沖縄群島周辺の海底地形からみた第四紀後期の低海水準¹⁾

大 嶋 和 雄²⁾

Late Quaternary Sea-level change Recorded on the Topographic Features of Several Straits around the Okinawa Islands¹⁾

Kazuo OHSHIMA²⁾

In this paper, some problems of the late Quaternary sea-level change are discussed, based upon the following topographical data of five straits around the Okinawa Islands.

The breadth to depth ratio of the straits (Figure 2) seems to reflect still-standing sea-levels; -110 ± 10 m, -80 ± 5 m and -50 ± 5 m. According to the radiocarbon ages of shallow-water shells and peat obtained from the continental shelf and the coastal plains in the Japanese Islands (Figure 4), it is supposed that the sea-level at the maximum Würm (17,000 to 20,000 y. B. P.) was about 80 m below the present level. Therefore, the result agrees with the evidence from the strait topography around the Okinawa Islands.

Even though the sea-level was down to about -80 m at the maximum Würm, any land bridge between the Okinawa Islands and other lands can not be expected. Thereby it is inevitable to consider that the immigration of Minatogawa-jin (a paleolithic man) into the Okinawa Islands about 30,000 y.B.P. was made by means of primitive boat or raft.

I. は じ め に

日本列島と東南アジアとの間に、飛び石のように分布する琉球列島は、南方系動物の移動経路として、重要な位置を占めている。この琉球列島の古地理については、半沢 (1935) や徳田 (1941) の先駆的な研究がある。

半沢 (1935) は、琉球列島の島々に分布するハブの分布と、それらの島々の地形・地質の特徴から、琉球列島の古地理について論じた。その結果は、40年後の現在もなお、大綱においては、正しいものである。それによると、ハブの生息しない島は、国頭海進期においてすべて海面下に没した。そして、ハブの生息しない喜界島・沖永良部島、与那国島などは、その後ハブの生息する島と陸続きになることはなかった。ハブが台湾より陸橋によって渡ってきたのは、後島尻期もしくは、後琉球期である。これに対して、徳田 (1941) は、琉球列島固有の生物が渡来し隔離されたのは、もう少し古い中新世末期あるいは鮮新世前期であると主張した。その根拠は、琉球列島固有の生物の類縁種が、スマトラ島やセレベス島に生息する原始的な哺乳動物に求められることをあげている。

いずれにしても、更新世中期以降に、琉球列島は、大陸や九州・台湾と陸続きになったことはないという点では一致している。したがって、第四紀後期(リス氷期以降)の琉球列島の古地理については、すでに解決済みの問題であると考えられてきた。

しかし、更新世の旧石器人と考えられる港川人や山下洞人の発見によって、この事情に多少問題が生じてきた。その問題点について、中川 (1977) は的確に指摘している。「現在の島弧の成立はまた、陸上動物化石および旧石器人の分布とも深い関係をもっている。これらの陸上動物は大陸から渡来したと考えねばならないが、例えば、琉球層群を堆積させた更新世中期の沈没によって、すべてが大陸から隔絶してしまったとすると、とくに山下洞穴と港川の旧石器人の解釈がつかない。それ以後にも大陸との接続を期待するとすれば、最終的な隔絶の時期が問題となる。琉球列島の島々の間の海底にはかなり深いところがあって、過去 10 万年程度の間の広域的海面変化とこれに伴う侵食・堆積作用などだけでは大陸との接続・隔離を説明することができない。」すなわち、地形・地質的には、大規模なサンゴ礁堆積物からなる琉球

1) 1979 年 1 月 21 日受付。日本第四紀学会シンポジウム (1979 年 1 月 21 日、沖縄県立博物館) にて発表。

2) 地質調査所海洋地質部 Geological Survey of Japan.

層群堆積時には、すでに琉球列島は大陸から隔絶し、その後、大陸と接続したことはないという解決ずみの問題が、1967年の大山盛保氏による、港川人の発見によって、振り出しに戻ったようである。しかし、この問題は、大嶋(1976)や国分(1976)が主張するように、旧石器人も渡海手段を持っていたとなると解決することになる。国分(1976)は、オーストラリアの原住民移動を例として、弧島化した沖縄への海を越えた渡来があったことを示している。国分(1976)や大嶋(1976)によって解決ずみの問題も、まだ、第四紀学界一般の同意を得るには、至っていないようである。そこで、琉球列島周辺の海底地形の特徴から、はたして、過去10万年間に500mを越える沈降運動があったか、主ウルム氷期の海水準低下は-80mを越えたかについて検討してみたい。

II. 沖縄群島周辺の海底地形

1. 琉球列島の海底地形概説

琉球列島は、水深500m以深の海によって、台湾、九州、アジア大陸から隔絶されている(図1)。この列島は、500m等深線によって、次の7つの島群に区分される。1宝島、2奄美大島(奄美大島・徳之島)、3沖永良

部島、4沖縄群島(沖縄、慶良間諸島、伊平屋列島、与論島、久米島)、5粟国島、6宮古、西表、石垣島、7与那国島である。これらの島群のうち、ハブが分布するのは1, 2, 4, 6である。ハブが大陸からこれらの島々へ渡ったのは、これらの島々の間を切る500m以深の海峡形成以前であり、これらの島々は海峡形成後に完全には水没しなかったことは言うまでもない。

ハブが、台湾から琉球列島へ渡ったのは、その化石の産状から後島尻期もしくは前島尻期と言われている。琉球石灰岩の堆積以前であることは、疑いない事実である。したがって、第四紀の前期から中期にかけての構造運動は、少なくとも標高にして500m以上に達していることが推定される。このように構造運動の激しい海域には、大陸棚や島棚が発達しないのが普通である。相模湾沿岸や駿河湾沿岸の大陸棚は、幅数km以下である。ところが、琉球列島の島棚は、宮古島では幅30km以上に達し、沖縄本島周辺でも10数kmの島棚地形が発達している。すなわち、海水準変動によって形成された島棚地形が残されるほど、更新世後期に入ってからからの構造運動の影響が小さいことを示している。このような、更新世後期に入ってからからの地盤の安定性は、陸上の段丘地

図1. 琉球列島周辺の海底地形と動物分布境界線

Ta 宝島, Ya 屋久島, A 奄美大島, Ok 沖永良部島, Ih 伊平屋列島, Ag 粟国島, O 沖縄群島, M 宮古島, I 西表・石垣島, Yo 与那国島, S 尖閣列島, W 渡瀬線, H 蜂須賀線, MS 南先島諸島線

形にも、残されているはずである。

中川 (1969) によると、琉球列島の段丘群の発達状態から考えられる海水準変化史は、日本列島主部におけるものとよく一致する。亀津段丘形成後に発達した階段状の段丘群は、下末吉段丘面形成期以後の海水準低下に応じて順次形成された武蔵野・立川両段丘をはじめとする低位段丘群の発達状態とよく対応する。このように、陸上段丘地形は喜界島を除いては、地盤変動の影響は小さい。したがって、亀津段丘 (リス〜ウルム間氷期) 形成後の海水準低下によって形成された島棚地形上には、主ウルム氷期の最低位海水準の記録が残されているはずである。この主ウルム氷期の最低位海水準を、沖縄から久米島にかけて広く発達する島棚地形から読みとってみる。

2. 沖縄群島南部の海峡地形

沖縄から久米島までの 80 km 以上の海底は、水深 140 m 以浅の島棚によって連結されている (図 2)。この島棚上の平坦面としては、現海水準での波食面 -20m 以浅、-40~-60 m、-60~-80 m、-100~-120 m の 4 面が認められる。これらの平坦面は、海図の底質記号からは、岩盤、サンゴからなることが読みとれ、表層堆積物の層厚は、数 m 以下である。陸源物質の供給量の多い海域には、サンゴ礁は発達しない。そして、この島棚上には、多数の島々が散在し、島々間の海峡の露岩地形には、それぞれの海峡が形成された当時の海水準

が記録されている。海峡は、海水準上昇過程での海流・潮流の浸食作用によって形成され、その後も海峡部には、堆積物が沈積することが少なく、露岩域が広く発達している。したがって、海峡形成以降の海水準変動の記録が、河岸段丘のように残されることになる。

沖縄群島を切る海峡は、それぞれ島棚平坦面を浸食しているもので、いずれも各平坦面の形成時期と同じくして形成されたものである。もっとも深い渡名喜島と座間味島との間の海峡は、-100~-120m 面を切って、その浸食基底は -140m に達している。水深 100m では、幅 12 km を有した海峡が、水深 120 m では、わずか 2 km となり、海峡の水路長 7 km よりも小さくなる。このような地形的特徴は、本海峡は、海水準が -120m から -100m への上昇過程で形成されたものであることを物語っている (大嶋、投稿中)。海水準が -120m にあった時期については、正確なことは判らないが、陸上の山岳氷河の規模や深海底堆積物の古水温変化から、リス氷期に対比される可能性がある。大陸棚外縁に齊一的に発達する -120~-140 m 平坦面は、リス氷期に形成された波食面である可能性がある。したがって、本海峡の形成史としては、海水準が -100m 付近にあったリス〜ウルム間氷期初期に、本海峡は形成され、その後の海水準上昇過程での本海峡の幅と、そこを流れる海流の水理系とは平衡関係に達して、海底洗掘浸食を停止した。その後、主ウルム氷期の海水準低下過程で、最大海峡幅の

図 2. 沖縄群島南部の海底地形、とくに海峡の幅と水深との関係

To 渡名喜島, A 阿嘉島, Z 座間味島, M 前島, K 神山島, 数字は海峡形成の順序

図 3. 海峡の水深と最短幅との関係

1. 朝鮮海峡, 2. 対馬海峡, 3. 隠岐海峡,
4. 宗谷海峡, 5. 大隅海峡, 6. 津軽海峡,
7. 甕海峡

範囲内で、海峡側壁を浸食していった。水深 100m 付近までの傾斜の急な地形は、主ウルム氷期の海水準低下によって形成されたものと推定される。このような関係は、日本列島の大陸棚を浸食する津軽・朝鮮・対馬・大隅などの海峡地形にも斉一的に認められている(図 3)。

したがって、この島棚地形を浸食する海峡形成後の地盤変動は、海水準変動に比較して、無視できるものと考えられる。

次に深い久米島と渡名喜島との間の海峡は、隠岐海峡と同じような形のグラフを示し(図 3)、-80m から -60m への海水準上昇の過程で形成されたものと考えられる。日本列島の海峡では、隠岐海峡だけがこのような例としてあったので、地盤変動の影響を反映したものと考えた(大嶋, 1978)。しかし、同様な例が出て来たので、主ウルム氷期の最低位海水準 -80m で陸化した島棚が、その後の海水準上昇によって沈水し、海峡となったものと考えた方がよいであろう。同じような例として、渡嘉敷島と前島との間の海峡があげられる。

さらに浅い海峡は、-40~-60m 平坦面を浸食する。その海峡は、神山島と沖縄本島および座間味島と渡嘉敷島との間の慶良間海峡である。これらの海峡は、海水準が -50m 以浅になって形成されたもので、宗谷海峡や甕海峡などと形成時期を、ほぼ同じくする。

これらの海峡が形成された低海水準の時期を、わが国周辺の大陸棚や海岸平野の地下から採取された貝殻や泥炭の採取深度と ^{14}C 年代測定値との関係から検討してみる。ある時代の海水準位は、その時代に生成された陸成泥炭層より下方に、貝殻やサンゴ礁よりは上方に位置するという基準によって求められる。図 4 から求められる最低位海水準は、 $-80 \pm 10\text{m}$ で、その年代は $18,000 \pm 1,000$ 年前である。したがって、渡名喜島と座間味島との間の海峡は、 $-80 \pm 10\text{m}$ 程度の海水準低下では陸化しないことになる。久米島と渡名喜島および渡嘉敷島と前島との間の海峡が形成されたのは、海水準が -80m

図 4. 更新世後期以降の海水準変動

に浅に達してからの約 17,000 年前である。また、慶良間海峡や沖縄本島と神山島との間の海峡が形成されたのは、海水準が -50m 以浅に達した約 12,000 年前のことである。

以上のように、主ウルム氷期の最低位海水準において、沖縄本島から久米島までの島棚が、完全には陸地接続することはなかった。ましてや、水深 500m を超える深い海峡によって分断される宮古島と沖縄群島とが、主ウルム氷期の海水準低下によるだけで、陸地接続することはあり得ない。それでは、港川人は、どのようにして沖縄本島へたどり着いたのであろうか。オーストラリア原住民の移動を例として考察してみる。

III. 港川人は海を渡った

ワラス (1859; 徳田, 1941) によるは、マラヤ諸島の動物地理を論じるさいに、この海域の島々には、アジア系の動物相 (トラ・水牛・ブタなど) が典型的に発達するボルネオ島、ジャワ島のような地域に対して、オーストラリア系動物相 (キノボリカンガルー、ゴクラク鳥など) の発達するニューギニアがあることに注目した。この両島の中間には、多少典型的のくずれた動物相が見られる。このくずれは、両地域からの動物の偶然の渡来、または、かつて存在した陸橋上での諸生物の伝播によるものである。陸橋的地形の島々での動物相そのものは、貧弱であるが、両地域から伝播した動物が混り合う結果として、それぞれの島に特有な動物相が形成されている。似た生活様式をもった動物が、一時的に同居するようなことさえもあるが、時間の流れのなかで、生態系内のある種は、他の種に置きかわって栄え、動物相の変化して

いく現象は仮説ではなく事実であり、自然の法則である。このような動物相を区分する地理的境界は、バリ島とロンボック島との間のロンボック海峡に引かれる。このロンボック海峡に見られる典型的な生物分布境界線は、ワラス線と呼ばれている (図 5)。このような生物分布境界線の引かれる海峡地形は、水深 180m 以深に達している。また、セレベス島は、水深 180m 以深の海峡によって、ボルネオ島およびニューギニアから分離されている。したがって、海底地形や堆積物の研究結果から求められたウルム氷期 ($-80 \pm 5\text{m}$) やリス氷期 ($-120 \pm 10\text{m}$) の海水準低下では、セレベス島は、ボルネオ島やニューギニアと陸地接続することは、なかったであろう。セレベス島、ミンダナオ島およびルソン島の形成は、ミンデル氷期以前のことと推定される。

セレベス島には、原始的で独特な哺乳動物が分布している。霊長類としては、もっとも原始的なメガネザル、世界でもっとも不格好なブタといわれるシカイノシン、アジア大陸の水牛の半分の大きさしかない矮小スイギュウなどがいる。動物相からも、この島の形成は古いことがうかがわれる。また、このセレベス島地方に特有なケナガネズミやトゲネズミの仲間が、奄美大島、徳之島および沖縄本島に分布する事は、琉球列島の地史を考える上で興味深いことである。琉球列島固有の動物相も、セレベス島と同じ位に古いことになる。

ワラス線によって、動物分布は明瞭に区分されているのに、われわれ人類の仲間であるオーストラリアやニューギランドの原住民は、約 25,000 年以上も前にこのワラス線を越えて生活圏を広げている (FLINT, 1971)。

ウルム氷期にも、決して陸橋化しない水深 180m 以深の海峡が、アジア大陸とオーストラリア大陸との間にあるために、ワラス線によって区分される生物分布が今なお見られる。仮りに、ウルム氷期の海水準低下が -180m 以深に達して陸橋が形成され、その陸橋をアボリジンがオーストラリア大陸まで歩いて渡ることができたとしたならば、当然、トラ、サル、イノシシ、シカなどのアジア系の哺乳動物も一緒に渡ったはずである。そして、オーストラリア大陸のカンガルーで代表される有袋類動物相は、アジア系の動物によって、その生態的地位を奪われ、滅亡してしまったに違いない。狩猟用に移入されたノウサギの異常な繁殖ぶりからも、その間の事情が推定される。しかし、アジア系の哺乳動物群は、このワラス線 (海峡) を渡海できなかったのに、旧石器時代文化にあったアボリジンは渡海したという事実だけが存在する。アボリジンは、海底を歩いて渡ること

図 5. ワラス線付近の海底地形 (点線部は水深 180m 以浅)

も、幅 100 km 以上の海峡を泳いで渡ることができない。しかし、旧石器時代人は、舟を持っていなかったというのが考古学・人類学における常識である。したがって、アボーリジンは、どのようにして、オーストラリア大陸へ渡ったかは考古学・人類学の謎であるとされている。沖縄本島から発見された港川人についても、全く同様なことがいえる。水深 500 m 以深の海峡をどのようにして渡ったのであろうか。

大嶋 (1978) は、哺乳動物は海峡を渡ることができなかったが、アボーリジンはオーストラリア大陸に達し、1つの文化圏を形成していた事実から、彼等は現在のわれわれと同じ意味での舟は持っていなかったかもしれないが、何等かの渡航手段を持っていたに違いないと考えたい。事実、アボーリジンは持っていたのである。

井尻 (1962) は、その著書の中で「……アボーリジンは、舟 (丸木舟・カヌー) をしなかったことである。かれらの舟というものは、大木の皮をはぎ、それをカシワ餅のカシワの葉とは逆に、縦に二つ折りにし、その前後をぬいあわせ、へりに丸太をゆわえるといった、笹舟のような仮りの舟である。」このような簡単な木の皮舟でも、泳ぐのとは違い、かなりの距離を移動することが可能になったであろう。丸木舟やカヌーが発明されるまで、このような木の皮舟、エスキモーのカヤックのような動物の皮舟、チチカカ湖に今も見られるアシ舟など、石器や土器とは違い、遺物としては残らない材料を用いて作った舟が数多くあったのではなからうか。もし、無ければ、アボーリジンの祖先は、氷期にも決して陸化しなかった海峡を渡って、アジア大陸からオーストラリア大陸にたどり着くことができなかったはずである。全く、同じことが、沖縄本島から発見された港川人の渡来に対しても言えるのではなからうか。

これが事実であるとすれば、日本の第四紀学、考古学および歴史学の分野で信じられている「北海道北見地方に分布する白滝型石器に相当する旧石器が、秋田地方の遺跡からも出土することから、18,000 年前に津軽海峡は陸化していなければならない。津軽海峡が陸化するためには、その当時の海水準は -140 m 以下になければならない。」という通説は否定されることになる。

旧石器時代人は、舟を持っていなかったという証拠のない学説にとらわれているよりも、ワラス線をアジア系の哺乳動物は越えることはできなかったが、アボーリジンの祖先は 25,000 年前にすでに越えていたという事実や、港川人が水深 500 m、幅 100 km 以上の海を 20,000 年前にすでに越えて沖縄本島において、生活していたと

いう事実こそ注目すべきであらう。

地質学者が、旧石器人や旧石器遺跡の分布から、海峡が陸橋であったと主張するのではなく、そのような旧石器人の移動や旧石器文化の伝播に対して障害となる海峡が、海底地形や堆積物の証拠から存在していたことを証明し、考古学者に対して、そのような旧石器文化の伝播のためには、旧石器人は、何等かの渡航手段を持っていなければならないと提言すべきではなからうか。

筆者が、ここで提言したいのは、ワラス線を越えて 25,000 年前に、アジア大陸からオーストラリア大陸へ、アボーリジンの祖先は、何等かの渡海手段によって渡った。しかし、渡海手段を持たないアジア系の哺乳動物 (トラ、ヒョウ、サルなど) やジャワ原人は、オーストラリア大陸へ渡ることができなかった。したがって、縄文人と同じ人類学的形質を持つと考えられる港川人や本州から発見された三ヶ日人や浜北人の祖先は、アボーリジンの祖先と同じように、大陸から何等かの渡海手段を用いて、この日本列島へ渡って来たのであろう。われわれ人類と同じ新人の分布を、哺乳動物の分布同様に考えて陸橋存在の資料として取扱うことは、人類文化の尊厳を否定するものである。国分 (1976) は、港川人は洪積世人ではあっても、新人であったので、弧島化した沖縄への海を越えた移動のあったことを主張している。

VI. ま と め

琉球列島周辺には、島棚が広く発達し、陸上の低位段丘地形は日本列島主部の段丘地形とよく対応する。したがって、これらの地形は、下末吉海進から現在に至る海水準変動によって形成されたものと考えられる。この仮定にもとづいて、沖縄群島の島棚とそれを切る海峡地形から、その停滞海水準を求めると、 -110 ± 10 m、 -80 ± 5 m、 -50 ± 5 m にあったことが読みとれる。

日本列島の大島棚や海岸平野から採取した浅海性の貝殻や泥炭の放射性炭素の年代によると、主ウルム氷期 (17,000~20,000 年前) の海水準は、現海水準下約 80 m にあったことを示している。この海水準変動値は、沖縄群島を切断する海峡の地形的な特徴とよく一致する。主ウルム氷期の海水準低下 -80 m では、沖縄群島と他の陸地との間に、陸橋の形成はあり得ない。2 万年前に沖縄にいた港川人は、東シナ海を舟か筏によって渡って来たものと考えられる。

小論を発表するに当たり、御指導・御教示頂いた峰山 敏、井尻正二、棚井敏雅、魚住 悟、中川久夫の諸先生に心から感謝の意を表する。

引用文献

FLINT, R. F. (1971) *Glacial and Quaternary geology*.
John Wiley & Sons Inc., 829p.

半沢正四郎 (1935) 琉球群島に於けるハブの奇異なる分布と同群島地史との関係. 日本生物地理学会会報, **5**, p. 173—198.

井尻正二 (1962) 文明のなかの未開. 三一書房, 277p.

国分直一 (1976) 環シナ海民族文化考. 慶友社, 390p.

中川久夫 (1969) 奄美群島・徳之島・沖永良部島・与論島・喜界島の地質(2). 東北大地質古生物研報, no. 68, p. 1—17.

中川久夫 (1977) 琉球列島新生代地史の諸問題. 琉球列島の地質学研究, **2**, p. 1—9.

大嶋和雄 (1976) 洪積世末葉以降の海水準変動. 北海道考古学, **12**, p. 9—22.

大嶋和雄 (1978) 北海道周辺の海峡が形成した時期. 北海道考古学, **14**, p. 11—22.

大嶋和雄, 海峡地形に記された海水準変動の記録. 第四紀研究 (投稿中).

徳田御稔 (1941) 日本生物地理. 古今書院, 201p.

徳田御稔 (1969) 生物地理学. 築地書館, 199p.