

衛星データを用いたトンレサップ湖の水面積変動および水域内植物分布の特定に関する研究

山梨大学大学院	学生会員	○ 岡部真佳
山梨大学大学院	正会員	甲山 治
山梨大学大学院	フェロー会員	砂田憲吾
山梨大学大学院	正会員	大石 哲

1 研究の目的と背景 本研究で対象とするメコン河流域は、急激な人口増加、都市化や開発に伴う水問題が顕在化している地域である。特に上流部に建設されたダムによって、土砂収支や河床変動および魚類をはじめとした生態系への影響が懸念されている。そこで対策シナリオの立案に向けて、広域を長期間に渡って把握することのできる衛星リモートセンシングを用いてトンレサップ湖の水面変動に注目した実態把握と分析を行い、対象湖内の魚類等に影響が大きい水域内植物分布の特定を行った。

2 概要 本研究では、1998年4月から2005年12月の8年間について10日毎のSPOT衛星VEGETATIONセンサの1kmメッシュデータを用いて解析を行った。

2.1 水域内植物分布 水域内植物分布とは、雨季の水位上昇に伴い湖面積が拡大し、水と植物が混在する地域と定義する。水面と植物の混在地域は魚にとって良好な生息場であり、産卵・成長に重要である。水域内植物分布を探るために、まずNDVIからトンレサップ湖および周辺の植物分布を把握し、次に近赤外波長帯の反射率を用いて水面の特定を行い、求めた植物分布と水面分布を合成して混在地域を検出した。

2.2 トンレサップ湖の特徴と魚類 トンレサップ湖は東南アジア最大の淡水湖であり、乾季と雨季で全く異なる姿を見せる。乾季では湖面積約2,500~3,000km²であるのに対し、雨季では10,000~13,000km²の湖面積となり乾季とは一変する。原因としては標高が非常に低いことで、雨季にメコン河の水位が上昇すると支川のトンレサップ川から逆流してくるためである。カンボジア国内に位置し、北緯12~14度と東経103~105度の中で拡大縮小している。さらにトンレサップ湖で捕れる魚はカンボジア人のタンパク質摂取の6割を負担しているため、湖の生態系は重要である。

湖水面積の拡大によって、乾季では森林地域であった場所にも水が浸入し抽水植物群落に似た状態の林が出来る。また植物が沈水する一方、特殊な浮き草が繁殖する。このような地域は魚にとって棲み良い場所であるということが、既往の研究で指摘されている。本研究の目的として魚類生息量の把握と、安定的な漁業

資源管理を掲げているが、湖が非常に大きいため限られた漁獲高データのみでは困難である。したがって魚類に好ましい地域として、水域内植物分布の把握を試みた。

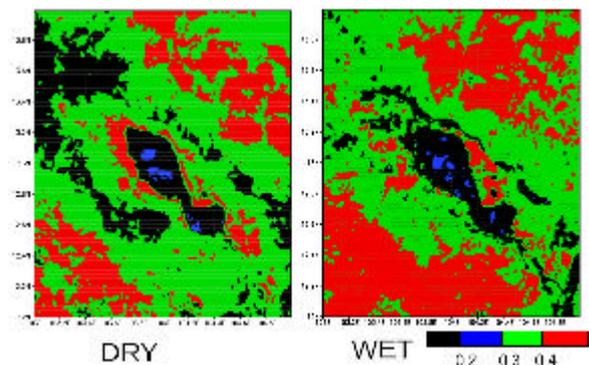


図1：1999年(平均年)乾季と雨季の植物分布

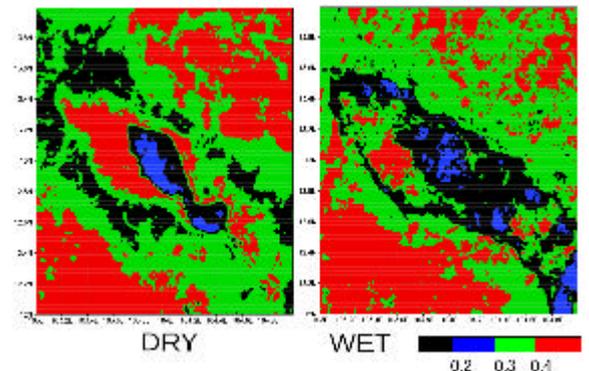


図2：2000年(渇水年)乾季と雨季の植物分布

3 結果 扱った年で最も平均的な水位が観測されたことから、1999年を解析の基準とした。まずNDVIを用いてトンレサップ湖周辺の植物分布を調べた。植物活性と湖の関係を調べるために、渇水年(1998)平均年(1999)洪水年(2000)のNDVI値を比較した結果、前年の雨季水位が影響していることが分かった。(図1、図2参照)。

一般的には近赤外波長反射率0.1以下[1]を水面として扱うが、季節によって土砂や雲の影響が大きかったため、常に水面の場所の反射率を用いてトンレサップ湖の水面積変動を推定した(図3参照)。

キーワード：トンレサップ湖，衛星画像解析，SPOT/VEGETATION

山梨大学大学院 (〒400-8511 甲府市武田4-4-37, TEL 055-220-8522, FAX 055-220-8773)

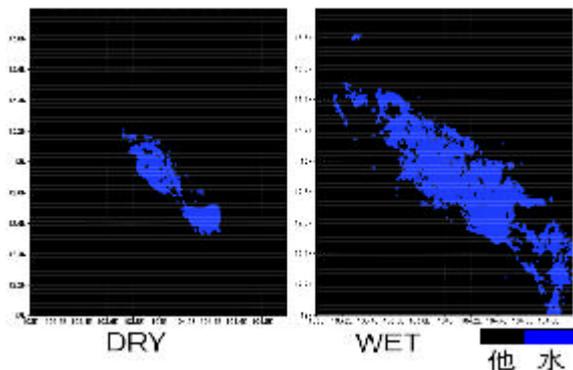


図 3：1999 年乾季と雨季の水面

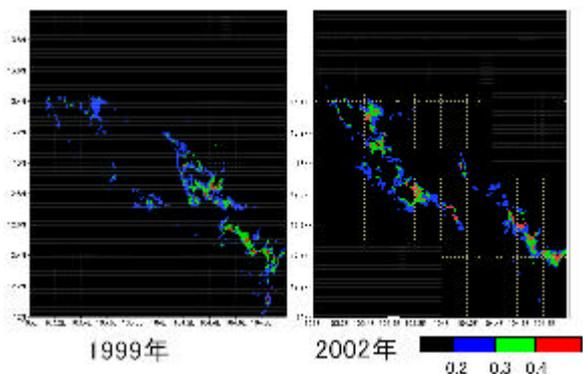


図 4：1999 年と 2002 年の水域内植物分布地域

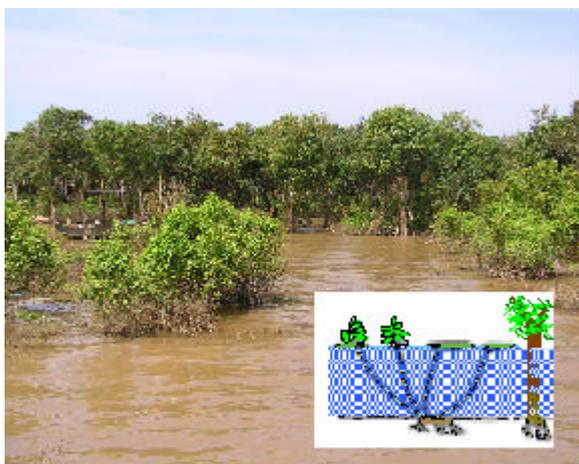


図 5：水域内植物分布の写真と模式図

求めた水面と植物分布を合成することで植物と水面が同時に存在する地域を特定した。また長期間のデータ解析を行い水域内植物分布の特徴を調べたところ、水域内植生分布はほぼ同一地点に現れること、さらに同程度の湖面積での比較からも前年湖面積が与える影響が分かった(図 4 参照)。図 5 には特定された水域内植物分布の写真と模式図を示す。

1997 年 3 月～2003 年 4 月の実測水位 [2] と 1998 年 4 月～2005 年 12 月の衛星画像解析結果の湖面積を比較し、水面特定の精度を確かめたところ、両者が良く一致していることが分かった(図 6 参照)。

4 考察 乾季の湖面積は衛星データおよび前年の冠水面積から推測できるが、雨季は雲が多く衛星解析が

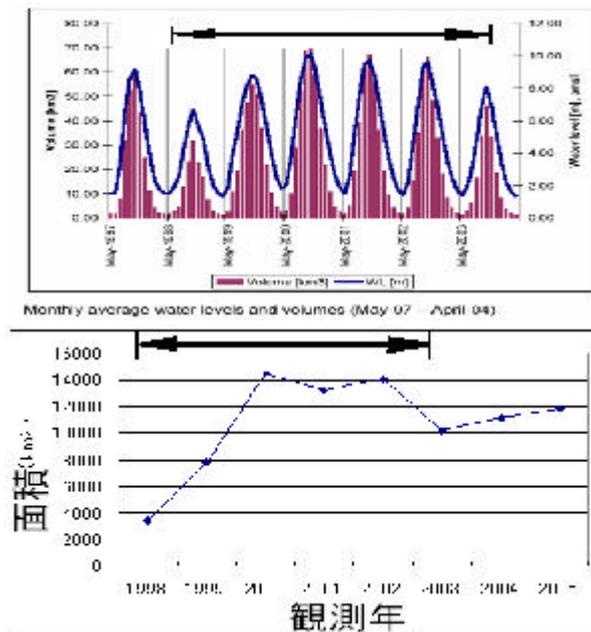


図 6：実測値と解析値の検討

困難であり湖面積の季節内変動を推定することが困難であった。

しかし NDVI は比較的クリアに出され、湖面積が大きかった翌年には高く、小さい翌年は低いという傾向が分かったことで、前年の雨季水面を用いて予測できる。

シーズン毎に比較すると雨季より乾季の方が NDVI は高い傾向にあるが、遷移時期で比較した場合、湖面積が拡大する時期の方が高かった。

水域内植生分布の解析では、植生が出現する時期と規模は異なるものの、場所はほぼ同じであった。

5 結論 本研究の結論を以下に示す。

1. 水面拡大時の冠水状態のために植物の活性度が低下するが、乾季で再び上昇する。その上昇の度合いは雨季水量に比例する傾向がある。
2. 水域内植物分布の繁殖場所は年変化せず、湖北西部と東部で見られる。水域内植物分布の大部分は雨季で水面が拡大した地域であり、特に NDVI 値の高い地域は樹木が分布していると推測される。
3. 水域内植物分布は NDVI に比例し、NDVI は前年雨季の水位に比例しているため、水域内植物分布は水位と関係があることが分かった。

参考文献

[1] 島崎彦人.(2005): 衛星リモートセンシングによる地球環境観測, 国立環境研究所

[2] Matti,k.,Yin,Savuth.,Juha,S and Jorma,K.(2006): Hydrological,Environmental and Socio-Economic Modelling Tools for the Lower Mekong Basin Impact Assessment,Mekong River Commission.