

利用の状態を農業用についてみると、米子平野が年間 2,700 万 m<sup>3</sup>、岡山平野の 600 万 m<sup>3</sup>、出雲平野の 300 万 m<sup>3</sup>、益田平野および福山平野のそれぞれ 200 万 m<sup>3</sup> である。取水施設別の利用量は、浅井戸が全体の 75% を占め、ついで集水池が 15%、集中渠が 6%、そして深井戸が 4% である。浅井戸は鳥取県、山口県、岡山県および島根県で利用量が多く、深井戸は山口県、鳥取県および岡山県が多い。集水渠は鳥取県、島根県および山口県で利用量が多く、集水池は鳥取県で全体の 95% の量が利用されている。地下水利用によるかんがい面積は約 21,000 ha であり、水田全体の 17% に当る。県別には、山口県と広島県で水田利用が 96% を占め、岡山県が 88%、島根県が 60% であり、鳥取県は 15% を占めるだけで、畑かん用が著しく多くなる。これは砂丘地で多く利用されているからである。現在の取水施設は全体の 2% ほどが昭和以前から設置されているが、急増したのは 1960 年代頃からで、動力による揚水ポンプが広く普及し、かんがいが広く行われるようになってからである。

中国地方でも、近年は過度な地下水利用による地下水位の低下、塩水浸入および水質汚濁による地下水障害が増大している。とくに、山口県や広島県の海岸平野や弓ヶ浜半島で地下水の塩水浸入がみられる。井戸の抜け上りは島根県、鳥取県および広島県で報告されている。鳥取平野では、年間 2 cm 以上の地盤沈下が報告されている。

上水道が中山間地に普及するにつれて、地下水利用は量的には少ないが、数として山地や丘陵地で増大しており、今後もこの傾向が続くと考えられる。ただ、探査面で高度の技術が要求される。火山山麓や石灰岩台地および砂礫層の厚い平野では、地下ダム開発技術によって利用量の増大を図る余地がある。海岸平野の地下水障害の認められるところでは、適正な利用計画が必要であるが、ごく一部の地域で地下ダムによる塩水浸入の防止が可能な地域もみられる。

(和田温之)

## 参 考 文 献

- (1) 国土庁監修 (1983): 58 年度国土統計要覧, 大成出版社
- (2) 国土庁水資源局 (1982): 全国の地下水の保全と利用の概要
- (3) 国土庁 (1976): 自然条件等分級評価作業調査報告書概要編
- (4) 経済企画庁国土調査課 (1968): 土地分類図 (地形分類図), 縮尺 50 万分の 1
- (5) 通産省工業技術院地質調査所 (1978): 100 万分の 1 日本地質図
- (6) 中国四国農政局 (1981~1984): 中国 5 県の水理地質図
- (7) 中国四国農政局 (1969): 農業用地下水賦存調査大規模備後台地地区報告書 (その 2)
- (8) 多井義郎 (1980): 日本地質学会第 87 年大会講演要旨
- (9) 山陰第四紀研究グループ (1969): 山陰海岸地域の第四系, 地団研専報第 15 号, 日本の第四系
- (10) 河野通弘・小野忠照 (1969): 中国地方西部の第四系, 地団研専報第 15 号, 日本の第四系
- (11) 建設省計画局編 (1967): 広島臨海地区の地盤, 都市地盤調査報告書

## 第 2 節 地域の地下水

### 1. 鳥取平野

#### 1-1. 鳥取・倉吉低地

##### (1) 地形・地質

鳥取平野は千代川の下流部に発達する沖積平野である。赤木三郎<sup>(1)</sup>によれば、平野の地質層序

表 2-7-4 鳥取平野の第四紀層の層相区分

	層相区分 (層厚m)	略号	地層と化石	N 値	堆積環境	地 史	時代区分
完 新 世	最上部砂礫層 (10±)	A <sub>5</sub>	砂 礫	N=10~30	千代川旧河道 自然堤防 淡 水	平野の埋積完了	
	上部粘土層 (5±)	A <sub>4</sub>	腐植土 少量の細砂 軟弱粘土	N<6	潟湖末期 湿地帯	海 退 小海進	弥生期
	上部砂層 (2~6)	A <sub>3</sub>	貝がらまじり 挟在砂層	N=5~20	河川, 砂丘 砂丘砂に移化	気温低下クロズ ナ形成 新砂丘 I 形成 水面一時停滞	
	中部粘土層 「古海層」 (20~40)	A <sub>2</sub>	貝がらまじり 軟弱粘土 含水比 33~70%	N<5	内灣的 入 海 海成, 中~ 低域水	海進極大 8,350±180 y.B.P (中海層)	縄文海進時
	中部砂・ 粘土互層 (20±)	A <sub>1</sub>	砂が主 層相変化はげし い 貝化石	粘性土 N=6~15 砂 N=15~20	内灣的静水域 中域水	海面上昇, 不安 定期	
更 新 世	下部砂礫層 (3~20)	D <sub>1-3</sub>	上部円礫 扇状地礫層	35<N	旧河床礫層 淡 水	海面低下	ウルム最 盛期
	下部粘土層 (1~20)		砂まじり 植物化石	N=7~25	平野内陸部に堆積 淡 水	海 進 31,200<	リス・ウ ルム間水 期
	最下部砂礫層 (30±)						

は表 2-7-4 のとおりである。

また、安田満夫<sup>(2)</sup>は、作井地質柱状図からみた鳥取市の地下地質を次のごとくまとめている。

粘土からなる層…………… A層

砂および礫からなる層…………… B層

粘土および砂からなり貝殻を混じえる層…………… C層

礫、砂および粘土の互層…………… D層

基盤岩

このうち、B層とD層が帯水層であるとしている。B層は表 2-7-4 の A<sub>3</sub> に、D層は D<sub>1-3</sub> に相当する。

鳥取市では秋里で 76 m、賀露の鳥取市上水道では 97.6 m で基盤岩に到着している。

倉吉低地は天神川およびその上流の小鴨川、竹田川の流域に広がる小低地である。下流部の東部に東郷池があるが、東郷池は日本海沿いの砂丘列の後背湿地として形づくられ、排水不良のため現在の湖盆の形態をとどめているものと考えられる。

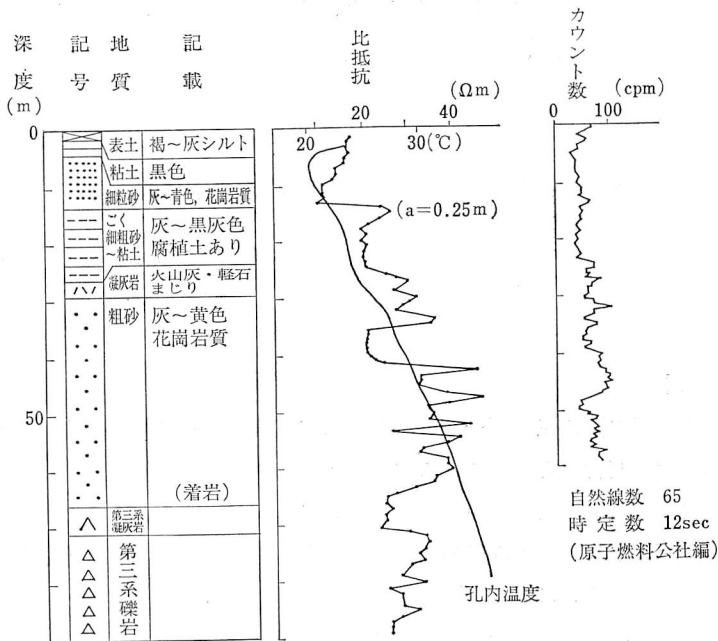


図2-7-2 ポーリングB-1 柱状図 (清水<sup>(3)</sup>による)

倉吉市では深度 23 m で基盤が存在する (興和紡績KK倉吉工場)。東郷池西岸の浅津温泉では深度 66.5 m で第三紀の凝灰岩、礫岩の基盤がみられている。

調査ポーリングB-1の柱状図は図2-7-2のとおりで、深度66.5 mまで沖積～洪積層の砂、粘土互層であり、26 m, 28～29 m, 85 mに大山火山灰と考えられる軽石まじりの火山灰層が挟まれている。

(2) 地下水

鳥取市では深度 20～30 m の井戸が 200 井ほどあり、日揚水量 5,000 m<sup>3</sup> 程度 (温泉水を含む) と推定されている。代表井の水理定数は  $T=5.9 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $k=2.8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ,  $S=4.7 \times 10^{-2}$  となっている。

温泉は鳥取駅の東側付近のみに分布し、35 泉源で 2,000 m<sup>3</sup>/d を揚水している。深度 20～50 m の作井であり、洪積層の砂礫に胚胎する層状泉ならびに第三紀の河原火砕岩層に賦存する裂か泉からなる。井戸の静水位は -11 m 程度である。

温泉水の水温は 40～45°C を示す。なお、不圧地下水の水温は 11～19°C, 被圧地下水の水温は一般に 17～19°C を示す。

鳥取市街では、建築物に抜け上りの徴候がみられる。

倉吉低地では天神川の氾濫原に良質な伏流水があり、紡績工場などの水源として利用されている。

東郷池周辺にも温泉があり、東郷温泉では深度 40～100 m, 浅津温泉では深度 20～30 m で温泉水を得ている。この地帯では地下水の水質が悪く、東郷町では小河川の伏流水を井戸によって取得し、かろうじて飲用に供している。

倉吉低地が日本海に接するところに砂丘があり、うち羽合浜では、かつては浅井戸利用による畑地かんがい盛んであったが、現在では天神川の地表水利用にきりかえられている。

(清水欣一)

参 考 文 献

- (1) 赤木三郎 (1972): 鳥取平野の形成過程, 地質学論集, 第7号, p.125~135
- (2) 鳥取県 (1964): 鳥取県水理地質図説明書
- (3) 清水欣一 (1968): 鳥取県東郷池周辺の温泉群の温泉地質について, 陸水, Vol.29.No.2, p.1~10
- (4) 鳥取大学地下水調査研究班 (1972~1979): 鳥取市内地下水調査報告書, 第1~8報

1-2. 気高台地

(1) 地形・地質

鳥取平野と倉吉平野の間の気高郡一帯は、主として標高 300~500 m の台地からなっている。この台地をここでは気高台地と呼ぶことにする。

主に鮮新世の火山岩類からなるこの台地の谷あいには、30カ所をこえる湧水があり、気高郡一帯は、とくに青谷町は中国地方でも三瓶山麓などとならんで、有数の湧水地帯となっている。青谷町ではこれらの湧水をもとにして、因州和紙工業やニジマスの養殖が行われてきた。ただし、湧水量の大部分は日置、勝部などの小河川により日本海に無効放流されている。

気高台地周辺の地質断面図および総括図を図 2-7-3 および図 2-7-4 に、また層序表を表 2-7-5 に示す。

地質総括図にみられるように、青谷町中央部のイカリ原周辺は断層により5つのブロックに分割でき、1つ1つのブロックがそれぞれ面をもっていると考えることができる。これらのブロックを面の標高の低位から順に I ~ V と番号を付した。

I ブロック: 標高 188 m の木尾山を中心とするブロックである。地形は緩やかで谷も浅い。湧水は安山岩質溶岩の裂かから湧出するもので量は少ない。

II ブロック: 標高 210~230 m 程度のブロックである。谷が深く、湧水は存在しないが、本ブロック内で、測定した Bi/K 比や可充電率の値が高いので、地下水の存在は考えられる。このブロック内の試掘井 W2 は自噴した。

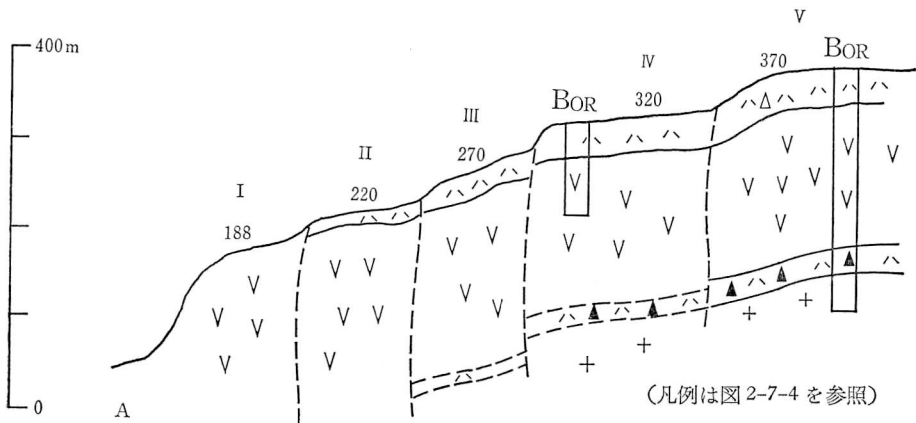


図 2-7-3 気高台地の地質断面図

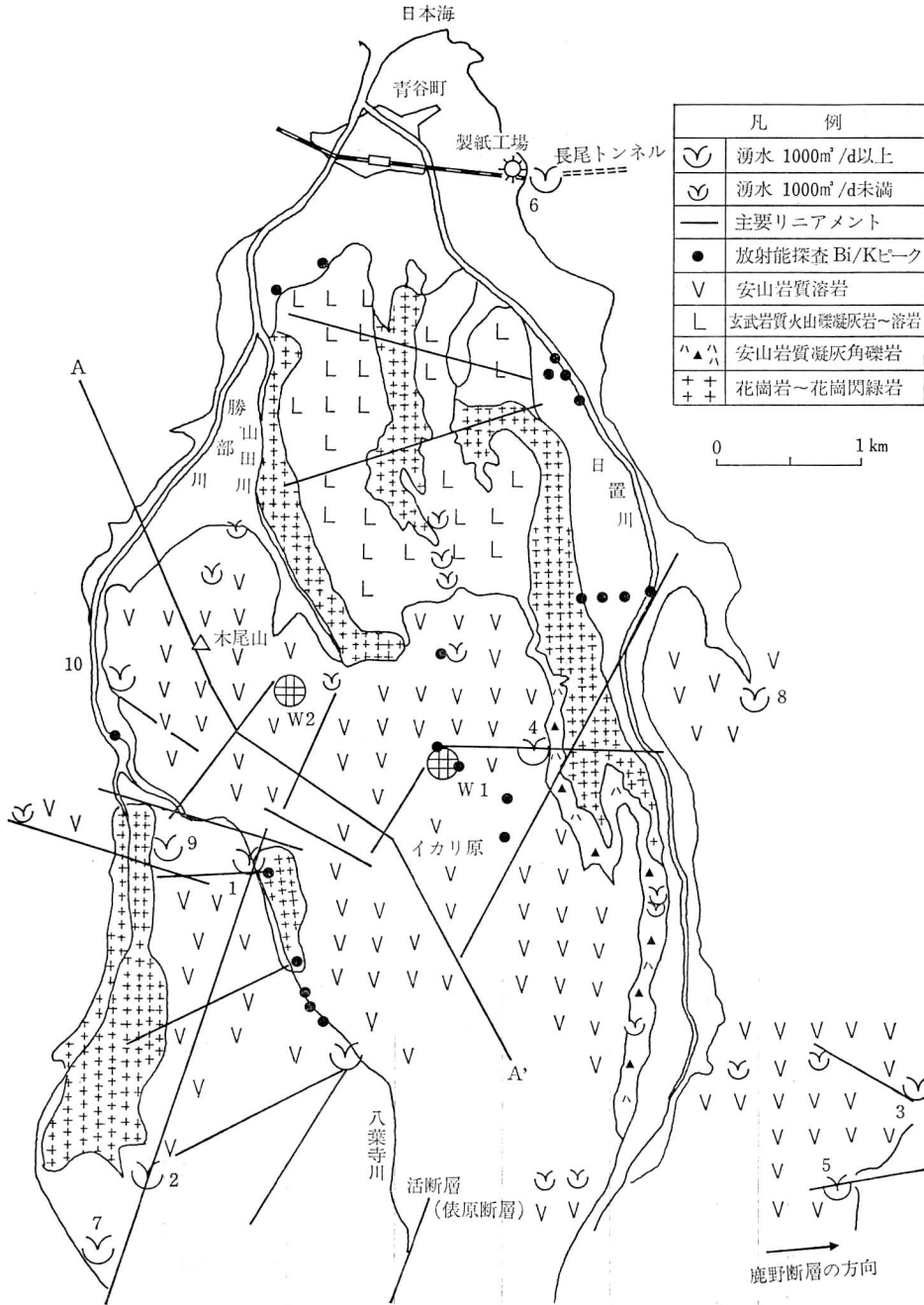


図2-7-4 気高台地の水文地質概要図

表2-7-5 気高台地の層序

時代	地層名	岩石名	層厚	地質状況	水理地質
第四紀 更新世	大山ローム	ローム	5m-	台地最上部に分布する。	
新第三紀 鮮新世	鳥取層群	安山岩質 凝灰岩~ 火山礫凝灰岩	10~30m	台地上面に分布する。	不圧地下水が存在する。
		安山岩質溶岩	150m	気高郡一帯に広く分布する。 板状節理が著しく発達した ほとんど無斑晶の溶岩から なる。	地下水は溶岩の裂か 水が主である。
		玄武岩質 火山礫凝灰岩 ~溶岩	100m-	青谷町北部に分布する。	地下水は溶岩の裂か 水として存在する。
		安山岩質 凝灰角礫岩	10m+	青谷町南部八葉寺川上流に おけるボーリングコアが分 布の西端である。	主要帯水層である左 記ボーリングコアに は放射能異常がある。
古第三紀 中生代	三朝層群	花崗岩~ 花崗閃緑岩	140m+	標高140m以下に分布する。 青谷町中央部鳴滝周辺には 分布しない。	不透水性基盤である。

Ⅲブロック：標高240~270mで、地形面は急峻である。

Ⅳブロック：標高320mのイカリ原を形成する面である。台地上面から標高100~140mの主要帯水層である凝灰角礫岩に達する井戸を掘れば、地下水開発は可能である。火山岩類最上位の火山礫凝灰岩~凝灰岩層は量は少ないが不圧地下水が開発できる(W1で約30m<sup>3</sup>/d)。

表2-7-6 気高台地の主要湧水

No.	湧水名	量 (千m <sup>3</sup> /日)	水温 (°C)	E. C. (μg/cm)	用途その他
1	八葉寺	14	12.9	62.2	ニジマス養殖
2	澄水	9.0	12.2	55.8	水田
3	殿	3.1	13.6	61.8	水田
4	早牛	3.0	13.1	57.7	上水道 製和紙工場
5	小別所	2.0	13.5	62.0	上水道
6	赤尾谷	1.5	14.4	95.6	製和紙工場
7	桑原	1.5	15.9	62.7	ワサビ田
8	蔵内	1.5	13.6	73.6	—
9	田原谷	1.0	13.3	59.6	水田
10	鳴滝	1.0	14.2	62.8	—

値は1979年7, 8, 11月, 1980年2, 5月の5回の平均水量で  
±10%, 水温で±1.0°C, E. C. で±10程度のばらつきがある。

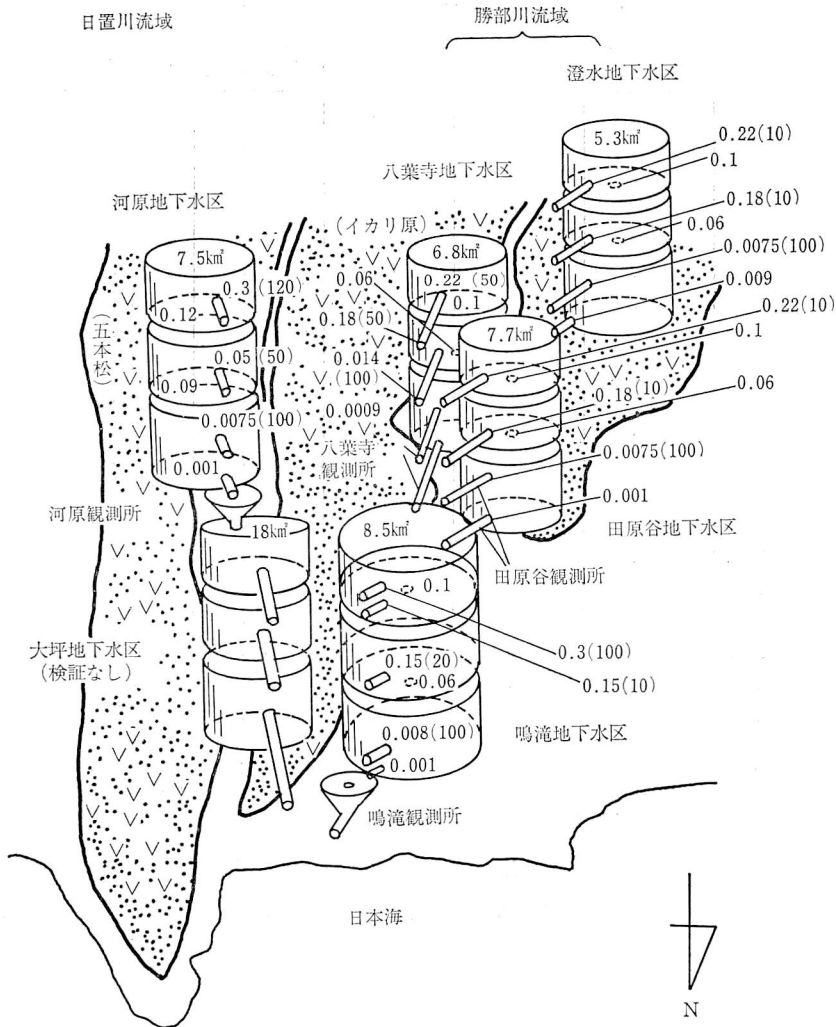


図2-7-5 気高台地地下水盆水文モデル

(気高台地の地下水盆を円筒の容器の集合で表わしたものの。雨は円筒の上より入り、横のパイプより次の円筒に入る。数字は流出率で、円筒内の水位に対して、どのくらいの割合で円筒から出ていくかという比率。( )内の数字は、パイプの高さ(mm)を示している。)

Vブロック: 標高 380 m 位に位置し、地質調査所<sup>(1)</sup>により多数のボーリングが行われ、花崗岩類が標高 130~180 m に存在することが確認されている。

## (2) 地下水

気高台地は中国地方の中でも有数の湧水地帯であり、青谷町だけで 30カ所以上の湧水が存在する。そのうち日量 1,000 m<sup>3</sup> を超える湧水の水温などを表 2-7-6 に示した。湧水の水量、水温、電気伝導度はほとんど変化せず、これらの湧水は青谷町の貴重な水源となっている。表 2-7-6 の 6 の赤尾谷湧水は国鉄山陰線長尾トンネル掘削時に湧出したもので、その湧水を利用する製和紙工場が建設され、因州和紙工業が町の地場産業として発達したといういきさつがある。大部分の

表 2-7-7 気高台地の水収支 (単位: 100 万 m<sup>3</sup>)

年	雨量	蒸発散量	地表流出量	地下水添加	地下水流出
1960	181.4	48.1	35.2	66.7	16.9
1961	155.4	47.3	30.4	59.8	42.2
1962	132.6	47.7	23.4	57.5	48.3
1963	142.8	47.9	25.5	58.1	47.3
1964	159.0	47.8	31.1	63.7	44.9
1965	173.4	46.9	40.0	66.1	51.4
1966	151.5	47.0	30.3	57.8	46.9
1967	143.5	44.2	32.7	60.9	49.7
1968	130.3	48.9	19.5	53.7	43.1
1969	126.2	47.0	19.7	53.1	42.4
1970	148.9	46.3	30.6	58.5	44.5
1971	115.2	45.8	18.8	46.6	42.7
1972	193.7	48.4	46.1	73.3	44.8
1973	101.4	43.0	14.9	44.2	44.5
1974	116.2	44.3	19.9	48.2	33.8
1975	128.4	45.5	23.2	50.3	40.5
1976	121.1	45.2	24.9	44.3	30.5
1977	131.6	46.2	21.8	50.8	38.2
1978	120.7	44.5	21.1	48.6	37.3
1979	131.4	46.6	24.2	52.5	37.0
平均 (%)	140.2 (100.0)	46.4 (33.1)	26.7 (19.0)	55.8 (39.8)	41.3 (29.5)

湧水の湧出地点は崖錐に覆われ、露頭として明瞭でない。1962年に地質調査所が台地南部の八葉寺川上流で行ったボーリングのコアで、花崗岩類の直上部に放射能異常帯が存在したことなどから考えて、この層準がおそらく主要帯水層であると思われる。ただ、ごく一部は安山岩質溶岩の裂かから湧出している露頭がある(10の鳴滝湧水)が、その量は少ない。

この台地での地下水の開発可能量を明らかにするため、地区内の5カ所で湧水量あるいは河川流量を1カ年にわたって測定して、この地区の水文モデルを作成した結果が図2-7-5である。このモデルに実測された降水量と蒸発散量を与え、地区の水収支を計算した。表2-7-7は、過去15年間の計算結果で、年間平均  $55.8 - 41.3 = 14.5$  百万 m<sup>3</sup> が地下水タンクに蓄積され続けることを示している。約1,500 万 m<sup>3</sup>/年が地下水涵養量である。この地下水を台地上から開発するには最低200 mの深井戸を掘削する必要がある。さらに、既存の湧水の水量や水質に影響を与えないことが条件であり、今後の地下水開発には水文地質構造に関する綿密な調査が必要であろう。

(細谷裕士)

#### 参 考 文 献

(1) 地質調査所報告第232号(1962)

中国四国農政局計画部資源課(1982): 農業用地下水調査, 開発調査, 気高台地地区調査報告書