

金峰山山系における湧水群の水質観測システムに関する研究

崇城大学工学部環境建設工学科 学生会員○松島功大
 名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 藤森憲臣
 熊本電波工業高等専門学校 非会員 田中浩二
 崇城大学工学部環境建設工学科 正会員 森山聡之

1. はじめに

近年、トンネルの掘削やゴルフ場の造成などの大規模な土木工事では、環境保全は大きな課題となっている。地下水についても、水質や湧水量の変化が問題となっている。

一般に地下水の水質については短期的にはほとんど変化しないとされているが、この確認は地下水に関する環境評価では不可欠である。大規模な工事では数年にわたるものもあるので、季節変化などがあれば、評価の際に調整する必要がある。また、国土交通省河川局の管理する水文水質データベースや山地流域水文データベースなどの例を見るように陸水における水文・水質の注目度は高く、研究もなされている。しかし、その多くは降水や河川に関するものであり、湧水に着目して研究された報告例は少ない。そこで本研究では、金峰山山系と成道寺川流域の湧水を対象として水質調査を行い、地下水の水質変化について、調査結果を報告するとともに各自治体や一般市民まで誰でも簡単に利用できる、リアルタイム公開を行うためのシステムを構築する。

2. 金峰山における湧水の水質調査について

(1) 調査地域

熊本県西部地域における金峰山山系とは、一ノ岳(別称金峰山 665m)、二ノ岳、三ノ岳を中心とした南北約16km にわたって縦断する山地地帯であり平野に囲まれる独立した山地形態をとる。またこの山地地帯では、豊富な地下水を涵養しその山裾周辺地域にて多くの湧泉・湧水群が確認されている。

(2) 調査期間

本調査は、金峰山山系と成道寺川流域において2004年6月から12月にかけて5回の水質測定を行った。水質測定については、HORIBA 社製センサプローブ W-23XD を用いて測定した。

(3) 調査方法

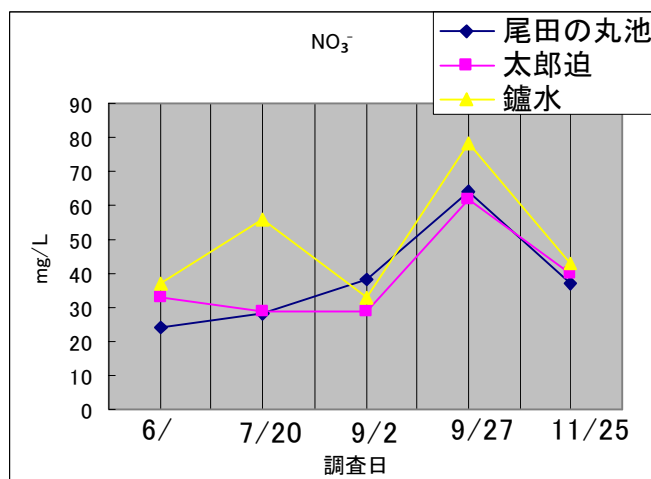
各湧水の水質測定時に、pH、導電率、濁度、溶存酸素、温度、水深、塩分、全溶存固形物量、海水比重、酸化還元電位、 K^+ 、 NO_3^- 、 Ca^{2+} の13項目について実施した。また、測定は比較的容易に確認できる8成分(pH、導電率、溶存酸素、全溶存固形物量、酸化還元電位、 K^+ 、 NO_3^- 、 Ca^{2+})の測定値から、比較検討するため、各項目でグラフを作った。なお、測定値はミリグラム当量(mg/L)に換算した

(4) 調査結果

導電率、濁度、全溶存固形物量、酸化還元電位は、グラフにしてもそれほどの変化幅は見られなかった。



図1 金峰山山系を中心とする湧泉概略図

図2. NO_3^- の変化量

pH, については, 7.0 を中心として ± 1 のみでの変動が見られるので水質対しての影響は考えられる.

溶存酸素(DO)については, 季節夜小さい幅の変動と考えられる.

K^+ , Ca^{2+} についてはグラフから 3 つの水系に分けられることが推測可能である. だが, この項目については今後の水質モニタリングにより詳細な検証をしていく必要がある.

NO_3^- の変化幅を見てみると, 9月27日の測定値が大きく変化していることがグラフから分かる. この原因としては, 金峰山山系における主農産物(ミカンやキクなど)の害虫の被食防除を目的とし, 農薬散布や生産促進するための化学肥料の投与により, 窒素やリンが地下水の中に浸透・残留し湧水の水質に現れていると考えられる.

3. XML データベースについて

本研究では, EML のデータ定義部分を変換して, データベースに格納する観測データの定義をする XSD (XML Schema Definition)ファイルを作成した. この XSD ファイルを利用すれば, 新たにデータに応じたプログラムを作成することなしに XML で記述されたデータのチェックが行える. 観測システムから送られた CSV ファイルを XML ファイルに変換した後, XSD によるチェックを行うため, 定義を外れる値が含まれる場合は, データベースに登録されず, 範囲内のデータだけがデータベースに登録されるので品質を保証されたデータが Web に即座に公開される.

データの公開には, Flash を使用する. Flash とは Macromedia 社が開発した音声や画像を組み合わせる Web 用のコンテンツを作成可能なソフトで, XML を読み込むことが可能なプラグインである. そのために Flash を利用することにより, 観測データの定義が変更されても Web コンテンツに手を加えることなく表示することが可能である.

4. 湧水データのリアルタイム公開システムの構築例

観測された湧水データ(pH, 導電率, 濁度, 溶存酸素, 温度, 水深, 塩分, 全溶存固形物量など)をメールとして受信する. データは CSV により記述されており, Java で作成した変換プログラムを用いて, XML データに変換する. その後, 変換されたデータは XSD による入力チェックを行うことにより異常値はログに記録され, 通過したものは XML データベースに蓄積される. 蓄積されたデータは, Web サーバを介して Flash により表示される.

このシステムの特徴は, 観測システムがデータを受信し自動でデータチェックしてくれることである. 随時自動更新されるため, 管理の手間もかからず, 利用者は常に新しいデータを手に入れることが可能である. また, XSD を作成すればプログラムを変更することなく他のデータにも対応可能なことが挙げられる.

5. 今後の課題

今後も湧水の水質調査を行うとともに, 常に新しいデータを利用者が誰でも簡単に検索し利用できるような, リアルタイムデータ公開システムを構築することが課題である.

6. 参考文献

- 1) 藤森憲臣・吉村秀夫・松島功大・森山聡之, 金峰山山系における湧水群データベースについて, 2004 年水文水資源学会研究表要旨集 pp94~pp95
- 2) 松島弘典・森山聡之, 生態環境情報データベースシステム, 2004 年水文水資源学会研究表要旨集 pp58~pp59

