

衛星データを利用した洪水域推定技術の開発

- 第一報 タイ中央平原での微地形分類との関係 -

Method for the flood-inundated area detection using the satellite data
-The first report of the relation between micro-geomorphology
in the Central Plain of Thailand and satellite data-

山田康晴

YAMADA, Yasuharu

1. はじめに

海外では、大きな河川の中下流域が広大な平原になっているところが多い。そのような場所は、毎年のように洪水に見舞われている。土地利用は、農地として使われている場合が多い。このような場所での洪水被害域の迅速な推定は、食料援助や住民生活への対策など、意志決定に必要な情報であるが、洪水が広域的で長期間にわたり、道路が冠水しているなどの理由で、地上調査が困難である場合が多い。

一方、衛星 SAR (合成開口レーダ) は、衛星からマイクロ波を照射し、地上の双極子からの後方散乱を測定している。この波長の電波の性質として、洪水時のような雲を透過して地上を調べることができ、洪水被害域を調べるには都合がよい。

本報告では、タイ中央平原の1995年の洪水をとりあげ、JERS-1/SAR データと水害地形分類図との関係について主に論じる。

2. SAR を利用した洪水域抽出手法

従来の洪水域抽出手法¹⁾は、洪水水面でレーダの後方散乱係数の値が低くなる性質を利用していた。しかし、水田域では、洪水水面と見分けが難しいため、抽出した水面が直ちに洪水湛水面とはならない。^{1),4)}そこで、後方散乱の値を閾値で2値化し、この地域の農業形態を考慮に入れて、判別

マトリクスから、洪水域を抽出した。

表1 判別マトリクス

Table1 Category matrix for flood-inundated area

	左の欄のカテゴリ	洪水湛水域
水田、水域 (河川、湖沼、ため池)	95/6/30のデータで閾値レベル以下	95/6/30の閾値以下かつ95/9/26の閾値以下のデータ
非水田 (畑、果樹園、道路など)	上記以外	95/9/26のデータから、上記のエリアを減算

3. 抽出結果

表1により計算した洪水湛水域が、図1である。

図1. 9月から6月の2値画像を減算

Fig1. Subtract area from autumn to spring

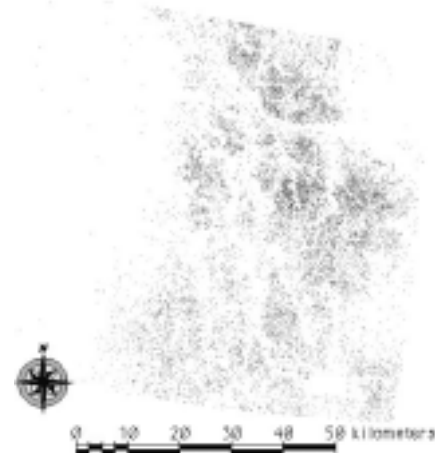
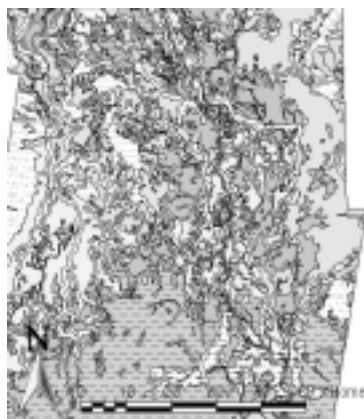


図 2 は、図 2 95 年の実際の洪水域⁷⁾ JICA 報告書 Fig2. The reported flood area に記載のある実際の洪水域である。図 1 と比較すると、色の濃い部分は、必ずしも一致しないところもある。



4. 水害地形分類との関係

微地形 図 3 水害地形分類図(部分)⁵⁾ 分類図の Fig3.geomorphologicalmap 一種で、洪水時の排水し易さや浸水の深さを考慮して作られたのが、水害地形分類図である。⁵⁾(図 3) 灰色の横縞のある全体に白っぽいカテゴリは自然堤防で、その間の濃い灰色は、後背湿地やデルタで洪水時には水深が深く、湛水時間も長い。図 2 と関連があるように見える。



5. 考察

Lバンド SAR で、偏波や入射角が一定な場合、水面抽出は比較的容易だが、途上国の水田地帯になると、浮き稲栽培もあって洪水被害域を確定するのは容易ではない。しかし、土地利用や土壌条件とも密接に関連する水害地形分類図ができていれば、2 シーン程度の衛星 SAR データで農業被害の推定ができるようになるかもしれない。謝辞：現地の農業、農業水利などについて、藤城公久氏(筑波大学)、堀田千佳代姉(東京農工大学)、柚山義人氏(タイ RID 専門家)、Francois Molle 氏(IWMI)、

江川宜伸氏(JIRCAS 沖縄支所)など、多数の方々へ情報提供等協力していただいた。大矢雅彦先生(元早稲田大学)、竹内章司先生(広島工業大学)には、ご助言をいただいた。

参考文献：

- 1) 建設省国土地理院編(2000)：SAR 画像の災害状況把握への適用可能性に関する調査報告書 2.1 章 水害(大村誠、竹内章司) pp25-36
- 2) Yasuharu Yamada(2000)：Flood Analysis using Satellite Data and Geomorphological Survey Map showing Classification of Flood-inundated Areas, Supplement Proceedings CD-ROM of 19th Congress of ISPRS Commission 4, pp96-100, Amsterdam
- 3) Yasuharu Yamada(2001) Detection of Flood-inundated Area and Relation between the Area and Micro-Geomorphology using SAR and GIS, Proc. revised CD-ROM Of IEEE/IGARSS2001, Sydney
- 4) Yasuharu Yamada, T. Sakurai-Amano, M. Takagi (2002): Detection of flood damaged areas in the entire Chao Phraya River Basin from JERS-1/SAR Images with a help of spatial information, IEEE/IGARSS2002, Toronto(in printing)
- 5) 大倉博、春山成子、大矢雅彦(1989)：衛星リモートセンシングによるタイ中央平原の水害地形分類付タイ中央平原水害地形分類図、国立防災科学技術センター研究速報 83 号
- 6) (社)全国農業改良普及協会編(1990)アジア・稲作技術指導マニュアル基本編、応用編
- 7) Japan International Cooperation Agency & Royal Irrigation Department of Thailand(1999): The Study on Integrated Plan for Flood Mitigation in Chao Phraya River Basin Final Report
- 8) JICA(1990):Upper Central Region Study Sector Report Vol.4 Water Resource Management, Agricultural Development and Land Use Management
- 9) Francois Molle, Sripen Durongdej et al.(1999): Improvement of Rice Cultivation and Water Management in the Flood Area of the Central Plain of Thailand, DORAS CENTER Kasetsart University