第 127 回
火山噴火予知連絡会資料

（その６）

東北地方

平成 25 年 10 月 22 日

火山噴火予知連絡会資料（その６）

目次

東北地方

岩木山…… 3

気象庁　3-6

八甲田山…… 7

気象庁　7-20、北大有珠　21、東北大　22-23、防災科研　24-28、
地理院　29-32

秋田焼山…… 33

気象庁　33-36

岩手山…… 37

気象庁　37-44、防災科研　45-47

秋田駒ヶ岳…… 48

気象庁　48-57

鳥海山…… 58

気象庁　58-63

栗駒山…… 64

気象庁　64-69

蔵王山…… 70

気象庁　70-79、東北大　80-86

吾妻山…… 87

気象庁　87-97

安達太良山…… 98

気象庁　98-102

磐梯山…… 103

気象庁　103-110

気象庁

岩　木　山

（2013 年９月 30 日現在）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
平成19年12月１日に噴火予報（平常）を発表した。その後、予報警報事項に変更はない。

○概況（2013 年６月～９月 30 日）

・噴気等の表面現象の状況（第２図）

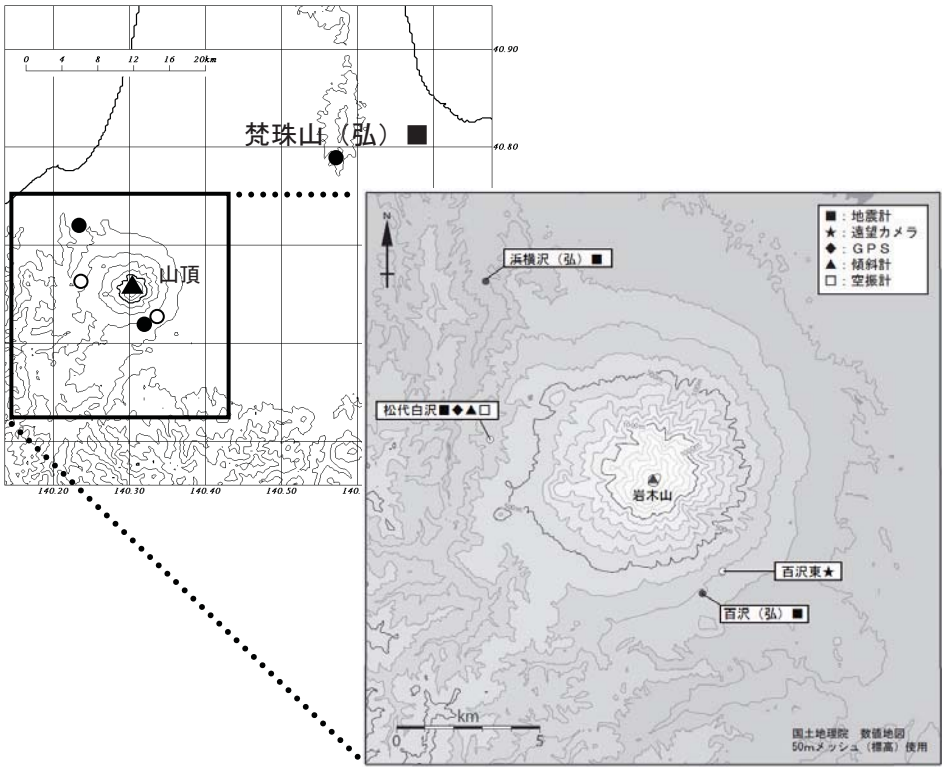
百沢東（ひゃくざわひがし）（山頂の南東約４km）に設置してある遠望カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

・地震活動（第３、４図）

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

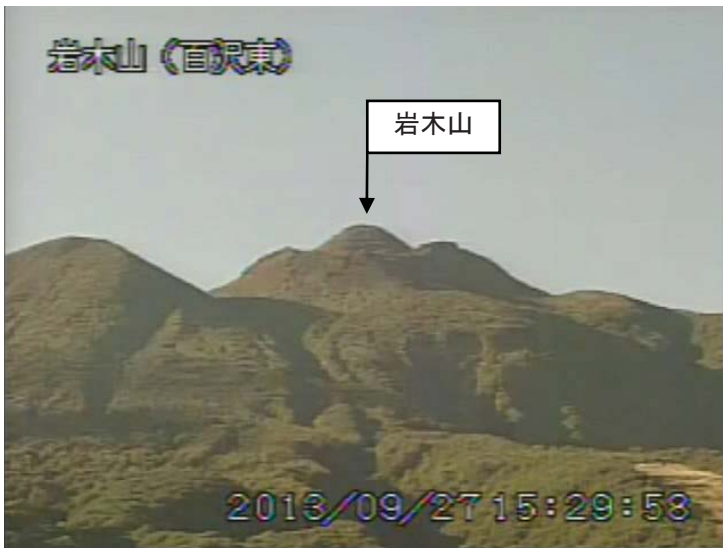
・地殻変動（第６、７図）

GPS 連続観測及び松代白沢（まつだいしらさわ）観測点（山頂の西北西約５km）の傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

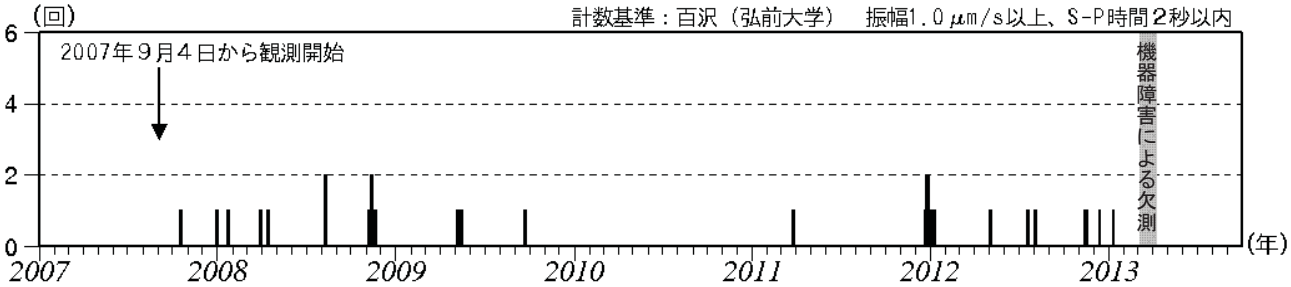


第１図　岩木山　観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。（弘）：弘前大学

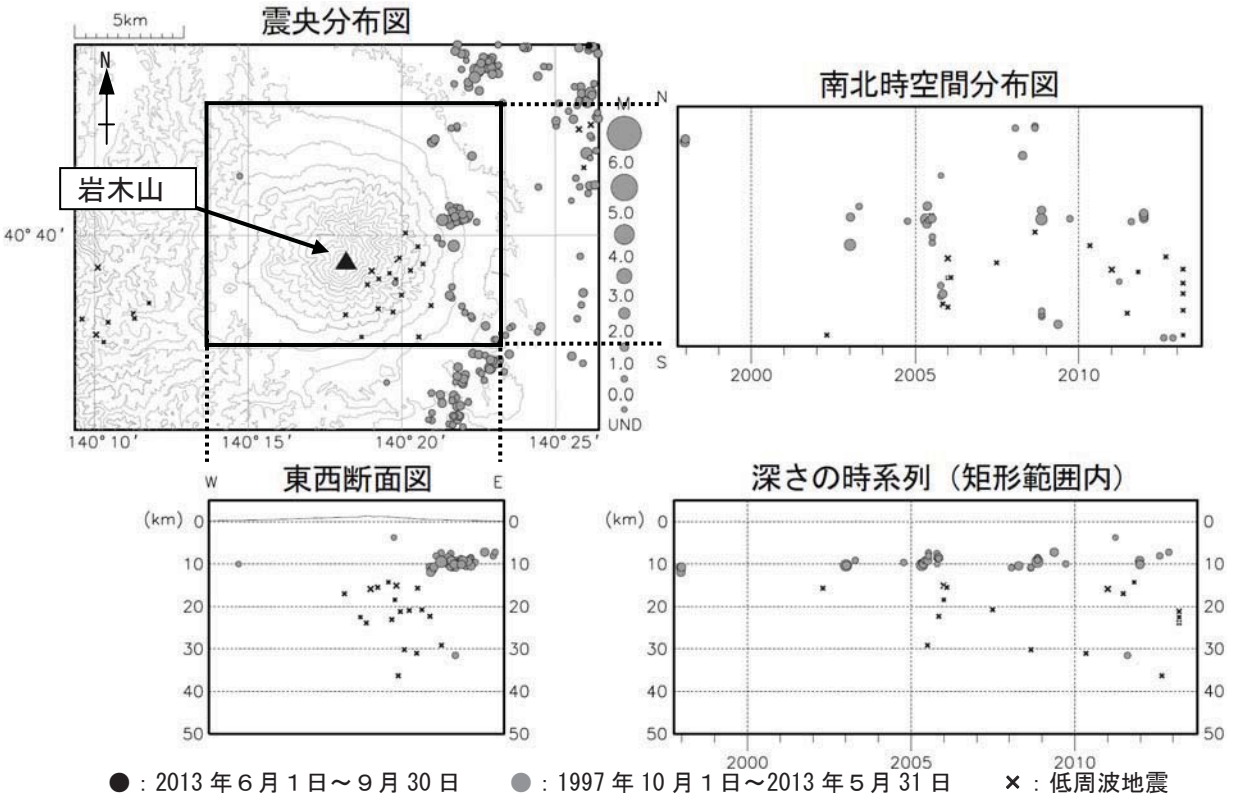
この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、弘前大学及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



第２図　岩木山　遠望カメラの映像（2013 年９月 27 日 15 時 30 分頃）
百沢東（山頂の南東約４km）に設置してある遠望カメラによる。

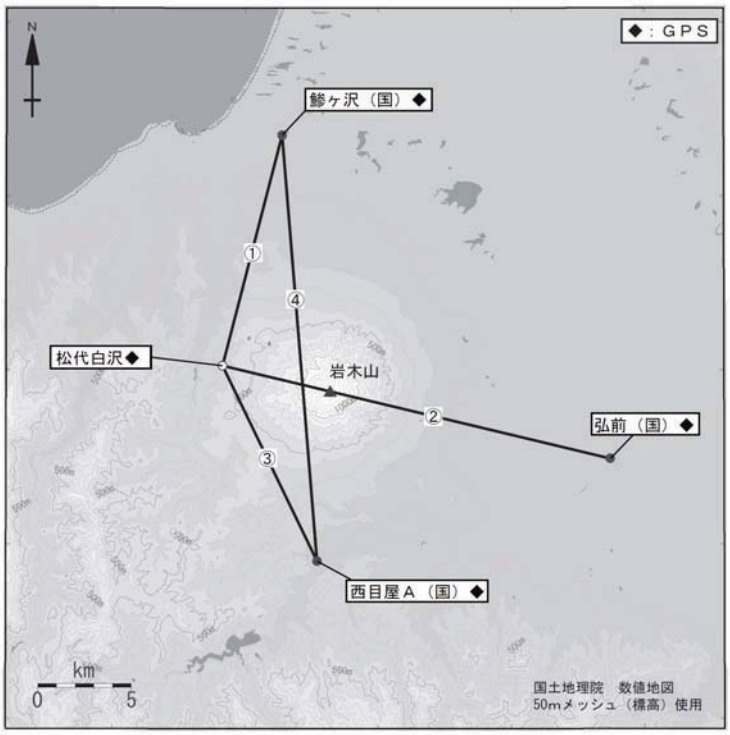


第３図　岩木山　日別地震回数（2007 年９月～2013 年９月 30 日）
・弘前大学からのデータ提供により、2007 年９月４日から観測を開始した。
・2013 年３月６日～４月９日（図の灰色部分）は機器障害のため欠測。

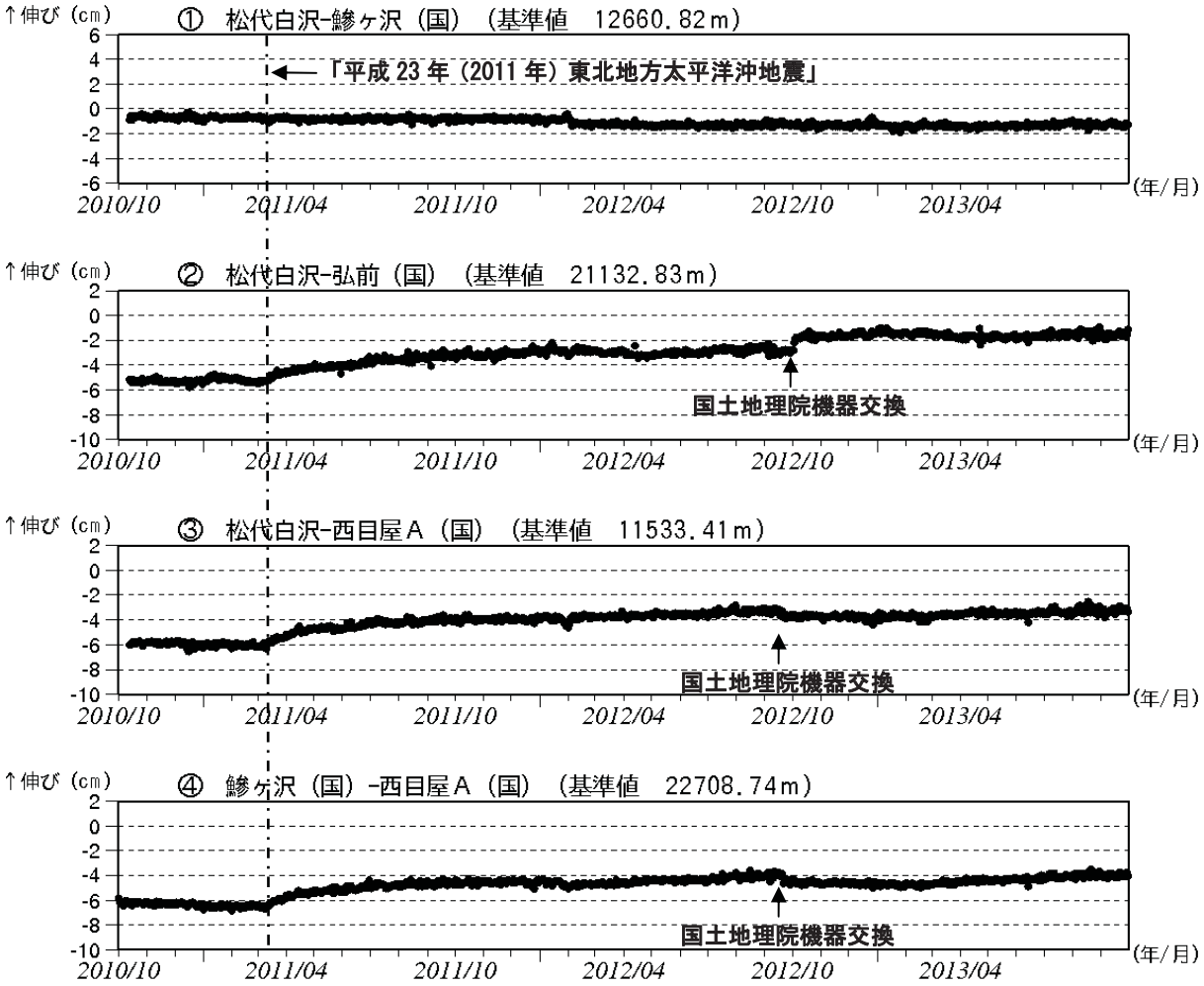


●：2013 年６月１日～９月 30 日　　●：1997 年 10 月１日～2013 年５月 31 日　　×：低周波地震

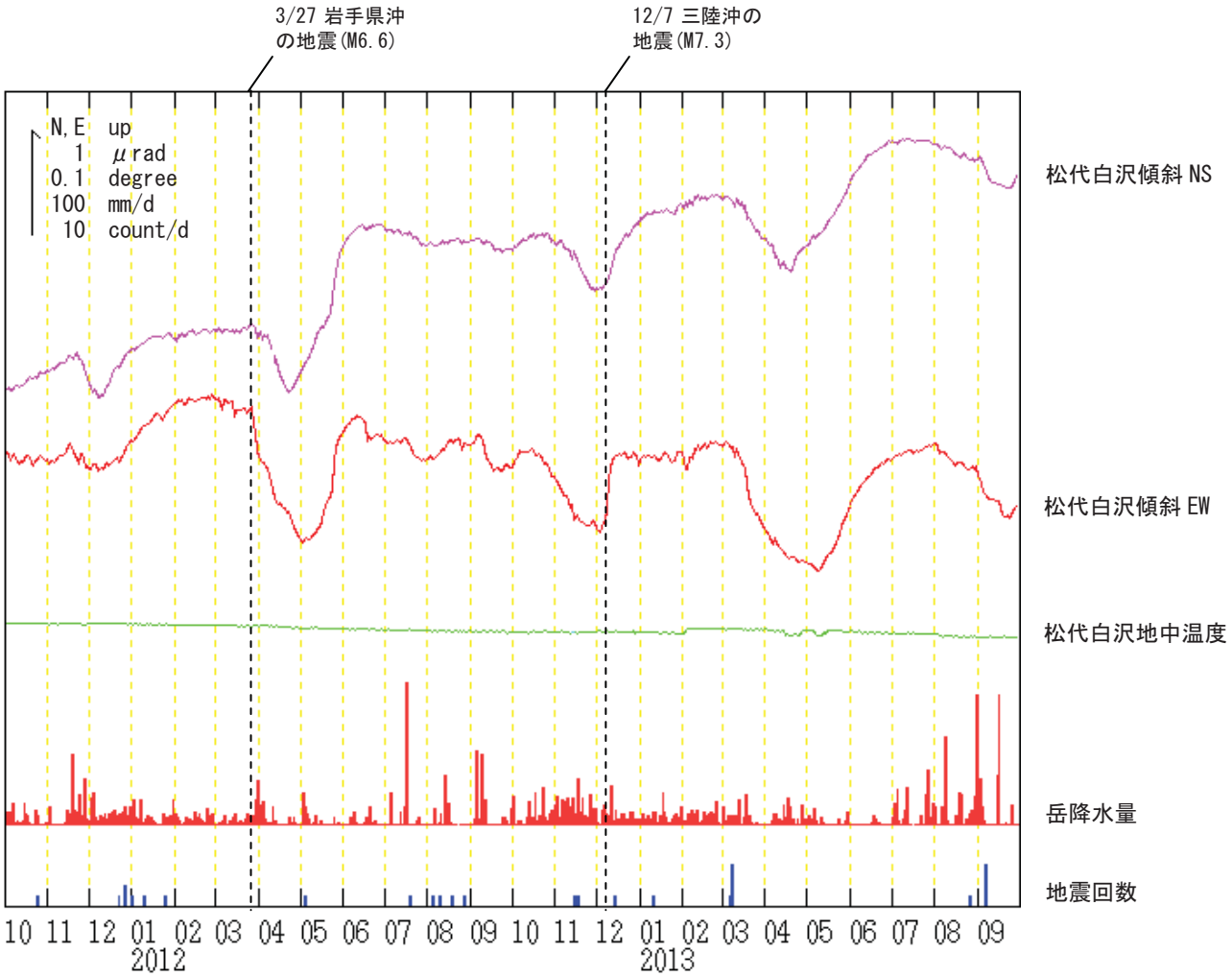
第４図　岩木山　一元化震源による岩木山周辺の地震活動（1997 年 10 月～2013 年９月 30 日）
注）2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。
注）低周波地震については、1999 年９月から識別して登録を開始した。
図中の一部の震源要素は暫定値で、後日変更することがある。
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。



第５図　岩木山　GPS 観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（国）：国土地理院
GPS 基線①～④は第６図の①～④に対応。



第６図　岩木山　GPS 基線長変化図（2010 年 10 月～2013 年９月 30 日）
・2011 年３月 11 日以降の伸びの傾向は、東北地方太平洋沖地震による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。
・東北地方太平洋沖地震に伴うステップを補正している。
・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
・①～④は第５図の GPS 基線①～④に対応。（国）：国土地理院。
・グラフの空白部分は欠測。



第７図　岩木山　松代白沢観測点における傾斜変動
（2011 年 10 月１日～2013 年９月 30 日、時間値、潮汐補正済み、地震回数及び降水量は日値）
・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

八 甲 田 山

（2013 年 10 月 15 日現在）

東北地方太平洋沖地震（2011年３月11日）以降、八甲田山周辺を震源とする地震が増加した状態で経過している。２月以降、大岳山頂直下付近が震源と考えられる火山性地震が発生し始め、４月以降はやや多い状況で経過しているが、７月下旬以降、地震回数はやや減少し、発生した地震の規模も小さくなっている。一元化震源では、６月に深部低周波地震が初めて観測された。
地殻変動観測では、2013年２月頃以降、小さな膨張性の地殻変動が継続している。
噴気活動と高温域は、1994年と比較して特段の変化は認められないが、今後の火山活動の推移に注意が必要。
平成19年12月１日に噴火予報（平常）を発表した。その後、予報警報事項に変更はない。

○概況（2013 年６月～10 月 15 日）

・噴気等の表面現象の状況、熱活動（第２～11 図）

８月７，８日に実施した現地調査及び８月 22 日に青森県の協力により実施した上空からの観測では、赤倉岳・井戸岳・大岳の山頂付近及び周辺に特段の異常は認められなかった。また、地獄沼の北西、地獄沼東岸の一部、賽の河原では噴気や高温域[1)]がみられたものの、1994 年８月 23 日の調査結果と比較して大きな変化は認められなかった。

地獄湯ノ沢左岸や地獄沼周辺では、硫化水素[2)]及び熱水の噴出場所を第 11 図のとおり複数で確認した。

1）赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感知して温度分布を測定する測器である。熱源から離れた場所から測定することができる利点があるが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合がある。
2）簡易型の硫化水素ガス警報器による。

・地震活動（第 12～17 図）

東北地方太平洋沖地震（2011 年３月 11 日）以降、八甲田山周辺を震源とする地震が増加した状態で経過している。７月 20 日 13 時 12 分に山頂付近の極浅いところを震源とする、マグニチュード[3)] 1.9 の地震が発生した。この地震のマグニチュード[3)]は 2013 年２月に山頂付近で地震が発生し始めて以降最大である。山頂付近を震源とする火山性地震はやや多い状況で経過しているが、７月下旬以降、規模のやや大きな地震の占める割合は少なくなっている[4)]。また、８月 21 日５時 16 分と９月３日５時 49 分に、大岳山頂付近を震源とする振幅のやや大きな低周波地震が発生した。

６月 17 日１時 33 分、８月 27 日０時 27 分、10 月６日 21 時 36 分に、山頂の東北東約 10km、深さ約 22km 付近を震源とする深部低周波地震が発生した。

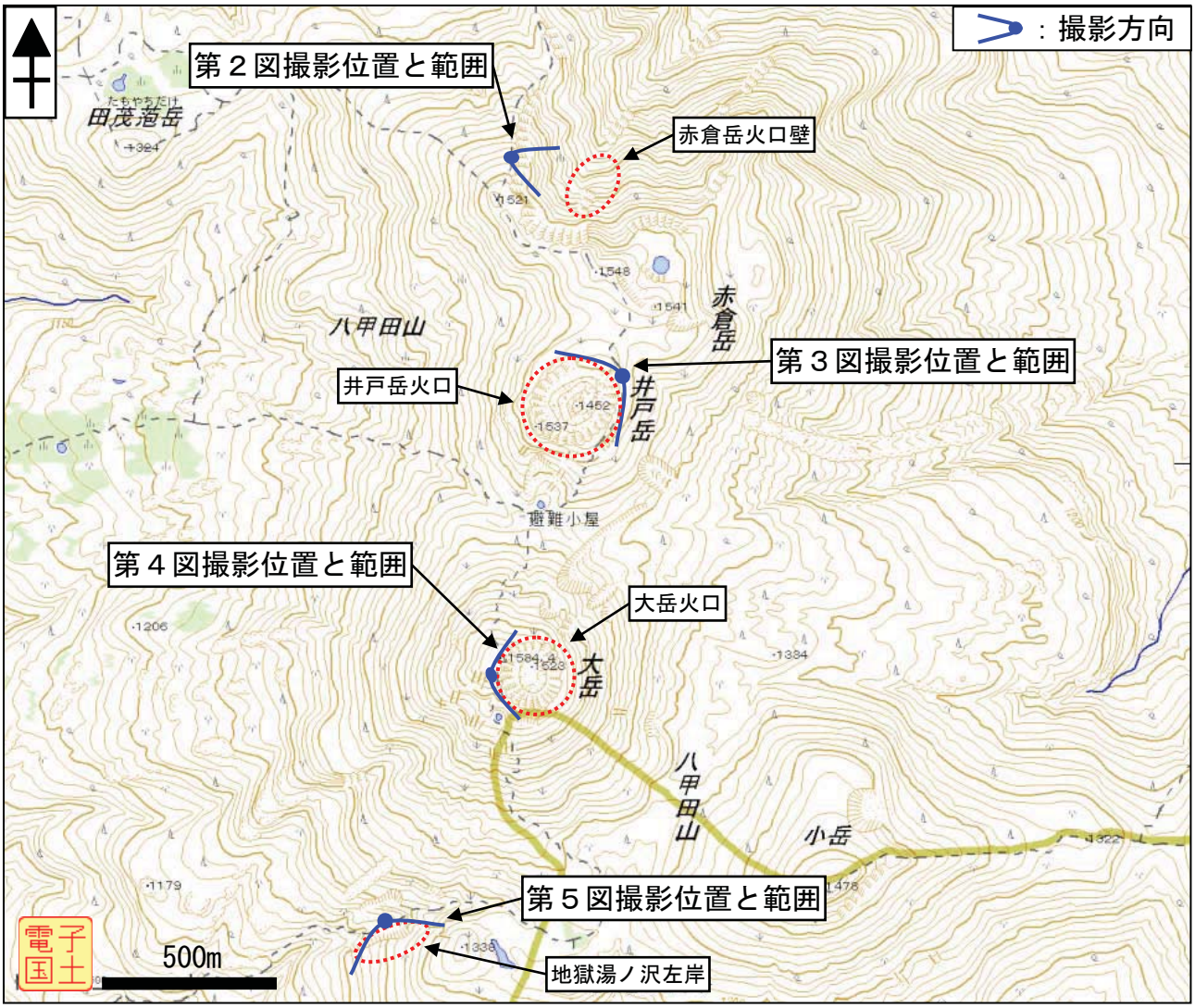
火山性微動は観測されなかった。

3）資料中のマグニチュードは暫定値で、後日変更することがある。
4）気象庁では八甲田山の地震活動を詳細に観測するために、青森市駒込深沢に臨時の地震計を設置して８月２日から運用を開始した。

・地殻変動（第 20 図）

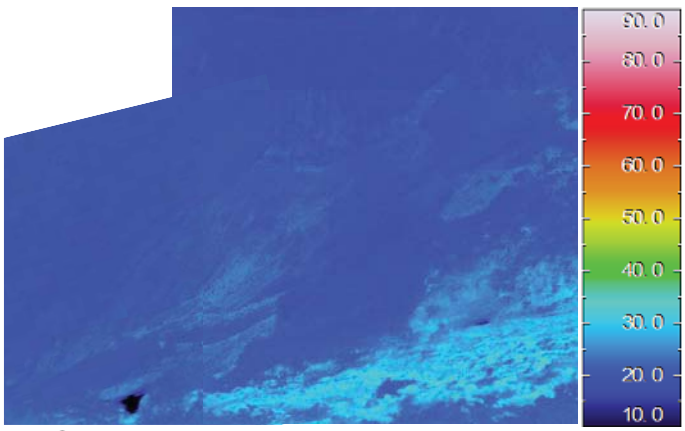
国土地理院の広域的な地殻変動観測結果では、八甲田山を囲む基線で、２月頃以降小さな膨張性の地殻変動がみられている。気象庁では八甲田山の地殻変動を監視するために、南駒込と南荒川山に現地収録型の臨時GPS観測装置を６月15日に設置した。これらの連続観測の結果では、６月15日から10月９日の間に特段の変化は認められない。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、北海道大学、弘前大学、東北大学、独立行政法人防災科学技術研究所、青森県のデータ等を利用して作成している。



第１図　八甲田山　赤倉岳、井戸岳、大岳の山頂付近及び周辺の可視画像と地表面温度分布[1)] 撮影位置

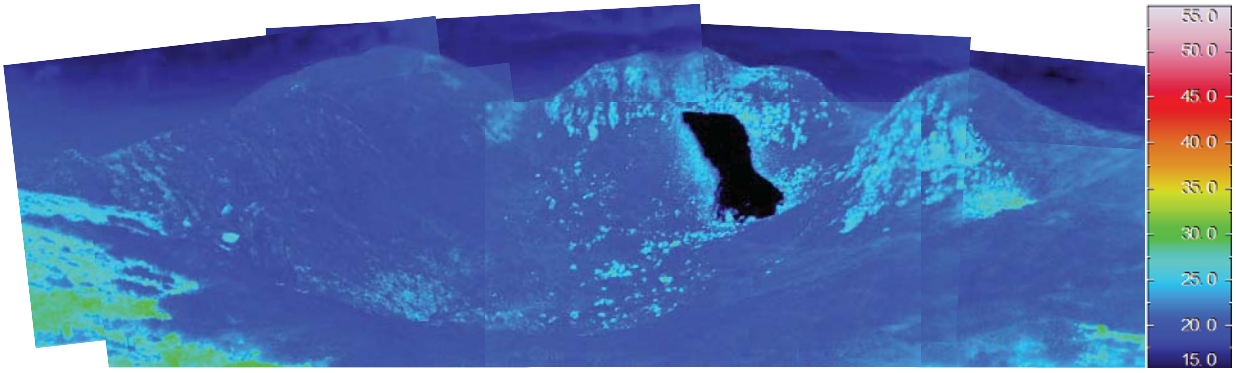
①可視画像（2013 年８月８日 10 時 30 分　薄曇り）



②赤外画像（2013 年８月８日 10 時 30 分）

第２図　八甲田山　西方向から撮影した赤倉岳火口壁の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月８日撮影（左図①：可視画像、右図②：赤外画像）
・高温域は認められなかった。

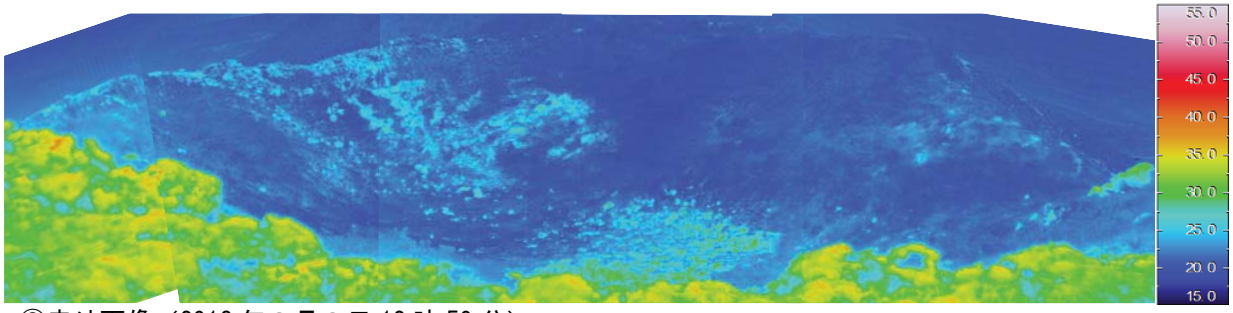
①可視画像（2013 年８月８日 11 時 45 分　曇り）



②赤外画像（2013 年８月８日 11 時 45 分）

第３図　八甲田山　北東方向から撮影した井戸岳火口の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月８日撮影（上段①：可視画像、下段②：赤外画像）
・高温域は認められなかった。

①可視画像（2013 年８月８日 12 時 50 分　曇り）



②赤外画像（2013 年８月８日 12 時 50 分）

第４図　八甲田山　西方向から撮影した大岳火口の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月８日撮影（上段①：可視画像、下段②：赤外画像）
・赤外画像手前の高温域は日射による影響で、火山活動による高温域は認められなかった。

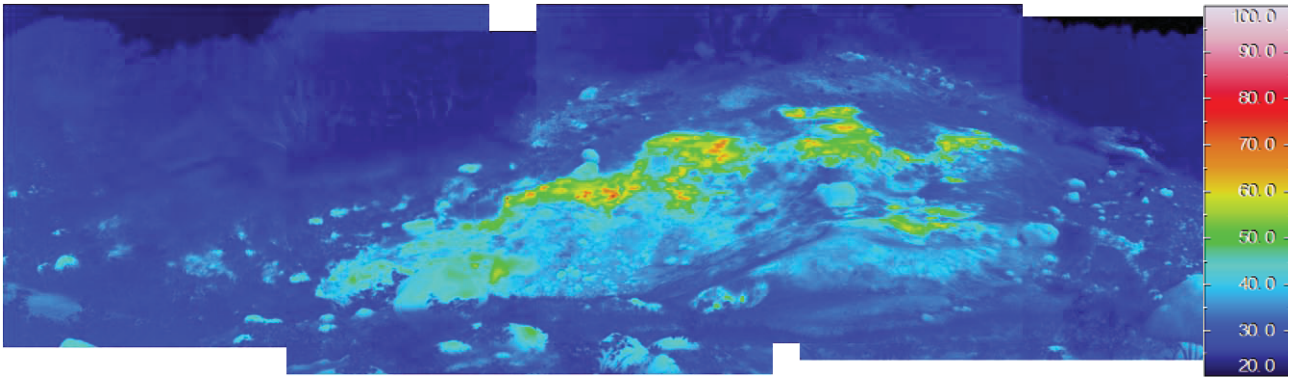
①可視画像（2013 年８月８日 14 時 50 分　晴れ）

②赤外画像（2013 年８月８日 14 時 50 分）

第５図　八甲田山　北西方向から撮影した地獄湯ノ沢左岸の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月８日撮影（上段①：可視画像、下段②：赤外画像）
・高温域は認められなかった。

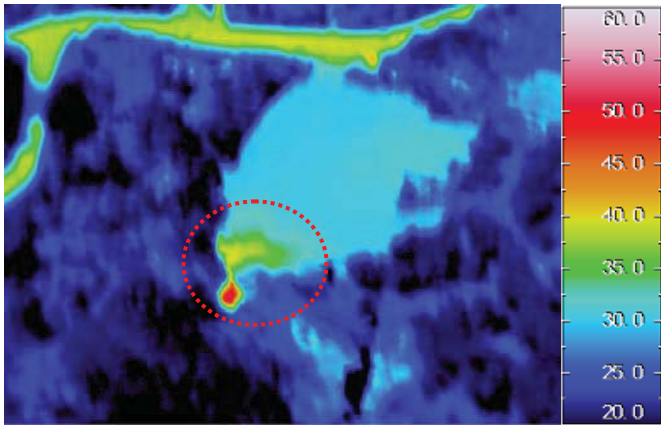
第６図　八甲田山　地獄沼及び周辺の可視画像と地表面温度分布[1)] 撮影位置

①可視画像（2013 年８月７日 13 時 20 分　晴れ）



②赤外画像（2013 年８月７日 13 時 20 分）

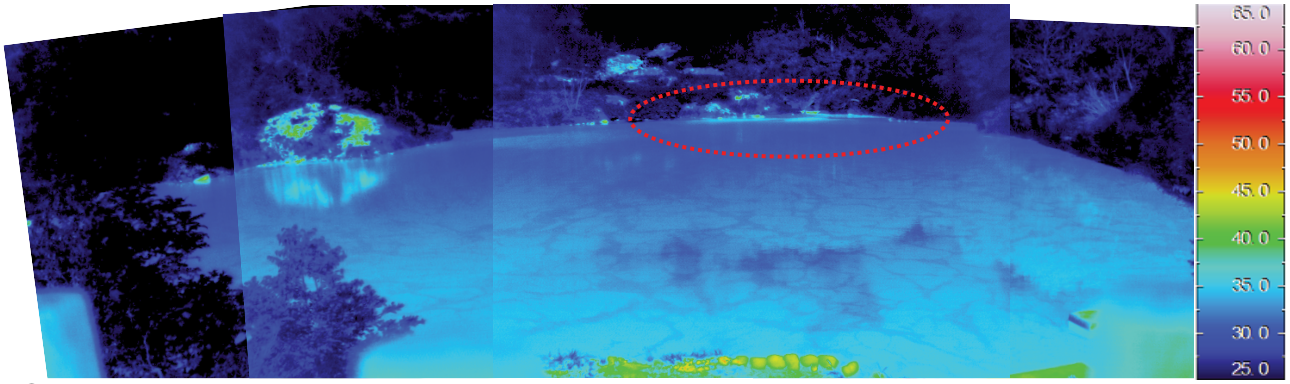
第７図　八甲田山　南西方向から撮影した地獄沼の北西の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月７日撮影（上段①：可視画像、下段②：赤外画像）
・1994 年８月 23 日に初めて確認された高温域及び噴気が引き続き確認され、特段の変化は認められなかった。



①可視画像（2013 年８月 22 日 10 時 40 分　晴れ）　②赤外画像（2013 年８月 22 日 10 時 40 分）

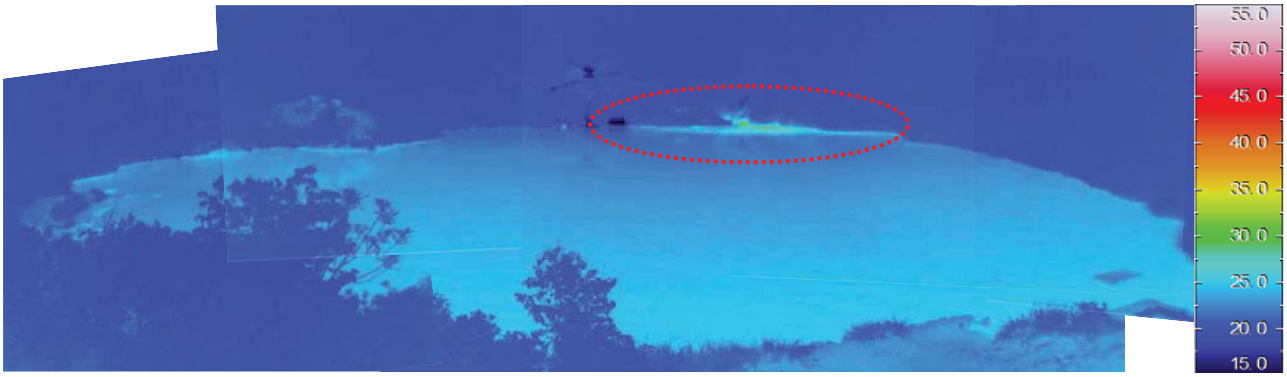
第８図　八甲田山　東方向の上空から撮影した地獄沼の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月 22 日撮影（左図①：可視画像、右図②：赤外画像）
・1994 年８月 23 日の現地調査と比較して、地獄沼東岸の一部でみられる高温域（赤破線）及び湖水温度に大きな変化は認められなかった。

①可視画像（2013 年８月７日 15 時 00 分　晴れ）



②赤外画像（2013 年８月７日 15 時 00 分）

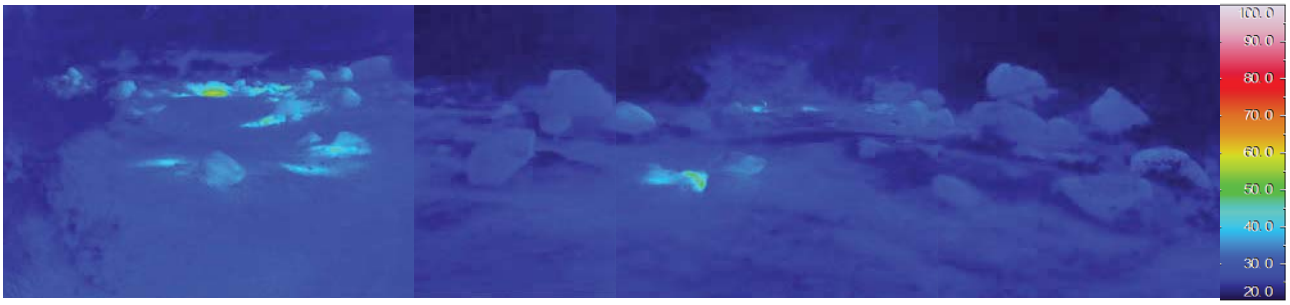
③可視画像（2013 年６月 15 日８時 40 分　曇り）



④赤外画像（2013 年６月 15 日８時 40 分）

第９図　八甲田山　西方向から撮影した地獄沼の可視画像と地表面温度分布[1)]
上段①、②：2013 年８月７日　下段③、④：2013 年６月 15 日
・1994 年８月 23 日、2013 年６月 15 日と比較して、地獄沼東岸の一部でみられる高温域（赤破線）及び湖水温度に大きな変化は認められなかった。

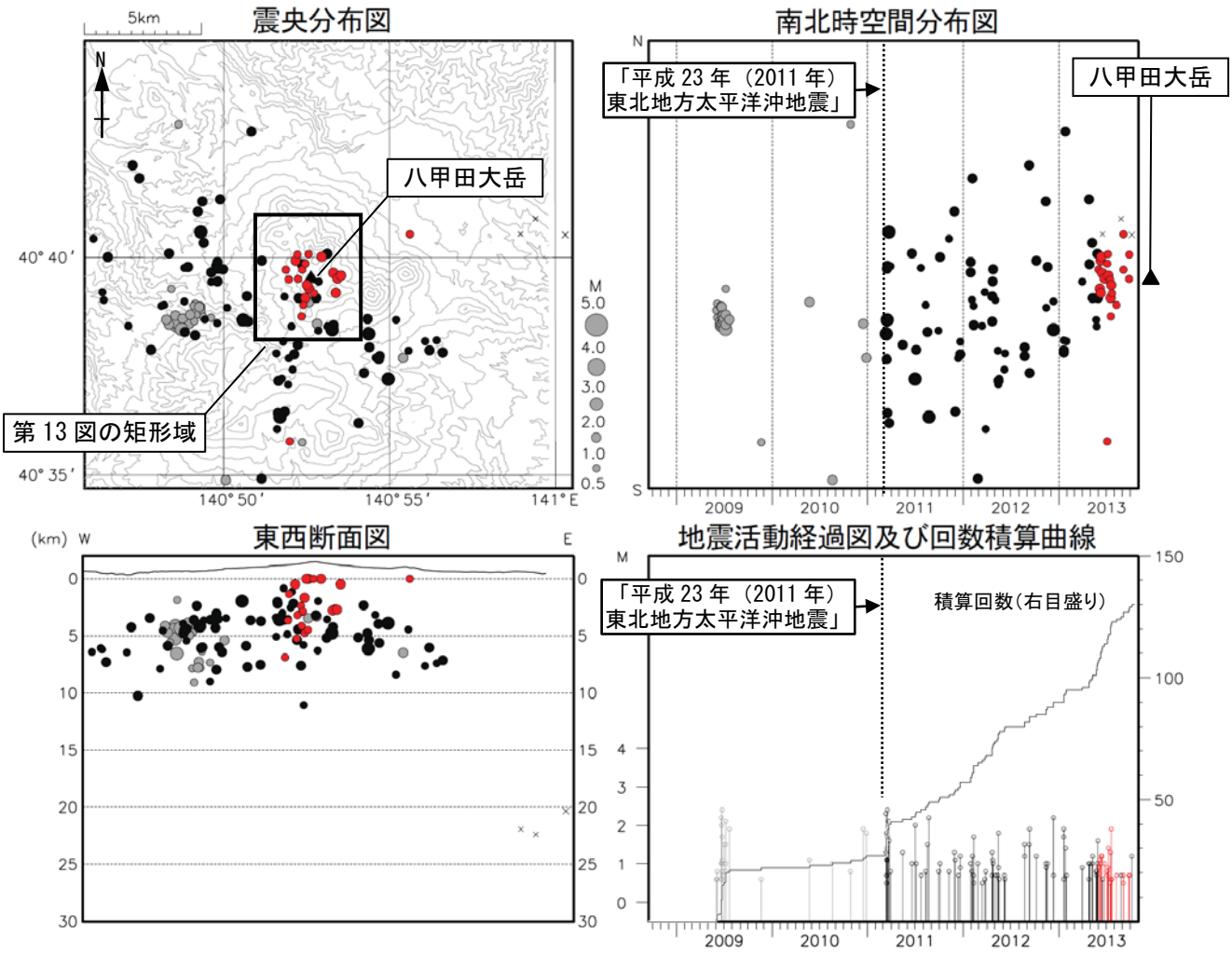
①可視画像（2013 年８月７日 17 時 15 分　晴れ）



②赤外画像（2013 年８月７日 17 時 15 分）

第10図　八甲田山　北東方向から撮影した賽の河原の可視画像と地表面温度分布[1)]
2013 年８月７日撮影（上段①：可視画像、下段②：赤外画像）
・1994 年８月 23 日にも見られた高温域と噴気活動に変化は認められなかった。

第11図　八甲田山　地獄沼周辺における熱活動及び硫化水素ガス検出[2)] 地点位置図
●：低温の硫化水素　●：熱水　●：硫化水素を含む高温の噴気、熱水、泥
・付近住民への噴気に関する聞き取り調査では、特段の変化はみられないとの事であった。



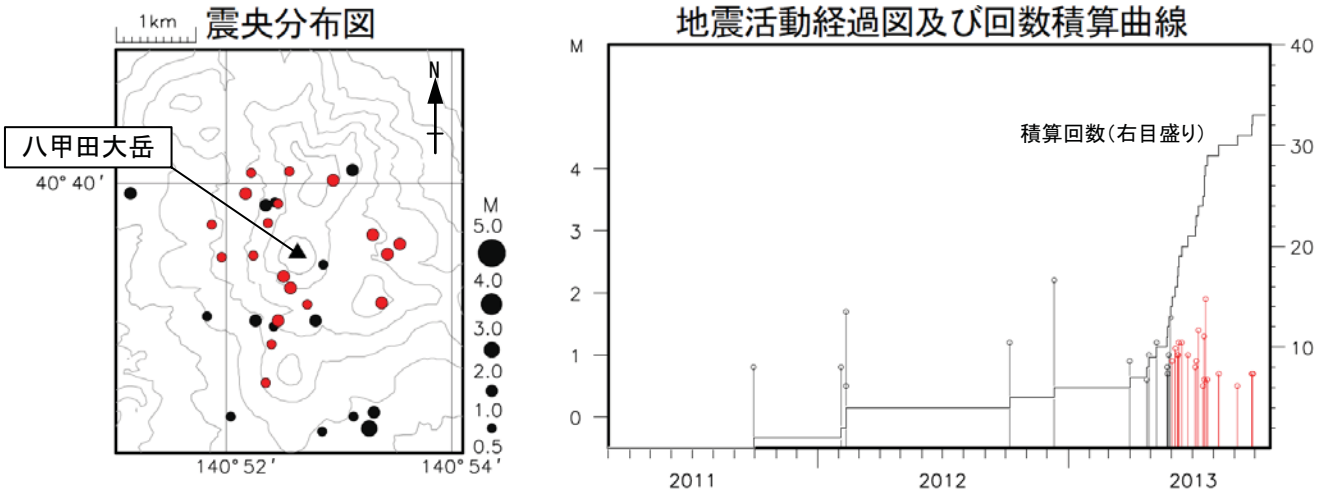
● ：2013 年６月１日～2013 年 10 月 15 日　　● ：2011 年３月 12 日～2013 年５月 31 日

● ：2008 年 10 月１日～2011 年３月 11 日　　× ：深部低周波地震

第 12 図　八甲田山　一元化震源による八甲田山周辺の地震活動

（2008 年 10 月１日～2013 年 10 月 15 日）

・東北地方太平洋沖地震（2011 年３月 11 日）以降、八甲田山周辺を震源とする地震が増加した状態で経過している。



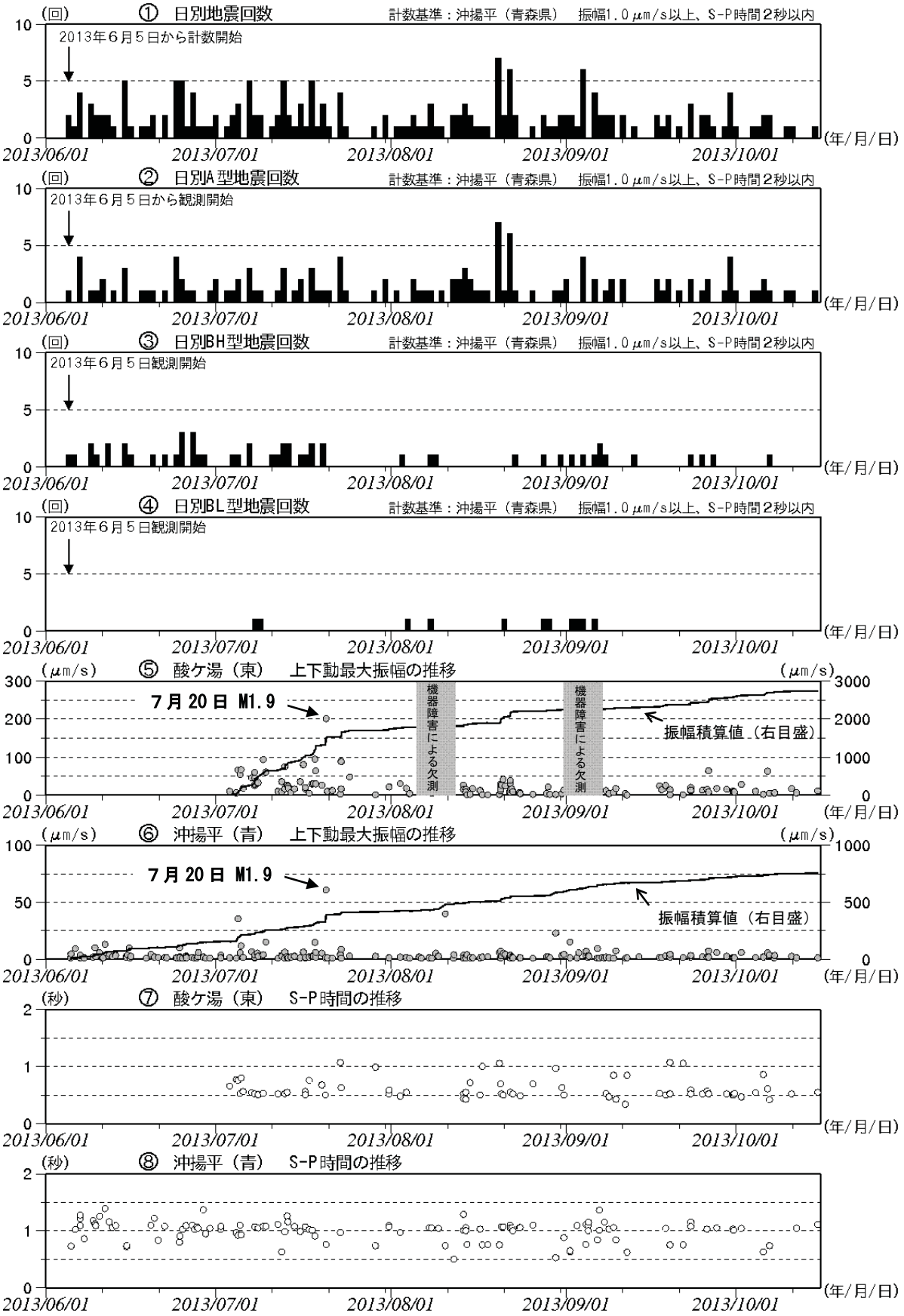
● ：2013 年６月１日～2013 年 10 月 15 日　　● ：2011 年３月１日～2013 年５月 31 日

第 13 図　八甲田山　一元化震源による八甲田山付近の地震活動

（2011 年３月１日～2013 年 10 月 15 日）第 12 図震央分布図内の矩形域を拡大している。

・２月以降、山頂付近が震源と考えられる火山性地震が散発的に発生し始め、４月以降はやや多い状況で経過しているが、７月下旬以降は規模が大きめの地震の占める割合は少なくなっている。

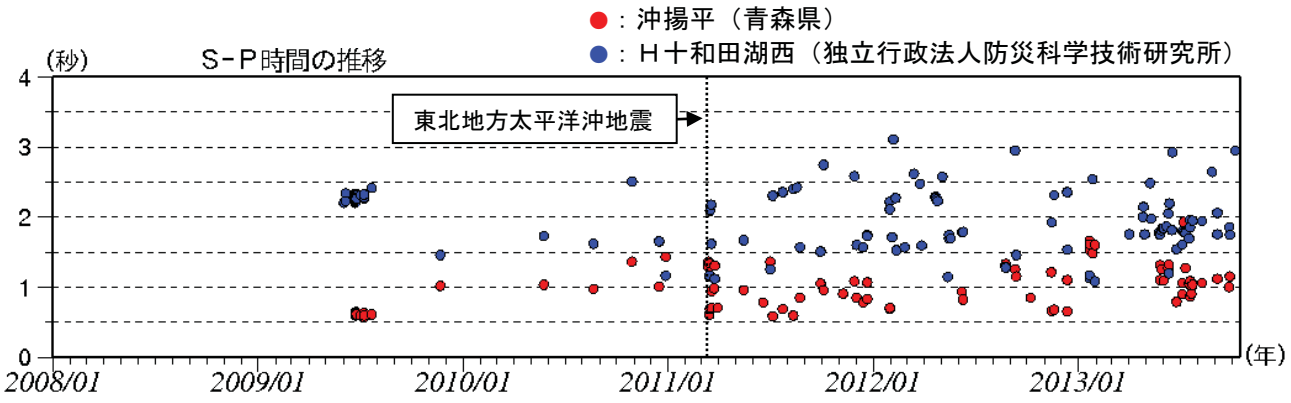
気象庁



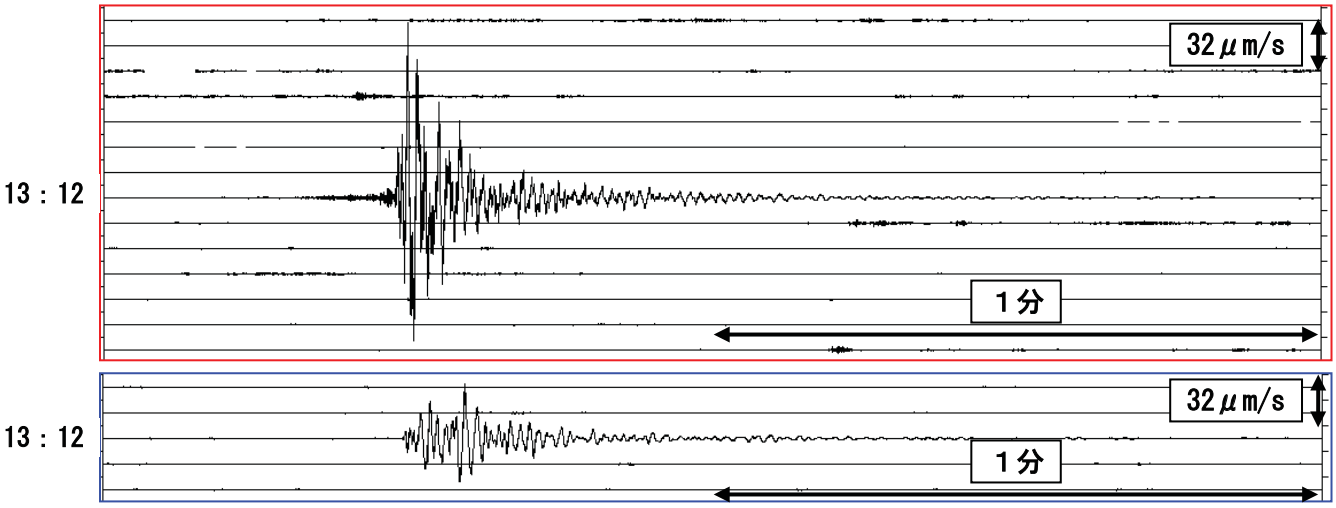
第 14 図　八甲田山　火山活動経過図（2013 年６月５日～2013 年 10 月 15 日）

・沖揚平（青森県：短周期速度型）のデータを元に、2013 年６月５日から地震回数の計数を開始した。
・図の灰色部分は機器障害による欠測。
・酸ヶ湯（東北大：広帯域型）は、７月３日から観測開始。
・地震発生状況に特段の変化はみられず、高周波地震と低周波地震の発生状況、酸ヶ湯（東北大：広帯域型）と沖揚平（青森県：短周期速度型）の上下動最大振幅と S-P 時間の推移に特段の変化はみられない。

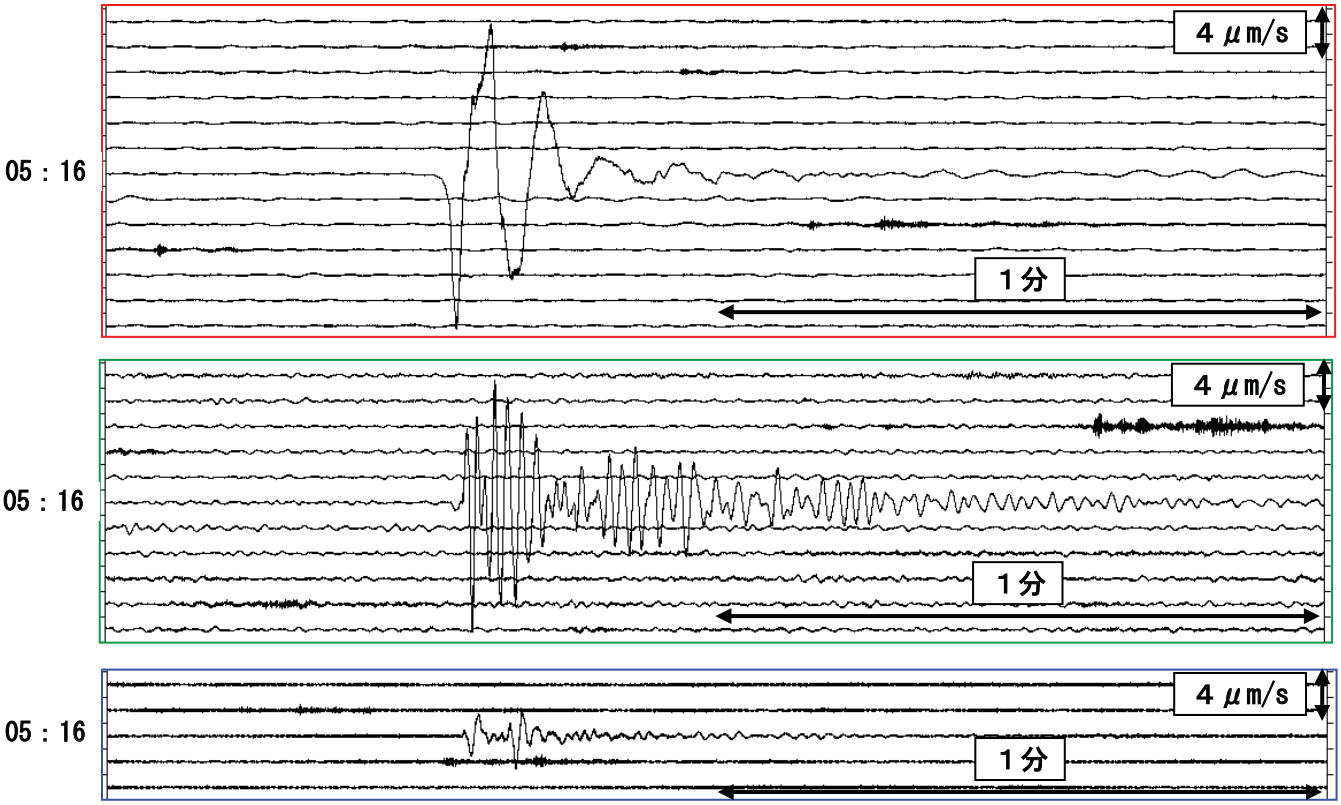
八甲田山



第 15 図　八甲田山　S-P 時間の推移（2008 年 1 月 1 日～2013 年 10 月 15 日）
・沖揚平観測点（大岳山頂の南西約 7 km）とＨ十和田湖西観測点（大岳山頂の南東約 12km）の一元化震源による検測値から S 波と P 波の到達時間差を算出
・第 12、13 図の 2013 年２月以降の大岳山頂付近に震源が登録されている地震は、沖揚平では 1.0 秒前後、Ｈ十和田湖西では 1.5～2.0 秒前後で推移しており、大きな変化はみられない。



第 16-１図　2013 年 7 月 20 日 13 時 12 分に発生したマグニチュード 1.9 の地震波形
・上段　酸ヶ湯（東北大：広帯域型）観測点の上下成分（12 時 58 分～13 時 26 分の 28 分間を表示）
・下段　沖揚平（青森県：短周期速度型）観測点の上下成分（13 時 08 分～13 時 28 分の 10 分間を表示）

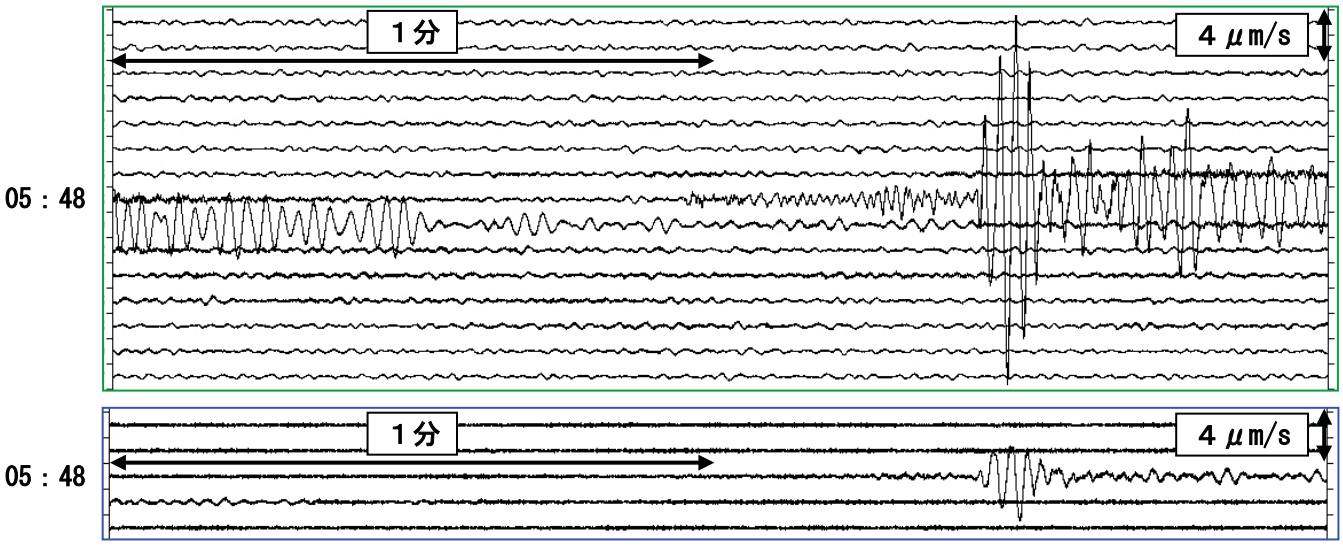


第 16-２図　2013 年８月 21 日５時 16 分に発生した低周波の地震波形

・上段　酸ヶ湯（東北大：広帯域型）観測点の上下成分（05 時 04 分～05 時 30 分の 26 分間を表示）

・中段　駒込深沢（短周期速度型）観測点の上下成分（05 時 06 分～05 時 28 分の 22 分間を表示）

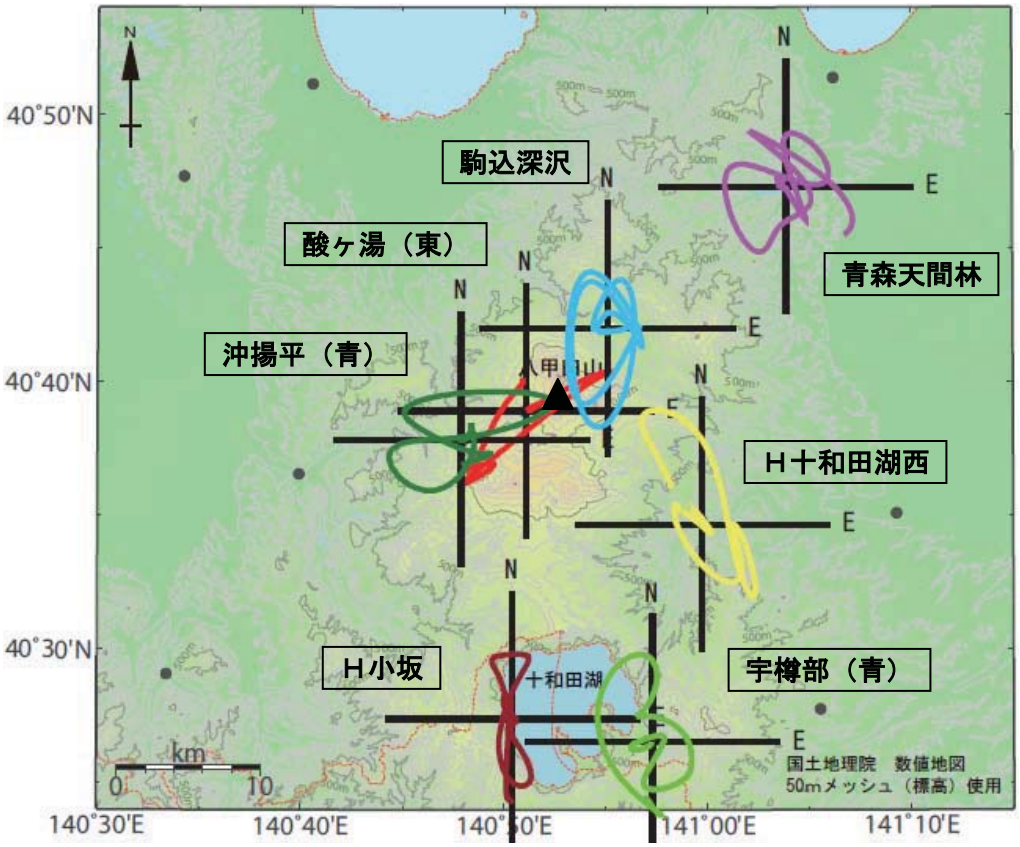
・下段　沖揚平（青森県：短周期速度型）観測点の上下成分（05 時 12 分～05 時 22 分の 10 分間を表示）



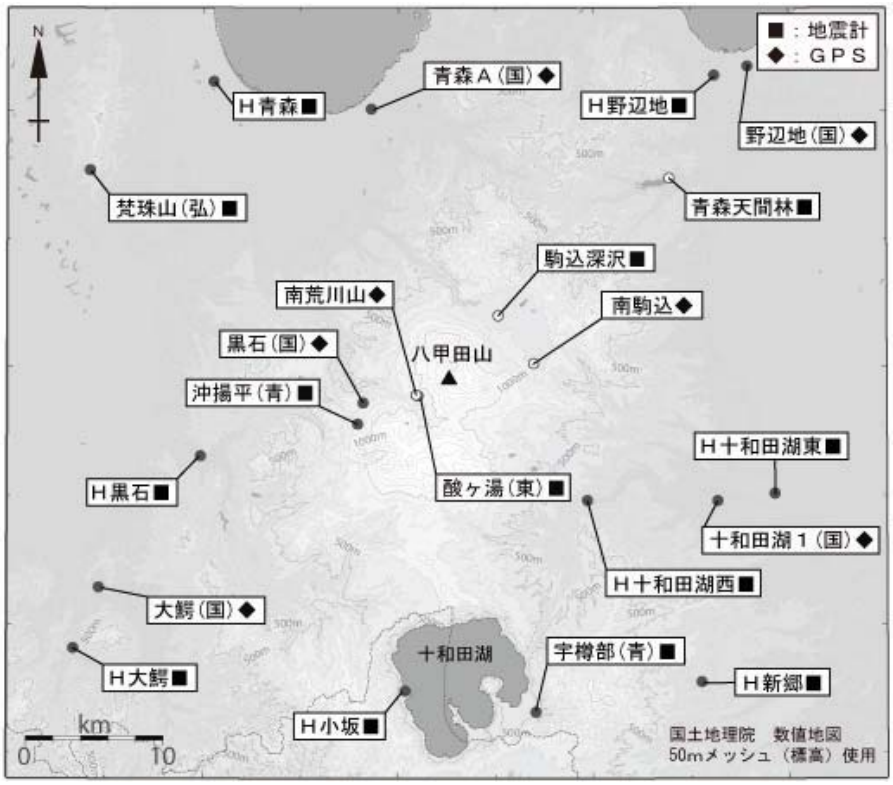
第 16-３図　2013 年９月３日５時 49 分に発生した低周波の地震波形

・上段　駒込深沢（短周期速度型）観測点の上下成分（05 時 34 分～06 時 04 分の 30 分間を表示）

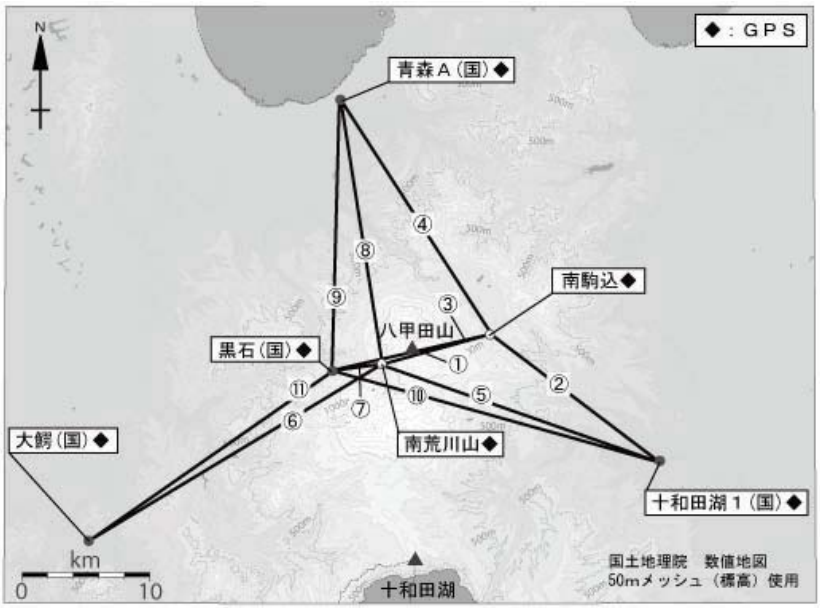
・下段　沖揚平（青森県：短周期速度型）観測点の上下成分（05 時 44 分～05 時 54 分の 10 分間を表示）



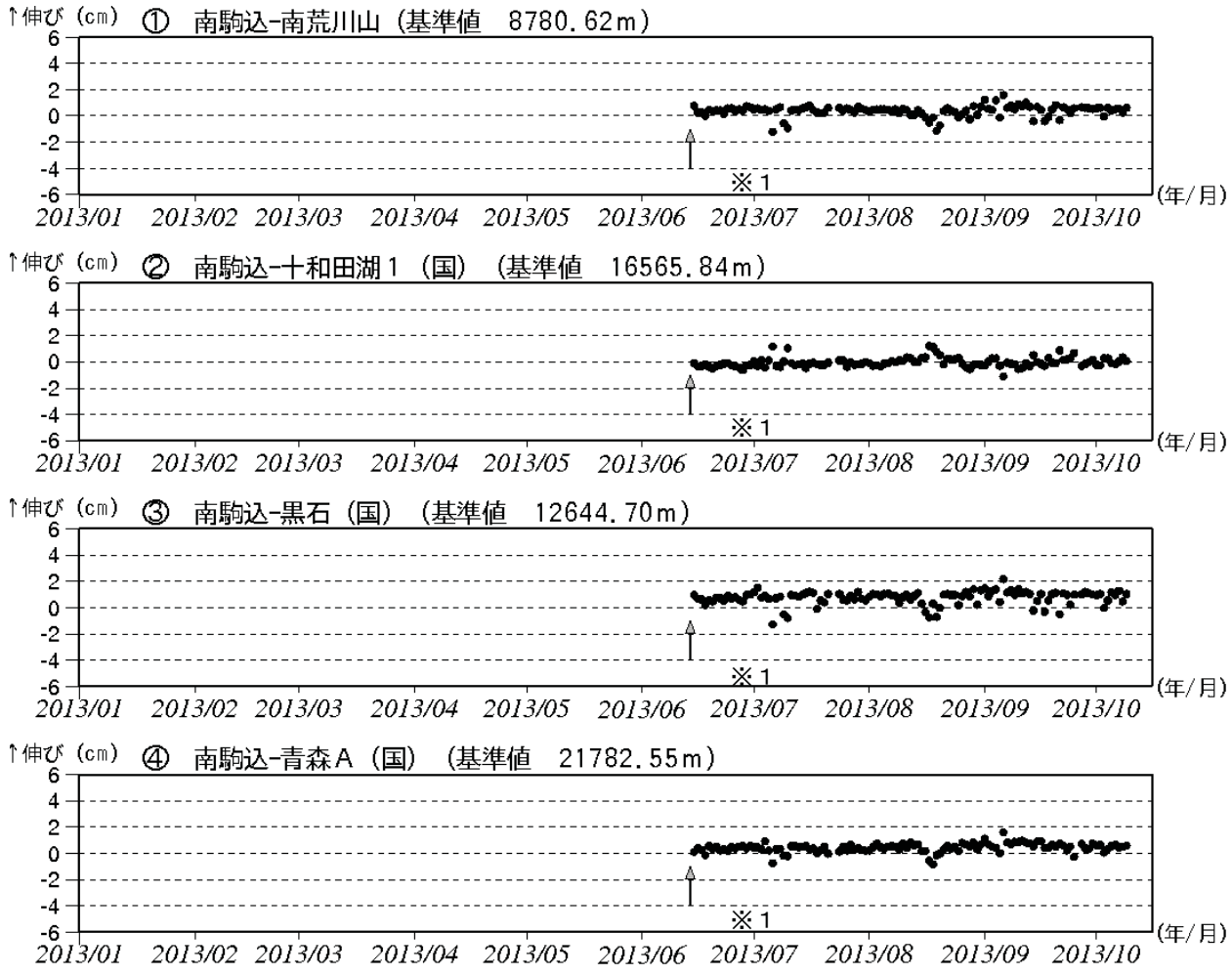
第 17 図　八甲田山　８月 21 日５時 16 分に発生した低周波地震の震動軌跡解析
・１Hz ローパスフィルターを使用した波形の水平成分軌跡
（解析時間は各観測地点で震動が開始したと思われる１秒前から５秒間）
・軌跡は概ね大岳山頂方向を指向している。



第 18 図　八甲田山　観測点配置図
・小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（弘）：弘前大学　　（東）：東北大学　（青）：青森県　　H：独立行政法人防災科学技術研究所

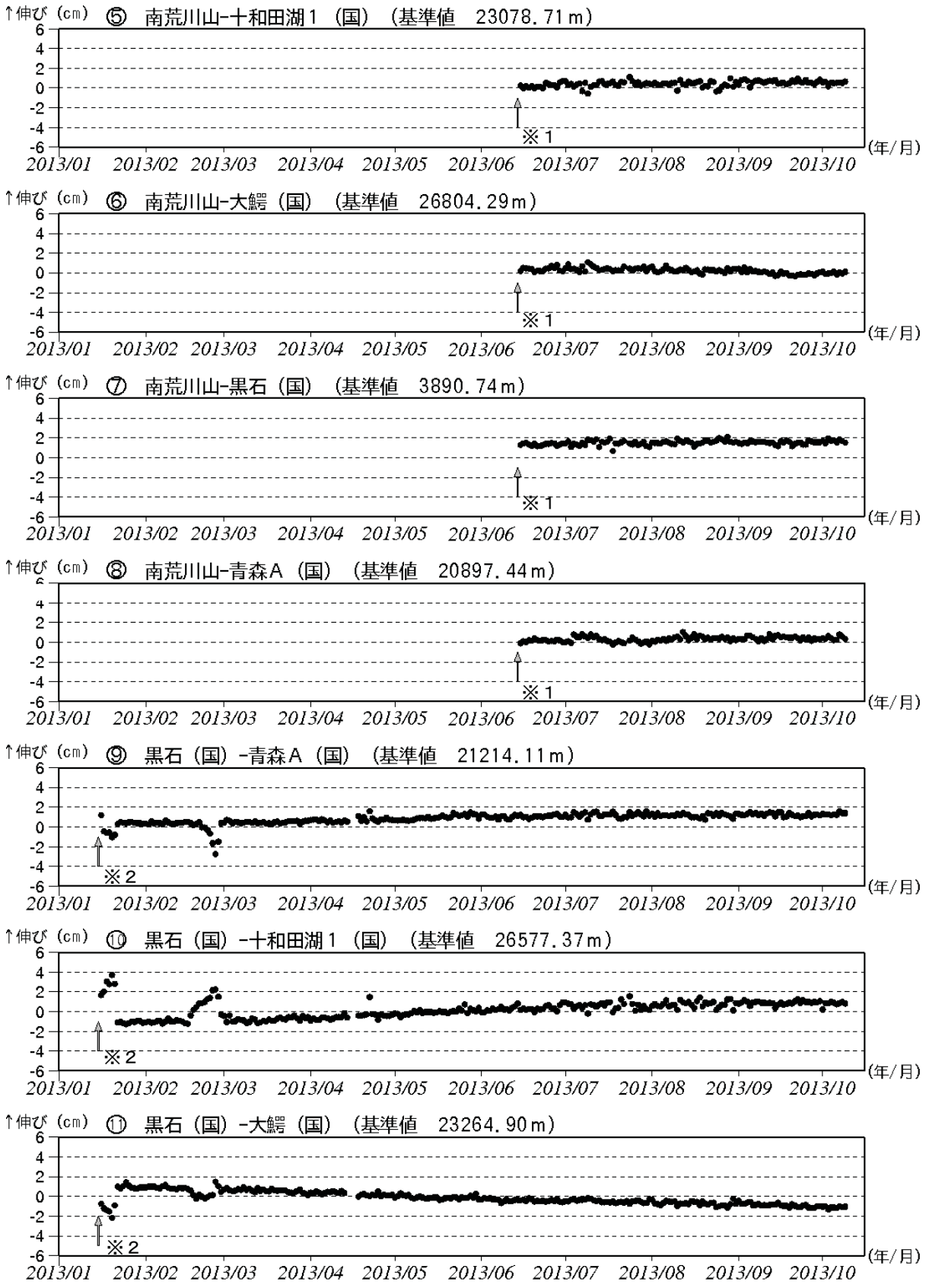


第 19 図　八甲田山　GPS 観測点配置図
・小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（国）：国土地理院
・南駒込と南荒川山は気象庁が設置した現地収録型の臨時観測点である。



第 20－１図　八甲田山　GPS 基線長変化図（2013 年６月～2013 年 10 月９日）
・①～④は第 19 図の GPS 基線①～④に対応している。
・グラフの空白部分は欠測を表している。
（国）：国土地理院
・特段の変化は認められない。
※１　2013 年６月 15 日より南駒込と南荒川山の観測を開始している。

気象庁



第 20－２図　八甲田山　GPS 基線長変化図（2013 年１月～2013 年 10 月９日）

・⑤～⑪は第 19 図の GPS 基線⑤～⑪に対応している。
・グラフの空白部分は欠測を表している。（国）：国土地理院
・国土地理院の広域的な地殻変動観測結果では、八甲田山を囲む基線で、２月頃以降小さな膨張性の地殻変動がみられている。
・気象庁が南駒込と南荒川山に設置した臨時 GPS 観測装置による連続観測の結果では、６月 15 日から 10 月９日の間に特段の変化は認められない。

※１　2013 年６月 15 日より南荒川山の観測を開始している。
※２　2013 年１月 16 日より解析を開始している。

八甲田山

八甲田山

○ふかしの湯（酸ヶ湯温泉）の化学組成

多数の泉源が分布する八甲田山地域において、湧出孔の確認できた酸ヶ湯温泉、ふかしの湯（通称、まんじゅうふかし）の温泉水を採取する機会が得たので報告する。

温泉水は10mほど離れたボーリング孔（泉源）から引湯されている木製ベンチの排湯を採取した．泉温は86.5℃、排湯量は目視で50ﾘｯﾄﾙ/分程度である．ボーリング孔の深度・口径は不明で、温泉はエアーリフトによって揚湯されている．エアー管の口径、設置も不明だが、使用されているコンプレッサーの大きさから10m以浅と判断される．

表１に分析結果を手元にある資料から引用した値とともに示す．採取した温泉水も、既に知られているようにSO_4イオンに富む強酸性硫酸泉である．

また、表１の温泉水の特性をSO_4–Cl濃度関係図でみると（図１）、いずれも八甲田熱水系の領域近傍に図示されるが、SO_4およびClイオンとも時間とともに増加しているように見える．泉源の状態など不明な点多く、この傾向が有意とは言い難いが、注目される傾向である。

なお酸ヶ湯温泉従業員の話では、２～３年前から４、５月に酸ヶ湯温泉で泉温低下が認められるようになったという事であった．

表１．ふかし湯の組成分析結果

採取年月日	2013.08.08	(1)	1961.02.10
温　度 (℃)	86.5	90.7	89.0
pH(採取点)		1.0	1.2
pH(試験室)	0.0		1.7
K (mg/l)	37.1	14.2	6.6
Na (mg/l)	120.5	78.6	88.3
Ca (mg/l)	51.4	432.0	35.6
Mg (mg/l)	191.4	322.0	363.2
Cl (mg/l)	2861.2	1840.0	729.5
SO_4 (mg/l)	9385.5	7880.0	1467.2
HCO_3 (mg/l)		< 10	1.1
湧出量 (ﾘｯﾄﾙ / 分)			48
湧出形態	エアーリフト		自　噴

注) 2013 年の pH は pH 計で測定不能．(1) は村岡ほか (1991) から引用．採取年月日および pH 値計測場所の記載無し．1961 年は青森県衛生研究所未公表資料、比留川ほか (1977) から引用

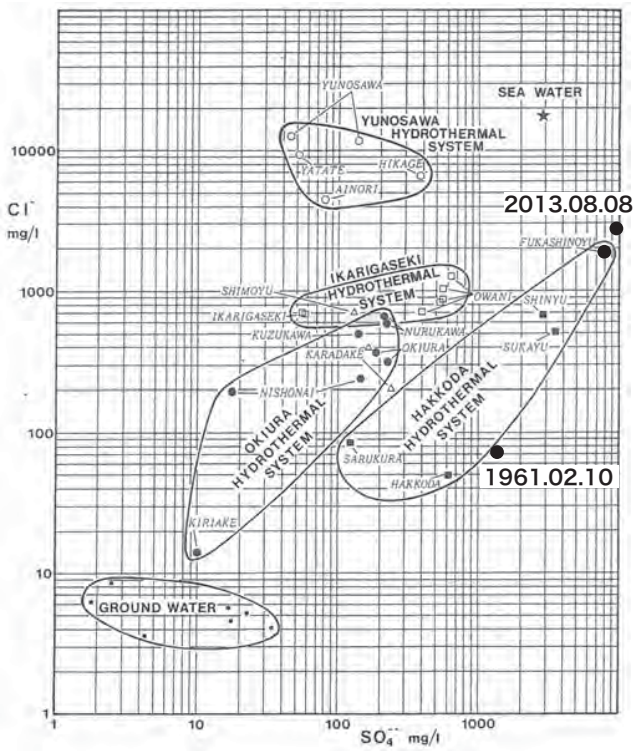


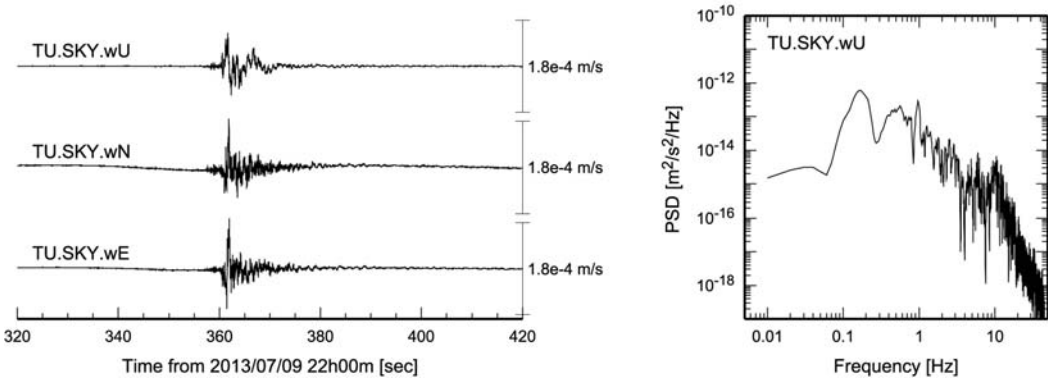
図１．ふかし湯（黒丸）の SO_4 および Cl 濃度の関係．八甲田山地域における高温泉の SO_4–Cl 濃度相関図（村岡ほか、1991）に加筆．

（大島、安孫子）

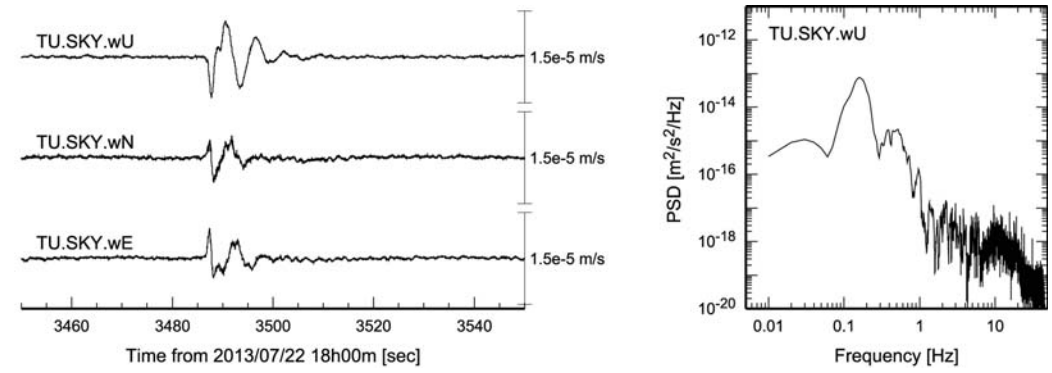
八甲田山の低周波・長周期地震活動

八甲田山周辺では 2013 年 2 月以降，低周波・長周期地震が断続的に発生している．

(a) 2013 年 7 月 9 日 22 時



(b) 2013 年 7 月 22 日 18 時



(c) 2013 年 7 月 23 日 05 時

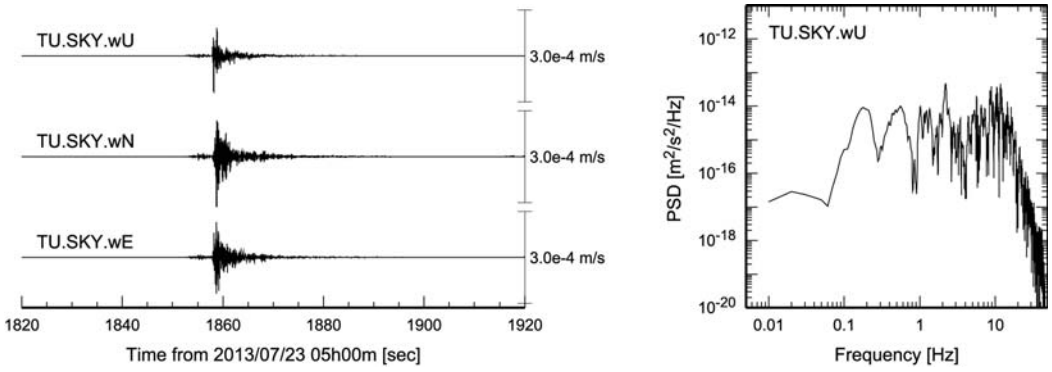


図 1. 八甲田山では，2013 年 2 月以降，低周波地震・長周期地震が断続的に発生した．酸ヶ湯臨時観測点(TU.SKY)における波形と速度スペクトル密度の例を示す．wU, wN, wE は，地表広帯域地震計(CMG-3ESPC)の上下・南北・東西成分．観測点位置は図 3 参照．

6～7 秒に卓越周期を持ち，その上に複数のスペクトルピークを持つ．また，高周波成分がやや先行して重畳することが多い．振動継続時間は比較的短く，数サイクルで振幅は減衰する．

八甲田山の低周波・長周期地震活動

低周波・長周期地震の発生様式は時期により多様な様相を呈する. 低周波・長周期地震の振動源は, 大岳近傍・深さ 2～3km 付近と推定される.

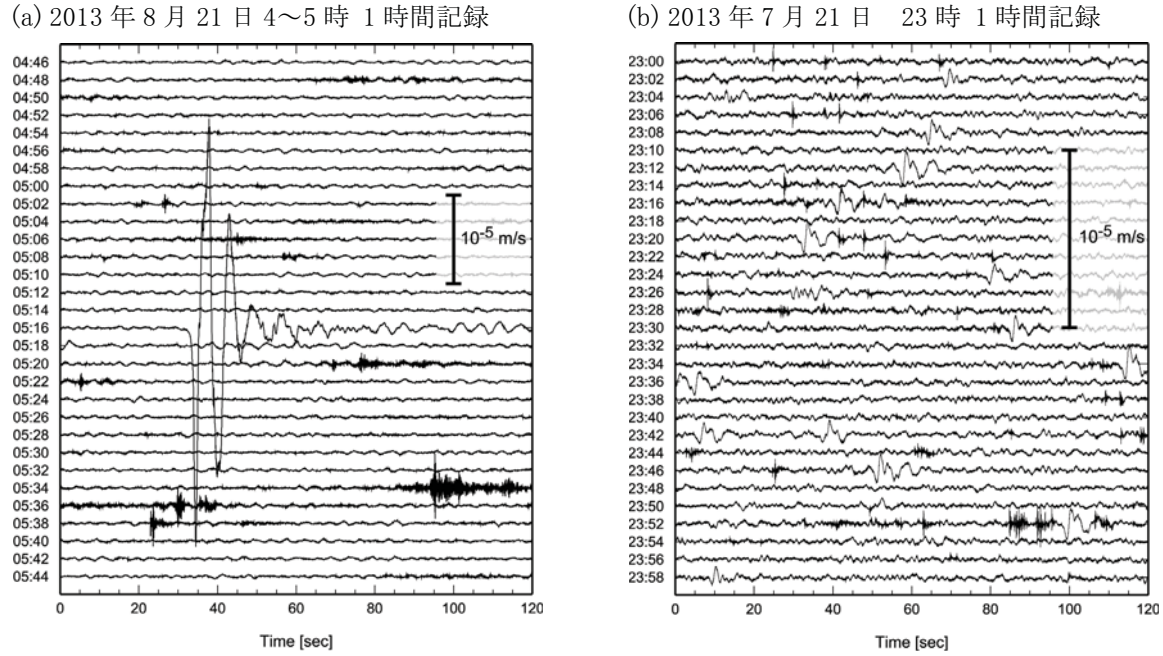


図 2.　低周波・長周期地震は酸ヶ湯臨時観測点での開始(2013 年 7 月 1 日)以降では, 日に十数イベント程度断続的に発生した. 7 月下旬には, 小規模の長周期地震が 1,2 分おきに発生.

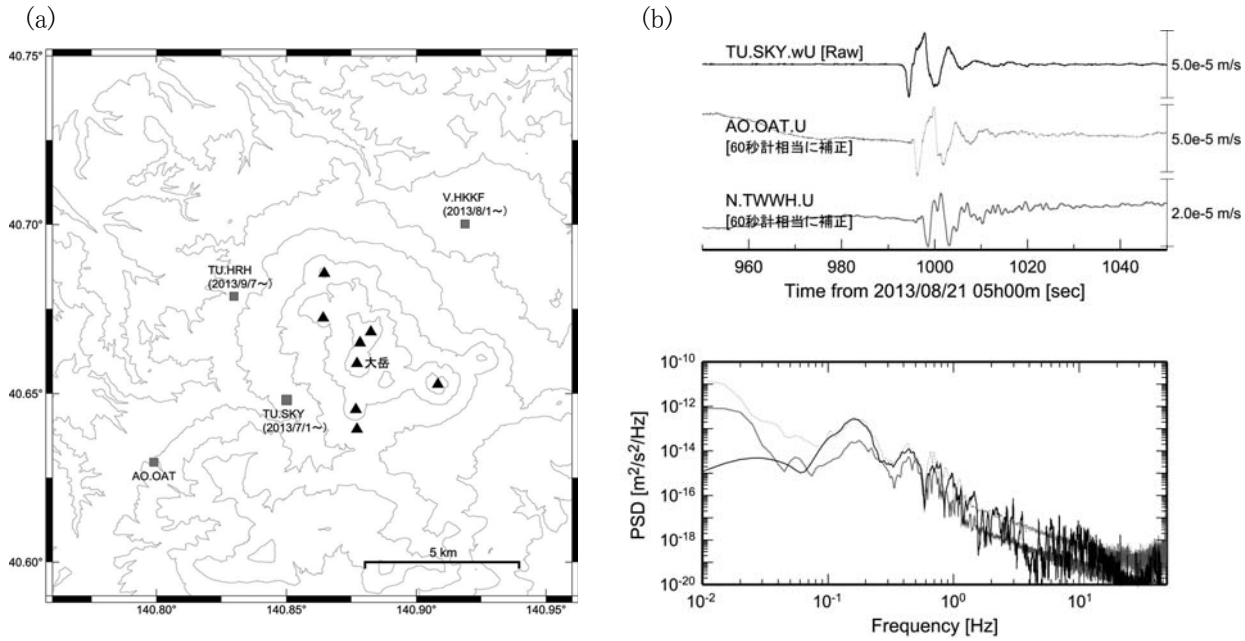


図 3.　規模の大きな低周波・長周期地震は, 近傍の観測点(AO.OAT: 青森県・沖揚平, N.TWWH: 防災科研・十和田西)のみならず, 80km 程度以内の基盤観測網でも記録された. これらの記録の振幅方位分布などから, 長周期地震の振動源は, 大岳近傍・深さ 2～3km にある鉛直開口亀裂であることが示唆される. 地形図の作成には国土地理院発行の数値地図を使用した.

八甲田山

八甲田山に関する TerraSAR-X 画像解析

使用データ

SAR：TerraSAR-X，波長：31mm，偏波：HH，入射角：39 度（シーンセンター），軌道：北行

観測日：2013/8/5, 2013/8/16, 2013/8/27, 2013/9/7, 2013/9/18, 2013/9/29, 2013/10/10

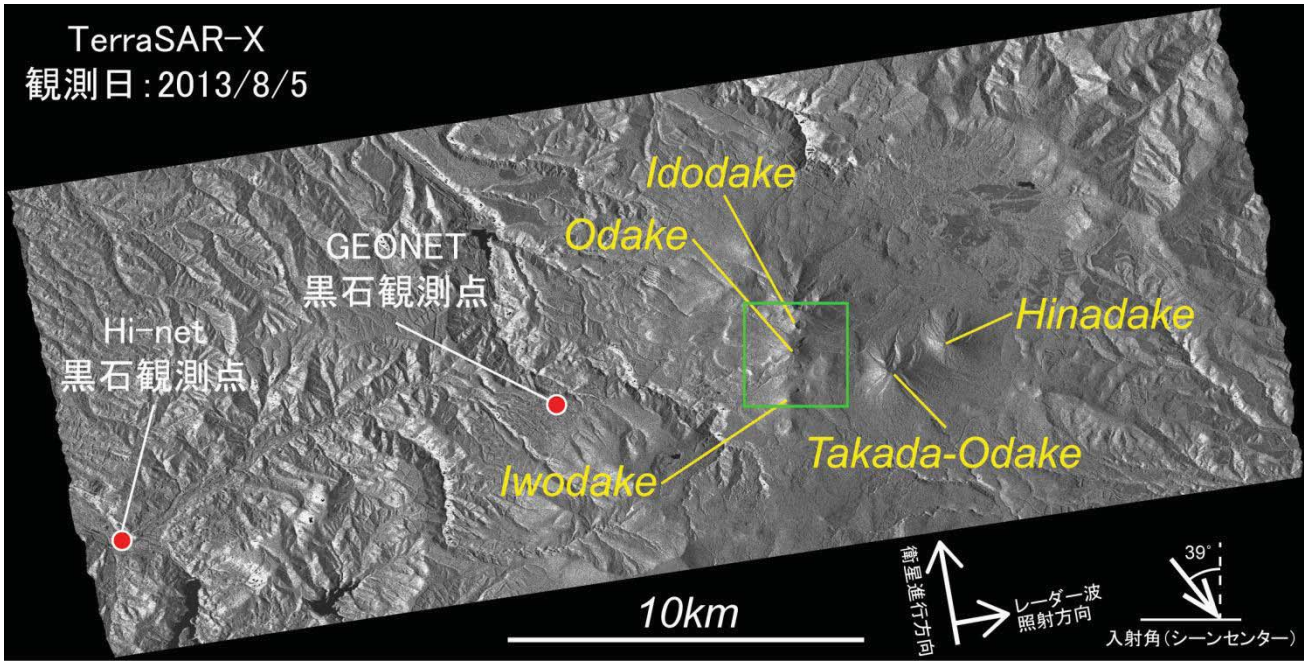
○2013 年 8 月 5 日以降に取得された TerraSAR-X 画像において、井戸岳の火口内・東山腹、大岳の北東・東・南山腹、硫黄岳の北東山腹に、水たまりもしくは雪田の面積減少・消失によると考えられる散乱強度の増加が見られる。その他、地形変化を示すような顕著な散乱強度の変化は見られない（第 2 図）。

○TerraSAR-X 画像を用いた SAR 干渉解析を試みたところ、2013/8/5 から 2013/8/27 の期間においては、地殻変動を検出できる程度の干渉性は得られなかった（第 3 図）。

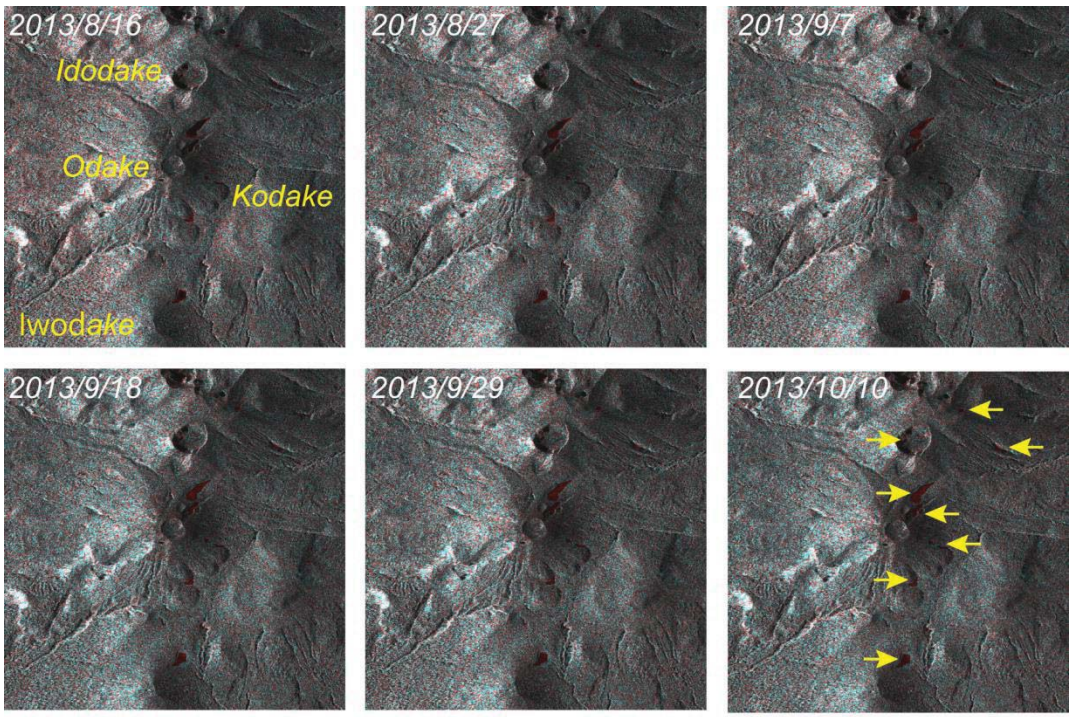
○2013/8/27 以降においては干渉を得ることができたが、ノイズレベルを超える有意な変化は検出されなかった（第 4 図）。

○GPS 観測から求めた Hinet 黒石観測点に対する GEONET 黒石観測点の地殻変動においても、有意な変化は見られず、TerraSAR-X の解析結果はそれと整合的である（第 5 図）。

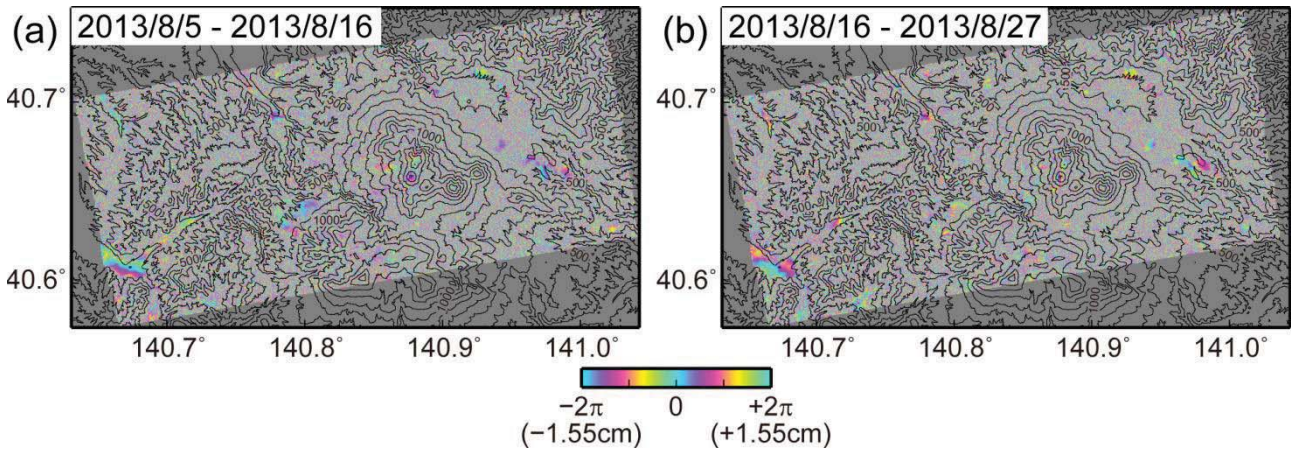
謝辞. 本解析に使用した TerraSAR-X データの所有権はドイツ航空宇宙センター（DLR）が有するものであり、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と DLR との間で進められている、衛星を利用した災害監視に係る共同研究を通じて配布されたものである。解析および図の作成においては、国土地理院の GNSS データおよび基盤地図情報 10m メッシュ DEM を使用した。



第 1 図. 2013/8/5 に観測された TerraSAR-X 画像。緑線は第 2 図の範囲を示す。

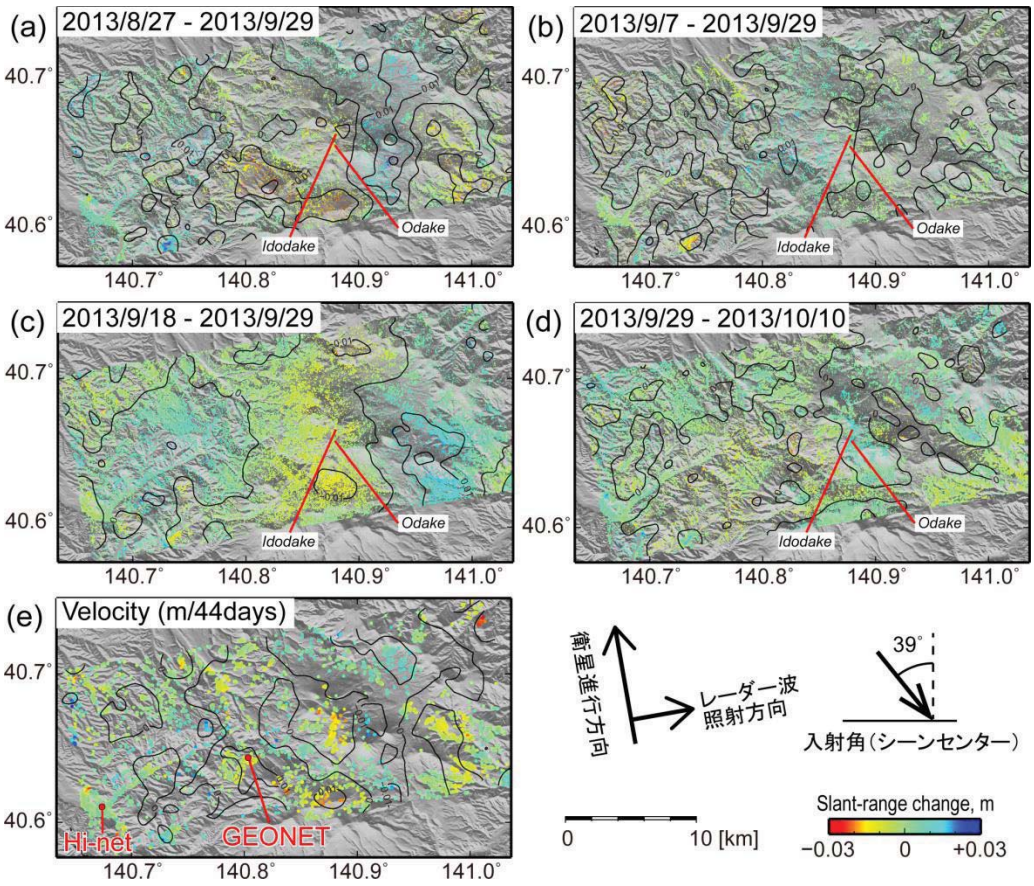


第 2 図. TerraSAR-X 画像から作成したカラー合成画像。2013/8/5 に観測された画像を緑と青、各画像の左上に示す日に観測された画像を赤に割り当てた。黄色矢印は散乱強度が増加した地域を示す。

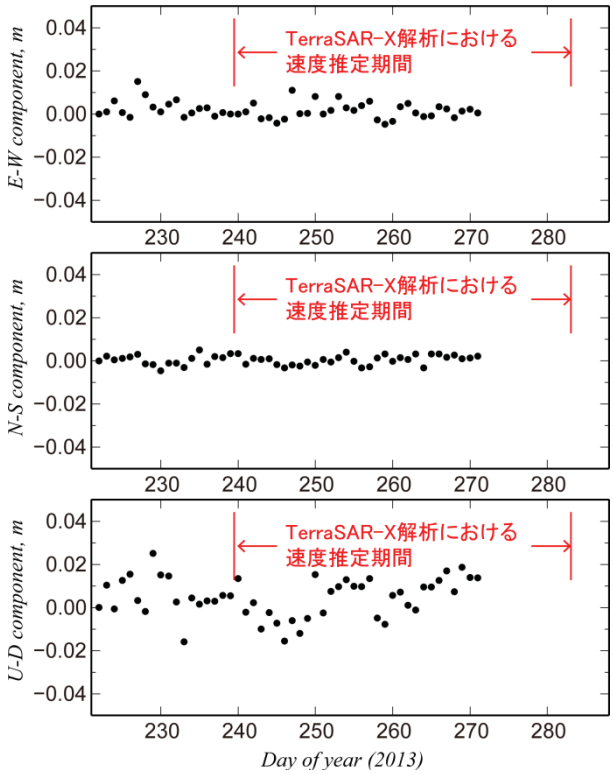


第 3 図. TerraSAR-X 画像を用いた SAR 干渉解析結果。(a) 2013/8/5 – 2013/8/16 の干渉ペア。(b) 2013/8/16 – 2013/8/27 の干渉ペア。

八甲田山



第 4 図. (a)-(d) TerraSAR-X 画像から求めた地殻変動（衛星 - 地表間距離変化）。使用した画像の取得日は、各画像の左上に示す。(e) (a)-(d)の線形近似から求めた衛星 - 地表間距離変化の平均速度（m/44 日）。



第 5 図. GPS 観測から求めた Hinet 黒石観測点に対する GEONET 黒石観測点の地殻変動（2013/8/10 – 2013/9/28）。

八甲田山

八甲田山に関する PALSAR 干渉解析

陸域観測技術衛星「だいち」の PALSAR データを用い、2007~2010 年の地殻変動を調査した。

解析データ.

（SAR センサ：PALSAR, 波長：23.6cm, 偏波：HH, 入射角：39 度（シーンセンター））

パス 057（南行軌道）：2006/8/26 – 2008/10/16, 2006/10/11 – 2008/8/31,
2007/7/14 – 2009/10/19, 2007/10/14 – 2010/7/22

パス 058（南行軌道）：2006/7/28 – 2009/8/5, 2006/9/12 – 2008/9/17,
2007/9/15 – 2009/9/20, 2008/5/2 – 2010/5/8

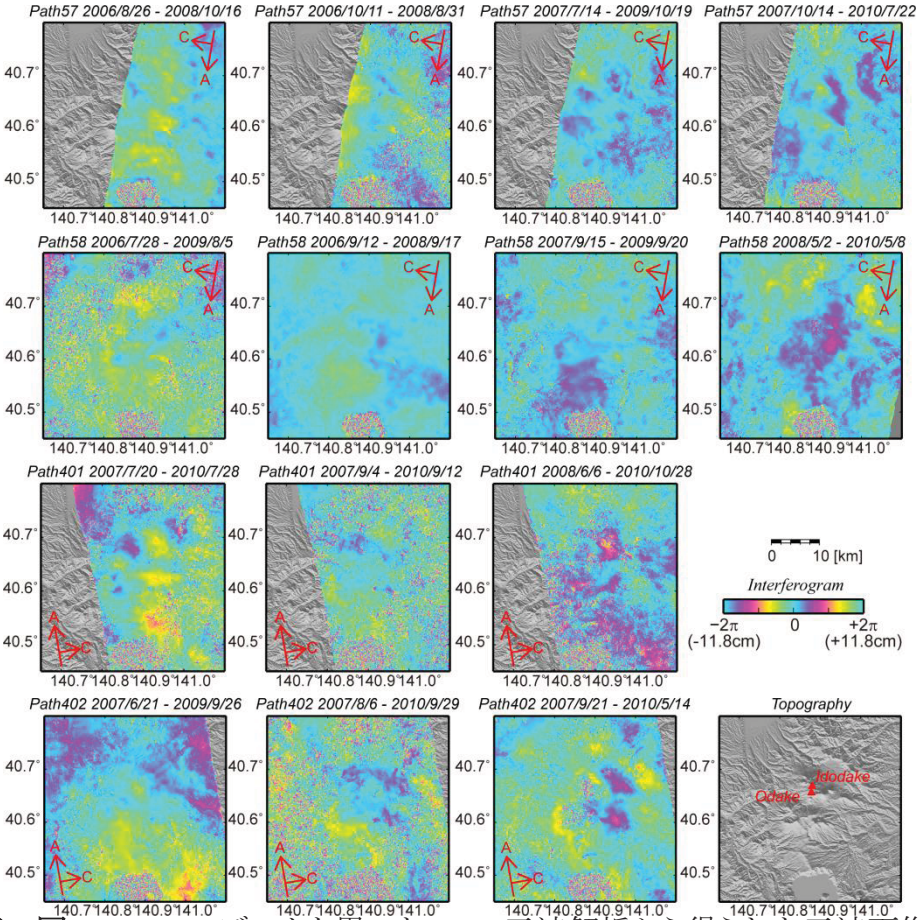
パス 401（北行軌道）：2007/7/20 – 2010/7/28, 2007/9/4 – 2010/9/12, 2008/6/6 – 2010/10/28

パス 402（北行軌道）：2007/6/21 – 2009/9/26, 2007/8/6 – 20010/9/29, 2007/9/21 – 2010/5/14

結果.

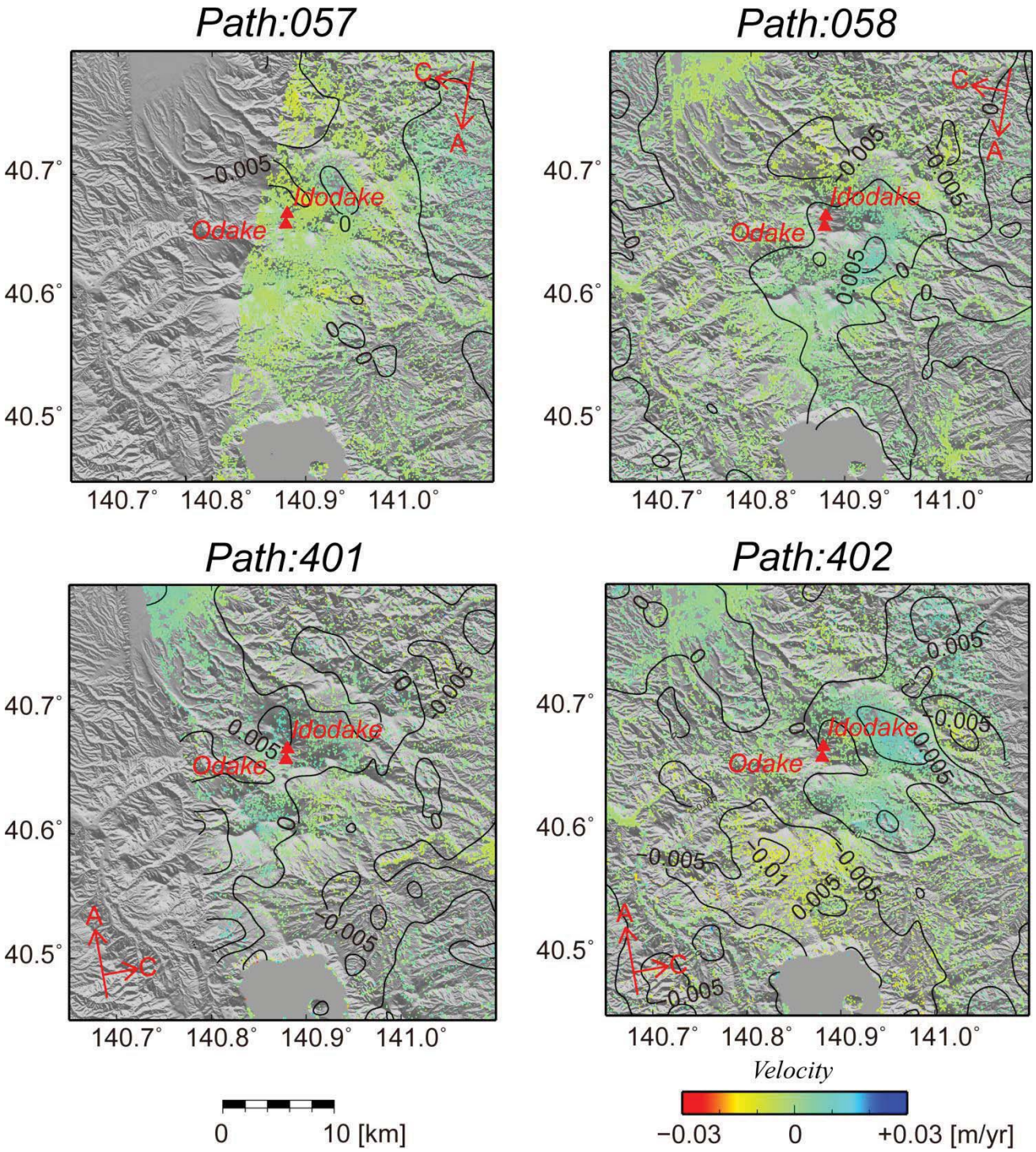
ノイズレベルを超える有意な地殻変動は検出されなかった。

謝辞. 本研究で用いた PALSAR データの一部は, PIXEL (PALSAR Interferometry Consortium to Study our Evolving Land surface)において共有しているものであり, 宇宙航空研究開発機構(JAXA)と東京大学地震研究所との共同研究契約により JAXA から提供されたものである. また, 防災利用実証実験火山 WG において提供された PALSAR データも使用した. PALSAR データの所有権は経済産業省および JAXA にある. 解析および図の作成においては、基盤地図情報 10m メッシュ DEM を使用した。



第 1 図. PALSAR データを用いた SAR 干渉解析から得られた干渉画像。

八甲田山



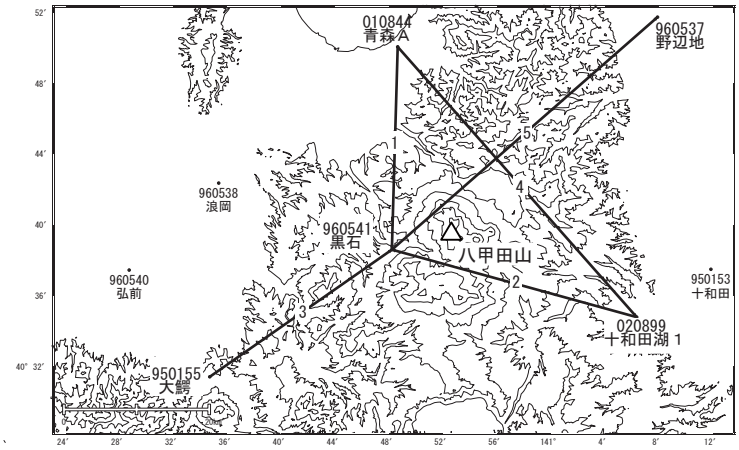
第 2 図. 第 1 図に示す干渉画像のスタッキング解析から得られた衛星 - 地表間距離変化速度。コンターは 0.005m 毎の等速度線を示す。

八甲田山

八甲田山

八甲田山を囲む基線では、２月頃以降小さな膨張性の地殻変動が見られる。

八甲田山周辺GNSS連続観測基線図(1)



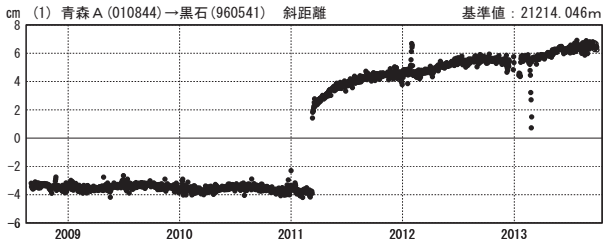
八甲田山周辺の各観測局情報

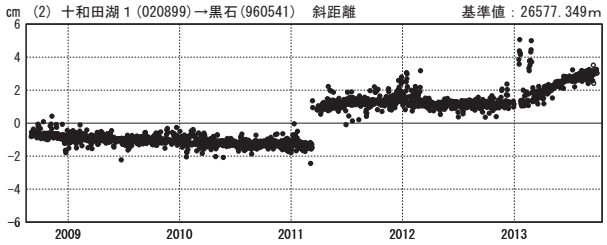
点番号	点名	日付	保守内容
950155	大鰐	20091215	レドーム開閉・受信機交換
		20121002	アンテナ交換
960541	黒石	20091215	レドーム開閉・受信機交換
		20121004	アンテナ交換
		20130606	周辺伐採
		20130709	周辺伐採

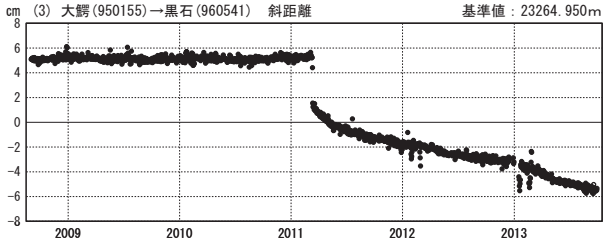
点番号	点名	日付	保守内容
950537	野辺地	20091217	レドーム開閉・受信機交換
		20120928	アンテナ交換
010844	青森A	20010801	青森→青森A移転
		20091017	周辺伐採
		20121004	アンテナ・受信機交換

基線変化グラフ

期間: 2008/09/01～2013/09/28 JST

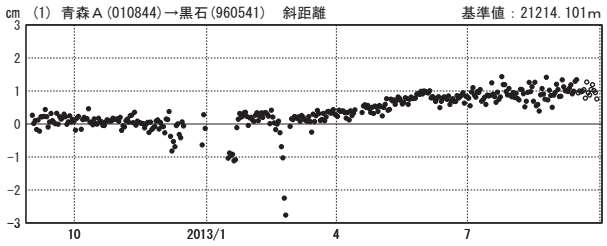


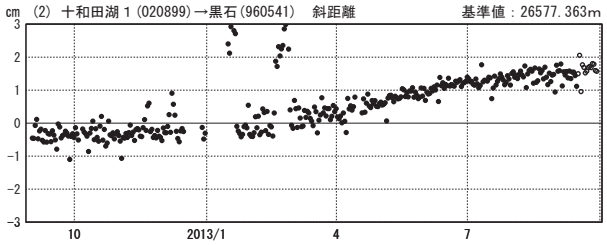


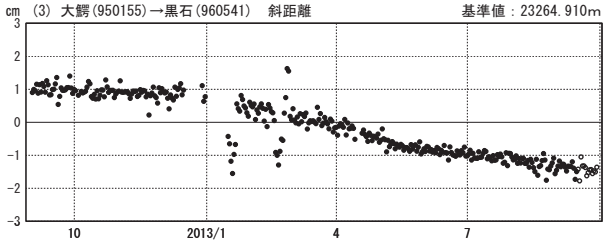


基線変化グラフ

期間: 2012/09/01～2013/09/28 JST







●---[F3:最終解]　○---[R3:速報解]

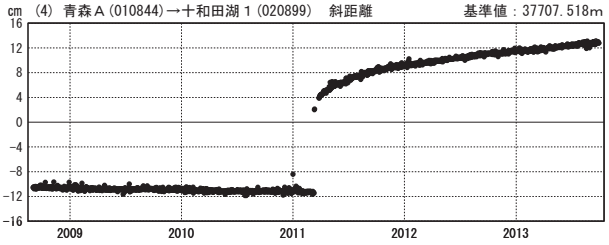
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

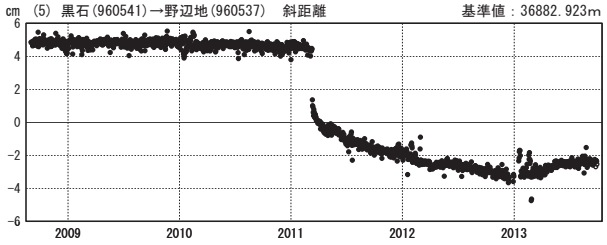
国土地理院

八甲田山

基線変化グラフ

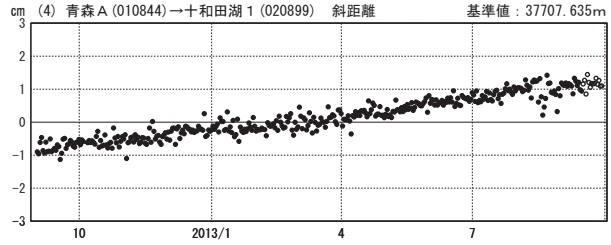
期間: 2008/09/01～2013/09/28 JST

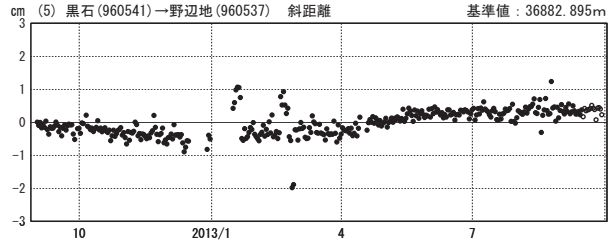




基線変化グラフ

期間: 2012/09/01～2013/09/28 JST





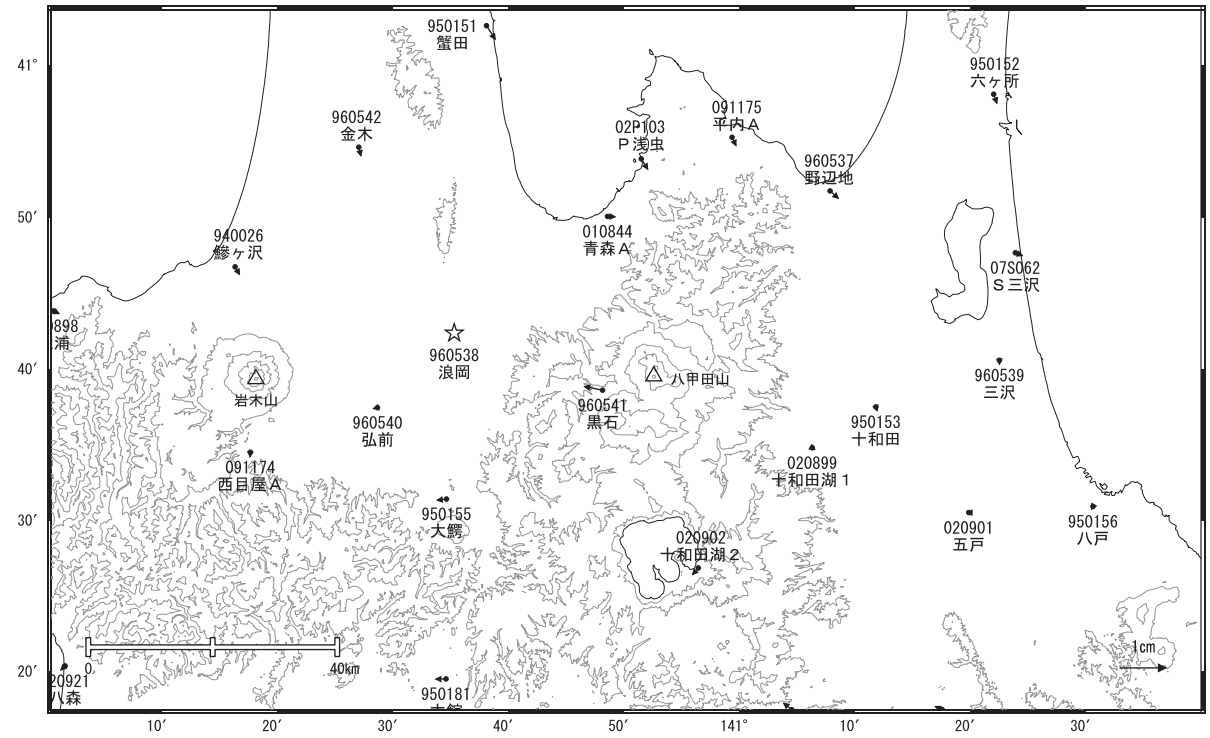
●---[F3:最終解]　○---[R3:速報解]

国土地理院

八甲田山

八甲田山周辺の地殻変動（水平：3ヶ月）一次トレンド除去

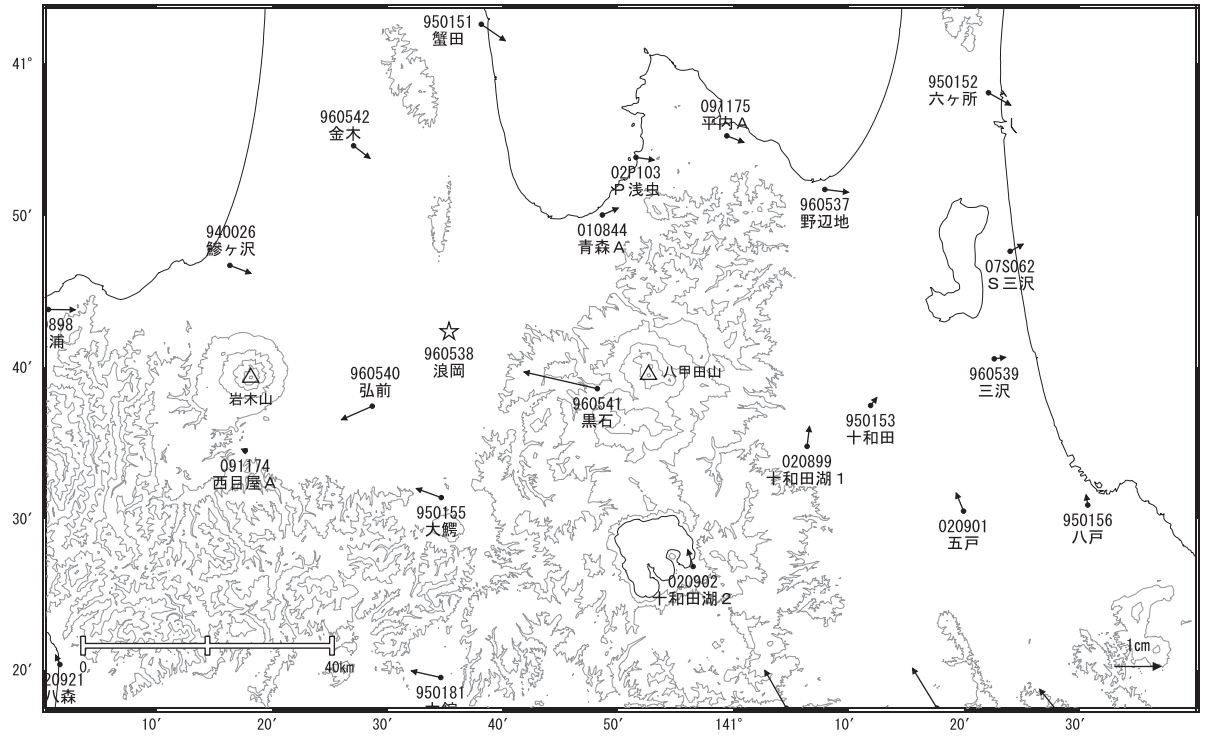
基準期間：2013/06/01～2013/06/10[F3：最終解]
比較期間：2013/09/01～2013/09/10[F3：最終解]
計算期間：2012/02/01～2013/02/01



☆ 固定局：浪岡(960538)　　国土地理院

八甲田山周辺の地殻変動（水平：1年）一次トレンド除去

基準期間：2012/09/01～2012/09/10[F3：最終解]
比較期間：2013/09/01～2013/09/10[F3：最終解]
計算期間：2012/02/01～2013/02/01



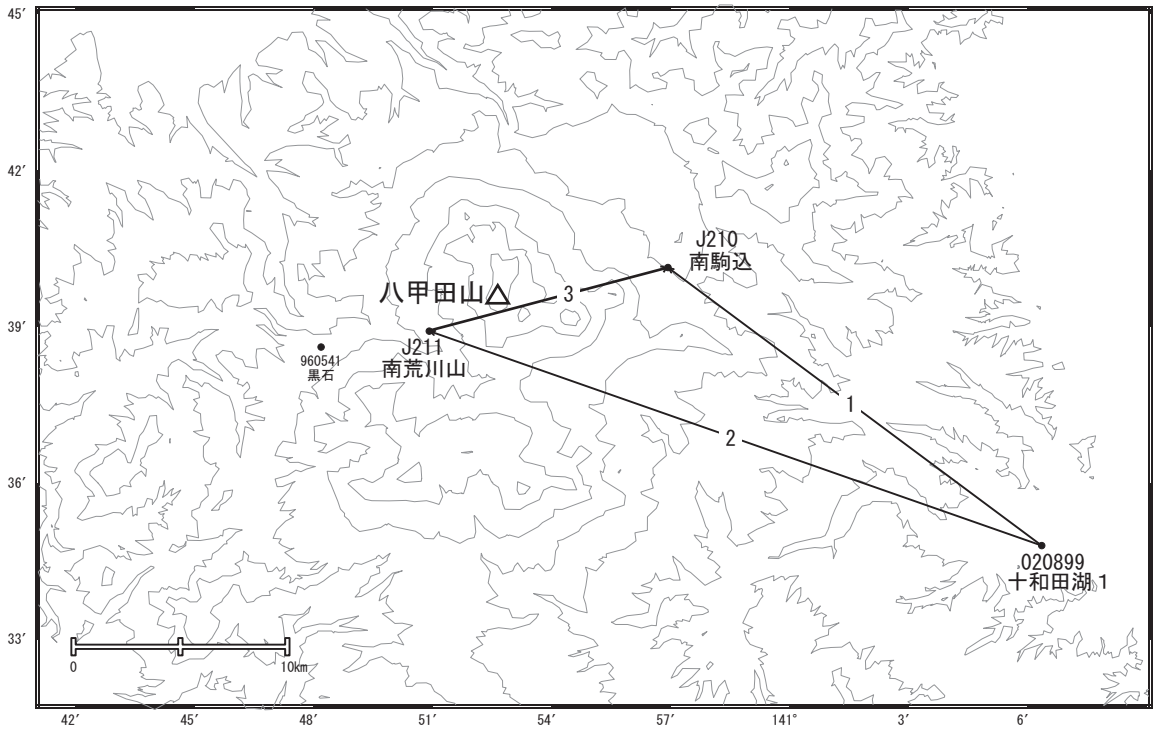
☆ 固定局：浪岡(960538)　　国土地理院

※　電子基準点の保守等による変動は補正済み

八甲田山

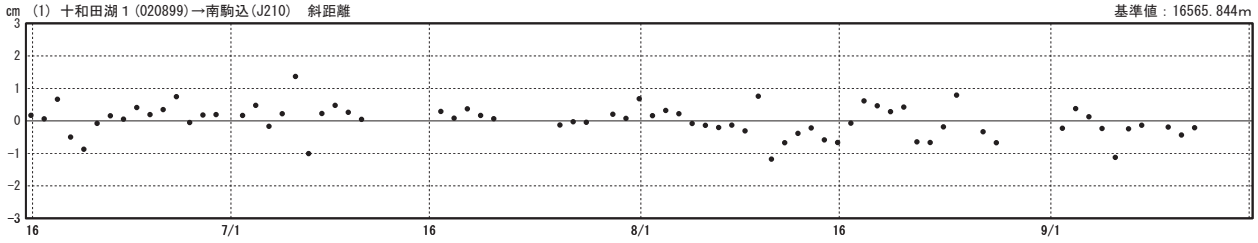
八甲田山

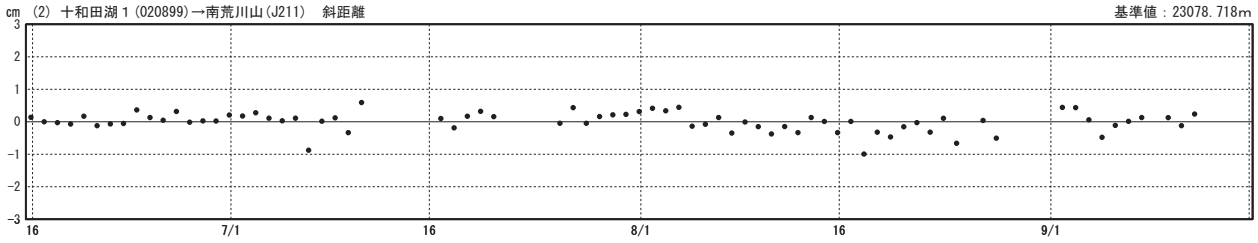
八甲田山周辺GNSS連続観測基線図(2)

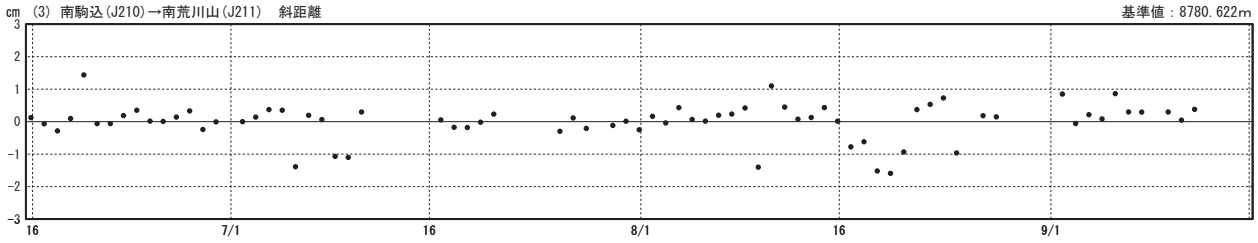


基線変化グラフ

期間: 2013/06/15～2013/09/15 JST







●---[F3:最終解]　○---[R3:速報解]

国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

八甲田山

気象庁

秋　田　焼　山

（2013 年９月 30 日現在）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
平成25年７月25日の噴火警戒レベル運用開始に伴い、噴火予報（噴火警戒レベル１、平常）を発表した。秋田焼山の活動状況及び予報警報事項に変更はない。

○概況（2013 年６月～９月 30 日）

・噴気等の表面現象の状況（第２図、第３-①図）

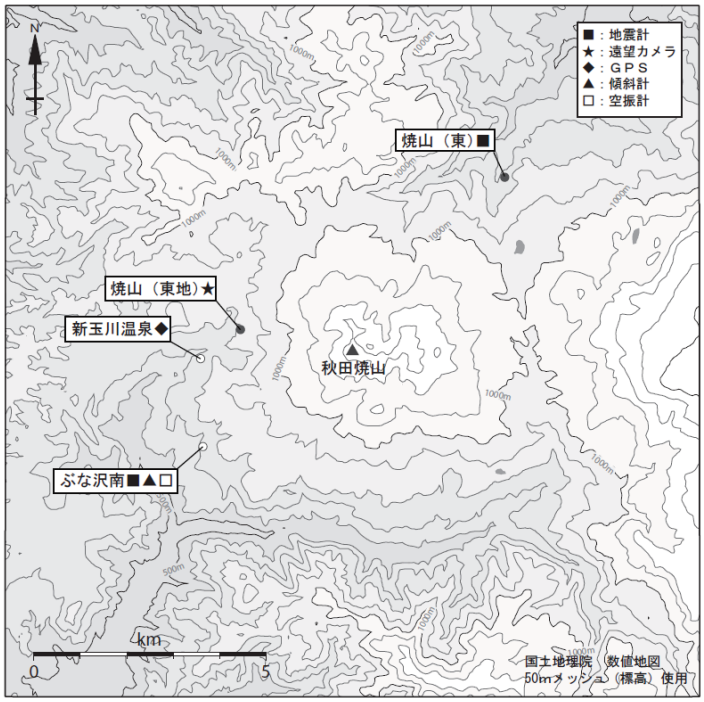
東北地方整備局が山頂の西約２km に設置している焼山監視カメラによる観測では、湯沼（ゆぬま）の噴気の高さが７月 20 日に一時的に 200ｍとなったが、それ以外は叫沢（さけびざわ）源頭部を含む噴気の高さは 20ｍ以下で、噴気活動は低調な状態が続いている。

・地震活動（第３-②図、第４図）

火山性地震は少ない状況が続いており、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動（第５、７図）

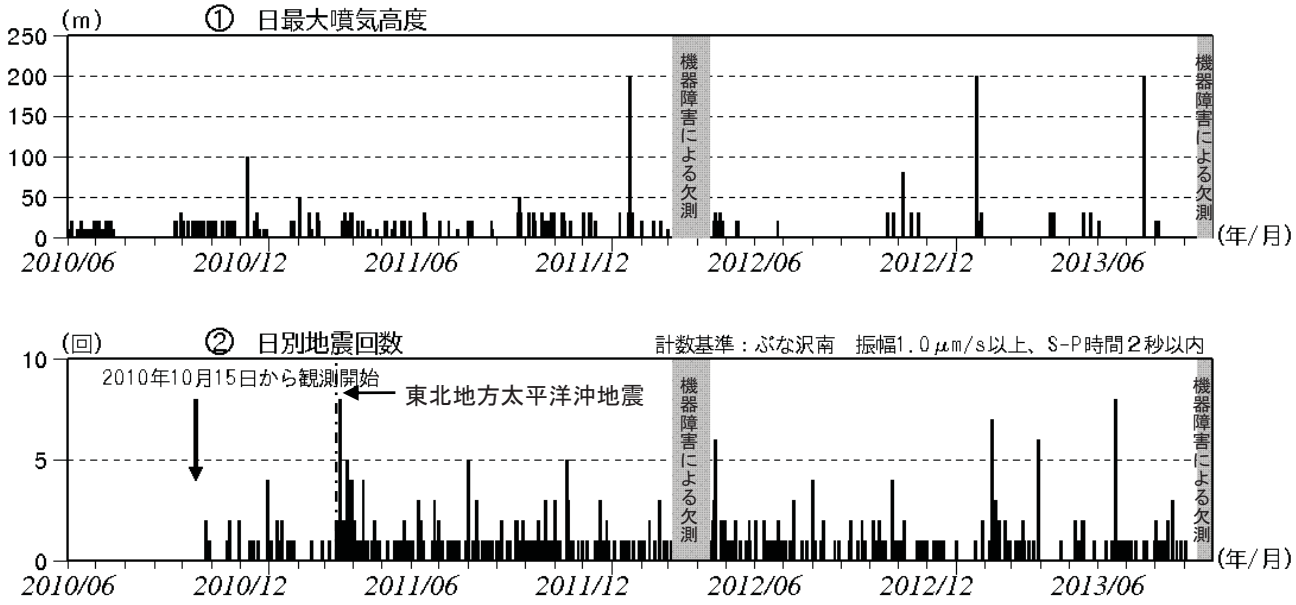
GPS 連続観測及びぶな沢南観測点（山頂の南西約４km）の傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



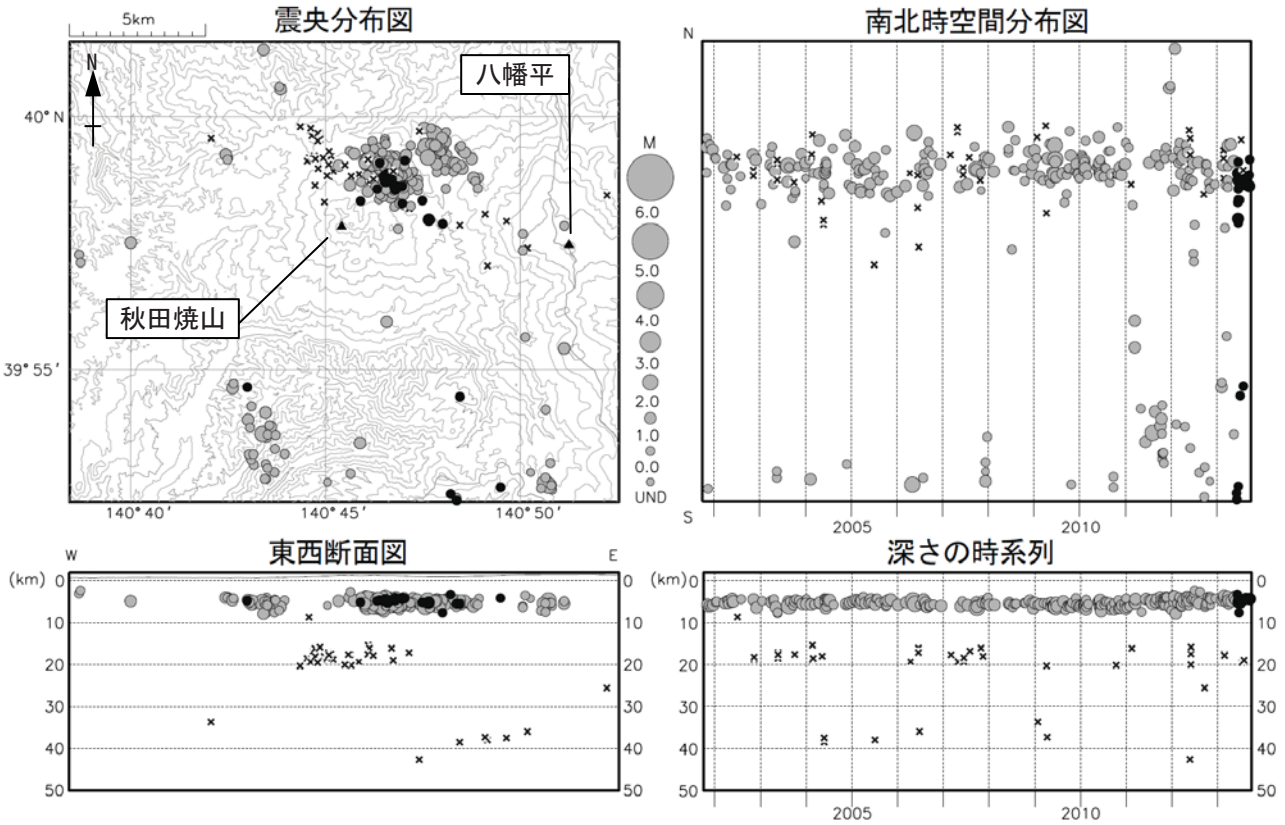
第１図　秋田焼山　観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（東地）：東北地方整備局　（東）：東北大学

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

第２図　秋田焼山　叫沢源頭部の噴気の状況（2013 年７月 20 日 21 時 25 分頃）
山頂の西約２㎞に設置してある焼山監視カメラ（東北地方整備局）による。
実線赤丸で囲んだのが、湯沼の噴気で高さ 200m。



第３図　秋田焼山　火山活動経過図（2010 年６月～2013 年９月 30 日）
・①2010 年６月１日から焼山監視カメラ（東北地方整備局）により観測開始。
・②2010 年 10 月 15 日から観測開始。
・2012 年３月６日～４月 13 日と 2013 年９月 16 日以降（図の灰色部分）は機器障害のため欠測。

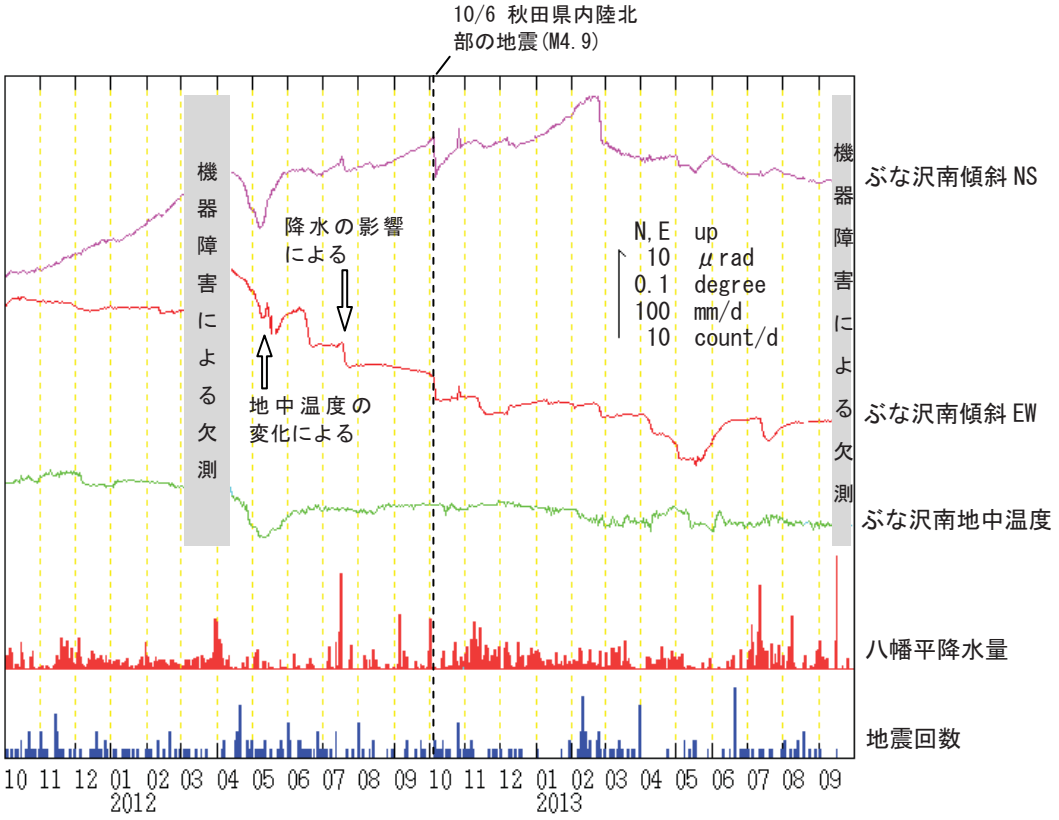


● : 2013 年６月１日～９月 30 日　● : 2001 年 10 月１日～2013 年５月 31 日　× : 低周波地震

第４図　秋田焼山　一元化震源による秋田焼山周辺の地震活動（2001 年 10 月～2013 年９月 30 日）

・図中の一部の震源要素は暫定値で、後日変更することがある。

・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。

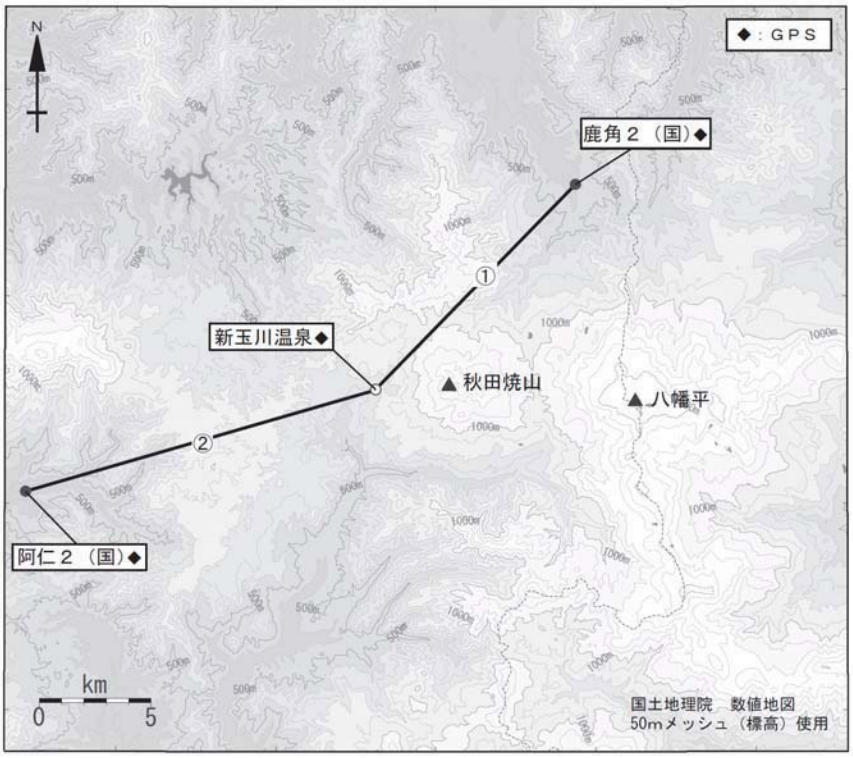


第５図　秋田焼山　ぶな沢南観測点における傾斜変動

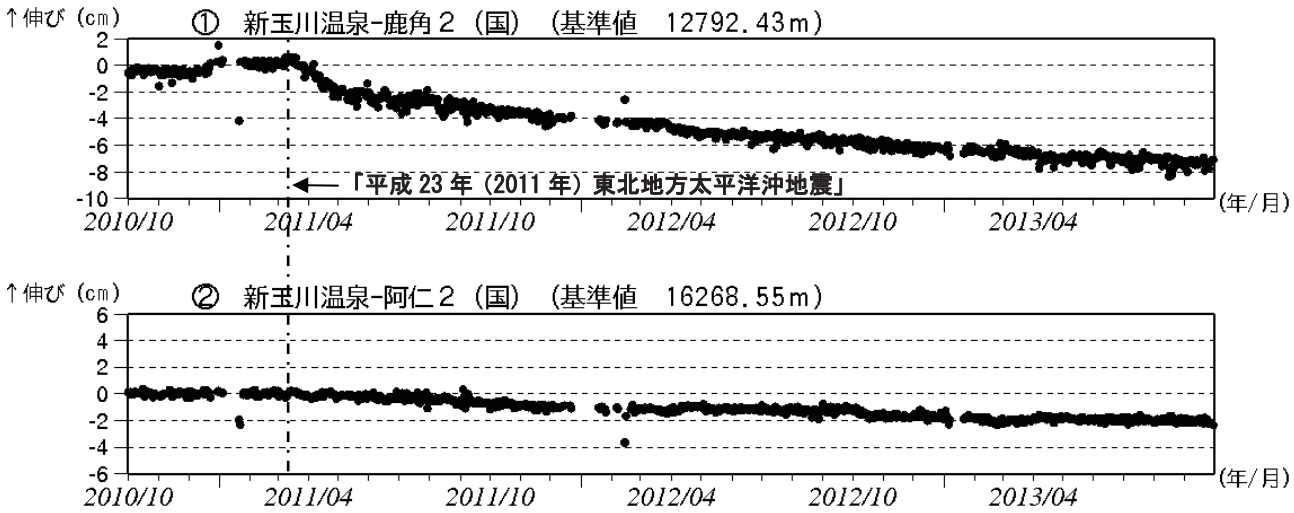
（2011 年 10 月１日～2013 年９月 30 日、時間値、潮汐補正済み、地震回数及び降水量は日値）

・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

・2012 年３月６日～４月 13 日及び 2013 年９月 16 日から機器障害のため欠測中。



第６図　秋田焼山　GPS 観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（国）：国土地理院
GPS 基線①②は第７図の①②に対応。



第７図　秋田焼山　GPS 基線長変化図（2010 年 10 月～2013 年９月 30 日）
・2011 年３月 11 日以降の縮みの傾向は、東北地方太平洋沖地震による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。
・東北地方太平洋沖地震に伴うステップを補正している。
・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
・①②は第６図の GPS 基線①②に対応。（国）：国土地理院。
・グラフの空白部分は欠測。

岩　手　山

（2013 年９月 30 日現在）

火山活動に特段の変化はみられず、噴火の兆候は認められない。
平成 19 年 12 月１日に噴火予報（噴火警戒レベル１、平常）を発表した。その後、予報警報事項に変更はない。

○概況（2013 年６月～９月 30 日）

・噴気等の表面現象の状況（第２図、第４～６図、第７図-①）

柏台（黒倉山山頂の北約８km）に設置してある遠望カメラによる観測では、岩手山山頂、大地獄谷及び黒倉山山頂からの噴気は観測されなかった。

2013 年６月 12 日に岩手県の協力により現地調査を実施した結果、岩手山山頂の噴気地熱域、高温域[1)]及び地中温度等[2)]は、前回（2012 年６月 27 日）と比較して大きな変化は認められなかった。

1）赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感知して温度分布を測定する測器である。熱源から離れた場所から測定することができる利点があるが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合がある。
2）サーミスタ温度計による測定。サーミスタ温度計は、半導体の電気抵抗が温度変化する性質を利用して温度を測定する測器である。

・地震活動（第７図-②～⑥、第８～10 図）

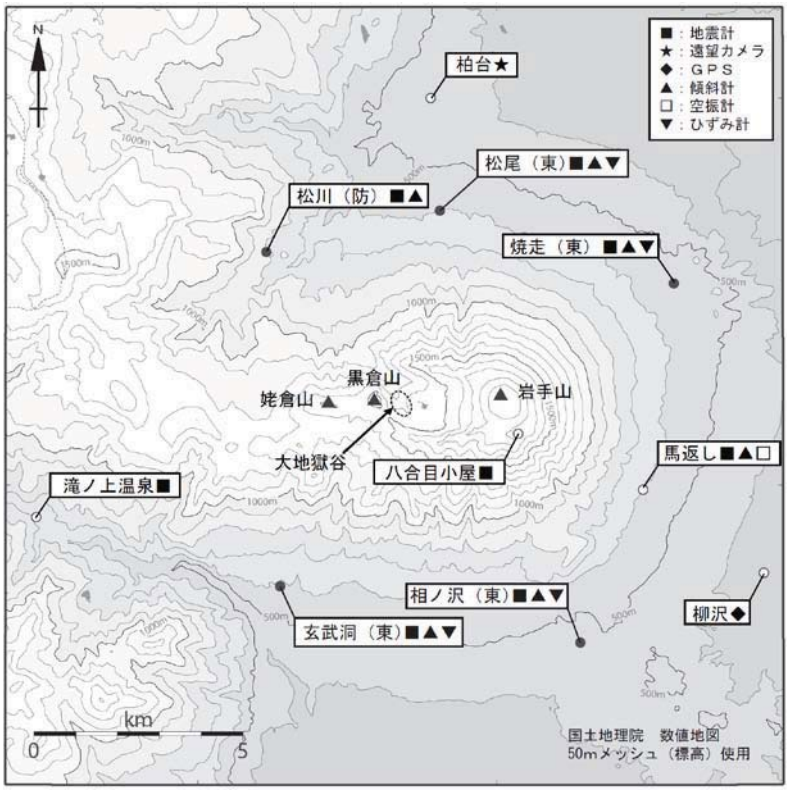
2013 年６月９日に松川付近を震源とする地震が一時的に増加し、６月 19 日には岩手山山頂直下のやや深いところ（深さ５～８km）を震源とする低周波地震が一時的に増加したが、期間を通して火山性地震は概ね少ない状況が続いている。

今期間、岩手山付近を震源とする深部低周波地震の活動に特段の変化はみられず、火山性微動も観測されなかった。

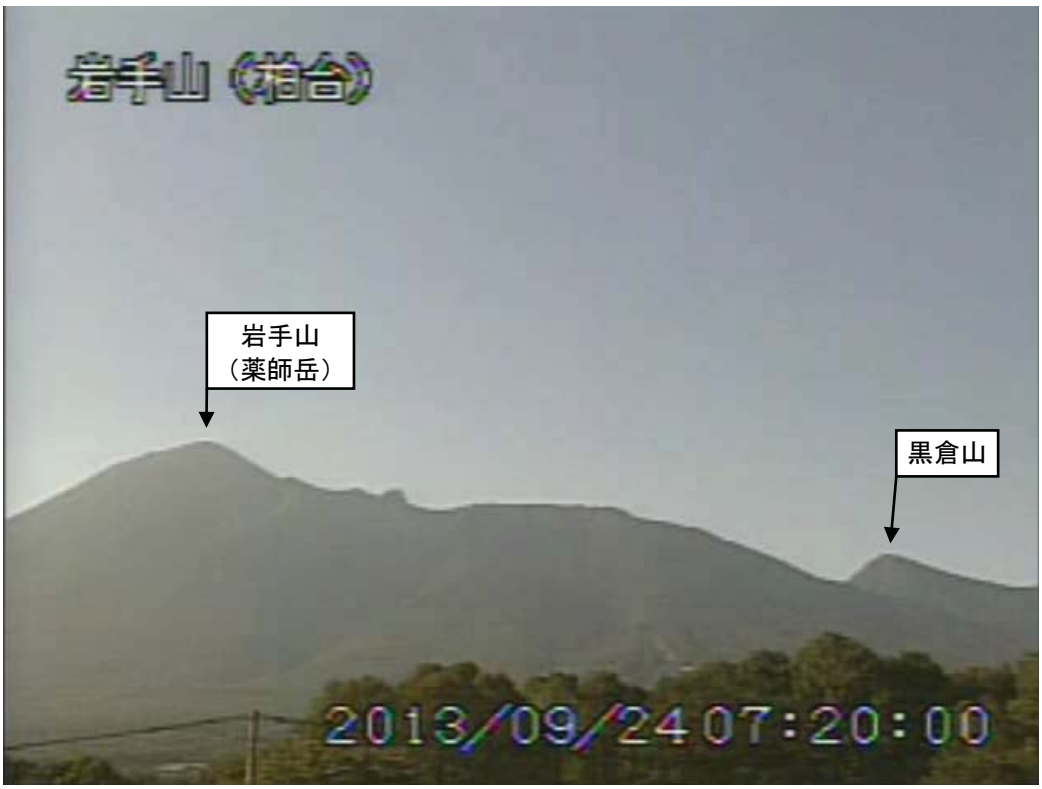
・地殻変動（第 11、13 図）

GPS 連続観測及び馬返し観測点（岩手山山頂の南東約４km）の傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

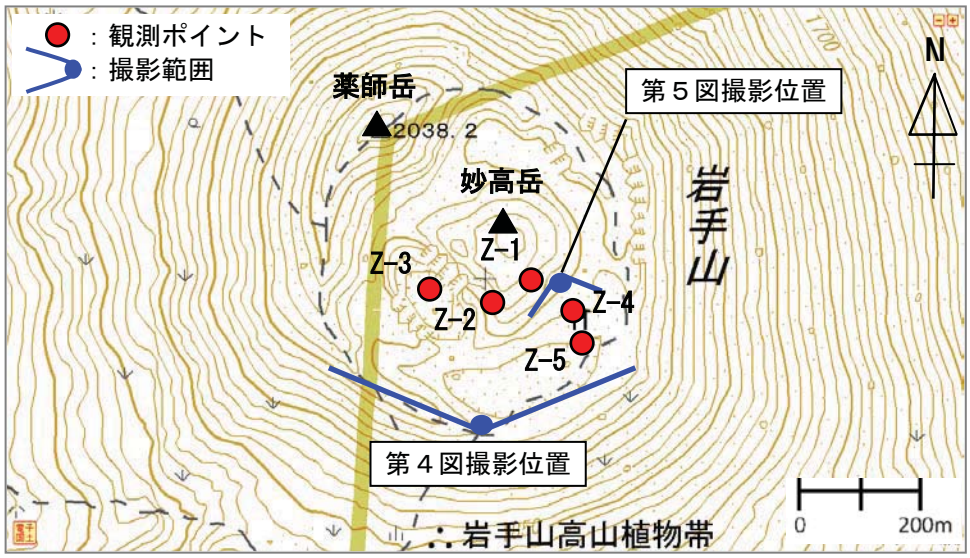
この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、岩手県及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



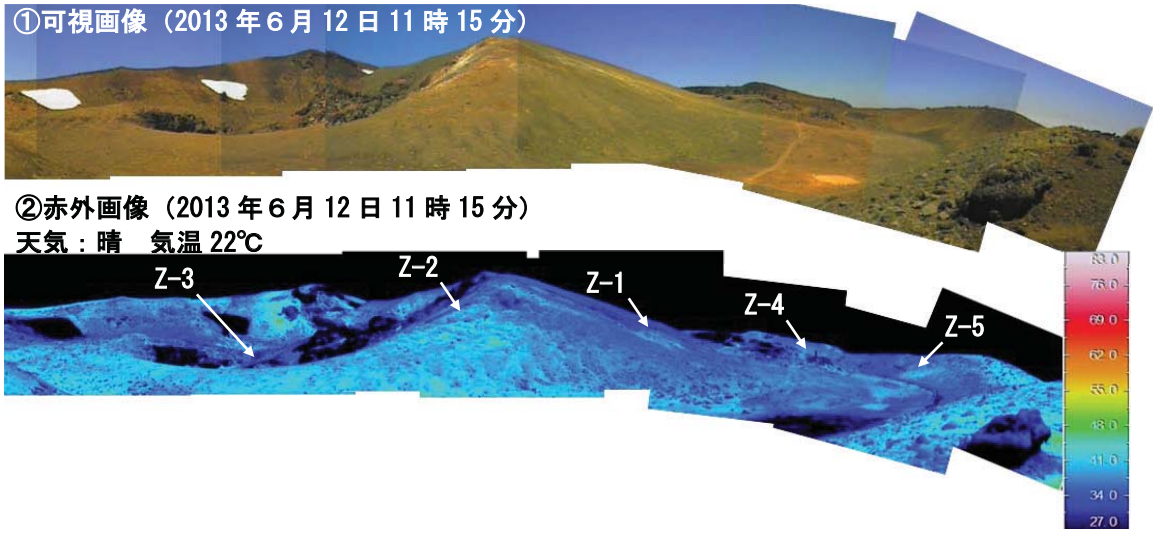
第１図　岩手山　観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（東）：東北大学　（防）：防災科学技術研究所
※松川（東）観測点は 2013 年５月 20 日をもって観測を終了。

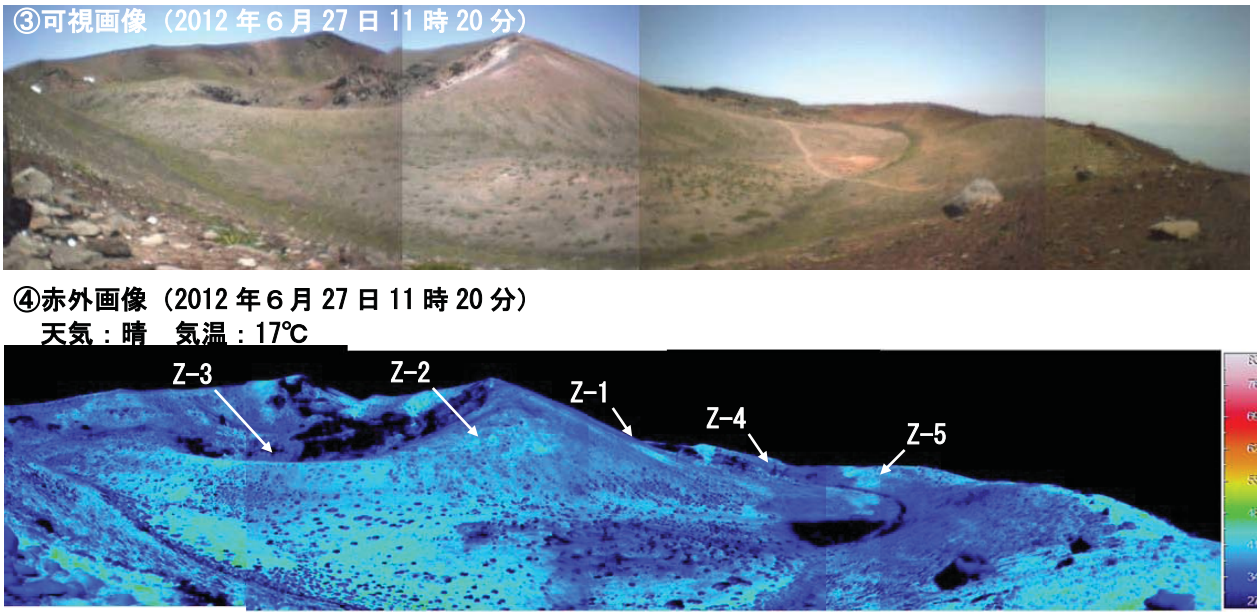


第２図　岩手山　遠望カメラの映像（2013 年９月 24 日 07 時 20 分頃）
・柏台（黒倉山山頂の北約８km）に設置してある遠望カメラによる。

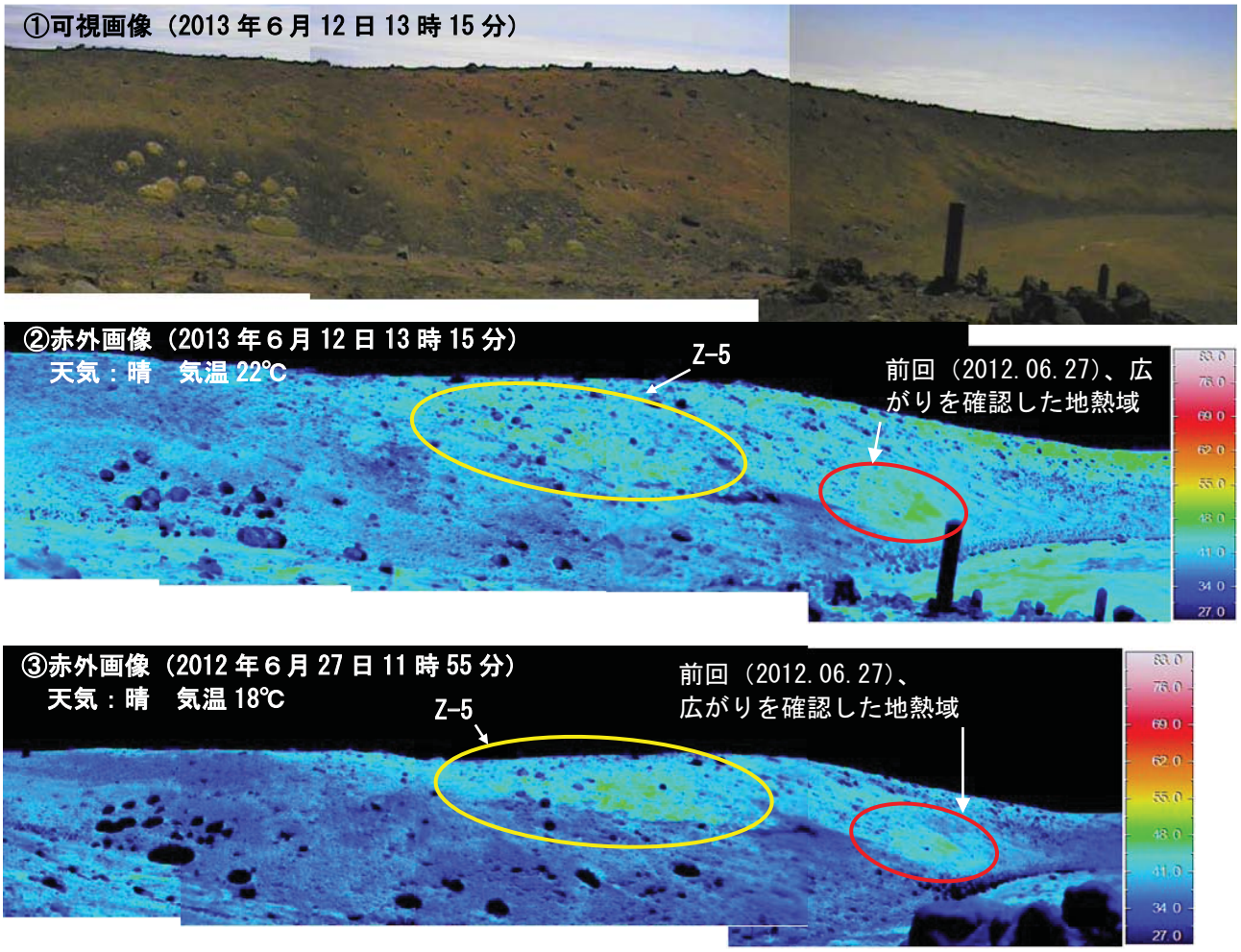


第３図　岩手山　山頂の各観測点と可視画像及び地表面温度分布[1)]撮影位置

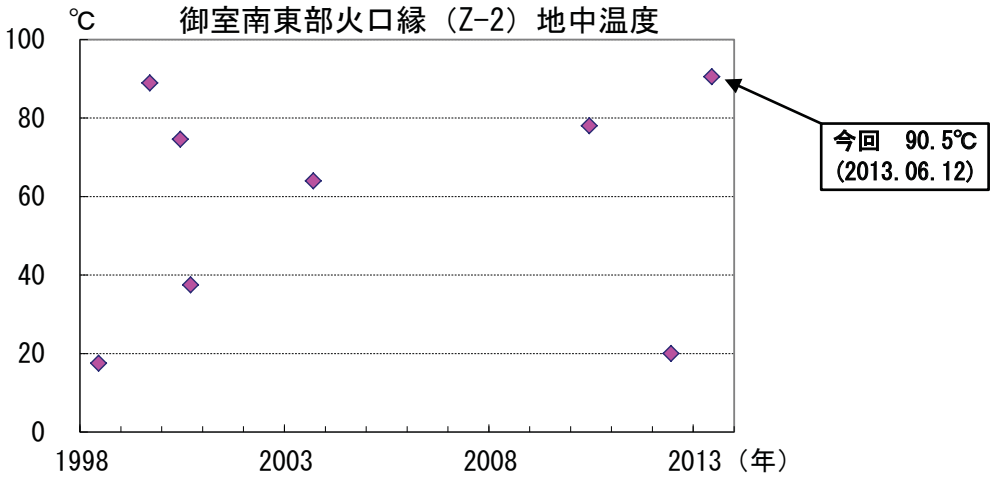




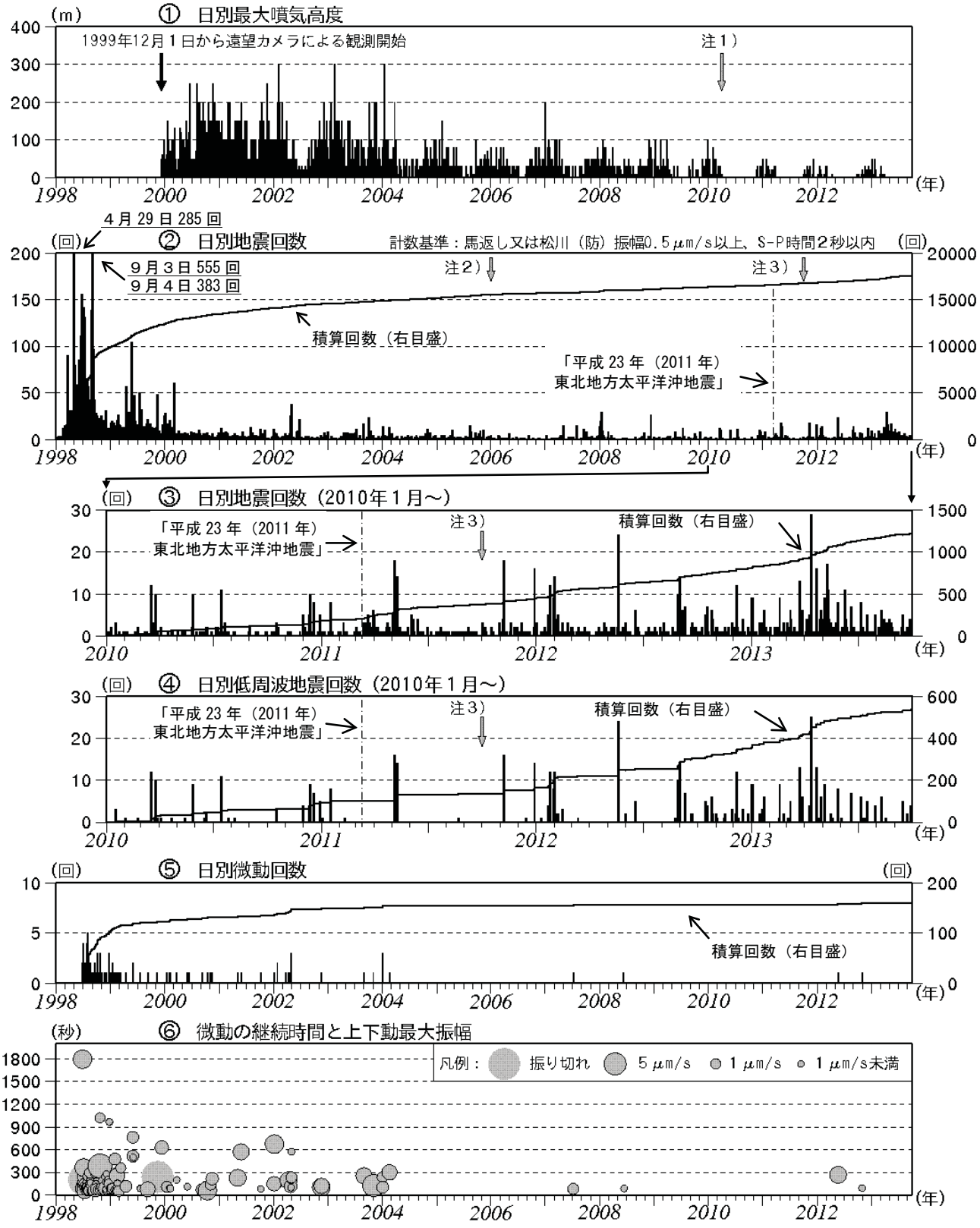
第４図　岩手山　山頂付近の可視画像と地表面温度分布[1)]
噴気地熱域の高温域及び地中温度等は、前回（2012 年６月 27 日）と比較して大きな変化は認められなかった。



第５図　岩手山　外輪山内壁（Z-5）の可視画像と地表面温度分布[1)]
赤色囲みの領域が、前回（2012 年６月 27 日）広がりが確認された地熱域で、大きな変化はみられなかった。



第６図　岩手山　Z-2 観測点の地中温度[2)]
熱活動は継続している。前回（2012 年６月 27 日）は確認できなかったが、今回の調査では 90.5℃（深さ約 20cm）を観測した。



第７図　岩手山　火山活動経過図（1998 年１月～2013 年９月 30 日）

・①注１）2010 年３月までは黒倉山のみの観測を、2010 年４月１日以降は岩手山全体を観測している。

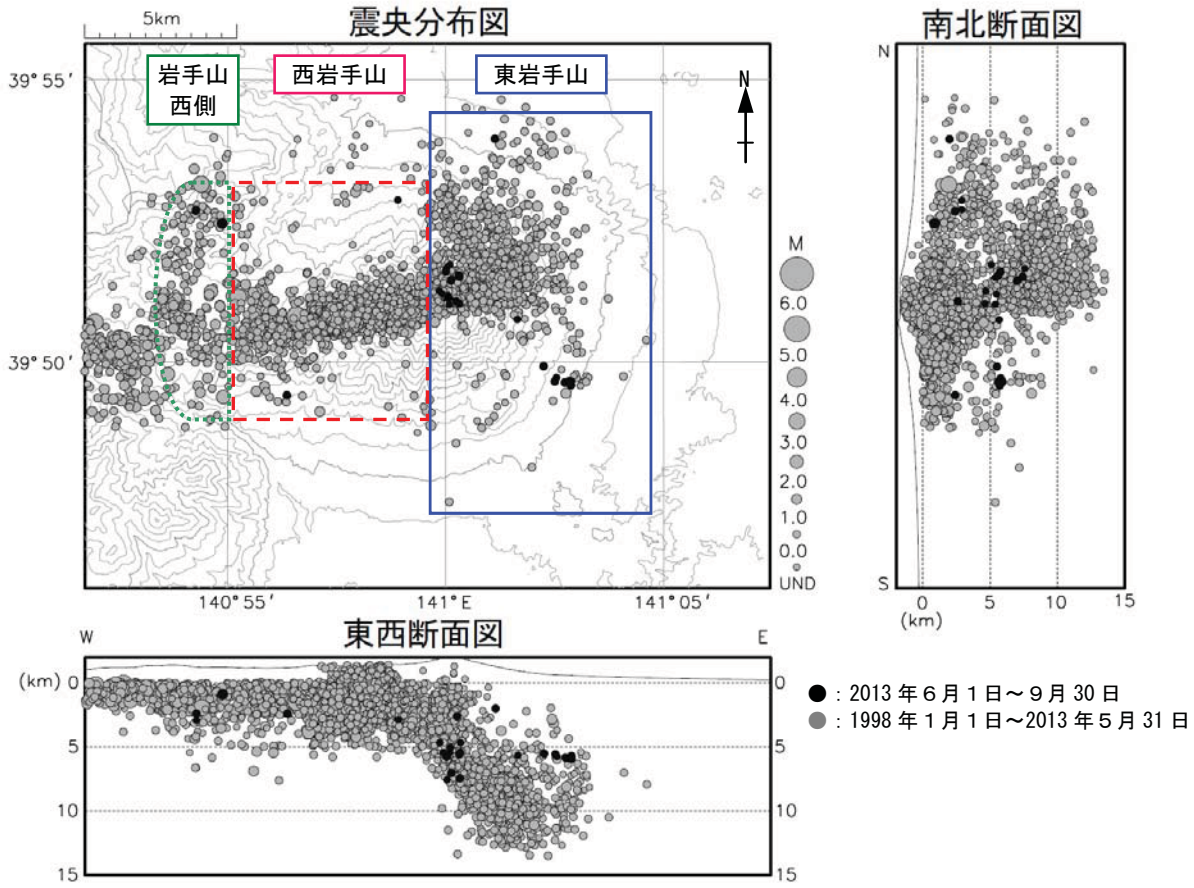
・②～⑥基準観測点の変更は次のとおり（角カッコ内は地震回数の計数基準）。

観測開始 1998 年１月１日 ～ 東北大学松川観測点［振幅 1.0μｍ/s 以上、S-P 時間２秒以内］

注２）　2006 年１月１日～ 焼切沢観測点［振幅 0.5μｍ/s 以上、S-P 時間２秒以内］

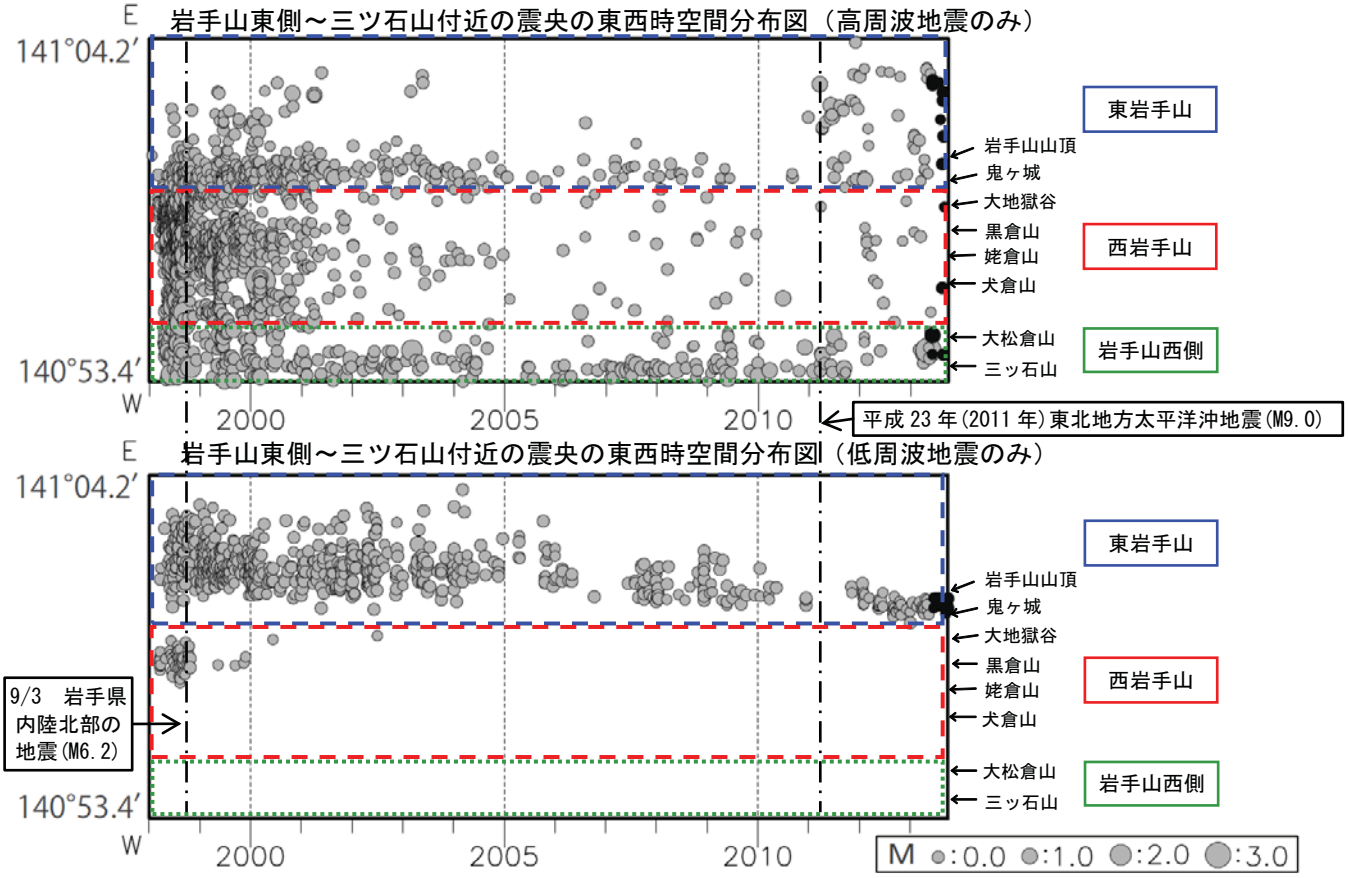
注３）　2011 年 10 月１日～ 馬返し観測点、及び防災科学技術研究所松川観測点
［振幅 0.5μｍ/s 以上、S-P 時間２秒以内］

・②③2000 年１月以降は滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震を除外した回数。
（1998 年から 1999 年までは滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震も含む）



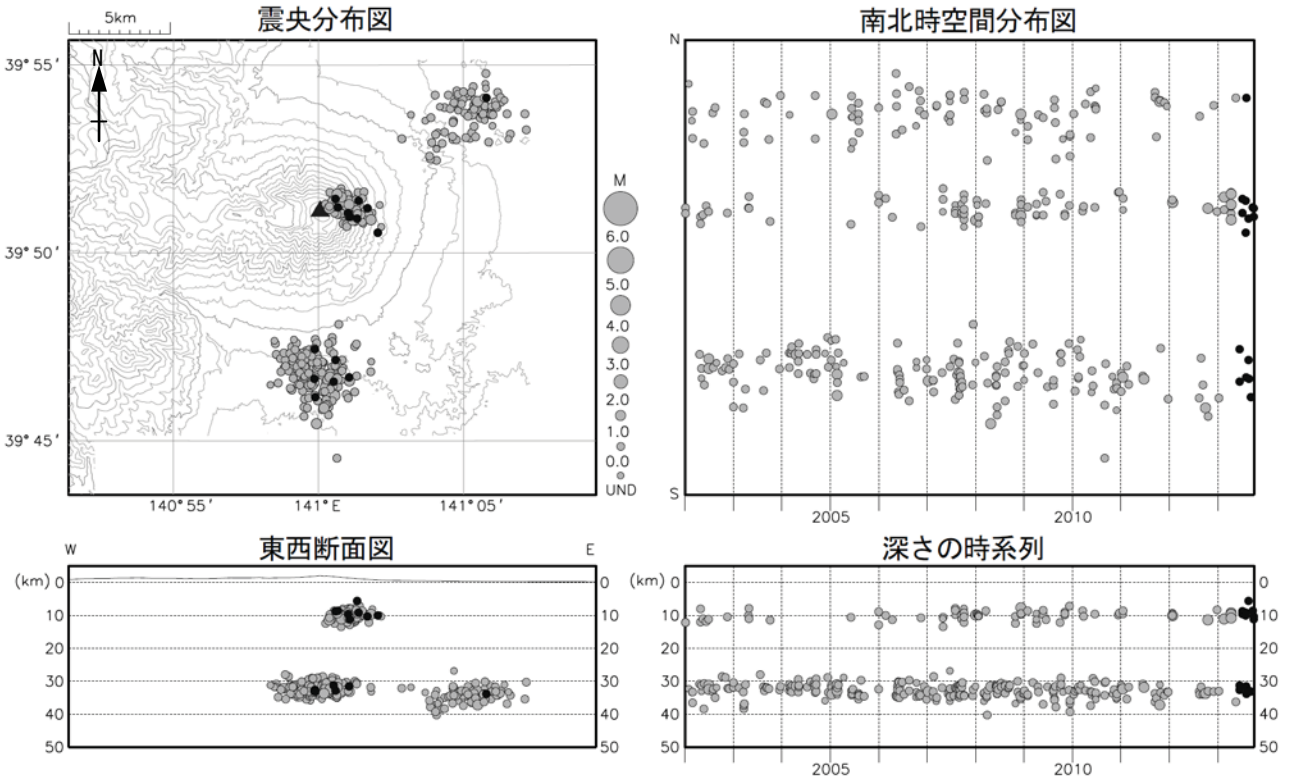
第８図　岩手山　震源分布図（深さ≦15km、1998 年 1 月～2013 年 9 月 30 日）

・表示条件：相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震。
　　1998 年 9 月以降は、1998 年 9 月 3 日の M6.2 の地震およびその余震は除く。
・速度構造：山頂～姥倉山付近は半無限構造 Vp=3.0km/s、その他は成層構造を使用。
・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ（標高）」を使用した。



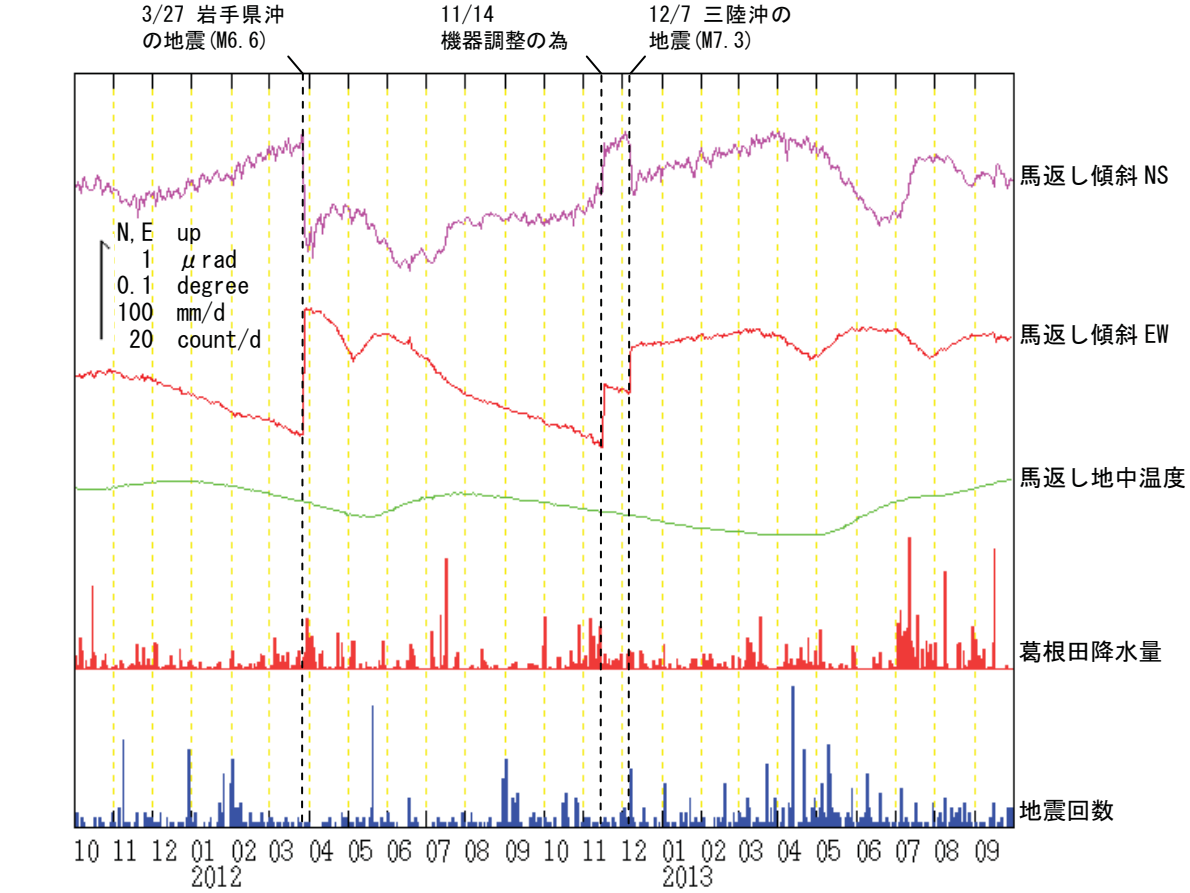
第９図　岩手山東側～三ツ石山付近の震央の東西時空間分布図（1998 年 1 月～2013 年 9 月 30 日）

第８図に示した地震を、高周波地震、低周波地震に分けてプロット。



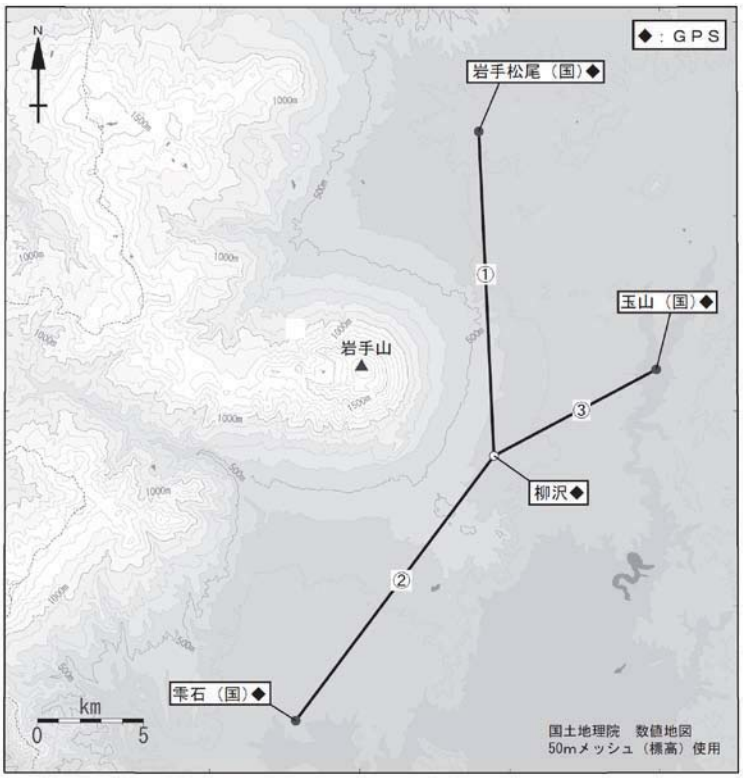
第 10 図　岩手山　一元化震源による低周波地震活動（2002 年１月～2013 年９月 30 日）

・深さ 10km 程度のやや深いところを震源とする低周波地震および深部低周波地震も含む。
・図中の一部の震源要素は暫定値で、後日変更することがある。
・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50ｍメッシュ（標高）」を使用した。

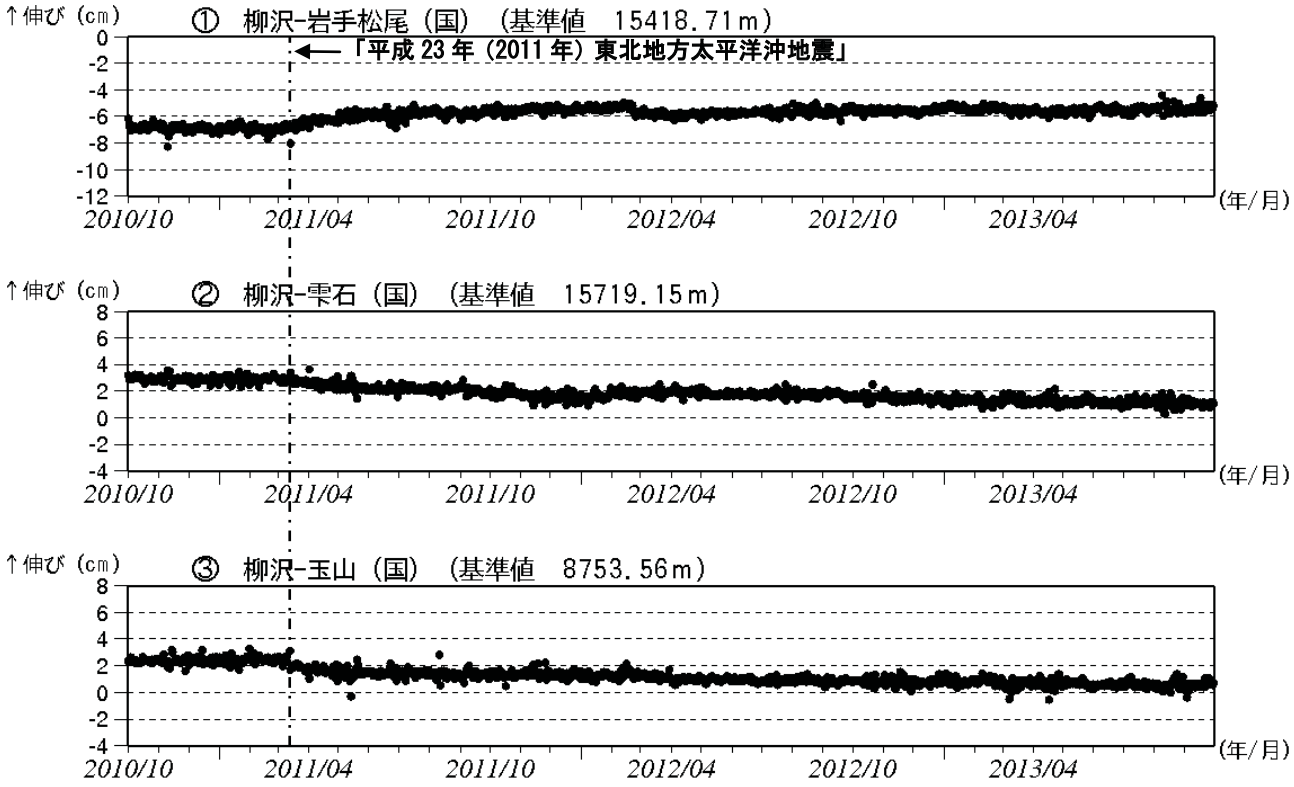


第 11 図　岩手山　馬返し観測点における傾斜変動
（2011 年 10 月１日～2013 年９月 30 日、時間値、潮汐補正済み、地震回数及び降水量は日値）

・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

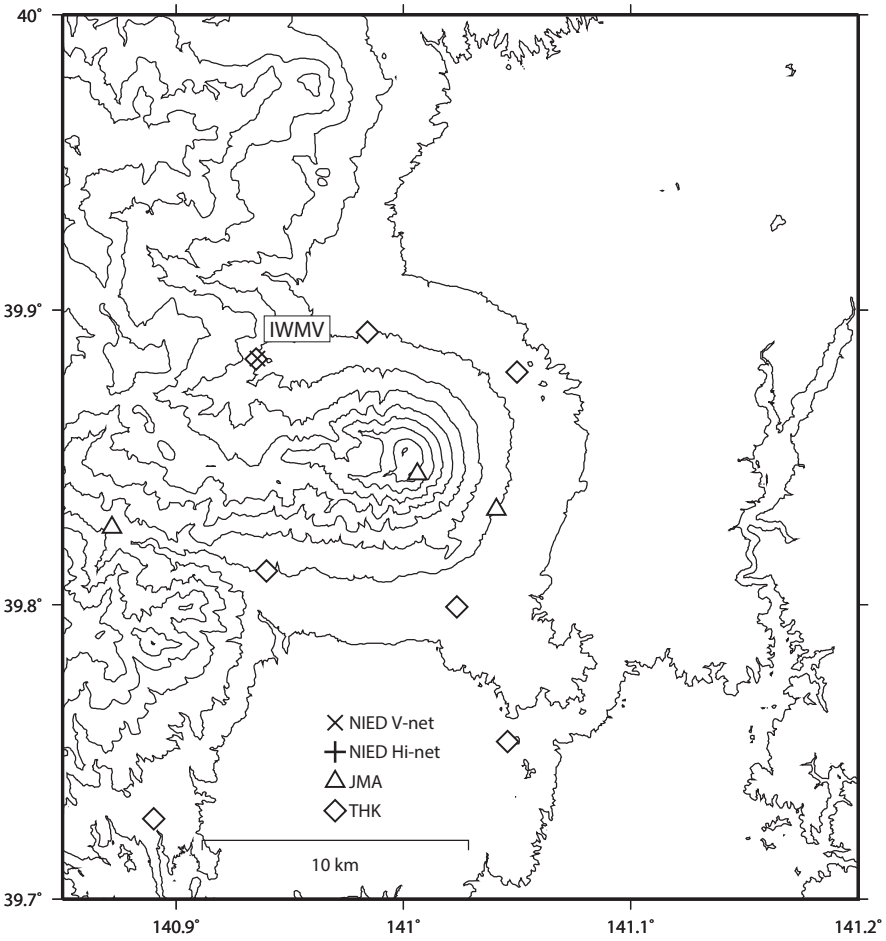


第 12 図　岩手山　GPS 観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（国）：国土地理院
GPS 基線①～③は第 13 図の①～③に対応。



第 13 図　岩手山　GPS 基線長変化図（2010 年 10 月～2013 年９月 30 日）
・2011 年３月 11 日以降の変動は、東北地方太平洋沖地震による影響であり、
火山活動によるものではないと考えられる。
・東北地方太平洋沖地震に伴うステップを補正している。
・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
・①～③は第 12 図の GPS 基線①～③に対応。（国）：国土地理院。

岩手山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の
数値地図50ｍメッシュ（標高）を使用した。

IWMV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GPS

資料概要

○　地震活動と地殻変動
　　火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められなかった。

岩手山

岩手山の地震活動(2012/1/1 - 2012/10/31)

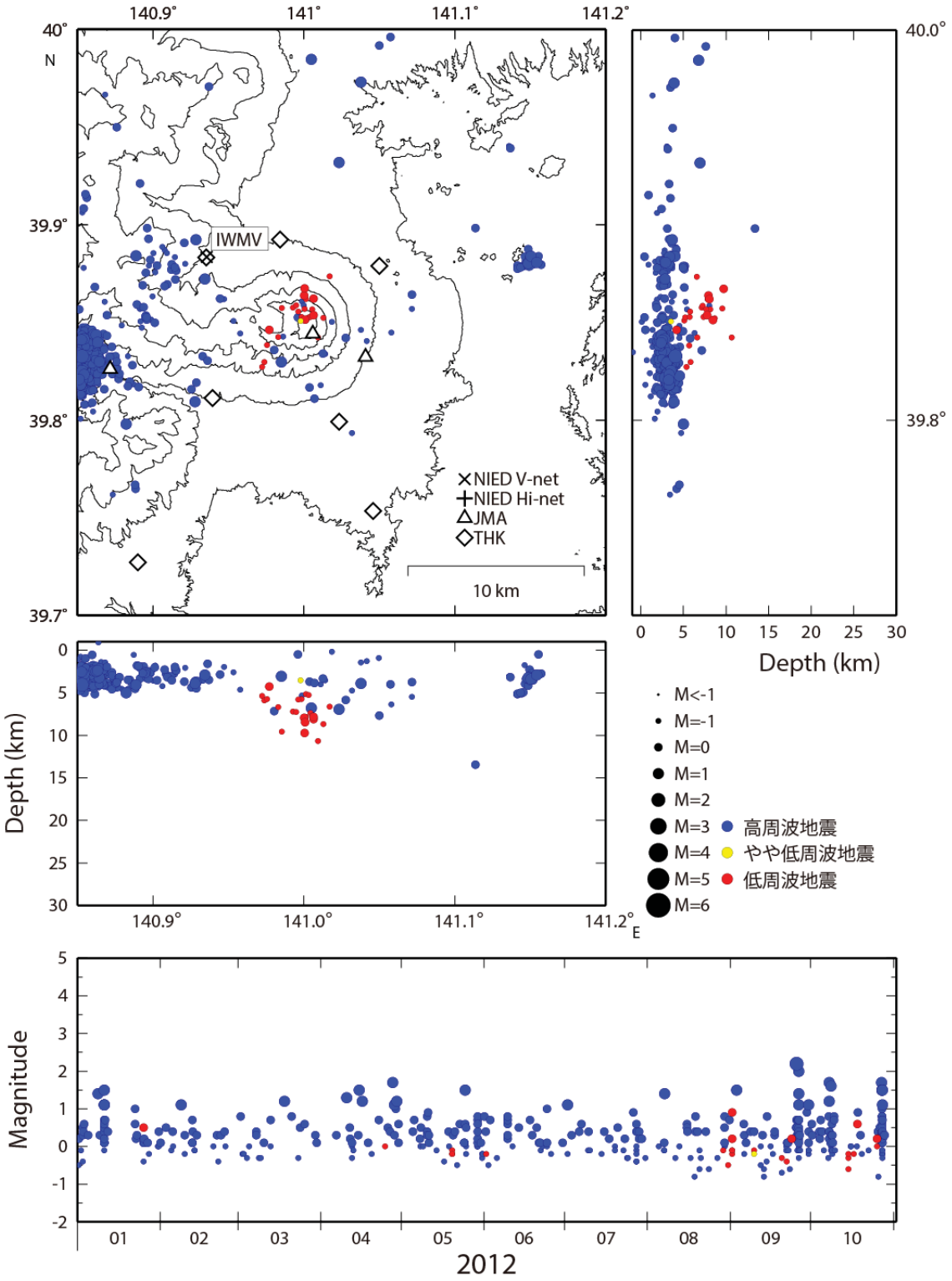


図 1　岩手山の地震活動（2012/1/1～2012/10/31）

岩手山

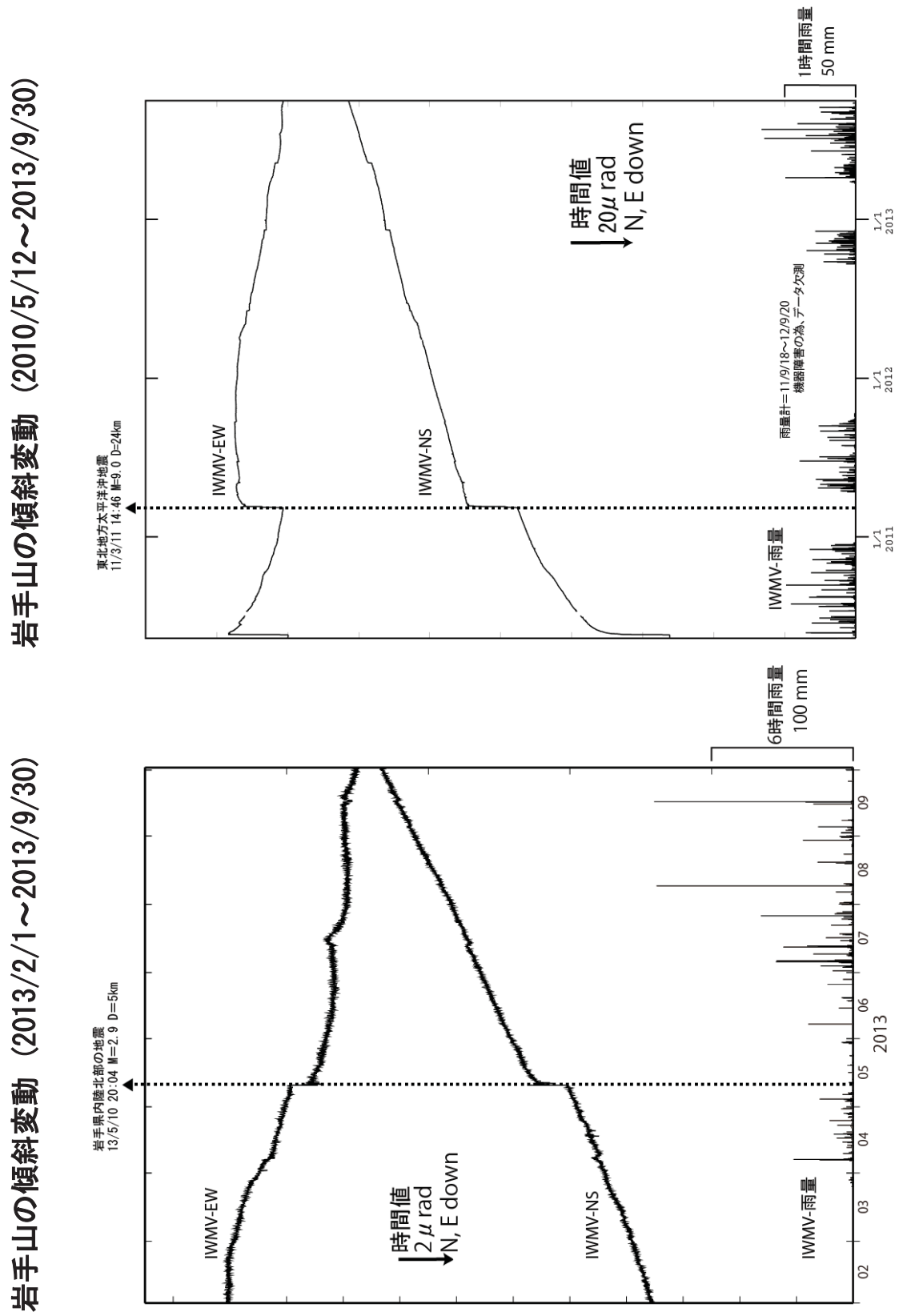


図 2　岩手山の傾斜変動

岩手山

気象庁

秋 田 駒 ヶ 岳

（2013 年９月 30 日現在）

女岳（めだけ）では 2009 年からの地熱域の拡大が、今期間もわずかながら認められた。
地震活動は概ね低調で、地殻変動及び噴気活動にも特段の変化はみられず、ただちに噴火する兆候は認められないが、今後の火山活動の推移に注意が必要。
平成21年10月27日に噴火予報（噴火警戒レベル１、平常）を発表した。その後、予報警報事項に変更はない。

○概況（2013 年６月～９月 30 日）

・噴気等の表面現象の状況、熱活動（第３～６図、第７図-①）

東北地方整備局が仙岩峠（女岳山頂の南約５km）に設置している監視カメラによる観測では、女岳からの噴気の高さは30m以下で噴気活動は低調な状態で経過した。

2013 年６月 27 日に実施した現地調査では、前回（2012 年 10 月４日）と比較して、女岳南東火口縁外側及び南東火口内南西側で、高温域[1) 2)]のわずかな拡大と昇温が確認され、それらの領域で弱い噴気も確認された。以前から確認されている女岳山頂北部、北東斜面、北斜面等の地表面温度分布[1)]には、大きな変化は認められなかった。

2013 年７月 30 日～31 日に実施した現地調査では、６月 27 日と比較して、女岳の噴気地熱域[1)]と地中温度[2)]に大きな変化は認められなかった。

1）赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感知して温度分布を測定する測器である。熱源から離れた場所から測定することができる利点があるが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合がある。
2）サーミスタ温度計による測定。サーミスタ温度計は、半導体の電気抵抗が温度変化する性質を利用して温度を測定する測器である。

・地震活動（第７図-②③、第８、９図）

2013 年７月 21 日に山頂付近を震源とする地震がまとまって発生した。また、８月 28 日 11 時 19 分頃に南部カルデラの東側外縁付近の深さ約８km を震源とするマグニチュード[3)] 2.1 の地震が発生したが、この地震の前後で地震は観測されなかった。さらに、９月 23 日 05 時 35 分頃に、男女岳の北側約３km付近の深さ約７km を震源とするマグニチュード[3)]1.3 の地震が発生した。この地震の前後で一時的に地震活動が活発となり、23 日の地震回数は 35 回となったが、これらの日以外、火山性地震は少ない状況で経過し、空振計等にも特段の変化は認められなかった。

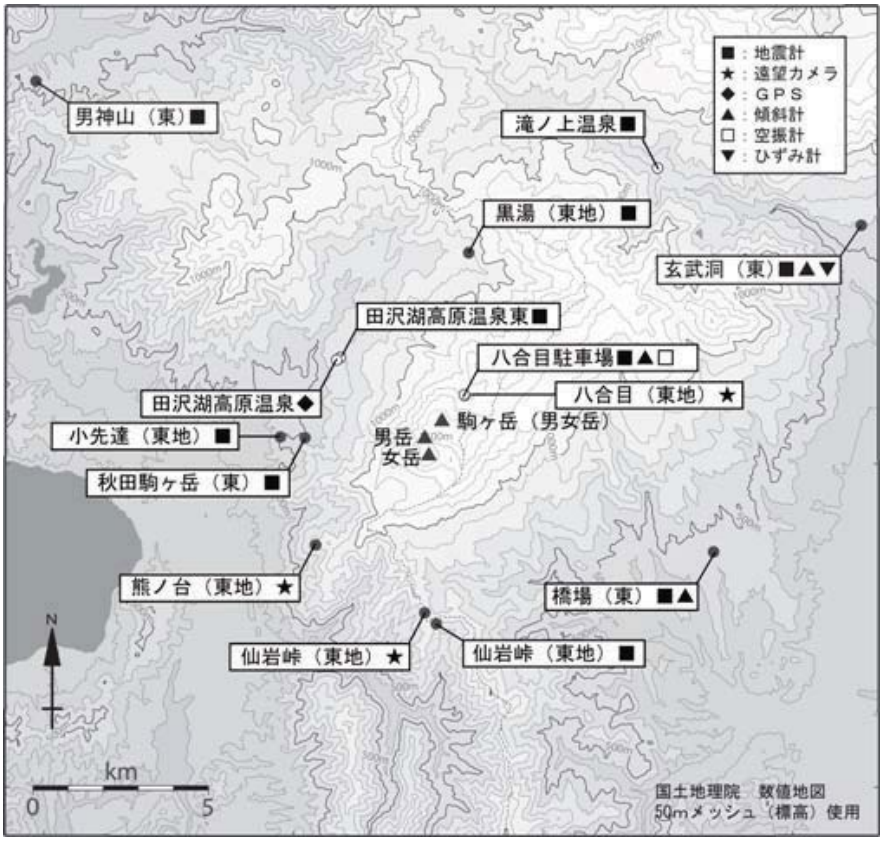
火山性微動も観測されなかった。

3）資料中のマグニチュードは暫定値で、後日変更することがある。

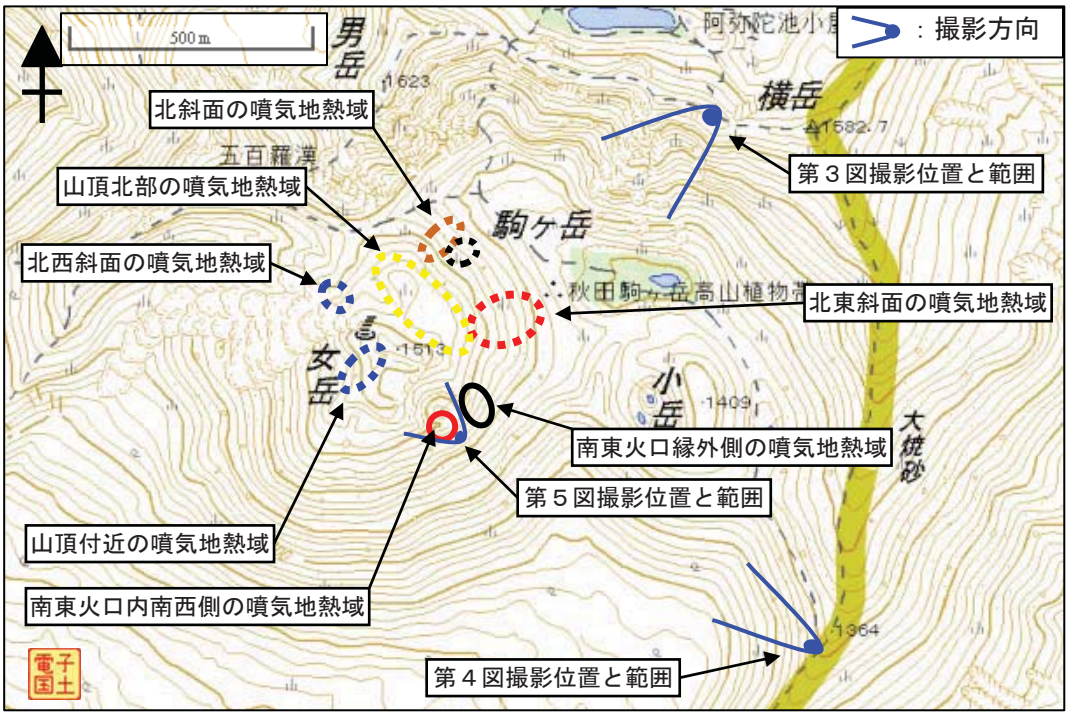
・地殻変動（第 11 図、第 13、14 図）

GPS 連続観測、2013 年６月 26～28 日にかけて実施した GPS 繰り返し観測及び八合目駐車場観測点（女岳山頂の北北東約２km）の傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

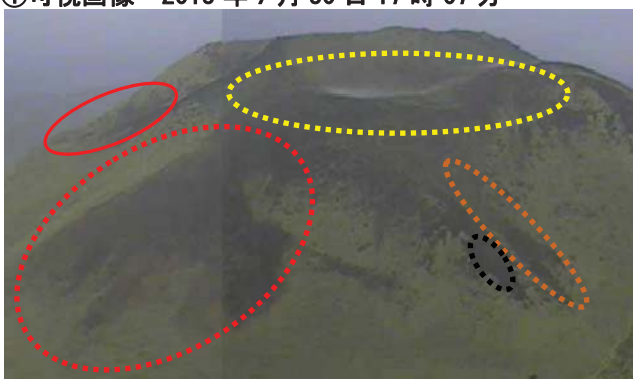


第１図　秋田駒ヶ岳　観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（東地）：東北地方整備局　（東）：東北大学

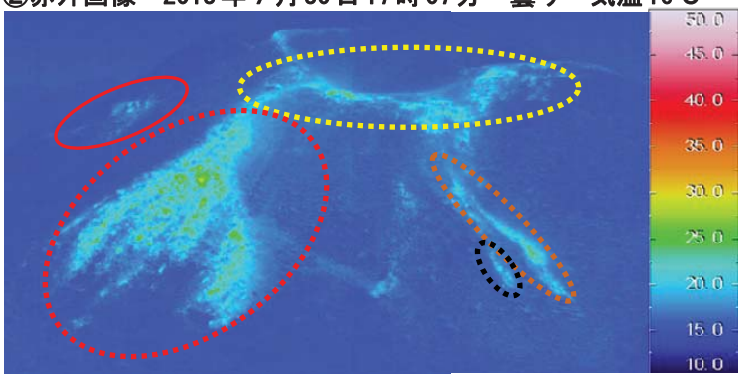


第２図　女岳の地熱域の分布図及び可視画像と地表面温度分布[1]撮影位置

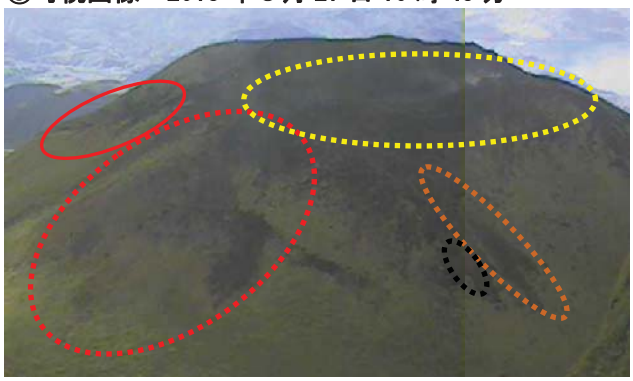
①可視画像　2013 年 7 月 30 日 17 時 07 分



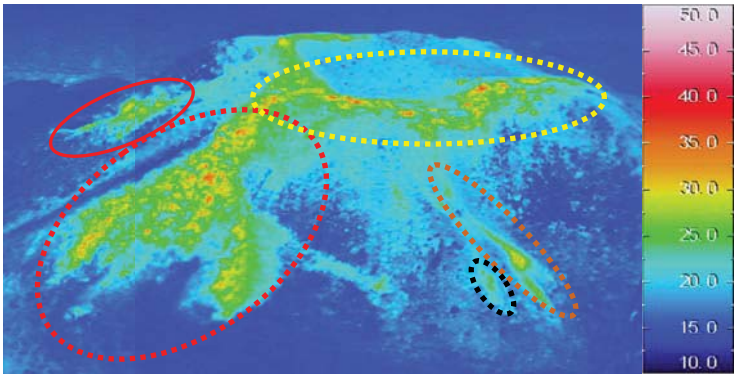
②赤外画像　2013 年 7 月 30 日 17 時 07 分　曇り　気温 16℃



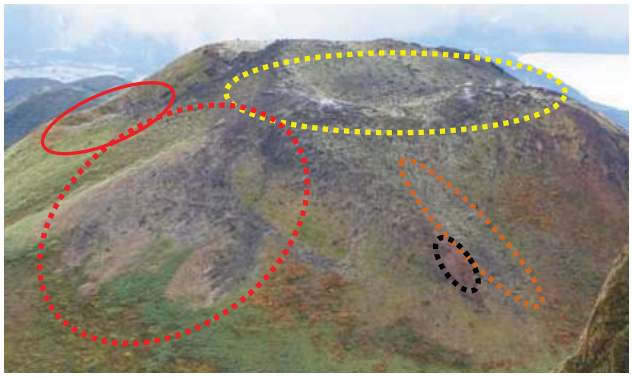
③可視画像　2013 年 6 月 27 日 10 時 45 分



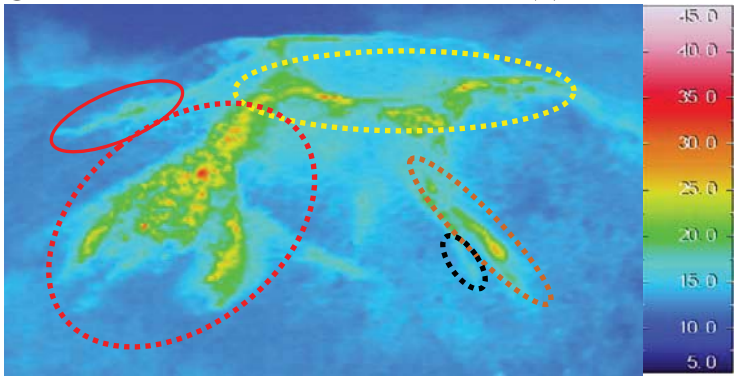
④赤外画像　2013 年 6 月 27 日 10 時 45 分　曇り　気温 16℃



⑤可視画像　2012 年 10 月 4 日 14 時 25 分



⑥赤外画像　2012 年 10 月 4 日 14 時 25 分　曇り　気温 17℃



第３図　秋田駒ヶ岳　北東方向から撮影した女岳の可視画像（左）と地表面温度分布[1)]（右）
上段①、②：2013 年 7 月 30 日　中段③、④：2013 年 6 月 27 日　下段⑤、⑥：2012 年 10 月 4 日

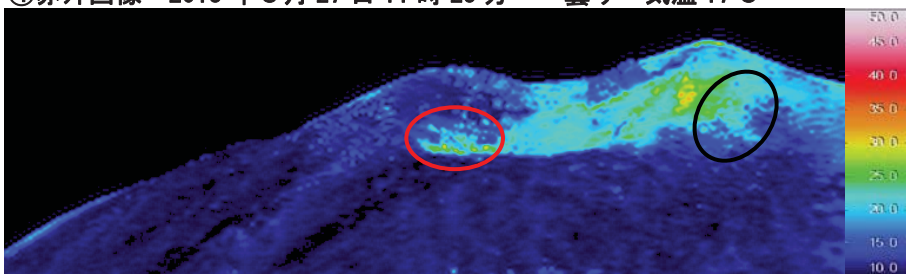
・南東火口縁及び火口縁外側の噴気地熱域（赤実線）は、2012年10月と比較して領域のわずかな拡大が確認された。
・2012年10月４日に北斜面で弱い噴気が確認された領域（黒破線）は、引き続き噴気地熱域となっていることが確認された。
・2009年８月に確認され、2010年12月にかけて拡大が確認された北東斜面の噴気地熱域（赤破線）に、大きな変化は認められない。
・2010年９月24日に確認された北斜面の噴気地熱域（茶色破線）に、大きな変化は認められない。
・以前から地熱の高まりがみられる山頂北部（黄色破線）に、大きな変化は認められない。

①可視画像　2013 年７月 30 日 15 時 30 分

②赤外画像　2013 年７月 30 日 15 時 30 分　曇　気温：17℃

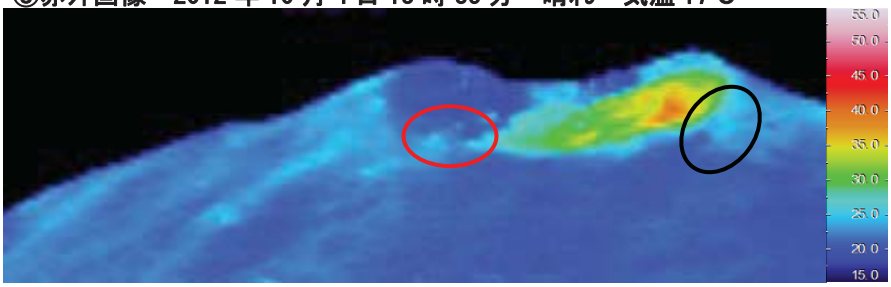
③可視画像　2013 年６月 27 日 11 時 15 分

④赤外画像　2013 年６月 27 日 11 時 25 分　　曇り　気温 17℃



⑤可視画像　2012 年 10 月４日 13 時 35 分

⑥赤外画像　2012 年 10 月４日 13 時 35 分　晴れ　気温 17℃



第４図　秋田駒ヶ岳　南東方向から撮影した女岳南東火口付近の可視画像と地表面温度分布[1)]

①、②：2013 年７月 30 日　　③、④：2013 年６月 27 日　　⑤、⑥：2012 年 10 月４日

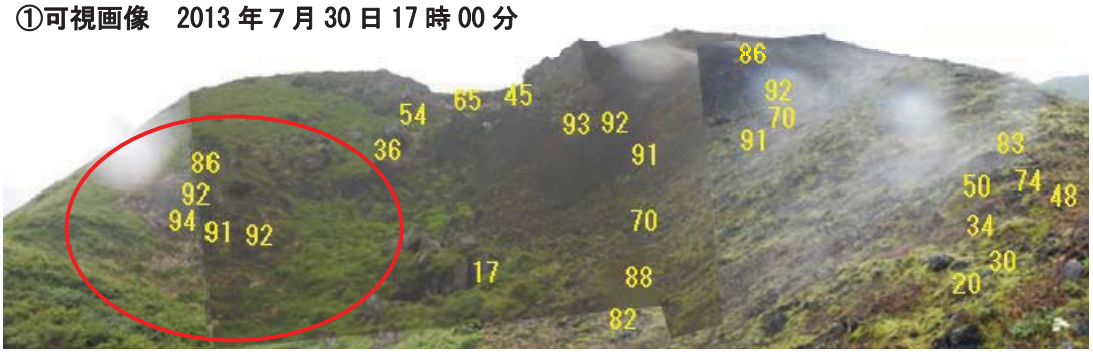
・2013 年６月 27 日の観測では、2012 年 10 月と比較して南東火口縁外側の領域（黒実線）と南東火口内の南西側領域（赤実線）で、噴気地熱域のわずかな拡大が確認された。

・2013 年７月 30 日の観測では、大きな変化は認められなかった。

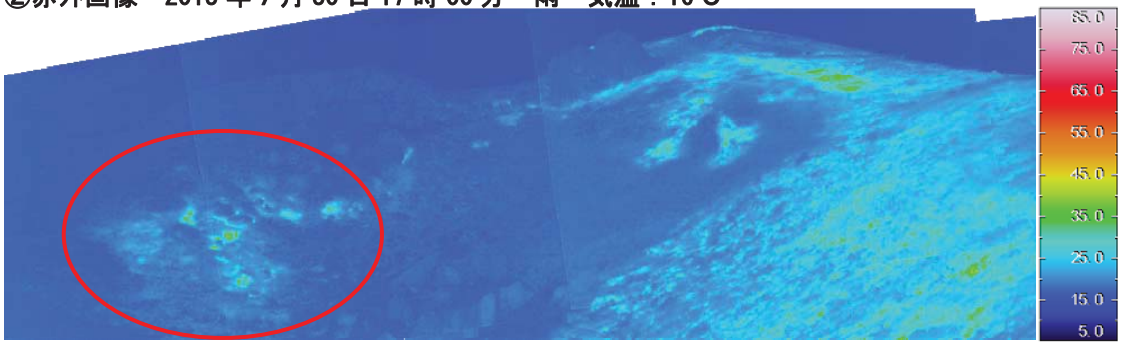
秋田駒ヶ岳

気象庁

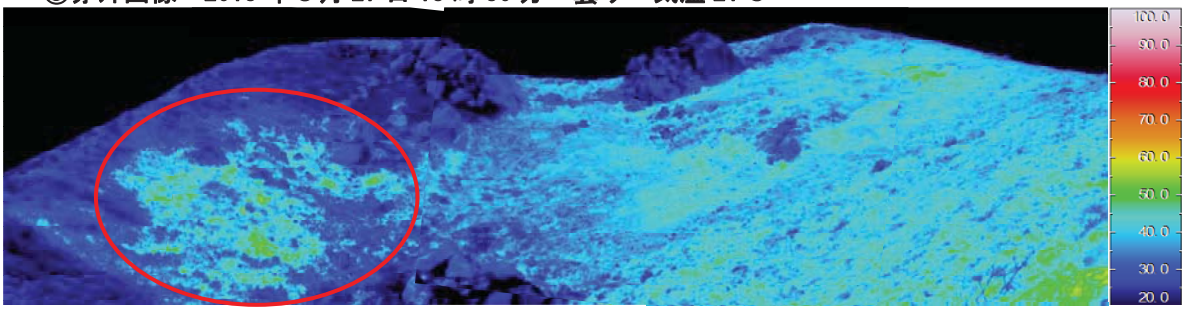
①可視画像　2013 年 7 月 30 日 17 時 00 分



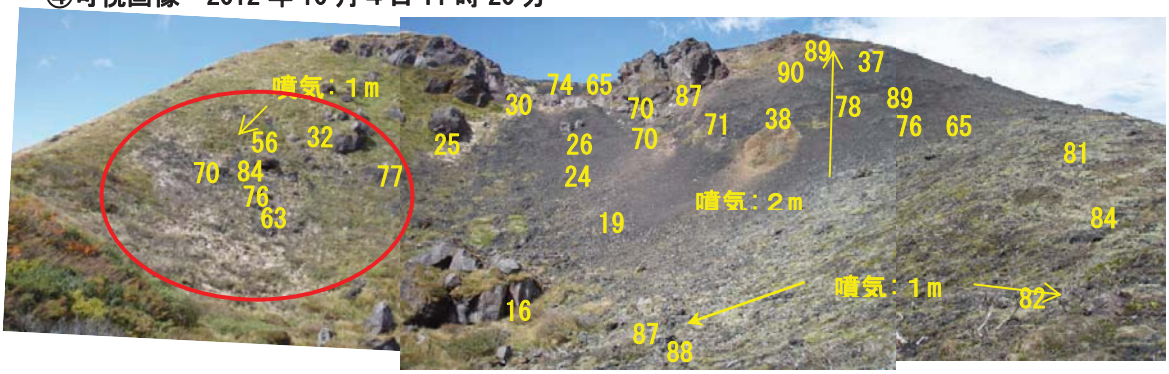
②赤外画像　2013 年 7 月 30 日 17 時 00 分　雨　気温：16℃



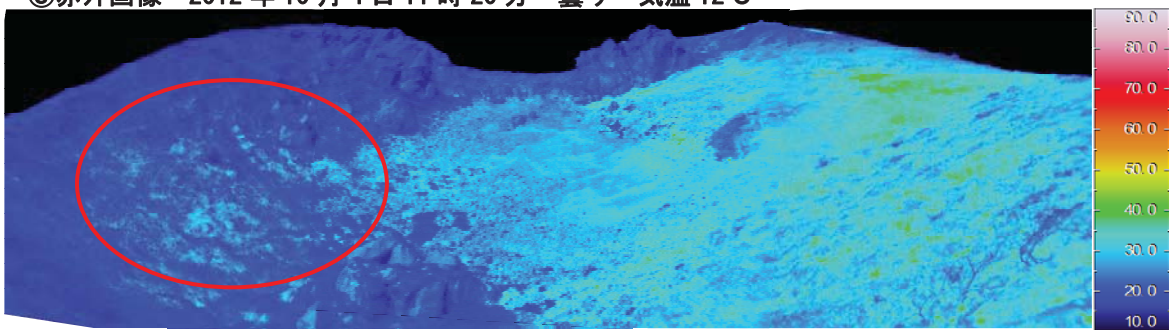
③赤外画像　2013 年 6 月 27 日 13 時 30 分　曇り　気温 21℃



④可視画像　2012 年 10 月 4 日 11 時 20 分



⑤赤外画像　2012 年 10 月 4 日 11 時 20 分　曇り　気温 12℃



第５図　秋田駒ヶ岳　女岳南東火口の可視画像と地表面温度分布[1)]及び地中温度[2)]

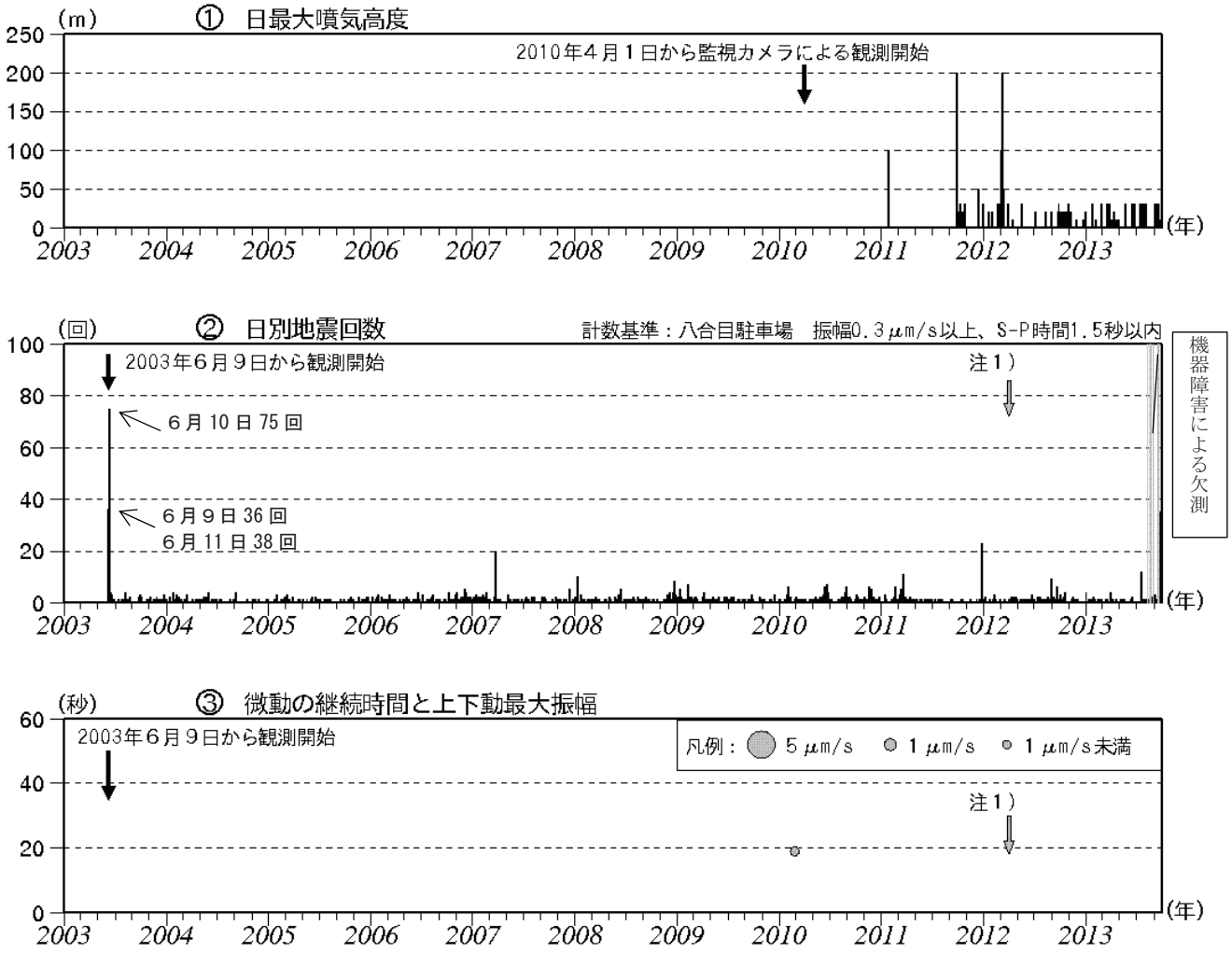
①、②：2013 年 7 月 30 日　③：2013 年 6 月 27 日　④、⑤：2012 年 10 月 4 日

・①、④の図中の数値は地中温度[1)]（単位：℃、深さ 10～30cm 程度）を示している。

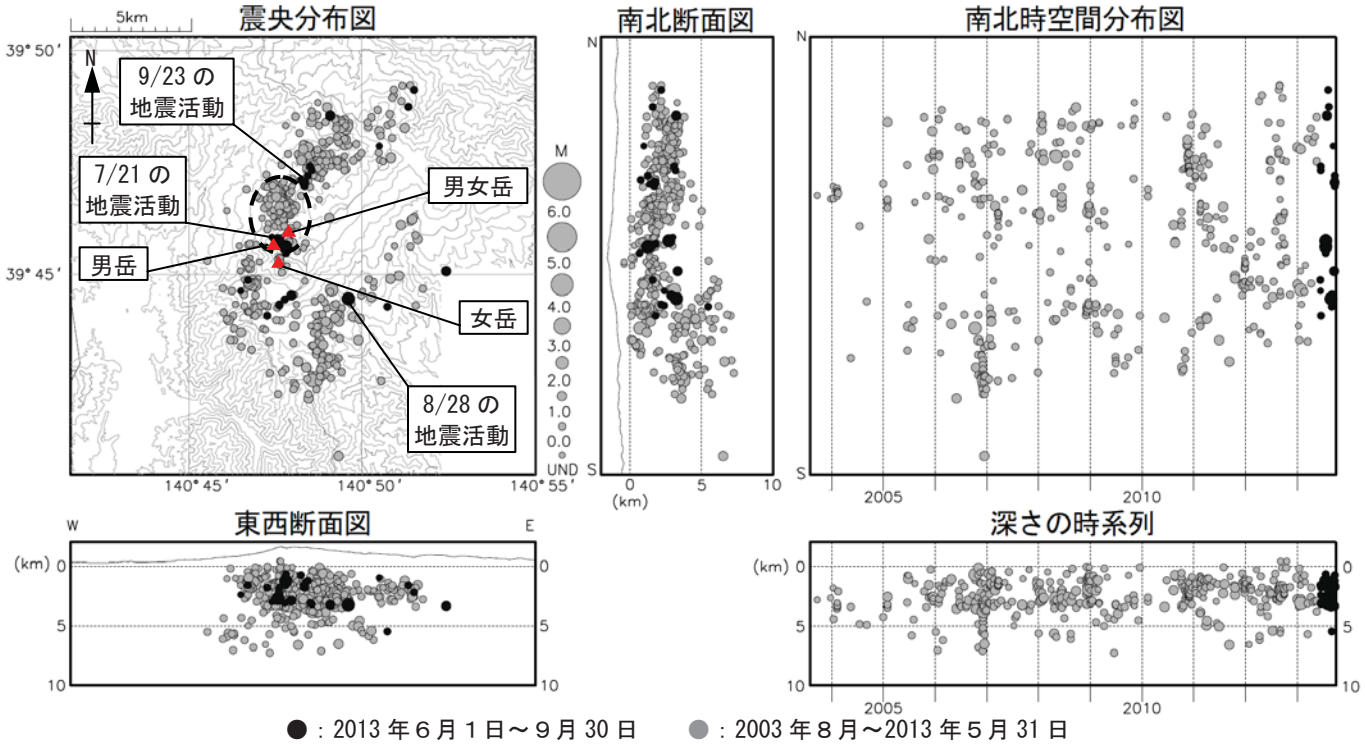
・2013 年 6 月 27 日の観測では、南東火口内の南西側領域（赤実線）で、噴気地熱域のわずかな拡大が確認され、7 月 30 日の観測では大きな変化は認められなかった。

秋田駒ヶ岳

第６図　秋田駒ヶ岳　女岳からの噴気の状況　（９月 17 日 16 時 00 分頃）
・仙岩峠（女岳山頂の南約５km）に設置されている監視カメラ（東北地方整備局）による。
・実線赤丸で囲んだのが、女岳からの噴気で高さは最大 30m。



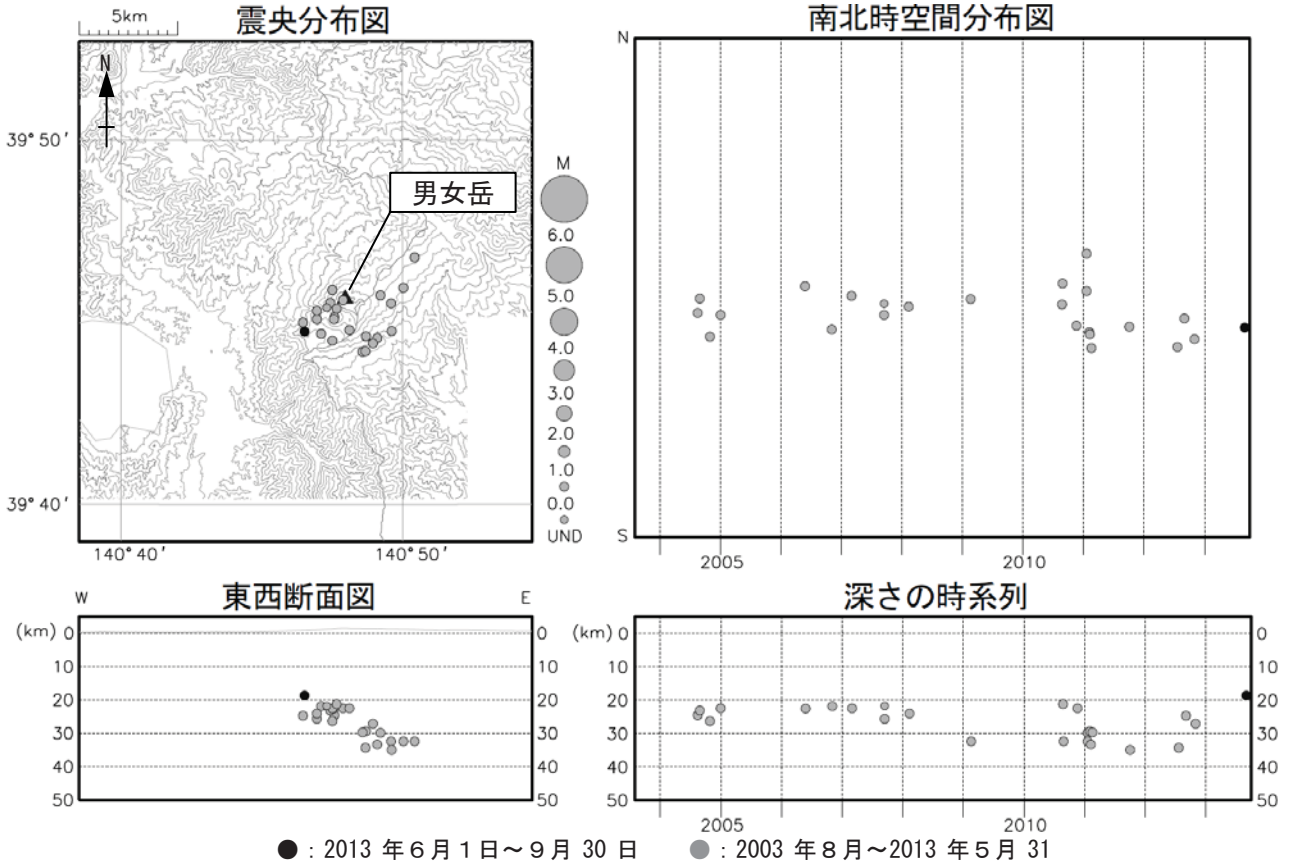
第７図　秋田駒ヶ岳　火山活動経過図（2003 年６月～2013 年９月 30 日）
・①熊ノ台（女岳山頂の南西約５km）及び仙岩峠（女岳山頂の南約５km）に設置されている監視カメラ（東北地方整備局）による。
・②③基準観測点の変更は次のとおり（角カッコ内は地震回数の計数基準）。
観測開始 2003 年６月９日～東北大学秋田駒ヶ岳観測点［振幅 0.5μm/s 以上、S-P 時間 1.5 秒以内］
注１）　2012 年４月１日～八合目駐車場［振幅 0.3μm/s 以上、S-P 時間 1.5 秒以内］
・図の灰色部分は機器障害のため欠測。



● : 2013 年６月１日～９月 30 日　　● : 2003 年８月～2013 年５月 31 日

第８図　秋田駒ヶ岳　付近の地震活動（2003 年８月～2013 年９月 30 日）

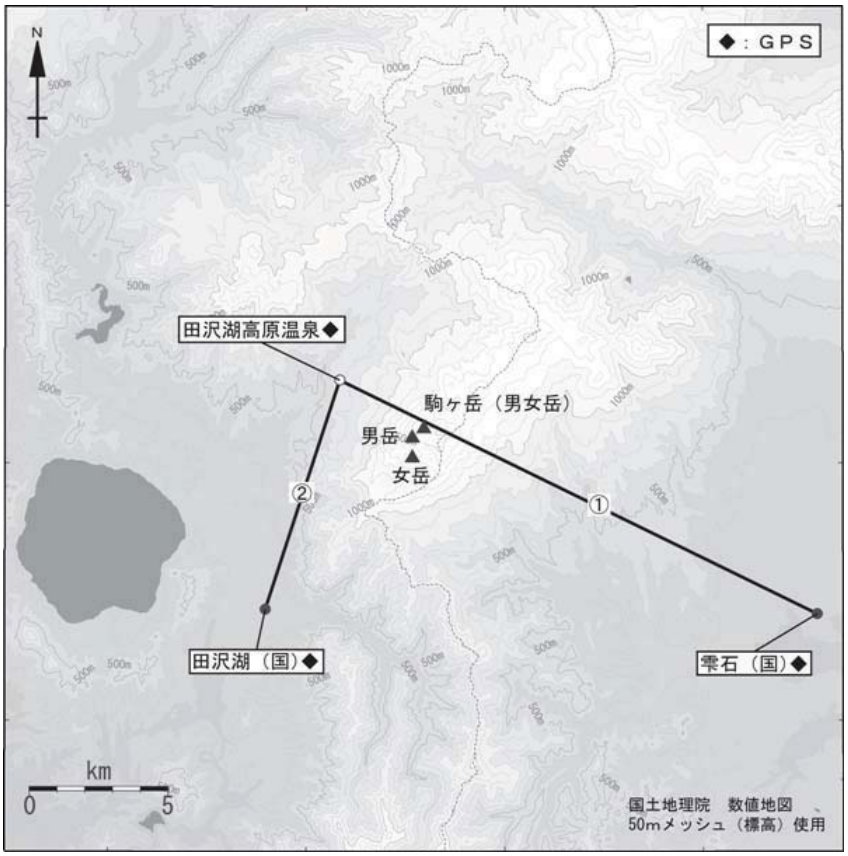
・表示条件：相数７相以上、深さフリーで決まった地震
・速度構造：成層構造を使用
・2003 年８月より東北大学の地震計データを、2005 年５月より国土交通省東北地方整備局の地震計データを使用。
・震源分布図中で黒の点線で囲まれた範囲は、2003 年５月～６月の活動範囲を示す（東北大学の観測による）。
・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50ｍメッシュ（標高）」を使用した。



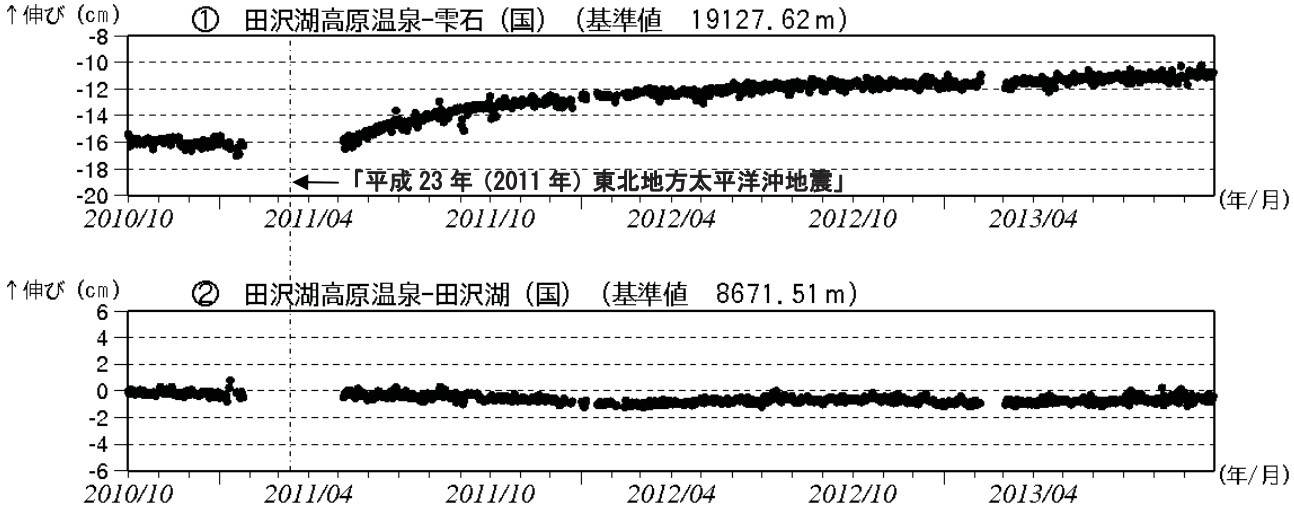
● : 2013 年６月１日～９月 30 日　　● : 2003 年８月～2013 年５月 31

第９図　秋田駒ヶ岳　一元化震源による深部低周波地震活動（2003 年８月～2013 年９月 30 日）

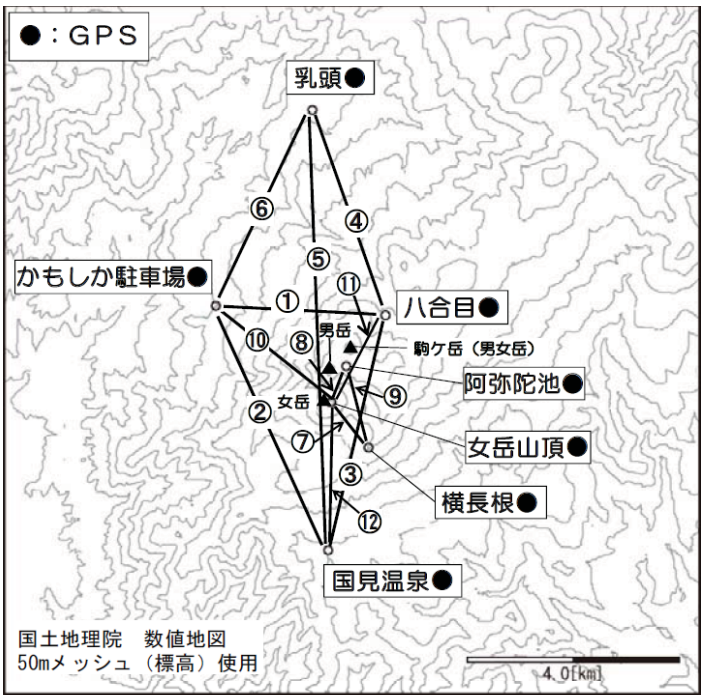
・図中の一部の震源要素は暫定値で、後日変更することがある。
・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50ｍメッシュ（標高）」を使用した。



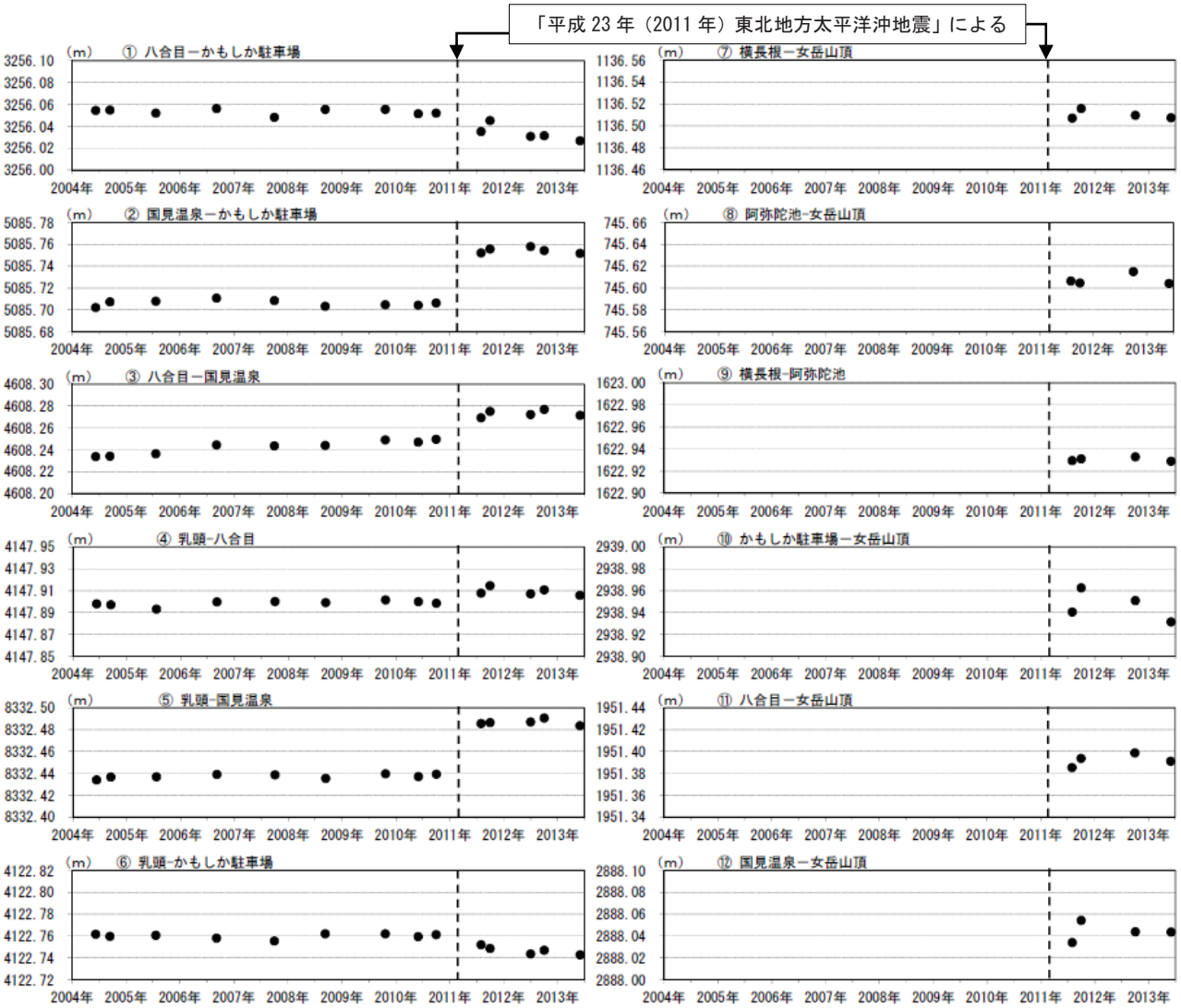
第 10 図　秋田駒ヶ岳　GPS 観測点配置図
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
（国）：国土地理院
GPS 基線①～②は第 11 図の①～②に対応。



第 11 図　秋田駒ヶ岳　GPS 基線長変化図（2010 年 10 月～2013 年９月 30 日）
・グラフの空白部分は欠測を表している。
・①の基線では、東北地方太平洋沖地震に伴うステップを補正している。また、その後の変動は、東北地方太平洋沖地震による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。
・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
・①～②は第 10 図の GPS 基線①～②に対応している。（国）：国土地理院。

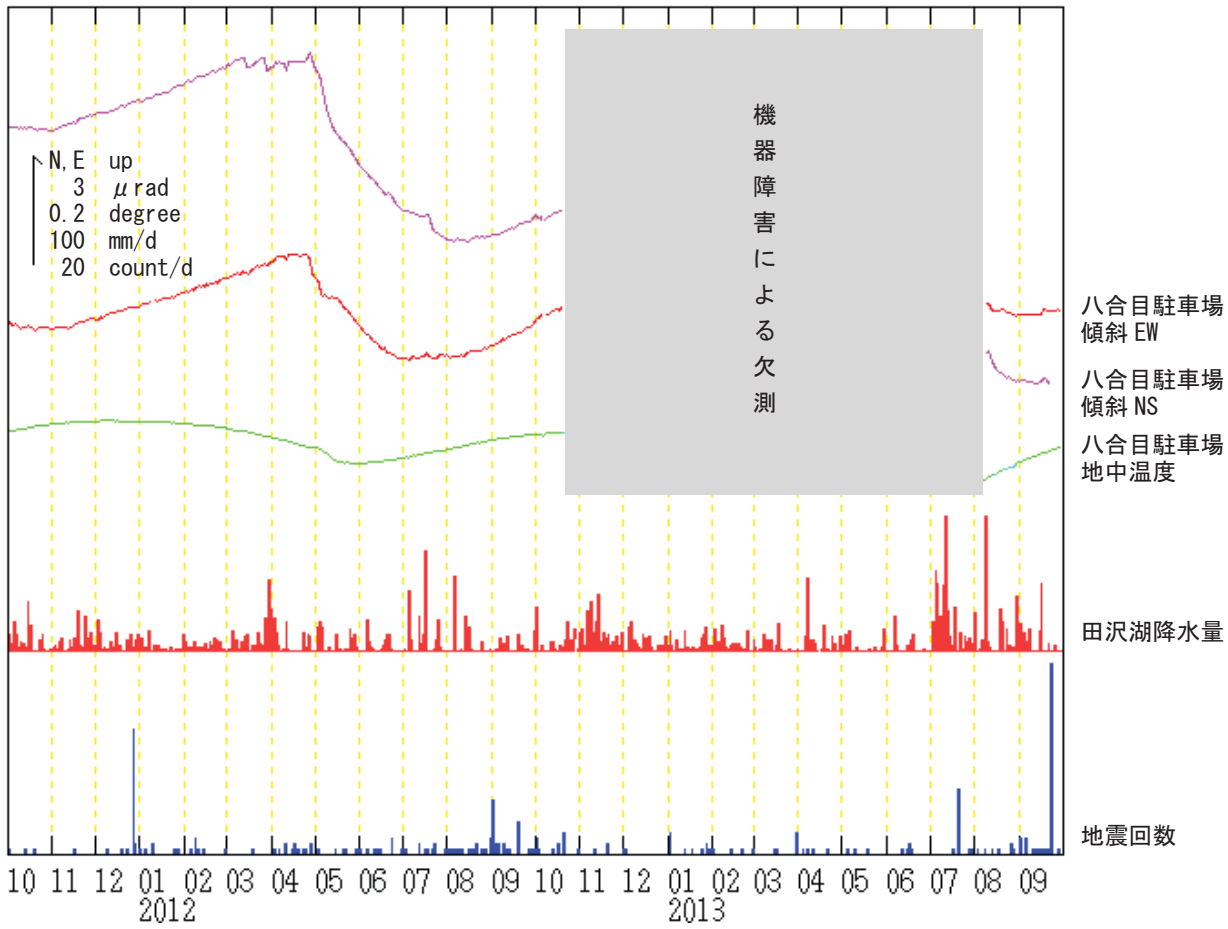


第12図　秋田駒ヶ岳　GPS繰り返し観測点配置図
GPS基線①～⑫は第13図の①～⑫に対応している。



第13図　秋田駒ヶ岳　GPS繰返し観測による基線長変化図（2004年６月～2013年６月）

・基線番号①～⑫は第12図のGPS基線①～⑫に対応している。
・女岳山頂と横長根観測点の機器障害により、2012 年７月の基線長データ⑦～⑫に欠測がある。
・「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」による影響で、破線（2011 年３月 11 日）を挟んで大きな変動がみられるが、これは火山活動によるものではないと考えられる。



第 14 図　秋田駒ヶ岳　八合目駐車場観測点における傾斜変動
（2011 年 10 月 1 日～2013 年 9 月 30 日、時間値、潮汐補正済み、地震回数及び降水量は日値）
・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
・2012 年 10 月 21 日～2013 年 8 月 8 日まで機器障害のため欠測となっている。