博士（理　学）　嵯峨山　　積

学 位 論 文 題 名

北海道の新生界中部中新統～鮮新統層序と堆積区の特徴

(Middle Miocene to Pliocene stratigraphy and characteristics of sedimentary province in the Neogene of Hokkaido, Japan)

学位論文内容の要旨

本論文の目的は，珪藻生層序と放射性年代値などを用いて北海道における新第三系の対比を詳細に行い，当時の海水準変動を考慮して後期中新世～鮮新世の堆積盆変動を明らかにすることである．

北海道から沖縄に至る日本列島は，アジア大陸東縁部に沿ってほぼ南北に連なり，火山活動や地震などが多発する地殻変動の激しい地域である．また，環太平洋域の中でも新第三系が最もよく発達し，多くのTaxaの古生物群集を含む一標準地域であり，中緯度を占める日本の新第三系層序の解明は，熱帯～亜熱帯要素を主とする南西太平洋の低緯度地域と冷温帯要素を主とする太平洋高緯度地域の新第三系を対比する上で重要な鍵と言える．なかでも，日本列島北端部の北海道には海成～陸成の新第三系が広く発達することから，同地域の詳細な新第三系層序の確立は本州やサハリン・カムチャッカとの対比の上で重要である．

層序学や堆積学の分野では，近年になりエクソングループが堆積体の広がりと境界に注目しながら地震波層序学（seismic stratigraphy）から研究・発展させたシーケンス層序学（sequence stratigraphy）の考えが多くの研究に応用され，Vail *et al.*（1977）やHaq, *et al.*（1987，1988など）は顕生代以降の海水準変動を明らかにし，海水準変動曲線として表現している．それによれば，新第三紀における海水準変動は，第一次的に10.5Ma以前と5.5～3.8Ma間は比較的高海水準の時期，10.5～5.5Ma間は低海水準期を示し，特に10.5Ma，5.5Maおよび3.8Ma付近に顕著な低海水準が存在する．この様な第一次的海水準変動が日本における堆積盆の発達にどの様に関与しているかということは，検討しなければならない重要な研究課題である（斎藤，1983）．

本文では31ヶ所の新第三紀堆積盆について，はじめに 1）珪藻化石層序の資料が比較的多い中央地区（天塩一石狩一日高地区）の地質層序を確立して標準層序とし，2）他地区については標準層序をもとに層序の検討をし，次に 3）上記地域における新第三系の岩相から推定した海水準変動と汎世界的な氷河性海水準変動との関係を検討し，最後に4）当時の堆積盆変動の解明を試みた．

Haq *et al.* (1988) により示された海水準変動曲線の第3オーダー (0.5～3Maの期間による海水準変動) は，新第三紀の10.5Ma，5.5Maおよび3.8Ma付近にそれぞれ低海水準を示し，その値はそれぞれ-80 m，-50mおよび-30mである．各堆積盆毎に確立した層序に基づいて作成した地質柱状図について，堆積物の層相によって相対的海水準変動を復元した．復元方法は，堆積物の粒度が粗い方から礫岩，砂岩，シルト岩，泥岩の４つの層相に区分し，これらが当時の水深を表わしていると仮定した．

地層の累重関係と海水準変動曲線の関係から，後期中新世～鮮新世における各堆積盆の垂直変動について考察した．

堆積面の垂直変動および変動タイプでは，31堆積盆（区）中27を対象とし，以下の９タイプに分類した．a) 少変化，b) 安定上昇，c) 6Ma付近で急激な上昇から降下へ，d) 5.5Ma付近での急激な上昇，e) 5.5Ma以降の緩やかな降下，f) 4.5Ma付近を境に急激な上昇から降下へ，g) 4.5Ma付近で上昇から降下へ，h) 4.5Ma付近で上昇，i) 4Ma付近で上昇．

時系列的に区分した堆積盆表面の変動タイプを北海道西部，北海道中央部および北海道東部の地区毎にまとめて，テクトニクスに関して考察した．

北海道西部　渡島半島地区の道南西部では大きく2つのグループに分けられる．日本海側には館～木古内，熊石～江差，北桧山のいずれもが「4.5Ma付近で上昇から降下へ」の変動タイプを示す．一方，東の噴火湾側では亀田は「4.5Ma付近で急激な上昇から降下へ」，八雲は「4.5Ma付近で上昇」，黒松内～長万部は「6Ma付近で急激な上昇から降下へ」，島牧は「安定上昇」と多様なタイプを示す．道南東部の積丹，室蘭，札幌西部では，いずれも同じタイプで「安定上昇」で変化したことを示しており，道南東部全体の堆積面がほぼ同じ動きをした可能性が考えられる．

北海道中央部　中央地区樺戸の北部は4.5Ma付近で，南部は4Ma付近でそれぞれ上昇するタイプを示し，樺戸山塊の異なる時期の動きを反映している．樺戸を除く中央地区において，南北方向の変動タイプの配列は中央に位置する滝川を中心に対称性をなし，中央部より両端が遅れて隆起した可能性がある．夕張・岩見沢では10.5Ma～5.5Ma間に地層の欠如が認められる．その原因としては，同堆積盆が内陸部に位置することから低海水準となった当時の海がここまで及ばなかったと考えられる．一方，沿岸域の日高北部と日高南部では不整合は存在せず，中期中新世に最も活動的に隆起した日高山脈南部においても，地層中に不整合をもたらすまでには至らなかった．

北海道東部　道東部地区の網走，本岐と阿寒は「安定上昇」であるが，大樹および厚内は「4.5Ma付近で上昇から降下へ」の変化を示す．大樹および阿寒以外の堆積盆は網走構造線付近に位置する．堆積盆は北の北見大和堆側では隆起，南の釧路海底谷側では沈降しており，今回の4.5Ma以降の結果と調和的である．知床半島地区の知床および弟子屈は，いずれも「5.5Ma以降の穏やかな降下」を示し，忠類層や越川層は中期中新世前期のほぼ同時期に隆起した可能性がある．

堆積盆基準点の垂直変動では，25堆積盆（区）について後期中新世（5.5～10.5Ma），前期鮮新世前期（3.8～5.5Ma）および前期鮮新世後期（2.9-3.0～3.8Ma）の沈降速度を求め

た．最大値は，後期中新世のが前期鮮新世前期になると約３倍化し，前期鮮新世後期ではほぼ同じ値を示す．また，平均値も後期中新世から前期鮮新世前期，前期鮮新世後期へと時代が若くなるに従いほぼ0.1m／1000年を加算する傾向を示す．

後期中新世では，一部を除いてほぼ同様な速度を呈し，沈降は活発ではないことから，この時期は地域的格差は少なく比較的穏やかな活動時期であったと考えられる．前期鮮新世前期では，前の後期中新世に比べ，全体的により活発な活動を示し，中軸帯を境に西側の両地域に比べ東側の北海道東部の活動度はやや低い．前期鮮新世後期では，前の時期より一層活動的な時期であり，大きな沈降速度を示す知床では半島の隆起に関係している可能性が考えられる．

学位論文審査の要旨

主　査　教　授　小　泉　　格
副　査　教　授　岡　田　尚　武
副　査　助教授　鈴　木　徳　行
副　査　助教授　長谷川　四　郎（大学院地球環境科学研究科）
副　査　助教授　保　柳　康　一（信州大学理学部）

学位論文題名

北海道の新生界中部中新統～鮮新統層序と堆積区の特徴

(Middle Miocene to Pliocene stratigraphy and characteristics of sedimentary province in the Neogene of Hokkaido, Japan)

近年、層序学や堆積学の分野では、シーケンス層序学が多くの研究分野で応用されており、Vail et al. (1977) やHaq et al. (1988) は顕生代以降の海水準を明かにしている。しかし、第一次的な海水準変動が日本における堆積盆の発達にどの様に関与しているかは明らかでなく、検討しなければならない重要な課題であった。

本論文は、珪藻生層序と放射性年代値などによって北海道における新第三系の対比を詳細に行い、堆積時の海水準変動を考慮した後期中新世～鮮新世の堆積盆変動を明らかにすることを目的としている。

研究の段取り（本論文における章立て）は、北海道の31ヶ所の新第三紀堆積盆について、先ず1）珪藻化石層序の資料が比較的多い中央地区（天塩－石狩－日高）の地質層序を確立して標準層序とし、2）他地区については標準層序をもとに層序を検討し、次いで3）これらの地区における新第三系の岩相から推定した海水準変動と汎世界的な氷河性海水準変動との関係を検討し、最後に4）堆積時の堆積盆変動を解明している。

具体的な研究の展開は、各堆積盆毎に作成した地質柱状図をもとに礫岩、砂岩、シルト岩、泥岩が堆積時の水深を表していると仮定して、地層の累重関係と海水準変動との関係から、31堆積盆中27を対象に堆積面の垂直変動と変動タイプを検討し、9タイプに分類した結果を北海道西部、北海道中央部、および北海道東部の地区毎にまとめて、テクトニクスを考察している。すなわち、北海道西部では、日本海側で「4.5 Maで上昇から下降へ」、噴火湾側は亀田で「4.5 Maで急激な上昇から下降へ」、八雲は「4.5 Maで上昇」、黒松内～長万部は「6 Maで急激な上昇から下降へ」、島牧は「安定上昇」と多様なタイプを示すが、道南東部では「安定上昇」である。北海道中央部では、樺戸

山塊の上昇に関連して北部は4.5 Ma、南部は4 Maで上昇している。滝川を中心軸に東西方向へ隆起時期が遅れている。夕張・岩見沢の10.5～5.5 Maには海域になっていないもかかわらず、日高山脈周辺にはこの時期の不整合が見い出されてない。北海道東部では、道東部で「安定上昇」であるが、大樹と厚内は「4.5 Maで上昇から下降へ」、知床半島は「5.5 Ma以降穏やかに下降」している。以上のように、汎世界的な海水準変動と各地域の堆積状況の対比から各堆積盆の地域的特徴を導き出した。

堆積盆における基準点の垂直変動では、25堆積盆について後期中新世(10.5~5.5 Ma)、前期鮮新世 (5.5~3.8 Ma)、及び中期鮮新世 (3.8~3.0-2.9 Ma) の沈降速度を求め、時代が若くなるにつれて、最大値が３倍に、平均値が0.1 m/1,000年の割合で増加したことを明らかにした。すなわち、後期中新世では、ほぼ同じような堆積速度を呈し、沈降が活発でないことから地域的格差は少なく、比較的穏やかな時期であったこと、前期鮮新世では、活発な活動を示し、中軸帯西側に比べ東側の活動度がやや低いこと、中期鮮新世は一層活動的な時期であり、著しい沈降速度を示す知床では半島の隆起に関係している可能性があることを結論としている。

本論文は、図107と表９を含む269頁に、資料集の10頁から成る邦文論文としてまとめられている。これを要するに、著者は、北海道での新第三系の堆積変動について汎世界的な視点からの新知見を得たものであり、地域地質学の確立に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。