

# 本州中部地方のコナラ二次林群落の地理的分布と気候要因TWINSPAN およびDCA による解析

著者	辻 誠治
著者別表示	Tsuji Seiji
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	39
号	2
ページ	107-115
発行年	1991-12-15
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00055891">http://doi.org/10.24517/00055891</a>

## 辻 誠治\*：本州中部地方のコナラ二次林群落の地理的 分布と気候要因の TWINSPAN および DCA による解析

Seiji TSUJI\* : TWINSPAN and DCA Analysis of Geographical Distribution  
and Climatic Factors of the Secondary Forests of *Quercus serrata* in Chubu  
District, Central Japan

### Abstract

Relationships between vegetation units of the secondary forests of *Quercus serrata* and climatic conditions were studied in Chubu District, central Honshu, Japan. The forests were classified into eight communities, using computer-based HILL's TWINSPAN analysis method. These communities were successfully overlaid on an ordination using detrended correspondence analysis (DCA) method. An examination on a correlation between climatic factors and each of the DCA axis brought the following facts as a result: the first DCA axis and SUZUKI and SUZUKI's index of Japan Sea are mutually related; the second DCA axis and the precipitation of the summer period; the fourth axis and KIRA's warmth index. These results suggest that such climatic conditions contribute to the differentiation of these communities in the secondary forests of *Quercus serrata*.

**Key Words:** Climatic condition—DCA—*Quercus serrata* forest—Species composition—TWINSPAN

本州中部地方は、多様な気候条件に支配されて、フロラが非常に豊富であることが知られている。筆者は日本全国レベルでのコナラ二次林植生の植物社会学的な群落分類とその分布、およびそれらと立地条件との対応について明らかにすることを目的に研究を進めている。伐採や下刈り、落葉掻きなどの人為な管理によって維持、存続しているコナラ二次林といえども、その組成的な群落分化を規定している最も大きな要因は気候要因であると考えられる。そこで、本研究は、わが国でも最も多様な気候条件下にあり、かつフロラの豊富な本州中部地方のコナラ二次林を対象に、数量的方法によって群落分類 (TWINSPAN) と序列化 (DCA) を行い、その結果が気候条件とどの様な対応を示すのかを明らかにした。

TWINSPAN は HILL (1979) によって、また DCA は HILL and GAUCH (1980) によってその方法論が提示されたが、以来、両手法を併用した植生の解析を中心に、世界各地から数多くの報告があり (BEATTY, 1984; WHITE *et al.*, 1984; LAHTI and VAISANEN, 1987; TAYLOR, *et al.*, 1987 など)、今日さまざまな植生の解析に有効であることが確認されている (KERSHAW and LOONEY, 1985)。

わが国でのこれらの手法を用いた研究には、HUKUSIMA *et al.* (1987a, b), HUKUSIMA and KERSHAW (1988), 齊藤・寒河江 (1988) などがある。

一方、中部地方のコナラ二次林については、和田 (1982, 1983), 鈴木 (1986) などが植物社会学的手法に基づいて、群落単位の位置づけをしている。しかし、数量的手法を用いてコナラ二次林の種組成の差異を明らかにし、これと気候要因との対応について解析した報告はまだみられない。

本研究を取りまとめるにあたり、東京農工大学農学部資源・環境学科教授奥富清博士には、終始ご指導を賜った。同助教授福嶋司博士には有益な御助言をいただいた。同助手星野義延氏にはデータ処理、解析で多くの御助力、御助言をいただいた。また、新潟県林業試験場の布川耕一氏には東京農工大学在学中に得た貴重な未発表資料を提供していただいた。以上の方々に心から感謝申し上げる。

### 調査地域

調査地域は、本州中部地方の東経 137°30' から 138°30' までのコナラ二次林分布域である (Fig.1)。緯度の範囲でみると、最北端は新潟県佐渡島の北緯

\* 〒112 東京都文京区目白台 1-16-7 日本女子大学附属豊明小学校 Homei Elementary School of Japan Women's University, Mejirodai 1-16-7, Bunkyo-ku, Tokyo 112, Japan.

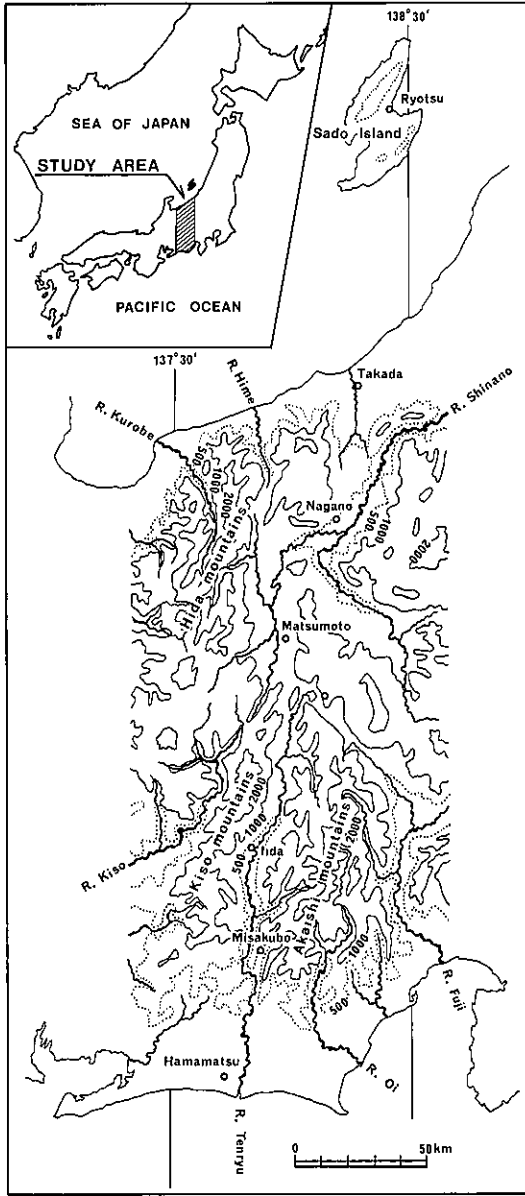


Fig. 1. Study area.

38°20′, 最南端は静岡県御前崎の北緯 34°35′である。中部地方は、細長い本州が一番幅の広がっているところで、北に日本海に、南で太平洋にそれぞれ面している。地質的には、東北日本と西南日本を二つに分けるフォッサ・マグナとよばれる大陥没帯が存在し、その西縁にあたる糸魚川-静岡構造線は、新潟県の姫川を通り、松本盆地、諏訪盆地から甲府盆地の西を抜けて、富士川に続いており、これに沿った地域には、1000~1300 m 程度の丘陵が広がっている。この構造線の西側には、ほぼ南北に、赤石山脈、木曾山脈、飛騨山脈などの 3000 m 級の高山が位置している。また、東側には、北から三国山脈、関東

山脈が続いている。これらの山脈の間には、大町、松本、諏訪、長野、佐久、甲府などの盆地が開けている。また、これらの山地、山脈を源として、日本海側へは信濃川、太平洋側へは木曾川、天竜川、大井川、富士川など、わが国で有数の河川が貫流している。木曾川下流の濃尾平野、信濃川下流の新潟平野など、上述の各河川の中下流部にはいずれも沖積平野が開けている。

調査地域内の数地点での気候条件は、Fig.2 に示すとおりである。このうち、高田、両津は、冬季に降水量の多い日本海型の気候、浜松、水窪は、温暖で夏季に降水量の多い太平洋型の気候をそれぞれ示している。また、長野、松本は夏と冬の温度差が大きく、年間を通して降水量の少ない典型的な内陸型の気候を示している。飯田、諏訪も内陸的な気候であるが、松本や長野に比べると夏季降水量が多く、太平洋型の気候とやや中間的である。

調査地域におけるコナラ二次林は、太平洋側では、海拔 60 m から 900 m 前後まで、内陸では、海拔 400 m 前後から 1000 m 前後まで、日本海側では、海拔 15 m から 400 m 前後までの丘陵、山地にそれぞれかなりまとまった広がりを見せている。上方では主にミズナラ二次林と、太平洋側の下方ではシイ・カシ萌芽林と接している。

### 方法

植生調査は BRAUN-BLANQUET (1964) の方法により行った。

群落分類は、HILL (1979) の Two-Way Indicator SPecies ANalysis (TWINSpan) によった。TWINSpan は、反復平均法 (RA) の原理を用いた群落分類法である。本研究での TWINSpan を用いての群落分類は、調査地域内のコナラ二次林の種組成の差異を知るために、出現種の優占度を加味せず、種の出現の有無のデータのみを用いて行った。

系列化は、HILL and GAUCH (1980) の Detrended Correspondence Analysis (DCA) によった。DCA は、反復平均法 (RA) の問題点を改良した系列法の一つである。この系列化も TWINSpan と同様に種の有無のデータを用いて行った。

なお、TWINSpan および DCA の解析には、東京農工大学情報処理センターのコンピュータ (ACOS 1000) を使用した。

調査地点の気温は、遞減率を 0.6°C として最寄りの気象観測地点から換算値を求め、これを用いた。また、各地点の降水量は、最寄りの観測地点の値とした。これらの値をもとに、調査地点ごとの日本海指数 (鈴木・鈴木, 1971)、暖かさの指数 (吉良, 1945)、寒さの指数 (吉良, 1948)、夏季 (6~8 月) 降水量、

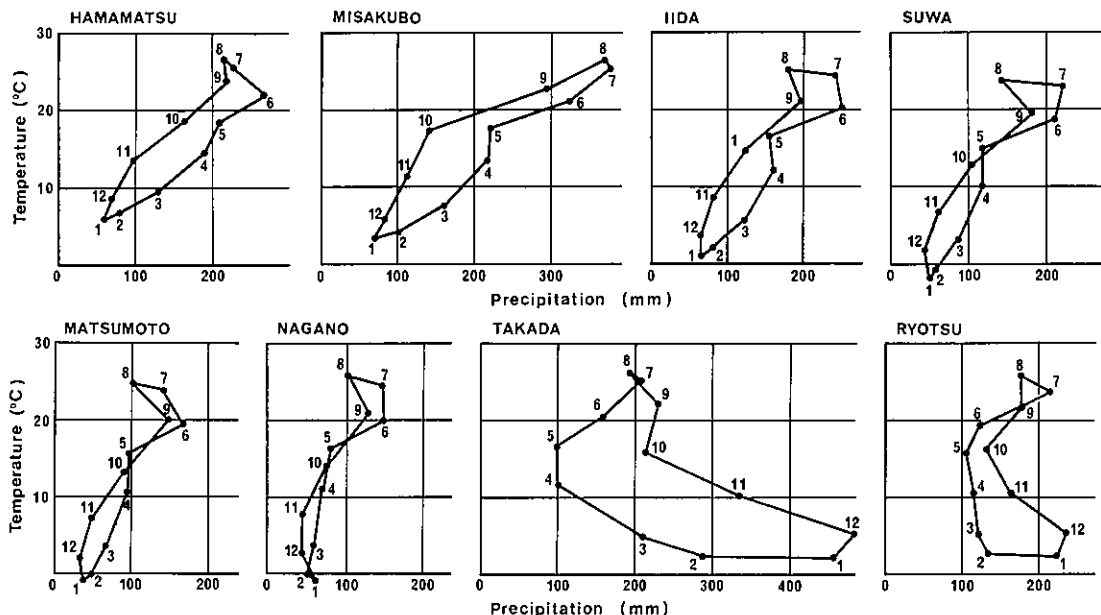


Fig. 2. Climatic conditions in the study area.

冬期 (12~2月)などを算出した。日本海指数とは、温雨図上の1月点と8月点を結ぶ直線とx軸とのはさむ角度を右回りにはかり、これを指数としたもので、90以上が日本海型の気候で、典型的な太平洋型の気候ではこの値が小さくなる。

気候要因については、THORNTHAITE (1931) の P-E index, THORNTHAITE (1948) の moisture index などについても検討したが、DCAの各軸との相関関係がほとんど見られなかったのでここでは取り上げなかった。

結果および考察

群落単位

調査地域から得られた190のコナラ二次林の調査資料は、TWINSPANにより8群落に分類された (Table 1)。なお、この表にはTWINSPANで現れた指標種のみをグルーピングして示してある。各群落の水平および垂直的な分布は、Fig. 3に示すとおりである。

調査地域のコナラ二次林は、指標種群1のカスミザクラと指標種群2のヤマザクラ、アカシデ、イヌツゲ、クロモジ、モチツツジ、モミとの対立関係によって群落群IとIIに分類される。群落群Iの主な分布域は、日本海側から内陸部にいたる地域である。一方、群落群IIは、太平洋側の木曾川、天竜川、大井川、富士川の各流域に分布する。木曾川流域では中津川市付近、天竜川流域では飯田市付近、富士川流域では身延市付近で群落群Iと分布域を接している。

群落群Iは指標種群3のオオバクロモジ、ハイヌツゲ、ヒメアオキの出現状況によって群落小群IAとIBに分類される。群落小群IAの主な分布域は新潟県を中心とする日本海側である。また、群落小群IBの主な分布域は長野県、山梨県を中心とする内陸部である。

群落群IIは、指標種群4のコアジサイ、アオハダと指標種群5のアラカシ、テイカカズラ、ヤブコウジ、アズマイバラ、ヤマザクラの対立関係によって群落小群IIAとIIBに分類される。群落小群IIAは、後述の群落小群IIBよりも高海拔地に分布の中心があり、群落小群IIBと分布域を接している。群落小群IIBの分布域は富士川、天竜川の中下流部を中心とする比較的低海拔地である。

これら4つの群落小群は、それぞれさらに2分され、計8群落に区分される。以下にこの8群落の組成と分布について述べる。

群落I Aa

群落I Aaは、種群1, 2を持ち、かつタンナサワフタギ、ヒサカキ、ハリギリなどの種群6を有し、オクチョウジザクラ、アズキナシなどの種群7をほとんど持たない植分群である。後述の群落I Abとともに低木第2層にクマイザサ、チマキザサなどが優占することが多い。この群落は、佐渡のみに分布する。垂直的な分布範囲は海拔15m~390mである。

群落I Ab

群落I Abは、指標種群1, 2を持ち、群落I Aaで高常在度で出現する種群6を欠き、種群7のオクチョウザクラ、アズキナシをもつことにより識別さ

Table 1. Differential table of the secondary forest of *Quercus serrata* in Chubu District, central Japan, using TWINSpan classification.

Community	I				II				
	A		B		A		B		
	a	b	a	b	a	b	a	b	
Number of plots	16	45	38	36	14	16	11	14	
Indicator species group									
<i>Prunus verecunda</i> (1)	V	III	V	IV	III	I	+	.	Kasumizakura
<i>Prunus jamasakura</i> (2,5)	.	r	r	II	II	IV	V	V	Yamazakura
<i>Carpinus laxiflora</i> (2)	+	I	.	II	IV	IV	V	IV	Akashide
<i>Ilex crenata</i> (2)	.	.	.	+	II	IV	IV	IV	Inutsuge
<i>Lindera umbellata</i> (2,11)	.	.	r	+	+	V	III	IV	kuromoji
<i>Rhododendron macrosepalum</i> (2)	.	.	.	.	II	III	III	V	Mochitsutsuji
<i>Abies firma</i> (2)	.	.	.	I	IV	III	III	III	Momi
<i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i> (3)	V	V	.	.	.	.	.	.	Obakuromoji
<i>Ilex crenata</i> var. <i>paludosa</i> (3)	V	IV	.	.	.	.	.	.	Haiinutuge
<i>Aucuba japonica</i> var. <i>borealis</i> (3)	V	IV	.	.	.	.	.	.	Himeaoki
<i>Hydrangea hirta</i> (4)	.	.	.	I	III	V	+	II	Koajisai
<i>Ilex macropoda</i> (4)	II	II	I	III	III	V	+	II	Aohada
<i>Quercus glauca</i> (5)	.	.	.	.	+	II	IV	V	Arakashi
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> (5)	.	r	.	.	.	.	III	IV	Teikakazura
<i>Ardisia japonica</i> (5)	V	IV	.	.	.	II	III	IV	Yabukoji
<i>Rosa lusiae</i> (5)	.	.	.	+	.	.	II	IV	Azumaibara
<i>Symplocos coreana</i> (6)	V	+	r	.	I	II	.	+	Tannasawafutagi
<i>Eurya japonica</i> (6,13)	V	I	.	.	.	III	II	V	Hisakaki
<i>Kalopanax pictus</i> (6)	IV	I	II	II	+	+	+	I	Harigiri
<i>Prunus apetala</i> var. <i>pilosa</i> (7)	.	V	+	.	.	.	.	.	Okuchojizakura
<i>Sorbus alnifolia</i> (7)	+	IV	II	II	II	II	+	I	Azukinashi
<i>Quercus acutissima</i> (8)	I	+	IV	I	.	+	+	+	Kunugi
<i>Acer crataegifolium</i> (9)	.	r	II	IV	V	V	V	III	Urikaede
<i>Viburnum wrightii</i> (9)	IV	V	I	III	III	III	I	+	Miyamagamazumi
<i>Rhododendron kaempferi</i> (9)	.	III	I	III	IV	II	III	III	Yamatsutsuji
<i>Carex siderostica</i> (9)	+	I	+	III	III	+	.	.	Taganeso
<i>Ilex pedunculosa</i> (9)	I	+	r	III	IV	V	I	IV	Soyogo
<i>Wisteria floribunda</i> (10)	II	IV	III	IV	IV	I	III	IV	Fuji
<i>Fraxinus sieboldiana</i> (10,13)	IV	II	II	IV	IV	I	I	IV	Marubaaodamo
<i>Corylus sieboldiana</i> (10)	V	III	II	IV	III	+	I	.	Tsunohashibami
<i>Dioscorea gracillima</i> (10)	.	.	+	III	III	+	+	.	Tachidokoro
<i>Pertya scandens</i> (11)	.	.	.	+	.	IV	IV	V	Koyaboki
<i>Lindera obtusiloba</i> (12)	.	I	IV	IV	III	II	V	.	Dankobai
<i>Carpinus tschonoskii</i> (12)	+	.	.	+	I	I	V	II	Inushide
<i>Cocculus orbiculatus</i> (12)	+	I	IV	I	I	.	IV	.	Aotsudurafuji
<i>Pieris japonica</i> (13)	.	.	.	r	I	IV	+	IV	Asebi

れる。分布域は新潟県を中心とする日本海側の本土地域で、海拔の範囲は、分布の中心の新潟県では、40~390 m であるが、やや内陸的な長野県北部などでは 800 m 付近にまで分布する。

#### 群落 I Ba

群落 I Ba は、指標種群 1 を持ち、かつ指標種群 8 のクヌギが高常在度で出現し、ウリカエデ、アオハダ、ミヤマガマズミ、ヤマツツジ、タガネソウ、ソヨゴなどの指標種群 9 がほとんど出現しない植分群である。出現種数は、他の群落と大差ないが、クヌギ以外には特徴的な種群はみられない。主な分布域は長野盆地、上田盆地、松本盆地とその周辺部の海拔 360 m から 900 m までの地域である。

#### 群落 I Bb

群落 I Bb は、指標種群 1 を持ち、指標種群 9 のウリカエデ、アオハダ、ミヤマガマズミ、ヤマツツジ、タガネソウ、ソヨゴが高常在度で出現し、指標種群 8 のクヌギがほとんど出現しない植分群である。甲府盆地、諏訪盆地、伊那盆地の 480 m から 1000 m 前後までを主な分布域とするほか、一部長野盆地や松本盆地の周辺部山地にもみられる。群落 I Ba との分布の境界領域では、群落 I Ba よりも高海拔地に生育する。

#### 群落 II Aa

群落 II Aa は、指標種群 2, 4 を持ち、かつ指標種群 10 のフジ、マルバアオダモ、ツノハシバミ、タチドコロが高常在度で出現し、群落 II Ab で多く出現するクロモジ、コウヤボウキなど指標種群 11 がほとんど出現しない植分群である。群落 II の中では最も内陸に近い木曾川、天竜川中流域の海拔 400 m から 900 m 付近までに分布している。

#### 群落 II Ab

群落 II Ab は指標種群 2, 4 を持ち、かつ指標種群 11 のクロモジ、コウヤボウキが高常在度で出現し、群落 II Aa で多くみられる指標種群 10 がほとんど出現しない植分群である。群落 II Aa よりも太平洋に近い木曾川、天竜川、大井川などの中下流域の海拔 200 m 前後から 800 m 前後までを主な分布域とする。

#### 群落 II Ba

群落 II Ba は、指標種群 2, 5 を持ち、さらに指標種群 12 のダンコウバイ、イヌシデ、アオツツラフジなどが高常在度で出現し、群落 II Bb で多くみられるヒサカキ、マルバアオダモ、アセビなどの指標種群 13 がほとんど見られない植分群である。後述の群落 II Bb とともに、亜高木層から草本層にアラカシ、テイカカズラ、ヤブコウジなどの常緑広葉樹林の構成種を多く含んでいる。分布域は大井川以東の海拔 200 m 前後から 750 m 前後までである。

#### 群落 II Bb

群落 II Bb は、指標種群 2, 5 を持ち、かつ指標種群 13 のヒサカキ、マルバアオダモ、アセビなどが高常在度で出現し、群落 II Ba で多くみられる指標種群 12 がほとんど出現しない植分群である。8 群落の中で常緑広葉樹林の構成種が最も多く出現する群落で、高木層から亜高木層にアラカシを混生することが多い。分布域は天竜川下流域の海拔 60 m から 400 m 前後までの低海拔地が中心となっている。

#### TWINSPAN による群落単位と植物社会学的群落単位の対応

TWINSPAN によって分類された群落単位は、その組成や分布域から、すでに調査地域およびその周辺から報告されている植物社会学的群落単位との対応関係がみられる。

日本海側を主要な分布域とする群落 I Aa, I Ab は、ともにオオバクロモジ、ヒメアオキ、ハイイヌツゲからなる群落小群 I A の指標種群 3 を高常在度で有し、さらにタニウツギ、トキワイカリソウ、ハイイヌガヤ、アカイタヤ、ヤマモミジなど日本海側に偏在する種群が特徴的にみられ、他の群落と明瞭な組成的差異を示している。これら 2 群落のまとまりである群落小群 I A の組成、分布域は、コナラーオクチョウジザクラ群集 (鈴木, 1985) のそれとほぼ対応している。長野盆地、松本盆地を中心とする内陸部に分布する群落 I Ba は、コナラーカシワ群集 (和田, 1982) またはコナラークヌギ群集 (宮脇, 1967) にほぼ対応する群落である。群落 I Bb はコナラークリ群集 (奥富ほか, 1976) にほぼ対応する。

このように群落群 I に含められる各群落ないし群落小群は植物社会学的群落単位とかなり明瞭な対応がみられるのに対して、群落群 II に含められる各群落と植物社会学的群落単位との対応は、各群落の分布域の植物社会学的な群落単位についての検討が十分に行われておらず、不明瞭な部分が多い。このうち、群落 II Bb は、コナラーケネザサ群集 (南川・矢頭, 1962) あるいはコナラーオニシバリ群集 (宮脇ほか, 1971) と部分的に対応するものと考えられる。また群落 II Aa, II Ab, II Ba は、コナラーアベマキ群集 (小林ほか, 1976)、またはコナラークリ群集のどちらかに対応するものと思われるが、より明確な対応関係については、調査地域を含めたコナラ二次林の植物社会学的群落単位を広域的な比較検討に基づいて明らかにした上で再考察したい。

#### 序 列

DCA によって序列化された 190 地点を第 1 軸と第 2 軸、第 1 軸と第 3 軸、および第 1 軸と第 4 軸の

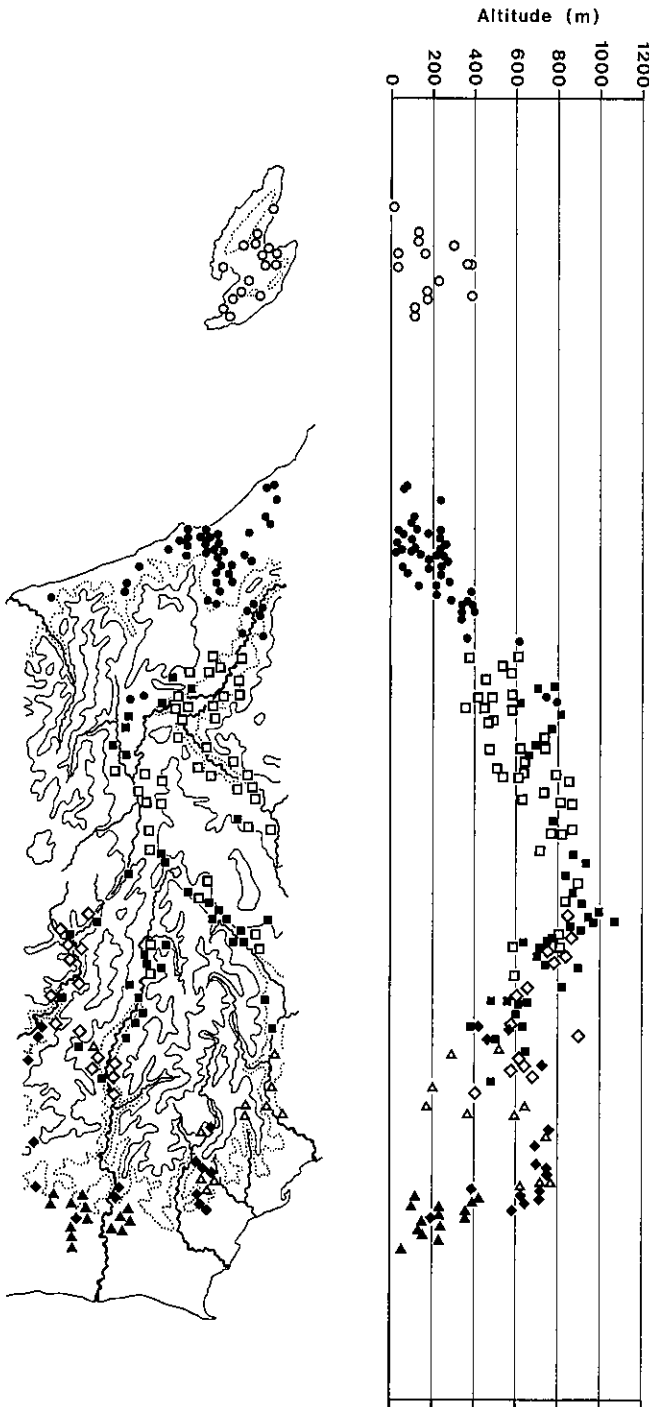


Fig. 3. Geographical distribution of the TWINSpan communities of the secondary forests of *Quercus serrata* in Chubu District. ○: community IAa. ●: community IAb. □: community IBa. ■: community IBb. ◇: community IIAa. ◆: community IIAb. △: community IIBa. ▲: community IIBb.

スコアによって展開したものが Fig. 4 である。記号は、TWINSpan により分類された群落を示している。なお、第1軸、第2軸、第3軸および第4軸の固有値は、それぞれ 0.371, 0.191, 0.139, 0.113 であった。また、各地点の第1軸、第2軸、第3軸および第4軸のスコアと検討した6つの気候要因との相関は Table 2 に示した。

第1軸では、日本海側に分布する群落 I Aa, I Ab のスコアが最も高く、太平洋側に分布する群落 II Ab, II Bb が最も低いスコアを示しており、それぞれ両極端に位置している。群落 II Ab, II Bb と同様に太平洋側に分布し、組成的にもそれらと類似性の高い群落 II Aa, II Ba は、前者とスコアの重複がかなりみられる。主に内陸に分布する群落 I Ba と群落 I Bb はこれらの中に位置している。したがって、第1軸は、TWINSpan により分類された群落の太平洋側から日本海側にいたる地理的な分布の推移とよく対応している。特に日本海側に分布する群落 I Aa, I Ab は、第1軸のスコアの 1.2 付近を境として他の群落と明瞭に分離している (Fig. 4)。検討した6つの気候要因のうち、第1軸の各スタンドのスコアと最も高い相関を示したのは鈴木・鈴木 (1971) の日本海指数で、相関係数は 0.918 であった。このほか、冬季降水量 (12月-2月) も第1軸のスコアと高い相関 (0.838) がみられた (Table 2)。これら第1軸と高い相関を示す気候要因は、いずれも太平洋岸型気候と日本海岸型気候の特性の違いをよく示したものである。したがって、第1軸は、冬期に降水量が少なく、夏季に降水量の多い太平洋岸型気候から、これと対比的に、冬期に多雪で降水量が多く、夏季に比較的降水量の少ない日本海岸型気候への気候の推移とよく対応していることがわかる。

第2軸では、内陸から太平洋岸までに分布する群落のスコアがそれぞれまとまりをみせている。すなわち、長野盆地を中心とする内陸に分布する群落 I Ba が最も高いスコアを示し、それらはスコア 2 付近を境としてかなり明瞭に他の群落と分離している。一方、最も低いスコアを示したのは、太平洋側の木曾川、天竜川および大井川の中流域に分布する群落 II Ab で、これと近いスコアを示す群落 II Aa とともに第2軸

Table 2. Correlation coefficients between each among-stand DCA ordination axis and site climatic measures.

Climatic measure	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Index of Japan Sea	0.918	0.129	0.335	-0.135
Warmth index	0.025	-0.109	-0.233	-0.691
Coldness index	0.035	-0.276	-0.441	-0.618
Precipitation of the summer period	-0.454	-0.569	-0.440	-0.304
Precipitation of the winter period	0.838	-0.197	0.099	-0.423
Annual precipitation	0.309	-0.548	-0.245	-0.557

のスコア1付近を境にして他の群落と分離している。群落 I Bb, II Ba, II Bb はこれらの中に位置している。日本海側に分布する群落 I Aa, I Ab も中間に位置しているが、両者のスコアの差異は明瞭でなく、第2軸上では分離していない (Fig. 4)。第2軸の各スタンドのスコアは、各地点の夏季3ヶ月 (6, 7, 8月) の降水量とやや高い負の相関を示し、相関係数は-0.569であった。このほか、年降水量も第2軸のスコアとかなり高い負の相関 (-0.548) を示している (Table 2)。以上のことから、第2軸は、降水量、特に植物の生育期間である夏季の降水量と対応しているものと考えられる。

第3軸では、日本海側に分布する群落 I Aa と群落 I Ab がスコア0.8付近を境にかなり明瞭に分離している。しかし、他の群落のスコア間には明瞭な差異は認められなかった (Fig. 4)。第3軸のスコアと比較的高い相関を示したのは、寒さの指数と夏季降水量で、相関係数はそれぞれ-0.441, -0.440であった (Table 2)。しかし、寒さの指数は第4軸と、また、夏季降水量は第2軸とより高い相関関係を示している。このことから、第3軸のスコアに対応する環境要因は気候要因以外のものである可能性が大きいと考えられる。

第4軸では、日本海側に分布する群落 I Aa と群落 I Ab がスコア1付近を境にかなり明瞭に分離している。また、太平洋側に分布する群落群IIにまとめられる群落小群 II A と群落小群 II B もスコア0.8付近を境にかなり明瞭に分離していた。しかし、内陸を分布域の中心とする群落 I Ba と群落 I Bb のスコアのちがいは認められなかった (Fig. 4)。第4軸の各スタンドのスコアと高い相関を示したのは、暖かさの指数で、相関係数は-0.691であった。このほか、寒さの指数ともかなり高い負の相関 (-0.618) を示した (Table 2)。このことから、第4軸は温度条件の推移とよく対応しているものと思われる。

#### コナラ二次林群落の組成分化と気候要因

以上のように、DCAにより序列化された各スタンドのスコアを、TWINSPANにより分類された各群

落ごとのまとめりで見ると、第1軸と第2軸、第1軸と第3軸、あるいは第1軸と第4軸のスコアで展開した図 (Fig. 4) のいずれかでほとんどの群落が他と分離することが明らかになった。そこでここでは、これらの結果を踏まえ、TWINSPANにより分類した各群落の組成の分化、および地理的分布を規定している要因について考察したい。

群落小群 I A にまとめられる群落 I Aa, I Ab は、典型的な日本海型の気候に対応して、種組成が分化し成立する群落であると考えられる。また、海によって佐渡と本土に隔てられてそれぞれ成立する群落 I Aa と I Ab の種組成の分化は、海洋の影響などにより、夏も比較的涼しい佐渡と、そうではない本土との温度的な条件のちがいと、地史的要因など、気候要因以外のものにも大きく規定されていると考えられる。

群落小群 I B に含まれる群落 I Ba と群落 I Bb は、内陸的な気候に規定され、成立していると考えられる。さらに、群落 I Ba と I Bb の種組成の分化には、夏季降水量が支配的で、前者は後者よりもさらに少雨な地域を生育地とするといえる。

太平洋側に分布域を持つ群落群IIは、太平洋型の気候に支配されて成立していることが明らかである。この群落群IIに含まれる群落小群 II A と II B の分化には、夏季降水量と温度条件の違いが支配的な要因であると考えられる。そして、群落小群 II A は、天竜川、大井川、木曾川などの中流部の高海拔地のような、やや冷涼で夏季の降水量が非常に多い地域、群落小群 II B は、太平洋側第一線の低海拔地のような温暖で夏季降水量が前者よりも少ない地域をそれぞれ主要な生育地としているといえる。群落小群 II A に含まれる群落 II Aa は、群落 II Ab よりも夏季の降水量は少なく、やや冷涼な、太平洋側でもっとも内陸に近い環境下にて成立する群落であると考えられる。群落 II Ba と群落 II Bb は DCA の各軸上でのスコアに大きな違いがみられなかった。したがって、両群落の種組成の分化を規定している要因を今回の解析から考察することは困難である。



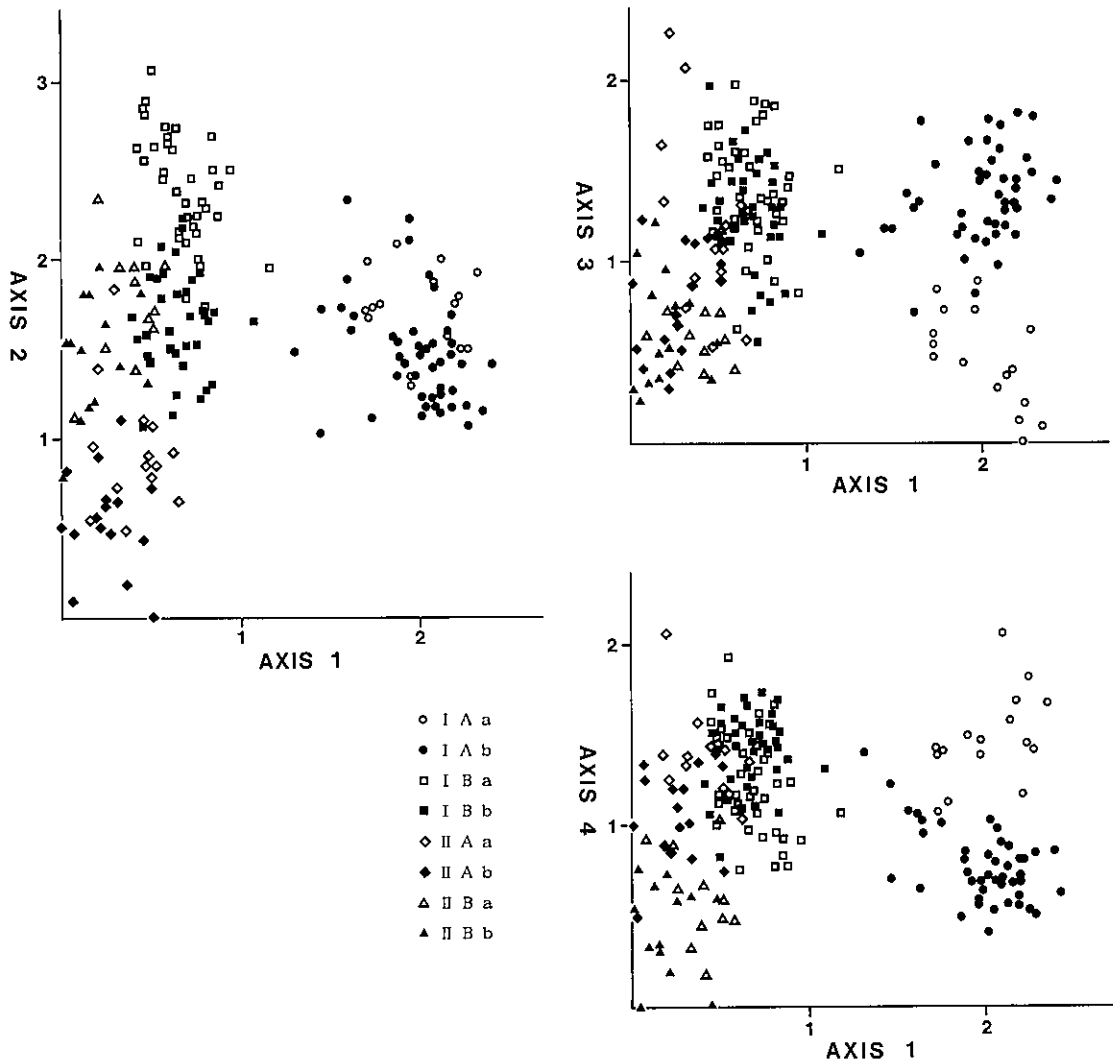


Fig. 4. Ordination of the sample plots from the secondary forests of *Quercus serrata* in Chubu District on axes 1 and 2, 1 and 3, and 1 and 4, using DCA. The TWINSpan communities are overlaid on the ordination. In this figure, each community is shown by a specific mark.

以上のように、中部地方のコナラ二次林は、日本海側に分布する群落小群 I A, 内陸に分布する群落小群 I B と太平洋側に分布する群落群 II に大別されるが、これらの種組成の分化は、主にこの地方の気候の背腹性に大きく規定されているといえる。さらに、これらの下位に位置づけられる各群落の種組成の分化も夏季降水量や暖かさの指数などの気候要因に規定されているといえる。このようなことから、伐採や下刈りなどの人為的な管理の下に維持継続しているコナラ二次林といえども、その種組成の分化は先ず自然環境要因の一つである気候要因に規定されていることが明らかである。

また、このような解析の結果は、TWINSpan と

DCA が今回のような広い地域にわたって生育する植生の解析にも有用であることを示している。

今回の調査地域のコナラ二次林の群落分類は、TWINSpan を用いて行ったが、前述のように、識別された群落単位は植物社会学的な群落単位ともかなり対応関係がみられた。したがって、調査地域のコナラ二次林の植物社会学的群落単位の分化も、群集あるいは亜群集レベルでは、気候要因の差異とよく対応しているものと考えられる。このことは、今後全国レベルでのコナラ二次林の植物社会学的群落単位の体系化を進める中で明らかにしたいと考えている。

## 引用文献

- BEATTY, S.W. 1984. Influence of microtopography and canopy species on spatial patterns of forest understory plants. *Ecology* 65: 1406-1419.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl. 865pp. Springer-Verlag., Wien.
- HILL, M.O. 1973. Reciprocal averaging: An eigenvector method of ordination. *J. Ecol.* 61: 237-249.
- . 1979. TWINSPAN-A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Ithaca, N.Y., Cornell University.
- and GAUCH, H.G. 1980. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- HUKUSIMA, T. and KERSHAW, K.A. 1988. The ecology of a beech forest Mt. Sanpoiwadake, Hakusan National Park, Japan. I. BRAUN-BLANQUET, TWINSPAN and DCA analysis. *Ecol. Res.* 3: 89-100.
- , —— and LOONEY, H.J. 1987a. The impact on the Senjogahara ecosystem of extreme run-off events from the river Sakasagawa, Nikko national park. II. The correlation of vegetation and environmental disturbance using TWINSPAN and DCA ordination techniques *Ecol. Res.* 2: 85-96.
- , ——, WATANABE, I. and NASHIMOTO, M. 1987b. Classification and ordination of the beech forests of Hokkaido, Japan. Papers on plant ecology and taxonomy to the memory of Dr. Satoshi NAKANISHI, 57-65. The Kobe Geobotanical Society.
- KERSHAW, K.A. and LOONEY, H.J. 1985. *Quantitative and Dynamic Plant Ecology*. 282pp. Edward Arnold, Baltimore.
- 吉良竜夫. 1945. 農業地理学の基礎としての東亜の新気候区分. 23 pp. 京大園芸学研究室.
- . 1948. 温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. 一日本の高冷地の合理的利用のために. *寒地農学* 2: 143-173.
- 小林圭介・村長昭義・竹田雅治・蓮沼 修. 1976. 竹原周辺の植生. 41pp. 中国電力都市緑地研究所, 広島.
- LAHTI, T. and VAISANEN, R.A. 1987. Ecological gradients of boreal forests in South Finland: an ordination test of Cajander's forest site type theory. *Vegetatio* 68: 145-156.
- 南川 幸・矢頭猷一. 1962. 鈴鹿山脈森林植生の植物群落学的研究 (第2報). *三重大学農学報* 25: 61-97.
- 宮脇 昭. 1967. 二次林 I クヌギーコナラ林. 宮脇昭編著「原色現代科学大事典 3 植物」, 95-99. 学研.
- ・藤原一絵・原田 洋・楠 直・奥田重俊. 1971. 逗子市の植生. 177 pp. 逗子市教育委員会.
- 奥富 清・辻 誠治・小平哲夫. 1976. 南関東の二次林植生—コナラ林を中心として—. *東京農工大学演習林報告* 12: 55-66.
- 斎藤員郎・寒河江秀寿. 1988. 船形山西山腹の自然植生とその分布構造. *山形大学紀要 (自然科学)* 12: 35-51.
- 鈴木伸一. 1985. 夏緑広葉樹二次林. 宮脇昭編著「日本植生誌 6, 中部」, 79-85. 至文堂, 東京.
- 鈴木時夫・鈴木和子. 1971. 日本海指数と瀬戸内指数. *日生態会誌* 20: 252-255.
- TAYLOR, S.J., CARLETON, T.J. and ADAMS, P. 1987. Understorey vegetation change in a *Picea mariana* chronosequence. *Vegetatio* 73: 63-72.
- THORNTON, C.W. 1931. The climates of north America according to a new classification. *Geogr. Rev.* 21: 633-655.
- . 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.* 38: 55-94.
- 和田 清. 1982. 本州中央部の内陸地域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究 (I). *信州大教育志賀自然教育施設研究業績* 20: 1-39.
- . 1983. 本州中央部の内陸地域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究 (II). *信州大学教育学部紀要* 48: 221-254.
- WHITE, J.A. and GLENN-LEWIN, D.C. 1984. Regional and local variation in tall grass prairie remnants of Iowa and eastern Nebraska. *Vegetatio* 57: 65-78.

(Received April 20, 1991)

○ エクスカーション「医王山」の報告 (古池 博) Hiroshi FURUIKE: An Excursion to Mt. Iozen.

1991年度大会のエクスカーションは6月9日(日曜日), 金沢市郊外の医王山を舞台に, 植物分類地理学会のかたがたの参加を得て実施された。