

ることなく、かなりの速さで海に流出してしまう。

地下水調査は1974年実施され、調査ボーリング3点、試掘井2カ所が行われた(図2-10-44, 45)。

W-14で行われた揚水試験結果は、自然水位の標高2.94mの時、水位降下量7mで、揚水量は7.7m<sup>3</sup>/dであった。ただし、Cl濃度が953.1ppmときわめて大きい値を示している。鳩間島における地下水の利用は降雨を受ける器も小さく、しかも帯水層となる石灰岩の貯留機能も小さいとみられ、量的にはほとんど期待できない。

(永田 聡)

### 参 考 文 献

- (1) 沖縄総合事務局農林水産部(1981): 農業用地下水調査, 沖縄県水理地質報告書, p. 377—388, 397—402
- (2) 古川博恭(1981): 九州, 沖縄の地下水, 九大出版会

## 20. 波照間島

### (1) 地形・地質

波照間島は南西諸島の最南端に位置する面積12.7km<sup>2</sup>の楕円形の島である。地形はさんご礁石灰岩の島に特有な台地状を示し、同心円状に発達する3段の平坦面で特徴づけられる。これらは、上位からH面(標高30~40m)、M面(標高20~30m)、L面(標高10~15m)と呼ばれている<sup>(1)</sup>。島の全域に琉球石灰岩が分布するが、この下位には島尻層群(鮮新~更新世)の泥岩が分布している。島尻層群は、本島がその最南端で、かつ八重山群島唯一の分布地である。

琉球石灰岩の層厚は、島の中央部で1~10m、縁辺部へ向かうにつれて厚くなり、50m以上に達する(B-1地点)。層相は、上位に現地性のさんご化石を多く含み、下位へいくに従って、石灰藻を含むものや碎屑性のものが増加する。最下位の島尻層群との不整合面付近には泥質石灰岩が分布する。琉球石灰岩の層相でもう1つの顕著なことは、一連の層準に多孔質帯あるいは空洞帯が発達することである。これは、M面上で行われた数本の試掘井およびボーリングで確認されたもので、東側のW-2の試掘井で標高17~20m、54B-1のボーリングで標高12~16m、W-1の試掘井で標高14m付近にそれぞれ多孔質帯が発達する。これらが一連のものという確証はないが、3本の試掘井における多孔質帯の位置は、南側のL面の最高標高とほぼ対応する。河岸段丘と鐘乳洞の発達高度については、帝釈峡における研究<sup>(2)</sup>ですでに明らかにされているが、第四紀石灰岩においても、多孔質帯という形で海面変動の痕跡が記録されている可能性が指摘できる。この多孔質なゾーンは、現在の地下水面より上位の不飽和帯に存在するため、井戸による地下水開発には直接影響しないが、地下ダムによる地下水貯留を考える場合、このゾーンまで堰き上げることによって貯水量の増大が望めよう。

### (2) 地下水

島の全域を透水性の琉球石灰岩が覆っているため、地表水はまったくみられず、島の水源はすべて地下水に依存している。地下水は琉球石灰岩中に賦存するが、その賦存形態は不透水性基盤の島尻層群(泥岩)の上面形態と海水面との位置関係に制約されている。

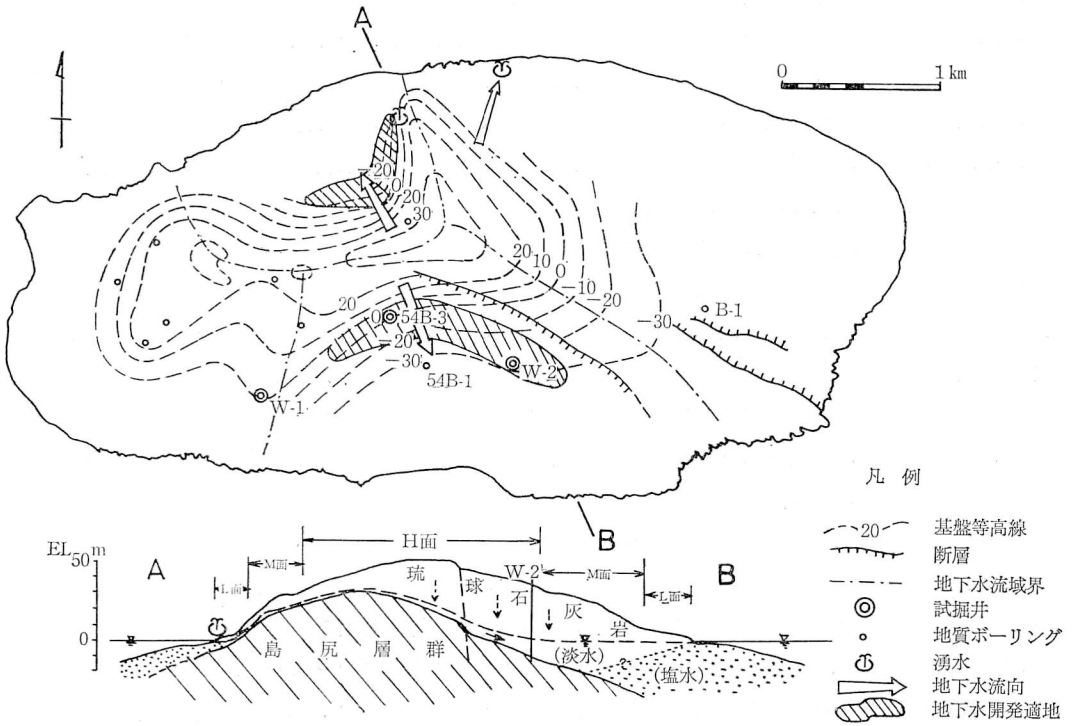


図 2-10-46 波照間島水文地質図(古川・富田<sup>(1)</sup>を改訂)

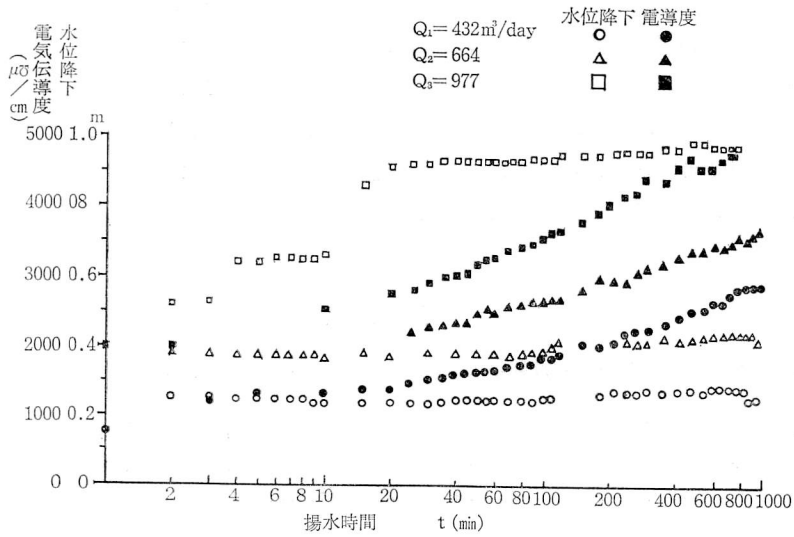


図 2-10-47 試掘井 W-2 における揚水量と電氣伝導度の関係 (古川・富田<sup>(1)</sup>による)

島尻層群の上面形態は、図2-10-46に等高線で示したようにひょうたん型をしており、島を4つの地下水流域に区分している。このうち、地下水が集まりやすい谷状の形態をしているのは、北と南の2流域で、東西の2つは地下水が拡散するような凸型の形態をしている。石灰岩中を泥岩の上面に沿って流れた地下水は、海水面付近で海水とのバランスを保ちながらレンズ状に賦存し、やがて海水中に流出する。このような賦存形態のため、地下水利用も基盤岩が海水面以上の地域とそれ以下の地域ではまったく異なる。

基盤岩が海水面以上に分布する地域はH面の地域にほぼ一致し、島の集落のすべてもそこに立地している。この地域の地下水は、泥岩の上面に沿って流動しており、塩水化の危険はないが、地下水位が基盤岩直上にあるため多量の開発は望めない。しかし、この地域は石灰岩が薄く、浅井戸で簡単に生活用水がえられたことから集落が発達したものである。

基盤岩が海水面以下に分布する地域では、帯水層厚は確保できるが、常に塩水化の危険と背中合せにある。とくに、地下水拡散型の基盤形態を示す東側と西側の地下水流域では、補給量が少ないため、淡水レンズも薄い。B-1のボーリング孔の地下水の電気伝導度は表層で $2,000\mu\text{S}/\text{cm}$ であるが、水深3mのところでは $8,000\mu\text{S}/\text{cm}$ に上昇する。南側と北側の流域においても、塩水浸入はかなり内陸まで及んでいるとみられる。図2-10-47はW-2の試掘井における揚水量と電気伝導度の関係を示したものである。この図から、両者の間に明瞭な相関を認めることができる。

現在、島の水源は、北部の洞穴中の湧水を簡易水道用に日量 $100\sim 200\text{m}^3$ 、プリブチ公園の旧リン鉱採掘坑道からの湧水を製糖用水として日量 $50\text{m}^3$ 程度(ただし、12~3月の製糖期のみ)利用している。今後の水需要は農業用水に絞られ、需要量は島の畑地面積 $280\text{ha}$ から試算して、日量 $14,000\text{m}^3$ 、年間 $140\text{万}\text{m}^3$ 程度と考えられる。一方、島内で今後地下水開発の可能な地域は、南北の2流域のうち、基盤上面標高が $0\sim -20\text{m}$ の付近と考えられるが(図2-10-46の斜線部)、その量は日量 $2,000\sim 3,000\text{m}^3$ 程度にすぎず、所要の水量を確保するには、地下ダムや地上調整池などの施設を活用する必要がある。地下ダムは、南北の流域の緩い谷地形を利用して構築することが可能であるが、いずれも流域が狭小のため、地下水付加量を増大させるような方策を講ずる必要があろう。地上部に調整池をつくる場合は、石灰岩上においては漏水するため、全面シート張りとする必要があるが、現在、島の西部で客土材として泥岩を採取している跡地を利用すれば、簡単な法止工で築造可能と考えられる。ここに、道路側溝の水や豊水期の地下ダムの水を貯水するなどして、少ない水資源を最大限有効に活用する必要がある。

(富田友幸)

#### 参 考 文 献

- (1) 古川博恭・富田友幸(1978): 沖縄県波照間島の水理地質, 琉球列島の地質学研究, Vol. 3, pp. 205-214
- (2) 北備後台地団体研究グループ(1969): 鐘乳洞の形成期について, 地質学雑誌, Vol. 75, No. 5
- (3) 沖縄県農林水産部(1973): 昭和47年度農業用地下水調査(波照間島)報告書
- (4) 沖縄県農林水産部(1980): 富嘉地区農業用地下水調査報告書