

岩木山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

山頂を構成する溶岩ドームは1万年前より新しいと考えられる。

1800年代以前に噴火(水蒸気爆発)の記録はあるが、近年は1978(昭和53)年の赤倉沢の噴気活動の発見や1972-1973(昭和47-48)年の地震群発(9000回を超える)以外、顕著な火山活動は見られない¹⁾。

②現在の火山活動状況

火山活動は静穏。

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 周辺山麓(山頂から26km)に短周期地震計1点(地上型)

弘前大学 : 山体内(山頂から4~5km)に短周期地震計1点(地上型)、周辺山麓(山頂から9~28km)に短周期地震計3点(2点は横穴型、1点は孔井型、設置深100m)

防災科研 : 山体内(山頂から5~6km)に観測施設1点、周辺山麓(山頂から11~29km)に観測施設4点

GPS 地理院 : 周辺山麓(山頂から14~28km)に5点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内(山頂から6km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、空振計、GPS、山体内(山頂から4km)に監視カメラを整備する。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区气象台火山監視・情報センターは、弘前大学、防災科研のデータ分岐も含めて、地震の連続データをリアルタイム監視している。平成21年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS・監視カメラ観測点も平成22年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山

現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

・特になし

③監視上注目すべき火山現象

一般的な火山学的知見に基づき、山頂部の噴気活動、火山体内の地震活動等を連続監視し、火山活動が活発化した場合は監視体制強化を図る。

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

山麓ならびに山体内の地震活動と火山活動の関係の調査。そのための高精度震源決定。

4. 今後の観測体制の必要性

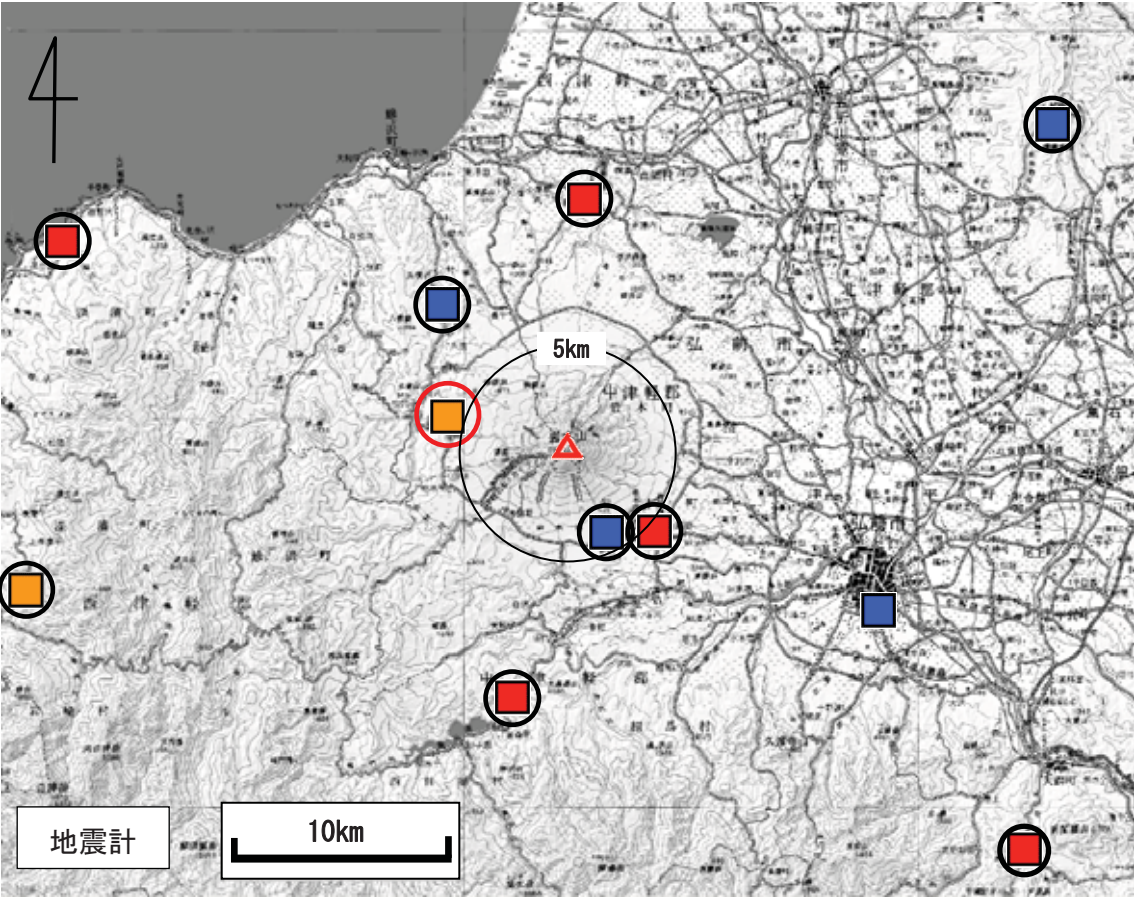
- ・ 山体内に発生する地震微動活動を詳細に把握するため、山頂部を含めた高精度の多点地震観測網
- ・ 山体膨張等の地殻変動連続監視のための GPS および傾斜観測の多点化
- ・ 山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化

参考文献

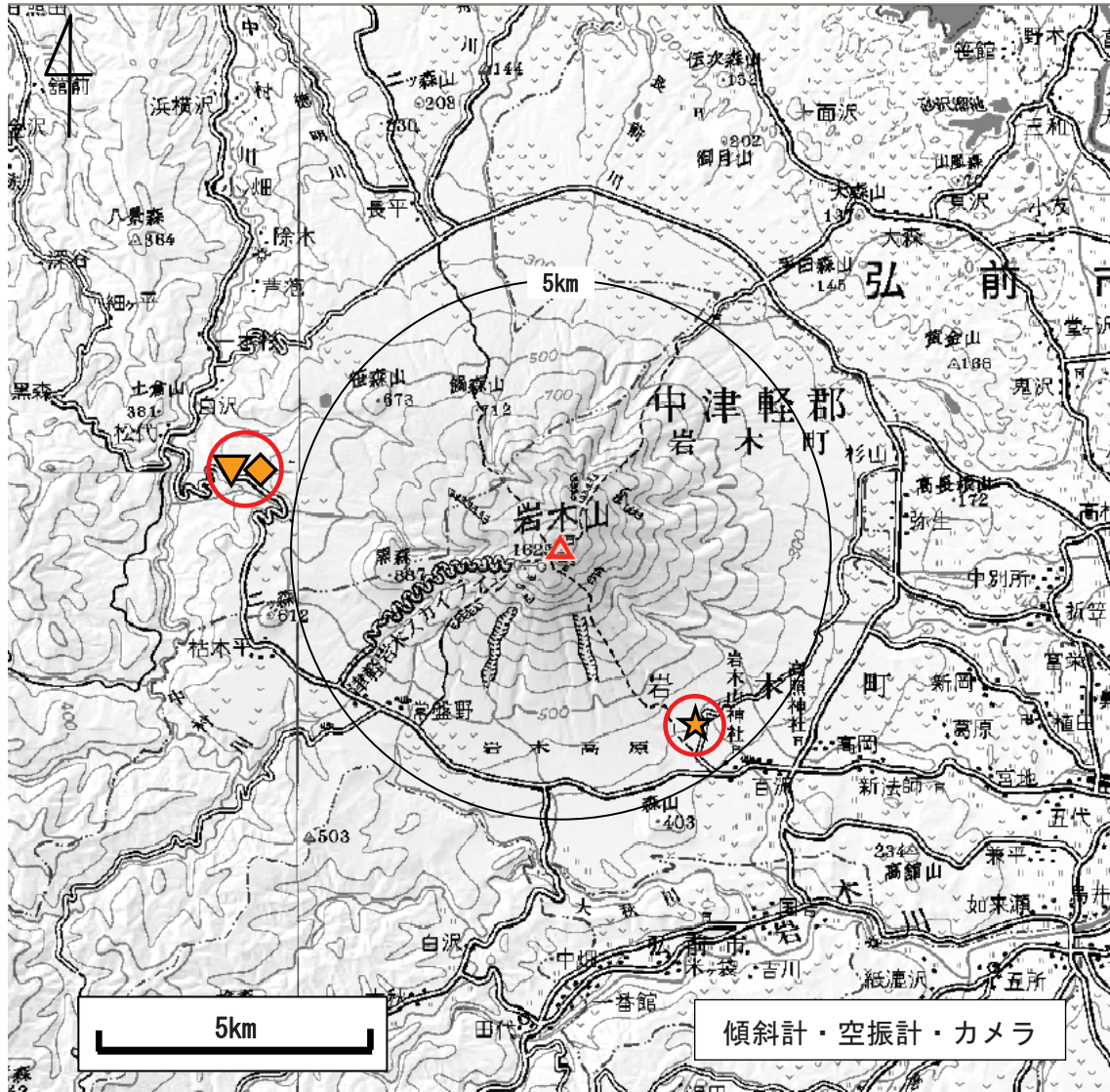
- 1) 西村・井口(2006) : 日本の火山性地震と微動, 220.

観測点配置図

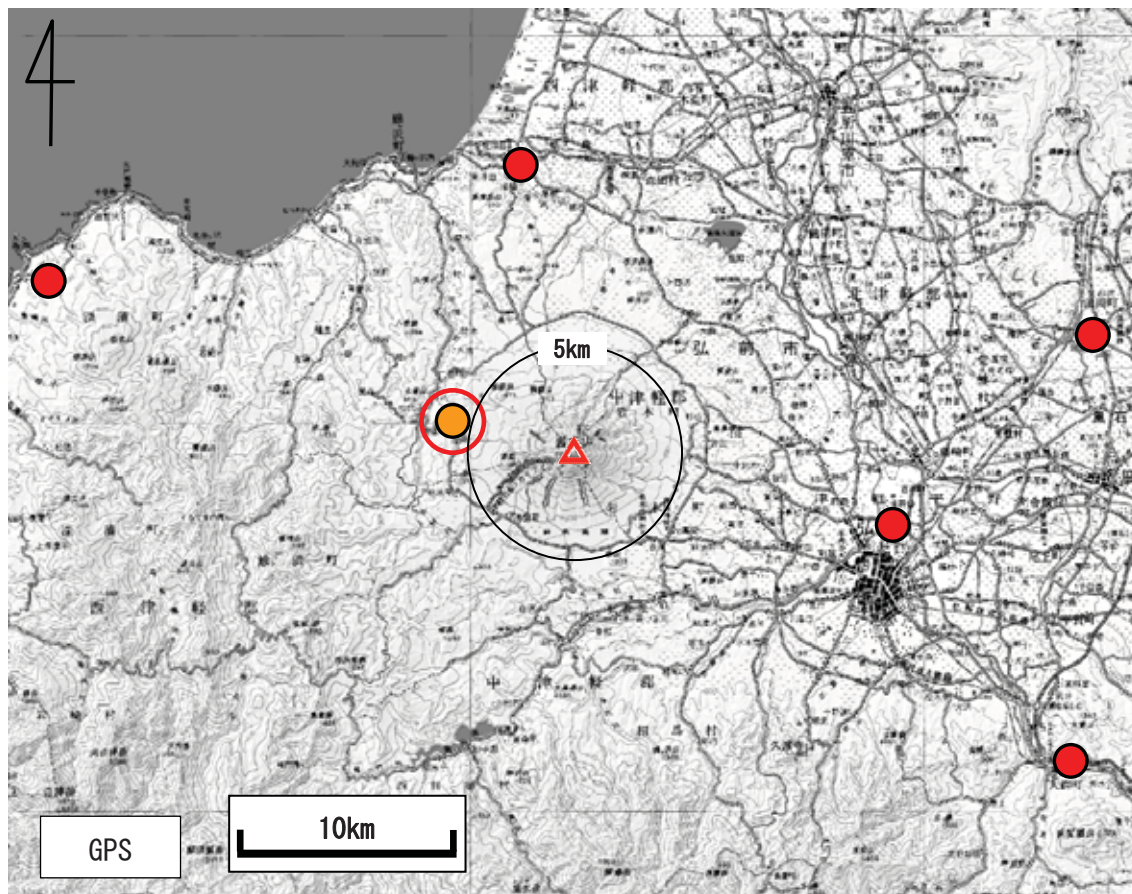
○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



GPS



- : 地震計 (気象庁)
- : 地震計 (大学)
- : Hi-net (防災科研)
- : GPS (気象庁)
- : GPS (地理院)
- : 傾斜計 (気象庁)
- : 空振計 (気象庁)
- : 遠望カメラ (気象庁)
- : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○ は今後整備が予定されている観測点を示す。

秋田焼山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

地質調査によると、紀元前 11～15 世紀頃と、6 世紀頃にマグマ物質が関与した噴火があったと見られる^{1)、2)}。以後は、少なくとも 3 回(14～15 世紀、15～17 世紀、17 世紀以降にそれぞれ 1 回以上)水蒸気爆発が発生したと考えられる¹⁾。1678(延宝 6)年から噴火の記録が 10 回程度ある^{3)、4)}。直近の噴火は 1997(平成 9)年の水蒸気爆発である。

1997 年 5 月 11 日、澄川温泉(秋田焼山の北東約 4 km)で斜面崩壊し、澄川・赤川で土石流が発生、同時に水蒸気爆発と降灰現象が認められた^{4)、5)}。

1997 年 8 月 16 日に秋田焼山の山頂、空沼の南東部で水蒸気爆発があり、直径 20 m の新たな火口を生成し、噴石、火山灰を噴出した⁴⁾。火口内からの噴気活動は翌日には認められなかった⁴⁾。

②現在の火山活動状況

火山活動において、特段、目立った活動は見られない。

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 周辺山麓(火口から 18～23km)に短周期地震計 3 点(地上型)

東北大学 : 山体内(火口から 4～5 km)に短周期地震計 1 点(横穴型)、周辺山麓(火口から 15～23km)に短周期地震計 4 点(1 点は横穴型、3 点は孔井型、設置深 100～560m)

東北地整 : 周辺山麓(火口から 19km)に短周期地震計 1 点(地上型)

防災科研 : 周辺山麓(火口から 11～26km)に観測施設 3 点

GPS 東北大学 : 周辺山麓(火口から 21km)に 1 点

地理院 : 周辺山麓(火口から 10～20km)に 2 点

監視カメラ 砂防部 : 山体内(火口から 2 km)に 1 点

気象庁は平成 21 年度補正予算により山体内(火口から 4 km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深 100m)、空振計、山体内(火口から 4 km)に GPS を整備する。これに合わせ、周辺山麓(火口から 18～23km)にある地震計 3 点(地上型)は廃止予定。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターでは、平成 21 年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS 観測点は平成 22 年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

- ・ 1997 年 8 月 16 日の噴火時と、その前の 1997 年 7 月 25 日に微動を観測⁴⁾
- ・ 噴火発生後、地震が多発⁴⁾

③監視上注目すべき火山現象

- ・ 当面は一般的な火山学的知見に基づき、山頂部の噴気活動、火山体内の地震活動等を連続監視し、火山活動が活発化した場合は監視体制強化を図る。

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

水蒸気爆発発生機構の解明

4. 今後の観測体制の必要性

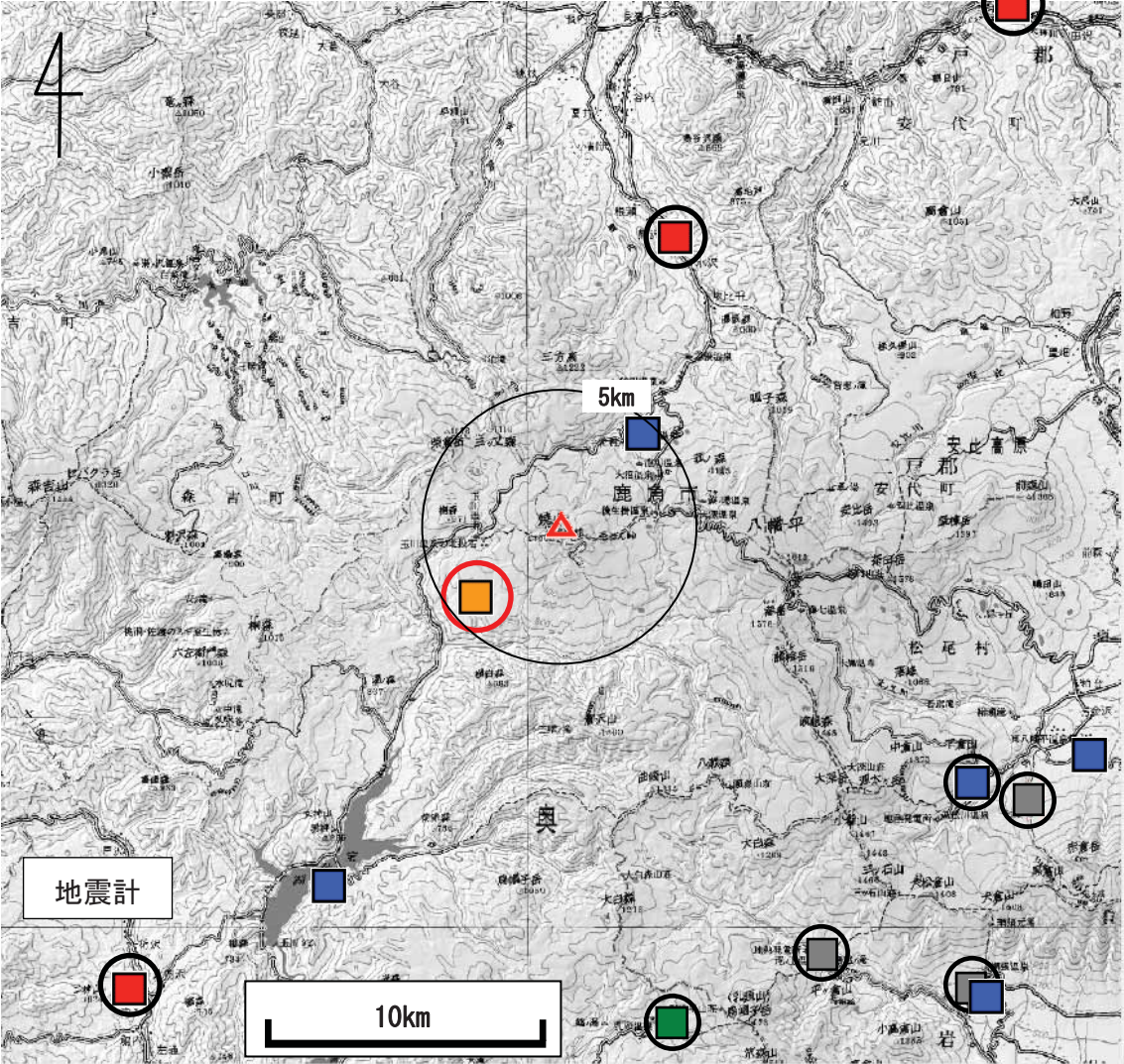
- ・ 高精度震源決定のための山頂部における高密度地震観測
- ・ 山頂部付近の地殻変動を捉えるための多点 GPS 連続観測及び多点傾斜観測
- ・ 山体内部の熱的状态の変化を把握するための全磁力連続観測
- ・ 火口周辺の遠望監視のための関係機関データの共有化

参考文献

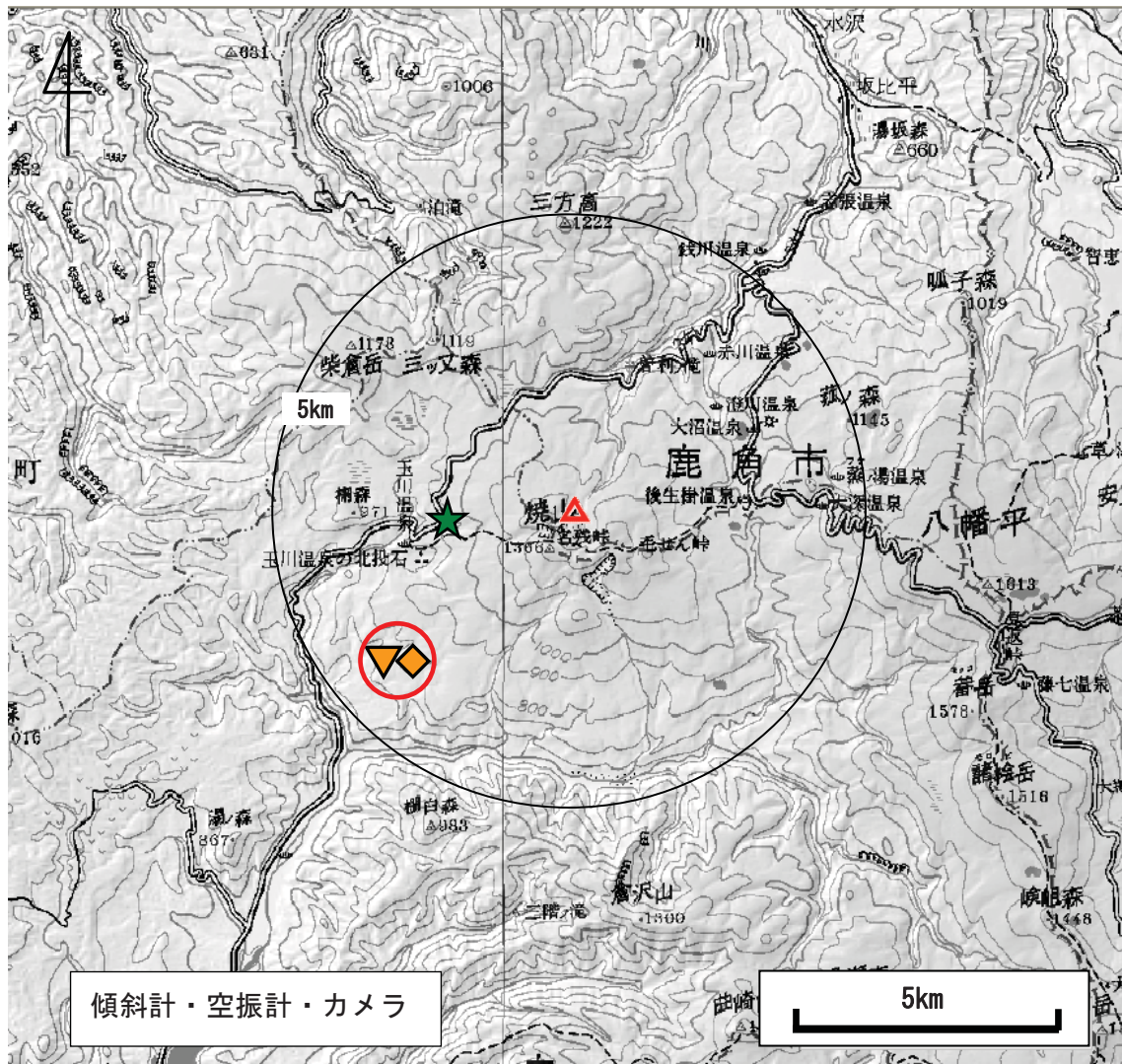
- 1) 伊藤 (1998) : 秋田焼山における水蒸気爆発の発生履歴, 日本地質学会第 105 年学術大会講演要旨, 349.
- 2) 筒井・他 (2002) : 秋田焼山起源のテフラ及びその噴火年代, 日本火山学会講演予稿集, 173.
- 3) 村山(1978) : 日本の火山 (I), 大明堂, 314.
- 4) 気象庁・他 (1998) : 秋田焼山の 1997 年 8 月の噴火, 火山噴火予知連絡会会報 (第 69 号), 5-12.
- 5) 秋田大学教育学部 (1997) : 秋田焼山澄川温泉の水蒸気爆発について, 火山噴火予知連絡会会報 (第 68 号), 4-7.

観測点配置図

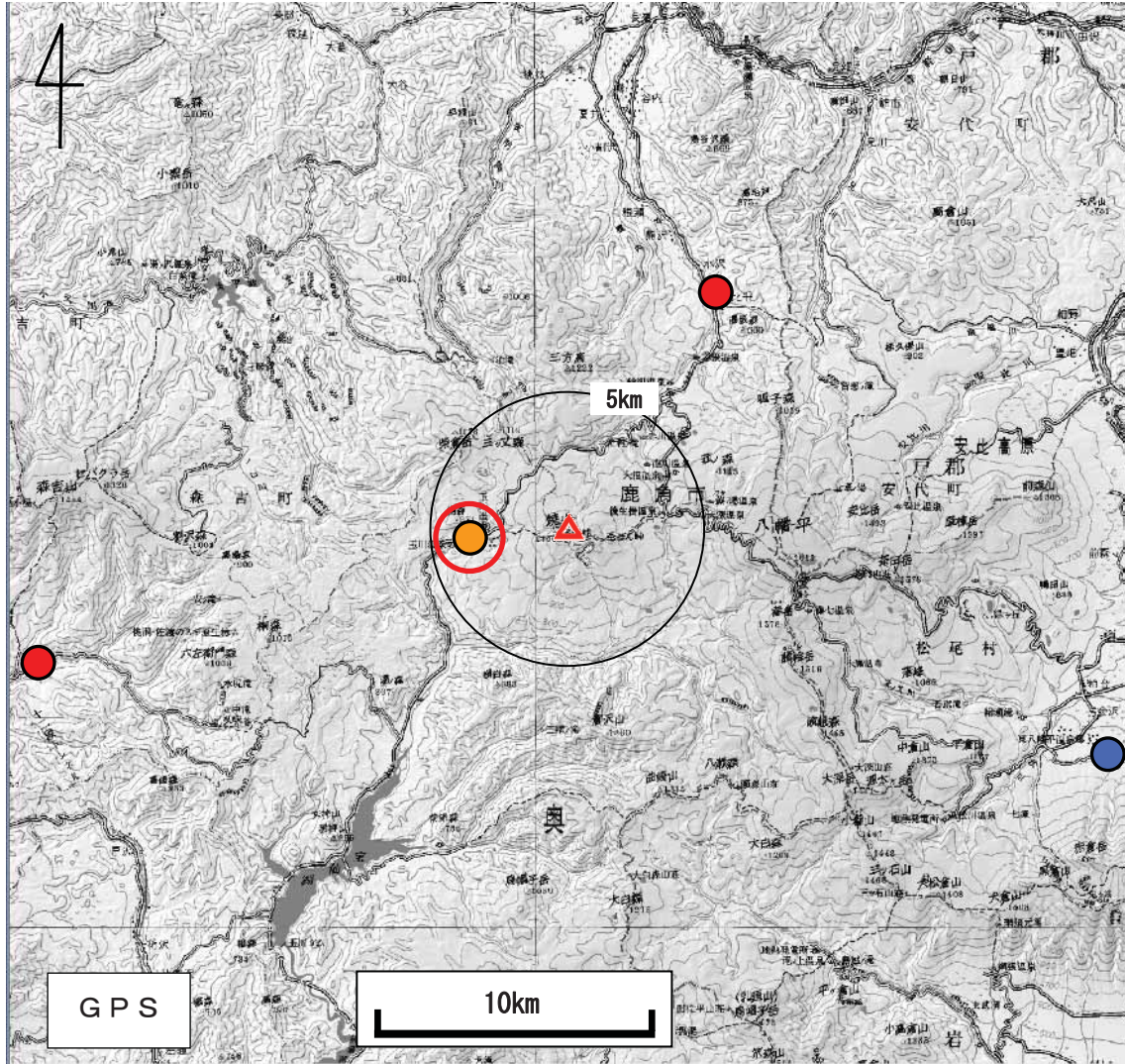
○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



OGPS



- : 地震計 (気象庁)
 - : 地震計 (大学)
 - : 地震計 (東北地整)
 - : Hi-net (防災科研)
 - : GPS (気象庁)
 - : GPS (地理院)
 - : GPS (大学)
 - : 傾斜計 (気象庁)
 - : 空振計 (気象庁)
 - : 遠望カメラ (砂防部)
 - : 【廃止】地震計 (気象庁)
 - : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

岩手山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(重点 16 火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

岩手山の縄文時代以降の噴火は東岩手のマグマ噴火と西岩手の水蒸気噴火がある¹⁾。近年では1686(貞享3)年の東岩手火山のマグマ噴火²⁾(玉山・滝沢・平笠方面への泥流、玉山・滝沢・盛岡・花巻方面への降灰、火砕サージ発生など)、1732(享保17)年の焼走り溶岩流を引き起こした噴火、1919(大正8)年の大地獄谷での水蒸気噴火(網張温泉方面降灰)がある¹⁾。1919年の噴火が最新である。以後は、1934-35(昭和9-10)年¹⁾、1959-72(昭和34-47)年³⁾、1972(昭和47)年¹⁾、1999-2000(平成10-11)年に噴気活発化の事例が、1933(昭和8)年、1958(昭和33)年に地震群発¹⁾の事例がある。1998(平成10)年から2000(平成12)年^{4)、5)}にも地震活動活発化の事例あり。

②現在の火山活動状況

火山活動は静穏

③観測体制の現状

・ テレメータ観測

地震計	気象庁	: 山頂付近(山頂から0~1km)に短周期地震計1点(地上型)、山体内(山頂から4~7km)に短周期地震計3点(地上型)、周辺山麓(山頂から11~22km)に短周期地震計2点(地上型)
	東北大学	: 山体内(山頂から4~7km)に短周期地震計5点(孔井型、設置深100~560m)、周辺山麓(山頂から12~24km)に短周期地震計4点(うち横穴型3点、孔井型1点、設置深325m)
	東北地整	: 周辺山麓(山頂から17~24km)に3点(地上型)
傾斜計	東北大学	: 山体内(山頂から4~7km)に4点(孔井型、設置深300~560m)
空振計	気象庁	: 山体内(山頂から4km)に1点(地上型)
GPS	東北大学	: 山体内(山頂から4~7km)に2点、周辺山麓(山頂から12km)に1点
	地理院	: 周辺山麓(山頂から12~25km)に4点
監視カメラ	気象庁	: 山体内(山頂から7~8km)に1点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内(山頂から4~8km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、GPS、周辺山麓(火口から19~22km)に地震計1点(孔井型、設置深100m)、GPS1点を整備する。これに合わせ、山体内(火口から4~7km)にある地震計3点、周辺山麓(火口から11km)にある地震計1点は廃止予

定。

- ・その他の観測

定期的に現地観測を実施、熱映像 1 回

- ・監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターは、東北大学のデータ分岐も含めて、地震、空振、監視カメラの連続データをリアルタイム監視している。平成 21 年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・GPS 観測点も平成 22 年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手がかりとなる経験や知見がある火山

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

- ・ 1998 年の活動では、地震活動が間欠的に活発化するのにもなって、震源域が山頂付近から西方へ段階的に拡大していった。同時期に GPS 観測から推定された圧力源は、西岩手火山東部から西部へ移動した。これらの地震活動と地殻変動は、ともに岩手山山頂付近に供給されたマグマが、西岩手火山浅部へほぼ水平に貫入したことによって引き起こされたものと解釈されている⁶⁾。

③監視上注目すべき火山現象

- ・ 火山体深部から浅部へのマグマの移動とそれに伴う地震活動の活発化、震源の移動、地殻変動、深部ならびにやや深部(深さ約 10km)低周波地震の活動
- ・ 山頂直下のマグマ移動に関連した地震活動、地殻変動
- ・ 西岩手の噴気活動、植生枯死の状況

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山

②今後の調査研究のねらい

- ・ マグマ上昇機構解明のためのマグマ供給系の時間変化のリアルタイム把握ならびに深部活動と浅部活動の関係の定量的理解
- ・ 噴火と噴火未遂を決める要因の解明
- ・ 噴気、地熱活動発生機構の解明

4. 今後の観測体制の必要性

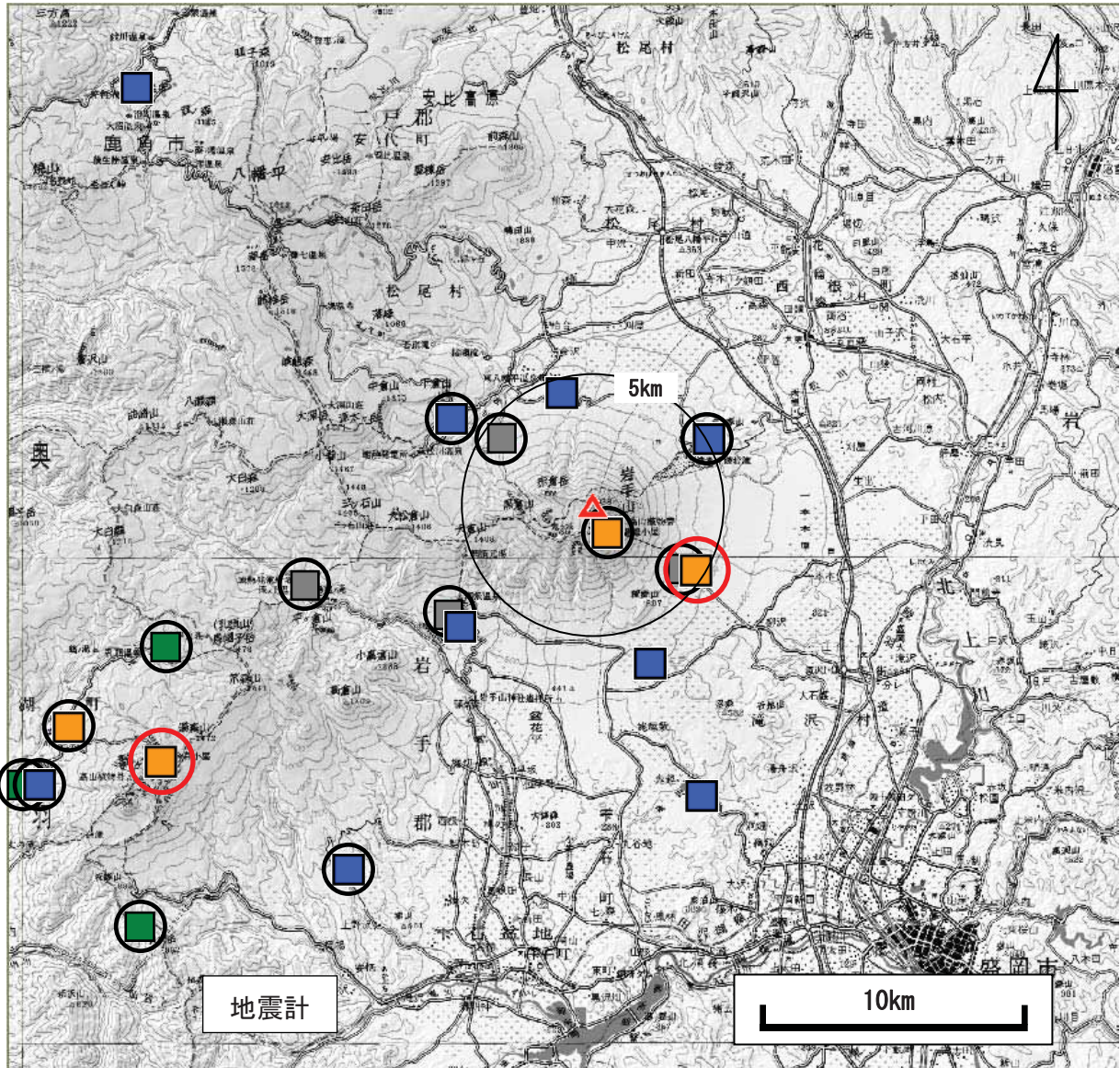
- ・ 震源分布の時間変化を詳細に把握するための高精度の地震観測
- ・ マグマの移動にともなう深部及び山体浅部における地殻変動源の移動を詳細に把握するための傾斜観測及び GPS 観測
- ・ 山体内部の熱活動を把握するための地表面温度分布観測や電磁気観測などの多項目観測
- ・ 西岩手山の表面現象を詳細に把握するための遠望観測及び空振観測

参考文献

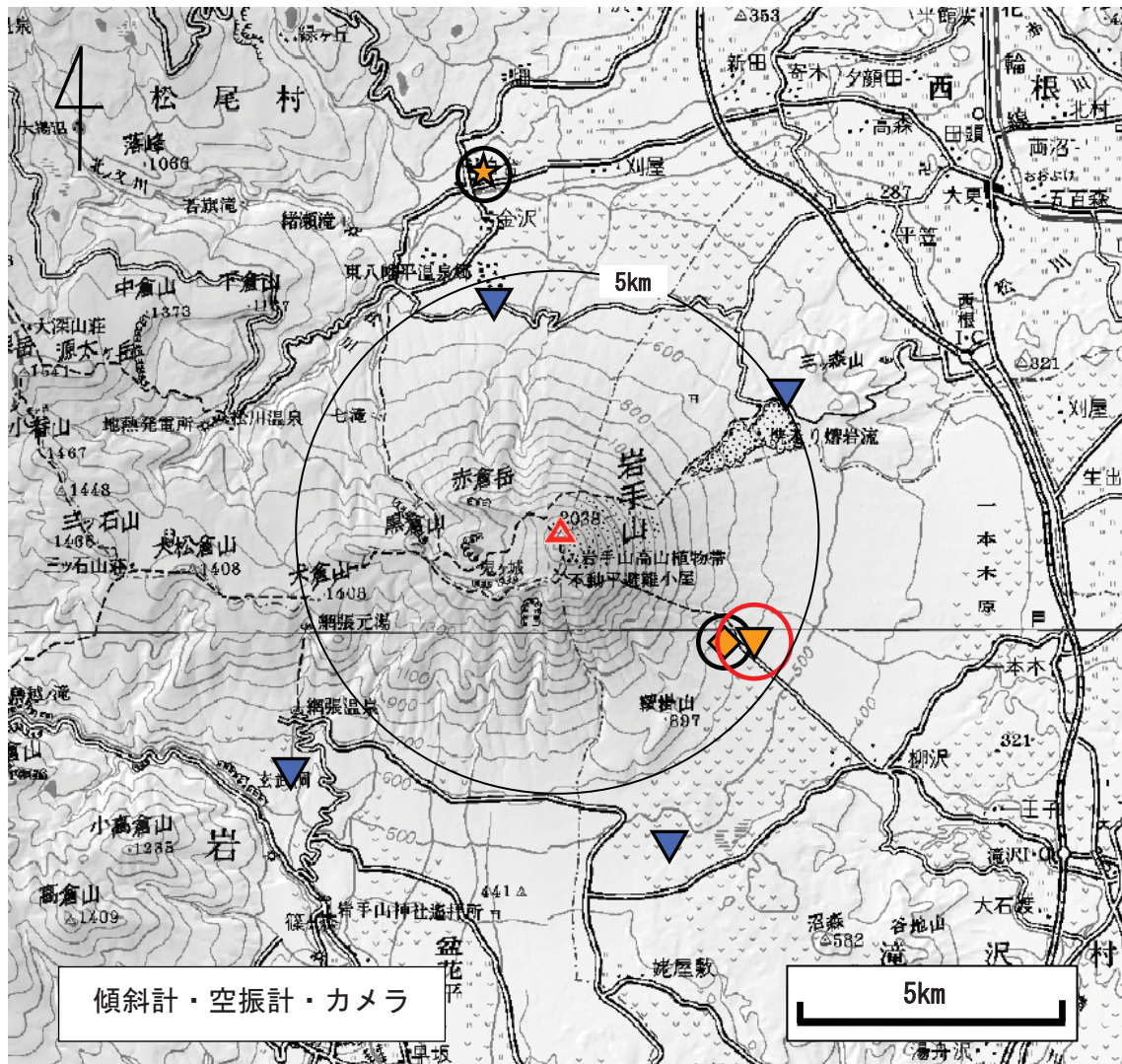
- 1) 土井 (1999) : 岩手山の縄文時代以降の噴火史, 月刊地球, 21, 257-263.
- 2) 伊藤 (1998) : 文献史料に基づく, 岩手火山における江戸時代の噴火活動史. 火山, 43, 467-481.
- 3) 岩手県滝沢村教育委員会 (2000) : 岩手山の地質, 188-189.
- 4) 田中・他 (1999) : 1998年の岩手山における地震活動, 月刊地球, 21, 273-279.
- 5) Tanaka et al (2002) : Migration of seismic activity during the 1998 volcanic unrest at Iwate volcano, northeastern Japan, with reference to P and S wave velocity anomaly and crustal deformation. J. Volcanol. Geotherm. Res., 399-414.
- 6) 植木・他 (1999) : 高密度 GPS 観測により解明された岩手火山の地殻変動, 月刊地球, 21, 296-301.

観測点配置図

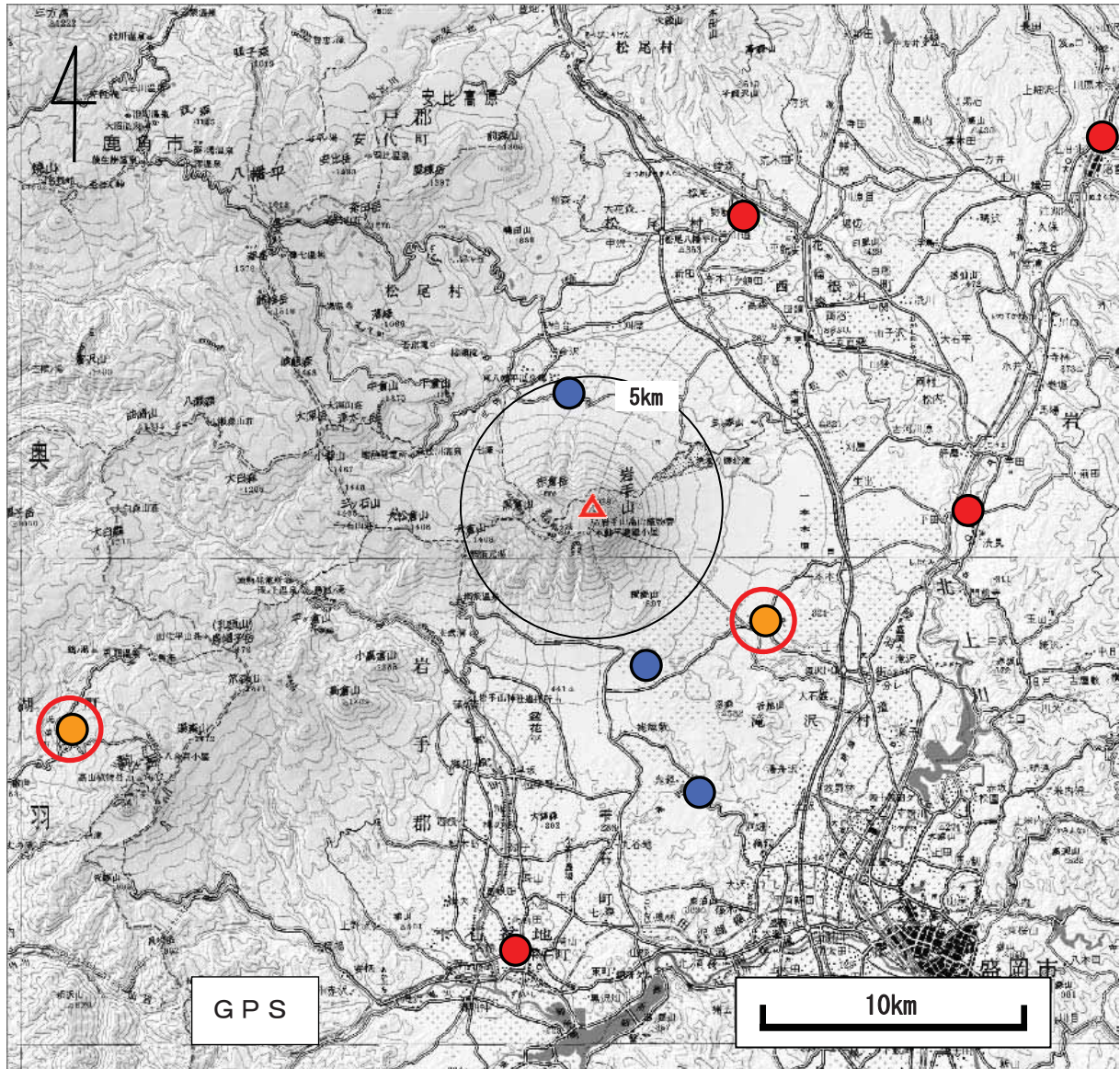
○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



OGPS



- : 地震計 (気象庁)
- : 地震計 (大学)
- : 地震計 (東北地整)
- : GPS (気象庁)
- : GPS (地理院)
- : GPS (大学)
- ▼ : 傾斜計 (気象庁)
- ▼ : 傾斜計 (大学)
- ◆ : 空振計 (気象庁)
- ★ : 遠望カメラ (気象庁)
- : 【廃止】地震計 (気象庁)
- ▲ : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

秋田駒ヶ岳の観測体制に関する検討結果の取りまとめ（その他の火山）

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

記録に残る火山活動は、807（大同2）年の噴火、1890（明治23）年の噴火、1932（昭和7）年の噴火（水蒸気爆発）、1970-71（昭和45-46）年の噴火がある。1970-71年の噴火では、女岳山頂火口からストロンボリ式噴火によって、長さ約530mの溶岩を流出した¹⁾。

②現在の火山活動状況

女岳山頂及び山腹で地熱異常と弱い噴気活動が認められるが、火山活動は静穏。

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁：山体内（火口から4km）に短周期地震計1点（地上型）、
周辺山麓（火口から10~21km）に短周期地震計4点（地上型）

東北大学：山体内（火口から4km）に短周期地震計1点（横穴型）、
周辺山麓（火口から9~23km）に短周期地震計7点（うち横穴型2点、孔井型5点、設置深100~560m）

東北地整：山体内（山頂から4~6km）に短周期地震計3点（地上型）

防災科研：周辺山麓（火口から18~22km）に観測施設3点

傾斜計 東北大学：周辺山麓（火口から9km）に1点（孔井型、設置深325m）

GPS 東北大学：周辺山麓（火口から20~23km）にかけて3点

地理院：周辺山麓（火口から7~16km）にかけて3点

監視カメラ 東北地整：山体内（火口から2~5km）に3点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内（山頂火口から2km）に地震計・傾斜計（孔井型、設置深100m）、空振計、山体内（山頂火口から4km）にGPSを整備する。これに合わせ、周辺山麓（火口から10~20km）にある地震計3点（地上型）は廃止予定。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区气象台火山監視・情報センターは、東北大学、東北地整のデータ分岐も含めて、地震、監視カメラの連続データをリアルタイム監視している。平成21年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS観測点も平成22年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

- ・1970年噴火の直前に山頂部で噴気活動が活発化した一方、噴火の前兆と考えられる火山性地震、微動は観測されなかった²⁾

③監視上注目すべき火山現象

当面は一般的な火山学的知見に基づき、山頂部の噴気活動及び山体内の地震活動を連続監視し、火山活動が活発化した場合は監視強化を図る。女岳山頂部およびその周辺での噴気活動の変化並びに地下の熱的状态の変化を把握できる監視体制が必要。

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

ストロンボリ式噴火に先行するマグマ上昇過程の解明

4. 今後の観測体制の必要性

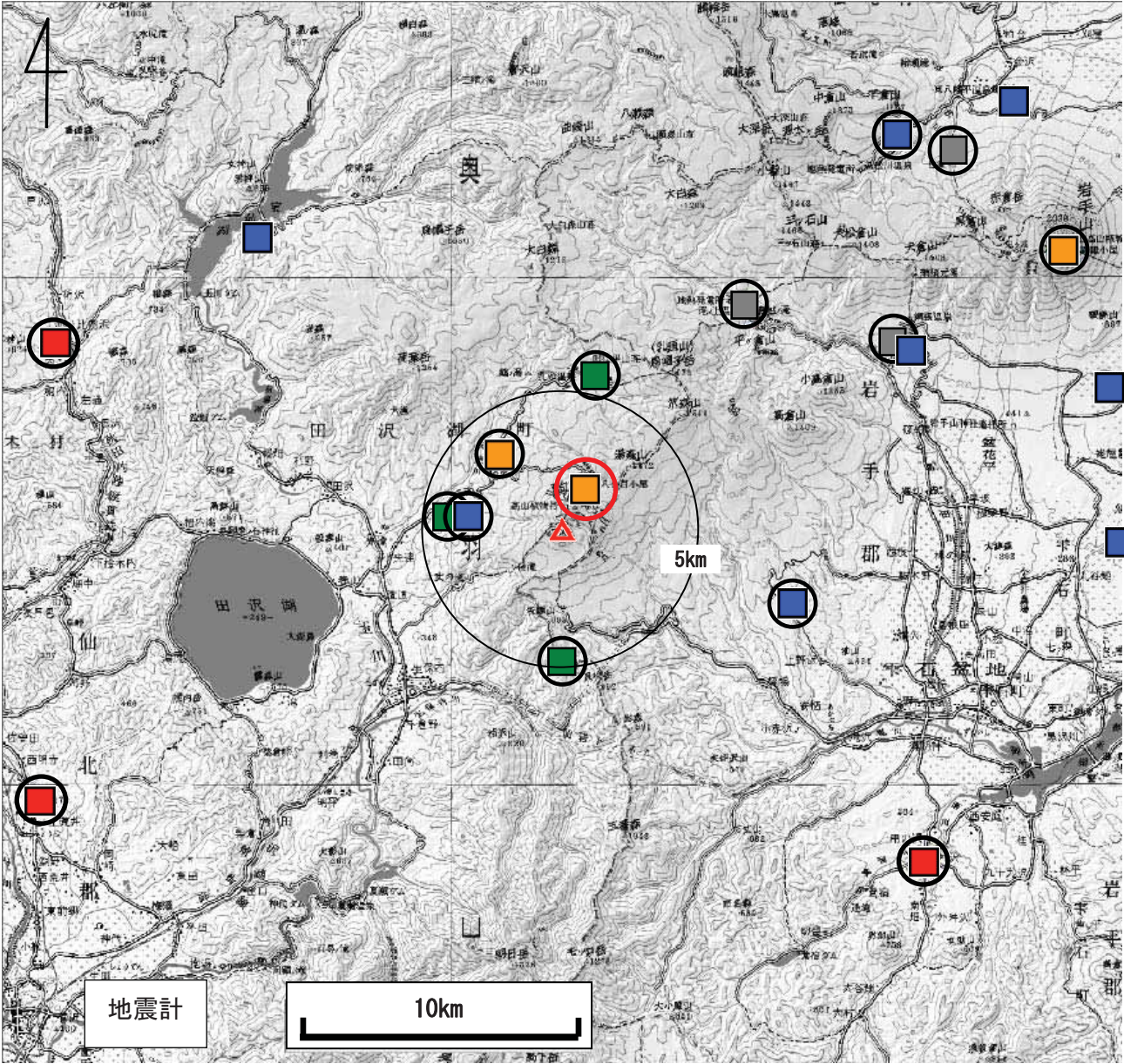
- ・山体内に発生する地震微動活動を詳細に把握するため高精度の多点地震観測網
- ・山体内部の熱的状态の変化を把握するための全磁力連続観測
- ・マグマ上昇過程解明のための地殻変動を常時把握する多点GPS連続観測網および傾斜観測
- ・山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化

参考文献

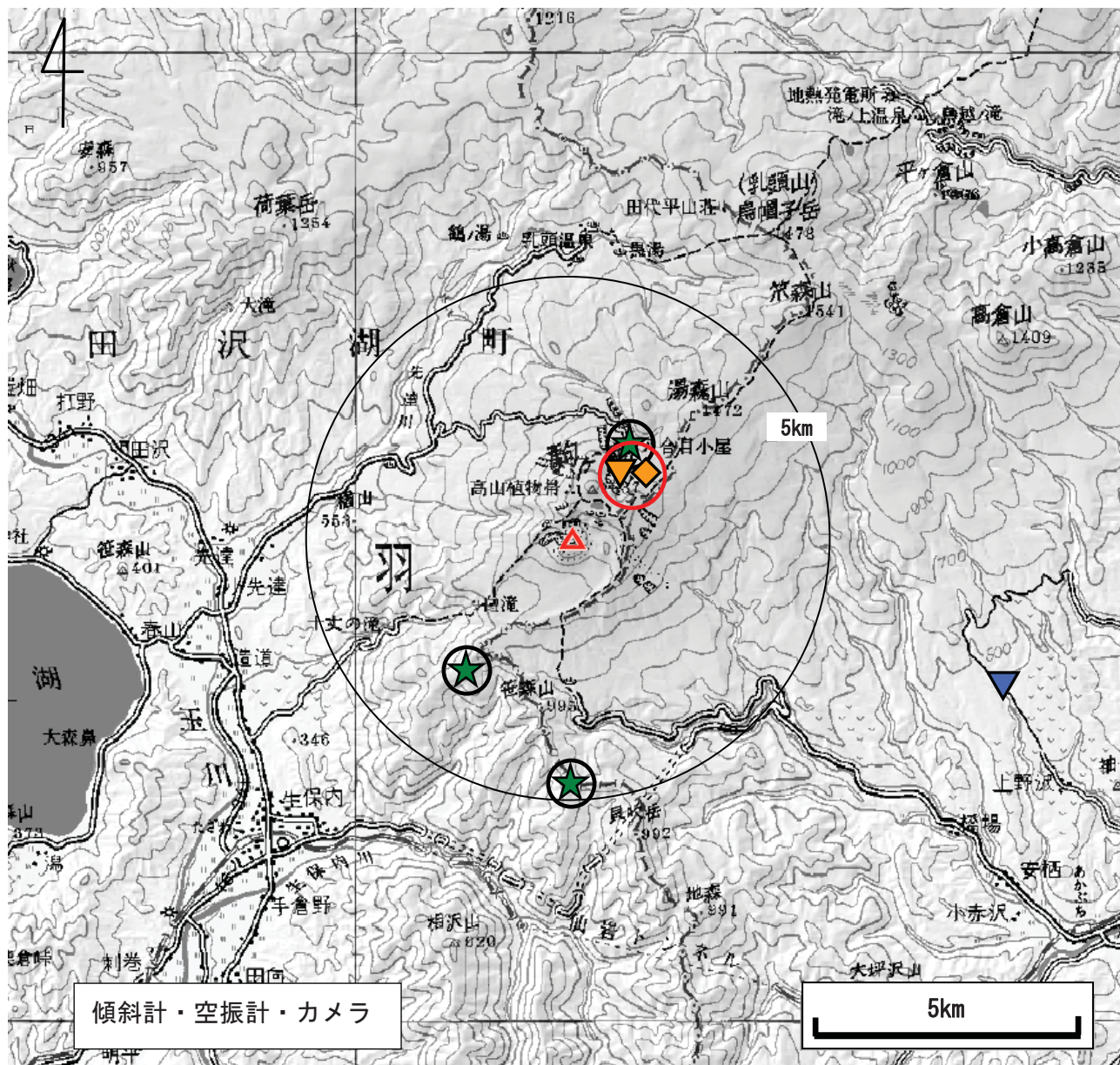
- 1) 小坂・平林(1971): 秋田駒ヶ岳1970-71年の噴火現象, 火山, 2-3, 16, 122-134.
- 2) 田中(1971): 1970年噴火に先立つ活動. 火山, 16, 107-111.

観測点配置図

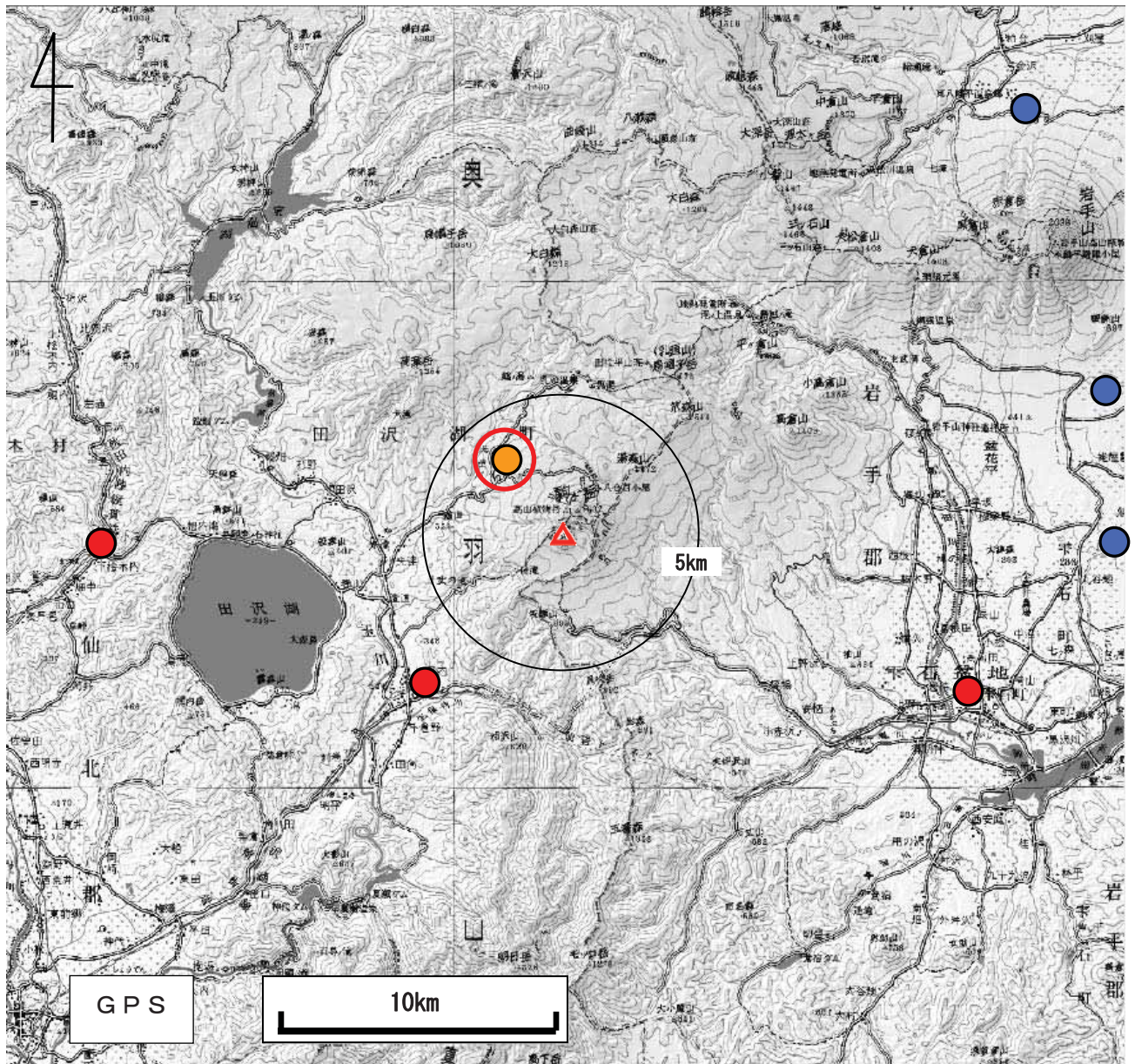
○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



OGPS



- : 地震計 (気象庁)
 - : 地震計 (大学)
 - : 地震計 (東北地整)
 - : Hi-net (防災科研)
 - : GPS (気象庁)
 - : GPS (地理院)
 - : GPS (大学)
 - : 傾斜計 (気象庁)
 - : 傾斜計 (大学)
 - : 空振計 (気象庁)
 - : 遠望カメラ (東北地整)
 - : 【廃止】地震計 (気象庁)
 - : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

鳥海山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

1801-04(享和元年-4)年の噴火活動では山頂部に新山溶岩ドームが形成された。直近の噴火は1974(昭和49)年の水蒸気爆発である。この一連の活動は、「3週間ないし2カ月にわたる火山性地震の発生と噴気孔形成・地温上昇という前駆現象」、「数日間断続的に噴煙を上げつつ火口を拡大し、融雪に伴う泥流の発生と細粒の火山灰の降下が行われる活動のピーク」、「その後半月以上噴気活動を残す」というサイクルが相前後して2回繰り返された¹⁾。この噴火の時は、山頂部に大量の積雪があり、火口浅所へのマグマ上昇と高温火山ガスの放出によって泥流が生じた¹⁾。スコリアや火山弾、溶岩流等の本質物質の噴出はなかった¹⁾。

②現在の火山活動状況

静穏な状態

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計	東北大学：山体内(火口から7km)に短周期地震計1点(横穴型)
	防災科研：周辺山麓(火口から14~16km)に観測施設2点
GPS	地理院：周辺山麓(火口から12~22km)に4点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内(山頂火口から10km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、空振計、GPS、周辺山麓(山頂火口から13km)に監視カメラを整備する。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターは、平成21年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS・監視カメラ観測点は平成22年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山

現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

- ・1974年3月1日の噴火に先行して、1973年12月頃から鳥海山の火山性地震と推定される地震が急増した²⁾
- ・1974年3~5月の噴火では、新噴気の出現や噴火活動の再開に先行して地震活

動が活発化した可能性が指摘されている²⁾

③監視上注目すべき火山現象

- ・一般的な火山学的知見に基づき、噴気活動の状況、地熱の状態および山体内の地震活動の監視が必要

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

長い間隔でマグマ噴火を繰り返す火山における噴火準備過程の解明ならびに火山活動と周辺域の地震活動との相互作用の解明

4. 今後の観測体制の必要性

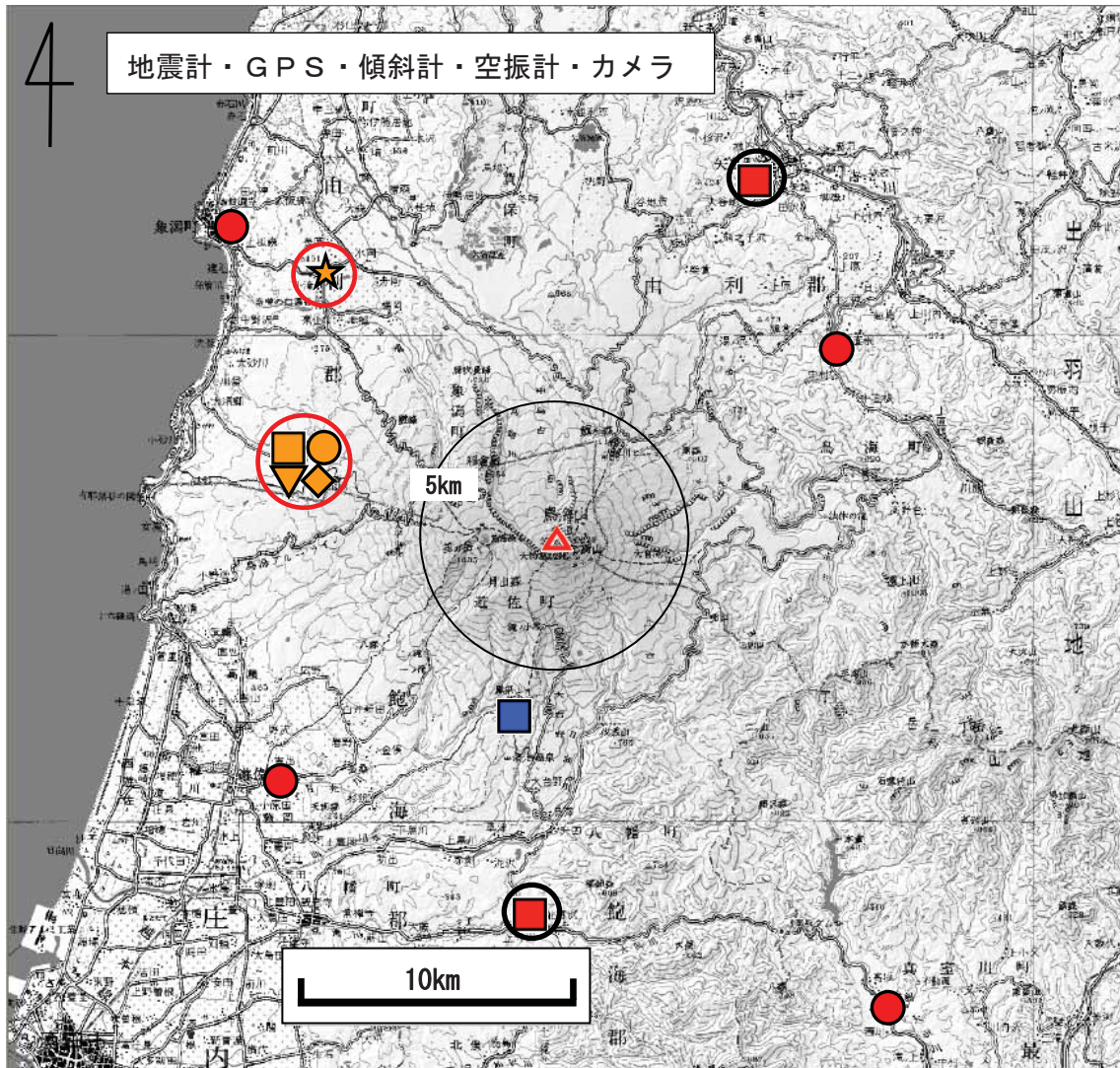
- ・連続監視のための関係機関データの共有化
- ・山体の地震・微動を詳細に把握するための高精度の多点地震観測網
- ・山体浅部及び山体深部の地殻変動を詳細に把握するための GPS 観測及び傾斜観測

参考文献

- 1) 宇井・他 (1975) : 鳥海山 1974 年の火山活動, 火山, 2, 51-64.
- 2) 植木・他 (1975) : 鳥海山 1974 年噴火と地震活動 (序報), 東北地域災害科学研究, 11, 51-54.

観測点配置図

○地震計・傾斜計・GPS・空振計・遠望カメラ



- : 地震計 (気象庁)
- : 地震計 (大学)
- : Hi-net (防災科研)
- : GPS (気象庁)
- : GPS (地理院)
- ▼ : 傾斜計 (気象庁)
- ◆ : 空振計 (気象庁)
- ★ : 遠望カメラ (気象庁)
- △ : 火口
- は今後整備が予定されている観測点を示す。

栗駒山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

最新のマグマ活動は剣岳の噴出(時期は測定不能;おそらく数万年内)である。それ以後、現在までマグマの噴出は認められていない¹⁾。

水蒸気爆発は、少なくとも紀元前約4100年(To-Cu火山灰)～紀元後915年の間に2回、1500年～1600年に1回、1944年に1回発生したと考えられる²⁾。

記録に残る火山活動は、享保年間(1716-1736年)の噴火、1744(延享元)年の噴火、そして最新の1944(昭和19)年の小噴火(水蒸気爆発)がある³⁾が、1944年を除き詳細は不明。1944年の小噴火は栗駒山山頂の北西斜面で発生し、昭和湖を形成した^{3), 4)}(但し、昭和湖に対応する低地は明治36年には存在し、1944年の小噴火でやや拡大し、それをきっかけに水が溜まったと考えられる⁵⁾)。

②現在の火山活動状況

火山活動は静穏。栗駒山の近傍では平成20年6月14日「平成20(2008)年岩手・宮城内陸地震」の余震活動と余効地殻変動が続いている。

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 山体内(山頂から3～4km)に短周期地震計1点(地上型)、周辺山麓(山頂から12～13km)にも短周期地震計1点(地上型)

東北大学:周辺山麓(山頂から23km)に短周期地震計1点(横穴型)

防災科研:周辺山麓(山頂から8～26km)に観測施設5点

G P S 地理院 : 山体内(山頂から5～6km)に1点、周辺山麓(山頂から17～35km)に7点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内(山頂火口から3～4km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、空振計、周辺山麓(山頂火口から11～12km)に監視カメラを整備する。これに伴い、山体内(山頂火口から3～4km)にある地震計1点(地上型)と、周辺山麓(山頂から12～13km)にある地震計1点は廃止予定。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区气象台火山監視・情報センターは、防災科研のデータ分岐も含めて、地震の連続データをリアルタイム監視している。平成21年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・監視カメラ観測点も平成22年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
現在、火山活動の高まりは認められていない

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見 特になし

③監視上注目すべき火山現象

当面は一般的な火山学的知見に基づき、山体内の地震活動を連続監視する。火山活動が活発化した場合には監視強化を図る。一元化で決まる震源の推移にも注目する。

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

山麓ならびに山体内の地震活動と火山活動の関係の調査。そのための高精度震源決定。

4. 今後の観測体制の必要性

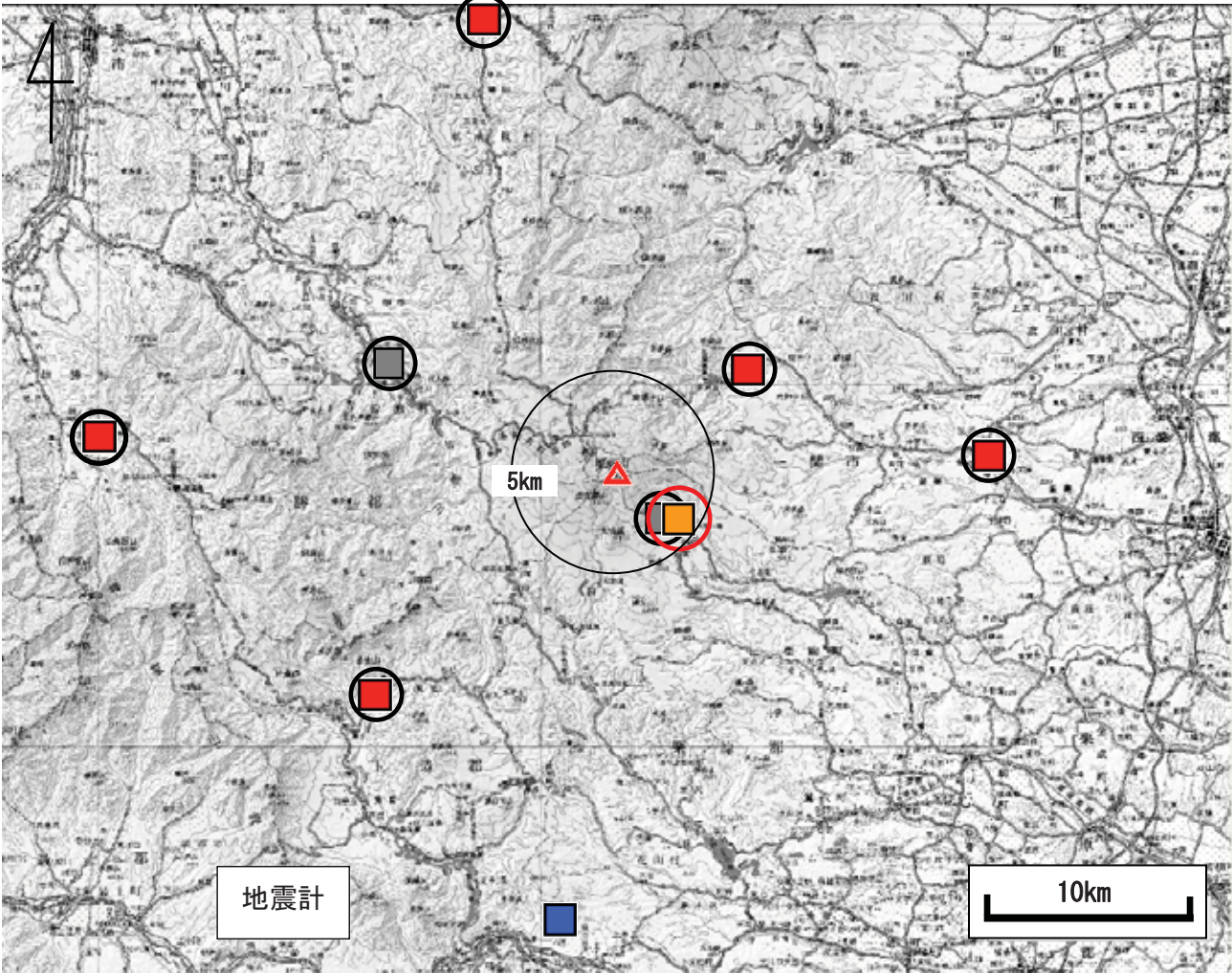
- ・ 山麓を含めた地震・微動活動を詳細に把握するため、高精度の多点地震観測網
- ・ 山体膨張等の地殻変動連続監視のための GPS および傾斜観測の多点化
- ・ 山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化

参考文献

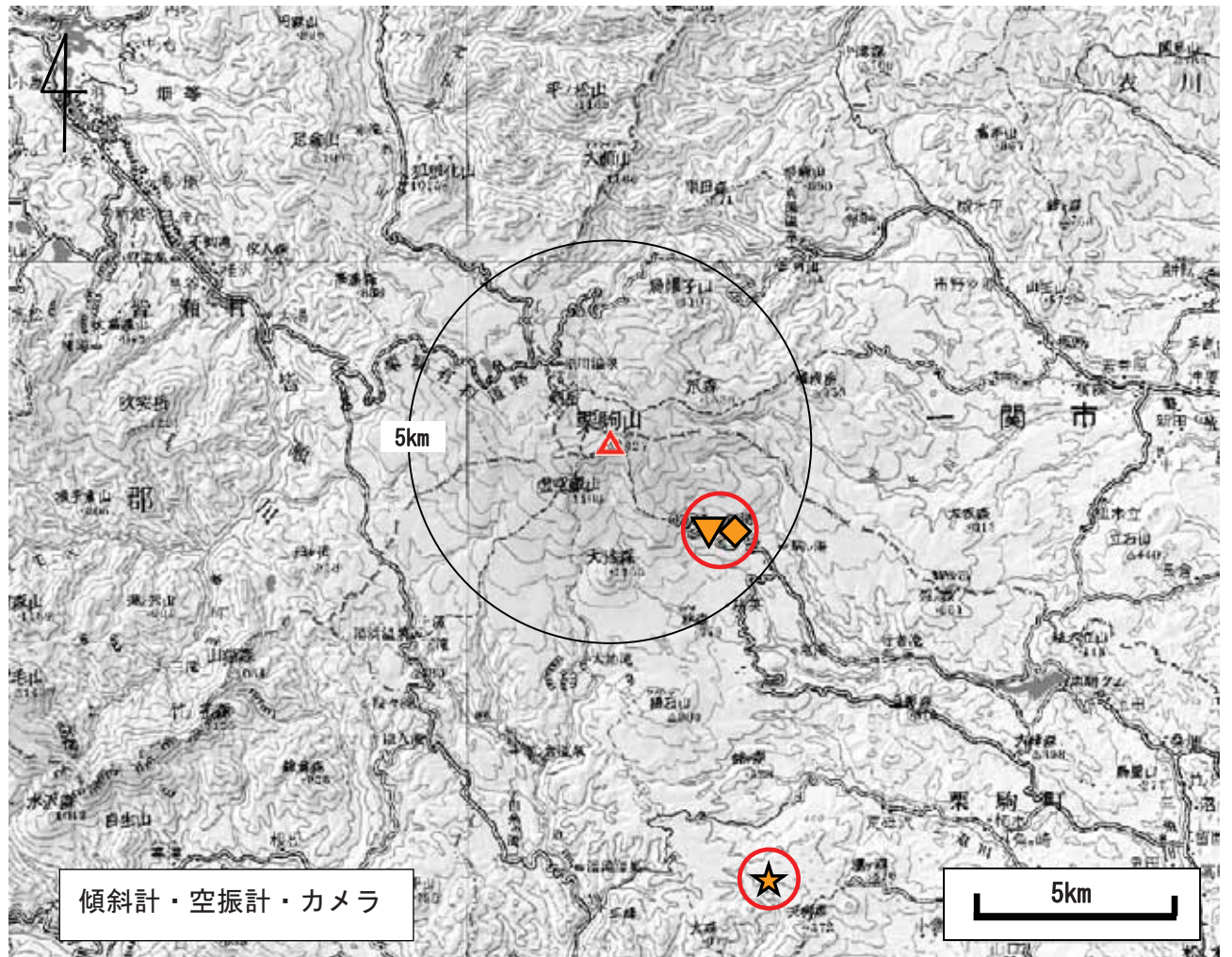
- 1) 藤縄・他(2001) : 栗駒火山の形成史, 火山, 46, 5, 269-284.
- 2) 熊井・林(2002) : 栗駒火山の完新世テフラ―明治から存在していた昭和湖―, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 2002, V032-P008.
- 3) 村山(1978) : 日本の火山 (I), 大明堂, 314.
- 4) 森田・八木(1946) : 須川岳毒水調査報告, 東北地方気象研究会誌, 1, 173-183.
- 5) 林・他(2003) : 「栗駒火山の完新世テフラ―明治から存在していた昭和湖―」の一部訂正, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 2003, V055-P006.

観測点配置図

○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



○GPS



- : 地震計 (気象庁)
- : 地震計 (大学)
- : Hi-net (防災科研)
- ▼ : 傾斜計 (気象庁)
- ◆ : 空振計 (気象庁)
- ★ : 遠望カメラ (気象庁)
- : 【廃止】地震計 (気象庁)
- ▲ : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

蔵王山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ（その他の火山）

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

記録に残る火山活動で主なものは 1230（寛喜 2）年の噴火、1694（元禄 7）年の噴火、1867（慶応 3）年の噴火、1895（明治 28）年の噴火があり、最近では 1940（昭和 15）年に小噴火が発生した¹⁾。1867 年の噴火は泥水硫黄の洪水 2～20 尺（約 0.6～6m）により 3 人が死亡、温泉地への砂の堆積 7 尺（約 2m）により 4 人死亡した¹⁾。1895 年の噴火でも河川増水あり¹⁾。1940 年の小噴火は、直径 70～80m 周囲の雪面を火山灰礫で埋めた¹⁾。

②現在の火山活動状況

火山活動は静穏

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 東北大学：山体内（山頂から 4 km）に短周期地震 1 点（孔井型、設置深 88m）、周辺山麓（山頂から 12km）に短周期地震 1 点（横穴型）

防災科研：周辺山麓（山頂から 10～20km）に観測施設 3 点

傾斜計 東北大学：山体内（山頂から 4 km）に 1 点（孔井型、設置深 88m）

GPS 地理院：山体内から周辺山麓（山頂から 6～20km）にかけて 3 点

気象庁は平成 21 年度補正予算により山体内（山頂火口から 5 km）に地震計・傾斜計（孔井型、設置深 100m）、空振計、GPS、周辺山麓（山頂火口から 12km）に監視カメラを整備する。

・その他の観測

特になし

・監視体制

仙台管区气象台火山監視・情報センターは、平成 21 年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS・監視カメラ観測点は平成 22 年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山

現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

特になし

③監視上注目すべき火山現象

一般的な火山学的知見に基づき、噴気活動の状況、地熱の状態および山体内の地震活動の監視が必要

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

火口湖を有する火山における噴火機構の解明

4. 今後の観測体制の必要性

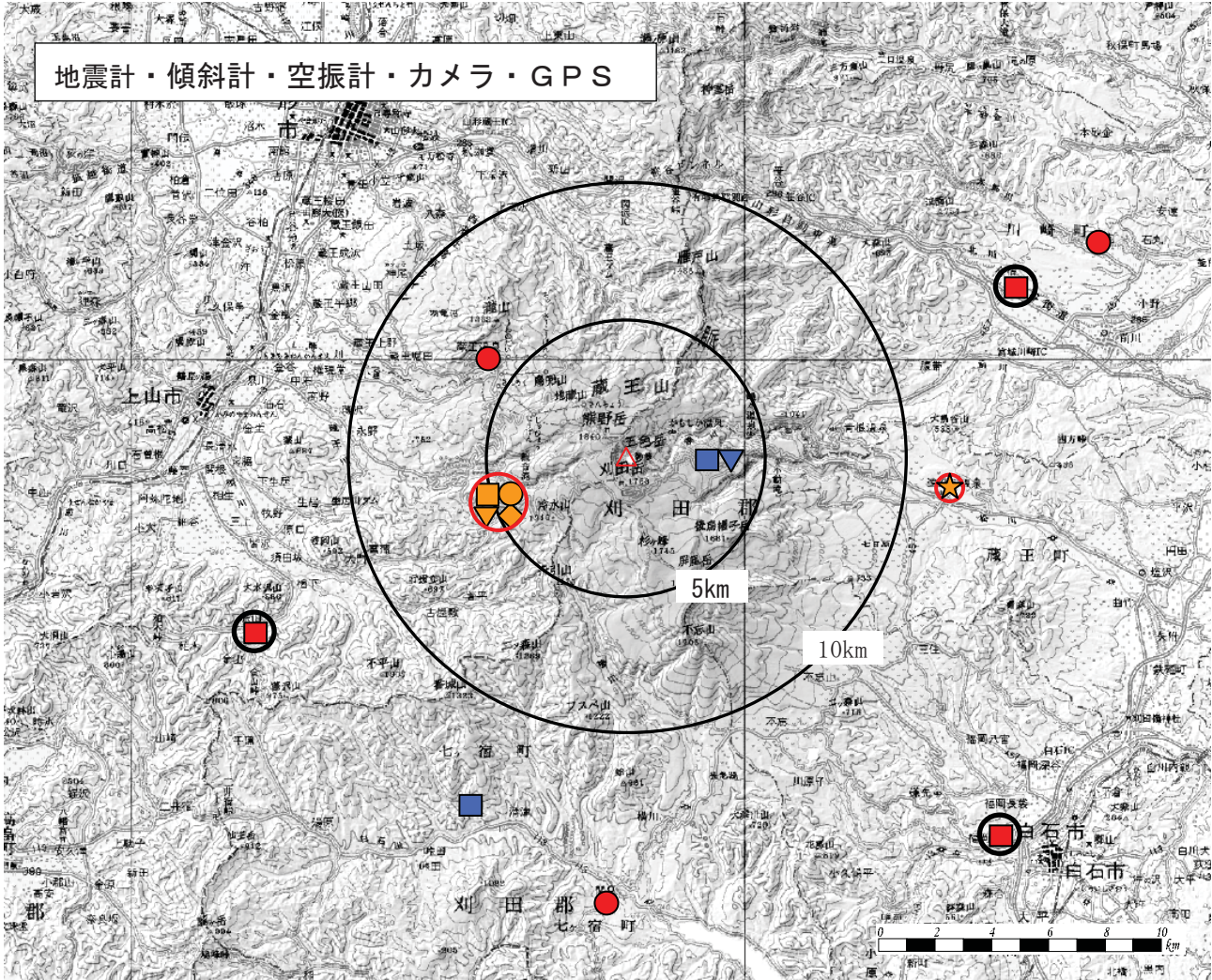
- ・山体内に発生する地震・微動活動を詳細に把握するため、高精度の多点地震観測網
- ・山体浅部及び山体深部の地殻変動を詳細に把握するためのGPS観測及び傾斜観測の多点化
- ・火山性流体の分布と火山活動にともなう変化を把握するための電磁気観測
- ・山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化

参考文献

- 1) 村山(1978) : 日本の火山 (I) , 大明堂, 314.

観測点配置図

○地震計・傾斜計・空振計・遠望カメラ・GPS



- : 地震計 (気象庁)
- : 地震計 (大学)
- : Hi-net (防災科研)
- : GPS (気象庁)
- : GPS (地理院)
- ▽ : 傾斜計 (気象庁)
- ▽ : 傾斜計 (大学)
- ◇ : 空振計 (気象庁)
- ★ : 遠望カメラ (気象庁)
- △ : 火口
- は今後整備が予定されている観測点を示す。

吾妻山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

過去1万年以内の間に、マグマが噴出した噴火が5回以上あると見られる¹⁾。桶沼火口では紀元前約5700～5600年頃の間、五色沼では紀元前約5500～5200年頃の間、吾妻小富士では紀元前約4800年～3400年頃の間、一切経火口では紀元前約3000年～2900年頃の間、一切経山大穴火口～硫黄平南火口列では1331年頃にそれぞれマグマ噴火が1回以上発生している¹⁾。吾妻小富士の噴火では溶岩流も発生した¹⁾。水蒸気爆発は一切経火口～一切経山大穴火口～硫黄平南火口列の間で頻発していた¹⁾。

記録には、1331(元弘元)年頃の噴火が最古で残っている²⁾。その後、1711(正徳元)年の水蒸気爆発、1893～1895(明治26-28)年の燕沢での水蒸気爆発と続き、1914(大正3)年、1950(昭和25)年、1952(昭和27)年、1977(昭和52)年にも小噴火が大穴火口周辺で発生した^{1) 2)}。1977年の小噴火が最新の噴火である。

1998(平成10)年以降、ときどき地震活動の高まりが繰り返し発生している。2008(平成20)年11月に一切経山の火口W-6で新たな噴気活動が発生した。

②現在の火山活動状況

地震活動は、2008年夏に始まった地震活動が継続中で、やや高まっている。W-6の活発な噴気活動は消長を繰り返しながら継続中である

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 火口付近(火口から0～1km)に短周期地震計1点(地上型)、山体内(火口から2～5km)に短周期地震計3点(地上型)、周辺山麓(火口から6～26km)に短周期地震計7点(地上型)

東北大学 : 山体内(火口から4～5km)に短周期地震計1点(孔井型、設置深300m)、周辺山麓(火口から9～25km)に広帯域地震計2点(横穴型)、短周期地震計2点(横穴型)

防災科研 : 周辺山麓(火口から10～27km)に観測施設3点

傾斜計 東北大学 : 山体内(山頂から4～5km)に1点(孔井型、設置深300m)

空振計 気象庁 : 山体内(火口から2～3km)に1点

GPS 気象庁 : 火口付近(火口から0～1km)に1点、山体内(火口から2～6km)に5点、周辺山麓(火口から6～22km)に7点

地理院 : 山体内(火口から6km)に1点、周辺山麓(火口から11

～26km)に6点

監視カメラ 気象庁 : 周辺山麓(火口から14km)に1点

気象庁は平成21年度補正予算により火口付近(火口から1km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、空振計、山体内(火口から2～3km)にGPS、周辺山麓(火口から10～25km)に地震計2点(孔井型、設置深100m)、GPS2点を整備する。これに合わせ、山体内(火口から4～6km)にあるGPS2点、周辺山麓(火口から10～22km)にある地震計2点、GPS4点は廃止予定。

・その他の観測

定期的に現地観測を実施、熱映像2回、全磁力2回、繰返しGPS3回、火山ガス観測3回

・監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターは、防災科研のデータ分岐も含めて、地震、空振、GPS、監視カメラの連続データをリアルタイム監視している。平成21年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS観測点も平成22年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
最近、火山活動に高まりが認められている。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

- ・1977年噴火では、約10ヶ月前から地熱活動ならびに地震活動が活発化したことが報告されている³⁾
- ・2002年頃から数年毎の地震活動活発化に同期するGPS基線の伸びが観測されている
- ・2008年噴気異常発生の直前にも大穴火口をはさむGPS基線の伸びが捉えられた
- ・2008年の新噴気出現の前に、スペクトルが単純で継続時間の長い地震の活動活発化が報告されている

③監視上注目すべき火山現象

- ・山体浅部の熱水系に関連する地震や火山性微動活動及び地殻変動
- ・山体浅部へのマグマ移動に関連した地震及び地殻変動
- ・山体深部へのマグマ貫入とそれに関連する地震活動
- ・大穴火口の噴気活動と火山ガス組成の変化

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

- ・浅部の地震活動や深部低周波地震と火山活動の関連
- ・高精度の地殻変動観測によるマグマ供給系の検出

・ 電磁気探査による地熱活動の推移と火山活動の関連

4. 今後の観測体制の必要性

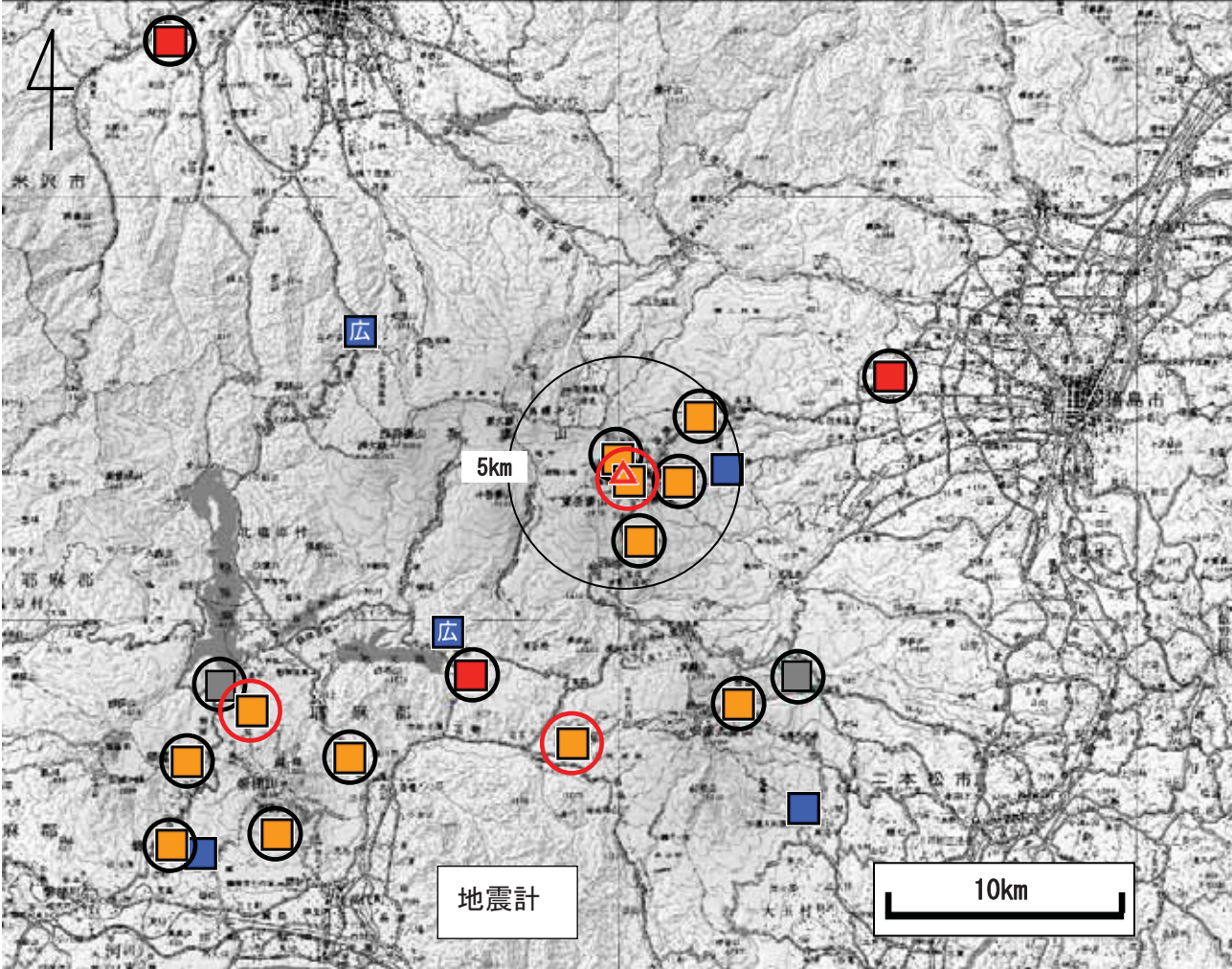
- ・ 高精度震源決定のための山頂部における高密度地震観測
- ・ 山体の地殻変動を捉えるための多点 GPS 連続観測と傾斜観測
- ・ 山体内部の熱的状态の変化を把握するための電磁気探査
- ・ 火口内の噴気活動・地熱分布を詳細に監視するため火口近傍に監視カメラ、火山ガス観測

参考文献

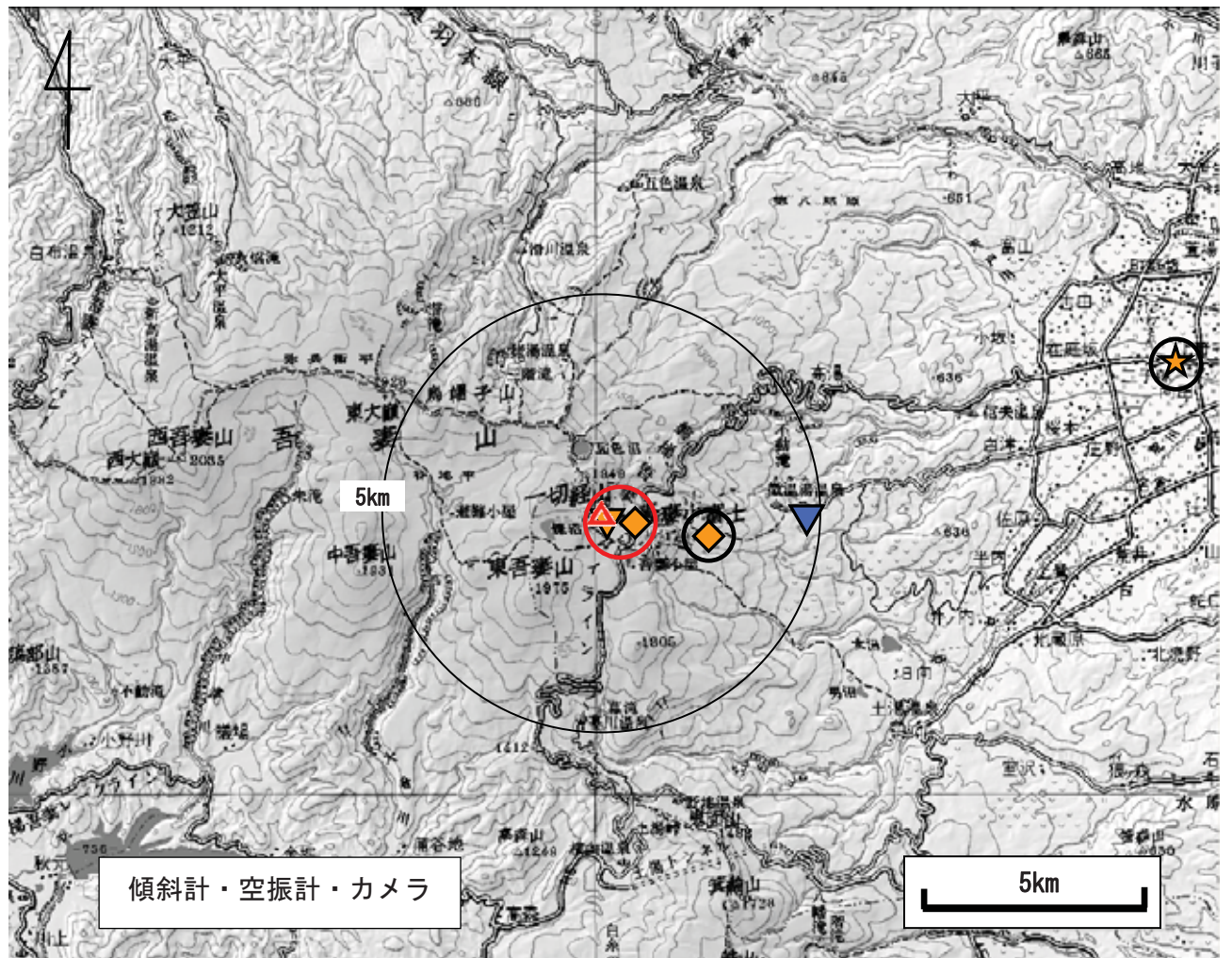
- 1) 山元(2005) : 福島県, 吾妻火山の最近 7 千年間の噴火史 : 吾妻-浄土平火山噴出物の層序とマグマ供給系, 地質学雑誌, 111, 2, 94-110.
- 2) 村山(1978) : 日本の火山 (I), 大明堂, 314.
- 3) 吾妻火山総合観測班(1981) : 吾妻火山集中総合観測報告—1979 年 10 月—, 111.

観測点配置図

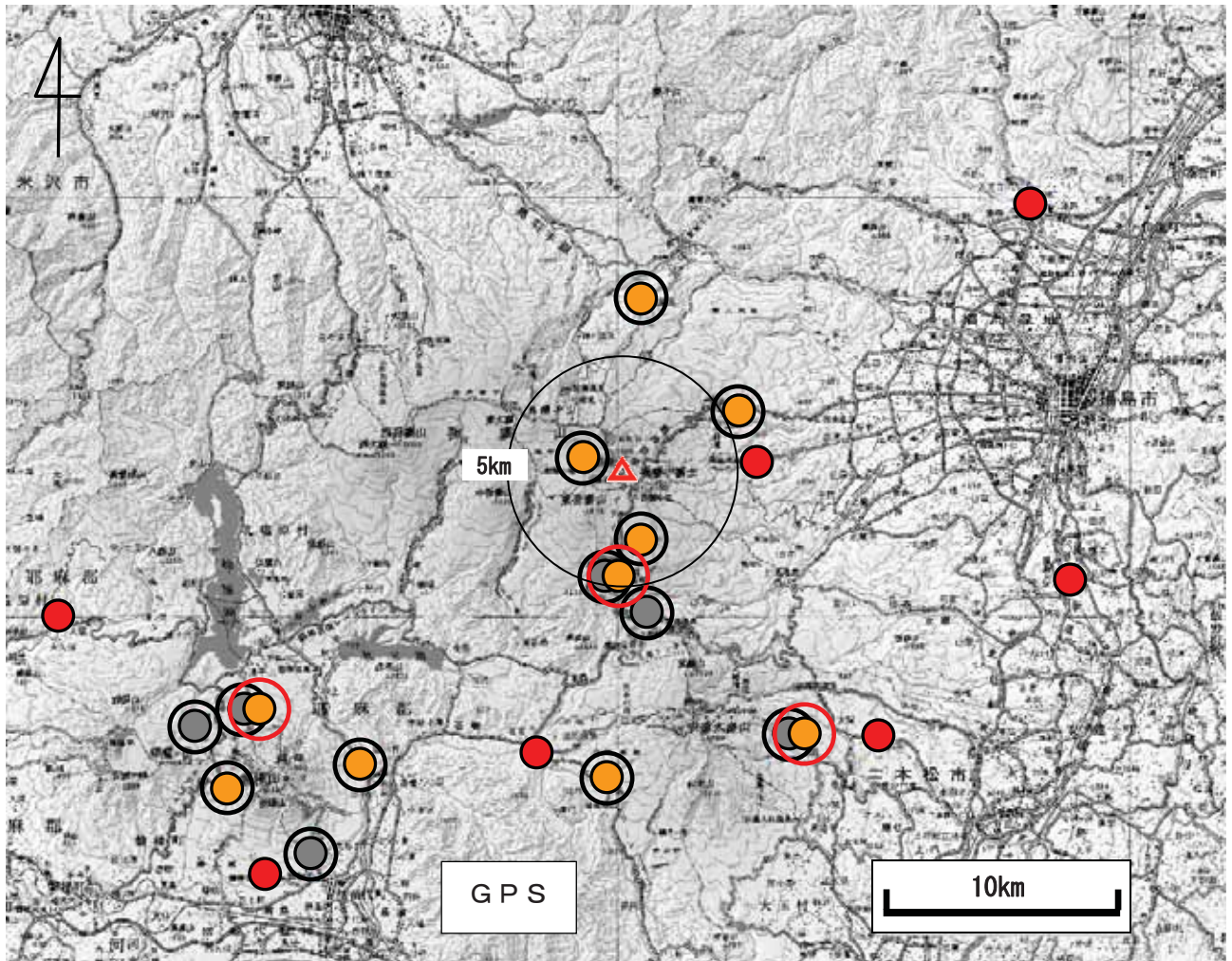
○地震計



○傾斜計・空振計・カメラ



○GPS



- : 地震計 (気象庁)
 - : 地震計 (大学)
 - ▭ : 広帯域地震計 (大学)
 - : Hi-net (防災科研)
 - : GPS (気象庁)
 - : GPS (地理院)
 - ▼ : 傾斜計 (気象庁)
 - ▼ : 傾斜計 (大学)
 - ◆ : 空振計 (気象庁)
 - ★ : 遠望カメラ (気象庁)
 - : 【廃止】地震計 (気象庁)
 - : 【廃止】GPS (気象庁)
 - △ : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

安達太良山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

紀元前約 400 年以前は、500～2000 年程度の間隔でブルカノ式噴火が繰返されてきたが、紀元前約 400 年以降の噴火は水蒸気爆発である¹⁾。

1899 (明治 32) 年および 1900 (明治 33) 年に沼ノ平で噴火が発生し、新たな火口を形成した。特に 1900 年の噴火では、硫黄川沿いに火砕サージが発生などして、死者 72 名と負傷者 10 名を出した²⁾。

1995 (平成 7) 年に微動が観測され、1996 (平成 8) 年に沼ノ平で泥水の噴出、噴気地熱地帯の拡大が生じた。噴気活動は 2000-2001 (平成 12-13) 年にピークに達し、その後低下した。

②現在の火山活動状況

噴気活動は認められるが、地震は少なく火山活動は静穏である

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 山体内(火口から 2～6 km)に短周期地震計 2 点(地上型)、周辺山麓(火口から 8～23km)に短周期地震計 10 点(地上型)

東北大学 : 山体内(火口から 6～7 km)に短周期地震計 1 点(横穴型)、周辺山麓(火口から 11～23km)に広帯域地震計 2 点(横穴型)、短周期地震計 2 点(1 点は横穴型、1 点は孔井型、設置深 300m)

防災科研 : 周辺山麓(火口から 9～28km)に Hi-net 観測施設 3 点

空振計 気象庁 : 山体内(火口から 2～3 km)に 1 点

GPS 気象庁 : 山体内(火口から 4～5 km) 3 点、周辺山麓(火口から 7～21km)に 10 点

地理院 : 山体内(火口から 6～7 km) 1 点、周辺山麓(火口から 8～27km)に 5 点

監視カメラ 気象庁 : 周辺山麓(火口から 8 km)に 1 点

気象庁は平成 21 年度補正予算により山体内(火口から 5 km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深 100m)、空振計、GPS、周辺山麓(火口から 10～19 km)に地震計 2 点(孔井型、設置深 100m)、GPS 2 点を整備する。これに合わせ、山体内(火口から 4～6 km)にある地震計 1 点(地上型)、GPS 2 点、周辺山麓(火口から 7～21km)にある地震計 1 点、GPS 4 点は廃止予定。

・その他の観測

定期的に現地観測を実施、熱映像、全磁力、繰返し GPS 各 1 回

・ 監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターは、防災科研のデータ分岐も含めて、地震、空振、GPS、監視カメラの連続データをリアルタイム監視している。平成 21 年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS 観測点も平成 22 年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見

確実な知見はないが、1997 年以降の全磁力観測で地熱活動にともなう消磁・帯磁の進行が捉えられた。また、同時期に重力の減少・増加も報告されている。

③監視上注目すべき火山現象

当面は過去の噴火事例および一般的な火山学的知見に基づき、山頂部の噴気活動及び山体内の地震活動を連続監視し、火山活動が活発化した場合は監視強化を図る。全磁力観測など、地下の熱的状态の変化を把握できる監視体制は不可欠

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

火口底で発生する水蒸気爆発や地熱異常活動に対する地下深部からのエネルギー供給機構の解明

4. 今後の観測体制の必要性

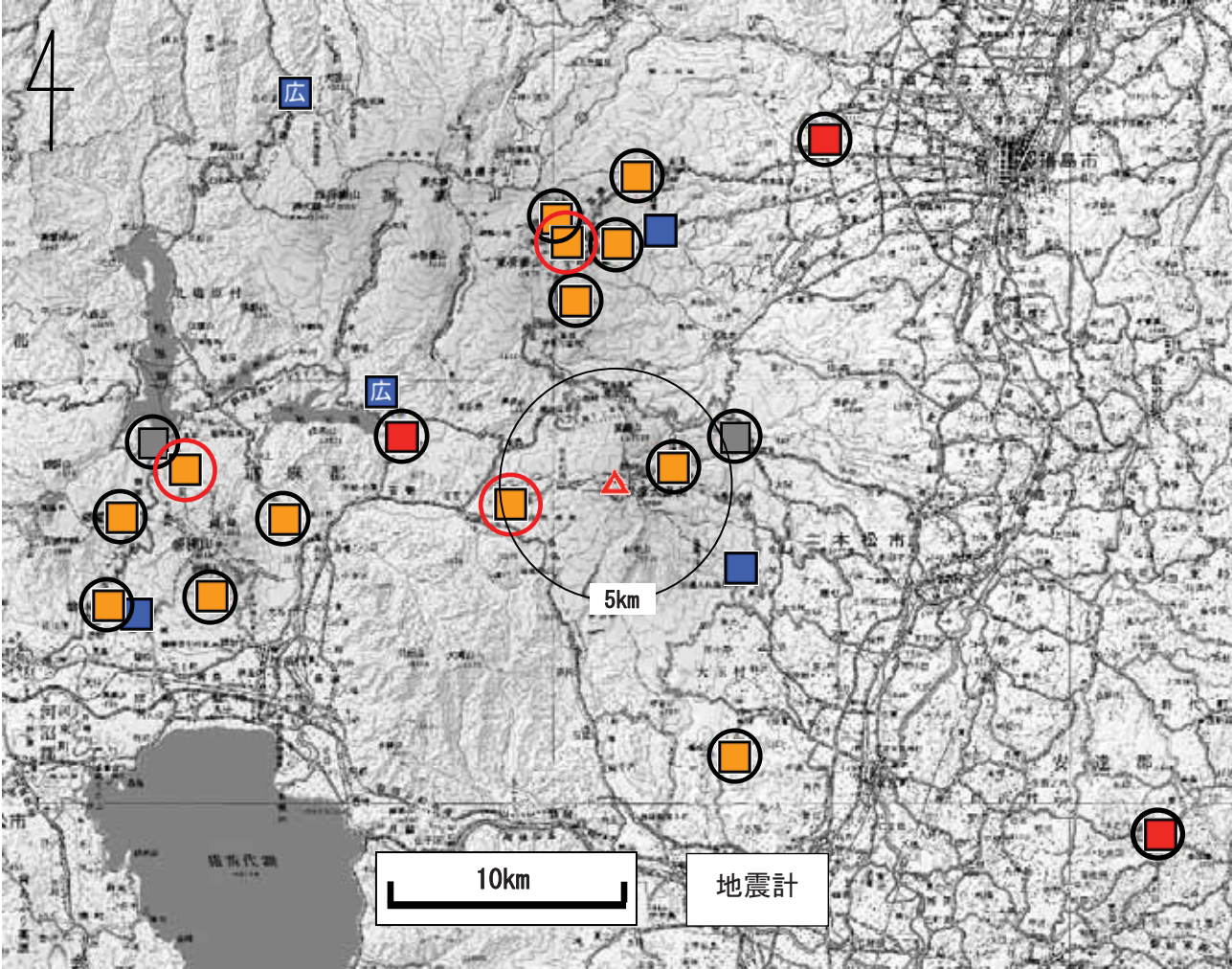
- ・ 山体内に発生する地震微動活動を詳細に把握するため、高精度の多点地震観測網
- ・ 山体内部の熱的状态の変化を把握するための電磁気探査
- ・ 山体膨張などの地殻変動連続観測のための多点 GPS および傾斜観測
- ・ 山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化。赤外映像も含む

参考文献

- 1) 山元・阪口(2000) : テフラ層序からみた安達太良火山, 最近約 25 万年間の噴火活動, 地質学雑誌, 12, 106, 865-882.
- 2) 藤縄・他(2006) : 安達太良火山, 1900 年爆発的噴火の再検討, 火山, 51, 5, 311-325.

観測点配置図

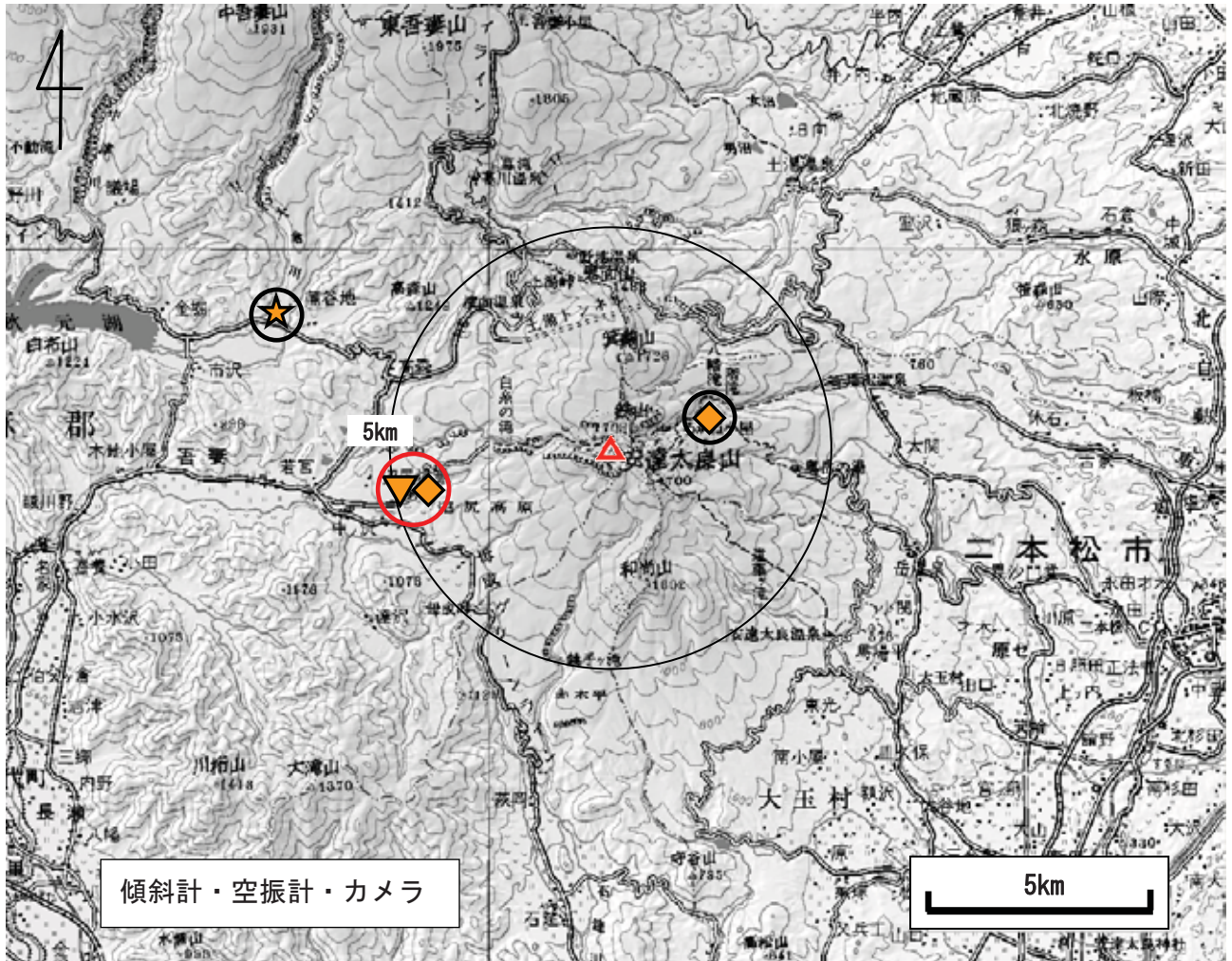
○地震計



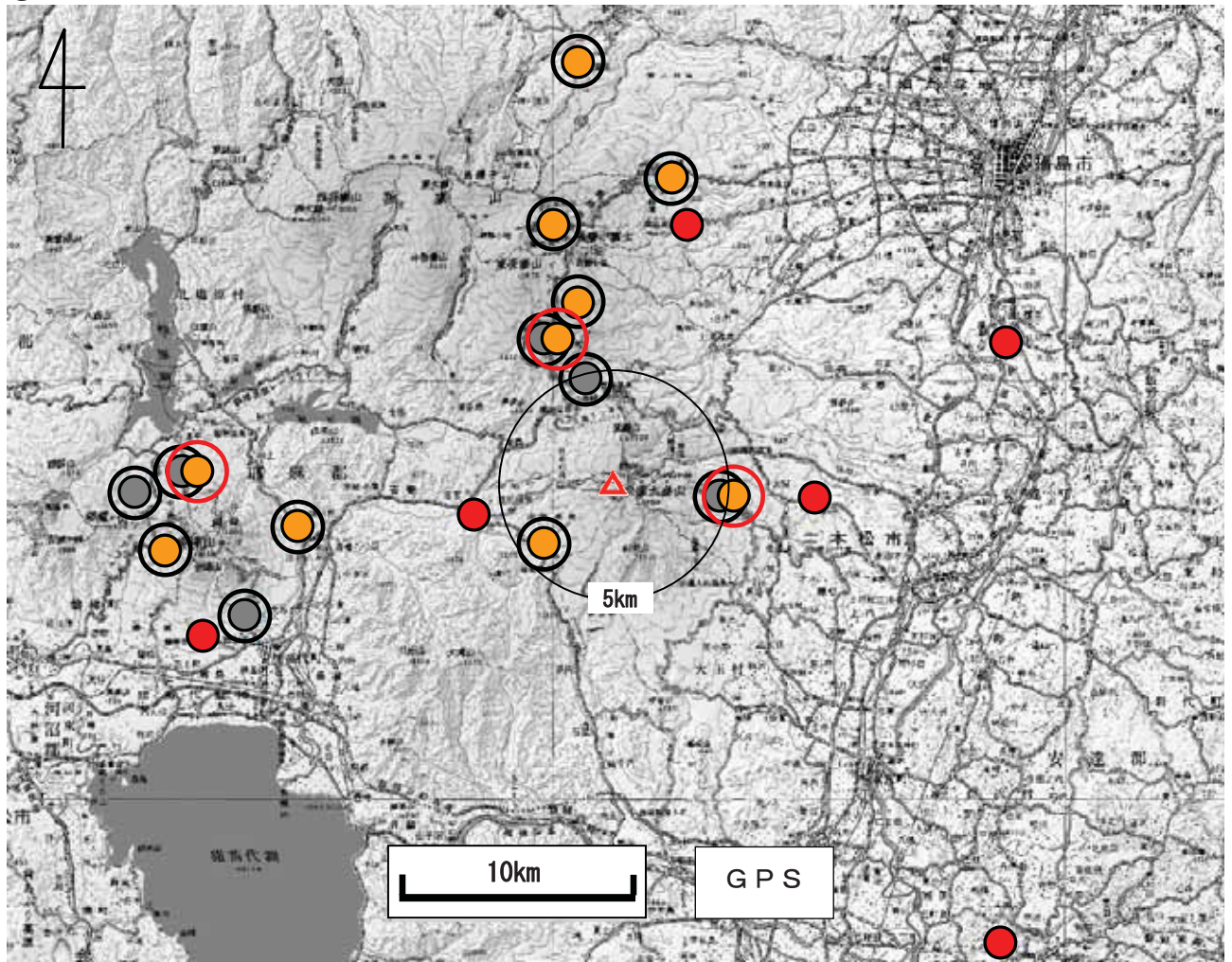
10km

地震計

○傾斜計・空振計・遠望カメラ



○GPS



- : 地震計 (気象庁)
 - : 地震計 (大学)
 - : 広帯域地震計 (大学)
 - : Hi-net (防災科研)
 - : GPS (気象庁)
 - : GPS (地理院)
 - ▽ : 傾斜計 (気象庁)
 - ◆ : 空振計 (気象庁)
 - ★ : 遠望カメラ (気象庁)
 - : 【廃止】地震計 (気象庁)
 - : 【廃止】GPS (気象庁)
 - △ : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。

磐梯山の観測体制に関する検討結果の取りまとめ(その他の火山)

1. 火山活動の状況及び観測体制の現状

①過去の主な活動履歴

1888(明治21)年に水蒸気爆発と山体崩壊が発生し、北に開いた馬蹄形カルデラが形成された。山体崩壊による岩屑なだれ堆積物は北側山麓に分布し、一部は谷を埋め湖沼群を生成した。また、東麓では爆風による被害もあった。

2000-2001(平成12-13)年には、地震活動が活発化するとともに火山性微動と超長周期地震も発生した。

②現在の火山活動状況

噴気活動は認められるが、地震は少なく火山活動は静穏である。時々(年0~数回)日回数20回以上を観測する地震活動や、振幅の小さく継続時間の短い火山性微動が観測される。

③観測体制の現状

・テレメータ観測

地震計 気象庁 : 山体内(山頂から1~6km)に短周期地震計5点(地上型)、周辺山麓(山頂から19~26km)に短周期地震計7点(地上型)

東北大学: 山体内(山頂から4km)に短周期地震計1点(横穴型)、周辺山麓(山頂から11~25km)に広帯域地震計2点(横穴型)、短周期地震計2点(1点は横穴型、1点は孔井型、設置深300m)

防災科研: 周辺山麓(山頂から10~29km)にHi-net観測施設3点

空振計 気象庁 : 山体内(山頂から1~5km)に2点

GPS 気象庁 : 山体内(山頂から1~5km)5点、周辺山麓(山頂から15~27km)に7点

地理院 : 山体内(山頂から4~5km)1点、周辺山麓(山頂から12~26km)に6点

監視カメラ 気象庁 : 周辺山麓(山頂から7km)に1点

気象庁は平成21年度補正予算により山体内(山頂から3~4km)に地震計・傾斜計(孔井型、設置深100m)、空振計、GPSを整備する。また、周辺山麓(山頂から14~24km)にも地震計2点(孔井型、設置深100m)、GPS2点を整備する。これに合わせ、山体内(火口から5km)にある地震計1点(地上型)、空振計1点、GPS3点、周辺山麓(火口から15~27km)にある地震計1点、GPS3点は廃止予定。

・その他の観測

定期的に現地観測を実施、熱映像、全磁力、GPS各1回

・監視体制

仙台管区気象台火山監視・情報センターは、防災科研のデータ分岐も含めて、地震、空振、GPS、監視カメラの連続データをリアルタイム監視している。平成 21 年度補正予算により増設予定の地震計・傾斜計・空振計・GPS 観測点も平成 22 年度から監視開始予定。

2. 監視の視点

①監視上の区分

噴火発生予測の手掛かりとなる経験や知見がない火山
現在、火山活動の高まりは認められていない。

②これまでに得られた噴火発生予測に関する経験や知見 確かな知見は得られていない。

③監視上注目すべき火山現象

当面は過去の噴火事例および一般的な火山学的知見に基づき、山頂部の噴気活動および山体内の地震活動を連続監視し、火山活動が活発化した場合は監視強化を図る。

3. 調査研究の視点

①調査研究上の区分

重点的研究対象火山以外の火山

②今後の調査研究のねらい

- ・ 山麓ならびに山体内の地震活動と火山活動の関連
- ・ 火山体内部構造の調査に基づく山体崩壊発生機構の解明

4. 今後の観測体制の必要性

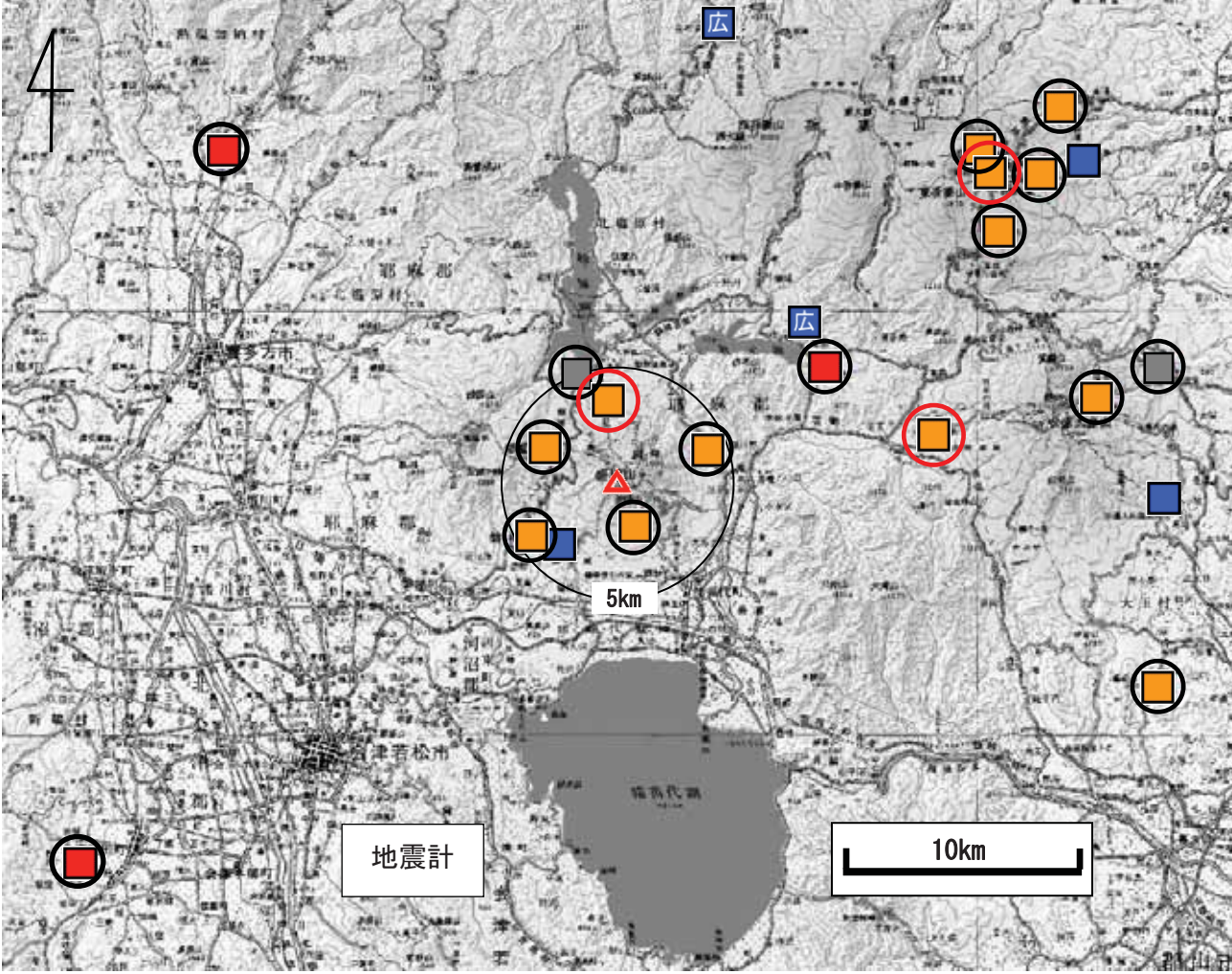
- ・ 山体内に発生する地震・微動活動を詳細に把握するため、高精度の多点地震観測網
- ・ 山体膨張などの地殻変動連続観測のための GPS および傾斜観測
- ・ 山体内部の熱的状态の変化を把握するための全磁力連続観測
- ・ 山頂部の噴気活動等表面現象を連続監視するための関係機関カメラ映像の共有化

参考文献

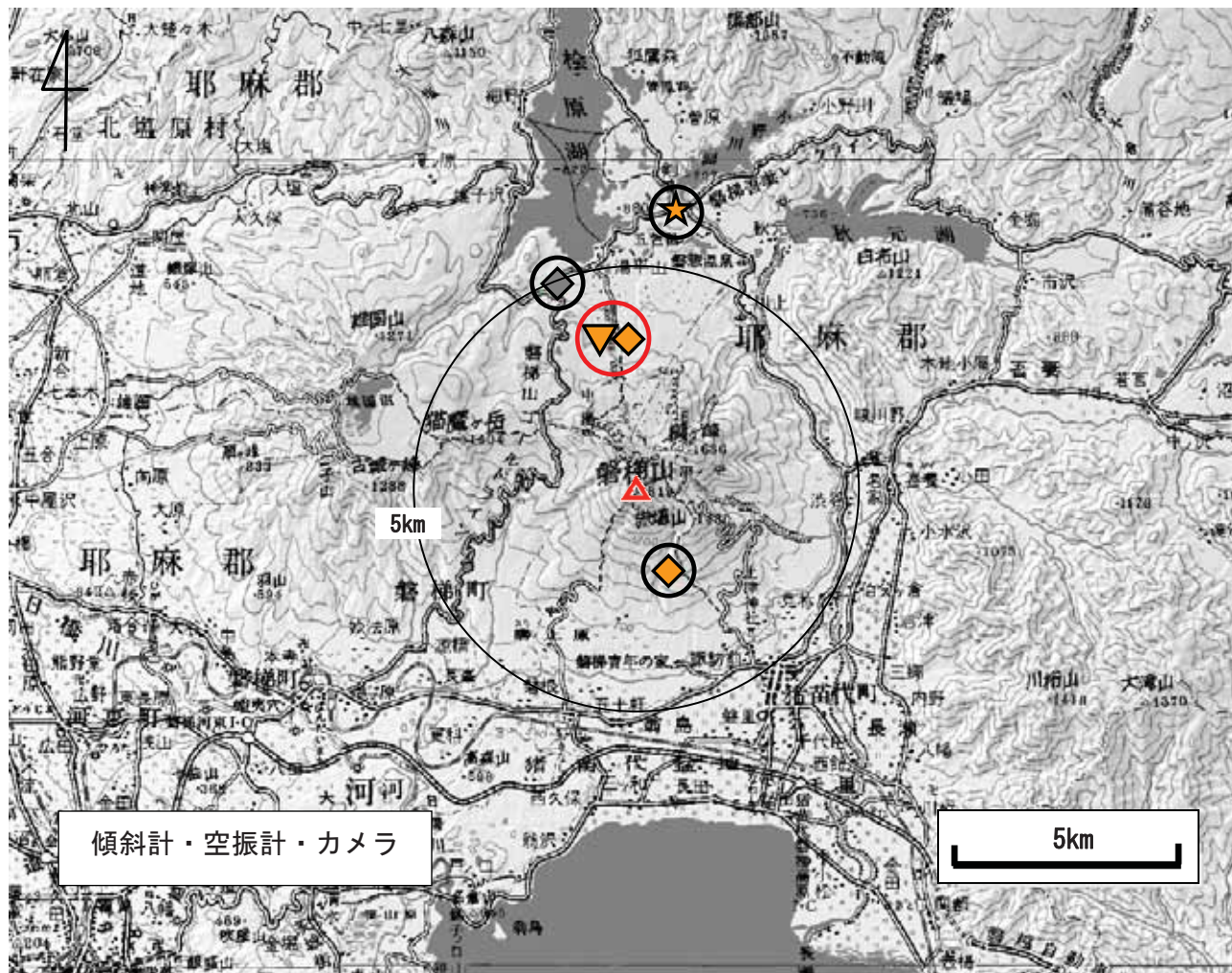
- 1) 村山(1978) : 日本の火山 (I), 大明堂, 314.

観測点配置図

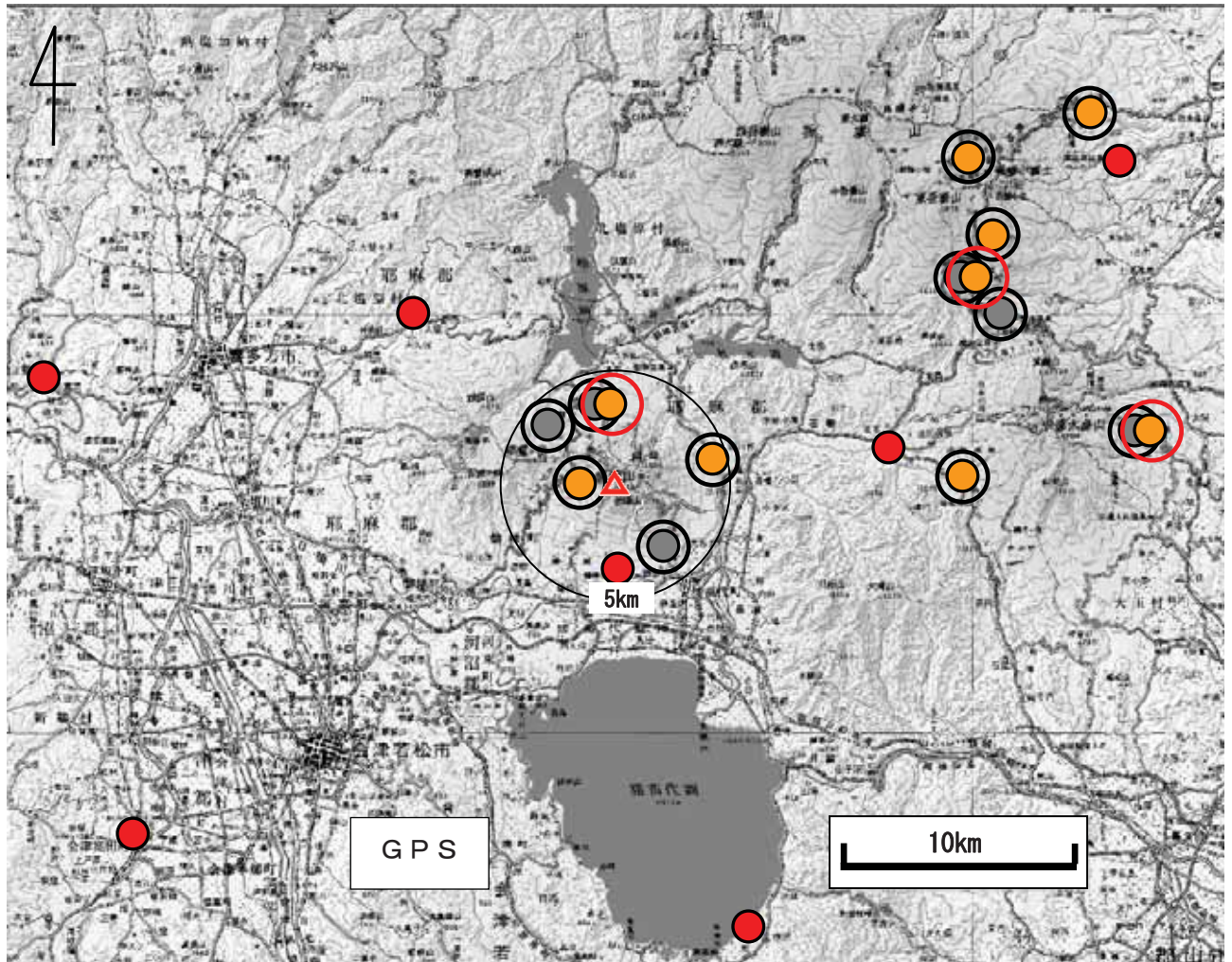
○地震計



○傾斜計・空振計・遠望カメラ



GPS



- : 地震計 (気象庁)
 - : 地震計 (大学)
 - : 広帯域地震計 (大学)
 - : Hi-net (防災科研)
 - : GPS (気象庁)
 - : GPS (地理院)
 - : 傾斜計 (気象庁)
 - : 空振計 (気象庁)
 - : 遠望カメラ (気象庁)
 - : 【廃止】地震計 (気象庁)
 - : 【廃止】GPS (気象庁)
 - : 【廃止】空振計 (気象庁)
 - : 火口
- は気象庁が火山活動監視に利用している観測点を示す。○は今後整備が予定されている観測点を示す。