

琉球列島、喜界島・石垣島などの更新世サンゴ礁石灰岩のESR（電子スピン共鳴）年代

木庭元晴・池谷元伺・三木俊克・中田 高

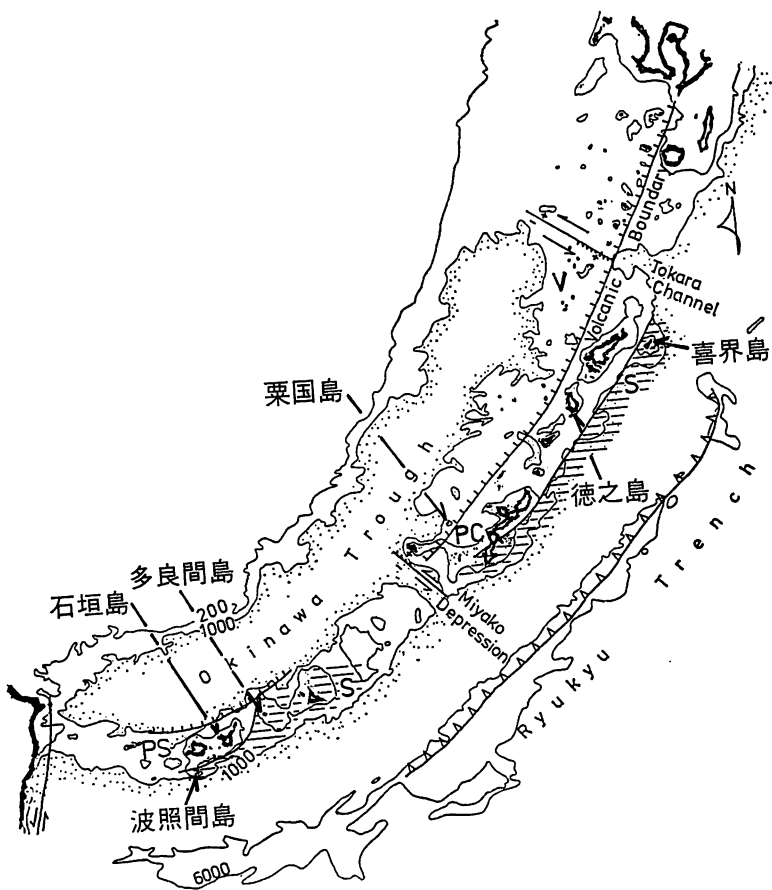
はじめに

琉球列島の島々は海によって隔てられているが、いくつかの島々その更新世サンゴ礁石灰岩（琉球石灰岩）は、ナンノ生層序学とウラン系列の年代測定法によって対比されてきた。琉球石灰岩と、これとほぼ同時代の陸源堆積物をまとめて、琉球群層（MacNeil, 1960）と呼ぶが、これは更に二つの亜層群、つまり下部および上部亜層群に分けることができる。下部亜層群の最下部に *Pseudoemiliania lacunosa* を稀に、*Gephyrocapsa oceanica* を多量に含むことにより（Nishida, 1977; Minoura, 1979）、この年代はナンノ生層序で NN19 の上部、酸素同位体ステージでおそらく16~13と考えられている（木庭, 1980a）。石垣島の琉球層群は上部亜層群の標式地と考えて良いが、この最上部より *Emiliania huxleyi* の普通産出が認められている（木庭, 1980a）。これは酸素同位体の第8ステージの後半に初めて出現しており（Gartner, 1972; Gartner & Emiliani, 1976）この年代は堆積速度などより26万8千年前（Thierstein *et al.*, 1977）と考えられている。Th-230/U-234年代測定法は更新世の造礁サンゴの年代を測定するのに有効であり、小西（1967）以来、金沢大学のグループによっていくつかの島々の琉球層群の年代がこの方法で求められてきた。この年代測定法が35万年前（Schwarcz & Blackwell, 1985）までに限定されているのに対して ESR（電子スピン共鳴）年代測定法は百万年前まで有効である（Ikeya & Ohmura, 1983）。

この報告ではいくつかの島々の琉球層群の上下亜層群のESR年代を示した。この結果はナンノ生層序学から得られたものとよく一致している。喜界島は、最終間氷期およびこれにつづく亜間氷期の標式地となっており、特にこの地域の更新世地史を簡潔にまとめた。

琉球層群下部層の年代

琉球層群下部層のウラン年代は徳之島で初めて報告された（Omura, 1982）。徳之島には下部および上部の琉球層群がともに分布し、それぞれ糸木名層、龜



第1図

琉球層群の基盤岩による琉球列島中部南部の地域区分と調査地位置図。S(陰)：中新世後期—更新世初期の島尻層群地域，PCとPS：中琉球(PC)および南琉球(PS)の中新世後期より古い地域。地域区分図は木庭(1980a)による。

津層と呼ばれている（中川, 1969）。大村は中川の「亀津層」から 30 万～53 万年前の Th-230/U-234 年代を得たが、U-234/U-238 の比率から見ておそらく約 70 万年前まで遡るだろうと考えた。大村の試料採取点は海岸に近く海拔 10 m 未満の段丘面上にあり、琉球層群の上部層、つまり亀津層からなると考えられているが、木庭（1976）の観察によれば採取点は糸木名層よりなる。この海岸に分布するサンゴ石灰岩は糸木名層の海進の初期に堆積したものと考える（木庭, 1980b）。Minoura（1979）によって得られたナンノ化石資料より糸木名層は NN 19 上部に対応するものと考えることができる（木庭, 1980a）。

Ikeya & Ohmura（1983）および木庭（1983 & 1984）は約 50 万年前の ESR 年代を喜界島の百之台層から得た。第 1 表のデータは広島大学で 1983 年 10 月に開催された地理科学学会で発表したものである。

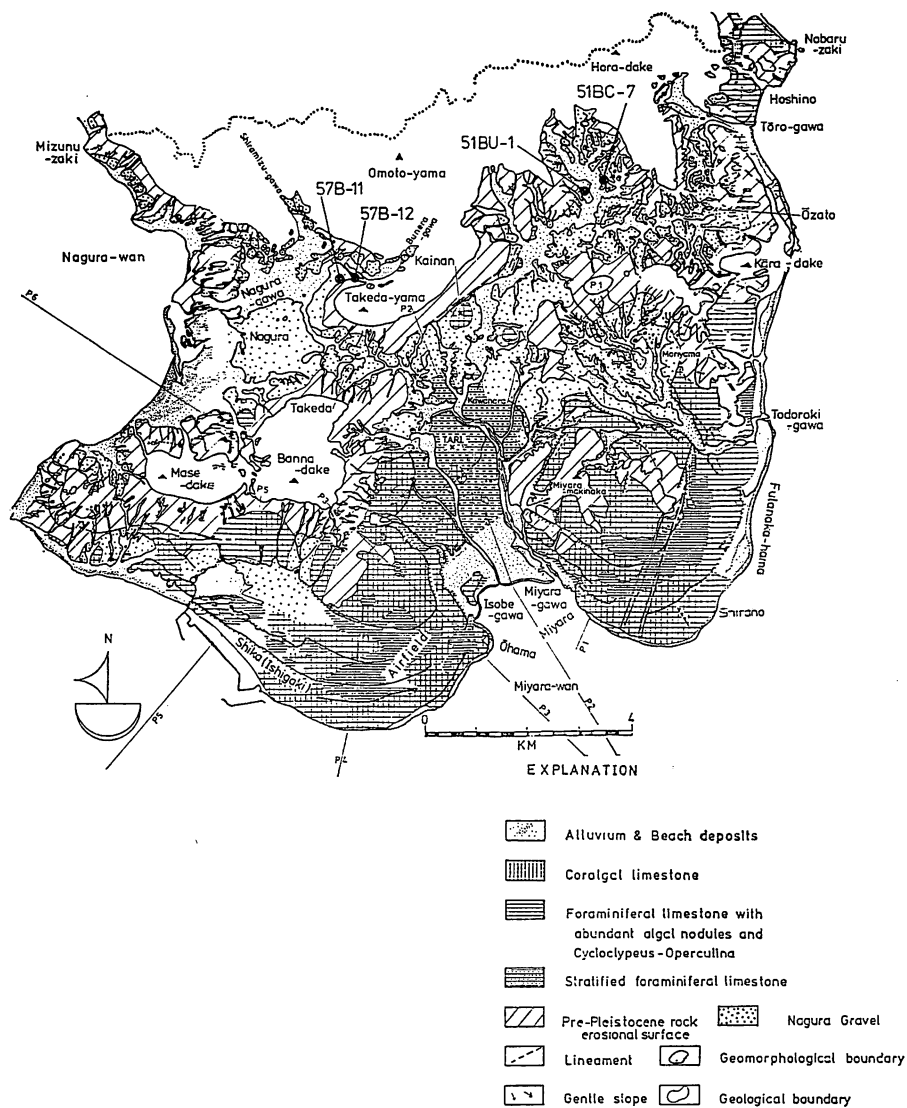
百之台層のサンゴ礁本体層の部分の最下部から最上部までの年代は、60 万～40 万年前で、Shackleton & Opdyke（1973 & 1976）による酸素同位体ステージの 16～13（11?）にあたる。この結果はナンノ生層序から推定した琉球層群下部層の年代（木庭, 1980a）と一致している。

琉球層群上部層の年代

石垣島の琉球石灰岩はこの下位のブネラ粘土層の軟体動物相に基いて、沖縄島の読谷石灰岩（MacNeil, 1960）に対比されている（Foster 1965）。著者らは沖縄島の読谷石灰岩と牧港石灰岩が琉球層群の上部層にあたると考えており、石垣島の更新世サンゴ礁石灰岩は琉球層群の上部層と判断できる。

石垣島のもっとも内陸側の海岸段丘で、ダム建設のために多数のボーリングが実施された。このうちブネラ粘土層の試料より未変質の造礁サンゴをいくつか得た（第 2 図）。各サンゴの Co-60 未照射試料と 6 ステップの照射試料は、ESR 強度について高精度で直線に回帰することができた（第 1 表）。直径 5 mm 以下の枝サンゴ（未同定）は、ブネラ粘土層産の試料のうち 17 万 3 千年前という最小年代を示したが、これは有機分をかなり含んだ粘土によって汚染されていた。そのため塩酸だけでなく、沸騰した過酸化水素水によって前処理をしたが、細かな間隙充填物質を完全には除去できなかった。それゆえ骨格が未変質ではあっても、この年代の信頼性は低いものと考えられる。有機粘土による汚染の効果をみるため、あえてこの試料の年代を求めた。

ブネラ粘土層の ESR 年代は平均 20 万年前となっていて、酸素同位体ステージの 7 に当たる。これは *Emiliania huxleyi* が普通産出することと対応している。深海のボーリング試料の研究では、*E. huxleyi* の初出が酸素同位体ステージの 8 より新しい層準に置かれていた（McIntyre, 1970; Geitzenauer *et al.*, 1976）。これは *E. huxleyi* 自体が小さく、初出の層準で極めて少量であるた



第2図

石垣島南部の琉球石灰岩の生物相分布図とボーリング位置。分布図は木庭（1978）による。

めである。海洋底の産状を考慮して、*E. huxleyi* が普通産出するようになるのは酸素同位体ステージの6からだとも木庭 (1980a) は考えた。しかし、ESR年代測定の結果は20万年前であり、遅くともステージ7の初期には *E. huxleyi* が琉球列島に侵入していたことになる。

石垣島南部の石灰岩段丘は、幅、数、高度ともに模式等に発達している。この地の琉球石灰岩の岩相分希図を第2図に示す。海岸段丘は7面あり、中位段丘上位面Ⅰ (旧汀線高度、海拔90m+)、同Ⅱ面 (65m)、同Ⅲ面 (55m)、同Ⅳ面 (40m)、中位段丘下位面 (30m)、低位段丘Ⅰ面 (15m)、Ⅱ面 (10m) とする。この名称は琉球列島中南部すべてに使われる (木庭, 1980a)。中位段丘下位面では、これに対応するサンゴ石灰岩が中位段丘上位面に関連した多量の石灰藻および *Cycloclypeus*—*Operculina* を含む有孔虫石灰岩、または成層有孔虫石灰岩に不整合で載っている。この小規模のサンゴ石灰岩は恐らく酸素同位体ステージ5に対応するものであろう。中位段丘下位面は海側の部分に、海岸線に平行で平坦なバリアを持っている (木庭, 1978)。

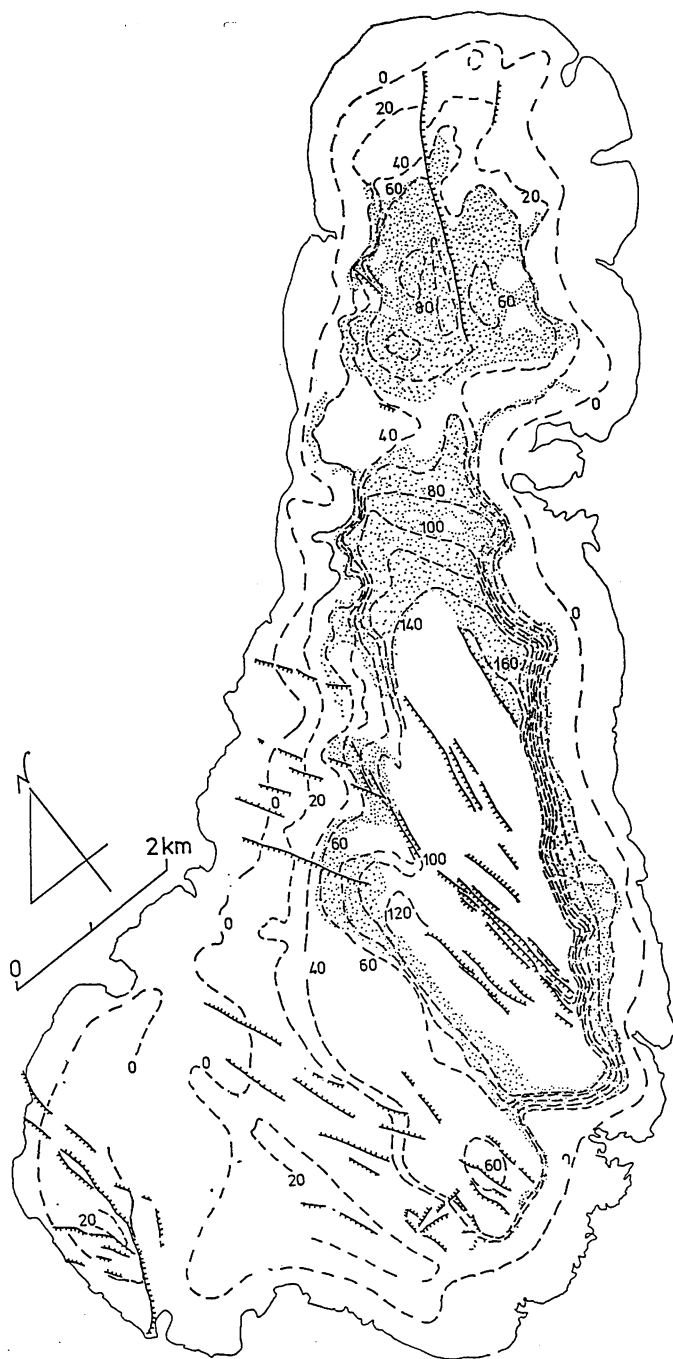
粟国島の年代試料は、正断層で降下した地塊の段丘面上から採取された。この面は低位段丘面に対比される。ESR年代値は最終間氷期を示している。多良間島は低く平坦な島で、この単一の平坦面は低位段丘面に対比される。この面の大部分は侵蝕起源で、24万年より前、おそらく琉球層群下層部層に対比される石灰岩からなる。Ta-25 (第1表) は著しく再結晶しており、この年代は最小評価値である。Ta-35 が得られたサンゴ石灰岩はこの低位段丘面の周囲を縁どっている。この年代は最終間氷期につづく亜間氷期を示した。

小西 (1980) は波照間島で、酸素同位体ステージの7と5に対比できる Ra-226/U-238年代を得た。大村 (1983a) はこの島の琉球石灰岩を Th-230/U-234年代測定法によって、21万年前、13万年前、10万年前、8万年前のサンゴ礁層に区分した。これらの年代はそれぞれ中位段丘上位面、同下位面、低位段丘面群 (木庭, 1980a) に対応している。

喜界島の更新世地史

喜界島は琉球弧のもっとも海溝側に位置しており、この更新世サンゴ礁石灰岩、つまり琉球石灰岩は、主に砂岩・泥岩からなる島尻層群に不整合で載っている。島尻層群はこの地では早町層^{ソウマテ}と呼ばれ、「北東部に北北西方向の背斜軸をもち、西へ5〜10度傾いて」いる (中川, 1969)。上部は削り去られているが、ナンノ層^{ナノ}から早町層の年代は鮮新世後期と考えられている (高山, 1973; 西田, 1973)。

中川 (1969) によって、喜界島の琉球石灰岩は百之台層と湾層に分けられた。従来、百之台石灰岩は百之台段丘にしか分布しないものと考えられていたが、



第3図

喜界島琉球石灰岩の基盤地形と活断層。陰の部分は基盤岩露出地域。九州農政局が作成した地図（1977）を参考に、筆者の空中写真判読と現地調査の結果を加えた。

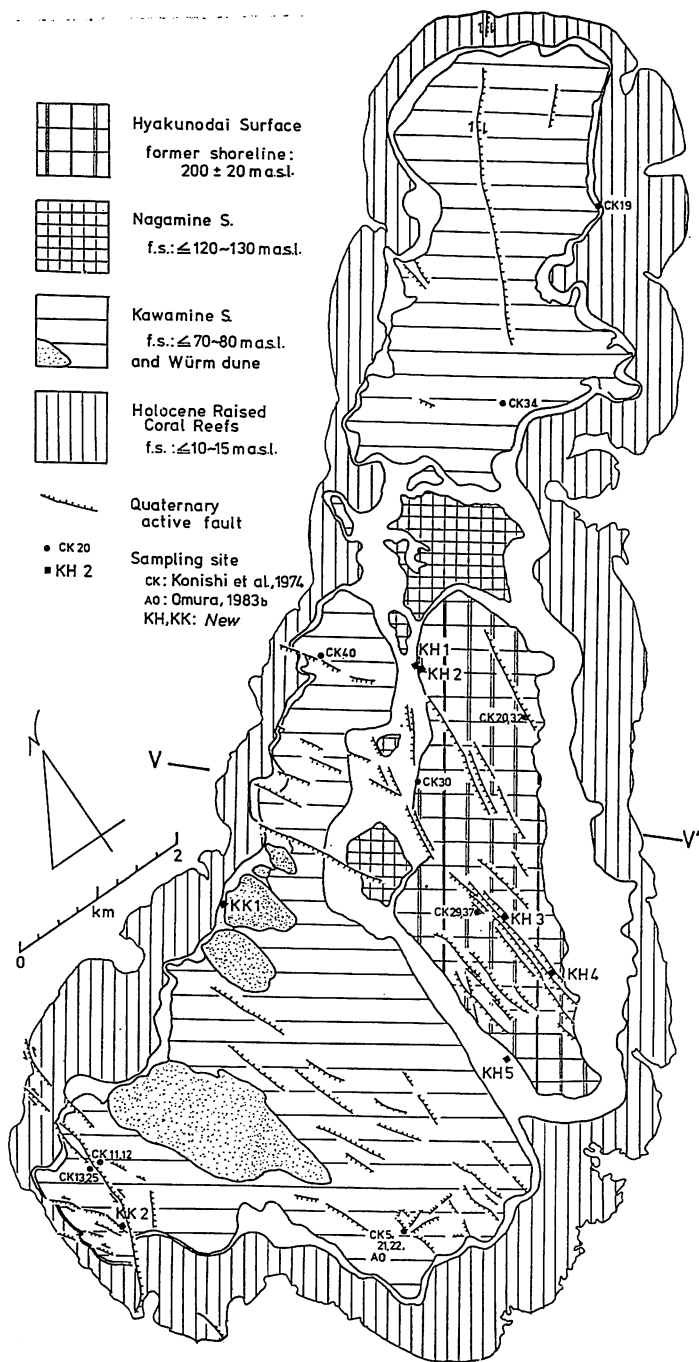
百之台層のサンゴ礁本体相は百之台段丘に、礁前斜面相は川峰段丘に分布している（第5図）。百之台段丘にも川峰段丘にも、これらの下位に埋没段丘が分布しており、部分的には断層によって変位している（第3, 5図）。これらの埋没段丘は百之台段丘とともに西北西へかすかに傾いているようである。段丘の傾動を除去して百之台層の堆積と関連した海水準の上昇量を求めると約85mとなり、これはフランドリアン海進の量にはほぼ一致している。湾層は、礁前斜面相を示す百之台層を薄く覆っている。百之台層と湾層はそれぞれ、50万年±10万年前、4万7千年±1万年前というESR年代を示した（第1表）。湾層の年代は、Konishi *et al.* によっての結果とほぼ一致している。Konishi *et al.* は湾層を2層、つまり琉球石灰岩の新期メンバーと荒木石灰岩に分けたが、年代的にも層序的にも2区分することはできなかった。

百之台段丘は、南北方向の断層によって3つの主要地塊に分けることができる。Konishi *et al.* は東部および中央部の地塊と西部の地塊からそれぞれ、12万4千年～9万9千年前、8万6千年～8万1千年前のTh-230/U-234年代を得た。Konishi *et al.* は百之台層が最終間氷期とその後の亜間氷期に堆積したものであると考えた。しかしながら百之台層は50万年±10万年前にまで遡るものである。Konishi *et al.* が示したサンゴ層を見出すことはできなかった。

Konishi *et al.* が示した年代の造礁サンゴ試料は極めて局部的に百之台石灰岩の表面に付着していたものであろうか。圧倒的に多い50万±10万年前の年代試料がKonishi *et al.* によって測定されなかったとは考えにくい。但し百之台石灰岩には琉球列島の他の島々に比べて、湿潤地域では例外的に未変質に近いサンゴが比較的多く分布しており、これは百之台段丘の離水が比較的最近のものであることを意味すると思われる。

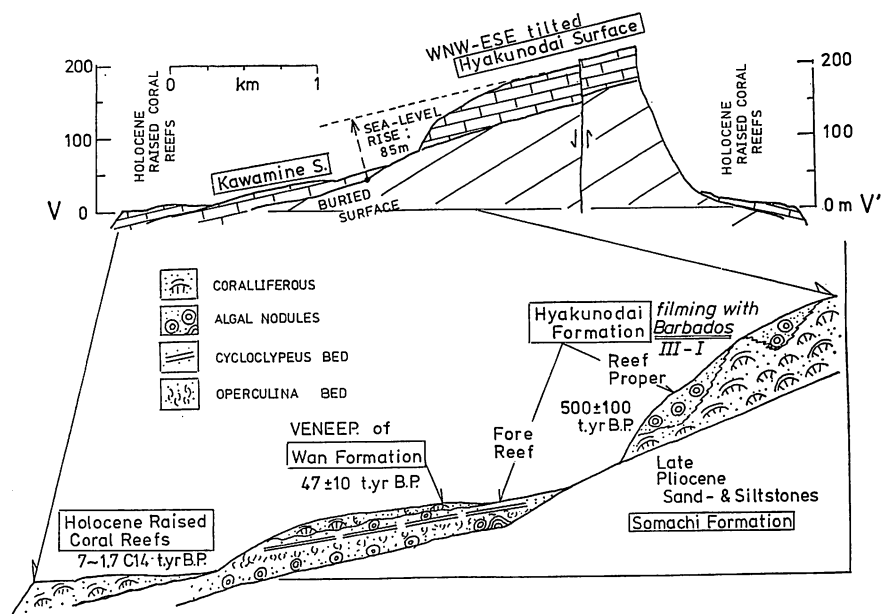
百之台段丘上の断層崖は新鮮で、この最上部の落差は百之台段丘の最終的な離水の後に形成されたものであろう。この離水の時期をKonishi *et al.* (1974) に基いて8万年前とすると、百之台段丘上の中央地塊と西部地塊の総落差は約40mであるから、この断層は年率0.5mmで動いたと考えることができる。8万年前の海水準はバルバドス島の酸素同位体の研究から現海面下45mと考えられている（Fairbanks and Matthews, 1978）。先の断層崖下の高度、海拔160mに当時の海水準があったと考えれば、隆起速度は年率約2.5mmと考えられる。

喜界島の更新世地史は次のようにまとめることができる。鮮新世末期か更新世初期に早町層が褶曲しはじめた。東部の背斜軸付近では離水していた。この時代の隆起は南琉球の島尻層群域の琉球島孤変動（氏家, 1980）と対比されるものであろう。百之台サンゴ礁石灰岩が酸素同位体ステージ16/15および14/13の海進に対応して堆積した（酸素同位体ステージ（11），9，7に対応するサンゴ礁堆



第4図

喜界島のサンゴ礁石灰岩段丘と更新世サンゴ試料採取位置。



第5図

喜界島のサンゴ礁石灰岩の層序（垂直断面図）と年代。この断面位置は第4図にV-V'で示す。

積物は喜界島では認められない。百之台石灰岩は8万年前以降特に著しく変位した。断層で変位した4万7千年 \pm 1万年前や完新世の4層のサンゴ礁石灰岩の存在を見ても8万年前以降、喜界島が急速に隆起していることがわかる。鮮新世末期又は更新世初期以来、ほぼ東西方向の圧縮の場で形成された大きな褶曲のもっとも高い所に喜界島は位置している。段丘面上の正断層群は背斜軸上に見られる局所的な展張の場で形成されてきたものである。

まとめ

琉球層群は2つの亜層群に分けることができる。下部亜層群はナンノ生層序より酸素同位体ステージの16~13の時代に堆積したものと考えられた（木庭, 1980a）。上部亜層群の標式地である石垣島の琉球層群の最下部層では酸素同位体ステージ8に初めて出現するナンノ化石が産出した（木庭, 1980a）。

この両亜層群より未変質もしくはほぼ未変質の年代試料を得て、U-238の壊変系列の非平衡とRa-226の初期取り込みを考慮した無限体系モデル（Ikeya, 1982）に基づいてESR年代を求めた。礁本体相を示す喜界島の百之台層は最上部から最下部まで50万 \pm 10万年前となった。これは酸素同位体ステージの16~

TABLE 1. ESR AGES OF CORALS FROM PLEISTOCENE TERRACES IN THE RYUKYU ISLANDS

Locality, sample ^①	Elevation above sea level	Genus, life form	Calcite ^② ratio	Stratigraphic formation	TD ^③ (krad)	ESR age ^④ (10 ³ yr)	Oxygen isotope stage
KIKAI-JIMA ^⑤							
Bottom of Hyakunodai Formation showing reef-proper facies							
KH1							
58030210-S. 1	130m ca. 200m	Montipora, tabular	0.002	Hyakunodai Formation (HF)	98.8±10.7	549±79	
- S. 2	130m ca. 200m	Porites, tabular	0.004		128.2±34.1	600	
- S. 5	130m ca. 200m	Favia, hemisph.	0.035		84.9±7.1	472±94 — 49	
- S. 6	130m ca. 200m	Acropora, tabular	0.009		87.4+ 5.0	485+ 97 — 50	
Middle part of Hyakunodai Reef-Proper Formation							
KH2							
58030301-S. 3	140-145m ca. 200m	Acropora, tabular	0.004	HF	94.8±11.0	526+ 77 — 75	
On Hyakunodai Surface							
KH3							
58030822-S. 1	200-205m ca. 200m	Goniastrea, globe	0.085	HF	70.0±7.0	406+ 61 — 58	15,13, (11)
KH4							
58030901-S. 2	205m ca. 200m	unknown, tabular	0.14±.03	HF	77.3±7.1	429+ 86 — 44	
- S. 4	205m ca. 200m	Montipora, tabular	0	HF	88.2±5.1	490+ 71 — 51	

⑥
KH5

58030706-S.1 140-145m ca. 200m

Acropora,
tabular

0.025

HF

77.8±10.7

432+ 86
- 45

On lower and seaward part of Kawamine Surface

KK1

58030604 Mar.9 10m 15-80m

Acropora,
tabular

0.003

Wan Formation
(WF)

2.7± .1

37+ 6
- 4

⑦
KK2

58031208-S.2 32.5m 50-80m

Goniopora,
globe

0.029

WF

4.0± .4

50± 6

-S.3-2

32.5m 50-80m

Alveopora,
globe

0.01

WF

4.7± .3

56+ 7
- 6

⑥
AGUNI-JIMA

2607H 8m 20m

Porites,
hemisph.

0

Hama
Formation

18.5±1.8

145+ 23
- 13

TARAMA-JIMA

⑥
TA-35

18m 10-15m

Acropora,
tabular

0

Terrace
Formation

9.6±1.2

92+ 13
- 9

TA-25

13m -

Montipora,
tabular

Wholly
recryst.

36.9±4.9

>242+ 37
- 26

15,13
(11)?

ISHIGAKI-JIMA

Sokobaru Dam bores

51BU-1, 24.3m

Porites,
hemisph.

0.05

Bunera Clay
(BC)

26.9±2.2

190+ 30
- 15

, 26.2-.3m

3.2m

Montipora,
tabular

0.01

BC

32.5±2.2

222+ 34
- 25

51BC-7, 22.1-.15m

-1.3m

Goniastrea,
hemisph

0

BC

28.3±1.3

200+ 32
- 22

Nagura Dam bores

57B-11, 46.4m

-1.1m

Porites,
hemisph.

0.01

BC

27.2±2.3

192+ 31
- 21

-12, 19.2-.6m

16.7m

dendroid
coral clastics

0

BC

22.8±1.3

173± 20

第 1 表 琉球列島のサンゴ礁石灰岩段丘より得られた造礁サンゴの E S R 年代。

13 (11?) に対比されうる。一方, *E. huxleyi* を含む石垣島のブネラ粘土層産の造礁サンゴは平均20万年前となった。これは酸素同位体ステージの7に対比されうる。以上両亜層群のESR年代はナンノ生層序による結果とよく一致している。

酸素同位体ステージ5に関連したESR年代は粟国島と多良間島で得られた。酸素同位体ステージ3に関連したESR年代は喜界島の湾層より得られ、4万5千年 \pm 1万年前となった。この年代は Konishi *et al.* (1974) が Th-230/U-234法によって得たものと一致している。

Koba (1980a) は琉球列島のサンゴ礁段丘のほとんどすべてを対比したが、琉球層群上部亜層群の標式地である石垣島の最も高い海拔90mの段丘が最終間氷期に形成されたものと考えた。すでに議論したところであるが、この解釈はナンノ化石の産出量を過大評価したことから出ている。今回ESR年代を得て、ナンノ生層序を正しく評価することができた。

琉球列島の海岸段丘上位面は20万年前、中位段丘下位面は13万年前、低位段丘はこれ以降の亜間氷期に対応するものであることがわかった。

第1表の脚注

- ① 喜界島の試料採取位置は第4図に、石垣島の採取位置は第2図に示す。
- ② 方解石の比率は再結晶の程度を表わしている。サンゴの骨格の形態的变化は、Ta-25を除いてすべてのサンゴに認められなかった。方解石の比率は、Guanatilaka and Till (1971) の定量的方法に拠った。
- ③ 人工放射線源であるCo-60によって、サンゴ試料に段階的に放射線を照射し、最小二乗法で回帰曲線を作成し、自然放射線の総被曝線量であるTDを求めた。ESR強度はシグナルCのものである。TDエラーは1シグマ。
- ④ ESR年代はU-238系列放射非平衡でRa-226の初期取り込みを考慮した無限体系モデル (Ikeya, 1982) によって計算した。U-238とRa-226の初期取り込みは、 $U-234/U-238=1.15$, $Ra-226/U-238=0.027$, α 線の欠陥生成効率率は0.15としている。造礁サンゴはTh-232とK-40を含まず、いずれの値もゼロとしている。ESR年代は1シグマのエラーをたして示したが、琉球列島の造礁サンゴのU-238の含有量(平均 \pm 標準偏差推定値)に基いているためである。この含有量は、Komura and Sakanoue (1967), 大村他 (1969), 小西 (1980), 大村他 (1981), Omura (1982), 大村 (1982) に基いている。但し、KH1-S.2の試料のU-238の含有量は比色分析法によって求め、3.4 p.p.m. となった。
- ⑤ 広島大学で1983年10月に開催された地理科学大会で発表した。
- ⑥ この試料は、百之台面から崩落した大きな石灰岩塊より採取した。
- ⑦ この地点は Konishi *et al.* (1974) のCK-14, -15, -27に近く、これらの平均は3万9千年前となっている。

喜界島の百之台石灰岩は琉球列島だけでなく、日本の最終間氷期およびこれにつづく亜間氷期層の模式層であったが、百之台石灰岩のE S R年代は60万～40万年前となり、従来の考え (Konishi *et al.*, 1974) を修正する必要がでてきた。但し、百之台段丘の最終的な離水は新しい、おそらく8万年前頃であろうことが推定される。

おわりに

石垣島ブネラ粘土層産の未変質の造礁サンゴ試料を得る上で沖縄総合事務局の方々、琉球大学古川博恭先生にお世話になった。関西大学工学部の西田一彦先生、青山千彰先生には快くX線回折装置を使わせていただいた。喜界島での試料採取、T L D素子の埋込みに際しては広島大学の牧野一成氏に御助力いただいた。面倒な年代試料の調整などには当地理学教室の田村 誠君に奮闘いただいた。以上の方々に感謝申し上げます。

この研究の一部には、文部省科学研究費を使用した。記して感謝する。

この報告は、昭和60年9月1日～4日、山口県宇部市で開催された第1回E S R年代測定国際シンポジウムで発表したもののプロシーディングズの英文原稿を簡潔にし、一部補足したものである。

参 考 文 献

- Chappell, J., Thom, B.G., and Polach, H. A., 1978. Radiometric dating of coral reefs. In : D. R. Stoddart and R. E. Johannes (eds). Coral reefs : research methods. UNESCO, p.81-91.
- Fairbanks, R. G., and Matthews, R. K., 1978. The marine oxygen isotope record in Pleistocene corals, Barbados, West Indies. Quaternary Res., 10, p.181-196.
- Flint, D. E., Saplis, R. A., and Corwin, G., 1959. Military geology of Okinawa-jima, Ryukyu-retto, v. 5, Geology, Intelligence Div., Office of the Engineer, Headquarters, U. S. Army Pacific, p. 88
- Foster, H.L., 1965. Geology of Ishigaki-jima. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 339-A, 114p.
- Gartner, S., 1972. Late Pleistocene calcareous nannofossils in the Caribbean and their interoceanic correlation. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 12, p. 169-191.
- Gartner, S., and Emiliani, C., 1976. Nannofossil biostratigraphy and climatic stages of Pleistocene Brunhes epoch. AAPG Bull., 60, p.1562-1564.
- Geitzenauer, K. R., Roche, M. B., and McIntyre, A., 1976. Modern Pacific coccolith assemblages : Derivation and application to Late Pleistocene paleotemperature analysis. Geol. Soc. Amer. Mem., no. 145, p.423-448.

- Gunatilaka, H. A., and Till, R., 1971. A precise and accurate method for the quantitative determination of carbonate minerals by X-ray diffraction using a spiking technique. *Mineral. Mag.*, 38, p.481-487.
- Ikeya, M., 1982. A model of linear uranium accumulation for ESR age of Heidelberg (Mauer) and Tautavel bones. *Japanese J. Appl. Phys.*, 21, L690-692.
- Ikeya, M., 1985. Electron spin resonance. In : N. W. Rutter (ed.). *Dating Methods of Pleistocene Deposits and their Problems*. Geoscience Canada, Reprint Series 2, Geol. Ass. Canada Publications, p.73-87.
- Ikeya, M., and Ohmura, K., 1983. Comparison of ESR ages of corals from marine terraces with C-14 and Th-230/U-234 ages. *Earth and Planetary Science Letters*, 65, p.34-38.
- 河名俊男・大城逸朗、1978. 沖縄県波照間島の地形と地質 一特に新しいサンゴ礁堆積物に関連して一. *琉球列島の地質学研究*, 3, p.139-146.
- 木庭元晴、1976. 琉球列島徳之島・沖永良部島の更新世隆起サンゴ礁. *日本地理学会予稿集*, 11, p.118-119.
- 木庭元晴、1978. 琉球列島石垣島の第四紀サンゴ礁地質. *日本地理学会予稿集*, 14, p.300-301.
- 木庭元晴、1980a. 琉球層群と海岸段丘. *第四紀研究*, 18, p.189-208.
- 木庭元晴、1980b. 海進過程のサンゴ礁形成. 西村嘉助先生退官記念 地理学論文集, 古今書院, p.55-59.
- 木庭元晴、1983. 琉球列島, 完新世後期の相対的 海水準変動と地殻変動. *月刊地球*, 5, p.722-733.
- 木庭元晴、1984. 琉球列島, 喜界島の更新世段丘とその ESR 年代. *地理科学*, 39, no.1.
- 木庭元晴・中田高、1981. 琉球石灰岩の ESR 年代測定に関する予備的研究. *月刊地球*, 3, p.491-498.
- Komura, K., and Sakanoue, M., 1967. Studies on the dating methods for Quaternary samples by natural alpha radioactive nuclides. *Kanazawa Univ. Sci Rep.* 12, p.21-66.
- 小西健二、1967. 太平洋域周縁相礫性 石灰岩の年代測定と 地殻変動率. *第四紀研究*, 6, p.207-223.
- 小西健二、1980. 隆起サンゴ礁からみた最終間氷期以降のアジア・フィリピン海プレート境界付近の地史 一同位体記録を中心に一. *第四紀研究*, 18, p.241-250.
- Konishi, K., Omura, A., and Nakamichi, O., 1974. Radiometric coral ages and sea level records from the Late Quaternary reef complexes of the Ryukyu Islands. *Proc. 2nd Internl Coral Reef Symp.*, no. 2, p.595-613.
- MacNeil, F. S., 1960. Tertiary and Quaternary Gastropoda of Okinawa. *Geol. Surv. Prof. Pap.*, 339, 148p.
- McIntyre, A., 1970. *Gephyrocapsa protohuxleyi* sp. n. - a possible phyletic link

- and index fossil for the Pleistocene. Deep-Sea Research, 17, p. 187-190.
- Minoura, K., 1979. Sedimentological study of the Ryukyu Group. Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.), 49, p.1-69.
- 中川久夫, 1967, 1969. 奄美群島徳之島・沖永良部島・与論島・喜界島の地質(1), (2). 東北大地質古生物研報, no.63, p.1-39, no.69, p.1-18.
- Nishida, S., 1973. Preliminary study of the Upper Cenozoic calcareous nannoplankton assemblages from the Nansei Islands. Geol. Soc. Japan, Mem., no. 8, p. 65-75.
- 西田史郎, 1977. 琉球列島上部新生界の石灰質超微化石層序. 海洋科学, 9, p.525-529.
- 大村一夫・辻喜弘・池谷元伺・末広理絵子, 1981. 化石の総被曝量と放射年代との相関について 電子スピン共鳴による年代測定の可能性の検討— 月刊地球, 3, p.484-490.
- Omura, A., 1982. Uranium-series ages of the "Kametsu Formation", Riukiu Limestone on the Tokuno-shima, Ryukyu Islands. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., no. 126, p. 327-333.
- 大村明雄, 1983. 琉球列島 波照間島産化石サンゴの放射年代に関する新知見. 第四紀研究, 22, p.19-22.
- Omura, A., 1983. Uranium-series ages of some solitary corals from the Riukiu limestone on the Kikai-Jima, Ryukyu Islands. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., no.130, p.117-122.
- 大村明雄・小西健二・浜田達二, 1969. 造礁サンゴの Th-230 および Pa-231 年齢と C-14 年齢. 化石増刊号, p.53-65.
- Schwarcz, H. P., and Blackwell, B., 1985. Uranium series disequilibrium dating. In : N. W. Rutter(ed.). Dating Methods of Pleistocene Deposits and their Problems. Geoscience Canada, Reprint Series 2, Geol. Ass. Canada Publications, p.9-17.
- Shackleton, N. J., and Opdyke, N. D., 1973. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238 : Oxygen isotope temperatures and ice volumes on a 1 exp.5 and 1 exp.6 year scale. Quaternary Res., 3, p.39-55.
- Shackleton, N. J., and Opdyke, N. D., 1976. Oxygen-isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific core V28-239 Late Pliocene to latest pleistocene. Geol. Soc. Amer. Mem., 145, p.449-464.
- Takayama, T., 1973. On the distribution of calcareous nannoplankton in the youngest Cenozoic of Japan. Geol. Soc. Japan, Mem., no. 8, p. 45-63.
- Thierstein, H. R., Geitzenauer, K. R., Molfino, B., and Shackleton, N. J., 1977. Global synchronicity of Late Quaternary coccolith datum levels : Validation by oxygen isotopes. Geology, 5, p. 400-404.
- 氏家宏, 1980. 南琉球弧 "500m 島棚" の第四紀後期の地殻変動に関する一考察. 第四紀研究, 18, p.209-219.

van Donk, J., 1976. 0-18 record of the Atlantic Ocean for the entire Pleistocene epoch. Geol. Soc. Amer. Mem., 145, p.147-163.

(関西大学助教授

【新刊紹介】

丸 山 高 司 著

『人間科学の方法論争』

(1985年12月刊 勁草書房・2,000円)

日本語の「科学」という言葉がいみじくも示しているように、学問研究一般が多岐多様に分岐化していくことは、ある種の必然といっても過言ではない。しかしこの過程には、少なくとも一つの陥穽が待ち構えている。ある学問が自らの研究対象を特定し、研究視角を整え、研究方法を鍛え上げていくにつれて、多くの場合その学問は他の学問分野に対して排他性を強くしていく。その結果、他の学問分野との豊かな交流は、往々にしてせめられることになる。歴史学と哲学との関係もまた、決してこのような例から遠く逃れているとは言えない。

本書は、表題からも予想されるように、哲学の立場から書かれた人間科学の方法論争である。それゆえ歴史を学ぶ者には無縁であると思われるかもしれないが、そのような速断は前述の意味において、歴史学の持ちうる豊かさを自ら前もって閉ざしてしまうことになる。

著者はまず「序論」において、人間科学の方法論争の大きな流れを踏まえた上で、論争の現代的意義を平易に説明する。以下各章においては、ミルとディルタイ、分析哲学、解釈科学、批判的解釈学を論じつつ、「説明」では決して満たされることのない認識要求を際立たせ、これに応えようとしている。つまり、「説明」と「理解」、「説明科学」と「解釈科学」、「科学的理性」と「歴史的理性」の対立にあって、著者は後者の側に堅牢な砦を構築しようとしているのである。

このような著者の基本的立場に対しては、筆者なりの疑問がないわけではない。対立項の前者、すなわち「説明、説明科学、科学的理性」の方が人間社会現象の解明に果たしてきた役割について、著者はどのように評価するつもりなのか。「科学的理性」と対置される「歴史的理性」とは。両者の間に垣根を造ることは、歴史研究を旧態依然の姿に閉じこめることにはならないか。

こうした疑問は、著者と筆者との間の人間科学の方法論に対する見方の相違から出発しているようである。著者は人間科学の方法論を、単に「論理」の問題としてのみならず、「倫理」の問題として考察しようとしている。それゆえ、「人間科学の方法論はつまるところ人間理性の自己理解へ、あるいは人間理性の自己批判へと突き進んでいかざるをえない」と言う。ボタンのかけ違いはここから始まる。筆者には、「人間科学者の倫理」や「人間科学者集団の倫理」はありえても、「人間科学の倫理」は、「自然科学の倫理」がないと同様に、到底ありえないように思われる。

ともあれ、内容の評価は読者にお任せするとして、本書は、歴史学が哲学という歴史学以外の分野で、どのように問題にされ論じられているかを、十分に教えてくれている。

(芝 井 敬 司)