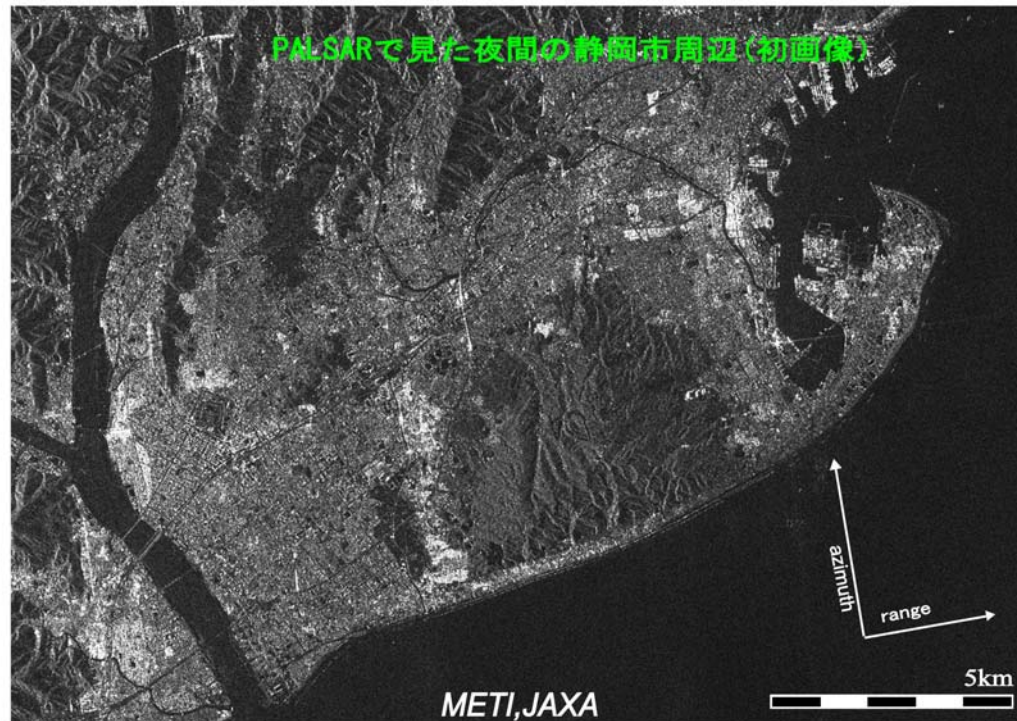


# ERSDACのPALSARデータ利用の取り組み



PALSAR (Lバンド多偏波合成開口レーダ)で観測した静岡市周辺の画像  
観測日:2006年2月15日, 観測場所:静岡市周辺, センサ: PALSAR, モード: FBS(Fine Beam Single),  
周波数:1.27 GHz, 帯域幅:28 MHz, オフナディア角:41.5度, 分解能:9 m, 高度:702.4 km

平成18年6月22日

(財)資源・環境観測解析センター(ERSDAC)  
利用技術研究部 加藤 雅胤

# ERSDACのPALSARデータ利用の取り組み *ERSDAC*

---

## 内 容

1. 地質・資源へのデータ利用技術開発
  - ①地質・資源への利用
  - ②環境・防災への利用
  
2. データ取得・処理・保存・配付
  - ①データ観測計画
  - ②データ校正・検証
  - ③データ取得・処理・保存・配付
  
3. PALSAR初期データ速報

## 1. 地質・資源へのデータ利用技術開発

①地質・資源への利用

②環境・防災への利用

## ①地質・資源への利用

---

- 熱帯雨林地域等での地質解析（インドネシア・スラウェシ島）
- 多偏波データによる地質解析（中国・トルファン堆積盆）
- 油徴解析（海域）（フィリピン・ネグロス島）

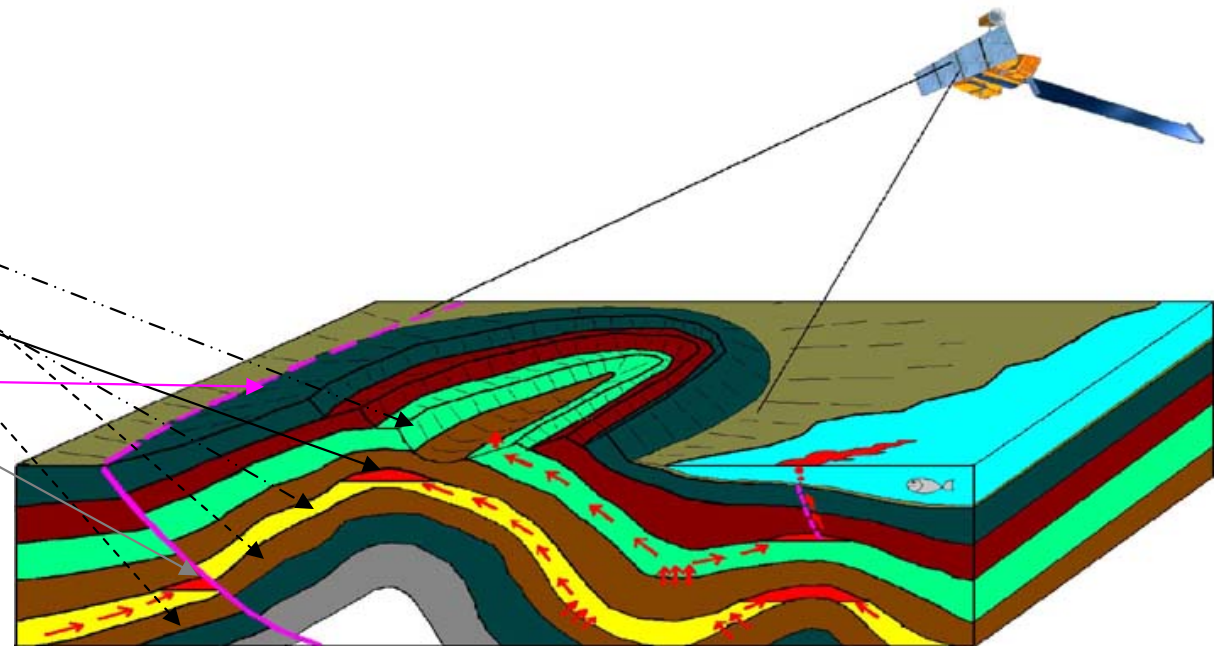
# 地質・資源への利用に関する主な対象項目

ERSDAC

ALOS/PALSAR

## ➤ 石油・天然ガス等資源

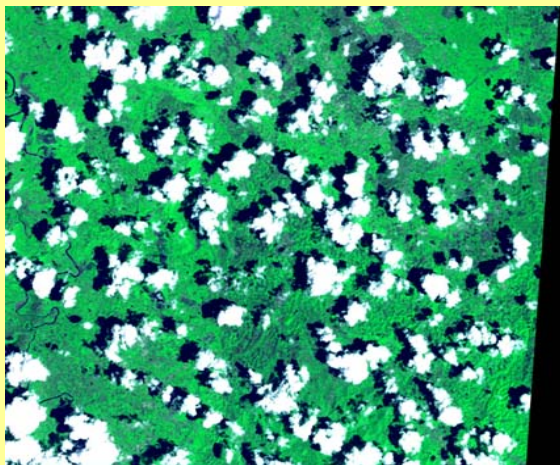
- 根源岩分布
- 貯留岩分布
- 帽岩分布
- トラップ構造
- 断層分布
- 自然浸出油地域位置



# 熱帯雨林地域の地質解析(インドネシア・スラウェシ島) *ERSDAC*

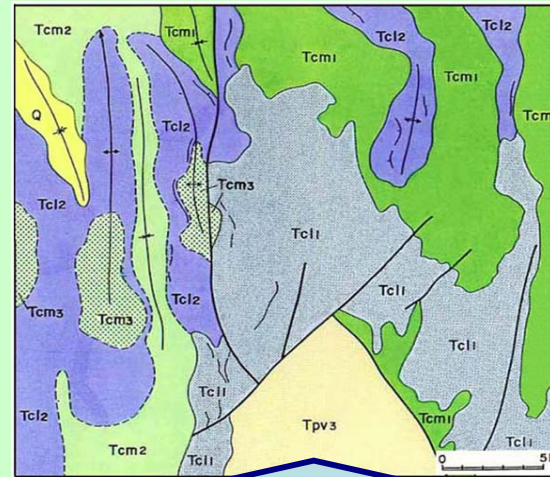


*JERS-1/SAR*



*ASTER/VNIR*

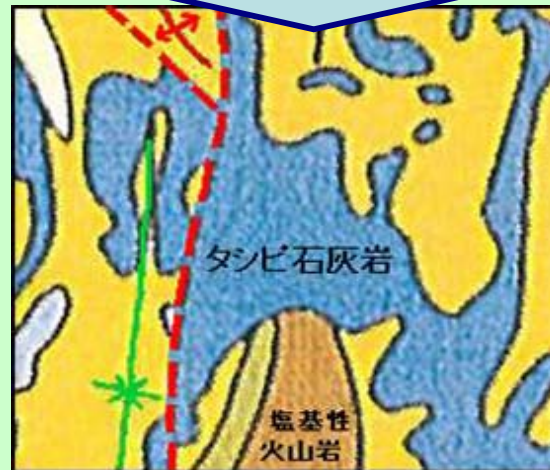
判読



地質判読図

- Tcm1 : 中新世後期～鮮新世の堆積岩類
- Tcm2 : 中新世後期～鮮新世の堆積岩類
- Tpv3 : 古第三紀の塩基性火山岩類
- Tc11 : 中新世後期～鮮新世のタンピ石灰岩
- Tc12 : 中新世後期～鮮新世のタンピ石灰岩

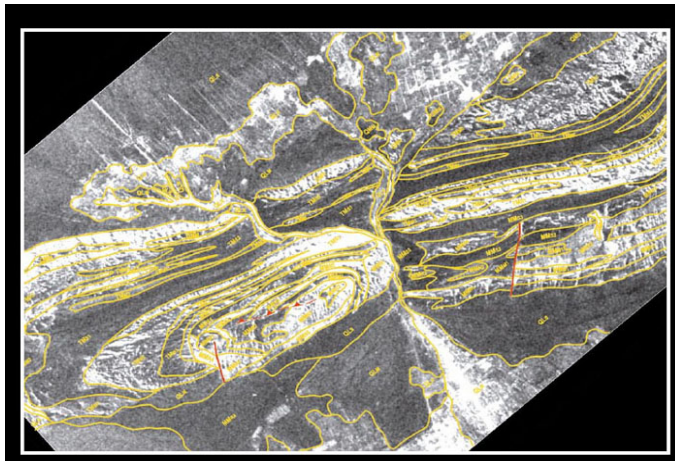
整合性が高い



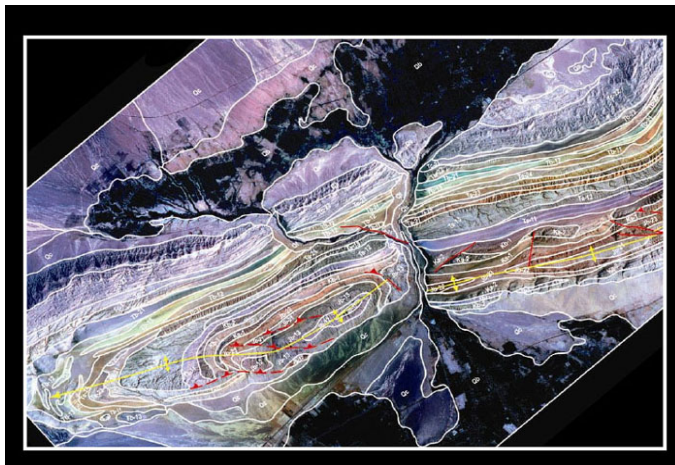
既存地質図

被雲率が高く、植生豊富な地域の地質図作成に役立てられる

# 多偏波データによる地質解析(中国トルファン堆積盆) *ERSDAC*

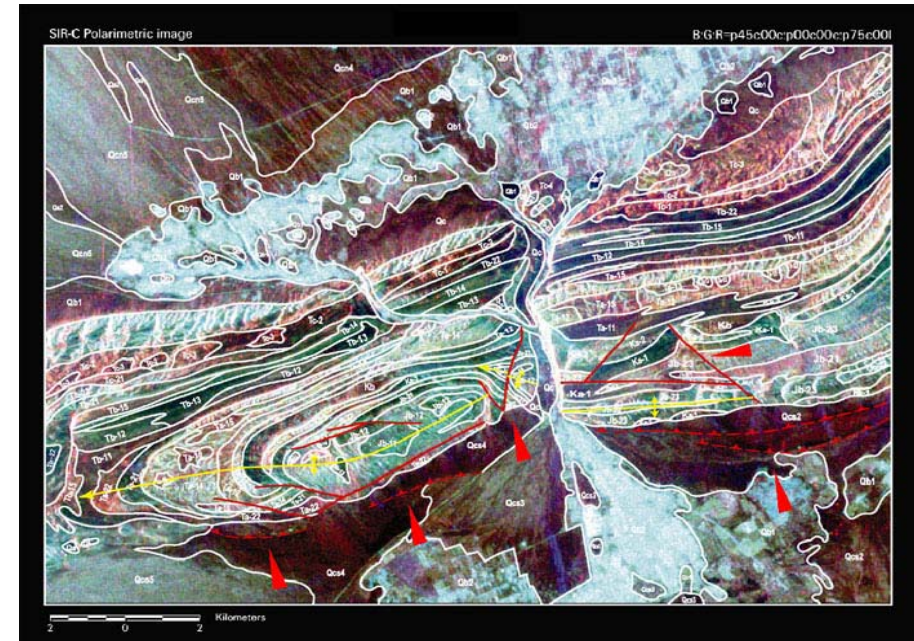


JERS-1/SAR画像



ASTERフォールスカラー画像

使用データ: SIR-C(NASA/JPL)  
対象地域: 中国・トルファン堆積盆地北部  
観測日: 1994/4/13

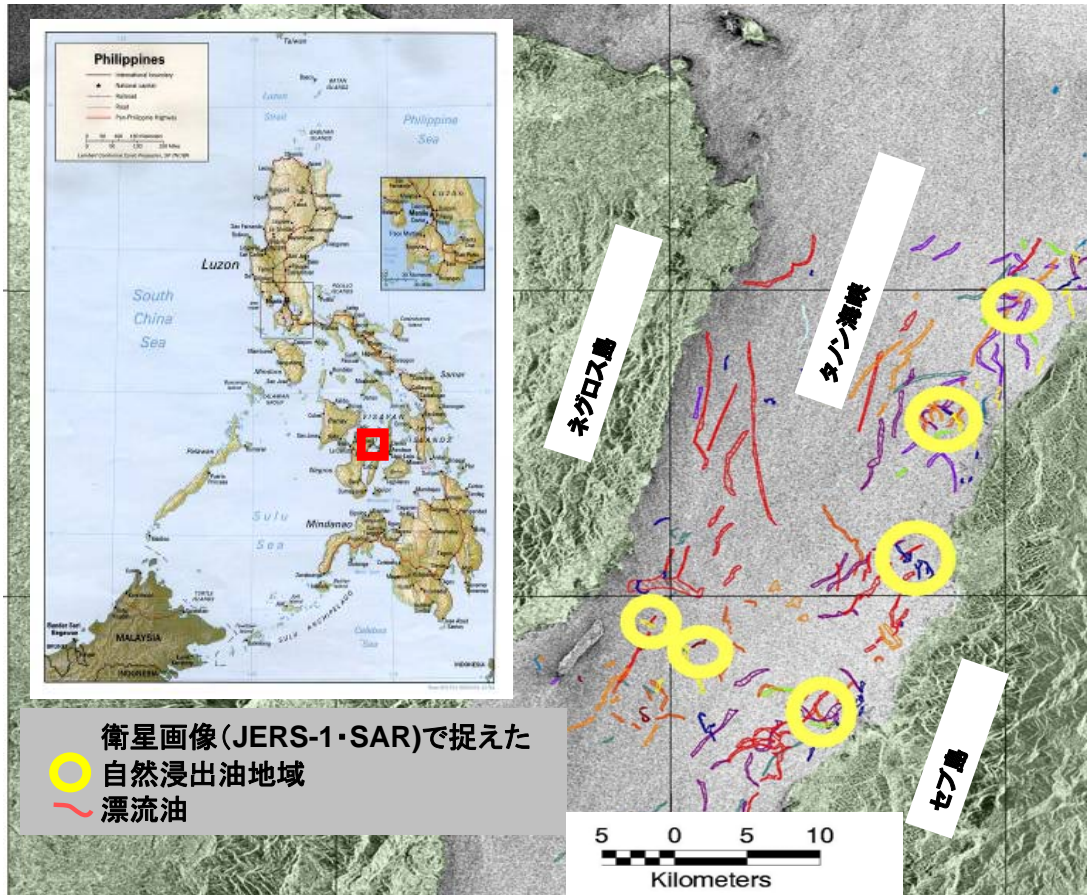


◀ SIR-Cカラー合成画像で新たに判読された地質構造

多偏波カラー合成画像

岩相を区分するのに適した偏波の組み合わせを用いてカラー合成画像を作成すると、単偏波画像や光学センサーの画像からは見出せない褶曲や断層等の地質構造を抽出している

# 油徴解析(海域) (フィリピン・ネグロス島)



原データ: 経済産業省, 宇宙航空研究開発機構

解析: 経済産業省/産業技術総合研究所/資源・環境観測解析センター

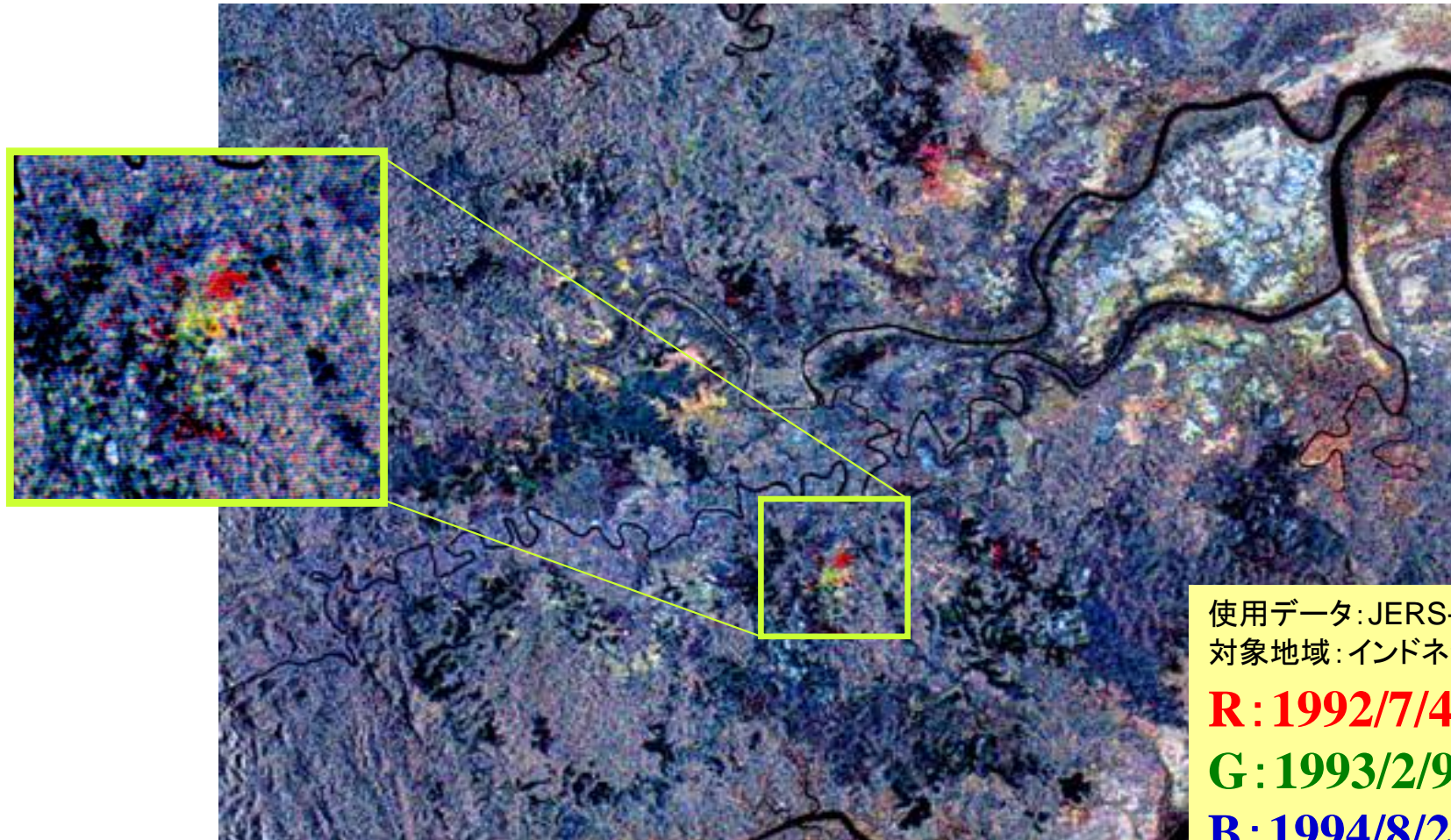


## ②環境・防災への利用

---

- 環境モニタリング(焼畑)(インドネシア・東カリマンタン)
- 多偏波データを用いた土地利用分類(茨城県鹿島)
- 洪水モニタリング(ベトナム・メコン川下流域、1997)
- インターフェロメトリによる地盤変動量抽出  
—地盤沈下:千葉県茂原

# 環境モニタリング(焼畑)(インドネシア・東カリマンタン) *ERSDAC*



3時期分のSAR画像を重ね合わせて森林の焼失をモニターした例である。  
赤は1992/7/4以降に焼失、黄は1993/2/9以降に焼失したことを読み取ることができる。

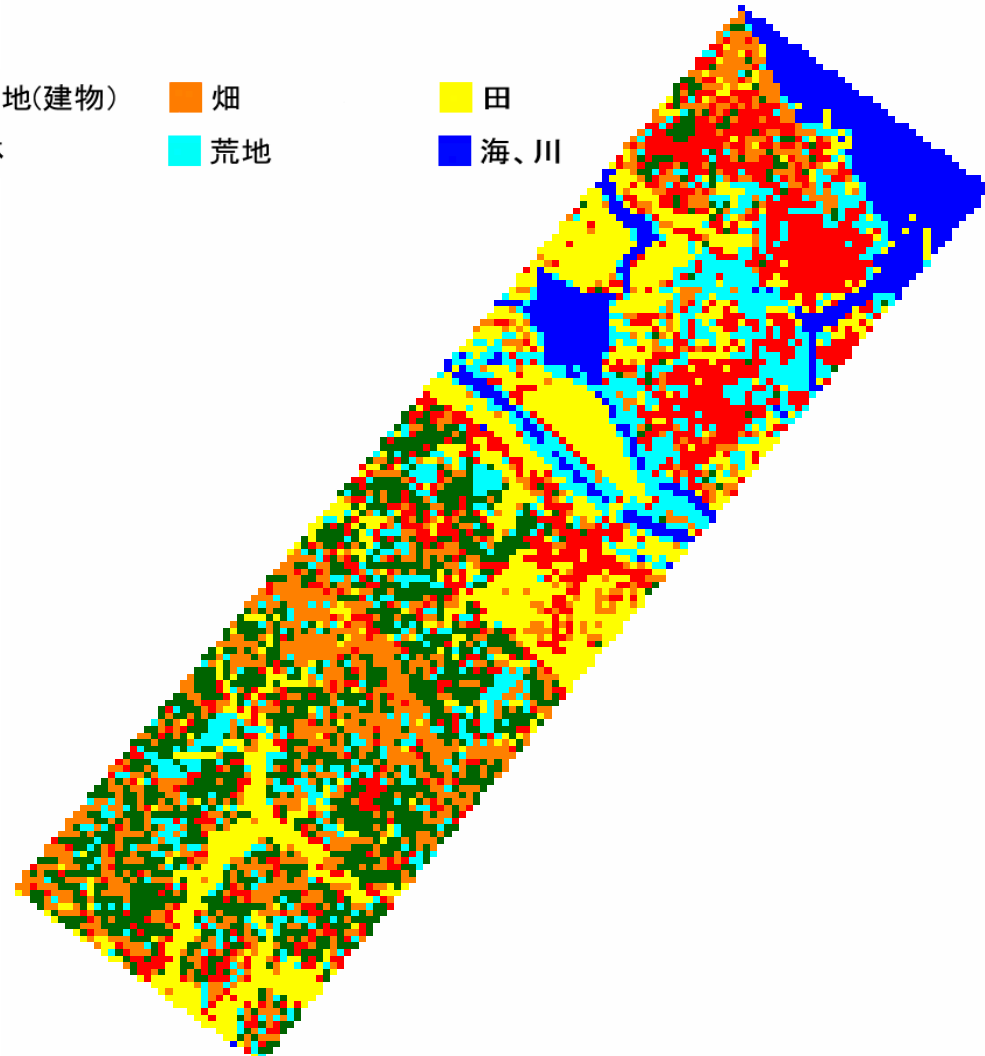
# 多偏波データを用いた土地利用分類(茨城県鹿島)

ERSDAC



使用データ: SIR-C (NASA/JPL)  
 対象地域: 鹿島 (茨城県南部~千葉県北部)  
 観測日: 1994/10/8および1994/10/9

- 市街地(建物)
- 畑
- 田
- 森林
- 荒地
- 海、川

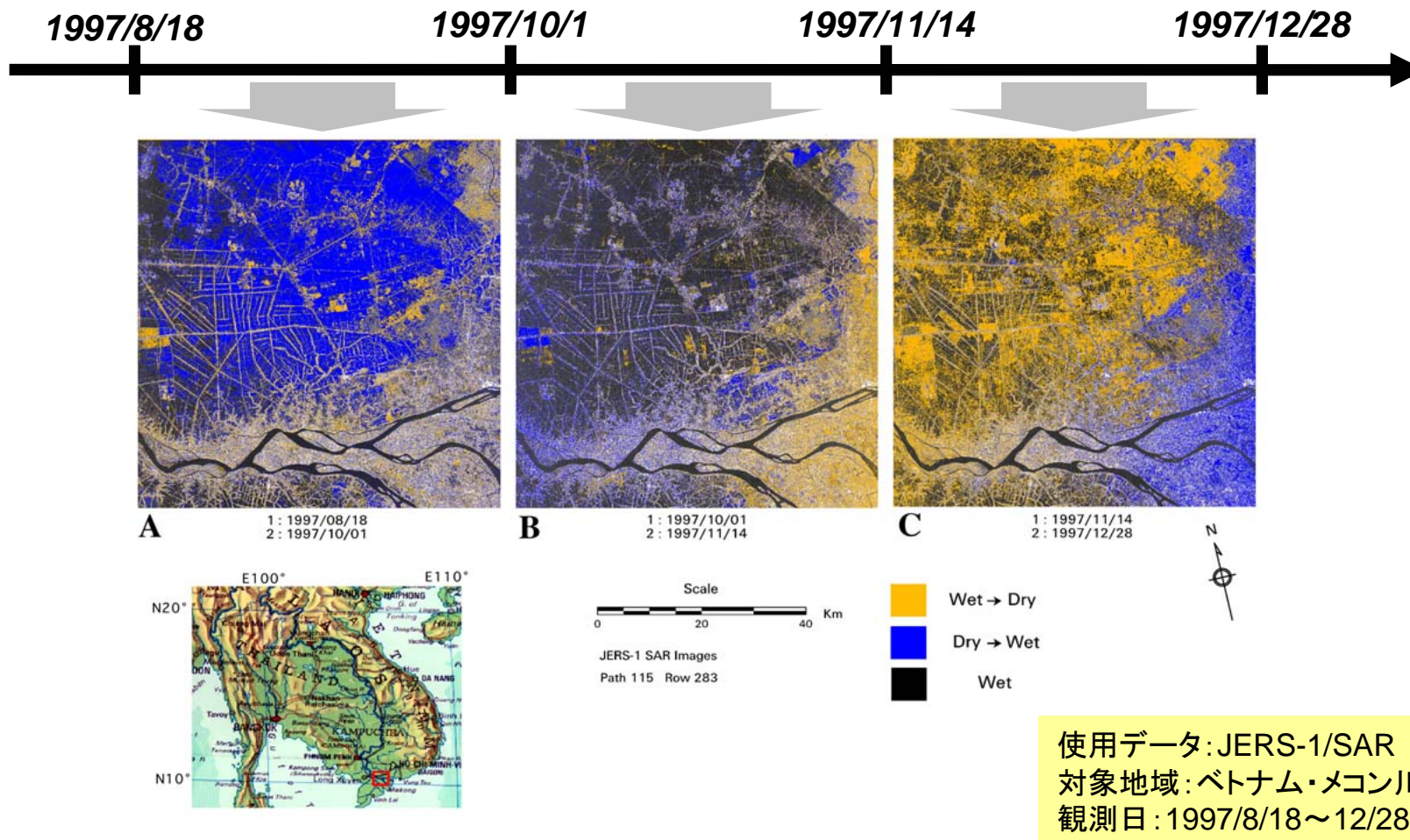


		カテゴリ					
		海・川	田	畑	森林	荒地	市街地
クラス	海・川	82.96	0.20	0.00	0.00	0.44	0.00
	田	4.38	73.31	9.45	1.16	12.28	6.62
	畑	0.12	8.70	59.26	10.31	15.94	3.92
	森林	0.00	1.74	9.57	71.04	3.22	4.90
	荒地	11.36	10.43	11.53	6.93	52.05	3.68
	市街地	1.18	5.62	10.18	10.56	16.08	80.88

SARデータの後方散乱情報と2時期データ間のコヒーレンスを用いることで、土地利用を6つのカテゴリに精度良く分類することができた。多偏波SARインターフェロメトリの適用による詳細な土地被覆分類精度向上を目指す

# 洪水モニタリング(ベトナム・メコン川下流域、1997)

ERSDAC



A: 広く洪水エリアが分布

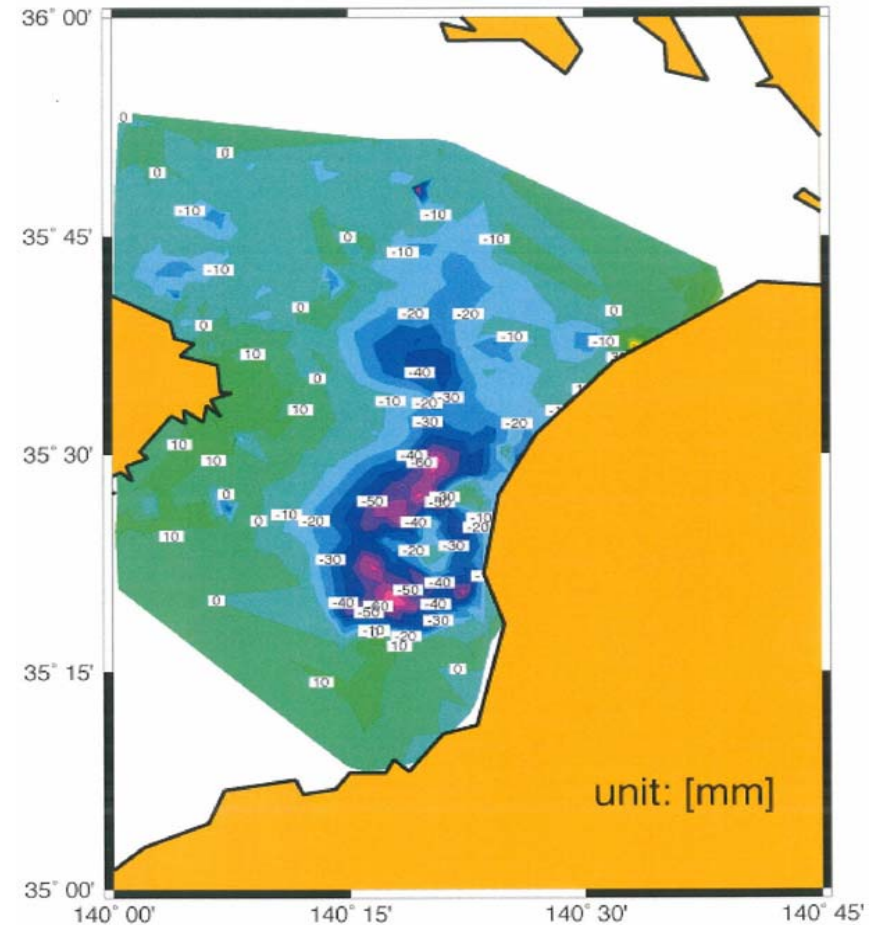
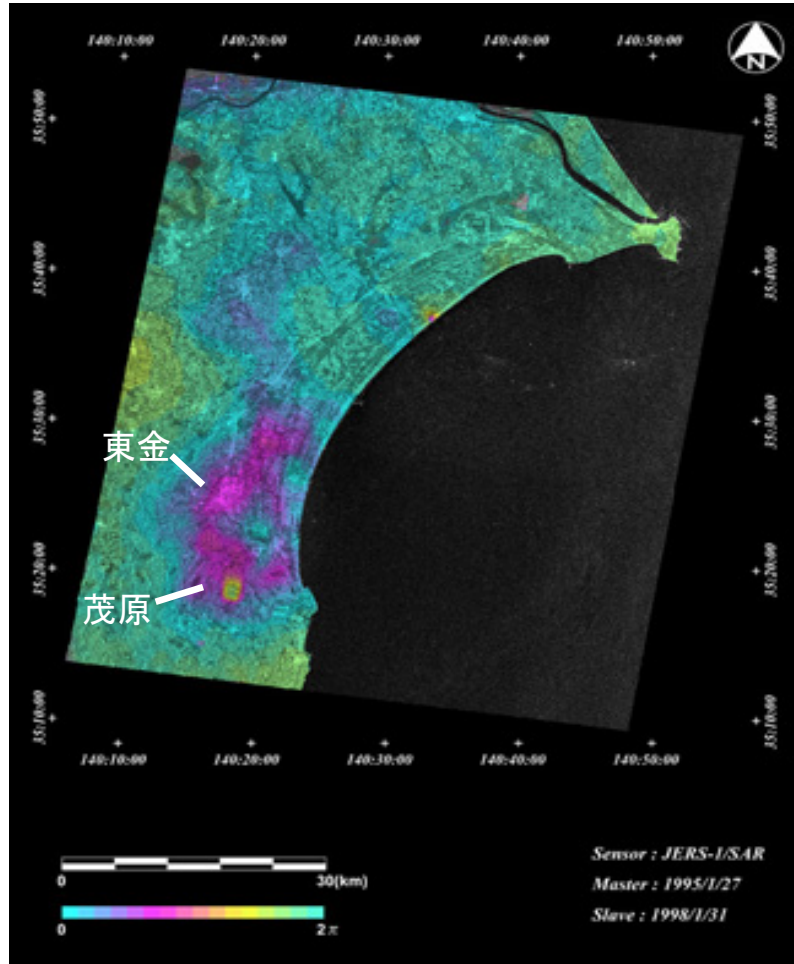
B: 44日後も変化なし(浸水のまま)

C: 大部分の洪水が退いた

後方散乱係数の差分から、洪水被害の  
範囲をモニター

# インターフェロメトリによる地盤変動量抽出(地盤沈下) (千葉県茂原)

ERSDAC



使用データ: JERS-1/SAR  
対象地域: 房総半島  
観測日: 1995/1/27-1998/1/31

千葉県茂原～東金周辺では、南関東ガス田の開発に伴う地盤沈下が水準測量で確認されている。干渉SARは、これと整合性のある地盤沈下を捉えている。

# ERSDACのPALSARデータ利用の取り組み *ERSDAC*

---

## 2. データ取得・処理・保存・配付

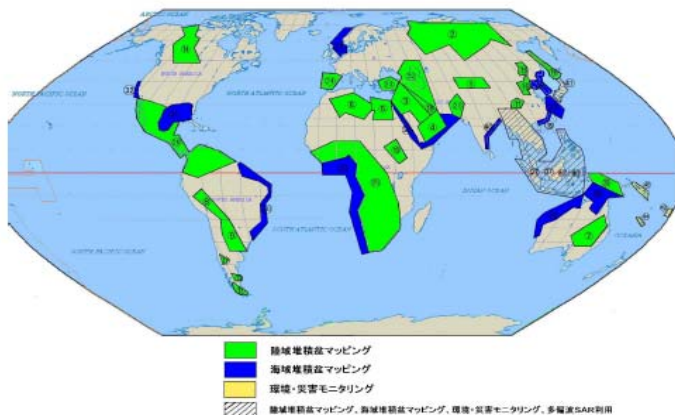
① データ観測計画

② データ校正・検証

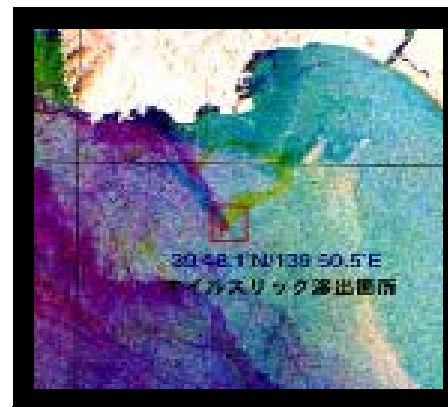
③ データ取得・処理・保存・配付

# ① データ観測計画

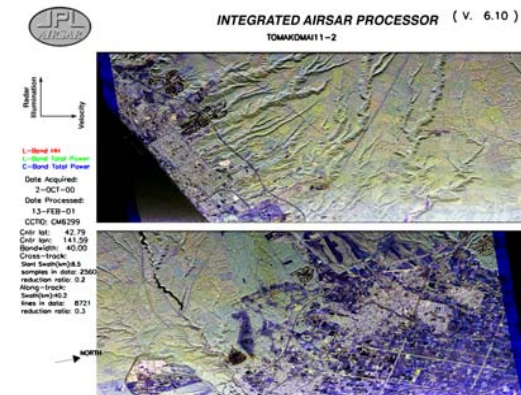
目的	観測モード	観測頻度
<b>陸域堆積盆マッピング</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>地質解析</li> <li>資源胚胎有望地域のデータベース構築</li> </ul>	高分解単偏波モード FBS (HH、41.5°)	1回/1年/1領域
<b>海域堆積盆マッピング</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>自然滲出油の抽出(油徴解析)</li> <li>開発に伴う汚染監視</li> </ul>	高分解モード FBS (HH、21.5°)	2回/1年/1領域
<b>環境、災害モニタリング</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり、火山、洪水等災害モニタリング</li> <li>森林等環境モニタリング</li> <li>国際協力</li> </ul>	高分解能単偏波モード FBS (HH、41.5°) 高分解能2偏波モード FBD (HH+HV、41.5°)	南極: 3回/1年 火山: 3~11回/3年/1火山 その他: 2回/1年/1領域
<b>陸域/海域堆積盆マッピング、環境・災害モニタリング、多偏波SARデータ処理・利用の研究開発</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>地質解析</li> <li>森林やバイオマス等に関するマッピングや分類手法の研究・開発</li> </ul>	マルチ偏波モード PLR (4偏波、21.5°)	1回/2年



堆積盆マッピング



海域堆積盆マッピング



多偏波SARデータ処理・利用研究開発

## ② データ校正・検証

### PALSARデータの品質向上のために 校正項目

- ・ 幾何補正 (GCP、PARC/CR使用)
- ・ ラジオメトリック補正 (CRとPARC使用、アマゾン熱帯林など)
- ・ 偏波補正 (PARC/CRを用いる)

GCP:Ground Control Point  
PARC: Polarimetric Active Radar Calibrator  
CR:Corner Reflector

### 校正用データ取得作業の実施

- ・ 初期校正：打上後4ヶ月目～8ヶ月目の5ヶ月間
- ・ 現場作業（校正機器の展開）：JAXAと協力して実施
- ・ 定常運用時の校正作業：1回/年を予定



コーナーリフレクタ  
(CR): 電波の受動型  
反射装置



PARC: 電波の能  
動型反射装置

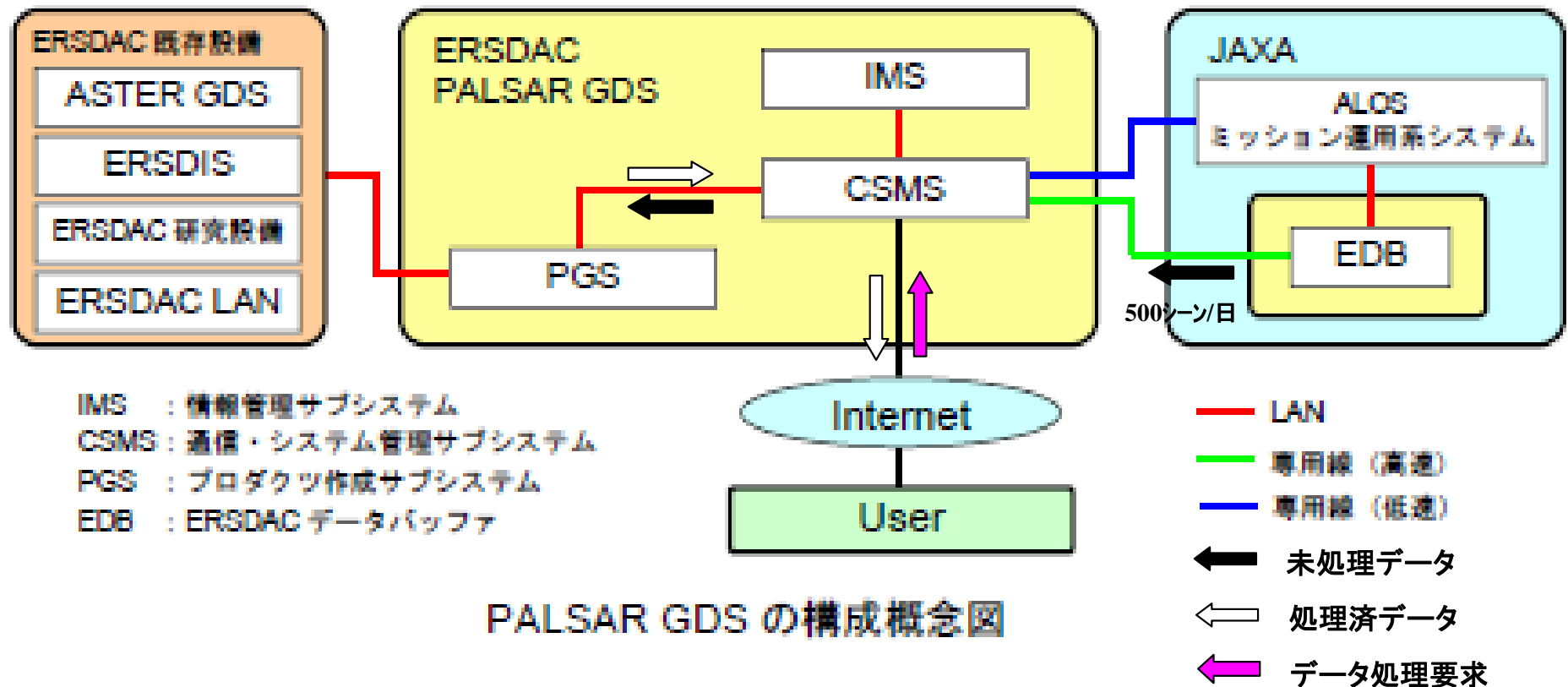


初期校正サイト



## ③データ取得・処理・保存・配付

地上データシステム( PALSAR-GDS )では, PALSARデータの取得・処理・保存・配付を迅速に行うこと



PALSAR GDS の構成概念図

# PALSARプロダクト一覧

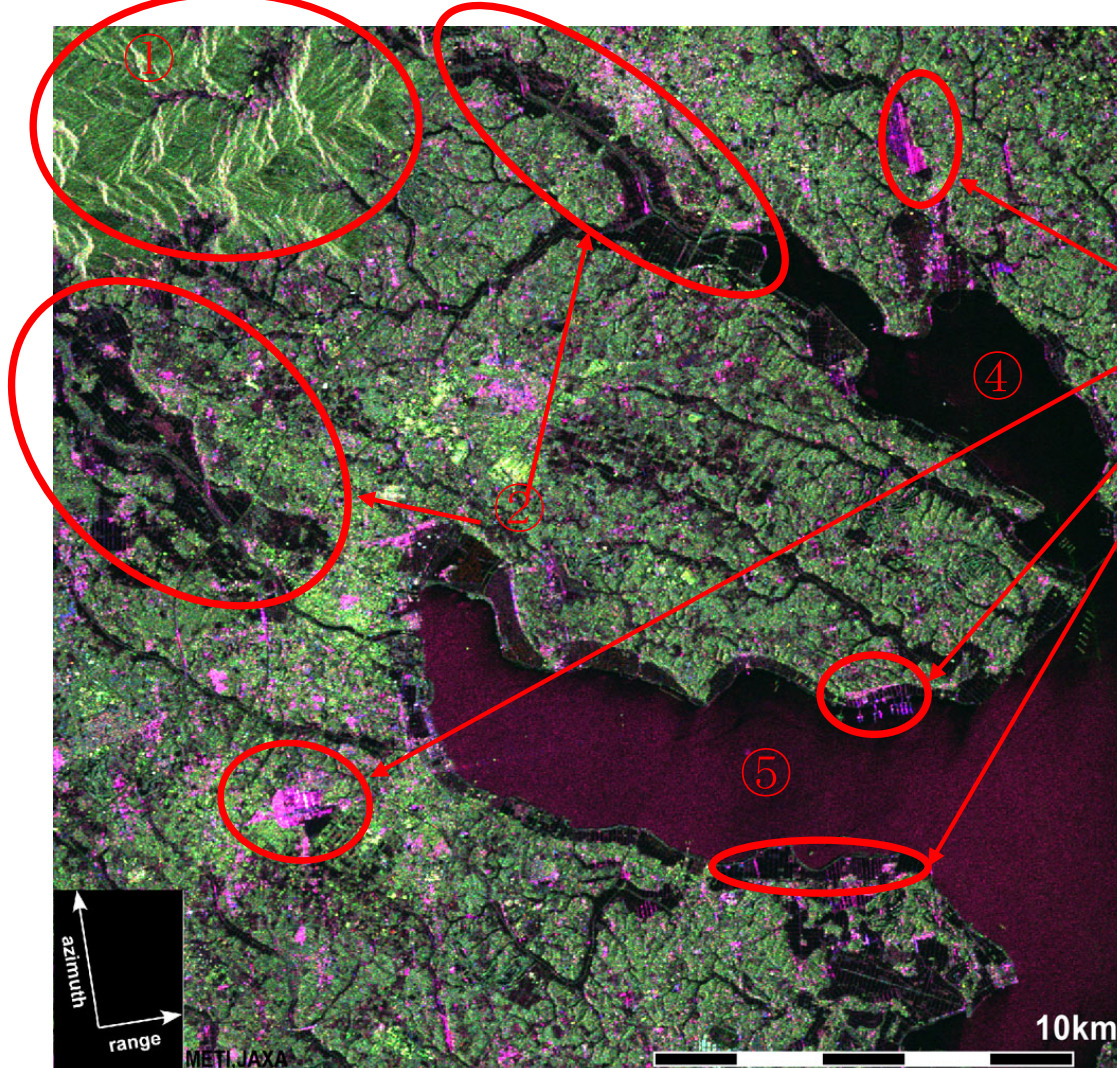
# ERSDAC

プロダクト	観測モード	偏波	フォーマット	データ型	1ピクセル(サンプル)に対するデータサイズ
Level 1.0	高分解能モード	1 偏波 (HH/VV)	CEOS	8 ビット符号なし整数	1 及び Q チャンネル →8 ビット符号なし整数 1 偏波の場合、合計 2 バイト 2 偏波の場合、合計 4 バイト 4 偏波の場合、合計 8 バイト
		2 偏波 (HH+HV/VV+VH)			
	ポラリメトリモード	4 偏波 (HH+HV+VH+VV)			
	広観測域モード	1 偏波 (HH/VV)			
Level 1.1	高分解能モード	1 偏波 (HH/VV)	Vexcel Standard SLC (Single Look Complex)	32 ビット浮動 小数点型実数	複素数表現の実部及び虚部 1 偏波の場合、合計 8 バイト 2 偏波の場合、合計 16 バイト 4 偏波の場合、合計 32 バイト
		2 偏波 (HH+HV/VV+VH)			
	ポラリメトリモード	4 偏波 (HH+HV+VH+VV)			
Level 1.5	高分解能モード	1 偏波 (HH/VV)	CEOS	16 ビット符号なし整数	2 バイト
Level 4.1	高分解能モード	2 偏波 (HH+HV/VV+VH)	CEOS (Cross product)	16 ビット整数 (符号付及び符号なし)	HH*HH', HV*HV', VV*VV' →実数 符号なし整数(2 バイト) HH*HV', HH*VV', VV*HV' →複素数 実部及び虚部 符号付 整数(2 バイト) 2 偏波の場合、合計 8 バイト 4 偏波の場合、合計 18 バイト
	ポラリメトリモード	4 偏波 (HH+HV+VH+VV)	CEOS (Cross product)		
Level 4.2	広観測域モード 3 スキャン	1 偏波 (HH/VV)	CEOS	16 ビット符号なし整数	2 バイト
	広観測域モード 4 スキャン	1 偏波 (HH/VV)			
	広観測域モード 5 スキャン	1 偏波 (HH/VV)			

## 3. PALSAR初期データ速報

## PALSARデータ(霞ヶ浦)

4偏波モード(21.5度、R:HH, G:HV, B:VV)



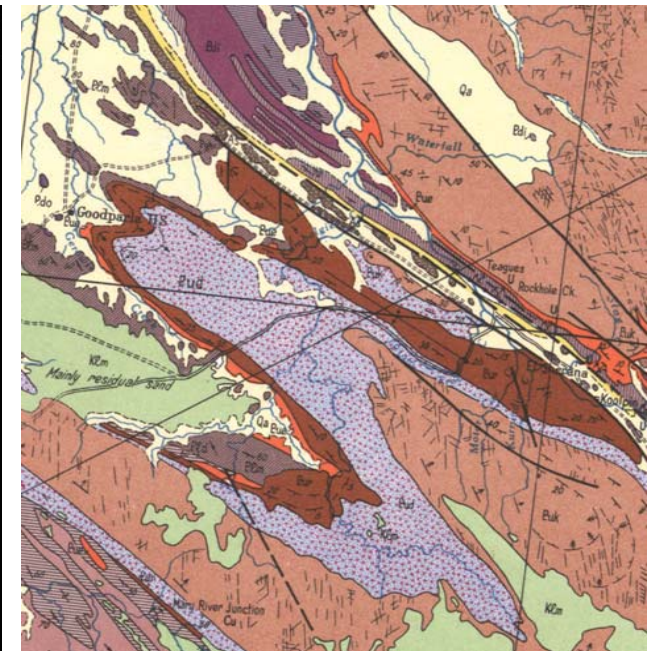
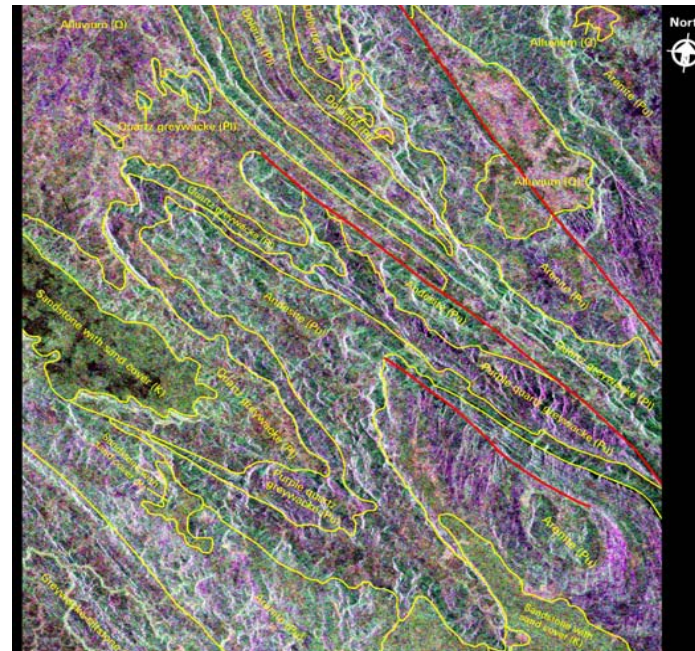
- ① **緑色**: 体積散乱がやや強い  
⇒ 地形起伏、森林等
- ② **暗色**: 鏡面反射により後方散乱が弱い  
⇒ 水の張られた水田等
- ③ **マゼンタ色**: 表面散乱や2回散乱が強い  
⇒ 衛星の軌道と並行な湖畔・農道、  
或いは人工構造物の多い市街地
- ④ **暗色**: 鏡面反射により後方散乱が弱い  
⇒ 穏やかな湖面
- ⑤ **茶色**: 後方散乱がやや強い  
⇒ 波立った湖面?

観測日: 2006. 05. 15

# PALSARデータ(豪州ダーウィン)



PALSAR  
未校正データ



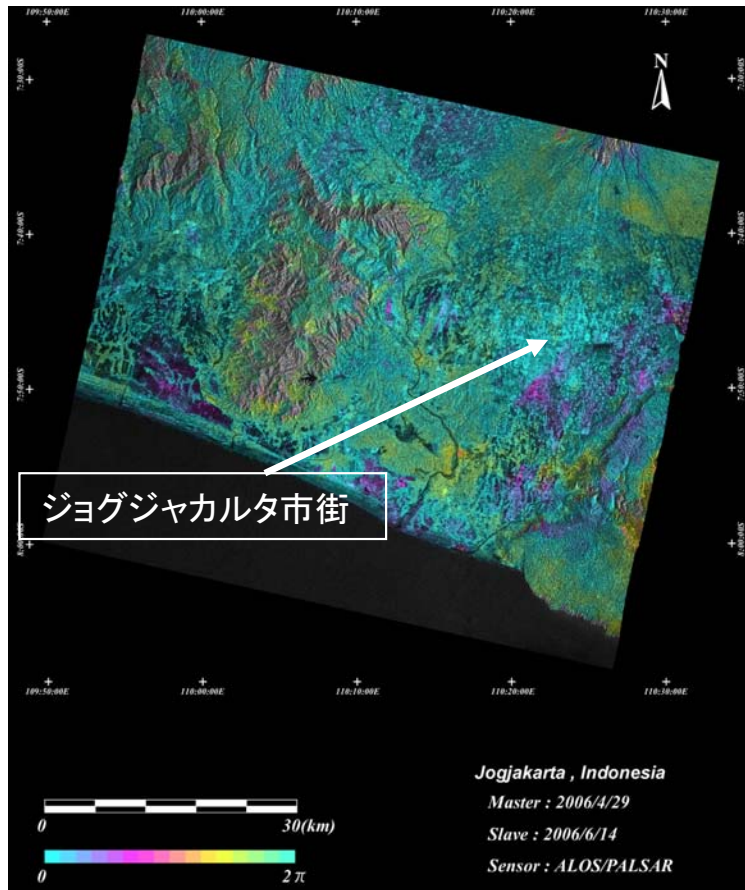
ASTERデータ合成画像  
R:G:B=Band 4:3:2

多偏波合成画像と地質分類判読  
R:G:B=HH:VH:VV

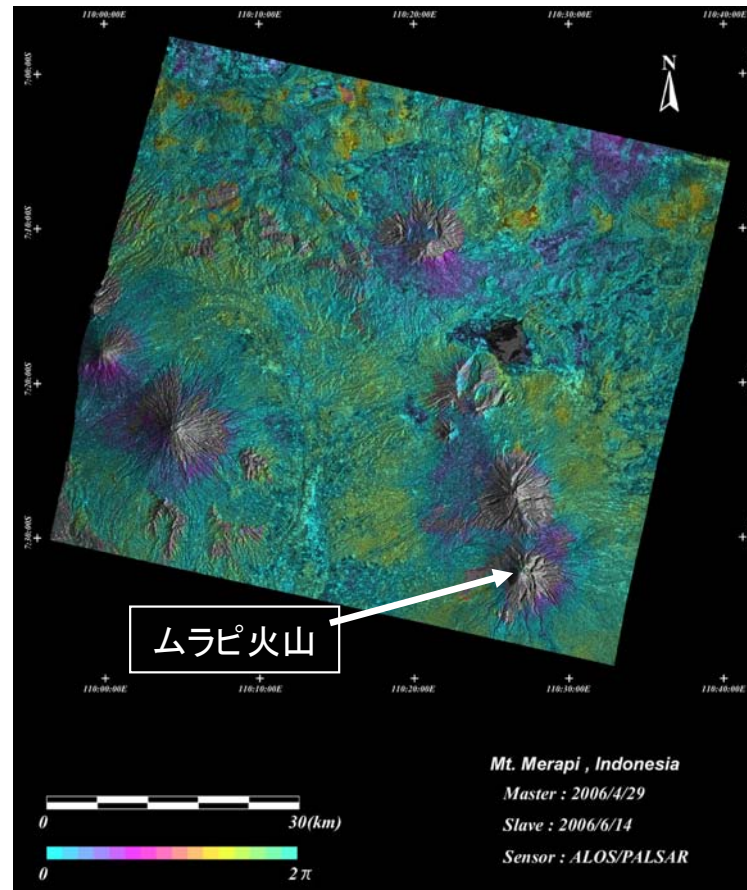
地質図

(Bureau of Mineral Resources,  
Geology and Geophysics, Australia  
1963出版縮尺1:25万の地質図より)

# PALSARデータ: インターフェロメトリによる地盤変動抽出 (インドネシア・ジャワ島中央地震及びムラピ火山噴火に伴う地盤変動)



地震発生前後の2006年4月29日と6月14日観測のPALSAR画像データから算出。



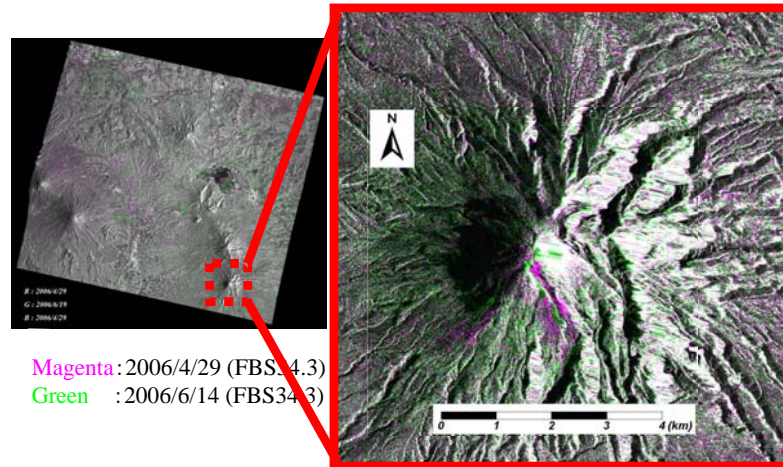
ムラピ火山噴火活動による地盤変動を2006年4月29日と6月14日観測PALSAR画像データから算出。



<今回は軌道間距離が長いため、山体部は干渉しなかった>

# PALSARデータ(インドネシア・ムラピ火山噴火に伴う地表変化) *ERSDAC*

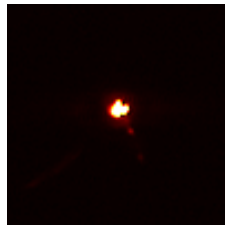
2時期のPALSARデータの  
SRTMデータによる正射  
投影画像の変化



PALSAR  
未校正データ



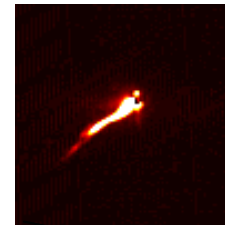
ASTER/SWIR  
夜間観測 (Band 8)



2006/5/14



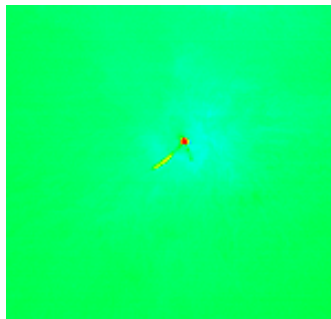
2006/5/30



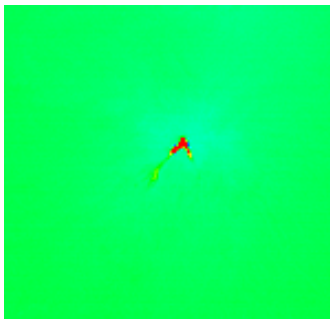
2006/6/6

火口部分を中心とした高温部は、  
SWIR/TIR画像ともに、赤～黄色に  
表示されている。

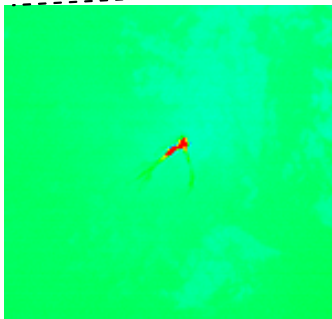
ASTER/TIR  
夜間観測  
(Band 10)



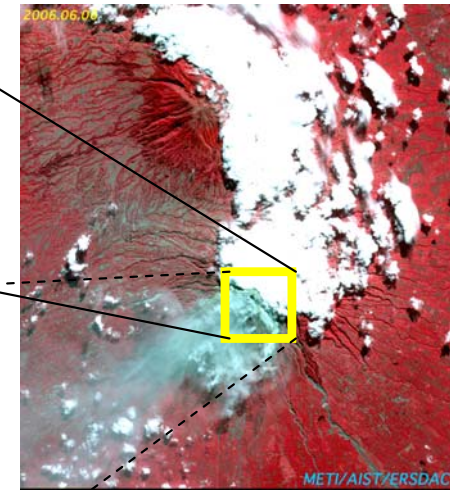
2006/5/14



2006/5/30



2006/6/6



2006/6/6 昼間観測 ASTER  
VNIR/RGB : 321  
火口のまわりを黄色の枠で示す

終

ありがとうございました

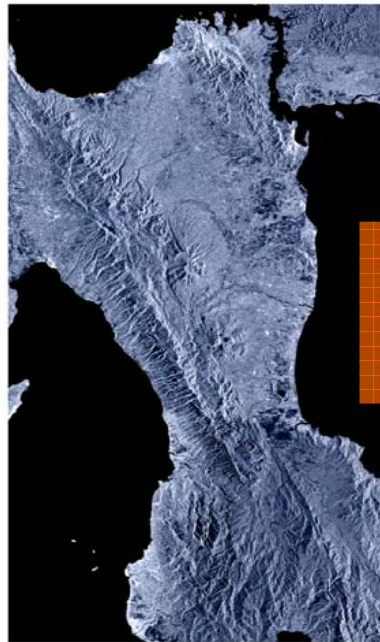
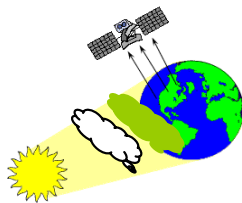


# 熱帯雨林地域の地質解析(フィリピン・レイテ島)

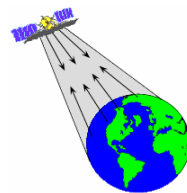
ERSDAC



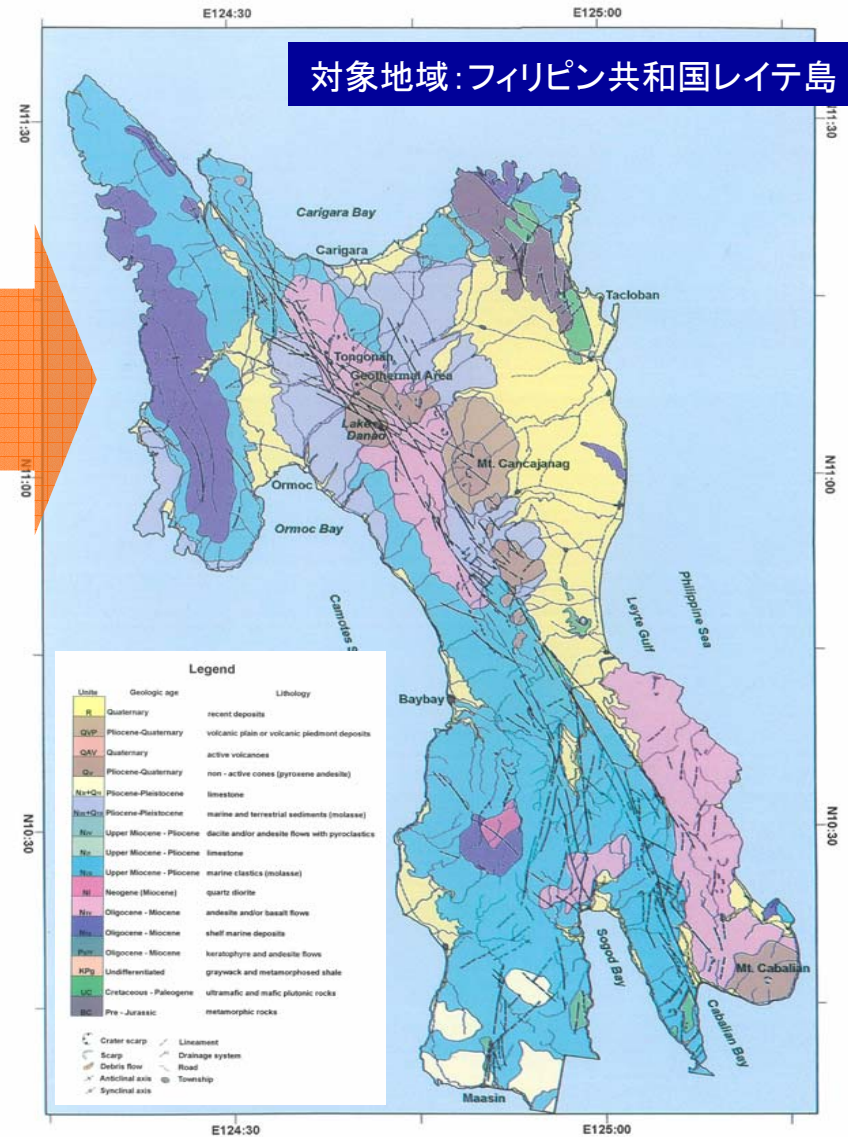
JERS-1/OPS



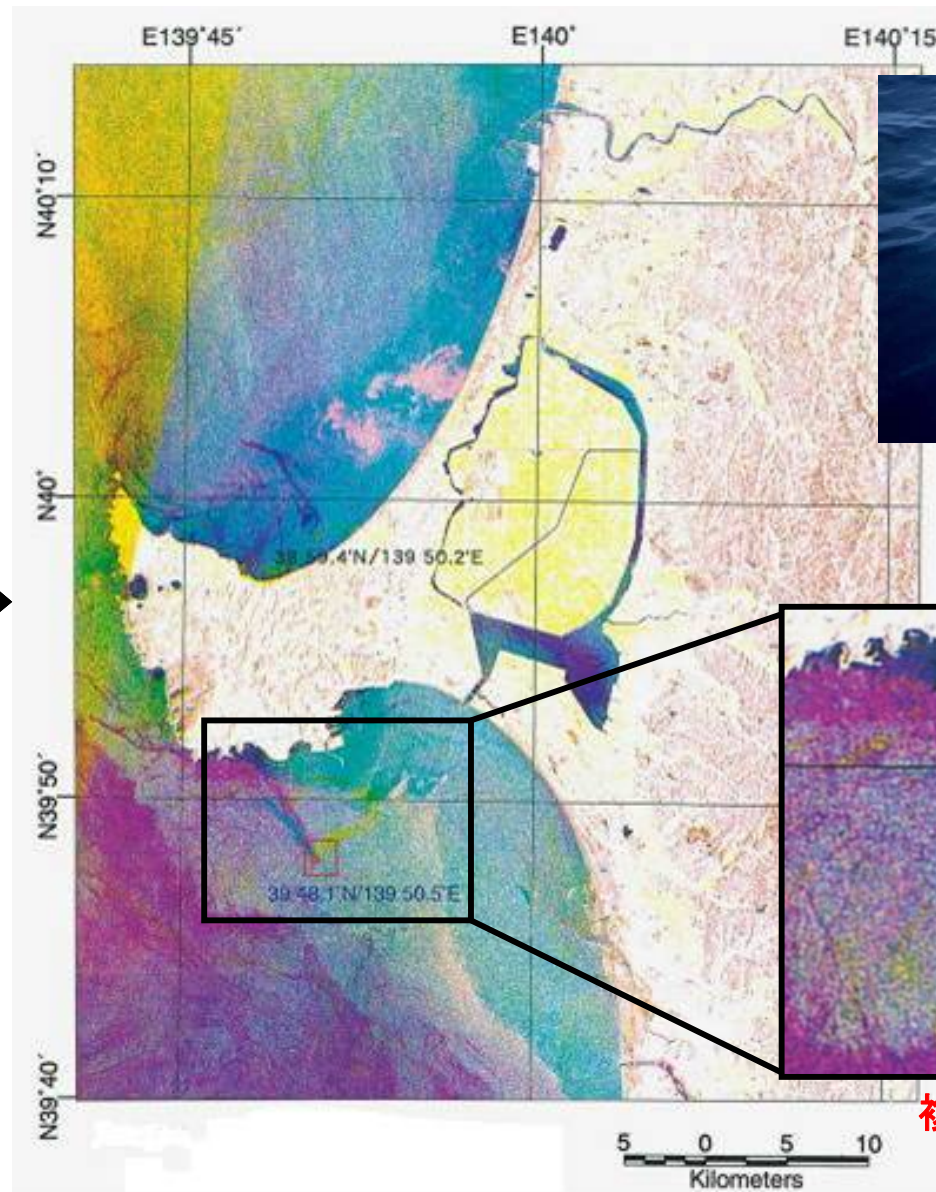
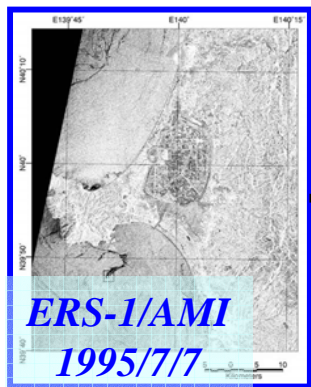
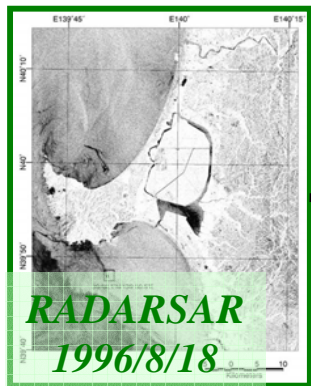
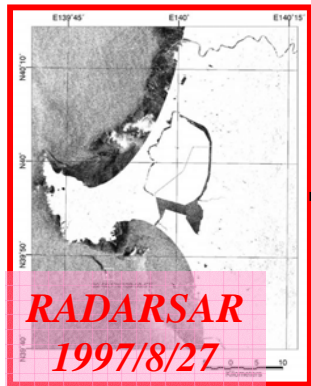
JERS-1/SAR



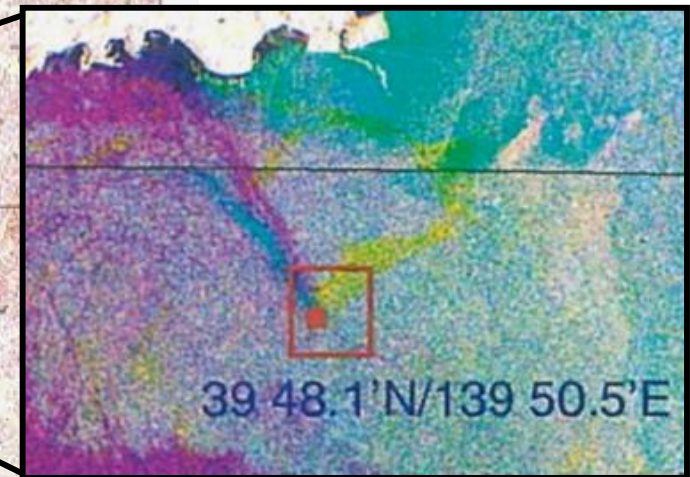
SARは雲の影響を受けず、植生透過性も高いので、特に熱帯雨林地域の地質構造判読に適している。



# 油徴解析(海域)(秋田県男鹿半島沖)



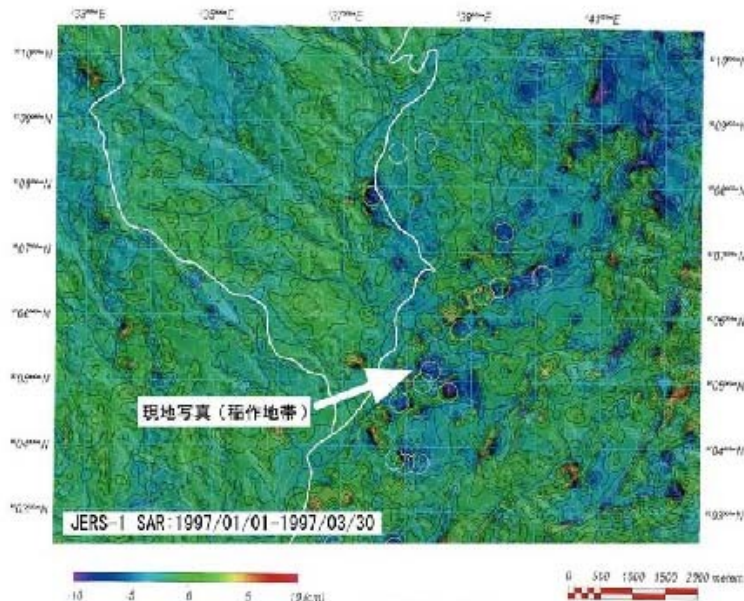
直径1m程度の油膜



複数時期の共通地点が  
自然滲出油地域

# インターフェロメトリによる地盤変動量抽出(地滑り) (インドネシア・ジャワ島)

ERSDAC



1. 等変動線図  
青～紫色部が地滑り地域を表す



2. 現地写真  
地滑りの影響により、水田の形状が毎年変わる

青～紫色部分: 地滑り地域

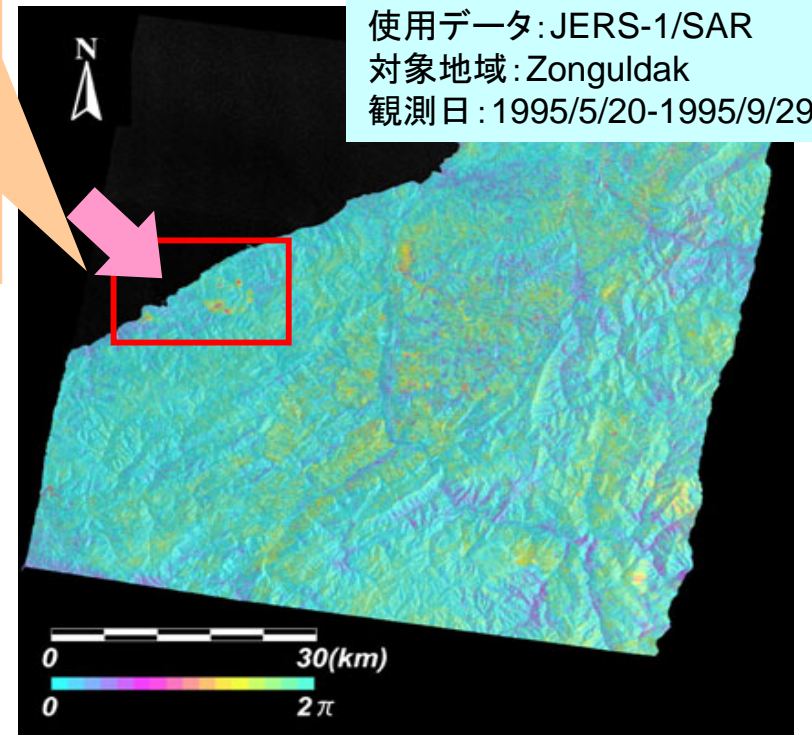
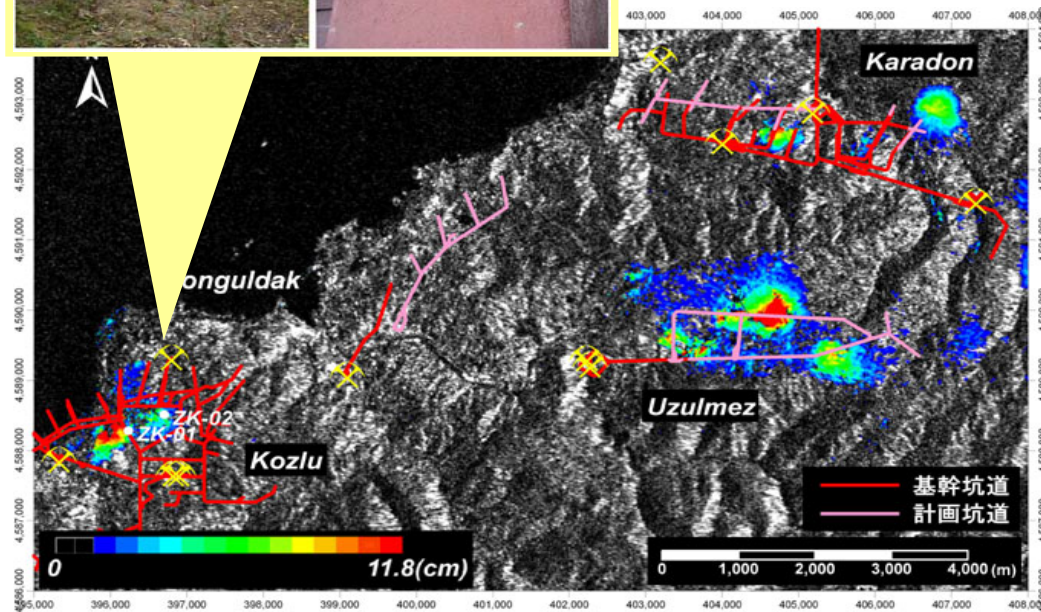
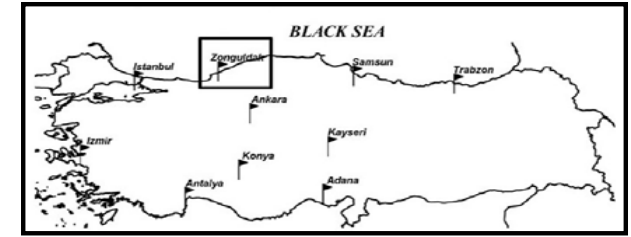
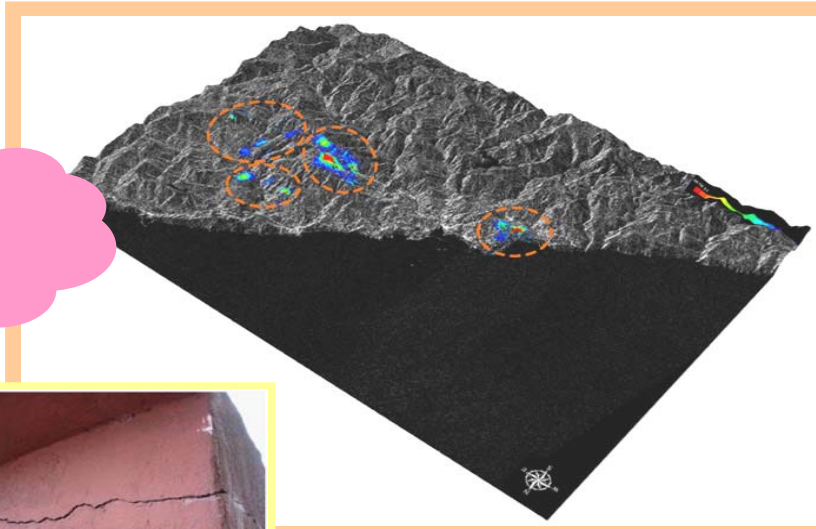
地滑りの状況は現地検証により確認

資源開発では地滑り崩壊等発生地域での  
調査や施設の設置計画に利用

# インターフェロメトリによる地盤変動量抽出(地盤沈下) (トルコ・ゾングルダック炭田)

# ERSDAC

地盤沈下の影  
響が地上で確  
認されている



計測された最大変動量は20cm。  
GPS測量や坑道位置と整合性のある結果が得られた。