

日韓地球科学図の出版

大久保泰邦¹⁾・石原 丈実¹⁾・田中 明子¹⁾・駒澤 正夫¹⁾・岸本 清行¹⁾・脇田 浩二¹⁾
Maria Joy N. DAIGO²⁾・内田 利弘¹⁾・松林 修¹⁾・宮崎 光旗¹⁾・Yeong-Sue PARK³⁾
Mu-Taek LIM³⁾・Hee-Il LEE³⁾・Sung-Bon KOO³⁾・Jin-Dong CHO³⁾
Hyoung-Chan KIM³⁾・Seung-Hwan CHUNG³⁾

はじめに

“GEOSCIENTIFIC MAPS OF SOUTHERN PART OF KOREA, WESTERN PART OF JAPAN AND THEIR ADJOINING SEAS”は旧地質調査所と韓国地質資源研究所(KIGAM)との相互協力によってまとめられた地球科学に関するアトラスである(GSJ and KIGAM, 2001)。日本語に訳せば「韓国南部・日本西部および周辺海域の地球科学図集」である。「韓国南部」より「朝鮮半島南部」という表現が適当であるが、ここでは北朝鮮と韓国はひとつという意味をこめて、あえて韓国南部とした。

この地球科学図には、地下構造を表す磁気図、重力図、温度構造に関するデータや地形・海底地形など、最新のデータが含まれている。この図の作成経緯については、大久保ほか(1999)、大久保ほか(2001)を参照されたい。図の範囲は韓国南部と西南日本、およびその周辺海域である。特に朝鮮半島と日本の接合部は、地球科学データが不足していた領域であり、日本と大陸の地質構造上の関係、日本海の成因や、日本海およびその沿岸の環境を知る上で重要な地域である。

地形・海底地形図

精度の高い陸の標高データの作成は、空中写真などから地形図を作成し、標高データとしてデジタル化する方法が一般的である。精度の高い標高データは日本では公開されているが、国によっては国防上、国家機密となっていることが多い。また海底地形は、船からの音波探査などの調査で調べるため、精度の高い海底地形作成には莫大な予算・

時間を投入する必要がある。

ここに示した地形・海底地形図は現在、日本と韓国で公開されている最も精度の高いものである。これによって今までは知られていなかった日本海の構造や地下構造などが発見できるようになった。

地質・海底地形の陰影図

韓国南部と日本の地質を比較した場合、非常に異なることに気が付く。日本は新しい火山などの若い地層が多いが、韓国南部にはこの若い地層はほとんど見当たらない。これは日本の下に太平洋プレートやフィリピン海プレートが沈み込んでいることと深く関係している。両者の境界を探すと、対馬西側に北北東-南南西方向の溝が見える。これは断層線のように見えるが、これが両者の境界に当たるのかもしれない。

最近の研究では、上記の溝は日本海の成因と深く関わっていることが指摘されている。この溝に沿って右横ずれ運動が始まり、続いて西南日本の時計回りの回転運動が起きて日本海が形成されたというものである(Lee *et al.*, 1998)。

重力異常図(ブーゲー異常図)

地球上の重力は、地球の最上面を覆う、密度の小さい(軽い)地殻の厚さや密度の大きい(重い)マントルの上面深度によって変わる。また同じ地殻でも、さらに密度の小さい堆積物が厚い場合は、重力は小さくなる。

太平洋上で重力が大きいのは、軽い海洋地殻

1) 産業技術総合研究所
2) 元地質調査所 重点研究支援協力研究員
3) 韓国地質資源研究所

キーワード: 日本, 韓国, 物理探査, 磁気, 重力, 温度, 地形, 地質

(プレート)の厚さが薄く、その下の重いマントルの深度が浅いためである。また陸の中で重力の小さい場所の多くは、密度の小さい堆積物が厚い場所であると考えられる。

磁気異常図

岩石は磁鉄鉱のような磁石の性質を強く持つ鉱物を含んでいる。そのため磁化の強い鉱物を多く含む岩石の磁力を測定すると、大きな磁気異常を示す。このようなことから飛行機や船から地球の磁気の強さを測定すると、強い場所や弱い場所があることが分かる。これを図で表したものが磁気異常図である。

海洋プレートの上に磁気異常の縞模様が発見できるが、これは海洋プレートが形成された時に記録された縞模様である。この発見によって、海洋底は拡大していることが証明された。この図にはフィリピン海プレート上の縞模様が発見できる。

地殻熱流量図

地球は絶えず高温状態にある内部の熱や火山などで発生する熱を宇宙空間に放出している。これは地表において単位面積あたりの地殻熱流量(単位; mW/m^2)として観測される。

日本のような火山帯では $100\text{mW}/\text{m}^2$ を越える高い値を示すが、韓国のような非火山地帯では $30\text{mW}/\text{m}^2$ 程度の低い値である。

地温勾配図

深度が増すにつれ地下の温度は上昇することが知られている。その地温の増加率を地温勾配(単位; K/km)と呼ぶ。これに岩石の熱伝導率(単位; W/Km)を掛けると地殻熱流量になる。

関東平野の場合、地表から $3,000\text{m}$ 付近までは、 100m につき 2°C 程度の地温勾配であることが知られている。

地形・海底地形図と磁気異常図との重ね合わせ

これらの地球科学データを重ね合わせると、いろいろなことがわかる(Okubo *et al.*, 2002)。口絵4頁の上図は地形・海底地形図と磁気異常図を重ねたものである。海洋地殻に記録された磁気異常は南海トラフを横切っていることがわかる。これは海

洋プレートが日本列島の下に沈み込んでいることを意味する。

地質・海底地形陰影図と地殻熱流量図との重ね合わせ

口絵4頁の下図は地質・海底地形陰影図と地殻熱流量図とを重ね合わせたものである。阿蘇火山や桜島などの活火山では高い地殻熱流量を示すことがわかる。地殻内に存在する溶融状マグマがこの熱源であると推定されている。また南海トラフ周辺の値が周辺に比べ高いことが分かる。この理由についてはこれからの検討課題となっている。

一方、韓国側の値は全体的に低い。これは日本列島と異なり、安定大陸の縁辺にあることを意味する。

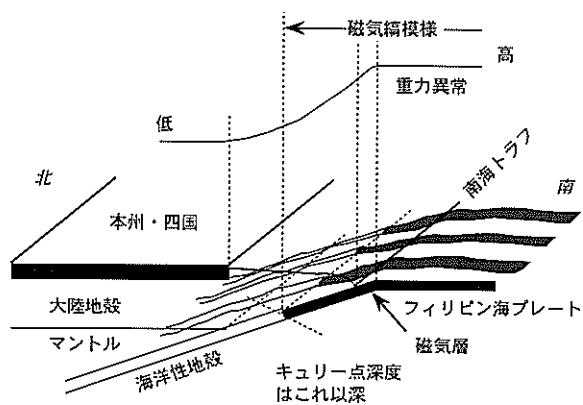
日本海は本州・四国や韓国と比べ、相対的に高い値を示している。恐らく、日本海の地殻が薄く、マントルからの熱供給が多いものと思われる。しかしこれに関しても日本海の成因を含めて、これからの検討課題である。

地球科学図から作成した地殻のモデル

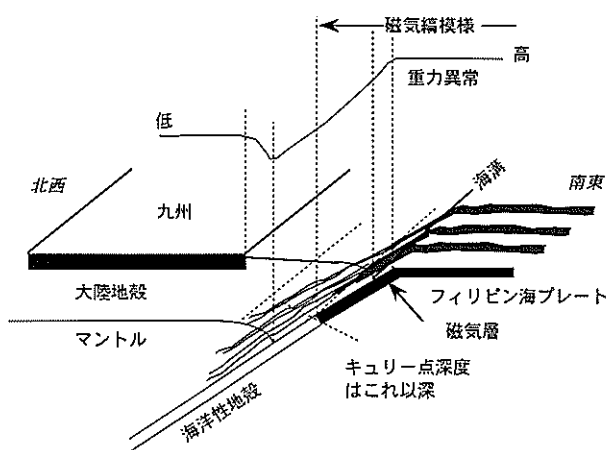
フィリピン海プレートは本州、四国の下に沈み込む。沈み込み開始場所は南海トラフである。重力異常は太平洋上では高異常値を示し、南海トラフから徐々に低異常値となる。またフィリピン海プレート上にはほぼ南北に伸びる磁気縞模様があるが、これは南海トラフを越えても、本州、四国の大陸地殻を通して見るができる。すなわち南海トラフから北では磁気縞模様とともにフィリピン海プレートが沈み込んでいることを示している。

岩石の磁性はキュリー点($400\text{--}500^\circ\text{C}$ とされている)に達すると弱くなることが知られている。このような高温下の岩石は磁気縞模様を形成しない。地温勾配図で示した通り、地下では深度が増すにつれ地下の温度は上昇する。すなわち、磁気縞模様は高温の地下深部に沈み込んでいることになるが、南海トラフの北側まで追跡できることは、磁気縞模様の層が沈み込んだ深度ではまだキュリー点には達していないことが分かる。

フィリピン海プレートの沈み込みは本州・四国側と九州側でやや異なるようである。宮崎沖は低重力異常を示しており、この部分の地殻が厚くなって



第1図 南海トラフ、本州・四国のほぼ南北断面でのフィリピン海プレートの沈み込み。



第2図 南海トラフ、九州の南東-北西断面でのフィリピン海プレートの沈み込み。

いることを示している。九州側は本州・四国側と比べ沈み込みがやや急角度になっていると解釈できる。

以上をモデルで表すと第1, 2図になる。

参考文献

Geological Survey of Japan (GSJ), and Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM) (2001): Geoscientific maps of southern part of Korea, western part of Japan and their adjoining seas, Geological Survey of Japan, 8p.

Lee, Y.S., Ishikawa, N. and Kim, W.K. (1998): Paleomagnetism of Tertiary rocks on the Korean Peninsula: tectonic implications for the opening of the East Sea (Sea of Japan). *Tectonophysics*, 304, 131-149.

大久保泰邦・石原丈実・田中明子・駒澤正夫・岸本清行・脇田浩二・Maria Joy N. DAIGO・内田利弘・松林 修・宮崎光旗 (2001): 日韓地球科学図の完成. *地質ニュース*, no.560, 50-51.

大久保泰邦・石原丈実・田中明子・駒澤正夫・岸本清行・内田利弘・松林 修・宮崎光旗 (1999): 日韓マッププロジェクト. *地質ニュース*, no.544, 39-42.

Okubo, Y., Uchida, T., Miyazaki, T., Ishihara, T., Komazawa, M., Tanaka, A., Kisimoto, K., Matsubayashi, O., Wakita, K., Daigo, M.J.N., Park, Y., Lim, M., Lee, H., Koo, S., Cho, J., Kim, H. and Chung, S. (2002): Introduction of "Geoscientific Maps of Southern Part of Korea, Western Part of Japan and Their Adjoining Seas". *物理探査*, 55, 59-65.

OKUBO Yasukuni, ISHIHARA Takemi, TANAKA Akiko, KOMAZAWA Masao, KISIMOTO Kiyoyuki, WAKITA Koji, Maria Joy N. DAIGO, UCHIDA Toshihiro, MATSUBAYASHI Osamu, MIYAZAKI Teruki, Yeong-Sue PARK, Mu-Taek LIM, Hee-Il LEE, Sung-Bon Koo, Jin-Dong CHO, Hyoung-Chan KIM and Seung-Hwan CHUNG (2002): *Japan-Korea geoscientific maps*.

<受付: 2001年12月3日>