

農業環境技術研究所が所蔵するリモートセンシングデータ

Remote Sensing Data in NIAES Possession

今川 俊明*

Toshiaki Imagawa

1. はじめに

リモートセンシングデータは、観測時の瞬間ではあるが、その時の地表面の状態を忠実にとらえている。そのため、地表面の土地被覆、土地利用、植生、土壌、水、大気など、農業分野でも幅広い分野で活用されている。農業環境技術研究所では、1983年発足当初から、農業生態系あるいは農業環境資源の定量的な解析を目指して、衛星リモートセンシング研究が先駆的に実施されてきた（秋山ほか、1996、今川、2005）。当初、ランドサットデータが主として用いられ、日本列島をカバーするデータが計画的に購入、整備された。そして、所内ばかりでなく、国あるいは都道府県の農業関係試験研究機関の研究者にも広く利用された。その後もランドサットデータだけではなく、より高解像度のスポット、アスター、イコノス、解像度は劣るが、より高頻度のモディスなどの画像が随時整備されている。ここでは、これまで所内で整備された衛星データとその利用方法について紹介する。

2. リモートセンシングデータの種類

リモートセンシング研究に用いるデータは時代とともに変化しているが、所が所蔵する主なデータについて簡単に紹介する。

1) ランドサット (LANDSAT) データ

リモートセンシング研究において、最も代表的なデータである。アメリカ航空宇宙局 (NASA) によって打ち上げられたランドサット衛星によって観測され、データには MSS と TM の解像度の異なる 2 種類のデータがある。1972 年から MSS センサによる観測が開始され、1984 年からは TM センサを加えて、今日まで観測（現在は 7 号機）が継続されており、農業環境研究の基本の 1 つである経時変化をとらえるための貴重なデータを 110km の観測幅、16 日周期で提供している。MSS（多重分光走査計）データは可視、近赤外各 2 波長の反射スペクトルの数値データとして地上分解能 80 m で取得されている。これに対して、TM（セマティックマップ）データは、地上分解能が 30 m の可視 3、近赤外 1、中間赤外 2（図 1 - a）と 120 m の熱赤外 1 のデータとして取得されている。

2) スポット (SPOT) データ

スポットは、フランスの地球観測衛星で、1986 年に 1 号機打ち上げられ、現在は 4 号機が

*地球環境部長（現：研究コーディネータ）

Director, Department of Global Resources (present: Research Coordinator)

インベントリー, 第 5 号, p12-16 (2006)

観測を続けている。解像度 20 m の可視 2、近赤外 1 (図 1 - b) と解像度 10 m のパングロマティック 1 のデータを観測幅 60km、26 日周期で提供している。4 号機はそれらのデータのほか短波長赤外の 1 データも提供している。

3) アスター (ASTER) データ

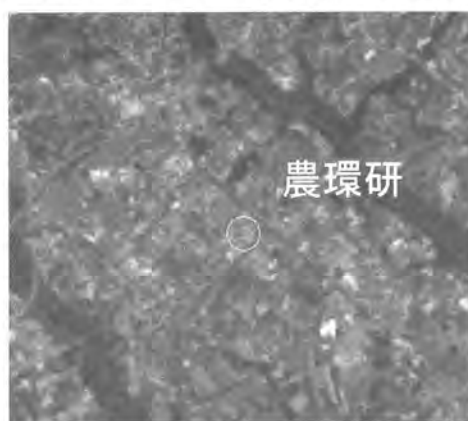
アスターは日本が開発したセンサを 1999 年に打ち上げられたアメリカ NASA の衛星テラに搭載して取得しているデータである。3 つの可視・近赤外バンドのほか全 14 バンドのデータを最大解像度 15 m (図 1 - c)、観測幅 60km、16 日周期で提供されている。

4) レーダサット (RADARSAT) データ

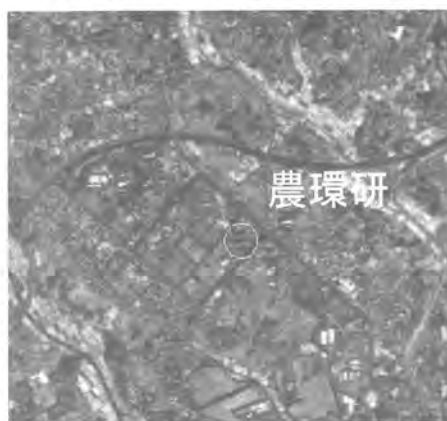
レーダサットはカナダから 1995 年以降打ち上げられた衛星に搭載され、これまでのセンサとは異なり雲があっても地上を観測できる全天候型のマイクロ波センサで観測している。センサの分解能は最大 10 m で、24 日周期でデータを提供している。

5) イコノス (IKONOS) データ

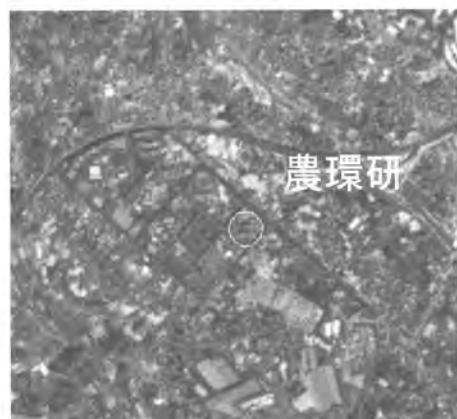
アメリカの商業衛星に搭載されたセンサで、解像度 4 m の可視・近赤外 4、解像度 1 m のパングロマティック 1 データを提供する超高解像度のデータで (図 1 - d)、都市域では車 1 台毎を判別できる。1999 年以降観測をしており、11 日周期でデータを提供している。



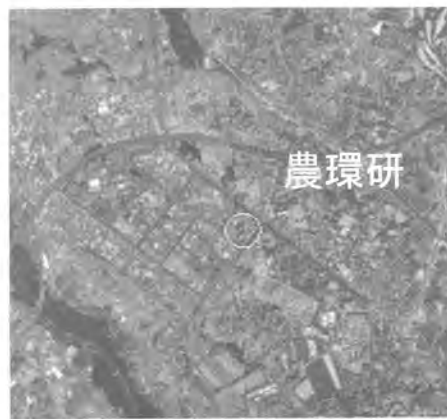
a. ランドサットTM



b. スポット



c. アスター



d. イコノス

図 1 農環研周辺の各種衛星画像

6) モディス (MODIS) データ

モディスは、アメリカ NASA から打ち上げられたアクア、テラの2つの衛星にセンサが搭載されているため、同一の地点を昼と夜一日1～2回観測を行うことができる。そして、観測頻度が高いので、観測周期が短いデータが得られるが、36バンドのうち解像度は最大250m(2バンド)と若干粗いが、広域観測に適し、土地被覆、土地利用変化、植生、地表温度、気温、湿度などの観測を行うことができる。

3. 所蔵するリモートセンシングデータ

上記のデータをはじめ、現在、所蔵する主なりモートセンシングデータは日本、中国および東南アジア地域をカバーしており、表1にまとめられる。

表1 所蔵する主なりモートセンシングデータ

名 称	数量	利用の可否
日本のLANDSATデータ	250シーン	可
日本のSPOTデータ	80シーン	可
日本のASTERデータ	20シーン	可
日本RADARSATデータ	20シーン	可
つくば周辺のイコノスデータ	18シーン	可
中国のランドサットTMデータ	200シーン	共同研究なら可
中国のSPOTデータ	4シーン	共同研究なら可
フィリピンのSPOTデータ	4シーン	共同研究なら可
タイのランドサットTMデータ	10シーン	可
タイのSPOTデータ	2シーン	可
タイ・ベトナム等のASTERデータ	38シーン	可
ラオスのLANDSATデータ	35シーン	可
ラオスのIKONOS,QUICKBIRDデータ	4シーン	可
インドネシアのランドサットTMデータ	1シーン	可
インドネシアRADARSATデータ	16シーン	可
つくばを中心とする東アジアのMODISデータ	135セット	一部可
バンコクを中心とする東南アジアのMODISデータ	73セット	可

日本国内に関しては、1980年代後半から90年代初めにかけてランドサットTMデータで全国をカバーするデータが整備された。それらを利用して、全国60地域をとらえたランドサット画像を用いてそれぞれの農業地域の特色が解説された(福原・今川, 1993)。全国をカバーするこれらのデータのほか、当所の農業リモートセンシング研究の対象地域となったつくばを含む関東平野、十勝平野、石狩平野、根釧台地、沖縄本島は季節別、年次別のデータが今日まで多次期にわたって所蔵されている。スポットデータに関しては、主として1990年代以降に観測された九州北部地方中心に、愛知県、つくば周辺、石狩平野などの画像が所蔵されている。このほか、より解像度の高いアスターやレーダサットデータはつくば周辺のほか佐賀平野、岡山平野および石狩平野のデータがある。さらに、2005年、研究所内の多くの分野で研究対象としている筑波山東部の恋瀬川流域、牛久沼流域を含むつくば市～牛久市の広い範囲をカバーする超高解像度のイコノスデータを整備した(図2)。このほか、生物多様性研究領域で関東平野を対象に植生モニタリング調査を行っている地点でのイコノスデータの整備も進んでいる。

外国のデータに関しては、中国のデータが最も多い。これは中国東部を対象に実施された砂漠化研究、東北部での温暖化に伴う食料生産変動予測研究で整備されたもので、内モンゴル自

治区ホルチン沙地、フフホト周辺および黒竜江省の1980年代から今日までのランドサットTMデータが多時期にわたって所蔵されている。このほか、北京周辺、浙江省、雲南省などの一部地域の画像も整備されている。さらに、フィリピンはピナツボ火山、タイはチャオブラヤ川下流域、ベトナムはメコン川下流域、ラオスは北部山岳地域、インドネシアはスマトラ島のデータが所蔵されている。

また、広域をカバーするデータとしてモディスデータがある。バンコクを中心とする画像は2001年7月～2004年8月に受信された信号を8日ごとに合成し、北緯30度、東経75度と北緯0度、東経125度を対角とする範囲（インド西半分、中国南部、インドシナ半島、フィリピンを含む）で整えた135枚の画像セットを所蔵している。また、つくばを中心とする画像は2003年2月～2004年8月につくば市の農林水産研究計算センターで受信された信号を同様に合成し、北緯50度東経115度～北緯25度東経165度を対角とする範囲（中国東部、朝鮮半島、日本を含む）で整えた73枚の画像セットを所蔵している。

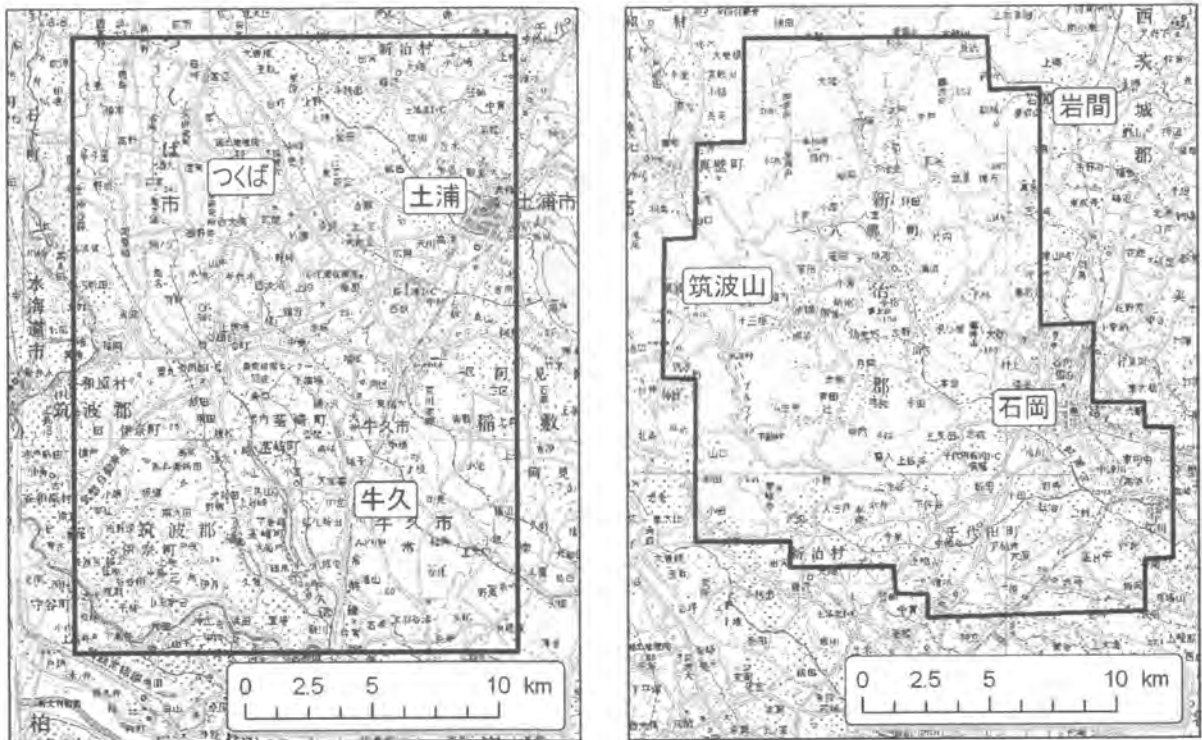


図2 所蔵するつくば周辺のイコノスデータ（右：つくば～牛久、左：恋瀬川流域）

4. リモートセンシングデータの利用について

所蔵するリモートセンシングデータは、基本的には所内で使用できるようにリモートセンシング解析室のデータサーバに各種データを集積するよう作業を進めている。その結果、つくば周辺のイコノス、国内のスポット、アスターについては、<http://hlx57.niaes.affrc.go.jp/satellite> に、モディスデータについては、<http://hlx57.niaes.affrc.go.jp> にアクセスすれば利用可能である。なお、画像の検索方法などについても Web 上で閲覧できるようになっているが、詳しくは生態系計測研究領域の関係メンバーにお問い合わせいただきたい。また、ランドサットデータについては、リモートセンシング解析室で検索し、利用できるようになっている。

しかし、イコノスデータのように、農環研職員はフリーで使えるライセンスを所蔵している

が、著作権は日本スペースイメージング社 (JSI) にあるため、画像を転載する際には CJSI の表示が必要となることや外部への提供はできないことはご注意いただきたい。また、研究目的配布で購入した一部データは、利用者、目的、期間が限られているため、必ずしも自由に利用できず、共同研究であれば利用できるというデータもあることもご承知おきいただきたい。

なお、データの利用にあたってリモートセンシング解析室では、画像編集、解析のための Erdas Imagine、ER-mapper などのソフトウェアと関連する地理情報システム解析ソフト (ArcGIS) なども利用可能となっている。また、基盤となる地図情報として国内の各種数値地図も利用することができるので、おたずねいただきたい。

5. おわりに

利用できるリモートセンシングデータは、センサーの多様化とともに年々増大している。センサーの種類、解像度および観測波長の違いによって、単純に比較することはできないが、最初の観測が始まって以来、30年以上が経過している。1つのデータは観測時の地表面の状態を客観的にとらえているにすぎないが、時間の経過とともに繰り返し観測されたデータは農業生態系を含む地表面の変化をダイナミックに語っているといえる。利用目的は違っているとしても、農業環境研究を進めるには貴重な資料となることは間違いのないといえる。今回は、主としてリモートセンシングデータを取り扱っている生態計測領域が所蔵するデータを中心に紹介したが、所内にはこれまで蓄積されたデータが存在することは確かである。実際、これを執筆している筆者が取り扱ったアメリカ、ブラジル、アフリカなどのデータもリストにはないことに気づいている。それらのデータを含め、今後データサーバの充実を図っていきたいと考えているので、みなさま方の積極的な活用を期待したい。さらに、所外の方においても所内の関係者と共同研究を行うことによって利用は可能となるので、あわせて積極的な活用に関する提案をいただくことを期待している。

引用文献

- 秋山侃・福原道一・齋藤元也・深山一弥編著 (1996) 農業リモートセンシング—環境と資源の定量的解析—, pp166, 養賢堂.
- 福原道一・今川俊明編著 (1993) 宇宙から見た日本の農業, pp130, 養賢堂.
- 今川俊明 (2005) 空間情報に基づく農業環境資源のモニタリングと評価, 農業環境技術研究所編『農業環境研究 20年の歩み』, p52-64, 農業環境技術研究所.

問い合わせ先

研究コーディネータ 今川俊明

電話 : 029-838-8200, E-mail : imagawa@niaes.affrc.go.jp