

山陰西部の第三系

岡本和夫

I ま え が き

山陰西部地域すなわち長門・石見国日本海沿岸地域では浜田に“浜田海岸県立自然公園” 益田には“蟠竜湖県立自然公園”がありさらに須佐付近から油谷湾付近にかけては“北長門国定公園”に指定されている。したがってこの見地からの山陰西部の第三系の紹介という立場も考えられるのであるが 1950年小林貞一が“日本地方地質誌 中国地方”を著わしてから20余年を経た今日“中国地方”の改訂版が近く印刷されるという様子もなさそうなのでここでは山陰西部地域第三系の概要を記述し山陰西部と山陰グリーン・タフ地域 北～北西九州地域 および瀬戸内地域第三系との比較・検討を行ないさらに最近の資料から山陰から北西九州地域までに分布する第三系との関連を考慮して山陰西部第三系の構造発達について言及した。これを契機として山陰西部地域第三系について多くの方々に興味を持たれいろいろと御批判下さることを願っている。

謝辞：“地質ニュース”に山陰西部地域の第三系を紹介することを勧めて下さり 原稿を校閲して下さいました 地質調査所中国出張所長 植田芳郎博士 および構造発達の問題について御意見を寄せられた地質調査所 井上英二博士・広島大学総合科学部 多井義郎教授に厚くお礼申し上げます。

II 山陰西部地域第三系の概観

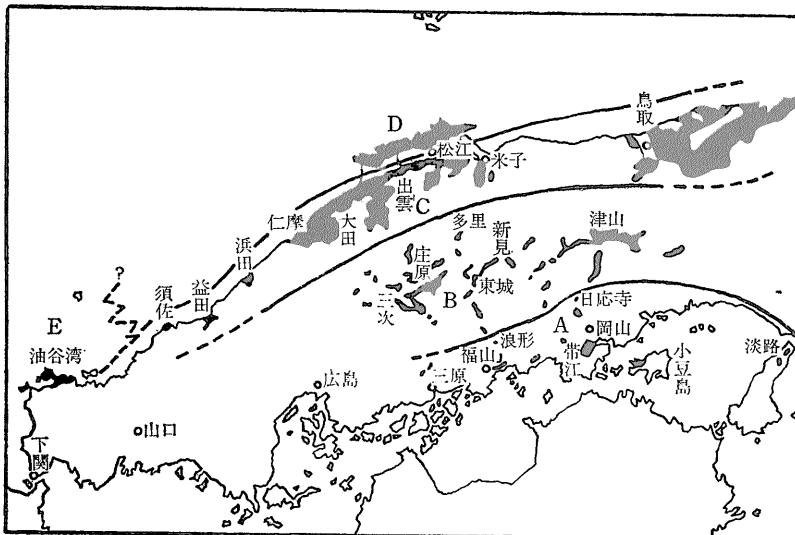
島根・山口県の日本海沿岸地域第三系の積成盆は吉田(1953)が指摘したように 東から松江 出雲 大田 浜田 益田 須佐 および油谷湾と20～50kmの間隔をおいて基盤岩類の間に認められる(第1図参照)。このような第三系積成盆の配置は 北～北西部九州炭田地域にまで続いて認められる(松本 1951)。松本(1951)はその成因がNW—SEないしNNW—SSE方向を軸とした基盤岩類の大きな波曲であるとしているが 油谷湾地域でもこの考えを支持する証拠が発見されている(岡本・今村 1964)。一方三位・吉谷(1972)は島根県下グリーン・タフ積成盆の形成は基盤の“花崗岩類の浮き上りによって生じた貫入方向 ないしはそれと共軛方向での構造再活動であり 他の一つは 基盤のブロック化運動である”と述べているが 積成盆が生じた必然性については言及していない。

以下では山陰西部の浜田 益田 須佐 および油谷湾の各積成盆に堆積した第三系を概観する(第1表参照)。

浜田地域

今村外治・迎三千寿によって調査された結果がIMAMURA(1957)によって次のようにまとめられている。

国府層群



第1図
中国地方備北層群および川合・久利累層の分布と貝化石による海域区分—地質区区分—
A: 瀬戸内南東地域 } 瀬戸内区
B: 中央地域 }
C: 山陰沿岸地域 } 山陰区
D: 島根半島地域 }
E: 油谷湾地域 西海区

第1表 山陰西部第三系対比表

時代	対州	佐世保付近	筑豊・下関	油谷湾	須佐	益田	浜田	松江・出雲	庄原
更新世		口ノ津層群			笠山玄武岩		三瓶火山 都野津層群		甲立礫層
鮮新世									
後期中新世		松浦玄武岩類 平戸層	橄欖石玄武岩	橄欖石玄武岩		(火山岩々床)	霞石玄武岩	和久藤山安山岩	
中期中新世	↑? 粗粒玄武岩 酸性火成岩類	野島肥前 層群 玄武岩	岩粒粗 玄武岩	(安山岩類岩脈)	高山礫岩など	益田層群	粗粒玄武岩	松江累層 8% 800m	
前期中新世	上部 中部 下部	佐世保層群 6		油谷湾層群 8% 700m	須佐層群 頁岩 砂岩 礫岩 345+m 150m	益田層群 安田累層 9% 70+m 豊田累層 9% 110m	唐鐘累層 70m 国府層群 谷田谷累層 120m 国府火山 岩類	久利累層 8% 150-400m	備北層群 上部頁岩層 50m 下部砂岩層 50m 塩町累層
漸新世		粗ノ浦層群 8% 6	胎田層 8% 坂水層 8% 山鹿層 8% 速賀層 出山層	日置層群 人丸累層 6% 500+m 神山累層 8% 500+m 黄波戸累層 8% 200m 十楽累層 260m		益田層群		川合累層 9% 200-300m	
始新世		古第三系	古第三系	(津黄)安山岩類	田万川層群			波多重層群	
◎ 小型有孔虫化石 ◎ 海棲貝類化石 ◎ 植物化石 ☉ 非海棲貝類化石 ☉ 淡水魚化石 ☉ 魚化石 この対比表作成のための主要文献 藤田(1964) 福間(1972) IKEBE et al.(1972) 松本徳夫(1966) 宮島・永島・大西(1972) MUKAE(1958) OKAMOTO(1965) 岡本・ 陶山・松田(1973) 笹島・島田・西田(1968) 高橋・他(1973) および鷹村(1973)									

国府火山岩類

両輝石玄武岩質安山岩 両輝石安山岩 斜長流紋岩 および角閃安山岩からなる。最下部両輝石玄武岩質安山岩の凝灰質砂岩から *Sequoia Langsdorfii* (化石名はそれぞれの報告に使用されている名称をそのまま用いた) および *Sassafras Yamanei* などの福井化石植物群を産出する。

谷田谷累層 120m.

砂岩・頁岩・凝灰岩・礫岩の互層 礫岩 および砂岩からなる。 *Liquidamber formosana* *Comptoniophyllum Naumannii* および *Castanea Kubinyi* などの谷田谷化石植物群が採集された。

唐鐘累層 70m.

礫岩および砂岩からなる。大塚(1937a)は *Cerithium ancisum* *Turritella kadosarwaensis* *Dosinia japonica nomurai* および *Siratoria siratoriensis* などの貝化石を報告している。

(?)

粗粒玄武岩

MUKAE (1958) はこの地域で大森累層の粗粒玄武岩の活動を認めている。

益田地域

益田付近の新生界は藤田(1963)により 以下のように報告されている。

益田層群

豊田累層 110m.

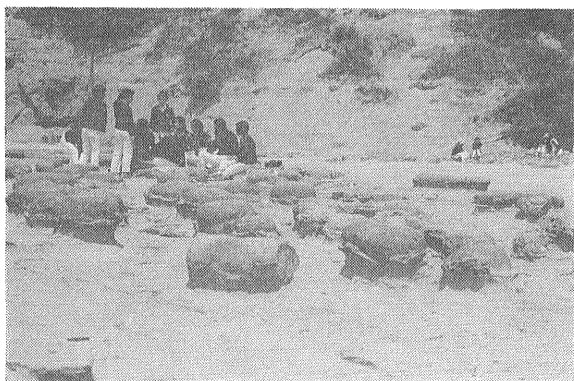
下部層は基底礫岩 礫まじり粗粒砂岩 および細粒砂岩を伴った黒色頁岩などからなり 岩相の側方変化が認められる。上部層はその下限が *Ostrea gigas* の密集層で特徴づけられ 細粒砂岩～シルト岩 中粒砂岩 および頁岩・砂岩互層などからなる。 *Anadara* sp. *Batillaria teteiwai* *Cardium ogurai* *Pecten kaneharai* および *Placopecten* cf. *nomurai* などの貝化石が発見されている。

安田累層 70+m.

下部層は 下限が益田凝灰岩層で特徴づけられ 頁岩・砂岩互層からなる。上部層は凝灰質砂岩を下限とし 主として頁岩からなる。 *Acila* sp. および *Solemya* sp. などの貝化石を産出する。

益田層群は幅2~4km 長さ10kmのSW—NE方向に伸びる積成盆に堆積し 大略NE~Nに5~10° 傾斜する構造を示す。

なお益田層群を貫く安山岩および玄武岩岩床などが認められている。



写真① 鳥根県国府町唐鐘浦“千畳敷” 唐鐘累層粗～中粒砂岩の海蝕崖と海蝕台。海蝕台上には多数の球～楕円体状ノジュールが認められしばしばノジュール中に貝化石が発見される。天然記念物に指定されている(神谷雅晴氏提供)。

須佐地域

陶山義仁・岡本和夫が検討中であるが これまでに得られた結果(岡本・陶山・松田 1973; 陶山・岡本 1974)は以下のようにまとめられる。

須佐層群

大～巨礫岩層 0～150m.

下部に挟まれる頁岩層から *Soletellina minoensis* および *Vicaryella bacula* などの貝化石を産出する。

中～極細粒砂岩層 20～100m.

Patinopecten kimurai murayamai および *Acesta yagensis* などの貝化石 オウム貝類の *Aturia minoensis* およびアオウミガメの化石などが発見された。

中粒砂岩層を挟む頁岩層 345+m.

化石は未発見である。

変質玄武岩および斑岩

野島(1941)および杉・久綱(1943)により報告されたものであり 斑岩の産状は見掛けは岩株状であるが 餅盤の疑いがある。

須佐層群は北西側に開いた半盆状構造を示す。

油谷湾地域

新生界については岡本[OKAMOTO](1960 1965 1970) および岡本・今村(1964)の調査・報告がある。また火山岩類については倉沢・高橋(1960)および OJI(1961)などの研究がある。なお今岬玄武岩および津黄安山岩は 本稿で便宜的に用いた名称で 岡本・今村(1964) および岡本[OKAMOTO](1965 1970)では用いていない。

今岬玄武岩 50m.

熔岩が主で火山角礫岩を伴う。紫蘇輝石橄欖石玄武岩(倉沢・高橋 1960)である。

~~~~~(?)~~~~~

津黄安山岩 230m.

火山碎屑岩類および熔岩からなる。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(OJI 1961)であり これらは地域差による可能性が強い。火山碎屑岩には水流層理が認められる。

~~~~~

日置層群

十楽累層 18～260m.

大～中礫岩 中～細粒砂岩 黑色頁岩 および凝灰質頁岩などからなる。一般に紫赤色を呈する。

黄波戸累層 200m.

中礫岩 凝灰質細礫岩 粗粒砂岩 細粒砂岩～頁岩 凝灰岩～凝灰質頁岩・礫～砂岩互層などからなる。特牛地域の本累層は肥中砂岩層と荒田凝灰岩層に2分される。 *Glycymeris cisshuensis* *Dosinia chikuzenensis* および *Venericardia subnipponica* などの貝化石 *Populus Zaddachi* *Engelhardia* cf. *Brongniarti* *Quercus Lyelli* および *Cercidiphyllum eo-japonicum* など野田化石植物群と呼ばれる古第三紀型の植物群を産出する。

峠山累層 500?m.

粗粒砂岩 灰黑色頁岩 細～中粒砂岩 および凝灰質砂岩などからなる。 *Crassatella yabei* および *Venericardia subnipponica* などの貝化石が採集された。

人丸累層 500+m.

灰黑色頁岩 細粒砂岩 細粒砂岩・頁岩互層などからなり 中～下部層準で波漣痕が発達する。

最下部層準では *Corbicula matusitai* の密集層が認められる。 *Carpinus Ulmus Liquidambar* および *Acer* など大坊化石植物群と呼ばれる台島型化石植物群(藤岡一男の私信による。詳細は藤岡によって別途報告される)が発見されている。

~~~~~

油谷湾層群

油谷湾南岸に分布する伊上累層と北～北東岸に

分布する<sup>かどやま</sup>角山・<sup>かわしり</sup>川尻累層に分けられ 両者は側方変化の関係にある(第2表参照)。

伊上累層 80~425+m.

さらに Ia~Ig 層に7分されている。紫赤色凝灰質砂岩 大~中礫岩 細礫岩 粗~細粒砂岩 および角礫岩(rubble deposit) などからなる。

*Chlamys cf. arakawai* および *Acesta goliath* などの貝化石を産出する。

角山累層 300-m.

大~中礫岩 砂岩 頁岩 および砂岩・頁岩互層などからなる。頁岩から *Siphonaria osawanoensis* および *Propeamusium tateiwai* などの貝化石が発見された。

川尻累層 400m.

砂岩 頁岩 および砂岩・頁岩互層からなり 藻類石灰岩レンズを挟む。含礫頁岩から *Battillaria tateiwai* などの貝化石 藻類石灰岩からウニ化石 *Echinolampas yoshiwarai* などを採集した。

第2表 油谷湾層群層序表

|       |      | 油谷湾南岸 | 油谷湾北~北東岸      |
|-------|------|-------|---------------|
| 油谷湾層群 | 伊上累層 | Ig層   | (石灰岩)<br>川尻累層 |
|       |      | Ic層   |               |
|       |      | Ib層   | 角山累層          |
|       |      | Ia層   |               |

戸などに分布する。橄欖石玄武岩は層厚 150m で 熔岩と火山礫凝灰岩~火山角礫岩からなる。

日置層群は黄波戸 油谷一日置 および特牛の3積成盆に分れて堆積し それぞれの積成盆で基盤断層に沿った向斜軸をもつ非対称の向斜構造が認められ 松下(1951)の筑豊型の構造を示す。

油谷湾層群は堆積の初期のものは油谷湾南岸の径 3km 程度の地区に分布し 日置層群と同一の構造を示すが 全般的には周辺海域まで ENE—WSW方向に広く分布し 同方向の軸で NNW 方向へ傾斜する波状単斜構造を示す。

### 安山岩類

古銅輝石普通輝石安山岩などの安山岩類岩脈が各所で発見され また津黄では流紋岩岩脈が認められる(OJI 1961)。

### 向津具礫層および橄欖石玄武岩

向津具礫層は層厚 5m で 向津具地域および島

### III 山陰西部第三系と周辺地域第三系

山陰西部地域の北東側には山陰グリーン・タフの地域があり 南西側の北~北西九州地域には“夾炭第三系”があり 中国脊梁山地を越えた南東側には瀬戸内(区)第三系が分布する。これら各地域(地質区)第三系との関連において山陰西部第三系を把握する必要がある。したがって山陰西部地域第三系の岩相層序と層厚 火成活動 海生化石 および構造発達などを瀬戸内 山陰グリーン・タフ および北~北西九州地域(地質区)のそれらと比較してみることにする(第3表参照)。また山陰西部地域第三系で注目すべきことを述べる。

#### 岩相層序および層厚

山陰西部の4地域に分布し 同一時期の積成層である唐鐘累層および益田・須佐・油谷湾層群について考察する。これら相当層は周辺地域(地質区)にも広く分布している。

山陰グリーン・タフ地域の波多皿層群相当層は浜田地域唐鐘累層の下位に国府層群として認められるが 益田以西では認められない。北~北西九州の“古第三系”



写真②  
山口県須佐町高山(こうやま)西海岸“壱島”須佐層群の硬い砂岩・頁岩互層の露頭である。斑輝岩貫入のためホルンフェルスになっているといわれ 天然記念物“ホルンフェルス”として有名で 1/25,000地形図須佐でも地名として“ホルンフェルス断層”と記入されている。しかし岩石の検鏡結果では この砂岩・頁岩互層はホルンフェルスになっていない。



写真③  
山口県油谷町津黄(つおう)  
“童宮の潮吹” 北西の季節  
が強く 海が荒れた時 波  
浪は津黄安山岩の崖に激突  
し 陥没した海蝕洞から天  
に向かって潮を吹き上げる。  
天然記念物に指定されてい  
る。 岩石は主として含紫  
蘇輝石ビゾン輝石普通輝  
石橄欖石安山岩の熔岩で  
上部に火砕岩があり 水流  
層理が認められる(油谷町  
役場総合企画課提供)。

大辻・芦屋層群相当層は 油谷湾地域油谷湾層群の下位に 日置層群として認められるが 須佐以東では認められない。

須佐以東の山陰の川合・久利累層およびそれら相当層さらに瀬戸内備北層群とその相当層は 一般に礫岩→砂岩→頁岩(→砂岩)の岩相変化を示す1大堆積輪廻層であるが 油谷湾層群の岩相は主として砂岩 頁岩 および砂岩・頁岩互層からなり 川合・久利累層および備北層群とは異なる。

一般に山陰西部では山陰グリーン・タフ地域の第三系に比較して層厚が薄いといわれている。 山陰東部の川合・久利累層の層厚が数 100~1,200m であるのに対し 唐鐘層は比較できないが 益田層群は 180+m で 須佐層群は 500+m であり 油谷湾層群は 700m である。 さらに佐保層群は 850m の層厚があり それぞれの積成盆の位置・性格を考慮すると 山陰西部地域の川合・

久利累層相当層は 山陰グリーン・タフ地域のものに近似の層厚を持ち 同様に積成盆は沈降したと推定される。そして瀬戸内地質区の層厚 100m 程度の備北層群の状態とは明らかに異なる。

### 火成活動

山陰グリーン・タフ地域については MUKAE (1958) の北西九州地域については松本(笹) (1966) および松本(笹)・松井(1971)などの第三系との関連から扱われた火成活動の研究があるが 山陰西部ではこのような観点からの研究は十分ではない。

油谷湾地域には岩相から大辻層群に比較される日置層群十楽累層の下位に その時代が古第三紀と推定される今岬玄武岩および津黄安山岩などがあり これら火山岩類は岩石残留磁気の研究の立場(笹島・島田・西田 1968)からも古第三紀と考えられている。

日置層群中にはしばしば九州地域で“骨石”<sup>こつせき</sup>と呼ばれる石英安山岩質凝灰岩層が認められ 特に黄波戸累層上部(特牛地域では荒田凝灰岩層)の凝灰岩層は明瞭で 芦屋層群<sup>やまが</sup>山鹿層上部の“骨石”層に対比できる。

また 先にも述べたように 浜田地域唐鐘層群の下位には火山岩類を主とする国府層群がある。 山陰グリーン・タフ地域の太森累層に相当する火成活動については 浜田地域では粗粒玄武岩が認められているが 益田地域でははっきりしない。 須佐地域には変質玄武岩および斑岩などがある。 油谷湾地域では古銅輝石普通輝石安山岩などが油谷湾層群を切る岩脈として認められる。 これら山陰西部における火山岩類は北西九州における肥前粗粒玄武岩に比較される(岡本・今村 1964)。

一方瀬戸内地域の塩町累層および備北層群には多少の凝灰質岩が挟まれるが明瞭な火成活動は認められない。

第3表 益田層群およびその相当層からみた瀬戸内・山陰・西海区の比較

| 地 質 区            | 西 海 区                            |     | 山 陰 区                          |                   | 瀬 戸 内 区         |                 |
|------------------|----------------------------------|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 地 域              | 北 九                              | 西 州 | 油 谷 湾                          | 須 佐 益 田 浜 田       | 山陰グリーン・<br>タフ地域 | 庄 原             |
| 地 層              | 佐 保 G ?                          |     | 油 谷 湾 G                        | 須 佐 G 益 田 G 唐 鐘 F | 川合・久利F          | 備 北 G           |
| 基 盤              | 相ノ浦 G ?<br>(古第三系 <sup>1)</sup> ) |     | 日 置 G<br>(古第三系 <sup>1)</sup> ) | 先第三系 国府 G         | 波 多 SG          | 塩 町 F<br>(先第三系) |
| 岩 相              | SS, Sh, SS/Sh                    |     | SS, Sh, SS/Sh                  | Cgl→SS→Sh         | Cgl→SS→Sh       | Cgl→SS→Sh       |
| 層 厚              | 850m                             |     | 700+m                          | 180~500+m         | 数100~1,200m     | 100±m           |
| 沈 降 量            | 大                                |     | 大                              | 大                 | 大               | 小               |
| 大 森 期<br>火 成 活 動 | 弱                                |     | 弱                              | 弱                 | 激               | —               |
| 貝化石の産出           | 少                                |     | 少                              | 多                 | 多               | 多               |
| Mg.—Op.の産出       | —                                |     | —                              | —                 | —               | 産 出             |

海 生 化 石

底 生 小 型 有 孔 虫 化 石 群 集

多井 [Taj] (1957 1959) はほぼ中国地方全域にわたる底生小型有孔虫化石群集を精力的に検討し 微化石層序区分単位として5化石帯を設定したが 川合・久利累層ないしは備北層群相当層では *Miogypsina-Operculina* 化石帯 *Amphycoryna-Uvigerina* 化石帯 および *Cyclamina-Martinottiella* 化石帯が認められる。 *Miogypsina* および *Operculina* の大型有孔虫が山陰に産出していないにも拘らず *Miogypsina-Operculina* 化石帯を山陰において認めたことは意義あることで 瀬戸内側と山陰側との当時の海に本質的な相違がないと考えたからであろう。

さらに多井は中国地方第三系の地質区区分を考えた。すなわち I 瀬戸内地質区およびII~V 山陰地質区で山陰地質区はさらにII 内陸盆亜区 III 外縁亜区 IV 島根半島亜区 およびV 隠岐群島亜区である。ここで注目しておきたいのは益田 須佐 および油谷湾地域が瀬戸内地質区に含まれていることである。益田地域を瀬戸内地質区に含めた理由は明らかでないが 小型有孔虫化石群から益田地域を瀬戸内区に含める根拠は見当らない。また主として砂岩 頁岩 これら互層からなる油谷湾層群の岩相層序は須佐以東の山陰および瀬戸内地域積成盆の須佐層群および相当層の岩相層序とは異なる。したがって小型有孔虫化石群の産出状態も少なく異なっている(岡本 1960) ために 多井の化石帯区分を油谷湾層群への適用は困難が予想される。

貝 類 化 石 群 集

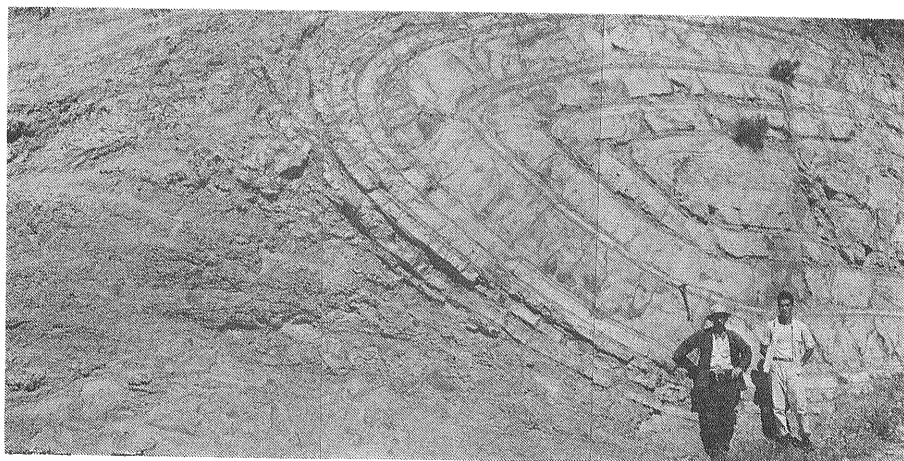
主として岡本・今村 (1971) および岡本 (1974) の報告から述べることにする。

日置層群黄波戸・峠山累層は芦屋化石動物群に属する貝類 *Glycymeris cisshuensis* *Crassatella yabei* *Venericardia subnipponica* *Pitar ashियाensis* *Dosinia chikuzenensis* *Angulus maximus* および *Turritella infralirata* などによって特徴づけられ 人丸累層は佐世保非海生化石動物群に属する *Corbicula matusitai*などを産出している。

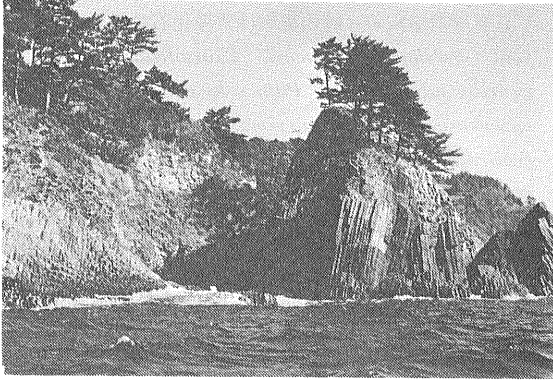
唐鐘累層および益田・須佐・油谷湾層群は八尾一門ノ沢(黒瀬谷) (Arcid-potamid fauna および Pectinid fauna) 動物群および東別所動物群の貝類によって特徴づけられる。益田・須佐層群では一般に下位に Arcid-potamid faunaに含まれる貝類 上位では Pectinid fauna および東別所動物群の貝類が採集されている。

第1図は多少誇張されているが 中国地方備北層群および川合・久利累層(相当層)の分布と貝類化石群集による海域区分図で その海域は大きく5分される。すなわち

- A 瀬戸内南東地域 主として備北層群下部砂岩層が分布し 一般に下位に *Ostrea-Balanus* 群 上位に *Acila-Mactra-Glycymeris* 群が認められ 浅海域の岩礁から砂質底への変化が推定される(糸魚川 1971)。
- B 中央地域(主として瀬戸内側) 一般に下位から上位へ *Crassostrea-Batillaria* 群 “*Cardium*”-*Dosinia* 群と大型有孔虫 *Miogypsina-Operculina* 群 *Nuculana-Lucinoma* 群が認められる。熱帯~亜熱帯における汽水域 沿岸水域の浅海 外洋水域の浅海…の変化が想定される(糸魚川 1971)。



写真④  
油谷湾層群川尻累中の slumping により形成された横臥褶曲構造 岩石は頁岩を挟む細粒砂岩。山口県油谷町久原(くばら)。



写真⑤ 橄欖石玄武岩の柱状節理 天然記念物に指定されている。  
山口県油谷町油谷島俊島（油谷町役場総合企画課提供）。

C 山陰沿岸地域 中央地域に似た海域の変化を示すのであるが 中央地域に比較して *Crassostrea-Batillaria*群に相当する群集は益田および須佐では明瞭であるが 山陰グリーン・タフ地域では貧弱～不明である。

また *Miogyopsina-Operculina* 群集は欠如するがこれは川合・久利累層は備北層群に比較して急速な堆積が行なわれ その供給量も多かったためと推定される（津田 1965）。須佐ではオウムガイ類の *Aturia minoensis* およびアオウミガメ化石が採集されている。 *Aturia* sp. は浜田からも報告されている。これらは当時の山陰海岸が原対馬海流（Kobayashi and Masatani 1955）によって洗われていたことを示し 原対馬海峡は確かに存在した。

D 島根半島地域 “*Viviparus*” (-*Semisulcospira-Lamprotula*) 群および *Acesta* と *Propeamussium-Palliolium* で示される貝類で特徴づけられ 陸水域から外洋の深い冷水環境への急速な変化が推定される。

E 油谷湾地域 岩相層序および小型有孔虫化石群の項で述べたように須佐以東の地域と岩相層序が異なる。したがって一般に貝化石は小型有孔虫の場合と同様に少なく 八尾一門ノ沢および東別所動物群の層位による区分が困難である。山陰沿岸地域に比較して基盤運動の相違が推定され 概して沿岸水域は貧弱で外洋水域であった。

ここで述べた当時の海域の相違は各積成盆の地形的条件および基盤運動の相違などによるものと推定している。そして筆者の手許にある山陽側備北層群および山陰側川合・久利累層などの貝化石はむしろ共通のものが増加す

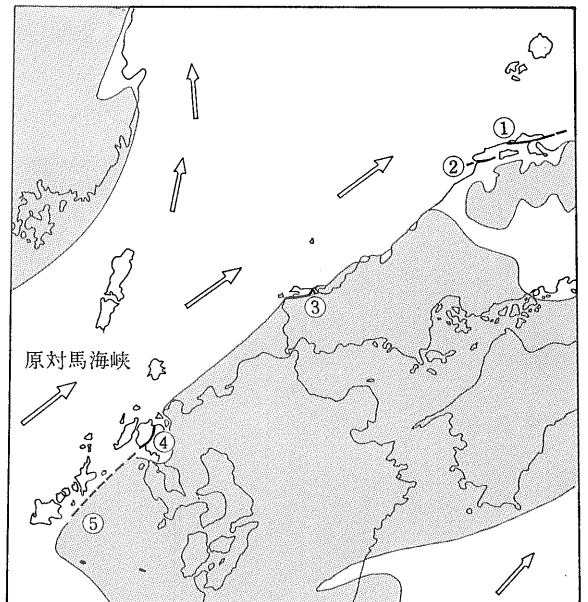
る傾向にある。

#### 山陰西部第三系と周辺地域第三系との関連

日本海海域の地質に関する資料が欠如することは大きな痛手であるが これまでに述べた山陰西部地域益田層群（および相当層）と瀬戸内地域備北層群 山陰グリーン・タフ地域川合・久利累層 および北西九州佐世保層群（？）との比較はほぼ第1図および第3表のようにまとめられるが この図・表から山陰西部第三系は瀬戸内地域よりも山陰グリーン・タフ地域ないしは西海区第三系に類似していることに気付くであろう。従来山陰西部地域は瀬戸内地質区ないしはその亜区とする考え方もあったが また以下で述べる山陰から北西九州までの地域の第三系の構造発達を考慮すると 浜田 益田 および須佐の地域は山陰区に含められ 油谷湾地域は北～北西九州の西海区に含められるという地質区区分（西南日本新生代研究グループ 1960）の考え方が支持され さらに西海区はグリーン・タフ地域の延長部と見做される首藤 1963；松本（徂） 1966）。

#### IV 山陰西部第三系の構造発達

山陰沿岸地域川合・久利累層ないしは油谷湾層群の積成盆への海侵を考えると 多少の問題もあるが 主要な海侵は北～北西九州沿岸地域から山陰沿岸地域にあった外洋からの海侵と 一部は瀬戸内地域三次付近から大田一仁摩地域への海侵が推定される。



第2図 前～中期中新世古地理図  
①穴道断層 ②大社衝上断層 ③十楽一貝川断層  
④佐々川衝上断層 ⑤相ノ島推定断層

第4表 島根県大田湾入部新三系の地質構造発達史 (多井 1973)

| 地史区分             | 堆積盆地の形態                        | 堆積盆地の伸びの方向 | 最大堆積量 (m) | 構造運動                            | おもな地質環境                   |
|------------------|--------------------------------|------------|-----------|---------------------------------|---------------------------|
| IV               | NW方向に堆積量を増す拡大堆積盆の形成            | NE—SW      | 240+      | 堆積盆の北上と拡大 湾奥部の隆起と割裂<br>傾動       | 海域の北上と浅海化 海底火山活動          |
| III <sub>b</sub> | 北部と南部でWに開くV字型堆積盆の形成 中央部で隆起帯の形成 | ENE—WSW    | 150~200   | 堆積盆の分化 沈降区から上昇区への転化 褶曲の開始<br>褶曲 | 海域の拡大 泥岩相の優占              |
| III <sub>a</sub> | 中央部でWに開くU字型堆積盆の形成              | ENE—WSW    | 650       | 堆積盆の北方への移動 沈降量の急増<br>傾動         | 激烈な海底火山活動 堆積物質の増大 堆積型黒鉱鉱床 |
| III <sub>1</sub> | 南部(湾奥)で孤立型小堆積盆の継続的保存           | ENE—WSW    | 110       | 堆積盆の停滞 沈降量の漸増<br>沈降             | 生態的に安定した海域の拡大と深化 泥岩相の優占   |
| II               | 南部(湾奥)で孤立型小堆積盆の形成              | E—W        | 270       | 堆積盆の拡大 沈降量の増大<br>傾動             | 海域の出現 砂岩・礫岩相の優占           |
| I                | NWに開くU字型湾入部の形成                 | NW—SE      | 370+      | NW方向への沈降と傾動                     | 激烈な陸上火山活動 一部淡水相           |

山陰西部日本海海域では 新野 (1968) および村内・浅沼 (1969) の調査研究 また浜田および萩沖での海底油田の試掘などから第三系の分布は疑なく EMERY et al. (1969) の宍道—台湾褶曲帯 (宍道—台湾褶曲帯 (EMERY et al. 1969) は宍道褶曲帯 (OTUKA 1937b) とまぎらわしく 五島列島付近以西と以東の部分ではその意義も異なるように思える。したがって別の言葉を用いるのが適当と考えられるがここではそのまましておく) を構成するのは主として川合・久利累層ないしは油谷湾層群と推定される。

九州北部において (第2図参照) NE—SW 方向相ノ島推定断層は五島列島東岸に沿って走り 佐世保炭田中央を横切る NE—SW 方向佐々川衝上断層につらなり さらに北九州沿岸を通過し 油谷湾地域 E—W 方向十楽一貝川基盤断層に連絡する可能性があり この大構造線は宍道—台湾地背斜帯の南縁を画する位置を占め構造発達史上重要であると考えられている (海底地質調査技術グループ 1974)。

九州における相ノ島から油谷湾へかけてのこの構造線の推定と同様に 山陰地域においても宍道—台湾褶曲帯と山陰沿岸地域にある川合・久利累層湾入積成盆の境界すなわちほぼ現在の山陰海岸線に沿った NE 方向の構造線を考える必要が生ずる。そして五島列島から島根半島 (大社) に至る宍道—台湾褶曲帯の南を限る構造線の意義は北西九州から山陰にかけての海域の調査・研究の進展により次第に明らかにされるであろう。

一方多井 (1973) は島根県大田湾入部 (積成盆) における第三系の地質構造発達史を第4表のようにまとめている。この表において地史区分 I は波多亜層群 II は川合累層 III<sub>1</sub>~III<sub>3</sub> は久利累層 IV は大森累層にそれぞれ相当する。

多井は II 以降で ENE—WSW 方向の積成盆地の伸び

の方向を持つ大田湾入部における地質構造の発達には島根半島における宍道褶曲帯 (OTUKA 1973b) の発達と調和的で一連の構造発達と見做している。また多井の示した島根半島の地質構造図からは島根半島で認められる ENE—WSW 方向の褶曲軸は大社西方の海域で日本海海岸線に沿うように NE—SW 方向に方向を変える様子が示されている。したがって相ノ島推定断層と佐々川衝上断層の延長は島根半島にまで追跡され 島根半島の南縁を限る大社衝上断層 (三位・水野・大和 1969; 多井 1973) で示されると考える。

次に大田湾入部で認められた第三系の構造発達の過程が山陰西部あるいは北九州の第三系にどのように認められるかを概観する。

I の時期に大田積成盆では波多亜層群は NW 方向への沈降と傾動が認められるが この時期に近い油谷湾地域日置層群の積成盆は沈降 積成盆の拡大 そして NW および W 方向への傾動を伴った隆起という運動で 筑豊炭田地域芦屋層群と同様の構造発達の途をたどった。当時の“芦屋海侵”が山陰西部の海域のどこまで及んだかは今後の海域調査で明らかにされるであろう。

II の時期に入って 詳細にわたる新第三系の化石による対比が困難であるので山陰から北西九州沿岸地域の構造運動は同時であるという仮定が設定されるのであるが大田積成盆と同様に山陰西部でも堆積盆の拡大 沈降量の増大という形式の運動で 唐鐘累層 益田層群豊田累層 須佐層群礫岩 (および砂岩) 層および油谷湾層群伊上累層 Ia 層が堆積した。

III<sub>1</sub> の時期に大田積成盆ではこれまで E—W 方向であった積成盆の伸長方向は ENE—WSW 方向に転向し 積成盆は停滞し 沈降量が増大している。この積成盆



の伸長方向の転向は益田では安田累層積成の初期に生じている。油谷湾では油谷湾層群伊上累層 Ib 層および角山累層積成の初期に生じた。

III<sub>2</sub>の時期に大田積成盆では積成盆の北方への移動があり沈降量は急増する。益田では益田層群安田累層上部 須佐では須佐層群の頁岩層 さらに油谷湾では油谷湾層群伊上累層 Ic~Id 層および川尻累層下部がこの時期を示すであろう。

III<sub>3</sub>の時期に大田積成盆は分化し沈降区から上昇区へ転化し ENE—WSW 方向を軸とする褶曲の形成が始まる。油谷湾の油谷湾層群伊上累層 Ie~Ig 層および川尻累層上部がこの時期を示し傾動を伴った上昇運動が読み取られ ENE—WSW 方向の褶曲形成が始まっていたと推定される。

山陰大田積成盆および油谷湾層群の積成盆にみられたような沈降の中心の NW 方向への移動そして傾動運動を伴った陸化の現象は北西九州の佐世保層群堆積の末期に認められる(松下 1949; 浦田 1962; OKAMOTO 1965)。したがって山陰地域川合・久利累層とその相当層および北西九州の佐世保層群はほぼ同一の構造発達過程をたどった可能性が考えられる。その後この地域の北東部島根半島から大田地域では出雲層群の堆積 宍道褶曲帯の完成へと進むことになる。

宍道—台湾褶曲帯上にある宍道褶曲帯と五島帯(磯見・他 1971)の詳細な比較検討が山陰区と西海区の類似性と差異を明らかにするための課題となるであろう。さらに対馬対州層群および宍岐勝本層では NE—SW 方向ないしはこれに近い方向の褶曲軸を持つ褶曲が認められる(松井 1958; 松本 1969)がこれら褶曲構造と宍道—台湾褶曲帯の構造との関連が今後の問題となるがこのことは両者の間の海域の調査・研究に俟たねばならぬ。

## V ま と め

山陰西部日本海沿岸地域には 20~50km 離れて東から浜田 益田 須佐 および油谷湾の第三系積成盆が分布するがこれら積成盆の第三系の岩相層序 化石 および地質構造のあらましを紹介した。

ついで山陰西部地域と山陰グリーン・タフ地域 北~北西九州地域 さらに山陽側瀬戸内地域に分布する第三系(主として油谷湾層群 川合・久利累層 および備北層群相当層)を岩相層序と層厚 火成活動 底生小型有孔虫・貝類化石 および構造発達などの点から比較した。

その結果 浜田・益田 および須佐地域の第三系は山陰グリーン・タフ地質区に含め 油谷湾地域の第三系は北~北西九州地域の西海区に含めるのが妥当であることを述べた。

山陰グリーン・タフ地質区から西海地質区へ移り変る山陰西部地域の第三系の構造発達は 両地質区の構造発達から把握されるが 両地質区の第三系は一連で類似の構造発達が認められる。すなわち五島列島南東側の相ノ島推定断層 佐世保地域の佐々川衝上断層から油谷湾地域 E—W 方向基盤断層を経て 山陰海岸線に沿い島根半島大社衝上断層に連なる NE—SW 方向の大構造線(推定部分を含む)が考えられる。この構造線が EMERY et al. (1969)の宍道—台湾褶曲帯の南縁を限り 一般に南側に第三系の小積成盆が認められる。益田層群ないし油谷湾層群の伸長方向は NE—SW ないし ENE—WSW 方向で この方向を軸とした構造発達が認められ 山陰グリーン・タフ地域川合・久利累層および佐世保地域佐世保層群の構造発達も同じ傾向を示していることを述べた。しかしながら第三系の構造発達については 今後山陰から北西九州にかけての海域調査により実証されるべき多くの問題が残されている。

(昭和49年7月7日)  
(筆者は 広島大学)

## 参 照 文 献

- EMERY, K. O. et al. (1969): Geological structure and some water characteristics of the East China Sea and the Yellow Sea. *CCOP. Tech. Bull.* v. 2 p. 3—43.
- 藤田 崇 (1964): 島根県益田市北部の地質 とくに新生界について. 地質雑 v. 70 no. 812 p. 100—109.
- 福岡 進 (1972): 大江高山火山地域の層序学的・古地磁気学的研究. 地質雑 v. 78 no. 8 p. 381—391.
- 池辺展生 (1954): 日本の新生代の積成盆地—特に中新世の積成盆地. 新生代の研究 nos. 24—25 p. 1—10.
- IKEDA, N. et al. (1972): Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan —An attempt at intercontinental correlation. *Pacific Geol.* no. 4 p. 39—78.
- IMAMURA, S. (1957): A new Miocene *Sassafras* from Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C* v. 2 no. 1 p. 53—62 2 pls.
- 磯見 博・他6名 (1971): 対馬・五島海域の地質. 九州周辺海域の地質学的諸問題 資料集 p. 27—37.
- 糸魚川淳二 (1971): 中国地方東部の中新世貝化石群(予報). 化石 no. 22 p. 29—36.
- 海底地質調査技術グループ (1974): 五島・対馬周辺海域の海底地質調査研究の概要. 地質ニュース no. 233 p. 1—18.

- KOBAYASHI, T. and MASATANI, K. (1955): On the occurrences of *Aturia* in provinces of Etchu and Iwami and their bearing on the palaeoflumenology in the Miocene of Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan N.S.* no. 17 p. 1—4 1 pl.
- 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 v. 5 no. 2 p. 110—127.
- 松本徭夫 (1966): 西日本の日本海地域における(後期)新生代の火成活動史. 総合討論会資料 日本海地域の地学的諸問題 p. 113—123.
- 松本徭夫・松井和典 (1971): 九州西方の新生代火成活動. 九州周辺の地質学的諸問題 資料集 p. 11—19.
- 松本達郎 (1951): 北九州・西中国の基盤構造概説. 九大理学部研報(地質) v. 3 no. 2 p. 37—48.
- 松本達郎 (1969): 対馬の地質とその問題点. 国立科学博物館専報 no. 2 p. 5—18.
- 松下久道 (1949): 九州北部炭田における古第三系の層序学的研究. 九大理学部研報(地質) v. 3 no. 1 p. 1—57.
- 松下久道 (1951): 九州北部炭田の地質構造. 九大理学部研報(地質) v. 3 no. 2 p. 49—54.
- 三位秀夫・水野篤行・大島和雄 (1969): 出雲海岸平野の問題点. シンポジウム 海岸平野 p. 167—171.
- 三位秀夫・吉谷昭彦 (1972): 島根県下のグリーン・タフ盆地の構造. 三位秀夫博士遺稿・論文選集 p. 7—16.
- 宮島聖隆・永島晴夫・大西郁夫 (1972): 松江市周辺の地質—出雲層群の研究 I. 島根大文理学部紀要 理学 v. 5 p. 131—138.
- MUKAE, M. (1958): Volcanostratigraphical study on the Miocene volcanism in the Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C* v. 2 no. 2 p. 129—172.
- 村内必典・浅沼俊夫 (1969): 対馬東方海域における seismic profilerによる堆積層の研究. 国立科学博物館専報 no. 2 p. 39—50.
- NIINO, H. (1968): A study on the marine geology around Danjo Islands in the East China Sea and Mishima Island in the east part of the Korea Strait. *CCOP. Tech. Bull.* v. 1 p. 87—93.
- 野島 稔 (1941): 高山斑岩体に伴ふ変質玄武岩類の研究. 九大理学部研報(地質) v. 1 no. 1 p. 14—38.
- OJI, Y. (1961): Petrology of the Cenozoic basaltic rocks of western San-in and North Kyushu, Japan. *Bull. Fukuoka Gakugei Univ. Spec. Vol.* no. 1 p. 1—89.
- 岡本和夫 (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 no. 11 p. 47—53.
- OKAMOTO, K. (1965): Tertiary formations in the Yuya-wan (bay) district, Southwest Japan, with references to the Tertiary geologic history of West Chugokn. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C* v. 5 no. 1 p. 81—111.
- 岡本和夫 (1970): 山口県豊浦郡豊北町特牛港付近の第三系—とくに日置層群の貝類化石群集と堆積環境—. 地質雑 v. 76 no. 5 p. 235—246.
- 岡本和夫 (1974): 貝化石群集による中国地方中期中新世の海域についての一考察. 楠見先生退官記念文集 「地球と人と教育」 p. 127—132.
- 岡本和夫・今村外治 (1964): 山口県油谷湾付近の第三系. 広大地学研報 no. 13 p. 1—42.
- 岡本和夫・今村外治 (1971): 山陰西部下〜中部中新統の貝類化石. 化石 no. 22 p. 19—28.
- 岡本和夫・陶山義仁・松田逸子 (1973): 山口県北東部中新世須佐層群についての予察. 地質学会80年学術大会 講演要旨 p. 63.
- 大塚弥之助 (1937a): 浜田第三紀層の地質時代. 地質雑 v. 44 no. 522 p. 161—167.
- OTUKA, Y. (1937b): Some geologic considerations of the folded Tertiary zones in Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ.* v. 15 pt. 4 art. 62 p. 1041—1046.
- 笹島貞雄・島田昌彦・西田潤一 (1968): 西南日本内帯古第三系の古地磁気—主として古地磁気編年試論について—. 地質雑 v. 74 no. 12 p. 597—606.
- 西南日本新生代研究グループ (1960): 西南日本新生代地史—構造発達史への序説. 地球科学 nos. 50—51 p. 56—65.
- 首藤次男 (1963): 九州の新第三系. 化石 no. 5 p. 111—122.
- 杉 健一・久網正典 (1943): 山口県高山斑岩の岩石学的研究. 九大理学部研報(地質) v. 1 no. 3 p. 59—78.
- 陶山義仁・岡本和夫 (1974): 山口県北東部中新世須佐層群の層序(予報). 地質学会西日本支部会報 no. 59 p. 1—2.
- 多井義郎 (1957): 山陰地域. 新生代の研究 nos. 24—25 p. 20—27.
- TAI, Y. (1959): Miocene microbiostratigraphy of West Honshū, Japan *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C* v. 2 no. 4 p. 265—395 7 pls.
- 多井義郎 (1973): いわゆる安道褶曲帯について. 地質学論集 no. 9 p. 137—146.
- 高橋 清・他23名 (1973): 昭和47年度 広域調査報告書 対馬上県地域. 34 p.
- 鷹村 権 (1973): 中国地方新生代玄武岩類の岩石学的並びに岩石化学的研究. 広大地学研報 no. 18 p. 1—167.
- 津田禾粒 (1965): 東北裏日本の新第三紀動物群と岩相—とくに中新世中期の動物群について—. 化石 no. 10 p. 20—23.
- 浦田英夫 (1972): 福岡市付近の平坦面の地質学的研究. 九大教養地学研報 no. 8 p. 1—45.
- 吉田博直 (1953): 島根県第三紀層に関する2, 3の問題. 広大地学研報 no. 3 p. 25—31.