

論 文 内 容 要 旨

岩手県一関市南東丘陵地には、陸成および海成の堆積物がよく発達しており、陸成層には葉や流木、花粉などの化石を含む亜炭がよく発達している。また海成層は、新第三系を特徴づける軟体動物化石を多産するとともに、デスモチルスやサメの歯などの化石をも産する。しかしながら、この地域の地質については、特に丘陵地の主要部分をしめる陸成堆積物について、垂直的、水平的な岩相の変化がいちじるしく、化石の産出も少ないため、その層序、構造などについてのくわしい説明がなされていない。陸成層は、一般に淘汰が悪く、層理の連続性がなく、移り変りがはげしい。また不整合的現象が多い。これに対し海成層は、淘汰よく、層理はより連続性があり、不整合的現象がほとんどなく、移り変りも少ない。両者は斜層理の型がちがひ、堆積構造現象もちがひ。陸成層が上記のものであるため、これまで層位学的にはつきりさせられていなかった。またこの地域の鮮新統から、葉や流木などの大型植物化石の産出が報告されているが、古生物学的立場からの研究はなされていない。

本論文では、この地域の地質の詳細を明らかにするとともに、堆積盆地の構造を解明した。また堆積盆地の中での花粉群集の垂直的、水平的変化の分析から、花粉の運搬と堆積の問題について解明するとともに、各地層の堆積期間中のこの地域における古環境について明らかにした。

まずはじめに、この地域の地質について略述する。一関市南東丘陵地は、鮮新統および更新統よりなり、東側は北上山地を構成する二疊系登米層が、西方は奥羽脊梁山脈東縁にかけて下部鮮新統および中新統が分布している。これら下部鮮新統以下の地層については従来の地質学的古生物学的研究を総括し、その層序、地質時代を略述した。上部鮮新統金沢層、真滝層については、従来のそれらの内容を検討し一部分改正した。

金沢層は、下位の油島層を不整合におおひ、本地域西部から南部にかけて帯状の分布をしめし、岩相上、下部と上部に分けられる。金沢層は、特にその下部において南北に岩相が変化する。分布地の北部ではシルト岩を主とし、南方へしだいに砂岩が卓越し、さらに礫質となる。岩相の変化は南北方向だけでなく、東西方向にも認められる。金沢層最上部は、全域的に亜炭をともなる凝灰岩および凝灰岩質シルト岩の薄互層で特徴づけられる。

真滝層は、金沢層に整合に、登米層、油島層に不整合に重さなり、堆積盆地の西部および東部によく発達し、南側と北側は分布がせまい。真滝層は大まかにみて、下位より礫質砂岩あるいは砂岩、亜炭をともなるシルト岩、凝灰岩の順に重さなる周期性の堆積相がみられ、下部および上部に分けられる。真滝層の岩相および厚さは側方に変化し、特に上部のそれは特徴的な変化をしめす。堆積盆地の西部で、沢付近から牧沢を経て五合田を結ぶほぼNW-SSE方向の帯状の地域では凝灰岩が卓越した岩相をしめす。さらに東部の、堆積盆地の北東縁においてはふたたび凝灰岩が厚く発達する。堆積盆地東縁部の真滝層の傾斜は一般に西向きであるが、西側では東向きの傾斜、南部では北向きの傾斜をしめし、低勾配の盆状構造を示唆している。真滝層は更新統滝沢層に不整合におおわれる。

滝沢層は堆積盆地の中央部に分布し、礫岩、砂岩、粘土質シルト岩および凝灰岩よりなり、泥

土質シルト岩および凝灰岩よりなり、泥炭層をはさむ。下部の礫層の厚さは盆地の中央部でもっとも厚い。

前述のように、この地域に盆状構造が認められるが、この盆状構造は、金沢層、真滝層および滝沢層の岩相の変化と合致しており、特に真滝層上部の岩相の側方変化にもっともよくあらわれている。堆積盆地の中央部において、礫質の部分は南北の方向性をもち、この方向に沿う流れをしめす。インプリケーションおよび斜層理の方向に、流れの方向が変化したことが示されている。東西両側は中央部へ、中央部では主として南への流れが推定される。真滝層堆積時における流水の運動は、花粉化石の分布と密接な関係をもっている。

油島層から滝沢層にかけての亜炭および泥炭層の花粉分析の結果、35属の樹木花粉を識別した。そのうち種まで同定できたもの9種、うち新種に属するもの4種である。

真滝層上部における主要花粉化石の、東西横断面に沿う頻度分布をみるに、堆積盆地の中央部では *Alnus* の花粉がもっとも多く、他の属の花粉は非常に少ない。*Alnus* は低地の湿地帯に繁茂し、その花粉はもっとも広く散布されることが知られている。*Sequoia*, *Glyptostrobus* を主とするスギ科の花粉は、西側でもっとも多く中央部で少ない。東部でやや多くなる。この2属は低地の、より湿地性の樹種である。これら3属の花粉は、少なくとも堆積盆地の西側から運ばれたものとみなされる。*Nyssa*, *Liquidambar* の花粉はおもに西部で見出される。これらの花粉も西側からのものと推定される。*Abies* と *Picea* の花粉は、堆積盆地の東縁で多く、徐々に西へ少なくなり、中央部で増加する。これは *Abies*, *Picea* の花粉が、盆地の東側からもたらされたことをしめす。これら2属は亜高山帯に育生する樹木で、堆積盆地の東側の後背地は地形的により高かったことが推察される。*Fagus* と *Taxodiaceae* の花粉の頻度は逆の関係をしめすが、これは堆積盆地のへりの地域の古地形と密接な関係をもっている。堆積盆地の東西方向での花粉群集のちがいは、盆地のまわりの古地理あるいは古地形のちがいをあらわすとともに、水と風による運搬作用があったことをしめしている。すなわち西側は lowland flora を、東側は highland flora をしめし、そして中央部は両側の mixed flora をしめす。

油島層から滝沢層にかけての異った層準での花粉群集の変化は、油島層堆積時から滝沢層堆積時にかけての古環境の変化をあらわしている。特に *Sequoia*, *Glyptostrobus* および *Nyssa*, *Liquidambar* のグループの真滝期のおわりでの消滅と、滝沢期での *Criptomeria* の出現は大きな意味をもっている。すなわち、植物群がいちじるしく変わったこと、植物群の棲息地が変化したこと、*Criptomeria* が第三紀にでてこないことなどである。

以上のように、花粉化石の時間的、空間的分布において、花粉群集に顕著なちがいがみられるが、これらのちがいは、その時代のちがいととも、それぞれの花粉がもたらされた地域からの距離に対応している。そしてある場所では、それらの混合群集があらわれ、特にそれは中央部で顕著である。

ここで、花粉の運搬、堆積および再堆積の状態は、花粉群集の解析において重要な意義をもってくる。花粉の運搬にはいろいろの過程があり、またそれらが最終的に堆積する場所はいろいろの環境があるが、ここで取扱った花粉化石の場合においては、それらの頻度、構成、組成は運搬

がおもに西側の低地からと東側の山地から流れによって運ばれたもので、下位の地層に由来したものは認められない。それゆえ、それぞれの層準から得られた花粉化石は、それらの含有地層が堆積した地質時代、気候、古環境をしめすとよい。

油島期から滝沢期までの古環境は、油島期については貝化石から、油島層上部から滝沢層堆積時にかけては花粉化石にもとづいて考察される。油島層堆積時、この地域にはcoolな気候のもとで、浅い穏やかな内湾性の海が入りこんでいた。内海の西方は、低地型の花粉化石の産出から、低い丘陵地形をなしていたと推定される。東側は多分高い山地を形成していたであろう。しかしながら、油島の海の後退と盆地のまわりの上昇にもなって、花粉フロラはいちじるしい変化をしめし、この地域に、地形的変化をともなり気候条件の変化があらわれたことをしめす。金沢層下部の堆積時から真滝期までは、temperateな気候を経てmoderateあるいはmildな気候への変化をしめす。そして滝沢期はふたたびcoolな気候となる。この変化は*Liquidambar*のような暖地性の植物の消長によって説明される。しかし、堆積盆のまわりの地形のようすがちがうため、盆地の東側と西側とでは花粉フロラは同じではない。

最後に、花粉群集による対比についていえば、仙台付近の北山層から大年寺層までの花粉フロラとこの地域の金沢層および真滝層のそれを比較すると顕著なちがいが認められる。しかし、このちがいは緯度と高度とまわりの地形のちがいによって説明することができる。このように同じ層準に必ずしも同じ花粉群集が存在するとは限らず、特に地域がはなれている場合、環境がちがうために花粉群集もちがってくる。しかしながら、花粉型の層序と、それらが得られる気候型がきまれば、時代的、緯度的な群集が限られているので、対比は可能である。

論文審査結果の要旨

竹内貞子提出の論文は岩手県一関市南東丘陵地の地質学および花粉学的研究と題して、英文で七章からなっている。同地域丘陵地帯の西方には中新世の地層が分布し、鮮新世層の基盤をなしている。東方においては、二疊紀登米層が基盤をなしている。この両者の上位に不整合関係で金沢層、真滝層、さらに上位に不整合にて洪積世の滝沢層および段丘堆積物が重なっている。同地域において、金沢層と真滝層の境界が従来問題にされていたのを竹内によって初めて明らかにされた。当地域の上部鮮新世層は陸成堆積物であるため、垂直、水平分布において岩相の変化が著しい。西方の凝灰質堆積物は東方にむかって、砂岩、砂礫岩及び礫岩に変化している。この著しい岩相変化は層位を困難にし、さらに地層間の境界を不明瞭にした原因である。この様な地層に含まれている化石花粉は西から東、また東から西へと非常な量的変化と積的变化をしめしている。このために、部分的な花粉分解によるこれまでの誤りを正すため、竹内は各岩相、各層の水平、垂直的变化を追跡し、各所に含まれている化石花粉を採集し、分析を行なった。結果としては、化石花粉の量的、種の変化は河川、並びに風の運搬作用に密接に関係していることを明らかにし、さらに岩相の堆積構造により河川の流れの変化は北から南、さらに南から北に変化し、それに伴って西から東及び東から西に水流があがったことを指てきしている。化石花粉の解折により、当地域の西方に低い地帯が、また東方には丘陵ないし高地帯の存在したことを指てきしている。

上部鮮新世の堆積盆は西の低地帯と東の丘陵性高地帯にはさまれた堆積盆で、地殻変動の著しい影響は受けていないが、不安定な状態であったことを岩相変化により指てきしている。上部鮮新統とその上位の洪積統滝沢層間の不整合による造陸運動がその境界にあったことを認めている。鮮新統と洪積統の化石花粉は、前者に *Glyptostrobus*, *Sequoia* 等が多いのに対して、後者はそれらに代って *Cryptomeria* 群集が産出する。この花粉群の変化は古気候的であり、また地質時代的基準となることを指てきしている。化石花粉の特徴ならびに層序より、金沢層、真滝層は仙台層群上部に相当することを指てきし、仙台付近では金沢層が欠けていることを明らかにし、比較的近い地域での地史が異なっていることを指てきしている。

竹内は当地方の地位学、堆積構造学、対比論、化石花粉分類学、および堆積作用と花粉運搬の関係を明らかにしている。これらの貢献により竹内貞子提出の論文は学位論文として適当である。発表済み論文13篇あるが、いずれも本研究に重要なものである。

よって竹内貞子提出の論文は学位論文として合格と認める。