

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

Title	秋吉石灰岩層群 Profusulinella beppensis 帯以下の有孔虫化石帯
Author(s)	沖村, 雄二
Citation	広島大学地学研究报告, 12 : 305 - 318
Issue Date	1963-03-30
DOI	
Self DOI	10.15027/52537
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052537
Right	
Relation	



秋吉石灰岩層群 *Profusulinella beppensis*

帯以下の有孔虫化石帯

沖 村 雄 二

Foraminiferal Zones Underlying the *Profusulinella beppensis* Zone of the Akiyoshi Limestone Group

By

Yuji OKIMURA

ABSTRACT: The Carboniferous formations widely distribute on the southern slope of Minamiyama and Daiyama of Akiyoshi Plateau, Southwest Japan, where the type localities of the *Millerella* sp. α Zone of Toriyama, and the *Endothyra* Zone of Murata were recognized. They show a general trend of NEE strike and following 5 sedimentary facies can be recognized probably in ascending order.

- 1) Sandstone and chert facies
—— Fault? ——
- 2) Schalstein facies with chert and limestone lenses
- 3) Oolitic limestone facies with intercalated thin chert
- 4) Algal limestone facies with small limestone pebbles in its lower part
- 5) Massive limestone facies (chiefly fine calcarenite)

The strata of the lower three facies indicate the south dip while the dip and strike of the upper two ones are uncertain. Throughout the faunal arrangements of 120 localities on 6 routes in this area, it was recognized that the characteristic variation of foraminiferal faunas exceedingly matches that of rock facies. And following five fossil zones can be distinguished by each peculiarity of their foraminiferal faunas, probably in ascending order.

- a) *Endothyra* sp. A zone
- b) *Pseudoendothyra spiroides* zone
- c) *Millerella* sp. A zone
- d) *Pseudostaffella* sp. A zone
- e) *Profusulinella beppensis* zone

The above-stated faunal zones can be established by the comparable thin section study of the foraminiferal faunas mainly composed of Endothyroids, Palaeotextularids, Tuberitinids, Archaeodiscids and primitive Fusulinids. It is interesting to have confirmed the *Endothyra* sp. A zone, *Pseudoendothyra spiroides* zone both without *Millerella*, and the *Pseudostaffella* sp. A zone with similar foraminiferal fauna to that of the *Millerella* zone without any form of *Profusulinella*. But the *Pseudostaffella* sp. A zone may be included in the *Millerella* zone or *Profusulinella* zone by a detail study in future.

The above-stated five fossil zones in this area can safely be correlated to the five foraminiferal zones of the Mitsudo group of the Atetsu limestone plateau, Okayama Prefecture, as follows;

Akiyoshi area	Atetsu area
a. <i>Endothyra</i> sp. A zone	<i>Plectogyra communis</i> zone
b. <i>Pseudoendothyra spiroides</i> zone	<i>Endothyra spiroides</i> zone
c. <i>Millerella</i> sp. A zone	<i>Endothyra symmetrica</i> zone
d. <i>Pseudostaffella</i> sp. A zone	<i>Atetsuella meandera</i> zone
e. <i>Profusulinella beppensis</i> zone	<i>Profusulinella</i> zone

Foraminiferal fauna of the *Pseudostaffella* sp. A zone is comparable to that of the *Atetsuella meandera* zone except *Profusulinella* and *Atetsuella*. The above-mentioned five fossil zones of this area probably range from the upper Lower to the lower Middle Carboniferous in age.

Palaeontological study of endothyroid Foraminifera has been complicated in confusion according to the two different original definition of genus "*Endothyra*", but recently it has made great strides and Endothyridae has been divided into 5 subfamilies, 19 genera. As a result of the study progressed, zone fossil names of the Atetsu limestone are unavoidably retouched as follows; *Plectogyra communis* = *Endothyra* sp. A, *Plectogyra primaeva* = *Endothyra* sp., and *Endothyra* = *Pseudoendothyra*.

目 次

- I. ま え が き
- II. 岩 相
- III. 化 石 帯
- IV. 阿哲台の化石帯との対比
- V. 国際的対比について
- VI. お わ り に

I. ま え が き

近年、古生代の小型有孔虫類による化石層序学的研究は紡錘虫類による中・上部石炭系および二疊系の研究とおなじように、デボン系と下部石炭系にかんして注目をあびはじめている。その理由としては、古生代小型有孔虫のいくつかのグループについて、外形に依存していた分類からすすんで薄片による内部構造の研究がある程度確立されてきて、その結果小型有孔虫化石群による地層の区分や対比ができるようになったことがあげられる。ことに Endothyroids はもちろん Palaeotextularids, Archaeodiscids などの利用がひじょうに有効であるとした M-MAKLAY (1960) の報告は注目される。沿海州およびテチス海地域に属する中央アジアにおいても、Endothyroids, Archaeodiscids および初期の紡錘虫類による分帯がおこなわれている。(M-MAKLAY, 1960; SOSNINA, 1960)

現在まで日本では、古生代小型有孔虫の研究はほとんどすすめられていない*。さきに筆者 (1958) は阿哲台における名越層の Endothyroids にもとづく化石層序学的研究を発表したが、秋吉台にも同様の地層のあることを予想し、主として小沢儀明 (1923) により C₁ の記号をつけられた地層を対象に調査をはじめた。この地層についてはすでに小沢をはじめとして、鳥山隆三 (1954a, b, 1958) の研究、湊正雄・加藤誠 (1957) の地質時代についての見解、長谷川美行 (1958) による *Nagatophyllum Satoi* 亜帯には *Millerella* を産しないという報告、さらに *Millerella* 帯 (鳥山, 1958), *Endothyra* 帯 (村田正文, 1961) の提唱など多くの研究がある。筆者はさらに鳥山の *Millerella* sp. α 帯および *Profusulinella beppensis* 帯から産する紡錘虫類、および多数の小型有孔虫類について研究をつづけ、その結果の一部は鬼丸層産小型有孔虫化石群と比較して予察的に報告した**。それと関連して阿哲台においてさ

* 矢部 (1942) "Saccamminopsis limestone" の研究のほか、早坂 (1924), 小沢 (1925), 藤本 (1936, 1938, 1961) および SCHWAGER (1883) のわずかな記載にとどまる。

** 日本地質学会西日本支部例会 (1960. 9. 23)

きに識別した Endothyroids による化石帯およびその地質時代についてあわせて再検討した。まだ十分な結論をだしえない問題も残されているが、大方の御教示と御批判をたまわりたくここに報告する。

この研究をすすめるにあたって、終始指導と激励をいただき、原稿も閲読してくださった広島大学 今村外治 教授・長谷 晃 助教授に深く感謝する。英国グラスゴー大学 ROBERT H. CUMMINGS 教授には顕微鏡写真による小型有孔虫類の検討をいただき、また九州大学 勘米良 亀令助教授には紹介の労をたまわり貴重な意見をいただいた。野外調査にあたり九州大学 鳥山隆三 教授・秋吉台自然科学博物館の故 藤藤一郎 館長・川崎 魅 館長・太田正道・庫本正学 芸員および青少年宿泊訓練所の 猶野計一 氏にはあたたかい援助をいただいた。またこの研究中、広島大学 中野光雄 博士をはじめ多くの方々から意見と批判をいただいた。厚く感謝する。なお本研究費の一部には、昭和35年度および36年度文部省科学研究費を使用した。

II. 岩 相

秋吉台石灰岩層群について、はじめてくわしい報告をした小沢 (1923) は鶯の巣、大久保付近の鰐状石灰岩に注目し、その南域に分布する無化石層*との関係にふれていないが、すくなくとも両者が構造的関係にあるとは考えていない。しかしその後の多くの研究者は、この両者が構造的接触関係にあり、秋吉石灰岩層群の最下部層は小沢の石灰質輝緑凝灰岩および鰐状石灰岩からなると考えている。

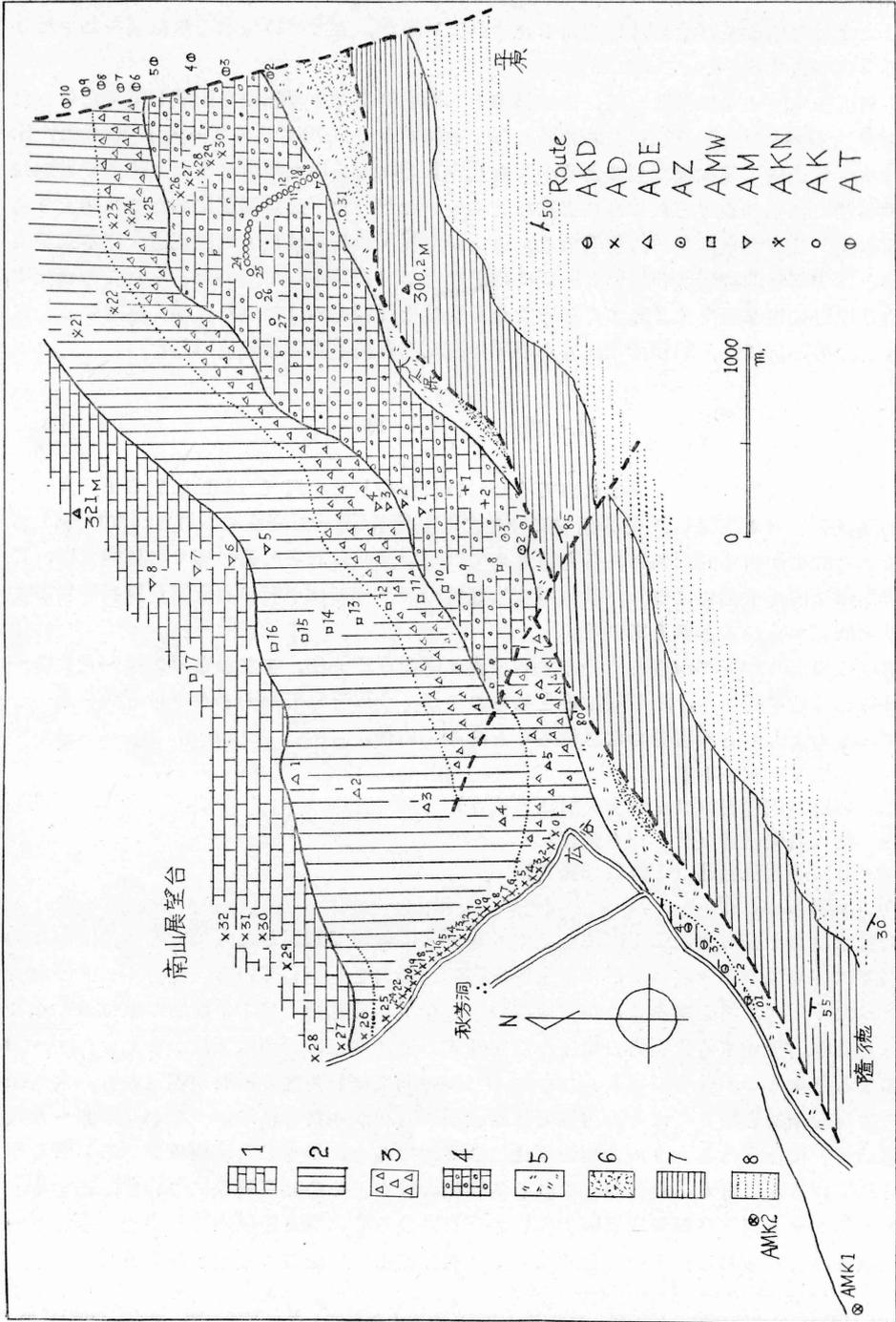
筆者はこのような岩相がひろく分布する秋吉・南山南麓一帯、すなわち鶯の巣～大久保～広谷～隋徳付近を調査し、小断層はみとめられるが、全体として南の岩ヶ下付近から北へむかって、次のような岩相区分のなされることをみとめた。

- (1) 砂岩・チャート層
- (2) 輝緑凝灰岩層 (チャート・石灰岩夾在)
- (3) 鰐状石灰岩層 (チャート夾在)
- (4) 石灰藻石灰岩層 (下部は細礫質)
- (5) 塊状石灰岩層

この区分は第1表および第1図にしめす6ルートにおいて確認したものである。(1)から(3)の地層では走向傾斜が測定され、ほぼ東西走向で南傾斜をしめしている。他方(4)・(5)の地層ではまったく走向傾斜を知ることができない。したがって見掛上は(1)の地層が上位にくるように見えるが、後述する化石帯の順序から判断すると、本来の層序は下位から上位へ(1)～(5)の順になるとするのが妥当である。しかし(1)と(2)の間には急角度の断層が推定され、大久保付近では輝緑凝灰岩層さらにその西方では鰐状石灰岩層が観察されない。しかし平原～大久保の道路ぞいにみられるように岩相の変化は漸移的であり、初生の層序関係がいちじるしく変えられているとは考えられない。これら各岩相の分布とその相互関係について記述する。

砂岩・チャート層と輝緑凝灰岩層：砂岩の分布はひろく、調査地域内では平原～岩ヶ下～隋徳南域にみとめられる。平原付近では一部に粗粒あるいは礫質の砂岩がみられる。

* 鳥山 (1954) の太田層群鼓ヶ岳層、長谷川 (1958) の岩山角岩層・岩ヶ下砂岩層、村田 (1961) の二神層および八重ヶ原層に相当する。



第1図 秋芳洞東地域地質図
 1 ; 塊状石灰岩層, 2 ; 石灰礫石灰岩層, 3 ; 石灰礫石灰岩 (細礫質) 層, 4 ; 鱗状石灰岩層,
 5 ; 輝綠凝灰岩層 (石灰質), 6 ; 輝綠凝灰岩層 (非石灰質), 7 ; チャート層, 8 ; 砂岩層,

砂岩を主とする岩相の北側に帯状に分布するチャート層は、水平・垂直両方向とも岩相の変化がかなりみとめられ、一般に北側の鮡状石灰岩層に近い部分では輝緑凝灰岩と互層し、南の砂岩層にちかい部分では砂岩と互層する。これら互層部では細礫質の石灰岩レンズを夾在するが、チャートと輝緑凝灰岩が互層する部分にはさまれる石灰岩レンズ* (AK 31地点) から有孔虫化石をみとめた。大久保付近は層理不明の白色チャートのみからなる地層であるが、やはり砂岩層にちかくなると砂岩と互層する。

鮡状石灰岩層**：平原北方では上述したチャート層の北に暗灰色の細礫質石灰岩が発達し AK 9 地点ではチャートを夾在する。この細礫質石灰岩* にひきつづき、径 0.35~0.95mm 程度の同心円状 Oolite を特徴的にふくむ石灰岩がくる。広谷から大久保にいたるルートでは、輝緑凝灰岩中に細礫質石灰岩がレンズ状にふくまれるだけで鮡状石灰岩はみとめられない。本層とチャート層との直接の関係をしめす露頭はみられないが、両者の走向傾斜はよく調和している。

石灰藻石灰岩層*** と塊状石灰岩層****：鳥山の秋吉石灰岩層群 *Millerella* sp. α 帯および *Profusulinella beppensis* 帯に相当し、ともに灰色~灰白色石灰岩からなる。鮡状石灰岩層にちかい部分では細礫質であるが、漸次石灰藻石灰岩にうつりかわる。典型的な石灰藻石灰岩の上下両部分ちかくでは一般に石灰岩の細礫をふくんでいる。本層と大久保・平原北方などにひろく分布する鮡状石灰岩層との関係はまだ結論にいたっていない。しかし、鮡状石灰岩層が ADE ルートにおいてまったくみられないことは、ADE ルート以東における広域分布にたいし異常である。この異常は化石帯の追跡によっても確認できるが、篤ノ巣・伊佐断層 (村田, 1961) に伴う後成変形の所産なのか初生の非整合を意味するものなのか、あるいは単なる相の水平的変化にすぎないか明確でなく、小沢による無化石層と秋吉石灰岩層の関係に関連する問題であるかもわからない。今後の精査を要する。石灰藻石灰岩の北に塊状石灰岩層がくるが、これは *Profusulinella* を含み一部は Pseudoolitic である。分布は未詳で石灰藻石灰岩との境界もはっきりしない。

* 岩質の異なる 2 石灰岩があり、ひとつは fine calcarenite で淘汰のよい海百合の破片を主構成とし、基質はひじょうにせまい。他のひとつは coarse calcarenite で凝灰質堆積物の破片 (intraclasts?) と有孔虫・珊瑚の破片などを豊富にふくみ、基質は sparry calcite からなる。

** 一般に直径 1 mm. 前後の oolite と、まったく oolitic texture をもたない allochems (大部分は生物の遺骸の破片) の混在する calcarenite であるが、oolite の方が卓越し、少いものでも 50% をしめる。oolite の核自体が 1 mm. をこえることもある。基質はせまく sparry calcite からなる。おそらく層序に平行する岩質の変化があり、allochems の大きさが下部から上部に向かい、粗粒から細粒へ規則的に変化するのを AK ルートで 3 回みとめている。oolite についても同様で、同時に fauna についても岩質の変化と調和する構成要素の量的変化がある。

*** 下部と上部で岩質はことなる。下部の石灰岩は局部的変化がはげしいが、大部分は Folk (1959) による fine calcirudite と考える。angular な海百合の破片を主構成とするが、比較的淘汰のよいものにわずかながら microcrystalline calcite からなる基質中に superficial oolite が観察されるものもある。AD01 および AD1 では 0.6 mm. 前後の oolite がかなりみとめられるが、それと sparry calcite matrix との境界ははっきりしない。岩質の局部的変化は grain size の差と基質の広さに支配されるが、基質は一般に sparry calcite である。上部の石灰岩は大半典型的な algal biolithite であるが、1 mm. 前後の intraclasts や海百合の破片が散点して観察される。

**** medium calcarenite で基質はひじょうに広く、おもに microcrystalline calcite からなる。基質のせまいものでは sparry calcite も 10% 程度みとめられる。有孔虫は比較的完全な型で観察されるが、他の石灰藻・珊瑚・海百合はすべて sand grain 大の破片である。

以上のべた岩相層序は AKD・AD ルートの西方にも追跡される。それは AKD ルートの北側山麓一帯における石灰藻石灰岩の分布, ASK 1~4 と AMK 1 における鰐状石灰岩の存在によって予想される。しかし鰐状石灰岩は経塚付近においてわずかに観察されるのみで、大久保付近にくらべてその分布はせまい。

III. 化 石 帯

最近村田 (1961) は秋吉石灰岩層群最下部, すなわち鳥山の *Millerella* sp. α 帯の下位に *Endothyra* 帯を設定し, 阿哲台の名越層の化石帯と対比したが, その詳細はまだ報告されていない。筆者は村田が *Endothyra* 帯の標式地とした大久保付近において, *Profusulinella* 帯以下の地層から産する有孔虫化石について研究し, 南から北へ順に配列する次のような化石帯を識別した。

- (1) *Endothyra* sp. A 帯
- (2) *Pseudoendothyra spiroides* 帯
- (3) *Millerella* sp. A 帯
- (4) *Pseudostaffella* sp. A 帯
- (5) *Profusulinella beppensis* 帯

地層の走向傾斜からは本来の上下関係を明らかにできなかったが, この化石帯の配列からすれば南のものほど層序的に下位にあると考えられる。このことは阿哲台の化石層序との比較からも支持される。なおこの化石層序区分は, 紡錘虫類とすでに薄片による研究がすすんで, 種のグループがわけられる段階にある小型有孔虫の *Endothyroids* (REITLINGER, 1960), *Palaeotextularids* (CUMMINGS, 1956), *Archaeidiscids* (M-MARLAY, 1953, 1957) および *Tuberitinids* (M-MARLAY, 1958) にもとづいたものである。その他小型有孔虫類は, その分類と化石層序学的分布についての研究が十分にすすんでいないので補助的利用にとどめた。珊瑚化石群については検討中であるが, 村田は *Endothyra* 帯の珊瑚化石群が *Millerella* 帯に産する *Nagatophyllum* fauna とは異なるとしている。しかし筆者の資料では有孔虫類による化石帯の境界と, 珊瑚類によるそれとはかならずしも一致していない。

上記の化石層序区分は, 先述した岩相層序区分ときわめてよく調和する*。以下各化石帯について詳述する。

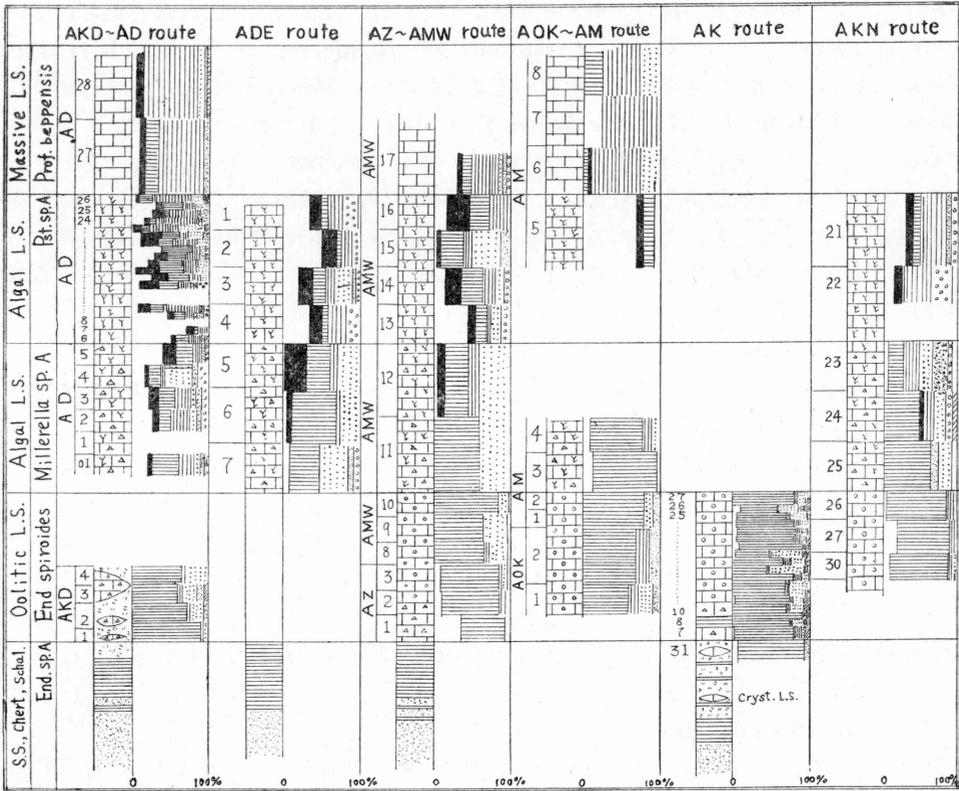
(1) *Endothyra* sp. A 帯

輝緑凝灰岩・チャートからなる地層で, AK 31 地点では5枚の薄い石灰岩レンズを夾在する。この石灰岩は細礫質で暗灰色と灰色の2種がある。化石産地は上記 AK 31 地点だけであるが, その化石内容は他の化石帯におけるどの産地のものともいちじるしくちがっていて, *Endothyra* sp. A, *Tuberitina* sp. (*T. minima* group), *Tetrataxis* sp. (*T. minima* group) の3種にかぎられ *Endothyra* sp. A が圧倒的に多い。

(2) *Pseudoendothyra spiroides* 帯

鰐状石灰岩層に相当し, AK 9 および AKD 1~4 の地点ではそれぞれチャートおよび輝

* 同一化石帯の fauna の構成要素について, その量的差異は allochems の size の差に関連しており, 岩相と化石帯の関係の詳細は検討中で近い将来報告する。



秋吉石灰岩層下部の岩相および有孔虫帯の厚率学的分布

T; Tuberitids, Am; Ammodiscids, E; Endothyroids,
 F; Fusulinids, P; Palaeotextularids, Te; Tetrataxids,
 B; Biseriaminids, A; Archaediscids
 1; 塊状石灰岩, 2; 石灰藻石灰岩, 3; 石灰藻石灰岩 (燧礫質),
 4; 鱗状石灰岩, 5; 輝緑凝灰岩, 6; チャート, 7; 砂岩

緑凝灰岩が観察される。きわめて豊富な化石内容を持ち、*Endothyra* sp. A 帯の3属にたいし19属が識別される。Endothyroids, Palaeotextularids Tetrataxids, Archaediscids とくにEndothyroidsが種属数からも個体数からも多い。全体として*Pseudoendothyra spiroides** が特徴的で、その他 *Plectogyra spinosa* group と *P. bradyi* group もこの化石帯を特徴づける。また平旋回型の有孔虫がはじめて観察されることも注目される。

(3) *Millerella* sp. A 帯

石灰藻石灰岩層に相当しその下半部は鏡下では常に細礫質石灰岩である。そして上半部は

* *Pseudoendothyra* MIKHAILOV, 1939 は *Fusulinella struwii* MÖLLER, 1879 を type species として設定され、*Parastaffella* RAUSER-CHERNOUSOVA 1948 と *Eoparastaffella* VDOVENKO, 1954 とは同名であり Lower Viséan からすでに産出している。

細礫をふくまない石灰藻石灰岩である。またこの化石帯には非石灰質岩はみとめられない。化石内容はきわめて豊富であるが、*Pseudoendothyra spiroides* 帯における Endothyroids のように、とくに卓越して多産するものはみとめられない。*Millerella* をはじめ *Ozawainella*, *Glomospira*, *Globivalvulina*, *Pseudoendothyra symmetrica* などあたらしい要素として加わってくるのが、この化石帯の特徴となっている。また *Bradyina* と *Tuberitina* は他の化石帯のそれにくらべ、比較的多く観察されることも特徴のひとつである。この化石帯の化石内容は産地によってかなりのちがいがあがるが、それは石灰藻石灰岩の岩相の差異—細礫質であるか否かの一にだいたい一致しており、下半部の細礫質石灰岩では *Pseudoendothyra* が細礫質でない上半部では *Glomospira* がいちじるしい*。

(4) *Pseudostaffella* sp. A 帯

石灰藻石灰岩層の最上部に相当する。この化石帯を識別した理由は、AD, ADE, AKN の各ルートで *Pseudostaffella* を多産するが *Profusulinella* を伴わない部分のみとめたことにある。この *Pseudostaffella* には *Profusulinella beppensis* 帯の *Pseudostaffella* と同種のものと同種のものがある。化石群の全容からみると *Ozawainella*, *Millerella*, *Endothyra* の多いことは下位の *Millerella* sp. A 帯とにている。しかし *Endothyra* をのぞく Endothyroids はすくなくなり、*Plectogyrina*, *Mikhailovella*, *Archaediscus*, *Tetrataxis minima* group なども観察されず、かわって紡錘虫類が比較的大きな割合をしめてくることは *Profusulinella beppensis* 帯にちかい。*Pseudostaffella* のほかに *Tuberitina bulbacea* group があたらしい要素としてあげられる。

(5) *Profusulinella beppensis* 帯

塊状石灰岩層に相当する。*Profusulinella* がはじめて観察されることで特徴づけられる。Endothyroids では *Bradyina* が多く、Palaeotextularids では *Climacamma* が多い。また産出する全有孔虫類にたいする長軸の紡錘虫のしめる比率が多くなり60%をこえる。

ここに識別した *Millerella* sp. A 帯～*Profusulinella beppensis* 帯は鳥山 (1954) および村田 (1961) の標式地にあたる。*Pseudostaffella* sp. A 帯の化石群は、後述するように阿哲台における *Atetsuella meandera* 帯のそれと類似しているが、今後資料の増加により *Millerella* sp. A 帯の上部か、あるいは *Profusulinella beppensis* 帯の下部に一括されるかもわからない。

IV. 阿哲台の化石帯との対比

さきに筆者 (1958) は岡山県阿哲台に発達する石灰岩層群の最下部に位置する名越層を、Endothyroids にもとづいて下部から上位へ次の5化石帯に区分した。

- a. *Plectogyra communis* 帯
- b. *Plectogyra Primaeva* 帯
- c. *Endothyra spiroides* 帯
- d. *Endothyra symmetrica* 帯
- e. *Atetsuella meancera* 帯

* 興味ある問題であるが、この細礫質の石灰岩の化石内容は、下位の *Pseudoendothyra spiroides* 帯のそれに似ており、しかも、少ないながら *Globivalvulina*, *Glomospira* などの新しい要素を含んでいる。

そしてこのさらに上位に重なる小谷層が *Millerella* 帯 — *Fusulinella* 帯に相当すると考えて、名越層の時代を全体として下部石炭紀とした。Endothyroids についての研究はその後進展して、いちじるしい属の変更と新設が北米およびソビエトの研究者によってなされてきた。その結果として上記化石帯の部分的変更をよぎなくされている。また筆者は、秋吉石灰岩層群下部層からきわめて豊富で保存のよい資料をえて、阿哲台のものに若干の再検討を加えることができた。

阿哲台における化石帯の基準とした Endothyroids のみならず、薄片による特徴のはっきりわかっている Palaeotextularids, Archaediscids, Tubertinids, Fusulinids などをも基準にして秋吉台と阿哲台の化石帯を比較してみると、たがいにきわめてよく類似した関係にあることがわかった。以下両台の対比についてのべる。

(1) *Endothyra* sp. A 帯

きわめて少数の属だけからなる秋吉台のこの化石帯の化石内容は、阿哲台における *Plectogyra communis* 帯のそれと一致する。阿哲台において *Plectogyra communis* としたものは秋吉台の *Endothyra* sp. A と同種であり、*Endothyra* から変更された *Quasiendothyra communis** とは異なる。したがって阿哲台の *Plectogyra communis* 帯を *Endothyra* sp. A 帯と改め、秋吉台の同名の帯と対比する。

(2) *Pseudoendothyra spiroides* 帯

阿哲台における *Endothyra spiroides* 帯に対比される。この帯化石は *Pseudoendothyra spiroides*** と改められ、秋吉台の本化石帯の帯化石と同種である。両台におけるこの化石帯の有孔虫化石群は、第Ⅱ表にしめすように多くの点で酷似する。産出化石の大部分をしめる *Tuberitina*, *Plectogyra*, *Endothyra*, *Pseudoendothyra*, *Tetrataxis* ではおなじ group に属する種が両化石帯でみいだされる。ただ Archaediscids に属するものと Palaeotextularids に属する *Deckerellina?* sp. と *Deckerella?* sp. が阿哲台でみとめられなかったが、これらは秋吉台においても産出のきわめて少ないものである。

(3) *Millerella* sp. A 帯

阿哲台における *Endothyra symmetrica* 帯 (帯化石の属名の変更により *Pseudoendothyra symmetrica* 帯と改名) に対比する。*Millerella* を阿哲台では観察していないが *Pseudoendothyra symmetrica* は秋吉台でも本帯になってはじめて観察される。化石群全体としての性格も両台において類似する。すなわち多産する *Tuberitina*, *Palaeotextularia*, *Plectogyra* ではおなじ group に属する種が両化石帯にみいだされる。秋吉台に産する *Plectogyrina*, *Endothyranella*, *Bradyina*, *Deckerellina?*, Archaediscids などは阿哲台ではみとめていないが、これらはす

* *Quasiendothyra* RAUSER-CHERNOUSSOVA 1948 は、*Endothyra communis*, *E. konensis*, *E. kobetusana* などの再検討によって、原記載におけるような Plectogyroid coiling でなく、むしろ平旋回型に近い属として設定された。

** E. J. ZELLER (1950) によって改めて定義された Genus *Endothyra* は *Endothyra* 属の歴史的意義および Dimorphism としての解釈、(HEMBEST, 1953), 原記載の異なった解釈 (St. JEAN, 1957) さらにソビエトでは *Eostaffella*, *Pseudoendothyra* などの平旋回型の有孔虫が区別されていること等、多くの点で問題がある。筆者はあらゆる面から検討した結果、すくなくとも阿哲台から報告したものは *Pseudoendothyra* と区別できないことをみとめた。

べて生存期間が短いか個体数の少ないものである。

(4) *Pseudostaffella* sp.-A 帯

秋吉台の本化石帯は、阿哲台における *Atetsuella meandera* 帯に対比される。*Pseudostaffella* は両台とも 両化石帯にいたってはじめて観察される。両化石帯に共通する *Plectogyra mosquensis* group, *Pseudoendothyra*, *Asteroarchaediscus bashkiricus* group は、これより上位には観察されない。また両台で下位化石帯を特徴づけていた *Pseudoendothyra spiroides* group が、ここにいたってみられなくなる。*Tuberitina bulbacea* group, *Tetrataxis*, *Planoendothyra*, *Bradyina*, などは *Atetsuella meandera* 帯にはみとめていないが、これらは秋吉台の本帯においても個体が少ないか、あるいは生存期間の短いものである。ただ *Profusulinella* が *Atetsuella meandera* 帯には産出しているのにたいし、秋吉台では次の *Profusulinella beppensis* 帯にいたってはじめて見出されることに若干の問題がのこる。

(5) *Profusulinella beppensis* 帯

この化石帯は阿哲台における小谷層中部の KA 04~06 および SB 24~27 の各地点から産する化石群に共通する性格をもっている。紡錘虫類をのぞく他の有孔虫類は少なく、30%程度をしめるにすぎないのに対し、*Profusulinella* がもっとも多いことが両層の特徴となっている。また Endothyroids, Tuberitinids, Palaeotextularids, Fusulinids および *Globivalvulina* などにかんしては、両層に同種の産出がみられる。したがって本帯は小谷層中部に対比される。

V. 国際的対比について

下部石炭系に関するかぎり、小型有孔虫類の薄片による研究は近年ひじょうに多くなり、英国においては CUMMINGS (1955 a, b, c, 1956, 1957, 1958) の一連の研究、北米では E. J. ZELLER. (1950, 1957), D. E. ZELLER (1953), ARMSTRONG (1955). WRAY (1952) らの研究、ソビエト地域ではもっとも多く、R-CHERNOUSOVA (1948, 1949) REITLINGER (1949, 1957, 1958, 1960, 1961), M-MAKLAY (1953, 1955a, b, 1956, 1958), MALAKHOVA (1955) などの報告のほか、筆者の参照できなかった論文が数十篇にのぼる。こうした小型有孔虫化石群についての資料の増加にともなって、時代や対比についてはっきりした結論をだした研究もみられるようになった。

しかし日本のちかくでは、わずかに SOSNINA (1960) の沿海州における主として初期の紡錘虫類, Endothyroids にもとづく化石層序学的研究、および M-MAKLAY (1960) による中央アジアにおける *Eostaffella*, *Archaediscids* にもとづく同様の研究があるにとどまる。また、日本における資料も少ないので現在国際的対比を論ずる段階にいたっていない。

沿海州と日本とを比較してみると、前者において Upper Visean とされた *Eostaffella-Millerella-Endothyra globulus* 帯の *Pseudoendothyra struwei* (Möller), *Eostaffella* 5 spp., *Millerella* 2 spp., *Endothyra omphalota* group, *Haplophragmella* sp., *Monotaxis* sp., *Archaediscus* 2 spp. などからなる有孔虫化石群は、秋吉台と阿哲台における *Millerella* sp. A 帯と *Pseudoendothyra symmetrica* 帯の *Pseudoendothyra symmetrica*, *Eostaffella* spp., *Millerella* spp., *Endothyra* spp., *Haplophragmella* sp., *Archaediscus* sp. などからなる化石群

と全体として酷似する。しかし秋吉・阿哲のこの帯に豊富に産出する *Ozawainella* は、沿海州では Bashkirian とされた *Ozawainella aurora-Pseudostaffella antiqua* 帯の帯化石のひとつになっている。生存期間の長い Palaeotextularids は別としても *Globivalvulina* も同じく秋吉台では *Millerella* sp. A 帯に多産するが、沿海州では Bashkirian にもっとも発達したとされている。

中央アジアと日本とくらべる場合、前者で重視された Archaediscids が秋吉台と阿哲台ではひじょうに少ないことおよび化石層序区分にもっとも利用された *Eostaffella* は、現在約55種もの記載があって、形態学的要素のすくないこの属において完全な種の同定は困難なこと、この二つの理由のために両地域の比較は容易でない。

筆者は、さきに阿哲台の名越層で設定した5化石帯の時代について、北米 Cordilleran 地域における Endothyroids の層序学的分布との比較から一見解を発表した。しかしそれは、V章で論述したよう秋吉台と阿哲台との対比が可能になった今日では若干の改訂を要する。すなわち *Endothyra symmetrica* 帯は国際的意味における *Millerella* 帯 (Lower Bashkirian) の一部と考える。*Atetsuella meandera* 帯については結論できないが、化石群としては *Millerella* 帯と *Profusulinella* 帯の中間的性格であることは否定できない。小谷層中部は秋吉台における *Profusulinella beppensis* 帯に対比され、国際的意味における *Profusulinella* 帯 (Upper Bashkirian-Lower Moscovian) であろう。これをさらに化石群の構成要素の特性からみて論述する。*Millerella* sp. A 帯に多産し、著しい特性となっている *Globivalvulina* および *Glomospira* のように管状の隔壁をもつ小型有孔虫は、石炭紀中期においてもっとも発達したのものとして知られている。また *Millerella* sp. A 帯の下部、*Pseudoendothyra* sp. A 帯、*Endothyra* sp. A 帯をのぞくと、群全体の百分比の大きな割合をしめていた Endothyroids 一下部石炭紀でもっとも発達した一はひじょうにすくない。クズネツ地域における化石層序学的研究 (Glozdilova and Lebedeva, 1954) によれば、Viscan fauna の要素として Endothyroids, Archaediscids, Eostaffelloids とともに *Pseudoendothyra* があげられ、Bashkirian 下部の要素として *Profusulinella* をともなわない *Pseudostaffella* があげられていることは、秋吉台・阿哲台にかんして対比上興味あるものである。以上のべてきたことから、阿哲台における *Endothyra spiroides* およびそれ以下のものは下部石炭紀であろう。このことは *Endothyra spiroides* 帯にともなう珊瑚化石群の時代的問題とも関連する*。

第2表に北米およびソビエト地域における下部石炭紀上部から石炭紀中期の下部にわたる小型有孔虫化石の時代的分布をいれてみた。この表には秋吉台と阿哲台に産しない多くの属種をのぞいており、このまま北米ないしソビエトと日本との比較の材料にすることは適当でないかもしれないが、大局的な比較には役だつものとする。しかし約200属2000種に近い古生代小型有孔虫類のうち、わずか20%程度のものでその特徴を薄片によってくわしく観察されているにすぎない現段階では、今後の資料の増加によらなければ解決できない問題が多い。

* REITLINGER (1960) によれば、阿哲台の *Plectogyra communis* (RAUSER) および *P. primaeva* (RAUSER) としたものは Lower Viscan の特徴をもつ *Endothyra* である。*Endothyra spiroides* 帯と *E. symmetrica* 帯は Upper Viscan と考えられ、その時代の珊瑚化石も共産する。また *Atetsuella* は *Pseudostaffella antiqua* に類似しており、Bashkirian のものと考えられるとのべている。

VI. お わ り に

小型有孔虫化石群の特徴でもって石炭系を分帯し、対比しようとする試みは、日本では緒についたばかりであり、まだ問題が多い。しかし中・下部石炭系の化石層序区分が、紡錘虫類のほかにかきわめて豊富に産する小型有孔虫類を利用することによって可能であることが確認できた。

秋吉台では秋吉石灰岩層群の *Profusulinella beppensis* 帯以下に、それを含めて5化石帯が識別できる。この化石層序区分は岩相層序区分とよく一致する。さきに阿哲台の名越層において *Endothyroids* のみから識別した化石帯は、その他の小型有孔虫類および紡錘虫類をも含めての再検討によって、その化石内容は豊富に、また明確になった。秋吉台の方が阿哲台よりも化石内容において豊富であるが、両台の化石帯には類似性が多くよく対比される。秋吉台の5化石帯の地質時代は、全体として下部石炭紀の上部から石炭紀中期の下部にわたるものであり、広域的対比については問題があるが、*Pseudoendothyra*, *Globivalvulina*, *Tuberitina*, *Millerella*, *Ozawainella* などの急に豊富になる層準、および長軸の紡錘虫の出現する層準はおのおの意味するものがあると考えられる。また *Archaeidiscids* がまったく観察されなくなる層準も有意義であるかもしれない。

西南日本の石炭系についての小型有孔虫類による化石層序学の確立には、秋吉・阿哲両台のより詳細な層序学的、ならびに古生物学的研究が必要であろう。同時に一連の石灰岩層群の下部に輝緑凝灰岩、チャートおよび石灰岩の互層の発達する地域（広島県帝釈台・岡山県大賀台など）の研究もまた大切であろう。

参 考 文 献

- 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)
 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。
 猪郷久義 (1956) : 飛騨山地福地附近の石炭系二疊系, 特に一ノ谷層群の紡錘虫化石帯について。地
 雑, 62, (728)
 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。
 小林貞一 (1939) : 西南日本の地帯構造。地雑, 51, (604)
 湊 正雄 (1952—4) : 本邦古生代の研究 (1—3)。北海道地質要報 (19, 24, 26)
 湊 正雄 (1949) : 本邦の後期石炭系。鉱物と地質, (13)
 村田正文 (1958) : 秋吉台の地質構造 (その一)。有孔虫, (9) 10—19。
 村田正文 (1961) : 秋吉台の地質構造。東北大地古研報, (53)
 小沢儀明 (1922) : 石灰岩にともなう礫岩斑状石灰岩偽角礫岩について。地雑, 29, (351)
 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。同上, 30, (357)
 杉山敏郎 (1939) : 山口県美祿郡秋吉地方の古生層の二, 三の事実について。同上, 46, (544), 13—
 22。
 鳥山隆三 (1957) : 秋吉台の地質。山口県教育委員会。
 矢部長克 (1958) : 秋吉台地質構造についての若干の問題。有孔虫, (9), 1—9。
 AIZENBERG, D. D., and BRAZNIKOVA, N. E., (1957) : The correlation of the Lower Carboniferous
 deposits of the Donbass and other regions of the Russian Platform. *Akad. Nauk, Doklady*, 115,
 597—600
 BRADY, H. B., (1876) : A Monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus
Fusulina excepted). *Palaeont. Soc. Pub.*, 30, 166.
 COOPER, C. L., (1947) : Upper kinkaid (Mississippian) Microfauna from Johnson County, Illinois.

Jour. Palaeont., 21, 81-94

- CUMMINGS, R. H., (1955a): New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous. *Wash. Acad. Sci., Jour.*, 45, 1-8
- , (1955b): *Stacheoides*, a new foraminiferal genus from the British Upper Paleozoic. *Ditt.*, 45, 342-346
- , (1955c): *Nodosinella* Brady, 1876, and associated Upper Palaeozoic genera. *Micropaleont.*, 1, 221-238
- , (1956): A revision of the Upper Palaeozoic Textulariid Foraminifera. *Ditt.*, 2, 201-242
- , (1958): The faunal analysis and Stratigraphic application of Upper Palaeozoic smaller Foraminifera. *Ditt.*, 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. *Contrib. Cushman Lab. Foram. Research*, 3, 146-153
- 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
- GOLUBCHOV, B. K., (1957): Stratigraphic und Foraminiferen des Visse in der Pripet-Mulde. *Akad. Nauk BCCP. Inst. Geol.*, 2, 44-191
- HARLTON, B. H., (1927): Pennsylvanian Foraminifera of Oklahoma and Texas. *Jour. Paleont.*, 1, 305-310
- , (1928): Pennsylvanian Foraminifera of the Glen Formation of Southern Oklahoma. *Ditt.*, 15-26
- 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. *Contrib. Cushman Foram. Research*, 4, 63-65
- HOWCHIN, W., (1888): Additions to the knowledge of the Carboniferous Foraminifera. *Royal Microscopical Soc. Jour.*, 2, 533-545
- HUJIMOTO, H., (1939): Stratigraphical and Paleontological Studies of the Titibu system of the Kwanto-Mountainland. *Tokyo Bunrika Daigaku Sci. Rep. Sect. C*, 1, 29-125
- , (1938): Some foraminiferous fossils from the Koten series of Zido coalfield, Tyosen. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 45, 533.
- IGO, H., (1957): Fusulinids of Fukuji, Southeastern Part of the Hida Massif, Central Japan. *Tokyo Univ. Education, Sci. Rep., Ser. C*, (47), 217-240
- 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
- LEE, 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
- LIPINA, O. A., (1949): Microforaminifera in buried rock bodies of Bashkiria. *Akad. Nauk SSSR., Inst. Geol. Nauk, Trudy*, 105 (*Geol. Ser.* 35) 198-235
- MALAKHOVA, N. P., (1960): The Lower Carboniferous Stratigraphy of Northern and Central Ural with Foraminiferal Fauna. *Akad. Nauk, SSSR., Ural Filial, Pub.* 52, 110p.
- MIKLUKHO-MAKLAI, K. V., (1953): Systematic classification of the family Archaeodiscidae. *Annals All-Union Paleont. Soc.*, 14, 127-131
- , (1957): New data on the Systematic and phylogeny of Archaeodiscidae. *Bestnik Leningr. Univ. Ser. Geol.* 24, 34-46
- , (1958): New Foraminiferal Family Tuberitinidae M-Maclay Fam. Nov. *Bop. Mikropaleont.* 2, 130-135
- , (1959): On the Stratigraphic significance and Phylogeny of Staffeloid Foraminifera. *Dokl.*

- Akad. Nauk SSSR.*, **125**, 627-631
- , (1960): On the Classification of family Archaeodiscidae. *Bestonik Leningr. Univ. Ser, Geol.* **6**, 20-30
- , R-CHERNOUSOVA, D. M., and Rosovskaya, S. E., (1958): The Classification and Phylogeny of Fusulinid. *Bop. Mikropaleont*, **2**, 5-21
- MINATO, M., and KATO, M., (1957): On the Carboniferous Coral Zone in the Akiyoshi Plateau, Southwest Japan. *Proc. Japan Acad.*, **33**, (9), 541-546
- OKIMURA, Y., (1958): Biostratigraphical and Paleontological Studies on the Endothyroid Foraminifera from the Atetsu Limestone Plateau, Okayama Prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, **2**, (3), 235-264
- 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
- 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), p. 211-271
- REITLINGER, E. A., (1957): Namurian Formations of Russian Platform. (with Foraminiferal fauna): *Jzdat. Akad. Nauk, YSSR.* (201220)
- , (1958): On the Problems of Classification and Phylogeny of Superfamily Endothyridea. *Bop. Mikropaleont.* **2**, 53-73
- , (1960): Studies on the Foraminifera for the Lower Carboniferous Stratigraphy. *21 Intern. Geol. Congr., Dokl. Soviet Geol. Probl.*, **6**, 56-64
- SADA, K., (1961): *Profusulinella* of Atetsu Limestone. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, **4**, (1), 95-116
- SOSNINA, N. I., (1960): Carboniferous and Permian Microfaunal Zones of Sikhot-Alin. *21 Intern. Geol. Congr., Dokl. Geol. Probl.*, **6**, 65-76
- ST. JEAN, J., (1957): A Middle Pennsylvanian fauna from Dubois county, Indiana: *Indiana Geol. survey, Bull.* **10**, 1-66
- TORIYAMA, R., (1954a, 1954b, 1958): Geology of Akiyoshi. Part 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. Survey, Bull.* **53**
- WATERS, J. A., (1928): A group of Foraminifera from the Canyon division of the Pensylvanian formation in Texas. *Jour. Paleont.*, **1**, 271-276.
- WOOD, A., (1949): The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification. *Geol. Soc. London, Quart. Jour.*, **104**, 229-255.
- YABE, H., (1958a): 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. *Ditt.*, **34**, (4)
- , (1958c): Major Divisions of the Carboniferous in Japan. II. Middle Titubu Limestone Facies. *Ditt.*, **34**, (6)
- ZELLER, D. E., (1953): Endothyroid Foraminifera and ancestral fusulinids from the type Chesteran (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

EXPLANATION OF PLATE XXXIX

Representative foraminifers from the type area of the Akiyoshi Carboniferous Limestone

1. *Tuberitina* sp. (*T. minima* group), AK 13. × 50
2. *T.* sp. (*T. bulbacea* group), AD 28. × 50
3. *Glomospira* sp., AD 13. × 50
4. *Haplophragmella* sp., AK 18. × 50
5. *Plectogyra* sp. (*P. spinosa* group), AKD 2. × 50
6. *P.* sp. (*P. bradyi* group), AK 16. × 50
7. *Planoendothyra* sp., AD 01. × 50
8. *Plectogyra* sp. (*P. inusitata* group), AD 26. × 50
9. *P.* sp. (*P. mosquensis* group), AD 4. × 50
10. *Mikhailovella* sp., AK 19. × 50
11. *Rhenothyra* sp., AK 19. × 50
12. *Endothyranopsis* sp., AK 25. × 50
13. *Cribosepira* sp., AKD 2. × 50
14. *Bradyina* sp., AD 28. × 50
15. *Pseudoendothyra* sp. (*P. symmetrica* group), AD 12. × 50
16. *P.* sp. (*P. spiroides* group), AK 27. × 50
17. *Eostaffella* sp., AD 22. × 50
18. *Millerella* sp., AD 11. × 50
19. *Ozawainella* sp., AD 26. × 50
20. *Palaeotextularia* sp., AK 17-2. × 50
21. *Cribrostomum* sp., AK 13. × 50
22. *Climacamina* sp., AD 20. × 20
23. *Deckerella?* sp., AD 12. × 20
24. *Tetrataxis* sp. (*T. dentata* group), AD 11. × 50
25. *T.* sp. (*T. planispilaris* group), ADE 4. × 50
26. *T.* sp. (*T. minima* group), AK 18. × 50
27. *T.* sp. (*T. pagodaformis* group), AD 1. × 50
28. *Brunsia?* sp., ADE 4. × 50
29. *Archaediscus* sp., AK 13. × 50
30. *Asteroarchaediscus* sp., AD 26. × 50
31. *Globivalvulina* sp., AD 11. × 50

