

# 水文予測のための高解像度衛星画像からの流域情報に関する研究

Study of catchment information from high resolution satellite imagery for hydrological prediction

竹下伸一\* 鈴木研二\*\* 大西健夫\*\*\* 多炭雅博\*

Shinichi Takeshita, Kenji Suzuki, Takeo Onishi, Masahiro Tasumi

1. はじめに 農業土木分野では、農地の背後流域における流出予測は非常に重要な課題の一つである。近年、現場で蓄積された降雨 - 流出応答過程の知見を総合し、未観測地域における水文量を予測しようとする試み(PUB:Predictions in Ungauged Basins)が注目を集めている。その際、未観測地域の情報抽出に大きく寄与しうると考えられているのが衛星画像である。近年、地上分解能 1m クラスの高解像度衛星画像が提供されるようになり、手軽にこれらを利用できるようになってきた。

そこで本研究では農業土木分野における PUB 研究として、大阪府と京都府における農業地域を事例とし、高解像度衛星画像のみを利用した農地背後流域の水文情報抽出を試みた。

2. 対象地域と使用データ 大阪府については岸和田市神於山地区の丘陵地帯に広がる農業地域を対象とした。この地域は農地と宅地が混在する地域で、ため池が多く存在している。判読には 2006 年 8 月 5 日に撮影された QuickBird のパンクロマチック画像(0.6m/pixel)を用いた。一方、京都府については京都市左京区の山間部を対象とした。多くの山地と宅地・傾斜地水田が広がる地域である。判読には 2004 年 4 月 13 日に撮影された QuickBird のパンシャープン画像(0.6m/pixel)を用いた。

## 3. 流域情報の抽出事例

### 3.1 大阪府岸和田市のため池群

a) ため池 本観測波長域は 0.45 ~ 0.90  $\mu\text{m}$  であることからパンクロマチック画像では、光を多く吸収する水域は黒く見えることが知られている。図 1 に示すようにため池はある程度まとまった領域を持ち、特徴的な形状を有する黒い領域として判読することができる。この地域のため池は谷部に流れる小河川を堰き止めた山池型のため池と、掘り抜きもしくは築堤された用地に小河川から導水して水を貯える皿池型のため池の二つのタイプがある。図 1 では両タイプのため池を確認することができる。



図 1 ため池

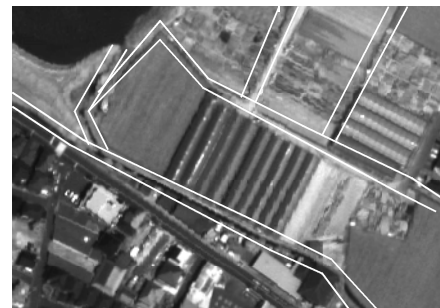


図 2 水路の判読事例

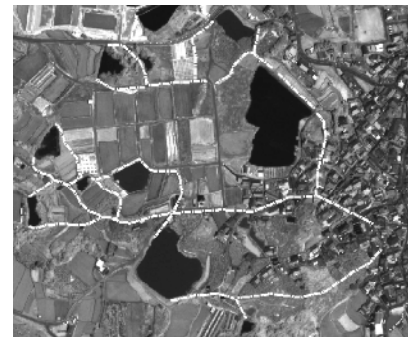


図 3 ため池集水域の判読例

\* 宮崎大学農学部, Faculty of Agric., Miyazaki Univ. キーワード: リモートセンシング, 流域, 農地, PUB

\*\* 国際農林水産業研究センター, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

\*\*\* 総合地球環境学研究所, Research Institute for Humanity and Nature

b) 水路 水路についても図2に示すように黒色の線状の領域として認識できるため容易に判読することができる．とくにこの地域では皿池型ため池から伸び、圃場周囲を囲むような黒色の線を開水路として確認することができる．

c) 集水域 丘陵地に広がるため池の集水域は小さいため、ため池タイプとそれに接続する水路を大きな手がかりとし、さらに写真測量で用いられる「判読キー」を応用する(竹下ら, 2006)ことで図3に示すように集水域を特定することができる．



図4 棚田を利用した斜面の判読

### 3.2 京都市左京区の山間地

a) 傾斜地水田 傾斜地水田では背後流域から流れてくる水を多くの水田で効率よく利用するため等高線に沿った形で畦畔が作られる．そこでこれを情報として用いることにより図4に示すように、斜面の向きを推定することが可能である．それぞれの斜面の向きを細かく判読することにより地域全体の表流水の流下方向に関する傾向を知ることができる．



図5 陰影を利用した背後流域の判読

b) 背後流域 地形効果補正の行われていない画像上では、とくに山間部において顕著な暗い影を確認でき、これは谷を示している．それに対して尾根は明るいことから、これらを情報として用いることにより図5に示すように、背後流域の範囲をある程度確定することができる．

c) 河道網 同様に山間部の明暗を頼りに細かくその斜面の向きを判読していくことで、図6に示すような一連の流下経路を得ることができる．これはある種の河道網であり、水文量の予測に有益な情報を提供するもので、鈴木ら(2006)は自動作成される落水網の検証にこういった情報が利用できる可能性を指摘している．



図6 陰影を利用した河道網の判読

4. まとめ 本研究では、PUBを想定し流域情報の抽出をQuickBirdを用いた目視判読のみで試みた．その結果、大阪府岸和田市ではため池と水路の判読が可能であり、これらを利用することによってため池の集水域の判読が可能であることが確認された．京都市左京区では山間部における傾斜地水田の形状から斜面の推定が可能であること、さらに陰影を利用することで背後流域や河道網を推定できることが示された．これらの結果は未観測地域の水文量予測に資する有益な情報を与えることが示唆された．

【参考文献】1)竹下伸一・多炭雅博・秋吉康弘・稲垣仁根・鈴木研二(2006):高解像度衛星画像を利用した小流域の情報抽出について、日本雨水資源化システム学会第14回研究発表会講演要旨集、2)鈴木研二・山本由紀代(2006):高解像度衛星データを利用した小規模溜池の水文立地に関する画像判読、水文・水資源学会誌、19(3)