「日本海沿岸の古地理と古環境」：総合討論¹⁾

司会：高安克己²⁾・遠藤邦彦³⁾・小池裕子⁴⁾

Pleistocene Palaeogeography and Palaeoenvironment of the Coastal Area along the Japan Sea : Discussion¹⁾

Katsumi TAKAYASU²⁾, Kunihiro ENDO³⁾ and Hiroko KOIKE⁴⁾

司会：きょうの総合討論では、初めに世話人代表の赤木氏が話したように、日本海をめぐる古環境の問題を、特に陸橋の問題について各分野で今どこまで研究が進んでいるか、また今後どういう点に留意して進めていくか、建設的な方向が出るような議論にしたい。きょうの話はすべて関連し合っているが、便宜上三つに分けていきたい。第1は陸橋や海況の問題など、海に直接つながる問題である。続いて、周氷河現象、古植生、風成塵、古砂丘などおもに陸上のデータに基づく古環境問題を中心に議論したい。最後に、長鼻類など大型動物化石を中心とした問題や、人類文化の問題などについて議論を進めたい。

第1の問題に入りたい。初めに藤井氏は、日本海にはかなり古い時代から、おそらく第四紀の初めから暖流が流入していたと述べた。大嶋氏は、リス氷期に至る更新世の大部分において、日本列島と大陸は陸橋を通じて(断続的に)接続していたが、その後は陸橋で接続することはなかったと述べた。藤井氏は大場(1983)説を紹介し、その後最終氷期に入って日本海に成立する寒冷な海況は、黄河の淡水で希釈された低塩分水の流入によるものと述べた。これに対し、大嶋氏は大場説に異論を述べた。一方、氷河の発達には、雪の供給源としての日本海に暖流が流入する必要があるいはしないかとの問題がある。これには花粉分析に基づく暖流流入説(安田, 1982)もある。こうした様々に関連した問題について、討論をお願いしたい。

小泉(東京学芸大)：大嶋氏は、先程の大場(1983)の2万年くらい前に塩分濃度が低下した原因が黄河の流入によるという話を否定し、揚子江の下流で実際に塩分濃

度が低下することがあるという例をあげたが、私も黄河は関係ないのではないかと前から思っていた。今、黄河と揚子江の水量を比較すると、流域面積は1:2くらいだが、水量そのものは1:17くらいで揚子江の方がはるかに多い。したがって、黄河が関係ないというのはよいと思う。ただ、先の図をみて、揚子江があれだけ塩分を希釈するならば、日本海に入っていたのは黄河の水ではなく揚子江の水であったという可能性が強いと思う。(離水した)海底を川がそのまま流れて谷を作るような流れではなく、今の対馬海流のように海水と混じわった形で揚子江の水が入った可能性があると思うが、その辺を尋ねたい。

大嶋(地質調査所)：小泉氏が述べたことを、私はデータをみつけるまでなかなか信用できなかった。たしかに現在、渇水期では日本海に流れ込む海水の塩分濃度は34‰で、大場(1983)の通りのデータだと思う。ところが雨期には、揚子江の水舌が対馬海峡にまで到達している。仮に、水面が80m下がったとすると、この陸水は当然もっと奥まで入ってくる。さらに、最近韓国の動力資源研究所が出した海底地質図(1982年版, 25万分の1)には、沿岸部が出ており、このような複雑な地形は、やはり鳴門海峡にあるような海釜地形とみるのが素直な考え方だと思う。

司会：午前の発表での質疑で、町田氏(都立大)は今の問題に関して氷期においては必ずしも黄河あるいは揚子江の方から日本海に水が流れ込まなくてもよいという意見を述べた。たとえば、揚子江から出てくる希釈された海水が、海水準がかなり低下した時に入り込み得たかどうか。

1) 1989年度日本第四紀学会大会の総合討論を編集。

2) 島根大学理学部地質学教室 Department of Geology, Faculty of Science Shimane University.

3) 日本大学文理学部応用地学教室 Department of Earth Sciences, Nihon University.

4) 埼玉大学教養部生物学教室 Department of Biology, College of Liberal Arts, Saitama University.

大嶋：氷期には、大陸は乾燥化していたので、レスが多くなり、黄河の流量は減ったのだと思う。しかし、揚子江の上流域は温帯湿潤雨林が発達し、雨量はそれほど変わらないと思う。そうなると、黄河の影響力は減って、揚子江の影響力はさらに大きくなると思う。

それから、大場氏は2点の採泥試料で日本海を代表させたが、その2本のコアサンプルは日本海を時間空間的にどれだけ代表するのかという検討が必要だと思う。私は最終氷期の海面が-80 mであると実際の海底地形をあげて発言している。ところが、この前の学会では-140 mというデータが主張されるのが、いつのまにか-100 mに変わってきた。なぜ-100 mに変わったのか。-100 mの根拠は、どこ海底地形で認められるのか調査が必要だ。

司会：蒸発量が減少すれば、おそらく日本海に周囲から流れ込む淡水によって十分に希釈されたという考えがあったと思うが、その点はどうか。

大嶋：その件に関しては、-80 mでは海峡の幅はせいぜい2割程度しか変化しない。したがって、私は十分に暖流は流入できると考える。

1981年の富山の学会の時、1点だけ石狩湾で-85 mに達する谷跡がみつかり、そこに埋没谷があるから-85 m以下に下がったであろうというデータを佐藤任弘氏に出していただいた。その3年後に、そこへ行って調査したところ、その谷は3万年オーバーの泥炭層によって埋めたてられており、3万年より古い谷跡であることが証明された。

上杉（都留文科大）：戦後、氷河性海面変動が主張された頃は、第四紀の初めは地殻変動が激しくてそれ以降は少ないと考えられて、氷河性海面変動だけで何でも説明しようとした。その後、最終氷期というのは非常に変動量の大きい時代だと思われるようになったが、陸橋問題の話はいつも氷河性海面変動による浸食作用と堆積作用で説明しようとする。

最終氷期のすごい上げ底化については、貝塚氏が以前お話になっていたと思うが、太平洋側では下末吉海進の時には海が入れたが、縄文海進ではもう海が入る余地はあまりないという地域が沢山ある。

地殻変動の質的な面でも、秋田沖（日本海側）に新しいプレート境界を考えるような議論が起こっていて、日本海のテクトニクスについては、たとえば、リス氷期の時は朝鮮半島と山陰・北九州間は陸橋というより、大陸みたいに太く繋がっている。ところが大嶋氏の図では、対馬海峡に瀬戸内方向か少し斜交するような高いところ、低いところが沢山描かれて、潮流で浸食されてでき

たと説明している。細かい外形や二次的な浸食地形としてはそれでよいのだろうが、ネオテクトニクスをやっている人がいたら、なぜ東北東-西南西の地形配列ができたのか、まず考えるだろう。テクトニクスを絡ませないで話を進めると、大変危険なことになる。特に、対馬のあたりについては浅発地震がどういうタイプになっているのか、そういう議論もしておく必要があると思う。

藤井氏にお聞きしたいが、日本海岸で下末吉海進の時には平野ではなかったが、縄文海進の時には平野であったという所はありますか。

藤井（富山大）：質問のような所は、日本海で知られていない。下末吉海進の堆積物は海岸段丘となっていることが多い。両海の地域はほとんどが重複している（貝塚・成瀬, 1977; 太田・米倉, 1987）。もっと精度の高い古地図図がかけられるようになると、変わるかも知れない。

八島（五管水路部）：海域における地殻変動について、私は北海道・東北日本の大陸棚の外縁水深を詳細に調べたことがある。日本周辺の大陸棚の外縁水深は140 m前後が標準だが、東北日本太平洋岸では北半島沖の水深100 m前後から三陸沖の水深180 m前後と地域により変化がみられ、これは地殻変動を反映しているためだと思われる。

この外縁水深の変化様式には特徴があり、東北日本太平洋岸では約100 km前後のかなり規則的な間隔で水深が波状に変化している。そして常磐北部の海岸には海岸段丘が広く発達しているが、中川久夫氏のいう下末吉相当面の高度変化と外縁水深の変化様式はおおむね一致している。一方、東北日本日本海岸の変化のオーダーは太平洋岸のその数分の1といった短いものになっている。

問題の海峡部について、津軽海峡西口では青函トンネルの建設に際し、水路部はきわめて精密な海底調査を行った。この海域の大陸棚上には7段の海底段丘が識別され、竜飛側（本州）と吉岡側（北海道）の段丘の対比がなされ、各段の水深は両側でおおむね同値を示している。これは海底段丘形成以後に大陸棚は差別的な、著しい変動を受けていないことを示している。津軽海峡西口では最後の陸橋が問題となる最終氷期以降のような新しい時代では地殻変動はあまり問題にはならないように思われるのだが。

司会：先に、レスあるいは風成塵に関して、井上氏に尋ねたい。日本海の海底コアの中で、ATは大体どこでも4 mくらいの深さにくる。Aso-4は大体8 mくらいの深さとする、AT後の堆積速度は1,000年に20 cm

となり、Aso-4～AT間の1,000年に10cm弱の倍になる。表層は圧密されていないので、割引くにしてもこれはかなり大きな数字ではないか。そうなら、海底堆積物に風成塵がかなり寄与しているのではないか。

井上 (岩手大): 日本海海底堆積物に広域風成塵がどの程度影響を及ぼしているかについて、溝田・松久(1984)の東大海洋研の白鳳丸によって隠岐堆で採集されたピストン・コア(KH 79-3, C-3)には、深さ約70, 230, 320, 850 cmの所にそれぞれ広域テラフのU-Ok, AT, Ym, Aso-4が存在している(町田・新井, 1988)。このピストン・コアから得られた代表的な4層準(深さ18～20, 126～128, 186～188, 356～358 cm)は石英含量が炭酸塩や水溶性塩類を除いた乾物当たり3.8～8.6%で、石英の粒径分布によれば1～20 μm 画分に富んでいる。そして、1～10 μm の画分の石英の酸素同位体比は+14.5～+15.0‰で、非常に狭い範囲におさまる。このことは、これらが同一の起源を持つことを示唆し、広域風成塵中の微細石英のそれに近似している。

ピストン・コア中のテフラの層準と広域風成塵の堆積速度の関係だが、海底堆積物のすべてが広域風成塵起源と仮定すると、確かにAso-4～ATの間は約13 cm/1,000年、AT降灰後約10 cm/1,000年という堆積速度が得られる。この値は、われわれが陸上で得た最終氷期における広域風成塵の堆積速度の約5～10倍になる。

この理由としては、まず第1に日本海海底堆積物中には細粒質の生物遺骸が含まれているという点である。たとえば浅海底棲種、淡水棲種および絶滅種の珪藻遺骸が海退期に海底地すべりや混濁流によって外部からもたらされる可能性がある。したがって、日本海海底堆積物中への広域風成塵の堆積速度は10～13 cm/1,000年よりも小さいと考えられる。日本に降下した広域風成塵の石英含量を平均約20%とすると、本コア試料中への広域風成塵の寄与率は約20～45%と見積もられる(溝田・松久, 1984)。次に、われわれが試算した陸上における広域風成塵の堆積速度は、堆積後雨水などによる流亡が起こり、実際よりも小さく見積もられるという点である。したがって、われわれの試算した堆積速度は、雨水などによる流亡量を差し引いた正味の広域風成塵の堆積速度と判断していきたい。

なお、南西諸島周辺では広域風成塵の堆積速度(未発表)は、日本海沿岸より少し大きい値になり、最終氷期の海面低下期に陸化した東シナ海海底堆積物起源の風成塵が加わるためと考えられる。われわれが試算した最終氷期における広域風成塵の堆積速度を約1.4～2.3

cm/1,000年を用いると、南西諸島における第四紀琉球石灰岩上のダスト量は約6万年間に約80～140 cmの厚さになり、この地域の石灰岩上の赤黄色土の厚さに近似する。

司会: 井上氏にもう一つ、古砂丘・風成塵・古土壌の関連を伺いたい。(氷期の間)風成塵はずっと活発にきているが、古砂丘が形成される時期にもそれは同じなのか、あるいは古砂丘の時期にはもっと活発化してはいないか。

井上: 古砂丘砂層は少量だが広域風成塵を含んでおり、輸送速度に違いはあるが、広域風成塵は絶えず降下している。砂丘砂層が形成されるか、広域風成塵からなる古土壌層を形成するかは、風で運搬される砂と風成塵の量比で決定される。前者が多ければ、風成砂層となるし、後者が多ければ風成塵(レス)層となる。

次に、風成砂層と古土壌層の形成時期の関係だが、風成砂層は海退が始まる初期、あるいは海進の後期に近く海岸から多量の砂が比較的短時間に運搬されることによって形成されたと考えられる。一方、レス層は海退の後期から海進の初期にかけて、海岸線が遠方にある時、すなわち砂の運搬が少ない時、広域風成塵の堆積がかなり長期間にかけて進んだと考えられる。

いずれにせよ、最終氷期には中国大陸内陸部で乾燥化が進んだと思われ、間氷期や亜氷期の温暖な時期に氷河によって運ばれたワジ堆積物が、氷期に乾燥し、これが風成塵の供給源となったものと考えられる。すでに述べたように、海面低下期にはこの他陸化した海底堆積物起源(かなり近くであるが)の風成塵が付加されることになる。古砂丘層中の古土壌の粒径組成がしばしばバイモダルとなるのは、遠方からのダストと近隣からのダストが混じっているためだと考えられる。

松岡 (長崎大): 朝鮮半島では完新世の海水準変動に関して二つの意見があるようだ。一つはPARK and BLOOM (1984)氏らによって出された変動曲線で、これは朝鮮半島の西側ではいわゆる縄文海進を示すような堆積物が分布せず、その時の海水準が現在よりも低い所にあり、現在が一番高海水準期にあたるという考え方である。もう一つはJo (1985)氏の考え方、これは東海岸の方だが、5mくらいの海水準上昇があるということだ。対馬の海岸地形をみていくと、今のところ完新世の高海水準期を示すような堆積物が見当たらないようである。一方、九州では有明海や八代海を中心にして、有明団研が20～30年前に調査をした。そこでは完新世に確か5m前後に高海水準の記録がある。だから、6,000年間の中で、一方では5mの高水準の記録があり、一

方ではない。だから、先程上杉氏が述べたようなネオテクトニクスでいくつかのブロックで動いているとすれば、それがどんなオーダーでどのように動いているのか考えないことには、今のような話は整理できないのではないか。

大嶋：私の論文をみていただくとおわかりのように、必ず地質学的背景という項目で、海水準変動の方が地殻変動よりも大きい時は私の説が成り立つということを前提として書いている。そういう意味で、地殻変動が大きいとわかった時、私の 80 m 説には固執しません。

司会：話題の重点を古環境の方に移して行きたい。小野氏が報告した氷河・周氷河の問題や、寒冷な時期の問題、大西氏が報告した植生変遷の問題など、できれば陸橋問題と関連させて議論してほしい。

森脇（鹿児島大）：最終氷期の日本列島の氷河形成と日本海への暖流流入の関係について問題を提起する。この時期の 2 回の大きな氷河拡大に関して、最終氷期最寒冷期（約 2 万年前）よりも 5 万年前頃の方が氷河が拡大していたという理由は、後者の時代には対馬海峡を通じて対馬暖流が日本海へ流入していたからだという興味深い見解を小野氏などが言われている。しかし、この時期の暖流流入には、次のような点で若干の疑問がある。一つはこれまで言われている大場氏の日本海海底での有孔虫の研究からのもので、この時期に暖流流入の証拠は認められていない。

もう一つは海面変化からの問題である。大場氏たちの研究によると、後氷期の海面上昇にともなう対馬暖流の日本海への流入は大体 8,000～9,000 年前くらいとなっている。当時の海面は現海面下 20～30 m くらいだから、対馬海峡の水深は最大 100 m ほどはあったと推定される。すなわち、後氷期には対馬海峡の水深が 100 m ほどになってから、ようやく対馬暖流が日本海に流入したことになる。ところが、5 万年前頃対馬海峡の水深は海面変化研究の方から言えば、これよりかなり浅かったと考えられるにもかかわらず暖流が流入したとするのは、この後氷期の例から考えると若干問題があるのではないかと思う。

小野（北海道大）：今の質問だが、対馬暖流については私も 1982 年当時はそのように暖流そのものが入っていたのだと考えていたが、その後深海底コアのデータが出てくると、暖流が入っていないという可能性が強くなった。一つには相対的な問題であろうと思っている。つまり 2 万年前後に比べれば、それ以前は南からの影響が相対的に大きかったのであると考えているのだが、もう一つの問題は氷河が一番拡大した時期である。

1982 年の論文では一番拡大した時期が 4～6 万年くらいと考えていたのだが、その後のそのモレーンの堆積物とテフラとの関係、テフラ年代が出てきて、これが 5～6 万年より前、あるいは 10 万年くらい前のさらに古い時期になるかもしれないという状況になり、そうすると、大場氏らの出されたものと矛盾しないのかもしれないと思っている。いずれにしても、2 万年前後の日本海が非常に閉鎖的になった状況と、その 5～6 万年くらいの状況というのは明らかに違うだろうと考えていて、そこで本来の黒潮的な暖流がどれだけの役割を演じたかという議論が詰められていないというのが現状ではないかと思う。

司会：5～6 万年前の多雪の問題に関して、暖流はやはり入っていないとまずいのか、あるいは揚子江あたりから希釈されて入ってくるのでよいのか、また、南からの流入がなく、河川水が来るという状態では雪を降らせることは難しいのか。

小野：降雪量の多い少ないというのは、基本的にはシベリアからの気団の温度（気温）と、海面の水温の差になるわけです。だから、少しでも暖かい水が入れば、それだけ雪を降らす効率がよいというだけの話で、たとえばまったく暖流が入らなかったとしても、温度差が 5 万年、6 万年間の時期の方が大きければ、基本的には雪がよけい降る。それから、特に後半の時期には、海水の問題がある。きょうは議論する時間がなかったが、これは大場氏らの海底コアの結果を重視すると、2 万年前後は日本海が完全に閉鎖的な環境になって、しかも還元的な環境になり、鉛直的な混合がほとんどないという。そういう状況は今のオホーツク海の状況と非常に似ている。オホーツク海になぜあれだけの流水ができるかというと、塩分濃度の高い海水の上に、主としてアムール川起源の淡水層が上についている。その淡水層の部分だけが凍るから、早く海水ができるという説明がなされている。2 万年前後の日本海では、それに近い状況が起きたのではないかと想像される。そうすると、現在の冬の日本海の水温をそのまま機械的に 7℃ に低下させると、表層部分だけが氷になる可能性があるのではないか。それが最終氷期の一番寒冷化した時期の降雪量を減らしたのではないかという可能性を今考えている。

藤井：感覚的で申し訳ないが、1 月から 2 月の雪が降っている時に海岸に出ると、“もうもう”と水が蒸発していることがある。気温は 2℃ か 3℃ で、海水温が 10℃～12℃ くらいだろうと思う。今、小野氏が述べたように、氷がずっと張ってくると、それだけ表面の蒸発量が少なくなってくるし、そのように考えたらやはりかなり

暖かい水が入ってくるということは雪にとって必要ではないかと思う。

司会：この問題は古植生の立場からも議論が可能と思うが。

那須（大阪自然史博）：私の意見を述べる前に質問したい。先程大嶋氏が示した揚子江の河口の図は大変興味深いし、おもしろかったが、雨季と乾季の図を氷期に移してみた場合、氷期の冬はどうであったのだろうか。どうということかという、隔雪期と降雨期が重なって増水している時は、あの図は確かにその通りおもしろく映るのだが、氷期の冬に水量が減った時にその影響は日本海またはその入口である朝鮮海峡・対馬海峡あたりに、どのような格好で表われてくるのか、それをどう予測するのかを少し伺いたい。

大嶋：私は海流の専門家ではないので、この公表された事実を皆さんに提供するので、それぞれの分野で料理してほしい。

那須：先程の要旨集5ページの図を使つての、一致、不一致の問題に関連して植生からみた一つの意見を述べたい。18, 19ページに大西氏が花粉ダイアグラムを載せている。18ページの図3をみると真中から下、具体的にYg, Ymuが大西氏の前ページの表1にどのように入るのかわからないが、少なくとも植物の生きざまから言えば、この図3の右端にある *Lagerstroemia*（サルズベリ属）は暖温帯中南部の植物である。その右にある *Buxus*（ツゲ属）は暖温帯の植物である。他に一緒に産出するのは、冷温帯のものも一方でたくさんあり、*Cyclobalanopsis*（カシの仲間）といった暖温帯のものと、とにかく混在して産する。古い時代のものでは生態的にずれて、現在とイコールではないことを計算に入れてわれわれは考えるが、さらに図5ではやはり *Buxus* が残存して冷温帯要素のスギ、コウヤマキといったものが一緒に多産する。こういう状況は、大西氏の表1に従えば、先程議論になっていた5万年前後の所にある口細見泥炭層の層準でみられるわけである。このように、5万年前後の所では2万年前後よりも植生的には暖かいと言える。たとえば野尻湖でいえば、2万年前後の時は完全に亜寒帯要素のみになるのに対して、5万年前後では亜寒帯要素が圧倒的に多いが、冷温帯要素がわずかに入るというように、花粉化石群集に違いがみられる。植生から言えば、5万年前後よりも2万年前後の方が寒いとしか理解できない。ただ暖温帯要素がわずかに残っているということの条件を考えると、むしろ5万年とか6万年前後の時、夏涼しくて冬暖かいという状況があくまでも相対的にだが、考えられないだろうか。むしろ、植物

の方からはそう考えた方が素直であろう。2万年前に比べて、6万年前後の方が夏は涼しいが冬は依然と暖かさを維持しているという状況の違いがここに山岳氷河の拡大となって表われてきているのではないかと思う。

司会：氷河の方はそういうことでもよいのかどうか、よいということだが、古植生についてさらに。

藤井：植生の方に、氷期には乾燥化しているかどうか、そのような証拠はあるか伺いたい。

那須：氷期の間、少なくとも西南日本について言えば、確実に乾燥化していると思う。というのは、現在のブナ林は降水量が2,000 mmを超えて、しかも水が停滞しないという条件の所できれいな森林を作る。現在、西南日本にまでブナ林が分布している。しかし、それを気温の低下通りに下げていくと、当然ブナ林があつてしかるべき所はほとんどがシラカバ、ナラと、八ヶ岳周辺に残存しているようなごく一部のトウヒ属などの針葉樹である。そのトウヒ属などの針葉樹を亜高山帯最下部のものとする位置づけが大分なされてきたが、逆に冷温帯の針葉樹が冷温帯と亜寒帯との隙間に逃げ込んで生き延びていると、現在では理解した方が素直だと思う。そうすると、西南日本の最終氷期における冷温帯林域は、冷温帯針葉樹と降水量が少なくとも生きられるシラカバ、ナラといったものからなる疎林的混淆林だったのではないかというデータしか出てこない。そういうことからみて、まず降水量が現在と比べて少なかったと言ってもよいのではないか。

司会：それでは第3の話題に移りたい。最終氷期に陸橋が形成されたかどうかという問題は、日本列島に生息していた絶滅動物を含めたいろいろな動物相が、どのような経路で渡ってきたのか、また人類文化がどのような環境を舞台にして、どのような生活を送ったのかという議論に関係する。現在までに発見された化石が、それぞれどのような背景をもってそこにたどりついたのか、全体的な視野の中で動物相を中心にコメントをいただきたい。

井関（中部大）：島根半島や鳥取の海岸から隠岐諸島にいたる間は、水深100 m 足らずの陸棚がつづくが、この部分にまったくナウマンゾウあるいはその他の長鼻類の化石がないとなると、ナウマンゾウは、冗談だが、海生動物かという気さえする。言い換えると、-100 m ないし-140 m あたりの旧海岸線より沖側にのみ化石があるということである。そのナウマンゾウ等の年代は2万年ないしは3万年代前であり、明らかに最終氷期である。したがって、当時ナウマンゾウが流れてくる（注：日本海北部の定着水に迷い出たナウマンゾウが、流水化にともなって流れ出し、遺骸が漂着したと憶測する）

海面は、-100 m より低かったのではないと思う。一昨日、林 正久氏が出雲平野の報告をした時に、私の1956年の文献を紹介して下さったが、それは非常に大胆な作業で出雲平野の沖積層基底礫層を求め、海方へ延長すると、だいたい-110 m くらいの海底面に接続するというものだが、その海底面は、今言った隠岐半島と称される陸棚面にあたる。このように考えると、最終氷期の最盛時頃には、朝鮮半島との陸橋問題は後にしても、隠岐諸島とは陸続きであり、その海岸線から沖合一带に、ナウマンゾウ等が漂着したものと理解される。それとの関連でもう一つ述べると、北九州の遠賀川とか那珂川の最下流部において多数の試錐資料を集め、沖積層下底面の地形を検討したところ、同層の下底がきわめて浅いことがわかった。ということは、それらの河川の最終氷期の低位海面期における河口位置がかなり沖の方にあったことを示唆している。現に要旨集23ページの稲田孝司氏の図をみても、100 m 等深線は北九州からかなり離れている。当時の海岸線を-100 m にするか-140 m にするかということで、一時、大嶋氏と意見を異にしたことがあったが、かなり沖合にその旧河口位置を考えなければならぬということは今も変わらない。こうした当時の陸域および海岸線の位置の状況が、どうもナウマンゾウの遺骸の分布を規定しているような気がする。

大嶋: 地質調査所では隠岐と本州との間の海底地質図を発表している。その時の調査で、隠岐島と本州の間には現世堆積物は分布していない。ほとんど削剥地形に近いような形である。ただ今井関氏が述べたように、隠岐の島と本州とはウルム氷期にはつながっていたであろうということは、私も同じ考えで、両者は80 m の海面低下で十分つながるため、隠岐半島が陸地になることはかまわないと思う。その平野の外縁というか、その平坦面の外縁にあたるような現在の海岸域というのは、そういったような平坦面を残しているぐらい非常に削剥されているので、その削剥された時の土石流と一緒に外縁域に堆積するということは十分考えられることではないかと思う。それからもう一つ気になるのは、白熊が江戸時代に流水に乗って新潟までたどりついたとか、トナカイが新潟の浜に打ち上げられたとかいう記録がある。江戸時代に、そういう記録があるということは、それより寒かった時期もっとそういうことがあってよいのではないかと思うので、そこら辺りは検討する必要があるのではないか。

司会: どういう動物群が住んでいて、その中にたとえばマンモスがいる可能性があるのかについて河村さんお願いします。

河村 (愛知教育大): 私は、最終氷期の本州にはマンモス (*Mammuthus primigenius*) は生息していなかったのではないかと考えている。そのことは、本州・四国・九州の最終氷期の堆積物で陸上に露出しているものからは、確かなマンモスの化石がみつからないということから推定される。最終氷期の本州西部の哺乳動物相は、北方系の要素や絶滅種をいくらかは含んでいるが、基本的には現在の動物相に近い固有度の高い動物相であったと考えられる。また朝鮮半島の動物相とそれとは、いろいろな点で大きく異なっており、本州と朝鮮半島が最終氷期に地続きであったとは考えにくいと思う。

さて、先程の大嶋氏の意見にコメントをつけると、もちろん流水に乗って流れてくるという可能性はあると思うが、その乗ってきた動物がその場所に棲みついて、そこで繁殖するかどうかということは、別に考えなくてはならない問題だと思う。また、たとえ棲みついたとしても、そのことによって動物相が大きく変化するかどうかは、さらに検討する必要があると思う。山陰沖や隠岐の問題についてコメントすると、現在の隠岐の哺乳動物相は非常に貧弱なもので、ほとんど小哺乳類しかいないのだが、その中にスミスネズミというネズミがいて、それは本州のものと同種である。私は、このネズミが後期更新世の本州で種分化したと考えている。もし隠岐が中期更新世以前から本州と分離していたとすれば、このネズミは隠岐にはいないはずだが、最終氷期に地続きであれば、そこに渡って行って棲みつくということは十分に考えられる。

司会: その辺に関して、他にご意見お持ちの方いらっしゃいませんか。それでは最後に、人類遺跡の方の問題が出てきました。最近、西南日本からもAT降下前後から遺跡が次々と発見されている。大陸側の石器文化に関する情報がまだ少なく、大陸との関係を議論するのはまだ難しいと思うが、当時の人類文化についてコメントをお願いしたい。

松橋 (大阪西野田工高): 陸橋の問題とは直接のかかわりはないと思うが、考古学的な証拠から言えば、AT降下直後の石器において、特に九州地方で韓国とでかなり広範囲に類似したものが分布しているということが明らかになった。韓国では、先程稲田氏から紹介があったスヤンゲ遺跡出土の石器と同型のものが九州一円および中国山地西部の冠遺跡回りまで分布している。それから、ATの降下直後に瀬戸内のサヌカイトを用いた石器技術が九州に広範囲に入り、その入り方が大陸から文化がミックスした形で入っているのではないかという証拠がありつつある。陸橋があるか、なかったかは別にして、

たぶん3万年以降であれば、人類は何らかの渡航手段で少なくとも視野に収められる島であれば当然渡ったであろう。

司会：最後に、亀井先生にまとめていただきたい。

亀井（信州大）：きょうのシンポジウムは大変おもしろい話を伺い、参考になった。陸橋問題について、ゾウなどの哺乳動物化石を扱っている立場からすると、動物が大陸から島に渡るということについては必ずしも陸橋を必要としないというのが、最近の大体の傾向であろう。たとえば、アメリカのシンプソンは「シープスティックセオリー」という説を提唱し、これは競馬で馬券を買って大穴を当てるということで、私馬券を買ったことがないのでよくわからないが、結局少数なものが有利に働くという考え方です。現生のデータをみるとゾウもシカと同様に、非常に遠くまで泳ぎ、そういう泳ぐ動物が哺乳動物の移動の手段になっていると考えられている。小型の動物でも流木などに乗って渡ってくる可能性があると思う。人間は旧石器時代でも船を使って渡ることができ

たのではないかと思う。きょうのシンポジウムは海況環境の変遷について多角的に、また実証的に議論され、発表者の方、また御討論いただいた方に厚く御礼申し上げます。

司会：最後にこのシンポジウムの世話人である赤木氏からも一言お願いしたい。

赤木：長時間にわたり、熱心な討論をいただき、大変有意義であったと思う。亀井会長の記念講演の中で、日本海からマンモスの歯が出たというような事実は今後の問題として、きょうが出发点だというような趣旨の話があったが、第四紀研究が今日までのデータを積み上げ、今後はさらに各分野の研究者が相互に関連し、共同して研究し、討論を深めることによって、第四紀の自然環境がいっそう明らかになると思う。このシンポジウムをつたないながらも準備して開催してよかったと思う。発表者、討論に加わっていただいた方々に厚くお礼申し上げます。