

大雪山および周辺低山地における 永久凍土の分布

° 原田鉦一郎・福田正己・石崎武志・曾根敏雄（北大低温研）

1. はじめに

北海道中央高地に位置する大雪山では、永久凍土の存在が確認されている。また、周辺の低山地である置戸町においても、斜面下より巨大な地下水が発見され、永久凍土が形成されていることが確認されている。これら永久凍土の形成・維持の条件を考える第一歩として、その分布・内部構造の調査を行った。また、置戸町では、発見後の工事により地表面の状態が変化している。この環境の変化に対し、地下の永久凍土がどのような変化を見せているかを追ってみた。

2. 大雪山での調査結果

大雪山の調査地は、平ヶ岳南方湿原である。ここには、泥炭質の永久凍土丘であるパルサが分布している。パルサは、砂礫質シルトを泥炭が覆っており、土中にはアイスレンズが含まれている。このパルサについて、高橋・曾根（1988）により、パルサBと名付けられたパルサについて、内部構造の調査を行った。パルサBの凍結層の上面は、60～110cm深と確認されている

（高橋・曾根、1988）。また、ボーリングにより、凍結層の最深部の深さは5.28mと確認されている。この凍結層の厚さ（下面）を調べるため、電気比抵抗探査を行った。電気比抵抗探査により得られた、地下の見掛け比抵抗値の分布を等値線で表し、図1に示す（単位 $\Omega \cdot m$ ）。これより、パルサの中心部に高比抵抗値が現われていることがわかる。粘性土についての室内実験の結果から、この比抵抗値から凍結状態であることが確認された。その高比抵抗値の分布は水平にも広がり、凍結層が水平的にも分布していることがわかる。また、中心部で凍結層の厚さが厚く、周辺部に向かいその厚さが小さくなっていると推定することができる。パルサの中心部では、地表面の盛り上がりが大きくなっており、凍結層の厚さに対応していると考えられる。

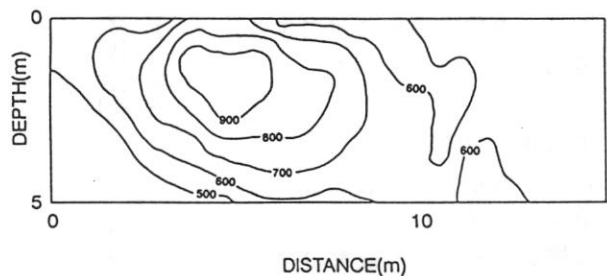


図1 パルサB見掛け比抵抗値分布

3. 置戸町での調査結果

置戸町の調査地は、地下水が発見された、鹿の子ダム付近の斜面である。斜面の下端には風穴が存在している。調査は、鉛直方向の地温測定と電気比抵抗探査が行われた。

鉛直方向の地温は、地下水が発見された地点の付近で行った。1987-88年については図2に（曾根・福田、1989）、1990年の結果を図3に示す。1987-88年では、年間を通じて $0^{\circ}C$ 以下の層が存在していることがわかる（夏期で2～5m）。また、1990年では、やはり夏期においても $0^{\circ}C$ 以下の層が存在するが、その範囲は2～3.5mと浅くなっている。他の特徴として、凍結層の下面

からの融解が顕著であることが挙げられる。

1990年では、その後融解が進み、11月に全層融解している。測定結果より、低温源は小さくなり、消滅してしまった。

この低温源の広がりを見るために1990年8月に行った、電気比抵抗探査の結果を図4に示す(単位 $\Omega \cdot m$)。探査測線は、地下水が発見された地点を通り、斜面に対して最大傾斜方向にとった。その結果、地下には高比抵抗値の部分は見つからない。凍土の比抵抗値は、温度が高いと未凍土との比抵抗値の変化が小さい。よって、この探査結果より、 $0^{\circ}C$ 以下の層が存在しているが(2~3.5m深で $0^{\circ}C$ 以下)、温度は高く、また規模も小さいと推定することができる。

凍結層は、減少し、ついには消滅してしまったが、10年以上に渡り維持されてきた。この維持されてきたという事実と、凍結層の下面からの融解を考えると、地表面の熱交換以外に熱の流れが存在している可能性がある。つまり、風穴を形成するような移流があり、それにより凍結層が維持されてきたと考えられる。

4. おわりに

大雪山のような凍結層の厚い凍土に対し、電気比抵抗探査による凍結層の推定は可能であると考えられる。この探査方法を用い、他の地域の永久凍土の分布調査を行っていく予定である。

また、置戸町の調査より、風穴を形成するような移流項により、永久凍土が維持されてきたと考えられた。この風穴が、永久凍土の指標になる可能性があり、存在を与える手がかりになりうると考えられる。そうすると、他に風穴が分布する地域において、永久凍土が存在している可能性がある。また、置戸町の調査地において、永久凍土が維持される条件が存在しており、再び形成・維持される可能性もあると考えられる。

参考文献

- 曾根敏雄・福田正己(1989) 置戸町鹿の子ダム付近の永久凍土の地中温度分布. 昭和62-63年度科学研究費補助金一般研究(B)「北海道各地の永久凍土の形成発達とそれに及ぼす気候変動の影響」, 15-16.
- 高橋伸幸・曾根敏雄(1988) 北海道中央高地、大雪山平ヶ岳南方湿原のバルサ. 地理学評論, 61, 665-684.

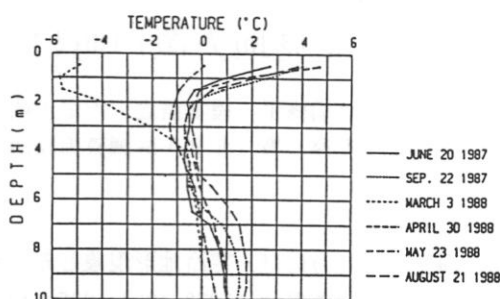


図4 置戸町調査地 鉛直方向地温分布
1987-88年(曾根・福田、1989)

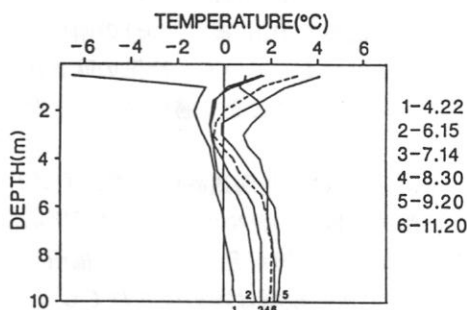


図3 置戸町調査地 鉛直方向地温分布
1990年

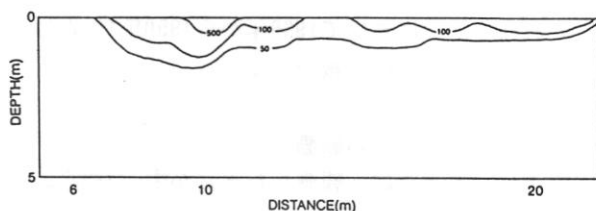


図4 置戸町調査地 見掛比抵抗値分布