

## 林型区分における顔形グラフ表示の利用 (II)\*

石橋 整 司\*\*

## I. はじめに

前報<sup>1)</sup>では林型区分のより直感的な表示法としてチャーノフの顔形グラフを提案したが、各変量のグラフへの割り当てについての詳細な検討は行わなかった。本報では、田中ら<sup>2)</sup>の行ったクラスター分析による林型区分結果をより明確に視覚化する変量の割り当てについて検討した。ま

表-1 顔形グラフ表示に用いた資料例 (樹種群別直径階別本数分布)

樹種群	標準地番号 5117 1970年の調査結果		
	直径階	直径階	直径階
	小径木	中径木	大径木
エゾマツ・アカエゾマツ	55	17	4
トドマツ	167	63	11
イチイ	14	2	0
優良広葉樹群	335	39	8
一般広葉樹群	166	38	7
低価値広葉樹群	61	15	2

(単位:本/ha)

直径階:小径木 - 5.0~24.9cm  
 中径木 - 25.0~44.9cm  
 大径木 - 45.0cm~

優良広葉樹群: ミズナラ、ヤチダモ、ハリギリ、ウダイカンバ、カツラ、シナノキ、オオバボダイジュ、ヒロハノキハダ、アサダ、ハルニレ、オヒョウニレ  
 一般広葉樹群: エゾヤマザクラ、シウリザクラ、ホオノキ、キタコブシ、イヌエンジュ、オニグルミ、シラカンバ、ダケカンバ、イタヤカエデ、コシアブラ、ドロノキ、チョウセンヤマナラシ、ケヤマハンノキ、ヤチハンノキ  
 低価値広葉樹群: ヤナギ類、ツリバナ類、ヤマモミジ、オガラバナ、サワシバ、ヤマグワ、ナナカマド、アズキナシ、ハクウンボク、ムシカリ、ミズキ、ハシドイ、ニガキ、アオダモ、トネリコ、クロウメモドキ、タラノキ、エゾニワトコ、ノリウツギ

\*Use of Face Graph to Represent Natural Forest Types (II)

\*\*Seiji ISHIBASHI, Faculty Agr., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113 東京大学農学部

表-2 前報で用いた変量の割り当てと範囲

資料数：254 変量数：18

変量	顔の特性	範囲	備考
X <sub>1</sub>	顔の横幅	0.8~1.1	イチイ中径木
X <sub>2</sub>	上下の顔の境	0.4~0.8	イチイ大径木
X <sub>3</sub>	顔の長さ	0.8~1.3	トドマツ大径木
X <sub>4</sub>	上半顔の形	1.0~2.0	トドマツ小径木
X <sub>5</sub>	下半顔の形	0.8~1.5	トドマツ中径木
X <sub>6</sub>	鼻の長さ	0.2~0.6	イチイ小径木
X <sub>7</sub>	口の位置	0.3~0.7	エゾマツ・アカエゾマツ大径木
X <sub>8</sub>	口の形	-2.0~5.0	エゾマツ・アカエゾマツ小径木
X <sub>9</sub>	口の大きさ	0.2~0.8	エゾマツ・アカエゾマツ中径木
X <sub>10</sub>	眼の位置	0.2~0.9	優良広葉樹小径木
X <sub>11</sub>	眼の間隔	0.1~1.0	優良広葉樹中径木
X <sub>12</sub>	眼の傾き	0.4~1.0	一般広葉樹中径木
X <sub>13</sub>	眼の形	0.5~0.9	一般広葉樹大径木
X <sub>14</sub>	眼の大きさ	0.5~1.0	一般広葉樹小径木
X <sub>15</sub>	瞳の位置	0.4~0.8	優良広葉樹大径木
X <sub>16</sub>	眉の位置	0.5~1.0	低価値広葉樹大径木
X <sub>17</sub>	眉の傾き	0.4~0.9	低価値広葉樹小径木
X <sub>18</sub>	眉の長さ	0.0~1.5	低価値広葉樹中径木

た、顔形グラフとクラスター分析を併用し、林型間の解析を若干行ったので、その結果も併せて報告する。

## II. 資料および方法

解析に用いた資料は、前報と同じく東京大学北海道演習林内に設定された固定標準地 85 箇所、のべ 254 回の測定結果である。前報では 6 樹種群 3 直径階別の樹種群別直径階別本数分布 (表-1) を用いて表-2 のような割り当てを行ったが、今回は、1 つの造作に複数の変量の和を割り当てたり、1 つの変量を複数の造作に割り当てるなどして、林型間の違い、クラスター間の違いをより適切に表せる割り当てを検討した。

また、得られた顔形グラフを用いてクラスター間 (林型間) の関係について推察し、その結果を新たにクラスター分析を行うことによって検討した。

## III. 結果および考察

今回行った割り当ては表-3 の通りである。表-3 で示した変量はいずれも表-1 の変量より計算できる。今回は、18 の変数のうち 6 つを特定の値に固定し、残り 12 変数のうち 9 つには各樹種群の小径木本数をもとにした変量を、3 つには中大径木本数をもとにした変量を割り当てた。

表-3 の割り当てにしたがって描いた各林型における樹種別直径階別立木本数の平均値 (表-4) の顔形グラフを図-1 に示す。A~C と D~I は差がみられ、D~F と G~I も異なってい

表-3 新しい変量の割り当てと範囲

資料数：254 変量数：12

変量	顔の特性	範囲	備	考
X <sub>1</sub>	顔の横幅	0.8		
X <sub>2</sub>	上下の顔の境	0.3~0.7	小径木における針葉樹本数率	
X <sub>3</sub>	顔の長さ	1.1		
X <sub>4</sub>	上半顔の形	0.8~1.8	広葉樹小径木	
X <sub>5</sub>	下半顔の形	0.8~1.4	針葉樹小径木	
X <sub>6</sub>	鼻の長さ	0.2~0.6	優良広葉樹中径木	
X <sub>7</sub>	口の位置	0.5		
X <sub>8</sub>	口の形	-5.0~2.0	トドマツおよび低価値広葉樹小径木	
X <sub>9</sub>	口の大きさ	0.3~0.9	トドマツ小径木	
X <sub>10</sub>	眼の位置	0.5		
X <sub>11</sub>	眼の間隔	0.5		
X <sub>12</sub>	眼の傾き	0.4~0.9	トドマツ小径木	
X <sub>13</sub>	眼の形	0.3~1.0	イチイ小径木	
X <sub>14</sub>	眼の大きさ	0.5~1.2	優良広葉樹小径木	
X <sub>15</sub>	瞳の位置	0.2~0.8	中大径木における針葉樹本数率	
X <sub>16</sub>	眉の位置	0.5		
X <sub>17</sub>	眉の傾き	0.4~0.9	一般広葉樹中径木	
X <sub>18</sub>	眉の長さ	0.3~0.7	一般広葉樹小径木	

X<sub>1</sub>、X<sub>3</sub>、X<sub>7</sub>、X<sub>10</sub>、X<sub>11</sub>、X<sub>16</sub>は固定

表-4 各林型における樹種群別直径階別立木本数の平均値

樹種群	径級	林型								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
エゾマツ・アカエゾマツ	小径木	4	7	10	56	58	71	9	28	19
エゾマツ・アカマツ	中径木	0	0	0	23	15	52	4	13	5
エゾマツ・アカエゾマツ	大径木	0	0	0	12	9	48	0	3	1
トドマツ	小径木	26	468	46	87	250	77	271	471	651
トドマツ	中径木	2	2	0	27	106	61	93	158	229
トドマツ	大径木	1	0	0	17	26	26	25	13	6
イチイ	小径木	2	34	17	3	5	2	33	39	49
イチイ	中径木	0	0	0	0	0	0	1	1	2
イチイ	大径木	0	0	0	0	0	0	0	0	0
優良広葉樹群	小径木	330	518	704	157	137	25	126	75	24
優良広葉樹群	中径木	153	99	112	46	31	12	39	17	21
優良広葉樹群	大径木	1	3	0	15	13	5	15	12	10
一般広葉樹群	小径木	308	196	291	151	91	36	80	124	21
一般広葉樹群	中径木	9	14	12	29	16	15	24	13	1
一般広葉樹群	大径木	2	1	0	4	2	12	9	2	1
低価値広葉樹群	小径木	82	275	720	53	46	94	187	142	18
低価値広葉樹群	中径木	1	3	0	6	4	1	10	2	0
低価値広葉樹群	大径木	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(単位：本/ha)

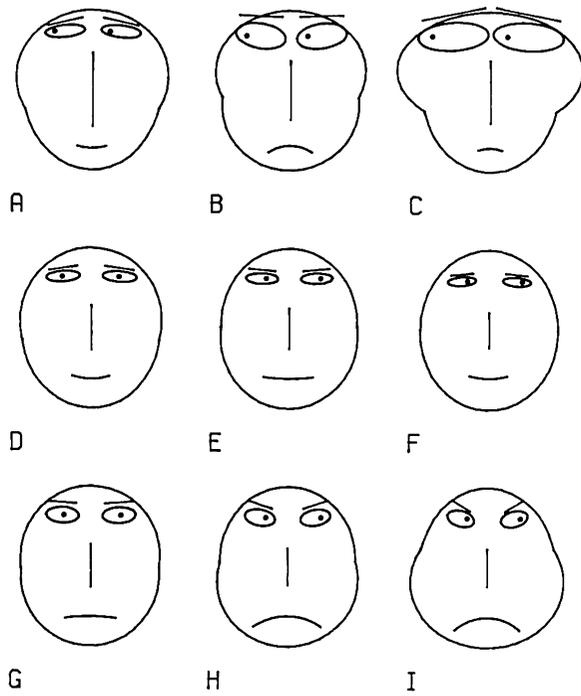


図-1 各林型の平均値の顔形グラフ（表-3の割り当てによる）

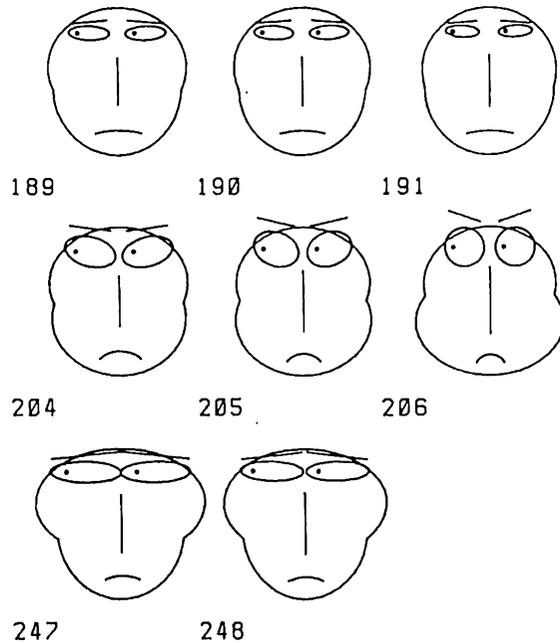


図-2 再生林Bグループに属する資料の顔形グラフ  
 上段：固定標準地 5210（資料番号 189～191）  
 中段：固定標準地 5215（資料番号 204～206）  
 下段：固定標準地 5236（資料番号 247～248）

る。これらは最も大きい3つのクラスターに対応しており、大きなクラスター間の差異および大きなクラスター内の類似性も、前法の割り当て以上に明確に表すことができた。

次に、全資料の顔形グラフ(省略)を描いて検討したところ、再生林の3つのグループの内A, Cは林型内の差異があまりみられなかったが、Bは3箇所の固定標準地しか含まれないにもかかわらず、3箇所の顔がすべて異なって見える(図-2)。固定標準地5236(資料番号247~248)はCグループの顔に極めて近く、5215(資料番号204~206)は眼の形などに他の再生林にみられない特徴を持っている。再生林のなかでもBグループはA, Cとは異なりグループ内のまとまりが弱いのではないかと考えられる。そこで、これら3つの固定標準地を1つずつ計算から除外して、再びクラスター分析を行い区分の変化を見ることにした。

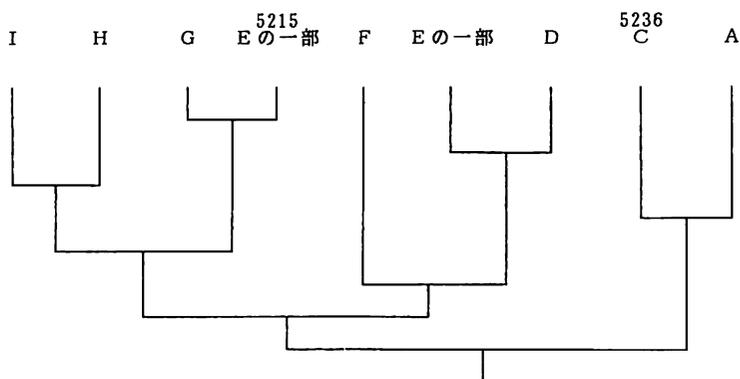


図-3 5210の資料を削除した場合のクラスター分析の結果

① 5210(資料番号189~191)を削除した場合(図-3)。

再生林はA, C2つのグループになり5236はCグループに吸収される。一方5215はEグループ(天然林)の一部と一緒にあってあらたなクラスター(Nグループとする)をつくる。ただし、5215とEグループとの結びつきは弱い。NグループはGグループと1つのクラスターをつくる。

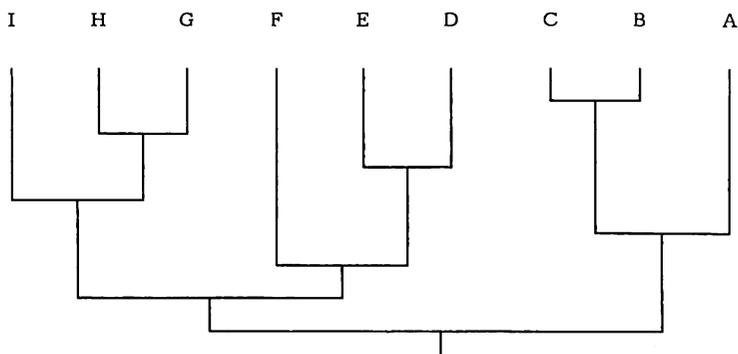


図-4 5215の資料を削除した場合のクラスター分析の結果

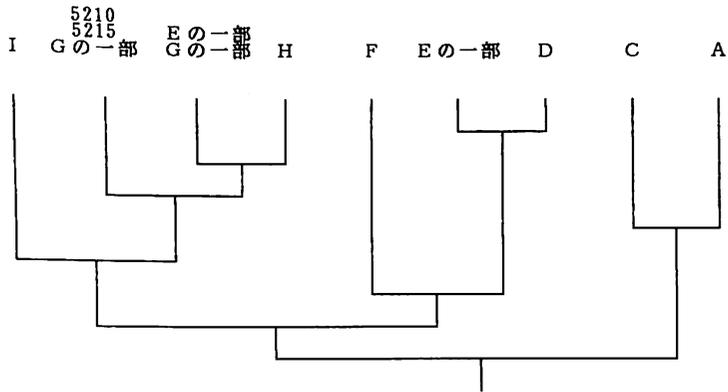


図-5 5236の資料を削除した場合のクラスター分析の結果

② 5215 (資料番号 204~206) を削除した場合 (図-4)。

クラスターの区分に変化はない。5210 と 5236 は 5215 の資料が入った場合と同じく B グループをつくる。区分順位からみて、B グループと C グループとの結びつきは強くなっている。

③ 5236 (資料番号 247~248) を削除した場合 (図-5)。

再生林は、A、C 2 つのグループになる。5210 は G グループの一部に吸収され、5215 もこれと同じクラスターをつくる。E グループの一部が G グループの残り と 1 つのクラスターをつくる。

以上をまとめると、5236 は C グループに極めて近い林分であり、逆に 5215 は E および G グループのような広葉樹小径木の多いトドマツ天然林に近い林分と考えられる。5210 はこの 2 林分の中間的な林分であり、5215、5236 のどちらかの資料が削除された場合、残った方に影響されてグループ間を移動するものと考えられる。

田中らは、再生林について 3 つのグループ分けを提案し、各々のグループを (A) 優良および一般広葉樹の小中径木を主体とした山火再生林、(B) トドマツ小径木が多い山火再生林、(C) 低価値広葉樹の小径木が多い山火再生林、として定義している。今回の分析結果から、このグループを再検討してみると、B グループの取扱い方により、次の二つの考え方が可能である。

① B グループは、A グループより C グループに近い林型として存在するが、5215 はこのグループに含めるべきではない。

② B グループは考えず、再生林は 2 つのグループに区分し、5210 と 5236 は C グループにいれる。5215 は再生林→天然林へと移行しつつある林分、あるいは、より天然林に近い再生林分と考える。

いずれの場合にも 5215 は再生林として特異な林型と考えるべきであり、基本的な林型として区分に含めるべきかどうか検討する必要がある。

#### IV. おわりに

本報では、田中らによって行われた林型区分をより適切に表示する変量の割当について検討し、その結果をもとに区分の問題点の1つを指摘した。前報で示したように、顔形グラフは多変量データの表示法として有効であるが、一方、問題点の発見など解析の補助的手段としても威力を発揮することを今一度認識したい。

最後に、前報より引続き貴重な資料を利用させていただいた東京大学北海道演習林の方々に深く謝意を表す。

#### 引用文献

- (1) 石橋整司：林型区分における顔形グラフ表示の利用。林統研誌 12：77～99, 1987
- (2) 田中和博・石橋整司・高田功一・柴田 前・南雲秀次郎：多変量解析法による天然林の林型区分 (I) 択伐林分の場合。日林誌 69 (4)：127～135, 1987