

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

Title	中国地方下部石炭系の微化石層序学的研究
Author(s)	沖村, 雄二
Citation	広島大学地学研究报告, 15 : 1 - 46
Issue Date	1966-02-28
DOI	
Self DOI	10.15027/52874
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052874
Right	
Relation	



中国地方下部石炭系の微化石層序学的研究

沖 村 雄 二

(昭和40年10月31日受理)

Microbiostratigraphical Studies on the Foraminiferal Faunas of the Lower Carboniferous Formations of the Chûgoku Region, Southwest Japan

By

Yuji OKIMURA

ABSTRACT: In the present paper, the Carboniferous of the Chûgoku region, Southwest Japan, especially in the Atetsu, Taishaku and Akiyoshi limestone areas, are microbiostratigraphically studied regarding to the foraminiferal zones of them. These limestones are lithologically and biostratigraphically subdivided into two parts of the lower and the upper. The lower consists mainly of well bedded limestone with schalstein and chert, and contains a lot of such "smaller Foraminifera" as endothyrids, palaeotextularids, archaediscids, tuberitinids, tetrataxids, etc. which take 60-90% of all foraminiferal specimens recognized in thin sections. The upper part consists of the unstratified limestone overlying disconformably the lower, and is characterized with the primitive fusulinaceans as *Millerella* spp., *Eostaffella ikensis*, *Ozawainella* sp., *Pseudoendothyra* spp., and *Pseudostaffella antiqua*.

Thus the lower facies of smaller Foraminifera and the upper one of primitive fusulinids are discriminated, and it is plain enough that the former indicates the faunal characters of the Viséan and the latter that of the Bashkirian to Moscovian in age.

On the basis of the faunal characters and the most rich species of Foraminifera, the strata of the lower facies are subdivided into three zones and also those of the upper can be separable into four zones in descending order as follows:

7. *Fusulinella imamurai*-*F. biconica* (*Fusulinella*-*Fusulina*) zone
6. *Profusulinella toriyamai* - *P. beppensis* zone
5. *Pseudostaffella antiqua* zone
4. *Eostaffella* sp. A - *Millerella* sp. A zone
—— Disconformity ——
3. *Mediocris* sp. A - *M. mediocris* zone
2. *Endostaffella delicata* zone
1. *Endothyra* sp. A zone

The correlation among these zones of the Atetsu, Taishaku and Akiyoshi districts and their geologic ages are tentatively shown on the Table 2.

The zonal species of the lowest zone, *Endothyra* sp. A is similar to *E. cara* SCHLYKOVA from the Oka substage of the eastern Jugoslavia.

The foraminiferal fauna of the *Endostaffella delicata* zone is composed of such endothyroids as *Endothyra omphalota samarica* RAUSER-CHERNOUSSOVA, *E. similis* RAUSER-CHERNOUSSOVA, *E. pauciseptata* RAUSER-CHERNOUSSOVA, *E. masanae* (OKIMURA), *Endostaffella delicata* ROSOVSKAYA, *Mediocris breviscula* (GANELINA), *Palaeotextularia vulgaris* (REITLINGER), *P. consobrina* LIPINA and some others, and it is referable to the Middle Viséan in age.

The characteristic faunal elements of the Foraminifera listed below are common to both of the lower subzone of the *Mediocris mediocris* zone of Akiyoshi and the Onimaru formation, the latter of

which is the type of the upper Lower Carboniferous of Japan; *Endothyranopsis hirosei* OKIMURA, *E. compressa* RAUSER and REITLINGER, *E. spp.*, *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Endostaffella parva* (MÖLLER), *Palaeotextularia spp.*, and primitive *Glimacamma*. They are the important species of the foraminiferal fauna from the lower Serpukhova substage (Upper Viséan) of USSR.

On the other hand, the foraminiferal assemblage from the lower part of the Nagaiwa formation listed below closely resembles that from the *Eostaffella* sp. A - *Millerella* sp. A - zone and the *Pseudostaffella antiqua* zone of the Chūgoku region; *Eostaffella ikensis* VISSARIONOVA, *Globivalvulina spp.*, *Millerella sp.*, *Planoendothyra spp.*, *Ozawainella cf. aurora* SCHLYKOVA, *Glimacamma antiqua* (BRADY) and a few others.

Consequently the upper part of the *Mediocris mediocris* zone may be referable to the hiatus between the Onimaruan and the Nagaiwan in age, and also to the uppermost Lower Carboniferous, Namurian Protova horizon of USSR.

The writer would like to propose the new stage name of Ohkuboan for the upper part of the *Mediocris mediocris* zone in the Chūgoku region.

目 次

- I. まえがき
- II. 中国地方の主要石灰岩台地における石炭系の有孔虫化石帯
 - A. 中国地方の石炭系に関する研究史の概要
 - B. 阿哲台の光遠層群
 - C. 帝釈台の帝釈川層群
 - D. 秋吉台の Pre-Moscovian 相当層
 - E. その他の地域の石灰岩
- III. 対 比
 - A. 中国地方の各石灰岩層群相互の対比
 - B. 鬼丸層—長岩層との対比について
 - C. 国際的対比について
- IV. 本邦の上・下部石炭系の境界について
参考文献

I ま え が き

中国地方の石灰岩台地地域には、はやくから下部石炭系 (Viséan) とされた地層がある。秋吉台の *Lonsdaleia* 帯 (C₁ 層, 小沢, 1923, 1925), 大賀台の日南石灰岩 (小沢, 1925; 赤木, 1930), 帝釈台の *Nagatophyllum-Staffella* 帯 (藤本, 1944) がそれである。しかしながら、時代論のおもな基礎となった珊瑚化石群について淡 (1949—1955) は詳しい再検討を加え、それらを含む地層を上部石炭系であろうとした。以来、中国地方の石灰岩台地に、はたして下部石炭系が分布するかどうかということが論議されはじめ、むしろ分布を否定しようとする見解が支配的になってきた。この地方の石灰岩台地に下部石炭系があるかないかは、たんに石灰岩層群の堆積のはじまりの時期に関係するだけでなく、それよりも下位にあるとされている三郡変成岩系の時代論、さらに本邦の石炭系の対比論と上・下部石炭系の境界の問題など地質学上の重要な問題である。

筆者 (1958) は阿哲石灰岩の最下部と考えられる光遠層群名越層の *Endothyrids* を研究して、同層内に 5 化石帯をみとめ、北米の Cordillera 地域の Mississippian *endothyrids* (ZELLER, 1957) の主要種の産出順序との比較検討から、珊瑚化石にもとづく時代論との間

にくいちがいがあることに疑問を残しながらも、この名越層に Visean (鬼丸統) のみならず先鬼丸世の地層までも含まれる可能性のあることを論じた。さらに秋吉石灰岩について、鳥山 (1957) の *Profusulinella beppensis* 帯以下の地層について有孔虫化石にもとづく詳しい分帯をおこなって、これを阿哲の名越層およびその上位の小谷層下部のものと比較し、さきに発表した名越層の時代はその化石帯とともに若干の修正を要しやや新期のものとなる可能性はあるが、秋吉と阿哲の両者に Visean 相当層の発達することは否定できないことを述べた。

最近までの本邦の下部石炭系の対比論は、微化石層序学的な面からの研究がほとんどおこなわれていない。しかし小型有孔虫類の研究が著しく進歩した現在では、かつて鬼丸層の時代論に *Millerella* sp. (YABE, 1949), *Saccamminopsis fusulinaformis* (M'COY) (YABE, 1942) の産出が大きな意義をもったように、本邦の Visean-Namurian-Bashkirian 相当層の分帯と対比にしろ有孔虫化石群の重要性をみのがすことはできない。矢部があらためて指摘した鬼丸・秋吉両珊瑚化石群の構成要素と分布地域の相違のもつ意味に関連しても、石炭系の今後の研究には小型有孔虫類を含めた化石群の検討が是非とも必要であろうと考えられる。

以上の観点から、筆者は中国地方の石灰岩層群、ことに阿哲石灰岩の光遠層群、帝釈石灰岩の帝釈川層群、秋吉石灰岩の Pre-Moscovian 相当層について詳しい微化石層序学的研究をつづけてきた。また本邦の Visean-Bashkirian の標式地とされている南部北上山地の鬼丸・長岩両層、および鬼丸層よりもやや若い可能性もあるとされている九州球磨山地柿迫層などの有孔虫化石群についても、中国地方のものと比較検討をおこなった。その結果、中国地方の主要石灰岩台地について、Pre-Moscovian 層の有孔虫化石帯による詳しい対比をおこなうことができ、それらの時代が Visean までさかのぼることを明らかにするとともに、本邦の上・下部石炭系の境界問題に関しても新知見をうることができた。ここにそれらの成果を発表し諸賢の御批判を仰ぎたいとおもう次第である¹⁾。

謝辞：この研究にあたり終始御指導と御鞭撻をいただき、本稿の校閲をもかたじけのうした広島大学の今村外治名誉教授に深甚の謝意を表す。広島大学梅垣嘉治教授・小島丈児教授からは懇切な御指導をたまわり、長谷晃教授から数多くの御教示と激励をたまわった。また多井義郎助教授・佐田公好博士からは有益な御意見をいただいた。これらの方々、ならびにつねに批判と援助を与えて下さった広島大学理学部地質学鉱物学教室のその他の職員の方々にも心から感謝する。秋吉台の調査にあたっては、九州大学鳥山隆三教授、秋吉台自然科学博物館太田正道氏、秋吉台青少年宿泊訓練所猶野計一氏、東北大学村田正文博士に、北上山地鬼丸・長岩層の調査については東北大学小貫義男教授、岩手県理科教育センター山田弥太郎氏に助言ないし援助をいただいた。九州大学勘米良亀令助教授からは熊本県柿迫層の調査にさいして助言を戴くとともに、英国下部石炭系の資料を検討する機会を与えられた。各

1) この報文では、種群 (Species group) 単位で有孔虫化石群の特性を把握することにし、種の単位での検討まではあまりおこなわなかった。それは、とり扱った資料のすべてが薄片によるもので、摘出された個体ではないからであって、多くの古生代小型有孔虫では同一種であっても切断方向によってどのような変った形態をとるか解明されていないのである。ただし、Endothyrids, Palaeotextularids, Archaeodiscids, Tuberitids など、断面による形態進化の詳細な研究がすすめられたものもあり、それらについてはできるだけ種単位での検討をおこなうようにした。

位に深謝する次第である。なおこの研究には文部省科学研究費を調査費の一部に使用したことを銘記して感謝する。

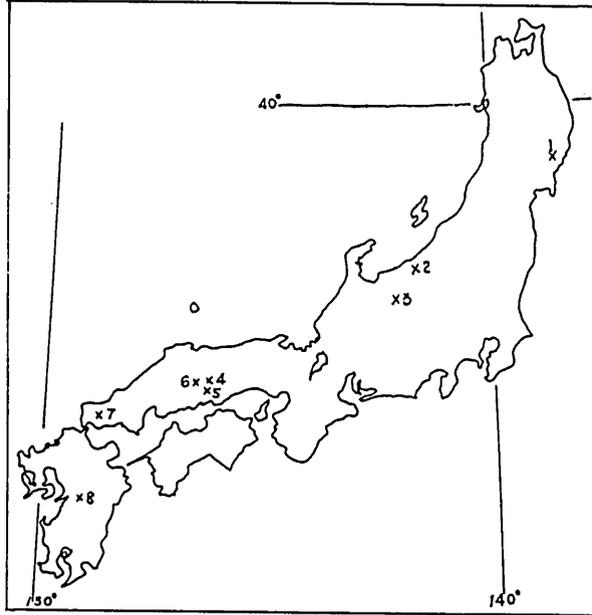


FIG. 1 Index map showing the locations discussed in this paper

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Onimaru, Kitakami Massif | 2. Omi Limestone |
| 3. Fukuji, Hida Massif | 4. Atetsu Limestone |
| 5. Oga and Nakamura Limestone | 6. Taishaku Limestone |
| 7. Akiyoshi Limestone | 8. Kakisako |

II 中国地方の主要石灰岩台地における石炭系の有孔虫化石帯

A. 中国地方の石炭系に関する研究史の概要

中国地方における石炭系の代表的発達地は、吉備高原すなわち岡山県西部から広島県東部にかけての地域に断続して発達する阿哲・大賀・中村・帝釈の各石灰岩台地と、山口県中・西部の秋吉・半田の各石灰岩台地にある。このほか太田層群のように石灰岩台地周辺の非石灰質古生層中に、化石によって時代の確認された下部石炭系が若干知られている。これらはいずれも地帯構造論上、小島 (1953) の中央非変成帯に位置する。石灰岩地域の場合も、その周辺の非変成・非石灰質岩相の古生層地域の場合も、その主体をしめるものは二疊系であって、石炭系の広域にわたるあるいは厚層の発達はいらされていない。

吉備高原地域も山口県中・西部地域も、ともに西南日本内帯における中・古生代層序論ならびに本邦造構史の研究の要地であり、今日まで多くの研究がすすめられてきた。小沢 (1923) が本邦ではじめて紡錘虫と珊瑚化石による二疊・石炭系の分帯を試みて以来、1940年代までに矢部・馬淵 (1934)、小林・堀越 (1937)、小林 (1938 a, b, 1941, 1950)、望月

(1938), 張 (1939), 杉山 (1939), 半沢 (1941, 1944), 藤本 (1944) らの諸研究がある。1950年以降, 阿哲地域については佐田 (1960), 野上 (1962), 大賀およびその周辺地域については中野 (1952), 吉村 (1961), 帝釈地域については横山 (1957, 1959), 秋吉地域については鳥山 (1954, 1957, 1959), 湊・加藤 (1957, 1963), 長谷川 (1958, 1963), 河野 (1960, 1961), 村田 (1961), 山際・太田 (1962), 柳田 (1962), 河野・高橋 (1963) らによって詳細な化石層序学的研究が発表されている。

はじめて中国地方において下部石炭系とされた地層は, 小沢 (1923, 1925) による秋吉石灰岩の最下部の C_1 層, すなわち *Lonsdaleia* 帯で, この化石帯はさらに下部の $C_1 = \text{Nagatophyllum satoi}$ 亜帯と上部の $C_2 = \text{Lonsdaleia floriformis}$ 亜帯に2分され, その時代は Visean とされている。さらに小沢 (1925), 赤木 (1930) が大賀台の日南石灰岩から *Lonsdaleia floriformis*, *Nagatophyllum satoi* などの産出することを報告し, 藤本 (1944) が帝釈石灰岩の最下部として *Nagatophyllum-Staffella* 帯を識別し, これらはいずれも秋吉の C_1 層に対比して Visean のものとされた。しかしながら, 湊 (1949~1955) が珊瑚化石群の再検討にもとづき, 上述の時代論に対して異なる見解を発表して以来, 1960年頃までになされた研究の多くはそれにしがたい, いずれも前記層準の地層が下部石炭系であるとするのを疑問としました否定するものであった。これらは湊 (1960) により本邦の上・下部石炭系の境界問題に関連して総括されている。

すでにのべたように, 筆者 (1958, 1963) は阿哲の光遠層群名越層の化石層序区分をおこなって, これが下部石炭系であることを論じ, 秋吉石灰岩層群最下部にも名越層相当層があることを知った。秋吉石灰岩層群については, 鳥山 (1957) の *Millerella* sp. α 帯の下部, すなわち, 小沢の *Nagatophyllum satoi* 亜帯に初期の紡錘虫類のともなわれないことが指摘され (長谷川, 1958), また村田 (1961) も秋吉の最下位の化石帯として *Endothyra* 帯を設定して, 筆者の阿哲における化石帯との比較からこれを Visean 下部に対比している。大賀地域においても, *Millerella* 帯の下位に *Endothyrids* の産出で特徴づけられる地層のあることが吉村 (1961) によって報告されている。

一方, 最近にいたり長谷川 (1963), 湊・加藤 (1963) 等は秋吉の小沢による *Lonsdaleia* 帯 (=湊・加藤の "*Clisaxophyllum awa*" 帯) の下位に, 下記の珊瑚・腕足類・二枚貝・瓣虫類などからなる化石群で特徴づけられる *Pleurodictyum dechenianum* 帯をあらたに設定し, これを最下部 Namurian に対比した。 *Pleurodictyum dechenianum* KAYSER, *Cyathaxonia* sp., *Fenestella* sp., *Schuchertella* sp. a, S. sp. b, *Chonetes* sp., *Waagenoconcha* sp., *Neophricodothyris?* sp., *Nebenothyris hasegawai* MINATO and KATO, *Pterinopecten?* sp.

この見解は加藤・中村・長谷川・湊 (1964) により, 第5回国際石炭系会議において報告され, 本邦の "Younger Carboniferous" の対比として示され, 火山活動の性格とその時期の比較からみても中国地方の石灰岩台地には Visean 相当層はないと考えるのが妥当であるとされている。しかし同じ秋吉の *Pleurodictyum dechenianum* 化石群の産出する層準から, 柳田・太田 (1964) は *Cyathaxonia*, *Nagatophyllum*, *Werria*, *Eomarginifera*, *Clisio-phyllum*, *Lonsdaleoides*, *Zaphrentoides*, *Syringothyris*, *Leptagonia*, *Spirifer* などを主とする化石群を報告し, それが Upper Tournaisian-Lower Visean を示すものとして湊・加藤

らの見解に疑義をしめしている。

帝釈地方では *Millerella* 帯が最下部におかれ、藤本の *Nagatophyllum-Staffella* 帯はそれと移化する関係にあるとされており、現在のところ Visean の存在に疑問がもたれたままである (横山, 1957; Carboniferous Research Subcommittee, 1960)。また阿哲の *Atetsuella meandera* 帯に上部石炭紀型の *Profusulinella* がともない (佐田, 1961), “*Endothyra spiroides*” 帯の珊瑚化石群が上部石炭系下部の可能性の強いこと (山際, 1962) も報告されてきた。

このように中国地方の石灰岩層群のうちで、化石帯区分に関連して Moscovian については研究者の間でほぼ意見が一致しているのに対して、Pre-Moscovian の分帯、対比、時代論に関してはかなり著しい見解の相違があり、多くの問題が残されている状態である。

以下この論文ではまず阿哲・帝釈・秋吉の石炭系の有孔虫化石帯について詳述する。ついでこれら3地域の有孔虫化石群に多少の相違はあるにしても、その時代的变化はほぼ調和的であることから、それらの資料にもとづいて3地域間相互の対比を試みる。さらに鬼丸・柿迫両層の有孔虫化石群を検討し、詳しい研究のすすめられてきたソビエトの有孔虫化石群との比較によって、本邦の上・下部石炭系の境界問題にも言及する。

B. 阿哲台の光遠層群

阿哲石灰岩台地における石炭系は、一般に輝緑凝灰岩・チャート・石灰岩の互層として発達する光遠層群で代表される。これは上位の二疊系下部、すなわち佐伏層群とは不整合関係にある。光遠層群は下部を名越層、上部を小谷層として2分される。

名越層は標式地の MA-KA ルートで層厚は約 135m, NNW 走向をとり西に傾斜する。全体として石灰岩よりも輝緑凝灰岩が優勢の岩相であるが、最上部にちかくなるにしたがって輝緑凝灰岩は少なくなり、チャートが互層の形で夾在する。石灰岩は下部のものほど凝灰質で全層をつうじて輝緑凝灰岩あるいはチャートと互層し層理は明瞭である。Fig. 3 に示すように、岩相上名越層は下部 (MA07 以下) の輝緑凝灰岩相、中部 (MA08-MA11 の間) の輝緑凝灰岩・石灰岩の互層相、上部の集塊岩質凝灰岩層と石灰岩・チャート互層からなる相 (一部輝緑凝灰岩夾在) の3区分がなされる。一方、小谷層は下部の石灰岩・チャート互層 (最下部の一部に輝緑凝灰岩夾在)、上部の塊状石灰岩層の2分が可能である。より細部にわたる岩相については各化石帯の項で記述する。

有孔虫化石群 (以下化石群という) は岩相層序とよく調和した特性を示す。上述した名越層下部では、有孔虫類は個体数・種数ともひじょうに少ないが、中部では逆に多くなり、しかも石灰岩の粒度構成が比較的淘汰良好で細粒であることを反映して小さい有孔虫類に限られ、*Endothyrids*¹⁾ が卓越する。上部でも有孔虫類は豊富に産出するが、中部のそれにくらべてやや大きい体殻のものが多く、かつ平旋回軸をもつ型のものが比較的多くなる。小谷層下部の化石群は名越層上部のそれに似るが、新しい要素がくわわることによって両者は明

1) Rosovskaya (1962) は *Endothyra* の type-species として *E. bradyi* Микхайлов, 1939 を指定し、1963 年にはその立場で *Endothyridae* と初期の紡錘虫類 (*Staffellinae*, *Ozawainellinae*) を再検討した。筆者はその分類にしたがって研究をすすめ、すべての属種をあらためて検討した。

瞭に区別される。小谷層上部では平旋回の長軸をもつ紡錘虫が圧倒的に多産する。

産出種は Table 7 および Fig. 3 に表示したが、小谷層の基底を境にしてそれより下位では *Endothyrids* が優勢であり、上位では紡錘虫類が優勢である。しかし後述する帝釈・秋吉における小型有孔虫類優勢の部分から紡錘虫類優勢の部分への急変にたいして、ここでの変化はやや漸移的である。さらに詳しく化石群の構成種とその個体数を検討すると次の5層準に著しい変化を示す境界がある。MA09-M. W. S. 間、集塊岩質岩層の基底、MA04-MA03の間、小谷層の上・下部の境界（塊状石灰岩層の下底）、および塊状石灰岩層の中部の各層準。これらで境される各部分はそれぞれ特性のことなる化石群で代表され、おのおのにたいして特徴的に多産する種名でもって上位のものから順に次のように呼ぶことにする。

- | | | |
|--------------------------------------|---|-----|
| 6. <i>Profusulinella toriyamai</i> 帯 | } | 小谷層 |
| 5. <i>Pseudostaffella antiqua</i> 帯 | | |
| 4. <i>Eostaffella</i> sp. A 帯 | } | 名越層 |
| 3. <i>Mediocris</i> sp. A 帯 | | |
| 2. <i>Endostaffella delicata</i> 帯 | | |
| 1. <i>Endothyra</i> sp. A 帯 | | |

筆者が1958年に提案した分帯は *Endothyrids* だけを基準にとったものであるが、上記の化石帯はその他の有孔虫類すべてを材料とし、種の頻度分布をも資料にして新たに設定したものである。以下、かつて命名した化石帯との関係 (Table 1 参照) や岩相の記述をふくめて、設定した各化石帯の特性を下位のものから詳述する。

1. *Endothyra* sp. A 帯

はじめ "*Plectogyra communis*" 帯 (沖村, 1958) と呼んだものを、筆者 (1963) が秋吉石灰岩層群の最下部層の化石帯について報告したとき新たにこの化石帯名に変更した。本帯の下部は輝緑凝灰岩層で不規則な形の石灰岩あるいは石灰質部をふくむのが特徴で、上部は輝緑凝灰岩と凝灰質石灰岩の互層である。石灰岩は上・下部のものともかなり粗粒であり、基質のひじょうにせまい特異な岩質である。

下に列記したような有孔虫類が産出するが (属の単位で多産するものから列記した—以下同様)、これらのうち *Endothyra* sp. A およびこれに類似する *E. sp.* が圧倒的に多産する。帯化石種は *E. cara* SCHLYKOVA に酷似するが、原記載に Horizontal axial section が示されていないため、一応 *E. sp. A* として報告する。生存期間の長い *Tuberitina minima* は化石層序学的にはほとんど利用できないが、MA08 から産する *Palaeotextularia* sp. はひじょうに小さくて単純な形態をもち、下部石炭紀型 (CUMMINGS, 1958) であることは疑いない。これらのほかはいずれも個体数が少なく、層準によっては検出されないものが大半である。

Endothyra sp. A, *E. sp.*, *E. cf. plectula* (ZELLER), *E. pauciseptata* RAUSER, *Tuberitina minima*, SULEIMANOV, *Palaeotextularia cf. vulgaris* (REITLINGER), *P. sp.*, *Tetrataxis gigas* BRAHZNIKOVA, *Eotuberitina?* sp.

2. *Endostaffella delicata* 帯

本帯は筆者が先に "*Plectogyra primaeva*" 帯として報告したものに相当するが、岩質に強く制約されている可能性があることから1963年には *Pseudoendothyra spiroides* 帯に含められるものとした。岩相は輝緑凝灰岩優勢の石灰岩との互層である。石灰岩は下部ほど凝灰質であるが、全体として細粒の灰褐色石灰岩で一部に著しく Stylolite 組織の発達するものがある。化石群の特性も上記の岩相に調和しており、本帯は2亜帯に区分することが可能である。しかし、この分帯は岩質によるごく局部的なものであるおそれがある。

2-a. *Mediocris breviscula* 亜帯

Endothyrids が卓越して産出することは下位の化石帯と同様であるが、Palaeotextularids がほとんどみとめられないこと、*Endostaffella* の多産することおよび原始的紡錘虫類のうち、とくに小さい *Mediocris breviscula*, *Eostaffella versabilis* の産出することが本化石帯を特徴づけている。このようにきわめて小さい有孔虫の多いことは、本帯が細粒の岩相であることと関係するであろう。化石群として、次のものがあげられる。

Endostaffella delicata ROSOVSKAYA, *E. parva* (MÖLLER), *E. sp.*, *Endothyra longiseptata* (OKIMURA), *E. bullata* (WOODLAND), *E. cf. plectula* (ZELLER), *E. masanae* (OKIMURA), *E. "pauciseptata"* (OKIMURA), *Mediocris breviscula* (GANELINA), *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Eostaffella versabilis* ORLOVA, *Palaeotextularia sp.*

2-b. *Endothyra masanae* 亜帯

上述した *Mediocris breviscula* 亜帯と化石群はほぼ一致するが、*Endothyra masanae* の多産することが本亜帯のもっとも著しい特徴である。このほかに下位亜帯の化石群にくわえて、個体数は少ないが *Palaeotextularia consobrina* LIPINA, *Septaglomospiranella?* sp. が検出された。

3. *Mediocris sp. A* 帯

Loc. MA03 を除き "*Endothyra spiroides*" 帯としていたものに相当する。下部は集塊岩質輝緑凝灰岩ないし含石灰岩礫輝緑凝灰岩層で、有孔虫類の産出は少ない。湊・中沢(1957)、山際(1962)らが *Clisiophyllum awa atetsuense* 珊瑚化石群を報告したのはこの部分からである。上部は石灰岩・チャート・輝緑凝灰岩の互層で上位のものほど石灰岩が優勢で輝緑凝灰岩が少なくなる。

本帯では、より下位の化石帯でひじょうに多かった Endothyrids が比較的少なくなり、むしろ *Mediocris*, *Eostaffella*, *Pseudoendothyra* の個体数が増加する。その中でも頻度分布からすると *Mediocris* の産出が特質的である。Palaeotextularids の頻度もかなり著しいものがある。*Mstinia?* sp. の産出は本帯に限られ他の化石帯にはみとめていない。岩相を反映して化石群の構成要素は、下位の *Endostaffella delicata* 帯のものより一般に大型である。化石群として次のものがあげられる。

Mediocris sp. A, *M. mediocris* (VISSARIONOVA), *M. breviscula* (GANELINA), *M. sp.*, *Palaeotextularia vulgaris* (REITLINGER), *P. consobrina* LIPINA, *P. sp.*, *Tuberitina minima*

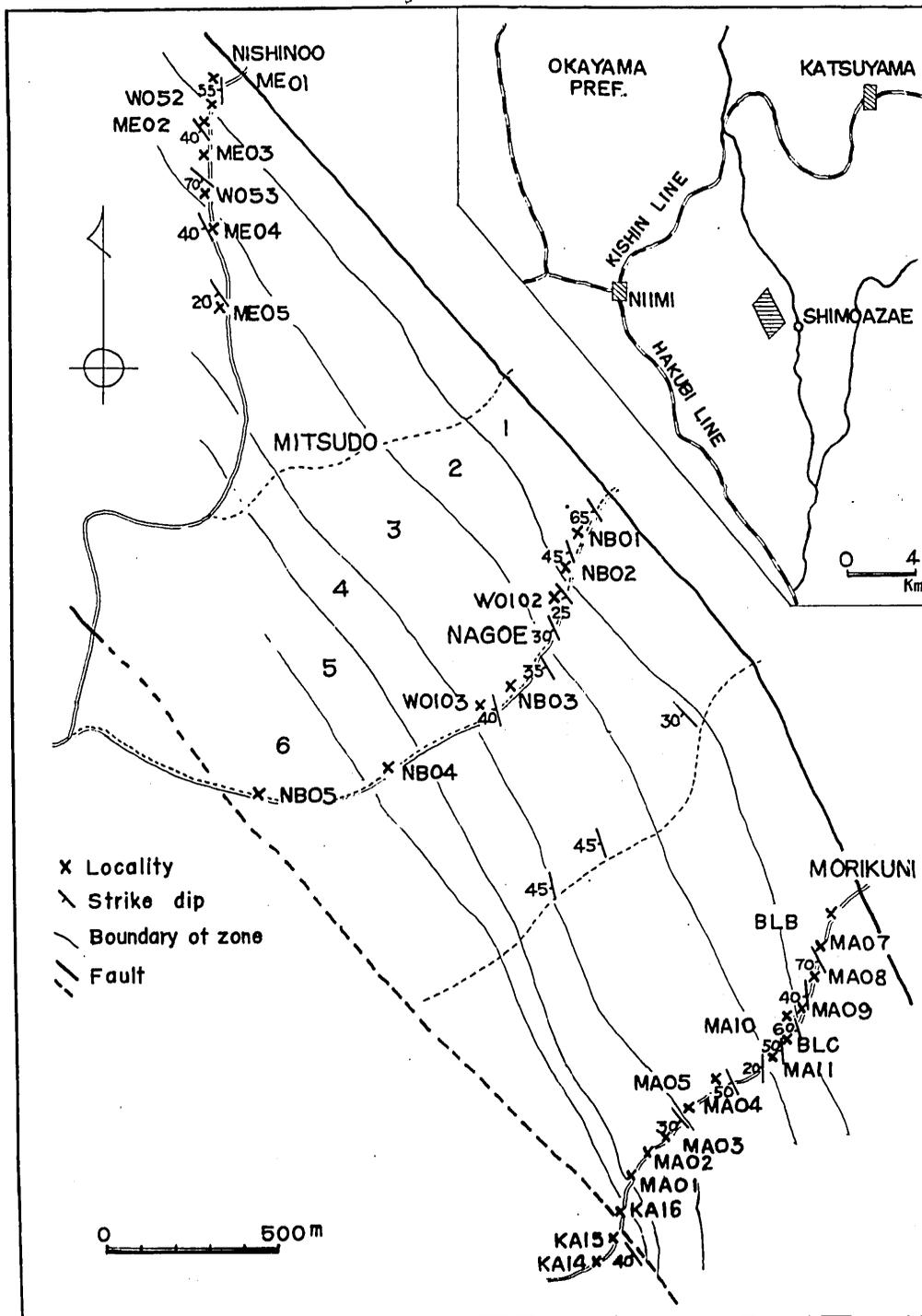


Fig. 2 Map showing sample localities of the Carboniferous Atetsu Limestone

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Endothyra</i> sp. A zone | 2. <i>Endostaffella delicata</i> zone |
| 3. <i>Mediocris</i> sp. A zone | 4. <i>Eostaffella</i> sp. A zone |
| 5. <i>Pseudostaffella antiqua</i> zone | 6. <i>Profusulinella toriyamai</i> zone |

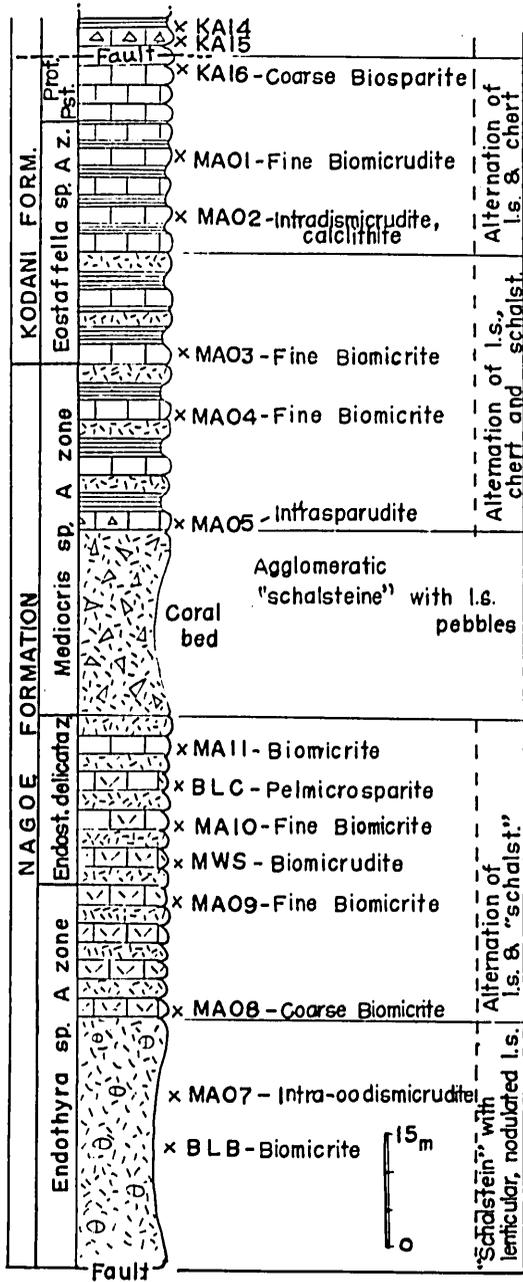


FIG. 3 Geologic columnar section of the Mitsudō group along the type route (MA-KA), Atetsu Limestone, showing the petrographical characters.

SULEIMANOV, *Eostaffella spiroides* (ZELLER), *E. sp.*, *Pseudoendothyra spiroides* (ZELLER), *P. sp.*, *Endothyra gigantea* (OKIMURA), *E. cf. inuisitata* REITLINGER, *E. sp.*, *Mstinia?* sp., *Tetraxis* sp., *Bradyina?* sp., *Neotuberitina* sp., *Glomospira?* sp., *Cribrostomum?* sp., *Endostaffella* sp.

4. *Eostaffella* sp. A 帯

この化石帯はかつて報告した“*Endothyra spiroides*”帯の最上部と、“*Endothyra symmetrica*”帯を含めたものに相当する。本帯の下部はわずかに輝緑凝灰岩をはさむチャート・石灰岩の互層であるが、上部では輝緑凝灰岩はまったくみられない。“*Endothyra symmetrica*”は ROSOVSKAYA (1964) によると *Eostaffella* に変更されるべきものであるが、筆者が同定していたものの中には *Pseudoendothyra* の特徴をもつものと *Eostaffella* の特徴をもつものがみとめられた。本帯の化石群は上述の *Mediocris* sp. A 帯のそれに類似の構成を示すが、頻度分布において下記のような新しい要素が多数をしめる。そして *Mediocris*, *Palaeotextularia* の産出は著しく少なくなる。

Eostaffella sp. A, *E. symmetrica* (ZELLER), *E. sp.*, *Endothyra inuisitata* REITLINGER, *E. mosquensis* REITLINGER, *E. omphalota?* RAUSER, *E. sp.*, *Pseudoendothyra ex gr. spiroides* (ZELLER), *P. ex gr. symmetrica* (ZELLER), *Millerella* sp., *Planoendothyra* sp., *Glomospira* sp., *Asteroarchaediscus* sp., *Globivalvulina?* sp., *Palaeotextularia* sp., *Climacammina?* sp.

5. *Pseudostaffella antiqua* 帯

この化石帯は標式地の MA-KA ルートではまだ識別していないが、北方の NB ルートでは佐田 (1964) による *Profusulinella toriyamai* 帯の特徴種をとまなわない特異な化石群が検出され、これを本帯を代表するものとする。KA16 層準の“*Atetsuella*” *meandera* 帯としたものは本帯には含めない。*Eostaffella* sp. A 帯の化石群に近似するが、長軸の紡錘虫である *Pseudostaffella antiqua* (DUTKEVITCH), “*Atetsuella*” *meandera* OKIMURA が含まれることが、下位のどの化石帯にもみられない本帯の特徴である。

6. *Profusulinella toriyamai* 帯

“*Atetsuella*” *meandera* 帯としていたもの上部に相当する。KA16 および NB05 両層準から佐田 (1961) が報告した *Profusulinella toriyamai* SADA, *P. rhomboides* (LEE et CHEN), *P. cf. wangyüi* SHENG, *P. sp.*, *Eoschubertella* sp. のほかに、次のような種がみとめられる。

“*Atetsuella*” *meandera* OKIMURA, “A”. *imamurai* OKIMURA, “A”. sp., *Endothyra* sp., *Ozawainella* sp., *Eostaffella ikensis?* VISSARIONOVA, *Tuberitina* sp.

C. 帝釈台の帝釈川層群

帝釈石灰岩地域の石炭系は、帝釈以南の帝釈川沿いの地域を標式地として帝釈川層群と呼ばれ (横山, 1957), 岩相層序上、輝緑凝灰岩・石灰岩よりなる下部の断魚溪層と、石灰岩だけからなる上部の永明寺層に2分された。横山は本層群を上部石炭系最下部に相当する *Mille-*

rella 帯から中部の *Fusulinella* 帯におよぶものとしている。¹⁾ 他方, Carboniferous Research Subcommittee (1960) により赤木の見解として報告された為重層があるが, 岩相および産出化石からこれは断魚溪層に相当する同時異相とされている。しかし, 為重層の模式地とされた帝釈石灰岩台地北東部の広島県東城町宇為重地域には, 長谷 (1964) がのべたように *Millerella* 帯からさらに上位の *Fusulinella* 帯まで発達し, また筆者の調査によれば, これらの石炭系を下部二疊系 (*Pseudoschwagerina* 帯) が顕著な傾斜不整合で被覆していることが明らかになった。したがってこの地域には断魚溪層だけでなく, ほぼ帝釈川層群全体に相当する石灰質岩層が発達する。

為重地域の石灰岩層は為重谷から一杯水にかけて分布し, 岩相上, 上・下に2分される。輝緑岩質岩が下部層のみかけ上の下位にあるが両者の関係は不明である。上部の“塊状石灰岩層”をのぞき層理は明瞭で, WNW 走向をとり北に傾斜する。下部層は層厚約150m, 輝緑凝灰岩と凝灰質石灰岩が数mm~数10cmの厚さでもって互層する部分と, 礫質の凝灰質石灰岩からなる部分があり, 凝灰質石灰岩は粒度・分級淘汰および円磨度に関して側方変化が激しい。粒度は細粒から粗粒のものまであり, 一般に互層部で細粒を示し, 淘汰・円磨度はひじょうに悪いのが普通である。上部層は層厚約100m強で, その主部は灰白色の“塊状石灰岩”からなるが, 下部の大部分ではチャートと互層する。これらのすべてを被覆して山頂部にのみほぼ水平に分布する下部二疊系の礫質石灰岩の分布からすると, 石炭・二疊系が顕著な傾斜不整合の関係で累重するところとしてきわめて重要な興味ある研究地域である。

化石群の特性は上述した岩相層序と調和し, 下部層では *Endothyrids* が優勢で上部層では初期の紡錘虫類が卓越する。産出する有孔虫類については Table 7 および Fig. 5 に表示したが, 岩相上の境界が化石群の著しい変化を示す境界と一致している。特徴的に多産する種によって上から順に次の化石帯を識別した。

4. *Pseudostaffella antiqua* 帯
3. *Millerella* sp. A 帯
2. *Mediocris mediocris* 帯
1. *Endostaffella delicata* 帯

以下各化石帯の岩相および有孔虫化石群について詳述する。

1. *Endostaffella delicata* 帯

全体として輝緑凝灰岩質石灰岩が卓越する。局所的な岩相変化がはげしく, 長径数 cm, 厚さ2cm以下の泥質岩片あるいは輝緑岩質岩の岩片をふくむ礫質石灰岩, 凝灰質の Lamina の発達する細粒石灰質岩が大部分をしめる。しかし化石群は相対的頻度の差はあっても類似したものである。本帯の化石群の内容は次のとおりで, *Endostaffella* の卓越する産出がもっとも特徴的である。

Endostaffella delicata ROSOVSKAYA, *E. spp.*, *Endothyra* cf. *plectula* (ZELLER), *E. omphalota* RAUSER & REITLINGER, *E. rotayi* LEBEDEVVA, *E. cf. anteflexa* (ZELLER), *E.*

¹⁾ Carboniferous Research Subcommittee (1960) によれば, 帝釈川層群は3分され, 断魚溪層は *Millerella* 帯に, 永明寺層は *Profusulinella* 帯に限って用いられ, その上位に帝釈層 *Fusulinella-Fusulina* 帯がおかれている。

tumula (ZELLER), *E. "pauciseptata"* (OKIMURA), *E. sp.*, *Palaeotextularia sp.*, *Mediocris sp.*, *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Tetrataxis* spp. of *T. conica* group, *T. sp.*, *Archaeodiscus sp.*, *Glomospira?* sp., *Glomospiroides?* sp.

2. *Mediocris mediocris* 帯

本帯の岩相は前記の *Endostaffella delicata* 帯の上部の凝灰質細粒石灰岩に酷似する。分布範囲はひじょうにせまく、Fig. 4 でも明らかなように本帯の欠如するところがある。初期の紡錘虫類および *Endothyranopsis* の産出が特徴的であるが、細粒相を反映してか一般に大型種が少ない。次のような有孔虫類のほかに、はじめてひじょうに小さい *Bradyina* が観察される。

Mediocris mediocris (VISSARIONOVA), *M. breviscula* (GANELINA), *Eostaffella sp.*, *Palaeotextularia sp.*, *Endothyranopsis sp.*, *Endothyra discoidea* GIRTY, *E. sp.* of *E. bradyi* group, *Archaeodiscus sp.*, *Glomospira?* sp., *Stacheoides?* sp.

3. *Millerella sp. A* 帯

下部からチャートと石灰岩が数cm～数10cmで交互する互層（最下部の石灰岩はやや厚くて細礫質）、層理のまったくわからない灰白色の“塊状石灰岩”層の順にかさなる。チャートの一部には不規則な形で断続し、かならずしも層状を示さないものがある。本帯の化石群は *Millerella*, *Globivalvulina*, *Glomospira* の多産にたいして *Endothyrids* がひじょうに少ないことで特徴づけられる。下位の *Endostaffella delicata* 帯および *Mediocris mediocris* 帯の化石群とは著しく異なり、下のような種構成である。

Millerella sp. A, *M. cf. inflecta* THOMPSON, *Endothyra sp.* of *E. bradyi* group, *E. cf. mosquensis* REITLINGER, *E. sp.*, *Climacammina antiqua* (BRADY), *C. sp.*, *Palaeotextularia sp.*, *Globivalvulina sp.*, *Glomospira sp.*, *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Mediocris sp.*, *Bradyina sp.*, *Endothyranopsis sp.*, *Tetrataxis sp.*, *Haplophragmella sp.*, *Pseudendothyra ex gr. symmetrica* (ZELLER)

4. *Pseudostaffella antiqua* 帯

わずかに TM-51, TM-102 の両地点だけの資料であるが、本帯の化石群は *Profusulinella* をまったくふくまず、上述した *Millerella sp. A* 帯の化石群の種構成に類似する。帯化石種の多産のほかに *Eostaffella postmosquensis* KIRGINA, *Pseudostaffella aff. minor* RAUSER, *P. cf. primitiva* REITLINGER の産出が特徴である。

なお転石による資料にすぎないが、*Profusulinella sp.*, *Akiyoshiella sp.*, *Endothyra sp.*, “*Atetsuella*” sp., *Tetrataxis sp.*, *Climacammina sp.*, *Tuberitina sp.* を産するものがあり (TMP-92, TMP-121), *Profusulinella* 帯の存在が類推される。しかし露頭としては未確認であり、細礫質石灰岩として顕著な発達をする *Fusulinella* 帯相当層が、*Millerella sp. A* 帯のチャートと互層する石灰岩層からわずかに3mの距りで分布することからみて、*Profusulinella* 帯はあってもひじょうに薄いものであろう。

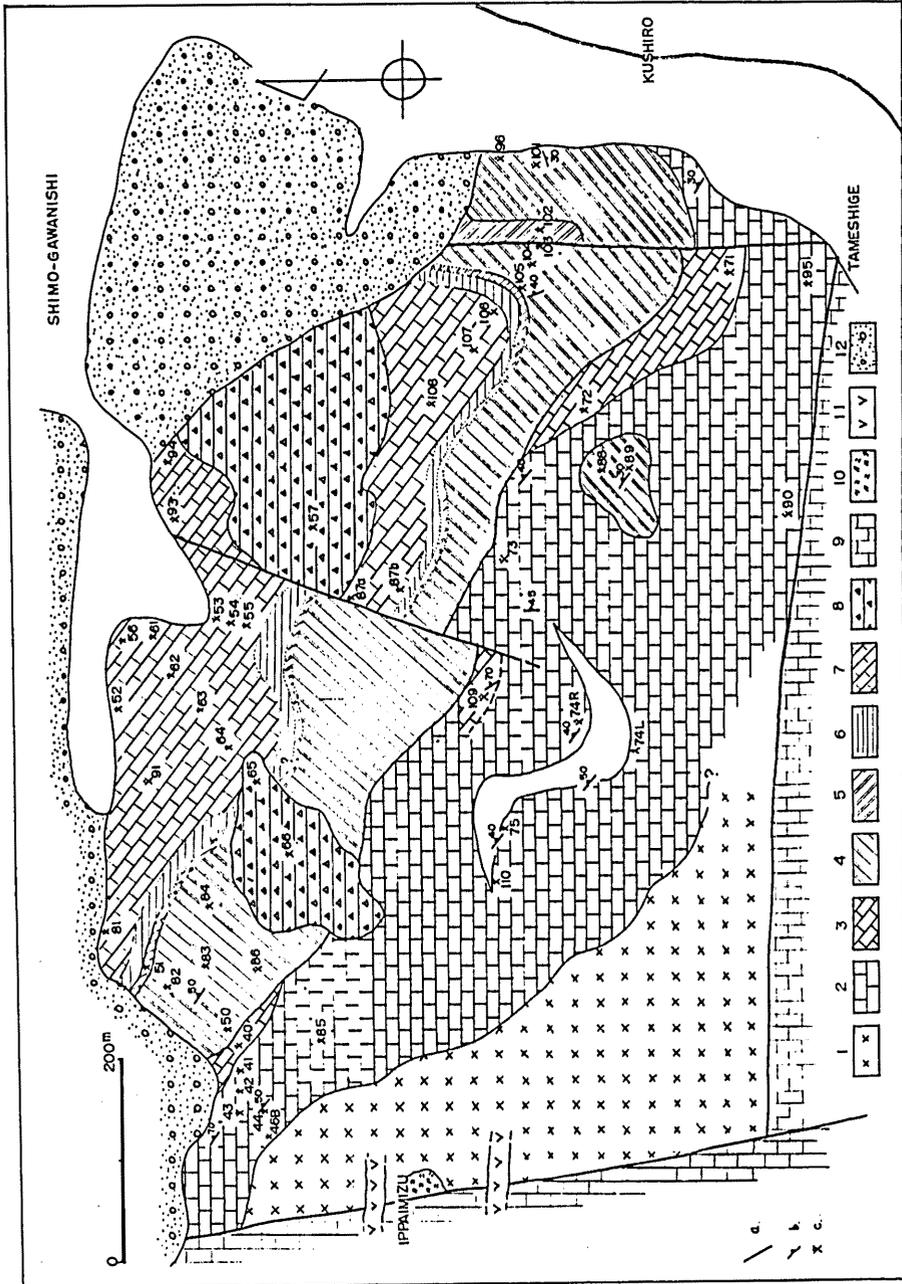


FIG. 4 Geological map of the Tameshige area, Tojo, Hiroshima Prefecture.

1. Diabasic rock, 2. *Endostaffella delicata* zone, 3. *Mediocris mediocris* zone,
 4. *Millerella* sp. A zone, 5. *Pseudostaffella antiqua* zone, 6. *Profusulinella* zone,
 7. *Fusulinella* zone, 8. *Pseudoschwagerina* zone, 9. *Neoschwagerina-Yabeina* zone,
 10. Permian "Schalstein", 11. Porphyrite, 12. Tertiary
- a. Fault, b. Dip and strike, c. Locality

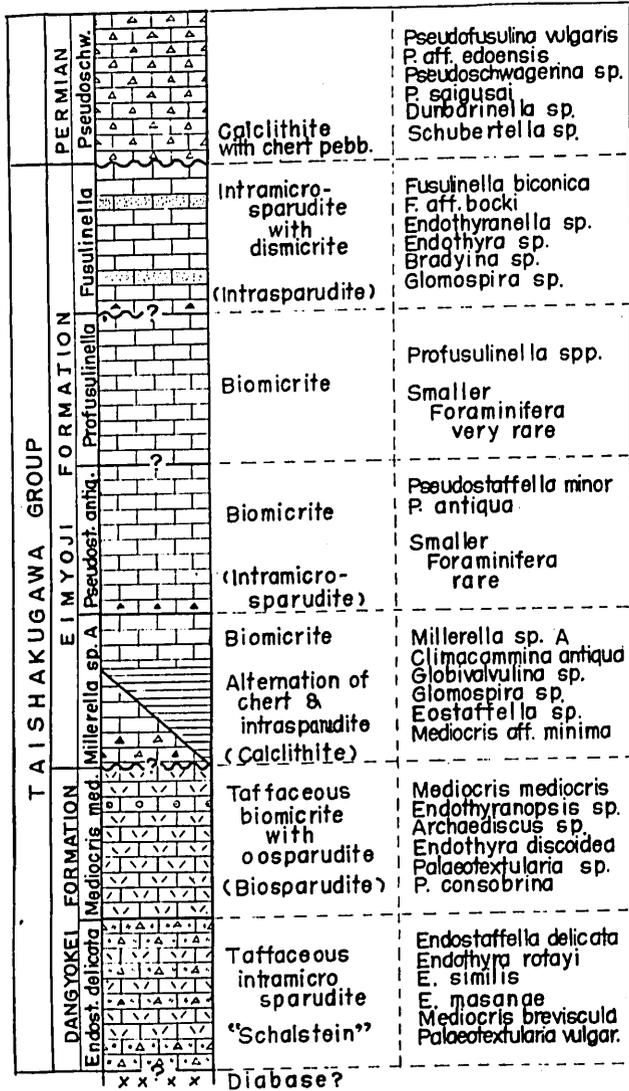


FIG. 5 Ideal section of the Carboniferous fossil zones of the Taishaku-gawa group and Lower Permian in the Tameshige, showing the petrographical facies and stratigraphic distribution of foraminifers

D. 秋吉台の Pre-Moscovian 相当層

秋吉石灰岩層群の化石層序は、本邦の上部古生界研究のひとつの重要な規準となってきたが、その石炭系についての化石層序学的研究の結果は研究者の間でかならずしも一致していない。*Fusulinella-Fusulina* 帯および *Profusulinella* 帯相当層に関しては問題は少ないとしても、*Millerella* 帯相当層以下の分帯と対比についてはいろいろの見解がある。しかし秋吉石灰岩層群の最下部層として、*Millerella* をはじめそのほかの初期の紡錘虫類をまったく

ふくまない凝灰質岩および鯛状石灰岩からなる地層が発達するとすることには異論がないようである¹⁾。

筆者は秋吉石灰岩層群の Pre-Moscovian 相当層を、岩相上、南側すなわち下位から輝緑凝灰岩層、鯛状石灰岩層、石灰藻石灰岩層（下部は細礫質），“塊状石灰岩”層の4部に区別した。鯛状石灰岩層の下部（Fig. 6 の AK10 地点以南の地層）には細礫質で基質のほとんどない凝灰質の石灰岩があり、これは層理が明瞭でほぼ ENE の走向と南傾斜をとっている。地層の傾斜の角度の変化ははげしいが、上位層では化石帯の配列と分布状態からすると北傾斜と考えられ、この間に断層が存在する可能性もある。しかしながら、後述する化石帯の配列からすれば、南側のものほど層序的に下位のものと考えざるをえない。

有孔虫化石群の特性についてみると、上述の鯛状石灰岩と石灰藻石灰岩の境界により、下位の Endothyrid-Palaeotextularid 相と、上位の Primitive fusulinid-Climacamminid 相とがはっきり区別される。Endothyrid-Palaeotextularid 相では下部から上部へ次第に平旋回軸の有孔虫の量が増加し、Palaeotextularids は次第に大型のものになる。Primitive fusulinid-Climacamminid 相では平旋回軸の初期の紡錘虫と管状の体殻をもつ有孔虫が急激に多産する。有孔虫化石群の種の構成と頻度分布から Pre-Moscovian 相当層は下位・上位両相ともそれぞれ3分され、あわせて次の6化石帯が識別される。

6. *Profusulinella beppensis* 帯
5. *Pseudostaffella antiqua* 帯
4. *Millerella* sp. A 帯 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Eostaffella ikensis 亜帯} \\ \text{Millerella sp. A 亜帯} \end{array} \right.$
3. *Mediocris mediocris* 帯 $\left\{ \begin{array}{l} \text{上部亜帯} \\ \text{下部亜帯} \end{array} \right.$
2. *Endostaffella delicata* 帯 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Endothyra sumiyae 亜帯} \\ \text{Endothyra similis 亜帯} \end{array} \right.$
1. *Endothyra* sp. A 帯

筆者はさきに鳥山 (1954) の *Profusulinella beppensis* 帯以下の地層を分帯して下位から 1). *Endothyra* sp. A 帯, 2). *Pseudoendothyra spiroides* 帯, 3). *Millerella* sp. A 帯, 4). *Pseudostaffella* sp. A 帯, 5). *Profusulinella beppensis* 帯の5化石帯を識別した。ここに新しく提案したものは、その後の化石群の構成種についてのより詳細な検討と、定方位薄片をふくめてより多くの資料による有孔虫類の定量的研究をくわえて再編成したものである。*Endostaffella delicata* 帯と *Mediocris mediocris* 帯はさきに *Pseudoendothyra spiroides* 帯としていたものに相当する。平旋回軸の有孔虫類の産出が著しい特性として指摘されることはかわらないが、構成種の定量的研究の結果、普遍的に多産する種が層準によって異なることがわかったのでこれを2化石帯、4亜帯に区分したものである。また *Millerella* sp. A 帯についても特質的に多産する種によって2亜帯にわけたが、*Millerella* はすべての種の個体数をくわえてもつねに優勢属であるとは限らず、むしろ局部的に集中している傾向のあるこ

¹⁾ 長谷川 (1963) によればこの地層は約 300m の厚さで、鯛状石灰岩は上位の *Millerella* 帯下部までおよぶものとされている。また *Pleurodictyum dechenianum* 化石群 (淡・加藤, 1963) の報告された赤色凝灰質頁岩層は、秋吉石灰岩層群と断層関係にあるとしているが、淡・加藤は層序的に秋吉石灰岩層群の最下位にあるものとして図示している。

とは注目される。以下各化石帯ごとにその岩相と化石群の特性について詳述する。

1. *Endothyra* sp. A 帯

輝緑凝灰岩質岩を主とし、チャートの薄層および薄い波形のレンズ状石灰岩を夾在する。確認しえた分布はせまく、AK-31, AOKW-2 の2地点でえられた資料があるにすぎないが、個体数も構成種もひじょうに少ない。下記の種が識別されるが *Endothyra* sp. A が大半をしめて産出し、他の有孔虫は稀少である。

Endothyra sp. A, *E.* sp., *Tetrataxis* sp., *Neotuberitina* sp.

2. *Endostaffella delicata* 帯

2-a. *Endothyra similis* 亜帯

主として鯛状石灰岩よりなるが一部に輝緑凝灰岩・チャートを夾在する。下位の化石帯の化石群とは著しくことなり、種構成・個体数ともにひじょうに豊富なことがまず指摘される。*Endothyrids* が圧倒的多産を示し、ついで *Palaeotextularids* が多く観察されるが、その他普遍的に産出するものはみとめていない。比較的短い生存期間で知られる *Mikhailovella* (ROSOVSKAYA, 1963; Visean 中期) の産出は、*Endostaffella delicata*, *Endothyra similis*, *E. omphalota samarica* の多産することと共に本帯の著しい特徴である。これらのほかにこの化石帯の化石群には次のような種がみとめられる。

Endostaffella delicata ROSOVSKAYA, *E.* spp. of *E. prisca* group, *E.* spp. of *E. bradyi* group, *E. masanae* (OKIMURA), *E. "pauciseptata"* (OKIMURA), *E.* sp., *Palaeotextularia vulgaris* (REITLINGER), *P.* sp., *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Eotuberitina* sp., *Mikhailovella* spp., *Janishewskina?* sp., *Mediocris breviscula* (GANELINA), *M.* sp., *Cribrosotomum* sp., *Archaeodiscus* spp. of *A. karreri* group, *Asteroarchaeodiscus?* sp., *Septaglomospiranella?* sp., *Chernyshinella?* sp., *Tatrataxis* ex gr. *conica*, *T.* sp.

2-b. *Endothyra sumiyae* (MS) 亜帯

上記亜帯と同じように鯛状石灰岩相を示すが、一部では輝緑凝灰岩優勢層 (AKD ルート)、あるいは石灰藻の破片にとみ Oolite のほとんど観察されないやや粗粒の岩相 (Loc. AK-17, -18) もみとめられる。

下記のような若干の新しい構成種がくわわるが、化石群の特性は下位亜帯のそれに酷似している。

Endothyra sumiyae (MS), *E. gigantea* (OKIMURA), *Pseudoendothyra* sp., *Endostaffella parva* (MÖLLER), *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Palaeotextularia consobrina* LIPINA, *Deckerellina?* sp., *Endothyranopsis* sp.

なお *Bradyina* に酷似するひじょうに小さい“砂質殻”の *Endothyrid* がわずかながらみとめられ、*Bradyinid?* のはじめての産出として注目される。

3. *Mediocris mediocris* 帯

主として鯛状石灰岩からなるが、上部には石灰藻の破片を主とする碎屑性の石灰岩がある。この化石帯ではより下位の化石帯にくらべて平旋回軸をもつ原始的な紡錘虫類が多くなり、“砂質殻”の *Endothyranopsis* の産出することがもっとも著しい特徴である。次のような

構成をもつ化石群である。

Mediocris mediocris (VISSARIONOVA), *Endothyranopsis Hirosei* OKIMURA, *E. compressa* RAUSER, *E. sp.*, *Endothyra prisca* RAUSER et REITLINGER, *E. omphalota* RAUSER et REITLINGER, *E. rotayi* LEVEDEVA, *E. ex gr. bradyi*, *E. sp.*, *Eostaffella sp.*, *Tuberitina ex gr. minima*, *Endostaffella delicata* ROSOVSKAYA, *E. parva* (MÖLLER), *E. sp.*, *Pseudoendothyra ex gr. spiroides*, *P. sp.*, *Palaeotextularia consobrina* LIPINA, *P. sp.*, *Rhenothyra?* sp., *Janishewskina?* sp., *Tetrataxis ex gr. conica*, *T. gigas* BRAHZNKOVA, *Archaediscus sp.*, *Forschia?* sp., *Monotoaxinooides sp.*, *Cribrostomum sp.*

この化石帯は特徴種による亜区分が困難であるが、産出する有孔虫類の量的構成から上・下の2亜帯の区分も可能である。すなわち多産する *Mediocris* と *Endothyranopsis* の両属に関連して、前者をはじめ原始的紡錘虫類の豊富な産出がみとめられる上部と、後者および *Endothyrids* の比較的多い下部との区別である。*Janishewskina?* sp., *Tetrataxis gigas*, *Mstinia?* sp., *Brunsia?* sp. は上部にのみみとめられるが稀少である。

4. *Millerella* sp. A 帯

本帯は岩相上、下部の一見塊状の細礫質石灰岩層と、上部の枠構造の空隙部を充填する結晶質方解石 (Void filling) の発達する石灰深石灰岩に2分される。しかし野外での岩相区分はひじょうに困難である。化石群に関してもその構成種の差異はこの岩相区分と調和している。すなわち下部の化石群は前述した *Mediocris mediocris* 帯のそれに類似しているが、とくに卓越して産出する種はなく、上部では比較的巻軸の長い紡錘虫類 (主として *Ozawainellinae*) が圧倒的に多産する。したがってこの化石帯は岩相および化石群の特性から2亜帯に区分される。

4-a. *Millerella* sp. A 亜帯

鏡下の観察ではほとんど細礫質の石灰岩からなるが、一部に野外でも明瞭な石灰岩礫岩がみとめられる。本亜帯の化石群は下位の *Mediocris mediocris* 帯のそれにたいして定性的には新しい構成種がかなり顕著であるが、頻度分布をみるとむしろ下位の化石帯を特徴づけていたものが多く、新しいものは少ない。下位化石帯の石灰岩が礫としてはいつているにかかわらず、礫と基質との区別がひじょうに難かしくその境界をきめないままに含有種の頻度を計測したため、このような結果があらわれたのかもわからない。したがって新しい構成種のうちでもっとも普通にみられる種によって本亜帯を命名した。この亜帯の化石群は次のようである。

Endothyra spp. of *E. mosquensis* group, *E. sp.* of *E. inuisitata* group, *E. spp.* of *E. bradyi* group, *E. sp.*, *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Millerella* sp. A, *M. sp.*, *Eostaffella symmetrica* (ZELLER), *E. ex gr. postmosquensis*, *E. ikensis* VISSARIONOVA, *E. sp.*, *Glomospira sp.*, *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Pseudoendothyra bona* ROSOVSKAYA, *P. ex gr. symmetrica*, *Palaeotextularia sp.*, *Climacammina antiqua* (BRADY), *C. sp.*, *Tetrataxis sp.* of *T. conica* group, *T. sp.*, *Globivalvulina sp.*, *Bradyina sp.*, *Planoendothyra spiriliniformis* BRAHZNKOVA & POTIEVSKAYA, *Brunsia?* sp.

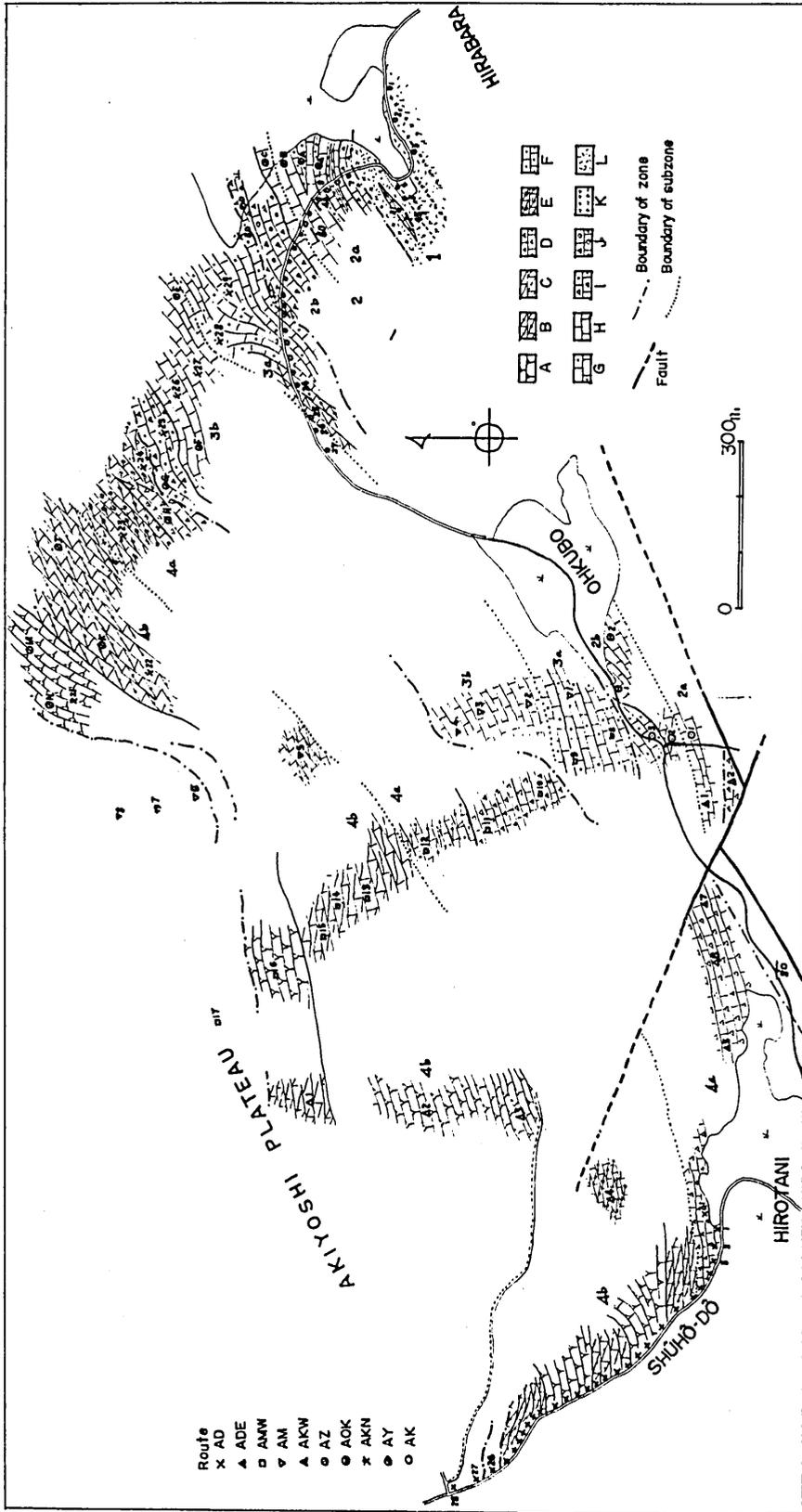


FIG. 6 Geological route map of the southeast slope of the Akiyoshi plateau, showing the sampling localities.

- A. Algal biolithite
- B. Algal biomicrite
- C. Algal biosparite (-rudite)
- D. Intrasparudite
- E. Biomicrite
- F. Biomicrorudite
- G. Bio- or oo-sparite and biomicrite
- H. Oosparite (-rudite)
- I. Intramicrudite
- J. Intracryst-bearing oosparite
- K. Tuffaceous shale
- L. "Schalstein"

Zo. zone	Locality	Petrographical characters	Foraminifers		
Prof. bep.	AD-28	∇ ∇ ∇ ∇	<i>Profusulinella beppensis</i>	Prof. bep.	
	AD-27	∇ ∇ ∇ ∇	<i>Tuberitina bulvacea</i>		
Pst.	AD-26	∇ ∇ ∇	<i>Pseudostaffella antiqua</i>	Pst.	
Millerella sp. A zone	AD-25	• • • •	<i>Bradyina</i> sp. <i>Climacammina antiqua</i> <i>C. volgensis</i> <i>Endothyra mosquensis</i> <i>E. spp. of inuisitata group</i> <i>Eostaffella ikensis</i>	Ozawainella mosquensis subzone	
	AD-24	• • • •			
	AD-23	• • • •			
	AD-22	• • • •			
	AD-21	• • • •			
	AD-20	• • • •			
	AD-19	• • • •			
	AD-18	∇ ∇ ∇ ∇	Algal biolithite		<i>E. sp. of postmosquensis</i> , gr. <i>Glomospira</i> spp.
	AD-17	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-16	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-15	∇ ∇ ∇ ∇	Algal biomicrite - dismicrite		<i>Millerella</i> sp. A <i>M. marblensis</i> <i>M. inflecta</i> <i>Ozawainella aurora</i> <i>O. mosquensis</i>
	AD-14	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-13	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-12	∇ ∇ ∇ ∇	Algal biolithite ~ biosparudite		<i>Planoendothyra spiriliformis</i> <i>Pseudoendothyra bona</i> <i>P. symmetrica</i>
	AD-11	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-10	∇ ∇ ∇ ∇			
	AD-9	∇ ∇ ∇ ∇	Algal biomicrite		<i>Climacammina antiqua</i> <i>Eostaffella ikensis</i> <i>Globivalvulina</i> spp. <i>Ozawainella mosquensis</i>
AD-8	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-7	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-6	∇ ∇ ∇ ∇	Intrasparudite calclithite	<i>Eostaffella ikensis</i>		
AD-5	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-4	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-3	∇ ∇ ∇ ∇	?			
AD-2	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-1	∇ ∇ ∇ ∇				
AD-01	∇ ∇ ∇ ∇			<i>Eostaffella ikensis</i>	
Mediocris mediocris upper	AK 27	• • • •	<i>Endothyra bradyi</i> group <i>Endothyranopsis Hirosei</i>	Mediocris medocr.	
	AK 26	• • • •			
	AK 25	∇ ∇ ∇ ∇	Algal biosparudite ~ biosparudite		
	AK 24	∇ ∇ ∇ ∇			
	AK 23	∇ ∇ ∇ ∇	<i>Palaeotextularia consobrina</i>		
	AK 22	• • • •	Oosparite ~ oosparudite With biomicrite		<i>Endothyranopsis</i> spp. <i>Mediocris mediocris</i> <i>Tetrataxis gigas</i>
AK 21	• • • •				
AK 20	• • • •				
AK 19	• • • •	Algal biomicrite	<i>Archaediscus karreri</i> <i>Endostaffella delicata</i> <i>Endothyra sumiyae</i> <i>E. rotayi</i> <i>Mikhailovella</i> sp.		
AK 18	• • • •				
AK 17	• • • •				
AK 16	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 15	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 14	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 13	∇ ∇ ∇ ∇	Oosparite-rudite with taffaceous shale and chert	<i>Endostaffella delicata</i> <i>Endothyra similis</i> <i>E. omphalota samarica</i> <i>Mediocris breviscula</i>		
AK 12	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 11	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 10	∇ ∇ ∇ ∇	Intrasparudite	<i>Palaeotextularia vulgaris</i>		
AK 9	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 8	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 7	∇ ∇ ∇ ∇	Tuff & tuffaceous shale with thin chert	<i>Endothyra</i> sp. A		
AK 5	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 4	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 3	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 2	∇ ∇ ∇ ∇				
AK 1	∇ ∇ ∇ ∇				

FIG. 7 Ideal section of the Carboniferous fossil zones of the Akiyoshi Limestone group, showing the petrographical facies and stratigraphic distribution of foraminifers

4-b. *Eostaffella ikensis* 亜帯

石灰藻類を主とする“礁石灰岩”が特質的であり、上・下位層の“塊状石灰岩”相とは著しく異なる。しかし一部には石灰藻の破片の多い“塊状石灰岩”がわずかながらある。本亜帯の化石群の構成種とその頻度分布は局部的に著しい差異を示し、一般に“礁石灰岩”では個体数が少ない。全体として紡錘虫類が圧倒的に多産し、これは下位のどの化石帯にもみられなかった特徴である。本亜帯の化石群は下位亜帯のそれにたいして種の頻度分布が著しく異なり、*Mediocris mediocris*, *Endothyra* sp. of *E. bradyi* group がまったくみとめられなくなる。かわって *Eostaffellids* *Globivalvulina*, *Ozawainella*, *Climacammina* および局部的集中の傾向はあるが *Millerella* などが豊富に観察される。また個体数は少ないが化石群の新しい要素として *Tuberitina bulvacea*, *Climacammina volgensis* が検出される。

5. *Pseudostaffella antiqua* 帯

本帯は石灰藻石灰岩および“塊状石灰岩”からなる岩層で層厚は5m程度のひじょうに薄いものであり、上・下位の地層が共に無層理の石灰岩層であるから野外での追跡はひじょうに困難である。本帯の化石群は下位の *Millerella* sp. A 帯のそれに類似するが、巻軸の移動する *Pseudostaffella* spp. of *P. antiqua* group (さきに *P. sp. A* として報告したもの、また *P. minor* に類似するものも含める) の産出で明瞭に区別される。上位の *Profusulinella beppensis* 帯に観察されるような平旋回で長軸の *Pseudostaffella* はみとめられない。Endothyrids の産出はひじょうに少なくなり、初期の紡錘虫類が多産する。そのうち *Pseudoendothyra*, *Mediocris* はまだみとめていないが、*Eostaffella*, *Ozawainella*, *Pseudostaffella* は多産する。また、*Endothyranella* がはじめて観察される。

6. *Profusulinella beppensis* 帯

“塊状石灰岩”からなる。*Profusulinella* がはじめて観察され、多産する *Bradyina* の大半は大型の種である。Palaeotextularids ではやはり大型の *Climacammina* が多く、また *Deckerella* が少ないながらもみとめられる。全有孔虫類にたいして、長軸の紡錘虫類が約60%以上の頻度で多産する。

E. その他の地域の石灰岩

中国地方には前述したような阿哲・帝釈・秋吉の各石灰岩台地のほかに、ところどころ石炭系の発達することが知られている。以下層序学的検討はあまりくわえていないが、数地域について観察した有孔虫化石群を簡単に記述する。

1) 広島県の東部、甲奴郡から神石郡にかけて白亜紀流紋岩類が広く分布する地域があるが、この流紋岩類におおわれてその周辺部に点在する石灰岩がある。帝釈台の南に非石灰相の古生界を介して位置するもので、石炭系と三畳系がともに発達することがわかっているが、被覆岩類のためにこれらのもとの広がりをはしることができない(長谷, 1964)。

この点在する石灰岩のうち、上下町川井に露出するものの最下部から次のような化石群が検出される。

Palaeotextularia aff. *consobrina* LIPINA, *P. sp.*, *Mediocris* cf. *mediocris* (VISSARIONOVA),

Endothyra aff. *pauciseptata* RAUSER, *E. sp.*, *Tetrataxis sp.*, *Endothyranopsis sp.*

また賀茂町矢川, 三和町井関・黍原には, 長谷 (1963) が報告したように次の種がみとめられる。これら3産地は近接する地域で類似の化石内容をもちここでは一括しておく。

Endothyra spp. of *E. bradyi* group, *E. spp.* of *E. omphalota* group, *E. aff. tschernovi* RAUSER & REITLINGER, *E. "pauciseptata"* (OKIMURA), *E. spp.* of *E. prisca* group, *Palaeotextularia* spp., *Endothyranopsis?* sp., *Pseudoendothyra sp.*, *Climacammina sp.*, *Mediocris sp.*

黍原のすぐ西, 三和町小島に孤立的に露出する石灰岩からは下記の種を産する。

Tuberitina sp. of *T. minima* group, *Glomospira sp.*, *Climacammina sp.*, *Tetrataxis sp.*, *Globivalvulina sp.*, *Endothyra sp.* of *E. bradyi* group, *E. sp.*, *Eostaffella cf. symmetrica* (ZELLER).

2) 岡山県西部, 阿哲台の南西方に位置する中村石灰岩 (勘米良・太田, 1957) の最下部層?から次の種を検出した。

Endothyra spp., *Endothyranopsis* spp., *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Palaeotextularia cf. consobrina* LIPINA, *P. sp.*, *Eostaffella sp.*, *Pseudoendothyra cf. spiroides* (ZELLER), *Bradyina?* sp., *Archaeodiscus sp.*

中村石灰岩のさらに南には, 高山石灰岩 (張, 1939; 小林, 1941, 50, 51; 吉村, 1961) があるが, その最下部層からも吉村によって *Endothyroid Foraminifera* で特徴づけられる地層のあることが報告されている。

3) 一方, 新潟県の青海石灰岩から今村外治教授によって採取された資料について検討したところ, 中国地方のもと類似の化石群があることがわかったので付記する。藤田 (1958) の C_1 層相当層からの資料で下のような種が観察される。

Tuberitina minima SULEIMANOV, *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Pseudoendothyra cf. spiroides* (ZELLER), *Palaeotextularia sp.*, *Climacammina?* sp., *Endothyra* spp. of *E. bradyi* group, *Endothyranopsis?* sp., *Endostaffella sp.*, *Tetrataxis sp.*

また, 正確な層準および産地の明らかでない“西山”の記号のある資料からは次の種が検出される。

Glomospira spp., *Eostaffella cf. postmosquensis* KIRGINA, *E. ikensis* VISSARIONOVA, *Globivalvulina sp.*, *Millerella sp.*, *Endothyra sp.* of *E. inuisita* group, *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Planoendothyra?* sp.

以上のべたうち, 川井・矢川・井関および青海石灰岩最下部の各化石群は, *Endothyrid-Palaeotextularid* 優勢の化石群であり, 阿哲一秋吉の化石帯とくらべると, *Endostaffella delicata* 帯および *Mediocris mediocris* 帯のものに比較されることは明らかである。また小島・“西山”のものは *Eostaffella sp. A-Millerella sp. A* 帯の化石群に類似する種構成である。

III 対 比

A. 中国地方の各石灰岩層群相互の対比

前章では阿哲・帝釈・秋吉の各石灰岩層群の Pre-Moscovian 相当層について、化石層序の詳細を記述してきた。多産する種名を付した化石帯は三地域を通じてほぼ共通しており、以下各石灰岩層群の対比についてのべる。

1. *Endothyra* sp. A 帯

中国地方の石炭系の最下部層と考えられるものには、有孔虫類の産出種数・個体数ともにひじょうに少ない、また平旋回軸をもつものも含まれない特異な化石群がある。*Endothyra* sp. A 帯としたものがこれで、より上位の化石帯のどれとも化石内容は著しく異なり、*Endothyra* sp. A (東部ユーゴの Aleksina-Mikhailova 層準から記載されている *E. cara* SCHLYKOVA に類似する) が圧倒的に多産する。この化石帯は現在のところ阿哲・秋吉の両地域にだけみとめられる。

2. *Endostaffella delicata* 帯

上記の最下位化石帯に累重して、岩相はそれぞれの地域で異なるが、小さくて旋回軸は短かくその回転角度の大きい *Endostaffella* を多産する地層がある。これを *Endostaffella delicata* 帯と呼ぶ。この化石帯は *Endostaffellids* が普遍的に産出することと、ついで *Endothyrids*, *Palaeotextularids* がひじょうに豊富なことで特徴づけられる。これらを主構成とする化石群は、阿哲・帝釈・秋吉のいずれにも共通する特性であるが、阿哲・秋吉では本帯のなかで特定の別種が高頻度で産出することからそれぞれ上・下の2亜帯を区分した¹⁾。

3. *Mediocris* sp. A-*Mediocris mediocris* 帯

下位から第3のこの化石帯は、下位の化石帯ではすべて *Endothyrids* が圧倒的に優勢であったのにくらべて、*Mediocris*, *Pseudoendothyra* および *Eostaffella* のような原始的紡錘虫類が比較的多くなることで特徴づけられる。秋吉の本帯上部の化石群はとくにこの特徴の著しいものである。しかし全体として有孔虫類の産出が豊富なため、これらの紡錘虫類がかならずしも高頻度の産出を示すとは限らない場合がある。化石群のこのような特性は *Endothyranopsis*, *Palaeotextularia* のような“砂質”殻の有孔虫類の産出種数が多いことと共に、阿哲・秋吉をはじめ前述した矢川・井関・川井・中村の各石灰岩に共通することである。

4. *Eostaffella* sp. A-*Millerella* sp. A 帯

この化石帯は初期の紡錘虫類の種数の急激な増加と、それらが産出有孔虫類の50%以上の高頻度分布をしめる一当然 *Endothyrids* の激減としてあらわれる一ことで特徴づけら

¹⁾ 阿哲における本帯の2亜区分は、筆者(1963)がさきに指摘した石灰岩の岩質と関連する化石群の特性の差異をあらわしているものと考えられる。下位の *Mediocris breviscula* 亜帯は一般に0.3mm以下の粒度からなる細粒石灰岩で代表され、そこでは0.1~0.23mmの帯化石種の圧倒的多産が記録される。一方上位の *Endothyra masanae* 亜帯ではやや粗粒で結晶質方解石の基質をもつ石灰岩で代表され、その構成粒として0.25mm以下のものはほとんどみとめられない。したがって下位亜帯の帯化石はひじょうに少ない。

れる。下位化石帯との間での化石群のこの急激な変化は、中国地方の石炭系の有孔虫化石層序区分上もっとも注目されることである。この変化は阿哲では MA03-MA04 の間、帝釈では TM89-TM72・TM40-TM50 のおのおの間、秋吉では AD01-AK27 の間でもっともよく認識される。本化石帯の構成種の頻度分布は各石灰岩層群によってかなり異なっており、それぞれに多産する特徴種があるがいずれも圧倒的産出を示さない。上述の化石群の著しい特徴にくわえて、小型で比較的巻軸の回転角度の小さい *Endothyrids*, 比較的厚い殻をもつ大型の *Palaeotextularids*, *cribrate aperture* の *Climacammina*, さらに *Eostaffella*, *Millerella*, *Globivalvulina*, *Glomospira* などの産出は本帯の各石灰岩に共通する著しい特徴としてあげられる。

5. *Pseudostaffella antiqua* 帯

Eostaffella sp. A-*Millerella* sp. A 帯の上位に、その化石群に類似しながらも *Pseudostaffellids* の多産、あるいは “*Atetsuella*”, *Eoschubertella* が新たに加わることでわずかに異なる化石群をもつ地層がある。これを *Pseudostaffella antiqua* 帯と呼び、*Pseudostaffella antiqua*, *P. primitiva*, *P. minor*, *P. variabilis* など巻軸の移動する *Pseudostaffella* の産出が各石灰岩層群に共通する特性である。

6. *Profusulinella toriyamai*-*P. beppensis* 帯

Fusulininae のはじめての産出と、有孔虫個体数の約70%をしめる紡錘虫類の頻度分布は、各石灰岩に共通する本帯の特徴である。また、この化石帯には *Climacamminids* と *Brad-yinids* がかなり多く観察される。

B. 鬼丸層・長岩層との対比について

本邦の下部石炭系には鬼丸層をのぞいて石灰岩累層はほとんど知られていない。これと著しい対照をなして上部石炭系では石灰質岩の発達が顕著である。化石層序学的にも下部石炭系と上部石炭系の間には明瞭な差異がみとめられる。本邦では従来 *Millerella* 帯を境として下位の地層については大型の化石群、また上位の地層については紡錘虫類による研究が主体をなしており、微化石層序学的研究は下部石炭系についてはほとんどなされていなかった。小型有孔虫化石の場合、種の変異と切断方向による形態の多様性は薄片による同定を困難にし、また進化の緩慢さは層序学的研究に必要なかつ十分な価値をなかなかもたらし得なかった。このような状態は鬼丸層と長岩層に関してもいえることであって、鬼丸層から多産する小型有孔虫群と長岩層から多産する紡錘虫群の間に著しい特徴の差異があることはいままで指摘されたことがない。

中国地方の石炭系に関して小型有孔虫類のもつ意味はすでにのべてきたとおりであるが、本項では中国地方の石炭系の化石群と、本邦の *Visean-Bashkirian* の標地とされている北上山地の鬼丸層・長岩層の化石群とを比較して、両地域間の対比をこころみ、後に上・下部石炭系の境界について考察する基礎資料にしたいとおもう。なおあわせて九州球磨山地の柿迫層の化石群についても検討した結果を付記する。

1. 鬼丸層の有孔虫化石群

本層から検出した種は Table 3 に示したが、本層の分帯はむずかしい。全層を通じて“砂

TABLE 3. FORAMINIFERS FROM THE ONIMARU FORMATION (UPPER VISEAN), KITAKAMI MASSIF, NORTHEAST JAPAN

Takanashi limestone member	<i>Archaeodiscus</i> sp. of <i>A. karreri</i> group, <i>Bradyina</i> sp., <i>B.?</i> sp., <i>Chernyshinella?</i> sp., <i>Climacammina</i> sp., <i>Endostaffella parva</i> , <i>E. delicata</i> , <i>E. sp.</i> , <i>Endothyra</i> aff. <i>tomiliensis</i> , <i>E. sp.</i> , <i>Endothyranopsis?</i> sp., <i>Eostaffella</i> sp., <i>Forschia</i> sp., <i>Glomospira</i> sp., <i>Haplophragmina?</i> sp., <i>Janishevschina?</i> sp., <i>Millerella</i> sp., <i>Palaeotextularia</i> sp., <i>Tetrataxis</i> sp., <i>Tuberitina minima</i> .
Momonoki, Takabatake and Koshima members	<i>Ammodiscus</i> sp., <i>Archaeodiscus</i> sp., <i>Bradyina</i> sp., <i>Chernyshinella?</i> sp., <i>Cribrostomum</i> sp., <i>Endostaffella delicata</i> , <i>E. sp.</i> , <i>Endothyra</i> sp., <i>Endothyranopsis hirossei</i> , <i>E. sp.</i> , <i>Eostaffella</i> sp., <i>Glomospira</i> sp., <i>Haplophragmella</i> sp., <i>Haplophragmina</i> sp., <i>Janishevschina?</i> sp., <i>Mediocris</i> sp., <i>Mikhailovella</i> sp., <i>Millerella</i> sp., <i>Mstinia</i> sp., <i>Palaeotextularia longiseptata</i> , <i>P. consobrina</i> , <i>P. sp.</i> , <i>Tuberitina</i> sp.

質” 殻のものが全有孔虫の約半数をしめ、その中でも *Palaeotextularia*, *Climacammina*, *Chernyshinella?* が多い。また *Endothyra*, *Endostaffella* などの *Endothyrids* は一般に少なく、*Millerella*, *Eostaffella* など初期の紡錘虫類の頻度分布も小さい。一方秋吉の *Mediocris mediocris* 帯をふくめてそれ以下の化石帯では、“砂質” 殻のものはあまり多くなく、なかでも *Palaeotextularia* が大半をしめてその他の属はほとんど観察されない。*Millerella* 帯より上位ではさらに“砂質” 殻のものは少なくなる。また秋吉では一般に *Endothyrids* や初期の紡錘虫類が豊富である。*Bradyina* は鬼丸に多く、*Tetrataxis*, *Pseudoendothyra*, *Eostaffella* などは秋吉に多い。このように鬼丸層と秋吉とでは化石群の構成が異なっている。秋吉の *Millerella* sp. A 帯と鬼丸層の間においても同じく差異がみとめられ、*Tetrataxis*, *Glomospira*, *Globivalvulina* が秋吉では多いのに鬼丸層ではほとんど観察されない。

一方、鬼丸層と秋吉の *Mediocris mediocris* 帯における共通種もかなりみとめられ次のものがあげられる。

Endostaffella parva (MÖLLER)¹⁾, *E. delicata* ROSOVSKAYA, *Pseudoendothyra* ex gr. *spiroides*²⁾, *Endothyranopsis hirossei* OKIMURA, *Mediocris mediocris* (VISSARIONOVA), *Climacammina antiqua* (BRADY), *Mikhailovella* sp., *Archaeodiscus* sp. of *A. karreri* group.

これらの種の個体数は鬼丸層では一般に少ないが、これは前述したように“砂質” 殻有孔虫の多い鬼丸層と、純粋な石灰岩からなり石灰質殻の有孔虫の多い秋吉との岩質の差に支配されるものと考えられる。上に列挙した重要な示準種が共通していることは対比論上見落すことができない。

2. 長岩層の有孔虫化石群

^{1) 2)} 半沢による検出として、矢部 (1938) の引用した *Endothyra parva* (MÖLLER), *Ozawainella struvii* (MÖLLER) にそれぞれ相当するものであろう。

長岩層の基底部からはわずかに *Eostaffella?* sp., *Millerella?* sp., *Mediocris?* sp. のきわめて保存の悪いものを検出しえたにすぎない¹⁾。

長岩層の下部 (小貫・山田, 1955の Ng 1~2 に相当) からは *Globivalvulina* spp., *Eostaffella* spp. of *E. ikensis* group が多くみとめられ, そのほかに個体数は少ないが次のものが検出された。

Archaeodiscus sp., *Endothyra* sp., *Climacammina* sp., *Glomospira* sp., *Planoendothyra* sp., *Millerella* sp., *Bradyina* sp., *Pseudobradyina* sp., *Pseudostaffella antiqua* RERTLINGER, *Ozawainella* sp.

この化石群は秋吉の *Pseudostaffella antiqua* 帯のそれに類似する。

長岩層上部 (小貫・山田, 1955の Ng 9 に相当) からは圧倒的多数をしめて *Profusulinella* spp. が観察され, そのほかに次のものがみとめられた。

Millerella sp., *Bradyina* sp., *Pseudobradyina* sp., *Endothyra?* sp., *Climacammina* spp., *Cribrogenerina?* sp., *Pseudostaffella* sp., *Eostaffella* sp., *Glomospira* sp., etc.

この化石群は秋吉の *Profusulinella beppensis* 帯のそれに似ている。

3. 鬼丸層・長岩層と秋吉石灰岩層群下部との対比

以上のべたことからわかるように, 鬼丸層と長岩層の両化石群の間にはきわめて著しい差異がある。前者の小型有孔虫優勢の化石群に対して後者では初期の紡錘虫類が優勢で, 両者は明瞭に区別される。この相異は中国地方の *Mediocris* sp. A-*Mediocris mediocris* 帯と *Eostaffella* sp. A-*Millerella* sp. A 帯の両化石群の間にみられる変化に相当することは明らかで, 顕著さにおいてはそれ以上である。

長岩層下部と秋吉の *Pseudostaffella antiqua* 帯, 長岩層上部と秋吉の *Profusulinella beppensis* 帯は, それぞれ化石群の類似性から容易に対比されるであろう。長岩層基底部については資料がきわめて不充分であるが, 層序関係から推しても秋吉の *Millerella* sp. A 帯 (むしろその上部) に対比してよからう。

問題は鬼丸層との対比で, 鬼丸層が秋吉の *Mediocris mediocris* 帯以下の化石群に関してかなりの差異を示すにもかかわらず, *Mediocris mediocris* 帯との間に若干の示準種の共通することはすでにのべた。共通種のうち *Endostaffella parva*, *Mediocris mediocris* はソビエトの Okan-Sepukhovan (Middle-Upper Visean) を示す重要な種であり, また *Endothyranopsis* はソビエトと西欧の Visean に限って産出している。このことは鬼丸層についてこれまで主張されてきた時代論を支持すると共に, それと中国地方の *Mediocris mediocris* 帯との対比を可能にするものと考えられる。鬼丸と秋吉の間にみられる化石群の差異は, 生物地理区の問題は別として, 時代の差よりも石灰岩の岩質の相違に強く影響されているものとみなされ, それよりも前述した鬼丸・長岩層間, および秋吉の *Mediocris mediocris* 帯・*Millerella* sp. A 帯間における化石群の急変の対応性を重視すべきであろう。

鬼丸層と長岩層の間のこの化石群の急変は, 淡 (1960) が主張したように最下部 Namu-

¹⁾ 山田弥太郎氏の好意により石灰質の基底礫岩層の資料を検討した。この礫層岩片を多くふくみ石灰藻の著しい発達のみとめられる岩質は, 秋吉の *Millerella* sp. A 帯の上部亜帯の最下部のものと類似し, 秋吉でも有孔虫類は少い。

rian 相当層の北上山地における欠如を示しているものと考えられる。*Endothyranopsis hirosei* が秋吉の *Mediocris mediocris* 帯の上部亜帯に普通に産するのに対し、鬼丸層ではその最上位層準からだけみとめられ、しかも“砂質”殻の有孔虫類の多産することは鬼丸層の特徴でありながらこの有孔虫の少ないことと不調和である。これは上記不整合に関連して鬼丸層・長岩層間に *Mediocris mediocris* 帯の上部にほぼ相当する部分（おそらく *Millerella* sp. A 帯下部の大部分に相当するもの）が欠如していることを示すものと考えられる。この欠如する部分が福地の *Neokoninckophyllum* 帯（湊・加藤, 1958）、さらに秋吉の *Pleurodictyum dechenianum* 帯（湊・加藤, 1963）にほぼ相当するとする見解は、少なくとも *Pleurodictyum dechenianum* 化石群の産出する層準に関しては、有孔虫化石群の特性による対比論から支持できない。*Pleurodictyum dechenianum* 帯に相当する *Endostaffella delicata* 帯では *Palaeotextularids* としては *Palaeotextularia* が主体をなすのに反して、鬼丸層では *Palaeotextularia* と *Climacammina* がそれぞれ約半数をしめ、REITLINGER (1958) による Lower-Middle Visean 型の *Endothyrids* (*Endothyra similis*, *E. omphalota samarica* etc.) は前者では普通にみとめられ後者ではまったく観察されない。したがって、*Pleurodictyum dechenianum* 帯 (= *Endostaffella delicata* 帯) は鬼丸層よりもやや古いものとみなしうる。

4. 柿迫層の有孔虫化石群

柿迫層は主として鬼丸型珊瑚化石の産出により、Upper Visean に対比された地層である（勘米良, 1952）。有孔虫類として勘米良が報告した *Millerella japonica*, *M. gigantea*, *Saccaminopsis fusulinaformis* にくわえて、筆者は *Endostaffella*, *Mediocris*, 巻軸の比較的長い *Eostaffella ikensis*, Chomata に特徴のある *E. cf. paraprotovae* などのあることを知った。そのほか *Globivalvulina* がきわめてわずかながら観察されるが、これは本層を Upper Visean とする対比論には問題がない。この化石群は鬼丸層のそれに類似するが、巻軸の長い *Eostaffella* の多いことは鬼丸層の比較的上部の特徴に近いものである。上記の産出種のほかに次のような有孔虫類が検出される。

Palaeotextularia sp., *Endostaffella* sp., *Endothyra* sp. of *E. bradyi* group, *E.* sp., *Tetrataxis* sp., *Climacammina* aff. *antiqua* (BRADY), *Tuberitina* sp. of *T. minima* group, *Hemidiscus*? sp., *Mikhailovella*? sp., *Howchinia*? sp., *Pseudoendothyra* sp., *Eostaffella* sp.

C. 国際的対比について

1. ソビエト地域との比較

下部石炭系の有孔虫類に関するかぎり、その化石群の特性はソビエトのヨーロッパ地方をのぞいて十分に研究が進んでいるとは言えない。もっとも資料の多いソビエト (TOOMEY, 1959, 1963) においても、そのアジア地方の化石群の特徴は地域ごとにそれぞれ独特のものであって、ヨーロッパ地方との対比はその細部にわたっては困難であるとされている (RAUSER & REITLINGER, 1957)。しかし共通種も相当数あり、生存期間と化石群としての特性の研究が、生物地理区に関連してもひじょうに重要であることを示している。

阿哲・秋吉の最下部化石帯 *Endothyra* sp. A 帯の帯化石が、東部ユーゴの Aleksina-Mikhailova 層準 (Visean 中部) から報告された *Endothyra cara* SCHLYKOVA に酷似するものであることは前にのべた。

この上位の *Endostaffella delicata* 帯を特徴づける属種には、下に示すように Visean, とくにその中期に産出するものが圧倒的に多い。

<i>Chernyshinella</i>	Aleksina to Weneva
<i>Endothyra bradyi</i> MIKHAILOV	Exceedingly developed in the Okan
<i>E. omphalota samarica</i> RAUSER	Aleksina to Weneva
<i>E. pauciseptata</i> RAUSER	Exceedingly developed in the Okan
<i>E. prisca</i> RAUSER	Okan
<i>Endothyra rotayi</i> LEBEDEVA	Aleksina to Mikhailova
<i>E. similis</i> RAUSER	Aleksina to Mikhailova
<i>Endostaffella delicata</i> ROSOVSKAYA	Okan to Serpukhovan
<i>Janishewskina</i>	Okan
<i>Mikhailovella</i>	Exceedingly developed in the Okan
<i>Mediocris breviscula</i> (GANELINA).....	Exceedingly developed in the Okan
<i>Palaeotextularia consobrina</i> LIPINA	Upper Okan

Table 4 に沿海州地方, Table 5 に European Russia から Kuznetz 地方にわたる 5 地域の上・下部石炭系の境界に関連する有孔虫類のおもなものを表示した。Table 5 にしめすように、これら 5 地域の Mikhailova 層準は *Pseudoendothyra* の多産で特徴づけられ、*Mediocris mediocris*, *Endothyranopsis compressa*, *Endothyra similis*, *E. rotayi* etc. を含む。その化石内容は、中国地方における *Endostaffella delicata* 帯ないし *Mediocris mediocris* 帯の化石群と共通するものが少なくない。一方 Kuznetz 地方では Upper Visean-Lower Namurian が欠如していてわからないが、その他の 4 地域の Protova 層準 (西欧における Lower Namurian) には、中国地方の *Mediocris mediocris* 帯との間に下記のような共通種がある。これらの多くは上位層準にまでびることがなく、そのうえ化石群全体としても両者間の類似性にはかなり著しいものがある。

Archaeodiscus sp. of *A. karreri* group, *A.* sp. of *A. bashkiricus* group, *Endothyra omphalota* RAUSER, *E.* sp. of *E. bradyi* group, *Endothyranopsis* sp. of *E. crassus* group, *Mediocris mediocris* VISSARIONOVA, *M. breviscula* (GANELINA), *Palaeotextularia consobrina* LIPINA, *Pseudoendothyra* ex gr. *spiroides* group

さらに Lower Bashkirian の化石群をみると、*Globivalvulina* や比較的長軸の *Eostaffella*, 大型の *Bradyina* などが特徴となっている。この特性は北上山地の長岩層下部、および中国地方の *Eostaffella* sp. A-Millerella sp. A 帯上部のものによく似ている。

沿海州, Awakumowk 地方で Visean 中～上部に対比されている *Eostaffella*-Millerella-*Endothyra* ex gr. *globulus*¹⁾ 帯が、Table 4 にしめすように秋吉の *Mediocris mediocris* 帯上部ないし *Eostaffella ikensis* 亜帯の化石群によく似た種構成をもつことは注目すべきであ

¹⁾ この帯の特徴種とされている *Millerella shamordini* および *Endothyra globulus* は、ROSOVSKAYA (1963) によればそれぞれ *Endostaffella* および *Globoendothyra* 属である。

TABLE 4. MICROFAUNISTIC ZONES CONCERNING THE LOWER AND UPPER CARBONIFEROUS BOUNDARY OF THE SIKHOTÉ-ALIN (after SOSNINA, 1960)

Moscovian C ₂ ³	Wercia		
Bashkirian C ₂ ²	Upper Lower	Ozawainella ex gr. aurora-Pseudostaffella ex gr. antiqua zone	Profusulinella aff. primitiva, Pseudostaffella ex gr. antiqua, Ozawainella ex gr. aurora, Eostaffella ex gr. mosquensis, E. paraprotovae, Mediocris breviscula, Endothyra sp., etc.
Namurian C ₁ ¹	Protova Up. Low.		
Serp.	Stesheva Tarussa		Pseudoendothyra struvii, Eostaffella ex gr. ikensis, E. paraprotovae, E. ex gr. mosquensis, Mediocris mediocris, M. breviscula, Globoendothyra ex gr. globulus, Endothyra ex gr. omphalota, E. paucitrep- tata, E. tantilla, Endostaffella shamordini, Quasi- endothyra diserta, Haplophragmella sp., Monotaxis sp., Archaediscus pustulus, etc.
Visan	Weneva Mikhail. Aleksina	Eostaffella- Millerella- Endothyra ex gr. globulus zone	
Yasn.	Tula		

TABLE 5. STRATIGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE IMPORTANT SPECIES FROM THE OKAN TO THE LOWER BASHKIRIAN IN USSR.

Species	Age	Okan		Serpukhovan		Lower Bashkirian
		Mikhailova	Weneva	Tarusa Stesheva	Protova	
<i>Pseudoendothyra struvii</i> (MÖLLER)		W K U	W U	W	W	
<i>P. moelleri</i> (OZAWA)		K				W
<i>Eostaffella ikensis</i> VISSARIONOVA		W U	W P U		W	
<i>E. prisca</i> RAUSER		W P U	W U	W	P	P W
<i>E. mosquensis</i> VISSARIONOVA		U		W		
<i>E. paraprotovae</i> RAUSER				W		P U
<i>Mediocris mediocris</i> (VISSARIONOVA)		W K U	W U	W	W P	
<i>M. breviscula</i> GANELINA		W	W	W	W	
<i>M. ovalis</i> VISSARIONOVA		K				
<i>Millerella tantilae</i> SCHLYKOVA		W	W			
<i>Pseudostaffella antiqua</i> (DUTK.)						P W U
<i>P. paracompressa</i> SAFFONOVA						P W
<i>P. varsanofierae</i> SAFFONOVA						P
<i>P. praegorskii</i> RAUSER						P W
<i>E. omphalota</i> RAUSER		U	W U		W	
<i>E. omphalota samarica</i> RAUSER		W				
<i>E. similis</i> RAUSER & REITLINGER.		W P K U	W P	R		
<i>E. pauciseptata</i> RAUSER		W	W	W		
<i>E. prisca</i> RAUSER & REITLINGER.		W P U	W			
<i>E. bradyi</i> MIKHAILOV		W U	W U	W R U	W R U	W
<i>E. tomiliensis</i> LEVEDEVA		K				
<i>E. rotayi</i> LEVEDEVA		K				
<i>Endothyranopsis crassus</i> (BRADY)		W K U	W U	W	W	
<i>E. sphaerica</i> (RAUSER & REITLINGER)		W U	W P U	W P R	W P R	
<i>E. compressa</i> (RAUSER & REITLINGER)		W K				
<i>Cribrospira panderi</i> MÖLLER		W P U				
<i>Bradyina cribrostomata</i> R. & R.				U	W R U	U P W
<i>B. sp.</i>		U	U		W P	
<i>Samarina sp.</i>		P U	P U	P	P	
<i>Endostaffella parva</i> (MÖLLER)		R	R	R		
<i>Palaeotextularia longiseptata</i> LIPINA.		W P U	W P U	W P	W P	
<i>P. consobrina</i> LIPINA		U	U	P U	P R U	
<i>P. gibosa minima</i> LIPINA		U	U	P	P R	
<i>Climacammina prisca</i> LIPINA			P U			
<i>Archaediscus bashkiricus</i> KR. & T.		U	W U	W R U	W U	P W U
<i>A. moelleri</i> RAUSER		P W U	P W U			
<i>A. karreri</i> BRADY		W U	U	P U	P R U	
<i>A. incertus</i> GROZ. & LEVED.		W	W U			
<i>A. spirilinooides</i> RAUSER		W				
<i>A. itinerarius</i> SCHLYKOVA			W			

<i>A. pseudomoelleri</i> RAUSER			W	W	W
<i>A. pustulus</i> GROZD. & LEVED.				W	PWR
<i>A. timanicus</i> REITLINGER				R	PR
<i>A. postrugosus</i> REITLINGER				R	PW
<i>A. borealis</i> REITLINGER					P
<i>A. subcylindricus</i> BRAHZNKOVA					
<i>Tetrataxis angusta</i> VISSARIONOVA	U	WP			
<i>Forschia mikhailovi</i> DAIN	WPU	W			
<i>Forshiella gigantula</i> DURKINA	P				
<i>Lituotubella glomospiroides</i> RAUSER	PWU	U			
<i>Globivalvulina</i> sp.		U	PWU	PWU	PW

W. = Kolva-Vishersk Area, Central European Russia (GROZDILOVA and LEVEDEVA, 1954)

P. = Central Petchola Region (DURKINA, 1959)

K. = Kuznetz Basin (LEVEDEVA, 1954)

R. = Russian Platform (REITLINGER, 1957)

U. = Central Ural District (MALAKHOVA, 1960)

る。また、Bashkirian 下部から上部へかけての *Ozawainella* ex gr. *aurora*-*Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* 帯の有孔虫群は、*Profusulinella* aff. *primitiva* をのぞけば北上山地長岩層下部および中国地方の *Pseudostaffella antiqua* 帯のそれに類似する。

一方ソビエトの Tournaisian の著しい特徴である *Quasiendothyra*, Tournayellidae を含む化石群は、中国地方では未だみとめていない。しかしこのことは、北米およびソビエトの Kuznetz 地方でも同様であり、両地域の Tournaisian では *Endothyra latispiralis* に類似する種の産出が特徴となっている。またソビエトの Bashkirian 下部において *Eostaffella* 帯および *Profusulinella* をともなわない *Pseudostaffella* 帯が識別されていることは (SOSNINA, 1960; REITLINGER, 1961), 本邦の上部石炭系最下部相当層の対比にはみおとすことのできないものであり、中国地方の化石帯区分と一致するものである。REITLINGER (1957) が指摘した Namurian 下部 (A=Protova) の化石群は Visean のものに、中・上部の化石群は Bashkirian のものに類似するということは、中国地方の *Mediocris* 帯と *Eostaffella*-*Mil-lerella* 帯のそれぞれにあてはまるようである。

以上のべたことからもとづき、ソビエトの主として Russian Platform 地方 (REITLINGER, 1957) および沿海州地方 (SOSNINA, 1960) と、中国地方の石炭系を試案として対比して Table 2 に示した。

2. 北米地域との比較

北米地域から記載された小型有孔虫の多くは、摘出されたものによるものが大半で、薄片によるものとしては Mississippian Endothyrids の研究だけが詳しくすすめられている。RAUSER-CHERNOUSOVA & REITLINGER (1957) がのべたように、Visean Endothyrids は *Endothyra bradyi*, *E. similis*, *E. prisca* の各群に属する型のものであること、さらに Kuznetz 地方から知られている *Endothyra rotayi* の類似種が多いことは注目される。これは中国地方における *Endostaffella delicata* 帯の Endothyrids にも共通する特徴である。

北米の下部石炭紀における Endothyrids, Eostaffellids の層序的变化の様相には、ひじょうに興味深いものがある。Meramecian では大型種¹⁾の発達がみられ、これは Osagian から平旋回軸をもつものがみとめられていないことと共に進化のうえで注目されるものであり、Osagian Endothyrids の大半が Unevenly inflated and lumpy chamber の特徴をもち、小型種²⁾からなることと対照的である。Chesterian では Osagian の種に類似するものと、Meramecian の種に類似するものの両型が共存し、一般に平旋回型の属種が特徴となっている。

上にのべたような傾向は、中国地方でもその順序がほとんどそのままとめられる。すなわち、下位から *Endostaffella delicata* 帯の小型種優勢の化石群と *Mediocris mediocris* 帯の大型種優勢の化石群との対立、さらに *Mediocris* 帯上部における *Mediocris*, *Eostaffella*, *Pseudoendothyra* 優勢の化石群の発展、これらのことは北米と調和的である。

Kinderhookian, Osagian を特徴づけている Tournayellidae のものに類似する *Endothyra granulosa* のような萌芽的隔壁をもつ種や、顕著な二次堆積物 (Hamulus, Tumulus) のある *Endothyra tumula* 群に類似する種は、中国地方ではほとんど観察されない。また上述したような化石群の変化の順序の類似性に対して、共通種がひじょうに少ないことは注目される。しかし共通ないし酷似種のほとんどすべてが Osagian-Meramecian から産出していることも見落すことができない。すなわち *Eostaffella spiroides*, *E. symmetrica* は Cordilleran 地域の Meramecian の帯化石であり、*Endothyra plectula* は同地域の Osagian から産出している。また *Endothyra longiseptata* は Central Utah 地域の *Endothyra tumula* 亜帯 (Osagian) に限って産出する *E. bullata* に酷似し、*E. masanae* の特徴は同じ地方の Meramecian, Pine Canyon 石灰岩から産出する *E. sp.* (WOODLAND, 1958, Pl. 103, fig. 1) のそれにほぼ一致している。

3. 西欧・英国の資料について

BRADY (1876), LIEBUS (1932) 等の記載に加えて、CUMMINGS (1955a, b, c) の研究があるが、対比論に言及するにはあまりにも断面的資料にすぎない。しかし前述したソビエト地域の化石群に比較して、多くの属種に共通種がみとめられ、対比が可能である。英国における石炭紀の小型有孔虫類に関してもっとも注目されるのは、Palaeotextularidae にみとめられる Bioseries とその進化の様相の層位学的価値であろう (CUMMINGS, 1958)。すなわち Tournaisian 上部から Visean 上部にいたる岩相に関係しない大きさの漸増、筒状のもの、Aperture の複雑化、さらに Chamber の配列型の変化などである。このような Palaeotextularidae にみとめられる層序的变化の特性は、秋吉における *Endostaffella delicata* 帯 - *Mediocris mediocris* 帯にほとんどそのまま観察される。

筆者は英国の資料 (九州大学勸米良允博士の好意によって、広島大学地質学鉱物学教室に寄贈されたもの) について直接検討する機会をえたので以下その詳細を記述する。

D₁ 帯の *Lithostrotion pauciradiale* (M'COY) を産する微粒石灰泥基質の枠構造の顕著な石

1) *Endothyra turgida* (WOODLAND), *E. tantala* (ZELLER), *E. spp.* (SKIP, 1961, fig. 236 K & L), *Eostaffella hamula* (WOODLAND), *E. utahensis* (ZELLER), *E. macra* (ZELLER)

2) *Endothyra granulosa* (ZELLER), *E. disca* ZELLER, *E. spp.* (SKIP, 1961, fig. 236 Q-U)

灰岩 (Loc. = Mumells Head, Gower, South Wales) には次の有孔虫類が観察される。

Pseudoendothyra aff. *densa* ROSOVSKAYA, *Archaediscus mölleri* RAUSER, *Endostaffella parva* (MÖLLER), *E. asymmetrica* ROSOVSKAYA, *Endothyra* aff. *omphalota* RAUSER & REITLINGER, *Eostaffella mosquensis* VISSARIONOVA, *Palaeotextularia* sp.

同じ D₁ 帯で腕足類の多産する石灰岩 (Loc. = Winnats, Castleton, Derbyshire) からは *Endostaffella* aff. *parva* (MÖLLER), *Tuberitina minima* SULEIMANOV がみとめられる。また、D₂ 帯の *Diphyphyllum lateseptatum* M'COY を産する微粒石灰泥基質の石灰岩 (Loc. = Hilton Lead Mine, Soredale Beck, Hilton, Westmorland, North England) からは下記のものが出される。

Archaediscus sp. of *A. karreri* group, *Endothyra* aff. *omphalota* RAUSER, *Eostaffella* cf. *mosquensis* VISSARIONOVA, *Endostaffella*? sp. etc.

これら D₁, D₂ 帯の石灰岩にみとめられた種構成は、鬼丸層のそれに近似する。

S₂ 帯最上部とされる、*Rylstonia benesompacta* HUDSON を含むウニ、その他の細殻片の多い Stylolite 組織の顕著な微粒石灰泥基質の石灰岩 (Loc. = Mill Gate Laite, South of Hetton, Rylstone, Yorkshire) からは、*Endostaffella* sp., *E.*? sp., *Glomospira* sp. of *G. regularis* group, *Tuberitina minima* SULEIMANOV, *Brunsia*? sp., *Eostaffella*? sp., *Tetrataxis* sp. が観察され、その種構成が中国地方の *Endostaffella delicata* 帯の有孔虫群に近いものであることは注目される。

一方鬼丸層に由来するとしか考えられない *Saccamminopsis* 石灰岩には下記の化石群が認められ (Pl. I), これは Dr. CUMMINGS (私信) によると英国 D₁ 帯の *Saccamminopsis* を含む化石群と非常によく似ているという。中国地方における *Mediocris mediocris* 帯の対比にかんして興味あるものである。

Saccamminopsis fusulinaformis M'COY, *Endothyranopsis* sp., *Endothyra* sp. of *E. bradyi* group, *Mediocris* sp., *Haplophragmella*? sp., *Ammodiscus* sp., *Archaediscus* sp., *Tuberitina* sp. of *T. minima* group, *Palaeotextularia* sp., *Draffania* sp.

上述してきたように、下部石炭系における小型有孔虫類のうちでも Tournayellidae, Endothyridae の層序学的意義はひじょうに大きい。西欧・ソビエトではさらに Archaediscidae, Lasciodiscidae, Forscinae, Palaeotextularidae などを含めて、それらを中心とする有孔虫群の変遷が重視されている。RAUSER-CHERNOUSOVA & REITLINGER (1957) はそうした有孔虫動物群の特徴とその層位的変遷の総括によって、Visean における有孔虫動物地理区としてヨーロッパ区とアメリカ区の区別を推測し、その漸移帯として Kuznetz 地方をあげた。また石炭紀全体において、前・中・後期のおのおのの有孔虫群の特徴を区別した。

すでにのべたように、Tournayellidae を主とする Tournaisian 型の化石群は米国・本邦からは報告されていない¹⁾。中国地方の *Mediocris mediocris* 帯以下の化石群は、*Endothyra prisca*, *E. similis* 群を主とする Endothyridae, *Climacammina* のほとんどみ

¹⁾ 本邦の Tournaisian の標式地とされる南部北上山地の調査資料でも、保存不良で同定不能のものしかみとめていない。

とめられない Palaeotextularidae, 局部的に集中する傾向はあるが他の層準に比較して多量に産する Archaeodiscidae などの特徴づけられ, 明らかに Visean 型のものである。一方, *Eostaffella* sp. A-Millerella sp. A 帯の化石群は, *Globivalvulina* の多産, *Glomospira* のような管状の体殻の有孔虫類の顕著な発達, そして初期の紡錘虫類の発展で特徴づけられ, ソビエトにおける石炭紀中期のものの特性と一致する。

IV 本邦の上・下部石炭系の境界について

前章までに, 中国地方における代表的石灰岩台地である阿哲台・帝釈台・秋吉台の各石灰岩層群の Pre-Moscovian 相当層について, 有孔虫化石群にもとづく分帯と対比をおこなひ, 上位から順に次の 6 化石帯が識別できることをのべた。

6. *Profusulinella toriyamai*-*P. beppensis* 帯
5. *Pseudostaffella antiqua* 帯
4. *Eostaffella* sp. A-Millerella sp. A 帯
3. *Mediocris* sp. A-M. *mediocris* 帯
2. *Endostaffella delicata* 帯
1. *Endothyra* sp. A 帯

このうち最下部の化石帯が Lower Visean に相当する可能性があることはすでに記述したとおりであるが, 上記の層序的系列の中で, 下部石炭系と上部石炭系の境界がどこに求められるべきかは重要な問題である。

本邦の上・下部石炭系の境界については, 淡 (1960, 1961) がいろいろの化石群の変遷だけでなく, 火山活動・地殻変動・古地理論の各面から詳述した。そして長岩統下部の寒倉階の基底に上・下部石炭系の境界がひかれるとし, 長岩統と下位の鬼丸統との間の層序間隙をあらわす Lower Namurian 相当層として, 飛驒山地一の谷層群の *Neokoninckophyllum* 帯をあてがった。

秋吉地域では, 石灰岩層群最下部を代表する *Nagatophyllum satoi* 帯がはじめ Visean とされたが後に上部石炭系に属せしめられた。その後, 淡・加藤 (1961) によって *Pleurodictyum dechenianum* をふくむ化石群が報告され, これは Lowest Namurian を示すものとされた。加藤他 (1964) によれば *Nagatophyllum satoi* 帯は寒倉階に対比され, その下位にもうけられた *Pleurodictyum dechenianum* 帯については明示していないが, 鬼丸・長岩両統間の間隙を代表するものとみられているようである。

中国地方における Pre-Moscovian 相当層の有孔虫化石群の変遷では, 下位の *Endothyrid*-*Palaeotextularid* 化石群集と, 上位の *Primitive fusulinid*-*Climacamminid* 化石群集の間に著しい変化がみとめられ, この両群集の境界は秋吉ではあきらかに *Millerella* sp. A 帯の下限にある。*Mediocris medicris* 帯, ことにその上部の化石群は, *Climacamminids* が産出しはじめることおよび *Mediocris*, *Eostaffella* などの初期の紡錘虫類が比較的多くなることからみて, 上記の上・下両化石群集の中間的性格をもっているが, この化石帯は秋吉・帝釈の一部では欠如しており, 両地域の *Millerella* 帯の基底には不整合の存在する可能性がきわめて大きい。

ソビエト地域との有孔虫化石群の比較についてはすでに詳述したが、その Namurian (西欧の Lower Namurian) を代表するヨーロッパ地域のソビエトの Protova 層準の化石群が、中国地方の *Mediocris mediocris* 帯の上部のそれに類似し、Lower Bashkirian の Krasnopalyana 層準の化石群が *Millerella* sp. A 帯上部のものと似ていることはとくに注目すべきである。

一方、鬼丸層から産出する有孔虫化石群は、英国の Upper Visean (D₁, D₂) のものに類似しており、またソビエトの Upper Visean, Tarussa-Stesheva 層準のものとも共通種ないし近似種をもっている。これらと中国地方の Pre-Moscovian 層の化石群との類似性はあまり顕著でないにしても、*Mediocris mediocris* 帯の重要な種について共通種が相当数あることは前にのべた。また北上山地の長岩層下部の化石群が、中国地方の *Pseudostaffella antiqua* 帯のもの、あるいはソビエトの Bashkirian のものによく似ていることもものべてきた。

以上のことを総合すると、中国地方における上部石炭系と下部石炭系の境界は、*Eostaffella* sp. A-*Millerella* sp. A 帯の基底に求めるのがもっとも妥当であり、長岩層は Bashkirian, 鬼丸層は Upper Visean に対比されて、その間に Namurian (= Protova 層準相当層) を欠き、その欠如する部分が中国地方では *Mediocris mediocris* 帯の上部 (*Eostaffella* sp. A-*Millerella* sp. A 帯の下部もか?) で代表されていると考えられる。

加藤他 (1964) の対比表に示された化石帯と筆者の秋吉の化石帯とを比較すると、*Profusulinella beppensis* 帯については問題がなく、*Pseudostaffella kanumai* 帯が *Pseudostaffella antiqua* 帯に相当することもほぼ間違いない。しかし Lowest Namurian とされた *Pleurodictyum dechenianum* 帯は、筆者の *Endostaffella delicata* 帯の下部 (AK-8, AK-9) に位置していることは、その産地からしてまちがいない。また、柳田・太田 (1964) によって Upper Tournaisian-Lower Visean とされた *Syringothyris-Zaphrentoides* 化石群の産出も筆者の *Endostaffella delicata* 帯下部からであり、これは有孔虫化石の立場からすると lower Middle Visean とするのが妥当である。

中国地方の石灰岩台地を構成する石灰岩層群の時代が Visean 初期までさかのぼることは、同地方の古生界一非変成相、変成相をふくめて一の層序論、火山活動史、構造発達史にかんしてきわめて重要なことからである。また、この石灰岩層群のなかに、本邦の Visean・Bashkirian の標式地である北上山地の鬼丸・長岩層の間に欠けている部分がみとめられ、それが豊富な化石群をもつことは特記されるべきである。筆者はこの部分—*Mediocris mediocris* 帯の上部亜帯に対して、それがもっともよく発達する秋吉台南東縁の大久保付近を模式地として、大久保階 (Ohkuboan) を新たに提唱したい。

参 考 文 献

- AIZENBERG, D. D. and BRAHZNKOVA, N. E. (1956): K Baprosy o sopostawlenii nizne Vise otlozenii Donetzskogo basseina i nekotory Drugu raionow SSSR. *Dokl. AH. SSSR.*, **108**, (4), 691-694
 ——— and ——— (1957): The correlation of the Lower Carboniferous deposits of the Donbass and other region of the Russian Platform. *Ditto.*, **115**, 597-600
 ANSGARD, H. W. and CAMPAU, D. E. (1963): *Paramillerella thompsoni*, n. sp., from Michigan and a redefinition of *Paramillerella*. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, **14**, (3), 99-108
 ARMSTRONG, A. K. (1958): Meramecian (Mississippian) Endothyrid Fauna from the Arroyo Penasco

- formation, Northern and Central New Mexico. *Jour. Paleont.*, **32**, (5), 970-976
- BARTENSTEIN, H. (1960): Micropalaentological research in European Upper Carboniferous stratigraphy. *Geol. Mag.*, **87**, 253-260
- BATHURST, R. G. C. (1956): Diagenetic fabrics in some British Dinantian Limestones. *Liverpool, Manchester Geol., Jour.*, **2**, 17-36
- BRADY, H. B. (1873): On *Archaediscus karreri*, a new type of Carboniferous foraminifer. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* **4**, **12**, 286-290
- (1876): A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted). *Palaeont. Soc. Pub.*, **30**, 166p.
- BOGUSH, O. I. and YUFEREV, O. B. (1962): Foraminifer i stratigraphia Kamennougolynkh otlozeny Karatau i Talaskogo Alatau. *Izdat. Nauk SSSR.*, 234p.
- CHANTON, N. (1964): Étude de la microfaune de Visséen et du Moscovien de différents bassins sahariens. *Soc. Géol. France, Bull.*, (3), 383-392
- COOPER, C. L. (1947): Upper Kinkaid (Mississippian) Microfauna from Johnson Country, Illinois. *Jour. Paleont.*, **21**, 81-94
- CORYELL, H. N. and ROZANSKI, G. (1942): Microfauna of the Glen Dean Limestone. *Ditto*, **16**, 137-151
- CUMMINGS, R. H. (1955a): New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous. *Wash. Acad. Sci., Jour.*, **45**, 1-8
- (1956): A revision of the Upper Palaeozoic Textularid Foraminifera. *Ditto*, **2**, 201-242
- (1958): The faunal analysis and stratigraphic application of Upper Palaeozoic smaller Foraminifera. *Micropaleont.*, **4**, 1-24
- CUSHMAN, J. A. (1930): Foraminifera of the Cisco group of Texas. *Univ. Texas Bull.*, (3019), 22-81
- and WATERS, J. A. (1927): Arenaceous Palaeozoic Foraminifera from Texas. *Ditto*, **3**, 146-153
- and ——— (1928): The development of *Climacammina* and its allies in the Pennsylvanian of Texas. *Jour. Paleont.*, **2**, 119-130
- DURIF, P. (1959): Observations micropaléontologiques (Foraminifères) sur le Carbonifère marin du bassin de Fort-Polignac (Sahara oriental). *Soc. géol. France, Bull.*, **7 ser.**, **1**, (2), 163-165
- DURKINA, A. V. (1959): Foraminifera of the Lower Carboniferous deposits of the Timan-Pechora Province. *Microfauna, USSR., Sbornik 10, Vses. Neft. Nauchno-Issledov. Geol.-Razved. Inst., Trudy*, **136**, 132-335
- FOLK, R. L. (1959): Practical petrographic classification of Limestones. *Amer. Assoc. Petr. Geol., Bull.*, **43**, 1-38
- FOMINA, E. V. (1958): The problem of the structure of the test wall of some Visean Foraminifera of the Moscow Basin. *Vop. Micropaleont. AH. SSSR., Otdel. Geol. Geograph. Nauk, Geol. Inst.*, (2), 121-123
- 藤本治義 (1944): 広島県帝釈地方秩父系の古生物学的研究. 東京文理大研報, (1)
- (1960): 第4回国際石炭系会議記事. 地質雑, **66**, (772)
- 藤田博志 (1958): 新潟県西頸城郡古生代青海石灰岩及びその周辺地域の地質. 東北大地古研報, (48)
- GALLOWAY, J. J. and HARLTON, B. H. (1930): *Endothyranella*, a genus of Carboniferous Foraminifera. *Jour. Paleont.*, **4**, 24-28
- and SPOCK, L. E. (1933): Pennsylvanian Foraminifera from Mongolia. *Amer. Mus. Novitates*, (658), 1-7
- GINSBURG, R. N. (1956): Environmental relationships of grain size and constituent particles in some south Florida Carbonate sediments. *Amer. Assoc. Petr. Geol., Bull.*, **40**, 2384-2427
- GOLUBCHOV, B. K. (1957): Stratigraphie und Foraminiferen des Vise in der Pripet-Mulde. *AH., BSSR., Inst. Geol.*, **2**, 44-191
- and KEDO, G. E. (1959): K nakhodke otlozenii Yasnopalyanskogo podaryisa Niznego Karbona v Chernigovskoi opornoj ckwazine. *Dokl. AH. SSSR.*, **127**, (1), 159-161
- GROZDILOVA, L. P. and LEBEDEVA, N. S. (1954): Foraminifera of the Lower Carboniferous and Bashkirian stage of the Middle Carboniferous of the Kolva-Visherka Area. *Microfauna, USSR.*,

Sborn. 7, 81, 203p.

- 長谷 晃 (1963) : 広島県東部の弱変成古生界の層序. 広島大地研報, (12), 277-294
- 長谷川美行 (1958) : 秋吉台の地質構造にかんする一考察 (予報). 地球科学, (39), 15-18
- HASEGAWA, Y. (1963) : New find of fossils in the reddish tuffaceous shale in the Akiyoshi province. *Earth Sci. "Chikyukagaku"*, (64)
- HAYASAKA, I. (1924) : On the fauna of the Anthracolithic Limestone of Omi-mura in the Western part of Echigo. *Tohoku Imp. Univ. Sci. Rep., Ser. 2*, 8, 1-83
- HEMBEST, L. G. (1953) : The name and Dimorphism of *Endothyra bowmani* Phillips 1846. *Contr. Cushman Foram. Res.*, 4, 63-65
- (1931) : The species *Endothyra baileyi* (Hall). *Ditto*, 7, (4), 90-93
- (1958) : Ecology and life association of fossil algae and Foraminifera in a Pennsylvanian limestone, McAlester, Oklahoma. *Ditto*, 9, (4), 104-111
- HOWCHIN, W. (1888) : Additions to the knowledge of the Carboniferous Foraminifera. *Royal Microscopical Soc., Jour.*, 2, 533-545
- HUJIMOTO, H. and IGO, H. (1958) : Stratigraphic position of the Corals in the Ichinotani Formation (Carboniferous), Fukuji District, Hida Massif, Central Japan. *Proc. Japan Acad.*, 34, (3), 159-163
- and ——— (1958) : The fusulinid zones in the Japanese Carboniferous. *Sci. Rep. Tokyo Kyoku Daigaku, Sect. 3*, 6, (53), 127-145
- 猪郷久義 (1956) : 飛騨山地福地附近の石炭・二畳系, 特に一ノ谷層群の紡錘虫化石帯について. 地質雑, 62, (728)
- IGO, H. (1957) : Fusulinids of Fukuji, Southeastern part of the Hida Massif, Central Japan. *Tokyo Univ. Education Sci. Rep. Ser. C*, (47), 217-240
- ILLINGS, L. V. (1945) : Bahaman calcareous sands. *Amer. Assoc. Petr. Geol., Bull.* 38, 1-95
- 今村外治 (1959) : 岡山県下のペルム-石炭紀石灰岩層群. 岡山県地下資源調査報告書, (11), 1-12
- JODOT, P. (1930) : Sur le Calcaire Viséen du Moulin de Chat-Cros pres d'Evauux (Creuse). *Soc. géol. France, Bull.*, 4 ser. 30, 273-276
- (1930b) : Sur l'Existence Dinantien au col San Colombano (Corse) et sur les conséquences tectoniques possibles de cette découverte. *Soc. géol. France, Bull.* 30, 515-562
- KANMERA, K. (1952) : The Lower Carboniferous Kakisako Formation of Southern Kyushu, with a description of some Corals and Fusulinids. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, 3, 157-177
- 加藤 誠 (1958) : 福地一ノ谷における石炭紀珊瑚化石の産出層準について. 地質雑, 64
- KATO, M., NAKAMURA, K., HASEGAWA, Y. and MINATO, M. (1964) : Two major facies in the Upper Carboniferous of Japan and their relationship to volcanic activity. *Cinquieme Congr. Intern. Stratgr. Geol. Carbonifère, Paris*, 499-503
- KAWANO, M. (1960) : Stratigraphy of the Palaeozoic formation and some considerations on their facies, in Yamaguchi Prefecture. *Bull. Fac. Educ. Yamaguchi Univ.*, 8, (2)
- (1961) : Stratigraphical and palaeontological studies of the Palaeozoic Formations in the western part of the Chugoku Massif. *Ditto*, (11), (Spec. No.)
- 河野通弘他 (1963) : 大田層群—地質構造と時代について—. 秋吉台科博報, (2)
- 河田茂磨 (1954) : 新潟県青海石灰岩, 特に板ヶ峰地域の層位学的ならびに古生物学的研究. 東京教育大学地研報, (3)
- KOJIMA, J. (1953) : Contributions to the knowledge of mutual relations between three metamorphic zones of Chugoku and Shikoku, Southwestern Japan, with special reference to the metamorphic and structural features of each metamorphic zone. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 1, (3)
- LANGE, E. (1925) : Eine Mittelpermische Fauna von Guguk Bulat (Padanger Oberland, Sumatra). *Geol. Minjb. Genoot. Nederland Kol., Verh., Geol. Ser.*, 7, 213-295
- LEBEDEVA, N. A. (1954) : Lower Carboniferous Foraminifera of the Kuznetz Basin. *Microfauna, SSSR., Sborn.* 7, (81), 237-295
- IEE, J. S. (1937) : Foraminifera of the Donetz basin and their stratigraphical significance. *Bull. Geol. Soc. China*, 16, 48-102
- CHEN, S. and CHU, S. (1930) : Huanglung limestone and its fauna. *Mem. Acad. Sinica, Nat.*

- Res. Inst. Geol.*, 9, 85-143
- LIEBUS, A. (1932): *Die Foraminiferen*. in Die Fauna des Deutschen Unterkarbons. Pt. 3 *Preuss. Geol. Landesanst., Abh., n. s.*, (141), 133-175
- MALAKHOVA, M. P. (1960): The Lower Carboniferous Stratigraphy of Northern and Central Ural with Foraminiferal Fauna. *AH. SSSR., Ural Filial Publ.*, 52, 110p.
- MIKLUKHO-MAKLAI, K. V. (1953): Systematic classification of the family Archaeosidae. *Annales All-Union Paleont. Soc.*, 14, 127-131
- (1958): New Foraminiferal Family Tubertinidae M-Maclay Fam. Nov. *Bop. Mikropaleont.*, 2, 130-135
- (1959): On the stratigraphic significance and phylogeny of Staffelloid Foraminifera. *Dokl. AH. SSSR*, 125, 627-631
- (1960): On the classification of family Archaeosidae. *Bestnik Leningrad Univ., Ser. Geol.*, 6, 20-30
- , RAUSER-CHERNOUSSOVA, D. M. And ROSOVSKAYA, S. E. (1958): The classification and phylogeny of Fusulinidae. *Bop. Mikropaleont.* 2, 5-21
- 淡 正雄 (1949): 本邦の後期石炭系. 鉱物と地質, (13)
- (1952-4): 本邦古生代の研究 (1~3). 北海道地質要報, (19, 24, 26)
- MINATO, M. (1953): Palaeogeographie des Karbons in Ostasien. *Proc. Japan Acad.*, 29, (6), 246-253
- (1960): The boundary between the Lower and Upper Carboniferous in Japan. *Amer. Jour. Sci.*, 258, 637-663
- (1961): The Japanese Carboniferous and its volcanic activity. *Compte Rendu, Tom. II, Quat. Congr. Strat. Geol. Carbonifère Heerlen*, 417-421
- and KATO, M. (1957a): On the Carboniferous Coral zone in the Akiyoshi Plateau, Southwest Japan. *Proc. Japan Acad.*, 33, (9), 541-546
- and ——— (1957b): On the Carboniferous coral zones at Fukuji, Gifu prefecture, Central Japan. *Ditt.*, 547-552
- and ——— (1963): Fossils with the lowest Namurian aspect newly found by Dr. Hasegawa in the Akiyoshi Province. *Earth Science "Chikyukagaku"*, (66)
- MINATO, M., TAKEDA, H., KAKIMI, T. and KATO, M. (1959): Zur Biostratigraphie der Onimaru und Nagaiwa Serie. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 4*, 10, (2), 337-347
- MÖLLER, V. V. (1879): Die Foraminiferen des Russischen Kohlenkalks. *Mém. Imp. Acad. Sci., St. Petersburg.*, Ser. 7, 27, (9)
- 村田正文 (1958): 秋吉台の地質構造 (その一). 有孔虫, (9), 10-19
- (1961): 秋吉台の地質構造. 東北大地古研報, (53)
- OKIMURA, Y. (1958): Biostratigraphical and Palaeontological studies on the Endothyroid Foraminifera from the Atetsu Limestone plateau, Okayama prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 2, (3), 235-264
- (1963a): 秋吉台石灰岩層群 *Profusulinella beppensis* 帯以下の有孔虫化石帯. 広島大学地研報, (12)
- (196b): 中国地方石炭紀石灰岩の小型有孔虫化石群の特性. 化石, (6)
- (1964): Endothyroid foraminifera, *Endothyranopsis* from Japan. *Geol. Rep. Hiroshima Univ.*, (14), 253-264
- ORLOVA, I. N. (1958): Foraminifera of the Carboniferous horizons of the region of the Saratogan disturbances. *AH. SSSR., Problems Mikropaleont.*, (2), 124-129
- 小沢儀明 (1923): 秋吉台石灰岩を含む所謂秩父古生層の層位学的研究. 地質雑, 30, 357
- OZAWA, Y. (1925): Palaeontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato, Pt. 2, Palaeontology. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, 45, (6), 1-90
- 小貫義男 (1937): 北上山地坂本沢附近の古生層. 鬼丸統, 雪沢統について. 地質雑, 44,
- (1955): 北上山地の地質. 岩手県地質説明書II
- PLUMMER, H. J. (1944): Smaller Foraminifera in the Marble Falls Smithwick, and Lower Strawn strata around the Llano Uplift in Texas. *Univ. Texas Publ.*, (4401), 211-271
- PUTRYA, F. S. (1956): Stratigraphy and Foraminifera of the Middle Carboniferous sediments of the

- eastern Donbass. *VNIGRI*, (98), 333-486
- RAUSER-CHERNOUSSOVA, D. M., BELJAEV G. M., and REITLINGER, E. A. (1936): Die Oberpalaeozoischen Foraminiferen aus dem Petschora-Lande (der Westabhang des Nord Urals). *AH. SSSR, Trudy*, 126, (47), 1-127
- and REITLINGER, E. A. (1957): Phylogeny of Palaeozoic Foraminifera and its stratigraphical significance. *Izvest. AH. SSSR. Ser. Geol.*, 11, 103-124
- REITLINGER, E. A. (1957): Namurian Formation of Russian Platform (by foraminiferal fauna). *Jzdat. AH. YSSR*, 201-220
- (1958): On the problems of classification and Phylogeny of Superfamily Endothyridae. *Bop. Micropaleont.*, 2, 53-73
- (1960): Studies on the Foraminifera for the Lower Carboniferous stratigraphy. *21th. Intern. Geol. Congr., Dokl. Soviet Geol. Probl.*, 6, 56-64
- (1961): Stratigraphia srednekamennogolyny otlozenii razreza Ckb. No. 1 Krasnoi Polyany v srednem Zawolzje. *AH. SSSR, Geol. Inst., Region. Strat. SSSR.*, 5, 218-260
- ROSOVSKAYA, S. E. (1962): *Endothyra bowmani* PHILLIPS (1846) v. *Endothyra bowmani* BROWN 1843 (Foraminifera); An alternative proposal. *Bull. Zool. Nomencl.*, 19, (4), 202-204
- (1963): Drewnicshie predstaviteli Fusulinid i ikh predki. *AH. SSSR, Trudy Paleont. Inst.*, (97), 128p.
- ROSS, C. A. and DUNBER, C. O. (1962): Faunas and correlation of the late Paleozoic rocks of Northeast Greenland, Pt. 2, Fusulinidae. *Medd. om Gröland*, 167, (5), 55p.
- SADA, K. (1961): *Profusulinella* of Atetsu limestone. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, 4, (1), 95-116
- (1964): Carboniferous and Lower Permian fusulines of the Atetsu limestone in West Japan. *Ditto.*, (3), 225-269
- SAKAGAMI, S. (1963): Lower Carboniferous Bryozoa from the Omi Limestone, Japan. Pt. 1 and 2. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (48), 321-330
- SATO, T. (1956): On the Tateishi formation and its Carboniferous coral fauna, in the North-eastern part of the Abukuma Massif, Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sect. C.*, (36), 235-261
- SCHWAGER, C. (1883): Carbonische Foraminiferen aus China und Japan in *Richtohofen's China IV*
- SCOTT, H. W., ZELLER, D. N., and ZELLER, E. J. (1947): The Genus *Endothyra*. *Jour. Paleont.*, 21, 557-562
- SKIP, B. A. L. (1961): Stratigraphic distribution of Endothyroid foraminifera in Carboniferous rocks of the Mackay quadrangle, Idaho. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 424-C, Art. 236, C-239-244
- SOSNINA, N. I. (1960): Carboniferous and Permian Microfaunal zones of Sikhote-Alin. *21 Intern. Geol. Congr., Dokl. Geol. Probl.*, 6, 65-76
- SORBY, H. C. (1879): Anniversary address of the President (Structure and origin of limestones). *Geol. Soc. London Proc.*, 35, 56-95
- ST. JEAN, J. (1957): A Middle Pennsylvanian fauna from Dubois County, Indiana. *Indiana Geol. Survey, Bull.*, 10, 1-66
- 寺岡易司 (1959): 岡山県成羽町南域の中・古生層, 特に上部三疊系成羽層群について. *地質雑*, 65, (767)
- THOMPSON, M. L., SHAVER, R. H., and RIGGS, E. A. (1959): Early Pennsylvanian fusulinids and ostracods of the Illinois Basin. *Jour. Paleont.*, 33, (5), 770-793
- TORIYAMA, R. (1954a, 1954b, 1958): Geology of Akiyoshi. Pt. 1-3. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, 4, 5, and 7
- WARTHIN, A. S. (1930): Micropaleontology of the Wetumka, Weoka, and Holdenville Formations. *Oklahoma Geol. Surv., Bull.*, 53
- WOODLAND, E. B. (1958): Stratigraphic significance of Mississippian endothyroid Foraminifera in central Utah. *Jour. Paleont.*, 32, (5), 791-815
- WRAY, J. L. (1952): Endothyroid foraminifera from the Green brier Series (Mississippian) of northern West Virginia. *Jour. Paleont.*, 26, 946-952
- YABE, H. (1942): *Saccaminopsis* limestone. *Imp. Acad. Tokyo Proc.*, 18, (10), 682-685
- (1949): The Zone of *Millerella* in Japan. *Proc. Japan Acad.*, 25, (5), 165-167

- (1958): Peculiar geographical distribution of the Onimaru and Akiyoshi coral faunas in the Japanese Carboniferous. *Proc. Japan Acad.*, **34**, (3)
- (1958b): Thick limestones of the Upper Carboniferous Permian age in Japan, An interpretation of their mode of deposition. *Ditto*, **34**, (4)
- (1958c): Major Divisions of the Carboniferous in Japan. II. Middle Titibu limestone Facies. *Ditto*, **34**, (6)
- 山田弥太郎 (1958): 長岩層について. 藤本治義教授還暦記念論文集. 74—80.
- YAMAGIWA, N. (1962): The Permo-Carboniferous corals from the Atetsu Plateau and the coral Faunas of the same age in the Southwest Japan. Pt. 1. The Permo-Carboniferous corals from the Atetsu Plateau. *Mem. Osaka Univ. Lib. Art. & Educ., Ser. B*, (10), 77-114
- and OTA, M. (1963): Faunas and correlation of "Uzura" Quarry, Akiyoshi, Southwest Japan. *Bull. Akiyoshi-Dai Sci. Mus.*, (2), 87-93
- YANAGIDA, J. (1962): Carboniferous Brachiopods from Akiyoshi, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, **12**, (1), 87-127
- 柳田寿一・太田正道 (1964): 秋吉石灰岩層群下部層の時代について. 地質雑, **70**, (826)
- YOKOYAMA, T. (1957): Notes on some Carboniferous corals from Taishaku district, Hiroshima prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, **2**, (1), 73-82
- 横山鶴雄 (1959): 帝釈峡地域の地質. 中国山地国定公園候補地学術調査報告, 29—42
- 吉村典久 (1961): 中国地方中部大賀台地の古生層の層序と構造. 広島大地研報, (10)
- ZAMOIDA, A. I., PODGORNAYA, N. S. and SOSNINA, M. I. (1958): O Niznekamennougoly otlozeniyakh Sikhote Alin (Bassein r. Awakumowki). *Dokl. AH. SSSR.*, **118**, (6), 1166-1168
- ZELLER, D. E. (1953): Endothyroid Foraminifera and ancestral fusulinids from the type Chesterian (Upper Mississippian). *Jour. Paleont.*, **27**, 183-199
- ZELLER, E. J. (1950): Stratigraphic significance of Mississippian Endothyroid Foraminifera. *Univ. Kansas Paleont. Contrib., Protozoa*, **4**, 1-23
- (1957): Mississippian Endothyroid Foraminifera from the Cordilleran Geosyncline. *Jour. Paleont.*, **31**, 679-704

TABLE 6. DISTRIBUTION CHART OF FORAMINIFERAL SPECIES FROM THE CARBONIFEROUS OF THE AKIYOSHI LIMESTONE.

Zone	Subzone	Locality	<i>Pseudostaffella antiqua</i> zone				A	R
			<i>Millerella</i> sp. A zone		<i>Endostaffella</i> zone			
			<i>Millerella</i> sp. A subzone		<i>Endostaffella</i> <i>sumiyatae</i> subzone			
			Upper		<i>Endothyra similis</i> subzone			
Medicaris medicaris zone	Lower	AK-19~22, AZ-2, Futagami	C				C	C
			R					
			R					
			R					
<i>Endostaffella delicata</i> zone	<i>Endothyra sumiyatae</i> subzone	AK-13~18, AKD-01~3, AOK-1, AY-Z, -A, -B, -C, -D	R				R	R
			R					
			R					
			R					
<i>Endothyra</i> sp. A zone	<i>Endothyra similis</i> subzone	AK-7~12, AOKW-1, AK-31a, b, AOKW-2	R				R	R
			R					
			R					
			R					
<i>Eotuberitina</i> sp.								
<i>Neotuberitina</i> sp.			R					
<i>Tuberitina minima</i> SULEIMANOV				R	R	C	C	A
<i>T. vulvacea</i> GALLOWAY & HARLTON								R
<i>Glomospira</i> spp.							C	A
<i>Glomospiroides</i> spp.							R	R
<i>Septaglomospiranella?</i> sp.				R				
<i>Mstinia?</i> spp.						R		
<i>Haplophragmella</i> spp.				R	R			
<i>Planoendothyra</i> spp.							R	R
<i>P. spiriliformis</i> BRAHZ. & POT.							R	R
<i>Endothyra</i> sp. A (<i>E. cf. cara</i> SCHL.)			C					
<i>E. omphalota samarica</i> RAUSER				C	R			
<i>E. similis</i> RAUSER				C	R			
<i>E. "pauciseptata"</i> (OKIMURA)				C	R			
<i>E. pauciseptata</i> RAUSER				R	R			

<i>E. masanae</i> (OKIMURA)		R						
<i>E. gigantea</i> (OKIMURA)			R					
<i>E. prisca</i> RAUSER et REITLINGER		C	C	R				
<i>E. sumiyae</i> n. sp. (M.S.)		C	C	R				
<i>E. rotayi</i> LEVEDEVA			R	R				
<i>E. spp.</i> of <i>E. bradyi</i> MIKHAILOV group		C	C	C	C	R		
<i>E. spp.</i> of <i>E. inuisitata</i> REIT. group						R	R	R
<i>E. spp.</i> of <i>E. mosquensis</i> REIT. group						R	R	R
<i>E. spp.</i> of <i>E. omphalota</i> RAUSER group			R	R	R			
<i>E. spp.</i>	R	C	C	C	C	C	R	R
<i>Mikhailovella</i> spp.		R	R					
<i>Endothyranella</i> sp.								R
<i>Endothyranopsis hirosei</i> OKIMURA				R	C			
<i>E. compressa</i> (RAUSER & REITLINGER)			?	C	C			
<i>Rhenothyra</i> ? sp.				R	R			
<i>Endostaffella delicata</i> ROSOVSKAYA		C	C	R	R			
<i>E. parva</i> (MÖLLER)			R	R				
<i>E. spp.</i>		C	C	C	R			
<i>Bradyina</i> spp.			?			R	R	R
<i>Janishewskina</i> ? sp.		R	R					
<i>Pseudoendothyra</i> spp.			R	R	R	R	R	
<i>P. ex gr. bona</i> ROSOVSKAYA						R	R	
<i>P. ex gr. spiroides</i> (ZELLER)			R	R	R			
<i>P. ex gr. symmetrica</i> (ZELLER)						R	R	
<i>Mediocris mediocris</i> (VISSARIONOVA)			R	C	C	R		
<i>M. breviscula</i> (GANELINA)	R		R	R	R			
<i>M. spp.</i>	R		R	R	R	R		
<i>Eostaffella</i> spp.					R	R	R	R
<i>E. ikensis</i> VISSARIONOVA						R	C	R
<i>E. ex gr. postmosquensis</i> KIRGINA						R	R	R
<i>Millerella marblensis</i> THOMPSON							R	R
<i>M. infecta</i> THOMPSON						?	R	R
<i>M. sp. A</i>						R	C	
<i>M. spp.</i>						R	R	R
<i>Ozawainella</i> spp.							R	R
<i>O. cf. aurora</i> SCHLYKOVA							R	
<i>O. mosquensis</i> RAUSER							C	R
" <i>Atetsuella</i> " <i>imamurai</i> OKIMURA								?
" <i>A</i> ", <i>meandera</i> OKIMURA								?
" <i>A</i> " ? sp.								R
<i>Pseudostaffella</i> sp.								C
<i>P. antiqua</i> (DUTKEVICH)								C
<i>Profusulinella</i> spp.								?
<i>Palaeotextularia</i> spp.		C	C	C	C	R	R	R

<i>P. vulgaris</i> (REITLINGER)		C	R					
<i>P. consobrina</i> LIPINA			R	R	R			
<i>Climacammina</i> spp.						R	C	R
<i>C. antiqua</i> (BRADY)						R	R	
<i>C. volgensis</i> REITLINGER							R	
<i>Cribrostmum</i> spp.		R	R	R				
<i>Deckerella</i> sp.								R
<i>Deckerellina</i> sp.			R					
<i>Tetrataxis</i> ex gr. <i>conica</i> EHRENBERG		R	R	R	R	R	R	
<i>Tetrataxis</i> <i>gigas</i> BRAHZNKOVA				R				
<i>Tetrataxis</i> spp.	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Globivalvulina</i> spp.						R	C	R
<i>Archaediscus</i> spp. of <i>A. karreri</i> group		R	R	R	R			
<i>Asteroarchaediscus</i> ex gr. <i>A. bashkiricus</i> group		R	R	R				R
<i>Brunsia</i> ? sp.			R		R	R		
<i>Forschia</i> ? sp.				R	R			

A=Abundant, C=Common, R=Rare

EXPLANATION OF PLATE I

"*Saccamminopsis* fauna" from the Onimaru formation, Kitakami Massif.

- Fig. 1. *Saccamminopsis fusulinaformis* (M'COY). Vertical section (after SOLLAS, 1921). Aperture is a little observable. $\times 10$
- Fig. 2. *Saccamminopsis fusulinaformis* (M'COY), showing the fusiform which is ascribed to the apertural projection of both ends. $\times 12$
- Figs. 3 and 4. *Saccamminopsis fusulinaformis* (M'COY), showing the typical specimens in vertical section. $\times 12$
- Figs. 5 and 6. *Saccamminopsis fusulinaformis* (M'COY), showing two types of aperture. $\times 25, \times 12$
- Fig. 7. *Hexaphyllia* sp. Transverse section. $\times 30$
- Fig. 8. *Endothyranopsis* sp. Horizontal axial section. $\times 50$
- Fig. 9. *Endothyra* ex gr. *bradyi* MIKHAILOV. Horizontal axial section. $\times 60$
- Fig. 10. *Mediocris*? sp. $\times 50$
- Fig. 11. *Haplophragmella*? sp. Oblique section. $\times 50$
- Fig. 12. *Ammodiscus* sp. Axial section. $\times 50$
- Fig. 13. *Astroarchaediscus* sp. Transverse axial section. $\times 50$
- Fig. 14. *Archaediscus* sp. Transverse axial section. $\times 50$
- Fig. 15. *Neotuberitina* sp. Vertical axial section. $\times 50$
- Fig. 16. *Tetrataxis* ex gr. *minima* LEE and CHEN. Vertical axial section. $\times 50$
- Fig. 17. *Palaeotextularia* sp. 0/ ∞ / ∞ / section. $\times 20$
- Fig. 18. *Draffania* aff. *biloba* CUMMINGS. Vertical section. $\times 50$

