

および DG₂ 層である。100 m 程度の井戸では D～T 層から取水しているものもみられる。水理定数は k が $10^{-4} \sim 10^{-3}$ m/s, Sc が $400 \sim 1,000 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ である⁽⁴⁾⁽⁶⁾。

鯖江台地では、深さ 60～100 m の井戸があり、主な帯水層は DG₂ 層に対比されている。k は $10^{-5} \sim 10^{-4}$ m/s, Sc が $200 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ と鯖江低地に比べてかなり小さな値である⁽⁶⁾。

武生扇状地以外の各扇状地の帯水層は、k が 10^{-4} m/s 以下、Sc が $200 \sim 100 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ 程度の値となっている⁽⁴⁾⁽⁶⁾。

かつて、この盆地の扇端部には湧水がみられたが、1975 年頃より湧出量の減少が著しくなった。さく井時の自然水位を年順にプロットした資料⁽⁶⁾によると (図 2-4-75), 1969 年頃から水位低下が進行したことがわかる。この水位低下は、1975 年以降鈍化し、上昇傾向を示すものもみられる。水位低下の傾向は、不圧地下水が主である武生扇状地で小さく、被圧地下水が主な鯖江東部低地で大きくなっている。

また、鯖江東部低地の沖積粘土層の厚い片上地区では、30～50 cm の井戸の抜け上りがみられ、局部的に地盤沈下が発生している。

なお、日野川上流には、農林水産省が農業、工業および上水道用水を供給する目的でダムの建設に着手しているが、これが完成すればこの地域の地下水利用は大幅に減少することになる。

(川崎 敏)

参 考 文 献

- (1) 福井県 (1981): 地下水利用等基礎調査報告書——福井県における地下水問題の状況
- (2) 畠山 昭・川崎 敏 (1964): 福井県日野川下流における沖積地の水理地質, 地質学雑誌, Vol 70, No. 825
- (3) 福井県 (1965): 福井県水理 (地下水) 地質図説明書
- (4) 北陸農政局 (1976): 農業用地下水保全調査報告書, 武生地区
- (5) 北陸農政局 (1977): 福井県の水理地質と地下水
- (6) 福井県 (1982): 武生, 鯖江盆地地下水利用等基礎調査報告書
- (7) 北陸農政局 (1979): 国営日野川用水土地改良事業計画書 (添付資料) V.

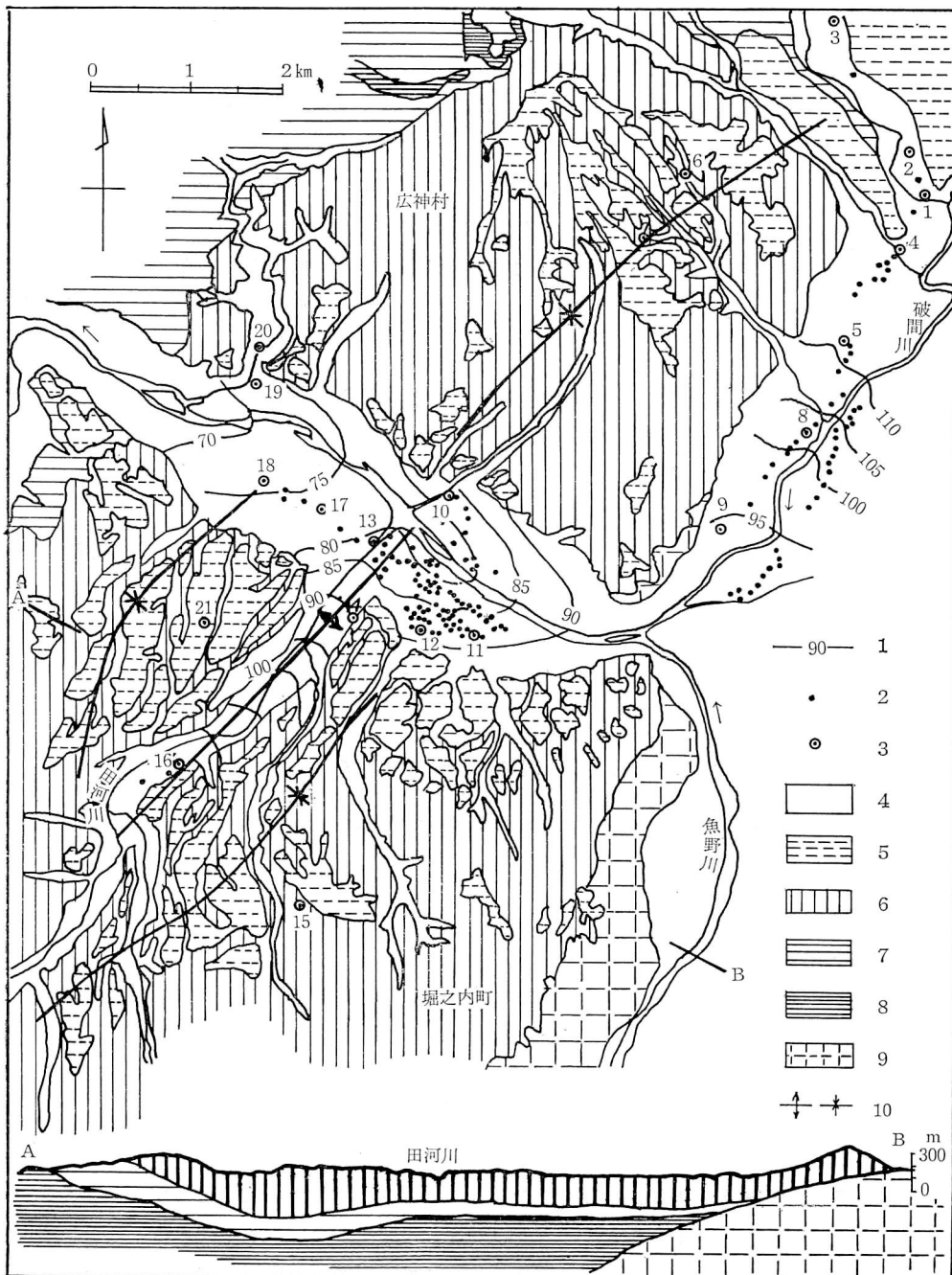
12. 魚沼丘陵

(1) 地形・地質

新潟県のほぼ中南部に位置する魚沼丘陵は、信濃川の支流、魚野川および破間川を東の境とし、信濃川を西端とする地域をいい、大半が丘陵と台地からなっている。水の得やすいところは、集落や水田として古くから利用されてきたが、なかなか水の得にくいところは、わずかに畑をみる以外、ほとんどが原野、雑木林として放置されている。

魚沼丘陵は、おおむね標高 350 m 以下で、 15° から 20° の傾斜面が多く、比較的定高性をもっている。顕著な河岸段丘の発達が特徴的であるが、開析され、すでに丘陵化したものなども多い。

魚沼丘陵および台地を構成する地質は、魚沼層群と呼ばれ、大部分が粗粒あるいは斜交葉理の発達する砂、よく円磨された礫、そして粘土、ときに凝灰岩層や亜炭層を挟在する不規則な半固結互層からなる。長野県との県境から信濃川、魚野川、洩海川および島崎川や鯖石川などの流域に広く分布し、新潟県全面積の 7.4% を占めている。魚沼層群は、鮮新世後期から更新世前期にかけて堆積したいわゆる新潟積成盆地の最後の堆積物である。汽水域あるいは極浅海域、ときに



1: 地下水位等高線 (標高m)、2: 深井戸、3: 井戸柱状図位置、4: 沖積層、5: 洪積段丘堆積物、6: 魚沼層群 (砂、シルト、礫互層)、7: 和南津層 (砂岩)、8: 灰爪層 (シルト岩)、9: 西山層 (安山岩質火砕岩、溶岩等)、10: 褶曲軸

図2-4-76 北魚沼地域水文地質図

淡水域と激しく移り変わる環境下に堆積した層相を示している。

(2) 地下水

魚沼層群は、地域的にその層相、層厚の変化が著しく、地下水賦存量の定量的評価を行うには、いろいろ困難が多い。具体的な事例として北魚沼地方⁽¹⁾をあげて水文地質の特徴を説明する。

北魚沼郡守門村、広神村および堀之内町にまたがり、その中央を横断して西流する魚野川を境に、北側は、標高 250 m から 350 m に、上ノ原、道光平、小平尾、根小屋などの段丘面が分布し、それぞれ段丘崖によって境されている。一方、南側は魚野川支流の田河川沿いに、標高 100 m から 250 m の間に、数多くの河岸段丘面が発達している。

魚野川および破間川に沿って、いわゆる新発田一小出構造線（北北東—南南西方向）と呼ばれる構造線が走る。この構造線を境に、東側は古生層や花崗岩類が急峻な山地を形成していて、西側に当る本地域とはよい対比をみせている。

本地域の魚沼層群は、小さな積成盆地を形成していて、顕著に発達する礫層の中には、チャート、粘板岩、硬砂岩など古生層に由来するものや花崗岩類の礫が多く含まれている。砂、シルトなどの互層も合わせれば、その厚さは最大 400 m、平均 200 m 前後である。

狭い積成盆地内に、2本の向斜軸と1本の背斜軸が北北東—南南西方向に平行して走る。せいぜい 1 km 程度の短い波長をもつ緩い褶曲構造で段丘面に撓曲がみられ、さらに段丘面を開析する小溪流の曲流点を結ぶとほぼ褶曲軸上に連なることなどから、活褶曲と考えられている（図 2-4-76）。

確認された 200 本近くの井戸は、圧倒的に破間川および魚野川横谷部の沖積面に多く、試掘井を除けば、洪積段丘面には皆無であり、いままで地下水利用がまったくなされていなかった。これらの井戸は、沖積および洪積砂礫層を合わせて帯水層としている場合が多く、全体の約 4 割を占め、50 m から 80 m の深さの井戸が多い。大半が不圧地下水で、水位は深さ 2 m から 5 m にあり、1 井当たり日量 300 m³ から 1,000 m³ 汲み上げられている。その際の水位降下量は 3 m から 10 m である。

表 2-4-24 試掘井一覧表

| 番号 | 所在地 | 標高 (m) | 深度 (m) | 口径 (mm) | 自然水位 (m) | 揚水水位 (m) | 揚水量 m ³ /d | 比湧出量 m ³ /d/m | 透水係数 k cm/s | 透水量係数 T cm ² /s |
|----|-------------|--------|--|-----------|--------------|----------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 6 | 広神村 泉沢新田 | 218 | φ 200mm 30m φ 65mm 90m 計 120 | 200 50 | 0.00 (自噴) | 23.85 | 173 | 7.25 | 1.98×10 ⁻⁴ | 5.96×10 ⁻¹ |
| 7 | 広神村 泉沢新田 | 107 | 113 | 200 | 8.70 | 35.70 | 1,425 | 52.7 | 1.26×10 ⁻³ | 9.43 |
| 15 | 堀之内町 増沢 | 220 | 61 | 200 | 1.50 | 33.37 | 576 | 18.0 | 5.1×10 ⁻⁴ | 2.2×10 ⁻² |
| 21 | 堀之内町 和田 | 162 | 80 | 200 | 34.45 | 53.00 | 484 | 26.0 | 4.81×10 ⁻⁴ | 2.65 |

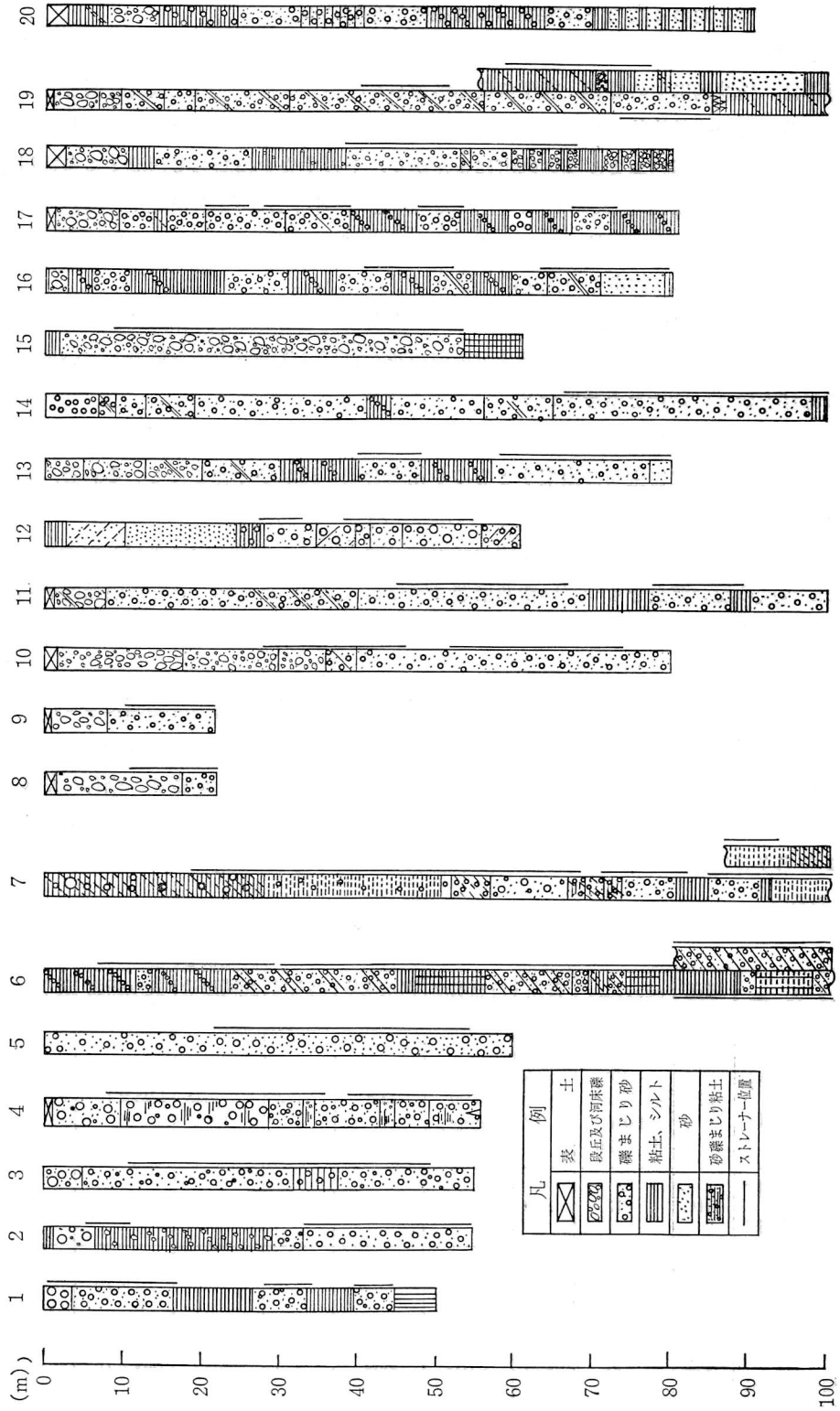


図2-4-77 北魚沼地域の地質柱状図

一方、魚沼層群の互層中から汲み上げている井戸は、被圧地下水で自噴しているものが多い。揚水量は日量 700m^3 から $1,800\text{m}^3$ 、そのときの水頭低下量が 10m から 30m となっている。これを比湧出量 ($\text{m}^3/\text{d}/\text{m}$) で比較すれば、沖、洪積層の砂礫層が平均 80、魚沼層群の互層が 100 を示す。河川を離れた台地周辺では、水文地質条件は著しく劣ってくる。表 2-4-24 は台地上の試掘井の諸元を示したもので、揚水量は日量 $1,500\text{m}^3$ 近くから、その 10 分の 1 まで大きな差があり、しかも揚水水位については極端に低いものがある。河床からの比高が大きなものほど、自然水位は低く、大量に地下水を得ることは困難となっている。一方、向斜軸上に位置し、谷部に選ばれた井戸は、比較的豊富な揚水量をみている (No.7)。このことから、台地上では、地質構造をよく把握し、開析された谷に井戸を選ぶべきであろう。

本地域で得られた透水係数は、おおむね 10^{-3}cm/s オーダーを示すものが多いが、台地にあるものには、 10^{-4}cm/s オーダーを示す井戸もある。図 2-4-77 に主要な井戸の地質柱状図を示した。

年間を通して汲み上げられる量はおおよそ $400\text{万}\text{m}^3$ と推定され、8割が消雪用であるところから、12月から2月にかけての地下水位低下が著しい。

(永田 聡)

参 考 文 献

- (1) 北陸農政局 (1978): 農業用地下水開発調査報告書—魚沼地方の地下水 (その2)

13. 東頸城・西山丘陵

(1) 地形・地質

東頸城地方は、米山、黒姫山などの 900m 級の山をのぞけば、丘陵性の地形が広がる。東頸城丘陵は、ほとんど第三紀中新世の黒色泥岩を主とする堆積岩からなり、日本有数の地すべり地帯を形成している。東頸城丘陵では、難透水性地質の泥岩が広く、かつ厚く分布するため、有効な帯水層は存在しない。挟在する凝灰岩中より時折湧出水がみられることがあるが、日量にして 200m^3 を出することは少なく、また水量は安定していない。山あいの部落の飲料水の多くは、かつては横井戸によって得ており、泥岩の新鮮部と風化部との境付近に賦存する地下水のしみ出し水を取水していたもので、量としてはごくわずかである。

米山、黒姫山、尾神岳などの山地は、鮮新世の安山岩類からなり、その山麓には厚い崖錐が分布する。そして、基盤の泥岩との境界付近から大量の地下水が湧出していて、水田用水などに利用されている。

信濃川右岸の東山丘陵に対し、左岸の丘陵を西山丘陵と呼び、かつては日本有数の油田地帯として盛んに採油された。このため、油田地質の調査が古くから行われており、新潟県の第三系層序は、ここを模式地として確立されている。すなわち、中新世の寺泊層、椎谷層、鮮新世の西山層、灰爪層、魚沼層群がそれぞれ累重し、また北々西に走る褶曲構造が 3km 前後の波長で、十数本並行している。

丘陵を開析して流れる島崎川、鯖石川、別山川、長鳥川および渋海川など河川は、おおむね向斜軸に流路をとっている。一方、背斜軸は陵線を形成し、とくに規模の大きなものについては、油田を形成している。