

西彼杵半島西部の古第三系, ならびに西彼杵層群下部の堆積環境

井上 英二\*

On the Paleogene Stratigraphy of the Nishisonogi Peninsula, and the Depositional Environment of the Lower Part of the Nishisonogi Group in the Coal Field

by

Eiji Inoué

Abstract

The Nishisonogi peninsula is in the eastern part of the Sakito-Matsushima coal field in Kyushu. The Paleogene strata of the district include the Matsushima group and the lower part of the Nishisonogi group, and the latter is subdivided into six members by the lithology. The members are correlated with the standard division of the Oshima and the Sakito districts.

Abundant marine molluscan fossils are found in the lower part of the Nishisonogi group at the peninsula, the Oshima and the Sakito districts. As the result of the study of the fossil occurrences, several characteristic fossil assemblages are recognized in the group, and each of them has a close relationship to the lithofacies. The vertical and the horizontal interrelations of the bio-facies, which are characterized by the fossil assemblages, are discussed.

From the study of both the litho- and bio-facies, the depositional conditions of the lower part of the Nishisonogi group in the coal field are considered.

まえがき

九州北西部の崎戸松島炭田は、唐津・佐世保・高島の諸炭田に挟まれた位置にあつて、わが国に数少ない原料炭を産する炭田として注目されてきた。とくに、最近、本炭田南部の池島を中心に、海底炭田の開発がすすめられている。

崎戸松島炭田の古第三系は、古くから、多数の人々によつて調査研究が行なわれ、数多くの報告、論文が発表されている。古第三系のなかでも、とくに、芦屋海進期の堆積物である西彼杵層群は、海棲動物化石を豊富に産することや、東側の基盤岩の上に、大規模な覆蔽をなしていることなどから、地質学的に多くの問題を有する地層として注目され、隣接地域との地層対比や時代論がこころみられている。しかし、いずれも、西彼杵層群を総合的に取り扱かつており、同層群の地域的な岩相の変化や、産出化石の地域的な差異に関しては、くわしくふれられていない。同層群は、本炭田の中心部にあたる崎戸・大島(松島を含む)と、縁辺部にあたる西彼杵半島とでは、岩相・化石産出にかなりの変化がみられる。

本調査は昭和33年1月から3月にかけて、島原半島周辺の海陸総合研究の一環として行なわれた。その目的

は、九州北西部諸炭田との地層対比、西彼杵層群の同一盆地内における岩相・化石相の変化、同層群の堆積環境の解明にあつた。この目的にそつて、主として、これまでの資料に乏しかつた西彼杵半島の同層群に重点をおき、地質調査と化石の採集に従事した。その後、ひきつづいて、本炭田の隣接地域の研究をすすめてきたが、同層群の覆蔽の状況と堆積環境の輪かくが、ほぼわかつてきたので、ひとまず、ここに報告する。

本研究にあつて、松島炭鉱 K.K. 大島鉱業所 遠藤 弘、三菱鉱業 K.K. 菰田正俊、長崎県庁 耕地課 小川誠の諸氏より、多くの御協力と御教示をいただき、また上記会社関係各位より御援助をうけた。所内においては、長浜 春夫・水野篤行両技官から、多くの助言と協力をうけた。ここに、上記の諸氏に深謝の意を表する次第である。

1. 西彼杵半島西部における古第三系の層序と岩相

1.1 概要

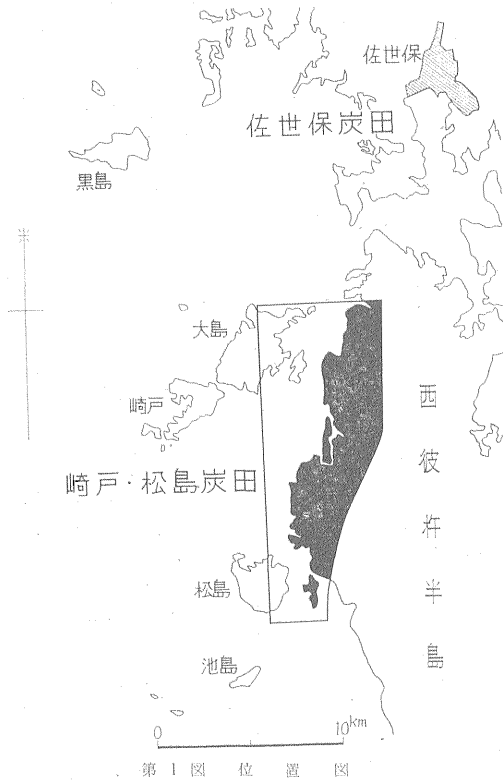
ここで取り扱かう地域は、崎戸松島炭田の東縁辺部に位置し、西彼杵半島西岸と、その周辺の小島嶼を含む一帯である(第1図)。本地域は、大きくみて、その東半

\* 燃料部

部を基盤の結晶片岩類, 西半部を古第三系によつて占められている。

本地域の古第三系の大部分は, 漸新世後期の海成堆積物とされている西彼杵層群からなっており, 下位の松島層群は, 本地域の南部に, 狭い範囲で分布するにすぎない。

本地域を通じて, 古第三系は  $5 \sim 15^\circ$  のゆるやかな傾斜をなし, 各地に半盆状構造・背斜・向斜を形成している。本地域の中央部には, 南北に走る多以良一瀬戸断層があり, 基盤岩と古第三系との境をなしている。多以良一瀬戸断層は, 呼子ノ瀬戸断層<sup>19)</sup>の南延長部分と考えられ, 本地域の地質構造および古第三系の堆積に大きな意義をもつものと思われる。同断層の南延長は, 古第三系の擾乱から推察して, 檜ノ浦の東方から海岸沿いに雪ノ浦へ延びると考えられる。



第1図 位置図

多以良一瀬戸断層の西側には,  $1$  向斜があり, さらにその西側に基盤の花崗岩類が露出している。また, 半島と松島間の海域には, 南北に走る背斜構造が存在する。

### 1.2 松島層群

松島層群は, 始新世または漸新世前期の堆積物とされている地層で, 下部の海成層と, 上部の淡水成層から構成されている。本炭田の炭層は, 上部の淡水成層に介在している。本地域において, 本層群はごく限られた範囲に分布している。

第1表 層序表

漸 新 世 後 期	片島互層	西 彼 杵 層 群	
	日切互層		
	塩田砂岩層		
	塔ノ尾互層		
	琴比良砂岩層		
	鶴崎砂岩層		呼子ノ鼻砂岩層
	奥浦頁岩層		釜敷山互層
	福浦凝灰岩層		釜敷山凝灰岩層
	徳万砂岩層		七釜砂岩層
	間瀬砂岩層		福島砂岩層
	板ノ浦砂岩層		板ノ浦砂岩層
?	?		
漸 新 世 前 期 始 新 世 始 新 世 ?	崎戸層	松島層群	崎戸層
	苺島層		苺島層
	寺島層群		
	赤崎層群		西彼杵半島

崎戸・大島

### 苺島層

半島には露出がなく, 松島の北東岸と東岸およびネズミ瀬・五郎ガ島にわずかに露出するにすぎない。本層は松島層群の下部を占める海成層である。

主として雲母質の青灰色中粒~粗粒砂岩と, 珪岩・片岩の礫を多量に含む礫岩とからなり, 層準によつて *Turritella*, *Ostrea* などの貝化石を産する。礫岩は, 松島北東岸でもつとも発達し, その厚さが30m以上に及んでいる。本層の厚さは100m以上である。

### 崎戸層

崎戸層は松島層群の上部を占める淡水成層で, 本炭田の主要夾炭層である。本地域では, 福島西岸から焼島・鎌崎にかけて露出する。いわゆるアルコーズ質の白色細粒~中粒砂岩と灰色頁岩の互層で構成され, 多くの炭層を挟んでいる。炭層は, 松島において筋石(十八尺層)

を始め、四尺・盤高・二尺・カメ・ハチマケなど6~9枚存在するが、対岸の半島側では、これら炭層は薄化・尖滅している。

本層は半島に向かって粗粒化し、礫岩の夾みが多くなっている。礫岩は、珪岩、片岩の礫からなつていて、上位の板ノ浦砂岩層の礫岩と変わらない。本層の上限近くの層準には、炭質頁岩を挟む砂岩と頁岩の互層部に、乱堆積がみられる。

崎戸層の分布限界について、板ノ浦付近までは本層の存在が認められるが、これよりわずか1km 弱の東側では、すでに崎戸層が存在しないことが、上位の西彼杵層群の覆蔽によつて判断される。

層厚は、福島で+50m、松島で約100mである。

1.3 西彼杵層群

西彼杵層群は松島層群の上位に重なる海成層で、唐津炭田の杵島層群に対比される地層である。本地域に分布する西彼杵層群の大部分は、本層群の下部に属する地層で占められており、本層群の上部にあたる地層は、本地域北部の太田和以北の海岸線で、わずかに露出するにすぎない。

本層群の下部は、瀬海~浅海成の砂岩・泥岩・礫岩・凝灰質岩からなる厚さ約400mに達する一連の堆積層である。動物化石は、いくつかの層準にわたつて産している。大きくみて、本地域における堆積物は、崎戸・大島に較べて粗粒となつていて、堆積盆地の縁辺相を呈している。筆者は、半島の西彼杵層群下部を、主として岩相

から6区分し、それぞれを崎戸・大島における標準的な地層区分による各部層に対比した。第2表は地域別による地層区分の比較と、これまで公表されてきた地層区分・層名の対比をまとめたものである。

本層群と松島層群との関係は整合的であり、大きくみて、西から東へ順次上位の地層が基盤上に覆蔽している。

板ノ浦砂岩層

模式地の板ノ浦のほか、福島周辺、ヒウ山西海岸に露出している。

下位の崎戸層との関係を直接観察できるのは、福島北西岸と鎌崎南岸である。前者において、本砂岩層の基底礫岩は崎戸層の頁岩・砂岩互層上に重なり、礫岩の底部に、一部、凹凸が認められる。一方、鎌崎においては、両層は整合で接している。両層間の整合・不整合の問題は後の項でふれるので、ここでは省略する。

ヒウ山西海岸では、本砂岩層が崎戸層を欠いて、直接、基盤の花崗岩類を覆っている。

基底礫岩は、板ノ浦から樫ノ浦にかけての帯でもつとも発達していて、円磨度のひくい片岩や珪岩の礫を多数含んでいる。礫は中~大礫で、大きいものでは、径が1m近くにも達している。一方、ヒウ山西海岸の花崗岩類上を覆う基底礫岩は、前記のものに較べて発達不良であり、層厚1m以下で、花崗岩・結晶片岩の小~中礫をまばらに含むにすぎない。

本砂岩層の上部は、著しく雲母片に富む、塊状の淡青灰ないし淡緑灰色、中粒ないし粗粒砂岩で構成され、細粒砂岩・泥質岩が挟まれる。砂岩は概して淘汰不良であり、部分的に泥質となつている。また砂岩には偽層が発達し、礫岩をレンズ状に挟んでいる。

動物化石は、基底部に *Ostrea sakitoensis*, *Chlamys sakitoensis* が密集して産する以外には、全般的にまれにしか産しない。なお本砂岩層上部の泥質部には、*Pitar matsuraensis* などの化石が局部的に多産している。

本砂岩層の層厚は60~75mである。

崎戸・大島との比較：  
崎戸・大島における板ノ浦

第 2 表

崎戸・松島・太田全域の層序					地域別層序				
長尾巧 <sup>10)</sup> (1927)	松下久道 <sup>16)</sup> (1949)	野田光雄 <sup>14)</sup> 朱雀智介(1955)	山崎達雄 <sup>25)</sup> (1959)	長浜春夫 <sup>12)</sup> 松井和典 <sup>18)</sup>	崎戸 <sup>1)</sup> (私設)	大島 <sup>5)</sup> (私設)	西彼杵半島 <sup>6)</sup> (伊上1963)		
西 彼 杵 層 群	大 島 層	牛ガ首層	片島砂岩 頁岩互層	片島互層 牛ノ首層	日切互層	日切互層	日切互層		
		大 島 層	日切砂岩 頁岩互層	日切互層	日切互層	日切互層	日切互層	日切互層	
			塩田砂岩層	塩田砂岩層	塩田層	塩田層	塩田層	塩田層	
			百合岳果層	塔尾互層	塔尾互層	百合岳層	塔尾互層	塔尾互層	
			奥浦果層	奥浦頁岩層	奥浦頁岩層	奥浦頁岩層	奥浦頁岩層	奥浦頁岩層	
		新ノ浦果層	板ノ浦果層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層
			板ノ浦果層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層	板ノ浦砂岩層
		松島層群					大島	西彼杵半島	

砂岩層は本地域に比較して，全般的に細粒となっており，泥質相が優越している。化石の産出は，崎戸・大島においてはるかに多い。礫岩も半島に較べて薄化，細礫化の傾向をしめしている。半島と崎戸・大島を通じて，岩相上の共通点は，多量の雲母片が堆積物に含まれることである。

**福島砂岩層** 新称 模式地—福島南部西岸。

模式地から海岸沿いに平倉に至る地帯に，板ノ浦砂岩層を整合に覆つて露出する。多以良一瀬戸断層以東では，結晶片岩類を不整合に覆つて，各地の尾根部に点在している。

本砂岩層の下限は，*Ostrea* sp. を密集して含む含礫砂岩または礫岩とする。礫岩は，片岩・珪岩の細礫や小礫を有し，東方に厚さを増している。礫岩より上位は，青灰色，塊状の雲母質細粒～中粒砂岩であり，粗粒砂岩や砂質泥岩が挟まれる。砂岩は板ノ浦砂岩層のものと同質であるが，やや細粒化し，雲母片の含有量も少なくなっている。

化石の産出は概して少ない。しかし，基底部に密集して産する *Ostrea* のほか，数層準に，*Venericardia*, *Callista*, *Glycymeris* などの化石が発見される。

層厚は15～55mで，北東方の基盤地域に向かつて薄化している。

崎戸・大島との比較： 崎戸・大島で，この層にほぼ対比されるのは，間瀬砂岩層<sup>14)</sup>（長浜ら<sup>12)</sup>の間瀬層上部）である。崎戸・大島では，下位の板ノ浦砂岩層と間瀬砂岩層との間に，明瞭な岩相上の差異が認められる。しかし半島では，さきに述べたように，両層を通じて，岩相に大きな差がみられない。間瀬砂岩層は灰白ないし青灰色の中粒砂岩からなり，その中部に，*Ostrea* の密集した礫岩が数枚介在している。この礫岩は，本地域における福島砂岩層基底の含 *Ostrea* 礫岩に一致する。間瀬砂岩層の下部には，マカロニ状の砂管が密集して存在し，大島地区での大きな特徴となつている。一方，半島では砂管の発達がない。また砂岩も崎戸・大島に較べて，やや粗粒となつている。

**七釜砂岩層**（徳万砂岩層） 新称，模式地—七釜村中浦～鐘乳洞付近。

七釜砂岩層は，崎戸・大島における徳万砂岩層に対比される地層であり，下位の福島砂岩層を整合に覆つている。本砂岩層の下限には，円礫を多数含む *Glycymeris* の密集層がある。この密集層は，厚さ0.5～2mで，本炭田全域に広く追跡される良好な鱧層である。密集層に含まれる礫はよく円磨されており，礫種には珪岩・片岩ばかりでなく，火山岩の礫が含まれている。

本砂岩層の主部は，石灰質の堅硬な青灰ないし緑灰色，細粒～中粒砂岩である。砂岩は塊状であるが，風化する

と波状をした断面をみせる。雲母片の含有量は，これまでの地層に較べて，ずつと少なくなつている。模式地の鐘乳洞付近では，本砂岩層の上部に石灰藻化石がおびただしく産しており，そのような密集部分では，砂岩が石灰岩ないし砂質石灰岩に変化している。

貝化石は，*Glycymeris* sp. が密集して産するほか，*Ostrea lunaeformis*, *Venericardia vestitoides* などが局部的に多産している。

本砂岩層の層厚は50～80mである。

崎戸・大島との比較： 崎戸・大島の徳万砂岩層（長浜ら<sup>12)</sup>の間瀬層最上部）の岩質・岩相は，本地域の七釜砂岩層のそれと大差がない。両者の岩相の相違点としては，徳万砂岩層が，より綠色鉱物に富むこと，石灰藻化石の密集が徳万砂岩層にみられないこと，層理の発達，徳万砂岩層において良好であること，および層厚が七釜砂岩層で増大することなどがあげられる。

**釜敷山凝灰岩層**（福浦凝灰岩層） 新称，模式地—釜敷山南登り口付近

本凝灰岩層は，崎戸・大島の福浦凝灰岩層に対比される地層であり，模式地のほか釜敷山の周辺，中浦東部，ヒウ山周辺および板ノ浦東方の山稜部に広く分布している。

唐津炭田の骨石帯に類似した岩相を示すことで特徴づけられる。すなわち，本凝灰岩層は，石英安山岩質の凝灰岩，あるいは層灰岩<sup>24)</sup>，黄色軟質の凝灰岩の薄層をひんばんに挟む青灰色の細粒～中粒砂岩から構成されている。凝灰質岩と砂岩の互層部には，しばしば乱堆積が認められ，また綠色鉱物がかなりの量で含まれている。

本凝灰岩層の下限は，凝灰質岩の出現をもつてし，上限は，綠色鉱物に富む，やや凝灰質の細礫岩までとする。

貝化石の産出は，これまでの地層を通じて，もつとも豊富であり，数層準にわたつて，*Lima nagaai*, *Ostrea lunaeformis*, “*Propeamusium*” sp., *Acila* sp. などを主とする数化石群が発見される。また本層の下部には，腕足類やウニの化石が産している。

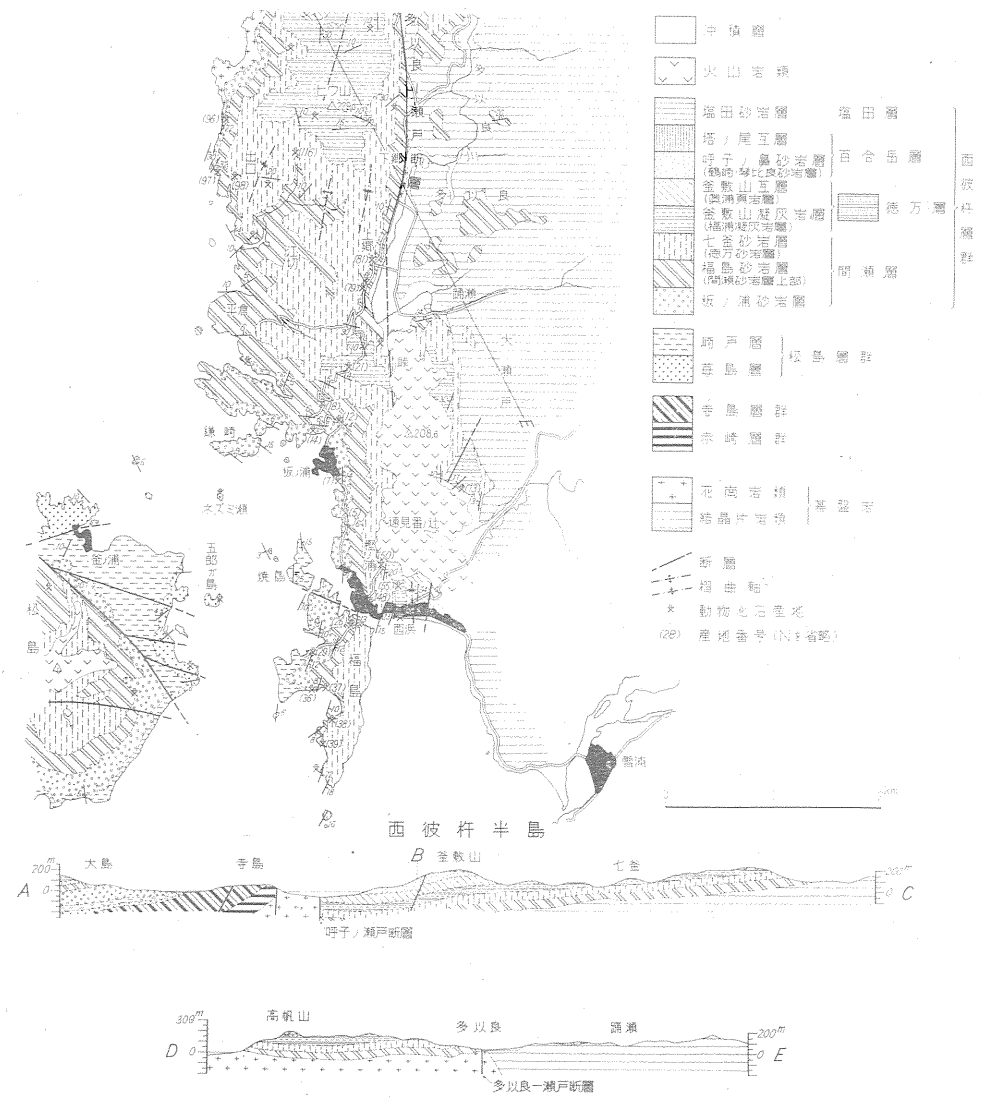
本凝灰岩層の層厚は，70～80mである。

崎戸・大島との比較： 崎戸・大島における福浦凝灰岩層（長浜ら<sup>12)</sup>の徳万層下部）は，釜敷山凝灰岩層と同様に，凝灰質岩の存在で特徴づけられるが，後者と異なつて，砂岩よりも，むしろ暗灰色の泥岩が卓越している。岩石に綠色鉱物が多量に含まれることは，両層を通じて同様である。

**釜敷山互層**（奥浦頁岩層） 新称，模式地—釜敷山の南東中腹。

模式地のほか，釜敷山北方から太田和にかけての一带，中浦東方の山稜，高帆山頂付近，および樫ノ浦西浜





付近に分布している。

植物の細片に富む暗灰色頁岩と板状灰白色細粒砂岩の互層から構成され、単調な岩相を示している。頁岩には小団球が含まれ、また、部分的に乱堆積が観察される。

動物化石は未発見で、層厚は100~110mである。

崎戸・大島との比較： 崎戸・大島の奥浦頁岩層（長浜ら<sup>12)</sup>の徳万層上部）は、釜敷山互層に似て、砂質頁岩・砂岩の互層からなり、乱堆積が存在する。しかし、釜敷山互層と異なつて、凝灰岩の薄層を挟んでおり、また、貝化石をかなり産している。

呼子ノ鼻砂岩層（鶴崎砂岩層<sup>25)</sup>）新称、模式地一釜敷山北海岸の呼子ノ鼻

本砂岩層の分布はきわめて限られており、模式地のほか、樫ノ浦西浜に分布するにすぎない。

本砂岩層は、塊状の青灰ないし灰白色細粒砂岩から構成される。下限は、釜敷山互層中の頁岩が減少し、塊状の砂岩が出現し始める層準とした。動物化石は未発見である。層厚は50m以上である。

崎戸・大島との比較： 崎戸・大島における鶴崎砂岩層（長浜ら<sup>12)</sup>の百合岳層下部）は、呼子ノ鼻砂岩層とかなり異なつた岩相を示している。すなわち、鶴崎砂岩層は淡緑灰色の細粒~中粒砂岩で、多分に凝灰質であり、泥岩・細礫岩をひんばんに挟んでいる。このような岩相は、呼子ノ鼻砂岩層の単調さに較べて対照的であり、したがつて呼子ノ鼻砂岩層が鶴崎砂岩層にそのまま対比できるか否か疑問が残されている。しかし、層序的にみて、奥浦頁岩層（釜敷山互層）の上位に整合に重なることから、ひとまず両層を対比した。

本地域の北部、池崎から黒口にかけて、海岸沿いのきわめて狭長な範囲に、古第三系と思われる地層が露出している。この地層は、層位からみて、呼子ノ鼻砂岩層の上位にあたり、暗灰色砂質頁岩・青灰色細粒砂岩・凝灰質粗粒砂岩および礫岩から構成されている。地層は10°以下の緩傾斜で、北に壘重し、その厚さは、概算して、250mに達する。この地層は、層位・岩相から判断して、おそらく崎戸・大島における塔ノ尾互層以上の地層に相当するものと考えられるが、細部にわたる対比は今後の調査に残される。

## 2. 西彼杵層群下部の動物化石

### 2.1 化石群

西彼杵層群下部には、多くの海棲動物化石が産している。化石の大部分は、巻貝・二枚貝によつて占められ、ほかに腕足類・サンゴ類・ウニ類が若干含まれている。化石は、概して崎戸・大島で豊富に産し、半島で少ない。また、産出層準と周囲の岩相に応じて、化石種の組合せ・産出量・産状の異なつたいくつかの集合体をなし

て産している。この集合体をかりに“群”と呼び、群のなかでもつとも多産する1~2の化石種名をもつて群名とした。

*Ostrea-Chlamys* 群：産地 N29, 36, 96, オラビ瀬。産出層準一板ノ浦砂岩層基底礫岩の直上部（“第二化石帯”）。

ほとんど *Ostrea sakitoensis* と *Chlamys sakitoensis* の2種から構成される群集である<sup>注1)</sup>。礫を含む淘汰不良の泥質含雲母中粒~粗粒砂岩に、密集して産する。貝殻は片殻のものが多いが、破片は比較的少なく、とくに *Chlamys* の保存が良好である。貝殻は層面に平行に配列している。

*Ostrea-Crassatellites* 群：産地 SK 1, 層準一板ノ浦砂岩層基底礫岩。

*Ostrea-Chlamys* 群と同じ層準に産するが、崎戸においてのみ、認められた。含礫の泥質砂岩に密集型をなして産し、貝殻は良好に保存されている。*Ostrea sakitoensis*, *Crassatellites komodai* の多産で特徴づけられ、*Glycymeris* sp. が普通に産するほか、*Chlamys sakitoensis*, *Venericardia subnipponica*, *V. kondoi* が伴なっている。

*Ostrea* 群：産地 N 5, 7, 14, 37, 97, 03 産出層準一板ノ浦砂岩層下部、福島砂岩層、間瀬砂岩層中部。

*Ostrea sakitoensis* または *O. sp.* (*O. sakitoensis* に似るが破片が多いため未同定) 1種から構成される。含礫雲母質中粒~粗粒砂岩ないし礫岩に、はきよせの密集型をなして産し、破片となつた貝殻が多い。

*Turritella sakitoensis* 群：産地 O3, O18, O20, S9, オラビ瀬。産出層準一板ノ浦砂岩層。

崎戸・大島両地域に産し、半島にはまれである。概して *Ostrea* 群の産出層準付近に産することが多い。

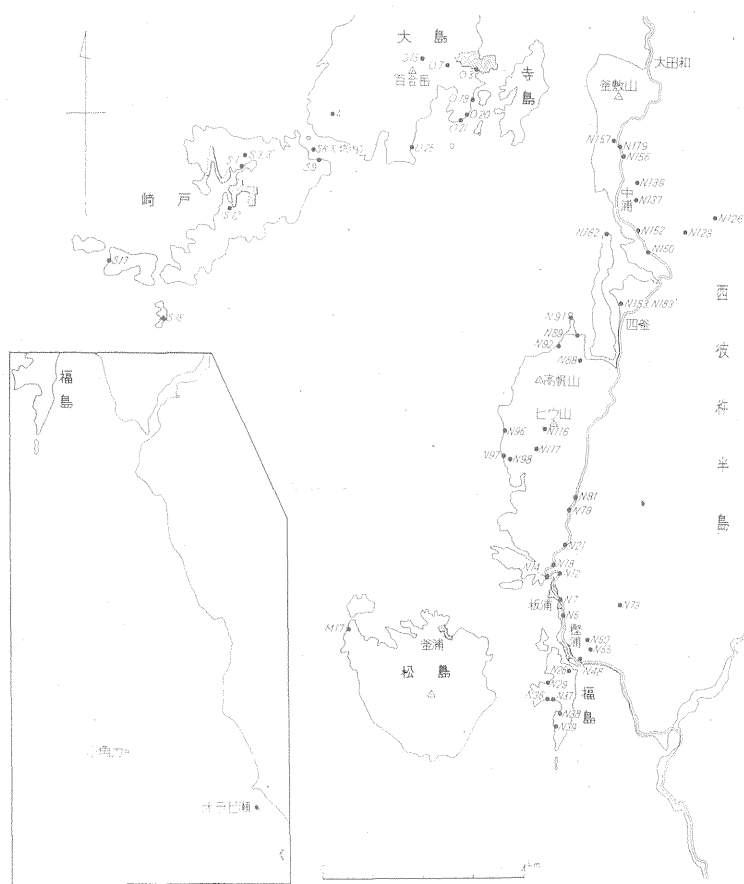
*Turritella sakitoensis* 1種で構成される。雲母片に富む、淘汰不良の泥質細粒~中粒砂岩に密集型をなして産する。貝殻は層面に平行に配列し、殻の尖端をある一定の方向に向けている。貝殻の保存は良好で、破片となつたものは少なく、彫刻などよく保存されている。なお、O21においては *Turritella sakitoensis* ではなくて、*T. karatsuensis* のはきよせの密集が観察された。唐津炭田でも同様であるが、上記の *Turritella* の2種が同一産地でともに多産することはまれであり、またO21のように、*T. karatsuensis* が密集して産することはむしろ例外的である。

“*Cardium*” — *Pitar* 群：産地 (N12), M17, S15, M01, A, B。産出層準一板ノ浦砂岩層。

注1) 本地域南方のオラビ瀬では、この群集中に *Pitar*, *Glycymeris* が含まれており、またその5m上位に、*Turritella sakitoensis* の密集層が存在している。







第4図 動物化石採集地点

主として崎戸・大島でみられる群集で、暗灰色泥岩、泥質細粒砂岩に散在型をなして産している。貝殻は両殻のものはむしろ少ないが、殻表の彫刻などよく保存されている。“*Cardium*” *kishimaense*, *Pitar matsuraensis* を始め、*Turritella karatsuensis*, *Crassatellites matsuraensis* が多産することで特徴づけられる。これらに伴って、*Voluto-spina japonica*, *Dentalium ashियाensis*, *Nucula* “*hizenensis*”, *Venericardia yoshidai*, *Angulus maximus* などが普通に産している。他の群集に較べて、種数・個体数ともに豊富である。この群集には、*Turritella*, *Epitonium*, *Dentalium*, *Crassatellites*, *Pitar* など、暖流の浅海中部に多く棲息する属が含まれているが、同時に、*Nucula*, *Portlandia* など、一般に冷水環境の下浅海に棲息する要素もまた、少量ではあるが、含まれている。

半島の産地N12では、*Pitar matsuraensis* を主とする群集が暗灰色泥質砂岩中に産しているが、この群集には“*Cardium*” *kishimaense* が欠けており、構成種数が崎戸・大島に比較して少なく、貝殻のほとんどが溶解している。

*Glycymeris* 群：産地N48, 79, 88, 92, 98, 117, 126, 183, O7, 25。産出層準一七釜砂岩層および徳万砂岩層下部。

一般に、*Glycymeris* sp. 1種だけで構成されているが、半島では *Ostrea lunaeformis*, *Crassatellites inconspicuus*, *Turritella infralirata* がまれに含まれている。*Glycymeris* は緑色鉄物を含む堅硬な含礫石灰質中粒～粗粒砂岩中に密集して産する。貝殻は概して層面に平行であるが、層面にななめまたは垂直な姿勢をもつ殻も若干あり、また殻の凹面を上に向けるもの、下に向けるものなどさまざまである。保存状態もまた、両殻・片殻・破片など多様である。*Glycymeris* の密集層の厚さは0.3～1mであり、本炭田全域を通じて広く追跡され、第1化石帯と称されて鍵層となつて

いる。  
*Ostrea* 群：産地N50, 91, 128, 150, 156, 182, 183'。産出層準一七釜砂岩層および釜敷山凝灰岩層。

一般に、大型円型の *Ostrea lunaeformis* だけで構成されるが、産地N50では若干の *Septifer nagaoui*, *Dentalium ashियाensis*, *Venericardia* sp. などが含まれる。*Ostrea lunaeformis* は石灰質の中粒～粗粒砂岩に密集して産し、貝殻は、片殻のものが多く、破片は少ない。この群集は半島以外の地域でまだ発見されない。

*Venericardia* 群：産地N18, 26。産出層準一福島砂岩層。

半島にだけみられた群集で、植物片に富む雲母質砂質泥岩～泥質砂岩に産する。*Venericardia vestitoides* と *V. cf. vestitoides*, *V. sp.* (保存不良のため同定不能) が多産し、*Callista hanza wai*, *C. sp.*, *Acila* sp., *Turritella* sp. (保存不良のため同定不能) を伴っている。この群集は、次に述べる *Venericardia-Crassatellites* 群と似た構成を示している。しかし、優越種の *Crassatellites inconspicuus* を欠いている。

*Venericardia-Crassatellites* 群：産地S1, 17, M1, 7, S3, M3', S3'。産出層準一徳万砂岩層上部および福浦凝灰岩層。

崎戸・大島にみられる群集で、*Venericardia vestitoides* と *Crassatellites inconspicuus* の多産で特徴づけられる。種数・個体数ともに比較的多い。*Turritella infralirata*, *Den-*

第 3 表 動物化石産出表 (I) 西彼杵半島

地層名 Members of Strata	板浦 SS	福島 SS	七釜 SS	釜敷山 Tuff																					
産地 Localities	N28, 35, 96	N7	N12	N37	N97	N5, 14	N26	N38	N18	N19, 88, 92	N98, 117	N39	N48	N83	N26	N81	N28, 50, 135	N89	N182	N21	N50	N55, 116, 137	N157	N73	
化石種 Species																									
COELENTERATA Gen. & sp. indet.			X																						
BRACHIOPODA <i>Terebratalia</i> cf. <i>karatsuensis</i> I. T. sp. Gen. & sp. indet.																				X					
GASTROPODA <i>Turritella karatsuensis</i> N. T. <i>sakitoensis</i> N. T. <i>infralirata</i> (N.) T. sp. <i>Psephaea</i> ? sp.														X											X
SCAPHOPODA <i>Dentalium ashियाensis</i> M.								X				X										X			
PELECYPODA <i>Saccella</i> sp. <i>Yoldia</i> sp. <i>Acila</i> sp. <i>Glycymeris</i> sp. <i>Septifer nagaoui</i> OYAMA								X	X																X
<i>Solamen subformicatum</i> (N.) "Propeamussium" sp. <i>Chlamys sakitoensis</i> (N.) Ch. sp. <i>Lima nagaoui</i> O. <i>Ostrea sakitoensis</i> N. O. <i>lunaeformis</i> N. O. sp. <i>Crassatellites inconspicuus</i> N. Cr. ? sp. <i>Venericardia vestitoides</i> M. V. cf. <i>vestitoides</i> M. V. sp. <i>Pitar matsuraensis</i> (N.) P. sp.																									X
<i>Callista hanzawai</i> (N.) C. sp. <i>Macoma</i> sp. <i>Tellina</i> sp. <i>Phaxas</i> sp.																									X
ECHINOIDEA <i>Linthia praenipponica</i> N. <i>Salenia novemprovincialis</i> Ni.																									X
化石種 Species																									
群集 Fossil assemblages	Ostrea-Chlamys	Ostrea	Pitar	Ostrea	Venerit.	Glycy.	Venerit.	Glycymeris	Venerit.	Glycymeris	Venerit.	Ostrea L.	Venerit.	Glycymeris	Venerit.	Ostrea L.	BRACHIOPODA	Ostrea L.	Lima	Propeam.	Acila				

■ 密集 Very abundant, ■ 多産 abundant, ■ 普通 common, ■ 少数 few, X 1個 rare

*talium ashियाensis*, *Septifer nagaoui*, *Callista hanzawai*, *Pitar matsumotoi* が優越種に伴なつて普通に産する。

この群集は *Turritella*, *Epitonium*, "Turris", *Crassatellites*, *Pitar*, *Callista* など、暖流に多く棲息する属で占められ、冷水環境の要素はわずかに含まれるにすぎない。また構成要素の3/4が中浅海以浅に多く棲息する属によつて占められている。

群集は含海緑石の中粒~粗粒砂岩に散在型をなして産

する。貝殻は両殻・片殻で保存され、破片になつたものは少ない。

*Acila-Saccella* 群：産地 N73, S 12, O 13, M 03, MM 2。産出層準一釜敷山凝灰岩層，福浦凝灰岩層および奥浦頁岩層。

*Acila* sp., *Saccella* sp. の多産で特徴づけられる。西彼杵層群下部の貝化石群を通じて、もつとも多くの化石種から構成される。*Turritella infralirata*, *Ancistrolepis chik-*

第4表 動物化石産出表(II) 崎戸・大島・松島

地層名 members		板ノ浦 SS. & 間瀬 SS.					徳万 SS.					福浦 Tuff			奥浦 Sh.						
化石種 Species	産地 Localities	SK1	0.3-0.9	0.18-2.0	0.21	S15	*M01	*A	*B	O1.25	S1	S17	*M1	*M7	S3'	S3	O13	S12	*M03	*M2	
		<p><b>GASTROPODA</b></p> <p><i>Turritella infralirata</i> (N)      ■      ×      ○      ×      ×      ×</p> <p><i>T. karatsuensis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>T. sakitoensis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Epitonium submaculosum</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Euspira ashiyaensis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Mammilla insignis</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Ancistrolepis mikuzenensis</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Molopophorus</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Pseudoperissolax iesakai</i> O. &amp; M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Volutospina japonica</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Psephaea</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Turris</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><b>SCAPHOPODA</b></p> <p><i>Dentalium ashiyaensis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>D.</i> n. sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><b>PELECYPODA</b></p> <p><i>Saccella</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Yoldia laudabilis</i> - YOA.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Portlandia scaphoides</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Nucula "hizenensis"</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Acila nagaii</i> O. &amp; M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>A.</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Glycymeris</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Septifer nagaii</i> O.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Salamen subfornicatum</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Propeamusium</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Chlamys sakitoensis</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Ch.</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Lima nagaii</i> O.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Ostrea sakitoensis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>O. lunaeformis</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Crassatellites matsuraensis</i>      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Cr. inconspicuus</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Cr. komodai</i> O. &amp; M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Cr.</i> n. sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Venericardia yoshidai</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>V. vestitoides</i> M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>V. subnipponica</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>V. kondai</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>V. japonica</i> M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Lucinoma nagaii</i> O. &amp; M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>"Cardium" kishimaense</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Pitar matsumotoi</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>P. matsuraensis</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Gallista hanzawai</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Cyclina compressa</i> N.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Macoma</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Angulus maximus</i> (N)      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Periploma iesakai</i> O. &amp; M.      ■      ■      ○      ○      ○</p> <p><i>Pandora</i> sp.      ■      ■      ○      ○      ○</p>																			
化石種 Species	群集 Fossil assemblages	Ost-Cr.	Ostrea	Turri-tella	"Cardium"-Pitar	Glycymeris	Venericardia-Grassatellites	Acila-Saccella													

■ 密集 Very abundant.      ■ 多数 abundant.      ■ 普通 common.      ■ 少数 few.  
 × 1個 rare.      ○ 産出 yielded.      \* 水野(1962)1:46 after MIZUNO, A.

*uzenensis*, *Dentalium ashiyaensis*, *Yoldia laudabilis*, *Venericardia vestitoidea*, *Periploma iesakai* などが，この群集に普通に伴って産している。これまでの群集と異なつて，この群集には *Euspira*, *Ancistrolepis*, *Portlandia*, *Yoldia* など冷水環境の要素がかなり含まれており，*Saccella*, *Yoldia*, *Portlandia*, *Solamen* など，下浅海以深に普通棲息するものがめだっている。

産状には2型あつて，福浦凝灰岩層の酸性角礫状の凝灰岩に産する群集は密集型をなし，貝殻の保存がきわめて良好で，両殻のものが多く。一方，奥浦頁岩層の砂質頁岩，釜敷山凝灰岩層の凝灰質泥岩（植物片を多量に含む）に産する群集は散在型の産状を示し，貝殻のほとんどが片殻や破片となり，また溶解している。

*Lima* 群：産地N 55, 116, 137, 139, 179。産出層準—釜敷山凝灰岩層。

細粒～粗粒砂岩中に密集型をなして産し，*Lima nagaoui* だけから構成される群集で，崎戸・大島における西彼杵層群の下部には発見されない（大島では，本層群上部の塩田砂岩層に，*Lima nagaoui* の密集層がある。）。

貝殻は両殻のまま層面に平行に配列しており，殻表の彫刻の微細な部分までが，よく保存されている。

“*Propeamusium*” 群：産地 N157。産出層準—釜敷山凝灰岩層。

凝灰岩に挟まれた含海緑石粗粒砂岩中に，レンズ状の密集をなして産する。殻の倭小な *Chlamys* sp. と “*Propeamusium*” sp. が多産し，*Ostrea* sp., *Solamen subformicatum* を伴っている。貝殻の外形および殻表の彫刻は，かなりよく保存されているが，両殻合弁のものはない。

Brachiopoda 群：N 89, 152, 182。産出層準—釜敷山凝灰岩層下部。

凝灰岩の薄層を挟む雲母質中粒砂岩に散在型をなして産する。この群集には，構成に2型がある。すなわち，その1はN 182でみられるように，*Terebratalia* cf. *karatsuensis* と *T. sp.* (*T. gouldi* に似て，殻表に明瞭な radial rib が存在する) から構成され，これに *Linthia praenipponica* が伴っている。貝殻は両殻のままよく保存されている。

他の型は，N 89で産する群集で，*Terebratalia* と異なつた小型腕足類（未同定）の多産で特徴づけられており，貝殻の外形は保存されているが，殻が溶解しているので，殻表の彫刻を知ることができない。またN152では，N182と同じ産状の，似た構成を示す群集に，ウニの *Salenia novemprovincialis* が多産している。

## 2.2 岩石の粒度と化石種との関係

周囲の岩相・岩石の粒度の変化に応じて，それぞれ異なつた化石群が産することは，本炭田においても認められる。同様に，化石種のあるものは，岩石の粒度によつ

第5表 主要化石種の産出と岩石の粒度との関係

	泥岩 Mds.	細粒 砂岩 f. Ss.	粗粒 砂岩 c. Ss.	礫岩 Cgl.	産地数 Num- bers of loc.
<i>Turritella infralirata</i>	1	2	2	(1)	6
<i>Turritella sakitoensis</i>	1	3	2	0	6
<i>Turritella karatsuensis</i>	3	2	1	0	6
<i>Dentalium ashiyaensis</i>	5	1	3	(1)	10
<i>Saccella</i> sp.	6	0	0	(1)	7
<i>Nucula</i> “ <i>hizenensis</i> ”	3	1	0	0	4
<i>Acila</i> sp.	2	0	2	2	6
<i>Glycymeris</i> sp.	0	2	3	2	7
<i>Septifer nagaoui</i>	0	0	5	0	5
<i>Chlamys sakitoensis</i>	0	2	3	0	5
<i>Lima nagaoui</i>	1	5	1	0	7
<i>Ostrea sakitoensis</i>	0	1	3	0	4
<i>Ostrea</i> sp.	1	0	3	1	5
<i>Crassatellites</i> <i>inconspicuus</i>	0	2	5	1	8
<i>Venericardia vestitoidea</i>	3	3	5	0	1
<i>Callista hanzawai</i>	2	0	5	1	8

て，多量に産したり産しなかつたりしている。第5表は，本炭田で量的にかなり産し，かつ，4地点以上で産した化石種を選んで，岩石の粒度と化石種の産出頻度との関係を示したものである。

この表でわかるように，粒度に対して敏感な種—*Saccella* sp., *Nucula* “*hizenensis*”, *Septifer nagaoui* など—と，そうでない種—*Turritella karatsuensis*, *Dentalium ashiyaensis*, *Venericardia vestitoidea* など—とがある。前者は，貝の棲息当時の，底質に対する好みを反映しているものと思われるが，後者については，化石種が棲息当時，底質に対してそれほど敏感でなかつたか，あるいは，敏感であつても死後運搬され，棲息圏外のさまざまな底質に埋没されたためにそうなつたのかは，にわかには判断できない。このことは，化石種の産状，周囲の岩相，化石種の随伴関係などを，より多く調査することによつて，明らかにされると思われる。また，岩相や岩質にあまり左右されずに，どこにでも産するような化石種は，他種との随伴関係においても鋭敏でないものが多い。

## 2.3 化石相

1またはそれ以上の化石群の産出によつて特徴づけられる地層の範囲を化石相注2)とする。化石相の層序関係についてみると半島においては，下位から *Ostrea-Chlamys*, 貧化石, *Pitar*, *Ostrea*, *Venericardia*, 貧化石, *Glycymeris*～

注2) ここで取り扱かう化石相には，化石がきわめてまれであるか，まったく産しない地層の範囲も貧化石相として含められる。



*Glycymeris-Ostrea*, *Algae-Ostrea*, *Brachiopoda*, *Lima-Ostrea* - “*Propeamussium*” ~ *Acila-Sacella* の諸化石相が概念的に認められる。

一方、崎戸・大島では下位から *Ostrea-Chlamys* ~ *Ostrea-Crassatellites*, “*Cardium*” - *Pitar* ~ *Ostrea-Turritella sak.*, “*Cardium*” - *Pitar* ~ 富砂管, 貧化石, *Ostrea*, 貧化石, *Glycymeris*, *Venericardia-Crassatellites* および *Sacella - Acila-Venericardia*<sup>(注3)</sup> の諸相が順に認められる。2以上の群集が層序的にきわめて接近して産したり、産出層が細互層で存在する場合、当然、各群集の産出ごとに化石相を設定すべきであろうが、これは対象となる地層の単元にも関連することであり、ここでは巨視的にみて、*Ostrea*, “*Propeamussium*”, *Lima* の各群集が産するような相という意味で、一つの化石相にまとめた。

化石相は、上記のように、垂直関係で上下に重なりあうほか、水平的な関係で互いに接している。化石相間の相互関係を概念的にしめたものが第5図である。

化石相中、半島・崎戸・大島を通じて、広範囲に追跡できるのは、板ノ浦砂岩層基底層にある *Ostrea-Chlamys* 相、福島・間瀬両砂岩層の下部に位置する *Ostrea* 相および七釜・徳万両砂岩層基底層の *Glycymeris* 相に限られる。他の化石相は地区ごとの分布を示し、大きくみて、崎戸・大島と半島との間に、水平的な相の対立がみられる。

すなわち、崎戸・大島の板ノ浦砂岩層に優勢な *Ostrea-Turritella sak.* 相と “*Cardium*” - *Pitar* 相は、半島において、“*Cardium*” - *Pitar* 群の構成に似ている *Pitar* 群が局部的に存在するほかは、貧化石相に変化している。崎戸・大島における *Venericardia-Crassatellites* 相は、半島北部で *Algae-Ostrea* 相、半島南部で貧化石相にかわっている。

*Algae* 相を特徴づける化石は、*Archaeolithothamnium*, *Lithothamnium*, *Lithoporella*<sup>(4)</sup> などを主とする石灰藻類の密集であり、この相は、半島北部の七釜村江川内川付近でもつとも発達し、このため、砂岩がきわめて石灰質となり、鐘乳洞を形成している。しかし、*Algae* 相は、この地点より西および南方に向かって減少している。半島南部の板ノ浦付近と崎戸・大島では、すでに、この相が認められない。しかし *Algae* 相と同層準の砂岩は石灰質であつて、風化して波状を呈する *Algae* 相の特徴を残している。

大島では、間瀬砂岩層の下部に、環虫類の生痕と考えられるマカロニ状の砂管が無数に発達し、特異な化石相を構成している。この砂管相は、崎戸および半島に向かって消滅している。

注3) これは現在の資料が不足しているため、当然2 ~ 3の化石相に区分されると思われる。

崎戸・大島と半島との間には、前に述べたように化石相の対立がみられるが、両化石相の境界は、両地域の岩相の変化から考えて、大島と半島との間の海域を南北に走る一帯と推定される。

### 3. 西彼杵層群下部の堆積環境

これまで述べてきた岩相・化石相をもとにして、西彼杵層群下部の堆積環境の時代的・地理的な変遷を考察した。第6図 a~c は、堆積当時の盆地の動揺・堆積相・化石相の水平的なひろがりをも概念的に表現した図である。

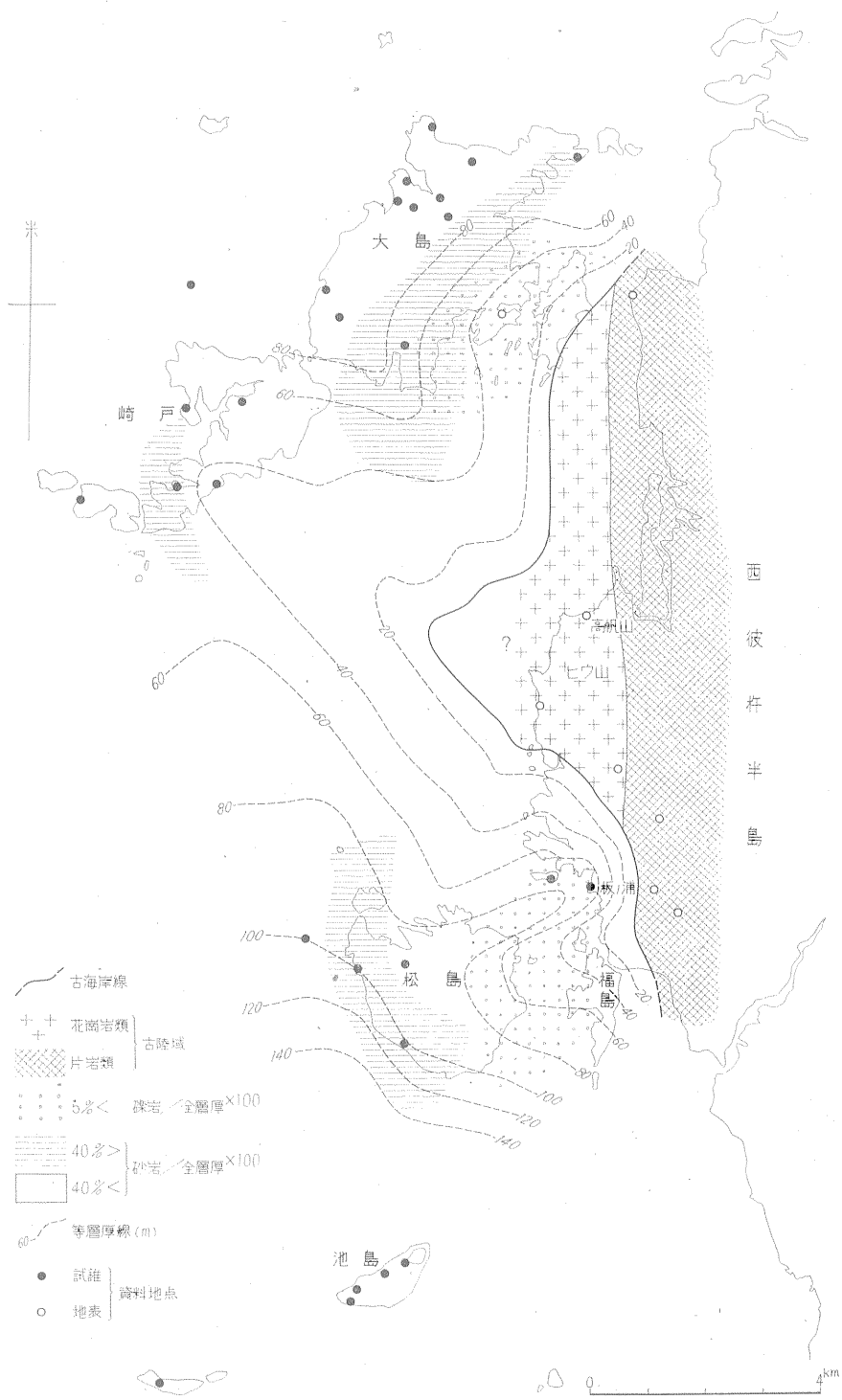
#### 西彼杵層群堆積前（第6図 a）

西彼杵層群堆積前の崎戸層堆積を通じて、本炭田は一様に非海性の比較的安定した環境下にあつた。炭層は崎戸・大島・松島・池島で発達しているが、半島に向かつて薄化・尖滅していること、炭層以外の堆積物は半島において粗粒となること、崎戸層の上部に、珪岩・片岩の礫が半島において多数含まれていること、およびヒウ山北方から板ノ浦・樫ノ浦東方にかけての一帯には、すでに崎戸層が存在しないことの諸事実から、当時の陸域が東側に存在したことは明らかである。当時の盆地の沈降量は、大島北西方と松島南方で大きく、高帆山から崎戸にかけて、北西方向に伸びた沈降量の小さい地帯が存在した。

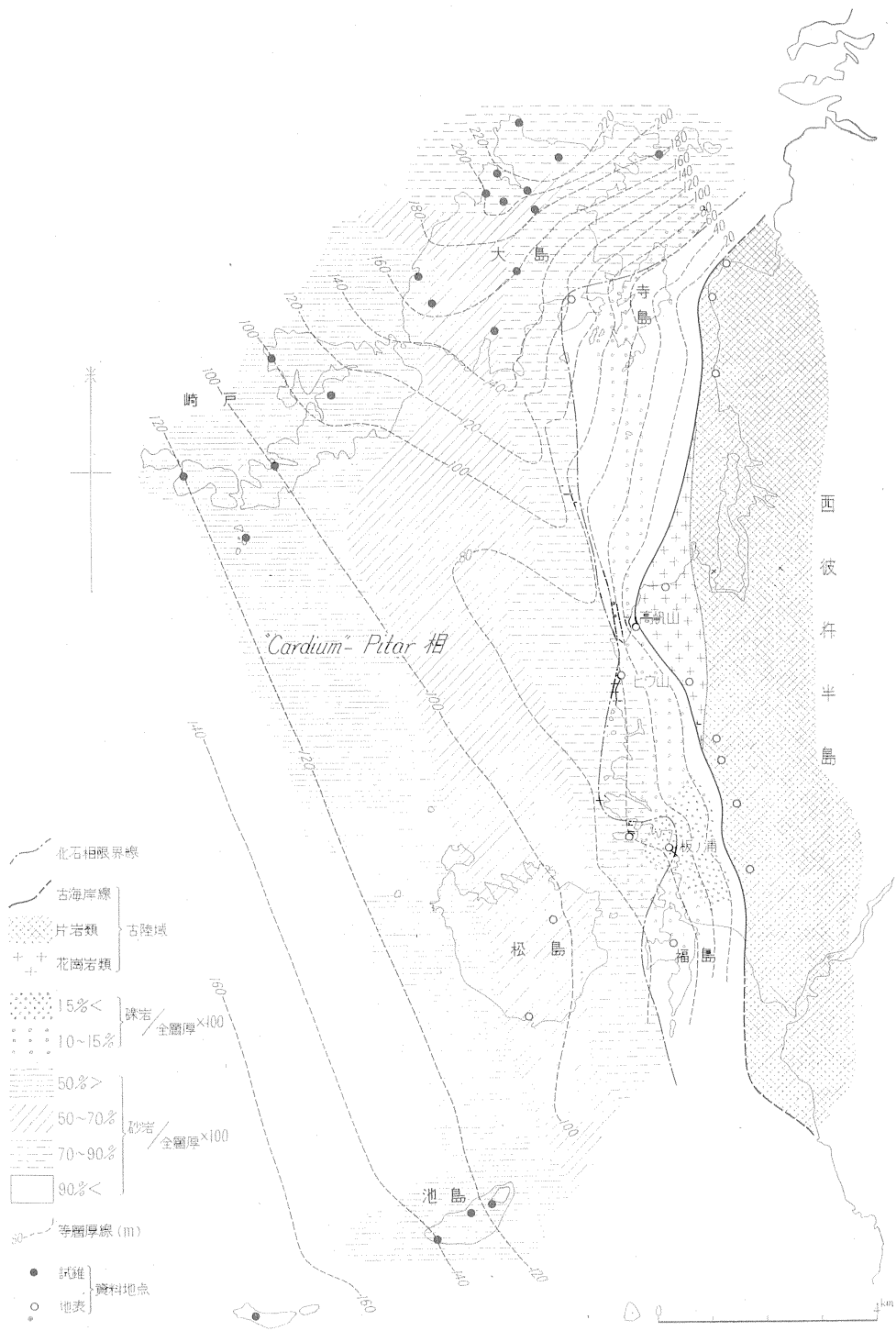
崎戸層の堆積末期には、陸域に近い地域では、すでに板ノ浦砂岩層と同じ後背地から堆積物の供給をうけ、堆積盆地の縁辺部では、中心部に較べてかなりはげしい盆地の動揺があつた。このことは、崎戸層上部に乱堆積があり、板ノ浦砂岩層のものと同岩質の礫岩が数枚挟まれる事実から推定される。

非海成の崎戸層から海成の西彼杵層群にかけての環境の変化は、崎戸・板ノ浦砂岩層の境界付近の岩相で示される。福島北西岸では、両層の境界を挟んで、上下の岩質・岩相がかなり急変している。すなわち、崎戸層最上部の頁岩・砂岩細互層の上に、板ノ浦砂岩層の基底礫岩（珪岩・片岩の大礫を含む）が横たわり、両層間には、局部的に凹凸が認められ、一見、不整合のように観察される。

しかし、このような不規則な面が、炭田全域の板ノ浦砂岩層と崎戸層との間に広く存在するか否かということは、まだわかつていない。本炭田各地の柱状図、とくに大島各地の柱状図を検討して、崎戸層上部の層厚が近距離で急激、かつ不規則に増減する事実が認められないこと、崎戸層と板ノ浦砂岩層の間で、等層厚線の傾向が互いに似ていること、崎戸層末期において、すでに板ノ浦砂岩層と同じ供給源から堆積物の供給をうけたことなどから、福島で認められる両層間の不規則な面は、堆積盆



第 6 図 a 崎 戸 層



第 6 図 b 板ノ浦砂岩層



地縁辺部の局所的な不整合か、または、一種の wash out と考えられる。

すなわち、崎戸層から板ノ浦砂岩層にかけての環境の変化は、盆地のかなりはげしい動揺はあるにしろ、むしろ漸移的であつて、現在の段階では、崎戸層堆積後に炭田全域が陸化し、浸食をうけたという積極的な証拠を筆者は知らない。

#### 板ノ浦砂岩層堆積当時 (第6図b)

基底礫岩堆積直後の環境は、炭田の大部分の地域が、汐間帯～上浅海帯の海域下におかれていたことが、*Ostrea-Chlamys* 群の産出で示される<sup>注4)</sup>。海岸線は、海水の進入に伴つて、わずかに東へ移動し、西方が沖合となる。しかし第6図a、第6図bを比較すると、当時の堆積盆地の拡りは、崎戸層堆積当時と大した変化がみられない。このことは、東側の古海岸線に沿った地帯が、急斜面をなしていたことを想像させる。また、崎戸・板ノ浦砂岩層堆積当時の海岸線が、呼子ノ瀬戸断層線の南延長方向にほぼ一致することからみて、この古海岸線は、いわば断層崖ではなかつたと考えられる。古海岸線に沿った地帯に多量に存在する珪岩・片岩の巨・大礫が、海岸線から遠ざかるにつれて、急激に減少することや、岩相に、この地帯で海水の動揺がはげしいことを示す証拠が豊富にみられることから、上記の推察が裏づけられる。

海水の進入が増すにつれて、次第に堆積盆地内における環境の差が生じてきた。すなわち、縁辺部では、基盤の結晶片岩類からもたらされた粗粒物質がやや乱雑に堆積したことに対して、中心部では、同じ供給源からの細粒物質が堆積した。

当時を通じて、縁辺部は、貝化石を残さないような動揺のはげしい環境下——貝の棲息に不適当であつたか、または急激な海水の動きのために破損し、運びさらされたか——におかれた。

一方、中心部では、“*Cardium*”-*Pitar* 群や *Turritella* 群が繁栄するのに適した環境にあつた。現在の貝類の深度分布、地理的分布の記録<sup>4) 6) 7) 10) 17) 23)</sup>を参考にすると、*Turritella* の現棲種の多くが、公海性の温暖な環境を好み、水深20～80m内外にもつとも多いとされており、なかば閉ざされた環境でしばしば大群集を形成するといわれている。“*Cardium*”-*Pitar* 群は、2.1で述べたように

温水環境の浅海中部以浅に多く棲息するものから主として構成され、冷水環境の、下浅海以深の要素もまた含まれている。以上の記録から、中心部の環境は、一般に浅海上部から中部にかけての海域で、暖流の影響下におかれていたと考えられる。概して、大島では、堆積当時の前半を通じて、*Turritella sakitoensis* 群が棲息・繁栄するのに好適な環境にあり、*Ostrea* の遺骸の運搬をたすけるような海水の流れが存在した。海水の動きは、岩相や重鉱物の偏在<sup>3)</sup>、および *Turritella sakitoensis* の貝殻の配列からも、その存在が推定される。また“*Cardium*”-*Pitar* 相は、温水域ではあるが、冷水域の貝も共存できるような環境を示しており、*Turritella sak.* 相よりも深い海域であつたと考えられる。

当時の海は、堆積盆地の拡りが崎戸層当時とあまりかわらないことと、*Turritella sakitoensis* の密集や“*Cardium*”-*Pitar* 群の繁栄から考えて、むしろ海灣的な環境ではなかつたかと想像される。

板ノ浦砂岩層堆積末期には、礫を含む粗粒堆積物が堆積し、海は次第に浅くなつた。大島では、環虫動物が繰り返して海底に掘穴した。堆積盆地の沈降は、崎戸層当時のそれと、ほぼ同じ傾向を有し、大島北方と松島南方では沈降量が大きく、高帆船——崎戸の地帯では、沈降が小さい。また、沈降速度は、中心部よりも縁辺部で急速であつたことは、等層厚線の勾配と岩相から判断される。これは、さきに述べた断層崖の動きにも関係している。

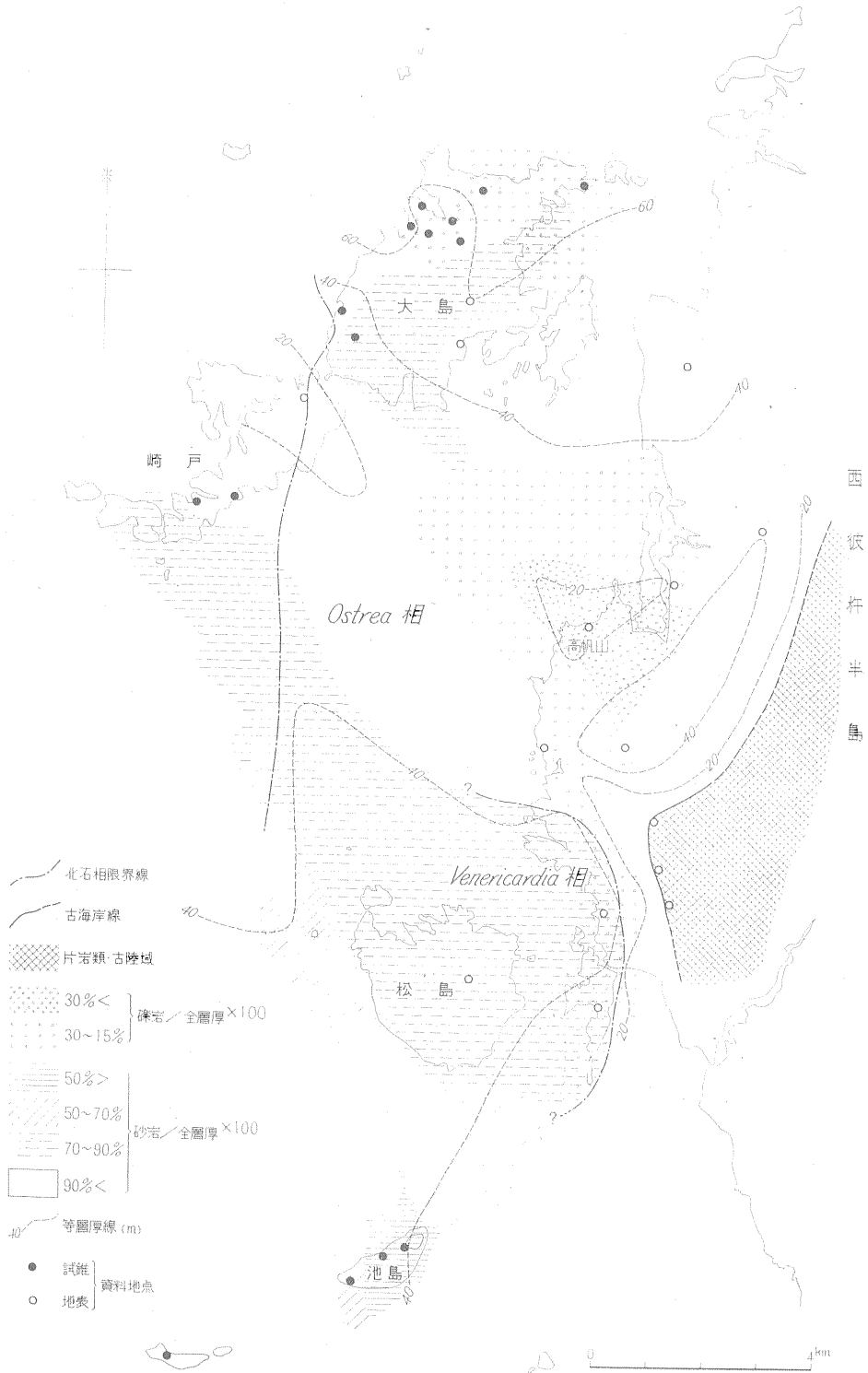
#### 福島砂岩層・間瀬砂岩層上部堆積当時 (第6図c)

これまでの海進は、ほぼ西から東に向かつて行なわれたが、福島砂岩層・間瀬砂岩層上部堆積当時に至り、北西方からの進入も加わってくる。すなわち、西彼杵群の覆蔽現象は、この時期になつて顕著となつている。当時の環境は、板ノ浦砂岩層初期および末期における環境に似ているが、結晶片岩礫が板ノ浦砂岩層に較べて小さくなること、地層に含まれる雲母片が少量となること、堆積相が細粒化することなどから、海進に伴つて、堆積物の供給源がかなり後退したことが推定される。

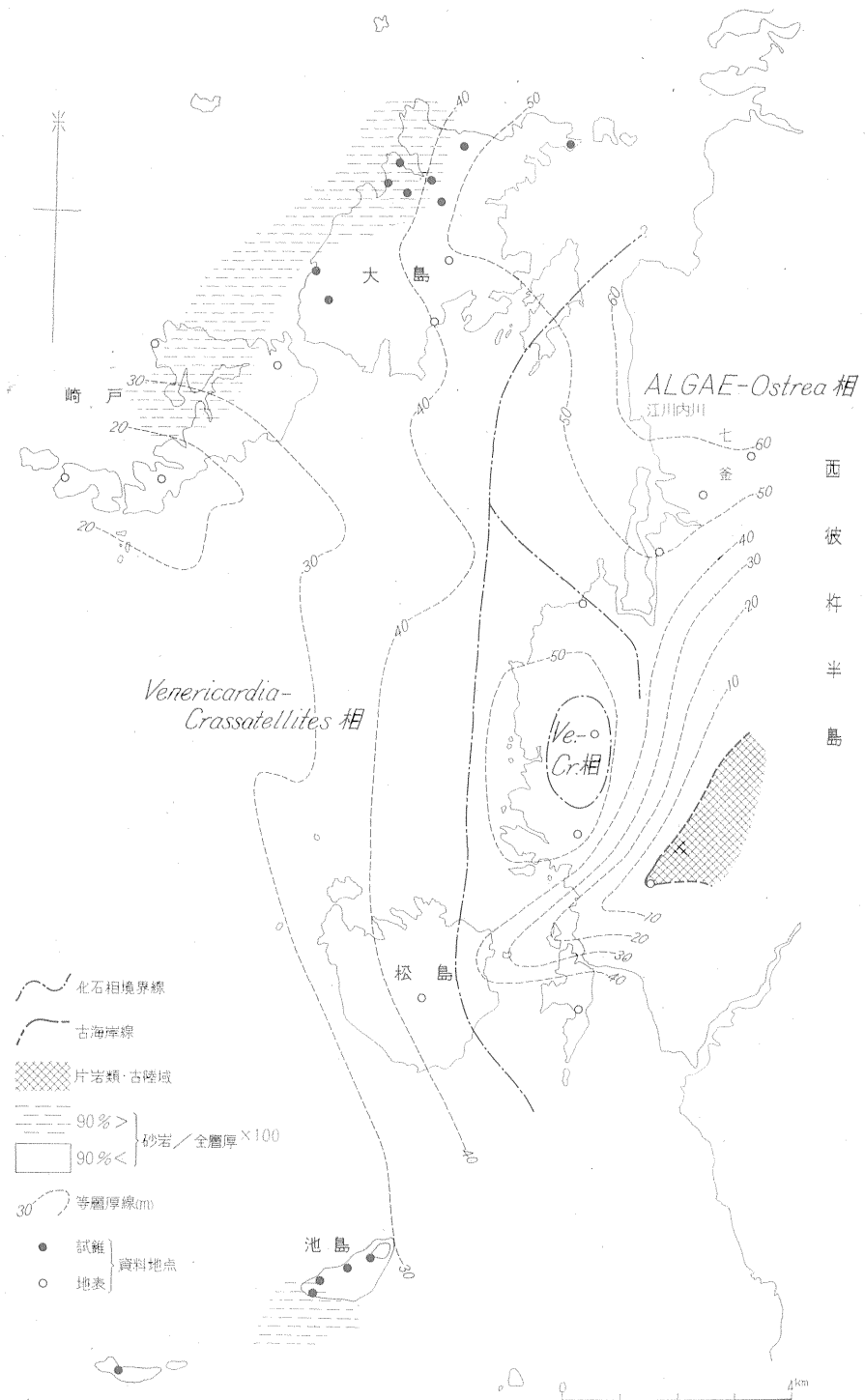
半島から大島東部にかけては、岩相と *Ostrea* 相で示されるように、汐間帯付近の環境であるが、炭田南部の松島から池島にかけては、*Venericardia* 相のような、やや深い海域が存在した。

盆地の動きは、崎戸・板ノ浦砂岩層に特徴的な、沈降量の小さい高帆船——崎戸帯がわずかに名残りをとどめ、かわつて、高帆船周辺に、やや大きい沈降域が出現する。以上の盆地の沈降状況は、崎戸・板ノ浦砂岩層と、後の七釜砂岩層・徳万砂岩層との、両方の沈降の特徴を示し、いわば、当時は、海灣的な環境から、公海性の環境へ移りかわる過渡期であつたと思われる。

注4) 日本近海における貝類の深度分布・地理的分布の記録<sup>4) 6) 7) 10) 17)</sup>によると、現棲 *Ostrea* の大半が汐間帯から水深20m前後に棲息し、地理的分布も、その<sup>3)</sup>/<sub>4</sub>が暖流に分布している。*Chlamys* は、流れの強い浅海上部に、多くの種が棲息している。



第6図c 福島砂岩層・間瀬砂岩層上部



第6圖d 七釜砂岩層・徳万砂岩層

## 七釜砂岩層・徳万砂岩層堆積当時

福島砂岩層堆積当時からひきつづいて、西および北西方からの海進が行なわれた。堆積初期には、全域にわたって礫が広範囲に分布するが、礫の大きさは、これまでのものに比較して小さくなり、よく円磨されている。これまでと異なり、珪岩礫・片岩礫ばかりでなく、火山岩類の礫も含まれている。これは、堆積物の供給源が、さらに遠ざかったことを示し、結晶片岩類の地域ばかりでなく、他の岩石が分布する地域からも、堆積物の供給を受けたことをものがたっている。しかし、重鉱物組成が板ノ浦砂岩層から七釜砂岩層・徳万砂岩層までを通じて共通点が多いことは、大きくみて、堆積物の供給源が依然として結晶片岩類の分布地域付近に存在していたことが推定される。

環境は、これまでの海灣的な海域から、暖かい外洋的な海域に移り、炭田全域に、*Glycymeris* のおびただしい繁殖が行なわれた。現棲の *Glycymeris* は、外洋水の卓越する海域に多く棲息し、上浅海から下浅海まで、温・冷両水域にわたって、広く分布している。しかし、本炭田産の *Glycymeris* sp. は、*Ostrea*, *Crassatellites* にも伴って産すること、および *Glycymeris* 群の周囲の岩相が粗粒堆積物であることから推察して、当時の海は浅海の上部ではなかつたかと想像される。

*Glycymeris* 群の水平的な分布範囲は、炭田内で確認された部分だけから計算しても、250km<sup>2</sup> 以上にわたっており、貝殻のすべてが自生でないにしても、当時にかぎって、炭田とその周辺に多量の *Glycymeris* が棲息していたことがうかがわれる。また、*Glycymeris* の密集層が本炭田のみでなく、唐津・筑豊の諸炭田から、山口県油谷湾一帯にかけて、これとほぼ同時代の地層中に、同様な産状で発見されることは、北部九州の古第三系堆積盆地の広がりや、当時の環境の特殊性を知るうえに、興味深い事実である。

*Glycymeris* 群を含む砂礫の堆積後、崎戸・大島では、*Venericardia-Crassatellites* 相で示されるような、暖流系の上浅海から中浅海にかけての環境となつた。一方、縁辺部の半島側では、中心部と較べて盆地の沈降が大きく行なわれた。しかし、その海深は、中心部よりもむしろ浅かつたのではないかと思われる。これは、縁辺部の岩相と、*Ostrea l.* 相の存在で推定される。縁辺部において、現在の江川内川付近では、現在、亜熱帯に分布する *Lithothamnium* を始めとする石灰藻化石の密集があり、当時、この地域を中心に石灰藻の礁が発達し、これに伴って *Ostrea lunaeformis* が棲息した。

堆積盆地の動きは、これまでの高帆山一崎戸帯の影響が消滅し、炭田中心部よりも、むしろ、縁辺部に向かつて沈降量が大きくなっている。これまで、概して西方に傾

動していた盆地が、徐々に、北ないし東方に向かつて傾きはじめていたことがわかる。

## 釜敷山凝灰岩層・福浦凝灰岩層堆積当時 (第6図c)

この時期に至って、本炭田内の陸域はほとんど海底に没し、海が深くなつた。しかし陸域がこれまでと同じく、東方に存在したと考えられる理由は、西方に細粒堆積物が優勢であることによる。また、この地層に雲母片や珪岩・片岩礫が少なくなること、および重鉱物組成が釜敷山・福浦両凝灰岩層付近の層準で、上下に変化すること<sup>9)</sup> から、供給源として結晶片岩地域の大部分が海底に没し去つたとみることができるとであろう。

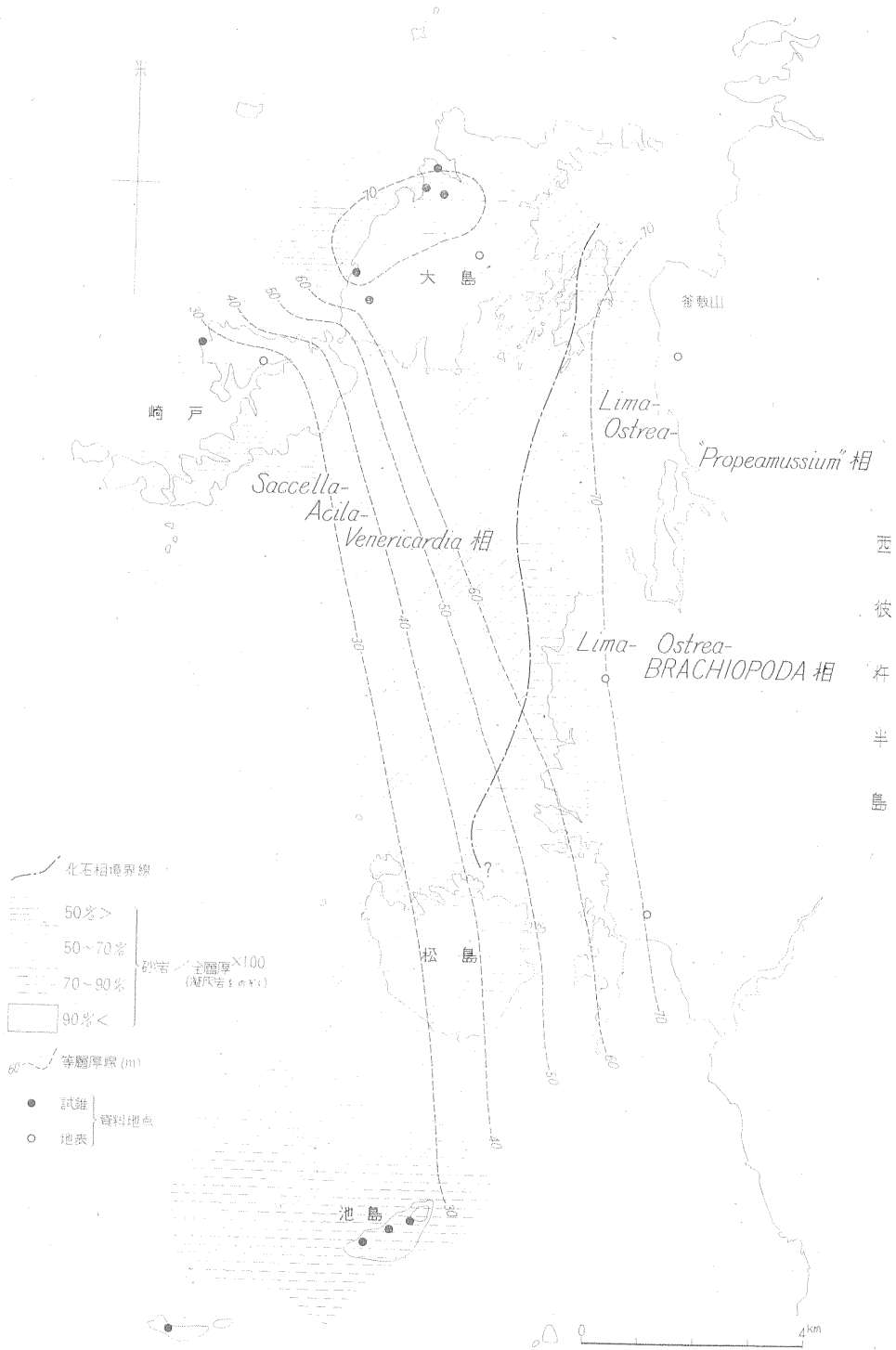
炭田中心部では、*Acila-Saccella* 群の存在で示されるように、これまでの海よりも深度が増し、中浅海～下浅海となつた。*Acila-Saccella* 群には、冷水環境を示す要素—*Portlandia*, *Yoldia* など—がかなり含まれている。これは、海が深くなつたために水温が低下したのか、あるいは、寒流の影響によるものかは簡単に判断できないが、同化石群に *Pitar*, *Crassatellites* などの、浅くて暖かい要素が混在することから推察して、海の上層部は、ひきつづき暖水の影響をうけていたと考える。

縁辺部では、岩相と *Ostrea* 相からみて、中心部よりも浅い海域と想像されるが、*Lima*, “*Propeamussium*” 群の環境の推定が困難であるために、判断することができない。しかし釜敷山凝灰岩層基底には、*Brachiopoda* 相があつて、*Terebratalia* を多産している。現棲の *Terebratalia* は、記録<sup>15)</sup> によると、中緯度の暖水から冷水にかけて、水深 12~306 尋の広い範囲に分布しているが、本炭田における *Terebratalia* の産状、周囲の岩相から判断して、かなり浅い海域ではなかつたかと考えられる。また、*Terebratalia karatsuensis* は、唐津炭田北部において、*Venericardia-Crassatellites* 群の構成に似た化石群に伴って産することを考慮すると、当時の縁辺部の海が、中浅海以浅である可能性も充分考えられる。

当時を通じて、最大の特色は、“骨石” と呼ばれる石英安山岩質の凝灰岩または層灰岩<sup>21)</sup> の存在で示されるように、酸性の火山活動が行なわれ、多量の凝灰質物質が海底に堆積したことである。骨石帯に乱堆積がしばしば観察されることから、当時、火山活動に伴って、海底の動揺、堆積物の擾乱がはげしく行なわれたことが推察される。

堆積盆地の沈降は、七釜砂岩層当時の傾向がさらに著しくなり、東方と北方で沈降が大きく、反対に、これまで沈降の大であつた西側が、小となつている。

釜敷山互層以上については、半島における分布が狭く、そのうえ、動物化石に乏しいため、堆積環境を検討するに十分な資料が得られなかつた。ただ、釜敷山互層にほぼ対比される崎戸の奥浦頁岩層は、*Acila-Saccella* 群で



第6図 e 釜敷山凝灰岩層・福浦凝灰岩層

示されるような，かなり深い海域の堆積物であるのに対して，釜敷山互層は，底棲動物の棲息を許さないような環境の堆積物ではないかと考える。

#### 堆積環境の要約

1) 崎戸層堆積当時の非海性環境から，西彼杵層群の海性環境への変化は，かなり急激ではあつても，かつして不連続的な変化ではなく，むしろ漸移的に行なわれた。

2) 海の進入は，西彼杵層群堆積初期において，主として，西から東へ徐々に行なわれたが，福島砂岩層から七釜砂岩層堆積当時に至つて，北西方からの進入も加わり，陸域は急速に縮小していつた。これは，現在，西彼杵層群の覆蔽現象として知ることができる。

3) 海岸線が東に移動するに従い，堆積物の供給源が，結晶片岩地域だけでなく，他の地域にも移つていく。

4) 板ノ浦砂岩層の堆積環境は，非海性環境から，外洋的な環境への，漸移的な環境を示している。

5) 西彼杵層群下部を通じて，炭田中心部と縁辺部との間に，環境の相違がみられる。

6) 西彼杵層群下部の堆積当時の海は，汐間帯から下浅海にかけて，時代と地域によつて，いくどか浅くなつたり深くなつたりしている。当時の海は，がいて暖流の影響下にあつたが，深い海域では，冷水の浸入が存在したと想像される。

7) 盆地の動揺は，崎戸層と板ノ浦砂岩層にかけて，ほぼ同じ傾向の動きを示している。

8) 七釜砂岩層・徳万砂岩層堆積当時に至つて，盆地は，これまでの動きと異なつた傾向を示している。すなわち，盆地の沈降は，東または北で大きくなつていく。7)から8)への盆地の動きの変遷は，急激に行なわれたのではなく，両者の中間的な動きが，福島砂岩層堆積当時にみられる。

9) 釜敷山凝灰岩層・福浦凝灰岩層堆積当時に至つて，本炭田内の古陸域は，完全に海底に没した。当時を通じて，活発な火山活動があり，“骨石”が形成された。

#### 4. む す び

西彼杵半島に分布する西彼杵層群の資料を，あらたに加えることができたので，主として，岩相と化石相から，崎戸松島炭田における西彼杵層群下部の堆積環境の推定を試みた。しかし，ここで取り扱つた地層は，同層群の下半部であり，地域的にも主として本炭田の東半部の環境がとりあげられたにすぎない。今後，西半部である崎戸以西，および南部の池島付近の資料を加えること

によつて，また隣接する唐津炭田の杵島層群の堆積環境と関係づけることによつて，初めて，西彼杵層群の堆積環境の全貌を明らかにすることができる。

また，さらに深く堆積環境を復元し，より確実な解釈をくだすには，古生態学的な立場から，有孔虫・藻類その他の研究が必要であり，種々の堆積構造・偽層・岩石の組成・重鉱物・粘土鉱物その他あらゆる方面からの検討と協力が必要である。

（昭和33年1月～3月調査）

#### 文 献

- 1) 伊田一善：貝化石群集の特性曲線について，地質調査所月報，Vol. 7, No. 2, 1956
- 2) 井上英二：佐世保炭田の杵島層群と下小高島試錐，地質調査所月報，Vol. 14, No. 3, 1963
- 3) 小原浄之介：崎戸炭田の重鉱物，九大理学部研究報告，Vol. 5, No. 3, 1961
- 4) 大山 桂：沿岸水の化石群集(1)～(2)，資源研究所彙報，No. 31, No. 33, 1953
- 5) Oyama, K. & Mizuno, A.: On the New Forms of Paleogene Molluscs from Japan, 地質調査所月報，Vol. 9, No. 9, 1958
- 6) 吉良哲明：原色日本貝類図鑑，保育社，1954
- 7) Kuroda, T. & Habe, T.: Check List and Bibliography of the Recent Marine Mollusca of Japan, 1952
- 8) 桜井淳吾：崎戸・松島炭田大島地区地質調査報告，未発表
- 9) 佐藤良昭：唐津炭田および西彼杵半島の重鉱物組成，地質調査所月報，Vol. 15, No. 1, 1964
- 10) 長尾 巧：九州古第三紀層層序（その12），地学雑誌，Vol. 39, Nos. 460～462, 1927
- 11) Nagao, T.: Palaeogene Fossils of the Island of Kyushu, Japan, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Vol. 12, No. 1, 1928
- 12) 長浜春夫・松井和典：5万分の1地質図幅「鰯ノ浦」および同説明書，地質調査所，1958
- 13) 長浜春夫：長崎県崎戸松島炭田呼子ノ瀬戸断層運動について，地質学雑誌，Vol. 68, No. 799, 1962
- 14) 野田光雄・朱雀智介：芦屋・西彼杵・佐世保3層群の層位関係について，地質学雑誌，Vol. 61, No. 715, 1955
- 15) Hatai, K.: The Cenozoic Brachiopoda of Japan, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser. 2,

Vol. 20, 1940

- 16) 波部忠重: 日本産貝類概説, 貝類文献刊行会, 1951
- 17) 波部忠重: 続日本貝類図鑑, 保育社, 1961
- 18) 松下久道: 九州北部における古第三系の層序学的研究, 九大理学部報告, Vol. 3, No. 1, 1949
- 19) Mizuno, A.: Descriptions of the Palaeogene Molluscs from Sakito, Nagasaki Prefecture, Trans. & Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., No. 6, 1952
- 20) 水野篤行: 貝化石による九州北西部古第三系の分帯(予報)一本邦古第三系の対比論のために一, 地質調査所月報, Vol. 7, No. 6, 1956
- 21) 水野篤行: 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—第一報—, 地質学雑誌, Vol. 68, No. 806, 1962
- 22) 水野篤行: 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—第二報—, 地質学雑誌, Vol. 68, No. 807, 1962
- 23) Merriam, C. W.: Fossil Turritellas from the Pacific Coast Region of North America, Univ. California Public., Vol. 26, No. 1, 1941
- 24) 山崎達雄・松本征夫・富田達: いわゆる骨石についての新発見, 九州鉱山学会誌, Vol. 27, No. 1, 1959
- 25) 山崎達雄: 杵島・西彼杵両層群の関係, 九大生産科学研究所報告, No. 26, 1959