

## 南アルプス南部，悪沢岳周辺の周氷河環境 Periglacial Environment around Mount Warusawa, Southern Japanese Alps

小山 拓志<sup>1\*</sup>, 澤口晋一<sup>2</sup>, 青山 雅史<sup>3</sup>, 菅澤雄大<sup>1</sup>, 天井澤暁裕<sup>4</sup>, 高橋伸幸<sup>5</sup>, 増沢武弘<sup>6</sup>

KOYAMA, Takushi<sup>1\*</sup>, Shin-ichi Sawaguchi<sup>2</sup>, AOYAMA, Masafumi<sup>3</sup>, Yudai Sugawara<sup>1</sup>, Akihiro Amaizawa<sup>4</sup>, Nobuyuki Takahashi<sup>5</sup>, Takehiro Masuzawa<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 明治大学大学院, <sup>2</sup> 新潟国際情報大学, <sup>3</sup> (財)日本地図センター, <sup>4</sup> 洗足学園, <sup>5</sup> 北海学園大学, <sup>6</sup> 静岡大学

<sup>1</sup> Graduate Student, Meiji Univ., <sup>2</sup> NUIS, <sup>3</sup> Japan Map Center, <sup>4</sup> Senzoku Gakuen, <sup>5</sup> Hokkai-gakuen Univ., <sup>6</sup> Shizuoka Univ.

<はじめに> 南アルプス北部，間ノ岳（3189m）周辺では，松岡によって地温の通年観測や斜面の物質移動に関わる各種観測が集中的に実施され（松岡 1991; Matsuoka 1994, 1996, 1998），中緯度山岳地域における周氷河プロセス研究としては，世界的にみても特筆すべき成果があがっている．一方，南アルプス南部地域には周氷河性平滑斜面が広範囲に分布し，多様な周氷河現象が認められているが（岡沢ほか 1975; 小山 2010），十分な成果があがっているとは言い難い．筆者らは 2005 年以降，悪沢岳（3141m）を中心とした南アルプス南部地域の周氷河地形およびそれに関する気象条件の観測を実施してきた．それらの成果の一部は既に報告しているが，本発表では，2007 年以降に新たに得られた地温観測データを中心に，南アルプス南部地域の現在の周氷河環境について報告する．

<年平均気温> 地上気温の観測は，丸山山頂部近辺（3020m）において実施した．観測期間は，2006 年 9 月 7 日～2008 年 8 月 31 日である．この期間で欠測が無く良好な観測値が得られた 2007 年 1 月から 12 月までの 1 年間に限って年平均気温を算出すると，2007 年の年平均気温は - 1.6 であった．

一地域の気候環境を議論する際には，平年値を利用する方が望ましいが，こうした場所での長期観測は一般に困難である．そこで，次善の策として，長期間にわたって継続的に気象観測がおこなわれている気象庁の富士山測候所（3775m：以下，富士山）の観測値（2007 年）と，丸山の観測値（2007 年）とを比較して，気温遞減率から丸山の平年値を推定した．富士山は丸山と同じような地形条件，すなわち山頂が突出しており自由大気の状態を強くおびた環境であるため，局地風の影響を受けやすい山麓の観測点と比較するよりも，強い正の相関が期待できる．

まず，2007 年の日平均気温で富士山と丸山の比較をおこない，双方の年変化の特徴について検討した．その結果，丸山と富士山の日平均気温は，季節毎にやや異なる変動を見せるものの，冬季を除いてかなり高い相関が認められた．次に富士山の観測値から気温遞減率（0.6 /100m）を用いて丸山の推定平年値を見積もった．その結果，推定平年値は - 1.8 となった．よって，丸山の気候値的な年平均気温は - 1.8 前後であると考えられる．

<地温環境> 丸山南北両斜面のマトリックスフリーの表面角礫層（粗粒部）と細粒物質に富む箇所（以下，細粒部）にそれぞれ観測点を設け，地温観測を 2007 年 10 月 1 日～2008 年 9 月 30 日にかけて実施した．その結果，南向き斜面に設置した観測点 A では，粗粒部・細粒部の地温変化は各深度ともに類似の傾向を示した．地表面での日周期性の凍結・融解回数は細粒部で 62 回，粗粒部で 69 回であった．北向き斜面に設置した観測点 B における地温変化も観測点 A と類似した傾向を示した．凍結・融解回数は細粒部で 54 回，粗粒部で 56 回であった．

丸山では，南向き斜面（観測点 A）よりも北向き斜面（観測点 B）の全深度で平均地温が低かった．とくに北向き斜面の粗粒部の年平均地温が最も低く（地表面で - 1.5 ），南向き斜面との差は 2 以上であった．北向き斜面の粗粒部は，地表面温度の年平均地温を見る限り，永久凍土が存在しうる深度（少なくとも 1 m 以下）の年平均地温も通年で 0 以下を示す可能性が高いと推定される．粗粒部で地温が低くなる原因は，斜面方位による積雪環境や植生環境の違いのほか，粗粒部がマトリックスフリーであるため細粒物質よりも寒気が早く深い位置まで侵入し，角礫層の下部に滞留するためと考えられる．

<山岳永久凍土存在の可能性> Harris（1981a, b）は，世界各地の永久凍土地域における凍結指数と融解指数を指標としたダイアグラム上で，連続的・不連続的・点状的永久凍土帯を区分した．そのダイアグラムに 2007 年の観測値をプロットすると，丸山は不連続的永久凍土帯に位置付けられる．一方，藤井（1980）は，山岳永久凍土の分布下限高度の年平均気温を - 2 ～ - 4 と推定した．丸山の気候値的な年平均気温は - 1.8 前後と推測されることから，丸山山頂部は山岳永久凍土の分布下限付近に位置していると考えられる．

また，丸山で実施した地温観測により，丸山北向き斜面の粗粒部にのみ山岳永久凍土が存在する可能性が示された．しかし，永久凍土はある程度の空間的な広がりのもとに形成されると考えられるため，このようなきわめて限られた場所でのみ分布するとは考えにくい．つまり，温度条件からみた場合の山岳永久凍土存在の可能性は，やや不明瞭といえる．よって，南アルプス南部地域の高山帯は，きわめてクリティカルな気候環境に位置すると考えられる．

キーワード: 周氷河環境, 周氷河地形, 気象観測, 山岳永久凍土, 南アルプス

Keywords: Periglacial environment, Periglacial landform, Meteorological observation, Mountain Permafrost, Southern Japanese Alps