

日本の湧水(3)～秋田県六郷扇状地の湧水～

日本の湧水その(3)は秋田県六郷町(美郷町)の湧泉群について、肥田登(1988)、島野安雄、肥田登(2006)さんの記事と本HPのコラム欄に掲載済みの「清水(湧き水)を活かしたまちづくり」(美郷町企画課長 小原正彦)を引用して紹介いたします。【肥田登(1988):名水を訪ねて(2)秋田県六郷町の湧泉群、地下水学会誌30巻2号、島野安雄、肥田登(2006):六郷扇状地における地下水の水質特性、秋田大学教育文化学部研究紀要、第61集】

1. 地域の概況とアクセス

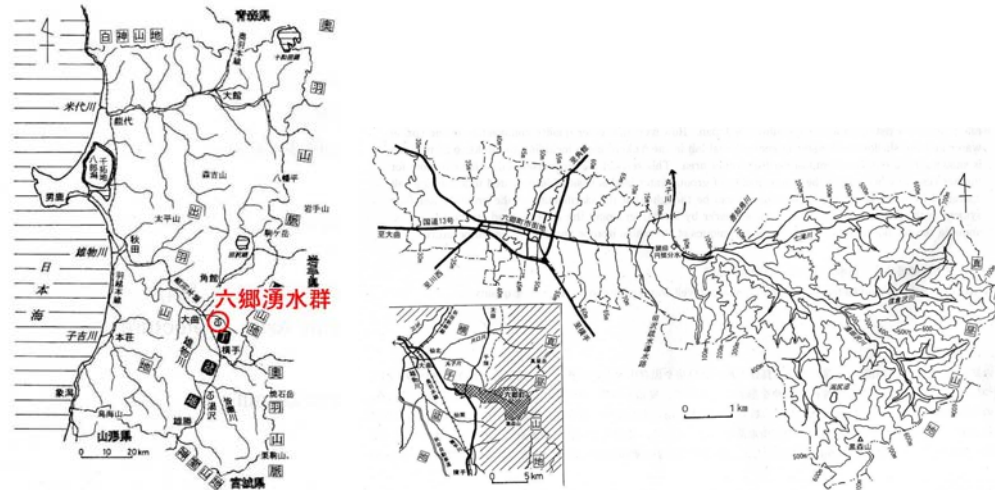


図1 秋田県美郷町(六郷町)の位置

秋田県美郷町は、秋田県の東南部、仙北平野のほぼ中央、横手市と大仙市の中間に位置し、人口24,207人、世帯数6,297世帯(平成12年国勢調査)で、平成16年11月1日に六郷町、千畑町、仙南村の2町1村が合併して誕生した町です。六郷は、古くから県南の商業の拠点として繁栄した町で、町の市街地西部地区では、奥羽山脈に源を発する扇状地のいたるところから清水が湧き出しています。六郷の住民は、昔から清水とともに生活をしており、飲料水、生活用水などに利用しています。昭和60年の「名水百選」をはじめ「水の郷百選」「水源の森百選」「甦る水百選」「遊歩百選」などに選定されています。六郷湧泉群へのアクセスは、JR秋田新幹線で大曲下車バスで20分のところにあります。



写真-1 ニテコ清水



写真-2 御台所清水(写真1.2共に島野安雄さん撮影)

2. 地形・地質概況

六郷湧泉群は、奥羽山脈の西側に派生する真屋山地に源を発する丸子川によって形成された六郷扇状地の扇央から扇端部の標高40～50mに60箇所ほどが分布します。

六郷扇状地は、新生代第四紀の更新世末～完新世に形成されたものとされ、沖積層の下位にある千屋層を基盤としている(小西、1966)。千屋層は新第三紀末の鮮新世に堆積したもので厚さは数百mに及ぶとされ、岩質は礫岩、砂岩、砂礫層、泥岩、凝灰岩から成り、下部に亜炭層を有している。六郷扇状地における地表から千屋層までの厚さは、ボーリング資料によると扇状地の南端で約50m、扇端部(六郷町赤城)で少なくとも70m、東端(千畑町中野)で107mである。また、沖積層の層序では、扇頂から扇端にかけて20～30m深までは所々にシルト・粘土質層を挟み、主体は砂礫層から構成されている。特に、扇頂から扇央の浅層部については巨礫を多く含んでいるとされ、野中付近(標高約60m)での3m深までの層からは直径30～50cm大の巨礫の混入が確認されている。

3. 湧泉群の分布状況

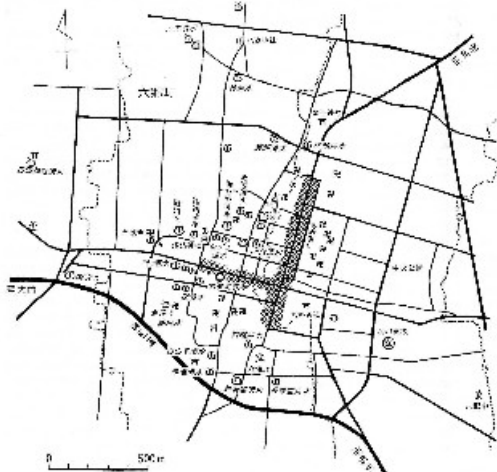


図-2 六郷町の主な湧泉の位置図

湧泉群は市街地及びその周辺部に大小合わせておよそ60箇所が存在する(図-2参照)。湧泉群の特徴を取り上げると以下のようです。

- ①. 主な湧泉には個性的な名称が付されている。例えば、ニテコ清水(写真-1)、御台所清水(写真-2)、機織清水、大工清水、キャペコ清水など。
- ②. 湧泉の形状は、長方形、台形、楕円形、円形をなし、側面は石垣、コンクリート、素掘りなどさまざま。
- ③. 湧泉の水面積は機織清水(465m²)、宝門清水(254m²)から1m²まで。
- ④. 湧泉の利用では、多くの湧泉に洗い場が設置されている。

4. 湧水・浅井戸・自噴井および流水の水質分析

4. 1. 採水地点について(図-3参照)

今回採水調査した地点は、図-3に示すように浅井戸が12箇所、湧水が22箇所、自噴井戸が6箇所、及び河川水などの流水が3箇所の計43箇所、ならびに町内の野中と湯川に設置してある観測井(深度20m、50m、100mの3本のピエゾメーターで孔底付近2~3mにスクリーンを設置)。浅井戸12箇所は、家庭で上水道用に使用しているもので深さは数m~十数mである。

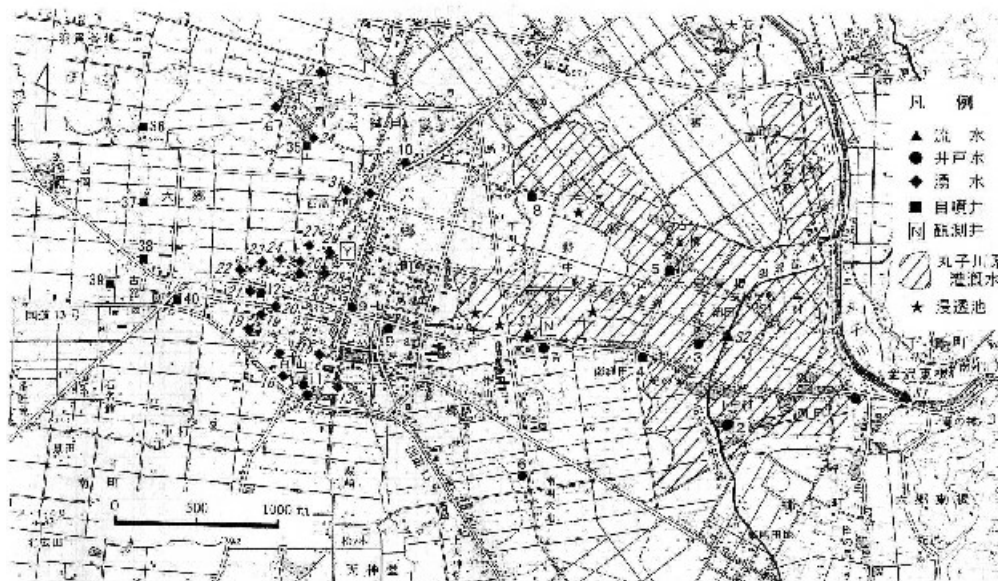


図-3 採水地点の位置図

4. 2. 湧水・浅井戸・自噴井および流水の水質組成

水質分析の結果に基づく水質組成については、図-4のトリリニアダイアグラムとヘキサダイアグラムに表示した。水質組成の特徴を取り上げると次のようである。

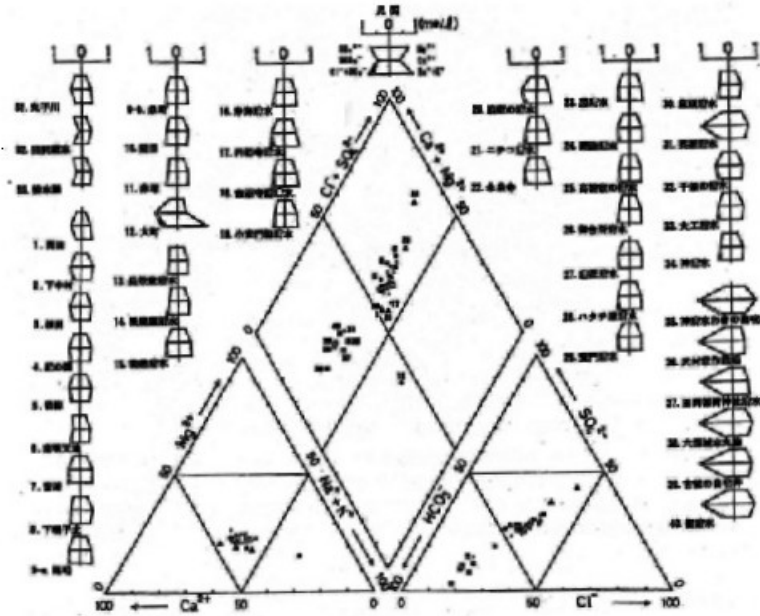


図-4 湧水・浅井戸・自噴井・河川水等の水質組成図

- ①. 六郷扇状地の地下水の入力源の一つとなる流水は異なる水質組成を示す。丸子川の河川水(S1)は $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4$ と $\text{Na} \cdot \text{Ca}$ の成分の割合が高く、 $\text{Ca} \cdot \text{HCO}_3$ 型と $\text{Ca} \cdot \text{SO}_4$ 型の中間型を示す。これに対して、田沢疎水の水(S2)は $\text{Ca} \cdot \text{SO}_4$ 型と $\text{Ca} \cdot \text{Cl}$ 型の複合型を示し、明らかに異なる水質を示す。
- ②. 浅井戸の地下水は、一箇所(No. 12)を除くとほぼ類似した組成を示しており、3つのグループに細区分できる。扇頂部のNo. 1は Na と HCO_3^- が主成分となり丸子川の(S1)とほぼ同質の組成を示しており河川水が伏流しているといえる。これより下流側のNo. 2,3,4,5,7,9については、 Ca と HCO_3^- が主成分となっており、それぞれ類似した水質組成を表している。No. 6,8,10,11の4箇所では Ca と Cl が主成分となっており、上記の2グループとはやや異なる。なお、No. 12は $\text{Na} \cdot \text{HCO}_3^-$ でありまったく異質である。
- ③. 湧水についてはほぼ似たような水質組成を表しているが、3つのグループに細区分できる。No. 13,14,16,30の4箇所は Ca と Cl が主成分となっている湧水である。No. 17,20の2箇所は、 Na と HCO_3^- が主成分となっている。残る15箇所の湧水は、 Na と HCO_3^- が主成分となっているが、上記の2グループの中間の組成を示している。No. 31は自然湧水の清水ではなく、被圧地下水を汲み上げたものを流していると考えられる。
- ④. 自噴井の水(No. 35~40)は、いずれも溶存成分量が多くて水質組成は Ca と HCO_3^- を主成分とする $\text{Ca} \cdot \text{HCO}_3$ 型であり、湧水・浅井戸・流水とは明らかに異なる。

4. 3. 地域的な水質組成の分布状況

採水地点にヘキサダイアグラム表示をプロットすると(図-5)地域的な水質の分布状況が認められる。前述した Ca と Cl が主成分となっている浅井戸と湧水の計8箇所(No. 6,8,10,11,13,14,16,30)についてみると、採水地域の南側や北側という扇状地の主要軸から外れたところに位置している。特に主要軸の南側部分には Cl 成分の割合が高いものがみられる。この Cl 成分の多い水に関しては、田沢疎水系の水の混入の影響が考えられる。

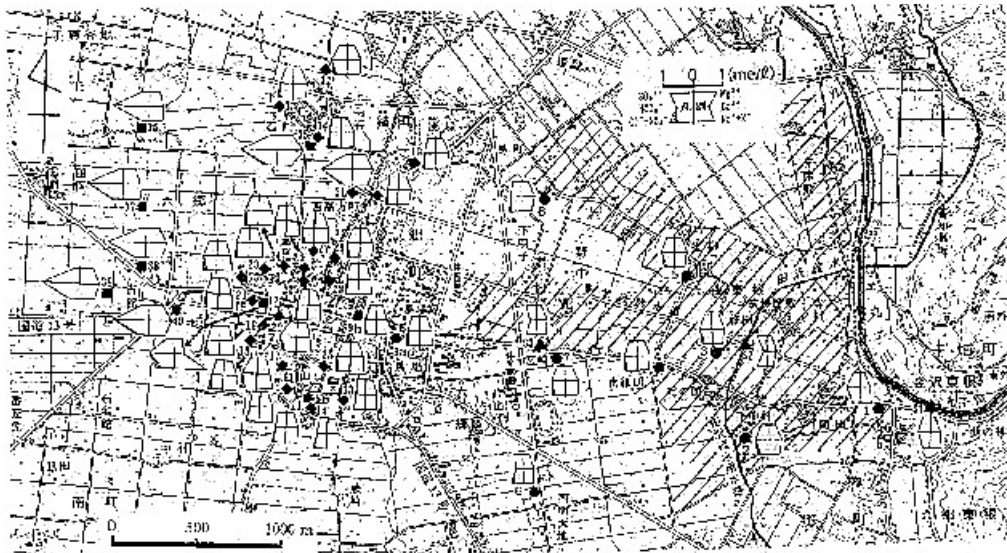


図-5 採水地点でのヘキサダイアグラム表示

5. 観測井内の水の水質組成

六郷湧泉群の扇中央部の野中と扇端部の湯川には観測井戸が設置してあり、それぞれ20, 50, 100m深度にスクリーンを設置したピエゾメータとなっている。

それぞれの深度で過去4回採水分析した結果を図-6の水質組成図に取りまとめた。水質組成の特徴を取り上げると次のとおりである。

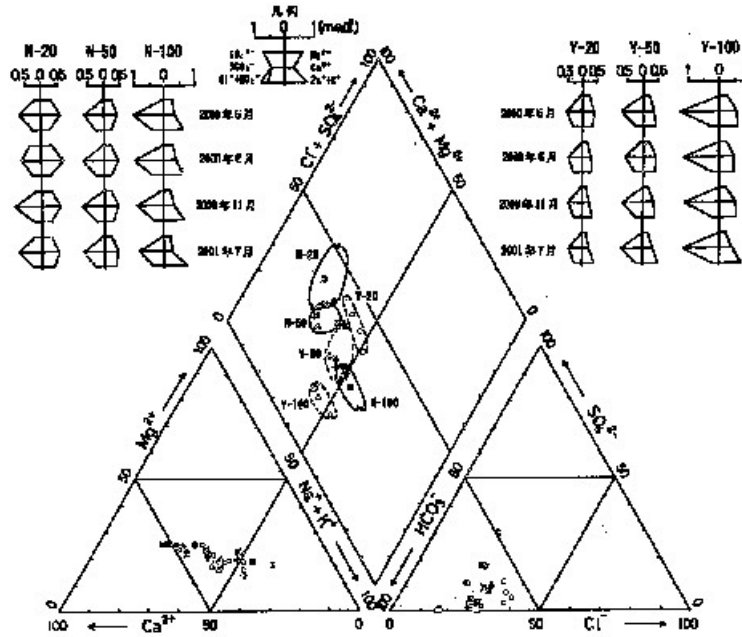


図-6 観測井内の水についての水質組成図

- ①. 多くはCa・HCO₃型やNa・HCO₃型を示しており図-4の湧泉や浅井戸の水質組成とは異なる。
- ②. ピエゾメータの水質組成は、採水時期により変化のないものと変化するものがある。
- ③. 深さ別に水質組成を見ると、深いピエゾメータほどNa・HCO₃型になっており、Ca・HCO₃型からNa・HCO₃型に進化するとされている地下水の化学的進化と関連していることを示している。

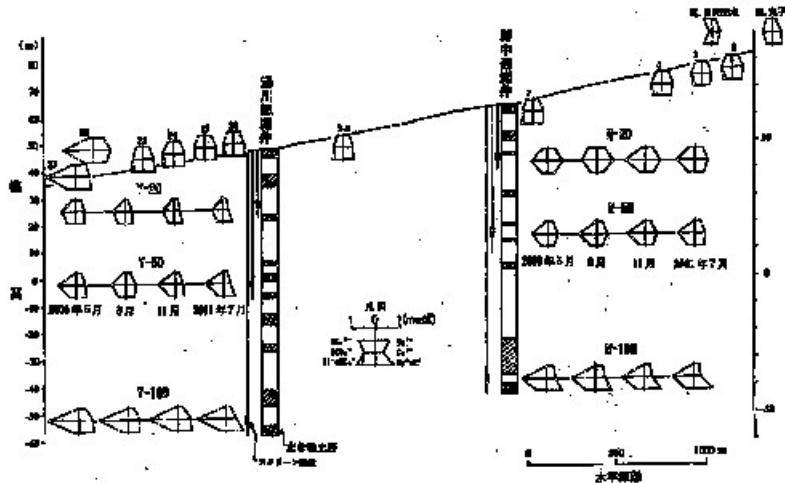


図-7 六郷扇状地の東西断面における水質組成

六郷扇状地の鉛直方向の水質組成を東西方向の断面図に示したものが図-7である。特徴を取り上げると次のようである。

- ①. 扇頂部から扇中央部にかけて分布する浅井戸の水や扇端部の湧泉は、地表面から比較的浅い部分（30~50m位か？）を流れている地下水であることが伺える。
- ②. 扇状地の西端に位置する自噴井の水については、少し深いところ（30~50m位か？）を流れてきていると考えられる。

6. 横手盆地内の主な湧泉との比較(図-8 参照)

横手盆地内の奥羽山脈に沿う地域には、六郷扇状地のほかに白岩、斎内、川口、千屋、金沢、御所野、

皆瀬などの扇状地が存在するが、その中で北から中仙町の野田の泉(A)と天王清水(B)、千畑町の大シズ(C)と八幡殿清水(D)、ならびに天竜院沼(E)と永蔵寺湧水(F)の6つの扇端湧泉の水質組成を調査した。その結果は、図-8に示すように、六郷扇状地の浅井戸の地下水や湧泉とも類似した組成を示していることがわかった。なお、湯沢町の力水(G)は、「日本名水百選」に選定された湧水であるが、山麓部に位置する湧泉であり、水質組成は $\text{Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{HCO}_3$ 成分の割合が高い。これは力水が山麓部の地質年代の古い地層から湧出していることが原因しているためである。

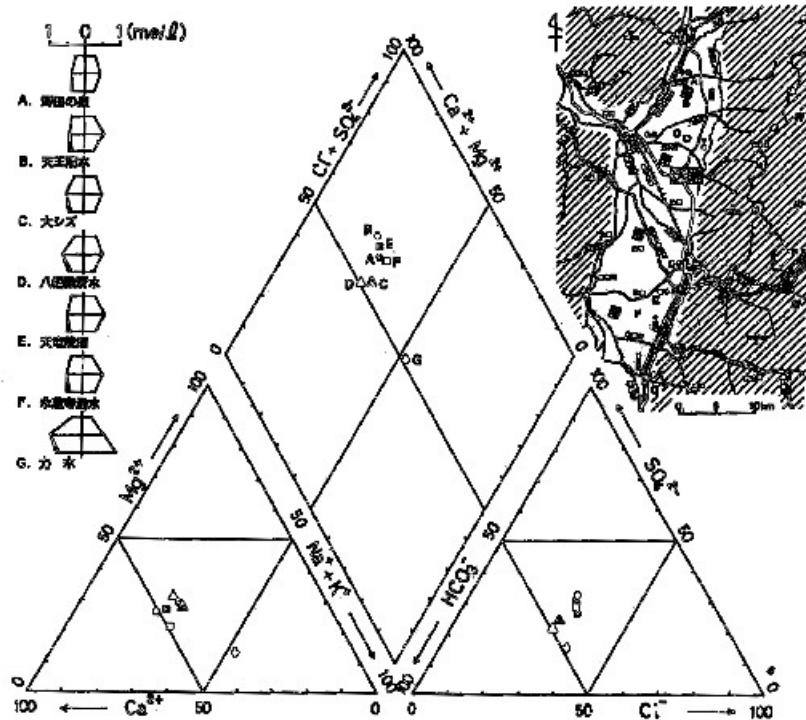


図-8 横手盆地内の主な湧水の水の水質組成

【編集担当コラム】「日本の湧水」第3回は秋田県の六郷湧泉群を取り上げました。六郷湧泉群は、六郷町民(現在美郷町)の生活と産業の基盤として、最近では観光資源としてもかけがえのない貴重な存在となっています。自然の恵みがもたらす湧泉群が持続可能な資源として継続的に利用・保全されてきた背景には、町と地下水の専門家(秋田大学の肥田先生ら地下水学会会員など)が協力して湧泉群の利用実態や流量・水質の管理、保全対策、将来予測などに取り組んできたことがあげられます。日本地下水学会としても2001年10月に六郷町において地下水学会秋季講演会とシンポジウムを開催して、地元の取り組みを広く国内外に紹介するとともに支援を行ってきたところです。今後も地球環境を考慮し次世代に継承できる湧泉群の利用と保全活動が進められることが望まれます。

(村田正敏)