

広島大学学術情報リポジトリ
Hiroshima University Institutional Repository

Title	山口県油谷湾付近の第三系
Author(s)	岡本, 和夫; 今村, 外治
Citation	広島大学地学研究報告, 13 : 1 - 42
Issue Date	1964-06-30
DOI	
Self DOI	10.15027/52833
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052833
Right	
Relation	



山口県油谷湾付近の第三系

岡本和夫・今村外治

Tertiary Formations in the Environs of Yuya-wan, Yamaguchi Prefecture

By

KAZUO OKAMOTO and SOTOJI IMAMURA

Abstract: The Cenozoic formations developed in the "Yuya-wan area", Yamaguchi Prefecture are subdivided as shown in the following table.

In this article the writers gave the description of the Tertiary stratigraphy and structure in the area, and tried to make the correlation among the Tertiary formations in this area, the North Kyushu, and the San-in district with one another.

Age	Stratigraphic Division	
Pleistocene	Furuichi and Oyama gravel beds	
Pliocene	Olivine-trachybasalt	
	? Mukatsuku gravel bed	
	Rhyolite, Quartz-dolerite Bronzite-augite-andesite (Dikes)	
Miocene including Aquitanian	Yuya-wan group	Igami formation
		Kawashiri formation
		Kadoyama formation ?
		Hitomaru formation
	Hioki group	Tsuno-shima member
Paleogene		Taoyama formation
		Sakaigawa formation
		Kiwado member Jûraku member
	Augite-andesite	Olivine-andesite Hypersthene-bearing pigeonite-augite-olivine-andesite
		Hypersthene-olivine-basalt
Cretaceous	Basements : Rhyolite and quartz-porphry Yahata formation Kwanmon group	

目 次

I. 前書……………	2	VIII. 向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩……………	28
II. 油谷湾付近新生界の概要……………	3	IX. 古市礫層および尾山礫層……………	29
III. 基盤岩類……………	4	X. 地質構造……………	29
IV. 先大辻期玄武岩および安山岩類……………	6	XI. 地質時代および対比……………	32
V. 日置層群……………	7	XII. 総括……………	38
VI. 油谷層群……………	17	主要参考文献……………	39
VII. 古銅輝石普通輝石安山岩および流紋岩……………	28		

I. 前 書

山口県北西部油谷湾付近に第三系が分布することは古くから知られており、第三系に挟まれる石灰岩中の藻類化石から、その時代は中新世とされ、長くそのように考えられていた。

たまたま長谷 晃の予察的調査により同地域第三系から芦屋動物群に属する貝類化石の産出することが知られたので、筆者の1人今村は中国地方第三系の研究の一部として、1950年和田 健の協力を得て同地域第三系の研究に着手し、1956年以降岡本が参加し、1959年には小野川博が協力して、その研究は今日におよんだ。

一方では今村を中心とした広島大学研究者により山陰および瀬戸内地域新第三系の概要が明らかにされ、他方では地質調査所および九州大学などの研究者による九州北～北西部炭田地域第三系の研究は著しく進展した。さらにこの間本邦古・新第三系の境界問題について小型有孔虫、貝類および植物化石などの立場から多くの研究・討論がなされた。

本地域第三系は、位置的には山陰・瀬戸内第三系と北部九州（西海区）第三系、あるいは広く対馬・南朝鮮第三系との bridge の役割を果たすとも考えられ、また時代的には“漸新世”から“中新世”への移過期の地層群があり、古第三紀と考えられる火山活動が認められるなど多くの問題を含んでいる。したがってこのような観点から今村・岡本は引き続いて本地域第三系の研究に従事してきたのであるが、今回はこれら諸問題解決の基礎となる岩相層序を中心として、これまでに得られた本地域第三系のあらましを述べ、多くの方々の御批判・御教示を賜りたい。

研究史 山口県油谷湾周辺の天津郡および豊浦郡に第三系が分布し、貝類化石を産することは古く東条平次郎 (1891) および20万分之1角島図幅 (1903)・山口図幅 (1909) によって知られていた。その後小倉 勉 [O.T.] (1918 a・b, 1919) の調査によって、^{むかつく} ^{しらいし} 海岸の石灰岩中に *Lithothamnium ramosissimum* Reuss を産出すると報告されたことにより、本地域第三系の時代は中新世と考えられるようになった。ほぼ時を同じくして矢部長克 (1920) も本邦の高等有孔虫殻を含む第三紀岩を検討した際同石灰岩について報告している。さらにその後須藤俊男 (1942) は天津郡日置村黄波戸の砂鉄層を研究した折、同地に芦屋動物群に属する *Acila mirabilis* var. *ashiyaensis*, *Venericardia subnipponica* および *Polinices* (*Euspira*) *ashiyaensis* が産出することを報告したが、この事実は第二次世界大戦中であつた

ためか、人々にあまり注意されなかったようである。

戦後1950年以来筆者らは研究を続けて今日におよんだが、この間和田、今村、長谷、岡本 [Okamoto] および NAKANO (1951~1963) によってそれぞれ研究の一端が報告された。

筆者らが採集したいわゆる *Lithothamnium* 石灰岩に含まれる藻類化石は ISHIJIMA, W. (1954, 1962) によって再検討され、別途報告されている。筆者らとは別に松本達郎 (1951)、鈴木倉次・他 (1951)、小松 彊 (1956)、竹田英夫・他 (1959)、高橋英太郎 (1953~1962)、および高橋 清 [TAKAHASHI, K.] (1962b, 1963 a·b) の研究・調査報告、山口県地質図 (1954)、ASAMI, E. (1954)、および浅海英三・他 (1954) の地球物理学的研究があり、高橋英太郎 (1959b) および TANAI, T. (1961) は今村・和田 (1956)、今村・遠藤・岡本 (1958) および今村 (1958) の報告した野田・大坊化石植物群の時代論を述べており、また倉沢 一・高橋 清 (1960) および応地善雄 [ŌJI, Y.] (1961 a·b) は西山陰~北九州地域新生代火山岩類の岩石学的研究の立場から本地域の第三紀玄武岩・安山岩類の検討をしている。なお1955年度の九州大学進級論文として当地域付近の地質調査が行なわれている。しかしこれら諸研究・報告の第三系層序は筆者らのこれまでの報告を基礎としているものが多い。

最近関門地域における大陸棚の地質調査・研究が地質調査所により開始されたが、その一部として本地域第三系も新たに検討されつつある。

謝辞 この研究を行なうに当って、まず野外調査に大いに協力された和田 健・小野川博の両氏に感謝する。化石を鑑定して下さった遠藤誠道博士、秋田大学藤岡一男教授、東北大学半沢正四郎名誉教授・増田孝一郎博士、地質調査所水野篤行博士、名古屋大学森下 晶博士、立教大学石島 涉教授、火山岩類について御教示下さった福岡学芸大学応地善雄博士、地質調査所倉沢 一技官、広島大学吉田博直博士・吉野言生博士・添田 晶博士・濡木輝一博士、有益なる御意見を与えられた九州大学松下久道教授、山口大学高橋英太郎教授、地質調査所河合正虎博士、広島大学楠見 久教授、長谷 晃博士、多井義郎博士、中野光雄博士、および元広島大学助教授迎三千寿博士、また本地域について新たに得られた資料の一部の使用を許され、討論して下さった地質調査所井上英二技官に厚くお礼申し上げる。野外調査に際して御協力戴き、御便宜を与えられた油谷町役場、同町教育長多記三三雄氏、同町上村清子・栄作両氏、村川 薫氏、藤永近一氏、日置村役場、同村故弘石スミ氏、および山口大学文理学部三上貴彦氏他多くの方々深く感謝の意を表す。なお研究に要した費用の一部は文部省科学研究費によった。

II. 油谷湾付近新生界の概要

山口県油谷湾周辺の長門市西部、^{ながと} 大津郡日置村および油谷町では (以下第2図版参照) ほぼEW方向の長門市開作と油谷町貝川を結ぶ線 (開作および十楽一貝川断層) 以北の地域、および豊浦郡^{ほうほく つのしま} 豊北町角島・神田地域に新生界が分布している。ここで報告するのは長門市西部、日置村および油谷町に分布する新生界と、すでに岡本 (1961b) が報告した角島に分布する新生界を総括したものであり、その層序とおもな岩相・化石を第1表に示した。豊北町神田地域 (和田・今村, 1952) には日置層群の一部および橄欖石粗面玄武岩などが分布しているが、同地域全般にわたる野外調査を終了していないので、本報告では扱わない。

第1表 山口県油谷湾付近新生界層序表

時代	層 序		岩 相	化 石	
	角 島	油谷湾東部		貝類・ウニ	小型有孔虫・植物
最新世	尾山礫層 3m	古市礫層 20m	礫および粗粒砂からなる		
鮮新世	檜杵石粗面玄武岩 A 37+	檜杵石粗面玄武岩 A 150	礫岩を主体とし、火山角礫岩 ～火山礫凝灰岩・凝灰岩を伴ふ		
		向津具礫層 5	礫		
中新世 新期		流紋岩 C	(岩 脈)	e <i>Crassostrea</i> cf. <i>sakitoensis</i> , <i>Tellina</i> cf. <i>notoensis</i> , <i>Batillaria</i> <i>tatei</i> - <i>wai</i> , <i>Echinolampus</i> <i>yoshiwarai</i>	e 石灰岩… <i>Discorbis</i> ? sp., <i>Cibicides</i> sp., 頁岩… <i>Haplophragmoides</i> sp., <i>Gyrogonina orbicularis</i> , <i>Eponides haidingerii</i>
		石英粗粒玄武岩 C			
中新世 中期	油谷湾群 断層	伊上累層 425	e 砂岩, 頁岩および砂岩・頁岩互層からなり, 石灰岩を伴ふ	d <i>Propeamussium</i> <i>tateiwai</i> , <i>Cuspidaria</i> cf. <i>osawanoensis</i> , <i>Sipiphonaria</i> <i>osawanoensis</i>	d 頁岩… <i>Haplophragmoides</i> sp., 砂岩… <i>Eponides</i> cf. <i>praecinctus</i> , <i>Cibicides</i> <i>lobatulus</i>
	川尻累層 60+	角山累層 300	d 砂岩, 頁岩, 頁岩および砂岩・頁岩互層からなる	c <i>Chlamys</i> cf. <i>arakuwa</i> , <i>Polinices</i> cf. <i>meisensis</i>	c 砂岩… <i>Eponides praecinctus</i> , <i>Cibicides</i> cf. <i>rafulgens</i>
中新世 古期	日置群 断層	人丸累層 a 415+	b 砂岩および礫岩からなる砂岩, 頁岩および砂岩・頁岩互層からなる	b <i>Cyclina japonica</i> , <i>Batillaria takeharai</i> , <i>Corbicula matusitai</i>	b <i>Elphidium</i> cf. <i>eti-guense</i> , 大形化石植物群
	角島砂岩層 b 22+	日置群 断層	砂岩, 頁岩および砂岩・頁岩互層からなり, 凝灰岩を伴ふ	<i>Turritella infralirata</i> , <i>Chlamys ashiyaensis</i> , <i>Crassatellites yabei</i> , <i>Venericardia subnipponica</i> , <i>Pitar ashiyaensis</i> , <i>Dosinia chikuzensis</i> , <i>Echinodiscus</i> cf. <i>chikuzensis</i>	<i>Cyclammina pussilla</i> , 野田化石植物群 <i>Gyrogonina soldanii</i> , <i>Haggina saitoi</i>
古 三 紀	普通輝石安山岩 T 40+	境川累層 200	礫岩, 頁岩および凝灰岩を伴ふ		
	檜杵石安山岩 T 230	十楽礫層 260	礫岩, 頁岩および凝灰岩を伴ふ		
白堊紀	普通輝石安山岩 T 40+	紫蘇輝石普通輝石檜杵石安山岩 T 230	礫岩・火山円礫岩互層からなる		
	流紋岩・石英斑岩 八甲層群, 関門層群	紫蘇輝石檜杵石玄武岩 T 50	礫岩を主体とし, 火山角礫岩を伴ふ		
	火山礫凝灰岩・凝灰岩互層		関門層群の中, 下関亜層群は火山砂岩を主とし, 頁岩を伴ふ	下関亜層群… <i>Euestheria</i> sp., <i>Estherites</i> sp., <i>Cycloestheria</i> sp.	T: ソリアイト積岩系 C: カルク・アルカリ岩系 A: アルカリ岩系 {有孔虫は faunule を特徴づけるもの の種名を示した}

(表中の *Sipiphonaria* は *Siphonalia* と訂正する)

III. 基 盤 岩 類

本地域第三系の基盤岩類は関門層群(下関亜層群), 八幡層および流紋岩・石英斑岩(長谷[HASE], 1958, 1962)などであり, 開作および十楽一貝川断層以南の地域, および本地域北東～東部に分布している。

A. 関 門 層 群 (下関亜層群)

油谷町津黄から, 同町松尾, 日置村北山北部, 黄波戸口, 黄波戸を経て長門市境川にかけて分布する。黄波戸口から境川に分布するものは下関亜層群に比較されると考える。岩相は, 下位は変質(角閃石?)安山岩およびその火山角礫岩などからなり, 上位は変質流紋石英安山岩およびその凝灰岩などからなる。凝灰岩の一部は熔結凝灰岩である。前者は黄波戸口から黄波戸北西部のほぼ山陰線以北の地域に, 後者はその南西側地域に分布し, 両者は漸移的で

ある。それらの走向・傾斜はNW~NNW・20~40°Wである。黄波戸駅からほぼ西方約650mの地点で、変質流紋石英安山岩の凝灰岩は層厚25~35mの黒色頁岩層を挟み、この頁岩から *Euestheria* sp., *Estherites* sp., *Cyclestheria* sp., およびカイムシ* の化石を採集した。長谷 [HASE] (1958, 1960) は西中国・北九州地域の下関亜層群中の火成活動について、古期から新期へ、塩浜層積成期には安山岩の活動があり、北彦島層積成期には安山岩類・玢岩類の活動が認められ、特に山口県北西部では塩浜~下部北彦島層積成期には石英安山岩・流紋石英安山岩などが噴出し、筋ヶ浜層積成期にも山口県北西部では流紋石英安山岩の活動があり、さらに福江層積成期には安山岩が噴出したと述べている。本地域の変質安山岩・変質流紋石英安山岩は、その岩相・岩質から下関亜層群に含められるものと考えられる**が、現段階ではこれら火山岩類が長谷の区分のいずれに相当するかを決定することは困難である。

津黄から松尾・北山北側の日本海々岸に沿って黄波戸口までに分布するものの岩相は、安山岩~流紋岩、およびそれらの火山碎屑岩が主体で砂岩および頁岩などを伴ない、層理が発達する。それらの走向・傾斜はおおよそNWW・15°Sである。最近同地を詳細に検討した井上英二の私信によれば、黄波戸口から境川にかけて分布する下関亜層群より同地に分布するものは下位層準となり、脇野亜層群になることも考えられると述べている。

B. 八 幡 層

日置村今岬、および油谷町貝川南西部に分布する。前者の岩相は流紋石英安山岩を主とする。この八幡層としたものの岩相は本地域東方青海島に分布する八幡層(長谷 [HASE], 1958, 1960) のそれに似ている。

後者の貝川南西部に分布する本層は主として火山礫凝灰岩~火山角礫岩からなる。本地域西方豊浦郡粟野川下流には八幡層とされた流紋石英安山岩の活動による積成物が分布する(長谷 [HASE], 1958, 1960) が、本地域のものはその一部分である。

C. 流紋岩・石英斑岩

開作および十楽一貝川断層以南の地域、すなわち長門市開作、境川・十楽南部、日置村大内山・新市・植松南部、油谷町蕎麦地・大迫・大坊・山根・大江・浅井・岡・上ヶ原・貝川南部に分布する。流紋岩ないし石英斑岩、およびそれらの火山碎屑岩などからなる。同地域の一部には安山岩らしいものもあり、また山根・浅井・岡南部などには黒色砂岩・頁岩があり、これらは従来脇野亜層群とされ、さらに大坊・山根南部にも八幡層が分布する (HASE, 1960) とされているが、これらについては多少の疑問もあり、今後詳細に検討されるまで筆

* 楠見 久の鑑定による。これら化石の詳細については楠見が検討中である。

**従来関門(硯石)層群からカイエビ化石が報告されたのは北九州市小倉区恵理 (長谷, 1958; KUSUMI, 1960), 岡山県小田郡稲倉村 (長谷, 1948; 今村・楠見, 1951), および兵庫県篠山市 (円増・中沢, 1956; 楠見, 1959) などであり、これらの層準はいずれも脇野亜層群またはその相当層であった。したがって黄波戸におけるカイエビ化石は下関亜層群からの最初の発見となり古生物学的にも興味深い。なお朝鮮では下関亜層群に対比されている慶尙層群新羅統からカイエビ化石 (立岩, 1929; KOBAYASHI and KIDO, 1947) が報告されている。

者らは暫定的に流紋岩・石英斑岩に含めておく。本流紋岩・石英斑岩と貝川西部の八幡層との関係は未詳である。

なお日置村大内山北東部に粗粒砂岩を挟む黒色頁岩が日置層群境川累層中に地窓状に露出しており、位置的には下関垂層群との関連が考えられるのであるが、孤立した露頭であるためその層位的関係は把握できない。

さらに豊北町角島地峡部に関門層群ないし八幡層のものと考えられる火山礫凝灰岩・凝灰岩互層がわずかに露出している(岡本, 1961b)。

IV. 先大辻期* 玄武岩および安山岩類

A. 紫蘇輝石橄欖石玄武岩(Hypersthene-olivine-basalt)

本岩は倉沢・高橋 清(1960)の命名による。八幡層を不整合関係で覆い、日置層群に不整合関係で覆われて、日置村今岬に分布する。層厚50m。熔岩が主体で火山角礫岩を伴う。応地[$\bar{O}Jr$](1961 a・b)は本玄武岩を古銅輝石普通輝石橄欖石玄武岩(Bronzite-augite-olivine-basalt)として報告している**。

B. 含紫蘇輝石 pigeonite 輝石普通輝石橄欖石安山岩 (Hypersthene-bearing pigeonite-augite-olivine-andesite) および橄欖石安山岩 (Olivine-andesite)

本岩は応地 [$\bar{O}Jr$] (1961 a・b) の命名による。関門層群を不整合関係で覆い、日置層群に不整合関係で覆われる。紫蘇輝石橄欖石玄武岩と本安山岩類との層位関係は不明であるが、前者は本源マグマに近いものであり、後者は分化現象の進んだものである(倉沢・高橋 清, 1960) こと、および応地は前者の活動が後者に先立つと考えていることから一応本安山岩類は紫蘇輝石橄欖石玄武岩より新しいものとしておく。油谷町津黄から松尾、日置村北山、坂本、堀田を経て同村黄波戸口まで分布する。また豊北町角島尾山東部に分布する普通輝石安山岩(Augite-andesite)は本安山岩類と一連同時期のもの(応地[$\bar{O}Jr$]1961a・b; 岡本, 1961b)である。層厚 230m。火山円〜角礫岩に始まり、熔岩と火山円〜角礫岩ないしは凝灰岩との互層からなる。基底ないしそれに近い層準の火山円〜角礫岩は雑色で、同源の安山岩礫の外に、関門層群、八幡層またはそれ以後の火成活動に由来すると考える流紋岩・石英斑岩、石英安山岩、安山岩、凝灰岩、黒色頁岩、およびチャートなど径2〜3 cm から3 m 位までの円〜角礫を含み、これらの礫は凝灰(質)岩によって充填されている。火山碎屑岩には層理・偽層理が観察され、後者は tabular cross-lamination (Pl. 6, Fig. 4) であることから、本安

* 最近の九州北〜北西部第三系の時代・対比についての研究 (MURATA, 1961; 高橋 清, 1962a・b; 浅野, 1962b; 水野, 1963) によれば松下(1949)の大辻・筑紫階をそのまま使用できなくなるので、「先筑紫〜大辻階」とするのが妥当とも考えられるが、ここでは暫定的に「先大辻階」とする。

** 竹田・井田・安藤(1958)は本玄武岩の“岩質は部分的に変化し、橄欖石に富む部分と、またほとんど含まない部分もあり、比較的不均質である”ことを報告している。この事実が倉沢・高橋 清および応地の見解の相違を生じたのではなからうか。

山岩は水底で積成したと推定する。応地は津黄付近に分布するものを含紫蘇輝石ビジオン輝石普通輝石橄欖石安山岩とし、津黄上から黄波戸口にかけて分布するものを橄欖石安山岩として、前者の噴出に引き続いて後者の活動があったと考えているが、両者の分布・構造から、むしろ地域的に岩質の差があるのではないか—これら安山岩の岩質が不均質であることは確かに認められる—と考えられるが、本報告では応地の記述に従っておく。火山砕屑岩からの化石は未発見である。

V. 日置層群

基盤岩類および前述の玄武岩・安山岩類を不整合関係で覆い、油谷湾層群に“不整合”関係で覆われて日置村および油谷町の一部に分布し、層厚おおよそ1150~1400mの1大堆積輪廻を示す積成物を日置層群(Hioki group)と呼ぶ。なお豊浦郡豊北町にも本層群下~中部が分布する。本層群は、下位より上位へ、境川、峠山および人丸の3累層、さらに人丸累層の異相と推定する角島砂岩層に分けられ、以下これら地層群について述べるのであるが、その前に従来筆者らが本層群に対して使用した地層名の推移状態を第2表に示しておく。

第2表 油谷湾付近第三系の地層名推移表

和田・今村・長谷 (1951)	和田(1955) 今村・和田(1956)	今村(1958) 今村・岡本(1959) 岡本(1960)	岡本・今村(1961) 岡本(1961)	岡本・今村(1962)	岡本・今村(1963) 本報告
川尻層 h	油谷湾層群 川尻累層 h	油谷湾層群 伊上累層 f 川尻層 h 角山層 g	油谷湾層群 伊上累層 f 川尻層 h 角山層 g 角島砂岩層 e	油谷湾層群 伊上累層 f 川尻層 h 角山層 g 角島砂岩層 e	油谷湾層群 伊上累層 f 川尻層 h 角山層 g 角島砂岩層 e
角山層 g	角山累層 g	角山層 g	角山層 g	角山層 g	角山層 g
伊上層 d+f	菱海層群 貝川累層 f 伊上累層 d	人丸累層 d	人丸累層 d	人丸累層 d	日置層群 角島砂岩層 e 人丸累層 d
日置中層 c + bの一部	芦屋層群 日置中累層 c + bの一部	芦屋層群 峠山累層 c 大内山累層 bの一部	芦屋層群 峠山累層 c 大内山累層 bの一部	日置層群 峠山累層 c 大内山累層 bの一部	日置層群 峠山累層 c 黄波戸礫岩砂岩層 b 境川累層
黄波戸層 a + bの大部分	黄波戸累層 a + bの大部分	境川層群 境川累層 a + bの一部	境川層群 境川累層 a + bの一部	境川層群 境川累層 a + bの一部	境川層群 境川累層 十楽礫岩 a 頁岩

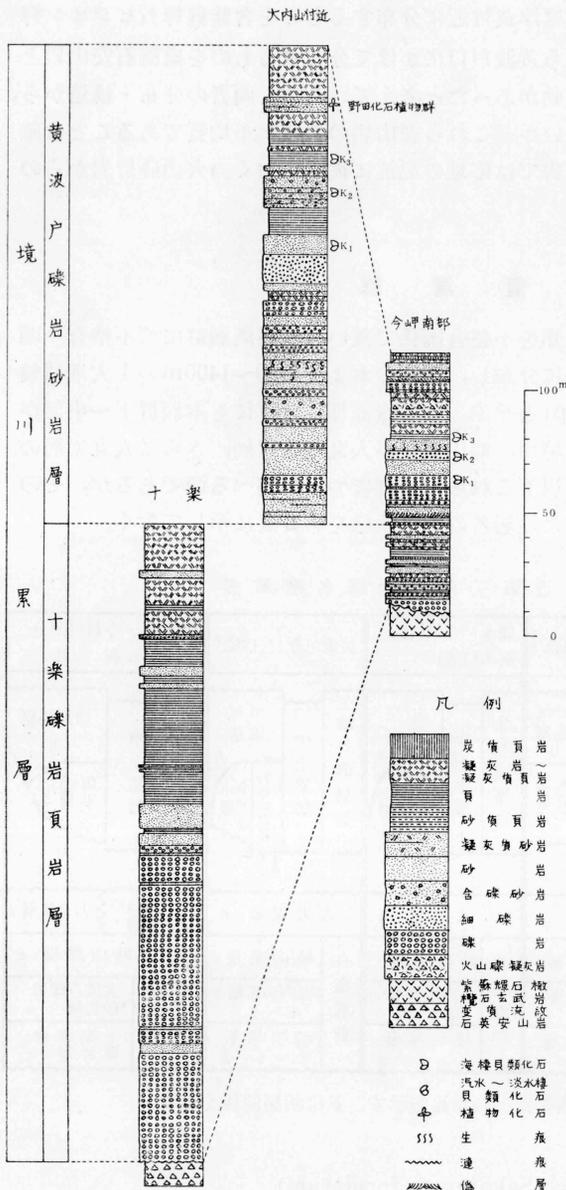
各地層に付したa……hは本報告と従来の諸報告との対比を示す。Fは断層関係を示す。

A. 境川累層 (Sakaigawa formation)

油谷町津黄から日置村北一北東一東部を経て長門市境川，開作に分布する。層厚 300~400m。本累層はさらに礫岩および頁岩を主とする十楽礫岩頁岩層と，礫岩および砂岩などからなる黄波戸礫岩砂岩層に分けられ，それぞれ1堆積輪廻層を構成する(以下第1図参照)。

1. 十楽礫岩頁岩層 (Jiraku member)

先大辻期玄武岩・安山岩類，基盤の八幡層と下関亜層群などを不整合関係で覆っている。



第1図 境川累層模式地質柱状図

第1—3図の柱状図は概念的にまとめた部分もあることをお断りしておく。

植物化石破片を含む。

黄波戸部落西方約 800mの地点に基盤岩とは断層?で接し、橄欖石粗面玄武岩の凝灰質岩

長門市十楽部落付近から南西地区を模式地とする。長門市十楽, 日置村長迫・黄波戸西部, 大内山・宮尾北東部, 黄波戸口南部, 堀田, 北山, 今岬南部に分布する。津黄付付近にも本層の分布が予想されるのであるが未確認である。層厚は模式地付近でおよそ 260mであるが, 今岬南部では30m±である。岩相は, 下位より上位へ, 砂岩薄層を挟む大~中礫岩, 中~細粒砂岩, 部分的に砂質の青~緑黒色頁岩, および砂岩薄層を挟み風化して白色を呈する凝灰岩~凝灰質頁岩などからなる。十楽から北山にかけての地域の礫岩の礫は径 20~30cmまでの亜角~円礫で, それらは基盤岩に由来する流紋石英安山岩・安山岩類, 流紋岩・石英斑岩, これらの凝灰岩, および先大辻期安山岩類が多く, 若干の花崗岩, 半花崗岩, 閃緑岩, 石英片岩, および先第三系の礫岩, 頁岩, チャートなどを伴う。これらの礫は粗粒~礫質砂岩によって充填されている。本礫岩は十楽で赤紫色を呈する部分がある。また今岬南部の礫岩は基盤に由来する流紋岩~安山岩類の礫の外に, 径 2 mまでの大きさの紫蘇輝石橄欖石玄武岩の角礫を多量に含み, 基質は石英粒の多い砂岩からなる。今岬南部では凝灰岩~凝灰質頁岩中に炭質頁岩を伴う。柱状図(第1図)からもわかるように十楽から北山にかけて分布する本層と今岬南部に分布するものでは層厚・岩相ともかなりの相違が認められる。本層からの海棲動物化石は未発見であるが, 頁岩・砂岩はしばしば珪化木(松岩)および

凡例は第1—3図の柱状図に共通である。

で覆われる砂岩および頁岩の小露頭がある。この露頭が第三系のどの層準のものか不明であるが、岩相および周囲の地質から十楽礫岩頁岩層の下位の礫岩を主とする部分に含めるのが妥当と思われる。頁岩優勢の部分から採集した植物化石を遠藤誠道が検討して以下のものが識別された。すなわち *Equisetum* sp.,* *Salix* sp., *Fagus?* sp., *Quercus* sp., *Dryophyllum* sp., *Dryophyllum?* sp., *Planera Ungerii* Kovats, *Planera* sp. (多産), *Planera?* sp., *Laurus* sp., *Liquidambar?* sp., *Liquidambar* (or *Acer*)? sp., *Diospyros* sp. (多産), *Diospyros?* sp., *Viburnum?* sp., *Cyperites* sp. である。

2. 黄波戸礫岩砂岩層 (Kiwado member)

日置村黄波戸、今岬南部海岸付近を模式地とする。長門市開作、境川、日置村黄波戸から今岬南部およびその西側海岸、大内山、古市南部、北山、炭床、^{すんどこ}長行、油谷町津黄南一南西部に分布する。層厚は模式地付近で 70~80m、大内山付近では 200m に達する。岩相は、下位より上位へ、中礫岩、風化して黄褐色を呈する比較的塊状の青緑色粗粒砂岩、これら礫岩・砂岩互層、暗緑色細礫岩~粗粒砂岩、凝灰岩を挟む灰黒色頁岩~砂質頁岩、および礫岩・砂岩を挟み風化して白色あるいは桃色を呈する青緑色凝灰岩~凝灰質頁岩からなる。中礫岩の礫は径 3 cm ± の亜角~円礫で、それらは竹田・井田・安藤 (1958) が述べたように日置層群の基盤岩類に由来するものが多く、基質は凝灰質砂岩である。凝灰岩~凝灰質頁岩中にはいわゆる骨石と呼ばれている岩相が日置層群中最も良く発達する。砂鉄鉱床 (須藤, 1942; 小松, 1956; 竹田・井田・安藤, 1958) として注目された黄波戸の砂鉄層はおそらく貝類化石産出層準より上位で、本層上部の砂岩中に胚胎されると思われる。黄波戸では砂鉄層直上、本層最上部の凝灰岩中に層厚約 1 m の炭質頁岩が挟まれ、境川南部の石炭層もほぼ同層準と推定される。また峠山西部のほぼ同層準にも炭質頁岩が挟まれるらしい。津黄西部海岸の通称猫岩東の礫岩中に波長約 50cm, 振幅約 3 cm の wave ripple-mark が観察される。本層にはしばしば tabular to lenticular cross-lamination の発達が見られる。

貝類化石は芦屋動物群に属するものを産出する (第 3 表参照)。すなわち K₁ 層準では層厚 30~130cm の砂岩中に *Crassostrea* cf. *sakitoensis* などが密集して産出し、ほぼこの層準の砂岩中に *Ostrea* sp. が散点分布することもある。K₂ 層準の中礫岩~含礫砂岩からは *Turritella* (*Hataiella*) *infralirata*, *Euspira* *ashiyaensis*, *Molopophorus* *denselineatus*, *Fulgoraria* sp., *Glycymeris* *cisshuensis* (きわめて多産), *Mytilus* sp., *Chlamys* (*Chlamys*) *ashiyaensis*, *Ostrea* sp., *Crassatellites* (*Eucrassatella*) *yabei*, *Crassatellites* (*Crassatina*) cf. *pauvillus*, *Venericardia* (*Venericor*) *subnipponica*, *Pitar* *ashiyaensis*, *Callista* *hanzawai*, *Dosinia* (*Phacosoma*) *chikuzensis* (多産) などを産出する。さらに K₃ 層準の砂岩~頁岩からは *Euspira* *ashiyaensis*, *Dentalium* *ashiyaensis*, *Saccella* sp., *Portlandia* (*Portlandella*) *scaphoides*, *Acila* (*Acila*) *ashiyaensis* (多産), *Solamen* *subfornicatum*, *Venericardia* (*Venericor*) *subnipponica* (きわめて多産), *Crassatellites* (*Eucrassatella*) *yabei*, *Dosinia* (*Phacosoma*) *chikuzensis* (普通), *Angulus* (*Tellinides*) *maximus* (普通), *Spisula* (*Pseudocardium*) sp., *Cultellus* cf. *izumoensis*, *Periploma* *besshoense*, *Periploma* cf. *iesakai* などを採集した。これら貝類化石を産出する 3 層準は不明瞭あるいは

* 産出量を付記していないものは僅少またはまれに産出するものである。

第3表 日置層群産貝類化石表

種名	地層	黄波戸層	峠山累層	人丸累層	角島部層
Gastropoda					
" <i>Viviparus</i> " sp.				×	
<i>Turritella (Hataiella) infralirata</i> Nagao.....		×	×		
<i>Turritella</i> sp.			×		
<i>Batillaria takeharai</i> Mizuno (MS)					×
<i>Cerithium</i> sp.					×
<i>Euspira ashियाensis</i> (Nagao).....		×	×		
<i>Molopophorus denselineatus</i> (Nagao).....		×			
<i>Fulgoraria</i> sp.		×			
Scaphopoda					
<i>Dentalium ashियाensis</i> Nagao		×			
<i>Dentalium</i> sp.		×			
Pelecypoda					
<i>Saccula</i> sp.		×	×		
<i>Portlandia (Portlandella) scaphoides</i> (Nagao)		×			
<i>Portlandia (Portlandella) "watasei"</i> Kanehara		×	×		
<i>Portlandia</i> sp.			×		
<i>Nucula</i> sp.		×	×		
<i>Acila (Acila) ashियाensis</i> (Nagao).....		×	×		
<i>Acila</i> sp.		×			
<i>Glycymeris cisshuensis</i> Makiyama		×	×		
<i>Solamen subfornicatum</i> (Nagao).....		×	×		
<i>Solamen</i> sp.			×		
<i>Mytilus</i> sp.		×	×		
<i>Chlamys (Chlamys) ashियाensis</i> (Nagao)		×	×		
<i>Chlamys</i> sp.		×	×		
<i>Ostrea</i> sp.		×	×		
<i>Crassostrea gravitesta</i> (Yokoyama).....					×
<i>Crassostrea cf. sakitoensis</i> (Nagao)		×	×		
<i>Unio</i> sp.				×	
<i>Crassatellites (Eucrassatella) yabei</i> Nagao		×	×		
<i>Crassatellites (Crassatina) cf. pauxillus</i> (Yokoyama)...		×			
<i>Crassatellites</i> sp.			×		
<i>Venericardia (Venericor) subnipponica</i> Nagao		×	×		
<i>Venericardia</i> sp.		×	×		
<i>Corbicula (Corbicula) matusitai</i> Suzuki.....				×	
<i>Lucinoma</i> sp.			×		
<i>Pitar ashियाensis</i> (Nagao).....		×	×		
<i>Pitar</i> sp.		×			
<i>Callista hanzawai</i> (Nagao)		×			
<i>Callista</i> sp.			×		
<i>Dosinia (Phacosoma) chikuzensis</i> Nagao		×	×		

(第3表つづき)

種名	地層	黄波戸層	峠山累層	人丸累層	角島部層
<i>Dosinia</i> sp.			×		
<i>Cyclina japonica</i> Kamada					×
<i>Cyclina</i> sp.		×			
<i>Soletellina</i> sp.			×		
<i>Angulus (Tellinides) maximus</i> (Nagao)		×	×		
<i>Angulus</i> sp.		×			
<i>Spisula (Pseudocardium)</i> sp. (Nagao's <i>Spisula</i> sp. a, 1928)		×			
<i>Cultellus</i> cf. <i>izumoensis</i> Yokoyama		×	×		
<i>Periploma besshoense</i> (Yokoyama)		×	×		
<i>Periploma</i> cf. <i>iesakai</i> Oyama and Mizuno		×	×		
Crustacea					
<i>Balanus</i> sp.		×	×		
Echinoidea					
<i>Echinodiscus</i> cf. <i>chikuzensis</i> Nagao		×			
Others					
Fish scale			×	×	
Bone of vertebrate?		×			

鑑定は和田 健, 水野篤行, 岡本和夫および中野光雄による。

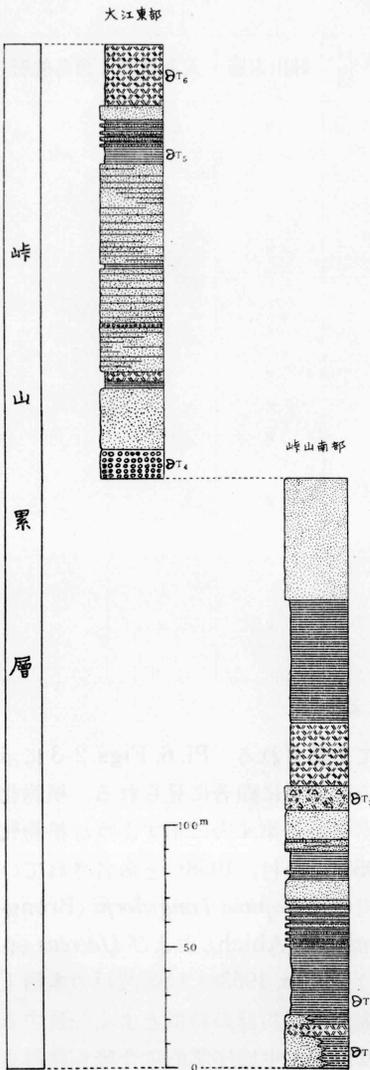
疑問の個所もあるが、ほぼ本層の分布する全域にわたって追跡される。Pl. 6, Figs. 2-3 に示すような生痕(砂管)がおもに貝類化石層準より下位層準の砂岩中に顕著に見られる。植物化石については野田南西部の本層最上部と思われる砂質頁岩中から第4表に示すような植物化石が採集され、野田化石植物群* (今村・遠藤・岡本, 1958; 今村, 1958) と命名されている。また油谷町大畑東部の本層上部と思われる凝灰質頁岩中に *Sequoia Langsdorffii* (Brongniart), *Glyptostrobus europaeus* Heer, *Salix* sp., *Fagus Antipofii* (Abich), および *Quercus* sp. などの植物化石が産出した。最近高橋 清 [TAKASHI, K.] (1962b, 1963a) は黄波戸の本層上部に挟まれる炭質頁岩の花粉分析を行ない、その内容は佐世保花粉群の特徴とよく一致することを報告している。大内山北部, 北山, 炭床, 長行では岩相・生層学的に今後も検討されねばならぬ疑問の個所がある。またK₂層準から小型有孔虫化石(岡本, 1960)を検出しているが、これについては再検討した上で改めて報告する。

B. 峠山累層 (Taoyama formation)

地質柱状図(第2図)に示したように、1地区で層序を確認することができないので日置村峠山南部および油谷町大江東部を模式地とし、前者の柱状図に後者の柱状図が累重するものと推定する**。長門市境川南部, 日置村黄波戸, 矢ヶ浦, 茅刈, 新市, 峠山南部, 北山,

* 高橋英太郎 (1959b) は本化石植物群を芦屋化石植物群と呼称した。

** 岩相・化石内容・地質構造を詳細に検討するとそれぞれの柱状図の一部が重複するのではないかという疑いも持たれる。



第2図 峠山累層模式地質柱状図

野田, 長行西部, 油谷町植松, 久富, 蕎麦地, 人丸, 大迫・大坊南部, 大江・浅井南部, 蔵小田, 大畑北部に分布する。層厚は模式地で 420m, 峠山・新市付近では 500m? に達するものと思われる。岩相は, 下位より上位へ, 塊状青緑色粗粒砂岩, 葉理の発達した灰黒色頁岩, 漸次砂岩が優勢になる頁岩・細粒砂岩互層, 粗粒砂岩, 角礫を含む凝灰質粗粒砂岩, 風化して灰色を呈しいわゆる骨石薄層を挟む凝灰岩~凝灰質頁岩, 青灰色頁岩, 細~中粒砂岩, 中礫岩, 細粒砂岩, 黒色頁岩, および風化して桃色を呈する緑灰色凝灰岩~凝灰質砂岩からなる。砂岩は一般に風化して黄~黄褐色を呈している。中礫岩の礫は径 2~3cm の円~亜円礫で, 流紋岩・石英斑岩, 安山岩など日置群層の基盤岩類に由来するものが多く, 凝灰質粗粒砂岩によって充填されている。中礫岩より上位の砂岩は頁岩薄層を挟み互層的になる部分がある。久富西部では上位層準砂岩中に層厚約 30cm の炭質頁岩が挟まれる*。本累層は不完全ではあるが 3? 堆積輪廻層から構成されると推定する。

貝類化石は黄波戸礫岩砂岩層と同様芦屋動物群に属するものを産出する。T₁ 層準の粗粒砂岩からは *Crassostrea* cf. *sakitoensis* などを産出し, T₂ 層準の頁岩からは *Saccella* sp., *Portlandia* sp., *Venericardia* (*Venericor*) *subnipponica* (普通), *Lucinoma* sp., *Angulus* (*Tellinides*) *maximus*, *Cultellus* cf. *izumoensis*, *Periploma besshoense* (普通) などを産するが, それらの産出頻度は小さい。ときに魚鱗を産出することがある。T₃ 層準では模式地の凝灰質粗粒砂岩からは *Acila* (*Acila*) *ashiyaensis*, *Chlamys* (*Chlamys*) *ashiyaensis*, *Crassatellites* (*Eucrassatella*) *yabei* (多産), *Crassatellites* sp. (多産), *Venericardia* (*Venericor*) *subnipponica*, *Pitar ashiyaensis*

(普通), *Callista* sp., *Dosinia* (*Phacosoma*) *chikuzensis* (普通), および *Balanus* sp. などを採集したが, 黄波戸北西では *Turritella* sp., *Acila* sp., *Mytilus* sp., *Callista* sp., *Dosinia* sp., および *Balanus* sp. などを, 茅刈北東では *Venericardia* (*Venericor*) *subnipponica*, *Crassatellites* sp. などを産出する。T₄ 層準では模式地の中礫岩から *Glycymeris cisshuensis*, *Venericardia* sp. などを産出するが, 蕎麦地南部および植松南東部では *Euspira ashiyaensis*, *Acila* (*Acila*)

* 一般に峠山累層とした岩相には炭質頁岩を挟まないで, 炭質頁岩を挟む部分は人丸累層とも考えられる。

種 名	産 地 お よ び 層 準																				地 質 時 代							
	石 狩 炭 田				釧 路 炭 田			留 萌 炭 田	樺 戸 炭 田	久 慈 炭 田	常 磐 炭 田	石 鎚 炭 田	佐 世 保 炭 田	油 谷 炭 田	秋 田 炭 田	長 野 炭 田	宮 城 炭 田	岐 阜 炭 田	樺 太 炭 田	満 洲 炭 田	朝 鮮 炭 田	始 新 世	漸 新 世	中 新 世				
	登 川	夕 張	美 唄	幾 春 別	芦 別	春 採	雄 別	尺 別	雨 竜	大 和 田	樺 戸	石 城	瀧	明 神	相 ノ 浦	人 丸	萱 草	北 相 木	名 取	中 村	ヅ エ				カ ナ メ ン ヤ	撫 順	舒 蘭	鳳 山
Dicotyledonae																												
Salicales																												
Salicaceae																												
<i>Populus Zaddachi</i> Heer ?	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	—		
<i>Populus</i> sp. 1																												
<i>Populus</i> sp. 2																												
<i>Populus</i> sp. 3																												
<i>Populus</i> ? sp.																												
<i>Salix</i> sp.																												
Juglandales																												
Juglandaceae																												
<i>Engelhardtia</i> cf. <i>Brongniarti</i> Ettinghausen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
<i>Juglans</i> ? sp. (Cf. <i>J. acuminata</i> Braun)	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	—		
<i>Juglans nigella</i> Heer ?	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	—		
Fagales																												
Betulaceae																												
<i>Alnus</i> sp.																												
<i>Betula Brongniarti</i> Ettigshausen ?	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	—		
<i>Betula</i> sp.																												
<i>Carpinus</i> ? sp.																												
<i>Corylus</i> sp.																												
Fagaceae																												
<i>Castanea Kubinyi</i> Kovats	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	—		
<i>Castanea Unger</i> Heer	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	—		
<i>Fagus Antipoffi</i> Heer	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	—		
<i>Fagus</i> ? sp. (Cf. <i>F. Antipoffi</i> Heer)																												
<i>Fagus</i> ? sp.																												
<i>Quercus</i> cf. <i>groenlandica</i> Heer	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	—		
<i>Quercus Lyellii</i> Heer ?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
<i>Quercus</i> sp.																												
Urticales																												
Ulmaceae																												
<i>Ulmus</i> sp.																												
Moraceae																												
<i>Broussonetia</i> cf. <i>Imaii</i> Endô	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
<i>Ficus tiliaefolia</i> Heer	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	—		
<i>Ficus</i> cf. <i>tiliaefolia</i> Heer																												
<i>Ficus</i> sp.																												
Ranales																												
Cercidiphyllaceae																												
<i>Cercidiphyllum eojaponicum</i> Endô	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	—		
<i>Cercidiphyllum</i> ? sp.																												
Lauraceae																												
<i>Cinnamomum</i> sp.																												
<i>Laurus</i> sp.																												
Rosales																												
Platanaceae																												
<i>Platanus aceroides</i> Goepfert	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	—		
Rosaceae																												
<i>Crataegus</i> sp.																												
<i>Prunus</i> sp.																												
Leguminosae																												
<i>Robinia</i> sp.																												
Geraniales																												
Euphorbiaceae																												
<i>Sapium</i> sp.																												
<i>Sapium</i> ? sp.																												
Sapindales																												
Aceraceae																												
<i>Acer arcticum</i> Heer	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	—		
<i>Acer pictum</i> Thunberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
<i>Acer</i> n. sp.																												
<i>Acer</i> ? sp.																												
Celastraceae																												
<i>Celastrphyllum</i> cf. <i>crenatum</i> Heer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
<i>Celastrus</i> sp.																												
Rhamnales																												
Rhamnaceae																												
<i>Rhamnus</i> cf. <i>Rossässleri</i> Unger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—		
Malvales																												
Tiliaceae																												
<i>Tilia</i> n. sp.																												
<i>Tilia</i> ? sp.																												
Umbellales																												
Arliaceae																												
<i>Hedera</i> ? sp.																												
Ericales																												
Ericaceae																												
<i>Rhododendron</i> ? sp.																												
Rubiales																												
Caprifoliaceae																												
<i>Viburnum Nordenskiöldi</i> Heer ?	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	—		
<i>Viburnum</i> sp.																												

産地 山口県大津郡日置村野田、鑑定は遠藤誠道による。
 本表で用いた時代区分は従来使用されたものである。

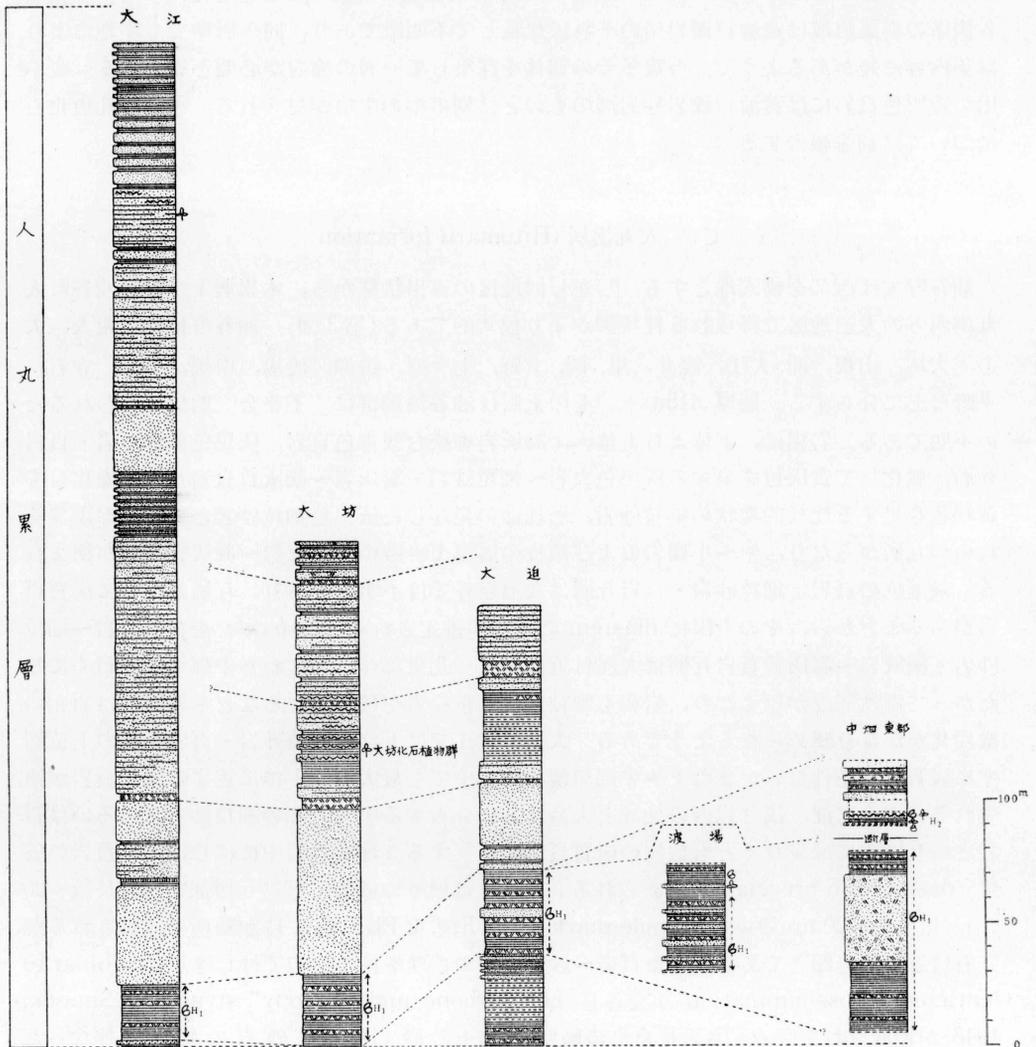
ashiyaensis, *Glycymeris cisshuensis*, *Crassatellites (Eucrassatella) yabei*, *Venericardia (Venericor) subnipponica* (きわめて多産), *Dosinia (Phacosoma) chikuzensis*などを産出する。T₅層準の頁岩からは *Saccella* sp., *Porilandia* sp., *Nucula* sp.などを採集したが、その産出頻度はT₂層準同様小さい。T₆層準の凝灰岩～凝灰質砂岩からは *Turritella (Hataiella) infralirata*, *Euspira ashियाensis*, *Glycymeris cisshuensis*, *Solamen subfornicatum*, *Chlamys (Chlamys) ashियाensis*, *Crassatellites (Eucrassatella) yabei*, *Venericardia (Venericor) subnipponica* (多産), *Lucinoma* sp., *Dosinia (Phacosoma) chikuzensis*, および *Balanus* sp.などを産出する。本累層各層準の群集組成は黄波戸礫岩層のそれに比較して不明瞭であり、同一層準でも産地により群集内容に差があるようで、今後多くの個体を採集して一層の検討が必要と思われる。蔵小田の青灰色頁岩には黄波戸礫岩砂岩層のものとは別の型の生痕が見られる。小型有孔虫化石については別途報告する。

C. 人丸累層 (Hitomaru formation)

油谷町大江西部を模式地とする。しかし同地区の露出状態から、本累層下半部は油谷町人丸南西方の大迫地区で得られる柱状図がより模式的である(第3図)。油谷町植松, 荒人, 大迫, 大坊, 山根, 浦, 大江, 浅井, 里, 岡, ^{あがりの}上野, ^{わたしば}上ヶ原, 掛淵, 渡場, 中畑, 大島, ^{たていし}立石, 平野などに分布する。層厚 415m+, その上限は油谷湾層群に“不整合”関係で覆われるため不明である。岩相は、下位より上位へ、凝灰岩を挟む淡青色頁岩, 灰黒色細粒砂岩・頁岩互層, 風化して黄灰色を呈する灰黒色頁岩～細粒砂岩・凝灰岩～凝灰質頁岩互層, 風化して黄褐色を呈する比較的塊状の細粒砂岩, 層理面の発達した灰黒色細粒砂岩と頁岩, およびそれらの互層からなり, 中～小礫岩および数枚の層厚1～数mの凝灰岩～凝灰質頁岩が挟まれる。最下位の頁岩と細粒砂岩・頁岩互層は大迫以外では不明瞭であり, 互層最上部に炭質頁岩があることから, その上限に diastem の存在が推定される。*Corbicula* を含む頁岩～細粒砂岩・凝灰岩～凝灰質頁岩互層は大江付近から東一北東部へ, すなわち中畑東部へ行くにしたがって漸次層厚が厚くなり, 岩相も細粒岩より粗粒岩が優勢となるなど本累層には岩相の横変化がかなり認められるようである。大迫, 大江では下部の細粒砂岩・頁岩互層の上位層準に炭質頁岩を伴ない, また下～中部の塊状砂岩中にも最大層厚1mに達する炭質頁岩が挟まれる。さらに浦, 浅井以西の地域と大島北部に分布する中～上部の細粒砂岩, あるいは頁岩との互層中には少なくとも数枚の炭質頁岩が挟在する。塊状砂岩中にはしばしば頁岩の破片 (desiccation breccia) が認められる。中～上部層準の砂岩・頁岩互層部では波長数～20cm, 振巾数～20mmの wave ripple-mark (Pl. 5, Fig. 4; Pl. 6, Fig. 1) が随所に観察されるが, 立石付近で最も顕著である。また頁岩～砂質頁岩の葉理を挟む砂岩ではしばしば tabular to lenticular cross-lamination が発達し herringbone and “choppy” structure (SHROCK, 1948) が形成されている。さらに島島の層厚65cm+の砂岩中には砂岩の転動を伴った convolute bedding structure および flowage が形成されている (Pl. 5, Fig. 3)。

貝類化石は H₁ 層準で *Corbicula (Corbicula) matusitai* が密集して産出する。*Corbicula* を含む岩相と含まぬ岩相が互層することもあるが, 渡場・中畑東部では岩相に関係なくほとんど連続して産出する。渡場ではごくまれに “*Viviparus*” sp. を伴う。中畑東部の H₂ 層準

から“*Viviparus*” sp. およびその外淡水棲と思われる貝類化石を採集した。植物化石は渡場の H₁ 層準上位の細粒砂岩から *Liquidambar formosana* を産出した。中畑東部の H₂ 層準の頁岩層からも植物化石（未決定）を産出し、その上位の貝類化石を産した細粒砂岩からは *Populus* sp. を採集した。大坊、山根のほぼ本累層中部の砂質頁岩薄層を挟む細粒砂岩層から第5表に示すような植物化石を採集し、大坊化石植物群*（今村・和田，1956；今村・岡



第3図 人丸累層地質柱状図

* 高橋英太郎 (1959b) は本化石植物群を菱海化石植物群と呼称した。

第5表 日置層群人丸累層産植物化石表 一大坊化石植物群一

種 名	産 地	1	2
Gymnospermae			
Coniferales			
Pinnaceae			
<i>Pinus</i> sp.		×	
Angiospermae			
Dicotyledonae			
Salicaceae			
<i>Salix</i> sp.		×	
<i>Populus</i> cf. <i>balsamoides</i> Goeppert (Huzioka's <i>Celastrus</i> sp.)		×	
Juglandaceae			
<i>Engelhardtia</i> sp.			×
Fagaceae			
<i>Quercus</i> sp.			×
<i>Quercus</i> ? sp.		×	×
Betulaceae			
<i>Alnus</i> sp.		×	×
<i>Carpinus paleojaponica</i> (Endô) (bractlet)			×
<i>Carpinus</i> cf. <i>grandis</i> Unger (Huzioka's <i>Ulmus</i> n. sp.)		×	
Ulmaceae			
<i>Ulmus longifolia</i> Unger		×	×
<i>Ulmus</i> sp. (Huzioka's <i>U.</i> n. sp.)		×	
<i>Zerkova Unger</i> (Ettingshausen) Kovats?		×	×
Moraceae			
<i>Ficus tiliaefolia</i> Heer		×	
<i>Ficus</i> sp. ? (Huzioka's <i>Celastrus</i> sp.)		×	
Magnoliaceae			
<i>Magnolia</i> sp.		×	
<i>Liriodendron</i> ? sp.		×	
Lauraceae			
<i>Laurus</i> sp.		×	×
<i>Laurus</i> ? sp.		×	
<i>Cinnamomum</i> n. sp.			×
<i>Cinnamomum</i> sp.		×	×
<i>Cinnamomum</i> ? sp.		×	×
Hamamelidaceae			
<i>Liquidambar formosana</i> Hance		×	
<i>Liquidambar trilobum</i> Gothan and Saporta (Huzioka's <i>L. elegantifolia</i> (MS))		×	
Platanaceae			
<i>Platanus aceroides</i> Heer (Huzioka's Cf. <i>P. aceroides</i> Heer)		×	
<i>Platanus</i> sp.			×

第5表つづき

種 別	産 地	
	1	2
Celastraceae		
<i>Celastrus</i> n. sp.	×	
<i>Celastrus?</i> sp.	×	
Aceraceae		
<i>Acer pictum</i> Thunberg (Huzioka's <i>A. subpictum</i> Saporta)	×	×
<i>Acer</i> sp. 1 (Huzioka's <i>A. hishikaiensis</i> (MS))		×
<i>Acer</i> sp. 2 (Huzioka's <i>A. yubariensis</i> (MS))		×
<i>Acer</i> sp. 3	×	×
Sapindaceae		
<i>Koelreuteria eointegrifolia</i> Endō		×
<i>Koelreuteria?</i> sp.		×
Alangiaceae		
<i>Marlea</i> sp. (Huzioka's Cf. <i>M. basiobliqua</i> Oishi and Huzioka)		×
Cornaceae		
<i>Cornus</i> sp.	×	
Ebenaceae		
<i>Diospyros</i> n. sp.	×	
Monocotyledonae		
Mosaceae		
<i>Musophyllum?</i> sp.	×	

産地 1: 山口県大津郡油谷町大坊, 2: 山口県大津郡油谷町山根
鑑定は遠藤誠道および藤岡一男による。

本, 1959) と命名されている。浅井の本累層上部の細粒砂岩からは *Acer* sp. など、立石西の頁岩・砂岩互層から *Laurus?* sp. などの植物化石を産出した。さらに伊上駅北東上野の砂岩・頁岩互層から *Phragmites* sp. および貝化石 *Unio* sp. を採集した。最近高橋 清 [TAKAHASHI, K] (1962b, 1963b) は浦における本累層下部に挟まれる炭質頁岩の花粉分析を行ない、その花粉群は黄波戸礫岩砂岩層の内容とは若干異なるけれども、佐世保花粉群の特徴と一致すると述べている。小型有孔虫化石については岡本がこれまでに本累層からの7試料について検討したが、いずれからも有孔虫を検出できなかった。経験的に今後本累層からの有孔虫は期待し難い。

D. 角島砂岩層 (Tsuno-shima member)

本部層についてはすでに岡本 (1961b) が報告しているのでその概要を述べると、角島中央NW方向断層帯中にわずかに露出し、層厚22m+で、岩相は中礫岩および凝灰質岩を挟む青色粗粒砂岩などからなり、貝類化石は *Batillaria takeharai* (MS), *Crassostrea gravitesta* (多産), *Cyclina japonica* などを、小型有孔虫は *Elphidium* cf. *etigoense* および *Ammonia* cf. *beccarii* などを産出する。本部層の下・上限ともに断層であるため、最初本部層の岩相が油谷湾層群より日置層群のそれに類似することを重視して日置層群境川累層に相当すると考えた(岡本,

1961a) が、その後これら貝類化石を本地域第三系からは全く産出していないので、これら貝類化石が相ノ浦および佐世保層群には産出するが杵島層群からは産出しないこと(水野, 1956b) に注目して本部層を日置層群に含めるよりも油谷湾層群に含めるのが妥当だと考えた(岡本, 1961b)。しかし最近岡本が角島南東の豊北町神田地区の日置層群の調査をした際、同地区の峠山累層(芦屋層群坂水層下~中部?)相当層から芦屋動物群に伴なわれてかなりの *Batillaria takeharai*(MS) を産出することが判明した。この事実と本部層の岩相が日置層群のそれに似ることから、本部層はやはり日置層群に含まれるものであったことが推定される。したがって今後本部層に関する新たな資料が得られるまで、角島砂岩層は日置層群に含められるもので、相ノ浦層群(一部?)に対比される人丸累層の異相と解釈しておくのが妥当と考えられる*。

E. 日置層群積成時の火成活動

日置層群中にはしばしば凝灰岩~凝灰質頁岩が挟在し、境川および峠山累層に顕著である。MUKAE (1957) の示した方法で迎および岡本がこれら凝灰岩の 12 試料について検討した結果**、境川および峠山累層の大部分の試料は流紋岩~石英安山岩の活動に由来し、峠山累層最上位層準の凝灰岩~凝灰質砂岩および人丸累層のものは石英安山岩~安山岩の活動に由来するものであるという結果を得た。

VI. 油谷湾層群

日置層群を“不整合”関係で覆い、向津具礫層に不整合関係で覆われて、東は日置村茅刈付近から西は豊北町角島元山までほぼEW~ENE方向に分布し、層厚*** おおよそ450~700? mの1大堆積輪廻を示す積成物を油谷湾層群(Yuya-wan group)と呼ぶ。本層群****は油谷湾南側油谷町伊上地域に分布する伊上累層、油谷町角山地域に分布する角山累層、および茅刈から角島元山まで分布する川尻累層に分け、それら相互の関係を第4図に概念的に示したが、本層群は油谷湾を隔ててその周囲に分布し、橄欖石粗面玄武岩に被覆されるなど詳細にわたる層序の検討は困難である。なお筆者らが本層群に対して使用した地層名の変遷状態は第2表の通りである。以下本層群を構成する地層およびそれら相互の関係について述べる。

A. 油谷湾層群と日置層群の層位関係

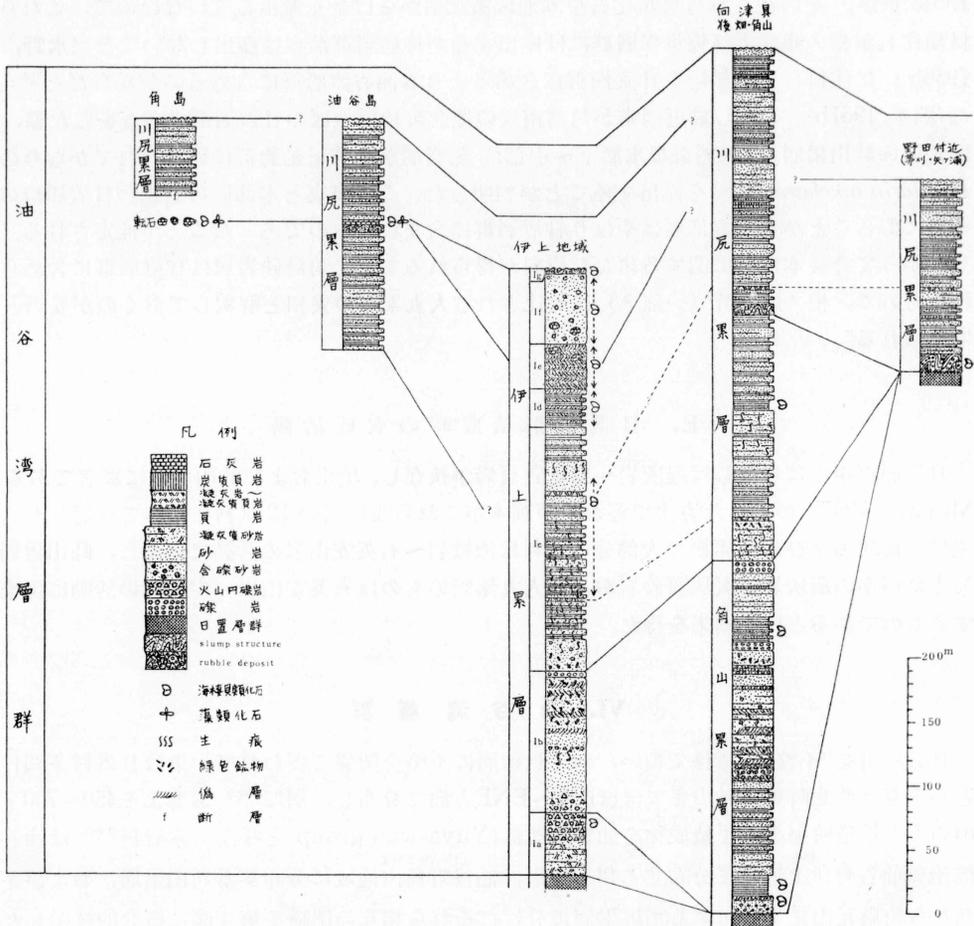
油谷湾層群と人丸累層以下の日置層群との層位関係は種々の問題を含むと考えるので、ここで詳しく述べておきたい。

* しかし豊北町地域の日置層群の地質構造から考えると角島砂岩層はむしろ黄波戸砂岩頁岩層または峠山累層に対比される可能性が強く、この点については機会をみて再検討したい。

**方法、試料の扱い方にも問題があると思われるので、ここで得られた結果は一応の目安として扱いたい。今後本格的な検討が必要であると考えられる。

*** 今後精査が行なわれた場合、層厚はより薄く算定されるだろう。

****油谷湾層群を細分したとき、日置層群の場合に比較して、細分した地層の地層名およびその区分法に妥当と思われぬ点があるが、便宜的に、また混乱を避けるために従来そのままにしておく。



第4図 油谷湾層群地質柱状図
—伊上、角山および川尻累層の関係推定図—

野外における関係：油谷湾層群と日置層群の層位関係を示す露頭は全く観察できなかった。伊上地域では油谷湾層群の基底である伊上累層 Ia層の岩相は赤紫色凝灰質砂岩および緑色火山円礫岩で、先第三系に由来した礫の外に、伊上累層に覆われる人丸累層のものと思われる砂岩と頁岩の円～亜角礫および石炭～炭質頁岩の破片を含む。また伊上累層基底部に近接する人丸累層は細粒砂岩および砂岩・頁岩互層であるが、これらの異なる層準が伊上累層基底に覆われるようである。赤紫色を呈する理由については未検討であるが、北部九州の古第三系の赤紫色および赤色岩相（松下，1949）は不整合現象とかなりの関係が認められるようだ。本地域では基盤の流紋石英安山岩を不整合関係で覆う日置層群の基底礫岩に赤紫色を呈する部分がある。また岡本が調査しかけている豊北町神田地域でも基盤の流紋岩（石英安山岩？）を不整合関係で覆う日置層群の基底またはそのやや上位に赤紫色岩が顕著に発達する。かくして海退相である人丸累層積成後陸化し、赤紫色原地土が付近に形成される時期があり、油

谷湾層群の積成開始とともにその基底に赤紫色岩が堆積したとも考えられる。したがって日置層群と油谷湾層群の間には“不整合”現象が存在する可能性が強い。しかし伊上累層基底部とそれに近接する人丸累層の走向・傾斜は同じ傾向である。

構造的関係： 地質図および断面図（第2図版）により、油谷湾層群と日置層群の構造的関係を考察してみる。当地域主要の日置層群はほぼ油谷湾を抱くように分布し、EW方向で西落ちの軸を持つ非対称の向斜ないし半盆状構造を有する。これに対して油谷湾層群は伊上地域および掛淵付近で見られるように積成の初期には人丸累層の構造に一致して局所的な分布を示すが、積成が進むにしたがって人丸累層以下の地層群に、いわゆる onlap (LAHEE, 1959)の現象を示しながら積成盆は次第に拡大して日置村茅刈から角島までほぼENE-WSW方向に広く分布し、日置層群と斜交するようになる。この現象を以って油谷湾層群が日置層群を“不整合”で覆う根拠とはなし得ないと考える。さらに地質図・断面図には日置村野田・北山・炭床地域に分布する油谷湾層群川尻累層と日置層群境川・峠山累層はあたかも不整合関係であり、それら積成休止期に褶曲構造が形成されたかのように描いたが、実際には同地域の地質はかなり複雑で、不明の点も多く十分に構造を把握できないが、その構造が基盤の形態に支配されることも考えられる。また油谷湾北～北東部の川尻累層には同様褶曲構造が認められる。したがって油谷湾層群積成中あるいは積成前に日置層群が剝されたことは認められるとしても、大局的には日置層群積成後、油谷湾層群積成前に造構造運動は認め難い。

古生物学的関係： 人丸累層上部からは化石を産出せず、また角島砂岩層の層位に関する疑問はあるが、日置層群からは先に述べたような化石（第3—5表）を産出し、また油谷湾層群からは以下で述べるような化石（第6—7表）を産出する。これら個々の化石内容だけからは両累層の間に時間的間隙を求めることは困難であるが、貝類化石の群集内容については日置層群のものと油谷湾層群のものでは明らかに相違が認められる。また本地域第三系を北西部九州第三系に対比させるとき、人丸累層は相ノ浦層群（一部？）に対比され、油谷湾層群は加勢（累）層ないし佐世保層群上部に対比される。したがって日置層群と油谷湾層群の間には多少の時間的間隙があったと考えられる。

以上野外における観察、地質構造、および古生物学的見地から日置・油谷湾両層群間の“不整合”の存否を検討した結果、日置層群と油谷湾層群は“不整合”関係ではあるが、さほど長期の時間的間隙は考えられず、その期間中明瞭な構造的運動は認められないので、地層不連続のオーダー（池辺, 1957）としては非整合（disconformity）程度のものと推定する。

B. 伊上累層 (Igami formation)

人丸累層を非整合関係で覆う。その上限は不明である。油谷町伊上駅東—南東地区および小久保から貝川に至る海岸線付近を模式地とする。油谷町伊上地域、すなわち、小久保、

須方^{すがた}、綾湖^{あやこ}、貝川、竹島に分布する。層厚は 80~425m+ であり、変化が激しい。岩相により便宜上 Ia~Ig の 7 層に分ける。地質図には Ia, Ib, Ic, Id および Ie-g 層とに 5 分して示した。Ia 層：層厚 15~50m。赤紫色凝灰質砂岩および緑色火山円礫岩~凝灰質細礫岩などからなる。火山円礫岩の礫は径最大 25cm、一般には数 cm のおそらく基盤岩に由来した流紋岩・石英斑岩、安山岩類、および凝灰質岩の円~亜円礫が多く、これらの外に丸累層とそれ以下の第三系の砂岩、頁岩および凝灰質岩の角~亜円礫、さらに石炭~炭質頁岩破片を含む。基質は石英粒の多い凝灰質砂岩である。Ib 層：層厚 8~80m。風化して黄褐~橙色を呈する塊状青色細礫岩~粗粒砂岩からなり、礫の径約 1cm の中礫岩薄層を挟む。最上位は層厚 1~3m、礫の径 1~3 cm の中礫岩層である。砂岩中には緑色鉱物が含まれ、頁岩および炭質頁岩の破片を含み、長径 1.5m に達するものがある。しばしば tabular cross-lamination が見られる。Ic 層：層厚 10~185m。下部は細礫岩~粗粒砂岩であるが、一般には風化して黄褐色を呈する青色粗~細粒砂岩からなり、層厚 10~20cm の頁岩層を挟みし砂岩・頁岩互層となることもあり、層理の発達が良い。層厚 1m および約 4m の白色凝灰岩層を 2 枚挟む。下部の細礫岩~粗粒砂岩中には緑色鉱物が含まれる。砂岩中には厚さ数 mm、長径数 cm の大きさの不規則な形の泥質岩破片がほぼ層面に平行に多数含まれ、部分的には砂岩と泥質岩破片との境界が不明瞭となり、砂岩・泥質岩が混じり合い混沌とした様相を呈する部分がある。Id 層：層厚 0~25m。層厚 10~50cm の風化して黄色を呈する粗粒砂岩~細礫岩と層厚 10cm までの灰黒色頁岩との互層である。tabular to lenticular cross-lamination の発達が著しく herringbone structure が見られる。Ie 層：層厚 0~30m。塊状の風化して黄色を呈する青緑色粗粒砂岩からなり、径 3 cm ± の主として藻類破片からなる石灰質砂岩~石灰岩の円礫を含む。上部に tabular cross-lamination が著しく herringbone structure が形成される。If 層：層厚 40~50m。塊状淡青緑色で中礫を含む細礫岩~粗粒砂岩からなり、Id 層のものと思われる砂岩破片を含む。藻類化石を含む石灰質岩の亜円~円礫 (Pl. 3, Fig. 1) を産する。Ig 層：層厚 4 m+。中~大礫岩を主とする混沌とした積成物であり (Pl. 3, Fig. 3)、多少の凹凸面 (load cast) で If 層を覆う。下位は径 1~2 cm の主として基盤火山岩類の円礫を含む中礫岩であるが、上位は角礫岩からなり、径最大 1.2m までの種々の大きさの基盤岩に由来する流紋岩・石英斑岩、安山岩類と凝灰岩、および第三系一伊上累層および川尻累層のものによく似ている一砂岩の円~角礫を If 層に類似の細礫岩~粗粒砂岩が充填するが、基質を構成する岩石・鉱物も破片状で、変形しているものも認められ、第三系砂岩礫の周辺部には基盤岩類から由来した硬い礫が落ち込んでいる (Pl. 3, Fig. 2)。産出する化石も破片状のものばかりである。rubble deposit と推定する。

第 6 表に掲げたような貝類およびその他の化石を産出するが、産出層準の岩相に応じて群集に相違が認められる。Ia 層では *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *arakawai*, *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *miyatokoensis*, および *Lima* (*Acester*) *goliath*, *Lima* cf. *konnoi* など Pectinidae および Limidae のものを多産し、Ib 層ではほとんど化石を産出せず、Ic 層の 2~3 の個所から *Dentalium* sp., *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *arakawai*, *Lucinoma acutilineatum*, およびウニ *Linthia nipponica* などを採集し、Id 層では *Chlamys* sp. および *Balanus* sp. の破片が多量に見られ、Ie 層では蘚虫、および藻類を含む石灰質岩礫が出現し、If 層では *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *arakawai* および *Ostrea* sp. などの貝類、蘚虫および石灰質岩礫を産出し、Ig 層からは

Polinices cf. meisensis, *Cypraea?* sp., *Chicoreus* sp. などの貝類化石破片を採集した。また Ib-g 層では随所に *Balanus* sp. を産出する。石灰質岩礫に含まれている藻類化石について ISHIJIMA (1962) は、十分な検討が終っていないが、油谷島白石、本油谷しらいしほんゆやのいわゆる *Lithothamnium* 石灰岩に含まれる藻類化石に似ていると報告した。高橋英太郎 (1959a) は小久保海岸の Ib 層砂岩から生痕を採集し、鹿間時夫が調べて、“Helmintoid 群のもので似たもの

第6表 油谷湾層群伊上累層産化石表

種名	地層						
	Ia	Ib	Ic	Id	Ie	If	Ig
Gastropoda							
<i>Trochidae?</i>						×	
<i>Turritella</i> sp.						×	
<i>Polinices cf. meisensis</i> Makiyama							×
<i>Cypraea?</i> sp.							×
<i>Cypraeidae?</i>						×	
<i>Bursa?</i> sp.						×	
<i>Chicoreus</i> sp.						×	×
<i>Conus?</i> sp.						×	
Scaphopoda							
<i>Dentalium</i> sp.			×			×	
Pelecypoda							
<i>Glycymeris?</i> sp.							×
<i>Atrina?</i> sp. (or Pinnidae?)						×	
<i>Chlamys (Chlamys) cf. arakawai</i> (Nomura)	×	×	×			×	
<i>Chlamys (Chlamys) cf. miyatokoensis</i> (Nomura and Hatai).....	×		×				
<i>Chlamys</i> sp.			×	×			
<i>Aequipecten</i> sp.	×						
“ <i>Placopecten</i> ” sp.	×						
<i>Kotorapecten cf. egregius</i> (Itoigawa)	×						
<i>Lima (Acester) goliath</i> Sowerby	×						
<i>Lima cf. konnoi</i> Otuka	×						
<i>Anomia</i> sp.						×	
<i>Ostrea</i> sp.	×					×	×
<i>Lucinoma acutilineatum</i> (Conrad).....			×				
<i>Dosinia</i> sp.	×						
Others							
Coral							×
Bryozoa					×	×	
<i>Balanus</i> sp.		×	×	×	×	×	×
<i>Linthia nipponica</i> Yoshiwara			×				
Echinoidea gen. et sp. indet.			×				
Algae (Derived)					×	×	

鑑定は増田孝一郎および森下 晶らによる。

はウイン盆地の砂岩にあってマングローブ地帯に棲む一種のカニの作ったものに似ている”とした。また Ic 層の下～中部には Pl. 3, Figs. 4-5 に示すような層理面にほぼ垂直な径 2～3 cm, 高さ約 5 cm の楕円または倒立した円錐形の泥質岩を径 5～6 mm の砂管が貫ぬく生痕が多数含まれている。さらに Ic 層下部の層厚 1 m の凝灰岩中には coprolite が含まれる。小型有孔虫については別途報告する。

C. 角山累層 (Kadoyama formation)

人丸累層を“不整合”関係で覆い、上位の川尻累層とは整合関係であるばかりでなく一部は同時異相の関係にあるかとも思われる。油谷町掛淵から角山地域海岸および県道付近を模式地とする。油谷町掛淵、仏崎、角山地域の大川尻、茶ノ木などに分布する。角山海岸で設定した角山・川尻累層の境界は側方への追跡ができないため、角山北部の県道および茶ノ木付近の両者の境界を地質図には推定で示した。また掛淵北東部、角山東部の夫婦木^{みょうとうぎ}における角山・川尻累層の境界は推定断層で区別しているが、実際には両累層を明確に識別することが困難で、両者は漸移する可能性もあると思われる。層厚はおおよそ 300m である。模式地においても連続した柱状図が得られないため第 4 図に示した概念的な柱状図によって岩相層序を述べる。岩相は、下位より上位へ、大～中礫岩層を挟む含礫～粗粒砂岩、灰黒色頁岩、頁岩薄層を挟みしばしば互層になる灰青色細粒砂岩、中～細礫岩、含礫粗粒あるいは細粒砂岩、中礫岩、頁岩優勢の頁岩・細粒砂岩互層、粗～細粒砂岩および中礫岩からなる。上部に層厚 1 m の凝灰岩が挟まれる。一般に風化して礫岩は黄橙～褐色を、砂岩は黄色を呈している。礫岩の礫は層準により大きさの差はあるが、基盤岩類に由来する流紋岩・石英斑岩、安山岩類、凝灰岩と礫岩、および第三系の砂岩、頁岩と炭質頁岩などの円～亜角礫を含む。最下位層準の中礫岩には人丸累層のものと思われる砂岩礫を含む。凝灰岩層準付近以下の本累層中部の砂岩中には緑色鉱物が含まれる。最上部に近い層準の砂岩中には層厚約 30cm の炭質頁岩層が挟まれる。礫岩および砂岩中にはしばしば tabular cross-lamination が認められ、頁岩層を挟む砂岩では tabular to lenticular cross-lamination が発達し“choppy” structure が観察される部分がある。角山海岸で Pl. 5, Fig. 3 に示すような load cast と砂岩塊の頁岩～細粒砂岩中への落ち込みが認められた。

化石の産出は少ない。貝類化石（第 7 表参照）については、最下部の含礫～粗粒砂岩から破片状の *Ostrea* sp. および *Telebratalia* sp. などを産出する。その上位の頁岩からは *Siphonalia osawanoensis*, *Dentalium* cf. *weinkauffii*, *Nuculana* cf. *pennula*, *Yoldia laudabilis*, *Yoldia* cf. *tokunagai*, *Propeamusium tateiwai*, *Lucinoma* cf. *acutilineatum*, *Cuspidaria osawanoensis* などを採集した。これらの外 2～3 の地点で若干の化石を産出する。中～上部の砂岩および頁岩はしばしば植物破片を含む。小型有孔虫化石については別途報告する。

D. 川尻累層 (Kawashiri formation)

角山累層を整合および一部同時異相? の関係で覆い、向津具礫層に不整合関係で覆われる。油谷町角山から小田、森末を経て川尻に至る県道および海岸付近を模式地とする。日置村茅

第7表 油谷湾層群角山・川尻層産化石表

種名	地層	角 累	山 層	川 尻	層
Gastropoda					
<i>Diodora</i> sp.					×
<i>Batillaria tateiwai</i> Makiyama					×
<i>Polinices?</i> sp.					×
<i>Nassarius</i> sp.					×
<i>Cancellaria</i> sp.					×
<i>Siphonalia osawanoensis</i> Tsuda		×			
<i>Siphonalia?</i> sp.					×
<i>Pseudoperissolax?</i> sp.					×
<i>Fulgoraria?</i> sp.					×
Scaphopoda					
<i>Dentalium weinkaufii</i> (Dunker)					×
<i>Dentalium</i> cf. <i>weinkaufii</i> (Dunker)		×			
<i>Dentalium</i> sp.		×			×
Pelecypoda					
<i>Solemya tokunagai</i> Yokoyama					×
<i>Nuculana</i> cf. <i>pennula</i> (Yokoyama)		×			×
<i>Nuculana?</i> sp.		×			
<i>Saccella</i> sp.					×
<i>Saccella?</i> sp.					×
<i>Yoldia laudabilis</i> Yokoyama		×			
<i>Yoldia</i> cf. <i>tokunagai</i> Yokoyama		×			
<i>Yoldia?</i> sp.					×
<i>Anadara</i> sp.					×
<i>Limopsis</i> sp.		×			
<i>Propeamussium tateiwai</i> Kanehara		×			
<i>Propeamussium</i> sp.		×			
<i>Chlamys</i> sp.		×			×
<i>Placopecten</i> sp.					×
<i>Ostrea</i> sp.		×			×
<i>Ostrea?</i> sp.		×			
<i>Crassostrea</i> cf. <i>sakitoensis</i> (Nagao)					×
<i>Akebiconcha</i> sp.					×
<i>Anisodonta</i> sp.					×
<i>Anisodonta?</i> sp.					×
<i>Felaniella</i> sp.					×
<i>Lucinoma acutilineatum</i> (Conrad)					×
<i>Lucinoma</i> cf. <i>acutilineatum</i> (Conrad)		×			×
<i>Lucinoma</i> sp.		×			×
<i>Cyclina?</i> sp.					×
<i>Paphia</i> cf. <i>hirabayashii</i> Otuka					×
<i>Paphia</i> sp.					×

第7表つづき

種名	地層		角累	山層	川累	尻層
<i>Paphia?</i> sp.						×
Veneridae gen. et sp. indet.			×			×
<i>Macoma</i> sp.						×
<i>Macoma?</i> sp.			×			×
<i>Tellina</i> cf. <i>notoensis</i> Masuda.....						×
<i>Tellina?</i> sp.						×
<i>Panope</i> sp.						×
<i>Mya?</i> sp.						×
<i>Cuspidaria</i> cf. <i>osawanoensis</i> Tsuda			×			
<i>Cuspidaria</i> sp.						×
<i>Cuspidaria?</i> sp.						×
Others						
Coral			×			
Bryozoa (Cf. <i>Cellepora formosensis</i> Newton and Holland)						×
<i>Telebratalia</i> sp. indet.			×			
Brachiopoda gen. et sp. indet.			×			
<i>Balanus?</i> sp.			×			×
<i>Echinolampas yoshiwarai</i> (Loriol).....						×
Echinoidea gen. et sp. indet.			×			
Fish scale						×
Algae						
<i>Dermatolithon</i> cf. <i>saipanense</i> Johnson						×
<i>Lithophyllum Imamurai</i> Ishijima						×
<i>Lithophyllum yuyashimaensis</i> Ishijima.....						×
<i>Mesophyllum yuyashimaensis</i> Ishijima						×

鑑定は増田孝一郎，石島 渉および森下 晶らによる。

刈・矢ヶ浦付近，野田，油谷町後畑地域の平野，桐ノ木，青村，西山，角山地域の夫婦木，茶ノ木，木吹，小田，川尻を含めた向津具地域の森末，久原，道手，白木，久津，天神，宗清，迫田，南方，大浦，油谷島地域の泊，本油谷，俵島など，さらに海を隔てた角島の元山に分布する。層厚はおおよそ400mである。本累層も角山累層と同様に模式地で連続した柱状図を作製できないので第4図に示した概念図で説明する。岩相は塊状で風化して黄色を呈する灰青～黒色粗～細粒砂岩，灰黒色砂質頁岩～頁岩，およびそれらの互層からなり全体として砂岩優勢のフリッシュ型の互層を形成する。砂岩は頁岩を挟むこともあるが，層厚20～30m，頁岩は層厚5～10mのものが互層するようで，砂岩と頁岩の移り変りの部分で小さいオーダーの砂岩・頁岩互層となる。角山地域では中礫岩薄層が挟まれ，向津具地域では砂岩中に中礫を含むことがある。また茅刈では本累層基底部の頁岩中に大礫を含んでいるが，一般的にみて礫～礫岩はまれである。角山，白木，久原，平野で層厚1mあるいはそれ以下の

凝灰岩を挟む。油谷島白石* (小倉, 1918a, 1919; 矢部, 1920) および本油谷 (Pl. 5, Fig. 1) では層厚1.3~2mの藻類石灰岩—いわゆる *Lithothamnium* 石灰岩—を挟在する。川尻南部では層厚70cmの炭質頁岩を挟む。小倉 (1919) は道手地区の水田下および海岸の砂岩中に炭層が挟在するといわれるが、確認できなかったことを報告しているが、筆者らもこれを確認していない。本累層の砂岩中にはまれに tabular to lenticular cross-lamination が形成され、層内褶曲 (小規模の convolute bedding) あるいは層内断層、および頁岩の破片 (dessication breccia) が観察される。また砂岩中には30~50cmの単位で粒度が粗粒から細粒となり、その上限は多少の凹凸ないし波状の不明瞭な面で限られ、ふたたび粗粒砂が堆積する一種の graded bedding が形成されている。頁岩層に砂岩層が累重するときには load cast が形成されていることがある。小倉 (1918a, 24および28頁, 第5, 8図; 1919, 241および243頁, 第2, 5図) が示した油谷島と大浦の間の地峡部ラカンおよび道手における“層間褶曲構造”は観察できなかった。しかしながら角島元山北東部**, 白石, 道手, 小田, 桐ノ木, 野田では主として砂岩・頁岩互層部に slumping によって形成されたと考える横臥褶曲状構造 (第1図版; Pl. 4, Figs. 1 and 4), buckling とそれに伴った逆断層 (Pl. 5, Fig. 2), pull-apart, rubble deposit, 面なし断層および cross-strata (Pl. 4, Fig. 2) などの現象が観察される。最近野田から津黄へ越える峠で新道を建設中であるが、同地の本層基底部は slump structure を伴った顕著な rubble deposit であることが判明した。

化石 (第7表参照) の産出は角山累層と同様まれで少ない。動物化石については森末北部海岸の頁岩から *Dentalium weinkauffii*, *Solemya tokunagai*, *Nucula* cf. *pennula*, *Saccella* sp., *Akebiconcha* sp., *Anisodonta* sp., *Lucinoma acutilineatum*, *Paphia* sp., *Macoma* sp., *Tellina* cf. *notoensis*, *Cuspidaria* sp. などを産出した。野田から津黄へ越える峠を北へやや下ったところの含礫頁岩から *Batillaria tateiwai*, *Cancellaria* sp., *Anadara* sp., *Limopsis* sp., *Placopecten* sp. *Paphia* cf. *hirabayashii* などを採集した。茅刈の含礫頁岩からは *Nassarius* sp., *Dentalium* sp., *Saccella* sp. *Chlamys* sp. などを産出した。西山の地汙りを伴った山崩れ跡の砂岩からまれに *Ostrea* sp., *Tellina* sp. および *Balanus*? sp. を産出する。俵島白石および本油谷のいわゆる *Lithothamnium* 石灰岩からは *Crassostrea* cf. *sakitoensis*, *Cyclina*? sp. などの貝類の外に、ウニ *Echinolampas yoshiwairai* を多産し、蘚虫 Cf. *Cellepora formosensis* を伴う。本石灰岩は主として藻類 (ISHIJIMA, 1954, 1962) から構成され、それらは *Dermatolithon* cf. *sai-panense*, *Lithophyllum Imamurai*, *Lithophyllum yuyashimaensis*, *Mesophyllum yuyashimaensis* であり、その大多数は *Mesophyllum* である。油谷島東部の手長島, その周辺の小島, および角山海岸北部の本累層下部の砂岩, さらに森末北部海岸の砂岩には伊上累層Ic層に特徴的な生痕を産出する。また小田南西部海岸の砂岩からは上述のものとは別の型の生痕を採集した。砂岩および頁岩中にはしばしば植物破片が挟まれる。小型有孔虫化石は再検討した上で報告する。

以上地上に露出する川尻累層について述べたのであるが、油谷湾周辺に離れて分布する油

*小倉 (1918a, 第6図; 1919, 第3図) は白石の石灰岩体を砂岩中に挟まれるレンズ状に図示しているが、露出している範囲内ではレンズとは考えない。

**同地の buckling およびそれに伴った逆断層について以前岡本 (1961b) は造構造運動と結び付けて考えたが、ここで訂正する。

谷湾層群の各地層を総括する際に必要と思われる点について述べる。すでに岡本(1961b)が報告したのであるが、角島中央地峡部南側海岸で長径10~25cmの青白色粗粒石灰質砂岩~砂質石灰岩転石3個を発見した。かかる岩相の露頭は角島では見当らず、岡本が同地を調査したのは1959年の台風14号が通過した直後であり、また最近岡本は豊北町東法海岸西の双子島が類似の石灰質岩*からなることを確認した。したがってこれら石灰質岩転石は角島南側海底に露出していたものであることは確実である。転石は藻類、小型有孔虫、蘚虫および貝類破片を含む。小型有孔虫(岡本, 1961b)は *Discorbis?* sp. および *Robulus lucidus* を主とした群集であり、藻類(Ishijima, 1962)は *Dermatolithon* sp. など、それぞれ白石および本油谷の石灰岩のものに近似の内容で、転石が川尻累層のものであることに間違いはない。

E. 伊上, 角山, および川尻累層の層位関係

—いわゆる *Lithothamnium* 石灰岩の積成環境を中心として—

伊上累層はともかく角山・川尻両累層については詳細な柱状図を得ておらず、さらにこれら各累層は油谷湾を隔ててその周囲に分布するので、それら岩相層序の相互関係の解明には困難を伴うのであるが、柱状図の明確な伊上累層と、角山・川尻両累層との層位関係を述べる(第4図参照)。

伊上累層基底のIa層類似の岩相が掛淵・角山地域では見当らない。伊上累層Ib層の岩相は角山累層のそれに類似する部分があり、Ib層上限の礫岩は角山海岸の角山累層上限の礫岩に対比される。したがって角山累層はほぼ伊上累層Ib層に相当し、掛淵・角山地域では油谷湾層群はその基底(Ia層)を欠如して、人丸累層をonlapの現象で覆う。角山累層最下部の含礫~粗粒砂岩は掛淵西部には分布するが東部では観察できず欠如して、その上位の灰黒色頁岩が人丸累層に直接するように東部に行くにしたがって上位の岩相が人丸累層を覆うようである。掛淵北東および角山東部地域では角山累層と川尻累層が区別できず同時異相の可能性が強いと思われる。

伊上累層Ic層下~中部に特徴的な生痕が油谷湾竹島および手長島と付近の小島を経て角山北部海岸まで追跡され、その片鱗は森末北部海岸にも見られ、Ic層の下限は川尻累層の下限に一致する。森末南部、久原、道手の川尻累層のslump structureを伴った主として砂岩・頁岩互層々準はほぼ同一層準となるであろう。久原でこれよりやや上位層準の頁岩中に層厚約90cmの白色凝灰岩層が挟まれるが、森末南部・久原・道手地域と油谷湾中の手長島との位置的關係を考慮して伊上累層と川尻累層の柱状図を比較すると久原の凝灰岩層は伊上累層Ic層上部の凝灰岩層に対比させるのが妥当と思われる。白木県道付近の凝灰岩も同層準であろう。堆積構造と凝灰岩層に着目すると野田・桐ノ木付近の川尻累層も森末南部・久原・道手のものに対比されるであろう。したがって伊上累層Ic層および川尻累層のほぼこれに相当すると考える部分の岩相・厚層・堆積構造、分布状態、さらに化石の内容・産出状態を考慮すると(Arai, 1960; Rich, 1950, 1951), おそらく伊上累層中?~上部の積成時期になると基盤はEW~ENE方向を軸として北側へ傾動し、油谷湾南部ではIc層中~上部が積成

*双子島の石灰質岩については目下検討中である。

し、油谷湾北側ではEW~ENE方向に広く川尻累層が積成するようになったと推定される。

伊上累層 Id 層が川尻累層のどの部分に相当するかは不明である。伊上累層 Ie-g 層の中、Ie 層上部から If 層にかけて主として藻類からなる石灰岩礫が含まれるが、礫の内容および産状から偽礫と考えられ、かかる礫を含む砂岩には herringbone structure が発達する。Ie-g 層に含まれる化石は、層準により多少の相違はあるが、上記藻類の他に貝類、サンゴ、蘚虫およびフジツボなどであり、これらは一般に水磨されている。本油谷および白石の川尻累層にはいわゆる *Lithothamnium* 石灰岩層が挟まれ、それは藻類の外に小型有孔虫、貝類、ウニおよび蘚虫化石を含む。ウニ *Echinolampas yoshiwarai* はすべて背面すなわち凸側を下にし、口側面すなわち平面側を上にして層面にほぼ平行に横たわって産出し、その内部は全く藻類によって充填されており、石灰岩を挟む砂岩・頁岩互層を検討したが、地層が逆転しているとは考え難い。さらに角島地峡部南海岸で付近海底から打ち上げられたと推定される石灰質砂岩転石には cross-lamination が顕著で、藻類の他に、小型有孔虫、貝類破片および蘚虫化石を産出する。貝川西部のIe-g層と本油谷・白石の石灰岩の岩相は似ていないが、角島の転石は両者の中間を示し、いずれにも類似・共通した部分がある。化石については3個所とも藻類がほぼ同じ内容であることはいうまでもなく、小型有孔虫では角島の転石で得た *Discorbis?* sp. を主とする群集に類似のものが本油谷・白石の石灰岩から発見されており、さらに3個所とも蘚虫が伴ない、またその内容は異なるが破片状の貝類化石を産出している。以上の点から考察すると3者は異なる層準のものとは考え難く、shoal-reef (HENSON, 1950) の存在が推定され、側方への岩相変化の著しいほぼ同一層準の礁性積成物と考えられる。すなわちIe-g層は強い水流と波の機械的な働きがあった熱帯~亜熱帯下のlittoral~reef-shoal (bank) 上で積成し、化石となった動・植物はその近くで生棲したと思われる。一方本油谷・白石の石灰岩は水流によって運搬された *Echinolampas* および藻類が流速を失なって fore-reef の静穏でやや深い環境に沈積した (LAHEE, 1959; MASUDA, 1959) fore-reef limestone* であろう。また角島の転石は reef shoal~fore-reef での積成物と思われる。これらの岩相は本邦では礁性堆積物として良く知られている伊豆半島白浜層群原田層 (新野, 1946; 渡部・見上・鈴木, 1952) の積成状態および化石の群集にきわめて類似している。

伊上累層Ig層より上位層準は海中に没するため不明となる。それに対比されるものが川尻累層の石灰岩以上の層準であり、かかる層準のものは向津具、角島には分布するが、小田以東では不明であり、おそらく分布しないと思われる。

F. 油谷湾層群積成時の火成活動

油谷湾層群中には少なくとも2枚の凝灰岩~凝灰質頁岩が挟在している。各地で得たこれら凝灰岩7試料について日置層群のものと同様に岡本が検討した結果石英安山岩 (~安山岩?) の活動に由来するものであるという結果を得た。

* 厳密には biostrome である。

VII. 古銅輝石普通輝石安山岩および流紋岩

A. 古銅輝石普通輝石安山岩 (Bronzite-augite-andesite)

本岩は応地〔 $\bar{O}Jr$ 〕(1961 a・b)の命名による。油谷湾付近第三系は多数のNW~NNW方向の断層で転移するが、本安山岩は第三系を切るこれら断層に、あるいは断層に平行に巾5~12mの岩脈として貫入するが多い。長門市境川、日置村黄波戸、油谷町小久保、西山、角山、小田、森末、道手、白木で認められる。角山海岸、小田、森末北部海岸のものは同一岩体と考えられ、延長約3.2kmにおよぶ。

なお森末北部海岸で本安山岩を切るNNE方向で巾約1mの岩脈および綾湖で伊上累層に貫入した岩脈を応地〔 $\bar{O}Jr$ 〕(1961a・b)は石英粗粒玄武岩(Quartz-dorelite)として報告している。

B. 流紋岩 (Rhyolite)

本岩は応地〔 $\bar{O}Jr$ 〕(1961 a・b)の命名による。油谷町津黄北西潮吹海岸の含紫蘇輝石ビジオン輝石普通輝石橄欖石安山岩にNW方向で巾約10mの岩脈として貫入する。

VIII. 向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩

川尻累層を不整合関係で覆って主として油谷湾北側の向津具地域に分布する礫層を向津具礫層と呼ぶ。さらに広く長門市から角島まで主として山陰線より北側の地域に礫層の積成に引き続いて噴出した橄欖石粗面玄武岩が分布する。以下これらについて述べる。

A. 向津具礫層 (Mukatsuku gravel bed)

川尻累層を不整合関係で覆う。油谷町^{さこだ}迫田、宗清地域を模式地とする。油谷町森末、道手、白木、久原、久津、天神、宗清、迫田、松崎、南方、泊、本油谷、角山の木吹、日置村野田西部などで川尻累層と橄欖石粗面玄武岩の境界部にわずかに露出・分布する。したがって地質図には図示していない。また本礫層は連続せず欠如することしばしばであり、道手、森末以東の分布はまれとなる。分布の高度は木吹、野田西部では標高200m±であるが、北西方向に向って低くなり、森末・道手付近では標高約100m、宗清、迫田、久津、泊などでは標高約40mとなり、南方西では海岸に露出する。層厚は約5mである。岩相は主として大~中礫の礫層である。礫は径最大27cm、一般には5~10cmの円~亜円礫で第三系の基盤岩に由来した流紋岩・石英斑岩、安山岩類、および少量の礫岩、砂岩と頁岩などであり、これらの外に若干の川尻累層に由来したと思われる砂岩と頁岩の亜角礫があり、また橄欖石粗面玄武岩およびその凝灰岩と思われるものが含まれる。基質は細礫~砂の場合が多いが、粘土および凝灰質な部分もある。淘汰は普通~不良である。本層からの化石は未発見である。

B. 橄欖石粗面玄武岩 (Olivine-trachybasalt)

本岩は倉沢・高橋 清(1960)および応地〔 $\bar{O}Jr$ 〕(1961 a・b)の報告による。先に述べたよう

に向津具礫層は本玄武岩およびその凝灰岩に由来したと思われる礫を含むこと、基質に凝灰質な部分があるなど、火山活動を推定できる露頭が泊、迫田、森末などで観察される。本玄武岩およびその凝灰質岩は不整合的関係で向津具礫層を覆う場合もあるが、むしろ両者は漸移整合的である。さらに本玄武岩は礫層を挟むことから向津具礫層と本玄武岩の関係は密接で整合と考えられる。日置村椎茶屋付近、茅刈・矢ヶ浦から黄波戸口にかけて、北山を中心として坂本、炭床、野田に、油谷町雨乞山を中心とした桐ノ木・大島・青村・西山・木吹・夫婦木・仏崎・中畑地域、ほぼ向津具・油谷島の全域、豊北町角島元山、尾山西部などに分布する。層厚は約150mである。岩相は主として熔岩よりなるが、少なくとも数枚の赤紫～黄褐色の火山礫凝灰岩～火山角礫岩、および礫岩を挟む。本岩が岩脈として第三系を切るか岩床として進入する場合もある。竹田・井田・安藤(1958)は本岩中に捕獲された基盤岩を認めている。

IX. 古市礫層および尾山礫層

主として日置村古市周辺に分布する橄欖石粗面玄武岩より新期の礫層を古市礫層(Furuchi gravel bed)と呼ぶ。本礫層は第三系のみならず恐らく橄欖石粗面玄武岩をも不整合関係で覆うようである。日置村古市東部から黄波戸口付近を模式地とする。日置村堀田、黄波戸口、宮尾、大内山、狩軸、新市、長行、長門市境川、開作、油谷町蕎麦地、大坊、上野、岡などに分布する。分布の高度は古市付近で標高20～80m、境川付近で標高0～40m、蕎麦地付近で標高40～70m、上野・岡付近で標高0～20mである。層厚は最大20mであるが、通常は10m±である。岩相は黄褐色の砂および雑色の中～大礫からなる。礫は径最大50cm、通常10cmまでの円～亜円礫あるいは亜角礫で、第三系の基盤岩に由来した流紋岩・石英斑岩、安山岩類と凝灰質岩が多く、若干の花崗岩、半花崗岩、閃緑岩、結晶片岩、砂岩、頁岩、チャートと石英、および第三系砂岩、頁岩と凝灰岩、さらに橄欖石粗面玄武岩などである。これらの礫は砂～細礫岩、粘土および凝灰質物によって充填されている。場所により礫の大きさは異なり、淘汰は普通～不良である。これら各地に分布する礫層は多少の新旧関係があるかとも思われるが、一応ここでは一括しておく。

角島尾山地域で橄欖石粗面玄武岩を覆って、標高数～40mに分布する尾山礫層(Oyama gravel bed)についてはすでに岡本(1961b)が報告したのでここではその詳細を述べない。

これら礫層については詳細な地質調査および地形面との関係など今後の問題が残されている。

X. 地 質 構 造

本地域第三系のうち日置層群は日置村黄波戸・長門市境川地域でNNW方向の軸を有する非対称向斜構造を示し、油谷町・日置村地域ではEW方向の軸を有する非対称の向斜ないしは西に開いた半盆状構造を形成する。一方油谷湾層群は積成の初期のものは日置層群と同一構造で油谷町伊上地域にわずかに分布するが、次第に積成盆を拡大し、日置村茅刈から角島までほぼENE—WSW方向に広く分布し、同方向の軸を有しNNW方向へ傾斜する波状単斜構造を示す。これら第三系は多くのNW～NNW方向の断層で転位し、松下(1951)の

いわゆる筑豊型構造を示す。以下第三系構成单元毎の走向・傾斜と褶曲，および断層について述べる。

A. 走向・傾斜および褶曲

1. 先大辻期安山岩類

日置村黄波戸口から油谷町津黄に分布する含紫蘇輝石ピジオン輝石普通輝石橄欖石安山岩および橄欖石安山岩はおおむね $\text{NWW} \cdot 10 \sim 20^\circ \text{S}$ の走向・傾斜で単斜構造を示す。本安山岩類に覆われる基盤の関門層群も同傾向の構造を持つ。角島に分布する普通輝石安山岩の構造は不明である。

2. 日置層群

日置村茅刈・矢ヶ浦・黄波戸地域では $\text{NS} \sim \text{NW}$ の走向， $10 \sim 20^\circ \text{SW}$ の傾斜で，長門市境川・開作地域では $\text{NNW} \sim \text{NW}$ の走向， $5 \sim 10^\circ \text{SW}$ の傾斜であり，これらの地域の本層群は $\text{NW} \sim \text{NS}$ 方向の二位ヶ浜—黄波戸断層，および EW 方向の開作断層で南西ないし南側の基盤岩類に接するが，基盤に近接する所に向斜構造が認められ，これらの地域で非対称向斜構造を形成する。

油谷町立石・津黄から山陰線以北の地域を経て日置村・大内山・長門市十楽に至る地域ではおおむね $\text{NNW} \sim \text{NW}$ の走向で， $10 \sim 20^\circ \text{SW}$ の傾斜を有し，北東側に分布する先大辻期安山岩類および基盤岩類の構造と同傾向である。立石および日置村炭床地域では NEE 方向を軸とする小規模の背斜・向斜構造が認められる。大内山以西で，ほぼ山陰線以南の地域では，北側は $\text{N} \sim \text{NWW} \cdot 10 \sim 15^\circ \text{SW}$ ，南側は $\text{NE} \sim \text{NEE} \cdot 10 \sim 30^\circ \text{NW}$ の走向・傾斜を有し，十楽—貝川断層に沿ってほぼ EW 方向で西落ちの褶曲軸を持つ向斜構造を示し，これらの地域全体で非対称向斜ないしは西に開いた半盆状構造を形成する。

角島中央地峡部の角島砂岩層は $\text{NW} \sim \text{NNW} \cdot 40 \sim 60^\circ \text{NE}$ の走向・傾斜を有し， NW 方向で北東側に漸次新しい岩層が階段状に現われる断層帯中にわずかに露出する。

3. 油谷湾層群

油谷町伊上地域の伊上累層は山陰線沿線部で $\text{NS} \sim \text{NWW} \cdot 5 \sim 15^\circ \text{SW}$ ，南側では $\text{NE} \sim \text{NEE} \cdot 5 \sim 20^\circ \text{NW}$ の走向・傾斜を有し，下位の日置層群人丸累層の向斜ないし半盆状構造とほぼ同じ傾向を示す。角山累層，および茅刈から角島まで分布する川尻累層は大局的にみて $\text{NE} \sim \text{NEE}$ の走向， $10 \sim 25^\circ \text{N}$ または S の傾斜で， $\text{ENE} \sim \text{WSW}$ 方向を褶曲軸とする短軸褶曲を繰り返し，ときに小さな半盆状構造を作り，全体として NNW 方向へ傾斜する波状単斜構造[?]を呈するものと推定する。

先にも述べたように特に川尻累層では *slumping* により形成されたと考える横臥褶曲状構造*などの非造構の変形が認められる。

*河合(1963)は彼の山陰衝上系を形成した北～西側からの圧迫は新第三紀まで継続したと考え，その根拠としてこの横臥褶曲状構造を指摘した。しかし筆者らはこの構造は造構運動によるものとは考え難い。

B. 断 層

本地域新生界を切る断層はEW方向、NW~NNW方向、およびNNE方向のものなどに分けられる。

1. EW方向断層

第三系と南側基盤岩類とを劃する開作および十楽一貝川断層*が最も顕著である。本断層は大きくみてEW方向であるが、NW~NNW方向断層によって寸断された状態を示す部分部分はNEからWNWまでの種々の方向を持つ北落ちの正断層であり、不整合ではないかと思われる個所もある。この他EW~ENE方向の小断層が第三系中にかなり認められる。

2. NW~NNW方向断層

NW~NNW方向の断層は全域にわたってかなり発達する。この方向の断層中最も顕著なのは日置村二位ヶ浜から黄波戸を経て十楽に至るNW~NS方向の二位ヶ浜一黄波戸断層で、東落ちでその落差は見掛け上200m+に達する*。角島地峡部にも顕著なNW方向の断層(帯)があり、その延長は豊北町和久海岸で認められ、二位ヶ浜一黄波戸断層と同一の性格を示す。一般に本系統の断層は山陰線以南の地域では良く確認されるが、山陰線以北の地域ではその発達状態を把握し難い。断層面は露頭では垂直または高角度のものが多い。先にも述べたように、これら断層に沿ってあるいはかかる方向に古銅輝石普通輝石安山岩の貫入がしばしば認められる。

3. NNE方向断層

本地域西部に、すなわち角島中央地峡部でNNE方向の角島断層が顕著であり、この他油谷町ラカンなどで認められる。

ここで特に注目しておきたいことは筑豊および小倉炭田など(松下, 1951)の第三系はその東縁でNW~NNW方向の断層(基盤断層)によって基盤岩類に接し、これら断層に沿って向斜構造を作り、西縁では不整合関係で基盤岩類を覆う構造を示している。これに対し本地域では今岬に紫蘇輝石橄欖石玄武岩の小露出があり、これを不整合関係で覆った第三系はSW方向に傾斜し、二位ヶ浜一黄波戸断層によって基盤岩類に接し、この断層に沿って向斜構造を作る。さらに津黄から黄波戸口を経て十楽に至る地域で基盤岩類を不整合関係で覆

* 高橋英太郎 (1957) は朝鮮慶尙盆地北縁で北側の先カンブリア紀太白山基盤岩体が南側の慶尙層群に衝上関係をなすEW方向の安東衝上が本断層と関係づけられるのではないかと述べている。

** 筑豊炭田などの第三系の東縁ではNNW断層で第三系が基盤岩に接するが、これは急傾斜した不整合面であって第三系と基盤との間に断層面の見られる所もあるが、大転位をした断層ではなくきわめて小さな断層とする考え(田代, 1952)がある。また福岡県下諸炭田の基盤断層の性格(松下, 1963)および基盤地質構造(松本達郎, 1951, 1962)を考慮し、黄波戸・境川地区と油谷町・日置村地域の日置層群の岩相および層厚の相違を考えると、性格の良く似た本断層は見掛け上大きな落差を示すが実際は小規模なものであり、むしろ第三系積成以前に大きく活動したと考える。開作および十楽一貝川断層についても同様な性格が考えられる。なお最近坂倉(1964)はかかる性格の断層を堆積断層(sedimentary fault)と名付けている。

た第三系は SW 方向に傾斜し本地域南側基盤岩類に EW 方向の十楽一貝川断層で接し、断層に沿って向斜ないし半盆状構造を作る。なお豊北町神田地域で NS~NNW 方向に分布する第三系も、その東縁は不整合関係で基盤岩類を覆い、ほぼ W 方向に傾斜し、西縁は角島地峡部から豊北町和久海岸以南に至る NNW 方向断層で基盤岩類に接し、この断層に沿って向斜構造を作る。ここで NW~NNW 方向とは異なる EW 方向の十楽一貝川断層があることも注目すべきであるが、筑豊炭田などと本地域第三系の構造を比較すると第三系が NW~NNW 方向断層で基盤岩に接し、その断層に沿って向斜構造が認められるのは筑豊などでは東縁であるのに対し、本地域では西あるいは南縁であり、第三系が不整合関係で基盤岩を覆うのは筑豊などでは西縁であるが、本地域では東あるいは北東縁であり、筑豊などと当地域では構造上の東西関係が逆になる。松本達郎 (1951, 1962) は北九州・西中国の第三系積成盆湾入の形は NNW—SSE の朝鮮方向の構造系統を表現し、それらの分布地区間に基盤の分布があり、第三系積成盆では複地溝状形が、基盤には複地壘状形が読みとられると述べ、さらに基盤変形について言及しているが、筑豊などと当地域では断層および不整合の位置が東西入れ換えることは、基盤地質を考察する際の重要な資料となる。

C. 向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩と断層との関係

油谷町泊では橄欖石粗面玄武岩の火山礫凝灰岩に NW および ENE 方向の小断層が認められ、また日置村長行では黄波戸礫岩砂岩層が橄欖石粗面玄武岩と NNW 方向断層で接する。向津具礫層および玄武岩の分布を追跡し、地質図を描くと EW および NW~NNW 方向断層により第三系は大きく転位するが、礫層および玄武岩にはその影響が見られないようである。また玄武岩を切る断層方向は礫層積成前の断層方向にほぼ一致する。角島断層など NNE 方向断層と向津具礫層および玄武岩との直接関係は不明である。しかし角島では尾山礫層は尾山地域には分布するが、元山地域ではその痕跡すら発見できず両地域は地質のみならず地形にも相違が認められることから NNE 方向断層は最近においても活動したことが推定される。

山崎 (1959 a) および松本征夫 (1961) によれば本玄武岩にほぼ対比される佐世保・唐津炭田松浦玄武岩類は B_1 — B_4 と区分され、同地域 NW 方向断層はその下部 (B_1 — B_2) を切るが、その上部 (B_3 — B_4) に覆われており、松浦玄武岩類の活動と NW 方向断層は時期的にも密接な関係があると推定している。したがって向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩についてもかかる見地からの検討も今後必要であろう。

XI. 地質時代および対比

A. 先大辻期玄武岩および安山岩類

紫蘇輝石橄欖石玄武岩、含紫蘇輝石ピジョン輝石普通輝石橄欖石安山岩および橄欖石安山岩などは八幡層 (浦河世) より新しく日置層群より古いという野外の事実以外に時代決定の資料を持たない。本地域周辺にはその時代が白堊紀末と考えられている多くの火成岩類 (長谷・他, 1954; 長谷 [Hase], 1958, 1960) があり、また広島県双三郡作木村の作木火山岩

類* (吉田, 1961) は摺滝化石植物群 (遠藤, 1959; 今村・吉田・三浦, 1960) を産出し、その時代はヘトナイ世とされているが、これら白堊紀末の火成岩類に比較して本玄武岩および安山岩類は新期のものであると思われる、その時代を一応古第三紀としておく。村上 (1959) は須佐、益田、浜田などに第三紀旧期の火山岩類を報告したことがあるが、その時代の根拠を分布、ジルコンおよび本地域における火山活動に求めている。北部九州炭田地域第三系 (松下, 1949) には凝灰岩は挟在するけれども火山岩体は認められない。小原 [OHARA] (1961, 1962) は重鉱物の立場から北九州諸炭田の古第三系積成当時の火山活動について言及している。本玄武岩および安山岩類とこれら火山活動の一部との関連も考えられるが、現状では対比困難である。なお松本征夫 (1961) は朝鮮慶尙北道長鬢層群および凡谷里層群の火山岩類の時代を“漸新世”としているが、本玄武岩および安山岩類をこれらに対比させることも困難である。

B. 日 置 層 群

本層群の境川累層黄波戸礫岩砂岩層および峠山累層の岩相は筑豊炭田芦屋層群山鹿・坂水層の岩相に類似し、芦屋動物群を産出している。さらに本層群中に挟まれる凝灰岩 (骨石) 層の発達状態、堆積輪廻、および小型有孔虫の予察的検討 (岡本, 1960) を考慮すると黄波戸礫岩砂岩層は芦屋層群山鹿層 (松下, 1957)、佐世保炭田杵島層群曲川層 (高橋良平・他, 1957) および唐津炭田佐里砂岩累層・行合野砂岩累層下部 (山崎, 1959b) にほぼ確実に対比できる。

かくすると1堆積輪廻層からなり、貝類化石を産出せず、非海成の疑も持たれる十楽礫岩頁岩層は、岩相上下部の礫岩を主とする部分に赤紫色を呈する部分もあることなどから筑豊・小倉炭田の大辻層群出山層に、上位の炭質頁岩を挟み頁岩を主とする部分は遠賀層 (松下, 1949, 1957; 岩橋・小原, 1959) に対比させることも考えられる**。しかしながら花粉化石の立場から高橋 清 (1962 a) は小倉炭田の古第三系は筑豊炭田の遠賀相当層から始まると述べていることを考慮して十楽礫岩頁岩層を筑豊炭田大辻層群遠賀層に一応対比させておく。したがって本部層はまた崎戸・高島・唐津炭田の西彼杵層群間瀬層および杵島層群杵島 (累) 層 (水野・高橋 清, 1962; 水野, 1963) に対比できることになる。なお山口県豊浦郡西市付近の礫岩、砂岩および頁岩よりなる古第三系は高橋 清 [TAKAHASHI, K.] (1961, 1962b) の花粉化石の研究を考慮することにより本部層に対比されるであろう。

峠山累層は芦屋動物群を産出することの他に、最上位層準の凝灰岩層は、それ以下が流紋岩～石英安山岩質であったのに対し、石英安山岩～安山岩? 質である。一方杵島層群の凝灰岩は石英安山岩 (山崎・松本征夫・富田 [YAMASAKI, MATSUMOTO, Y. and TOMITA] (1959a・b) ～流紋岩に由来するが、相ノ浦・佐世保層群のものは石英安山岩に由来すると考えられてい

* 松本達郎 (1962) は作木火山岩類を八幡層に対比されるものの一部と考えている。

** 黄波戸部落西方の十楽礫岩頁岩層と思われる小露頭から採集した植物化石は対比・時代決定に用いるには不十分と考える。遠藤は筆者らに同地化石植物群の時代は中新世になる可能性が強いと述べた。同地周辺には出山層に比較される岩相が分布するのでこの露頭が出山層? であるとすれば、小倉炭田出山層から中新世阿仁合型植物群 (斎藤林次, 1957) および下関市出山層 (高橋英太郎, 1959) から古期鮮新世とされている幡生植物群を産出したことと符合するものがある。

る(松井, 1961)。したがって峠山累層は佐世保炭田杵島層群三川内・早岐・大塔累層(一行合野砂岩累層中~上部・畑津砂岩累層・畑津頁岩累層)(高橋良平・他, 1957; 山崎, 1959b)

第8表 油谷湾付近第三系と北部九州および山陰・瀬戸内第三系との対比表

時代	佐世保炭田	筑豊炭田	油谷湾地域	山陰(島根県)	瀬戸内(三次庄原)
最新世				都野津層中 _文	
鮮新世	松浦玄武岩類	概観石粗面玄武岩	概観石粗面玄武岩?		
	八久保砂礫層		向津具礫層		
中新世	平戸層中			出雲層群	
	野島層群	肥前粗粒玄武岩	古銅輝石輝石通輝石安山岩など	松江累層日 _品 布志名累層日 _文 _品	
新世	大屋累層日 _品			石見層群	
	加勢累層日 _品		油谷湾層群日 _中 _品	大森累層日 _品 久利累層日 _品 川合累層日 _品 _品	備北層群日 _品
	福井累層日 _品		↓?	浪多亜層群 _中 _文	塩町累層物
	世知原累層日 _品			↓?	
	新杵島累層日 _中				
	中里累層日 _品				
	相浦層群				
	道中累層日 _品				
	棚方累層日 _品				
	白浦層群				
古第三紀	志田累層 _中		日置層群		
	大塔累層日 _品	芦屋層群	峠山累層日 _品	小型有孔虫化石 日 海棲貝類化石 日 _品 門ノ沢動物群 日 _品 芦屋動物群 日 _品 杵島(閉海)動物群 日 _品 淡水(汽水)標貝類化石 文 哺乳動物その他動物化石 中 植物化石 中 _品 台島植物群 中 _品 阿仁合植物群 中 _品 相ノ浦植物群	
	早岐累層日 _品				
	三川内累層日 _品				
	曲川累層日 _品				
杵島累層日 _品	大立層群	遠賀層日 _品	境川累層日 _中 _品		
(古第三系)	(古第三系)	出山層日	廣部十葉層		
			含葉輝石輝石ビシオン輝石普通輝石概観石安山岩など		
			紫輝石概観石粗面玄武岩		

本表は主として以下の資料によりまとめた。
 佐世保・筑豊炭田地域……浅野〔ASANO〕(1962a・b), 岩橋〔IWAHASHI〕(1961a・b・c), 松井(1961), 松本征夫(1961, 1963), 松下(1949), 松下・他(1956), 水野(1962a・b, 1963), 水野・高橋 清(1962), MURATA(1961), OJI(1961b), 首藤(1963a・b), 橋(1963), 高橋 清(1962a・b), 高橋良平・植田・岩橋(1957), TANAI(1961), および山崎(1959b)。
 山陰・瀬戸内地域……今村〔IMAMURA〕(1957, 1963), 今村・小島・梅垣(1953), MUKAE(1958), 岡本(1959), および多井〔TAI〕(1959, 1963)。

にほぼ対比できるであろう。峠山累層と芦屋層群の関係については、岡本の観察では人丸累層の砂岩々相は脇田層上部の佐世保型の砂岩に近似のものが多く、また水野 (1963) は相ノ浦層群に含まれると同様の粗粒砂岩が芦屋層群上部に挟まれ、貝類化石では芦屋層群上部に含まれるものが西彼杵半島周辺地区ではむしろ水野の佐世保階の地層群に含まれるとしている点に留意すると峠山累層は芦屋層群坂水層および脇田層下～中? 部に対比される可能性が非常に強くなる。しかしここでは一応峠山累層を坂水・脇田層 (松下, 1957) 全体に対比させておく。

人丸累層は挟在する凝灰岩層が峠山累層最上位のものに引き続いて石英安山岩～安山岩? に由来するものであること、*Corbicula (Corbicula) matusitai* を産出することなどから相ノ浦層群 (岩橋, 1961b) (一部?) に対比されることは確実である。人丸累層からの大坊化石植物群について TANAI (1961) は相ノ浦化石植物群に含められるものであると述べたのに対し、高橋英太郎 (1959b) は相ノ浦型より古期のものとしたが、筆者らには本植物群を相ノ浦化石植物群に含めるのが好都合である。先にも述べたように人丸累層の岩相に着目すると本累層の一部は芦屋層群脇田層の一部にも対比される可能性がある。

角島砂岩層の岩相は芦屋層群山鹿・坂水層のそれに似るが、貝類化石の内容は *Batillaria takeharai*, *Crassostrea gravitesta*, *Cyclina japonica* などで、これら群集は相ノ浦・佐世保層群から産出している (水野, 1956b, 1963)。しかし、それらの中で *Batillaria takeharai* は豊北町神田地区の峠山累層相当層からかなり産出することが判明した。したがって現状では、先にも述べたように相ノ浦層群 (一部?) に対比される人丸累層の異相と考えるのが最も妥当であろう。

筆者ら (今村・遠藤・岡本, 1958; 今村, 1958) は黄波戸礫岩砂岩層から産出した野田化石植物群を報告して本地域の“芦屋”層群の時代は古第三紀であると述べた。人丸累層から大坊化石植物群を産出する。高橋英太郎 (1959b) は本化石植物群を藤岡の鑑定に基き、相ノ浦化石植物群よりは野田化石植物群に近く、その時代を漸新世として報告したが、TANAI (1961) はこれは相ノ浦型植物群であり、中新世古期とした。高橋 清 [TAKAHASHI, K.] (1962b, 1963 a・b) は黄波戸礫岩砂岩層および人丸累層からの試料の花粉を検討して佐世保型の花群を産出することからその時代を漸新世～中新世古期とした。黄波戸礫岩砂岩層および峠山累層から産出する芦屋動物群の時代については NAGAO (1928 a・b) 以来 HATAI (1938), HIRAYAMA (1956), 水野 (1956a, 1962a), OYAMA, MIZUNO and SAKAMOTO (1960), 首藤 (1963a) などの研究があり漸新世～中新世古期とされてきた。*Corbicula (Corbicula) matusitai* (SUZUKI, 1941) は相ノ浦・佐世保・野島層群および山陰古浦累層 (中新世) から産出している。角島砂岩層からの貝類化石群集については水野 (1963) の佐世保階に特徴的で、その時代は中新世古～中? 期と考えられている。

しかし浮遊性有孔虫の立場から浅野 [ASANO] (1962a・b) は杵島層を Aquitanian の下限としているが、首藤 (1963 a・b) は間瀬・杵島 (累) 層が漸新世となり、これらを除いた西彼杵・杵島層群から、加勢累層を除いた佐世保層群までが Aquitanian になると推定している。したがって本地域では暫定的に十楽礫岩頁岩層の時代を漸新世とし、これを除いた日置層群の時代を Aquitanian —中新世古期— としておく。

C. 油谷湾層群

本層群の岩相は概して佐世保層群のそれに近似する。貝類化石で対比・時代決定に重要なものとして次のものがある。すなわち伊上累層では *Polinices* cf. *meisensis*, *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *arakawai*, *Chlamys* (*Chlamys*) cf. *miyatokoensis*, *Kotorapecten* cf. *egregius*, *Lima* cf. *konnoui*, 角山・川尻累層では *Batillaria tateiwai*, *Siphonalia osawanoensis*, *Nuculana* cf. *pennula*, *Yoldia* cf. *tokunagai*, *Propeamussium tateiwai*, *Tellina* cf. *notoensis*, *Cuspidaria* cf. *osawanoensis* をあげることができる。川尻累層から *Crassostrea* cf. *sakitoensis* を産しているが、この外に芦屋動物群の要素を油谷湾層群は含まない。したがって上記の内容から油谷湾層群は八尾・門の沢動物群の要素およびそれらに伴うものを産出することができる。蘚虫 *Cf. Cellepora formosensis* は Burdigarian のものとして知られており、ウニ *Echinolampas yoshiwarai* は従来“中新世中期”とされた時代の地層から産出し、*Linthia nipponica* は中新～鮮新世のものとして、さらに藻類 *Dermatolithon* cf. *saipanense* は Saipan の Tagpochau limestone (Aquitanian) から報告されたものに似ており、*Mesophyllum yuyashimaensis* は Northern Lau から報告された *Mesophyllum mangoenum* (中新世) に近縁のものとして (ISHIJIMA, 1962)。これら化石の中で貝類化石を最も重要視すると、佐世炭田相ノ浦・佐世保層群の貝類化石については今後の問題が残されているとしても、福井・加勢(累)層の貝類化石が相ノ浦層群および佐世保層群下～中部のものに比べて最も八尾・門の沢動物群の要素に近縁のもので特徴づけられると考えてさしつかえないであろう(水野, 1956b, 1963; 首藤, 1958; 波多江・有吉・田代, 1961)。したがって油谷湾層群は加勢層, あるいは佐世保層群上部にまで対比される。また本層群は山陰地域第三系では石見層群川合・久利累層(岡本, 1959), 瀬戸内地域のものでは備北層群(今村, 1953; 多井, 1963), さらに南朝鮮では慶尙北道の延日層群(金原, 1936) にほぼ対比できる。

従来八尾・門の沢動物群の要素あるいはそれに随伴するものによって特徴づけられる層準の時代は中新世中期とされた。本邦ではこの時期に *Miogypsina-Operculina* 動物群を伴うが、その時代は浮遊性有孔虫の立場(齊藤[SAITO], 1963a・b; 首藤, 1963a)から Burdigarian とされている。したがって油谷湾層群の時代は Burdigarian —中新世中期—とする。

D. 古銅輝石普通輝石安山岩および流紋岩

これら火山岩類活動の時代を ŌJI (1961b) は中新～鮮新世としている。古銅輝石普通輝石安山岩および石英粗粒玄武岩は油谷湾層群より新しく橄欖石粗面玄武岩より古期のものであること以外時代決定の資料を欠く。山口県東部高山岬玄武岩を ŌJI (1961) は古銅輝石普通輝石安山岩とし、これと密接な関係があるものとして同地付近の粗粒玄武岩を報告しているが、本地域古銅輝石普通輝石安山岩および石英粗粒玄武岩は岩石学的に高山岬玄武岩などと一連で同時期のものと考えられる。一方北西九州の肥前粗粒玄武岩類は山陰グリーンタフ地域の高山岬玄武岩、高山斑岩の活動と同性質を有し、同時期のものと考えられている(松本征夫, 1961, 1963) ことから、古銅輝石普通輝石安山岩および石英粗粒玄武岩は肥前粗粒玄武岩に対比され、それら活動の時期は中新世新期となる。ほぼこれと同時期に山陰(島根県)では石見層群大森累層の顕著な火山活動(MUKAE, 1958)がある。

流紋岩も先大辻期安山岩類より新期のものであること以外時代決定の資料を持たない。武雄流紋岩ないし肥前粗粒玄武岩類に対比されるものかも知れないが、ここでは一応 \bar{O}_{II} (1961b) の考えに従っておく。

E. 向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩

本礫層とこれを覆う玄武岩との関係、およびこれらの分布・性格は佐世保・唐津炭田の八ノ久保・佐留志砂礫層と松浦玄武岩類とのそれら (岩橋, 1961a; 山崎, 1959a) にきわめて類似している。また本玄武岩および松浦玄武岩類は岩石学的にも環日本海新生代アルカリ岩石区の構成員として同時期で一連の活動によるものと見做されている (松本征夫, 1961; \bar{O}_{II} , 1961b)。したがって向津具礫層は八ノ久保砂礫層, 佐留志砂礫層, および長崎県西彼杵半島の面高礫岩層 (野田・牟田, 1957) に対比され, 橄欖石粗面玄武岩は九州北西部に広く分布する松浦玄武岩類に対比できる。下関および北九州市などに分布する橄欖石玄武岩の時代を松浦玄武岩類より新しいとする考 (首藤, 1962c) もあるが, 玄武岩下には礫層を伴なうところもあり, 岩石学的にも松浦玄武岩類に相当するものも存在する (高橋英太郎, 1957; \bar{O}_{II} , 1961b) ようである。

高橋英太郎 (1953) は本礫層の時代を鮮新—洪積世 (I_2) とし, 本玄武岩を洪積世 (J_1) とした。岩橋 (1961a) は従来の資料を検討して八ノ久保砂礫層は I_1 あるいは I_2 以後に積成を始めたと推定し, 松浦玄武岩類の噴出開始時期は礫層以後とした。しかし, 松本征夫 (1961) は松浦玄武岩類の時代を鮮新世としている。首藤 (1962c·d) も八ノ久保砂礫層を I_2 , 松浦玄武岩類を I_2 — J_1 としたが, 最近はこれらをほぼ鮮新世としている (首藤, 1963b)。さらに橋 (1963) は茂木植物化石層 (鮮新—最新世) が松浦玄武岩類の B_1 — B_2 に相当すると思われる茂木玄武岩を不整合関係で覆うことを報告している。以上の諸研究から八ノ久保砂礫層相当層および松浦玄武岩類の時代が鮮新世になることがほぼ確実であれば, これらに対比される向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩の時代も鮮新世となるであろう。

島根県浜田市付近に分布する都野津層の時代について高橋英太郎 (1959b) は植物化石の立場から鮮新世古期としているが, 今村 [IMAMURA] (1957, 1963) は *Stegodon* sp., *Bison* sp., および *Metasequoia japonica*, *Sequoia semperivirens*, *Glyptostrobus europaeus*, *Liquidambar* sp. などを産出することから鮮新世新期—洪積世古期と考えている。都野津層と向津具礫層および橄欖石粗面玄武岩との比較も考えられるが, おそらくこれらは時代を異にするものになると推定している。

F. 古市礫層および尾山礫層

先にも述べたようにこれら礫層についての検討は予察的段階を出ず, 地形との関係も明らかでない。また古市礫層としたものに多少の新旧関係があるかとも思われ, さらに両礫層が確実に同時期のものかどうかもわかっていない。

山口県西部から北九州・福岡市付近の“礫層” (高橋英太郎, 1953, 1959b, 1961; 高橋英太郎・他, 1958; 首藤, 1962a·b·c·d; 浦田, 1962) と比較検討して, 古市・尾山礫層は首藤の九重期の大在^{おうざい}—島郷亜期 (J_1 — J_2) の堆積物であろうと思われるが, 確実な対比は今後の問題となる。

XII. 総 括

山口県長門市西部，大津郡日置村・油谷町，および豊浦郡豊北町角島に分布する新生界を検討した結果，以下のことが明らかになった。

1. この地域の新生界の層序（第1表）は，下位から上位へ，紫蘇輝石橄欖石玄武岩，含紫蘇輝石ピジョン輝石普通輝石橄欖石安山岩・橄欖石安山岩・普通輝石安山岩，日置層群，油谷湾層群，古銅輝石普通輝石安山岩など（岩脈），流紋岩（岩脈），向津具礫層，橄欖石粗面玄武岩，および古市・尾山礫層に区分される。

2. 先大辻期玄武岩および安山岩類の時代は古第三紀と推定する。

3. 日置層群は境川（さらに十楽礫岩頁岩層と黄波戸礫岩砂岩層に細分する），峠山，人丸の3累層，および角島砂岩層に区分される。十楽部層は大辻層群遠賀層に対比されるであろう。黄波戸部層および峠山累層は芦屋動物群および野田（芦屋）化石植物群などを産出し，芦屋層群山鹿，坂水層，および脇田？層に対比できる。人丸累層は *Corbicula (Corbicula) matsutai* および大坊（菱海）化石植物群などを産出し，相ノ浦層群（一部？）に対比される。角島砂岩層は水野の佐世保階に特徴的な貝類化石を産出する。本部層は人丸累層の異相となる可能性が強い。

4. 油谷湾層群は日置層群を非整合関係で覆うと考える。本層群は伊上（さらに Ia~Ig 層に細分する），角山，および川尻累層に区分される。伊上累層を模式とし，角山累層は伊上累層の比較的下部に，川尻累層は伊上累層の中~上部およびそれ以上の層準に相当する。八尾・門の沢化石動物群の要素またはこれらに伴う貝類化石などを産出し，加勢層ないし佐世保層群上部，さらに山陰川合・久利累層および瀬戸内備北層群に対比される。

5. 向津具礫層は橄欖石粗面玄武岩に整合関係で覆われる。それぞれ八ノ久保・佐留志砂礫層および松浦玄武岩に対比される。

6. 日置層群は日置村黄波戸・長門市境川地域と油谷町・日置村地域の2つの地域に分布し，前者は NNW 方向の軸を持つ非対称向斜構造を示し，後者は EW 方向の軸を持つ非対称の西に開いた半盆状構造を示す。しかし各積成盆毎の第三系が基盤に接する部分が，筑豊炭田付近では東縁が断層で，西縁が不整合であるのに対し，本地域では東あるいは北東縁が不整合で，西あるいは南縁が断層である。

油谷湾層群は，積成の初期のものは油谷町伊上地域に分布し日置層群と同構造を示すが，むしろ ENE-WSW 方向に広く分布し，同方向を軸とし NNW 方向へ傾斜する波状単斜？構造を示す。大局的に本地域第三系は筑豊型の構造をなす。

7. 第三系については多くの問題が残されているが，当面の問題としては化石一特に微化石一層位学の立場から再検討を試みる予定である。また古市・尾山礫層についても今後詳細に検討されねばならぬ。

主要参考文献

- ARAI, J. (1960): *The Tertiary System of the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, Central Japan. Part I Sedimentology.* Japan. Soc. Promot. Sci., Tokyo.
- ASAMI, E. (1954): On the Reverse Natural Remanent Magnetism of Basalt at Cape Kawajiri, Yamaguchi Prefecture. *Proc. Japan. Acad.*, 30, (2), 102~105.
- 浅海英三・堂面春雄・吉富武夫 (1954): 川尻岬玄武岩の反転磁化. 科学, 24, (8), 420~421.
- ASANO, K. (1962a): Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan. *Sci. Repts. Tohoku Univ.*, 2nd Ser., Spec. Vol., (5), 49~65.
- 浅野 清 (1962b): 有孔虫化石群からみた日本の古第三系. 東北大地質古生物研報, (57), 1~32.
- 遠藤誠道 (1959): 日本群島上部白堊紀産化石植物群について (演旨). 地質雑, 65, (766), 456.
- 長谷 晃 (1958): 西中国・北九州の後期中生界の層序と構造. 広大地研報, (6), 1~50.
- HASE, A. (1960): The Late Mesozoic Formations and their Molluscan Fossils in West Chugoku and North Kyushu, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. C, 3, (2), 281~342.
- 長谷 晃・他4名 (1954): 山口県地質図 (20万分ノ1) および同説明書. 山口県.
- 波多江信広・有吉正夫・田代信夫 (1961): 佐世保炭田志佐川上流地域の地質 特に加勢層の異常発達について. 九鉄誌, 29, (4), 167~178.
- HENSON, F. R. S. (1950): Cretaceous and Tertiary Reef Formations and Associated Sediments in Middle East. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 34, (2), 215~238.
- 池辺展生 (1957): 日本の新生代の積成盆地 —特に中新世の積成区—. 新生代の研究, (24-25), 1~10.
- IMAMURA, S. (1957): A New Miocene *Sassafras* from Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. C, 2, (1), 53~61.
- 今村外治 (1958): 植物化石群からみた山口県油谷湾地方の芦屋層群の地質時代 (演旨). 地質雑, 64, (759), 700.
- (1963): 西中国地方の岩海 (Felsenmeer) の数例について. 広大地研報, (12), 257~275.
- ・岡本和夫 (1959): 山口県油谷湾地方の新・古第三系の層序と構造 (演旨). 地質雑, 65, (766), 440~441.
- ・和田 健 (1956): 山口県油谷湾地方の菱海層群について (演旨). 地質雑, 62, (730), 390.
- ・遠藤誠道・岡本和夫 (1958): 山口県油谷湾地方芦屋層群の野田化石植物群 (演旨). 地質学会西日本支部会報, (22), 1~3.
- ・小島丈兒・梅垣嘉治 (1953): 地質巡検案内書 「上根・船佐・三次・三良坂・庄原・勝光山」. 広大理地学教室.
- ・吉田博直・三浦 亮 (1960): 広島県双三郡作木村地方の地質, 特に上部白堊紀^{すりたき}植物化石群の層位について (演旨). 地質雑, 66, (778), 466.
- ISHIJIMA, W. (1954): *Cenozoic Coralline Algae from the Western Pacific.* Yūhōdō, Tokyo.
- (1962): Calcareous Algae of Corallinaceae in the Tertiary System around Yuya Bay, Yamaguchi Prefecture, Japan. *St. Pal's Rev. Sci.*, 2, (1), 17~24.
- 岩橋 徹 (1961a): 北松地域およびその周辺にみられる八ノ久保砂礫層 (新称) について —“佐世保炭田”の研究(その2)—. 九大理研報 (地質), 5, (2), 80~97.
- (1961b): 佐世保炭田に分布する相ノ浦層群の綜括的層序・岩相変化・堆積状況について —同上(その3)—. 九大理研報 (地質), 5, (3), 111~128.
- IWAHASHI, T. (1961c): Study of the Sasebo Coal Field, Northwestern Kyushu, Japan. Part 1 Stratigraphy of the Tertiary Sasebo Group. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, Ser. D, 11, (3), 419~439.
- 貝塚爽平 (1950): 中国地方西部の地形. 東大理地研究, (1), 87~97.
- 金原均二 (1936): 朝鮮慶尙北道延日郡北部の地質学的研究. 地質雑, 43, (509), 73~103.
- 河合正虎 (1963): 山口県西部における後期中生代の地殻変動 (演旨). 地調月報, 14, (3), 104~105.
- 巨智部忠承 (1903): 角島図幅 (20万分之1) および同説明書. 地質調査所.
- 小松 疆 (1956): 山口県黄波戸砂鉄鉱床調査報告. 地調月報, 7, (11), 523.

- 倉沢 一・高橋 清 (1960) : 山陰西部・新生代火山岩類の化学的性質. 火山, 2集, 5, (2), 110~127.
- LAHEE, F. H. (1959) : *Field Geology*. 6th ed., McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- MASUDA, K. (1959) : On the Miocene Pectinidae from the Environs of Sendai; Part 13, On *Pecten (Patinopecten) paraplebejus* Nomura and Hatai. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (33), 1~6.
- 松井和典 (1961) : 九州西部の後期新生代火成活動. 太平洋, (1), 9~11.
- 松本達郎 (1951) : 北九州・西中国の基盤地質構造概説. 九大理研報 (地質), 3, (2), 37~48.
- ・野田光雄・宮久三千年 (1962) : 日本地方地質誌 九州地方. 朝倉書店, 東京.
- 松本征夫 (1961) : 北九州松浦玄武岩類の岩石学的研究. 九大生産科研報, (30), 1~99.
- (1963) : 北中部九州における後期新生代の火山活動. 九大生産科研報, (34), 1~10.
- 松下久道 (1949) : 九州北部に於ける古第三系の層序学的研究. 九大理研報 (地質), 3, (1), 1~57.
- (1951) : 九州北部炭田の地質構造. 九大理研報 (地質), 3, (2), 49~54.
- (1957) : 洞海湾周辺地質調査報告. 日本道路公団若戸橋調査事務所.
- (1963) : 福岡県下諸炭田の基盤断層について (演旨). 地質学会西日本支部会報, (34), 5.
- ・高橋良平・小原浄之介・岩橋 徹・井上英二 (1956) : 北九州古第三紀層の地質について. 有孔虫, (5), 13~22.
- 水野篤行 (1956a) : 貝化石による九州北西部古第三系の分帯 (予報) —本邦古第三系の対比論のために—. 地調月報, 7, (6), 261~270.
- (1956b) : 九州北西部“筑紫階”の貝化石について. 有孔虫, (6), 35~40.
- (1962a) : 西日本地域における古第三系および下部新第三系の古生物年代学的研究 (第1報, 西彼杵半島周辺の古第三系の層序と貝類化石群について). 地質雑, 68, (806), 640~648.
- (1962b) : 同上 (第2報, 西彼杵半島周辺の古第三系の対比と古生物年代学的区分について). 地質雑, 68, (807), 687~693.
- (1963) : 同上 (第3報, 貝類化石群の層位的・地理的分布). 地質雑, 69, (808), 38~50.
- ・高橋 清 (1962) : 筑豊炭田遠賀層産の貝類化石について. 九鉱誌, 30, (2), 62~67.
- MUKAE, M. (1957) : A Trial for the Rapid Determination of Volcanic Rocks. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 2, (1), 21~28.
- (1958) : Volcanostratigraphical Study on the Miocene Volcanism in the Shimane Prefecture. *Japan. Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 2, (2), 129~172.
- 村上允英 (1956) : 西中国の第三紀深成岩類. 岩鉱誌, 43, (4), 167~178.
- NAKANO, M. and K. OKAMOTO (1962) : *Chlamys* and *Venericardia* from the “Ashiya” Group in the Yuya-wan Area, Yamaguchi Prefecture, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (48), 311~320.
- 新野 弘 (1946) : 礫性堆積物の一例. 資源研彙報, (9), 89~94.
- 野田光雄・牟田邦彦 (1957) : 長崎県西彼杵半島の地質構造. 九大教養地研報, (4), 17~21.
- 小倉 勉 (1918a) : 山口縣大津郡地質調査報文. 地調報, (66), 1~48.
- O. T. (1918b) : 山口縣大津郡の玄武岩 (雑報). 地質雑, 25, (299), 431~432.
- 小倉 勉 (1919) : 山口縣大津郡の第三紀層に就いて. 地学雑, 31, (364), 238~245.
- OHARA, J. (1961) : Heavy Mineral Associations in the Paleogene Systems of Some Coal Fields, North Kyushu, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D*, 11, (3), 381~418.
- 小原浄之介 (1962) : 重鉱物による北九州諸炭田の地質学的研究. 九大理研報 (地質), 6, (1), 33~76.
- 応地善雄 (1961a) : 西山陰地域の新生代玄武岩類の岩石学的研究 (その3) —大津地区の玄武岩類—. 岩鉱誌, 45, (1), 1~8.
- Ōji, Y. (1961b) : Petrology of the Cenozoic Basaltic Rocks of Western San-in and North Kyushu, Japan. *Bull. Fukuoka Gakugei Univ., Spec. Vol.*, (1), 1~89.
- 岡本和夫 (1959) : 島根県出雲市南東部の新第三系. 地質雑, 65, (760), 1~11.
- (1960) : 山口県油谷湾付近第三系の小型有孔虫化石群 (予報). 有孔虫, (11), 47~53.
- (1961a) : 山口県豊浦郡^{ホツホク}豊北町角島の地質 (演旨). 地質学会西日本支部会報, (26), 2~3.
- (1961b) : 山口県豊浦郡豊北町角島の新生界. 地質雑, 67, (791), 476~483.
- ・今村外治 (1961) : 山口県油谷湾付近の第三系—特に油谷湾層群について— (演旨). 地質雑, 67, (790), 401.

- 岡本和夫・今村外治 (1962): 山口県油谷湾付近の第三系一特に“芦屋”層群について— (演旨). 地質雑, 68, (802), 413~414.
- (1963): 山口県油谷湾付近第三系と北部九州・山陰第三系との対比 (演旨). 地質雑, 69, (814), 313~314.
- OKAMOTO, K. and M. NAKANO (1963): *Glycymeris* and *Cultellus* from the Tertiary Hioki (Ashiya) Group in the Yuya-wan Area, Yamaguchi Prefecture, Southwest Japan. *Geol. Rep. Hiroshima Univ.*, (12), 531~539.
- 小野川博 (1960): 山口県大津郡日置村附近の古第三系. 広大理卒論手記.
- RICH, J. L. (1950): Flow Markings, Groovings, and Intrastratal Crumplings as Criteria for Recognition of Slope Deposits, with Illustrations from Silurian Rocks of Wales. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 34, (4), 717~741.
- (1951): Three Critical Environments of Deposition, and Criteria for Recognition of Rocks Deposited in Each of Them. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 62, (1), 1~20.
- 斎藤常正 (1963a): 日本の新第三紀浮遊性有孔虫群. 化石, (5), 8~19.
- SAITO, T. (1963b): Miocene Planktonic Foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Repts. Tohoku Univ.*, 2nd Ser., 35, (2), 67~122.
- 坂倉勝彦 (1964): 石炭地質学. 技術書院, 東京.
- SHROCK, R. R. (1948): *Sequence in Layered Rocks*. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- 首藤次男 (1958): 九州の中・後期新生界の堆積—構造的特性. 新生代の研究, (28), 643~653.
- (1962a): 九州若松市西部の最新統 (九州の最新統の地史学的研究—I). 地質雑, 68, (800), 269~281.
- (1962b): 九州の最新統諸層の吟味 一対比の基礎 (同上一II). 地質雑, 68, (801), 301~312.
- (1962c): 九州の最新統諸層の対比 (同上一III). 地質雑, 68, (803), 481~486.
- (1962d): 九州の最新統地史の問題点 (同上一IV). 地質雑, 68, (804), 522~536.
- (1963a): 日南層群の地史学的研究 一とくに高千穂変動について— 九大理研報 (地質), 6, (2), 135~166.
- (1963b): 九州の新第三系. 化石, (5), 111~122.
- 須藤俊男 (1942): 本邦に於ける第三紀砂鉄層の地質学的並びに鉱物学的通性. 地質雑, 49, (588), 335~355.
- 鈴木倉次・他4名 (1951): 国立公園候補地 長門日本海岸の概要, 第4節 地質. 13~31. 山口県.
- 鈴木 敏 (1909): 山口幅図(20万分之1)および同説明書. 地質調査所.
- 橋 行一 (1963): 茂木植物化石層と上部鮮新世松浦玄武岩類との関係. 長崎大教養紀要, 3, 44~52.
- 多井義郎 (1963): 西部本州瀬戸内中新統の海退相について. 広大地研報, (12), 295~304.
- 高橋英太郎 (1953): 西部瀬戸内海の成立—山口県第四紀編年— 地学研究, 6, (3), 130~135.
- (1957): 朝鮮の構造地質に関する諸考察. 山口大理学誌, 8, 87~92.
- (1959a): 層位学に関する若干の観察事項 (IV). 地学研究, 11, (3), 164~167.
- (1959b): 西部本州における中生代以降の植物群の変遷. 山口大理報, 10, 181~237.
- (1961): 吉南層群および相当層群の細分. 山口大理報, 12, 75~79.
- (1962): 山口県における土地地質調査の数例. 地学研究, 13, (1), 17~20.
- 河野通弘・長尾 恵・大浜迪郎 (1958): 宇部地域の洪積層. 山口大教育研論叢, 7, 2部, 115~120.
- TAKAHASHI, K. (1961): Pollen und Sporen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns (I Teil). *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, Ser. D, 11, (2), 151~255.
- 高橋 清 (1962a): 小倉炭田のいわゆる「出山層」の層位学的位置. 九鉱誌, 30, (9), 351~354.
- (1962b): 日本の漸新世と中新世下部にみられる化石花粉群. 化石, (4), 26~29.
- TAKAHASHI, K. (1963a): Sporenpaläontologische Untersuchungen der Hioki-Schichtengruppe von Waku und Kiwado. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, Ser. D, 14, (2), 143~157.
- (1963b): Pollenformen aus den Hitomaru-Schichten in der Yuya-wan Gegend. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (51), 120~127.

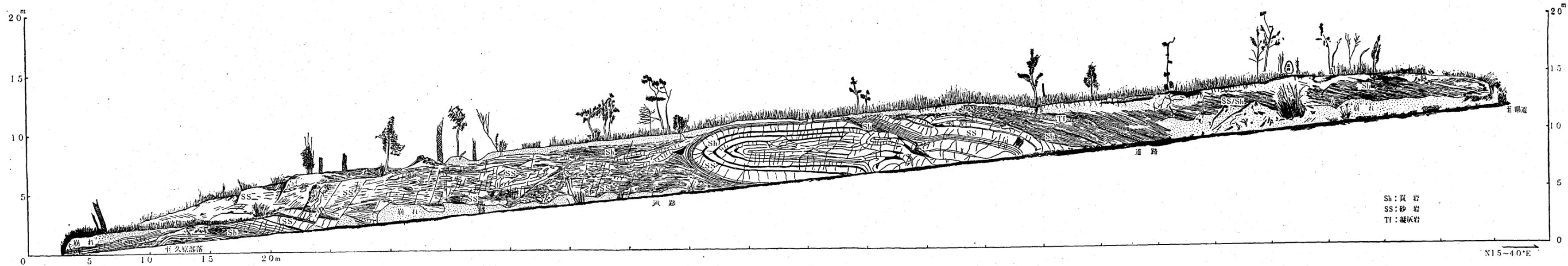
- 高橋良平・植田芳郎・岩橋 徹 (1957) : 杵島層群の研究 (その2) — 針尾島・早岐・有田周辺の岩相と地質構造について一. 地質雑, 63, (739), 207~216.
- 竹田英夫・井田太治・安藤高明 (1959) : 未利用鉄資源 第5輯, 黄波戸地区, 161~167. 地下資源開発審議会鉱山部会.
- TANAI, T. (1961) : Neogene Floral Change in Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. 4, 11, (2)*, 119~398.
- 田代修一 (1952) : 澱痕と地波. 堆積学研究, (1), 4~5.
- 東条平二郎 (1891) : 長門国大津郡産介化石の分析試験 (雑報). 地学雑, 3, (34), 552.
- 浦田英夫 (1962) : 福岡市附近の平坦面の地史学的研究. 九大教養地研報, (8), 1~45.
- 和田 健 (1951) : 山口縣大津郡日置村を中心とした第三系. 広島文理大卒論手記.
- (1955) : 山口縣油谷湾地域の地史について — 特に第三系の層序と化石一. 広島舟入高校「研究紀要」, (2), 33~48.
- ・今村外治 (1952) : 山口縣豊浦郡西北部の古第三系 (演旨). 地質雑, 58, (682), 307~308.
- ・———・長谷 晃 (1951) : 山口縣大津郡油谷湾東部の古第三系 (演旨). 地質雑, 57, (670), 306.
- 渡部景隆・見上敬三・鈴木 信 (1952) : 白浜層群の堆積状況 — 下田町東方の地質一. 地質雑, 58, (678), 93~100.
- 矢部長克 (1920) : 日本の高等有孔虫殻を含む第三紀岩 (4). 地質雑, 27, (324), 377~392.
- 山崎達雄 (1959a) : 唐津炭田の地質構造と貫入火成岩類. 九大生産研報, (26), 33~50.
- (1959b) : 杵島・西彼杵両層群の関係. 九大生産研報, (26), 74~83.
- 山崎達雄・松本征夫・富田 達 (1959a) : いわゆる“骨石”についての新知見. 九鉱誌, 27, (1), 21~27.
- YAMASAKI, T., Y. MATSUMOTO and T. TOMITA (1959) : Contribution to the Sedimentary Petrology of the So-called “Honeishi”, North Kyushu. *Rep. Resear. Inst. Sci. Ind., Kyushu Univ.*, (25), 39~46.
- 吉田博直 (1961) : 中国地方中部の後期中生代の火山活動. 広大地研報, (8), 1~39.

岡 本 和 夫

広島大学教育学部東雲分校地学教室

今 村 外 治

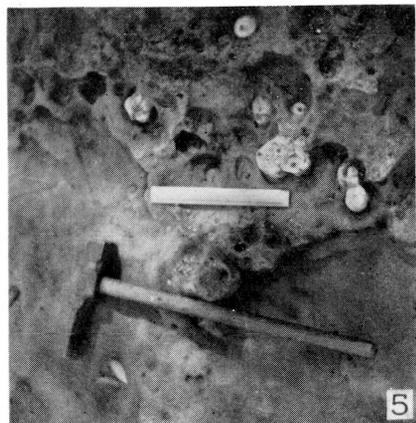
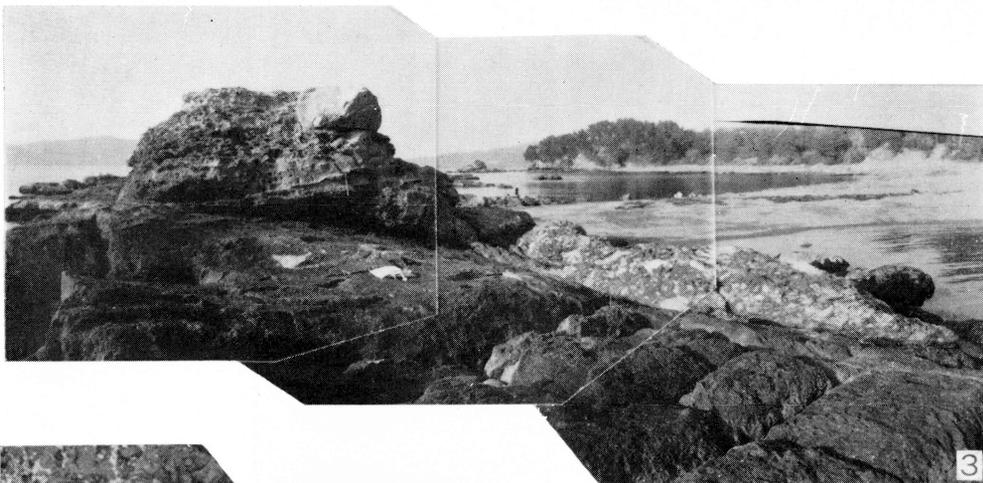
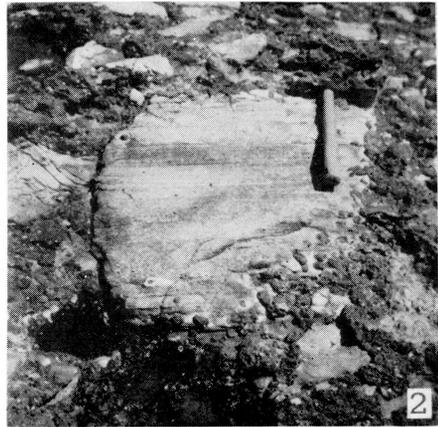
広島大学理学部地質学鉱物学教室



第 I 図版 slumping により形成された頁岩を挟む細粒砂岩層の横臥褶曲状構造。横臥褶曲の南側では rubble deposit? が形成されている。露頭は地層の走向および褶曲軸にほぼ直交する断面である。油谷湾層群川尻累層, 油谷町久原。

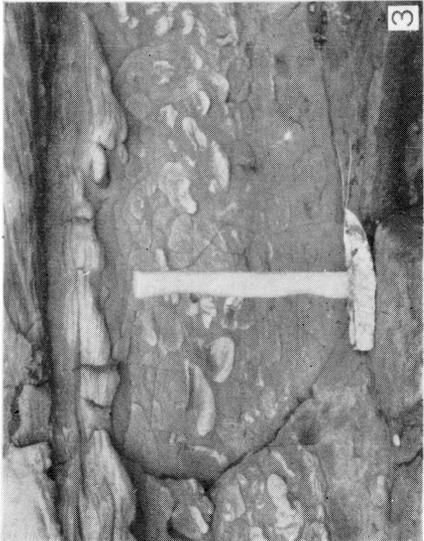
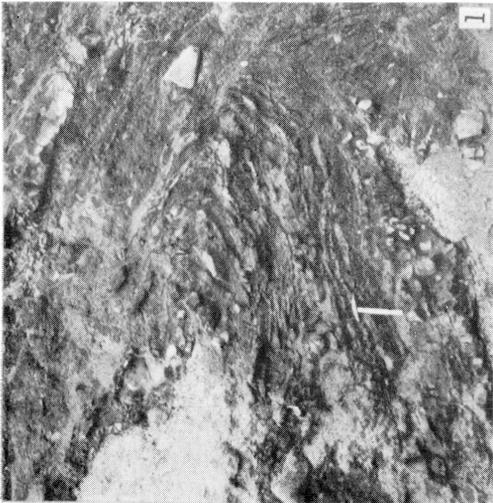
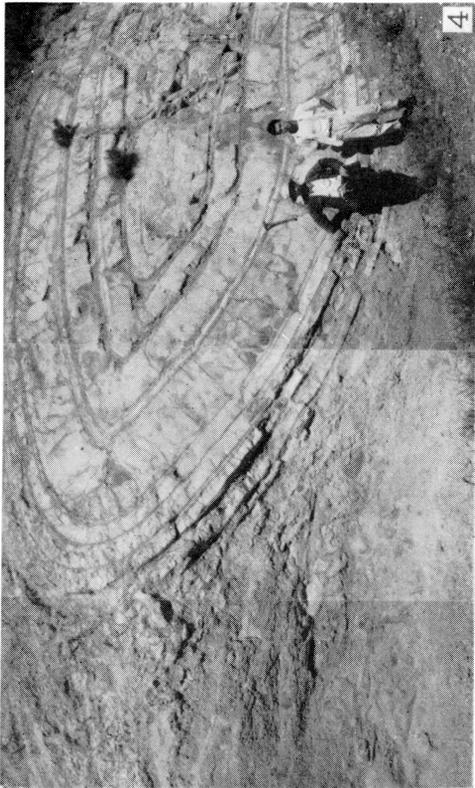
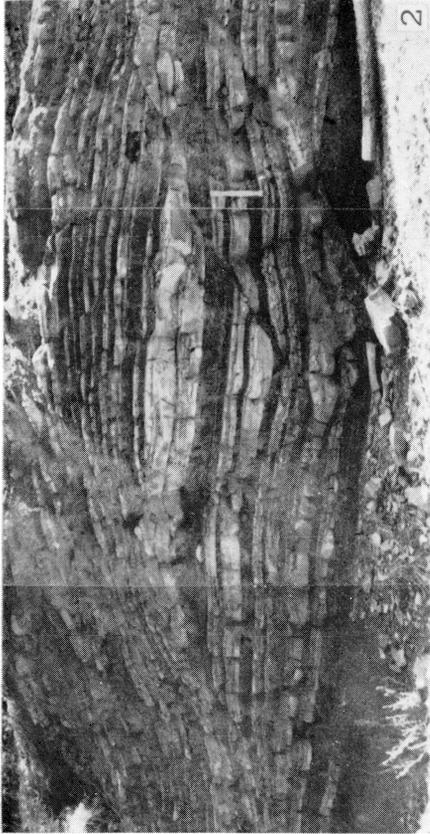
Pl. III 図 版 説 明

- FIG. 1. 粗粒砂岩中に含まれるいわゆる *Lithothamnium* 石灰岩の偽礫。油谷湾層群伊上累層 If 層。油谷町貝川西部海岸。
- FIG. 2. rubble deposit に含まれる粗粒砂岩角礫。基盤岩に由来した堅硬な礫が第三系砂岩角礫中に落ち込んでいる。油谷湾層群伊上累層 Ig 層。油谷町貝川西端通称鴨の大瀬。
- FIG. 3. 油谷湾層群伊上累層 Ig 層—rubble deposit—の岩相。油谷町貝川西端通称鴨の大瀬。
- FIGS. 4-5. 砂岩に含まれる生痕。径 2~3cm, 高さ約 5 cm の楕円~倒立円錐体の泥質岩を径 5~6mm の砂管が貫く。図はほぼ地層面上での状態を示す。油谷湾層群伊上累層 Ic 層。油谷町綾湖海岸。



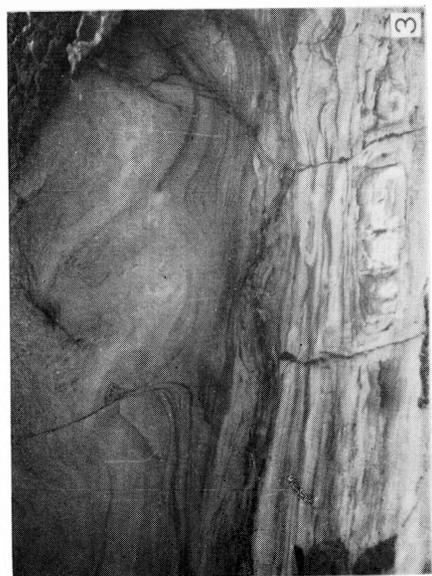
PL. IV 図 版 説 明

- FIG. 1. rubble deposit 中に見られる砂岩・頁岩互層の横臥褶曲状構造。油谷湾層群川尻累層。油谷町津黄南部。
- FIG. 2. 油谷湾層群川尻累層の細粒砂岩・頁岩互層。佐世保層群のそれによく似る。低角度の面なし断層が形成されている。本層は Fig. 1 の瓦礫堆積物の上位にある。油谷町野田, 野田から津黄へ越える峠。
- FIG. 3. load cast および sand balls。粗粒砂岩の sand balls が細粒砂岩中に落ち込んでいる。油谷湾層群角山累層。油谷町角山海岸。
- FIG. 4. slumping により形成された頁岩を挟む細粒砂岩層の横臥褶曲状構造。油谷湾層群川尻累層。油谷町久原。



Pl. V 図 版 説 明

- FIG. 1. いわゆる *Lithothamnium* 石灰岩の露頭。石灰岩の層厚約1.3m。下盤は細粒砂岩，上盤は不明である。油谷湾層群川尻累層。油谷町本油谷。
- FIG. 2. 逆断層を伴った buckling。細粒砂岩・頁岩互層中に見られる。油谷湾層群川尻累層。豊北町角島元山北東部。
- FIG. 3. 分離した砂岩の転動を伴った convolute bedding および flowage。白色部は細粒砂岩，黒色部は黒雲母の密集した葉理を示す。日置層群人丸累層。油谷町島島。
- FIG. 4. 波漣痕。河床に露出した地層面上に見られるもの。波長5~8cm，振幅5~8mmである。日置層群人丸累層。油谷町立石。



Pl. VI 図 版 説 明

- Fig. 1. 波漣痕。漣痕は細粒砂岩層上面に形成され、砂質頁岩がこれを覆う。波長 7~8cm, 振幅 7~8mmである。日置層群人丸累層。油谷町立石, 立石観音南側道路。
- Fig. 2. 粗粒砂岩中の生痕 (砂管)。ほぼ地層面上で見られる状態。生痕の径, 約 1.5cm である。日置層群境川累層黄波戸礫岩砂岩層。日置村黄波戸北海岸。
- Fig. 3. 凝灰質砂岩中の生痕 (砂管), ほぼ地層面に垂直な断面で見られる状態。生痕の径, 約 2.5cm。長さは 70cm におよぶものがある。Fig. 2-3 の岩相は芦屋層群のそれによく似る。日置層群峠山累層。豊北町島戸。
- Fig. 4. 含紫蘇輝石ピジョン輝石普通輝石橄欖石安山岩の火山礫凝灰岩~凝灰角礫岩に見られる tabular cross-lamination。油谷町津黄潮吹。

