

陸域観測技術衛星（ALOS）を利用した
土地利用、地形分類及び災害状況把握等の主題地理情報の作成実証に関する研究
－日本における環境変化の基礎情報となる
土地利用・土地被覆データ等の作成可能性の検討－

実施期間 平成 19 年度～平成 20 年度
地理調査部社会地理課 沼田 佳典 渡邊 哲也
環境地理課 阿久津 修 研川 英征

1. はじめに

国土地理院は、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と陸域観測技術衛星「ALOS（だいち）」データ（以下 ALOS データという。）による地理情報の把握等に関する共同研究を締結し、ALOS データを活用した地理情報の把握及び環境・災害の監視技術の開発が実施されている。地理調査部においても共同研究の一環として、主題地理情報に関する研究を担当している。

平成 19 年度は、共同研究による ALOS データ利用計画書に基づき、地理調査部で実施している土地利用・土地被覆への ALOS データの利用可能性を検討した。

2. 土地利用調査への利用可能性の検討

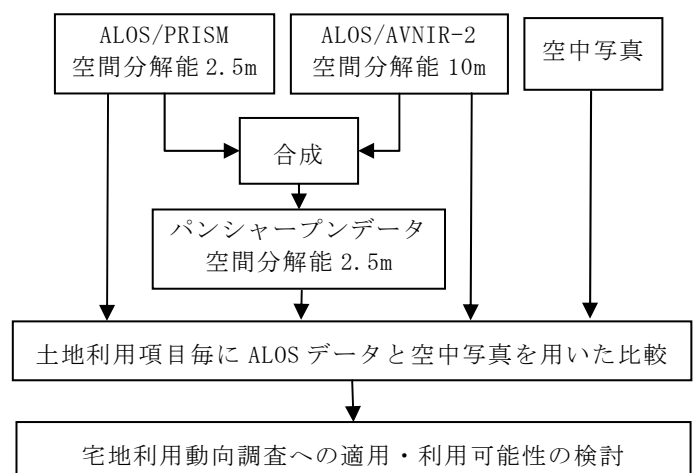
社会地理課では、大都市圏（首都圏、近畿圏、中部圏）における宅地関連情報の体系的整備の一環として、宅地等の土地利用状況を詳細に調査することを目的に宅地利用動向調査を実施し、地図情報レベル 1:5,000 の土地利用データ（ベクトル形式）を作成している。本作業では、宅地利用動向調査で実施している写真判読等による土地利用分類において、空中写真に代わり ALOS データを用いてその利用可能性を検討するものである。

2. 1 作業内容

本作業では、ALOS/PRISM データと ALOS/AVNIR-2 データを用いてパンシャープンデータを作成し、ALOS/PRISM データ、ALOS/AVNIR-2 データ、パンシャープンデータと空中写真を比較し、宅地利用動向調査への利用可能性を検討した。作業工程は図－1 に示す。

2. 1. 1 パンシャープンデータ作成

ALOS データの選定は、パンシャープンデータを作成すること等から① ALOS/PRISM と ALOS/AVNIR-2 が同時観測していること、②雲のカバー率が 20%以下であること、③観測角が 20°以下であることとした。選定の結果、2007 年 3 月 1 日観測のデータ（レベル 1B2）を採用することとした。入手したデータは、位置ズレが見受けられたことから、GCP を用いて位置合わせを実施し使用した（GCP は 5～6 点程度）。これらのデータを合



図－1 作業工程

成しパンシャープンデータを作成した。ソフトウェアは EARDAS IMAGINE8.7 を用いた。

2. 1. 2 ALOS データと空中写真の比較

本作業では、宅地利用動向調査の土地利用分類に主眼をおき ALOS データと空中写真の比較を行った。空中写真は、国土地理院撮影の 1/25,000 空中写真を使用した。宅地利用動向調査では、17 種類の土地利用項目に分類されている。このため、土地利用分類項目のうち代表的な 25 の地物について、ALOS データの AVNIR-2, PRISM, パンシャープンのそれぞれの画像と空中写真を比較した。

2. 2 結果

ALOS データと空中写真の比較を行った結果、ALOS データは空中写真には及ばないものの、土地利用分類項目によっては有効に活用されることが確認できた。表-1 に比較結果を整理する。

ALOS データと空中写真の比較結果を見ると、パンシャープン画像、PRISM 画像の各項目で○が多く、特に、「山林・農地等」「造成地」において有効であることが確認できた。また、1/25,000 地形図を修正することを大きな目的の 1 つとして設計されている ALOS データでは、空間分解能 (PRISM: 2.5 m, AVNIR-2: 10m) の関係から表示に限界があり、空中写真で確認できる地物も ALOS データでは十分確認できないことから、宅地利用動向調査の基図となる 1/5,000 の地図情報として直接利用することは困難であることも改めて確認することができた。これらのことを考慮し、ALOS データの適用について検討した。以下に検討結果を示す。

- ① ALOS データから宅地利用動向調査の境界線を直接取得することは、空間分解能の関係から困難である。
- ② パンシャープンデータ、PRISM データであれば、写真判読の資料として利用することは、一部の項目では困難だが、利用可能である。
- ③ AVNIR-2 データの判読での利用は、全ての項目において困難である。
- ④ 判読結果を移写するような場合は、都市計画図等精度の保たれた資料を基に使用することが必要となる。
- ⑤ 空中写真の撮影は 1～5 年に 1 回程度であるのに対し ALOS は年間に数回撮影されることから、空中写真を補完することで正確な測量年のデータが得られる可能性がある。

表-1 比較結果

土地利用区分			パンシャープン	PRISM	AVNIR-2
大区分	中区分	小区分			
山林・農地等	山林・荒地等		○	○	△
	農地	田	○	○	△
		畑・その他の農地	○	△	△
造成地	造成中地		○	○	△
	空地		○	○	△
宅地	工業用地		○※	○※	△
	住宅地	一般低層住宅地	○※	○※	×
		密集低層住宅地	△※	△※	×
		中高層住宅地	○※	○※	×
商業・業務用地		△※	△※	×	
公共公益施設用地	道路用地		△	△	×
	公園・緑地等		△※	△※	△
	その他の公共公益施設用地		○※	○※	×
河川・湖沼等			△	△	△

○・・・利用可能 △・・・一部利用可能 ×・・・利用不可
※・・・資料での確認が必要

⑥ 大規模改変地等空中写真や都市計画図等各種資料に反映されていない情報も、ALOS データで取得できる可能性がある。

3. 土地被覆データ作成可能性の検討

国土環境モニタリング係では、ALOS/AVNIR-2 データによる土地被覆分類を前提としたグランドトゥールズデータ（以後 GT データとする）の取得と、仮土地被覆分類及び検証を行った。検証地域は、多様な土地被覆状況が分布する 1/25,000 図幅「茂原」とした。土地被覆分類項目は精度比較を念頭に置いて、平成 18 年度 Terra/MODIS 土地被覆データ作成作業と同じ、森林、草地、水田、畑、都市、裸地の 6 分類とした。本作業で用いた GIS ソフトは ArcGIS、リモートセンシングソフトウェアは ER-Mapper である。

3. 1 予察

GIS ソフトに 1/25,000 地形図「茂原」および ALOS/AVNIR-2 データをインポートした。結果、ALOS/AVNIR-2 データは位置ズレが見受けられたため、GCP を用いてあらかじめ位置あわせを行った（GCP は 20 点程度）。

3. 2 現地調査

ALOS/AVNIR-2 画像及び地形図と現地の状況を比較しながら、GT データ作成に適した場所を選定した。土地被覆分類項目毎に見た現地の状況は次の通りである。

裸地は、学校の校庭や運動施設のグラウンド等が主である。畑は、山間部に少なく平野部に多く分布する。森林は混交林が多く植林地や竹林が僅かに見られるほか、樹木に囲まれた住宅地として飛び地のよう分布している。草地は、ゴルフ場のほか河川敷や荒地にも分布する。水田は、検証地域の全体に広く分布するが、刈り入れ後の様相は、湛水の程度により地域ごとで大きな差異があるように見受けられる。都市は、住宅街・商店街などのほか複数の大規模工場も見られる。

3. 3 GT データ作成

現地調査で確認した土地被覆分類項目は、公開されている衛星画像等で形状等について最終的な確認を行い、GIS ソフト上で合計 58 ヶ所のポリゴンデータを作成した。その内訳は、裸地：4 ヶ所、畑：6 ヶ所、森林：12 ヶ所、草地：8 ヶ所、水田：13 ヶ所、都市：15 ヶ所である。

3. 4 教師無し仮分類と GT データによる仮検証

リモートセンシングソフトウェア土地被覆分類機能の教師無し分類により 20 分類した後、GT データ項目に合わせて 6 分類に統合したものを教師無し仮分類データとした（図-2）。次に、GT データを真値として精度検証を行った。その結果、森林は 98%、水田は 80% と高い正答率が得られたが、畑と草地、都市と裸地には誤分類の多い結果となった。

3. 5 教師付き仮分類と目視検証

GT データを教師データとして、リモートセンシングソフトウェアで教師付き分類を行ったものを、教師付き仮分類データとした（図-3）。目視により検証を行った結果、全体的には良い分類傾向であるが、畑の水田への誤分類が目立つ。

3. 6 結果

1) 位置精度の問題

今回用いたデータには位置ズレが見受けられた。特に標高差のある場所では大きい。今回は GCP を用いての位置合わせで対応したが、今後、さらに広範囲を扱う場合には効率的な位置合わせの方法としてオルソ処理工程の検討が必要になる。

2) GT データ取得

本作業における GT データ取得は、Terra/MODIS における作業と比べると、高解像度化に伴い最低必要な範囲が小さく済むため、場所の選定がより容易になった。その反面、形状や位置についてより精度良く情報を取得する必要性がある。そのため、これまで以上に高解像度かつ高精度の参照画像が必要になる。本作業では公開されている衛星画像等により対応したが、今後必ずしも必要なデータがあるとは限らないため、資料収集の重要性が高まるものと考えられる。

3) 土地被覆データ作成

本作業で得られた土地被覆データは、分類項目によっては誤分類が非常に大きいものとなった。その要因として、使用した ALOS/AVNIR-2 データが一時期のみであることや、教師無し土地被覆分類については初期分類の設定数が 20 と少ないことが挙げられる。また、今後は NDVI データを利用した土地被覆分類の検証も行う必要がある。

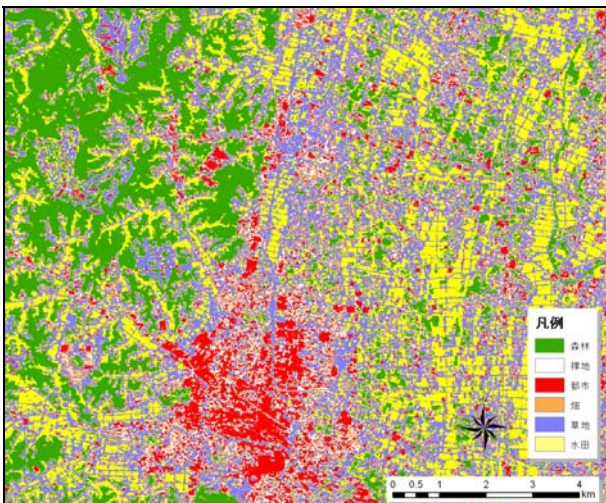


図-2 教師無し土地被覆データ

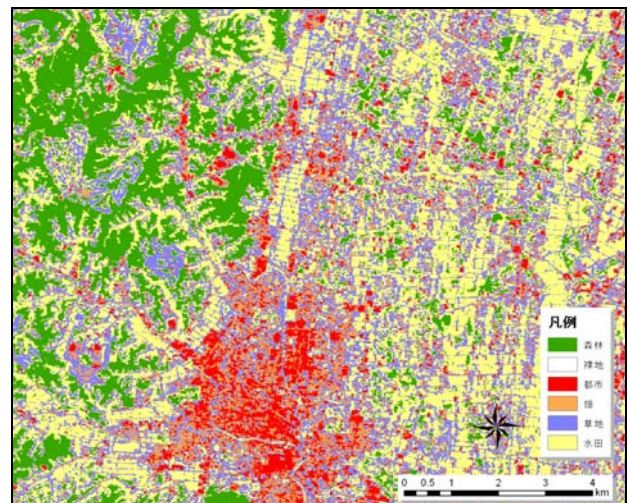


図-3 教師付き土地被覆データ

4. まとめ

本作業において、土地利用調査、土地被覆データ作成への利用可能性を検討し一定の成果を得ると共に、位置精度等の課題も明らかになった。平成 20 年度は、これらの結果を基に引き続き検討作業を実施する予定である。