

中間温帯林域における花粉分析学的研究 その1 東北地方南東部

内 山 隆*

Palynological Studies of Some Alluvial Sediments in a Temperate Ecotone in Japan(I)
Southeastern Area of Tohoku District.

Takashi UCHIYAMA*

* Chiba Economic High School, Todoroki-cho 4-3-30 Chiba 260 Japan

A vegetation development of a temperate ecotone area of Pacific Ocean side in Tohoku district was studied with pollen analysis and ^{14}C dating methods.

This area is situated between a temperate ever green forest and a temperate deciduous forest. From the results of this study, it is assumed that the original vegetation of this area was an ever green forest consisting of *Quercus* mainly (contained *Cyclobalanopsis*, *Abies* and *Tsuga*), which was distributed southern area in due consideration of the present northern limits.

Key words : Pollen analysis, a temperate ecotone

緒 言

ツガやモミを主とする温帯針葉樹林の分布は暖温帯上部から冷温帯下部にまたがり、相観的には1つの森林帯を形成している。この森林帯には古くからどのように呼ぶか論議されており、田中⁽¹⁾はこれを間帯として認めた。その後吉良⁽²⁾⁽³⁾は暖帯落葉広葉樹林帯として位置づけている。

一方、植物社会学的研究から鈴木⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾はモミ、ツガ、カヤを標徴種とするツガ群団として位置づけ、これに“中間温帯林”の名を用いた。しかし宮脇⁽⁸⁾はこの森林型(モミ・シキミ群集)をヤブツバキ・クラスに含め暖帯林の一部としている。また、モミ・シキミ群集について藤原⁽⁹⁾はモミが優占しているために、モミ・シキミ群集との区別がつかなくなっている別の群落として、イヌブナ・モミ群落をあげ、イヌブナの植物社会学における位置づけは確立されていないと述べている。

このように中間温帯林の存在は、相観的には暖温帯上部から冷温帯下部に至る地域で、水平的にも垂直的にも広く認められるものの組成的な独立性は低く、推移帯の特徴を持つ森林帯と行うことができる。

本研究は中間温帯林の変遷過程を知ることを目的として、モミ林が水平的に連続的に分布する東北地方の太平洋側を対象として花粉分析による検討を行なった。

その1として、上記地域の中の南東部5地点の分析結果をまとめた。

試料および方法

柱状試料の採取地点はFig.1にまとめた。これらの地点は福島県平から岩手県陸前高田に至る沿岸地域と仙台平野北部、そして山地帯および福島盆地とに分けられる(Table 1)。

柱状試料の断面と ^{14}C による年代測定値はFig.2およびTable 2に示した。 ^{14}C の年代測定は東北大学地

*〒260 千葉市轟町4-3-30 千葉経済高校

理学教室で行なわれた。

試料はヒラー型ハンドボーラーにより採取され、風乾後10cm間隔で分析用試料のサンプリングを行ない、 $\text{KOH}-\text{ZnCl}_2$ - アセトリシス処理を行ない、グリセリンジェリーで封入した。

検鏡は400倍で行ない樹木花粉約200個を基数として各花粉・孢子の比率を%で示した。

結果および考察

1) 分析地点1(福島県平) Fig. 3

全層を通じて64種類の化石花粉および孢子を検出した。主要な樹木花粉の消長から次の2つの花粉帯を識別した。

I) *Pinus* - *Quercus* 帯(0~60cm)

II) *Quercus* - *Abies* - *Cyclobalanopsis* 帯
(60~180cm)

花粉帯Iは *Pinus* が約50%で、優占的に出現しており、*Quercus* および *Cryptomeria* が約10%でこれに次いでいる。

花粉帯IIでは *Quercus* と *Abies* がともに約30%で出現し *Cyclobalanopsis* が約20%で出現する。また、I、II両花粉帯に *Tsuga* が出現し、深さ130cm以

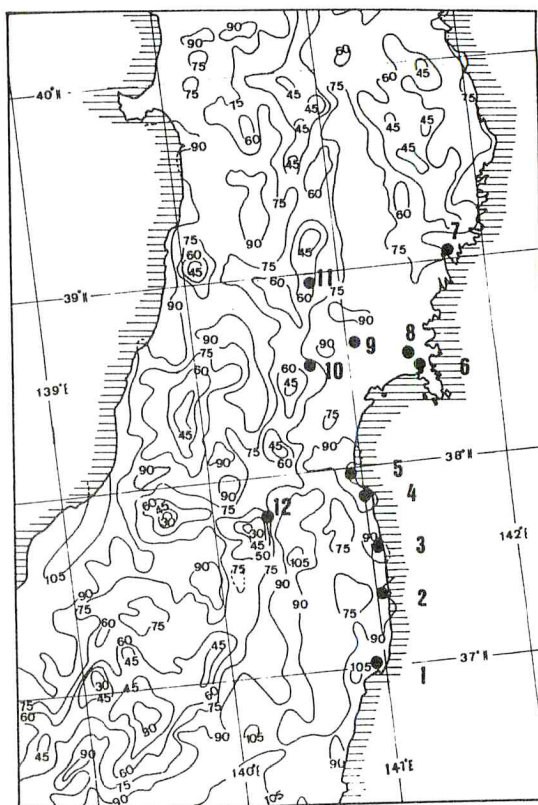


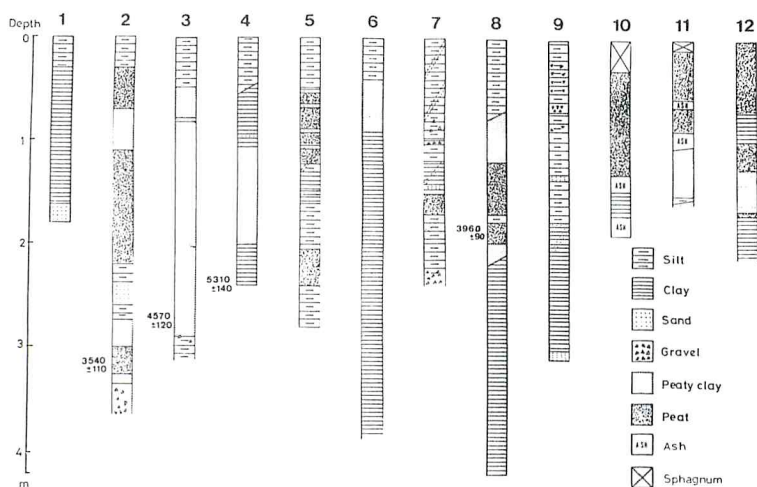
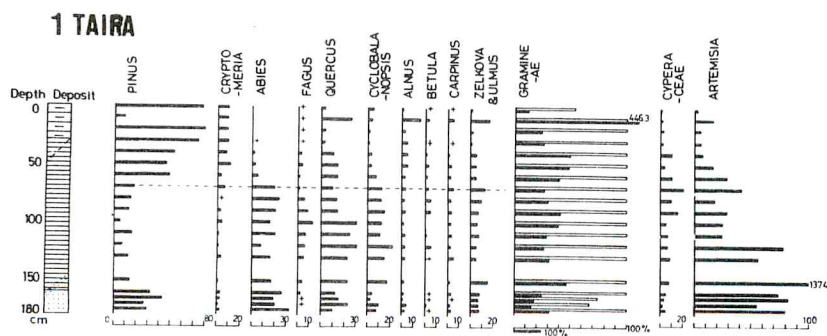
Fig. 1 Sampling points of this study (No.1-5) and contour line of warmth index.

Table 1. Sampling points of this study. See Fig.1 for the points.

Sampling points	Location		Altitude (m)
	Latitude	Longitude	
1 Taira	37° 2' 50" N	140° 55' 57" E	5
2 Futaba	37° 26' 31" N	141° 1' 0" E	13
3 Haranomachi	37° 36' 55" N	140° 58' 42" E	10
4 Isobe	37° 45' 42" N	140° 59' 10" E	2
5 Shinchu	37° 53' 27" N	140° 52' 51" E	4
6 Ishinomaki	38° 28' 3" N	141° 24' 46" E	2
7 Rikuzen Takada	39° 0' 50" N	141° 39' 37" E	10
8 Iinogawa	38° 31' 51" N	141° 17' 19" E	7
9 Kabukurinum	38° 38' 13" N	141° 6' 22" E	4
10 Yakurai	38° 32' 56" N	140° 40' 57" E	400
11 Sekaiyachi	38° 54' 42" N	140° 48' 23" E	700
12 Menua	37° 41' 45" N	140° 19' 35" E	560

Table 2. ^{14}C dates and sedimentation rates of sediments in this study.

Sampling points	Number	Depth cm	^{14}C Dates yr. B. P.	Sedimentation Rates mm/yr
No. 2	TH - 648	275 - 300	3540 ± 110	0.8
No. 3	TH - 646	240 - 270	4570 ± 120	0.6
No. 4	TH - 647	230 - 240	5310 ± 140	0.5
No. 5	TH - 759	70 - 90	1610 ± 110	0.5
No. 8	TH - 482	170 - 200	3960 ± 90	0.5

**Fig. 2** The stratigraphic sequence of each sample.**Fig. 3** Pollen diagram of sediments from sampling point No.1 (Taira: Fukushima pref.)

深では約2%で連続的に出現している。*F. japonica* (イヌブナ型)は、Iで全*Fagus*中の30%、IIでは約40%含まれている。

一方、堆積物はほとんどがシルトや粘土から成り、竹内¹⁰⁾が示した堆積速度の中から最も遅い1.2 mm/yearを用いると、本堆積物の最下部の年代は約1500年前と

なる。

2) 分析地点2 (福島県双葉) Fig. 4

全層を通じて73種類の化石花粉および胞子を検出した。主要な樹木花粉の消長から次の4つの花粉帯を識別した。

I) *Pinus* 帯 (0 ~ 100 cm)

II) *Quercus* - *Cyclobalanopsis* - *Fagus* 帯 (30 ~ 100 cm)

III) *Abies* - *Quercus* - *Cyclobalanopsis* 帯 (100 ~ 220 cm)

IV) *Quercus* - *Abies* - *Zelkova* 帯 (220 ~ 360 cm)

花粉帯 I は *Pinus* の優占的な出現によって特徴づけられる。

花粉帯 II は *Quercus* が約30%、*Cyclobalanopsis*, *F. Japonica*, *F. crenata* がそれぞれ約10%の比率で出現している。

花粉帯 III では *Abies* が約30%の比率で推移し、優占的であり、*Quercus*, *Cyclobalanopsis* が共に10 ~ 20%の比率でこれに次いでいる。

花粉帯 IV は *Quercus* が約30%で推移し、これに *Abies*, *Zelkova* がそれぞれ約20%で次いでいる。¹⁴C年代値は深さ290 cm で 3540 ± 110 y. B. P. と測定された。堆積物は、深さ240 ~ 260 cm に砂層を

はさむが、全体としては泥炭質の粘土層であるために、ほぼ同一の堆積速度とみなし、 0.8 mm/year を最下部 (深さ360 cm) まで用いると約4500年間の堆積物と計算される。

3) 分析地点3 (福島県原町) Fig. 5

全層を通じて60種類の化石花粉および胞子を検出した。主要な樹木花粉の消長により次の3つの花粉帯が識別された。

I) *Alnus* - *Pinus* 帯 (0 ~ 20 cm)

II) *Quercus* - *Cyclobalanopsis* 帯 (20 ~ 170 cm)

III) *Quercus* - *Alnus* 帯 (170 ~ 280 cm)

花粉帯 I では *Alnus* が約60%で出現し、優占的であり、*Pinus* が約20%でこれに次いでいる。

花粉帯 II では *Quercus* が約30%で出現するほか *Cyclobalanopsis* が約10%で出現している。また落葉広葉樹の各樹種 (*Fagus*, *Carpinus*, *Zelkova*) も10%以下の低率ながら連続した出現を示している。

花粉帯 III は *Quercus* が優占的に出現する。また、*Alnus* も最高60%に達する出現を示し特徴的である。

深さ260 cm で 4750 ± 120 y. B. P. と得られた¹⁴C年代値から、ここでの堆積速度は 0.6 mm/year となる。堆積物は泥炭質粘土で均一であり、最下部 (深さ280 cm) まで上記の堆積速度を用いると約5000年間の堆

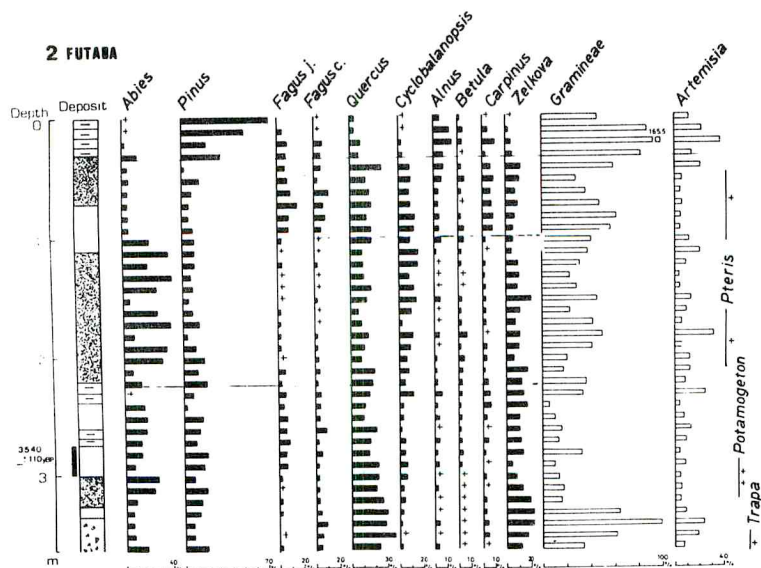


Fig. 4 Pollen diagram of sediments from sampling point No. 2 (Futaba: Fukushima Pref.)

3 HARANOMACHI

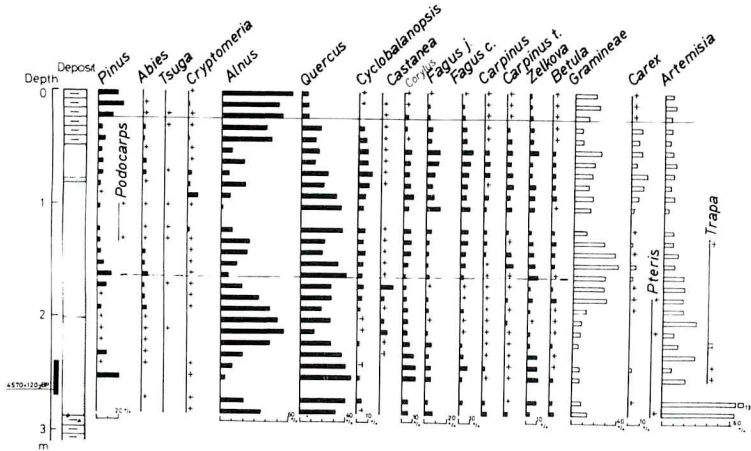


Fig. 5 Pollen diagram of sediments from sampling point No.3 (Haranomachi: Fukushima Pref.)

4 ISOBE

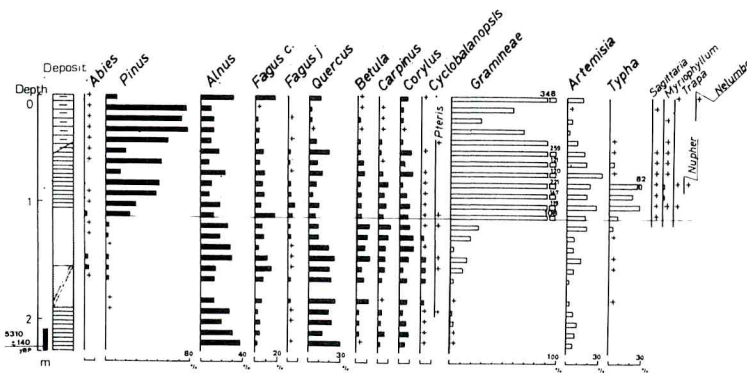


Fig. 6 Pollen diagram of sediments from sampling point No.4 (Isobe: Fukushima pref.)

5 SHINCHI

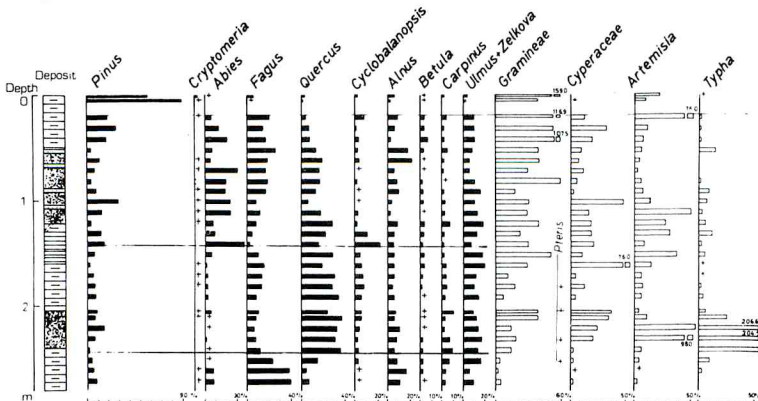


Fig. 7 Pollen diagram of sediments from sampling point No.5 (Shinchi: Fukushima Pref.)

積物と計算される。

4) 分析地点4 (福島県磯部) Fig. 6

全層を通じて61種類の化石花粉、胞子を検出した。主要な樹木花粉の消長から次の2つの花粉帯を識別した。

I) *Pinus* - *Alnus* 帯 (0 ~ 110 cm)

II) *Alnus* - *Quercus* 帯 (110 ~ 220 cm)

花粉帯 I は *Pinus* が50%以上の優占的な出現を示し、*Alnus* が約20%でこれに次いでいる。

花粉帯 II は *Alnus*, *Quercus* がそれぞれ約30%の比率で出現し、これらの他に落葉広葉樹の各種(*Fagus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*) が約10%で出現している。

草本花粉の消長も上記2つの花粉帯と同調し、*Gramineae*, *Artemisia* および水生植物の各種(*Typha*, *Sagittaria* など) は深さ 110 cm を境にして著しく異なり、花粉帯 II では低率であった草本花粉各種が花粉帯 I では量的にも、種類の多様性にも著しい増加が認められる。

^{14}C 年代値は深さ 240 cm で $5310 \pm 140 \text{ y.B.P.}$ となり、その堆積速度は 0.5 mm/year となる。しかし、堆積物の約半分はシルトや砂で構成され、一般的な堆積速度 ($2.0 \sim 1.2 \text{ mm/year}$) との差が大きい。

この年代値と堆積速度の差および花粉分布図に認められる深さ 110 cm を境にした不連続性から、この深さで堆積物の欠落が起きたものと考えられる。一方、この 110 cm の境界の上層および下層はそれぞれ連続するものと考えられるので、 1.2 mm/year の堆積速度を用いると欠落部分は 900 ~ 4200 年前と推定される。

5) 分析地点5 (福島県新地) Fig. 7

全層を通じて60種類の化石花粉および胞子を検出した。主要な樹木花粉の消長から次の4つの花粉帯が識別された。

I) *Pinus* 帯 (0 ~ 10 cm)

II) *Quercus* - *Abies* - *Fagus* 帯 (10 ~ 40 cm)

III) *Quercus* - *Fagus* - *Cyclobalanopsis* 帯

(140 ~ 250 cm)

IV) *Fagus* 帯 (250 ~ 270 cm)

花粉帯 I では *Pinus* が優占的に出現し、他の樹木花粉は低率である。

花粉帯 II は *Quercus*, *Abies* が共に約30%で出現し *Fagus* が約25%で出現している。

花粉帯 III では *Quercus* が約40%で優占的であり、*Fagus* が約20%、*Cyclobalanopsis* が約10%で連続的に出現している。

花粉帯 IV では *Fagus* が最高40%の出現を示す。また低率ながら5葉の *Pinus* や、*Picea* の化石花粉も検出された。

^{14}C 年代値は深さ 80 cm で $1610 \pm 110 \text{ y.B.P.}$ となり堆積速度は 0.5 mm/year となる。堆積物の状態は最下部まで同じであることから同一の堆積速度と推定されこの速度を用いると最下部の推定年代は約 5600 年前となる。

中村⁽¹¹⁾、塚田⁽¹²⁾らにより過去1万年の間に寒冷(R I)、温暖(R II)、冷温(R III)の3つの気候変化に対応する花粉帯が示されている。現在に連続するR IIIは人為の影響を受ける以前のR IIIaと以後のR IIIbとに細分されている。本研究で識別された花粉帯 I は *Pinus* の優占によって特徴づけられるR IIIbに相当する。従って、不連続な堆積状態を示した分析地点4を除き、花粉帯 II が各地の原植生に由来する花粉帯と考えられる。

花粉帯 II について地点間で比較すると、いずれの地点とも *Quercus* が主要な樹種となっている。また *Cyclobalanopsis* が分析地点1 ~ 3で出現する。吉岡⁽¹³⁾によれば、カシの北限地は北緯 $38^{\circ} 3'$ にあり *Cyclobalanopsis* が連続的に出現した北限を分析地点3 (北緯 $37^{\circ} 36'$) とすると、本研究結果はやや南方にかたよる傾向を示した。

また *Abies* が出現するのは分析地点1と5である。分析地点1 ~ 5はいずれも暖たかさの指数 85° 以上、寒さの指数が -10° 以上あり吉良⁽¹⁴⁾によるとカシ林とモミ(イヌブナ)林が重なる地域に相当する。本研究において *Cyclobalanopsis* と *Abies* が同時に主要な樹種

として出現するのは分析地点1のみであり、化石花粉の出現状況から推定されるカシ林とモミ(イヌブナ)林の重なる地域は北緯37°2'までとなり、温量指数による分布に比べ南方にかたよる傾向を示した。

以上の結果から、この地域の原植生を推定すると次のようになる。*Abies* 花粉が他の風媒性の樹木に比べその飛散力が弱い事を考慮に入れても、低率に出現する状況から、この地域に広く主要な樹木として存在していたとは考えにくい。むしろ *Quercus* を主として、*Cyclobalanopsis* や *Abies* が点的に分布する植生であったと考えられる。またカシ林とモミ(イヌブナ)林が重複する植生の密度は分析地点1~5の中で南部ほど高かったものと推定される。

一方、後氷期の気候変化にもとづく主要な樹種の変遷が花粉分布図に認められたのは、分析地点5のみで

ある。分析地点5ではR I, R II, R IIIa, R IIIb に対比できる4つの花粉帯が識別された。しかし、R I に対比される花粉帯IVの ^{14}C 年代値による推定年代と、中村⁽¹¹⁾、塚田⁽¹²⁾らの結果に数千年のずれが生じていること、分析地点5以外の地点では気候変化とは結びつかない化石花粉の消長がみられることなど、山間部の安定した堆積環境とは異なる平野部で生じたと思われる花粉分析の問題が今後の課題として残された。

謝 辞

本研究をまとめるにあたり終始御指導をいただきました前東北大学教授飯泉茂先生に、また折にふれ貴重な御助言をいただきました東北大学理学部助教授菊地多賀夫先生ならびに高知大学名誉教授中村純先生に心よりお礼申し上げます。

引 用 文 献

- (1) 田中 壤：内務省地理局（1887）.
- (2) 吉良竜夫：日本林業技術協会（1949）.
- (3) 吉良竜夫他：岩波科学 46, (4), 235 - 247 (1976).
- (4) Suzuki, T.: Jap. J. Bot. 14, 1 - 12 (1953).
- (5) 鈴木時夫：大分大紀要 10, 57 - 74 (1961).
- (6) 鈴木時夫：地理 6, 1036 - 1043 (1961).
- (7) 鈴木時夫：植物分類地理 20, 84 - 89 (1962).
- (8) 宮脇 昭他：逗子市の植生 —日本の常緑広葉樹林について— (1971) 151 pp.
- (9) 藤原一絵：東北大学理学部学位論文（1979）.
- (10) 竹内貞子他：東北農政局 p.146 (1979).
- (11) Nakamura, J.: Res. Rep. Kochi Univ. 15, (8) 1 - 20 (1952).
- (12) 塚田松雄：植雑, 80, 323 - 336 (1967).
- (13) 吉岡邦二：福島大学学芸部理科報告第5号 (1956).

(受理日 1987年9月22日)

