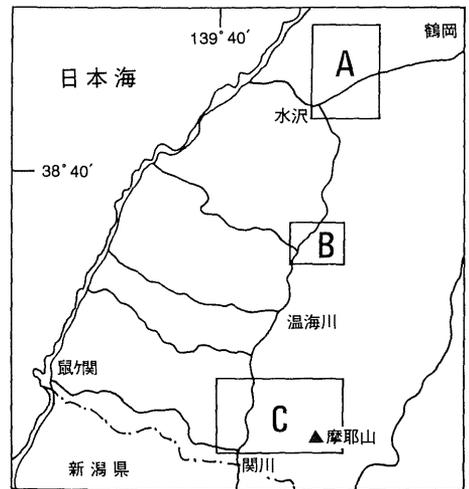


山形県温海町摩耶山西方の新第三系(関川層)

山野井 徹*

1. はじめに

摩耶山は、その山頂付近から東側の斜面は、花崗岩類より構成されるが、西側の山麓一帯は、新第三紀の関川層（安山岩質の火砕岩を主体とし、その中に頁岩層が夾まれる）からなっている。本報告はこの関川層が、いつ、どのようにしてできたかについて現地調査、ならびに花粉化石の組成から検討したものである。その結果、関川層は、古くとも、1,900万年より後に、急激に生じた大地の割れ目（断裂）にできた深い湖の堆積物であり、その湖は約1,600万年前に始まる海進で、海に変わるまで続いていたことが推定された。こうした大地の割れ目は、日本列島が大陸から分離していく際に、引っ張られて生じた裂け目であると理解される。



第1図 花粉分析用試料採取区域

2. 地 質

摩耶山西方の地質については、田宮ほか（1973）や山野井（1991）の図幅調査にその記述があるのみで、とくに、この地区を取り上げた研究の報告はない。今回筆者が花粉分析を行なう対象とした地層は、摩耶山西方の、小国川上流の新第三系である。この新第三系は、田宮ほか（1973）によれば、中新世中期の関川層であり、この累層は、さらにSK-1部層、SK-2部層に細分されている。山野井（1991）はこの区域の地層を三分しているが、表層地質的な観点であるので、本報告では田宮ほか（1973）の関川層の名称を使用する。

小国川上流の関川層は、最下部は摩耶山を構成する花崗岩質の岩体を不整合に覆っている。不整合面は凹凸が大きく、その上に花崗岩質の基底礫やアルコーズ砂岩がのっている。これらは、薄い

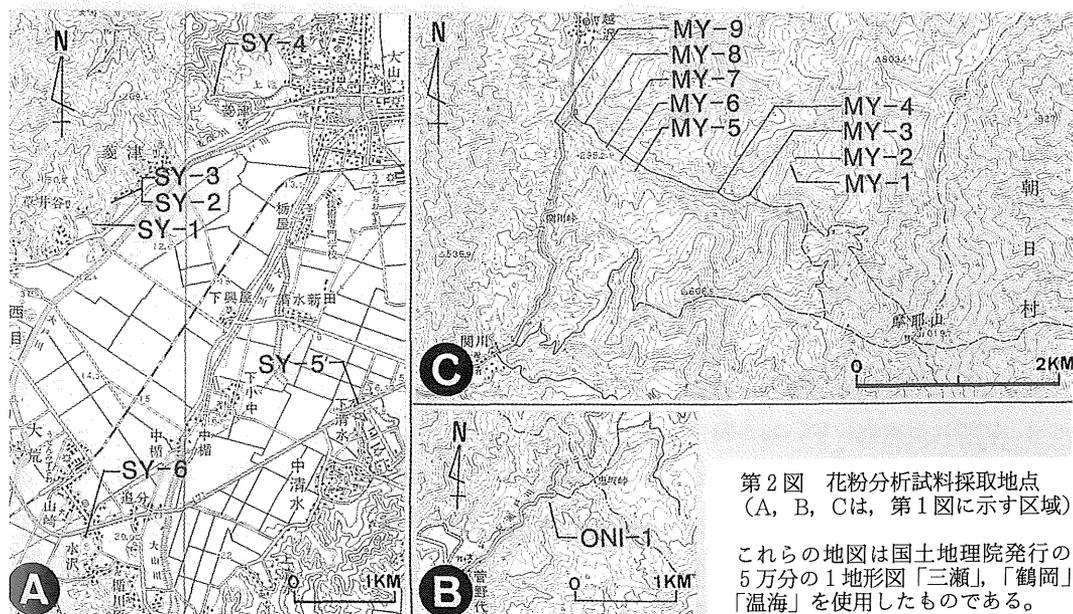
* 山形大学教養部地学教室

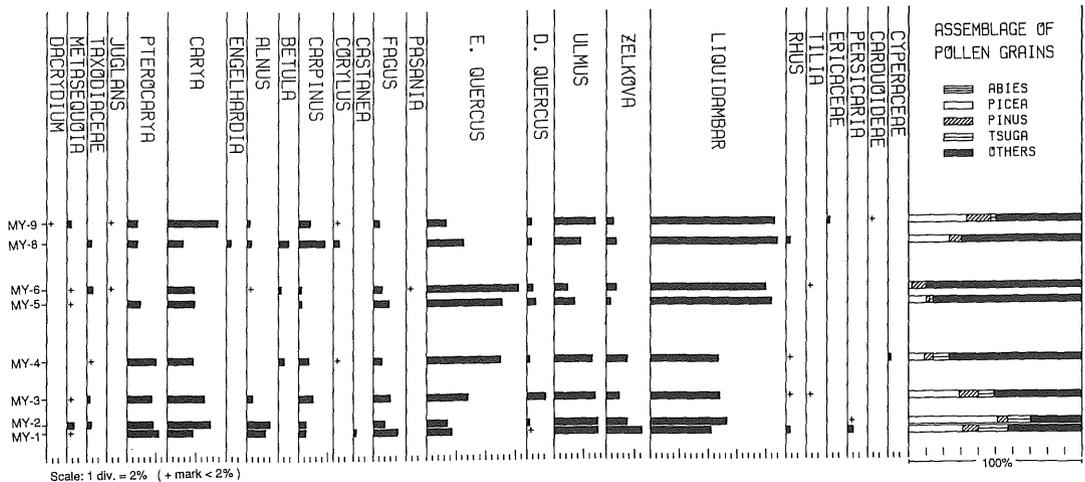
か、あるいは発達せず、安山岩質の火砕岩におおわれる。安山岩質の火砕岩は同質の不淘汰な岩塊で暗青灰色を呈し、硬い。安山岩片は数10cm～数cm以下のものと様々であるが、一般に上位層ほど細粒になる傾向がある。こうした安山岩質の火砕岩の間に頁岩層が1～数10mの厚さで夾まれてくる。この頁岩は粘土～シルト粒子からなり、黒色～灰色、あるいは青灰色を呈し、硬いが、数mm～数cmの厚さの葉理に沿って割れやすい。このような岩質の関川層は上位ではやや軟質になる。

3. 花粉分析

花粉分析用の試料は、第2図Cに示す地点の頁岩層より採取した。採取地点の間隔はMY-4とMY-5の間が、他地点より開いてしまった。ここは、火砕岩が主体であり、分析に適する泥質な試料が得られなかったためである。採取した試料は室内で乾燥後、粉碎し、60メッシュで篩分した。その後、弗化水素酸、王水、アセトリシス処理を行ない、塩化亜鉛溶液にて比重分離をして花粉化石を濃集した。このようにして得られた残渣は、グリセリンゼリーでプレパラートに封入した。検鏡は、それぞれの試料につき、まず全花粒子100個体を鑑定し、その後マツ科を除く花粉、200個体を鑑定した。その結果は、各地点ごとの花粉化石の組成(百分率)として第3図に表わした。以下に、産出する花粉化石の特徴を述べるが、MY-1からMY-4地点までを関川層下部、MY-5からMY-9までを、関川層上部のものとして扱いたい。

本地域の関川層全般を通じて多産する花粉化石は*Liquidambar* (フウ), *E. Quercus* (常緑カシ), *Carya* (カリヤグルミ), *Ulmus* (ニレ), *Zelkova* (ケヤキ) などである。このうち、*Liquidambar*





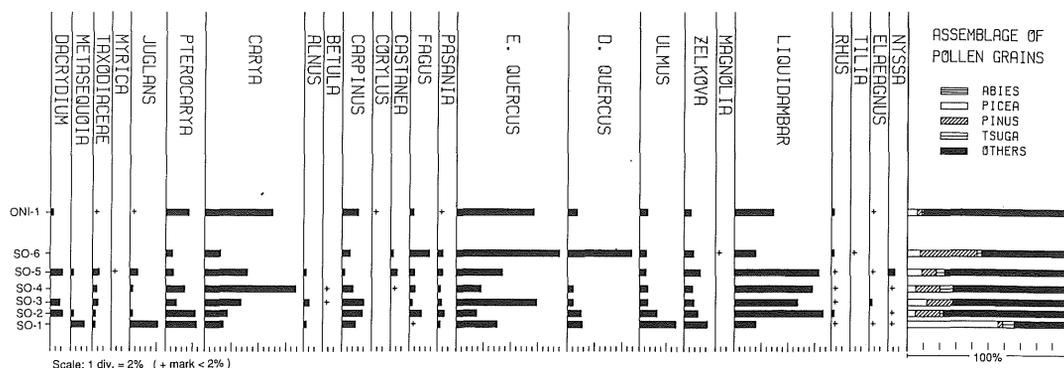
第3図 摩耶山西方の関川層中の花粉化石組成

は、関川層上部でとくに高率で、多くの層準で40%にも達している。E. *Quercus* は関川層下部のMY-4および、上部のMY-5とMY-6地点で高率である。そのほか、*Pterocarya* (サワグルミ)、*Carpinus* (クマシデ)、*Fagus* (ブナ) の産出もやや多い。

なお、上記のような花粉組成は考察の項で述べるように、NP-2帯の花粉組成であり、台島型植物群に対比できる。庄内地域のこの時期の植物群としては、棚井 (1951) が植物化石の産出を報告した鶴岡市の草井谷で、その後、植松 (1973, MS) が多くの植物化石を採取し、その組成が、台島型植物群に属するとしたものがある。この草井谷の植物化石を含む層準は、善宝寺層 (棚井, 1951; 西田・茅原, 1966; 土谷ほか, 1984) で、陸成層とされている (田宮ほか, 1973)。この上位の地層は大山層 (西田・茅原, 1966; 土谷ほか, 1984) で、海成の貝化石の産出の報告も多い (棚井, 1951; Ogasawara and Tanai, 1952; 西田・茅原, 1966; 野田・高橋, 1986; 小笠原・長澤, 1990)。この貝化石群集は「八尾一門の沢群集」に属し、中新世中期の初めの「熱帯海中事件」の時期のものと考えられる。そこで、このような貝化石群集を含む大山層や、その下位の台島型植物群を含む善宝寺層の花粉群集を摩耶山地域の花粉群集と比較検討してみた。ただし、善宝寺層のいくつかの試料からは、花粉化石を得ることができなかった。

大山層の試料採取地点は第2図と4図に示した。このうち、SY-1は草井谷植物群の産出地点の近くで、岩質は炭質物が多い粘土層を主体とし、むしろ陸成層的であり、直上の海成層に削り込まれていることから、善宝寺層最上部の可能性もある。SY-2, 3は菱津の西南の土取り場で、ここからは、小笠原・長澤 (1990) が *Anadara kakehataensis* の産出や Tellinidae の多産を報告しているほか、*Vicarya* の産出もあったという (小笠原・長澤両氏, 談)。SY-5は国道7号線の西に面した下清水の露頭で、ここでは貝化石を多産するほか、国道をはさんだ工場側からは、かつて *Vicarya* を産し

たという(植村和彦氏, 談)。ONI-1は、鬼坂峠南方の海緑石砂岩層の直下のものである。海緑石は鼠ヶ関累層の最下位に介在されていること(西田・茅原, 1966)から、本層準は大山層の最上部に当たると考えられる。大山層の分析結果は第4図にまとめた。産出する花粉は、*Carya*, *E. Quercus*, *Liquidambar*などを主体としている。最下位層準のSY-1では、*Carya*, *E. Quercus*, *Liquidambar*



第4図 庄内平野南西縁および鬼坂峠の大山層の花粉化石組成

が上位層準のものとは比べて低率であるほか、*Picea*の産出が多い点に特徴がある。

4. 考 察

摩耶山西方の関川層の花粉の組成は、*Liquidambar*や*Quercus*を多産し、多くの*Carya*を伴うことなどから、山野井(1978)の設定した花粉層序のNP-2帯の特徴をもつものである。NP-2帯の花粉組成は、温暖な気候で生育した植生を反映したもので、Tanai(1961)の中新世中期の台島型植物群に対比される。大山層の花粉組成もNP-2帯の特徴をもつものである。ただし、SY-1のように、陸成と思われる岩質でありながら、*Picea*が多産することは、当時の古気温がやや冷涼であったことを意味し、NP-2帯の時期全般を通じて一律に暖温ではなかったことを示すものである。

さて、関川層と大山層は、どちらもNP-2帯の花粉群集をもつことが明らかになった。両者の層序的關係については、大山層は、関川盆地では、温海川付近で関川層をおおうし、鶴岡市南方の湯田川や西方の大山では、善宝寺層をおおう(土谷ほか, 1984)。このことから、関川層と善宝寺層はどちらも大山層に整合的におおわれるという意味で、少なくとも両層の上位は、ほぼ同時代の地層と考えられる。関川層の堆積水域の通常の堆積物である頁岩層は、粘土やシルトを主体とし黒色を呈するものが多いことから、かなり深い水域の堆積物と見なすことができる。また、海成層であれば、花粉化石とともに頻りに産出する海生の渦鞭毛虫類のシストが関川層からは見出せないことから、この地層は淡水域の堆積物の可能性が強い。また、関川地域の関川層からは、淡水魚の化石の産出報告もある(山添高校科学部, 1983, MS)。このようなことから、関川層の分布域には、かなりの

水深のある湖が分布していたことが推定される。ただし、関川層の上部は砂岩など粗粒な堆積物の介在も増えることから、後に、より浅い湖となったことが考えられる。他方、善宝寺層は泥岩や砂岩を主体として、植物化石など炭質物を含むほか、亜炭層などの介在もある。このことから、善宝寺層の分布域は、当時水深の浅い湖沼性の堆積環境が考えられる。このような関川層と善宝寺層とは、両者はほぼ同時代のものか、関川層の上位のみが善宝寺層に対比されるのかその時代的な決め手はない。しかしながら、いずれにせよ、関川盆地には、善宝寺層の堆積域にはなかったような深い湖が分布していたことになる。その湖は、関川層や相当層の分布（田宮ほか、1973；矢内ほか、1979、土谷ほか、1984）より、北は金峰山南部（更に北に延びる可能性あり）から、摩耶山系の西側のいわゆる関川盆地を中心に、南は新潟県の山北町の雷方面まで、分布していたと考えられる。この湖の出現は、関川層の最下位層準でもNP-2帯の花粉群集を含むことから、1,900万年頃よりは古くはならないであろう。そして、大山層の海進が、八尾一門の沢動物群の時期と考えるならば、この湖は、1,600万年頃の海進があるまで深い湖として存続していたことになる。この間、周囲の陸域では安山岩質の火山活動が盛んで、そこから供給された火山性の物質は湖底の中央部に向かって、湖底地すべりなどによって何回も運び込まれていたものと推定される。このような湖は、当時の日本列島が大陸から引き離されようとした際にできた大地の割れ目（断裂）であり、やがて日本海の誕生とともに海と化していくまでの過渡的な産物として理解することができる。

引用文献

- 西田彰一・茅原一也（1966）：西田川地域の第三系 一層序・構造・火成活動一。新潟大理地誌研報，No. 1，31-57.
- 野田浩司・高橋宏和（1986）：*Anadara (Hataiarca) kakehataensis* の分布と共産する貝化石群集の特性。瑞浪市化石博物館専報，第6号，49-58.
- 棚井敏雅（1951）：山形県西田川炭田北部の地質構造。地質雑，Vol. 56，157-170.
- Tanai, T. (1961) : Neogene floral change of Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser.4, Vol.11, 199-398.
- 土谷信之・大沢 稔・池辺 稔（1984）：鶴岡地域の地質，5万分の1図幅。地質調査所。
- 植松芳平（1973，MS）：庄内海岸線地域の植物化石とその教材化について。昭和47年度内地留学報告。
- 田宮良一ほか16名（1973）：5万分の1地質図幅「温海」・同説明書。山形県。
- 矢内桂三ほか3名（1979）：5万分の1地質図幅「湯殿山」・同説明書。山形県。
- 山野井 徹（1986）：花粉から見た新第三紀の海岸気候事件。海洋科学，Vol.18，140-145.
- 山野井 徹（1991）：5万分の1表層地質図「三瀬・温海」・同説明書。土地分類基本調査，山形県。
- 山添高等学校科学部（1983，MS）：庄内地方南部の海緑石について。