

H4-26 衛星観測画像による中国長江の水質と周辺地域の土地被覆の変化の調査

Analysis of the change in water quality and land cover condition of surrounding area of the Chang Jiang River in China by satellite image data

○北島輝也¹, 羽柴秀樹²

TeruyaKitajima¹, HidekiHasiba²

Abstract: The change in the land cover and water quality of the surrounding area in Chang Jiang River in China where the length of the longest river in Asia existed was analyzed by using the satellite images. The land cover was characterized by the method of Maximum likelihood classification and the value of NDVI. The water quality was assessed by the NDWI index value. As a result, the number of forests decreased according to the development of China of recent years, and the tendency that the water quality has changed was shown. Moreover, the relations between the characteristics of land cover and the change in water quality were considered.

1. はじめに

全長は 6,300km で、アジアで最長であり、世界でも第 3 位という河川長を持つ長江について近年、環境問題や水質による問題が注目されている¹⁾。

中国の発展は未だ途中であり、このままではより水質や周辺環境が悪化していくと考えられ、この先環境の改善を見据えているならば、早急に対応する必要があるとされている。

ここでは、衛星リモートセンシングの技術を用いることで、長江の都市部近郊の土地被覆の変化と水質の変化を調査した。この結果から、水質の変化と周辺環境の関連性について考察した。

2. 研究方法

2-1 観測地域

長江流域において大都市として位置づけられる上海(河口域)および、工業都市として発展している武漢(中流域)を含む 40Km×40Km の範囲を中心に検討を行う。

2-2 使用したデータ

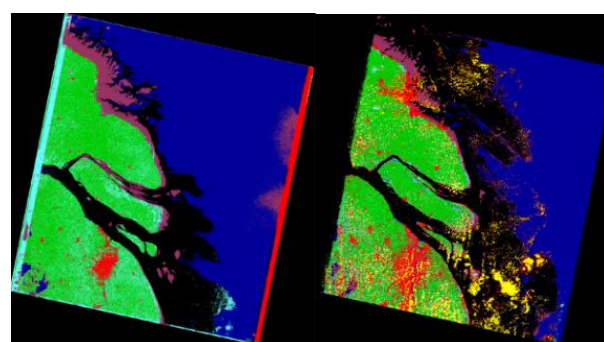
上海においては中国の経済発展の初期段階といえる 1985 年 5 月 18 日の Landsat/TM により撮影された画像と、同じく Landsat/TM により撮影された 1999 年 8 月 31 日の画像を使用した。

武漢においては 1987 年 9 月 10 日の Landsat/TM により撮影された画像と、同じく Landsat/TM により撮影された 1999 年 9 月 3 日の画像を使用した。

各々の画像は USGS のデータサーバより入手された。

2-3 土地被覆の分類処理

各画像を最尤法によって分類することにより土地被覆の経年変化を調査した (Figure1)。処理に利用したバンド画像は 1~7 バンドであり、大きく 6 種類に土地被覆を分類した。

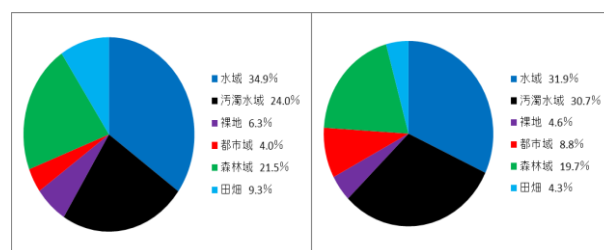


水域		都市域	
汚濁水域		森林域	
裸地		田畑	

a) May 18, 1985

b) August 31, 1999

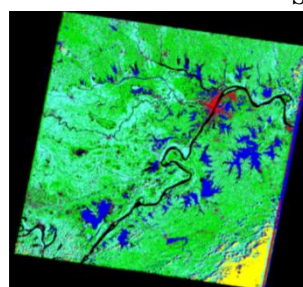
Figure1 The changing in land cover of surrounding area in Shanghai.



a) May 18, 1985

b) August 31, 1999

Figure2. The ratio of land cover of surrounding area in Shanghai



水域		都市域	
汚濁水域		森林域	
裸地		田畑	

Figure3. The land cover of surrounding area in Wuhan in

1987

1: 日大理工・学部・土木 2: 日大理工・教員・土木

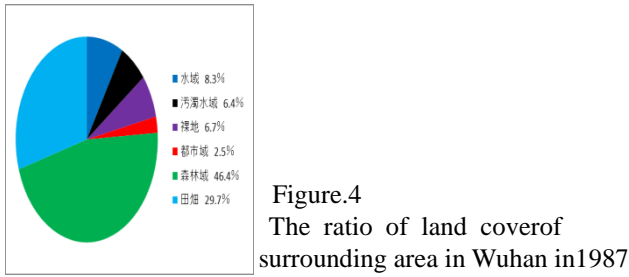


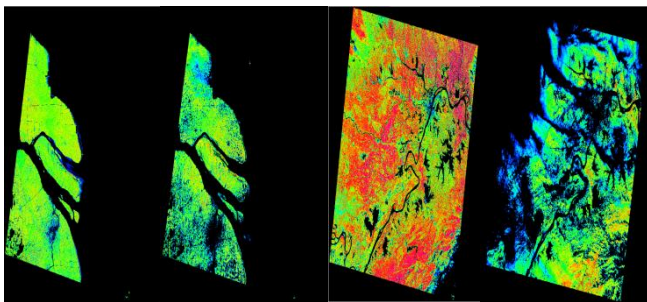
Figure.4
The ratio of land cover of surrounding area in Wuhan in 1987

2-4 NDVIによる植生環境の把握

正規化植生指標 NDVI をバンド間演算より求め、教師付分類における植生の減少具合と比較した。本研究では以下の式にて算出した。

$$\text{演算式} \dots \frac{NIR-R}{NIR+R} \times K$$

(NIR:4Band R:3Band ここでは k:100)



Shanghai Wuhan

a)May18,1985 b)August31,1999 a)September10,1987 b)September3,1999

Figure5. The NDVI image in of each data

2-5 水質評価のための衛星画像の画像間演算

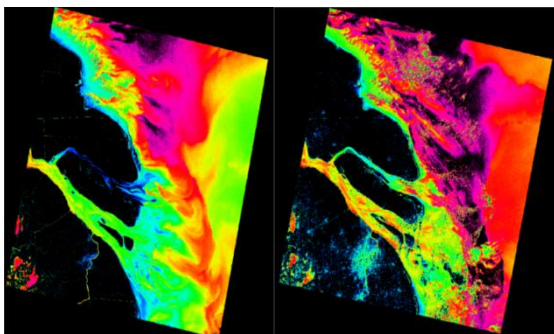
水質調査目的での指標 NDWImcfeeters をバンド間演算より求め、比較検討をした。

水質調査目的での指標 NDWImcfeeters は、可視光域(緑)と近赤外域の波長を利用する。この算出値では、水域が正の値を示し植生と陸域がゼロまたは負の値を示す³⁾。

$$\text{演算式} \dots \frac{G-NIR}{G+NIR} \times K$$

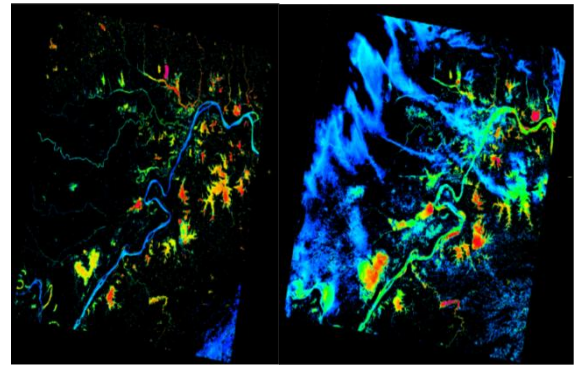
(G:2Band NIR:4Band k:100)

0 50 NDWI 値



a)May18,1985 b)August31,1999

Figure6. The NDWI images of surrounding area in Shanghai



a)September 10, 1987 b)September 3, 1999

Figure7. The NDWI images of surrounding area in Wuhan

3. 教師付分類と画像間演算による調査結果

教師付分類および正規化植生指標の結果から、都心部の広がり確認でき、都心部が広がることによって周囲の森林域が後退していることも同時に確認できた。また汚濁水域についても明らかな広がり確認できた (Figure2)。また、水質指標値より、中流域の工業都市である武漢周辺では、支流や周辺湖沼に変化が示された (Figure7a)。上海周辺にも、支流や湖沼の水質がわずかに変化している傾向が示された (Figure7b)。

また、このことから、近年の流域周辺の発展の形態が、商業地開発である上海周辺では土地開発が土地被覆環境への影響を及ぼしている傾向が大きく、工業地開発が主である武漢では、土地開発が水域環境へ影響を及ぼしている傾向が考察された。

4. まとめ

今回の研究の結果より、土地被覆の環境変化と水質の環境変化の概要を示すことができ、水質の変化と土地被覆の変化の関連性が考察された。

今後は、水質環境等を衛星画像からより定量的に評価し、土地被覆と水質環境の変化の関連性について詳細に評価する予定である。

Acknowledgement:

The Landsat TM data were courtesy of the U.S. Geological Survey (The USGS home page is <http://www.usgs.gov>).

5. 参考文献

- [1] 巖善平著 2003年 “中国経済の発展と構造転換”
- [2] 正規化植生指標について参照
ArcGIS Resource Center 閲覧日 2012年9月3日
<http://resources.arcgis.com/ja/content/>
- [3] クイーンズランド州政府
クイーンズランド州 公園・野生動物環境保護機関
“湿地のマッピングと分類方法論”
- [4] 渡辺義人著 (信州大学) 1989年
“長江・黄河および東湖・太湖の基本的な水質の特徴”