

2017年度 中央大学共同研究費 ー研究報告書ー

研究代表者	所属機関	理工学部	2017年度助成額
	氏名	諏訪 裕一	2,295 (千円)
	NAME	Yuichi Suwa	
研究 課題名	和文 英文	極貧栄養環境に構築されるバクテリア群集の物質循環 Material circulation of bacterial communities in an extreme oligotrophic environment	研究 期間 2016年度 ～2017年度

1. 研究組織

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	諏訪裕一	中央大学・理工学部・教授	窒素循環活性の測定	研究代表者
2	上村慎治	中央大学・理工学部・教授	電子顕微鏡による解析	研究分担者
3	箕浦高子	中央大学・理工学部・准教授	蛍光顕微鏡による解析	研究分担者
4	小杉真貴子	中央大学・理工学部・助教	現地調査・光合成活性測定	研究分担者
5	植竹 淳	コロラド州立大学・博士研究員	ゲノム解析	学外研究分担者
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
合計 5 名				

2. 2017年度の研究活動報告

(和文)

【培養系を用いた解析】 (担当：諏訪、小杉)

①光合成活性測定：微生物群集体から培養したラン藻 *Phormidesmis* を用いて、光合成活性の温度依存性と凍結耐性について調べた。その結果、低温に順化させることで凍結耐性が微生物群集体と同程度となった一方で、乾燥耐性は示さなかったことから凍結時に細胞外凍結を防ぐ機構を有している可能性が示唆された。

②窒素循環解析：*Phormidesmis* の窒素固定活性の有無と群集体内における寄与を明らかにするため、窒素固定活性の有無と温度依存性を測定した。培養株は低温環境（4℃）でも窒素固定活性を有することが分かったが、窒素固定に関わる遺伝子を解析した結果、嫌気性バクテリアの遺伝子が検出されたため培養株に窒素固定能を有するバクテリアがコンタミしている可能性が浮上した。①の結果と併せて生理学特性に関する論文を投稿する予定であったが、窒素活性に関して詳細な解析が必要となったため執筆が遅れている。

【微生物群集体の活性測定】

③窒素循環解析(担当：諏訪、小杉)：氷河上での活性は非常に低く微量な変化であったが、窒素固定による安定同位体比の変化が検出され、光合成活性と連動した値の変化を捉えることができた。2016年度に測定した微生物群集体の光合成特性の結果を併せて論文を投稿準備中である。

④ゲノム解析(担当：植竹)：微生物群集体の rRNA 配列解析により、氷河上と氷河後退域の微生物の種構成と種多様性を比較した。氷河上の主構成生物はラン藻が最も多く、*Phormidesmis*、*Leptolyngbya*、*Nostoc* の順に優占属であった。このうち *Phormidesmis* は氷河上からのみ検出された。①の結果から、乾燥耐性の有無が生育環境に影響していると考えられた。ゲノム解析結果に関しては植竹氏が論文執筆の準備を進めている。

⑤共焦点蛍光顕微鏡と電子顕微鏡を使った群集構造の解析(担当：上村・箕浦)

生きたラン藻は微生物群集構造の表層に存在しており、ラン藻のフィラメントの他に菌類や死骸が鉱物粒子に絡まるようにして球形の構造が形成されていた。表面のラン藻フィラメントの構造は緩く、光合成を効率良く行うための光の獲得やガス交換に有利と考えられた。

【教育活動への還元】極限環境生物は生命現象の多様性や柔軟性を学ぶ上で適した研究対象である。本課題を通して培養の難しい生物を扱う研究環境を整えると共に、生理生態学的に興味深い現象を捉えることができたので、今後学生の研究テーマとして教育に還元していく。

(英文)

Cryoconite particle which is a bacterial community constructed on a surface of glacier have a critical role for ecosystems in glacial environments. Cryoconite particles realize to keep internal material cycle in spite of severe conditions. The nitrogen fixation activity was suppressed under the habitat but photosynthesis activity accelerated nitrogen fixation. The main cyanobacterium, *Phormidesmis*, was induced chilling tolerance by cold acclimation under a cultured condition, but they didn't show dehydration tolerance. It was suggested that physiological features of *Phormidesmis* have an impact to microbial ecosystems on the glacial surface.

3. おもな発表論文等（予定を含む）※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

<p>【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》</p>
<p>微生物群集の生理学特性に関して投稿準備中</p>
<p>培養藻の生理学特性、およびゲノム解析に関してそれぞれ執筆準備中</p>
<p>【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）</p>
<p>小杉真貴子、矢野充啓、植竹淳、小池裕幸、諏訪裕一、氷河周辺に生育する微細光合成生物の生理学的特性と他生物との共生関係について、日本地衣学会第16回大会、高知大学、2017年7月15-16日</p>
<p>矢野充啓、小杉真貴子、植竹淳、小池裕幸、諏訪裕一、氷河に生育するラン藻 <i>Phormidesmis priestleyi</i> の低温耐性に関する生理学的解析、日本植物学会第81回大会、東京理科大(野田)、2017年9月8-9日</p>
<p><u>Makiko Kosugi</u>, Mitsuhiro Yano, <u>Jun Uetake</u>, <u>Yuichi Suwa</u>, <u>Hiroyuki Koike</u>, Physiological characterization of a bacterial community, cryoconites, on the glacial surface in Spitsbergen. Svalbard, <i>Astrobiology 2017</i>, コイハイケ (チリ)、2017年11月26日-12月1日</p>
<p><u>Jun Uetake</u>, Masaki Uchida, Yutaka Tobo, S. Kreidenweis, <u>Makiko Kosugi</u>, Bacteria community differences between glacier and glacier foreland soil, and their transportations in NyZalesund, Svalbard. <i>Fifth International Symposium on Arctic Research</i>, 一橋講堂, 2018年1月15-18日</p>
<p><u>Makiko Kosugi</u>, <u>Jun Uetake</u>, Masaki Uchida, <u>Hiroyuki Koike</u>, <u>Yuichi Suwa</u>, Physiological characterization of cryoconites on glacial surface. <i>The 8th Symposium on Polar Science</i>, 国立極地研究所, 2017年12月4-8日</p>
<p>Mitsuhiro Yano, <u>Makiko Kosugi</u>, <u>Jun Uetake</u>, Masaki Uchida, <u>Hiroyuki Koike</u>, <u>Yuichi Suwa</u>, Physiological characterization of cryoconite against low temperature stress. <i>The 8th Symposium on Polar Science</i>, 国立極地研究所, 2017年12月4-8日</p>
<p><u>Makiko Kosugi</u>, Mitsuhiro Yano, <u>Jun Uetake</u>, <u>Yuichi Suwa</u>, <u>Hiroyuki Koike</u>, Physiological characterization of a bacterial community, cryoconites, on the glacial surface in Spitsbergen, Svalbard. <i>International Symposium on Cryosphere and Biosphere</i>, 京都府立大, 2018年3月14-19日</p>
<p>【図 書】（著者名、出版社名、書名、刊行年）</p>
<p> </p>
<p> </p>
<p>【その他】（知的財産権、ニュースリリース等）</p>
<p> </p>
<p> </p>