

岡山県大賀地域の石灰岩層と非石灰岩層の層序および地質構造発達史*

藤本 睦

復建調査設計株式会社

Stratigraphy of calcareous and non-calcareous rocks, and tectonic development in the Oga area, Okayama Prefecture, western Japan

Mutsumi FUJIMOTO

Fukken Co., Ltd., Hikari-machi, Higashi-ku, Hiroshima 732, Japan

要 旨

I. 序 論

本研究は、西日本内帯の秋吉帯に属する大賀地域を対象として、地質構造およびその発達史を解明することを目的として行ったものである。岡山県西部に位置する大賀地域は、日南石灰岩、高山石灰岩、中村石灰岩などの石灰岩体が古生代の碎屑岩層や三畳紀の成羽層群と接して分布しており、多くの研究者によって層位・構造が研究されてきた。しかしながら、最も基本となる石灰岩の中の微化石類については、その記載は全く行われていない。また、この地域に分布する地層間の関係についてもまだ意見の一致をみていない。その理由として、現在、西日本内帯に分布している地層の大部分は、それぞれの堆積場で形成されたものが複雑に移動・再配列したものであることがあげられる。また、これらの地層は堆積後断続的な変動を受けて変形するとともに、何回かの火成活動によりその分布が限られていることも系統的な理解を困難にしている。このような状況の中で、本地域の地質構造の形成史を解明するためには、まず個々の地層の内部構造を明らかにし、さらには各地層間の相対的な関係を把握する必要があるものと考えられる。

本研究では、本地域の地層の中で特徴的な分布を見せる石灰岩層を解析の指標になるものとして位置づけた。つまり、石灰岩の層序・構造を解明することにより、これに関した地層群との関係あるいは石灰岩自体の運動が明らかになるものと考えられる。このような観点から、本地域の代表的な石灰岩、すなわち日南石灰岩、高山石灰岩および下谷石灰岩体の層序・構造について有孔虫微化石を用いて解析を行った。解析にあたっては、有孔虫微化石のうち、時代決定に有効なものについて種レベルの同定を行い、基礎資料とした。また、石灰岩および非石灰岩のそれぞれの構造から、石灰岩と他の地層との相対的な関係あるいは運動形態について考察し、これらの結果に基づいて大賀地域の地質構造形成モデルを提案した。

広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系編、第22巻 (1996)

* 広島大学審査学位論文

口頭発表日：1996年1月11日、学位取得日 1996年1月29日

II. 石灰岩層の層序と地質構造

大賀地域に分布する石灰岩は、一般に塊状・無層理であるため、内部構造を解析するには、石灰岩に含まれる化石を利用した古生物学的な手法が必要である。本研究においては、本地域の代表的な石灰岩、すなわち日南石灰岩、高山石灰岩および下谷石灰岩について、有孔虫微化石を用いて層序と地質構造を解析した。

日南石灰岩は3つの有孔虫微化石帯 (*Endothyra-Mediocris* 帯, *Eostaffella-Millerella* 帯, *Pseudostaffella-Profusulinella* 帯) に区分される。この化石帯の分布状況から、日南石灰岩には東西性の褶曲軸を持つ波長300~400mの閉じた褶曲構造が明らかとなった。褶曲軸面の傾斜や両翼間の角度は北側のものと南側のものとは大きく異なっている。また、石灰岩の内部には化石が歪むなどの変形は認められない。この褶曲は石灰岩がまだ未固結のときの海底地すべりによって形成されたものと考えられる。日南石灰岩の岩相は、sparite 質石灰岩が主体で、oolite はほとんど含まれていない。このことは日南石灰岩が、波浪・潮流の影響を受けやすい環境下で堆積したことを示している。

高山石灰岩は、5つの有孔虫微化石帯 (*Endothyra-Mediocris* 帯, *Eostaffella-Millerella* 帯, *Pseudostaffella-Profusulinella* 帯, *Fusulinella* 帯, *Pseudoschwagerina-Parafusulina* 帯) に区分される。*Fusulinella* 帯と *Pseudoschwagerina-Parafusulina* 帯の間には石炭紀最後期の *Triticites* 帯が欠如しており、不整合が推定される。高山石灰岩の構造は、東西性の褶曲軸を持つ緩やかな向斜構造で特徴づけられ、褶曲軸は東へプランジしている。石灰岩の岩相は大きく見れば、石炭系で micrite 質、二畳系で sparite 質が優勢となり、堆積環境が変化したものと考えられる。つまり、石炭系と二畳系の不整合を境に、堆積場がより波浪あるいは潮流の影響を受けやすい環境に変化したものと推定される。

下谷石灰岩体は、成羽層群分布域に独立した小岩体として存在する。石灰岩体は、2つの有孔虫微化石帯 (*Endothyra-Mediocris* 帯, *Eostaffella-Millerella* 帯) に区分される。石灰岩内部の構造は、高山石灰岩と同様に緩やかな褶曲構造を示している。石灰岩の岩相は、sparite 質を主体とし、oolite を含む。このような岩相は、高山石灰岩の中央部および西部に認められ、下谷石灰岩体の起源を高山石灰岩に求めることが可能である。

III. 非石灰岩層の層序と地質構造

大賀地域には石灰岩体の周辺に多様な非石灰岩層が分布している。これらの中で芳井層群、宇治層、菅野チャート層および成羽層群は、本地域の地質構造を把握する上で特に重要である。

芳井層群は、チャートからなる大岳層と碎屑岩からなる三原層に二分される。地質時代についてはコノドントおよび放散虫化石から、大岳層は二畳紀中期、三原層は二畳紀中期~後期と考えられている。また、本地域の北部に分布する布瀬層、富家層および正寺層と呼ばれていたチャート層・碎屑岩層は、その分布、岩相あるいはコノドント、放散虫およびこれらの地層に含まれる石灰岩礫中のフズリナ類などの種類から判断して、全て芳井層群に対比可能である。すなわち、布瀬層は大岳層に、富家層および正寺層は三原層にそれぞれ対比される。芳井層群三原層には、乱泥流によって形成された級化層理や荷重痕あるいはスランプ褶曲などがひんぱんに観察され、大岳層のチャートも含めて海底地すべりによって形成された地層と考えられる。宇治層および菅野チャート層は高山石灰岩の東部において、見かけ上、高山石灰岩の上位に分布している。従来、菅野チャート層は高山石灰岩の最上部層と位置づけられていたが、本層の石灰岩レンズから高山石灰岩には含まれないフズリナ類が産出すること、高山石灰岩の化石帯とチャート層の層序・地質構造が調和的でない

ことなどから、菅野チャート層として区別した。地質時代は、放散虫およびこれらの地層に含まれる石灰岩礫中のフズリナ類などから宇治層が二畳紀中期～後期、菅野チャート層が石炭紀後期～二畳紀中期と考えられる。成羽層群は、植物化石および貝化石を多く含み、地質時代は三畳紀後期と考えられている。成羽層群の構造は、大きく見れば、東西性の褶曲軸を持つ向斜構造で特徴づけられる。日南石灰岩はその南翼に位置し、下谷石灰岩はその北翼に位置する。また、成羽層群においても、海底地すべりによって形成されたと考えられる構造が認められる。

IV. 有孔虫微化石と化石帯の対比

石灰岩の有孔虫微化石帯をより正確に設定するために、日南石灰岩および高山石灰岩から産出する時代決定に有効な有孔虫について、今回初めて種レベルでの記載を行った。日南石灰岩では、*Millerella marblensis*, *M. toriyamai*, *Rectomillerella* sp. A, *Eostaffella kanmerai*, *E. akiyoshiensis*, *E. mosquensis*, *E. ikensis*, *E. parapriscia*, *E. etoi*, *E. sp. A*, *Mediocris mediocris*, *M. adducta*, *Ozawainella japonica*, *Pseudostaffella minuta*, *Nankinella yokoyamai*, *Granuliferelloides* sp., *Endostaffella* sp. A, *Endothyra exilis*, *E. similis*, *Zellerinella discoidea*, *Z. tortula*, *Endothyranopsis compressa* の22種を記載した。高山石灰岩では、*Millerella marblensis*, *M. bigemmicula*, *Ozawainella japonica*, *Eostaffella kanmerai*, *E. akiyoshiensis*, *E. shuhodoensis*, *E. mosquensis*, *E. ikensis*, *E. parapriscia*, *E. sp. A*, *Mediocris mediocris*, *M. breviscula*, *Pseudostaffella minuta*, *P. taishakuensis*, *Profusulinella toriyamai*, *Endothyra exilis* の16種を記載した。特に、日南石灰岩から産出した *Granuliferelloides* sp. は、日本で初めて発見された属種である。これらの記載された属種に基づいて化石帯を設定し、西日本内帯に分布する阿哲石灰岩、帝釈石灰岩および秋吉石灰岩との対比を行った。この対比によって、化石帯の地質時代および内帯での位置づけが明確となった。

V. 石灰岩層と非石灰岩層の関係

高山石灰岩の周辺には、芳井層群、菅野チャート層および宇治層などの非石灰岩層が、それぞれ互いに複雑な関係を取りながら分布している。高山石灰岩は芳井層群上に衝上した岩体であり、菅野チャート層および宇治層も高山石灰岩上に衝上した岩体である。つまり、高山石灰岩、芳井層群、宇治層および菅野チャート層は、お互いにパイルナップ構造を形成している。これらの運動は、境界面に破碎帯を伴っておらず、海底地すべりによる運動と推定される。このパイルナップ構造の形成時期は、成羽層群堆積前である。成羽層群堆積後には、日南石灰岩や下谷石灰岩体で見られるような破碎帯を伴う衝上断層が形成された。日南石灰岩は、成羽層群の上位に分布しており、時代的に逆転していることがボーリング結果などから明確となった。この境界面は、低角度で破碎帯を伴っており、成羽層群堆積後に日南石灰岩が成羽層群上に衝上したものと推定される。下谷石灰岩体では、構造的に下位に位置する成羽層群との間に明瞭な境界面が初めて発見された。この境界面では、厚さ約7 mの破碎帯が認められ、日南石灰岩と同様に下谷石灰岩体も成羽層群上に衝上したものと考えられる。また、成羽層群の炭質泥岩に発達する鏡肌上の条線は、この衝上運動がほぼ北から南への方向であることを示している。さらに、下部白亜系稲倉層堆積後も衝上運動が確認できる。日南石灰岩の南縁には稲倉層が分布しており、日南石灰岩は稲倉層の上にも明らかに衝上している。しかしながら、日南石灰岩の下位に稲倉層が広く分布するわけではないこと、大賀地域全体では稲倉層は基本的に古生界を不整合に被っていることなどから、稲倉層堆積後の衝上運動の規模は小規模であったものと考えられる。

VI. 地質構造発達史

岡山県西部における石灰岩体の分布をみると、阿哲・中村・高山・日南の各岩体が40km四方に分布している。これらの岩体は、産出化石あるいは岩相に大きな差異はなく、ほぼ同じ堆積時代に非常に似通った堆積場で形成されたものと推定される。また、北に位置する石灰岩ほどより新しい有孔虫微化石を含んでいる。このことは、これらの石灰岩が、南のものから順に堆積場を離れ移動した可能性を示唆している。この石灰岩の移動と非石灰岩層も含めたパイルナップ構造が大賀地域の地質構造の基本である。本地域の地質構造発達史は、古地磁気データのデータも参考にすれば、次のようにまとめられる。

1) 大賀地域は先ジュラ紀までは古赤道付近に位置し、南に開いた堆積場で石灰岩および非石灰岩層が堆積し、さらには海底地すべりによりこれらの地層が移動・再配列した。

2) 石灰岩の原堆積場は、現在の阿哲石灰岩付近にあり、この堆積場から日南石灰岩を先頭に石炭紀中期頃から南方へ順次分離移動した。

3) 芳井層群は、二畳紀中期～後期に本地域南方の夜久野岩類の貫入に伴う隆起帯の形成によって、南から北方向への海底地すべりが発生し、チャート層と碎屑岩層が混在化した。

4) 宇治層および菅野チャート層は、石炭紀後期～二畳紀後期に、すでに分離していた高山石灰岩の背後、すなわち原石灰岩の南斜面に堆積し、二畳系の石灰岩礫の供給を受けるとともに、海底地すべりによりナップ構造を形成した。

5) 成羽層群は、三畳紀後期にこれらの古生層全てを不整合に被って堆積した。この堆積範囲は、石灰岩をはじめとする古生層によって規制され、本地域の南東部に限られている。成羽層群の堆積が始まるまでに、上述の古生層の再配列はほぼ完了していた。

6) 成羽層群堆積後、さらに日南石灰岩および下谷石灰岩は、成羽層群上に衝上した。この衝上運動は、ジュラ紀末～白亜紀初めの本地域を中心とする堆積場を乗せたプレートが、シベリア大陸に衝突付加した影響を強く受けたテクトニックな運動と考えられる。

以上をまとめると、大賀地域の古生層は、個々の地層が段階的に付加したのではなく、古赤道付近の一つの堆積場で形成された地層群が、一体となって北へ漂移しシベリア大陸に衝突付加したものと結論付けられる。