

舞鶴地帯の中・下部三畳系総括

— 舞鶴地帯の層序と構造(その8) —

中沢圭二*・志岐常正*・清水大吉郎*・野上裕生*

(1957年9月28日受理)

Summary of the Lower and Middle Triassic System
in the Maizuru Zone— A Study on the Stratigraphy and Geologic Structure of
the "Maizuru Zone" (Part 8) —

Keiji NAKAZAWA, Tsunemasa SHIKI, Daikichiro SHIMIZU, and Yasuo NOGAMI

(Abstract)

The lower to middle Triassic strata in the Maizuru zone are variable both in bio- and lithofacies, especially in the lower half. By comparing the biostratigraphical results of each district, their relationship was clarified. Three faunizones are distinguished throughout the Maizuru zone, namely, *Neoschizodus*-*Bakevellia*, *Hollandites*-*Danubites* and *Monophyllites*, corresponding to the Scythian, lower Anisian and Aniso-Ladinian, respectively.

From the facies-analysis, the Palaeo-Maizuru Bay during these epochs is assumed, presumably to have been bordered by an uplifting high land to the north and by a low hilly land to the south. An orogenic stage confirmed between the late Permian and Eo-Triassic is considered to be the most important one in the so-called Akiyoshi orogenic cycle.

I. は し が き

筆者らは舞鶴地帯の二畳系・三畳系について、各地区毎に報告をして来た^{1)~5)}。また中沢は上部三畳系の検討結果を発表した⁶⁾⁷⁾。本報告では中・下部三畳系を総括して述べる。中・下部三畳系は岩相がかなり変化し、その上複雑な帯状構造を作っているため、岩相による対比は困難であるだけでなく危険である。そこでまず生物層序学的に検討して対比を行った。その結果岩相変化の状況が明らかとなり、これに基づいて古地理を推定した。最後に地殻変動について注意すべき点を述べた。

II. 生物層序学的検討

分帯は難波江層群について試みた原則に従った。各地区毎の岩相区分の説明は既発表にゆずり、一切省略する。また zonule 設定の資料は中沢の別の報告を参照されたい**。

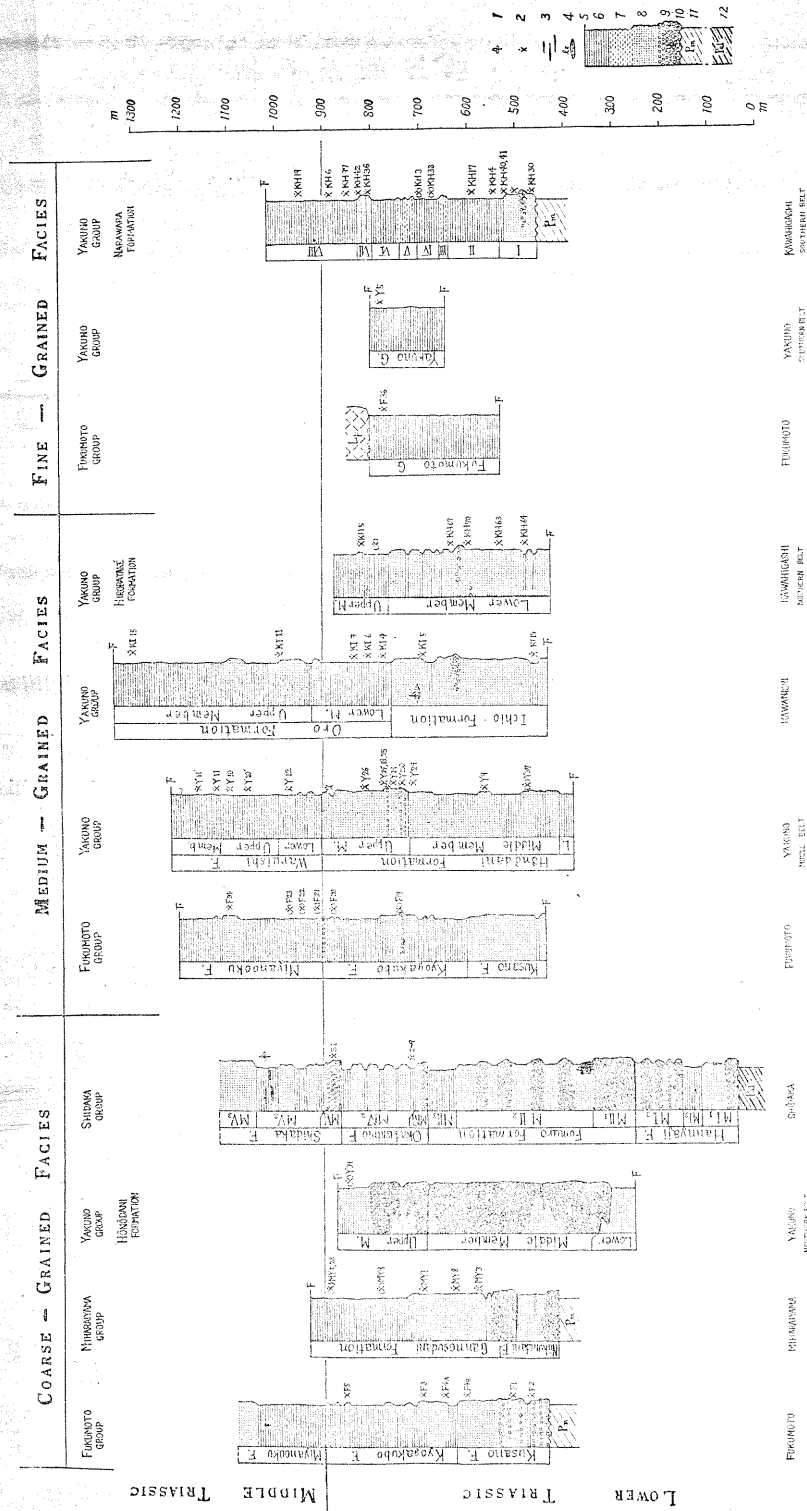
1. 岩相の類別 (柱状図参照)

舞鶴地帯全般を通じて、上半部はどこでも泥質岩を主体とする。下半部は変化に富み、大きく3つに分けることができる。

* 京都大学理学部地質学鉱物学教室

** NAKAZAWA K. (1957): The Triassic System in the Maizuru Zone (京大紀要に掲載予定)。

地質学雑誌 第64巻 第750号 1958年3月



第 1 図 舞鶴地帯中・下部三疊系岩相別柱状図 (細織山層群及び中粒組の彼久野層群は綜合柱状図・志高層群は神戸 (1950) の原図を改正したもの。)

- F. 36 "*Bakewellia*" *kambel dannensis* MS., "*Pecten*" *assuricus* BUTNER, *Nuculana* sp. α , *Palaeonilo* spp. α , β .
 Y. 5 *Claraia pulchella* NAKAZAWA, *Palaeonilo* spp. α , ϵ , *Pinna* sp., *Sisenna* ? sp., *Meekeoceras* sp., "*Xenodiscus*" sp.
 1: 植物化石 2: 動物化石 3: 炭屑 4: 石灰岩 5: 断層 6: 頁岩 7: シルト岩 8: 砂岩 9: 礫岩
 10: 不整合 11: 二葉系 12: 古生層

(a) 粗粒相……細粒～粗粒の砂岩を主体とし、数 m 程度の礫岩をひんぱんに伴うか、または数 10 m 単位の礫岩層を数枚夾在する岩相である。福本地区模式地以西の部分・御祓山地区の御祓山層群、夜久野地区北帯（北翼）の大部分・大江地区河西附近の一部がこれに相当する。粗粒相の中で夜久野地区北帯の一部・大江地区公庄附近は特に礫岩層が厚く発達し、側方に急激に岩相が変化する。この部分は更に三角洲相*として一応区別する。

(b) 中粒相……細～中粒砂岩を主体とし、頁岩を伴ない、礫岩は殆んど見られない。稀に魚卵状石灰岩レンズを含む。福本地区中央部の福本層群・三方地区の上岸田層**・夜久野地区中帯（南翼）の夜久野層群・大江地区河西の主要部・同河東北帯の夜久野層群（広畑累層）がこれに入る。

(c) 細粒相……大部分泥質～シルト質頁岩よりなり、細～中粒砂岩を伴う。稀に石灰岩レンズがある。福本地区東部及び南部の未分層福本層群・夜久野地区南帯の夜久野層群・大江地区河東の南帯の同層群（奈良原累層）がその代表である。山崎地区の“*Glyptohiceras* 層”は細粒相の中で、層厚の非常にうすい部分としてさらに識別されそうである。

上記の各相は一部横に漸移するが多くの場合断層で隔てられ、層位関係は不明のことが多い。従つてこれらの対比には含有化石を検討しなければならない。

2. 岩相と化石相の関係

化石の種類・量・組合せは岩質にかなり密接な関係を持つているだけでなく、より大きく見て前記の諸岩相に対応して変化する。次にやや詳しく検討をする。

(a) 粗粒相の化石動物群（第 2, 3 図）

粗粒相の中で三角洲相からは殆んど化石を産しない。他の部分では *Neoschizodus* cf. *laevigatus* (ZIEHL)*** と “*Bakevellia*”

	Kusano	Kyogakubo	Miyanoooku f.
<i>Neoschizodus</i> cf. <i>laevigatus</i>	—	—	—
" <i>Bakevellia</i> " <i>kambei</i>	—	—	—
"B." spp.	—	—	—
" <i>Pecten</i> " <i>ussuricus</i>	—	—	—
<i>Eumorphotis</i> aff. <i>maritima</i>	—	—	—
<i>Nuculana</i> sp. α aff. <i>excavata</i>	—	—	—
<i>Palaeoneilo</i> sp. β	—	—	—
<i>Selenimyalina</i> ? sp. α	—	—	—
<i>Pinna mukadaniensis</i>	—	—	—
<i>Spiriferina</i> sp. α	—	—	—
<i>Rhynchonella</i> sp. γ	—	—	—
<i>Retzia</i> sp. α	—	—	—
<i>Gastropod</i> gen. et sp. indet.	—	—	—
<i>Anakasmirites</i> ? sp.	—	—	—
<i>Pseudosageseras</i> aff. <i>multilobatum</i>	—	—?	—
<i>Ammonite</i> gen. et sp. indet.	—	—	—
<i>Hollandites</i> sp.	—	—	—
"H." cf. <i>torii</i>	—	—	—
" <i>Danubites</i> " sp.	—	—	—
<i>Michelinoceras</i> sp.	—	—	—
	Neosch.-Gak. zl.		A-D zl.

第 2 図 福本地区粗粒相の化石垂直分布図
(ただし宮の奥野の部分では中粒相の区域)

Neosch.-"Bak." zl.: *Neoschizodus*-"*Bakevellia*" *kambei* zonule, H.-"D." zl.: *Hollandites*-"*Danubites*" zonule.

	N. f.	Gannosudani f.		
		G ₁	G ₂	G ₃
<i>Neoschizodus</i> cf. <i>laevigatus</i>	—	—	—	—
" <i>Bakevellia</i> " <i>kambei</i>	—	—	—	—
<i>Nuculana</i> sp. α aff. <i>excavata</i>	—	—	—	—
<i>Palaeoneilo</i> sp. α cf. <i>elliptica</i> in KIPARISOVA	—	—	—	—
P. sp. β	—	—	—	—
<i>Nuculopsis</i> (<i>Palaeonucula</i>) sp.	—	—	—	—
<i>Selenimyalina</i> ? sp. β	—	—	—	—
<i>Rhynchonella</i> sp. δ aff. <i>griesbachi</i>	—	—	—	—
<i>Terebratula</i> sp. α	—	—	—	—
T. sp. β aff. <i>margaritowi</i>	—	—	—	—
<i>Sisenna</i> ? cf. <i>japonica</i>	—	—	—	—
<i>Retzia</i> sp.	—	—	—	—
<i>Ammonite</i> gen. et sp. indet.	—	—	—	—
		Neosch.-Gak. zl.		

第 3 図 御祓山地区粗粒相の化石垂直分布図
N. f.: 新倉谷層

* 厳密には三角洲相的というべきであろう。

** 清水大吉郎 (1956): 兵庫県三方地方の舞鶴層群, 日本地質学会関西支部報 No. 33.

*** これ迄 *Neoschizodus* aff. *laevigatus* としてきた, *laevigatus* は汎世界的な種で、垂直分布も長く、かなり個体変異があるらしいので、このように変更した。

	Hōnōdani f.			Waruishi f.	
	low	Mid.	upp.	low	upp.
Neoschizodus cf. laevigatus	-----				
"Myophoria" sp.	-----				
"Bakevellia" okuyamensis	-----				
"B." cf. narawarensis	-----				
"Pecten" cf. ussuricus	-----				
Eumorphotis aff. multiformis	-----				
Palaeoneilo sp. β	-----				
Nuculopsis (Palaeonucula) spp.	-----				
Pinna cf. muikadaniensis	-----				
Anodontophora ? sp.	-----				
Spiriferina sp. α	-----				
Retzia sp.	-----				
Lingula cf. borealis	-----				
Sisenna ? japonica	-----				
Isocrinus - stem	-----				
"Dentalium" sp.	-----				
Hungarites aff. proponticus	-----				
Danubites japonicus	-----				
"D." kogai	-----				
"Hollandites" torii	-----				
Pseudosageceras ? sp.	-----				
Beyrichites sp.	-----				
Michelinoceras sp.	-----				
	1			2 3	

第4図 夜久野地区中粒相の化石垂直分布図(横式地附近のもの)

- 1: *Neoschizodus*-*Lingula* zonule, 2: *Hungarites* zonule, 3: *Hollandites*-*Danubites* zonule.

	Icho f.	Oyo f.	
		low	upper m.
Neoschizodus cf. laevigatus	-----		
"Bakevellia" kambei	-----		
"B." okuyamensis	-----		
"Entolium" cf. discites	-----		
"Pecten" ussuricus	-----		
Eumorphotis aff. tenuistriata	-----		
Nuculana nogamii	-----		
N. nogamii yakunoensis	-----		
N. sp. α	-----		
Palaeoneilo spp.	-----		
Nuculopsis spp. α, β, γ	-----		
Pinna muikadaniensis	-----		
Daonella ? sp.	-----		
Spiriferina spp. α, β	-----		
Rhynchonella sp. (aff. procreatrix)	-----		
Rh. sp. β	-----		
Sisenna ? japonica	-----		
gastropod gen. & sp. indet.	-----		
Pleuronautilus (s.l.) sp.	-----		
Meekoceras ? sp.	-----		
Monophyllites cf. sphaerophyllus	-----		
	1	2	3

第5図 大江地区河西の中粒相の化石垂直分布図

- 1: *Neoschizodus*-*Bakevellia* zonule, 2: "*Pecten*"-*Pinna*-*Nuculana* zonule, 3: *Monophyllites* zonule.

kambei MS. の2種類が圧倒的に多く、かなり密集して産する。個体数は少ないが *Nuculana* sp. α, *Palaeoneilo* spp. α, β, *Sisenna* ? *japonica* KOBAYASHI & ICHIKAWA その他の巻貝を伴うのが普通である。この化石動物群を *Neoschizodus*-*Bakevellia* *kambei* faunule とする。粗粒相の中でも、粒度の小さい微粒砂岩やシルト岩には、しばしば *Nuculana*, *Palaeoneilo* がうすく層状に密集するのが見られる。この中にも *Neoschizodus* や "*Bakevellia*" が少数ながら混在していることが多い。上記の化石の外に "*Pecten*" *ussuricus* BITTNER*, *Eumorphotis* aff. *maritima* KIPARISOVA, *Selenimyalina* ? spp., *Spiriferina* sp. α, *Terebratula* aff. *margaritowi* BITTNER, *Rhynchonella* spp., *Retzia* sp. α など産するが、産地も個体数も少ない。何れも副次的な要素であり、帯化石の代表にはできない。

Neoschizodus-*Bakevellia* *kambei* faunule で特徴づけられる地層の部分 *Neoschizodus*-*Bakevellia* *kambei* zonule とする。福本層群草野層から宮の奥層最下部迄はこの zonule で一括され、御蔵山層群全体がこの zonule に入る。Zonule を細分できるような資料は今の所得されていない。特定の層準にしか出ないものもあるが、何れも産出が極めて限られ、分帯の根拠となり得ない。

(b) 中粒相の化石動物群(第4,5図) 粗粒相に比し、化石の産出は少なくなるが、種類は増加する。とびぬけた優勢種は見られない。砂岩よりも泥質岩に化石が多く、その内容も互いに幾分異つて

* KIPARISOVA²¹⁾によれば "*Pecten*" *ussuricus* と *sicholicus* は同一種の左右両片である。北上・舞鶴の標本でもこのことは推論できる。

いる。砂岩から産する主な化石は粗粒相と類似し、*Neoschizodus cf. laevigatus*, “*Bakevellia*” *kambei*, *Sisenna ? japonica* などであるが、他に *Lingula cf. borealis* BITTNER がかなり優勢である。このほか “*Bakevellia*” *okuyamensis* MS., *Eumorphotis aff. multiformis* BITTNER, “*Pecten*” *ussuricus*, *Nuculopsis (Palaeonucula) spp.*, *Spiriferina sp. α*, *Retzia sp. β*, *Isocrinus-stem* を産する。この動物群を *Neoschizodus*-“*Bakevellia*”-*Lingula* faunule とする。泥質岩には種類が多い。*Nuculana nogamii* MS., *N. nogamii yakunoensis* MS., *Palaeoneilo spp. α~ε*, “*Pecten*” *ussuricus*, “*Entolium*” cf. *discites* BITTNER, *Pinna muikadaniensis* MS., *Rhynchonella sp. β aff. procreatrix* BITTNER が比較的普通で、この化石群を “*Pecten*”-*Pinna-Nuculana* faunule とする。この中にもごく稀に *Neoschizodus* や “*Bakevellia*” が見出される。これらの faunule の内容は地区毎に幾分異っており、それぞれ第 8 図のように分帯できる。河東の広畑累層の分帯は、化石の産出が少なく根拠は不十分である。

(c) 細粒相の化石動物群 (第 1-6 図)

前 2 相に比べ、化石は一層稀になる。局部的にうすく層状に密集するが、一般には散在的である。この相の大部分を占める泥質岩は *Nuculana sp. α*, *Palaeoneilo spp. α, β* が多く、*Neoschizodus cf. laevigatus*, “*Bakevellia*” *okuyamensis*, *Claraia spp.* を伴っている。場所によつては後者の化石が集中的に出るが、全体として *Nuculana-Palaeoneilo* faunule が優勢であり、平滑な腕足類もこの相に多い。砂岩は *Lingula cf. borealis*, *Claraia okuyamensis* が普通で、“*Pecten*” *ussuricus* や巻貝は両方からでる。

細粒相は岩相が単調で地層区分が難かしいが、化石も少ない為分帯は困難である。一括して *Neoschizodus*-“*Bakevellia*” *okuyamensis* zonule 或は *Nuculana-Palaeoneilo* zonule とする。河東では下から *Claraia* zonule と “*B.*” *okuyamensis* zonule に分けることができる。

	Narawara formation							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Neoschizodus cf. laevigatus</i>	—							
“ <i>Bakevellia</i> ” <i>okuyamensis</i>	—							
“ <i>B.</i> ” <i>narawarensis</i>	—							
“ <i>B.</i> ” <i>kambei</i>	—							
“ <i>B.</i> ” <i>tsuzuradaniensis</i>	—							
“ <i>Pecten</i> ” cf. <i>ussuricus</i>	—							
“ <i>P.</i> ” cf. <i>minimus</i>	—							
<i>Claraia okuyamensis</i>	—							
<i>C. aff. decidens</i>	—							
<i>Nuculana sp. α</i>	—							
<i>Palaeoneilo sp. α</i>	—							
<i>P. sp. β</i>	—							
<i>Anodontophora ? sp.</i>	—							
<i>Lingula cf. borealis</i> *	—							
<i>Sisenna ? japonica</i>	—							
<i>Sisenna ? sp.</i>	—							
“ <i>Ophiceras</i> ” <i>sp.</i>	—							
<i>Grypoceras ? sp.</i>	—							
<i>Michelinoceras sp.</i>	—							
“ <i>Dentalium</i> ” <i>sp.</i>	—							
<i>Isocrinus - stem</i>	—							
					<i>Claraia</i> zonule			
					“ <i>Bak</i> ” <i>okuy.</i> “zonule”			

第 6 図 細粒相化石垂直分布図
(主として大江地区、河東の奥山の断面に基づく)

(d) 各岩相の対比および岩相と化石相の関係

上述のように各岩相はそれぞれ異つた faunule で特徴づけられるけれども、決して時代の違いを示すものではなく、同時異相の関係にあるものと考えられる。それは次の事実から結論される。

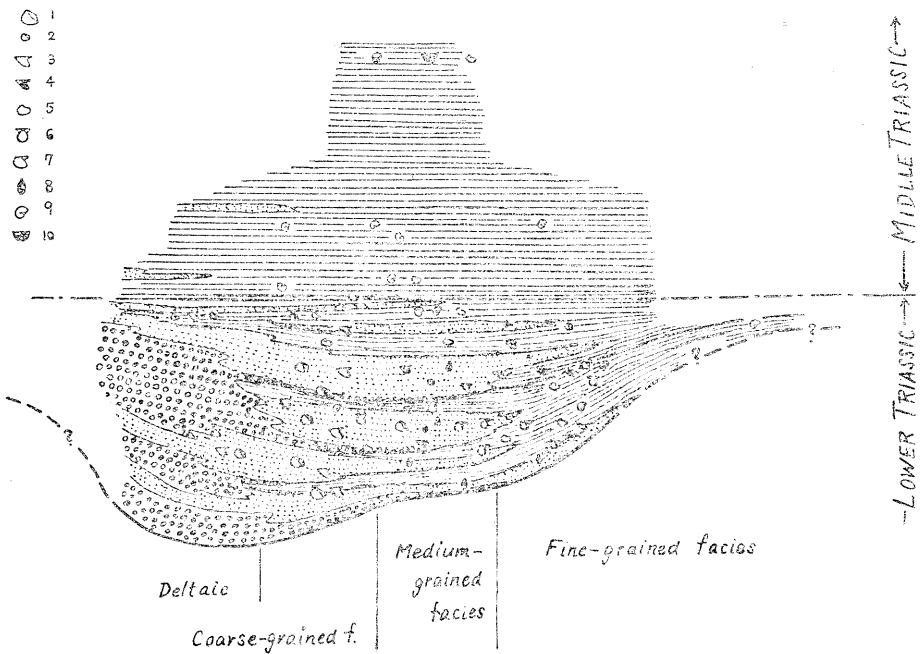
(1) 各岩相には共通種が多い。*Neoschizodus cf. laevigatus*, “*Pecten*” *ussuricus*, *Nuculana sp. α*, *Palaeoneilo spp. α, β*, *Sisenna ? japonica*, *Spiriferina sp. α* は 3 つの岩相に共通するし、*Lingula cf. borealis*, *Claraia okuyamensis*, “*Bakevellia*” *kambei*, “*B.*” *okuyamensis* など何れか 2 つの岩相にまたがるものも少なくない。

(2) 菊石化石は稀であるけれども、各岩相とも下部三畳系であることを示している。*Anakash-*

mirites? sp., *Pseudosageceras* aff. *multiloatum* (以上福本層群粗粒相); *Pseudosageceras* sp., *Meekoceras?* sp., *Paratirolites?* sp. (以上夜久野層群中粒相); *Meekoceras* sp., "*Xenodiscus*" sp., "*Ophiceras*" sp. (以上夜久野層群細粒相)

(3) 各岩相が横に移り変るのが見られる。特に夜久野地区に明瞭である³⁾。

次に岩相と化石相の関連について、更にふれて見たい。すでに述べたように各岩相とも砂質の所と泥質の所では化石群が異つている*。大ざっぱにいうと前者は *Neoschizodus* と "*Bakevellia*" を主とする動物群、後者は *Nuculana* と *Palaeoneilo* を主体とする動物群である。"*Pecten*" *ussuricus*, *Spiriferina*, *Sisenna?* などは両方にさして変わらず現れる種類である。*Nuculana-Palaeoneilo* faunule は各岩相で種類や形体を変化することは殆んどない。これに反し砂質系統の化石は、同じ砂岩中に属しながらも岩相区に対応して変化する。これは同一地域の堆積相の差より、もつと大きい古地理的な環境の違いを反映しているように思われる。*Neoschizodus* cf. *laevigatus* は中粒相では *marginal carina* が鋭くなる傾向を持ち、細粒相では小型となる。"*Bakevellia*" *kambeii* は粗粒~中粒相に限られ、細粒相になると薄殻・小型の "*B.*" *okuyamensis* がこれに代る。*Lingula* cf. *borealis* や *Claraia okuyamensis* その他の *Claraia*, 平滑な殻をもつ腕足類などは中粒相と細粒相に限られる。菊石は一般に稀であるが、細粒相に比較的多く発見される。以上の関係を模式化したのが第7図である。



第7図 岩相と化石相の関係を示す概念図

- 1: *Neoschizodus* cf. *laevigatus* (大型), 2: 同小型, 3: "*Bakevellia*" *kambeii*, 4: "*B.*" *okuyamensis*, 5: *Nuculana* and *Palaeoneilo* spp., 6: "*Pecten*" *ussuricus*, 7: *Claraia* spp., 8: *Lingula* cf. *borealis*, 9: Cephalopods, 10: *Daonella?* sp.

* 単に死殻の運搬作用のふるいわけだけでは説明が難しい。この場合底質がかなり関係していると考えられる。

Scythian			Anisian		Ladinian	世 期 地 区	化石帯 種名	Neosch.-"Bakev." Z.		Holl.- "Dan."	Mono- PHY. Z.
館	魚成	津谷	伊里前	松島	藤平	Neosch.- Claraia SZ.		N.n.y. SZ.	Z.		
福本 F 群						福本	<i>Neoschizodus cf. laevigatus</i>				
空野 F [さぶら] 富・栗 F							<i>"Bakevellia" kambei</i>				
Neosch.-"Bakev." ZL [H-D]							<i>"B." okuyamensis</i>				
Glypt.?						山崎	<i>"B." narawarensis</i>				
?上野 F?							<i>"B." miyanokuensis</i>				
御板山 F 群						三方	<i>Palaconeilo sp. α</i>				
新島 F 雁・栗谷 F							<i>P. sp. β</i>			---	
Neosch.-"Bakev." ZL						御板山	<i>Nuculana nogamii</i>				
夜久野 F 群							<i>N. nog. yakunoensis</i>				
森納谷 F 鴨いし F						夜久野	<i>"Pecten" ussuricus</i>				
Neosch.-Lingula ZL [Hg, H-D]							<i>Eumorphotis aff. multiflor.</i>	?			
夜久野 F 群						河西	<i>E. aff. maritima</i>				
一尾 F 大呂 F							<i>Claraia okuyamensis</i>				
Neosch.-"Bak." ZL [Pec-Pn]						南河	<i>C. pulchella</i>				
夜久野 F 群							<i>Nuculana sp. α</i>				
奈良原 F						北東	<i>Daonella ? sp.</i>				
Claraia ZL [B."okuy." ZL]							<i>Lingula cf. borealis</i>				
広畑 F						志高	<i>Spiriferina sp. α</i>				
Lingula ZL [N.n. ZL]							<i>Sisenna ? japonica</i>				
志高 F 群						志高	<i>Hungarites aff. proponticus</i>				
坂寄 F 富空 F 西下 F 志高 F?							<i>"Hollandites" torii</i>				
						姫路	<i>"H." yakunoensis</i>				
							<i>Danubites japonicus</i>				
						Zone	<i>"D." kogai</i>				
							<i>Meekoceras sp.</i>				
						Zone	<i>"Ophiceras" sp.</i>				
							<i>Pseudosageceras aff. multil.</i>				
Neosch.-"Bakev." Z.						Zone	<i>Monophyllites cf. sphaerop.</i>				
Claraia SZ. [N.n.y. SZ.]							<i>Paratirralites ? sp.</i>				

第8図 舞鶴地帯内各地区対比表および主要化石垂直分布図

略字説明 Z.: zone, ZL.: zonule, Neosch. または Neos.: *Neoschizodus*, Bakev. または Bak.: *Bakevellia*, Holl. または H.: *Hollandites*, Dan. または D.: *Danubiites*, Hg.: *Hungarites*, Pec.: *Pecten*, Pn.: *Pinna*, Monoph.: *Monophyllites*, N. n.: *Nuculana nogamii*, N. n. y.: *Nuculana nogamii yakunoensis*, Daonel.: *Daonella*, Glypt.: *Glyptophiceras*.

3. 分帯と対比 (第8図)

前節で各地区の下半部について zonule を設定したが、舞鶴地帯全体の化石帯について考えて見たい。既述のように下部は岩相の変化にとみ、二枚貝化石を主体とする。しかし上部はどこでも泥質岩が主であり、頭足類で特徴づけられる。福本地区では *Neoschizodus*-*"Bakevellia"* kambei zonule の上に *Hollandites*-*"Danubites"* zonule を設けることができるが、夜久野地区でも *Neoschizodus*-*Lingula* zonule の上に *Hungarites* zonule 及び *Hollandites*-*"Danubites"* zonule がのり、大江地区河東でも岩相からこれに比較できる地層が *"Bakevellia"* okuyamensis zonule の上にある。これらの zonule は舞鶴地帯全体に適用できるもので、Anisian 前期に相当する。これを *Hollandites*-*"Danubites"* zone とする*。この下は前記のように1つの zonule に一括される所と、大江地区河西のように *Neoschizodus*-*"Bakevellia"* zonule と *"Pecten"*-*Pinna*-*Nuculana* zonule に2分される所がある。しかし2つながら三畳紀古世を示すものであるから、この2つが夜久野地区の *Neoschizodus*-*Lingula* zonule に対比されることは疑いを入れない。すなわち2つの zonule の違いは地域的なものにすぎない**。要するに舞鶴地帯全体として見た場合、下部三畳系全体が1つ

* この zone の頭足類として *Hungarites aff. proponticus* ToulA, *Danubites japonicus* SHIMIZU, *"D." kogai* MS., *Hollandites sp.*, *"H." torii* MS., *"H." yakunoensis* MS., *Beyrichites sp.*, *Pseudosageceras ? sp.*, *Michelincceras sp.* その他が識別される。巻貝の *Sisenna ? japonica*, 腕足類の *Spiriferina sp. α* は下の zone と共通する。また *Palaconeilo* の或るものは下の zone からこの zone の最下部までわたるらしい。

** このことは夜久野地区では主に砂岩からできているのに、河西では下部が砂岩、上部が頁岩という岩相の変化にそれぞれ対応している。

の化石帯に含まれるのである。これを *Neoschizodus*-“*Bakevellia*” zone とする。ただ細粒相と中粒相の一部では、この下半に *Claraia* subzone が設けられると考えている。*Nuculana nogamii yakunoensis* は今の所上半からしか見出されてないので、*Claraia* subzone の上の subzone を代表するものとしておく。*Hollandites*-“*Danubites*” zone の上は化石が稀で、地層の発達も悪い。しかしながら大江地区河西では最上部から利府層のものに比較される化石群 (*Monophyllites* cf. *sphaerophyllus*, *Daonella*? sp., *Nuculana nogamii*, *Sisenna*? sp.) を産し、一応 *Monophyllites* zone として区別した⁹⁾。結論すれば舞鶴帯の中・下部三畳系には *Neoschizodus*-“*Bakevellia*”, *Hollandites*-“*Danubites*”, *Monophyllites* の3つの zone を設けることができ、それぞれ三畳紀古世 (=Scythian)・Anisian 前期 (伊里前期前半)・Anisian 最後期~Ladinian 初期 (松島期) に当る。Anisian 後期に相当する部分は殆んど化石を産せず、化石帯を設けることはできない。この間はすべて整合である。下部三畳系の化石は、北上・ウスリー・ヒマラヤのものと類似し、特にウスリーのものに近縁である。*Hollandites*-“*Danubites*” faunule は Tethys 型であるが、独自のものが多く、各地区のものは第8図のように対比される。二枚貝や腕足類に基づいた時に、下部三畳系全体に1つの化石帯しか認められないことは注目に値する*。市川⁹⁾ は本邦の三畳紀古世を館・魚成・津谷の3期に区分している。後の2期は菊石化石で特徴づけられるものであるが、館期 (模式: 稲井層群平磯層中・下部) は二枚貝で代表され、その化石群は舞鶴地帯のものに酷似している。従つてもし三畳紀古世を上述のように細分するとすれば、菊石化石に基づかなければならない。むしろ五日市の *Ophiceras* 層を模式とした方がよい。平磯層および舞鶴地帯下部三畳系が三畳紀古世の前期まで溯るかどうかが1つの問題であるが、舞鶴地帯から “*Ophiceras*” や、転石ではあるが *Glyptophiceras* を産することは、その可能性を示している。

III. 志高層群の年代の検討

志高層群の年代をどう考えるかは、舞鶴地帯の古地理を考える上だけでなく、いわゆる秋吉造山輪廻や、古植物の進化を論ずる上にも重要な意味を持つので特にここに検討をする。大石三郎^{9), 10)} は次のような植物化石を報じ、中部ジュラ紀とした。

Cladophlebis nebbensis (BROGN.), *C. denticulata*, *C. haiburnensis* (L. & H.), *C. raciborskii* forma *integra* O. & T., Cfr. *Zamites megaphyllus* (PHIL.), *Taeniopteris stenophylla* KRYSH., *T. shitakensis* O., *Czekanowskia* sp., *Podozamites griesbachi* SEWARD, *P. lanceolatus* (L. & H.)

その後小林貞一¹¹⁾ は美禰・来馬などの化石植物群と類似する所から、これをライヤスとした。戦後神戸信和^{12), 13)} は精細に調査し、海棲動物化石を発見し、三畳紀になることを確かめ、更に難波江層群より新しいと考えた。この結果に基づき、小林は志高層群を秋吉造山の後造山を示すモラッセ堆積層とみなし、しばしば引用している。神戸が難波江層群より新しい上部三畳系とみなした根拠は次の3点である。

(1) 動物化石として *Myophoria*, *Gervillia*, *Nucula*? を産し、前二者が特に多い。*Myophoria* は *M. tangoensis* KAMBE, *M. shidakensis* KAMBE, *M. sp. α*, *M. sp. β*, Cfr. *M. laevigata* var. *elongata*, *M. laevigata* var. *rotunda* の6種が識別される。*Myophoria* は一般に三畳紀に

* 上部三畳系が二枚貝によつて幾つかの化石帯に分けられることと比較すると対称的である。上部三畳系が不完全ながら幾つかの堆積輪廻に分けられるのに、中・下部三畳系全体が一つの堆積輪廻を作ることと対応していると考えられる。

限定される故、志高層群は三疊紀である。また *M. sp. β* は佐川の *Myochonca* 層(佐川期後期)から産するものと同種である。

(2) 植物化石群を考慮に入れる時には、三疊紀でも後期と考えられる。

(3) 難波江層群が古生層と共に、同じような帯状構造を作っているのに対し、志高層群は褶曲した古生層を傾斜不整合に被っている。構造論的立場から見ると難波江層群より新しい。

先ず第1点を検討する。*Myophoria* は筆者らが *Neoschizodus** としているものであるが、神戸の同定はやや疑問である。変形した標本に基づいていると考えられ、恐らく2種類位に限定されよう。筆者らの手許の標本は、舞鶴地帯の下部三疊系の代表種 *Neoschizodus cf. laevigatus* の小型のものと同種と区別できない。*Gervillia sp.* は同じく下部三疊系の "*Bakevellia*" *okuyamensis* に恐らく同定される。筆者らは他に *Nuculana sp.* を採集しているが、*Neoschizodus*-"*Bakevellia*"-*Nuculana* の組合せが *Neoschizodus*-"*Bakevellia*" faunule に似ている点も注目される**。上記の化石は志高層群最上部の志高層下部から産するものであるが、その下位の岡田下層からさらに次の化石を採集できた。

Neoschizodus cf. laevigatus, "*Bakevellia*" *cf. kambei*, "*Entolium*" *sp.*, *Palaeoneilo sp.*, *Nuculana sp.*, *Michelinoceras sp.*, 巻貝及び Nautiloid? 破片。

"*Entolium*" 以外はすべて舞鶴地帯の下部三疊系のものに酷似している。要するに動物化石からみると志高層群の少くも志高層下部までは下部三疊系になる見込が強い。

第2の植物化石群は、確かに従来のいわゆる Rhaeto-Lias 植物群に入るが、世界的に中・下部三疊系の植物化石群の知識が著しく不足している点を考慮しなければならない。特に直接関連あると考えられる東亜の植物化石は、この年代のものについては殆んど知られていない。従つて植物化石は上部三疊系とみなす決定的な証拠になり得ないものである。

第3の構造論的立場から見ても難波江層群より後期と考える必要はない。舞鶴地帯で古生層と共に巾せまい帯状構造を作るのは、南縁の夜久野侵入岩類に近い部分に著しい。北縁に近い部分は、比較的構造が単純である。神戸の地質図からも判読できるように、志高では古生層を巾狭くはさみこんでいる。神戸は古生層の夾在を重視せず、志高層群を一連とみなして、下位から般若寺・富室・岡田由利・岡田下・志高の5層に区分しているが、筆者らは古生層を界にして地層がくり返し現れるものと考えている。即ち富室層上部 (MII 3, 4, 5) は般若寺層 (MI 2, 3), 岡田由利層は富室層主体部 (MII 1, 2) のくり返しとみなされる (第1図)。こうして見ると、志高地区の構造は舞鶴地帯北縁の中・下部三疊系の構造によく似ている。志高層群の不整合や、モラッセ的な岩相も後述する古地理的な観点から当然予想される所である。舞鶴地帯下部三疊系は北方程粗粒となり、所々に著しく礫岩の発達する *deltaic facies* が見られ、また上部二疊系との傾斜不整合も確認されている。志高層群は位置的に最も北方にあり、舞鶴層群より下位と考えられる古生層を直接不整合で被っていることも肯けることである。さらに志高層群の岩相は神戸自身が御祓山層群と比較したように、下部三疊系の粗粒相に似た点が多い***。

残念ながら菊石はまだ採集できず、他の化石も多くはないので確言はさけるが、志高層群の大部分は下部三疊系であり、動物化石層の上にくる夾炭植物化石層は *Anisian* より若くはならないと考える。

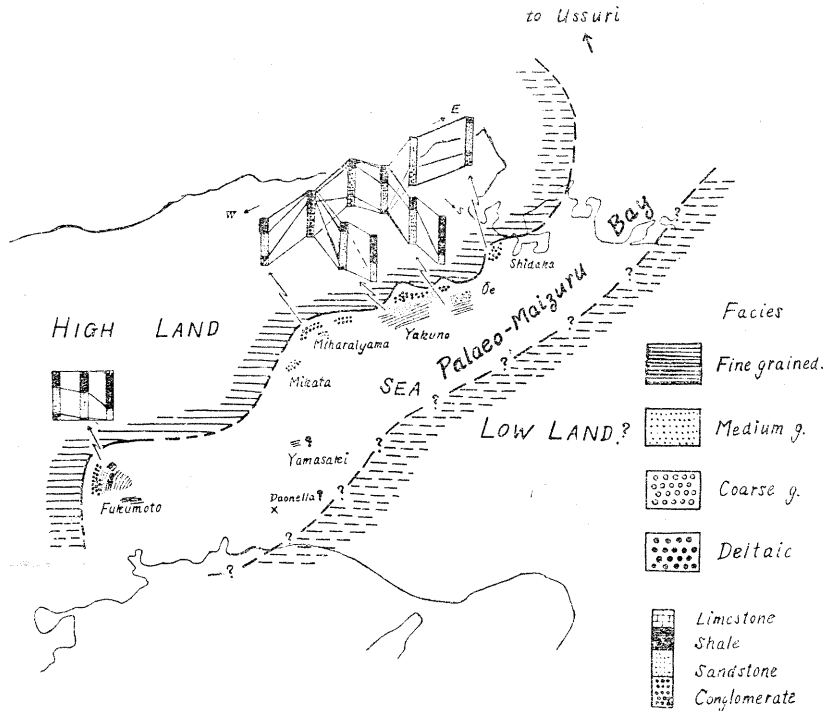
* 表面平滑な *Myophoria* に対して GUEBEL が分離した属。

** このような組合せは、日本では下部三疊系以外に見られない。

*** 広川・東郷・神戸¹⁵⁾は御祓山層群も上部三疊系と考えたが、下部三疊系であることは疑う余地がない。

IV. 古 地 理

岩相の変化の状況からある程度、当時の古地理を推定することができる。岩相が走向方向、即ち舞鶴地帯の延長方向に変化することはすでに述べた。特に三角州相の附近に著しい。一方これと直角方向にも、明らかに一定の変化の傾向が認められる。粗粒相の分布は舞鶴地帯の北縁に限られ*、この中に所々に三角州相がある。中粒相は全体としてその南側に位置し、細粒相は更に南側に位置する。地層の厚さもそれに対応して減少し、分布の一番南側にある“*Glyptohiceras* 層”は更にうすくな



第9図 舞鶴地帯三疊紀古世の岩相分布概念図および古地理図

リナが見られる。石炭紀さごの *Siphonodendron japonicum* も礫中に発見されている。舞鶴地帯の南側は小林貞一の山口相で石灰岩は極めて少ない。また京都に至る間ほとんど石炭紀層は発見されておらず**、大部分は二疊系である。これに対し北側は花崗岩・第三紀層に被われて古生層は殆んど見られないが、西方延長には石炭系を含む中国地方の広大な石灰岩台地が発達している。更に礫岩中には海ゆりを含む特徴的なチャート礫が多量発見されるが、最近阿哲の石灰岩台地で類似の地層が見出された。これらの事実は消極的ながら、舞鶴地帯の北側から物質の供給をうけたとの推察を支持している。

これに対し舞鶴地帯の南側の状況はよく分らない。しかし“*Glyptohiceras* 層”を南限として、三疊系は勿論、その前後の地層も発見されていない。日本全体の地史を考慮すると、南側にも陸地が存在したものと考えられる。恐らく比較的低平で隆起も少なかったものであろう。下部三疊系を堆積させた海は、北方では隆起が著しく、南方は起伏の弱い陸地で囲まれた湾入海洋であると想像できる***。

* 福本地区では走向が南北となり、西側が粗粒となる。

** 広川・東郷・神戸¹⁰⁾は兵庫県朝来郡山口村八代から、*Fusulinella* を含む小石灰岩体を報告している。

*** 舞鶴地帯の北側に三群変成岩が分布し、南側に変成度の低い千枚岩質岩石が分布していることは、これと関連を持つと考えている。

つているものと予想される。以上の事実は、三疊紀初期には舞鶴地帯の北側に沿って隆起しつつある山地が存在し、堆積盆地は主として北方から物質の供給をうけたことを示している(第9図)。前述の化石相が、ただ岩質に関係を持つだけでなく、より大きい岩相にも結びついていることは、このような古地理的なものと関連させて考える必要がある。

礫岩は場所によりかなり石灰岩礫を含み、その中には種々のフズ

これを古舞鶴湾と呼ぶことにする。小林貞一¹⁴⁾は太平洋から四国・舞鶴帯を通り、ウスリーに及ぶ湾入を推定した。古舞鶴湾がウスリーと直接連絡していたことは、岩相・化石相の著しい類似から推定できるが、四国との連絡については、以下に述べるようになお多くの疑問がある。

(1) 舞鶴地帯では、下部三疊系は上部二疊系の *Lepidolina* 帯と密接に伴って分布している*。*Lepidolina* 帯に相当すると思われる地層は、舞鶴地帯の西方では山陽海岸に平行して西にのび、四国の方に向う形跡はない。もし下部三疊系が、さらに延長するものとすれば、むしろこの方面に存在が予想される。

(2) 分布の西端福本地区では、粗～中粒相は南北に走向を変じ、一方細粒相は東西近く、古舞鶴湾がこの附近で閉鎖する傾向を示している。

(3) 岩相・化石相ともに四国より、はるかにはなれたウスリーに類似している。

それではどこで太平洋と連絡していたかということについては、今の所成案はない。現在の海陸分布と似ていると考えられぬこともない**。

下部三疊系とは対照的に、中部三疊系はどこでも泥質岩を主体とし、菊石が優勢となることはくりかえし述べた。不確実ではあるが姫路西方の姫新線トンネル工事の際 *Daoneila* がでたという情報もある。これは舞鶴地帯よりかなり南に外れている。これらのことから三疊紀中葉に入ると、かなり海が拡大し地殻変動も穏やかになったと考えられる。

V. 地 殻 変 動

この時期の地殻変動は、古生代末の運動と関連させて考える必要がある。二疊紀の地史についてはまだ検討中であり、将来総括的に論ずる予定である。ここでは特に下部三疊系基底の不整合とその意義について述べる。

中・下部三疊系は大部分断層で二疊系に接する為、両者の関係の確認できる所は極めて限られる。福本地区では基底面は 100 m 以上にわたって、二疊系の地層面と殆んど平行し、平行不整合のように見える。しかし多くの場合両者間には、かなり構造上の差（褶曲程度の違い）が見られる所から、全体としては傾斜不整合でないかと考えた¹⁴⁾。一方、御蔵山および河東では明らかな傾斜不整合が知られている。傾斜不整合の確認と、褶曲程度の差を考える時、この間には単なる造陸運動以上のもの一造山的な褶曲運動を考えざるを得ない。志高層群が、他地区より古いと考えられる古生層を直接に傾斜不整合で被っている点も重要である。北上山地南部でも、両者間は長い間平行不整合であるとされて来た。しかし最近小貫義男¹⁷⁾は、登米粘板岩の数 100 m におよぶ削剝を指摘して傾斜不整合と結論した。この造山運動の余波は舞鶴地帯では下部三疊系の岩相に反映されている。それではこの運動はどういう意味を持つものであろうか。

小林貞一は秋吉造山運動の真造山期を三疊紀中葉 Ladinian の頃とし、下部三疊系基底の不整合で示される変動（館期と称している）は造陸的で、前造山期のものにすぎないと見なしている***。また 2000 m に達する稲井粘板岩は造山運動直前の著しい前縁沈降の所産とし、この運動を稲井沈降と称している。上部三疊系特に山口県に発達する美禰・厚保・津布田の諸層群を後造山期のモラッセ堆積層とみなした。しかし、すでに指摘したように館運動は造山的な褶曲運動である。また舞鶴地帯の

* 南部北上山地でも同様であつて、これは全日本的な現象である。

** この点で朝鮮の緑岩統が果して陸成層であるか検討の余地があるように思われる。小林貞一はその岩相が稲井層群に類似していることを述べている²⁰⁾。

*** 最近では単なる地背隆起以上のものであると変更しているが¹⁹⁾、大綱は変らない。

稲井粘板岩相当層は 400 m 前後にすぎず、稲井沈降と称すべき特別の運動は見られない。さらに小林が後造山期の典型的モラッセとした志高層群はむしろ下部三疊系とみなされるのである。

秋吉造山を古生代の本州地向斜(秩父地向斜)の解体・分化・消滅・余波という一連の運動として捉える時、少くも舞鶴地帯の成立(恐らく二疊紀中葉)まで溯つて考える必要がある。ともかく同地向斜は古生代末に至つて全く消滅したと見ることができる。三郡変成岩が造山運動に伴う広域変成作用の産物であることは一般に容認されているが、この変成作用は古生代末にはほぼ完了したものであり、古生代末—三疊紀初期の造山運動と関連していると見ることができる。同変成岩が山口県では Ladinian の津布田層群*に直接不整合で被われている事実は、それよりかなり以前に変成作用が完了し、その後剝削の時期があつたことを示している。またここに Scytho-Anisian の地層が堆積しなかつたこと自体、古生代末の造山陸化を暗示しているといえる。以上の点から筆者らはいわゆる秋吉造山運動の中では古生代末—三疊紀初頭の地殻変動を最も重要視する。北上山地南部でも半沢正四郎¹⁸⁾は秋吉造山の時期を“二疊系登米粘板岩と最下部三疊系スキティック統館層の間の不整合で代表されるもの”とみなしている。

しかしながら筆者らはラディニック中葉の運動も軽視するものでない。中・下部三疊系は二疊系とは古地理的にも密接に関連し、地殻変動の性格も似ているが、ラディニックの頃を界として、かなり分布が異つてくるし、いわゆるモラッセ式の夾炭堆積層が顕著になることも否めない事実だからである。三疊紀にはまだいくつかの変動の段階もあるが、これらの考察は別の機会にゆずる。

VI. 要 約

1. 舞鶴地帯中・下部三疊系下半は岩相の変化にとみ、粗粒相・中粒相・細粒相に区分される。これらは同時異相であつて、下部三疊系とみなされる。二枚貝化石を主体とし、下部三疊系全体が1つの化石帯(*Neoschizodus*-“*Bakevellia*”帯)に含められる。

上半は全般的に泥質岩が主で、菊石で特徴づけられる。下部は *Hollandites*-“*Danubites*”帯、上部は *Monophyllites* 帯であつて、中部は化石が稀で、化石帯を認めることができない。上半は全体として三疊紀中世の伊里前期から松島期にわたる。

2. 岩相解析の結果、北側の隆起の著しい山地、南側の低平な陸地で囲まれた湾入海洋が推定される。これを古舞鶴湾と名づけた。この海湾はウスリーに連なるが、四国と直接連絡していたかは疑問である。

3. いわゆる秋吉造山運動の中では、古生代末—三疊紀初頭の褶曲運動が最も重要な意味をもつものと結論される。

後記(1) 最近中沢は御蔵山地区の南部の従来古生層とされた所に、中粒相の三疊系の存在することを確かめた。転石から夜久野地区と同種と思われる Anisian 型の菊石を得ており、ここでは御蔵山層群は Anisian 迄含むものと考えられる。

(2) 兵庫県三方地区の上岸田層は岩相から、下部三疊系と考えて来たが、清水は最近 *Neoschizodus* cf. *laevigatus*? を採集し、従来の考えが裏づけられて来た。

参 考 文 献

- 1) 中沢圭二・志岐常正・清水大吉郎(1954): 岡山県英田郡福本附近の中・古生層—舞鶴地帯の層序と構造(その1), 地質雑, 60, 702.

* 最近では Carnian ではないかと見られている。

- 2) 中沢圭二・志岐常正 (1954): 兵庫県養父郡御殿山地区の地質, 特に三畳系御殿山層群について一舞鶴地帯の層序と構造 (その2), 地質雑, 60, 704.
- 3) 中沢圭二・志岐常正・清水大吉郎 (1957): 京都府夜久野地区の中・古生層一舞鶴地帯の層序と構造 (その4), 地質雑, 63, 743.
- 4) 中沢圭二・志岐常正 (1958): 京都府大江町河東地区の中・古生層一舞鶴地帯の層序と構造 (その5), 地質雑, 64, 749.
- 5) 中沢圭二・野上裕生 (1958): 京都府大江町河西地区の中・古生層一舞鶴地帯の層序と構造 (その6), 地質雑, 64, 749.
- 6) 中沢圭二 (1957): 上部三畳系難波江層群の化石帯と佐川期細分の検討一舞鶴地帯の層序と構造 (その3), 地球科学, 31 号.
- 7) 中沢圭二 (1958): 三畳系荒倉層および荒倉期の提案について一舞鶴地帯の層序と構造 (その7), 地球科学 (投稿中).
- 8) 市川浩一郎 (1950): 本邦三畳紀の年代区分について, 地質雑, 56, 652.
- 9) OISHI, S. (1932): The Jurassic Plants from Shitaka (the Maizuru Coal-Field), Prov. Tango (Kyoto Prefecture), Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. 4, 2, No. 1.*
- 10) OISHI, S. (1940): The Mesozoic Floras of Japan. *Ibid.* 5, Nos. 2~4.
- 11) KOBAYASHI, T. (1941): The Sakawa Orogenic Cycle and its Bearing on the Origin of the Japanese Islands. *Jour. Fac. Sci. Tokyo Univ., 5, Pt. 7.*
- 12) 神戸信和 (1950): 京都府加佐郡志高地方の地質, 地質雑, 56, 654.
- 13) KAMBE, N. (1951): On the Myophorians from Kyoto Prefecture (Prov. Tango). *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S. No. 2.*
- 14) KOBAYASHI, T. (1956): The Triassic Akiyoshi Orogeny, Geotectonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille, Stuttgart.
- 15) 広川 治・東郷文雄・神戸信和 (1954): 5万分の1地質図中大屋市場および説明書, 地質調査所.
- 16) ————— (1954): 同上, 但馬竹田図中および説明書.
- 17) 小貫義男 (1956): 北上山地の地質, 岩手県地質説明書Ⅰ, p. 94.
- 18) 半沢正四郎 (1954): 東北地方 (日本地方地質誌), p. 23.
- 19) 小林貞一 (1956): 東亜地質上巻, p. 158, p. 216.
- 20) ————— (1951): 日本地方地質誌, 総論, p. 315.
- 22) KIPARISOVA, L. D. (1938): The Lower Triassic Pelecypods of the Ussuriland. *Travaux de l'Institut géologique de l'Académie de l'USSR, Tome VIII.*