

(原著論文)

東北地方南部における過去 50,000 年の植生変遷史

守田 益宗・藤木 利之

岡山理科大学

〒700 岡山市理大町 1-1

(1997年9月30日 受付, 1997年11月13日 受理)

Vegetation History during Last 50,000 Years
in Southern Tohoku District, Japan.

Yoshimune MORITA and Toshiyuki FUJIKI

*Okayama University of Science.**Ridai-cho 1-1, Okayama, 700 Japan*

Japanese cedar (*Cryptomeria*) forests and temperate deciduous broad-leaved forests started expanding their distribution between 50,000 and 25,000 y B.P. in the southern parts of the Tohoku District in Japan.

Subsequently, most parts of this district were covered by boreal coniferous forests including several different species common to Sakhalin and Northern Japan during the last glacial period (25,000 to 14,000 y B.P.).

After 14,000 y B.P., several temperate deciduous broad-leaved species like *Quercus* and *Fagus* began expanding their distribution. Temperate forests prevailed in lowland forested areas until 10,000 y B.P.

Although *Fagus* was the dominant taxa in forested areas on the Sea-of-Japan side, *Quercus* distributed at lower-altitude inland areas through the post-glacial period.

On the other hand, the forested area of the Pacific-Ocean side was covered by intermediate-temperate forests of *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus* / *Zelkova* and *Carpinus* during the same period.

Abies began invading the intermediate-temperate forests about 2,500 y B.P.

Key words : vegetation history, Pleistocene, Holocene, pollen analysis

緒 言

東北地方南部の福島県から山形県にかけては、日本海側から太平洋側にむかって越後山脈、奥羽山脈、阿武隈高地の3つの山並みが南北につらなり、その間に山形盆地、福島盆地をはじめとする盆地や猪苗代低地

帯が配置するなど複雑な地形を形成している。これらの盆地や猪苗代湖周辺部には比較的連続した堆積物の存在が知られている。また、山間部にも規模の大きな湿地がかなりあることから、花粉分析的研究は第四紀をアツカッタ主なものだけでも山形ら⁽¹⁾の報告以来50編余にのぼり、考古遺跡関連のものを含めると100

編程度はありとみられる。これらの研究は、標高的には平野部から亜高山帯にわたっており、比較的狭い地域ながら、最終氷期最盛期以前にまで遡る資料も少なくない。にもかかわらず、これまでの研究は主に個々の地点の植生変遷や堆積物間の時代対比に重点を置いていたこともあり、本地域の植生変遷の時間的・空間的差異については論議されることが少なかった。とりわけ、現在、東北地方南部の内陸部の山地帯下部にはブナ林が成立せずに、気候的極相としてコナラ林が想定されている地域があるが⁽²⁾、その成立過程は興味あるところである。

本地域で得られている膨大な花粉分析結果を網羅して論議することは不可能に近いので、ここでは、筆者らの関わった花粉分析結果をもとに、これまでの報告のうち資料価値の高い地点を選んでその花粉帯を比較し、日本海側から太平洋側に至る本地域の最終氷期以降における山地帯以下の森林植生変遷の差異について検討した結果を報告する。なお、本報告で花粉帯区分を示した調査地点は表1および図1に示してある。

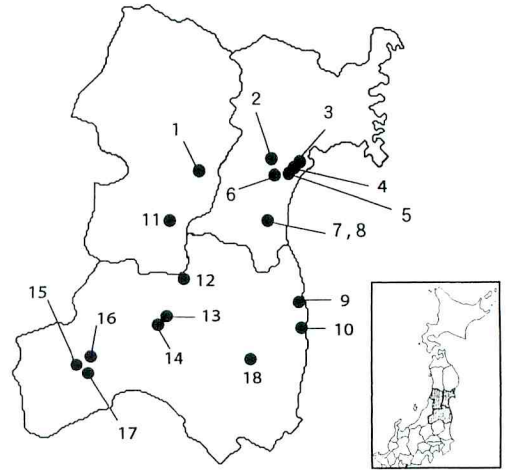


図1 調査地点位置図。地図上の番号は表1の地点番号に対応。

Fig. 1. Index map of study sites. Numbers on the map correspond to the site numbers in Table 1.

Table 1. Localities of study sites

表1 調査地点一覧

地点番号	分析地点名	標高(m)	植生帯	報告者名
1	山形盆地成安	94	中間温帯	竹内 ³⁾ , Takeuti & Manabe ⁴⁾
2	仙台市根白石	270	中間温帯上限	Miyagi et al ⁵⁾
3	多賀城	5	中間温帯	安田 ⁶⁾ , 守田 ⁷⁾
4	仙台市小鶴	3	中間温帯	小元・大内 ⁸⁾
5	仙台市富沢遺跡	10	中間温帯	守田 ^{9, 10)}
6	仙台市茂庭高田	185	中間温帯	Miyagi et al ⁵⁾
7	角田市横倉	10	中間温帯	Takeuti ¹¹⁾ , Yonebayashi ¹²⁾
8	角田市豊室-5	10	中間温帯	Yonebayashi ¹²⁾
9	福島県原町	2	暖温帯上限	内山 ¹³⁾
10	福島県双葉	10	暖温帯上限	内山 ¹³⁾
11	川樋盆地	300	ブナ帯下部	安田・日比野 ¹⁴⁾ , 日比野・他 ¹⁵⁾
12	吾妻山谷地平湿原	1500	ブナ帯上限	守田 ¹⁶⁾
13	法正尻湿原	544	中間温帯	川村 ¹⁷⁾ , Sohma ¹⁸⁾ , 相馬 ¹⁹⁾
14	赤井谷地湿原	520	中間温帯	Sohma ^{18, 20)} , 相馬 ¹⁹⁾ , 守田 ²¹⁾
15	宮床大谷地湿原	830	ブナ帯	崔・日比野 ²²⁾
16	矢の原湿原	600	ブナ帯	叶内 ²³⁾
17	駒止湿原	1100	ブナ帯	五十嵐 ²⁴⁾ , Shioda ²⁵⁾ , Jimbo & Shioda ²⁶⁾ , 米林 ²⁷⁾
18	滝根町猿内層	450 ~ 460	中間温帯	吉田・他 ²⁸⁾

東北地方南部地域の植生

本報告で述べる地域は、おおむね北緯 38 度 30 分以南の宮城、山形両県と福島県全域である（図 1）。この地域の気候は、前述した複雑な地形を反映して、日本海側、内陸部、太平洋側で異なっており、当然、気候条件に大きく作用される植生配置も複雑であるが、自然植生はおおよそ以下のようにまとめられる^(2, 29~34)。冬季多雪の日本海側では、標高 1,400 ~ 1,500m 以下には林床にチシマザサが密生するブナ林が発達する。低標高部ではミズナラの混交する割合が高くなるが、山形県南部では標高約 50m でもブナ林が認められることから、かつては丘陵部にもブナ林が成立していたと考えられている。標高 1,400 ~ 1,500m 以上ではアオモリトドマツを主とする亜高山帯針葉樹林が成立するが、越後山脈や飯豊山などでは亜高山帯針葉樹林が発達せずミヤマナラ、ナナカマド、ミネカエデ、チシマザサなどからなる低木林が発達する。

奥羽山脈南部の内陸に位置し雨量が相対的に少なく、温度差の大きい猪苗代周辺では、標高 800m 以下には主にコナラを優占種とする中間温帯林が広く成立する

が、標高 800m 以上にはブナ林が成立し、標高 1,400m 以上ではアオモリトドマツの亜高山帯針葉樹林となる。

冬季乾燥し夏季雨量の多い福島県の太平洋側では、標高 700 ~ 800m 以下ではイヌブナ、コナラ、クリ、シデ類、ケヤキ、モミなどが林冠優占種となるいわゆる中間温帯林が成立し、丘陵最下部ではカシ類などの暖温帯常緑樹が優占する林分も見られる。標高 700 ~ 800m 以上ではブナ林が発達するが、亜高山帯は山が低いので存在しない。なお、より北方の仙台市付近ではこの境界は標高 300 ~ 400m 付近となる。

各地点の花粉分析結果の対比

多数の資料を整理するには様々な方法があるが、ここでは各々の花粉分析資料に示されたテフラ、古地磁気、C-14 年代値、花粉帯の対比にもとづいて年代軸を決め、これをもとに各地点の植生変遷を比較する方法をとった。

今回資料とした 18 ヶ所の花粉分析結果を日本海側から太平洋側に向かう軸にそって標高別に並べ、5 万年前以降の花粉帯を年代によって相互に比較したのが

Table 2. Radiocarbon dates 表 2 C-14 年代測定値一覧

山形盆地成安	1660 ± 140	仙台市富沢遺跡	1710 ± 110	
	4000 ± 150		3150 ± 65	
	10230 ± 190		4150 ± 75	
	15840 ± 440		5100 ± 70	
	20250 ± 640		角田市横倉	770 ± 140
	26170 ± 1380			4930 ± 160
仙台市根白石	920 ± 100	角田市豊室 - 5	2010 ± 65	
	2420 ± 105	福島県原町	4750 ± 120	
	4290 ± 130	福島県双葉	3540 ± 110	
	6070 ± 150	赤井谷地湿原	2020 ± 80	
	7600 ± 160	法正尻湿原	14500 ± 140	
多賀城	1890 ± 115	宮床大谷地湿原	7000 ± 50	
	2740 ± 120	滝根町猿内層	8530 ± 210	
仙台市小鶴	1775 ± 110		17570 ± 1400	
	2775 ± 125		19320 ± 420	
	3500 ± 130		23320 ± 1180	
	4315 ± 145		30550 ± 2140	
	5910 ± 170		34420 ± 910	
	6940 ± 190		37710 ± 1190	
仙台市茂庭高田	1410 ± 90			
	2050 ± 95			
	6030 ± 130			

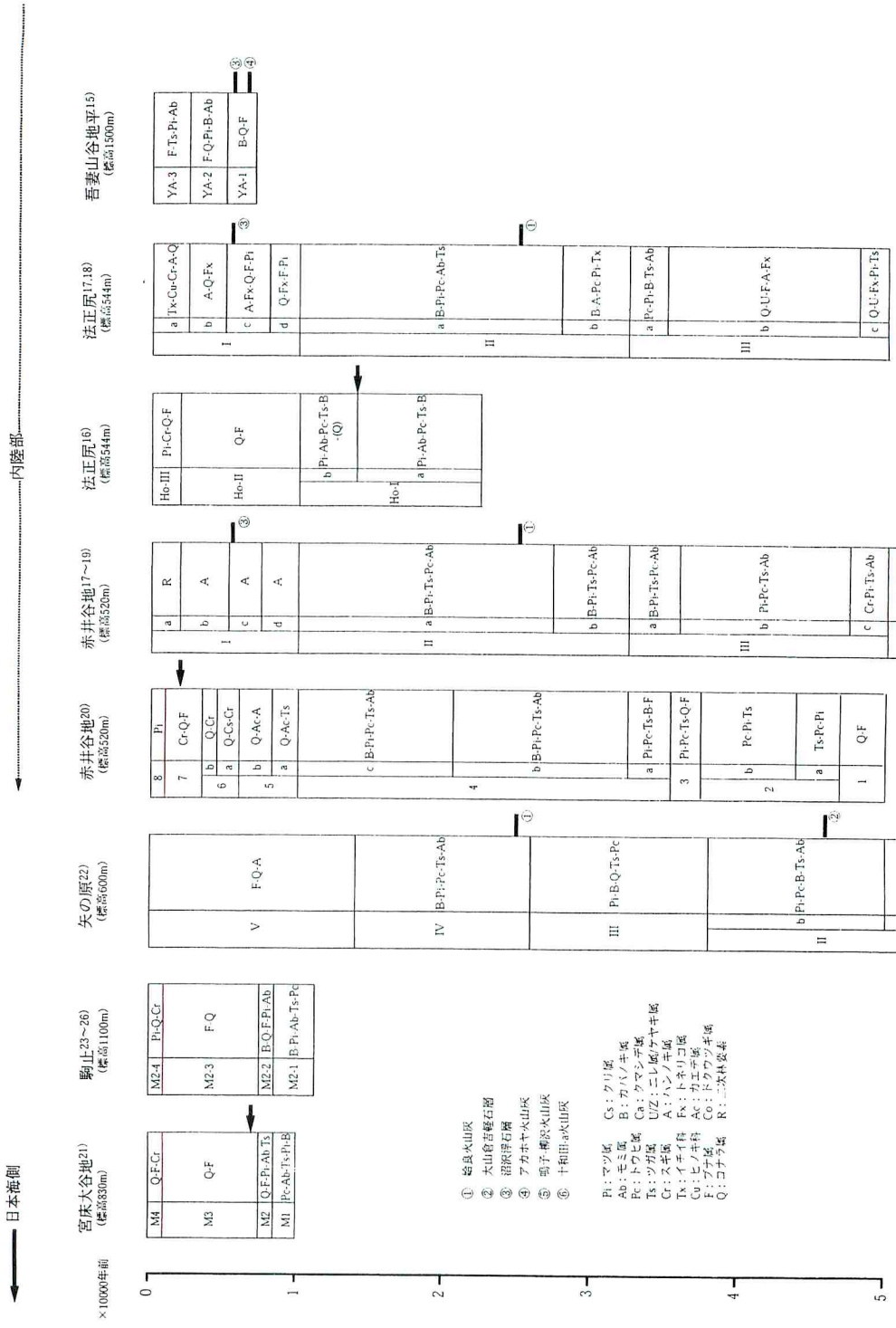


図 2. 東北地方南部における花粉帯の対比.

Fig. 2. Correlation of pollen sequences in the southern Tohoku District.

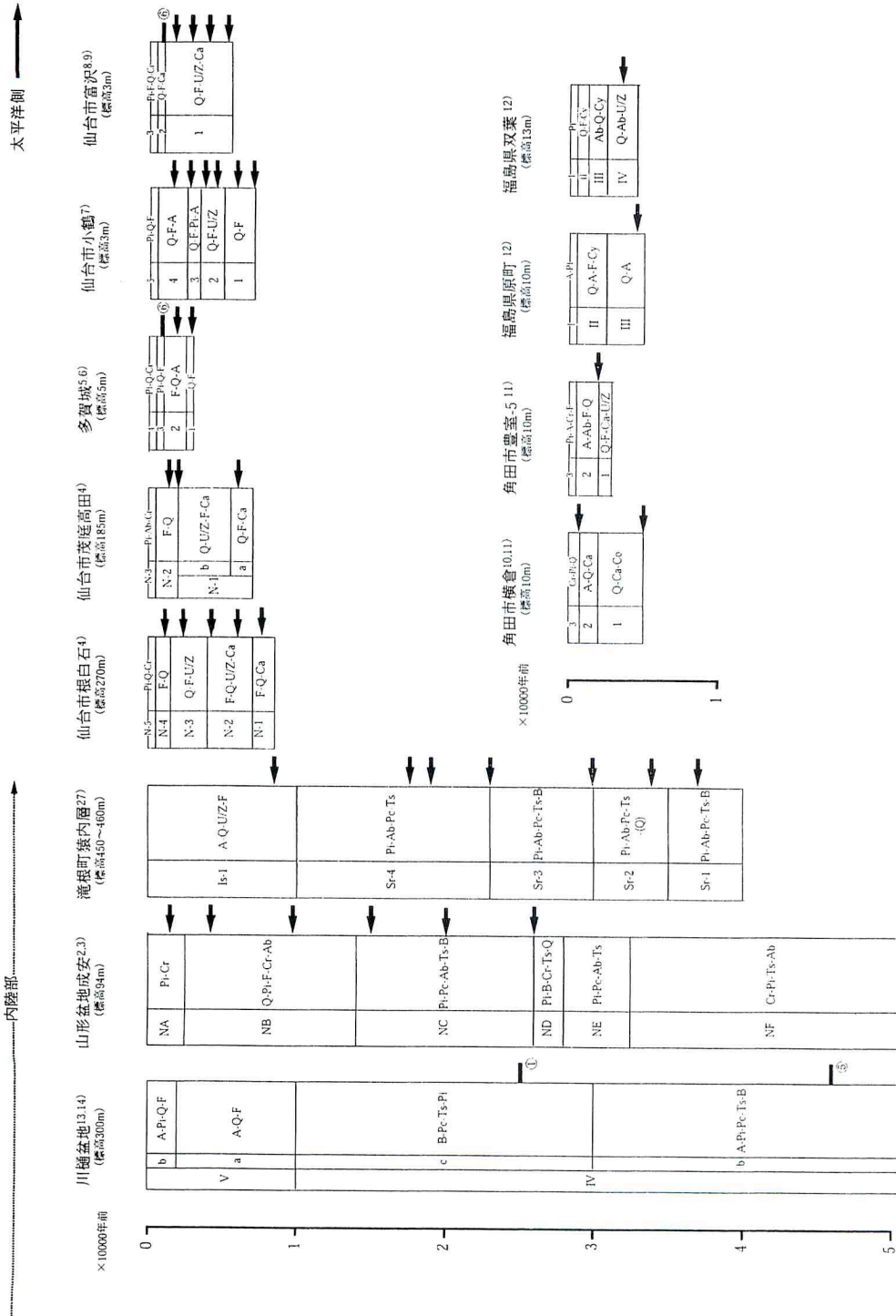


図 2. つづき.

Fig. 2. continued.

図2である。花粉帯の内容は、その中で出現率の高い順から原則として4～5種類を示した。分析結果によっては、ある特定の植物が圧倒的に多く検出されるため他のものが少ない場合もあるが、このような時には、優占する植物だけを示した。

東北地方南部の植生変遷

最終氷期

安田⁽³⁵⁾によれば、最終氷期は初期氷期と主要氷期に区分され、後者は7万年前に始まり、さらにその期間中には3つの亜氷期と2つの亜間氷期があったとしている。しかし、最終氷期の時代区分やその年代は研究者により様々な見解がある。この決定は今後の研究にゆだねることとし、ここでは、最終氷期主要氷期中でも初めて厳しい寒さを迎えた亜氷期(7～5万年前)が過ぎて、やや寒さのゆるんだ亜間氷期の時代に相当する時代である5万年～2.5万年前、2.0万年をピークとする最終氷期最寒冷期を含む時代である2.5万年～1.5万年前、晩氷期に当たり、欧州では気候の温暖期(Alleröd期)や寒のもどり(Younger-Dryas期)があるなど変化の激しい時期であったとされる1.5万年～1.0万年前に区分した。

a) 5万年～2.5万年前

川樋盆地のIV b帯では、亜氷期にはほとんど現れなかったコナラ属、ニレ属-ケヤキ属、ブナ属などの冷温帯性落葉広葉樹が、僅かではあるが見られるようになる。この時代に相当する山形盆地のNF帯でも、トウヒ属やモミ属が減少し、スギ、ブナ属、コナラ属が増加する。福島県の赤井谷地⁽²⁰⁾の1帯は、冷温帯性樹種であるコナラ属およびブナ属の高出現率で特徴づけられ、前者は40%、後者は20%ほどに達する層準もある。その他、カバノキ属やニレ属-ケヤキ属も比較的多く、マツ属、トウヒ属、ツガ属といったマツ科針葉樹やスギ属も低率ながら認められる。法正尻湿原でもコナラ属が多い。福島盆地ではスギ属が優勢となる⁽³⁶⁾。また、矢の原湿原ではII帯でトウヒ属、マツ属、ツガ属などのマツ科針葉樹とカバノキ属が多いが、4万年前頃のIII帯になるとコナラ属、ブナ属が増加する。阿武隈山地の猿内層のSr-2、3帯でも、この時代の後半でコナラ属やブナ属が増加する。

以上のように、この時代はいずれの地点でもスギ属や冷温帯性落葉広葉樹の増加が認められるが、地点によってやや違いが認められる。すなわち、赤井谷地湿原ではコナラ属がブナ属よりも多く産出し、これらの

樹種が温帯性落葉広葉樹林を形成していたことを示している。当時、本湿原周辺にコナラ属がブナ属よりも優占する落葉広葉樹林が成立していたのか、あるいは、現在のように湿原の位置する低標高部にはコナラ属林が分布し、その上部にはブナ林が広がっていたのかが問題となる。赤井谷地湿原よりも内陸にあり標高も100mほど高い矢の原湿原では、当時、針葉樹が多く、針葉樹林帯にあったと判断されることから、現在と同様に赤井谷地湿原の上部にブナ林が成立していたとは考えにくく、赤井谷地湿原付近には前者のコナラ属を主とする落葉広葉樹林が成立していた可能性が高い。また、スギ属は山形盆地、福島盆地では多く見られるが、川樋盆地、赤井谷地湿原、矢の原湿原では顕著ではないことも注目される。最終氷期の初期氷期や主要氷期前半の亜間氷期には、現在のスギ天然林とは違った生育環境をもつスギ純林が日本列島各地に広く成立していた可能性をすでに指摘しておいたが^(14, 15, 37)、前記地域のスギも同様のものであろう。現在、日本列島に生育している天然性スギ林の分布をみると、水平的には秋田県北部から九州の屋久島まで、垂直的には標高10mから約2,000mに及んでいる。スギの分布に大きな影響を与えていると考えられるのは降水量とその季節による片寄りである。スギ天然林が分布している地域は、おおよそ年間降水量が1,000～3,000mm程度あり、分布密度の高い地域では2,000～3,000mmにもなるが、裏日本海側では冬期、太平洋側では夏期の三カ月の各月の降水量がいずれも150mm以上の地域に集中して分布する傾向が認められる⁽³⁸⁻⁴¹⁾。地域的なスギの出現率の違いは、コナラ属の出現状況も考慮すると、当時の、降水環境を反映した土壌水分条件などの生育環境が深くかかわっていると見てよいであろう。

b) 2.5万年～1.5万年前

川樋盆地では3万年前頃に始まるIV c帯になると、冷温帯性落葉広葉樹が再びあまり見られなくなり、カバノキ属のほか、マツ属、ツガ属、トウヒ属、モミ属が多くなる。2.5万年前に始まる山形盆地のNC帯ではトウヒ属、モミ属、ツガ属が、ほぼ同時期にあたる矢の原湿原のIV帯ではトウヒ属、マツ属、カバノキ属が増加する。猪苗代低地帯の赤井谷地湿原や法正尻湿原ではマツ属、トウヒ属、ツガ属、カバノキ属が高い出現率を示す。猿内層のSr-4帯でも同様の傾向がみられる。東北地方南部は、広くこれらの針葉樹からなる森林で被われていた。

この時代の大形遺体の研究によれば⁽⁴²⁻⁴⁸⁾、東北地

方北中部ではアカエゾマツ、エゾマツ、トドマツ、グイマツが仙台付近まで産出するほか、チョウセンゴヨウ、コメツガなどが多く見られる。また、東北地方南部では、現在の本州の亜高山帯針葉樹林の主要構成種であるシラベ、トウヒ、コメツガやチョウセンゴヨウ、中部山岳の一部に見られるヒメバラモミ、マツハダなどが多い。今のところ、グイマツの遺体が見つかる南限が仙台市付近であることから、グイマツを伴う北方系の針葉樹林がこのあたりまで南下しており、それ以南では本州系の針葉樹が森林を形成していたと考えられる。なお、現在、本州の亜高山帯針葉樹林を形作る主要な樹種であるアオモリトドマツが見つかった例はほとんどないことと⁽³⁷⁾、シラベとカラマツの遺体産出北限地がそれぞれ現在の両種の分布北限地と距離的に極めて近いことは、現在の亜高山針葉樹林帯の成立過程を知る上で、注目に値する。花粉分析結果を比較すると、猿内ではモミ属がトウヒ属よりも多産するのに対し、その他の地点ではトウヒ属がモミ属よりも多産する。モミ属はトウヒ属に比べより湿潤な条件下で生活するものが多いので、猿内では、より湿潤な条件下にあったと見られる。当時、寒冷化の影響で日本海には対馬海流が流入しておらず、冬季降雪量が減少したため、東北地方は全般的に寒冷乾燥の気候条件に置かれていたが^(35, 49)、太平洋側に近い猿内では、すこし湿潤な気候条件に支配されていたようである。なお、この時代は、前記の乾燥気候を反映して、多くの資料において草本花粉の種類数が豊富で、出現率も高く、針葉樹の疎林や草地在り広がっていたことを示している。

c) 1.5 万年～1.0 万年前

全国的に、氷期のマツ科針葉樹優勢の時代から後氷期の広葉樹時代へと移行する時代である。しかし、東北地方では、この時代の堆積物は他の時代に比べ層厚が異常に薄かったり、不整合があったりすることが多く、東北地方南部でも例外ではない。

本時代の層準を直接示すような年代値をもつ信頼ある資料は、わずかしかないが、法正尻湿原では1.4万年前頃からコナラ属が増加をはじめ、ブナ属もやや遅れて増加を開始する。山形盆地では1.5万年前からクマシテ属が増加をはじめ、ついでコナラ属、ブナ属の順で増加を開始する。矢の原湿原でも1.4万年前と推定される層準より、ブナ属、コナラ属などの冷温帯性樹種の増加が始まるが、ここではブナ属がコナラ属と拮抗する出現率を示す。やや標高の高い宮床大谷地湿原では、冷温帯性樹種が多くなるのは後氷期になって

からのことである。また、福島・群馬県境に位置し標高の高い尾瀬ヶ原では、1.3万年前からマツ科針葉樹が減少し始め、カバノキ属、コナラ属、やや遅れてブナ属の増加が始まる。ブナ属が最優勢となり、付近にブナ林が成立したのは8,500年前になってからである^(50, 51)。しかし、低標高にある法正尻湿原、山形盆地、矢の原湿原では、コナラ属、ブナ属などは比較的短期間で高い出現率を示すようになる。こうしたことから、東北地方南部の山地帯以下では1.4万年前頃から、針葉樹が減少し、急速に冷温帯性落葉広葉樹の拡大が始まったと見られ、本時代の終わりごろまでには冷温帯落葉広葉樹林で被われるようになったとみて間違いない。したがって、先に示した東北地方南部の内陸部の山地帯下部に現在成立しているコナラ林は、この冷温帯性落葉広葉樹の拡大期に起源を求めることができ、寡雪な気候下の極相を維持してきたと考えられる。一方、温暖化がすすみ北方系針葉樹林が北に退く中で、シラベ、カラマツの大形遺体の産出状況が暗示するように大部分の本州系針葉樹林は北へ分布できなかったようである。

後氷期

変動の激しかった晩氷期がおわり、後氷期になると気候は急速に温暖化したが、6,000年前をピークとする気候最適期がすぎると、気候は再び不安定となり、3,000年前から冷涼化がすすんだとされている⁽³⁵⁾。後氷期の花粉帯はかなり細分化されており、また、ある花粉の増加開始期が調査地点によっては数百年も違うこともあるので、時代を細かく分けると説明が複雑になってしまう危険がある。ここでは後氷期を便宜的に、1.0万年～6,000年前、6,000年～3,000年前、3,000年前～現在に区分して話をすすめる。

a) 1.0 万年～6,000 年前

冷温帯性落葉広葉樹種が優勢であるが、地点によってブナ属が多いもの、コナラ属が多いもの、両者が拮抗するものに分けることができる。ブナ属優勢型を示すのは駒止湿原、根白石湿原、吾妻山谷地平原湿原であり、ブナ属-コナラ属拮抗型は宮床大谷地湿原、矢の原湿原、尾瀬ヶ原湿原であり、その他の地点はコナラ属優勢型を示す。この出現関係は、この後も維持され1,000年前頃までつづく。ブナ属優勢型、ブナ属-コナラ属拮抗型は根白石湿原をのぞき各資料とも、現在、ブナ林帯かその上限付近に位置している。中間温帯上限付近に位置する根白石湿原のブナ属はイヌブナとブ

ナが考えられるが、両種の生育の推移帯にあたるため種の特定はできない。資料は少ないが、仙台市小鶴、仙台市茂庭高田湿原の結果から、太平洋側低標高部ではコナラ属やアカシデが森林を形成していたと判断される。

b) 6,000年～3,000年前

この時代に至ると、太平洋側低地部の資料が多く見られるようになる。暖温帯性の常緑カシ類は福島県南部の資料では10%程度の出現率を示すが、仙台平野では出現率も多くて5%と低率である^(9, 10, 37)。仙台平野からは現在のところカシ類の材はまったく見つからないことから⁽⁵²⁻⁵⁸⁾、内山も指摘するように⁽⁵⁹⁾、福島県南部では現在よりも分布密度は高かったが、より北方まで分布を拡大した様子は見られない。吾妻山の垂高山帯からは6,000年前から遠距離飛来のカシ属が検出されるようになるので⁽¹⁶⁾、福島県南部にカシ類が生育するようになったのはこの頃と判断される。太平洋側の丘陵帯以下ではコナラ属の方がブナ属より多産する傾向があり、これらの他にケヤキ属やクマシデ属が多く見られることから、丘陵帯下部ではコナラ林が丘陵帯上部ではコナラ属とブナ属がこれらの地域を広くおおい、沢沿いなど湿潤なところにはケヤキやアカシデ、イヌシデなどのシデ類が多かったとみられる。クマシデ属は前時代からすでに多いが、ケヤキ属は前時代末期から増加を始めたものである。なお、福島県双葉では4,500年前にモミ属が20%ほど出現しているが、福島県北部～宮城県にかけては、この時代にはまだほとんどみられない。法正尻湿原、川樋盆地、山形盆地などの資料では前時代と比較して、また、宮床大谷地、駒止、矢の原、仙台市茂庭、仙台市富沢、角田市横倉など多くの資料では、この期間中、コナラ属とブナ属の出現率の関係に大きな変化は見られないことから、冷温帯落葉広葉樹林の分布様式は同様であったと考えられる。なお、赤井谷地湿原では6,000～5,000年前頃から、スギの増加が始まり、やや遅れてブナ属も増加する。スギは法正尻湿原でも同時期に増加が見られる。山形盆地でもこれより古い時代から増加が認められるが、正確な年代は不明である。太平洋側の根白石湿原では4,300年前以降、検出されるようになるがその出現率は低い。

c) 3,000年～現在

太平洋側では、ハンノキ林が2,500年前頃に平野部で分布拡大をはじめ、安田も2,500年前頃から仙台

湾周辺の沖積平野にハンノキが急速に分布拡大したことを述べているが⁽⁶⁰⁾、東北地方南部に広く認められることは、海退に伴う湿地の拡大がハンノキ林の増加を促した現象とみてよいであろう。太平洋側の丘陵帯下部では2,500年前頃になると地点によってブナ属やモミ属が増加し、花粉出現率によってコナラ属>ブナ属型、ブナ属>コナラ属、モミ属>ブナ属・コナラ属型がみられる。しかし、ブナ属>コナラ属型を示す地域で、実際にブナやイヌブナが丘陵帯で増加したかどうかは疑わしい。ブナ花粉とイヌブナ花粉を区別した富沢遺跡などの分析結果によれば^(9, 10)、丘陵帯下部では原生林に人為が加わったものの、アカマツ二次林が極端に拡大するほどではなく、コナラの一次林から萌芽などによって、コナラやクリなどの二次林に変化した結果、その場所で生産・散布され堆積するコナラ属花粉が減少したことにより、人為の影響がそれほど及んでいない地域から飛来するイヌブナや山地帯のブナから由来する花粉が相対的に多く検出されたことに原因が求められる。モミは福島県中部では、前時代に引き続き、中間温帯林の主要な構成種であったが、福島県北部～宮城県にかけては、場所によってはこの時代に増加し、丘陵地にモミ林として点在するようになったと思われる。これら以外では前時代と大略同様の植生が広がっていたと判断される。

本時代の後半は、人間活動の影響によりこれまでの植生とは一変する。すなわち、平野部では、一部地点を除くほとんどの地域でハンノキ林は衰退したが、この原因は、主に稲作農耕と考えられる。なお、仙台市付近で稲作が集約化したのは遅くとも1,000年前以後の平安時代以後のことと推定されている⁽⁶¹⁾。また、1,000年前以後になると丘陵帯では、二次植生のアカマツ林やおそらくは植林のためと思われるスギ林が優勢となる。山地帯でもコナラ属やマツ属の増加が見られ、ブナ林帯に位置する地点ではブナ属の減少が見られる。

東北地方南部における温帯林の成立と変遷

前述のように、東北地方南部にはブナ林、コナラ林など様々な温帯林が成立しているが、これらの森林植生はそれぞれに成立と変遷の歴史を経て現在に至っているものである。これらの植生の成立時期の違いを花粉群の変遷から地域ごとに比較してみる。図3には地域毎の花粉群と植生変遷の比較を模式的に示したものである。

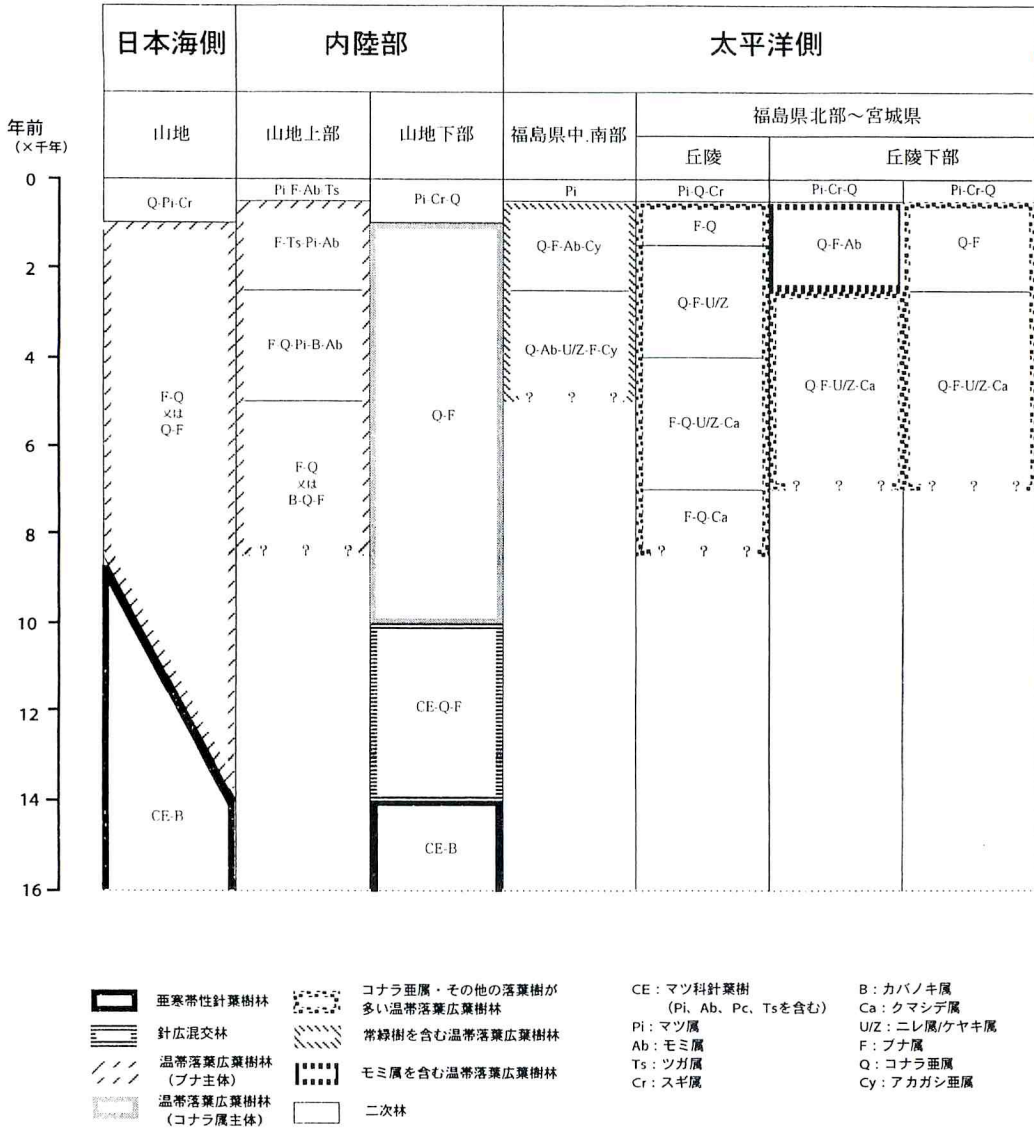


図3. 東北地方南部における氷期以降の植生変遷の比較

Fig. 3. Vegetational changes in the southern Tohoku District since 16,000y B.P.

最終氷期最盛期には、いずれの地点でもマツ科針葉樹とカバノキ属が多く、亜寒帯針葉樹林が広く分布していた。しかし、その中で、ブナ属、コナラ属などの冷温帯性落葉広葉樹が痕跡的ながら連続して出現することは、より南部からの遠距離飛来花粉の可能性はあるものの、この時代に続く晩氷期において急速な分布

拡大が見られることから、気候の温暖化とともに分布拡大の起点となった多くの relic の存在を示唆するものである。晩氷期の1.4万年前頃には、コナラ属がブナ属に先行して増加を開始するが、その時間差は山地帯以下では両属の増加期がほぼ同調的であることから、あまり大きくはなかったようである。その後、各分析

地点とも晩水期の終わりごろまでには現在と同じブナ属とコナラ属の出現関係が形成される。現在のブナ林分布域や内陸部の中間温帯域の資料では、以後、スギがやや増加することを除けば比較的最近まで、その出現関係が維持される。

対馬暖流が本格的に日本海へ流入するようになったのは、8,500年前であり⁽⁴⁹⁾、日本が現在のような気候環境になったのもこのころとされている⁽³⁵⁾。したがって、日本の植生配置の大枠もこの時期にできあがり、以後、維持されてきたと見て大きな間違いはないと思われる。しかし、晩水期～後水期初頭において、各分析地点とも現在とおなじブナ属とコナラ属の出現関係が認められることは、対馬暖流の本格流入以前にも、ブナ林と中間温帯林の分布域の決定に何らかの要因が既に働いていたことをうかがわせる。野崎⁽³⁴⁾は、イヌブナ、コナラ、クリなどの中間温帯林構成種とミズナラ、シナノキなどの上部温帯林構成種の分布の違いを、耐凍性に求めているが、同時に中間温帯性樹種と同程度の耐凍性しか持たないブナが中間温帯林の上部に優占するののかという問題も指摘している。冬季の寒さの他に、降水量など他の気候的な要因が考えられるが、この点の解明は今後の問題である。

太平洋側に面した中間温帯域では、その後、後水期前半にクマシデ属、やや遅れてケヤキ属が多く加わり、さらにモミ属も加わって多様な森林植生が分化した。特に、福島県北部から宮城県にかけては、中間温帯林が現在のようなモミ林を混じえた姿をもつようになったのは、他地域よりも遅れ、今から2,500年前頃のことである。

要 約

東北地方南部の現植生の分布の違いを、過去5万年にわたる植生の変遷過程から考察した。4～5万年前ごろには亜寒帯性の針葉樹にまじって、スギ属、コナラ属、ブナ属などの冷温帯性樹種が増加し、標高の低いところでは冷温帯林を形成していた。2.5～3万年前頃になると気候は寒冷化し、東北地方南部は仙台市付近を境としてアカエゾマツ、トドマツ、グイマツなどの北方系とシラベ、トウヒ、コマツガなどの本州系の亜寒帯性針葉樹林によって占められていた。1.4万年前になると、気候は再び温暖化し、コナラ属、ブナ属、その他の冷温帯性落葉広葉樹が増加を始め、低標高部では1.0万年前頃、標高の高いところでも8,500年頃には冷温帯落葉広葉樹林が成立していた。その後、

日本海側や内陸部でも標高の高いところではブナ林が、内陸の低標高部ではコナラ林が、人手の加わる最近まで成立していた。また、太平洋側ではコナラ属、ブナ属にやや遅れてニレ属-ケヤキ属、クマシデ属、モミ属などが多く加わるようになって現在のような中間温帯林が形成されるようになった。

謝 辞

最後に、これまで日本の植生研究の発展および自然保護に御尽力してこられた福島大学教授榎村利道博士の定年退官をお祝いし、この報告をささげます。また、研究の便宜をはかっていただいた宮城県農業短期大学教授日比野紘一郎博士に深く感謝いたします。

引用文献

- (1) 山形理・安部明・宮口浩：蔵王湿原の花粉学的研究。山形大学紀要（自然科学）5，405-417（1961）。
- (2) Kashimura, T. : Ecological study of the montane forest in the southern Tohoku District of Japan. *Ecol. Rev.* 18, 1-56（1974）。
- (3) 竹内貞子：花粉分析。山形盆地地区地盤沈下調査報告（地形地質篇）東北農政局 p.78-89（1982）。
- (4) Takeuti, S. and K. Manabe. : Quaternary environmental changes in the northeastern Japan. *Proc. 29th Int'l Geol. Congr., Part B* 289-298（1994）。
- (5) Miyagi, T., K. Hibino, T. Kawamura and K. Nakagami : Hillslope development under changing environment since 20000 years B. P. in Northeast Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Ser. (Geogr.)* 31, 1-14（1981）。
- (6) 安田喜憲：宮城県多賀城社の泥炭の花粉学的研究—とくに古代人による森林破壊について—。第四紀研究 12, 49-59（1973）。
- (7) 守田益宗：多賀城跡第61次調査（鴻の池地区）の花粉分析。宮城県多賀城跡調査研究所年報1991 p.175-180（1992）。
- (8) 小元久仁夫・大内定仙台平野の完新世海水準変化に関する資料。地理学評論 51, 158-175

- (1978).
- (9) 守田益宗：富沢遺跡の花粉分析的研究. 富沢遺跡第15次発掘調査報告書, 仙台市教育委員会 p.439-460 (1987).
- (10) 守田益宗：富沢遺跡(第28次調査)の花粉分析. 富沢遺跡第28次発掘調査報告書, 仙台市教育委員会 p.97-113, p.221-224 (1988).
- (11) Takeuti, S : The vegetational history during the Holocene in the Kakuda area, Miyagi Prefecture, Japan. *Saito Ho-on Kai Museum Reserch Bulletin* 43, 27-33 (1974).
- (12) Yonebayashi, C : Studies on the local and regional pollen components in the Kakuda Basin, Miyagi Prefecture, north-east Japan, in relation to the original vegetation pattern. *Ecol. Rev.* 21, 201-220 (1988).
- (13) 内山隆：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. 花粉誌 33, 111-125 (1987).
- (14) 守田益宗・日比野紘一郎：東北地方の過去12万年間の植生変遷史. 「文明と環境」, 平成3年度文部省重点領域研究「地球環境の変動と文明の盛衰」 2, 34-37 (1991).
- (15) 日比野紘一郎・守田益宗・宮城豊彦・八木浩司：山形県川樋盆地における120000年 B. P. 以降の植生変遷に関する花粉分析的研究. 宮城県農業短期大学学術報告 39, 35-49 (1991).
- (16) 守田益宗：東北地方における亜高山帯の植生史について I. 吾妻山. 日本生態学会誌 34, 347-356 (1984).
- (17) 川村智子：東北地方における湿原堆積物の花粉分析的研究 -とくに, スギの分布について-. 第四紀研究 18, 79-88 (1979).
- (18) Sohma, K : Two Late-Quaternary pollen diagrams from Northeast Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4 (Biol.)* 38, 351-369 (1984).
- (19) 相馬寛吉：猪苗代湖形成以降の植生変遷. 地学雑誌 97, 355-361 (1988).
- (20) Sohma, K : Pollen analysis of the peat at Akaiyachi moor, Fukushima Prefecture. *Ecol. Rev.* 15, 127-129 (1961).
- (21) 守田益宗：赤井谷地湿原堆積物の花粉分析からみた植生変遷. 「赤井谷地湿原学術調査報告」, 福島県教育委員会(印刷中).
- (22) 崔基龍・日比野紘一郎：福島県大谷地湿原における花粉分析的研究. 宮城県農業短期大学学術報告 33, 81-82 (1985).
- (23) 叶内敦子：福島県南部・矢の原湿原堆積物の花粉分析による最終氷期の植生変遷. 第四紀研究 2, 177-186 (1988).
- (24) 五十嵐彰：南会津西部の植物Ⅱ 駒止湿原(大谷地)の花粉分析. 福島生物 14, 8-12 (1971).
- (25) Shioda, M. : Pollen analysis of peat deposits in Komado bog with a note on the significance of the superficial increase of *Pinus* pollen. *Jap. Journ. Palynology* 24, 51-52 (1979).
- (26) Jimbo, T. and M. Shioda : Pollenanalyse der Torfablagerungen des Komado Moores unter Besondere Berücksichtigung der Bedeutung der Zunahme des Kiefernpollens in der Oberfläche. *Ecol. Rev.* 19, 163-165 (1980).
- (27) 米林伸：花粉分析からみた駒止湿原周辺の植生変遷. 「天然記念物国指定駒止湿原保存対策調査報告書」, 福島県田島町教育委員会 p.72-79 (1989).
- (28) 吉田義・伊藤七郎・白瀬智男・堀内俊秀・真鍋建一・鈴木敬治・竹内貞子・野中俊夫・楡井良政・楡井典子：阿武隈山地中央部における第四系と植物化石群 -最終氷期における東南北部の植生変遷の一例-. 第四紀研究 20, 143-164 (1981).
- (29) 太田哲：森林帯の推移帯並びに間帯について. 宮城県農業短期大学学術報告 3, 47-51 (1956).
- (30) 菅原亀悦：北限地帯モミ林の生態学的研究. 宮城県農業短期大学紀要 4, 1-68 (1978).
- (31) 山中二男：日本の森林植生. 築地書館 219pp. (1979).
- (32) 檜村利道：猪苗代湖周辺地域の自然植生. 福島大学特定研究「猪苗代湖の自然」研究報告 1, 39-45 (1980).
- (33) 宮脇昭：日本植生誌 6. 東北. 至文堂 605pp. (1987).
- (34) 野崎玲児・奥富清：東日本における中間温帯性自然林の地理的分布とその森林帯的位置づけ.

- 日本生態学会誌 40, 57-69 (1990).
- (35) 安田喜憲：気候と文明の盛衰. 朝倉書店 358 pp. (1990).
- (36) Manabe, K and S. Takeuti : Pleistocene paleomagnetic stratigraphy and vegetational history in the Fukushima Basin, northeast Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Museum Reserch Bulletin* 61, 1-14 (1993).
- (37) 守田益宗・日比野紘一郎：古気候と植生の移り変わり(1) 過去を探るために, (2) 植物世界の移り変わり. 仙台市史特別編 1, p.278-345 (1994).
- (38) 遠山富太郎：スギのきた道. 中公新書, 215pp. (1976).
- (39) 林弥栄：日本産針葉樹の分類と分布. 農林出版, 246pp. + 202 (1960).
- (40) 前田禎三：天然分布. 坂口勝美監修「新版スギのすべて」全林協, p. 8-26 (1983).
- (41) 河田杰：四季を通ずる降水量の配布状態がスギ・ヒノキの分布に及ぼす影響. 興林会, 95pp. (1940).
- (42) 鈴木敬治・亀井節夫：森林の変遷と生物の移動. 科学 39, 19-27 (1969).
- (43) 鈴木敬治・竹内貞子：中～後期更新世における古植物相—東北地方を中心として—. 第四紀研究 28, 303-316 (1989).
- (44) Suzuki, K : . *Picea* cone-fossils from Pleistocene strata of Norheat Japan. *Saito-Ho-on Kai Museum Research Bulletin* 59 : 1-41 (1991).
- (45) 第四紀古植物研究グループ：日本におけるウルム氷期の植生の変遷と気候変動(予報). 第四紀研究 12, 161-175 (1974).
- (46) 那須孝悌：ウルム氷期最盛期の古植生について. ウルム氷期以降の生物地理に関する総合研究 p.55-66 (1980).
- (47) 南木睦彦：日本の中・後期更新世の針葉樹化石相と大型植物化石群集の三つの類型. 植生史研究 4, 19-31 (1989).
- (48) 相馬寛吉・辻誠一郎：植生. 日本第四紀学会編「日本第四紀地図解説」東大出版会 p.80-86 (1987).
- (49) 大場忠道：最終氷期以降の日本海の高環境. 地球 5, 37-46 (1983).
- (50) Sakaguchi, Y. : Climatic changes in Central Japan since 38400y B. P. - Viewed from palynological study on Ozegahara deposits-. *Bull. Department of Geography, Univ. Tokyo* 10, 1-10 (1978).
- (51) Sakaguchi, Y., F. Arai and H. Sohma : On deposits of the Ozegahara Basin - A contribution to Late Quaternary evolution of the largest raised bog in Japan and its paleo-environments. *Ozegahara : Scientific Reserches of the Highmoor in Central Japan* p. 1-29 (1982).
- (52) 奥津春生：仙台平野下に分布している第四系の地質と植物遺体について. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.), Spec.* 4, 448-460 (1960).
- (53) 木村中外：木製品の素材について. 「富沢水田遺跡」仙台市教育委員会 p.199 (1984).
- (54) 木村中外・内藤俊彦：山口遺跡から出土した平安時代の木杭など. 「山口遺跡Ⅱ」仙台市教育委員会 p.440-441 (1984).
- (55) 内藤俊彦：山口遺跡Ⅰ区の杭の材質. 「山口遺跡Ⅱ」仙台市教育委員会 p.519 (1984).
- (56) 高橋利彦：富沢遺跡出土材同定. 「富沢遺跡第15次発掘調査報告書」仙台市教育委員会 p.397-412 (1987).
- (57) 高橋利彦：富沢遺跡(総合支所予定地)出土材同定. 「富沢遺跡第28次発掘調査報告書」仙台市教育委員会 p.131-136 (1988).
- (58) パリノ・サーヴェイ株式会社：樹種同定(仙台市富沢遺跡第30次調査出土材の樹種). 「富沢遺跡第30次発掘調査報告書第Ⅰ分冊. 縄文～近世編」仙台市教育委員会 p.425-455 (1991).
- (59) 内山隆：中間温帯林域における花粉分析学的研究 その2, 東北地方北東部. 花粉誌 36, 17-32 (1990).
- (60) 安田喜憲：梁瀬浦遺跡周辺の自然環境. 「梁瀬浦遺跡」角田市教育委員会 p. 8-27 (1976).
- (61) 守田益宗：富沢遺跡(第30次調査)の花粉分析. 「富沢遺跡 - 第30次調査報告書第Ⅰ分冊 - 縄文～近世編」仙台市教育委員会 p.405-424 (1991).