



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	藻岩山森林群落の構造と更新に関する研究
Author(s)	並川, 寛司; 伊藤, 浩司
Citation	環境科学 : 北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 4(2), 249-260
Issue Date	1982-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/37125
Type	departmental bulletin paper
File Information	4(2)_249-260.pdf



藻岩山森林群落の構造と更新に関する研究

並川 寛 司*・伊 藤 浩 司*

*北海道大学大学院環境科学研究科生態系管理学講座

Studies on the Structure and Dynamics of Forest Communities on Mt. Moiwa

Kanji Namikawa* and Koji Ito*

*Department of Biosystem Management, Division of Environment
Conservation, Graduate School of Environmental Science,
Hokkaido University, Sapporo, Japan, 060

1. 緒 言

北海道において、落葉広葉樹林は低地(海拔 500~600 m 以下)に広く分布し、森林帯区分の上からは、舘脇(1955-57)が指摘したように、冷温帯林から亜寒帯林への移行帯であると考えられ、針広混交林帯(Mixed forest zone)と呼ばれる。

北海道では、温帯性落葉広葉樹林の種類組成は、針葉樹林に比べ種類数に富み、また群落型も一層多様である。

筆者らは、北海道、特に石狩低地帯の落葉広葉樹林の群落動態解析の端緒として、群落構造の時間に伴なう変化について、代表的な温帯性落葉広葉樹林の景観を有する(Sergeant, C. S.: 1894)札幌市藻岩山を調査地として研究を行なった。

伊藤ら(1975)は、藻岩山の森林群落の記載結果からいくつかの階層型を区分し、Watt(1947)が指摘したCyclic changeでの4つの相(phase)、つまりpioneer(先駆相)、building(建設相)、mature(成熟相)、degenerate(衰退相)との対応で考えた。階層型と森林発達との理念的関係は、若齢林あるいは森林の開始から成熟林または極相林、そして老齢林または崩壊を示す方向にL型→C型→rL型といった階層型の推移を示すと述べている。

このような階層型の経時的な変化と対応して、群落構成樹木の分布パターンの変化を解析することと、構成種の量あるいは分布パターンから群落の更新を考えることが本研究の目的である。

2. 調 査 地

藻岩山は札幌市の南西部に位置した丘陵性の海拔 531 m の山で地質的に全山、普通輝石紫蘇輝石安山岩から成っている(北海道開発庁 1953, 54)。

本山の森林植生は、伊藤ら(1975)によれば、明確な垂直分布は見られず、尾根や谷筋のような地形的な環境変化に応じ、前者でエゾイタヤ・シナノキが主体、後者でハルニレ・オヒョウ・カツラなどが主体である。

1981年6月30日受理

Received 30 June 1981

本研究では、Fig. 1 に示すように、山火跡地の代償植生であるダケカンバ林 (図の MT) 山腹下部のシナノキやハルニレ・オヒョウなどを主体とする林 (MS), 山麓部のハルニレを主体とする林 (MF) で調査を行った。

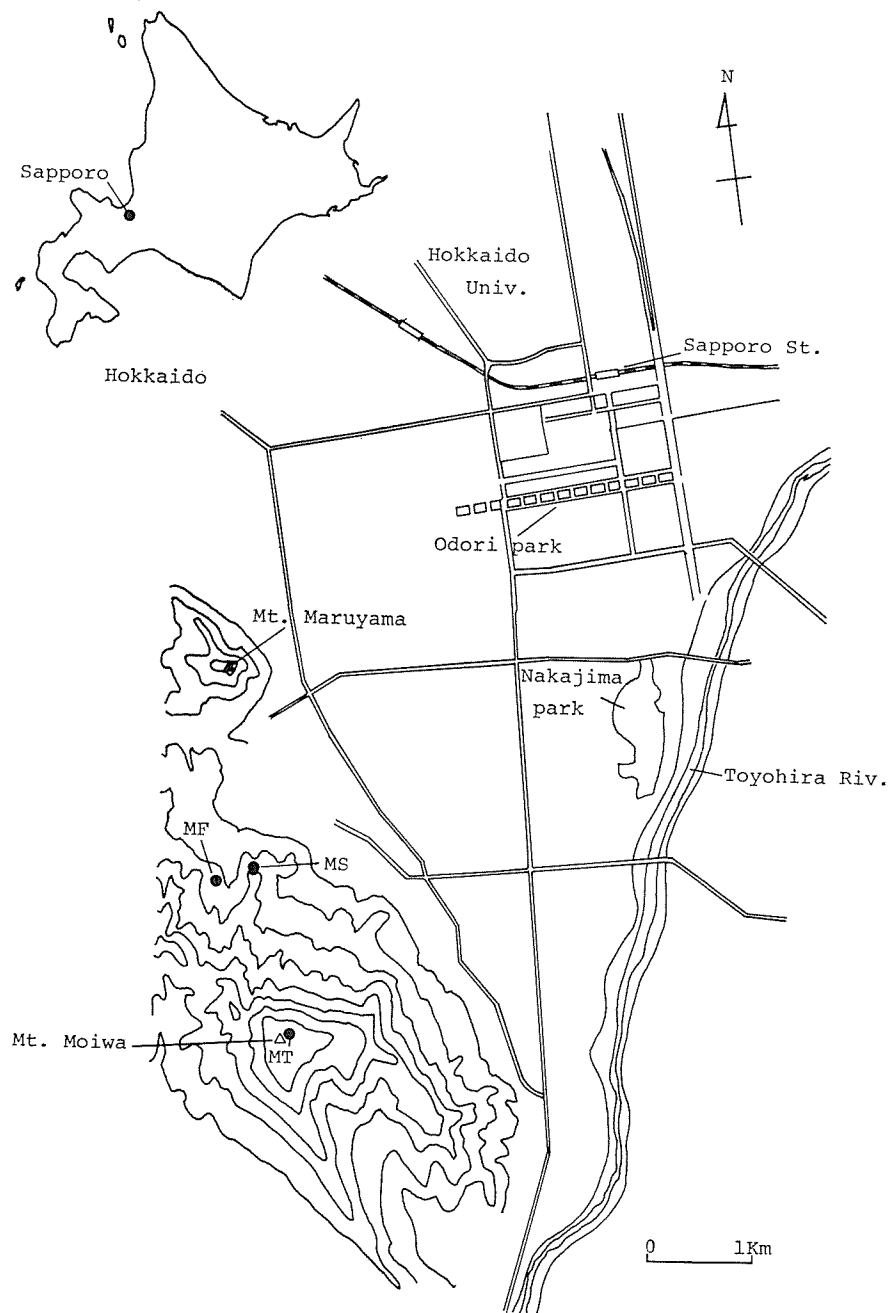


Fig. 1. Study area and the position of 3 research quadrats.

3. 方 法

群落構成樹木の分布パターン（分散構造）を明らかにするために方形区調査を行なった。設定した方形区数は、先の Fig. 1 で示した MT に 1 個（面積は $(30 \times 30) \text{ m}^2$ ）、MS と MF ではそれぞれ 2 個（面積 $(50 \times 50) \text{ m}^2$ ）設定した。これら 2 種類の方方形区面積は、出現樹木個体のうち、上層の林冠を形成しているものの樹高に応じて決定した。

分散構造は、樹高 2 m 以上の個体（本報告では成木と称する）と、2 m 以下の幼苗・稚樹について別々に求めた。

(1) 樹高 2 m 以上の個体： 全方形区内に見出された対象樹木の種類、胸高直径（地上よりの高さ 1.3 m）と樹高を測定し、最後に記録された全個体の分散図を作成した。

(2) 樹高 2 m 以下の幼苗・稚樹： 全方形区内に $(10 \times 10) \text{ m}^2$ の小方形区を設定し、小方形区に出現した幼苗・稚樹について、種名、根元直径、樹高を測定し、分散図を作成した。

(3) 群落的記載： 植物群落的な林床植生の記載のために、方形区中央部に $(5 \times 50) \text{ m}^2$ の帯状区を設定し、帯状区は更に $(5 \times 5) \text{ m}^2$ の小方形区に細分して、その中の出現植物について優占度 (Braun-Blanquet 1964) を記録した。

(4) 分布パターンの解析： 森下の I_0 (森下 1956) を使用した。ただし、個体数が 1 階層について 30 個体以下の場合で I_0 値に誤差を生じるおそれのある場合には、 I_0 値は計算されなかった。

4. 結 果

4.1 各方形区の階層構造

Fig. 2 は得られた 5 個の方方形区 [Q-MT], [Q-MS-1], [Q-MS-2], [Q-MF-1] および [Q-MF-2] の階層図 (伊藤 1975, 79) である。伊藤によれば、これらの方形区の階層型は次のようになる；[Q-MT]: L 型, [Q-MS-1]: L 型, [Q-MS-2]: C $\approx$ L 型, [Q-MF-1]: C $\approx$ rL 型および [Q-MF-2]: C 型である。

4.2 成木の分散構造

Fig. 3~7 は得られた 5 個の方方形区における成木の分散図である。図では樹冠投影と共に所属する階層の違いを示してある。

Fig. 8 は、全方形区について、それぞれ得られた I_0 値を示す。

Fig. 8 から得られた 5 方形区のうち [Q-MT], [Q-MS-1] および [Q-MS-2] は、 I_0 値が 1 を越えて集中性の傾向を示し、[Q-MF-1] と [Q-MF-2] の 2 つの方方形区では、ほぼ 1 の値を上下してランダム分布の傾向を示す。しかし、[Q-MF-1] については F 検定の結果、 $(25 \times 12.5) \text{ m}^2$ の区画面積のとき、有意な集中性を示した。

[Q-MS-1] は、小面積 $(7.25 \times 7.25) \text{ m}^2$ で最も高い集中性を示し、区画面積が大きくなるにつれて次第に集中性を減少して、 $(12.5 \times 12.5) \text{ m}^2$ 以下では顕著な集中性を失なう。[Q-MT] と [Q-MS-2] では、区画面積が小さい場合に、[Q-MS-1] のように特に集中性が高まることはない。[Q-MS-1] では、 $(25 \times 12.5) \text{ m}^2$ で $I_0=1$ の値を得、分布のランダム化が見られる。

4.3 階層別の分散構造

Figs. 9~10 は得られた 5 方形区の分散図から得られた 5 階層毎（高木層・亜高木層・低木層）の I_0 -面積曲線である。このうち Fig. 9 は、[Q-MT], Fig. 10 は残りの方形区の I_0 -面積曲線である。既述のように、個体数が 30 個体以下の場合 I_0 値を求めなかったため、すべての方形区で 3 つの階層についてそれぞれ I_0 が計算されたとは限らない。

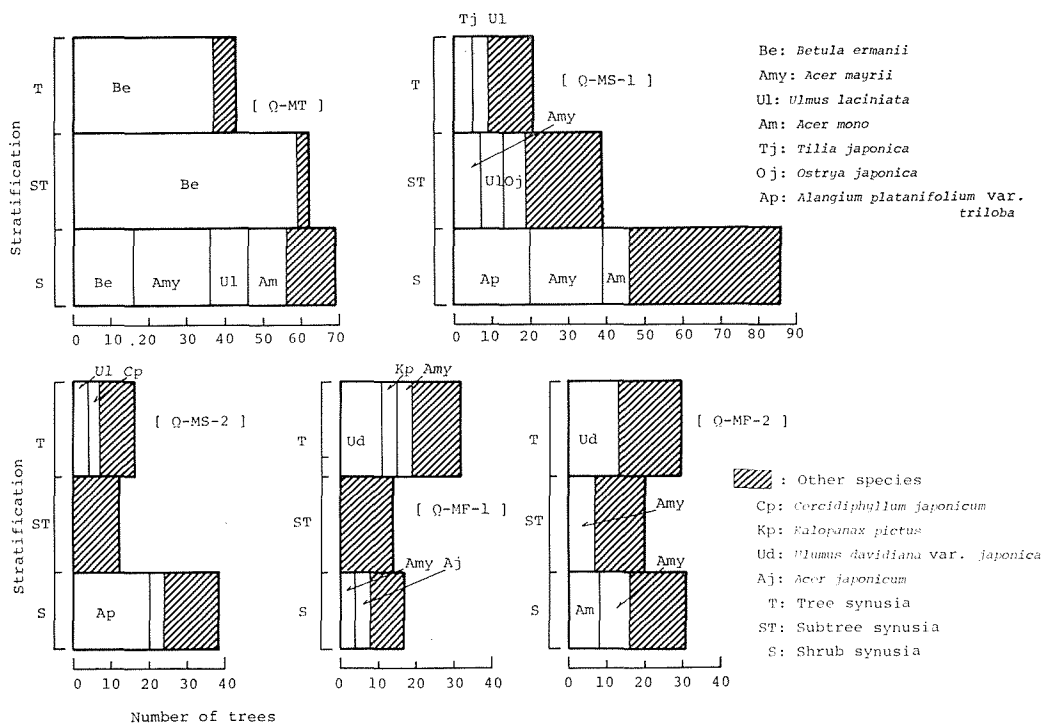


Fig. 2. Stratification diagrams of five quadrats.

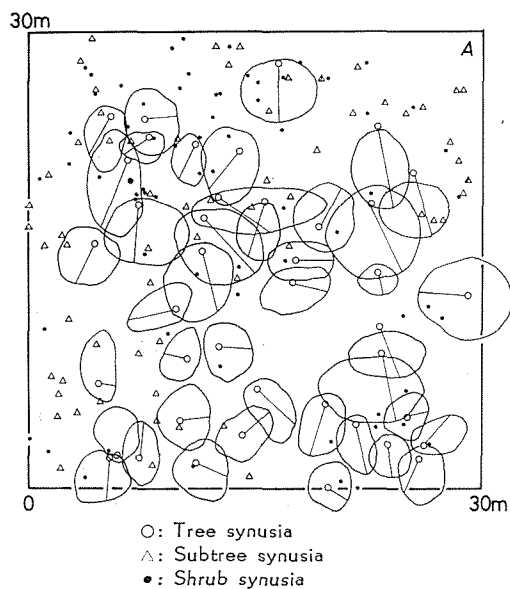


Fig. 3. Dispersion diagram of [Q-MT] and tree canopy belong to tree synusia. The introductory remarks used in this Figure are applied to the following Figures.

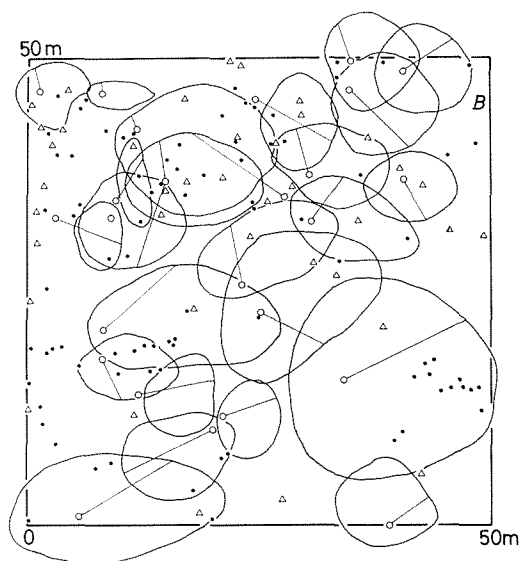


Fig. 4. Dispersion diagram of [Q-MS-1] and tree canopy belong to tree synusia.

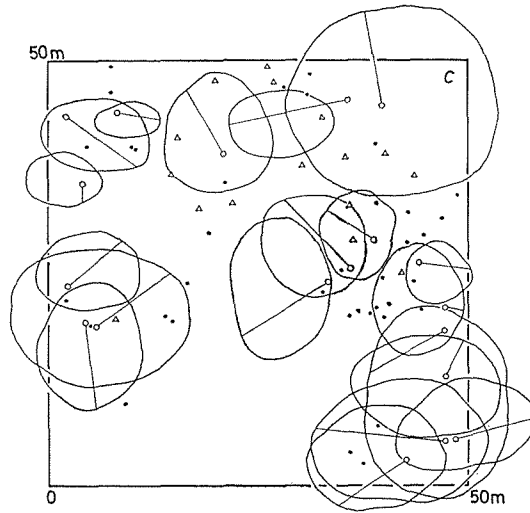


Fig. 5. Dispersion diagram of [Q-MS-2] and tree canopy belong to tree synusia.

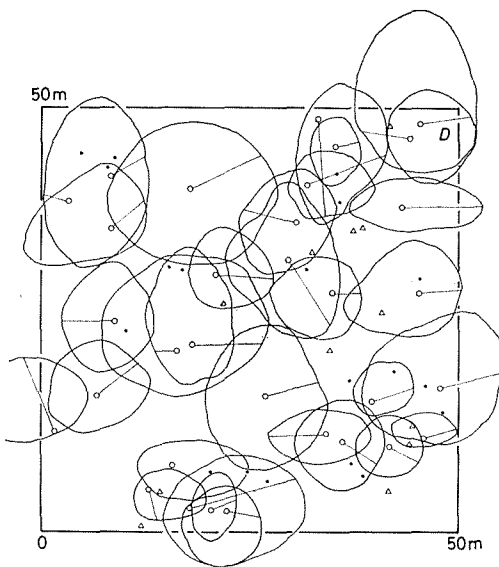


Fig. 6. Dispersion diagram of [Q-MF-1] and tree canopy belong to tree synusia.

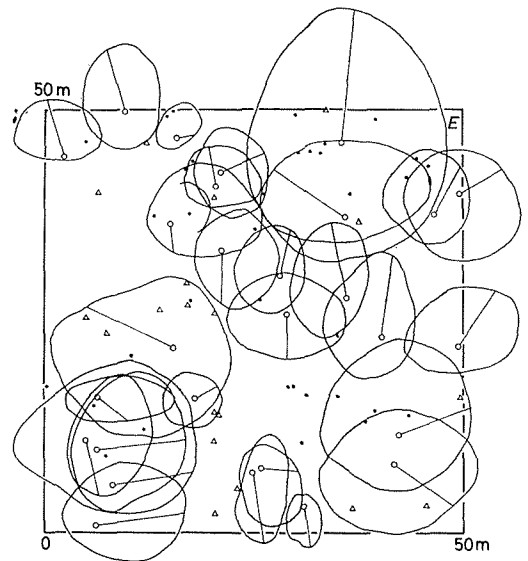


Fig. 7. Dispersion diagram of [Q-MF-2] and tree canopy belong to tree synusia.

[Q-MT] では、3階層ともに集中分布を示している。集中斑の広がりを見ると高木層では $(7.5 \times 7.5) \text{ m}^2$ 、亜高木層では $(3.75 \times 3.75) \text{ m}^2$ 、低木層では $(3.75 \times 3.75) \text{ m}^2$ のサイズである。

残りの4つの方形区については、全階層を通じてそれぞれの I_a -面積曲線が得られず、[Q-MS-1] では、亜高木層と低木層、[Q-MF-2] では高木層と低木層、そして [Q-MS-2] では低木層のみが得られた。Fig. 10 はこれら4方形区のそれぞれの階層での I_a -面積曲線を一括して示す。

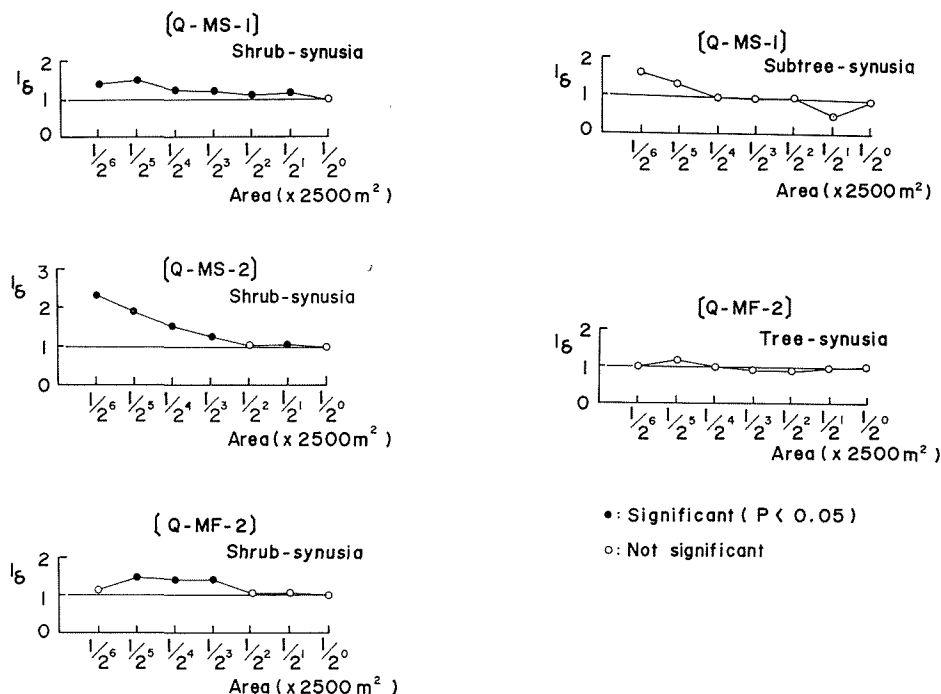


Fig. 10. I_a -area curves of each synusia in 4 quadrats.

[Q-MS-1] では、亜高木層でランダム分布、低木層で集中分布を示し、[Q-MF-2] では高木層でランダム分布、低木層で集中分布の傾向を示す。また、[Q-MS-2] の低木層は典型的な集中分布を示している。

4.4 高木層構成個体の樹冠と下層木の分散

高木層構成個体の樹冠投影図と個体分散図 (Figs. 3~7) から、高木個体の樹冠下に見出された樹木個体と、樹冠外に見出された樹木個体を記録した。この結果を Table 1 に示す。

方形区 [Q-MT] を除いた4個の方形区で林冠下と林冠外の個体数を見ると林冠下に見出された樹木個体数の方が多い。種類構成の上では、エゾイタヤ・ベニイタヤ・ウリノキ、さらにオヒョウ・シウリザクラ・ハウチワカエデは林冠下に多く見出される。ダケカンバの個体数は最も多いが、[Q-MT] はダケカンバ林で、藻岩山では分布が限られている。だがここでは上述の樹種と違って、林冠外に個体数が多いのは、陽樹としてのダケカンバの特性の現れと考える。

4.5 実生稚樹の分布パターン

方形区内の実生と稚樹の分布パターンを調べるために、既述の5個の方形区中に面積 $(10 \times 10) \text{ m}^2$ の小方形区を6個設定した。Table 2 はこれらの小方形区 [q] の斜面の方向、傾斜角、植被率、ササの高さや密度などを示す。また、Table 3 は各小方形区に見出された高木の实生・稚樹の一覧である。ただし、[Q-MF-2] では、林床に実生・稚樹を欠いているので方形区は設定しなかった。

Table 1. The number of tree individuals under and outside the tree canopy.

Species	Quadrats		Q		Q		Q		Q		Q		Total
			[MT]		[MS-1]		[MS-2]		[MF-1]		[MF-2]		
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
<i>Acer mono</i>			6	5	4	5	4	2	0	3	1	9	39
<i>A. mayrii</i>			8	12	7	18	0	5	2	5	9	9	75
<i>Ulmus laciniata</i>			5	4	1	10	2	4	0	0	0	2	28
<i>U. davidiana</i> var. <i>japonica</i>			4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6
<i>Tilia japonica</i>			0	1	3	0	0	0	0	2	0	0	6
<i>Alangium platonifolium</i> var. <i>triloba</i>			0	0	2	19	6	11	0	0	0	0	38
<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>			0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	5
<i>M. obovata</i>			1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	5
<i>Prunus ssiori</i>			0	0	0	0	1	5	0	4	0	0	10
<i>Sorbus alnifolia</i>			0	0	0	9	0	1	0	1	0	1	12
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>			0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Carpinus cordata</i>			0	0	5	4	0	0	0	5	0	2	16
<i>A. japonicum</i>			4	0	2	7	0	0	2	2	0	3	20
<i>Euonymus oxyphyllus</i>			1	0	8	5	0	0	0	0	1	3	18
<i>Syringa reticulata</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cornus controversa</i>			0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Fraxinus lanuginosa</i> var. <i>serrata</i>			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Kalopanax pictus</i>			1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Maackia amurensis</i>			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Betula ermanii</i>			50	26	0	0	0	0	0	0	0	0	76
<i>F. mandshurica</i> var. <i>japonica</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ostrya japonica</i>			0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total			80	51	40	83	17	33	8	23	11	40	386

A : outside the canopy
B : under the canopy

Table 2. Subquadrats (10×10) m² set in 3 Quadrats [MT, MS and MF].

Subquadrats	Exposure	Incline (°)	Coverage of T. layer (%)	Coverage of H. layer (%)	Floor type	Height of Sasa (cm) Max. : Min.	Density of Sasa (culm number/m ²)	Thickness of L. horizon (cm)
q [MT-1]	E	30	70	70	Sasa	119.5 : 44.3	29.0	3.8
q [MT-2]	ENE	21	65	85	Herb	/	/	3.0
q [MS-1]	SW	21	80	70	Sasa	115.0 : 42.0	17.3	1.5
q [MS-2]	ENE	31	50	80	Sasa	60.7 : 16.3	26.3	4.0
q [MS-3]	N	11	60	100	Fern	/	/	1.0
q [MF-1]	NE	10	70	90	Sasa	131.0 : 70.0	23.3	1.5

Table 3. Number of tree seedlings and saplings found in 6 subquadrats (10×10) m².

Species	Subquadrats*						Dead Trees	Total
	q [MT-1]	q [MT-2]	q [MS-1]	q [MS-2]	q [MS-3]	q [MF-1]		
<i>Juglans ailanthifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Picrasma quassioides</i>	9	0	0	1	0	0	0	10
<i>Acer japonicum</i>	4	20	0	0	0	0	0	24
<i>Fraxinus lanuginosa</i> var. <i>serrata</i>	9	21	0	0	0	0	0	30
<i>Cornus controversa</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Prunus ssiori</i>	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Magnolia obovata</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Morus bombycis</i>	2	0	0	3	0	0	1(1)**	6(1)
<i>Ulmus laciniata</i>	36	38	3	3	6(1)	0	1(1)	84(2)
<i>Acer mayrii</i>	10	12	10	2	93(1)	0	0	127(1)
<i>Acer mono</i>	34	19	21	0	27	3	4(4)	108(4)
<i>Ostrya japonica</i>	0	1	0	0	2	0	0	3
<i>Tilia japonica</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Sorbus alnifolia</i>	0	0	0	0	1(1)	0	0	1(1)
<i>Prunus maximowiczii</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Kalopanax pictus</i>	0	0	0	0	24(12)	9(9)	34(34)	67(55)
<i>Acer</i> sp.	0	0	0	0	9	12(3)	3(3)	24(6)
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	0	0	0	0	1	1	1(1)	3(1)
<i>Sorbus commixta</i>	0	0	0	0	0	0	1(1)	1(1)
<i>Carpicus cordata</i>	0	0	0	0	0	0	1(1)	1(1)
Total	105	114	39	5	167(15)	27(13)	64(64)	521(92)

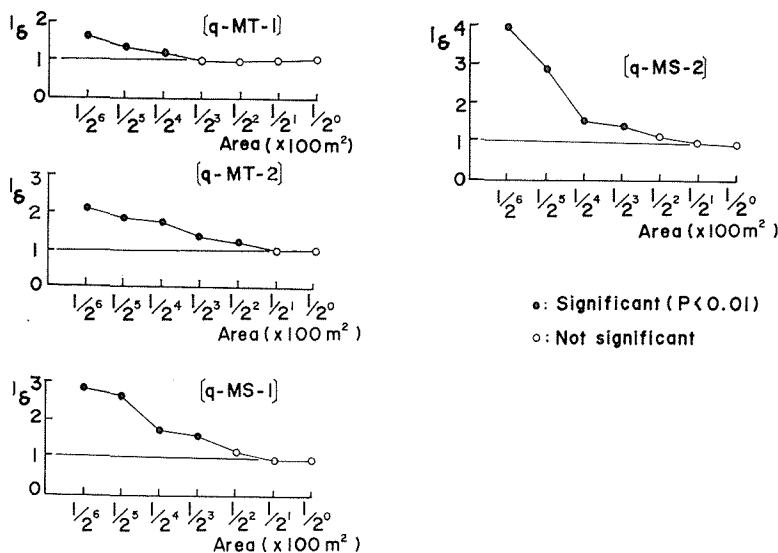
* (10×10) m²

** Number of tree seedling and saplings found on fallen dead timber

方形区は北向きまたは東向きの斜面で、傾斜は10°ないし30°である。陽当たりは、中陰ないし陽で、ササ型林床(クマイザサ)のササの個体密度はほとんど差がないが、平均の群落高では q [MS-2] で低くなっている。

q [MF-2] では、倒木が著しいので、倒木上に見出された実生・稚樹について測定した。q [MT-1, 2] と q [MS-1, 2] 方形区では、オヒョウ・ベニイタヤ・エゾイタヤの個体数が多く、q [MF-1] では倒木上にハリギリやカエデ属の実生が多い。

これらの結果から、各方形区の実生や稚樹個体の I_a -面積曲線を求めてみると、Fig. 11 のようになる(但し q [MS-3] と q [MF-1] を除く)。図からわかるように、各方形区とも概ね (1.25×1.25) m² から (1.25×2.5) m² に集中点を形成している。

Fig. 11. I_{δ} -area curves of 4 subquadrats.

5. 討論と結論

調査した5方形区について出現樹木個体全体の集中性を示す分布パターンを見ると, [Q-MT], [Q-MS-1], [Q-MS-2], [Q-MF-1] の4方形区であった。しかし, そのうちはじめの3方形区はある一定の大きさまで, すなわち $(7.5 \times 7.5) \text{ m}^2$ ([Q-MT]), $(25 \times 12.5) \text{ m}^2$ ([Q-MS-1]) と $(25 \times 25) \text{ m}^2$ ([Q-MS-2]), それぞれ集中性を示したが, [Q-MF-1] に関しては, $(12.5 \times 25) \text{ m}^2$ の大きさでのみ集中性が示された。残りの1方形区 [Q-MS-2] では集中性は認められず, ランダム分布であった。

Ito (1979) は, 石狩川上流の原生林の階層構造の解析において, 一般に階層構造はL型からC型, rL型に向かって変化することを述べている。今, この序列に従って樹木個体の分布パターンの変化を見ると, 概してL型のように低い(もしくは若齢)樹木個体に富んでいる方形区では集中性を示し, rL型やC型でも高い(もしくは老齢)樹木個体に富んでいる成熟林ではランダムな分布型となると考えられる。

Tagawa (1965) は, 桜島の溶岩流上の遷移系列と分布パターン(クロマツ林, 常緑広葉樹林, さらにシイ林などを含んでいる)について研究し, 全樹木個体の分布パターンは, 遷移の初期あるいは, 上層の樹冠の閉鎖が進んでいないところでは集中分布を示し, 閉鎖が進み鬱閉してくるとランダム分布となることを示した。

本研究を行なった藻岩山の森林植生においても, L型やL型に近い階層型を持った [Q-MT], [Q-MS-1] と [Q-MS-2] は, Tagawa のいう遷移の相対的に初期~中期の植生であるが, 分布型は集中的であった。他方, rL型や, rL型に近い階層型を持った [Q-MF-1] や [Q-MF-2] は成熟林と見なすことができるが, その分布パターンはランダム的であった。この場合, 階層型の変化と遷移の系列とはお互いに関連するとしてとらえたが, 一定方形区内の樹木個体の分布パターンの変化は Tagawa の実証的な研究結果と一致している。

ある場所での個体の分布パターンは, 種子やいろいろな種類の繁殖体の散布 (dispersion) から始まって, 発芽・定着・生長そして枯死へ至る一連の個体発達と, 集団個体間の時空間占有をめぐる同種間あるいは異種間の相互干渉を通じてあらわれる。したがって, 森林群落のようなある植物集団内部で, 所与の集団構成樹木の個体数や生長量(例えば樹高とか幹径の増加量)の経時的な変化を考える上で分布パターンの解析は有

用であり、樹高を集団内部の経時的な変化の1つの指標として考えるなら、階層構造の変化と関連づけることも意味がある。たとえば、[Q-MT]、[Q-MS-1]と[Q-MS-2]の3方形区を通じて低木層の構成樹木個体は、この層では集中的であるが、階層型がL型からrL型へ変化するに伴い漸次集中斑は $(3.75 \times 3.75) \text{ m}^2$ から $(25 \times 12.5) \text{ m}^2$ へと大きくなっていく。

Harper (1975) は、新しい生育地での定着の過程を、種子の散布 (dispersion)、発芽、それに続く生長、そして場の占領という4つのステージに区分している。散布された種子の発芽は、温度・光条件、微小地形その他の要因の微小な変化によって左右されると述べた。本研究で、実生・稚樹の分布パターンは集中的である。種構成が多様で、各種の発芽要求あるいは生態的耐性が多様であり、上記のように諸要因の複雑な発芽への影響にもかかわらず、集中的な分布パターンを示すのは、林床に発芽適地 (発芽床) や種子だまりの存在を示唆すると考えられる。このような発芽適地は林床の環境の不均質性によってもたらされるものであるが、もしその不均質性が乏しくなると、分布はランダムに傾くと予想される。

この実生・稚樹の段階の分布パターンが、成長過程でそれ以降の樹木の各段階 (階層) の分布パターンを決定していると考えられる。

生育適地に集中している低木層構成個体は、その生長過程において、同種間あるいは異種間の競争や捕食連鎖の関係を通じて、初期発芽・定着した個体数は次第に減少していく。そしてその集中斑を形成している樹木集団の中から1あるいは数個体が高木層へ発達した場合、物理的・生物的な占有空間の大きさから互いに排除しあいランダムな分布パターンを示すだろう。

本研究では、高木層の分布パターンは、[Q-MF-2]ではランダムな分布パターンを示している。この方形区では上述のようにランダムに広がっている生育適地に集中していた個体の中から1ないし数個体が高木層構成個体へと発達した例であると考えられる。他方、[Q-MT]では、 $(7.5 \times 7.5) \text{ m}^2$ の集中斑を形成している。この[Q-MT]は、山火跡地に成立したダケカンバ林で、山火の後、生育可能な microhabitat で一斉に定着し成立したことから、樹冠投影図に示したように、1個体の占有する物理的な空間が狭いために集中性を示していると考えられる。

要 約

1. 5つの森林群落で、樹木個体全体の分布パターンを森下の I_a 指数を用いて解析した。
2. 樹高2 m以上の樹木個体全体の分布パターンは、階層型 (Ito 1979) でL型あるいは $C \equiv L$ 型の階層型をもった群落では集中性を示し、 $C \equiv rL$ 型の階層型をもった群落ではランダムであった。
3. 各階層に属する樹木個体の分布パターンを森下の I_a を用いて解析した。その結果、低木層では階層型に関係なく集中性が見られた。集中斑の大きさは、L型の群落よりも、C型の群落で大きくなる傾向が見られた。高木層の分布パターンは、 $C \equiv rL$ 型の群落ではランダムであるが、L型のダケカンバ林では集中性を示した。この相違は、群落の成立との関係から考察された。
4. 実生・稚樹 (樹高2 m以下) の分布パターンは集中的であった。この集中性は林床の不均質な環境によるものと考えられる。

謝 辞

本研究を行なうにあたり、終始有益な助言と指導、さらに検閲の労をとられた北海道大学大学院環境科学研究科、伊藤浩司教授ならびに福田弘巳助教授、また、野外調査にあたり指導をいただいた春木雅寛博士に感謝の意を表するとともに、協力をいただいた本講座の学友諸君に感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) Braun-Blanquet (1964): 鈴木時夫訳「植物社会学 I, 及び II」. 朝倉書店 (東京).
- 2) Harper, J. L. (1965): Establishments, aggression and cohabitation in weedy species. in: H. G. Baker and G. C. Stebbins (Eds.), "The Genetics of Colonizing Species", pp. 243-265. Academic press, New York.
- 3) 北海道開発庁 (1953, 54): 五万分の一地質図幅説明書,
- 4) 伊藤浩司・千葉節子・一条俊次・新田直樹・由崎俊道 (1975): 石狩国藻岩山の森林植生 I 及び II. 生物教材第 10 号, p. 58-77 及び p. 78-104.
- 5) Ito K. (1979): A Tentative Study of Stratification Diagrams.
"Vegetation und Landshaft Japans" Festschrift fur Prof. Dr. Drs. h.c. Reinhold Tuxen zum 80. Geburtstag Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan, 16, 357-368.
- 6) Morisita, M. (1959): Measuring of the Dispersion of Individual and Analysis of the Distribution Patterns. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. E (Biol.) 2, 215-235.
- 7) Sargent, C. S. (1894): "Forest Flora of Japan" Houghton, Uiffin & Co. Boston & New York.
- 8) Tagawa, H. (1965): A Study of the Volcanic Vegetation in Sakurajima, Southwest Japan. II. Distributional Pattern and Succession. Jap. Jour Bot. 19 (1), 127-148.
- 9) 館脇 操 (1955-57): 「汎針広混交林帯」北方林業, 7 (1): 8-11, 8 (1): 7-9, 8 (4): 10-13, 8 (6): 8-11, 8 (12): 12-15, 9 (2): 17-23.
- 10) Watt, A. S. (1947): Pattern and Process in the Plant Community. Jour. Ecol., 35, 1-22.

Summary

1. Morisita's I delta index was applied to the detection of distributional pattern of plant individuals in five forest communities.

2. The distributional patterns of all the plants above 2 m in height were not related to the community types but to the stratification type (Ito 1979); the contagious pattern prevailed in L and $C \approx L$ type of the stratification type, while the random pattern was shown in the $C \approx rL$ type.

3. The Morisita's I delta index was calculated in relation to synusiae. In the shrub synusia the contagious pattern was common, but the size of clumps were larger in the C type than the L type. In the tree synusia the random pattern was shown in the $C \approx rL$ type, and the contagious pattern was in the L type. Difference between the distributional patterns was discussed in relation to the origin of communities investigated.

4. The distribution patterns of seedlings and saplings were contagious. The contagious pattern of them were thought to be derived from heterogeneous forest floors.