

立山、室堂平における湿原堆積物についての花粉分析

吉井亮一*

Palynological Study of the Bog Deposits from the Murodo-daira,
Mt. Tateyama, Central Japan.

Ryoichi YOSHII*

* Division of Physical Sciences, Graduate School of Natural Science and
Technology, Kanazawa University, 1-1, Marunouchi, Kanazawa, Ishikawa,
920, Japan

In order to make clear the Holocene vegetational history of the *Pinus pumila* zone in the Northern Japan Alps, pollen analytical study was made on the mountain oligotrophic bog deposits obtained from Murodo-daira (ca. 2450m a. s. l.), at the uppermost part of Midagahara plateau, Mt. Tateyama, Japan Sea side of Central Japan.

Judging from the palynological evidence, the conclusion is as following : In the early Holocene epoch before ca. 6000 yBP, the vegetation around this area was dominated by herbaceous members of Gramineae with Cardioideae, Umbelliferae, *Thalictrum*, and rather smaller arboreal members of *Betula* and *Alnus* communities. In these arboreal members, *Pinus pumila* thickets were absent, and subalpine conifer such as *Abies* and *Picea* were also infrequent.

Then about ca. 6000 yBP, this alpine grassland vegetation with *Betula* (probably *B. ermanii*) scrub, was replaced by *Pinus pumila* thickets and an oligotrophic peat bog of Cyperaceae with *Fauria*, *Gentiana* and *Drosera*.

After this, the coverage of *Pinus pumila* thickets fructuated and expanded presumably up to the depositing age of the uppermost peaty clay layer (G.L. -30cm), whereas the thickets have recently decreased somewhat.

Key Words: Holocene, *Pinus pumila* zone, Vegetation history, Pollen analysis.

はじめに

立山、室堂平は、「立山火山」第Ⅱ期の火砕流によって形成された弥陀ヶ原台地の最上部に位置する平坦面である。この平坦面上には層厚数10cmの泥炭層ないしは泥炭質の堆積物層が広く分布している。このような泥炭層の発達する湿原あるいは泥炭地は、広く日本海側豪雪地帯の山岳地域に認められ、高地貧養泥炭地、山地貧養泥炭地、あるいは傾斜地泥炭地などと呼ばれる。

成された平坦面ないしは緩斜面上に主として発達し、まれに急峻な山岳斜面にその成立を見る。その成立条件として小泉⁽¹⁾は、局部的に生ずる厚い堆雪の存在と、湿原植物の生育を促す高い夏季気温とが重要であることを指摘している。

これら高地貧養泥炭地については、従来、詳細に検討されることはほとんどなかったが、その成立年代、泥炭地の形成にともなう植生変遷の検討が、日本海側の多雪化など、晩水期以降の環境史にかかわる問題の解明に重要な意味をもつことが、近年、次第に明らかに

これらの泥炭地は、火砕流や熔岩流などによって形

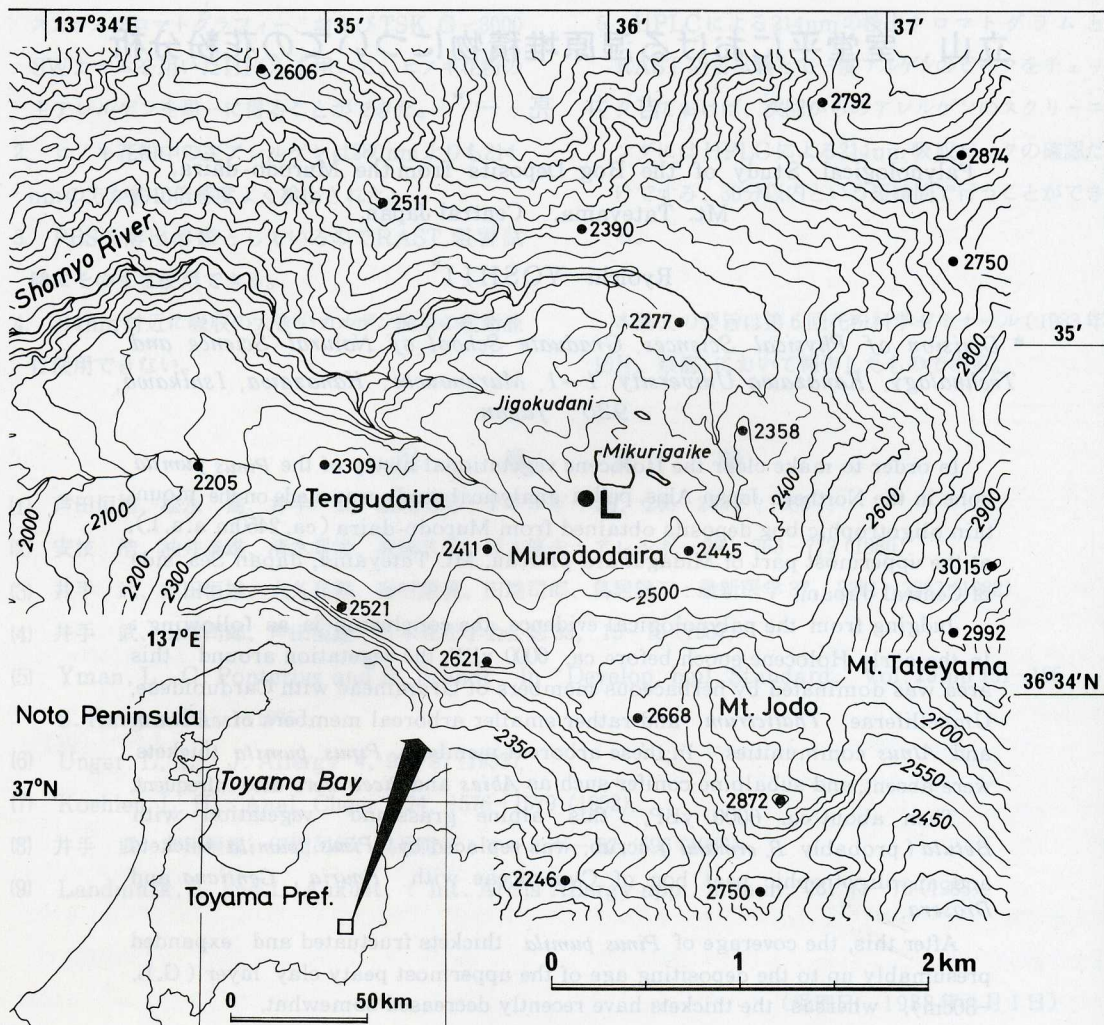


図 1. 室堂平付近の地形. L : 試料採取地点

されつつある^{(1)・(2)・(3)}。

しかし、中部山岳の日本海側における、現在ハイマツ帯となっている高海拔地での植生史の検討は、研究の進んでいるオオシラビン帯に比べて充分とはいえず、未解明の部分が多く残している。わずかにFuji⁽⁴⁾および辻⁽³⁾による白山での花粉分析が知られているが、このうち前者は、堆積物が完新世のものであることを指摘するにとどまっている。

すでに筆者と折谷は、現在、ハイマツ帯の下部に位置する立山、天狗平における完新世の植生史概要を報告した⁽⁵⁾。天狗平と室堂平は、水平距離で約1500m離

れているに過ぎず、比高も100~150mを測るのみであるが、植生景観、局地的な気象などにも微妙な相違点のあることが指摘されており^{(6)・(7)}、植生史にもなんらかの相違点が存在すると推定される。

この報文において、筆者は、現在ハイマツ帯に位置する立山、室堂平における完新世の植生変遷を、花粉分析の手法を用いて検討し、その概要を報告する。

なお、花粉分析に用いた試料の採取に当たっては、環境庁の国立公園内における土石採取の許可を受けた。

地形・地質現存植生の概要

1. 地形・地質

立山, 室堂平は、「立山火山」活動期第Ⅱ期の火砕流によって形成された弥陀ヶ原台地の最上部に位置する。その標高は 2400～2450 m、平均斜度は約 10% で北西方面に緩斜する比較的狭小な平坦面である。付近には「立山火山」第Ⅳ期の水蒸気爆発によって形成された爆裂火口が点在し、その一部は水を湛えて、ミクリガ池などの高山湖沼となっている(図 1)。

室堂平の東および北には、称名川源頭部の谷地形を介して、立山の主稜線部がそびえ、南側は、浄土山・室堂山・国見岳の斜面へと連なってゆく。

付近一帯では、「立山火山」第Ⅱ期の火砕流堆積物から成る台地の上位を第Ⅲ期の玉殿(鏡石平) 熔岩・室堂山熔岩と、第Ⅲ期終末期の泥流堆積物が覆う。また一部には第Ⅳ期の水蒸気爆発にともなう噴出物(類質テフラ)の堆積が認められる^{(8)・(9)}。さらに小林⁽¹⁰⁾は天狗平から室堂平一帯を広く覆う氷河堆積物を記載している。

このような過程によって形成された室堂平およびそこから派生する稜線上の、平坦面ないし緩斜面上には、泥炭ないしは泥炭質堆積物の薄層が広く分布している。これら堆積物の層厚は 30～60 cm 程度で、1 m を越えることはなく、「立山火山」第Ⅳ期の水蒸気爆発にともなう噴出物の一部を狭在する⁽¹⁰⁾。

平坦面の一部には池塘が認められ、現在なお泥炭の形成が継続していると思われる地点もあるが、多くの場所では、これら泥炭層ないし泥炭質堆積物層の上位に草原土壌が形成され、泥炭および泥炭質堆積物の形成・堆積は終息している。

ただし室堂平の平坦面上の植生は観光開発によって著しく破壊され、これを支える土壌も少なからず流亡しており、開発以前の資料にも乏しいことから、泥炭層ないしは泥炭質堆積物層および草原土壌が、本来どのような分布状況にあったかなどについてはほとんど未解明のままである。

2. 現存植生

付近一帯は現在、ハイマツ帯に位置している。山岳斜面上部を含む稜線部および緩起伏の凸部など風衝地となっているところでは、ハイマツ群落がよく発達し、その縁辺部斜面にはミネカエデ、タカネナカマド、ミヤマハンノキ、ダケカンバ、またクロマメノキ、クロウスゴなどのツツジ科植物が風衝低木群落・風衝矮性低木群落を構成している。

平坦部では、ハイマツの小群落も散見されるが、その多くはショウジョウソゲを主体としヒロハノコメスキ、チングルマなどを交えた草原となり、微高地の一部ではチシマザサ草原の発達を見る。また雪溪縁辺部、平坦面の窪地などにはイワイチョウを主体とする湿性雪田草原植生が立地する。

室堂山など、付近一帯の斜面で残雪が遅くまで残る場所では、コメスキ、ウサギギク、タカネヒカゲノカズラなどを認める雪田底砂礫地草本群落、チングルマ、アオノツガザクラ、ガンコウランなどによって形成される雪田底矮性低木群落が成立している。またその一部では植被の発達が悪く、いわゆる高山荒原となっている。

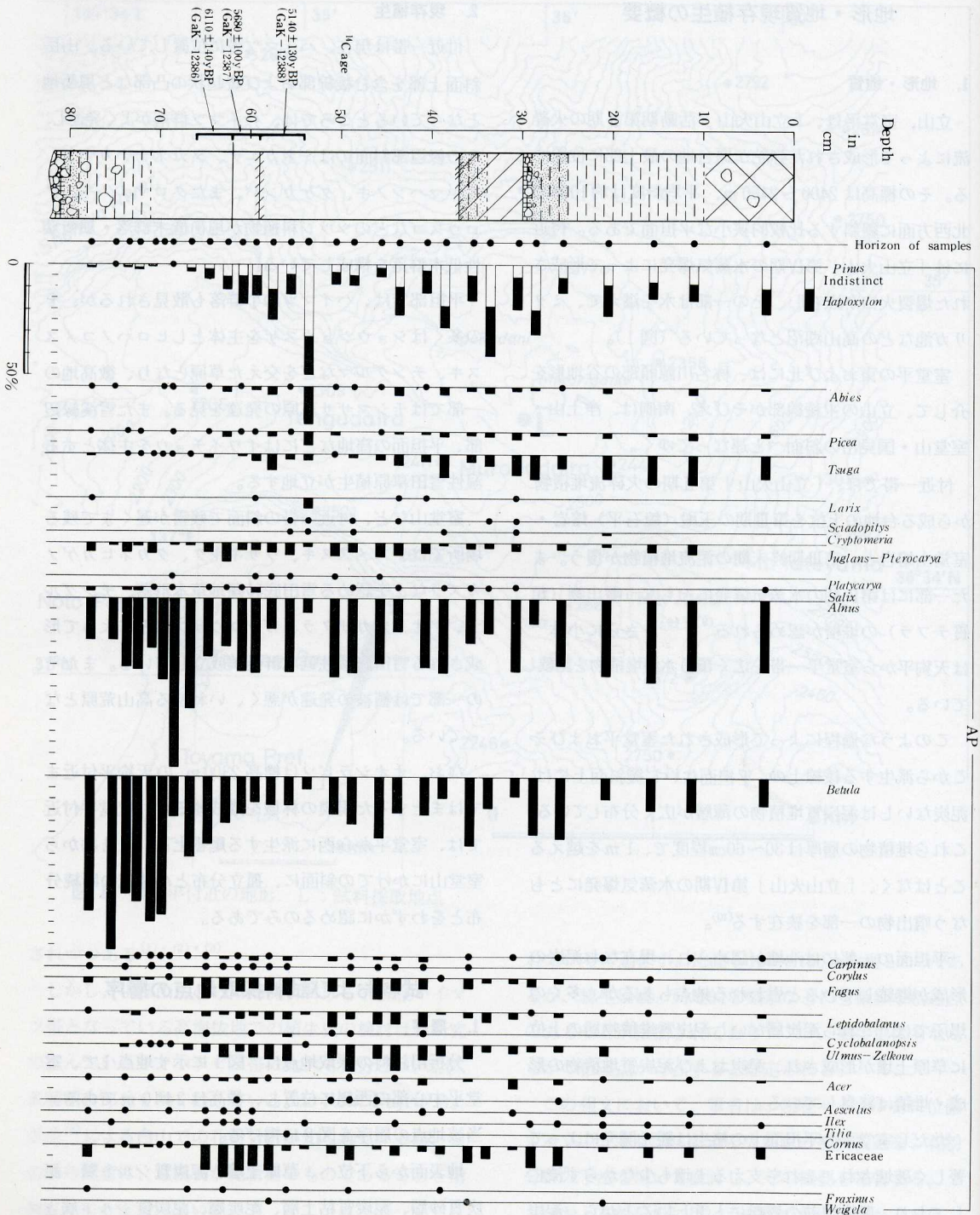
なお、オオシラビソは標高 2300 m の天狗平付近まではまとまった規模の林域を構成するが、室堂平付近では、室堂平から西に派生する尾根上と、国見岳から室堂山にかけての斜面に、孤立分布と小林域の断続分布とをわずかに認めるのみである。

試料および試料採取地点の層序

1. 層序

分析用試料の採取地点は 図 1 に示す地点 L で、室堂平中心部の西側に位置し、標高は 2440 m である。当該地点の層序を図 2 に掲げる。

地表面から下位へ、草原土壌、泥炭質シルト層、泥炭質砂層、泥炭質粘土層、泥炭層、泥炭質シルト層という層序が認められ、深度 37 cm、59 cm に地獄谷類質テフラ層 (Jigokudani cognate tephra)⁽¹⁰⁾ の薄層が認められる。また、6000 年前あるいは 6000 ～



Key: Peat Peaty clay Peaty silt Sand Gravel

図2(その1). 室堂平, 地点Lにおける花粉・孢子構成の変遷。1%未満を●で示す。

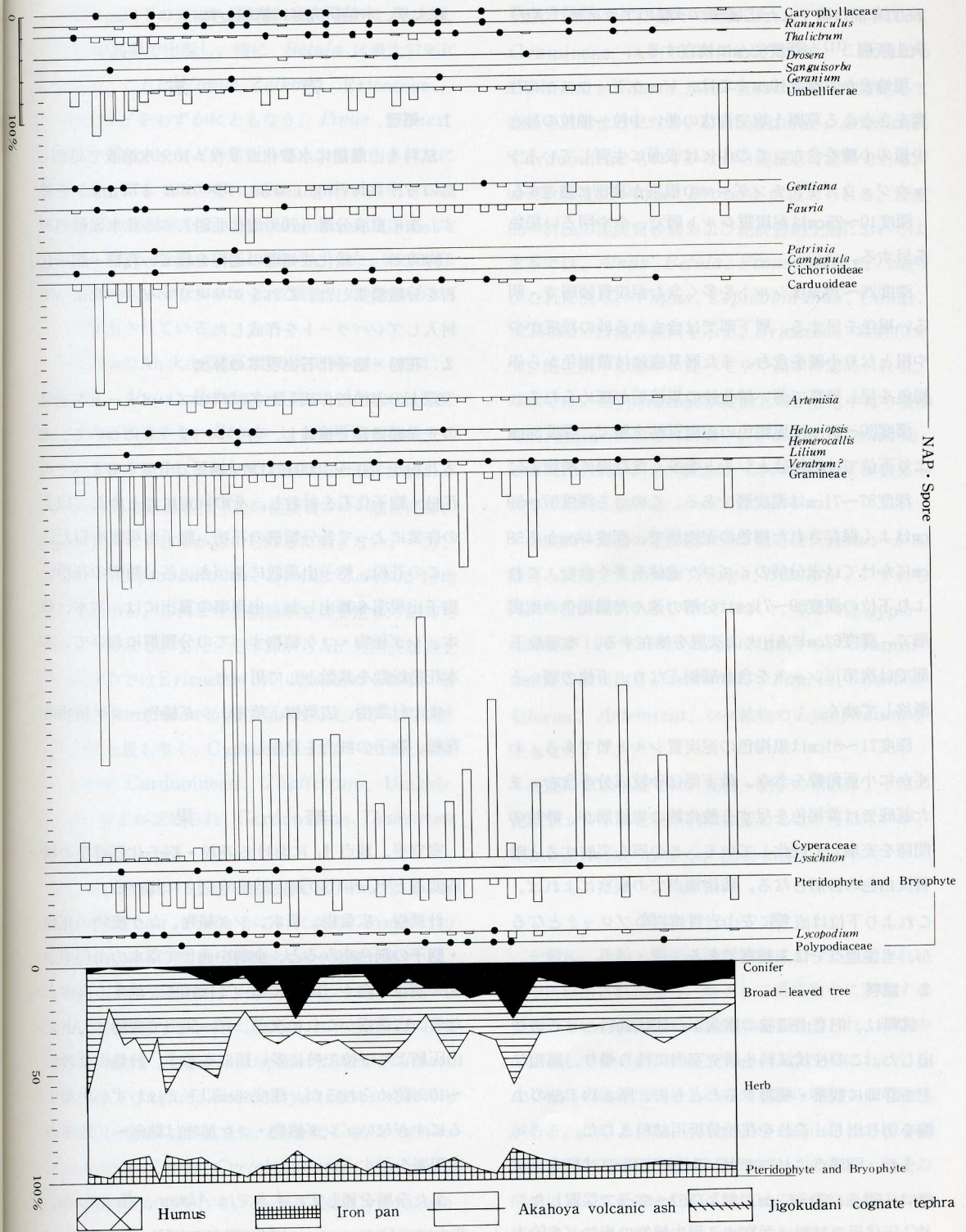


図2(その2). 1%未満を●で示す。深度スケールおよび Key は図・その1と共通。

倉⁽¹⁶⁾、守田^{(17)・(18)}などによって詳しく論じられており、いずれも、高山帯ないしは亜高山帯より産出する花粉群のスペクトルは、高山帯あるいは亜高山帯以外で生産された樹木花粉の飛来によって大きく影響されることを指摘している。

立山、弥陀ヶ原台地においても著しくはないが同様の傾向が検出されており⁽⁵⁾、この点を考慮しつつ、以下に、立山、室堂平の花粉・孢子構成の変遷を検討する。

6000年前以前の泥炭質シルト層と泥炭層最下部の堆積した時代、室堂平付近一帯はイネ科植物を主体とした中性から乾性の草原が広がっていたと見なされる。この草原内あるいは雪田縁には *Thalictrum*、*Carduoideae*、*Umbelliferae*、*Lycopodium* に属する植物が分布したであろう。樹木では、*Betula* を主体として *Alnus* を交える落葉広葉樹の、おそらくはダケカンバ、ミヤマハンノキを主体とする低木林が存在したと推定される。

イネ科植物を主体とする草原は、Ah 火山灰層直下まで *Gramineae*、*Thalictrum*、*Umbelliferae*、*Carduoideae* がともに減少してゆくことから、6000年前を少し遡るころまでには次第に湿性化していったと推定される。木本では、*Betula* が明確な減少を示し、*Alnus* はいったん増加するものの、ふたたびそれ以前の規模に戻る。これに対して、*Pinus* が Ah 火山灰層直下から増加を開始する。

以上のことから、この時期、ダケカンバ林は縮小してゆき、これにかわってハイマツ低木林が立地し始めたことがわかる。それ以前は、付近にはハイマツ帯を構成するほどのハイマツ群落は存在せず、また、同様にオオシラビソ林などの亜高山針葉樹林も存在しなかった可能性が高い。この現象は、年代に差異があるものの、守田⁽¹⁹⁾が、吾妻山における花粉分析を用いた植生史の検討において、約 5000 年 B.P. 以前に、*Abies* (アオモリトドマツと一部はシラベ) および *Tsuga* (コメツガ) は現在のような亜高山針葉樹林帯を形成していなかった、と推定していることと類似の

現象として捉えることができよう。

Ah 火山灰降灰直後から草原は、イネ科植物を主体としたものからカヤツリグサ科の植物を主体としたものに急速に変化してゆく。この時期に草原の湿潤化は一段と進んだと思われる。これと連動するように *Gentiana*、*Fauria* が増加して連続して出現するようになることも、この推定を支持する。また *Drosera* が他層準に比べて多く検出され、深度 48cm から 58cm にかけては未分解のミズゴケ遺体も多く認められることから、この当時、付近一帯にはミズゴケ湿原が拡大したと見なすことができ、イワイチョウを交えた湿性草原も安定したものになったと見なされる。

この草原の環境変化の間隙を縫うようにして *Ericaceae* が出現するようになる。これはハイマツ林縁などに *Vaccinium* などの矮性のツツジ科植物が分布域を広げたものと推定されるが、その後同様の出現率で安定して認められないことから、ダケカンバ、ミヤマハンノキの低木林の林縁・林内にはいりこんだハクサンシャクナゲなど、*Rhododendron* の可能性も否定できない。

また、*Pinus* の増加と相前後して、*Fagus*、*Lepidobalanus*、*Ulmus-Zelkova* の増加が認められる。最大約 10% の出現率であるため、付近にブナ、ミズナラ、またオヒョウなどのニレ類が林域を構成していたとは見なしがたく、より標高の低い地域でのこれら冷温帯落葉広葉樹の林域規模の拡大を反映したものであると推定される。

泥炭層上半部と泥炭質粘土層・泥炭質砂層では、*Pinus* が大きく変動しながら高率で認められ、*Alnus*、*Betula* も同様に高率な点を合わせて考えると、この時期には、その林域規模を縮小しながらもダケカンバ、ミヤマハンノキの低木林が現在も認められる程度に存在し続け、ハイマツ群落も現在と同様あるいはそれ以上の林域規模で立地したと推定される。ただし、*Gentiana*、*Fauria* がほぼ一定に連続して産出し続けることから、少なくとも、泥炭層の堆積した時代における *Pinus* の変動は付近での局地的な群落の配置の変動あ

るいは消長を示している可能性も捨てきれない。

また、泥炭質粘土層の堆積した時代以降は、ふたたび *Gramineae* の出現率がやや高くなることから、草原は一部乾性化に向かったと推定される。

泥炭質シルト層では、やはり *Alnus*、*Betula* が多産するが、表層土壤中とほぼ同様の花粉・孢子構成となることから、その年代は未詳であるが、この層が堆積した当時には、現在とほぼ同様の植生景観が成立したと考えられる。ハイマツ群落はわずかに減少して現在の規模になり、室堂平より下位の弥陀ヶ原台地上では、ブナ、ミズナラ、ニレ類は退いていった。これに対して、*Tsuga* が増加してゆく。その花粉は表層の土壤中にまでほぼ同じ出現率で認められるが、現在の室堂平一帯にはコマツガ、ツガともに生育が認められないことから、これはむしろ室堂平における卓越風の風上に当たる大日岳斜面のコマツガ疎林の消長を反映しているのではないかと推定される。

以上の植生変遷を、立山、天狗平および立山、弥陀ヶ原（狭義）と比較してみると、基本的な植生の消長は天狗平、地点Bと同様であり、植生の交代・消長がより明瞭であることが判る。ただ、室堂平では、天狗平、地点B、弥陀ヶ原、地点D・Lにおける灰白色粘土層中の花粉・孢子化石群集に対応する記録が欠落している。また、天狗平、地点B付近までは、6000年前以降、現在までにオオシラビソ林が安定して分布した時期があったであろうと推定されるが、室堂平においては、深度53cmの *Abies*、*Picea* の一時的な増加を除くと、オオシラビソ、トウヒなどの亜高山針葉樹林は、まとまった林域を構成するには至らなかったと考えられる。

最後に今回検討した花粉・孢子化石群集の解釈について、問題点をひとつ指摘しておく。

泥炭層・泥炭質粘土層には、*Fagus*、*Lepidobalanus* が、10%前後で安定して検出されるが、弥陀ヶ原（狭義）、地点D・Lの泥炭層相当層中の *Fagus*、*Lepidobalanus* の出現率が約20%であること⁽²⁾を合わせて考えると、これは弥陀ヶ原台地上のブナ林が、現在に比

べて高海拔の地点にまで分布域を拡大していたことを示していると考えられる。亜高山針葉樹林の発達を見ない亜高山帯の花粉分析では、下方からの花粉・孢子飛来 (Vertical transport) を考慮しなければならないことは、守田⁽¹⁸⁾によって指摘されており、この *Fagus*、*Lepidobalanus* の出現も花粉の低位置からの飛来によると解釈するのが妥当と考えられるが、現在の弥陀ヶ原台地におけるブナ帯上部では、堆積物表層中の *Fagus*、*Lepidobalanus* 花粉の出現率が15~20%であることを考慮すると⁽⁵⁾、本層堆積当時、弥陀ヶ原（狭義）上部の標高2000 m を越える地点にまでブナの分布が拡大していたと推定することもまた可能である。ただし現在の弥陀ヶ原台地におけるブナ林にはスギの林域が大きな面積を占めている点が本層堆積当時とは異なっていると推定され、スギの林域を欠き、ブナ林域が優占した場合には高海拔地点への飛来花粉の量も増加したであろう点は考慮されねばならない。

このことに関連して、室堂平から水平距離にして1 km に満たない立山、地獄谷（標高2300m）の湖成堆積物から、ブナ葉身の遺存体が検出されていることを指摘しておきたい（筆者の未発表資料）。産出層は、日下部ほか⁽²⁰⁾によって記載された「古地獄谷湖」堆積層の Zone I で、その年代は未詳であるが、周辺の堆積物の層序との関係から約3000~4000年前よりは新しいと推定されている⁽²⁰⁾。この年代は本層準の年代とは一致せず、ブナ葉身の遺存体自体が飛来したものである可能性もあるが、室堂平のごく近傍にまで、かつてブナが分布した可能性も検討する必要があるのではないだろうか。

低海拔地点からの飛来花粉による花粉・孢子構成の歪曲を考慮することが重要であるのは勿論のことであるが、近傍に由来する花粉・孢子によって、飛来花粉による歪曲を受けた花粉・孢子構成と類似の花粉・孢子構成を与えるような植生分布の可能性についても検討する余地を残しておく必要があるように思われる。詳細は今後の知見に待たねばならない。

以上のように、少なくとも、この1万年程度の間においてもハイマツ帯の植生の変遷は、現在までに漠然と考えられてきた単なる植生帯の上下移動によっては説明しきれない様相を呈している可能性があるという点を指摘しておきたい。

ま と め

現在、ハイマツ帯に位置する室堂平、地点Lにおける完新世の植生変遷は、以下のように総括される。

約6000年前より以前の泥炭質シルト層堆積当時、室堂平付近は、イネ科植物を主体として、キク亜科、セリ科、カラマツソウ属の各種をともなう乾性の草原景観が卓越し、ダケカンバ、ミヤマハンノキ、を主体とする低木林が立地していた。この後草原は次第に湿性地化してゆきイネ科植物は減少してゆく。また、ダケカンバも減少し、これに対して6000年前をわずかに遡るころからハイマツが林域を形成し始める。この後ダケカンバ、ミヤマハンノキ林は多少の変動を示しながら現在まで安定して存続し続ける。

ハイマツの分布拡大と相前後して、下方の弥陀ヶ原台地上ではブナなどの冷温帯落葉広葉樹林が分布域を拡大してゆく。

約6000年前以降、付近の草原は、カツリグサ科

を主体としたものに急速に交代し、イワイチョウ、リンドウ属の種を交え、モウセンゴケなども生育するミズゴケ湿原が安定して存続するようになる。

その後、ハイマツ林は現在以上の規模を維持し、大きく変動しながら立地し続けた。これに対して、ブナ、ミズナラの分布域は退いてゆく。

年代は未詳であるが、泥炭の形成が終息し泥炭質の粘土層・砂層・シルト層が堆積する時期になると、湿原はふたたび乾性化に向かい、なおカツリグサ科が優勢だがイネ科植物の占める割合も大きくなる。ハイマツ群落はやや縮小して現在に至る。

謝 辞

立山、室堂平での野外調査においては、室堂山荘の佐伯昇氏、天狗平山荘の佐伯守氏から格別の便宜をはかっていただいた。この報文をまとめるに当たって、金沢大学教育学部藤則雄教授、同教養部鈴木三男助教授、富山県立技術短期大学折谷隆志教授、富山大学教養部藤井昭二教授、京都大学理学部河野昭一教授から多くの御教示を得た。¹⁴C年代を学習院大学木越邦彦研究室にお願いした。以上の方々に深湛なる謝意を表す。また野外、研究室内でさまざまな援助をいただいた寺島恵氏、石坂由美子嬢に拝謝する。

引 用 文 献

- (1) 小泉武栄：化石周氷河斜面，雪食凹地ならびに山地貧養泥炭地の形成からみた晩氷期以降の多雪化について．第四紀研究 21 245-253 (1982)．
- (2) 吉井亮一・藤井昭二：立山，弥陀ヶ原台地における湿原堆積物についての花粉分析（予報）．植物地理・分類研究 29. 40-50. (1981)．
- (3) 辻誠一郎：白山山岳地帯の植生と環境の変遷史．白山高山帯自然史調査報告書，石川県白山自然保護センター 31-45 (1985)．
- (4) Fuji, N.: Palynological Study of Quaternary Deposits at the Summit Area of Hakusan Volcano. The Palynological Study of Cenozoic Strata in Hokuriku Regn, Central Japan. part II. Ecological Study of Hakusan Quasi-National Park 61-74 (1960)．
- (5) 吉井亮一・折谷隆志：立山，天狗平における湿原堆積物についての花粉分析．植物地理・分類研究 35. 127-136 (1987)．

- (6) 日本自然保護協会・富山県自然保護協会：中部山岳国立公園立山黒部地区学術調査報告 富山県 (1976).
- (7) 富山県植生調査研究会：富山県の植生 富山県 (1977).
- (8) 深井三郎・相馬恒夫・加納 隆・塩崎平之助・諏訪兼位：立山の地形，地質および気候．中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 19 - 30 (1974).
- (9) Yamasaki, M., N. Nakanishi and K. Miyata : History of Tateyama Volcano. Sci. Rep. Kanazawa Univ. 11. 73 - 92 (1966).
- (10) 小林武彦：立山火山最末期の水蒸気爆発．中部日本の休火山に関する活動予知のための基礎的研究 3 - 11 (1983).
- (11) 町田 洋・新井房夫：南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラアカホヤ火山灰．第四紀研究 17. 143 - 163 (1978).
- (12) Tsukada, M. : Untersuchungen uber das Verhaltnis zwischen dem Pollengehalt der Oberflachenproben und der Vegetation des Hochlandes Shiga. Journal of the Institute of Polytechnics, Osaka City Univ. 9. 217 - 233 (1958).
- (13) Tsukada, M. : Pollen Analytical Studies of Postglacial Age in Japan II. Northern Region of Japan North-Alps. Journal of the Institute of Polytechnics, Osaka City Univ. 9. 235 - 249 (1958).
- (14) Hibino, K. : Pollen analysis of humus accumulated beneath the plant communities in Mt. Hakkoda. Ecological Review 16. 189 - 193 (1974).
- (15) 塚田松雄：過去一万二千年間．日本の植生変遷史 I. Bot. Mag. Tokyo 80. 323 - 336 (1976).
- (16) 島倉巳三郎：現生堆積物の花粉分析．奈良教育大学紀要，自然科学 16. 33 - 46 (1968).
- (17) 守田益宗：八甲田山の表層花粉の分布パターンと植生の関係について．日本生態学会誌 31. 317 - 328 (1981).
- (18) 守田益宗：東北地方の亜高山帯における表層花粉と植生の関係について．第四紀研究 23. 193 - 208 (1984).
- (19) 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 - 358 (1984).
- (20) 目下部 実・佐竹 洋・小林武彦：立山地獄谷に見られる縞状硫黄堆積物の成因と水蒸気爆発．中部日本の休火山に関する活動予知のための基礎的研究 12 - 35 (1983).

(受理日 1988年4月1日)

