

# 日本海と大和堆

かぜの 細野義夫 = 金沢大学理学部教授

日本海というひとつの縁海が、どのような過程を経て生まれ育ったが、という問題の解明は、現代地球科学にとって第一級の課題である。日本海の形成過程はまた、日本列島の形成にあずかった比較的新しい事件 グリントフ造山運動 と密接にからみ合っている。ここでは、日本海底に関する知見を要約して紹介し、グリントフ造山運動の一端をさぐってみよう。

## 日本海の海底地形

最近10年あまりの調査によって、日本海の海底地形は、かなり正確にわかってきた。そのあらまは、図1のようになっている。大まかにいえば、深さ2,000mをこえる平坦な深海部と、深さ2,000m以浅で陸上の地形に似た複雑な起伏をもつ陸地的な部分、とに分けられる。シベリア沿海州や朝鮮北部では、大陸が急に崖状に落ちこんで、深さ3,000mをこえる深海に接しているのに対して、日本列島ぞいには、複雑な海嶺と舟状海盆などから成る縁辺海域が、かなりの幅で発達しているのが対照的である。

深海の大平原と孤高の大海山 日本海の北半分を占める 日本海盆 は、その面積30万km<sup>2</sup>で、深さ3,000mをこえる深海の大平原の様相を呈している。この単調きわまる広大な大平原から、所どころに、孤立した海山がそびえ立っている。中でも、北緯42°と43°の間にあるボゴロフ海山は、南北90km、東西35kmの大き

さをもち、頂上部の水深は1,320mという巨大なものである。

本州と大和海嶺との間にある 大和海盆 は、深さ2,000mをこえ、やや小規模ではあるが、日本海盆に似た深海の大平原である。やはり所どころに海山が突出しているほかは、単調きわまる地形を呈している。大和海嶺と朝鮮半島とを隔てる 対馬海盆 も、全体としては大和海盆に似ており、その中央部には、突出した海山が列をなして、ひとつの海嶺状をなしている。

大和海嶺 大和堆と北大和堆から成る突出部を総称して、大和海嶺とよぶ。日本海の中心部に、どっかと腰を据えた大和海嶺は、山陰中央部から隠岐島を経て張り出した、一大半島の先端部にあたり、九州ほどの広さをもつ。その頂上部の水深は、北大和堆で400mならず、大和堆ではわずかに236mにすぎず、ちょうど冷水塊と暖流域との境界部にあたることと相まって、有数の漁場として近年注目を浴びている。北大和堆と大和堆という二つの山脈の間には、深さ2,000mに達する地溝状の落ちこみがある。山脈の頂上部からは、花こう岩などの巨大な円礫がひき上げられることもあり(写真)、深さ3,000mの深海からそびえ立つこの大山塊が、比較的最近まで陸地であったことを暗示する。

舟状海盆と深海長谷 北海道の西岸から能登沖に至る間の縁辺海域は、とりわけ複雑な、

山あり谷ありの地形を呈する。奥尻島をのせて南北につらなる 奥尻海嶺、佐渡島をのせる

佐渡海嶺 と、その内側に並走する 最上舟状海盆、富山湾から発して大和海盆までのびる 富山舟状海盆 などは、とくに著しいものである。(図2参照)

今ひとつ、とりわけ注目をひくのは、長大な海底の峡谷、延々400kmにもわたってつづく 富山深海長谷 であろう。陸上から富山湾にそそぐ庄川・神通川・黒部川などの延長部にあたる海底谷は、やがて一本に合流して富山海底谷となり、富山舟状海盆の中を、峡谷をうがって北流する(図3)。この海底の峡谷は、さらに、深さ2,000mをこえる大和海盆の上を蛇行しながら連続し、ついには、深さ3,400mの日本海盆に口を開いているのである。この長大な深海長谷にそって、深海扇状地や自然堤防状の地形(堆積物)も見られるという。深海長谷が、海底乱泥流の通路となっているとしても、その原形は、いつごろどのようにして形成されたのであろうか? 深海長谷の原形が、地質構造上の境界をなす構造線に沿って、かつて陸上で形成されたものとする、それ以後に、2,000mないし3,000mに及び陸地の沈降、あるいは海面の上昇を想定しなければなるまい。深海長谷の原初の発生から現在にまで至る数奇の転変は、とりまおさず日本海の激変の歴史であり、こ

図2 - 大和堆・富山舟状海盆の海底俯瞰図

<原図・茂木昭夫>

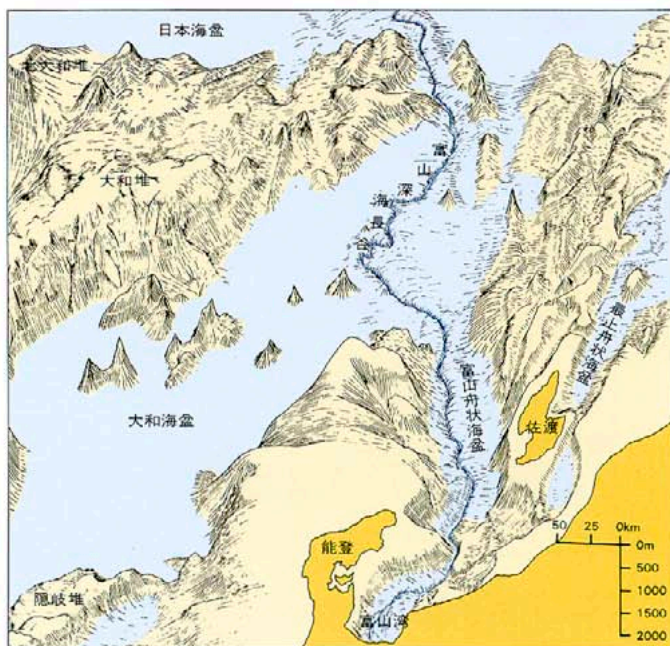
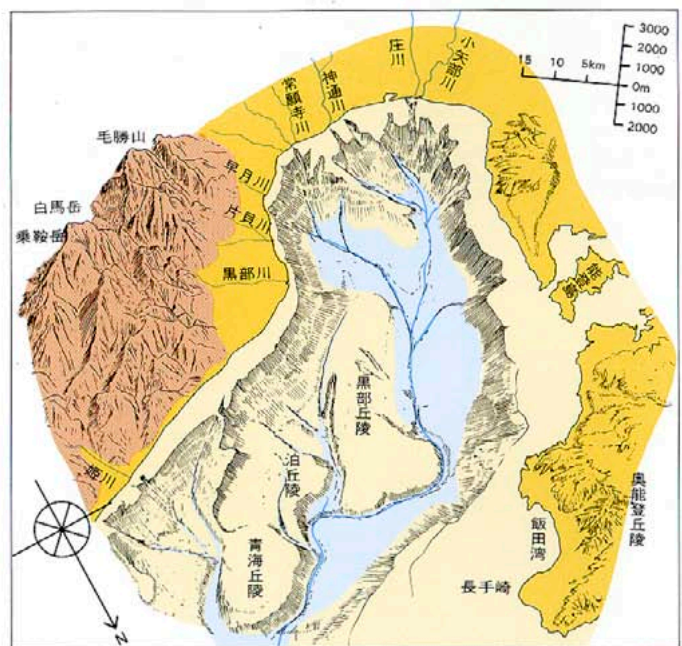


図3 - 富山湾の海底俯瞰図

<原図・茂木昭夫>



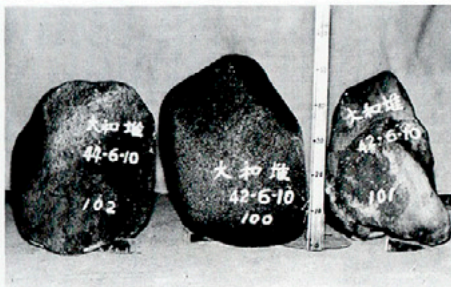
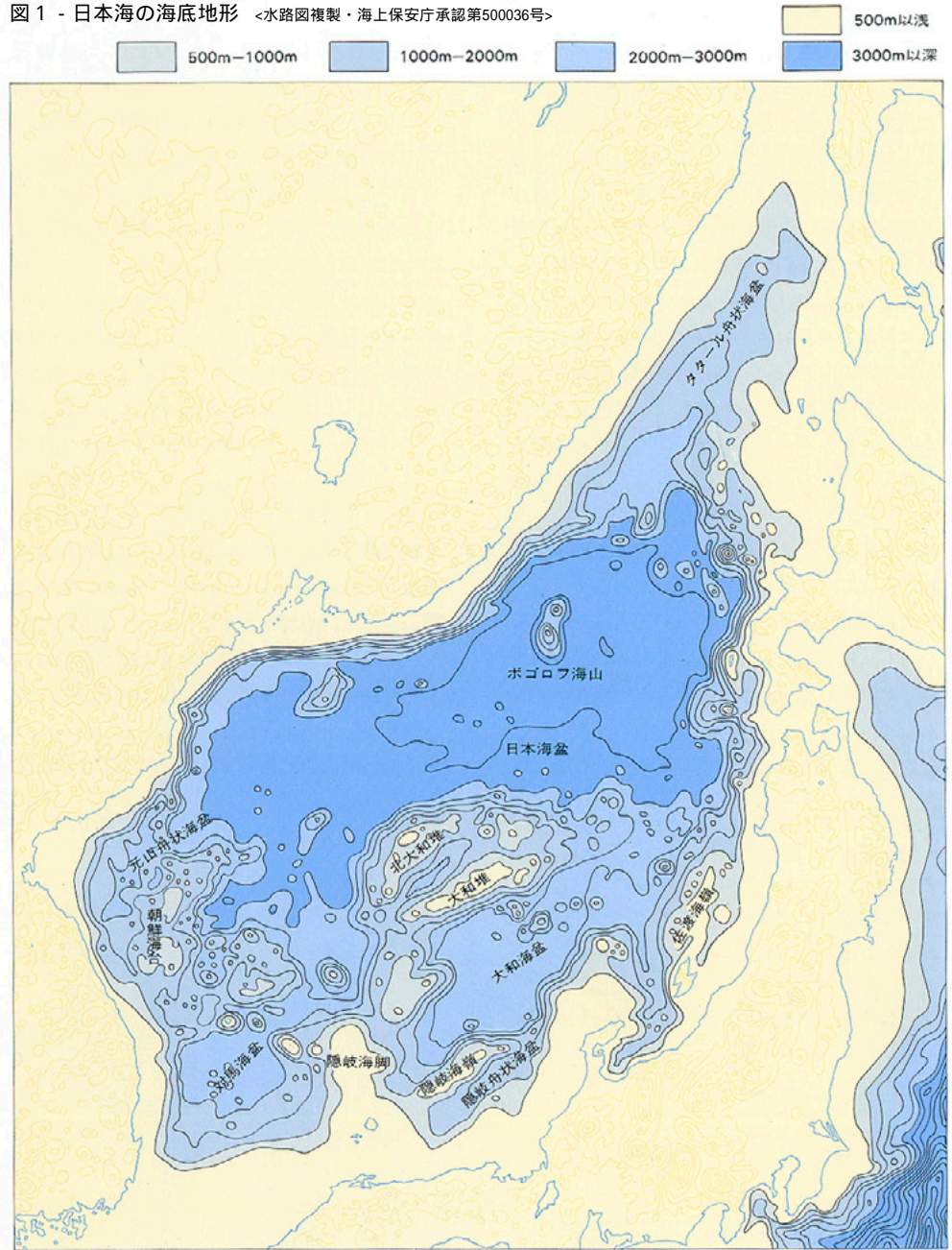
の深海長谷は、日本海盆と日本列島をつなぐ、謎を秘めた虹のかけ橋であるともいえる。

海底の地質構造

サイスミック・プロファイラー（船上から発した強力な音波の反射を用いて、海底面よりも下にある地層や岩石の構造を、映像として記録する装置）による近年の調査によって、海底下数100m乃至2,000mまでの構造を解読することが可能となった。また、深さ10～30 kmにまで達する深部の構造は、人工地震の屈折波の解析によって探査され、かなりの成功をおさめている。とはいえ、岩石や堆積物そのものの試料は、ごく一部を除いては採取されていないために、未解決の問題は余りにも多い現状である。

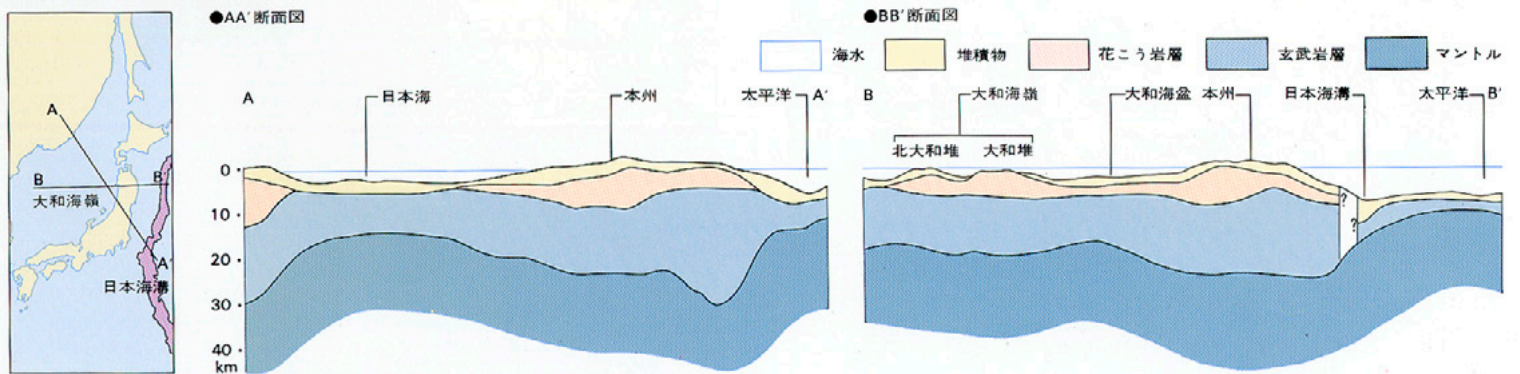
縁辺海域の地質構造 北海道西岸沖から山陰沖に至る間の縁辺海域（深さ2,000m以浅の日本列島沿岸部海底）の地質構造は、大まかにみて、沿岸陸域の新第三紀層の分布地帯（いわゆるグリンタフ地域）のそれと、ほぼ同様なものであるらしい。つまり、ひとくちに言えば、いくつかの列をなして海嶺状にのびる高まり（火山噴出物から成る）の間を埋めて、堆積層が分布し、堆積層の一部は褶曲し、あるいは断層によって切られるなどの変形を受けている。堆積層の厚さ、すなわち沈降水量が最も大きい部分は、当然のことながら、火山噴出物から成る突出部の中間にあり、全体を通じての沈降水量の

図1 - 日本海の海底地形 <水路図複製・海上保安庁承認第500036号>



大和堆からひきあげられた巨れき3個<田畑喜六氏所蔵>

図4 - 日本海の地殻断面図



最大は6,000mにも達するらしい。

**深海平原の堆積層** 日本海盆や大和海盆のような、地形的に平坦な深海平原をなす部分の地質構造は、縁辺海域（グリーンタフ地域）のそれとは著しく様相を異にしている。深海平原部での堆積層の厚さは、通例1,000m以上、最大2,500mくらいであるが、地層はほとんど変形を受けない水平層から成ると考えられ、著しい火山活動の証跡はないらしい。日本海盆で行われた深海ボーリングの報告によると、掘さくした深度500mの底層は鮮新世初期（600万年前頃）とされている。大和海盆などは、日本海盆よりはかなりおくれて堆積が開始されたと見るべきであり、おそらくその時期は、当初の幅せまい水域（グリーンタフ地域）が、広大で深い海域へと急速に成長した時期（中新世中期、1500万年前頃）に対応するのではなからうか。

**大和堆の岩石** 大和海嶺の頂上部や斜面から、ドレッジによってえられた岩石（円礫や岩盤）には、いろいろなものがある。花こう岩には新旧二つのタイプがあり、片麻岩とみられるものや、濃飛流紋岩に似た溶結凝灰岩も知られ

ている。また、グリーンタフ地域のものに似た安川岩や玄武岩も知られ、その中には、漸新世（4,000万年前）の年代値を示すものも報告されている。一部には、始新世を暗示する植物化石含有層の存在も知られている。巨大な山塊についてのごく僅かの情報から、全貌を的確にとらえることは不可能ではあるが、大和海嶺が、本州中部や西日本内帯に類似の経過をたどって形成された陸地的要素、つまり 沈んだ陸地 であることは疑いない。そこでは、始新世に内陸盆地があり、漸新世には、グリーンタフ地域に一步先んじて、すでに火山活動がはじまったとみてよいであろう。堆積層の厚さはきわめてうすく、通例500m以内にとどまるようである。

**花こう岩層を欠く日本海盆** 人工地震による観測結果によれば、日本海盆では、水平な堆積層（厚さ約2,000m）のすぐ下には、海洋地殻に似た玄武岩層があるらしい。つまり、陸地を特徴づける花こう岩層を欠くという点では、太平洋底のような海洋地域に似ている。このような意味で、日本海盆を、日本列島によって太平洋から隔離された 大洋の遺物 と見る人も

ある。ともかく、日本海盆の直下では、モホ面が著しく浅く、大和海盆の下でもこれに似た傾向が認められる、という観測結果は注目すべきである。今までにえられた結果の要点をまとめてみると、日本海と日本列島（東北日本）の下の地殻構造は、およそ図4のようになっており、大和海嶺での花こう岩層の厚さは最大7 kmくらいであるらしい。

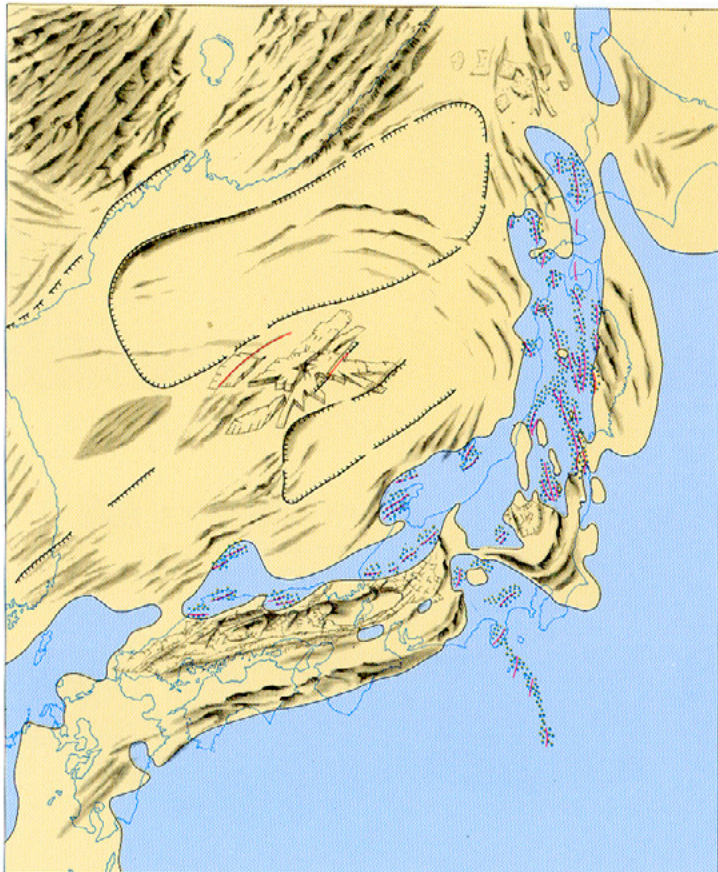
#### 日本海のおいたち

日本海をとりまく沿岸陸域での地層や火山岩類の分布、地層中に含まれるさまざまな化石の研究などから、日本海という特異な縁海の誕生の経緯や、2,000万年にわたる成長・変遷の歴史をあとづけることができる。

**日本海誕生の発端** それまでかなり長期にわたって、小さな内陸盆地を除けば全体として陸域であった場所が、突如として海に変身しはじめる。その発端となった明確な大事件は、地下深部に達する割れ目を通して噴出する無数の火山群の活動であった。いわゆるグリーンタフ変動の開幕である（図5-A）。西北海道から東北日本の西側一帯が、最も激甚な火山活動の場

図5・A - 古第三紀末期 - 新第三紀初期の古地理<2500万年前 - 1900万年前まで>  
湊正雄監修<目でみる日本列島のおいたち> 築地書館刊より

図5・B - 新第三紀・中新世前期の古地理<1900万年前 - 1650万年前まで>



となり、そのひとつの分枝は北陸・山陰にものび、同様な火山活動の舞台は、中部日本から七島へとつづく地域にも及んだ。日本海中央部の一部にも火山が噴き出し、また、今日の深海部の枠組みをつくった大断裂による落ちこみも、すでにこの頃に端を発したのであろう。当時の水域は未だきわめて狭く、一部はなお淡水域であった。

**入りこむ暖海** 東北日本にはなお激しい火山爆発がうちつづく頃、やがて水域はさらに拡大し、中新世前期（1,800万年前）には、朝鮮の東岸を経て沿海州のウラジオストクにまで入りこむ湾入部が生じた（図5-B）。当時の沿岸の入江を特徴づける生物のひとつは、風格ある巻貝ピカリアである。亜熱帯を思わせる暖海のもろもろの動物たちとならんで、岸辺や内陸には、緑したたる暖帯林が生いしげっていたにちがいない。

**広まり深まる海** 中新世の後半（1,500万年前）に入ると、日本海は急速に成長して青年期に達し、太平洋と広くつながって、日本列島の大部分は海面下に没する。この時期にとくに

深く沈降した地域やその周縁には、海底の各所から玄武岩溶岩が溢流する（図5-C）。また、この時期に、深く沈降する海域に積もり積もった厚い泥の層こそ、のちに変身して、原油をはらむ石油母層となったものである。

**寒い海のはじまり** 中新世最末期（600万年前頃）には、日本海地域にひとつの重大な転換期があったらしいが、その間の消息は、未だ十分明らかにされてはいない。そのあとをうけて、鮮新世（500万年前）にひろがった海域は、北方からの影響の強い、かなり冷たい海であったらしい（図5-D）。こうして200万年前、第四紀に入り、弧状列島の完成へ向けて、目まぐるしい変動、新しい息吹きがはじまったのである。

**深海平原誕生の謎**  
大まかにいって、日本海は陥没によって生じたとして間違いあるまい。3,000万年前には大部分が陸地であった区域が、今は広大な海に変貌しているのだから。陥没を、まっすぐ下方へ落ちこむことだと考えると、陥没説にとってはひとつの重大な難問が生まれてくる。日本海盆の底に花こう岩層がないことが事実とすれば、陥

没説はこれをどう説明したらよいのだろうか？日本海としての誕生・成長は、比較的新しい出来事ではあるが、この地域にも、数億年にわたる長大な歴史があったことは疑いない。かつては、典型的な大陸と同様に、厚い花こう岩層が確かに存在したのであろう。その後、この地域の著しい隆起運動により、数次にわたって浸食をうけた結果、花こう岩層の大部分はとり去られ消失してしまい、そのあとで断裂しながら陥没したのだ、とする考えかたもある。

負けず劣らず有力な説としては、日本海の裂開説、あるいは日本列島漂移説とよばれる説がある。深さ3,000mをこえる深海部は、地殻がひきさかれて大陸地殻が水平に移動し、こうして裂け開いた部分に、玄武岩層がむき出しになって出現したのだ、と考える説である。

日本海の深海平原の成因については、ほかにもさまざまな学説や考えがある。果していずれが正しいかは、確固たる事実によってのみ証明されるものである。今の段階では、不動の事実は余りにも少なく、ほんとうの解答は将来に委ねねばならないだろう。

図5・C - 新第三紀・中新世中期 - 後期の古地理<1650万年前 - 900万年前まで>

図5・D - 新第三紀・鮮新世の古地理<600万年前 - 300万年前まで>

----- 火山活動をともなわない断裂    - - - - - 火山活動をともなう断裂    ■ 火山噴出物    ○ 厚層厚縁<500m単位>    □ 淡水湖

