

GPS ログデータを用いた登山者の行動解析
Behavioral Analysis of Hikers with GPS log

学籍番号 47-126775
氏名 小銭 悠太 (Kozeni, Yuta)
指導教員 石川 徹 准教授

1. はじめに

1.1 研究の背景

近年の登山ブームにともない、山岳遭難が多発している。警察庁(2013)によると、2012年の山岳遭難発生件数は1998件、遭難者数は2465人とともに過去10年間で1.5倍近く増えている。これは、気軽に登山を楽しめるようになった一方で、十分な登山計画や装備を準備しない登山者が増えたことが原因と言われている。警察や山岳会は、コンパスや登山地図、ストックといった装備の徹底や、行程計画を記した登山計画書の提出などを呼び掛けているが、十分な成果は表れていない。

そのため、登山事故対策を目的とした研究がこれまで行われてきた。山本ら(2011)では登山ルートごとの山岳遭難事故の特性が分析されている。富士山では7,8合目に事故が多いことや須走および御殿場ルートで道迷い事故が多いことが明らかになっている。また、青山ら(2004)や村越(2010)では事故者や事故前後の詳細な情報から構成されたデータベースを構築することで山岳遭難者の特徴について言及されている。50~60歳代の女性層が男性層に比べて目立つこと、登山経験が浅いことなどといった特徴が見つかっている。

事故者ではなく、一般の登山者を対象と

した研究としては中村(2006)がある。ここでは登山者の属性とルート選択の関係を調べている。白馬岳では登山歴が少ない人ほど人気のルートに集中することが分かっている。

1.2 研究の目的

本研究は、登山者の行動及びそのときの環境を分析することにより、登山者や登山ルートの特性を把握し、登山者が安全な登山計画を立てるための知見を得ることを目的とする。

山本(2010)では、道迷いや事故が起こりやすい地点の情報の不足が、登山者の不安を引き起こしていることが指摘されている。その不安をやわらげ、安全な登山に役立つ情報を提供してくれるものが登山地図であり、登山地図から立てられる登山計画である。

一般的に登山者は、登山地図に載っている参考タイムをもとに登山計画を立てる。しかし登山のコースタイムは、メンバーの構成や体力、天候といった様々な条件により相当な差異が生じると考えられる。そこで、それらの条件が登山のコースタイムにどれだけ影響を及ぼしているかを調べ、個々の登山者にとって無理のないコースタイムの登山計画を立てるための手助けとな

る知見を得る。

2. 手法

山本（2010）をはじめとする既存研究では、登山者へのアンケートや事故発生後の調査・ヒアリングなどをベースとしている。これらは、体力を激しく消耗する登山中の出来事を後日回答していることから、必ずしも詳細で正確な登山者行動を把握できていないことが課題になっている。そこで本研究では、登山時の情報をリアルタイムで記録できる GPS ログを用いて登山者の行動を分析する。

GPS ログは登山者用 SNS サイト「ヤマレコ」にアップロードされているものを用いた。これは登山の記録をサイト上で共有することで、登山者が登山計画を立てる際の参考にし、他の登山者と交流することができるものである(図-1)。このサイトから、登山をしたユーザーの年齢、性別、同行した人数、登山中の GPS ログ、天候といったデータが得られる。

今回は、長野県と岐阜県の県境にある白馬三山（白馬岳、杓子岳、鑓ヶ岳）周辺の登山道を対象地域とし、2010～2013年の夏シーズンの58組の登山者組（ロガー保持者は28～69歳、年齢不明を含む、男性47名、女性2名）のGPSログを分析対象とする(図-2, 3, 4)。

まず、各登山者組のGPSログをArcGISで読み込み、地図に記載されているポイント間のコースタイムを算出する。そしてサイトに記載されていた年齢、登山組の人数や行程日数、天気を説明変数として重回帰分析を行う。



図-1 「ヤマレコ」登山記録

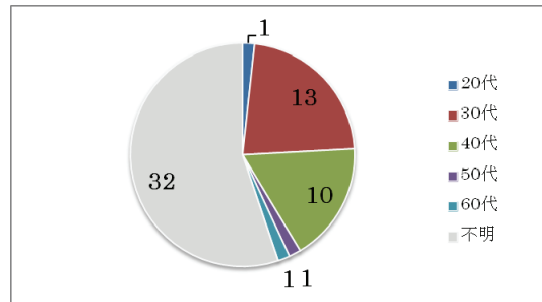


図-2 GPS ロガー保持者の年齢構成

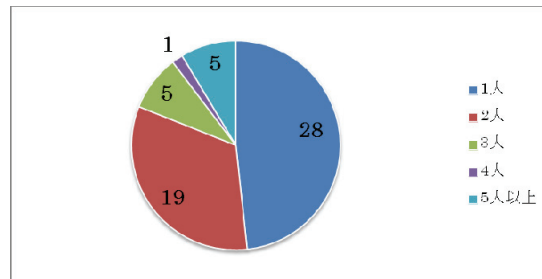


図-3 登山組の人数構成

3. 分析結果・考察

分析結果は以下ようになった(表-1)。各説明変数の影響度を表す標準偏回帰係数に注目すると、④白馬岳頂上山荘⇒杓子岳山頂や⑧白馬鑓温泉⇒小日向の科尔では、登山行程にかかる日数(day)の影響が大きかった。この区間の起点は山荘やテント場

といった宿泊するための場になっている。そのため、1泊以上の行程の登山者の多くは体の温まっていない早朝に進むことになり、コースタイムが長くなる要因となつたと推測される。

急斜面を下る⑦鑓温泉分岐⇒白馬鑓温泉の区間では年齢(age)、行程日数(day)の影響が大きかった。これは、若者や装備の軽い日帰り登山者の方が身軽に斜面を下っていることを示していると考えられる。

4. 今後の課題

天気の変数や、登山経験を示す変数である山行日数は、被説明変数としてあまり有効でなかった。天気の変数は「ヤマレコ」のユーザーの主観に基づいた、登山行程を通してのおおまかな天気をもとにしている。そのため、各区間を通行している際の天気データを、雨雲レーダーなどから収集すれば新しい知見を得られる可能性がある。また、今回用いた山行日数は、「ヤマレコ」に投稿された登山の記録を集計しているものなので、ユーザーが「ヤマレコ」に投稿しない記録が多くあった場合は実際の山行日数よりも値が小さくなってしまふ。

また、今回は白馬三山周辺を対象地域としたが、他の地域でも同じような分析をすることで新たな知見を得られる可能性もある。

参考文献

- 警察庁生活安全局地域課 (2013) : 平成 24 年中における山岳遭難の概況について。
- 山本清龍・柘植隆宏・庄子康・柴崎茂光・愛甲哲也・八巻一成 (2011) : 富士登山における山岳遭難事故の登山ルート別特性, 林業経済研究, 57(3), 22-30.
- 青山千彰・日本山岳レスキュー協議会 (2004) : 我が国における組織系登山者の山岳遭難事故データベースの構築とその特徴について, 情報研究, 21,1-58.
- 村越真 (2010) : 2007 年本州中部における登山目的による山岳遭難の実態, 体育学研究, 55, 177-191.
- 中村裕子 (2006) : 白馬岳における登山者の行動パターンと環境意識, 日本山岳文化学会論集, 3, 29-44.
- 山本清龍 (2010) : 富士登山における登山者属性と認識された不安および危険に関する研究, ランドスケープ研究, 73(5), 485-488.
- ヤマレコ : <http://www.yamareco.com/>
- 高久正雄 (2012) : 山と高原地図 34 白馬岳, 昭文社.
- ふれっくすポイ Ver 0.4.1(Garmin GPS 用 POI ツール) : <https://sites.google.com/site/gpsandbike/work/flexpoi>

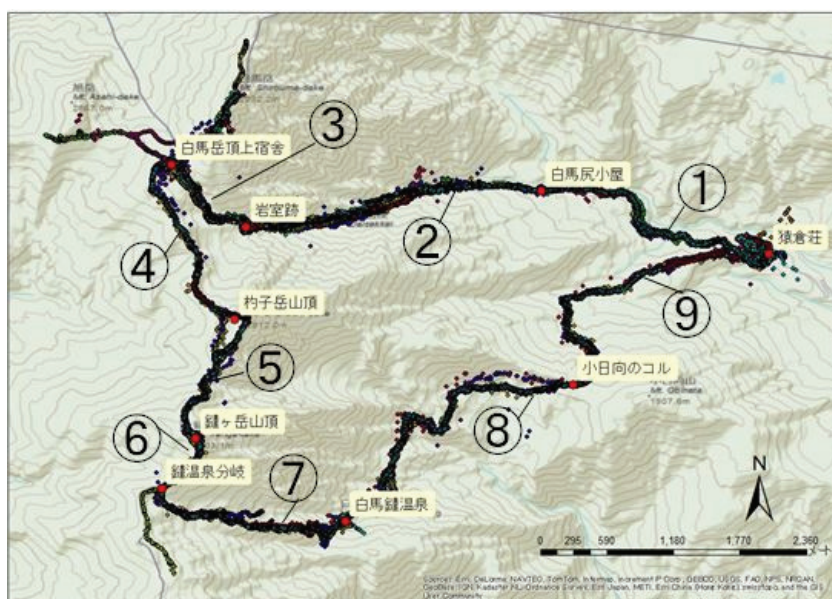


図-4 白馬三山周辺の地図と GPS ログ

赤丸は登山地図に掲載されている休憩ポイント、小さな点は GPS で記録されたログを表す。

コース	相関係数	標準偏回帰係数				
		age	山行日数	天気	person	day
①猿倉⇒白馬尻小屋	-0.01	0.03	-0.15	-0.13	0.43	0.17
②白馬尻小屋⇒岩室跡	0.33 *	0.48	-0.04	-0.07	-0.08	0.76
③岩室跡⇒白馬頂上宿舎	-0.18	0.14	-0.09	-0.22	0.05	0.39
④白馬岳頂上山荘⇒杓子岳山頂	0.74 ***	1.19	0.95	-0.31	1.53	1.53
⑤杓子岳山頂⇒鎌ヶ岳山頂	0.43 *	1.53	0.71	-0.44	1.20	2.14
⑥鎌ヶ岳山頂⇒鎌温泉分岐	0.80 ***	-0.06	-0.07	-0.43	0.82	-0.23
⑦鎌温泉分岐⇒白馬鎌温泉	0.63 ***	0.92	-0.31	-0.17	0.39	0.94
⑧白馬鎌温泉⇒小日向のコル	0.35 **	0.01	0.20	-0.32	0.29	0.32
⑨小日向のコル⇒猿倉	0.23	-0.65	-0.30	0.22	0.36	0.60
		* 10%有意	** 5%有意		*** 1%有意	

表-1 重回帰分析結果