

甲府盆地飲用地下水を中心とする水質特性の時系列解析 および新規地下水調査

衛生公害研究所¹, 環境科学研究所², 富士工業技術センター³
小林 浩¹, 輿水 達司², 尾形 正岐³

Investigation of Groundwater Flow System in the Kofu Basin

Yamanashi Institute for Public Health¹, Yamanashi Institute of Environmental Sciences²,
Yamanashi Pref. Fuji Industrial Technology Center³
Hiroshi KOBAYASHI¹, Satoshi KOSHIMIZU² and Masaki OGATA³

要 約

各水道事業者（市町村）が水道水源として利用している飲用地下水の、おおむね4年以上のデータが得られた11市町村の170井戸、1,429試料について検査結果を収集した。測定項目のうちpH, Na, Cl, 硬度, 蒸発残留物はすべての地点において結果が記載され、地点ごとの比較が可能であることがわかった。また、硝酸性・亜硝酸性窒素もすべての地点で検出され、人為的影響（主に農業生産活動）を確認できると考えられた。掘削深度は166地点について把握することができた。データ収集井戸の特徴として、50m以上150m未満の井戸が多く、166井戸中110井戸（66.3%）がこの深度に分布していた。しかし、盆地の西側（釜無川）と東側（笛吹川）との比較では、掘削深度は大きく異なっていた。

1. 緒 言

山梨県の中心部に位置する甲府盆地は、周辺を深い森林で覆われ、豊富な地下水が存在する（防災研究協会、1967）。本県では盆地やその周辺地域において上水道に地下水を多く利用している。一方、甲府盆地および周辺部は扇状地が広がり良好な果樹栽培地域として発展し、桃やブドウは国内屈指の生産地となっている。しかし、この地域は砂層や砂礫層から形成され透水性が高く（山梨県、1974；東京通産産業局、1977）、地下水が表層部の人為的活動の影響を受けやすいと推定される。そのため、水質状況の監視は必須である。

地下水は上層部の農業や工業などの人為的な影響や、降雨や降雪、森林生態系、岩石・地質などの自然的影響を受け、様々な物質や成分を含有している。水試料中の様々な成分を利用し、時間的な変化を知ることにより、自然的・人為的な影響の有無を把握し、現状の水質状況から将来の水質を予測することが可能と考えられる。また、掘削深度と水質状況を検討することで、地下深部の水質影響を、空間的に把握することが可能となる。水質の経時的な変化傾向の把握と、空間的な違いから、地下水の現状と将来的に利用可能な地下水を知ることができると考えられる。

水質の時間的な変化傾向や、新たな地下水を調査するための基礎資料として、我々は水道水源として利用され

る飲用地下水の水道原水検査結果に着目した。この検査は、毎年1回以上、水道水質基準に基づき50項目の水質検査が行なわれる。また、ほとんどの井戸の掘削深度が明らかであり、掘削深度と測定項目との関連性を比較できる。主な測定項目のうち、ナトリウムイオン（以下Na）や塩化物イオン（Cl）、蒸発残留物などは水質状況を示す基礎的なデータであり、硝酸性・亜硝酸性窒素は人為的影響を知ることでできる項目であり、この測定結果は地下水水質状況を把握できる資料である。

本年度は調査1年目であるため、以下の内容について検討した。

- 1) 甲府盆地と周辺に位置する飲用井戸水の水質検査結果を収集する。
- 2) 水質検査結果の項目から、人為的な影響や自然的な影響を示す項目を選択し、集積データ利用の可否の検討を開始する。
- 3) 井戸深度情報を基に地域的な特徴を把握する。

2. 解析方法

2-1 収集・解析したデータの概要

各水道事業者（市町村）が水道水源として利用している飲用地下水のおおむね4年以上のデータが得られた11市町村の170井戸、1,429試料について収集できた。井戸地点の概要を図1に示し、市町村ごとの試料数や

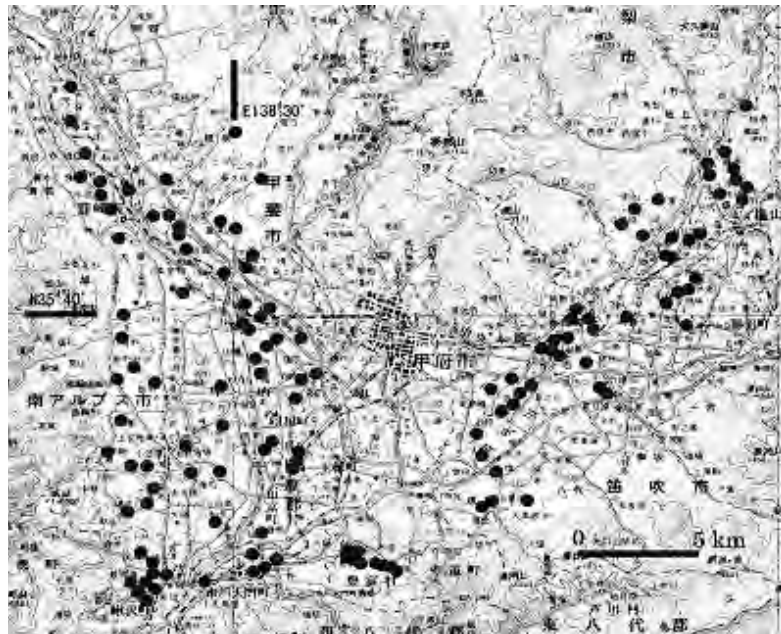


図1 井戸地点の概要

データ収集期間の概要を表1に示した。

表1 変化傾向を解析した調査地点とデータの概要

市町村名	データ数	地点数	解析期間 (年度)
山梨市	186	17	H7-18
甲斐市	105	23	H13-17
南アルプス市	184	24	H11-15
増穂町	50	10	H14-18
韮崎市	70	18	H13, 16-18
田富町	54	6	H6-18
市川大門町	23	5	H14-18
甲府市・昭和町	354	20	S61-H17
豊富村	54	9	H14-18
甲州市	140	11	H6-18
笛吹市	209	27	H12-18
合計	1,429	170	

3. 結果と考察

3-1 解析対象項目と有効性

水質基準項目は50項目設定されているが、その多くはppbレベルの濃度であり、「不検出」の項目も多い。それらのうち、水質性状を示すpH, Na, Cl, 硬度, 蒸発残留物はすべての地点において値が記載され比較可能であることが確認できた。また、水質基準項目には設定されないが電気伝導度(以下「EC」)の測定が行なわれている。この項目は、水質性状を示す安定した物理情報のひとつであり、変化傾向の把握に有効と思われた。また、硝酸性・亜硝酸性窒素はすべての地点で検出され、人為的影響(主に農業生産活動)を確認できると考えら

れる。

各測定項目の最高値, 最低値, 平均値を表2に示した。水道水質基準と比較すると、硝酸性・亜硝酸性窒素の項目, pHの項目において基準値を超えた地点があったが、その他の項目においては基準を満たしていた。また平均値は基準値より低い値だった。

表2 解析対象項目の概要

	硝酸性・亜硝酸性窒素	Na	Cl	硬度	蒸発残留物	pH	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
最高値	13.40	95.0	53.2	197	401	9.00	696
最低値	0.02	3.7	0.4	5.9	55	6.38	63.6
平均値	2.95	12.4	8.2	82.7	164	7.49	228

*pH, ECを除く各項目の単位: mg/L

3-2 掘削深度の特徴

掘削深度は166地点について把握することができた。市町村ごとの深度別井戸数を図2に示した。対象井戸全体の特徴として、50m以上150m未満の井戸が多く、166井戸中110井戸(66.3%)がこの深度に分布していた。しかし、盆地の西側(釜無川)と東側(笛吹川)との比較では、掘削深度は大きく異なっていた。甲府盆地中心部と河川合流部分を除いた釜無川側(盆地西側)72地点、笛吹川側(盆地東側)63地点の掘削深度の概要を図3に示した。盆地西側井戸の掘削深度平均は158mであり、盆地東側井戸の平均深度は92mであり、盆地西側の釜無川地域の平均深度が60m以上深かった。

掘削深度が異なるため、水質性状を示すpHを比較すると、pHの平均値では、盆地西側を流下する釜無川左

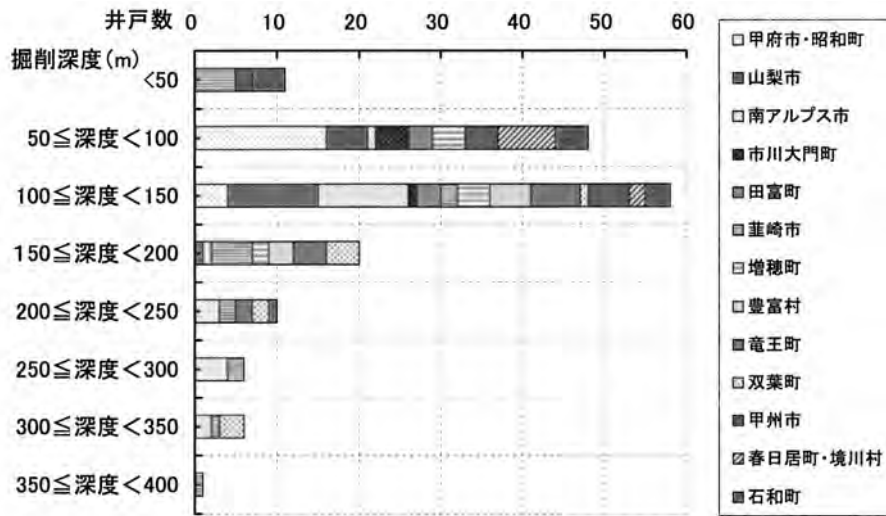


図2 市町村ごとの深度別井戸数

岸で約7.3の値を示し、他の地点では7.5~7.9の値を示し、掘削深度の浅い地下水では中性に近く、深い井戸ではpH7より高いアルカリ性を示していた。

4. 今後の課題

甲府盆地飲用地下水の水質検査結果を元に、水質性状を示す項目について測定結果を収集した。この結果のうち、水質性状のNa, Cl, 硬度は主に地下水の胚胎する岩石や地質的な状況を反映すると推定される。また、pHの平均値は、地域的な違いが認められた。水道水質基準のうち、硝酸性・亜硝酸性窒素濃度は、一部水質基準を超える地点もあったが、多くの地点で濃度は基準値より低いことが確認された。今後、降水量や地下水量、負荷量の比較などの要因を基に、変化傾向（経時の変化）と深度別特徴（空間的特徴）について2年目以降検討を行う予定である。

また、変化傾向が認められる項目については、変化傾向の程度や要因について検討を行うことを考えている。

謝辞

ここにまとめたデータは水道事業者（市町村）の協力により、水道原水検査結果を比較検討した。データを提供していただきました関係各位に深く感謝いたします。

参考資料

- 1) 防災研究協会 (1967) : 甲府盆地地下水の動態に関する研究調査, p21-28
- 2) 東京通商産業局総務部開発業務課 (1977) : 山梨県甲府地域地下水利用適正化調査報告書 (その2), 222号, 51-70

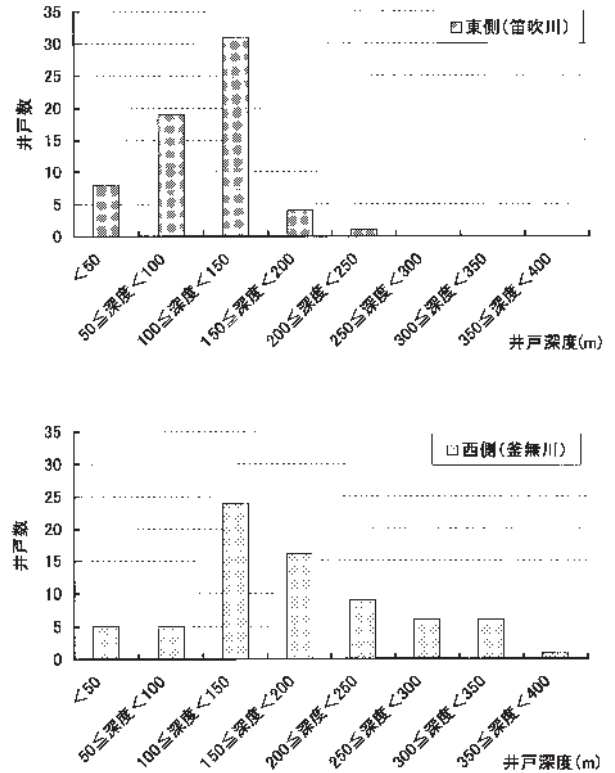


図3 地域別掘削深度の概要

- 3) 山梨県 (1974) : 山梨県の地下水資源, 山梨県水資源調査委員会

成果発表状況

学会発表

- 1) 尾形正岐, 小林 浩, 興水達司, 甲府盆地周辺河川水, 地下水の水質性状把握~既存データから変化を探る~, 廃棄物学会・地盤工学会・日本地下水学

- 会・日本水環境学会・土壌環境センター，京都府，2007
- 2) 小林 浩，輿水達司，尾形正岐，甲府盆地飲用地下水の水質変動の把握，日本地下水学会，千葉県，2007
 - 3) 尾形正岐，小林 浩，輿水達司，釜無川と桂川のpH，DO，BOD経年変化，日本水文科学会，東京都，2007
 - 4) 小林 浩，輿水達司，堀内雅人，甲府盆地地下水の農薬濃度と地域性，日本地下水学会，長野県，2007
 - 5) 輿水達司，小林 浩，甲府盆地の地下水中ヒ素起源，日本地下水学会，長野県，2007
 - 6) 小林 浩，輿水達司，尾形正岐，甲府盆地飲用地下水中の硝酸性窒素濃度と水質特性，水環境学会，愛知県，2008