



REDD Technical Seminar  
16-17 Feb. 2011, Tokyo, Japan

# Development of an REDD MRV System

REDD MRV システムの開発

Forestry and Forest Products Research  
Institute

Yasumasa Hirata

森林総合研究所  
平田泰雅

FFPRI



# Background

## 背景

- REDD+ is identified as one of the most effective means to reduce GHG emission in the post-Kyoto climate change negotiation.  
ポスト京都議定書の交渉でREDD+は温室効果ガス削減の最も効果的な手段の一つとして確認
- A reliable and credible system of measurement, reporting and verification (MRV) of forest carbon changes is a cornerstone of any national REDD+.  
森林炭素変化の信頼できる確かなMRVシステムは、すべての国家レベルのREDD+の基礎
- An MRV system should follow the international requirements and also be adapted to the country's specific conditions, e.g. vegetation, economy, culture, institution and/or the deforestation/degradation drivers.  
MRVシステムは国際的要件に従うとともに、各国の特殊な条件(植生・経済・文化・施設・森林減少/劣化のドライバー)にも適合させるべき

# Research Items

## 研究のアイテム

リモートセンシングを用いたモニタリング

Monitoring land uses and  
land-use changes using  
remote sensing techniques

地上計測による炭素蓄積モニタリング

Monitoring forest carbon stocks  
by ground measurements under  
a sampling system

Development of practical  
guidelines for forest carbon  
monitoring for REDD+

森林炭素モニタリングの  
実用的ガイドラインの開発

Social and economic analysis of generation  
process of deforestation and forest degradation

森林減少/劣化発生プロセスの社会経済分析

# Research Cooperation for Development of Methodology

方法論開発のための研究協力



- Cambodia

カンボジア

➤ Forestry Administration

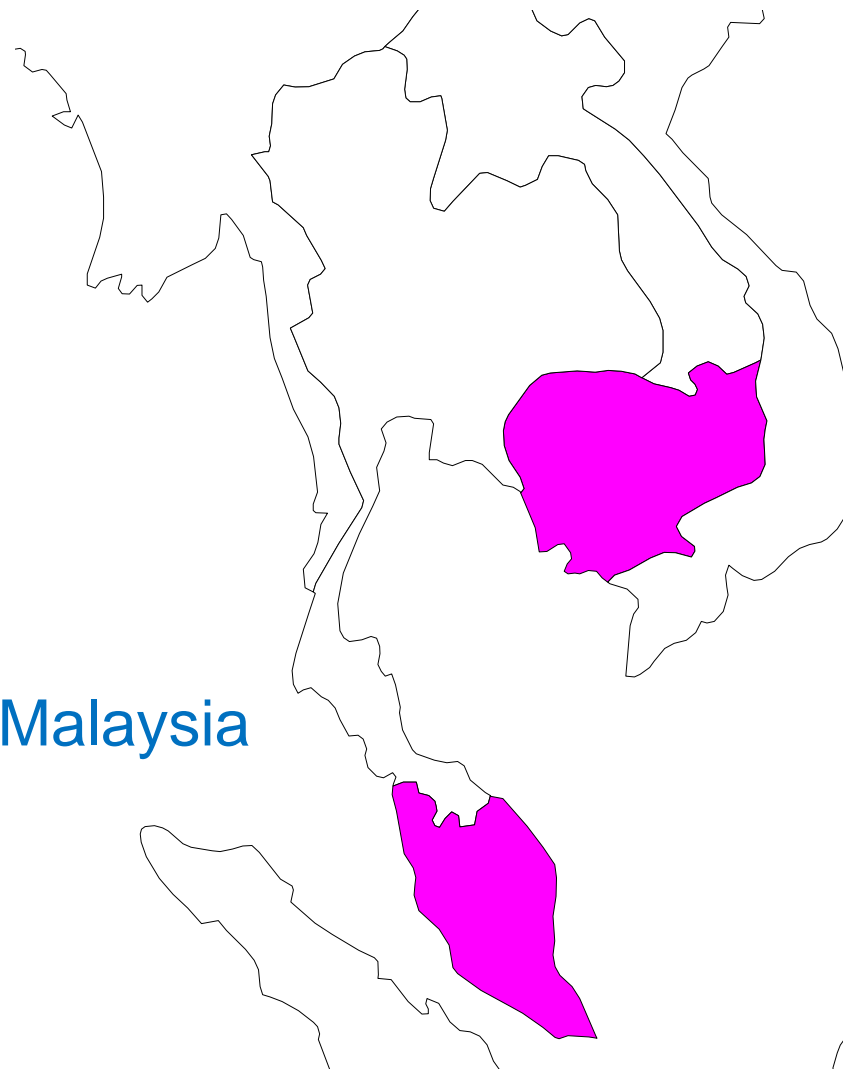
森林局

- Peninsula Malaysia

半島マレーシア

➤ Forest Research Institute Malaysia  
(FRIM)

マレーシア森林研究所

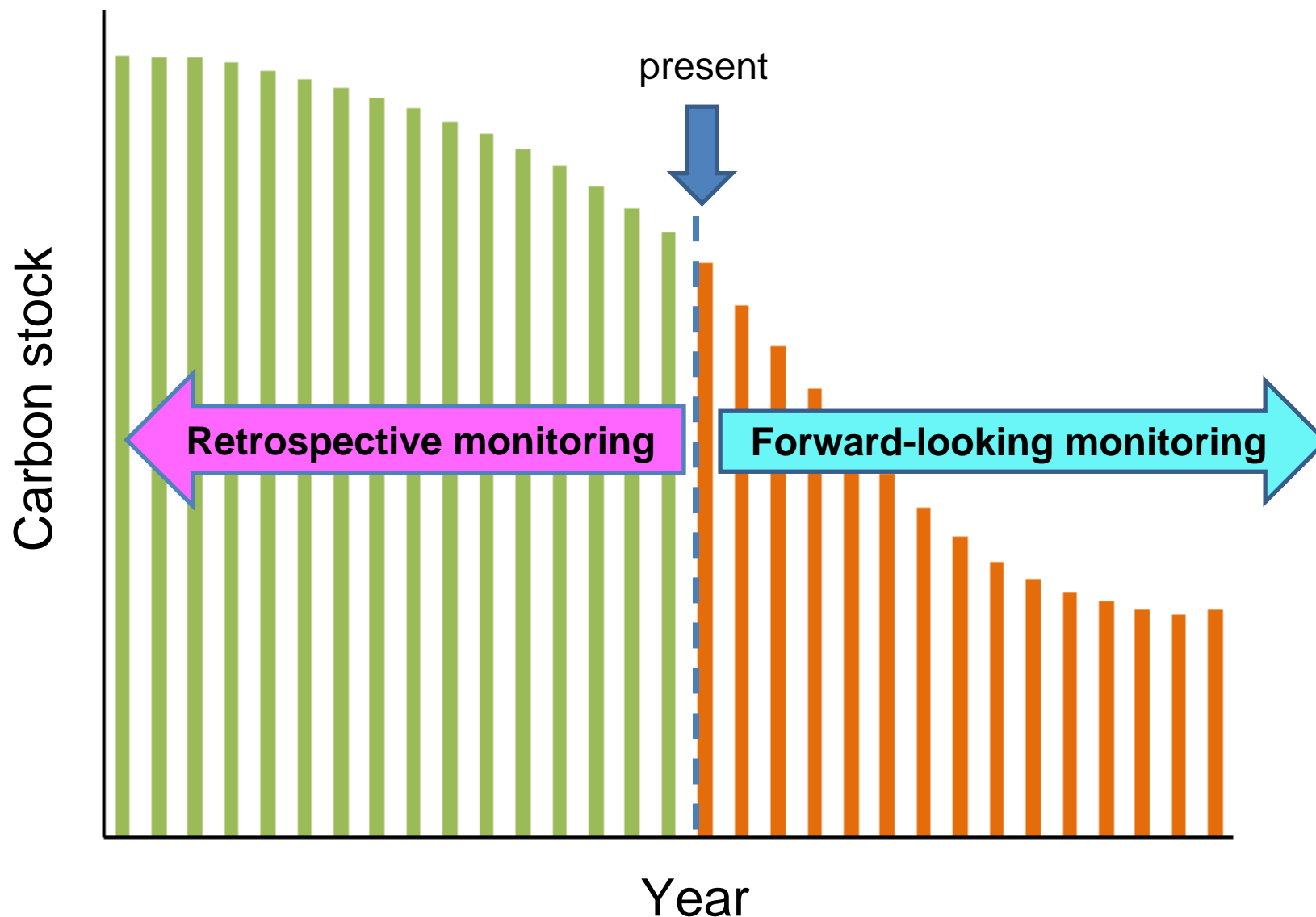


# Monitoring land uses and land-use changes using remote sensing techniques

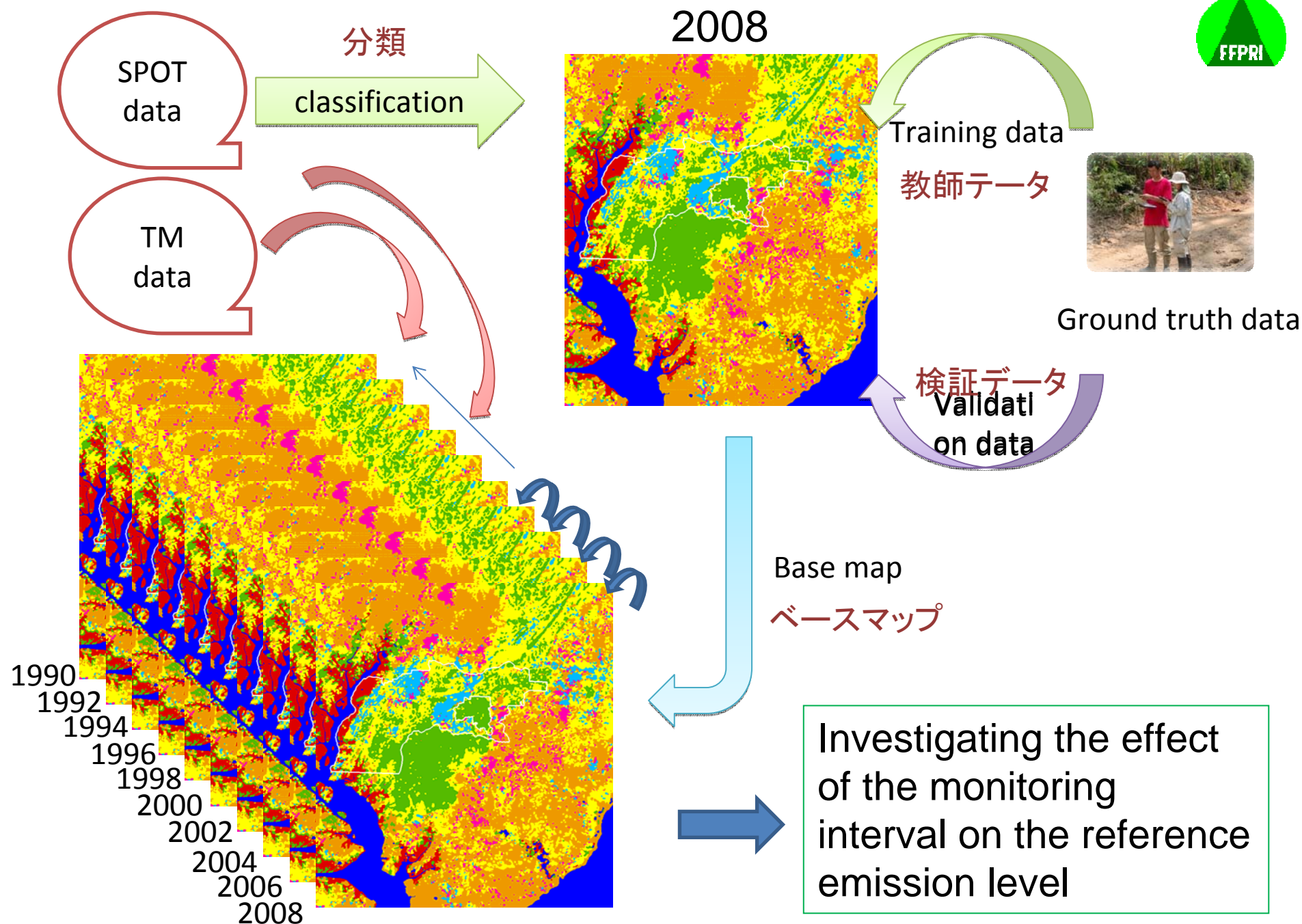
リモートセンシング技術を用いた土地利用および土地利用変化の  
モニタリング

# Two types of forest monitoring required for REDD

REDDに対して求められる2種類の森林モニタリング







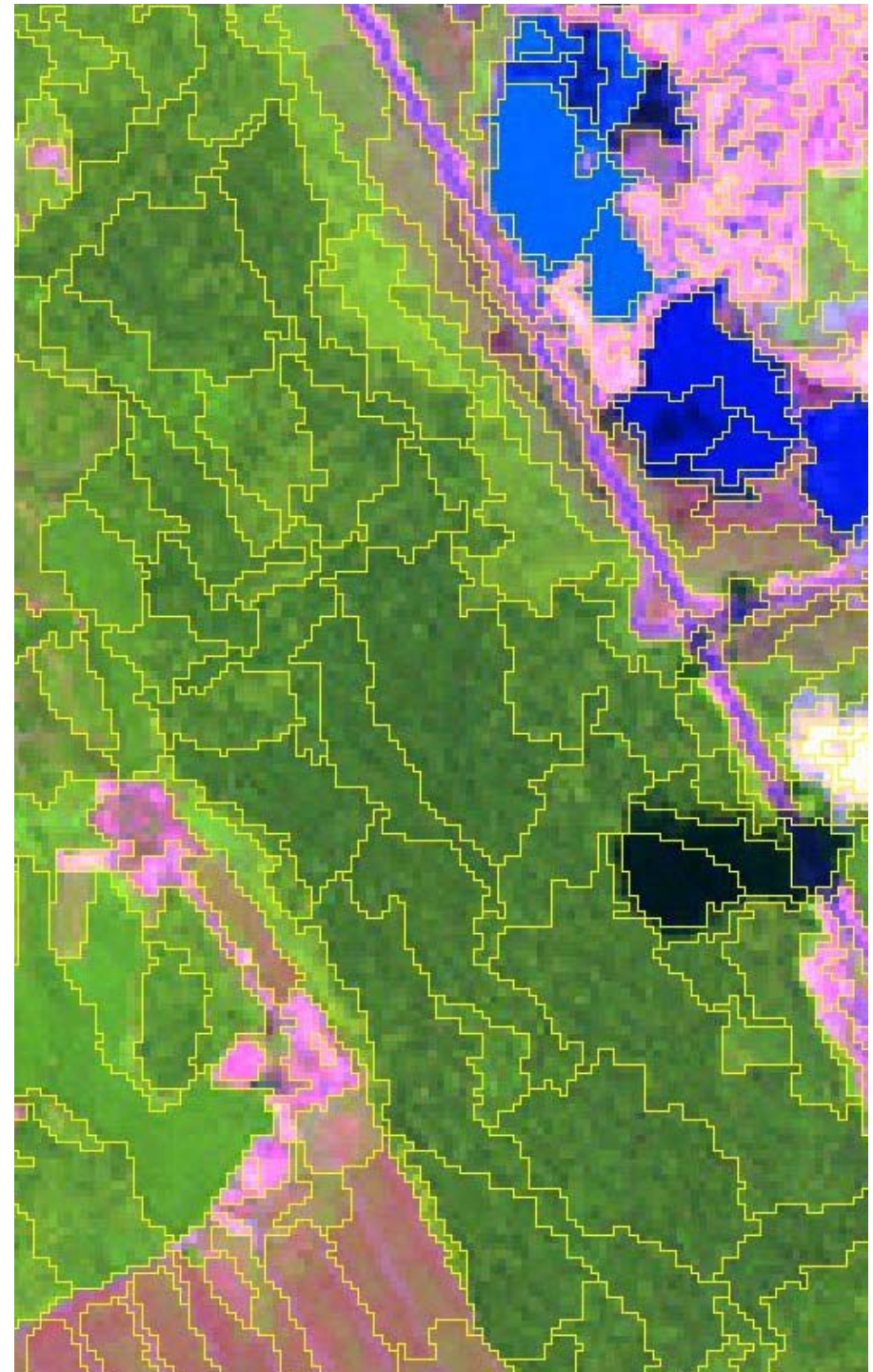
モニタリング間隔の参照排出レベルへの影響評価



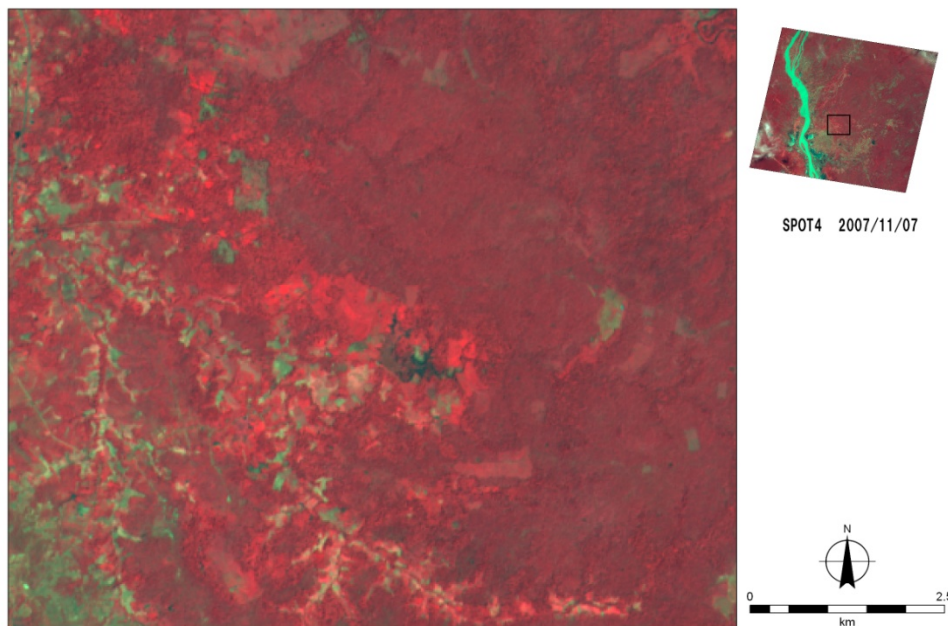
# Object-oriented classification

## オブジェクト指向型分類

- The object-oriented approach is effective in segmenting an area that consists of various land cover types into objects with extensions of similar properties.  
いろいろな土地被覆タイプからなる地域を、類似した特性をもつ広がりをおブジェクトに分割するのに効果的
- Classification results that is similar to human interpretation.  
判読と類似した分類結果
- Advantage of handling as object (segment).  
オブジェクトとして扱える利点







SPOT-4 Original Image

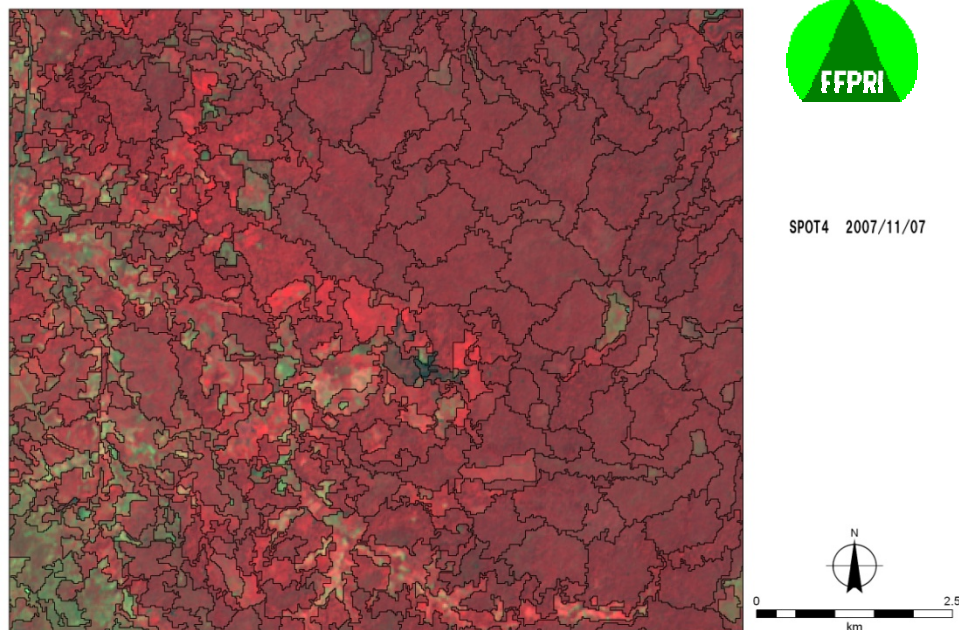


Image Segmentation 画像分割

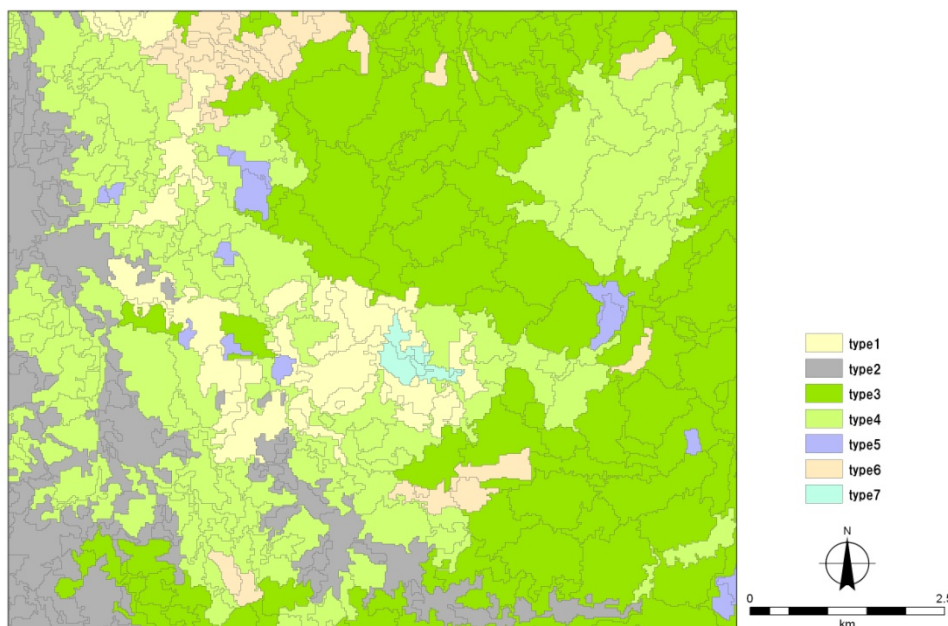


Image Classification 画像分類



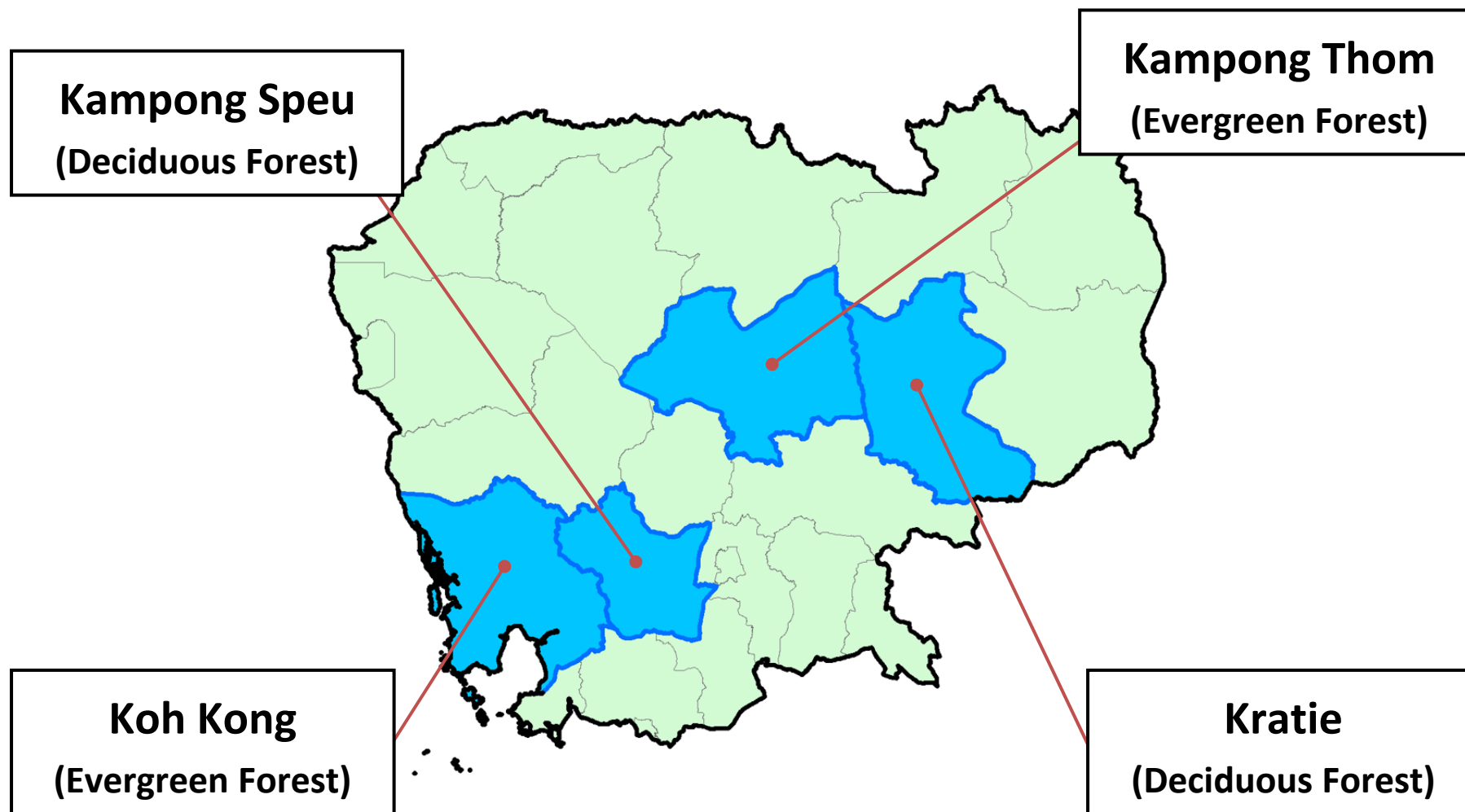
# Setting of Classification class

## 分類クラスの設定

Disturbance Forest type		No / light	Midium	Heavy
Cambodia	Malaysia			
Evergreen forest	Lowland forest			
Semi-evergreen forest	Hill forest			
Deciduous forest	Mountane forest			
Other forest	Mangrove / peat swamp			

# Target Area of Field Survey in Cambodia

カンボジアでの現地調査の対象地域



# Plot number of field survey in Cambodia

## カンボジアにおける現地調査のプロット数

	Koh Kong	Kampong Speu	Kampong Thom	Kratie	Total
Evergreen Forest	40	1	33	11	85
Semi-Evergreen Forest	7	3	13	0	23
Deciduous Forest	1	21	3	32	57
Other Forest	0	3	0	0	3
Total	48	28	49	43	168



# Typical Forest in Each Province in Cambodia



カンボジアにおける各州での典型的な森林  
Koh Kong Kampong Speu



$V = 328.6 \text{ m}^3/\text{ha}$   
Evergreen Forest  
Plot ID : KK-R-032



$V = 152.2 \text{ m}^3/\text{ha}$   
Deciduous Forest  
Plot ID : KS-B-R-032



## Kampong Thom



$V = 205.9 \text{ m}^3/\text{ha}$   
Evergreen Forest  
Plot ID : KT-C-R-002

## Kratie



$V = 142.6 \text{ m}^3/\text{ha}$   
Deciduous Forest  
Plot ID : KR-A-R-007



# Forest Types in Malaysia

## マレーシアにおける森林タイプ



# Planned Survey Plots for Each Forest Type in Malaysia

マレーシアにおける各森林タイプ毎の調査プロット(計画)

	Pasoh	Sungai Menyala	Semang-kok	Matang	Gerik (Bukit Larut)	Tekam	Berkelah	Pekan	Total
Mangrove				12					12
Peat Swamp								8	8
Lowland Forest	10	10				22	12		54
Hill Forest			5		12	8	8		33
Montane					4				4
Total	10	10	5	12	16	30	20	8	111





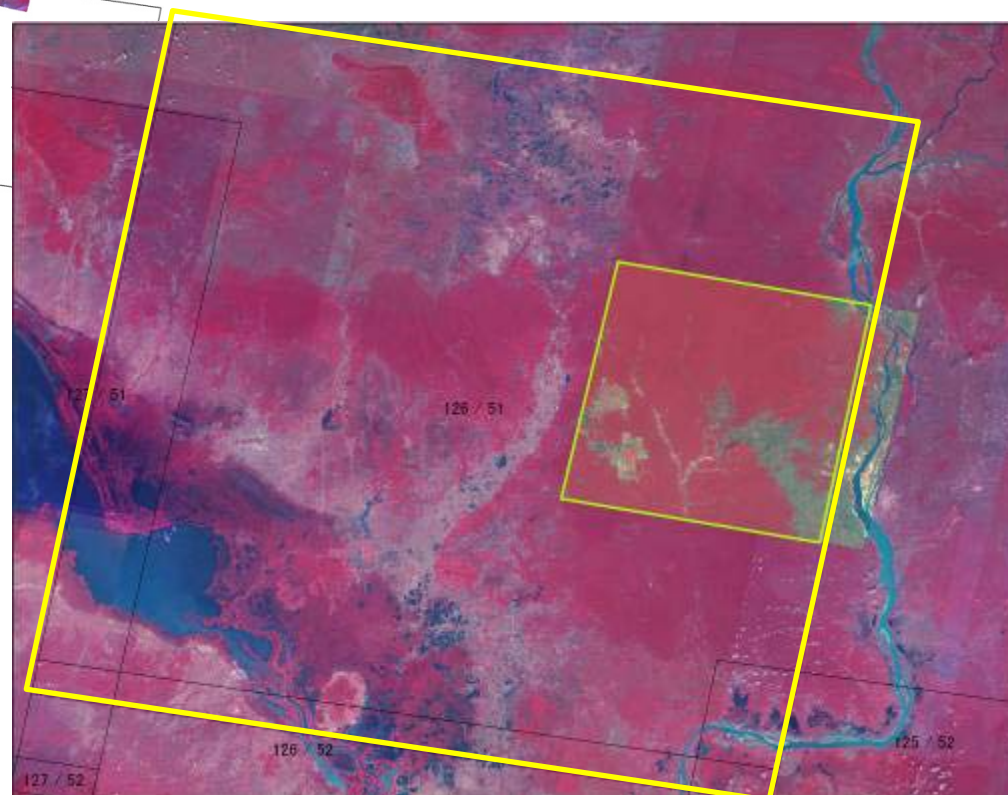
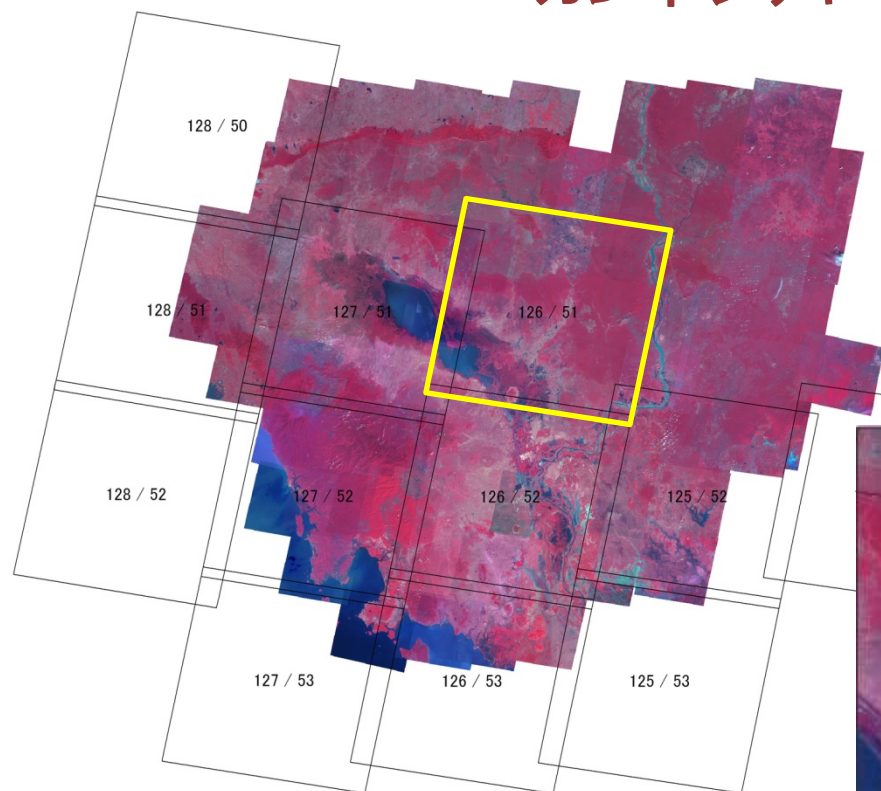
# Survey Items

## 調査項目

	Survey Item	Survey Equipment
1	Position at the center of the plot	GPS, Altimeter
2	Slope direction and inclination	Clinometer
3	Average tree height of the upper story	Vertex
4	Forest type / Crown density	-
5	Dominant tree species of the upper story	-
6	Count trees by Bitterlich method	Simple Relascope
7	DBH of counted trees	Diameter measure tape
8	Photos to check forest condition	Digital camera
9	Illust / Sketch of forest condition	-

# SPOT Imagery in Cambodia

## カンボジアにおけるSPOT画像





# Segmentation result of SPOT



## SPOT画像の分割結果

### Segmentation Parameter

Spectral:

SWIR, NIR, Red

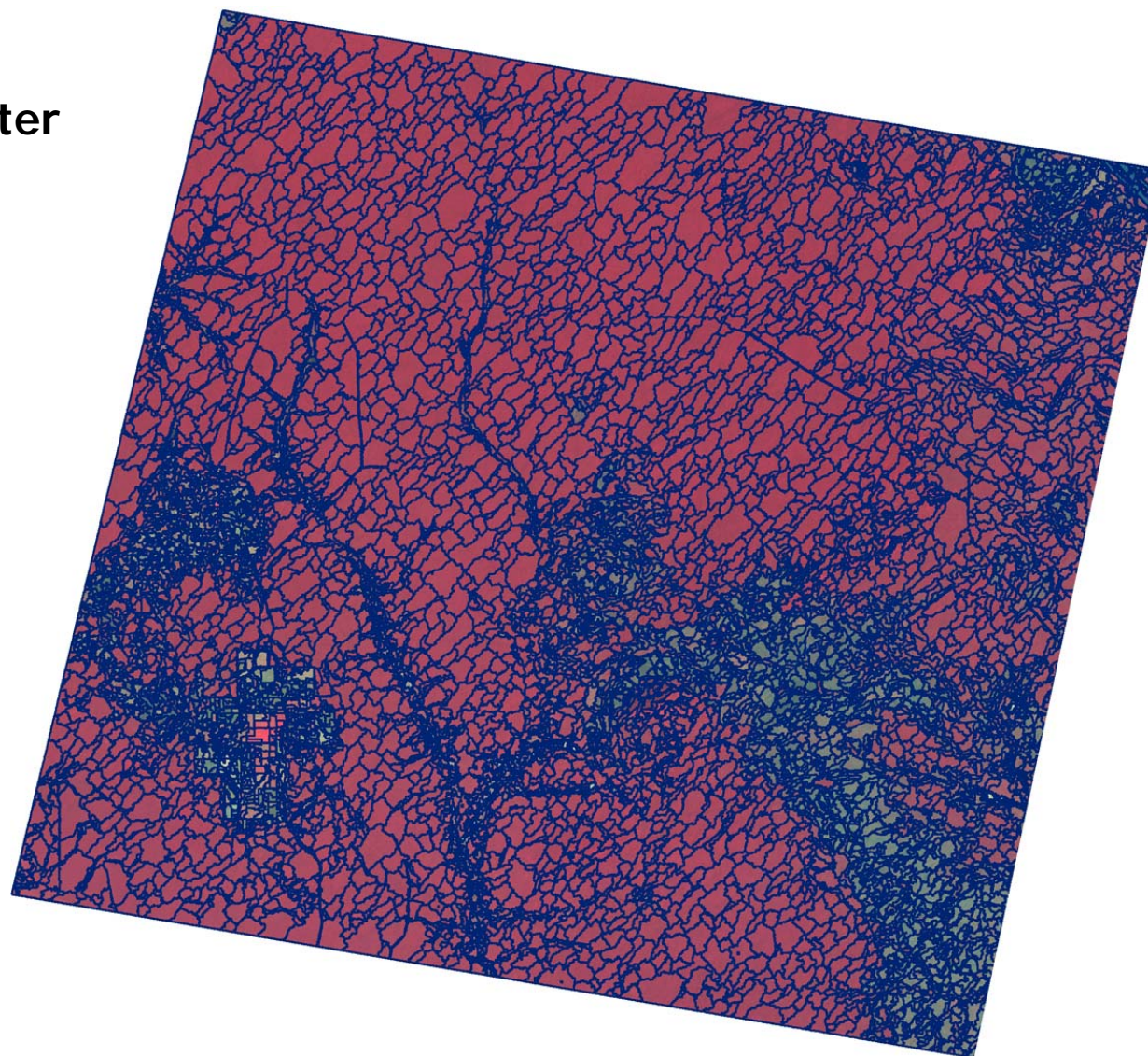
Scale Parameter:20

Shape Factor:0.1

Compactness:0.5

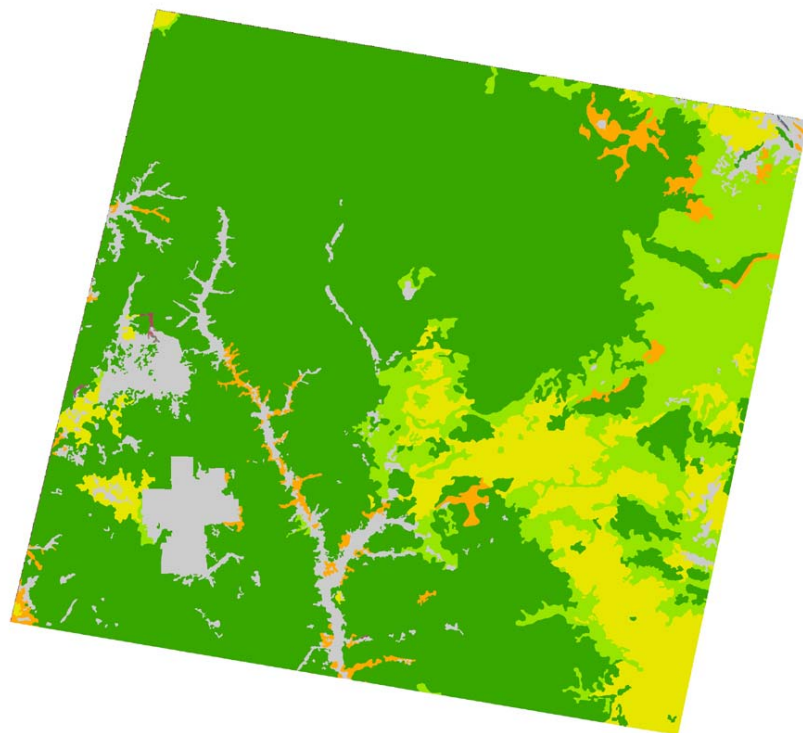
### Observation Date

2007.2.4

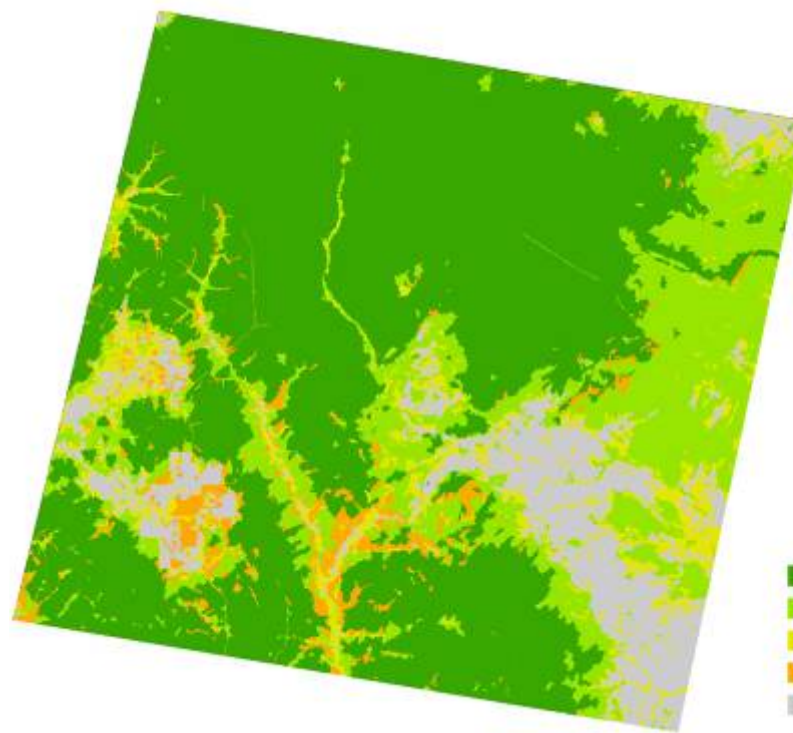


# Classification Result of SPOT

## SPOT画像の分類結果



**Forest Cover Map 2006  
(Forestry Administration)**



**Classification result of SPOT By  
Object Based Image Analysis**





# Development of practical guidelines for forest carbon monitoring for REDD+

REDD+のための森林炭素モニタリングに関する  
実用的ガイドラインの開発

- Existing guidelines

既存のガイドライン

- Rule books ルールブック

- IPCC LULUCF Good Practice Guidance
    - IPCC AFOLU Guidelines

- Reference books リファレンスブック

- GOFC-GOLD REDD sourcebook

- More practical guidelines are required for application

適用により実用的なガイドラインが必要

- This study will

- develop a set of methodology for forest carbon monitoring for REDD+.

森林炭素モニタリングのための一連の方法論を開発

- compile them into hands-on manuals for practical application by experts in developing countries.

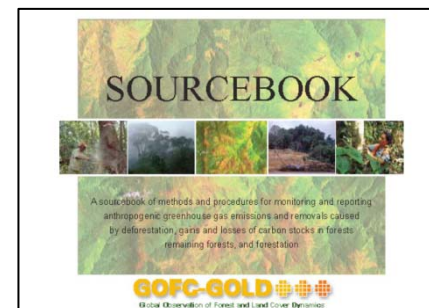
発展途上国における専門家による実践的応用のための実地手引きに編集



IPCC LULUCF Good Practice Guidance  
IPCC AFOLU Guidelines



GOFC-GOLD REDD sourcebook



Gap for application

Development of  
practical guidelines

Forest carbon monitoring  
in developing countries