

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 試験地・研究紹介

The Graduate School of Agricultural and Life Sciences, the University of Tokyo
Introduction to Experimental Sites and Research of
the University of Tokyo Chiba Forest (UTCBF)

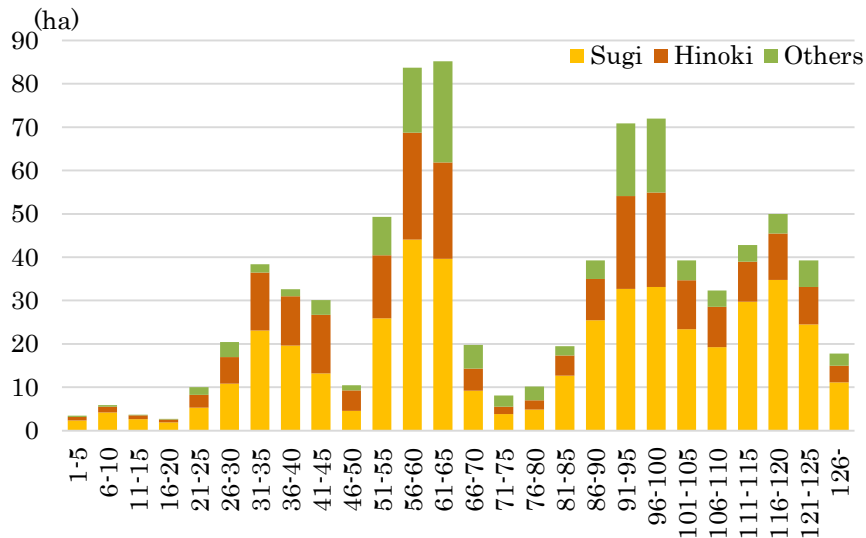
目次 Table of contents

1. 人工林	Planted forests1
人工林成長試験地	Permanent plots for growth measurement	
スギ牛蒡沢試験地	Gobozawa Sugi experimental plot	
相ノ沢スギ品種試験地	Ainosawa Sugi cultivars research plot	
高齢スギ人工林の長伐期施業試験地	Long-rotation management research plots in older Sugi forests	
今澄スギ長伐期施業試験地	Imasumi Sugi long-rotation management research plot	
(参考) 清澄寺のスギ超高齢木	Extremely old Sugi trees in Seicho-ji temple	
今澄混交林化試験地	Imasumi experimental plot aiming for a mixed forest	
2. 天然林	Natural forests7
荒樫沢針広混交天然林	Arakashizawa natural mixed conifer-hardwood forest	
浅間山 (林業遺産)	“Forestry Legacy” Mt. Sengen	
堂沢長期生態系試験地	Long-term ecological research plot in Dozawa	
檜ノ木台長期生態系プロット	Long-term ecological research plot at Naranokidai	
更新動態とシカの影響調査	Renewal dynamics and deer impact study	
3. 苗畑	Nursery12
札郷苗畑	Fudago Nursery	
郷台苗畑	Godai Nursery	
4. 動植物	Flora and fauna13
千葉県絶滅危惧種ヒメコマツの保全	Conservation of <i>Pinus parviflora</i> , the endangered species in Chiba Prefecture	
郷台モウソウチク開花周期実証試験地	Flowering cycle study site of Moso bamboo	
外国産/日本産樹種見本林	Exhibition forests of exotic/domestic species	
野生動物 (シカ) 生息密度調査	Survey for estimating wildlife (sika deer) density	
5. 気象・水文水質	Meteorology and Hydrology16
袋山沢水文試験地	Fukuoyamasawa Experimental Watershed	
6. 森林博物資料館	Forest museum18
7. 研究資料	Research materials19
公開データ	Open data	
歴史的資料	Historical records	
8. 千葉演習林および周辺の地図	Map of UTCBF and surrounding area20
9. 研究利用を行うために	For research use21

1. 人工林 Planted forests

1894 年の創設からの数十年で、千葉演習林では林業経営を意図して活発な造林活動を行い、森林のうちの約 4 割はスギ、ヒノキを中心とする人工林となりました。その後も伐採再造林を続けて、波はありますが若齢林から 120 年生を超える高齢林まで多様な林齢の人工林を保有するに至っています。それらを研究教育のフィールドとして活用するだけでなく、多数の試験地を設置・維持しているほか、森林管理作業を行う中で様々な実験的試みを行ってきています。

During the first decades since the establishment of the University of Tokyo Chiba Forest (UTCBF) in 1894, trees were enthusiastically planted and the forests of mainly Sugi (*Cryptomeria japonica*) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) were established, which cover nearly 40% of the forest area. Through continual harvesting and replanting, we now have forests of various stand ages, from young stands to some over 120 years old. They have functioned as resources for research and education, and in addition, we have established many experimental plots and tested various methods of management.



人工林の齢級構成（林齢別の面積）
Age class distribution of planted forest (2021)



スギ Sugi, Japanese cedar
(*Cryptomeria japonica*)



ヒノキ Hinoki, Japanese cypress
(*Chamaecyparis obtusa*)

人工林成長試験地 Permanent plots for growth measurement

人工林成長試験地の観測データは、人工林の経営や、現代では地球温暖化防止（炭素固定）機能などの基礎情報となっています。特に通称「吉田試験地」と呼ばれる試験地（森林試験測定地、生長測定試験地）10区は、主に1916年から約5年ごとの毎木調査を続けており、東アジア屈指の長期間の観測の歴史を持っています。

Measurements from permanent plots provide us with fundamental data for plantation management and current points of interest such as carbon sequestration. A group of growth measurement plots called the “Yoshida plots,” which currently include 10 plots, have been assessed every five years since 1916, constituting one of the longest historical forest measurement studies in east Asia.

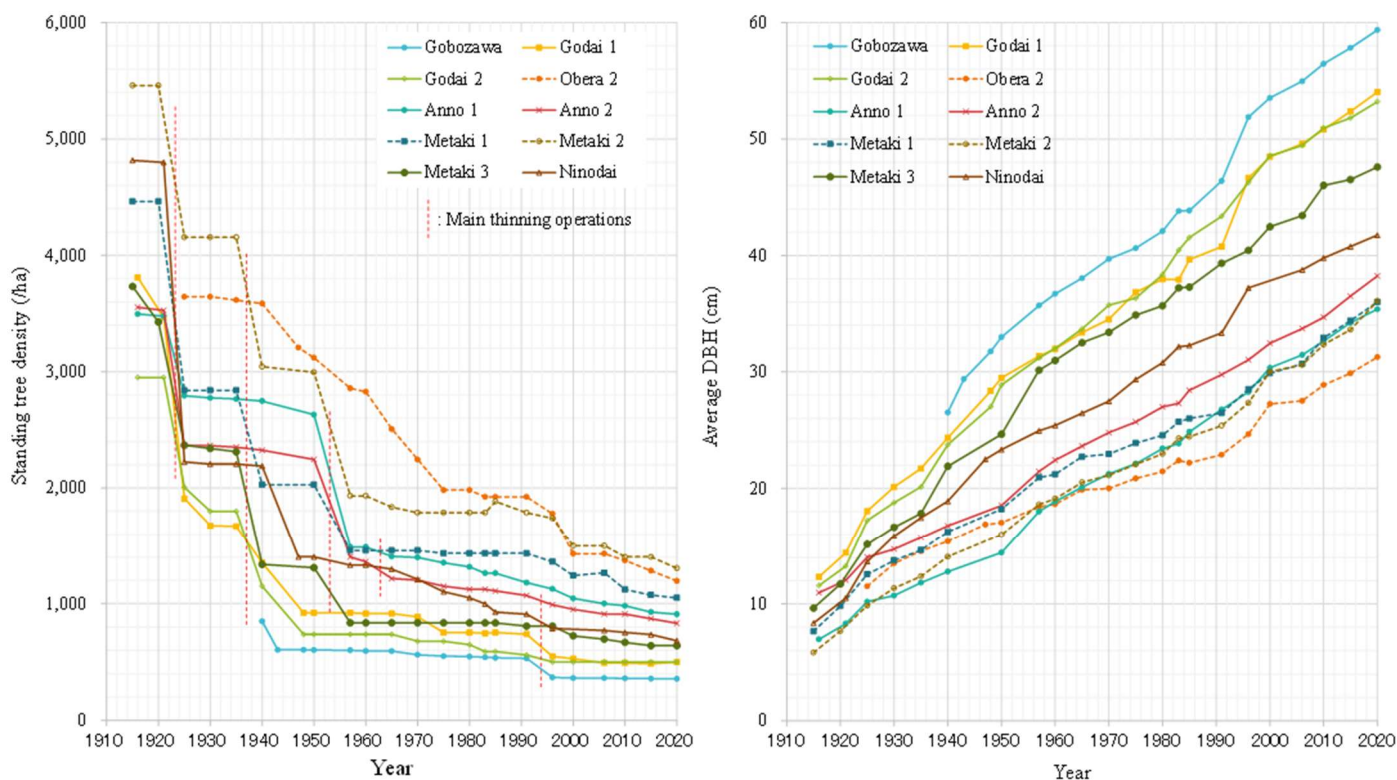
人工林成長試験地一覧

List of permanent plots for growth measurement in planted forests

試験地名	林小班	植栽年	設定年	面積 (ha)
スギ安野1号試験地(吉田試験地)	2D3	1903	1916	0.111
スギ安野2号試験地(吉田試験地)	2D4	1902	1916	0.0757
スギ郷台2号試験地(吉田試験地)	10D1	1902	1916	0.0339
スギ郷台1号試験地(吉田試験地)	11D3	1905	1916	0.142
スギ牛蒡沢試験地(吉田試験地)	11D4	1905	1940	0.539
ヒノキ女滝1号試験地(吉田試験地)	38D1	1903	1916	0.0419
ヒノキ女滝2号試験地(吉田試験地)	38D2	1903	1916	0.0207
スギ女滝3号試験地(吉田試験地)	38D3	1903	1916	0.0359
スギニノ台試験地(吉田試験地)	46D4	1900	1916	0.0571
ヒノキ大平2号試験地(吉田試験地)	46D5	1900	1916	0.0343
スギ鐘付台試験地(箕輪試験地)	3D1	1962	1978	0.040
スギ郷田倉4号試験地(箕輪試験地)	25D1, 2	1964	1978	0.040 × 2区
ヒノキ千石試験地(箕輪試験地)	33D1	1962	1978	0.060

注: 再測量により吉田試験地の区画面積を2019年に更新した。

Areas of “Yoshida plots” were re-measured and revised in 2019.



吉田試験地の胸高直径と本数密度の推移
Changes in DBH and standing tree density in “Yoshida plots”

スギ牛蒡沢試験地 Gobozawa Sugi experimental plot 1905年植栽、試験地面積0.539ha.

「吉田試験地」の10プロットのうち一つがある牛蒡沢は、演習林創設初期の造林地で、小班中央の凹部は千葉演習林でも特に成長のすぐれたスギ林です。1940年に試験地が追加設定されました。1936年の雨水害や数度の雪害を被ったほか、1942年と1993年に間伐が行われています。

The Gobozawa forest is an old Sugi (*Cryptomeria japonica*) stand planted in 1905. Growth measurements were started in 1940, and tree growth observed here is one of the best in the UTCBF. This stand has suffered from several heavy snowfall events, including a severe ice storm in 1936, and has experienced thinning in 1942 and 1993.



牛蒡沢プロットの成長推移
Growth data of Gobozawa plot

測定年 Measured yr		1940	1950	1960	1971	1981	1991	2000	2011	2021
林齢 Stand yr		36	46	56	66	76	86	96	106	116
胸高直径 DBH (cm)	ave.	26.5	33.0	36.7	39.7	42.1	46.4	53.5	56.5	59.4
	max.	43.8	58.8	66.6	72.2	79.6	89.5	96.0	105.5	109.6
樹高 Height (m)	ave.	—	24.2	27.5	30.1	32.4	34.2	37.0	37.9	39.5
	max.	—	32.6	39.2	41.7	43.1	45.5	46.8	48.8	50.0
本数密度 Tree num.(本/ha)		850	603	596	562	547	532	364	360	356
林分幹材積 Stand Volume(m ³ /ha)		—	616	839	990	1,155	1,393	1,290	1,434	1,604

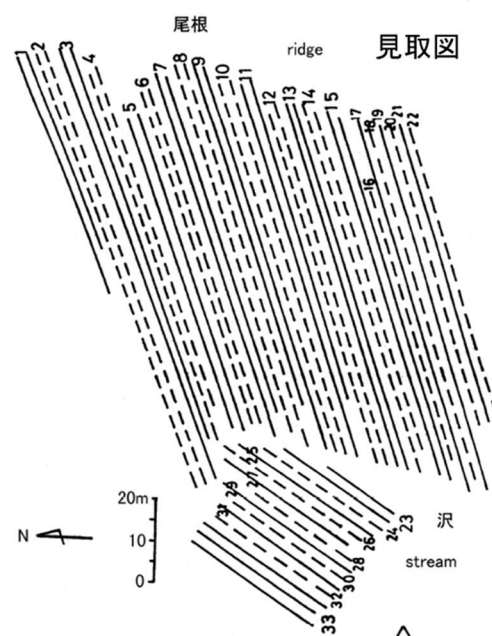
注:2000年までの樹高平均は推定値である。 Averages of tree heights until 2000 are estimated values.

林分幹材積の推定値は要検証の暫定値である。 The accuracy of estimated volumes are dubious and should be examined

相ノ沢スギ品種試験地 Ainosawa Sugi cultivars research plot 1931年植栽、試験地面積0.83ha

九州を主とするスギ在来挿木 33 品種の生育比較を目的とした試験地です。各品種 1 または 2 列を斜面沿いに植栽してあり、郷台作業所の裏から容易に観察できます。1959 年から定期的に毎木調査を行っており、1983 年には弱度の間伐を実施しています。品種ごとの成長には有意な差があり、トサグロ、エダナガ、トサアカ、クロスギといった餡肥スギ系の品種のほか、サンブスギ、インスギが比較的良好な成長を示しています。斜面上部に比べて斜面下部では各品種とも成長が良いほか、冬期には、品種間で葉の変色に差が大きいことが観察できます。

The Ainosawa research plot has a wonderful assortment of different Sugi (*Cryptomeria japonica*) cultivars. Each of the 33 cultivars was planted in one or two lines along the slope, and the whole plot can be observed from behind Godai Lodge. The heights and diameter at breast height (DBH) of every tree have been measured since 1959, and light thinning was conducted in 1983. Differences in tree growth are significant among cultivars and amongst the trees of each cultivar, as better growth is observed on the lower side of the slope. In winter, the color changes of the leaves varies considerably among cultivars.



植栽されているスギ挿木品種と生存本数

List of planted Sugi cultivars and their remaining individuals

No.	品種名	産地	本数	No.	品種名	産地	本数	No.	品種名	産地	本数
1	ヤブクグリ	熊本県 小国	32	12	ナンゴウ	宮崎県 餡肥	43	23	エダナガ	宮崎県 餡肥	13
2	アオスギ	熊本県 小国	28	13	ミネヤマ	京都府 北山	23	24	クモトアヤスキ	熊本県 小国	1
3	ホンスギ	大分県 日田	36	14	ホンジロ	京都府 北山	33	25	ハネカワ	熊本県 小国	3
4	ウラセバル	大分県 日田	26	15	サンブスギ	千葉県 山武	41	26	テナガ	熊本県 小国	3
5	インスギ	大分県 日田	40	16	コウラスギ	大分県 日田	2	27	トサグロ	宮崎県 餡肥	9
6	オオイタヤスキ	大分県 日田	11	17	トヤマスギ	大分県 日田	16	28	カラツキ	宮崎県 餡肥	7
7	チリメントサ	宮崎県 餡肥	29	18	シラサヤ	大分県 日田	12	29	ガリン	宮崎県 餡肥	10
8	クロスギ	宮崎県 餡肥	33	19	シバハラ	京都府 北山	21	30	トサアカ	宮崎県 餡肥	11
9	アカスギ	宮崎県 餡肥	37	20	ホオズキ	京都府 北山	20	31	コウハアオハ	兵庫県	9
10	ヒダリマキスキ	宮崎県 餡肥	23	21	ヒキ	宮崎県 餡肥	8	32	コウハナンゴウ	兵庫県	6
11	アオバ	宮崎県 餡肥	23	22	アラカワ	宮崎県 餡肥	18	33	ガノクマスキ	長野県	24

本数は2018年時点 Measured in 2018

高齢スギ人工林の長伐期施業試験地 Long-rotation management research plots in older Sugi forests

1835年植栽の桜ヶ尾 43D2 のモミ・ツガとの混交林、1853年植栽の神田上 16D1 の疎林、1859年植栽の今澄 40D3 の水源林は、いずれも江戸時代のスギ植栽木を中心とする高齢林で、学術的に貴重な高齢人工林として保護されています。

The Sakuragao mixed forest planted in 1835, Jindajo sparse forest planted in 1853, and Imasumi headwater forest planted in 1859 are all protected for their scientific importance.

長伐期施業試験地一覧
List of long-cutting-age research plots

試験地名	林小班	植栽年	設定年	面積 (ha)
スギ郷田倉長伐期施業試験地	27D2	1894	1991	1.10
スギ神田上長伐期施業試験地	16D1	1853	1936	1.22
スギ今澄長伐期施業試験地	40D3	1859	1936	0.81
スギ桜ヶ尾長伐期施業試験地	43D2	1835	1936	0.10



今澄スギ長伐期施業試験地 Imasumi Sugi long-rotation management research plot 1859年植栽 面積 0.81ha

清澄集落の水源涵養林として保護されてきた人工林で、被害木の除去程度の密度管理が行われてきました。1927年に雪害、1990年に竜巻、1996年に台風の被害を受けているほか、一部では1986年にスギの樹下植栽による二段林化が試みられました。

This is a protected headwater forest of Kiyosumi village which suffered a heavy snowfall in 1927, a tornado in 1990, and a typhoon in 1996. In some locations, we tried to change this single-storied forest to a double-storied forest by planting Sugi seedlings in 1986.

(参考) 清澄寺のスギ超高齢木 Extremely old Sugi trees in Seicho-ji temple

千葉演習林に隣接する清澄寺は、江戸時代には清澄周辺を広く領有していました。清澄寺の妙見山は社殿の背後に位置し、台風被害により疎林となっているものの、500年生以上のスギ個体も生育する超高齢林です。また、境内の国指定天然記念物のスギ個体(通称：千年杉)は樹高約47m、幹の周囲長約15mと日本有数の巨木です。

The Seicho-ji temple, bordering the UTCBF, is located near our Kiyosumi Office. In the Edo period, it once ruled over a vast area and it still owns Mount Myoken, which is situated behind the main hall and covered by a sparse forest of gigantic Sugi trees of approximately 500 years or more in age. Also, Seicho-ji temple has a gigantic "Thousand-year-old Sugi," with a height of 47 m and a trunk of 15 m perimeter, which is registered as a National Natural Monument.



妙見山 Mt. Myoken

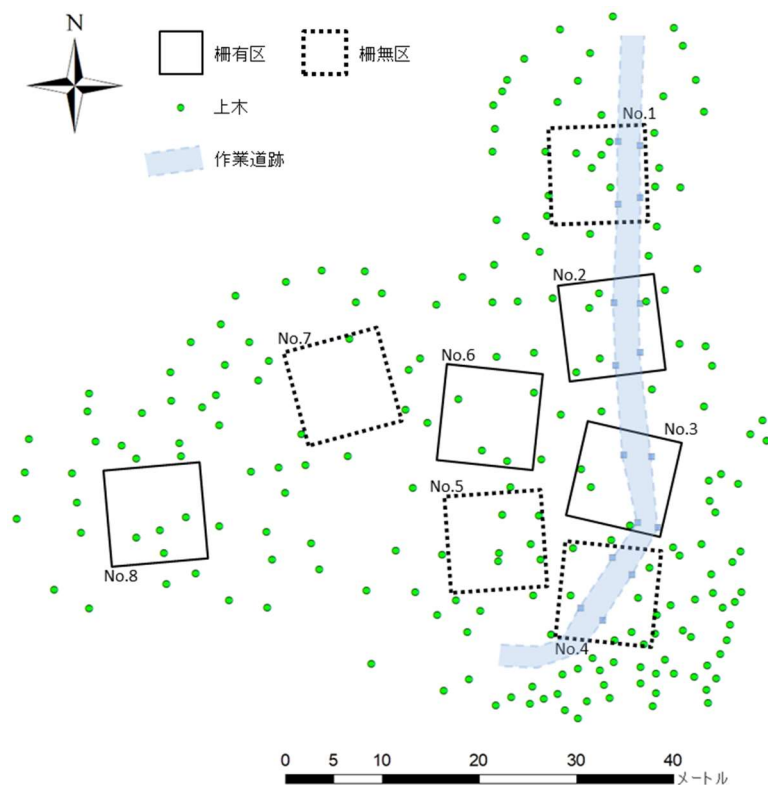


千年杉 "Thousand-year-old Sugi"

今澄混交林化試験地 Imasumi experimental plot aiming for a mixed forest

日本では、林業経営上の条件が悪い場所などに設けた人工林に対して手を加えて針広混交林などに誘導する技術が求められています。今澄混交化試験地は今澄スギ長伐期施業試験地の近くにあり、2013年1月～2014年2月末に間伐を行った1927年植栽の高齢人工林（スギ主体、ヒノキ混交）に、防鹿柵の有無を比較する計8区の10m 方形区を設け、植生の推移などを観察しています。

In Japan, we need to understand techniques of how to introduce natural tree species into already planted coniferous stands where forestry conditions are poor. The Imasumi experimental plot which is being converted into a mixed forest, and located next to the Imasumi Sugi long-rotation management research plot, is a Sugi and Hinoki stand planted in 1927 where tree thinning was conducted between January 2013 and February 2014. The shifts in vegetation in eight 10 m-square plots, four of which are enclosed with deer fences, have been constantly observed.



区画配置および植栽スギ・ヒノキ立木位置
Map of plots and standing Sugi and Hinoki trees



2015年6月4日 June 4, 2015



2018年6月21日 June 21, 2018

8区の下層植生の変化
Shift of the understory vegetation of plot No.8

2. 天然林 Natural forests

暖温帯常緑広葉樹林（照葉樹林）は、日本では沖縄付近から太平洋側では仙台付近まで分布しますが、まとまった林分が見られる地域は房総半島南部がおおよそ北限となっています。

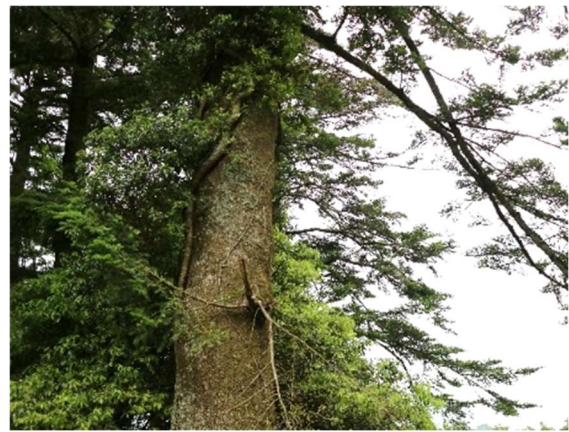
演習林で見られる天然林は2タイプがあります。針広混交天然林はモミ・ツガを主体とした常緑針葉樹と、主にスダジイ・カシ類・タブノキなどの常緑広葉樹が混じる高齢の森林です。この天然林がまとまった規模で見られる場所は房総丘陵では千葉演習林とその周辺にしか残っておらず、大変貴重な森林です。もう一つは広葉樹天然林で、スダジイ、カシ類、コナラ、ケヤキ、カエデ類などで構成されます。旧薪炭林や二次林とも呼ばれ、萌芽更新を伴う薪炭材伐採の減少・消滅によって放置されて成長した広葉樹林です。

In Japan, the warm-temperate evergreen broad-leaved forest (laurel forest) grows along the Pacific Ocean from the Okinawa Islands to Sendai City. The southern Boso peninsula, where the UTCBF is located, is close to the northern boundary of the distribution range, where large areas of warm-temperate evergreen broad-leaved forests can be observed.

Natural forests in the UTCBF are classified into two types. One is natural mixed conifer-hardwood forest, consisting of evergreen conifers, fir (*Abies firma*) and hemlock (*Tsuga sieboldii*), and evergreen oak trees (*Quercus* spp. and *Castanopsis sieboldii*). These old forests can only be found in the UTCBF and the adjoining mountainous district. Natural broad-leaved forest is another, which consists of *Castanopsis* spp., *Quercus* spp., *Q. serrata*, *Zelkova serrata*, *Acer* spp., and others. This type of forest is known as a coppice forest or secondary forest and has been left to grow following the decline in the charcoal industry.



モミ (*Abies firma*)



ツガ (*Tsuga sieboldii*)



アラカシ (*Quercus glauca*)



スダジイ (*Castanopsis sieboldii*)

荒樫沢針広混交天然林 Arakashizawa natural mixed conifer-hardwood forest

荒樫沢 24 林班は 1972 年以来、千葉県より鳥獣保護区特別保護地区に指定されており、動植物の採取を禁止して貴重な動植物の生息地として保護されています。郷台林道からはこの荒樫沢の見事な針広混交天然林の外観を観察できます。最上層はモミ・ツガが目立つ針葉樹林ですが、目を下に向けると、モミ・ツガの下はカシ・シイなどの常緑広葉樹が占めていることが分かります。

The Arakashizawa forest was designated by Chiba Prefecture as a special wildlife conservation area in 1972, with hunting and plant harvesting having been prohibited since then. From the vantage point of Godai Road, one can observe the typical appearance of a mixed conifer-hardwood forest, which is dominated by fir and hemlock trees in the upper story and oak trees in the lower story.



郷台林道から見た荒樫沢針広混交天然林の林冠
Crown of Arakashizawa natural mixed conifer-hardwood forest from Godai Road.

浅間山 (林業遺産) “Forestry Legacy”, Mt. Sengen 面積 3.37ha

浅間山は清澄寺を取り囲む「清澄八名山」の一つで、信仰の対象として古くから伐採が禁じられていたと伝えられています。このため、上層を針葉樹のモミ・ツガ、その下をシイ・カシを中心とする常緑広葉樹が占めるという暖温帯～中間温帯における原生的な林相(森林構造)が観察できます。

1892 年(明治 25 年)、留学先のドイツから帰国して当時助教だった本多静六博士がこの浅間山を調査し、当地が林学の教育・研究の場として適当であるとして演習林設置を提起したことが、千葉演習林ひいては日本の大学演習林の端緒となりました。このことから浅間山は、『林業遺産』に第一回選定にて選ばれています。

Mt. Sengen is one of the “Kiyosumi Eight Mountains” around the Seicho-ji temple, and it is said that tree cutting on this sacred mountain has been prohibited for eons. Hence, one can observe the natural forest structure of an almost primary forest in a warm- and middle-temperate climatic zone.

In 1892, Dr. Seiroku Honda, an associate professor, examined Mt. Sengen after studying in Germany and thought that this area would be appropriate for the education and research of forest science. Soon he started insisting on the establishment of a university forest here, leading to the formation of the UTCBF, the first university forest in Japan. Later, Mt. Sengen was selected as one of the first registered “Forestry Legacies” in Japan.



『林業遺産』認定証
Certificate of “Forestry Legacies”

上層と中層における樹種と直径階分布

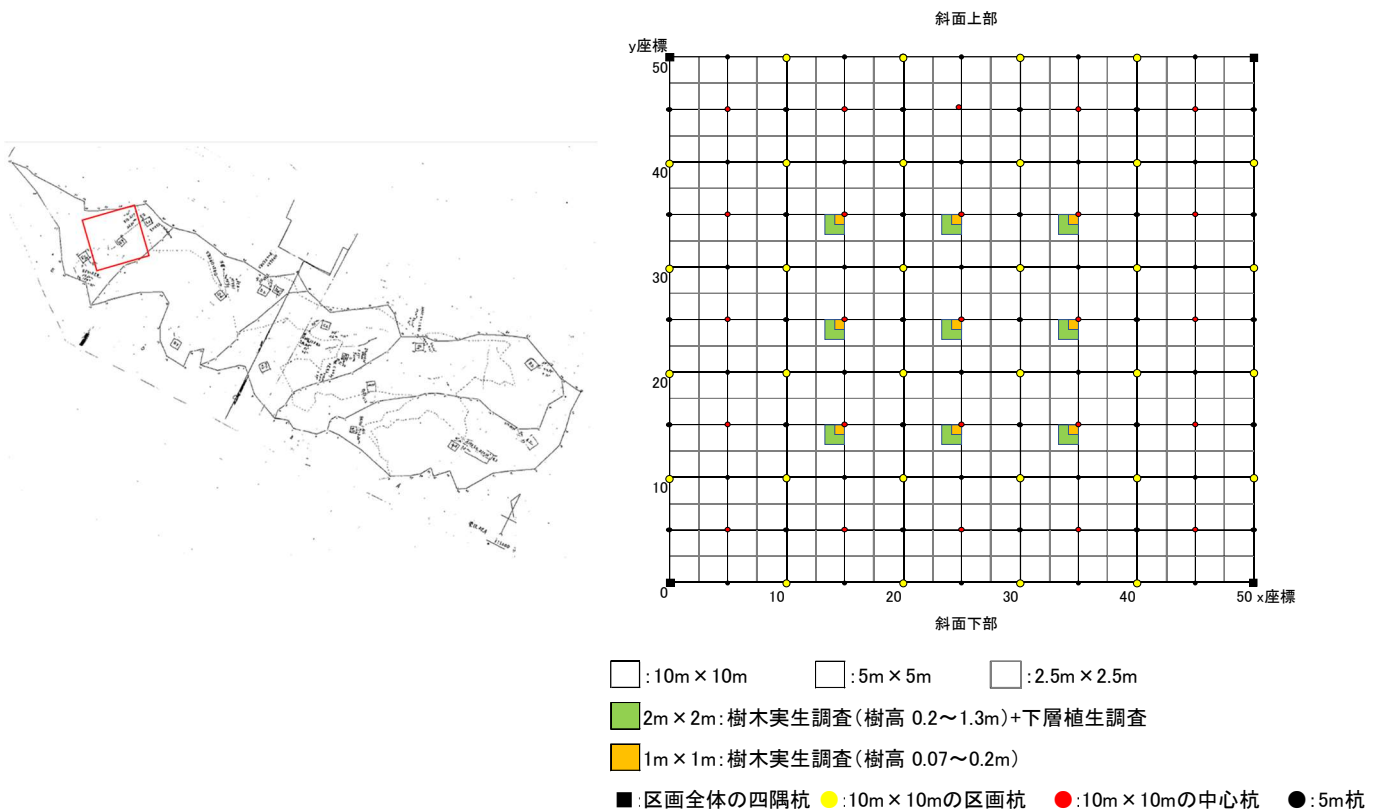
Tree species and diameter distribution of upper and middle stories

(2004年調査)		上層木の主な樹種と直径階別本数						中層木の主な樹種と直径階別本数						
樹種	直径階(cm)	5~20	20~40	40~60	60~80	80~	計 (%)	樹種	直径階(cm)	5~10	10~20	20~30	30~	計 (%)
スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>	2 本	33	53	31	14	133 21.8	サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	342 本	232	22	1	597 28.9
モミ	<i>Abies firma</i>	1	9	21	21	22	74 12.1	ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	434	132	—	—	566 27.4
ツガ	<i>Tsuga sieboldii</i>	2	10	5	2	1	20 3.3	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	113	42	1	—	156 7.6
カヤ	<i>Torreya nucifera</i>	1	5	2	1	—	9 1.5	アカガシ	<i>Quercus acuta</i>	9	62	33	5	109 5.3
アカガシ	<i>Quercus acuta</i>	5	114	41	15	—	175 28.6	ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum yabunikkei</i>	59	29	9	1	98 4.7
スダジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i>	—	31	38	11	5	85 13.9	モチノキ	<i>Ilex integra</i>	43	38	4	—	85 4.1
ウラジロガシ	<i>Quercus salicina</i>	5	36	2	—	—	43 7.0	シキミ	<i>Illicium anisatum</i>	35	29	—	1	65 3.1
イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>	—	5	5	—	—	10 1.6	スダジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i>	23	23	15	4	65 3.1
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum yabunikkei</i>	—	7	3	—	—	10 1.6	ウラジロガシ	<i>Quercus salicina</i>	11	41	9	4	65 3.1
その他		1	46	2	3	—	52 8.5	その他	その他	146	96	13	4	259 12.5
合計(26種)		17	296	172	84	42	611 100.0	合計(39種)		1,215	724	106	20	2,065 100.0

堂沢長期生態系試験地 Long-term ecological research plot in Dozawa

堂沢の針広混交天然林は演習林に移管された1898年以降は禁伐林として保護され、過去の人為の影響が薄れた老齢林です。房総丘陵における針広混交天然林の成立メカニズムの解明を目的として、27林班A1小班内に50m×50mの長期生態系試験地を設定し、固定試験地として長期モニタリングを開始しました。5年おきに毎木調査と下層植生調査を、毎年秋に樹木実生調査を行います。

The Dozawa natural mixed conifer hardwood forest is an old forest which has not been subjected to any cutting since the transfer to the UTCBF in 1898. In this stand, we established a 50 × 50 m plot for long-term ecological research and began long-term monitoring of individual growth and renewal dynamics for the purpose of clarifying the establishment mechanism of natural mixed conifer-hardwood forests in the Boso Hills. We plan to conduct a tree survey and understory vegetation survey every five years, and a tree seedling survey every autumn.



27林班A1小班内の50m×50mのプロットの位置(左図赤枠)とプロット内の小区画(右図)
A 50 × 50 m plot (red box in the left figure) and a subplot (right figure)

檜ノ木台長期生態系プロット Long-term ecological research plot in Naranokidai

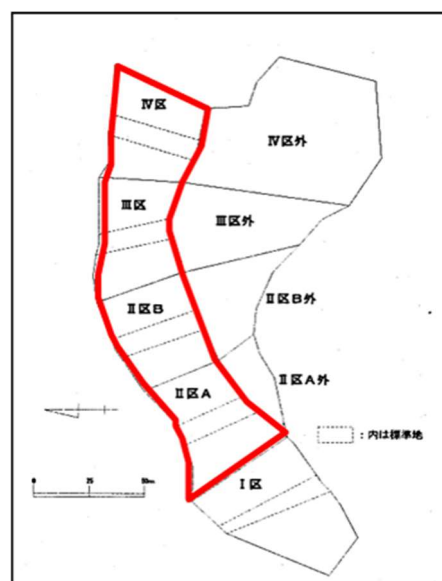
モミやツガが優占する天然林における森林動態を調べるため、檜ノ木台 8 林班 A1 小班に設置されました。本試験地は 1900 年に薪炭林として皆伐され、1924 年にはコナラと他の広葉樹が半数ずつ生育した森林でした。1939 年には、上木はまばらで、その下層でモミの実生や稚樹が一斉更新していました。1940 年に上木に対し異なる伐採処理を実施した実験区が設定されました。1998 年に防鹿柵が設置され、1999 年から長期生態系プロットとして再設定されましたが、過去の履歴から人為の影響が大きいと判断し 2020 年度をもって試験地としては廃止しました。これまでの調査の結果から、モミは年々個体数が減少して更新しておらず、ヒサカキ・サカキのような常緑広葉樹ばかりが更新していることがわかりました。

To investigate the dynamics of a natural forest dominated by *Abies firma* and *Tsuga sieboldii*, the Naranokidai long-term ecological research plot was established in 1998. This site was naturally regenerated after clear-cutting in 1900, when *Quercus serrata* and other deciduous tree species were dominant. The plots were originally established to examine the growth of *Abies firma* and *Tsuga sieboldii* in 1939, when they were divided into five blocks according to harvesting intensity of the upper broadleaved trees. The plot has been enclosed by deer fences since 1998, and four blocks (excluding a non-treated block) were again set as the long-term ecological research plots, but it has been discontinued in FY2020. The results of the survey so far indicate that *A. firma* are not regenerating, with the identities declining year by year, and only evergreen broadleaf trees such as *Cleyera japonica* and *Eurya japonica* are regenerating.

調査区の森林の履歴

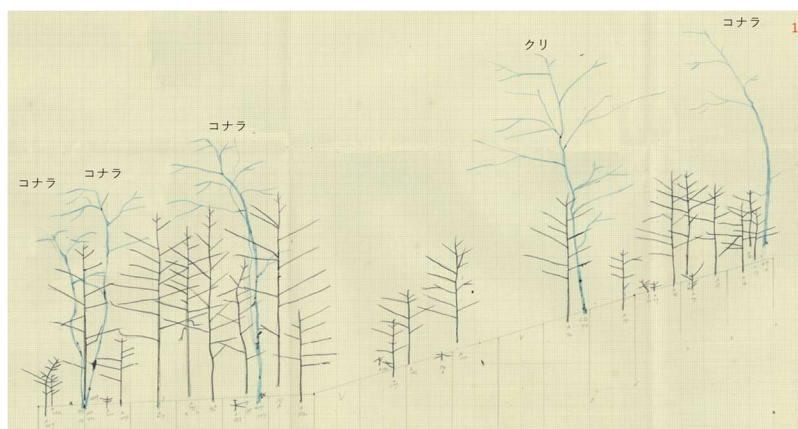
History of forest practices and surveys in the study area

1900年頃	薪炭材として皆伐
1924年	森林現況簿：コナラ50%、雑木50% モミの天然生稚樹が非常に多いと記録。
1929年	モミ・ツガ天然更新試験地に設定
1939年	モミ・ツガ天然生育林撫育試験地に設定
1940年	上木の伐採処理 I区：無手入れ区 IIA区：コナラやアカマツ等を現鬱閉の1/2まで伐採 IIB区：コナラやアカマツ等を現鬱閉の1/2まで伐採。 III区：上木を全て伐採 IV区：無手入れ区
1955年	IIB区：残りの上木を伐採 調査（糟谷）
1979年	調査（蒲谷）
1999～ 2019年	長期生態系プロットとして再設定 シカ柵設置（赤線）、シカ柵外区を追加 5年毎に調査



調査区（赤枠は防鹿柵）

Study area (red box shows the deer fence)



1939年のIII区植生断面図

図には描かれていないがモミの稚樹・実生も多い

Section III vegetation cross section in 1939.

There are many juveniles and seedlings of *A. firma*, although they are not depicted in the figure.



2021年のIII区の植生の様子

林床にはほとんどモミの稚樹・実生が無い

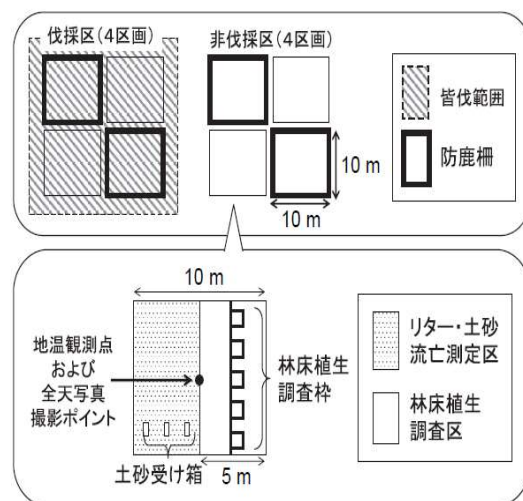
Section III vegetation in 2021.

The forest floor is almost completely devoid of juveniles and seedlings of *A. firma*.

更新動態とシカの影響調査 Renewal dynamics and deer impact study

シカの影響により衰退した広葉樹二次林（旧薪炭林）の生態系機能を修復する長期野外実験を行っています。小坪沢・平塚・檜尾の3箇所に、2008年に上木伐採（皆伐）と防鹿柵設置の有無を組み合わせた実験区が設けられ、5年目、10年目に環境条件の観測と各種生物相の調査を行いました。その結果、上木伐採をしても柵の設置をしないとシカの食害によって天然更新が成功せず、一方で上木を伐採しないと柵を設置しても光環境が改善しないため天然更新しないことが分かりました。

In the stands of Kotsubozawa, Hiratsuka, and Hinokio, a field experiment has been conducted to examine tree regeneration and ecosystem restoration of secondary broad-leaved forests exposed to an overabundance of deer. Clear-cutting and the deer fence establishment were conducted as experiments in 2008 and data was recorded. Since then, we investigated these plots in the fifth and tenth years. Results showed that even after clearcutting, natural regeneration was not successful unless fences were installed, whereas, if the upper trees were not cut down, natural regeneration was not successful even though there were fences.



各調査地における実験区の配置（上）および各区画内における調査地点の配置（下）
Designs of experimental plots in a study site (upper), vegetation quadrats and erosion traps (bottom)
(鈴木ら (2010) より抜粋)



2008年の伐採区
Clear-cutting area in 2008



2008年の非伐採区
Non-clear-cutting area in 2008



2009年の伐採区（柵内外）
Clear-cutting area in 2009
(inside and outside the fence)



2011年の伐採区（シカ柵外）
Clear-cutting area
(outside deer fence) in 2011



2011年の伐採区（シカ柵内）
Clear-cutting area
(inside deer fence) in 2011



2014年の非伐採区（柵内外）
Non-clear-cutting area in 2014
(inside and outside fence)

関連する論文

鈴木牧・池田裕行・軽込勉・藤平晃司・塚越剛史・三次充和・里見重成・阿達康真・村川功雄・大塚明宏・廣嶋卓也・山中征夫・山田利博 (2010) シカの強度影響下における広葉樹二次林の更新および生態系機能修復に関する研究：千葉演習林第12期試験研究計画に基づく大規模野外実験の設計及び初期状態。演習林(東大) 49:7-21

Suzuki M., Karukome T., Fujihira K., Mitsugi M., Hisamoto Y. (2021) Clear-cutting triggers regeneration of abandoned secondary forests but has a risk of alternative successional trajectory with high deer density. Applied Vegetation Science 24: e12596

3. 苗畑 Nursery

千葉演習林では札郷と郷台に苗畑を持っています。かつては精英樹の育種や造林用の苗木生産を行っていましたが、現在は多様な研究の実験圃場として利用しています。

The UTCBF has nurseries in Fudago and Goudai. In the past, the nurseries were used for breeding elite trees and producing seedlings for afforestation, but now they are used as experimental fields for a variety of research needs.

札郷苗畑 Fudago Nursery

札郷苗畑では、主として接ぎ木・挿し木増殖法の研究を行っており、ビニール温室やコンテナ苗の灌水装置などの育苗施設を備えています。

The Fudago Nursery is used for research on propagation techniques using grafting and cuttings, and is equipped with facilities such as a greenhouse and an irrigation system for containerized seedlings.

郷台苗畑 Godai Nursery

郷台苗畑は植栽苗木の環境適応試験など多様な研究の実験圃場として利用されています。

The Godai Nursery is used as an experimental field for a variety of research, such as environmental adaptation tests of saplings.

マツ材線虫病抵抗性マツの選抜育種

Breeding of pine trees resistant to pine wilt disease

マツ材線虫病はマツ類を枯らす日本の重要樹木病害です。房総半島南部では 1955～1975 年の約 20 年間にほとんどのマツ成木が枯死しました。そこで、千葉演習林では 1978 年から抵抗性マツの選抜育種に取り組み、31 家系の抵抗性アカマツを選抜することができました。2021 年にはこのうち 2 家系が特に高い抵抗性を持つことが森林総合研究所林木育種センターとの共同研究により確認され、千葉県産として初の抵抗性アカマツ品種（千葉（東大演）アカマツ 27 号、31 号）が登録されました。

Pine wilt disease is the most prevalent tree disease in Japan. In the southern part of the Boso Peninsula, most of the mature pine trees died over a period of about 20 years from 1955 to 1975. The UTCBF has been engaged in the breeding of resistant pine trees since 1978, and has been able to select 31 strains of resistant Japanese red pine (*Pinus densiflora*) trees. In 2021, two of these strains were confirmed to have particularly high resistance through a collaborative project with the Forest Tree Breeding Center, the Forestry and Forest Products Research Institute. Following this, the first resistant Japanese red pines from Chiba Prefecture were registered as varieties.



樹木の挿し木・接ぎ木増殖に関する研究

Research on propagation of tree cuttings and grafting

マツ材線虫病の抵抗性アカマツや千葉県レッドリスト種であるヒメコマツやキヨスミミツバツツジなど貴重な遺伝子資源を保存する技術として、挿し木や接ぎ木によるクローン増殖法の研究を行っています。これらの樹種は挿し木においては発根が起こりにくい樹種であるものの、環境条件を整えることでかなりの発根が見込めることが分かっています。

Clonal propagation techniques by cuttings and grafting are studied as methods of conservation of gene resources such as Japanese red pine strains resistant to pine wood nematodes, and Japanese five-needle pine (*Pinus parviflora*) and “Kyosumi-mitsubatsutsuji (*Rhododendron kiyosumense*)”, which are species on the Chiba Prefecture Red List. Although these species are difficult to root from cuttings, it has been discovered that a certain amount of rooting takes place if the environmental conditions are improved.

上：材線虫接種試験、下：マツノザイセンチュウ

Upper: Inoculation tests, Lower: pine wood nematode.

4. 動植物 Flora and fauna

千葉演習林内では維管束植物が 1,000 種以上生育しています。そのうち、樹木は約 280 種、シダ植物は 120 種以上とされ、非常に豊かな植物相です。コケ類も多様であり、日本蘚苔類学会の『日本の貴重なコケの森』にも認定されています。千葉演習林内に生息する動物相も植物相に対応して極めて豊かです。哺乳類は約 20 種、鳥類は 100 種類近く確認されているほか、昆虫相も多く、2700 種以上が確認されています。他にも両生類、爬虫類、魚類、甲殻類など多種多様な動物がいます。詳しくは、「7. 研究資料」の公開データの項もご参照ください。

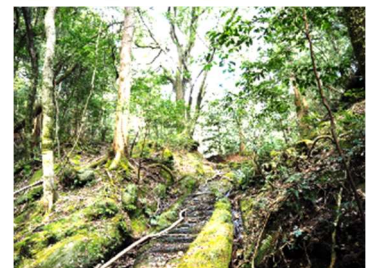
More than 1,000 species of vascular plants grow in the UTCBF. Among them, ferns constitute more than 120 species, and approximately 280 are tree species. In addition, the moss flora is varied, and the UTCBF is certified as a "National Bryophyte Heritage Site" by the Bryological Society of Japan. The fauna of UTCBF is also very rich in response to the diversity of the flora. Approximately 20 mammal species and nearly 100 avian species have been identified. The insect fauna is also rich, including more than 2700 species. There are also diverse species of amphibians, reptiles, fish, and crustaceans. Please see "7. Research materials" for detail.



ジョウビタキ (*Phoenicurus aureus*) マメツタ (*Lemmaphyllum microphyllum*)



ヒメコマツ (*Pinus parviflora*) ギンリョウソウ (*Monotropastrum humile*)



認定証と美しいコケの森
Certificate (top) and beautiful moss forest (bottom).

千葉県絶滅危惧種ヒメコマツの保全

Conservation of *Pinus parviflora*, the endangered species in Chiba Prefecture

ヒメコマツはゴヨウマツとも呼ばれるマツ科の樹木で、一般には標高 500m 以上の山地に生育しますが、千葉県房総丘陵のヒメコマツは最終氷期の生き残りとして低山に生育する貴重な個体群です。しかし、その個体数はマツ材線虫病等により急激に減少しています。このヒメコマツを保護するため、千葉演習林は行政や研究機関と協力して様々な保全に向けた研究をおこなっています。

Pinus parviflora is one of the most important tree species in Chiba Prefecture. Its local population on the Boso Hills is very important as a relic of the glacial age, but the population is diminishing rapidly because of Pine Wilt Disease. We are actively working with local authorities and research institutes to preserve this endangered species.



ヒメコマツに登って調査する技術職員
A staff member climbing tree for research

郷台モウソウチク開花周期実証試験地 Flowering cycle study site of Moso bamboo

タケ類は数十年に一度一斉に開花・枯死するという特異な生活史を持つことが知られています。しかし、その開花周期については文献などからの推測にすぎず、実際に開花周期を実証した例はありませんでした。

郷台苗畑構内には、開花周期実証試験のため、1930年に横浜市で開花した竹林から得た実生2株を1934年に植栽したモウソウチク林が設置されています。1997年、他地域に植栽されていた兄弟株とともに再び開花・枯死しました。そのため、開花周期は67年周期であると考えられています。この周期が正しければ、次回は2064年に開花する見込みです。この試験地は300年にわたって維持される計画になっています。

Bamboo is known for its specific life cycle, as it flowers and dies simultaneously over the course of multiple decades. However, this flowering cycle is only known from literature, and there has been no evidence demonstrating the exact flowering cycle. Established in the Godai Nursery in 1934, the flowering cycle study site of Moso bamboo (*Phyllostachys pubescens*) used two seedlings of Moso bamboo gathered in Yokohama city, south of Tokyo, after flowering in 1930. This clump flowered and fruited in 1997, meaning that the flowering cycle was 67 years. The next flowering will occur in 2064 if this cycle is accurate, and this plot is planned to be maintained for 300 years.



調査地におけるモウソウチクの開花・枯死・回復の過程
Flowering, death, and recovery process of Moso bamboo in study site

外国産/日本産樹種見本林 Exhibition forests of exotic/domestic species

研究教育用に多様な樹種が植栽されています。外国樹種見本林では、北米原産で世界一樹高が高くなるセンペルセコイアや生きた化石と呼ばれるメタセコイアなど珍しい樹種も見られます。近年では、コウヨウザンやユリノキなどが遺伝資源として研究にも利用されています。

One can observe a collection of various tree species in our exhibition forests, including the coast redwood (*Sequoia sempervirens*), the tallest tree species, indigenous to Pacific Northwest America, and the dawn redwood (*Metasequoia glyptostroboides*). Recently, *Cunninghamia lanceolata* and *Liriodendron tulipifera* have been used as genetic resources for research.



センペルセコイア
(*Sequoia sempervirens*)

見本林一覧

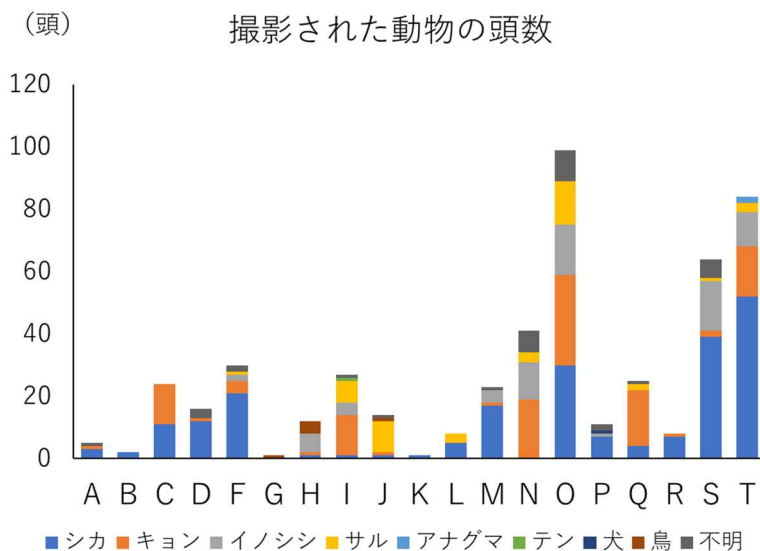
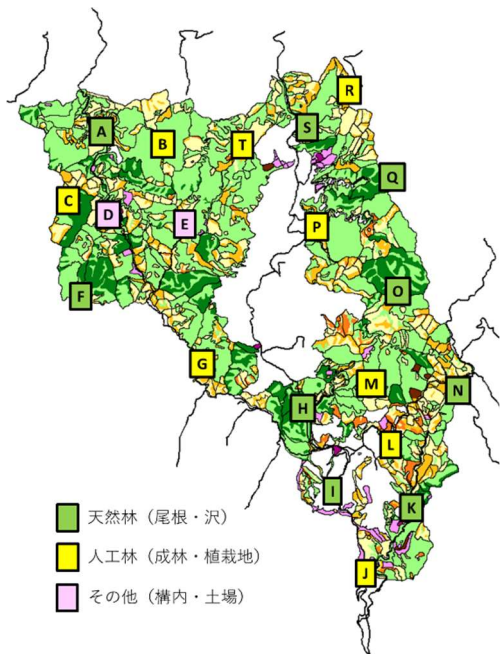
List of exhibition forests

名称	字名	林小班	植栽年	設定年	設置目的
札郷見本林	堂沢	27D	1901	1901	国内樹種植栽地
大見山見本林	大見山	42D1~4	1897	1917	国内樹種植栽地
七曲見本林	七曲	45D2-2~2-5	1897	1897	国内外樹種植栽地
七曲見本林	七曲	45D3	—	1901	外国樹種植栽地
亜熱帯植物園	天津	—	—	1927	亜熱帯植物園

野生動物（シカ）生息密度調査 Survey for estimating wildlife (sika deer) density

千葉演習林では1970年代後半からニホンジカ（以下、シカ）の分布域拡大や個体数が増加しています。近年ではイノシシによる被害が急増し、キョン等の小型獣も増加傾向です。2018年より自動撮影カメラを用いたカメラトラップ法によって野生動物の生息密度の推定を行っています。

The distribution area and population of Sika deer (*Cervus nippon*) have been increasing since the late 1970s in the UTCBF. In recent years, the number of wild boars has been increasing rapidly, and the number of exotic animals, including Reeves's muntjac (*Muntiacus reevesi*) is also increasing. Since 2018, we have estimated the density of wildlife by employing the camera trap method using an automatic camera.



2018年の結果（久本ら（2019）を元に作成）
アルファベットは左図のカメラ設置位置と対応している
Results in 2018.
Letters correspond to camera locations shown on the left.



カメラに映ったシカ
Sika deer caught on camera



外来種であるキョン
Reeves's muntjac, an exotic species.

関連する論文

久本洋子・大石諭・鈴木祐紀・鶴見康幸・米道学・鈴木牧（2019）東京大学千葉演習林におけるカメラトラップ法によるニホンジカの生息密度推定の有効性の検証. 演習林 61: 65-74

5. 気象・水文水質 Meteorology and Hydrology

千葉演習林の気象観測は1904年に清澄で開始されました。その後、観測地点の新設や廃止があり、現在は清澄・札郷・新田の3カ所で観測が行われています。札郷観測所（標高206m）における2011年から2020年までの年平均気温は14.1℃、最暖月の平均気温は25.3℃、最寒月の平均気温は3.2℃です。暖かさの指数は111、寒さの指数は-2.9で、暖温帯林に属しています。平均年降水量は2,474mm（最大3,007mm、最小2,127.5mm）です。100年を超える山地の気象観測は全国的にも珍しく、貴重なデータとなっています。

水文観測は、1913年から1923年に日本の大学演習林では初めて実施されました。現在は袋山沢試験地で、1994年に開始した対照流域法による水文・水質調査が東京大学森林生物地球科学研究室と共同で続けられています。

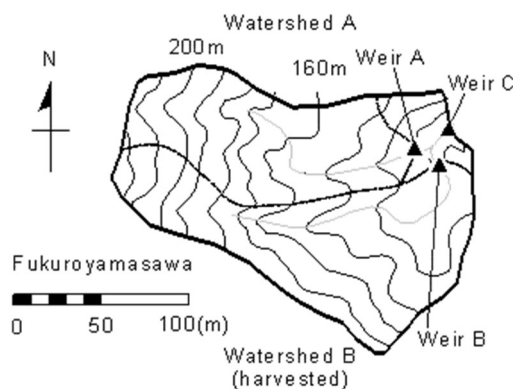
Meteorological observations at the UTCBF began in 1904 at Kiyosumi. Since then, meteorological stations have been established and discontinued, and currently observations are being conducted at three stations: Kiyosumi, Fudago, and Shinta. At the Fudago station (206 m above sea level), the annual mean temperature from 2011 to 2020 was 14.1 °C, the mean temperature in the warmest month was 25.3 °C, and the mean temperature in the coldest month was 3.2 °C. The warmth index was 111 and the cold index was -2.9, categorized as a warm temperate forest. The average annual precipitation is 2,474 mm (maximum 3,007 mm, minimum 2,127.5 mm). Meteorological observation in the mountainous area for more than 100 years is rare in Japan and has provided valuable data for our studies.

Hydrological observation was conducted from 1913 to 1923 for the first time in the university forests in Japan. Currently, hydrological observations and water chemical analyses associated with a paired catchment experiment have continued in the Fukuroyamasawa Experimental Watershed since 1994 in collaboration with the Laboratory of Forest Biogeosciences, the University of Tokyo.

袋山沢水文試験地 Fukuroyamasawa Experimental Watershed

袋山沢水文試験地は、樹木の有無が水収支に及ぼす影響を、対照流域法を用いて総合的に解析することを目的に1991年に開設されました。試験地は1929年に植栽されたスギ・ヒノキ人工林で、ひとつの集水域（C流域、2.03ha）を北側のA小流域（0.80ha）と南側のB小流域（1.09ha）に分け、それぞれの小流域で河川の流出水量・水質などを観測しています。

The Fukuroyamasawa Experimental Watershed was established in 1991 for the purpose of comprehensively analyzing the effect of the presence or absence of trees on the water balance using the paired catchment experiment. The watershed consists of Sugi and Hinoki forests planted in 1929, and one catchment area (catchment C, 2.03 ha) is divided into sub-catchments A (0.80 ha) in the north and B (1.09 ha) in the south. Stream runoff and water quality are measured in each sub-catchment.



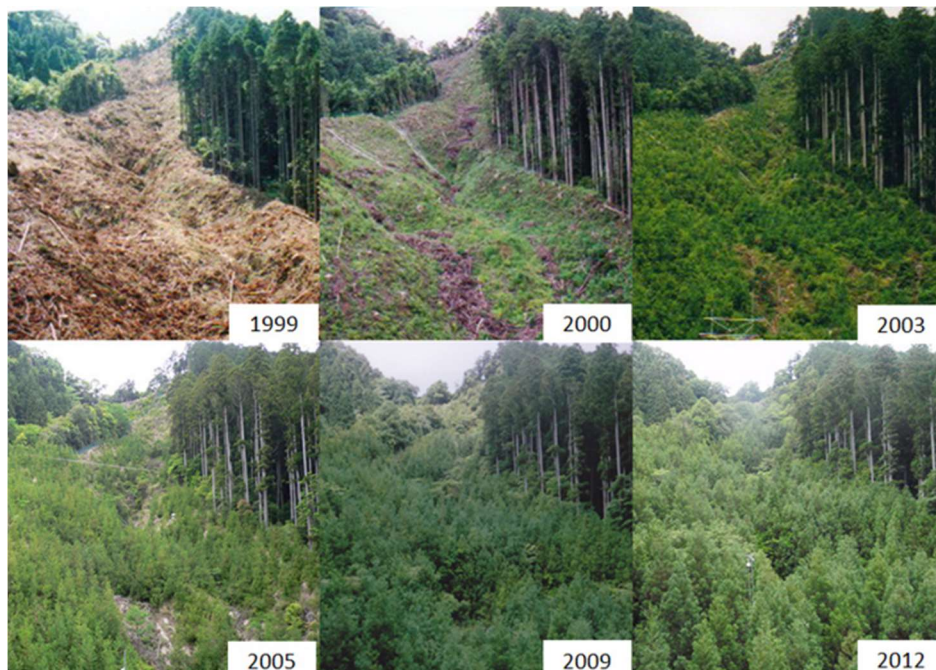
袋山沢水文試験地の地形図
Topography of Fukuroyamasawa watershed



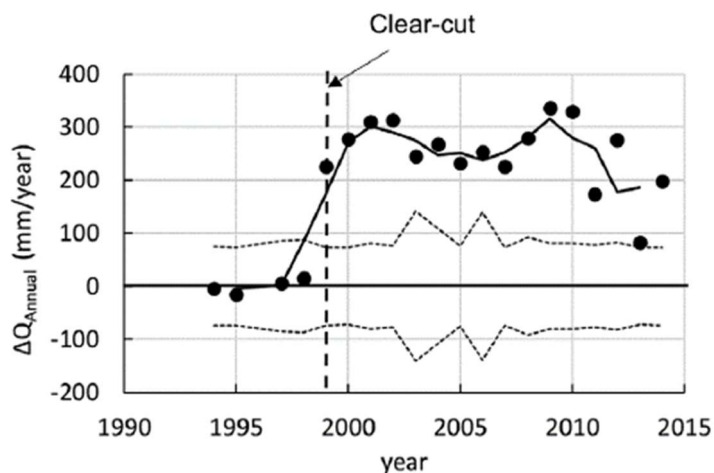
降水量観測（左）・流量観測（量水堰）（右）
Pictures of precipitation (left), stream runoff (Weir) (right) observations

1999年、樹木がない状態および樹木が成長して地面を覆っていく過程での水収支の変化を調査するため、B流域の樹木を全て伐採し、2000年に苗木を植林しました。植林された樹木は毎年0.6m程度成長し、2012年には平均樹高が約10mに達し、樹冠は閉鎖しました。1994年から2014年の降水量・流出水量の観測により、B流域（伐採流域）の年流出水量は伐採後3年間は平均301mm増加し、12~14年経った森林でも平均185mm増加していることが分かりました。また、この流出水量の増加の大部分は樹冠による遮断蒸発量が減少したことによることも分かりました。

In 1999, we cut down all the trees in sub-catchment B and planted seedlings in 2000 to study the changes in water balance in the absence of trees and during the process of covering the ground due to tree growth. The planted trees grew by about 0.6 m every year, and in 2012, the average height of the trees reached about 10 m, and the canopy closed. By observing precipitation and stream runoff from 1994 to 2014, we found that the annual runoff in sub-catchment B (clear-cut) increased by an average of 301 mm during the first three years after clear-cutting, and by an average of 185 mm even in the forest 12–14 years later. It was also found that most of this increase in runoff was due to a decrease in interception by the tree canopy.



袋山沢B流域の伐採および植栽後の森林の写真
 Picture of Fukuroyamasawa sub-catchment B after clear-cutting and reforestation
 (Oda et al. (2021) Hydrological Processes 35(5):e14177)



1994年から2014年までの袋山沢B流域の年流出水量の経時変化
 Time series of annual runoff change (ΔQ_{annual}) from 1994 to 2014.
 (Oda et al. (2021) Hydrological Processes 35(5):e14177)

6. 森林博物資料館 **Forest museum**

清澄作業所構内にある森林博物資料館は、「標本館」として 1929 年に設置されました。動植物・木材・木炭・木工芸品などの標本、江戸時代の林業解説絵巻、かつて清澄寺や千葉演習林に生えていた巨木の輪切り円板、舶来品を含む古い林業道具、各種トピックの解説などを常設展示しているほか、植物標本などの収蔵庫の役割も果たしています。千葉演習林のウェブサイトでは「360度写真で見る森林博物資料館」を公開し、館内の収蔵物をご覧になることができます。

The Forest Museum, located in Kiyosumi Office, was established in 1929. The contents of the permanent exhibition include samples and specimens of animals, plants, timber, charcoal and woodworks, a handscroll explaining forestry of the Edo era, cross sections of giant trees from Seicho-ji temple and the UTCBF, vintage forestry tools including foreign ones, and interpretive boards detailing our studies. This museum also serves as a warehouse of specimens. The UTCBF website offers a "360-degree photo tour of the Forest Museum," allowing visitors to view the museum's collections.



「360度写真で見る森林博物資料館」のサイトはこちら
<https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/chiba/360museum/>



7. 研究資料 Research materials

公開データ Open data

千葉演習林で収集されてきた試験地や気象・水文などの長期データ、動植物相などのインベントリデータは資料集やデータベース等で広く公開されています。公開データの情報は千葉演習林ウェブサイトから入手することができます。

Long-term data on experimental forests, meteorology and hydrology, and inventory data on flora and fauna that have been collected in the UTCBF are widely opened in data paper and databases. Information on open data can be obtained from the UTCBF website.



「千葉演習林の公開データ」はこちら

https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/chiba/research/open_data.html

The screenshot shows the website for the Chiba Experimental Forest (千葉演習林). It features a navigation bar with links for HOME, 概要 (Overview), 施設案内 (Facility Information), 研究・教育利用 (Research & Education Use), 一般向けイベント (General Events), and 千葉演習林について (About Chiba Experimental Forest). The main content area is titled '千葉演習林の公開データ' (Open Data of Chiba Experimental Forest) and includes a grid of categories: 植物 (Plants), 昆虫 (Insects), 哺乳類 (Mammals), 鳥類 (Birds), 菌類 (Fungi), 気象 (Weather), 水文水質 (Hydrology/Water Quality), 地質 (Geology), 試験地 (Experimental Sites), and 歴史資料 (Historical Documents). Below this is a '千葉演習林の植物' (Plants of Chiba Experimental Forest) section with a 'データベース' (Database) and '報告リスト' (Report List) for plants and insects. A sidebar on the right contains social media links for Facebook and English, a '最新情報はこちら' (Latest Information Here) section with a news item about an online event, and a '千葉演習林の試験地・研究紹介' (Experimental Sites and Research Introduction) section.

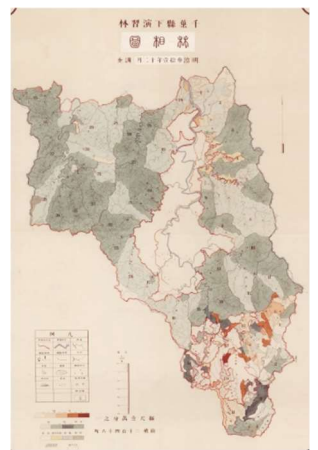
歴史的資料 Historical records

1894年（明治27年）に創設された日本初の大学演習林である千葉演習林には、これまでに紹介してきた試験地や研究データの他にも、未公開資料や運営上の資料が多く保管されています。学術上の価値が高いと考えられるものとしては例えば、各時点の森林の状態が記録されている「森林現況簿」や「林相図」、10年計画である「経営案」（現：第14期教育研究計画）、運営上の通信・決済記録である「往復綴」などが挙げられます。

The UTCBF, established in 1894, possesses and has filed numerous unpublished materials and documents. For example, forest inventories and forest type maps of each period, the “management plan” for every ten years (the latest is the 14th version), and “files of reciprocating documents” all seem to be of academic value.

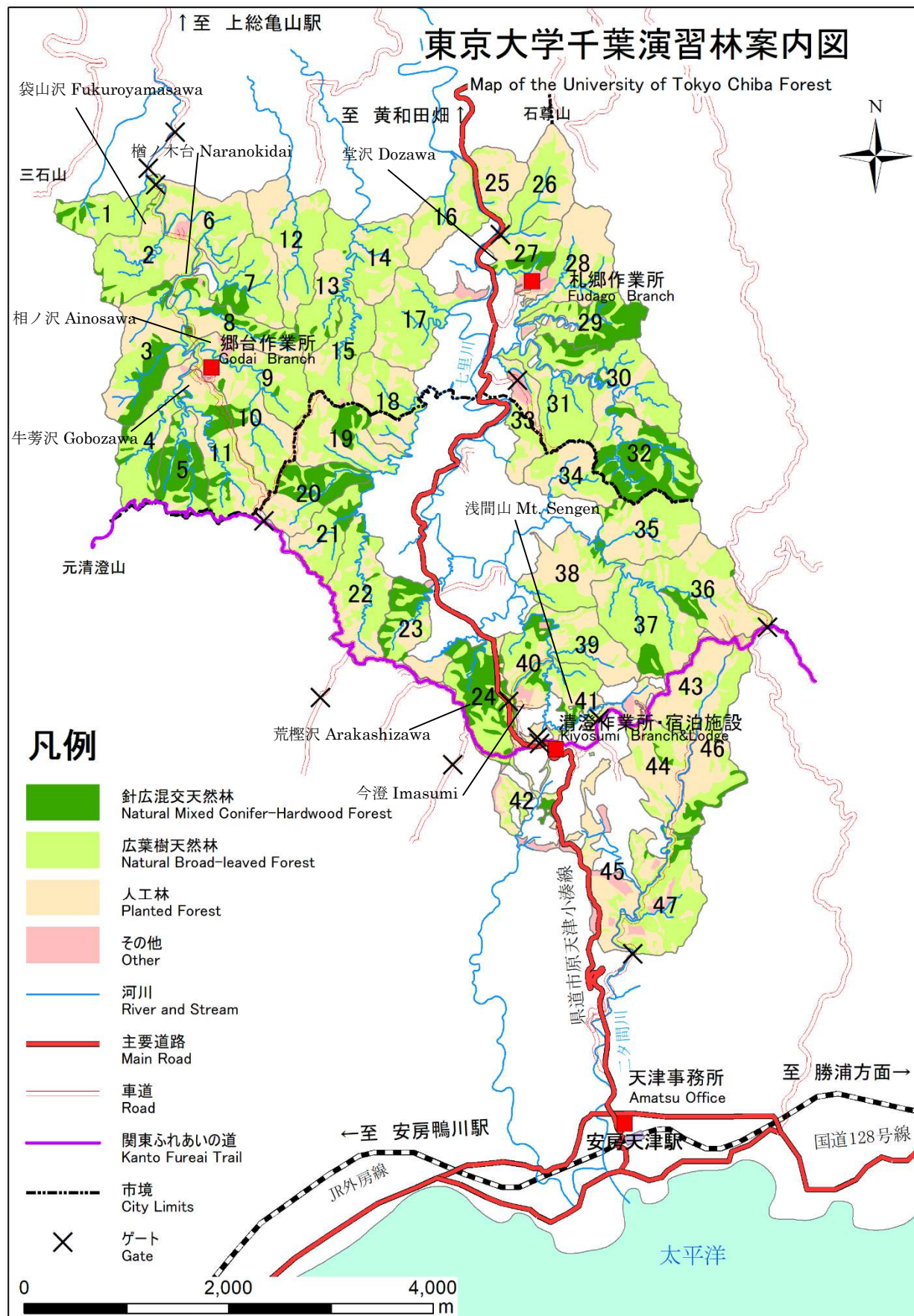


歴代の「経営案」
Management plans



明治31（1898）年の林相図
Forest type map of 1898

8. 千葉演習林および周辺の地図 Map of UTCBF and surrounding area



9. 研究利用を行うために **For research use**

千葉演習林のフィールドや未公開資料を対象として研究を行う場合は、利用申請の手続きが必要です。千葉演習林ウェブサイト (<https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/chiba/>) に掲載されている利用規則やデータ利用規則をご確認の上、利用申請書類を作成・提出していただきますが、まずはメール等でご相談ください。

To commence your research in the UTCBF or use the unpublished data from the UTCBF, you are required to submit an application accepting our rules of use. You can find the forms on our website. However, we recommend you first contact us by e-mail.



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 (天津事務所)
〒 299-5503 千葉県鴨川市天津 770
TEL : 04-7094-0621 FAX : 04-7094-2321

The University of Tokyo Chiba Forest (Amatsu Office)
770, Amatsu, Kamogawa city, Chiba prefecture, 299-5503 JAPAN
TEL : ++81-4-7094-0621 FAX : ++81-4-7094-2321

E-mail chibaen@uf.a.u-tokyo.ac.jp
Website <https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/chiba/>

Official Facebook page

