

干渉SARによる小空間スケール 地表変位の検出 —手法とJERS-1による宝探し—

Detection of small area displacement by radar interferometry

- Method and treasure hunting in JERS-1 InSAR image -

国土地理院 藤原 智・板橋昭房・仲井博之・飛田幹男・矢来博司

Geographical Survey Institute Satoshi FUJIWARA (fujiwara@gsi.go.jp),
Akifusa ITABASHI, Hiroyuki NAKAI, Mikio TOBITA and Hiroshi YARAI





干渉SARによる地表変位検出 小空間スケール現象は得意か？

◆ 干渉SARの主な誤差要因

(1) 画質低下 (デコリレーション)

面積の小さい現象は平均化の点で不利

(2) 軌道縞推定誤差

画像サイズ (数10 km～) で最大誤差

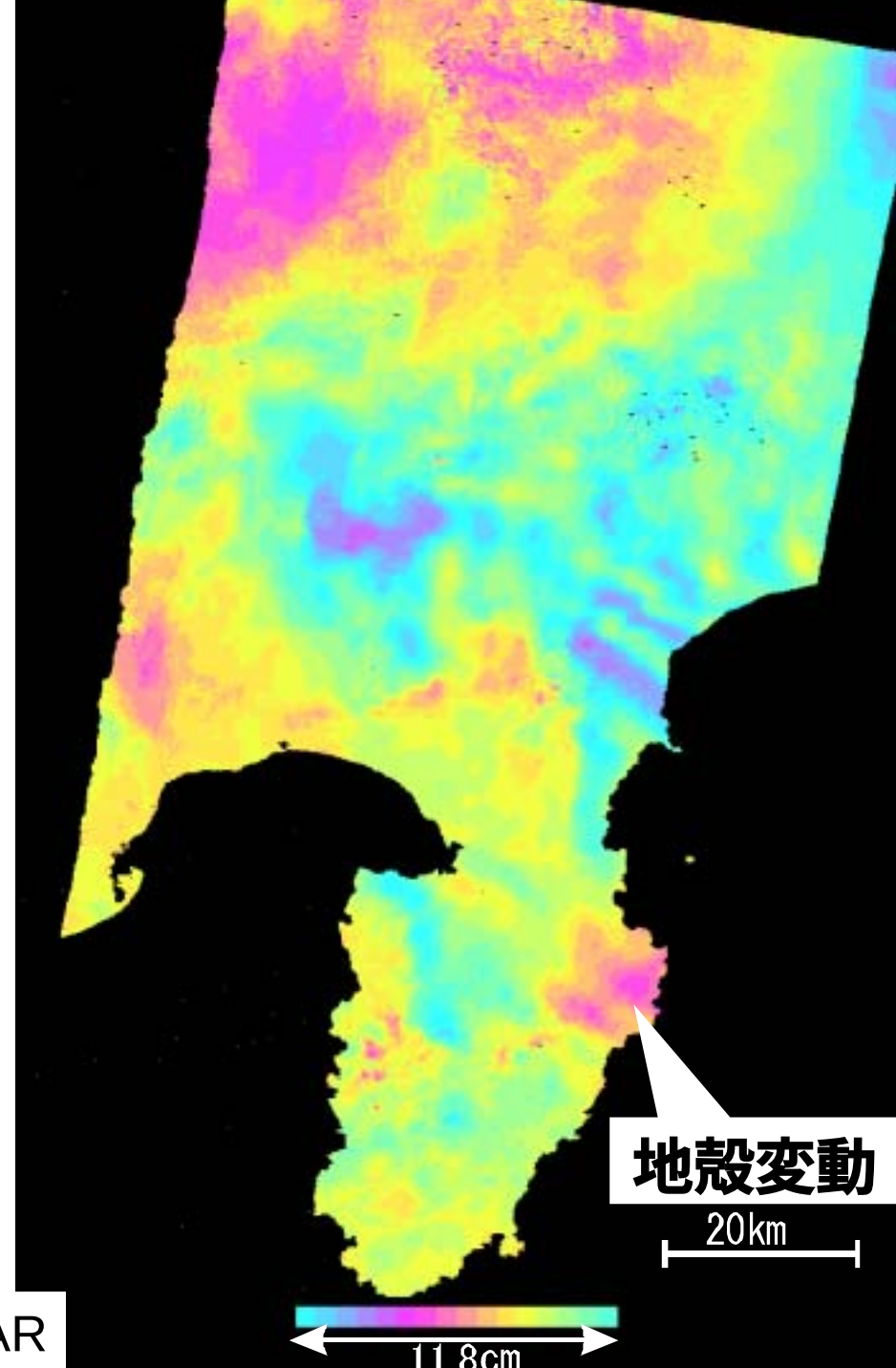
→ 小空間スケールは有利

(3) 大気遅延による擾乱



大気遅延による擾乱

この干渉SAR図では、ほとんどの「模様」は大気遅延のムラ (= 気象現象) によるもの。



地殻変動

20km

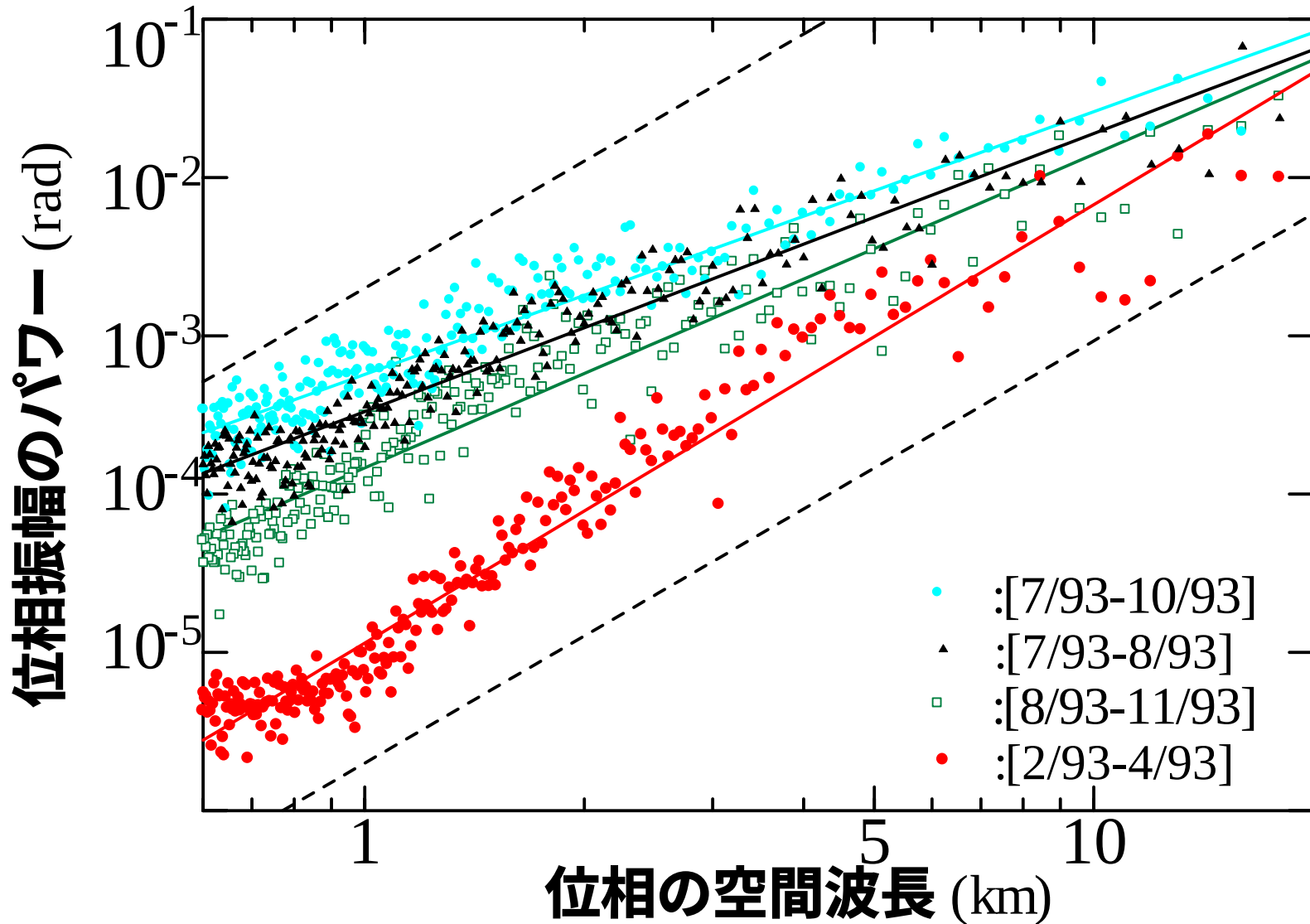


11.8cm

1993年8月～1993年11月 JERS-1 SAR



大気擾乱の振幅と空間波長





干渉SARによる地表変位検出

空間スケールが大きいほど
誤差が大きい



小空間スケールは得意！
「宝探し」へ



小空間スケール現象検出に 必要な手法

(0) 干渉性向上

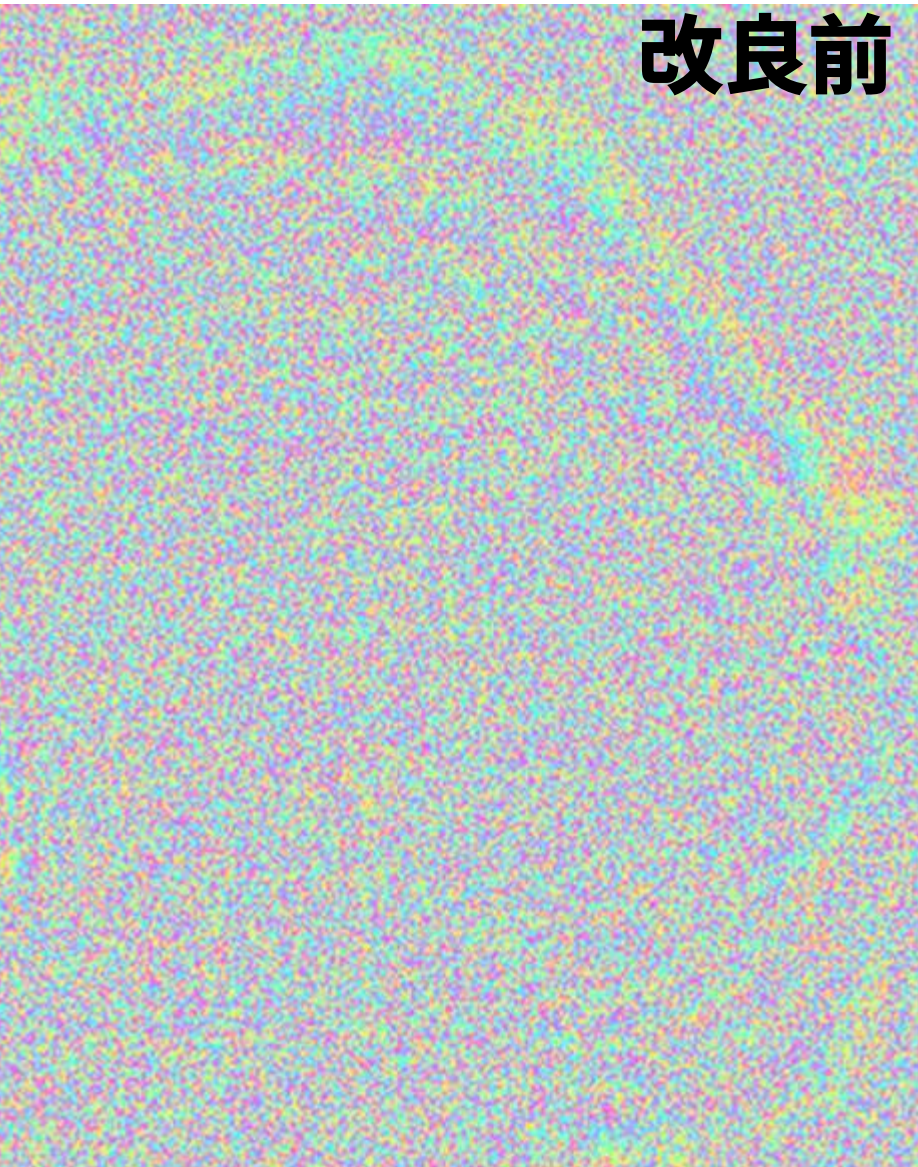
(1) ルック数・フィルターの適切な選択

(2) 注意深い位相アンラッピング

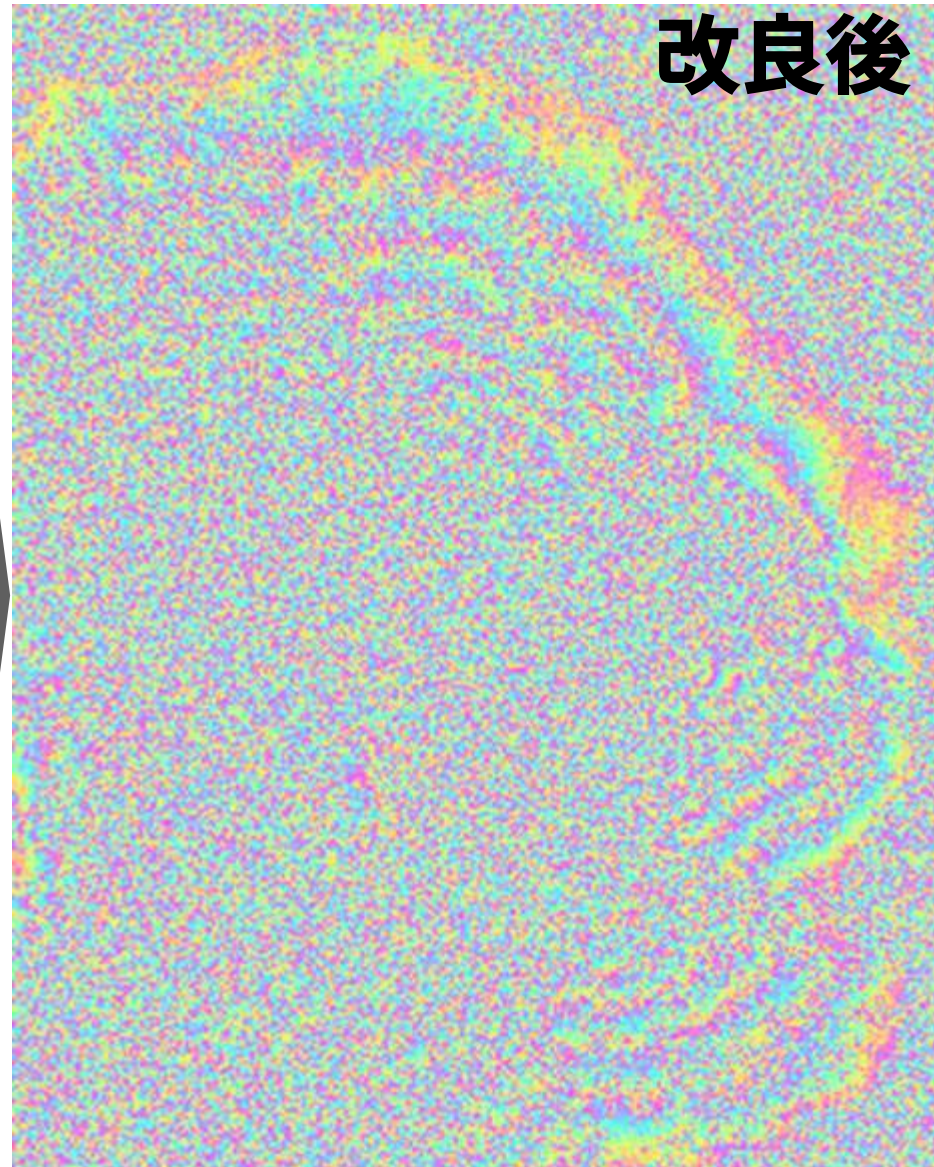


解析ソフトウェアの改良

改良前



改良後

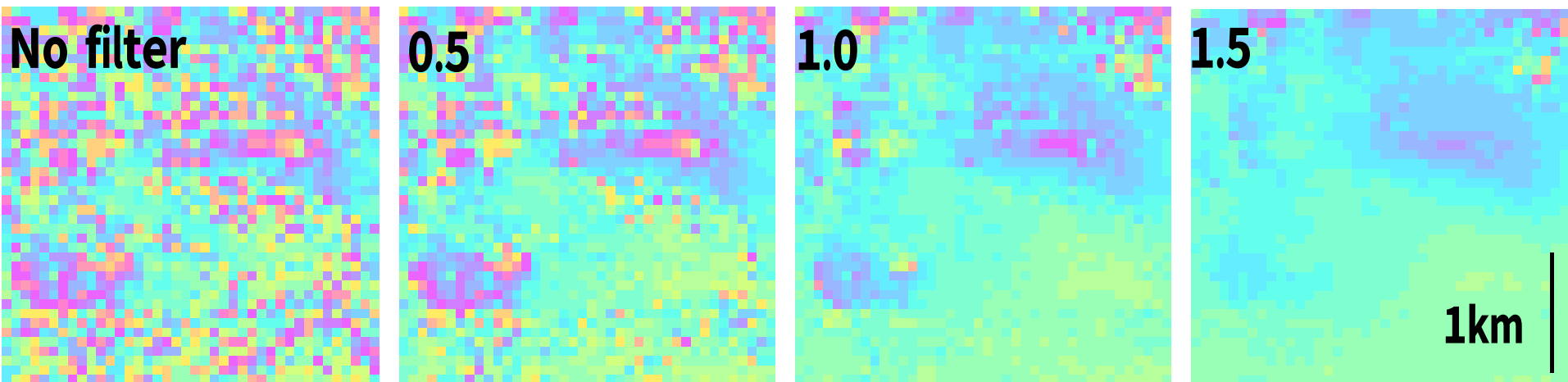
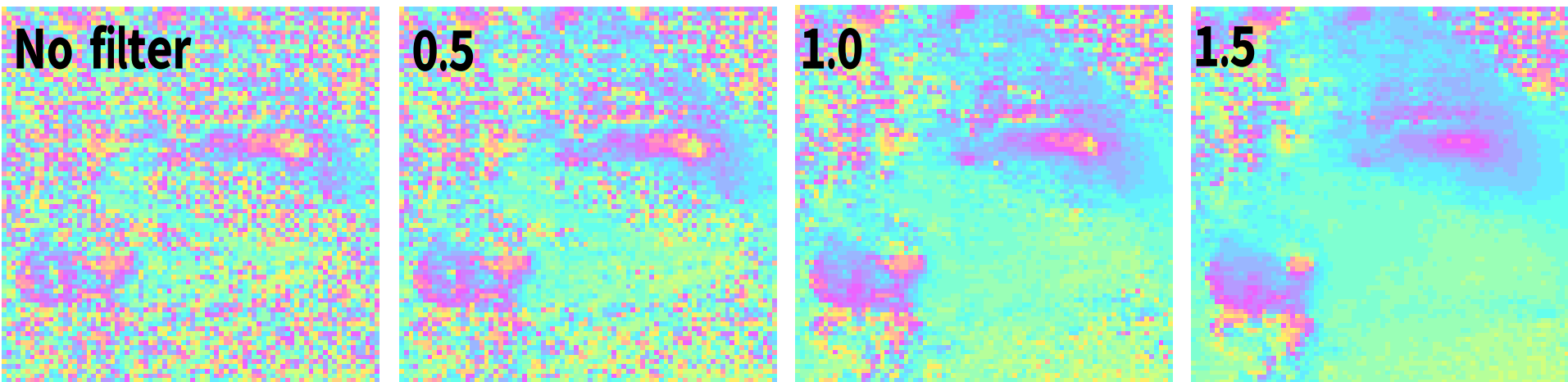


1996年4月～1998年9月 JERS-1 SAR 地形による縞 (島原半島)



フィルターとルック数

図中の数値はGoldstein and Werner (1998) による重み付きスペクトラムフィルターの係数
2 × 8 look



4 × 16 look

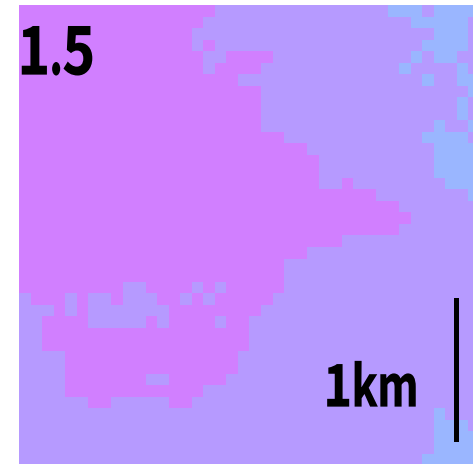
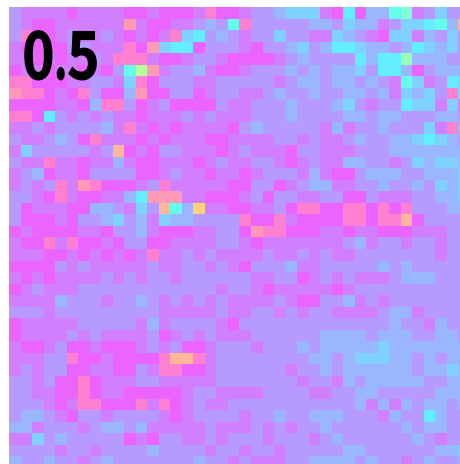
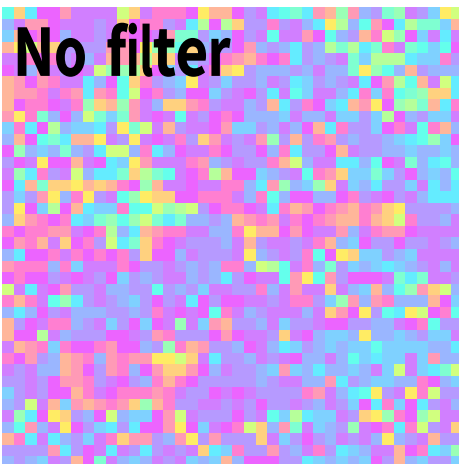
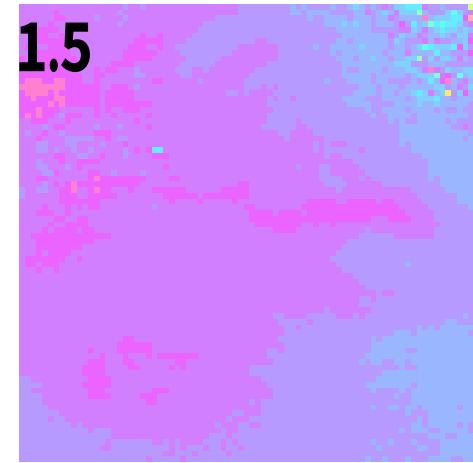
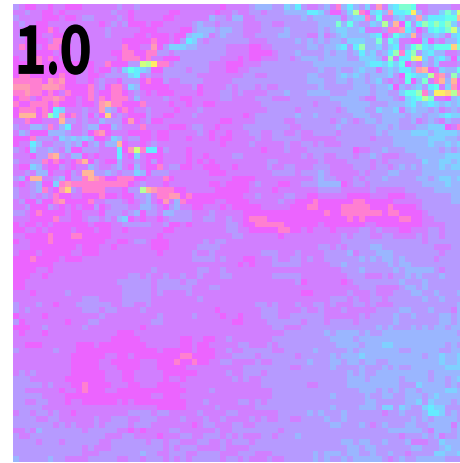
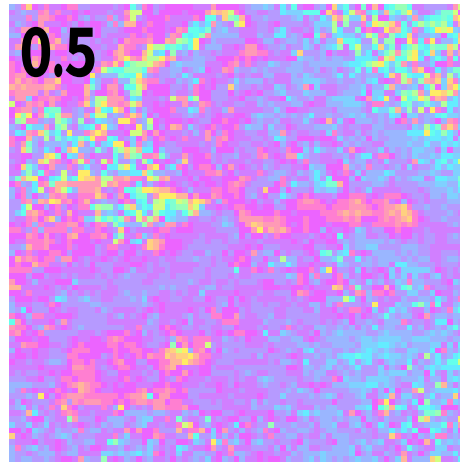
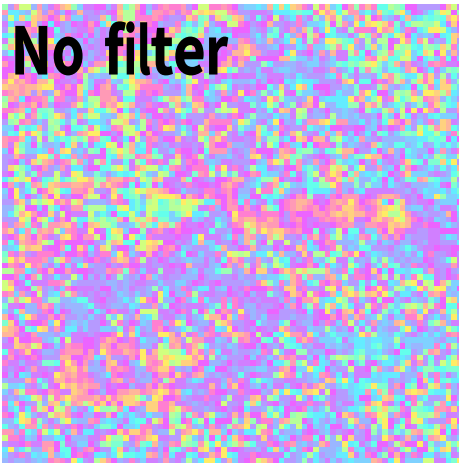
雲仙山頂付近 JERS-1 1995/05/13 - 1997/11/22



フィルターとルック数

図中の数値はGoldstein and Werner (1998) による重み付きスペクトラムフィルターの係数

2×8 look



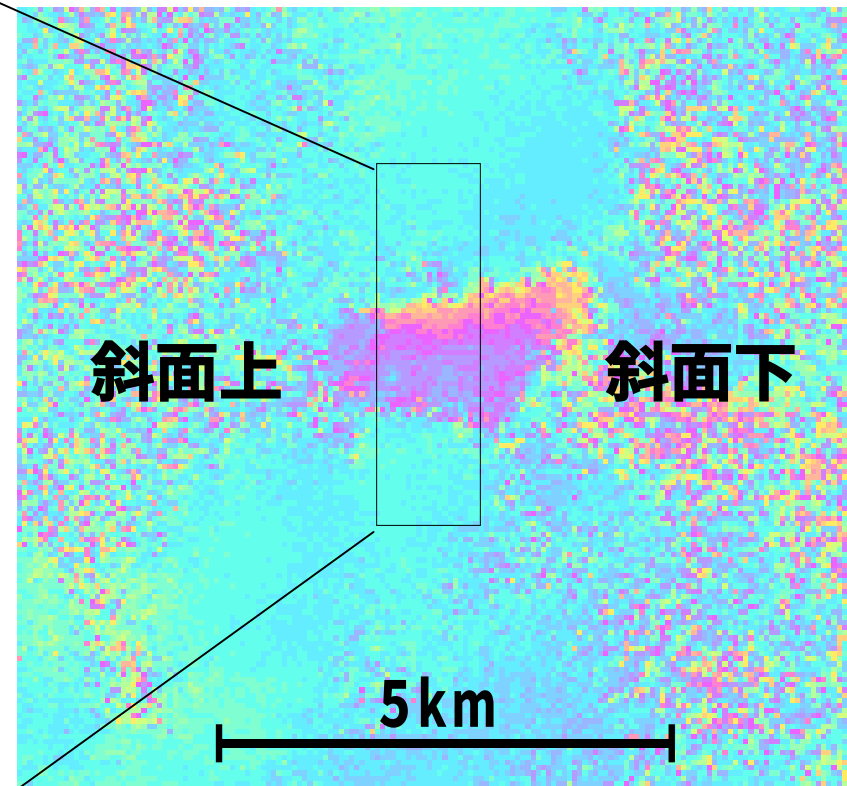
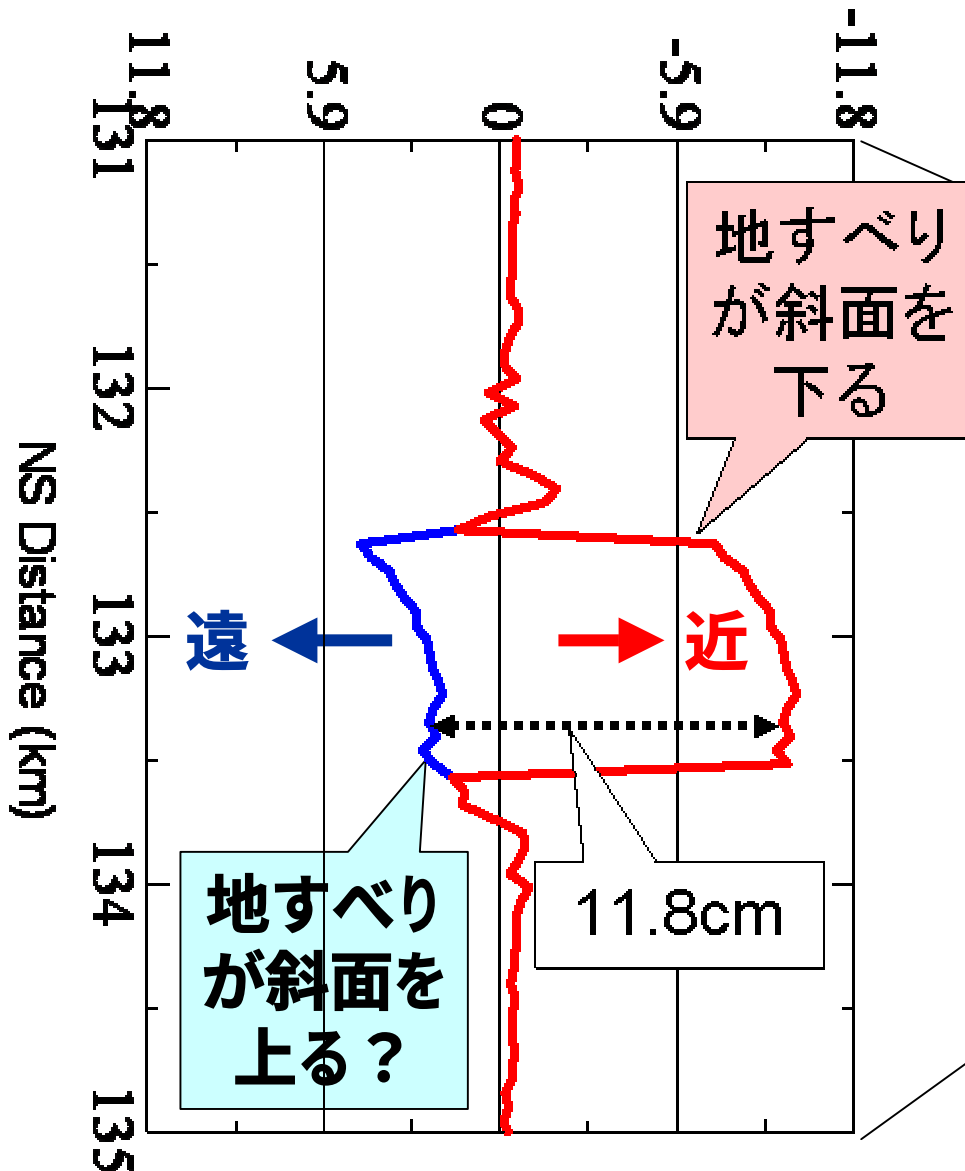
4×16 look

雲仙山頂付近 JERS-1 1996/04/29 - 1998/01/05



位相アンラッピングに注意せよ！

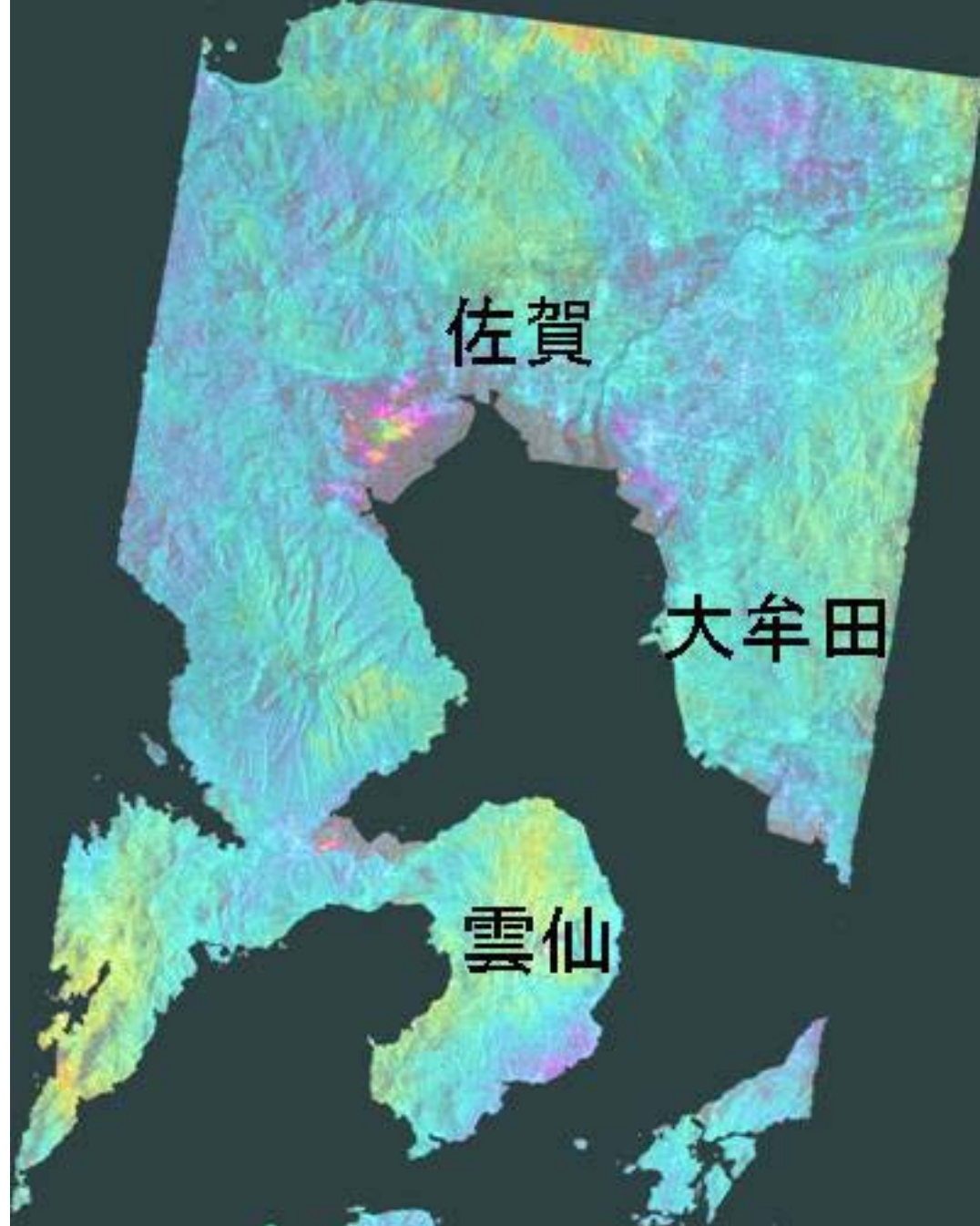
LOS Change (cm)



八甲田山付近 JERS-1
1992/10/14 – 1998/04/30

GSI SAR

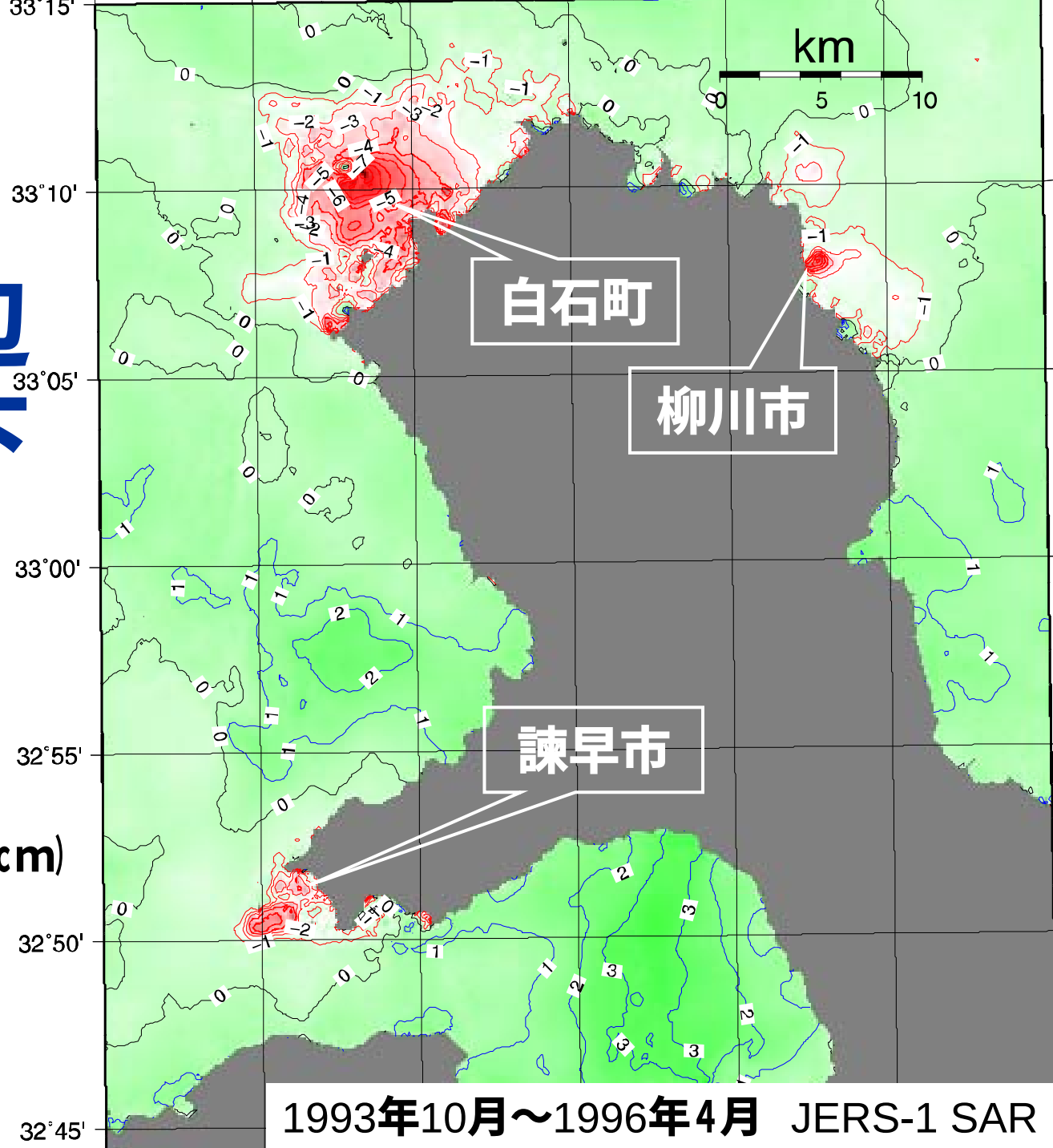
筑紫平野から 雲仙普賢岳



1993年10月～1996年4月 JERS-1 SAR



有明海周辺の 地盤沈下





これは何だろう？



1993年9月4日～1993年10月18日 JERS-1 SAR



これは何だろう？

有明海

2km



福岡県大牟田市

1993年9月～1993年10月 JERS-1 SAR



稲刈り前後の田の地盤沈下

福岡県大牟田市の干拓地

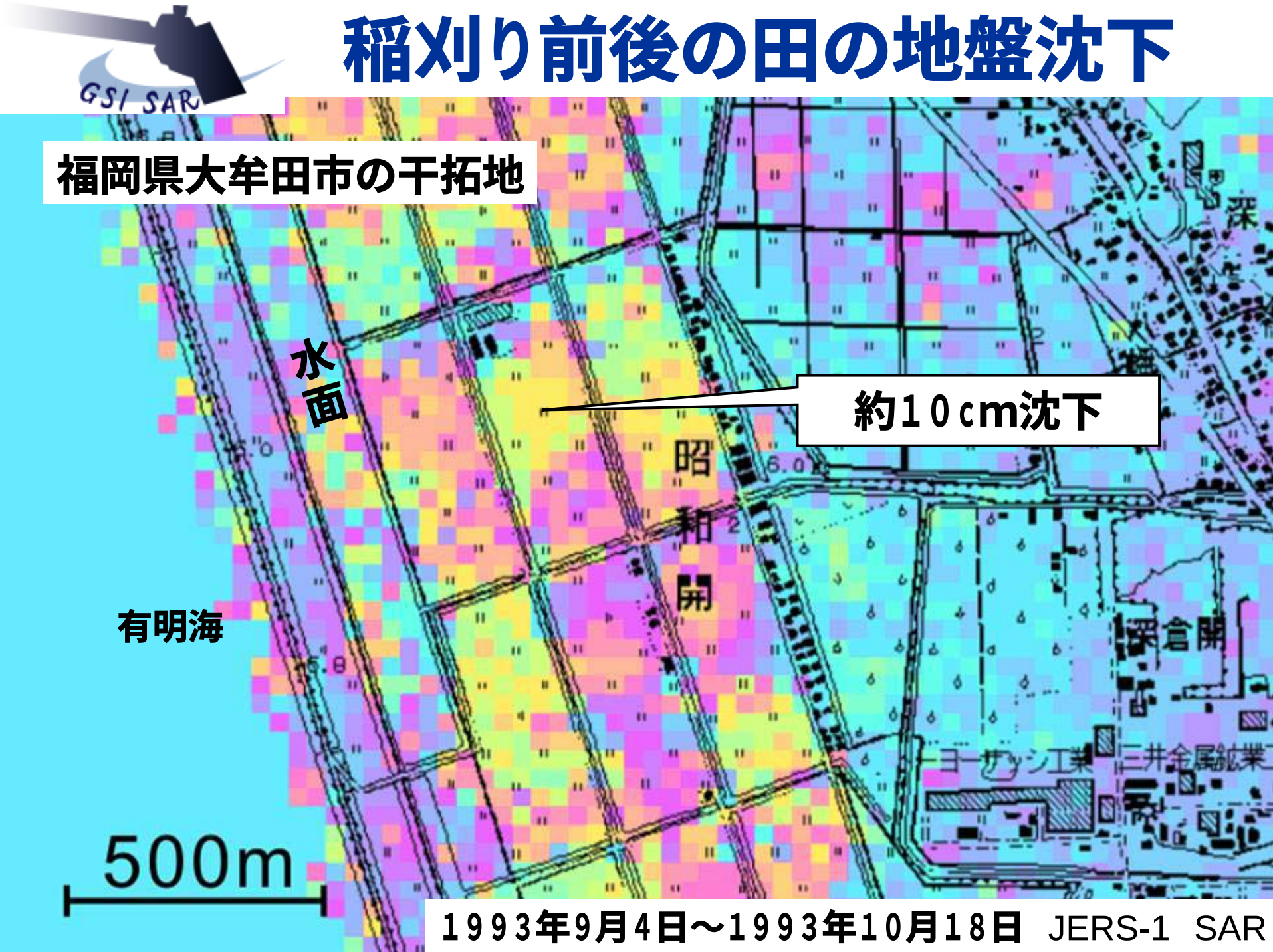
水面

約10cm沈下

有明海

500m

1993年9月4日～1993年10月18日 JERS-1 SAR







稲刈り前後の田の地盤沈下

福岡県大牟田市の干拓地

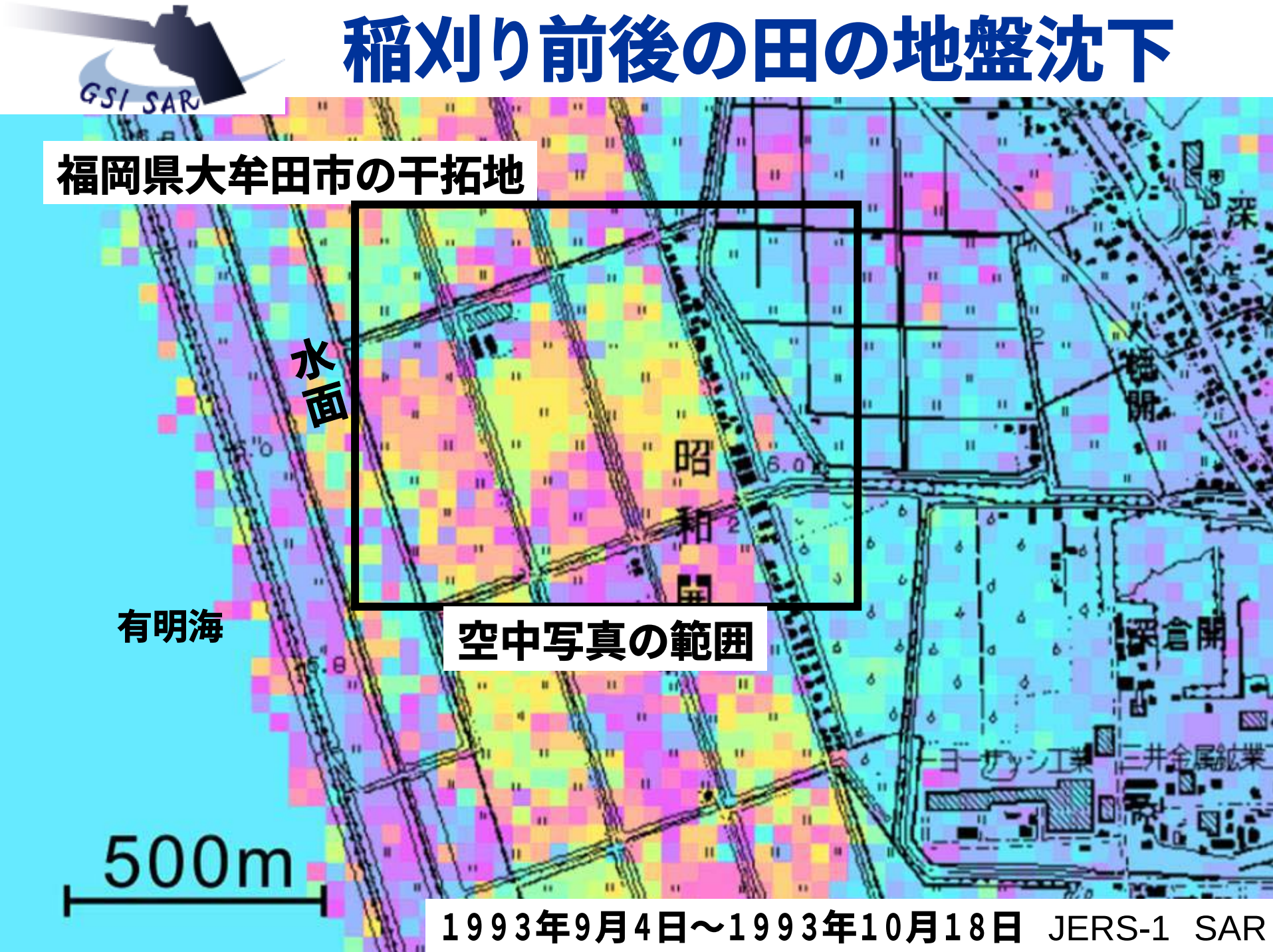
水面

有明海

空中写真の範囲

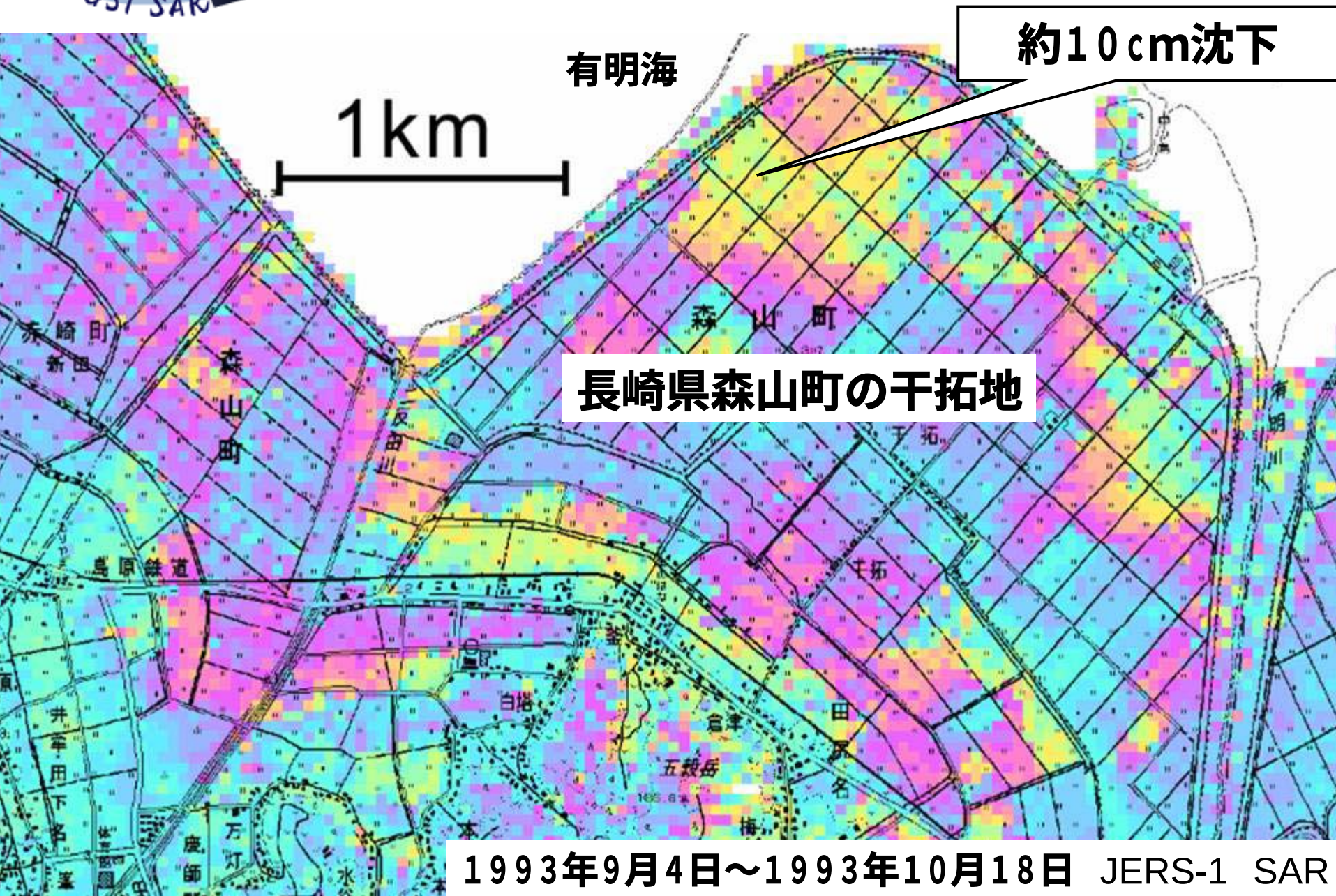
500m

1993年9月4日～1993年10月18日 JERS-1 SAR





稲刈り前後の田の地盤沈下



約10cm沈下

有明海

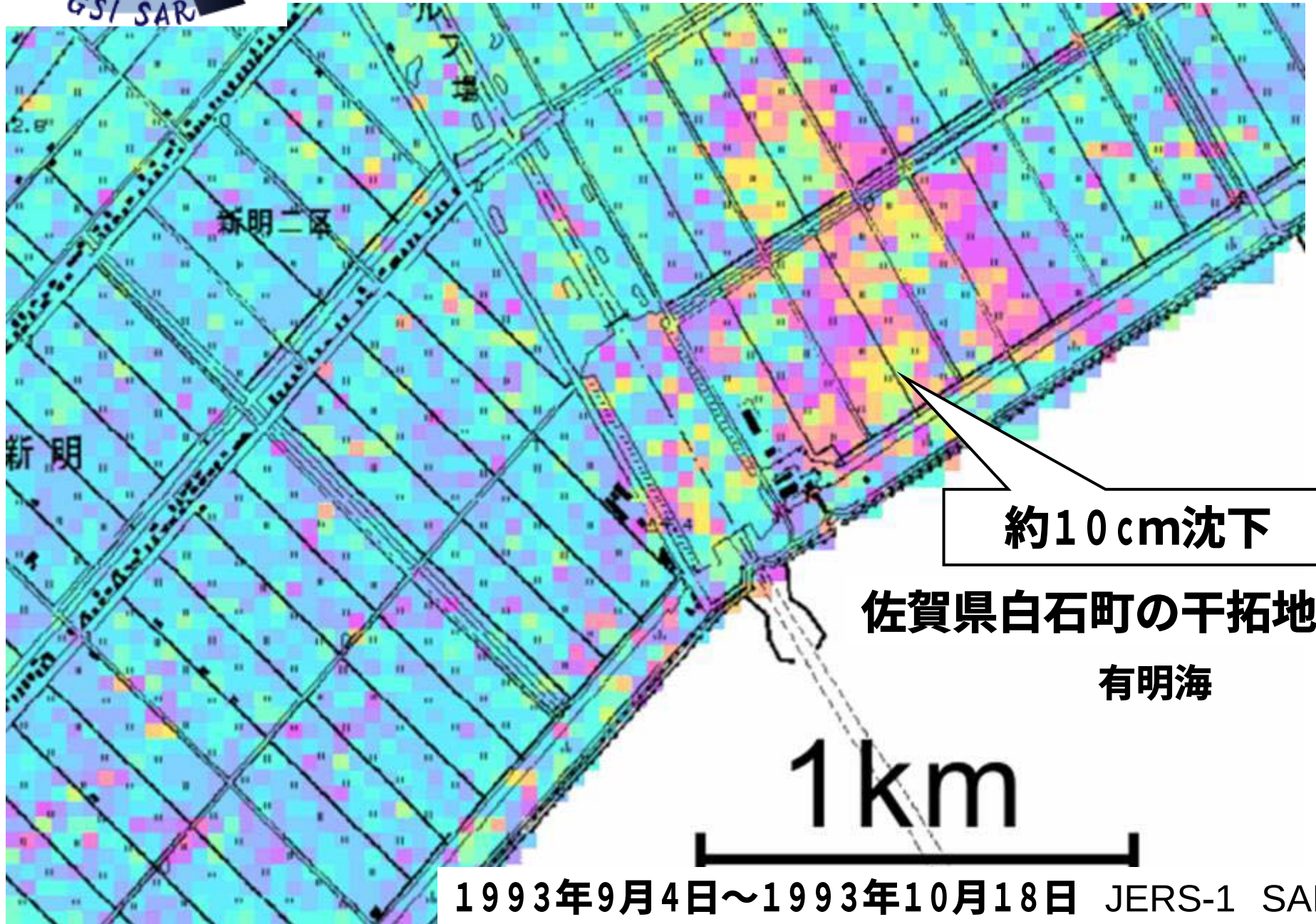
1km

長崎県森山町の干拓地

1993年9月4日～1993年10月18日 JERS-1 SAR



稲刈り前後の田の地盤沈下



約10cm沈下

佐賀県白石町の干拓地
有明海

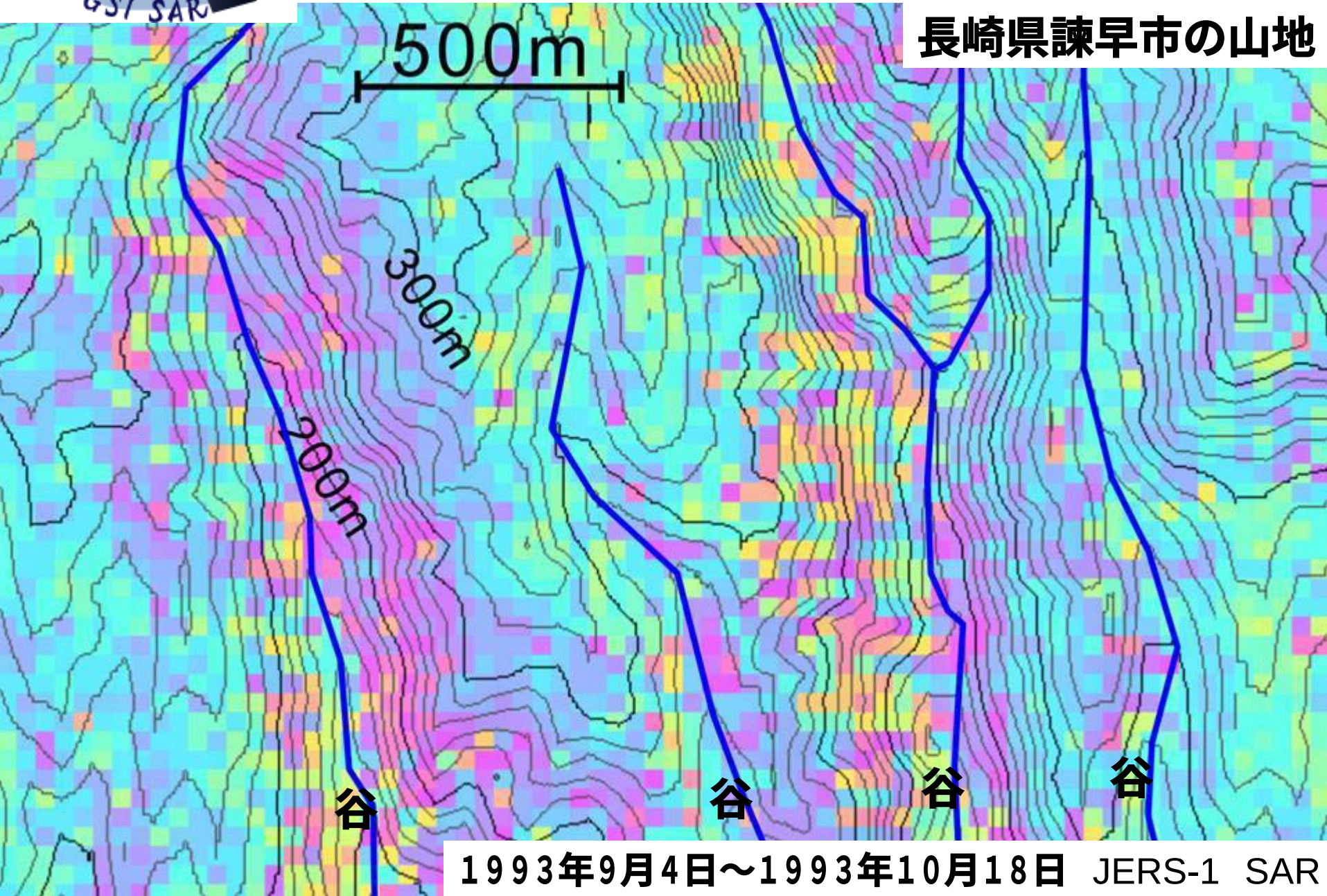
1km

1993年9月4日~1993年10月18日 JERS-1 SAR



西斜面がプラス → 気象？

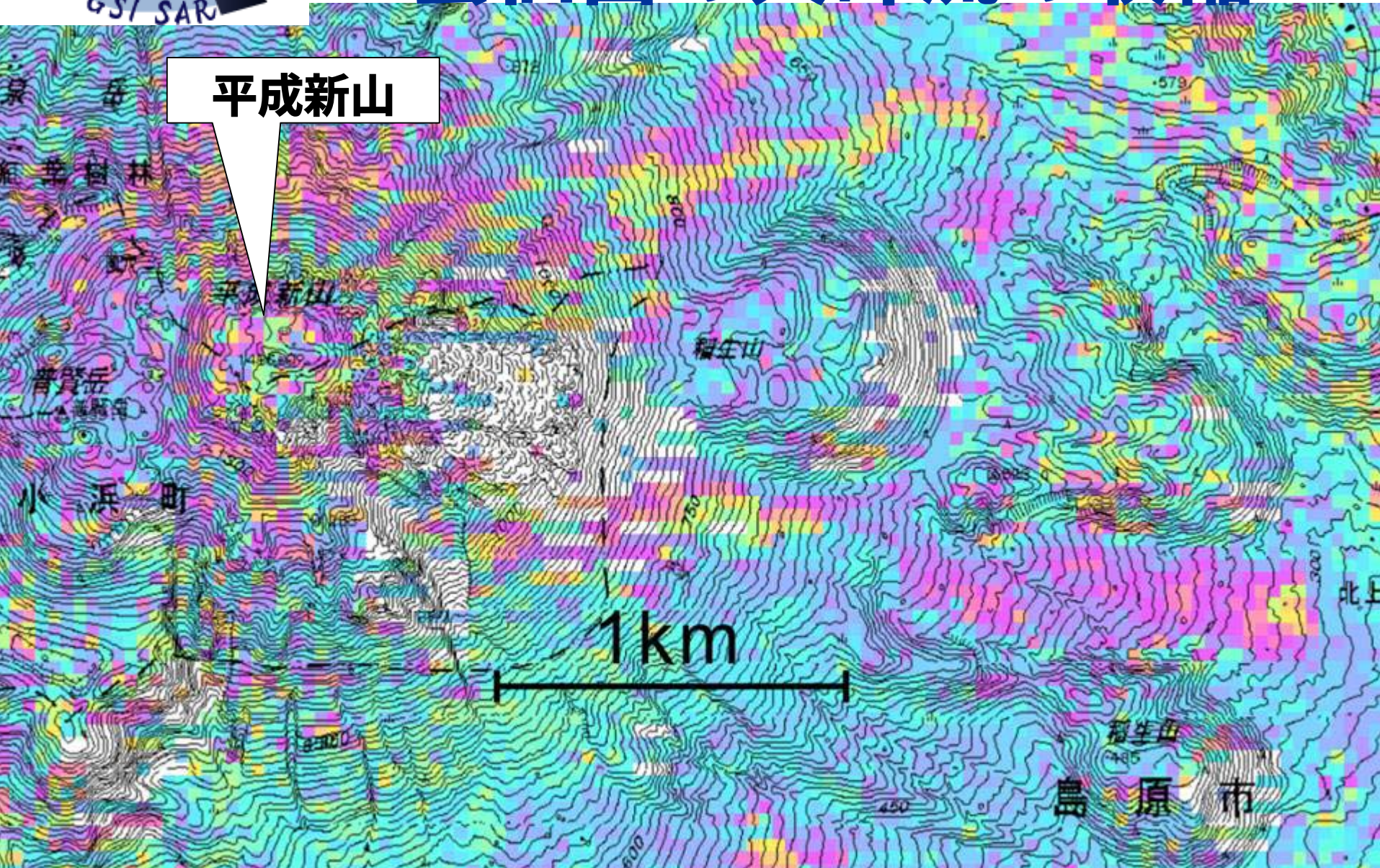
長崎県諫早市の山地



1993年9月4日～1993年10月18日 JERS-1 SAR



雲仙岳の火砕流の収縮



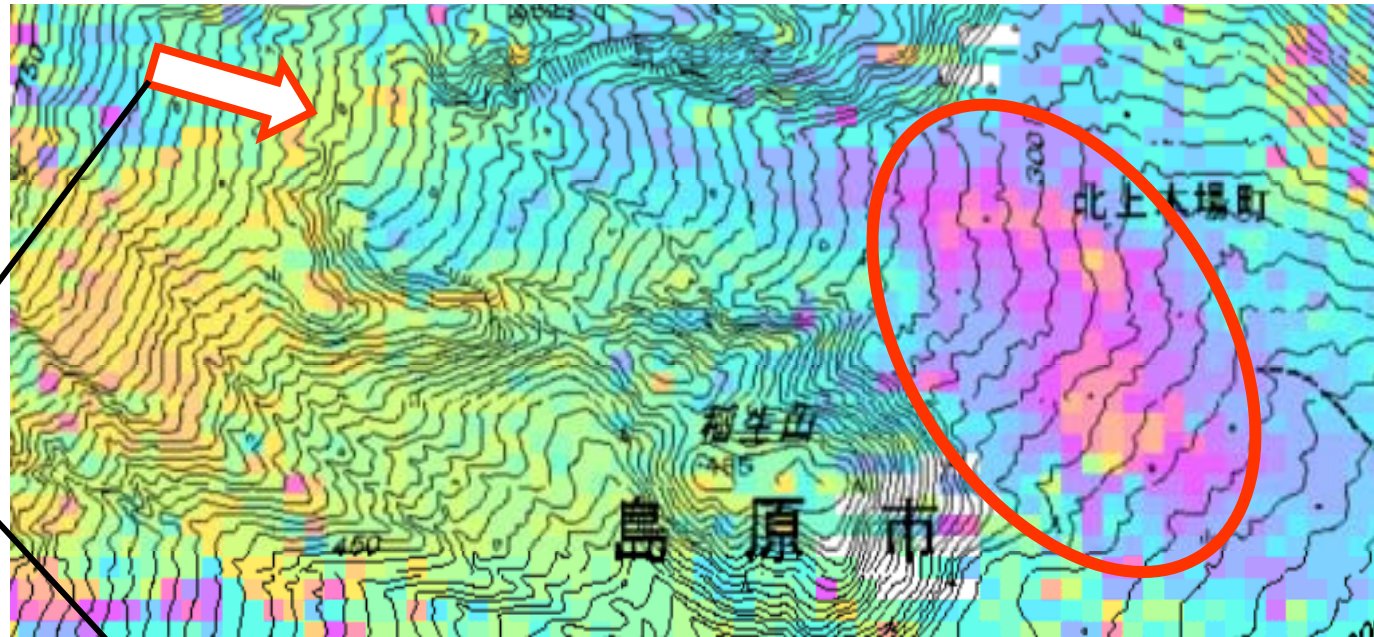
1996年4月～1998年2月 JERS-1 SAR



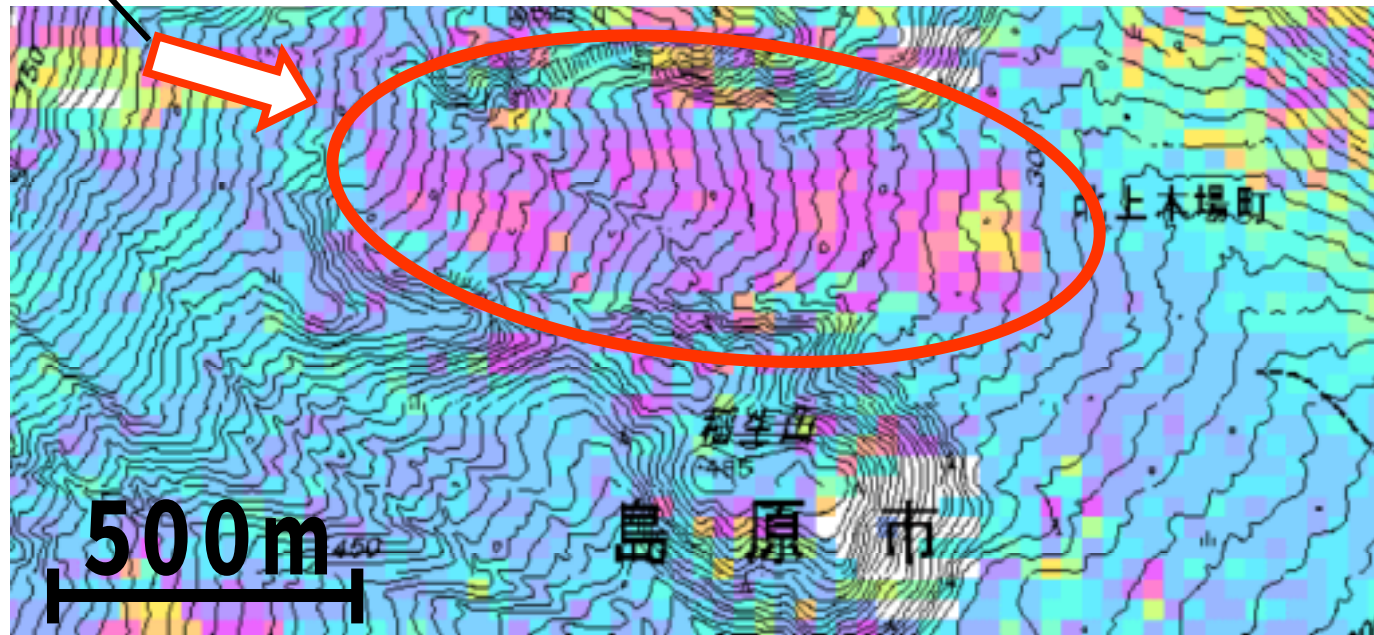
雲仙岳の火砕流の収縮

1993年10月～
1996年 4月

火砕流の
流れ方向



1996年4月～
1998年2月

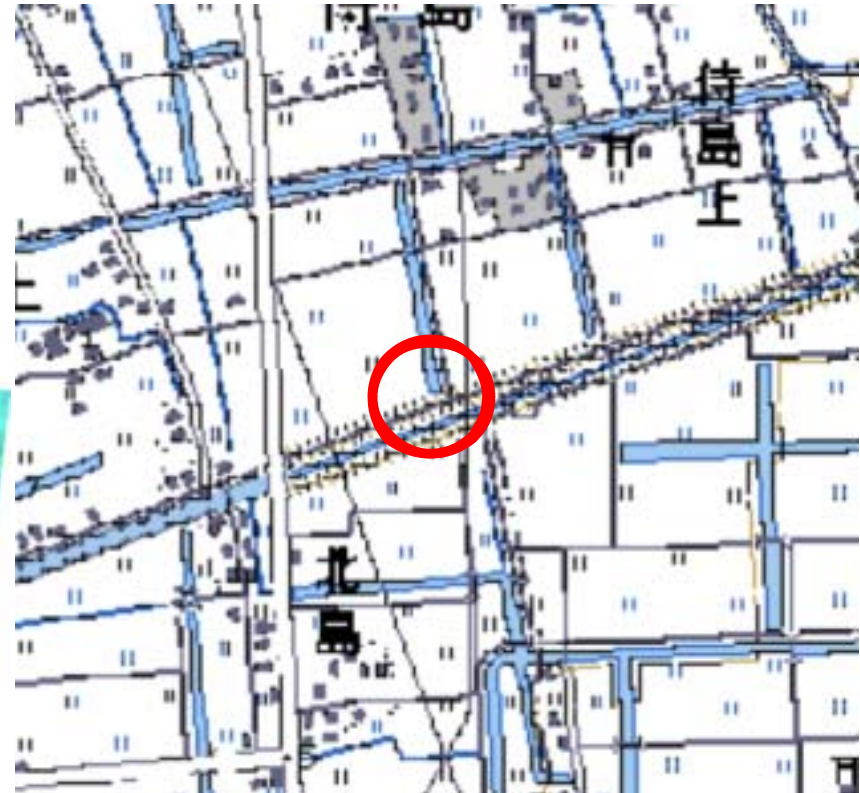




点状の変動 (最小スケール？)



福岡県大木町、筑後市



1996/4 - 1998/1

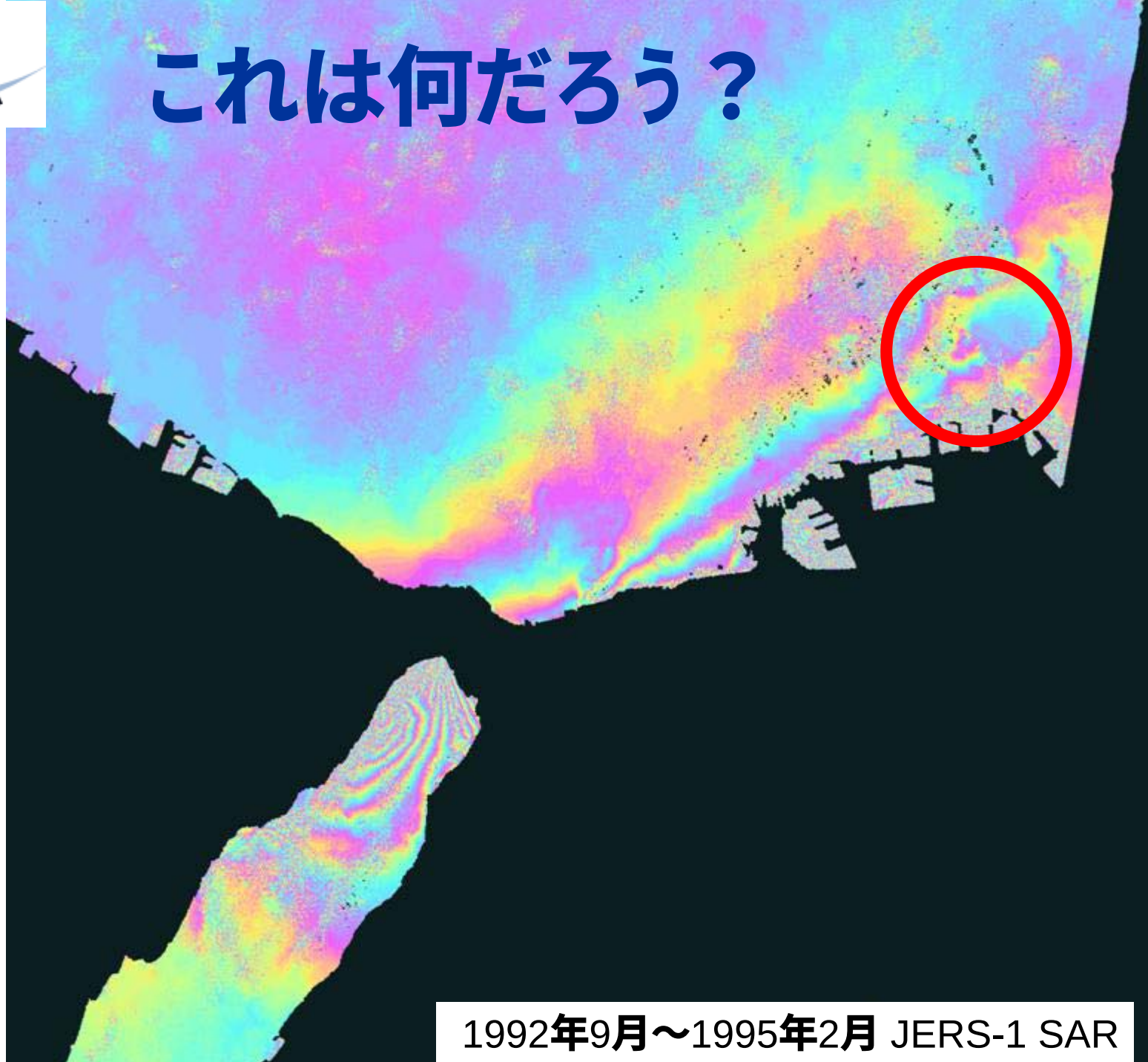
1998/1 - 1998/2

1km

コーナーリフレクター
になっている？



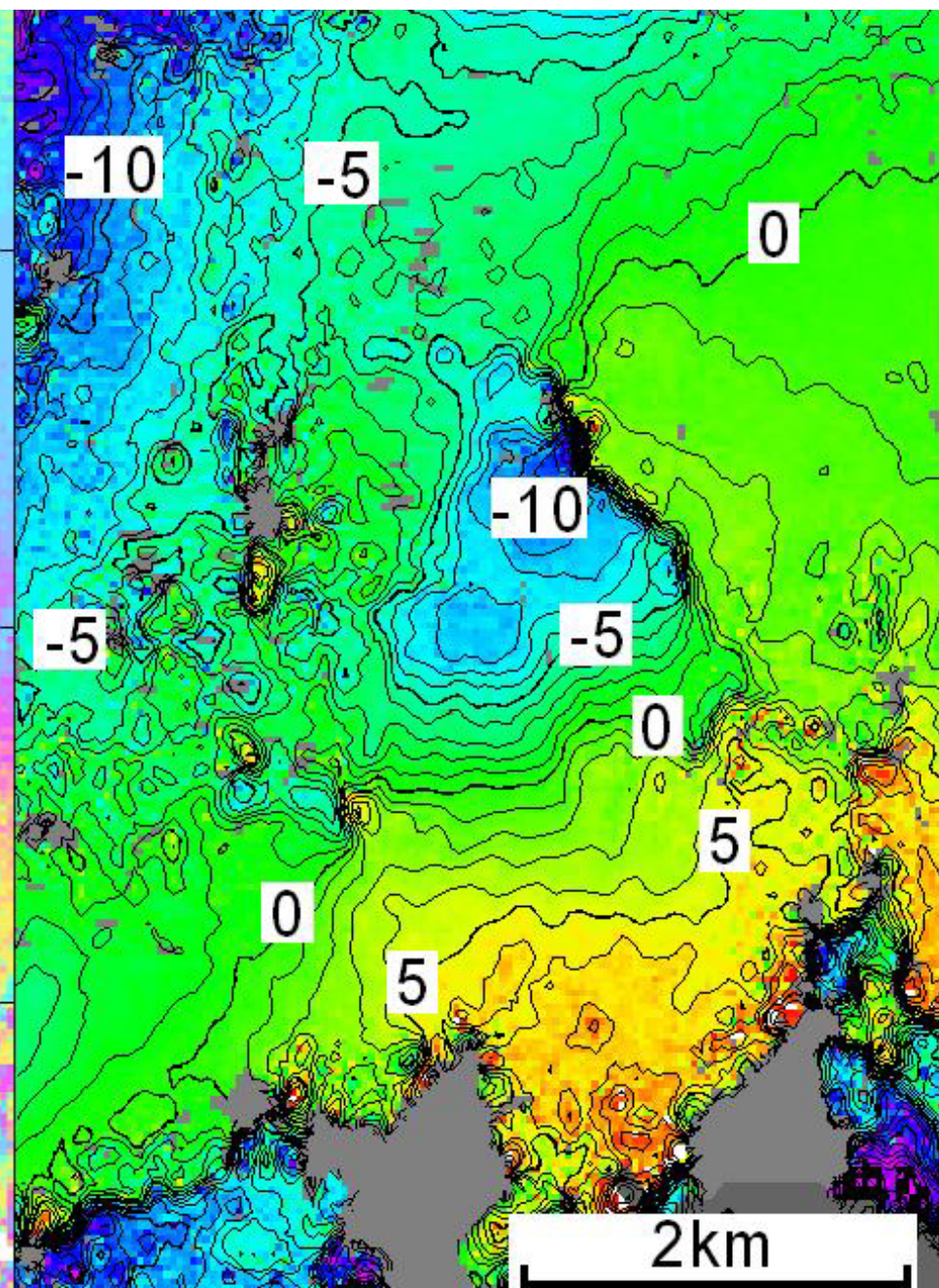
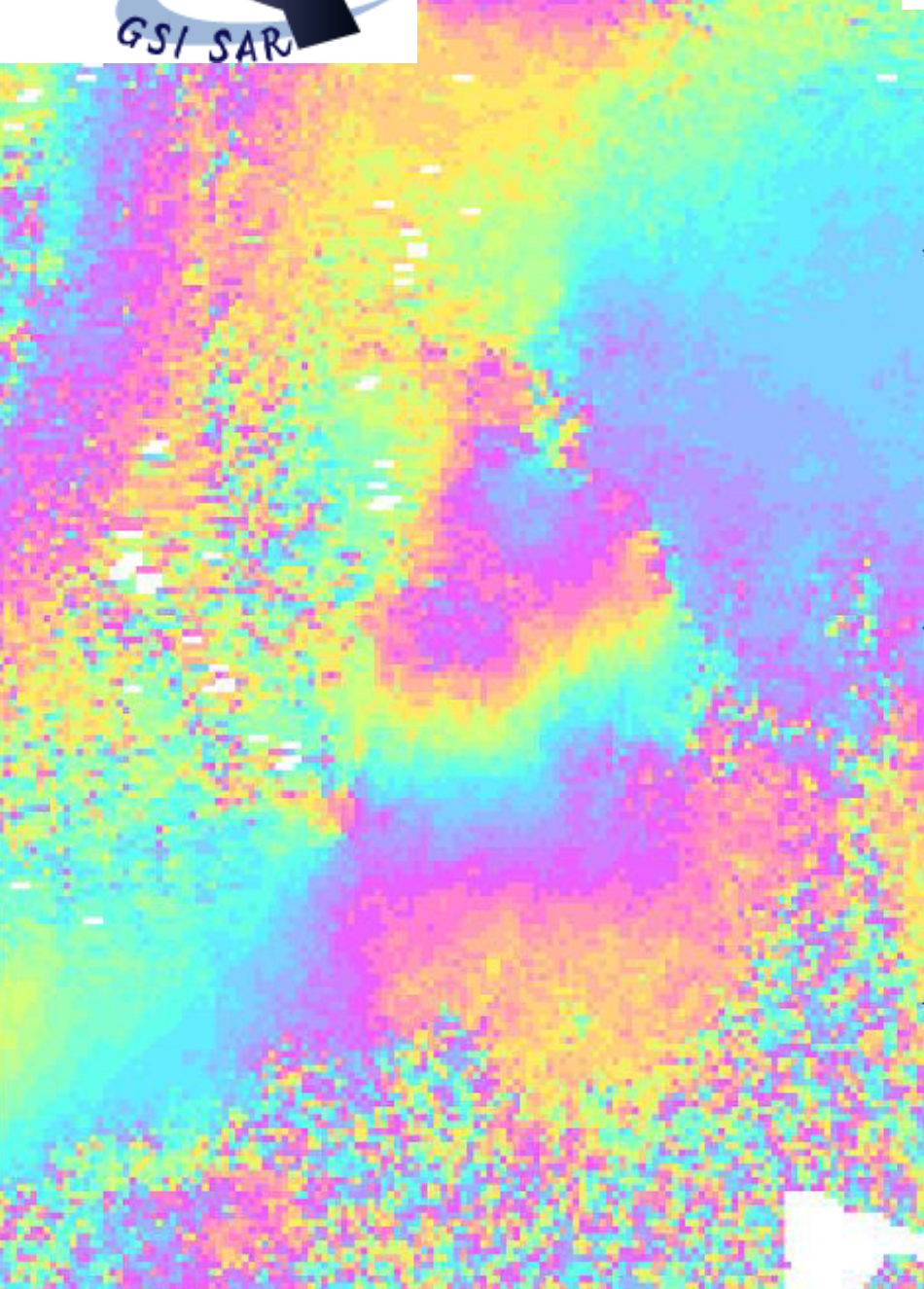
これは何だろう？



1992年9月～1995年2月 JERS-1 SAR



衛星視線方向の変位 (cm)





芦屋近景図

???



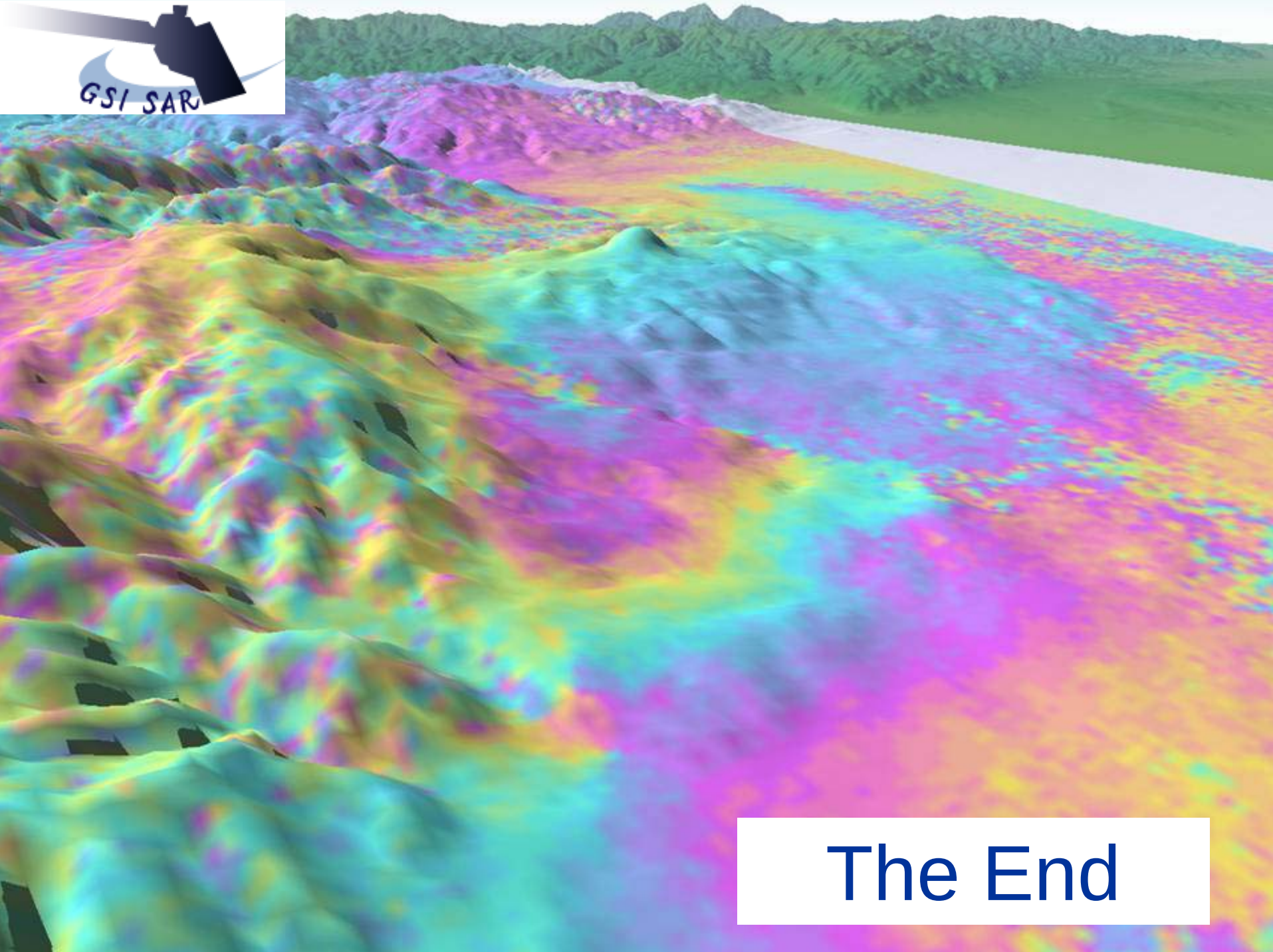
500m



結論

○干渉SARは小空間スケール現象検出が得意である。

○実際にさまざまな「宝物」が干渉SAR画像に埋もれている。



The End