

宮城県伊具含炭地大内付近の重鉱物組成

佐藤 良昭\* 宮下 美智夫\*

Heavy Minerals of the Miocene Formation of the Ouchi District, Miyagi Prefecture

by

Yoshiaki Satō and Michio Miyashita

Abstract

Uraniferous lignite was found in the Ouchi coal mine by Y. Oka (Professor of Tohoku University) and others. Since 1958, the titled area has been surveyed by many members of the Geological Survey.

Petrographic study was done by the authors and following results were obtained.

1. Non-opaque heavy minerals include gircon, garnet, tourmaline, epidote group, common hornblende, bluish green amphibole, hypersthene, and augite with rare andalusite and allanite.
2. Hypersthene and augite are volcanic ejecta origin, but the other minerals may have been derived from the basement rocks of granites and Mesozoic formation (including metamorphic rocks).
3. In the area, the Miocene formation (about 200 m in thickness) is divided into six zones by the distinct association of heavy minerals.

1. 序

近年、宮城県伊具郡丸森町大内炭鉱の褐炭中にウランが含有されていることが、東北大学岡好良教授らによって明らかにされた。当所においても昭和32年以来、核原料資源探査のため、地質調査<sup>6)</sup>・試錐調査・放射能検層・電気検層・地化学調査などが行なわれてきた。

筆者らも、この調査の一環として当地域の堆積岩中の重鉱物組成を調べ、地層の細分や対比への利用、供給源および地史についての考察を試みた。

2. 地質

地質については、小岩井隆<sup>1)</sup>らが炭田調査会報告(1922)に詳細にわたって述べており、筆者らもこれに従って試料の採集を行なった。

層序は次のとおりである(小岩井による)。

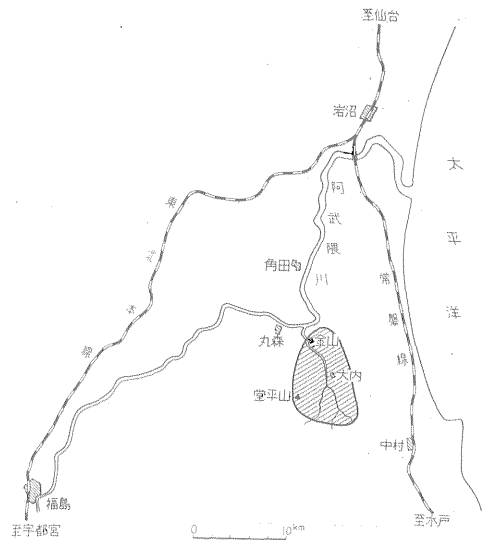
第四紀層

上部層…黄灰色礫岩・凝灰質砂岩 150m±  
中部層…灰白色凝灰岩・凝灰質砂岩頁岩 0~50m

第三紀層

夾炭部層 { 上層…礫岩・礫質砂岩 50~70m  
          下層…淡灰色頁岩  
下部層…花崗質砂岩、安山岩の噴出あり。 100m±

\*燃料部



第1図 宮城県伊具郡丸森町大内炭鉱近傍調査区域図

基盤岩類…花崗岩・閃緑岩・中生層

基盤岩類の花崗岩と閃緑岩は、同一岩漿から固結した異相で、互いに漸移するものと認められる。

中生層は大内の東部にほぼ南北方向に分布し、砂岩・頁岩・結晶質石灰岩などからなり、しばしばこれに花崗

閃緑岩が貫入している。

第三紀層は花崗岩類を不整合に覆っており、中生層とは断層で接している。

夾炭部層は上下に分けられ、下層は25m内外、上層は30~50mで、下層に移行炭層1枚を挟む。

炭層の上位5~8mの間の泥岩中には植物化石が含まれ、中新世を示している。

中部層は *Ostrea* を産し、上部層は海棲貝化石を多産する。

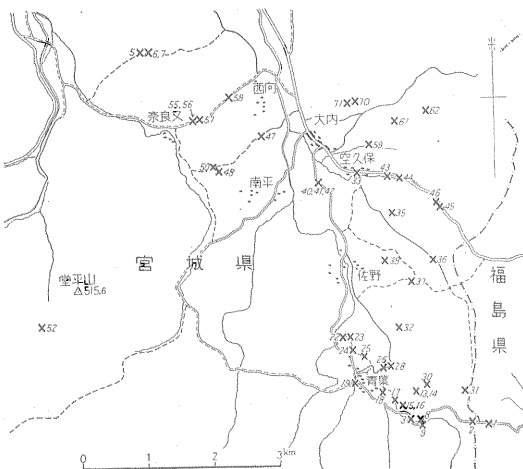
第三紀各部層は、整合関係にある。

### 3. 重鉱物組成

大内付近に分布する第三系の下部層・夾炭部層・中部層および基盤岩類の試料、総計49個(第2図参照)について、従前どりの方法<sup>3)4)</sup>で重鉱物分析を行なった。

各試料の重鉱物組成は、一括して第1表に示してある。鉱物組成の特徴としては、ジルコン・電気石・ざくろ石などの安定鉱物のほかに、有色鉱物が多量に含まれることであり、特に青緑色角閃石や紅柱石の存在が、注意をひく。黒雲母は大部分の試料にみられる。

放射能鉱物としては、透明鉱物中にジルコンや褐簾石があるが、不透明鉱物については詳細な観察を行なわなかったので未詳である。



第2図 試料採集位置図

### 4. 重鉱物組成による分帯

地層の垂直方向における重鉱物組成の変化をとらえ、地層の細分および対比に役立てようと試みた。大内の東部および南部(青葉周辺)における試料が下部層から中部層まで揃っているため、これらのものについて、おも

な鉱物(ジルコン・ざくろ石・緑簾石族・普通角閃石・青緑色角閃石・紫蘇輝石・普通輝石)の種類および量の垂直変化を求めて基準図とした(第3図a)。

この地域から離れた西向西部、南平東部、空久保北部の試料については、基準図と比較するため、別に第3図bを作成した。この図における各試料の層準は、第3図aにおけるほど確実なものではない。

第3図aから、第三系を6つに細分した。すなわち下位から、

I帯(小岩井の下部層下部)一普通角閃石と普通輝石で特徴づけられる。なお、19と8には、ほかに10%近い酸化角閃石が含まれている。

II帯(下部層上部)一青緑色角閃石が出現し、普通角閃石と相伴なう。両者で、重鉱物の大部分を占め、ほかに緑簾石族がわずかながら存在する。

III帯(夾炭部層最下部)一角閃石類が減り、少量ながらジルコン・ざくろ石・緑簾石族が目立つようになる。

IV帯(夾炭部層主部)一角閃石類はほとんど認められない。ジルコン・ざくろ石が多く、緑簾石族もかなりある。そのほか、第1表にみられるように、紅柱石はこの帯にのみ存在し、電気石も他の試料に較べ、目立って含まれるようになるなど、顕著な特徴を有する。

V帯(中部層下部)一紫蘇輝石・普通輝石を多量に含み、普通角閃石・青緑色角閃石も10%前後みられる。

VI帯(中部層上部)一多量の角閃石類で特徴づけられる。ジルコン・ざくろ石・緑簾石族の存在することがある。組成はII~III帯に似ている。

これら各帯の境界は、必ずしもはっきりしたものではなく、IとIIのように、普通輝石のみを鍵鉱物に用いると、境界がやや上方へずれるし、V帯の特徴である紫蘇輝石-普通輝石の組合せは、III帯の上部から、IV帯にかけて、すでにみられる。しかし、全鉱物の組合せと量を調べた場合、ほぼ上記のような分帯が可能である。

採集地点がやや離れている北西部の試料や層準を確実に決定できない中央部の試料などについて、その組成を基準図(第3図a)と比較した結果を次に示す(第3図b参照)。

1) 西向西方、<sup>にしむかい</sup>奈良又周辺

試料番号55~57および5は下部層最上部に相当すると思われる、50、48、6および7は夾炭部層中の特に炭層付近のものであり、58、47は中部層と考えられるもので

宮城県伊具含炭地大内付近の重鉱物組成 (佐藤良昭・宮下美智夫)

第 1 表 重 鉱 物 組 成

層 序 (小岩井による)	試 料 番 号	Zircon			Tourmaline				Garnet				
		c.	br.	p.	br.	gr.br.	gr.	bl.	c.	p.	rb.	yb.	
中 部 層	東 部	62	4		+					8		2	
		45	4	+						6	+	+	1
		37	64	1								+	
		38	9									+	
		35	5										
	西 部	33	4			+				+			
		44											
		43	2							+			
		46	1										
		36	+										
		47	10	1						+			
		58	11	1					2			+	
夾 炭 部 層	南 部	30	64	3	3	3	1	+		2	+		
		28											
		13	14	+		5	+	2	1	48	9	2	+
		14	73	+		+	1	1	+	10		1	
	北 西 部	7	97	3				+					
		6	98										
		48	36	4	+	+				+		+	
		50	70	2		9		3	+	5	4	+	
		26	24	2	+	5	3	5	2	34	1	2	1
	南 部	3	61	2	3	3	+	+	+	13		2	1
		15											
		16	8	+			+			+			2
		25	14	3		3	+	1	1	12	1	+	+
		32	9	+	+			8		+			
下 部 層	北 西 部	5	4	+				+					
		57	8	2		1				3	+	+	+
		56	22	1		+	+	+		7			
		55	32	+		+	+			8	3	2	+
	中 部	42	15							+			
		41	15							+			
		40	3							+			

地質調査所月報 (第 13 卷 第 1 号)

一 覽 表 (百 分 率)

Common hornblende	Amphiboles		Glaucophane	Oxyhornblende	Hypersthene	Augite	Diopside	Epidote	Zoisite	Allanite	Andalusite	Titanite	Rutile	Indet. Min	No. of grains	% of heavy mineral	% of Magnetite/ heavy mineral	Reaction to HCl	Pyrite
	bl.gr.	c.																	
45	7							32	2						244	3.0			
47	12						4	21	3			1			307	.32			
9	3	+			2	+			9			+		4	235	.16	+		
50	37	1						+	+			+			244	2.3	5.1		
72	20	1	1		+							+			299	1.0	7.0		
73	20	+							2						260	2.2	29.7		
10	5				63	22									224	18.9	+		
15	9				49	23		2							205	.53	+		
10	5				61	23		+							202	3.9		○	●
7	5				75	13									262	10.4	9.0		
53	24	4			6	+	2								305	3.9	+		
54	26	+				+		1	2			+		+	274	3.9	13.6		
+								18	2			1	+		312	.25			
2	2				94	2									337	22.6	7.8		
3	+							+	+		12	2			266	.22			
+					4	3		+			3	1	+	1	196	.12	+		
												+			312	2.0			●
+						+		+						+	166	5.7			●
					+			56	1						210	.60	+		
3					2			+				2			200	.41	+		●
	+	1						6			7	4			218	.07	+		
								4	4	4	1			1	300	.56	+		
7	2		+		58	5		28							236	.13			
17	39	6			+			14	8	+					99	.44			
7	15	23						18	+	+			2		272	.89	3.3		
5					+			76							345	.76			
45	45							3	2	+					346	4.9	14.1		
55	14	8				+		6	2						274	.50			
41	10	4				2		9	2						316	.28	+		
7	6	4						24	7			2		4	136	1.3	81.8		
36	43	+						5	+			+			322	2.1	4.2		
36	45	1			+			1	+						293	2.3	6.8		
43	47							4	2						235	.92	+		
																			(Apat.)

層 序 (小岩井による)	試料 番号	Zircon			Tourmaline				Garnet			
		c.	br.	p.	br.	gr.br.	gr.	bl.	c.	p.	rb.	yb.
下 部 層	南 部	17	2						+		+	+
		18	4	+		+		+	+			+
		23	1									+
		22										
		8										
	北 部	9										
		19										
		70	+	+		+					+	
		71	1	+						+		
		61	2									
59	+											
中 生 層	南 東 部	31**	79		12				+			
		2**	84	3					1			
		1*										
花崗岩	南 部	24	17						+		1	
層準不明	西 部	52										

\* : 緑 色 岩      c. : colourless      gr. : green  
 \*\* : 花崗質砂岩      br. : brown      bl. : blue  
 p. : purple      rb. : reddish brown  
 gr.br. : greenish brown      yb. : yellowish brown

ある。

主要鉱物組成をみると、55～57および5は、角閃石類を主とし、ジルコン・ざくろ石・緑簾石族を含み、II～III帯の組成と似る。すなわち、下部層最上部ないし夾炭部層最下部に相当する。

50, 48, 6および7はジルコンが大部分を占め、ほかにざくろ石・緑簾石族を含むが、有色鉱物はほとんどみられない点、IV帯の組成と完全に一致している。

58, 47は角閃石類80%あまりからなり、ジルコンが10%前後存在する。この組成は、VI帯のそれとよく似ており、中部層上部に相当する。輝石類を多量に含むV帯の特徴がみられないが、これは、相当層の試料が欠けているためと思われる。

2) 南平東部

40～42は、下部層最上部と考えられるものである。この組成は、角閃石類を多量に含み、ジルコン・緑簾石族をわずかながら有する点、II帯とほぼ一致し、上記層準は妥当と思われる。

3) 空久保北部

この付近における試料59, 61, 71および70は、向斜の軸部に近いもので、下部層に属することは明らかであるが、さらに詳しい層準ははっきりしない。しかしその組成からみると、59にはわずかながら青緑色角閃石が存在しているが、普通輝石を多量に含む点、I帯最上部に相当し、61から70は多量の角閃石類と普通輝石の存在から、II帯(下部層上部)に対比されよう。

4) その他

佐野南方の32は夾炭部層中のものであるが、緑簾石

Common hornblende	Amphiboles		Glauco-phane	Oxyhornblende	Hypersthene	Augite	Diopside	Epidote	Zoisite	Allanite	Andalusite	Titanite	Rutile	Indet. Min	No. of grains	% of heavy mineral	% of Magnetite/ heavy mineral	Reaction to HCl	Pyrite
	bl.gr.	c.																	
31	53	6			+			2	2				+		289	7.1	3.9		
39	34	12						3	4						344	2.6			
27	26	+				44		2				+		+	264	.32			
2	1		+			96									248	.85			○
36				8		5 51									265	6.9	15.6		○
						27 73									275	9.4	+		
46				9		45									255	6.9	3.7		○
67	27	+				+		3				+			247	6.8			
67	16					+	12	2							292	6.7	6.5		
65	18	+					13					+			246	9.8	7.7		
4	3		+			3 88									118	4.4	5.4		
						4						4 +			129	.59			
+	5							+				3 +	1		150	.26			
	98							1				+			280	14.6	+		
								+	5					75	139	.24	+		
78	22														250		+		

bl.gr. : bluish green

Apat. : Apatite

+ : less than 1 %

● : abundant

○ : effervescence in HCl (1N)

が多く、ジルコン・ざくろ石を含み、角閃石類が少なく、Ⅲ帯に属すると思われる。すなわち、夾炭部層下部の一員であろう。

堂平山南西の 52 は、普通角閃石 80 %、青緑色角閃石 20 % からなる。この第三系の調査は行なわれておらず、その層準は全く不明であるが、重鉱物組成からみると、Ⅵ帯の下部すなわち中部層上部に相当しそうである。

### 5. 起 源

重鉱物の起源としては、次のような源岩が考えられる。

火山岩源

紫蘇輝石・普通輝石・酸化角閃石・普通角閃石  
花崗岩源

無色ジルコン (自形)・褐色ジルコン・電気石・ざくろ石・普通角閃石・褐簾石・黝簾石・緑簾石・黒雲母

中生層 (含変成岩註1) 源

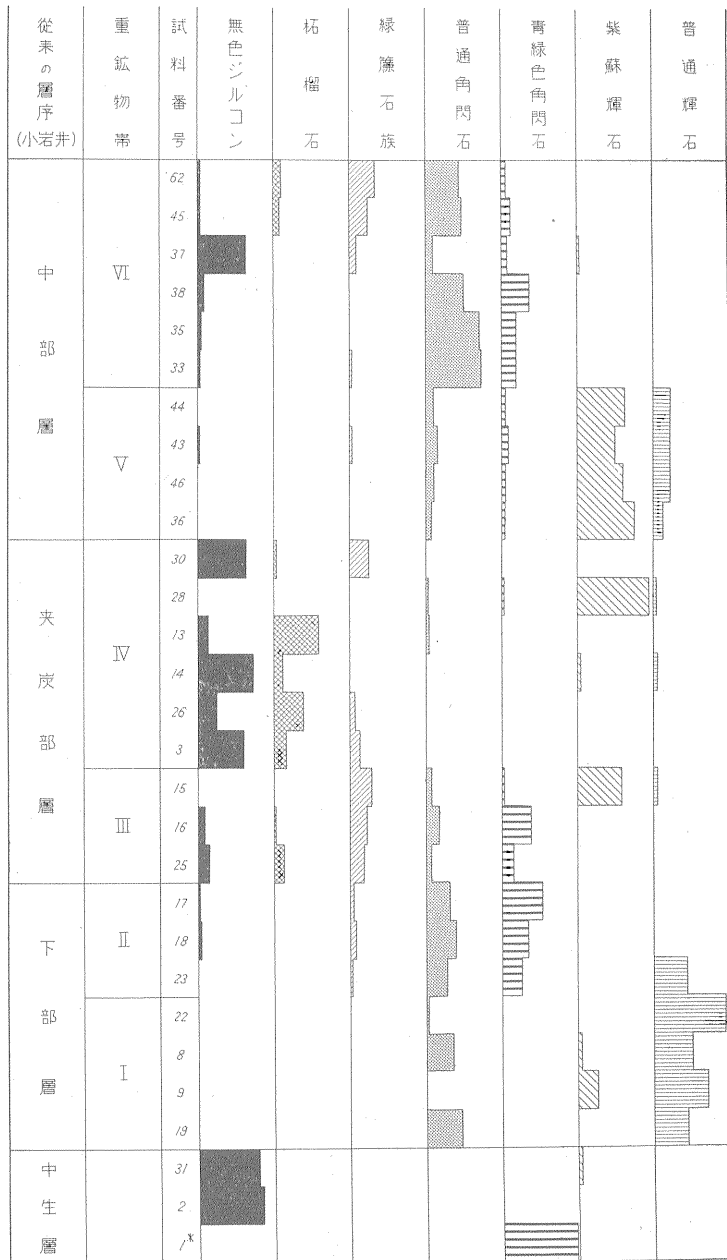
無色ジルコン・紫色ジルコン・青緑色角閃石・無色角閃石・らんせん石・緑簾石

花崗岩類と頁岩の接触変質部

紅柱石

註1) 試料 1 は緑色片岩であって、小岩井の記載には無いが、この種の変成岩が中生層とされた中に分布しているものと思われる。

0 50 100%

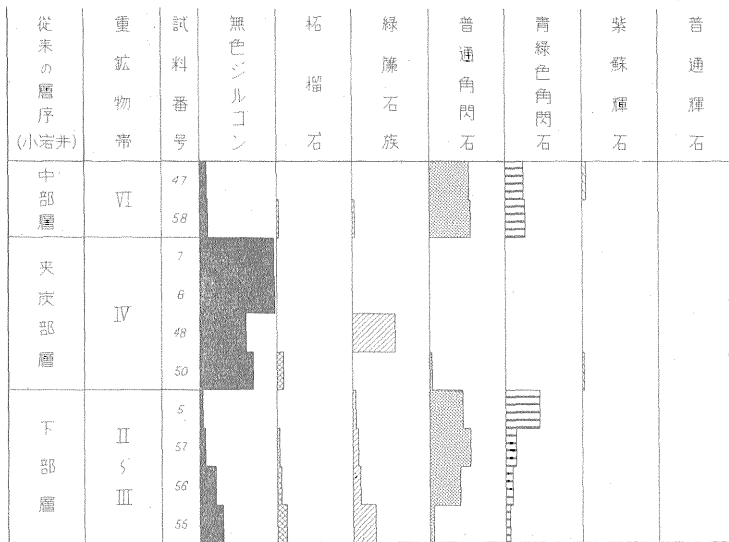


\*: 緑色片岩 (試料の順序は層序に従っている)

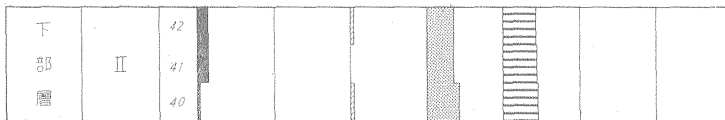
第3図 a 主要重鉱物組成垂直変化図 (基準図)

0 50 100%

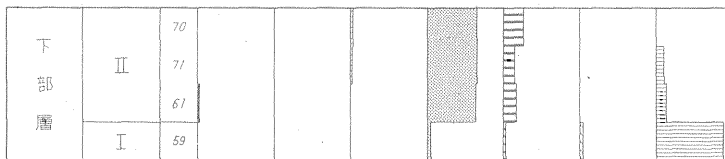
q) 西向西方, 奈良又周辺



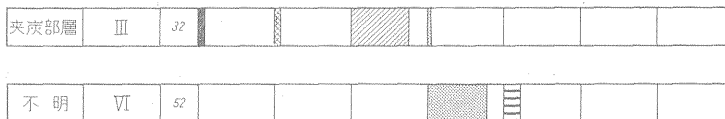
b) 南平東部



c) 空久保北部



d) その他



第3図b 主要重鉱物組成垂直変化図

各源岩の現在みられる位置は、中生層および変成岩は大内東部に、花崗岩類は中央部ないし西部に分布しており、いずれもきわめて近い所にある。

接触変質帯を確認することはできなかったが、小岩井<sup>1)</sup>によれば、中生層中に見られるとのことである。

火山岩類の噴出源は不明である。

なお、無色ジルコンは花崗岩中にも中生層砂岩中にも

含まれているが、両者を区別するような特徴がみられないので、第三系中のジルコンからは、簡単に源岩について論及することはできない。この問題は、普通角閃石や緑簾石についても同様である。

## 6. 地 史

重鉱物組成からみた地史を以下に述べ、結論とする。



6つに細分された各帯の特徴や、重鉱物の種類より考えられる起源から、大内付近の第三系堆積初期 (Iの時期) には、盛んな火山活動が存在したと推定される。

その後は、火山活動の影響がほとんどみられず、中生層 (含変成岩) や花崗岩類からの供給が主として行なわれていた (IIの時期)。

夾炭部層最下部 (III帯) を構成する堆積物の供給源はIIと変わらない。しかし、角閃石類の減少が目立っており、堆積環境にやや変化の生じ始めたことを暗示しているようである。

炭層堆積前後の頃 (IV帯) には、角閃石類がまったくみられない。このことは、供給源の変化を意味するものではなく、初めは存在した角閃石類の劈開片が、ジルコン・ざくろ石・緑簾石類・電気石などと較べて、比重や形の点から移動し易いため、流水によって分別淘汰を受け、他の場所へ流れ去ったものと思われる。すなわち、上に述べた環境の変化が、この時期に極値に達したものと考えられる。

夾炭部層堆積中は、紫蘇輝石を主とし、わずかの普通輝石を含む火山活動がときにみられるが、大体は平穏な期間であった。しかし、この活動を先駆とし、中部層に入ると、ふたたび盛んな火山活動がみられる (Vの時期)。

中部層上部 (VI帯) ではこの火山活動も止み、下部層

上部 (II帯) と同様、角閃石類を多量に含み、ジルコン・緑簾石類を持つなど、花崗岩類・中生層 (含変成岩) からの物質の供給の影響がまた強く現われるようになった。

(昭和33年12月調査)

#### 文 献

- 1) 小岩井隆外：宮城県伊具炭田大内・丸森地区調査報告書 (地質調査所炭田調査会報告，地質調査所燃料部保管資料)，1947
- 2) 岡好良・菅野卓治・堀津多三郎：大内地区の亜炭層中のウラン，東北大学選鉱精錬研究所彙報，Vol. 15, No. 2, 1959
- 3) 佐藤良昭：秩父盆地赤平層 (第三系) の重鉱物組成，地質学雑誌，Vol. 61, No. 723, 1955
- 4) 佐藤良昭：北海道奈井江試錐コアの重鉱物組成，地質調査所月報，Vol. 10, No. 10, 1959
- 5) 菅野卓治：地下水並びに2, 3の亜炭中のウラン，第1回原子力シンポジウム報文集，第3分冊，p. 449, 1957
- 6) 須貝貫二・星野一男：宮城県伊具郡大内炭鉱のウラン鉱床，鉱山地質，Vol. 8, No. 29, 1958