秩父盆地赤平層（第三系）の重鉱物組成

佐 藤 良 昭*

(1954年5月2日, 日本地質学会第61年総会にて講演, 1955年8月10日受理)

Heavy Minerals of the Tertiary Akahira Formation in the
Chichibu Basin, Saitama Prefecture, Japan

Yoshiaki Sato

(Abstract)

There are developed strata of conglomerate, sandstone, and mudstone of Oligo-Miocene to Lower Miocene ages in the Chichibu basin.

The Akahira formation, one of the Tertiary formations, unconformably overlies the pre-Tertiary sedimentary rocks in the northern and western margins of the basin.

The purpose of this paper is to differentiate the heavy minerals included in the lowest part of the formation, and to investigate the source rocks of the sediments. The results obtained are as follows:

1. In the northern part of the basin, fairly large euhedral or angular crystals of allanite, anatase, biotite, epidote, garnet, titanite, tourmaline, zircon, augite, and hypersthene are commonly found. Green and brown hornblende, topaz, barite, and olivine are found in only a few samples.

On the other hand, only few rounded garnet, titanite, zircon, and some other minerals are found in the western part.

2. It is possibly said that the sediments in the northern marginal part were derived not only from pre-Tertiary sedimentary rocks but also from granitic and basic igneous rocks.

3. The texture of the heavy minerals indicates that the source area of the granitic rocks might not be far from the basin.

4. There is no evidence that the sediments were derived from the Nagatoro system which consists of crystalline schist.

§1. 序

秩父盆地の第三系については, 近年, 井尻・小川・高沢・和田 (1950) や渡部・新井・林 (1950) が, その層序・構造・時代・堆積状況について詳細な研究を発表している。

筆者はこの地域の堆積岩の岩石学的研究の手始めとして, 主として第三系最下部赤平層の重鉱物組成を調べ, 堆積物の起源や堆積環境の問題を考察した。この研究を行うにあたり, その基礎から御懇切な御指導を頂いた市村毅教授に厚く御礼申上げると共に, いろいろと御教示を頂いた片山信夫教授・岩生周一教授を始め, 東京大学教養学部地学教室の方々に深く感謝の意を表する。

§2. 地 質

第三系の層序について井尻等 (1950) と渡部等 (1950) の間に多少の差はあるが, その概略は一致している。筆者は地質調査を行うこと無く, 地質に関しては上記諸氏の文献を一応是認して試料の採集を行つた。渡部等によれば赤平層群 (井尻等の下部層群) の地質時代は漸新—中新世 (井尻等によれば後期漸新世) である。この論文で取扱う赤平層は, 赤平層群の最下部層である。第三系と周縁の

* 東京大学教養学部地学教室

地質学雑誌 第61巻 第723号 1955年12月

地層との関係、第三系諸累層の分布等に関しては、第1図に渡部等による地質図を掲げた。

基底礫岩の礫は大部分先第三系の堆積岩よりなるが、その他に特徴的な礫として、盆地の西北隅牛首峠附近のものにつき井尻等(1950)は、古生界を形成する硬砂岩・石灰岩・泥灰岩・角岩・珪岩・

頁岩の他に、黒雲母花崗岩・雲母片岩・角閃石花崗岩・石英粗面岩・半花崗岩および玄武岩質岩等を記載している。この他の場所で火成岩礫を含んでいる所は、国神村前原より北方金沢村にかけた地域で、礫種は黒雲母花崗岩・花崗斑岩等である。

§3. 試 料

試料の採集地点は第1図に示した。試料としては、主として基底礫岩の基質あるいはその間に挟まれている砂岩を取った。基底部附近の露出が不良な場所または先第三系と断層で接している場所では、境界に一番近い第三系の礫岩または砂岩を取った。

各試料は破碎して42メッシュ(0.38mm)以下0.06mm以上の粒度に揃え、酸化鉄の被膜を除く為1規定の塩酸で約10分煮沸した。これを水洗乾燥の後、重液(Thoulet's solution S.G.≒2.9)により軽鉱物と重鉱物に分離した。分離の際に用いた試料は10~15gで、得られる重鉱物の量は普通その0.1~0.01%であり大きさは0.1~0.2mmである。

第1図 試料採集地点 {地質図は渡部等(1950)による}

先第三系: a—長瀬系, b—秩父系, c—中生界, d—跡倉層, e—石英閃緑岩

第三系: f—秩父町層群, U₄—上横瀬層, U₃—秩父町層, U₂—原谷層, U₁—松井田層,

g—赤平層群, L₃—桜井層, L₂—吉田層, L₁—赤平層

A—秩父市, B—小鹿野町, C—吉田町, D—金沢村, E—三峯口, F—小森, G—大平, H—犬木, I—岩殿沢, J—牛首峠, K—馬上, L—白沙, M—前原

軽鉱物および岩片は薄片*により同定し、重鉱物は粒のままスライドガラスにバルサムで封じ、偏光顕微鏡で決定した。これら重鉱物は、少数の薄片では殆ど発見できない。

§4. 重 鉱 物

得られた主要な重鉱物を第1表に示した。この表や以下に記す様な各鉱物のいろいろな特徴から、赤平層基底の堆積物は盆地の北西、両神村大平附近を界として南方と北ないし北東方の2つの地域で明かに異ることがわかる。この地域をそれぞれ秩父盆地西縁地域、北縁地域と呼ぶことにする(西縁・北縁と略称する)。(第1図参照)

以下各鉱物の記載を簡単に行う**。

* 薄片は全試料については製作できなかった。

** 不透明鉱物は除いた。

第1表 赤平層下部の主な重鉱物組成

ルチル： 殆ど、どの試料にもあるが量は非常に少ない。形も小さく円味を帯びている。

くさび石： 西縁では無色で小さく量も少ないが、三田川村岩殿沢の（13）地点附近より東方（即ち北縁）ではその量が一般に多く、大きさも 0.3~0.4 mm に達するものがある。北縁では総て角ばっており無色および淡褐色の2種がある。

ジルコン（無色）： 全地域に産するが、量・円磨度等が西縁と北縁で違う。すなわち西縁のジルコンは、大部分が小さく（0.1 mm 位）磨耗しており、量も少ない。また殆ど無色に近い薄い灰色のものが見られることがある。これに反して北縁ではジルコンの量が非常に多く、殆ど総てが磨耗していない自形結晶である。C軸方向の長さも 0.3~0.4 mm のものが多い。包有物は概して少くガラスの様に透明である。これらの特徴は牛首峠附近で多数見られる花崗岩類の礫中のジルコンと良く一致する。

ジルコン（紫色）： 全地域にわたり点々と現われる。非常に少く、各試料につき数箇程度であるが時に数十箇存在することもある。円磨度は非常に良好で

Locality	Mineral	Rutile	Titanite	Zircon Colorless	Purple	Garnet Colorless	Very pale purple	Pale reddish brown	Tourmaline	Epidote group	Allanite	Anatase	Zircon Brown	Hypersthene	Augite
秩父盆地西縁地域	1	+	+	+		+	+								
	2	+	+	△	+	△	+	+		+					
	3		+	+		+	△	+							
	4		+	+		+	+	+							
	5			+	+	+	+	○	+	△					
	6	+	+	△	+	△	+	+	+					+	
	7	+	+	+	+	+	+								
	8			+	+										
	9	+	+	△	+	△	+	+	+						
	10		+	△	+	△	+	+	+					+	
秩父盆地北縁地域	11	+	+	△	+	△	+	+	+		+				
	12	+	+	△	+	△	+	+	△		+		+		+
	13	+	+	△	+	△	+	+	+	+	△	+	+	○	△
	14	+	+	○	+	△	+	+	+	+	○	+	+		
	15	+	△	○	+	△	+	+	+	+	△	+	+		
	16	+	△	○	+	△	+	+	+	+	○	+	+		
	17	+	+	○	+	△	+	+			+	△			
	18	+	+	△	+	△	+	+							
	19	+	+	△	+	△	+	+	△		△				
	20	+	+	△	+	△	+	+		+		+		+	+
	21	+	+	○	+	△	+	+	+			△			
	22	+	+	△	+	△	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	23	+	△	○	+	△	+	+	+	+	○	+	+	+	+
	24		△	△		△			+	△	△	+		△	+
	25	+	△	△		△	+		+	△	△	+			
	26		+	△		△			+	+				△	+
	27		△	△		△			+	+				+	+
	28		△	△		△	+	+	+	△	○	△		+	+
	29	+	△	○	+	△	+	+	+	+	○	+	+	+	+
	30	+	△	○	△	△	△	△	+	+		+	+	△	+
	31	+	△	○	+	△	△	△	+	+	○	+	+	△	+
	32	+	△	○	+	△	△	△	+	+	○	△	+	△	+
	33		△	△		△	△	△	+	+	△	△	+	+	+
	34		+	△		△	△	△		+	△	△	+	+	+
	35*	+	+	△		△	+	+	+		△	△	+		+
	36		+	△	+	△	+	+	+	△	+	+	+		
	37		+	△	+	△	+	+	+	+	+	+	+		
	38		+	△		△	+	+		+	△	△		+	+
牛首峠花崗岩類附近の礫	a			○			+		+		+	+	+		
	b			△					△	+		+	+		
	c			○							○		+		
	d			○									+		
	e			△			+		+				△		
	f			△											
金花沢村花崗岩類附近の礫	a*			+						+			△		
	b*			+						○			+		
	c			△			+	+			△				
	d			△							○				

+: 少 △: 普通 ○: 多

*: トパズあり

先第三系の堆積岩からもたらされたものであろう。

ジルコン(褐色)： 殆ど磨耗していない自形を示すものが、連続的ではないが北縁地域に限り分布している。量は少い。やや濁った褐色で、同様なものは牛首峠および金沢村の花崗岩類礫中にも含まれている。

ざくろ石(無色)： 全地域より出るが、無色ジルコンと同様に量は北縁に多く西縁に少い。大きさも北縁のものの方が大きく $0.3\sim0.4\text{ mm}$ に達するものがしばしば見られる。角ばっている。処理した限りの花崗岩類礫中には無色のざくろ石を殆ど認めなかつた。

ざくろ石(極めて淡い紫色)： 分布その他は無色のざくろ石と同じで、花崗岩類礫中にも含まれている。

ざくろ石(淡赤褐色)： 分布は他のざくろ石と異り、西縁と、北縁の中でも北西部および北東部のみに見られる。やや磨耗しているものから、かなり磨耗したものまである。しかし盆地の南西隅三峯口附近(3)(5)に見られる淡赤褐色のざくろ石には殆ど磨耗していない自形の結晶が多数あり、その形は $\{110\}$ と $\{211\}$ の集形である。大きさは $0.35\sim0.5\text{ mm}$ に達する。

電気石： 褐色・緑色・淡青色の3種がある。その分布に特徴は見られない。おのおのが単独に産することもあるが、2種混っていることもある。西縁では小さいが北縁では割合大きく角ばっている。量は極めて少い。

緑簾石族(斜黝簾石・黝簾石を含む)： 西縁の南端(2)，(5)で僅かに緑簾石が認められる。これに反し北縁ではほぼ全域にわたり表記3種が分布しているが量は少い。花崗岩類礫中には表記鉱物を多数含むものがあり、また三峯口附近の、第三系に不整合に被われている秩父系の砂岩中からも多量の緑簾石を得た。これらの結果から見ると、その起源を簡単にはいい得ない。

褐簾石： この分布は非常に特徴的である。すなわち北縁地域に限られており、しかも殆ど連続的に産する。大きさは 0.2 mm 前後が普通であるが 0.4 mm に達するものもあり、角ばっている。量は一般にジルコン・ざくろ石(無色)に次いで多い。濃赤褐色で顕著な多色性を示す。牛首峠および金沢村の花崗岩類礫中には多量の褐簾石を含むものがあり、この鉱物の起源をこれら岩石に求めることが可能である。

鋭錐石： 量は極めて少いが、これも北縁に限って分布しており西縁と北東隅では認められない。大部分底面に扁平な結晶(0.1 mm 前後)であるが、時に正方錐の殆ど完全な単結晶(C軸方向の長さ約 0.15 mm)が存在する。黄色と青藍色がある。底面に扁平な結晶の中には、不規則な集合をした自生と考えられるものもある。しかし牛首峠の花崗岩類礫中に鋭錐石(黄色)の完全な単結晶を確認しているので、この鉱物には他生と自生の2者が存在するものと考えられる。

紫蘇輝石： 概ね北縁一帯に分布する。(14)～(19)には認められなかつた。紫蘇輝石は柱状で、C軸方向の長さは短いもので 0.2 mm 、大部分は $0.4\sim0.6\text{ mm}$ 、やや磨耗している。他の重鉱物に比べかなり大きいのが特徴的である。(13)を除き量は多くない。

(13)では、重鉱物の大部分が紫蘇輝石と普通輝石で、その間にジルコン・くさび石・ざくろ石・黒雲母・褐簾石・鋭錐石等、花崗岩類に普通に伴われる鉱物を混えている。

普通輝石： その分布は紫蘇輝石と大体同じであるが、やや連続性に欠ける。不規則で角ばっている。大きさは $0.15\sim0.5\text{ mm}$ 。紫蘇輝石と共にある時、その量は常に紫蘇輝石よりも少く、またその他の場合も量は極く僅かである。

橄欖石： (14)および(32)にのみ認められた。量は数箇程度である。

黒雲母： 薄片の観察によれば、北縁の試料の大部分は黒雲母を含んでいる。

その他分布が局地的なものに次の様なものがある。

角閃石： (37), (38)に限られる。かなり多量に存在する。緑色と褐色。附近には第三系と関係は不明であるが、緑色角閃石花崗閃緑岩* の露出がある。しかし砂岩中の緑色角閃石がこの岩石と関係あるものかどうか、現在のところ何ともいえない。

ざくろ石： (13), (28), (29), (31), (32) に緑色のものが数箇所ずつある。また(3)には黄色のものがある。

トパズ： (35)にのみ存在する。

重晶石： (20)および(35)に見られる。

紅簾石： (37)に1箇所のみ見られた。

§ 5. 総括および結論

赤平層は、盆地の西縁および北縁で先第三系を不整合に被っている。基底礫岩は大部分秩父系、一部中生界の礫よりなるが、盆地の西北隅牛首峠附近と東北隅金沢村附近では花崗岩類の礫を多量に含んでいる。以上の様な礫の分布と礫岩の基質または砂岩の重鉱物組成を調べた結果とを合せ考えると、次の様に総括され、結論づけられる。

(i) 両神村大平附近を界として、それより北ないし北東方の地域（北縁）と南方の地域（西縁）とは著しく重鉱物組成やその **Texture** が違う。すなわち、西縁では透明重鉱物の量が少く、重鉱物組成が簡単であり、大きさも概して小さく、磨耗していることが多い。これに反して北縁では丁度上記の逆で、透明重鉱物の量が多く、多種多様の重鉱物を含み、大きくしかも結晶形態の殆ど完全なもの、または破片の角ばっているものが多い。しかし小さく磨耗したものも含んでいるし、また所によつては西縁によく似た所もある。

(ii) 北縁の重鉱物の中、無色および褐色のジルコン・非常に淡い紫色のざくろ石・褐簾石・鋭錐石の一部と同様なものは、牛首峠および金沢村附近の花崗岩類の礫中にも多数含まれており、その他の重鉱物の中にも花崗岩類が主な起源と考えられるものが多数ある。時に見られる小さい磨耗した重鉱物（特に紫色ジルコン）は、先第三系の堆積岩からもたらされたものであろう。

(iii) 北縁に見られる紫蘇輝石・普通輝石および時に見られる橄欖石は、塩基性火成岩に普通に伴われる鉱物である。この種の岩石で礫として知られているものは、井尻等 (1950) の報告している玄武岩質岩**のみである。

結 論

(i) 北縁の重鉱物の供給源として先第三系の堆積岩の他に、礫としての分布は限られているが花崗岩類も主要な役割を演じていたと考えられる。このことは、石英・長石の大きく角ばったものが北縁の各所で見られ、その長石が主として新鮮な正長石・微斜長石・曹長石からなっていることによつても裏づけられる。

(ii) 北縁の重鉱物のうち火成岩源と考えられるものの大部分は大きく、しかも殆ど磨耗していないが、これはこれら重鉱物の運搬された距離が比較的短かつたこと、堆積後あまり磨耗作用を受けなかつたことなどを示している。それ故、これら重鉱物を含む源岩の露出は比較的近くにあつたと推定される。

* 地質図の石英閃緑岩中の一部。

** “牛首峠岩殿沢附近で採集された”とあるのみで、詳細な記載はない。筆者は発見出来なかつた。

(iii) 割合大きく新鮮な紫蘇輝石の自形結晶は、その起源を塩基性火山岩または火山碎屑岩に求めることが可能である。すなわち赤平層堆積当時附近にこの種岩石が分布していたか、あるいは火山活動があつたことを暗示している。

(iv) 注目すべきことは全域を通じ、長瀬系から碎屑物の供給を受けたという証拠の見あたらないことである。(37)地点で紅簾石を1箇見出したが、これだけでは積極的に長瀬系からの碎屑物があつた証拠とはいえない。また盆地の西部、小森の礫岩中に絹雲母-石英千枚岩（または片岩）を含むことが薄片検鏡によりわかつたが、これと長瀬系の関係も位置的に結びつけ難い*。

* 渡部は“この起源を三峯山附近に発達する千枚岩類に求められるのではないか”といわれた(第61年総会における渡部景隆の意見)。

文 献

- 井尻正二・小川賢之助・高沢松逸・和田 信 (1950): 秩父盆地の第三系, 国立科博研報, 28 号.
渡部景隆・新井重三・林 唯一 (1950): 秩父盆地第三紀層の地質学的研究, 秩父自然科博研報, 1号, 29~92.