

平成18年度 東京大学地震研究所共同利用(研究集会)
「新世代の干渉SAR」(課題番号:2006-W-02)

干渉SARによるトルコ共和国ゾングルダック炭田の 局所的地盤変動計測

*Local deformation measurement by InSAR
around Zonguldak coalfield in Republic of Turkey*

平成18年10月5日

出口 知敬¹⁾、Hakan Akcin²⁾

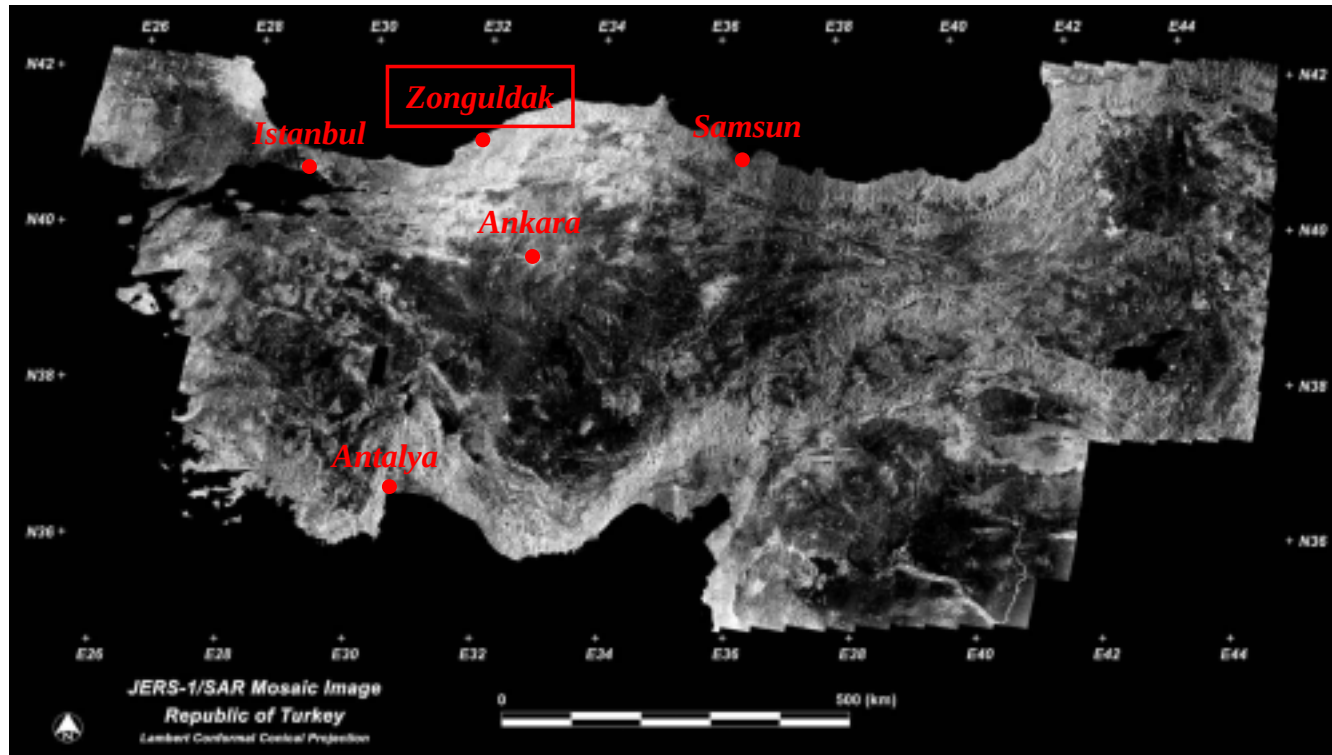
¹⁾ 財団法人資源・環境観測解析センター (ERSDAC)

²⁾ Zonguldak Karaelmas 大学

内容

- 1 . 対象地域と研究体制
- 2 . 研究目的
- 3 . JERS-1/SARを用いた干渉SAR
- 4 . RADARSATを用いた干渉SAR
- 5 . PALSARを用いた干渉SAR
- 6 . まとめと今後の課題

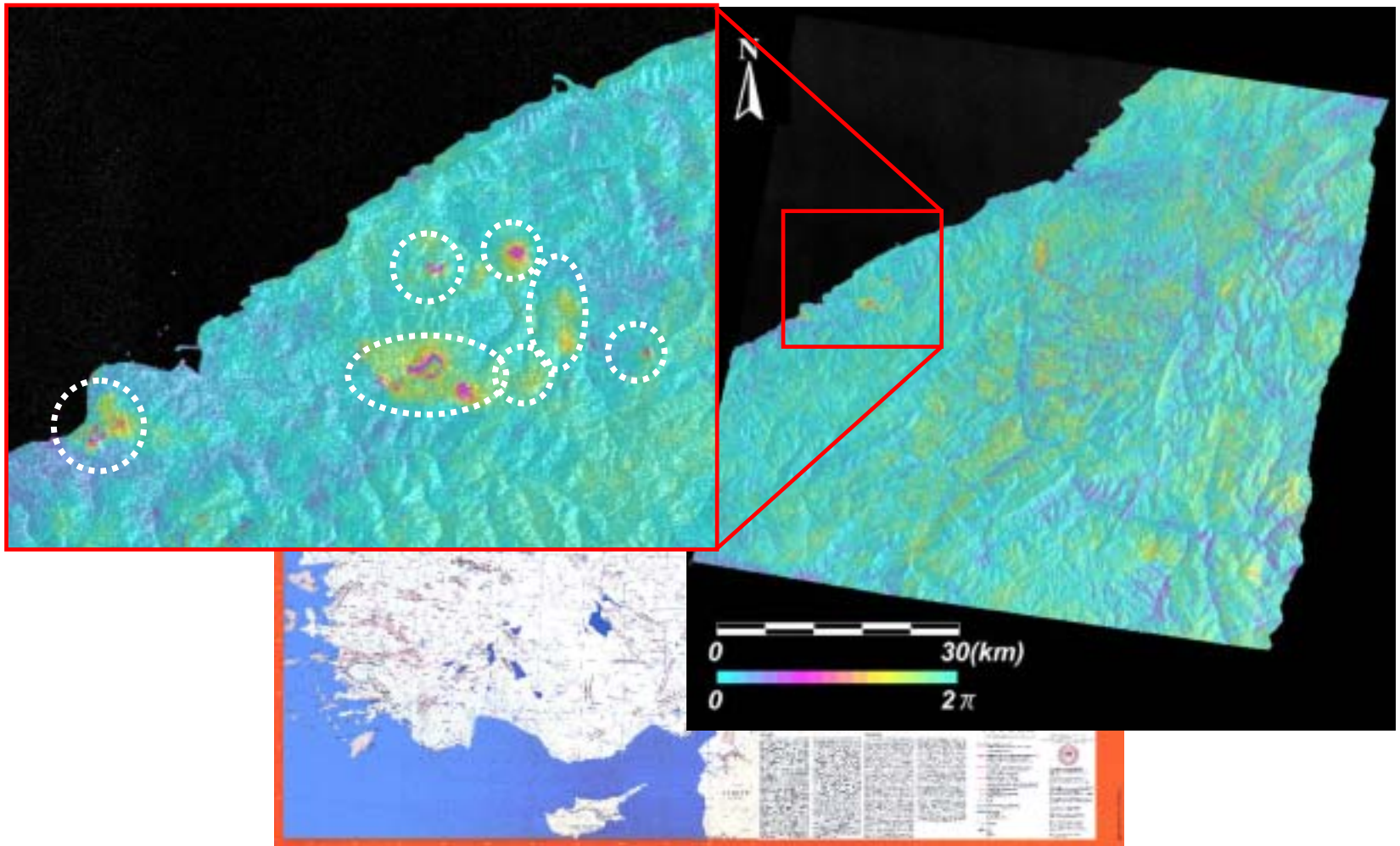
対象地域と研究体制



共同研究先 : Zonguldak Karaelmas大学

研究期間 : 平成17～18年度の2年間

対象地域と研究体制



対象地域



共同研究先 : Zonguldak Karaelmas大学
研究期間 : 平成17～18年度の2年間

In Zonguldak Coalfield,

- *The activity of underground coal mining has been conducted since 1848.*
- *Zonguldak coalfield has three coal mines (Kozlu, Karadon and Uzulmez)*
- *Total reserves of coal is estimated 800 million tons.*
- *Coal mines produce annually 3 million tons.*
- *The production has been accumulated over 400 million tons since the development began.*
- *The developed depth of coalfield is 200 to 700 m below land surface.*

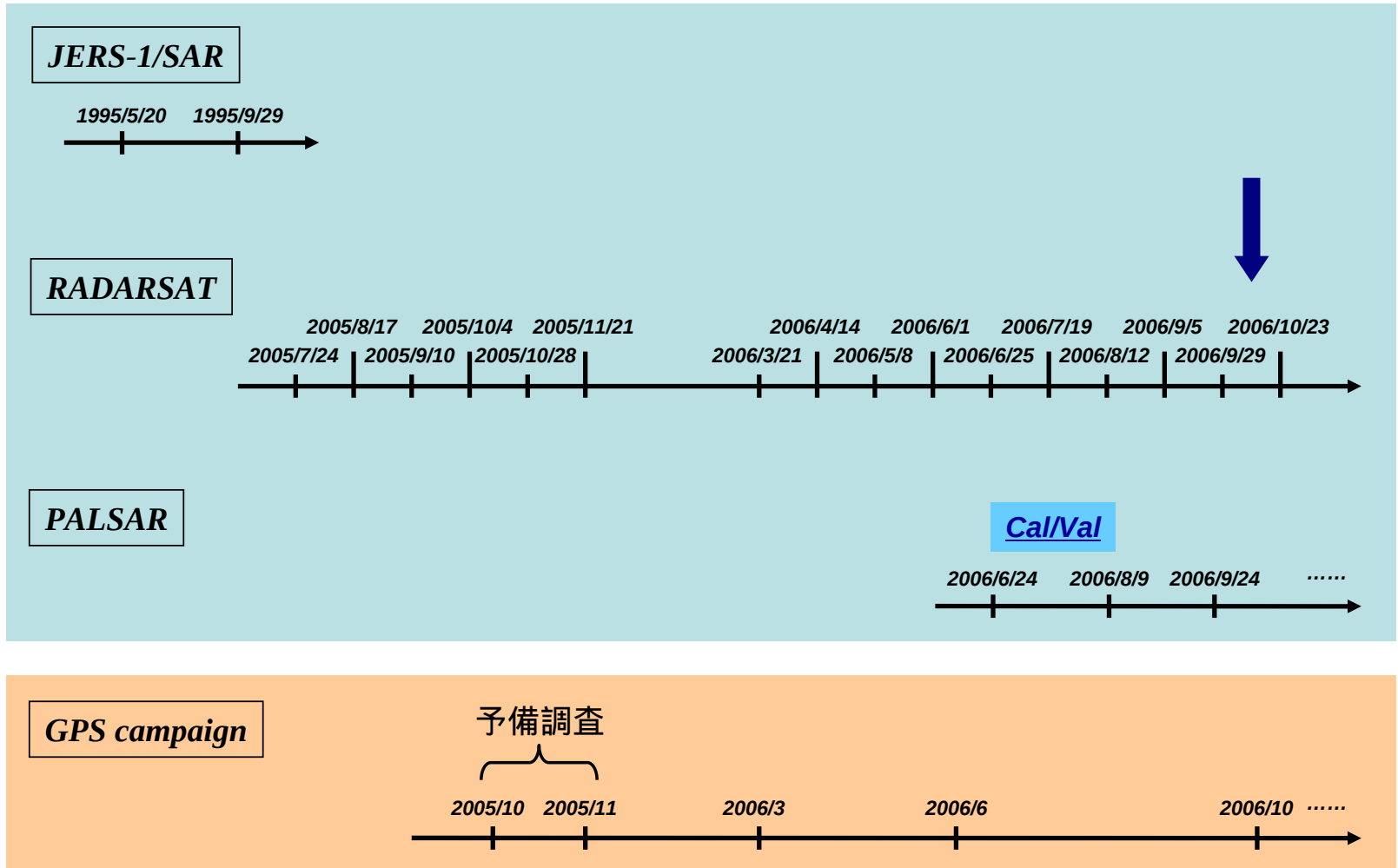
対象地域



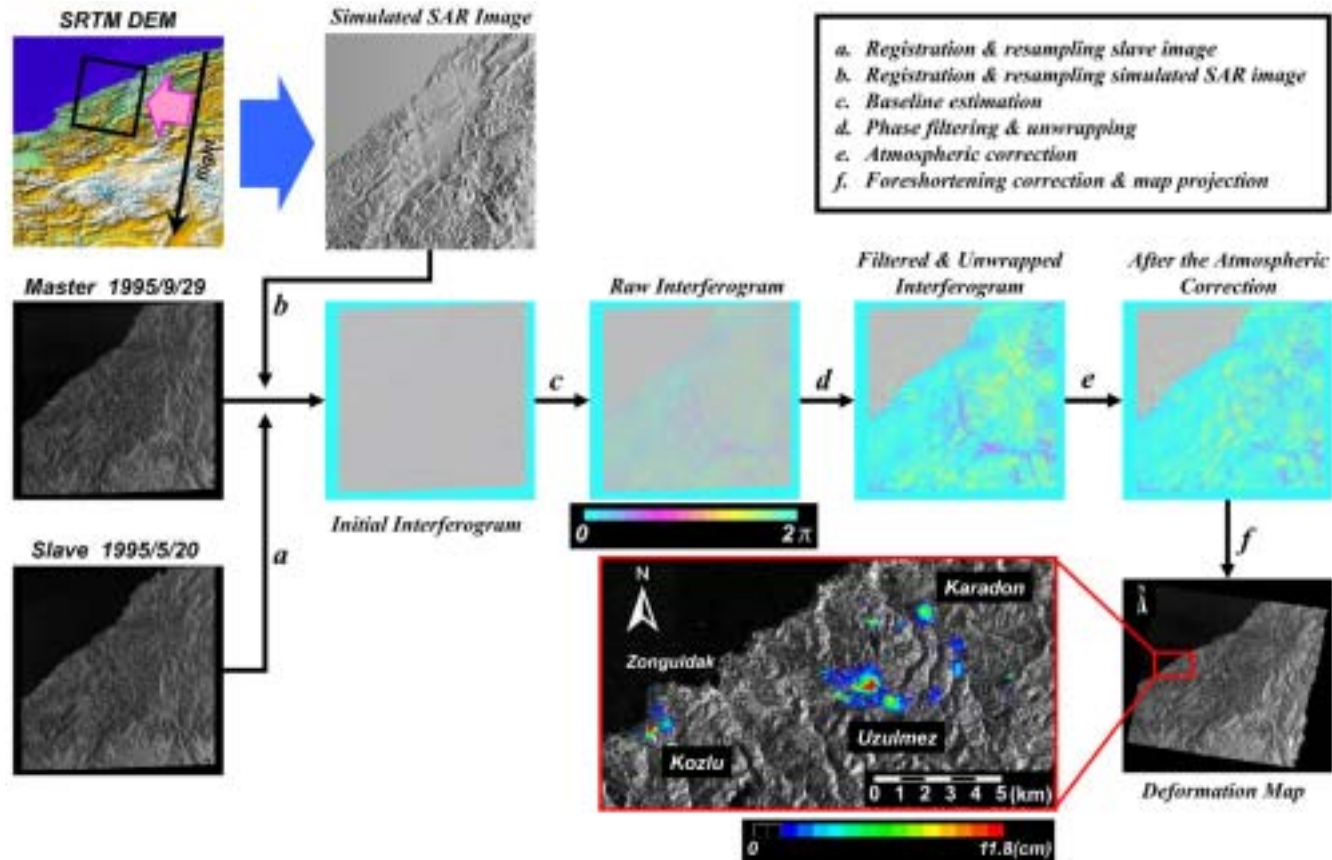
研究目的

- 1 . 位相異常と坑内掘採掘の関連
- 2 . 地盤変動計測精度の検証
 - GPS測量との比較（予備調査）
- 3 . 現在の地盤変動の状況
 - RADARSATの利用
 - PALSARへ継続
- 4 . 地盤変動範囲のマッピング
 - GPS測量 失敗
- 5 . 地盤変動監視システムの導入
 - 資源開発と環境監視
 - 周辺の炭田へ拡張
 - 北アナトリア断層のモニタリング

使用データ



JERS-1/SARを用いた干渉SAR



Sensor : JERS-1/SAR

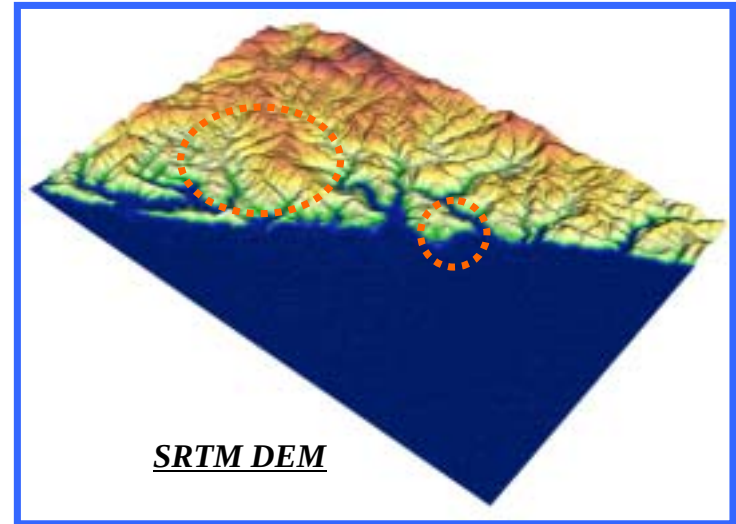
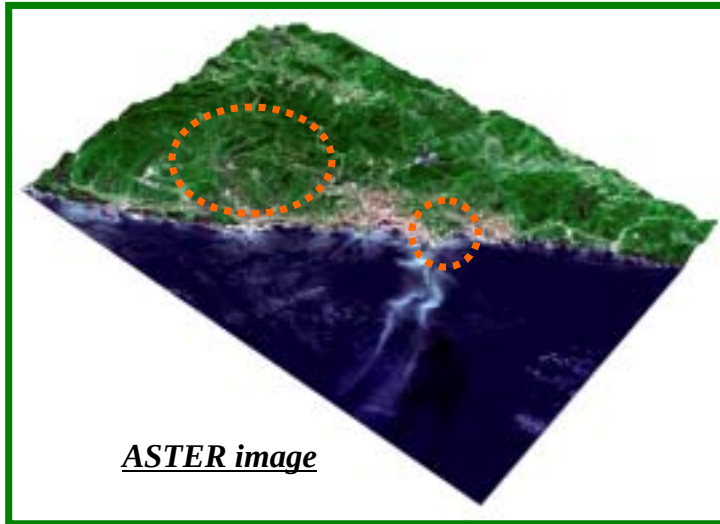
Master : 1995/9/29

Slave : 1995/5/20

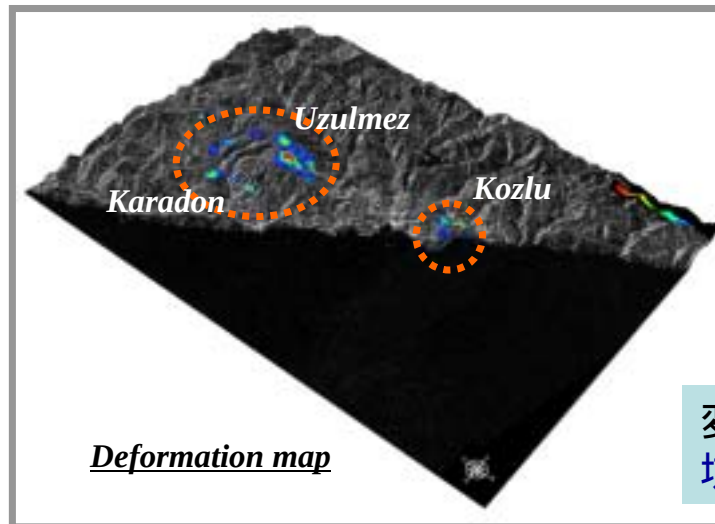
 B_{temp} : 132 (days) B_{perp} : 54.3 (m)

External DEM : SRTM

JERS-1/SARを用いた干渉SAR

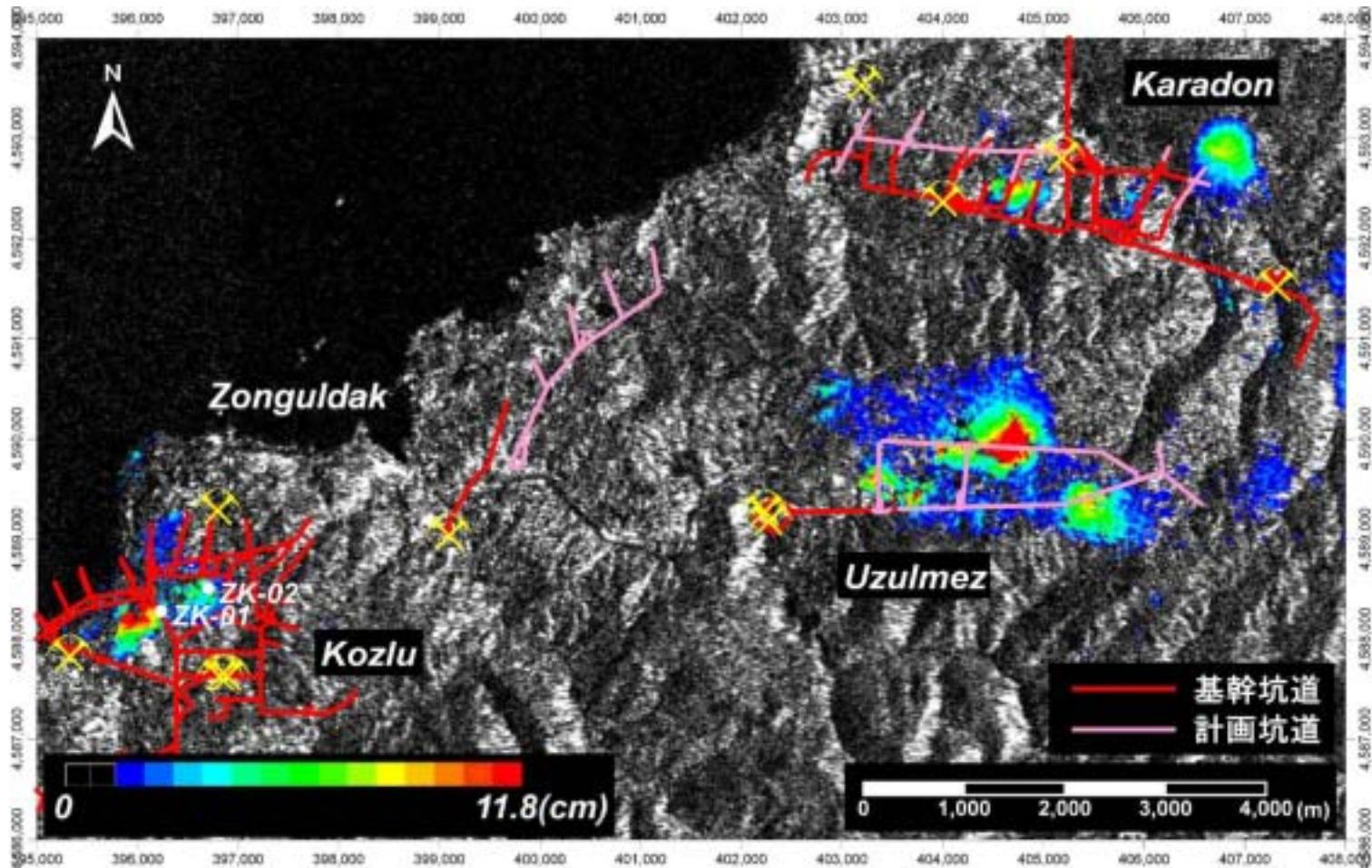


地形: 急峻
植生: 密
Lバンドの威力



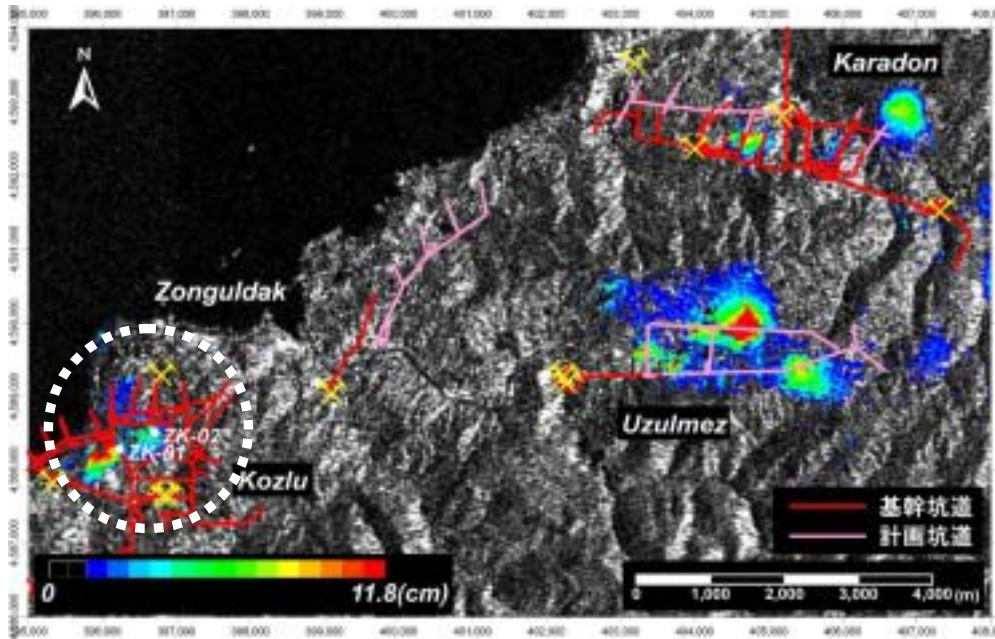
変動の原因?
坑内掘採掘との因果関係?

JERS-1/SARを用いた干渉SAR



NEDO(1991), The report on the present state and future trend on the latest policy and exploration of coal resource in the coal-producing countries, part 2, (Turkey, Iran and Pakistan), 010011502

JERS-1/SARを用いた干渉SAR



JERS-1/SAR : 1995/5 - 9

GPS : 2005/10 - 11 (by ZKU)

1995年以降、地盤変動が一定、と仮定すると、8mm以内精度で一致

スラントレンジ方向での比較(4.5ヶ月間)

	GPS	InSAR
ZK-01	51	43
ZK-02	61	61

(mm)



Reference point

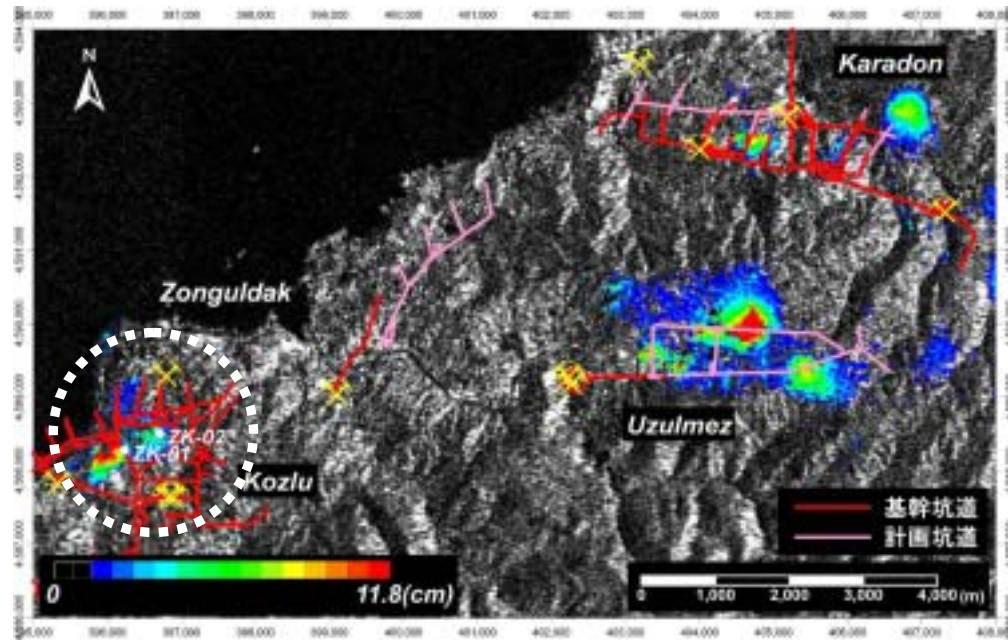


ZK-01



ZK-02

JERS-1/SARを用いた干渉SAR

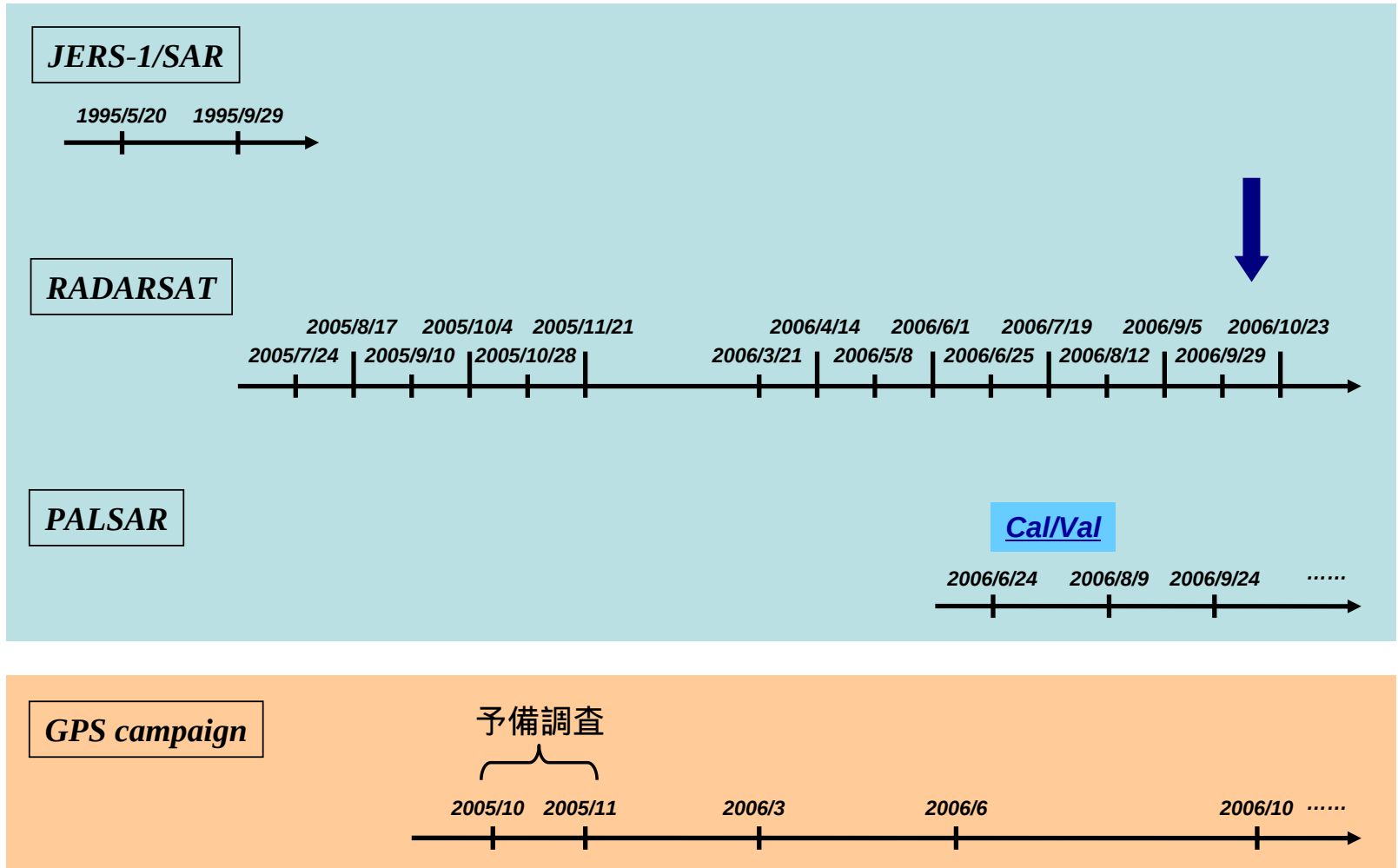


(a) ZK-01

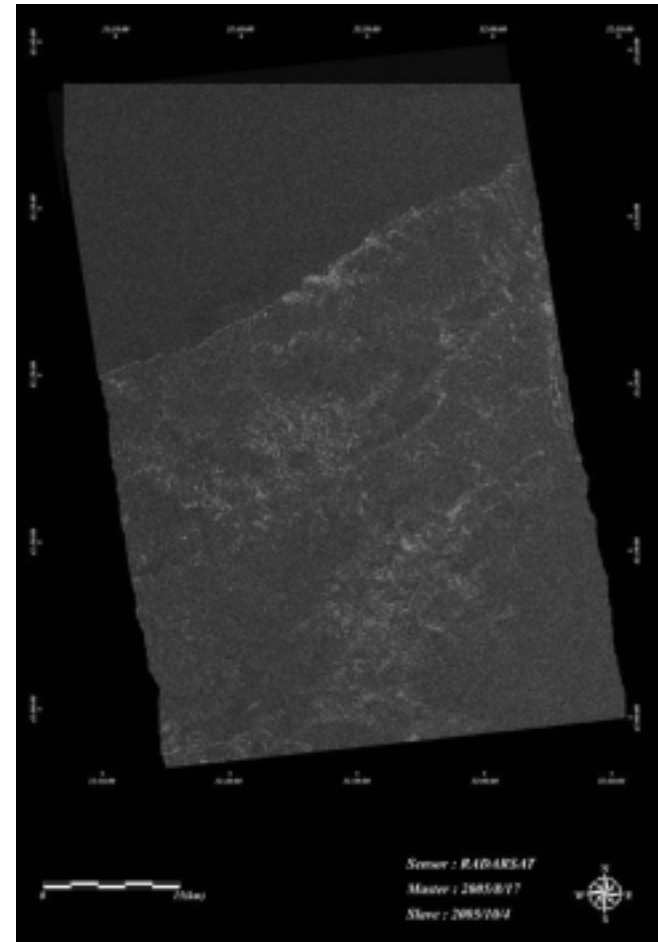
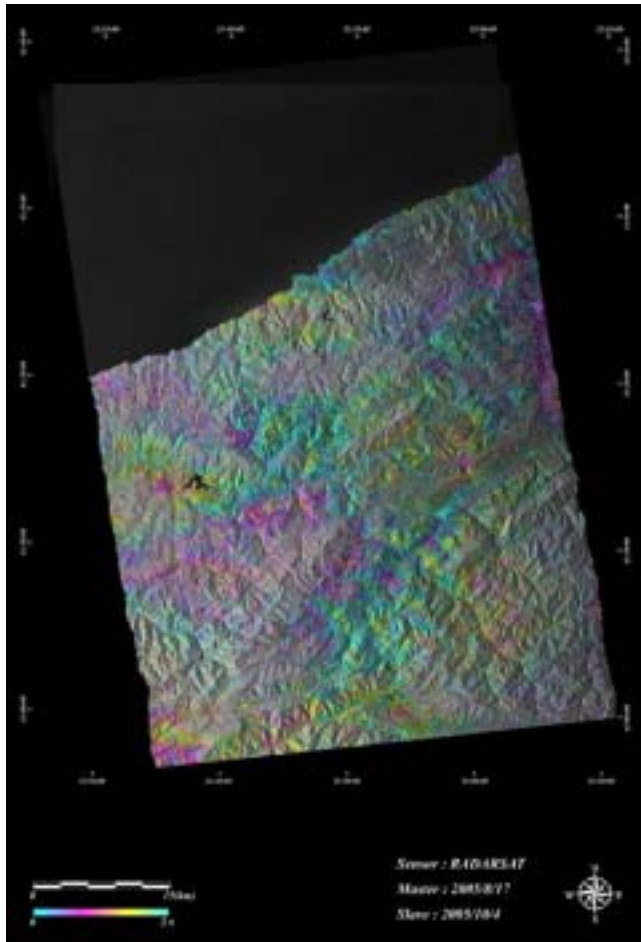


(b) ZK-02

使用データ



RADARSATを用いた干渉SAR

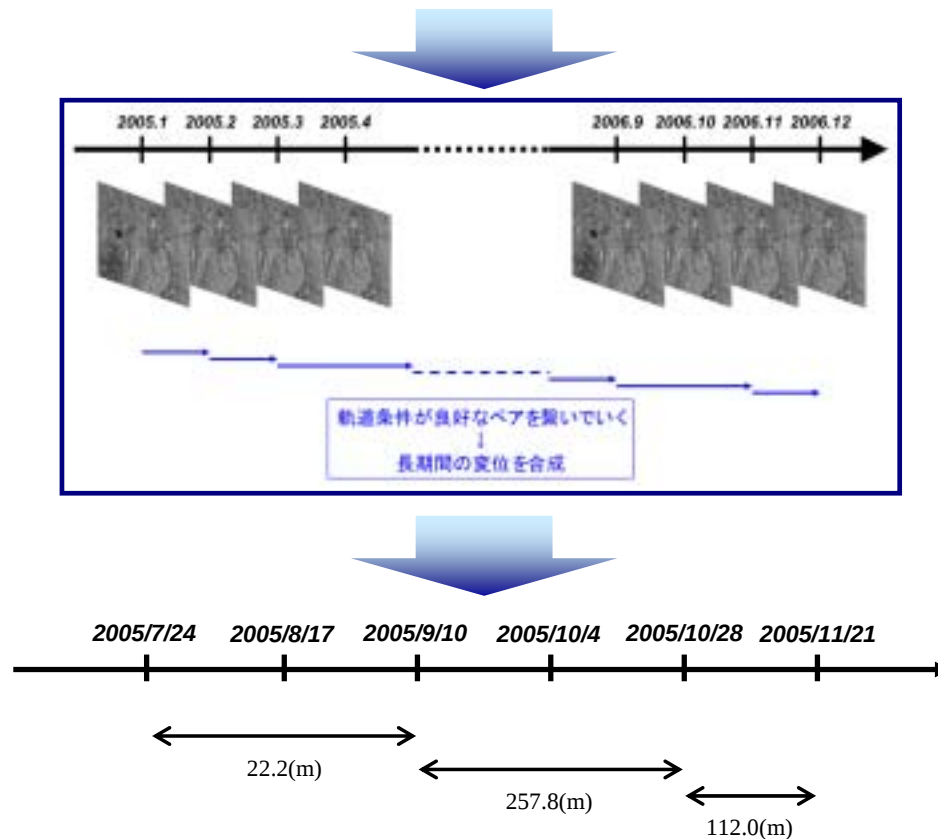


Sensor : RADARSAT
Master : 2005/8/17
Slave : 2005/10/4
 B_{temp} : 48 (days)
 B_{perp} : 76.8 (m)
External DEM : SRTM

RADARSATを用いた干渉SAR

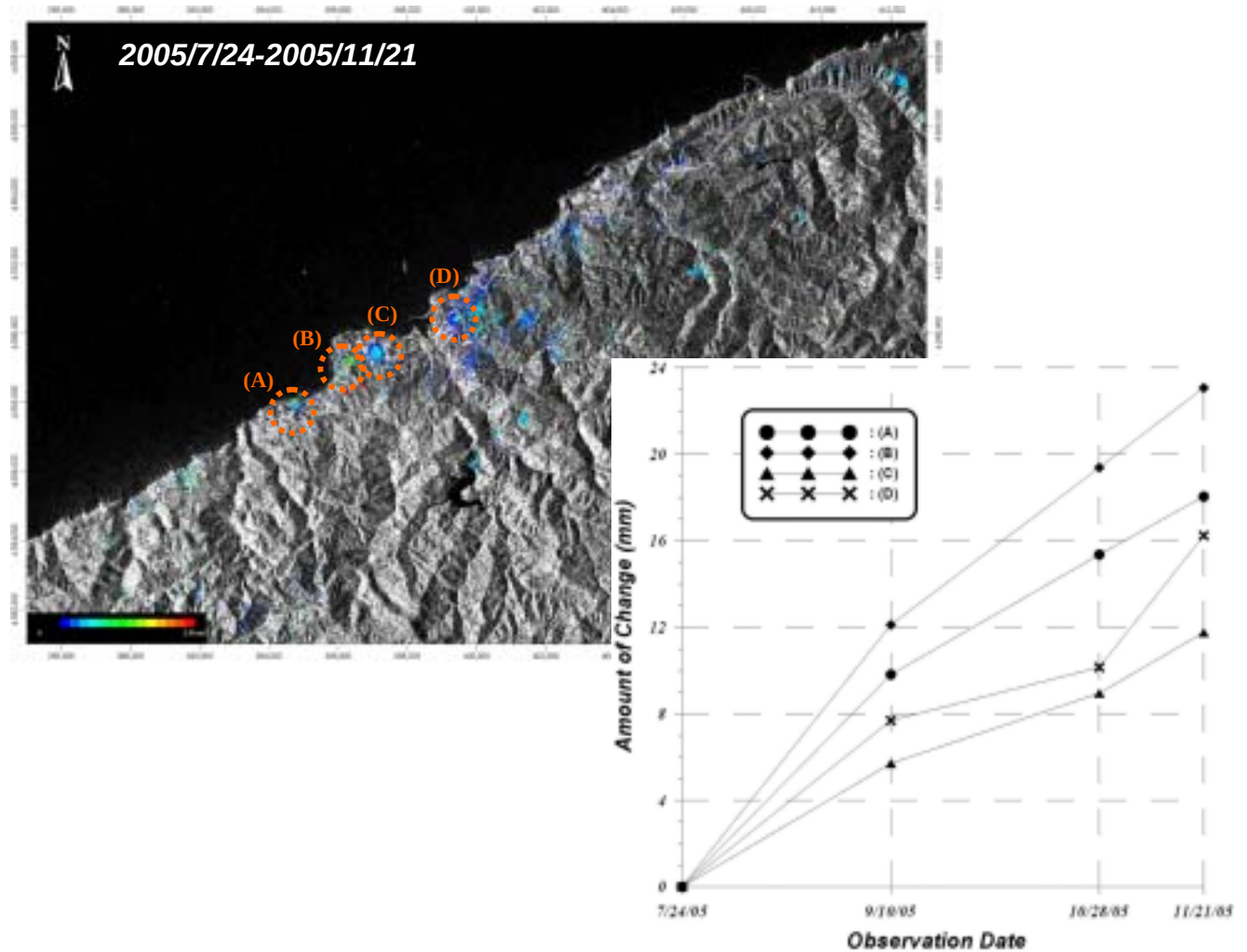
RADARSATはCバンド

- 植生が豊富で、地形が急峻な地域への適用は困難
- Temporal Decorrelationも大きい



RADARSATを用いた干渉SAR

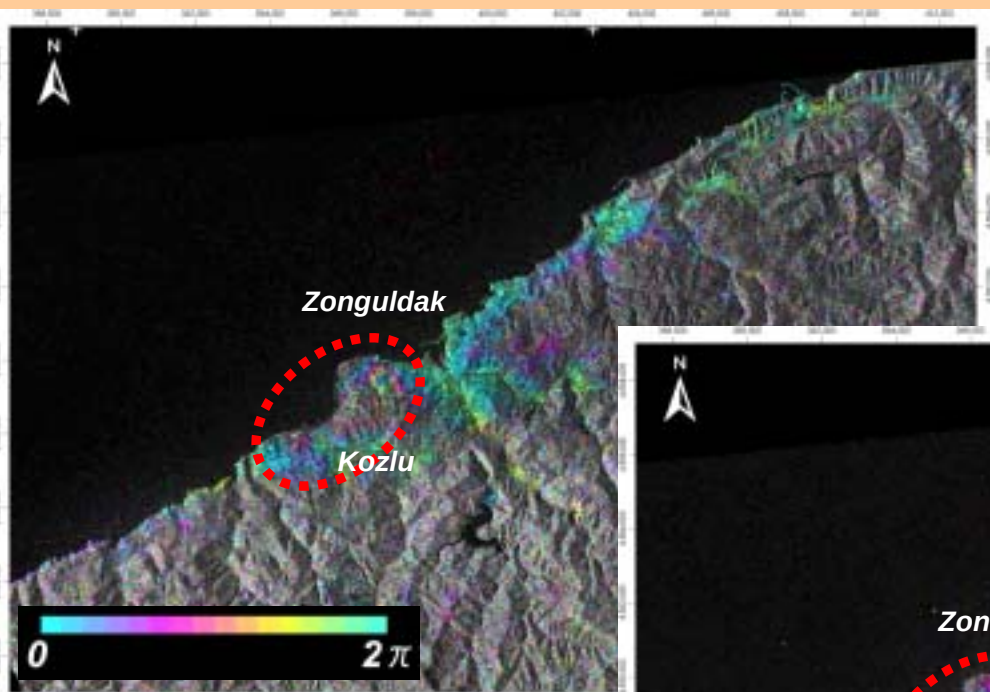
ERSDAC



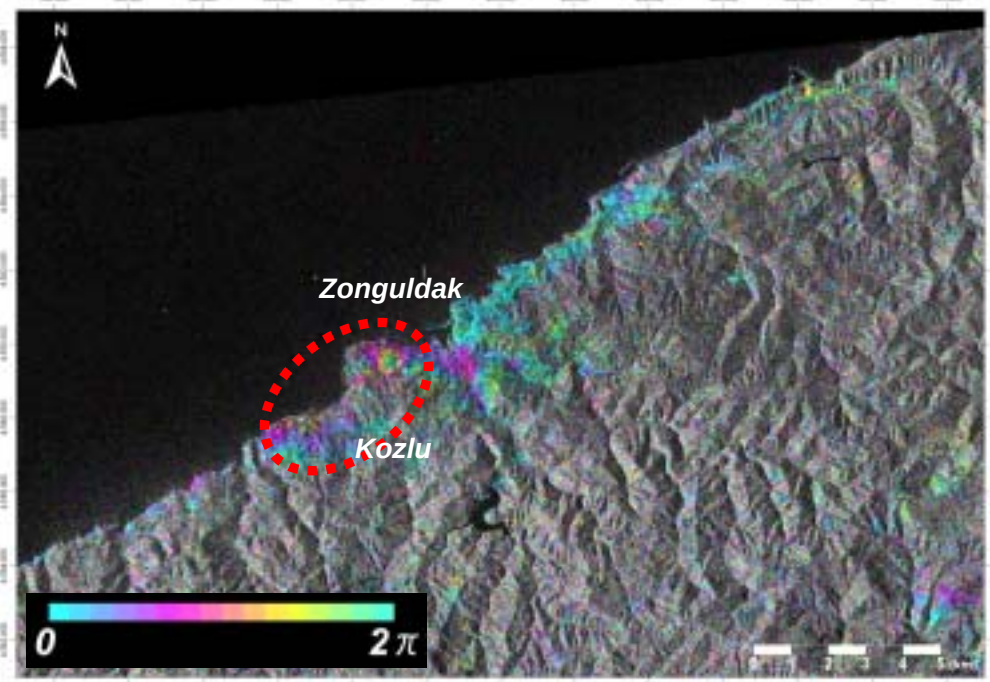
RADARSATを用いた干渉SAR



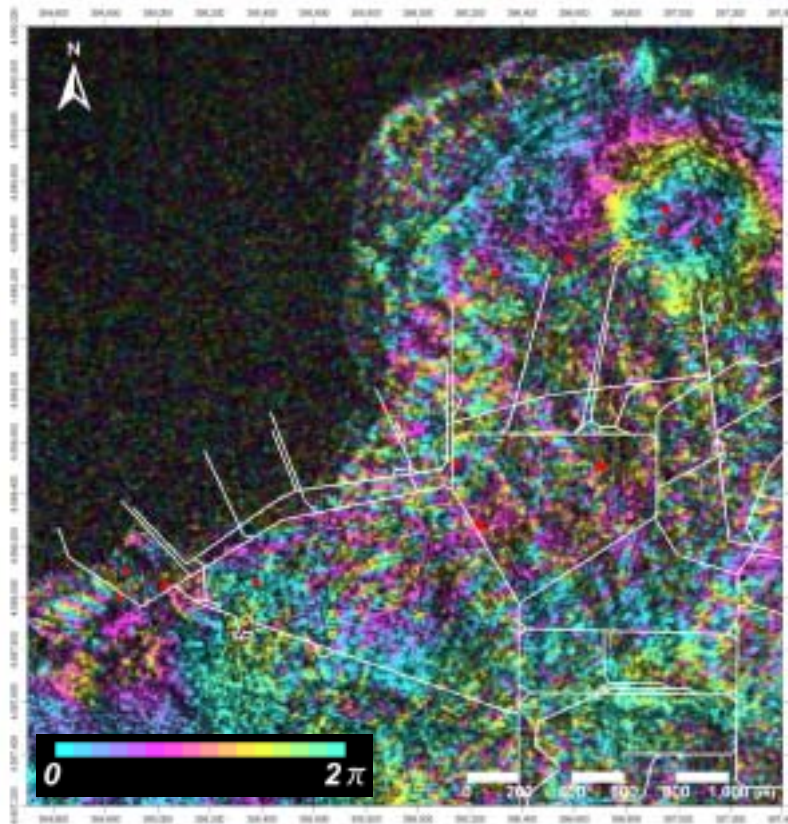
2005/10/28-2006/6/1 ($B_{\text{perp}}=71.7\text{m}$)



2005/8/17-2006/4/14 ($B_{\text{perp}}=48.7\text{m}$)



GPS測量網の設置

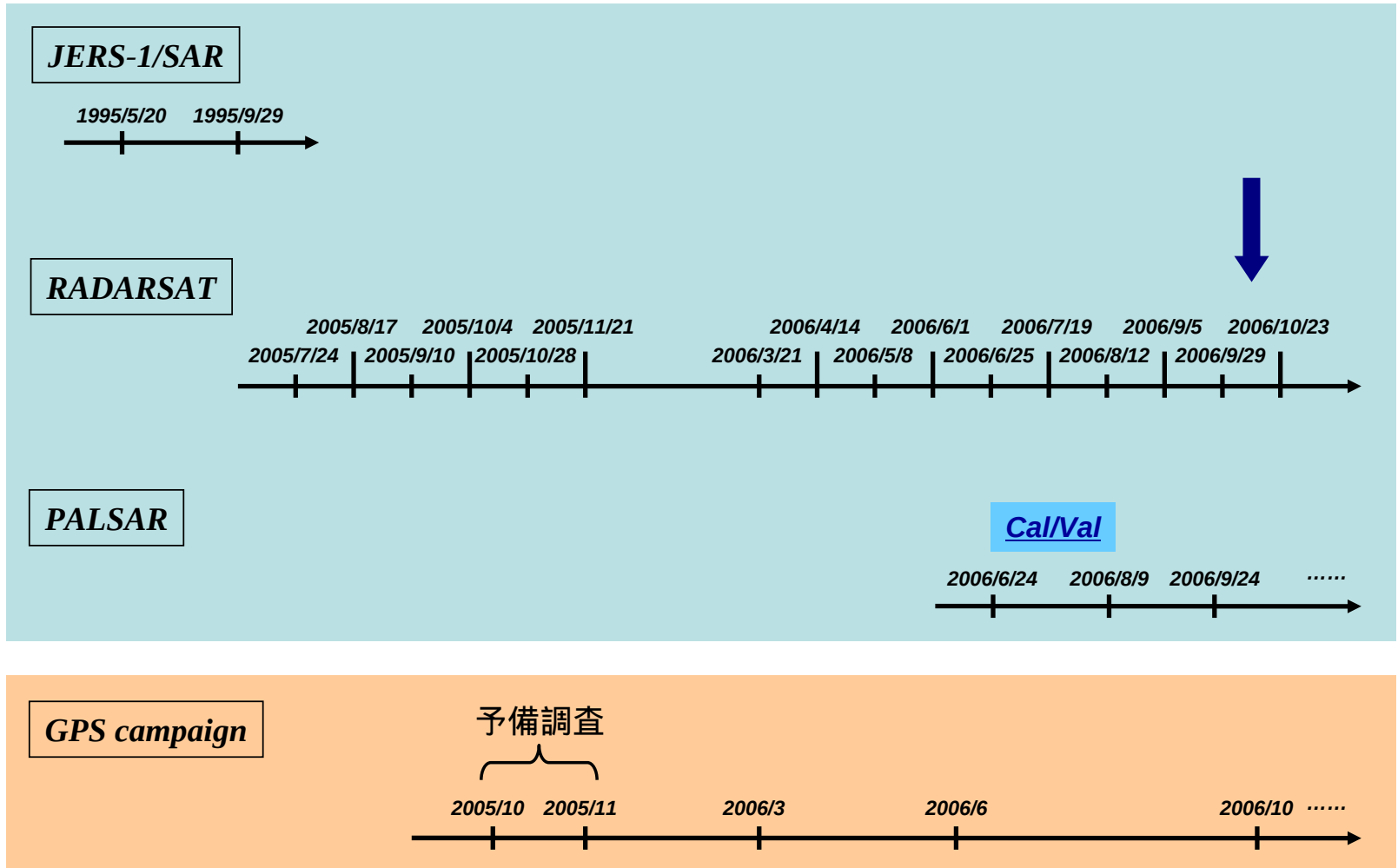


GPS測量点の設置



全35点 (Kozlu周辺15点)

使用データ



PALSARを用いた干渉SAR

ERSDAC

PALSARを用いた干渉SAR

ERSDAC

まとめと今後の課題

1. JERS-1/SARを用いた干渉処理で得られた地盤変動は

- 坑内掘石炭採掘に起因
- 計測精度はGPS測量(予備調査)と8mm以内で一致

2. RADARSATを用いた干渉処理では

- Kozlu炭坑で位相異常が検出
- 今後は計測精度の検証作業
- 現在の採掘状況と照合

3. PALSARを用いた干渉処理では

- 校正期間中のデータではあるが、坑道近辺で局所的な変動が得られた
- 現在の採掘状況と照合

4. 来年度以降の展開

- PALSARを用いて、周辺の炭田および北アナトリア断層を含めた解析へ

終

どうもありがとうございました