

## 日本の融雪期における雪氷藻類の繁殖に関わる積雪の物理・化学的要因

大沼友貴彦、竹内望（千葉大）、竹内由香里（森林総研 十日町試験地）、山口悟（防災科研 雪氷）、河島克久（新潟大 災害復興科学センター）、飯田肇、福井幸太郎（立山カルデラ砂防博物館）

### 1. はじめに

融雪期の積雪の表面には雪氷藻類という光合成微生物が繁殖することが知られている。雪氷藻類が繁殖すると雪面の反射率が低下することにより積雪の融解が促進されることから、その繁殖条件を明らかにすることは積雪融解の予測をするためにも重要である。雪氷藻類の繁殖には光合成に必要な日射、 $\text{CO}_2$ 、積雪中の水の有無、 $\text{pH}$ 、栄養塩が要因として挙げられるが、どの要因が最も直接的に関係しているのかは明らかになっていない。そこで本研究は、日本の新潟県の十日町試験地（標高 200m）および富山県の立山室堂平（標高 2400m）の融雪期の積雪において、積雪中のクロロフィル a を用いて雪氷藻類の繁殖要因を明らかにすることを目的とした。

### 2. 解析方法

積雪中のクロロフィル a の測定は Welschmeyer 法という、蛍光を用いた定量法で行った。雪サンプルを常温で融かしてフィルターに濾過し、分注した DMF (n.n ジメチルホルムアミド) 内に入れ、冷蔵で 1 日程度の静置で色素を抽出した。蛍光光度計を用いて、色素を抽出した DMF 溶液の蛍光値を求めた。この測定した蛍光値から積雪中のクロロフィル a 濃度を算出した。

クロロフィル a との比較には、気象データと積雪断面観測データを用い、十日町試験地の結果には防災科学技術研究所に提供して頂いた積雪物理モデル SNOWPACK による積雪条件の計算結果も用いた。

### 3. 結果・考察

積雪表面のクロロフィル a 濃度を測定した結果、十日町試験地では 2 月から 3 月の間に（図 1）、立山では 5 月から 7 月の間にクロロフィル a 濃度の顕著な増加がみられ、両地域で雪氷藻類の繁殖時期が異なることが明らかになった。この繁殖時

期の違いは、雪氷藻類の繁殖時期がそれぞれの地域の気温や積雪の状態といった環境条件によって決まることを示している。

十日町試験地で測定したクロロフィル a 濃度と積雪物理モデルによる積雪条件の計算結果を比較したところ（図 2）、雪氷藻類が繁殖を開始する条件は、積雪全層がザラメ雪になり、かつ昼夜を通して 4 日以上積雪が融解することであることが示唆された。全層がザラメ雪になることは、積雪下の地面にいた雪氷藻類が積雪表面へ遊泳移動するための条件であると考えられる。昼夜を通して 4 日以上積雪が融解することは、積雪表面に辿りついた藻類が安定して繁殖を行うための条件であると考えられる。また、積雪表面で昼夜を通して融解期間が長いほど、日射量が多い年よりも降雨量が多い年（2010 年）の方が、雪氷藻類の繁殖量が多いことがわかった。

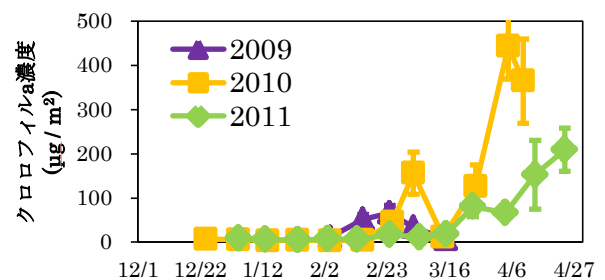


図 1 2009-2011 年十日町試験地における積雪表面のクロロフィル a 濃度

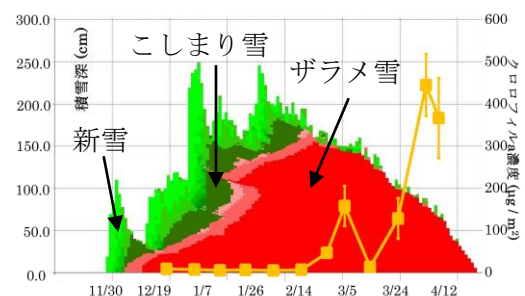


図 2 2010 年十日町試験地の雪質と積雪表面のクロロフィル a 濃度