

地熱発電所周辺における登山者の撮影写真分析 —登山者ブログサイト投稿写真を対象に—

平野 香穂¹・福井 恒明²

¹ 非会員 茨城県庁 (〒310-8555 水戸市笠原町 978-6 E-mail: k.hirano@pref.ibaraki.lg.jp)

² 正会員 法政大学教授 デザイン工学部都市環境デザイン工学科
(〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1 E-mail: fukui@hosei.ac.jp)

近年の再生可能エネルギー導入の流れにより、国立・国定公園の第二種・第三種特別地域でも地熱発電所建設が可能となった。地熱発電所による風致景観への影響として周囲からの眺望景観について考慮する必要がある。本研究は登山者ブログへの投稿写真を用い、既存の地熱発電所周辺で登山者が注目する眺望の傾向や、それらと地熱発電所の関係を分析・考察した。対象のうち位置を特定できた 1907 枚の投稿写真について撮影位置分布、撮影方向、視対象や構図を分析した。その結果、登山者の注目対象に対して地熱発電所はあまり干渉しておらず、地熱発電所が写った写真の割合は、発電所ごとに 1 割未満から 2 割前後であった。投稿コメントを踏まえると多くの登山者にとって地熱発電所の存在感は大きくないと考えられる。

キーワード：地熱発電所、国立公園、登山者、風景写真、SNS、ヤマレコ

1. 研究背景・目的

日本では、自然景観保護の観点から国立・国定公園内での地熱開発が凍結されてきた。しかし東日本大震災後の再生可能エネルギー導入の流れにより、環境省は風致景観に対する特段の配慮を条件に、国立・国定公園の第二種・第三種特別地域での地熱開発が可能となる規制緩和を実施した。

国立・国定公園の風致景観への地熱発電所の影響のひとつとして登山道等からの眺望の中に地熱発電所が見えるということがある。地熱発電所が自然景観への眺望を阻害することはできるだけ避けるべきであるが、その影響は主要な視点や、山岳や湖沼等の主な視対象との関連で検討する必要がある。しかし、環境省による調査¹⁾では地熱発電所の可視不可視だけが取り上げられ、その影響の大きさまでは言及されていない。

国立・国定公園の風致景観の直接的な受益者として山岳等を訪れる登山者がある。登山者は訪れた地域全体をあまねく享受するのではなく、登山道や山岳の頂上等の展望場所からの眺望を通じて風致景観を楽しんでいる。近年のデジタルカメラ、スマートフォン、インターネットの普及により、登山者が

撮影した写真やコメントが SNS（ソーシャルネットワーク）上に投稿され、共有されるようになってきた。これらの情報を参照することによって、国立・国定公園を訪れる登山者がどのような眺望に注目しているのか、定量的に分析することができる。

本研究では、国立公園内の既存の地熱発電所周辺の山岳を訪れた登山者が SNS に投稿した写真を対象として、撮影位置・撮影方向・視対象や構図を分析することにより、登山者が注目する眺望の傾向や、それらと地熱発電所との関係を考察することを目的とする。

2. 研究方法

(1) 対象とする SNS

SNS への投稿写真を分析対象とした既往研究では、Facebook や Instagram を用いた例があるが、これらの一般的な SNS では投稿のテーマが多岐にわたり、国立・国定公園の写真だけを抽出することが困難である。そこで本研究では登山専用のコミュニティサイト「ヤマレコ」(<https://www.yamareco.com>) への投稿写真を対象とする。ヤマレコとは株

式会社ヤマレコが2005年10月に開始したインターネット上のサービスであり、登山時の写真やルート（GPS ログ）を共有する山行記録の機能を中心とし、計画書作りと提出、利用者同士の質問箱など、登山に役立つ機能を持つ。2014年12月時点で50万件の記録が登録されており、2016年11月現在のユーザー登録数は243,203人である。

後述する分析対象山岳について、2015年11月から2016年10月の1年間に登録されたブログ内の写真を分析対象とした。

（2）対象とする地熱発電所と山岳の抽出

2017年現在、日本国内で稼働している13カ所の事業用地熱発電所のうちから、次の手順で地熱発電所を抽出した。

まず、13カ所の地熱発電所について、GIS上で発電所の地上高30m地点からの可視領域内かつ発電所から10km以内で登山対象となる山岳数をカウントした。山岳数が1以上であった地熱発電所のうち、ヤマレコにブログ投稿がある山岳が4座以上ある松川地熱発電所（岩手県）、八丁原地熱発電所（大分県）、大霧地熱発電所（鹿児島県）の3カ所を分析対象と

表-1 分析対象とする地熱発電所と山岳

地熱発電所	分析対象山岳（標高）
松川地熱発電所	岩手山（2038m）、源太ヶ岳（1545m） 大松倉山（1408m）、小畚山（1467m）
八丁原地熱発電所	いちもくざん（1287m）、つみぎ山（1500m） 狛師山（1423m）、合頭山（1384m） 黒岩山（1503m）
大霧地熱発電所	しらとりやま（1363m）、えびの岳（1293m） 栗野岳（1094m）、韓国岳（1700m）

した（表-1）。

地上高30mからの可視範囲を確認した理由は、地熱発電所の本館建屋や復水器、冷却塔、原水タンクなどの一般的高さが10～25m前後である²⁾ことから周囲から人工物が見える範囲を想定したことによる。

（3）分析対象写真の抽出

（2）で抽出した山岳についてヤマレコに登録されたブログ（山行）件数を確認した。それらに登録された写真は人や植物、視界が開けていないものも含まれることから、中景から遠景を撮影した写真を抽出した。分析上、これらの写真が撮影した位置や撮影方向を特定する必要がある。これを確認するには、投稿された写真に付加されたEXIF情報（カメラの機種や撮影時の条件等のデータが画像データに埋め込まれたもの）と、ヤマレコに投稿された登山ルート上に投稿者自身が付した撮影位置の情報が利用可能であるが、写真によってEXIF情報の有無や登山ルート上の位置情報の有無が異なる。本研究ではそのいずれかから位置情報が得られる写真を研究対象とした。その総数は1907である（表-2）。

（4）写真撮影位置および撮影方向のデータ化

分析対象写真について、撮影位置と撮影方向をデータ化した。写真データにEXIF情報を持つものはこれを参照して撮影位置の緯度経度情報および撮影方位角を得た。EXIF情報がないものについては、撮影位置はヤマレコの登山ルート情報とGoogleマップの位置を照合することにより、撮影方向は写真の内容及びコメント等から可能なものについては

表-2 分析対象山岳のヤマレコへのブログ登録件数および登録写真数

地熱発電所	対象山岳	ブログ登録件数		対象期間の登録写真数			登録写真のうち 地熱発電所が 含まれる写真数	
		全期間	2015.11-2016.10	全体	中景～遠景写真 (位置特定可能なもの)			
松川地熱発電所	岩手山	1983	468	23707	555	1069 (100%)	0	2 (0%)
	源太ヶ岳	263	66	3200	77		1	
	大松倉山	339	69	3982	238		0	
	小畚山	351	74	5095	199		1	
八丁原地熱発電所	一目山	106	16	418	65	320 (100%)	13	49 (15%)
	涌蓋山	183	38	874	112		15	
	狛師山	48	14	511	58		10	
	合頭山	35	9	370	52			
	黒岩山	80	15	583	33		11	
大霧地熱発電所	白鳥山	814	179	400	61	518 (100%)	0	8 (2%)
	えびの岳	87	17	235	26		1	
	栗野岳	51	14	435	25		2	
	韓国岳	27	11	5801	406		5	
合計		4367	990	45611	1907		59	

撮影方向を特定した。これらのデータをもとに GIS 上で分析する。

3. 考察

(1) 撮影位置分布

代表例として岩手山、涌蓋山・一目山、韓国岳について、写真撮影位置の分布（図-1～3）および写真撮影方向の分布（図-4～6）を示す。なお、図中に示す山岳の登山ルートについては山岳ガイドブック³⁾⁴⁾を参考に確認した。

撮影位置は登山ルートの特定区間に偏在している。どの対象地においても、遠景写真は視界が開けた場所で撮影されるため、撮影位置の分布は眺望の良い場所を示しており、これらの場所は風致景観を楽しむ場所として景観上・観光上重要な場所であるといえる。

(2) 主な撮影対象

地熱発電所の周辺山岳の登山ルートにおける撮影対象を確認し、その割合をまとめた（図-7）。登山者が写真の撮影対象とするのは、視点周囲の山々、池など、自然物である傾向が強い。松川地熱発電所周辺では岩手山が主要な視対象となり、八丁原地熱発電所周辺では涌蓋山、大霧地熱発電所周辺では韓国岳といった、周辺で著名な山が綺麗な眺望として登山者の写真撮影対象になる傾向が明らかとなった。地熱発電所を視対象とする写真は発電所近傍に登山ルートがある八丁原で合計2割前後、他の2カ所では1割未満であった。地熱発電所が写った写真が比較的多い八丁原地熱発電所周辺においても、写真に付されたキャプションを確認すると地熱発電所の存在に言及されたものはほとんどなく、登山者は地熱発電所にあまり注意を向けていないと考えられる。

4. 地熱発電所可視領域からの撮影写真考察

(1) 対象写真抽出の方法

ここでは地熱発電所の可視領域の中から撮影された写真のうち、地熱発電所が含まれる方向に向けて撮影されたもの、すなわち地熱発電所が写真の中に写っている可能性がある写真を抽出してその特徴を考察する。抽出の基準として、撮影位置から見た地熱発電所の方位角 α に対し、撮影方向の方位角 θ が $\alpha - 75^\circ < \theta < \alpha + 75^\circ$ 以内に納まるものとした（75度は28mmレンズの画角）。抽出された写真数を表

-3に示す。

(2) 考察

a) 松川地熱発電所

岩手山山頂付近からは全方向に眺望が開け、登山者は様々方向を見ているが地熱発電所を撮影した写真は確認できなかった。冷却塔からの白煙の可能性はあるものが写っている写真があるが、登山者にとっては約8km離れた場所に見える白煙の実体が地熱発電所とは判断しにくいと考えられる。

源太ヶ岳から岩手山の方向を撮影すると地熱発電所が写る可能性があるが、そうした構図の投稿写真は確認できなかった。大松倉山で地熱発電所が写った写真は1枚しかなく、その主な撮影対象も岩手山であった。小畚山登山ルートでは岩手山の手前に地熱発電所の白煙を撮影したものが確認された（写真-1）。小畚山からの主な視対象は岩手山であるため、登山者の撮影する写真に地熱発電所、主に白煙が写りこむ可能性がある。

岩手山を除く3座（源太ヶ岳、大松倉山、小畚山）では、登山者は独立峰である岩手山に注目する傾向があり、松川地熱発電所の存在についてはほとんど注意が払われていない。岩手山は周囲よりも標高が高く下界の様子を撮影する登山者が多いが、地熱発電所はほとんど注目されていないことが明らかとなった。

b) 八丁原地熱発電所

一目山山頂付近では九重連山やスキー場を撮影した写真に地熱発電所の白煙が写り込んでいるものがあり、涌蓋山山頂付近からも同様である（写真-2）。撮影者が「みそこぶし山から一目山までの道のりを撮影した」とコメントする写真に地熱発電所の全容

表-3 地熱発電所が含まれる方向に撮影された写真数

地熱発電所	対象山岳	撮影方向が判明した写真数	地熱発電所が含まれる方向に撮影された写真数
松川 地熱発電所	岩手山	209	121
	源太ヶ岳	51	28
	大松倉山	110	43
	小畚山	117	63
八丁原 地熱発電所	一目山	45	20
	涌蓋山	78	36
	獺師山・合頭山	40	9
	黒岩山	17	8
大霧 地熱発電所	白鳥山	58	18
	えびの岳	25	13
	栗野岳	20	10
	韓国岳	315	123
合計		1085	492

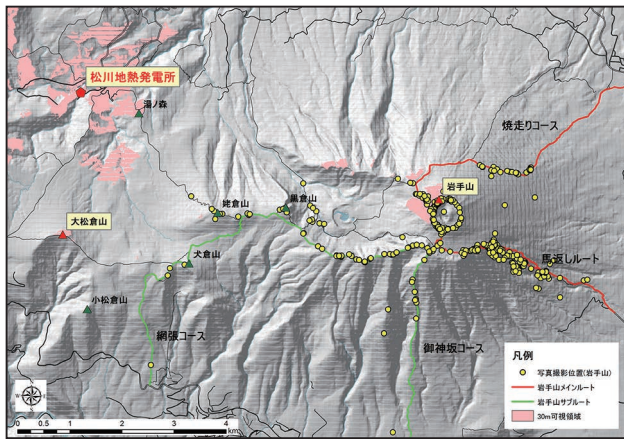


図-1 写真撮影位置分布（岩手山）

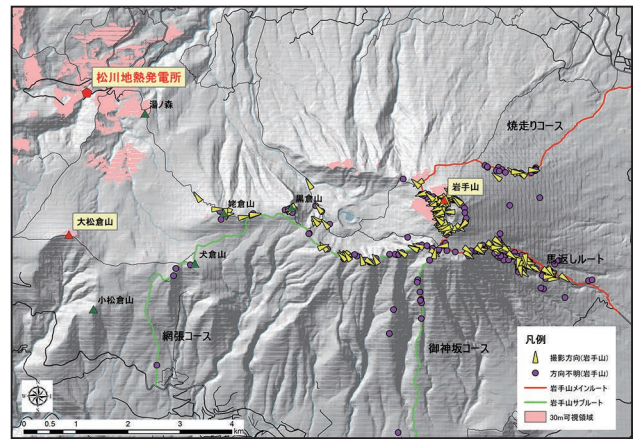


図-4 写真撮影方向分布（岩手山）

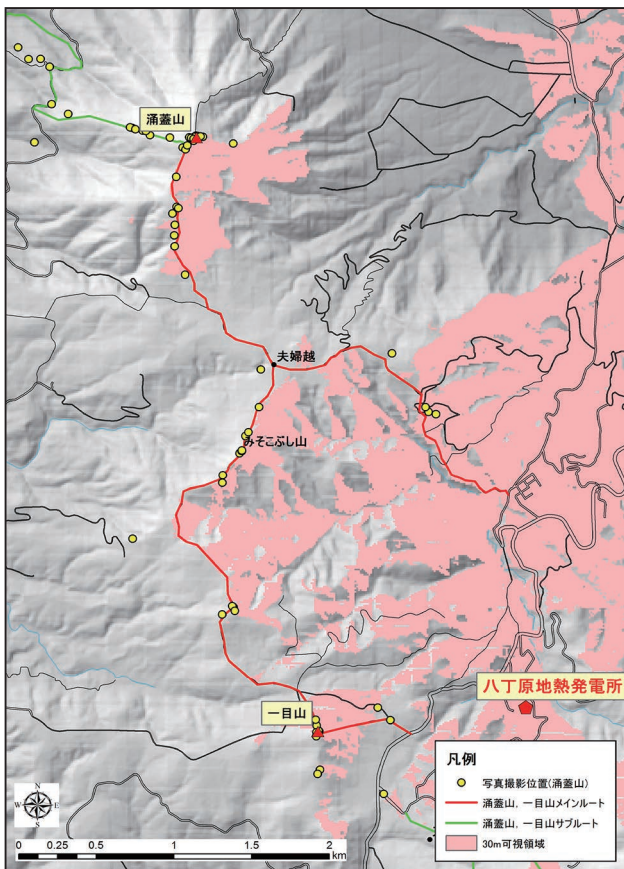


図-2 写真撮影位置分布（涌蓋山・一目山）

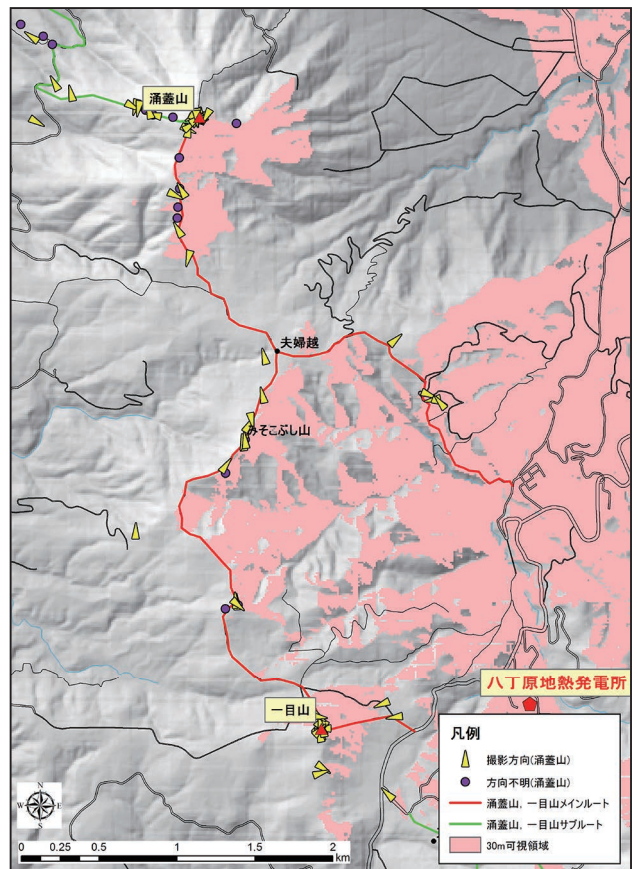


図-5 写真撮影方向分布（涌蓋山・一目山）

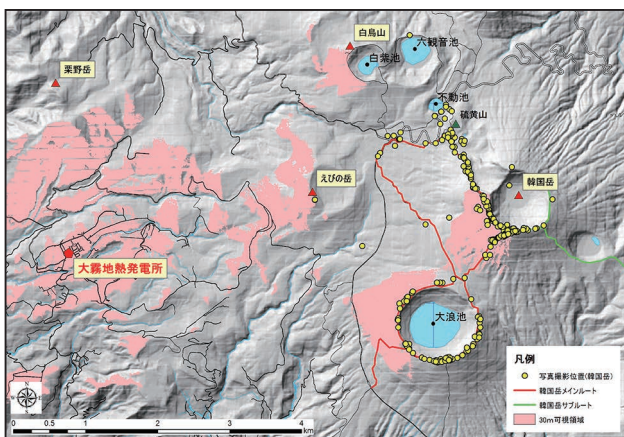


図-3 写真撮影位置分布（韓国岳）

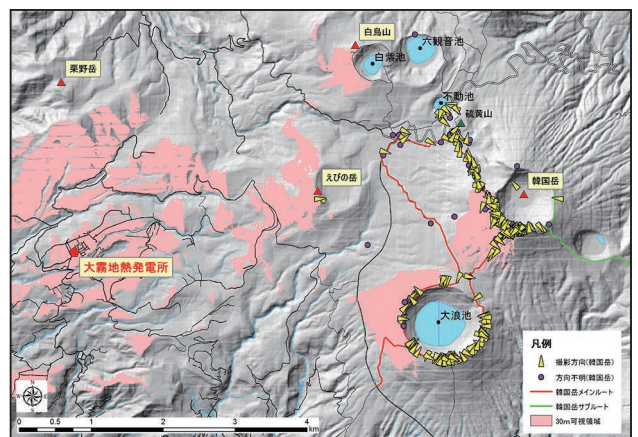
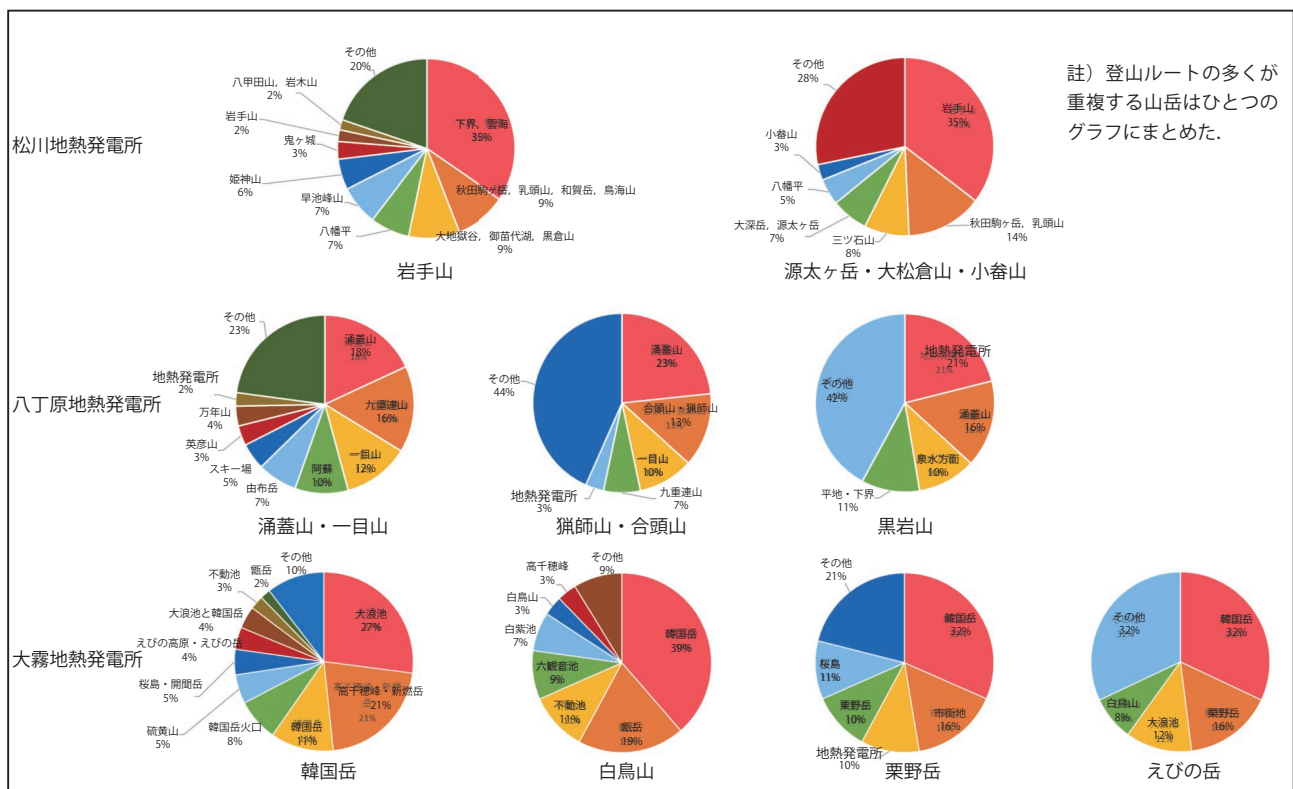


図-6 写真撮影方向分布（韓国岳）



が写りこんでおり、涌蓋山山頂付近からは地熱発電所施設が見えやすい状況になっている。獺師山・合頭山登山ルートは地熱発電所までの距離が1km以内と近いことから、発電所施設が写る写真が見られる。黒岩山付近から撮影された写真は地熱発電所の方向を向いており、写真のどこかには地熱発電所が写っていることが確認された。

分析対象とした一目山、涌蓋山、獺師山、合頭山、黒岩山全てで冷却塔からの白煙または地熱発電所施設を撮影した写真が確認された。したがって登山者が地熱発電所を見ている可能性は高く、八丁原地熱発電所周辺ではさまざまな場所から地熱発電所が見られていることが明らかとなった。

c) 大霧地熱発電所

韓国岳山頂では大霧地熱発電所を視対象とした写真は確認されなかった。これは韓国岳山頂における写真の約7割は発電所と反対側の大浪池方面を見ていることによると考えられる。ただし韓国岳からえびの高原方面を望んだ写真には、えびの岳の南側に白煙が写った写真がみられた。

大浪池登山道では、火口湖にあたる大浪池に注目が集まり、地熱発電所のある西～北西方向を見ている可能性は低いと考えられる。

栗野岳見晴台は大霧地熱発電所の可視領域にあたり、地熱発電所がはっきり確認できる写真がみられた（写真-3）が、コメントによると投稿者は温泉と勘違いしている。登山者の中には地熱発電所の白煙



写真-1 岩手山の手前に写る松川地熱発電所⁵⁾



写真-2 九重連山の手前に写る八丁原地熱発電所⁶⁾



写真-3 栗野岳見晴台から見える大霧地熱発電所⁷⁾

と温泉を判別できないケースもあることがわかる。白鳥山からは地熱発電所の可視領域内で撮影されている写真はなかった。

対象とした4座の中で、栗野岳が一番地熱発電所を視対象とする可能性が高く、その一方で白鳥山の登山者は地熱発電所の存在確認が困難であると考えられる。大霧地熱発電所周辺では、視対象として目立つものに対して地熱発電所が別の方向に存在することで、地熱発電所の存在がほとんど注目されないと考えられる。

5. まとめ

(1) 結論

本研究では、登山者ブログ「ヤマレコ」に投稿された写真から、3つの地熱発電所の近傍で撮影された1907枚の写真と、そのうち本研究で設定した基準による地熱発電所の可視範囲から撮影された492枚の写真を研究対象に、登山者の撮影対象、注目する眺望を分析した。その結果次のような結論が得られた。

- 1) 登山者が写真の撮影対象とするのは、周囲の山々や池など、自然景観である傾向が強い。
- 2) 地熱発電所を含む写真の分析では、ヤマレコの写真に地熱発電所を視対象として撮影されていたものもあるが、写っていたとしても冷却塔の白煙がほとんどであった。多くの登山者にとってはその存在はあまり気にされておらず、温泉と勘違いしている登山者も存在した。距離が離れている場合には地熱発電所施設の存在をはっきりと認識することは難しいと考えられる。
- 3) 全体の写真に対して、地熱発電所が写った写真の割合は、松川地熱発電所、大霧地熱発電所ではきわめて低い結果となった。八丁原では2割前後であるが、全体の写真数と比較すると多い

とはいえ、登山者の地熱発電所の存在への注目はそれほど高くないと考えられる。

(2) 今後の課題

本研究によって SNS 上に投稿された写真の撮影位置や方向から眺望対象について分析する方法については一定の知見が得られた。ただし今回は山岳によって分析する写真数にバラツキがあったため、より多くの写真を分析することによって考察の一般性を高める必要がある。また、夏季と冬季の植生の状態による眺望特性の違いについても今後の検討が必要である。

参考文献：

- 1) 環境省：地熱発電事業に係る自然環境影響検討会（第3回）資料，参考資料-4 景観調査結果 https://www.env.go.jp/nature/geothermal_power/index.html（最終閲覧日 2017 年 9 月 4 日）
- 2) 環境省：地熱発電事業に係る自然環境影響検討会（第5回）資料，p.4，http://www.env.go.jp/nature/geothermal_power/conf/h2305/mat04.pdf（最終閲覧日 2017 年 9 月 4 日）
- 3) 山と溪谷社編：九州百名山地図帳，山と溪谷社，2013
- 4) 山と溪谷社編：東北百名山地図帳，山と溪谷社，2015
- 5)6)7) ヤマレコ（<https://www.yamareco.com>）投稿写真より引用