

川崎市の湧水とその水質特性

Springwater in Kawasaki City and its Water Quality

西村 和彦	Kazuhiko NISHIMURA	千田 千代子	Chiyoko CHIDA
岩淵 美香	Mika IWABUCHI	丸山 朝子 ^{*1}	Asako MARUYAMA
梶 一成 ^{*2}	Kazushige MASAKI	酒井 泰 ^{*3}	Yasushi SAKAI

要 旨

湧水地整備事業において市内湧水地の水質調査、生物調査及び周辺の環境調査を行い、親水施設として整備可能な候補地として 30 地点が選定された。整備候補湧水地は有機物や大腸菌群数が少ない清澄な湧水が多かったが、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準に適合していない湧水もみられた。また水辺の生物が生息している湧水地が多く、絶滅が危惧されているホトケドジョウが生息している湧水地も確認された。

キーワード：湧水、水質、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、底生動物、魚類

key words : springwater, water quality, nitrate and nitrite, benthic animal, fish

1 はじめに

地下水は、これまで飲用、生活用、あるいは産業用として様々な形で利用され、人々の生活において大きな役割を果たしてきた。また、湧き出した地下水は、池や川となり、良好な水辺環境を形成し、都市生活に潤いを与えてきた。

しかし、急激な都市化により水循環機能の低下や地下水汚染が顕在化している。そのような問題を解決するには、地下水に係る施策を地下水保全の視点から考え、水循環を考慮した、総合的、計画的な対策を施す必要があり、川崎市においては 2002 年 7 月に川崎市地下水保全計画を策定した。

地下水が地表に湧き出した湧水は、地下水の量や質等の状況を把握できる貴重な場所であるとともに、市民にとって貴重な水辺であり、その保全が健全な水循環を確保する上で重要な課題である。川崎市地下水保全計画においても身近な自然環境における水辺地の水源の確保が目標として掲げられており、具体的には水辺の生態系を保全するため、雨水の浸透を促進し、地下水のかん養に努め、現在の湧水地の確保を図るとしている。その中で、市民にとって貴重な水辺である湧水地について、身近に触れ合うことにより地下水に親しみ、地下水の大切さを理解してもらうため、湧水地整備事業が実施されている。

本調査は、湧水地整備事業において、湧水地の水質調査、生物調査及び周辺の環境調査を行い、優先的に整備する湧水地を選定するとともに、本市の湧水地の水質特性を把握し、今後の地下水保全に資する基礎資料とすることを目的とした。

湧水地整備事業において、2003～2004 年度に NPO の協

力のもと、既存の湧水地資料、地形図・地質図及び聞き取りにより、湧水地の分布調査が行われた。この中から優先的に整備する湧水地を選定するため、多摩川水系 17 地点及び鶴見川水系 19 地点の水質調査、生物調査及び周辺の環境調査を行い、整備候補湧水地として多摩川水系 15 地点及び鶴見川水系 15 地点の計 30 地点が選定された。

この整備候補湧水地の 30 地点についてその水質調査及び生物調査の結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

図 1 に整備候補湧水地の 30 地点を示す。

2.2 調査期間

多摩川水系の湧水地については 2004 年 3 月及び 2005 年 5 月に、鶴見川水系の湧水地については 2005 年 3 月、4 月及び 5 月に調査を行った。

2.3 調査項目

2.3.1 水質

水温、pH、電気伝導率、溶存酸素、外観、COD、BOD 及び大腸菌群数、また地下水の水質汚濁に係る環境基準(以下環境基準という。)項目であるジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン及びベンゼンの 11 物質(以下揮発性有機化合物という。)並びに硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素について調査した。

*1 建設局水質管理課分室 *2 環境局夢見ヶ崎動物公園

*3 環境局堤根処理センター



図 1 整備候補湧水地
 ○：多摩川水系（15 地点）
 ●：鶴見川水系（15 地点）

2.3.2 生物

底生動物及び魚類について調査した。

2.4 分析方法

2.4.1 水質

水温、pH、電気伝導率、溶存酸素、外観については現場で測定を行った。

COD、BOD、大腸菌群数、揮発性有機化合物、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については試料を研究所に持ち帰り分析を行った。

COD 及び BOD についてはそれぞれ日本工業規格（以下規格という。）K 0102 17 及び K 0102 21 に、大腸菌群数は環境庁告示第 59 号別表 2 に掲げられた最確数による定量法に準拠した。揮発性有機化合物については規格 K 0125 5.1 のパージ・トラップ - ガスクロマトグラフ質量分析法に、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素についてはそれぞれ規格 K 0102 43.2.5 及び K 0102 43.1.2 のイオンクロマトグラフ法に準拠した。

2.4.2 生物

生物については、現場観察、または試料を研究所に持ち帰り種類を確認した。

3 結果及び考察

多摩川水系の湧水地における調査結果を表 1 に、鶴見川水系の湧水地における調査結果を表 2 に示す。

また、pH、電気伝導率、溶存酸素、COD、BOD、大腸菌群数並びに硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の分布を図 2 ~ 8 に示す。

3.1 水質調査結果について

整備候補湧水地である 30 地点について、水質調査結果の概要を述べる。

pH の範囲は 6.4 ~ 7.9 で、中性から弱塩基性を示す地点が多かった。一般に、地下水の pH は水が通る地質や岩盤にも影響を受けるが、地下では地表より圧力が高いため二酸化炭素を溶解しやすく、6.0 ~ 7.0 程度の弱酸性を示し、大気と接する地表水の pH は 7.0 ~ 7.4 程度を示す^{1),2)}。本調査においては測定現場と湧水の湧き出し口とが必ずしも一致しておらず、湧水が大気と接する間にやや塩基性側にシフトしていくことが推測される。

電気伝導率の範囲は 10 ~ 44mS/m で、10 ~ 30mS/m 程度を示す地点が多かった。参考として本市の雨水は麻生区で 17mS/m 程度を³⁾、河川水は多摩川水系の平瀬川で 32mS/m 程度、また鶴見川水系の有馬川で 30mS/m 程度を示す⁴⁾。

溶存酸素の範囲は 4.4 ~ 9.8mg/L であった。参考として川崎市河川水質管理計画における親水施設の水環境保全目標（水遊びのできる川）の指針⁵⁾（以下指針という。）と比較すると、溶存酸素の指針は 5mg/L 以上であり、28 地点が指針に適合していた。2 地点が指針に適合していなかったが、一般に地下水の溶存酸素は低く、またこれらの地点の COD 及び BOD はいずれも低いことから、有機物汚染に起因するものではなく、地下水としての性状を反映している結果であると考えられる。

COD 及び BOD の範囲はそれぞれ 0.3 ~ 6.0mg/L 及び 0.2 ~ 3.7mg/L であった。参考として COD 及び BOD の指針は 3mg/L 以下であり、COD については 22 地点が、BOD については 29 地点が指針に適合していた。

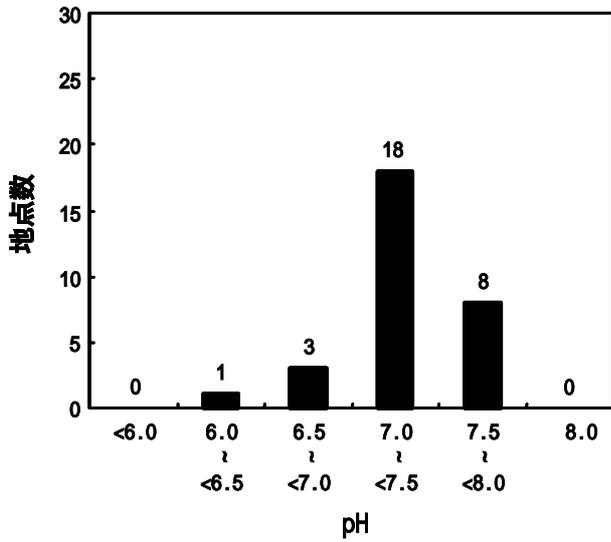


図2 整備候補湧水地におけるpHの分布

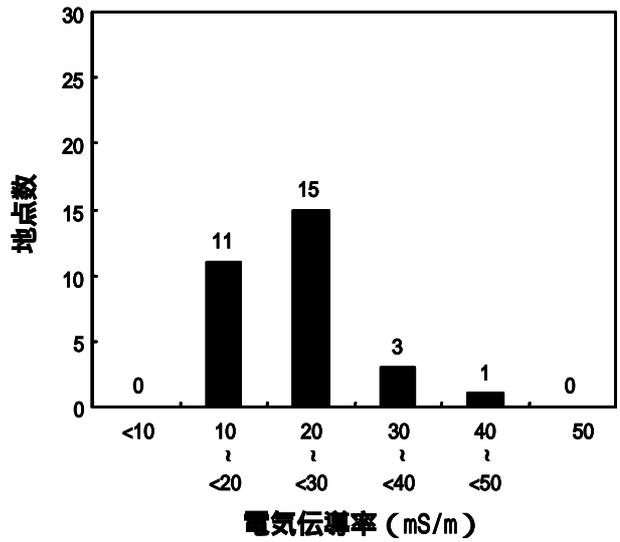


図3 整備候補湧水地における電気伝導率の分布

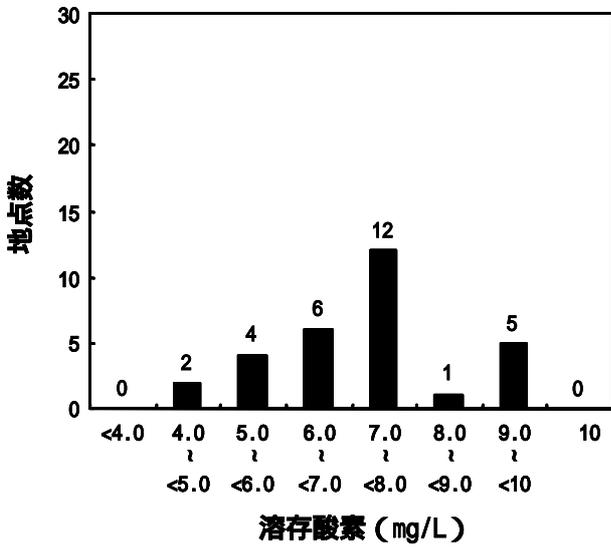


図4 整備候補湧水地における溶存酸素の分布

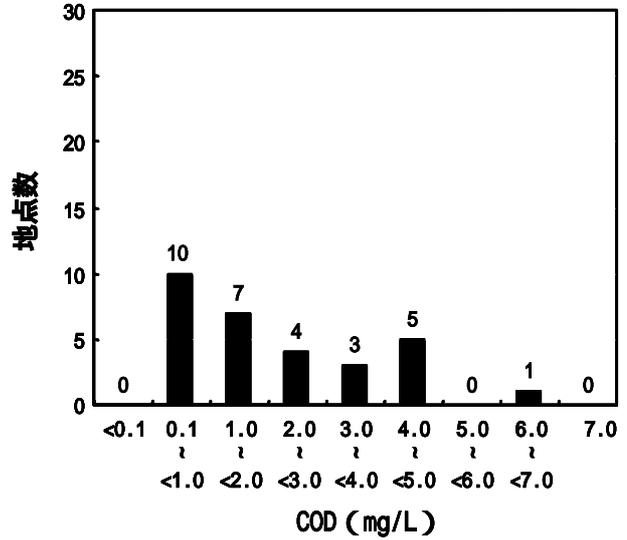


図5 整備候補湧水地におけるCODの分布

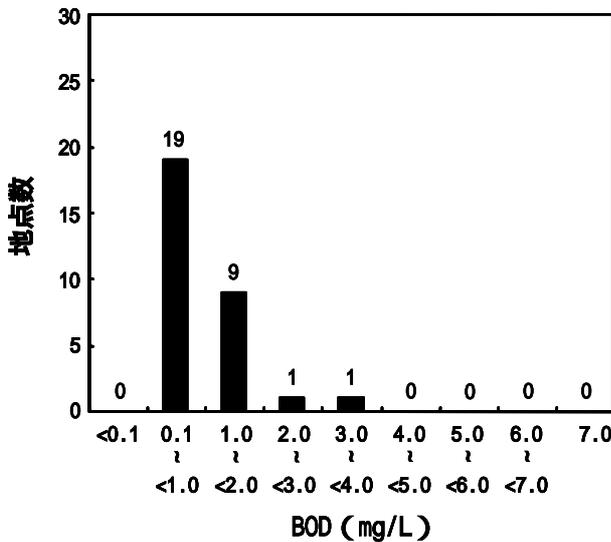


図6 整備候補湧水地におけるBODの分布

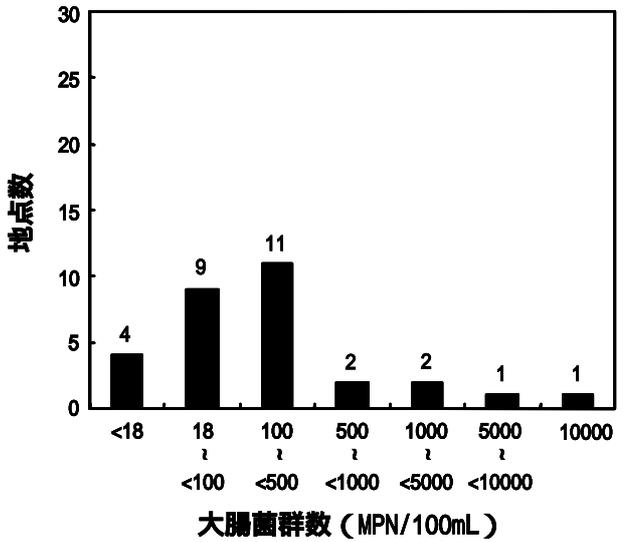


図7 整備候補湧水地における大腸菌群数の分布

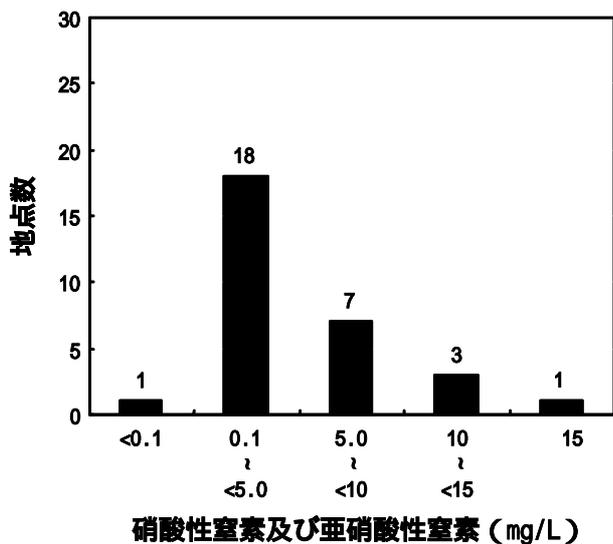


図8 整備候補湧水地における硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の分布

大腸菌群数の範囲は<18 ~ 17000MPN/100mL であった。参考として大腸菌群数の指針は1000MPN/100mL以下であり、26地点が指針に適合していた。

これらの結果から、整備候補湧水地は有機物や大腸菌群数が少ない清澄な湧水が多いことが確認された。

環境基準項目である揮発性有機化合物については、ジクロロメタンが検出された地点が1地点あったが、その濃度は定量下限値である0.0002mg/Lと低く、すべての地点において環境基準に適合していた。

同様に環境基準項目である硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、29地点で検出され、その範囲は<0.1 ~ 15mg/Lであった。環境基準である10mg/L以下に適合しない地点が4地点あった。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は地下水においてその汚染が顕在化しており、地下水が地表に湧き出した湧水についてもこのことを反映していると考えられる。

整備候補湧水地のうち本調査項目について、指針及び環境基準にすべて適合していた地点は16地点であった。

3.2 生物調査結果について

整備候補湧水地である30地点について、生物調査結果の概要を述べる。

底生動物については、カワゲラ類、ナミウズムシ、ガガンボ類、コカゲロウ類、サワガニ等きれいな水辺に棲む生物が観察された。特にカワゲラ類は多くの地点で観察された。

魚類については、絶滅が危惧されているホトケドジョウ⁶⁾が観察された地点が3地点あった。

これらの結果から、整備候補湧水地の多くは水質が良好であり、水辺の生物が生息できる貴重な環境を保有していることが確認された。

4 まとめ

湧水地整備事業において市内湧水地の水質調査、生物調査及び周辺の環境調査を行い、整備候補地として多摩川水系15地点及び鶴見川水系15地点が選定された。

整備候補湧水地は、有機物や大腸菌群数が少ない清澄な湧水が多いことが確認された。環境基準項目である揮発性有機化合物並びに硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、揮発性有機化合物はすべての地点において環境基準に適合していたが、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は環境基準に適合しない地点が4地点あった。また、きれいな水辺に棲む生物が確認された地点が多くあり、絶滅が危惧されているホトケドジョウが生息している地点も3地点確認された。

文献

- 1) 水質試験方法等調査専門委員会編：上水試験方法解説編、日本水道協会、192 ~ 197 (2001)
- 2) 東京地下水研究会編：水循環における地下水・湧水の保全、信山社サイテック、181 ~ 192 (2003)
- 3) 川崎市：平成15年度川崎市の大気環境 ~ 測定結果 ~、No.43、84 (2003)
- 4) 川崎市：平成15年度水質年報、68 ~ 75 (2003)
- 5) 川崎市：川崎市河川水質管理計画、8 ~ 9 (1993)
- 6) 神奈川県レッドデータ生物調査団編：神奈川県レッドデータ生物調査報告書、神奈川県立生命の星・地球博物館、123 (1995)