

富山県・立山の積雪中のクロロフィル-a 濃度の季節変化

長井 宏介¹、竹内 望¹、
¹千葉大学

A seasonal variation in Chlorophyll-a concentration in the surface snow of the Tateyama Mountain, Toyama Prefecture, Japan

Kosuke Nagai¹, Nozomu Takeuchi¹
¹Chiba University

Snow algae are psychrophilic or psychrotrophic algae growing on snow and ice and have been reported on glaciers and snow fields in many parts of the world. Blooms of snow algae are well-known as colored snow, for example red snow and green snow. Both colored snow and humic substances derived from them can reduce albedo of snow surface. Snow algae preserved in glacial ice can be expected as an indicator of past environments in ice core studies. However, the quantitative study on a seasonal variation in abundance of snow algae is still limited. In this study, we investigated a seasonal variation in concentration of Chlorophyll-a, which is a photosynthesis pigment of snow algae on snow fields in Tateyama Mountains in Toyama Prefecture, Japan. Surface snow was corrected and Chlorophyll-a in the snow was measured. The vertical profile of chlorophyll-a concentration of snow pit in April showed that chlorophyll-a was detected at the surface and at the depth of 30 to 200 cm below the surface. The chlorophyll-a concentration in the surface snow ranged from 0.01 to 203 $\mu\text{g L}^{-1}$. It gradually increased from April to August, then significantly increased to September. Microscopy confirmed that the increase was due to bloom of snow algae.

氷河や積雪表面には雪氷藻類が生息している。雪氷藻類は寒冷な環境において光合成を行い繁殖することのできる特殊な微生物である。雪氷藻類は日本国内の積雪でも確認されている。世界有数の豪雪地帯として知られる日本北アルプスの立山周辺では、夏季に雪氷藻類のブルームによる赤雪現象がみられることがある。近年、こうした雪氷藻類の研究が進んできているが、その生態の理解は、低温環境の生態系や雪氷面アルベドへの影響、アイスコア中の古環境指標としての有効性などを評価する上で重要である。ただし、雪氷藻類はどこから来るか、どこでどのような条件で繁殖するのかなど、明らかになっていない事が多い。そこで、本研究では、富山県立山周辺の積雪において、光合成色素であるクロロフィル-a (Chl-a)を利用して、雪氷藻類の定量的評価を行いその季節変化を明らかにすることを目的とした。また、イオンクロマトグラフィーによる主要イオン濃度測定や顕微鏡観察による雪氷藻類の生活環の考察を行った。

2008年4月～6月に、室堂平(標高約2450m)の積雪断面においてChl-a濃度を測定した結果、積雪表面及び積雪内部におよそ0.01～1.10 $\mu\text{g L}^{-1}$ のピークが検出された。積雪表面では4月から6月にかけてChl-a濃度が上昇した一方、積雪内部では変化がみられなかった。藻類は太陽光が届かない積雪内部では光合成が行えず、積雪表面において繁殖したと考えられる。

2008年4月～9月に立山室堂平周辺4地点(標高約2300m～2800m)においてChl-a濃度の測定を行った結果、濃度は季節に従い上昇していた。4月～8月はゆるやかに上昇し、8月～9月に急激に上昇しており、9月には地点平均で約203.3 $\mu\text{g L}^{-1}$ に達した。この濃度は他地域の赤雪や、海洋の赤潮に匹敵する。8月～9月の急激な濃度の上昇は、制限要因となっていた栄養塩が供給されたことや、融解に伴い地表もしくは昨年のブルームの影響を受けるようになったことなど、様々なことが考えられるため特定にはいたっていない。栄養塩に関しては現在測定中の主要イオン濃度の季節変化を追うことで明らかにできると考えている。

当日の発表では、主要イオン濃度や顕微鏡観察を踏まえ、雪氷藻類の生活環についての考察を加えた報告を予定している。

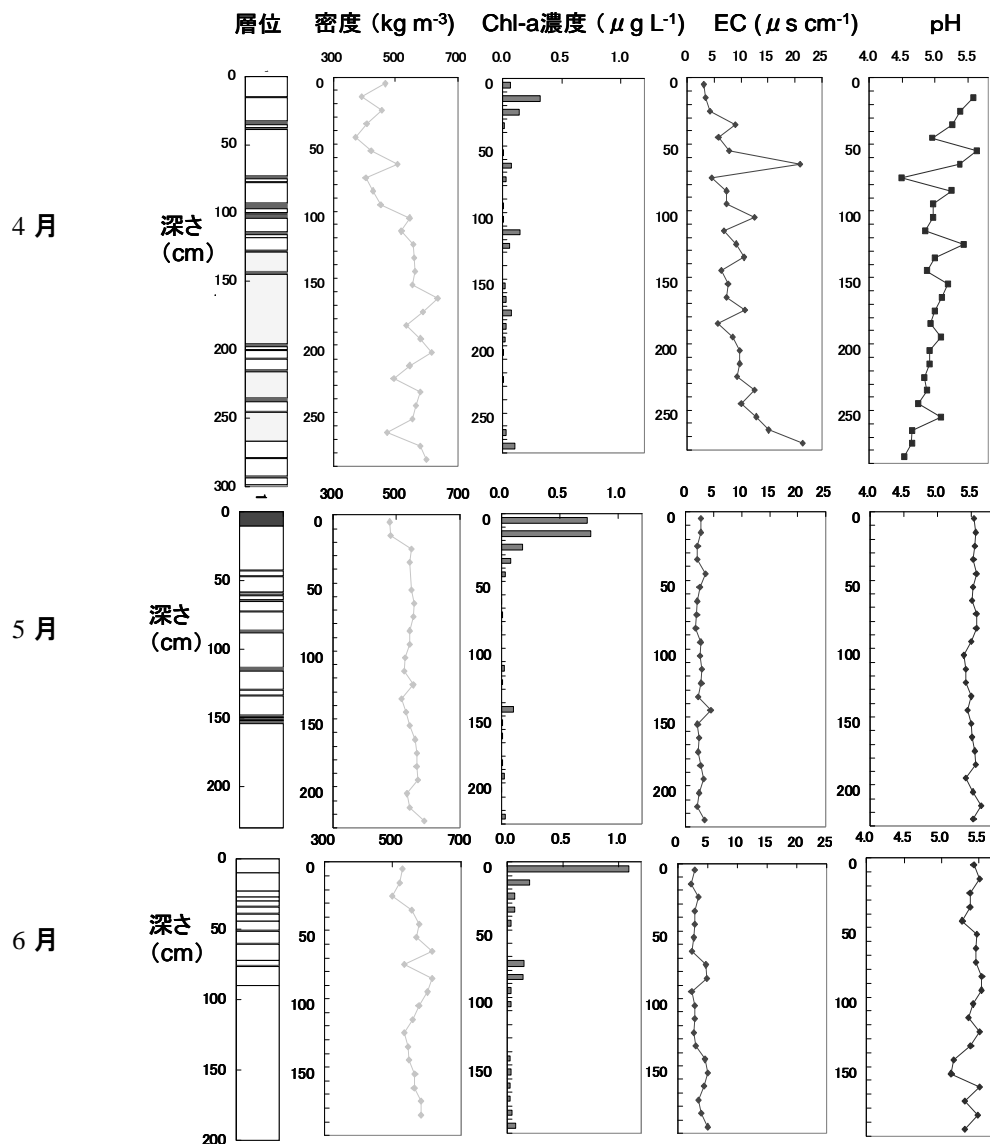


図1 2008年4月～6月の室堂平の積雪断面観測結果。

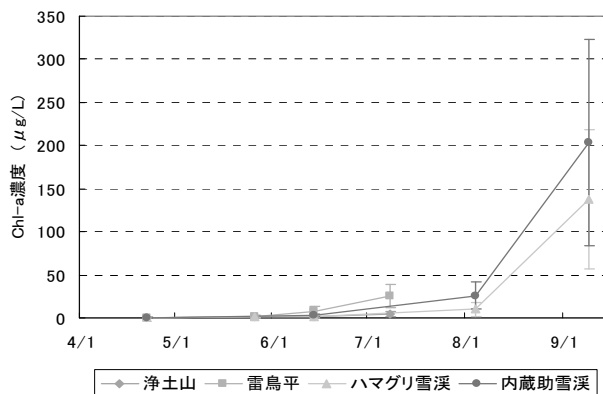


図2 2008年4月～9月の立山周辺4地点の積雪表面のChl-a濃度。