

東京大学千葉演習林のスギ高齢人工林 長伐期施業試験地の成長資料

里見重成^{*1}・藤平晃司^{*1}・當山啓介^{*2}

キーワード：高齢人工林，試験地，成長，東京大学千葉演習林

Growth records from long-rotation management experimental plots of
planted old-age sugi forests in The University of Tokyo Chiba Forest

Shigenari SATOMI^{*1}, Koji FUJIHIRA^{*1}, and Keisuke TOYAMA^{*2}

Keywords: Old-aged planted forest, experimental plot, growth, The University of
Tokyo Chiba Forest (UTCBF)

要 旨

東京大学千葉演習林に存在する，千葉演習林以前の植栽によるスギ高齢人工林の長伐期施業試験地（1894年植栽の郷田倉区，1859年植栽の今澄区，1853年植栽の神田上区，1835年植栽の桜ヶ尾区）について，経緯やこれまでの研究成果を整理するとともに調査記録を公表する。平均胸高直径の成長は概ね続いていると思われるものの，神田上区では停滞していた。平均樹高は郷田倉区では増加が続いていた。

Abstract

We reviewed previous researches and related information, and publish the growth data on the long-rotation experimental plots of sugi (*Cryptomeria japonica* (L.f.) D. Don) forests (Godagura planted in 1894, Imasumi planted in 1859, Jindajo planted in 1853, and Sakuragao planted in 1835) in The University of Tokyo Chiba Forest (UTCBF), which were all planted before the establishment of UTCBF. The average diameter at breast height continue to grow to date except in Jindajo plot. The average height continue to grow in Godagura plot.

1. はじめに

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林（以後，千葉演習林）のスギ高齢林

* 1 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林

The University of Tokyo Chiba Forest, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

* 2 元 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林，現 岩手大学農学部

Faculty of Agriculture, Iwate University

である郷田倉^{ごうだぐら} 27D2, 神田上^{じんたじょう} 16D1, 今澄^{いまずみ} 40D3, 桜ヶ尾^{さくらがお} 43D2 の4小班は人工林長伐期施業試験地として取り扱われており、超高齢林とも俗称している。

本報告はこれらの試験地についての情報を整理し、毎木調査データを初めて公表するものである。なお後述のとおり、桜ヶ尾区については調査区が一定でなく、調査にも不備があるため、本報告では毎木調査データは公表せず、関連情報と林分値のみを示す。

II. 試験地およびその測定・研究利用の概要

1. 経緯

本試験地はいずれも、古くから固定試験地として成長測定の対象となっていたわけではなく、かつての区分でいうところの保護林や学術参考林として扱われていた場合が多い。その証拠にいずれも、試験地区画が小班内に設定されていたというより、基本的に小班全体が一体的に貴重な区画として取り扱われてきた。しかし、学術的な貴重性を考慮して各区で測定が開始され、現在に至る。

千葉演習林および周辺のスギ高齢林について概要を整理した鈴木ら（2003）によると、今澄区および桜ヶ尾区は1939年から毎木調査が実施されたものの、測定は一度断絶した。その後、2000年前後から各区で改めて毎木調査が継続的に実施されるようになった。ただし、桜ヶ尾区は毎木調査の紙野帳記録が確認できず立木位置図も未調製であったため、2014年測定を前に立木番号が判読不能であったことを受けて継続調査を断念したが、千葉演習林最高齢の人工林としての貴重性を考慮して最低限の区画では個体成長を追跡すべきだと判断し、2018年度からは0.1haの円形プロット内のみを継続測定することに変更した。

2. 各区の概要と履歴

4区の概要を表-1に示す。

各区の森林の由来については以下のように報告されている。

郷田倉区は千葉演習林が創設された1894（明治27）年に植栽されたスギ人工林だが、千葉演習林北部は1897年に奥山官林^{おくざん}から編入されており、本区は官林（国有林）時代の植栽による林分である。郷田倉（ごうだぐら、もしくはごうたぐら）の字名が指し示す範囲はかなり広く、多数の小班を含んでいるが、本区小班も備林^{びりん}との呼称が古くから存在する^{注1)}。地形は平坦～北向き緩斜面である。1998年に利用間伐を実施している。

郷田倉区を除く以下の3区は江戸時代に植栽された林分である。

今澄区は1859（安政6）年植栽のスギ人工林である。山上に位置する清澄集落の貴重な水源林として保護されてきたとされ、概ね北向きの緩斜面であるが、北東端にはかつて養魚実験が行わ

注1) 比較的新しい時代には「美林」と表記された記録もある。

表-1 区画の概要

区画名称	よみがな	林小班* 番号	樹種	面積 (ha)	土壌**	地位**傾斜**	標高***,**** (m)	位置座標	植栽 年度	測定**** 開始年
郷田倉	ごうだぐら (ごうたぐら)	27D2	スギ	1.10	礫含む粘質壤土	中 0~15	170~210	140°8'26", E35°12'1"	1894	1993
今澄	いまずみ	40D3	スギ	0.81	埴壤土	中 10~20	285~315	1140°8'34", E35°9'45"	1859	1981
神田上	じんだじょう	16D1	スギ	1.22	粘質壤土	中 10	180~240	N140°8'12", E35°12'21"	1853	1980
桜ヶ尾****	さくらがお	43D2	スギ	0.97	埴壤土	中 25~30	250~320	1140°9'51", E35°9'55"	1835	2018

*林小班番号は歴史的に変遷しており、本報告では2021年からの第14期教育研究計画（東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林，2022）における表記を用いている。

**鈴木ら（1995，2003），葛（2010），橋本ら（2020）および千葉演習林業務資料より

***標高は概数

****毎木調査記録が現存する最初の測定年を記載した。

*****桜ヶ尾区の存廃については本文参照。区画情報は、小班全域を対象としていた鈴木ら（2003）の記述による。2018年に、その一部の0.1ha円形プロットのみを測定していくことに変更。

れた池および堰堤の跡がある。1917年編成の千葉演習林の第三期計画（経営案）では巨材の臨時的需要に向けた備林として記載されている。丹下ら（1987）における間伐木樹幹解析結果も1859年頃の植栽を裏付けている。丹下ら（1987），鈴木ら（2003）によると、1936年に雨氷（村井，1939），1990年に竜巻（鶴見・高野・米道，1992）の被害を受けており、1939年・1949年・1968年・1990年に気象害被害木等に対する比較的まとまった伐採が行われたほか、過密状態の緩和による樹勢回復を意図して1985年に利用間伐を実施している。被害箇所について部分的にヒノキ等の補植が行われている。

神田上区は1853（嘉永6）年植栽のスギ人工林で、「^{かえりりん}嘉永林」の通称がある。北東向きの小さな谷地形の林分である。1905年編成の千葉演習林の第一期計画（経営方案）（泉・鈴木，2007）時点ですでに粗密度は「疎」と記されており、現在も高齢スギ上木が点在する疎林の様相を呈している。その上木の間には部分的にやや若いスギ個体もみられる。

桜ヶ尾区は1835（天保6）年植栽のスギ人工林である。一杯水林道に隣接し、主として南向きの斜面である。鈴木ら（2003）によると、大正期にはモミ、戦中期には広葉樹が混交していた記録があるとのことである。現在もモミ大径木や広葉樹が混交しているが、最上層はほぼ針葉樹が占められている。1977年にはまとまった量の間伐が行われた（鈴木ら，2003）。なお、桜ヶ尾区を含む清澄地区（1894年の創設時点で演習林となった、南部のエリア。概ね一杯水林道以南に相当。対する北部のエリアは^{おくざん}奥山地区）には演習林創設時点で比較的高齢な人工林が複数あり、本区の小班はそのうち唯一現存するものである。

これらの各区は先述の通り、かつての林種区分では学術参考林などとして管理されており純粋な固定試験地ではなかったため、様々な施業や研究のフィールドとして活用されてきた。たとえば、今澄（鈴木・丹下，1982）・郷田倉の一部は樹下植栽されて二段林となっている。ただ、い

ずれの区画でもスギ高齢木は圧倒的に優勢であり、一部のモミを除き、他樹種や樹下植栽の下木とは競合関係にないと考えて差し支えない。このように各区は必ずしも一般的な一斉人工林の状態ではなく、各区異なる様相を呈している。これらの貴重な高齢林の事例を保存するため、現在、皆伐は元より間伐や択伐を予定していないほか、近年では天然更新樹木の伐倒や刈り払いを行わない運用方針としている。

3. これまでの測定と測定項目

データの残るこれまでの測定実施期日を表-2に示した。

先述の通り、桜ヶ尾区については2014年時点で毎木調査の紙野帳記録が残っていなかった。1953年から2000年間の調査電子記録（1953年・1974年・1994年：胸高直径毎木および樹高標準木。1962年：直径階別本数のみ。2000年：胸高直径および樹高毎木）だけが残っているが、これらの測定では立木の継続的な個体識別が行われていなかったため、各個体の経年比較を行うことができないデータとなっているのみならず、計測された立木本数が大きく異なっていて測定対象範囲が一定でないと考えられる。このため、本報告では桜ヶ尾区の記録については参考記録として扱い、林分値のみ掲載することとした。また、今澄区については、1981年・2009年・2014年・2019年の毎木調査結果を取り扱う。このほかに、1953年・1962年・1995年・2000年の毎木調査記録も保存されているが、桜ヶ尾区と同様に立木の継続的な個体識別が行われていなかったため、各個体の経年比較を行うことができないデータとなっているのみならず、測定対象範囲が同一であるとも断定できない。このため、本報告ではそれら1953年・1962年・1995年・2000年の測定については参考記録として掲載することとした。その他、郷田倉区の1993年の樹高調査、郷田倉区・神田上区・今澄区の2014年調査についても、紙野帳記録が確認できず、毎木調査の電子記録のみが保管されている。

測定項目に関しては、桜ヶ尾区を除く各区で基本的に、立木に記された個体番号や立木位置図によって個体識別したうえで、胸高直径および樹高の毎木調査が行われている。

表-2 測定実施の年・月

区画名	植栽年	測定実施の年・月							
郷田倉	1894	1993.10**	1999.10	2009.02	2014.04**	2019.02			
今澄	1859	1953.02*	1962.09*	1981.02	1995.01*	2000.03*	2009.03	2014.01**	2019.02
神田上	1853	1980.06	1982.02	2000.11	2009.02	2014.01**	2019.02		
桜ヶ尾	1835	1953.02*	1962.10*	1974.08*	1994.12*	2000.03*	2018.12	(2019.03に追加測定)	

*毎木記録が現存するが、立木の継続的な個体識別が行われていなかったため、参考記録とする。

**一部または全部の紙野帳が確認できず、電子記録のみが現存する。

以下の年・月は、鈴木ら（1995、2003）に調査履歴が記載されているものの、毎木記録が現存しない。
郷田倉：1975.03　今澄：1939　桜ヶ尾：1939

使用された調査器具の記録は体系的には残っていないが、記録の特徴から以下のように類推される。胸高直径は輪尺による直交2方向測定が基本であり、主に大径木については直径巻尺（もしくは巻尺）で測定されることがある。胸高は明示的でないが、本報告では1.2mと想定する。近年の各回調査においては、立木に墨付けされている胸高線での計測とその塗り直しを繰り返している。樹高については、2009年以降の調査では基本的に超音波測高機（ハグロフ社のパーテックスシリーズ）が用いられた一方、それ以前ではブルーメライスやノンプリズム光波距離計（トータルステーション）が用いられたと考えられる。

主に、胸高直径（cm）は小数点以下第一位（二方向平均により0.05cm単位）、樹高（m）は小数点以下第一位まで記録されている。ただし、2009年以前の測定での胸高直径（cm）は整数（二方向平均により0.5cm単位）での記録である場合がある。また、ノンプリズム光波距離計が用いられたと推定される1999年～2000年の各区測定の樹高（m）は小数点以下第二位まで記録されている。

なお、神田上区については、1980年の樹高測定記録がごく少数の個体に留まるほか、1982年・2009年・2014年・2019年調査では枝下高（m）が小数点以下第一位まで記録されている。

4. 本試験地を利用して行われた既往研究

先述の鈴木ら（2003）のほか、本試験地の高齢人工林を利用して行われてきた研究としては以下が挙げられる。

丹下ら（1987）、丹下（1995）は今澄区での1985年の利用間伐時の現存量調査を報告した。丹下（2018）は今澄区における個体の枝葉現存量のデータも用いて、高齢スギ人工林のバイオマス拡大係数を示した。

鈴木ら（1995）は郷田倉区にて、高齢林分における間伐率と以後の成長を試算した。

橋本ら（2020）は本試験地のデータも用いて、千葉演習林スギ高齢人工林の概況を示した。

また、場所として本試験地を活用して行われた研究成果は以下が挙げられる。

鈴木・丹下（1982）は今澄区において1936年の雨水被害（村井，1939）後に樹下植栽されたヒノキの生育を報告した。

葛（2011）は郷田倉区を含むスギ高齢林を多数調査し、土壌や地形条件と地位の関係を論じた。

III. データの概要

測定結果の林分特性値を表-3に示した。また、毎木調査データを示す桜ヶ尾区以外の3区の各回の胸高直径および樹高の毎木調査結果を附表に示すとともに、現存する最も古い時点の立木位置図を附図に示した。なお、今澄区については植栽スギとともに樹冠を構成している少数のモ

表-3 各区の林分値の推移

郷田倉区

測定実施の年月	1993.10	1999.10	2009.02	2014.04	2019.02
林齢 (年)	100	106	115	121	125
立木本数	506	325	324	323	323
haあたり立木本数	460.0	295.5	294.5	293.6	293.6
平均胸高直径 (cm)	46.8	53.7	56.7	58.2	60.0
平均樹高 (m)	31.9	33.3	34.0	35.4	35.8

今澄区

測定実施の年月	1953.02*	1962.09*	1981.02	1995.01*	2000.03*	2009.03	2014.01	2019.02
林齢 (年)	94	104	122	136	141	150	155	160
立木本数	381	362	337	213	206	189	188	188
haあたり立木本数	470.4	446.9	416.0	263.0	254.3	233.3	232.1	232.1
平均胸高直径 (cm)	40.9	43.8	50.7	58.7	61.6	65.5	67.2	69.5
平均樹高 (m)	欠測	25.2	27.3	31.1	30.7	29.9	31.0	31.4

神田上区

測定実施の年月	1980.06	1982.02	2000.11	2009.02	2014.01	2019.02
林齢 (年)	128	129	148	156	161	166
立木本数	42	42	42	41	41	41
haあたり立木本数	34.4	34.4	34.4	33.6	33.6	33.6
平均胸高直径 (cm)	71.4	73.1	78.3	81.2	81.5	81.4
平均樹高 (m)	測定僅か	26.5	30.1	30.1	29.8	30.4
平均枝下高 (m)	N/A	8.7	N/A	9.5	10.3	10.8

桜ヶ尾区

測定実施の年月	1953.02*	1962.10*	1974.08*	1994.12*	2000.03*	2018.12*
林齢 (年)	118	128	140	160	165	184
立木本数	47	312	278	211	203	30
haあたり立木本数						
平均胸高直径 (cm)	50.5	43.6**	49.6	62.1	61.7	72.0
平均樹高 (m)	一部測定	N/A	一部測定	一部測定	29.9	33.2

*継続的な個体識別が行われていなかったため、参考記録として扱う。

**記録が直径階別本数しか残っておらず、算出できなかったため、鈴木ら (2003) の掲載値を引用した。本表の数値はスギ以外の樹種の立木を除外して算出した。

桜ヶ尾区は調査地面積が明瞭に記録されておらず、また一定でなかったため、面積あたりの値は省略した。

ミの個体が毎木調査記録に含まれるが、附表および附図にはそのまま含め、表-3では除外した。なお、Nishizono *et al.* (2018) は千葉演習林のスギ人工林木の肥大成長が主に3月下旬~7月下旬頃に生じていることを指摘しており、成長分析での林齢算出には測定の前よりも年度(4月1日開始)で捉え、1~3月の測定は前年末の測定と同質であると考えることが妥当であるため、以降の記載では測定年度を基として林齢を算出して示した。

郷田倉区、今澄区においては、現在に至るまで肥大成長が続いていることが確認された。一方、高齢かつ疎林であり、特に巨木が揃っている神田上区においては、肥大成長が停滞していた。桜ヶ尾区は参考値であり、肥大成長が続いていると推定されるものの測定対象木が変化した場合の影響が大きいと思われる。

樹高の林分平均値は、最も若い郷田倉区で最も高く、増加が続いているが、今澄区・神田上区では近年ほとんど停滞しているようであった。ただし、単木ごとの値が大きく上下することも

あった。各区とも巨木が多いことから、測定誤差が大きいことが懸念される。また、高齢林となれば避けられないことであるが、折れなどの異常がみられる立木も多く、測定ミスとの峻別や標準木選びの際には注意を要する。

IV. 試験地としての課題

いずれの区画にも巨木が多い。そのため、根張りが巨大化している個体が多く、胸高位置においても幹形が乱れている場合があり、個体サイズの指標として胸高直径を採用し続けることのは非や対応策を検討する必要がある。また、胸高直径の測定器具として基本的に輪尺が用いられてきたが、林野庁の調査規程等においても大径木では直径巻尺で測定することとされており、本試験地でも再検討が必要である。そもそも、特に神田上区のような巨木林で、かつ成長が鈍化した林分については、樹高・胸高直径ともに測定誤差に比して期間成長量が比較的小さいといえ、測定間隔を長くすることを検討する余地がある。

測定が断絶した桜ヶ尾区だけでなく、残りの3区についても安定的に定期調査を実施するようになってから年月が比較的浅く、調査やデータ管理の長期的な継続性の担保が課題である。

V. おわりに

本試験地は千葉演習林において、1900年～1905年植栽の固定試験地である通称吉田試験地（竹内・長谷川，1975；鈴木ら，1999；當山ら，2023）よりもさらに高齢な人工林林分である。郷田倉や今澄は試験地面積も比較的大きくかつ緩傾斜地である一方、神田上は疎林状、桜ヶ尾は最高齢林分と、それぞれ特色ある高齢林であり、単木的にも、高齢林の林分環境を知るうえでも貴重である。本報告が高齢人工林に関連する諸研究の促進の一助となることを期待している。

なお、試験地、各回調査のメタデータおよび一部の毎木調査データについては、東京大学演習林 毎木調査試験地データベース（UTFEEP。https://archives.uf.a.u-tokyo.ac.jp/utfEEP/）において順次、電子データとして取得可能としていく予定である。

本試験地の測定およびデータ管理を行ってきた歴代の千葉演習林の教職員の努力に対して厚く御礼申し上げます。

引用文献

橋本晋太・尾張敏章・軽込勉・千嶋武・三次充和・鶴見康幸・鈴木祐紀・米道学・塚越剛史・阿達康眞・村川功雄・大石諭・當山啓介（2020）東京大学千葉演習林における100年生超スギ人工林の現状。東大演報 142：17-36。

泉桂子・鈴木誠（2007）千葉演習林沿革史資料（5）—千葉演習林第1次経営計画「千葉縣下演習林経営方案」（付属簿表及び図面）—。演習林（東大）46：1-56。

- 葛鋒 (2011) 東京大学千葉演習林におけるスギ高齢林の地位評価. 東京大学大学院農学生命科学研究科森林科学専攻修士論文.
- 村井日吉 (1939) 千葉縣演習林の雨水被害報告. 東京帝國大學農學部演習林報告 27 : 1-59.
- Tomohiro NISHIZONO, Kotaro ZUSHI, Takuya HIROSHIMA, Keisuke TOYAMA, Fumiaki KITAHARA, Fumiko TERADA, Masahiro TAKAGI, and Satoshi SAITO (2018) Latitudinal variation in radial growth phenology of *Cryptomeria japonica* D. Don trees in Japan. *Forestry* 91 (2): 206-216.
- 鈴木誠・白石則彦・鈴木祐紀・龍原哲・山本博一 (2003) スギ高齢林の成育に関する研究 (1) —清澄地域におけるスギ高齢人工林の成立過程—. 東大演報 109 : 27-45.
- 鈴木誠・丹下健 (1982) 非皆伐施業林における二段林造成に関する研究 (Ⅱ) ヒノキ樹下植栽 50 年後の調査例. 34 回日林関東支論 : 47-49.
- 鈴木誠・龍原哲・石原猛・南雲秀次郎 (1995) 千葉演習林におけるスギ高齢林分の間伐方法に関する検討. 日林誌 77 : 314-320.
- 鈴木誠・龍原哲・山中千恵子・唐鎌勇・井出雄二 (1999) 千葉演習林における林分成長資料 (2) : 1976 年から 1996 年までの成長経過. 演習林 (東大) 38 : 1-71.
- 竹内公男・長谷川茂 (1975) 千葉演習林における林分生長資料. 演習林 (東大) 19 : 69-175.
- 丹下健 (1995) スギ造林木の成長に関する生態生理学的研究. 東大演報 93 : 65-145.
- 丹下健 (2018) 東京大学千葉演習林の高齢なスギ人工林のバイオマス拡大係数. 森林立地 60 (2) : 83-86.
- 丹下健・山中征夫・鈴木誠 (1987) スギ老齡人工林の生長と現存量. 演習林 (東大) 25 : 243-259.
- 當山啓介・大石諭・藤平晃司・里見重成・中島徹・龍原哲 (2023) 東京大学千葉演習林のスギ・ヒノキ高齢人工林成長試験地における約 100 年間の成長資料. 演習林 (東大) 67 : 1-17.
- 鶴見康幸・高野充広・米道学 (1992) スギ老齡人工林における竜巻被害状況. 平成 3 年度技術官等試験研究・研修会議報告 49-61.

「附図」および「附表」については、東京大学学術機関リポジトリ（UTokyo Repository）に掲載しています。

URI: <https://doi.org/10.15083/0002008362>