

ランドサットMSSデータによる 湧水箇所の判定

長崎大学工学部 正 員 後藤恵之輔
同 学生員 ○沢園佳穂
同 学生員 坂元 誠
藤永地建(株) 正 員 永浜伸一

1. はじめに

山あい位置する佐世保市のある地区では、農業(稲作)用水の一部を湧水に頼っている。最近ほ場整備の必要性が生じ、その結果次第では湧水量や湧水箇所に影響を与える可能性がある。そこで湧水の現況を把握するために、現地での聞き取り調査が実施された。しかし、調査は水田に水を張った状態で行なわれたため、湧水が真の湧水であるのか隣接田からの浸透であるのか不明であった。これを踏まえて、本研究では同時広域性や同域反復性を特徴とする人工衛星リモートセンシングを利用することにより、この地域における真の湧水箇所の判定を試みるものである。

2. ランドサットMSSデータによる解析

(1) ランドサットMSSデータの特徴

水田におけるランドサットMSSデータの各バンドのCCT値と含水比との関係は、例えば図-1に示すとおりである。この図によれば、CCT値は特にバンド5とバンド7において含水比と逆相関をなすことが分かる。すなわち、バンド5とバンド7は共にCCT値が小さくなるにつれて含水比は大きくなる傾向にある。したがって、バンド5×バンド7の値を計算することにより、含水状況をよりの確に表わすことができると考えられる。この方法を用いれば、含水比が大きい箇所ではバンド5×バンド7の値は小さくなり、含水比が小さい箇所では逆に大きくなる。よって、含水状況はランドサットMSSデータのバンド5×バンド7を検討することで調べることができる。

(2) 解析概要

水田に水を張っていない状態で、湧水があれば水田は湿潤状態にあり表面も湿っているはずである。これを逆にみて、もし水を張っていない水田において含水比が大きければ、その箇所は真の湧水箇所であると判定できることになる。そこで、本研究では水田に水を張っていない時期のランドサットデータを用い、バンド5×バンド7の値から含水比が大きい水田を見出すことにより真の湧水箇所を判定するものである。

(3) 解析方法

解析手順は次のとおりである。①縮尺1/2500の地図上で対象地をランドサットMSSデータの地上での大きさ(画素といふ57m×57mの面積をもつ)ごとに分割する。②各画素ごとにバンド5×バンド7の値を計算し、その値を地図上に書きこむ。③この値を用いて、聞き取り調査により湧水箇所と判断された水田と、調査対象地内にある他の水田や10箇所ばかりの池と比較検討を行なう。④この結果から、水田を判定するバンド5×バンド7の境界値を決定する。今回の調査で使用したランドサットMSSデータは、1980年3月20日に観測されたものである。観測された日において、対象としている水田に水を張っていないことはいうまでもない。

3. 解析結果と考察

調査対象地内にある水田のバンド5×バンド7の値を50ごとに区切り、その範囲内に入る各画素

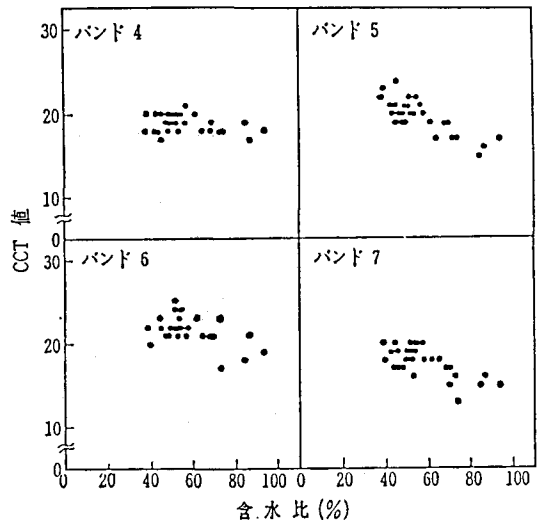


図-1 水田の含水比と反射率の関係
(後藤・糸山, 1985)

の個数を求めて、図-2に示すヒストグラムを作成した。図-2から明らかなように、このヒストグラムは2つの異なる確率事象より成っていることが分かる。ランドサットMSSデータの特徴から、全体的にバンド5×バンド7の値が小さい時象Aが湧水のある水田、バンド5×バンド7の値が大きい事象Bが湧水のない水田に相当すると判断される。

事象AとBとを区切るバンド5×バンド7の境界値が明確でない。そこで、調査対象地内にある池のバンド5×バンド7の値を水田の場合と同様に求めてヒストグラムを作成したものが、図-3である。この図から明らかなように、池の状況は3つに分けることができる。すなわち、バンド5×バンド7の値が0～550の水が満たされている池、550～700の水は満たされていないが底土が湿潤状態にある池、そして700以上の底土が湿っておらず乾いている池の3つである。これより、バンド5×バンド7の値が700より小さければ、その水田は湿潤状態にあるか水があるということになり、湧水箇所であると判定できる。したがって、時象AとBの境界値は700と決定できることになる。次に、調査対象地をバンド5×バンド7の値が境界値700より小さい画素を示したものが図-4である。図-4から、聞き取り調査で得られた湧水箇所のうち1/3ほどは非湧水であり、残り2/3が真の湧水であると、リモートセンシングでは判定できる。また、図-4から図の東側に湧水箇所と判定される所が多いことが分かる。この結果は、この地区の東側に山があり地すべり地形となっていることと合致している。

4. おわりに

今回は3月のランドサットMSSデータを用いて解析したが、同域反復性というランドサットの特性を活して繰り返し解析が必要であろう。また、MSSデータだけでなくTMデータを用いることで解像度をよくしたり、TMデータのバンド6（熱赤外）を用いて温度により検討していくことも興あることである。

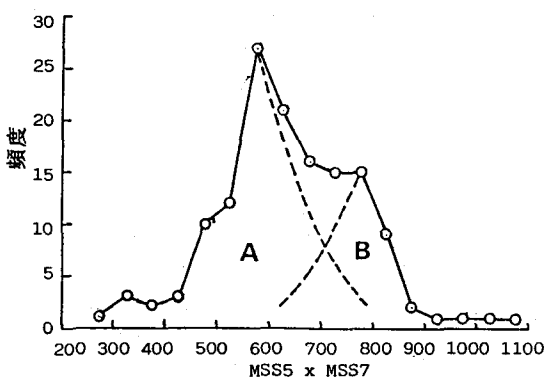


図-2 水田における
バンド5×バンド7のヒストグラム

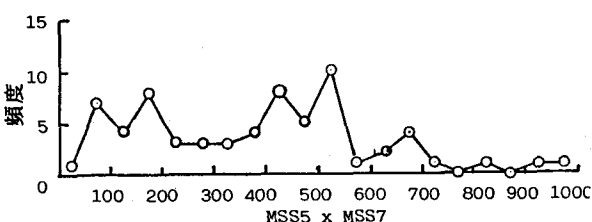


図-3 池における
バンド5×バンド7のヒストグラム

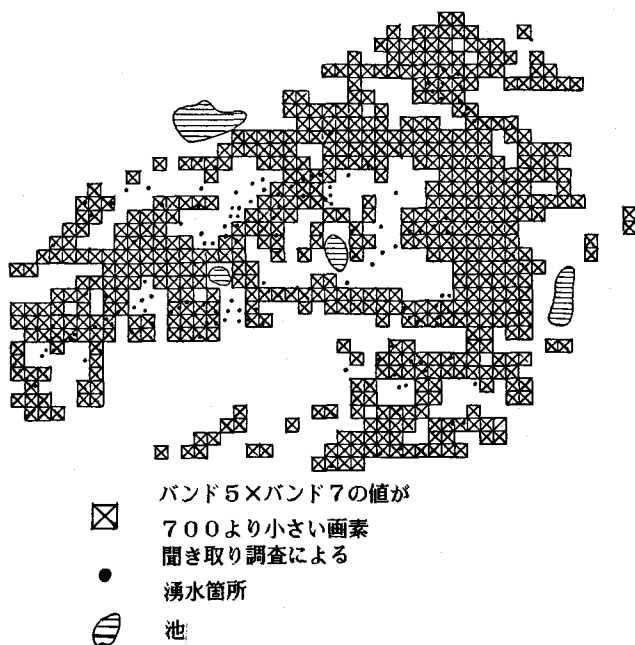


図-4 湧水箇所の判定結果

〈参考文献〉 後藤・糸山：ランドサットMSSデータを用いた広域含水状況の地図化の試み，土と基礎，Vol. 33, No. 4, pp. 5～10, 1985。