

にある。たとえば、電気伝導度の  $2,000 \mu\text{S}/\text{cm}$  の等値線図を描くと、淡水の深さは最大 5 m 程度にすぎない。さらに、 $30,000 \mu\text{S}/\text{cm}$  以上の汽水域の深さは 10~15 m となっている。

地下水位の年間変動幅は 1 m を超えるものはないが、降水量に対する変化は比較的に敏感で、最大 0.9 m 前後ある。しかし、水位の減衰はすみやかである。また、各井戸の地下水位をみると、島の北半分に水位の高い傾向がみられ、一部で海水面以下の水位が記録されている。南半分には井戸が少なく、全体を把握することは困難であるが、本島における淡水レンズの上面（地下水位等高線）は意外と変化に富んでいるのがわかる。いずれにしても、大半が 0.4 m 以下である。琉球石灰岩の基盤は、島尻層群相当の多良間砂岩層で、暗褐色ないし褐色の石英質砂岩が海面下 40 m にボーリングコアで確認されており、その上面の広がり、ほぼ平坦であると考えられている。

多良間島の地下水は、そのあり方が淡水レンズのかたちで存在するため、大量の開発は望めない。しかも、海水面下に地下水位を下げることは、塩水のひき込みを容易にし、地下水の塩分濃度を高めることになる。

1972年に実施された揚水試験では、比湧出量として  $190 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ 、透水係数  $3 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$  が得られている。水質のチェックが行われていないので、そのまま使用することには不安があるが、平均水位降下量を 0.2 m とすれば、1井当りの揚水量は  $50 \text{ m}^3/\text{d}$  以下であり、10カ所の井戸を用意するとすれば日量  $500 \text{ m}^3$  程度が開発可能な地下水である。

降雨時に水位が上昇する部分を井戸によりすみやかに汲み上げ、地上施設に貯水しておくことも一案である。なお、地下谷が有効な深さに存在しないところから、地下ダム開発の可能性は少ない。

(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. 356—366
- (2) 沖縄総合事務局農林水産部 (1983) : 沖縄県の地下水, p. 76—79
- (3) 古川博恭 (1981) : 九州, 沖縄の地下水, 九州出版会

### 18. 竹富島・黒島

沖縄の箱庭と呼ばれ、さんごを積み重ねた石垣を曲ると赤い尾根瓦と白砂の道が続く竹富島は、石垣市の西南約 6 km にあり、コバルトブルーに輝くさんご礁の海とともに、訪れる人々に沖縄の強い印象を残している。

竹富島は面積  $5.5 \text{ km}^2$ 、周囲約 9 km の卵形をした小島で、島の中央に古生層（砂岩、粘板岩、チャート）が露出し、20 m 前後の小丘をつくっているほかは、琉球石灰岩のつくる緩やかな地形が広がる。北海岸は砂丘または砂浜が発達し、南海岸は比高 3~5 m の海食崖となっている。

不透水性基盤の古生層は、すぐ海水面以下に没してしまうため、基盤付近の石灰岩に賦存する地下水は、ほとんどが海へ流出してしまい、利用できる地下水はごくわずかしかない。島の中央部にある集落は、基盤が浅いため、深さ 1~10 m の浅井戸で地下水を利用している。しかし、揚水できる量はわずか、しかも電導度が  $400 \sim 800 \mu\text{S}/\text{cm}$ 、Cl 濃度が 16~25 ppm を示している。

1974年に電気探査、試掘井(3カ所)を含めた地下水調査が実施された。図2-10-41はその結果によってつくられた水文地質図である。3カ所の試掘井はいずれも標高12m付近にあるが、基盤に達しているものはW-1のみで、W-2が50m、W-3が26mまで掘り進んでも石灰岩を抜いていない。いずれも地下水位は標高1m前後を示すが、電気伝導度はすでに10,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  に達し、200  $\text{m}^3/\text{d}$  程度の揚水量の大半は塩水に近いものであった。また、水位降下量も潮汐の変動に吸収されて読みとることができない。

黒島は、竹富島からさらに南西へ10kmのところであり、面積は10  $\text{km}^2$ 、最高標高が12.4mと低く平坦な島で、すべてが琉球石灰岩からなっている。石灰岩の基盤は70m以浅には存在せず、そのため地下水は塩水の上に薄く淡水レンズとして存在する。既設の浅井戸160余を調べたところ、Cl濃度が300ppm以下はなく、電導度で5,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  以上が全体の7割を占めている。現在、上水道は西表島から海底輸送管により引かれている。

1974年に電気探査と試掘井2カ所が実施されているが、その調査結果は竹富島と大差のないものとなっている。図2-10-42は試掘井の連続揚水試験の結果を示したものである。

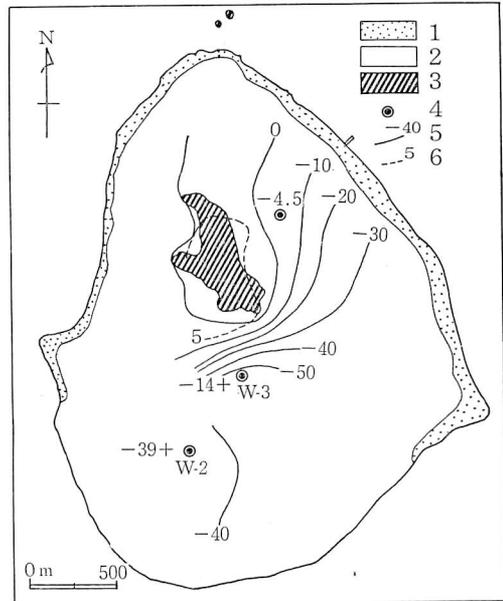
このように、揚水によって水位を下げると電気伝導度が上昇し、海水を呼びこむ結果になっている。したがって、井戸による地下水の大量揚水はできない。

竹富島および黒島は、いずれも地下水位が海水面付近にあり、降雨よりも潮汐の影響を強く受けて変動しているため、まとまった地下水を井戸によって開発することは困難である。

(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. 367—376, 389—396



1. 砂丘堆積物、2. 琉球層群(石灰岩)、3. 基盤岩類(砂岩、粘板岩、チャート)、4. 試掘井、5. 基盤上面等高線(m)、6. 地下水面等高線

図2-10-41 竹富島水文地質図

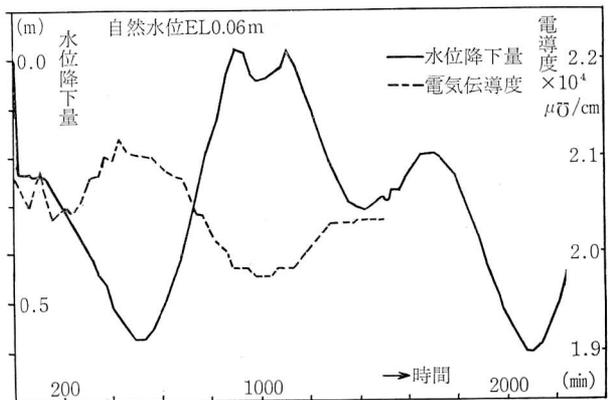


図2-10-42 黒島 No.1 試掘井揚水試験 (連続揚水, 揚水量 72  $\text{m}^3/\text{d}$ )