

# やぶなべ会報

自然を見つめる「やぶなべ会」(青森)発行

誌名	やぶなべ会報
号/発行年/頁	31 / 2012 / 16 - 24
タイトル	青森県の自然史 ー氷期から縄文への旅ー
著者名	小山内 孝

自然を見つめる やぶなべ会 (青森)

## 青森県の自然史 ー氷期から縄文への旅ー

顧問 小山内 孝

### はじめに

青森県は、自然史を描く上で大変貴重な地域である。それは第一に八甲田があり、その火山群の活動・噴火から過去の地層の年代を知り得ること、第2に地形上、北海道と本州の間に津軽海峡ができ、生物地理学上の分布線であるブラキストン線があること、第3に開発などにより、埋没林や遺跡・化石が多く発見されているからである。この稿では、今までの研究者による、研究史などを含めながら、青森県の自然史を描いてみたい。



[写真1] 花粉分析発祥の地、八甲田毛無岱(棟方啓爾撮影)

### 1. 八甲田の森林と湿原

八甲田ロープウェイのゴンドラに乗り、青森市街を見渡すと広々とした青森市の平野、青森湾の海が白く輝き、市内の街並みが広がる。下を眺めると緑の樹海が広がっている。よく見ると、ミズナラ、サワグルミ、トチ、ブナ、ハウチワカエデ、ナナカマドなども見える。冷温帯の落葉広葉樹林帯である。その上の部分には白いダケカンバ、ミネカエデが入り、さらに上部の方にはアオモリトドマツが点々と入り込んでいる様子がよくわかる。ゴンドラを降り立つとチシマザサとハイマツ、赤倉岳に向かって、アオモリトドマツが勢いよく駆け上っているように見える常緑針葉樹林帯である。この様な八甲田がどのよう

#### 八甲田の景観を特徴づける「田」湿原

八甲田ロープウェイを降りると、山頂駅近くに田茂范湿原(1,280m)が広がる。その遊歩道に従って歩くと、雪が消えた後すぐに咲き出す雪田植物のヒナザクラ、アオノツガザクラ、チングルマ、ウサギギク、ハクサンボウフウ、ショウジョウバカマなどが見られる。また、高層湿原や中間湿原にも多くの様々なミズゴケ類とともにワタスゲやキンコウカ、チングルマなども現れて来る。

なお、湿原には、雨水や雪解け水だけによって潤っている湿原を「高層湿原」と言い、これに対して地下水によって潤っている湿原を「低層湿原」と言っている。これらの2つの中間にあたる湿原を「中間湿原」と言っているが八甲田の多くの湿原は中間湿原である。

湿原にはたくさんの池塘が見られ、池塘周辺には、イワイチョウ、チングルマ、ヒナザクラ、ハクサンチドリなどが咲き乱れる。少し赤倉岳方面に登り、右側の道にそれると、毛無岱の大湿原が広がる。この湿原が八甲田の「田」を大きく特徴づけている。

東北大学八甲田山植物実験所では、「田」湿原や雪田植物に関する多くの研究が創立以来な

れてきた。八甲田には、水の貯水庫、ダムといった感じもするたくさんの湿原がある。湿原というのは、ミズゴケ類などの植物遺体が積み重なり、湿原の表面が、かつての水面より、ミズゴケ類が盛り上がり、時計皿を伏せたような形になる。高山の湿原だから高層湿原というのではない。高層湿原は水の供給を受けず、低温、過湿、貧栄養で強い酸性を呈している。湿原ではミズゴケ類やカヤツリグサ類が堆積し、低温で分解しにくいので次第に厚い層の堆積物となり長い年月の下で次第に泥炭化していく。そして「降水だけによる」高層湿原へ遷移して行く。

## 2. 日本列島の誕生と気候の変化

日本列島がどのように形成されたか、「十和田湖、八甲田山」(第3回地域総合展展示解説書より引用する。「今からおよそ2,200万年前に大陸の東縁部が割れ始めたことからその形成が始まった。

割れ目が拡大し海となり、およそ1,500万年前に日本海が完成した」として日本列島の概形が決まったと言っている。

その後も、太平洋プレートの動きやフィリピンプレートの動きなどが影響し、火山活動が活発に起こり、青森県も形成された。この日本海が、今から200万年以前からの第4紀の氷期、間氷期が繰り返す比較的寒い時代の植生史に大きい影響を与えている。また火山活動も活発だった。

とくに、もっとも寒かった第4氷期(ウルム氷期)の時代、日本海は大きな湖となったこと、その後の暖かい縄文時代に続き、現代への気候変化が、日本や八甲田の生物相の多様化に大きな影響を与えている。特に多雨、多雪の列島になったのはごく最近の対馬暖流が日本海に流入し、津軽海峡から太平洋に流れ入るようになった約12,000年からそれ以前からのことである。この後、地形、気候変化に伴って。主として植物フロラ、森林の変化を描きたい。

## 3. 泥炭と腐植土の中に過去の植生をさぐる

### —東北大学八甲田植物実験所は日本の花粉分析学発祥の地—

今から約200万年から1万年くらい前までは、更新世という「氷河時代」であった。氷河が発達した寒冷な気候の時期を「氷期」、氷期と氷期の中の比較的暖かい時期を「間氷期」という。この氷期と間氷期が世界的に数度にわたり移り変わったことが知られている。氷期には海が退き(海退)、暖かい間氷期には海が陸に押し寄せる状態(海進)を繰り返した。ただ注意しておかなければならないのは、間氷期の暖かい時期にも寒い時があるということ、暖かさが一様に続くのではないのである。

最終氷期は、ウルム氷期(第四氷期)と呼ばれ氷期の中でも最も寒く、ユーラシア大陸と陸続きの時代で約1万年前までのことである。日本に人類が現れたとされる約5万3000年~1万年前の旧石器時代は、2回の間氷期はあったが、全体を通してみると寒い時代であった。

この時代の気候の変遷とその後の植生史は、地質や氷床や氷河の研究だけでなく、花粉分析という研究手法で明らかになった。この方法はドイツの学者により、19世紀末第三期石炭中に花粉化石が存在することが発見されたことからスタートが切られた。直径わずか1/100mmしかない花粉(pollen)が、スポロポレニンという物質で構成されていて、酸素のない湖底などに堆積し、幾百万年経過しても不変であるということが判明した。それ以来、花粉分析による植生史や環境の変遷の研究は、スウェーデン、ドイツ、デンマーク、スイスで進んだ。日本では1930年代に入り、当時東北大学の助教授であった神保忠男の「八甲田の泥炭及び腐植土の花分析」1934.4(「生態学研究」、八甲田山植物実験所

Vol.2.No.2)によってスタートが切られたといつてよい。その後、岩田悦行の地獄沼湿原の研究(1940年)、睡蓮沼湿原の研究(1941年)、中村純の湿原の生物学的研究(1942年)等々、近年では三浦修による「八甲田における土壌の花粉分析」(1960年)など多くの研究がなされている。

以下に、三浦修による「森林の歴史を記録する湿原と泥炭」八甲田・十和田(1996年)青森銀行と守田益宗「東北地方における亜高山帯の植生史について」Ⅲ、八甲田(1987、日本生態学会誌)から引用する。

[表1] 最終氷期以降の花粉分析(3万6000年前～1万3000年前)

泥炭層の年代	場 所	植 物 種
3万6000年前 ～2万6000年前	八甲田地獄沼西岸 泥炭層	トウヒ属<Picea>(アカエゾマツ? 種名まで特定できない) マツ属<Pinus>(ハイマツ、キタゴヨウ) モミ属<Abies>(アオモリトマツ) ツガ属<Tsuga>(コメツガ) 北限八甲田 カバ属<Betula>(ダケカンバ)
1万7000年前 ～1万3000年前	八甲田地獄沼付近 泥炭層	トウヒ属<Picea>(アカエゾマツ) <針葉樹林帯> マツ属<Pinus> モミ属<Abies> *現在八甲田では見られないコケスギランの胞子も出現
	田代平、谷地、 大谷地、高田谷地、 櫛ヶ峯などの 最下層の泥炭	ツガ属<Tsuga>(コメツガ) カバ属<Betula>(ダケカンバ) この種の花粉増える ブナ属<Fagus>(出現率は低いが出現) トウヒ属<Picea>(アカエゾマツ) この種の花粉は少なくなってくる

\*花粉は、同じ属であれば、よく似ているため種名まではつきり同定出来ないものが多い。

3万6000年～2万6000年前には現在八甲田に存在しないトウヒ属(多分アカエゾマツ)をはじめ、マツ属、モミ属、ツガ属などの針葉樹林帯の他落葉広葉樹のカバ属もかなり混生した森林となっていた。1万7000年～1万3000年前の泥炭層からは、これらの他、現在八甲田山系には存在しない「コケスギラン」(シダ植物)の胞子も見出されている。

1万2000年前から1万年前の泥炭層、田代平、谷地、櫛ヶ峯からは、ツガ属の他、カバ属の花粉が大幅に増えており、ダケカンバ林が勢力を増し、また、出現率は低いが出現していることはブナの遺存林があったことを示している。

約1万年前後、急激にアカエゾマツ、アオモリトマツ、コメツガ、マツ属など針葉樹林の花粉が激減する

[表2] 最終氷期以降の花粉分析(1万年前～7000年前)

泥炭層の年代	場 所	植 物 種
1万年前 ～8500年前	八甲田 標高860m～1520m の18ヶ所	Abies(アオモリトマツ)、Tsuga(コメツガ)、Pinus(ハイマツ、キタゴウ)など針葉樹の花粉がほとんど出現しなくなり、Betula(ダケカンバ)の出現率が上がる。8500年頃(ミヤマナラ)
8500年前 ～7000年前	同上	低山帯では、7000年頃最も出現率高くなる。Fagus(ブナ)の出現率が急激に高くなる。

上述の守田益宗論文からまとめた部分を以下に引用する。

「八甲田の亜高山帯における植生史を明らかにするため、25ヶ所の泥炭から得られた堆積物について花粉分析を行なった。次に、この地域に広く認められるテフラを時間指示層として用い、これまでの八甲田山の花粉分析結果を含め、今回の花粉分析結果と比較した。その結果、以下のことが推察された。

- 1) 約8500年～7000年前ごろには、最高約1000m以上では、草本や低木の多い草原的な景観の植生によって、それ以下では、ミヤマナラやダケカンバの優勢な植生によって占められていた。
- 2) 標高約1200m以上の場所では、草原的な景観の植生は、約4500年B.P.頃まで続いた。約500～

- 2500年前には、標高約900~1000m以上では、ミヤマナラ低木林が現在より広く分布していた。
- 3) 約3000年前ごろから、アオモリトドマツは次第にその分布を拡大し、約1500年前以降、急速に分布拡大して亜高山針葉樹林帯を形成した。
  - 4) 標高約1000m以下では、約7000年前にミヤマナラやダケカンバの優勢な植生にとってかわり現在に至っている。

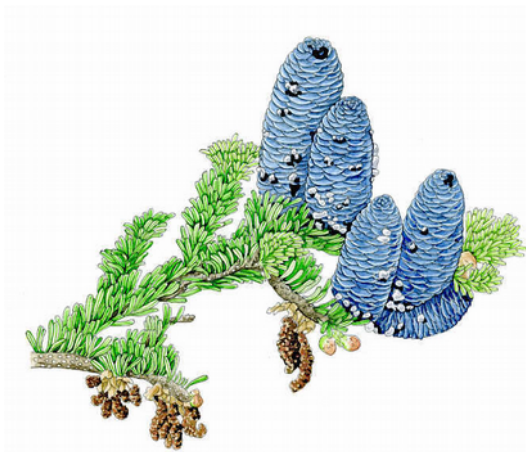
以上のことから、亜高山帯では山地帯に比べ、高木を主とする森林植生の成立が時間的にかなり遅れたと考えられる。

最終氷期以降は、三浦修によると八甲田は「1万年前から8500年前の間に、ダケカンバの優占する森林へ、次の1500年間にはミズナラ(ミヤマナラ?)の優占する森林へと急激に変化したのである」と、また、ブナ林が広がるのは今から約7000年前頃からとしている。

1万7000年~1万3000年前の泥炭層からコケスギランが出現していることは、ツンドラに近い寒冷な場所もあったことをも示している。

また、最終氷期の時代にも出現率が低いながらも、Fagus属(ブナ)やQercus属(ミズナラ)の花粉が出現している。このことは、針葉樹林の中にもわずかであるがブナが生き残っている。ブナ遺存林があったことをも示唆している。

このように、植物が生き残る場所を「レフュージア(退避地)」とも言っている。落葉広葉樹たちのレフュージアが起伏に富んだ地形や気温の高い、日当たりのよい場所でひっそり成育していたものが、気候などの変化で急激に広がり植生が変化する。



[図1] アオモリトドマツ モミ属<Abies>  
(岩淵功氏画より部分)



[図2] ハイマツ マツ属<Pinus>  
(岩淵功氏画より部分)



[図3] コメツガ ツガ属<Tsuga>  
(岩淵功氏画より部分)



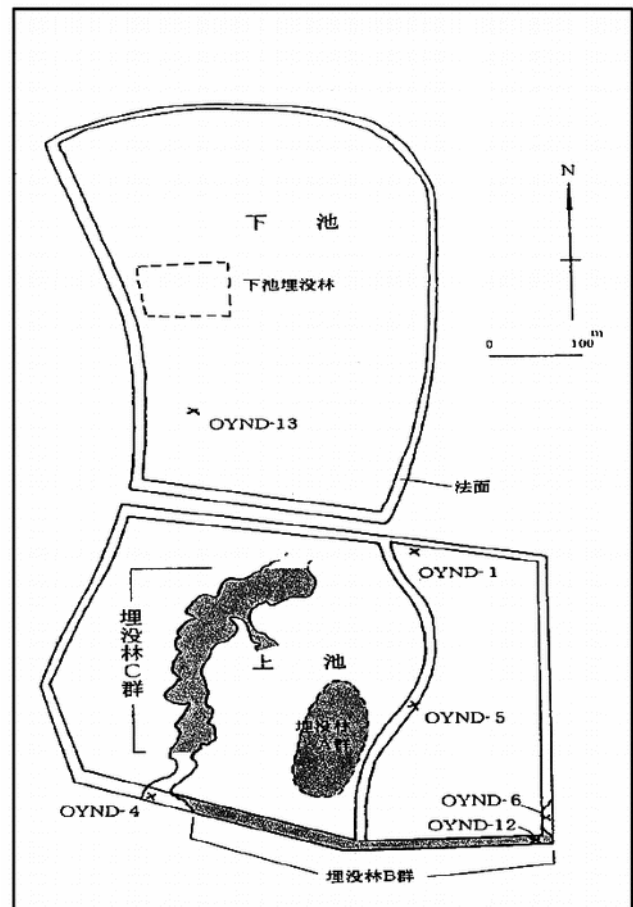
[図4] ハッコウダゴヨウ マツ属<Pinus>  
(岩淵功氏画より部分)

#### 4. 青森市横内川遊水池の埋没林と泥炭層が語る植生史

これまで八甲田山地の花粉分析から見た植生史を述べてきた。八甲田の山から現在の青森市の海岸近くまでの過去旧石器時代の森林の変遷がわかる大きな発見「青森市横内川遊水池埋没林調査報告書」(青森県教育委員会2000年発行)があった。それは横内川遊水池の工事現場における埋没林の発見(平成10年度)からである。

「埋没林とは何か、埋没林はなぜできるか」… 辻誠一郎… 埋没林とその調査より

「『埋没林』は、過去の森林がそのまま埋没され、残存したものをいう。過去の生態系を知り、生態系の移り変わりや地球環境の移り変わりを高い精度で知るのに不可欠な材料であり、過去を正確に記録する記念物でもある。『埋没林』は、海水準の変動、地盤の変動、火山の活動、洪水など複数の要因によって形成される。」



【図5】横内川遊水池全図と各埋没林の位置

八甲田の麓、青森市を流れる2河川、堤川の支流横内川が流れている。その横内川の洪水調節を行う目的で多目的遊水施設が計画された。遊水池は、1984年に事業が着手された。規模は62.5haの広さである。

遊水池の上池内においては、約2万3000年前の埋没林A群、約1万3000年前の埋没林B群、それと約10000年前から縄文時代に入ってから埋没林C群で最終氷期の扇状地成堆積物を削りこんだ『縄文の谷』から成っている。

「埋没林A群から埋没林B群までは、連続した扇状地成堆積物と考えられる。最終氷期最盛期からさらに埋没林Cを包含する『縄文の谷』の堆積物もおおむね過去10000年間の連続した堆積物と考えられ、最終氷期最盛期から現在までをほぼ連続的に捉えることができる」

【冊子:生態系タイムカプセル、青森市横内川遊水池の泥炭層と埋没林…辻誠一郎…より】

#### 生態系のタイムカプセル

青森県埋没林調査報告書より、最終氷期、最も寒冷だったと言われる(現代より約8°C低温とされる:塚田「花粉は語る」)。2.5万年~1.7万年から間氷期の現代までの青森市の植生史の変遷を見よう。

## 旧石器時代の埋没林

### (1) 埋没林A群

この埋没林は、扇状地成堆積物の十和田一大不動テラフ(火災流:約3万年前)の上位に挟まれるもので、上池の中央部掘り下げ面上と南壁面の下部に露出している。(図5参照)

立ち株と針葉樹の葉や球果が床の堆積物を伴っている。これらは泥質堆積物によって覆われているので突発的な河川氾濫によって埋没したとしている。古い時代の横内川は暴れ川であった。

埋没林の樹種は、トウヒ属(Picea)のアカエゾマツと思われるものとチョウセンゴヨウ、カラマツ属(Larix)のグイマツ(北方系カラマツ;朝鮮カラマツ)と見なされ、典型的なグイマツの球果が含まれているので確実である。

その他カラマツ?(検討余地あり)、モミ属(Abies)のアオモリトドマツであり、この様な針葉樹種は亜寒帯性針葉樹林が生育していたことを示している。

[表3] 各埋没林の樹種、数字は個体数

樹種	学名	A群	B群	C群	下池	総計
モミ属	Abies	1	28			29
カラマツ属	Larix	18	79			97
トウヒ属	Picea	28	110			138
オニクルミ	Juglans mandshurica Maxim			1	1	2
ハンノキ属ハンノキ節	Alunas sect Gymnothyrsus			34	8	42
カバノキ属	Betula		1			1
クリ	Castanea crenata Sieb.et Zucc.			3		3
コナラ属コナラ節	Quercus sect Prius			4		4
ブナ属	Fagus			2		2
モクレン属	Magnolia			1		1
ノリウツギ	Hydrangea pniculata Sieb.et Zucc.				1	1
カエデ属	Acer			1		1
トネリコ属	Fraxinus			54	32	86
同定不能		2	15	5		22
総計		49	233	105	42	429

A群:約2万5000年前の埋没林

B群:約1万5000年前の埋没林

C群:『縄文の谷』約1万年以降の埋没林 (後藤・辻 2000)

### (2) 埋没林B群 …約1万5000年前…

埋没林B群は、十和田カルデラの大規模な噴火によってもたらされた火災流によって埋没されたものである。ほとんどの埋没株が倒木であり、南北方向に倒れ、十和田八戸テラフ(火災流)に直接覆われており、それにも関わらず炭化していないのは、青森市の平野に火災流が到達するまでに温度が低下していたものと考えられている。

ここでは、モミ属(Abies)、カラマツ属(Larix)、トウヒ属(Picea)など、A群と同様B群も亜高山(亜寒帯)針葉樹林が生育していたことを示している。

## 旧石器時代から縄文時代へ:その時代の植生の変化

### (3) 埋没林C群(『縄文の谷』)と下池埋没林

この埋没林C群『縄文の谷』の堆積物は、約1万年前から現代までの植生の変遷を見事に解明できる貴重なものである。

この時期は、氷河期の寒冷で乾燥した気候から温暖で湿潤な気候へと環境が急激に変化した時期にあたる。日本においては、旧石器時代から縄文時代の移行期でもある。

その時代には、里山はないが現代の里山に近い1000m以下の山々では、針葉樹が全く消失し、トネリコ属とハンノキ節を主体とする落葉広葉樹林に変わってしまっている。樹種までは特定できないが、ヤチダモーハンノキ林に近い谷内の湿地的環境に生育する湿地林を示唆している。また、谷の周辺では、コナラ節、クリ、ブナも同定されており、ここの斜面では落葉広葉樹林が形成されていたと思われる。

下池の樹種も同様で、トネリコ属とハンノキ節が主体となっているのでヤチダモーハンノキ林の森林と思われる。

以下、「青森市横内川遊水池の泥炭層と埋没林」より引用  
『縄文の谷』を埋積する連続した泥炭の花粉分析の結果は表3の通りである。

## まとめ

最後に東北地方における花粉の増減を塚田益宗氏の青森県史、自然編「生物」より引用し、過去の気候変動と如何に植生の変遷が関連していたかを以下に示す。

(1) 最終氷期(ウルム氷期)までは、八甲田の高山には、現在消失してしまったコケスギランなどが生育していたことから、氷河はないがツンドラ地帯的高山植物群落があり、その下には針葉樹林がつづき、青森の平野部分まで主として、ハイマツ、アカエゾマツ、アオモリトドマツなどの針葉樹林帯であったこと。

(2) 約1万年以前から急激に気候が温暖化、間氷期に入ると、落葉広葉樹林帯が急激に変わり、多様な樹種が現れた。それは、ダケカンバ林、ミズナラ林、クルミ林などの後にブナ林が増えて云った。

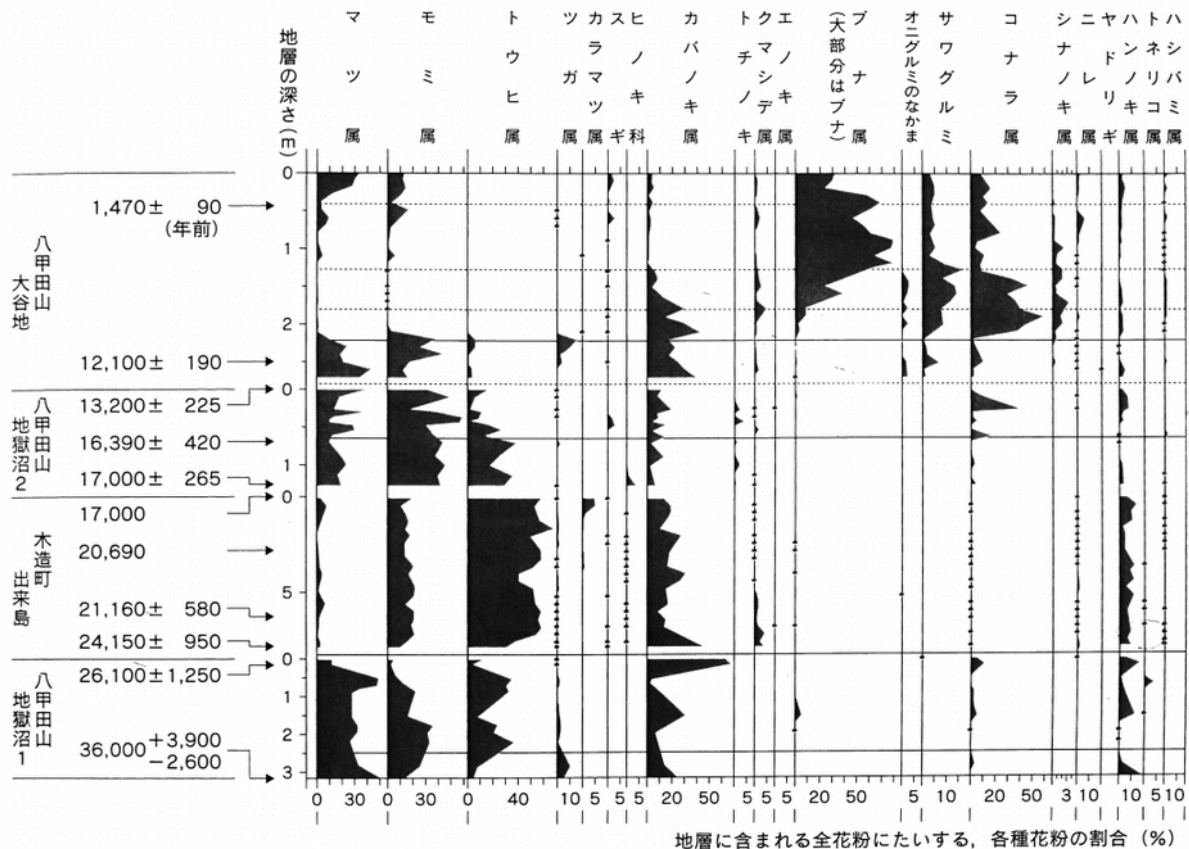
現時点でこのように、八甲田の高山から、青森市の平野まで、植生史を旧石器時代の氷河期から現代までの数万年間を辿ることが可能な都市は、現在の日本では青森市しかない。

## おわりに

東北大学の植生史研究と辻誠一郎による埋没林の研究により、八甲田から現在の青森市低地までの植生史が明らかとなった。また塚田による「東北地方における花粉分析の増減の調査・分析による現在までの植生史を辿って終わりにしたい。

現在の八甲田の植生は、海拔約1000m以下にはブナ、ミズナラを主とする冷温帯落葉広葉樹林が発達し、1000m以上の高度では、ブナ林との移行帯を経て、アオモリトドマツを主とする亜高山帯針葉樹林となり、海拔約1,400m以上になるとハイマツを主とする高山帯の針葉樹林やガンコウラン、コメバツガザクラ、ミネズオウ、イワウメ、イワヒゲなどの高山植物群落が発達している。





東北地方における花粉の増減模式図。塚田（1992）を改変。

[図6] 東北地方における花粉の増減模式図。[青森県史自然編「生物」(2002年)より]

八甲田では地形の関係で残雪期間が長くなる雪渓周辺や、平坦な凹地などには雪田植物のチングルマ、ヒナザクラ、アオノツガザクラ、ハクサンボウフウの群落やチシマザサ群落などが見られ、高層湿原・中間湿原にはミズゴケ類やツルコケモモ、ワタスゲ、モウセンゴケ、キンコウカ、ミカヅキグサ、ヌマガヤ、ホロムイソウなどが生育し多様な植物相を示している。

植生史は、約36,000~13,000年前頃までは平地から山麓まで、マツ属、モミ属、トウヒ属、ツガ属などの亜高山帯針葉樹林に覆われていた。しかし、モミ属のアオモリトドマツはまだ多くなかった。

この時代は世界的に寒冷な時代で、第四紀の最も寒冷な最終氷期ウルム氷期と呼ばれる時期である。海面は現在より130mも低く、津軽海峡はまだ形成されておらず本州と北海道は陸続きに繋がっていた。日本海にも対馬暖流が流入しておらず、湖のようになっていた。

降水量も少なく乾燥していた、年平均気温も現在より4℃~5℃も低かった。また、最終氷期であっても、塚田(図 青森県史、自然編、生物：495P.東北地方における花粉の増減模式図)の東北地方の花粉分析を詳細に見ると、針葉樹の花粉に混じり、コナラ亜属やブナ属の落葉広葉樹の花粉がわずかに見られている。

このわずかに生き延びた落葉広葉樹が約12,000年頃から、八甲田ではカバノキ属(ダケカンバの類)などの落葉広葉樹と亜寒帯性針葉樹の混在した山林となった。

その時代の気候は、現代間氷期の始まりとなり、対馬暖流が日本海に流入し、時代の経過とともに、気候の温暖化が進み、海面上昇が始まり対馬暖流が津軽海峡を通過して勢い良く太平洋側に流れ

込むことになった。そして日本海側には多雪、湿潤の気候をもたらし、植生にも大きな影響をもたらす結果となった。

約10,000万年前には急速に落葉広葉樹林が広がった。しかし、この頃には現在の八甲田を代表するブナ林はまだ現れていない。ブナ林が急速に広がって来るのは約9,000年前以降のことである。それ以前はダケカンバ、ミズナラ、サワグルミなどが増え、ブナ林が広がるのはその後のことである。最終氷期には少数派であったモミ属(アオモリトドマツ)が八甲田に大きく広がり出すのは約3000年前頃からで、現在も分布を広げている。

いろいろ専門外の筆者が書いたので間違いをご指摘いただければ幸いである。 (2012.6.7.)

## 引用文献

- ・吉井義次、林信夫 (1935) 八甲田湿原の成因と“田”の研究 生態学研究 Vol.1 八甲田山植物実験所
- ・神保忠男 (1935) 花粉分析に関する文献 生態学研究 Vol.1No. 1 八甲田山植物実験所
- ・神保忠男 (1935) 森林樹木の花粉の標微 生態学研究 Vol.1 八甲田山植物実験所
- ・神保忠男 (1936) 八甲田山の泥炭及び腐植土の花粉分析 生態学研究 Vo2No.1 八甲田山植物実験所
- ・辻誠一郎 (2000) 青森市横内川遊水池の泥炭層と埋没林
- ・青森県教育委員会 (2000) 生態系のカプセル 青森県埋没林調査報告書
- ・三浦 修 (1996) 森林の歴史を記録する湿原と泥炭 八甲田、十和田:青森銀行
- ・山中三男 (1964) 八甲田山・田代・谷地の花粉分析的研究(予報) 生態学研究 Vo.16No.2 八甲田山植物実験所
- ・山中三男 (1965) 八甲田山田代湿原の堆積物花粉分析 生態学研究 Vo.16No.3 八甲田山植物実験所
- ・守田益宗 (1987) 東北地方における亜高山帯の植生史について 日本生態学会誌 37
- ・野尻湖発掘調査団編著 (1997) 最終氷期の自然と人類 共立出版株式会社
- ・京都大学総合博物館編 (2005) 日本の動物はいつどこからきたのか 岩波科学ライブラリー:岩波書店
- ・塚田松雄 (1974) 花粉は語る 岩波新書:岩波書店
- ・増田隆一、阿部永編著 (2005) 動物地理の自然史<分布と多様性の進化学> 北海道大学図書刊行会
- ・青森県 (2003) 青森県史 自然編 生物