



# 平成 23 年 高精度地盤変動測量(干渉 SAR)

## 監視年報

平成 24 年 3 月

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

(GSI)

(本監視年報に関する問い合わせ先)

国土地理院 測地部 宇宙測地課 地球変動観測係

TEL:029-864-6164(直通)

E-mail: insar@gsi.go.jp

国土地理院 干渉 SAR HP: <http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/>

## 目 次

1. はじめに	1
2. 干渉 SAR について	3
2. 1. 干渉 SAR の原理	3
2. 2. SAR 干渉画像の見方	3
2. 3. 精度とノイズ(誤差要因)	5
2. 4. 解析一覧表の見方	6
2. 5. 用語の説明	7
3. 監視対象地域の解析結果	
3. 1. 地盤沈下地域(13地域)	
北海道地方:石狩平野／釧路平野／十勝平野	9
東北地方:津軽平野／八戸地区／仙台平野	12
関東地方:関東平野北部／関東平野南部／九十九里平野	15
北陸地方:金沢平野	19
中部地方:静岡地区／濃尾平野	20
九州地方:佐賀平野	22
3. 2. 火山地域(19地域)	
関東地方:富士山／箱根山／伊豆東部火山群	23
伊豆・小笠原諸島:伊豆大島／新島・神津島／三宅島／硫黄島	26
九州地方:鶴見岳・伽藍岳・九重山／阿蘇山／雲仙岳／霧島山／桜島／薩摩硫黄島／口永良部島／ 中之島／諏訪之瀬島	31
3. 3. 地すべり地域(1地域)	
中部地方:大井川赤崩	45
3. 4. 地震災害(国内)	
平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(2011/03/11,M9.0)	47

### <データについて>

本監視年報で使用した「だいち」ALOS/PALSAR データの所有権は、(独)宇宙航空研究開発機構 (JAXA) および経済産業省にあります。また、「だいち」のデータは、JAXA との共同研究協定および ALOS 防災利用実証実験／衛星データを用いた地震・地盤変動データ流通及び解析グループ(地震 WG)の協定に基づいて、JAXA より提供を受けています。

# 1. はじめに

国土地理院では、宇宙航空研究開発機構(JAXA)によって平成 18 年 1 月 24 日に打ち上げられた陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)に搭載された PALSAR による観測データを用いて、SAR 干渉解析を実施しています。

この SAR 干渉解析技術への取り組みは、平成 6 年(1994 年)から始まり、国土地理院独自の解析ソフトウェアやシステムの開発・改良を行い、解析技術の向上を進めてきました。そして、平成 16 年度から始まった基本測量長期計画では、SAR 干渉解析による地表変位の検出を「高精度地盤変動測量」と位置付け、事業として実施しています。

「高精度地盤変動測量」は、地盤沈下・地すべりによる地盤・地表変動や火山活動による地殻変動の定常的な監視を目的としています(図-1-1)。また、地震や火山等による災害が発生した場合には、その災害状況の把握や復興作業の情報提供を目的として、緊急解析を実施しています。

これらの解析で得られた SAR 干渉画像は、国土地理院の HP (<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/>) 等を通じて公表していますが、監視年報としても解析結果を提供することとしています。

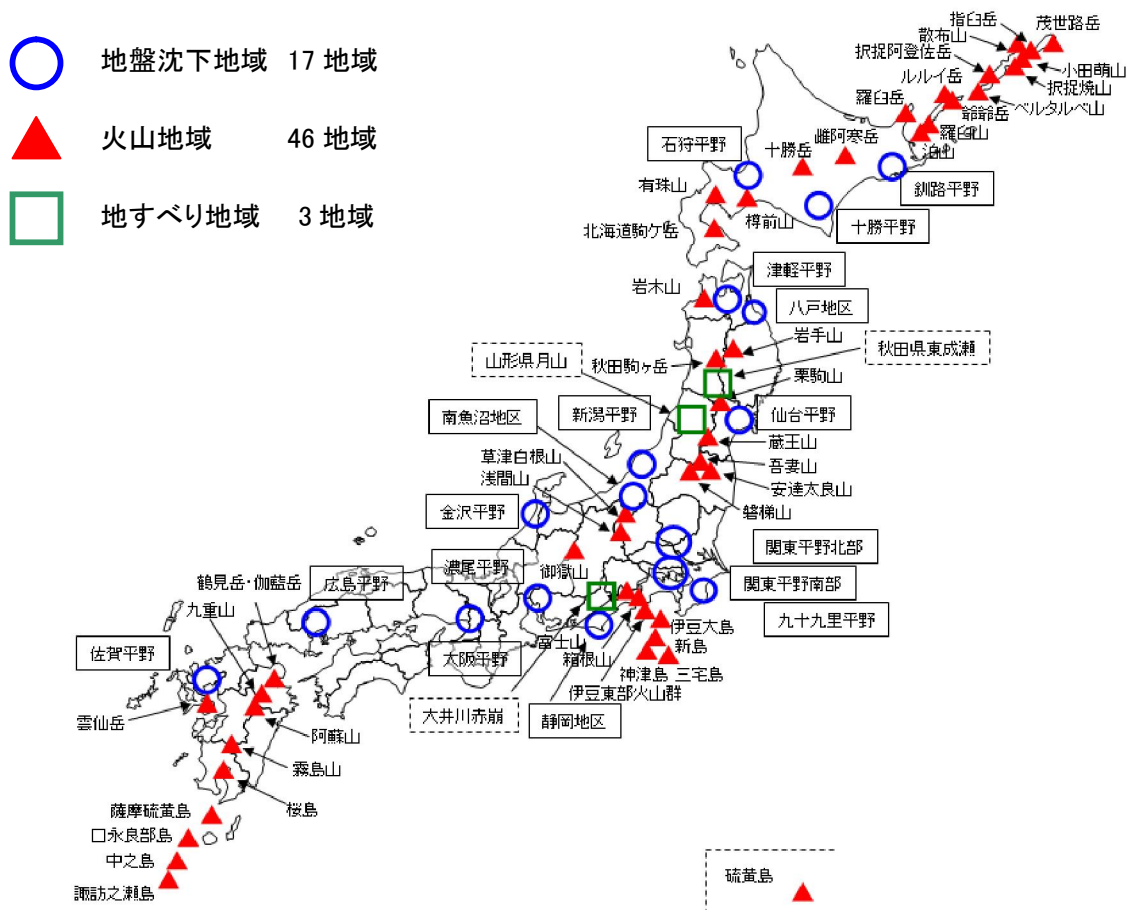


図-1-1 定常解析地域



「だいち」は設計寿命3年、目標寿命5年を超えて運用されてきましたが、平成 23 年 5 月 12 日には、電力異常によりその運用は終了となりました。したがって本監視年報は、主に平成 23 年 4 月までのデータを使用した図 1-2 に示す地域の解析結果を掲載しました。防災や環境監視として役立てていただければ幸いです。

なお、SAR 干渉解析ソフトウェアは、国土地理院が開発した「GSISAR」を使用しています。地形補正処理に使用した標高データ(DEM)は、国土地理院発行の 10m メッシュを利用しています。また、背景画像として、SAR 強度画像、数値地図 25000(地図画像)、数値地図 50000(地図画像)及び数値地図 200000(地図画像)を使用しています。

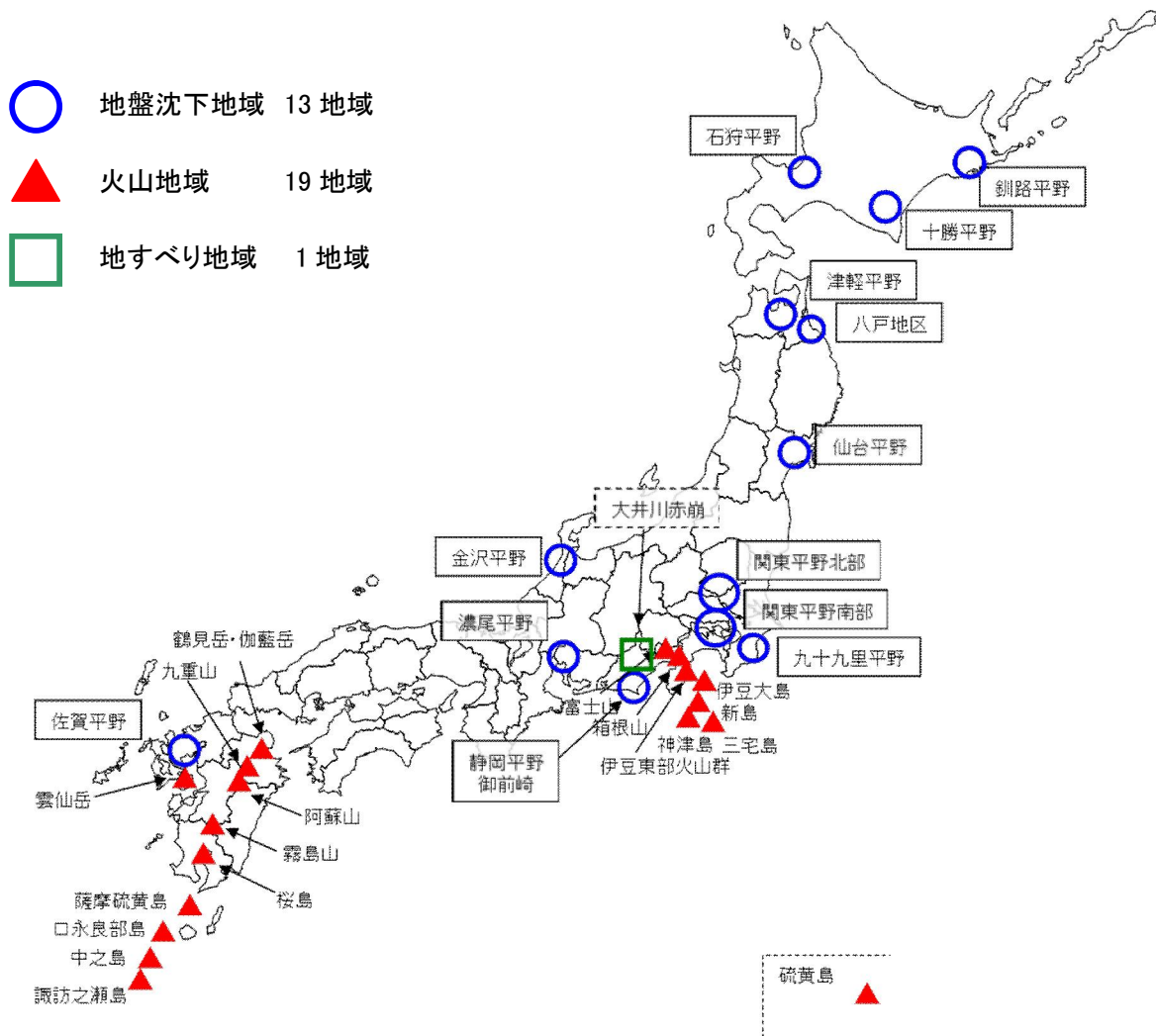


図-1-2 平成 23 年解析地域

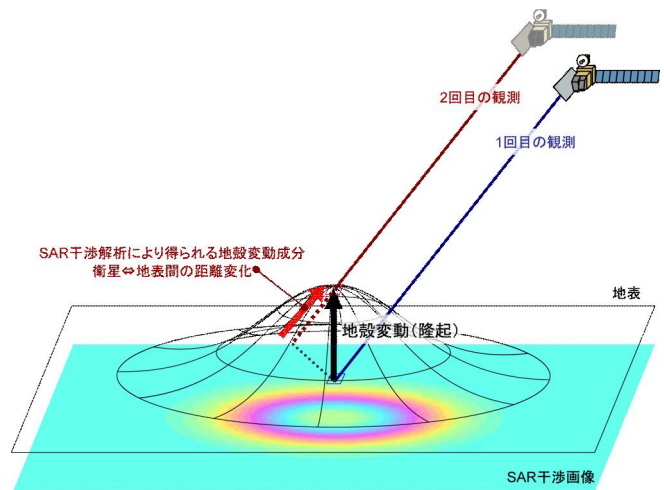
## 2. 干渉 SAR について

### 2. 1. 干渉 SAR の原理

SAR (「サー」と発音します)とは、英語の Synthetic Aperture Radar の頭文字で、日本語では「合成開口レーダー」です。SAR は、人工衛星や飛行機などから地表へ電波(マイクロ波)を照射し、反射された電波の強さから対象物の大きさや表面の性質などが計測できます。この電波は雲なども通過するため、夜間や雨天でも観測できます。

干渉 SAR は、地表の同一地点に対してある一定の期間を挟んだ 2 時期に SAR 観測を実施し、反射波の位相差を取ることで(干渉)によって、その期間内に起きた人工衛星などの SAR アンテナと地表を結ぶ直線に沿った方向での地表の変動(図-2 の赤矢印部)を捉える技術です。

干渉 SAR で捉えられた変動量は、SAR 干渉画像によって、位相変化(変動量)を色の違いで表現しています。干渉 SAR を利用することで、地表面の変動を面的かつ広範囲に検出することができます。



SAR干渉解析により得られる地殻変動成分の概略図

図-2 干渉 SAR の原理図

### 2. 2. SAR 干渉画像の見方

地表からおよそ 700km 上空を飛行する地球観測技術衛星「だいち」に搭載されている PALSAR(波長 23.6cm)は、「だいち」の進行方向に対して、右斜め下方向(電波照射方向)を観測し、日本付近を西側から観測する「北行軌道」と東側から観測する「南行軌道」があります。この 2 つの軌道によって、同一の地点において同じ変動を捉えた場合でも、「北行軌道」と「南行軌道」の SAR 干渉画像では、異なった色の变化で表現されることがあります。

例えば、図-3 の灰色破線部で囲まれた部分(中央)のように地面の上下方向の変動(地盤沈下等)を捉えた場合、「北行軌道」・「南行軌道」は、共に衛星から遠ざかる色の变化(青→赤→黄)を示します。しかし、図-3 の緑破線部で囲まれた部分(下段)のように地面の水平方向の変動を捉えた場合、「北行軌道」が衛星から遠ざかる色の变化(青→赤→黄)を示しても「南行軌道」では、衛星に近づく色の变化(青→黄→赤)を示します。

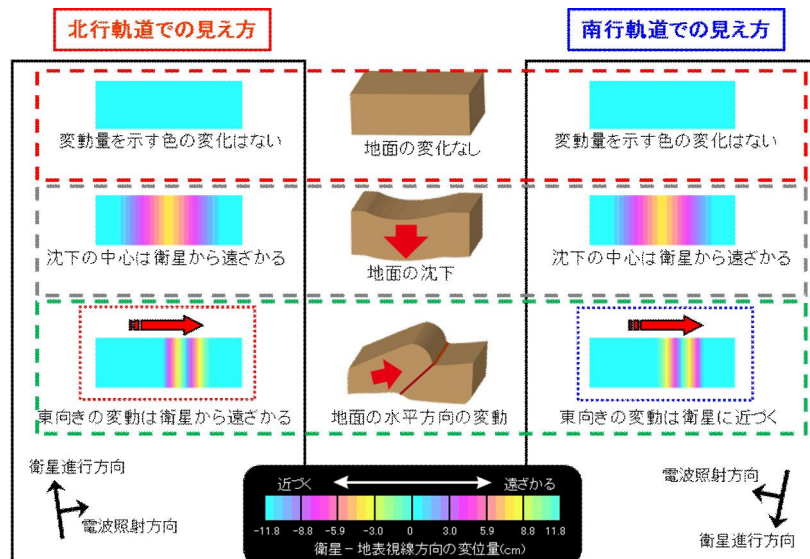


図-3 SAR 干渉画像の見方①

次に実際の SAR 干渉画像を利用して説明します。図-4 は、2007 年能登半島地震に伴う地殻変動を捉えた SAR 干渉画像です。カラーバーでも示していますが、青から青までの色の変化 1 周分は、11.8cm の変動量に相当します。震央から遠く地殻変動が見られない青を基準(0cm)とした場合、2007 年能登半島地震に伴う地殻変動量は、基準から震央に向かって青から青までの色の変化が 4 周していることから、約 50cm ということがわかります。また、基準から震央方向へ向かって色は、青→黄→赤→青と変化していますので、震央付近は衛星に近づく方向(西向き或いは隆起)に変動していることがわかります。

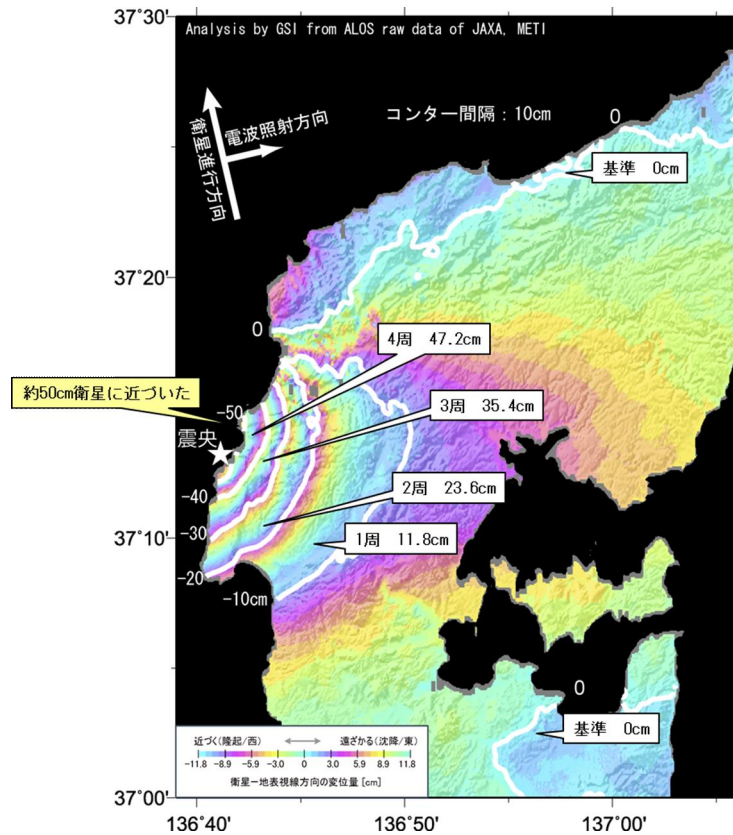


図-4 SAR 干渉画像の見方②



### 2. 3. 精度とノイズ(誤差要因)

SAR データには、気象条件や観測条件等により、様々な誤差(ノイズ)が含まれているため、全ての SAR 干渉画像が同一の精度を持っているわけではありません。干渉 SAR の誤差(ノイズ)で、最も大きな要因の一つが大気中の水蒸気擾乱による遅延誤差(ノイズ)で、場合によっては数 cm 以上の誤差をもたらします。日本は高温多湿のため、大気による誤差の影響が頻繁に発生します。この遅延誤差は補正が難しく、SAR 干渉画像にはムラようになって不規則に表れます。

図-5 は、九十九里平野(千葉県)における約 3 年間(2006 年-2009 年)の期間を挟んだデータを用いて作成した北行軌道の SAR 干渉画像です。九十九里平野は水準測量によって地盤沈下が確認されていますので、左右の図に地盤沈下に伴う同様な変動が表れていなければなりません。しかし、左右の図では、明らかな違い(変動地域・変動量)が読み取れます。そこで、水準測量の結果と照らし合わせたところ、左の画像のほうが右の画像より、地盤沈下の結果と一致することがわかりました。このように、SAR 干渉画像では、ノイズによって実際の変動量とは異なる見かけ上の位相変化が見られます。そこで、正しい変動量を SAR 干渉画像で表すためには、解析ペアを変更した複数の解析結果や水準測量等の結果からノイズの影響を判断することが重要になります。

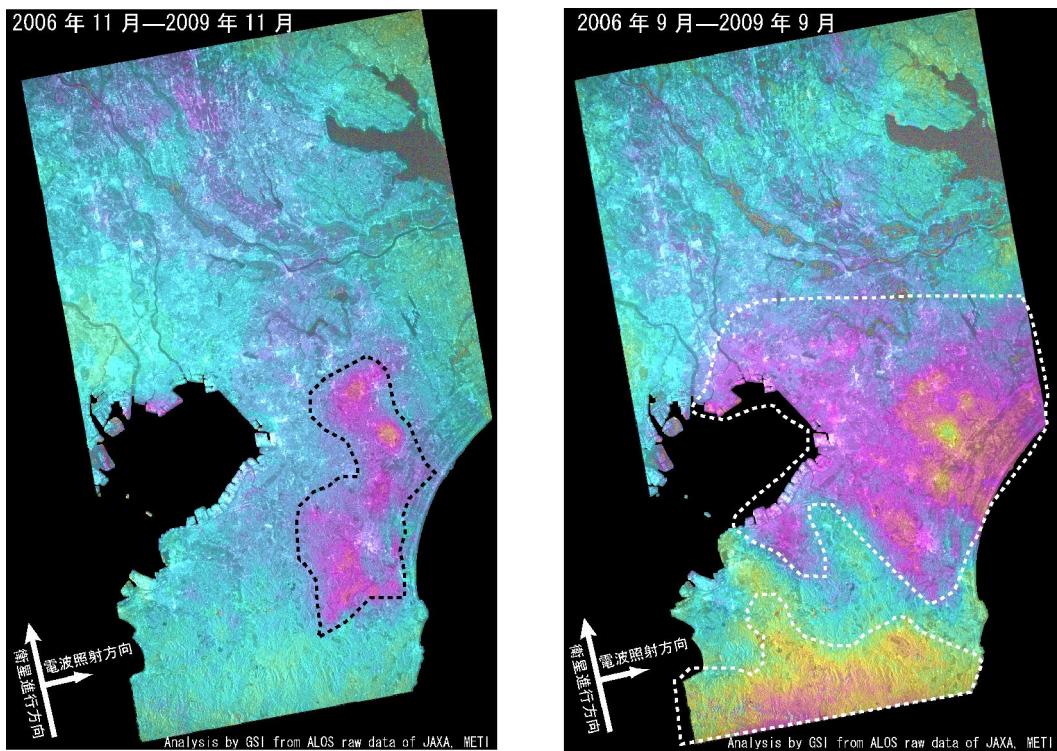


図-5 九十九里平野の約 3 年間の変動量を示す SAR 干渉画像

(左画像:ノイズの少ない解析結果、右画像:ノイズを多く含む解析結果)

左画像では、地盤沈下と思われる明瞭な位相変化(黒破線部)が見られます。

右画像では、画像中央から南側にかけてノイズを含む位相変化(白破線部)が顕著に見られます。

## 2. 4. 解析一覧表の見方

本監視年報では、解析結果について次のような諸元情報やコメントを表示していますので、解析一覧表の見方について、簡単に説明します。

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2008/05/02 2010/11/08	920	+494	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

### 1) 衛星進行方向

- ・北行: 南から北へ衛星が進行し、西側から観測する軌道方向です。
- ・南行: 北から南へ衛星が進行し、東側から観測する軌道方向です。

### 2) 解析ペア

- ・1回目の観測日(上段)と2回目の観測日(下段)の組み合わせで解析を行っています。

### 3) 期間

- ・1回目の観測日から2回目の観測日までの日数です。

### 4) 基線長(Bperp: 距離の単位はm)

- ・1回目の観測と2回目の観測の SAR 衛星の軌道間垂直成分の距離です(図-6)。
- 一般的に、基線長(Bperp)が長いほど解析結果が悪くなります。
- ※本年報では、基線長(Bperp)が±1,000m 未満を目安にした解析ペアを使用しています。

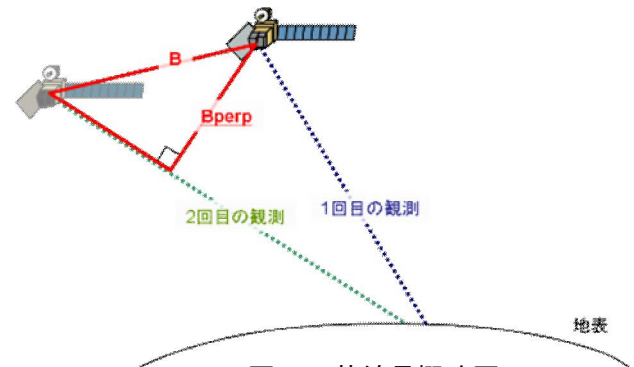


図-6 基線長概略図

### 5) コメント(主なコメントの解説)

- ・「ノイズレベルを超えるような変動は見られない」  
大気等の遅延誤差(ノイズ)による数 cm の位相変化が見られるが、この誤差(ノイズ)レベルを超えるような地表面の変動は、捉えていないという意味です。
- ・「ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった」  
SAR 干渉画像全体に補正しきれない誤差(ノイズ)が含まれ、地表面の変動の有無が確認できないという意味です。
- ・「干渉不良のため有意な結果は得られなかった」  
明瞭な位相変化が表現されず、位相差を抽出できないため、変動量を得られないという意味です。  
(1回目と2回目の SAR 観測で基線長(Bperp)が長い場合や地表面の状態が大きく変化した場合に干渉不良となります。)
- ・衛星から遠ざかる変動  
地表面が衛星の方向から遠ざかる変動
- ・衛星に近づく変動  
地表面が衛星の方向に近づく変動

## 2. 5. 用語の説明

- 電波照射方向:レーダー波を照射する方向
- ALOS:Advanced Land Observing Satellite
- SRTM:Shuttle Radar Topography Mission
- 干渉不良:1回目と2回目のSAR観測で、基線長(Bperp)が長い場合や地表面の状態が大きく変化した場合に生じる現象  
SAR干渉画像では、虹色の縞が明瞭に表現されている場所ではなく、砂目模様のようにざらついて表現(図-7)され、変動量を得ることはできません。また、水面(海・湖・河川)や積雪の影響によっても干渉しません。

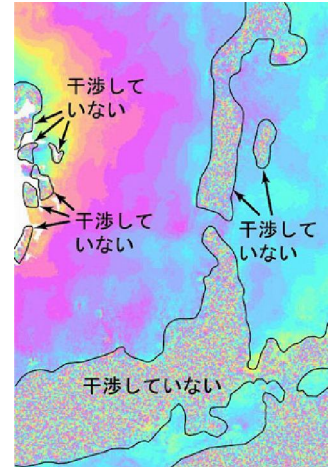
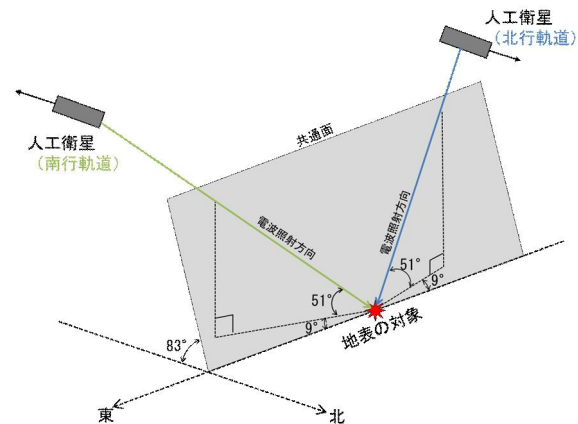


図-7 SAR干渉画像における干渉不良の事例

- (準)上下方向:厳密な上下方向(水平面から $90^\circ$ )ではなく、水平面から約 $80^\circ$ (南側へ傾く)の方向  
SAR干渉画像では、電波照射方向の変動量を捉えます。北行軌道と南行軌道の2つの軌道からの結果を合成し、東西方向と上下方向に分離することが可能です。しかし、厳密な上下方向(水平面から $90^\circ$ )ではなく、(準)上下方向(水平面から約 $80^\circ$ )の変動量を抽出しています(図-8)。なお、南北方向は感度がないため、抽出することはできません。



2つの方向からの観測を合成することで変動を次元で検出できる

図-8 2次元解析の原理図

- ノイズ:SAR干渉画像に表れる誤差(主に大気中の水蒸気擾乱による遅延誤差)



○ 平均化処理(スタッキング): 複数の解析結果を平均化して、変動速度を求める手法

この手法により、時間的に不規則な水蒸気によるノイズが軽減され、継続的に発生している変動が抽出できます(図-9)。なお、平均化のため、変動速度は一定と仮定しています。よって、同様な変動が継続する地盤沈下などの検出には適しますが、変動が不規則な地盤沈下、火山活動や地すべり性地表変動には不向きです。

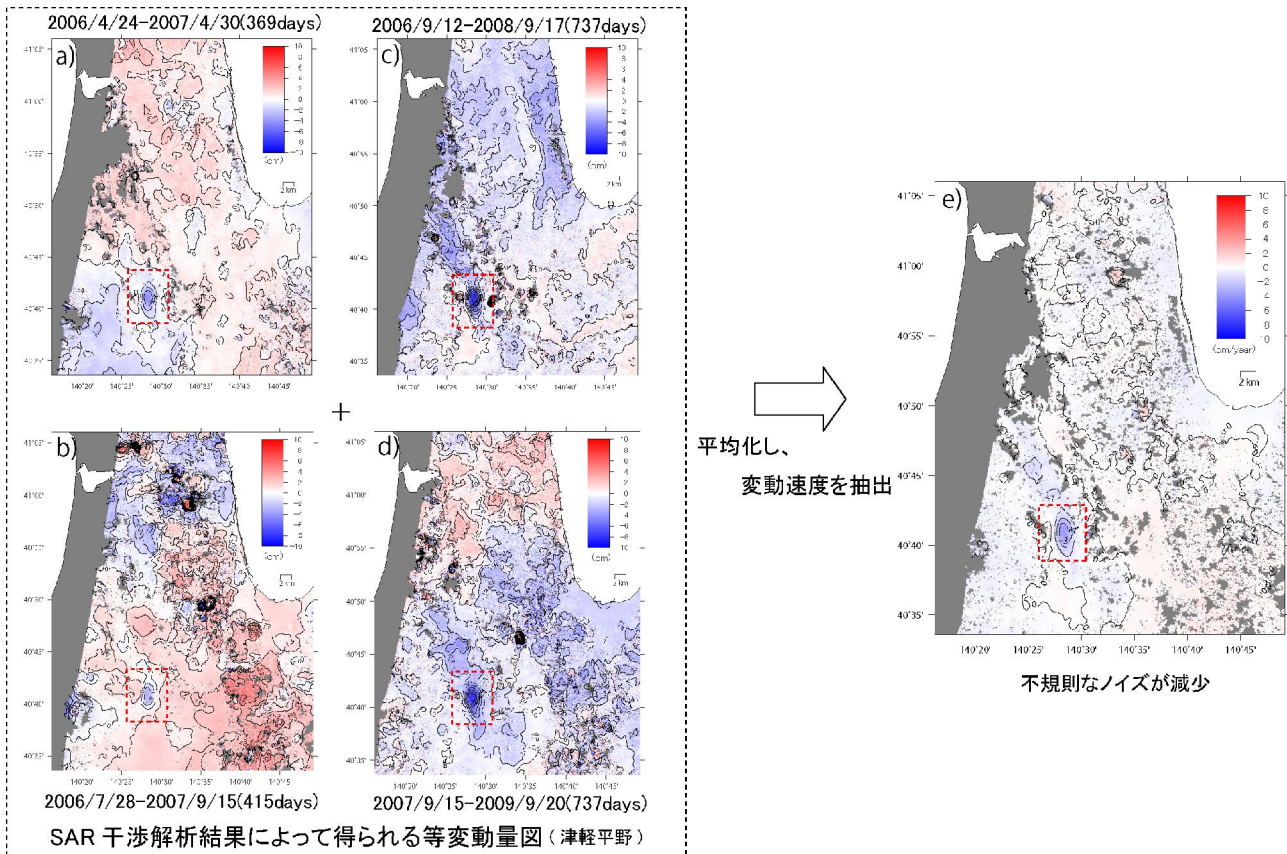


図-9 平均化処理の原理図

a)~d)の SAR 干渉解析結果から得られる変動量は、ノイズの影響によって全体的に数 cm の誤差を含んでいます。そこで a)~d)の 4 画像を平均化することによって、不規則なノイズを軽減させることが可能です。

平均化処理後の e)では、地盤沈下と思われる変動域(赤破線部)が明瞭になり、平均化処理前の a)~d)で見られる変動域以外の不規則な数 cm のノイズが軽減されています。

○ PALSAR: Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar

○ マイクロ波: 電波の周波数による分類の一つで、波長が 100 μm から 1m までの電波  
特徴として、雨や曇の日でも観測でき、天候による影響も小さく、昼夜に関係なく観測できます。

## 3. 監視対象地域の解析結果

### 3. 1. 地盤沈下地域(13地域)

本監視年報では、環境省「全国の地盤沈下地域の概況」(<http://www.env.go.jp/water/jiban/chinka.html>)で報告されている地盤沈下地域のうち、13地域の SAR 干渉解析を実施しました。

SAR 干渉解析により地盤沈下を捉えた地域は、釧路平野・津軽平野・関東平野北部・関東平野南部・九十九里平野・金沢平野の 6 地域です。

また、九十九里平野については、北行軌道と南行軌道それぞれで平均化処理(スタッキング)を行い、その 2 方向の結果を利用して、(準)上下方向(水平面から約 80° 南側に傾く)の年間の沈下速度を推定しました。

なお、各地域名の隣に表示される URL で、これまでの SAR 干渉解析結果を公表しています。

(例: ○ 石狩地域 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/ishikari.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/ishikari.html)))



地方名	地区名	変動の有無	掲載ページ
北海道地方	石狩平野	無	9
	釧路平野	有	10
	十勝平野	無	11
東北地方	津軽平野	有	12
	八戸地区	無	13
	仙台平野	無	14
関東地方	関東平野北部	有	15
	関東平野南部	有	16
	九十九里平野	有	17
北陸地方	金沢平野	有	19
中部地方	静岡平野	無	20
	濃尾平野	無	21
九州地方	佐賀平野	無	22

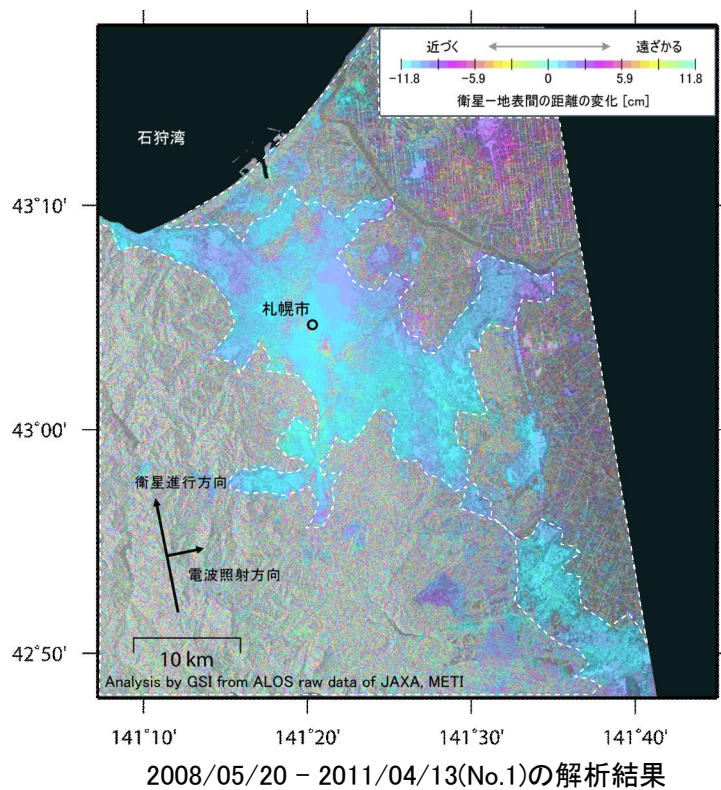
## 北海道地方

○ 石狩平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/ishikari.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/ishikari.html))

### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/05/20 2011/04/13	1,058	+1,332	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2008/04/04 2011/04/13	1,104	+1,263	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/05/20 2011/01/11	966	+175	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2008/02/18 2011/01/11	1,058	+585	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

### 2) 解析結果一例



判読) 札幌市街地では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

### 3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

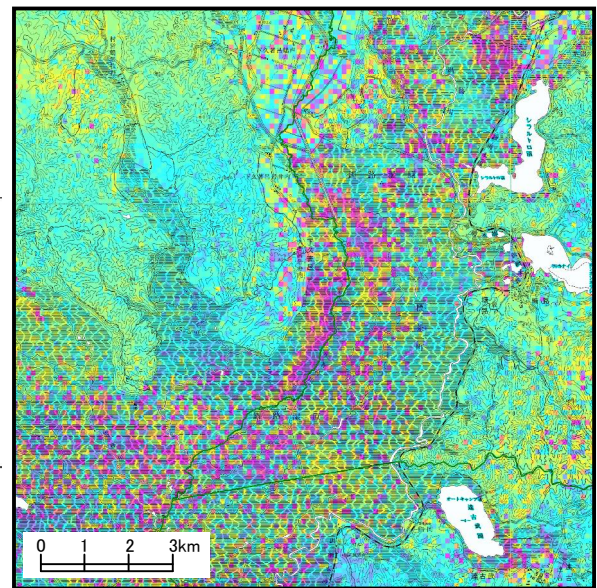
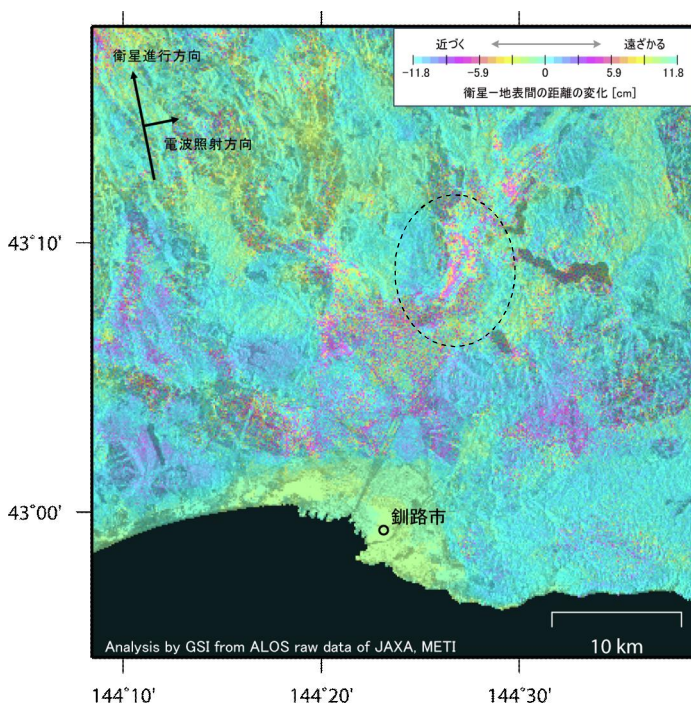
解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

○ 釧路平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/kushiro.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/kushiro.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/05/10 2011/02/16	1,012	+543	釧路湿原では、局所的な地表変動が見られる。
2	北行	2008/05/10 2011/01/01	966	-125	釧路湿原では、局所的な地表変動が見られる。

2) 解析結果一例



No.2 の解析結果の釧路湿原周辺を拡大した図

2008/05/10 - 2011/01/01(No.2)の解析結果

判読) 釧路市街地では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。  
釧路湿原では、局所的な地表変動が見られる(黒破線部)。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

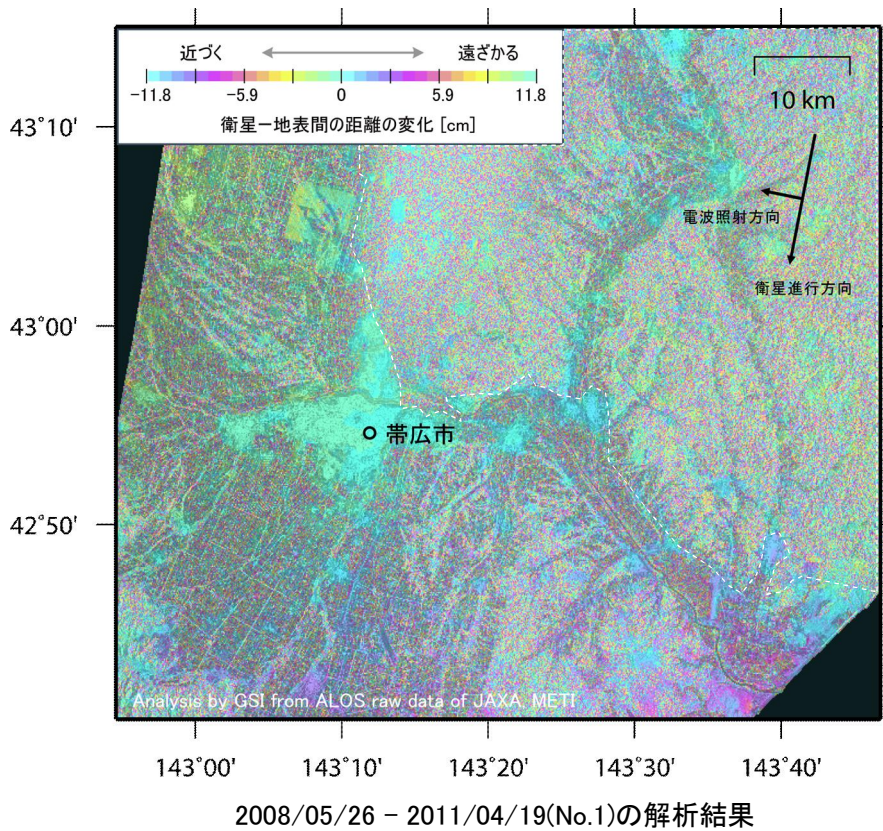


○ 十勝平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/tokachi\\_s.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/tokachi_s.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2008/05/26 2011/04/19	1,058	+1,129	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

2) 解析結果一例



判読) 帯広市街地では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

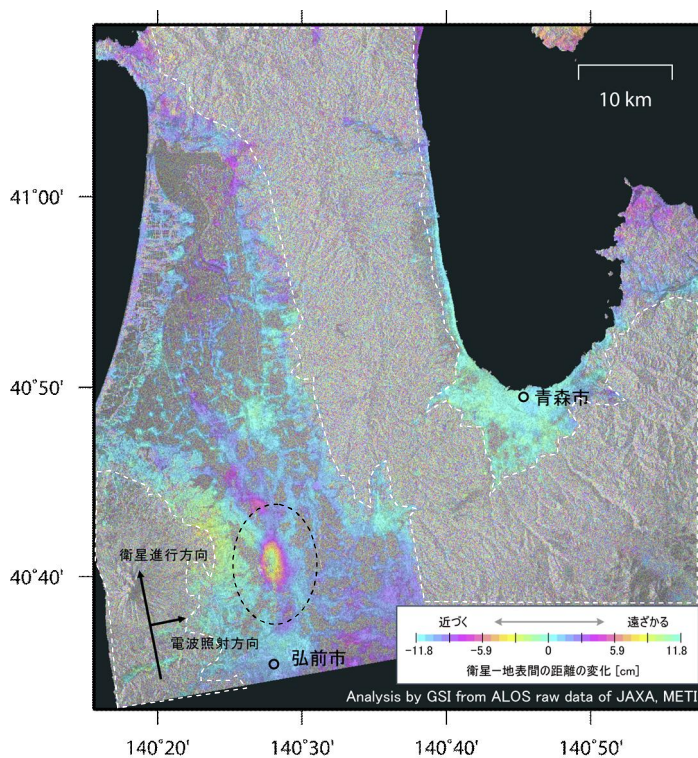
## 東北地方

○ 津軽平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/tsugaru.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/tsugaru.html))

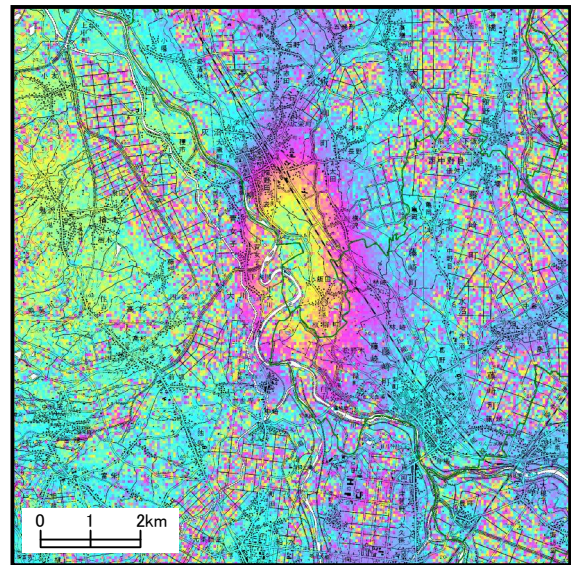
### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2010/09/29 2011/04/01	184	+1,281	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	北行	2008/03/23 2011/04/01	1,104	+1,408	弘前市北部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

### 2) 解析結果一例



2008/03/23 - 2011/04/01(No.2)の解析結果



No.2 の解析結果の弘前市北部周辺を拡大した図

判読) 弘前市北部では、衛星から遠ざかる変動が見られる(黒破線部)。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

### 3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

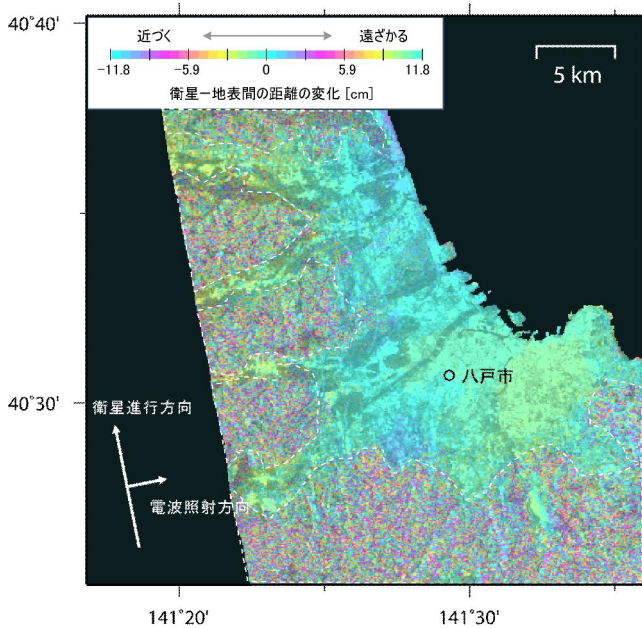


○ 八戸地区 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/hachinohe.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/hachinohe.html))

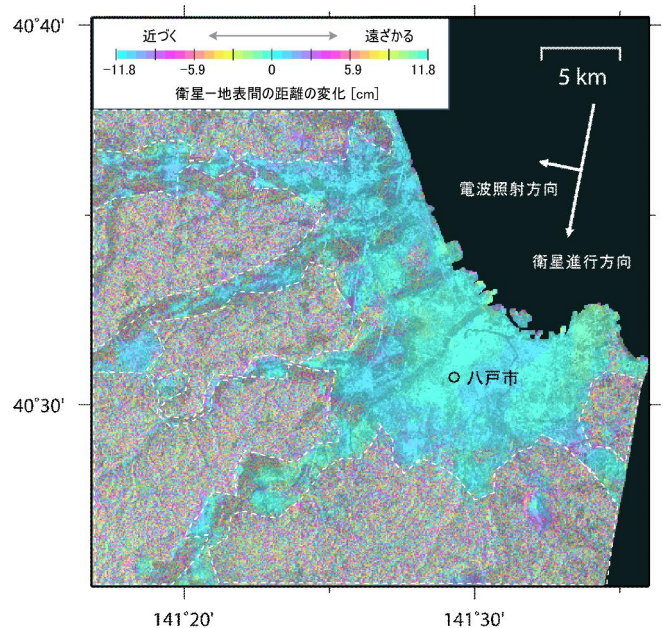
1) 解析一覧表

No	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/07/22 2011/01/22	184	+1,686	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/05/31 2011/01/22	966	+432	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2010/04/10 2011/01/11	276	+1,288	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2008/05/20 2011/01/11	966	+158	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

2) 解析結果一例



2008/05/20 - 2011/01/11(No.4)の解析結果



2008/05/31 - 2011/01/22(No.2)の解析結果

判読) 八戸市街地では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような変動は見られない。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

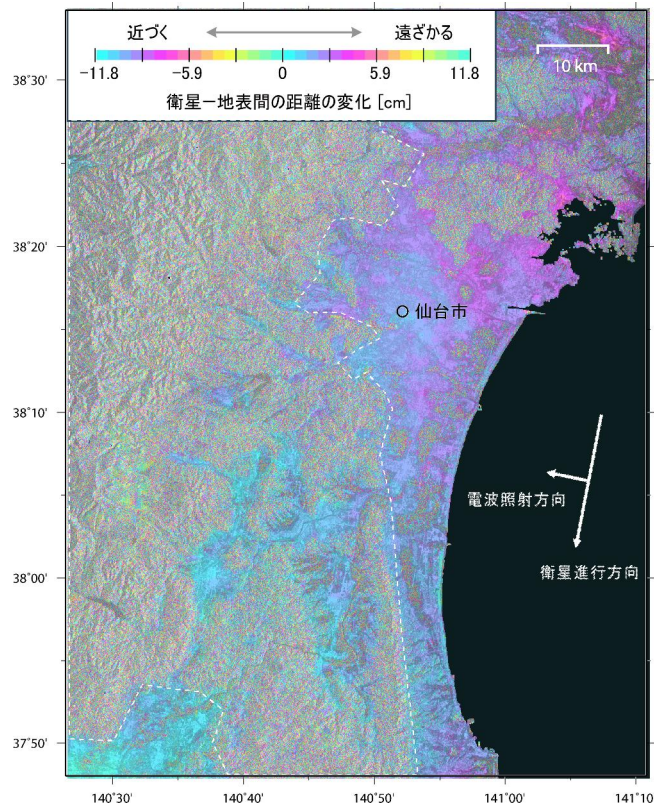
解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

○ 仙台平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/sendai.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/sendai.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2008/05/31 2011/01/22	966	+417	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	南行	2008/01/14 2011/01/22	1,104	+1,467	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



2008/05/31 - 2011/01/22(No.1)の解析結果

判読) 仙台平野では、ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。



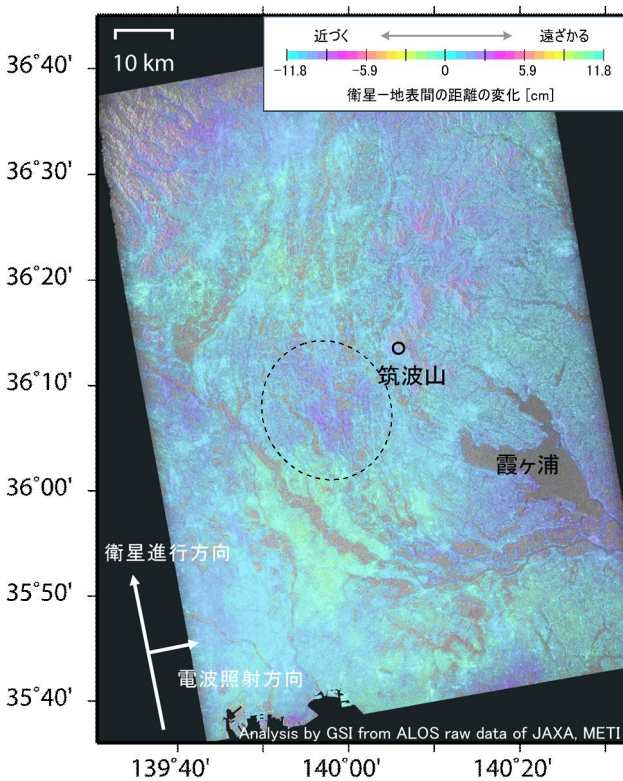
## 関東地方

○ 関東平野北部 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/kanto\\_n.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/kanto_n.html))

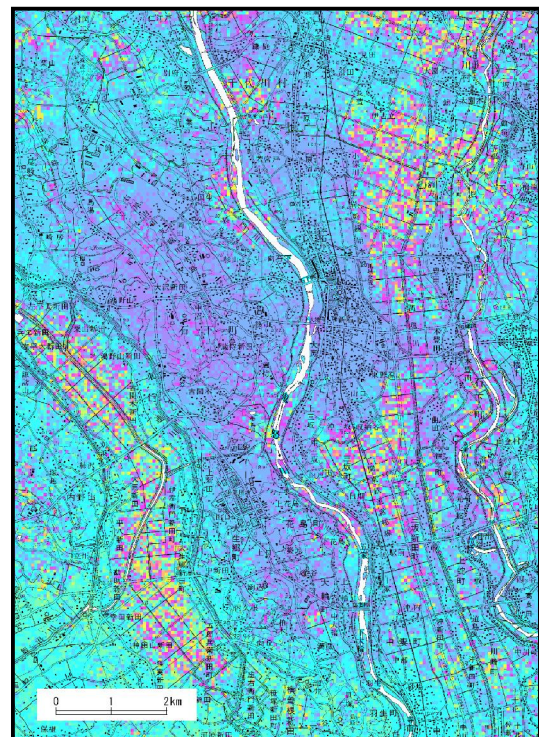
### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2011/01/04 2011/02/19	46	+713	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2010/05/19 2011/02/19	276	+1,740	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/03/28 2011/02/19	1,058	+1,005	筑波山南西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2008/03/28 2011/01/04	1,012	+292	筑波山南西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
5	北行	2008/02/11 2011/01/04	1,058	+394	筑波山南西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

### 2) 解析結果一例



2008/02/11 - 2011/01/04(No.5)解析結果



No.5 の解析結果の筑波山南西部周辺を拡大した図

判読) 筑波山南西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる(黒破線部)。

### 3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

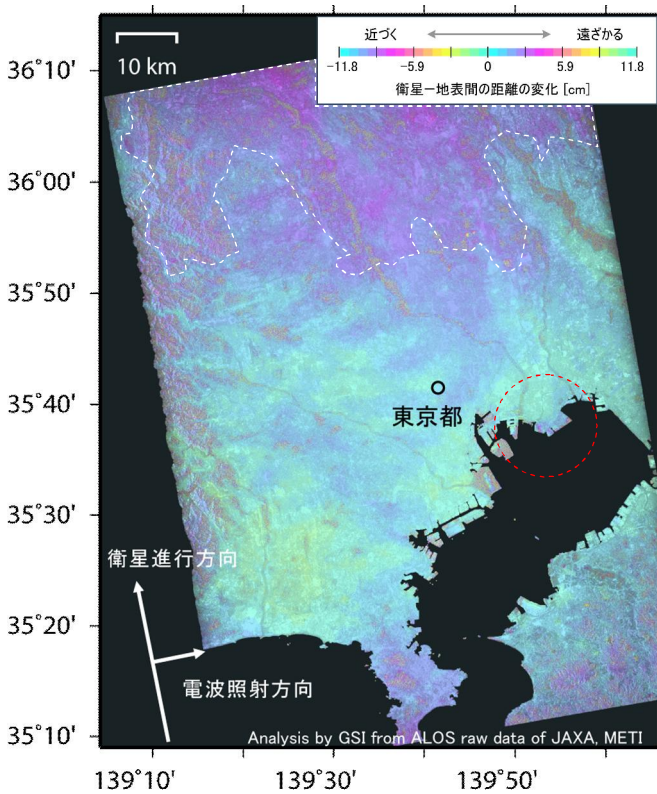


○ 関東平野南部 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/kanto\\_s.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/kanto_s.html))

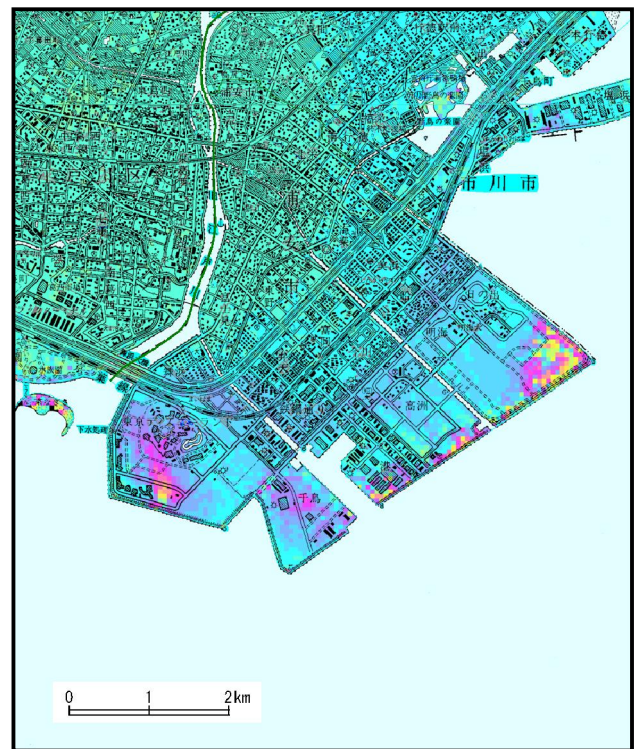
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/05/30 2011/03/08	1,012	+810	東京湾埋立地では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
2	北行	2008/04/14 2011/03/08	1,058	+614	東京湾埋立地では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
3	北行	2008/04/14 2011/01/21	1,012	+31	東京湾埋立地では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2008/02/28 2011/01/21	1,058	+389	東京湾埋立地では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

2) 解析結果一例



2008/04/14 - 2011/01/21 (No.3) 解析結果



No.3の解析結果の東京湾埋立地周辺を拡大した図

判読) 東京湾埋立地では、衛星から遠ざかる変動が見られる(赤破線部)。  
白破線部では、ノイズを含む位相変化が顕著に見られるため、変動の有無は確認できない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

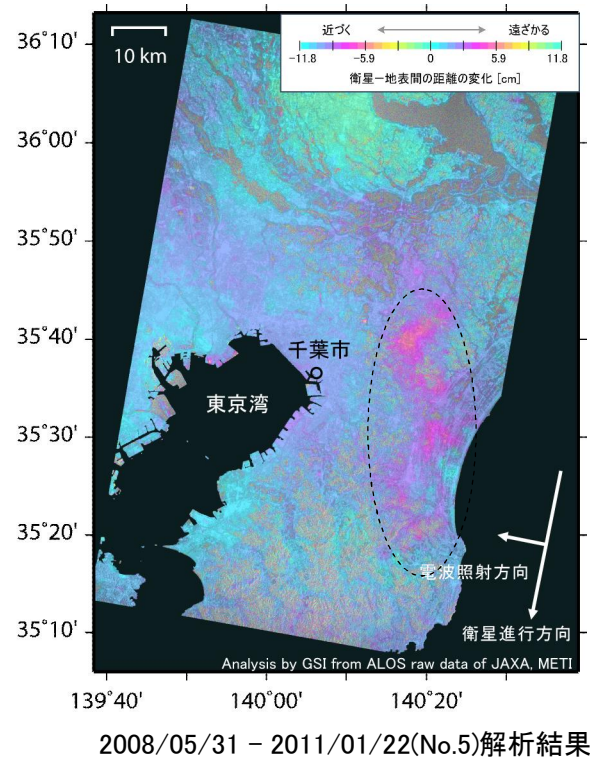
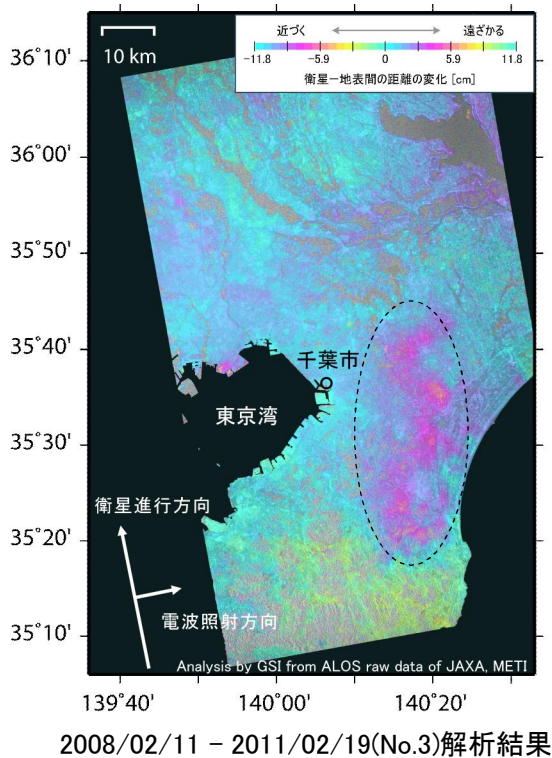
解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

○ 九十九里平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/kujyukuri.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/kujyukuri.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2011/01/04 2011/02/19	46	+707	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2008/03/28 2011/02/19	1,058	+996	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
3	北行	2008/02/11 2011/02/19	1,104	+1,091	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	南行	2010/04/21 2011/01/22	276	+1,439	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
5	南行	2008/05/31 2011/01/22	966	+400	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
6	北行	2010/08/19 2011/01/04	138	+628	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
7	北行	2008/03/28 2011/01/04	1,012	+290	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
8	北行	2008/02/11 2011/01/04	1,058	+384	千葉市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

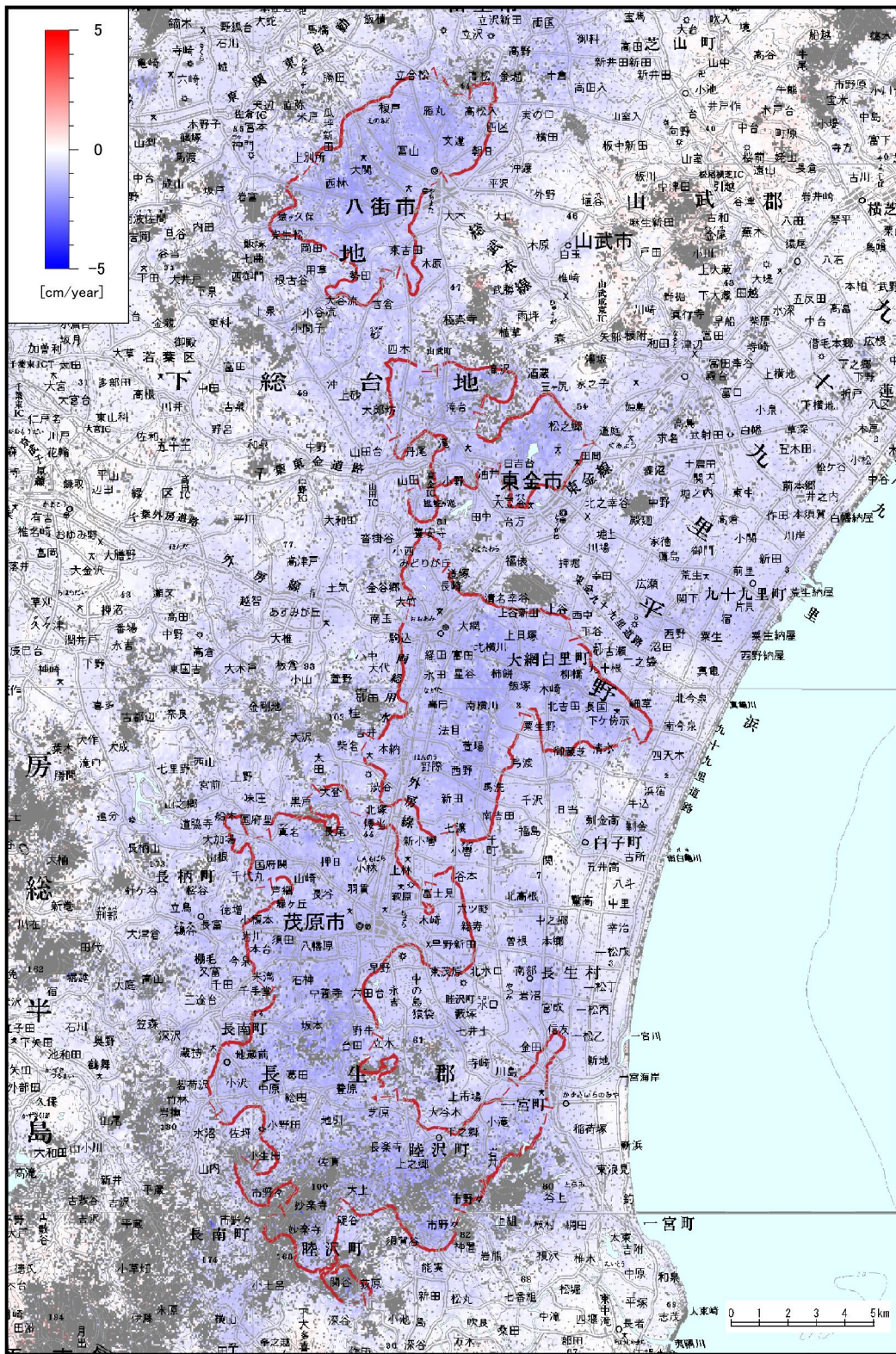
2) 解析結果一例



判読) 九十九里平野では、北行・南行軌道共に衛星から遠ざかる変動が見られる(黒破線部)。



3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)  
 2008年～2011年のデータを使用し、年間の地盤沈下速度を推定した。



判読) 九十九里平野では、2008年～2011年のデータを使用した結果、1～2cm/年の地盤沈下と思われる変動が見られる。



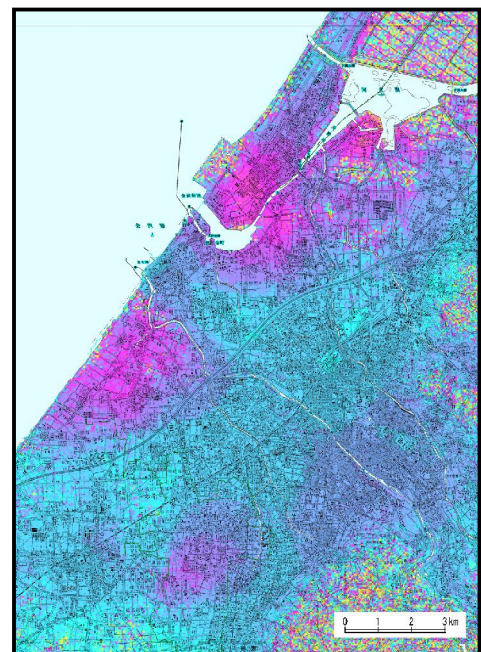
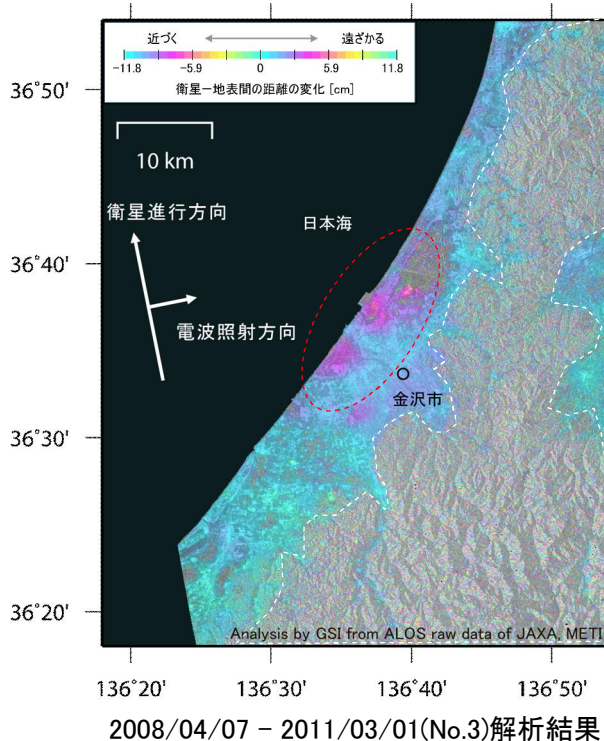
## 北陸地方

○ 金沢平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/kanazawa.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/kanazawa.html))

### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2010/08/29 2011/03/01	184	+1,215	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2008/05/23 2011/03/01	1,012	+698	金沢市北西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
3	北行	2008/04/07 2011/03/01	1,058	+545	金沢市北西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2010/10/14 2011/01/14	92	+516	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
5	北行	2010/04/13 2011/01/14	276	+1,346	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
6	北行	2008/05/23 2011/01/14	966	+252	金沢市北西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
7	北行	2008/04/07 2011/01/14	1,012	+99	金沢市北西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

### 2) 解析結果一例



No.3 の解析結果の金沢市北西部周辺を拡大した図

判読) 金沢市北西部では、衛星から遠ざかる変動が見られる(赤破線部)。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

### 3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

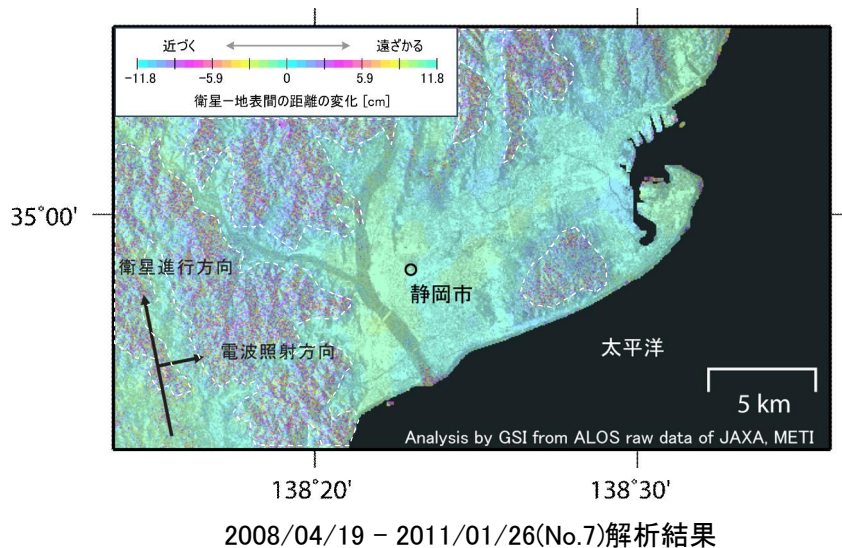
**中部地方**

○ 静岡平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/shizuoka.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/shizuoka.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/04/02 2011/04/11	1,104	+1,275	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	北行	2010/10/09 2011/02/24	138	+1,038	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2008/04/02 2011/02/24	1,058	+761	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2010/10/26 2011/01/26	92	+617	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
5	北行	2010/09/10 2011/01/26	138	+991	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
6	北行	2008/06/04 2011/01/26	966	+268	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
7	北行	2008/04/19 2011/01/26	1,012	+145	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
8	北行	2010/04/08 2011/01/09	276	+1,170	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
9	北行	2008/04/02 2011/01/09	1,012	+109	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

2) 解析結果一例



判読) 静岡市街地では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。  
白破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

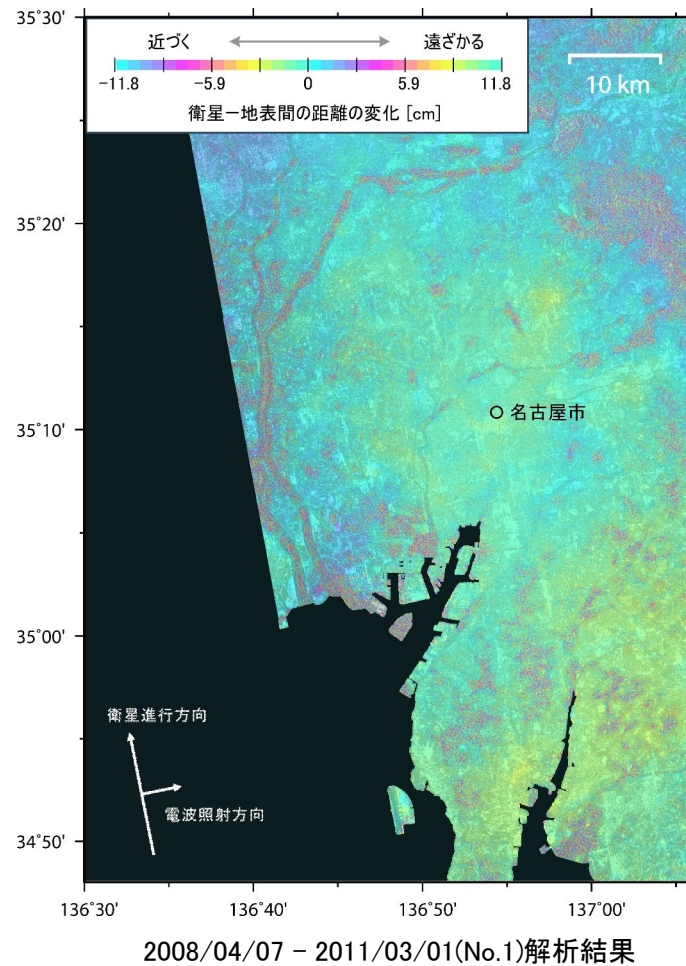
解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

○ 濃尾平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/noubi.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/noubi.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/04/07 2011/03/01	1,058	+512	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2008/04/07 2011/01/14	1,012	+83	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

2) 解析結果一例



判読) 名古屋市街地では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。



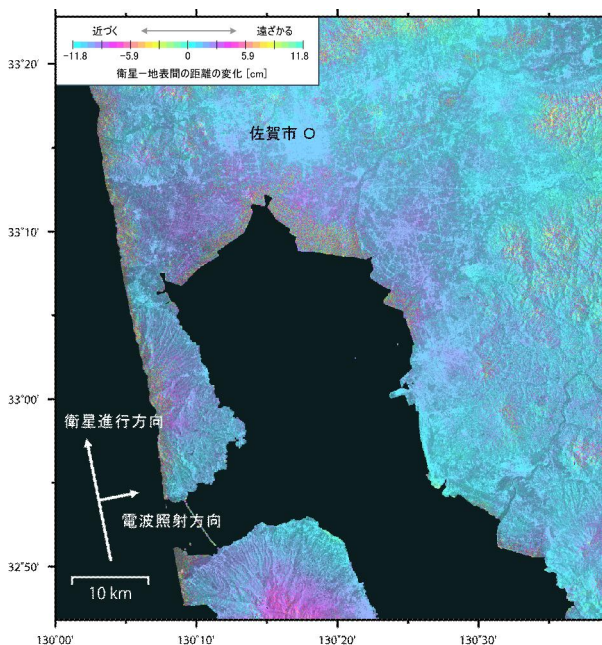
## 九州地方

○ 佐賀平野 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/subsidence/saga.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/saga.html))

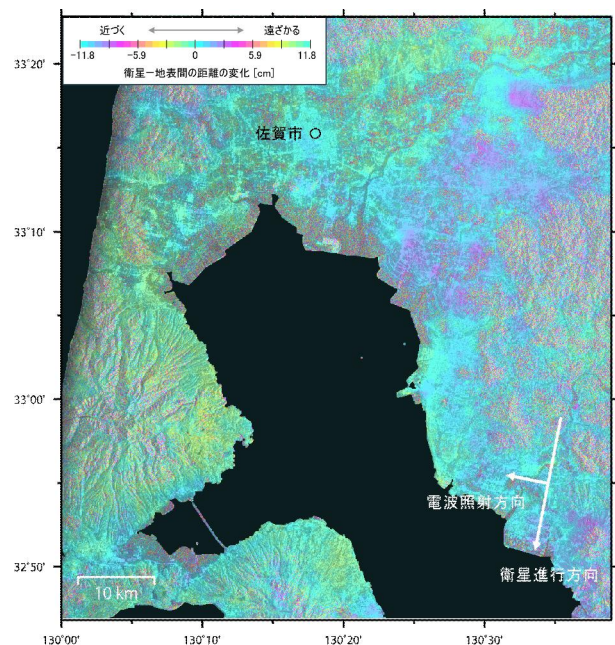
### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2008/05/14 2011/04/07	1,058	+1,044	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/04/28 2011/03/22	1,058	+1,220	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	南行	2008/01/27 2011/03/22	1,150	+1,452	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2008/05/31 2011/03/09	1,012	+817	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
5	南行	2008/05/15 2011/02/21	1,012	+697	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
6	北行	2008/05/14 2011/02/20	1,012	+511	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
7	北行	2008/03/29 2011/02/20	1,058	+903	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
8	北行	2008/02/29 2011/01/22	1,058	+342	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

### 2) 解析結果一例



2008/05/14 - 2011/02/20(No.6)解析結果



2008/04/28 - 2011/03/22(No.2)解析結果

判読) 佐賀市街地では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような変動は見られない。

### 3) (準)上下方向の変動量(衛星視線方向から上下変動を抽出)

解析結果が少ないため、(準)上下方向の変動量の抽出は実施できなかった。

## 3. 2. 火山地域(19地域)

本監視年報では、国土地理院・気象庁・大学等が重点的に観測を行っている火山 19 地域の SAR 干渉解析を実施しました。

SAR 干渉解析により火山性の変動を捉えた地域は、箱根山・三宅島・硫黄島・九重山・阿蘇山・雲仙岳・霧島山・桜島・薩摩硫黄島の 9 地域です。

なお、各地域名の隣に表示される URL で、これまでの SAR 干渉解析結果を公表しています。

(例: ○ 富士山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/fuji.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/fuji.html)))



地方名	地区名	変動の有無	掲載ページ
関東地方	富士山	無	23
	箱根山	有	24
	伊豆東部火山群	無	25
伊豆・小笠原諸島	伊豆大島	無	26
	新島・神津島	無	27
	三宅島	有	28
	硫黄島	有	29
九州地方	鶴見岳・伽藍岳・九重山	有	31
	阿蘇山	有	32
	雲仙岳	有	34
	霧島山	有	36
	桜島	有	38
	薩摩硫黄島	有	40
	口永良部島	無	41
	中之島	無	42
	諏訪之瀬島	無	43

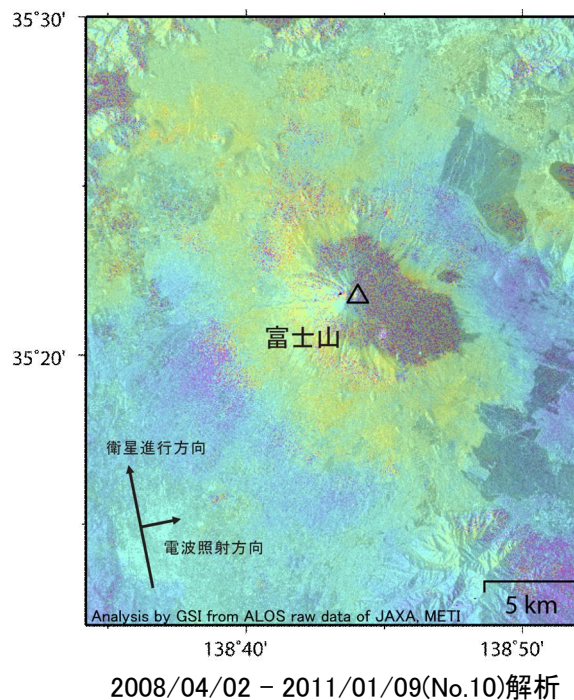
## 関東地方

○ 富士山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/fuji.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/fuji.html))

### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/10/10 2011/04/12	184	+1,357	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	南行	2008/01/02 2011/04/12	1,196	+1,622	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/04/02 2011/04/11	1,104	+1,275	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
4	北行	2008/02/16 2011/04/11	1,150	+1,476	干渉不良のため有意な結果は得られなかった。
5	北行	2010/10/09 2011/02/24	138	+1,038	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
6	北行	2008/05/18 2011/02/24	1,012	+666	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
7	北行	2008/04/02 2011/02/24	1,058	+761	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
8	北行	2010/04/08 2011/01/09	276	+1,170	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
9	北行	2008/05/18 2011/01/09	966	+14	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
10	北行	2008/04/02 2011/01/09	1,012	+109	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

### 2) 解析結果一例



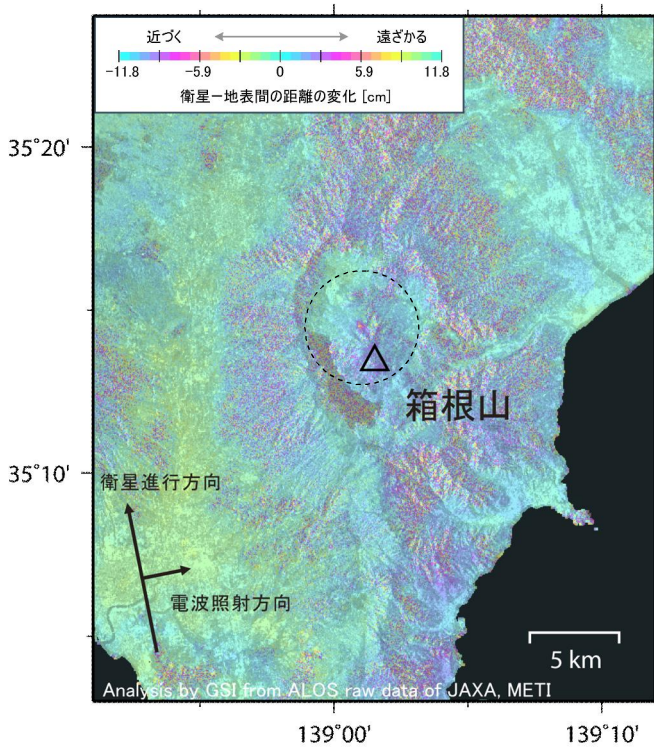
判読) 富士山では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。

○ 箱根山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/hakone.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/hakone.html))

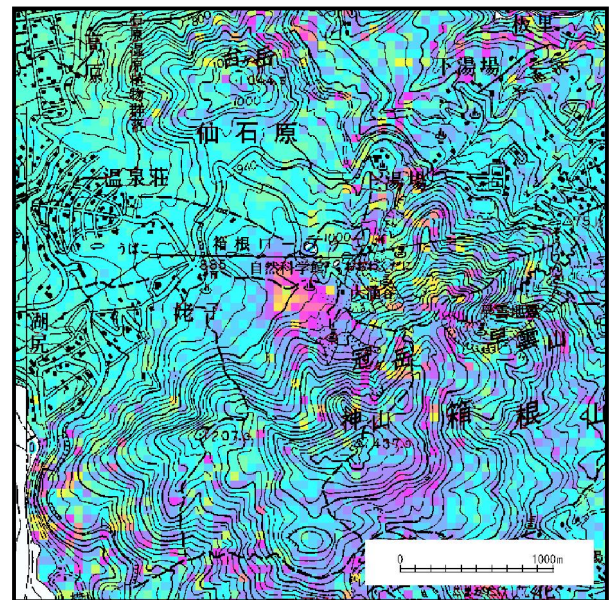
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/10/10 2011/04/12	184	+1,357	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	南行	2008/01/02 2011/04/12	1,196	+1,622	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/05/01 2011/02/07	1,012	+130	大涌谷周辺では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2008/03/16 2011/02/07	1,058	+805	大涌谷周辺では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

2) 解析結果一例



2008/03/16 - 2011/02/07(No.4)解析結果



No.4 の解析結果の大涌谷周辺を拡大した図

判読) 大涌谷周辺では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる(黒破線部)。

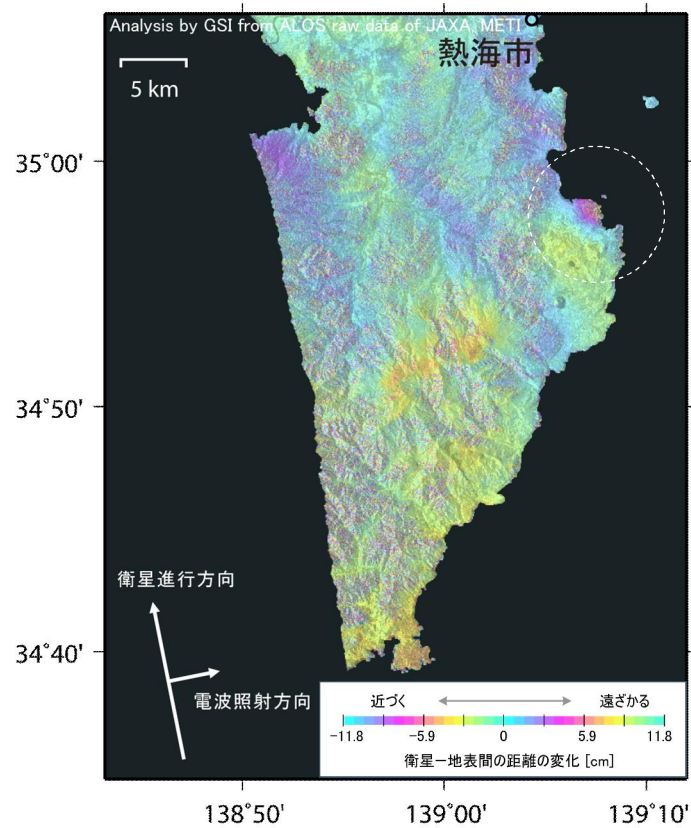


○ 伊豆東部火山群 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/izutoubu.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/izutoubu.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/10/10 2011/04/12	184	+1,357	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
2	南行	2008/01/02 2011/04/12	1,196	+1,622	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/05/01 2011/02/07	1,012	+130	伊東市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2008/03/16 2011/02/07	1,058	+805	伊東市東部では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

2) 解析結果一例



2008/03/16 - 2011/02/07(No.4)解析結果

判読) 伊東市東部では、2009年12月に発生した伊豆東部群発地震に伴う変動が確認できる(白破線部)。

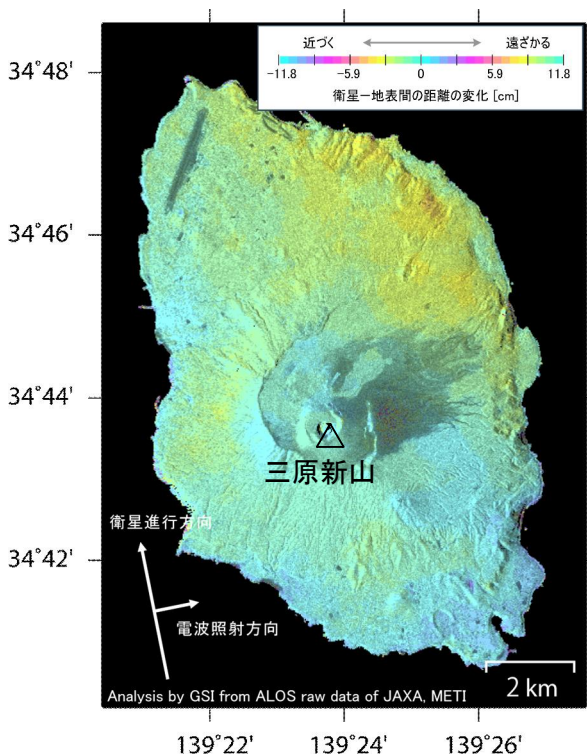
## 伊豆・小笠原諸島

○ 伊豆大島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/izuoshima.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/izuoshima.html))

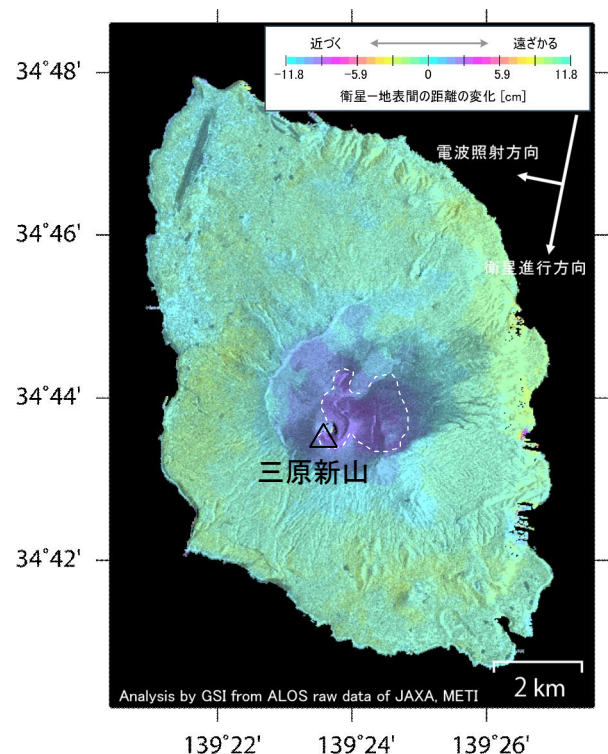
### 1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/08 2011/02/08	92	+240	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/05/02 2011/02/08	1,012	+884	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2010/12/23 2011/02/07	46	+549	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2008/05/01 2011/02/07	1,012	+117	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
5	北行	2008/03/16 2011/02/07	1,058	+795	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

### 2) 解析結果一例



2010/12/23 - 2011/02/07(No.3)解析結果



2010/11/08 - 2011/02/08(No.1)解析結果

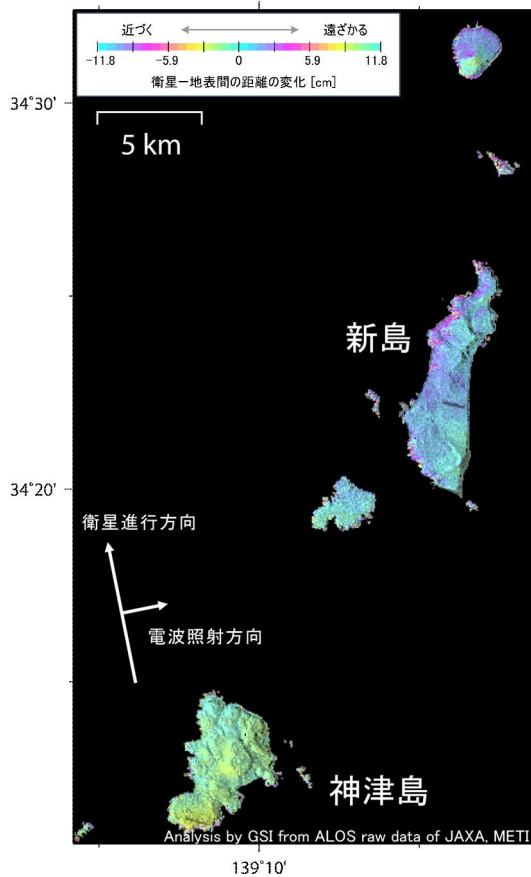
判読) 伊豆大島では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。  
白破線部では、ノイズを含む位相変化が顕著に見られるため、変動の有無は確認できない。

○ 新島・神津島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/nijima.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/nijima.html))

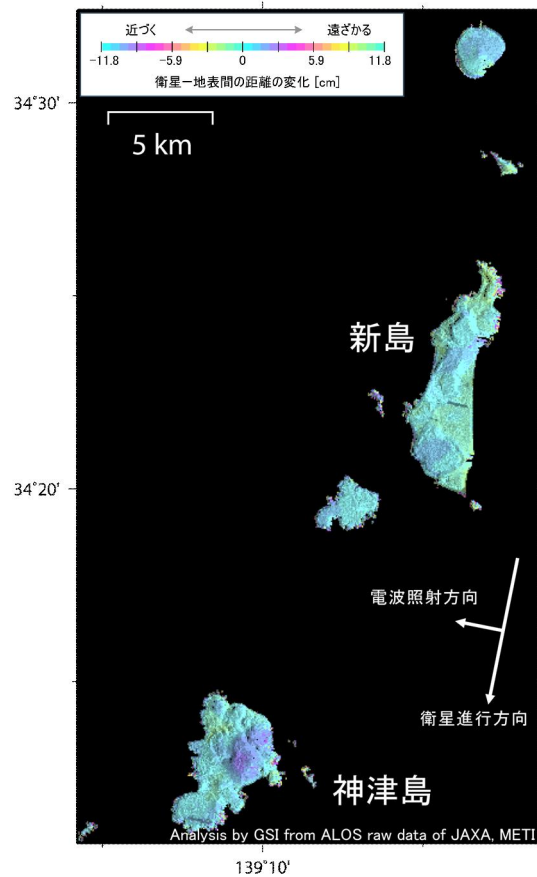
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/08 2011/02/08	92	+240	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/05/02 2011/02/08	1,012	+884	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2010/12/23 2011/02/07	46	+549	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
4	北行	2008/05/01 2011/02/07	1,012	+117	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

2) 解析結果一例



2010/12/23 - 2011/02/07  
(No.3)解析結果



2010/11/08 - 2011/02/08  
(No.1)解析結果

判読) 新島・神津島では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。

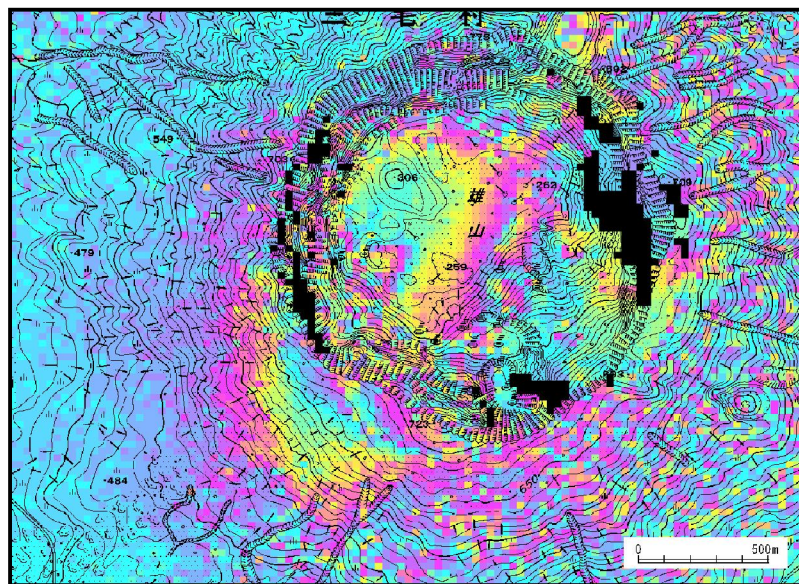
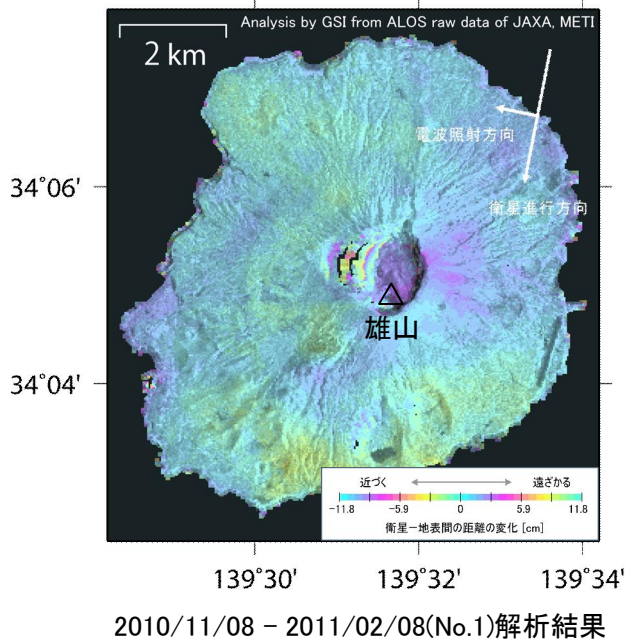
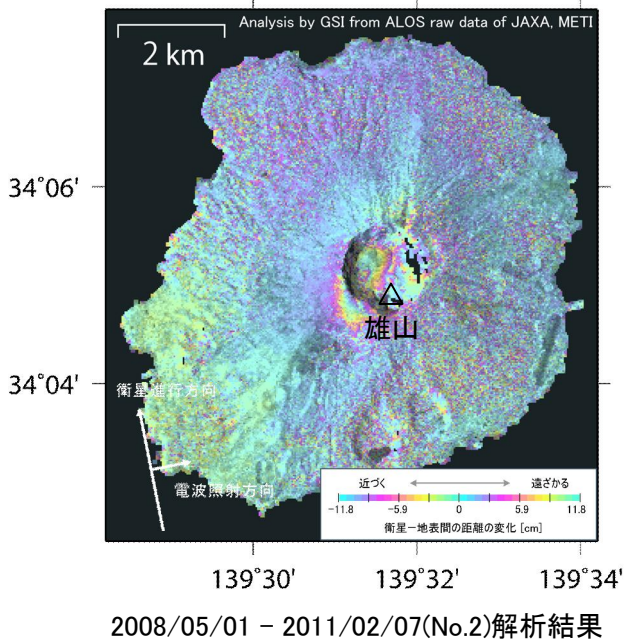


○ 三宅島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/miyake.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/miyake.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/08 2011/02/08	92	+236	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2008/05/01 2011/02/07	1,012	+110	雄山火口付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

2) 解析結果一例



No.2 の解析結果の雄山周辺を拡大した図

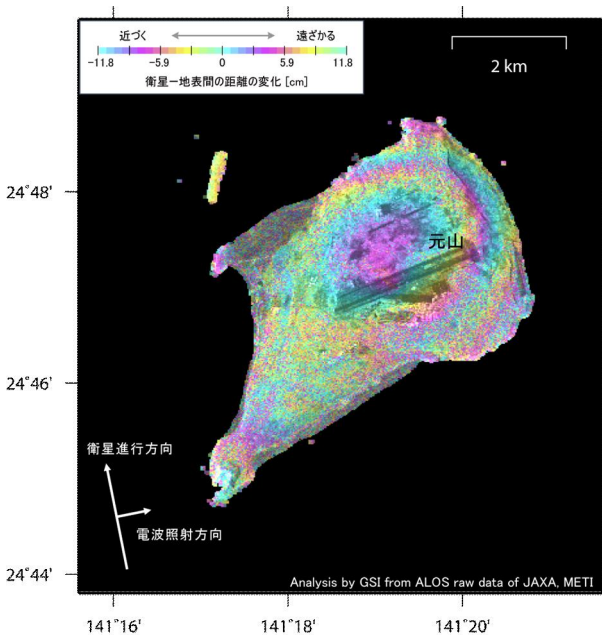
判読) 雄山火口付近では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる。

○ 硫黄島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/iwo.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/iwo.html))

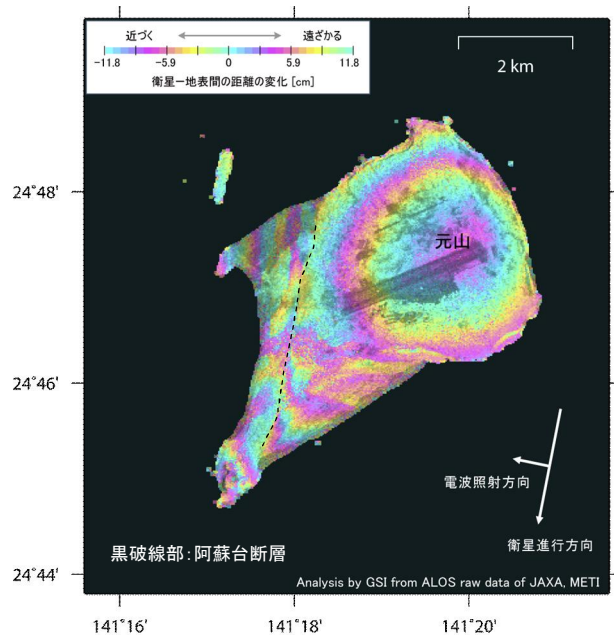
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2011/02/27 2011/04/14	46	+147	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られ、阿蘇台断層沿い・島中央部にステップ状の変動が見られる。
2	南行	2008/05/21 2011/04/14	1,058	+536	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
3	南行	2011/02/10 2011/03/28	46	+456	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られ、阿蘇台断層沿い・島中央部にステップ状の変動が見られる。
4	南行	2011/01/12 2011/02/27	46	+113	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られ、阿蘇台断層沿いにステップ状の変動が見られる。
5	南行	2008/05/21 2011/02/27	1,012	+387	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
6	南行	2010/11/10 2011/02/10	92	-200	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られ、阿蘇台断層沿いにステップ状の変動が見られる。
7	南行	2008/03/19 2011/02/10	1,058	+312	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
8	北行	2010/12/23 2011/02/07	46	+439	東側海岸では、衛星に近づく変動が見られる。
9	北行	2010/08/07 2011/02/07	184	+597	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
10	北行	2008/01/30 2011/02/07	1,104	+608	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
11	南行	2010/11/27 2011/01/12	46	+271	元山付近では衛星から遠ざかる変動が見られ、北側海岸では、衛星に近づく変動が見られる。
12	南行	2010/08/27 2011/01/12	138	+921	元山付近では、衛星から遠ざかる変動が見られ、阿蘇台断層沿いにステップ状の変動が見られる。

2) 解析結果一例



2010/08/07 - 2011/02/07 (No.9) の解析結果

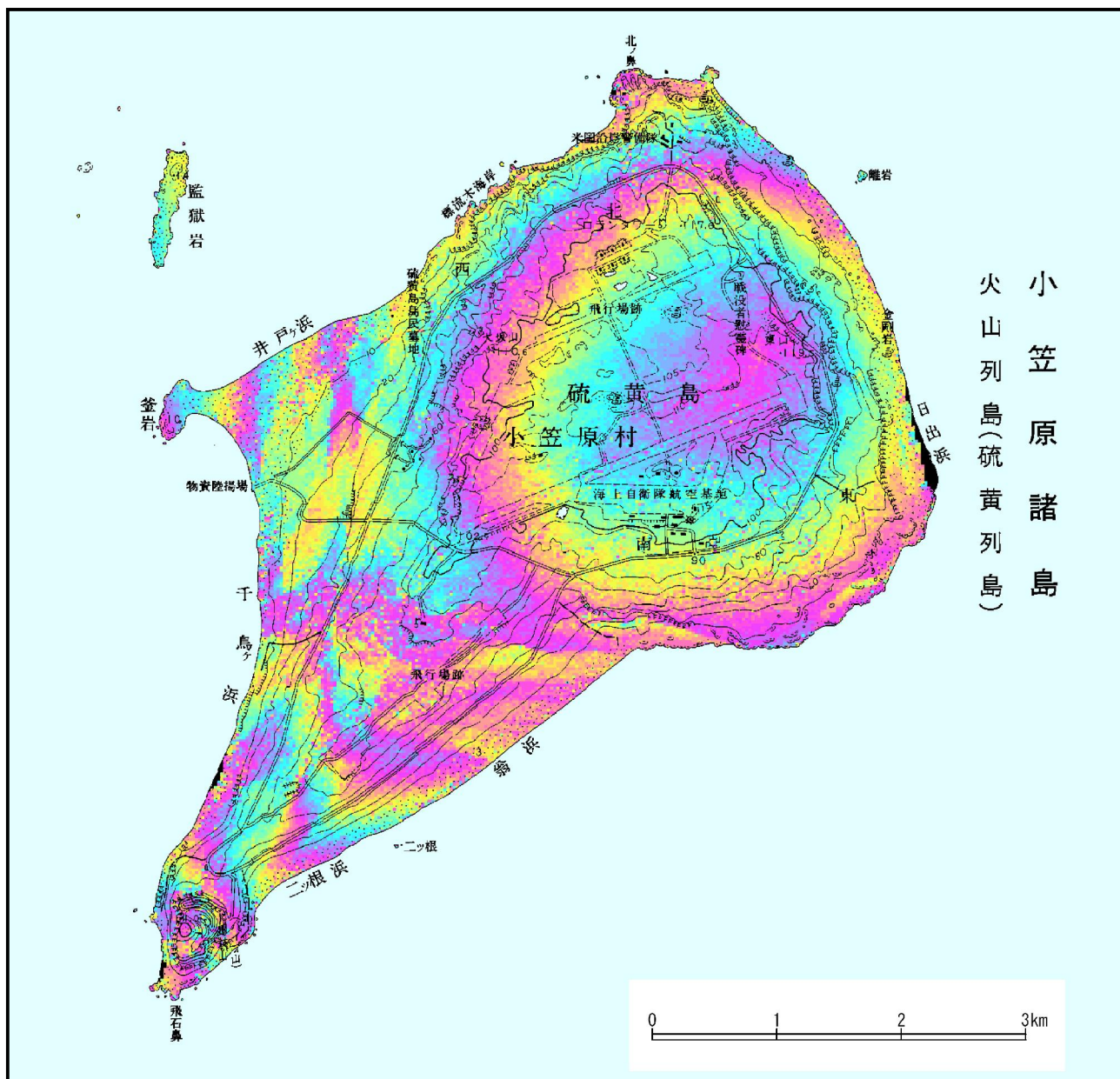


2011/02/10 - 2011/03/28 (No.3) の解析結果

判読) 硫黄島では、火山性の変動が北行・南行軌道共に継続して確認できる。



3) 変動域周辺の拡大図



No.3 の解析結果を拡大した図

判読) 硫黄島では、火山性の変動が確認できる。



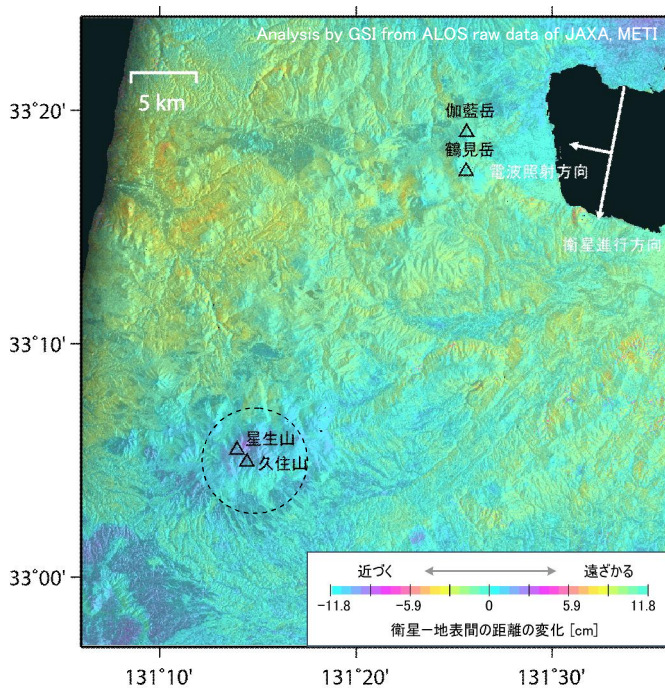
## 九州地方

○ 鶴見岳・伽藍岳・九重山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/kujuu.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/kujuu.html))

### 1) 解析一覧表

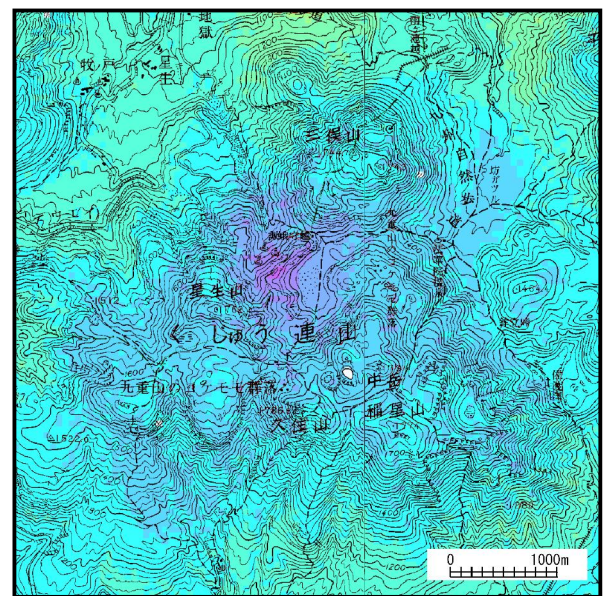
No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2011/02/16 2011/04/03	46	+569	星生山では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
2	南行	2010/11/16 2011/04/03	138	+633	星生山では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
3	南行	2010/11/16 2011/02/16	92	+64	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
4	南行	2010/08/16 2011/02/16	184	+1,225	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
5	北行	2010/10/17 2011/01/17	92	+451	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
6	北行	2010/04/16 2011/01/17	276	+1,143	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

### 2) 解析結果一例



2010/11/16 - 2011/04/03

(No.2)解析結果



No.2 の解析結果の星生山周辺を拡大した図

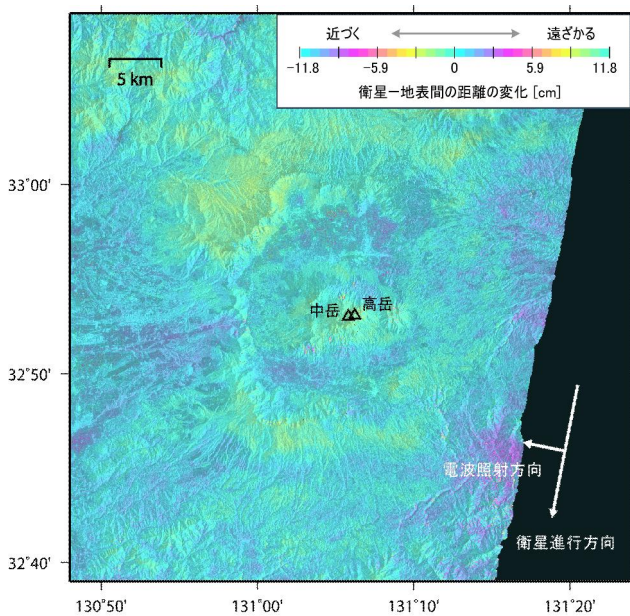
判読) 星生山周辺では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる(黒破線部)。

○ 阿蘇山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/aso.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/aso.html))

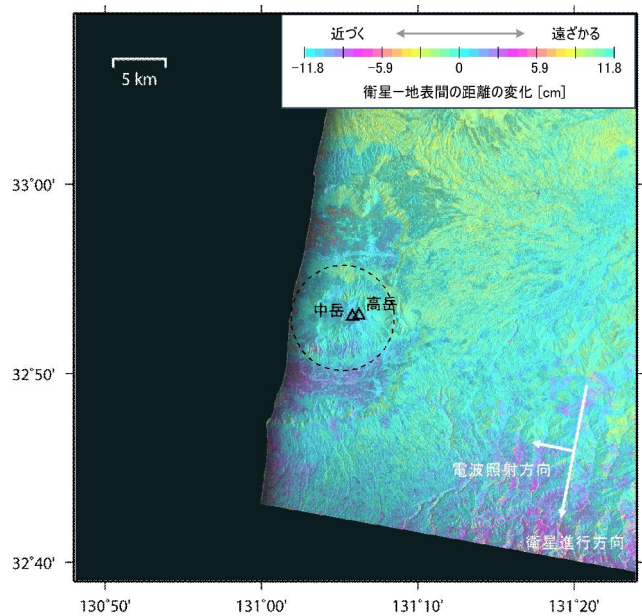
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2011/03/05 2011/04/20	46	+449	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2011/01/18 2011/04/20	92	+806	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	南行	2010/12/03 2011/04/20	138	+1,079	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
4	南行	2008/05/27 2011/04/20	1,058	+953	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
5	南行	2010/11/16 2011/04/03	138	+633	中岳火口では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
6	南行	2011/01/18 2011/03/05	46	+357	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
7	南行	2010/12/03 2011/03/05	92	+631	中岳火口では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
8	南行	2008/05/27 2011/03/05	1,012	+504	中岳火口では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

2) 解析結果一例



2011/03/05 – 2011/04/20  
(No.1)解析結果

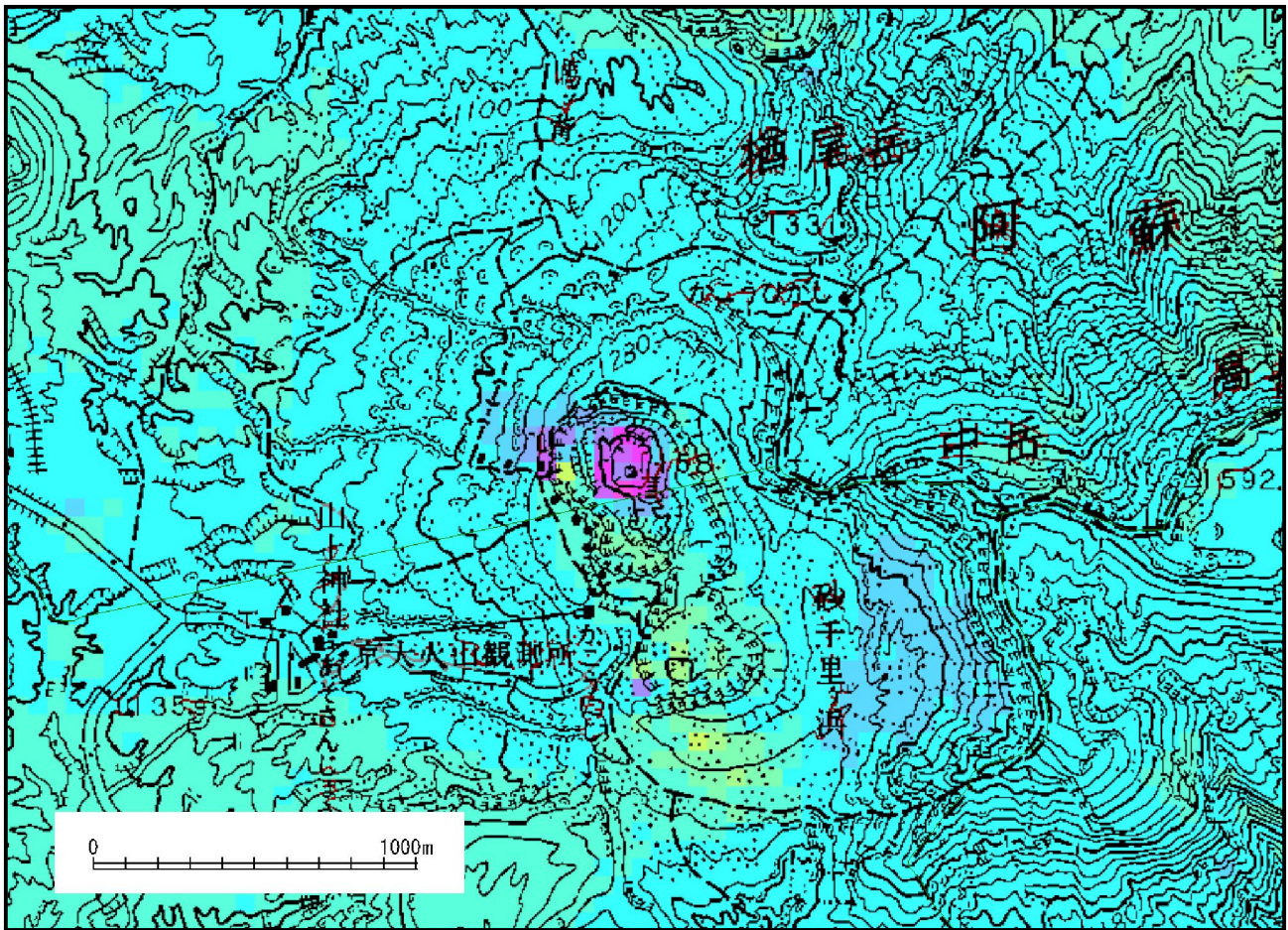


2010/11/16 – 2011/04/03  
(No.5)解析結果

判読) 中岳火口では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる(黒破線部)。



3) 変動域周辺の拡大図



No.5 の解析結果の中岳火口周辺を拡大した図

判読) 中岳火口では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる。

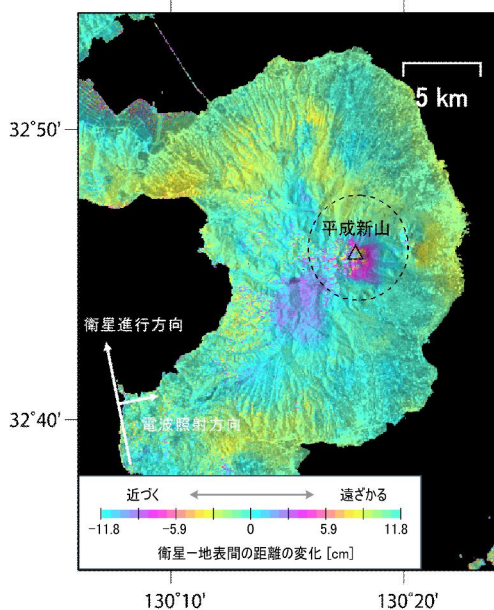


○ 雲仙岳 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/unzen.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/unzen.html))

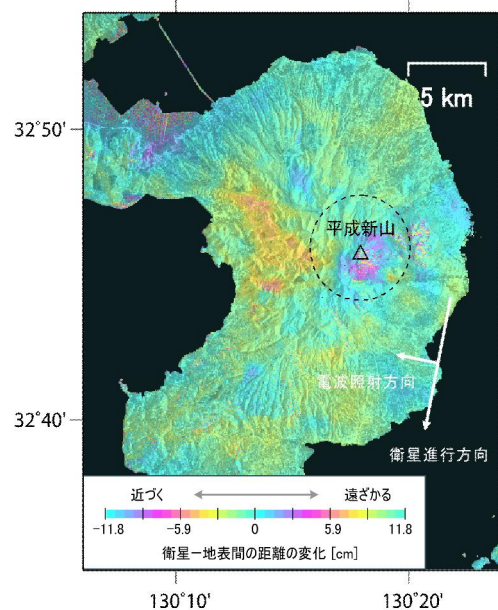
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2010/11/20 2011/04/07	138	+1,561	平成新山では、火口付近にて衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
2	北行	2010/08/20 2011/04/07	230	+1,747	平成新山では、火口付近及び溶岩ドームの変形と思われる、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
3	南行	2010/12/20 2011/03/22	93	+553	平成新山では、火口付近にて衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
4	南行	2010/06/19 2011/03/22	276	+1,651	平成新山では、火口付近及び溶岩ドームの変形と思われる、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
5	南行	2010/05/04 2011/03/22	322	+1,587	平成新山では、火口付近にて衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
6	北行	2010/12/07 2011/03/09	92	+997	平成新山では、火口付近にて衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
7	北行	2010/07/22 2011/03/09	230	+1,451	平成新山では、火口付近及び溶岩ドームの変形と思われる、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
8	北行	2010/11/20 2011/02/20	92	+1,033	平成新山では、火口付近にて衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
9	北行	2010/04/21 2011/01/22	276	+1,138	平成新山では、火口付近及び溶岩ドームの変形と思われる、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>
10	北行	2010/03/06 2011/01/22	322	+1,259	平成新山では、火口付近及び溶岩ドームの変形と思われる、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる。</b>

2) 解析結果一例



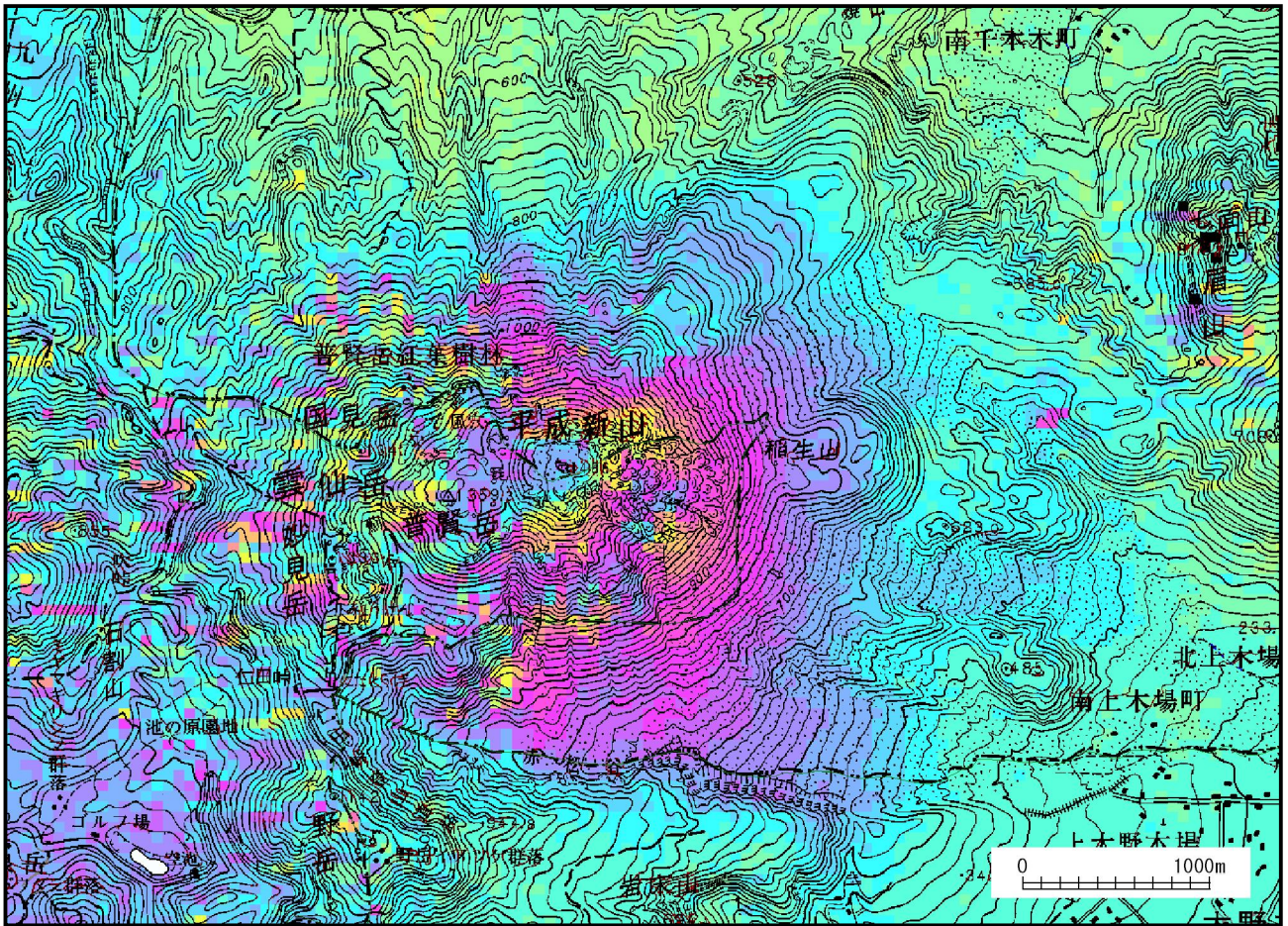
2010/07/22 - 2011/03/09(No.7)解析結果



2010/05/04 - 2011/03/22(No.5)解析結果

判読) 平成新山火口及び溶岩ドームの変形と思われる、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる(黒破線部)。

### 3) 変動域周辺の拡大図



No.7 の解析結果の平成新山周辺を拡大した図

判読) 平成新山の火口及び溶岩ドームでは、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる。

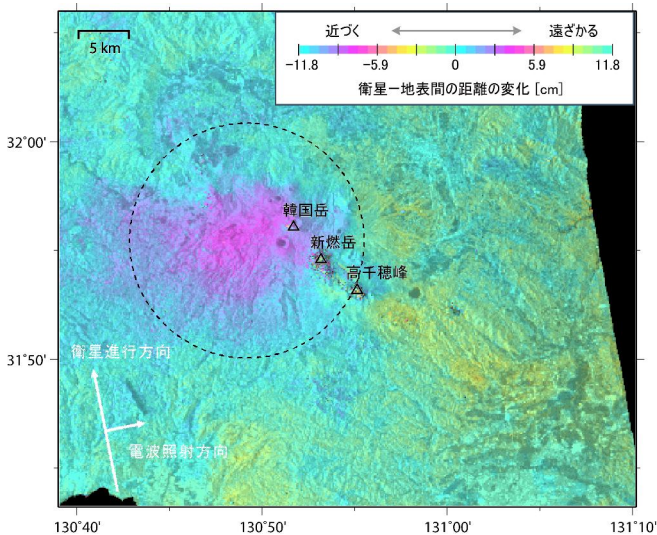


○ 霧島山 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/kirishima.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/kirishima.html))

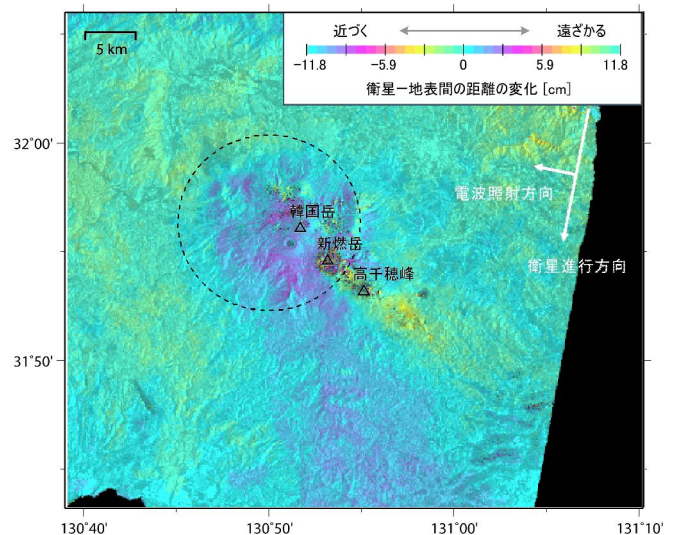
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2011/03/05 2011/04/20	46	+441	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2011/02/20 2011/04/07	46	+519	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	南行	2011/01/18 2011/03/05	46	+344	新燃岳北西では、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる</b> 。
4	南行	2010/12/03 2011/03/05	92	+606	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
5	北行	2010/11/20 2011/02/20	92	+1,011	新燃岳北西では、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる</b> 。
6	北行	2010/04/04 2011/02/20	322	+1,740	新燃岳北西では、衛星から遠ざかる <b>変動が見られる</b> 。
7	北行	2010/02/17 2011/02/20	368	+1,814	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
8	南行	2010/12/03 2011/01/18	46	+263	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
9	南行	2010/03/02 2011/01/18	322	+1,638	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
10	南行	2010/01/15 2011/01/18	368	+1,985	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



2010/11/20 - 2011/02/20  
(No.5)解析結果

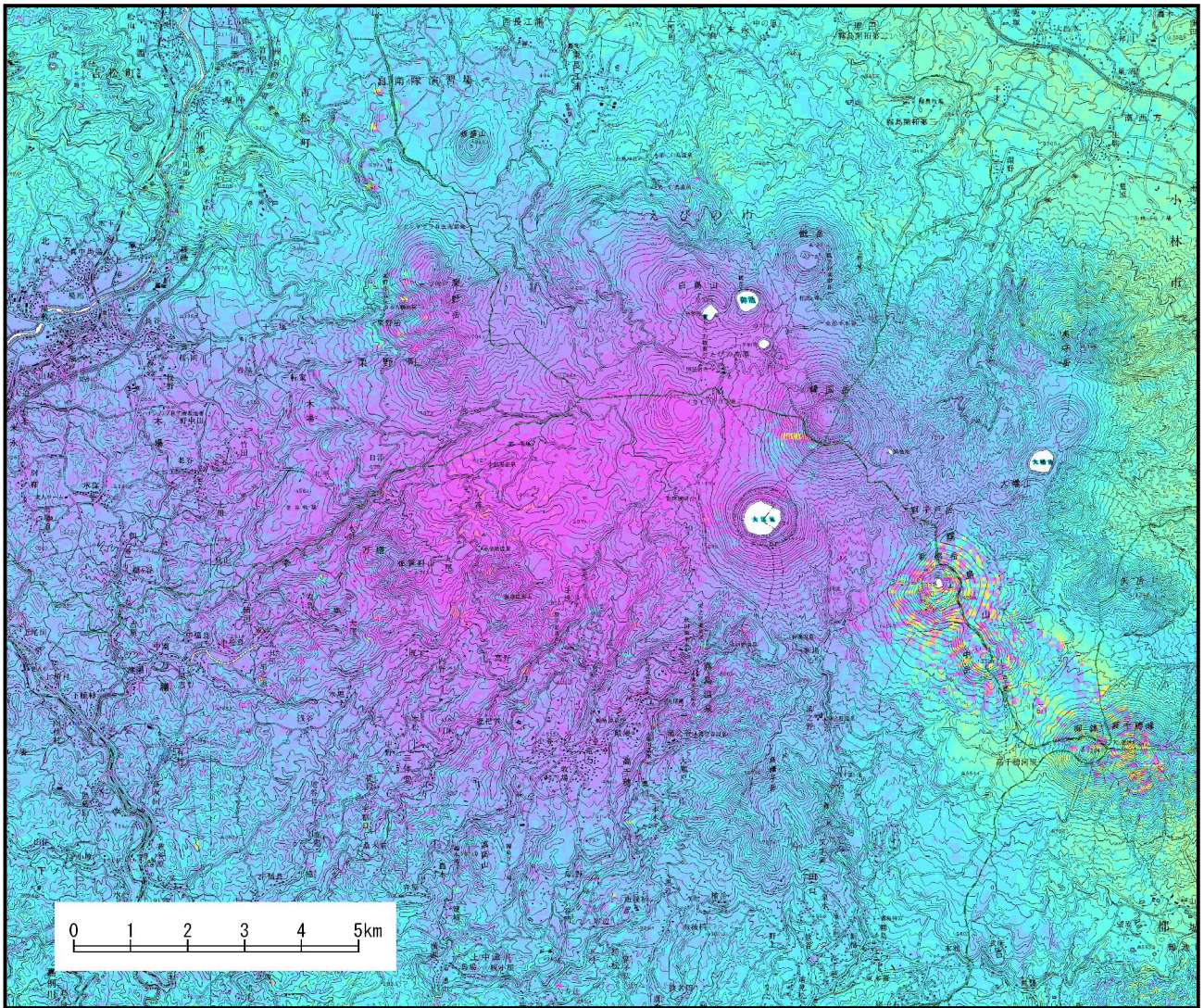


2011/01/18 - 2011/03/05  
(No.3)解析結果

判読) 新燃岳北西では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動(2011年新燃岳噴火)が確認できる(黒破線部)。



### 3) 変動域周辺の拡大図



No.5 の解析結果の新燃岳北西周辺を拡大した図

判読) 新燃岳北西では、収縮性(衛星から遠ざかる)の変動(2011年新燃岳噴火)が確認できる。

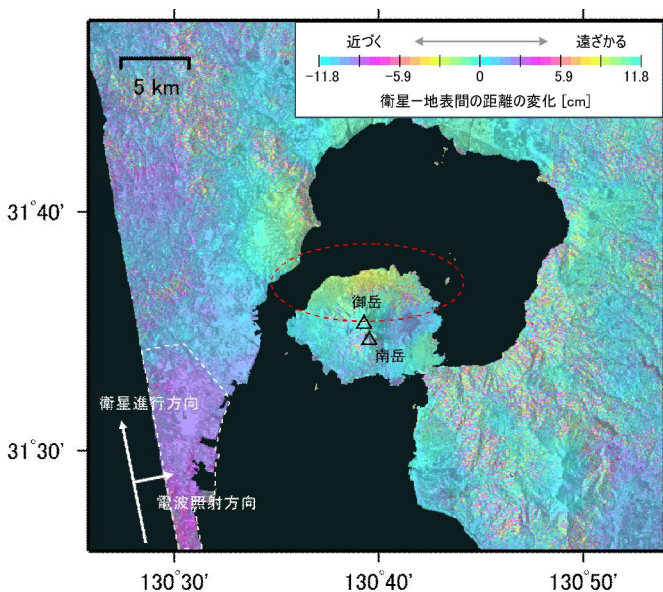


○ 桜島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/sakurajima.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/sakurajima.html))

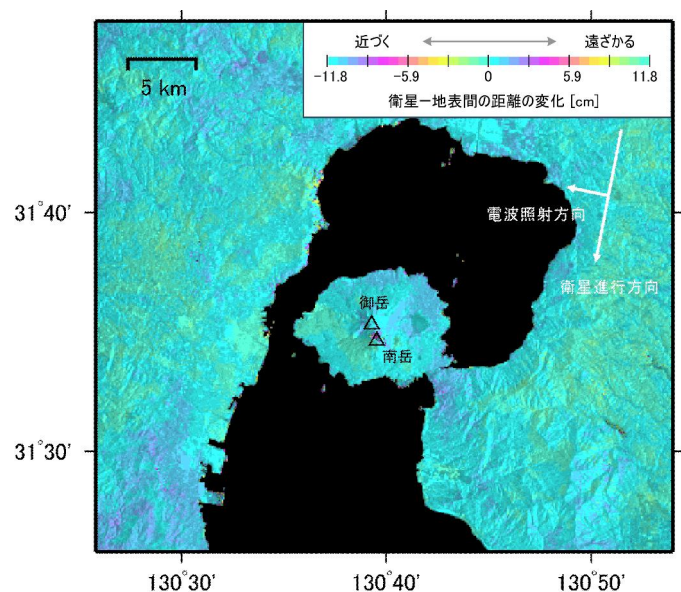
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2011/03/05 2011/04/20	46	+441	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2011/02/20 2011/04/07	46	+519	桜島北部では、衛星に近づく <b>変動が見られる</b> 。
3	北行	2008/05/14 2011/04/07	1,058	+1,004	桜島北部では、衛星に近づく <b>変動が見られる</b> 。
4	南行	2011/01/18 2011/03/05	46	+344	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
5	南行	2010/12/03 2011/03/05	92	+606	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
6	北行	2010/11/20 2011/02/20	92	+1,011	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
7	北行	2010/04/04 2011/02/20	322	+1,740	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
8	北行	2010/02/17 2011/02/20	368	+1,814	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
9	南行	2010/12/03 2011/01/18	46	+263	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
10	南行	2010/03/02 2011/01/18	322	+1,638	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



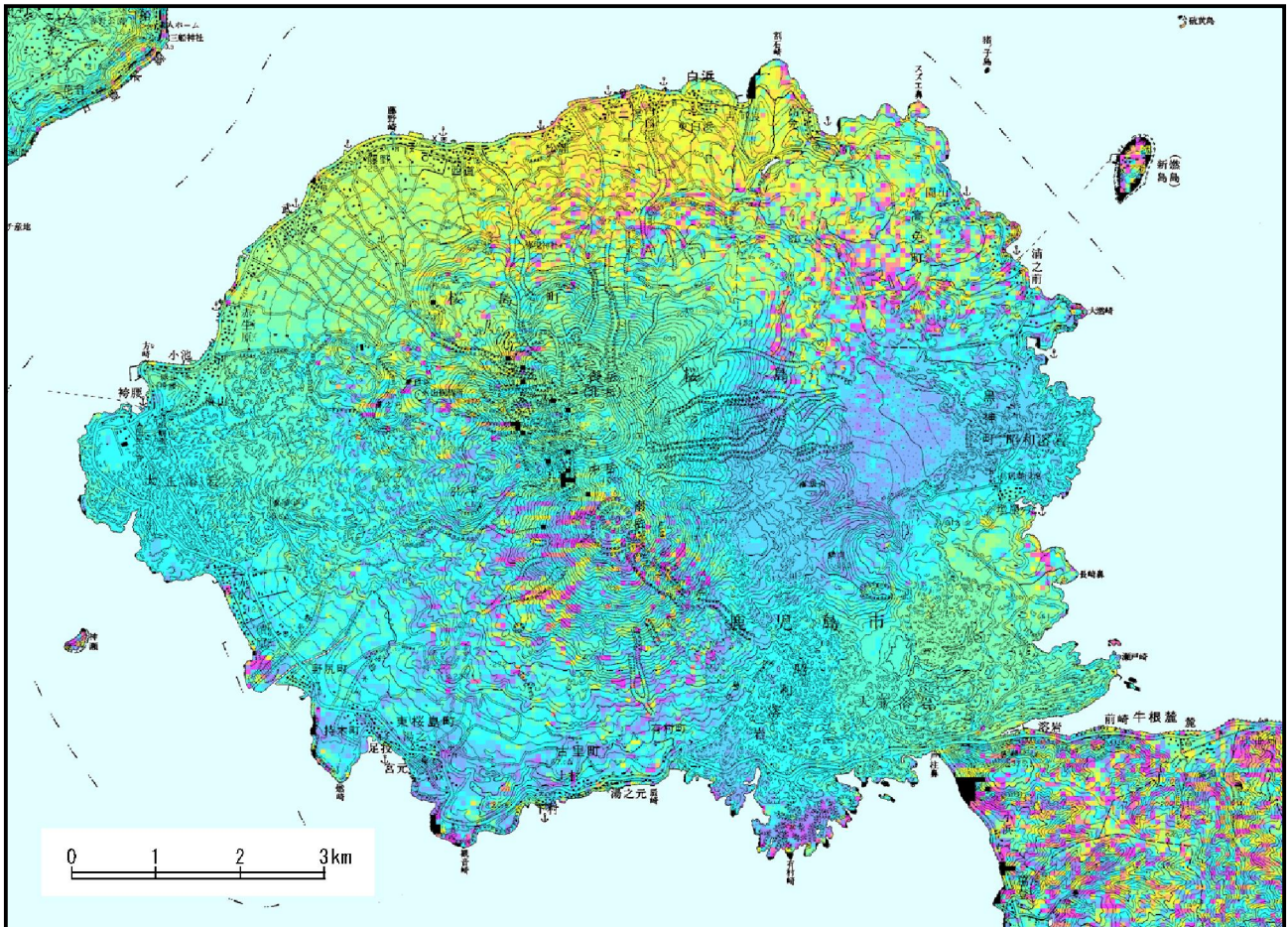
2008/05/14 - 2011/04/07  
(No.3)解析結果



2011/03/05 - 2011/04/20  
(No.1)解析結果

判読) 桜島北部では、膨張性(衛星に近づく)の変動が確認できる(赤破線部)。  
白破線部では、ノイズを含む位相変化が顕著に見られるため、変動の有無は確認できない。

### 3) 変動域周辺の拡大図



No.3 の解析結果の桜島北部周辺を拡大した図

判読) 桜島北部では、膨張性(衛星に近づく)の変動が確認できる。

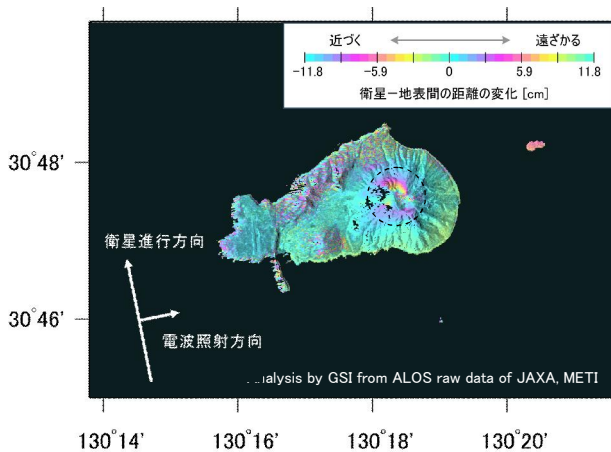


○ 薩摩硫黄島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/satsumaiwo.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/satsumaiwo.html))

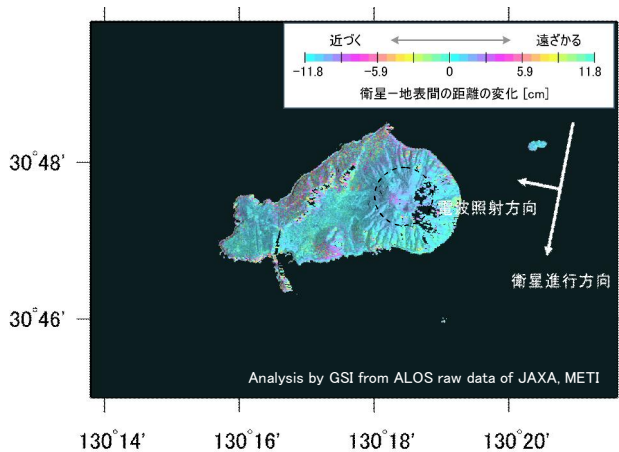
1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/04 2011/03/22	138	+531	硫黄岳火口周辺では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
2	北行	2011/01/22 2011/03/09	46	+560	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2008/05/31 2011/01/22	966	+217	硫黄岳火口周辺では、衛星から遠ざかる変動が見られる。
4	北行	2008/02/29 2011/01/22	1,058	+293	硫黄岳火口周辺では、衛星から遠ざかる変動が見られる。

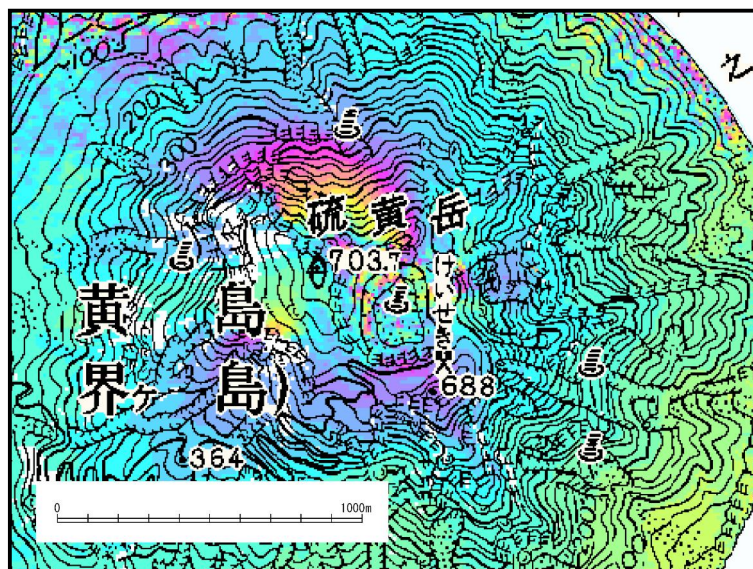
2) 解析結果一例



2008/05/31 - 2011/01/22(No.3)解析結果



2010/11/04 - 2011/03/22(No.1)解析結果



No.3 の解析結果の硫黄岳火口周辺を拡大した図

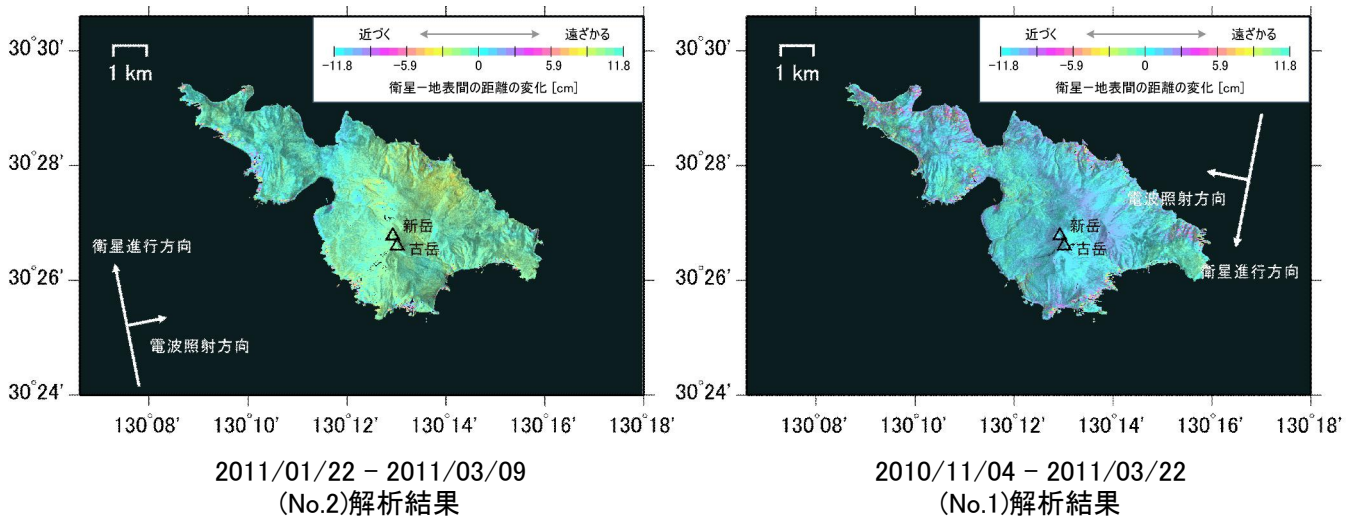
判読) 硫黄岳火口周辺では、北行・南行軌道共に収縮性(衛星から遠ざかる)の変動が確認できる(黒破線部)。

○ 口永良部島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/kuchinoerabu.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/kuchinoerabu.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/04 2011/03/22	138	+531	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	北行	2011/01/22 2011/03/09	46	+560	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
3	北行	2008/05/31 2011/01/22	966	+217	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。
4	北行	2008/02/29 2011/01/22	1,058	+293	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



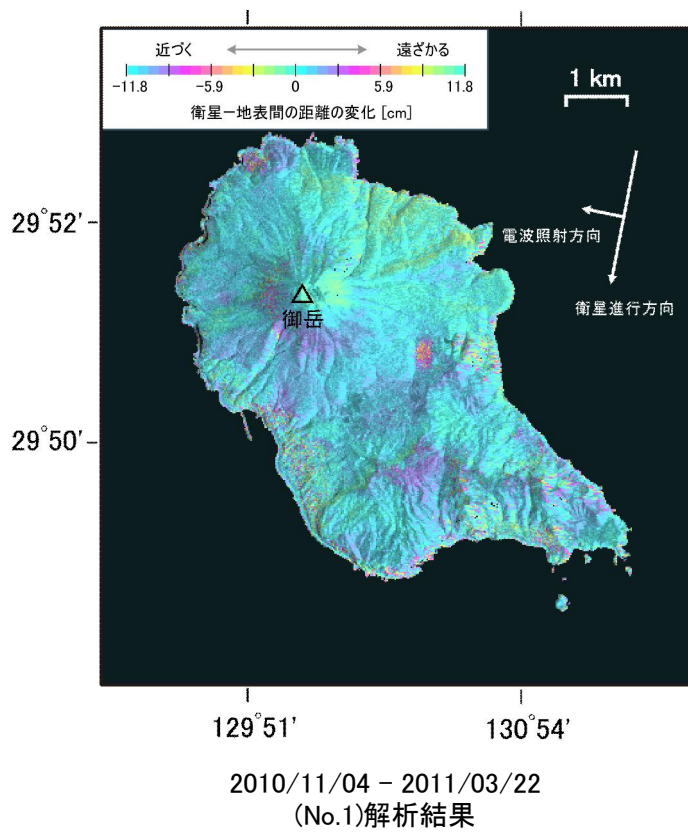
判読) 口永良部島では、北行・南行軌道共にノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。

○ 中之島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/nakanoshima.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/nakanoshima.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/04 2011/03/22	138	+485	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/04/28 2011/03/22	1,058	+1,159	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



判読) 中之島では、ノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。

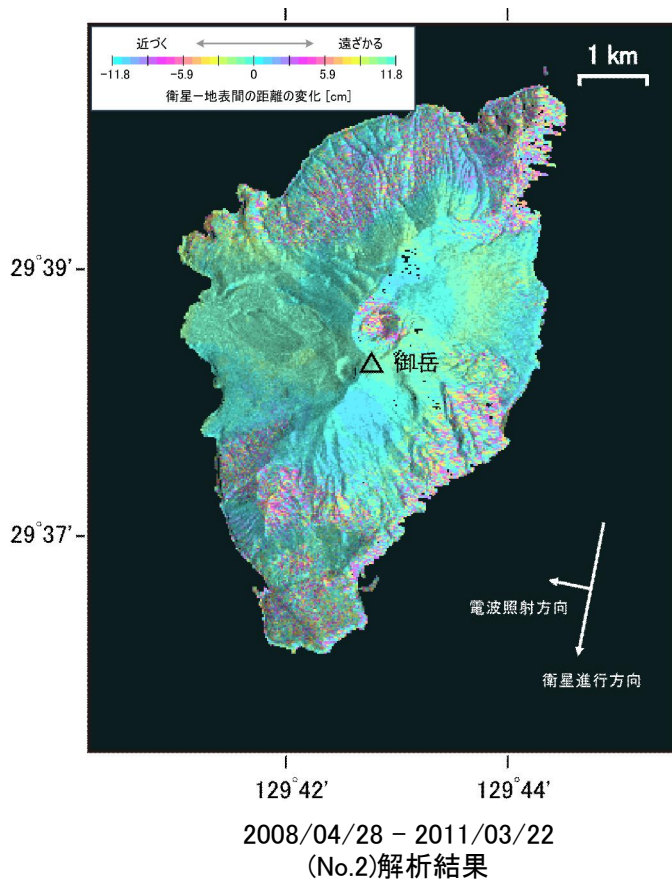


○ 諏訪之瀬島 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/volcano/suwanose.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/volcano/suwanose.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	南行	2010/11/04 2011/03/22	138	+485	ノイズレベルを超えるような変動は見られない。
2	南行	2008/04/28 2011/03/22	1,058	+1,159	ノイズの影響が大きく有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



判読) 諏訪之瀬島では、ノイズレベルを超えるような火山性の変動は確認できない。



### 3. 3. 地すべり地域(1地域)

本監視年報では、地上観測機器が設置され、定期的に観測データが取得されている地すべり1地域の SAR 干渉解析を実施しました。

なお、各地域名の隣に表示される URL で、これまでの SAR 干渉解析結果を公表しています。  
(例: ○大井川赤崩 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/landslide/akakuzure.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/landslide/akakuzure.html)))



地方名	地区名	変動の有無	掲載ページ
中部地方	大井川赤崩	無	45

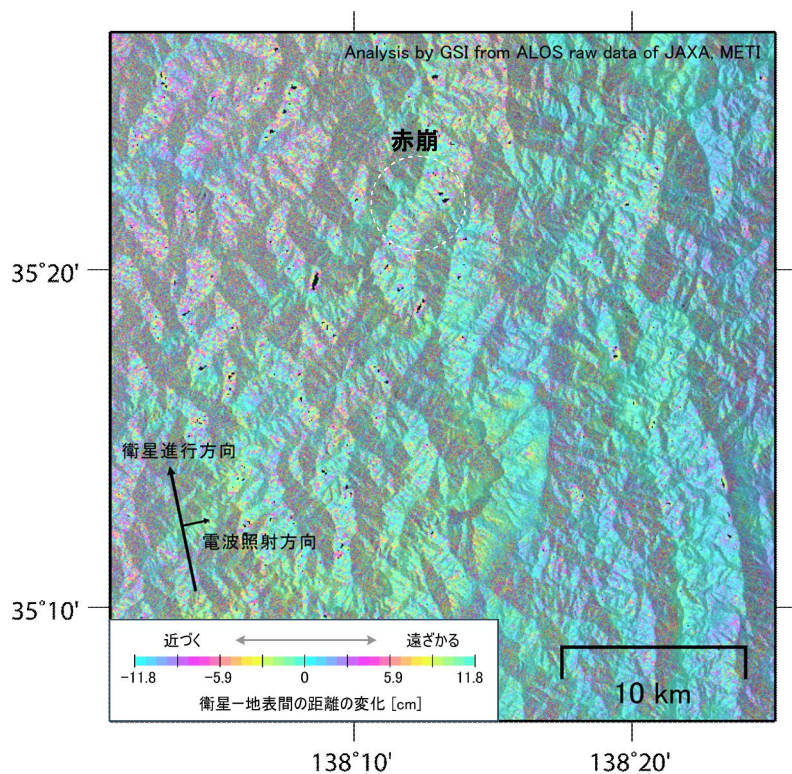
**中部地方**

○ 大井川赤崩 ([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/landslide/akakuzure.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/landslide/akakuzure.html))

1) 解析一覧表

No.	衛星進行方向	解析ペア	期間 (days)	基線長 (Bperp:m)	コメント
1	北行	2010/10/26 2011/01/26	92	+617	干渉不良のため有意な結果は得られなかった。
2	北行	2010/09/10 2011/01/26	138	+991	干渉不良のため有意な結果は得られなかった。
3	北行	2008/06/04 2011/01/26	966	+268	干渉不良のため有意な結果は得られなかった。
4	北行	2008/04/19 2011/01/26	1,012	+145	干渉不良のため有意な結果は得られなかった。

2) 解析結果一例



2008/04/19 - 2011/01/26(No.4)の解析結果

判読) 赤崩(白破線部)では、干渉不良のため有意な結果は得られなかった。





## 3. 4. 地震災害(国内)

本監視年報では、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(2011/03/11,M9.0)に伴う SAR 干渉解析を実施しました。

この章の図中に示されている活断層の位置は、「活断層研究会:新編 日本の活断層, 東京大学出版, 1991」のデータを使用しました。

なお、地震名の下に表示される URL で、SAR 干渉解析結果を公表しています。

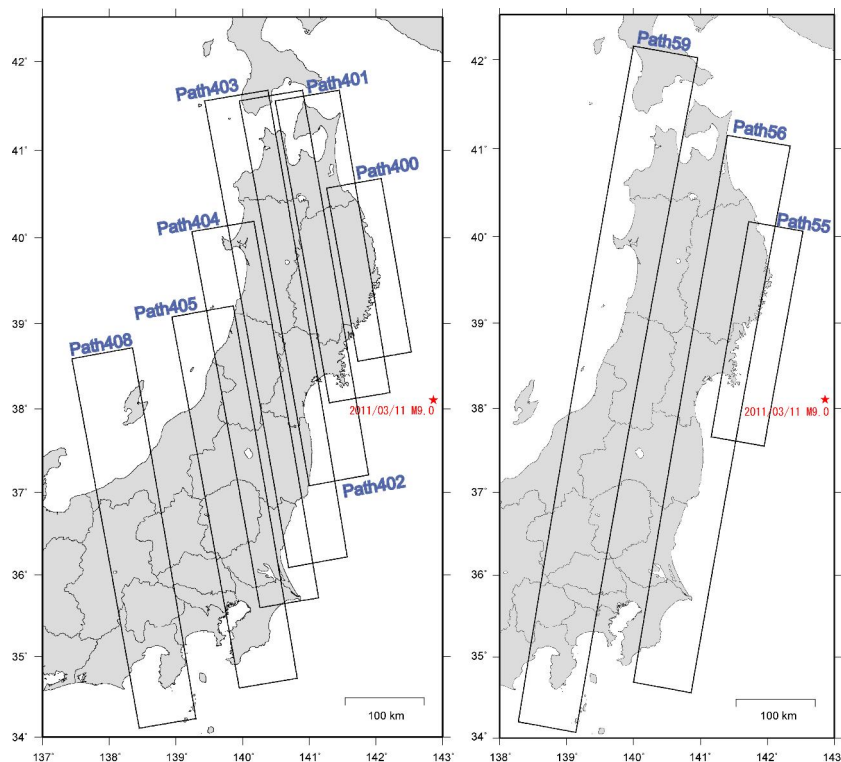
○ 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(2011/03/11,M9.0)

([http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar\\_data/urgent/20110311\\_tohoku\\_taiheiyo.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/urgent/20110311_tohoku_taiheiyo.html))

2011 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震に対応するために、3 月 15 日に「だいち」の PALSAR による最初の観測が行われ、その後、東北・関東地方について順次観測が実施されました。

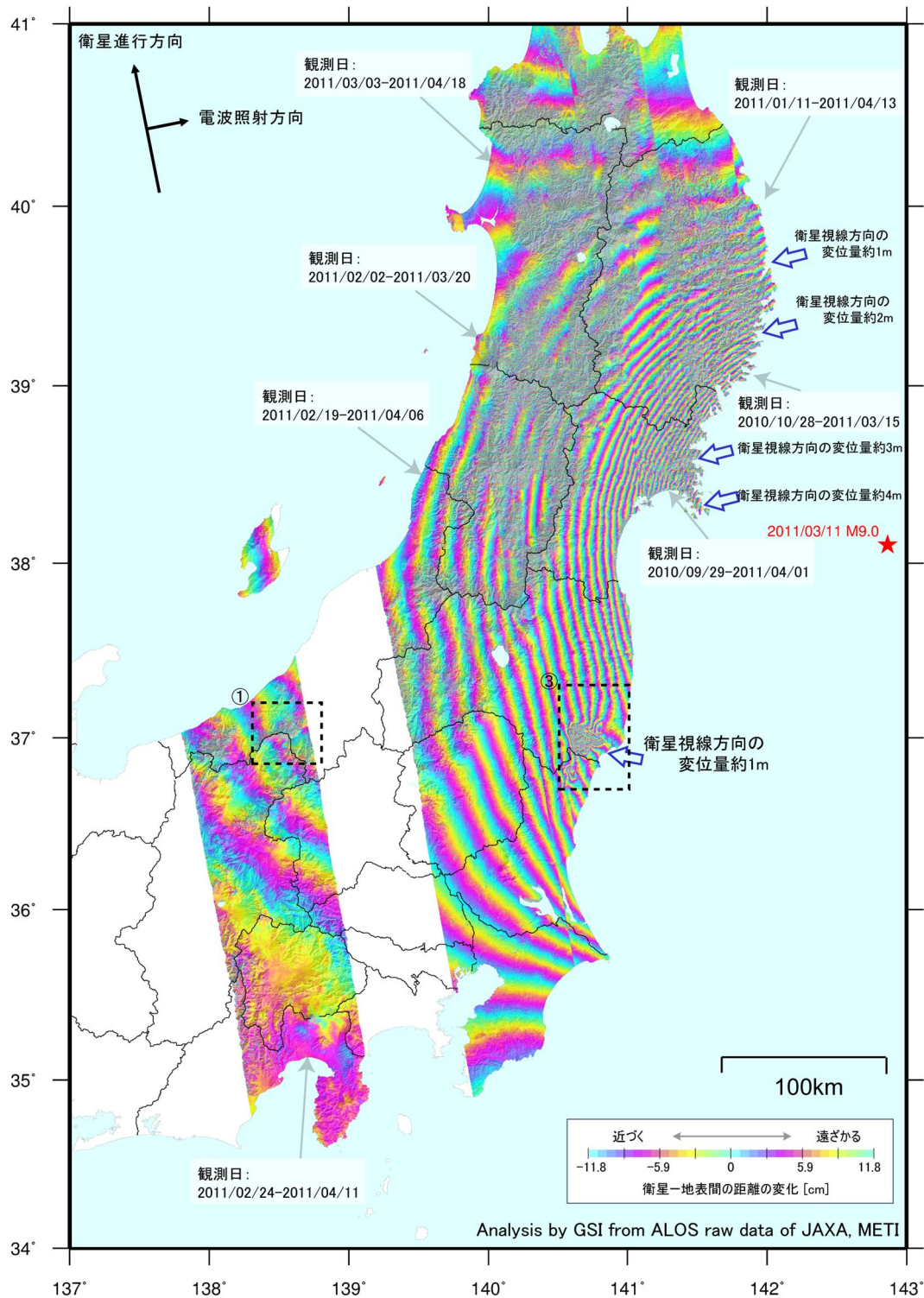
国土地理院では、観測データを取得した後に緊急解析を実施し、3 月 17 日に、本震後最初に観測された Path401 の解析結果について報道発表を行いました。それ以降、新たな観測が実施される毎に随時解析を実施し、解析結果を国土地理院のホームページで公表しました。

Path	衛星進行方向	解析ペア	期間(days)	基線長(Bperp:m)	Path	衛星進行方向	解析ペア	期間(days)	基線長(Bperp:m)
400	北行	2011/01/11 2011/04/13	92	+1,125	55	南行	2010/09/18 2011/03/21	184	+1,191
401	北行	2010/10/28 2011/03/15	138	+1,948	56	南行	2010/11/20 2011/04/07	138	+993
402	北行	2010/09/29 2011/04/01	184	+1,295	59	南行	2010/11/25 2011/04/12	138	+924
403	北行	2011/03/03 2011/04/18	46	+358	※Path406、407、57、58 は本震後から「だいち」の運用停止までにデータが取得されなかった為、解析が行えませんでした。				
404	北行	2011/02/02 2011/03/20	46	+847					
405	北行	2011/02/19 2011/04/06	46	+428					
408	北行	2011/02/24 2011/04/11	46	+532					



解析を実施した範囲

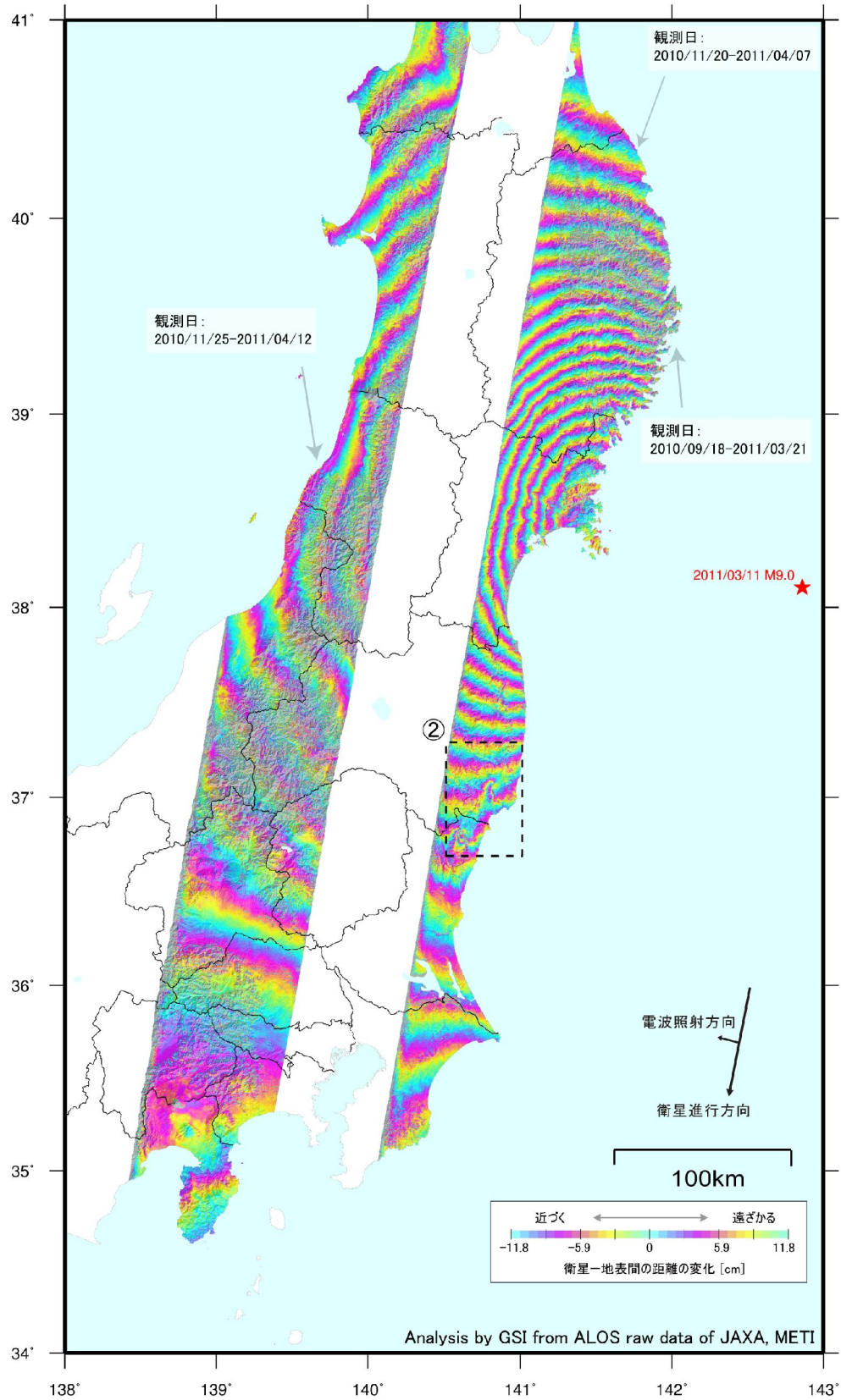
～北行軌道～



判読) 東北地方太平洋沖地震に伴う、東北地方から関東および中部地方まで及ぶ衛星視線方向に衛星から遠ざかる変動が確認できる。  
 最も変動が大きい牡鹿半島で、約4mの変動が確認できる。  
 本震後、内陸で生じた誘発地震に伴う局所的な地殻変動が確認できる(黒破線部)。

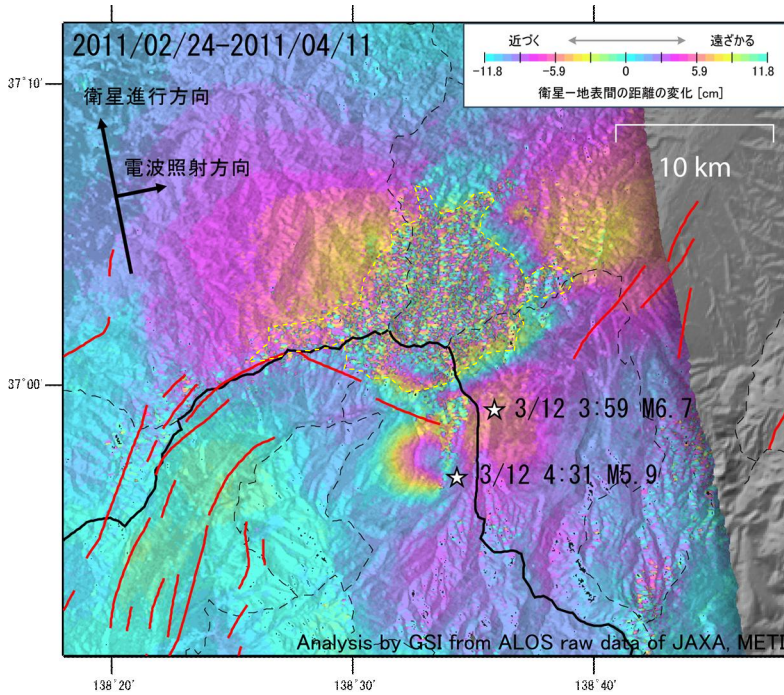


～南行軌道～



判読) 東北地方太平洋沖地震に伴う、東北地方から関東および中部地方まで及ぶ衛星視線方向に衛星に近づくと変動が確認できる。  
本震後、内陸で生じた誘発地震に伴う局所的な地殻変動が確認できる(黒破線部)。

～長野県・新潟県県境付近の地震(3月12日)～

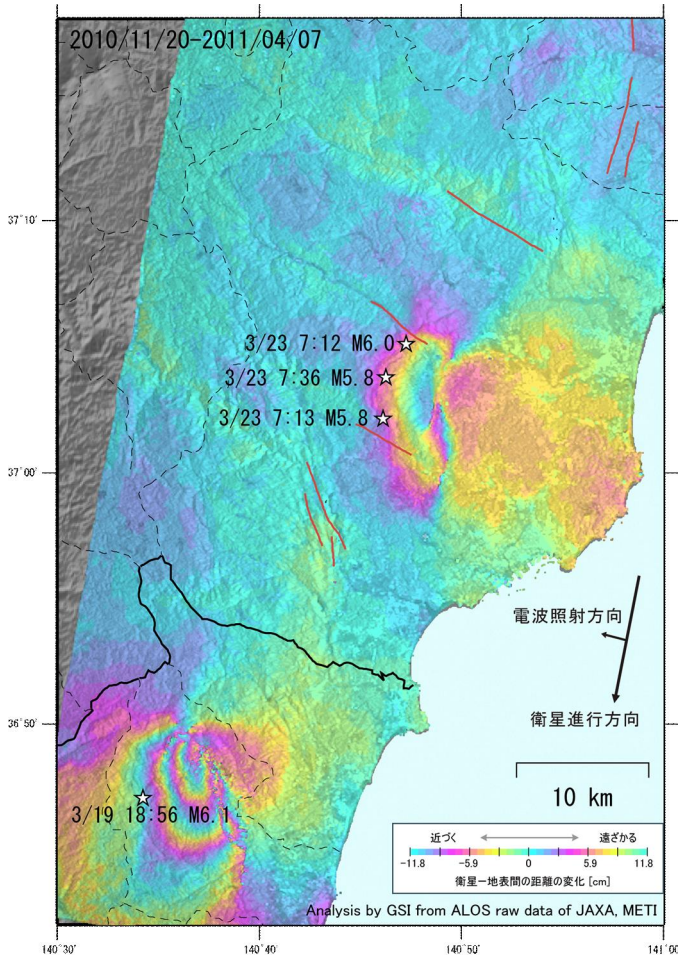


☆ 震央  
赤線:活断層

判読)長野県・新潟県県境付近の地震(3月12日, M6.7)の本震および余震に伴う地殻変動が確認できる。黄色破線部は、干渉不良のため、変動の有無は確認できない。

北行軌道の黒破線部①を拡大した図

～茨城県北部の地震(3月19日)及び福島県浜通りの地震(3月23日)～



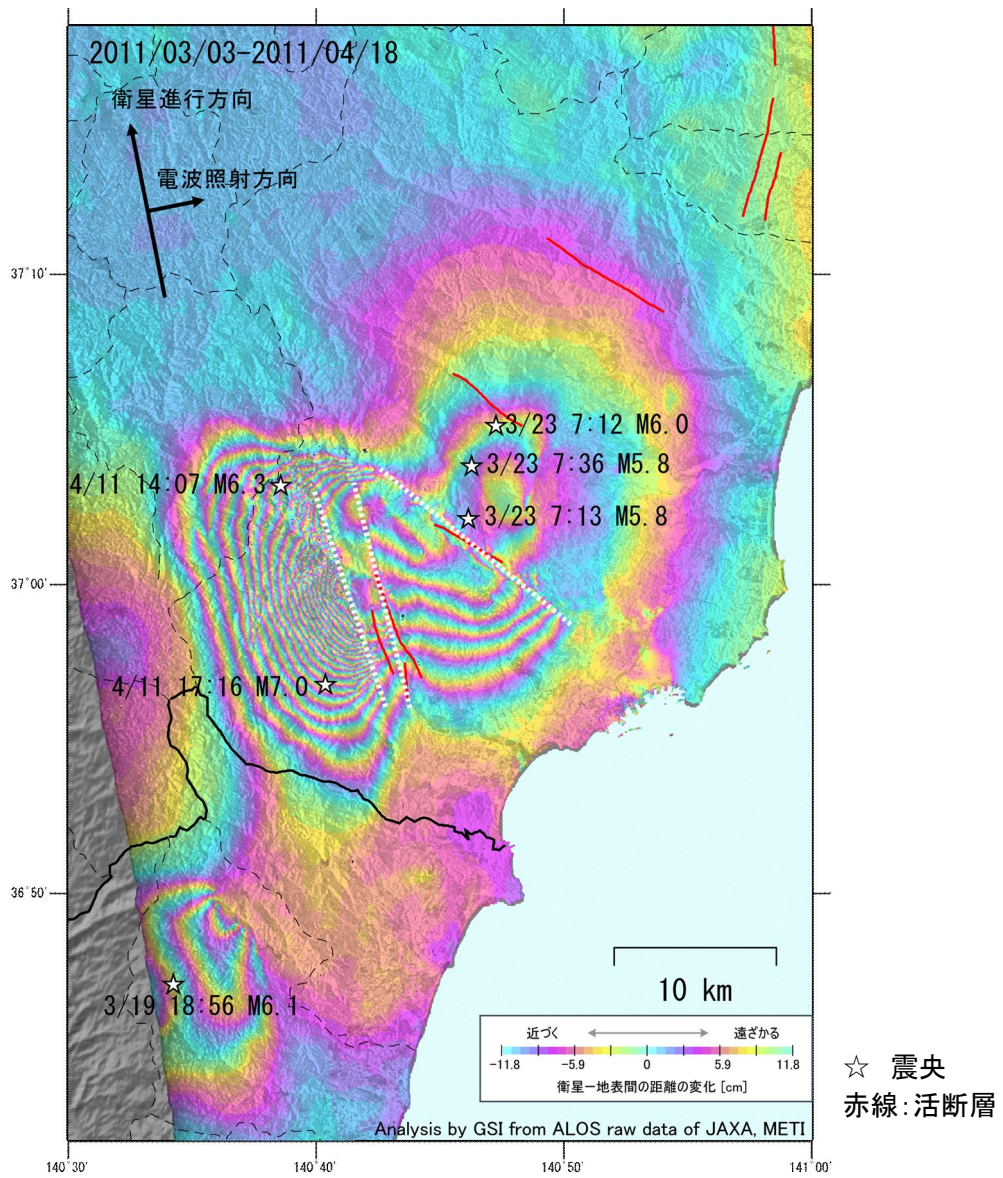
☆ 震央  
赤線:活断層

判読)茨城県北部の地震(3月19日, M6.1)および福島県浜通りの地震(3月23日, M6.0)に伴う地殻変動が確認できる。

南行軌道の黒破線部②を拡大した図



～福島県浜通りの地震(4月11日)～



北行軌道の黒破線部③を拡大した図

判読)茨城県北部の地震(3月19日, M6.1)および福島県浜通りの地震(3月23日, M6.0)、福島県浜通りの地震(4月11日, M7.0)の地震に伴う地殻変動が確認できる。  
 福島県浜通りの地震(4月11日, M7.0)の震央付近で約2mの変動が確認できる。  
 断層面の破壊が起きたことを示唆する3本の明瞭な変位の不連続が確認できる(白破線部)。