

グローバル MODIS 250m データセットによるホルチン地域の耕地分布の抽出

Extraction of cultivated distribution of Horqin region by Global MODIS 250m dataset

○布和宝音¹・哈申格日乐²・近藤昭彦³
Buhebaoyin, Hashengerile and Akihiko Kondoh

Abstract : In this study, we analyzed the spatial and temporal distribution of cultivated area in the Horqin region which a major food production area of Inner Mongolia. We analyzed the cultivated distribution by using the normalized difference vegetation index from Global MODIS 250m dataset from 2003 to 2012. The datasets downloaded from The center for Environmental Remote Sensing, Chiba University.

Keywords : Horqin region, Global MODIS 250m dataset, NDVI, Classification, Cultivated distribution.

1. はじめに

中国は、世界人口の 20%強を占める 13 億の人口を有するが、一方耕地面積は世界の 7%しかない。つまり中国は耕地資源が不足している。可墾地はあまり残っておらず、工業化、都市化が本格化するところからの中国にとって、経済発展をつづけながら、食糧安保や農民生活の基盤となる耕地資源をどう守るかは、国内農業の基本課題の一つである(沈 2007)。当然ながら中国の北部に位置する内モンゴル自治区に対しても耕地面積を確保することが大きな課題である。内モンゴル自治区の多くは乾燥半乾燥地域に位置し、荒漠、ステップ及び草原などの農業が適していない地域は全体の 68.6%を占める。内モンゴル自治区の耕地は黄河に沿う平原である河套平原および大興安嶺山脈の南斜面の平野の比較的水資源の豊富な地域に分布している。その中でもホルチン地域は水条件が比較的良好なため、内モンゴル自治区の穀倉地帯と見なされ、食料の増産が強く推奨されてきた(厳ほか 2005)。ホルチン地域では灌漑面積と耕地面積ともに増加傾向であること、また植林も非常に活発であることが報告されている(布和宝音ほか 2013)。ホルチン周辺地域では 2000 年以降の植生トレンド解析から有意な増加が多く検出された。しかもホルチン地域の植生変動は降水量および温度指数などの気象データと相関が見られなかった(布和宝音ほか投稿中)。つまりホルチン地域の植生増加要因は人間活動によるものであることが考えられる。灌漑農業、植林などによる水資源の過剰摂取によって近年地下水位低下が深刻な問題となっている。ホルチン地域での食糧増産政策と「退耕還林政策」は持続可能な発展の観点からは必ずしも適した政策と言えないとの指摘もある(呉 2009)。

本研究では、内モンゴル自治区の主な食糧生産地であるホルチン地域に注目し、グローバル MODIS 250m のデータセットを用いて耕地面積の時空間変動を抽出することを目的とする。

2. 研究対象地域

ホルチン地域は行政単位としては内モンゴル自治区の赤峰市の一部、通遼市、興安盟の一部、および遼寧省と吉林省の一部から構成される。本研究ではホルチン地域の内モンゴル自治区に含まれる領域を対象とする。

3. 使用データおよび解析手法

i) グローバル MODIS 250m データセット

千葉大学環境リモートセンシング研究センターが公開しているグローバル MODIS 250m データセットである。時間分解能は 8 日間のコンポジットデータであり、1 年間に 46 旬のデータがある。作成期間は 2003 年から 2012 年までの十年間である。

ii) 中国 1km メッシュ土地利用データ

本研究で使用したのは 2000 年の中国 1km メッシュ土地利用データである。本データセットは 1999 年~2000 年の LANDSAT TM データを主要情報源とし、土地利用図を 1km グリッドに分けてグリッド毎に分類別の面積を集計し面積率で表示している。

iii) 解析手法

本研究では、正規化差植生指数 NDVI を用いてホルチン地域の耕地分布変動を推定した。データセットから次式を用いて NDVI を計算した。

$$NDVI = (\text{band2} - \text{band1}) / (\text{band2} + \text{band1})$$

研究対象地域で植生の生育期間は 4 月から 10 月の間になる。そこで本研究では 4 月から 10 月までの NDVI の値を用いて ISO クラスターの教師なし分類を行った。分類された項目から耕地に当てはまる地域を抽出し、耕地面積分布図を作成した。

4. 結果及び考察

図 1 にはクラスタ教師なし分類による分類されたクラスから耕地と判断されたものを示す。図 2 には中国 1km メッシュ土地利用データからホルチン地域の耕地を抽出し示した。

図 1 と図 2 を比較すると耕地分布は空間的に概ね

¹学生会員 千葉大学大学院 理学研究科

²非会員 千葉大学大学院 理学研究科

³正会員 千葉大学環境リモートセンシング研究センター教授

(所在地 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33)

(連絡先 Tel;043-290-2969、E-mail; acca3290@chiba-u.jp)

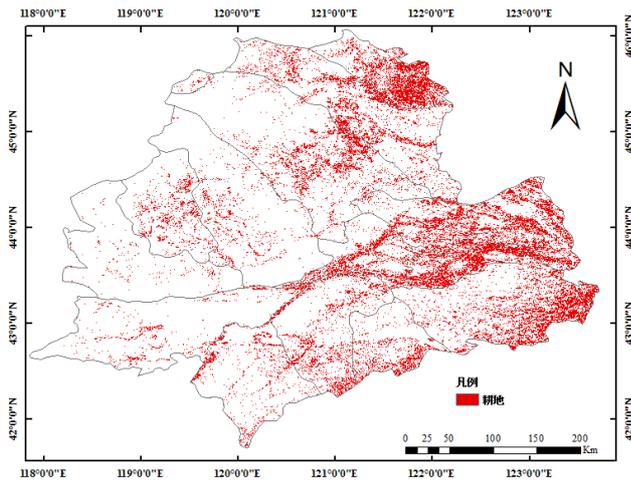


Fig. 1. Cultivated distribution by the Global MODIS 250m in 2003

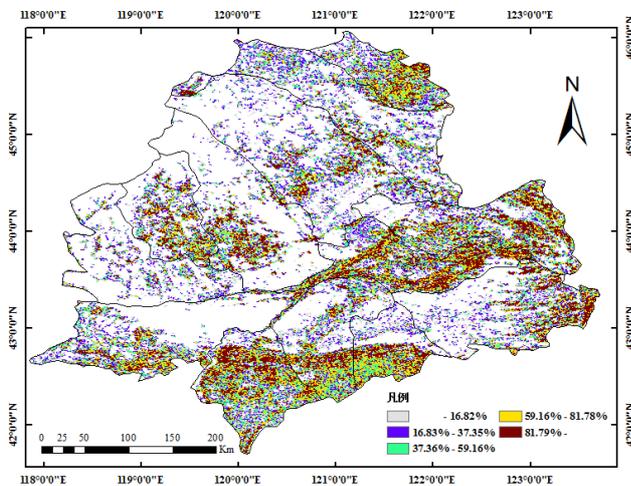


Fig. 2. Cultivated distributions by the 2000s China 1km land use mesh maps

類似していることがわかる。面積的に見ると中国 1km メッシュ土地利用データから計算される耕地面積は 3.27 万 km² である。グローバル MODIS250m のデータセットから計算される面積は 2.93 万 km² である。そこで 2 つにデータはどのぐらい空間的に一致しているかを見るために中国 1km メッシュ土地利用データを用いて MODIS データからの耕地をマスクしたところ 2.93 万 km² のうち 2.60 万 km² がマスクされた。その割合は 89% であった。精度よく耕地面積を抽出できていると考えられる。

図 3 には 2003 年から 2012 年までの耕地面積の空間分布および 10 年間抽出された頻度分布を示す。頻度分布が中国土地利用図と類似している。

5. おわりに

本研究では、内モンゴル自治区の主な食糧生産地であるホルチン地域を注目して、MODIS250m のデータセットを用いて耕地面積の時空間変動の抽出を試みた。主な結果は下記の通りである。

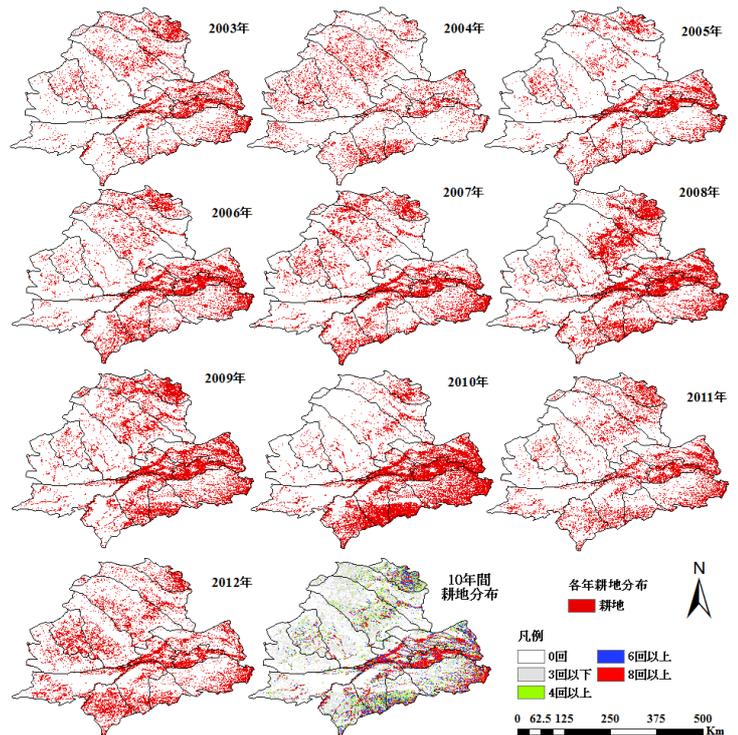


Fig. 3. Cultivated distribution in each year by the Global MODIS 250m

- ① ホルチン地域の植生生育期間である4月から10月の時系列グローバル MODIS 250m のデータを用いて ISO 教師なし分類し、耕地面積を抽出した。その結果の精度は中国 1Km メッシュ土地利用データを用いて検証することができた。
- ② 2003 年から 2012 年までの耕地面積分布を抽出し、ホルチン地域では耕地面積が増加傾向であることが分かった。耕地面積の増減傾向は統計年鑑データと同じであったが、面積的には統計データの二倍あった。統計年鑑データの耕地面積は過少評価の可能性があることを指摘した。なぜなら、耕地面積にも税金課せられていたから過少申告する可能性があると思われる。
- ③ 画像解析による耕地面積と統計値耕地面積の相関は 0.66 であった。これからは量的には違うが傾向が似ていると言える。また、食糧生産量との相関は 0.80 で比較的高い相関を示し、化学肥料使用量及び農業機械動力との相関が非常に高くそれぞれ 0.93 と 0.92 であった。よって画像解析による耕地面積の時系列変動はある程度耕地面積の年々変動を評価できていると考えられる。統計データとの関係をポスター会場で示す。

参考文献

ftp://geoinfo.cr.chiba-u.jp/pub/geoinfo/globalproducts/GG-56789/GG-14-MODIS250m/MODIS250m_2003_2012_Manual.pdf