

氏名・(本籍)	おそ 遅	ざわ 澤	そう 壮	いち 一
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	理博第	788	号	
学位授与年月日	昭和57年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当			
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 (博士課程)地学専攻			
学位論文題目	琉球列島奄美大島の地質			
論文審査委員	(主査)			
	教	授	北	村
			信	
	教	授	小	高
	教	授	高	柳
			民	夫
			洋	吉

論 文 目 次

序

I. 奄美・沖縄群島の研究史

II. 地質概説

III. 地層各説

1. 湯湾層

2. 名瀬層

3. 大棚層

4. 大勝層

5. 和野層

6. 玄武岩類・チャートについて

7. 貫入岩類

IV. gravity transportation と地質構造

1. gravity transportation について

- A. gravity transportation
 - B. olistostrome
 - C. mélange
 - D. 異地性・現地性
2. 湯湾層異地性岩体内に認められる構造
 3. 現地性の粘板岩・砂岩・チャート・玄武岩類に認められる構造とその産状
 4. 湯湾層異地性岩体の混入過程と機構
 - A. 湯湾層異地性ペルム系・三畳系岩体の産状
 - B. 湯湾層異地性ペルム系・三畳系岩体の混入方向
 - C. 湯湾層異地性岩体の混入過程と機構
 5. 湯湾・名瀬・大棚・大勝各層の累重関係
 - A. 大棚層中の異地性アプチアン岩体
 - B. 湯湾層内の衝上断層の可能性のある変位構造
 - C. 湯湾・名瀬・大棚・大勝各層の累重関係
 - D. 湯湾・大棚・大勝各層の slumping の発達過程
 6. 始新世以後の純構造的変形・変位
- V. 奄美・沖縄群島における地質構成の比較・検討
1. 沖縄島
 2. 伊平屋・伊是名島
 3. 琉球列島中部における奄美大島の地質構成上の位置
- VI. 地 史
- 引用文献

論文内容要旨

琉球列島は代表的な弧状列島である。それは小規模は島々からなるが、その地質は従来古生界とされていた堆積岩や藍閃石片岩を含む変成岩から第四系の琉球石灰岩に至るまで、年代・岩相とも多様な構成要素からなり、層相と地質年代の点で西南本州外帯と類似している。東北大学理学部地質学古生物学教室は昭和初期から層序と地質構造を明らかにすることを主目的としてこの地域の研究を進め、成果を得てきた。しかし、奄美・沖縄群島においては、岩相の分布・配列、地区ごとの累重関係と構造形態の細部が判明し一部の地質年代が確かめられた段階で、この地域の地質構造は断層や褶曲等の二次的構造形態としてのみでは説明し難いことが予測された。

本研究はこの問題を扱ったもので、露頭条件の良好な奄美大島を中心に調査・研究を進めた。その際、地質年代についてはその決定に有効な放散虫化石に注目した。また、堆積環境の解明のために、玄武岩類・チャートの化学組成をも考慮した。これらの事項に基づいた研究結果を以下に記す。

層序

奄美大島の先新第三系は岩相・累重関係・年代から5層に区分される。この地域の地層は一次的な堆積物である基質中に大小様々の二次的な異地性岩体を含むという著しい特徴をもつ。また、一次的・二次的堆積物とも堆積中、堆積直後に gravity transportation による変形を被っており、異地性岩体の混入機構もそれによる(第1表)。

基質の褶曲は層内での層厚変化を伴う同心褶曲あるいはその複合で、大部分は層内断層を伴うさらに大規模な層内褶曲の一部を成す。基質の砂岩・チャート・玄武岩類・粘板岩は互いに漸移的・整合的に累重し、側方への連続性が良好である。玄武岩類には貫入岩もある。

異地性岩体は径数mmから数kmの岩片・岩塊として基質中に含まれ、特に巨大なものは内部構造・外形ともに非対称な盆状構造をもつ。これらの岩体は基質と密着して接するが、大きな岩塊の下部境界付近では基質に剪断あるいは鱗片状劈開が発達する。下部境界面の傾斜は基質の傾斜と同じかそれより緩い。上部境界面は一部で起伏に富み、基質による侵食面である。岩体内には基質や境界面に延長されない変位構造があり、また基質からなる碎屑岩脈もある。層内褶曲の形態は、基質のものでは堆積中あるいは直後の堆積物の南東方向への移動を示すが、層状チャートなど異地性岩体のもものでは一定していない。異地性玄武岩類は現地性のものに比べて変質が著しい。

湯湾層の異地性ペルム系岩体は下部白亜系基質中に、三疊系岩体は上部ジュラ系基質中に認められる。さらに、石炭系石灰岩が異地性三疊系岩体中に、ペルム系石灰岩が異地性ペルム系岩体中にそれぞれ異地性岩塊として含まれている。

第1表

地質年代	層名	岩相(基質: 一次的堆積物)	含有異地性岩体	
			岩相	地質年代
始新統	和野層	砂岩頁岩互層 頁岩 砂岩・礫岩		
チュウロニアン	大勝層	砂岩・砂岩粘板岩互層 砂質粘板岩		
チュウロニアン	大棚層	砂岩・砂岩粘板岩互層	粘板岩 玄武岩類 赤色凝灰質頁岩	アプチアン
セノチュウロニアン	名瀬層	粘板岩～千枚岩 砂岩・砂岩粘板岩互層 玄武岩類 赤色凝灰質頁岩		
上部ジュラ系 下部白亜系	湯湾層	珪質粘板岩・砂岩 チャート 玄武岩類 赤色凝灰質頁岩		
			石灰岩	石炭系 ペルム系

層内褶曲・断層，異地性岩体の賦存状態から，その形成機構は主として，流動・落石(rock fall)・地塊すべり(sliding)・円弧すべり(slumping)・岩屑流(debris flow)・崩塊先端の衝上断層等の gravity transportation と総称されるものである。各層中に認められた gravity transportation の型を第2表に示す。

第2表

層名	gravity transportation の型			累重関係
	基質	異地性岩体	異地性岩体の混入機構	
湯湾層	sd, sp, df	sd, sp	石炭系・ペルム系 rf, df ペルム系・三畳系 sd, sp, df	sl, sp sp f sp f? sp?
大柵層	同上	sd, sp, df	sd, sp	
名瀬層	同上	/	/	
大勝層	同上	/	/	
名瀬層	同上	/	/	
和野層	同上	/	/	
名瀬層	同上	/	/	
名瀬層	同上	/	/	

rf : rock fall, sd : sliding, sp : slumping, df : debris flow, f : 衝上断層。

奄美大島の諸層に相当する地層は奄美・沖縄群島の他の島々にも系統的に分布する。

地質構造

奄美大島の諸層は、島の南東側から北西側へみかけ上下位から上位に、名瀬層・和野層・名瀬層・大勝層・名瀬層・大柵層・湯湾層の順に配列する。

大柵層・大勝層と下位の名瀬層、湯湾層とみかけ上下位の大柵層の境界面は一部で粘土化帯を伴うが、上・下盤は密着する。この境界面がNE-SW方向に数km追跡される部分があるが、その傾斜は下位あるいはみかけ上下位の地層の傾斜とほぼ等しいかそれより緩い。また他の部分では、断面が下位層あるいはみかけ上下位層側に凸な径数m～数10mの円弧状を呈する境界面がいくつか複合したもので、上位層あるいはみかけ上上位層はそれに沿って全体が後方回転しながら北西から南東方向へ向かって変位している。この円弧状境界面の起伏に富む部分は上位層あるいはみかけ上上位層の変位に伴う侵食面である。これらの境界面は大柵・大勝層、湯湾層の層単位の大規模な slump・slide 構造を代表している。

始新世以後に形成された地層の純構造的な二次的変形・変位は gravity transportation の構造に比べて単純である。

地 史

奄美・沖縄群島を通じて最も古期の岩石は異地性岩塊として認められる石炭系である。石炭系の基盤は不明であるが、石炭紀・ペルム紀には、フズリナ・サンゴを伴う石灰岩が浅海域に堆積した。ペルム紀には、続いて層状チャート・少量の石灰岩が堆積し、またアルカリ玄武岩類が噴出した。これらは著しい *slumping・sliding* を被って累積した。このときまでに、古生界石灰岩は相対的に隆起し、ペルム系石灰岩から順次崩壊した。ペルム系石灰岩は相対的な沈降部に堆積し続けていた火砕堆積物中に *rock fall* や *debris flow* によって異地性岩塊として混入した。この隆起運動は琉球列島中部の構造発達史の第1時階である。三畳紀には、層状チャート・少量の石灰岩の堆積・アルカリ玄武岩類の噴出があった。古生界石灰岩分布地区の相対的隆起は進行し、三畳系の堆積初期以降石炭系石灰岩の混入が続いた。沖縄島北部西側・渡名喜島・与論島・沖永良部島西側の凝灰質チャート・玄武岩類はこのころ堆積・噴出し、異地性のペルム系石灰岩塊が混入した。現在縞状を呈する石灰岩の堆積もほぼ同時期である。

三畳紀後期カーニアンには、沖縄島のアンモナイト・ハロピアを伴う泥灰岩・石灰質頁岩が浅海域に堆積し、玄武岩類が噴出した。縞状石灰岩は相対的に隆起し、崩壊して、西側からカーニアンの堆積物中に異地性岩体として混入した。異地性縞状石灰岩の混入過程は次のジュラ紀～白亜紀初期の奄美大島や伊平屋・伊是名島のペルム系・三畳系層状チャート・石灰岩・玄武岩類の混入過程に引き次がれるものである。おそらくカーニアン堆積後のジュラ紀には、沖縄島などの砂岩・粘板岩が堆積した。堆積初期には縞状石灰岩・玄武岩類・凝灰質チャート、あるいは同時異相的に伊江島・備瀬崎の層状チャート・石灰岩が、後期には異地性ペルム系石灰岩を含む凝灰質チャート・玄武岩類が異地性岩体として混入した。ジュラ紀後期には、奄美大島などの珪質粘板岩・アルコース砂岩・チャートが堆積し、アルカリ玄武岩類が噴出した。これらの堆積物は北西から南東へ向かう著しい *slumping・sliding・debris flow* を被った。このときまでに、ペルム系～三畳系層状チャート・石灰岩・玄武岩類は相対的に隆起し、三畳系から順次崩壊し、ジュラ紀後期に相対的な沈降部に堆積し続けていた堆積物中に北西側から *slumping・sliding・debris flow* により異地性岩体として混入した。移動に伴い、異地性玄武岩類は化学的変質を被った。ジュラ紀最後期には、異地性ペルム系岩体の混入が始まった。白亜紀初期にも、連続して珪質粘板岩・アルコース砂岩・チャートの堆積、アルカリ玄武岩類の噴出があったが、引き続き異地性ペルム系岩体が混入した。このカーニアン～白亜紀初期の構造運動は第2時階のものである。

アプチアンには、下部白亜系の上位に、奄美大島の粘板岩・少量の砂岩・玄武岩類の堆積・噴出があったが、異地性岩体の混入はすでに止んでいた。セノマニアンからチューロニアンにかけて、琉球列島中部の厚層の粘板岩・アルコース砂岩・アルカリ玄武岩類が *gravity transportation* を繰り返し累積した。

チューロニアンには、セノマニアン～チューロニアンの上位に、奄美大島・徳之島の大量の

アルコース砂岩が堆積した。アルカリ玄武岩類の噴出はすでに止んでいた。大棚層はこの堆積区の北西側に、大勝層は南東側に堆積した。チューロニアン堆積区の北西側にあった上部ジュラ系～アプチアンは相対的に隆起し、まずアプチアンが崩壊して、相対的な沈降部に堆積し続けていた大棚層堆積物中に異地性岩体として混入した。チューロニアンはある程度堆積した後、slumpingによってわずかに南東側に移動した。上部ジュラ系～下部白亜系の層内には衝上断層が生じ、やがて全体として原位置の下盤から分離し、slidingあるいはslumpingによって大棚層の上ののった。この大規模なslideあるいはslumpの先端部は、先に大棚層がslumpした位置で、さらにslumpingを被った。このころ、琉球列島中部の湯湾層相当層は名瀬層相当層の上にslidingによってのった。このセノマニアン～チューロニアンの構造運動は第3時階のものである。

始新世には、奄美大島と沖縄島の砂岩・礫岩・頁岩が上部白亜系の上に堆積した。

始新統堆積後、衝上断層、軽微な褶曲、北西方向への傾動、キンク帯、NW-SE性の胴切り断層の形成があり、花崗岩類が貫入した。これが琉球列島中部の構造発達史の第4時階である。

論文審査の結果の要旨

琉球列島中部奄美・沖縄群島の先新第三系の地質構造については多くの未解決の問題が残されていた。とくに、従来日本の地質構造の研究においてはあまり重要視されていなかった堆積後の大規模崩壊現象に由来する構造の解明は充分されない儘残されていた。本研究では、堆積後の大規模崩壊現象に由来する構造に視点をおいて、この地域の層序・地質構造を明らかにするとともに、地質構造発達段階を4時階に区分し、地史を論じた。

琉球列島中部の先新第三系中には著しい層間変形や異質岩塊が認められる。遅澤は、これらを現地で詳細に観察し、細部については現行の崩壊現象の産物や初生的堆積構造と比較し、その地質構成と大規模崩壊現象の関係に拡大して検討した。このようにして、この地域の先新第三系の諸層中の変形・変位形態が著しい gravity transportation によるものであることを、次のような観察・分析結果等に基づいて追究した。

異地性岩体と現地性基質とはその産状・含有化石・岩相によって区別される。玄武岩類等の火山岩類についてはその化学組成に明瞭な差がある。異地性岩体は湯湾層などに大量に含まれ、大棚層には少ない。湯湾層の現地性チャート・玄武岩類および名瀬層の現地性玄武岩類などはその産状によって、異地性岩体とは明らかに区別される。

湯湾層中には石炭系・ペルム系石灰岩を含む異地性岩体と、ペルム系・三畳系岩体を含む別の異地性岩体が認められ、湯湾層形成過程には、2度にわたる gravity transportation の時階が存在する。さらに、異地性ペルム系岩体にはペルム系石灰岩が、異地性三畳系岩体には石炭系石灰岩が、また、上部ジュラ系基質には異地性三畳系岩体が、下部白亜系基質には異地性ペルム系岩体がそれぞれ混入するという年代的規則性がある。湯湾層全体は、その形成後、さらに大規模な slide, slump によって大棚層の上に gravity transportation の滑動面を残している。名瀬層上位の大棚・大勝層も湯湾層の移動に先行する slump によってわずかながら移動している。大棚層中の異地性アプチアン岩体は湯湾層の上位に堆積した地層に由来している。

遅澤は、以上の結果をもとに本地域の地質構造発達史をまとめ、gravity transportation に由来する堆積構造・後堆積構造による変形の方が、造構作用による後生変形よりも強い支配要素をもっていたと結論づけた。

以上の研究成果は、地質構造発達史における重力滑動および崩壊現象が重要な支配要素をもっているということを明らかにしたものであり、その分野の研究に貢献するところ大である。

よって審査員一同は、遅澤壮一が独立して研究を行うに十分な能力をもっていると判断し、学位論文として合格と認めた。