

博士論文審査報告書

論文題目：珪藻の光合成特性の生理生態学的解析

申請者： 藍川 晋平

1. 論文内容の要旨

珪藻は地球上の光合成による一次生産の約 20%を担っている微細藻類で、特に寒冷な海域（北緯 55° 以北）で主要な一次生産者である。珪藻を優占種とし、海氷底部で光合成を行い増殖する藻類群をアイスアルジーというが、アイスアルジーは一日一回程度分裂し、海氷底部を褐色に染めるほどの増殖力を持っている。また珪藻は他の光合成生物とは異なる特徴的な光合成系をもつことが報告されている。この様に珪藻は生態学上重要であると共に、生理学的にも興味深い生物であるが、その生理・生態学的研究はあまり進んでいない。

申請者は、珪藻の光合成系が生育環境の光強度変化によってどのような影響を受けるか、どのように応答するのかを明らかにするため、北海道サロマ湖で得られたアイスアルジーを材料に、光合成に関連した諸活性の日周変動を調べた。さらに、それらの結果を研究室内で種々の光強度条件下で培養した常温性珪藻で得られた結果と比較し、アイスアルジーの光合成系の特徴を明らかにした。

海氷底部は弱光環境で、日周的に変動するが、アイスアルジーは効率よく光エネルギーを集め、光合成を行っていると予想された。実際に野外で光合成活性を測定した結果、アイスアルジーは海氷底部という弱光環境に生息しているにもかかわらず、光強度の日周的な変化に応じ光合成に関連した諸活性の能力を変動させることが分かった。このような光合成能力の調節は、海氷下で効率よく光合成を行うのに重要な仕組みであると考えられる。特に、強光に対する防御機構の能力が日周変動するという結果はこれまで他の光合成生物でも報告されていない。

さらに申請者は、培養した常温性珪藻の光合成特性とサロマ湖で得られたアイスアルジーの光合成特性を比較した。その結果、アイスアルジーは常温性珪藻よりも光捕集に関わる光合成色素は多いが、強光からの防御機構に関連するキサントフィルの量は少ないことが分かった。しかし、アイスアルジーにおける防御機構の活性は常温性珪藻のそれよりも高かった。これは氷が溶ける時期に起こる光強度の突然の増加に備えているためだと考えられる。この結果は、さらにアイスアルジーの強

光に対する防御機構が、これまで報告されている常温性珪藻における防御機構とは異なる可能性を示している。

2 . 論文審査結果

珪藻は、その一次生産の量及び種の多様性などから見て、地球上で重要な生物群であり、生理学的にも興味深い材料である。

申請者は、弱光・低温下で生育し、特に寒冷な海域における重要な一次生産者であるアイスアルジーに注目し、その光合成特性を調べた。その結果、アイスアルジーの光合成系の日周変化の詳細について初めて明らかにすることができた。例えば、最大光合成能が他の光合成生物で見られるような正午の低下を示さないこと、強光に対する防御機構が正午に最大になることなどである。研究室で培養した常温性珪藻との比較から、常温性珪藻では、キサントフィルサイクルに關与するカロチノイド（ディアディノザンチンとディアトザンチン）の量が、強光からの防御機構に深く關与するが、アイスアルジーにおいてはこれらのカロチノイドの量とは無關係に防御機構の活性の強さが変動することが明らかになった。以上の成果は、珪藻の光合成系の生理・生態学的特性のさらなる解明に大いに貢獻するものであると考えられる。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値のあるものと認める。

また、平成21年1月27日、論文内容およびこれに關連する事項について試問を行った結果、合格と判定した。

主査：佐藤和彦 印

副査：新免輝男 印

：小倉尚志 印

：伊藤 繁 印

（名古屋大学大学院理学研究科、教授）

：菓子野康浩 印