

衛星および航空写真画像を用いた農地履歴探索手法の検討

学籍番号 07331586

環境リモートセンシング研究室 山岸崇裕

指導教員 力丸 厚 高橋一義

1. はじめに

穀物価格の高騰、諸外国における輸出規制など世界の食料事情が大きく変化し、食料の多くを海外に依存している我が国においては、国内の食料供給力を強化し、食料自給率の向上を目指していくことが課題となっている。農地を優良な状態で確保し、その有効利用が図られるようにすることが極めて重要である。

そこで優良な農地を把握するのに適しているのが衛星画像、航空写真によるリモートセンシング技術である。リモートセンシングデータを用いた農地変遷に関する研究は様々な見地から行われており、それらに用いられる使用データ、手法は様々である。本研究ではリモートセンシング技術である航空写真・衛星画像を用いて、優良な農地を把握するために農地履歴探索手法の検討をすることを目的としている。

2. 農地探索の考え方

本研究での農地探索は 2002 年の農地圃場区画データを農地ベースとして行った。尚、本研究の対象領域では農地のほとんどが水田なので衛星画像での農地判別の基準を水田であるとし、時期の新しい画像において、水田と判断した場合はその時期以前も水田であったと定義する。衛星画像での農地判別において水田でない区画も農地である可能性はあるが、水

田でない農地区画の探索は難しいと判断したので本研究では農地でないと定義する。

衛星画像において水稻の作付けによる土地被覆情報から 6 月は水域であり 8 月で植生域であると定義し、クラスタ分類により得たクラスの中で 6 月の植生指標 NDVI の低い値、8 月の植生指標 NDVI の高い値を示すクラスを選定しそのクラスを作付けされた水田であると定義する。NDVI は(1)の式で算出することができる。

NDVI

$$= \frac{(\text{近赤外域} - \text{可視域赤})}{(\text{近赤外域} + \text{可視域赤})} \times 100 + 100 \quad (1)$$

農地の圃場区画データがある場合には画素単位を圃場単位に換算することで区画データでの作付け状況の把握が可能になり、水田の抽出が安定するので本研究の 2002 年以降は圃場単位での農地探索結果として示す。

航空写真においては農地判別を目視判読により行ったので、水田の他に畑、農道も農地として判別し、住宅にある畑などは農地として判別しなかった。1948 年、1962 年の写真においては見づらい箇所があり農地として判別していない場合がある。

3. 対象領域および使用データ

2002 年の土地改良区の農地圃場区画データがあり、農地整理の進んでいる新潟県長岡市の信濃川左岸を本研究の対象領域とした。使用データについて本研究では、1984 年にアメリカによって打ち上げられた衛星 LANDSAT5 に搭載されているセンサである TM、2004 年に日本によって打ち上げられた衛星 ALOS に搭載されているセンサである AVNIR により観測した衛星データを用いる。各観測センサのスペックに関して表 1、表 2 に示す。本研究で使用した衛星画像の時期とそのセンサについての一覧を表 3 に示す。航空写真について 1948 年は米軍により撮影された写真で 1962 年、1975 年は国土交通省国土地理院により撮影されたものである。使用した衛星画像 2008 年 6 月 8 日を図 1、航空写真 1975 年 11 月 4 日を図 2、2002 年土地改良区の農地圃場区画データを図 3 に示す。

表 3 衛星画像の時期とセンサ

観測日	衛星名	センサ名
1985年 7月25日	LANDSAT5	TM
1993年 5月28日	LANDSAT5	TM
1998年 5月10日	LANDSAT5	TM
1999年 6月14日	LANDSAT5	TM
1999年 8月1日	LANDSAT5	TM
2007年 6月6日	ALOS	AVNIR
2007年 8月12日	ALOS	AVNIR
2008年 6月8日	ALOS	AVNIR

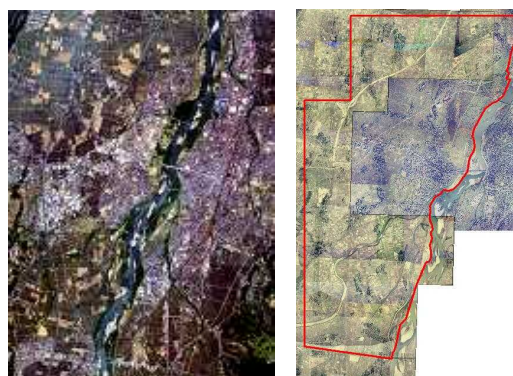


図 1 2008 年

図 2 1975 年



図 3 2002 年農地圃場区画データ

表 1 観測センサ TM のスペック

軌道要素	波長帯		空間分解能	観測幅
太陽同期軌道	0.45 ~ 0.52 μm	青	30m	185km
高度: 705 km	0.52 ~ 0.60 μm	緑	30m	
傾斜角: 約 98	0.63 ~ 0.69 μm	赤	30m	
回帰日数: 16日	0.75 ~ 0.90 μm	近赤外	30m	
	1.55 ~ 1.75 μm	短波長赤外	30m	
	10.40 ~ 12.50 μm	熱赤外	30m	
	2.08 ~ 2.35 μm	短波長赤外	120m	

表 2 観測センサ AVNIR のスペック

軌道要素	波長帯		空間分解能	観測幅
太陽同期軌道	0.42 ~ 0.50 μm	青	10m	70km
高度: 692 km	0.52 ~ 0.60 μm	緑	10m	
傾斜角: 98	0.61 ~ 0.69 μm	赤	10m	
回帰日数: 46日	0.76 ~ 0.89 μm	近赤外	10m	

4. 農地の探索

対象領域とした新潟県長岡市の信濃川左岸の農地探索結果を図 4、図 5 に示す。図 4 は衛星画像の例として 2007 年農地探索結果画像である。図 5 は航空写真画像の例として 1975 年農地探索結果画像である。



図4 2007年農地画像

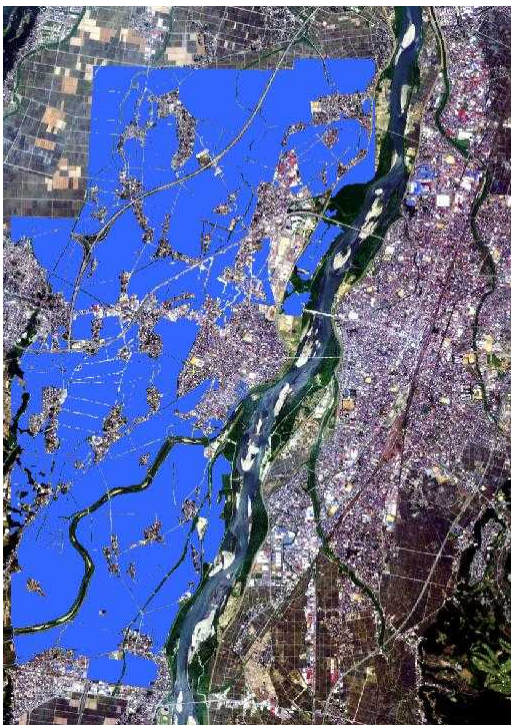


図5 1975年農地画像

5. 農地履歴の考え方と結果

本研究の農地の考え方では表4のように過去の年次で非作付けの場合でも表5のように最近の年次で作付けが行われている場合には過去も農地であったとしている。

表4 各年次の作付け状態

2002	2003	2005	2007	2008
農地	非作付	非作付	非作付	非作付
	非作付	非作付	非作付	作付
	非作付	非作付	作付	非作付
	非作付	非作付	作付	作付
	非作付	作付	非作付	非作付
	非作付	作付	作付	非作付
	非作付	作付	作付	作付
	非作付	作付	非作付	作付
	作付	非作付	作付	作付
	作付	非作付	作付	非作付
	作付	非作付	非作付	作付
	作付	非作付	非作付	非作付
	作付	作付	作付	作付
	作付	作付	作付	非作付
	作付	作付	非作付	作付
	作付	作付	非作付	非作付

表5 本研究での農地履歴の考え方

2002	2003	2005	2007	2008
農地	非作付			
農地				
農地				非作付
農地				
農地			非作付	
農地				非作付
農地				
農地				
農地				
農地				非作付
農地				
農地		非作付		
農地				
農地				非作付
農地				
農地			非作付	

本研究の農地探索によって得られた農地画像を時系列的に並べた農地履歴探索結果を図6,図7に示す.それぞれ図6は2002年から2008年の農地履歴の探索結果であり,図7は1948年から2002年の農地履歴の探索結果である.

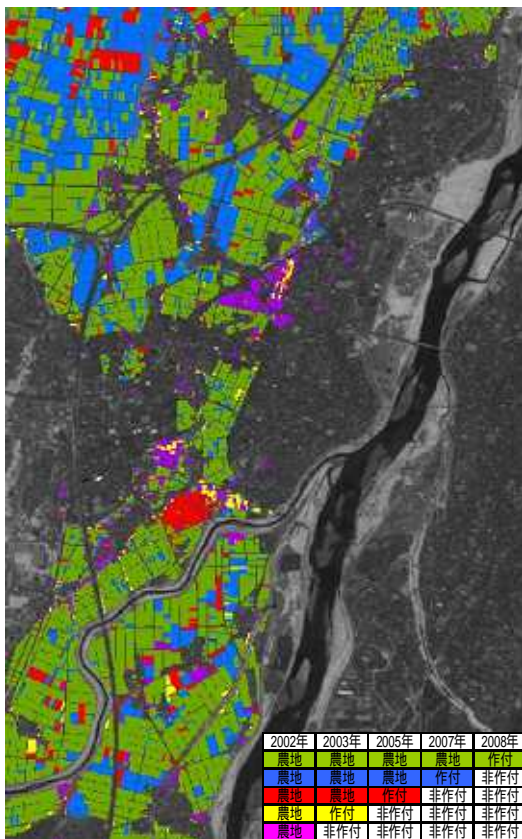


図6 2002年から2008年の探索結果

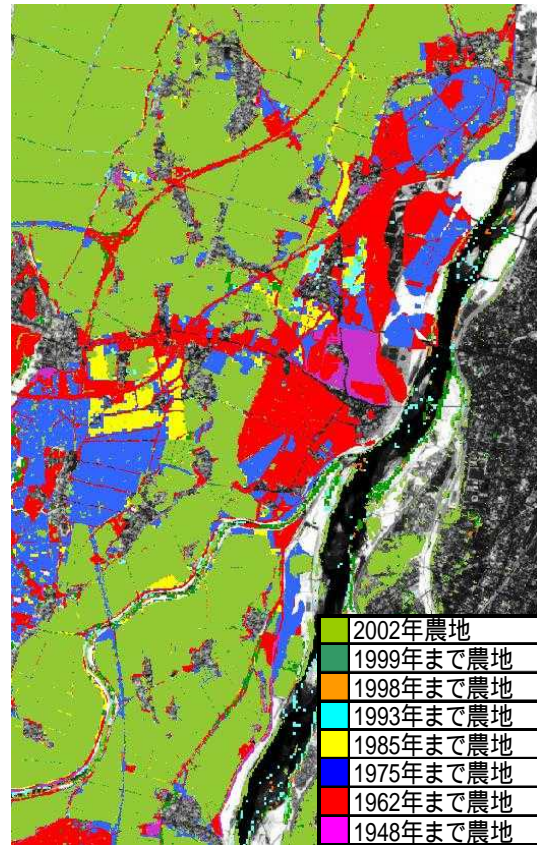


図7 1948年から2002年の探索結果

6. まとめ

本研究で検討した手法を用いて農地履歴を探索することができた.そして各時期の農地画像を時系列的に並べることで農地履歴を一目でわかるようにできた.本研究で生じた誤差は川沿いの誤差や衛星画像の幾何補正時の誤差、航空写真の目視判読時の誤差があげられ、川沿いの誤差は農地抽出の際に川幅の増加により川沿いの植生の土地被覆が植生となったり水域となったりと天候による差が生じるためであり、衛星画像の幾何補正時の誤差、航空写真の目視判読時の誤差については精度を高めることが今後の課題だといえる.