

## 42. 新版 地下水調査法

山本壮毅著

古今書院

1985 初版第 3 刷

---

### 目次

改版のことば

序章

#### 第 1 章 基礎知識

##### 1.1 地下水とは

1.1.1 飽和と不飽和、1.1.2 帯水層と帯水層システム

##### 1.2 間隙

1.2.1 地下水の容れ物としての岩石・土壌、1.2.2 大きさの決定、1.2.3 間隙と間隙率

##### 1.3 水理ポテンシャル

1.3.1 不飽和ポテンシャル、1.3.2 飽和ポテンシャル

##### 1.4 地下水の流れ

1.4.1 飽和流、1.4.2 不飽和流

##### 1.5 水理定数

1.5.1 水の圧縮率、1.5.2 有効応力、1.5.3 多孔質媒体の圧縮率

##### 1.6 透水係数の異質・異方性

#### 第 2 章 予備調査

##### 2.1 調査計画

##### 2.2 机上予備調査

2.2.1 地形図・地質図・写真、2.2.2 ボーリングと井戸、2.2.3 湧泉、2.2.4 植物による判定、2.2.5 水文資料

##### 2.3 文献・報告書

#### 第 3 章 賦存調査

##### 3.1 平野

3.1.1 河谷（河川の沖積氾濫原）、3.1.2 海岸平野、3.1.3 三角州、3.1.4 砂丘

##### 3.2 台地

3.2.1 台地、3.2.2 段丘、3.2.3 扇状地

##### 3.3 内陸盆地

##### 3.4 丘陵

##### 3.5 山地

##### 3.6 カルスト

##### 3.7 火山

##### 3.8 火山山麓および火山性台地

#### 第 4 章 探水調査

##### 4.1 占いの枝

- 4.2 物理探査
  - 4.2.1 磁力探査、4.2.2 重力探査、4.2.3 弾性波探査、4.2.4 電気探査、4.2.5 放射能など、4.2.6 赤外線温度測定、4.2.7 スーパーカーなど
- 4.3 空中写真
- 4.4 掘さく調査
  - 4.4.1 掘さく法、4.4.2 地質コアの採集、4.4.3 実施にあたって注意すべき事項、4.4.4 結果の整理と判定に際して注意すべき事項
- 4.5 検層調査
  - 4.5.1 孔径分布、4.5.2 温度検層、4.5.3 電気検層、4.5.4 ガンマ線検層、4.5.5 ニュートロン検層、4.5.6 その他、4.5.7 孔内直接観察
- 4.6 帯水層の対比
  - 4.6.1 范家屯における裂か水の調査、4.6.2 渡良瀬川における電気探査、4.6.3 濃尾平野における弾性波探査、4.6.4 武蔵野における総合対比
- 4.7 基盤の形態
  - 4.7.1 四平郊外半拉山門における調査、4.7.2 那須野における調査、4.7.3 富士山麓における溶岩流下の地下水調査
- 第5章 測水調査
  - 5.1 観測について
    - 5.1.1 観測点の選び方、5.1.2 観測孔について
  - 5.2 測水について
    - 5.2.1 測水に必要な道具、5.2.2 測水の実施、5.2.3 水位計の種類、5.2.4 水位計の選定
  - 5.3 地下水位の変化
    - 5.3.1 変化の動態とその区分、5.3.2 降水の影響、5.3.3 蒸発散の影響、5.3.4 気圧の影響、5.3.5 潮汐の影響、5.3.6 弾性体としての応答、5.3.7 河川水位の影響、5.3.8 人工揚水その他の影響
  - 5.4 地盤沈下
  - 5.5 地下水面
    - 5.5.1 地下水面図、5.5.2 水文図、5.5.3 地下水の流動方向、5.5.4 動水勾配、5.5.5 帯水層と基盤の性状、5.5.6 地下水と地表水との交流
- 第6章 揚水調査
  - 6.1 種々の測定法
    - 6.1.1 砂の粒径から計算によってもとめる、6.1.2 透水計による測定、6.1.3 流速の実測から計算する方法、6.1.4 注水法、6.1.5 面積法
  - 6.2 揚水試験
    - 6.2.1 公式について、6.2.2 新しい公式、6.2.3 揚水試験の準備と実施、6.2.4 公式の計算、6.2.5 その他の計算、6.2.6 揚水試験の検討
  - 6.3 揚水に関する諸問題
    - 6.3.1 不透水層について、6.3.2 井戸の貫通度、6.3.3 井戸内外の水位、6.3.4 影響

圈 (R) について

## 6.4 群井と干渉

6.4.1 直線上に配列する平衡式、6.4.2 群井一般論、6.4.3 特殊配置の干渉、6.4.4 乱雑に配置された群井の干渉、6.4.5 重ね合わせによる計算

## 第7章 水収支

### 7.1 賦存量

7.1.1 地球上の地下水量、7.1.2 日本の全地下水量、7.1.3 関東地方の地下水量、7.1.4 佐賀平野、7.1.5 日本の主要平野における賦存量

### 7.2 流動量・涵養量

7.2.1 不圧水の流動量、7.2.2 被圧水の流動量、7.2.3 正味の涵養量、7.2.4 河川からの付没量、7.2.5 単位面積排水量、7.2.6 涵養量と採水量

### 7.3 滞留時間・循環速度

7.3.1 単純な計算、7.3.2 よく混合している地下水の滞留時間、7.3.3 同位体、7.3.4 地下水循環システム

### 7.4 地下水収支

7.4.1 水文システム・地下水システム、7.4.2 水文単位としての流域、7.4.3 地下水式、7.4.4 地下水収支の計算、7.4.5 水収支計算の問題点

### 7.5 シミュレーション解析

7.5.1 いろいろなモデル、7.5.2 電気アナログモデル、7.5.3 地下水解析における数値法、7.5.4 地下水シミュレーション、7.5.5 タンクモデル

## 第8章 地下水温・地温

### 8.1 地温について

### 8.2 地温の観測と考察

8.2.1 地温測定、8.2.2 測定値の補正、8.2.3 地温分布の解釈、8.2.4 地下熱源の定量的推定法

### 8.3 地下水温・井水温

### 8.4 日本の地下水温

### 8.5 井水温の観察と考察

8.5.1 井水温の観測、8.5.2 観測の意義

## 第9章 地下水の水質

### 9.1 水質の起源

9.1.1 雨水、9.1.2 河川水、9.1.3 海水、9.1.4 温鉱泉

### 9.2 採水と分析

### 9.3 単位と示数

9.3.1 硬度、9.3.2 BOD、9.3.3 COD、9.3.4 パーセント Na およびナトリウム吸収比、9.3.5 飽和示数

### 9.4 水質表示について

9.4.1 濃度による表示、9.4.2 百分率による表示、9.4.3 複合法

### 9.5 日本における地下水の水質

- 9.6 溶存成分について
  - 9.6.1 溶存ガス、9.6.2 溶存イオン
- 9.7 水質の変動について
- 9.8 水質の垂直分布
- 9.9 水質の水平分布
- 第10章 地下水の汚染
  - 10.1 汚染と汚染源
  - 10.2 汚染の実態とその研究
    - 10.2.1 着色水、10.2.2 フッ素汚染、10.2.3 グリーンサンド層水源の油汚染、10.2.4 ガソリン汚染、10.2.5 放射廃液汚染、10.2.6 メッキ工業汚染、10.5.7 重金属汚染、10.2.8 東京都西郊における都市化と汚染、10.2.9 合成洗剤による汚染、10.2.10 固形廃棄物による地下水汚染、10.2.11 農業による汚染
  - 10.3 汚染の観察と考察
  - 10.4 塩水化
    - 10.4.1 塩水浸入とガインベン・ヘルツベルグの法則、10.4.2 日本における地下水の塩水化、10.4.3 塩水化の過程とタイプ、10.4.4 塩水化の原因と対策
  - 10.5 ダービー事変
- 第11章 社会経済水文調査
  - 11.1 地下水使用の利点
  - 11.2 地下水開発の推移
  - 11.3 地下水採取の規制
    - 11.3.1 法律による規制、11.3.2 条例による規制
  - 11.4 地下水利用の調査
    - 11.4.1 実態調査
  - 11.5 地下水コスト
    - 11.5.1 単井のコスト、11.5.2 外部不経済、11.5.3 地下水涵養のコスト、11.5.4 井戸の最適配置
  - 11.6 その他
- 第12章 地下水の管理と保全
  - 12.1 はじめに
  - 12.2 地下水の基本的性格
    - 12.2.1 環境要素、12.2.2 水資源
  - 12.3 地下水管理のための調査
  - 12.4 地下水の管理
  - 12.5 地下水管理の手順と実際
  - 12.6 地下水の保全
    - 12.6.1 消極的保全策、12.6.2 積極的保全策

付表

## 地下水ブックガイド

- 1 単位と国際単位
- 2 ギリシャ文字
- 3  $W(u,r/B)$ 関数の数値
- 4  $e^x$ ,  $K_0(x)$ ,  $-Ei(-x)$ ,  $-Ei(-x) e^x$  関数の数値
- 5  $H(\mu, \beta)$ 関数の数値
- 6  $W(u)$ 関数の数値
- 7  $V(\tau, \rho)$ 関数の数値
- 8 本書の参考文献欄のおもな文献一覧

---

### 紹介コメント

残念ながら絶版となっているが、数少ない地下水に関する教科書的邦書であり、地下水に関わる日本人技術者必携の書といえる。調査法とあるが、地下水に関わる理論、技術はもちろん、社会的側面に関しても記載されている。図表も貴重なものが多く、参考文献もさらなる知見を必要な読者にとって貴重な情報を得られる。また、多くの専門用語に英訳が付されているのも本書を薦める一つの理由になっている。