

# 湯沼ーアトサヌプリ地域 地熱資源開発調査業務 進捗状況報告

平成28年12月16日  
弟子屈町役場 会議室

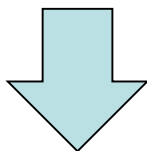
地熱エンジニアリング株式会社





# 目的

- ・ 地熱構造（熱構造、貯留構造、断裂構造）を明らかにし、構造試錐井のターゲット・仕様等を検討する。



平たく言うと

- ・ どこを掘れば地熱発電ができるかについて井戸を掘る前に検討する。





# 調査内容

- ・ 地質調査
  - － 実際に歩いて地質構造を調べる。
- ・ 地化学調査
  - － 噴気や温泉の化学性状を分析する。
- ・ 電磁探査
  - － 地下の電気の通りやすさを調べる。
- ・ 重力探査
  - － 地下の堆積物や岩石の密度を調べる。
- ・ 総合解析
  - － 調査結果を総合して、どこを掘ればいいのか考える。
- ・ 温泉モニタリング
  - － 開発前からデータを蓄積し、地熱開発の影響を評価する基礎資料とする。



# 地質探査(現地調査終了・分析・とりまとめ実施中)

岩石, 鉱物, 割れ目, 変質(地熱活動でできた岩石, 鉱物), 噴気帯の分布を歩いて調べる



岩石, 鉱物, 断裂(割れ目)の観察を行い, 必要に応じてハンマーを使用して試料(握りこぶし大)を採取する。



## 地化学調査(現地調査終了・分析中)

- ・ 噴気(ガス・凝縮水)や温泉水を採取・分析する。
- ・ 含まれている成分により、どのような過程を経て地表に出てきたかがある程度わかる。

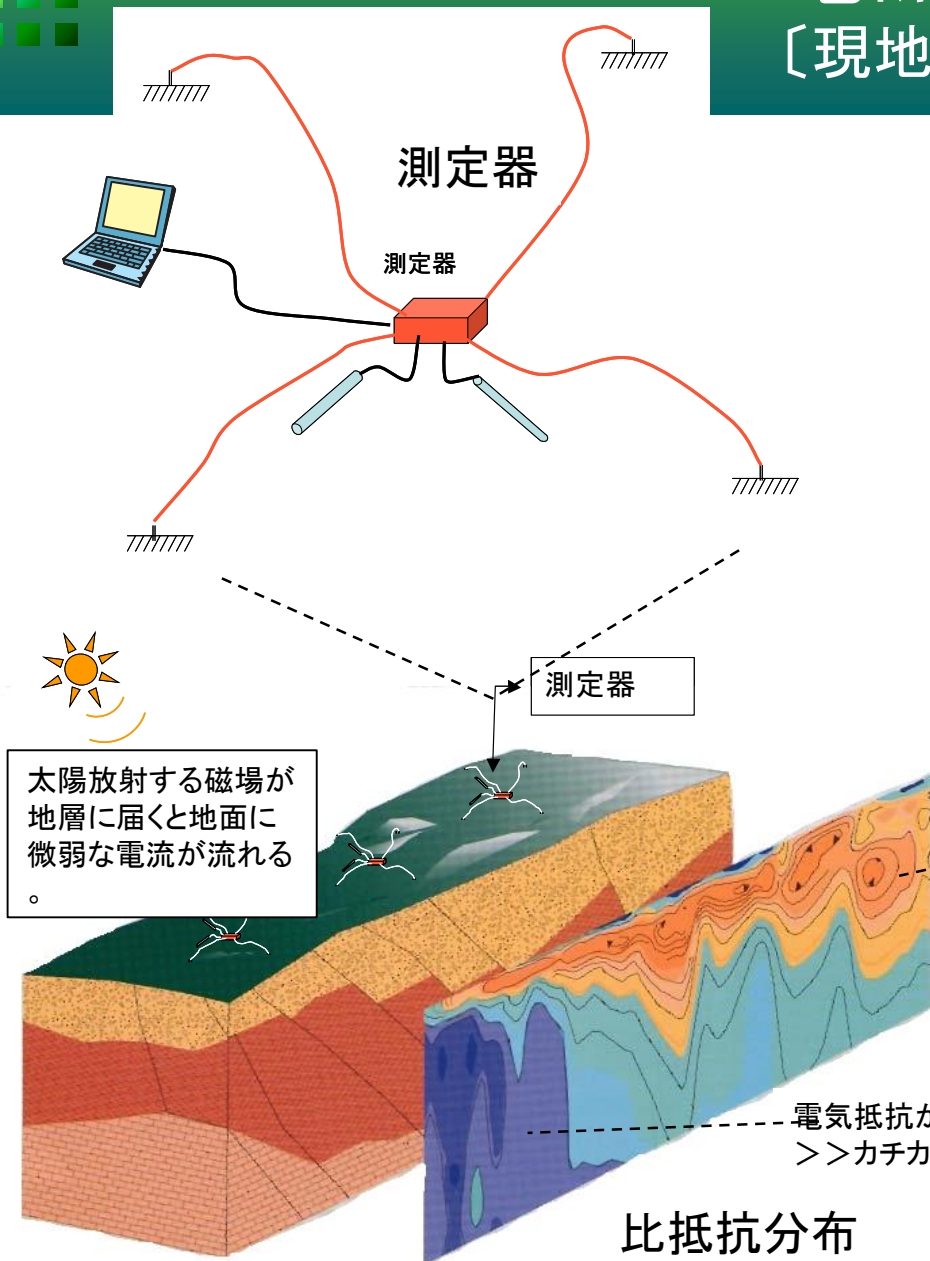


温泉サンプリングの様子(JOGMECホームページより)



# 電磁探査 (MT法)

〔現地調査終了・解析中〕



## 電磁探査とは？

- ① 電磁探査は地層の電気抵抗を測定する方法。
- ② 自然界に存在する信号である、太陽が放射する磁場を利用。
- ③ 温泉調査や地熱の調査に良く使われる方法。

調査では地下の電気抵抗の分布が分かる

実際の地質構造

比抵抗分布





# 重力探査(現地調査終了・解析中)

重力計を用いて、調査地点において重力を測定することにより、地下の密度分布を求め、地下構造を調べる調査方法。

<重力計>



重力計は 15cm × 15cm × 20cm 程度。

三脚を設置し、アンテナと本体を取り付けて GPS 測量を実施。アンテナ直下に専用台を設置し、その上に重力計を載せ測定。(40 分~1 時間程)

<GPS>



<重力探査測定状況>







# 進捗状況と今後の予定(工程表)

- 温泉モニタリング以外の現地調査は11月中に終了
- 現在室内解析・分析中

項目	平成28年					平成29年			
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
許認可・契約	[室内解析]								
地質調査				1-7	[室内解析]				
地化学調査				7-14	[室内解析]				
重力調査				10/27-11/8	[室内解析]				
電磁探査				10/27-11/22	[室内解析]				
総合解析						上記の調査結果のまとめ			
協議会	△調査案説明					△進捗報告		△解析報告	△次年度調査案
温泉モニタリング				[現地調査]	[現地調査]	[現地調査]	[現地調査]	[現地調査]	
備考									

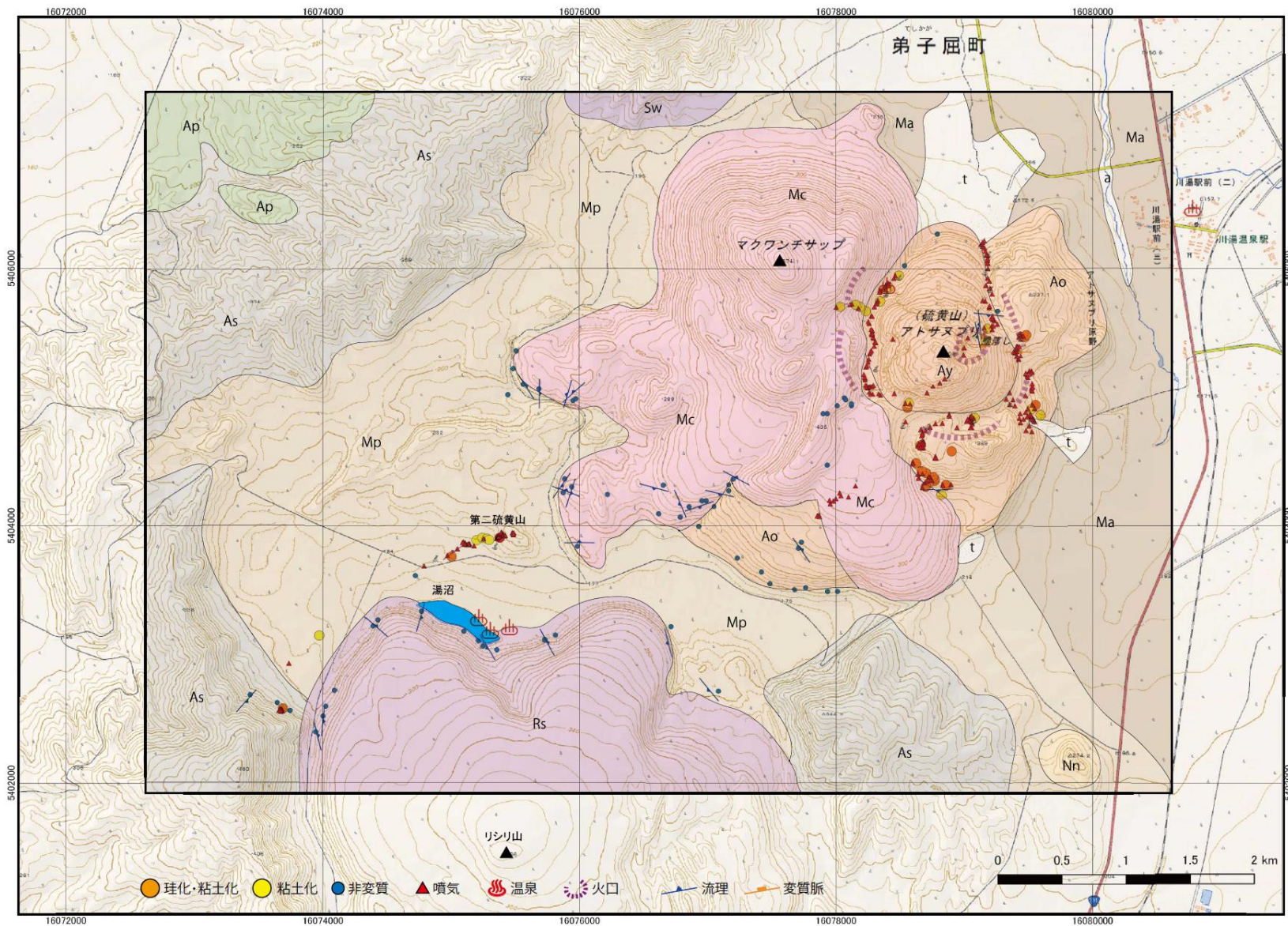
■ 現地調査

■ 室内解析

△ 協議会



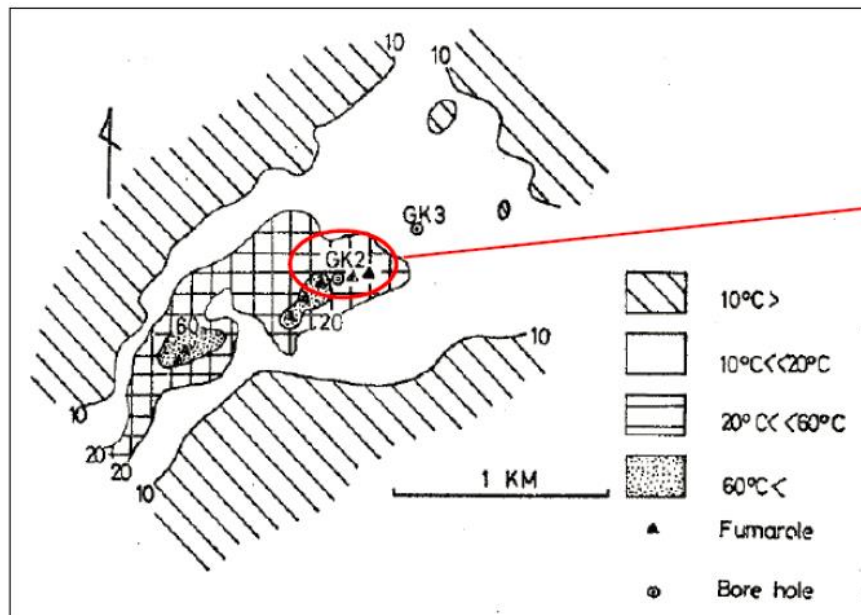
# 地表地質図







# GK-2噴気状況(第2硫黄山付近の井戸)



Seki(1970)

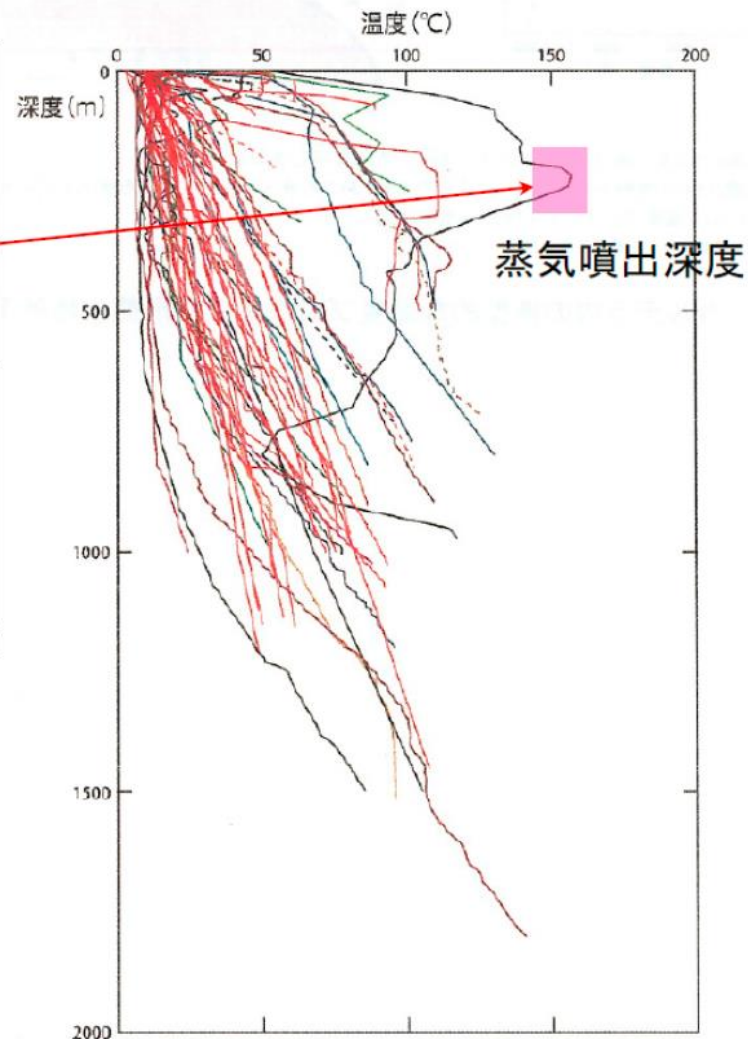
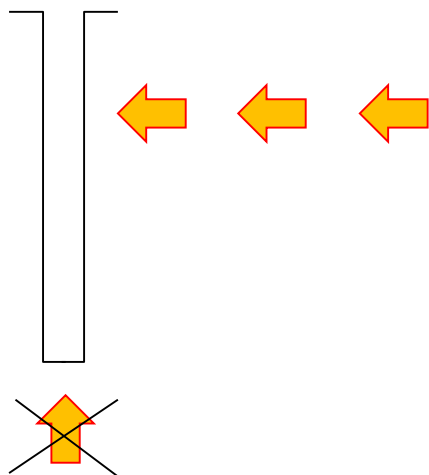


図9. ボーリング井の地下温度プロファイル

地質研究所(2012)

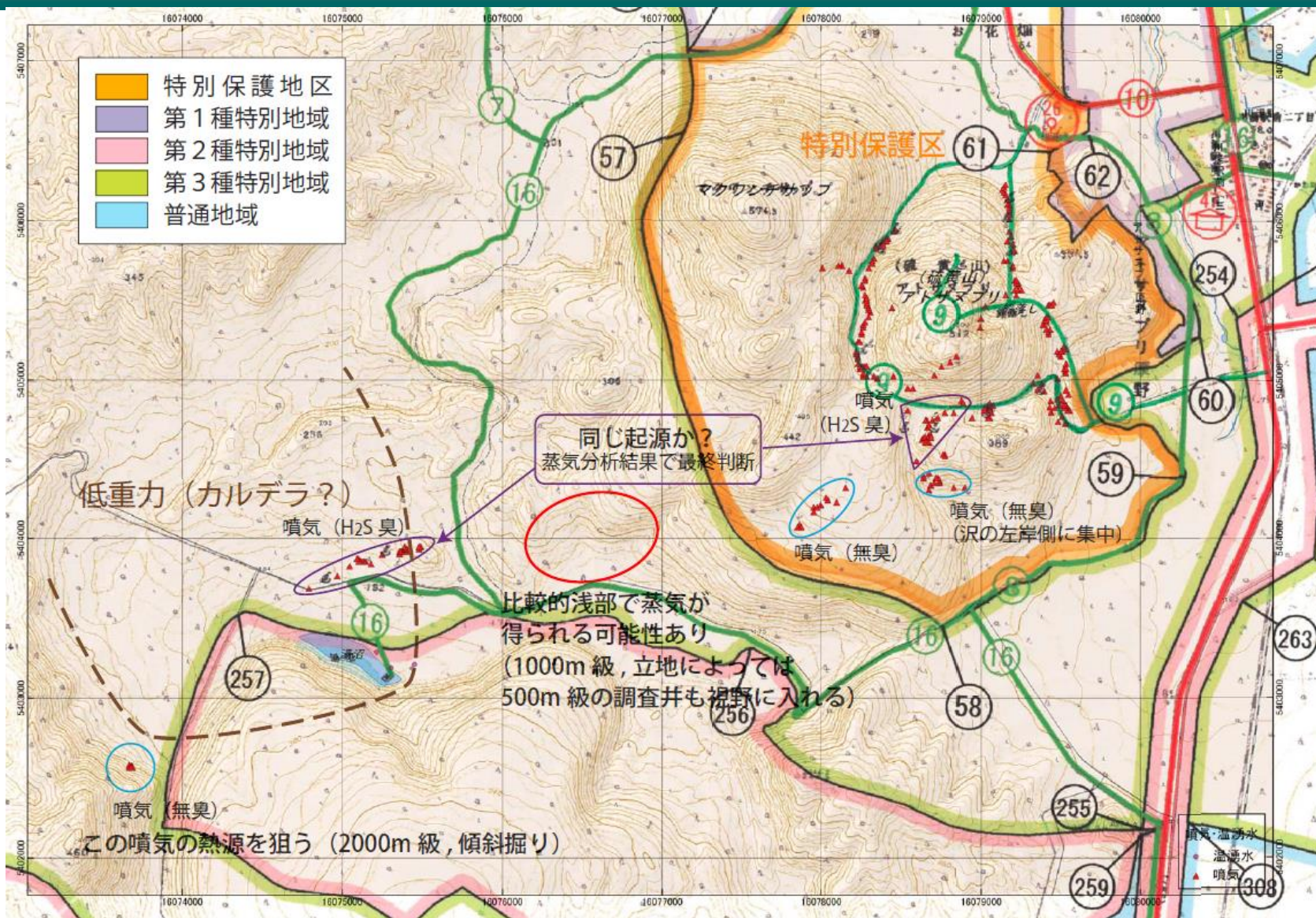


- ・ 以下手持ち資料





# 公園区分と現時点でのターゲット案







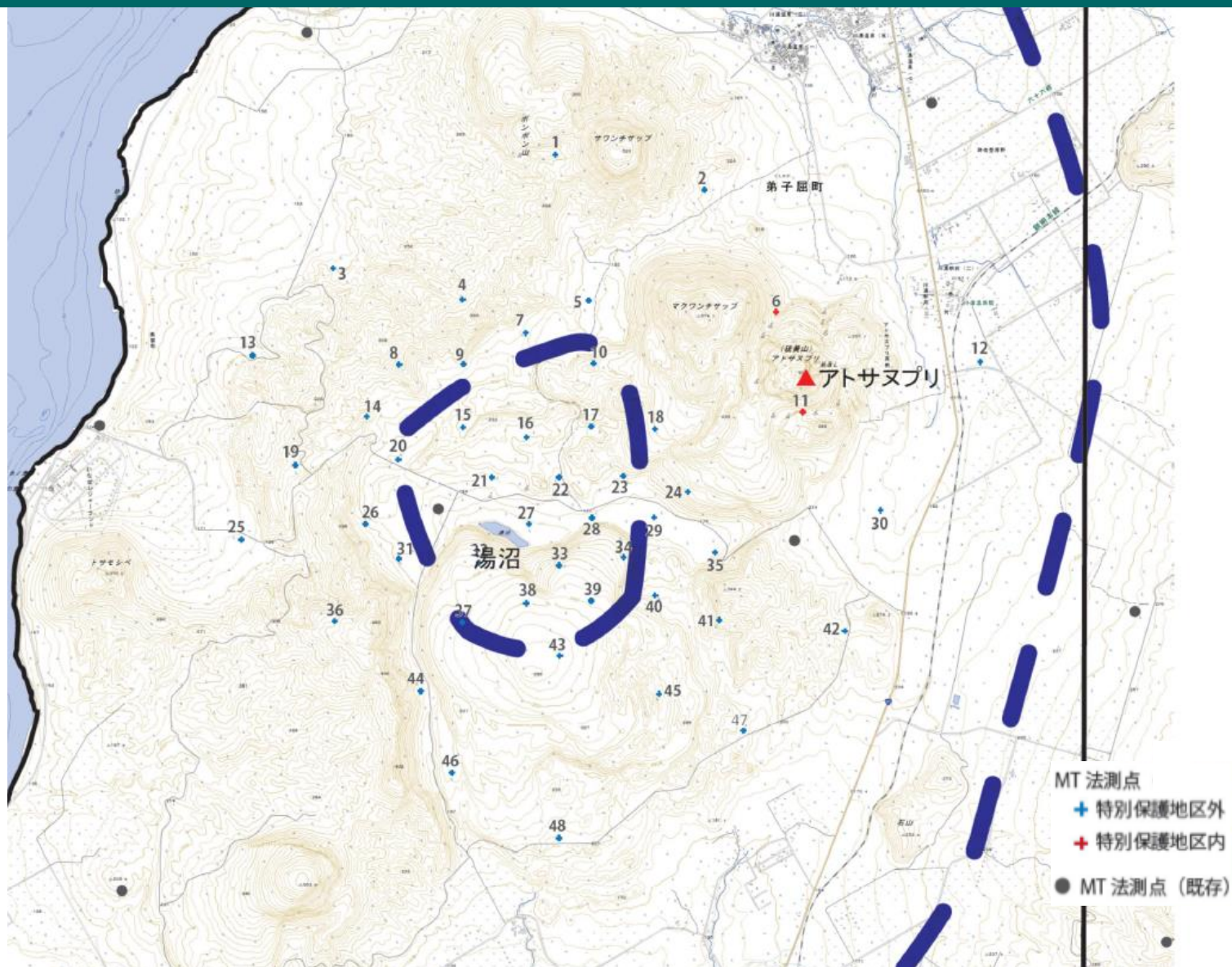
# 踏査ルート





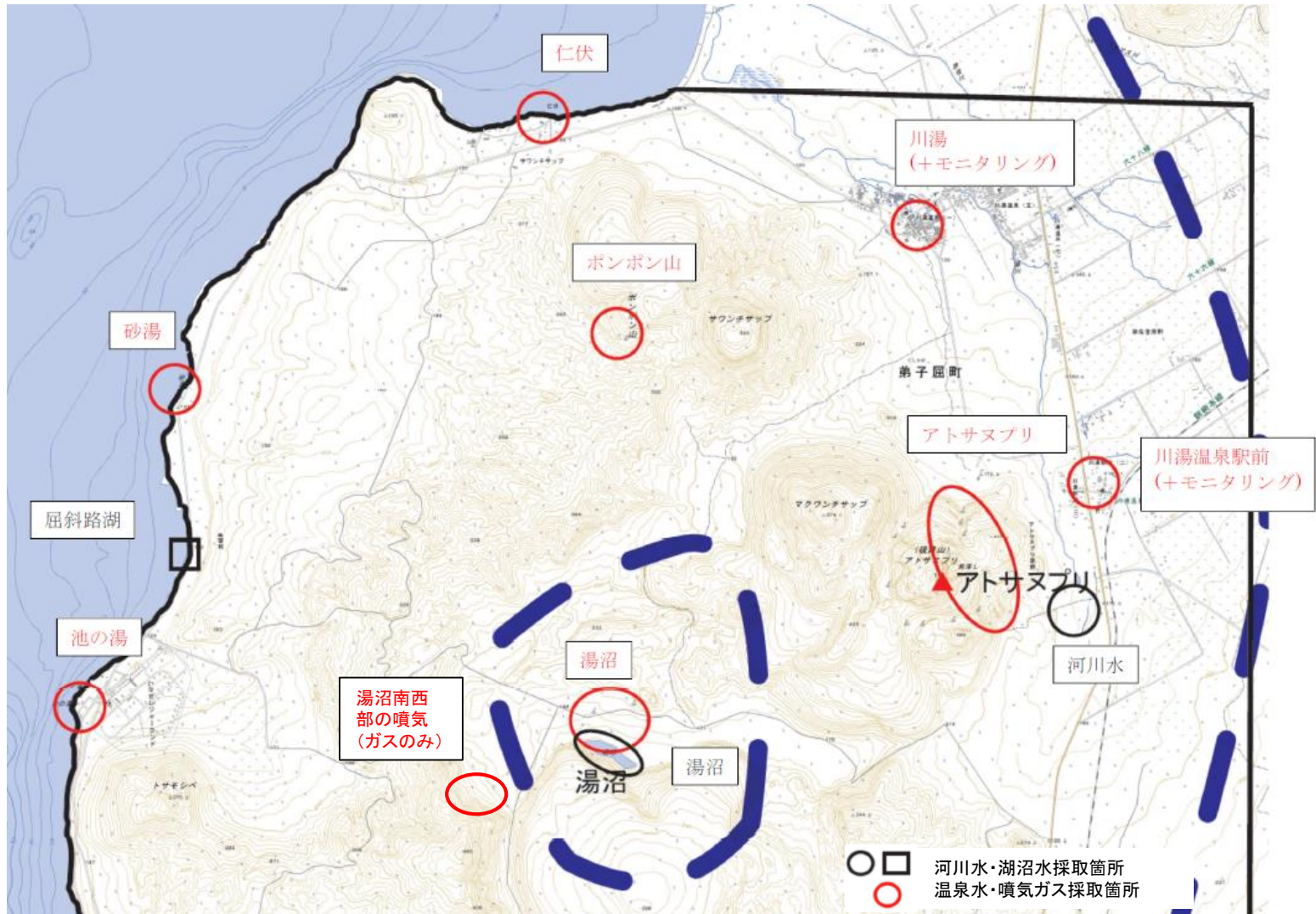


# 電磁探査測点配置





# 地化学調査・温泉モニタリング位置





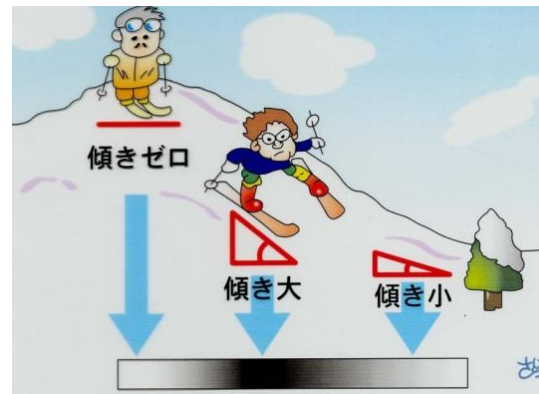
# 地形解析

画像解析により、断層活動に起因している可能性がある直線構造、火山活動に伴って生じた地形を抽出します。地熱流体の流動を規制している可能性がある断裂の分布を推定するのに有効です。



航空レーザ測量のイメージ  
(波長が長いレーザ光線は植生をすり抜け、地面で反射します。)

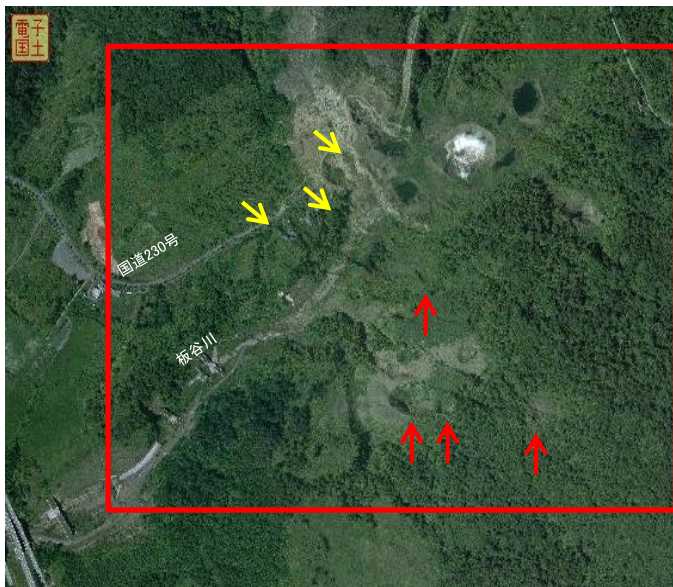
出典：  
[www.mlit.go.jp/chosahokoku/h21giken/.../ippan2-11.pdf](http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h21giken/.../ippan2-11.pdf)



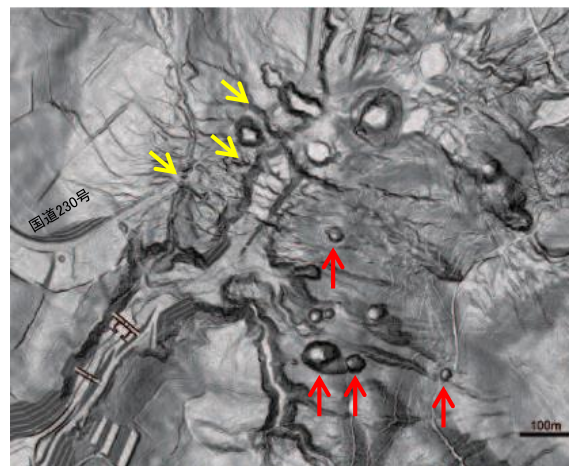
傾斜角度図の見方

地面の傾斜を色の濃淡で見やすくします。

(出典:(株)横山空間情報研究所)



カシミールで作成した空中写真図



空中写真(左)と傾斜度図(右)の比較(北海道有珠山の例)

傾斜度図(右)

\*左の空中写真に比べて、火口地形(赤矢印)や断層地形(黄矢印)がくっきりと識別できる。

出典:千葉・鈴木(2007) 先端測量技術96号



# 総合解析

- ・ 現在総合解析に使えるデータ
  - GK-2噴気状況(過去の坑井データ)
  - 噴気帯分布詳細(今回の地質調査で得られたデータ)
  - 重力探査速報
  - 地形解析結果



- ・ 現時点で想定される地熱流体流動を推定
- ・ ターゲット案を提案

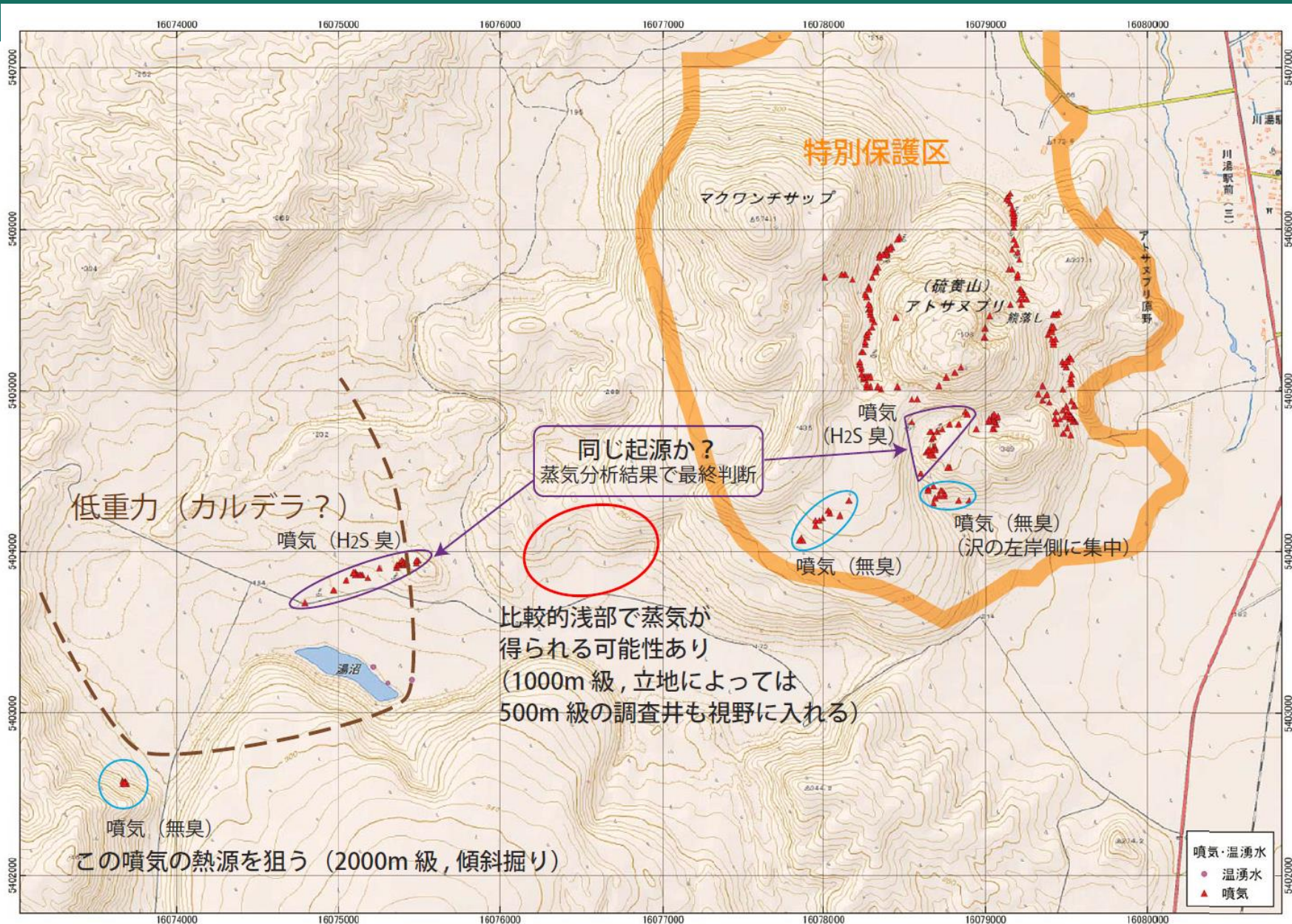


- ・ 各調査結果で精度を上げる。
  - ただし、調査結果次第では考えを改める必要がある。





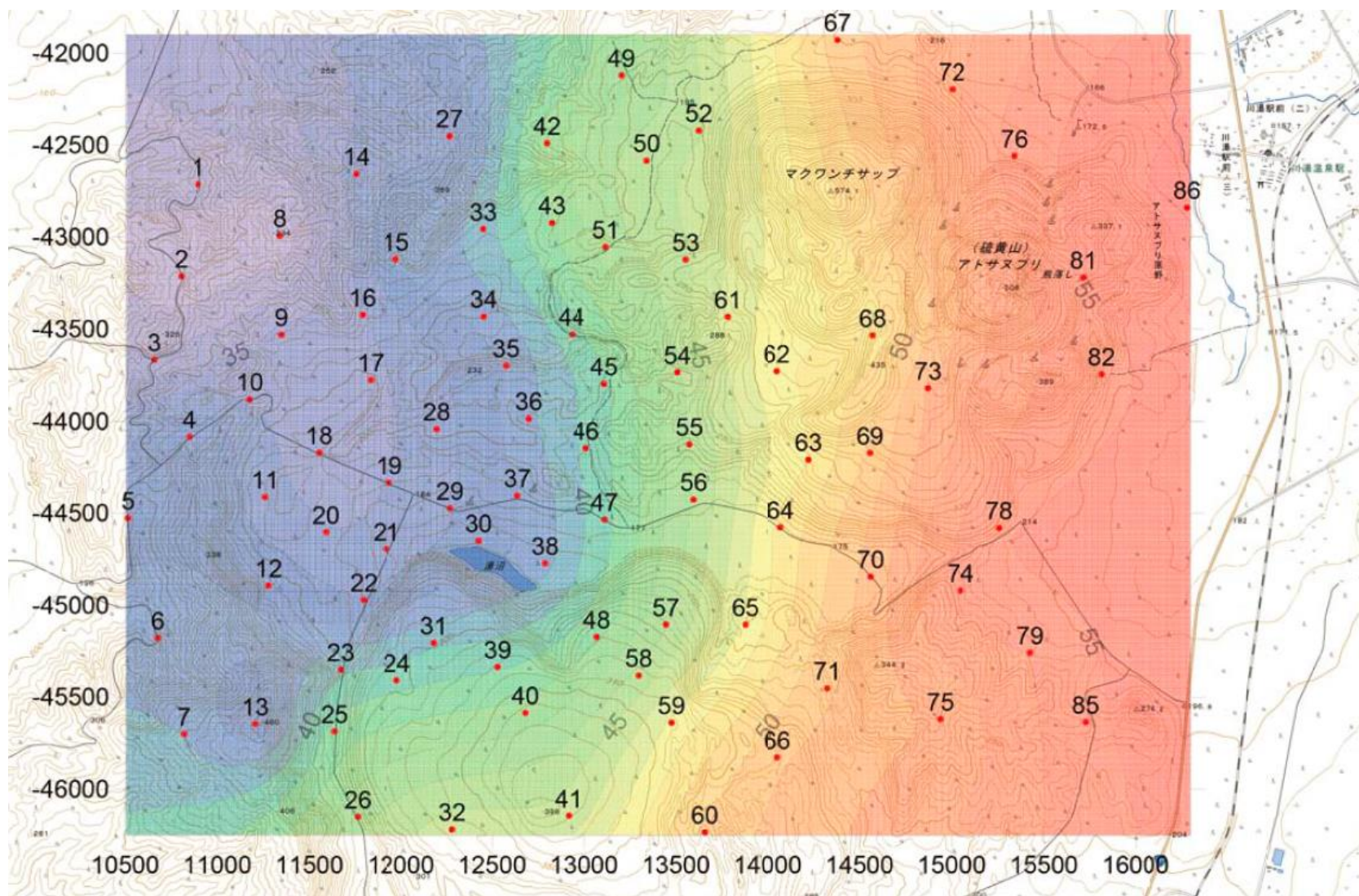
# 噴気帯分布とターゲット案







# 重力探査結果速報(データチェック用図面)

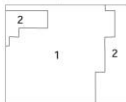




藻琴山野上峠 緑	654442	654443	654444
屋科路湖 川湯 摩周道北端	654432	654433	654434
和琴 美留和摩周湖南端	654422	654423	654424



種類	航空レーザ測量
格子点間隔	約 5m
標高分解能	0.01m



- 1 基礎地形情報 (数値標高モデル)  
5mメッシュ 基本測量 (航空レーザ)  
2015年11月25日整備  
国土地理院
- 2 基礎地形情報 (数値標高モデル)  
10mメッシュ (標高)  
2009年12月2日整備  
国土地理院

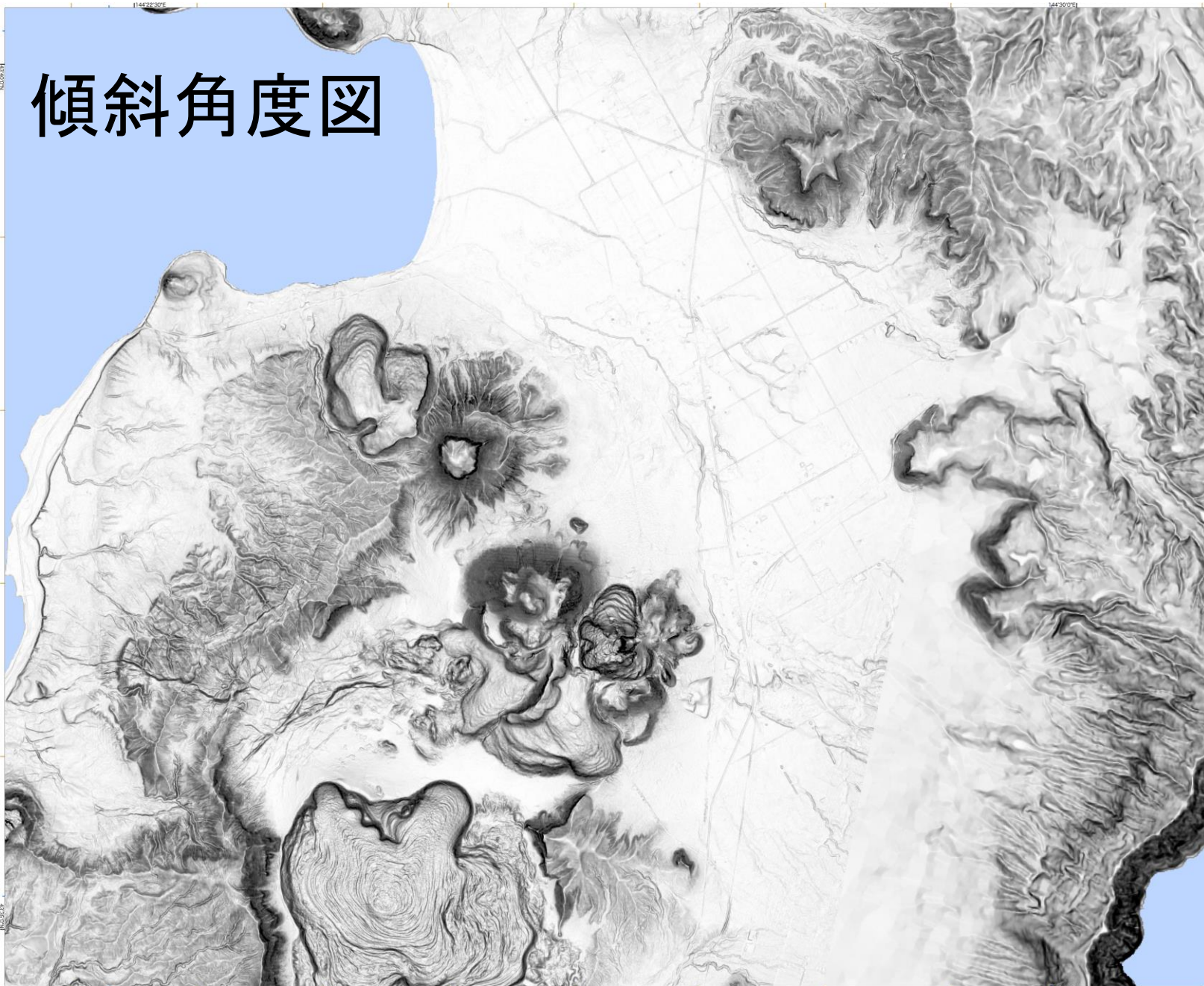
中心	経度	東経 144°26'15"
座標	緯度	北緯 43°37'30"
距離縮尺	1:25,000	

・経緯度の基準は世界測地系  
・投影法はユニバーサル  
横メルカトル図法。  
座標系は第 55 帯、  
中央子午線は東経 147 度  
・図面に付した数値は、黒色  
短線の経緯度、赤色短線は  
経度 1 分・緯度 1 分  
ことの数値、青色短線は  
日本測地系による地形図の  
図郭の位置

この地図の作成に当たっては、  
国土地理院長の承認を得て、同院  
発行の基礎地形図情報を使用した。  
(承認番号 平25第108号 第279号)  
国土数値情報(行政区域、湖沼)  
国土交通省

本地図の無断複製・転載等を禁じます。

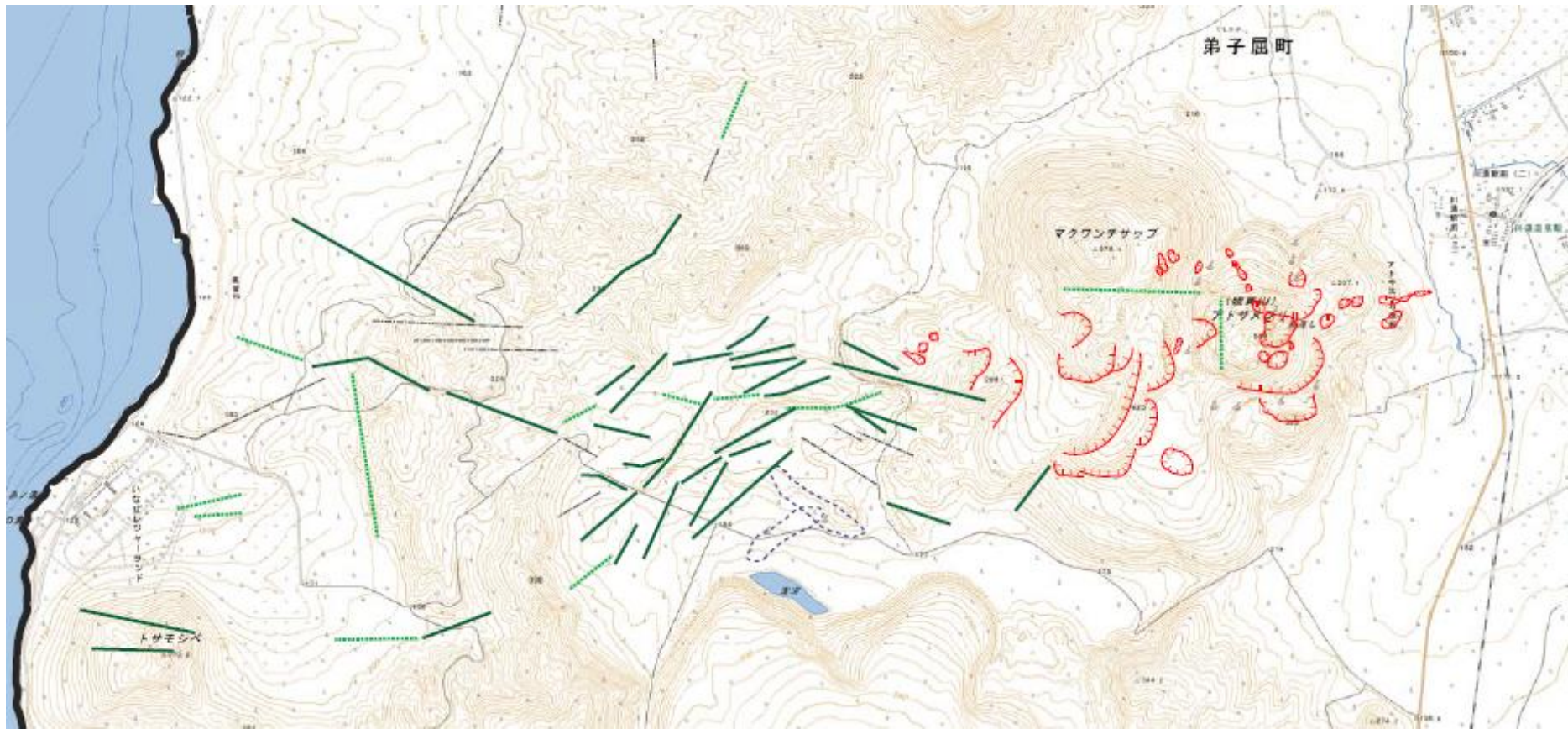
# 傾斜角度図












# 地形解析結果(調査地点付近)



## リニアメント

-  A: 一続きであることが明瞭な地形面状に鮮明な崖・鞍部の直線的な連続が認められる
-  B: 一続きであると推定される地形面状に鮮明な崖・鞍部の直線的な連続が認められる
-  C: ほぼ直線的な崖・鞍部の連続が認められるが、一部で不明瞭

 凹地配列範囲

 火口地形

噴気のつながりを予測した方向に  
リニアメントが発達

\*国土地理院が公開している数値標高データから  
斜度図を作成して地形解析を実施した。

## 地形解析結果(広域)

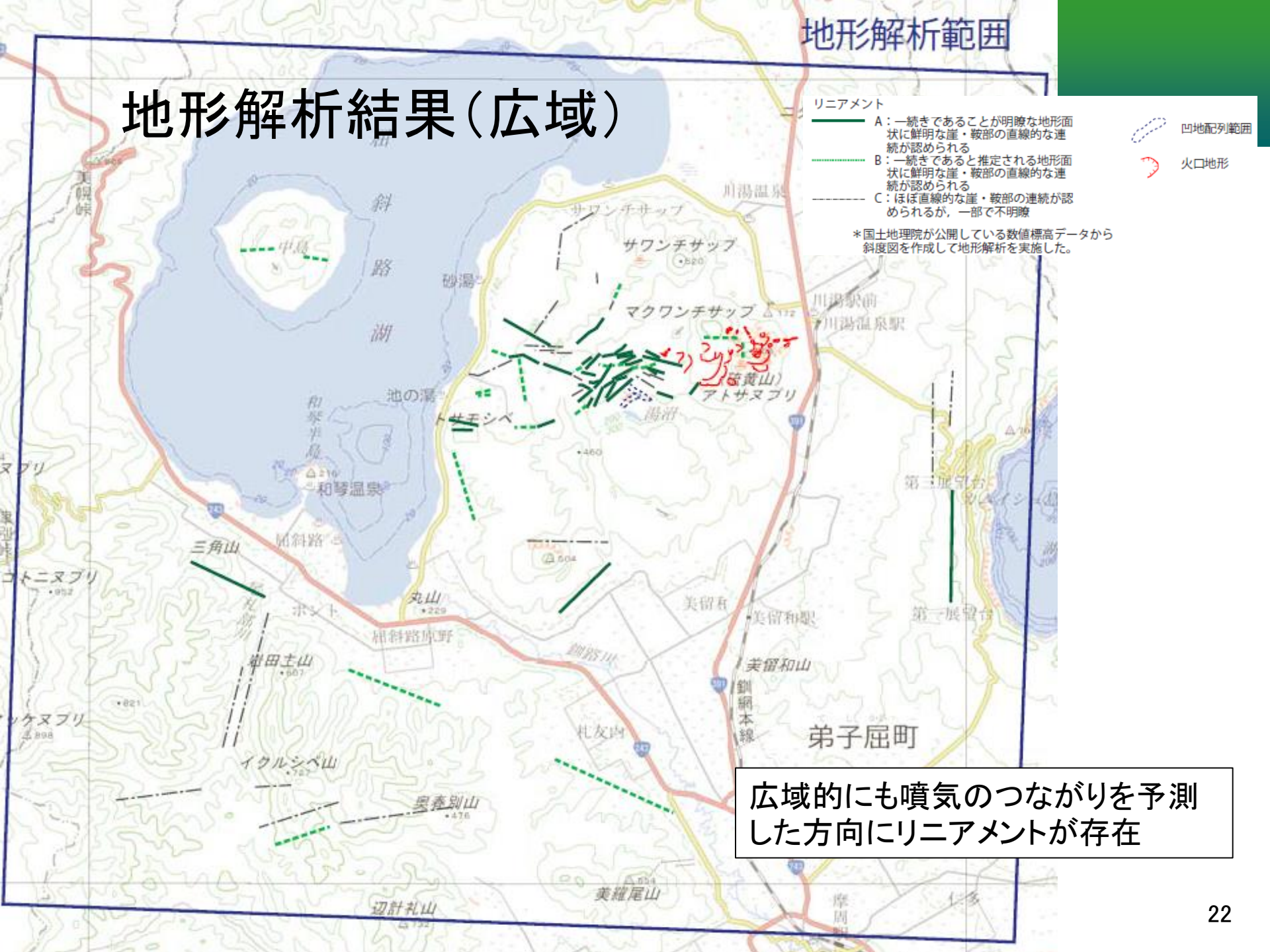
### リニアメント

- A: 一続きであることが明瞭な地形面状に鮮明な崖・鞍部の直線的な連続が認められる
- B: 一続きであると推定される地形面状に鮮明な崖・鞍部の直線的な連続が認められる
- C: ほぼ直線的な崖・鞍部の連続が認められるが、一部で不明瞭

凹地配列範囲

火口地形

\*国土地理院が公開している数値標高データから斜度図を作成して地形解析を実施した。



広域的にも噴気をつながりを予測した方向にリニアメントが存在