

夾炭層は始新世の直方層や大辻層群中に比較的良く発達している。

(2) 地下水

筑豊平野の地下水利用は、石炭採掘に関係したものが多し。この種の地下水利用は本平野付近に多いが、その他の旧産炭地域にもみられる。すなわち、

① 露天掘り跡地（凹地）で、石炭採掘停止後に地下水位が上昇し、地下水や降雨が貯水されるようになったものである。貯水量の大なるものは 40 万 m^3 に達するものもあり、これら跡地（凹地）からの流出水は農業用や工業用などに使用されている。

② 古洞（旧坑道や採炭によってできた空洞の総称）にたまっている地下水を揚水して、かんがい用等に使用している例がある。ただし、この種の地下水利用は再度地盤の沈下や変形（いわゆる二次鉱害）を伴う可能性がある。このため、鉱害関係の行政機関は、古洞中の地下水を揚水して利用するのは好ましくないとしている。

③ 地下水位が上昇し、古洞から自然に湧き出る水をかんがい用や飲料用に利用している。

④ 沖積低地に生じた陥没地も数多くある。この陥没地をそのまま、あるいは一部改修して貯水池とし、これに流入する地表水や地下水を工業用や農業用に利用している例も多い。

以上のように、採炭跡地などを活用して各種の地表水を含む地下水利用が行われている。

これらの地下水は水質の良好なものもあるが、酸性を示す場合があって、いわゆる赤水対策（pH 改良）が行われているものもある。

なお、石炭採掘停止に伴って地下水位が上昇し、これに伴って地盤が隆起する現象はいくつかの旧産炭地において発生している⁽¹⁾⁽²⁾。

（猿山光男）

参 考 文 献

- (1) 西田 正・青木一男 (1972): 産炭地域における地盤の隆起現象に関する基礎的研究, 九州大学生産科学研究報告 No. 56
- (2) 猿山光男・青山忠治 (1978): 佐賀県江北地区における地盤変動現象について, 第52回農業土木学会九州支部講演集

2. 福岡平野

(1) 地形・地質

日本海の響灘と玄海灘に面したこの地域は、地形的に大河川が存在せず、河川の流域面積も小さく、大平野が認められない。福岡平野をはじめとした各平野は海岸付近で幅 5~10km で、それぞれ独立した流域をもっている。地質構造的には沈降地帯でなく、背後の基盤山地の上昇隆起に伴う扇状地地形が認められ、そのため平野の地下における基盤深度が浅く、深度 50m 以上に達するところはきわめて少ないなどの特徴をもっている。これらの自然条件に制約されて、既存の地下水利用は浅井戸が主体で、深井戸も 100m 以上のものは少ない。井戸の掘削は第四紀の未固結の砂および砂礫層だけでなく、基盤の花崗岩風化帯（まさ）、花崗岩の割れ目、断層帯、第三紀層の砂岩などまで行われている。しかし、既存の深井戸で大量の地下水が取水された例は少なく、最近、福岡合同庁舎の深井戸が花崗岩の割れ目、断層から大量の地下水を得ている程度で、1978年の福岡大干ばつの際、掘削された平均深度 150m の深井戸群は、いずれも実用に耐えら

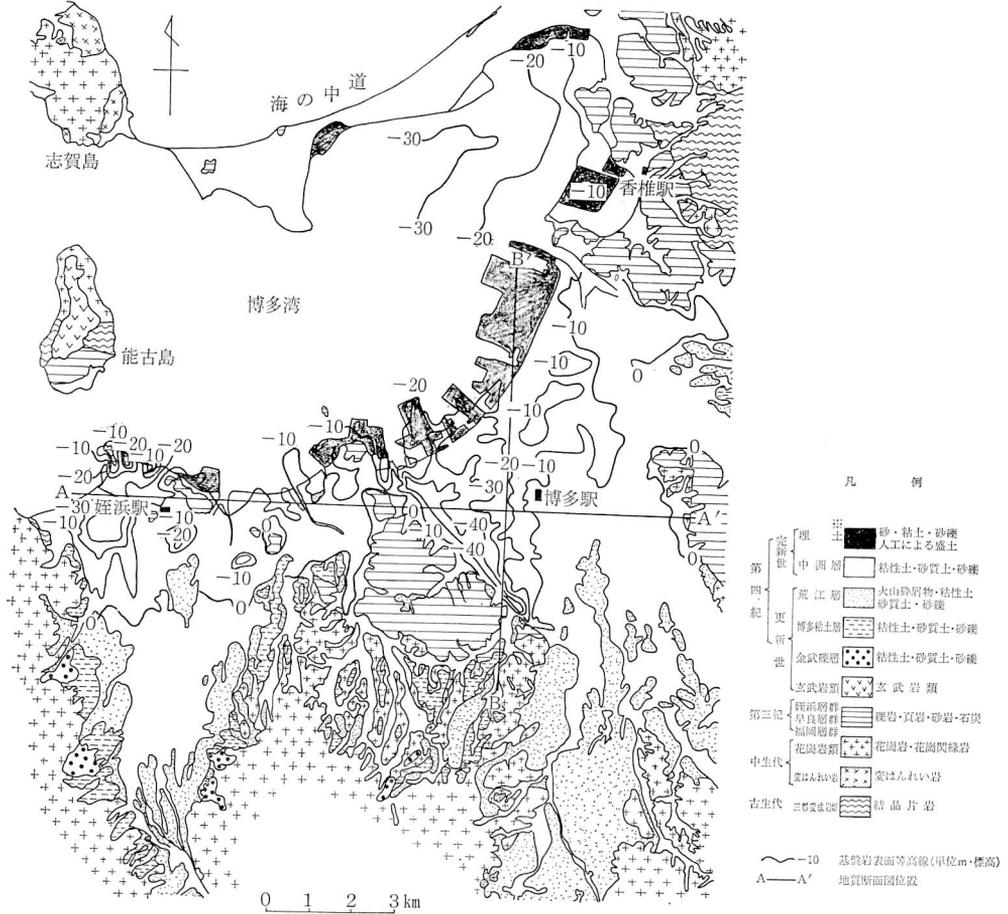


図2-9-7 福岡平野地質平面図および基盤岩表面等高線図
 (福岡地盤作成グループ⁽²⁾を一部簡略化した。とくに断層線はすべて省略した。
 地質断面図は図2-9-10に示してある。)

れるものは皆無であった。また、福岡市内の深井戸、とくに第三紀層中に掘削した井戸は、水質が悪い⁽²⁾。

福岡平野およびその周辺平野には、変成岩類、中、古生層、花崗岩類によって形成される山地と第三紀層のつくる丘陵が後背地として分布し、平野周辺には高位、中位、低位の段丘群と沖積平野があり、海岸付近には、古砂丘、新期砂丘が分布している。このうち、基盤岩類の多くは地表面から20~40 m程度は風化し、とくに花崗岩類は厚いまさを形成している。中位、高位

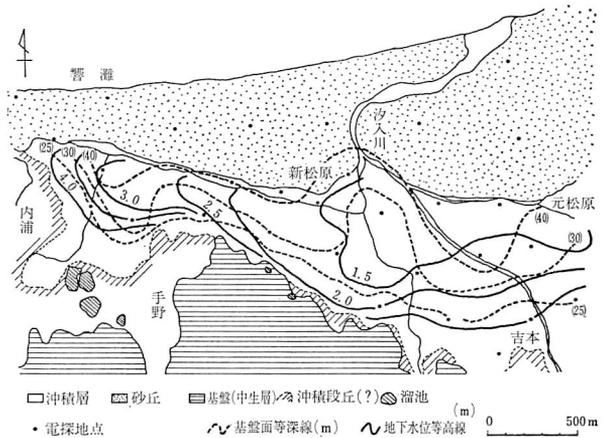


図2-9-8 玄海砂丘新松原付近の難透水性基盤上面等高線図および豊水期地下水位等高線図
 (九州農政局計画部⁽³⁾による)

段丘堆積物は比較的分布範囲が狭く、層厚数 m の砂礫を主とした堆積物が直接基盤の浸食平坦面上に分布している。両者とも赤褐色の風化作用をうけ、とくに高位段丘砂礫層は“くさり礫”化している。この高、中位段丘堆積物を不整合に覆って、阿蘇火砕流堆積物とローム層が分布し、層位的な鍵層として有効である。沖積層のうち、海成層（粘土、シルト）は現海岸線から数 km の平野の奥まで分布しており、過去数千年前には現海岸線よりかなり内奥部まで海域があったことを示している。それより上流側は現河川の氾濫原堆積物である砂礫層が広く認められる（図 2-9-7, 8）。

(2) 地下水

平野を形成する段丘堆積物および沖積層中に賦存する不圧地下水と、基盤岩類の風化帯および断層破碎帯に含まれる地下水とに区別される。

糸島平野の帯水層は中位段丘砂礫層と扇状地砂礫層である。前者はほぼ 10 m の層厚をもち、後者は 10~30m に達する。水理定数は、中位段丘砂礫層で透水係数 $k=1 \times 10^{-6}$ m/s, 扇状地砂礫層で $k=4 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-3}$ m/s を示し、両者の風化度、固結度、岩相などに明瞭な差が認められる。糸島平野の瑞梅寺川沿いの前原町井田付近における扇状地の地下水流動量を計算すると、瑞梅寺川湧水量の 80% に相当する。この傾向は福岡平野においても同様で、扇状地の地下

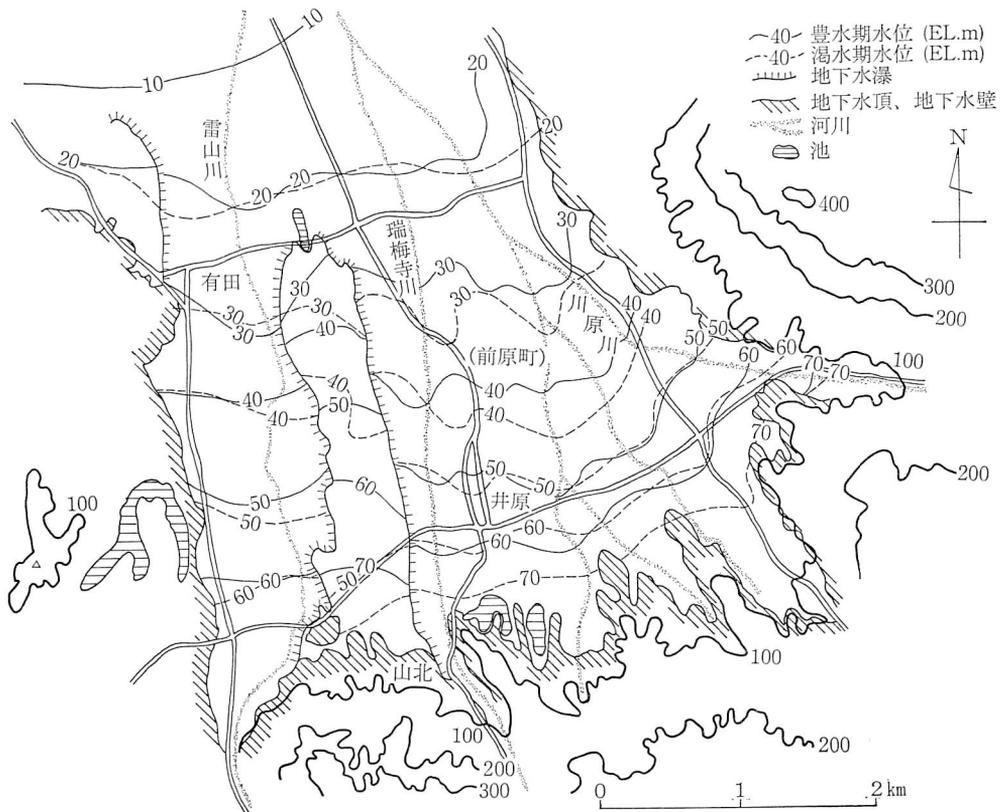


図2-9-9 糸島平野前原地区の地下水面図
(九州農政局計画部⁽⁵⁾による)

水位等高線図から、室見川、瑞梅寺川などで河川沿いの伏流、涵養が認められる(図2-9-9)。

一方、基盤岩類、とくに花崗岩風化帯(まさ)中の地下水もこれまで多くのところで利用されてきた。福岡平野南部の宇美町、大野城市、春日市、筑紫野市などでは、このまさから取水している深井戸が点々と認められる。一般にまさ中の地下水は水量的に200~300 m³/d程度である。

過去の1958年、1967年などの大干ばつを契機としたこの地域での地下水開発は、地下水の主要な賦存地域あるいは流動地域と考えられるところに井戸を掘削したものであった。しかし、この方法による開発は基盤岩類中にその余地が一部残っているとはいえ、すでに限界にきているものとみられる。一方、この地域の地下水は基盤上面構造に支配されて流下しているため、現在の河川の流路と必ずしも一致しないところが多く、不圧地下水として河川から伏流したり、逆に他流域から伏流して流出してくるものなどが認められる。このような地域での新しい地下水開発案の1つとして、この平野内に止水壁を設置し、平野地下の不圧地下水の流動を締切り、止水壁上流の地下水を河川に還元して、河川流量を増加させるという地下ダム案などが考えられる。

(3) 福岡市の地下水

福岡市は明治時代に入ると人口が急増し、飲料水不足に悩まされるようになった。福岡市が1887年に4,530本の浅井戸について水質試験を実施したところ、飲料に適したものは28%しかなかったといわれる⁽⁶⁾。

このように、古くから水不足や水質不良に悩まされていたため、1923年8月には上水道が創設された。これは、室見川水系にダムを築造し、12万人を対象に1日最大15,000 m³を給水するも

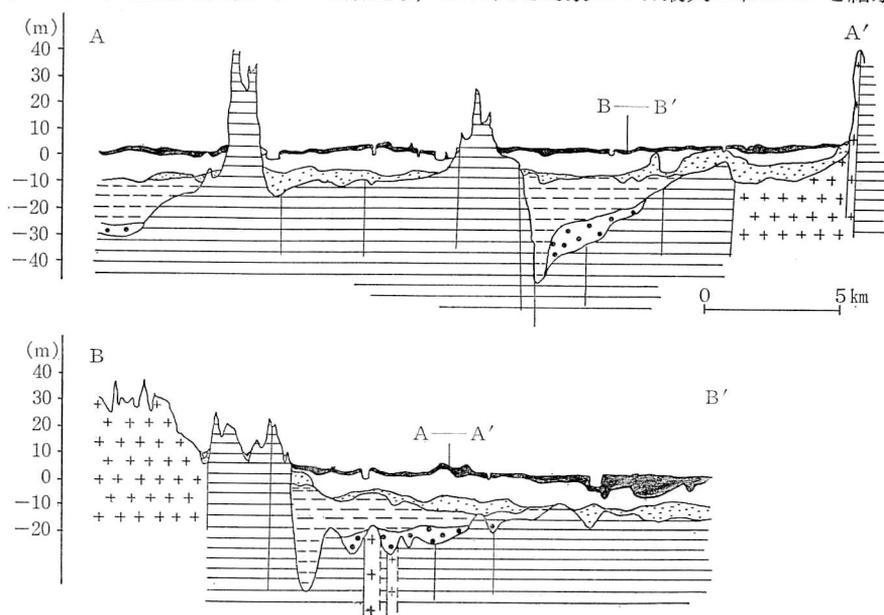


図2-9-10 福岡平野地質断面図(福岡地盤図作成グループ⁽²⁾を簡略化した)
(凡例は図2-9-7に示してある)

のであった。以来、十数回にわたる拡張が実施され、1978年3月時点における給水人口は900,300人、日最大給水量は478,000 m³となっていた。しかし、1978年夏季に発生した未曾有の干ばつによって、10ヵ月にわたる給水制限を余儀なくされた。この水不足による福岡市民の困窮ぶり

は、新聞やテレビを通して国民に知らされ、水の貴重さや節水の重要さを再認識させるとともに、都市計画のあり方にも一石を投ずるものとなった。

本平野の基盤岩類の深度は、天神凹地の警固断層付近を除くと、標高 -20 m より浅くなっている。そのうえ、堆積層は層厚 6 ~ 8 m と比較的薄く、主として砂層からなるが、博多湾に面しているため、容易に海水の浸入を受けやすい水文地質構造となっている。このため、明治時代から塩水化に悩まされてきていた。現在は上水道の普及により、平時には飲料用の浅井戸は使用していない。しかし、1978年の断水時に応急的に使用しようとしたが、多数の浅井戸が塩水化のため使用できなかつたといわれている。

1978年の福岡市における降水量は 1,138 mm と平年の 60%程度にとどまり、5月20日から始まった給水制限は完全断水の期間を含めて、翌年の3月末まで続けられた。このため、「異常渴水に伴う緊急水源開発工事」が福岡市水道局によって1978年10月から1979年3月にかけて実施された。

前述したような地下水条件から、深層地下水の開発を余儀なくされた。開発の主対象層は帯水能のあまり良くないまさ層や裂か水を含む花崗岩や古第三紀層などであった。第1段階のテストボーリング 15本、第2段階の本井戸掘削(深度 130~150 m, 仕上り口径 150~250 mm) 8本が、それぞれ実施された。本井戸 8本のうち、3本はまさと花崗岩を、3本は古第三紀層(福岡層群)の頁岩、砂岩、礫岩層を、2本は両者が混在するものであった。これらの本井戸の揚水量はおおむね 100~480 m³/d で、比湧出量は 10~60 m³/d/m 程度と小さいものであった。これらの井戸は、現在、将来の異常事態に備えて管理されている。

なお、本平野は宅地化や道路の舗装などが進み、地下水とくに不圧地下水の涵養源である降雨の地下浸透がさえぎられている。地下水の日揚水量は 38,000 m³ 程度と必ずしも大きな水量ではないが、本平野にとって貴重な水であり、塩水化も防止しなければならない。このため、涵養機構を損わないような都市開発が望まれるわけである。

(古川博恭・猿山光男)

参 考 文 献

- (1) 国土庁水資源局(1981): 新訂水資源便覧, 創造書房
- (2) 福岡地盤図作成グループ(1981): 福岡地盤図, 九州地質調査業協会
- (3) 九州農政局計画部(1966): 農業用地下水小規模調査新松原地区調査報告, 昭和39, 40年度地下水調査報告集
- (4) 古川博恭(1981): 九州・沖縄の地下水, 九州大学出版会
- (5) 九州農政局計画部(1962): 農用地下水小規模調査前原地区調査報告, 昭和37年度地質地下水報告集
- (6) 福岡市(1976): 福岡市水道 50 年史

3. 中津平野

(1) 地形・地質

中津平野は周防灘に面しており、沖積低地、扇状地および洪積段丘からなる。沖積低地と扇状地は佐井川、山国川、^{まつかん} 駅館川、寄藻川および桂川沿いに発達している。各河川沿いには扇状地に挟まれて段丘が発達する。これらの地形面は、坂本・長谷⁽⁵⁾によると、駅館川軽石流堆積物、高