

## ALOS PALSAR 画像データを用いた東北タイ天水田分類の試み Classification of rain-fed paddy fields in Northeast Thailand with ALOS PALSAR data

星川圭介

HOSHIKAWA Keisuke

### 1. はじめに

タイの東北部（東北タイ）はいわゆる「天水田」が卓越する地域として知られる。天水田は直接それぞれの水田区画にもたらされる降水にのみ依存するわけではなく、周囲のより高い土地から間接的に流入する水にも強く依存する。このため同じ天水田でも、地形的立地条件によってその水条件、さらに生産安定性は大きく異なる。現地の農民たちも、窪地など周囲からの水を受けて比較的湿潤な水田と、丘陵斜面など周囲からの流入水を期待しにくい比較的乾燥した水田とを、「窪地田」と「丘陵田／高位田」などといった単語で明確に呼び分けている。地域の水田に占める「窪地田」と「丘陵田」の割合を把握することは、コメ生産の安定性を評価し、さらに農業土木的な水田改良事業を行っていくうえでも重要であるが、東北タイは侵食が進んだ極めてなだらかな地形面に覆われており、「窪地田」と「丘陵田」の比高差が 1m に満たないことも珍しくなく、既存の地形図や地形データを用いて両者を分類することは困難である。

本研究では、合成開口レーダ（synthetic aperture radar : SAR）の一種である ALOS PALSAR が観測した画像データを用い、水条件の違いに基づいて「窪地田」と「丘陵田」の分類を行うことが可能かどうかを検討する。

### 2. 手法と使用データ

SAR により観測される地表面でのマイクロ波の反射・散乱（後方散乱）は、地表面の形状や被覆、地質・土質、土壤含水率の多寡などに影響されるため、SAR データはこれらを検知・観測する手段として活用されている。このうち土壤含水率に関しては、一般に含水率が高くなるほど土壤の誘電率が高まり、後方散乱が強まることを利用して推定される。

東北タイは雨期と乾期がはっきりしており、降雨の大半が 6 月から 11 月にかけての雨期にもたらされる。雨期の初めから終盤にかけて、乾期に乾ききった土壤は徐々に湿潤化（含水率が上昇）していくが、その過程が「窪地田」と「丘陵田」の間で異なることが予想される。本研究では、そうした過程の違いが後方散乱にどのように現れるかに着目。予め「窪地田」と「丘陵田」の分布が明らかになっている地域を対象とし、雨期初めの 6 月 30 日、中盤の 8 月 15 日と 9 月 30 日の 3 時点の後方散乱強度分布の変化と「窪地田」と「丘陵田」の分布の関係を分析することにより、PALSAR データ活用の可能性を検討する。

PALSAR は、2006 年 1 月に宇宙航空研究開発機構（JAXA）が打ち上げた地球観測衛星「陸域観測技術衛星」ALOS に搭載の地上観測センサのひとつで、高分解能モードでの観測時の水平解像度は 10m 程度。水平（H）・垂直（V）偏波を切り替えて送受信を行えることが最大の特徴であり、送受信時の偏波の組み合わせにより、HH、VV、HV などのデー

タを提供している。本研究では HH と HV の 2 種類を用い、それぞれの有効性について検討を行った。観測年は 2007 年。

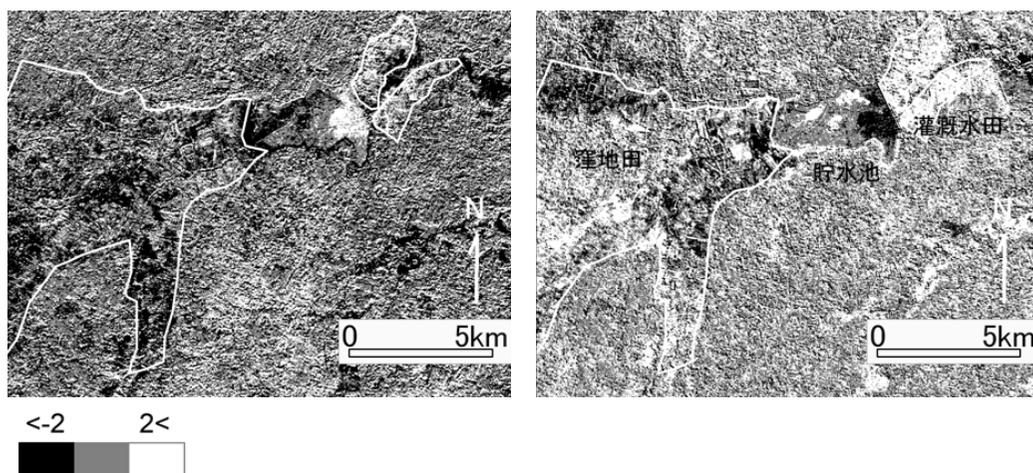
### 3. 結果

窪地田が卓越する領域では、6 月 30 日から 8 月 15 日にかけて後方散乱の低下が多くの箇所で見られた。土壌水分が増加すれば後方散乱は増加するが、湛水面が生じれば単純な反射面が形成されるため後方散乱量は低下する。窪地田の領域では 6 月 30 日から 8 月 15 日にかけて湛水面が広く生じた事を示唆する。さらに 8 月 15 日から 9 月 30 日にかけては、窪地田の領域の中でその前の期間に後方散乱の低下が見られなかった箇所で見られた。これらの箇所は、窪地田の中でも僅かに高く、雨期が進んでから湛水するものであろう。

一方丘陵田では、6 月 30 日から 9 月 30 日にかけてほぼ単調に後方散乱強度が高まる。土壌水分量の単純な増加を反映したものであろう。また、近代的な重力灌漑の受益地では、この間、丘陵田と同じく単純な増加ながら、他の領域よりも際立った後方散乱の増加が見られた。

HH と HV の違いに関しては、HH のほうがより窪地田と丘陵田の区別を明瞭に示す可能性のあることが示された。

図 1 に対象地域の一部について、HH 後方散乱強度変化の例を示す。白枠で囲った領域が窪地田と灌漑田。その周囲は、一部村落なども含むものの概ね丘陵田である。



(a) 2007 年 6 月 30 日から同年 8 月 15 日

(b) 2007 年 8 月 15 日から同年 9 月 30 日

(a) From June 30 to August 15, 2007

(b) From August 15 to September 30, 2007

図 1 PARSAR HH 後方散乱強度 ( $\sigma$ ) 時系列変化。正值は増加、負値は減少を表す。

Fig. 1 Temporary changes in backscatter of PARSAR HH observations

### 4. 結論

多時期にわたる PALSAR の画像データを用いることにより、天水田を水条件により分類できることが示された。また、水条件の良い窪地田と灌漑水田の差も明瞭に現された。