

重力探査による越前大野盆地の地下水賦存量の推定に関する研究

関西大学大学院 学生員 ○新田 真也
 関西大学環境都市工学部 フェロー 楠見 晴重

1. はじめに

本研究の対象地域は、福井県大野市である。大野市は典型的な盆地構造を成しており(以下、大野盆地)、豊かで良質な地下水に恵まれ、市民は様々な用途の水源として地下水を利用してきた。しかし、この地下水賦存量の推定は未だに行われておらず、この先数十、数百年と地下水を利用し続けていくためには、地下水の現状を把握する必要がある。

そこで本研究では、大野盆地の地下水賦存量の推定を行う。内容は、重力探査による解析値を用い、基盤標高を推定し、基盤面や帯水層の構造を3次元でモデル化し、地下水賦存量の推定につなげる。

2. 重力解析

図 2.1 は解析範囲を示している。基盤標高の推定には、産業技術総合研究所に収録されている、仮定密度が 2.67g/cm^3 の重力異常値を入力データとして使用した¹⁾。さらに、基盤面付近の構造の把握に努めるため、重力異常値をトレンド成分、シグナル成分の2成分に分離する。トレンド成分とは、ある深度に対してより深い部分の影響による重力異常値を指し、シグナル成分とは、ある深度に対してより浅い部分の影響による重力異常値を指す。これは、基盤面よりも深度が大きい地点による重力の影響を排除する必要があるためである。したがって、このシグナル成分に表れる重力異常値が、大野盆地基盤面の推定で使用するデータとなる。

重力異常値を2成分に分離する方法としては、上方接続フィルター処理法を用いた²⁾。接続高度は1000m、2000m、3000mの3パターンを抽出したが、本研究では接続高度が2000mのものを採用した。これは、日本海側に向かって浅くなるモホ面の影響を考慮すると、1000mのトレンド成分にはシグナル成分が含まれていると考えられ、3000mのシグナル成分にはトレンド成分が

含まれていると考えられるためである³⁾。以上より、基盤面の作成のために用いるシグナル成分が抽出された。図 2.2 は接続高度2000mでのシグナル成分を表している。また、大野盆地では、岩盤まで到達したボーリングデータは存在せず、重力異常値が判明しても基盤標高を導くための基準が存在しない。そこで、解析範囲内の任意の高重力異常域では基盤岩が露呈していると考え、該当する任意の地点については、標高値を基盤標高値として扱い、これらの基盤標高値と重力異常値との関係から、全解析範囲における重力基盤標高分布が推定された。図 2.3 は重力基盤標高分布図を示している。

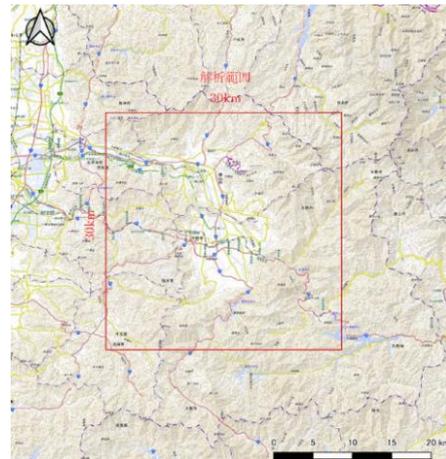


図 2.1 解析範囲

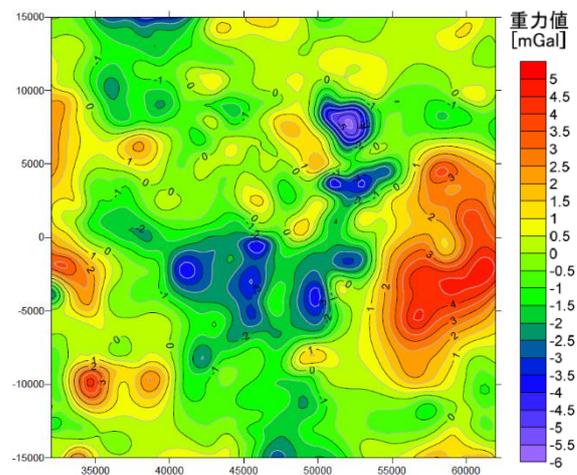


図 2.2 シグナル成分

キーワード 大野盆地, 重力探査, 基盤構造, 地下水, 地下水賦存量, 3次元地質構造,
 連絡先 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 第5実験棟 地盤環境工学研究室 TEL 06-6368-0837

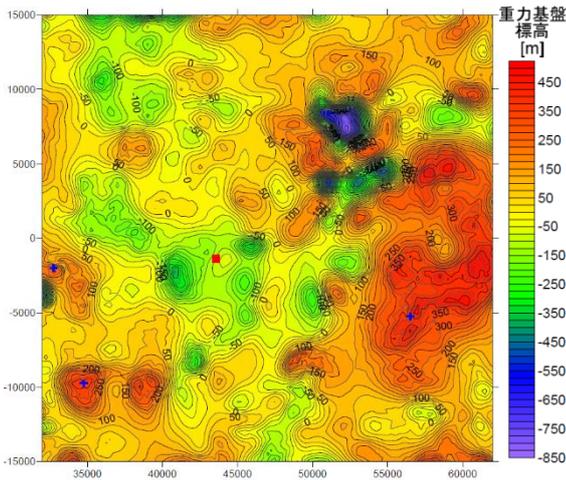


図 2.3 重力基盤標高分布

3. 3次元モデルの作成

精度を高めるため、重力解析により推定された標高と国土地理院「地理院地図」に掲載されている標高(実際の標高)とを比較する。その結果、実際の標高より重力解析による標高が 4.03% 高くなっていることが判明した。したがって、基盤標高も同様に扱い、全てにおいて 4.03% 補正した。図 3.1 はこれらの計測した基盤標高データから、基盤面(岩盤と堆積層の境界)の形状を示したものである。図 3.2 は大野盆地における地表面形状を示したものである。これらの図より大野盆地の帯水層は、平野部の地表面と基盤面間に存在する堆積層とし、その形状は図 3.3 のように求められた。

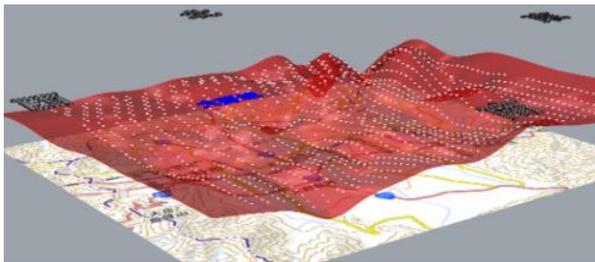


図 3.1 大野盆地の基盤面

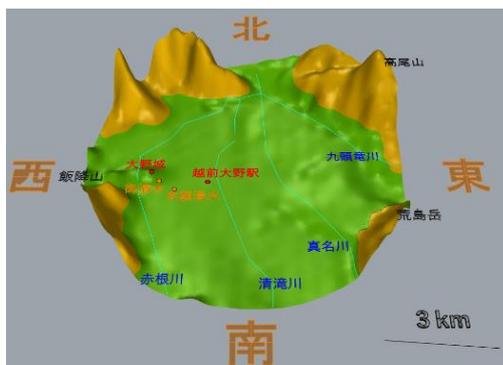


図 3.2 大野盆地平野部(緑色)と山岳(黄色)

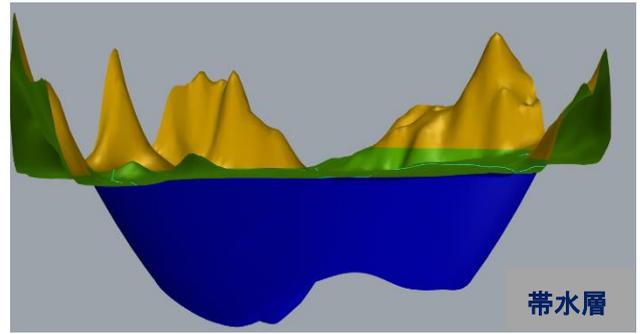


図 3.3 大野盆地の帯水層の形状

4. 地下水賦存量の推定

本研究では地下水面を G.L.±0m として扱い、帯水層は基盤面まですべて飽和していると仮定する。式(4.1)はその計算式を示し、帯水層の体積を $V(m^3)$ 、帯水層の間隙の体積を $V_v(m^3)$ 、間隙率を n とする。

$$V_v = V \times n \quad (4.1)$$

図 3.3 に示した帯水層モデルの体積が V であるため、このモデルの体積を求めると、 $V=121.9$ 億 m^3 と算出された。また、複数のボーリング結果より、大野盆地の堆積層の約 75% は砂礫層が占めており、その間隙率は約 0.3 であることから、間隙率 n を 0.3 とした。これらの値と式(4.1)より、地下水賦存量が 36.57 億 m^3 と算出された。これは、琵琶湖の水量の約 13.3% の値であると推定できる。

5. おわりに

本研究では重力解析を利用し、大野盆地の地表面、基盤面ならびに帯水層を 3 次元モデルとして作成し、未だに解明されていない地下水賦存量を推定した。結果は 36.57 億 m^3 と算出され、今後は、大野盆地の地下水の管理を行う上で利用する予定である。

6. 参考文献

- 1) 産業技術総合研究所: 日本重力データベース DVD 版、地質調査総合センター, 2013
- 2) 駒澤正夫: 阿蘇火山の重力解析と解釈、測地学会誌, 第 41 巻, 第 1 号, 17-45 頁, 1995
- 3) 古瀬慶博、河野芳輝: 中部地方北西部の重力異常と地下構造、日本地震学会 地震 第 2 輯, 第 35 巻, 第 2 号, 547-556 頁, 1982