

秋吉台を訪ねて

宮村 学

1. 秋吉台というところ

秋吉台は 山口県中央部よりやや西寄りの内陸部に位置し 美禰郡美東町 秋芳町 美禰市東部にまたがる東西約17km 南北約8kmの平行四辺形の形に近い石灰岩台地である。この台地は 中央部をほぼ南北に流れる厚東川により大きく2分されていて 東は秋吉台(狭義) 西は西の台と呼ばれ それはさらに於福台 岩永台 江厚台に分けられているが 西の台全体を一名於福台とも呼ばれている(第1図)。

秋吉台は 明治時代から終戦時まで 帝国陸軍の演習場として脚光を浴び 戦後 昭和21年10月ニュージーランド軍が帝国陸軍の施設であるとして管理した。その後ニュージーランド軍と交代に米軍が砲弾演習場として使用し昭和29年頃から自衛隊に移管された。昭和31年3月米軍は秋吉台を射爆場として使用したいと防衛施設局を通じて申し入れたが 学術会議は地質学的にも地形学的にも重要な所であると訴え 地元民と共に反対に立ち上った。さらに国会を動かし 世界の有識者にその学術的価値を訴え その計画を中止させ 原状を守ったのである。このことでも秋吉台が地質学的に如何に重要な所であるかが読者にも分かっていただけるであろう。

秋吉台は 地質学的には日本列島の生い立ちを探る貴重な場として また上部古生代の化石の宝庫として内・外の地質・古生物学者の注目を一身に浴び 半世紀にわ

たって多くの研究がなされている。一方地形学的には北九州の平尾台と共に わが国を代表するカルスト台地として有名であり 典型的な種々なカルスト地形が見られ カルスト地形の研究の場として重要である。秋芳洞(写真1)をはじめとする洞窟群域は日本最大で 150 km²のカルスト台地内に分かっているものだけでも 130 を越える洞窟がある。

一方於福台は産業開発の場として 国定公園から除外されている。石灰岩の純度はきわめて高く CaCO₃にして 98% MgO は一部を除いて 1%以下であり セメント 建築用材 製鋼用原料の宝庫となっている。

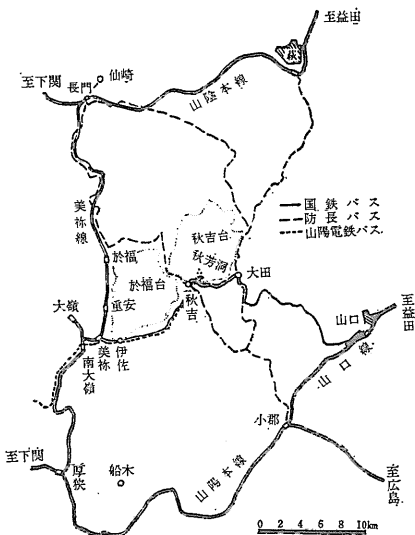
現在 秋吉台の貴重な自然環境の保護と管理 秋吉台をめぐる地質をふくめた自然現象の解明は 秋吉台科学博物館員のたゆまない努力によって行なわれている。

2. 秋吉台のカルスト(Karst)地形

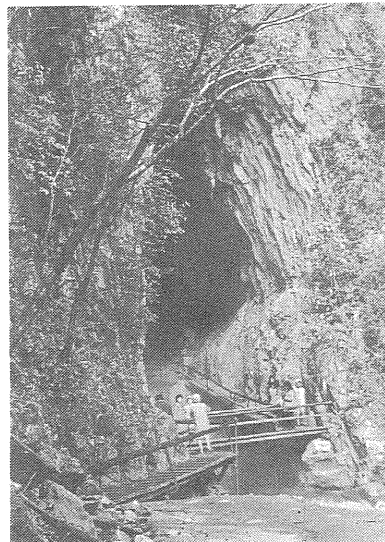
カルスト(Karst)地形は 石灰岩地帯の降雨により溶食された石灰岩が 羊群状に露出する石灰岩地特有の地形であることはいうまでもない。秋吉台のカルスト台地は 先に述べたように 東西約17km 南北約8kmの規模でわが国最大のものであるが 世界各地のカルストの規模とは比較にならないほど小さい。しかしながらこのせまい範囲に典型的なカルスト輪廻の各過程が見ら

れ カルスト地形の研究上最も重要な位置を占めている。

カルスト地形の基本的な現象は 溶食された石灰岩が地表面に林立することで この石灰岩柱をラピエ(Lapie)または カレン(Karren)と呼ばれ 溶食紋(溝)が見られる(写真2)。秋吉台のように石灰岩柱が林立している原野をカレンフェルド(Karrenfeld)と呼ばれている(写真3)。また秋吉台の長者ヶ森付近にはテラロッサ(Terrarossa)といわれる残留粘土に被われた典型的な被覆カルストが発

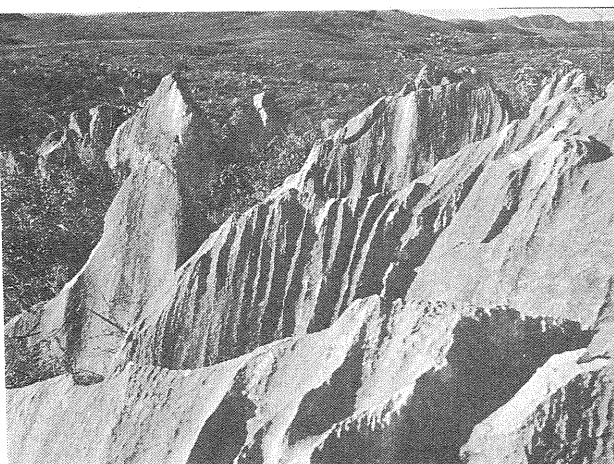
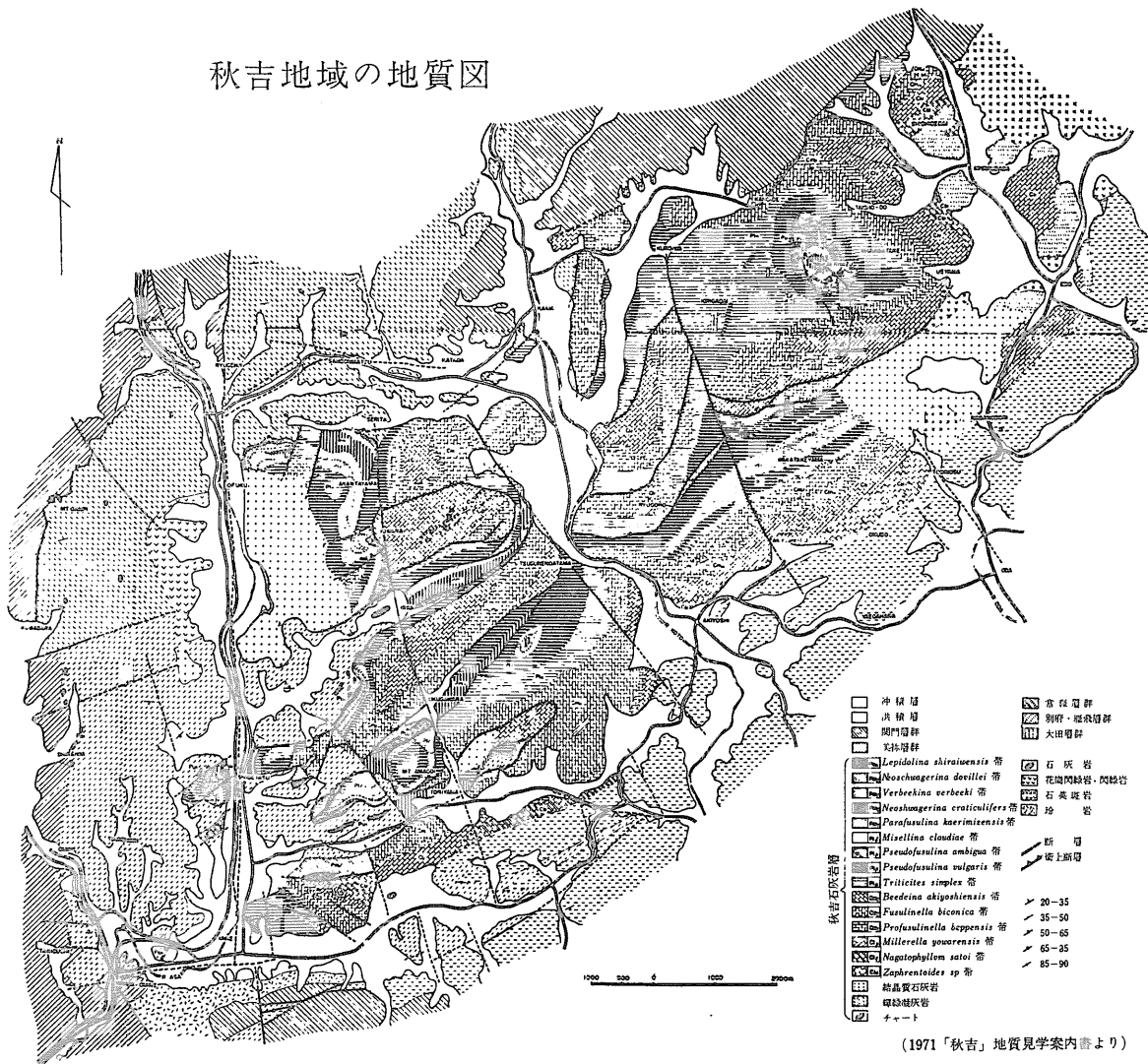


第1図 秋吉台の位置図

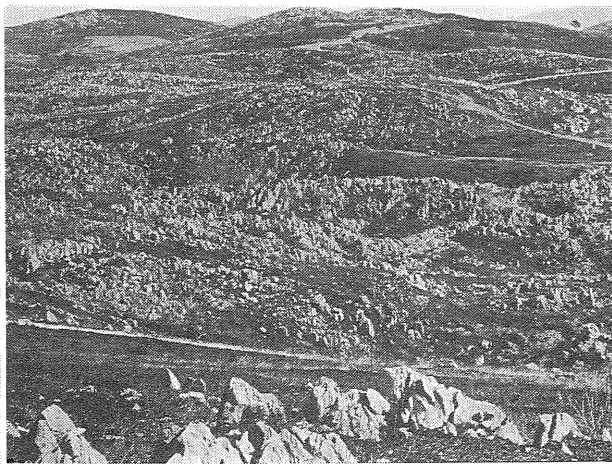


写真① 秋芳洞入口

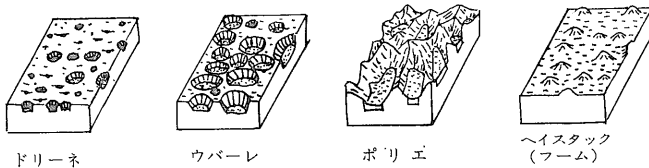
秋吉地域の地質図



写真② ラビエ（カレン）表面にすどい稜線を持った溶食紋が見られる



写真③ カレンフェルドとフォーム状丘（若竹山付近）



第2図 カルスト輪廻 (秋吉台の自然 1971より)

達している(写真4).

カルスト地形のもう一つの基本的な現象は ドリーネ (Doline) と呼ばれる凹地が存在することによって意義づけられる。ドリーネは石灰岩中の割れ目に沿い雨水が流れ 時とともにその割れ口が拡大され じょうご型になった凹地であり(第2図) その規模が拡大されると隣り合った ドリーネが結合される これをウバーレ (Uvale) と呼んでいる(第2図)。これらのウバーレがさらに溶食されると ポリエ (Polje) という溶食盆地(第2図)に規模が拡大される。このように溶食作用が拡大されると 所々に高地が取り残されカルスト残丘が発達する これをヘイスタック (Haystack) またはフォーム (Hum) と呼んでいる。このように溶食進度により ドリーネ→ウバーレ→ポリエ→ヘイスタック (フォーム) と進む過程を カルスト輪廻と呼んでいる。

秋吉台(広義)の台上の地形は準平原(Peneplain)を示し 台の周辺は急斜崖をなし 台上には大小種々な型をしたドリーネが発達する。その形態は皿型 漏斗型が普般的で 直径30mを越す大きいものが300~400個に達する。この大きなドリーネの底には テラロッサが厚く被ぶり窪畑耕作地になっている(写真5)。ドリーネの分布状態は密な所と粗な所があり ドリーネ底の吸水孔 または 立て穴 (Ponor) の分布の粗密地帯を示している。また線状に配列するものは 馬コロビ地帯

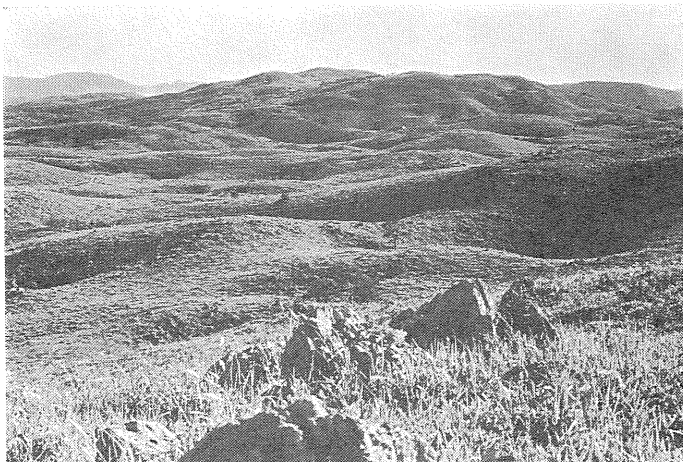
のように地質構造線を反映していると思われるものもある。

ドリーネは時と共に多様化し 規模を拡大して隣り合うドリーネを結合し 直径500m以上のウバーレになり その底部はほぼ地下水面にまで達するので小部落が形成される。このウバーレの典型的なものは大久保 江原に発達しており その底部には小部落が集落している。ウバーレがさらに溶食されポリエになると 凹地の底部も広く解析され平野部が出現する。この石灰岩上の平野部は湧泉 どころもなく川の水が消え去るしりなし川 底なし沼の陥没地帯などの普通にいわれる平野とは異なった特徴をもっている。ポリエは直径数kmにおよぶ長楕円形のものも多く 地質構造線に沿った溶食を示す。したがって ポリエは地質構造線に沿って出来た溶食平野 または 盆地といえるだろう(写真6)。広谷 赤郷 嘉方などに見られる。

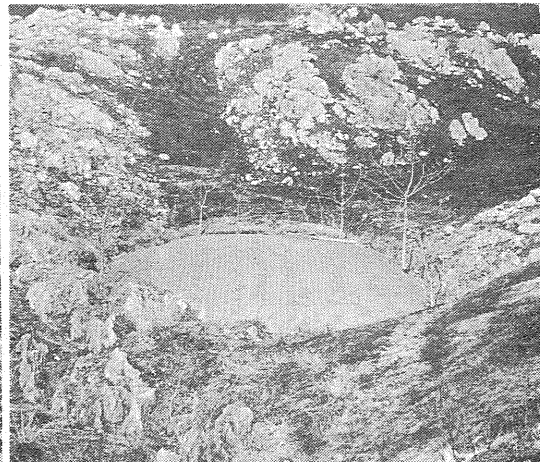
幼年期地形を示す秋吉台上の準平原面には 老年期地形を示すかつての残丘が多く残っていて その典型的なものには 若竹山 北山 冠山などがある(写真3)。

3. 秋吉台の石灰洞窟

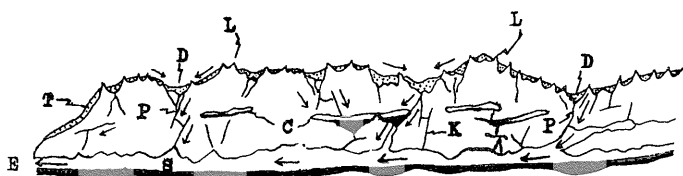
秋吉台上と洞窟(地下河道)の関連は 模式図(第3図)のように示され 秋吉台上の降雨は ドリーネ(D)の底部に残留粘土(T)の間隙を通して流下し 立て孔(P)を通して小さな洞窟(C)に集まる。これらの集まった水はさらに割れ目(K)を通して地下河道(S)に流れる。一方石灰岩の微細な間隙を通る水は 洞の天井から滴下するとき溶解した石灰分を晶出して鐘乳石 (Stalactite) (写真7)を作る。この鐘乳石を作る水滴はさらに床に滴下して石筍 (Stalagmite) (写真7)を作り しばしば両者が結合して石灰柱 (Limestone Pillar) を作ることもある。



写真④ 凸出する石灰岩が見られない残留粘土(テラロッサ)で被われた典型的な被覆カルスト(長者ヶ森付近)



写真⑤ ドリーネの底に残留粘土(テラロッサ)が厚くかぶり窪畑耕作地になっている



第3図
秋吉台上と洞窟（地下河道）の関係模式図
（秋吉台の自然 1971より）

T: 残留粘土 D: ドリーネ L: ラピエ P: 立て穴
→: 水の流下方向 S: 地下河道 K: 割れ目 C: 洞窟
E: 洞の出口 黒のぬりつぶし: 水

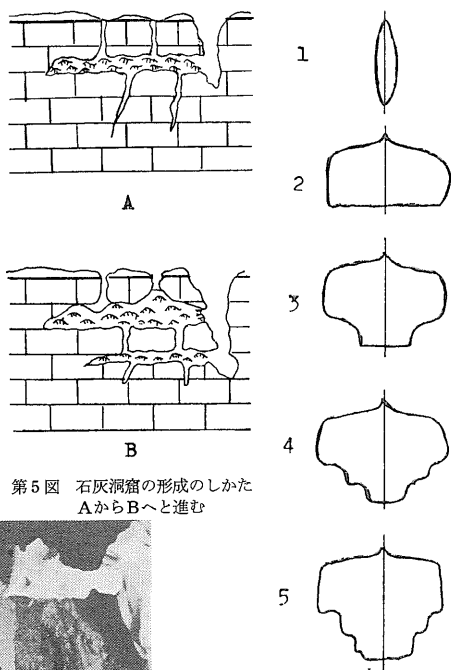
秋芳洞内の黄金柱（写真8）はこの例である。

石灰洞は 石灰岩中の割れ目に沿い流れる水が石灰岩を溶食して出来たもので その発達は割れ目の方向に支配されている。秋吉では過去の幾多の地殻変動をうけ N—S NEE—SWW NW—SE 方向の割れ目が発達している。そのために秋芳洞をはじめとする洞窟群はこ

れらの割れ目方向の組み合わせにより 規則正しく発達している。洞内において見られる幾段かの段は長い時間の経過に伴う水位の変化により 下刻されたことを物語っている(第4図)。そのため幾段かの横穴が立て穴によって連結された複雑な立体的洞窟をかたち作っている(第3図 第5図)。洞壁に沿って流れる水はその

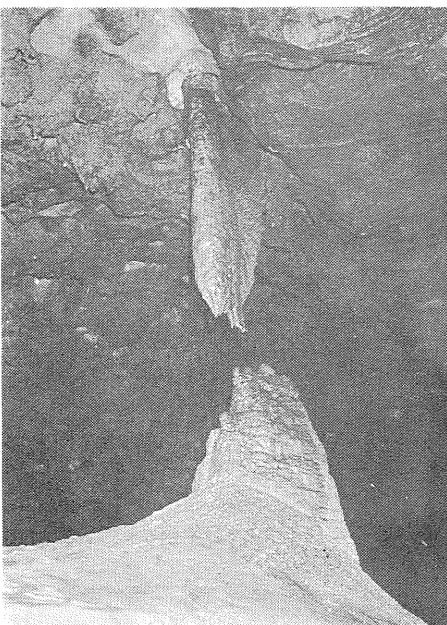


写真⑥ カルスト台地間に発達したポリエ(嘉万付近)

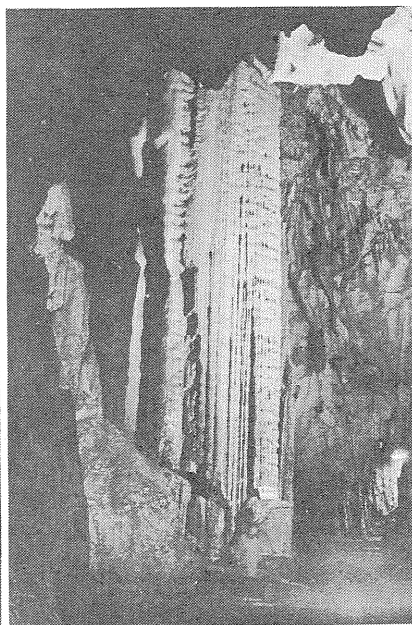


第5図 石灰洞窟の形成のしかた
AからBへと進む

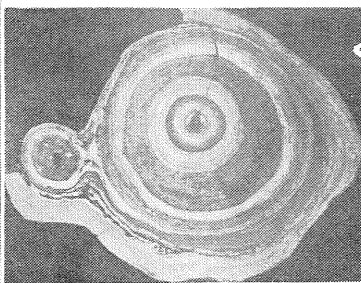
第4図 洞窟の溶食
進化図



写真⑦ 鍾乳石と石筍



写真⑧ 黄金柱



写真⑨ 鍾乳石の断面

第1表 諸研究者による秋吉石灰層群の対比表 (1971 秋吉台地質見学案内書より)

SYSTEM		AKIYOSHI LIMESTONE															
		Y. OZAWA (1923)		S. HANZAWA (1941)		R. TORIYAMA (1957)		Y. HASEGAWA (1965)		M. MURATA (1961)		Y. OKIMURA (1966)		M. OTA (1971)			
PERMIAN	TRIASSIC	Neoschwagerina Zone		UPPER ZONE		subzone		subzone		Yabeina Zone		Neoschwagerina Zone		Lepidolina shiraiwensis Zone			
		P ₁	P ₂	Yabeina Sumatrina	Neoschwagerina Verbeekina	P ₁	P ₂	Lepidolina shiraiwensis	H. douvillei	P ₁	P ₂	Neoschwagerina Zone	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
CARBONIFEROUS	MISSISSIPPIAN	Pseudoschwagerina Zone		MIDDLE ZONE		Pseudoschwagerina Zone		Pseudoschwagerina Zone		Pseudoschwagerina Zone		Pseudoschwagerina Zone		Pseudoschwagerina Zone			
		C ₁	C ₂	Pseudoschwagerina meranginesis	Pseudoschwagerina Paroschwagerina	P ₁	P ₂	Pseudoschwagerina vulgaris	Pseudoschwagerina douvillei	P ₁	P ₂	Pseudoschwagerina vulgaris subzone	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
TRIASSIC	TRIASSIC	Fusulina Zone		Fusulinella Zone		Fusulinella Zone		Fusulinella Zone		Fusulinella Zone		Fusulinella Zone		Fusulinella Zone			
		C ₁	C ₂	Fusulinella bocki	Fusulinella	C ₁	C ₂	Fusulinella dicinica	Fusulinella spp.	C ₁	C ₂	Fusulinella biconica Zone	C ₁	C ₂	Fusulinella biconica Zone	C ₁	C ₂
PERMIAN	TRIASSIC	Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone		Lonsdaleia Zone			
		C ₁	C ₂	Lonsdaleia enormis	Lonsdaleia	C ₁	C ₂	Profusulinella beppensis	Profusulinella beppensis	C ₁	C ₂	Profusulinella beppensis Zone	C ₁	C ₂	Profusulinella beppensis Zone	C ₁	C ₂
PERMIAN	TRIASSIC	Millerella Zone		Millerella Zone		Millerella Zone		Millerella Zone		Millerella Zone		Millerella Zone		Millerella Zone			
		C ₁	C ₂	Millerella satoi	Millerella spp.	C ₁	C ₂	Millerella spp.	Millerella spp.	C ₁	C ₂	Millerella Zone	C ₁	C ₂	Millerella Zone	C ₁	C ₂
PERMIAN	TRIASSIC	Endothyra Zone		Endothyra Zone		Endothyra Zone		Endothyra Zone		Endothyra Zone		Endothyra Zone		Endothyra Zone			
		C ₁	C ₂	Endothyra satoi	Endothyra satoi	C ₁	C ₂	Endothyra satoi	Endothyra satoi	C ₁	C ₂	Endothyra satoi	C ₁	C ₂	Endothyra satoi	C ₁	C ₂

流れる範囲に石灰を沈着し 石灰華 (Calc sinter) (写真10) を作る。もし緩傾斜の洞床を水が流れると 秋芳洞内の百枚皿 (写真11) といわれているような石灰華の段が出来ることがある。

4. 秋吉台の地質学的研究史のあらまし
秋吉台を形成する石灰岩中の化石はその生い立ちを伝える唯一の記録であり その記録をひも解くとき秋吉台が今日まで経た “人生の流転にも似た” 経緯が読みとれる。この観点から 1923年 小沢儀明がフズリ

ナの研究に基づいて 古生界の大規模の 横臥褶曲構造 (Deckenstructur) を発表して以来 西南日本の地体構造論 フズリナ サンゴをはじめとする石灰岩中の化石類の古生物学的研究のメッカとして内外に注目を集めた。

各研究者によるフズリナの分帯 (Zoning) (第1表) 古生物学的な研究の結果については大同小異であるが 秋吉石灰岩の地質構造についての解釈は 各研究者により著しい差異が認められる。この意味で構造論についての各研究者の解釈を紹介することは無駄ではないであろう。

1923年小沢儀明は 石炭系 (Carboniferous) と二畳系 (Permian) の層序と化石帯を詳細に研究し「帰り水」や於福台 江原付近などで化石帯が逆の順序に現われ 地形的にも高い所に下位の化石帯が分布することから 秋吉石灰岩は全体として逆転構造を示していると考えた。また 於福台の北側に分布するチャートが 南傾斜の等斜褶曲を示すことから 秋吉石灰岩は周辺の非石灰岩相とともに 南から北への大きな横臥褶曲を形成し その上翼は侵食され 下翼だけが露出している (第6図A) と解釈した。この褶曲運動は古生代末あるいは中生代初期に起こったものと考えた。小沢の研究は わが国の古生界の層序学的研究の基礎を打ち立てるとともに 成因論的構造地質学の先駆となった。このことはわが

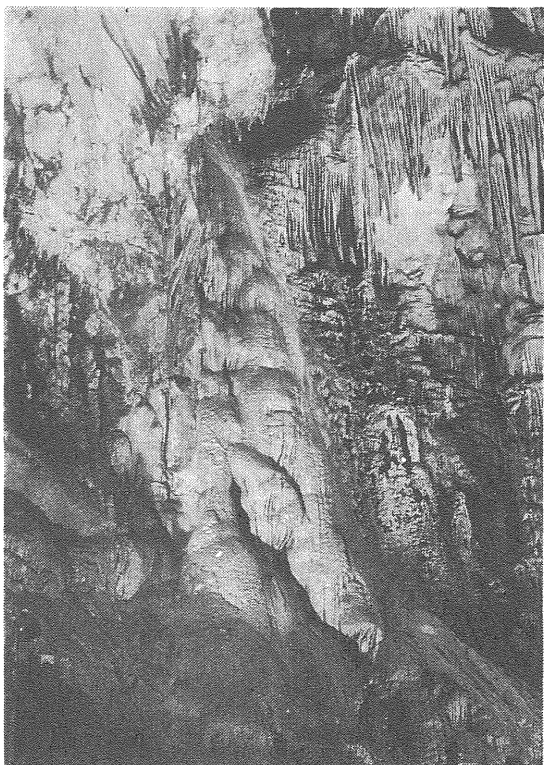
国の地質学史上に大きな足跡を残したといえる。

1939年杉山敏郎は「帰り水」の北の化石帯は逆転していないこと 秋吉台の南に分布する砂岩・チャートの地層から発見された化石から その地層が秋吉石灰岩と同時異相であることをつきとめ これらの地層全体が逆転しているという小沢の見解に対し 部分的修正を必要とするという考えを発表した。

1941年小林貞一は「佐川造山輪廻と日本列島の成因」において西南日本の層相解析に基づいて 次のような解釈をした。秋吉石灰岩 (秋吉相) は exotic なもので もっと北方 (おそらく日本海のどこか) にあったものが 秋吉台の周辺に分布する原地性 (Autochthon) の非石灰岩相の山口相上に大規模に北方から押し被せた“Klippe”であると 全く小沢と対照的な解釈をした (第6図B)。この運動は三疊紀 (Trias) の美禰層群堆積前に起こり 厚い美禰層群は造山運動後のモラッセ (molasse) として説明した。この二疊紀末～三疊紀後期前に起こった造山運動を小沢の発見にちなんで「秋吉造山運動」 (Akiyoshi Orogeny) と命名した。

1941 1944年に半沢正四郎は秋吉台のフズリナ帯を上中下の3帯 (第1表) に区分し アルティンスキアン サクマリアン モスコビアンにそれぞれ対比し 中部と下部の化石帯の間にウラリアンに相当する化石帯が欠け 両者は不整合関係にあると推定した。地質構造については 秋吉石灰岩はほぼ水平に逆転し 台地の北縁と南縁で それぞれ北と南に急斜していると解釈した。

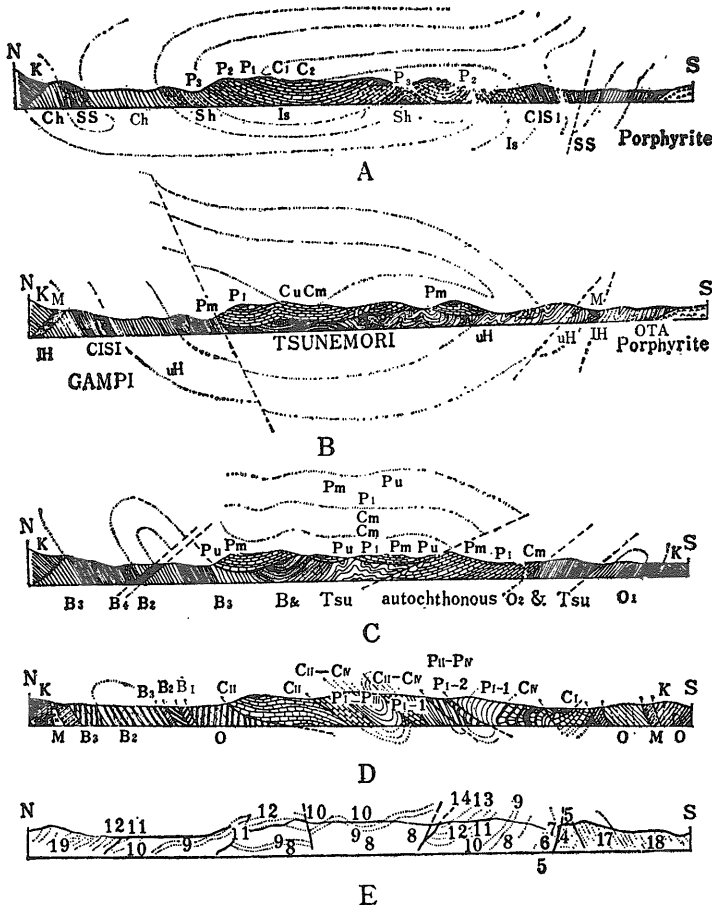
1954 1957 1958年に鳥山隆三はフズリナの詳細な研究に基づく再研究を行ない 非石灰岩相中に夾在するレンズ状石灰岩からも多くのフズリナを採集した。非石灰岩相は 秋吉石灰岩と同時異相で堆積地域も接近していたと解釈した。また 秋吉石灰岩の北半分は北側の



写真⑩ 石灰華の滝



写真⑪ 百枚皿 (石灰華)



第6図
諸研究者の解釈による秋吉石灰岩台地の断面図 (『秋吉台の自然 1971』より)

- A 小沢慎明の解釈 秋吉石灰岩は周囲の非石灰質の古生層とともに横臥褶曲している。ch:チャート sh:頁岩 Clsl:スレート SS:砂岩 C₁₋₃:石炭系の下中 上部 P₁₋₃:二疊系下 中 上部
- B 小林貞一の解釈 秋吉石灰岩は原地性堆積物の非石灰質の諸層群上に北側から移動してきたクリッペである。Cm, Cu: 石炭系中部 上部 P₁, P_m: 二疊系下部 中部 IH, uH: 下部 上部 角岩
- C 鳥山隆三の解釈 秋吉石灰岩の北半分は南から北への横臥褶曲の下翼 南半分は原地性堆積物で正位横臥褶曲の後北から南に衝上している。Tsu: 常森層群 O₁₋₂: 大田層群 B₁₋₄: 別府層群 Cm: 石炭系中部 P₁, P_m, Pu: 二疊系下部 中部 上部
- D 村田正文の解釈 傾斜褶曲と南から北への衝上である。秋吉石灰岩も非石灰質古生層各層群も略同じ構造である。また古生層は後に美祿層群上に衝上している。K: 関門層群 b₁₋₃: 別府層群 t: 於福層群堤層 O₁₋₂: 大田層群 C₁...P_{1V}: 化石帯の連続を示す M: 美祿層群
- E 長谷川美行の解釈 逆転してなくて褶曲のくりかえしである。4: 赤色凝灰質頁岩 5: 緑色-紫色玄武岩質凝灰岩 6-16: 秋吉石灰岩層群(石炭系・二疊系) 17-18: 非石灰質古生層 17: チャート 18: 砂岩 19: 関門群層

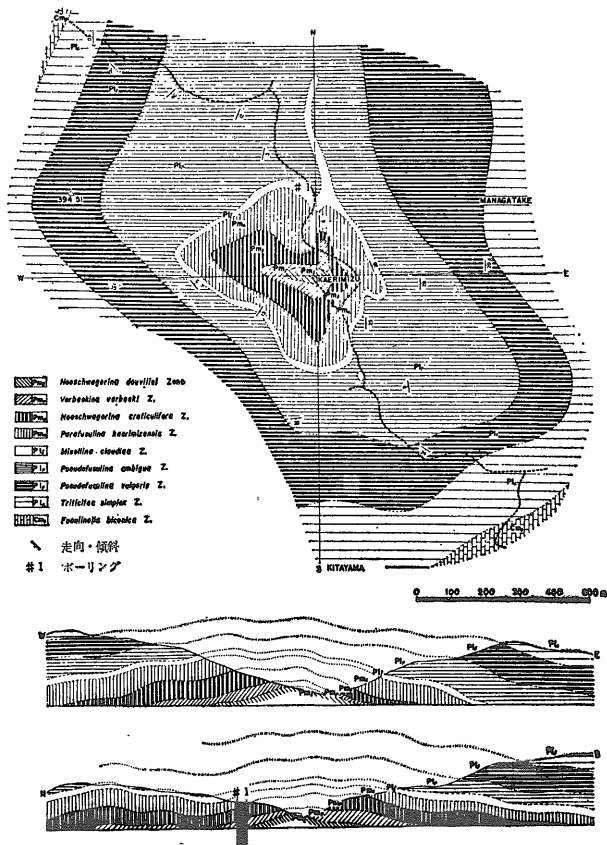
別府層群とともに 南から北への横臥褶曲によりほぼ水平に逆転して 常森層群上に押し被ぶせた準原地性地域であり その後南半分の正規な層序を示す原地性の石灰岩上に北方から衝上したとしている(第6図C)。これらの2回の構造運動は それぞれ二疊紀～三疊紀の秋吉造山運動(Akiyoshi Orogeny)と 大賀造山運動(Oga Orogeny)であろうと推定した。

1958年に長谷川美行は とくに「帰り水」付近を調査し ほぼ同心円状に化石帯が分布し遠くに行くほど下位のものが露出しているとみなし盆地状構造を考えた。1963年秋吉台の地質構造を解析して 秋吉石灰岩の逆転構造を否定するとともに 秋吉造山運動の存在に疑問を持った(第6図E)。

1961年村田正文は秋吉石灰岩および周辺の古生界はいずれも北傾斜の褶曲をなし 南側のものが北側にそれぞれ衝上している(第6図D)とした。この衝上運動は褶曲運動に伴うもののほか 美祿層堆積後にも行なわれたであろうと述べた。

1967年太田正道は「帰り水」付近の地質精査を行ない化石帯の順位に加えて石灰岩層の走向・傾斜 鍵層の追跡から同地域の広域逆転を証明した(第7図)。1968年太田は秋吉石灰岩の古環境の復原から 秋吉石灰岩は 地相斜型生物礁複合体として 原地堆積され 下部石炭紀より上部二疊紀まで発達し その地質時代には 環礁(Atoll)として発達したことを明らかにした。太田は古生代末～三疊紀初期に北からの褶曲運動により 北半分が大きく褶曲し 南半分の原地性石灰岩上に押し被せたと結論した。「帰り水」付近の逆転構造は ボーリングによる地下層序学的な調査結果(第8図)からも立証され 少なくとも 直径 1.5km の範囲において大きく逆転していると太田は述べている。

以上述べた各研究者の秋吉石灰岩に対する構造論の相異を見るとき 再び秋吉造山運動の形態とその地質構造の解釈が問題になっていることが 読者にも理解してもらえるものと思う……しかし「真実は唯一つ」であるのだが……



第7図 「掃り水」地区の地質図とボーリング位置図(秋吉台の自然1971より)

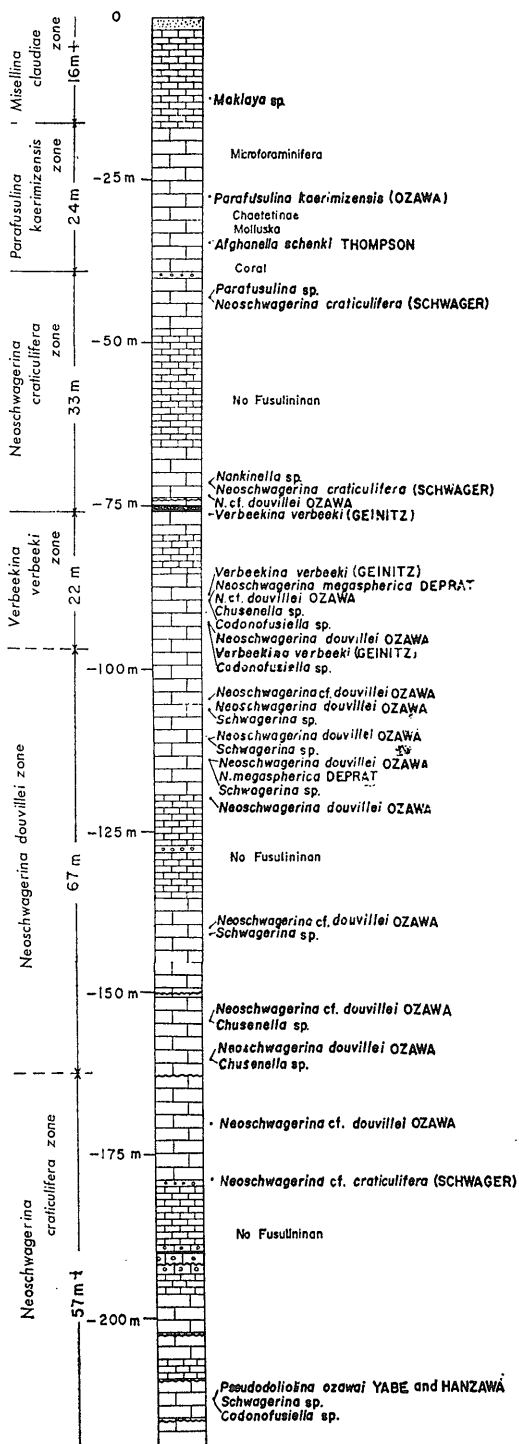
5. 秋吉石灰岩層群の化石帯と岩相

秋吉台(広義)は大部分秋吉石灰岩層群によって占められ化石相と岩相から大きく礁相(Reef facies)と礁湖相(Lagoon facies)に分けられる。礁相は一般に無層理塊状で一部にOoliticなもの(写真12)角礫質なものが発達している。一方礁湖相ではMicriticな石灰岩(写真13)が多く一部では層理も発達しているが一般に層理の発達はきわめて乏しい。秋吉石灰岩中に産出する化石は普遍的に多産するフズリナとサンゴの化石群のほか石灰藻、コケ虫、軟体動物、小型有孔虫、微化石などがある。秋吉石灰岩は層理の発達が乏しいので層序の決定には化石群集とくにフズリナの方帯によってなされている。この化石帯を鍵として地質構造の解析がなされている。秋吉石灰岩層群の化石による分帯は各研究者によって若干異なる興味ある読者は第1表の総括表を参照されたい。ここでは太田(1971)に準じて述べることにする。

1) 下部石炭系(Lower Carboniferous)

下部石炭系は層序学的に下位から上位へ

Columnar section of Kaerimizu boring No. 1



第8図 「掃り水」地区のボーリング柱状図(1971 秋吉台地質見学案内書より)

- a) *Zaphrentoides* sp. 帯
- b) *Nagatophyllum satoi* 帯
- c) *Millerella yowarensis* 帯

の3帯に分け a) ではフズリナは産出しなく 単体サンゴを産出するほか腕足類 コケ虫 小型有孔虫が産出する。 b) では a) とほとんど変わりなく やはりフズリナは産出していない。 現在露出している部分は礁相の部分が多い。 c) は岩相的に見て礁相 礁湖相ともに発達し 産出化石の種類も著しく増加する。 フズリナは ここではじめて出現している。 なお a) b) はサンゴの化石 c) はフズリナの化石であり それぞれ写真14の1~3 を参照されたい。

2) 中部石炭系 (Middle Carboniferous)

中部石炭系は同様に

- a) *Pseudostaffella antiqua* 帯
- b) *Profusulinella beppensis* 帯
- c) *Akiyoshiella ozawai* 帯
- d) *Fusulinella biconica* 帯
- e) *Beedeina akiyoshiensis* 帯

の5帯に分けられ a) は 岩相として礁相のものが多く *Pseudostaffella* の他 *Millerella Eostaffella* などのフズリナの化石を産出する。 b) は きわめて薄く 分布地域が広く細長く連続するので鍵層として良好で 化石は *Profusulinella* 属のフズリナの他 サンゴ 軟体動物などが産出する。 c) は従来 *Profusulinella beppensis* 帯に含まれていたもので この上部を *Akiyoshiella* を代表種として分帯したものであり 化石は *Akiyoshiella ozawai* の他 *Staffella Millerella* などのフズリナの化石を産出する。 d) は 下部石炭系の *Millerella*

yowarensis 帯とともに広く分布し 中部石炭系上部の代表的な化石帯で 秋吉統 (*Akiyoshian*) として日本古生界の標準地質時代になっている。 岩相的にも礁相と礁湖相があり *Millerella* 帯から *Fusulinella* 帯 (本帯) まで環礁を形成する環境であったと考えられる。 化石は *Fusulinella* 属で特徴づけられたフズリナが産出する。 e) は 秋吉台全域にほぼ追跡され 重要な化石帯の一つである。 岩相は d) よりもやや暗色の石灰岩が多く 堆積環境の若干の変化が観察される。 産出化石は *Beedeina* の他 *Fusulinella Wedekindellina Nankinella* のフズリナである。 中部石炭系の分帯は a)~e) まですべてフズリナによるもので 各化石はそれぞれ 写真14の4 5 6 7 を参照されたい。

3) 上部石炭系 (Upper Carboniferous)

上部石炭系は *Triticites matsumotoi* 帯のみであり この帯は 従来欠けているとされていたものであるが一部の限られた範囲において中部石炭系の最上位層の上に累重するのが見られる。 化石は上部石炭系を示す *Triticites* 属のフズリナである。 写真14の8を参照されたい。

4) 下部二畳系 (Lower Permian)

下部二畳系は 層序学的に下位から上位へ

- a) *Triticites simplex* 帯
- b) *Pseudofusulina vulgaris* 帯
- c) *Pseudofusulina ambigua* 帯
- d) *Misellina claudiae* 帯

の4帯に分けられ a) は 石炭系におそらく傾斜不整合に重なり *Triticites* 属と *Pseudoschwagerina* 属が特徴的に発達している。 b) は *Pseudofusulina Pseu-*

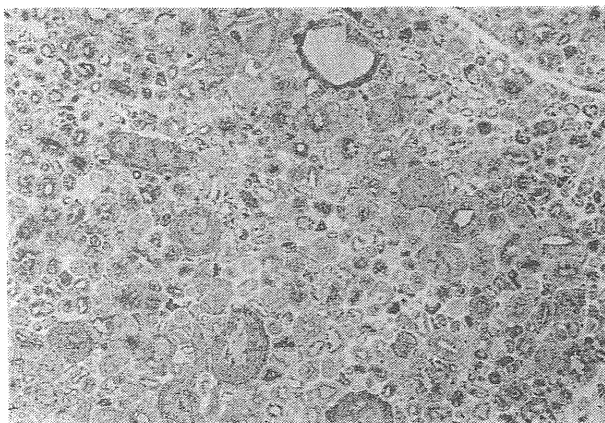


写真12 ウーライト(鱗状)石灰岩 礁部で波の影響をうける浅い海の部分に発達する

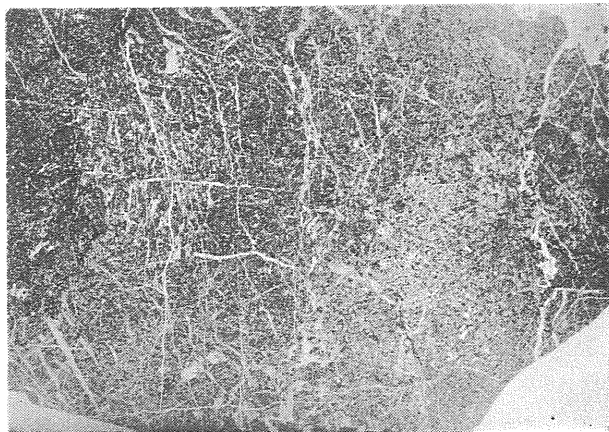
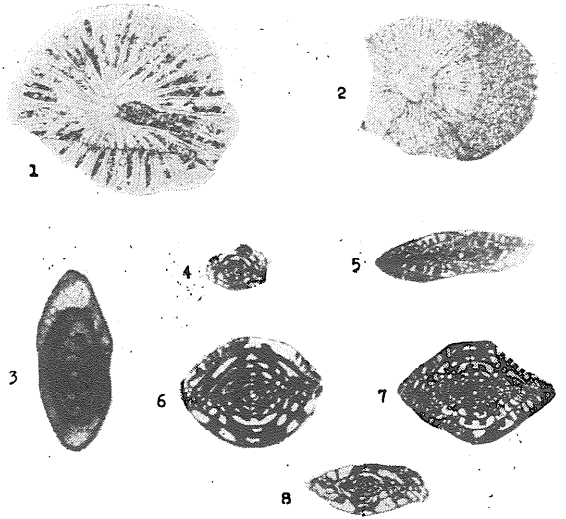


写真13 細粒石灰泥岩 礁湖中に発達する

doschwagerina *Paraschwagerina* の大型フズリナが産出し その産出種類は50種以上に達している。 c) はこの帯は代表種について異論がある帯で 太田によれば岩相的に見て礁湖と礁砂相があり この堆積環境の相異は化石に反映している。 すなわち *Psf. krafftii magna* は礁湖相を *Psf. ambigua* は礁砂相を代表する種で前者は地域性が強いので 広域な対比には後者の *Psf. ambigua* の方が代表種としてよいとしている。 産出化石は *Pseudofusulina* *Triticites* *Schwagerina* などのフズリナである。 d) は 礁相の部分では層理が発達して 産出化石は *Misellina* *Nagatoella* *Pseudofusulina* などのフズリナの化石である。 なお a)~d) のフズリナの化石は 写真15の1~4をそれぞれ参照されたい。



5) 中部二畳系 (Middle Permian)

中部二畳系は 層序学的に下位から上位へ

- a) *Parafusulina kaerimizensis* 帯
- b) *Neoschwagerina craticulifera* 帯
- c) *Verbeekina verbeeki* 帯
- d) *Neoschwagerina douvillei* 帯

の4帯に分けられ a) は 中部二畳系の最下部を示すもので上部では *Afghanella* と共存している。 b) は化石としては *Neoschwagerina* *Parafusulina* *Pseudodoliolina* のフズリナを産出する。 c) は 化石の上では *Verbeekina* を産出する以外 b) と変わらない。 d) は 中部二畳系の最上部を示すもので産出化石は *Neoschwagerina* *Chusenella* などのフズリナである。

6) 上部二畳系 (Upper Permian)

上部二畳系は *Lepidolina shiraiwensis* 帯のみで 本帯は秋吉石灰岩層群の最上部化石帯である。 岩相は大部分灰~暗灰色の角礫状石灰岩で一部暗灰色の塊状石灰岩もある。 本帯は秋吉古生物礁複合体の末期の岩相で他の部分に比べて MgO を含むことが多い。 化石は *Lepidolina* を主とするフズリナである。 中部二畳系の各帯と本帯の化石は写真16の1~5と6 (上部二畳紀) を参照されたい。

6. 秋吉台の堆積環境

1923年 小沢儀明が秋吉石灰岩層群の逆転構造を発見して以来 地質構造および生層的研究に主力がむけられて来た。 しかし 石灰岩の成因的研究は 必要とされながらもごく最近まで放置されていた。 1968年太田正道は 秋吉石灰岩の成因および古環境を化石相と岩相に

写真15 石炭紀の化石

1. *Zaphrentoides kammerai* (OTA) (ザフレントイデス・カンメライ) サンゴ類 下部石炭紀
2. *Nagatophyllum sotoi* (OZAWA) (ナガトフライム・サトアイ) サンゴ類 下部石炭紀
3. *Millerella yowarensis* (OTA) (ミレレラ・ヨワラエンシス) フズリナ類 下部石炭紀
4. *Profusulinella beppensis* (TORIYAMA) (プロフズリネラ・ベップエンシス) フズリナ類 中部石炭紀
5. *Akiyoshiella ozawai* (TORIYAMA) (アキヨシエラ・オザワイ) フズリナ類 中部石炭紀
6. *Fusulinella biconica* (HAYASAKA) (フズリネラ・バイコニカ) フズリナ類 中部石炭紀
7. *Beedina akiyoshiensis* (TORIYAMA) (ビーダイナ・アキヨシエンシス) フズリナ類 中部石炭紀
8. *Triticites* (s.l) *matsumotoi* (KANMERA) (トリティシイテス・マツモトイ) フズリナ類 上部石炭紀

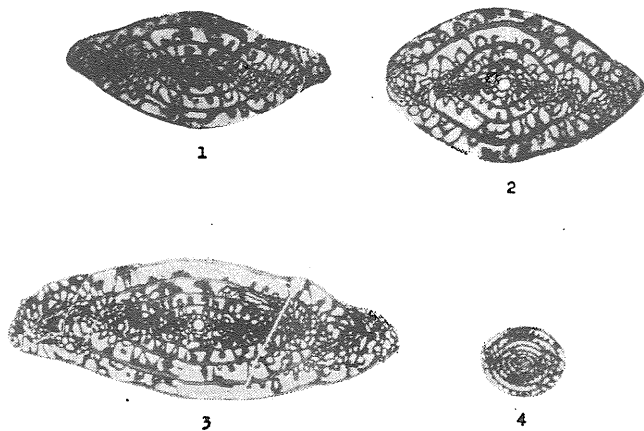
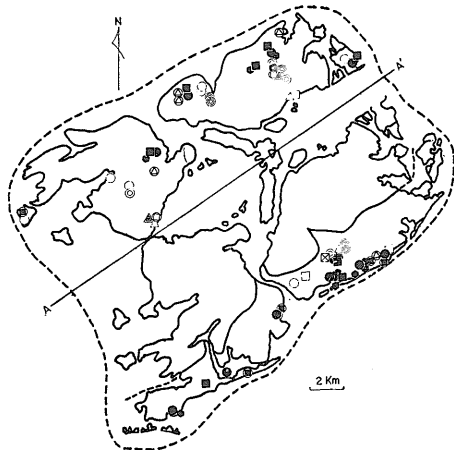
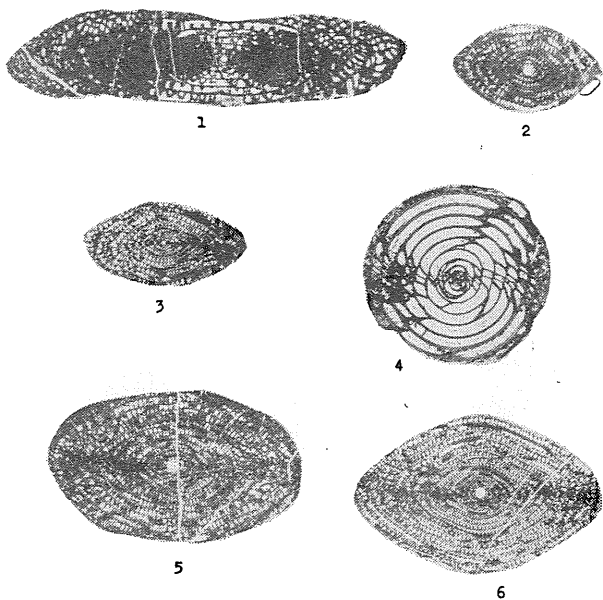


写真16 下部二畳紀の化石

1. *Triticites simplex* (SCHELLWIEN) (トリティシイテス・シンプレックス) フズリナ類
2. *Pseudofusulina vulgaris* (SCHELLWIEN) (シュウドフズリナ・ブルガリス) フズリナ類
3. *Pseudofusulina ambigua* (DEPRAT) (シュウドフズリナ・アンビグア) フズリナ類
4. *Misellina claudie* (DEPRAT) (ミッセリナ・クラウディエー) フズリナ類



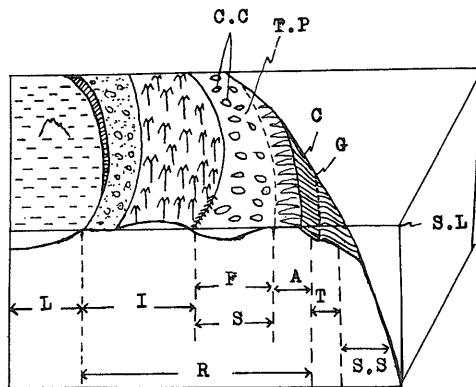
第9図 “秋吉サンゴ礁”の復原図
 推定サンゴ礁の範囲
 A—A' 秋吉石灰岩は北半分が逆転しているので
 反転して逆転をなおした軸
 白マークは 礁湖の環境を示す堆積物
 黒マークは 礁の部分を示す堆積物
 (「秋吉台の自然 1971」より)

写真⑩ 上・中部二疊紀の化石

1. *Parafusulina kaerimizensis* (OZAWA) (パラフズリナ・カエリミズエンシス) フズリナ類 中部二疊紀
 2. *Afghanalla schenki* (THOMPSON) (アフガネラ・スケンクアイ) フズリナ類 中部二疊紀
 3. *Neoschwagerina craticulifera* (SCHWAGER) (ネオシワゲリナ・クラティキュリフェラ) フズリナ類 中部二疊紀
 4. *Verbeekina verbeeki* (GRINITZ) (フェルベキナ・フェルベキ) フズリナ類 中部二疊紀
 5. *Neoschwagerina douvillei* (OZAWA) (ネオシワゲリナ・ドウピライ) フズリナ類 中部二疊紀
 6. *Lepidolina shiratwensis* (レビドリナ・シライツエンシス) フズリナ類 上部二疊紀
- (注) [掲載写真はすべて秋吉科学博物館提供による]

基づいて解析を行なった。その結果 秋吉石灰岩は明らかに礁相と礁湖相に分けられること 礁相はほぼ礁湖相を取り巻いてその外側に分布していることが明らかになった。このことは逆転部に対しても当てはまり推定復原の結果 礁相が環状に分布することが分かった。

秋吉石灰岩層群の堆積史において 少なくとも下部石炭紀～中部石炭紀の中程までの間は 地形学的にも環礁(第9図)を形成したとしている。おそらく現在の南方地域の海のような 美しい 暖い 浅い海の中で形成されているサンゴ礁と同じように秋吉石灰岩層群は形成されたのであろう(第10 11図)。なお化学分析値の検討の結果によっても 一般的に Mg が少なく Sr も他の地域の石灰岩に比べて少ない このことは生物礁複合体

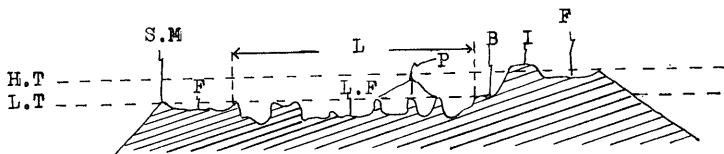


第10図 現在の環礁
 C.C: Coral Colonies T.P: Tide Pool C: Channels
 G: Grooves L: Lagoon I: Island R: Reef
 S: Seaward Reef A: Algal Ridge T: Terrace
 S.S: Seaward Slope S.L: Sea Level F: Reef flat

として発達したことを支持するものといえるとしている。

あとがき

今般秋吉台の地形 地質 化石および現在の研究状況などを紹介する機会を得 ここに掲げた拙文が秋吉台は地質学 地形学 古生物学上わが国において如何に重



第11図 現在の環礁の断面図
 H.T: High tide L.T: Low tide
 S.M: Seaward reef margin F: Reef flat
 L: Lagoon L.F: Lagoon floor
 P: Patch reefs B: Lagoon beach
 I: Island

要な位置を占めるかを 少しでも読者に訴えることが出来れば幸甚かと思う次第である。

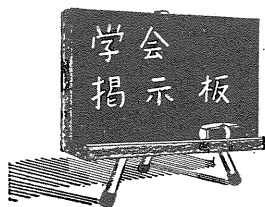
秋吉台の成因論的構造地質学の研究は日本列島創生紀の解明の一端にもつながるものだけに 今後共その研究は地味ながら精細に行なわれるであろう。……「唯一つの真理を求めて」……

この筆を執るに当り秋吉台科学博物館の太田正道氏のご芳情により資料を提供していただいたことをここに深謝する次第である。 (筆者は 大阪出張所)

文 献

秋吉台科学博物館(1971): 秋吉台の自然
 HANZAWA, S. (1941): The Stratigraphical Relation between the Carboniferous and Permian Formation in Manchuria, Korea and Japan Proper. Japan, *Jour. Geol. Geogr.*, vol. 17, no. 3
 HANZAWA, S. (1944): Stratigraphical Distribution of Fusulinid Foraminifera found in South Manchuria and Japan. *Ditto.*, vol. 19, nos. 1~4
 長谷美行(1958): 秋吉台の地質構造に関する一考察(予報). 地球科学 第39号 15~18頁
 小林貞一(1939): 西南日本の地帯構造 地学雑誌 5巻 第604号
 KOBAYASHI, T. (1941): Sakawa Orogenic Cycle and its Bearing on the Origin of the Japanese Islands, *Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, Sec. 2, vol. 5, Pt. 7, pp. 219~578
 小林貞一(1948): 日本群島地質構造論 上・中巻 古今書院

小林貞一(1950): 日本地方地質誌 総論 朝倉書店
 小林貞一(1951): 同上 中国地方 朝倉書店
 小林貞一(1959): 古期中生代の秋吉褶曲山脈 地学雑誌 第68巻 第3号 1~9頁
 村田正文(1961): 秋吉台の地質構造 東北大学理学部地質古生物学教室研究邦文報告 第53号
 太田正道(1968): 地向斜型生物礁複合体としての秋吉石灰岩層群. 秋吉台科学博物館報告 第5号
 小沢儀明(1923): 秋吉石灰岩を含む所謂秩父古生層の層位学的研究 地質学雑誌 第30巻 第357号
 OZAWA, Y. (1925): Palaeontological and Stratigraphical Studies on the Permo-Carboniferous Limestone of Nagato, Pt. 2, Palaeontology. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, vol. 45, Art. 6, pp. 1~90
 SUGIMURA, A. and Ota, M. (1971): A bryozoan reef found near the lowest part of the Akiyoshi limestone Group, Japan, *Bull. Akiyoshi-dai Sci. Mus.* 7
 杉山敏郎(1939): 山口県美祿群秋吉地方の古生層の二・三の新事実について 地質学雑誌 第46巻 第544号
 TORIYAMA, R. (1954a): Geology of Akiyoshi, Part I. Stratigraphy of the Akiyoshi Limestone Group, *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, Ser. D (Geol.), vol. 4, no. 1, pp. 39 97
 TORIYAMA, R. (1954b): Geology of Akiyoshi, Part II. Straigraphy of the Non-Calcareous Groups developed around the Akiyoshi Limestone Group. *Ditto.*, vol. 5, no. 1, pp. 1~46
 TORIYAMA, R. (1958): Geology of Akiyoshi, Part III. Fusulinids of Akiyoshi. *Ditto.*, vol. 7, pp. 1~264
 鳥山隆三・太田正道(1971): 秋吉台 地質見学案内書



・鉱山地質調査シンポジウム

1. 昭和47年6月5日~14日
2. Int. Symposium on Mine Surveying, Mining Geology and Geometry of Mineral Deposits
3. ブタペスト(ハンガリー)
4. Mine-Surveying Working Comm., Hungarian Mining and Metallurgical Society, Szabadsag ter 17,

Budapest V, Hungary

・国際粘土学会

1. 昭和47年6月25日
2. Int. Clay Conference
3. マドリッド(スペイン)
4. The Organizing Comm., Seccion de Geologia, Ciudad Univ., Madrid, Spain

・日本海洋学会

1. 昭和47年4月4日(火)~4月9日(日)
2. 研究発表ならびに総会
3. 立正佼成会普門館ならびに大聖ホール
4. 日本海洋学会
5. 東京都中野区南台1-15-1

東京大学海洋研究所内 日本海洋学会

☎(03) 376-1251

・日本分光学会

1. 昭和47年5月19日(金)~20日(土)
2. 昭和47年度日本分光学会通常総会
3. 国立教育会館(東京都千代田区霞が関3-2 ☎(03) 582-1251(代))
4. 日本分光学会
5. 東京都新宿区百人町3-22-17 東京教育大学光学研究所内 日本分光学会 ☎(03) 362-7881

・日本地質学会

1. 昭和47年4月4日(火)~9日(日)
2. 日本地質学会第79年総会ならびに年会
3. 千葉大学教養部(千葉市弥生町1-33)
4. 日本地質学会
5. 東京都文京区本郷7-3 東京大学理学部地質学教室内 日本地質学会事務局 ☎(03) 814-0549

・日米鉱業大会

1. 昭和47年5月24日(水)~5月27日(土)
2. 日本鉱業会およびアメリカ鉱山冶金石油技術学会との合同学術大会
3. 東京プリンスホテル
4. 日本鉱業会
5. 東京都中央区銀座8の5 日本鉱業会館 日本鉱業会 ☎(03) 572-5091

[注] 1. 開催年月 2. 会合名 3. 会場 4. 主催者
 5. 連絡先(掲載順位は原稿到着順)