

筑波研究学園都市の植生の変遷

筑波大学農林学系 中 村 徹
筑波大学環境科学研究科 清 水 正 子

Vegetational changes in Tsukuba Science City
Toru NAKAMURA & Masako SHIMIZU

目 次

1. はじめに	1	2) 植生別面積の変遷	5
2. 調査地概要	2	3) 科学万博開催の影響	8
3. 調査方法	3	引用文献	9
4. 結果および考察	3	SUMMARY	9
1) 現存植生図の凡例	3		

付図 筑波研究学園都市の現存植生図（1986年調査）

1. は じ め に

1985年、筑波研究学園都市において国際科学技術博覧会（科学万博）が開催された。本研究は、科学万博の前後で筑波研究学園都市の植生がどのように変遷したかを明らかにする目的で行われた。このために科学万博開催後の1986年の時点での現存植生図を作成し、これと1979年の植生図（中村ら1980）とを比較した。

植生図は、植物群落の具体的な分布や広がり地図上に示したものである。この植生図を通して植生や、植生の立地している環境に関する諸情報を読み取ることができる。植生図の用途は非常に広範で、生態学的諸研究の基礎図として用いられるだけでなく、生物的自然の利用や保護の基礎図としてひろく利用されている。とくに開発行為に際しての環境影響事前評価（環境アセスメント）に植生図は必要不可欠になっている。

現存植生図は実際に自分の目でみて確認できる植生の具体的な分布図である。したがって、どこにどのような植生がどの程度現存しているかが視覚的に確認できる。このため、地域開発計画対象域

の立地診断や緑地管理計画の基礎資料などとして利用価値が高い。

筑波研究学園都市の現存植生図としては、学園都市建設以前のもの（横山ら1966）、および学園都市が概成した時点のもの（中村ら1980）がある。しかし、その後も東京通勤圏の拡大に伴う宅地開発、さらには科学万博の開催など、筑波研究学園都市は絶えず大きな人為の影響を受けながら変化し続けている。

そこで本研究では1986年の時点での植生の状態を地図上に記録するとともに、1979年当時と1986年現在の植生をそれぞれの現存植生図を用いて比較することによって、1979年から1986年までの7年間における植生の変化を量的かつ質的に把握した。

付図の現存植生図の作成、印刷において筑波大学農林学系系賀黎助教授からご協力をいただいた。記して深謝したい。

2. 調査地概要

調査地である筑波研究学園都市は東京の北東約60kmの所に位置し、南北約18km、東西約7.5kmにおよぶ（図1）。この地域の地形は、洪積世の火山灰からなる海拔50mに満たない筑波・稲敷台地と、この台地を分断する数本の細い沖積谷によって構成されている（蜂須1977）。台地面一帯には関東ロームからなる淡色黒ボク土が分布し、開析された谷面には黒ボクグライ土が分布する。

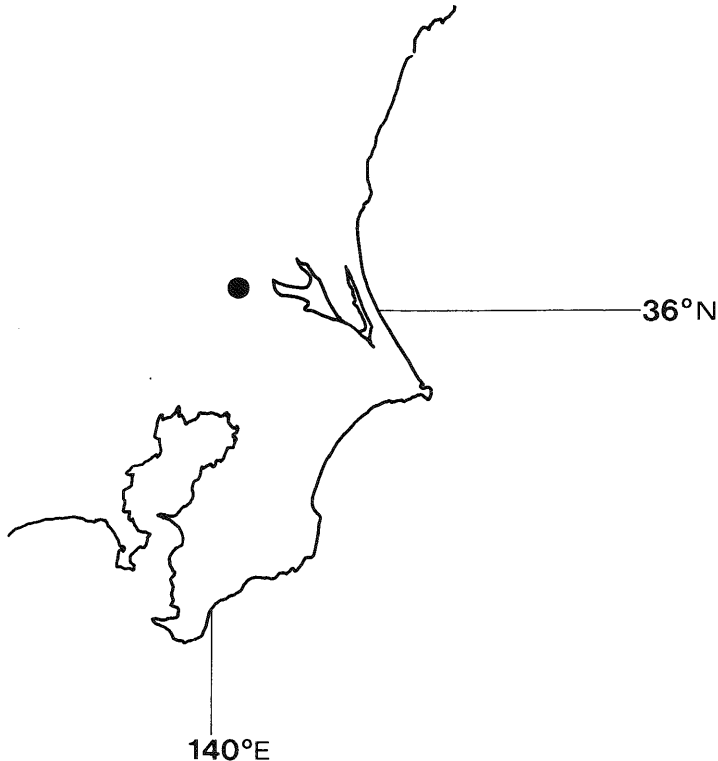


図1 調査地位置図

当地域における1985年の年平均気温は13.1℃，年降水量は1270mmである。暖かさの指数は104.4℃・月で，気候的には暖温帯に属する。植生帯からみるとヤブツバキクラス域で，照葉樹林の成立を許す地域である。調査地の潜在自然植生はスダジイ・ヤブコウジ群集，シラカン群集，ハンノキ群集の3群集とされている（宮脇，奥田1974）。したがって，現状で人為が停止されたと仮定すると，現在の立地が支え得る自然植生はスダジイやカン類からなる照葉樹林であると推定できる。

3. 調査方法

まえもって行った植物社会学的植生調査により，植生図の凡例を決定した。現存植生図の作成は現地調査および航空写真の判読によった。すなわち，調査地域内をくまなく歩き，種組成にもとづいてそれぞれの植生を判別し，そのひろがり具合を航空写真によって確認した。それを1：25000の地形図上に描いて植生図を作成した。その際，最小表示面積は100m×100m（図上で4mm×4mm）としたが，とくに自然性の高い植生の場合はこれより小さいものでも表示するよう努めた。

このように作成した現存植生図，および1979年の現存植生図（中村ら1980）について，ディジタイザーを用いて各植生単位等ごとの面積を測定した。

4. 結果および考察

1) 現存植生図の凡例

1986年現在の現存植生図の凡例を以下の27に設定した。

シラカン林

スダジイ林

ヨシ群落

クヌギ・コナラ林

ススキ群落

セイタカアワダチソウ群落

イネ科（ススキを除く）草本群落

アズマネザサ群落

アカマツ植林

スギ・ヒノキ植林

シラカン・ケヤキ屋敷林

落葉広葉樹植林

モウソウチク・マダケ林

落葉果樹園雑草群落

桑畑雑草群落

茶畑雑草群落
 畑地雑草群落
 人工草地
 ゴルフ場
 水田雑草群落
 市街地
 緑の多い住宅地
 公園・墓地
 工場
 人工裸地・造成地
 道路
 開放水域

今回のこの凡例は、1979年の植生図のそれにもとづいているが、わかりやすさを考慮して表現法等を若干変更した（各凡例の内容については中村ら（1980）を参照）。表1に対照表を掲げ2つの年代の凡例を対応させた。なお、1979年にはなかった「イネ科（ススキを除く）草本群落」と「シラカシケヤキ屋敷林」の2凡例を今回新たに設けた。逆に、1979年の植生図凡例にある「耕作放棄水田」は今回は設定しなかった。

表1 植生図凡例の対照表

1979年	1986年
シラカシ群集	シラカシ林
スダジイ・ヤブコウジ群集	スダジイ林
ヨシクラス	ヨシ群落
クヌギ・コナラ群集	クヌギ・コナラ林
ススキ群団	ススキ群落
ススキ・チガヤ群落	ススキ群落
アズマネザサ・ススキ群落	アズマネザサ群落
クロマツ植林	アカマツ植林
外国産樹種植林	落葉広葉樹植林
モウソウチク林	モウソウチク・マダケ林
マダケ林	モウソウチク・マダケ林
苗畑	畑地雑草群落
人工草地・牧草地	人工草地

2) 植生別面積の変遷

1979年と1986年の現存植生図におけるそれぞれの植生単位等の面積を表2に示す。時代の流れなどを反映してさまざまな変化がみてとれる。植生単位等ごとに、面積の変化の様子とその要因について以下に述べる。

（1）シラカシ林，（2）スダジイ林

1979年にシラカシ群集とスダジイ・ヤブゴウジ群集の合計面積は97.34haであった。1986年のシラカシ林とスダジイ林の合計面積は89.31haとなり、シラカシ、スダジイの優占する林分は7年間で8.03ha減少した。

シラカシ、スダジイなどの照葉樹からなる自然林は1979年当時もわずかに残っているに過ぎなかった。にもかかわらず、それらは霊園造成や建造物建立などのためにさらに減少した。その結果、これら自然林は丘陵斜面や社寺境内それに寺院・神社の裏の斜面に小規模に点在しているに過ぎない状況になった。

（3）ヨシ群落

1979年のヨシクラス15.85haは、1986年には12.94haとなった。この2.91haの減少は乙戸沼周辺の宅地開発が主な原因になっている。

（4）クヌギ・コナラ林

クヌギ・コナラ林の面積は1979年から14.57ha増加した。この増加はアカマツ植林の内部に小斑状にみられる。すなわち、アカマツ林の松食い虫被害跡地における遷移にもとづく植生の交替によるものである。アカマツ林内でクヌギ・コナラ林が増加する一方で、既存のクヌギ・コナラ林は人為的な植生管理がなされずに放置されているものが多い。このような林分では林床をアズマネザサが覆っており、ほかの種はほとんど見られない。

（5）ススキ群落，（6）セイタカアワダチソウ群落，（7）イネ科（ススキを除く）草本群落，（8）アズマネザサ群落

これら4群落はいずれも二次草原である。これら二次草原は合計面積で236.03ha減少した。これは1979年以降市街地化が進んだためである。

二次草原は森林伐採あるいは表土攪乱という人為によってできるが、これはさらに大きな人為を受けると消滅する。また、そのまま放置されれば遷移の進行によって森林群落へと推移する。したがって、全体的にみれば研究学園都市の中の二次草原は減少してゆくと予測できる。

（9）アカマツ植林

1979年から1986年にかけてアカマツ植林は233.24haの面積が減少した。この減少は外的要因によるものと内的要因によるものとに大別することができる。外的要因は人為の影響と松食い虫被害の影響が考えられる。アカマツ林は伐採されて市街地化したり、畑地へ転用されたりした。万博会場の造成で大面積のアカマツ林が伐採されたのはそのよい例である。内的要因としては遷移の進行等により他の群落に置き換えられたものである。1979年にアカマツ・ヒノキの二段林だったものが、上層のアカマツが伐採されてヒノキ植林の凡例におきかわった例もあるが、大部分は遷移が進んで

クヌギ・コナラ林に置き換えられたものである。

(10) スギ・ヒノキ植林

スギ・ヒノキ植林は232.28ha増加した。これは前項(9)で述べた二段林の移行によるもののほか、松食い虫被害跡地の復旧造林によるものである。松食い虫被害跡地において、アカマツ林の復旧は当面の間困難であることから、スギ・ヒノキ植林の面積は増加するだろう。

(11) シラカシ・ケヤキ屋敷林

屋敷林の中にシラカシやケヤキの大木が多数林立しているところがある。このような林分は自然性が高く、しかも種組成や構造が(1)シラカシ林とも異なっている。このため1986年の植生図では緑の多い住宅地などから独立させた。1979年にはなかった凡例なので変化を比較することはできない。

(12) 落葉広葉樹植林

キリやニセアカシヤなどの植林地を落葉広葉樹植林としてまとめた。1979年から1986年の間に51.15haの減少がみられた。

(13) モウソウチク・マダケ林

モウソウチク・マダケ林は大部分が農家の屋敷を囲んでいる屋敷林の一部として存在している。このため大きな変動はみられない。

(14) 落葉果樹園雑草群落, (15) 桑畑雑草群落, (16) 茶畑雑草群落, (17) 畑地雑草群落

これらの耕作地雑草群落は1979年から1986年の間に459.03haも増加した。これはアカマツ植林や人工裸地などからの移行があったためである。科学万博のために駐車場や店舗などをつくる目的で伐採されたアカマツ植林は、現在は大半が畑地として耕作が行われている。

(18) 人工草地

シバ畑を中心とする人工草地は86.45haの面積増加があった。研究学園都市周辺には多数のゴルフ場が存在し、ゴルフ場開発はますます盛んである。そのためシバの需要は年々高まり、畑でシバをつくるところが増えた。

(19) ゴルフ場

1979年から1986年までの7年間に21.41haの面積のゴルフ場がひとつ造られた。このためアカマツ林が伐採された。上述のとおり、ゴルフ場の増加はシバ畑の増加およびアカマツ林減少の誘因になっている。

(20) 水田雑草群落

道路や建造物の建設のために水田が埋め立てられたり、耕作が放棄されたりして、水田雑草群落は302.27haも減少した。水田はその大部分が花室川、小野川、蓮沼川、東谷田川に沿って分布している。しかしこのような河川沿いの水田は減少せず、谷津田などと呼ばれる末端部分が減少している。

(21) 市街地

市街地は7年間に347.45haもの増加を示した。増加した市街地の多くは1979年当時は造成地や

筑波研究学園都市の植生の変遷（中村他）

二次草原であった。1986年までの間にこれらの場所で建設が進み市街地化された。これとは別に万博会場が建設されたことも市街地面積の増加につながっている。1979年には市街地は研究学園都市の中心部に集中していた。しかし、1986年には市街地が周辺部へも広がっており、スプロール化現象の進行がうかがえる。

表2 筑波研究学園都市における科学万博前後の植生の変化

	1979年	1986年	変化面積	増減率
《増加したもの》	ha	ha	ha	%
ス ダ ジ イ 林	14.87	35.98	21.11	142.0
クヌギ・コナラ林	112.49	258.22	145.73	129.5
スギ・ヒノキ植林	199.18	431.46	232.28	116.6
桑畑雑草群落	131.33	164.42	33.09	25.2
茶畑雑草群落	10.08	37.29	27.21	269.9
畑地雑草群落	1628.86	2038.39	409.51	25.1
人 工 草 地	71.40	157.85	86.45	121.1
ゴ ル フ 場	61.97	83.38	21.41	34.5
市 街 地	1212.33	1559.78	347.45	28.7
公 園 ・ 墓 地	52.56	269.09	216.53	412.0
工 場	154.24	454.94	300.70	195.0
道 路	277.03	412.99	135.96	49.1
《減少したもの》				
シ ラ カ シ 林	82.47	43.33	39.14	47.5
ヨ シ 群 落	15.85	12.94	2.91	18.4
ス ス キ 群 落	405.97	301.94	104.03	25.6
セイタカアワダチソウ群落	134.83	114.06	16.77	12.4
アズマネザサ群落	332.81	118.06	218.75	65.7
アカマツ植林	1958.50	1725.26	233.24	11.9
落葉広葉樹植林	62.44	11.29	51.15	81.9
モウソウチク・マダケ林	47.18	33.21	13.97	29.6
落葉果樹園雑草群落	475.35	464.55	10.80	2.3
水田雑草群落	2637.92	2335.65	302.27	11.5
緑の多い住宅地	1756.87	1721.78	35.09	2.0
人工裸地・造成地	1452.19	1044.60	407.59	28.1
開 放 水 域	54.40	51.72	2.68	4.9
《その他（該当する凡例がその年に存在しなかったもの）》				
イネ科（ススキを除く）草本群落		103.52		
シラカシーケヤキ屋敷林		18.79		
耕作放棄水田	36.57			
合 計	13379.70	13379.70		

(22) 緑の多い住宅地

これは研究学園都市建設以前からの古い集落に相当する。研究学園都市建設の際にも大きな面積の変化はなかった。しかしこの7年間に35.09haが減少した。このことは研究学園都市周辺の旧集落地域にもスプロール化が進行し始めたことを示唆するものである。

(23) 公園・墓地

研究学園都市の各所で都市公園や近隣公園の造成が進んだ。また、墓地造成もさまざまな規模で増加している。これが216.53haの増加となってあらわれている。

(24) 工場

工場はこの7年間に300ha増加した。小規模のものが点状に増加した。

(25) 人工裸地・造成地

人工裸地・造成地は1979年から1986年にかけて、つねに消滅と創製が繰り返され、差し引き407.59haもの面積が減少した。この大幅な減少にもかかわらず、依然として1044.60haの面積で存在している。一方で既存の人工裸地・造成地が市街地化によって減少し、他方新たな人工裸地・造成地が生み出されている。

(26) 道路

1979年から1986年までの7年間で135.96haの増加があった。これは1979年の49%増に相当する。西大通りの延長やサイエンス大通りの開設という大規模のもののほか、既設道路の拡幅という小規模のものも見られる。

(27) 開放水域

公園や各種施設の敷地内に池などが新たに配置された。一方、宅地開発等により数カ所で開放水域が消えた。差し引き2.68haの減少となった。この減少は同時にヨシ群落を減少させることにもなった。

3) 科学万博開催の影響

1985年3月17日から同年9月16日まで筑波研究学園都市内において国際科学技術博覧会（科学万博）が開かれて約2,000万人の入場者を数えた。この科学万博の開催に当たって、筑波研究学園都市ではさまざまな事柄が直接間接に大きな影響を受けた。植生に関しても例外ではない。直接的な影響は科学万博会場とその周辺の限られた地域でみられた。まず、アカマツ林が伐採されて会場が建設された。会場周辺ではこれに伴って駐車場や飲食店街、土産物店街などが建設された。また、アカマツ林を伐採した跡地は科学万博終了後、工業団地用地への転用のために造成地になったり、畑地へと転用されたりした。こうして会場敷地とその周辺地域は科学万博開催の直接的な影響を受けた。

一方、間接的な影響は広範囲にわたっている。科学万博の開催をきっかけにサイエンス大通りや西大通りといった大規模な道路が開設された。同時に会場周辺以外の地域でも、とくに研究学園都市の中心部付近で大型の店舗、商店街、娯楽施設、飲食店街などの都市開発が集中的に進んだ。こ

うして科学万博の開催は市街地化に象徴される都市域の拡大に拍車をかけた。科学万博の開催は間接的に、しかも時間の経過と共にさらにその影響の及ぶ範囲を広げており、研究学園都市に大きな影響を与える結果となった。

引用文献

- 横山光雄・井出久登・宮脇昭 1966：筑波地区における植生調査及び景観計画。日本住宅公団，東京。
- 中村徹・滑川均・趙賢一 1980：筑波研究学園都市およびその周辺の現存植生図。筑波の環境研究 5 A：111－113。筑波大学筑波環境研究グループ。
- 蜂須紀夫 1977：茨城県地学のガイド。298pp。コロナ社。
- 宮脇昭・奥田重俊 1974：首都圏の潜在自然植生図。横浜国立大学環境科学研究センター。

Summary

The International Exposition, Tsukuba (Tsukuba Expo'85) was held in Tsukuba Science City in 1985. It brought various impact to the vegetation in Tsukuba Science City. According to clarify the vegetational change between 1979 and 1986, we compared the actual vegetation maps of Tsukuba Science City of 1979 and 1986, and the latter was newly made for this study. The area of each vegetation units of 2 maps was measured by a digitizer. Cultivated land weed communities, urban areas and factories (no vegetation), and artificial forests of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* increased much. Contrary, artificial bareland, paddy field weed community, artificial forests of *Pinus densiflora* and dwarf bamboo (*Arundinaria chino*) community decreased much. The influences to vegetation by Tsukuba Expo'85 were strong both directly and indirectly.