

に囲まれ、空からみる島の形は青空に舞う蝶にたとえられる。

島は、地形、地質的に4つの地域に分けることができる。すなわち、島の中央にあって最高標高の宇江城岳(320.1 m)を中心とする安山岩類(宇江城累層)からなる山地、丘陵地を経て南部の阿良岳(287.0 m)を中心とした変質安山岩(阿良岳累層)からなる山地、中間の凝灰岩、砂岩、礫岩(阿嘉累層)からなる丘陵地および島の西部を占め主に琉球石灰岩が分布する台地である。

地下水調査は、1967年、1973年および1980年に行われ、電気探査156点、調査ボーリング7本、試掘井23カ所が実施されている⁽¹⁾。

図2-10-32はその結果得られた水文地質図、図2-10-33は地質柱状図、そして表2-10-5は地質層序と揚水試験結果を示したものである。

島の中央部から南部にかけての山地、丘陵では、河川が比較的発達しているところから、大小20以上の貯水池がみられ、地表水が活用されている。

一方、地下水のあり方は多様で、最も良好な帯水層は西部台地を構成する琉球石灰岩で、800~1,000 m³/dの揚水実績をもつ井戸が多い。しかし、基盤岩の安山岩類が急傾斜で海水面下に沈むため、自然水位標高はほとんど1 m前後となっており、揚水による水位降下量は制限される。試算によると、石灰岩分布地域に付加される地下水量は3万 m³/dと計算されるが、その3分の1程度が採水可能と考えられる。

宇江城累層やその他の基盤岩中には裂か水と一部に被圧水が賦存し、それを採水している井戸も多い。揚水量は、中には500 m³/d以上のものもあるが、ほとんどが100 m³/d以下となっている。比湧出量は井戸によって大きく異なり、揚水量の大小は帯水層の性質によるほか、井戸の深さに左右されている。

(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. 281—302
- (2) 沖縄総合事務局農林水産部(1983): 沖縄県の地下水, p. 58—61
- (3) 中川久夫・村上道雄(1975): 沖縄群島久米島の地質, 東北大地質古生物研邦報, No. 75, p. 1—16

14. 南・北大東島

(1) 地形・地質

南大東島と北大東島は、沖縄島の東方 370 km に位置する。面積がそれぞれ 28.5 km², 13.0 km² で、明治時代になって八丈島の人々によって開拓された島で、さとうきびが栽培されている。開拓当時は良質の池沼の水に恵まれていたが、その後、海水の混入によって、池沼水は水質が悪化している。島の水利用は、製糖工場の用水を除くと、飲用水に天水、雑用水に地下水または池沼水を主に利用している。毎年のように干ばつに見舞われ、その対策のための農業用水の確保は、この島々の重要な課題となっている。

南大東島、北大東島は、大東海嶺上に位置する隆起環礁の島で、わが国ではきわめて特異な地形、地質上の特徴をもつ。地形は、島をとりまく海岸部の台地(幕上)と内陸部の低地(幕下)とに分かれている。海岸は切りたった断崖をなし、島内にはドリーネ、ウバーレなどの石灰岩地

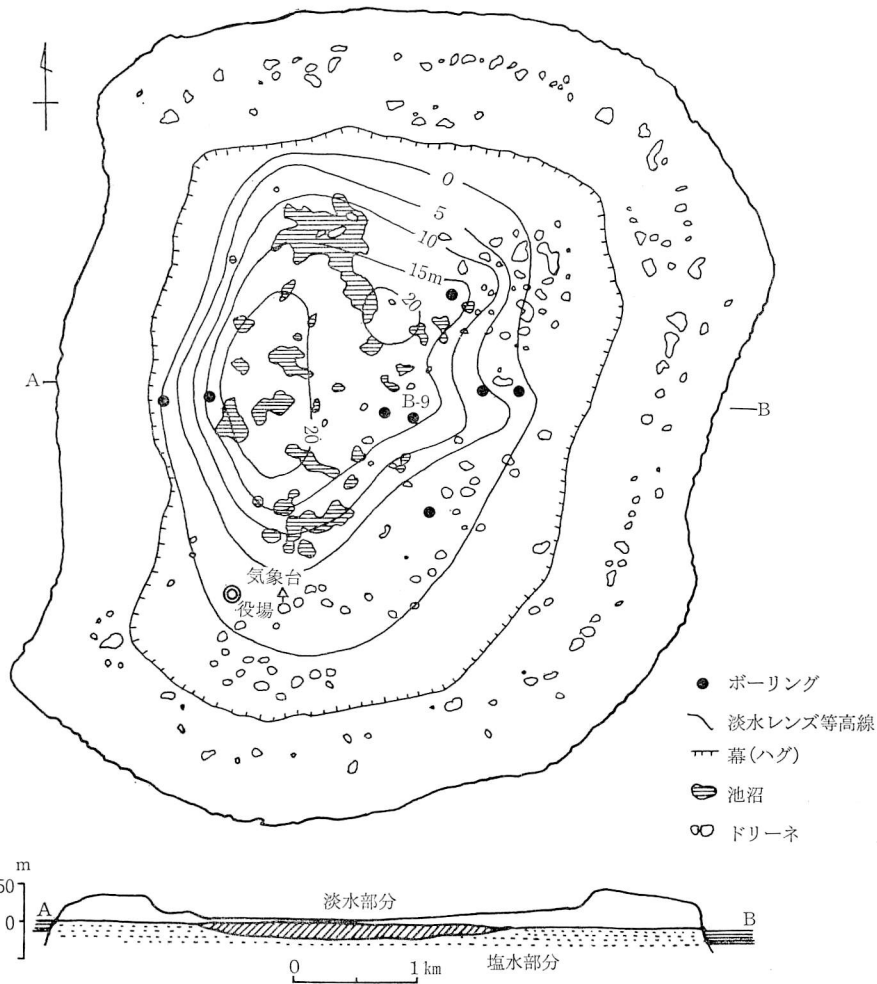


図2-10-34 南大東島水文地質図

形が発達し、河川はない(図2-10-34, 図2-10-36)。

幕上と幕下の境界は幕と呼ばれる急斜面、ところによっては断崖を形成している。幕下は南大東島で標高 1.5~2.0 m、北大東島で 3~15 m の低平地で、多数の池沼がみられる。これらはすべて水没ドリーネであり、島の重要な水資源となっている。池沼の深さは南大東島で 10 m 未満、北大東島では 3 m 未満であり、底質は多くの場合赤色土である。また、南大東島の池沼が幕下西側に多いのは、この島が西側へ傾斜していることによるものである。

幕上は標高 30~50 m の台地で、島で最も高いところは 70 m を超える。

南・北大東島の地質は大東石灰岩⁽¹⁾と呼ばれるさんご礁石灰岩と、幕下の低湿地に分布する現世の泥炭層よりなる。大東石灰岩は、礁性石灰岩、砂質石灰岩、泥質石灰岩などからなり、空隙の発達した岩石である。海面下の大東石灰岩は、杉山⁽²⁾⁽³⁾によれば、少なくとも深さ 431.67 m までは大東石灰岩であることが確認されている。なお、深さ 103m までは空隙の発達した層準が

あり、白雲岩質であるとされている。

泥炭層は池沼の発達する低湿地に分布し、層厚は、厚いところで、3 m にも達し、かつて有機質肥料として大規模な掘削もなされたことがある。

なお、北大東島の赤池のほとりには、わが国では例をみないボーリング櫓をかたどったとみられる記念碑が残されており、大東諸島の地質的意義を認めた先人の業績と作業の困難さをしのぶことができる。

(2) 地下水

ボーリング孔による地下水の電気伝導度検層によると、南・北大東島の地下水の電気伝導度の垂直分布は、第1層が700~2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、第2層が2,000~30,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、第3層が30,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上となっている。第1層は淡水層（正しくは低塩類地下水）、第2層は汽水層、第3層は海水層である。第1層は、レンズの形状をなしており、いわゆる淡水レンズを形成している。淡水レンズの厚さは南・北大東島とも最大20 m程度で、直径は南大東島で最大4 km、北大東島で1.5 kmで、いずれも幕の内側に存在する。幕の形成と淡水レンズの形成との間には何かのかかわりがあることを示唆しているものであろう。

島では、地下水位変化の幅は平常0.5~0.7 mの範囲にある。地下水位の上昇は通常20 mm以上の降雨の時に現われ、降雨後5時間以内で最大水位を示す。そして、その後、約12時間以内で元の水位に戻ってしまう。長時間保留されにくい状態にある。また、島の南側の池沼は豪雨時にはしばしば溢れ、周辺が浸水する。地下水位は、降雨と関連して変動するほか、潮汐変化と密接なつながりをもっており、南大東島では潮位変化に関連して変動する地下水位の振幅は、最大50 cmに達し、位相のずれは最大6時間が観測されている。潮汐の影響には地域差があることも知られている。

南大東島の淡水層の電気伝導度は700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上を示し、また、地下水中の全硬度は150~600 mg/lの範囲にある。このことは、この島の地下水が海水と大東石灰岩の影響を強く受けていることを示している。淡水レンズ内の濃度が高い理由としては、潮汐による地下水の攪乱、海水からの拡散、あるいは風送塩によるものがあげられる。

揚水試験によると、揚水量と電気伝導度にも1つの傾向がみられ、揚水量を200 m^3/d 以上になると電気伝導度は急激に上昇し、第2層~第3層の塩水が混入する。なお、透水係数は $2 \times 10^{-1} \sim 10^{-3} \text{ cm/s}$ の数値がえられている。

南・北大東島の淡水レンズを形成する地下水の量

は、帯水層である大東石灰岩の貯留係数を0.13と仮定した場合、南大東島で $1.2 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、北大東島で $1 \times 10^5 \text{ m}^3$ 程度である。一方、この地域にもたらす降雨のうち約500 mmが地下水になったとした場合の水量は、それぞれ $2.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、 $4 \times 10^5 \text{ m}^3$ となる。

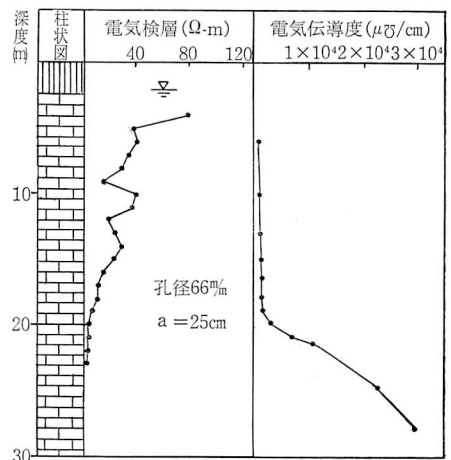


図2-10-35 ボーリング柱状図 (B-9)

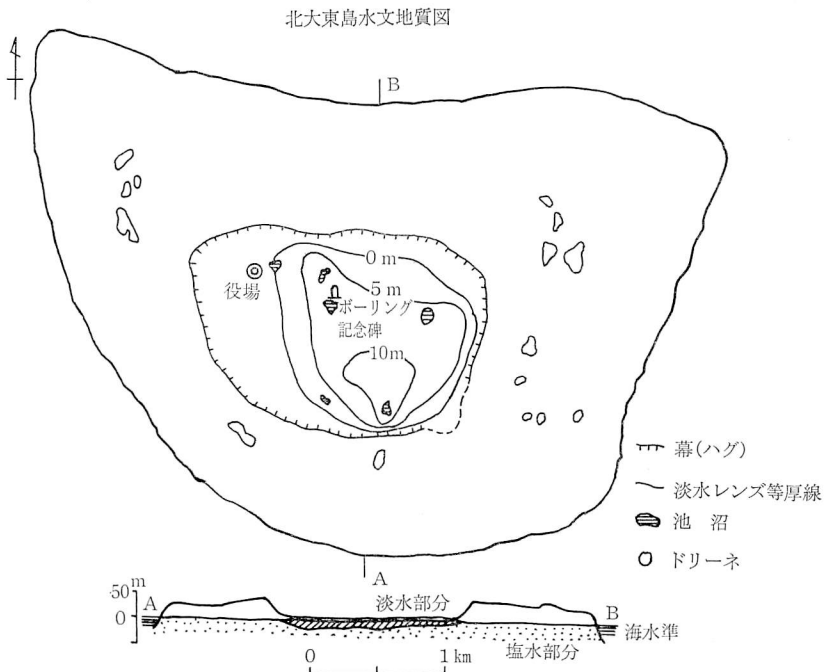


図2-10-36 北大東島水文地質図

南・北大東島では、井戸による地下水の大量取水は困難である。南大東島においては、地下水の取水方法として、地下水水位が比較的浅い地域を利用して、集水暗渠または明渠の建設が最も有効な方法となろう。

また、南大東島には20余カ所、北大東島には5カ所の池沼があり、水質的にもすぐれたものがある。水資源として有効な活用が可能である。

(黒川睦生)

参 考 文 献

- (1) 青木廉二郎 (1934): 南北大東島の地形、地質、地質雑 Vol.41
- (2) 杉山敏郎 (1934): 北大東島試鑑に就いて、東北帝大、地質古生物邦文報告、第11号
- (3) 杉山敏郎 (1936): 第2回北大東島試鑑に就いて、東北帝大、地質古生物邦文報告第25号

15. 宮古島

(1) 地形・地質

宮古島は北西～南東を底辺とする二等辺三角形に似た平坦な島で、その南側および東側の海岸は白波のはむ海食崖が続く。一方、西側の海岸は、比較的入江に富み、ところにより与那覇前浜のような見事な白砂青松がみられる。

平らな島は、最も高いところでも標高100mををる程度で、平均して60mして前後の定高性をもち、東から西にかけて低くなっている。それでもその平坦な地形の中であって、北西から南東に向かう数列の特徴的な高まりがみられる。その高まりは南西側斜面に緩く、北東側斜面に急