

衛星データを利用したダム貯水池表面の水温調査

Investigation of the Surface Water Temperature in a Reservoir of Storage Dam Using Satellite Data

近藤文義* 中園健文* 稲垣仁根* 秋吉康弘*

KONDO Fumiyoshi*, NAKAZONO Takefumi*, INAGAKI Hitone* and AKIYOSHI Yasuhiro*

はじめに 宮崎県内のある農業地域に建設されたダム貯水池においては、現在、濁水調査の一環として、貯水池内での濁水挙動に関する実測調査が継続されている。著者ら¹⁾は、このダム貯水池内に流入した濁質の沈降挙動に対しては表層水と深層水の水温差による密度流の影響が顕著であることを明らかにした。本研究は、衛星データとしてランドサット7号のETM+データを利用して、ダム貯水池表面における水温と濁度の広域分布を把握することを目的とするものであるが、本報においては、ETM+データの熱赤外バンドから得られたCCT情報と表面水温の実測値との間に高い相関関係が得られた結果について報告する。

調査方法および調査日時 調査対象としたダム貯水池においては、取水設備の斜樋周辺において濁度と水温の鉛直分布状況が50cm毎に毎時間自動計測されている。計測地点の緯度と経度の測位には、GPS受信機を使用した。ランドサット7号衛星の宮崎県上空観測時刻を考慮し、本報では午前10時に水深50cmの地点で計測された水温の実測値を解析の対象とした。本報で使用したETM+データは、2000年12月29日、2001年10月13日、2002年2月18日、2002年11月17日、2003年2月21日、2003年3月9日の6シーンである。

ランドサット7号ETM+データ ランドサット7号衛星のETM+センサーは、同5号衛星のTMセンサーと基本的にデータの継続性は保たれている。ETM+センサーの熱赤外バンド6においては分解能が60mに改善され、ロウゲインとハイゲイン両方の値が観測されるようになっている。また、パンクロマティックバンドとして分解能15mのバンド8が追加されているのも大きな特徴である。本研究に使用したETM+データは、FAST-L7Aフォーマット形式でCD-ROM媒体（パス112、ロウ38）で提供されているものを使用した。

水温調査の結果と考察 Fig.1は、ダム貯水池周辺の切り出し画像（2003年3月9日）であり、堤体と貯水池の状況が伺える。Table 1は、衛星データの解析に使用した水温と濁度の実測値を示したものである。Fig.2は、水温の実測地点におけるETM+データの分光特性を示したものであり、何れの観測日においてもバンド（波長帯）の増加と共にCCT値（反射率）は減少し、水としての分光特性を反映している。この結果は、今回調査した日時においては濁度の発生が認められないことを示すものであり、現地での濁度の実測値からも裏付けられるものである。Fig.3は、水温の実測値とETM+データの熱赤外バンド6のCCT値との関係を示したものである。この場合、ロウゲインとハイゲインの何れのCCT値においても実測水温との間に高い正の相関が認められた。著者ら²⁾は、地温の実測値とランドサット5号TMデータのバンド6のCCT値との間に高い正の相関があることを報告しているが、水温についても同様のことが明らかとなった。なお、全ら³⁾が報告しているような衛星データのCCT値に関する大気補正については、今回は特に行う必要はなかったようである。

*宮崎大学農学部 (Faculty of Agriculture, University of Miyazaki)

キーワード：衛星データ，ダム貯水池，水温



Fig.1 Satellite image of the investigation site

Table 1 Ground truth data of surface water temperature and turbidity

調査日時	00/12/29	01/10/13	02/ 2/18
水温()	11.6	19.6	8.9
濁度(ppm)	1.3	2.3	3.7
調査日時	02/11/17	03/ 2/21	03/ 3/ 9
水温()	15.9	9.5	10.2
濁度(ppm)	1.9	1.7	1.7

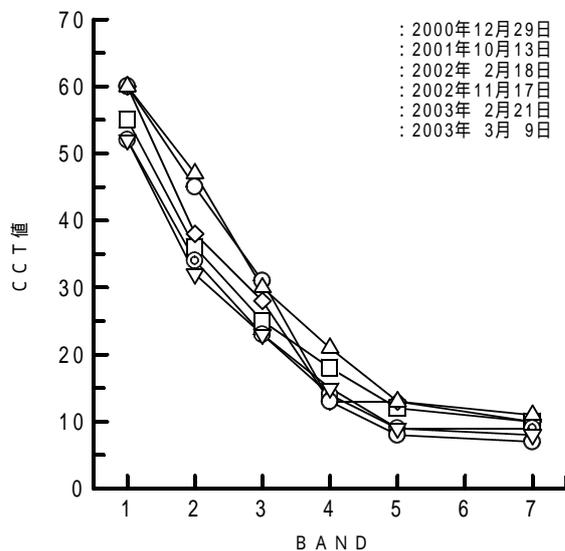


Fig.2 Spectral characteristics of water at the investigation point

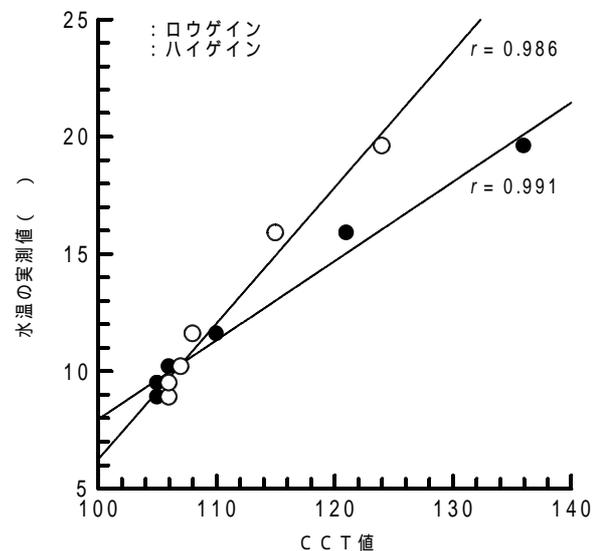


Fig.3 Relationship between measured temperature and CCT value of band-6

まとめ ランドサット7号衛星のETM+データを利用して、ダム貯水池表面における水温分布の把握を試みた。水温の実測地点におけるETM+データの分光特性は、何れの観測日においても水としての分光特性を反映したものであり、濁度の影響は認められなかった。また、ETM+データの熱赤外バンド6においては、ロウゲインとハイゲインの何れのCCT値においても実測水温との間に高い正の相関が認められた。

謝辞 本研究を実施するにあたり、ご高配頂いた九州農政局宮崎農業水利事務所の関係各位に厚くお礼申し上げます次第です。

引用文献 1)中園健文・秋吉康弘他(2004):ダム貯水池内の濁水挙動に関する研究,日本雨水資源化システム学会誌,54(11),印刷中 2)近藤文義・中園健文他(2004):ランドサットTMデータを利用した地温,含水比,強熱減量の推定,農土論集,230,印刷中 3)全 炳徳・後藤恵之輔他(1997):人工衛星ランドサットデータによる大村湾の海面温度モデル,平成8年度土木学会西部支部講要,pp.968-969