

千葉県手賀沼流域におけるサシバの 生息地の土地環境条件

Land condition of Gray-faced Buzzard, *Butastur indicus* habitats
in watershed of Tega Marsh, Chiba Prefecture

東 淳樹* 時田賢一** 武内和彦* 恒川篤史*

(*東京大学大学院農学生命科学研究科 **我孫子市鳥の博物館)

I はじめに

近年、農村のような二次的自然生態系における生物多様性の維持機構が高く評価されつつあり(守山, 1991⁸⁾; 矢原, 1997¹¹⁾、それを意図した農村計画の策定が急務となっている(角野, 1998⁹⁾。調査対象地である千葉県北西部の印旛沼から手賀沼にかけての下総台地は、谷津田と段丘崖上の斜面林からなる谷津環境が卓越しており、段丘面は、畑地、集落などに利用されている。谷津田とは、台地や丘陵地が開析され、狭い谷底低地が発達したところに造られた水田のことで、地方によっては谷戸田、谷地田とも呼ばれる。谷津環境は、湿性地と乾性地の異なる環境を合わせ持ち、その両方の生息環境を必要とする生物の生息を保証するため、特有な生物相を育んできた(角野, 1998⁹⁾。この地域の谷津環境には、生態系の上位種である猛禽類のサシバが繁殖することが知られている(池野, 1993¹⁾; 美濃和, 1993⁶⁾; 及川・福田, 1995⁹⁾。サシバ *Butastur indicus* は、水田などの開けた環境に隣接した林のアカマツやスギなどの大径木に営巣し、やや明るい林や林縁の

見晴らしのよい梢や枝先に止まって水田などの開けた環境で採食する中型の猛禽類で、本州では夏鳥として3月下旬から4月上旬に渡来することが知られている(森岡ら, 1995⁷⁾)。

これまでの谷津環境におけるサシバの行動と環境利用の研究から、サシバは谷津田が卓越する地域では谷津環境を生息地として利用しており、開析台地を刻んでできた谷底低地の幅が20~80m程度の幅の狭い谷津田を選好し、谷津田では水田耕作が行なわれ、斜面林によって谷津田の大部分が覆われている谷津環境をサシバは選好していることが示唆されている(東ら, 1998¹¹⁾)。しかし、谷津環境における土地環境条件とサシバの生息との関係については具体的に明らかにされていない。谷津環境のアンプレラ種であるサシバの生息地の土地環境条件を明らかにすることは、地域の身近な自然と生物多様性の高い農村空間の保全について、具体的な示唆を与えるものである。

そこで本研究では、手賀沼流域の22の谷津環境を対象にサシバの生息の有無を確認し両者の土地環境の違いを抽出することからサシバの生息地の土地環境条件を明らかにすることを目的とした。

II 調査対象地

調査対象地は、千葉県北西部の手賀沼南岸の下総台地を開析して発達した谷底低地に造られた谷津田と台地と低地の段丘崖面の傾斜地に帯状に残存する斜面林からなる谷津環境が卓越する地域であり、北緯 35° 51' 東経 140° 0' から北緯 35° 48' 東経 140° 6' に位置している。この地域の斜面林は、薪炭林や農用林として利用されてきたコナラの二次林とスギ植林が大部分を覆っている。台地面は関東ローム層でおおわれ、畑地として利用されている場合が多い。しかし近年、台地、低地とも宅地造成が進み、台地面では工業用地の進出が目立っている。さらに、谷津田では放棄水田が広がりつつある。

III 調査方法

1. 調査地点とサシバの生息分布調査

サシバの繁殖期間中である 1998 年 5 月 1 日から 6 月 7 日にかけて、手賀沼流域の谷津田と斜面林を車および徒歩によりセンサスし、サシバの生息分布状況を目視により確認した。千葉県北部地域の谷津環境では、サシバは 1 本の谷津田を行動圏の基準としていることから（東ら、1998¹⁾）、1 本の谷津田を単位とした谷津環境を 1 つの調査地点とし、そこでのサシバの生息の有無を判断した。調査地点の谷津環境はすべて手賀沼の南岸に位置し、段丘面の土地利用は畑地や集落が優占している。手賀沼に沿って谷津環境が連続して配置している 22 カ所を採用し、西から東にかけて A~V までの記号を与えた。調査地点の設定には、1) 谷津田としての構造を有し、2) 谷底低地の平均幅が 150m 以内の谷津田で、3) 河川の支流（すべて 1 次または 2 次の谷）に造られた谷津田であること、を考慮した。また、谷津田はすべて圃場整備が施された乾田を対象とした。これは、谷津田において、乾田と圃場整備が施されていない湿田では、サシバの主要な餌資源となっているカエル類の生息個体密度に差がみられた（東・武内、1999²⁾）ことや、例えばハイイロチュウヒやアカオノスリ

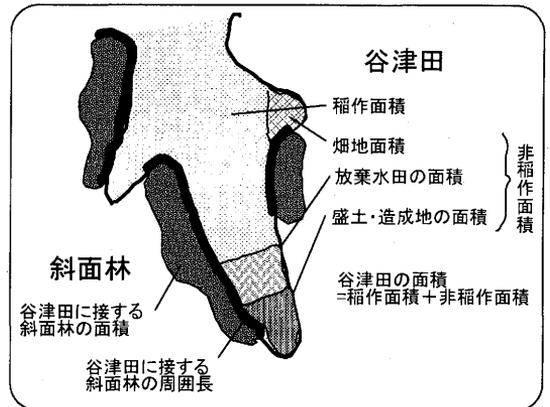


図-1 谷津環境における土地環境の模式図

等の猛禽類では、餌と植生の生物量が生息地選択に影響している（Preston, 1990¹⁰⁾）ことから、調査地点においてサシバの餌資源の密度に差が出ないよう考慮したためである。サシバの生息確認は、サシバが谷津田および斜面林で採食しているか、もしくは止まっているものだけに限定した。谷津田上空を通過もしくは旋回しているものは、そこでの生息が十分に確認できなかったため分析から除外した。

2. サシバの生息地の土地環境調査

サシバの生息分布調査を行なった 22 カ所の谷津環境において、サシバの行動と生息環境との関連性に関するこれまでの知見から、サシバの生息と関連性のあると考えられる生息地の土地環境について、以下のものを 1/25,000 の地形図、1/2,500 の国土基本図、空中写真および現地踏査により確認し計測した。面積および長さの計測には製図用ソフト Mini Cad 6 (Diehl Graphsoft 社・エーアンドエー株式会社製) を用いた。

- 1) 谷津田の面積
 - 2) 谷津田の周囲長
 - 3) 谷津田に接する斜面林の面積
 - 4) 谷津田に接する斜面林の周囲長
 - 5) 谷津田の稲作面積
 - 6) 谷津田の 非稲作面積 (放棄・畑・盛土・造成)
- サシバの生息の有無とこれら 6 項目およびそれ

から得られた土地環境について関連性を分析した。谷津環境における土地環境の模式図を図-1 に示した。統計分析には Stat View 4.5 (Concepts 社製) および SPSS 7.5J (SPSS 社製) を用いた。

環境の計測結果を表 1-a、b に示した。サシバの生息の有無と各土地環境との関係を見るために、四分位点を基準とした箱ひげ図により、各土地環境の代表値およびばらつきを示した(図 2-a、b、c、d、e、f)。非稲作面積を除いては、サシバの生息が確認された地点(以下、生息確認地点)の各土地環境の代表値は、サシバの生息が確認されなかった地点(以下、非生息確認地点)に比べ高い傾向がみられ、谷津田の面積(Mann-Whitney U -test $U=26$, $p<0.05$)、谷津田の周囲長($U=24.5$, $p<0.05$)、谷津田に接する斜面林の面積($U=6$, $p<0.00$)、斜面林に接する谷津田の周囲長($U=24.5$, $p<0.05$)、稲作面積($U=21.5$, $p<0.05$)、谷津田の面積に対する非稲作面積($U=25$, $p<0.05$)では、生息確認地点と非生息確認地点の土地環境の間で有意差がみられた。つまり、谷津環境における各

IV 結果

1. サシバの生息分布

サシバの生息分布調査を行なった 22 カ所の調査地点のうち、サシバの生息が確認された地点は 9 カ所、確認されなかった地点は 13 カ所であった。

2. サシバの生息分布と生息地の土地環境の関係

土地環境調査の 6 項目とそこから得られた土地

表 1-a サシバの生息が確認された地点の谷津環境の土地環境データ

	谷津田面積 km^2	谷津田周囲長 km	斜面林面積 km^2	稲作面積 km^2	非稲作面積 km^2	斜面林に接した谷津田周囲長 km	谷津田面積に対する谷津田周囲長	谷津田面積に対する斜面林面積	谷津田周囲長に対する斜面林に接した谷津田周囲長	谷津田面積に対する稲作面積	谷津田面積に対する非稲作面積
O	0.33	4.80	0.50	0.32	0.01	3.76	14.44	1.51	0.78	0.97	0.03
P	0.27	4.41	0.50	0.26	0.02	3.21	16.07	1.83	0.73	0.93	0.07
H	0.23	4.72	0.91	0.23	0.00	3.34	20.49	3.94	0.71	0.99	0.01
A	0.21	4.49	0.47	0.20	0.01	2.56	21.15	2.22	0.57	0.95	0.05
I	0.19	3.86	0.90	0.19	0.00	3.86	20.59	4.80	1.00	1.00	0.00
G	0.19	4.44	0.64	0.18	0.01	3.66	22.89	3.31	0.82	0.95	0.05
B	0.17	4.03	0.25	0.13	0.04	2.52	23.50	1.45	0.62	0.77	0.23
E	0.11	3.27	0.22	0.10	0.01	2.15	30.55	2.10	0.66	0.93	0.07
C	0.10	2.89	0.29	0.09	0.01	2.53	27.54	2.95	0.94	0.92	0.08
平均	0.20	4.08	0.52	0.19	0.01	3.06	21.92	2.68	0.76	0.93	0.07
SD	0.07	0.71	0.26	0.08	0.01	0.64	5.05	1.16	0.14	0.07	0.07

表 1-b サシバの生息が確認されなかった地点の谷津環境の土地環境データ

	谷津田面積 km^2	谷津田周囲長 km	斜面林面積 km^2	稲作面積 km^2	非稲作面積 km^2	斜面林に接した谷津田周囲長 km	谷津田面積に対する谷津田周囲長	谷津田面積に対する斜面林面積	谷津田周囲長に対する斜面林に接した谷津田周囲長	谷津田面積に対する稲作面積	谷津田面積に対する非稲作面積
Q	0.47	7.81	0.46	0.44	0.03	4.81	16.69	0.98	0.62	0.93	0.07
R	0.22	3.96	0.19	0.17	0.05	3.21	17.88	0.86	0.81	0.78	0.22
S	0.18	3.32	0.19	0.16	0.03	2.41	17.96	1.04	0.73	0.85	0.15
V	0.17	4.24	0.13	0.08	0.09	2.35	25.52	0.80	0.55	0.46	0.54
M	0.16	3.29	0.36	0.14	0.02	2.67	20.09	2.17	0.81	0.85	0.15
T	0.16	4.41	0.18	0.10	0.06	2.57	27.19	1.09	0.58	0.62	0.38
K	0.10	2.15	0.07	0.06	0.04	1.51	21.38	0.66	0.70	0.62	0.38
N	0.10	2.15	0.18	0.09	0.01	1.93	21.37	1.76	0.90	0.91	0.09
F	0.10	2.40	0.21	0.10	0.00	2.36	23.94	2.06	0.98	0.99	0.01
J	0.09	1.68	0.08	0.08	0.01	0.77	18.97	0.92	0.46	0.89	0.11
L	0.06	1.73	0.08	0.06	0.00	1.09	28.43	1.28	0.63	1.00	0.00
U	0.06	1.37	0.11	0.03	0.03	1.21	24.75	1.94	0.89	0.53	0.47
D	0.04	1.08	0.05	0.03	0.01	0.89	28.39	1.40	0.83	0.86	0.14
平均	0.15	3.04	0.18	0.12	0.03	2.14	22.51	1.30	0.73	0.79	0.21
SD	0.11	1.81	0.12	0.11	0.03	1.11	4.13	0.52	0.16	0.18	0.18

表 1-a の 9 地点で土地環境データが最も低かった値(閾値)と、表 1-b の 13 地点で閾値に達していない値に網掛けを施した。ただし、非稲作面積と谷津田面積に対する非稲作面積は、土地環境データが最も高かった値である。

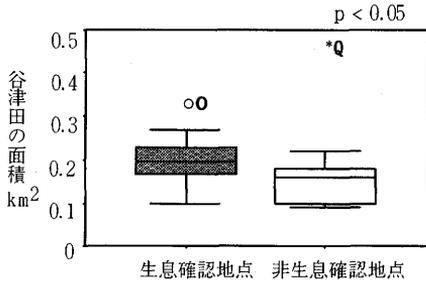


図2-a サシバの生息確認の有無と谷津田の面積の関係

*: 極値, ○: 外れ値

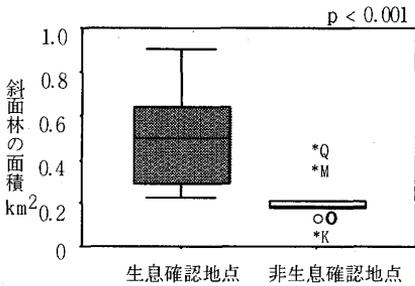


図2-b サシバの生息確認の有無と斜面林の面積の関係

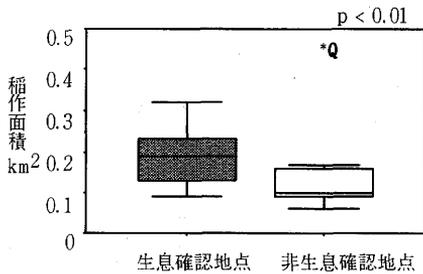


図2-c サシバの生息確認の有無と稲作面積の関係

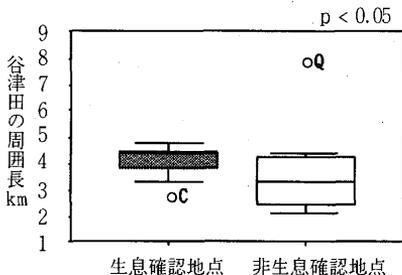


図2-d サシバの生息確認の有無と谷津田の周囲長の関係

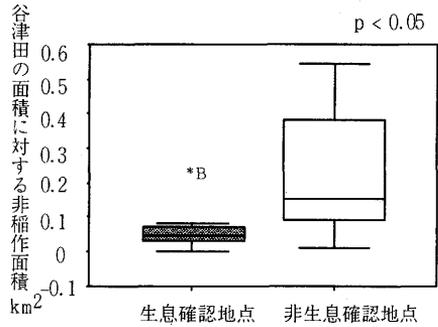


図2-f サシバの生息確認の有無と谷津田の面積に対する非稲作面積の関係

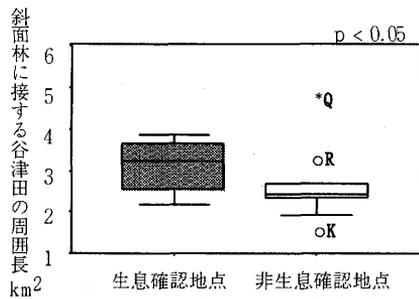


図2-e サシバの生息確認の有無と斜面林に接する谷津田の周囲長の関係

表2-a サシバの生息の有無を判別する説明変量についての正準判別分析結果 (土地環境の絶対量)

説明変量	関数
1 斜面林面積	km ² -0.96
2 稲作面積	km ² -0.31
3 非稲作面積	km -0.30
4 斜面林に接した谷津田周囲長	km -0.19

関数は標準化された正準判別関数係数を示す判別率=86.4%

表2-b サシバの生息の有無を判別する説明変量についての正準判別分析結果 (谷津田の面積・周囲長に対する補正值)

説明変量	関数
1 谷津田の面積に対する斜面林の面積	1.13
2 谷津田の周囲長に対する斜面林に接した谷津田周囲長	-0.67
3 谷津田の面積に対する耕作面積	0.32

関数は標準化された正準判別関数係数を示す判別率=86.4%

土地環境構成要素の面積および長さという量的尺度に差があり、生息確認地点は非生息確認地点に比べ、谷津田の面積、谷津田に接する斜面林の面積、稲作面積が大きく、谷津田の周囲長、斜面林に接する谷津田の周囲長が長いことが明らかとなった。

つぎにサシバの生息の有無が、どの土地環境と関連しているのかについて、各土地環境を説明変量として正準判別分析によりサシバの生息の有無を判別した。説明変量として、稲作面積、非稲作面積、斜面林の面積、斜面林に接する谷津田の周囲長とした。Wilksのラムダ $\lambda=0.49$ 、 $p<0.05$ となり、2つのグループ間に差がないという仮説を棄却した(判別の中率=86.4%)。標準化された正準判別関数係数の絶対値が大きい説明変量の順に、斜面林の面積、稲作面積、非稲作面積、斜面林に接する谷津田の周囲長となり、それぞれの順に判別に貢献した(表2-a)。また、斜面林の面積、稲作面積、斜面林に接する谷津田の周囲長をそれぞれ谷津田の面積と谷津田の周囲長に対する値に補正し、同じく正準判別分析によりサシバの生息の有無を判別した。Wilksのラムダ $\lambda=0.47$ 、 $p<0.01$ となり、同じく2つのグループ間に差がないという仮説を棄却した(判別の中率=86.4%)。谷津田の面積に対する斜面林の面積、谷津田の周囲長に対する斜面林に接した谷津田の周囲長、谷津田の面積に対する稲作面積の順に判別に貢献した(表2-b)。

V 考察および結論

生息確認地点と非生息確認地点では、谷津環境における各土地環境構成要素の面積や長さに明瞭な差がみられた。このことから、1) サシバは生息に利用する谷津環境をある基準で選択しており、2) 谷津環境における各土地環境構成要素の面積や長さといった量的尺度をその基準としていることが示唆された。さらに、サシバの生息の有無が、谷津環境における各土地環境構成要素の面積や長さの絶対量という量的尺度のほか、全体におけるその割合によっても左右される可能性が考えられるため、各土地環境データを谷津田の面積、

または谷津田の周囲長あたりの割合に補正して、両グループを比較した。その際、生息確認地点の土地環境計測値で最も低い値を閾値として、非生息確認地点で閾値に達した地点だけを対象とした(ただし、非稲作面積は非生息決定要因と考えられるため、最も高かった値を閾値とした)。各土地環境構成要素の面積や長さといった量的基準が閾値を超えている非生息地点のうち Q、V、T、K、U は、それぞれ谷津田の面積に対する斜面林の面積、谷津田の周囲長に対する斜面林に接した谷津田の周囲長、谷津田の面積に対する稲作面積、谷津田の面積に対する非稲作面積で閾値を下回った。このことから、各土地環境構成要素の面積や長さが十分確保されている場合でも、谷津環境の各土地環境構成要素間の均衡がとれていない地点は、サシバの生息地として選択されないことを示唆している。

各土地環境構成要素の絶対量である面積や長さでサシバの生息の有無を判別した場合、稲作面積、非稲作面積、斜面林の面積、斜面林に接する谷津田の周囲長の順に判別に貢献した。また、谷津環境における各土地環境構成要素間の均衡でサシバの生息の有無を判別した場合、谷津田の面積に対する斜面林の面積、谷津田の周囲長に対する斜面林に接した谷津田の周囲長、谷津田の面積に対する稲作面積の順に判別に貢献した。このことから、稲作している谷津田の面積が確保され、その上で谷津田の周囲が斜面林に十分覆われていることがサシバの生息には必要であると考えられる。

これは、例えばアカオケアシノスリのように開けた環境を生息地としている猛禽類の中でも、生息地選択に樹林の存在(Cody, 1985³⁾)が必要であることと同じ理由であると考えられる。つまり、これらのことは谷津環境で生息するサシバの採食生態と深く関係していると思われる。サシバは谷津田面と斜面林の林縁部・林冠部の葉上を採食地点として、また斜面林の林縁部の立木を止まり木、すなわちパーキング・サイト(ポイント)として利用することがわかっている(東ら, 1998¹⁾)。谷津田の面積が広く、非耕作率が高くないことは谷津田面という採食地点の確保という面から重要である。また、谷津田が斜面林で覆われており、斜

面林の面積も広いことは斜面林という採食地点とパーキング・サイトの確保という面から重要である。これは、サシバの生息条件として、水田耕作が行なわれ、谷津田に沿って斜面林が連続した状態で長く存在することが重要であるという、これまでの考察とも合致するものである。

以上のことから、サシバは、繁殖地の生息環境として、谷津環境における各土地環境構成要素の広さや長さを基準に生息地選択をしていることが示唆された。それとあわせ、これまで農業生産という観点からは評価の低かった谷津田での水田耕作の存続や、土地利用上その意義が十分認められてこなかった段丘崖の斜面林の保全が、サシバの生息にとって意義のあることが示唆された。

谷津環境におけるサシバの保全には、1) 水田耕作を維持していくこと、2) 斜面林をできるだけ残存させること、とくに谷津田に接した部分の保全は重要であること、が示された。

謝辞

本研究をすすめるにあたり、日本鳥類標識協会員の内田聖氏に調査・研究の全般にわたってお世話になった。また、論文をまとめるにあたり、東京大学野生動物学研究室教授の樋口広芳博士と森下英美子氏に貴重な助言をいただいた。ここに厚く御礼を申し上げたい。本研究は、文部省科学研究費補助金基盤研究(A) (2) No. 09300623 「高度環境計測技術によるエコロジカル・ネットワークの把握と新たな環境保全戦略の構築」(研究代表者：武内和彦) による研究成果の一部である。

引用文献

- 1) 東淳樹・武内和彦・恒川篤史 (1998) : 谷津環境におけるサシバの行動と生息条件. 環境情報科学論文集 12, 239-244.
- 2) 東淳樹・武内和彦 (1999) : 谷津環境におけるカエル類の個体数密度と環境要因の関係. ランドスケープ研究 63 (5), 573-576.
- 3) Cody, M.L. (1985). Habitat selection in birds. Academic Press, Inc., New York. p.558.
- 4) 池野進 (1993) : 茨城の現状とその未来- 宍塚大池のサシバを中心として-. サシバサミット資料集, 宍塚の自然と歴史の会, pp. 11-12.
- 5) 角野康郎 (1998) : 中池見湿地の植物相の多様性とその保全の意義. 日本生態学会誌 48, 163-166.
- 6) 美濃和信孝 (1993) : 千葉県佐倉市でのサシバの生態. サシバサミット資料集, 宍塚の自然と歴史の会, p. 25.
- 7) 森岡照明・叶内拓哉・川田隆・山形則男 (1995) : 図鑑 日本のワシタカ類. 文一総合出版, pp. 172-183.
- 8) 守山弘 (1991) : 東京近郊の原風景と生物相保全機能. 環境情報科学 20 (2), 27-31.
- 9) 及川ひろみ・福田篤徳 (1995) : サシバの行動圏調査. 宍塚の自然と歴史の会編, 『宍塚大池地域自然環境調査報告書』, 宍塚の自然と歴史の会, pp. 169-174.
- 10) Preston, C. R. (1990). Distribution of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. Condor 92, 107-112.
- 11) 矢原徹一 (1997) : 種の多様性と生物多様性. 遺伝 別冊 (9), 13-21.

The distribution of Gray-faced Buzzard *Buteo indicus* was studied in a countryside environment in northern Chiba-Prefecture, central Honshu, Japan. The study area was located in the watershed of Tega Marsh, a shallow wetland formed along the Tone River. The environment consisted of narrow valleys, called *Yatsu* cut into the Shimousa Uplands. A total of 22 *Yatsu* - habitats were surveyed from 1 May until 7 June, 1998. The gray-faced buzzard which lives at the top of the *Yatsu* - habitats food chain were confirmed in 9 of the 22 *yatsu* valleys. The results of this survey were then analyzed against several land use variables. The analyses indicate that the buzzards prefer narrower and longer valleys, and valleys with larger slope forest area. The buzzards also prefer valleys with a greater area of cultivated paddy as opposed to abandoned paddy.