

## 円海山周辺水域のトンボ相

大沢尚之

### 1. はじめに

横浜市の南端部に位置する円海山地区は、横浜市の緑の7大拠点のひとつであり、市内ではもっとも良好に自然環境が保全されている地域である。この地域のトンボ相は、いままでに大森(1981)などに記録が散見されるものの、地域全体のまとまった報告はなされていなかった。本調査はこの地域のトンボ相を解明し、自然環境保全のための基礎資料にする目的で行った。

### 2. 調査地の概要

調査は水取沢水系および瀬上沢水系、さらに両水系の周辺部について行った。調査地を10ブロックに分けると図1のようになる。

### 3. 調査方法及び調査期日

調査方法は成虫の採集・観察を中心に行い、さらに幼虫の採集を補足的に行った。

調査期日は1981, 1983, 1984年の3年間にわたり、4月から10月にかけて計14回行った。

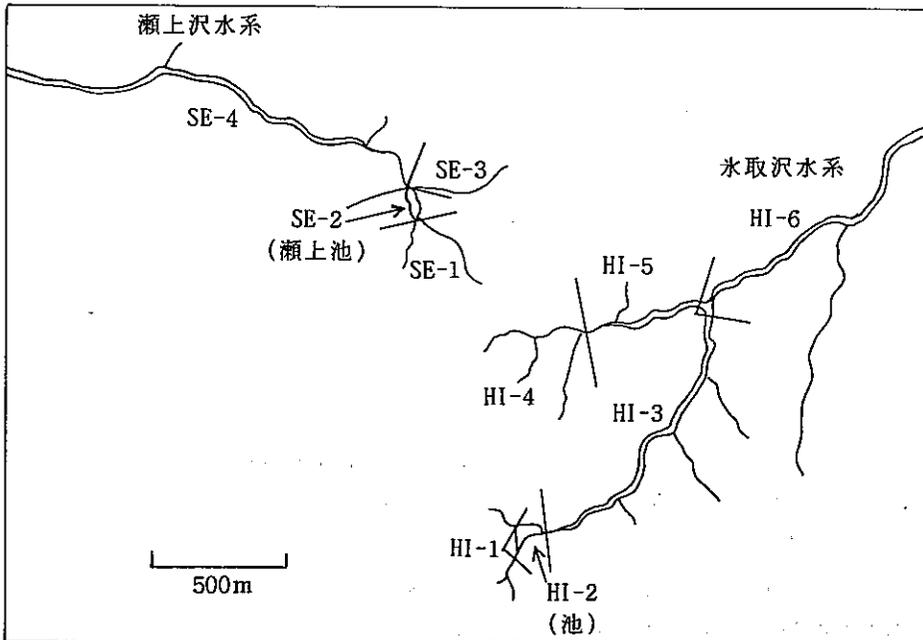


図-1 調査地点

#### 4. 調査結果

調査地域全体でカワトンボ科カワトンボ、サナエトンボ科ヤマサナエ・ダビドサナエ、オニヤンマ科オニヤンマ、ヤンマ科ミルンヤンマ・コシボソヤンマ・ヤブヤンマ・クロスジギンヤンマ、トンボ科シオヤトンボ・シオカラトンボ・オオシオカラトンボ・ミヤマアカネ・アキアカネ・コシアキトンボ・ウスバキトンボの5科15種が記録された。以下にその目録を示す。なお、採集はすべて筆者自身が行った。(地点名は図1を参照のこと)

### 目 録

#### カワトンボ科 Calopterygidae

カワトンボ *Mnais pruinosa* SELYS

HI-1: 3♂♂ 2♀♀, 18.V.1983; 2♂♂ 3♀♀, 16.VI.1984. HI-3: 5♂♂ 3♀♀, 18.V.1983. HI-4: 2♂♂ 1♀, 29.V.1981. HI-5: 3♂♂ 3♀♀, 18.V.1983; 2♂♂ 1♀, 17.VI.1984. HI-6: 4♂♂ 2♀♀, 18.V.1983. SE-1: 3♂♂ 2♀♀, 18.V.1983; 2幼虫, 27.IV.1984. SE-3: 1♂ 2♀♀, 18.V.1983; 4幼虫, 27.IV.1984. SE-4: 1♂, 17.VI.1984.

成虫は5月から6月にかけて、流水の近くに広くみられた。幼虫はやや幅のせまい流水中で得られた。翅型に橙色型、透明型などの型があるが、当地域では雄は橙色型と透明型の2型が、雌では透明型のみがみられた。

本種は A SAHINA (1976) によって、ヒガシカワトンボ、ニシカワトンボ、オオカワトンボの3亜種に分けられたが、当地域に生息する個体群はヒガシカワトンボとニシカワトンボの中間的形質を有している。これは三浦半島でも同様のようであり(大場・石渡, 1979)、今後詳しく研究する必要がある。

本種を生態・行動学的にみても、きわめて興味深い。生方(1979)は札幌付近のヒガシカワトンボについて研究し、橙色型の雄は縄張り占有型の交尾戦略を行い、産卵基質(水面付近の植物など)が集中している開放的な環境に多く、透明型の雄は探索型の交尾戦略を行い、産卵基質が分散し、蔓などによってうっ閉した環境に多いと述べている。当地域でもこのような現象がみられるかどうか、今後研究する必要がある。

#### サナエトンボ科 Gomphidae

ヤマサナエ *Asiagomphus melanocephalus* SELYS

HI-1: 2♂♂, 29.V.1981. HI-3: 1♂, 29.V.1981; 1♂ 1♀, 18.V.1983; 6幼虫, 20.V.1984. HI-4: 2幼虫, 20.V.1984. HI-5: 2♂, 18.V.1983; 1♀, 17.VI.1984. HI-6: 3幼虫, 20.V.1984. SE-1: 1♂, 17.VI.1984. SE-3: 1♂, 18.V.1983. SE-4: 1♂, V.1983; 2幼虫, 27.IV.1984.

成虫は5月から6月にかけて、流水の近くに広くみられた。幼虫は流水のやや幅の広い部分で多く得られた。当地域では比較的多産する。

ダビドサナエ *Davidius nanus* SELYS

HI-3:3 幼虫, 20.V.1984. HI-4:1 幼虫, 20.V.1984. HI-6:4 幼虫, 20.V.1984. SE-1:1♂, 17.VI.1984. SE-4:4 幼虫, 27.IV.1984.

小型のサナエで, 成虫は瀬上沢水系の SE-1 で1 個体だけ得られた。おそらく5 月から6 月にかけて出現していると思われる。幼虫は流水中で得られたが, あまり多くないものの, 広く分布している。

### オニヤンマ科 Cordulegasteridae

オニヤンマ *Anotogaster sieboldii* SELYS

HI-1:1♂, 11.VIII.1984. HI-3:1♂2♀♀, 27.VIII.1983; 11 幼虫, 20.V.1984. HI-4:1♂, 12.VIII.1984; 17 幼虫, 20.V.1984. HI-5:1♂1♀, 27.VII.1983; 1♂1♀, 1.X.1983; 9 幼虫, 20.V.1984. HI-6:2 幼虫, 20.V.1984. SE-1:1♂, 27.VIII.1983; 1♀, 1.X.1983; 3 幼虫, 27.IV.1984. SE-3:1♂, 12.VIII.1984; 12 幼虫, 27.IV.1984. SE-4:2 幼虫, 27.IV.1984.

日本最大の種で, 成虫は7 月から10 月上旬までみられた。幼虫は流水中から広く得られたが, どこに幅の狭い流れに多かった。本種もヤマサナエと同様に当地域では比較的多産する。

### ヤンマ科 Aeschnidae

ミルンヤンマ *Planaeschna milnei* SELYS

HI-3:1♀, 1.X.1983; 1♂, 20.X.1984; 1 幼虫, 20.V.1984. HI-5:1 幼虫, 20.V.1984. SE-1:1♀, 21.X.1984; 11 幼虫, 27.IV.1984. SE-3:3♂♂, 1.X.1983; 1♂1♀, 2.X.1983; 2♂♂1♀, 21.X.1984; 2 幼虫, 27.IV.1984.

流水性のヤンマで, 成虫は10 月にみられたが, おそらく6 月頃から出現するものと思われる。幼虫は日当たりのよくない細い流れから得られた。成熟した雄成虫が, 幼虫の生息する流れの水面付近を飛翔するのをよく目撃した。瀬上沢水系では個体数が多かった。

コシボソヤンマ *Boyeria maclachlani* SELYS

SE-4:2♂♂, 12.VIII.1984; 1♂, 8.IX.1984.

流水性のヤンマで, 成虫は8 月から9 月にかけて瀬上沢水系の SE-4 でみられた。この種もミルンヤンマと同様に, 6 月頃から出現しているものと思われる。氷取沢水系からは発見できなかったが, おそらく少ないながら生息するものと思われる。最近, 各地で本種が減りつつあり, 稀な種になりつつある。

ヤブヤンマ *Polycanthagyna melanictera* SELYS

HI-3:1♂, 18.V.1983. HI-4:1 幼虫, 29.V.1981. SE-1:1♀, 27.VIII.1983; 1♂, 17.VII.1984.

成虫は5 月から7 月にかけてみられたが, あまり多くないようである。幼虫は HI-4 の流水からやや離れた, 林内の直径1 m × 1 m 程の小さな水溜りで得られた。

クロスジギンヤンマ *Anax nigrofasciatus nigrofasciatus* OGUMA

HI-3:1♂, 18.V.1983. HI-5:1♂, 29.V.1981.

成虫は5月に得られたが、かなり少ない。得られた所は、HI-3では流水の脇の林に囲まれた湿地上空で、HI-5では林の近くの人工的なプール状の池である。

### トンボ科 Libellulidae

シオヤトンボ *Orthetrum japonicum japonicum* UHLER

HI-3:2♂♂1♀, 29.V.1981;1♂, 18.V.1983. HI-5:5♂♂3♀♀目撃, 29.V.1981;1♂1♀, 18.V.1983. SE-1:6♂♂2♀♀目撃, 18.V.1983. SE-4:2♂♂3♀♀目撃, 17.VI.1984.

春早くから出現する種で、成虫は5月から6月にかけて得られた。とくに、両水系とも上流部ブロックの湿地付近に多かった。幼虫は湿地や水田に生息していると思われる。

シオカラトンボ *Orthetrum albistylum speciosum* UHLER

HI-5:1♂, 27.VII.1983;1♀, 1.X.1983. HI-6:1♂1♀, 11.VIII.1984. SE-2:1♂, 12.VIII.1984. SE-4:多数目撃, 27.VII.1983;1♂, 1.X.1983;1♂, 17.VI.1984;多数目撃, 12.VIII.1984.

成虫は5月から10月にかけて、長期間にわたってみられた。とくに、両水系とも下流部ブロックの湿地や水田に多くみられた。幼虫は湿地や水田に生息していると思われる。

オオシオカラトンボ *Orthetrum triangulare melania* SELYS

HI-2:1♂, 29.V.1981. HI-5:3♂♂1♀, 27.VII.1983;1♂1♀, 12.VIII.1984. SE-1:2♂♂, 27.VII.1983;1♂, 17.VI.1984;1♂, 2.X.1983. SE-4:3♂♂1♀目撃, 27.VII.1983;1♂2♀♀, 12.VIII.1984;1♂, 8.IX.1984.

成虫は5月下旬から10月上旬にかけてみられた。とくに、細くてゆるい流れや湿地の中の水溜りに雄が縄張りを形成しており、幼虫もその付近に生息していると思われる。

ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum elatum* SELYS

HI-6:1♂, 27.VII.1983.

HI-6の草原で成虫が1個体得られたのみである。幼虫は一般に水田や水田脇のゆるやかな流れの用水路に生息している。今後、当地域に定着しているかどうか再調査する必要がある。

アキアカネ *Sympetrum frequens* SELYS

HI-3:2♂♂2♀♀, 1.X.1983. HI-5:2♂♂3♀♀, 2.X.1983;多数目撃, 21.X.1984. SE-1:2♂♂1♀, 2.X.1983. SE-4:多数目撃, 21.X.1984.

成虫は秋期に成熟個体が多数みられた。羽化期は一般に6月から7月にかけてであるが、本調査では発生状況はつかめなかった。幼虫は一般に水田などに生息している。

コシアキトンボ *Pseudothemis zonata* BURMEISTER

HI-2:1♂, 11.VIII.1984. SE-2:多数目撃. 27.VII.1983;1♂2♀♀, 17.VI.1984;多数目撃, 12.VIII.1984.

成虫は6月から8月にかけて, HI-2およびSE-2の池およびその周辺でみられた。幼虫は両方の池に生息していると思われる。

ウスバキトンボ *Pantala flavescens* FABRICIUS

HI-5:1♂2♀♀, 27.VII.1983. HI-6:1♀, 27.VII.1983;1♂, 1.X.1983;1♂, 11.VIII.1984. SE-4:1♀, 12.VIII.1984.

日本の南方から夏期に移動してくる種で, 幼虫は当地域では越冬出来ないと思われる。ただし, 夏期においては一時的に幼虫が生息するものと思われる。両水系の下流部ブロックの畑の畑上空などに多くみられた。

## 5. 考 察

### (1) 円海山周辺水域のトンボ相の特徴

本調査では氷取沢・瀬上沢の両水系で5科15種のトンボが記録された。水系ごとに分けると, 氷取沢水系で14種, 瀬上沢水系で13種が出現した(表-1)。このうち, カワトンボ, ヤマサナエ, ダビドサナエ, オニヤンマ, ミルンヤンマ, コシボソヤンマの6種は流水性種で, 幼虫は流水中で生育する。他の9種, すなわち, ヤブヤンマ, クロスジギンヤンマ, シオヤトンボ, シオカラトンボ, オオシオカラトンボ, ミヤマアカネ, アキアカネ, コシアキトンボ, ウスバキトンボは停水性種で, 幼虫は池沼・湿地・水田などで生育する。

表-1 円海山周辺水域の出現種

種 名	氷取沢水系	瀬上沢水系
カワトンボ (流水性種)	+++	+++
ヤマサナエ ( " )	+++	+++
ダビドサナエ ( " )	++	++
オニヤンマ ( " )	++++	++++
ミルンヤンマ ( " )	++	+++
コシボソヤンマ ( " )		++
ヤブヤンマ (停水性種)	++	++
クロスジギンヤンマ ( " )	++	
シオヤトンボ ( " )	+++	+++
シオカラトンボ ( " )	++++	++++
オオシオカラトンボ ( " )	+++	+++
ミヤマアカネ ( " )	+	
アキアカネ ( " )	++++	++++
コシアキトンボ ( " )	+++	+++
ウスバキトンボ ( " )	+++	+++
合 計	14	13

相対個体数 ++++多い ++普通 ++少ない +稀  
 ※両水系に分けて出現種を示したが, 全体で15種である。

当地域の水域の環境的要素は、豊かな樹林に囲まれた氷取沢・瀬上沢両水系（流水）と、その周囲に広がる湿地・水田から成り立っている。また、両水系の途中にはそれぞれ池が存在する。すなわち、当地域は流水性種と停水性種の両者が生息する環境を持ち合わせており、その結果として多様なトンボ相を呈しているといえる。

流水性種を両水系間において比較すると、カワトンボ、ヤマサナエ、ダビドサナエ、オニヤンマの4種は両水系とも同様に、上流部から下流部の各ブロックに広く出現している。この4種については、両水系間において出現個体数の違いはみられなかった。しかし、ミルンヤンマは氷取沢水系では少なく、瀬上沢水系では多かった。また、コシボソヤンマは瀬上沢水系にしか出現しなかった。しかし、氷取沢水系にも少数は生息している可能性はある。

両水系間におけるトンボの生息状況が、ミルンヤンマとコシボソヤンマにおいて異なった結果となった。これは底質や水質は両水系間で大きな違いがあるとは考えにくいので、むしろ他の環境要因によるものと考えられる。考えられる要因のひとつには、流水面の照度がある。ミルンヤンマの幼虫は、日当たりのよくない細い流れを好み、成虫も同様の場所を飛翔する。瀬上沢水系の上流部ブロックには、比較的このような部分が多いためミルンヤンマが多いと考えられる。また、コシボソヤンマは流れのゆるやかな、水中に植物の根などが垂れ下った場所が幼虫の生息環境であり、成虫も同様の場所を飛翔する。このため、瀬上沢水系の下流部ブロックでは、堰により水がたまった部分や流れのゆるやかな部分が多く、また、そのような場所は植物の根などが水中に多く垂れ下がっているため、コシボソヤンマが生息すると考えられる。

同一水系においても、上流部と下流部のブロック間においてすみ分けがみられた。すなわち、ミルンヤンマとコシボソヤンマの2種間においてである。表-2はこの2種についての瀬上沢水系でのブロック毎の出現結果であるが、ミルンヤンマは成・幼虫とも上流部ブロックにのみ出現し、コシボソヤンマは成虫は下流部ブロックにのみ出現している（ただし、コシボソヤンマの幼虫は得られなかった）。これは、上流部の細くて日当たりのよくない流れにはミルンヤンマが、下流部の広くて流れのゆるやかな場所にはコシボソヤンマがそれぞれすみ分けているといえそうである。同種は比較的近縁な種であり、ほぼ同じ時期に出現し（ただし、ミルンヤンマの方が秋遅くまでみられる）、成虫の生態・行動が似かよっているためと考えられる。

流水性種の出現状況の横浜市内他地域との比較は、他にまとまった調査がなされていないので難しいが、横浜内を流れるいくつかの河川の上・中流域の調査地点のデータ（金田・他1981）と比較すると、当地域は流水性種の種類数・個体数ともに市内ではもっとも豊富な場所であると思われる。

表-2 瀬上沢水系における流水性ヤンマ類2種のブロック別出現状況

ブ ロ ッ ク	ミ ル ン ヤ ン マ		コ シ ボ ソ ヤ ン マ	
	成 虫	幼 虫	成 虫	幼 虫
S E - 1 ( 上 流 )	○	○	-	-
S E - 3 ( 上 流 )	○	○	-	-
S E - 4 ( 下 流 )	-	-	○	-

表一三 三浦半島の流水性トンボ相との比較

種 名	三 浦 半 島	円海山周辺水域
ハグロトンボ (カワトンボ)	○	
カワトンボ ( # )	○	○
ヤマサナエ (サナエトンボ科)	○	○
* コサナエ ( # )	○	
ダビドサナエ ( # )	○	○
コオニヤンマ ( # )	○	
* オニヤンマ (オニヤンマ科)	○	○
ミルンヤンマ (ヤンマ科)	○	○
コシボソヤンマ ( # )	○	○
* カトリヤンマ ( # )	○	
コヤマトンボ (ヤマトンボ科)	○	
合 計	11	6

\*：停水にも生息可能な種

三浦半島のトンボ相は、当地域に隣接し、よく調査が進んでいるので(大場・石渡, 1979), この流水性種と比較すると表-3のようになる(ただし、三浦半島において数回しか記録されていない種は除外した)。両地域を単純に比較することは、面積的なちがいもあり難しいが、三浦半島では11種で、当地域より5種多い。三浦半島のみに出現する種としては、ハグロトンボ、コサナエ、コオニヤンマ、カトリヤンマ、コヤマトンボである。三浦半島全体では11種であるが、それぞれの種の生息環境は少しずつ異なるので、各水系に分けてみると当地域と同数程度が出現しているものと思われる。しかし、両地域は環境的にも似かよっており、今後、当地域でもこれら5種のうち何種かが発見される可能性もあり、潜在的なトンボ相と考えることが出来よう。

(2) 港北ニュータウン公園池のトンボ相との比較

港北ニュータウン公園池(以下ニュータウンと略す)のトンボ相については、大沢(1984)によってまとめられている。

両地域のトンボ相を表4に示した。種類数ではニュータウンが19種、当地域が15種である。両地域の共通出現種は、ヤマサナエ、オニヤンマ、クロスジギヤンマ、シオヤトンボ、シオカラトンボ、オオシカラトンボ、アキアカネ、コシアキトンボ、ウスバキトンボの9種である。ニュータウンは池を中心に、他に湿地や小規模な流水がみられるが、当地域は流水を中心に、他に湿地・水田・池がみられるといったように、環境的にかなりちがう部分が多い。したがって、ニュータウンでは停水性(池沼性)種が大部分を占めているが、当地域では流水性種の割合がかかり高い。自然環境の違いによってトンボ相が異なるのは当然のことであるが、横浜市内でも環境的に対照的なこの両地域の違いが、トンボ相にも明確に表れているといえる。

(3) 環境変化と流水性トンボ類の生息可能性

流水性トンボ類は、流水内はもちろん、その周囲の変化によっても生息状況が大きく左右される。そこで、当地域で将来的に考えられる環境変化と、それに伴う流水性種の生息の可否について検討し、表5にまとめた。環境変化としては、水質汚濁、水量減少に伴う底質の変化(泥化)、流水周囲の樹林の消失、護岸工事による岸のコンクリート化が考えられる。流水性種はこれらの環境変化にきわめて弱いと考えられる。

トンボ類の保護の立場からみると、自然環境への不必要なインパクトは、与えないようにすべきである。

表-4 港北ニュータウン公園池のトンボ相との比較

種	名	港北ニュータウン公園池	円海山周辺水域
アジアイトトンボ	(イトトンボ科)	○	
クロイトトンボ	( # )	○	
ベニイトトンボ	( # )	○	
オツネイトンボ	(アオイトトンボ科)	○	
オオアオイトトンボ	( # )	○	
*カワトンボ	(カワトンボ科)		○
*ヤマサナエ	(サナエイトンボ科)	○	○
*ダビドサナエ	( # )		○
*オニヤンマ	(オニヤンマ科)	○	○
*ミルンヤンマ	(ヤンマ科)		○
*コシボソヤンマ	( # )		○
ヤブヤンマ	( # )		○
ギンヤンマ	( # )	○	
クロスジギンヤンマ	( # )	○	○
オオヤマトンボ	(ヤマトンボ科)	○	
ハラヒロトンボ	(トンボ科)	○	
シオヤトンボ	( # )	○	○
シオカラトンボ	( # )	○	○
オオシオカラトンボ	( # )	○	○
ショウジョウトンボ	( # )	○	
ミヤマアカネ	( # )		○
アキアカネ	( # )	○	○
ノシメトンボ	( # )	○	
コシアキトンボ	( # )	○	○
ウスバキトンボ	( # )	○	○
合	計	19	15

\* 流水性種

## 6. ま と め

- (1) 円海山周辺水域で、1981, 1983, 1984年の4月から10月までトンボ相の調査を行った。
- (2) その結果、5科15種が記録された。これら15種のうち、流水性種は6種、停水性種は9種であった。
- (3) 氷取沢・瀬上沢両水系間では、流水性種において、カワトンボ、ヤマサナエ、ダビドサナエ、オニヤンマは同様に出現し、ミルンヤンマは瀬上沢水系に多く、コシボソヤンマは瀬上沢水系にのみ出現した。
- (4) 瀬上沢水系において、流水性ヤンマ類2種(ミルンヤンマとコシボソヤンマ)の間にはすみ分けがみられた。
- (5) 円海山周辺水域の流水性種は、横浜市内で横浜市内では種類数・個体数とも、もっとも豊富であると考えられた。また、三浦半島全体と比較すると、種類数は少ないものの、三浦半島の各水系に分けてみると同程度と考えられた。
- (6) 円海山周辺水域のトンボ相を港北ニュータウン公園池のそれと比較すると、自然環境のちがいにより、かなり異なっていた。
- (7) 環境変化と流水性種の生息可能性について考察したところ、これらの種は環境変化にきわめて弱いと考えられた。

## 7. 引用文献

- ASAHINA, S. (1976): A revisional study of the genus *Mnais* (Odonata Calopterygidae) VIII. A proposed taxonomy of Japanese, *Mnais*. *Tombo*, 19(1/4), 2-16.
- 金田彰二・横浜市公害研究所(1981): 市内河川の底生動物相と生物学的水質判定. 横浜市の川と海の生物, 横浜市公害対策局, 公害資料 92, 39-107.
- 大場信義・石渡裕之(1979): 三浦半島のトンボ. 横須賀市博資料, 3, 1-15.
- 大森武昭(1981): 神奈川産トンボ類調査報告. 神奈川昆虫調査報告書, 神奈川県教育委員会, 157-177.
- 大沢尚之(1984): 港北ニュータウン公園池のトンボ相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, № 57, 163-172.
- 生方秀紀(1979): ヒガシカワトンボの交尾戦略(予報). 昆虫と自然, 14(6), 41-44.  
大沢尚之(清真学園高等学校)

付 表 出 現 種 の 生 態

カワトンボ (カワトンボ科) *Mnais pruinosa* SELYS

体長は雄51~55mm, 雌47~52mm。北海道・本州・四国・九州・奄岐に分布する。神奈川県下では、平地から山地までの水のきれいな流水域にみられる。本種は、ヒガシカワトンボ、ニシカワトンボ、オオカワトンボの3亜種に分けられており、県下にはヒガシカワトンボとニシカワトンボの2亜種が分布している。円海山周辺の個体群は、ヒガシカワトンボとニシカワトンボの中間的形質を有する。成虫は県下では5月上旬から8月中旬までみられる。円海山周辺の個体群の雌は、翅型に橙色型と透明型の2型がみられ、生態・行動面で両者間に相違があると考えられる。産卵は雌が単独で行い、水面付近の植物組織内などに産み込む。幼虫は流水中の水草につかまったり、小石の間などで生活している。

ヤマサナエ (サナエトンボ科) *Asiagomphus melaenops* SELYS

体長は雄62~69mm, 雌61~70mm。日本特産種で、北は岩手県・宮城県から南は鹿児島県まで分布する。神奈川県下では、平地や丘陵地の小河川にみられる。成虫は5月上旬より7月にかけてみられる。成虫は成熟すると、雄は流れの脇の石の上などに静止して縄張りをつくり、雌を待つ。産卵は雌が単独で、流水に尾端を打ちつける、いわゆる打水産卵を行う。幼虫は流れの緩い部分の砂泥底に生息している。

ダビドサナエ (サナエトンボ科) *Davidius nanus* SELYS

体長は雄44~49mm, 雌40~47mm。日本特産の小型なサナエで、本州・四国・九州・対馬に分布する。神奈川県下では、低山地や山地の溪流に局地的にみられる。成虫は早い所では4月中旬から発生し、6月下旬までみられる。産卵は雌が単独で、溪流の空間からバラバラと卵を振り落とす、いわゆる停止飛翔産卵を行う。幼虫は流れの緩やかな砂礫底に多く生息している。

オニヤンマ (オニヤンマ科) *Anotogaster sieboldii* SELYS

体長は雄84~89mm, 雌90~109mm。南千島・北海道・本州・四国・九州・伊豆七島・種子島・屋久島などに広く分布する。日本産のトンボの中でもっとも大きい種である。神奈川県下では、平野部の市街地を除いて、丘陵地から低山地にかけて広く分布している。成虫は6月から9月にかけてみられる。成虫は未熟な時期は、水辺を離れて摂食活動を行う。成熟すると、雄は流れの上を往復飛翔し、雌をみつけると交尾をする。産卵は雌が単独で、体を直立に上下して、尾端を小流の川底に突きさすようにして産みつける、いわゆる挿泥飛翔産卵を行う。幼虫は小川・湿地・溜り水など広範囲の水域に生息し、砂泥底に潜って眼と尾端を出している。羽化の10日位前には陸上上がり、砂や石の上で生活する。

ミルンヤンマ (ヤンマ科) *Planaeschna milnei* SELYS

体長は雄67mm内外, 雌75mm内外。本州・四国・九州・種子島・奄美大島・徳之島に分布する。

神奈川県下では、山間地の溪流の上部や枝沢にみられるが、あまり多くない。成虫は6月から10月にかけてみられる。成虫はたそがれ活動性が強く、早朝と夕暮れによく飛翔する。産卵は雌が単独で溪流の朽木に静止して、その中に産み込む。幼虫は溪流の上流部や枝沢の日当たりのよくない部分の砂泥底に多く生息する。

コシボソヤンマ (ヤンマ科) *Boyeria maclachlani* SELYS

体長は雄75 mm内外、雌80~85 mm。本州・四国・九州・種子島に分布する。神奈川県下では、丘陵地の流れの緩やかな小河川にみられるが、あまり多くない。成虫は6月中旬から9月下旬までみられる。成虫はたそがれ活動性が強く、早朝と夕暮れによく飛翔する。産卵は雌が単独で、水際の植物の根元付近に静止して、泥土などに産む。幼虫は緩やかな流れの、水中に垂れ下がった植物の根などにつかまって生活していることが多い。

ヤブヤンマ (ヤンマ科) *Polycanthagyna melanictera* SELYS

体長は雄80 mm内外、雌85 mm内外。本州・四国・九州・屋久島・種子島・奄美大島・沖縄本島に分布する。神奈川県下では、丘陵地や低山地の木陰の多い水溜りや池沼にみられるが、産地は限られ、あまり多くない。成虫は5月から9月にかけてみられる。成虫はたそがれ活動性が強く、早朝と夕暮れによく飛翔する。産卵は雌が単独で、池岸の泥中に産む。幼虫は大きな池より、小さな池や水溜りに生息する傾向が強い。

クロスジギンヤンマ (ヤンマ科) *Anax nigrofasciatus nigrofasciatus* OGUMA

体長は雄75~78 mm、雌70 mm内外。本州・四国・九州・種子島に分布し、本州では関東以西に多い。神奈川県下では、産地が限定されているものの、最近、増加傾向にある。近似種のギンヤンマが明るい開放的な池沼を好むのに対して、本種は木陰の多い閉鎖的な池沼を好む。成虫は5月から7月上旬までみられ、ギンヤンマより出現期がやや早く短い。成虫は未熟な時期は、水辺を離れて摂食活動を行う。成熟すると、雄は木陰の多い池沼を飛翔して縄張りを形成する。縄張り内に雌が侵入すると、連結して近くの樹林に飛び去り交尾をする。交尾後、雌は単独で浮葉植物などに静止して、植物組織内に産卵する。幼虫は池中の挺水植物などにつかまって生活している。

シオヤトンボ (トンボ科) *Orthetrum japonicum japonicum* UHLER

体長は雄40~44 mm、雌38~43 mm。北海道・本州・四国・九州・種子島に分布する。対馬・台湾及びアジア大陸には、別亜種のタイワンシオヤトンボが分布する。神奈川県下では、県東部に産地が多い。成虫は4月中旬から6月下旬に多くみられる。成虫は未熟な時期は、水辺を離れて近くの草原や林間で生活する。成熟すると再び水辺に戻り、雄は縄張りを形成する。産卵は雌が単独で打水産卵を行うが、そのとき雄が上空で産卵警護飛翔を行う。幼虫は水田や沼沢地に多く生息し、泥をかぶって生活している。

シオカラトンボ (トンボ科) *Orthetrum albistylum speciosum* UHLER

体長は雄 49~57 mm, 雌 43~51 mm。北海道・本州・四国・九州・対馬・伊豆諸島・琉球列島に分布する。国外では中国東北部・華北・華中・台湾に分布する。神奈川県下では広く各地に分布し、最も普通な種のひとつである。成虫は5月から10月までみられる。成虫の生活範囲は広く、水辺とその周辺・草原・広場・路上など各所にみられる。成熟した雄は、水辺の地面や植物上に静止して縄張りを形成し、雌が縄張り内に侵入すると連結し、空中で交尾態となり、地面や植物に静止して交尾を続け、しばらくすると離れ、雌は単独で打水産卵を行う。雄は雌の上方で産卵警護飛翔を行う。幼虫は池沼・水田などに生息し、体を泥中に埋めて生活している。

オオシオカラトンボ (トンボ科) *Orthetrum triangulare melania* SELYS

体長は雄 51~55 mm, 雌 49~53 mm。北海道・本州・四国・九州・種子島・屋久島・対馬・琉球列島に分布する。国外では華北・華中に分布する。神奈川県下では、丘陵地や低山地に広く分布している。成虫は5月中旬から10月上旬までみられる。成虫は未熟な時期は、水辺付近の林間で生活している。成熟すると、雄は湿地の水溜りや林縁の水田などにある枝先などに静止して縄張りを形成する。縄張り内に雌が侵入すると、ただちに連結し、空中で交尾態となる。しばらく植物などに静止して交尾を続けたのち、交尾態のまま水面に飛んでゆき、連結を解いて雌は打水産卵を行う。そのとき、雄は雌の上空で産卵警護飛翔を行う。幼虫は丘陵地や低山地の池沼・水田・湿地・緩やかな流水などに生息し、体を泥中に埋めて生活している。

ミヤマアカネ (トンボ科) *Sympetrum pedemontanum elatum* SELYS

体長は雄 34~36 mm, 雌 28~36 mm。北海道・本州・四国・九州に分布する。国外では南千島・朝鮮南部に分布する。神奈川県下では、県西部に産地が多い。成虫は6月下旬から11月までみられる。成虫は水田やその周辺に多く生活している。産卵は雌雄が連結したまま、水田脇の用水路などに打水産卵を行う。幼虫は水田用水路などの緩やかな場所に多く生息し、田植えの頃から水田に移動して生活するようになる。

アキアカネ (トンボ科) *Sympetrum frequens* SELYS

体長は雄 40 mm内外, 雌 38 mm内外。北海道・本州・四国・九州・対馬に分布する。国外ではアメリカ・ウスリー・中国東北部・朝鮮・サハリン・カムチャッカに分布する。神奈川県下では、最も普通な種のひとつである。成虫の羽化期は6月から7月にかけてで、低地で羽化した未熟個体は山地へ移動して夏を過ごす。9月になると成熟して低地へ戻り、交尾・産卵を行う。産卵は雌雄が連結したまま、打水または打泥産卵を行う。産下された卵はそのまま越冬し、翌春にふ化する。成虫は12月まで生存する個体もある。幼虫は平地や丘陵地の池沼・水田などに生息している。

コシアキトンボ (トンボ科) *Pseudothemis zonata* BURMEISTER

体長は雄 40~47 mm, 雌 39~40 mm。本州・四国・九州・種子島に分布する。国外では朝鮮半島南部・華中・華南・台湾・トンキンに分布する。神奈川県下では、周囲に木陰の多い池沼にみられ、

とくに県南部に産地が多い。成虫は6月から9月にかけてみられる。成虫は未熟な時期は水辺を離れて、付近の樹林に移動する。樹林中の開けた場所や林道などの上空を数頭の小群で浮かぶようにして飛翔している。成熟すると水辺に戻り、雄は池畔の一定範囲を飛翔しながら縄張りを形成する。雌が縄張り内に侵入すると、空中で連結・交尾を行い、飛翔しながら交尾を10秒位続ける。交尾後、連結を解き、雌は単独で水面の枯枝、枯草、浮葉などの水際に尾端をたたきつけるようにして産卵する。雄はそのとき産卵警護飛翔を行う。幼虫は周囲に木陰の多い池沼に生息し、水底の落葉などの間で生活している。

**ウスバキトンボ (トンボ科) *Pantala flavescens* FABRICIUS**

体長は雄45~47mm, 雌47~51mm。北海道より琉球列島にいたる全土に産する。国外では全世界の亜熱帯・熱帯に広く分布する。神奈川県下にも広くみられるが、寒さに弱く、県下では幼虫は越冬できないと考えられる。成虫は5月下旬より10月までみられる。産卵は雌雄が連結して水辺に飛来し、連結を解いて雌が単独で打水産卵を行うとすぐに再び連結して飛び、産卵のときはまた離れる。この行動を繰り返す。成虫は北方へ移動する性質をもっている。幼虫は夏から秋にかけて、水田・池沼・学校のプール・防火用水などに広くみられる。夏期に産下された卵は、幼虫期間が1か月程度である。

※この表の作成にあたっては、石田(1969)、大森(1981)、および信州昆虫学会(1977)を引用・参考にした。

**付表の引用・参考文献**

- 石田昇三(1969):原色日本昆虫図鑑, IIトンボ編, 保育社, 1-261, 大阪.  
大森武昭(1981):神奈川県産トンボ類調査報告. 神奈川県昆虫調査報告書, 神奈川県教育委員会, 157-177, 神奈川.  
信州昆虫学会(1977):長野県のトンボ. 信濃教育会出版部, 1-195, 長野.

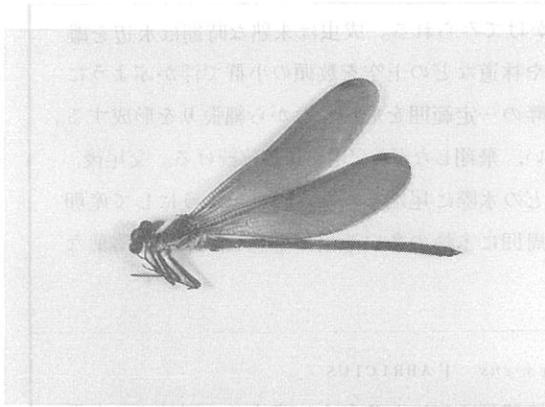


写真-1 カワトンボ (橙色型)♂

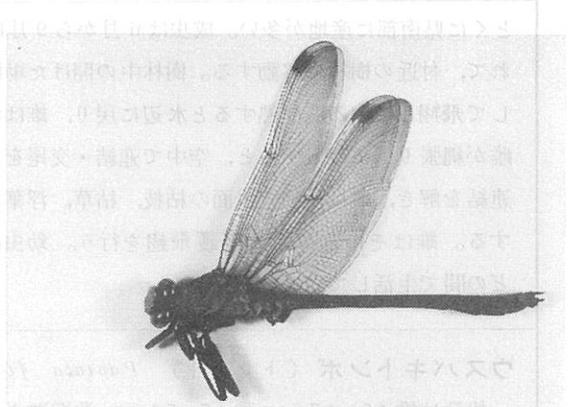


写真-2 ヤマサナエ♂

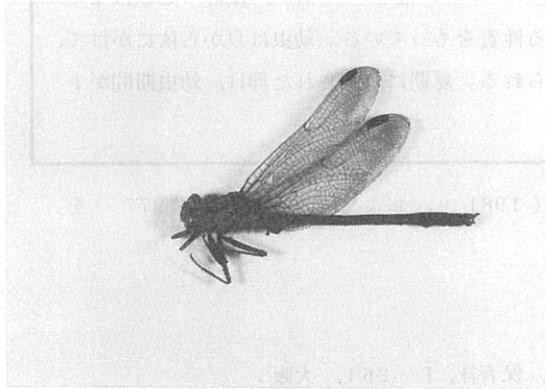


写真-3 ダビドサナエ♂

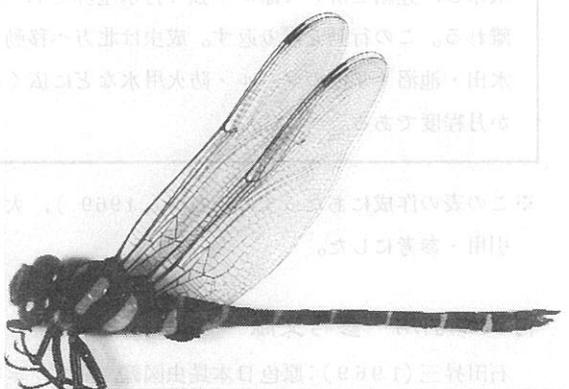


写真-4 オニヤンマ♂

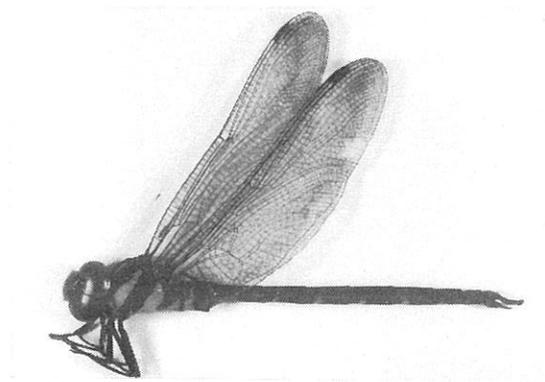


写真-5 ミルンヤンマ♂

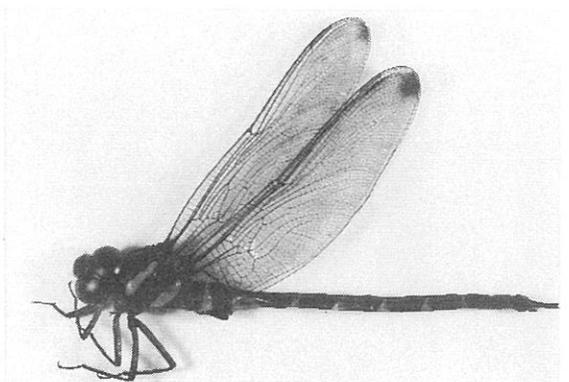


写真-6 コシボンヤンマ♂

写真1～6 円海山周辺水域の流水性トンボ類

## 円海山地区の溪谷植生 - II

### - 群落の動態と環境 -

村上雄秀

#### 1. はじめに

神奈川県横浜市南部に位置する円海山(153.3 m)には氷取沢, 清戸川, 瀬上沢の3水系が源を発している。前報(村上1984)ではこの3水系の溪谷部に生育する植物群落について植物社会学的調査を行い, 8群集, 21群落, 植林1を識別した。また, 同時に氷取沢水系の現存植生図を作成した。

本調査研究はこれら溪谷植生の総合的考察の一環として, 溪谷植生の動態および群落成因を明らかにする目的で行った。本報では1982年から1984年にかけて記録した溪谷植生5植分の植生動態について報告・考察を行い, さらに1983年秋に行われた土壌調査(中林・村上1987), 1983年夏に行われた微気候の調査を元に溪谷植生の配分とその成因について考察した。調査地の概要および本報中の植生単位名については前報を参照されたい。

本報をまとめるにあたり, 益田康子氏に協力頂いた。感謝を表したい。

#### 2. 野外調査の概要

植生動態の調査は定置コドラート法によって行った。調査区は1.7~2.8 m<sup>2</sup>の面積の方形区を5植分に設置した。現地調査は4月~11月の植物の生育期間中に, 1982年7回, 1983年6回, 1984年4回行った。実際の調査期日は以下のとおり(カッコ内は調査継続の2日目)。

1982年: 5月9日(16日), 6月9日, 7月18日, 8月15日, 9月14日, 10月3日, 11月21日

1983年: 4月24日(5月3日), 6月19日, 8月14日, 9月25日, 10月22日, 11月20日。

1984年: 5月20日, 7月22日, 9月25日, 11月18日

各調査時には方形区内の群落の植生高, 全植被率及び各出現種の最大高, 被度(10段階\*)そして花や種子, 虫害の有無などについて記録した。

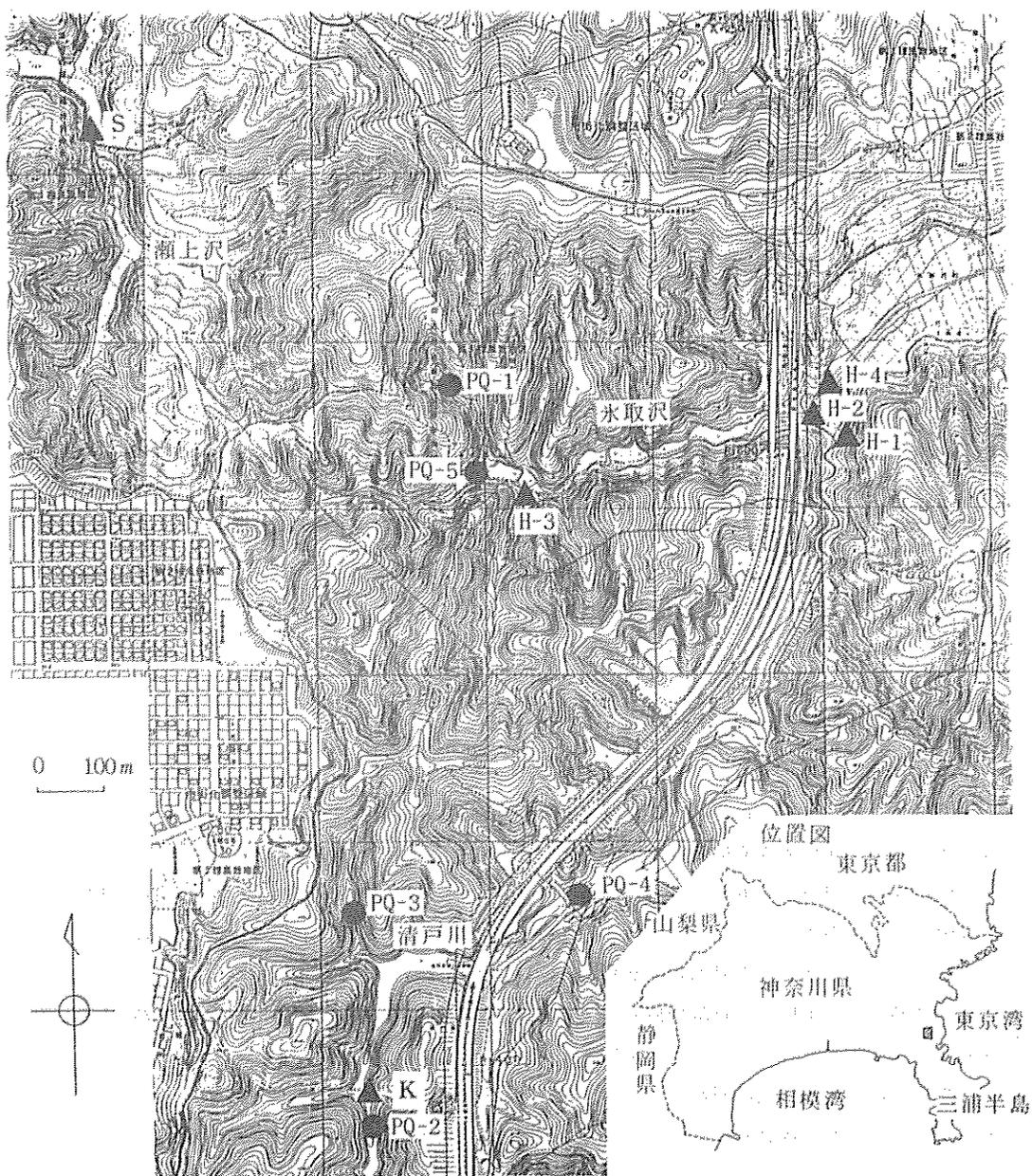
土壌調査は比較的人為的攪乱の少ない, 代表的な植分に対して3水系から選定し, 行われた(中林・村上1987)。微気候調査は1983年8月28日, 午前9時45分から午後5時まで, 各水系の計5地点においてほぼ1時間毎に気温, 湿度, 水温などが測定された。この微気候調査は福嶋ら横浜市公害研究所のメンバーによって行われた。

#### 3. 調査結果及び考察

##### (A) 群落動態

---

\* 10段階被度は以下の通り。植被率1~5%:+, 6~10%:1, 11~20%:2, 21~30%:3, 31~40%:4, 41~50%:5, 51~60%:6, 61~70%:7, 71~80%:8, 81~90%:9, 91~100%:10。



図一 定置コードラート地点(PQ-1~5)及び微気候測定地点(H-1~H-4,S,K,)

●：定置コードラート地点，▲：微気候測定地点

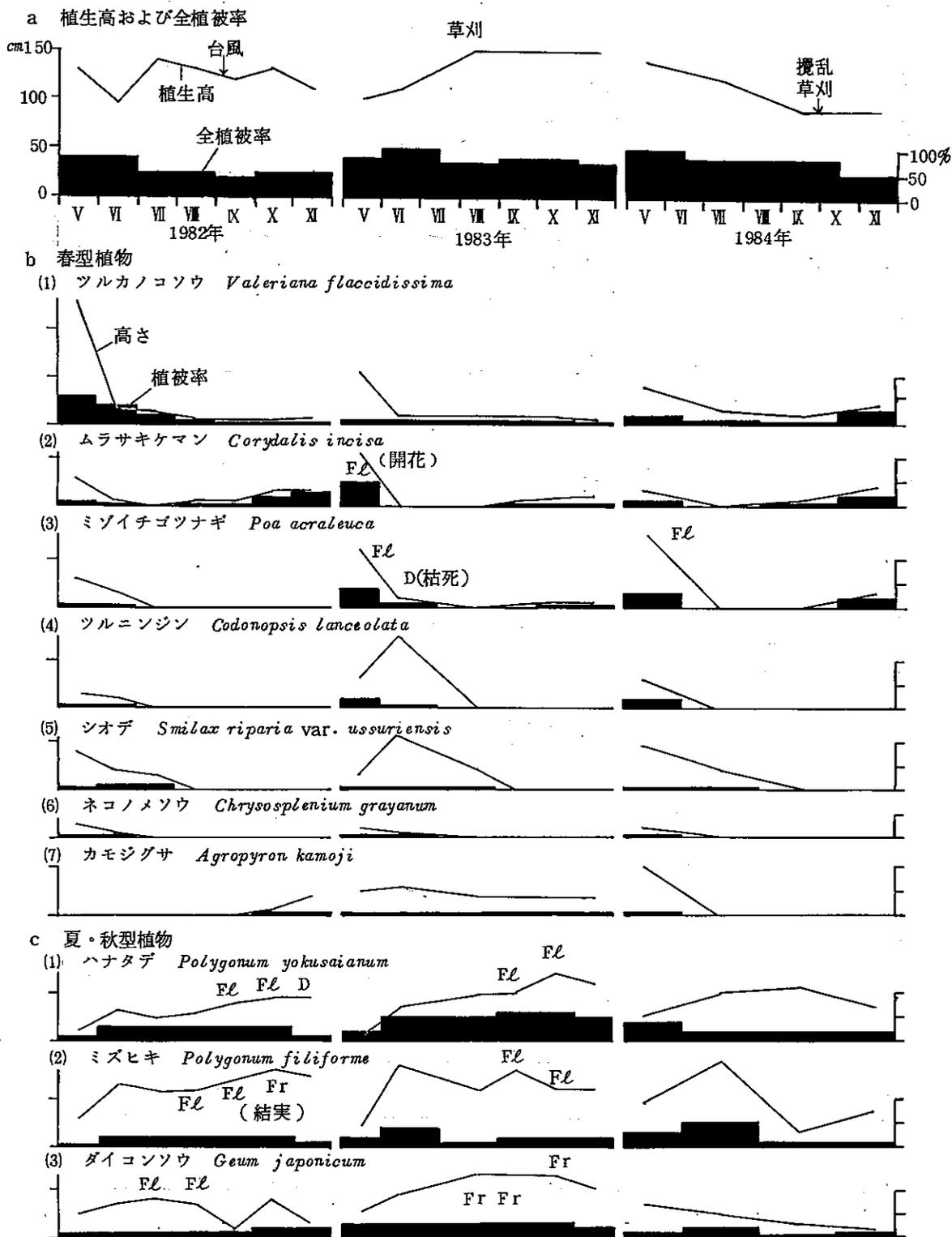


図-2-1 定置コドラートPQ-1内の群落形態と群落構成種の動態(1)

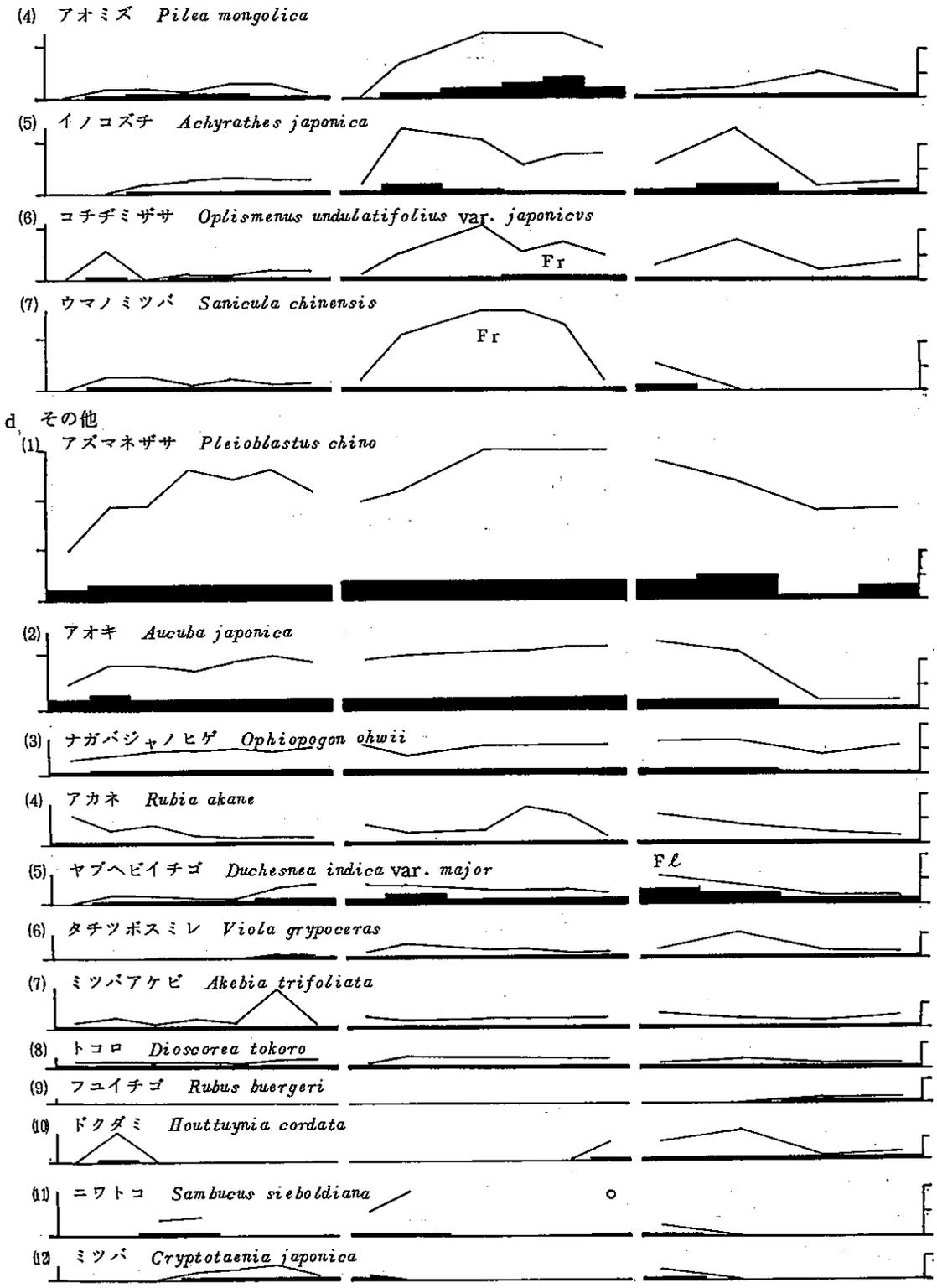


図-2-2 定置コドラートPQ-1内の群落構成種の動態(2)

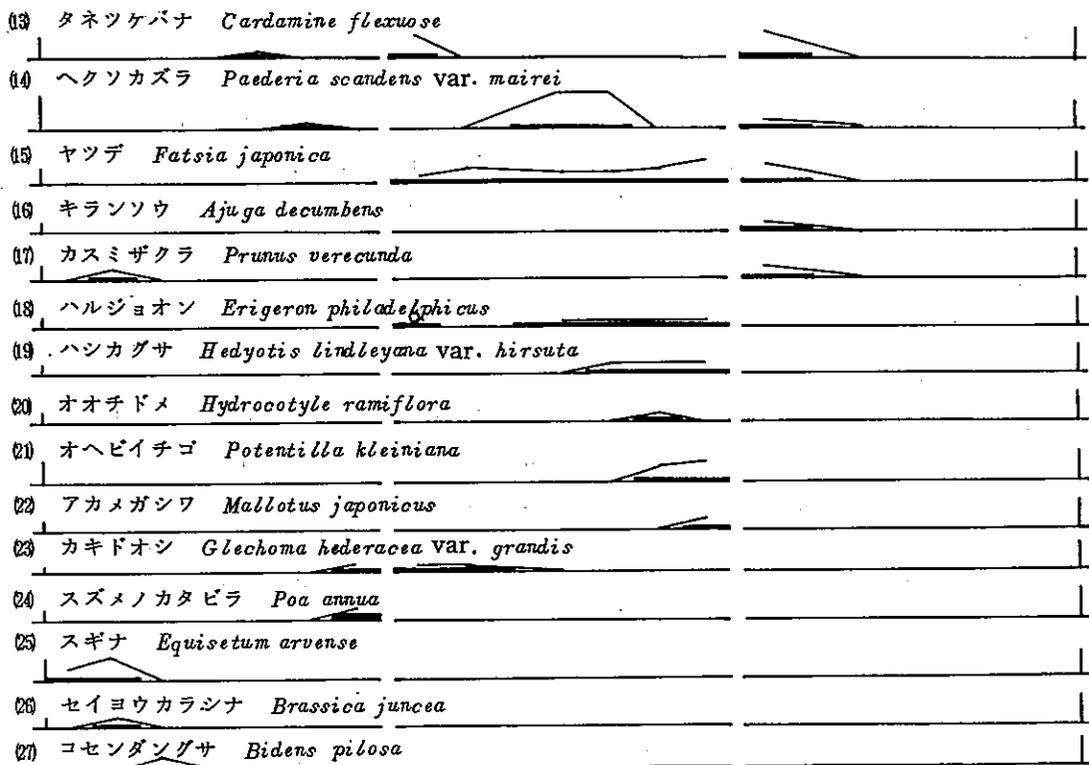


図-2-3 定置コドラートPQ-1内の群落構成種の動態(3)

1) 各調査区の動態

① PQ-1 (図-2)

- i) 群落名：ハウチャクソウドクダミ群落
- ii) 調査区の大きさ：1 m × 1.7 m
- iii) 海拔高：80 m
- iv) 調査区の概況 (前報図-5)

氷取沢支流部に設定された定置コドラートである。V字状溪谷の狭い谷底部に位置する。北側は冬季は枯渇する小渓流に接し、南側は歩道に面する。このため夏～秋の降雨期には小渓流の流水が部分的にコドラート内を流れる。また路傍であるため年2～3回程度、通行人により踏み荒らされることがある。方形区の上層は高さ7～8 mのエノキ、ミズキに被陰されており初夏から晩秋にかけては半日陰地となる。この上層のミズキは1982年秋の台風によって倒木し、植分の日照条件は向上した。

v) 群落の概況

円海山地区の溪谷部歩道辺に広くみられる半陰地林縁草本植物群落である。1982年5月の時点で植生高130 cm、全植被率80%に達し、ツルカノコソウが優占していた。群落構成種はムラサキケマン、ハナタデ、ミゾイチゴツナギなどの一、越年生の林縁生草本植物、ツルカノコソウ、ダイコンソウ、ミズヒキ、アカネ、ツルニンジンなどの多年生の林縁生草本植物が多数を占める。アオキ、アズマネザサ、ナガバジャノヒゲなどの林床生の低木類や多年草も混生している。出現種数は

16種であった。

#### vi) 群落形態の動態

群落形態の季節的変動は特徴があり、全植被率が春に高く、夏、秋にはやや低下する。これは春型植物が夏・秋型植物以上に優勢である点、さらに夏を中心として台風や草刈りが毎年あり、それによって夏・秋型植物が被害を受けるためである。草刈り、踏み荒らし、流水の流れ込みなど、攪乱要因のために植分の経年的発達は見られず、3年間を通じて植生高、全植被率の顕著な上昇は見られなかった。

#### vii) 群落構成種の動態

##### ○季節的変動

群落構成種の季節的変動には3つのタイプがみられる。上層の木本植物の葉が落葉し、日照条件の向上した秋から春にかけて被度が上昇し、早春に草丈が高くなり開花、結実を行う春型植物、春に生長を開始し、夏から秋にかけての被陰下に草丈、被度ともに最盛期に達し開花、結実を行う夏・秋型植物、さらに年間を通じて草丈、被度ともに顕著な変化がみられない無変動植物である。PQ-1では春型植物としてムラサキケマン、ミゾイチゴツナギなどの越年草、ツルカノコソウ、ネコノメソウ、カモジグサ、ヤブヘビイチゴ、ツルニンジン、シオデなどの多年草が挙げられる。これらの中で群落相観上、特に大きく優占するのはミゾイチゴツナギ、ムラサキケマンである。これらは春5月にはそれぞれ植被率40～50%（1983年）に達するが、その3ヶ月後の8月には群落内から植物体は全く消滅している。このような夏季に植物体若しくは地上部が全く消滅する典型的な春型植物はPQ-1ではほかにツルニンジン、シオデ、ネコノメソウなどが挙げられる。これらは多年生の植物であるが遅くとも9月までには地上部は消失する。一方ヤブヘビイチゴ、ツルカノコソウ、カモジグサなどは生育中心は秋～春でありながら、夏にも根生葉など植物体の一部を地上に残し光合成を行う。またツルカノコソウは春に開花、結実した上、夏には地上走出枝を周囲にのぼし栄養体生殖を行なうという効率的な繁殖様式をもっている。これら春型植物には風（ツルカノコソウ）、水（ネコノメソウ）、物理的力（ムラサキケマン）など無機的方法による種子散布を行う植分が多く含まれている。

PQ-1に出現する夏・秋型植物には多年草ではダイコンソウ、イノコズチ、ミズヒキ、コチヂミザサ、ウマノミツバなど、一年草ではハナタデ、アオミズが挙げられる。これらの内、ハナタデ、ミズヒキは植被率40～50%を占め、夏・秋の群落相観を特徴づける。春のミゾイチゴツナギ・ムラサキケマン優占期に対応したハナタデ・ミズヒキ期を形成している。夏・秋型植物はダイコンソウ、イノコズチ、コチヂミザサなど動物による種子散布を行うものが多い。これらの種は結実期以後も、植物体は枯死しながらも種子をつけた状態で直立し、付近を通る動物や人に種子を付着させて種子散布を行う。

季節変動の少ない植物はナガバジャノヒゲ、ミツバアケビ、トコロ、アオキ、アズマネザサなどで、低木やつる植物が多い。これらの植物は低木林や森林生の種群であり、PQ-1内に先駆的に生育しはじめた幼個体である。

##### ○経年変動

PQ-1に対する他動的な環境変化は1982年9月の台風により上層のミズヒキが倒木し、日照が向上した点、さらに1983年8月、1984年9月の草刈りなどである。1982年の台風後には

タチツボスミレ、カモジグサ、タネツケバナ、ヘクソカズラなど路傍や林縁生の種群が調査区内に新たに出現した。また日照の向上により、1983年にはミゾイチゴツナギ、ムラサキケマン、アオミズ、ダイコンソウ、ハナタデ、ミズヒキなど各季節の優占種の植生率が明らかに増加した。しかし、1984年には倒れたミズキのギャップが徐々に他樹種により埋められ、さらにコドラート内のミズヒキ、アズマネザサなどの特定の植物が繁茂することにより他の多くの種群の生育は抑制された。1983年の草刈りはミズヒキなど一部の種の上部が刈られた程度であったが、1984年秋の草刈りは踏み荒らしも伴ない、植生高50cm以上、全植生率で40%以上低下し、植分への攪乱の強さを表している。この時にはほとんどすべての夏・秋型植物に被害があり高さ、被度ともに大きく減少した種が多い。とくに当時優勢に生育していたミズヒキ、イノコズチなどの被害が大きい。

植物群落の自動的な変化—遷移現象としては常緑木本植物であるアオキ、アズマネザサにおける3年間の顕著な増加が挙げられる。しかしこれらの種群は1984年秋の草刈りによってかなり被害を受けた。また季節的変動を繰り返しながらもミズヒキ、イノコズチなどの半陰地生の多年草が緩やかに増加してきている。一方3年間の調査で減少または消失した種はスギナなど少ない。

## ② PQ-2 (図-3)

- i) 群落名：カサスゲ群集
- ii) 調査区の大きさ：1 m × 2 m
- iii) 海拔高：82 m
- iv) 調査区の概況 (前報図-11)

やや開けた清戸川の谷底部に発達したカサスゲ優占植分である。周囲の溪谷斜面はタマアジサイ—ミズキ群落でおおわれている。植分は西側を流れる水流と同じ高さであり、地下水位はほぼ地表程度で地表水流もしばしばみられる。東側は土盛りされた歩道に面している。上部はうっ閉されてはいるが両側の斜面からミズキなどがはり出し植分の日照条件はやや悪い。秋から春にかけての渇水時には地表面はやや乾く。水位が高くぬかるむため人の踏み荒らしは少ないが、まれに春セリの採取のための、植分への踏み込みがみられる。

## v) 群落の概況

やや貧栄養な湿地に発達するカサスゲ湿原である。もとは水田であったと推定されるが、現在では円海山周辺では最も自然性の高い湿原となっている。調査開始時の植分の高さは85cm、全植生率は90%である。湿地という特殊立地を反映して出現種数は少なく、優占するカサスゲのほかセリ、ミゾソバ、ハンゲショウ、スギナの全5種から構成されていた。生育地は軟泥上で踏み込むと20~30cmもぐる。

## vi) 群落形態の動態

群落全体の季節変動は主に植生高に表れ、ハンゲショウの花穂が伸びる7~9月に最も高くなる。全植生率は春の5月まで、そして秋の10、11月以後低いとその間にはほとんど変動しない。1982年秋の台風時には全植生率が一時的に低下した。群落形態の経年変動はこの3年間でほとんどみられない。

## vii) 群落構成種の動態

### ○ 季節的変動

PQ-2内にみられる春型植物はタネツケバナ、セリの2種である。セリはカサスゲの植生率が

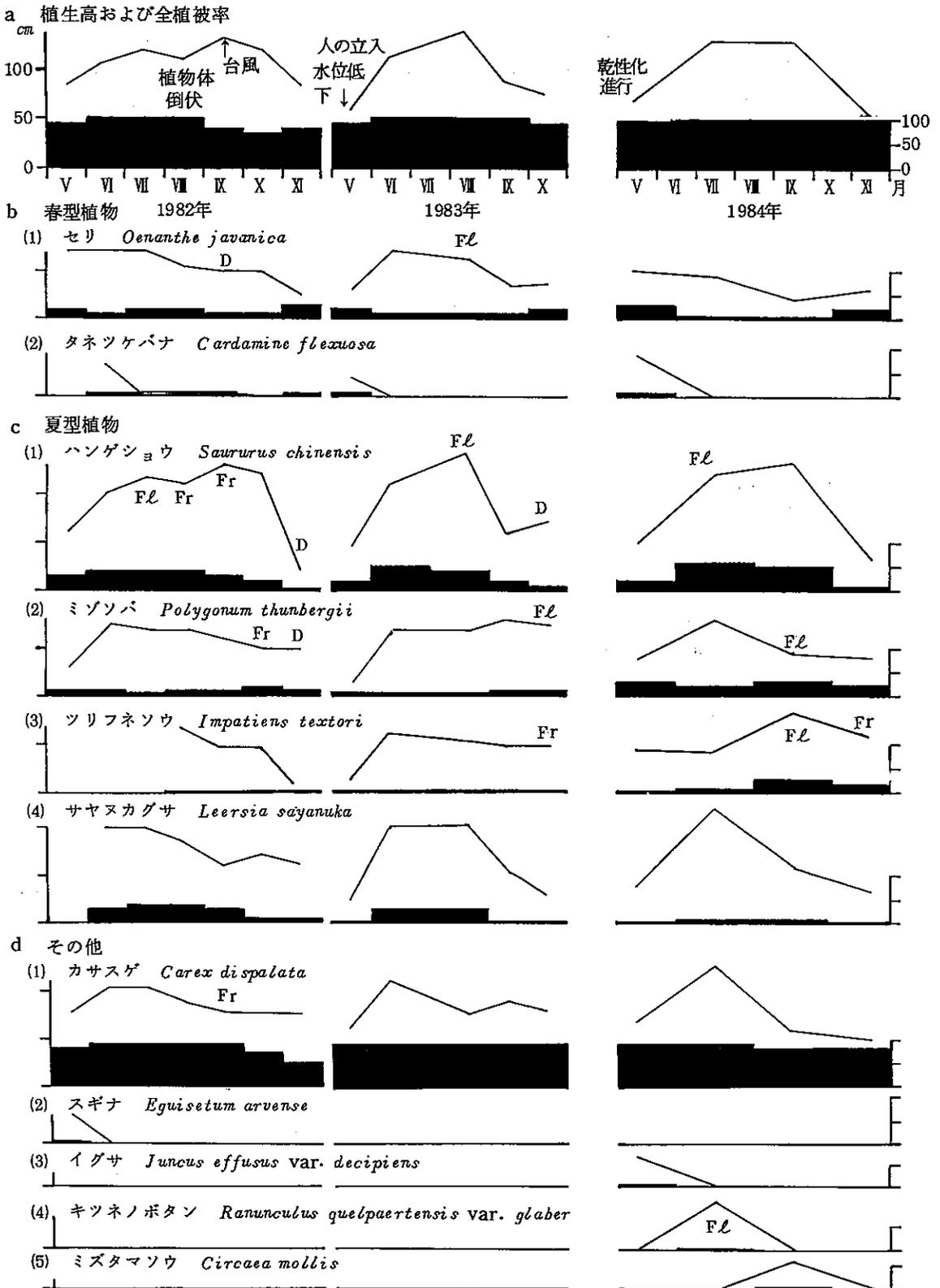


図-3 定置コドラートPQ-2内の群落形態と群落構成種の動態

増加するが、開花期は夏で本来は夏型の植物と考えられる。夏にはより大型のカササゲ、ハンゲショウが繁茂するため被陰されまた虫害により植被が減少するものと推定される。

夏・秋型植物としてはハンゲショウ、ミゾソバ、サヤヌカグサ、ツリフネソウが挙げられる。この内、ハンゲショウとサヤヌカグサの植被率、草丈のピーク、花期は初夏であり春型と夏・秋型の中間的な型といえる。ハンゲショウ、ミゾソバは夏～秋にかけてカササゲの株間に高い植被率で繁茂して季観を形成する。

季節的変動のみられない植物は優占種のカササゲであるが、開花期および草丈のピークは春となっている。カササゲは夏から秋にかけて茂っていた葉が倒れ、草丈が低くなる。このため混生しているサヤヌカグサ、ハンゲショウ、ミゾソバなどの株の多くは同時に倒される。

#### ○経年変動

調査された3年間で増加のみられる種はハンゲショウ、ミゾソバ、ツリフネソウである。一方減少のみられる種はサヤヌカグサである。増加傾向の種はより富養地生の種が多い、これはPQ-2上流の休憩広場付近の人の立ち入りにより、流水を通じて植分が富養化されつつあることが要因のひとつと推定される。

### ③ PQ-3 (図-4)

i) 群落名：ホウチャクソウドクダミ群落

ii) 調査区の大きさ：1.3 m × 1.4 m

iii) 海拔高：84 m

iv) 調査区の概況 (前報図-9)

PQ-3はカラスザンショウ林林下のほとんど廃道化した歩道脇に設置されている。歩道は1982年当時はまれに人通りがみられた。歩道の反対側—東側はタマアジサイ—ミズキ群落の発達する溪谷斜面となっている。源流部に近いV字溪谷の幅の狭い谷底部であるが、水流からは50~70 cmほど高位地となっている。1982年秋の台風で調査区南側のスギなどが倒木し、植分の日照条件は向上した。

v) 群落の概況

PQ-1に種組成的に近似した半陰地生の林縁草本群落である。1982年5月当時、植生高は75 cm、全植被率は90%で、コバノタツナミソウが優占していた。構成種にはツルカノコソウ、ミズヒキ、ニガクサ、ミツバ、ウマノミツバ、ドクダミ、ホウチャクソウなどの林縁生の多年草が多いが、オオバジャノヒゲ、ヤブラン、アズマネザサ、アオキなどの森林生の多年草、低木も多数混生している。

vi) 群落形態の動態

群落形態の季節的変動は植生高、全植被率ともにほとんどみられない。経年変動では1982年秋の倒木による日照条件の向上により1983年に植生高、植被率ともに増加した。

vii) 群落構成種の動態

#### ○季節的変動

春に草丈、植被率のピーク、花期をもつ春型植物はツルカノコソウ、ミゾイチゴツナギ、ツルニンジンなどPQ-1との共通種のほかウランソウ、ホウチャクソウ、オニタビラコ、アマドコロ、タカトウダイなど種数が多い。これらの中でウランソウ、ミゾイチゴツナギ、オニタビラコ、タ

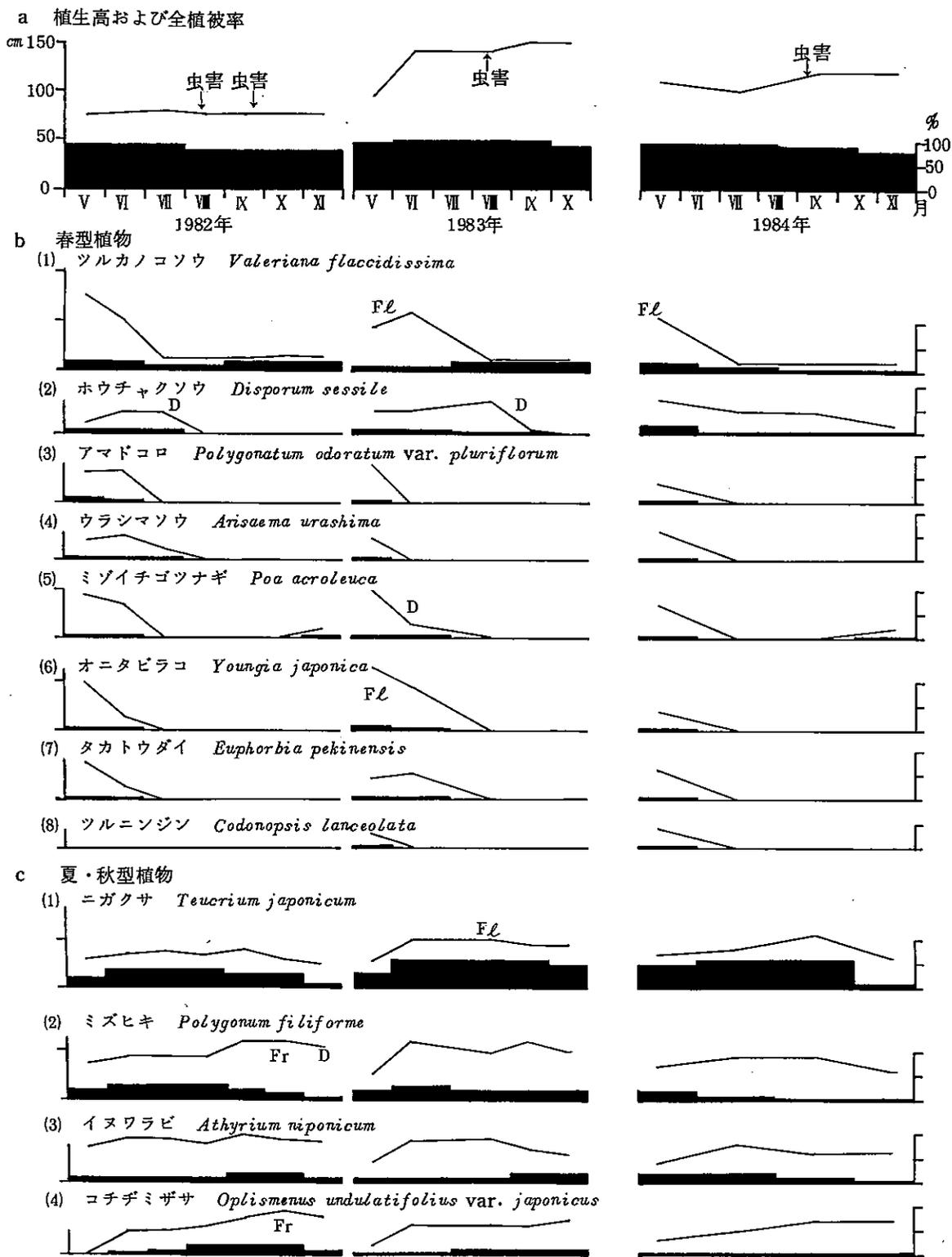


図-4-1 定置コドラートPQ-3内の群落形態と群落構成種の動態(1)

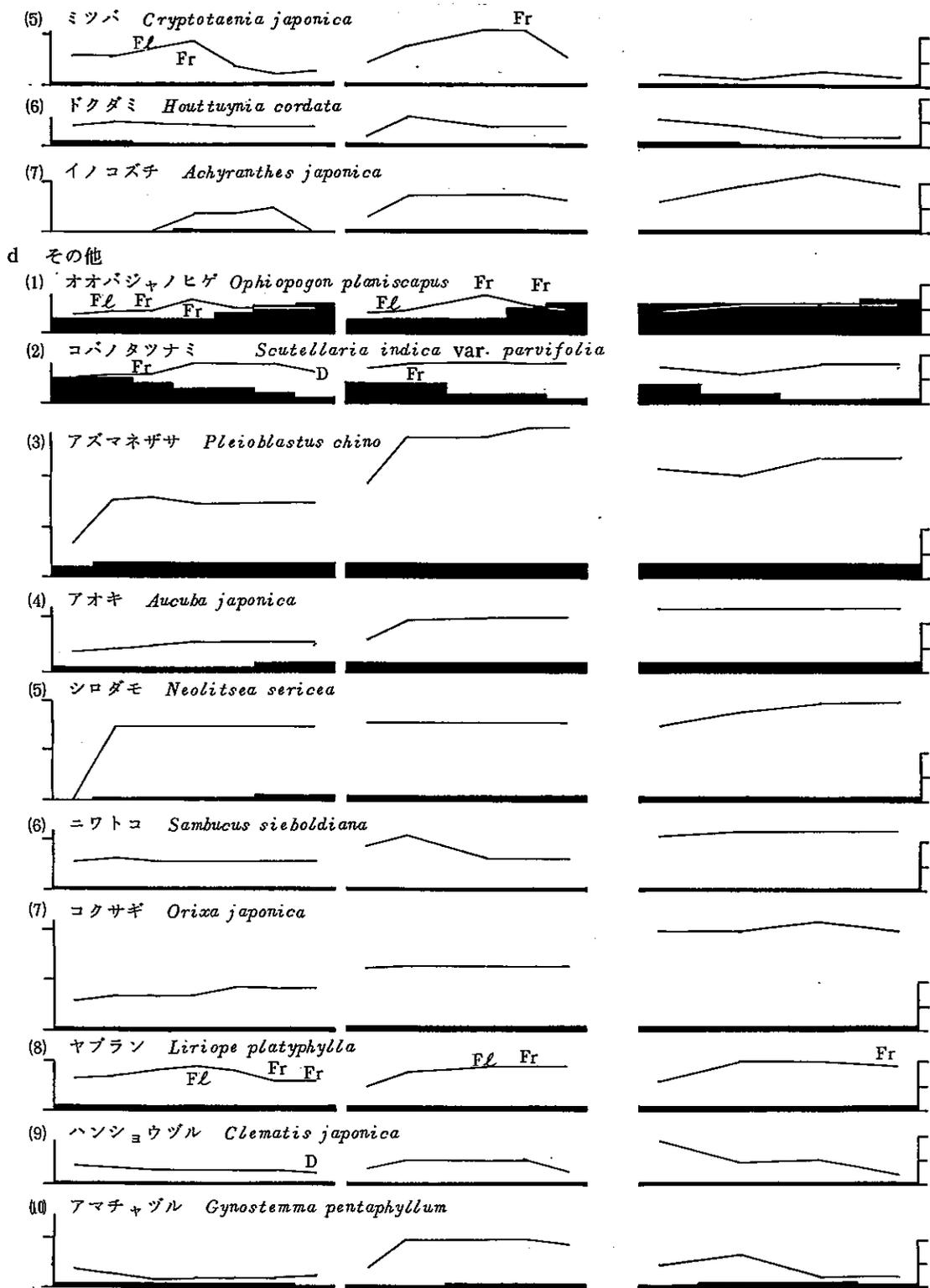


図-4-2 定置コドラートPQ-3内の群落構成種の動態(2)

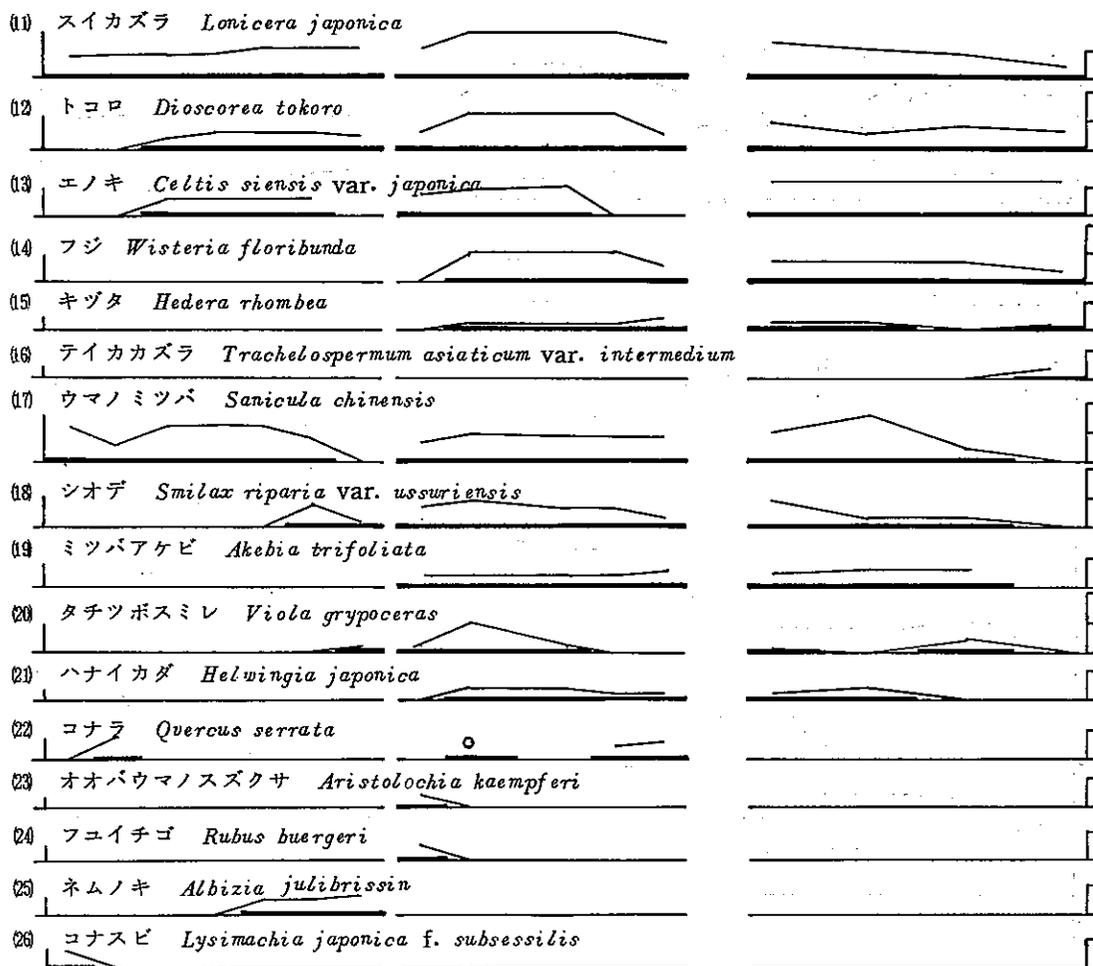


図-4-3 定置コドラートPQ-3内の群落構成種の動態(3)

カトウダイ、ツルニンジンなどは8月には地上部が全く消失している。PQ-3の春型植物は種数は多いものの植被率は低く、PQ-1のように群落相観を左右する植物は少ない。ツルカノコソウ、ハウチャクソウがやや高い植被率を示す程度である。

夏・秋型植物としてはミズヒキ、ニガクサ、イヌワラビ、ミツバ、ドクダミ、コチヂミザサ、イノコズチなどが挙げられる。これらの中ではニガクサが最も優勢であり初夏から秋にかけて50%を超える植被率で植分に優占する。ミズヒキ、ドクダミは夏・秋型植物であるが毎年夏から秋にかけて葉を食害され、植被率は夏以後低下する。PQ-3の夏・秋型植物ではニガクサのほかはイヌワラビ、コチヂミザサの植被率がやや高い。

無変動植物はアマチャヅル、トコロ、シオデ、ミツバアケビなどのつる植物やアズマネザサ、コクサギなどの木本植物、そしてヤブラン、オオバジャノヒゲなど林内生の種群が多い。

○経年変動

1982年から1984年を通じて増加傾向のみられる植物は草本植物ではハウチャクソウ、ツルニンジン、ニガクサ、イノコズチ、オオバジャノヒゲ、木本植物ではアズマネザサ、アオキ、コクサギ、シロダモ、ニワトコである。ハウチャクソウ以下の草本植物は植被率の増加がみられ、とくにニガク

サ、オオバジャノヒゲは群落の優占種の地位を占めてきている。ハウチャクソウは植被率の増加に加え、生育期間の長期化がみられる。1982年は7月には地上部が枯死したが、1983年は9月、1984年には11月になって枯死している。これらの草本植物の増加は、比較的高い植被率で生育していたミズヒキ、コバノタツナミソウが毎年初夏頃から虫による食害を受け、そのため年々植被率が低下していることの結果と考えられる。すなわち食害を受けやすいミズヒキ、コバノタツナミソウなどが食害を受けにくいハウチャクソウ、ニガクサにおきかわりつつある状態とみられる。木本植物であるアズマネザサ、アオキ、シロダモなどの増加傾向はもっぱら垂直的な生長によるものであり、植被率の大幅な増加は今のところみられていない。しかし今後も人為的攪乱が生じなければ、草本植物より生態的に優位にある木本植物は急速に繁茂してゆくものとみられる。経年的に減少傾向のみられる種は前述した虫害によるミズヒキ、コバノタツナミソウのほか、ツルカノコソウ、オニタビラコである。ツルカノコソウ、オニタビラコはその生育期間(秋～春)の多くを根生葉のみで過ごす、常緑植物のオオバジャノヒゲが増加してくるにつれ、被陰され、生活力が弱まってきている。

また増加傾向の一型と考えられる新しい出現種は1983年に多く、ミツバアケビ、ハナイカダ、キツタ、フジなどである。いずれも1984年現在では定着してきている。これらはすべて木本で、特に鳥散布種子をもつ植物が多い。草本植物群落の次代遷移段階である低木・つる植物群落の失駆種がほとんどである。

#### ④ PQ-4 (図-5)

- i) 群落名：ヨシ群落
- ii) 調査区の大きさ：2.8 m × 1 m
- iii) 海拔高：73 m
- iv) 調査区の概況(前報図-10)

PQ-4は大きく開けた谷部の、流水辺低湿地に設けられている。東側はヨシ群落が続く、清戸川に接している。西側は1982年の調査開始時以前に、隣接した動物公園への道路造成が行われ、法面土砂が堆積された。法面にはオニウシノケグサ、シロツメグサなどの外来牧草が播種された。土砂および牧草類は調査区内にも流入している。周囲は開放的で明るい陽地となっている。植分の地下水位はやや低い。

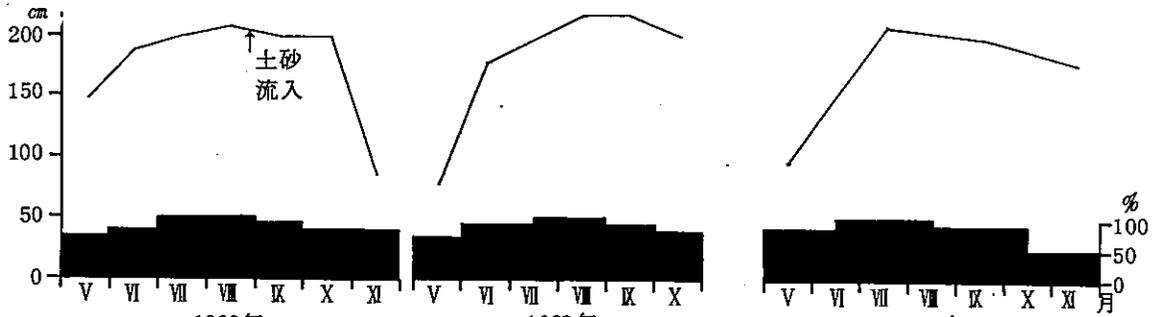
#### v) 群落の概況

河川の下流部や池沼辺などの泥質地に広くみられるヨシ草原である。1982年5月で、植生高150 cm、全植被率70%、出現種数20種であった。ヨシ、ミソハギ、セリ、ヒメガマ、クサヨシなどの湿原生の種が混生する一方、カキドオシ、ドクダミ、ノコンギクなど湿原生でないより乾性な立地の種も混生している。PQ-4は過去に何回か土砂の流入を受け、そのためより乾性な立地の種群が侵入してきたものと推定される。また隣接した道路造成の影響で土砂とともにシナダレスズメガヤ、オニウシノケグサなどの外来牧草が植分内に入りこんでいる。

#### vi) 群落形態の動態

優占種ヨシの生育に伴って7～8月頃に植生高、全植被率ともにピークに達する。調査時の3年間では群落形態の大きな経年変化はみられない。

a 植生高および全植被率



d 春型植物 1982年

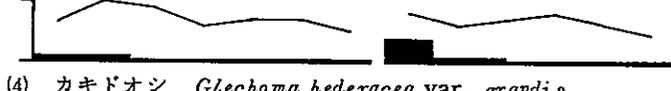
(1) セリ *Oenanthe javanica*



(2) シロツメクサ *Trifolium repens*



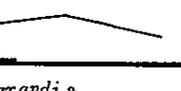
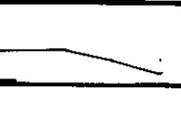
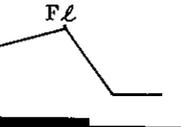
(3) スギナ *Equisetum arvense*



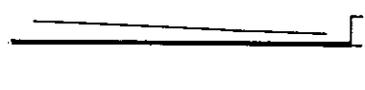
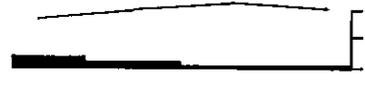
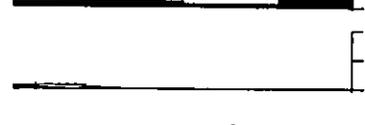
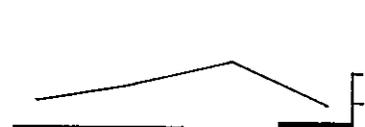
(4) カキドオシ *Glechoma hederacea* var. *grandis*



1983年

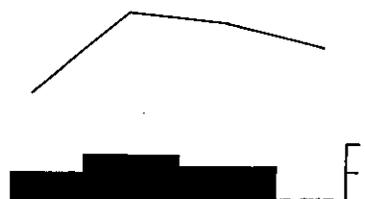
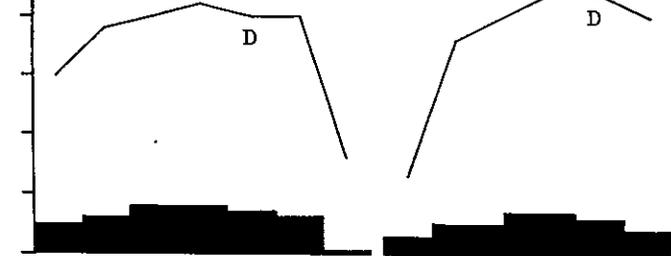


1984年

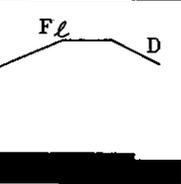
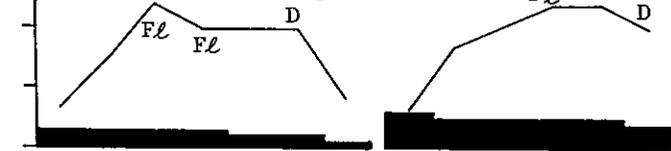


c 夏型植物

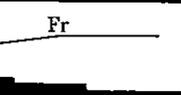
(1) ヨシ *Phragmites australis*



(2) ミソハギ *Lythrum anceps*



(3) ドクダミ *Houttuymia cordata*



d 秋型植物

(1) アオミズ *Pilea mongolica*



(2) コブナグサ *Arthraxon hispidus*

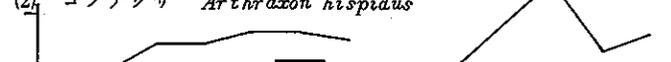


図-5-1 定置コドラートPQ-4内の群落形態と群落構成種の動態(1)

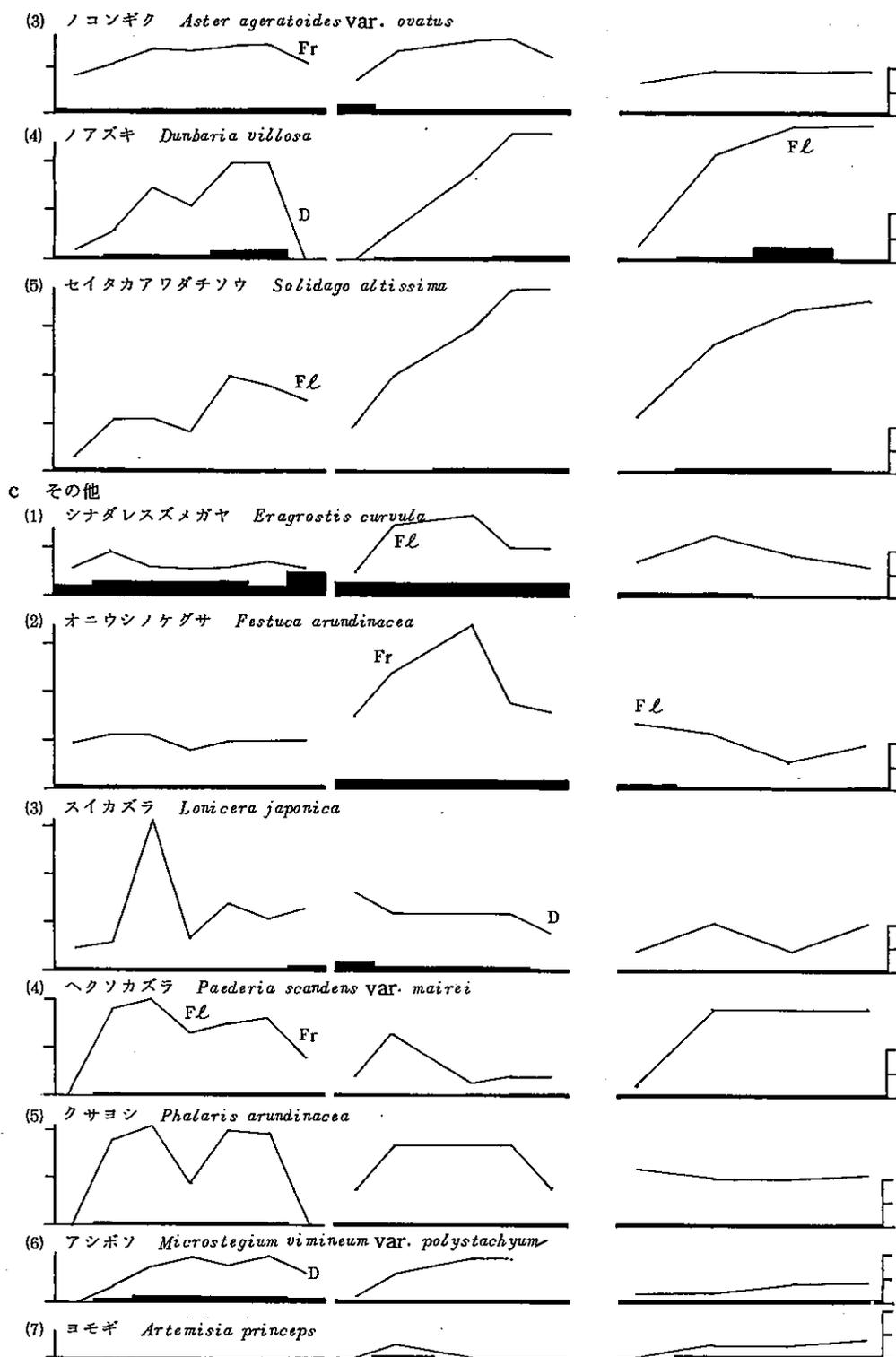


図-5-2 定置コドラートPQ-4内の群落構成種の動態(2)

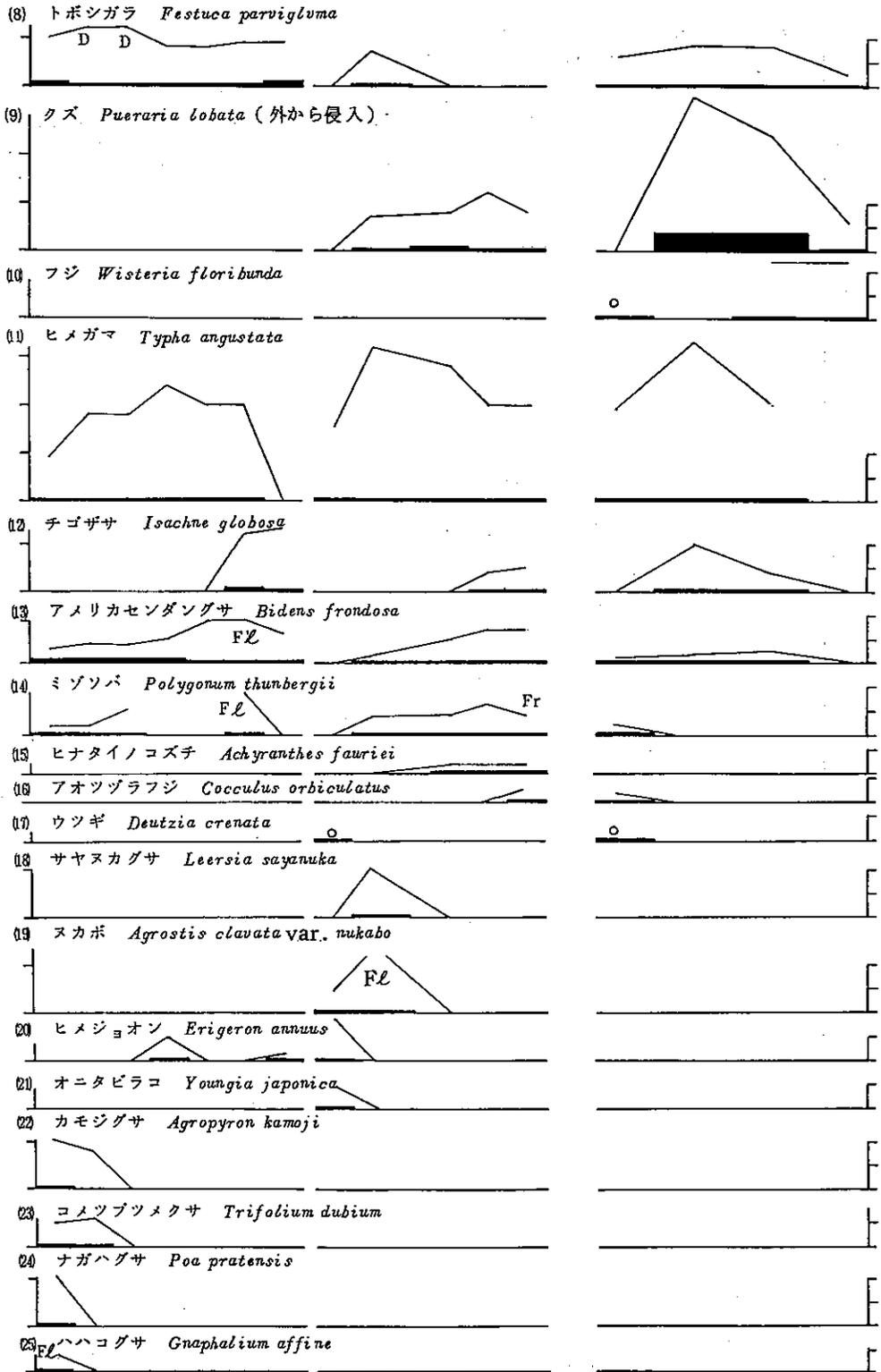


図-5-3 定置コドラートPQ-4内の群落構成種の動態(3)

## VII) 群落構成種の動態

### ○季節的変動

PQ-4の春型の植物はカキドオシ、セリ、シロツメグサ、スギナが挙げられる。スギナを除く4種はいずれも秋から春にかけて植被率が増し、多くは春に開花する。しかし夏も枯死することはなく残存、生育を続けている。スギナは早春から春いっぱいまで植被率がピークを迎える。春型植物中ではセリ、スギナがもっとも優勢であり、PQ-4の春季相観を形成する。夏及び秋型植物は種数が多く、優占種ヨシをはじめミソハギ、ドクダミ、ノコンギク、ノアズキ、アオミズ、コブナグサ、セイタカアワダチソウなどが挙げられる。この内ノコンギク以下の5種は植生高、植被率のピークを9月以後にもつ典型的な秋型植物である。PQ-4はこのように夏型、秋型植物が明確に分けられ、夏のヨシ、ミソハギの優占期と秋のノアズキ、コブナグサなどの優占期に分けて考えられる。これはPQ-4の優占種であるヨシがPQ-2のカサスケのように密生していず、さらにヨシは秋の比較的早い時期(10月頃)に地上部が枯死してしまい、そのため晩秋には群落の下層まで陽がよく入って日照条件が良くなるためと推定される。

季節的変動が明らかでない種はシナダレスズメガヤ、スイカズラ、ヘクソカズラ、オニウシノケグサなどである。低被度で生育している種がほとんどである。

### ○経年変動

3年間の調査で増加傾向の種はミソハギ、ノアズキそして周辺から入りこんでいるクズである。特にクズは1984年夏には植被率30%以上となり、群落の下層を強く被陰した。一方減少のみられる種は多く、ノコンギク、カキドオシ、シロツメグサ、シナダレスズメガヤ、コブナグサ、アメリカセンダングサなどである。増加したミソハギ、ノアズキが湿性立地生の種であるのに対し減少した種にはより乾性な立地の種が多い。また、シロツメグサ、シナダレスズメガヤは調査区設置前に造成に伴って湿原内に侵入した牧草である。これらの点からPQ-4は、土砂の流入による牧草の混入や土壌の乾性化から本来の湿潤なヨシ湿原へと復元しつつある状態と考えられる。また1983年頃から周辺地あるいはコドラート内からアオツツラフジ、フジ、クズなどのつる植物や木本植物であるウツギが生育してきている。逆にコブナグサ、アメリカセンダングサなどの一年草が減少するなど自動的な遷移の進行も認められる。

## ⑤ PQ-5 (図-6)

- i) 群落名：ガマ群落
- ii) 調査区の大きさ：1.1 m × 2.5 m
- iii) 海拔高：63 m
- iv) 調査区の概況(前報図-8)

PQ-5は氷取沢のやや開けた谷底部に設置されている。両側の溪谷斜面はいずれもタマアジサイーミズキ群落で占められているが北側の斜面基部にはノイバラヤマグワ群落の断片的林分がみられる。コドラートの設置されたガマ湿原は南側は歩道をはさんで氷取沢に面し、北側は常時は伏流化した小溪流に接している。PQ-5の設けられた小湿地は水田跡地であり、北側の伏流水は水田当時の用水路と考えられる。

## v) 群落の概況

水田跡地に生育したガマ湿原である。群落の最盛期となる夏には植生高は約2 m、全植被率は90

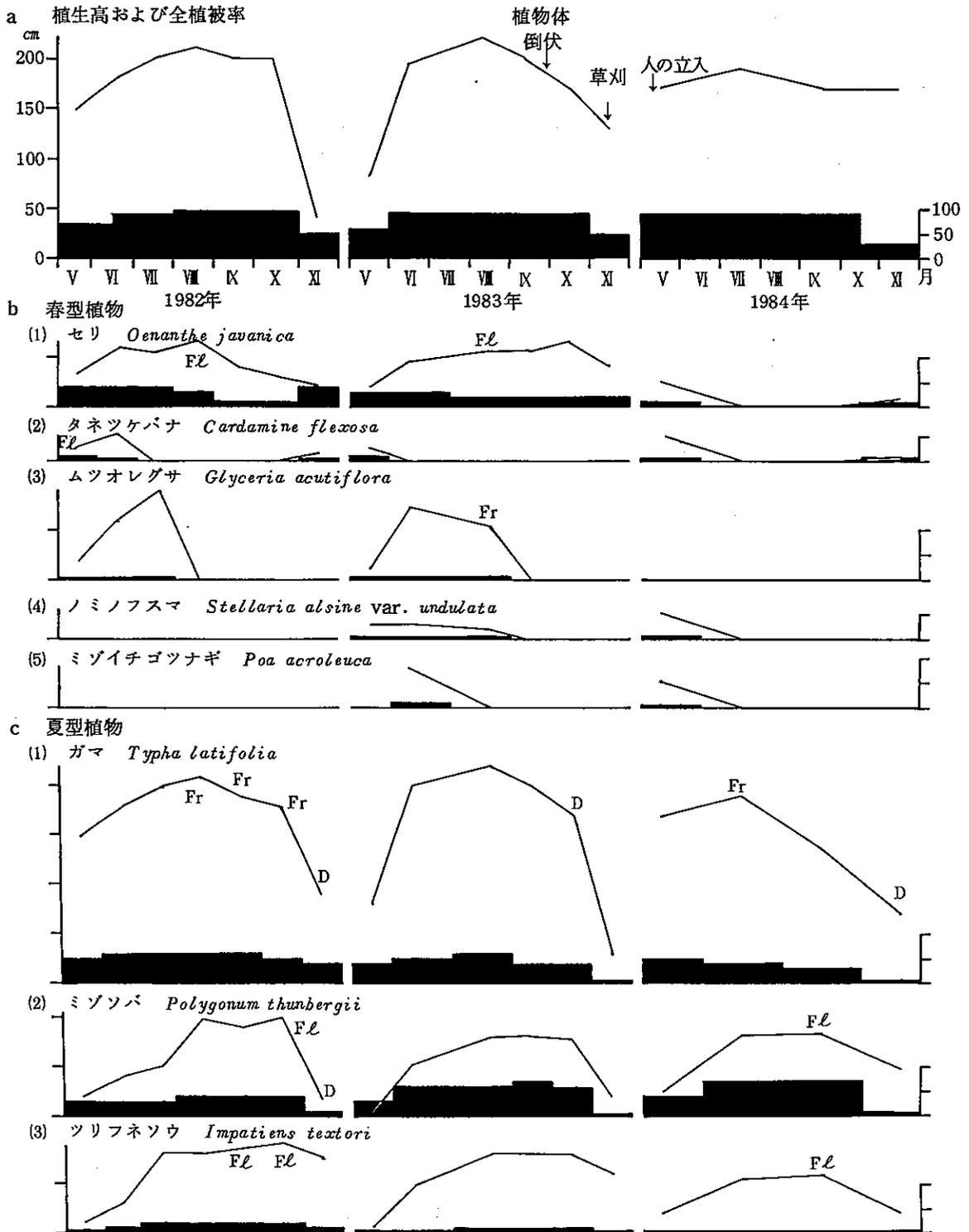


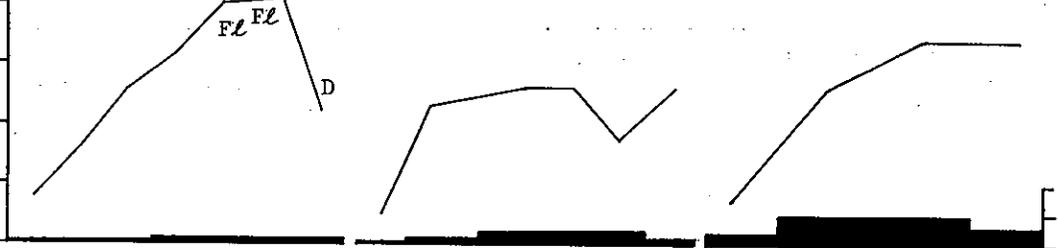
図-6-1 定置コドラーPQ-5内の群落形態と群落構成種の動態(1)

(4) サヤスカグサ *Leersia sayanuka*

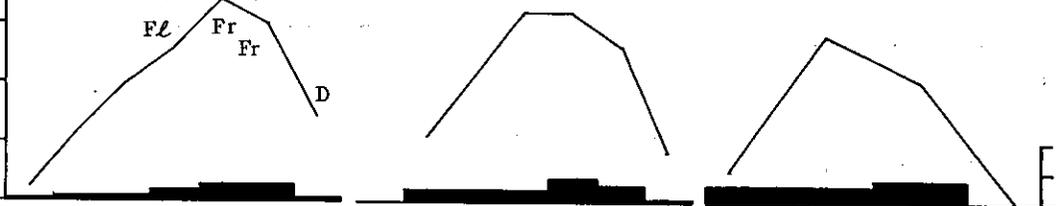


d 秋型植物

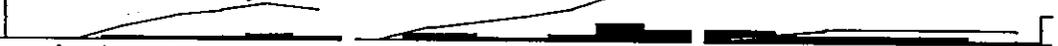
(1) トダシバ *Arundinella hirta*



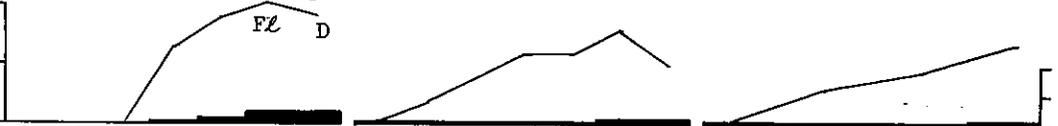
(2) ツルマメ *Glycine soja*



(3) アオミズ *Pilea mongolica*



(4) コブナグサ *Arthraxon hispidus*

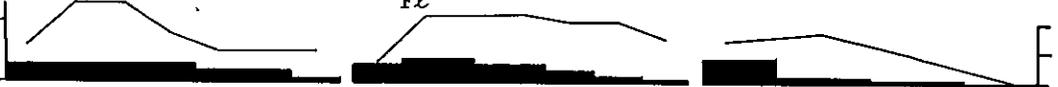


(5) ヒメジソ *Mosla dianthera*



e その他

(1) ドクダミ *Houttuynia cordata*



(2) イグサ *Juncus effusus* var. *decipiens*



(3) キツネノボタン *Ranunculus quelpaertensis* var. *glaber*

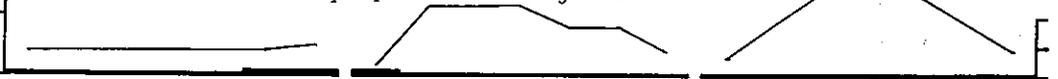


図-6-2 定置コドラートPQ-5内の群落構成種の動態(2)

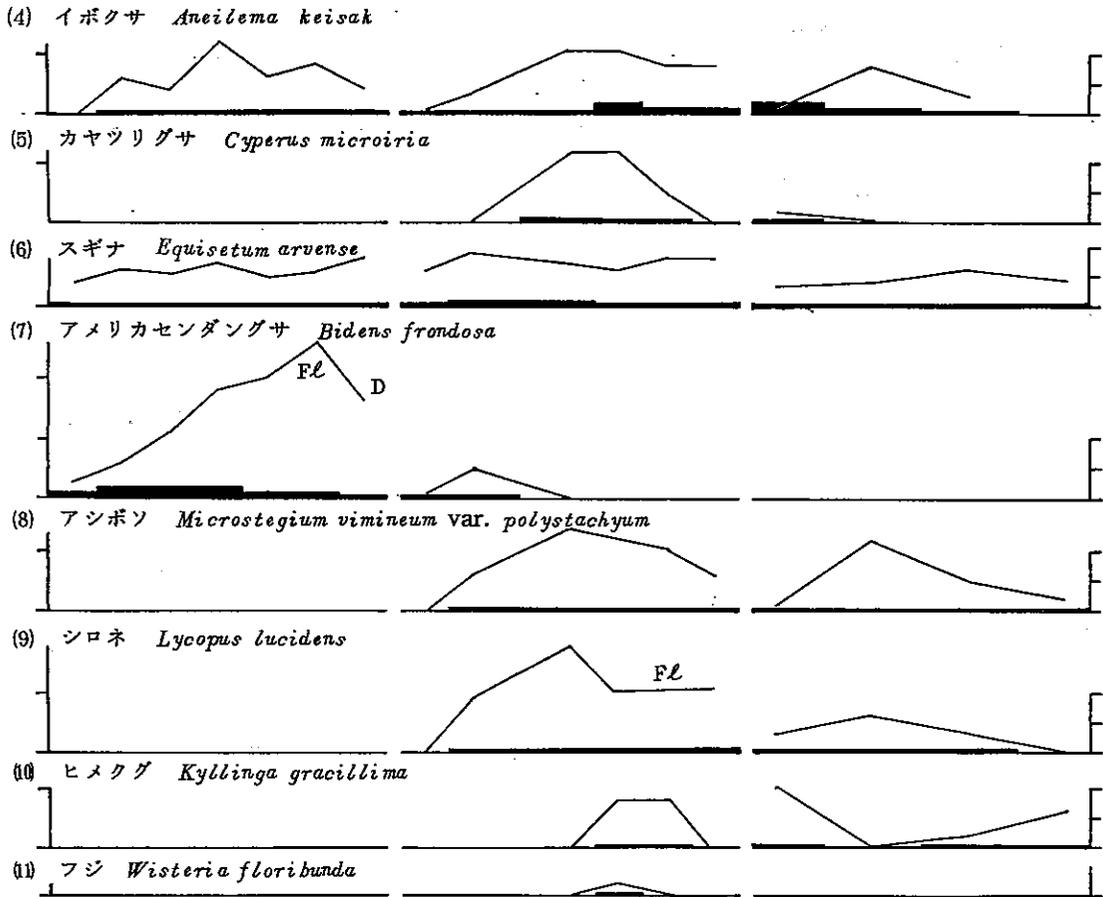


図-6-3 定置コドラートPQ-5内の群落構成種の動態(3)

％以上となる。優占種ガマは密生せず、やや疎らに生育するためその株間にミソソバ、セリ、ドクダミなどが繁茂し、さらにスギナ、サヤスカグサ、ツルマメ、ツリフネソウ、アメリカセンダングサ、イグサ、トダツバなどが混生する。出現種数は調査開始時で13種であった。生育地は泥質の湿地で、踏みこむと15～20cmほどもぐり。水位は高いが地表水がみられる時は少ない。年々北側の小沢から土砂が流入しやや乾性化が進んできている。

#### VI) 群落形態の動態

群落形態の動態は優占種ガマによって左右されており、夏に植生高、全植被率ともに最高となる。1982年秋、1983年秋に草刈りが行われ植生高、全植被率ともに低下した。それ以外は群落全体の経年変化はみられていない。

#### VII) 群落構成種の動態

##### ○ 季節的変動

春に草丈、植被率のピークをもつ春型植物はタネツケバナ、ムツオレダサ、ノミノフスマ、セリなどである。これら植物の多くは水田として利用されていた時代から残存した一年生の春季水田雑草である。春型植物の中ではセリがもっとも植被率が高く、春季の群落を特徴づけている。

PQ-5はPQ-4と同じく夏型植物と秋型植物の分化が明瞭である。夏型植物には優占種ガマ

のほかミゾソバ、ツリフネソウ、サヤヌカグサなどが相当する。ガマの地上部枯死は早く毎年10月頃から始まっている。夏型植物ではミゾソバ、ガマの植被率が高く、夏の群落の優占種となっている。

秋に生育のピークを迎える秋型植物としてはトダシバ、ヒメジソ、ツルマメ、コブナグサ、アオミズなどが挙げられる。トダシバをのぞけばすべて一年草であり、夏～秋に開花、結実した後に全草枯死する。秋型植物の中ではツルマメ、トダシバが群落上部まで伸長し、また植被率も高く秋の群落の季観を形成する。

季節的変動の明瞭でない無変動植物としてはイグサ、シロネ、アンボソ、スギナなどが挙げられる。植被率の低い多年草が多い。

#### ○経年変動

PQ-5は構成種の経年変動が激しい。3年間の調査で増加傾向のみられた種は多年草のトダシバ、サヤヌカグサ、イグサ、一年草ではミゾソバ、ツルマメ、アオミズなどである。また減少傾向の種は優占種ガマのほか、一、多年草のセリ、ツリフネソウである。優占種ガマは年々の土砂の流入と、1983年から1984年にかけての地上部の刈り取りと人の立ち入りのため植生高、植被率ともに大きく低下した。このため群落下層の日照条件が良くなり、夏以後ガマに被陰されていたミゾソバ、ツルマメ、アオミズ、トダシバ、イグサなどの夏、秋型植物が繁茂してきている。またセリは1982年秋と1983年秋の草刈りがセリの生育期であったため被害が大きくその後減少している。ツリフネソウは夏型植物であるが1983年頃からのコドロード周辺への人の立ち入りの際採取され、同様に減少した。

## 2) 各調査区の動態の比較

### ○季節的変動(表-1)

各調査区での季節的変動はその群落自体の性格を表している。調査区はPQ-1, 3が林縁生群落、PQ-2, 4, 5は谷底部の湿原である。また日照条件がらみればPQ-1~3は半日陰~日陰地であるのに対し、PQ-4, 5はいずれも陽地に生育している。出現種の生育パターンは春、夏、秋にそれぞれピークをもつ種群に区分できるが、この内夏型植物と、秋型植物の分化はPQ-4, 5の陽地生植分に特有である。この夏、秋型植物の分化は調査地周辺にみられるススキ草原や路傍雑草にもみられ、陽地生草原の特性のひとつと考えられる。PQ-1~3は春から夏、秋にかけて大形の本木類の被陰下であり、弱い日照条件の基での夏、秋型植物のすみわけは生じにくいものと推定される。この日照条件の差は陽地生のPQ-4, 5が高さ2mに達する高茎草原であるのに対しPQ-1, 3は混生する本木を除けば高さ50cm以下のやや低茎の草本群落であることの要因とも考えられる。

一方種組成の比較では、春型植物、夏型植物いずれの種数も樹陰下にあるPQ-1, 3の方が陽地生のPQ-4, 5と比較し倍以上に多い。また調査区における年間の延べ出現種数(春型、夏型、秋型及び無変動植物の合計)もPQ-1, 3が35種以上に達するのに対し、PQ-4, 5では30種以下で、調査区の大きさを考慮するとその差は大きい。これはPQ-4, 5およびPQ-2はいずれも過湿地という極端な環境条件に加え、水位変動、水流などの恒常的な攪乱条件が加わる立地であることにより生育できる植物が限定されるためと考えられる。

またPQ-2, 4, 5では低温期である冬~春にかけて生育する春型植物は、高温期に生ずる夏、秋型植物と比較しきわめて小形、脆弱であって植分の下層に低い植被率で生育するにすぎない。これ

表-1 各コドラートの季節的変動種

PQ-	春型植物	夏型植物	秋型植物
1	ムラサキケマン <i>Corydalis incisa</i> ミゾイチゴツナギ <i>Poa acroleuca</i> ツルニンジン <i>Valeriana flaccidissima</i> ネノハク <i>Chrysosplenium grayanum</i> カモジグサ <i>Agropyron kamoji</i> ツルニンジン <i>Codonopsis lanceolata</i> シオデ <i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	ダイコンソウ <i>Geum japonicum</i> イノコズチ <i>Achyranthes japonica</i> ミズヒキ <i>Polygonum filiforme</i> コチヂミザサ <i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i> ウマノミツバ <i>Sanicula chinensis</i> ハナタデ <i>Polygonum yokusaiianum</i> アオミズ <i>Pilea mongolica</i>	
2	タネツケバナ <i>Cardamine flexuosa</i> セリ <i>Oenanthe javanica</i>	ハンゲショウ <i>Saururus chinensis</i> ミソソバ <i>Polygonum thunbergii</i> サヤヌカグサ <i>Leersia sayanuka</i> ツリフネソウ <i>Impatiens textori</i>	
3	ツルニンジン <i>Valeriana flaccidissima</i> ミゾイチゴツナギ <i>Poa acroleuca</i> ツルニンジン <i>Codonopsis lanceolata</i> ウラシマソウ <i>Arisaema urashima</i> ホウチャクソウ <i>Disporum sessile</i> オニタビラコ <i>Youngia japonica</i> タカトウダイ <i>Euphorbia pekinensis</i> アマドコロ <i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	ミズヒキ <i>Polygonum filiforme</i> ニガクサ <i>Teucrium japonicum</i> イヌワラビ <i>Athyrium niponicum</i> ミツバ <i>Cryptotaenia japonica</i> ドクダミ <i>Houttuynia cordata</i> イノコズチ <i>Achyranthes japonica</i> コチヂミザサ <i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	
4	セリ <i>Oenanthe javanica</i> シロツメクサ <i>Trifolium repens</i> スギナ <i>Equisetum arvense</i> カキドオシ <i>Glechoma hederacea</i> var. <i>grandis</i>	ヨシ <i>Phragmites australis</i> ミソハギ <i>Lythrum anceps</i> ドクダミ <i>Houttuynia cordata</i>	ノコンギク <i>Aster ageratoides</i> var. <i>ovatus</i> ノアズキ <i>Dumbaria villosa</i> アオミズ <i>Pilea mongolica</i> コブナグサ <i>Arthraxon hispidus</i> セイヨウアサギ <i>Solidago altissima</i>
5	タネツケバナ <i>Cardamine flexuosa</i> ムツオレグサ <i>Glyceria acutiflora</i> セリ <i>Oenanthe javanica</i> ノミノフスマ <i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> ミゾイチゴツナギ <i>Poa acroleuca</i>	ガマ <i>Typha latifolia</i> ミソソバ <i>Polygonum thunbergii</i> ツリフネソウ <i>Impatiens textori</i> サヤヌカグサ <i>Leersia sayanuka</i>	トダシバ <i>Arundinella hirta</i> ヒメジソ <i>Mosla dianthera</i> ツルマメ <i>Glycine soja</i> コブナグサ <i>Arthraxon hispidus</i> アオミズ <i>Pilea mongolica</i>

はPQ-2, 4, 5に出現する各季節型の植物はいずれも光要求度の高い陽地生の種群であり、単なる生育期間の差によるすみわけであるためと推定される。一方PQ-1, 3の春型植物は植物体の大きさが夏型植物と同程度であり、PQ-2, 4, 5にみられる春型植物よりもむしろ大形である。PQ-1, 3に生ずる春型植物であるミゾイチゴツナギ、ムラサキケマン、オニタビラコなどはむしろ陽地生の種群である。これに対し同調査区の夏型植物であるミズヒキ、コチヂミザサ、ニガクサなどは陽地に生ずることはまれな半陰地生植物である。このように、PQ-1, 3では上層の夏緑樹の被陰の季節変化による冬～春の高日照時と夏～秋の低日照時に対応して、春型の高日照地生植物と夏型の低日照地生植物という生理的反應の異なった高度のすみわけ現象が認められる。この現象は適湿地生の夏緑広葉樹林；関東地方ではケヤキ林などにも共通してみられる現象である。

○経年変動(表-2)

経年変動は群落の環境の変化(日照条件, 人為的影響など)に対応した他動的変化と, 群落自体の自動的变化-遷移に2分できる。PQ-1とPQ-3は本来接する歩道からの踏みつけなどの低頻度の攪乱条件の元に生育する林縁群落である。しかし, 1982年調査区が設置された後はPQ-1が人為的攪乱が持続したのに対し, PQ-3は隣接する歩道が廃道化し, 人為的攪乱がみられなくなった。このためPQ-3ではホウチャクソウ, ツルニンジン, ニガクサ, イノコズチなどの林縁生の多年草やアオキ, アズマネザサ, コクサギ, ニワトコなど多くの木本植物が増加している。また林床生のオオバジャノヒゲの繁茂により, ツルカノコソウ, オニタビラコなどの林縁生の種群の一部が減少してきている。このようにPQ-3は全体として遷移の進行に委ねられている。しかしPQ-1では草刈り, 踏みつけなどの攪乱により生育が阻害される種が多く, 増加傾向のみられた種はミズヒキ, イノコズチそして木本のアオキ, アズマネザサなど少ない。逆に攪乱による部分的な裸地化のためにタネツケバナ, カモジグサなどの陽地生の種群が侵入し, 全体としての遷移は停滞状態である。PQ-1, 3は1982年秋の台風でいずれも周辺に倒木を生じ, 1983年には植分の日照条件が向上している。そのためPQ-1ではミゾイチゴツナギ, ムラサキケマン, ハナタデ, アオミズ, ダイコンソウなどが増加し

表-2 各コドラートの経年変動種と環境変動

PQ-	増加傾向の植物	減少傾向の植物	環境の変動
1	カモジグサ <i>Agropyron kamoji</i> タネツケバナ <i>Cardamine flexuosa</i> イノコズチ <i>Achyranthes japonica</i> アオキ <i>Aucuba japonica</i> アズマネザサ <i>Pleioblastus chino</i> ミズヒキ <i>Polygonum filiforme</i> ヘクソカズラ <i>Paederia scandens</i> var. <i>mairiei</i>	スギナ <i>Equisetum arvense</i>	上層木の倒木 (1982年秋) 草刈り (1984年秋)
2	ハンゲショウ <i>Saururus chinensis</i> ミゾソバ <i>Polygonum thunbergii</i> ツリフネソウ <i>Impatiens textori</i>	サヤヌカグサ <i>Leersia sayanika</i>	富栄養化
3	ホウチャクソウ <i>Disporum sessile</i> ツルニンジン <i>Codonopsis lanceolata</i> ニガクサ <i>Teucrium japonicum</i> イノコズチ <i>Achyranthes japonica</i> オオバジャノヒゲ <i>Ophiopogon planiscapus</i> アズマネザサ <i>Pleioblastus chino</i> アオキ <i>Aucuba japonica</i> コクサギ <i>Orixa japonica</i> シロダモ <i>Neolitsea sericea</i> ニワトコ <i>Sambucus sieboldiana</i>	ミズヒキ <i>Polygonum filiforme</i> ツルカノコソウ <i>Valeriano flaccidissima</i> オニタビラコ <i>Youngia japonica</i> コバノタツナミ <i>Scutellaria indica</i> var. <i>parvifolia</i>	上層木の倒木 (1982年秋)
4	ミソハギ <i>Lythrum anceps</i> ノアズキ <i>Dunbaria villosa</i> クズ <i>Pueraria lobata</i>	ノコンギク <i>Aster ageratoides</i> var. <i>ovatus</i> カキドウシ <i>Glechoma hederacea</i> var. <i>grandis</i> シロツメクサ <i>Trifolium repens</i> シナダレスズメガヤ <i>Eragrostis curvula</i> コブナグサ <i>Arikraxon hispidus</i> アメリカセンダングサ <i>Bidens frondosa</i>	
5	トグシバ <i>Arundinella hirta</i> サヤヌカグサ <i>Leersia sayanika</i> イグサ <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> ミゾソバ <i>Polygonum thunbergii</i> ツルマメ <i>Glycine soya</i> アオミズ <i>Pilea mongolica</i> カヤツリグサ <i>Cyperus microiria</i>	ガマ <i>Typha latifolia</i> セリ <i>Oenanthe javanica</i> ツリフネソウ <i>Impatiens textori</i>	人の立ち入り 草刈り 土砂の流入

PQ-3ではニガクサ、ホウチャクソウが増加し、タチツボスミレ、ツルニンジン、ミツバアケビなどが新しく出現するなど、群落にとって大きな変動が生じている。このように半陰地生林縁草本群落あるPQ-1, 3は人為的攪乱と日照条件によって特に大きな変動が生じている。これはこれら2つの要因が群落成立上の大きな限定要因であることの傍証でもある。

一方、PQ-2, 4, 5はいずれも湿原であるがPQ-2にゆっくりとした富養化、PQ-4に立地の安定化というゆるやかな立地変化がみられるのに対し、PQ-5では草刈り、人の立ち入り、さらに土砂の流入など大きな攪乱条件が加わっている。PQ-2では湿地生のハンゲショウ、ミゾソバ、ツリフネソウの増加、サヤスカグサの減少、PQ-4ではコドラート設置時に侵入していたシロツメクサなどの牧草と、ノコンギクなどのより乾性地の種群などが減少し、湿地生のミソハギ、ノアズキが増加するなど全体としては湿原として安定化しつつあるのに対し、PQ-1では優占種ガマのほかセリ、ツリフネソウが減少し、一方ではより乾性立地生のトダシバが増え、さらにガマの衰退に伴ってツルマメ、キャツリグサなどの攪乱に耐える一年草が増加している。PQ-5は湿原としてはやや衰退しつつある状態である。

各コドラートの変化はそれぞれ個々の特殊な要因に結びついたものであるが、しかし共通しているのはいずれのコドラートの経年変化も直接間接に人為的影響と結びつけられる、という点である。PQ-1, 5には立ち入りや草刈などの直接的な人為干渉が現在も加えられ、PQ-1の林縁群落は遷移の停滞を生じ、PQ-5は湿原として衰退しつつある。PQ-2は上流域の人為汚染によって富養化が進みつつある。PQ-3, 4に生じている動態は過去の人為的干渉—PQ-3では踏みつけ、草刈りなど、PQ-4では道路造成に伴う土砂の流入—からの復元、遷移の進行である。このように円海山地区の溪谷に置かれた5個のコドラートは人為的な干渉と遷移の進行という正、負両方向の要因のバランスによって変動しつつある状態と結論される。

## (B) 植生と土壌(表-3)

中林・村上(1987)による土壌調査地点と地上植生の群落単位との対照表を表-3に示す。土壌調査地点10ヶ所中3ヶ所は前章に述べた定置コドラート付近に設定された。以下各植生ごとに土壌との対応がまとめられている。

### 1) 湿性草原(ガマ群落, カサスケ群集, ヨシ群落)

土壌調査地点: 3, 4, 5

土壌調査された地点はいずれも谷底部の流水辺に生じた低層湿原である。土壌はすべて土壌表面から環元反応のみられる強グライ土と判定された。地点4のカサスケ群集は冬~春の渇水期以外は地表水がみられる。他の2ヶ所は地下水位は高いものの地表水がみられることは少ない。水位の高さは土壌断面中のA<sub>g</sub>層の厚さと対応している。また化学分析ではいわゆる貧養地生の湿原とされるカサスケ群集のpH値が5.3(H<sub>2</sub>O 2cm)と低く、酸性化しており、いわゆる「富栄養地」生のヨシ群落のpH値が7.6(H<sub>2</sub>O 3cm)と中性化している(土壌に混入した貝殻のためと判定された)点が興味深い。

### 2) ノイバラヤマグワ群落

土壌調査地点: 2, 5

2地点とも溪流辺のテラス地に成立したヤマグワ林である。土壌はグライ土及び疑似グライ土で湿潤な立地を反映している。地点2の林分は氷取沢の小支流の出口に成立したノイバラヤマグワ

表-3 土壤調査地点と地上植生

土壤調査 地点番号	土壤名	植生調査 地点番号*	群 落 名
1	弱湿性褐色森林土	89	タマアジサイ-ミズキ群落ウツギ下位単位
2	グライ土	120	ノイバラ-ヤマグワ群落エノキ下位単位
3	強グライ土	7(PQ-5)	ガマ群落
4	強グライ土	17(PQ-2)	カサスグ群集
5	擬似グライ土	13	ノイバラ-ヤマグワ群落エノキ下位単位
6	乾性褐色森林土	101	タマアジサイ-ミズキ群落エゴノキ下位単位
7	強グライ土	PQ-4	ヨシ群落
8	適潤性褐色森林土	99	スギ植林
9	未熟土	45	マルバウツギーキブシ群落
10	適潤性褐色森林土 (やや乾性)	98	タマアジサイ-ミズキ群落エゴノキ下位単位

\*前報(図-3, 表-1~7)参照

群落であり、支流の流水が伏流化した上に生育している。地点5の林分は溪谷斜面基部の凹状地に発達しており、隣接する清戸川の増水時には林床は浸水し、水が溜まりやすい。しかし通常はやや乾いた状態となっている。円海山地区のノイバラ-ヤマグワ群落は立地的には、地点5のような増水時に林床が浸水するテラス地に多い。

### 3) タマアジサイ-ミズキ群落

土壤調査地点：1, 6, 10

ノイバラ-ヤマグワ群落が谷底部の湿潤地に限って生育するのに対し、タマアジサイ-ミズキ群落は溪谷斜面に広く生育する。このためタマアジサイ-ミズキ群落生育地の斜面上部と下部では水分条件に差がみられる。土壤調査された3地点は、地点1は谷底に接した斜面下部の林分、地点6が斜面上部の厚いローム土上の林分、地点10が斜面中腹の尾根上の林分である。植生では地点1が湿潤地生のウツギ下位単位、地点6, 10がより乾性地生のエゴノキ下位単位に含まれている(前報)。土壤調査結果では地点1は弱湿性褐色森林土、地点6が乾性褐色森林土、地点10が適潤性褐色森林土(やや乾性)で、植生の側からの判定にほぼ対応している。地点1は立地的にも、組成的にもヤマグワ林に近い、谷底部の林分で斜面からの土砂が厚く堆積した崩積土上に成立している。土壤断面では84cm以下にはグライ化した土壤がみられ、グライ化した層が30cm程度から出現するノイバラ-ヤマグワ群落との差がみられる。

### 4) スギ植林

土壤調査地点：8

瀬上沢支流の谷底部に植栽されたスギ植林地である。地形的には土壤調査地点1に近いが、最上流部にあたるため流水は涸れている期間が長い。円海山地区の溪谷部のスギ植林は湿性地のミズキ下位単位と乾性地のエゴノキ下位単位に区分されたか、地点8の林分はエゴノキ下位単位にまとめられている。土壤は適潤性褐色森林土に判定された。

### 5) マルバウツギーキブシ群落

土壤調査地点：9

マルバウツギーキブシ群落は円海山周辺の第四紀層の砂岩、泥岩が露出した急傾斜地、あるいは

二次的にミズキ林などの林縁部に生育している。土壌調査地点9は前者の林分であり、傾斜 $50^{\circ}$ の急斜面上に成立している。土壌表層は匍行性が強く、腐植とともに流下するため土壌はA-(B)層のみからなる未熟土となっている。マルバウツギーキブソ群落の自然生育地はこのような急傾斜の未熟土上と考えられ、土壌発達が進むにつれタマアジサイーミズキ群落に遷移すると推定される。

(C) 植生と気候(図-7)

1983年8月28日に円海山の各溪谷の6地点における、気温、湿度の経時変化が測定された。天候は曇りであった。各測定地点図は図-1に示してある。各地点の概況を以下に示す。

K : 清戸川上流のカササゲ群集の上部、水温測定地は清戸川本流である。

H-1 : 氷取沢合流点付近の清戸川辺のスギ植林地。水温測定は清戸川である。

H-2 : 氷取沢出口のコンクリート護岸された地点。水温のみ測定。

H-3 : 氷取沢本流のノイバラヤマグワ群落(植生調査番号120)付近。水温測定は氷取沢。

H-4 : 氷取沢清戸川合流点下流の農道上。

S : 瀬上沢、池下流の水田跡地付近。

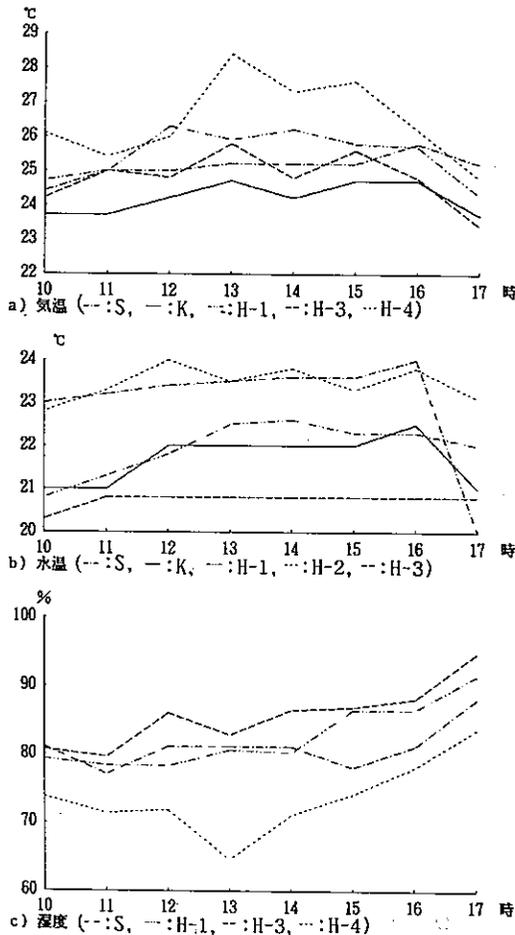


図-7 円海山溪谷部の微気候 (1983, 8. 28; 福嶋らの測定による)

1) 気温(図-7a)

全体を通じもっとも低温であるのはカササゲ群集上部のKであり次に水田跡地上のS、H-3のノイバラヤマグワ群落、そしてH-1のスギ植林地、農道上のH-4の順となっている(13時の時点)。溪谷の中央に位置するH-3、Kは12時の時点で横浜気象台の気温と比較しそれぞれ $1.6^{\circ}\text{C}$ 、 $2.4^{\circ}\text{C}$ の差がみられる。溪谷外の路上地点(H-4)との13時での比較ではH-3、Kはそれぞれ $2.6^{\circ}\text{C}$ 、 $3.7^{\circ}\text{C}$ もの差が生じており夏季に冷涼な溪谷部の気象条件の一端を示している。

2) 水温(図-7b)

溪谷部の気温に影響の大きい水温では氷取沢のH-3がもっとも低く、13時の時点で $20.8^{\circ}\text{C}$ 、氷取沢出口のH-2と比較し $2.7^{\circ}\text{C}$ の差がある。KはH-3の次に低く $22.0^{\circ}\text{C}$ である。K、H-3の水温と気温の差はKで $2.7^{\circ}\text{C}$ 、H-3で $5.8^{\circ}\text{C}$ である。 $2.7^{\circ}\text{C}$ と $5.8^{\circ}\text{C}$ の差はH-3の気温測定地がKの気温測定地と比較して流水面より高位置であるためと考えられる。いずれにせよ流水の低温性は溪谷中の大気を冷却し、気温の逆転現象によりこの冷涼な大気が溪谷中に滞留するものと推定される。

### 3) 湿度(図-7c)

湿度条件は湿性林であるノイバラヤマグワ群落(H-3)で最も高く、13時の時点で氷取沢出口のH-4が64%であるのに対し、82.7%に達している。この上下関係は測定時間中持続している。

以上の3要素の測定は1日限りの日中のみの資料であるが、溪谷部の微気候の差の一端を表わしたものと云える。氷取沢にはヤブデマリ、イワボタン、ウワバミソウなど温帯生の溪谷植物が生育し特殊なフロラを形成しているが、今回の測定にみられる溪谷部の低温、高湿度性はそのフロラ維持の主要因と推定される。

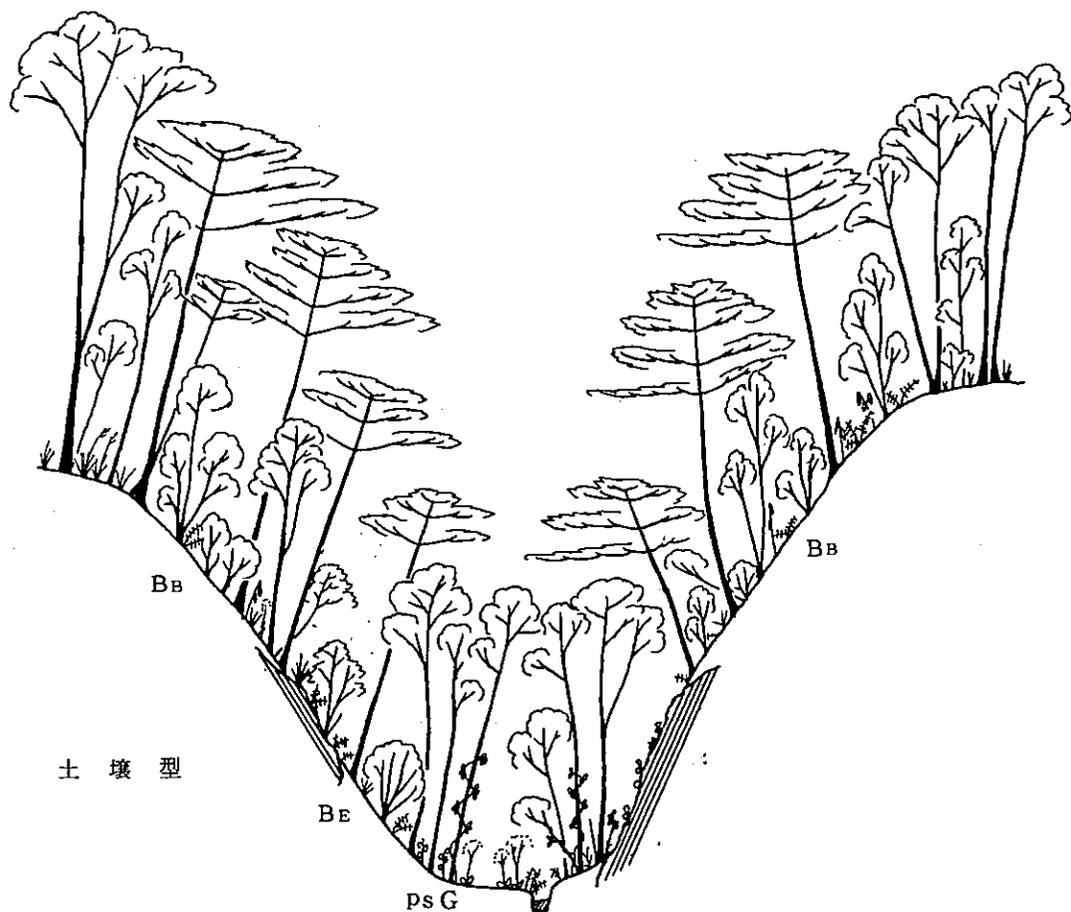
## 4. ま と め - 円海山地区の溪谷本流、支流部の植生とその立地 -

### (A) 支流部(図-8)

支流部の植生配分は模式図として図-8に示した。V字状の溪谷斜面は匍行性のある乾性褐色森林土～適潤性褐色森林土上にタマアジサイ-ミズキ群落エゴノキ下位単位が発達している。谷底部は源流に近い水位の低い立地では弱湿性褐色森林土に対応してタマアジサイ-ミズキ群落ウツギ下位単位が成立するが、より下流の水位の高い立地では擬似グライ土上にノイバラヤマグワ群落が発達する。タマアジサイ-ミズキ群落の成立する適潤性褐色森林土上は部分的にスギ植林に利用されている。第四紀層が露出し、上部のローム土から低温の地下水が滲出する源流部ではイワボタン群落がみられ、その下流の流水辺の崩積土上にはウワバミソウ群落が帯状に生育している。ヤブデマリもこの流水辺に生育している。支流部は滲出する低温の地下水とその流れによってもっとも低温、高湿度な気候条件となり、温帯生フロラの遺存的生育地となっている。谷底部を通る歩道沿いはホウチャクソウドクダミ群落、ドクダミ-ヤブミョウガ群集などの半陰地林縁群落が歩道に沿って帯状に配分している。この林縁群落は一定の人為的な攪乱のもとで持続しており、種の交代を伴う春、夏の2季節相を有している。

### (B) 本流部(図-9)

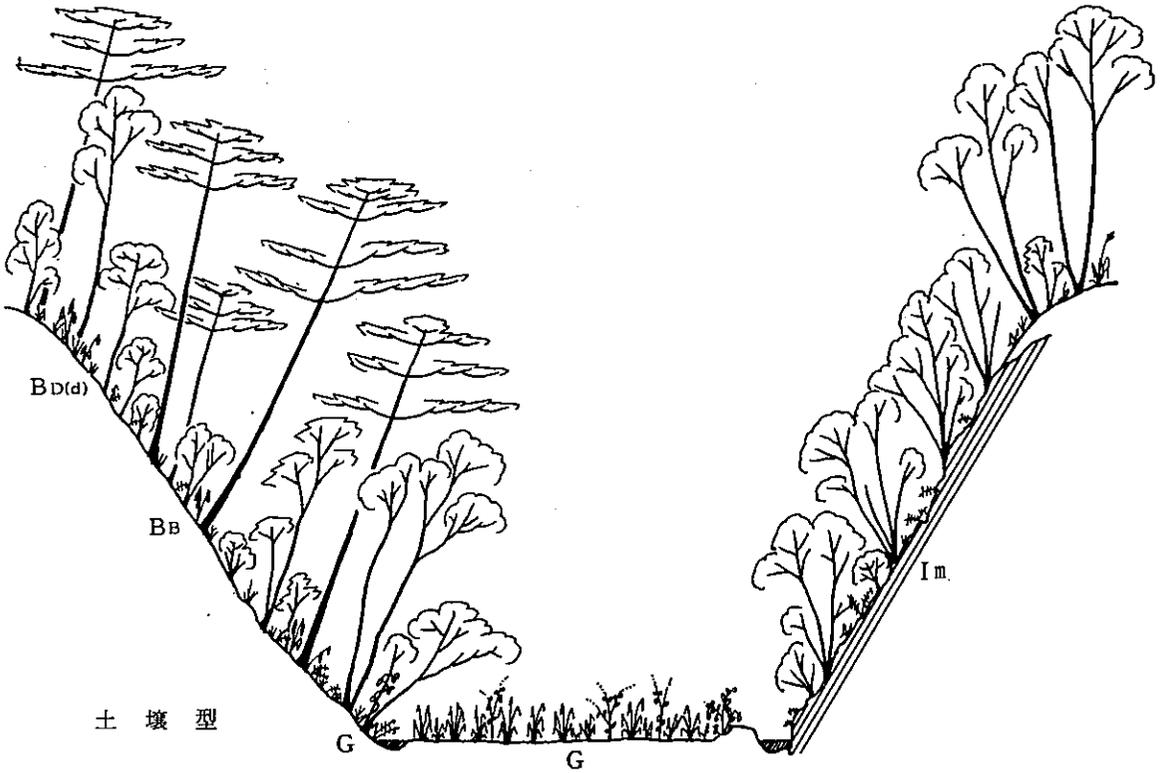
本流部の植生配分は模式図として図-9に示した。本流部は広い谷底部がみられ、この谷底部は以前水田として利用されていた。溪谷斜面は支流部と同じく匍行土上にタマアジサイ-ミズキ群落が発達するが、溪流による侵食を受ける急傾斜地では未熟土上にマルバウツギ-キブシ群落が発達する。また谷底に接した溪谷斜面基部や、支流出口の伏流水地のグライ土上にはノイバラヤマグワ群落が発達している。谷底部は強グライ土となり、栄養条件、日照、水位によってカササゲ群集、ガマ群落などの低層湿原が生じる。陽地のガマ群落では春、夏、秋の3季観、半陰地のカササゲ群集では春、夏の2季観が生ずる。この湿性草原は土砂の流入、人の踏みつけなどの人為的攪乱によって容易に衰退し、一年生草本群落であるミソソバ-サヤナグサ群落などに移行する。谷底を通る歩道沿いはツリフネソウ群落、ヤブマオードクダミ群落などの生育地となっている。本流域は気候的にはやはり低温、高湿度条件となっているが谷底部を中心として人為的攪乱が強く、現在特異な群落、フロラは残されていない。



1	2	3	4	5	6	7	3	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 1 : オシバリーコナラ群集 *Daphno pseudomezerei-Quercetum serratae*  
 2 : タマアジサイーミズキ群落 *Hydrangea involucratae-Cornus controversa community*  
 3 : ノイバラーヤマグワ群落 *Rosa multiflor -Morus bombycis community*  
 4 : ドクダミーヤブミョウガ群集 *Houttuynio-Pollietum japonicae*  
 5 : 歩道  
 6 : ウワバミソウ群落 *Elatostema umbellatum var. majus community*  
 7 : 流水  
 8 : イワボタン群落 *Chrysosplenium macrostemon community*

図-8 溪谷植生の配分と立地模式図(支流部)



土 壤 型

1	2	3	4	5	6	3	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 1 : タマアジサイ－ミズキ群落 *Hydrangea involucrata* - *Cornus controversa* community
- 2 : ノイバラ－ヤマグワ群落 *Rosa multiflora* - *Morus bombycis* community
- 3 : 流水
- 4 : カサスゲ群落 *Caricetum dispalatae*
- 5 : ツリフネソウ群落 *Impatiens textori* community
- 6 : 歩道
- 7 : マルバウツギ－キブシ群落 *Deutzia scabra* - *Stachyurus praecox* community
- 8 : オニシバリーコナラ群落 *Daphno pseudomezerei* - *Quercetum serratae*

図－9 溪谷植生の配分と立地模式図(本流部)

## 5. 摘 要

1. 前報に引き続き、神奈川県横浜市円海山の溪谷植生の植生動態調査及び土壌調査、微気候調査が行われた。
2. 植生動態調査は1982～1984年にかけて定置コドラート5地点について行った。半陰地林縁群落（ハウチャクソウードクダミ群落）2地点では春、夏の光要求度の異なる種群による同規模の2季節相が認められた。またこれらの半陰地林縁群落は加えられた人為的影響と日照条件の変化により構成種の組成、生育量に大きな変動を生じた。
3. 湿原植生では半陰地のカサスケ群集に春、夏の2季節相；陽地生のガマ群落、ヨシ群落では春、夏、秋の3季節相が認められた。いずれも陽地生植物による季節交代であり、低温期の春は小形種が、高温期の夏、秋は大形種が季観を構成した。またガマ群落は人為的攪乱により大きく衰退を生じた。
4. 土壌調査は1983年に中林・村上により行われた。その結果、褐色森林土上にタマアジサイミズキ群落もしくはスギ植林、グライ土および擬似グライ土上にノイバラヤマグワ群落、強グライ土上にカサスケ群集、ガマ群落などの湿原植生、未熟土上にマルバウツギキブシ群落という土壌-植生対応関係が明らかになった。
5. 微気候調査は1983年夏の1日間、日中に福嶋らによって行われた。その結果溪谷部の流水、気温の低温性と、高湿度性が認められ、溪谷部の特異な微気候の一端が示された。
6. 前報の結果と合わせ溪谷植生の立地配分と植生配分について、支流部、本流部に分けて報告した。円海山地区の溪谷部は夏季の低温、高湿度という微気候条件と、微地形、地下水位等を要因とした土壌条件に対応して多様な植生、フロラが発達している。

## 引用文献

- 村上雄秀(1984)：円海山地区の溪谷植生－I.－群落の区分とその分布－。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書、横浜市公害研所、公害研資料No.57、87-124。
- 中林和重・村上雄秀(1987)：円海山地区の土壌。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報、横浜市公害研究所、公害研資料No.74、23-40。

村上雄秀（横浜国立大学）



a) 1982年11月21日



b) 1984年5月20日  
写真-1 PQ-1の群落相観

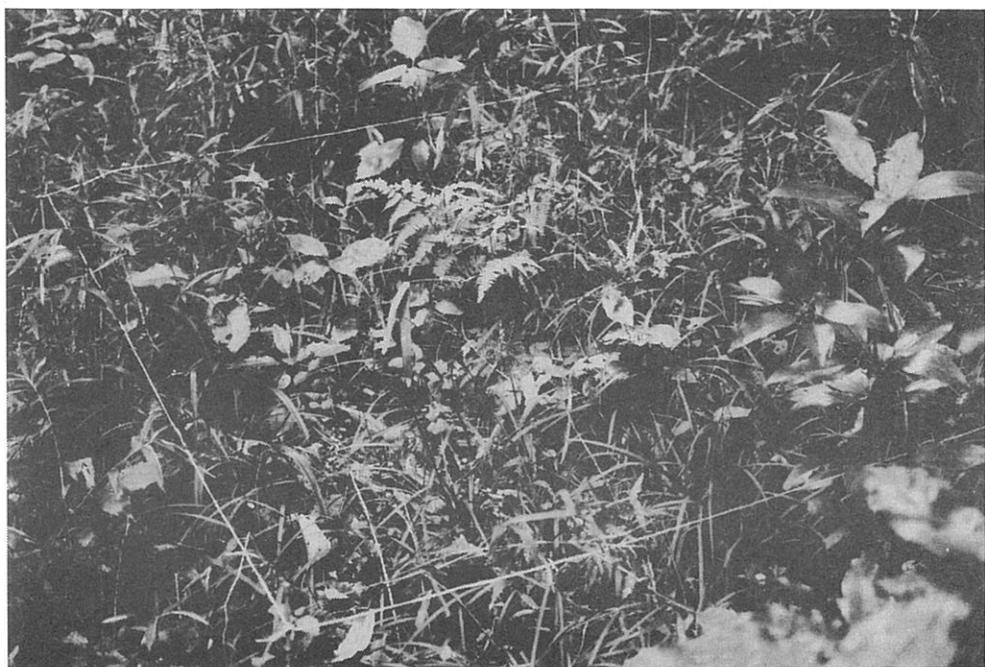


a) 1982年11月21日



b) 1983年6月19日

写真-2 PQ-2の群落相観



a) 1982年11月21日



b) 1984年5月20日  
写真-3 PQ-3の群落相観



a) 1983年6月19日



b) 1984年5月20日  
写真-4 PQ-4の群落相観



a) 1983年6月19日



b) 1984年5月20日  
写真-5 PQ-5の群落相観