

長崎県東長崎町付近および熊本県天草下島に分布する

古第三系の重鉱物組成

佐藤 良昭\*

Heavy Minerals in the Paleogene Formations of Higashi Nagasaki-machi and the Amakusa Shimo-shima Island, Middle Kyushu

by

Yoshiaki Satō

Abstract

A total of 103 sandstone samples from the above titled area were examined. The non-opaque heavy minerals found in these samples are zircon, tourmaline, garnet, rutile, epidote group, anatase and titanite. Common hornblende, hypersthene, and augite are present sporadically.

The sediments were derived from crystalline schists, acidic igneous rocks, and pre-existing sediments.

Relative proportions of zircon, tourmaline and garnet were calculated and plotted on the triangular diagram. This diagram is valuable for the differentiation and for the correlation of the various formations.

要 旨

標記地域に分布する、主として古第三系（一部白堊系を含む）砂岩の重鉱物組成を調べた結果は次のとおりである。

(1) 重鉱物の大部分は、ジルコン・電気石・柘榴石・ルチル・鋭錐石・チタナイトで占められており、ときに緑簾石類が多量に存在する。

(2) とくにジルコン・電気石・柘榴石の3成分について百分率を求めてみると、各地層の特徴を明らかにすることができ、重鉱物のサイクルが認められる。

(3) 東長崎町と天草下島の古第三系は、重鉱物組成によって対比することができる。

(4) 砂岩の供給源としては、結晶片岩・酸性火成岩・古い堆積岩が考えられる。

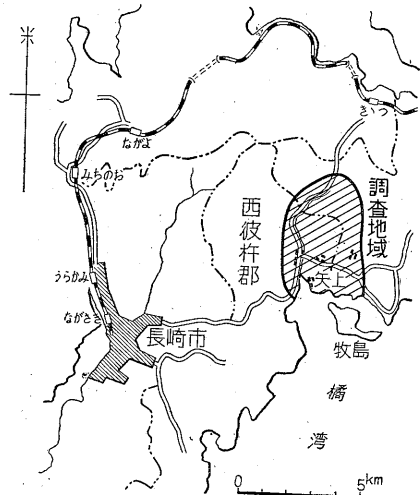
1. 緒 言

1956 年以来、地質調査所では、現在開発されている諸炭田の間に伏在炭田が存在するか否かの問題につき、島原半島周辺において海陸地帯の総合調査を行なっている。

この調査の一環として、長崎県西彼杵郡東長崎町（旧称矢上村）周辺、熊本県天草郡の下島地域などで地質調

査が行なわれた。

筆者はこれらの地域に分布する古第三系の対比や、堆積環境・構成物質の供給源を明らかにする資料を得るため、重鉱物組成の研究を行なった。以下現在までにまとめた結果を報告する。



第 1 図 位置図

この調査研究を行なうにあたり、いろいろと御世話になった矢野貴晴氏、久恒鉱業株式会社志岐炭鉱長岩男

\* 燃料部

哲朗氏はじめ職員の方々、日南鉱業株式会社竹ノ迫炭鉱長稲増進氏はじめ職員の方々、元牛深炭鉱株式会社職員の福永謙一氏に謹んで感謝する。

## 2. 層 序

### 2.1 東長崎町

当地域に分布する古第三系の地質については鎌田泰彦(1957)<sup>2)</sup>の報告、および燃料部石炭課の高井保明が主となり筆者も加わった1万分の1実測地形図による地質精査<sup>註1)</sup>がある。この結果は別に報告されるので、こゝではその概要を述べるに止める。

古第三系は下位の諫早層群と上位の矢上層群に2大別される。

#### 諫早層群

江ノ浦層 (250 m+)

黒灰~暗灰色の泥岩からなる。

毛屋層 (400~470 m)

白色~灰白色中粒砂岩を主とし、頁岩ないし砂質頁岩を挟み、本層の上部および下部には数枚の薄炭層を挟む。

#### 矢上層群

侍石層 (30 m)

矢上層群の最下位層で、暗灰色の塊状シルト岩からなる。本層の下底には緑色鉱物粒が密集することが多く、有孔虫化石を多産し、海棲貝化石も含む。

切宮層 (130 m)

淡青灰色の細粒ないし中粒砂岩からなり、中部に緑色鉱物粒を含む緑灰色粗粒砂岩がある。

古賀層 (100 m±)

白色粗粒砂岩・頁岩・炭層からなるが、本地域ではその分布がほとんど認められない。

館 層 (200 m)

灰白色~白色の中粒ないし粗粒砂岩を主とし、ときに直径 1~5 cm の円礫多数を含む礫質砂岩を挟有する。

赤松層 (200 m)

風化して暗褐色を呈する細粒~中粒砂岩で、ときに板状を呈する。

城平層 (40 m+)

灰黒色頁岩を主とし、ときに薄い砂質頁岩ないし細粒砂岩を挟む。

### 2.2 天草下島

天草の古第三系の層序に関するおもな文献としては、

註1) 高井保明・佐藤良昭: 長崎県矢上地域地質調査報告, 燃料部未発表資料, 1956年調査。

長尾巧(1926)<sup>3)</sup>の研究以来、納富重雄(1930)<sup>4)</sup>、松下久道(1949)<sup>5)</sup>の報告があり、最近では白堊系と古第三系の境界問題について、松下久道ら(1959)<sup>6)</sup>や波多江信広(1959)<sup>7)</sup>の研究などが発表されている。地質調査所においても高井保明により、天草炭田の総括調査が行なわれている。

こゝでは、従来の層序に一部訂正を加えた高井の新しい層序によって地層を記載する。

下島に分布する地層は、大きく白堊系・赤崎層群・下島層群(長尾の弥鞆層群+本渡層群、松下の上島層群に相当)・荅北層群(旧坂瀬川層群)の4つに分けられる。

#### 赤崎層群

##### 深海層

緑灰色~青灰色で粗粒砂岩を主とし、礫岩・頁岩と互層することがある。

#### 下島層群

##### 福連木層

灰白色の礫岩が下部に発達し、上部では粗粒砂岩となり、*Turritella* などの海棲貝化石を産する。

##### 志岐山層

黒灰色頁岩を主とし、砂岩の薄層と互層をなす。有孔虫化石を多産する。

##### 砥石層

下島における重要な夾炭層であって、主として塊状白色の中粒~細粒砂岩からなり、頁岩ないし砂質頁岩を挟む。

#### 荅北層群

##### 一町田層

暗緑色の中粒~細粒砂岩からなり、多量の緑色鉱物粒を含む。海棲貝化石を多産する。

##### 坂瀬川層 (従来の坂瀬川層下部)

主として黒灰色の板状頁岩からなる。

##### 二江層 (従来の坂瀬川層中部)

砂岩がやゝ多く、砂岩・頁岩の互層をなす。

##### 鬼池層 (従来の坂瀬川層上部)

岩相は坂瀬川層と全く同じである。

## 3. 重鉱物組成

### 3.1 試 料

東長崎町に分布する古第三系からは、毛屋層 22 個、侍石層 3 個、切宮層 11 個、古賀層 1 個、館層 5 個、赤松層 2 個、合計 44 個の砂岩試料について分析を行なった。江ノ浦層は泥岩のため試料はない。

天草下島では、緑色片岩 1 個(第 2 表には記入していない)、白堊系 12 個(3 個を除き高井採集)、深海層 12

個, 福連木層9個, 志岐山層2個, 砥石層5個, 一町田層5個, 坂瀬川層3個, 二江層6個, 鬼池層(下部)1個 および参考資料として, 上島などに分布する白嶽層(福連木層に相当: 井上英二採集)3個の合計59個につき, 重鉱物組成を求めた。

これらの試料の採集地点は第2図, 第3図に示してある。

白堊系の試料のうち, MSは獅子島南部の前島のもので, 下島大江村の8120801とともに御所浦層群に属し, その他は姫ノ浦層群のもの(171は未詳)と思われる。

福連木層は志岐の南東部から高浜東方十三野山付近まで南北に分布するもののうちから7個, および牛深市北東, 久王付近から2個を選んだ。163, 201を除き, いずれも *Turritella* の化石を多量に含んでいる。

志岐山層は黒灰色頁岩を主とするため, 取り扱った試料は少ない。

### 3.2 方法

重鉱物分析の方法は, 既発表の報告(佐藤1955, 1959)<sup>9)10)</sup>と同じであり, こゝでは省略する。

### 3.3 重鉱物

東長崎町と天草下島の試料の間には, 重鉱物の種類についてはほとんど差が認められない。

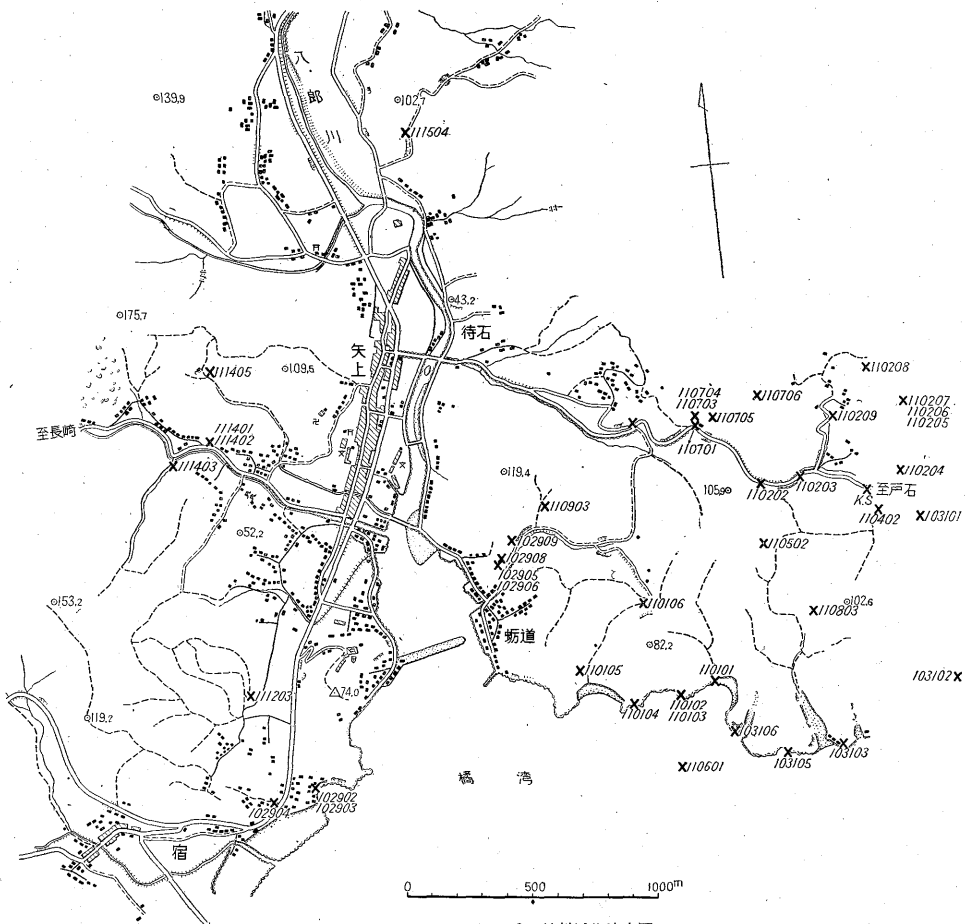
すなわち, 両者に共通してジルコン・電気石・柘榴石・ルチル・鋭錐石・チクナイト・緑簾石(斜鋸簾石を含む), 黝簾石・普通角閃石・紫蘇輝石・普通輝石があり, その他, 東長崎町では少量のモナズ石・重晶石が存在し, 下島では褐簾石・黒雲母・クロム鉄鉱・藍閃石(1試料のみ)が目立つ。

不透明鉱物はとくに区別をせず, 透明鉱物との量比のみを表に記した。

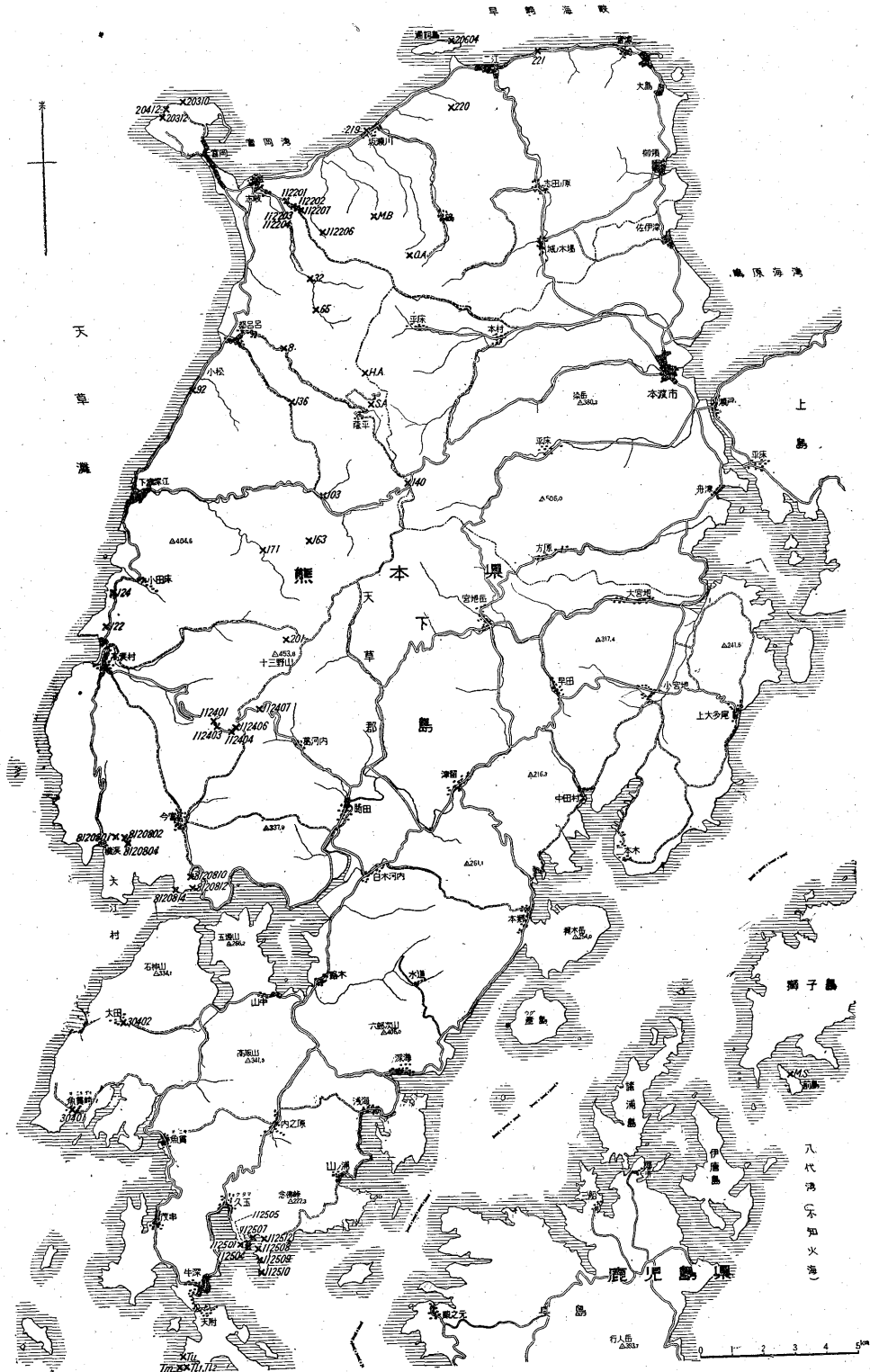
おもな重鉱物を簡単に記載すると,

ジルコン: 無色・褐色・紫色の3種があり, 紫色のものはよく円磨されているのが普通である。前2者には, ほとんど磨耗を受けていない自形結晶も存在するが, subrounded のものが大部分を占めている。稀に非常に細長い形のものが見られる。

電気石: 褐色・青~青緑色・緑褐色・緑色の4種を区別することができる。多色性が顕著である。大部分が



第2図 東長崎町古第三系の試料採集地点図



第3図 天草下島における試料採集地点図

第1表 東長崎町古第三系の重鉱物組成 (%)

層群名	層地名	Sample number	Zircon			Tourmaline				Garnet				Rutile		Anatase	Titanite	Epidote	Zoisite	Hornblende	Hypersthene	Augite	Monazite ?	Barite ?	Others	Z T G			Number of non-opaque mineral	Per cent of non-opaque mineral	Per cent of heavy mineral (wt.)			
			c	br	p	br	bl	gbr	gr	col	pp	prb	yb	rb	y																			
																										%								
矢上層群	赤松層	111403	44	1	7	1		+		28	2	+	+	2	6	3	+						4			61	2	36	252	84	.26			
		111405	48	+	4	2		2	2	18		+	1	2	5	7	2								6	69	8	23	255	64	.22			
	館層	111402	36	3	5	+		+	2	35	1	+	2	+	3	7	+								4	52	4	44	242	48	.21			
		111401	40	5	6	1	+		2	27	2	1	+	1	3	5	4								1	60	4	36	277	77	.32			
		102904	11		2	4		5	3	29	5	3	5		+	32	+								+	19	18	62	279	67	.07			
		102903	30	5		2		3	3	32	4	3		2	4	5							7			43	9	48	270	65	.27			
		102902	30	3		6	4	3	3	30	2	3		7	4	4	+	+		+						39	19	42	241	42	.43			
	切宮層	古賀層	111203	21	2	2	14	1	7	7	1		+	1	+	30	3				2	2	3	1			44	52	4	215	50	.008		
			110706	43	3	2	5	+	4	4	19	2	2	+	2	2	4	4	+							4	57	16	28	283	32	.32		
			110705	21	1		9	3	4	5	8	1	4		1		34	+			4	1	2	+			39	38	23	160	37	.06		
			110701	30	1	4	6	+	4	2	37	1	2		+	+	5	4			+			3	+		40	14	46	230	49	.14		
			110601	22	+	+	10	1	1	5	47	4	2		2		1	2			+			1	+		25	18	57	270	63	.12		
110204			22	2	6	11	1	4	7	27	2	+		3	3	5	3								4	37	28	35	285	55	.10			
110203			25	2	2	7	1	3	6	22	+	+		+	+	16	5			6					2	42	25	33	246	38	.03			
110106			11	2		4	3	4	3	30	2	3			+	34	3							+	2	21	21	58	304	66	.11			
110104			41	+	2	7	1	2	5	19	2				+	8	5	+							6	54	20	26	214	66	.03			
110103			28	2	2	3		3	6	42	4	2		+		+	5								3	35	13	52	267	43	.18			
110102			25	4	6	5		2	2	39	6	+				1	9										39	10	51	138	16	.38		
110101	41	4	2	2		2	3	31	3	+	+	+	+	3	6	1						+			53	7	40	261	55	.08				

長崎県東長崎町付近および熊本県天草下島に分布する古第三系の重鉱物組成 (佐藤良昭)

侍石層	110801	52	7	5	1		5	6	3	+		2	4	8	2	+		1	3	80	16	5	240	40	.07				
	KS	47	5	3	7	+	7	2	+			+	3	13	4	+			4	77	22	1	120	19	.11				
	110502	55	2	3	+		+	2	2			1	4	18	11	+		1	+	4	93	5	3	234	29	.19			
諫 早 層 群	毛 屋 層	111504	60	4			2	+	5	1			6	2	8	7	+		+		3	88	11	2	232	34	.85		
		110903	51	5	4		9		4	3	2			3	3	7	5	+		+	3	78	20	3	264	57	.15		
		110803	52	5	6		4	+	4	2				5	4	7	6			1	3	86	14	0	241	68	.20		
		110704	27	5	4		11	2	6	6		1		1		31	5			1			59	39	2	197	44	.07	
		110703	53	3	4		5	+	3	2				+	3	17	5			+		3	85	15	0	236	41	.06	
		110402	47	5	10		6	+	2	2	+			5	4	4	8	+		+		5	85	14	1	242	58	.22	
		110209	48	6	+		10	2	4	4	1			9	4	1	10			+		1	73	26	2	293	51	.07	
		110208	37	4	3		11	2	7	8	4			11	2	3	4			+		4	59	36	5	228	44	.09	
		110207	32	3			13	2	4	6	1	+		3	10	14	9			+		3	57	41	3	262	37	.07	
		110206	40	10	4		3	+	+	1	4	+		3	7	5	7				9	5	84	9	7	278	69	.007	
		110205	42	8	5		6	2	4	5	5			3	5	7	6	+				2	72	22	6	267	41	.07	
		110202	23	3	2		20	2	13	12				6	5	6	4					3	37	63	0	158	37	.05	
		110105	49	5			+	16	3	5	+			2	5	5	10	+				1	69	30	1	243	51	.03	
		102909	53	10	5		+	+	+					5	4	3	12			+		4	3	97	3	0	253	73	.07
		102908	45	7	2					+	14	+		3	10	7	4			+		3	2	78	1	21	135	55	.007
		102906	35	7	3		1		1	2	14	1		2	10	2	11		12					70	7	23	306	51	.11
		102905	49	9	+		5		3	5	4			3	10	2	2				2	7	78	17	6	235	59	.05	
		103106	52	6	9		6		4	3				2	6	4	5	1				2	84	16	0	280	54	.12	
		103105	42	7	8		4		4	5	+	+		8	6	3	6	1			+	1	5	81	18	1	277	48	.08
		103103	50	7	4		2		2	+	13	1	+	4	3		7	3			3	1	77	6	18	272	55	—	
103102	48	10	7		3		4	2	3	+	+	5	4	4	7					3	83	12	5	246	65	.08			
103101	50	7	9		2		2	2	2	+		4	5	3	7	+				3	3	90	7	3	272	54	.08		

第2表 天草下島における白堊系、古第三系の重鉱物組成 (%)

群	層	地名	Sample number	Zircon			Tourmaline				Garnet				Rutile		Anatase	Titanite	Epidote	Zoisite	Allanite	Hornblende	Hypersthene	Augite	Biotite		Chromite	Others	Z	T	G	Number of non-opaque mineral Per cent of non-opaque mineral Per cent of heavy mineral (wt.)			
				col	br	p	br	bl	gbr	gr	col	pp	prb	yb	rb	y							gr	br											
																											Z+T+G %								
古	峯北層	鬼池層	221	23	2	5	5	3		+	7			1	2	+		3							41	8			65	18	17	172	54	.78	
		二江層	220	56	1	+	3	1	+	+	12	+				+		17	3				+	4	+				+	77	6	17	281	58	.01
			20604	50	4	10	14	2	6	2						6	4		1					+						72	28	0	213	39	.14
			20310	86	11														3											100	0	0	216	50	.32
			20312	81	2	+	8			2	+					+	+		4										88	11	1	109	23	.15	
			20412	42		2	+		+		4								2	43	3	+						2*	89	4	7	109	36	.09	
	219	41	+	1	2	+	2	+	7	1				+		42	2										78	7	15	248	42	.10			
	層	坂瀬川層	112201	42	+	3	2		2	+	42	3	+			+		1											47	5	48	227	42	.04	
		112202	21						2	3							74												—	—	—	62	27	.04	
		140	28	+	+	1				14	1				+		53	1		+								65	2	33	512	91	.02		
	群	一町田層	OA	37	6	3	1		+	+	33	2	2		3	+	2	6										2	54	3	43	255	25	.34	
			112204	72	2	6	1		8	3					5	3	+											87	13	0	234	57	.07		
			112203	76	2	5	3	+	4	1	1				4	+	+	+					1					89	9	2	214	34	.16		
			HA	65	4	3	+		+		12		+		3	1	+	7	2										84	1	15	215	54	.11	
			SA	59	8	3	+		+		11		1		2	3	3	8	1										84	1	15	193	60	.12	
下	砥石層	112207	43	1	4	11		16	7					15	+							1						59	41	0	215	39	.19		
		Tu	51	5	3	4		11	+	8	+				16	2	+											72	18	10	265	31	.03		
		Tm	47	4	4	1		14	2						16	11	1	+										77	23	0	337	44	.08		
		Tl <sub>2</sub>	70	8	6	3		2	+	1							7	2										92	7	1	316	53	.15		
		Tl <sub>1</sub>	57	3	3	5		4		13					7		7	+									+	75	10	15	177	33	.02		

37-(703)

長崎県東長崎町付近および熊本県天草下島に分布する古第三系の重鉱物組成 (佐藤良昭)

三	島	志岐山層	112206	47	10	7	12	9	2		7	2	3		+		73	27	0	202	37	.13										
			112407	79	+		4	4	7	2		2	+					83	15	2	257	57	.06									
	層	福連木層	MB	69	2	+	3	+	+	+	12	1		+	+	2	4	4						80	6	14	253	58	.09			
			32	71	2		1	+	+		10	2			2	2	4	4	1	+					83	3	14	255	56	.06		
			65	62	+	+	3	+	+		11	3	2	+	1	+	6	3	3	1	+		+	+		77	4	19	263	69	.23	
			136	79	3	+	2	+	+	+	2	1		+	+	1	1	5	+	+				+	+	+	92	4	4	272	60	.08
			103	58	2		2		1	1	4	1	1				22	3			1	2		2		85	6	9	97	33	.04	
			163	61	2		5				+	+					12	3			2	4	+	8		91	7	2	211	72	.01	
			201	61	2		28		7						+		+									64	36	0	102	38	.04	
			112501	8			3		2	3	72	11	+		1	+										8	8	84	281	65	.16	
112504			11	+	+	1		6	2	52	6	+			1	6	4			+			10		15	12	73	289	31	.23		
系	赤崎海層	8	3		+				+							87			8					—	—	—	110	53	1.12			
		92	6					+	11					+		74	3	6						—	—	—	160	37	.38			
		112406	26		3	9		5	27	2	+				27									41	19	40	125	23	.09			
		112404	20	+	1	3	+	6	2	59	5	1			+									22	12	66	225	55	.05			
		112403	10		+	25		11	15	30				+		6	+							—	—	—	73	17	.05			
		112401	11	2	2	5		4	1	58	12	2		+		2	1							15	10	75	262	49	.04			
		124	55	5	5	1	1	8	2	3	+	+		+		5	3		+	5	2	+	2		80	15	5	245	40	.02		
		122	10	1	+		+	1	+	60	6	2	+	+	+	10	+		2					15	3	82	250	69	.04			
		112505	63		2	2		2	4	20	3	2		+		+	+							67	8	25	143	23	.06			
		112507	41		2	8		5	11	13	4	2		+		9	5							51	28	21	110	26	.06			
112512	11	+	+	5	3	12	15	41	5	3	2			3				+				13	35	52	123	13	.21					
112508	4		+	5		2	4	65	13	2				+	3	2						6	10	84	113	22	.21					
白堊		171	31	1	4	4	1	2	23	4			1	4	16	7		1					52	10	38	96	14	.49				
		112509	31		4	2		11	3	5	+	+		+	38	4							57	34	9	323	60	.008				
		112510	32	2	3	1		4	+	52	+	1	2		1								38	6	56	303	64	.14				
		8120810	24	1	3	+		1		17	4	1	+		2	42	2	2					55	3	42	303	52	.03				
		8120812	7		+	+		3		18	3	+			3	59		6				2	24	10	66	203	47	.02				
		8120814	23			+	2	1		13	+	+			3	42		5				8	55	10	35	208	36	.48				

38-(704)



系	8120804	+	+	+	10	5	1	+	+	1	11	26	+	6	0	94	288	60	.24
	8120802	3	+	7	18	4	2	+	+	3	13	11		12	2	86	242	42	.05
古第三系	30402	21	2	7	18	3	+	+	3	6	1	+	35	30	35	125	48	.06	
	30401	6	+	12	44	15	3	+	3	3	+	+	7	26	67	157	32	.27	
	8120801	34	2	7	34	7	4	+	6	+	+	+	48	4	48	123	17	.11	
	MS	2	+	3	83	10	+	+	+	83	10					222	77	.53	
	三角町小	40	2	25	+	+	+	+	8	4	+	+	10	55	44	1	206	43	.10
	田良	58	8	5	4	2	+	+	2	3	+	+	1	78	14	8	208	53	.28
	大矢野町	71	10	4	2	2	+	+	3	3	+	+		92	6	2	104	38	.08
	牛島																		
	松島町教																		
	良木																		
上島層群																			
古第三系																			

y : yellow + : less than 1% \* glaucophane ?

col : colourless  
br : brown  
p : purple  
bl : blue  
gbr : greenish brown  
gr : green  
pp : pale pink  
prb : pale reddish brown  
yb : yellowish brown  
rb : reddish brown

subangular~subrounded であるが、柱状で自形に近いものや、円磨されたものもある。

柘榴石: 無色・淡紫色・赤褐色・褐~黄褐色の4種が認められる。大部分不規則な破片で、angular から subrounded のものまでであるが、ときに完全な単結晶も存する。

ルチル: 赤褐色と黄色とあり、subrounded の柱状結晶が多い。

銳錐石: 正方錐の単結晶が時々みられるが、ほとんどが底面に扁平な結晶であり、それも細かい結晶の集合となっていることが多い。黄色である。

重鉱物分析のさい、試料を破碎しているのて、結晶の集合がこわされた可能性が大きく、表の百分率は実際より大きくでているきらいがある。

チタナイト: 無色ないし淡褐色で、不規則な破片または自形を呈する。subangular である。

綠簾石 (斜黝簾石を含む)・黝簾石・褐簾石: 大部分 subangular の単結晶であるが、綠簾石の中には細かい結晶の集合したものが多い。

3.4 各地層の重鉱物組成

全試料を通じて、重鉱物の種類はほとんど差がないが、その量比は各地層でかなり異なっている。とくに重鉱物の大部分を占めるジルコン・電気石・柘榴石3成分間の百分率を各試料について求め、三角図表に記入してみると、各地層の特徴がいつそうはっきりしてくる。

以下、この図から得られた結果を主とし、それに他の特徴となる重鉱物を加えて、各地層の組成を記載する。ただし、上記3鉱物以外の百分率は第1, 2表のものである。

3.4.1 東長崎町

諫早層群 (第4図 a)

毛屋層: ジルコンが70%以上あり、柘榴石が23%以下である。電気石は40%以下で、ジルコンが少ない場合でも電気石が増えることにより相殺している。すなわち、三角図の右上半部に集中している。

その他、ルチルが常に10%前後含まれている。

矢上層群 (第4図 b)

待石層: 毛屋層と同様、図のジルコン頂点付近に集まる。ルチルは5%前後に減じる。

切宮層: 柘榴石の量が増し、20%以上60%にまで達する。ジルコンは60%以下、電気石は40%以下であって、図の中央左側に分布に限られる。

古賀層: ジルコン・電気石がほぼ等量あり、柘榴石は4%にすぎない。ルチルは1%で、その他、普通角閃石・紫蘇輝石・普通輝石を2~3%含んでいる(試料1個)。

館層：柘榴石が40~60%，電気石が20%以下で、切宮層とほとんど同じ範囲に散在する。ルチルの量は特定の値を示さない。

赤松層：ジルコンは60~70%，柘榴石20~40%，電気石10%以下であって、切宮層・館層の分布範囲よりも、ややジルコン頂点の方へ寄っている。

3.4.2 天草下島

結晶片岩：高浜付近の試料であって、緑簾石・黝簾石が重鉱物の大部分を占めている。

白垩系 (第4図c)：御所浦層群に属するMSは、緑簾石と黝簾石で90%以上に達し、ごく僅かのジルコン・柘榴石が存在する。同じく8120801では緑簾石がないが、その他の点では、次の姫ノ浦層群と似ている。

姫ノ浦層群についてみると、柘榴石30%以上、ジルコン60%以下、電気石30%以下の広い範囲に分布している (1個例外あり)。

112510を除き、ルチルは見当らない。

4個を除き、緑簾石が40%以上もあり、褐簾石も特徴的である。

8120802 および 8120804 では、普通角閃石・普通輝石が10%以上も含まれている。

赤崎層群 (第4図c)

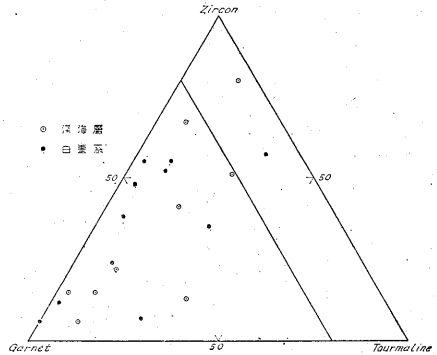
深海層：3成分の割合は、白垩系姫ノ浦層群とほとんど同じである。ルチルはあっても1%以下である。緑簾石は、西海岸登呂呂付近の8, 92を除くとみられない。

高浜の124と、久玉の112505 (福連木層直下)は、ジルコンがそれぞれ80%, 67%と多く、他の深海層の試料と較べ特異な存在となっている。

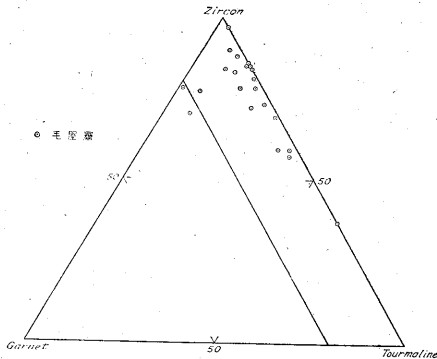
下島層群 (第4図d)

福連木層：2つのタイプに分けられる。

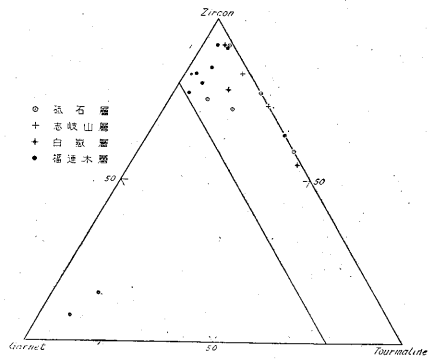
下島の西部で南北に分布する本層では、ジルコン80%



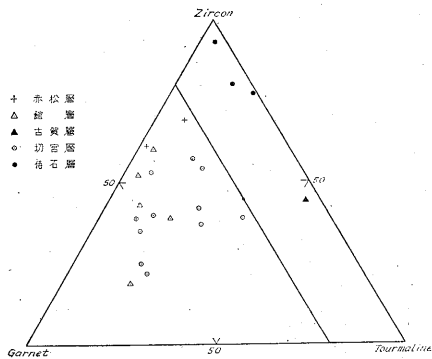
第4図c 白垩系赤崎層群のジルコン—電気石—柘榴石比



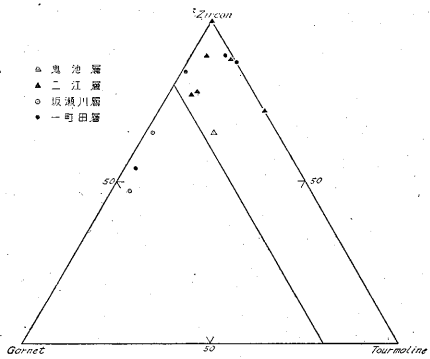
第4図a 諫早層群のジルコン—電気石—柘榴石比



第4図d 下島層群のジルコン—電気石—柘榴石比



第4図b 天草上島層群のジルコン—電気石—柘榴石比



第4図e 天草北島層群のジルコン—電気石—柘榴石比

以上、電気石 10% 以下、柘榴石 20% 以下と、ジルコンが非常に多い。

ルチルは 4% 以下である。

試料によっては、緑簾石類や有色鉱物を含むことがある。

南部、久玉付近の 112501, 112504 はこれと正反対であって、柘榴石 70% 以上と、柘榴石頂点に近い所に位置している。

全部を通じて、紫色ジルコンはほとんどない。

白嶽層：宇土半島や上島に分布している福連木層相当層である。柘榴石が 10% 以下で、ジルコン—電気石線の近くに位置する。

紫色ジルコンは数 % ある。

志岐山層：ジルコン—電気石線上の、電気石 30% 以下の場所にある。柘榴石が非常に少ない。

ルチルは 2~9% あり、その他の重鉱物はほとんど見当らない (試料 2 個)。

砥石層：ジルコン 70% 以上、柘榴石 15% 以下であって、112207 (志岐南部) ではジルコンが 59% と少ないが、電気石が 41% もあり、柘榴石の非常に少ないことがこの層の特徴である。

試料によりルチルがかなり存在する。

茶北層群 (第 4 図 e)

一町田層：OA を除けばジルコンが 80% 以上あり、ジルコン頂点近くに集まる。とくに HA と SA は、三角図の上で完全に一致している。

ルチルは 5% 前後含まれる。

OA は坂瀬川層に漸移する泥質部であるが、ジルコン 54%、柘榴石 43% と柘榴石を多量に含むようになり、他の 4 試料と性質が異なっている。

坂瀬川層：坂瀬川層最下部の試料であるが、柘榴石 30~50%、電気石 10% 以下と、一町田層に較べ柘榴石が増加する。ルチルは 1% 以下である。

鋭錐石が多量にある。

二江層：ジルコン 70% 以上、柘榴石 17% 以下と、ジルコン頂点の方に分布する。

鬼池層 (下部)：二江層に似るが、ジルコンの量がやゝ減じ (65%)、その他多量の黒雲母を含有している。

#### 4. 重鉱物組成と層序との関係

3.4 の結果から、重鉱物組成と各地層との関係をまとめると、次のようになる。

なお、3.4 の三角図表 (第 4 図) において、柘榴石 20% の線<sup>註2)</sup>を引き、右側の領域を Z、左側を G とし

て記述を進める。

##### 4.1 東長崎町

a. 諫早層群毛屋層と矢上層群最下部の侍石層は、どちらも Z 域内に分布し、その他の重鉱物組成にもあまり差がなく、層群の境界は、重鉱物組成からは定められない。

b. 切宮層では、全試料が G 域に属し、下位の地層との間に顕著な差がでてくる。

この特徴を用いて、第 1 図北東部の構造が複雑な部分につき、毛屋層と切宮層を区別した所がある。

c. 古賀層は、試料が 1 個しかないので確実なことはいえぬが、Z 域に入り、柘榴石が少ない点からみて毛屋層の特徴に似ている。すなわち、切宮層と古賀層の間でも 1 つの境界が存在する可能性がある。

d. 館層は、切宮層と同じく G 域に散在する。赤松層も同様であるが、やゝジルコンの量が多く、毛屋層と切宮層の中間的性質を持つようにみえる。

##### 4.2 天草下島

a. 白堊系と古第三系赤崎層群深海層は、おのおの 1 つの例外 (Z 域に入る) を除けば、すべて G の領域に広く散在し、両者を区別し難い。

その他の重鉱物のうち、緑簾石・褐簾石などの存在が白堊系を特徴づけるようであるが、しかし天草西海岸の深海層も多量の緑簾石類を含んでいる。

小原浄之介 (1959, 1960)<sup>4)</sup> も“西海岸下田地区の深海層は緑簾石が著しく、白堊系の重鉱物の種類とほとんど共通していて差が認められない。南東部、乗田地区の深海層では緑簾石があまり著しくないか、あるいはみられない砂岩が多く、地域による頻度の違いの方が大きい”としている。

緑簾石の含有が地層の差を示しているのか、それとも地域差によるのか、現在の段階では速断し難い。

b. 福連木層の北部の試料は、すべてが Z 域に属し、また紫色ジルコンがほとんど含まれていない点、下位の深海層との間には、非常に大きな差が存在する。

163, 201 は *Turritella* の化石を含まず、志岐山層の直下にくるという点から福連木層としたものであるが、重鉱物組成は化石を含む試料と完全に一致している。

南部、久玉付近の福連木層は、G 域のしかも柘榴石頂点よりに位置していて深海層と区別し難い点、北部と対照的である。この意味の解明も前記の白堊系と深海層との相違と同じく、今後に残されている。

c. 志岐山層と砥石層は、すべて Z 域に分布し、福連木層 (北部) と変わらない。たゞ福連木層よりもやゝ電気石が多く、ルチルを増し、ふたゝび紫色ジルコンが出現する点でやゝ異なるといえよう。

註2) 一応説明の便宜上の線である。

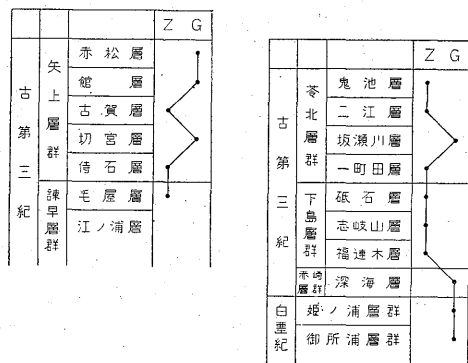
d. 芥北層群一町田層も Z 域に入り、下位と変わらず、下島層群との境界が重鉱物組成からはつかめない。しかし一町田層の上部、坂瀬川層へ漸移する泥質部では、次に述べる坂瀬川層と同じく G 域に移動してしまう。

e. 坂瀬川層は G 域に属するので、下位の地層との間の重鉱物組成による境界は、一町田層上部あたりに存在すると思われる。

f. 二江層・鬼池層では Z 域に分布するようになり、坂瀬川層と区別することができる。

砥石層と同じ分布であるが、20604 を除きルチルがほとんどない。

g. 以上の結果を、さらに Z, G に関してのみまとめると、東長崎町では Z→G→Z→G の変化があり、天草下島では、G→Z→G→Z のサイクルが認められる(第5図)。



第5図 層序および Z-G 図

このサイクルは、かなり重要な意味を持つと思われる、その原因が供給源の変化によるのか、堆積過程における淘汰の差によるのか目下検討中であるが、結論を得るに至っていない。

### 5. 対 比

鎌田泰彦(1957)<sup>2)</sup>は、2地域の古第三系を対比し、江ノ浦層は有孔虫化石・岩相などから志岐山層に、毛屋層は岩層と上下層の関係から砥石層に、侍石層は化石・岩相から一町田層に、切宮層は坂瀬川層に相当するとしている。また芥北層群は、一町田層を除き単調な岩相を示し、有孔虫以外の化石は貧弱であるので、東長崎町の矢上層群古賀層以上の地層を天草炭田に対比することは、きわめて困難であると述べている。

重鉱物組成の点からみると、江ノ浦層については試料がないため比較できないが、毛屋層と砥石層は三角図表で Z 域のほとんど同じ位置を占め、ルチルも著しいなど共通した性質があり、両者を対比することは正当であ

らう。侍石層と一町田層は、野外において非常によい鍵層となっているのであるが、重鉱物は下位の地層と同じであって、両者を直接対比する特徴が見当たらない。

切宮層と坂瀬川層は、どちらも三角図表で G 域に入り、下位の地層との差が顕著である。この変化に注目するならば、両者を対比することも妥当である。

古賀層では、また Z 域に移り、二江層と対比しうるようにみえる。しかし、東長崎町では上にある館層と赤松層が G 域に分布するのに対し、二江層に重なる鬼池層(下部)はまだ Z 域に属している。

すなわちこゝでは、1) 古賀層=二江層であって、その上では環境の差のため異なる組成を持つという場合と、2) 古賀層=二江層+鬼池層(下部)で、鬼池層上部(試料無)が館層と赤松層とに相当する可能性が考えられるが、試料不足なのでさらに研究を進める必要がある。

### 6. 起 源

源岩を推定するうえで重要な役割を果す重鉱物は少ない。

坂瀬川層の 20412 に含まれる藍閃石は結晶片岩から白堊系、福連木層に時々みられるクロム鉄鉱は、結晶片岩に併入している蛇紋岩からもたらされたと考えられるが、その供給の規模に関しては明言の限りでない。

緑簾石を多量に含んでいる白堊系、深海層などは、結晶片岩からの供給が重要であったと推定される。

電気石・柘榴石・ルチル・チタナイトは、一般に酸性火成岩にも結晶片岩にも含まれるものであって、試料中の上記鉱物が、どちらの起源であるかは区別し難い。しかし、電気石の柱状のものは、野母半島の結晶片岩中に多量に含まれているようであり、この点からみると、結晶片岩からの供給を無視できない。

ジルコン(無色)のうち、ほとんど磨耗していない自形のものや、細長い形のは、酸性火成岩源と推定される<sup>3)</sup>。

紫色ジルコンは円磨度が良好であり、古い堆積岩や、砂岩源の変成岩から再堆積したものと思われる。

野外では、毛屋層や古賀層に径数 mm の石墨片岩などの岩片を含むことが観察され、結晶片岩から物質の供給があったことは明瞭である。

普通角閃石・輝石類は火山岩源であろう。

以上要するに、各個の地層について、その物質の供給源を明らかにするには至らないが、全体としてみると、結晶片岩からの供給が主であり、酸性火成岩、古い堆積岩の影響も無視できない。ときに火山岩類の影響がみら

れる。

## 7. 結 び

重鉱物分析の結果から得られた結論については、すでに 4, 5, 6 で述べたので、こゝには繰り返さない。

東長崎町および天草下島の重鉱物組成は、従来報告してきた秩父盆地の第三系<sup>9)</sup>、北海道奈井江試錐コア<sup>10)</sup>などのそれと較べて顕著な差はない。

調査した2地域はかなり離れているにもかかわらず、その組成には共通性がみられる。

地層を特徴づけるような鍵鉱物は見当らなかった。

ジルコン・電気石・柘榴石の量的関係を示す三角図表が、地層の区別、対比などを行なうのに非常に有効であり、調査地域以外の九州諸炭田へも応用されそうである。

また、Z (ジルコン多)、G (柘榴石多) のサイクルを持つ意義を解明することが、地層の堆積機構を説明するうえに、1 つの大きな役割を果すであろう。

(昭和31年10月~11月, 33年1月~3月調査)

## 文 献

- 1) 波多江信広: 天草下島における上部白堊系と古第三系との境界について, 有孔虫, No. 10, 1959
- 2) 鎌田泰彦: 長崎県矢上炭田東長崎町地区の古第三系層序—矢上炭田の研究 その1—,

長崎大学学芸学部自然科学研究報告, No. 6, 1957

- 3) 松下久道: 九州北部における古第三系の層序学的研究, 九大理学部研究報告, Vol. 3, No. 1, 1949
- 4) 松下久道・高井保明・高橋良平・浦田英夫・岩橋徹・小原浄之介・富田幸臣・太田一也: 天草下島における白堊系と古第三系の境界について, 有孔虫, No. 10, 1959
- 5) 長尾 巧: 九州古第三紀層の層序, 地学雑誌, Vol. 38, No. 445~450, 1926
- 6) 納富重雄: 7万5千分の1天草図幅および同説明書, 地質調査所, 1930
- 7) 小原浄之介: 天草下島の古第三系・白堊系の砂岩 (その2), 有孔虫, No. 11, 1960
- 8) Poldervaart, A.: Zircon in Rocks—2. Igneous Rocks—, Am. Jour. Sci., Vol. 254, 1956
- 9) 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
- 10) 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