

衛星データによる島原半島海岸湧水の遠隔探査

長崎大学工学部

学生員 ○川内 清明

同 上

正 員 後藤 恵之輔

建設技術研究所

正 員 中山 比佐雄

長崎大学工学部

学生員 後藤 正孝

1・まえがき

長崎県島原、県央地区の将来の水需要についてはかなりの量の不足が予測されており、その対策としての水資源の開発が急務となっている。島原、県央地区は地形上ダムサイトに適した場所が少なく、火山質の地質のために降雨はそのまま地下に浸透し、海岸付近で被圧地下水として自噴したり海に流れ込んだりしている。河川も土壌の浸透性が高いことから水無川が多いような状況である。そのため、上流部でダムによる開発を行なうよりも、地下水が復元する事が期待できる河口付近、あるいは湧水地点での取水などによるほうが効果的である。

この研究は、島原、県央地区全域にわたり、あらかじめ人工衛星によるリモートセンシングのデータを用いて海岸湧水箇所と思われる場所を見つけ出し、海上備蓄の可能性などを検討しながら調査を進めていくとするものである。

2・調査の経過

今回、解析に供したデータは、昭和59年5月22日観測のランドサットTMデータである。ランドサットのTMセンサーは、バンド1～7の7つのバンドを持ち、熱赤外線域(10.40～12.50 μ m)であるバンド6を用いると地上の温度を知ることができる。また、海水の温度は季節によって変化するが、地下水は一年を通じて一定であり、観測された5月は地下水の温度が海水よりも低いことが分かっている。そこでバンド6を用いて島原半島全域について解析を行った。その結果、島原半島海岸部数箇所、周囲の海域より温度が低い海域を発見した。そのうちのひとつが今回海上調査を行った島原市新田町の沖合いである。図-1はこの付近のバンド6による熱画像であり、この図から低温水が湧出している様子がうかがえる。

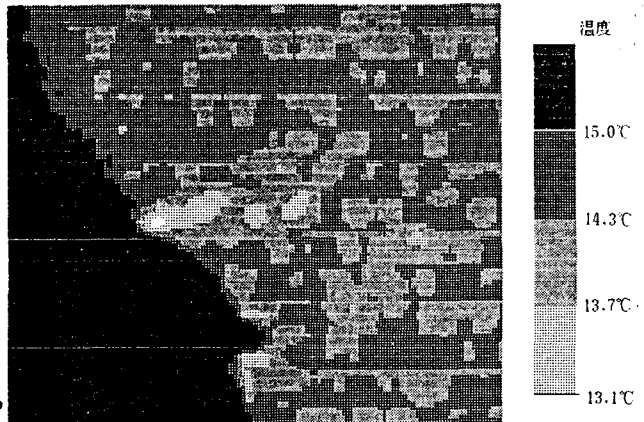


図-1 ランドサットTMによる島原市沖合いの熱画像

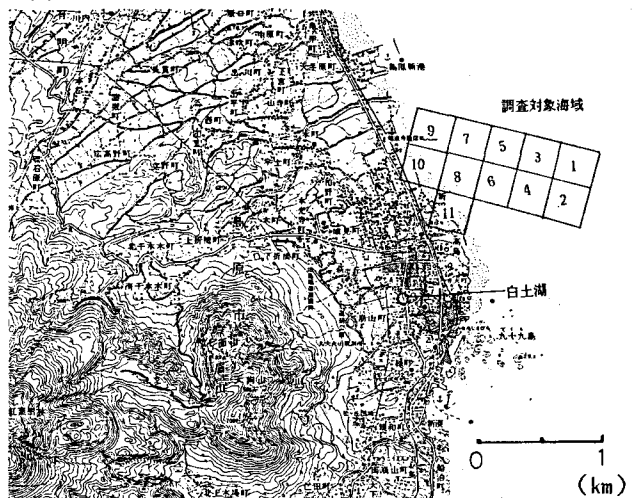


図-2 調査対象海域のブロック図

この海域を図-2に示すように300メートル四方のブロック11個に分けて、昨年11月5日午前中に沖合いから海岸に向かって海上調査を行った。調査した項目は水表面から1メートルごとの水温(℃)、塩分濃度(μs/cm)と簡易分光反射率計を用いた分光反射率の測定である。また、各ブロックにおいて水深1メートル以内の表層水を採水し、これを持ち帰り海水中のC1⁻濃度の滴定も行った。

3・調査結果

測定した水温の分布を図-3に示す。この結果から、海岸に近いブロックの水温が低いことが分かる。調査した11月は海水よりも地下水のほうに温度が低いことから、これは海岸部から地下水が流れ出していることを示すものではないかと思われる。また海上において採水した表層水について硝酸銀溶液を用いたC1⁻濃度を滴定した。その結果を表-1に示したが、場所による違いは現われていない。これは、観測当日に海上では風が強かったため、海表面が攪乱されてしまったためと考えられる。

また、島原漁港において複数の漁師から聞き取りも行なった。それによれば、漁港すぐ沖の九十九島内の島で深井戸を掘ると海水ではなく淡水が出る、冬の寒い頃島原新港の沖合いで湯気が出ているところがあり釣りのポイントになっていた、などの情報が得られた。これら人工衛星リモートセンシングの解析、海上実測および現地での聞き取り調査から、島原市沿岸には地下水の流出があることを確信することができた。

表-1 C1⁻濃度滴定結果

採水点	C1 ⁻ 濃度 (mol/l)
1	0.50
3	0.51
5	0.51
7	0.51
9	0.50

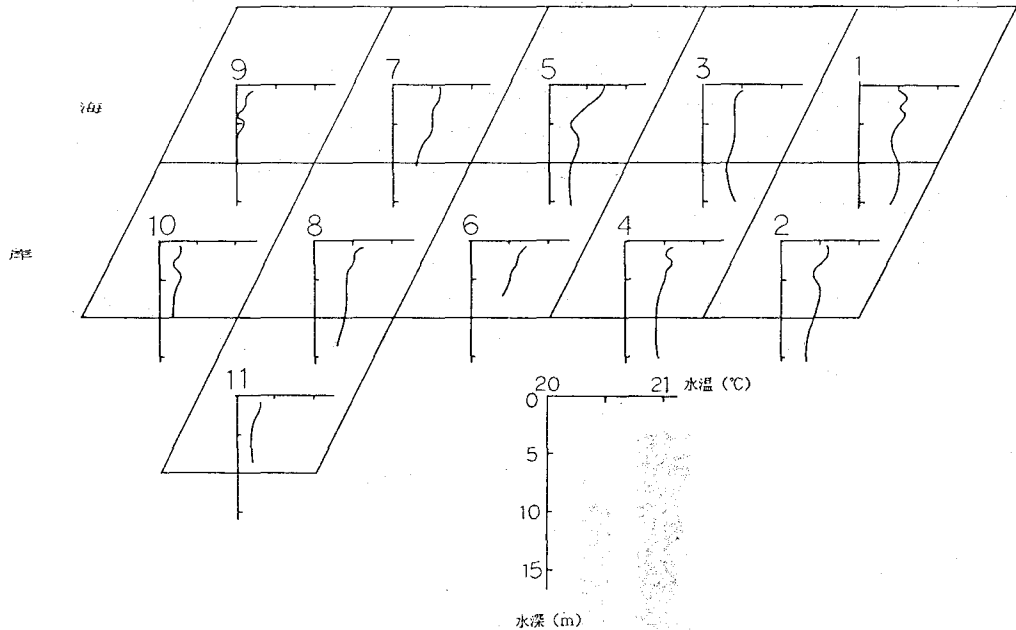


図-3 調査対象海域の各ブロックにおける水温分布

4・あとがき

今回の解析のように広い範囲にわたり同時に調査する場合には、人工衛星を用いたリモートセンシングは有効なようである。本法による海岸湧水の探査方法は、他の水不足に悩む離島などの地域の水不足解消に役立つことが期待される。今後、他の観測日についても解析を進めていき、海岸湧水の探査に役立てていきたいと考えている。