

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経年変化に関する研究

李 海蘭¹⁾ 近藤 昭彦²⁾ 沈 彦俊³⁾

¹⁾ 千葉大学大学院理学研究科
(〒263-0022 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33)

²⁾ 千葉大学環境リモートセンシング研究センター
(〒263-0022 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33)

³⁾ 中国科学院遺伝与发育生物学研究所 農業資源研究センター
(〒050021 中国河北省石家庄市槐中路286号)

オホーツク海における高い生産性は、アムール川からの溶存鉄の供給により維持されていることが近年明らかにされているが、陸域の土地被覆変化、特に湿原の変化が溶存鉄の動態に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。1980年代以降のアムール川流域での土地被覆変化は中国三江平原で大きく、それは主に水田面積の飛躍的な増加に伴う湿地の減少であるとされている。そこで、本研究では衛星リモートセンシングを利用して近年の三江平原における水田面積の時空間的变化を明らかにすることを目的とした。1980年頃と2000年頃の中国1 kmメッシュ土地利用データにより、三江平原ではこの間にジャムス市周辺及び平原南部の宝清 (baoqing) 県で水田が増加していることが明らかになったが、Landsat TM多時期画像の同時解析によっても同様の結果が得られたことにより、2000年における土地利用情報の精度を検証した。次に水田分布の経年変化を求めるためにSPOT/VEGETATIONデータを利用した。SPOT/VEGETATIONから計算できる指数値 (NDWI, NDVI) の季節変化から水田を判別し、年ごとに水田分布を求めた。Landsat TMによる2000年の水田分布とSPOT/VEGETATIONによる水田分布はほぼ一致した。そこで、SPOT/VEGETATIONを用いて1999年から2007年の水田分布を求めた。各県ごとに集計した水田面積は統計年鑑による統計値とほぼ一致した。本研究では水田分布の経年変化を衛星解析で求める手法を確立したが、この情報は土地被覆変化による水循環・物質循環変化を解析する基礎情報として使うことができる。

キーワード：リモートセンシング、三江平原、水田、土地利用変化、農業

I. はじめに

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が、アムール川 (黒竜江) からの溶存鉄の供給が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ことが明らかになってきた (中塚, 2003)。

本研究の端緒は鉄の動態に影響を及ぼす陸域の土地利用変化を明らかにすることにあつた (総合地球環境学研究所「アムール・オホーツクプロジェクト」)。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

生産地域に変わってきた。その中で、三江平原の土地被覆変化が大きく、特に90年代後半以降の水田面積の飛躍的な増加と、それに伴う湿地などの減少が顕著であった (増田ほか, 2006)。

三江平原における湿地資源の減少は主に農耕地の増加によるものであるが、特に1980年代～2000年代では約10,000 km²の湿地資源が畑や水田に変わっているとされている。湿地開発の初期は水田として利用され、乾燥化が進むと畑に転換される。しかし、近年の水田農業技術の導入、米価格の高騰により畑から水田へ転換される圃場も増えている (朴ほか, 2010)。その際の灌漑水源は地下水が利用される。近年、地下水位の低下や地下水汚染も報告されるようになり、従来水が豊富であった地域の水不足問題

の懸念も生じている。また、土地利用の変化、灌漑水源の変化は地域の水循環系の変化を通じて、アムール川への鉄供給に対する影響も大きいと考えられる。近年の土地利用変化、特に湿地、畑からの水田への転換は統計情報からは認められるが、水田面積の経年変化及び空間分布には不明な点が多い。

そこで、本研究では三江平原における水田面積の時空間的变化を衛星リモートセンシングにより明らかにすることを目的とする。水田面積とその変化は、農業と土地利用・被覆変化の関連、土地被覆変化による物質循環の変化、水利体系の変化と水資源予測等の課題を明らかとするための基礎的な情報である。

衛星データを用いた水田の作付面積推定に関する研究は少なくない。例えば、小川ほか (2003) は水田の水入れ時期の特徴を用いて名古屋市と木曽川に囲まれている尾張西部地域における水稻の作付面積を推定している。また、竹内・安岡 (2004a) は広域衛星データセットであるMODISデータを用いて東アジアにおける水田面積比率を地図化している。これらの研究は研究対象地域における特定の年度の水田分布を求めているが、時系列衛星データを用いて水田面積の経年変化を解析した研究は少ない。

ある特定の地域において、水稻のフェノロジー (植物季節) の変化を利用して水田面積を地図化するためには、その地域の農事暦を十分理解すべきだと考えられるが、本研究では現地調査を行い、研究対象地域における稲作に関する情報を十分把握した上で検討を行った。

II. 解析対象領域と用いたデータ

1. 解析対象地域の概要

解析対象領域 (東経130~135度, 北緯45~49度) は、中国三江平原を取り囲むように設定されている。北にはアムール川、西には松花江、東にはウスリー川など3本の河川によって囲まれている三江平原には、標高が50~200 mの湿地を含む平野が広がっている。総面積は約11万 km²で、ロシアと中国の国境に位置する (図-1)。

気候は亜寒帯冬季少雨気候に属し、年平均気温が3.2℃、7月の平均気温が21℃、1月の平均気温は-18.4℃と寒冷な気候下にある。年降水量は約600 mmで、その多くは夏季に集中しており、農事暦は1年1作である (楊ほか, 1996)。



図-1 解析対象領域
Fig. 1 Study Area.

2. 使用データの概要

1) SPOT/VEGETATIONデータ

本研究ではSPOT IMAGE社が運用しているSPOT衛星に搭載されたVEGETATIONセンサーにより撮影されたデータセットを用いた。SPOT/VEGETATIONは青、赤、近赤外、中間赤外の4バンドを持ち、地上分解能約1 kmの画像が利用できる。本研究で用いたデータはVITO (Flemish Institute for Technological Research) がインターネットで公開しているデータで、等緯度経度グリッド (約1 km分解能) にリサンプリングされた10日ごとのMVC (Maximum Value Composite) データである。全球を10地域に分割したファイルを公開しており、1998年4月以降のデータセットが利用可能である。本研究では東南アジアデータセットを利用し、年間のデータを使用するために1999年から2007年までの9年間のデータを用いて、平原全体の水田分布とその経時変化を捉えた。

2) Landsat TMデータ

詳細な水田分布を抽出するためには、Landsat衛星のセマティック・マップ (TM) センサーで観測されたデータ (以下Landsat TMデータと呼ぶ) を使用した。TMセンサーは地表分解能が約30 m (熱赤外は約120 m)、地上観測幅が185 kmで、可視、近赤外、中間赤外、熱赤外の波長帯に7つのバンドを持つ。本研究では1991年6月25日、1991年10月15日、2000年6月17日及び2000年9月21日に撮影されたLandsat TMデータを使用することにした。

3) 中国1 kmメッシュ土地利用データ

「中国国家資源環境のリモートセンシングマクロ調査と動態研究」と「国家基本資源・環境のリモートセンシング情報動態サービス体系の設立」の2つのプロジェクトにより作成された中国1 kmメッシュ土地利用データを地上における検証データとして使用した。このデータは、土地利用状況の25個の二級タイプ*に基づいて、25個の空間レイヤに分けられている。各々のレイヤはそのうち1種類の土地利用タイプの空間分布となっている。空間データモデルは1 kmメッシュデータで、各レイヤの任意メッシュ値は、該当メッシュの範囲で、該当土地利用タイプの実際の面積が1 km²の中に占める百分率の値である。この百分率は100万分の1土地利用ベクターデータの面積属性の統計から得られたものである（一例として図-2に2000年代中国における水田分布図を紹介する。色が明るくなるほど、該当地域において水田の面積比率が大きいことを示している）。本研究では1980年代と2000年代2時期の土地利用データを使用することにした。

4) SRTM標高データ

研究対象地域の標高図作成にはメリーランド大学GLCF (Global Land Cover Facility) データベースが公開しているSRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 標高データを使用した。

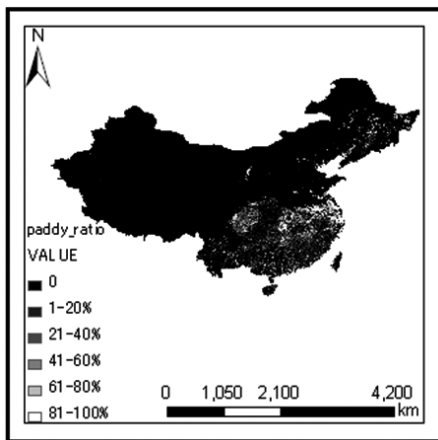


図-2 2000年代中国における水田の分布
Fig. 2 Paddy field distributions in China by the 2000s
-China 1 km land use mesh maps.

SRTM標高データセットは、スペースシャトルに搭載された合成開口レーダのインタフェロメトリデータにより作成された標高データセットであり、全球の80% (60°N~56°Sの範囲) をカバーする高分解能の標高データセットである。研究地域で利用可能なデータの空間分解能は90 mであり、詳細な地形情報を得ることができる。

5) 農業統計資料及び現地調査

農業統計データは2000年から2008年までの黒竜江省統計年鑑と農墾総局統計年鑑で、1999年から2007年までの地域別の様々な作物の作付面積、収穫量などのデータが記載されている。今回は主に水田面積に着目し、使用することにした。また県境データは400万分の1中国資源環境数値地図 (中国国家リモートセンシングセンター) を使用した。空間分解能は1分 (約2 km) である。

III. 研究手法

1. 1999年以前のの水田面積変化解析

水田の分布を検出するため、本研究ではMcFeeters (1996), Gao (1996) と竹内・安岡 (2004b) により提案された正規化水指数NDWI (Normalized Difference Water Index) を用いた。

NDWIは下記の式 (1) で計算される。

$$NDWI = (RED - MIR) / (RED + MIR) \quad (1)$$

ここでREDは可視域における赤波長、MIRは中間赤外波長である。NDWIはNDVIと同様に-1から+1の間の値をとる。NDWIは地表面の滞水や開水面に対応し、NDWIが高い時は地表面が滞水状況にあると判断される。

本研究では1991年と2000年の二時期のLandsat TM画像から水田の田植えが終わった直後 (6月) と収穫時期 (9月, 10月) のNDWIを求めた。6月には灌漑によって水田は湛水状態になり、水田域のNDWIは高い値を示している。しかし、収穫時期の9月或は10月には水田は植生で覆われているか (収穫前)、裸地の状態 (収穫後) にあるためNDWI値は低い値を示している。そこで、二つの画像の差をとることにより、該当地域における水田域の抽出が可能だと考えられ、二つの時期の差画像から水田分布を推

* 土地利用状況の二級タイプ：中国国家標準GB/T21010-2007 Current land use classification
土地利用現況分類の二級分類を参照。

定した。この結果は中国1 kmメッシュ土地利用データを用いて検証することにした。

2. 1999年以降の水田面積変化解析

Landsat TM画像の回帰日数は16日であり、雲の影響により水田の判別に適当な時期の画像が毎年常に得られるとは限らない。そこで、1999年以降の平原全体の水田分布の抽出にはSPOT/VEGETATIONを利用した。まず、可視(赤)、近赤外及び中間赤外のバンドからNDVI(正規化植生指数)とNDWI(正規化水指数)画像を作成する。水田域の特徴としては、①灌漑によるNDWIの急激な上昇、②田植え及び生育初期におけるNDVIの急激な上昇、③キャノピー閉鎖後のNDWIの低下である。

三江平原の水田は5月上旬から灌漑され、5月中旬から下旬にかけて田植えが行われる。8月25日ごろに落水し、9月の終わりごろから収穫する。このような農事暦に伴う水稲のNDVI及びNDWIの季節変化を2000年を例として図-3に示す。

2000年の典型的な水田域では、10旬~13旬の灌漑前の時期においてNDWIの最小値が-0.6より小さく、灌漑により14旬~17旬にはその最大値が0.18まで上昇し、キャノピー閉鎖後の18旬~22旬には再び-0.6まで低下している。また、NDVIでは田植え前と生育初期の13旬~18旬における上昇量が0.7より大きい地域が水田の特徴として抽出できる。この条件をSPOT/VEGETATION画像のすべての画素に適用して水田域を判別した。

ただし、NDWIは水に対して敏感に反応しているため、各年の灌漑時期14旬~17旬の間のある1旬において、ほかの土地利用(例えば森林、草地など)の一部においても高い値を示すのは、観測直前の雨の影響で、一部低地で水が溜まった状態だと考えられ、その旬のデータを取り除いて計算することにした。研究対象地域内には畑全面積の約3-4%を占める灌漑畑地もあるが、播種時期から作物生育初期に

おいて地表面が湛水状態ではないため、NDWIの値が低いので水田と十分区別できると考えられる。

抽出された水田分布図に県域のマスクを重ね合わせ、各地域ごとの水田面積を計算して、統計資料を用いて検証を行った。

中国の農地における作物は、穀物価格の変動、気候条件、政策等により年ごとに異なることが特徴であり、年ごとの状況をモニターできる点が衛星リモートセンシングの利点である。一方、メッシュデータは一定期間ごとの作成が限界であり、両者を組み合わせることにより時系列的な農地の変化を捉える点が本研究の重視した点である。

IV. 結果および考察

1. 三江平原における水田面積の変化傾向解析

図-4と図-5にLandsat TMを用いた1991年と2000年のジャムス市周辺の水田分布および水域の分布を示す。白い部分が水田域である。1991年と比較すると、2000年にはArea-1AとArea-1Bで水田域が明らかに増えていることがわかる。

図-6と図-7は中国1 kmメッシュ土地利用データを用いた1980年代と2000年代の三江平原における水田分布図であるが、1980年代~2000年代にかけてジャムス市周辺(Area-1A)と綏濱県(Area-1B)で増加しており、それはLandsat TMによる解析結果と整合的である。中国1 kmメッシュ土地利用データ及び黒竜江省統計資料によると、三江平原ではジャムス市周辺と平原南部のAreaB宝清(baoqing)県で水田が増加していることが明らかとなっている。

2. 近年の三江平原における水田面積の変化解析

統計資料として利用した黒竜江省統計年鑑(中国統計出版社, 2000a~2008a)、農墾総局統計年鑑(中国統計出版社, 2000b~2008b)から求められた三江平原における水田面積の推移(図-8)によると、1994年から2007年にかけて水田面積は全体的に増加する傾向が見られた。増加しながらも2003年には冷害の影響を受けて一回減少して、2004年から再び増加していることがわかる。この情報は県ごとの統計値から求めたものであり、詳細な水田の空間分布はわからない。Landsat TMデータの解析でいい結果が求められたため、正規化水指数NDWIと正規化植生指数NDVIを用いて水田域の抽出が可能であると考えられる。そこで、本研究では1999年から2007年ま

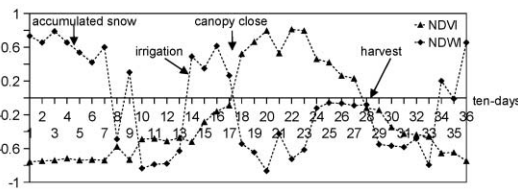


図-3 水田の典型的パターン (2000年)

Fig. 3 Typical Pattern of Paddy field-SPOT/VEGETATION.

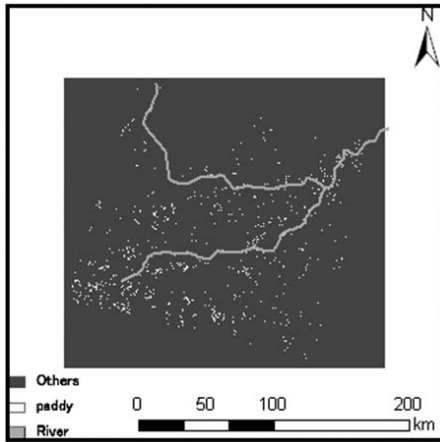


図-4 Landsat TMによる1991年シャムス市周辺の水田分布

Fig. 4 Paddy field distributions in Jiamusi Surround by the 1991-Landsat TM.

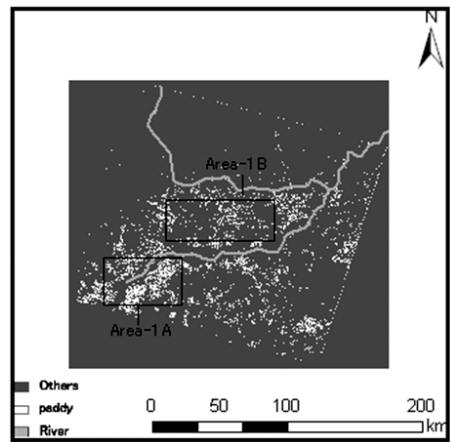


図-5 Landsat TMによる2000年シャムス市周辺の水田分布

Fig. 5 Paddy field distributions in Jiamusi Surround by the 2000-Landsat TM.

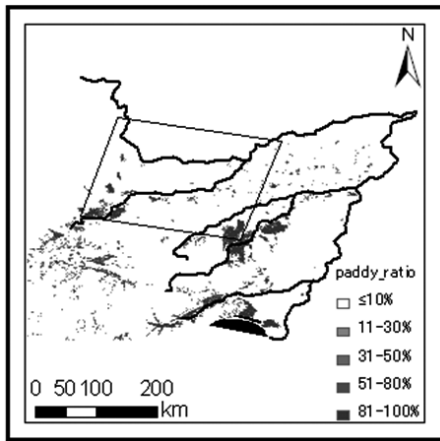


図-6 中国1 kmメッシュ土地利用データによる1980年代三江平原の水田分布

Fig. 6 Paddy field distributions in Sanjiang Plain by the 1980s. -China 1 km land use mesh maps

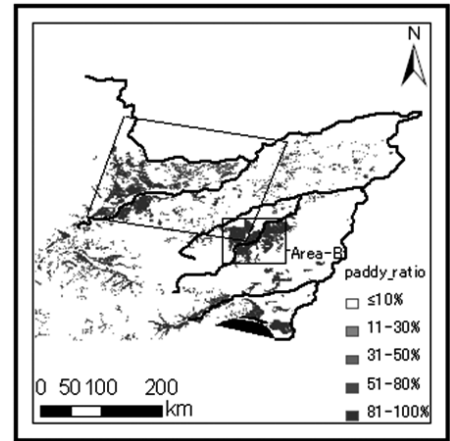


図-7 中国1 kmメッシュ土地利用データによる2000年代三江平原の水田分布

Fig. 7 Paddy field distributions in Sanjiang Plain by the 2000s. -China 1 km land use mesh maps

でのSPOT/VEGETATIONデータを用いて、水田のフェノロジーを解析することにより各年の水田分布図を作成した。

なお、2002年の三江平原では夏季（6月～8月）に五つの期間（6月10日～15日、20日～24日、7月13日～16日、8月5日～10日、17日～24日）にかけて30年ぶりの厳しい低温冷害の被害を受けた（徐，2003）。水稲の収穫量は例年より少なくなっており、その影響で2003年には水田から畑への転換が多く、水田面積は急激に減少したと考えられる。

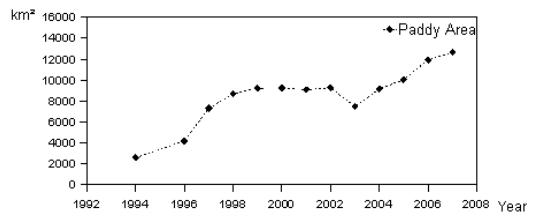


図-8 三江平原における水田面積の推移
Fig. 8 The Variation Curve of Paddy field area of Sanjiang Plain from 1994 to 2007.

三江平原の標高は50~200 mの範囲にわたり、何段かの段丘面が存在している。また、三江平原の周囲には標高1,000 mを超える山地も含まれる。水田の具体的な分布を確認するために、標高データSRTMを用いて作成された三江平原の標高図と2000年の水田分布図を重ね合わせた結果を図-9に示す。

2000年における三江平原の水田はアムール川と松花江の合流点付近、ナオリ川流域、穆稜河流域および興凱湖 (Hanka Lake) 付近の水資源が比較的豊富な標高約50 m~150 mの平原地帯で多く分布していることが確認できた。一方、山地地帯では水田の誤分類がほとんど認められないことから、本研究の精度の高さを示すと考えられる。そこで、本研究では同じ手法を用いて1999年から2007年までの各年の水田分布図を作成した。また、各年の図から水田面積を求め、統計資料による統計値と比較することにした。

図-10にSPOT/VEGETATIONから求めた1999年~2007年までの各年の水田分布図を示す。年ごとに水

田の分布域が変動していることがわかる。日本の水田専用に整備された圃場では年ごとに作付け作物が

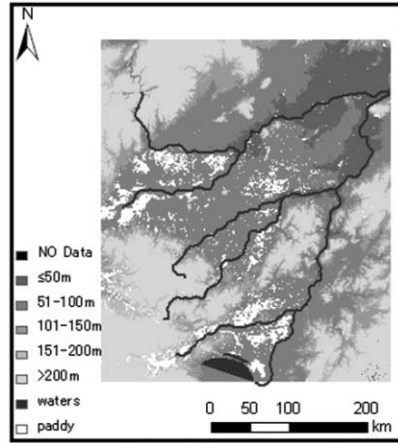


図-9 2000年三江平原の水田分布と標高
Fig. 9 Paddy field distributions in Sanjiang Plain in the 2000 and Altitude.

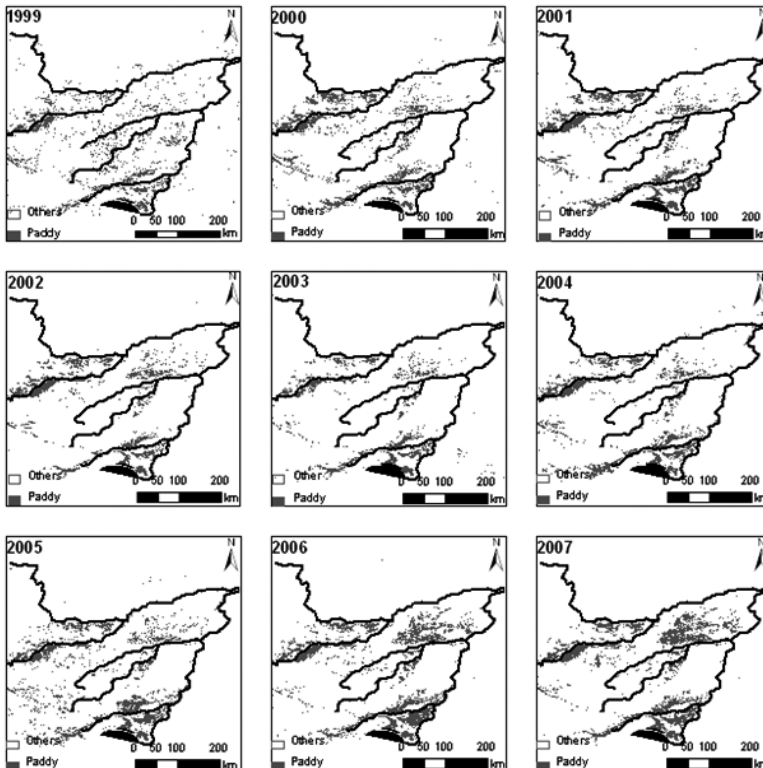


図-10 SPOT/VEGETATIONデータによる三江平原の各年の水田分布
Fig. 10 Paddy field area in each year-SPOT/VEGETATION.

変わることは少ないが、中国では穀物価格の変動等の要因で作付け品目が変わることはあり得る。その実態については今後の検討課題としたい。図-11は本研究による水田面積の推定値と統計値の時系列を示すが、両者は極めてよく一致した。2002年までは水田面積はほぼ一定であったが、2003年に減少し、その後、水田面積は2007年現在まで増加に転じていることが統計資料とリモートセンシングの双方から確認できた。中国の統計資料は精度が問題にされることがあるが、三江平原には大規模の国营農場が含まれており、統計年鑑による統計値の精度は比較的高いと予想される。このことが、統計値とリモートセンシング推定値が良く一致した理由と考えられる。

水田の分布がマッピングされると年ごとの変化地域の抽出が可能となる。図-12に2000年の水田分布図と2003年の水田分布図の差画像を示す。白い部分が2000年に比べ、2003年に水田面積が減少した場

所になるが、水田面積はほぼ全域にわたって減少していることがわかる。特に、北部のアムール河と松花江合流点付近の平原地帯で減少が大きいことが画像から読み取れる。

農業統計資料によると、この地域が属している鶴岡市では水田面積が2000年の340 km²から2003年には170 km²、宝泉嶺分局では2000年の1,022.53 km²から2003年の719.97 km²まで減少していることが確認できたが、これは衛星データによる解析の結果と整合的である。

三江平原における水田面積は2004年からは増加に転じているが、その原因として2004年から政府より実施された農業税免除など農業支援政策が考えられる(姜, 2005)。

図-13に2007年の水田分布図と2000年の水田分布図の差画像を示す。白色で表される部分が2000年に比べ、2007年には水田面積が増加した地域である。水田面積は小佳河北部の平原地帯で多く増加している傾向が見られた。この結果は今後、土地利用変化による物質循環の変化、特に鉄の供給域の変化の解析に利用することができる。

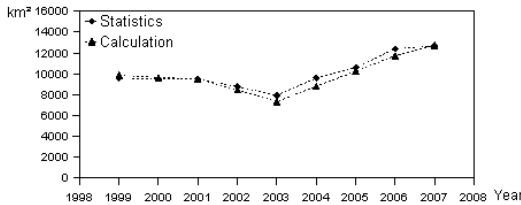


図-11 三江平原における水田面積の統計値と推定値の比較

Fig. 11 Comparing the area of paddy field educed from the spatial distridution chart each year with the area of that calculated according to agricultural statistics.

V. まとめ

中国東北部の三江平原では1980年代から2000年代にかけて、ジャムス市周辺及び平原南部の宝清(baoqing)県で水田が増加していることが明らかとなっているが、その後も水田面積が大きく変化していることが予想された。そこで、本研究では衛星リ

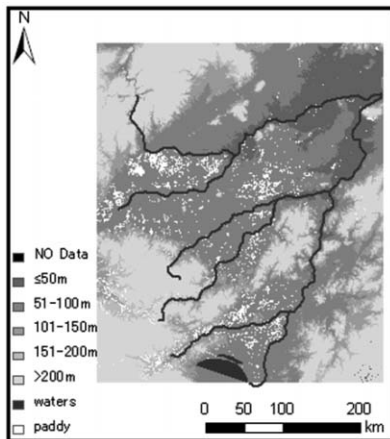


図-12 2000年と2003年水田分布の差画像
Fig. 12 Variation of Paddy field in the 2000 to 2003.

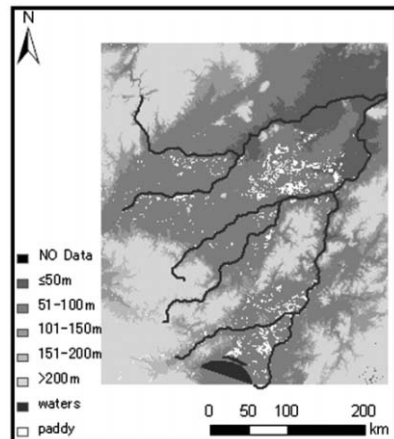


図-13 2007年と2000年水田分布の差画像
Fig. 13 Variation of Paddy field in the 2007 to 2000.

モートセンシングにより近年の三江平原における水田面積の変化を明らかにした。

SPOT/VEGETATIONデータから得られる指数(NDWI, NDVI)の季節変化から水田面積を求める手法を確立し、1999年から2007年の水田面積の経年変化を求めた。その結果、三江平原の水田面積は2002年の冷害の影響を受け、2003年には一旦減少したが、2004年からは増加に転じていることが明らかとなった。この結果は統計資料による水田面積変化と一致したが、本研究では水田の空間分布の変化も同時に明らかにすることができた。

水田分布の変化は、経済や政策の影響を受けるとともに、地域における水循環、物質循環も変化させる。本研究のきっかけとなったアムール川への溶存鉄の供給の変化に関する解析に利用することができる。また、衛星リモートセンシングによる水田分布図は農村における良好な環境を形成、持続させるための基礎的な情報として利用することもできる。特に灌漑水源の変化に伴う水循環の変化の解析に活用したい。今後は様々な作物について判別手法の確立を試みるとともに、より大きい空間スケールにおける主要作物の作付け面積の経年変化を解析して、これらの変化に影響をもたらす要因を明らかにし、農業土地利用変化のメカニズム、土地利用変化に伴う水循環変化の解析を行う予定である。

本研究の骨子は2010年度水文・水資源学会学術大会(法政大学)において発表した。

謝辞

本研究は総合地球環境学研究所「アムール・オホーツクプロジェクト」の成果の一部である。本研究に関して様々な御指摘、御助言を頂きましたプロジェクトメンバーの白岩孝行先生、春山成子先生、室岡瑞恵先生、山縣耕太郎先生、楊宗興先生、また、

千葉大学園芸学研究科の唐常源先生に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Gao BC. 1996. NDWI-a normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment* 58:257-266. DOI:10.1016/S0034-4257(96)00067-3.
- 姜 春雲 2005. 現代中国の農業政策. 家の光協会; 295.
- 増田佳孝・春山成子・近藤昭彦・室岡瑞恵 2006. 正規化植生指標(NDVI)を用いたアムール川流域の土地被覆変化の把握. 農村計画学会誌 25: 245-250.
- McFeeters SK. 1996. The use of normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing* 17:1425-1432. DOI:10.1080/01431169608948714.
- 中塚 武 2003. 2003年インキュベーション研究の成果発表. アムール・オホーツクプロジェクト, <http://www.chikyu.ac.jp/AMORE/2003.3incubation/nakatuka2.pdf>. (参照: 2009/05/18)
- 小川茂男・福本昌人・島 武男・大西亮一・武市 久 2003. 衛星データを用いた水田水入れ時期のモニタリングー尾張西部地区を事例としてー. 日本リモートセンシング学会誌 23: 497-504.
- 朴 紅・張 錦女・坂下明彦 2010. 中国三江平原における農業開発の特質ー国有農場の水田展開に着目してー. 農経論叢 65: 83-100.
- 竹内 渉・安岡善文 2004a. MODISデータを用いた東アジアの水田面積比率分布図の作成. 写真測量とリモートセンシング 43 (6): 20-23.
- 竹内 渉・安岡善文 2004b. 衛星リモートセンシングデータを用いた正規化植生、土壌、水指数の開発. 写真測量とリモートセンシング 43 (6): 7-19.
- 徐 希徳 2003. 低温冷害對黒龍江省水稻の影響及其防御対策. 中国農学通報 19 (5): 135-136.
- 楊 永興・劉 興土・蔣 桂文 1996. 三江平原地区沼澤生態農業開發及其效益研究. 三江平原沼澤研究(陳 岡起編), 中国科学出版社出版; 146-151.
- 中国統計出版社2000a-2008a: 黒龍江省統計年鑑. 中国統計出版社.
- 中国統計出版社2000b-2008b: 農墾総局統計年鑑. 中国統計出版社.

(受付: 2011年2月7日, 受理: 2011年8月1日)

Interannual Changes in the Distribution of Paddy Field in Sanjiang Plain, Northeast China by Satellite Remote Sensing

Hailan Li ¹⁾ Akihiko Kondoh ²⁾ Yanjun Shen ³⁾

¹⁾ Faculty of Sciences, Chiba University
(1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, 263-0022, Japan)

²⁾ CERE S, Chiba University
(1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, 263-0022, Japan)

³⁾ Center for Agricultural Resources Research, Chinese Academy of Sciences
(286, Huaizhong Rd. Shijiazhuang 050021, Hebei, China)

The Iron supplied by Amur River may keep productivity in Okhotsk Sea, however, recent land use/land cover changes (LUCC) in the Amur River Basin raise the concern to the reduction of Iron content transported to the sea through the river. This paper first shows the basin scale land use/land cover changes by satellite imageries, and then try to demonstrate the land use/land cover changes among paddy crop field and wetland in Sanjiang plain, China, as important area of note.

The study uses Satellite Remote Sensing Data and China's agricultural statistics, and analyses the spatial variation of paddy field area in Sanjiang Plain.

This study shows the distribution and variation of paddy fields in Sanjiang Plain in the 1980s and in the 2000s using China 1km land use mesh maps. The verification through the calculation of NDWI of Landsat TM data. Compared with 1980s and in the 2000s, there are Jiamusi city and Baoqing county two areas with marked increase of paddy field area. It verified the accuracy of the information of land use in 2000.

This study uses the SPOT / VEGETATION data from 1999 to 2007 to make the spatial distribution chart of paddy field in Sanjiang Plain. The verification is conducted comparing the area of paddy field educed from the distribution chart with the area of that calculated according to agricultural statistics.

Key words : Remote Sensing, Sanjiang Plain, paddy field, LUCC, agriculture