

# 都市林におけるシュロと

## トウジュロの異常繁殖

### II 自然教育園における分布の拡大と分布型について

萩原 信介\*

### Rapid Multiplication of *Trachycarpus excelsa* and *T. fortunei* in Urban Forest

#### II Distribution Pattern

Shinsuke Hagiwara\*

自然教育園におけるシュロの増加は前報(1977)においても触れられているが、その速度は最近特に急激なものがあり、自然林の保護という点からみても、緊急に調査解明する必要がある。

1971年に奥田によって園内のシュロの分布図が一部分作られている。今回の調査によって、分布の集中あるいは侵入が抑えられている地域を把握し、さらに分布の拡大を比較することにより、将来の繁茂、分布の予測をし今後の合理的な管理の基礎としたい。

またヒヨドリ等の中型冬鳥の樹冠からの種子の散布と樹高(樹令)別の分布型の関係を明かにすることを目的とする。

#### 調査方法

1965年に測量された1/500あるいは1/200の地形図には胸高直径10cm以上の樹木が正確にプロットされて

Table 1. Class division by tree height and coverage of *Trachycarpus* spp.

tree height(m)	age(year)	Projected area(m <sup>2</sup> )	
		<i>T. excelsa</i>	<i>T. fortunei</i>
0.5>	6>	0.02**	
0.5~1.2	5~10	0.2	0.2
1.2~2.0	7~13	1.0	0.5
2.0~3.0	10~20	3.0	2.0
3.0<	15<	7.0	5.0

\* include intermediate individuals

\*\* There is no distinction between *T. excelsa* and *T. fortunei* in juvenile stage.

\* 国立科学博物館附属自然教育園

National Park for Nature Study, National Science Museum

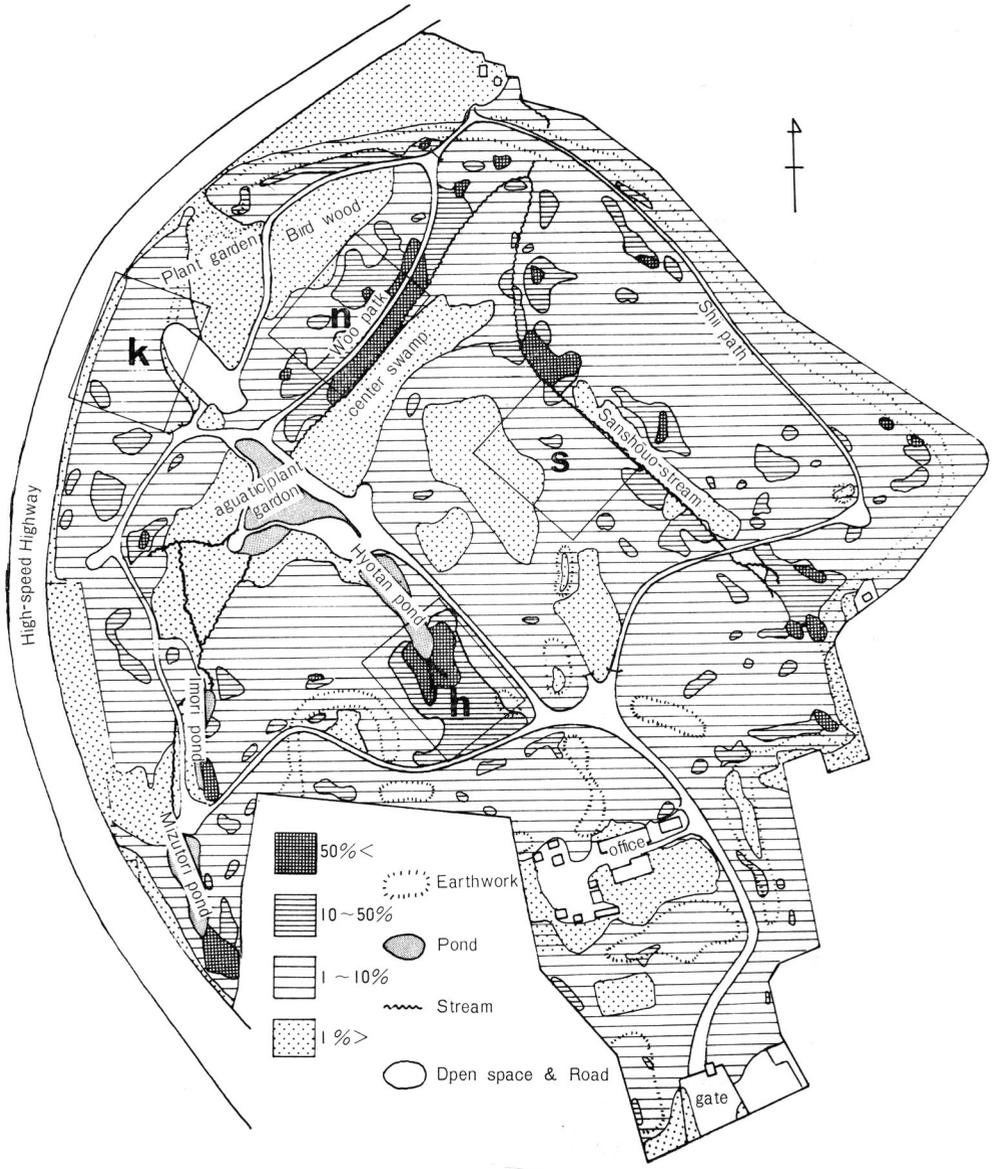


Fig. 1. Distribution of cover degree of *Trachycarpus* spp. in the National Park for Nature Study in 1979.

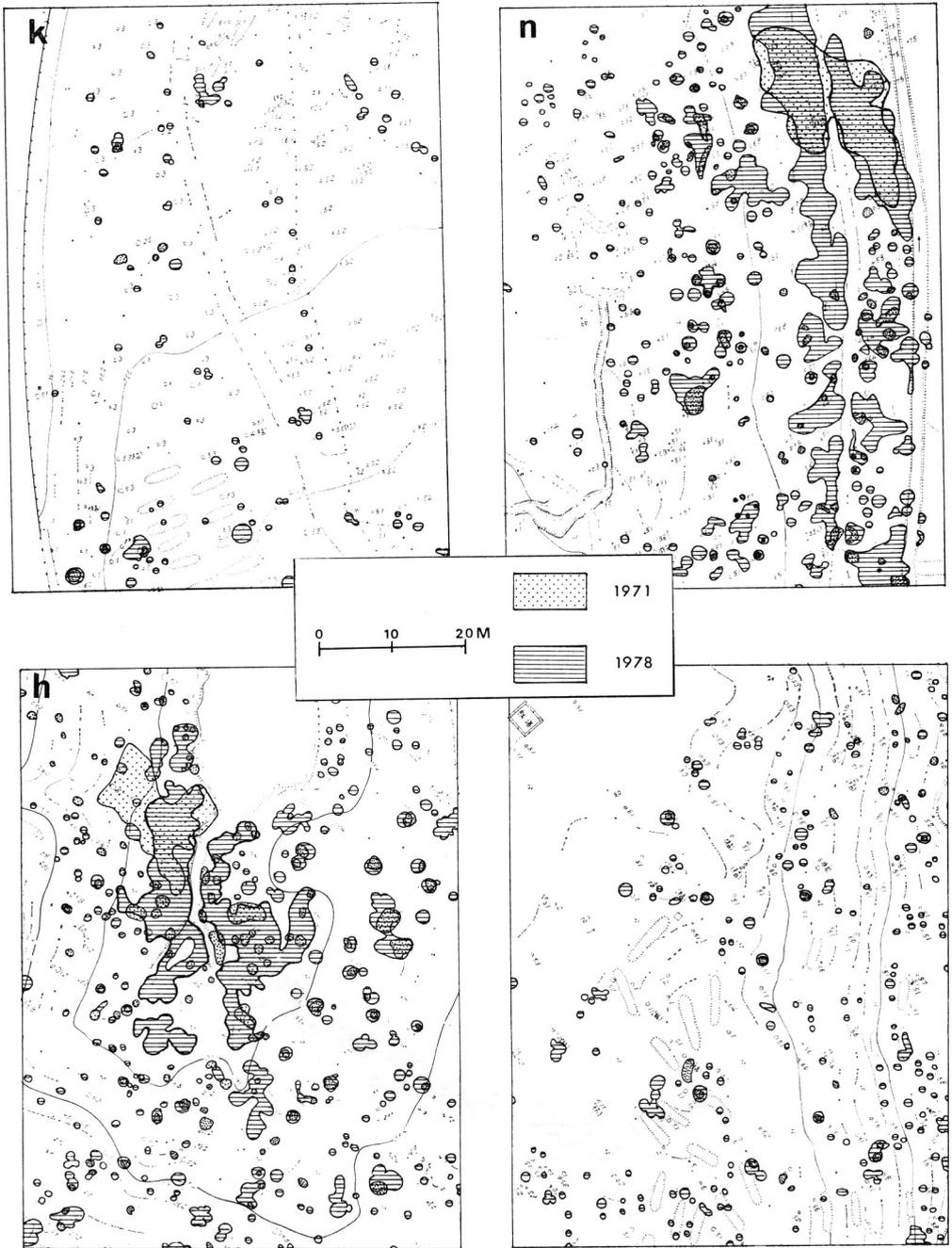


Fig. 2. Comparisons of the distribution range of *Trachycarpus* spp. in the National Park for Nature Study.

おり、この地図上にシュロ、トウジュロのすべての個体の位置図を1979年1月に作った。個体は高さ別に Table 1 に示すようなクラスに分け、それぞれの平均的な面積を後に決定した。

シュロ類の場合、ほとんどの個体が同心円状に葉を伸長させる性質があるため、プロットされた位置にそれぞれの面積になるような円を描き、重複する部分は除外し、単位面積当り ( $10\text{m}^2 \sim 40\text{m}^2$ ) の植被率 (%) を算出し、これによって分布図 (Fig. 1) を作製した。

1971年との比較では、調査地域及び調査方法が一致するように4地区のみをとり、50cm以上の個体に限って分布域の変化を図化した (Fig. 2)。

分散図も前述と同様の手法を用いたが、位置を正確に示すために個体の面積の表示は過小になっている。調査地区はシイ並木とサンショウウオの沢の間の斜面に限り、調査は1974年12月に行ったものである。調査地域は南北に40m×40mの枠で区分されてある。

## 結果及び考察

### I 現在の分布について

Fig. 1 に示すように50%以上の被度をもつ地区は、水鳥の沼、ひょうたん池、サンショウウオの沢の奥の三つの水源地区、イモリの池、水生植物教材園西側、中央湿地の水路と森の小道をはさむ斜面、及びサンショウウオの沢が中央湿地に流れ込む東側の平坦地などが主な地域である。

10~50%の被度をもつ地区は上記の周辺部と凹地形地に多く出現している。

1%以下の地区は、水生植物教材園、中央湿地、サンショウウオ沢沿いの湿地が最も広い面積を占めている。次いで多いのは、正門西側の空地、事務所付近、圃場、武蔵野植物教材園といった人為的に植被が絶えず攪乱されている地域である。さらに北側の出口付近、小鳥の森、中央台地、事務所南側といった、新植地、仮植地跡、圃場跡地で林分の閉鎖が進んでいない地区である。

また面積的には少ないが、高速道路沿い、土壘上にもシュロ類の分布しない地域がみられる。

園内の2/3以上を占める地域は被度1~10%地区となっている。



Fig. 3. Photograph taken from earthwork looking down the dense population of *Trachycarpus excelsa* under the deciduous forest at the head of the Sanshyōu-Stream in the National Park for Nature Study.

以上の結果から推察するとシュロの被度の多少は水分環境が一義的な要因であると考えられる。すなわち、自然教育園の土壌図(平山他 1978)にある土壌表層乾湿分布図の“湿”区と“表層が乾燥した低湿地土壌”の二つの範疇に、被度50%以上の地区のほとんどが含まれてしまっている。また10~50%地区も非常によく一致している。逆に土壌上の乾燥土壌と1%以下の区との関係は一部を除いては必ずしも一致しないが、1~10%区にはすべて含まれている。

50%以上の地区は、高さ3~5mの個体が密生し、シュロ林の様相を呈している(図3)。このような地区には下草植生はほぼ0%に等しくシュロの芽生えも見られない(Fig. 4)。また競争によって1~1.5m前後枯死個体も散在している。この地区のシュロはアオキの樹冠を越えると、他地区に比較して非常に生長がよく、100cm/年に達することもある(萩原 未発表)。この結果は湿潤土壌がシュロの生長に適した条件になっていることを、現段階の樹令ではうらざけることになる。

しかしながら、湿地は1%以下の地区となっているが、過湿になると種子の発芽率が極端に悪く(萩原 未発表)、その後の初期生長も湿地特有のクサヨシ、ツリフネソウ、イラクサなどの高茎草本に完全に被圧され消滅してしまうためである。



Fig. 4. Any herbs and seedling of the tree are hardly seen under the canopy of *Trachycarpus excelsa*.

## II 分布域の拡大

1971年当時のシュロの分布との比較は、1971年当時、すでにかかなりの繁茂がみられたn, hの二地区と、ほとんど分布していなかったk, sの二地区で行った。

k区は西側を高速道路で囲まれ、1960年の建設時には、ほとんどの植被が破壊され、種々の樹木が移植、あるいは移入された地域の一部である。

奥田(1965)の植生図によると、カラスウリ、ヤブガラシ、ヤマノイモ、ヨウシュヤマゴボウ、ダンドボロギク、コウゾなどの先駆性の草本、木本でおおわれていた。現在は当時移されたスダジイ、ソメイヨシノが多く、幼樹だったアカメガシワもみられるが、最も大きな変化は低木層にアオキが密生してしまった点である。

k区の分布拡大が他区に比して少ない理由として、ミズキ、ムクノキ等の冬鳥が好んで休む樹種が少なく、高速道路によって外部から鳥の移動が抑えられるために種子の散布量そのものが少ない。さらに先駆群落の林床にはシュロの定着できる nich が極めて少なかったという二点が考えられる。

k区と同様にs区は1971年にはほとんど見られなかったが、現在では鉄塔東南のシイ、ヒサカキの植林地を除くとかなりの団塊が見られる。

1965年に測量された地形図に示されるように、低木層にアズマネザサが密生していて他種の侵入を寄せつけなかったのが7年程前から枯死が始まり、その後急速にシュロやアオキが定着、生長をはじめたものと考

えられる。現在でも園内のアズマネザサ、クマザサの密生地区には、シュロ、アオキ、ヤツデなどの近年増加の一途にある種もみられない。

シュロは耐陰性が強く(萩原 未発表)、アオキの密生地でも草本層に空間がある場合にはシュロの芽生えはかなり見られるが、ササ類のように、落葉が地表面を覆いつくしてしまう時は種子の乾燥死、また発芽できても、シュロと同様に地表付近まで常緑性の葉をつける生活形をもつ種との競争は不可能なのだろう。

この地区の高木層にはミズキ、ウワミズザクラその他の落葉樹が多く、ササ枯れがさらに進むと将来シュロの密生地となり、常緑樹の侵入を妨げ正常な遷移が進行しない可能性は十分にある。

n区は西側に植物教材園と若令木を移植した小鳥の森があるためにシュロはほとんど分布しないが、南東の森の小道が平行に走る斜面下部から中央湿地の水路にかけては、1971年当時すでにシュロの大群落があったことがわかる。森の小道は1960年にはすでに閉鎖されていたが路上付近は無植生であり、もちろんシュロもみられなかったという。しかし閉鎖してからは、ムクノキ、ミズキ、ケヤキ、ケンボナシ、コブシなどヒヨドリが集りやすい樹種も多く、1976年に再び園路として使用することになるまでは、冬鳥が群れをなすことがしばしば観察された。高木によるかなりの遮光と下層植生が無いことによって、1960年代初期より、大量に落下され始めたシュロの種子は順調に発芽、定着していったと考えられる。さらに斜面下部の土壌は地下水位が高く、その後の生長も良好だったために大群落となったのだろう。

現在の分布域は1971年当時の3倍以上も拡大され、斜面中部にもまとまった群落が見られるようになっていいる。開花個体も1971年にはなかったが、現在では雄株2個体、雌株2個体がみられ(シュロは風媒花であるため種子の生産には開花個体数が少なすぎるが)、数年後にはさらに増加することは確かである。一部に1971年当時より分布域が狭くなった地区もあるが、これは1976年に森の小道を開放した時の人為的な園路整備による影響である。

h区はひょうたん池の水源地区になり、昔からシュロの多い地区であった。しかし地図からも読みとれるようにクマザサの密生地でもあり、シュロの分布域は限られていた。s区と同様に10年程前からササの枯死がみられ、現在では東斜面の上部と北西斜面に一部残存するだけとなっている。さらに落葉樹が多く、鳥も好んで集まる傾向があり種子の散布も十分であろう。また集水地形の谷間となっていることから今後さらに繁茂することが予想される。

北西の一部に、高さ2m前後の個体が団地状に枯死していることがFig. 4から読み取れる。他種との競争による光不足とも考えられず、また病虫害による痕跡も認められない。近接する密生地と異なることは土壌が極度に柔軟であり、地下水位も高そうな点であり、ひょうたん池の水位が上昇したか、水鳥のたまり場となり容気量の少ない無構造土になったための根腐れと考えられる。

### Ⅲ クラス別の分散構造

Fig. 5に示すように、開花個体はわずか14個体となっているが、10-K・L、5-C、10-F区だけでほとんどを占める特異な分布を示している。一度定着した個体は自己開きによる以外は高い生存率を維持する(萩原 未発表)ことからすると、園内における初期のシュロの侵入はきわめて集中的であり、且つ小面積に限られていたと考えられる。10-F区にはミズキ(51)の大木があるが、10-K・L区、5-C区にはシイ(3)あるいはコナラ(52)だけが散布媒体となったと考えざるを得ない。ヒヨドリはシイ、コナラにはあまり見かけないのに何故にこのような結果になっているのであろうか。両区のシイの大木は部分枯れが多く、10-L区のシイは7年前にすでに倒木になっている。立枯れ状態になった木は他区にもあるが、立枯れの大木とヒヨドリと種子散布の関係は十分に予想される。

2m以上の大型個体は総数185になるが、約10%の枠内に半数以上の個体が集中している。巖が1972年に

提出した枡面積の変化と  $m^* - m$  の関係から導びかれた集中斑の大きさを示す  $\rho$  指数をあてはめてみると、 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$  枡に一つの集中斑があることがわかる。このかたまりは、散布された時の分散構造を生長した現在まで維持していることの結果であり、そして一度定着した芽生えはなかなか枯死しないことの証明にもなる。さらにもう一つのゆるいピークが  $56.6\text{ m} \times 56.6\text{ m}$  枡にも集中斑の存在することが認められるが、この大きなかたまりは、前述した土壌の乾湿条件、ササ類や先駆性草本の繁茂状況等の無機的・有機的な環境による種子散布後のシュロの死亡に起因するものであろう。 $0.5\text{ m} \sim 2\text{ m}$  の中型個体も同様の傾向が認められるが詳細は別の機会に譲りたい。

50cm 以下の個体は約6300に達するが、7-B, 13-H区のようにムクノキ(58)の周辺の密度が高いことが特徴的である。園内の他地域においても同じ傾向が認められている。同様の傾向は、ミズキ(51)、エノキ(59)でもみられる。

地図上には集中斑があり、中心付近に樹木がプロットされていない地区もみられるが、11-L区の集中斑はヤマザクラ(54)の枯死しかかった樹冠の中に含まれ、5・6-F区の場合にはヤマグワやコウゾの新しく生長した樹冠下にある集中斑であることが判明している。

逆に特異的に密度が低い地区はスダジイ(3)の樹冠下であることがわかる。またクロマツ(1)、アカマツ(2)の周囲も同様の空白地帯となっている。これらの結果は明かに鳥類が群れて休む樹種(ムクノキ、ミズキ等の落葉樹)とあまり寄りつかない樹種(シイ、スギ、マツ類などの常緑樹)との差が出ていると思われる。小滝(1978)もヒノキ、スギ林の林床にシュロの実生が少なく、落葉樹の割合の多い林床に団塊状に実生が発生していることを神社林の研究で報告している。

また8-B, 8-Cのように大型個体が多い地区には、枡平均の半数以下の個体しかみられないことがわかる。これは種子の散布よりも同種内の自己間引きの現象と理解できる。

## 参 考 文 献

- 1) 萩原信介(1977)都市林におけるシュロとトウジュロの異常繁殖 I 種子の散布と定着 自然教育園報告 No. 7: 19-31
- 2) Iwao, S. (1972) Application of the  $m^* - m$  method to the analysis of spatial patterns by changing the quadrat size Res. Popul. Ecol. No. 14: 97-128
- 3) 小滝一夫(1978)小御門神社の森 千葉県自然環境保全に関する報告書: 36-54 千葉県環境部自然保護課
- 4) 奥田重俊・宮脇昭(1966)自然教育園の植生と現存植生図 自然教育園の生物群集に関する調査報告 第一集: 1-4
- 5) 平山良治, 山崎美津子, 坂上寛一, 浜田竜之介(1978)自然教育園の土壌図 自然教育園報告. No. 7: 39-57

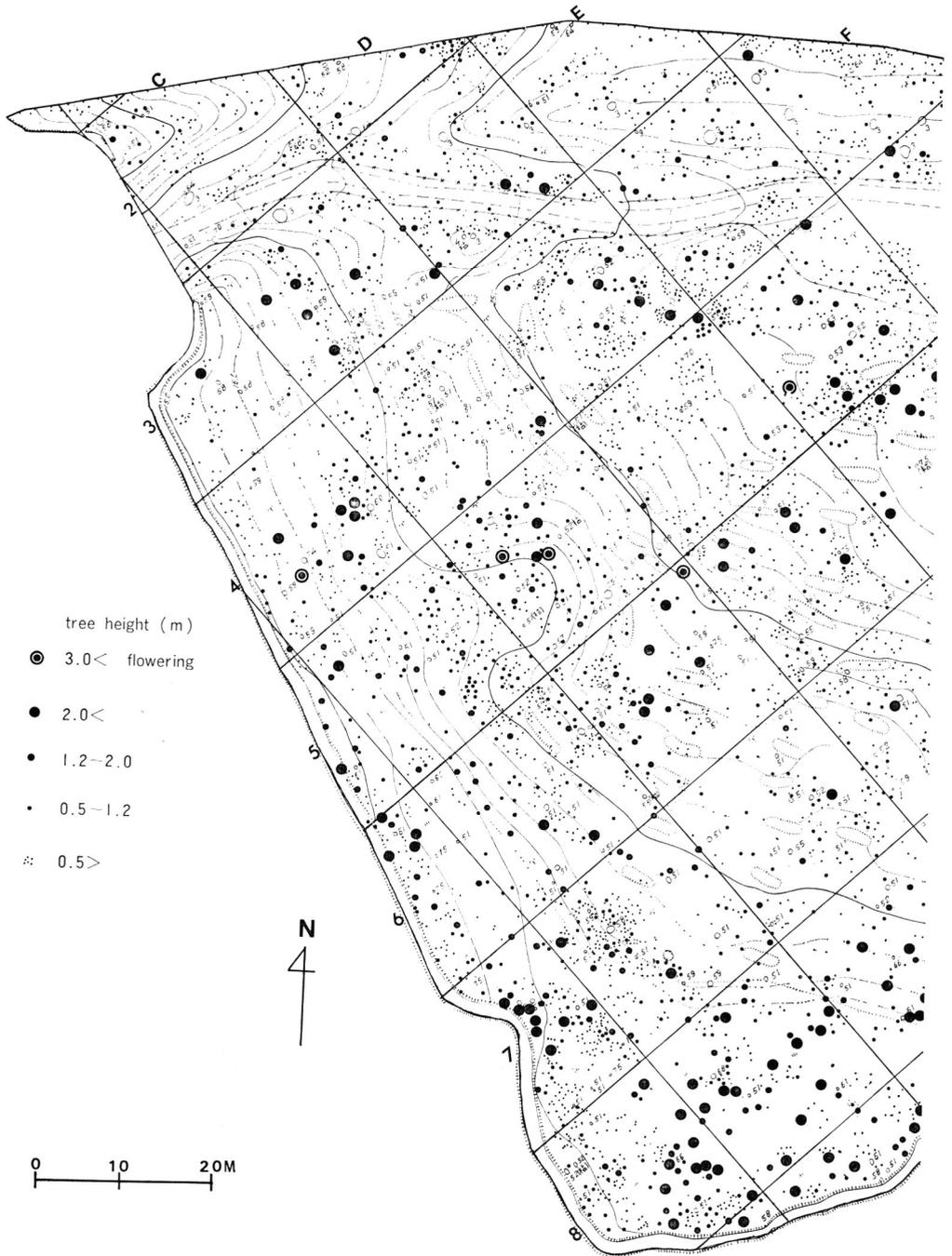
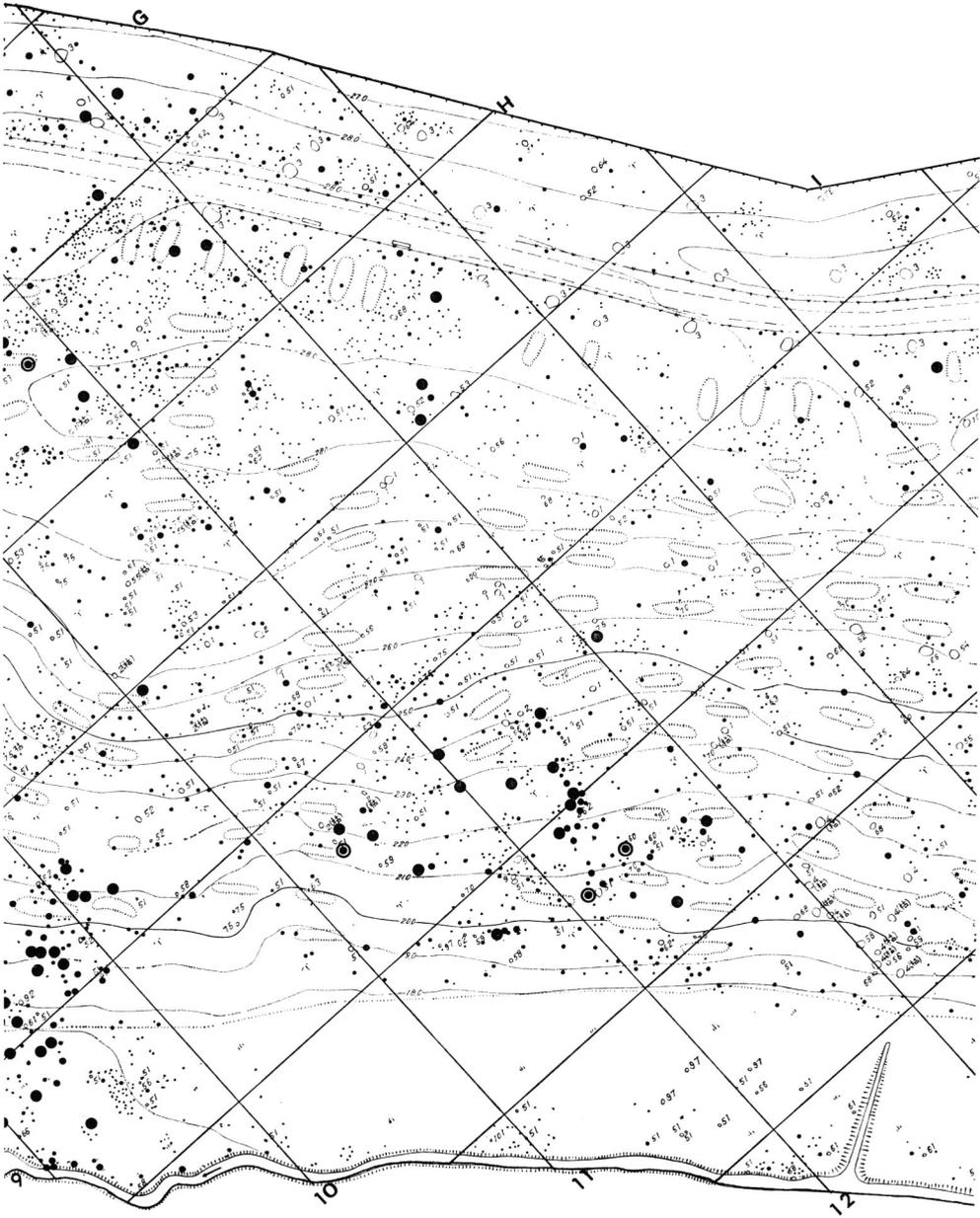
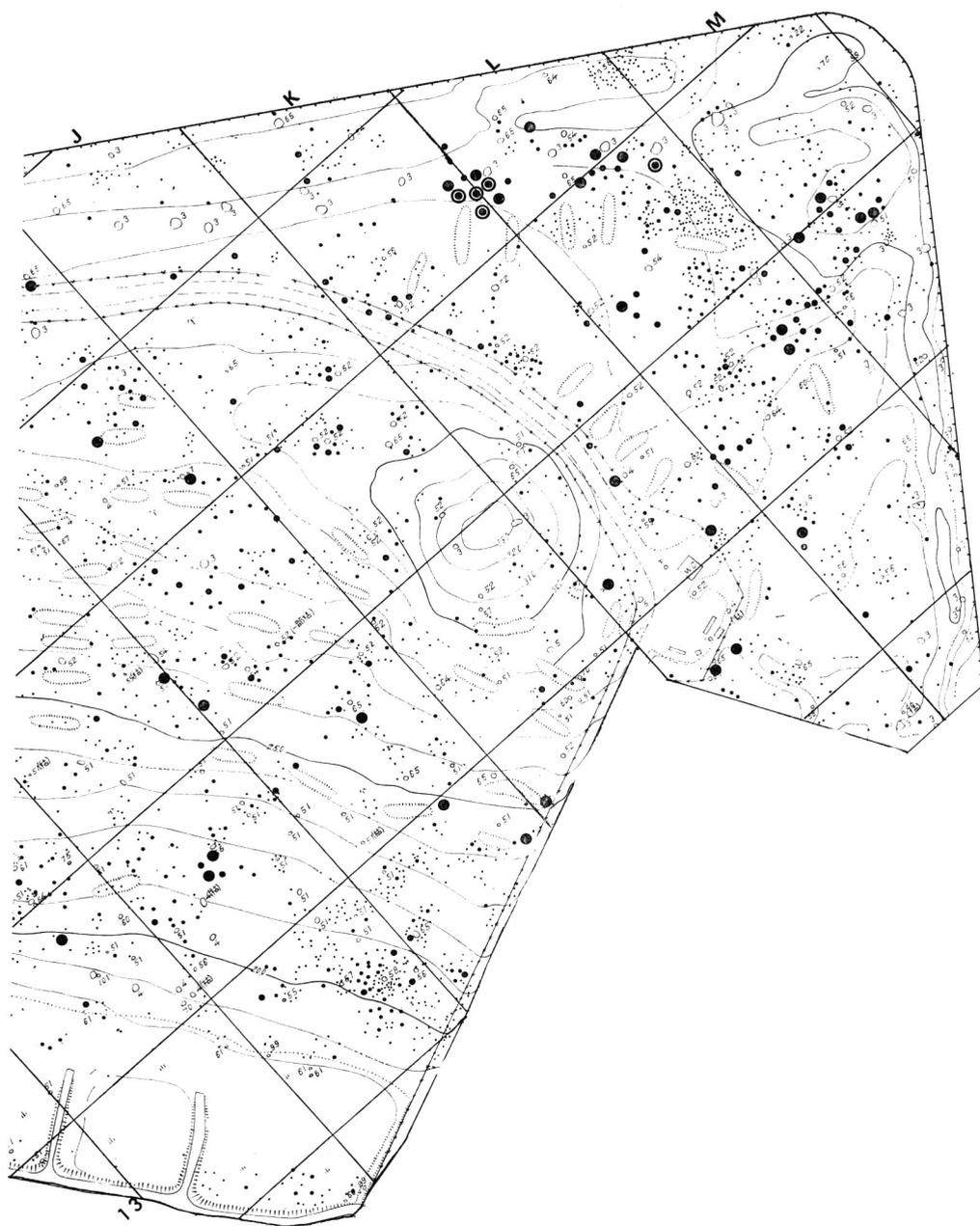


Fig. 5. Distribution map of *Trachycarpus* spp. All individuals are plotted in every size class. The number on the map indicates the tree species as follows. 1: *Pinus thunbergii*, 2: *Pinus densiflora*, 3: *Castanopsis cuspidata*, 4: *Cryptomeria japonica*, 51: *Cornus controversa* 52:



*Quercus serrata*, 53: *Prunus yedoensis*, 54: *Prunus sargentii* subsp. *jamazakura*, 56: *Prunus grayana*, 58: *Aphananthe aspera*, 59: *Celtis sinensis* var. *japonica*, 60: *Idesia polycarpa*, 64: *Zelkova serrata* 65: *Carpinus tschonoskii*, 70: *Mallotus japonicus*



## Summary

In these ten years, it is conspicuous that the increment of *Trachycarpus* spp. has been observed in the area of National Park for Nature Study which is valuable as an urban forest. Urgent research is needed to clarify the ecological status of *Trachycarpus* spp. concerned with the succession of natural forest and the conservation of ecological niche to maintain the diversity of species.

Following results have been obtained through the comparison of the investigations in 1971, 1974, 1979.

1. Stands where *Trachycarpus* spp. occupy more than 50% in coverage, is restricted on the habitat of which the water content in the soil is high (Hirayama et al. 1978). Similar tendency is also found in the coverage of 10% to 50%.

2. Stand where the coverage of *Trachycarpus* spp. is less than 1% is divided into the following four different habitat conditions.

1) Stands where the canopy is not yet closed such as the area of forest plantation and old experimental field.

2) On the eathwork where dryness of the soil is conspicuous topographically.

3) On the wet habitat where the water table is very high.

4) Habitat along the High-speed highway.

3. Expansion rate of the distribution of *Trachycarpus* spp. is depend on the growing status of *Pleioblastus chino* and *Sasa veitchii* in the floor of the stands.

4. The distribution pattern of individuals cluster size in seedlings of *Trachycarpus* spp. have intrinsic relations to the distribution of specific trees (*Aphananthe aspera* etc.)

5. Matured individuals show extremely contagious distribution. The result seems to be the most probable that *Hypsipetes amaurotis* has been used withered branches of the big trees as perch in the early stage of the seed dispersal into the National Park for Nature Study from the surrounding gardens.

6. The individuals more than 2m, have small cluster (5m×5m) that remains influence of bird's dropping from the canopy, and have large cluster (56.6m×56.6m) that show the differences of growth rate and competition etc. effected by growth environments after seed dispersal.

7. In accordance with the amount of seed dispersing from the outside of the National Park for Nature Study and the growth rate at present, it is presumable that the density of distribution and the coverage of *Trachycarpus* spp. will become higher and higher in no distant.