

# MODIS データを使った全球土地被覆分類

曾山典子 1), 村松加奈子 2), 醍醐元正 3)

1) 天理大学, 2) 奈良女子大学, 3) 同志社大学

**Abstract:** JAXA による地球環境変動観測ミッション(GCOM-C)において開発する予定の全球土地被覆分類アルゴリズムのプロトタイプとして、MODIS Global データ (MYD09A1) を使い、全球土地被覆分類システムを作成した。分類に使用する値は MODIS の 7band の反射率から汎用パターン展開法を使って計算した UPDM 係数と植生指標(MVIUPD)である。全球土地被覆分類において、多様な土地被覆物の特徴を全て把握するための教師データを収集することは難しく、分類処理には高いコストがかかる。本研究では、各クラスの特徴を把握するため、UPDM 係数と MVIUPD の年間統計値(年間最高値、年間最低値、年間平均値と標準偏差、季節変化値など)を用い、低コストで全球土地被覆分類プロダクトを生成するシステムの構築を行う。本研究の分類結果を MODIS の分類データ (MCD12Q1) と比較した結果、おおよその一致を見た。

## Classification procedure

### 1. 使用したデータ

MODIS Aqua Surface Reflectance 8-Day L3 Global 500m SIN Grid V005  
produced by Prof.Fukue (Tokai Univ.)

- Composite over 8 days using 0.005 degrees spatial resolution data (46 scene data sets)
- From 70 degree north to 70 degree south latitude, from 180 degrees west to 180 degrees east longitude
- DATUM: WGS84

### 2. 汎用パターン展開法を使い、UPDM 係数 (Cw,Cv,Cs,C4) と植生指標(MVIUPD) を算出

### 3. 8days 46 scene→18days 23 scene (MVIUPD の高い方の値を選択)

汎用パターン展開法 (UPDM: Universal Pattern Decomposition Method) [2]

- n本の波長帯で観測された分光反射率を4つの展開係数、水の展開係数(Cw)、植生の展開係数(Cv)、土壌(Cs)の展開係数、黄葉成分を補うための展開係数(C4)に変換する
- 使用する基本パターンを350nm~2500nmの波長帯で規格化しており、これらの展開係数は観測センサーに依存しない

改良植生指標 (MVIUPD: Modified Vegetation Index of UPDM) [1]

- UPDM 4展開係数を使って定義された指標で、植生被覆率、光合成量との線形性が共に成り立つ

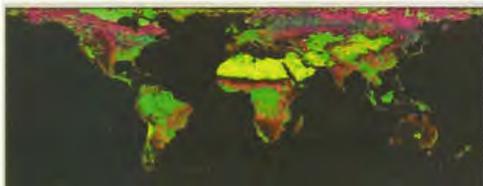
### 4. 分類条件に使用する年間統計値を計算する

- 年間最大値, 年間最小値, 年間平均値, 年間標準偏差 (Cw, Cv, Cs, MVIUPD)
- 季節変化値: 4 季節期間の平均値 (MVI)  
Winter (Dec-Feb), Spring (Mar-May), Summer (June-Aug), Autumn (Sep-Nov)
- 連続的季節変換指標値: Winter から Autumn までの Scene Number と MVI の相関係数

### 5. 分類条件の決定

年間統計値を使い、Color composite image を作成する (RGB の組み合わせを決める)

- (例) Barren, Evergreen forest: MVI Max, MVI Avg, MVI Std  
Urban: Cw Max, Cs MAX, Cs Min  
Tundra: Cw Avg, MVI Std, MVI Avg  
Open shrubland: Cs Min, Cv Max, MVI Avg



Red : MVI Maximum  
Green : MVI Average  
Blue : MVI Standard deviation

### 6. 分類処理フロー

下図参照

## Discussion

- ✓ UPDM 係数と MVIUPD の年間統計値を使用し、各値を組み合わせて可視化することで、全球土地被覆分類システムを低コストで構築できた。
- ✓ MCD12Q1 との比較では、Forest 項目の分類以外はおおよその合数が見られた。(日本では MCD12Q1 に誤分類が多く見られる)
- ✓ 今後は Forest 項目の広葉樹と針葉樹の分類を行う予定である

## References

- [1] Y. Xiong, et al. Estimation of global terrestrial net primary production using ADEOS-II/GLI data, Proc. of the Forth International Symposium on Multispectral Image Processing and Pattern Recognition, 2005.  
[2] Zhang, L.F. et al. Sensor-independent analysis method for hyper-multispectral data based on the pattern decomposition method, Int. J. of Remote Sensing, Vol. 27, Nos. 21-22, Nov. 2006, 4899-4910.

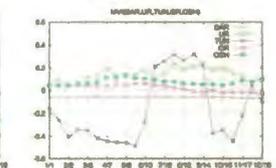
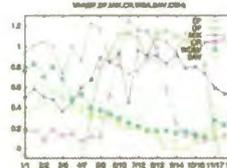
Table. Spectral bands of MODIS

Band #	Wavelength(nm)	Resolution(m)
1	620-670	250m
2	841-875	250m
3	459-479	500m
4	545-565	500m
5	1230-1250	500m
6	1628-1652	500m
7	2105-2155	500m

## VI annual variation of land cover class

植生被覆クラス

非植生被覆クラス



## Classification results

GCOM-C1 Land Cover Map



MCD12Q1



GCOM-C1 Land Cover Map



MCD12Q1



Class Item	GCOM	MCD
Evergreen Needle leaf forest		
Evergreen Broad leaf forest		
Deciduous Needle leaf forest		
Deciduous Broad leaf forest		
Mixed forest		
Closed Shrublands		
Open Shrublands		
Woody savannas		
Savannas		
Queslands		
Wet lands		無
Tundra	無	
Croplands		
Urban and Built-Up Lands		
Snow and Ice		
Barren		
Water Bodies		

Class	MODIS	GCOM
Evergreen Forest	Needleleaf	
Deciduous Forest	Broadleaf	
	Needleleaf	
Mixed Forest	Broadleaf	
Cropland		
Urban and Built-Up		

## Acknowledgments

本研究は、地球環境変動観測ミッション (GCOM-C1) 委託研究の補助により行われた。