

黒部川扇状地入善沖の海底林

海底林の発見とその調査

1980年5月、北陸ダイビングクラブの人々により、黒部川扇状地の入善町吉原沖600m、水深40mの海底で木材が見つけられ、次いで周辺の水深22～40mの海底谷の崖沿いに木が幾本も立っているのが発見された。それらは切り株のように、根元近くの高さ30cmほどの樹幹で、立木の姿のまま海底に生えていた。不思議に思った同クラブの堀越勇会長と下田喬士さんは、海底から樹根と泥炭を採取し、私の研究室に訪ねてこられたのである。

だいたい世界の沈水林は海岸沿いに分布し、中国、北アメリカ、ヨーロッパには、台風などのため潟や砂丘などの地形が変化し、林が沈水したものが多くみられる。イングランド北部海岸には約8,000年前の沈水林があるが、これは、最終氷期の氷河が融解した後、それまで氷河に被われていた土地が約20mほど隆起し、現在の姿になったと考えられている。日本の沈水林では、魚津の埋没林や芦ノ湖の逆さ杉がよく知られている。魚津埋没林の成因は地盤沈下によるとされているが、この点については、後に詳しく述べる。芦ノ湖の逆

さ杉は陸域にあるが、こうした陸域の沈水林は、川や谷が堰止められて湖沼が生成し、それに伴って形成される。大正池の沈水林も川が堰止められて出現したものである。

このように従来の知見では、水深が40mもある大陸棚の海底からは、沈水林の存在はまだ知られていなかったのである。これまで大陸棚の沈水林については、1913年にC.Reidが、世界の大漁場の一つである北海のドッカーバンク(水深約40～50m)で、漁船のトロール網にひっかかった樹根を収集したものが唯一の例であった。

このときには、樹根だけでなく獣骨も引揚げられているが、C.Reidはそれらを研究して、これらの動・植物は現在よりもっと北に分布していること、当時は寒冷で北方の動物が南に移動していたと述べている。その後、北海石油の採掘のため、ドッカーバンクは詳細に調査されたが樹根は発見されず、C.Reidの研究した樹根は、流木なのか、大陸棚の立木の残存物であるかは不明のままに、獣骨とともにいまも大英博物館に保存されている。

約2万年前頃の最終氷期の最寒冷期には、海水準は約100mほど低下しており、大陸棚の広汎な部分が陸地となっていた。従って、その広い陸地には当然、森林や草原がひろがっていたはずであるが、それらの植生は、その後の海水準の上昇の過程で、波浪の営力によりすべて洗い流されてしまい、その証拠をどこにも見ることができなかった。ところが、その大陸棚に自生していた植生の証拠が、入善沖の水深40mの海底で、世界で始めて発見されたのである。

事態の重要性を直感した私は、直ちに文部省に科学研究費を申請した。こうして1980年から1982年の3カ年にわたり、多くの研究者の協力を得て海底林の調査がおこなわれることとなり、その大要が明らかとなった(注1)。

海底林の分布と産状

海底林は、入善町吉原沖600m～1,000m、水深20～40m、海岸距離にして約3kmにわたって分布し、特に吉原沖の海底谷の谷頭や崖近

くに多く発見されている(図7・1)。

木の大きさは、樹高が90cmのものが最高で、多くのものは、30～40cmのところでは折れている。折れたところの樹幹の直径は15～30cmのものが多く、太いもので56cmであった。樹令は、19年～33年のものが多かった。

海底林の産状をみると、海水中にでている部分は、多かれ少なかれ二枚貝のフナクイムシに食べられてアバタ状で、水を含んで膨潤しており、手で容易にもぎとることができた。しかし、倒木や根の部分で土中に埋もれている部分は、爪をたてることができない程度の堅さに保存されていた。

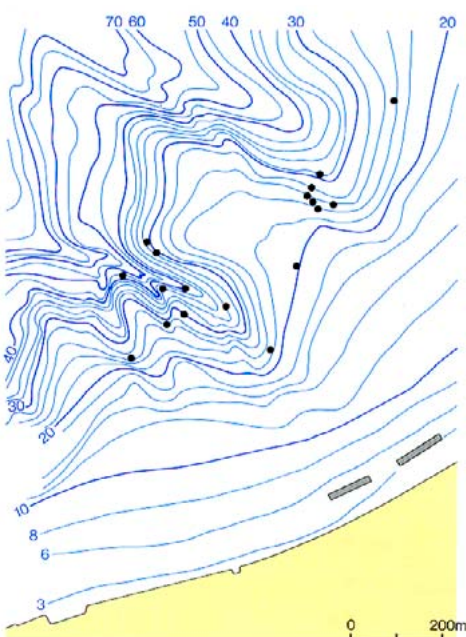
樹根は、いつも30～50cmの厚い礫を含んだ泥層の上にあった。泥層は必ずしも泥だけでなく、しばしば泥炭を伴い、一部では砂丘砂を伴う場合もあった。泥層の中に分布しているので、ヒゲネなど細根はよく保存されていた。礫は、拳大から人の頭ぐらいの大きさの扇状地に堆積する円礫であった(注2)。樹根の下のは、浸食されて棚状になっているものがみられ、その陰が魚の休み場になっていた。海底林の樹種

樹種は、ハンノキ、ヤナギ、ヤマグワ、アオハダ、カエデ、コナラ、ヤブツバキ、ガマズミなどで、深度による樹種の違いはほとんどなかった。91本のうちハンノキとヤナギで86%をしめており、後述する魚津の埋没林がスギを主とする針葉樹から構成されているのに対して、この海底林は、ハンノキを主とする落葉広葉樹林で、針葉樹は遂に一本も発見されなかった。

海底林の年代と水深

放射性炭素による海底林の年代測定は、学習院大学(GaK)で8試料、金沢大学(KL)で12試料、名古屋大学(NUTA)で12試料、総計32試料についておこなった。測定試料は1試料のみがヤナギで、他はすべてハンノキである。いずれも水辺に生育するもので、これらの樹木は、扇状地の末端で泥炭が形成されるような環境下で生育したものと推定される。従って年代測定をおこなった立木は、いずれ

図7・1—入善沖の海底地形と海底林の分布



注 1= 藤井昭二・奈須紀幸編「海底林—黒部川扇状地入善沖海底林の発見を中心として—」, 東京大学出版会, 1988. にまとめられている
 注 2 = 松井ら (1977) は, 現在の黒部川扇状地の扇端にある杉沢の土壌調査をおこない, 杉沢の中の低地, 高

地, 中間の 3 ヲ所の土壌断面を調べ (図 7・3), 地下水位が高く, 根は横に広く張るので樹体の支持力は弱く, 樹高 8~10m で倒伏する傾向が強いとしている.
 [松井栄光・清水満・安田洋「気象・土壌杉沢の沢スギ」, 入善町教育委員会, 1977] による

も汀線付近に生育していたものと考えられる。図 7・2 が, 各大学における年代測定の結果で, この図には, 各試料の年代と水深との関係も示してある。最も古い年代値は, 水深 40 m の最も深い地点から採取されたもので, $10,150 \pm 230$ 年 B.P. (GaK) であった。また一番新しい年代値は, 水深 22m の最も浅い地点から採取されたもので, $7,570 \pm 170$ 年 B.P. (NUTA) であった。その他の値は, すべてこの中間を示し, 深度に応じて深いものは古く, 浅いものは新しいことが明らかになった。いま仮りに, 年代測定試料の採取された水深が, その年代当時の海面にごく近いと仮定すれば, 各研究機関の測定結果から描かれた図 7・2 の各グラフは, 約 1 万年前~7,500 年前の海面上昇曲線に近似する。各研究機関の測定結果から算出される年間の海面上昇の速度は, 金沢大学の方法で 17.0mm / 年, 学習院大学の方法で 18.1mm / 年, 名古屋大学の方法で 18.3mm / 年の値が得られる。わかりやすく言うと, この時代には 100 年間で約 2 m 弱にも及ぶというものすごいスピードで, 海面が上昇していたのである。海底林は, なぜ 1 万年間も海水中に存在することができたのか。

ところで海底林は, さきに述べたように, 水中にでた樹根はブヨブヨの状態である。こうした姿のままでは, とうてい 1 万年間も海水中に存在し得たとは思われない。

《フナクイムシによる食害》

最近わが国でも水中考古学の研究が盛んになり, NHK では, 1983 年には「韓国新安沖, 謎の沈没船」を, 1985 年には「幕府軍艦開揚丸」を放映し, 引揚げられた沈没船の様相を紹介している。また茂在寅雄氏は, 元寇の遺跡を伊万里湾で引揚げている。それらを見たり, 問い合わせしたりした結果では, 水中に木部があった例はなく, 木部が保存されていたのは泥に埋もれている場合だけである。さらにコロンビア大学の R.W. フェアブリッジ教授に海底林について問い合わせたところ, 高緯度の北の海底では木造船の船体は保存されるが,

中~低緯度の南の海底では木造船の木部で水中に露出している部分は, フナクイムシに食べられてすぐに無くなってしまうということであった。《海底林付近での地下水の湧出》ただし淡水中にあっては, フナクイムシやキクイムシがいないので, 材は水中にあって保存される。その例が, 箱根の芦ノ湖にある「逆さ杉」である。逆さ杉は, 芦ノ湖形成時にその一部が水没し, 大部分は, その後の地震に伴う地すべりなどで, 芦ノ湖に沈水したと考えられているが, 水中での保存は概して良好のようである。

厚い礫層からなる黒部川扇状地では, 地下水が豊富で, 扇状地沖合の海底にも地下水が湧出していることが知られており, 海底林の付近でも, その地層中から採水した水の分析結果から, 地下水の湧出していることが明らかにされている。従って, かつて地下水が多量に湧出していた時には, 地下水が海底林をフナクイムシの食害から守り, また水温を一定に保って海底林の保護に力を貸したのであろう。ただし, 地下水はまた酸素を供給するので, 還元的环境下で保存される海底林にはマイナスの影響を及ぼし, その効果は単純ではない。

《浸食を上回る扇状地の洪水堆積物》

黒部川扇状地の海岸はまた, 海岸浸食の激しい地域としてよく知られているが, 同時にこの扇状地は, 第四紀の礫層の厚さだけで 600m にも及ぶというように, 背後の飛騨山脈のは

げしい隆起によって, 堆積作用も異常にさかんな地域である。

そのため, 海辺近くの低地の森林は, 年間 17~18mm におよぶ急激な海水準上昇の過程で, あるものは海岸浸食により流失したが, それ以上に堆積のスピードがまさっていたため, 森林の多くは, 海岸浸食に遭う前に, 洪水堆積物によって埋められてしまったのであろう。こうしたことが何回となく繰り返され, その結果, 礫層に覆われて根元近くの樹幹が保存されることになったものと思われる。こうした事態のおきたことは, 倒木が上下方向に偏平になっていること, さらに, 顕微鏡写真により材の組織の偏移した木を調べ, それらの木の深度別の分布を見ると, ある深度に集中せずに, 上から下まで広く分布していること, などにより推定される (表 7・1)。大陸棚の森林の証拠は, いまのところ入善沖のものが唯一の例であるが, 今後, 黒部川扇状地のように堆積作用の速いところを探せば発見されるかもしれない。

《海底谷沿いの浸食と樹根の露出》

海底林の樹根の産状からわかるように, 海底林は, 発見された姿のままで 1 万年間も海中にあったのではない。海底谷沿いに浸食がおこなわれて, 海底林の樹根の一部はすでに失われ, ある時点から, 礫層に覆われていた樹根が新しく海中に露出し, それらが, 発見時の姿を呈していたのである。

図 7・2 - 海底林の年代および水深との関係

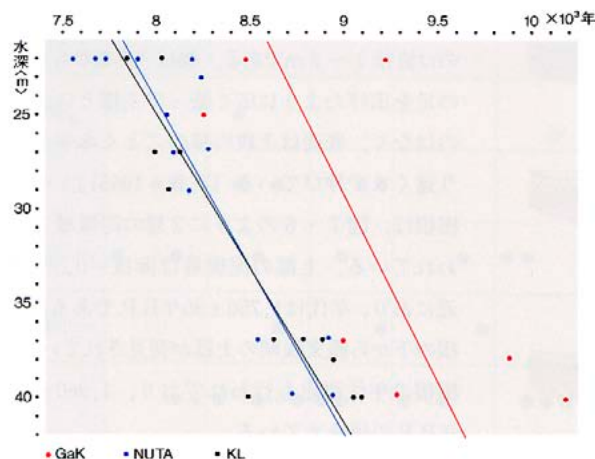


図 7・3 - 杉沢の土壌断面

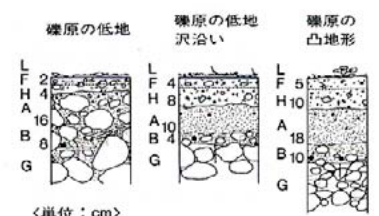


表 7・1 - 材の組織の偏移した木の深度分布

22m	7
27	5
29	4
37	2
38	1
38~40	1
40	2

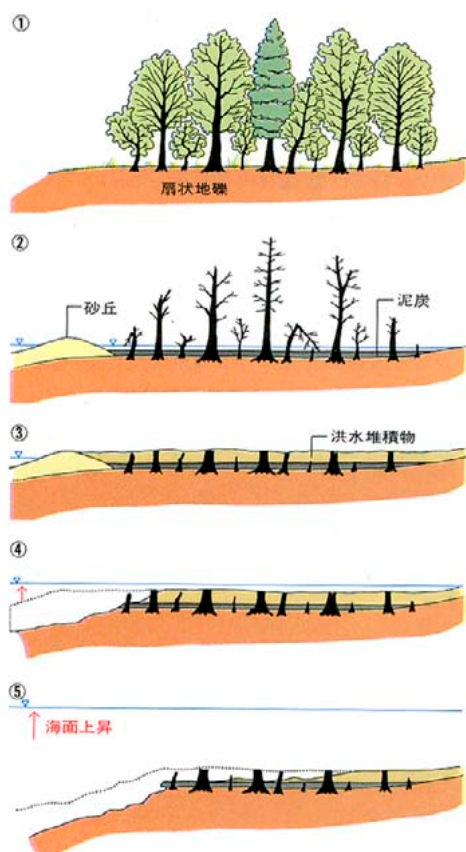
海底林の形成過程

以上のことから、海底林の形成過程を模式的に示すと、図7・4のようになる。約2万年前の最終氷期には、大陸棚は陸地であったが、その後の海水準の上昇に伴い、約1万年前頃には海面は-40m付近まで上昇していた。そして当時の扇状地の末端には、現在の杉沢にみられるような地下水の湧水する小川にそって、湿地の水辺を好むヤナギ、ハンノキなどが生育していた。

一方、海浜には浜堤や砂丘ができ、その背後地は、水はけの悪い湿地や潟となった。そのため、それまで水の流れのよい所が水はけが悪くなり、樹勢がおとろえた。そこに、たまたま扇状地特有の洪水がくり返し発生して、泥(炭)層の上を30～50cmの礫層がおおい、樹木は枯死し、礫層から上の幹や枝は失われ、礫層に覆われた樹根や根元近くの樹幹が残されることになった。

さらに海水面は急激な上昇をつづけ、海岸浸

図7・4—海底林形成の模式図



食はかなりの海底林を消し去った。海水準の上昇がある程度進むと海岸浸食は止まり、すでに枯死した海底林は礫に覆われ、海底下に埋もれて安定したかみえた。

一方、海底浸食は依然として進行し、礫層の部分が崩壊し、さらに海底谷沿いに浸食がすすんだ。そのため、堆積物中に保存されていた樹木が海水中にさらされることになり、水分により膨張してフナクイムシの食害にあい、海草や生物による海底風化をうけるにいたった。だいたい以上が、黒部川扇状地入善沖の海底林の概要である。この調査により、約1万年前頃から約8,000年前頃にかけての海水準変動の実態が明らかになった。

海岸沿いの沈水林(埋没林)

さきに述べたように、大陸棚以外の沈水林は、世界の各地で現在の海岸沿いに分布している。富山湾周辺にも、魚津埋没林をはじめ、多くの沈水林が知られている。図7・5は、各埋没林の主要な樹種および樹根周辺の泥炭から産出した主要な植物化石である。これらの年代と海拔高度については、自然貝層のそれも含めて表7・2に一括して示し、また埋没林の分布は図7・9に記した。

富山湾周辺の埋没林の概要

《魚津埋没林》

魚津の信濃浜には、以前から汀線付近に樹根の分布が知られていたが、その大要は、1930～1931年の魚津漁港改修工事のさいに調査され明らかになった。多くの樹幹が見出されているが、樹種のほとんどがスギで、大きなものは直径1～2mである。根は「あたかもタコの足を広げたように広く張って主根というものはなく、底面は1枚の板のごとく水平となり遠くまで伸びている(石井, 1955)」。

樹根は、図7・6のように2層の泥炭層で覆われている。上部の泥炭層は海拔-0.5m付近にあり、年代は1,750±90年B.P.である。樹根の下から縄文後期の土器が発見されている。樹根の年代測定も行われており、1,960±70年B.P.の値をえている。

1954年には埋没林博物館が建設され、樹木は館内のプールに保存され、乾燥標本としても展示されている。1955年に文部省により「地盤沈下」を示す例として特別天然記念物に指定された。

最近になって、魚津埋没林の敷地内に県道を通す計画が生じ、1989年に同博物館の東側で事前調査が行なわれた。25×14×4m³の穴が掘られたが、地層は、上部層が土壌と人工堆積物、中部層は円礫層をはさむ砂層で洪水堆積物、下部層は埋没林含有層で海拔-2m以浅にあり、北東側は泥炭層で南西側は砂層に漸移している。樹種は、スギの樹幹のほかハンノキ、コナラなどが見出されている。材の年代は1,350～1,760年B.P.で、約1,500年前に年代が集中している、泥炭の年代は1,700年B.P.であった。

《四方(沖)埋没林》

戦後、魚網が海底の木に引っかかり破れる事件が発生した。潜水によって、それらの木は伐採されたが、それにより埋没林の存在が明らかにされた。埋没林は、水深3m付近にあり、樹種はハンノキ、ツバキ、ブナなどが知られている。年代は2,730±90年B.P.である。

《神通川河口埋没林》

富山火力発電所の工事にあたり、資材運搬のために河口の掘削が行われた時に発見された。樹根のまわりに泥炭がついていたこととヒゲ根が残っていたため、現地性のものであることが確認された。樹種は、クリ、ケヤキなどで、年代は1,950±90年B.P.である。

《東草野(大屋)埋没林》

1960年代の初め、黒部川扇状地東端の泊海岸は、激しい海岸浸食に襲われた。そのとき越波した海水は、護岸堤防の犬走りの内側を掘削し、深さ2mほどの大きな溝をつくった。そこにハンノキやエゴノキを主とした埋没林が発見された。樹根は海拔2m付近にあり、ここでも泥炭が樹根をとりまいていた。樹根の年代は1,560±110年B.P.である。

樹根周辺の泥炭層と海水準

これらの埋没林には、いずれも樹根の周辺に

泥炭層が発達しており、それが大きな特徴となっている。この泥炭層は、浜堤や砂丘の形成に伴って、樹林のある場所が海浜の後背湿地へと変わり、そこに堆積したものである。従って、この泥炭層が堆積した地形面は、当時の海水面とほぼ等しい高さにあったことがわかる。つまり、樹根の年代や高さが海水準を示すのではなく、泥炭の高度と年代が海水準のレベルや年代を示すのであるが、1,000年単位の時間尺度で議論するときは、樹根の位置や年代で海水準のレベルを議論しても大きな誤差は生じない。

こうして、富山湾周辺で調べられた埋没林の年代および泥炭層の深度からは、2,730年前～1,400年前の時代、つまり弥生時代には海水準は-2mのレベルにあったことが明らかになった。一方、加賀平野の内灘砂丘でも、旧砂丘を覆うクロスナ層が、海側では泥炭に漸移し、海拔-2mに分布している。泥炭の年代が2,110±80年B.P.であることから、弥生時代には海水準が-2mのレベルにあったことが明らかにされている(第5章)。

魚津埋没林の地盤沈下成因説

魚津埋没林は、地盤沈下を示す例として1955年に国の特別天然記念物に指定されている。この背景には、魚津埋没林の調査・研究・保存に甚大な努力を払われた石井逸太郎氏が、1955年に地盤沈下成因説を主張されたことにあるが、それまでに、埋没林についてはいろいろの成因説が考えられていた。

1934年、脇水鉄五郎氏は、史前時代に急激な断層作用による大きな地変が起こり、その結果、樹林は海中に沈水した。その後、永年の間に海面上の部分は枯れて、そこから腐り折れ、海に流れ去ったのだらうとした。

1936年、嶋倉巳三郎氏は、魚津埋没林の材を研究し、その殆どがスギの大木であることに注目して、秋田の能代杉のような環境を想定し、埋没林の生育環境は、海拔100～200mの高度にあったらうと考えた。

戦後になると、富山湾の詳細な研究がおこなわれ、海底谷が800mの深さまで続いている

ことが始めて明らかにされた(田山ら,1952)。一方、埋没林の樹根周辺の泥炭からはブナの殻斗が発見された。現在、立山のブナの自然林は、海拔800mの高度にある。これらのことが埋没林の成因と短絡的に結びつけられ、埋没林の沈下はかなり大きいと考えられた。

以上のような背景の中で、研究をさらに進めた石井逸太郎先生は、1955年、埋没林の成因を地塊傾動による地盤沈下と考えた。すなわち「埋没林の根株の頭が高低種々であることから、断層作用によって海水に没し、海面上で樹が折れたものではない」と指摘し、当時、根株の下層から縄文後期の土器が発見された事実から、樹が折れているのは「古代人が樹木を伐採したに相違ないと判断」された。

そして「昔はかりに2km位も沖に汀線があって、ここは海拔10m内外高かった地形を想像すると、海波の浸食とくに“寄り廻り波”と称する巨涛によって浸食され汀線が後退すると同時に、他方地盤が海の方へ傾動して、この辺の地盤が沈下し今の海岸線になった」とし、「落葉泥炭層が海面下にあることは、地塊傾動による地盤沈下のためと考えた」。

しかも、当時、高岡市太田を仮基準点とする水準測量(岡田ら,1952)で、魚津が年間5mm、12年間で60mm沈降しているとされ、地盤沈下を立証する状況が生じていた。こうして、埋没林の成因は地盤沈下によると見做された。

ところがその後、高岡市太田の仮基準点は、東京と輪島を結ぶ水準測量の結果、沈んだと考えられた60mmだけ上昇していることがわかり、結局、魚津は沈降していないことが明らかになった(深井,1958)。

また、1960年代頃からは、わが国でも第四紀の研究が急速に進み始め、第四紀の気候変動に伴う植生の変遷や氷河性の海面変動に関する新しい事実が次々に明らかにされ、それまでは、半ば闇の中にあった第四紀の地史に関する知見を一新してしまった。放射性炭素による年代測定の方法もこの時期に確立した。魚津埋没林の材や泥炭の年代が明らかになったのも、1955年以降のことである。

こうして、第四紀の地史の解明にあたっては、地殻変動にしろ環境変遷にしろ、第四紀の地史を貫いている海水準の昇降を無視しては論じられないこと、また海水準昇降の時間スケールは、地殻変動のそれとは異なることなどが自明のこととなった。

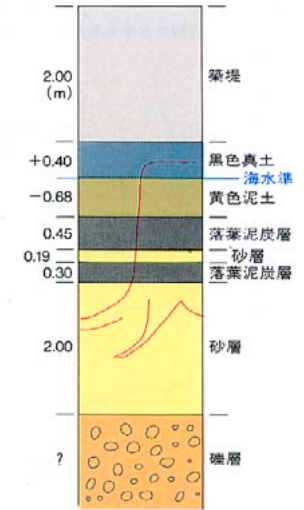
つまり立山運峰は隆起し、富山湾は沈降しているのであるが、それらは200万年という時間規模で生起している事件である。それに対して、海底林や埋没林の事件は1,000年単位での時間規模で起きた事件なので、このケースでは、特に海水準変動の方を重視しなければならないのである。

ところが残念なことに、1955年以前にあって

図7・5 - 富山湾周辺の埋没林の樹種

植物化石	埋没林	東草野	魚津(材)	魚津(泥炭)	神通川河口	四方
ヤナギ類						
スギ類						
マツ類						
アカマツ						
チヨウセンマツ						
クルミ						
ハナノキ						
ブナ						
クリ						
スダジイ						
シラカシ						
エノキ						
ナラ・カシ類						
ケヤキ						
クワ						
カヅラ						
スモモ						
イヌエンジュ						
トチノキ						
ムクロジ						
ケムボナシ						
ツバキ						
エゴノキ						
ハマビルガオ						
ヤチダモ						

図7・6 - 魚津漁港地質断面図

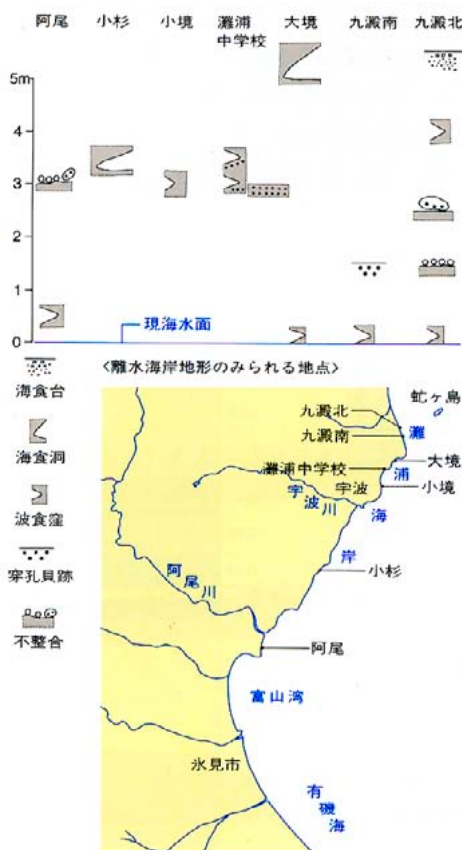


は海水準変動の問題は、研究者レベルではまだ視界に登場していなかった。そのため埋没林の問題は、ただ地殻変動の観点からだけで考察せざるを得なかったのである。こうした状況にあっては「落葉泥炭層が海面下にあることは、地塊傾動による地盤沈下のため」と考えるしかなかった。現在の知識でこれをいうなら「北陸の海岸沿いで、泥炭層が海面下に見出されるのは、当時の海面が低下していたため」ということになる。

なお一言付け加えると、もともと扇状地というのは、礫と砂からできているので地盤沈下しにくいところで、黒部川扇状地ではむしろ隆起を考慮するところである。これに対して射水平野のように、泥でつくられている潟埋積平野では地盤沈下を考えなくてはならない。因みに日本の沖積平野では、一般的には、人為によらない自然の地盤沈下量は年1mmといわれている。

以上、魚津埋没林の地盤沈下説について、必

図7・7 灘浦海岸の離水海岸地形と海拔高度



要以上に詳述した。かつて筆者は、入善沖の海底林について、その成因が海水準の変動にあることをかなり詳しく話をしたことがあるが、終了後の質疑で、「海底林は地盤が40m沈降した結果ですね」という質問を受けて愕然とした経験をもっている。富山では、埋没林という言葉そのものが、地盤沈下と結びついてイメージされているという事情があるので、敢えて詳述したものである。

埋没林以外の海水準変動を示す証拠

離水海岸地形

能登半島の東側の灘浦海岸は、新第三系の泥岩やシルト岩が海食崖となって海に接している。これらの堆積岩は適当に硬いので、この海岸には、完新世に形成された海食洞・波食窪・海食台や穿孔貝の穴跡がよく発達し、また海食崖のため、人為による破壊も少ない。一方、日本海は、太平洋側と違って潮汐の変化に乏しく、干満の差は20cmと小さいので、これらの離水した海岸地形の海拔高度は、それらがつくられた当時の海水準にほぼ近似した値を示す（正確には、地殻変動を考慮しなければならない）。

図7・8が離水海岸地形の分布と、それらの海拔高度である。これらから、完新世のある時期には、海水準が図示した高度にあったことがわかる。ただし、これらの離水海岸地形からだけでは、年代までは知ることができない。自然貝層

自然貝層からは、海水準変動の事実を年代まで含めて知ることができる。自然貝層には、自生型の貝層と、他所から風波ではき寄せられた他生型の貝層とが見られる。図7・9は富山湾沿岸の自然貝層の分布図、表7・2がそれらの海拔高度と年代で、この表には、沈水林の樹根や泥炭のそれについても示してある。約7,000年前頃の縄文早期の自然貝層は、氷見市の十二町潟貝層、新湊市の堀岡貝層、氷見市の雀森貝層などで、いずれも海拔-3mに分布する。年代は7,200～6,650年・B.P.である。縄文前期の自然貝層は、氷見市の九瀬貝

層・中村貝層、七尾北湾北側の穴水貝層、氷見市の十二町潟貝層の上部などにみられる。年代は5,700～4,850年・B.P.である。十二町潟貝層上部からは、縄文前期の土器が産出している。氷見市中村貝層は、上庄川の河口から4km内陸に入った地点にあり、貝層は海拔6mの高さで発見されている。

縄文中期の自然貝層は、能登島の八ヶ崎貝層と氷見市の沖布貝層にみられる。後者は、山麓の水田面に近い海拔6mの高さにあり、貝類を多産し穿孔貝の穴跡もみられる。年代は八ヶ崎貝層が4,500年B.P.、沖布貝層が4,400年B.P.である。

なお氷見市の十二町潟貝層では、海拔-1.5mの最上部層からヤマトシジミを産出し、その年代は1,470年B.P.である。十二町潟貝層は、下から上へ、海棲貝、イボウミナナ、ヤマトシジミを産出し、その年代はそれぞれ7,200、4,850、1,470年B.P.である。この地域の海から潟へ変遷は、以上の事実がよく示している。貝塚

貝塚は、それが形成された時代と、当時の海水準のおよその位置を教えてくれる。日本海は干満の差が非常に小さいので、日本海側では潮干狩りが余り行われぬ。そのため貝塚は、関東地方や北上川流域あるいは九州の有明海周辺にくらべると極端に少ない。

富山湾の南部では、氷見市の朝日貝塚と富山市の蜷ヶ森貝塚(小竹貝塚)の2つが知られている。朝日貝塚は、海拔5mの丘陵と平野の接点にある。海生貝を主とする4層の貝層があり、縄文前期～中期の貝塚であるが、貝層の上部と表土からは弥生～須恵器の土器が出土する。傍らに十二町潟の自然貝層がある。蜷ヶ森貝塚(小竹貝塚)は、呉羽山丘陵の末端が平野と接する海拔5mの所にある。ヤマトシジミを主とする汽水性の貝塚で、その年代は4,800±200年B.P.で、放生津潟のかつての広がりを示している。縄文中期の遺物を主として産出するが、その後の時代の遺物も、ほぼ連続して産出する。

このほか北陸では、石川県に上山田貝塚・柴

注3 = 水に木を浮かべ、手で押さえるとその圧力に従って水中に潜るが、押さえる力が弱まると、木片は浮かぶ。これと同様に地殻に厚さ 2,000~3,000mの氷河がのっかると、その重さで地殻は凹む。しかし、その氷河が融けてなくなると地殻はもとに戻るため上昇を始める。最後の氷期にスカンジナビアやイギリス北部を被っていた氷河が後氷期になって融解し、軽くなったため、スカンジナビア半島やイギリス北部では隆起している。イギリス現海岸線に 8,000 年前の沈水林があるが、そこは約 20m 上昇したと説明されている。

山貝塚、福井県に北堀貝塚・鳥浜貝塚が知られるが、ここでは省略する。

富山湾周辺における完新世の海水準変動
 以上のように、富山湾周辺域では、完新世における海水準変動を示す証拠が数多く発見され、それらの年代も確かめられている。
 図7・8は、これらのデータにもとづき、横軸に年代、縦軸に海水準を示し、約1万年前以降の海水準の変動を示したものである。
 約1万年前に水深40m付近にあった海水準は、約8,000年前頃になると、水深20m付近まで上昇した。そして7,000~6,500年前の間に現海水面に達している。
 6,500~4,000年前には、現海面より4~5m高くなっていたが、この現海面より高い時期が、いわゆる縄文海進の最盛期である。
 3,000~1,500年前には、再び現海水準より低くなり、最低期には現海面より2m低くなった。この現海面より低い時期は、縄文晩期から弥生時代における海退期で、これは弥生小海退期ともよばれている。そして約1,500年

前頃になると、現海水準に回復している。

おわりに
 近年、地球の温暖化とそれに伴う極地氷床の融氷による地球規模の海面の上昇が、世界的に問題になっている。確かに人間の産業活動の影響で、CO₂ガスや温室効果をもたらすガスは確実に増加しているのであるが、しかし世界各地の資料を細かく検討すると、温室効果による温度の上昇や検潮儀による海水準の上昇は、各地域でかなりまちまちで、世界的に同一方向を示しているとはいえない。
 これについては、CO₂ガスの温室効果と極地氷床の融氷には時間的ズレがある、とする意見もあり、また「Scottの矛盾」説のように、地球が温暖化すると海面からの蒸発が盛んになり、極地の氷床は増大する、という意見さえある。
 さきにWalcott(1972)らは、大陸氷河の融解はアイソスタシーをとまなうので、地表には高海水準になる地域とそうでない地域が生じること明らかにしている(注3)。

める。最後の氷期にスカンジナビアやイギリス北部を被っていた氷河が後氷期になって融解し、軽くなったため、スカンジナビア半島やイギリス北部では隆起している。イギリス現海岸線に 8,000 年前の沈水林があるが、そこは約 20m 上昇したと説明されている。

Newman(1985)は、人為の影響のなかった約1万年前から現在までの完新世の海水準変動について、世界各地の資料4,000点を集成した図を描いている。その図をみると、各地域の変動がばらばらで、世界共通の海水準変動の標準曲線を描くことは不可能である。
 以上からわかるように、海水準変動については、世界の各地域ごとで、その実態を明らかにすることが非常に重要になっている。こうした事情から、1987年にカナダで行われた国際第四紀研究連合の会議では、早急に結論は出さずに少し慎重に研究を進める、というまとめになった。富山湾周辺では、完新世において2~3の気温変化に対応して、海水準は1,000年単位のスケールで変化していたことが明らかにされている。人間の活動により、若し100単位で海水準が変化するようなことになれば、きわめて重大な事態が発生することになる。

表7・2 - 富山湾周辺の自然貝層及び沈水林の年代

地点	素材	海拔(m)	C ¹⁴ 年代	コード番号
a 新湊市浜間	泥炭	-1	1,400±90	Gak 562
b 氷見市十二町湯	ヤマトシジミ	-1.5	1,470±35	USGS 1146
c 珠州市川尻	マツヤマワスレ	+3	1,550±40	USGS 1150
d 東草野大屋埋没林	材	+2	1,560±110	Gak 538
e 魚津埋没林	泥炭	-0.5	1,750±90	Gak 563
f 神通川河口埋没林	材	-2	1,950±90	Gak 541
g 魚津埋没林	材	-2	1,960±70	Gak 246
h 四方埋没林	材	-3	2,730±90	Gak 537
i 氷見市沖布貝層	貝	+6	4,400±100	Gak 997
j 能登島八ヶ崎貝層	貝	+2	4,500±90	Gak 1003
k 氷見市十二町湯貝層	貝	-2	4,850±70	USGS 1147
l 石川県穴水貝層	オオノガイ	+0.3	5,040±130	Gak 7474
m 氷見市中村貝層	貝	+6	5,410±160	Gak 6321
n 氷見市九瀬貝層	貝	+2	5,700±125	Gak 5260
o 氷見市雀森貝層	バカガイ	-3	6,650±190	Gak 6322
p 新湊市堀岡貝層	カキ	-3	6,910±200	Gak 6320
q 氷見市十二町湯貝層	オオノガイ	-3	7,200±70	USGS 1148
r 氷見市十二町湯貝層	オオノガイ	-3	7,060±70	USGS 1149
s 吉原沖海底林	材	-22	8,030±140	KL 132
t 吉原沖海底林	材	-25	8,360±180	Gak 9908
u 吉原沖海底林	材	-40	10,150±230	Gak 9091

図7・8 - 富山湾周辺の資料にもとづく完新世の海水準変動図

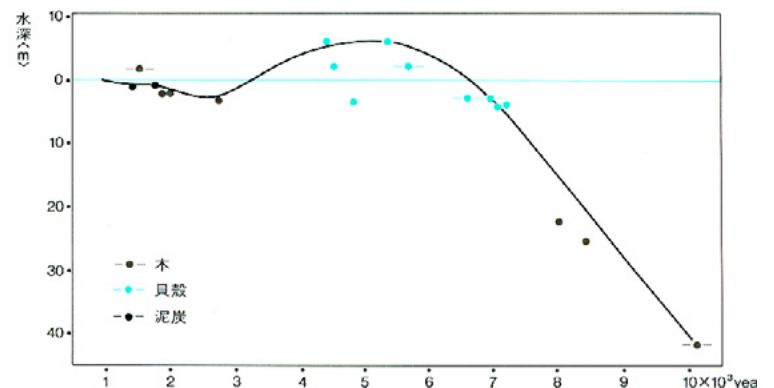


図7・9 - 富山湾周辺の自然貝層及び沈水林の分布図

