

Terramod-BS を用いた水理地質境界面の推定

森野祐助*・小澤 聡**

Estimation of Hydrogeological Boundary Surface Using Terramod-BS

Yusuke MORINO* and Satoshi OZAWA**

* 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所 Local Independent Administrative Agency
Hokkaido Research Organization, Geological Survey of Hokkaido, Kita 19-Nishi12, Kita-ku,
Sapporo, 060-0819, Japan.
E-mail: morino-yuusuke@hro.or.jp

** 地方独立行政法人北海道立総合研究機構 Local Independent Administrative Agency Hokkaido
Research Organization, Kita 19-Nishi12, Kita-ku, Sapporo, 060-0819, Japan.

キーワード: Terramod-BS, 水理地質, 地質境界面

Key words: Terramod-BS, Hydrogeology, Geological boundary surface

1. はじめに

水理地質境界面を推定・把握することは、地下水の利用計画を考える上で非常に重要な情報になる。多くの場合、境界面の推定は、ボーリング資料や弾性波探査資料等から境界面を通る位置データ（等式データ）を抽出して推定する。しかし、ボーリング資料が乏しい地域や境界面に達していないボーリング資料が多い地域では境界面の推定は困難となる。

坂本ほか（2012）による「Terramod-BS」は、与えた境界面の位置データの中に境界面よりも上を通る（下を通る）情報（不等式データ）を入力することで境界面の推定が可能である。つまり、境界面に達していないボーリング資料なども境界面の推定に反映する事ができる利点を持っている。

本研究では北海道富良野盆地をモデル地域として選定し、水理地質境界面（水理地質基盤の上面標高分布）を等式データと不等式データを Terramod-BS に入力して推定、等式データのみで推定した結果と比較した。

2. 対象地域の水理地質概要

モデル地域として選定した富良野盆地は、第四紀層により埋積され、盆地の東西両縁が活断層により限られる構造盆地である。盆地周辺では十勝火砕流堆積物が白亜系および新第三系を覆っている。火砕流の堆積に先行する盆地埋積層は知られていないことから、盆地の成立は十勝火砕流堆積物（FT 年代でおよそ 120 万年前）の堆積以降と推定される（田近ほか、2007）。

第四紀以前の地層の大部分は、堅固に固結しているため、透水性が低い水理地質基盤である。また丘陵地を構成する十勝火砕流堆積物も溶結しているため本研究では水理地質基盤として扱う。

3. 推定資料

3.1 表層地質資料

5 万分の 1 地質図幅「山部」（橋本亘,1953）、「下富良野」（橋本亘,1955）、「十勝岳」（勝井義雄ほか、1963）を用いて、境界面の位置データ（等式データ）を抽出した。

3.2 ボーリング資料

北海道水理地質図幅「旭川」（山口ほか、1967）及び現地で収集した水井戸ボーリングの柱状図を用いて岩相記載、電気検層の比抵抗値から水理地質境界の位置データ（等式データ）を抽出した。境界面に達していないボーリング資料は境界面より上を通る情報（不等式データ）として扱った。

3.3 地球物理学的資料

富良野盆地の西縁及び東縁に位置する富良野断層帯（活断層）の調査として北海道（2003）が反射法地震探査（御料測線及び東鳥沼測線）を実施した。その解析断面を用いて、境界面の位置データ（等式データ）を抽出した。

3.4 地球化学的資料

現地調査で利用した井戸の多くは民間の農業用井戸で柱状図試料がなく、掘削深度とスクリーン設置深度の情報しか得られない場合が多い。このため、表流水と井戸から採取した地下水の水素・酸素安定同位体比を比較し涵養域と取水層準の推定を行った。推定した取水層準から、境界面の上または下を通る情報（不等式データ）として扱った。

4. Terramod - BS の設定

境界面推定に用いたプログラム「Terramod-BS」で推定に用いた設定を第 1 図に示す。

5. 推定結果

等式データのみを用いた推定結果を第 2 図 a に、等式データと不等式データを用いた推定結果を第 2 図 b に示す。両者を比較すると、中富良野周辺と山部周辺の境界面の標高分布が異なる。等式データと不等式データの両方を用い

て推定した境界面は中富良野周辺で標高 100m と 150m の等高線が北へ延び、山部周辺では標高 200m 以下の範囲が東西に広い。いずれも、等式データが乏しい地域であり、不等式データを利用する事で周辺の地形・地質情報とより調和的な結果となった。

文 献

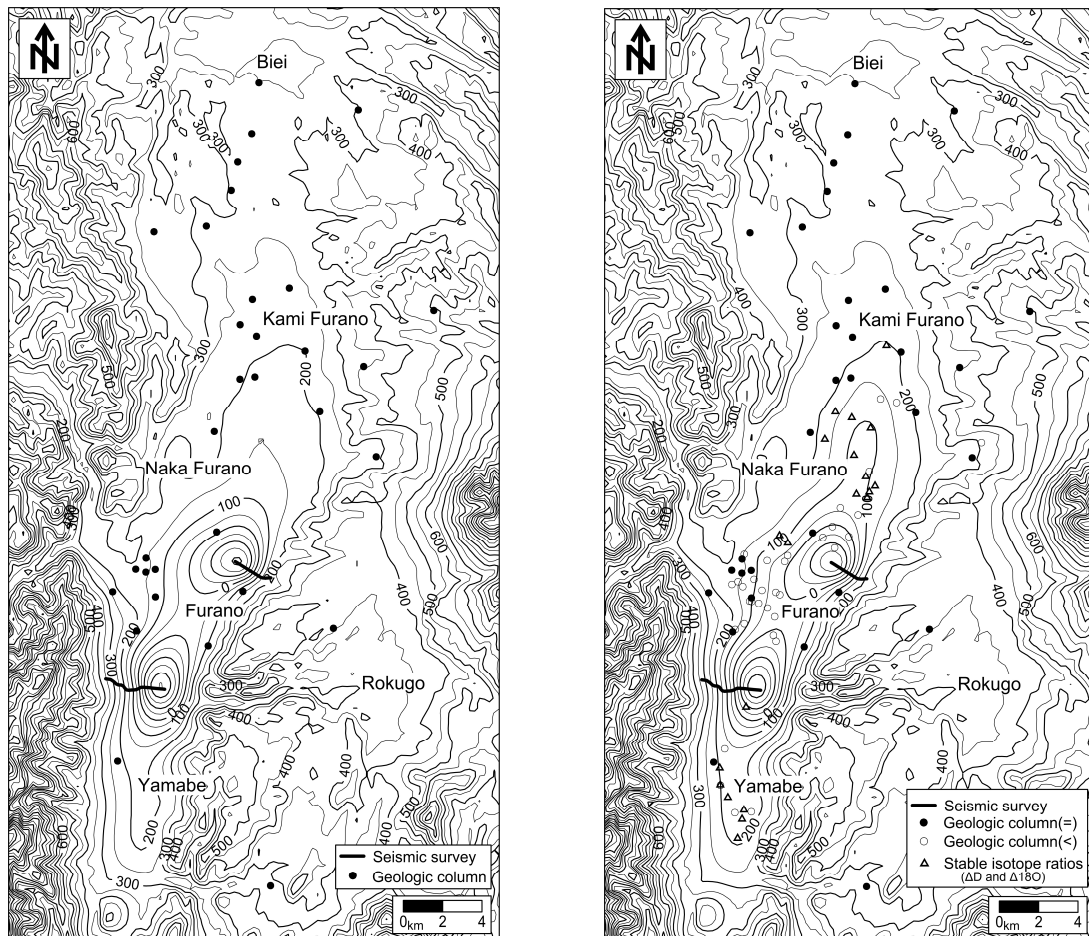
橋本 亘 (1953) 5 万分の 1 地質図幅「山部」および説明書。北海道開発庁, 82p.
 橋本 亘 (1955) 5 万分の 1 地質図幅「下富良野」および説明書。北海道開発庁, 71p.
 北海道 (2003) 「平成 14 年度 地震関係基礎調査交付金十勝平野断層帯、富良野断層帯及び標津断層帯に関する調

査成果報告書」。1-230, 1-121, 1-56.
 勝井義雄・高橋俊正・土居繁雄 (1963) 5 万分の 1 地質図幅「十勝岳」および説明書。北海道開発庁, 47p.
 坂本正徳・野々垣進・升本真二 (2012) Terramod-BS : BS-Horizon を組み込んだ地層境界面推定・表示 Visual Basic プログラム。情報地質, 23, 169-178.
 田近 淳・小板橋重一・大津 直・廣瀬 亘・川井武志(2007) 北海道中央部の活断層と大規模地すべり地形。地質学雑誌, 113, 補遺, 51-63.
 山口久之助・小原常弘・早川福利・松下勝秀・二間瀬瀨・横山英二・佐藤巖, 1967, 水理地質図幅, 4, 「旭川」及び同説明書。北海道立地下資源調査所, 43p.

<p>格子の設定</p> <p>X min 601000 Y min 4781000 X max 632000 Y max 4836000</p> <p>Nx 125 Ny 221 Dx 250 Dy 250</p>	<p>推定パラメータ</p> <p>m1 0 m2 1</p> <p>傾斜データの重み 0 $\alpha(\min)$ 0.25 $\alpha(\max)$ 16 繰り返し 6</p>	<p>位置data 588030 傾斜data 0</p> <p>X min 600803 Y min 4780104 X max 632068 Y max 4836111 Z min -270 Z max 1710</p> <p><input type="checkbox"/> 推定結果の表示</p>	<p>BS-Horizon</p> <p>分割指定 Mx 125 My 221</p> <p><input type="button" value="BS-Horizon"/></p> <p>Horizon2000</p> <p>X(%) 0 0~50% Y(%) 0 <input type="button" value="Horizon"/></p>
---	---	--	--

Xmin, Ymin : 格子の原点座標, Nx, Ny : ヘッダーの格子数, Dx, Dy : 格子間隔
 m1 m2 : 曲面の滑らかさ, Mx My : BS-Horizon の分割数

第 1 図 推定に用いた設定



第 2 図 推定した水理地質境界面