

## 地熱資源のモデル化・評価への震源公開データと GIS の利用 - 20 万分の 1 地勢図「大分」地域での試み

Applying hypocenter open-data and GIS to modeling and assessment of geothermal resources: A case study for the Oita area, Japan

# 茂野 博[1]

# Hiroshi Shigeno[1]

[1] 産総研・地質調査総合センター

[1] G.S.J., A.I.S.T.

### 1. GIS を利用した地熱資源の評価の研究

地熱開発・利用の基礎となる資源評価では、広域～有望域について地熱系の賦存実態（地下温度構造・流体貯留構造）を把握し、その生成環境をモデル化することが求められる。しかしその実施は、限られた地熱探査・地熱井掘削（多くは深度 2 km 以浅）データのみからでは不可能であり、地球科学・工学的な各種の既存測定・解析データを総合的に利用することが不可欠である。

日本に豊富な地熱資源の長期的・発展的な最適利用化に資する目的で、筆者らは「地理情報システム（GIS）を利用した地熱資源の評価の研究」として、評価支援システムの構築、各種ケーススタディーなどを進めている。しかし、現状では電子公開化されている情報はまだ限られており、またデータ形式・ファイル規格などの問題で効率的利用が難しい場合が少なくない。地球科学・工学分野での幅広く高度な統合的利用に向けて、規格標準化・共通化を通じた各種データの公開化が強く望まれる（茂野・阪口，2002）。

### 2. 「大分」地域の地殻内震源と地熱系の関係

上記現状の中で、気象庁（2002）により低価格で電子公開されている高精度化が著しい震源データ（1998-2000 年分）を処理し、標記の「大分」地域について、簡易的な GIS 系を用いて新期火山体、高温温泉・噴気地（阪口・高橋，2002）、活断層（活断層研究会編，1991）、重力異常（地質調査所，2000）などの分布と重畳的に表示することにより、広域的な地熱系のモデル化、地下温度構造推定などへの有効性を検討した（茂野，2003）。今回、その概要を紹介する。

（1）今回の地殻内震源は、累積頻度曲線によって浅部（深度 0-7.5 km, 765 個）、中部（7.5-15 km, 2011 個）、深部（15-30 km, 57 個）に分類され、時空間的に集中域を作る傾向が強い。

（2）震源集中域は、別府 - 阿蘇の地溝帯内の 3 つの大規模な新期火山体の周辺に顕著で、そこでは特徴的に地殻浅部～深部の震源が揃って分布する。特に由布 - 鶴見火山では、直下深部の非震源域（幅約 10 km, 概略 10 km 以深）の浅部および東西両側に多数の震源が観測されており、中心部にマグマ溜まり～高温火成岩体、周辺部に応力 - 歪み - 破壊集中域あるいは地熱流体賦存・流動域の分布モデルが想定される。相対的に地震活動度が低い九重・阿蘇でも、新期火山体下に非震源域が広がるとともに周辺には一部～半環状に震源集中域が分布しており、マグマ溜まり～高温火成岩体の分布を示唆する。

（3）今回の震源と熱水系の分布関係はより複雑多様である。火山性高温噴気地については、鶴見岳、九重硫黄山では震源集中域となっているが、より活発で「開放的な」阿蘇中岳は震源に乏しい。高温温泉・噴気地については、別府 - 由布院、筋湯（九重火山北西）は震源集中域に該当するが、野矢 - 湯平、牧ノ戸 - 黒川 - 岳ノ湯 - 川底、湯ノ谷 - 垂玉、杖立 - 天瀬は震源に乏しい。これらの原因として、各々の熱水系の規模・特性に加えて、マグマ - 火山活動の相乗効果、広域応力 - 歪み - 破壊場の相乗効果、それらの経時変化、微小地震観測精度の不足などが考えられる。

（4）今回の震源分布は、重力異常傾斜部の分布に対応した NW-SE 方向の長配列を示す場合があり、広域的な地殻構造・地熱貯留層構造との関係が興味深い。一方、上記地溝帯内に顕著な E-W 走向の活正断層系の大部分は、今回の震源集中域には該当しない。しかし、過去には阿蘇野断層、入美断層などの近傍で M6 級地震や群発地震が報告されている。従って、より長期的な周期で活動する広域応力 - 歪み - 破壊集中域が、これらの「非新期火山・非高温熱水系地域（局地的な物質・エネルギー供給域ではない）」の活断層系の活動を制御していると推測される。

文献：地質調査所（2000）日本重力 CD-ROM。活断層研究会編（1991）新編日本の活断層 - 分布図と資料。東大出版会。気象庁（2002）平成 12 年地震年報（CD-ROM）。阪口圭一・高橋正明（2002）東北・九州地熱資源図（CD-ROM 版）。地質調査総合センター。茂野 博・阪口圭一（2002）地理情報システム（GIS）を利用した地熱資源の評価（アセスメント）新計画。地質ニュース，no. 574, 24-45。茂野 博（2003）公開震源データと GIS を利用した深部地熱環境の推定 - 20 万分の 1 地勢図「大分」地域を例とした試み。地質ニュース，no. 581, 14-32。