

衛星画像を利用した広域蒸発散量推定手法について

Large-scale evapotranspiration estimation using satellite imagery

多炭雅博*

Masahiro Tasumi

1. はじめに

近年水資源問題が大きな問題として注目を集めている。世界の水資源事情は現在悪化の一途をたどっており、将来の食糧の安定生産・安定供給が不安視されているとともに、局地的な水環境の変化は様々な環境破壊や生態系破壊を引き起こしている。これらの水資源問題に取り組む上では広域にわたる状況把握が不可欠であるが、広域観測を可能にする手段として衛星画像や衛星リモートセンシング技術の利用が有効である。

筆者らは地域水循環や水資源管理において重要な要素の一つである蒸発散量について、衛星画像とリモートセンシング技術を利用した推定手法に関する調査・研究を行ってきた。本講演ではこれまでの調査・研究の成果を発表するとともに、現時点での問題点や今後取り組むべき課題等について報告する。

2. METRIC 蒸発散量推定モデルによる広域蒸発散量推定

筆者らは 2000 年より METRIC 蒸発散量推定モデル (Allen et al., 2007a,b) の開発及び適用に取り組んでいる。METRIC モデルは衛星画像と地上気象データを組み合わせ、衛星画像の各ピクセルごとに放射収支・熱収支を計算することにより蒸発散量推定を行うモデルである。推定結果の例を図 1 に示す。現在までにアメリカ西部各州を中心に適用事例を積み重ねており、近年スペイン南部においても運用を始めている。このモデルによる実蒸発散量推定マップは水収支モデルや地下水モデルなどと組み合わせて使用され、地域水循環の把握及びモニタリングに活用されている。また灌漑用水管理や水利権調整、環境影響調査や環境関連法整備などの基礎資料として使われている。

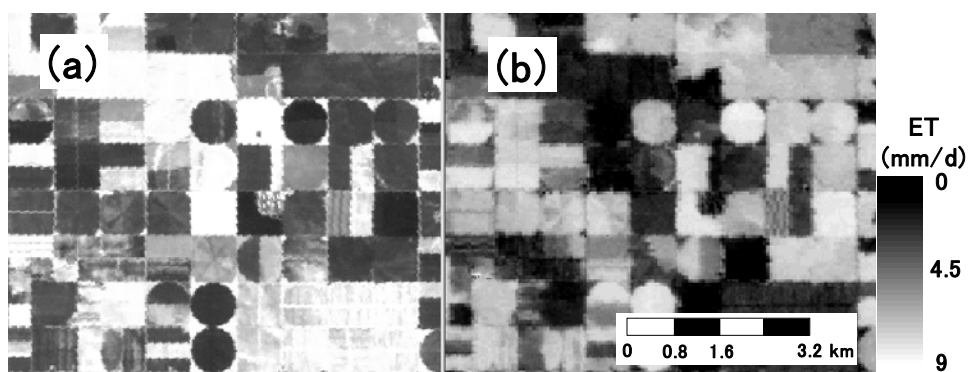


図 1. アイダホ州における灌漑地域の衛星画像(a)と、熱収支による推定蒸発散量(b)。

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

キーワード: 蒸発・蒸発散, 水環境, リモートセンシング

海外の灌漑農業地帯においては、実務上「作物係数」を利用して蒸発散量を見積もっている場合が多く、蒸発散量の推定精度を左右する作物係数の精度を上げることが求められている。METRIC モデルによる実蒸発散量推定マップを利用すると作物係数が逆算できるため、この方法を利用して地域におけるより正確な作物係数の決定手法に関する研究にも取り組んでいる (Tasumi et al., 2005, 2007a)。

3. 植生指標 (NDVI) による蒸発散量推定

衛星画像を利用した蒸発散量推定について、NDVI による蒸発散量推定手法の調査研究を行っている (Tasumi et al., 2006)。この手法での蒸発散量の推定精度は熱収支による手法に比べるとかなり低いものの、熱赤外情報の無い衛星画像にも利用できるのも適用範囲は大きく、また簡便である。将来的に土壌水分モデルなどと組み合わせることにより推定精度を上げることを目指している。

4. デジタル標高地図 (DEM) を利用した斜面日射量推定と基準蒸発散量計算への適用

流域水収支の研究現場では基準蒸発散量が利用されていることが多いが、山間部などでは地表面傾斜が日射量に与える影響が大きいにも関わらず、これらの影響は一般的に無視されている。斜面日射量は DEM を利用することによりある程度適切に推定できるため、DEM を利用した基準蒸発散量の推定精度向上を目指している (Tasumi et al., 2007)。

【参考文献】

- Allen, R. G., Tasumi, M. and Trezza, R. 2007a. Satellite based energy balance for mapping evapotranspiration with internalized calibration (METRIC) - Model. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 133(4), pp380-394
- Allen, R. G., Tasumi, M., Morse, A., Trezza, R., Kramber, W. and Lorite, I. 2007b. Satellite based energy balance for mapping evapotranspiration with internalized calibration (METRIC) - Applications. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 133(4), pp395-406
- Tasumi, M., Allen, R.G., Trezza, R., and Wright, J.L.. 2005. Satellite-based energy balance to assess within-population variance of crop coefficient curves. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*. 131:1:94-109.
- Tasumi, M., Allen, R. G., and Trezza, R. 2006. Calibrating satellite-based vegetation indices to estimate evapotranspiration and crop coefficients. *Proceedings. 2006 USCID Water Management Conference. October 25-28, Boise, Idaho (USA)*, pp 103-112.
- Tasumi, M. and Allen, R. G. 2007a. Satellite-based ET mapping to assess variation in ET with timing of crop development. *Agricultural Water Management* 88:54-62.
- Tasumi, M., Takeshita, S., Allen, R. G. and Trezza, R. 2007b. The impact of spatial variation of water parameters in mountainous areas on reference ET estimation. In: *The Role of Irrigation and Drainage in a Sustainable Future - Proceedings, 2007 USCID Fourth International Conference on Irrigation and Drainage (Eds. Clemmens, A.J. and Anderson, S.S.)*. October 3-6, Sacramento, California (USA), pp 261-274. (ISBN 978-1-887903-23-3)