

# 自然教育園内植物群落の組成と構造

大 賀 宣 彦\*

## Floristic Composition and Community Structure of Plant Communities in the National Park for Nature Study, Meguro, Tokyo

Nobuhiko Ohga\*

### は じ め に

自然教育園内植物群落の組成と構造については、先に沼田、手塚（1966）と手塚（1970）によって、報告されている。それによると自然教育園は陽樹の低木林と湿地草原におおわれた低地と、スダジイ、コナラ、マツ、ミズキなどを高木層の優占種とする林が占有している傾斜地および台地からなっている。沼田、手塚（1966）では、草本性植生、マツ林、コナラ林、スダジイ林についての、また、手塚（1970）にはミズキ林についての群落の組成と構造を明らかにしている。私はそれらの結果をふまえて、その後10年以上経た現在、それらの林の組成および構造がどのように変化したかをまとめることになった。私は原則として、前2者の調査地点と同一場所に方形わくを設置するよう努力したが、どうしてもその場所を確認することができないこともあって、いくつかのわくの設置場所は前2者の場合とはちがっている。ただしそのずれはわずかである。今回の報告にはコナラ林、マツ林、スダジイ林、ミズキ林を含むが、草本群落については触れていない。前報告のときに使用した調査区にはスダジイなどの木が植えられて、つぶれてしまったことと、他に適当な草本群落がないために、今回の報告から削除した。今回、取上げる各森林がそれぞれどんな環境条件の場所に成立しているかは1966年当時とほとんど変化していないので、その報告を参照していただきたい。

私は最後に自然教育園の森林を中心にして、その他の都市林の組成と構造についての現状と、都市林の遷移についても言及するつもりである。

この調査にあたって自然教育園の矢野亮、萩原信介の両氏をはじめとして多くの方々、さらに、千葉大の学生その他の協力があって実施された。ここで、感謝の意を表したい。

### 方 法

まず、調査にあたって調査地点を決定するために自然教育園資料として保存されている樹冠投影図を調べた。その結果と調査予定地の大径木の配置から、おおよその方形区の位置を決定し、さらに前報の報告者の一人である手塚映男氏の意見もきいて、最終的な調査地点を決定し、方形区（100 m<sup>2</sup>）をおいた。方形区の四隅には、できるだけ塩化ビニールのパイプを立てて、今後の調査のために位置を示しておいた。

---

\* 千葉大学理学部生物学教室, Department of Biology, Chiba University

次に、各調査地点内では、森林の階層構造を確認し、層ごとに次のような測定を行った。

#### 1. 低木～高木層

10×10m内に生育するすべての個体について、個体ごとに DBH と 樹 高を測定した。但し、樹高は予め決定した階層のうち、どの階層に属するかを判断することに止め、数値で樹高は表示しなかった。

#### 2. 草本層

10×10m内に、1 m<sup>2</sup> の方形区を4～5個（原則として、方形区の四隅から1 mずつ内側に入った場所に4ヶ所と、中央に1ヶ所をとった）とり、その中に生育するすべての植物について、種別の最高草丈と被度を測定した。その結果を種類ごとに合計して、その値から、前報と比較するために積算優占度（SDR）を計算した。

低木層～高木層についての胸高直径（DBH）の数値から基底面積（BA）を計算し、種類ごとにまとめた。

### マ ツ 林

前報（1966）の調査地点となった St. 7, 8, 9 のうち、St. 7 と 9 で 100m<sup>2</sup> の方形区をとった。St. 8 は前報後に、マツが枯死したためか、現在マツが1個体も生育せず、ミズキなどの優占する林に変化している。そこで、この区をマツ林として調査することをやめた。前報にもあるように、以前は自然教育園内にかなりの面積がマツ林によって占有されていたと考えられるが、この場所が自然教育園として発足した後は、できるだけ自然状態で保護するように管理されていて、そのために林内に生育する成長の早い落葉広葉樹などによって、下層からのつき上げが強く、下枝の枯上り、あるいは枯死する個体が目立つようになったということである。現在は、その頃と大きな差はないが、その傾向はなお持続していて、調査も局所的に残存しているマツ林でしかできなかった。また、園内のマツ林はクロマツとアカマツが混在するが、昭和27年の自然教育園立木調査資料では DBH が 10cm 以上の個体のうちクロマツが406個体、アカマツが334個体となっている。しかし、現在はアカマツ個体の減少が目立ち、全体的にクロマツの割合が高くなっているようにみえる。

### コ ナ ラ 林

前報（1966）の調査地点の St.12 で、100m<sup>2</sup> の方形区を2ヶ所とった。コナラ林は自然教育園内にはそんなに広く分布していないが、調査した林分はコナラ林として、十分に発達したものである。その他単立的にコナラは園内に生育しているが、群落としてはほとんどみあたらない。

### ス ダ ジ イ 林

スダジイ林は前報（1966）の調査地点 St. 18, と 20 のうち、St. 18 と他で 100m<sup>2</sup> の方形区を2ヶ所とった。園内のスダジイ林はその周辺部に生育し、園内の土塁上におもにあって、土塁の位置と一致している。シイ林は数百年前に土塁上に植え込まれたのであるとされる。それは別称「シイ並木」ともいわれていて、全体的にその巾が狭く、林外からの影響を受けて、シイ林としての要素が十分に備っているかどうかにか問題があるが、実際には自然林とほとんど差がないほどの価値のある林に発達している。

### ミ ズ キ 林

現在、自然教育園内に最も広く分布しているのが落葉広葉樹であるこのミズキ林である。園内の中央部分の台地上および傾斜地が、ほとんどミズキの優占林に占められているが、その中から手塚（1970）によって調査された10地点のうち、すでに新しい通路の開設によってとれなくなった地点やその場所が十分に確認できなくて除いたりして、一部しか調査できなかった。今回は 100m<sup>2</sup> の方形区10ヶ所の調査結果をもとに、ミズキ林の特徴を述べるに止める。

ミズキ林は前報（1970）によると、とくに園内の中心部より東側の谷地に沿った地域に多く分布すると述べているが、その傾向は現在も変りがない。しかも、都内のいくつかの公園内の林を調べたところ、構成個体数百分率でつねに上位を占める落葉広葉樹種（ケヤキ、ムクノキ、ミズキ、イイギリ、イロハモミジ）の

Table 1. Floristic composition of pine forest. Each value is mean value of 5 plots.  
(100m<sup>2</sup> quadrat).

|                                 | Species                                | Number<br>(/100m <sup>2</sup> ) | Mean<br>D B H<br>(cm) | Total<br>of BA<br>(cm <sup>2</sup> ) | Relative<br>Dominance<br>(%) |
|---------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Tree<br>layer<br>(over 10.1m)   | <u>Pinus Thunbergii</u>                | 1.7                             | 30.8                  | 1244.6                               | 100.0                        |
|                                 | <u>P. densiflora</u>                   | 0.7                             | 35.2                  | 649.8                                | 52.2                         |
|                                 | <u>Prunus Grayana</u>                  | 1.7                             | 19.2                  | 523.1                                | 42.0                         |
|                                 | <u>Cornus controversa</u>              | 1.7                             | 18.7                  | 456.6                                | 36.7                         |
|                                 | <u>Magnolia Kobus</u>                  | 0.3                             | 12.4                  | 40.2                                 | 3.2                          |
|                                 | <u>Parthenocissus<br/>tricuspidata</u> | 1.7                             | 0.1                   | 0.5                                  | +                            |
|                                 | Total                                  |                                 |                       | 2914.8                               |                              |
| Subtree<br>layer<br>(4.1 - 10m) | <u>Eurya japonica</u>                  | 10.3                            | 4.5                   | 170.7                                | 100.0                        |
|                                 | <u>Castanopsis cuspidata</u>           | 3.3                             | 6.7                   | 117.4                                | 68.8                         |
|                                 | <u>Prunus Grayana</u>                  | 0.3                             | 13.9                  | 50.7                                 | 29.7                         |
|                                 | <u>Neolitsea sericea</u>               | 1.0                             | 6.1                   | 41.5                                 | 24.3                         |
|                                 | <u>Cleyera japonica</u>                | 2.3                             | 4.4                   | 36.2                                 | 21.2                         |
|                                 | <u>Quercus acuta</u>                   | 0.3                             | 7.4                   | 14.3                                 | 8.4                          |
|                                 | <u>Cornus controversa</u>              | 0.3                             | 7.0                   | 12.8                                 | 7.5                          |
|                                 | <u>Acer palmatum</u>                   | 1.0                             | 3.1                   | 7.6                                  | 4.5                          |
|                                 | <u>Daphniphyllum macropodium</u>       | 0.3                             | 4.1                   | 4.4                                  | 2.6                          |
|                                 | <u>Celtis sinensis v. japonica</u>     | 0.3                             | 3.8                   | 3.8                                  | 2.2                          |
|                                 | <u>Aucuba japonica</u>                 | 0.7                             | 2.4                   | 2.9                                  | 1.7                          |
|                                 | <u>Kadsura japonica</u>                | 0.3                             | 0.4                   | +                                    | +                            |
|                                 | <u>Parthenocissus<br/>tricuspidata</u> | 0.7                             | 0.3                   | +                                    | +                            |
|                                 | Total                                  |                                 |                       | 462.3                                |                              |
| Shrub<br>layer<br>(1.3 - 4m)    | <u>Aucuba japonica</u>                 | 78.7                            | 1.4                   | 118.9                                | 100.0                        |
|                                 | <u>Castanopsis cuspidata</u>           | 10.0                            | 1.9                   | 29.8                                 | 25.1                         |
|                                 | <u>Eurya japonica</u>                  | 7.3                             | 2.1                   | 27.3                                 | 23.0                         |
|                                 | <u>Trachycarpus Fortunei</u>           | 1.0                             | 5.0                   | 19.6                                 | 16.5                         |
|                                 | <u>Acer palmatum</u>                   | 5.0                             | 1.7                   | 10.9                                 | 9.2                          |
|                                 | <u>Neolitsea sericea</u>               | 2.7                             | 1.9                   | 8.5                                  | 7.1                          |
|                                 | <u>Callicarpa japonica</u>             | 2.0                             | 2.2                   | 7.8                                  | 6.6                          |
|                                 | <u>Cleyera japonica</u>                | 1.0                             | 2.8                   | 6.0                                  | 5.0                          |
|                                 | <u>Fatsia japonica</u>                 | 1.3                             | 2.0                   | 4.4                                  | 3.7                          |
|                                 | <u>Quercus acuta</u>                   | 0.3                             | 2.2                   | 1.3                                  | 1.1                          |
|                                 | <u>Ligustrum japonicum</u>             | 2.0                             | 0.9                   | 1.3                                  | 1.1                          |
|                                 | <u>Machilus Thunbergii</u>             | 0.3                             | 2.1                   | 1.2                                  | 1.0                          |
|                                 | <u>Kadsura japonica</u>                | 2.3                             | 0.5                   | 0.5                                  | 0.4                          |
|                                 | <u>Ligustrum lucidum</u>               | 0.7                             | 0.6                   | 0.2                                  | 0.2                          |
|                                 | <u>Aphananthe aspera</u>               | 0.3                             | 0.7                   | 0.1                                  | 0.1                          |
|                                 | <u>Quercus myrsinaefolia</u>           | 0.3                             | 0.5                   | 0.1                                  | 0.1                          |
|                                 | <u>Parthenocissus<br/>tricuspidata</u> | 2.0                             | 0.2                   | 0.1                                  | 0.1                          |
|                                 | <u>Ilex integra</u>                    | 0.3                             | 0.4                   | +                                    | +                            |
|                                 | Total                                  |                                 |                       | 238.0                                |                              |

なかにあって、都市林の代表的な種であるといえる。都市環境内での代表的な種になり得た理由として、都市林が周辺の自然環境から隔離されていて、他種の種子の供給に制限があること、果実が都市林に生息する鳥類の利用価値の高い餌になっていて種子の散布が十分に行われること、また種子の生産も多く、発芽後の成長が早いことなどがあげられる。しかし、後述するようにミズキ林はそれとして安定した状態を存続することはできず、一時的な優占であると考えられる。

## 結果と考察

### マツ林

毎木調査の際の各階層の高さは、高木層を 10.1m 以上、亜高木層を 4.1~10.0m、低木層を 1.3~4.0m、さらに草本層をそれ以下とした。前報では低木層を 2 つに分けているが、今回の調査では、前報 (1966) で 2 つの層に分けた低木層はその上部が成長し、亜高木層に組込まれてしまっていて、低木層を 2 つに分ける必要がなくなつたので、4 つの階層に分けた。高木層は優占種であるクロマツのほか、5 種によって構成されているが、ウワミズザクラ、コブシなどは下層から成長して加わった種である。亜高木層はヒサカギが優占し、前報の低木層(1)から成長し

てきたスダジイ、シロダモなどの常緑広葉樹種が加わり、スギ、キハダなどが消滅している。低木層の種類数が前報に較べるとかなり減少しているようであるが、それは胸高断面積合計の増大からもわかるように、林が発達し、しかも各構成個体の伸長成長によって、林のうっ閉度が強まったことによるだろう。低木層ではアオキの優占が絶対的で、胸高断面積合計の約50%がアオキによって占められている。このアオキの絶対的な占有は、前報 (1966) には

Table 2. Floristic composition in the herb layer of pine forest. SDR is calculated by the two factors (coverage and height).

| Species                      | Height | Coverage | SDR  |
|------------------------------|--------|----------|------|
| <u>Castanopsis cuspidata</u> | 322.0  | 56.3     | 91.9 |
| <u>Aucuba japonica</u>       | 384.7  | 33.8     | 80.0 |
| <u>Eurya japonica</u>        | 94.0   | 4.7      | 16.4 |
| <u>Trachycarpus Fortunei</u> | 73.0   | 5.8      | 14.7 |
| <u>Fatsia japonica</u>       | 26.7   | 8.3      | 10.9 |
| <u>Cleyera japonica</u>      | 34.3   | 5.2      | 9.0  |
| <u>Ligustrum japonicum</u>   | 43.7   | 3.5      | 8.8  |
| <u>Kadsura japonica</u>      | 49.0   | 2.7      | 8.7  |
| <u>Neolitsea sericea</u>     | 47.3   | 1.8      | 7.8  |
| <u>Ophiopogon japonicus</u>  | 39.7   | 2.5      | 7.4  |
| <u>Pleioblastus Chino</u>    | 22.0   | 0.2      | 3.0  |
| <u>Callicarpa japonica</u>   | 19.3   | 0.3      | 2.8  |
| <u>Bladhia crenata</u>       | 16.7   | 0.3      | 2.5  |
| <u>Camellia japonica</u>     | 10.3   | 0.3      | 1.6  |
| <u>Liriope minor</u>         | 7.3    | 0.2      | 1.1  |
| <u>Quercus acuta</u>         | 6.3    | 0.2      | 1.0  |
| <u>Hedera rhombea</u>        | 4.7    | 0.3      | 0.9  |
| <u>Machilus Thunbergii</u>   | 5.0    | 0.2      | 0.8  |
| <u>Calanthe discolor</u>     | 4.3    | 0.2      | 0.7  |
| <u>Dioscorea Tokoro</u>      | 0.7    | 0.2      | 0.2  |

見られなかった現象で、このことが低木層の種類数を減少させている大きな原因でもある。アオキの低木層の占有に関しては後述するつもりである。

表2には、草本層の種類組成とその量的関係を示した。低木層がアオキによってうっ閉されていることが原因となって、草本層の植被率が小さいが、スダジイとアオキによってほぼ占有されている。

このように園内のマツ林は依然として、高木層はクロマツ、アカマツの優占が持続しているが、その下層には常緑広葉樹の成長が著しく、近い将来それにとって代られることが予想される。低木層のアオキの占有が林の種類組成を単純化させているが、この傾向が今後どの位の期間続くのか、予想はできない。もし、かなり長期間アオキの絶対的な占有が続くとすれば、自然林には見られない構造をもつ、都市林としての独特な構造が形成されるのではないかと考えられる。

前報と今回の調査結果との間の群落の類似性を GLEASON (1920) の類似度の指数で、計算してみると、



高木層は67.1%で、かなり類似性が高いが、亜高木層は18.8%と類似性が著しく小さい。

### コナラ林

コナラ林は高木層を8.1m以上、亜高木層を4.1~8m、低木層を1.3~4m、さらに草本層をそれ以下とした。コナラ林は西に面した斜面に成立しているが、その面積はかならずしも大きくはない。できるだけ林縁を避けて方形区を2つ連続的に設けた。コナラの樹高は20m以上もあり、よく発達しているが、マツ林と同様、高木層の種類組成はかなり変化している。前報(1966)と比較すると、種類数が13種から8種に減少し、共通して生育する種類は3種だけである。これほどのちがいがあるといことは方形区の位置のずれが原因とも考えられるが、コナラの大径木を中心に位置を決定したので、もしずれがあったとしてもそれほど大きなものでないと考えられるので、この変化の原因はよく分らない。外観的には非常に類似した林分であるが、かなり変化していることは事実であろう。コナラの高木層における優占は前回と同様に大きなもので

**Table 3.** Floristic composition of the *Quercus serrata* forest. Each value is the mean value of 2 plots (100m<sup>2</sup> quadrat).

|                              | Species                            | Number<br>(/100m <sup>2</sup> ) | Mean<br>DBH<br>(cm) | Total<br>BA<br>(cm <sup>2</sup> ) | Relative<br>Dominance<br>(%) |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Tree<br>layer<br>(over 8.1m) | <i>Quercus serrata</i>             | 2.0                             | 51.4                | 4197.3                            | 100.0                        |
|                              | <i>Q. acuta</i>                    | 0.5                             | 42.5                | 707.3                             | 16.9                         |
|                              | <i>Idesia polycarpa</i>            | 0.5                             | 33.3                | 434.0                             | 10.3                         |
|                              | <i>Aphananthe aspera</i>           | 1.5                             | 18.7                | 410.6                             | 9.8                          |
|                              | <i>Cornus controversa</i>          | 0.5                             | 16.0                | 100.5                             | 2.4                          |
|                              | <i>Mallotus japonicus</i>          | 0.5                             | 14.5                | 82.5                              | 2.0                          |
|                              | <i>Trachycarpus Fortunei</i>       | 0.5                             | 10.0                | 39.3                              | 0.9                          |
|                              | <i>Kadsura japonica</i>            | 1.5                             | 0.2                 | +                                 | +                            |
|                              |                                    |                                 |                     | 5971.5                            |                              |
|                              | <i>Cornus controversa</i>          | 2.5                             | 7.8                 | 138.7                             | 100.0                        |
| Subtree<br>layer<br>(4.1-8m) | <i>Neolitsea sericea</i>           | 4.0                             | 4.6                 | 66.8                              | 48.2                         |
|                              | <i>Ligustrum japonicum</i>         | 4.0                             | 4.6                 | 65.1                              | 46.9                         |
|                              | <i>Eurya japonica</i>              | 2.5                             | 5.6                 | 63.9                              | 46.1                         |
|                              | <i>Aucuba japonica</i>             | 6.5                             | 2.8                 | 52.0                              | 37.5                         |
|                              | <i>Trachycarpus Fortunei</i>       | 1.0                             | 5.9                 | 27.4                              | 19.8                         |
|                              | <i>Magnolia Kobus</i>              | 2.0                             | 3.4                 | 22.0                              | 15.9                         |
|                              | <i>Celtis sinensis v. japonica</i> | 0.5                             | 4.8                 | 9.1                               | 6.6                          |
|                              | <i>Cinnamomum japonicum</i>        | 1.5                             | 2.6                 | 9.0                               | 6.5                          |
|                              | <i>Kadsura japonica</i>            | 0.5                             | 0.9                 | 0.3                               | 0.2                          |
|                              |                                    |                                 |                     | 454.3                             |                              |
| Shrub<br>layer<br>(1.3-4m)   | <i>Aucuba japonica</i>             | 150.0                           | 1.2                 | 189.1                             | 100.0                        |
|                              | <i>Ligustrum japonicum</i>         | 17.5                            | 2.2                 | 65.7                              | 34.7                         |
|                              | <i>Neolitsea sericea</i>           | 7.5                             | 2.7                 | 42.5                              | 22.5                         |
|                              | <i>Trachycarpus Fortunei</i>       | 2.0                             | 4.2                 | 33.0                              | 17.5                         |
|                              | <i>Eurya japonica</i>              | 2.5                             | 2.9                 | 17.4                              | 9.2                          |
|                              | <i>Celtis sinensis v. japonica</i> | 1.5                             | 3.1                 | 11.7                              | 6.2                          |
|                              | <i>Aphananthe aspera</i>           | 3.0                             | 1.9                 | 8.3                               | 4.4                          |
|                              | <i>Machilus Thunbergii</i>         | 0.5                             | 4.1                 | 6.6                               | 3.5                          |
|                              | <i>Cinnamomum japonicum</i>        | 1.0                             | 2.3                 | 5.6                               | 3.0                          |
|                              | <i>Cleyera japonica</i>            | 0.5                             | 3.6                 | 5.1                               | 2.7                          |
|                              | <i>Broussonetia Kazinoki</i>       | 0.5                             | 3.2                 | 4.0                               | 2.1                          |
|                              | <i>Quercus acuta</i>               | 1.0                             | 1.7                 | 2.3                               | 1.2                          |
|                              | <i>Kadsura japonica</i>            | 2.5                             | 0.4                 | 1.3                               | 0.7                          |
|                              | <i>Magnolia Kobus</i>              | 0.5                             | 1.7                 | 1.2                               | 0.6                          |
|                              | <i>Elaeagnus crista</i>            | 0.5                             | 1.7                 | 1.2                               | 0.6                          |
|                              | <i>Acer palmatum</i>               | 0.5                             | 1.6                 | 1.0                               | 0.5                          |
|                              | <i>Wisteria floribunda</i>         | 0.5                             | 0.6                 | 0.2                               | 0.1                          |
|                              |                                    |                                 |                     | 396.2                             |                              |

ある。今回の各階層の高さと前報（1966）のそれとはかなりちがいがあがあるが、今回の高木層は前報の高木および亜高木層を含んだような階層になっている。コナラ林の場合も、マツ林と同様下層の個体の成長があつて、前報のような分け方はできなかった。前回の高木および亜高木層を含んだ種類組成および胸高断面積合計と今回の高木層のそれとを比較すると、さらに種類組成が変化していることがわかる。亜高木層ではミズギが優占していて、それにシロダモ、ネズミモチ、ヒサカキ、アオキなどが加わる。これらはいずれも低木であるが、よく発達していてすべてが4 mを越すほどに成長している。前回は亜高木層に当たる低木層ではムラサキシキブが優占していたが、今回はムラサキシキブはこのコナラ林にはほとんどみられない。低木層のアオキの優占は前回はやはり見られたが、今回はさらにその傾向が強まり、マツ林と同様胸高断面積合計の約50%（47.7%）を占める。樹冠の広がりを見ると、さらに低木層の植被のほぼ100%を占め、低木層

**Table 4.** Floristic composition in the herb layer of *Quercus serrata* forest. SDR is calculated by the two factors (coverage and height).

| Species                          | Height<br>(cm) | Coverage<br>(%) | SDR   |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-------|
| <u>Aucuba japonica</u>           | 495.5          | 43.5            | 100.0 |
| <u>Trachycarpus Fortunei</u>     | 188.5          | 21.0            | 43.2  |
| <u>Ophiopogon japonicus</u>      | 122.0          | 9.0             | 22.7  |
| <u>Eurya japonica</u>            | 101.0          | 10.3            | 22.0  |
| <u>Neolitsea sericea</u>         | 106.0          | 4.0             | 15.3  |
| <u>Kadsura japonica</u>          | 54.0           | 2.3             | 8.1   |
| <u>Ligustrum japonicum</u>       | 62.5           | 1.5             | 8.0   |
| <u>Quercus acuta</u>             | 40.0           | 1.5             | 5.8   |
| <u>Machilus Thunbergii</u>       | 31.5           | 1.5             | 4.9   |
| <u>Dryopteris erythrosora</u>    | 24.0           | 1.5             | 4.1   |
| <u>Quercus serrata</u>           | 27.5           | 0.3             | 4.1   |
| <u>Pleioblastus Chino</u>        | 20.0           | 1.5             | 3.7   |
| <u>Elaeagnus crispa</u>          | 25.0           | 0.3             | 2.9   |
| <u>Liriope minor</u>             | 13.0           | 0.5             | 1.9   |
| <u>Trachelospermum asiaticum</u> | 12.5           | 0.3             | 1.6   |
| <u>v. intermedium</u>            | 10.0           | 0.3             | 1.4   |
| <u>Smilax Oldhami</u>            | 10.0           | 0.3             | 1.4   |
| <u>Castanopsis cuspidata</u>     | 4.5            | 0.3             | 0.8   |
| <u>Wisteria floribunda</u>       | 4.0            | 0.3             | 0.7   |
| <u>Akebia quinata</u>            | 4.0            | 0.3             | 0.7   |

における絶対的な優占の印象が強い。このことは他種の生育に大きな影響をもち、種類数の極端な減少に結果している。表4には草本層の種類組成とその量的関係を示したが、アオキの優占が目立ち、さらにアオキと同様、現在の自然教育園の林に目立って生育するトウジュロの優占がみられる。前報には草本層の木本植物の芽生えの個体数が示されているが、残念ながら今回は調査しなかった。機会をみつめて、近い将来、それを調査し報告したいとおもう。それは林の将来の組成や構造

を考える際の参考になるからである。前報の木本性の芽生えの個体数の48%がアオキによって占められていること、さらに、上述したマツ林下の木本性の芽生えでも、約40%がアオキの芽生えであると述べている。この結果は現在のマツ林およびコナラ林での低木層でのアオキの絶対的な優占と結びつくことで、10年前にこの結果を正しく理解していれば、アオキの異常な生育について驚くことはなかったはずである。とはいえ、ある一時期の木本性芽生えの個体数の割合が、そのまま将来の植物群落のすべてを物語っているとはいえない点がある。とくに、耐陰性の低い落葉広葉樹の春季における芽生えの個体数はそのほとんどが年内に消失してしまうことが知られていて（大賀，1977），それは芽生え個体数と将来の植物群落の組成と構造を考えると参考にはならないが、経年的に芽生えの消長を調べておくことは、重要なことであろう。

## シイ林

現在、土塁上に成立するスダジイ林は、元来は植林されたものだということであるが、ほとんど、自然林と見做してもよいほどに、発達し、スダジイ自然林の要素を十分に備えている。St. 18の前回、調べられたところと、ほぼ同一場所で調査したが、表5に示すように、高木層はスダジイのみが占有し、胸高断面積は11492.2cm<sup>2</sup>である。前回の胸高断面積合計よりも、かなり成長している。スダジイ林の場合も各階層の高

Table 5. Floristic composition of the *Castanopsis cuspidata* forest.

|                               | Species                      | Number<br>(/100m <sup>2</sup> ) | Mean<br>DBH<br>(cm) | Total<br>BA<br>(cm <sup>2</sup> ) | Relative<br>dominance |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Tree<br>layer<br>(over 12m)   | <u>Castanopsis cuspidata</u> | 1                               | 121.0               | 11493.2                           | 100.0                 |
|                               | Total                        |                                 |                     | 11493.2                           |                       |
| Subtree<br>layer<br>(4.1-12m) | <u>Ilex integra</u>          | 8                               | 7.8                 | 502.3                             | 100.0                 |
|                               | <u>Eurya japonica</u>        | 6                               | 4.1                 | 87.9                              | 17.5                  |
|                               | <u>Castanopsis cuspidata</u> | 1                               | 9.6                 | 72.3                              | 14.4                  |
|                               | <u>Aphananthe aspera</u>     | 2                               | 2.5                 | 9.7                               | 1.9                   |
|                               | <u>Callicarpa japonica</u>   | 3                               | 1.9                 | 9.1                               | 1.8                   |
|                               | Total                        |                                 |                     | 681.3                             |                       |
| Shrub<br>layer<br>(1.3-4.0m)  | <u>Aucuba japonica</u>       | 91                              | 1.4                 | 178.9                             | 100.0                 |
|                               | <u>Ligustrum japonicum</u>   | 15                              | 1.7                 | 42.6                              | 23.8                  |
|                               | <u>Ligustrum lucidum</u>     | 5                               | 1.4                 | 11.7                              | 6.5                   |
|                               | <u>Aphananthe aspera</u>     | 5                               | 1.7                 | 11.4                              | 6.4                   |
|                               | <u>Kadsura japonica</u>      | 2                               | 2.1                 | 6.8                               | 3.8                   |
|                               | <u>Rhus sylvestris</u>       | 1                               | 2.4                 | 4.5                               | 2.5                   |
|                               | <u>Fatsia japonica</u>       | 1                               | 2.2                 | 3.8                               | 2.1                   |
|                               | <u>Castanopsis cuspidata</u> | 1                               | 1.8                 | 2.5                               | 1.4                   |
|                               | <u>Euonymus Sieboldianus</u> | 2                               | 1.2                 | 2.4                               | 1.3                   |
|                               | <u>Neolitsia sericea</u>     | 1                               | 1.6                 | 2.0                               | 1.1                   |
|                               | <u>Viburnum dilatatum</u>    | 1                               | 1.4                 | 1.5                               | 0.8                   |
|                               | <u>Magnolia Kobus</u>        | 1                               | 1.4                 | 1.5                               | 0.8                   |
|                               | <u>Prunus Grayana</u>        | 1                               | 1.3                 | 1.3                               | 0.7                   |
|                               | <u>Callicarpa japonica</u>   | 1                               | 1.1                 | 0.9                               | 0.5                   |
|                               | <u>Ilex integra</u>          | 1                               | 0.7                 | 0.4                               | 0.2                   |
|                               | Total                        |                                 |                     | 272.2                             |                       |

さが前回と異なるが、各階層の種類数は、マツ林、コナラ林などと同様にかなり減少している。前回、樹高3～8mを亜高木層としているが、その種類数が18種だったのに対し、今回は4.1～12mと、その巾をかなり大きくしているのにも拘らず、5種類しかない。また、低木層についても、かなり種類数の減少がみられる。

低木層の優占種は他の林と同様、アオキで胸高断面積合計の約66%を占めるほど優占している。

シイ林は前報にあるように、スダジイ林と適合度の高いモチノキ、タブ林の要素であるシロダモ、ネズミモチ、ヤツデなど、さらにこれらの林と共通して結びつくアオキなどが生育していて、前駆的混合林型だとされているが、その特徴はそのまま持ちつづけている。表6には草本層の結果を示したが、ここではアオキの存在はあまり問題にならず、ビナンカズラが優占している。アオキの生育があまりみられない原因はいまのところ不明である。

### ミズキ林

ミズキ林の調査は手塚(1970)が調査した地点のうち、St. 1, 2, 3, 5 とその他で 100m<sup>2</sup> の方形区を4

Table 6. Floristic composition in the herb layer of the *Castanopsis cuspidata* forest.

| Species                      | Height<br>(cm) | coverage<br>(%) | SDR   |
|------------------------------|----------------|-----------------|-------|
| <u>Kadsura japonica</u>      | 86             | 60.0            | 100.0 |
| <u>Ilex integra</u>          | 55             | 5.0             | 36.1  |
| <u>Ophiopogon japonicus</u>  | 49             | 2.0             | 30.2  |
| <u>Fatsia japonica</u>       | 30             | 13.0            | 28.3  |
| <u>Trachycarpus Fortunei</u> | 32             | 1.5             | 19.9  |
| <u>Aucuba japonica</u>       | 29             | 1.5             | 18.1  |
| <u>Machilus Thunbergii</u>   | 28             | 0.5             | 16.7  |
| <u>Ligustrum japonicum</u>   | 15             | 0.5             | 9.1   |
| <u>Liriope platyphylla</u>   | 12             | 0.5             | 7.4   |
| <u>Magnolia Kobus</u>        | 11             | 0.5             | 6.8   |
| <u>Neolitsia sericea</u>     | 10             | 0.5             | 6.2   |
| <u>Dioscorea Tokoro</u>      | 8              | 1.0             | 5.5   |

Table 7. Floristic composition of the *Cornus controversa* forest. Each value is mean value of 7 plots.

|                            | Species                                | Number | Mean DBH (cm) | Total BA (cm <sup>2</sup> ) | Relative dominance |
|----------------------------|----------------------------------------|--------|---------------|-----------------------------|--------------------|
| Tree layer<br>(over 12m)   | <u>Cornus controversa</u>              | 4.0    | 26.5          | 2388.3                      | 100.0              |
|                            | <u>Pinus Thunbergii</u>                | 0.4    | 35.5          | 434.7                       | 18.2               |
|                            | <u>Prunus Grayana</u>                  | 0.7    | 17.4          | 286.4                       | 12.0               |
|                            | <u>Aphananthe aspera</u>               | 0.1    | 35.8          | 143.7                       | 6.0                |
|                            | <u>Parthenocissus tricuspidata</u>     | 0.7    | 0.6           | 0.2                         | +                  |
| Total                      |                                        |        |               | 3253.3                      |                    |
| Subtree layer<br>(5.1-12m) | <u>Cornus controversa</u>              | 0.9    | 9.2           | 62.4                        | 100.0              |
|                            | <u>Prunus Grayana</u>                  | 0.9    | 7.7           | 41.3                        | 66.2               |
|                            | <u>Idesia polycarpa</u>                | 0.1    | 13.2          | 19.5                        | 31.3               |
|                            | <u>Eurya japonica</u>                  | 0.6    | 6.1           | 16.4                        | 26.3               |
|                            | <u>Camellia japonica</u>               | 0.6    | 5.6           | 14.1                        | 22.6               |
|                            | <u>Carpinus Tschonoskii</u>            | 0.3    | 6.4           | 9.2                         | 14.7               |
|                            | <u>Neolitsia sericea</u>               | 0.4    | 4.9           | 8.4                         | 13.5               |
|                            | <u>Morus bombycis</u>                  | 0.1    | 8.0           | 7.2                         | 11.5               |
|                            | <u>Quercus serrata</u>                 | 0.1    | 7.9           | 7.0                         | 11.2               |
|                            | <u>Aphananthe aspera</u>               | 0.1    | 7.7           | 6.6                         | 10.6               |
|                            | <u>Hedera rhombea</u>                  | 0.4    | 3.9           | 5.9                         | 9.5                |
|                            | <u>Magnolia Kobus</u>                  | 0.1    | 5.6           | 3.5                         | 5.6                |
|                            | <u>Castanopsis cuspidata</u>           | 0.1    | 4.8           | 2.6                         | 4.2                |
|                            | <u>Machilus Thunbergii</u>             | 0.1    | 4.2           | 2.0                         | 3.2                |
| Total                      |                                        |        |               | 206.1                       |                    |
| Shrub layer<br>(1.3-5m)    | <u>Aucuba japonica</u>                 | 88.6   | 1.4           | 143.1                       | 100.0              |
|                            | <u>Trachycarpus Fortunei</u>           | 1.9    | 6.5           | 62.4                        | 43.6               |
|                            | <u>Eurya japonica</u>                  | 3.6    | 3.7           | 39.0                        | 27.3               |
|                            | <u>Neolitsia sericea</u>               | 2.4    | 2.2           | 10.8                        | 7.5                |
|                            | <u>Morus bombycis</u>                  | 1.7    | 2.7           | 9.9                         | 6.9                |
|                            | <u>Camellia sinensis</u>               | 8.9    | 1.1           | 8.9                         | 6.2                |
|                            | <u>Euonymus Sieboldianus</u>           | 2.4    | 1.9           | 8.0                         | 5.6                |
|                            | <u>Machilus Thunbergii</u>             | 2.6    | 1.8           | 7.3                         | 5.1                |
|                            | <u>Prunus Grayana</u>                  | 0.7    | 3.3           | 6.8                         | 4.8                |
|                            | <u>Camellia japonica</u>               | 1.3    | 2.3           | 6.2                         | 4.3                |
|                            | <u>Celtis sinensis v. japonica</u>     | 1.1    | 2.4           | 5.7                         | 4.0                |
|                            | <u>Magnolia Kobus</u>                  | 2.7    | 1.5           | 5.1                         | 3.6                |
|                            | <u>Acer palmatum</u>                   | 1.4    | 1.9           | 4.3                         | 3.0                |
|                            | <u>Cornus controversa</u>              | 1.0    | 2.1           | 3.7                         | 2.6                |
|                            | <u>Aphananthe aspera</u>               | 1.1    | 1.9           | 3.3                         | 2.3                |
|                            | <u>Quercus myrsinaefolia</u>           | 1.0    | 1.8           | 3.0                         | 2.1                |
|                            | <u>Callicarpa japonica</u>             | 2.4    | 1.0           | 2.4                         | 1.7                |
|                            | <u>Kadsura japonica</u>                | 1.6    | 0.7           | 0.8                         | 0.6                |
|                            | <u>Zelkova serrata</u>                 | 0.4    | 1.5           | 0.9                         | 0.6                |
|                            | <u>Castanopsis cuspidata</u>           | 0.4    | 1.4           | 0.7                         | 0.5                |
|                            | <u>Sambucus Sieboldiana</u>            | 0.6    | 1.2           | 0.6                         | 0.4                |
|                            | <u>Zanthoxylum piperitum</u>           | 0.7    | 0.9           | 0.6                         | 0.4                |
|                            | <u>Quercus acuta</u>                   | 0.1    | 2.2           | 0.5                         | 0.3                |
|                            | <u>Akebia quinata</u>                  | 2.3    | 0.5           | 0.4                         | 0.3                |
|                            | <u>Viburnum dilatatum</u>              | 0.7    | 0.7           | 0.4                         | 0.3                |
|                            | <u>Ligustrum japonica</u>              | 1.0    | 0.7           | 0.4                         | 0.3                |
|                            | <u>Kerria japonica</u>                 | 1.0    | 0.5           | 0.2                         | 0.1                |
|                            | <u>Quercus serrata</u>                 | 0.4    | 0.7           | 0.2                         | 0.1                |
|                            | <u>Juglans mandshurica</u>             |        |               |                             |                    |
|                            | <u>v. cordiformis</u>                  | 0.1    | 1.3           | 0.2                         | 0.1                |
|                            | <u>Euonymus alatus v. subtriflorus</u> | 0.3    | 1.9           | 0.1                         | 0.1                |
|                            | <u>Ligustrum lucidum</u>               | 0.1    | 1.0           | 0.1                         | 0.1                |
|                            | <u>Cinnamomum japonicum</u>            | 0.1    | 1.0           | 0.1                         | 0.1                |
|                            | <u>Dioscorea Tokoro</u>                | 0.3    | 0.3           | 0.1                         | 0.1                |
|                            | <u>Ilex crenata</u>                    | 0.1    | 0.3           | +                           | +                  |
| Total                      |                                        |        |               | 336.3                       |                    |

つとった。表7にはそれらの 100m<sup>2</sup> あたりの平均値を示した。ミズキ林についての前報には種類組成およびその構造、さらにミズキの成長、ミズキ林の発達と群落構造との関係などについて、かなり詳しく述べているので、言及しないが、今回はミズキ林の発達にともなう落葉広葉樹の胸高断面積合計の変化について触

Table 8. Floristic composition in the herb layer of the *Cornus controversa* forest  
SDR is calculated by the two factors (coverage and height).

| Species                           | SDR   | Species                                 | SDR |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------------------|-----|
| <u>Aucuba japonica</u>            | 100.0 | <u>Celtis sinensis v. japonica</u>      | 1.3 |
| <u>Trachycarpus Fortunei</u>      | 35.7  | <u>Magnolia Kobus</u>                   | 1.2 |
| <u>Pleiblastus Chino</u>          | 34.5  | <u>Parthenocissus tricuspidata</u>      | 1.1 |
| <u>Camellia sinensis</u>          | 21.7  | <u>Quercus myrsinaefolia</u>            | 1.0 |
| <u>Kerria japonica</u>            | 6.9   | <u>Dioscorea japonica</u>               | 1.0 |
| <u>Machilus Thunbergii</u>        | 6.4   | <u>Bladhia crenata</u>                  | 0.9 |
| <u>Akebia quinata</u>             | 6.1   | <u>Elaeagnus glabra</u>                 | 0.9 |
| <u>Ophiopogon japonicus</u>       | 5.7   | <u>Ilex integra</u>                     | 0.9 |
| <u>Liriope minor</u>              | 5.7   | <u>Styrax japonicus</u>                 | 0.9 |
| <u>Eurya japonica</u>             | 4.6   | <u>Fagara ailenanthoides</u>            | 0.7 |
| <u>Neolitsia sericea</u>          | 4.2   | <u>Castanopsis cuspidata</u>            | 0.6 |
| <u>Liriope platyphylla</u>        | 3.6   | <u>Botrychium ternatum</u>              | 0.6 |
| <u>Acer palmatum</u>              | 3.5   | <u>Pachysandra terminalis</u>           | 0.5 |
| <u>Hedera rhombea</u>             | 3.4   | <u>Aster ageratoides s. leiophyllus</u> | 0.5 |
| <u>Kadsura japonica</u>           | 2.9   | <u>Paederia scandens</u>                | 0.5 |
| <u>Zanthoxylum piperitum</u>      | 2.5   | <u>Celastrus orbiculatus</u>            | 0.4 |
| <u>Aphananthe aspera</u>          | 2.7   | <u>Gynostemma pentaphyllum</u>          | 0.3 |
| <u>Ligustrum japonicum</u>        | 2.3   | <u>Viburnum dilatatum</u>               | 0.3 |
| <u>Ligustrum obtusifolium</u>     | 2.1   | <u>Aralia elata</u>                     | 0.3 |
| <u>Morus bombycis</u>             | 2.1   | <u>Bladhia japonica</u>                 | 0.3 |
| <u>Dryopteris erythrosora</u>     | 2.1   | <u>Corydalis incina</u>                 | 0.2 |
| <u>Trichosanthes cucumeroides</u> | 2.0   | <u>Lonicera japonica</u>                | 0.2 |
| <u>Rosa multiflora</u>            | 2.0   | <u>Cinnamomum japonicum</u>             | 0.2 |
| <u>Ilex crenata</u>               | 1.8   | <u>Athyrium niponicum</u>               | 0.2 |
| <u>Lycoris radiata</u>            | 1.7   | <u>Quercus phillyraeoides</u>           | 0.2 |
| <u>Carex brunnea v. Nakiri</u>    | 1.7   | <u>Ligustrum lucidum</u>                | 0.2 |
| <u>Quercus myrsinaefolia</u>      | 1.7   | <u>Smilax China</u>                     | 0.2 |
| <u>Euonymus Sieboldianus</u>      | 1.5   | <u>Dioscorea Tokoro</u>                 | 0.1 |
| <u>Quercus serrata</u>            | 1.5   | <u>Fatsia japonica</u>                  | 0.1 |
| <u>Camellia japonica</u>          | 1.3   | <u>Robinia pseudoacacia</u>             | 0.1 |
|                                   |       | <u>Oplismenus undulatifolius</u>        | 0.1 |
|                                   |       | <u>Ampelopsis brevipedunculata</u>      | 0.1 |
|                                   |       | <u>v. Maximowiczii</u>                  | 0.1 |

れてみたい。

前報 (1970) の階層構造の取扱い方はこれまでとはちがって、DBH が 10cm 以上のものを高木層、3.5 ~ 9.5cm のものを亜高木層、1 ~ 3cm のものを低木層としている。しかし、このような扱い方が正しいかどうか疑問がある。それは階層構造が基本的に樹高によって、決定されるもので、決して樹幹の太さによって決定されるものではないこと。さらに樹種によって樹高と樹幹の直径の間の関係が異なっていて、決して一定ではないことによる。もし、一定であれば、樹高のちがいを胸高直径でおきかえることができるが、そういう関係は成り立たないので、間違いだというべきである。そこで私は樹高で階層構造を考えて、12m 以上を高木層、5 ~ 12m を亜高木層、1.3 ~ 5 m を低木層、さらにそれ以下を草本層とした。

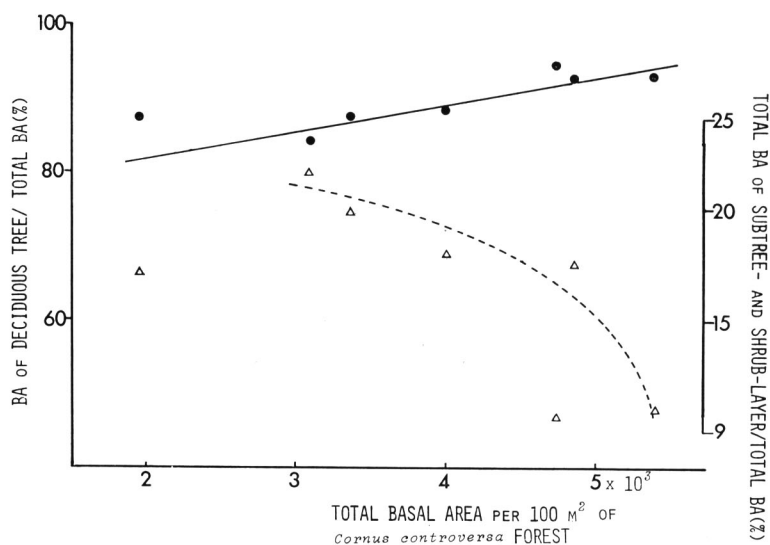
高木層はミズギが優占し、その他クロマツ、ウワミズザクラなどによって構成されている。しかも林冠はほとんどうっ閉し、ミズギ林として発達したものである。それに対して亜高木層はかなり貧弱であるが、ミズギやウワミズザクラが優占している。低木層は他の林と同様に、アオキが優占し、しかも胸高断面積合計の 42.6% を占めるが、構成種数は多く、38 種にもなる。これは高木層がうっ閉していても林冠からかなりの透過光があり、しかも亜高木層が貧弱であるために、低木層が発達しているのだろう。表 8 に示すように、草本層においても種類数が多く、62 種にもものぼる。やはりアオキが絶対的に優占していて、トウジユロ、アズマネザサなどが、それに次いでいる。

次に、図 1 にあるように、横軸に群落全体の胸高断面積合計をとり、縦軸に群落全体の胸高断面積合計に対する落葉広葉樹、および遷移の初期段階に生育する樹種の胸高断面積合計をとった。その結果、横軸はミ

**Table 9.** Ratio of basal area of deciduous broadleaf trees to total basal area on the forests and ratio of deciduous herb.

|               | P.     | Q.     | Ca.  | Co.    |
|---------------|--------|--------|------|--------|
| Tree layer    | 35.0 % | 89.5 % | 0 %  | 86.6 % |
| Subtree layer | 16.2   | 51.7   | 2.8  | 76.0   |
| shrub layer   | 8.7    | 23.2   | 23.4 | 13.3   |
| herb layer    | 4.4    | 6.8    | 7.5  | 13.8   |

(note) P. : Pine forest, Q.: *Quercus serrata* forest ,  
Ca. : *Castanopsis cuspidata* forest, Co.: *Cornus controversa* forest.

**Fig. 1.** Increase of basal area of deciduous broadleaf tree with the development of *Cornus controversa* forest and basal area of tree layer

ズキ林の発達あるいは植物群落の発達を示すが、その林の発達は落葉広葉樹の胸高断面積が増大することを意味し、しかも高木層の個体の成長である。ということは、ここに取上げたミズキ林で判断するかぎり、園内のミズキ林はまだ成長過程にあって、手塚（1970）のいうように、成長の早い個体で35～40年、遅い個体で60年で限界に達すると、まだその途段階にあるミズキ林が多いのではないだろうか。

## ま と め

一通り園内に成立している林の現状を述べてきたが、都市林としていくつかの特徴に触れてこの章を終り

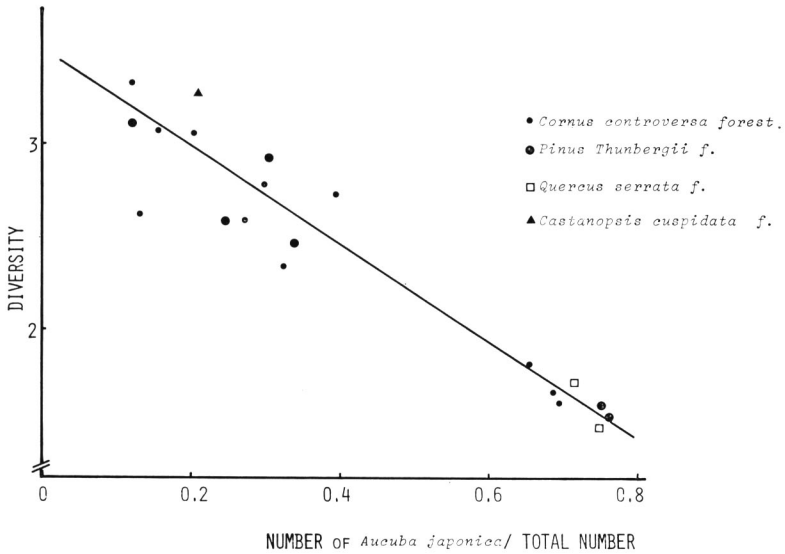


Fig. 2. Simplification of floristic composition by the growth of *Aucuba japonica* in the shrub layer

たい。

図2には、すでに他で報告（大賀・矢野・沼田，1974）したミズキ林，マツ林，シイ林，コナラ林における種別の個体数による多様性指数（BRILLOUIN，1956）とアオキの相対密度との関係を示した。この図からわかるように特定の種の個体数の増大によって，群落の多様性が小さくなることを示すとともに，都市林の1つの特徴を表わしているようにみえる。すなわち，都市林はその規模の大きさはともかく，周辺には種子の供給源がなく，もしあったとしても，それは林内に飛来する鳥類によって運び込まれるわずかな種子を考えれば十分である。鳥類が運び込む植物の種子の種類には制限があって，体内に入って消化せずに，都市林内に排泄される種子か，身体に付着して持ち込まれるかのどちらかである。量的に言えば，都市林内に生育する植物の種子の散布が圧倒的に多いと考えざるを得ない。散布される種子の種類や量とその種子が散布される都市林の環境条件との関係が，成立する森林の組成と構造を決定しているといえる。自然教育園内の林には，どのタイプの林についても低木層にアオキが異常に生育していて，安定した状態を保っている。このアオキが優占する兆候は10年前の前報の芽生えの個体数からも十分に予想が立つことであるが，林冠がうっ閉した都市林の特徴的な構造であるといえる。他章において，林冠をそのままにしてアオキを伐採したときの林床の変化についての検討がなされているが，アオキの優占は林冠が消失することがないかぎり，持続するだろう。

次に，表9には各タイプの林の胸高断面積合計および優占度による落葉広葉樹の占める割合を階層別に示した。これによると，コナラ林およびミズキ林は高木層ほど落葉広葉樹の占める割合が大きく，下層には常緑広葉樹（中には遷移過程における次の段階を構成する樹種が含まれる）がかなり侵入していることがわかる。遷移の途中期の林としてはマツ林がもっとも低木層，亜高木層に常緑広葉樹種の占める割合が大きく，遷移の進行の速さを示している。いずれの場合も草本層には落葉広葉樹の割合が少なく，どの林も上層がかなりうっ閉していることがわかる。その中でもミズキ林の草本層の落葉広葉樹の割合が高く，遷移の進行がおくれているといえる。

次に，これまでの調査から都市林の遷移についての若干の考察を加えたい（これは既に報告した内容を抜粋したものである）。

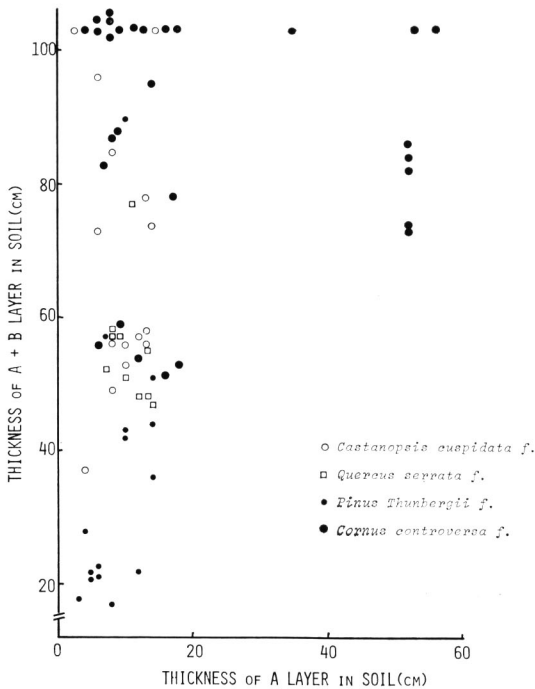


Fig. 3. Relation between the thickness of soil and the type of forests

土壌の厚い地点に集まる傾向がある。横軸にA層の厚さを、縦軸にA～B層の厚さをとって、その上に乗っている林のタイプをプロットすると、ミズキはA層の厚さには関係なく、A～B層の厚い地点に集中する。それが比較的うすい地点の場合は概して土壌水分の多い地点である。それに対してマツ林は土壌のうすい地点に集まる傾向にある。さらに、コナラ林はその中間的な位置に、スダジイ林はコナラと同様に中間的な位置から、A～B層の厚い地点に成立している。これらのことは自然教育園内の各タイプの林分の分布は土壌条件との結びつきが低く、タイプ間の遷移的な位置づけにこのことを無視しては論ぜられないことを示している。

3. マツとコナラは共存しない。図3からも明らかであるが、マツ林とコナラ林との重り合いは小さい。しかも、相対的にコナラはA～B層の厚い場所に、マツはそれがうすい場所に成立している。両者は遷移的にほぼ同時期の優占種であるが、マツ林の林内にコナラの稚樹が生育することがあっても、逆にコナラ林の林内にはマツの稚樹は生育しない。両者が土壌水分条件に対する適応に差異があるとともに、光条件に関してもちがいがあると考えられる。だから、両者が共有できる可能性は小さいといった方がよい。

これらのいくつかの事実は現存するコナラ、ミズキ、マツを優占種とする林分はどれも一つの遷移系列の中に含めることはできず、それぞれちがった経路で遷移が進行すると考えられる。

自然教育園内の林にはいくつかの代表的な林がある。それはマツ林、ミズキ林、コナラ林、スダジイ林である。これらが遷移的にどのように位置づけられるかについて、各群落を構成している種類によって、群落間の類似性から相互の関係をみた。その結果、次のようなことがいえる。

1. マツ林とミズキ林は1つの遷移系列上にはない。ミズキはマツ林内にも生育するが、ミズキ林内にはマツはほとんど生育しない。スダジイ林を基準にしてミズキ林とマツ林を考えると、両者は1つのグループをつくり、その間に差異はみられない。ミズキ林にマツがほとんど生育することがなく、マツ林にミズキが生育するという事実から、常識的にはマツ林が先で、ミズキ林が後ではないかと考えられる。しかし、スダジイ林を基準にしたときに両者は1つのグループをつくるが、それをさらに詳しくみると、ミズキ林の方がややスダジイ林から離れた位置にある。2つの事実は相反するもので、両者を1つの系列にあると仮定したところに、矛盾が生じた原因があると考えられる。

2. ミズキはマツ林、コナラ林、スダジイ林にも生育している。ミズキは図3に示すように



## 要 約

1. マツ林に関しては、前報（1966）の調査結果と比較すると、低木層、亜高木層を構成していた個体の成長が目立ち、とくに低木層のアオキの生育は著しい。それによって下層の種類数が減少している。
2. コナラ林に関しては、外観的にはほとんど変化しているようには見えないが、構成種がかなり変化している。方形区のずれも考えられるが、ほぼ同一場所をコナラの大径木から決定したので、コナラ以外の樹種の交代があったのだとしておく。マツ林同様、低木層のアオキの生育が顕著である。
3. スダジイ林に関しては、高木層を構成するスダジイは安定して生育している。低木層は他と同様、アオキによって占有されている。
4. ミズキ林に関しては、いずれもミズキの優占する林分で、そのほとんどがまだ発達段階にあって、当分ミズキ林が自然教育園内の主要な林分として存続していくと考えられる。
5. 今回とりあげたすべての林の低木層にアオキが優占しているが、その兆候は前報（1966）に読みとることができる。低木層のアオキの優占は地表面の光条件の悪化に結びつき、遷移の進行が著しく抑制されることが予想される。ただし、そのアオキだけを伐倒しても解決にはならない。
6. 他の都市公園の林を調査したところ、ほぼ自然教育園と同じ種類組成と構造をもっていることがわかる。低木層のアオキの占有は都市林の1つの特徴と考えられる。

## 参 考 文 献

- 沼田真・手塚映男. 1966. 自然教育園内植物群落の組成と構造. 自然教育園の生物群集に関する調査報告, 第1集. 野外自然博物館後援会.
- 手塚映男. 1970. 自然教育園のミズキ群落の組成と構造. 自然教育園報告, 第2号.
- 大賀宣彦・矢野亮・沼田真. 1974. 都市林における遷移(Ⅱ). 都市生態系の特性に関する基礎的研究(沼田真編).
- BRILLOUIN, L. 1956. Science and information theory. Academic Press, New York.
- GLEASON, H. A. 1920. Some applications of the quadrat method. Torrey Bot. Club. Bull. 47: 21—33.
- 大賀宣彦. 1977. 木本期の遷移—山地帯と丘陵帯—. 「群落の遷移とその機構」.(植物生態学講座4)(沼田真編). 朝倉書店.

## Summary

We can find several types of forests in the campus of the National Park for Nature Study, Meguro, Tokyo. The typical forests in the campus are Pine-, *Quercus serrata*-, *Castanopsis cuspidata*-, *Cornus controversa* forest, etc.

Floristic composition and community structure of these forests were studied in 1966 by Numata and Tezuka.

The main object of this work is to clarify how the floristic composition and community structure of these forests changes during about 15 years.

1. The dominants of pine forest are *Pinus thunbergii* and *P. densiflora*, but decrease of individuals of *P. densiflora* is remarkable. Evergreen- broad leaf trees of the subtree- and shrub-layer grow enough. Especially, it is remarkable the growth of *Aucuba japonica* in the shrub layer. As a whole, number of species of pine stands decreases considerably.

2. In *Quercus serrata* forest, we cannot find the change apparently, but the floristic composition of it changes considerably. The dominance of *Aucuba japonica* in the shrub layer is amazingly.

3. In *Castanopsis cuspidata* forest, trees of the tree layer grow still, but the shrub layer is occupied by the individuals of *Aucuba japonica*, like pine- and *Quercus serrata* forests.

4. In *Cornus controversa* forests, the progress of the subtree- and shrub-layer is not enough, it is seem to continue the dominance of *Cornus controversa* forests in the campus for some time.

5. The dominance of *Aucuba japonica* in the shrub layer was presumed enough from the previous reports. The dominance of *Aucuba japonica* in the shrub layer will continue for some time as far as the forest canopy is closed by the tree crown of the tree layer.

6. The forests in the urbanized areas are characterized by the simple floristic composition.

### 植物群落の組成と構造に関する研究（抄録）

大賀宣彦・矢野亮・沼田真. 1972. 都市林における遷移Ⅰ. 都市生態系の特性に関する基礎的研究（沼田真編）, 12—32.

大賀宣彦・矢野亮・沼田真. 1974. 都市林における遷移Ⅱ. 都市生態系の特性に関する基礎的研究（沼田真編）, 187—203.

都市という環境のもとで生育する植物群落、とくにその遷移系列は、正常遷移系列が都市的環境条件によって歪められたものであるかどうかを究明し、もしそうであれば、どの程度歪められたものであるかを明らかにすることを研究目的とした報告の一部である。

マツ林とミズギ林の組成と構造の変化を19～20年前、7～8年前、そして1971～72年の調査結果で比較検討した。

その結果として、マツ林はウワミズザクラを優占種とする林分、さらにスダジイを優占種とする林分への変化（乾生的遷移系列）が予想され、ミズギ林は、ムクノキ、エノキなどの種の優占する林、さらにタブノキ、シロダモなどの照葉樹林へと移行する湿生的遷移系列と考えることができる。

ミズギ林が園内に特徴的であるが、これが都市という環境のもとに成立する偏向遷移系列の一段階であるかどうかは結論に至っていない。

また園内にミズギ林が広く分布するのは、人手による管理がなく、放置状態におかれていることによるといえるが、しかし、より自然な形のミズギ林と園内の林との組成的、構造的な比較なしに結論はだせない（1972）。

アオキの異常生育は、都市環境下にあるいくつかの公園などに一般的にみられる現象で自然教育園のみの特殊な例でない。

このことについて BRILLOUIN（1956）の species-diversity(Hn) と区分に出現した種類数との関係などをつかい、解析したが、この異常生育が都市化によるものだという結論づけはできない。

しかし、今後の遷移の進行が歪められることは確かであり、調査をつづけている。

また、遷移系列についての考察を試み、類似度指数による推定では、クロマツ林とミズキ林は一つの遷移系列上にはない。ミズキはクロマツ林、コナラ林、スダジイ林にも混在し、立地条件、とくに土壤水分条件かA層の厚さなどがよければ、どんな林の構成要素にもなれるらしい。

クロマツとコナラは共存しない。コナラ林は、ミズキ林、クロマツ林の両者から組成の隔った林分である。種類組成からの位置づけも試みた。

さらに、ミズキ林についてとりあげ、自然教育園のミズキは、他の都内公園にくらべて現存量がいちじるしく大きく、優占している。

この何故都市林に、とくに自然教育園で現存量において優占しているのかという疑問に対して、それが偏向遷移だという考え方と湿生遷移系列の一端にすぎないという考え方があるが、現在はどちらとも決めかねている(1974)。

奥富清・揚石優. 1972. 都市植生の構成に関する2・3の予備的調査. 都市生態系の特性に関する基礎的研究(沼田真編), 55—58.

奥富清・揚石優・高崎康隆. 1973. 都市植生の特質に関する研究—とくに都市林の組成的構造的特質について—. 都市生態系の特性に関する基礎的研究(沼田真編), 55—66.

都市植生の機能を都市環境のインパクトに対する植生の反応からとらえようとしたものである。

この植生の反応は、第1次反応とよべるもので、植物群落を構成する植物の機能面にあらわれ、個々の種の生理的または生態的反応として、ひいては植物群落の反応としてとらえることができるものである。したがって、これは反応を直接的にとらえることができ、また、ある一時期の反応を知ることができるので、逆にその時期の環境を知ることが可能である。

もう一つは、第2次反応で、第1次反応の累積の結果として生じるもので、群落の成立と破壊をとおして起る植生の構成の変化としてとらえることができる。これは、間接的にしか反応をとらえることができない反面、環境の積算的なインパクトを知ることができる利点がある。

この報告では、後者の視点に立って調査した結果で、東京都心のスダジイ林の組成概観、近郊都市々街地の草本植生の2点についてふれ、スダジイ林に関して自然教育園の資料を加えている(1972)。

一方、都市の植生は、他の自然地帯や田園地帯の植生に対して、どのような特質をもっているかを、一つは、全体としての植生の構成上の特質、一つは、個々の植生タイプ、あるいは植物群落の組成や構造上の特質から究明したものであるが、本篇では、後者について取り扱い、対象を森林群落(都市林)のみにしている。

この中で自然教育園のスダジイ林の資料をもちいている。

そのまとめとしては、都市林は、組成的には一般に自然林に比べて構成種数が少なく、自然林要素の含有率が低く、また、構造的には階層分化が明瞭で、草本層の発達が悪く、自然林の逆J字型直径分布に対してL字型の直径分布を示すことがわかった(1973)。

奥田重俊・矢野亮. 1972. 都市環境に対する森林群落の推移. 都市生態系の特性に関する基礎的研究(沼田真編), 1—11.

森林植生の区分、森林群落の現状、変動の原因の推定について記した。

森林植生の区分については、自然植生としてスダジイ林、シラカシ林、ケヤキ・クノキ林、タチヤナギ林、代償植生として、コナラ林、アカマツ植林、ミズキ林に区分される。

森林群落の現状および変動原因についての推定は概略つぎのようである。

自然教育園の1950年から1971年の21年間の主要樹木の生存率を調査した結果、モミ、アカマツ、スギなどの針葉樹は、0～40%と低下している。

一方、スダジイの巨樹、ケヤキ、ヤマザクラなどの広葉樹は、最近になって枯死が目立っている。

スダジイは、自然教育園の南部、東部および北部に集中的に枯死木が多い。これは大型構築物の建設、CO、CO<sub>2</sub>などのガスの滞留などが影響していると考えられる。

マツ林は、遷移および大気汚染の両面からの影響と考えられる。

ミズキ林やコナラ林は、一般に影響が少ない。

以上のことについて資料を示しのべた。