

II-14

衛星データによる
海岸湧出地下水の遠隔探査

長崎大学工学部

学生員 ○藤田 徹

同 上

正 員 後藤 恵之輔

同 上

学生員 川内 清明

建設技術研究所

正 員 中山 比佐雄

1・まえがき

将来の水需要についてかなりの量の不足が予測されている長崎県島原、県央地区では、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、火山質の地質である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、あるいは地下水の湧出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、従来とは異なった視点から海岸湧水箇所と思われる場所を見つけ出し、水資源開発のための調査を進めていこうとするものである。

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。

一般的に、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る。島原市役所の資

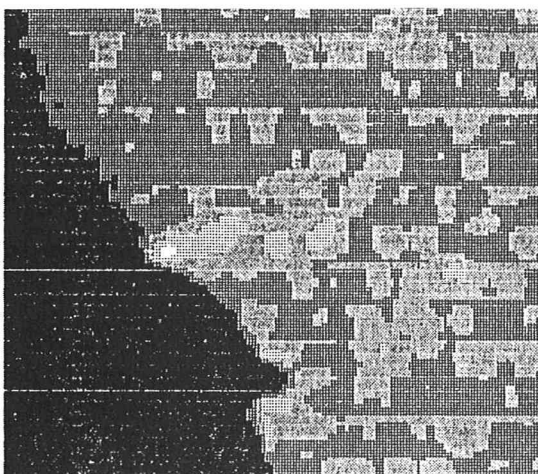


図-1 ランドサットTMによる島原市沖合いの熱画像

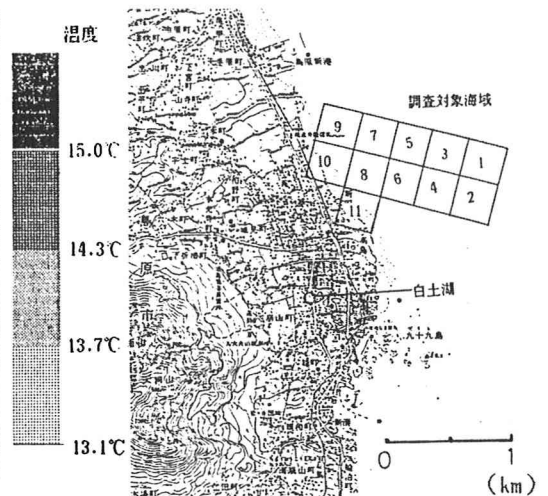


図-2 調査対象海域のブロック図

料によると、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。また、地下水は海水より密度が小さく海表面に浮上するため、海表面に温度差が現れると考えられる。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に、周囲の海域より温度が低い海域を発見した。そのうちの 하나가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。

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（ $\mu s/cm$ ）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 Cl^- 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が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 Cl^- 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のではないかと考えられる。

4・あとかき

今回の解析のように広い範囲を同時に調査する場合において、人工衛星を用いたリモートセンシングは有効だと思われる。本法による海岸湧出地下水の探査方法は、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、海岸湧出地下水の探査に役立てていきたいと考えている。

最後に、現地調査において御協力を頂いた島原市役所、島原水産試験場の方々に感謝の意を表します。

表-1 Cl^- 濃度滴定結果

採水点	Cl^- 濃度 (mol/l)
1	0.50
3	0.51
5	0.51
7	0.51
9	0.50

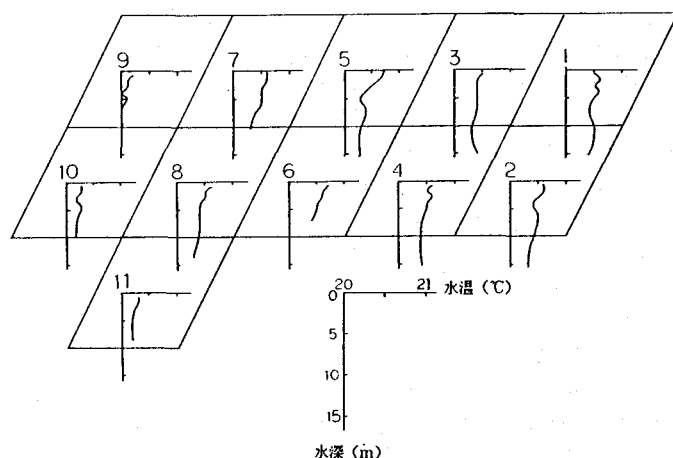


図-3 調査対象海域の各ブロックにおける水温分布