

Momilactone biosynthetic gene cluster

Fig. 3-24 Momilactone 生合成酵素遺伝子クラスター近傍におけるOsTGAP1の結合領域

赤の矢印はChIP-seq解析で見出されたOsTGAP1の結合領域を示す。

黒の矢印についても、ChIP-PCRによりOsTGAP1の結合が確認された。

E- : エリシター未処理時 E+ : エリシター処理後6時間

TGACGT : Momilactone 生合成酵素遺伝子クラスター近傍におけるTGACGT配列をバーで示した。

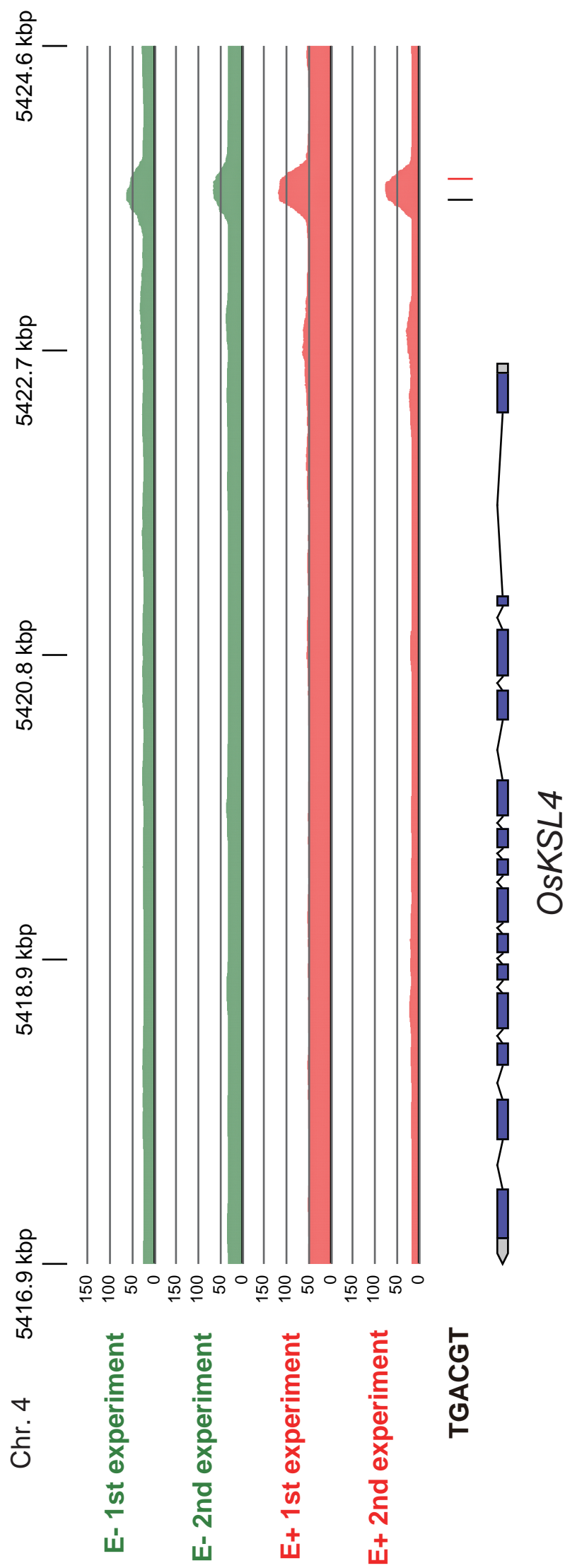


Fig. 3-25 OsKSL4遺伝子周辺におけるOsTGAP1の結合領域

E- : エリシター未処理時 E+ : エリシター処理後6時間
 TGACGT : OsKSL4遺伝子周辺におけるTGACGT配列をバーで示した。
 また、エリシター応答性シスエレメントを赤で示した。

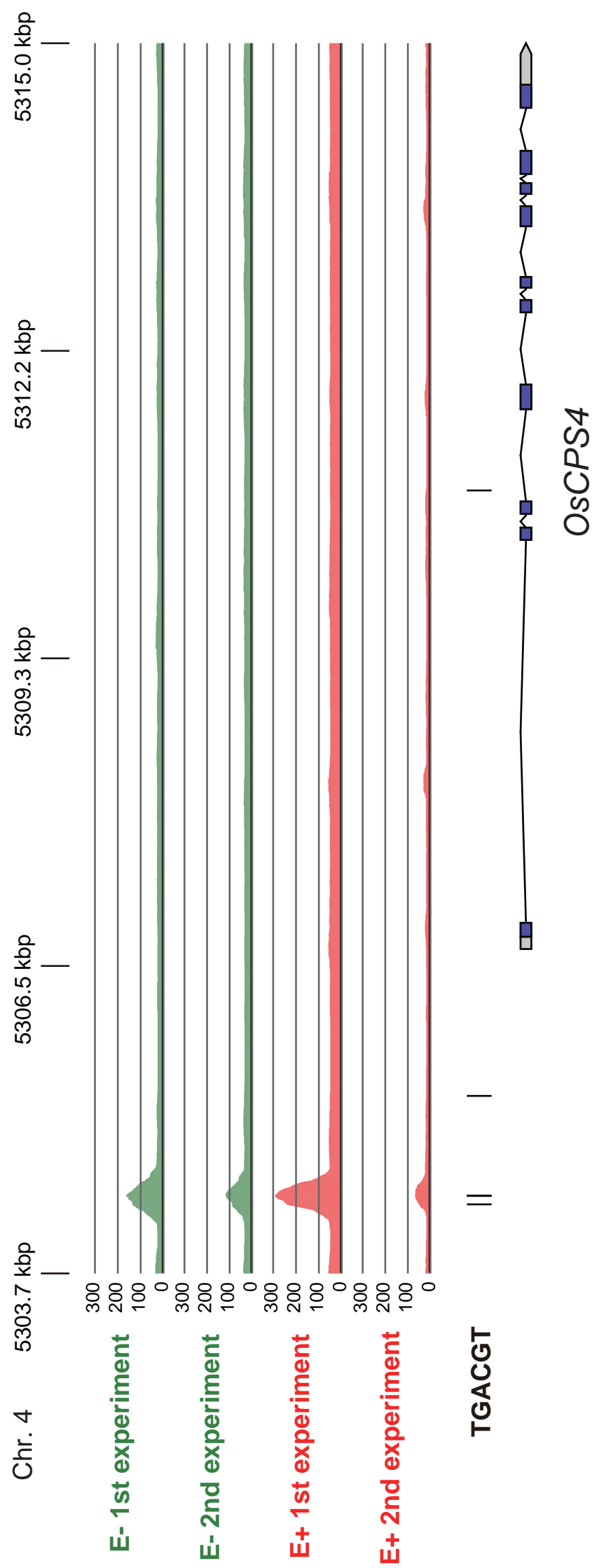


Fig. 3-26 OsCPS4遺伝子周辺におけるOsTGAP1の結合領域

E- : エリシター未処理時 E+ : エリシター処理後6時間
 TGACGT : OsCPS4遺伝子周辺におけるTGACGT配列をバーで示した。

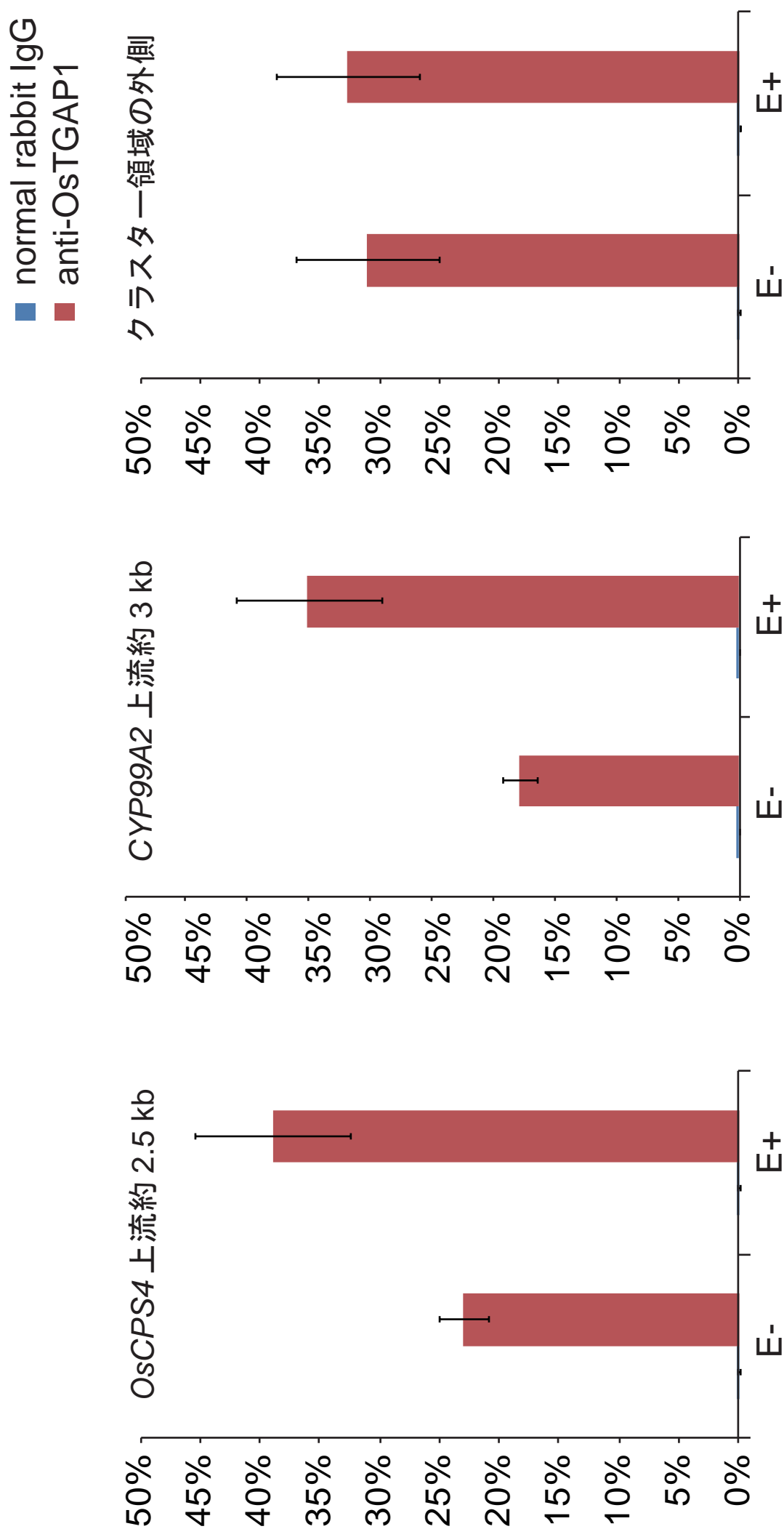


Fig. 3-27 ChIP-PCRによるmomilactone生合成酵素遺伝子クラスターにおけるOsTGAP1の結合の確認

クラスター領域の外側はFig. 3-24における②の結合領域を示す。

E- : エリシター未処理時

E+ : エリシター処理後6時間

normal rabbit IgG : Rabbit normal IgGで免疫沈降したChIP DNA

anti-OsTGAP1 : 抗OsTGAP1抗体で免疫沈降したChIP DNA

グラフの縦軸は各抗体で免疫沈降を行った後の、Inputに対する回収率を示す。

エラーバーは3連の測定における標準偏差を表す。

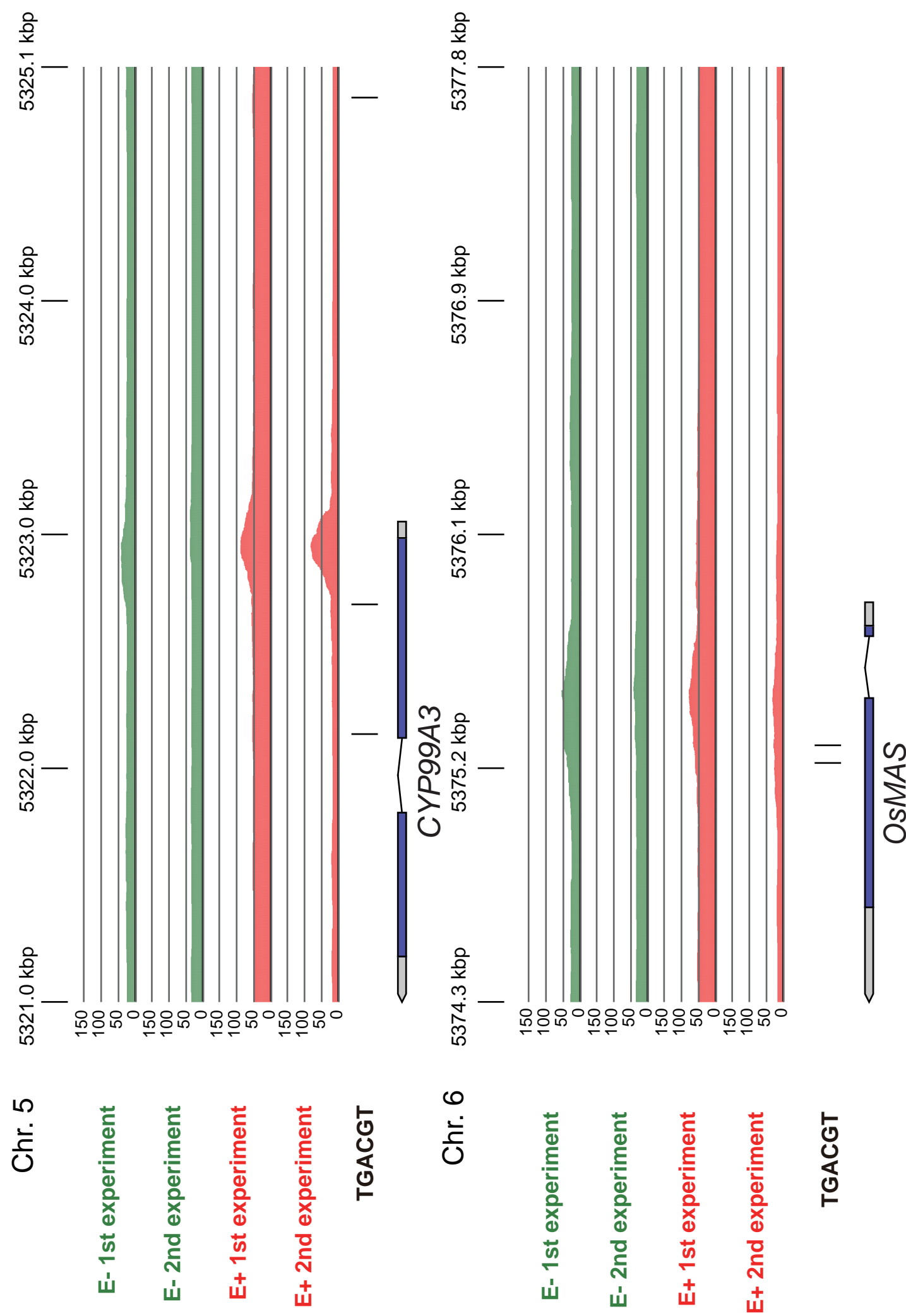


Fig. 3-28 CYP99A3 (A)およびOsMAS (B)の遺伝子領域と上流域におけるOsTGAP1の結合領域
 E- : エリシター未処理時 E+ : エリシター処理後6時間
 TGACGT : CYP99A3, OsMAS遺伝子周辺におけるTGACGT配列をバーで示した

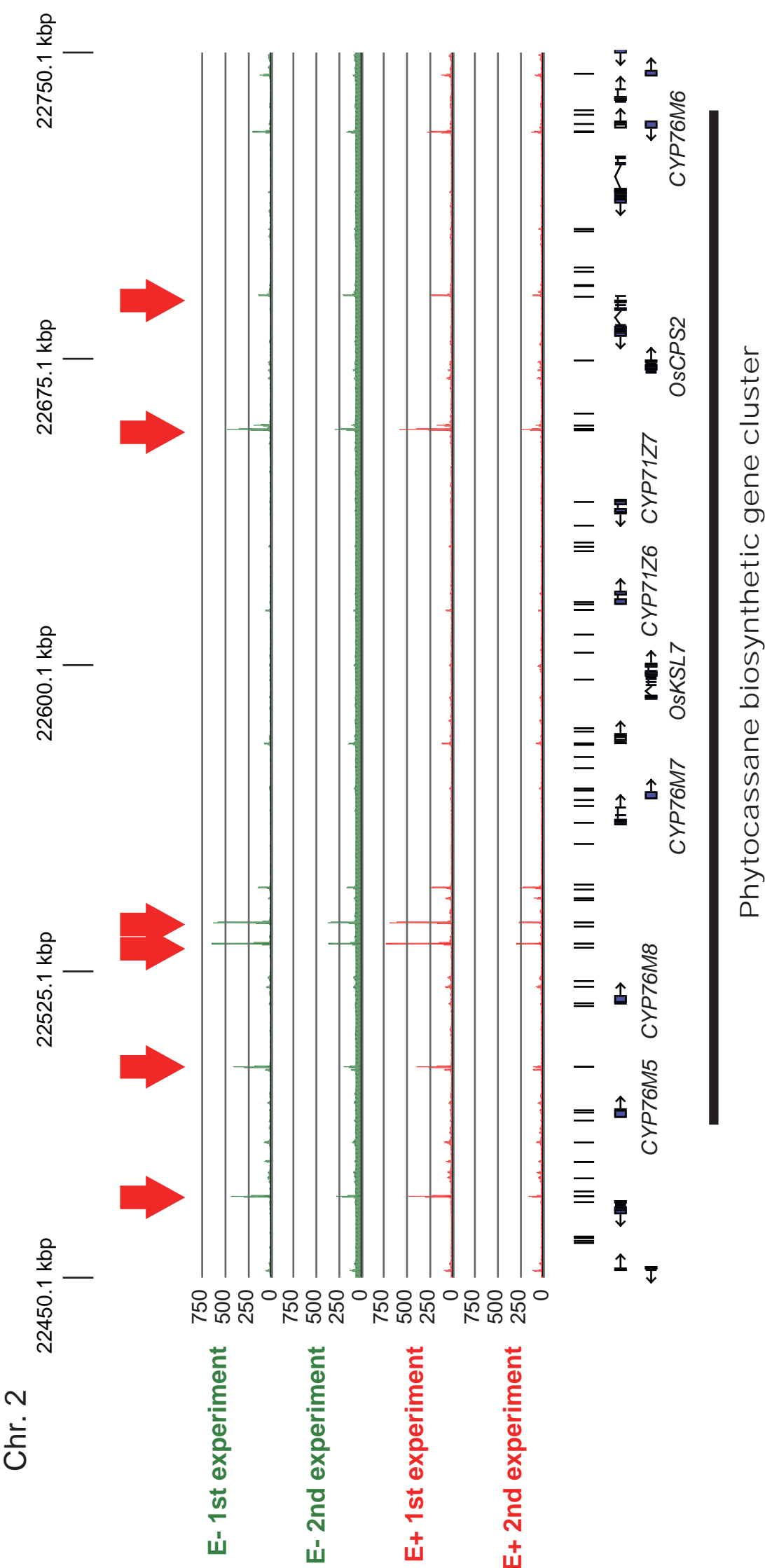


Fig. 3-29 Phytocassane 生合成酵素遺伝子クラスター近傍におけるOsTGAP1の結合領域

赤の矢印はChIP-seq解析で見出されたOsTGAP1の結合領域を示す。

E- : エリシター未処理時 E+ : エリシター処理後6時間

TGACGT : Phytocassane 生合成酵素遺伝子クラスター近傍におけるTGACGT配列をバーで示した。

第4章 OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索

4-1 緒言

第3章で得られた結果から、OsTGAP1 がジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子などの下流遺伝子の転写制御を行う際には、OsTGAP1 と相互作用するタンパク質やOsTGAP1 の翻訳後修飾などが関与している可能性が考えられた。そこで、本章においては yeast two-hybrid 法により OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行い、OsTGAP1 によるジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子の転写制御機構の解明につながる知見を得ることを目的として実験を行った。

4-2 材料と方法

4-2-1 イネの培養細胞の培養とキリンエリシター処理

イネの培養細胞の培養とキリンエリシター処理は 2-2-1 と同様に行った。

4-2-2 Yeast two-hybrid assay に用いたベクターの作製

Hybrid Hunter (Invitrogen)に用いる bait 発現用ベクター pHybLex/Zeo (Invitrogen)への *OsTGAP1* の導入は以下のように行った。まず、*OsTGAP1* ORF を PCR により増幅した。PCR のテンプレートとしては、当研究室の岡田により作製された pENTR (Invitrogen)に *OsTGAP1* ORF が組み込まれたプラスミド pENTR-*OsTGAP1* を用いた(Okada et al.,2009)。KOD-plus-(TOYOBO)を DNA polymerase として用い、以下に示すプライマーと反応条件を用いて、付属のプロトコールに従って PCR を行った。

Primer

Forward	5'-AAAGAATTCATGGAGCTTTACCCTGGCTA-3'	(29 bases)
Reverse	5'-CCCCTCGAGTTAGCTTATCCCTGAATCGC-3'	(29 bases)

プライマーの *EcoR* I サイトおよび *Xho* I サイトを下線で示す。

PCR 条件

94°C, 2 min→[94°C, 30 sec→60°C, 30 sec→68°C, 1 min]×30→68°C, 7 min

増幅した断片を 1%アガロースゲル電気泳動した後にゲルから切り出し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System (Promega)を用いて、付属のプロトコールに従って DNA を精製した。精製した DNA 断片と *EcoR* V で切断した pBluescript II SK (-) (Stratagene)を混合し、Ligation High (TOYOBO)を用いて、付属のプロトコールに従って ligation を行った。Ligation 反応液を全量用いて、大腸菌 DH5αを形質転換し、カルベニシリン(50 µg/ml)を含む LB 固体培地上で選抜した。得られた形質転換体から Labopass Plasmid Mini (北海道システムバイオサイエンス)を用いて、付属のプロトコールに従ってプラスミドを抽出・精製し、pBS-*OsTGAP1* を得た。PCR によるミューテーションがないことを確認するため挿入した DNA 断片のシーケンスを確認した。次に、pBS-*OsTGAP1* を *EcoR* I および *Xho* I で切断し、*OsTGAP1* ORF の DNA 断片を切り出した。1%アガロースゲル電気泳動した後に *OsTGAP1* ORF の DNA 断片をゲルから切り出し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System を用いて、DNA を精製した。pHybLex/Zeo についても同様に、*EcoR* I および *Xho* I で切断した DNA を精製した。これらの DNA を混合し、Ligation High を用いて ligation を行った。大腸菌 DH5αを形質転換し、25 µg/ml の Zeocin (Invitrogen)を含む low salt LB 固体培地 (通常の LB 培地の NaCl 濃度を半分にした培地)上で選抜した。得られた形質転換体から Labopass Plasmid Mini を用いて、プラスミドを抽出・精製し、pHyb-*OsTGAP1* を得た。

CytoTrap (Agilent)に用いる bait 発現用ベクターpSos (Agilent)への OsTGAP1 の導入は以下のように行った。まず、*OsTGAP1* ORF を PCR により増幅した。PCR のテンプレートとしては、pENTR-OsTGAP1(Okada et al., 2009)を用いた。KOD-plus- Neo (TOYOBO)を DNA polymerase として用い、以下に示すプライマーと反応条件を用いて、付属のプロトコールに従って PCR を行った。

Primer

Forward	5'-AA <u>ACTCGAG</u> ATGGAGCTTTACCCTG-3'	(25 bases)
Reverse	5'-CCCACGCGTTTAGCTTATCCCTGAA-3'	(25 bases)

プライマーの *Xho* I サイトおよび *Mlu* I サイトを下線で示す。

PCR 条件

94°C, 2 min→[98°C, 10 sec→60°C, 30 sec→68°C, 40 sec]×40

増幅した断片を 1%アガロースゲル電気泳動した後にゲルから切り出し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System を用いて、DNA を精製した。精製した DNA 断片と *EcoR* V で切断した pZErO-2 (Invitrogen)を混合し、Ligation High を用いて ligation を行った。Ligation 反応液を全量用いて、大腸菌 DH5αを形質転換し、カナマイシン(50 µg/ml)を含む LB 固体培地上で選抜した。得られた形質転換体から Labopass Plasmid Mini を用いてプラスミドを抽出・精製し、pZErO2-OsTGAP1 を得た。PCR によるミューテーションがないことを確認するため挿入した DNA 断片のシーケンスを確認した。次に、pZErO2-OsTGAP1 を *Xho* I および *Mlu* I で切断し、*OsTGAP1* ORF の配列を切り出した。1%アガロースゲル電気泳動した後に *OsTGAP1* ORF の DNA 断片をゲルから切り出し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System を用いて、DNA を精製した。pSos についても同様に、*Sal* I および *Mlu* I で切断した DNA を精製した。これらの DNA を混合し、Ligation High を用いて ligation を行った。Ligation 反応液を用いて、大腸菌 DH5αを形質転換し、50 µg/ml の カルベニシリンを含む LB 固体培地上で選抜した。得られた形質転換体から Labopass Plasmid Mini を用いて、プラスミドを抽出・精製し、pSos-OsTGAP1 を得た。

4-2-3 Hybrid Hunter による転写活性化能を指標とした yeast two-hybrid assay

核内における転写活性化を指標とした yeast two-hybrid assay には Hybrid Hunter を用いた。Hybrid Hunter においては、bait タンパク質を LexA DNA binding domain との融合タンパク質として発現させ、B42 の転写活性化ドメインとの融合タンパク質として発現させた prey タンパク質によるレポーター遺伝子の転写活性化を指標として、bait タンパク質と prey タンパク質の相互作用を検出する(Fig. 4-1)。ホストとしては *Saccharomyces cerevisiae* L40 株を用いた。LexA の結合配列の下流にレポーター遺伝子である histidine 生合成酵素遺伝子 *HIS3* をつないだコンストラクトが *S. cerevisiae* L40 株の染色体上に挿入されており、histidine 欠乏培地における *S. cerevisiae* L40 株の生育が相互作用の指標となる。Hybrid Hunter を用いた yeast

two-hybrid assay において用いた培地の組成を以下に示した。以下の培地は Hybrid Hunter に付属のプロトコールに従って調製した。

YPAD 培地

Yeast extract	10 g/l
Peptone	20 g/l
Adenine	0.1 g/l

調製後、121℃, 20 min でオートクレーブ滅菌し、培地が冷えてからフィルター滅菌した 20% (w/v) D-(+)-glucose を終濃度 2% となるように加えた。固体培地を作製する際には、終濃度 2% (w/v) となるように agar powder を加えて作製した。オートクレーブ後は分注し固化させ使用するまで 4℃で保存した。また、抗生物質として Zeocin を加える際には、培地が冷えてから終濃度 300 µg/ml となるように加えた。

YC 培地

Succinic acid	10 g/l
NaOH	6 g/l
Yeast Nitrogen Base (Becton Dickinson)	1.2 g/l
Ammonium sulfate	5 g/l
アミノ酸・核酸ストック	必要量
Agar powder	20 g/l

調製後、121℃, 20 min でオートクレーブ滅菌し、培地が冷えてから予めフィルター滅菌した 20% (w/v) D-(+)-glucose を終濃度 2% となるように加えた。また、Zeocin を加える際には培地が冷えてから終濃度 300 µg/ml となるように、3-aminotriazole (3-AT)を加える際には予めフィルター滅菌した 1 M 3-AT を培地が冷えてから終濃度 30 mM となるように加えた。YC 培地の作製に用いたアミノ酸・核酸ストックの組成を以下に示す。

5×アミノ酸・核酸ストック (-WHUK)

Adenine, arginine, cysteine, leucine, threonine	0.5 g/l each
Aspartic acid, isoleucine, methionine, phenylalanine, proline, serine, tyrosine, valine	2.5 g/l each

調製後、4℃で保管した。YC 培地に加える際は、オートクレーブを行う前に全体の液量の 1/5 量を加えた。

50×Histidine ストック (H)

Histidine	25 g/l
-----------	--------

50×Lysine ストック (K)

Lysine 5 g/l

20×Uracil ストック (U)

Uracile 2 g/l

以上の溶液は調製後、4℃で保管した。YC 培地には、必要なコンポーネントを適宜加え、オートクレーブを行う前に終濃度が 1×となるように加えた。

S. cerevisiae L40 株の形質転換は quick and easy TRAF0 protocol (gietz and woods, 2002) の rapid transformation protocol (<http://home.cc.umanitoba.ca/~gietz/Quick.html>) に従って行った。なお、プラスミドの導入は bait 発現用ベクターおよび prey 発現用ベクターを同時に導入した。形質転換に用いた試薬を以下に示す。

50% (w/v) Polyethylene glycol (PEG) 3500

PEG 3500 を 50% (w/v) となるように蒸留水に溶解し、121℃, 20 min でオートクレーブ滅菌した。溶液は室温で保存した。

1 M LiOAc

LiOAc を 1 M となるように蒸留水に溶解し、酢酸で pH 7.5 となるように pH を調整した。その後フィルター滅菌し、溶液は室温で保存した。

2 mg/ml salmon sperm DNA

Salmon sperm DNA を 2 mg/ml となるように TE pH 8.0 に溶解した。DNA が完全に溶解するまで、激しく vortex した後、magnetic スターラーで攪拌した。溶解した DNA 溶液は、-20℃で保存した。Salmon sperm DNA は使用する直前に 96℃で 5 分間加熱し、その後氷上で急冷した後に用いた。

形質転換は以下のように行った。*S. cerevisiae* L40 株をグリセロールストックから、YPAD 固体培地上にストリークし、30℃で一晩培養した。その後、シングルコロニーを 5 ml の YPAD 培地に植菌し 30℃で一晩振盪培養した。培養後の菌液 2 ml を 3,300 g で 30 秒遠心し、集菌を行った。培地を捨て、ペレットを 240 µl 50% PEG3500 に懸濁した後に、36 µl 1 M LiOAc, 50 µl 2 mg/ml salmon sperm DNA, 34 µl plasmid DNA (1 µg each) の順に試薬を加えた。試薬を加える際は、ピペティングでよく溶液を混合した。その後、42℃で 1 時間インキュベートした後、3,300 g で 30 秒遠心し、集菌した。ペレットを 1 ml の滅菌蒸留水に懸濁し、100 µl を 300 µg/ml の Zeocin を含む YC-W 固体培地 (tryptophan を除いた YC 培地) に植菌した。その後、30℃で 3 日間培養し、生育してきたコロニーを形質転換体として以後の解析に用いた。

Histidine を除いた培地での酵母の生育確認は以下のように行った。得られた形質転換体を

300 µg/ml の Zeocin を含む YC-WHUK 固体培地 (tryptophan, histidine, uracil, lysine を除いた YC 培地)にストリークし、30℃で3日間培養した後、生育を確認した。なお、Zeocin は bait 発現ベクターの選択マーカーであり、tryptophan 生合成酵素遺伝子は prey 発現ベクターに組み込まれている。また、histidine 生合成酵素遺伝子は *S. cerevisiae* L40 株の染色体上のレポーター遺伝子である。さらに、uracil, lysine の生合成酵素遺伝子は *S. cerevisiae* L40 株の染色体上に存在する。

4-2-4 CytoTrap による GTP 結合タンパク質の活性化を指標とした yeast two-hybrid assay

CytoTrap においては、ホストとして *S. cerevisiae* cdc25Hα株を用いた。*S. cerevisiae* cdc25Hα株は温度感受性変異株であり、*CDC25* 遺伝子における点変異により、37℃において生育できなくなった変異株である。*CDC25* は guanyl nucleotide exchange factor をコードしており、*CDC25* タンパク質が細胞膜上に存在する GTP 結合タンパク質 RAS を活性化することで、37℃における生育を可能にしている。さらに、*S. cerevisiae* cdc25Hα株の表現型はヒトの guanyl nucleotide exchange factor である hSos を相補することで回復する。CytoTrap はこれらのことを利用したシステムである。まず、bait タンパク質を hSos の融合タンパク質として、prey タンパク質を N 末端側に myristyl 化シグナル配列を付加して、それぞれ発現させる。Bait タンパク質と hSos の融合タンパク質は、そのままでは細胞膜付近には局在せず、細胞膜上に存在する RAS を活性化することはできない。しかし、myristyl 化され細胞膜にアンカーされた prey タンパク質と相互作用することにより、細胞膜付近には局在し、RAS を活性化することが可能になり、その結果 37℃での生育が可能となる(Fig. 4-2)。また、prey タンパク質は *GALI* プロモーターの下流で発現されるため、galactose を含む培地で培養した時のみ発現が誘導される。そのため、bait タンパク質と prey タンパク質が相互作用する場合には、galactose を含む培地でのみ 37℃での酵母の生育が可能となる。

CytoTrap を用いた yeast two-hybrid assay において用いた培地の組成を以下に示した。以下の培地は CytoTrap に付属のプロトコールに従って調製した。

YPAD 培地

Yeast extract	10 g/l
Peptone	20 g/l
D-(+)-glucose	20 g/l
Adenine	0.04 g/l

調製後、121℃、20 min でオートクレーブ滅菌した。固体培地を作製する際には、終濃度 2% (w/v)となるように Bacto agar (Becton Dickinson)を加えて作製した。オートクレーブ後は分注し固化させ使用するまで 4℃で保存した。

Synthetic glucose minimal medium (SD/glu (-UL))

Yeast Nitrogen Base	1.7 g/l
Ammonium sulfate	5 g/l
D-(+)-glucose	20 g/l

調製後、121°C, 15 min でオートクレーブ滅菌し、培地が冷えてから予めフィルター滅菌した uracil, leucine を除いたアミノ酸・核酸ストックを全体の液量の 1/10 量加えた。固体培地を作製する際には、終濃度 1.7% (w/v)となるように Bacto agar (Becton Dickinson)を加えて作製した。

Synthetic galactose minimal medium (SD/gal (-UL))

Yeast Nitrogen Base	1.7 g/l
Ammonium sulfate	5 g/l
D-(+)-galactose	20 g/l
D-(+)-raffinose	10 g/l

調製後、121°C, 15 min でオートクレーブ滅菌し、培地が冷えてから予めフィルター滅菌した uracil, leucine を除いたアミノ酸・核酸ストックを全体の液量の 1/10 量加えた。固体培地を作製する際には、終濃度 1.7% (w/v)となるように Bacto agar (Becton Dickinson)を加えて作製した。

SD/glu (-UL)および SD/gal (-UL)の作製に用いたアミノ酸・核酸ストックの組成は以下の通りである。

10×アミノ酸・核酸ストック (-UL)

Adenine, histidine, methionine	0.2 g/l each
Isolucine	0.3 g/l
Serine	0.4 g/l each
Arginine, lysine, phenylalanine, tryptophan, tyrosine	0.5 g/l each
Glutamic acid, Aspartic acid	1 g/l each
Valine	1.5 g/l
Threonine	2 g/l

調製後、フィルター滅菌を行い、4°Cで保存した。

S. cerevisiae cdc25Hα株のコンピテントセルの調製は CytoTrap 付属のプロトコールに従って行った。コンピテントセルの調製に用いた試薬を以下に示す。

LiSORB

100 mM LiOAc

10 mM Tris-HCl (pH 8.0)

1 mM EDTA (pH 8.0)

1 M sorbitol

調製後、pH が 8.0 であることを確認し、121°C, 20 min でオートクレーブ滅菌した。その後室温で保存した。

PEG/LiOAc solution

100 mM LiOAc (pH 7.5)

10 mM Tris-HCl (pH 8.0)

1 mM EDTA (pH 8.0)

40% (w/v) PEG 3350

調製後、121°C, 20 min でオートクレーブ滅菌した。その後室温で保存した。

Salmon sperm DNA

Salmon sperm DNA を 10 mg/ml となるように滅菌蒸留水に溶解した。DNA を溶解させるため、65°Cで一晩インキュベートした。その後、Sonifier 250D を用いて、power level:5, pulse:1 sec, duty: 50%, total time: 10 min の条件で DNA の断片化を行った後、フェノール・クロロホルム抽出およびイソプロパノール沈殿により DNA を精製した。精製後の DNA は、TE (pH 8.0)に 20 mg/ml となるように溶解した後、-20°Cで保存した。Salmon sperm DNA は使用する直前に 96°Cで 10 分間加熱し、その後氷上で急冷した。さらに 400 µl の salmon sperm DNA に対して、600 µl の LiSORB を加え、ピペッティングで混合した後(終濃度 8 mg/ml)、コンピテントセルの調製に用いた。

S. cerevisiae cdc25Hα株をグリセロールストックから、YPAD 固体培地上にストリークし、25°Cで 4 日培養した。その後、シングルコロニーを 100 ml の YPAD 培地に植菌し、25°Cで 200 rpm にて 14 から 16 時間振盪培養した。OD₆₀₀ を測定した後、培養液を 300 ml の YPAD 培地に OD₆₀₀ が 0.2 となるように植菌し、25°Cで 200 rpm にて 3 時間振盪培養した。OD₆₀₀ が 0.7 を超えていることを確認した後、1,000 g、室温で 5 分間遠心し、集菌した。上清を捨て、ペレットを 50 ml の滅菌蒸留水に懸濁した後、1,000 g、室温で 10 分間遠心し、集菌した。さらに、上清を捨てた後にペレットを 50 ml の LiSORB に懸濁した後、室温で 30 分間インキュベーションした。インキュベーション後、1,000 g、室温で 10 分間遠心し、上清を捨てた後にペレットを 300 µl の LiSORB に懸濁した。懸濁液に、上で調製した 600 µl の salmon sperm DNA と LiSORB の混合液(8 mg/ml salmon sperm DNA)を加え、ピペッティングで混合した。そして、5.4 ml の PEG/LiOAc solution と 530 µl の dimethyl sulfoxide (DMSO)を加え、ピペッティングで混合した後、これをコンピテントセルとして以後の形質転換に用いた。

形質転換においては、bait 発現用ベクターおよび prey 発現用ベクターを同時に導入した。1 つのベクターの組み合わせの形質転換について、100 µl のコンピテントセルを用いた。100 µl のコンピテントセルに対して、300 ng の bait 発現用ベクターおよび prey 発現用ベクター

をそれぞれ加えた。さらに、1.4 M β -mercaptoethanol (β -ME)を 2 μ l 加えた後、タッピングによりよく混合した。その後、室温で 30 分間インキュベーションし、さらに 42°Cで 20 分間インキュベーションした後、氷上で 3 分間急冷した。その後、20,000 g、室温で 30 秒遠心し、上清を捨てた。その後、ペレットを 0.5 ml の 1 M sorbitol に懸濁し、SD/glu (-UL)固体培地に植菌した。なお、uracil 生合成酵素遺伝子は bait 発現用ベクターに、leucine 生合成酵素遺伝子は prey 発現用ベクターにそれぞれコードされている。その後 25°Cで 4 日間培養し、生育してきたコロニーを形質転換体として以後の解析に用いた。

37°Cでの酵母の生育確認は以下のように行った。まず、得られた形質転換体のコロニーを滅菌した爪楊枝でかきとり、25 μ l の滅菌蒸留水に懸濁した。その後、2 枚ずつの SD/glu (-UL)固体培地および SD/gal (-UL)固体培地に 2.5 μ l ずつ菌懸濁液をスポットした。クリーンベンチ内で十分に乾燥させた後、SD/glu (-UL)固体培地および SD/gal (-UL)固体培地のうち 1 枚を 25°Cで、もう 1 枚を 37°Cで 5 日から 7 日培養し、酵母の生育の観察を行った。

4-2-5 cDNA ライブラリーの構築

cDNA ライブラリーの構築は、CytoTrap XR Library Constructin Kit (Agilent)を用い、付属のプロトコールに従って行った。この系においては、mRNA の逆転写の際に *Xho* I が付加された oligo (dT) primer を用いることで、cDNA の 3'末端に *Xho* I サイトが付加される。また、逆転写後の cDNA に対して *Eco*R I サイトを付加した adapter を ligation させることで、cDNA の 5'末端に *Eco*RI サイトが付加される。この cDNA と、*Xho* I および *Eco*RI で切断した prey タンパク質発現用ベクター pMyr (Agilent)を ligation に用いることで、方向性を持って cDNA ライブラリーを作ることが可能となる(Fig. 4-3)。

イネ培養細胞からの mRNA の精製

まず、キッチンエリクター未処理および処理後 6 時間の野生型株の培養細胞(約 1 g)より、total RNA の抽出を行った。Total RNA の抽出には RNeasy plant Mini Kit を用い、付属のプロトコールに従って行った。次に Absolutely mRNA Purification Kit (Agilent)を用いて、付属のプロトコールに従って、500 μ g の total RNA から mRNA の精製を行った。精製後の mRNA は、Ethachinmate を用いてイソプロパノール沈殿を行い、沈殿を 20 μ l の RNase free water に溶解した。その後、RNA 濃度を測定した後、5 μ g の mRNA を以後のライブラリー作製に用いた。5 μ g の mRNA を RNase free water を用いて 20 μ l に fill up した後、65°Cで 5 min 加熱し、その後室温に戻した。そして、2 μ l の 100 mM CH_3HgOH を加え、室温で 1 分置いた。さらに、4 μ l の 700 mM β -ME を加え、室温で 5 分置いた。

First-strand cDNA の合成

次に first-strand cDNA の合成を行った。First-strand cDNA の合成においては、反応液の一部を別のチューブにおいて $[\alpha\text{-}^{32}\text{P}]$ dATP を加えて反応を行い、反応後の $[\alpha\text{-}^{32}\text{P}]$ dATP の取り込み量を測定することで、first-strand cDNA の合成効率を確認した。

まず、チューブに以下の試薬を上から順番に加えていった。

5 μ l 10 \times First-strand synthesis buffer

3 μ l First-strand methyl nucleotide mixture

2 μ l Linker-primer

11.5 μ l RNase free water

1 μ l RNase inhibitor

これらの試薬を加えた後、ピペッティングにより穏やかに混合した。その後、CH₃HgOH 処理後の mRNA 溶液 26 μ l を加え、ピペッティングにより穏やかに混合した後、室温で 10 分間インキュベートした。その後、1.5 μ l の StrataScript RT を加え、ピペッティングにより穏やかに混合した後、スピンドウンした。50 μ l の反応液のうち 5 μ l を、[α -³²P] dATP (Perkin Elmer, 800 Ci/mmol) を 0.5 μ l ずつ分注しておいた別のチューブに移し、よく混合した。その後、全てのチューブを 42°C で 1 時間インキュベートし、first-strand cDNA の合成を行った。反応後のサンプルは、non-RI のものについては氷上に移し、そのまま second-strand cDNA の合成に用いた。RI を加えたサンプルについては、[α -³²P] dATP の取り込み量の測定まで -20°C で保存した。

[α -³²P] dATP の取り込み量の測定

[α -³²P] dATP の取り込み量の測定は、バイオ実験イラストレイテッド 4 (真壁、1997) の 3-3-2 逆転写反応の効率チェックの項に従って行った。RI を加えて first-strand cDNA の合成を行ったサンプルを 1 μ l 取り、6 μ l の 20 mM EDTA (pH 8.0) を加え、よく混合した。このうち 3 μ l を取り、グラスフィルターにスポットし、これを反応液全体における [α -³²P] dATP 量の測定に用いた (グラスフィルター①)。別の 3 μ l を 15 ml チューブ中で 100 μ l の 2 mg/ml salmon sperm DNA と氷上で混合した。さらに、氷冷した 10% (w/v) TCA (trichloroacetic acid) を 5 ml 加え、氷上で 10 分間インキュベートした。これを、ブフナー漏斗を用いて、アスピレーターで吸引しながら、グラスフィルターに吸着させた。さらに、15 ml チューブを 5 ml の 10% (w/v) TCA で 4 回洗い、洗液についても全てグラスフィルターに吸着させた。さらに、アスピレーターで吸引しながら、フィルターを 5 ml の 95% (v/v) エタノールで洗った。洗浄後のフィルターを first-strand cDNA に取り込まれた [α -³²P] dATP 量測定に用いた (グラスフィルター②)。それぞれのフィルターをよく乾燥させたのち、液体シンチレーションカウンター用のバイアル中でクリアゾル I に浸潤させ、これを測定に用いた。液体シンチレーションカウンターによる測定は 1 min で行い、³²P の量を測定した。測定後、グラスフィルター①のカウントに対するグラスフィルター②のカウントの割合を [α -³²P] dATP の取り込み率とした。

Second-strand cDNA の合成

Second-strand cDNA の合成は以下のように行った。45 μ l の non-RI の first-strand cDNA 合成後のサンプルについて、以下の試薬を氷上において順に加えた。

20 μ l 10 \times Second-strand synthesis buffer

6 μ l Second-strand dNTP mixture

116 µl 滅菌蒸留水

2 µl RNase H

11 µl DNA polymerase I

これらの試薬を加えた後、穏やかに vortex し、混合した後、スピンドウンした。その後、16°Cで2.5時間インキュベートした。インキュベート後のサンプルを氷上に移した。

次に、cDNAの末端平滑化を行った。Second-strand cDNAの合成後の反応液に、23 µlのblunting dNTP mixtureと2 µlのcloned *Pfu* DNA polymeraseを加えた後、素早く vortex し、混合した後、スピンドウンした。その後、72°Cで30分間インキュベートした。この際、インキュベート時間が30分を越えないように注意した。反応後、200 µlのフェノール・クロロホルムを加えて、よく vortex し、20,000 g、室温で遠心を2分間行った。遠心後の上層を新しいチューブに取り、等量のクロロホルムを加えて、よく vortex し、20,000 g、室温で遠心を2分間行った。遠心後の上層を新しいチューブに取り、20 µlの3 M CH₃COONaと400 µlの99.5% (v/v) エタノールを加えて、よく vortex した後、-20°Cで一晩インキュベートした。インキュベート後、20,000 g、4°Cで遠心を60分間行った。遠心後に上清を捨て、500 µlの70% (v/v) エタノールを加え、20,000 g、室温で遠心を2分間行った。遠心後、上清を完全に捨て、9 µlの*Eco*R I adaptersを加えた後、4°Cで30分以上インキュベートし、cDNAを完全に溶解させた。

*Eco*R I adapters の ligation および末端のリン酸化

*Eco*R I adapters の ligation は、以下のように行った。9 µlの*Eco*R I adapters 溶液に溶解したcDNA溶液に対して、1 µlの10×ligase bufferと1 µlの10 mM rATPと1 µlのT4 DNA ligaseを加え、穏やかに混合した後、スピンドウンした。その後、8°Cで一晩インキュベートした。インキュベート後、70°Cで30分間加熱することにより、ligaseの不活化を行った。その後、*Eco*R I末端のリン酸化を行った。サンプルをスピンドウンした後、サンプルが冷えるまで室温で5分間置いた。その後、1 µlの10×ligase bufferと2 µlの10 mM rATPと5 µlの滅菌蒸留水と2 µlのT4 polynucleotide kinaseを加え、穏やかに混合した後、スピンドウンした。その後、37°Cで30分間インキュベートした。インキュベート後、70°Cで30分間加熱することにより、kinaseの不活化を行った。その後、サンプルをスピンドウンした後、サンプルが冷えるまで室温で5分間置いた。

Xho I による切断

次に*Xho* Iによる切断を行った。サンプルに28 µlの*Xho* I bufferと3 µlの*Xho* Iを加え、穏やかに混合した後、スピンドウンした。その後、37°Cで1.5時間インキュベートした。インキュベート後、5 µlの10×STE buffer (1 M NaCl, 200 mM Tris-HCl (pH 7.5), 100 mM EDTA)と125 µlの99.5% (v/v) エタノールを加えて、よく vortex した後、-20°Cで一晩インキュベートした。インキュベート後、20,000 g、4°Cで遠心を60分間行った。遠心後に上清を完全に捨て、14 µlの1×STE bufferにDNAを溶解した。さらにその後、3.5 µlのcolumn-loading dye

を加え、これをゲルろ過によるサイズ分画に用いるサンプルとした。

ゲルろ過によるサイズ分画

1 ml のプラスチックピペット (BD Falcon) に Sepharose CL-2B gel filtration medium を充填したものをゲルろ過のカラムとして用いた。まず、10 ml の 1×STE buffer で洗浄を行い、カラムの平衡化を行った。次にサンプルを loading し、1×STE buffer で泳動を行った。Dye が 0.4 ml の目盛りに差し掛かったところから、3 ドロップを 1 つのフラクションとして回収した。その後、dye の先端が 0.3 ml の目盛りに差し掛かるまで、フラクションの回収を行った。各フラクションに、等量のフェノール・クロロホルムを加えて、よく vortex し、20,000 g、室温で遠心を 2 分間行った。遠心後の上層を新しいチューブに取り、等量のクロロホルムを加えて、よく vortex し、20,000 g、室温で遠心を 2 分間行った。遠心後の上層を新しいチューブに取り、2 倍量の 99.5% (v/v) エタノールを加えて、よく vortex した後、-20℃で一晩インキュベートした。インキュベート後、20,000 g、4℃で遠心を 60 分間行った。遠心後に上清を捨て、200 µl の 70% (v/v) エタノールを加え、20,000 g、室温で遠心を 2 分間行った。遠心後、上清を完全に捨て、減圧下で 5 分間乾燥させた。その後 cDNA を 3.5 µl の滅菌蒸留水に溶解させた。

各フラクションに含まれる DNA 量の確認

1 µg/ml の臭化エチジウムを含む 0.8% アガロースゲルを作製し、cDNA 溶液の各フラクションおよび濃度既知の DNA 溶液(200, 150, 100, 75, 50, 25, 10 µg/ml) を 0.5 µl ずつスポットし、室温で 10 分乾燥させた後、UV トランスイルミネーターを用いてゲルを観察し、各フラクションの発光の強度を濃度既知の DNA 溶液の発光の強度と比較することで DNA 量を見積もった。

pMyr への ligation

Ligation 反応は以下の組成で行った。ただし、反応液は cDNA の量に合わせてスケールアップした。反応液を調製後、12℃で一晩インキュベーションした。

cDNA	About 60 ng
10×Ligase buffer	0.5 µl
10 mM rATP (pH7.5)	0.5 µl
pMyr XR vextor	1.0 µl
T4 DNA ligase	0.5 µl
滅菌蒸留水	up to 5 µl

Ligation 反応液の大腸菌への形質転換は、XL10-Gold Kan^r ultracompetent cells (Agilent) を用いて、付属のプロトコールに従って行った。100 µl のコンピテントセルあたり 1 µl の ligation 反応液を加えた。前培養後の菌液をまとめ、1 µl および 10 µl を 30 µg/ml クロラムフェニコールを含む LB 固体培地に植菌し、残りの菌液を 4℃で保存した。植菌した LB 固体培地は

37℃で一晩培養した後、現れたコロニーの数をカウントして、元の菌液の CFU (colony-forming unit)を計算した。また、一部のコロニーを液体培地に植菌し、Labopass Plasmid Mini を用いてプラスミドを抽出し、その後 *Xba* I による切断後、1%アガロースゲルで電気泳動を行うことで、インサートサイズの確認を行った。残りの菌液を直径 15 cm のプレート 1 枚あたりのコロニー数が 20,000 から 30,000 になるように、30 µg/ml クロラムフェニコールを含む LB 固体培地に植菌した。37℃で一晩培養した後、現れたコロニーを LB 液体培地に懸濁し、回収した。菌懸濁液は半分量をグリセロールストックとして保存した。残りの半分の菌懸濁液から、Wizard Plus Midipreps DNA Purification System (Promega)を用い、付属のプロトコールに従って、ライブラリープラスミドの抽出・精製を行った。

4-2-6 CytoTrap による OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索

CytoTrap による OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索は付属のプロトコールに従って行ったが、プロトコールの一部を Scott et al., 2005 に従って改変した。スクリーニングの概要を Fig. 4-4 に示す。

S. cerevisiae cdc25Hα株のコンピテントセルの調製は 4-2-3 と同様に行ったが、スケールを 2 倍にした。形質転換には 10 ml のコンピテントセルを用いた。10 ml のコンピテントセルに対して、40 µg の pSos-OsTGAP1 および 40 µg のライブラリープラスミドをそれぞれ加えた。さらに、1.4 M β-mercaptoethanol (β-ME)を 200 µl 加えた後、タッピングによりよく混合した。その後、1.5 ml チューブ 20 本に 1 ml ずつ分注した後、室温で 30 分間インキュベーションし、さらに 42℃で 20 分間インキュベーションした後、氷上で 3 分間急冷した。その後、20,000 g、室温で 30 秒遠心し、上清を捨てた。その後、ペレットを 0.5 ml の 1 M sorbitol に懸濁した。懸濁液のうち 50 µl を SD/glu (-UL)固体培地に植菌し、25℃で 4 日間培養し、生育してきたコロニー数から得られた形質転換体の数を計算した。残りの懸濁液は、事前に 150 µl の 70 mg/ml D-(+)-glucose を塗布した SD/gal (-UL)固体培地 (直径 9 cm のプレート) に 250 µl ずつ植菌した。これらのプレートは 25℃で 2 日間培養した後、37℃で 4 日間培養した。37℃での培養後に生育してきたコロニーを、1st スクリーニングを通過した酵母とした。これらの酵母を SD/glu (-UL)固体培地に滅菌した爪楊枝を用いてパッチし、25℃で 2 日間培養した。その後、コロニーを、滅菌した爪楊枝を用いて 2 枚の SD/glu (-UL)固体培地および 1 枚の SD/gal (-UL)固体培地にパッチした。パッチした 1 枚の SD/glu (-UL)固体培地は 25℃で 2 日間培養し、残りの培地は 37℃で 2 日間培養した。37℃で培養した培地におけるコロニーの生育を比較し、SD/gal (-UL)でのみ生育しているコロニーを以降の解析に用いた。選抜されたコロニーを、25℃で培養した培地から滅菌した爪楊枝でかきとり、25 µl の滅菌蒸留水に懸濁した。その後、2 枚ずつの SD/glu (-UL)固体培地および SD/gal (-UL)固体培地に 2.5 µl ずつ菌懸濁液をスポットした。クリーンベンチ内で十分に乾燥させた後、SD/glu (-UL)固体培地および SD/gal (-UL)固体培地のうち 1 枚を 25℃で、もう 1 枚を 37℃で 3 日から 4 日培養し、酵母の生育の観察を行い、37℃で SD/gal (-UL)でのみ生育しているコロニーを、2nd スクリーニングを通過した酵母とした。これらの酵母からプラスミドを抽出し、得られたプラスミドを用いて 4-2-3 に従って、再度形質転換を行い、得られた形質転換体の生育の観察

を行った。その結果、pSos-OsTGAP1 とともに形質転換をした時にのみ、37°Cにおいて SD/gal (-UL)固体培地で酵母の生育が観察されたプラスミドを陽性クローンとして、インサートのシーケンス解析を行った。シーケンス解析には以下の primer を用いた。

Primer

pMyr sequence	Forward	5'-ACTACTAGCAGCTGTAATAC-3'	(20 bases)
	Reverse	5'-CGTGAATGTAAGCGTGACAT-3'	(20 bases)

4-2-7 酵母からのプラスミド抽出

まず、酵母を 5 ml の SD/glu (-UL)液体培地で 25°Cにて 2 日間振盪培養した。その後、2,500 g、室温で 5 秒間遠心し、集菌を行った。上清を捨てた後、ペレットを 250 μ l の yeast lysis solution (2% (v/v) Triton X-100, 1% (w/v) SDS, 100 mM NaCl, 10 mM Tris-HCl (pH 8.0), 1 mM EDTA)に懸濁した。さらに、懸濁液に 250 μ l のフェノール・クロロホルムと約 0.5 g の acid-washed glass beads (直径 425-600 μ m, SIGMA)を加え、10 分間以上激しく vortex した。その後、20,000 g, 4°Cで 10 分間遠心し、遠心後の上層をイソプロパノール沈殿し、total DNA を得た。得られた DNA は、20 μ l の滅菌蒸留水に溶解した。その後、1 μ l を用いて大腸菌 DH5 α を形質転換し、30 μ g/ml の クロラムフェニコールを含む LB 固体培地上で選抜した。得られた形質転換体から、Labopass Plasmid Mini を用いて、プラスミドを抽出・精製し、目的のプラスミドを得た。

4-2-8 GST 融合タンパク質の発現および精製

GST-OsTGAP1 の発現および精製は 3-2-4 と同様に行った。

また、コントロールとして GST を発現させる場合には、pGEX-6p-2 (GE Healthcare)を用い、*E. coli* Rosetta 2 株 (Novagen)を形質転換した。得られた形質転換体を用いて、3-2-4 と同様に GST の発現および精製を行った。

4-2-9 MBP 融合タンパク質の発現および精製

N 末端側に maltose binding protein (MBP)を付加した OsTGAP1, TIF1 (MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1)の発現系の構築は以下のように行った。まず、*OsTGAP1*, *TIF1* の ORF を PCR により増幅した。テンプレートとしては pENTR-OsTGAP1 (Okada et al., 2009)および pENTR-TIF1 を用いた。KOD-plus- Neo (TOYOBO)を DNA polymerase として用い、以下に示すプライマーと反応条件を用いて、付属のプロトコールに従って PCR を行った。

Primer

OsTGAP1 ORF

Forward	5'-AAAGAATTCATGGAGCTTTACCCCTGGCTA-3'	(29 bases)
Reverse	5'-GGGTCTAGATTTAGCTTATCCCTGAATCGC-3'	(30 bases)

TIF1 ORF

Forward	5'-AAAGAATTCATGGATTACAACCCCGTGGA-3'	(29 bases)
Reverse	5'-GGGTCTAGATTACAGGGCATCAGCATCTC-3'	(29 bases)

プライマーの *EcoR* I サイトおよび *Xba* I サイトを下線で示す。

PCR 条件

94°C, 2 min→[98°C, 10 sec→60°C, 30 sec→68°C, 40 sec]×40

増幅した断片を 1%アガロースゲル電気泳動した後にゲルから切り出し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System を用いて、DNA を精製した。精製した DNA 断片を *EcoR* I および *Xba* I で切断し、Wizard SV Gel and PCR Clean-Up System を用いて、DNA を精製した。pMAL-c2x (New England Biolabs)についても同様に、*EcoR* I および *Xho* I で切断した DNA を精製した。これらの DNA を混合し、Ligation High を用いて ligation を行った。大腸菌 DH5α を形質転換し、50 µg/ml のカルベニシリンを含む LB 固体培地上で選抜した。得られた形質転換体から Labopass Plasmid Mini を用いて、プラスミドを抽出・精製し、pMAL-OsTGAP1, pMAL-TIF1 を得た。PCR によるミューテーションがないことを確認するため挿入した DNA 断片のシーケンスを確認した。

pMALc2x, pMAL-OsTGAP1, pMAL-TIF1 をそれぞれ用いて、*E. coli* Rosetta 2 株 (Novagen) を形質転換した。得られた形質転換体を 50 µg/ml カルベニシリンおよび 25 µg/ml のクロラムフェニコールを含む LB 培地にて 37°C で一晩前培養した。前培養液 50 µl を 5 ml の 50 µg/ml カルベニシリンおよび 25 µg/ml のクロラムフェニコールを含む Overnight Express Instant TB medium (Novagen) に植菌した後、25°C で 24 時間培養した。培養後、3,300 g, 4°C で 10 分間遠心し、集菌を行った。集菌後の菌体を 1 ml の MBP binding buffer (200 mM NaCl, 20 mM Tris-HCl (pH 7.4), 1 mM EDTA) に再懸濁し、Sonifier 250D (Branson) により power level:1, pulse:1 sec, duty: 50%, total time: 1 min の条件で超音波破碎した。その後、20,000 g, 4°C で 15 分間遠心し、上清を可溶性画分とした。得られた可溶性画分から Amylose Resin (New England Biolabs) を用いて、付属のプロトコールに従ってバッチ法により MBP 融合タンパク質の精製を行った。溶出は 10 mM maltose を含む MBP binding buffer で行った。得られた精製タンパク質溶液のタンパク質濃度は Protein Assay (BIO-RAD) を用いて付属のプロトコールに従って、BSA を標準タンパク質としたスタンダードアッセイ法により測定した。さらに、得られた精製タンパク質は、等量の 2×SDS sample buffer と混合した後、96°C で 10 分間加熱した。その後、SDS-PAGE・ウェスタンブロッティング解析に供した。

4-2-10 Pull-down assay

GST 融合タンパク質の発現および精製は、3-2-4 と 4-2-8 と同様に行った。MBP 融合タンパク質については、可溶性画分の調製までは 4-2-9 と同様に行った。得られた可溶性画分に対して、MBP binding buffer で 2 回洗浄した 150 µl の Amylose Magnetic Beads (New England Biolabs) を加え、4°C で転倒混和しながら 1 時間インキュベートした。その後、500 µl の MBP binding buffer で 3 回洗浄した後、100 µl の MBP binding buffer に懸濁した。これを 2 等分した後、それぞれ 20 µg の GST, GST-OsTGAP1 を加え、4°C で転倒混和しながら 1 時間インキ

ュベートした。その後、500 μ l の MBP binding buffer で 3 回洗浄した後、50 μ l の 10 mM maltose を含む MBP binding buffer で溶出を 3 回行った。溶出画分を 20,000 g, 4°C で 15 分間遠心し、ビーズを完全に除去した後、上清を等量の 2×SDS sample buffer と混合した後、96°C で 10 分間加熱した。その後、SDS-PAGE・ウェスタンブロッティング解析に供した。

4-2-11 SDS-PAGE およびウェスタンブロッティング解析

SDS-PAGE およびウェスタンブロッティング解析は 3-2-7 と同様に行った。

抗体の希釈倍率は、抗 GST 抗体については 2,000 倍希釈で、HRP 結合抗 rabbit IgG 抗体については 25,000 倍希釈で行った。

4-2-12 ChIP-PCR によるヒストン修飾の解析

断片化の確認までは、3-2-8 と同様に行った。免疫沈降には、DNA 50 μ g 分のサンプルを用いた。サンプル溶液に溶液の組成が 10 mM Tris-HCl (pH 8.0), 1 mM EDTA, 100 mM NaCl, 0.4% (v/v) NP-40 となるように 5 M NaCl と NP-40 を加え、さらに 1.5 ml に fill up した。次に、Dyanbeads protein G と非特異的に結合するタンパク質を除去するため pre-clear を行った。Dyanbeads Protein G を 150 μ l とり、magnetic stand を用いて IP buffer で 2 回洗浄した後サンプルに加えた。そして、4°C で転倒混和しながら 1 時間インキュベートした。その後、DynaMag-15 (Invitrogen)を用いて上清を回収し、70 μ l を Input 画分としてサンプリングし、液体窒素で凍結した後に-80°Cで保存した。残りのサンプルを 4 つに分け、それぞれ 2.5 μ g の rabbit normal IgG, anti-dimethyl-histone H3 (Lys4) (Millipore), anti-trimethyl-histone H3 (Lys4) (Millipore), anti-histone H3 (Lys4) (Millipore)を加えた。その後、4°C で転倒混和しながら一晩インキュベートした。そして、Dyanbeads Protein G を 25 μ l とり、IP buffer で 2 回洗浄した後にそれぞれの画分に加え、4°C で転倒混和しながら 1 時間インキュベートした。その後、DynaMag-15 を用いて Dyanbeads Protein G を IP buffer 10 ml で 5 回洗浄した。洗浄後、Dyanbeads Protein G に 500 μ l TE (pH 8.0), 20 μ l 5 M NaCl を加えた後、65°C で一晩インキュベートした。また、保存しておいた Input 画分についても 430 μ l TE (pH 8.0), 20 μ l 5 M NaCl を加えた後、同様に 65°C で一晩インキュベートした。その後、全てのサンプルに RNase を 1 μ l 加え、65°C でさらに 30 分間インキュベートした後、IP 画分については magnetic stand を用いて、Dyanbeads Protein G を除去し、上清を回収した。その後、10 μ l の 0.5 M EDTA, 20 μ l の 1 M Tris-HCl (pH 6.5), 2 μ l の Proteinase K を加えて 45°C で 1 時間インキュベートした。そして、フェノール・クロロホルム抽出およびイソプロパノール沈殿を行った。ただし、イソプロパノール沈殿には Ethachinmate を用いた。イソプロパノール沈殿後、回収された DNA を IP 画分については 100 μ l の TE (pH 8.0)に、Input 画分については 400 μ l の TE (pH 8.0)に溶解し、ChIP DNA および Input DNA をそれぞれ得た。

定量的 PCR は、2-2-6 と同様に SYBR Green PCR Master Mix を用いて行った。検量線用サンプルの調製は、下記の各プライマーを用いて、Input DNA をテンプレートとして PCR を行い、2-2-6 と同様に検量線用サンプルとした。Input DNA および各抗体で免疫沈降した ChIP DNA のそれぞれについて、各プライマーを用いて定量 PCR を行った。そして、得られた定

量値を用いて、それぞれの ChIP DNA における免疫沈降前の DNA に対する回収率を計算した。

回収率 (%) = ChIP DNA の定量値 / (Input DNA の定量値 × Input DNA の希釈倍率) × 100

本実験の場合、Input DNA の希釈倍率は 20 である。

(Input 画分は IP 画分の 1/5 の液量を用い、最終的に 4 倍の液量に溶解しているため)

以下に用いたプライマーを示す。

Primer

OsKSL4 上流域のエリシター応答性シスエレメント付近

Forward 5'-GCAGACTCGCACTGATTTGA-3' (20 bases)

Reverse 5'-TCCAGCTTTATTTGCCGACT-3' (20 bases)

Os KSL4 転写開始点上流 200 bp 付近

Forward 5'-CCTATGTCACAGGGATGCAA-3' (20 bases)

Reverse 5'-GTAGCAGCCTGGTAGGTCCA-3' (20 bases)

OsKSL4 翻訳開始点付近

Forward 5'-GCGAGTCCTATGGAAGCTGT-3' (20 bases)

Reverse 5'-GGCGACAATCTAGCACGAAT-3' (20 bases)

Os KSL4 翻訳終結点付近

Forward 5'-TGCAAGGAGATGTTCTGGAAT-3' (21 bases)

Reverse 5'-TCCATTCATAGCACCCATCA-3' (20 bases)

OsDXS3 転写開始点付近

Forward 5'-CTCCCGCTAAACTTGCTTG-3' (20 bases)

Reverse 5'-TGGGAGGAGAAGCAGAGAATG-3' (21 bases)

OsDXS3 翻訳開始点付近

Forward 5'-CGTCGCGGTATATAGAGCAGT-3' (21 bases)

Reverse 5'-AAGAAGCGTTGGTGTTCGTC-3' (20 bases)

Os CPS4 翻訳開始点付近

Forward 5'-TGCATCATTCCAGTGTGTCA-3' (20 bases)

Reverse 5'-AGCGTGAAGGTGTAGGAACG-3' (20 bases)

CYP99A2 翻訳開始点付近

Forward 5'-CACCAATAATCCATCCTCGAA-3' (21 bases)

Reverse 5'-GTCAGCAACGCCAGAAGAAT-3' (20 bases)

CYP99A3 翻訳開始点付近

Forward 5'-AACCTAATCAATCATCAAGCCATA-3' (24 bases)

Reverse 5'-GTCAGCAACGCGAGAAGAAT-3' (20 bases)

OsMAS 翻訳開始点付近

Forward 5'-ACAGCAAATCGTCTCGATCC-3' (20 bases)

Reverse 5'-AACACGGTCGAAAAAGGAAA-3' (20 bases)

4-2-13 本章で扱った遺伝子の gene ID

Yeast two hybrid によって得られた候補遺伝子については、Table 4-5 に記載した。

OsTGAP1: Os04g0637000; *RERJ1*: Os04g0301500

4-3 結果および考察

4-3-1 核内における転写活性化を指標とした yeast two-hybrid assay

Hybrid Hunter を用いて OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行うに当たり、まず bait タンパク質として LexA DNA binding domain と OsTGAP1 の融合タンパク質を発現させた場合にレポーター遺伝子の転写活性化が起こるかを検討することにした。*S. cerevisiae* L40 株を Table 4-1 に示す組み合わせで形質転換し、得られた形質転換体を用いて 300 $\mu\text{g/ml}$ の Zeocin を含む YC-WHUK 固体培地における生育を観察した。Empty vector および control 実験に用いたプラスミドは Hybrid Hunter 付属のものである。

Table 4-1 形質転換に用いたプラスミドの組み合わせ(Hybrid Hunter)

	Bait 発現用ベクター	Prey 発現用ベクター	備考
1	pHybLex/Zeo (Empty vector)	pYESTrp2 (Empty vector)	
2	pHyb-Lamin	pYESTrp2 (Empty vector)	Negative control
3	pHyb-Fos2	pHyb-Jun	Positive control
4	pHyb-RERJ1	pYESTrp2 (Empty vector)	※
5	pHyb-OsTGAP1	pYESTrp2 (Empty vector)	

※RERJ1 は当研究室において単離された bHLH 型転写因子であり(Kiribuchi, 2004)、bait タンパク質として発現させた場合に、自身の転写活性化能によりレポーター遺伝子の転写を活性化することが知られていた。

Histidine 欠乏培地での生育の観察の結果を Fig. 4-5 に示す。まず、2 の negative control の組み合わせでは酵母の生育は観察されず、3 の positive control の組み合わせでは酵母の生育が観察された。1 の空ベクター同士の組み合わせでは、弱い酵母の生育が見られたが、これは LexA DNA binding domain が弱い転写活性化能を持っていることによるものである。4、5 の組み合わせにおいては、3 の positive control と同じく酵母の生育が観察された。このことから、RERJ1 と同じく OsTGAP1 についても自身の転写活性化能によりレポーター遺伝子の転写が活性化されることが明らかになった。

次に、histidine 生合成阻害剤である 3-AT を培地に添加することで、OsTGAP1 自身の転写活性化能による酵母の生育を抑制することが可能であるかを検討した。先の実験と同じ形質転換体を用い、30 mM 3-AT および 300 $\mu\text{g/ml}$ の Zeocin を含む YC-WHUK 固体培地における生育を観察した。その結果、3 の positive control の組み合わせにおいて酵母の生育が阻害されたのに対し、4、5 の組み合わせにおいては、酵母の生育が観察された(Fig. 4-5)。このことから、3-AT を培地に添加することにより、OsTGAP1 自身の転写活性化能による酵母の生育を抑制することは困難であると考えられた。したがって、Hybrid Hunter を用いて OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行うことは困難であると判断した。

4-3-2 CytoTrap による yeast two-hybrid assay の準備

CytoTrap を用いて OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行うことにした。

CytoTrap においては、細胞質における GTP 結合タンパク質の活性化を指標としてタンパク質間の相互作用を検出するため、OsTGAP1 自身の転写活性化能は問題にならないと考えられた。

まず、bait タンパク質として OsTGAP1 と hSos との融合タンパク質を発現させた場合に GTP 結合タンパク質の活性化が起こらないことの確認を行った。*S. cerevisiae* cdc25H α 株を Table 4-2 に示す組み合わせで形質転換し、得られた形質転換体を用いて SD/glu (-UL) 固体培地および SD/gal (-UL) 固体培地における生育を観察した。pMyr Lamin C および pMyr SB は CytoTrap 付属のものである。

Table 4-2 形質転換に用いたプラスミドの組み合わせ(CytoTrap)

	Bait 発現用ベクター	Prey 発現用ベクター	備考
1	pSos-OsTGAP1	pMyr Lamin C	
2	pSos-OsTGAP1	pMyr SB	Positive control※

※Prey タンパク質として Sos-binding protein (SB)を発現させることにより、bait タンパク質に関わらず、hSos による GTP 結合タンパク質の活性化が起き、SD/gal (-UL) 固体培地上で 37℃における酵母の生育が可能になる。

SD/glu (-UL) 固体培地および SD/gal (-UL) 固体培地における 25℃および 37℃での酵母の生育の観察の結果を Fig. 4-6 に示す。2 の positive control の組み合わせにおいては、SD/gal (-UL) 固体培地でのみ 37℃での酵母の生育が見られた。これに対し、1 の組み合わせでは SD/gal (-UL) 固体培地での 37℃における酵母の生育は見られなかった。このことから、bait タンパク質として OsTGAP1 と hSos との融合タンパク質を発現させた場合に GTP 結合タンパク質の活性化が起こらないことが確認され、CytoTrap を用いて OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行うことが可能であると考えられた。

4-3-3 cDNA ライブラリーの構築

キチンエリシター未処理および処理後 6 時間のイネ野生型株の培養細胞から抽出・精製した mRNA を用いて、それぞれ cDNA ライブラリーを作製した。

First-strand cDNA の合成の際には、反応液の一部を取り、[α -³²P] dATP を加えて反応を行うことで、first-strand cDNA の合成の効率を確認した。目的と方法で示した方法に従って、反応液全体の[α -³²P] dATP 量およびfirst-strand cDNA に取り込まれた[α -³²P] dATP 量を測定した。得られた結果を Table 4-3 に示す。

Table 4-3 [α -³²P] dATP 量の測定の結果

	(cpm)		
	反応液全体(①)	First-strand cDNA(②)	②/①
エリシター未処理時	1614161	24926	0.015
エリシター処理後 6 時間	1881398	20907	0.011

今回用いた first-strand cDNA の合成反応においては dATP が 600 μ M 含まれており、50 μ l の反応系には 30 nmol の dATP が存在していることになる。Table 4-3 に示した②/①が、first-strand cDNA に取り込まれた割合を示している。さらに、dTTP, dGTP, dCTP についても同様に取り込まれたと考え、1 塩基の分子量を 325 として first-strand cDNA の合成量を以下のように計算した。

エリシター未処理時のサンプル : 30 (nmol) \times 0.015 \times 325 \times 4 = 0.585 (μ g)

エリシター処理時のサンプル : 30 (nmol) \times 0.011 \times 325 \times 4 = 0.429 (μ g)

反応には 5 μ g の mRNA を用いており、それぞれ約 10% の first-strand cDNA の合成効率であった。このことから、first-strand cDNA の合成が十分行われたと考えた。

ゲルろ過によるサイズ分画後の DNA 濃度の見積もりの結果を Fig. 4-7 に示す。エリシター未処理時および処理時のサンプルのどちらについても、5 番目のフラクションから DNA の溶出が始まっていた。また、後ろのフラクションについては短い DNA 断片を含むと考えられたことから、5 番目から 9 番目のフラクションを以後の ligation に用いた。

Ligation 反応においては、エリシター未処理時および処理時のサンプルについて、それぞれ 5 番目から 8 番目のフラクションを混ぜた DNA 溶液と 9 番目のフラクションの DNA 溶液を、別々に ligation に供した。Ligation 反応液を用いて、XL10-Gold Kan^r ultracompetent cells を形質転換し、現れたコロニーを LB 培地に懸濁して回収し、プラスミド抽出を行い、ライブラリープラスミドを得た。また、それぞれのライブラリーについては任意の 8 コロニーからプラスミドを抽出し、Xba I により挿入された cDNA を切り出し、その後アガロースゲル電気泳動に供することで、挿入された cDNA の平均長を求めた。得られたライブラリーを Table 4-4 に示す。

Table 4-4 作製したライブラリー

No.	用いた mRNA	用いたフラクション	ライブラリーの サイズ (10^5)	挿入された cDNA の 平均長 (kbp)
1	エリシター未処理時	5 から 8	5.0	1.5
2	エリシター未処理時	9	5.7	1.3
3	エリシター処理後 6 時間	5 から 8	4.0	1.4
4	エリシター処理後 6 時間	9	3.3	0.9

4-3-4 CytoTrap による OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索

得られたライブラリーを用いて、OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行った。それぞれのライブラリーについて、 5×10^5 以上の形質転換体をスクリーニングした。スクリーニングの経過を Table 4-5 に示す。

最終的にエリシター未処理時のライブラリーから 19 の、エリシター処理時のライブラリーから 14 の陽性クローンを得た。これらに挿入された cDNA のシーケンスを行ったところ、10 の候補遺伝子を得た (Table 4-6)。

Table 4-5 スクリーニングの経過

	エリシター未処理時		エリシター処理時	
Library No.	1	2	3	4
No. of transformant (10^5) ^a	6.1	7.0	4.9	6.1
1st screening ^b	258	303	292	297
2nd screening ^b	11	35	2	17
3rd screening ^b	7	12	0	14

^aそれぞれのライブラリーでスクリーニングした形質転換体の数を示す。

^b各スクリーニング段階を通過したコロニーの数を示した。

候補遺伝子の中には、ENT-domain containig protein をコードする遺伝子が含まれていた。ENT-domain containing protein はヒトの EMSY の N 末端側と相同性の高いドメイン (EMSY N-terminal domain) を持つタンパク質として発見された(Hughes-Davies et al., 2003)。EMSY は、転写因子である BRCA2 や他のクロマチンリモデリングファクターと相互作用し、転写制御や DNA 損傷の修復に関わっていることが報告されている(Hughes-Davies et al., 2003)。ENT-domain containing protein はシロイヌナズナにおいて 9 種・イネにおいて 6 種存在する(Maurer-Stroh et al, 2003, Hernandez et al., 2007)。しかし、植物における ENT-domain containing protein は ENT-domain 以外の配列は EMSY とは相同性が低く、植物由来のタンパク質にのみ存在する Agenet domain を持っている。Agenet domain はクロマチンリモデリングに関与すると予想される”Royal Family”に属する(Maurer-Stroh et al., 2003)。これまでに植物における ENT-domain containing protein はトウモロコシにおける RIF1 のみが詳細な解析がなされている。RIF1 は、アントシアニン生合成酵素遺伝子の転写制御を行う bHLH 型転写因子 R と相互作用すること、アントシアニン生合成酵素遺伝子のプロモーター領域におけるヒストン H3 の K9/K14 のアセチル化に関与し、アントシアニン生合成酵素遺伝子の転写を活性化することが報告されている(Hernandez et al., 2007)(Fig. 4-8)。今回取得された ENT-domain containing protein は RIF と高い相同性を示した(Fig. 4-9)。このことから、OsTGAP1 による下流遺伝子の転写制御にヒストン修飾が関与している可能性が考えられる。

また、その他の候補遺伝子のうちには、2 種の bZIP 型転写因子遺伝子が含まれていた。これらは、OsTGAP1 と同じ group D に属しており、イネにおける TGA factor であると考えられる。これらのうち Os11g0152700 については、以前の解析で、その変異株においてジテルペン型ファイトアレキシンの蓄積量に変化が見られなかった(Okada et al., 2009)。しかし、今回 OsTGAP1 と相互作用することが示唆されたことから、OsTGAP1 と協調的にジテルペン型ファイトアレキシンの生産の制御に関わっている可能性についてあらためて詳細な検討を行う必要があると考えられる。もう一方は、rTGA2.1 として以前に報告された遺伝子で(Chern et al., 2001)、白葉枯病菌やイネいもち病菌に対する抵抗性反応に関与することが報告されている(Fitzgerald et al., 2005, Delteil et al., 2011)。しかし、rTGA2.1 がファイトアレキシンの生産に関与するかについての知見は得られていない。また、イネには rTGA2.1 と相同性の高い rTGA2.2, rTGA2.3 が存在することが報告されており(Chern et al., 2001)、rTGA2.2,

Table 4-6 スクリーニングにより得られた候補遺伝子

エリシター処理後6時間のライブラリーからスクリーニングされた候補遺伝子

Gene ID	Description	pMyrに挿入されていた配列	No. of clone
Os05g0154700	Kinesin heavy chain (Similar to AtKinesin13A)	※	7
Os11g0152700	bZIP transcription factor	ORFの601塩基目以降	3
Os03g0149000	LOBdomain protein	ORFの11塩基目以降	2
Os07g0687700	rTGA2.1	ORFの218塩基目以降	1
Os04g0434600	Kinesin heavy chain	予想ORFの2164塩基目以降	1
			14

エリシター未処理のライブラリーからスクリーニングされた候補遺伝子

Gene ID	Description	pMyrに挿入されていた配列	No. of clone
Os08g0328300	ENT-domain containing protein	ORFの517塩基目以降	7
Os01g0928300	Prefoldin chaperone subunit family protein ^a	5'UTR配列351塩基を含む	4
		5'UTR配列399塩基を含む	1
Os02g0508000	Trimeric LpxA-like domain containing protein ^a	ORFの43塩基目以降	2
		ORFの61塩基目以降	1
Os03g0114300	Serine/threonine protine kinase	ORFの1990塩基目以降	1
Os11g0152700	bZIP transcription factor	ORFの322塩基目以降	1
Os05g0154700	Kinesin heavy chain (Similar to AtKinesin13A)	※	1
Os01g0829000	Thioredoxin-like fold domain containing protein	ORFの4塩基目以降	1
			19

※データベース上のtranscriptよりも長かった。

^a2種類のクローンが取得された。

rTGA2.3 についても OsTGAP1 との相互作用が存在する可能性が考えられる。このようにイネにおける TGA factor が互いに相互作用しながら協調的に下流遺伝子の転写制御を行う可能性が考えられ大変興味深い。

一方、候補遺伝子には、serine/threonine protine kinase をコードする遺伝子が含まれていた。Preliminary な結果ではあるが、イネ生体内において OsTGAP1 がリン酸化を受けることが示されており (data not shown)、今回取得された serine/threonine protine kinase が関与している可能性が考えられる。しかし、リン酸化が下流遺伝子の転写制御などの OsTGAP1 の機能に与える影響は未解明であり、今後検討すべき課題の 1 つと考えられる。

その他の候補遺伝子として kinesin が含まれていた。Kinesin は微小管に沿って移動するモータータンパク質であり、細胞内輸送に関与することが知られている。マウスにおいては、kinesin が転写因子と相互作用し、その分解と安定性を制御している例が報告されている (Cheung et al., 2009)。また、イネにおいては kinesin 様タンパク質自身が DNA に結合し、標的遺伝子の転写制御を行う例も報告されている (Li et al., 2011)。

LOB domain (Lateral Organ Boundaries domain) protein は、植物固有の転写因子ファミリーであり、様々な組織の発生の制御への関与が主に解析されている (Majer and Hochholdinger, 2011)。また、シロイヌナズナにおける LOB domain protein の 1 つが bHLH 型転写因子と相互作用することも報告されている (Majer and Hochholdinger, 2011) が、LOB domain protein が bZIP 型転写因子と相互作用するという報告はこれまでにない。

Thioredoxin は酸化還元タンパク質であり、細胞内の redox の制御に関わっている。第 1 章で述べたように、シロイヌナズナの AtTGA1, 4 では cysteine 残基における分子内のジスルフィド結合が還元されることで機能を発現できるようになることが知られている。OsTGAP1 は AtTGA1, 4 と相同性が高く、同様の制御を受ける可能性も考えられるが、OsTGAP1 においてはジスルフィド結合を形成する cysteine 残基が保存されておらず (Okada et al., 2009)、イネとシロイヌナズナで異なる機構が存在する可能性も考えられる。

Prefoldin chaperone subunit family protein は、シャペロンタンパク質である prefoldin の subunit の 1 つであり、他のタンパク質の folding に関与する。また、trimeric LpxA-like domain は多くの細菌の transferase に保存されている domain である。Trimeric LpxA-like domain containing protein は、真核生物においても見出されている。これらのタンパク質の転写制御への関与は知られていない。

以上のような候補タンパク質については、OsTGAP1 の機能発現にどのように関与しているかという観点から、今後詳細な解析を行う必要があるが、本研究においては、特に ENT-domain containig protein に注目し、これを TIF1 (OsTGAP1 Interacting Factor 1) と名付け、以後の解析対象とした。すでに述べたように、TIF1 は OsTGAP1 による下流標的遺伝子の転写制御にヒストン修飾を介して関与している可能性が考えられる。

4-3-5 Pull-down assay による OsTGAP1 と TIF1 の相互作用の確認

Pull-down assay を行うにあたり、OsTGAP1 と TIF1 について、大腸菌発現系を用いて、それぞれ GST 融合タンパク質および MBP 融合タンパク質として発現・精製する系を構築した

(Fig. 4-10, Fig. 4-11)。次に、GST, GST-OsTGAP1 をそれぞれ MBP-lacZ α , MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1 を結合させた Amylose Magnetic Beads で pull-down した。Pull-down 後のサンプルを抗 GST 抗体 (CHEMICON)を用いたウェスタンブロッティング解析に供することで、これらのタンパク質間の相互作用を確認した。その結果、GST を MBP-lacZ α , MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1 それぞれで pull-down した場合には、pull-down 後のサンプルには GST は検出されなかったのに対し、GST-OsTGAP1 を MBP-lacZ α , MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1 それぞれで pull-down した場合には、MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1 で pull-down したサンプルにおいて OsTGAP1 の予想分子量と一致するバンドが検出された(Fig. 4-12)。このことから、OsTGAP1-TIF1 間での相互作用が pull-down assay においても確認された。また、OsTGAP1-OsTGAP1 間で相互作用することも示された。bZIP 型転写因子はホモダイマーもしくはヘテロダイマーを形成して DNA に結合することが知られており(Jakoby et al., 2002)、OsTGAP1 についてもホモダイマーを形成して機能することが予想される。ただし、yeast two-hybrid 法によるスクリーニングの結果から OsTGAP1 と他の TGA factor が相互作用する可能性が示されており、これらの TGA factor 同士でヘテロダイマーを形成して機能する可能性も考えられる。

4-3-6 ジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子の遺伝子領域におけるヒストン修飾の解析

OsTGAP1 と TIF1 が相互作用することが確認されたことから、OsTGAP1 の標的遺伝子の転写制御にヒストン修飾が関与している可能性が考えられた。そこで、エリシター処理後 0, 3, 6, 12, 24 時間の野生型株培養細胞を用いて、各種ヒストン抗体を用いた ChIP を行うことで、ジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子の遺伝子領域および上流域におけるヒストン修飾を解析することにした。エリシター処理後 0, 3, 6, 12, 24 時間の野生型株培養細胞を用いて ChIP を行った。その後、得られた ChIP DNA を用いて定量 PCR を行い、ジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子の遺伝子領域におけるヒストン修飾の変化を解析した。解析の対象としたヒストン修飾は、一般に転写活性化に関与するヒストン H3 の K4 のトリメチル化およびジメチル化とヒストン H3 の K9/14 のアセチル化である。まず、momilactone 生合成酵素遺伝子 *OsKSL4* について、転写開始点上流 1100 bp 付近(OsTGAP1 の結合領域) (Fig. 4-13 の A)・転写開始点上流 200 bp 付近(Fig. 4-13 の B)・翻訳開始点付近(Fig. 4-13 の C)・翻訳終結点付近(Fig. 4-13 の D)のそれぞれの領域のヒストン修飾の変化を解析した。定量 PCR の結果、翻訳開始点付近の領域においてのみ、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化とヒストン H3 の K9/14 のアセチル化がエリシター応答的に誘導されることが明らかになった(Fig. 4-13)。ヒストン H3 の K9/14 のアセチル化については、エリシター処理後 24 時間では、0 時間と同じレベルに戻っており、一過的な誘導パターンを示した。それに対し、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化については、エリシター処理後 24 時間まで高いレベルを示した。ヒストン H3 の K4 のトリメチル化とヒストン H3 の K9/14 のアセチル化は上流域および 5'側の遺伝子領域で起こると一般に考えられているが、*OsKSL4* の場合には上流域のうち少なくとも解析の対象とした領域では起こっておらず、翻訳開始点付近の領域でのみ見

られた。また、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化とジメチル化は、周辺の遺伝子の転写に与える影響が異なると言われている。すなわち、ジメチル化は転写開始可能な状態にある領域で見られるのに対し、トリメチル化は実際に転写が起きている領域で見られると考えられる(中園ら、2007)。*OsKSL4* の遺伝子領域においては、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化が誘導され、ジメチル化は誘導されなかった。このことは、エリシター処理後に *OsKSL4* の転写が誘導されることと一致しているとも考えられる。しかし、エリシター処理後 24 時間において *OsKSL4* の転写が定常状態に戻るのに対し、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化は維持されていることとは一致しない。これに対して、ヒストン H3 のアセチル化は *OsKSL4* の発現パターンと一致していた。

次に、他の momilactone 生合成酵素遺伝子 *OsCPS4*, *CYP99A2*, *CYP99A3*, *OsMAS* についてもヒストン修飾の変化を解析した。その結果、*OsCPS4* については翻訳開始点付近の領域でヒストン H3 の K4 のトリメチル化とヒストン H3 の K9/14 のアセチル化がエリシター応答的に誘導され、その誘導パターンは *OsKSL4* の場合とよく似ていた(Fig. 4-14)。また、*CYP99A2*, *CYP99A3*, *OsMAS* については、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化がエリシター応答的に誘導され、エリシター処理後 24 時間において最大になった(Fig. 4-14)。ヒストン H3 の K9/14 のアセチル化についてはエリシター処理による顕著な誘導は見られなかった(Fig. 4-14)。さらに、*OsTGAP1* により直接制御を受けると考えられる MEP 経路遺伝子 *OsDXS3* についても同様に解析を行ったところ、転写開始点付近 (*OsTGAP1* の結合領域) の領域について、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化がエリシター処理により誘導された(Fig. 4-15)。しかし、今回の解析では、定量 PCR により限られた領域を解析したのみであり、今後 ChIP-seq 解析や ChIP-chip 解析により、*OsTGAP1* 下流遺伝子の遺伝子領域近傍におけるヒストン修飾を網羅的に解析していくことが必要であると考えられる。

また、今回の解析においては、momilactone 生合成酵素遺伝子におけるヒストン修飾の変化における *OsTGAP1* および TIF1 の関与は不明である。今後は TIF1 の発現抑制株などにおけるこれらの遺伝子領域のヒストン修飾の変化を解析することで、*OsTGAP1* による momilactone 生合成酵素遺伝子の転写制御とヒストン修飾の関係を明らかにしていくことが急務であると考えられる。

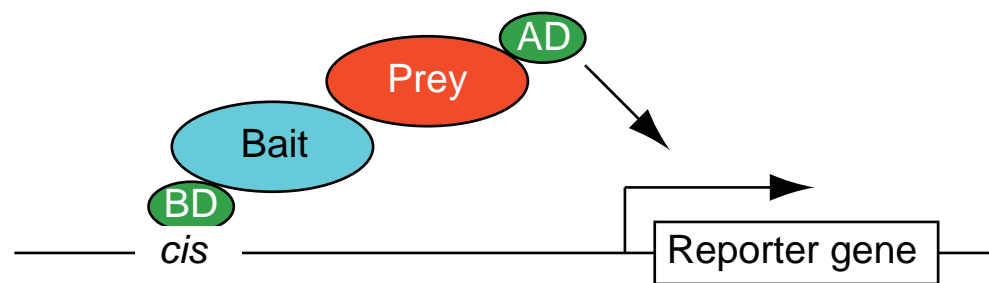


Fig. 4-1 Hybrid Hunterによる相互作用の検出

BD : LexA DNA binding domain

AD : B42 activation domain

Reporter geneとして、histidine生合成酵素遺伝子を用いる

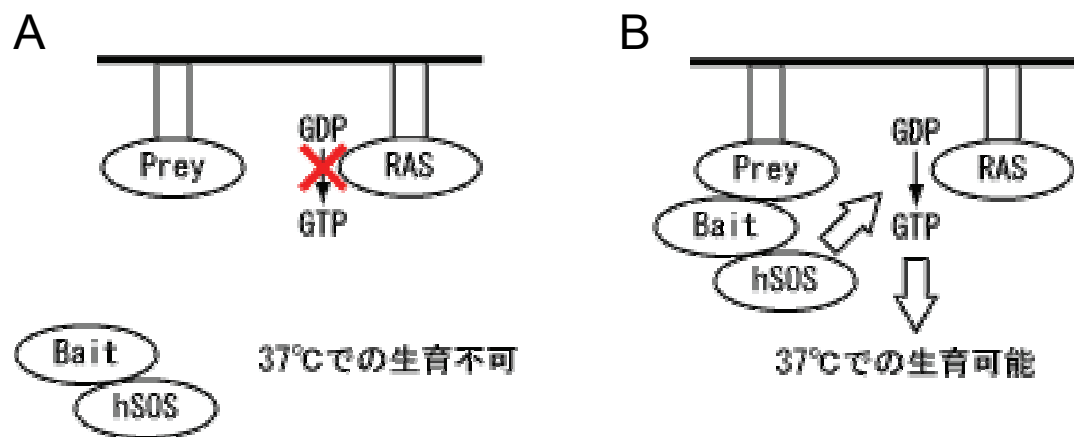


Fig. 4-2 CytoTrapによる相互作用の検出

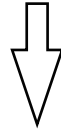
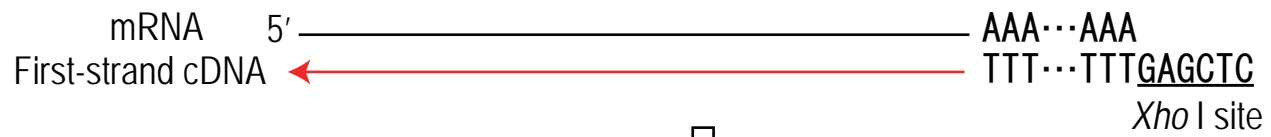
A : Baitタンパク質とpreyタンパク質が相互作用しない場合

B : Baitタンパク質とpreyタンパク質が相互作用する場合

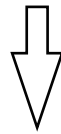
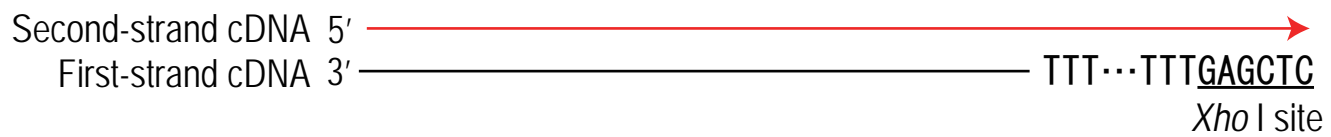
GTP : Guanosine triphosphate

GDP : Guanosine diphosphate

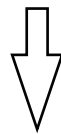
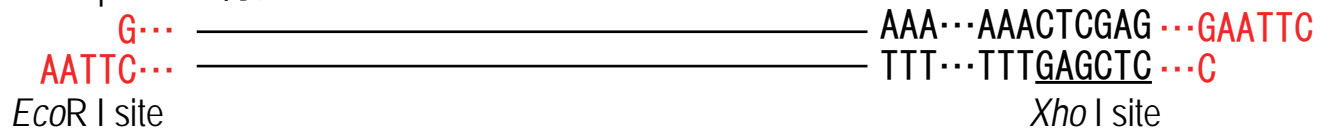
First-strand cDNA の合成



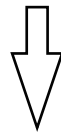
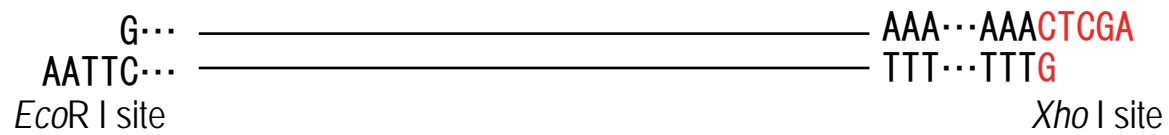
Second-strand cDNA の合成



EcoR I adapters の付加



Xho I による切断



Ligation

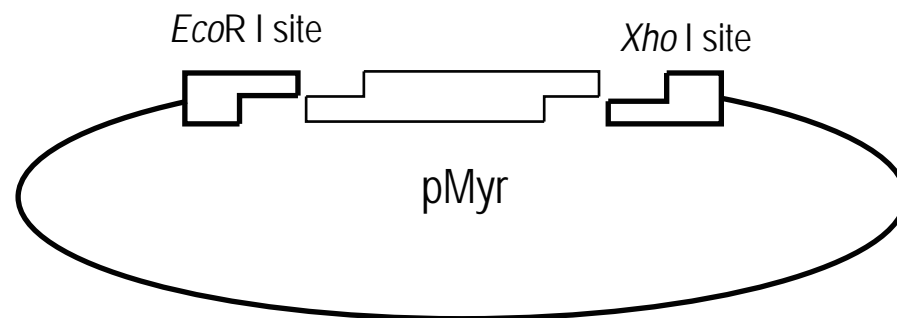


Fig. 4-3 ライブラリ作製の概要

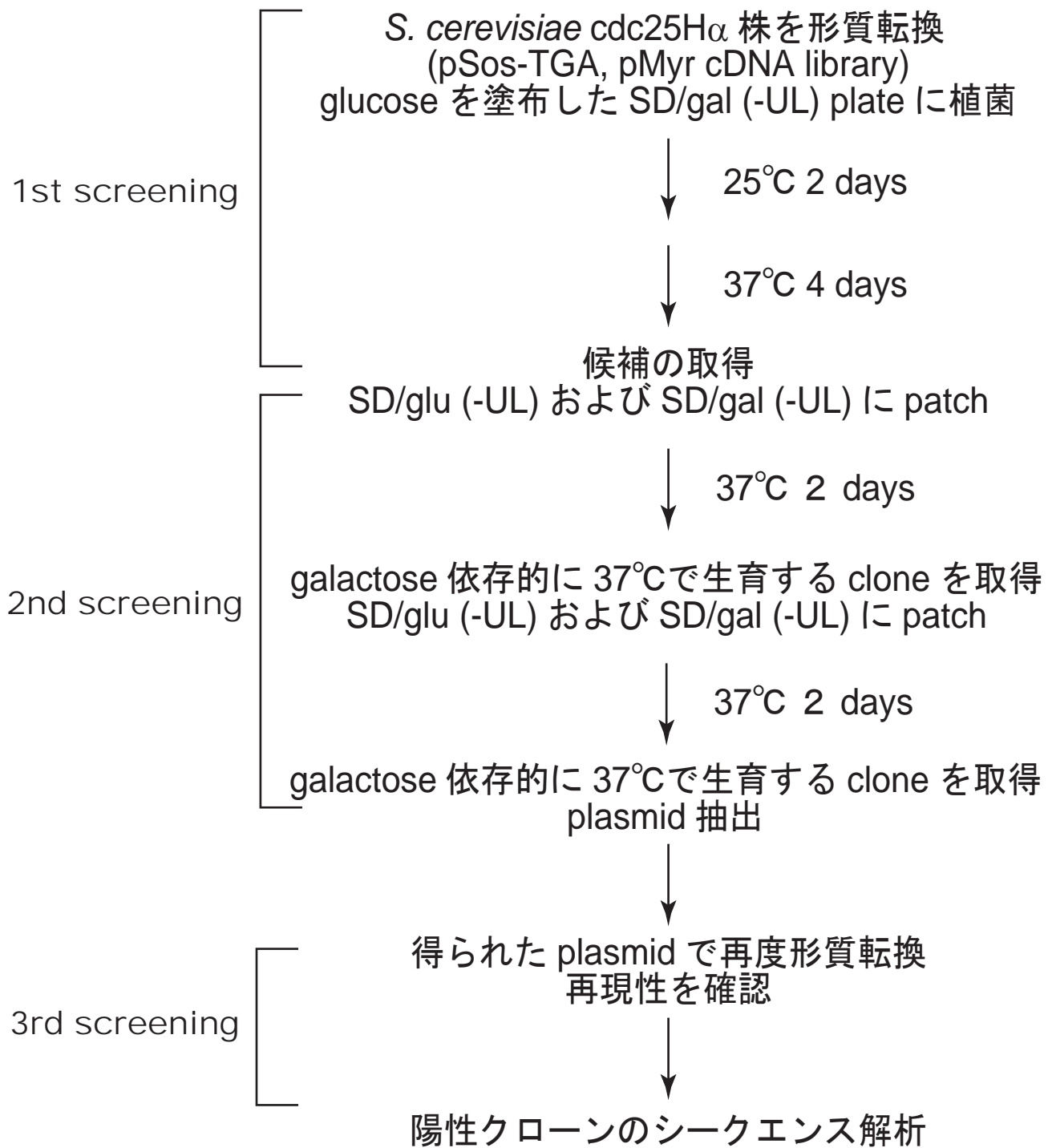
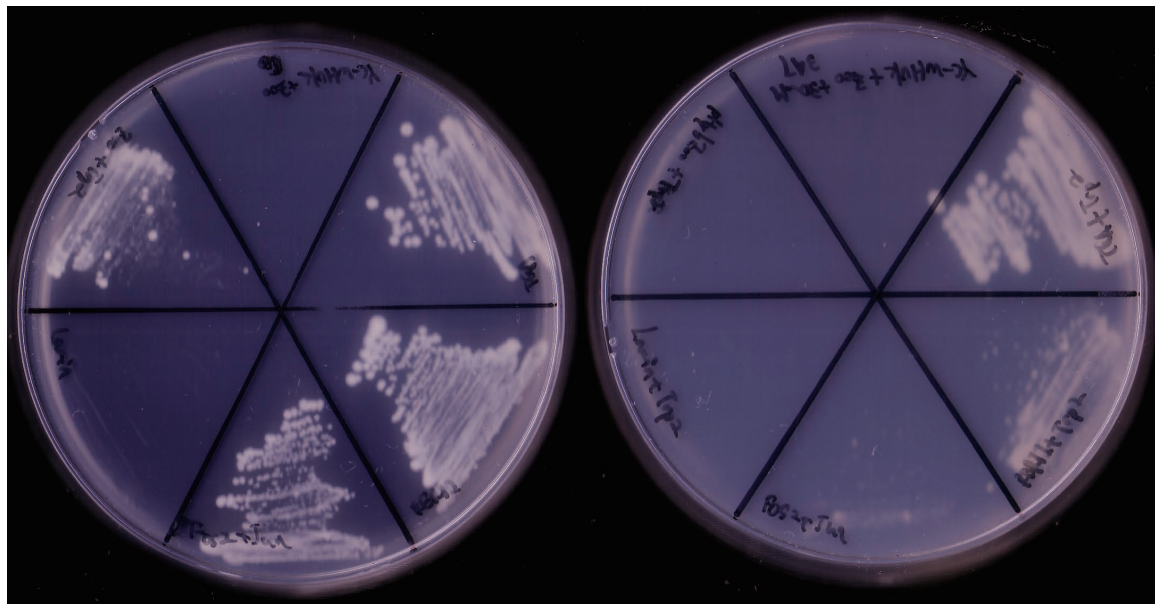
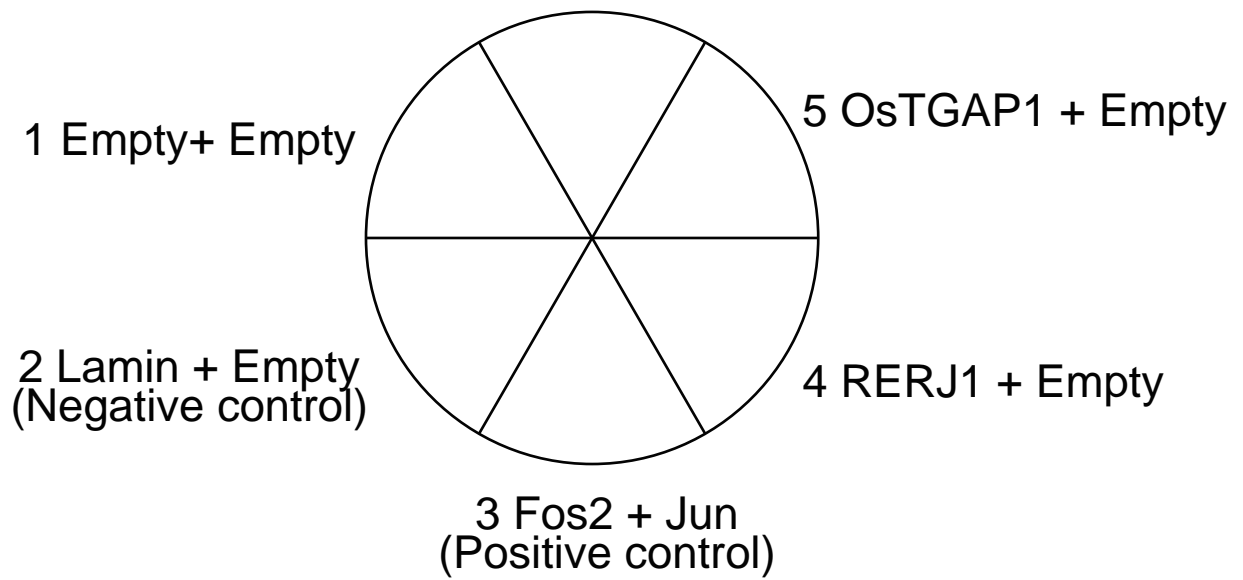


Fig. 4-4 スクリーニングの概要

Bait + Prey



YC-WHUK
300 µg/ml Zeocin

YC-WHUK
300 µg/ml Zeocin
30 mM 3-AT

Fig. 4-5 Histidine欠乏培地での酵母の生育
3-AT : 3-Aminotriazole

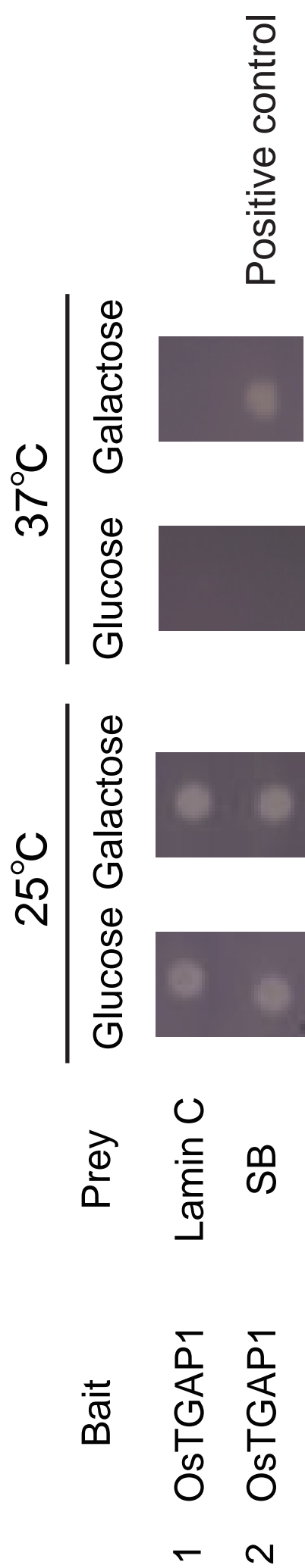


Fig. 4-6 25°Cおよび37°Cでの酵母の生育
SB : SOS-binding protein

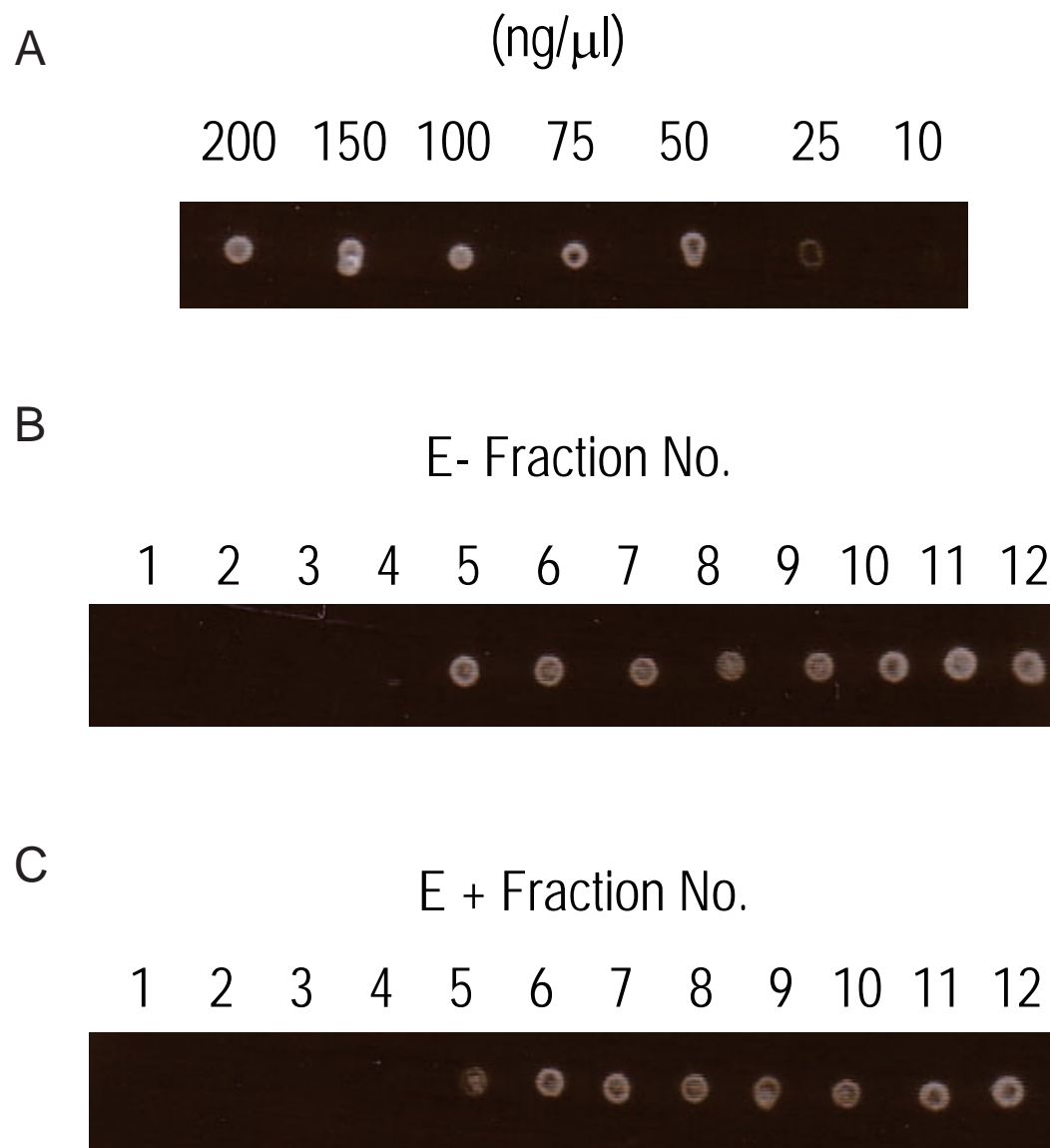


Fig. 4-7 サイズ分画後の各フラクションにおけるDNA濃度
 A: スタンダードとして用いたDNA溶液
 B: エリシター未処理時のmRNAから作製したcDNA
 C: エリシター処理時のmRNAから作製したcDNA

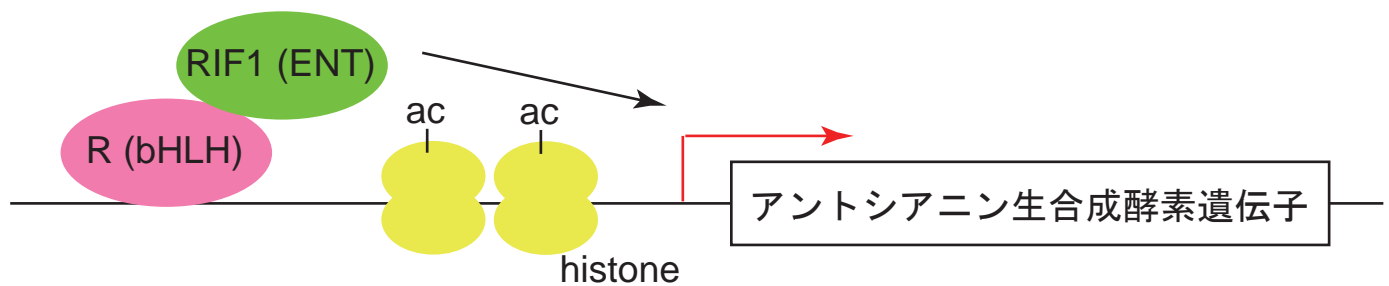


Fig. 4-8 RIF1によるアントシアニン生合成酵素遺伝子の転写誘導

ENT : ENT-domain containing protein

bHLH : Basic helix-loop-helix transcription factor

ac : Acetyl group

RIF1はRを介して、アントシアニン生合成酵素遺伝子上流域に結合する。

RIF1は上流域におけるヒストンH3のアセチル化を介して、

アントシアニン生合成酵素遺伝子の転写を誘導する。

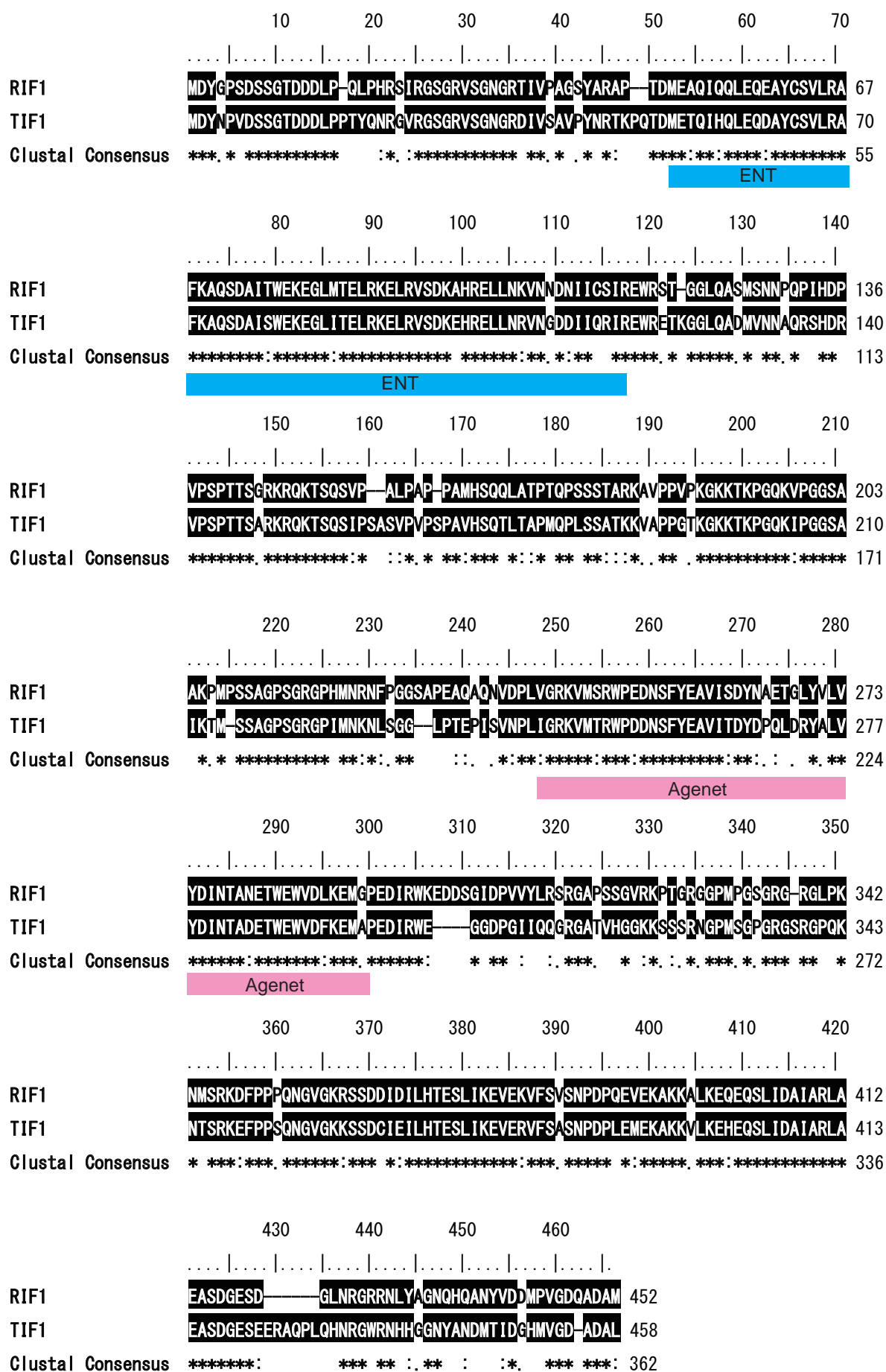


Fig. 4-9 RIF1 と TIF1 のマルチプルアライメント

CLASTALW を使い、マルチプルアライメント解析を行った。

スコア行列、ギャップペナルティは DDBJ (<http://clustalw.ddbj.nig.ac.jp/top-j.html>) のデフォルトの条件を用いた。

相同性を示す残基を黒で示し、また ENT-domain および Agenet domain をアミノ酸配列の下に示した。

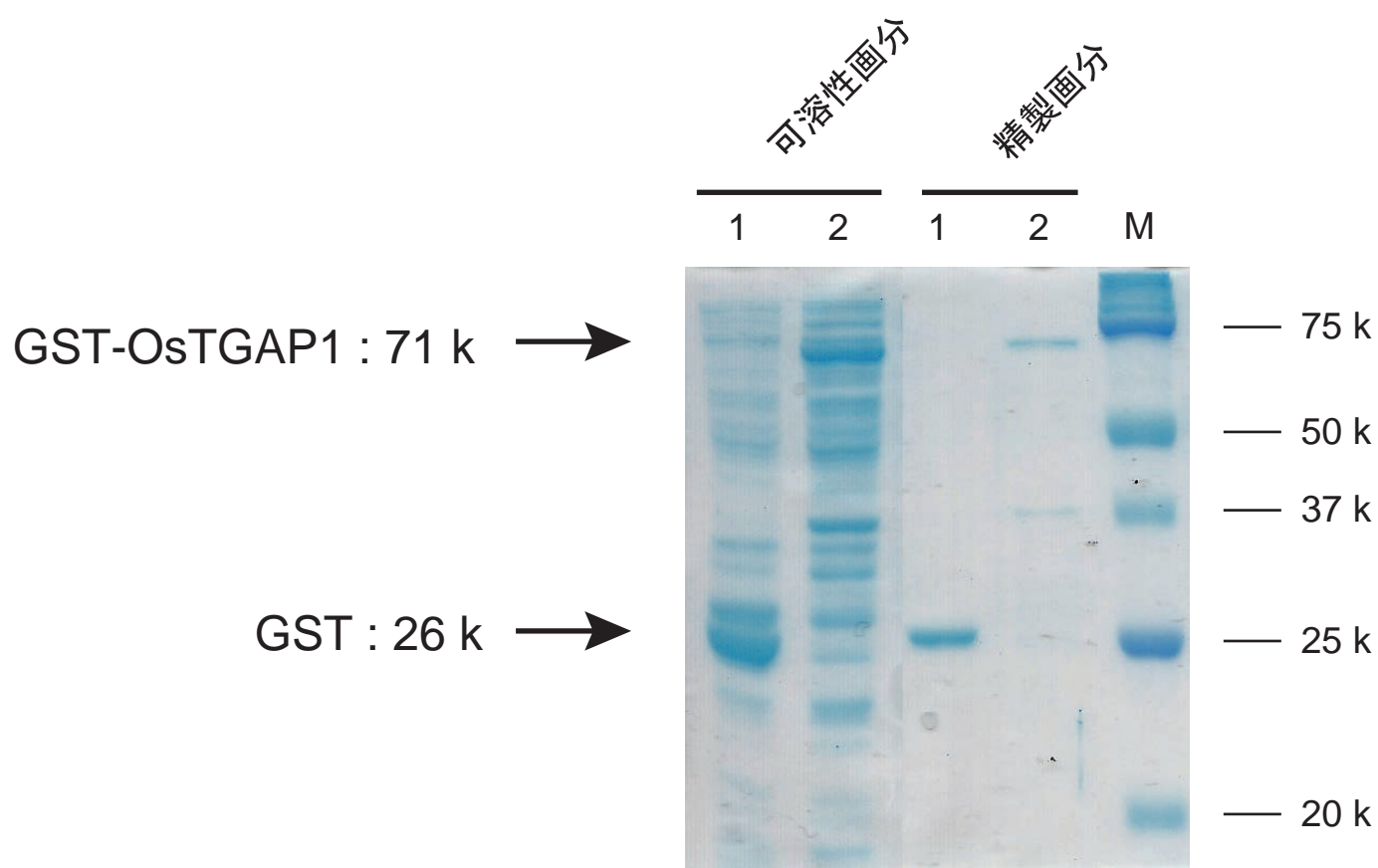


Fig. 4-10 GST, GST-OsTGAP1 の発現・精製

1 : GST

2 : GST-OsTGAP1

M : Marker

10% アクリルアミドを含む SDS-PAGE ゲルで泳動し、その後 CBB 染色を行った。

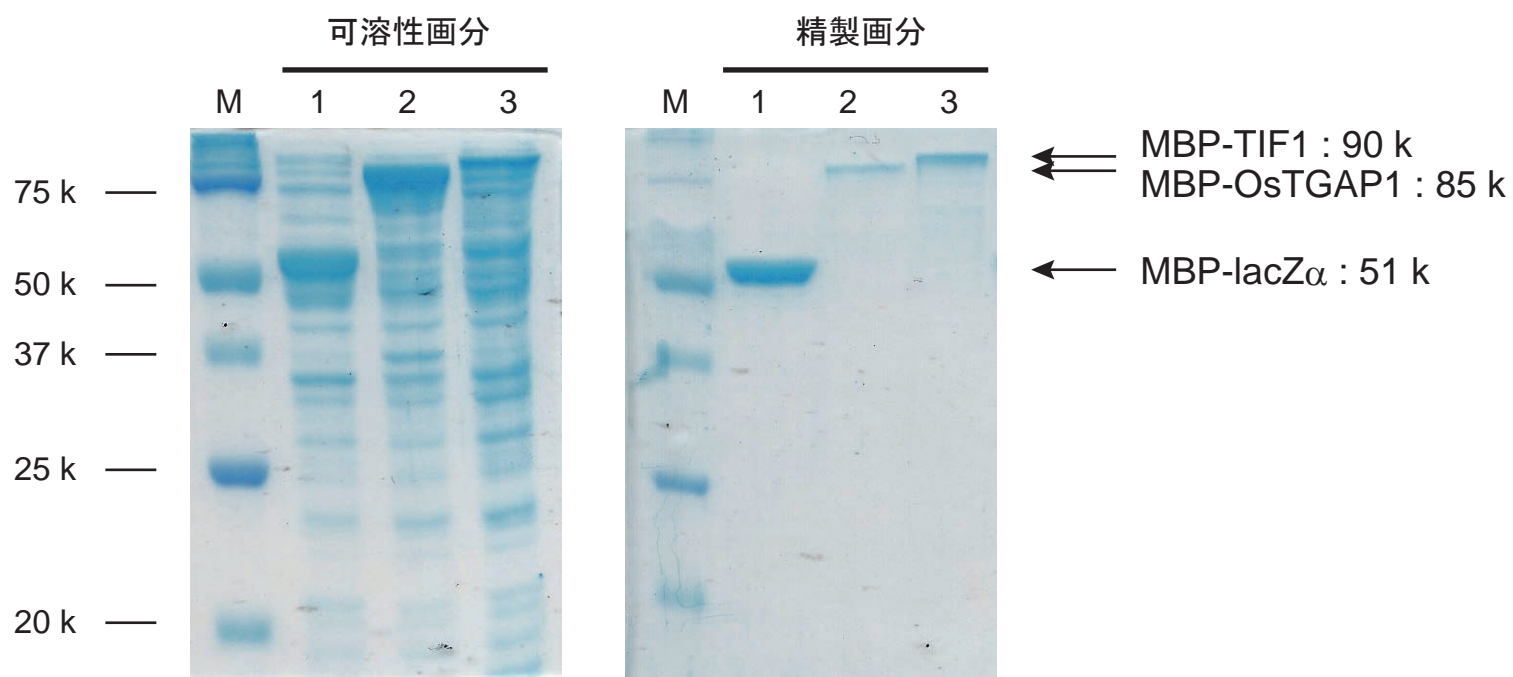


Fig. 4-11 MBP-lacZ α , MBP-OsTGAP1, MBP-TIF1 の発現・精製

1 : MBP-lacZ α

2 : MBP-OsTGAP1

3 : MBP-TIF1

M : Marker

10% アクリルアミドを含む SDS-PAGE ゲルで泳動し、
その後 CBB 染色を行った。

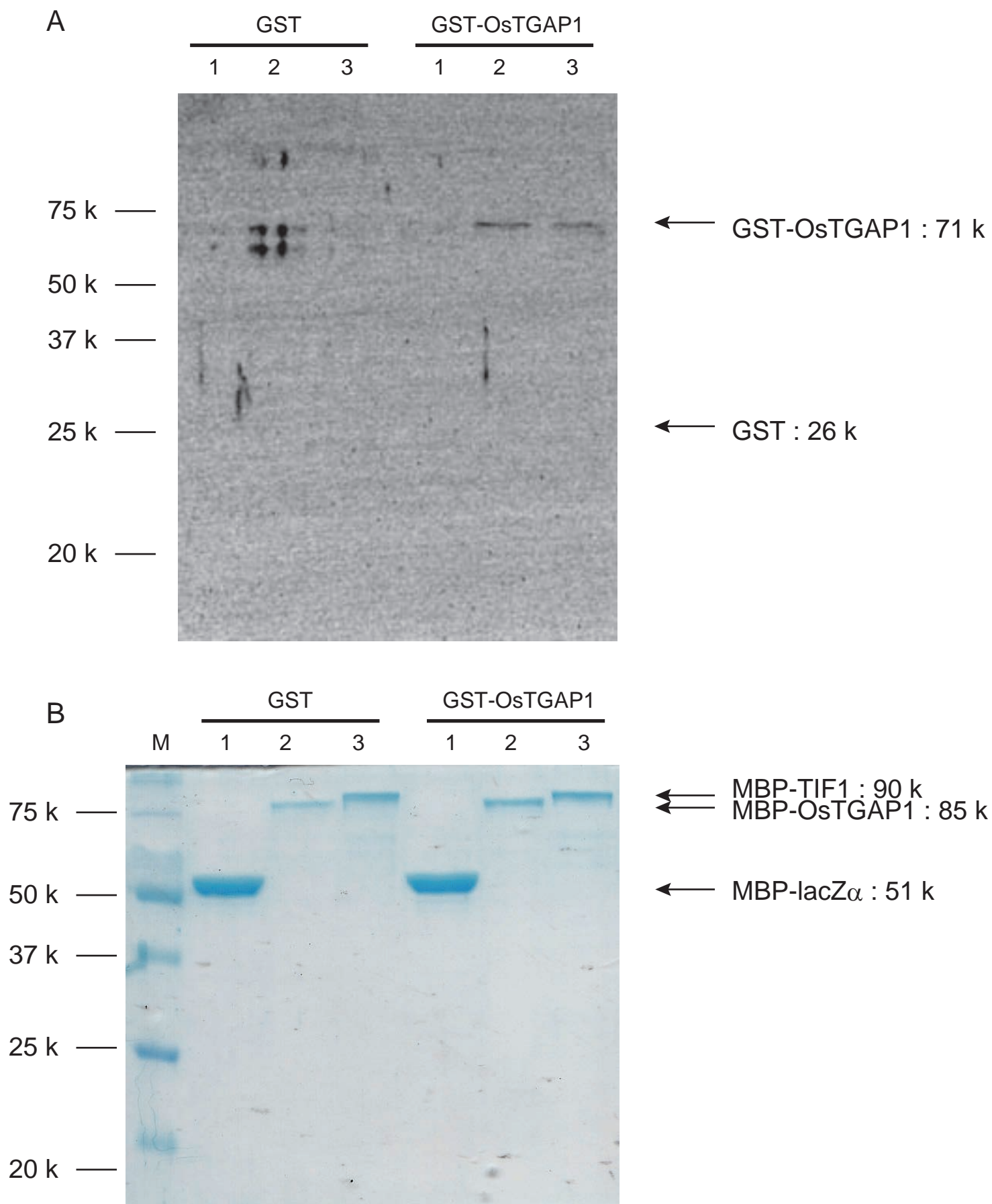


Fig. 4-12 Pull-down assay の結果

1 : MBP-lacZ α で pull-down を行った。

2 : MBP-OsTGAP1 で pull-down を行った。

3 : MBP-TIF1 で pull-down を行った。

M : Marker

10% アクリルアミドを含む SDS-PAGE ゲルで泳動し、
その後 CBB 染色 (A) および抗 GST 抗体によるウェスタン解析 (B) を行った。

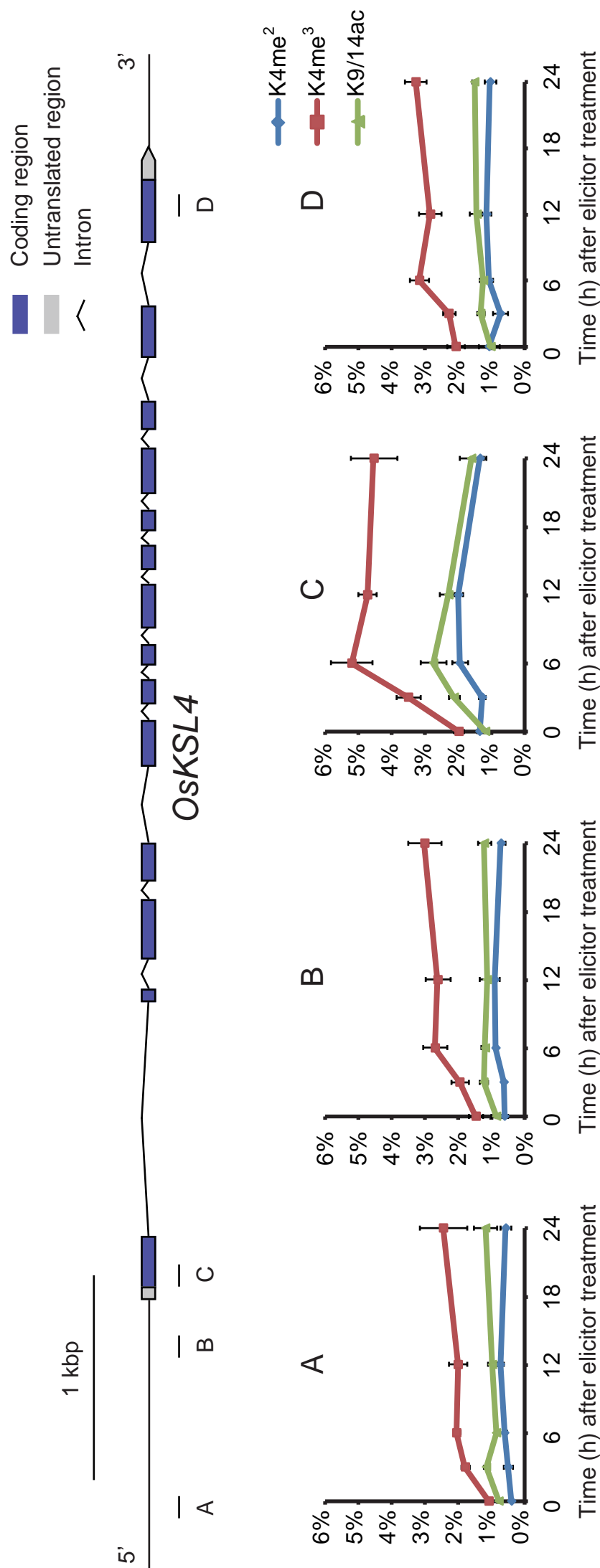


Fig. 4-13 *OsKSL4* の遺伝子領域と上流域におけるヒストン修飾の変化

K4me²: ヒストンH3のK4のジメチル化

K4me³: ヒストンH3のK4のトリメチル化

K9/14ac: ヒストンH3のK9およびK14のアセチル化

上段において定量PCRにおいて増幅した領域 (A, B, C, D) を示し、それぞれ下段の A, B, C, D に対応している。

A: 転写開始点上流約 1100 bp

B: 転写開始点上流約 200 bp

C: 翻訳開始点付近

D: 翻訳終結点付近

グラフの縦軸は各抗体で免疫沈降を行った後の、Input に対する回収率を示す。

エラーバーは3連の測定における標準偏差を表し、

少なくとも2回の実験で同様の傾向が得られた。

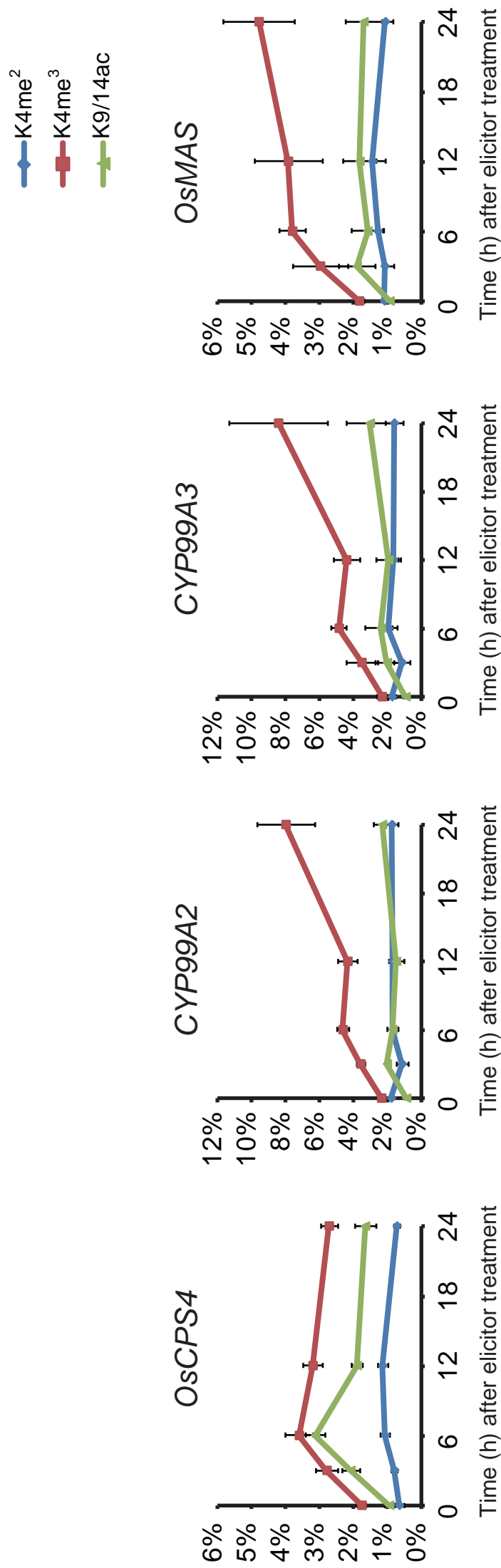


Fig. 4-14 momilactone 生合成酵素遺伝子の翻訳開始点付近におけるヒストン修飾の変化

K4me²: ヒストンH3のK4のジメチル化

K4me³: ヒストンH3のK4のトリメチル化

K9/14ac: ヒストンH3のK9およびK14のアセチル化

グラフの縦軸は各抗体で免疫沈降を行った後の、Input に対する回収率を示す。

エラーバーは3連の測定における標準偏差を表し、

少なくとも2回の実験で同様の傾向が得られた。

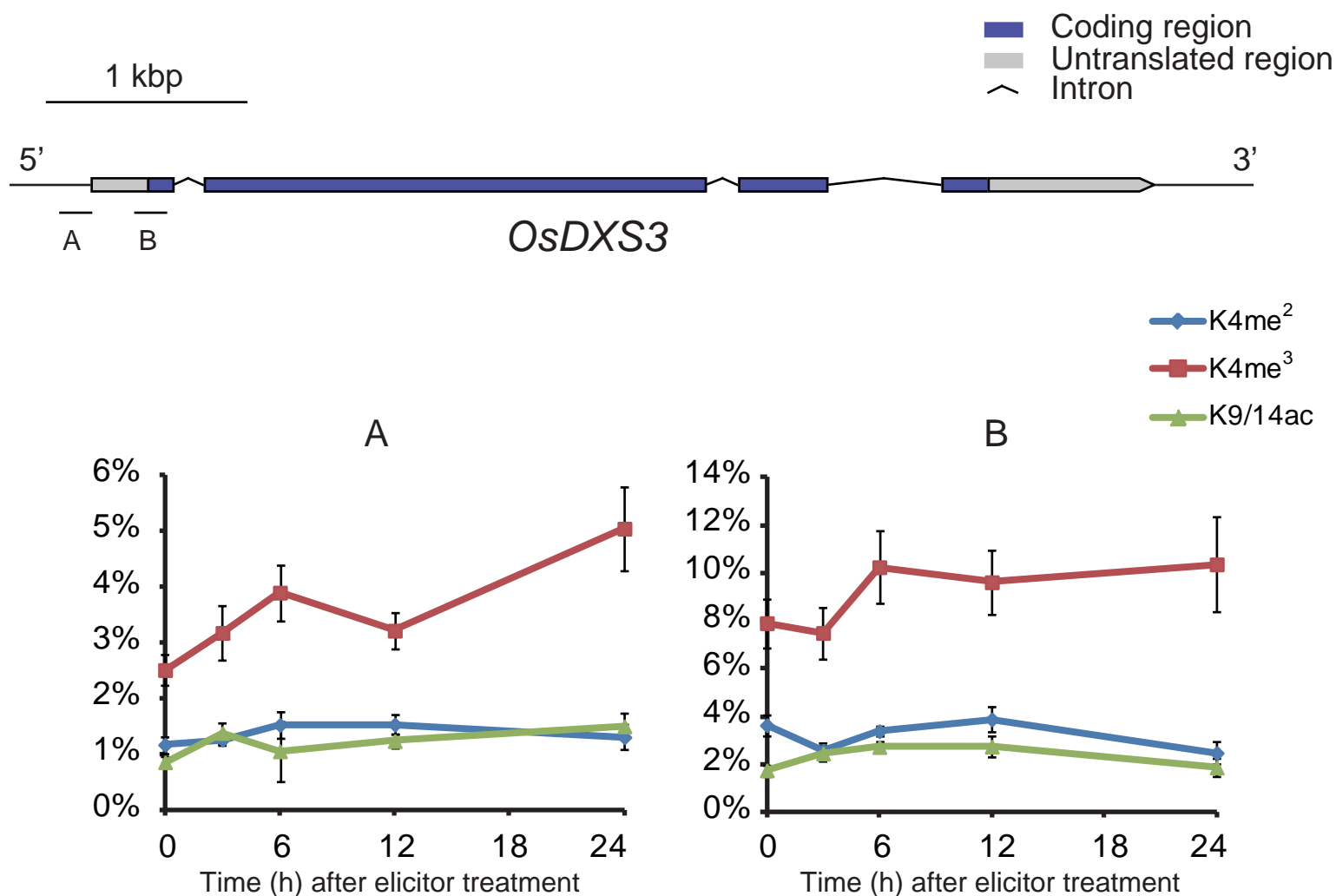


Fig. 4-15 *OsDXS3* の遺伝子領域と上流域におけるヒストン修飾の変化

K4me²: ヒストン H3 の K4 のジメチル化

K4me³: ヒストン H3 の K4 のトリメチル化

K9/14ac: ヒストン H3 の K9 および K14 のアセチル化

上段において定量 PCR において増幅した領域 (A,B) を示し、それぞれ下段の A,B に対応している。

A: 転写開始点付近

B: 翻訳開始点付近

グラフの縦軸は各抗体で免疫沈降を行った後の、Input に対する回収率を示す。

エラーバーは3連の測定における標準偏差を表し、

少なくとも2回の実験で同様の傾向が得られた。

第5章 総括と展望

本論文においては、イネにおけるジテルペン型ファイトアレキシン生産の制御機構を明らかにすることを目的として、エリシター応答性 bZIP 型転写因子 OsTGAP1 の機能解析を行った。

まず、第2章においては、OsTGAP1 過剰発現株におけるファイトアレキシン生産量の解析やトランスクリプトーム解析を行い、OsTGAP1 が momilactone 生合成酵素遺伝子クラスターだけでなく、phytocassane 生合成酵素遺伝子クラスターや上流の生合成段階である MEP 経路遺伝子の転写制御にも関与していることを示した。このことから、OsTGAP1 がイネにおけるジテルペン型ファイトアレキシン生合成全体を制御するマスター転写因子として機能することが明らかになった。

次に第3章においては ChIP-seq 解析を行い、イネゲノム中における OsTGAP1 の結合領域の網羅的同定を行った。ChIP-seq 解析およびその後の ChIP-PCR の結果から、MEP 経路遺伝子については、MEP 経路の初発酵素遺伝子である *OsDXS3* のみが OsTGAP1 により直接転写制御を受けることが示唆された。さらに、momilactone 生合成酵素遺伝子については、*OsKSL4*, *OsCPS4*, *CYP99A2* の上流域には OsTGAP1 の結合が見出されたものの、*CYP99A3*, *OsMAS* の上流域には OsTGAP1 の結合領域は認められなかった。また、クラスター領域の外側において、OsTGAP1 の強い結合が認められた。そして、phytocassane 生合成酵素遺伝子クラスターにおいても、phytocassane 生合成酵素遺伝子上流域に OsTGAP1 の結合は見出されず、遺伝子間領域やクラスター領域の外側において OsTGAP1 の結合が見出された。これらのことから、OsTGAP1 はジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子上流域それぞれに結合して転写制御を行っているのではなく、未知の制御機構が存在することが示唆された。また、第2章で行ったトランスクリプトーム解析の結果と合わせることで、OsTGAP1 標的候補遺伝子も同定した。

第4章においては、OsTGAP1 がジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子などの下流遺伝子の転写制御を行う際には、OsTGAP1 と相互作用するタンパク質や OsTGAP1 の翻訳後修飾などが関与している可能性が考えられたことから、OsTGAP1 と相互作用するタンパク質の探索を行った。その結果、10 の候補遺伝子を得た。本論文では、これらのうち、ヒストン修飾に関与すると考えられる ENT-domain containing protein をコードする遺伝子 *TIF1* に注目した。まず、TIF1 と OsTGAP1 との相互作用を pull-down assay により確認した。さらに、各種ヒストン抗体を用いた ChIP-PCR を行うことにより、少なくとも *OsKSL4*, *OsCPS4* の翻訳開始点付近の領域においてもヒストン H3 の K9/14 のアセチル化およびヒストン H3 の K4 のトリメチル化が誘導されることが明らかになった。*CYP99A2*, *CYP99A3*, *OsMAS* については、翻訳開始点付近の領域においてヒストン H3 の K4 のトリメチル化が誘導された。一方、*OsDXS3* についても、転写開始点付近の領域において、エリシター処理によるヒストン H3 の K4 のトリメチル化の誘導が認められた。これらのことから、*OsKSL4*, *OsCPS4* の転写制御にヒストン H3 の K9/14 のアセチル化およびヒストン H3 の K4 のトリメ

チル化が関与していることが考えられた。また、*CYP99A2*, *CYP99A3*, *OsMAS*, *OsDXS3* の転写制御についても、ヒストン H3 の K4 のトリメチル化が関与していることが示唆された。

以上のように、本論文においては **OsTGAP1** がイネにおけるジテルペン型ファイトアレキシン生合成を制御するマスター転写因子として機能することを示すとともに、**OsTGAP1** によるジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子などの下流遺伝子の転写制御機構の解明の足がかりとなる結果を得た。これらの知見は、イネの病害抵抗性反応のシグナル伝達機構の解明につながるだけではなく、未だ明らかではない高等植物における遺伝子クラスターの発現制御機構の解明に向けて重要なヒントを与えるものと考えられる。また、**OsTGAP1** 過剰発現株培養細胞においては、テルペノイド合成に必要な **MEP** 経路が活性化されており、この培養細胞は有用なテルペノイド生産のプラットフォームとなりうると思われる。

今後は、**OsTGAP1** の結合領域とレポーター遺伝子をつないだコンストラクトを用いたレポータージーンアッセイを行うことで、**OsTGAP1** の結合が下流遺伝子の転写に与える影響を解析していくことが必要と考えられる。それとともに、相同性組み換えや **zinc finger nuclease** を用いた部位特異的変異導入により **OsTGAP1** 結合領域に変異を導入した変異株を作製し解析を行っていくことで、遺伝子間領域やクラスター領域の外側への **OsTGAP1** の結合の意味が明らかになるものと期待される。**OsTGAP1** による下流遺伝子の転写制御へのヒストン修飾の関与については、今後 **ChIP-seq** 解析や **ChIP-chip** 解析により、**OsTGAP1** 下流遺伝子の遺伝子領域近傍におけるヒストン修飾を網羅的に解析していくことが必要である。また、**TIF1** の発現抑制株などの解析を行い、**OsTGAP1** や **TIF1** を介した転写制御とジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子におけるヒストン修飾との関連を解析することは急務である。さらに、**TGA factor** などの本論文で解析の対象としなかった **OsTGAP1** と相互作用することが示唆されたタンパク質についても、今後詳細に機能解析を行い、これらのタンパク質が **OsTGAP1** によるジテルペン型ファイトアレキシン生合成酵素遺伝子の転写制御にどのように関与しているかを明らかにしていくことが必要である。そしてこれらの解析を行うことで、**OsTGAP1** を中心としたイネにおけるジテルペン型ファイトアレキシン生産の制御機構の全貌が明らかになることが期待される。

参考文献

- Akatsuka, T., Kodama, O., Sekido, H., Kono, Y., Takeuchi, S., Novel phytoalexins (oryzaalexins A, B and C) isolated from rice blast leaves infected with *Pyricularia oryzae*. Part I: Isolation, characterization and biological activities of oryzaalexins. *Agric biol chem* 49:1689-1694 (1985)
- Bari, R., Jones, J.D., Pitzschke, A., Schikora, A., Hirt, H., Role of plant hormones in plant defence responses. *Curr Opin Plant Biol* 12:421-426 (2009)
- Bottcher, C., Westphal, L., Schmotz, C., Prade, E., Scheel, D., Glawischnig, E., The multifunctional enzyme CYP71B15 (PHYTOALEXIN DEFICIENT3) converts cysteine-indole-3-acetonitrile to camalexin in the indole-3-acetonitrile metabolic network of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell* 21:1830-1845 (2009)
- Boyle, P., Le Su, E., Rochon, A., Shearer, H.L., Murmu, J., Chu, J.Y., Fobert, P.R., Despres, C., The BTB/POZ domain of the *Arabidopsis* disease resistance protein NPR1 interacts with the repression domain of TGA2 to negate its function. *Plant Cell* 21:3700-3713 (2009)
- Chaouch, S., Queval, G., Vanderauwera, S., Mhamdi, A., Vandenabeele, M., Langlois-Meurinne, M., Van Breusegem, F., Saindrenan, P., Noctor, G., Peroxisomal hydrogen peroxide is coupled to biotic defense responses by ISOCHORISMATE SYNTHASE1 in a daylength-related manner. *Plant Physiol* 153:1692-1705 (2010)
- Chern, M.S., Fitzgerald, H.A., Yadav, R.C., Canlas, P.E., Dong, X., Ronald, P.C., Evidence for a disease-resistance pathway in rice similar to the NPR1-mediated signaling pathway in *Arabidopsis*. *Plant J* 27:101-113 (2001)
- Cheung, H.O., Zhang, X., Ribeiro, A., Mo, R., Makino, S., Puviindran, V., Law, K.K., Briscoe, J., Hui, C.C., The kinesin protein Kif7 is a critical regulator of Gli transcription factors in mammalian hedgehog signaling. *Sci Signal* 2:ra29 (2009)
- Chiasson, D., Ekengren, S.K., Martin, G.B., Dobney, S.L., Snedden, W.A., Calmodulin-like proteins from *Arabidopsis* and tomato are involved in host defense against *Pseudomonas syringae* pv. tomato. *Plant Mol Biol* 58:887-897 (2005)
- Cho, E.M., Okada, A., Kenmoku, H., Otomo, K., Toyomasu, T., Mitsuhashi, W., Sassa, T., Yajima, A., Yabuta, G., Mori, K., Oikawa, H., Toshima, H., Shibuya, N., Nojiri, H., Omori, T., Nishiyama, M., Yamane, H., Molecular cloning and characterization of a cDNA encoding *ent-cassa-12,15*-diene synthase, a putative diterpenoid phytoalexin biosynthetic enzyme, from suspension-cultured rice cells treated with a chitin elicitor. *Plant J* 37:1-8 (2004)
- Chu, H.Y., Wegel, E., Osbourn, A., From hormones to secondary metabolism: the emergence of metabolic gene clusters in plants. *Plant J* 66:66-79 (2011)
- Cruickshank, I.A.M., Phytoalexins. *Annu Rev Phytopathol* 1:351-374 (1963)
- Delteil, A., Blein, M., Faivre-Rampant, O., Guellim, A., Estevan, J., Hirsch, J., Bevilacqua, R., Michel, C., Morel, J.B., Building a mutant resource for the study of disease resistance in rice reveals the pivotal role of several genes involved in defence. *Mol Plant Pathol* 13:72-82 (2011)
- Denby, K.J., Jason, L.J., Murray, S.L., Last, R.L., *ups1*, an *Arabidopsis thaliana* camalexin

- accumulation mutant defective in multiple defence signalling pathways. *Plant J* 41:673-684 (2005)
- Despres, C., DeLong, C., Glaze, S., Liu, E., Fobert, P.R., The *Arabidopsis* NPR1/NIM1 protein enhances the DNA binding activity of a subgroup of the TGA family of bZIP transcription factors. *Plant Cell* 12:279-290 (2000)
- Despres, C., Chubak, C., Rochon, A., Clark, R., Bethune, T., Desveaux, D., Fobert, P.R., The *Arabidopsis* NPR1 disease resistance protein is a novel cofactor that confers redox regulation of DNA binding activity to the basic domain/leucine zipper transcription factor TGA1. *Plant Cell* 15:2181-2191 (2003)
- Durrant, W.E., Wang, S., Dong, X., *Arabidopsis* SNI1 and RAD51D regulate both gene transcription and DNA recombination during the defense response. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104:4223-4227 (2007)
- Fan, W., Dong, X., In vivo interaction between NPR1 and transcription factor TGA2 leads to salicylic acid-mediated gene activation in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 14:1377-1389 (2002)
- Field, B., Osbourn, A.E., Metabolic diversification— independent assembly of operon-like gene clusters in different plants. *Science* 320:543-547 (2008)
- Field, B., Fiston Lavier, A.S., Kemen, A., Geisler, K., Quesneville, H., Osbourn, A.E., Formation of plant metabolic gene clusters within dynamic chromosomal regions. *Proc Natl Acad Sci U S A* 108:16116-16121 (2011)
- Fitzgerald, H.A., Canlas, P.E., Chern, M.S., Ronald, P.C., Alteration of TGA factor activity in rice results in enhanced tolerance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Plant J* 43:335-347 (2005)
- Frey, M., Kliem, R., Saedler, H., Gierl, A., Expression of a cytochrome P450 gene family in maize. *Mol Gen Genet* 246:100-109 (1995)
- Frey, M., Chomet, P., Glawischnig, E., Stettner, C., Grun, S., Winklmaier, A., Eisenreich, W., Bacher, A., Meeley, R.B., Briggs, S.P., Simcox, K., Gierl, A., Analysis of a chemical plant defense mechanism in grasses. *Science* 277:696-699 (1997)
- Frey, M., Huber, K., Park, W.J., Sicker, D., Lindberg, P., Meeley, R.B., Simmons, C.R., Yalpani, N., Gierl, A., A 2-oxoglutarate-dependent dioxygenase is integrated in DIMBOA-biosynthesis. *Phytochemistry* 62:371-376 (2003)
- Galon, Y., Nave, R., Boyce, J.M., Nachmias, D., Knight, M.R., Fromm, H., Calmodulin-binding transcription activator (CAMTA) 3 mediates biotic defense responses in *Arabidopsis*. *FEBS Lett* 582:943-948 (2008)
- Garcia-Brugger, A., Lamotte, O., Vandelle, E., Bourque, S., Lecourieux, D., Poinssot, B., Wendehenne, D., Pugin, A., Early signaling events induced by elicitors of plant defenses. *Mol Plant Microbe Interact* 19:711-724 (2006)
- Glawischnig, E., Hansen, B.G., Olsen, C.E., Halkier, B.A., Camalexin is synthesized from indole-3-acetaldoxime, a key branching point between primary and secondary metabolism in *Arabidopsis*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 101:8245-8250 (2004)

- Glawischnig, E., Camalexin. *Phytochemistry* 68:401-406 (2007)
- Gomez-Gomez, L., Boller, T., FLS2: an LRR receptor-like kinase involved in the perception of the bacterial elicitor flagellin in *Arabidopsis*. *Mol Cell* 5:1003-1011 (2000)
- Gust, A.A., Biswas, R., Lenz, H.D., Rauhut, T., Ranf, S., Kemmerling, B., Gotz, F., Glawischnig, E., Lee, J., Felix, G., Nurnberger, T., Gust, A.A., Biswas, R., Lenz, H.D., Rauhut, T., Ranf, S., Kemmerling, B., Gotz, F., Glawischnig, E., Lee, J., Felix, G., Nurnberger, T., Bacteria-derived peptidoglycans constitute pathogen-associated molecular patterns triggering innate immunity in *Arabidopsis*. *J Biol Chem* 282:32338-32348 (2007)
- Hammerschmidt, R., PHYTOALEXINS: What Have We Learned After 60 Years? *Annu Rev Phytopathol* 37:285-306 (1999)
- Hasegawa, M., Mitsuhara, I., Seo, S., Imai, T., Koga, J., Okada, K., Yamane, H., Ohashi, Y., Phytoalexin accumulation in the interaction between rice and the blast fungus. *Mol Plant Microbe Interact* 23:1000-1011 (2010)
- Heck, S., Grau, T., Buchala, A., Metraux, J.P., Nawrath, C., Genetic evidence that expression of NahG modifies defence pathways independent of salicylic acid biosynthesis in the *Arabidopsis-Pseudomonas syringae* pv. tomato interaction. *Plant J* 36:342-352 (2003)
- Hernandez, J.M., Feller, A., Morohashi, K., Frame, K., Grotewold, E., The basic helix loop helix domain of maize R links transcriptional regulation and histone modifications by recruitment of an EMSY-related factor. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104:17222-17227 (2007)
- Hughes-Davies, L., Huntsman, D., Ruas, M., Fuks, F., Bye, J., Chin, S.F., Milner, J., Brown, L.A., Hsu, F., Gilks, B., Nielsen, T., Schulzer, M., Chia, S., Ragaz, J., Cahn, A., Linger, L., Ozdag, H., Cattaneo, E., Jordanova, E.S., Schuurin, E., Yu, D.S., Venkitaraman, A., Ponder, B., Doherty, A., Aparicio, S., Bentley, D., Theillet, C., Ponting, C.P., Caldas, C., Kouzarides, T., EMSY links the BRCA2 pathway to sporadic breast and ovarian cancer. *Cell* 115:523-535 (2003)
- Jakoby, M., Weisshaar, B., Droge Laser, W., Vicente Carbajosa, J., Tiedemann, J., Kroj, T., Parcy, F., bZIP transcription factors in *Arabidopsis*. *Trends Plant Sci* 7:106-111 (2002)
- Jonczyk, R., Schmidt, H., Osterrieder, A., Fiesselmann, A., Schullehner, K., Haslbeck, M., Sicker, D., Hofmann, D., Yalpani, N., Simmons, C., Frey, M., Gierl, A., Elucidation of the final reactions of DIMBOA-glucoside biosynthesis in maize: characterization of Bx6 and Bx7. *Plant Physiol* 146:1053-1063 (2008)
- Kaku, H., Nishizawa, Y., Ishii-Minami, N., Akimoto-Tomiya, C., Dohmae, N., Takio, K., Minami, E., Shibuya, N., Plant cells recognize chitin fragments for defense signaling through a plasma membrane receptor. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103:11086-11091 (2006)
- Kato, H., Kodama, O., Akatsuka, T., Oryzaalexin E, a diterpene phytoalexin from UV-irradiated rice leaves *Phytochemistry* 33:79-81 (1993)
- Kato, H., Kodama, O., Akatsuka, T., Oryzaalexin F, a diterpene phytoalexin from UV-irradiated rice leaves *Phytochemistry* 36:299-301 (1994)
- Kato-Noguchi, H., Ino, T., Sata, N., Yamamura, S., Isolation and identification of a potent

- allelopathic substance in rice root exudates. *Physiol Plant* 115:401-405 (2002)
- Kato-Noguchi, H., Ino, T., Rice seedlings release momilactone B into the environment. *Phytochemistry* 63:551-554 (2003)
- Kaufmann, K., Muino, J.M., Jauregui, R., Airoidi, C.A., Smaczniak, C., Krajewski, P., Angenent, G.C., Target genes of the MADS transcription factor SEPALLATA3 integration of developmental and hormonal pathways in the *Arabidopsis* flower. *PLoS Biol* 7:e1000090 (2009)
- Kaufmann, K., Wellmer, F., Muino, J.M., Ferrier, T., Wuest, S.E., Kumar, V., Serrano-Mislata, A., Madueno, F., Krajewski, P., Meyerowitz, E.M., Angenent, G.C., Riechmann, J.L., Orchestration of floral initiation by APETALA1. *Science* 328:85-89 (2010)
- Kesarwani, M., Yoo, J., Dong, X., Genetic interactions of TGA transcription factors in the regulation of pathogenesis-related genes and disease resistance in *Arabidopsis*. *Plant Physiol* 144:336-346 (2007)
- Kim, B.R., Kim, S.U., Chang, Y.J., Differential expression of three 1-deoxy-D-xylulose-5-phosphate synthase genes in rice. *Biotechnol Lett* 27:997-1001 (2005)
- Kiribuchi K., Sugimori M., Takeda M., Otani T., Okada K., Onodera H., Ugaki M., Tanaka Y., Tomiyama-Akimoto C., Yamaguchi T., Minami E., Shibuya N., Omori T., Nishiyama M., Nojiri H., Yamane H., RERJ1, a jasmonic acid-responsive gene from rice, encodes a basic helix-loop-helix protein. *Biochem Biophys Res Commun* 325:857-863 (2004)
- Kishi-Kaboshi, M., Okada, K., Kurimoto, L., Murakami, S., Umezawa, T., Shibuya, N., Yamane, H., Miyao, A., Takatsuji, H., Takahashi, A., Hirochika, H., A rice fungal MAMP-responsive MAPK cascade regulates metabolic flow to antimicrobial metabolite synthesis. *Plant J* 63:599-612 (2010)
- Kishi-Kaboshi, M., Takahashi, A., Hirochika, H., MAMP-responsive MAPK cascades regulate phytoalexin biosynthesis. *Plant Signal Behav* 5:1653-1656 (2010)
- Kliebenstein, D.J., Rowe, H.C., Denby, K.J., Secondary metabolites influence *Arabidopsis/Botrytis* interactions: variation in host production and pathogen sensitivity. *Plant J* 44:25-36 (2005)
- Ko, K.W., Okada, K., Koga, J., Jikumaru, Y., Nojiri, H., Yamane, H., Effects of cytokinin on production of diterpenoid phytoalexins in rice. *J Pestic Sci* 35:412-418 (2010)
- Kodama, O., Miyakawa, J., Akatsuka, T., Kiyosawa, S., Sakuranetin, a flavanone phytoalexin from ultraviolet-irradiated rice leaves *Phytochemistry* 31:3807-3809 (1992)
- Koga, J., Shimura, M., Oshima, K., Ogawa, N., Yamauchi, T., Ogasawara, N., Phytocassanes A, B, C and D, novel diterpene phytoalexins from rice, *Oryza sativa* L.. *Tetrahedron* 51:7907-7918 (1995)
- Koga, J., Ogawa, N., Yamauchi, T., Kikuchi, M., Ogasawara, N., Shimura, M., Functional moiety for the antifungal activity of phytocassane E, a diterpene phytoalexin from rice. *Phytochemistry* 44(2):249-253 (1997)
- Koga, J., Yamauchi, T., Shimura, M., Ogawa, N., Oshima, K., Umemura, K., Kikuchi, M., Ogasawara, N., Cerebrosides A and C, sphingolipid elicitors of hypersensitive cell death and phytoalexin accumulation in rice plants. *J Biol Chem* 273:31985-31991 (1998)

- Koga, J., Kubota, H., Gomi, S., Umemura, K., Ohnishi, M., Kono, T., Cholic acid, a bile acid elicitor of hypersensitive cell death, pathogenesis-related protein synthesis, and phytoalexin accumulation in rice. *Plant Physiol* 140:1475-1483 (2006)
- Kouzarides, T., Chromatin modifications and their function. *Cell* 128:693-705 (2007)
- Kurusu, T., Hamada, J., Nokajima, H., Kitagawa, Y., Kiyoduka, M., Takahashi, A., Hanamata, S., Ohno, R., Hayashi, T., Okada, K., Koga, J., Hirochika, H., Yamane, H., Kuchitsu, K., Regulation of microbe-associated molecular pattern-induced hypersensitive cell death, phytoalexin production, and defense gene expression by calcineurin B-like protein-interacting protein kinases, OsCIPK14/15, in rice cultured cells. *Plant Physiol* 153:678-692 (2010)
- Li, H., Durbin, R., Fast and accurate short read alignment with Burrows-Wheeler transform. *Bioinformatics* 25:1754-1760 (2009)
- Li, J., Jiang, J., Qian, Q., Xu, Y., Zhang, C., Xiao, J., Du, C., Luo, W., Zou, G., Chen, M., Huang, Y., Feng, Y., Cheng, Z., Yuan, M., Chong, K., Mutation of rice BC12/GDD1, which encodes a kinesin-like protein that binds to a GA biosynthesis gene promoter, leads to dwarfism with impaired cell elongation. *Plant Cell* 23:628-640 (2011)
- Li, X., Zhang, Y., Clarke, J.D., Li, Y., Dong, X., Identification and cloning of a negative regulator of systemic acquired resistance, SNI1, through a screen for suppressors of *npr1-1*. *Cell* 98:329-339 (1999)
- Lindermayr, C., Sell, S., Muller, B., Leister, D., Durner, J., Redox regulation of the NPR1-TGA1 system of *Arabidopsis thaliana* by nitric oxide. *Plant Cell* 22:2894-2907 (2010)
- Mao, G., Meng, X., Liu, Y., Zheng, Z., Chen, Z., Zhang, S., Phosphorylation of a WRKY transcription factor by two pathogen-responsive MAPKs drives phytoalexin biosynthesis in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 23:1639-1653 (2011)
- Maurer-Stroh, S., Dickens, N.J., Hughes-Davies, L., Kouzarides, T., Eisenhaber, F., Ponting, C.P., The Tudor domain 'Royal Family': Tudor, plant Agenet, Chromo, PWWP and MBT domains. *Trends Biochem Sci* 28:69-74 (2003)
- Mehdy, M.C., Active Oxygen Species in Plant Defense against Pathogens. *Plant Physiol* 105:467-472 (1994)
- Misiek, M., Hoffmeister, D., Fungal genetics, genomics, and secondary metabolites in pharmaceutical sciences. *Planta Med* 73:103-115 (2007)
- Miya, A., Albert, P., Shinya, T., Desaki, Y., Ichimura, K., Shirasu, K., Narusaka, Y., Kawakami, N., Kaku, H., Shibuya, N., CERK1, a LysM receptor kinase, is essential for chitin elicitor signaling in *Arabidopsis*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104:19613-19618 (2007)
- Miyamoto, K., Shimizu, T., Lin, F., Sainsbury, F., Thuenemann, E., Lomonossoff, G., Nojiri, H., Yamane, H., Okada, K., Identification of an E-box motif responsible for the expression of jasmonic acid-induced chitinase gene *OsChia4a* in rice. *J plant physiol* DOI_10.1016/j.jplph.2011.12.008
- Moore, J.W., Loake, G.J., Spoel, S.H., Transcription Dynamics in Plant Immunity. *Plant Cell*

23:2809-2820 (2011)

- Mou, Z., Fan, W., Dong, X., Inducers of plant systemic acquired resistance regulate NPR1 function through redox changes. *Cell* 113:935-944 (2003)
- Mugford, S.T., Qi, X., Bakht, S., Hill, L., Wegel, E., Hughes, R.K., Papadopoulou, K., Melton, R., Philo, M., Sainsbury, F., Lomonossoff, G.P., Roy, A.D., Goss, R.J., Osbourn, A., A serine carboxypeptidase-like acyltransferase is required for synthesis of antimicrobial compounds and disease resistance in oats. *Plant Cell* 21:2473-2484 (2009)
- Müller, K.O., Börger, H., Experimentelle Untersuchungen über die Phytophthora-Resistenz der Kartoffel Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land-und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 23:189-231 (1940)
- Müller, K.O., Studies on phytoalexins I. The formation and the immunological significance of phytoalexin produced by *Phaseolus vulgaris* in response to infections with *Sclerotinia fructicola* and *Phytophthora infestans*. *Australian Journal of Biological Sciences* 11:275-300 (1958)
- Mylona, P., Owatworakit, A., Papadopoulou, K., Jenner, H., Qin, B., Findlay, K., Hill, L., Qi, X., Bakht, S., Melton, R., Osbourn, A., Sad3 and sad4 are required for saponin biosynthesis and root development in oat. *Plant Cell* 20:201-212 (2008)
- Nafisi, M., Goregaoker, S., Botanga, C.J., Glawischnig, E., Olsen, C.E., Halkier, B.A., Glazebrook, J., *Arabidopsis* cytochrome P450 monooxygenase 71A13 catalyzes the conversion of indole-3-acetaldoxime in camalexin synthesis. *Plant Cell* 19:2039-2052 (2007)
- Nawrath, C., Metraux, J.P., Salicylic acid induction-deficient mutants of *Arabidopsis* express PR-2 and PR-5 and accumulate high levels of camalexin after pathogen inoculation. *Plant Cell* 11:1393-1404 (1999)
- Nemoto, T., Cho, E.M., Okada, A., Okada, K., Otomo, K., Kanno, Y., Toyomasu, T., Mitsuhashi, W., Sassa, T., Minami, E., Shibuya, N., Nishiyama, M., Nojiri, H., Yamane, H., Stemar-13-ene synthase, a diterpene cyclase involved in the biosynthesis of the phytoalexin oryzalexin S in rice. *FEBS Lett* 571:182-186 (2004)
- Nicaise, V., Roux, M., Zipfel, C., Recent advances in PAMP-triggered immunity against bacteria: pattern recognition receptors watch over and raise the alarm. *Plant Physiol* 150:1638-1647 (2009)
- Nojiri, H., Sugimori, M., Yamane, H., Nishimura, Y., Yamada, A., Shibuya, N., Kodama, O., Murofushi, N., Omori, T., Involvement of Jasmonic Acid in Elicitor-Induced Phytoalexin Production in Suspension-Cultured Rice Cells. *Plant Physiol* 110:387-392 (1996)
- Nurnberger, T., Brunner, F., Kemmerling, B., Piater, L., Garcia-Brugger, A., Lamotte, O., Vandelle, E., Bourque, S., Lecourieux, D., Poinssot, B., Wendehenne, D., Pugin, A., Innate immunity in plants and animals: striking similarities and obvious differences. Early signaling events induced by elicitors of plant defenses. *Mol Plant Microbe Interact* 19:711-724 (2006)
- Okada, A., Shimizu, T., Okada, K., Kuzuyama, T., Koga, J., Shibuya, N., Nojiri, H., Yamane, H., Elicitor induced activation of the methylerythritol phosphate pathway toward phytoalexins biosynthesis in rice. *Plant Mol Biol* 65:177-187 (2007)

- Okada, A., Okada, K., Miyamoto, K., Koga, J., Shibuya, N., Nojiri, H., Yamane, H., OsTGAP1, a bZIP transcription factor, coordinately regulates the inductive production of diterpenoid phytoalexins in rice. *J Biol Chem* 284:26510-26518 (2009)
- Okada, K., The biosynthesis of isoprenoids and the mechanisms regulating it in plants. *Biosci Biotechnol Biochem* 75:1219-1225 (2011)
- Osborn, A., Gene clusters for secondary metabolic pathways: an emerging theme in plant biology. *Plant Physiol* 154:531-535 (2010)
- Otomo, K., Kanno, Y., Motegi, A., Kenmoku, H., Yamane, H., Mitsuhashi, W., Oikawa, H., Toshima, H., Itoh, H., Matsuoka, M., Sassa, T., Toyomasu, T., Diterpene cyclases responsible for the biosynthesis of phytoalexins, momilactones A, B, and oryzalexins A-F in rice. *Biosci Biotechnol Biochem* 68:2001-2006 (2004)
- Otomo, K., Kenmoku, H., Oikawa, H., Konig, W.A., Toshima, H., Mitsuhashi, W., Yamane, H., Sassa, T., Toyomasu, T., Biological functions of *ent*- and *syn*-copalyl diphosphate synthases in rice: key enzymes for the branch point of gibberellin and phytoalexin biosynthesis. *Plant J* 39:886-893 (2004)
- Ouyang, X., Li, J., Li, G., Li, B., Chen, B., Shen, H., Huang, X., Mo, X., Wan, X., Lin, R., Li, S., Wang, H., Deng, X.W., Genome-wide binding site analysis of FAR-RED ELONGATED HYPOCOTYL3 reveals its novel function in Arabidopsis development. *Plant Cell* 23:2514-2535 (2011)
- Pandey, S.P., Roccaro, M., Schon, M., Logemann, E., Somssich, I.E., Transcriptional reprogramming regulated by WRKY18 and WRKY40 facilitates powdery mildew infection of *Arabidopsis*. *Plant J* 64:912-923 (2010)
- Paxton, J.D., Phytoalexins — a working redefinition. *J phytopathol* 101:106-109 (1981)
- Pedras, M.S., Adio, A.M., Glawischnig, E., Phytoalexins and phytoanticipins from the wild crucifers *Thellungiella halophila* and *Arabidopsis thaliana*: rapalexin A, wasalexins and camalexin. *Camalexin. Phytochemistry* 68:401-406 (2007)
- Pfluger, J., Wagner, D., Histone modifications and dynamic regulation of genome accessibility in plants. *Curr Opin Plant Biol* 10:645-652 (2007)
- Pitzschke, A., Schikora, A., Hirt, H., MAPK cascade signalling networks in plant defence. *Curr Opin Plant Biol* 12:421-426 (2009)
- Povero, G., Loreti, E., Pucciariello, C., Santaniello, A., Di Tommaso, D., Di Tommaso, G., Kapetis, D., Zolezzi, F., Piaggese, A., Perata, P., Transcript profiling of chitosan-treated *Arabidopsis* seedlings. *J Plant Res* 124:619-629 (2011)
- Qi, X., Bakht, S., Leggett, M., Maxwell, C., Melton, R., Osborn, A., A gene cluster for secondary metabolism in oat: implications for the evolution of metabolic diversity in plants. *Proc Natl Acad Sci U S A* 101:8233-8238 (2004)
- Qi, X., Bakht, S., Qin, B., Leggett, M., Hemmings, A., Mellon, F., Eagles, J., Werck-Reichhart, D., Schaller, H., Lesot, A., Melton, R., Osborn, A., A different function for a member of an ancient

- and highly conserved cytochrome P450 family: from essential sterols to plant defense. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103:18848-18853 (2006)
- Qiu, J.L., Fiil, B.K., Petersen, K., Nielsen, H.B., Botanga, C.J., Thorgrimsen, S., Palma, K., Suarez-Rodriguez, M.C., Sandbech-Clausen, S., Lichota, J., Brodersen, P., Grasser, K.D., Mattsson, O., Glazebrook, J., Mundy, J., Petersen, M., *Arabidopsis* MAP kinase 4 regulates gene expression through transcription factor release in the nucleus. *EMBO J* 27:2214-2221 (2008)
- Rakwal R., Tamogami S., Kodama O. Role of jasmonic acid as a signaling molecule in copper chloride-elicited rice phytoalexin production. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 60:1046-1048 (1996)
- Ren, D., Liu, Y., Yang, K.Y., Han, L., Mao, G., Glazebrook, J., Zhang, S., A fungal-responsive MAPK cascade regulates phytoalexin biosynthesis in *Arabidopsis*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 105:5638-5643 (2008)
- Robert-Seilanianantz, A., MacLean, D., Jikumaru, Y., Hill, L., Yamaguchi, S., Kamiya, Y., Jones, J.D., Chaouch, S., Queval, G., Vanderauwera, S., Mhamdi, A., Vandenborgh, M., Langlois-Meurinne, M., Van Breusegem, F., Saindrenan, P., Noctor, G., The microRNA miR393 re-directs secondary metabolite biosynthesis away from camalexin and towards glucosinolates. *Plant Physiol* 153:1692-1705 (2010)
- Rochon, A., Boyle, P., Wignes, T., Fobert, P.R., Despres, C., The coactivator function of *Arabidopsis* NPR1 requires the core of its BTB/POZ domain and the oxidation of C-terminal cysteines. *Plant Cell* 18:3670-3685 (2006)
- Roetschi, A., Si-Ammour, A., Belbahri, L., Mauch, F., Mauch-Mani, B., Characterization of an *Arabidopsis-Phytophthora pathosystem*: resistance requires a functional PAD2 gene and is independent of salicylic acid, ethylene and jasmonic acid signalling. *Plant J* 28:293-305 (2001)
- Rowe, H.C., Walley, J.W., Corwin, J., Chan, E.K., Dehesh, K., Kliebenstein, D.J., Deficiencies in jasmonate-mediated plant defense reveal quantitative variation in *Botrytis cinerea* pathogenesis. *PLoS Pathog* 6:e1000861 (2010)
- Schuhegger, R., Nafisi, M., Mansourova, M., Petersen, B.L., Olsen, C.E., Svatos, A., Halkier, B.A., Glawischnig, E., CYP71B15 (PAD3) catalyzes the final step in camalexin biosynthesis. *Plant Physiol* 141:1248-1254 (2006)
- Scott, K.L., Plon, S.E., CHES1/FOXN3 interacts with Ski-interacting protein and acts as a transcriptional repressor. *Gene* 359:119-126 (2005)
- Shimizu, T., Jikumaru, Y., Okada, A., Okada, K., Koga, J., Umemura, K., Minami, E., Shibuya, N., Hasegawa, M., Kodama, O., Nojiri, H., Yamane, H., Effects of a bile acid elicitor, cholic acid, on the biosynthesis of diterpenoid phytoalexins in suspension-cultured rice cells. *Phytochemistry* 69:973-981 (2008)
- Shimizu, T., Nakano, T., Takamizawa, D., Desaki, Y., Ishii-Minami, N., Nishizawa, Y., Minami, E., Okada, K., Yamane, H., Kaku, H., Shibuya, N., Two LysM receptor molecules, CEBiP and OsCERK1, cooperatively regulate chitin elicitor signaling in rice. *Plant J* 64:204-214 (2010)
- Shimono, M., Sugano, S., Nakayama, A., Jiang, C.J., Ono, K., Toki, S., Takatsuji, H., Rice

- WRKY45 plays a crucial role in benzothiadiazole-inducible blast resistance. *Plant Cell* 19:2064-76 (2007)
- Shimono, M., Koga, H., Akagi, A., Hayashi, N., Goto, S., Sawada, M., Kurihara, T., Matsushita, A., Sugano, S., Jiang, C.J., Kaku, H., Inoue, H., Takatsuji, H., Rice WRKY45 plays important roles in fungal and bacterial disease resistance. *Mol Plant Pathol* 13:83-94. (2012)
- Shimura, K., Okada, A., Okada, K., Jikumaru, Y., Ko, K.W., Toyomasu, T., Sassa, T., Hasegawa, M., Kodama, O., Shibuya, N., Koga, J., Nojiri, H., Yamane, H., Identification of a biosynthetic gene cluster in rice for momilactones. *J Biol Chem* 282:34013-34018 (2007)
- Sobajima, H., Takeda, M., Sugimori, M., Kobashi, N., Kiribuchi, K., Cho, E.M., Akimoto, C., Yamaguchi, T., Minami, E., Shibuya, N., Schaller, F., Weiler, E.W., Yoshihara, T., Nishida, H., Nojiri, H., Omori, T., Nishiyama, M., Yamane, H., Cloning and characterization of a jasmonic acid-responsive gene encoding 12-oxophytodienoic acid reductase in suspension-cultured rice cells. *Planta* 216:692-698 (2003)
- Sobajima, H., Tani, T., Chujo, T., Okada, K., Suzuki, K., Mori, S., Minami, E., Nishiyama, M., Nojiri, H., Yamane, H., Identification of a jasmonic acid-responsive region in the promoter of the rice 12-oxophytodienoic acid reductase 1 gene *OsOPR1*. *Biosci Biotechnol Biochem* 71:3110-3115 (2007)
- Song, J., Durrant, W.E., Wang, S., Yan, S., Tan, E.H., Dong, X., DNA repair proteins are directly involved in regulation of gene expression during plant immune response. *Cell Host Microbe* 9:115-124 (2011)
- Su, T., Xu, J., Li, Y., Lei, L., Zhao, L., Yang, H., Feng, J., Liu, G., Ren, D., Glutathione-indole-3-acetonitrile is required for camalexin biosynthesis in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell* 23:364-380 (2011)
- Sugano, S., Jiang, C.J., Miyazawa, S., Masumoto, C., Yazawa, K., Hayashi, N., Shimono, M., Nakayama, A., Miyao, M., Takatsuji, H., Role of OsNPR1 in rice defense program as revealed by genome-wide expression analysis. *Plant Mol Biol* 74:549-562 (2010)
- Swaminathan, S., Morrone, D., Wang, Q., Fulton, D.B., Peters, R.J., CYP76M7 is an *ent*-cassadiene C11 α -hydroxylase defining a second multifunctional diterpenoid biosynthetic gene cluster in rice. *Plant Cell* 21:3315-3325 (2009)
- Takabatake, R., Karita, E., Seo, S., Mitsuhara, I., Kuchitsu, K., Ohashi, Y., Pathogen-induced calmodulin isoforms in basal resistance against bacterial and fungal pathogens in tobacco. *Plant Cell Physiol* 48:414-423 (2007)
- Tamogami, S., Mitani, M., Kodama, O., Akatsuka, T., Oryzalexin S structure: a new stemarane-type rice plant phytoalexin and its biogenesis. *Tetrahedron* 49(10):2025-2032 (1993)
- Thibaud-Nissen, F., Wu, H., Richmond, T., Redman, J.C., Johnson, C., Green, R., Arias, J., Town, C.D., Development of *Arabidopsis* whole-genome microarrays and their application to the discovery of binding sites for the TGA2 transcription factor in salicylic acid-treated plants. *Plant J* 47:152-162 (2006)

- Thomma, B.P., Nelissen, I., Eggermont, K., Broekaert, W.F., Deficiency in phytoalexin production causes enhanced susceptibility of *Arabidopsis thaliana* to the fungus *Alternaria brassicicola*. *Plant J* 19:163-171 (1999)
- Tierens, K.F., Thomma, B.P., Bari, R.P., Garmier, M., Eggermont, K., Brouwer, M., Penninckx, I.A., Broekaert, W.F., Cammue, B.P., *Esal*, an *Arabidopsis* mutant with enhanced susceptibility to a range of necrotrophic fungal pathogens, shows a distorted induction of defense responses by reactive oxygen generating compounds. *Plant J* 29:131-140 (2002)
- Torres, M.A., Jones, J.D., Dangl, J.L., Reactive oxygen species signaling in response to pathogens. *Plant Physiol* 141:373-378 (2006)
- Toyomasu, T., Kagahara, T., Okada, K., Koga, J., Hasegawa, M., Mitsuhashi, W., Sassa, T., Yamane, H., Diterpene phytoalexins are biosynthesized in and exuded from the roots of rice seedlings. *Biosci Biotechnol Biochem* 72:562-567 (2008)
- Tsuji, J., Jackson, E.P., Gage, D.A., Hammerschmidt, R., Somerville, S.C., Phytoalexin Accumulation in *Arabidopsis thaliana* during the Hypersensitive Reaction to *Pseudomonas syringae* pv *syringae*. *Plant Physiol* 98:1304-1309 (1992)
- Umemura, K., Ogawa, N., Koga, J., Iwata, M., Usami, H., Elicitor activity of cerebroside, a sphingolipid elicitor, in cell suspension cultures of rice. *Plant Cell Physiol* 43:778-784 (2002)
- van Wees, S.C., Chang, H.S., Zhu, T., Glazebrook, J., Characterization of the early response of *Arabidopsis* to *Alternaria brassicicola* infection using expression profiling. *Plant Physiol* 132:606-617 (2003)
- von Rad, U., Huttel, R., Lottspeich, F., Gierl, A., Frey, M., Two glucosyltransferases are involved in detoxification of benzoxazinoids in maize. *Plant J* 28:633-642 (2001)
- Wang, Q., Hillwig, M.L., Peters, R.J., CYP99A3: functional identification of a diterpene oxidase from the momilactone biosynthetic gene cluster in rice. *Plant J* 65:87-95 (2011)
- Wegel, E., Koumproglou, R., Shaw, P., Osbourn, A., Cell type-specific chromatin decondensation of a metabolic gene cluster in oats. *Plant Cell* 21:3926-3936 (2009)
- Wu, Y., Hillwig, M.L., Wang, Q., Peters, R.J., Parsing a multifunctional biosynthetic gene cluster from rice: Biochemical characterization of CYP71Z6 & 7. *FEBS Lett* 585:3446-3451 (2011)
- Xiang, C., Miao, Z., Lam, E., DNA-binding properties, genomic organization and expression pattern of TGA6, a new member of the TGA family of bZIP transcription factors in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Mol Biol* 34:403-415 (1997)
- Yamada, A., Shibuya, N., Kodama, O., Akatsuka, T., Induction of phytoalexin formation in suspension-cultured rice cells by N-acetylchitoooligosaccharides. *Biosci Biotechnol Biochem* 57:405-409 (1993)
- Yant, L., Mathieu, J., Dinh, T.T., Ott, F., Lanz, C., Wollmann, H., Chen, X., Schmid, M., Orchestration of the floral transition and floral development in *Arabidopsis* by the bifunctional transcription factor APETALA2. *Plant Cell* 22:2156-2170 (2010)
- Yoshikawa, M., Keen, N.T., Wang, M.C., A receptor on soybean membranes for a fungal elicitor of

- phytoalexin accumulation. *Plant Physiol* 73:497-506 (1983)
- Yuan, Y., Zhong, S., Li, Q., Zhu, Z., Lou, Y., Wang, L., Wang, J., Wang, M., Li, Q., Yang, D., He, Z., Functional analysis of rice NPR1-like genes reveals that OsNPR1/NH1 is the rice orthologue conferring disease resistance with enhanced herbivore susceptibility. *Plant Biotechnol J* 5:313-324 (2007)
- Zhang, Y., Fan, W., Kinkema, M., Li, X., Dong, X., Interaction of NPR1 with basic leucine zipper protein transcription factors that bind sequences required for salicylic acid induction of the *PR-1* gene. *Proc Natl Acad Sci U S A* 96:6523-6528 (1999)
- Zhang, Y., Tessaro, M.J., Lassner, M., Li, X., Knockout analysis of *Arabidopsis* transcription factors TGA2, TGA5, and TGA6 reveals their redundant and essential roles in systemic acquired resistance. *Plant Cell* 15:2647-2653 (2003)
- Zhao, J., Williams, C.C., Last, R.L., Induction of *Arabidopsis* tryptophan pathway enzymes and camalexin by amino acid starvation, oxidative stress, and an abiotic elicitor. *Plant Cell* 10:359-370 (1998)
- Zheng, Y., Szustakowski, J.D., Fortnow, L., Roberts, R.J., Kasif, S., Computational identification of operons in microbial genomes. *Genome Res* 12:1221-1230 (2002)
- Zhou, J.M., Trifa, Y., Silva, H., Pontier, D., Lam, E., Shah, J., Klessig, D.F., NPR1 differentially interacts with members of the TGA/OBF family of transcription factors that bind an element of the *PR-1* gene required for induction by salicylic acid. *Mol Plant Microbe Interact* 13:191-202 (2000)
- Zipfel, C., Kunze, G., Chinchilla, D., Caniard, A., Jones, J.D., Boller, T., Felix, G., Perception of the bacterial PAMP EF-Tu by the receptor EFR restricts *Agrobacterium*-mediated transformation. *Cell* 125:749-760 (2006)
- 大槻 義彦 実験映像マニュアル イネ・プロトプラスト培養系解説 社団法人 農産技術情報協会 (1990)
- 大野 茂男、西村 善文 タンパク実験プロトコール 秀潤社 (1997)
- 中園 幹生、三好 健太郎、松永 幸大 ヒストン修飾による植物の環境応答 化学と生物 45:51-57 (2007)
- 堀越 正美 クロマチン 染色体構造と機能 メディカル・サイエンス・インターナショナル (1997)
- 真壁 和裕 バイオ実験イラストレイテッド4 苦労なしのクローニング 秀潤社 (1997)
- 岡田 敦 2006年度東京大学博士論文
- 小宮山 紘平 2010年度東京大学修士論文
- 清水 崇史 2010年度東京大学博士論文
- 養田 裕美 2008年度東京大学修士論文

Table S1 エリシター来処理時におけるOsTGAPlの結合領域

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
1	100710	101029	320	Yes
1	106874	107161	288	Yes
1	115342	115629	288	Yes
1	133197	133462	266	Yes
1	172881	173116	236	Yes
1	449265	449519	255	Yes
1	452421	452761	341	Yes
1	494712	495015	304	Yes
1	612960	613082	123	No
1	657573	657951	379	Yes
1	796943	797194	252	Yes
1	847147	847312	166	No
1	1072632	1072813	182	No
1	1115897	1116151	255	Yes
1	1126301	1126598	298	Yes
1	1577068	1577369	302	Yes
1	1676169	1676375	207	Yes
1	1686886	1687196	311	Yes
1	1688940	1689268	329	Yes
1	1748908	1749152	245	Yes
1	1799971	1800333	363	No
1	1838964	1839131	168	No
1	1866644	1866898	255	Yes
1	1975114	1975579	266	Yes
1	2052142	2052473	332	Yes
1	2057884	2058176	293	Yes
1	2077324	2077559	236	Yes
1	2107463	2107745	283	No
1	2178679	2178969	291	Yes
1	2447063	2447238	176	No
1	2485056	2485368	313	Yes
1	2539909	2540477	569	Yes
1	2548077	2548284	208	Yes
1	2548992	2549108	117	Yes
1	2622186	2622433	248	Yes
1	2631415	2631589	175	Yes
1	2837840	2838021	182	No
1	2844191	2844505	315	Yes
1	2857125	2857368	244	Yes
1	2870852	2871122	271	Yes
1	2917839	2918324	486	Yes
1	3113540	3113895	356	Yes
1	3140405	3140558	154	Yes
1	3372927	3373047	121	Yes
1	3428856	3429154	299	Yes
1	3430226	3430472	247	Yes
1	3491324	3491483	160	No
1	3516535	3516864	330	Yes
1	3786009	3786187	179	Yes
1	3787441	3787649	209	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
1	3789288	3789472	335	Yes
1	3899235	3915279	238	Yes
1	3915279	3917056	318	Yes
1	3916826	4153877	231	Yes
1	4153627	4157860	251	No
1	4157663	4337867	198	No
1	4337680	4339551	188	No
1	4339585	4395952	367	Yes
1	4393783	4414267	170	No
1	4413940	4441353	328	Yes
1	4441109	4457084	245	No
1	4456860	4528714	225	Yes
1	4528399	4529460	316	Yes
1	4529336	4612818	125	Yes
1	4612671	4636222	148	No
1	4635912	4645429	311	Yes
1	4645032	4721973	398	Yes
1	4721843	4724873	131	No
1	4724763	4824567	111	No
1	4824230	4873347	338	Yes
1	4873065	4912974	283	Yes
1	4912742	4953472	233	Yes
1	4953292	4964960	181	No
1	4964750	4981085	211	No
1	4980975	5084846	111	No
1	5084593	5135531	254	Yes
1	5135314	5203427	218	No
1	5203117	5271189	311	No
1	5270905	5286249	285	No
1	5285958	5374045	292	Yes
1	5373750	5501069	296	No
1	5500780	5631652	290	Yes
1	5631438	5834193	215	Yes
1	5833899	5953641	295	Yes
1	5953422	6302009	220	No
1	6301736	6468920	274	No
1	6468643	6470285	278	Yes
1	6470116	6602889	170	No
1	6602629	6644650	261	Yes
1	6644492	7034837	159	No
1	7034630	7108414	208	No
1	7108122	7241198	293	Yes
1	7240969	7281001	230	Yes
1	7280700	7501800	302	Yes
1	7501557	7501922	244	Yes
1	7501822	7533351	101	Yes
1	7533034	7815922	318	Yes
1	7815922	8664806	473	Yes
1	8664531	8952750	276	No
1	8952403		348	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
1	93893350	9389636	287	No
1	9525856	9526185	330	No
1	9638036	9638360	325	Yes
1	9768734	9768986	253	No
1	9778107	9778382	276	No
1	10518118	10518485	368	Yes
1	10668995	10669307	313	Yes
1	10774686	10774885	200	No
1	11032460	11032761	302	No
1	11237239	11237471	233	No
1	11285433	11285662	230	No
1	11902197	11902518	322	No
1	12005883	12006170	288	No
1	13067583	13067855	273	No
1	13681667	13681950	284	No
1	13711933	13712441	509	No
1	14228201	14228467	267	No
1	14383769	14384110	342	No
1	14523620	14523918	299	No
1	14978689	14978978	290	No
1	15610124	15610315	192	No
1	15730973	15731233	261	No
1	16112774	16113087	314	No
1	16277882	16278224	343	No
1	16498222	16498482	261	No
1	18808167	18808465	299	No
1	19427207	19427527	321	Yes
1	19667874	19668127	254	No
1	19794171	19794511	341	Yes
1	20220003	20220280	278	No
1	21457464	21457905	442	Yes
1	22338570	22338889	320	Yes
1	23077782	23078164	383	Yes
1	23261465	23261852	388	Yes
1	23961877	23962259	383	Yes
1	29061706	29062066	361	Yes
1	30167042	30167393	352	Yes
1	30372498	30372835	338	No
1	30550547	30550912	366	Yes
1	30668845	30669150	306	No
1	30984734	30985073	340	No
1	30989941	30990245	305	No
1	30992871	30993228	358	Yes
1	31306799	31307140	342	No
1	32914897	32915285	389	Yes
1	33107471	33107804	334	No
1	33298949	33299296	348	Yes
1	33817171	33817484	314	No
1	34092100	34092437	338	No
1	34946623	34946962	340	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
1	35346701	35347012	312	No
1	35762561	35762888	328	Yes
1	35765396	35765756	361	Yes
1	36083582	36083895	314	Yes
1	36719594	36719880	287	No
1	36759640	36759994	355	Yes
1	36763373	36763713	341	No
1	36825344	36825664	321	Yes
1	37206679	37207047	369	Yes
1	37507182	37507538	357	Yes
1	37824159	37824475	317	Yes
1	37879294	37879528	235	No
1	38689351	38689679	329	Yes
1	39004816	39005165	350	Yes
1	39088785	39089041	257	No
1	39444587	39444916	330	Yes
1	39540354	39540592	239	No
1	39666203	39666563	361	Yes
1	39872325	39872614	290	Yes
1	40091773	40092060	288	Yes
1	40093548	40093793	246	No
1	40131170	40131542	373	Yes
1	40217070	40217320	251	Yes
1	40367814	40368128	315	Yes
1	40651887	40652177	291	Yes
1	40664706	40665012	307	Yes
1	40808087	40808347	261	Yes
1	40840205	40840423	219	No
1	41068172	41068363	192	Yes
1	41162478	41162737	260	Yes
1	41270647	41270975	329	Yes
1	41422487	41422743	257	Yes
1	41457154	41457533	380	Yes
1	41605507	41605692	186	Yes
1	41660038	41660243	206	Yes
1	41717103	41717286	184	No
1	41728753	41728952	200	Yes
1	41756139	41756391	253	Yes
1	41796490	41796862	373	Yes
1	41806679	41806950	272	Yes
1	41921210	41921517	308	Yes
1	42010933	42011134	202	Yes
1	42093788	42094105	318	Yes
1	42139677	42139905	229	Yes
1	42165976	42166108	133	Yes
1	42323580	42323765	186	Yes
1	42393168	42393255	88	No
1	42439747	42439756	10	No
1	42560887	42561125	239	No
1	42567794	42568101	308	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
1	42591221	42591445	225	Yes
1	42601356	42601543	188	Yes
1	42617937	42618085	149	No
1	42674211	42674437	227	Yes
1	42828273	42828590	318	Yes
1	43110904	43111250	347	Yes
1	43320148	43320379	232	Yes
1	43332191	43332530	340	Yes
1	43467621	43467986	366	Yes
1	43496040	43496219	180	Yes
1	43574221	43574561	341	Yes
1	43610034	43610383	350	Yes
1	43716820	43717139	320	Yes
1	43782236	43782362	127	Yes
1	43787213	43787364	152	Yes
1	43793758	43794288	531	Yes
1	43800038	43800160	123	No
1	43838466	43838595	130	Yes
1	43853887	43854193	307	Yes
1	43891145	43891417	273	Yes
1	44086530	44086733	204	Yes
1	44159775	44160322	548	Yes
1	44327301	44327459	159	No
1	44495765	44495917	153	No
1	44525903	44526124	222	Yes
1	44527414	44527697	284	Yes
1	44597814	44598065	252	Yes
1	44702499	44702758	260	Yes
1	44845297	44845550	254	Yes
1	44853417	44853781	365	Yes
1	44869652	44869795	144	No
1	44875167	44875423	257	Yes
2	187359	187527	169	No
2	216487	216784	298	Yes
2	224352	224705	354	Yes
2	418876	419156	281	Yes
2	485321	485485	165	Yes
2	890054	890238	185	Yes
2	943898	944236	339	Yes
2	1015925	1016271	347	Yes
2	1024810	1025103	294	Yes
2	1067023	1067151	129	Yes
2	1104522	1104686	165	No
2	1134361	1134700	340	Yes
2	1186388	1186579	192	Yes
2	1206414	1206610	197	Yes
2	1276650	1276844	195	Yes
2	1344456	1344674	219	Yes
2	1446835	1447182	348	Yes
2	1480585	1480870	286	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	16131031	1613152	122	Yes
2	1615720	1616027	308	Yes
2	1729846	1729940	95	Yes
2	1838653	1838966	314	Yes
2	2017442	2017751	310	No
2	2095931	2096242	312	Yes
2	2124956	2125260	305	Yes
2	2146305	2146605	301	Yes
2	2294342	2294696	355	Yes
2	2605387	2605681	295	Yes
2	2698636	2698823	188	Yes
2	2750460	2750711	252	Yes
2	2791843	2791963	121	No
2	2862334	2862505	172	Yes
2	2919170	2919368	199	Yes
2	3343574	3343832	259	Yes
2	3500114	3500274	161	Yes
2	3544091	3544328	238	Yes
2	3545930	3546061	132	Yes
2	3553102	3553403	302	Yes
2	3577353	3577645	293	Yes
2	3610402	3610643	242	No
2	3637490	3637845	356	Yes
2	3658917	3659183	267	Yes
2	3959863	3960152	290	Yes
2	3973653	3973908	256	Yes
2	4005620	4005989	370	Yes
2	4024500	4024772	273	Yes
2	4109495	4109742	248	Yes
2	4176129	4176426	298	Yes
2	4179465	4179758	294	Yes
2	4278578	4278863	286	Yes
2	4300312	4300656	345	Yes
2	4312109	4312398	290	Yes
2	4558232	4558476	245	Yes
2	4618019	4618317	299	Yes
2	4875985	4876319	335	Yes
2	4888567	4888753	187	No
2	4890217	4890436	220	No
2	4999705	5000024	320	Yes
2	5092754	5093025	272	Yes
2	5154469	5154678	210	Yes
2	5162067	5162421	355	Yes
2	5208983	5209255	273	No
2	5279983	5280310	328	Yes
2	5357127	5357437	311	Yes
2	5380087	5380376	290	Yes
2	5651852	5652045	194	Yes
2	5662243	5662573	331	Yes
2	5703605	5703790	186	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	5749521	5749805	285	Yes
2	5780210	5780394	185	Yes
2	5784490	5784710	221	No
2	5834575	5834764	190	No
2	5899523	5899642	120	No
2	6025445	6025766	322	Yes
2	6175704	6176091	388	Yes
2	6242513	6242613	101	No
2	6458785	6458939	155	No
2	6458946	6459047	102	No
2	6525706	6525952	247	Yes
2	6526961	6527261	301	Yes
2	6555752	6553957	206	Yes
2	6654181	6654369	189	Yes
2	6705555	6705873	319	Yes
2	6713466	6713821	356	Yes
2	6723411	6723616	206	No
2	6756216	6756449	234	No
2	6775447	6775769	323	Yes
2	7007978	7008289	312	Yes
2	7166996	7167267	272	Yes
2	7373288	7373578	291	Yes
2	7374363	7374465	103	No
2	7384549	7384664	116	No
2	7390614	7390922	309	Yes
2	7401036	7401180	145	No
2	7495276	7495555	280	Yes
2	7519983	7520302	320	Yes
2	7555229	7555335	107	No
2	7623788	7623975	188	Yes
2	7639533	7639658	126	No
2	8020475	8020840	366	Yes
2	8198559	8198820	262	Yes
2	8388559	8388822	264	No
2	8519039	8519376	338	Yes
2	8768807	8769188	382	Yes
2	8848161	8848363	203	No
2	8853827	8854030	204	No
2	8878599	8878840	242	No
2	8966156	8966493	338	Yes
2	9020257	9020587	331	Yes
2	9144979	9145120	142	Yes
2	9207117	9207252	136	No
2	9286878	9287035	158	No
2	9469283	9469554	272	Yes
2	9502054	9502232	179	No
2	9854551	9854875	325	Yes
2	10041653	10041795	143	No
2	10113143	10113340	198	Yes
2	10221196	10221480	285	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	10685554	10685970	417	Yes
2	10796416	10796601	186	No
2	10816739	10817030	292	No
2	11098513	11098766	254	Yes
2	11158435	11158538	104	No
2	11263665	11263803	139	No
2	11547871	11548107	237	Yes
2	11579366	11579544	179	No
2	11613697	11614013	317	Yes
2	11632377	11632520	144	No
2	12216155	12216479	325	No
2	12227277	12227450	174	No
2	12433020	12433345	326	Yes
2	12442682	12442868	187	No
2	12488756	12488957	202	No
2	12668780	12669157	378	Yes
2	12673118	12673281	164	No
2	12764149	12764266	118	Yes
2	13051394	13051561	168	No
2	13080941	13081224	284	No
2	13301301	13301592	292	No
2	13346853	13347084	232	Yes
2	14558426	14558750	325	No
2	14629891	14629995	105	No
2	14630017	14630046	30	No
2	14643147	14643417	271	No
2	14755450	14755787	338	No
2	14894916	14895107	192	No
2	14948492	14948817	326	No
2	15005896	15006068	173	No
2	15036842	15037015	174	No
2	15363753	15364018	266	No
2	15589354	15589649	296	No
2	16170270	16170606	337	Yes
2	16294350	16294440	91	No
2	16444881	16445212	332	Yes
2	16474684	16474917	234	No
2	16631502	16631747	246	No
2	16930345	16930597	253	No
2	17007104	17007214	111	No
2	17095259	17095627	369	No
2	17424733	17425064	332	Yes
2	17425904	17426257	354	Yes
2	17431814	17432106	293	Yes
2	17449845	17450176	332	Yes
2	17451577	17451798	222	Yes
2	17497462	17497690	229	No
2	17837984	17838296	313	No
2	17876312	17876444	133	No
2	18024918	18025018	101	No

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	18086680	18086893	214	No
2	18150136	18150398	263	No
2	18617418	18617609	192	No
2	18786906	18787177	272	Yes
2	18983830	18984048	219	Yes
2	19022113	19022212	100	No
2	19075473	19075725	253	No
2	19118796	19118939	144	No
2	19140147	19140316	170	No
2	19142672	19142947	276	No
2	19143365	19143531	167	Yes
2	19154154	19154426	273	No
2	19168519	19168848	330	Yes
2	19403427	19403578	152	No
2	19471827	19472057	231	No
2	19748864	19749170	307	No
2	19811185	19811438	254	Yes
2	19932492	19932814	323	Yes
2	19949000	19949217	218	No
2	20026090	20026343	254	No
2	20060112	20060207	96	No
2	20140078	20140397	320	Yes
2	20248401	20248765	365	No
2	20311423	20311650	228	Yes
2	20422765	20422979	215	No
2	20529719	20529863	145	No
2	20624253	20624521	269	No
2	20787475	20787581	107	No
2	20799937	20800307	371	Yes
2	20907354	20907605	252	Yes
2	21300004	21300194	191	No
2	21550332	21550453	122	No
2	21835650	21835989	340	Yes
2	21838284	21838577	294	No
2	21923263	21923499	237	Yes
2	22058154	22058326	173	No
2	22177658	22177758	101	No
2	22307957	22308157	201	No
2	22344147	22344330	184	No
2	22345550	22345706	157	No
2	22469812	22470140	329	No
2	22501601	22501716	116	No
2	22531721	22532061	341	No
2	22536911	22537245	335	No
2	22545574	22545704	131	Yes
2	22657659	22657955	297	No
2	22690574	22690735	162	No
2	22755945	22756156	212	Yes
2	22776208	22776484	277	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	22779709	22779824	116	No
2	22794569	22794734	166	No
2	22868350	22868618	269	No
2	22873996	22874188	193	No
2	22892589	22892903	315	Yes
2	22914876	22915049	174	No
2	23037540	23037737	198	No
2	23038829	23039106	278	No
2	23077128	23077257	130	No
2	23105430	23105545	116	No
2	23205605	23205867	263	No
2	23296993	23297100	108	No
2	23324799	23325034	236	No
2	23381793	23382114	322	No
2	23449244	23449406	163	No
2	23462892	23463021	130	No
2	23556022	23556297	276	No
2	23878984	23879097	114	No
2	23958242	23958519	278	No
2	24013519	24013619	101	No
2	24275159	24275444	286	No
2	24386728	24386923	196	Yes
2	24420224	24420573	350	Yes
2	24472860	24473183	324	Yes
2	24660460	24660569	110	No
2	24911683	24912015	333	Yes
2	25113733	25113927	195	Yes
2	25395166	25395313	148	No
2	25492242	25492342	101	No
2	25493872	25494067	196	Yes
2	25752645	25752888	244	No
2	25784916	25785208	293	Yes
2	26041787	26041919	133	No
2	26394178	26394464	287	Yes
2	26471535	26471638	104	No
2	26690707	26690913	207	No
2	26858609	26858740	132	No
2	26869915	26870041	127	No
2	26925800	26926105	306	Yes
2	26946547	26946686	140	No
2	26978187	26978469	283	Yes
2	27325292	27325463	172	No
2	27343192	27343511	320	Yes
2	27356038	27356323	286	Yes
2	27404843	27404943	101	No
2	27516808	27517045	238	Yes
2	27783253	27783501	249	Yes
2	27951456	27951756	301	No
2	28125309	28125416	108	No
2	28137940	28138082	143	No

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	28481934	28482145	212	No
2	28611813	28611921	109	No
2	28611927	28611998	72	No
2	28703894	28704058	165	No
2	28709602	28709900	299	Yes
2	29026301	29026476	176	Yes
2	29129052	29129154	103	No
2	29323315	29323568	254	Yes
2	29378491	29378601	111	No
2	29414103	29414377	275	No
2	29828147	29828429	283	Yes
2	29856359	29856499	141	No
2	29897994	29898289	296	Yes
2	29906474	29906760	287	Yes
2	29932980	29933196	217	Yes
2	29933250	29933549	300	Yes
2	29968771	29969144	374	Yes
2	30123147	30123395	249	Yes
2	30139854	30140104	251	Yes
2	30246713	30246884	172	Yes
2	30257457	30257589	133	No
2	30307576	30307732	157	No
2	30371908	30372033	126	Yes
2	30646689	30646952	264	Yes
2	30957537	30957888	352	Yes
2	31050075	31050211	137	No
2	31177407	31177598	192	Yes
2	31305569	31305765	197	Yes
2	31394808	31395118	311	No
2	31419890	31420123	234	No
2	31486144	31486308	165	No
2	31606126	31606414	289	Yes
2	31688925	31689082	158	No
2	31772769	31773142	374	Yes
2	31899714	31899827	114	Yes
2	31919522	31919862	341	Yes
2	32066064	32066231	168	Yes
2	32070835	32070935	101	No
2	32101941	32102087	147	No
2	32128722	32128970	249	No
2	32220727	32221061	335	Yes
2	32293982	32294240	259	Yes
2	32550399	32550660	262	Yes
2	32610479	32610625	147	No
2	32653132	32653320	189	Yes
2	32703508	32703608	101	No
2	32804303	32804405	103	Yes
2	32828039	32828402	364	Yes
2	33016288	33016416	129	Yes
2	33127430	33127656	227	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
2	33129613	33129909	297	Yes
2	33193361	33193571	211	Yes
2	33252131	33252381	251	Yes
2	33314253	33314480	228	Yes
2	33324627	33324931	305	Yes
2	33373169	33373425	257	Yes
2	33429718	33430027	310	Yes
2	33436794	33436932	139	Yes
2	33538360	33538732	373	Yes
2	33539664	33540018	355	Yes
2	33693450	33693669	220	Yes
2	33784823	33784908	86	No
2	33789699	33789984	286	Yes
2	33852440	33852734	295	Yes
2	33853791	33853919	129	Yes
2	33964403	33964517	115	Yes
2	34033146	34033325	180	Yes
2	34308760	34309027	268	Yes
2	34585403	34585625	223	Yes
2	34684915	34685160	246	Yes
2	34910876	34911109	234	Yes
2	34913999	34914157	159	Yes
2	35065722	35065922	201	Yes
2	35119674	35119942	269	Yes
2	35267358	35267554	197	No
2	35330112	35330455	344	Yes
2	35565387	35565573	187	Yes
2	35619592	35619899	308	Yes
2	35650163	35650279	117	Yes
2	35688819	35688959	141	No
2	35941697	35942081	385	Yes
2	36042435	36042751	317	Yes
2	36083496	36083705	210	No
2	36104554	36104853	300	Yes
2	36227378	36227529	152	Yes
2	36440756	36440881	126	Yes
2	36443739	36444014	276	Yes
2	36519439	36519734	296	Yes
3	22967	23301	335	Yes
3	124056	124287	232	Yes
3	475951	476157	207	Yes
3	709422	709709	288	Yes
3	798841	798957	117	No
3	899256	899525	270	Yes
3	956792	957140	349	Yes
3	993708	994002	295	Yes
3	1030654	1030901	248	Yes
3	1047581	1047903	323	Yes
3	1079479	1079703	225	Yes
3	1134169	1134472	304	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
3	1165471	1165603	133	No
3	1243941	1244074	134	Yes
3	1255373	1255476	104	No
3	1351117	1351319	203	Yes
3	1354284	1354527	244	Yes
3	1512195	1512533	339	Yes
3	1646305	1646633	329	Yes
3	1665747	1666023	277	Yes
3	1729742	1730068	327	Yes
3	1742599	1742770	172	Yes
3	1769306	1769582	277	Yes
3	1770540	1771010	471	Yes
3	1834358	1834568	211	Yes
3	1871087	1871322	236	Yes
3	2115834	2116199	366	Yes
3	2117638	2117823	186	No
3	2212450	2212567	118	No
3	2224579	2224902	324	Yes
3	2250292	2250452	161	Yes
3	2482584	2482733	150	Yes
3	2525145	2525302	158	Yes
3	2566628	2566845	218	Yes
3	2669470	2669817	348	Yes
3	2768028	2768378	351	Yes
3	2867313	2867627	315	Yes
3	2867993	2868090	98	Yes
3	2960529	2960811	283	Yes
3	2970088	2970367	300	Yes
3	2992459	2992559	101	Yes
3	3109061	3109374	314	Yes
3	3112153	3112483	331	No
3	3132358	3132550	193	Yes
3	3185071	3185395	325	Yes
3	3486343	3486578	236	Yes
3	3565517	3565696	180	Yes
3	3923769	3923998	230	Yes
3	4010813	4011137	325	No
3	4067001	4067355	355	Yes
3	4139119	4139289	171	Yes
3	4164451	4164709	259	Yes
3	4199818	4200116	299	Yes
3	4271278	4271569	292	No
3	4317642	4317780	139	Yes
3	4349492	4349751	260	Yes
3	4355976	4354111	136	No
3	4544126	4544270	145	No
3	4591256	4591524	269	Yes
3	4656365	4656610	246	Yes
3	4668141	4668404	264	Yes
3	4833898	4834054	157	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
3	4843914	4844078	165	Yes
3	4950134	4950293	160	Yes
3	5087532	5087688	157	No
3	5114452	5114775	324	Yes
3	5191213	5191496	284	Yes
3	5247162	5247343	182	No
3	5306245	5306453	209	Yes
3	5307517	5307685	169	No
3	5369087	5369236	150	No
3	5477890	5478011	122	No
3	5524427	5524616	190	Yes
3	5526097	5526245	149	Yes
3	6015010	6015249	240	No
3	6039844	6040143	300	Yes
3	6386076	6386342	267	Yes
3	6418698	6418968	271	Yes
3	6491733	6492000	268	Yes
3	6526896	6527252	357	Yes
3	6578646	6578979	334	Yes
3	6584845	6585106	262	Yes
3	6600965	6601218	254	No
3	6660685	6660914	230	Yes
3	6778831	6778994	164	Yes
3	6801943	6802293	351	Yes
3	7020310	7020483	174	No
3	7070440	7070729	290	Yes
3	7226736	7226990	255	No
3	7650899	7651039	141	No
3	7656350	7656573	224	Yes
3	7658142	7658346	205	Yes
3	7741090	7741221	132	No
3	7785212	7785412	201	Yes
3	8157849	8158027	179	No
3	8294697	8295012	316	No
3	8434292	8434531	240	Yes
3	8491315	8491448	134	No
3	8687184	8687422	239	No
3	8907653	8907778	126	No
3	9127330	9127467	138	No
3	9132245	9132441	197	No
3	9165253	9165606	354	Yes
3	9302430	9302745	316	Yes
3	9311030	9311234	205	No
3	9329453	9329633	181	No
3	9371131	9371514	384	Yes
3	9373583	9373752	170	No
3	9482685	9483015	331	Yes
3	9494064	9494253	190	No
3	9690281	9690645	365	Yes
3	9705677	9705821	145	No

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
3	9762853	9763120	268	Yes
3	9768145	9768257	113	No
3	9876766	9877056	291	No
3	9877617	9877942	326	Yes
3	9879700	9879940	241	Yes
3	9899669	9899943	275	Yes
3	9934319	9934534	216	No
3	9955170	9955295	126	Yes
3	10014595	10014737	143	No
3	10252164	10252478	315	No
3	10420638	10420832	195	No
3	10532065	10532352	288	Yes
3	10630585	10630896	312	Yes
3	10651619	10651905	287	Yes
3	10695461	10695728	268	Yes
3	10819654	10819754	101	No
3	10862176	10862295	120	Yes
3	10877482	10877748	267	No
3	11141009	11141369	361	Yes
3	11217661	11217935	275	Yes
3	11258368	11258540	173	No
3	11310360	11310651	292	No
3	11356879	11357013	135	No
3	11555253	11555481	229	No
3	11690078	11690363	286	Yes
3	11984262	11984542	281	Yes
3	12032056	12032295	240	Yes
3	12039412	12039555	144	No
3	12077629	12077940	312	Yes
3	12094364	12094617	254	No
3	12217188	12217348	161	No
3	12377245	12377420	176	No
3	12442121	12442468	348	Yes
3	12536104	12536370	267	No
3	12643784	12643997	214	No
3	12694788	12695139	352	Yes
3	12737055	12737143	89	No
3	12968058	12968193	136	Yes
3	13198872	13199202	331	No
3	13205250	13205593	344	Yes
3	13209874	13210138	265	No
3	13280203	13280525	323	No
3	13407713	13408064	352	No
3	13416658	13416966	309	No
3	13435760	13436019	260	No
3	14013014	14013377	364	No
3	14019453	14019702	250	No
3	14024325	14024615	291	No
3	14031194	14031472	279	No
3	14051494	14051789	296	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
3	14151331	14151648	318	No
3	14783422	14783751	330	Yes
3	15104764	15105117	354	No
3	15121730	15122076	347	No
3	15590268	15590570	303	Yes
3	15709155	15709424	270	No
3	16789698	16789966	269	No
3	17218066	17218391	326	Yes
3	17596944	17597281	338	No
3	17612429	17612782	354	No
3	17620914	17621258	345	No
3	17727351	17727712	362	No
3	18409405	18409668	264	No
3	18793678	18793958	281	Yes
3	19114587	19114912	326	Yes
3	19814936	19815281	346	No
3	21626639	21626942	304	Yes
3	21650931	21651256	326	No
3	21702684	21702993	310	Yes
3	22518969	22519193	225	No
3	22548979	22549326	348	No
3	22797442	22797747	306	No
3	24745357	24745593	237	No
3	24752725	24753025	301	Yes
3	25637890	25638173	284	No
3	25816411	25816706	296	Yes
3	25901380	25901701	322	No
3	26417618	26417905	288	Yes
3	27078150	27078543	394	Yes
3	27506475	27506771	297	No
3	27989020	27989300	281	Yes
3	28474242	28474528	287	No
3	28554650	28555021	372	Yes
3	28892804	28893045	242	No
3	29370259	29370574	316	No
3	30189315	30189631	317	No
3	30388309	30388628	320	No
3	30636545	30636855	311	No
3	31217399	31217719	321	Yes
3	31296181	31296540	360	Yes
3	31333428	31333765	338	Yes
3	31416046	31416358	313	Yes
3	31568863	31569163	301	No
3	32374030	32374343	314	No
3	32592860	32593159	300	Yes
3	32654147	32654499	353	Yes
3	32827895	32828087	193	Yes
3	32836282	32836576	295	Yes
3	33082146	33082412	267	No
3	33142454	33142716	263	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
3	33463589	33463885	297	Yes
3	33519414	33519658	245	Yes
3	33543321	33543681	361	Yes
3	33834227	33834623	397	Yes
3	33882884	33883196	313	Yes
3	33891975	33892328	354	Yes
3	34128856	34129203	348	Yes
3	34146116	34146418	303	Yes
3	34379498	34379784	287	Yes
3	34449705	34449882	178	Yes
3	34466498	34466827	330	Yes
3	34516287	34516584	298	Yes
3	34582769	34582891	123	Yes
3	34582891	34583071	181	Yes
3	34673307	34673606	300	Yes
3	34822844	34823025	182	Yes
3	34836628	34836876	249	Yes
3	35028169	35028481	313	Yes
3	35064298	35064611	314	Yes
3	35155768	35156033	266	Yes
3	35225380	35225722	343	Yes
3	35318050	35318359	310	Yes
3	35322427	35322645	219	Yes
3	35325255	35325528	274	Yes
3	35419612	35419860	249	Yes
3	35470215	35470336	122	Yes
3	35639711	35640072	362	Yes
3	35713907	35714187	281	Yes
3	35902972	35903078	107	No
3	35998823	35998945	123	Yes
3	36083105	36083315	211	Yes
3	36139018	36139342	325	Yes
3	36149425	36149607	183	Yes
3	36322235	36322408	174	Yes
3	36424899	36425269	371	Yes
3	36566545	36566662	118	Yes
3	36786788	36786974	187	Yes
3	36819249	36819571	323	Yes
3	37095759	37096017	259	Yes
3	37199664	37199954	291	Yes
4	112110	112383	274	Yes
4	395318	395540	223	No
4	409525	409761	237	Yes
4	659057	659197	141	No
4	924730	924826	97	No
4	1110131	1110339	209	Yes
4	1163753	1163868	116	Yes
4	1430618	1430866	249	Yes
4	1815104	1815204	101	No
4	1853308	1853467	160	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
4	1909235	1909503	269	Yes
4	2211960	2212405	446	Yes
4	2484988	2485180	193	Yes
4	2497380	2497524	145	No
4	2625725	2626021	297	Yes
4	2637862	2638131	270	Yes
4	2718915	2719192	278	Yes
4	2798997	2799076	80	No
4	3175652	3175759	108	No
4	3215399	3215592	194	No
4	3407932	3408220	289	Yes
4	3460520	3460818	299	Yes
4	3811023	3811358	336	Yes
4	3896675	3897046	372	Yes
4	3937162	3937412	251	No
4	4106710	4106898	189	No
4	4125397	4125587	191	Yes
4	4288468	4288586	119	No
4	4303882	4304026	145	No
4	4400803	4401100	298	No
4	4414954	4415088	135	No
4	4501339	4501580	242	Yes
4	4547995	4548203	209	Yes
4	4880203	4880382	180	No
4	5147720	5147880	161	No
4	5255554	5255764	211	Yes
4	5263145	5263304	160	No
4	5514123	5514465	343	Yes
4	5656796	5656963	168	Yes
4	6106245	6106396	152	No
4	6142677	6142849	173	No
4	6271192	6271513	322	Yes
4	6457490	6457682	193	Yes
4	6583637	6583756	120	No
4	7304932	7305074	143	Yes
4	7412024	7412375	352	Yes
4	7636673	7636944	272	Yes
4	7780280	7780426	147	No
4	7784911	7785133	223	No
4	8041507	8041788	282	No
4	8183241	8183586	346	Yes
4	8323812	8324196	385	Yes
4	8486344	8486601	258	No
4	8592231	8592410	180	No
4	8733998	8734335	338	Yes
4	8738357	8738695	339	Yes
4	8760119	8760413	295	Yes
4	8897271	8897410	140	No
4	8918659	8918784	126	No
4	9603859	9604247	389	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
4	11600227	11600540	314	Yes
4	11995619	11995936	318	No
4	12187868	12188191	324	No
4	13651736	13652119	384	Yes
4	13768820	13769180	361	No
4	13968728	13969107	380	Yes
4	14086305	14086755	451	Yes
4	14407356	14407708	353	Yes
4	14989320	14989662	343	Yes
4	16595341	16595661	321	No
4	16647955	16648268	314	Yes
4	19366930	19367152	223	Yes
4	19391691	19391983	293	Yes
4	19498160	19498456	297	Yes
4	19524759	19525065	307	No
4	19872377	19872706	330	Yes
4	20027432	20027669	238	No
4	20084109	20084402	294	Yes
4	20125941	20126225	285	Yes
4	21748074	21748344	271	No
4	22259023	22259336	314	No
4	22739877	22740243	367	Yes
4	23029074	23029385	312	Yes
4	23330794	23331149	356	Yes
4	23601692	23602066	375	Yes
4	23912155	23912496	342	Yes
4	23921357	23921657	301	No
4	24197251	24197572	322	Yes
4	24296902	24297218	317	Yes
4	24348230	24348585	356	Yes
4	24478699	24478994	296	Yes
4	24611074	24611339	266	Yes
4	24616984	24617294	311	Yes
4	24638834	24639032	199	Yes
4	24785168	24785302	135	Yes
4	24908565	24908861	297	Yes
4	24963002	24963241	240	No
4	25114479	25114715	237	Yes
4	25159378	25159678	301	Yes
4	25361400	25361559	160	Yes
4	25499866	25500065	200	No
4	25778155	25778440	286	Yes
4	25948687	25948897	211	No
4	25994743	25995069	327	Yes
4	26001251	26001449	199	Yes
4	26353233	26353501	269	Yes
4	26714935	26715260	326	Yes
4	26739782	26740061	280	Yes
4	26886364	26886701	338	Yes
4	26893425	26893529	105	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
4	26950720	26951054	335	Yes
4	27074990	27075272	283	Yes
4	27077666	27077921	256	No
4	27424260	27424566	307	Yes
4	27452790	27452896	107	No
4	27490844	27491061	218	No
4	27676699	27676991	293	Yes
4	27708081	27708262	182	Yes
4	27872164	27872408	245	No
4	27876445	27876622	178	No
4	27909211	27909446	236	No
4	28143318	28143618	301	Yes
4	28148619	28148810	192	No
4	28197477	28197745	269	Yes
4	28204550	28204717	168	No
4	28343289	28343559	271	Yes
4	28349577	28349892	316	Yes
4	28721044	28721388	345	Yes
4	29222428	29222721	294	No
4	29390312	29390534	223	Yes
4	29408673	29408879	207	Yes
4	29703769	29703869	101	No
4	29791660	29791944	285	No
4	29806187	29806455	269	Yes
4	29841590	29841949	360	Yes
4	29891911	29892168	258	No
4	30005762	30006092	331	Yes
4	30108211	30108515	305	Yes
4	30138154	30138254	101	No
4	30161321	30161651	331	Yes
4	30262965	30263293	329	Yes
4	30497186	30497406	221	No
4	30527117	30527538	422	No
4	30717585	30717847	263	Yes
4	30777191	30777499	309	Yes
4	30804831	30805115	285	Yes
4	30952788	30952906	119	Yes
4	31374108	31374429	322	Yes
4	31568491	31568816	326	Yes
4	31634124	31634303	180	No
4	31736634	31736926	293	Yes
4	31771928	31772078	151	No
4	31807109	31807227	119	Yes
4	31828371	31828687	317	Yes
4	31863698	31863818	121	No
4	31956309	31956409	101	No
4	31956418	31956557	140	No
4	31971847	31971954	108	Yes
4	32015828	32016166	339	Yes
4	32022873	32023193	321	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
4	32040150	32040260	111	Yes
4	32131379	32131650	272	Yes
4	32164654	32164887	234	Yes
4	32415821	32416007	187	No
4	32430071	32430404	334	Yes
4	32584037	32584225	189	Yes
4	32798479	32798689	211	No
4	32836005	32836169	165	Yes
4	32954487	32954608	122	No
4	33043354	33043499	146	Yes
4	33108568	33108745	178	Yes
4	33137429	33137652	224	Yes
4	33402257	33402452	196	Yes
4	33410675	33410824	150	Yes
4	33658772	33658885	114	No
4	33664454	33664763	310	Yes
4	33678582	33678734	153	Yes
4	33837999	33838268	270	Yes
4	33852073	33852367	295	No
4	33887634	33887841	208	No
4	33994402	33994550	149	No
4	34025901	34026014	114	Yes
4	34070144	34070417	274	Yes
4	34177110	34177377	268	No
4	34218549	34218707	159	Yes
4	34296728	34296981	254	Yes
4	34414635	34414955	321	Yes
4	34704876	34705195	320	Yes
4	34786395	34786578	184	Yes
4	34926169	34926435	267	Yes
4	34995625	34995936	312	Yes
4	35031100	35031209	110	No
4	35090827	35091009	183	Yes
4	35098882	35099247	366	Yes
4	35195253	35195416	164	Yes
4	35196150	35196367	218	Yes
4	35256283	35256650	368	Yes
4	35407208	35407641	434	Yes
4	35414601	35414873	273	Yes
4	35511874	35511975	102	Yes
4	35612420	35612703	284	Yes
4	35668407	35668998	592	Yes
4	35778878	35779186	309	Yes
5	118876	119070	195	No
5	673169	673459	291	Yes
5	683538	683855	318	Yes
5	706453	706642	190	Yes
5	776383	776581	199	Yes
5	909305	909411	107	No
5	999293	999391	99	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	1077788	1078072	285	Yes
5	1103242	1103547	306	Yes
5	1150740	1150963	224	No
5	1250961	1251307	347	Yes
5	1304499	1304742	244	Yes
5	1454434	1454578	145	Yes
5	1457783	1457920	138	Yes
5	1564422	1564738	317	Yes
5	1579997	1580282	286	Yes
5	1613919	1614140	222	Yes
5	1632011	1632240	230	Yes
5	1636137	1636358	222	Yes
5	1645763	1646011	249	Yes
5	1698003	1698171	169	No
5	1698329	1698474	146	Yes
5	1713027	1713327	301	No
5	1904659	1905001	343	Yes
5	1923739	1924003	265	Yes
5	2104883	2105103	221	Yes
5	2118718	2118949	232	Yes
5	2171954	2172155	202	Yes
5	2185055	2185381	327	Yes
5	2248095	2248206	112	No
5	2270626	2270842	217	No
5	2321809	2322147	339	Yes
5	2322994	2323274	281	Yes
5	2607578	2607906	329	Yes
5	2903988	2904384	397	Yes
5	3012997	3013249	253	Yes
5	3083624	3083996	373	Yes
5	3197071	3197362	292	Yes
5	3281615	3281801	187	Yes
5	3302914	3303215	302	Yes
5	3472071	3472372	302	Yes
5	3669743	3669908	166	Yes
5	4139446	4139642	197	Yes
5	4140203	4140484	282	No
5	4474628	4474827	200	Yes
5	4487242	4487542	301	Yes
5	4602182	4602526	345	Yes
5	4665450	4665757	308	Yes
5	4735609	4735769	161	Yes
5	4777172	4777442	271	Yes
5	4870471	4870622	152	Yes
5	4983189	4983412	224	No
5	5021560	5021872	313	Yes
5	5167503	5167693	191	Yes
5	5209563	5209869	307	Yes
5	5310119	5310373	255	Yes
5	5353964	5354316	353	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	5490007	5490321	315	Yes
5	5621930	5622181	252	Yes
5	5628099	5628305	207	Yes
5	5719383	5719709	327	Yes
5	5789992	5790201	210	Yes
5	5796999	5797279	281	Yes
5	5823254	5823412	159	No
5	5927014	5927559	546	Yes
5	5997362	5997505	144	No
5	6005470	6005778	309	Yes
5	6084974	6085263	290	Yes
5	6087126	6087434	309	Yes
5	6158931	6159172	242	Yes
5	6778507	6778618	112	Yes
5	6931096	6931323	228	No
5	7031523	7031854	332	Yes
5	7285631	7285832	202	Yes
5	7790272	7790547	276	No
5	7858963	7859246	284	No
5	7876770	7876962	193	No
5	7877200	7877474	275	Yes
5	7888120	7888287	168	No
5	8113030	8113329	300	Yes
5	8222484	8222760	277	Yes
5	8451670	8451907	238	Yes
5	8498100	8498422	323	Yes
5	8535454	8535730	277	Yes
5	8733238	8733392	155	Yes
5	8794586	8794919	334	Yes
5	8829994	8830233	240	Yes
5	8863114	8863410	297	Yes
5	8966245	8966578	334	Yes
5	9495003	9495246	244	No
5	9856514	9856737	224	No
5	9876518	9876780	263	Yes
5	9996936	9997102	167	No
5	10178931	10179124	194	No
5	10317939	10318089	151	No
5	10343894	10344052	159	No
5	10560000	10560385	386	No
5	10593238	10593416	179	Yes
5	10610653	10610841	189	Yes
5	10706723	10706976	254	No
5	10924675	10924806	132	No
5	10995861	10996123	263	Yes
5	11426795	11426940	146	No
5	12126616	12126745	130	No
5	12132351	12132710	360	Yes
5	13737553	13737986	434	Yes
5	13952380	13952567	188	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	14064515	14064798	284	Yes
5	14076014	14076188	175	Yes
5	14119334	14119492	159	No
5	14123692	14123843	152	No
5	14311540	14311882	343	Yes
5	14320436	14320758	323	No
5	14342162	14342484	323	Yes
5	14342580	14342836	257	Yes
5	14481939	14482203	265	Yes
5	14499318	14499463	146	No
5	14501512	14501649	138	Yes
5	14680000	14680327	328	Yes
5	14734000	14734268	269	Yes
5	14976518	14976705	188	Yes
5	15019706	15020094	389	Yes
5	15096228	15096527	300	Yes
5	15118610	15118762	153	Yes
5	15156352	15156528	177	Yes
5	15188600	15188760	161	No
5	15302748	15303006	259	No
5	15590961	15591267	307	Yes
5	15676229	15676401	173	No
5	15789315	15789601	287	Yes
5	16182910	16183233	324	Yes
5	16237215	16237521	307	Yes
5	16294144	16294484	341	Yes
5	16329377	16329691	315	Yes
5	16335142	16335467	326	Yes
5	16348644	16348983	340	Yes
5	16485305	16485448	144	No
5	16503222	16503435	214	No
5	16814202	16814339	138	Yes
5	16956634	16956988	355	Yes
5	17324852	17325042	191	No
5	17359314	17359489	176	No
5	17362170	17362327	158	No
5	17458953	17459073	121	No
5	17578476	17578883	408	Yes
5	17651142	17651393	252	Yes
5	18096138	18096377	240	Yes
5	18115351	18115652	302	Yes
5	18144087	18144257	171	Yes
5	18164108	18164211	104	No
5	18198973	18199177	205	Yes
5	18933813	18934099	287	Yes
5	18943007	18943310	304	Yes
5	18976665	18976887	223	Yes
5	19017595	19017841	247	Yes
5	19083972	19084250	279	Yes
5	19473317	19473508	192	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	19591720	19591845	126	Yes
5	19596180	19596331	152	Yes
5	19646479	19646607	129	No
5	19754630	19754945	316	Yes
5	19932729	19932848	120	No
5	19960819	19960949	131	No
5	19960950	19961078	129	No
5	20648073	20648389	317	Yes
5	20661268	20661464	197	Yes
5	20713805	20713959	155	Yes
5	20735776	20736057	282	Yes
5	20822236	20822560	325	Yes
5	20830942	20831123	182	Yes
5	20845247	20845504	258	Yes
5	20959941	20960042	102	Yes
5	21112606	21112820	215	Yes
5	21198777	21198928	152	Yes
5	21556060	21556355	296	Yes
5	21582996	21583207	212	Yes
5	21661523	21661623	101	No
5	21679675	21679835	161	Yes
5	21715952	21716222	271	Yes
5	21999832	22000124	293	Yes
5	22123048	22123303	256	Yes
5	22143146	22143482	337	Yes
5	22165137	22165417	281	Yes
5	22172535	22172742	208	Yes
5	22466815	22467015	201	Yes
5	22522111	22522303	193	Yes
5	22553333	22553634	302	Yes
5	22614120	22614253	134	Yes
5	22686052	22686207	156	Yes
5	22779371	22779475	105	No
5	22899144	22899269	126	Yes
5	22909947	22910300	354	Yes
5	22921760	22922054	295	Yes
5	23003042	23003246	205	Yes
5	23107124	23107230	107	Yes
5	23107232	23107398	167	Yes
5	23128710	23128953	244	No
5	23193484	23193754	271	Yes
5	23198470	23198674	205	Yes
5	23252753	23252874	122	Yes
5	23335071	23335134	64	Yes
5	23342737	23342934	198	Yes
5	23422134	23422424	291	Yes
5	23430599	23430891	293	Yes
5	23433688	23433979	292	Yes
5	23459583	23459875	293	Yes
5	23569651	23570003	353	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	23638166	23638547	382	Yes
5	23643763	23644105	343	Yes
5	23708342	23708526	185	Yes
5	23714313	23714601	289	Yes
5	23798099	23798417	319	Yes
5	23832045	23832348	304	Yes
5	24124591	24124906	316	Yes
5	24207100	24207316	217	Yes
5	24270950	24271162	213	Yes
5	24307488	24307771	284	Yes
5	24315961	24316252	292	Yes
5	24372476	24372736	261	Yes
5	24380286	24380554	269	Yes
5	24466327	24466546	220	Yes
5	24526125	24526235	111	Yes
5	24531289	24531625	337	Yes
5	24752506	24752730	225	Yes
5	24879177	24879480	304	Yes
5	25093955	25094271	317	Yes
5	25178688	25178903	216	Yes
5	25311371	25311642	272	Yes
5	25468196	25468533	338	Yes
5	25473383	25473705	323	Yes
5	25538971	25539173	203	Yes
5	25593426	25593735	310	Yes
5	25711394	25711611	218	Yes
5	25789685	25789917	233	Yes
5	26063546	26063821	276	Yes
5	26123601	26123790	190	Yes
5	26124119	26124213	95	Yes
5	26306539	26306765	227	Yes
5	26389078	26389473	396	Yes
5	26460298	26460398	101	Yes
5	26476690	26476869	180	Yes
5	26635850	26635963	114	No
5	26657670	26658018	349	Yes
5	26772806	26773126	321	Yes
5	26915907	26916219	313	Yes
5	26967610	26967811	202	Yes
5	27067718	27067999	282	Yes
5	27091868	27092238	371	Yes
5	27120825	27121140	316	Yes
5	27234437	27234560	124	Yes
5	27235662	27236004	343	Yes
5	27427480	27427758	279	Yes
5	27478280	27478380	101	Yes
5	27573298	27573591	294	Yes
5	27631214	27631409	196	No
5	27644333	27644612	280	Yes
5	27645784	27646026	243	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
5	27778770	27778887	118	Yes
5	27790433	27790702	270	Yes
5	28000598	28000811	214	Yes
5	28055744	28055852	109	No
5	28181532	28181684	153	Yes
5	28182028	28182281	254	Yes
5	28183442	28183878	437	Yes
5	28186636	28187132	497	Yes
5	28233900	28234140	241	Yes
5	28250541	28250790	250	Yes
5	28269520	28269876	357	Yes
5	28292022	28292337	316	Yes
5	28385487	28385825	339	Yes
5	28500327	28500591	265	Yes
5	28585698	28585950	253	Yes
5	28588220	28588536	317	Yes
5	28634085	28634187	103	No
5	28682310	28682610	301	Yes
5	28727764	28727927	164	Yes
5	28782940	28783127	188	Yes
5	28827922	28828137	216	Yes
5	28899304	28899644	341	Yes
5	28974994	28975258	265	No
5	29261212	29261406	195	Yes
5	29442580	29442768	189	Yes
5	29461838	29462004	167	Yes
5	29481446	29481708	263	Yes
5	29548666	29548816	151	Yes
5	29584685	29584867	183	Yes
5	29657931	29658280	350	Yes
6	140820	141065	246	Yes
6	486036	486286	251	Yes
6	487968	488186	219	Yes
6	642270	642586	317	Yes
6	1138008	1138315	308	Yes
6	1154623	1154980	358	Yes
6	1280269	1280447	179	Yes
6	1283712	1283955	244	Yes
6	1400257	1400537	281	Yes
6	1433378	1433630	253	Yes
6	1451889	1452211	323	Yes
6	1467795	1468147	353	Yes
6	1760185	1760351	167	Yes
6	1761632	1761773	242	Yes
6	1785108	1785231	124	Yes
6	2240544	2240776	233	Yes
6	2384468	2384689	222	Yes
6	2472378	2472579	202	Yes
6	2629438	2629758	321	Yes
6	2795262	2795397	136	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	2812193	2812375	183	Yes
6	2862135	2862433	299	Yes
6	2897539	2897857	319	Yes
6	2956917	2957054	138	Yes
6	3076862	3077043	182	Yes
6	3092553	3092822	270	Yes
6	3126871	3127113	243	No
6	3130487	3130772	286	Yes
6	3140561	3140825	265	Yes
6	3311559	3311788	230	Yes
6	3337244	3337545	302	Yes
6	3454035	3454365	331	Yes
6	3555114	3555249	136	No
6	3584375	3584552	178	Yes
6	3594871	3595054	184	Yes
6	3651783	3651993	211	Yes
6	3662886	3663081	196	Yes
6	3677898	3678112	215	Yes
6	3681093	3681353	261	Yes
6	3721694	3721836	143	No
6	3808151	3808253	103	No
6	3830538	3830857	320	Yes
6	3868602	3868914	313	Yes
6	3951740	3952013	274	Yes
6	3972007	3972164	158	Yes
6	3993553	3993832	280	No
6	4003594	4003874	281	Yes
6	4279779	4279886	108	No
6	4286924	4287170	247	Yes
6	4330868	4331045	178	Yes
6	4344067	4344397	331	Yes
6	4629405	4629553	149	No
6	4672135	4672405	271	Yes
6	4714306	4714650	345	Yes
6	4715507	4715816	310	Yes
6	4806648	4806926	279	Yes
6	4881575	4881839	265	Yes
6	4919339	4919531	193	Yes
6	4939664	4939959	296	Yes
6	4943760	4943901	142	No
6	4954774	4955076	303	Yes
6	4958898	4959092	195	No
6	4996771	4996961	191	Yes
6	5098327	5098632	306	Yes
6	5099194	5099499	306	Yes
6	5117124	5117425	302	Yes
6	5152798	5153127	330	Yes
6	5172752	5172942	191	Yes
6	5375037	5375137	101	Yes
6	5551835	5552022	188	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	5612751	5612946	196	Yes
6	5805953	5806258	306	Yes
6	5812319	5812678	360	Yes
6	5895334	5895635	302	Yes
6	5905004	5905258	255	Yes
6	5918667	5918914	248	Yes
6	5919308	5919612	305	Yes
6	5941794	5942145	352	Yes
6	6206234	6206426	193	Yes
6	6224886	6225089	204	No
6	6255685	6255838	154	Yes
6	6290672	6290896	225	Yes
6	6356938	6357259	322	Yes
6	6393928	6394228	301	Yes
6	6529801	6529899	99	Yes
6	6588010	6588300	291	No
6	6918378	6918676	299	Yes
6	6948686	6948780	95	No
6	7016574	7016709	136	No
6	7291329	7291567	239	Yes
6	7540921	7541213	293	Yes
6	7671927	7672281	355	Yes
6	7683214	7683570	357	Yes
6	7688583	7688846	264	No
6	7761843	7762058	216	No
6	7923605	7923854	250	Yes
6	7968013	7968237	225	No
6	8252902	8253040	139	No
6	8278997	8278477	381	Yes
6	8300605	8300788	184	Yes
6	8350269	8356400	132	Yes
6	8467084	8467297	214	Yes
6	8980988	8981150	163	Yes
6	9135563	9135880	318	Yes
6	9211377	9211577	201	Yes
6	9392242	9392351	110	Yes
6	9393932	9394053	122	Yes
6	9445812	9446137	326	Yes
6	9912618	9912818	201	Yes
6	10035101	10035321	221	Yes
6	10116352	10116505	154	Yes
6	10137951	10138161	211	Yes
6	10175075	10175363	289	Yes
6	10740215	10740550	336	Yes
6	10925822	10925971	150	No
6	11085601	11085842	242	No
6	11107750	11108008	259	Yes
6	11218326	11218490	165	No
6	11356757	11356958	202	Yes
6	11418226	11418457	232	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	11457091	11457411	321	Yes
6	11703143	11703250	108	No
6	11703271	11703402	132	No
6	11867611	11867901	291	No
6	12254231	12254478	248	Yes
6	12439898	12440186	289	Yes
6	12465967	12466211	245	No
6	12500535	12500783	249	Yes
6	12616471	12616716	246	Yes
6	12659466	12659886	421	Yes
6	12671590	12671857	268	Yes
6	12688110	12688365	256	Yes
6	12748458	12748762	305	No
6	12761508	12761638	131	No
6	12799033	12799182	150	No
6	12860448	12860724	277	Yes
6	12942590	12942809	220	Yes
6	13002061	13002284	224	Yes
6	13041101	13041214	114	Yes
6	13391452	13391635	184	Yes
6	13443107	13443301	195	No
6	13508057	13508198	142	Yes
6	13633943	13634208	266	Yes
6	13781851	13782068	218	No
6	13798129	13798390	262	No
6	13954245	13954661	417	Yes
6	14186923	14187187	265	Yes
6	14460004	14460275	272	Yes
6	14520085	14520393	309	No
6	14537658	14537927	270	Yes
6	14668799	14669041	243	No
6	14738183	14738398	216	No
6	15072821	15073105	285	No
6	15130752	15131117	366	Yes
6	15273914	15274227	314	Yes
6	15352672	15352989	318	No
6	15437989	15438264	276	Yes
6	16382956	16383279	324	No
6	16465218	16465510	293	Yes
6	16574523	16574647	125	No
6	16842495	16842659	165	No
6	16915737	16916079	343	Yes
6	17117396	17117716	321	Yes
6	17147895	17148004	110	No
6	17220888	17221194	307	Yes
6	17234031	17234384	354	Yes
6	17255357	17255457	101	No
6	17536282	17536619	338	Yes
6	17699578	17699816	239	No
6	17983239	17983497	259	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	18095050	18095364	315	Yes
6	18173279	18173380	102	No
6	18231142	18231423	282	Yes
6	18245515	18245724	210	Yes
6	18274637	18274897	261	No
6	18279756	18280052	297	No
6	18326670	18326912	243	No
6	18699455	18699731	277	Yes
6	18747677	18748070	394	Yes
6	18809007	18809157	151	No
6	20013154	20013319	166	No
6	20152737	20153110	374	Yes
6	20154859	20155046	188	No
6	20164082	20164272	191	No
6	20185572	20185761	190	Yes
6	20189741	20190043	303	Yes
6	20269962	20270230	269	No
6	20272141	20272417	277	Yes
6	20286667	20286858	192	Yes
6	20528567	20528850	284	Yes
6	20934361	20934469	109	No
6	20970113	20970311	199	Yes
6	20983264	20983582	319	No
6	21138248	21138491	244	Yes
6	21746727	21747089	363	Yes
6	21817286	21817441	156	Yes
6	21838328	21838672	345	Yes
6	21921442	21921722	281	Yes
6	22039860	22040068	209	Yes
6	22064140	22064466	327	Yes
6	22636564	22636872	309	Yes
6	22637678	22637962	285	Yes
6	22701114	22701450	337	Yes
6	22713370	22713557	188	Yes
6	22759370	22759682	313	Yes
6	23196477	23196690	214	Yes
6	23473253	23473590	338	Yes
6	23475512	23475662	151	Yes
6	23779385	23779729	345	Yes
6	23784057	23784406	350	Yes
6	23907649	23907820	172	No
6	24003058	24003229	172	No
6	24081392	24081655	264	Yes
6	24120302	24120511	210	Yes
6	24457399	24457552	154	No
6	24459953	24460244	292	No
6	24468077	24468372	296	Yes
6	24581429	24581535	107	Yes
6	24617639	24617965	327	Yes
6	24704428	24704660	233	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	24838426	24838722	297	Yes
6	24914540	24914883	344	Yes
6	25113727	25114022	296	No
6	25201029	25201339	311	Yes
6	25257760	25258111	352	Yes
6	25305183	25305710	528	Yes
6	25408957	25409229	273	Yes
6	25569440	25569582	143	Yes
6	25718599	25718927	329	Yes
6	25815294	25815590	297	Yes
6	25940217	25940537	321	Yes
6	26164854	26164959	106	No
6	26222344	26222553	210	Yes
6	26310111	26310315	205	No
6	26559227	26559474	248	Yes
6	26618566	26618946	381	Yes
6	26661115	26661284	170	Yes
6	26742134	26742249	116	Yes
6	26744193	26744405	213	Yes
6	26780777	26781128	352	Yes
6	26794988	26795259	272	Yes
6	26939313	26939437	125	No
6	27064575	27064863	289	Yes
6	27346513	27346838	326	Yes
6	27462380	27462508	129	Yes
6	27526728	27527055	328	Yes
6	27550424	27550612	189	Yes
6	27670115	27670307	193	Yes
6	27695956	27696102	147	Yes
6	27727288	27727575	288	Yes
6	27754469	27754606	138	Yes
6	27897473	27897596	124	Yes
6	27927677	27927983	307	Yes
6	27973055	27973290	236	Yes
6	28146961	28147084	124	Yes
6	28249080	28249183	104	Yes
6	28330904	28331005	102	No
6	28472728	28473044	317	Yes
6	28579512	28579692	181	Yes
6	28685693	28685976	284	Yes
6	28733926	28734120	195	No
6	28911381	28911690	310	Yes
6	28914363	28914653	291	Yes
6	28922487	28922623	137	Yes
6	28985731	28985944	214	Yes
6	29205222	29205432	211	No
6	29317274	29317608	335	No
6	29360303	29360558	256	Yes
6	29365850	29366226	377	Yes
6	29370933	29371078	146	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
6	29452270	29452491	222	No
6	29529452	29529778	327	Yes
6	29634383	29634628	246	Yes
6	29651377	29651680	304	Yes
6	29726524	29726705	182	No
6	29792916	29793215	300	No
6	29834998	29835123	126	No
6	29950994	29951191	198	Yes
6	30012858	30013182	325	Yes
6	30026527	30026689	163	Yes
6	30241473	30241607	135	No
6	30265433	30265734	302	Yes
6	30354232	30354447	216	No
6	30367904	30368116	213	Yes
6	30528395	30528690	296	Yes
6	30543951	30544111	161	Yes
6	30634701	30634987	287	No
6	30700250	30700475	226	No
6	30971751	30971865	115	No
6	31223874	31223984	111	No
6	31229824	31230134	311	Yes
6	31252030	31252395	366	Yes
6	31382544	31382771	228	Yes
6	31453723	31454043	321	Yes
6	31487743	31488049	307	Yes
6	31554382	31554700	319	Yes
6	31569870	31570183	314	Yes
6	31888810	31889101	292	No
6	31976267	31976441	175	Yes
6	32077730	32078192	463	Yes
7	342153	342271	119	No
7	436987	437318	332	Yes
7	697937	698189	253	Yes
7	911648	911955	308	Yes
7	977069	977390	322	Yes
7	1021447	1021707	261	No
7	1196328	1196552	225	No
7	1266571	1266719	149	No
7	1270227	1270341	115	No
7	1525016	1525410	395	Yes
7	1541323	1541541	219	Yes
7	1747641	1747744	104	Yes
7	1748870	1749094	225	Yes
7	1817357	1817620	264	Yes
7	2135901	2136139	239	Yes
7	2282656	2282930	275	Yes
7	2638169	2638336	168	Yes
7	2690854	2691111	258	No
7	2703289	2703561	273	Yes
7	2900839	2901163	325	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	2912111	2912355	245	Yes
7	3212392	3212696	305	Yes
7	3273272	3273467	196	Yes
7	3335081	3335181	101	Yes
7	3378751	3378927	177	No
7	3606155	3606417	263	Yes
7	3700842	3700971	130	Yes
7	3716232	3716488	257	Yes
7	4066055	4066144	90	No
7	4076060	4076252	193	Yes
7	4298809	4299078	270	Yes
7	4333775	4333973	199	Yes
7	4375474	4375802	329	Yes
7	4453118	4453369	252	Yes
7	4556873	4557182	310	Yes
7	4560628	4560965	338	Yes
7	4596600	4596932	333	Yes
7	4608355	4608615	261	Yes
7	4728151	4728278	128	Yes
7	4731209	4731552	344	Yes
7	4766597	4766811	215	Yes
7	4853174	4853312	139	Yes
7	5045482	5045744	263	Yes
7	5201530	5201849	320	Yes
7	5204083	5204333	251	Yes
7	5399469	5399699	231	No
7	5498156	5498436	281	Yes
7	5560018	5560329	312	Yes
7	5569583	5569957	375	Yes
7	5670457	5670773	317	Yes
7	5892512	5892798	287	Yes
7	5976102	5976209	108	No
7	5982866	5983260	395	Yes
7	6061798	6061943	146	Yes
7	6322260	6322423	164	Yes
7	6459492	6459670	179	Yes
7	6944527	6944716	190	Yes
7	6995974	6996296	323	Yes
7	7001515	7001819	305	Yes
7	7160746	7160910	165	Yes
7	7171097	7171254	158	Yes
7	7190096	7190293	198	Yes
7	7348838	7349040	203	Yes
7	7417734	7417841	108	Yes
7	7426267	7426594	328	Yes
7	7612788	7613053	266	No
7	7932373	7932751	379	Yes
7	7956796	7956984	189	No
7	7989480	7989649	170	Yes
7	8142746	8143058	313	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	8248128	8248460	333	Yes
7	8370037	8370191	155	Yes
7	8527543	8527753	211	Yes
7	8984817	8985125	309	Yes
7	9021076	9021243	168	No
7	9156766	9156939	174	Yes
7	9381725	9382042	318	Yes
7	9550847	9551133	287	Yes
7	9574128	9574453	326	Yes
7	9584653	9584825	173	No
7	9586977	9587184	208	Yes
7	9590152	9590344	193	No
7	9594492	9594695	204	Yes
7	9714044	9714236	193	Yes
7	9721530	9721735	206	Yes
7	9735992	9736351	360	Yes
7	9758978	9759279	302	Yes
7	9822076	9822285	210	No
7	9830269	9830481	213	No
7	9833991	9834245	255	No
7	9879467	9879824	358	Yes
7	9925033	9925336	304	Yes
7	10526775	10527083	309	Yes
7	11333364	11333579	216	No
7	11518228	11518467	240	Yes
7	11528389	11528683	295	Yes
7	12112599	12112843	245	Yes
7	13201111	13201448	338	Yes
7	13463789	13463939	151	Yes
7	13487473	13487862	390	Yes
7	13508911	13509186	276	Yes
7	13586234	13586478	245	Yes
7	13627271	13627721	451	Yes
7	13654699	13655004	306	Yes
7	13983831	13984106	276	Yes
7	13999497	13999630	134	Yes
7	14076405	14076688	284	No
7	14101928	14102185	258	Yes
7	14466316	14466486	171	No
7	14473786	14473935	150	No
7	14599076	14599221	146	No
7	14607731	14607918	188	No
7	14640814	14640923	110	No
7	14649374	14649607	234	No
7	14794320	14794457	138	Yes
7	14868774	14868959	186	No
7	14870459	14870646	188	No
7	14875379	14875541	163	No
7	14897107	14897299	193	No
7	15062960	15063112	153	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	15094469	15094668	200	No
7	15126033	15126223	191	No
7	15323277	15323579	303	Yes
7	15838434	15838787	354	Yes
7	15972021	15972164	144	No
7	16016160	16016473	314	Yes
7	16055980	16056087	108	No
7	16562316	16562528	213	No
7	16566787	16566906	120	Yes
7	16783312	16783429	118	No
7	16795810	16796058	249	Yes
7	16905726	16906085	360	Yes
7	17205711	17205899	189	No
7	17592131	17592340	210	No
7	17734931	17735143	213	No
7	17826603	17826761	159	No
7	17984521	17984635	115	Yes
7	18064611	18064957	347	Yes
7	18184003	18184118	116	Yes
7	18254747	18255062	316	Yes
7	18291559	18291662	104	No
7	18376140	18376433	294	Yes
7	18458184	18458318	135	No
7	18529288	18529406	119	No
7	19720288	19720489	202	Yes
7	19850680	19850818	139	Yes
7	20032368	20032541	174	Yes
7	20075258	20075467	210	Yes
7	20116676	20116952	277	Yes
7	20328261	20328543	283	Yes
7	20461861	20462139	279	No
7	20542234	20542529	296	Yes
7	20549216	20549501	286	Yes
7	20598356	20598526	171	Yes
7	20865256	20865429	174	Yes
7	21021393	21021554	162	Yes
7	21174516	21174858	343	Yes
7	21262667	21263022	356	Yes
7	21354862	21355040	179	Yes
7	21611286	21611511	226	Yes
7	21694994	21695267	274	Yes
7	21764481	21764657	177	Yes
7	21817029	21817343	315	Yes
7	21924603	21924789	187	Yes
7	22032731	22033030	300	Yes
7	22116713	22116938	226	Yes
7	22180278	22180597	320	Yes
7	22182804	22182964	161	Yes
7	22251744	22251920	177	Yes
7	22263805	22264065	261	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	22274034	22274252	219	Yes
7	22296153	22296328	176	Yes
7	22514340	22514584	245	Yes
7	22705608	22705906	299	Yes
7	22828741	22828911	171	Yes
7	22890970	22891175	206	Yes
7	22896704	22896866	163	Yes
7	22934219	22934543	325	Yes
7	23068619	23068916	298	Yes
7	23070782	23071108	327	Yes
7	23080289	23080482	194	Yes
7	23109235	23109355	121	No
7	23205195	23205500	306	Yes
7	23205533	23205899	367	Yes
7	23239399	23239516	118	No
7	23286778	23287053	276	Yes
7	23287108	23287441	334	Yes
7	23435938	23436243	306	Yes
7	23551329	23551470	142	No
7	23660044	23660195	152	Yes
7	23717185	23717509	325	Yes
7	23717519	23717522	4	No
7	23717541	23717763	223	No
7	23935404	23935524	121	No
7	23962576	23962717	142	Yes
7	23987398	23987504	107	No
7	24038064	24038421	358	Yes
7	24063420	24063553	134	Yes
7	24077172	24077480	309	Yes
7	24319919	24320272	354	Yes
7	24337739	24338047	309	Yes
7	24604092	24604387	296	Yes
7	24652898	24653093	196	Yes
7	24697464	24697572	109	No
7	24698560	24698812	253	Yes
7	24746971	24747133	163	Yes
7	24812221	24812424	204	Yes
7	24939999	24940133	135	No
7	25015624	25015774	151	Yes
7	25017067	25017227	161	Yes
7	25145676	25145823	148	Yes
7	25229358	25229569	212	Yes
7	25348118	25348308	191	Yes
7	25379733	25379890	158	Yes
7	25468688	25469065	378	Yes
7	25492576	25492944	369	Yes
7	25498336	25498703	368	Yes
7	25597697	25597878	182	Yes
7	25598323	25598500	178	Yes
7	25819360	25819505	146	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	25983093	25983312	220	Yes
7	26105204	26105528	325	Yes
7	26300920	26301120	201	Yes
7	26366556	26366760	205	Yes
7	26369334	26369609	276	Yes
7	26390107	26390274	168	Yes
7	26429255	26429447	193	Yes
7	26603943	26604208	266	Yes
7	26604458	26604563	106	No
7	26664786	26664915	130	Yes
7	26747427	26747609	183	No
7	26796450	26796751	302	Yes
7	26848590	26848760	171	Yes
7	26850298	26850581	284	Yes
7	26913778	26914070	293	Yes
7	26916354	26916661	308	Yes
7	26946111	26946313	203	Yes
7	27042398	27042773	376	Yes
7	27056639	27056918	280	Yes
7	27210989	27211285	297	Yes
7	27267824	27267986	163	No
7	27420273	27420602	330	Yes
7	27573229	27573570	342	Yes
7	27888699	27888939	241	No
7	28280717	28281000	284	Yes
7	28402612	28402809	198	Yes
7	28403960	28404126	167	Yes
7	28408209	28408493	285	Yes
7	28428149	28428402	254	Yes
7	28501243	28501528	286	Yes
7	28510606	28510891	286	Yes
7	28556808	28557019	212	Yes
7	28627397	28627584	188	No
7	28655421	28655581	161	Yes
7	28704769	28704890	122	No
7	28936724	28937019	296	Yes
7	28982091	28982216	126	Yes
7	29042426	29042722	297	Yes
7	29289685	29289919	235	Yes
7	29362659	29362981	323	Yes
7	29401371	29401613	243	Yes
7	29402000	29402179	180	Yes
7	29454462	29454786	325	Yes
7	29621128	29621331	204	Yes
7	29645667	29645947	281	Yes
7	29648349	29648667	319	Yes
7	29716389	29716705	317	Yes
7	29755553	29755773	221	No
7	29787276	29787566	291	Yes
7	29848938	29849111	174	No

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
7	29861679	29861944	266	Yes
7	29920550	29920871	322	Yes
7	29930530	29930881	352	Yes
7	29976049	29976158	110	No
7	29976504	29976689	186	No
7	30045361	30045565	205	Yes
8	178569	178898	330	Yes
8	249155	249292	138	No
8	283974	284212	239	Yes
8	417359	417507	149	No
8	457317	457679	363	No
8	700766	701022	257	Yes
8	749871	750060	190	Yes
8	900104	900371	268	Yes
8	961262	961530	269	Yes
8	1085706	1085999	294	Yes
8	1524065	1524279	215	Yes
8	1540090	1540243	154	Yes
8	1714233	1714440	208	Yes
8	1823964	1824131	168	No
8	1966163	1966273	111	Yes
8	2388376	2388531	156	No
8	2404826	2404992	167	Yes
8	2593907	2594167	261	Yes
8	2805953	2806234	282	Yes
8	2858447	2858727	281	Yes
8	3149257	3149523	267	No
8	3233009	3233229	221	Yes
8	3241199	3241479	281	Yes
8	3350010	3350303	294	No
8	3352202	3352466	265	Yes
8	3374305	3374604	300	Yes
8	3457769	3457865	97	Yes
8	3463315	3463661	347	Yes
8	3679639	3679829	191	No
8	3680789	3680974	186	No
8	3819144	3819296	153	Yes
8	3959248	3959547	300	Yes
8	4002555	4002849	295	Yes
8	4037311	4037665	355	Yes
8	4050146	4050247	102	No
8	4064184	4064504	321	Yes
8	4313206	4313409	204	Yes
8	4430208	4430342	135	No
8	4505979	4506279	301	Yes
8	4507295	4507494	200	Yes
8	4509039	4509292	254	Yes
8	4509441	4509795	355	Yes
8	4662404	4662719	316	Yes
8	4725010	4725329	320	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
8	4729257	4729444	188	No
8	4782462	4782677	216	Yes
8	4805602	4805740	139	Yes
8	4851153	4851384	232	No
8	5009259	5009405	147	Yes
8	5035192	5035505	314	Yes
8	5133206	5133422	217	Yes
8	5273676	5273956	281	Yes
8	5404950	5405290	341	Yes
8	5431530	5431869	340	Yes
8	5591581	5591860	280	Yes
8	6066128	6066229	102	No
8	6157790	6158034	245	Yes
8	6192941	6193102	162	Yes
8	6263200	6263461	262	Yes
8	6764664	6764955	292	Yes
8	6837037	6837285	249	Yes
8	6883312	6883663	352	Yes
8	6890340	6890505	166	No
8	6947199	6947398	200	No
8	6954592	6954919	328	Yes
8	6958891	6959216	326	Yes
8	6963187	6963463	277	Yes
8	6969811	6970071	261	Yes
8	7070673	7070912	240	Yes
8	7358343	7358538	196	Yes
8	7384402	7384774	373	Yes
8	7462875	7463114	240	Yes
8	7464753	7464963	211	Yes
8	7565066	7565438	373	Yes
8	7597561	7597876	316	Yes
8	7702300	7702504	205	Yes
8	7778149	7778316	168	Yes
8	8007023	8007321	299	Yes
8	8017358	8017629	272	Yes
8	8262508	8262855	348	Yes
8	8361458	8361752	295	Yes
8	8713644	8714020	377	Yes
8	8717335	8717544	210	Yes
8	9032465	9032744	280	Yes
8	9086027	9086368	342	Yes
8	9091290	9091476	187	Yes
8	9096315	9096512	198	Yes
8	9164826	9164970	145	No
8	9282609	9282887	279	No
8	9285115	9285371	257	Yes
8	9456245	9456540	296	Yes
8	10015511	10015727	217	No
8	10083299	10083687	389	Yes
8	10096859	10096984	126	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
8	10137102	10137357	256	Yes
8	10522508	10522741	234	Yes
8	10595605	10595784	180	Yes
8	10678041	10678302	262	Yes
8	10690115	10690429	315	Yes
8	10732480	10732929	450	Yes
8	10773691	10773915	225	Yes
8	10781956	10782067	112	No
8	10812450	10812716	267	Yes
8	11026989	11027194	206	Yes
8	11072811	11073114	304	Yes
8	11500305	11500471	167	Yes
8	11529096	11529463	368	No
8	11768990	11769148	169	No
8	11811359	11811621	263	Yes
8	11957508	11957809	302	Yes
8	11976008	11976261	254	No
8	12077781	12078005	225	Yes
8	12283932	12284270	339	Yes
8	12289814	12289928	115	No
8	12517610	12517952	343	Yes
8	12961703	12961925	223	No
8	12967625	12967962	338	Yes
8	13152134	13152487	354	Yes
8	13942060	13942214	155	No
8	14007695	14007946	252	Yes
8	14052892	14053158	267	No
8	14227671	14227830	160	No
8	14784906	14785238	333	Yes
8	15007686	15007883	198	No
8	15015896	15016160	265	Yes
8	15026720	15026991	272	Yes
8	15441804	15442046	243	Yes
8	15574153	15574305	153	Yes
8	16026879	16027056	178	No
8	16408058	16408354	297	Yes
8	16536226	16536326	101	No
8	16979998	16980269	272	Yes
8	17405660	17405790	131	Yes
8	17405800	17405903	104	No
8	17442541	17442663	123	No
8	17604242	17604454	213	Yes
8	17774740	17775007	268	Yes
8	18009476	18009679	204	No
8	18037934	18038097	164	No
8	18080923	18081174	252	Yes
8	18101091	18101300	210	No
8	18168519	18168843	325	Yes
8	18260419	18260682	264	Yes
8	18303655	18304020	366	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
8	18598283	18598632	350	Yes
8	18632449	18632706	258	Yes
8	18695159	18695323	165	Yes
8	19125201	19125333	133	Yes
8	19299876	19300230	355	Yes
8	19408533	19408647	115	Yes
8	19431960	19432287	328	Yes
8	19525630	19525782	153	Yes
8	19575788	19576084	297	Yes
8	19857147	19857442	296	Yes
8	19891785	19892089	305	Yes
8	19928874	19929019	146	No
8	19978444	19978797	354	Yes
8	20198566	20198879	314	Yes
8	20229177	20229422	246	Yes
8	20547417	20547654	238	Yes
8	20660924	20661171	248	Yes
8	20794591	20794874	284	Yes
8	20812522	20812718	197	Yes
8	20916489	20916698	210	Yes
8	21156941	21157202	262	No
8	21188261	21188451	191	No
8	21323684	21323952	269	Yes
8	21409448	21409700	253	Yes
8	21421213	21421325	113	Yes
8	21603169	21603408	240	No
8	21844001	21844226	226	Yes
8	21917369	21917528	160	No
8	21971982	21972257	276	Yes
8	22043852	22043991	140	Yes
8	22068492	22068635	144	No
8	22189205	22189550	346	Yes
8	22208273	22208454	182	Yes
8	22209308	22209506	199	Yes
8	22248042	22248344	303	Yes
8	22268898	22269176	279	Yes
8	22452292	22452480	189	Yes
8	23167727	23167961	235	Yes
8	23441353	23441753	401	Yes
8	23654743	23654860	118	No
8	23676331	23676598	268	Yes
8	23735569	23735834	266	Yes
8	23791243	23791424	182	Yes
8	23802333	23802472	140	Yes
8	23895646	23895819	174	Yes
8	24029989	24030192	204	Yes
8	24164780	24165054	275	Yes
8	24227181	24227333	153	Yes
8	24299954	24300229	276	Yes
8	24349060	24349328	269	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
8	24671685	24671901	217	Yes
8	24693192	24693502	311	Yes
8	24943527	24943683	157	No
8	25299336	25299454	119	Yes
8	25299457	25299569	113	Yes
8	25415441	25415735	295	Yes
8	25597395	25597772	378	Yes
8	25763030	25763151	122	No
8	25892065	25892244	180	Yes
8	25935207	25935348	142	No
8	25941549	25941786	238	Yes
8	25946282	25946502	221	No
8	26168290	26168582	293	No
8	26249697	26249842	146	Yes
8	26477523	26477816	294	Yes
8	26584310	26584667	358	Yes
8	26810304	26810672	369	Yes
8	26836457	26836743	287	Yes
8	26881117	26881405	289	Yes
8	26897787	26899032	246	Yes
8	26996303	26996544	242	Yes
8	27023449	27023716	268	Yes
8	27148045	27148188	144	Yes
8	27561830	27562133	304	Yes
8	27722051	27722269	219	Yes
8	27788289	27788529	241	Yes
8	27789830	27790106	277	No
8	27867215	27867437	223	Yes
8	27920811	27920997	187	Yes
8	28014693	28015003	311	Yes
8	28133420	28133531	112	No
8	28136986	28137292	307	Yes
8	28296263	28296515	253	Yes
8	28415012	28415289	278	Yes
9	131149	131271	123	No
9	161653	161932	280	Yes
9	743401	743657	257	No
9	911923	912224	302	Yes
9	1336302	1336665	364	Yes
9	1340980	1341106	127	Yes
9	1440241	1440367	127	No
9	1492962	1493280	319	Yes
9	1523199	1523525	327	Yes
9	1529977	1530366	390	Yes
9	2036728	2036953	226	Yes
9	2284295	2284540	246	Yes
9	2385595	2385920	326	No
9	2494544	2494675	132	Yes
9	2593428	2593674	247	Yes
9	3647416	3647689	274	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
9	3815504	3815702	199	No
9	3854055	3854254	200	Yes
9	4573813	4574136	324	Yes
9	4612491	4612736	246	Yes
9	4868924	4869120	197	Yes
9	5815655	5815830	176	Yes
9	5824422	5824560	139	Yes
9	5837359	5837548	190	No
9	6242037	6242234	198	No
9	6478071	6478402	332	Yes
9	6858674	6858825	152	No
9	7036259	7036393	135	No
9	7590216	7590403	188	Yes
9	7592890	7593185	296	Yes
9	7593368	7593614	247	No
9	7633676	7633955	280	Yes
9	7843727	7843955	229	No
9	8051321	8051605	285	Yes
9	8061960	8062261	302	Yes
9	8213174	8213328	155	Yes
9	8252984	8253349	366	Yes
9	8834689	8834853	165	Yes
9	8878857	8879104	248	No
9	9230908	9231148	241	Yes
9	9601595	9601868	274	Yes
9	10413077	10413275	199	Yes
9	10597307	10597618	312	Yes
9	10943820	10944120	301	Yes
9	11163746	11163847	102	Yes
9	11305873	11306185	313	Yes
9	12423842	12424031	190	No
9	12442895	12443197	303	Yes
9	12561204	12561408	205	Yes
9	12706739	12707056	318	Yes
9	12778252	12778531	280	Yes
9	12873161	12873355	195	Yes
9	12928714	12928967	254	Yes
9	13064373	13064601	229	No
9	13230899	13231222	324	Yes
9	13268355	13268604	250	Yes
9	13330209	13330572	364	Yes
9	13339716	13339982	267	Yes
9	13486412	13486762	351	Yes
9	13507428	13507768	341	No
9	13818629	13818948	320	Yes
9	13856245	13856406	162	Yes
9	14092357	14092567	211	Yes
9	14112590	14112894	305	Yes
9	14147647	14147760	114	No
9	14147761	14147873	113	No

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
9	14261487	14261763	277	Yes
9	14578738	14578970	233	Yes
9	14633699	14633911	213	No
9	14701250	14701504	255	No
9	14720426	14720692	267	Yes
9	14747836	14747955	120	No
9	14859200	14859492	293	Yes
9	14866939	14867276	338	Yes
9	15096627	15096727	101	Yes
9	15163646	15163875	230	Yes
9	15170129	15170438	310	Yes
9	15278132	15278333	202	Yes
9	15561445	15561717	273	Yes
9	15594975	15595269	295	Yes
9	15683681	15684093	413	Yes
9	15687467	15687989	523	Yes
9	15692207	15692405	199	No
9	15696674	15697000	327	Yes
9	15700860	15701154	295	Yes
9	15959250	15959397	148	No
9	16136368	16136568	201	Yes
9	16145925	16146203	279	Yes
9	16229258	16229373	116	No
9	16292632	16292886	255	Yes
9	16416770	16416972	203	No
9	16470958	16471075	118	No
9	16471210	16471421	212	No
9	16594382	16594583	202	Yes
9	16625829	16626138	310	Yes
9	16670899	16671196	298	No
9	17051167	17051394	228	Yes
9	17164517	17164848	332	Yes
9	17461985	17462234	250	Yes
9	17617269	17617516	248	Yes
9	17642974	17643266	293	Yes
9	17702184	17702456	273	Yes
9	17713718	17713970	253	Yes
9	17787776	17788072	297	Yes
9	17798364	17798688	325	Yes
9	17850683	17850979	297	Yes
9	17952193	17952372	180	Yes
9	18011703	18012057	355	Yes
9	18060349	18060484	136	Yes
9	18082941	18083119	179	Yes
9	18140714	18140976	263	Yes
9	18245808	18246100	293	Yes
9	18315490	18315515	26	No
9	18574678	18575007	330	Yes
9	18743414	18743624	211	Yes
9	18863211	18863485	275	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
9	18863981	18864094	114	No
9	18864840	18864952	113	Yes
9	18872532	18872814	283	No
9	18951388	18951687	300	Yes
9	19052298	19052364	67	Yes
9	19133864	19134142	279	Yes
9	19154171	19154317	147	Yes
9	19161191	19161533	343	Yes
9	19268121	19268308	188	Yes
9	19382711	19383100	390	Yes
9	19387773	19387980	208	Yes
9	19392566	19392673	108	Yes
9	19404519	19404677	159	No
9	19411826	19412075	250	Yes
9	19413551	19413870	320	Yes
9	19461838	19462163	326	Yes
9	19661090	19661455	366	Yes
9	19683894	19684151	258	Yes
9	19742247	19742464	218	Yes
9	19793829	19794066	238	Yes
9	19799013	19799373	361	Yes
9	20100667	20100782	116	No
9	20453059	20453324	266	Yes
9	20584248	20584476	229	Yes
9	20649107	20649464	358	Yes
9	20670769	20671072	304	Yes
9	20717375	20717556	182	Yes
9	20748999	20749357	359	Yes
9	20917616	20918026	411	Yes
9	20925403	20925732	330	Yes
9	20925942	20926387	446	Yes
9	20962529	20962811	283	Yes
9	20970264	20970611	348	Yes
9	21144040	21144272	233	Yes
9	21386741	21387041	301	Yes
9	21425475	21425711	237	Yes
9	21496135	21496466	332	Yes
9	21765793	21765968	176	Yes
9	21773912	21774211	300	Yes
9	21777739	21777862	124	Yes
9	21802677	21803055	379	Yes
9	21921040	21921311	272	Yes
9	21942822	21942959	138	Yes
9	21944278	21944580	303	Yes
9	22027426	22027684	259	Yes
9	22067507	22067758	252	Yes
9	22089121	22089406	286	Yes
9	22126167	22126522	356	Yes
9	22146308	22146548	241	Yes
9	22189088	22189362	275	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
9	22190213	22190407	195	Yes
9	22270717	22271000	284	Yes
9	22458665	22458842	178	Yes
9	22644678	22644987	310	Yes
9	22966782	22966903	122	No
9	22990533	22990878	326	Yes
9	23072090	23072337	248	Yes
9	23209860	23210022	163	Yes
9	23377818	23378039	222	Yes
9	23426009	23426238	230	Yes
9	23596542	23596794	253	No
9	23615917	23616091	175	Yes
9	23620672	23620901	230	Yes
9	23702645	23702967	323	Yes
9	23730734	23731010	277	Yes
9	23790217	23790319	103	Yes
10	144399	144539	141	No
10	158362	158816	455	Yes
10	512270	512598	329	No
10	811182	811468	287	Yes
10	826783	827005	223	Yes
10	857359	857657	299	Yes
10	10701066	1070446	281	Yes
10	1102977	1103095	119	Yes
10	1206579	1206976	398	Yes
10	1265988	1266175	188	Yes
10	1299501	1299770	270	No
10	1326276	1326445	170	Yes
10	1400092	1400224	133	No
10	1591259	1591439	181	No
10	1794145	1794280	136	Yes
10	2200265	2200499	235	Yes
10	3164927	3165282	356	Yes
10	3352792	3352932	141	No
10	3395573	3395825	253	Yes
10	3480633	3480814	182	Yes
10	3576180	3576345	166	No
10	3620605	3620884	280	Yes
10	3716901	3717001	101	No
10	3857437	3857756	320	Yes
10	3958454	3958676	223	Yes
10	4281151	4281278	128	No
10	4340316	4340502	187	No
10	4779541	4779826	286	Yes
10	4934310	4934500	191	Yes
10	4943199	4943523	325	Yes
10	5072166	5072336	171	Yes
10	5075073	5075287	215	No
10	5208166	5208300	135	No
10	5213025	5213193	169	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
10	5323318	5323493	176	Yes
10	5336720	5336941	222	Yes
10	5608673	5609007	335	Yes
10	5845501	5845672	172	No
10	6024192	6024307	116	Yes
10	6478899	6479055	157	Yes
10	6499663	6499911	249	Yes
10	7208009	7208297	289	Yes
10	7217567	7217742	176	Yes
10	7901617	7901892	276	No
10	8722699	8722803	105	No
10	8722809	8722986	178	No
10	8891555	8891871	317	Yes
10	10016137	10016361	225	Yes
10	10043176	10043324	149	No
10	10382257	10382537	281	Yes
10	10477326	10477531	206	Yes
10	10695640	10695936	297	No
10	10696580	10696778	199	Yes
10	10816858	10817207	350	Yes
10	11149125	11149260	136	No
10	11377788	11378192	405	Yes
10	11837497	11837877	381	Yes
10	19694113	19694520	408	Yes
10	20396521	20396838	318	Yes
10	20980705	20980978	274	Yes
10	20982384	20982586	203	Yes
10	21214636	21214960	325	Yes
10	21242603	21242910	308	Yes
10	21307466	21307752	287	Yes
10	21372645	21372896	252	Yes
10	21383287	21383536	250	Yes
10	21433526	21433696	171	Yes
10	21451080	21451246	167	Yes
10	21465634	21465815	182	Yes
10	21517096	21517386	291	Yes
10	21538329	21538468	140	No
10	21553906	21554144	239	No
10	21579414	21579715	302	Yes
10	21620724	21621054	331	Yes
10	21682405	21682714	310	No
10	21682755	21682768	14	No
10	21682846	21682898	53	Yes
10	21720022	21720325	304	Yes
10	21749152	21749483	332	Yes
10	21865066	21865361	296	Yes
10	22098363	22098491	129	Yes
10	22099706	22099952	247	Yes
10	22120302	22120528	227	Yes
10	22321073	22321303	231	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
10	22507553	22507781	229	Yes
10	22639326	22639670	345	Yes
10	22711189	22711346	158	Yes
10	22825363	22825684	322	Yes
10	22885680	22885825	146	Yes
10	22945424	22945766	343	Yes
10	23007813	23008046	234	Yes
10	23029171	23029286	116	No
10	23052777	23053010	234	Yes
10	23176902	23177346	445	Yes
10	23186324	23186617	294	Yes
10	23244927	23245225	299	Yes
10	23277342	23277694	353	Yes
10	23324672	23324978	307	Yes
10	23413412	23413568	157	Yes
10	23432507	23432812	306	Yes
10	23492616	23492798	183	Yes
10	23511134	23511215	82	Yes
10	23568959	23569277	319	Yes
10	23693133	23693456	324	Yes
11	254040	254172	133	Yes
11	320728	321083	356	Yes
11	411438	411689	252	No
11	437200	437507	308	Yes
11	557180	557488	309	Yes
11	655889	656023	135	Yes
11	656042	656142	101	Yes
11	777146	777316	171	Yes
11	788727	788967	241	No
11	791089	791406	318	Yes
11	848625	848753	129	Yes
11	1212944	1213127	184	Yes
11	1274335	1274463	129	No
11	1402704	1402870	167	No
11	1402899	1402999	101	No
11	1410885	1411169	285	Yes
11	1450663	1450772	110	Yes
11	1450778	1450928	151	Yes
11	1486054	1486154	101	No
11	1543942	1544093	152	Yes
11	1614722	1614952	231	Yes
11	1651430	1651580	151	Yes
11	1678011	1678243	233	Yes
11	1681882	1682097	216	Yes
11	1798622	1798807	186	Yes
11	1854158	1854386	229	Yes
11	1910517	1910735	219	Yes
11	1921855	1922098	244	Yes
11	1985377	1985590	214	Yes
11	2147894	2148187	294	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
11	21722078	2172248	171	Yes
11	2267609	2267864	256	Yes
11	2334293	2334528	236	Yes
11	2477718	2478008	291	Yes
11	2539505	2539760	256	Yes
11	2542285	2542463	179	Yes
11	2552068	2552202	135	No
11	2558590	2558889	300	Yes
11	2583066	2583185	120	Yes
11	2595928	2596221	294	Yes
11	2662619	2662820	202	Yes
11	2839660	2840009	350	Yes
11	3073110	3073238	129	No
11	3095624	3095997	374	Yes
11	3166073	3166350	278	Yes
11	3284933	3285498	566	Yes
11	3439412	3439737	326	Yes
11	3841092	3841227	136	Yes
11	3881350	3881659	310	Yes
11	3922888	3923086	199	Yes
11	4046164	4046383	220	Yes
11	4112503	4112849	347	Yes
11	4177261	4177596	336	Yes
11	4182440	4182786	347	Yes
11	4282523	4282738	216	Yes
11	4283787	4284117	331	Yes
11	4379771	4380054	284	Yes
11	4670213	4670538	326	Yes
11	4743388	4743685	298	Yes
11	4754047	4754368	322	Yes
11	4801077	4801276	200	Yes
11	4820790	4821084	295	Yes
11	4841076	4841348	273	Yes
11	4846080	4846360	281	Yes
11	4957184	4957726	543	Yes
11	5004314	5004634	321	Yes
11	5226216	5226321	106	Yes
11	5273403	5273642	240	No
11	5391827	5391964	138	No
11	5435863	5436101	239	Yes
11	5441714	5441917	204	Yes
11	5732294	5732538	245	Yes
11	6152877	6153216	340	Yes
11	6339889	6340167	279	Yes
11	6705345	6705539	195	Yes
11	6753044	6753347	304	Yes
11	7055775	7055932	158	Yes
11	7135157	7135306	150	Yes
11	7463622	7463847	226	Yes
11	7494955	7495155	201	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
11	7504420	7504667	248	Yes
11	7791267	7791418	152	Yes
11	8072780	8073059	280	Yes
11	8096550	8096666	117	Yes
11	8127726	8128085	360	Yes
11	8189337	8189487	151	Yes
11	8312935	8313073	139	Yes
11	9140688	9140872	185	No
11	9374913	9375217	305	No
11	9432415	9432651	237	Yes
11	9564483	9564767	285	Yes
11	9919742	9919930	189	Yes
11	10024503	10024683	181	No
11	10041989	10042271	283	Yes
11	10091918	10092096	179	Yes
11	10547546	10547823	278	Yes
11	10555683	10555859	177	No
11	10902035	10902364	330	Yes
11	11431141	11431402	262	Yes
11	11434944	11435143	200	Yes
11	11568518	11568627	110	Yes
11	11712176	11712493	318	Yes
11	14684439	14684788	350	Yes
11	14694901	14695255	355	Yes
11	14803341	14803612	272	Yes
11	14842093	14842199	107	Yes
11	15400028	15400357	330	Yes
11	15672065	15672298	234	Yes
11	15859570	15859715	146	No
11	16077173	16077436	264	Yes
11	16406373	16406552	180	Yes
11	16497642	16498076	435	Yes
11	16516220	16516402	183	Yes
11	16705928	16706100	173	Yes
11	16840532	16840772	241	Yes
11	17104165	17104386	222	Yes
11	17233595	17233818	224	Yes
11	17238771	17238925	155	No
11	17360517	17360942	426	Yes
11	17414729	17414975	247	Yes
11	17696517	17696835	319	Yes
11	18309983	18310171	189	Yes
11	18404724	18405118	395	Yes
11	18612714	18612964	251	Yes
11	18629130	18629308	179	Yes
11	19361801	19362109	309	Yes
11	19523816	19524014	199	Yes
11	19966070	19966392	323	Yes
11	19968396	19968615	220	No
11	20217643	20217926	284	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
11	20223155	20223399	245	Yes
11	20731517	20731837	321	Yes
11	20804279	20804476	198	Yes
11	20935172	20935425	254	Yes
11	21104011	21104337	327	Yes
11	21105525	21105804	280	Yes
11	21186196	21186392	197	Yes
11	21678638	21678965	328	Yes
11	21738685	21739003	319	Yes
11	21769521	21769720	200	Yes
11	22729497	22729858	362	Yes
11	22764631	22764926	296	Yes
11	22905361	22905526	166	Yes
11	22953250	22953636	387	Yes
11	23542794	23542994	201	No
11	23594168	23594389	222	Yes
11	23802972	23803152	181	Yes
11	23892202	23892321	120	No
11	23892894	23893212	319	Yes
11	23893946	23894121	176	No
11	24058680	24058926	247	Yes
11	24102282	24102522	241	Yes
11	24430619	24430803	185	Yes
11	24505033	24505247	215	Yes
11	24626050	24626305	256	Yes
11	24769303	24769464	162	No
11	24843736	24844009	274	Yes
11	24859887	24860015	129	Yes
11	24992914	24993026	113	Yes
11	25121967	25122113	147	No
11	25123842	25124120	279	Yes
11	25127768	25127897	130	No
11	25273655	25273804	150	Yes
11	25357825	25358086	262	Yes
11	25383595	25383886	292	Yes
11	25455842	25456129	288	Yes
11	25558112	25558470	359	Yes
11	25572294	25572554	261	Yes
11	25573092	25573368	277	Yes
11	25587864	25588237	374	Yes
11	25644350	25644629	280	Yes
11	25807835	25807965	131	No
11	26090821	26091089	269	No
11	26200873	26201053	181	Yes
11	26369394	26369500	107	Yes
11	26369503	26369736	234	Yes
11	26860471	26860676	206	Yes
11	27131990	27132194	205	Yes
11	27675658	27675790	133	Yes
11	27708391	27708732	342	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
11	27722934	27723066	133	Yes
11	27727377	27727619	243	No
11	27794234	27794390	157	Yes
11	27930087	27930235	149	Yes
11	28095298	28095393	186	Yes
11	28095599	28095747	149	No
11	28683284	28683621	338	Yes
11	28803394	28803548	155	Yes
11	28865917	28866047	131	No
11	29013913	29014164	252	Yes
11	29148938	29149225	288	Yes
11	29290027	29290247	221	Yes
11	29355600	29353790	191	Yes
11	29724555	29724877	323	Yes
11	29867407	29867773	367	Yes
11	29871104	29871353	250	Yes
11	29873098	29873313	216	Yes
11	29916586	29916788	203	Yes
11	29921179	29921350	172	No
11	30026304	30026590	287	Yes
11	30037190	30037485	296	Yes
11	30524568	30524748	181	Yes
11	30670181	30670284	104	Yes
11	30750511	30750653	143	No
11	30794724	30794940	217	Yes
11	30966596	30966835	240	Yes
11	31045074	31045314	241	Yes
11	31177168	31177426	259	Yes
12	592	744	153	No
12	12175	12278	104	Yes
12	456678	456807	130	No
12	457595	457842	248	No
12	463442	463698	257	Yes
12	492861	493153	293	Yes
12	578434	578649	216	Yes
12	600631	600955	325	Yes
12	699505	699767	263	Yes
12	797767	798041	275	Yes
12	825742	826058	317	Yes
12	832416	832745	330	Yes
12	839054	839280	227	Yes
12	877813	877924	112	No
12	1078926	1079173	248	Yes
12	1137141	1137359	219	Yes
12	1174863	1175155	293	Yes
12	1256199	1256417	219	Yes
12	1334764	1335025	262	No
12	1617037	1617303	267	Yes
12	1625005	1625198	194	No
12	1796412	1796568	157	No

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
12	1799856	1799271	316	Yes
12	1910871	1911195	325	Yes
12	2226156	2226406	251	Yes
12	2239237	2239536	300	Yes
12	2331964	2332387	424	Yes
12	2404036	2404292	257	Yes
12	2460533	2460817	285	Yes
12	2471544	2471898	355	Yes
12	2633212	2633519	308	Yes
12	2846948	2847310	363	Yes
12	3029616	3029926	311	Yes
12	3058107	3058311	205	Yes
12	3088718	3089039	322	Yes
12	3290893	3291228	336	Yes
12	3316630	3316875	246	Yes
12	3527278	3527512	235	Yes
12	3559755	3559965	211	No
12	3678372	3678489	118	No
12	3974048	3974289	242	Yes
12	4035909	4036183	275	Yes
12	4118156	4118256	101	Yes
12	4155635	4155767	133	Yes
12	4230980	4231304	325	Yes
12	4407709	4408010	302	No
12	4413433	4413703	271	Yes
12	4540615	4540910	296	Yes
12	4546622	4546984	363	Yes
12	4633670	4634033	364	Yes
12	4746492	4746773	282	Yes
12	4962083	4962203	121	Yes
12	5113911	5114252	342	Yes
12	5463078	5463263	186	Yes
12	5544161	5544437	277	Yes
12	5576129	5576397	269	Yes
12	5628772	5629115	344	No
12	5667466	5667792	327	Yes
12	5767286	5767639	354	No
12	5994357	5994649	293	Yes
12	6430554	6430880	327	Yes
12	6497892	6498244	353	Yes
12	6501350	6501719	370	Yes
12	6507379	6507673	295	Yes
12	6602450	6602612	163	No
12	7901388	7901736	349	Yes
12	7988026	7988258	233	Yes
12	8024295	8024604	310	Yes
12	8501871	8502273	403	Yes
12	8537390	8537639	250	Yes
12	10669567	10669884	318	Yes
12	10898442	10898783	342	Yes

Table S1 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
12	11476824	11477127	304	Yes
12	11935980	11936287	308	Yes
12	11940047	11940397	351	Yes
12	12323535	12323850	316	Yes
12	12453068	12453584	517	Yes
12	14077937	14078294	358	Yes
12	14674397	14674681	285	Yes
12	14792602	14792905	304	Yes
12	19646024	19646475	452	Yes
12	21384191	21384394	204	No
12	22772835	22773169	335	Yes
12	22976280	22976489	210	Yes
12	23277734	23278200	467	Yes
12	23496405	23496587	183	Yes
12	23547004	23547239	236	No
12	23588435	23588610	176	No
12	23761663	23761878	216	Yes
12	23865736	23866038	303	Yes
12	24141063	24141215	153	No
12	24205035	24205308	274	Yes
12	24333663	24333954	292	Yes
12	24339481	24339779	299	Yes
12	24387321	24387533	213	Yes
12	24388118	24388452	335	Yes
12	24585962	24586244	283	Yes
12	24613321	24613591	271	Yes
12	25020313	25020653	341	Yes
12	25071412	25071535	124	No
12	25159442	25159676	235	Yes
12	25182840	25182980	141	No
12	25189493	25189593	101	No
12	25272933	25273308	356	Yes
12	25381699	25381902	204	Yes
12	25382993	25383213	221	No
12	25598289	25598414	126	No
12	25811930	25812288	359	Yes
12	25845039	25845380	342	Yes
12	25884186	25884464	279	Yes
12	25906908	25907231	324	Yes
12	26105728	26105903	176	Yes
12	26126110	26126116	7	No
12	26203349	26203463	115	No
12	26228062	26228392	331	Yes
12	26303211	26303367	157	Yes
12	26314248	26314573	326	Yes
12	26388557	26388694	138	No
12	26389231	26389427	197	Yes
12	26410758	26410967	210	Yes
12	26598309	26598500	192	Yes
12	26916382	26916607	226	Yes

^a エリシター処理後6時間後においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリシター処理時の結合 ^a
12	26936258	26936406	149	Yes
12	26955426	26955606	181	No
12	26997885	26998044	160	Yes
12	27023663	27023913	251	No
12	27047321	27047571	251	Yes
12	27103220	27103460	241	Yes
12	27199024	27199244	221	Yes
12	27206866	27207135	270	Yes
12	27427516	27427683	168	No
12	27574296	27574425	130	No
12	27574633	27574714	82	Yes
12	27596408	27596517	110	No
12	27625663	27625992	330	No

Table S2 エリクター処理後6時間におけるO₅TGAP1の結合領域

Chr No.	Start	End	Length	エリクター未処理時の結合 ^a
1	100747	101007	261	Yes
1	106863	107094	232	Yes
1	115337	115553	217	Yes
1	133210	133446	237	Yes
1	172865	173044	180	Yes
1	449266	449434	169	Yes
1	452459	452731	273	Yes
1	494718	494979	262	Yes
1	657623	657952	330	Yes
1	796923	797192	270	Yes
1	1115891	1116141	251	Yes
1	1126342	1126451	110	Yes
1	1577086	1577353	268	Yes
1	1648116	1648227	112	No
1	1676136	1676390	255	Yes
1	1678881	1679025	145	No
1	1686942	1687153	212	Yes
1	1688951	1689279	329	Yes
1	1748883	1749181	299	Yes
1	1791886	1791955	70	No
1	1866656	1866901	246	Yes
1	1939634	1939764	131	No
1	1975125	1975412	288	Yes
1	2052103	2052481	379	Yes
1	2057871	2058171	301	Yes
1	2065864	2065963	100	No
1	2077296	2077499	204	Yes
1	2095688	2095893	206	No
1	2178716	2178959	244	Yes
1	2207202	2207373	172	No
1	2485065	2485357	293	Yes
1	2491081	2491212	132	No
1	2539880	2540444	565	Yes
1	2548086	2548284	199	Yes
1	2548983	2549119	137	Yes
1	2622187	2622434	248	Yes
1	2631441	2631608	168	Yes
1	2789365	2789562	198	No
1	2844156	2844505	350	Yes
1	2857139	2857390	252	Yes
1	2870850	2871120	271	Yes
1	2917879	2918294	416	Yes
1	3113599	3113881	283	Yes
1	3140389	3140566	178	Yes
1	3372916	3373108	193	Yes
1	3428870	3429140	271	Yes
1	3430219	3430451	233	Yes
1	3508920	3509138	219	No
1	3516535	3516671	137	Yes
1	3786015	3786203	189	Yes

^a エリクター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリクター未処理時の結合 ^a
1	3787417	3787634	218	Yes
1	3789006	3789286	281	Yes
1	3899236	3899499	264	Yes
1	3915277	3915580	304	Yes
1	3916848	3917068	221	Yes
1	4030940	4031090	151	No
1	4089889	4090049	161	No
1	4339607	4339948	342	Yes
1	4413977	4414258	282	Yes
1	4456851	4457104	254	Yes
1	4528408	4528781	374	Yes
1	4529234	4529457	224	Yes
1	4635901	4636216	316	Yes
1	4645042	4645420	379	Yes
1	4824270	4824562	293	Yes
1	4873089	4873370	282	Yes
1	4912762	4912979	218	Yes
1	5084595	5084861	267	Yes
1	5285999	5286229	231	Yes
1	5500788	5501082	295	Yes
1	5631426	5631663	238	Yes
1	5833913	5834211	299	Yes
1	6392766	6393010	245	No
1	6468655	6468926	272	Yes
1	6602647	6602876	230	Yes
1	7108107	7108389	283	Yes
1	7227970	7228277	308	No
1	7240977	7241206	230	Yes
1	7280723	7281002	280	Yes
1	7501553	7501986	434	Yes
1	7533055	7533327	273	Yes
1	7815986	7816357	372	Yes
1	8797403	8797704	302	No
1	8952386	8952753	368	Yes
1	9638033	9638360	328	Yes
1	1051811	10518486	376	Yes
1	10668991	10669327	337	Yes
1	10987239	10987531	293	No
1	19427197	19427526	330	Yes
1	19794210	19794512	303	Yes
1	20317130	20317553	424	No
1	20319815	20320163	349	No
1	21457456	21457896	441	Yes
1	22338558	22338885	328	Yes
1	23077793	23078156	364	Yes
1	23261455	23261847	393	Yes
1	23961917	23962266	350	Yes
1	24601858	24602281	424	No
1	29061735	29062064	330	Yes
1	30167077	30167380	304	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
1	30533792	30534084	293	No
1	30550541	30550909	369	Yes
1	30992867	30993213	347	Yes
1	31828476	31828796	321	No
1	32198949	32199270	322	No
1	32914908	32915311	404	Yes
1	33058711	33059059	349	No
1	33298973	33299304	332	Yes
1	35228371	35228879	509	No
1	35248058	35248434	377	No
1	35248689	35249101	413	No
1	35252893	35253301	409	No
1	35269638	35270004	367	No
1	35312169	35312495	327	No
1	35313052	35313596	545	No
1	35314331	35315029	699	No
1	35317948	35318296	349	No
1	35686088	35686356	269	No
1	35762581	35762897	317	Yes
1	35765433	35765751	319	Yes
1	36083603	36083886	284	Yes
1	36759622	36759993	372	Yes
1	36825410	36825681	272	Yes
1	37206666	37207026	361	Yes
1	37507236	37507511	276	Yes
1	37730544	37730841	298	No
1	37769129	37769305	177	No
1	37824155	37824499	345	Yes
1	38689376	38689668	293	Yes
1	38891308	38891529	222	No
1	39004841	39005161	321	Yes
1	39383666	39383910	245	No
1	39444603	39444889	287	Yes
1	39492857	39493058	202	No
1	39666193	39666584	392	Yes
1	39667511	39667714	204	No
1	39760659	39760899	241	No
1	39808747	39808963	217	No
1	39872331	39872596	266	Yes
1	39913864	39914127	264	No
1	40091786	40092057	272	Yes
1	40131172	40131522	351	Yes
1	40217060	40217319	260	Yes
1	40365511	40365763	253	No
1	40367855	40368142	288	Yes
1	40424772	40424994	223	No
1	40651910	40652139	230	Yes
1	40664692	40665001	310	Yes
1	40808123	40808370	248	Yes
1	40841238	40841533	296	No

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
1	40846696	40847196	501	No
1	40850461	40850681	221	No
1	40851900	40852237	338	No
1	40855511	40855657	147	No
1	40855955	40856192	238	No
1	41068183	41068348	166	Yes
1	41081073	41081390	318	No
1	41162494	41162693	200	Yes
1	41270631	41270947	317	Yes
1	41422508	41422775	268	Yes
1	41457167	41457530	364	Yes
1	41605502	41605693	192	Yes
1	41605834	41606018	185	No
1	41660028	41660244	217	Yes
1	41728745	41728941	197	Yes
1	41756252	41756352	101	Yes
1	41796508	41796851	344	Yes
1	41806655	41806918	264	Yes
1	41921208	41921517	310	Yes
1	42010931	42011125	195	Yes
1	42093792	42094086	295	Yes
1	42139679	42139903	225	Yes
1	42165955	42166119	165	Yes
1	42323570	42323777	208	Yes
1	42547023	42547195	173	No
1	42567890	42568065	176	Yes
1	42591192	42591468	277	Yes
1	42601356	42601549	194	Yes
1	42674248	42674361	114	Yes
1	42828326	42828581	256	Yes
1	42863084	42863253	170	No
1	42891976	42892077	102	No
1	43110919	43111239	321	Yes
1	43320233	43320346	114	Yes
1	43332232	43332521	290	Yes
1	43467627	43467924	298	Yes
1	43496011	43496231	221	Yes
1	43569099	43569355	257	No
1	43574243	43574534	292	Yes
1	43583974	43584129	156	No
1	43610036	43610371	336	Yes
1	43716870	43717157	288	Yes
1	43782218	43782388	171	Yes
1	43787169	43787378	210	Yes
1	43793786	43794266	481	Yes
1	43838452	43838631	180	Yes
1	43839659	43839906	248	No
1	43845428	43845555	128	No
1	43853905	43854191	287	Yes
1	43881458	43881878	421	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
1	43891182	43891428	247	Yes
1	44086470	44086750	281	Yes
1	44117639	44117767	129	No
1	44159737	44160308	572	Yes
1	44525901	44526111	211	Yes
1	44527432	44527680	249	Yes
1	44597872	44598074	203	Yes
1	44702523	44702747	225	Yes
1	44845299	44845568	270	Yes
1	44853475	44853686	212	Yes
1	44875185	44875425	241	Yes
2	216485	216723	239	Yes
2	224403	224692	290	Yes
2	418986	419127	142	Yes
2	485316	485465	150	Yes
2	653979	654161	183	No
2	890049	890230	182	Yes
2	943932	944221	290	Yes
2	1015940	1016261	322	Yes
2	1024825	1025090	266	Yes
2	1031806	1031953	148	No
2	1067032	1067144	113	Yes
2	1134370	1134692	323	Yes
2	1186384	1186578	195	Yes
2	1206431	1206653	223	Yes
2	1276650	1276829	180	Yes
2	1344471	1344693	223	Yes
2	1446859	1447168	310	Yes
2	1480599	1480877	279	Yes
2	1559203	1559372	170	No
2	1612926	1613176	251	Yes
2	1615715	1616004	290	Yes
2	1729811	1729949	139	Yes
2	1838780	1838920	141	Yes
2	2095946	2096239	294	Yes
2	2124960	2125275	316	Yes
2	2146403	2146578	176	Yes
2	2294404	2294685	282	Yes
2	2392387	2392943	557	No
2	2605391	2605611	221	Yes
2	2698645	2698803	159	Yes
2	2750471	2750710	240	Yes
2	2862372	2862488	117	Yes
2	2919162	2919363	202	Yes
2	3064498	3064625	128	No
2	3343576	3343828	253	Yes
2	3500088	3500303	216	Yes
2	3544103	3544303	201	Yes
2	3545895	3546059	165	Yes
2	3553134	3553397	264	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
2	3577389	3577594	206	Yes
2	3637494	3637827	334	Yes
2	3658941	3659102	162	Yes
2	3959877	3960166	290	Yes
2	3973695	3973877	183	Yes
2	4005695	4005970	276	Yes
2	4024533	4024757	225	Yes
2	4109495	4109736	242	Yes
2	4176156	4176418	263	Yes
2	4179494	4179676	183	Yes
2	4278563	4278881	319	Yes
2	4300295	4300635	341	Yes
2	4312095	4312395	301	Yes
2	4558252	4558470	219	Yes
2	4618046	4618300	255	Yes
2	4762643	4762789	147	No
2	4817191	4817443	253	No
2	4875993	4876287	295	Yes
2	4999730	5000010	281	Yes
2	5092813	5093030	218	Yes
2	5154473	5154667	195	Yes
2	5162083	5162409	327	Yes
2	5280004	5280291	288	Yes
2	5357174	5357419	246	Yes
2	5380074	5380345	272	Yes
2	5651856	5652106	251	Yes
2	5662306	5662541	236	Yes
2	5703608	5703830	223	Yes
2	5749526	5749808	283	Yes
2	5780186	5780373	188	Yes
2	5934263	5934486	224	No
2	6025496	6025752	257	Yes
2	6175689	6176098	410	Yes
2	6525690	6525951	262	Yes
2	6526954	6527255	302	Yes
2	6553750	6553951	202	Yes
2	6654166	6654368	203	Yes
2	6705602	6705855	254	Yes
2	6713514	6713753	240	Yes
2	6775477	6775767	291	Yes
2	7008000	7008291	292	Yes
2	7166986	7167247	262	Yes
2	7373320	7373582	263	Yes
2	7390654	7390889	236	Yes
2	7495319	7495573	255	Yes
2	7520025	7520298	274	Yes
2	7623844	7623944	101	Yes
2	8020489	8020817	329	Yes
2	8198566	8198831	266	Yes
2	8519092	8519376	285	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
2	8768804	8769179	376	Yes
2	8966169	8966482	314	Yes
2	9020271	9020574	304	Yes
2	9144950	9145166	217	Yes
2	9469281	9469546	266	Yes
2	9854537	9854877	341	Yes
2	10113116	10113359	244	Yes
2	10685567	10685944	378	Yes
2	11098515	11098766	252	Yes
2	11547860	11548142	283	Yes
2	11613741	11613996	256	Yes
2	12433008	12433335	328	Yes
2	12668803	12669158	356	Yes
2	12764035	12764300	266	Yes
2	13346837	13347099	263	Yes
2	16170310	16170610	301	Yes
2	16444892	16445207	316	Yes
2	17424780	17425058	279	Yes
2	17425932	17426236	305	Yes
2	17431841	17432107	267	Yes
2	17449869	17450196	328	Yes
2	17451543	17451823	281	Yes
2	18786889	18787191	303	Yes
2	18983827	18984067	241	Yes
2	19143364	19143563	200	Yes
2	19168518	19168860	343	Yes
2	19811147	19811459	313	Yes
2	19932489	19932815	327	Yes
2	20140081	20140394	314	Yes
2	20311437	20311681	245	Yes
2	20799928	20800284	357	Yes
2	20907343	20907618	276	Yes
2	21835705	21835974	270	Yes
2	21923281	21923543	263	Yes
2	22545516	22545738	223	Yes
2	22755926	22756178	253	Yes
2	22776176	22776459	284	Yes
2	22892577	22892922	346	Yes
2	24073894	24074080	187	No
2	24386741	24386924	184	Yes
2	24420205	24420568	364	Yes
2	24472837	24473184	348	Yes
2	24911698	24912016	319	Yes
2	25113704	25113948	245	Yes
2	25493839	25494035	197	Yes
2	25784902	25785214	313	Yes
2	26394142	26394439	298	Yes
2	26925828	26926099	272	Yes
2	26978191	26978474	284	Yes
2	27343202	27343511	310	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
2	27356034	27356337	304	Yes
2	27516820	27517062	243	Yes
2	27783213	27783521	309	Yes
2	28709592	28709881	290	Yes
2	29026282	29026511	230	Yes
2	29323318	29323569	252	Yes
2	29828166	29828440	275	Yes
2	29897998	29898237	240	Yes
2	29906467	29906722	256	Yes
2	29932941	29933177	237	Yes
2	29933225	29933232	8	No
2	29933261	29933553	293	Yes
2	29968771	29969124	354	Yes
2	30123131	30123406	276	Yes
2	30139870	30140085	216	Yes
2	30246665	30246919	255	Yes
2	30371864	30372087	224	Yes
2	30381392	30381507	116	No
2	30646714	30646908	195	Yes
2	30668490	30668698	209	No
2	30957586	30957866	281	Yes
2	31177395	31177637	243	Yes
2	31305588	31305726	139	Yes
2	31606137	31606426	290	Yes
2	31672263	31672410	148	No
2	31772792	31773163	372	Yes
2	31899664	31899865	202	Yes
2	31919512	31919848	337	Yes
2	32066063	32066253	191	Yes
2	32220750	32221054	305	Yes
2	32293976	32294232	257	Yes
2	32311772	32312002	231	No
2	32506877	32506957	81	No
2	32550420	32550666	247	Yes
2	32556506	32556678	173	No
2	32636042	32636265	224	No
2	32653146	32653318	173	Yes
2	32662495	32662817	323	No
2	32669376	32669516	141	No
2	32707234	32707396	163	No
2	32804305	32804482	178	No
2	32828070	32828317	248	Yes
2	33016223	33016429	207	Yes
2	33129645	33129844	200	Yes
2	33193337	33193588	232	Yes
2	33252193	33252377	185	Yes
2	33314224	33314506	283	Yes
2	33324630	33324858	229	Yes
2	33373208	33373413	206	Yes
2	33429747	33429987	241	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
2	33436746	33436976	231	Yes
2	33437133	33437336	204	No
2	33531604	33531776	173	No
2	33538414	33538718	305	Yes
2	33539695	33540007	313	Yes
2	33693484	33693692	209	Yes
2	33694812	33694966	155	No
2	33784925	33785112	188	No
2	33789697	33789964	268	Yes
2	33852449	33852742	294	Yes
2	33853826	33853972	147	Yes
2	33964277	33964535	259	Yes
2	34033281	34033361	81	Yes
2	34062438	34062545	108	No
2	34308777	34309022	246	Yes
2	34419624	34419738	115	No
2	34466062	34466261	200	No
2	34585383	34585692	310	Yes
2	34684928	34685127	200	Yes
2	34903424	34903533	110	No
2	34910900	34911112	213	Yes
2	34913984	34914170	187	Yes
2	35065701	35065917	217	Yes
2	35119693	35119929	237	Yes
2	35330126	35330421	296	Yes
2	35565377	35565578	202	Yes
2	35597018	35597180	163	No
2	35619741	35619841	101	Yes
2	35650163	35650299	137	Yes
2	35732230	35732440	211	No
2	35757499	35757595	97	No
2	35941763	35942068	306	Yes
2	36042427	36042748	322	Yes
2	36104524	36104789	266	Yes
2	36227329	36227589	261	Yes
2	36279754	36279958	205	No
2	36426638	36426738	101	No
2	36440744	36440854	111	Yes
2	36443700	36443949	250	Yes
2	36519446	36519666	221	Yes
3	229771	23298	322	Yes
3	124036	124277	242	Yes
3	475958	476180	223	Yes
3	709409	709730	322	Yes
3	899302	899522	221	Yes
3	956810	957058	249	Yes
3	993760	993994	235	Yes
3	1030657	1030912	256	Yes
3	1047587	1047897	311	Yes
3	1079474	1079725	252	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
3	1134122	1134466	345	Yes
3	1243948	1244064	117	Yes
3	1351031	1351350	320	Yes
3	1354258	1354532	275	Yes
3	1425608	1425789	182	No
3	1512212	1512470	259	Yes
3	1536851	1536902	52	No
3	1615965	1616154	190	No
3	1646332	1646633	302	Yes
3	1665847	1665991	145	Yes
3	1693399	1693533	135	No
3	1729787	1729995	209	Yes
3	1742571	1742637	67	Yes
3	1769340	1769571	232	Yes
3	1770558	1771008	451	Yes
3	1834423	1834540	118	Yes
3	1871056	1871313	258	Yes
3	2115871	2116178	308	Yes
3	2224620	2224874	255	Yes
3	2250257	2250476	220	Yes
3	2366133	2366285	153	No
3	2482587	2482718	132	Yes
3	2525135	2525286	152	Yes
3	2565184	2565369	186	No
3	2566579	2566846	268	Yes
3	2669505	2669794	290	Yes
3	2768069	2768344	276	Yes
3	2813752	2813910	159	No
3	2867312	2867623	312	Yes
3	2867976	2868095	120	Yes
3	2960543	2960763	221	Yes
3	2970090	2970351	262	Yes
3	2992409	2992574	166	Yes
3	3109042	3109345	304	Yes
3	3132312	3132558	247	Yes
3	3185048	3185382	335	Yes
3	3197289	3197471	183	No
3	3486441	3486573	133	Yes
3	3565510	3565699	190	Yes
3	3661002	3661036	35	No
3	3923766	3924003	238	Yes
3	4067028	4067337	310	Yes
3	4139135	4139246	112	Yes
3	4164459	4164734	276	Yes
3	4199826	4200096	271	Yes
3	4317616	4317838	223	Yes
3	4349535	4349753	219	Yes
3	4568692	4568899	208	No
3	4591242	4591506	265	Yes
3	4656337	4656648	312	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
3	4668112	4668398	287	Yes
3	4678498	4678598	101	No
3	4833876	4834094	219	Yes
3	4843903	4844067	165	Yes
3	4950131	4950396	266	Yes
3	5114453	5114709	257	Yes
3	5191167	5191469	303	Yes
3	5227994	5228151	158	No
3	5306267	5306501	235	Yes
3	5488560	5488743	184	No
3	5524458	5524629	172	Yes
3	5526071	5526266	196	Yes
3	6039849	6040146	298	Yes
3	6288363	6288623	261	No
3	6364869	6365054	186	No
3	6386062	6386302	241	Yes
3	6418717	6418984	268	Yes
3	6491713	6491978	266	Yes
3	6526880	6527244	365	Yes
3	6578663	6578933	271	Yes
3	6584839	6585047	209	Yes
3	6660672	6660969	298	Yes
3	6778805	6779007	203	Yes
3	6801951	6802281	331	Yes
3	7070483	7070714	232	Yes
3	7656330	7656559	230	Yes
3	7658141	7658389	249	Yes
3	7785180	7785421	242	Yes
3	8434285	8434520	236	Yes
3	9095362	9095485	124	No
3	9165272	9165589	318	Yes
3	9302538	9302746	209	Yes
3	9371224	9371470	247	Yes
3	9482734	9483019	286	Yes
3	9690286	9690637	352	Yes
3	9762848	9763120	273	Yes
3	9877627	9877927	301	Yes
3	9879697	9879946	250	Yes
3	9899627	9899947	321	Yes
3	9955155	9955596	242	Yes
3	10532060	10532338	279	Yes
3	10630591	10630889	299	Yes
3	10651639	10651882	244	Yes
3	10695468	10695752	285	Yes
3	10862029	10862325	297	Yes
3	11141016	11141376	361	Yes
3	11217676	11217947	272	Yes
3	11690066	11690387	322	Yes
3	11984266	11984538	273	Yes
3	12032018	12032348	331	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
3	12077646	12077937	292	Yes
3	12442109	12442463	355	Yes
3	12694815	12695133	319	Yes
3	12968033	12968242	210	Yes
3	13205268	13205578	311	Yes
3	14189646	14189960	315	No
3	14190549	14190897	349	No
3	14783431	14783757	327	Yes
3	15590247	15590605	359	Yes
3	17218092	17218396	305	Yes
3	17244431	17244721	291	No
3	18793652	18793956	305	Yes
3	19114614	19114905	292	Yes
3	21626635	21626950	316	Yes
3	21702733	21702989	257	Yes
3	23882362	23882665	304	No
3	24568140	24568412	273	No
3	24752734	24753040	307	Yes
3	25816454	25816704	251	Yes
3	26417594	26417909	316	Yes
3	27078155	27078531	377	Yes
3	27989014	27989298	285	Yes
3	28146347	28146651	305	No
3	28554644	28555015	372	Yes
3	29529004	29529518	515	No
3	30388805	30389064	260	No
3	31217395	31217709	315	Yes
3	31296216	31296529	314	Yes
3	31333477	31333769	293	Yes
3	31410510	31410753	244	No
3	31416062	31416366	305	Yes
3	32506336	32506619	284	No
3	32592885	32593160	276	Yes
3	32654161	32654502	342	Yes
3	32713102	32713435	334	No
3	32714226	32714562	337	No
3	32718217	32718590	374	No
3	32827884	32828109	226	Yes
3	32836247	32836563	317	Yes
3	33142448	33142711	264	Yes
3	33264063	33264258	196	No
3	33463573	33463881	309	Yes
3	33519418	33519663	246	Yes
3	33543350	33543615	266	Yes
3	33613389	33613575	187	No
3	33707264	33707520	257	No
3	33834283	33834623	341	Yes
3	33882871	33883063	193	Yes
3	33883159	33883287	129	Yes
3	33892048	33892219	172	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
3	33923041	33923209	169	No
3	33973782	33973980	199	No
3	34079258	34079485	228	No
3	34111680	34111849	170	No
3	34128842	34129191	350	Yes
3	34131208	34131475	268	No
3	34146108	34146383	276	Yes
3	34379531	34379765	235	Yes
3	34380503	34380617	115	No
3	34449696	34449867	172	Yes
3	34466537	34466807	271	Yes
3	34516287	34516587	301	Yes
3	34549287	34549394	108	No
3	34549404	34549448	45	No
3	34582877	34583072	196	Yes
3	34673258	34673589	332	Yes
3	34822845	34822996	152	Yes
3	34836642	34836779	138	Yes
3	35028150	35028475	326	Yes
3	35064267	35064610	344	Yes
3	35155757	35156051	295	Yes
3	35225395	35225689	295	Yes
3	35318038	35318356	319	Yes
3	35322383	35322638	256	Yes
3	35325287	35325517	231	Yes
3	35414143	35414249	107	No
3	35414573	35414871	299	No
3	35419576	35419869	294	Yes
3	35470201	35470347	147	Yes
3	35578410	35578531	122	No
3	35639744	35640050	307	Yes
3	35671093	35671349	257	No
3	35713876	35714172	297	Yes
3	35998829	35998976	148	Yes
3	36011067	36011227	161	No
3	36035862	36036025	164	No
3	36083116	36083293	178	Yes
3	36139038	36139258	221	Yes
3	36149385	36149618	234	Yes
3	36322236	36322404	169	Yes
3	36424926	36425256	331	Yes
3	36551233	36551368	136	No
3	36566525	36566641	117	Yes
3	36786776	36786998	223	Yes
3	36819280	36819559	280	Yes
3	37095790	37095999	210	Yes
3	37199671	37199929	259	Yes
4	112114	112348	235	Yes
4	211580	211700	121	No
4	409532	409742	211	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
4	1110074	1110368	295	Yes
4	1163740	1163880	141	Yes
4	1430628	1430760	133	Yes
4	1853315	1853484	170	Yes
4	1909232	1909496	265	Yes
4	2211999	2212376	378	Yes
4	2484973	2485155	183	Yes
4	2625770	2625972	203	Yes
4	2637859	2638068	210	Yes
4	2718955	2719134	180	Yes
4	3407939	3408216	278	Yes
4	3460503	3460815	313	Yes
4	3566345	3566535	191	No
4	3811026	3811256	231	Yes
4	3896691	3897009	319	Yes
4	4125447	4125550	104	Yes
4	4501352	4501573	222	Yes
4	4548048	4548177	130	Yes
4	5255534	5255772	239	Yes
4	5470435	5470603	169	No
4	5514174	5514390	217	Yes
4	5656837	5656946	110	Yes
4	6271209	6271418	210	Yes
4	6457507	6457680	174	Yes
4	6562927	6563031	105	No
4	7304911	7305108	198	Yes
4	7412046	7412368	323	Yes
4	7636689	7636935	247	Yes
4	8183262	8183498	237	Yes
4	8310189	8310353	165	No
4	8323817	8324170	354	Yes
4	8734050	8734319	270	Yes
4	8738488	8738708	221	Yes
4	8760085	8760388	304	Yes
4	9148563	9148889	327	No
4	9165022	9165281	260	No
4	9174433	9174707	275	No
4	9176948	9177389	442	No
4	9177806	9177921	116	No
4	9190739	9190906	168	No
4	9195740	9196023	284	No
4	9209805	9210324	520	No
4	9213330	9213607	278	No
4	9219004	9219421	418	No
4	9219502	9219638	137	No
4	9219707	9219900	194	No
4	9235081	9235403	323	No
4	9250877	9251369	493	No
4	9256825	9257177	353	No
4	9396706	9397231	526	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
4	9400220	9400525	306	No
4	9405912	9406354	443	No
4	9406445	9406548	104	No
4	9421977	9422302	326	No
4	9437773	9438245	473	No
4	9443738	9444089	352	No
4	9454214	9454475	262	No
4	9459873	9460274	402	No
4	9465837	9466187	351	No
4	9525097	9525333	237	No
4	9603926	9604237	312	Yes
4	9936164	9936472	309	No
4	10870859	10871103	245	No
4	11227106	11227392	287	No
4	11600228	11600535	308	Yes
4	13651734	13652102	369	Yes
4	13968737	13969060	324	Yes
4	14086473	14086759	287	Yes
4	14407397	14407691	295	Yes
4	14989305	14989665	361	Yes
4	16511980	16512242	263	No
4	16647940	16648243	304	Yes
4	16655347	16655649	303	No
4	16905000	16905160	161	No
4	18479111	18479356	246	No
4	19366925	19367152	228	Yes
4	19391715	19392017	303	Yes
4	19498153	19498449	297	Yes
4	19872400	19872660	261	Yes
4	20084118	20084381	264	Yes
4	20125940	20126221	282	Yes
4	20259196	20259481	286	No
4	20862922	20863188	267	No
4	21480478	21480698	221	No
4	22739903	22740236	334	Yes
4	22826573	22826856	284	No
4	22942868	22943149	282	No
4	23029054	23029392	339	Yes
4	23330838	23331146	309	Yes
4	23381692	23381979	288	No
4	23601731	23602040	310	Yes
4	23883314	23883588	275	No
4	23912145	23912477	333	Yes
4	24197278	24197555	278	Yes
4	24296919	24297190	272	Yes
4	24348228	24348534	307	Yes
4	24478718	24478990	273	Yes
4	24611039	24611321	283	Yes
4	24616984	24617277	294	Yes
4	24638808	24639038	231	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
4	24785124	24785437	314	Yes
4	24908520	24908866	347	Yes
4	25114493	25114749	257	Yes
4	25159363	25159681	319	Yes
4	25361345	25361612	268	Yes
4	25778144	25778451	308	Yes
4	25994768	25995062	295	Yes
4	26001181	26001432	252	Yes
4	26353219	26353530	312	Yes
4	26714915	26715234	320	Yes
4	26739773	26740060	288	Yes
4	26796073	26796277	205	No
4	26886391	26886696	306	Yes
4	26893368	26893630	263	Yes
4	26950756	26951029	274	Yes
4	27074991	27075270	280	Yes
4	27424272	27424546	275	Yes
4	27676704	27677009	306	Yes
4	27708079	27708338	260	Yes
4	28143293	28143617	325	Yes
4	28197469	28197754	286	Yes
4	28343299	28343518	220	Yes
4	28349581	28349873	293	Yes
4	28721048	28721388	341	Yes
4	29390300	29390528	229	Yes
4	29408653	29408878	226	Yes
4	29554996	29555198	203	No
4	29806188	29806464	277	Yes
4	29841626	29841943	318	Yes
4	30005766	30006093	328	Yes
4	30029430	30029592	163	No
4	30108206	30108507	302	Yes
4	30123003	30123143	141	No
4	30161309	30161580	272	Yes
4	30262893	30262990	98	Yes
4	30262991	30263207	217	Yes
4	30656268	30656448	181	No
4	30717576	30717866	291	Yes
4	30777187	30777484	298	Yes
4	30804863	30805127	265	Yes
4	30952751	30952967	217	Yes
4	31374142	31374407	266	Yes
4	31568537	31568798	262	Yes
4	31736647	31736892	246	Yes
4	31806995	31807251	257	Yes
4	31828414	31828675	262	Yes
4	31961873	31962082	210	No
4	31971749	31971997	249	Yes
4	32015814	32016151	338	Yes
4	32022926	32023191	266	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
4	32040209	32040372	164	Yes
4	32131405	32131663	259	Yes
4	32164668	32164840	173	Yes
4	32430069	32430389	321	Yes
4	32584006	32584253	248	Yes
4	32653396	32653556	161	No
4	32657852	32658103	252	No
4	32836013	32836138	126	Yes
4	33043363	33043520	158	Yes
4	33108554	33108739	186	Yes
4	33137422	33137677	236	Yes
4	33200666	33200913	248	No
4	33372544	33372898	355	No
4	33375476	33375673	198	No
4	33386591	33386800	210	No
4	33387945	33388296	352	No
4	33389638	33389986	349	No
4	33402302	33402435	134	Yes
4	33410721	33410860	140	Yes
4	33664462	33664767	306	Yes
4	33678504	33678715	212	Yes
4	33838011	33838280	270	Yes
4	33920081	33920229	149	No
4	34025806	34026073	268	Yes
4	34070165	34070360	196	Yes
4	34218499	34218706	208	Yes
4	34296737	34296979	243	Yes
4	34414619	34414941	323	Yes
4	34519556	34519779	224	No
4	34704858	34705167	310	Yes
4	34786390	34786513	124	Yes
4	34786579	34786582	4	No
4	34858857	34859037	181	No
4	34926208	34926436	229	Yes
4	34949827	34950010	184	No
4	34995613	34995933	321	Yes
4	35090847	35091012	166	Yes
4	35098867	35099349	483	Yes
4	35195237	35195414	178	Yes
4	35196159	35196380	222	Yes
4	35256352	35256636	285	Yes
4	35407268	35407665	398	Yes
4	35414613	35414883	271	Yes
4	35511843	35512075	233	Yes
4	35612407	35612705	299	Yes
4	35668435	35669056	622	Yes
4	35670477	35670730	254	No
4	35765621	35765801	181	No
4	35778861	35779177	317	Yes
5	191413	191546	134	No

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
5	405329	405447	119	No
5	407104	407569	466	No
5	673158	673402	245	Yes
5	683577	683721	145	Yes
5	706589	706648	60	Yes
5	776362	776598	237	Yes
5	915319	915664	346	No
5	999253	999414	162	Yes
5	1077802	1078062	261	Yes
5	1103242	1103507	266	Yes
5	1136076	1136161	86	No
5	1250972	1251334	363	Yes
5	1304563	1304696	134	Yes
5	1454415	1454627	213	Yes
5	1457781	1457943	163	Yes
5	1564502	1564726	225	Yes
5	1580093	1580236	144	Yes
5	1613909	1614107	199	Yes
5	1632058	1632224	167	Yes
5	1636198	1636312	115	Yes
5	1645770	1646047	278	Yes
5	1698320	1698489	170	Yes
5	1904680	1904999	320	Yes
5	1923710	1924043	334	Yes
5	2104899	2105085	187	Yes
5	2118729	2118919	191	Yes
5	2171961	2172121	161	Yes
5	2185116	2185360	245	Yes
5	2321802	2322141	340	Yes
5	2323015	2323275	261	Yes
5	2471712	2471880	169	No
5	2607619	2607902	284	Yes
5	2904076	2904378	303	Yes
5	3013024	3013243	220	Yes
5	3083703	3083958	256	Yes
5	3197083	3197379	297	Yes
5	3281557	3281816	260	Yes
5	3302923	3303201	279	Yes
5	3472081	3472372	292	Yes
5	3669722	3669912	191	Yes
5	4139447	4139652	206	Yes
5	4175924	4176067	144	No
5	4293567	4293705	139	No
5	4474668	4474792	125	Yes
5	4487209	4487548	340	Yes
5	4602218	4602466	249	Yes
5	4665527	4665724	198	Yes
5	4735588	4735763	176	Yes
5	4777221	4777409	189	Yes
5	4870401	4870624	224	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
5	4928613	4928905	293	No
5	4998677	4998879	203	No
5	5021599	5021822	224	Yes
5	5167500	5167726	227	Yes
5	5209597	5209875	279	Yes
5	5310189	5310370	182	Yes
5	5353994	5354278	285	Yes
5	5490143	5490257	115	Yes
5	5621939	5622149	211	Yes
5	5628101	5628308	208	Yes
5	5719381	5719694	314	Yes
5	5790005	5790196	192	Yes
5	5796994	5797232	239	Yes
5	5927015	5927516	502	Yes
5	6005509	6005747	239	Yes
5	6084973	6085268	296	Yes
5	6087186	6087411	226	Yes
5	6158922	6159156	235	Yes
5	6696090	6696207	118	No
5	6744527	6744668	142	No
5	6778467	6778683	217	Yes
5	7031565	7031838	274	Yes
5	7031860	7032010	151	No
5	7285644	7285871	228	Yes
5	7811192	7811432	241	No
5	7877334	7877448	115	Yes
5	8113042	8113354	313	Yes
5	8222513	8222695	183	Yes
5	8451654	8451800	147	Yes
5	8498176	8498389	214	Yes
5	8535541	8535720	180	Yes
5	8733223	8733378	156	Yes
5	8794611	8794915	305	Yes
5	8829998	8830101	104	Yes
5	8863200	8863366	167	Yes
5	8966328	8966546	219	Yes
5	9158925	9159034	110	No
5	9876520	9876679	160	Yes
5	10593276	10593417	142	Yes
5	10610644	10610826	183	Yes
5	10995963	10996124	162	Yes
5	12132387	12132646	260	Yes
5	13012058	13012276	219	No
5	13397162	13397324	163	No
5	13737551	13737968	418	Yes
5	13952382	13952518	137	Yes
5	14011313	14011518	206	No
5	14064578	14064775	198	Yes
5	14076024	14076198	175	Yes
5	14311589	14311858	270	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
5	14341025	14341263	239	No
5	14342177	14342465	289	Yes
5	14342578	14342833	256	Yes
5	14481942	14482154	213	Yes
5	14501520	14501649	130	Yes
5	14680022	14680328	307	Yes
5	14734001	14734245	245	Yes
5	14976495	14976715	221	Yes
5	15019734	15020080	347	Yes
5	15096253	15096503	251	Yes
5	15118630	15118759	130	Yes
5	15156362	15156586	225	Yes
5	15590974	15591282	309	Yes
5	15789385	15789585	201	Yes
5	16182877	16183202	326	Yes
5	16237200	16237502	303	Yes
5	16294145	16294475	331	Yes
5	16329375	16329660	286	Yes
5	16335134	16335476	343	Yes
5	16348661	16348978	318	Yes
5	16393235	16393335	101	No
5	16814117	16814365	249	Yes
5	16892103	16892313	211	No
5	16956623	16956992	370	Yes
5	17541012	17541196	185	No
5	17578466	17578871	406	Yes
5	17651126	17651407	282	Yes
5	17726667	17727187	521	No
5	17736039	17736504	466	No
5	17778659	17778773	115	No
5	17996115	17996420	306	No
5	18096136	18096388	253	Yes
5	18115384	18115666	283	Yes
5	18144083	18144272	190	Yes
5	18198993	18199143	151	Yes
5	18593409	18593510	102	No
5	18933822	18934044	223	Yes
5	18943035	18943288	254	Yes
5	18976683	18976852	170	Yes
5	19017574	19017835	262	Yes
5	19083969	19084266	298	Yes
5	19093656	19093874	219	No
5	19260211	19260333	123	No
5	19290524	19290670	147	No
5	19473332	19473480	149	Yes
5	19591683	19591889	207	Yes
5	19596189	19596293	105	Yes
5	19754674	19754940	267	Yes
5	19929937	19930089	153	No
5	19980631	19980811	181	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
5	20081713	20081857	145	No
5	20641181	20641325	145	No
5	20648087	20648402	316	No
5	20661257	20661519	263	Yes
5	20713722	20713942	221	Yes
5	20735808	20736048	241	Yes
5	20822244	20822486	243	Yes
5	20830957	20831173	217	Yes
5	20845289	20845531	243	Yes
5	20960008	20960195	188	Yes
5	21112652	21112829	178	Yes
5	21198751	21198900	150	Yes
5	21556090	21556350	261	Yes
5	21583012	21583236	225	Yes
5	21679663	21679869	207	Yes
5	21715930	21716254	325	Yes
5	21753675	21753855	181	No
5	21754144	21754462	319	No
5	21999841	22000116	276	Yes
5	22123041	22123303	263	Yes
5	22143191	22143473	283	Yes
5	22165123	22165433	311	Yes
5	22172525	22172740	216	Yes
5	22466801	22467011	211	Yes
5	22522120	22522302	183	Yes
5	22553340	22553608	269	Yes
5	22574617	22574847	231	No
5	22585524	22585608	85	No
5	22613999	22614198	200	Yes
5	22686048	22686226	179	Yes
5	22899031	22899253	223	Yes
5	22909997	22910286	290	Yes
5	22921758	22922013	256	Yes
5	23003076	23003234	159	Yes
5	23107108	23107408	301	Yes
5	23193540	23193756	217	Yes
5	23198498	23198708	211	Yes
5	23252749	23252849	101	Yes
5	23259298	23259487	190	No
5	23326537	23326701	165	No
5	23335131	23335248	118	Yes
5	23342725	23342904	180	Yes
5	23422128	23422370	243	Yes
5	23430598	23430857	260	Yes
5	23433666	23433933	268	Yes
5	23443988	23444100	113	No
5	23459576	23459847	272	Yes
5	23555353	23555476	124	No
5	23569662	23569995	334	Yes
5	23638185	23638545	361	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
5	23643797	23643912	116	Yes
5	23708306	23708539	234	Yes
5	23714376	23714518	143	Yes
5	23781192	23781330	139	No
5	23798126	23798405	280	Yes
5	23832030	23832354	325	Yes
5	24124596	24124880	285	Yes
5	24207095	24207336	242	Yes
5	24270942	24271141	200	Yes
5	24307483	24307716	234	Yes
5	24315942	24316187	246	Yes
5	24372225	24372334	110	No
5	24372448	24372707	260	Yes
5	24380290	24380547	258	Yes
5	24466273	24466558	286	Yes
5	24526066	24526263	198	Yes
5	24529977	24530241	265	No
5	24531322	24531632	311	Yes
5	24752476	24752719	244	Yes
5	24879182	24879474	293	Yes
5	25093952	25094268	317	Yes
5	25178716	25178865	150	Yes
5	25311387	25311613	227	Yes
5	25468231	25468513	283	Yes
5	25473422	25473692	271	Yes
5	25538956	25539176	221	Yes
5	25582740	25582939	200	No
5	25593419	25593736	318	Yes
5	25711447	25711611	165	Yes
5	25737354	25737525	172	No
5	25789663	25789926	264	Yes
5	25863740	25863923	184	No
5	26063523	26063814	292	Yes
5	26123529	26123801	273	Yes
5	26124136	26124257	122	Yes
5	26306521	26306767	247	Yes
5	26389112	26389449	338	Yes
5	26460209	26460406	198	Yes
5	26476682	26476874	193	Yes
5	26657688	26658009	322	Yes
5	26713304	26713448	145	No
5	26772815	26773122	308	Yes
5	26915899	26916230	332	Yes
5	26921200	26921308	109	No
5	26967547	26967835	289	Yes
5	27067742	27067989	248	Yes
5	27091890	27092200	311	Yes
5	27120802	27121132	331	Yes
5	27234440	27234579	140	Yes
5	27235641	27235990	350	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン未処理時の結合 ^a
5	27351931	27352069	139	No
5	27427515	27427752	238	Yes
5	27478271	27478511	235	Yes
5	27573427	27573595	169	Yes
5	27578404	27578552	149	No
5	27601271	27601381	111	No
5	27644335	27644638	304	Yes
5	27645762	27646043	282	Yes
5	27680311	27680413	103	No
5	27681187	27681330	144	No
5	27778688	27778924	237	Yes
5	27790404	27790704	301	Yes
5	27795049	27795122	74	No
5	27823272	27823353	82	No
5	27975634	27975767	134	No
5	28000533	28000818	286	Yes
5	28171390	28171530	141	No
5	28181499	28181735	237	Yes
5	28181994	28182338	345	Yes
5	28183461	28183669	209	Yes
5	28183702	28183875	174	Yes
5	28186671	28187070	400	Yes
5	28233901	28234126	226	Yes
5	28250569	28250740	172	Yes
5	28269527	28269859	333	Yes
5	28292002	28292331	330	Yes
5	28385512	28385814	303	Yes
5	28449533	28449646	114	No
5	28500337	28500587	251	Yes
5	28585720	28585935	216	Yes
5	28588195	28588500	306	Yes
5	28682371	28682613	243	Yes
5	28727754	28727949	196	Yes
5	28783001	28783101	101	Yes
5	28827822	28828179	358	Yes
5	28899345	28899636	292	Yes
5	28931672	28931805	134	No
5	29261182	29261430	249	Yes
5	29441104	29441129	26	No
5	29442602	29442848	247	Yes
5	29461869	29462081	213	Yes
5	29481446	29481668	223	Yes
5	29548649	29548827	179	Yes
5	29584661	29584895	235	Yes
5	29657963	29658278	316	Yes
6	140793	141053	261	Yes
6	486110	486220	111	Yes
6	487988	488198	211	Yes
6	642289	642579	291	Yes
6	1094509	1094851	343	No

^a エンジン未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン未処理時の結合 ^a
6	1138039	1138317	279	Yes
6	1154674	1154977	304	Yes
6	1280285	1280404	120	Yes
6	1283828	1283954	127	Yes
6	1400212	1400503	292	Yes
6	1433356	1433644	289	Yes
6	1451944	1452196	253	Yes
6	1467812	1468117	306	Yes
6	1516834	1517019	186	No
6	1687509	1687665	157	No
6	1747548	1747743	196	No
6	1760198	1760376	179	Yes
6	1761505	1761773	269	Yes
6	1785077	1785260	184	Yes
6	1912005	1912157	153	No
6	2073873	2074044	172	No
6	2202136	2202254	119	No
6	2240597	2240804	208	Yes
6	2242540	2242642	103	No
6	2383011	2383175	165	No
6	2384540	2384661	122	Yes
6	2472426	2472589	164	Yes
6	2586964	2587142	179	No
6	2629429	2629656	228	Yes
6	2812210	2812313	104	Yes
6	2862167	2862426	260	Yes
6	2897542	2897846	305	Yes
6	2957030	2957137	108	Yes
6	3076879	3076998	120	Yes
6	3092548	3092807	260	Yes
6	3130528	3130763	236	Yes
6	3140637	3140785	149	Yes
6	3311566	3311798	233	Yes
6	3337250	3337558	309	Yes
6	3454104	3454324	221	Yes
6	3584370	3584530	161	Yes
6	3594867	3595023	157	Yes
6	3651811	3651986	176	Yes
6	3662863	3663092	230	Yes
6	3677890	3678115	226	Yes
6	3681112	3681354	243	Yes
6	3830540	3830823	284	Yes
6	3868585	3868878	294	Yes
6	3951769	3952023	255	Yes
6	3971934	3972176	243	Yes
6	4003667	4003849	183	Yes
6	4286914	4287175	262	Yes
6	4330793	4330991	199	Yes
6	4344101	4344382	282	Yes
6	4672111	4672396	286	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
6	4714353	4714632	280	Yes
6	4715515	4715800	286	Yes
6	4806667	4806917	251	Yes
6	4881578	4881821	244	Yes
6	4919327	4919537	211	Yes
6	4939653	4939966	314	Yes
6	4954814	4955084	271	Yes
6	4989935	4990112	178	No
6	4996765	4996977	213	Yes
6	5098317	5098630	314	Yes
6	5099171	5099500	330	Yes
6	5117114	5117419	306	Yes
6	5152826	5153120	295	Yes
6	5172762	5172921	160	Yes
6	5374993	5375148	156	Yes
6	5551777	5552067	291	Yes
6	5584607	5584788	182	No
6	5612757	5612955	199	Yes
6	5805947	5806263	317	Yes
6	5812337	5812675	339	Yes
6	5885473	5885513	41	No
6	5895327	5895611	285	Yes
6	5905022	5905276	255	Yes
6	5918668	5918922	255	Yes
6	5919303	5919586	284	Yes
6	5941775	5942136	362	Yes
6	6206181	6206429	249	Yes
6	6255654	6255844	191	Yes
6	6290850	6290892	43	Yes
6	6356979	6357253	275	Yes
6	6393934	6394103	170	Yes
6	6529792	6529926	135	Yes
6	6918404	6918657	254	Yes
6	7291305	7291570	266	Yes
6	7540944	7541196	253	Yes
6	7671926	7672281	356	Yes
6	7683252	7683564	313	Yes
6	7923601	7923794	194	Yes
6	8278100	8278463	364	Yes
6	8300583	8300755	173	Yes
6	8356289	8356457	169	Yes
6	8467072	8467312	241	Yes
6	8980049	8981164	216	Yes
6	9135589	9135833	245	Yes
6	9211352	9211612	231	Yes
6	9392179	9392363	185	Yes
6	9393845	9394049	205	Yes
6	9445830	9446025	196	Yes
6	9912609	9912815	207	Yes
6	10035063	10035501	239	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
6	10116344	10116564	221	Yes
6	10137982	10138196	215	Yes
6	10175152	10175349	198	Yes
6	10740236	10740567	332	Yes
6	10950648	10950759	112	No
6	11107733	11108004	272	Yes
6	11356746	11356960	215	Yes
6	11418235	11418442	208	Yes
6	11457160	11457391	232	Yes
6	12254264	12254449	186	Yes
6	12439884	12440137	254	Yes
6	12500537	12500773	237	Yes
6	12579806	12579958	153	No
6	12616496	12616697	202	Yes
6	12659491	12659867	377	Yes
6	12671594	12671882	289	Yes
6	12688099	12688363	265	Yes
6	12860455	12860729	275	Yes
6	12862024	12862294	271	No
6	12942587	12942799	213	Yes
6	13002017	13002298	282	Yes
6	13041089	13041234	146	Yes
6	13391466	13391695	230	Yes
6	13508016	13508313	298	Yes
6	13633967	13634156	190	Yes
6	13954218	13954624	407	Yes
6	14186919	14187150	232	Yes
6	14257339	14257586	248	No
6	14460031	14460263	233	Yes
6	14498887	14499048	162	No
6	14537660	14537875	216	Yes
6	15130784	15131008	225	Yes
6	15274019	15274196	178	Yes
6	15438071	15438272	202	Yes
6	16465233	16465512	280	Yes
6	16915781	16916047	267	Yes
6	17117490	17117705	216	Yes
6	17220883	17221173	291	Yes
6	17234018	17234352	335	Yes
6	17396193	17396348	156	No
6	17536283	17536574	292	Yes
6	17983250	17983513	264	Yes
6	18095132	18095345	214	Yes
6	18231141	18231343	203	Yes
6	18245518	18245715	198	Yes
6	18699502	18699726	225	Yes
6	18711726	18711896	171	No
6	18747707	18748060	354	Yes
6	18798041	18798172	132	No
6	20152760	20153048	289	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
6	20185573	20185765	193	Yes
6	20189763	20190027	265	Yes
6	20272150	20272428	279	Yes
6	20286632	20286871	240	Yes
6	20528580	20528850	271	Yes
6	20970122	20970319	198	Yes
6	21138271	21138457	187	Yes
6	21746719	21747098	380	Yes
6	21751436	21751611	176	No
6	21811782	21812025	244	No
6	21817284	21817456	173	Yes
6	21838338	21838674	337	Yes
6	21921458	21921731	274	Yes
6	21996722	21996919	198	No
6	22039849	22040075	227	Yes
6	22064136	22064479	344	Yes
6	22429641	22429901	261	No
6	22636583	22636876	294	Yes
6	22637664	22637953	290	Yes
6	22701169	22701458	290	Yes
6	22713399	22713571	173	Yes
6	22759363	22759677	315	Yes
6	23196481	23196690	210	Yes
6	23473263	23473588	326	Yes
6	23475462	23475745	284	Yes
6	23779427	23779647	221	Yes
6	23784076	23784317	242	Yes
6	24081401	24081628	228	Yes
6	24120317	24120521	205	Yes
6	24447313	24447579	267	No
6	24450141	24450477	337	No
6	24468093	24468350	258	Yes
6	24581380	24581618	239	Yes
6	24617670	24617952	283	Yes
6	24704436	24704639	204	Yes
6	24838435	24838709	275	Yes
6	24914543	24914857	315	Yes
6	25201047	25201340	294	Yes
6	25257778	25258109	332	Yes
6	25305189	25305665	477	Yes
6	25408986	25409096	111	Yes
6	25409097	25409182	86	Yes
6	25569422	25569614	193	Yes
6	25718761	25718885	125	Yes
6	25815286	25815577	292	Yes
6	25940232	25940544	313	Yes
6	26222378	26222590	213	Yes
6	26559200	26559497	298	Yes
6	26618565	26618939	375	Yes
6	26622463	26622579	117	No

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
6	26661131	26661280	150	Yes
6	26742042	26742258	217	Yes
6	26744209	26744411	203	Yes
6	26780775	26781128	354	Yes
6	26792006	26792163	158	No
6	26794992	26795248	257	Yes
6	27064593	27064863	271	Yes
6	27346550	27346821	272	Yes
6	27462356	27462515	160	Yes
6	27481645	27481922	278	No
6	27526733	27527035	303	Yes
6	27550395	27550626	232	Yes
6	27670067	27670286	220	Yes
6	27695921	27696103	183	Yes
6	27727276	27727591	316	Yes
6	27754472	27754631	160	Yes
6	27766998	27767175	178	No
6	27897363	27897586	224	Yes
6	27927688	27927970	283	Yes
6	27973043	27973295	253	Yes
6	28146956	28147107	152	Yes
6	28148599	28148817	219	No
6	28249079	28249189	111	Yes
6	28472769	28473041	273	Yes
6	28579477	28579700	224	Yes
6	28685688	28685973	286	Yes
6	28911398	28911693	296	Yes
6	28914370	28914664	295	Yes
6	28922460	28922674	215	Yes
6	28985739	28985936	198	Yes
6	29343249	29343452	204	No
6	29360298	29360574	277	Yes
6	29365863	29366222	360	Yes
6	29370928	29371084	157	Yes
6	29529437	29529767	331	Yes
6	29634380	29634630	251	Yes
6	29651391	29651677	287	Yes
6	29831423	29831599	177	No
6	29951023	29951165	143	Yes
6	30012873	30013152	280	Yes
6	30026542	30026664	123	Yes
6	30234090	30234223	134	No
6	30265451	30265736	286	Yes
6	30367907	30368139	233	Yes
6	30528408	30528650	243	Yes
6	30543937	30544097	161	Yes
6	30950138	30950278	141	No
6	31229859	31230107	249	Yes
6	31252084	31252381	298	Yes
6	31382542	31382759	218	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
6	31453735	31454036	302	Yes
6	31487753	31487992	240	Yes
6	31554414	31554688	275	Yes
6	31569887	31570188	302	Yes
6	31771678	31771808	131	No
6	31976308	31976445	138	Yes
6	32077783	32078164	382	Yes
7	437015	437311	297	Yes
7	697927	698173	247	Yes
7	911759	911923	165	Yes
7	977118	977392	275	Yes
7	1525013	1525383	371	Yes
7	1541345	1541517	173	Yes
7	1626940	1627109	170	No
7	1747583	1747779	197	Yes
7	1748871	1749087	217	Yes
7	1817351	1817624	274	Yes
7	2112032	2112231	200	No
7	2135913	2136109	197	Yes
7	2282698	2282909	212	Yes
7	2638167	2638305	139	Yes
7	2703411	2703553	143	Yes
7	2900853	2901125	273	Yes
7	2912122	2912341	220	Yes
7	3212454	3212692	239	Yes
7	3273269	3273456	188	Yes
7	3335048	3335230	183	Yes
7	3606147	3606424	278	Yes
7	3700856	3700968	113	Yes
7	3716234	3716489	256	Yes
7	3791886	3792039	154	No
7	3946770	3946886	117	No
7	4076060	4076266	207	Yes
7	4298782	4299069	288	Yes
7	4333782	4333961	180	Yes
7	4375448	4375775	328	Yes
7	4453098	4453351	254	Yes
7	4556875	4557174	300	Yes
7	4560654	4560979	326	Yes
7	4596604	4596925	322	Yes
7	4608360	4608588	229	Yes
7	4728120	4728290	171	Yes
7	4731185	4731522	338	Yes
7	4766608	4766800	193	Yes
7	4830553	4830668	116	No
7	4853182	4853301	120	Yes
7	5045475	5045743	269	Yes
7	5135067	5135318	252	No
7	5201514	5201757	244	Yes
7	5204124	5204269	146	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
7	5498200	5498441	242	Yes
7	5560146	5560263	118	Yes
7	5569576	5569952	377	Yes
7	5670501	5670781	281	Yes
7	5892526	5892797	272	Yes
7	5982908	5983255	348	Yes
7	6061790	6061969	180	Yes
7	6322263	6322427	165	Yes
7	6459499	6459666	168	Yes
7	6944532	6944768	237	Yes
7	6995996	6996147	152	Yes
7	7001569	7001772	204	Yes
7	7160741	7160931	191	Yes
7	7171086	7171260	175	Yes
7	7190092	7190275	184	Yes
7	7348837	7349073	237	Yes
7	7417713	7417880	168	Yes
7	7426290	7426465	176	Yes
7	7694961	7695076	116	No
7	7932377	7932772	396	Yes
7	7989423	7989627	205	Yes
7	8142772	8142972	201	Yes
7	8248210	8248450	241	Yes
7	8370031	8370193	163	Yes
7	8527530	8527758	229	Yes
7	8984785	8985128	344	Yes
7	9156769	9156901	133	Yes
7	9381738	9382004	267	Yes
7	9550861	9551146	286	Yes
7	9574104	9574445	342	Yes
7	9586993	9587135	143	Yes
7	9594524	9594671	148	Yes
7	9714087	9714251	165	Yes
7	9721517	9721706	190	Yes
7	9736031	9736284	254	Yes
7	9759047	9759267	221	Yes
7	9879526	9879810	285	Yes
7	9925035	9925323	289	Yes
7	10062923	10063104	182	No
7	10526839	10527072	234	Yes
7	11518220	11518466	247	Yes
7	11528412	11528700	289	Yes
7	12112573	12112806	234	Yes
7	13201147	13201456	310	Yes
7	13463783	13463969	187	Yes
7	13487463	13487849	387	Yes
7	13508902	13509174	273	Yes
7	13586241	13586460	220	Yes
7	13627345	13627736	392	Yes
7	13654823	13654995	173	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
7	13983809	13984107	299	Yes
7	13999483	13999652	170	Yes
7	14058872	14059067	196	No
7	14101937	14102092	156	Yes
7	14194748	14194924	177	No
7	14794332	14794486	155	Yes
7	14892875	14893382	508	No
7	14898777	14899062	286	No
7	15323338	15323578	241	Yes
7	15838474	15838775	302	Yes
7	16016218	16016441	224	Yes
7	16566761	16566947	187	Yes
7	16795821	16796048	228	Yes
7	16905755	16905987	233	Yes
7	17984470	17984669	200	Yes
7	18064621	18064931	311	Yes
7	18184017	18184215	199	Yes
7	18254737	18254973	237	Yes
7	18376143	18376445	303	Yes
7	19703081	19703329	249	No
7	19720303	19720502	200	Yes
7	19848429	19848565	137	No
7	19850710	19850906	197	Yes
7	20032347	20032599	253	Yes
7	20075317	20075497	181	Yes
7	20116694	20116882	189	Yes
7	20328254	20328534	281	Yes
7	20454714	20454901	188	No
7	20542261	20542534	274	Yes
7	20549240	20549532	293	Yes
7	20598357	20598504	148	Yes
7	20865252	20865533	282	Yes
7	20980209	20980446	238	No
7	21021403	21021563	161	Yes
7	21174539	21174849	311	Yes
7	21203109	21203210	102	No
7	21262680	21263018	339	Yes
7	21354867	21355099	233	Yes
7	21611274	21611511	238	Yes
7	21695035	21695228	194	Yes
7	21764448	21764670	223	Yes
7	21817038	21817330	293	Yes
7	21924593	21924824	232	Yes
7	22032738	22033027	290	Yes
7	22096823	22096973	151	No
7	22116713	22116964	252	Yes
7	22180269	22180577	309	Yes
7	22182786	22182961	176	Yes
7	22251686	22251927	242	Yes
7	22263784	22264071	288	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
7	22274054	22274260	207	Yes
7	22296106	22296337	232	Yes
7	22502650	22502814	165	No
7	22514322	22514664	343	Yes
7	22553512	22553704	193	No
7	22596237	22596436	200	No
7	22705587	22705901	315	Yes
7	22828738	22828941	204	Yes
7	22890968	22891250	283	Yes
7	22896692	22896929	238	Yes
7	22934227	22934536	310	Yes
7	23018995	23019104	110	No
7	23068625	23068910	286	Yes
7	23070810	23071037	228	Yes
7	23080245	23080525	281	Yes
7	23189377	23189542	166	No
7	23205193	23205480	288	Yes
7	23205548	23205855	308	Yes
7	23286786	23287073	288	Yes
7	23287135	23287447	313	Yes
7	23435908	23436233	326	Yes
7	23556196	23556411	216	No
7	23579645	23579805	161	No
7	23660000	23660214	215	Yes
7	23717172	23717486	315	Yes
7	23937504	23937683	180	No
7	23962593	23962752	160	Yes
7	24038221	24038385	165	Yes
7	24063436	24063650	215	Yes
7	24077157	24077479	323	Yes
7	24230164	24230274	111	No
7	24319892	24320262	371	Yes
7	24337746	24338037	292	Yes
7	24455831	24456009	179	No
7	24466631	24466893	263	No
7	24604084	24604375	292	Yes
7	24652908	24653068	161	Yes
7	24698571	24698766	196	Yes
7	24747000	24747124	125	Yes
7	24812210	24812487	278	Yes
7	25015599	25015787	189	Yes
7	25017064	25017257	194	Yes
7	25145681	25145827	147	Yes
7	25229333	25229574	242	Yes
7	25348125	25348225	101	Yes
7	25379751	25379847	97	Yes
7	25468705	25469051	347	Yes
7	25492647	25492926	280	Yes
7	25498415	25498687	273	Yes
7	25597719	25597870	152	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
7	25598321	25598505	185	Yes
7	25945684	25946052	269	No
7	25983096	25983330	235	Yes
7	26105214	26105493	280	Yes
7	26259841	26260035	195	No
7	26300938	26301081	144	Yes
7	26366556	26366740	185	Yes
7	26369335	26369634	300	Yes
7	26390114	26390246	133	Yes
7	26429330	26429458	129	Yes
7	26469652	26469769	118	No
7	26603914	26604187	274	Yes
7	26664795	26664908	114	Yes
7	26796433	26796683	251	Yes
7	26848561	26848762	202	Yes
7	26850342	26850501	160	Yes
7	26913816	26914034	219	Yes
7	26916385	26916676	292	Yes
7	26946068	26946300	233	Yes
7	27022974	27023102	129	No
7	27042443	27042769	327	Yes
7	27056646	27056904	259	Yes
7	27125659	27125871	213	No
7	27210990	27211279	290	Yes
7	27420257	27420592	336	Yes
7	27573239	27573559	321	Yes
7	27822657	27822848	192	No
7	28125973	28126126	154	No
7	28280728	28280992	265	Yes
7	28402627	28402857	231	Yes
7	28403940	28404121	182	Yes
7	28408259	28408481	223	Yes
7	28428146	28428408	263	Yes
7	28501260	28501533	274	Yes
7	28510609	28510872	264	Yes
7	28541338	28541565	228	No
7	28556796	28557012	217	Yes
7	28655420	28655613	194	Yes
7	28710792	28711054	263	No
7	28817937	28818137	201	No
7	28897271	28897453	177	No
7	28936734	28936981	248	Yes
7	28967497	28967639	143	No
7	28982043	28982243	201	Yes
7	29042519	29042708	190	Yes
7	29289702	29289952	251	Yes
7	29362667	29362970	304	Yes
7	29401377	29401579	203	Yes
7	29402032	29402279	248	Yes
7	29454469	29454794	326	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
7	29621168	29621351	184	Yes
7	29645675	29645958	284	Yes
7	29648405	29648665	261	Yes
7	29716410	29716648	239	Yes
7	29786106	29786299	194	No
7	29787264	29787565	302	Yes
7	29861678	29861909	232	Yes
7	29882133	29882245	113	No
7	29920546	29920885	340	Yes
7	29930551	29930790	240	Yes
7	30045358	30045621	264	Yes
8	178585	178890	306	Yes
8	283970	284209	240	Yes
8	700729	700960	232	Yes
8	749868	750038	171	Yes
8	900103	900384	282	Yes
8	961350	961481	132	Yes
8	1085758	1085996	239	Yes
8	1524054	1524303	250	Yes
8	1540107	1540305	199	Yes
8	1553803	1553955	153	No
8	1714246	1714434	189	Yes
8	1966129	1966310	182	Yes
8	2404834	2405025	192	Yes
8	2593949	2594064	116	Yes
8	2805961	2806243	283	Yes
8	2858566	2858706	141	Yes
8	3170380	3170514	135	No
8	3232984	3233220	237	Yes
8	3241241	3241431	191	Yes
8	3352178	3352376	199	Yes
8	3357397	3357543	147	No
8	3374308	3374455	148	Yes
8	3457761	3457927	167	Yes
8	3463389	3463664	276	Yes
8	3819125	3819297	173	Yes
8	3959254	3959498	245	Yes
8	4002673	4002818	146	Yes
8	4037349	4037659	311	Yes
8	4064232	4064505	274	Yes
8	4313193	4313458	266	Yes
8	4505993	4506256	264	Yes
8	4507296	4507502	207	Yes
8	4509046	4509288	243	Yes
8	4509445	4509780	336	Yes
8	4662463	4662730	268	Yes
8	4725175	4725289	115	Yes
8	4782496	4782671	176	Yes
8	4805614	4805761	148	Yes
8	5009207	5009429	223	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
8	5035188	5035496	309	Yes
8	5129895	5129997	103	No
8	5133234	5133413	180	Yes
8	5273770	5273953	184	Yes
8	5404997	5405276	280	Yes
8	5431557	5431831	275	Yes
8	5591585	5591843	259	Yes
8	5988682	5988794	113	No
8	6157784	6158058	275	Yes
8	6192886	6193092	207	Yes
8	6263181	6263458	278	Yes
8	6764684	6764961	278	Yes
8	6837060	6837263	204	Yes
8	6883369	6883544	176	Yes
8	6954635	6954895	261	Yes
8	6958947	6959191	245	Yes
8	6963284	6963470	187	Yes
8	6969867	6970019	153	Yes
8	7070666	7070816	151	Yes
8	7358361	7358525	165	Yes
8	7384456	7384672	217	Yes
8	7462876	7463012	137	Yes
8	7464701	7464937	237	Yes
8	7565073	7565433	361	Yes
8	7597629	7597864	236	Yes
8	7702254	7702480	227	Yes
8	7778158	7778301	144	Yes
8	7953172	7953315	144	No
8	8007034	8007305	272	Yes
8	8017378	8017654	277	Yes
8	8262536	8262845	310	Yes
8	8361471	8361619	149	Yes
8	8499268	8499473	206	No
8	8713629	8714002	374	Yes
8	8717346	8717576	231	Yes
8	9032508	9032734	227	Yes
8	9086069	9086354	286	Yes
8	9091303	9091436	134	Yes
8	9096238	9096522	285	Yes
8	9244290	9244628	339	No
8	9269712	9270244	533	No
8	9272708	9273103	396	No
8	9285094	9285381	288	Yes
8	9294327	9294427	101	No
8	9456351	9456505	155	Yes
8	9508505	9508617	113	No
8	10083324	10083667	344	Yes
8	10096847	10097032	186	Yes
8	10137098	10137347	250	Yes
8	10522517	10522753	237	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
8	10595663	10595788	126	Yes
8	10678044	10678232	189	Yes
8	10690110	10690431	322	Yes
8	10732504	10732875	372	Yes
8	10773702	10773886	185	Yes
8	10812533	10812727	195	Yes
8	11026966	11027199	234	Yes
8	11072833	11073116	284	Yes
8	11490948	11491108	161	No
8	11500290	11500509	220	Yes
8	11608533	11608792	260	No
8	11811384	11811603	220	Yes
8	11957520	11957764	245	Yes
8	12077773	12078016	244	Yes
8	12283951	12284204	254	Yes
8	12451905	12452049	145	No
8	12517631	12517914	284	Yes
8	12967605	12967949	345	Yes
8	13152158	13152468	311	Yes
8	14007694	14007931	238	Yes
8	14105124	14105232	109	No
8	14784872	14785255	384	Yes
8	15015899	15016108	210	Yes
8	15026766	15026972	207	Yes
8	15441769	15442038	270	Yes
8	15574112	15574411	300	Yes
8	16408091	16408352	262	Yes
8	16979984	16980256	273	Yes
8	17405662	17405774	113	Yes
8	17604244	17604486	243	Yes
8	17774789	17775040	252	Yes
8	18080930	18081167	238	Yes
8	18168522	18168684	163	Yes
8	18260433	18260694	262	Yes
8	18296097	18296232	136	No
8	18303731	18304012	282	Yes
8	18598336	18598622	287	Yes
8	18632459	18632703	245	Yes
8	18695162	18695347	186	Yes
8	19125198	19125351	154	Yes
8	19300013	19300209	197	Yes
8	19408481	19408676	196	Yes
8	19431993	19432219	227	Yes
8	19525653	19525770	118	Yes
8	19575776	19576071	296	Yes
8	19857281	19857416	136	Yes
8	19891783	19892079	297	Yes
8	19978474	19978793	320	Yes
8	19995858	19996080	223	No
8	20198576	20198869	294	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
8	20229209	20229429	221	Yes
8	20547481	20547643	163	Yes
8	20660939	20661176	238	Yes
8	20794619	20794820	202	Yes
8	20812528	20812714	187	Yes
8	20916503	20916675	173	Yes
8	21323675	21323976	302	Yes
8	21409428	21409722	295	Yes
8	21421206	21421363	158	Yes
8	21674754	21674943	190	No
8	21815553	21815653	101	No
8	21843985	21844202	218	Yes
8	21971951	21972318	368	Yes
8	22043861	22044001	141	Yes
8	22189199	22189544	346	Yes
8	22208270	22208454	185	Yes
8	22209270	22209502	233	Yes
8	22248076	22248351	276	Yes
8	22268947	22269186	240	Yes
8	22452315	22452509	195	Yes
8	23167731	23167957	227	Yes
8	23202220	23202500	281	No
8	23441366	23441732	367	Yes
8	23676313	23676596	284	Yes
8	23735596	23735816	221	Yes
8	23791228	23791438	211	Yes
8	23802287	23802429	143	Yes
8	23895667	23895795	129	Yes
8	24029975	24030202	228	Yes
8	24164797	24165058	262	Yes
8	24227153	24227335	183	Yes
8	24299975	24300235	261	Yes
8	24309074	24309244	171	No
8	24349065	24349316	252	Yes
8	24671691	24671921	231	Yes
8	24693200	24693484	285	Yes
8	25299450	25299569	120	Yes
8	25316743	25317006	264	No
8	25415439	25415708	270	Yes
8	25597409	25597769	361	Yes
8	25892064	25892243	180	Yes
8	25941554	25941790	237	Yes
8	26249636	26249829	194	Yes
8	26477539	26477815	277	Yes
8	26489789	26489921	133	No
8	26584338	26584642	305	Yes
8	26810348	26810658	311	Yes
8	26836465	26836583	119	Yes
8	26881143	26881392	250	Yes
8	26889875	26890041	167	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
8	26996317	26996572	256	Yes
8	27023482	27023706	225	Yes
8	27148041	27148208	168	Yes
8	27560873	27561012	140	No
8	27561869	27562092	224	Yes
8	27722094	27722293	200	Yes
8	27788276	27788528	253	Yes
8	27867198	27867425	228	Yes
8	27920818	27921007	190	Yes
8	28014700	28014989	290	Yes
8	28137018	28137285	268	Yes
8	28296294	28296483	190	Yes
8	28415014	28415237	224	Yes
9	7124	7358	235	No
9	15093	15248	156	No
9	23025	23216	192	No
9	30972	31144	173	No
9	161702	161933	232	Yes
9	911936	912129	194	Yes
9	1336289	1336661	373	Yes
9	1340969	1341157	189	Yes
9	1492990	1493143	154	Yes
9	1523312	1523520	209	Yes
9	1529997	1530229	233	Yes
9	2036756	2036958	203	Yes
9	2284305	2284458	154	Yes
9	2493826	2494148	323	No
9	2494540	2494664	125	Yes
9	2593455	2593650	196	Yes
9	3854043	3854262	220	Yes
9	4573802	4574137	336	Yes
9	4612496	4612697	202	Yes
9	4868827	4869134	308	Yes
9	5294261	5294484	224	No
9	5296484	5296856	373	No
9	5309472	5309989	518	No
9	5314804	5315220	417	No
9	5316230	5316446	217	No
9	5322832	5323034	203	No
9	5325058	5325649	592	No
9	5342296	5342789	494	No
9	5815647	5815900	254	Yes
9	5824405	5824550	146	Yes
9	6478083	6478388	306	Yes
9	7590230	7590379	150	Yes
9	7592985	7593148	164	Yes
9	7633724	7633958	235	Yes
9	8051333	8051617	285	Yes
9	8061995	8062276	282	Yes
9	8213208	8213328	121	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
9	8253004	8253338	335	Yes
9	8523978	8524194	217	No
9	8834683	8834878	196	Yes
9	9230893	9231158	266	Yes
9	9601629	9601727	99	Yes
9	9705166	9705284	119	No
9	10232849	10232994	146	No
9	10413092	10413294	203	Yes
9	10597359	10597539	181	Yes
9	10943834	10944002	169	Yes
9	11139669	11139769	101	No
9	11163706	11163980	275	Yes
9	11305887	11306144	258	Yes
9	11619780	11619887	108	No
9	12442885	12443187	303	Yes
9	12535712	12535856	145	No
9	12561186	12561401	216	Yes
9	12694063	12694199	137	No
9	12706717	12707050	334	Yes
9	12778274	12778433	160	Yes
9	12873087	12873345	259	Yes
9	12928695	12928965	271	Yes
9	13230943	13231191	249	Yes
9	13268338	13268581	244	Yes
9	13330276	13330563	288	Yes
9	13339729	13339985	257	Yes
9	13486480	13486634	155	Yes
9	13818641	13818959	319	Yes
9	13856244	13856461	218	Yes
9	14092362	14092558	197	Yes
9	14112647	14112875	229	Yes
9	14261581	14261766	186	Yes
9	14343857	14343986	130	No
9	14578803	14578966	164	Yes
9	14720426	14720696	271	Yes
9	14723762	14723938	177	No
9	14859294	14859473	180	Yes
9	14866900	14867260	301	Yes
9	15066026	15066147	122	No
9	15096572	15096746	175	Yes
9	15163653	15163932	280	Yes
9	15170121	15170403	283	Yes
9	15278162	15278320	159	Yes
9	15361587	15361698	112	No
9	15561490	15561731	242	Yes
9	15595001	15595237	237	Yes
9	15607932	15608086	155	No
9	15683717	15684094	378	Yes
9	15687775	15687982	208	Yes
9	15696657	15697005	349	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
9	15700866	15701143	278	Yes
9	16136379	16136598	220	Yes
9	16145919	16146202	284	Yes
9	16292655	16292843	189	Yes
9	16594395	16594579	185	Yes
9	16625850	16626076	227	Yes
9	16948124	16948245	122	No
9	17051159	17051425	267	Yes
9	17058640	17058934	295	No
9	17164549	17164825	277	Yes
9	17462010	17462228	219	Yes
9	17617290	17617460	171	Yes
9	17642985	17643271	287	Yes
9	17702175	17702444	270	Yes
9	17713735	17713933	199	Yes
9	17787779	17788081	303	Yes
9	17798395	17798729	335	Yes
9	17850698	17850915	218	Yes
9	17952159	17952395	237	Yes
9	18011710	18012060	351	Yes
9	18060374	18060481	108	Yes
9	18061262	18061408	147	No
9	18082959	18083138	180	Yes
9	18140727	18140928	202	Yes
9	18245836	18245986	151	Yes
9	18359639	18359823	185	No
9	18574694	18575001	308	Yes
9	18632738	18632915	178	No
9	18743401	18743662	262	Yes
9	18838371	18838535	165	No
9	18863208	18863473	266	Yes
9	18864826	18864927	102	Yes
9	18951396	18951684	289	Yes
9	19052164	19052419	256	Yes
9	19133855	19134105	251	Yes
9	19154136	19154342	207	Yes
9	19161202	19161516	315	Yes
9	19268125	19268245	121	Yes
9	19382721	19383080	360	Yes
9	19387778	19387993	216	Yes
9	19392548	19392703	156	Yes
9	19411822	19412116	295	Yes
9	19413537	19413889	353	Yes
9	19420424	19420578	155	No
9	19461892	19462154	263	Yes
9	19661103	19661449	347	Yes
9	19683858	19684075	218	Yes
9	19742245	19742475	231	Yes
9	19793845	19794063	219	Yes
9	19799013	19799365	353	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
9	20137005	20137234	230	No
9	20147041	20147141	101	No
9	20379892	20380003	112	No
9	20453075	20453288	214	Yes
9	20555673	20555842	170	No
9	20584254	20584453	200	Yes
9	20594162	20594311	150	No
9	20649110	20649448	339	Yes
9	20670735	20671042	308	Yes
9	20717386	20717578	193	Yes
9	20749016	20749221	206	Yes
9	20749228	20749387	160	Yes
9	20917632	20918017	386	Yes
9	20925419	20925727	309	Yes
9	20925934	20926365	432	Yes
9	20962555	20962780	226	Yes
9	20970265	20970626	362	Yes
9	21144081	21144287	207	Yes
9	21386744	21387051	308	Yes
9	21425484	21425724	241	Yes
9	21496254	21496431	178	Yes
9	21674821	21675018	198	No
9	21765800	21765957	158	Yes
9	21773930	21774220	291	Yes
9	21777687	21777881	195	Yes
9	21802740	21803016	277	Yes
9	21921052	21921312	261	Yes
9	21942828	21942959	132	Yes
9	21944285	21944556	272	Yes
9	22027412	22027674	263	Yes
9	22067567	22067724	158	Yes
9	22089122	22089373	252	Yes
9	22126192	22126511	320	Yes
9	22146326	22146554	229	Yes
9	22189117	22189362	246	Yes
9	22190223	22190400	178	Yes
9	22270720	22270855	136	Yes
9	22301133	22301396	264	No
9	22340914	22341127	214	No
9	22458668	22458854	187	Yes
9	22642852	22642981	130	No
9	22644672	22644963	292	Yes
9	22990602	22990863	262	Yes
9	23072071	23072350	280	Yes
9	23209883	23210045	163	Yes
9	23377853	23378030	178	Yes
9	23426035	23426265	231	Yes
9	23525850	23525986	137	No
9	23615928	23616141	214	Yes
9	23620633	23620894	262	Yes

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
9	23702670	23702961	292	Yes
9	23730741	23730973	233	Yes
9	23790168	23790323	156	Yes
10	158369	158829	461	Yes
10	811212	811407	196	Yes
10	826667	826990	324	Yes
10	857354	857661	308	Yes
10	1070237	1070462	226	Yes
10	1102936	1103088	153	Yes
10	1206546	1206973	428	Yes
10	1265997	1266188	192	Yes
10	1326281	1326440	160	Yes
10	1794129	1794287	159	Yes
10	2200326	2200479	154	Yes
10	2755472	2756299	828	No
10	3164963	3165271	309	Yes
10	3395579	3395825	247	Yes
10	3480627	3480858	232	Yes
10	3620590	3620857	268	Yes
10	3857445	3857745	301	Yes
10	3958417	3958681	265	Yes
10	4779577	4779831	255	Yes
10	4906254	4906426	173	No
10	4934334	4934512	179	Yes
10	4943202	4943434	233	Yes
10	5072162	5072288	127	Yes
10	5213051	5213151	101	Yes
10	5323331	5323458	128	Yes
10	5336726	5336927	202	Yes
10	5608696	5608962	267	Yes
10	6024205	6024442	238	Yes
10	6478910	6479024	115	Yes
10	6499723	6499905	183	Yes
10	7208012	7208153	142	Yes
10	7217589	7217709	121	Yes
10	7306925	7307077	153	No
10	8891547	8891768	222	Yes
10	10016170	10016326	157	Yes
10	10098440	10098582	143	No
10	10382270	10382567	298	Yes
10	10477326	10477566	241	Yes
10	10696583	10696787	205	Yes
10	10816871	10817207	337	Yes
10	10937777	10937905	129	No
10	11193368	11193863	496	No
10	11199230	11199516	287	No
10	11225265	11225586	322	No
10	11242816	11243149	334	No
10	11256721	11256965	245	No
10	11277449	11277947	499	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
10	11291703	11291974	272	No
10	11297447	11297885	439	No
10	11303320	11303470	151	No
10	11377772	11378183	412	Yes
10	11438997	11439375	379	No
10	11796202	11796515	314	No
10	11837568	11837871	304	Yes
10	11965704	11965993	290	No
10	11977324	11977498	175	No
10	12139970	12140192	223	No
10	12365091	12365231	141	No
10	12441768	12441957	190	No
10	12536795	12537084	290	No
10	12564575	12564787	213	No
10	12996514	12996741	228	No
10	13204663	13204851	189	No
10	13261333	13261473	141	No
10	13474378	13474609	232	No
10	13607390	13607576	187	No
10	13651523	13651816	294	No
10	14124651	14124930	280	No
10	14140999	14141147	149	No
10	14611847	14612167	321	No
10	14861702	14861917	216	No
10	14896465	14896606	142	No
10	15002178	15002323	146	No
10	15007124	15007335	212	No
10	15032448	15033024	577	No
10	15192082	15192377	296	No
10	15212060	15212396	337	No
10	15286145	15286334	190	No
10	15504933	15505175	243	No
10	16401768	16401928	161	No
10	16618155	16618303	149	No
10	17145719	17145955	237	No
10	17560729	17560898	170	No
10	17612554	17612726	173	No
10	17736088	17736367	280	No
10	17747754	17747975	222	No
10	17797867	17798002	136	No
10	17802832	17803137	306	No
10	17864642	17864829	188	No
10	17961327	17961478	152	No
10	18095459	18095722	264	No
10	18100154	18100255	102	No
10	18114698	18114972	275	No
10	18148712	18148909	198	No
10	18243446	18243706	261	No
10	18509917	18510229	313	No
10	18613874	18614001	128	No

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
10	18646731	18647015	285	No
10	18649979	18650197	219	No
10	18746088	18746209	122	No
10	19045198	19045393	196	No
10	19163648	19163818	171	No
10	19205678	19205885	208	No
10	19212063	19212318	256	No
10	19631275	19631463	189	No
10	19634486	19634702	217	No
10	19694148	19694512	365	Yes
10	19827852	19828033	182	No
10	19841230	19841318	89	No
10	20058597	20058697	101	No
10	20108765	20109045	281	No
10	20193560	20193762	203	No
10	20279349	20279522	174	No
10	20307216	20307494	279	No
10	20355659	20355899	241	No
10	20368801	20369082	282	No
10	20377397	20377673	277	No
10	20385600	20385775	176	No
10	20396531	20396830	300	Yes
10	20501679	20501934	256	No
10	20528501	20528811	311	No
10	20572891	20573153	263	No
10	20595324	20595589	266	No
10	20643328	20643559	232	No
10	20710488	20710722	235	No
10	20716661	20716810	150	No
10	20722476	20722588	113	No
10	20808463	20808681	219	No
10	20845405	20845584	180	No
10	20883246	20883398	153	No
10	20933052	20933299	248	No
10	20947259	20947470	212	No
10	20951357	20951874	518	No
10	20952089	20952465	377	No
10	20957404	20957668	265	No
10	20961872	20962178	307	No
10	20962474	20962679	206	No
10	20970541	20970962	422	No
10	20972636	20972775	140	No
10	20973188	20973485	298	No
10	20979882	20980181	300	No
10	20980779	20980956	178	Yes
10	20982373	20982584	212	Yes
10	21142826	21142972	147	No
10	21214648	21214953	306	Yes
10	21242627	21242898	272	Yes
10	21307575	21307675	101	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
10	21372657	21372876	220	Yes
10	21383270	21383576	307	Yes
10	21433559	21433679	121	Yes
10	21451064	21451261	198	Yes
10	21465629	21465825	197	Yes
10	21517085	21517380	296	Yes
10	21524433	21524618	186	No
10	21579462	21579681	220	Yes
10	21620758	21621048	291	Yes
10	21682846	21683002	157	Yes
10	21720045	21720322	278	Yes
10	21749194	21749433	240	Yes
10	21865070	21865357	288	Yes
10	22098382	22098503	122	Yes
10	22099706	22099942	237	Yes
10	22120298	22120514	217	Yes
10	22215785	22215924	140	No
10	22289626	22289871	246	No
10	22321076	22321304	229	Yes
10	22507629	22507758	130	Yes
10	22639327	22639666	340	Yes
10	22642688	22642835	148	No
10	22711140	22711331	192	Yes
10	22825348	22825678	331	Yes
10	22885676	22885834	159	Yes
10	22945424	22945585	162	Yes
10	23007815	23008014	200	Yes
10	23052779	23053047	269	Yes
10	23094810	23094994	185	No
10	23176884	23177274	391	Yes
10	23186312	23186505	194	Yes
10	23244942	23245216	275	Yes
10	23277335	23277635	301	Yes
10	23324656	23324979	324	Yes
10	23413389	23413570	182	Yes
10	23432521	23432783	263	Yes
10	23492548	23492818	271	Yes
10	23511103	23511244	142	Yes
10	23568950	23569249	300	Yes
10	23693149	23693466	318	Yes
11	13768	13939	172	No
11	254064	254169	106	Yes
11	320771	321070	300	Yes
11	437234	437498	265	Yes
11	557192	557481	290	Yes
11	655881	656068	188	Yes
11	777161	777327	167	Yes
11	791123	791410	288	Yes
11	848631	848791	161	Yes
11	1058743	1058843	101	No

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
11	1212936	1213144	209	Yes
11	1321603	1321778	176	No
11	1349596	1349679	84	No
11	1410888	1411015	128	Yes
11	1450673	1450888	216	Yes
11	1543913	1544116	204	Yes
11	1614720	1614935	216	Yes
11	1651386	1651603	218	Yes
11	1678024	1678230	207	Yes
11	1681889	1682086	198	Yes
11	1798655	1798873	219	Yes
11	1854130	1854337	208	Yes
11	1910465	1910786	322	Yes
11	1921860	1922089	230	Yes
11	1985380	1985596	217	Yes
11	2147899	2148179	281	Yes
11	2172064	2172214	151	Yes
11	2267577	2267891	315	Yes
11	2334265	2334516	252	Yes
11	2477719	2478009	291	Yes
11	2539533	2539755	223	Yes
11	2542258	2542399	142	Yes
11	2558603	2558888	286	Yes
11	2582951	2583226	276	Yes
11	2595916	2596174	259	Yes
11	2646407	2646523	117	No
11	2662659	2662828	170	Yes
11	2832386	2832535	150	No
11	2839706	2839951	246	Yes
11	3095663	3095979	317	Yes
11	3137172	3137303	132	No
11	3166055	3166335	281	Yes
11	3284914	3285483	570	Yes
11	3439417	3439739	323	Yes
11	3841036	3841256	221	Yes
11	3881332	3881622	291	Yes
11	3922919	3923060	142	Yes
11	4046160	4046391	232	Yes
11	4112555	4112827	273	Yes
11	4177275	4177554	280	Yes
11	4182456	4182752	297	Yes
11	4282508	4282771	264	Yes
11	4283793	4284112	320	Yes
11	4284798	4284997	200	No
11	4379764	4380009	246	Yes
11	4670263	4670514	252	Yes
11	4743412	4743670	259	Yes
11	4754046	4754328	283	Yes
11	4801084	4801292	209	Yes
11	4820837	4821053	217	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
11	4841133	4841334	202	Yes
11	4846110	4846382	273	Yes
11	4957217	4957719	503	Yes
11	5004286	5004602	317	Yes
11	5226207	5226418	212	Yes
11	5435862	5436102	241	Yes
11	5441716	5441927	212	Yes
11	5732291	5732544	254	Yes
11	6152983	6153192	210	Yes
11	6201721	6201914	194	No
11	6339891	6340175	285	Yes
11	6705336	6705501	166	Yes
11	6753125	6753325	201	Yes
11	7055748	7055915	168	Yes
11	7110877	7111014	138	No
11	7135155	7135281	127	Yes
11	7463647	7463810	164	Yes
11	7494987	7495124	138	Yes
11	7504403	7504652	250	Yes
11	7594537	7594699	163	No
11	7791209	7791398	190	Yes
11	7806992	7807095	104	No
11	8072874	8073054	181	Yes
11	8096536	8096668	133	Yes
11	8127772	8128073	302	Yes
11	8189352	8189469	118	Yes
11	8312902	8313107	206	Yes
11	9432420	9432691	272	Yes
11	9516613	9516793	181	No
11	9564522	9564650	129	Yes
11	9919772	9919909	138	Yes
11	10042003	10042284	282	Yes
11	10091946	10092062	117	Yes
11	10547639	10547787	149	Yes
11	10859895	10859999	105	No
11	10901200	10901323	124	No
11	10902025	10902363	339	Yes
11	11431164	11431372	209	Yes
11	11435011	11435119	109	Yes
11	11439803	11439922	120	No
11	11568479	11568629	151	Yes
11	11712227	11712496	270	Yes
11	11941306	11941508	203	No
11	14354844	14354950	107	No
11	14426564	14426760	197	No
11	14432498	14432598	101	No
11	14684425	14684722	298	Yes
11	14694902	14695185	284	Yes
11	14803360	14803589	230	Yes
11	14842075	14842206	132	Yes

^a エリジター未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エリジター未処理時の結合 ^a
11	15345015	15345116	102	No
11	15400021	15400358	338	Yes
11	15488039	15488248	210	No
11	15672117	15672223	107	Yes
11	16077201	16077393	193	Yes
11	16406417	16406553	137	Yes
11	16497671	16498037	367	Yes
11	16516211	16516398	188	Yes
11	16705893	16706091	199	Yes
11	16840547	16840786	240	Yes
11	16883162	16883347	186	No
11	17104171	17104388	218	Yes
11	17233665	17233782	118	Yes
11	17360520	17360902	383	Yes
11	17414713	17414962	250	Yes
11	17696564	17696733	170	Yes
11	18309977	18310142	166	Yes
11	18404700	18405120	421	Yes
11	18612704	18612959	256	Yes
11	18629170	18629296	127	Yes
11	19344745	19344848	104	No
11	19361785	19362120	336	Yes
11	19523839	19524015	177	Yes
11	19577226	19577345	120	No
11	19775750	19776113	364	No
11	19966082	19966348	267	Yes
11	20217625	20217921	297	Yes
11	20223196	20223348	153	Yes
11	20731539	20731819	281	Yes
11	20737661	20737810	150	No
11	20804293	20804527	235	Yes
11	20885834	20885980	147	No
11	20899048	20899206	159	No
11	20935199	20935431	233	Yes
11	21103972	21104316	345	Yes
11	21105528	21105798	271	Yes
11	21186213	21186361	149	Yes
11	21678662	21678781	120	Yes
11	21738719	21738986	268	Yes
11	21739363	21739422	60	No
11	21769506	21769808	303	Yes
11	22155911	22156065	155	No
11	22422183	22422285	103	No
11	22534949	22535127	179	No
11	22729563	22729819	257	Yes
11	22764611	22764924	314	Yes
11	22905390	22905492	103	Yes
11	22953306	22953615	310	Yes
11	23594189	23594396	208	Yes
11	23803004	23803104	101	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン未処理時の結合 ^a
11	23892938	23893213	276	Yes
11	24058676	24058932	257	Yes
11	24102298	24102551	254	Yes
11	24218997	24219126	130	No
11	24430606	24430706	101	Yes
11	24505028	24505260	233	Yes
11	24626091	24626231	141	Yes
11	24843740	24844006	267	Yes
11	24859876	24860023	148	Yes
11	24992821	24993070	250	Yes
11	25123837	25124135	299	Yes
11	25129131	25129302	172	No
11	25273627	25273847	221	Yes
11	25357840	25358086	247	Yes
11	25383612	25383871	260	Yes
11	25449480	25449632	153	No
11	25450205	25450303	99	No
11	25455812	25456124	313	Yes
11	25558108	25558471	364	Yes
11	25572372	25572531	160	Yes
11	25573082	25573250	169	Yes
11	25587917	25588248	332	Yes
11	25644323	25644584	262	Yes
11	26200875	26201042	168	Yes
11	26369340	26369754	415	Yes
11	26394506	26394668	163	No
11	26426086	26426211	126	No
11	26860504	26860708	205	Yes
11	27132001	27132195	195	Yes
11	27675640	27675759	120	Yes
11	27708433	27708689	257	Yes
11	27722150	27722342	193	No
11	27722909	27723119	211	Yes
11	27794200	27794386	187	Yes
11	27930122	27930226	105	Yes
11	28095205	28095340	136	Yes
11	28683445	28683571	127	Yes
11	28803365	28803521	157	Yes
11	29013895	29014188	294	Yes
11	29149023	29149206	184	Yes
11	29290005	29290234	230	Yes
11	29353586	29353803	218	Yes
11	29716656	29716772	117	No
11	29724584	29724812	229	Yes
11	29867417	29867760	344	Yes
11	29871080	29871342	263	Yes
11	29873088	29873283	196	Yes
11	29916592	29916810	219	Yes
11	30026303	30026493	191	Yes
11	30037197	30037348	152	Yes

^a エンジン未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン未処理時の結合 ^a
11	30524557	30524775	219	Yes
11	30670170	30670290	121	Yes
11	30710883	30711076	194	No
11	30794739	30794860	122	Yes
11	30966595	30966851	257	Yes
11	31045089	31045343	255	Yes
11	31177136	31177446	311	Yes
12	12160	12283	124	Yes
12	463466	463687	222	Yes
12	492879	493130	252	Yes
12	578414	578623	210	Yes
12	582202	582346	145	No
12	600655	600951	297	Yes
12	699538	699793	256	Yes
12	797807	798016	210	Yes
12	825775	825963	189	Yes
12	832405	832742	338	Yes
12	839012	839259	248	Yes
12	1078908	1079181	274	Yes
12	1137159	1137374	216	Yes
12	1174858	1175106	249	Yes
12	1256188	1256432	245	Yes
12	1590464	1590709	246	No
12	1617086	1617282	197	Yes
12	1799013	1799274	262	Yes
12	1910873	1911190	318	Yes
12	2226167	2226420	254	Yes
12	2239206	2239522	317	Yes
12	2331863	2332394	532	Yes
12	2404062	2404315	254	Yes
12	2460531	2460839	309	Yes
12	2471545	2471853	309	Yes
12	2633209	2633500	292	Yes
12	2846967	2847296	330	Yes
12	3029630	3029848	219	Yes
12	3058084	3058308	225	Yes
12	3088860	3088987	128	Yes
12	3290920	3291212	293	Yes
12	3316617	3316835	219	Yes
12	3435739	3435943	205	No
12	3436672	3436843	172	No
12	3527258	3527509	252	Yes
12	3974138	3974286	149	Yes
12	4035910	4036170	261	Yes
12	4118098	4118333	236	Yes
12	4155605	4155779	175	Yes
12	4231093	4231262	170	Yes
12	4413436	4413701	266	Yes
12	4540621	4540926	306	Yes
12	4546668	4546964	297	Yes

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	4633681	4633832	152	Yes
12	4746600	4746735	136	Yes
12	4962069	4962278	210	Yes
12	5113945	5114206	262	Yes
12	5220579	5220744	166	No
12	5275786	5276013	228	No
12	5463071	5463258	188	Yes
12	5544180	5544333	154	Yes
12	5576154	5576374	221	Yes
12	5619040	5619318	279	No
12	5654209	5654450	242	No
12	5660231	5660422	192	No
12	5667528	5667781	254	Yes
12	5720471	5720664	194	No
12	5779964	5780206	243	No
12	5994329	5994661	333	Yes
12	6149426	6149632	207	No
12	6222119	6222345	227	No
12	6430598	6430854	257	Yes
12	6497868	6498192	325	Yes
12	6501363	6501729	367	Yes
12	6507397	6507646	250	Yes
12	6975685	6975916	232	No
12	7074083	7074287	205	No
12	7137362	7137557	196	No
12	7321658	7321877	220	No
12	7585796	7586056	261	No
12	7901426	7901719	294	Yes
12	7987993	7988243	251	Yes
12	8024273	8024581	309	Yes
12	8501901	8502232	332	Yes
12	8537380	8537621	242	Yes
12	8540965	8541316	352	No
12	8541443	8541852	410	No
12	8551731	8552198	468	No
12	8552420	8552772	353	No
12	8563876	8564038	163	No
12	8564586	8564960	375	No
12	8620031	8620244	214	No
12	8688199	8688319	121	No
12	8864650	8864865	216	No
12	8878560	8878789	230	No
12	9090933	9091083	151	No
12	9179806	9180057	252	No
12	9248563	9248781	219	No
12	9358068	9358202	135	No
12	9437143	9437294	152	No
12	9594505	9594787	283	No
12	9683262	9683382	121	No
12	9926310	9926438	129	No

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	10328408	10328653	246	No
12	10433312	10433477	166	No
12	10435683	10435834	152	No
12	10593803	10593997	195	No
12	10669569	10669781	213	Yes
12	10706409	10706564	156	No
12	10788873	10788976	104	No
12	10898494	10898773	280	Yes
12	11092232	11092347	116	No
12	11185207	11185436	230	No
12	11292905	11293119	215	No
12	11296117	11296348	232	No
12	11404853	11405111	259	No
12	11468647	11468818	172	No
12	11476821	11477048	228	Yes
12	11497677	11497897	221	No
12	11806419	11806695	277	No
12	11854350	11854578	229	No
12	11936018	11936251	234	Yes
12	11940060	11940327	268	Yes
12	12300300	12300447	148	No
12	12323566	12323826	261	Yes
12	12453101	12453529	429	Yes
12	12595510	12595716	207	No
12	12730319	12730630	312	No
12	13008389	13008584	196	No
12	13104278	13104475	198	No
12	13121601	13121786	186	No
12	13498795	13499283	489	No
12	13505935	13505942	8	No
12	13505961	13506202	242	No
12	13506332	13506448	117	No
12	13508987	13509251	265	No
12	13509315	13509555	241	No
12	13511394	13511547	154	No
12	13511744	13511945	202	No
12	13528191	13528329	139	No
12	13530947	13531208	262	No
12	13532554	13532724	171	No
12	13533848	13534035	188	No
12	13534137	13534237	101	No
12	13538914	13539024	111	No
12	13539529	13539638	110	No
12	13541920	13542132	213	No
12	13544980	13545215	236	No
12	13545438	13545569	132	No
12	13546885	13547007	123	No
12	13549364	13549546	183	No
12	13552272	13552422	151	No
12	13557798	13557906	109	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	13559301	13559641	341	No
12	13565262	13565466	205	No
12	13567735	13567885	151	No
12	13571662	13571790	129	No
12	13575413	13575576	164	No
12	14041094	14041282	189	No
12	14077948	14078248	301	Yes
12	14674404	14674663	260	Yes
12	14792597	14792916	320	Yes
12	14930083	14930208	126	No
12	15061070	15061263	194	No
12	16521075	16521343	269	No
12	16758543	16758686	144	No
12	16840833	16840935	103	No
12	17011393	17011515	123	No
12	17134651	17134799	149	No
12	17436078	17436284	207	No
12	17559965	17560109	145	No
12	17993622	17993904	283	No
12	18348014	18348285	272	No
12	18487688	18487846	159	No
12	18984173	18984433	261	No
12	19333472	19333600	129	No
12	19603335	19603455	121	No
12	19646052	19646462	411	Yes
12	19787732	19787839	108	No
12	19841250	19841559	310	No
12	20033012	20033291	280	No
12	20049038	20049215	178	No
12	20059903	20060007	105	No
12	20169107	20169255	149	No
12	20362786	20362909	124	No
12	20487111	20487371	261	No
12	20605618	20605921	304	No
12	20606704	20606874	171	No
12	20607172	20607609	438	No
12	20612870	20612993	124	No
12	20613931	20614212	282	No
12	20616430	20616624	195	No
12	20617044	20617704	661	No
12	20631266	20631657	392	No
12	20633099	20633425	327	No
12	20634060	20634246	187	No
12	20638639	20638932	294	No
12	20651699	20652492	794	No
12	20654850	20655090	241	No
12	20658178	20658401	224	No
12	20658599	20658873	275	No
12	20661542	20662049	508	No
12	20662257	20662470	214	No

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	20662893	20663080	188	No
12	20665127	20665495	369	No
12	20666588	20667232	645	No
12	20667981	20668300	320	No
12	20668319	20668613	295	No
12	20670033	20670408	376	No
12	20670950	20671281	332	No
12	20673830	20674500	671	No
12	20675001	20675364	364	No
12	20676185	20676593	409	No
12	20676778	20677252	475	No
12	20678840	20679067	228	No
12	20679371	20679758	388	No
12	20679974	20680595	622	No
12	20680637	20680641	5	No
12	20680681	20681148	468	No
12	20681209	20682575	1367	No
12	20682827	20682846	20	No
12	20682854	20683179	326	No
12	20685285	20685777	493	No
12	20686016	20686152	137	No
12	20687864	20687968	105	No
12	20689327	20690243	917	No
12	20690932	20691216	285	No
12	20691443	20691753	311	No
12	20693978	20694212	235	No
12	20696307	20697181	875	No
12	20698534	20698725	192	No
12	20698781	20699699	919	No
12	20700037	20700433	397	No
12	20700581	20701488	908	No
12	20702158	20702471	314	No
12	20702666	20703112	447	No
12	20703829	20703902	74	No
12	20706509	20706665	157	No
12	20707669	20708228	560	No
12	20720890	20720991	102	No
12	20723568	20723823	256	No
12	20724663	20725152	490	No
12	20727905	20728277	373	No
12	20728870	20729312	443	No
12	20730511	20730879	369	No
12	20731699	20731933	235	No
12	20732218	20732655	438	No
12	20737836	20738234	399	No
12	20751753	20752071	319	No
12	20752694	20752923	230	No
12	20756719	20756820	102	No
12	20757296	20757648	353	No
12	20760035	20760897	863	No

Table S2 続き

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	20760969	20761198	230	No
12	20762706	20763389	684	No
12	20763933	20764531	599	No
12	20765388	20765829	442	No
12	20765873	20766233	361	No
12	20766741	20767038	298	No
12	20768419	20768865	447	No
12	20770128	20770544	417	No
12	20772643	20773133	491	No
12	20773917	20774185	269	No
12	20777522	20777928	407	No
12	20778076	20778399	324	No
12	20779774	20779919	146	No
12	20779942	20780456	515	No
12	20782378	20783301	924	No
12	20783924	20784597	674	No
12	20784816	20785273	458	No
12	20785316	20785494	179	No
12	20785663	20785664	2	No
12	20786631	20788698	2068	No
12	20793659	20794057	399	No
12	20798516	20799033	518	No
12	20799526	20799903	378	No
12	20802139	20802627	489	No
12	20812390	20812681	292	No
12	20822338	20822777	440	No
12	20828017	20828492	476	No
12	20840472	20840912	441	No
12	20846177	20846489	313	No
12	20847953	20848262	310	No
12	20853495	20853816	322	No
12	21041351	21041518	168	No
12	22772850	22773165	316	Yes
12	22976282	22976554	273	Yes
12	23277757	23278162	406	Yes
12	23496410	23496611	202	Yes
12	23761713	23761988	276	Yes
12	23865776	23866002	227	Yes
12	24055387	24055613	227	No
12	24063247	24063378	132	No
12	24205015	24205218	204	Yes
12	24333692	24333921	230	Yes
12	24339487	24339754	268	Yes
12	24387310	24387509	200	Yes
12	24388128	24388448	321	Yes
12	24585997	24586205	209	Yes
12	24613314	24613575	262	Yes
12	24830617	24830987	371	No
12	25020289	25020635	347	Yes
12	25062264	25062490	227	No

^a エンジン-未処理時においても結合が見られた領域をYesで、見られなかった領域をNoで表した。

Chr No.	Start	End	Length	エンジン-未処理時の結合 ^a
12	25159397	25159683	287	Yes
12	25199409	25199559	151	No
12	25273010	25273297	288	Yes
12	25381737	25381856	120	Yes
12	25390363	25390472	110	No
12	25811961	25812258	298	Yes
12	25845083	25845362	280	Yes
12	25884270	25884452	183	Yes
12	25906915	25907229	315	Yes
12	26105717	26105906	190	Yes
12	26212356	26212527	172	No
12	26228089	26228362	274	Yes
12	26303193	26303402	210	Yes
12	26314260	26314569	310	Yes
12	26389255	26389425	171	Yes
12	26391392	26391547	156	No
12	26410782	26410905	124	Yes
12	26598312	26598543	232	Yes
12	26916359	26916614	256	Yes
12	26936247	26936429	183	Yes
12	26997890	26997990	101	Yes
12	27047330	27047569	240	Yes
12	27103243	27103490	248	Yes
12	27199024	27199202	179	Yes
12	27206880	27207150	271	Yes
12	27301441	27301625	185	No
12	27574650	27574781	132	Yes

謝辞

本研究を行うにあたって素晴らしい環境を提供してくださり、また、熱心にご指導を頂きました東京大学生物生産工学研究センター環境保全工学研究室・山根久和教授に心よりお礼を申し上げます。また、研究生活全般にわたりご指導を頂きました東京大学生物生産工学研究センター環境保全工学研究室・野尻秀昭准教授に深く感謝いたします。そして、日々の実験を実際に行うにあたり丁寧にご指導をしてくださった東京大学生物生産工学研究センター環境保全工学研究室・岡田憲典助教にお礼を申し上げます。

快く ChIP-seq 解析を引き受けてくださった東京農業大学・吉川博文教授、実験を行ってくださった東京農業大学・松本貴嗣博士に心からお礼申し上げます。マイクロアレイ解析の実施からデータ解析までご指導いただいた独立行政法人農業生物資源研究所・長村吉晃博士、本山立子様、Partek genomics suite を用いたデータ解析についてご助言をいただいた株式会社菱化システムの関典広様に深く感謝いたします。キッチンエリシターを譲渡して下さった明治大学・渋谷直人教授、ファイトカサンの標品を分与して下さった株式会社明治製菓・古賀仁一郎博士、過剰発現株作製のプラスミドを譲渡していただいた島根大学・中川強教授にお礼を申し上げます。

本研究を行うにあたり、研究室在籍時にご指導くださり、また素晴らしい研究テーマを残して下さった岡田敦博士（現・株式会社日本農薬）、ChIP 解析についてご指導とご助言を頂きました中条哲也博士（現・マッセー大学）、いろいろとお世話になった清水崇史博士にお礼申し上げます。在学中に OsTGAP1 の機能解析を共に行ってきた小宮山紘平様に感謝いたします。また、同期として支えあいながら研究を行ってきた高橋裕里香様・梅田隆志様・岩田修様に感謝します。そして、日々の研究生活の支えとなっていた環境保全工学研究室内の皆様、特に山崎浩平様を初めとする 314 号室の皆様にお礼を申し上げます。

精神的な支えとなってくくださった友人と婚約者の菊池香菜子様、そして私を経済的に支えてくださった両親に感謝いたします。

最後になりましたが、本研究を行うにあたり多くの皆様のお世話になりました。皆様、本当にありがとうございました。

平成 23 年 12 月 25 日