

衛星リモートセンシングによる中国三江平原の水田面積の変化

Analyses on Paddy Field Changes in Sangjiang Plain, Northeast China by Satellite Remote Sensing

李 海蘭^{1*}, 近藤 昭彦²

Hailan Li^{1*}, Akihiko Kondoh²

¹千葉大学・院・理学研究科, ²千葉大学CERES

¹Faculty of Sciences, Chiba University, ²CERES, Chiba University

栄養塩に富んだ深層水の大循環の終着点であることから世界でも最も生産性の高い海域の一つであるオホーツク海における高い生産力は、「十分な鉄の供給」によってもたらされている可能性が高いと報告されている(中塚2003)。

植物に必須の元素である鉄は水に溶けにくく海洋表面では不足しがちであるため、植物プランクトンは大気や河川を通して陸から運ばれてくる鉄に依存している。オホーツク海の表層に大量の鉄を供給するプロセスとしては、隣接する北東アジア起源のエアロゾルの大気からの落下、河川、特にアムール川からの溶存鉄の供給が、共に、オホーツク海への鉄の重要な供給メカニズムとして機能している(中塚2003)。

鉄は森や湿地から生み出される腐植物質と結合することで水に溶けやすくなり、遠方まで輸送されることが可能である。つまり鉄を生み出すアムール川流域の陸面状況の変化、すなわち森林伐採、森林火災、農地や都市域の拡大とそれに伴う湿地の縮小などは、それ故、水産資源の宝庫であるオホーツク海や親潮域の生産力の命運を握っている可能性がある(アムール・オホーツクプロジェクトのホームページ)。

国際河川であるアムール川は、延長距離4,350キロメートル、流域面積が2,051,500平方キロメートルの巨大河川である。アムール川流域では、1980年代以降、中国の経済発展によって都市開発や農業基盤の拡充がなされてきた。特に黒竜江省では最近20年間で国家事業として大規模な農業開墾事業が行われ、重要な食糧生産地域となっている。その中で、三江平原の土地被覆変化が大きいものの、それは90年代後半以降の水田面積の飛躍的な増加に伴う湿地などの減少だと指摘されている(増田ほか2006)。

三江平原は中国の中でも湿地面積が一番大きい平原で、1950年代まで湿地面積が3.4万平方キロメートルで、三江平原総面積の2/3以上、黒竜江省湿地総面積の41%を占めていた。その時、三江平原湿地の平均水深は30cm、地表水の貯蔵量は100億立方メートルで、アムール川にとって重要な鉄の供給源であったと考えられる。しかし、最近の50年間で三江平原には34個の国営農場が建設され、大量の湿地資源が耕地に変わってきた。1950年代と比べ、三江平原では約3万平方キロメートルの湿地資源が減少し、今、残っているのは4489平方キロメートルしかない。それに伴って、約87万立方メートルの地表水量もなくなったと言われている(黒竜江日報2004)。

そこで、本研究は衛星リモートセンシングデータと中国の農業統計資料を用いて、オホーツク海にとって新たな鉄の供給源として機能していると考えられる中国三江平原における、1980年代から2000年代の水田面積の空間的变化を明らかにすることを目的としている。

研究対象地域の三江平原は中国東北地区の黒竜江省に位置し、アムール川、松花江、烏蘇里江の3本の川によって形成された沖積地で、標高は約50~200メートルの低平原である。総面積は1.089×10⁴平方キロメートルで、黒竜江省の土地総面積の22.6%を占めている。

本研究では1980年代と2000年代の中国1kmメッシュ土地利用図を用いて、三江平原における

水田面積を抽出し、中国黒竜江省の統計資料および1991年と2000年のLandsat TM画像の解析により検証することにした。その結果、1980年代～2000年代にかけ、三江平原においてジャムス市の周辺とbaoqing県で水田面積が増加したことが明らかとなった。

中国黒竜江省の統計年鑑によると、黒竜江省における耕地面積および各作物当たりの面積変化は2000年以降にも大きく変化している。本研究では1998年～2006年までのSPOT/VEGETATIONデータを用いて、各旬（約10日）のNDVI（正規化植生指数）、NDWI（正規化水指数）、NDSI（正規化土壌指数）を求め、各時期（水田の灌漑、田植え、稲の生長、成熟、収穫）の変化をみることにより、1998年～2006年まで三江平原における各年の水田面積を抽出した。また、2000年の解析結果を2000年Landsat TM画像から求めた結果を用いて検証することによりその精度を確認した。

今後はより大きい空間スケールでの稲とほかの主要作物（大豆、とうもろこしなど）の作付面積の経年変化を解析し、これらの変化に影響をもたらす因子—自然要因（気候）と社会経済要因（政府の政策、買い付け価格、エネルギー需給など）明らかにして、農業的土地利用変化のメカニズムを構築する予定である。

キーワード: リモートセンシング, 三江平原, 水田, 湿原, 土地利用変化, 農業

Keywords: remote sensing, Sangjiang Plain, paddy field, wetland, LUCC, agriculture