

衛星データを活用してメコンデルタの洪水と稲作の変化をみる

生態系計測研究領域 坂本 利弘 石塚 直樹 大野 宏之
 大気環境研究領域 横沢 正幸

はじめに

現在、気候変動や発電・灌漑等の水資源開発に伴う河川水量の変動が、下流域の農業生産に与える影響が注目されています。将来のアジアの食料生産を予測する前提として、現在の水環境と農業的土地利用変化を広域に把握し、その動的な相互関係を理解することが重要です。これまで、水域や農業的土地利用の変動を広域モニタリングする上で、様々な衛星データが活用されていますが、洪水の拡大過程や水稲生育過程を連続的に捉えるには、データの観測頻度や解像度が障害となっていました。そこで、解像度が既存衛星センサーよりも高く、ほぼ毎日の観測データが利用可能なMODIS/Terraという衛星の時系列データの活用を試みました。その結果、地表面の水分と植物の被覆状態を表す水指数と植生指数から湛水域の時間変化や水稲生育ステージを動的に把握する解析手法を確立しました。この方法で、メコンデルタを対象に洪水や水稲作付パターンを多年時にわたってモニタリングした結果を紹介します。

ベトナム・メコンデルタ

ベトナムは、市場経済原理の導入以後、急速に農業生産効率を高めており、米生産量は、1985年(1,586万t)から2004年(約3,615万t)の20年間で2.3倍に急増しました。ここで紹介するメコンデルタは、インドシナ半島の南端部に位置しており、ベトナムの米生産量の約半分を産出しています。また、国際連合食糧農業機関(FAO)の農業統計データによると、ベトナムは、タイに次ぐ世界第二位の米輸出国(2003年時点で380万t、世界の輸出シェアの約13%)でもあります。そして、ベトナムの輸出米の9割近くがメコンデルタから供出され、フィリピン、インドネシアを初めとする国々に輸出されています。このように、メコンデルタは、アジアの食料生産予測をする上で重要な地域といえます。

メコン川洪水の年次変化を動的に捉える

図1は、2000~2004年のメコンデルタにおける湛水開始日、湛水終了日、湛水期間を示したものです。洪水規模が大きかった2000~2002年

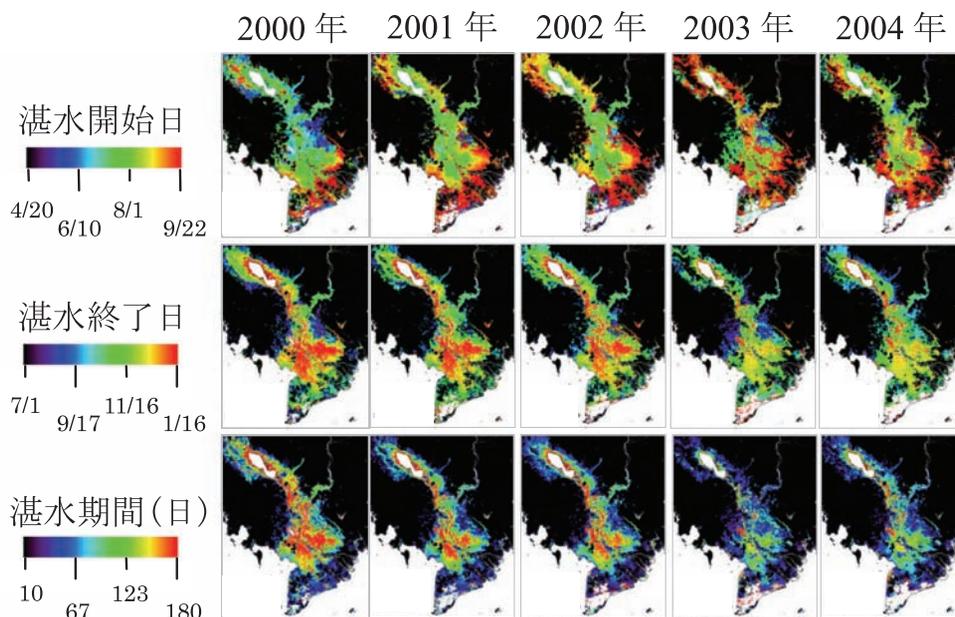


図1 2000~2004年における湛水開始日、終了日、期間の推定結果

は、その規模が平年並もしくは小さかった2003～2004年に比べて、湛水期間が長く、洪水の終息する時期が遅かったことが分かります。このように、新たな衛星データ解析手法によって、雨季後半から乾季にかけて水稲の作付を制限する洪水の分布が、年次によって時間的・空間的に偏在していることが分かりました。

水稲作付パターンの年次変化

植生指数の季節変化曲線のピークとその出現時期から、水稲作付パターン（三期作、二期作〔乾季中心〕等）を分類しました（図2右）。

上流部の青色部分では、図1に示す雨季の洪水時期を避けた二期作〔乾季中心〕を行っています。沿岸部の橙色部分では、乾季の河川流量の低下によって、塩水が運河網を通して海から遡上するため、乾季の水稲栽培が困難であり、雨季を中心とした二期作を行っています。そして、洪水と塩水遡上の影響がそれほど深刻でない中流部では、三期作地域（緑色）が広く分布しています。このように、メコンデルタにおける水稲作付パターンは、アジアモンスーンの影響によって量的・質的に変化する水資源量と密接な関係があることが分かり

ました。また、2001年～2005年の水稲作付パターンの年次変化から、メコンデルタ中上流部にかけて、作付回数が年2回（二期作〔乾季型〕）から年3回（三期作）へと顕著に増加していることが分かります。現地調査を行った図2矢印に示す地域では、新たに堤防が建設され、これまで困難であった洪水期の水稲栽培が可能になっていることを確認しました。

おわりに

メコンデルタでは、市場経済原理の導入、土地利用に関する規制緩和、インフラ整備による洪水の克服によって、年々集約的な農業生産システムが拡大しています。さらに、沿岸部における水田からエビ養殖地への急激な土地利用変化（図1白色部分）も新たな問題となっています。メコンデルタ以外のアジア地域においても、経済発展による土地利用変化や地球温暖化・水資源開発に伴う水環境の変動が農業生産や周辺環境に与える影響が懸念されています。これらの問題に的確に対処していくためには、衛星データを用いた継続的なモニタリングによって土地利用の実態を正確に把握することが必要です。

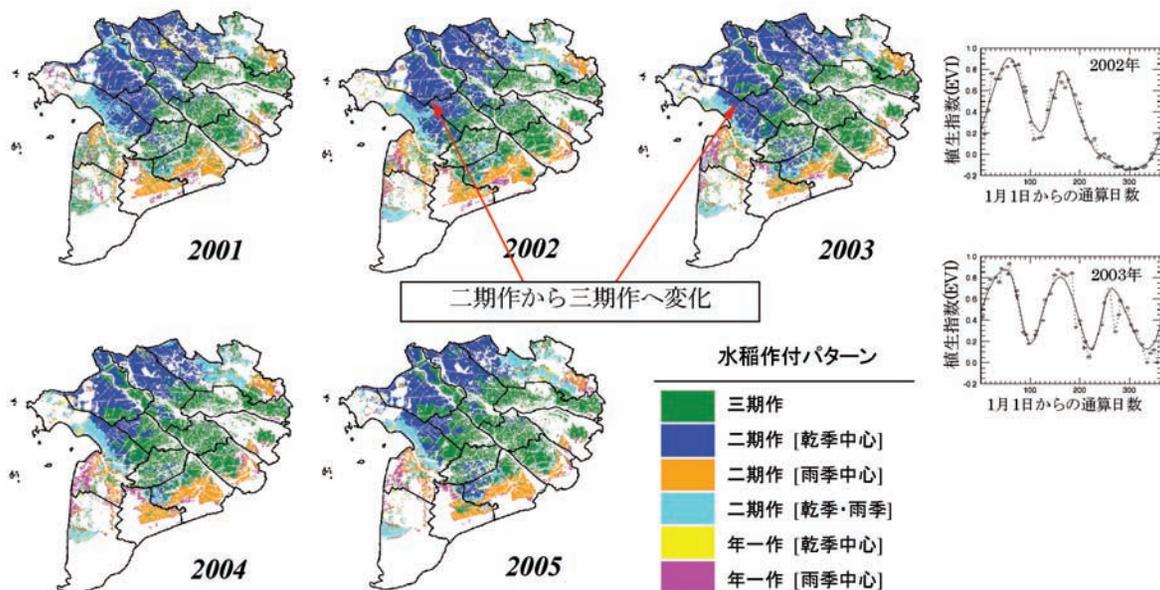


図2 ベトナム・メコンデルタの推定水稲作付パターン

*右側のグラフは、図中矢印の地域の植生指数の変化を示しています。