

受入大学名	中部大学		
Host University	Chubu University		
外国人研究者	ポクレル アンバリス		
Foreign Researcher	Pokhrel Ambarish		
受入研究者	河村 公隆	職名	教授
Research Advisor	Kawamura Kimitaka	Position	Professor
受入学部/研究科	中部高等学術研究所		
Faculty/Department	Chubu Institute for Advanced Studies		

### <外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	ネパール
Nationality	Nepalese
所属機関	トリブューバン大学 科学技術研究所
Affiliation	Institute of Science and Technology, Tribhuvan University
現在の職名	講師
Position	Lecturer
研究期間	2019年7月1日 ~ 2019年9月28日 (90日間)
Period of Stay	90 days (July 1, 2019 - September 28, 2019)
専攻分野	環境化学・大気化学・地球化学
Major Field	Environmental Chemistry, Atmospheric Chemistry, Geochemistry



アイスコアのデータ解析・論文執筆の写真

### <外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
Ice core records of levoglucosan, dehydroabietic and vanillic acids from Aurora Peak in Alaska since the 1660s: A proxy signal of biomass burning activities in the North Pacific rim: A 180 m long (ca. 343 years) ice core was drilled in the saddle of the Aurora Peak of Alaska (63.52°N; 146.54°W, elevation: 2,825 m) and studied for levoglucosan, dehydroabietic and vanillic acids to better understand the source, formation mechanisms and paleoclimate.
②研究概要 / Outline of Research
Biomass burning tracers (e.g., levoglucosan, dehydroabietic, vanillic, parahydroxybenzoic, and syringic acids) are ubiquitous in the atmosphere and well deposited on ice crystals and snow particles (i.e., precipitation). Different kinds of hard and softwoods, steam, foliages, shrubs, grasses, and roots are yielding biomass burning tracers under open-burning conditions of the fire regime (e.g., flaming and smoldering). These biomass burning tracers, i.e., levoglucosan, dehydroabietic and vanillic acids, mannosan and galactosan from the source region to sampling site for different ice core records can alter the glacio-chemical cycle in the NH and SH throughout decadal to centennial and even millennia.
③研究成果 / Results of Research
Historical trends of these three acids showed that biomass burning activities from resin and lignin in boreal conifer forests and/or boreal tundra woodlands and mountain ecosystem systems, as well as higher plants and grasses, which are significant before the 1830s and after the Great Pacific Climate Shift (GPCs) in the source regions. These three species are correlated with annual and seasonal global lower tropospheric temperature anomalies (GLTTA). The elevated levels of dehydroabietic acid of this study after the GPCs is similar to p-hydroxybenzoic acid (p-HBA) of Svalbard ice core, suggesting the climate variability. We have submitted the two research articles in Journal of Geophysical Research and Atmospheric Chemistry and Physics within this 3 months.
④今後の計画 / Further Research Plan
Low-molecular-weight dicarboxylic acids (diacids) exhibit semivolatile behavior in the atmosphere, but their partitioning between the gaseous and particulate phases is still unclear. Saturated diacids, unsaturated diacids, ketocarboxylic acids, and dicarbonyls will be determined in gaseous and particulate samples collected from a Arctic Alert (North Pole). The concentrations of gaseous and particulate diacids will be checked in seasonal basis. Now, I am analyzing the particle and gas phase low molecular weight diacids and related compounds in aerosols samples collected from the Arctic region of North Pole. The long term study can provide the distribution of diacids in the cold place. This study explore gas-to-particle conversion and gas/particle partitioning.

## <受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

### ①研究課題 / Theme of Research

南部アラスカアイスコア中のジカルボン酸と関連有機化合物の記録: 1665年以降の北半球の気候変動

### ②研究指導概要 / Outline of Research

Pokhrel氏は、北海道大学大学院にて、アラスカで採取されたアイスコア中の各種有機物の分析を行い、有機物に関する論文(2報)を発表してきた。しかし、低分子ジカルボン酸と関連有機物については、その重要な結果にもかかわらず、その解釈が気候変動に深く関わっているために、在学中には投稿論文を完成することが出来なかった。本研究制度を利用することにより、貴重なアイスコアのデータを基にして、過去340年間の北太平洋の大気組成とそれを支配する因子解析を実行することが出来た。その成果は論文として、Journal of Geophysical Research-Atmospheresに投稿し現在審査を受けている。本研究は、アイスコア研究のみならず気候変動の分野に多大なインパクトを与えると予想される。また、本人が自国に帰って大学の仕事に復帰する際に、本研究制度で得られた成果を学生への教育・指導に生かすことができ、ネパールの環境教育に大きく貢献することが期待される。

### ③研究指導成果 / Results of Research

低分子ジカルボン酸に関する英語論文の執筆には、高度な気候変動因子の解析をする必要があるが、Pokhrel博士は過去の気候変動の論文を検索し、緻密な論理構成を基に英語での論文原稿を完成させた。日本では3ヶ月という短期滞在であったが、受け入れ研究者との効率的な議論をすることにより短期間であるにもかかわらず論文を投稿まで薦めることができた。本研究では、アラスカアイスコア中の低分子ジカルボン酸とその関連有機物のデータを解析し、北半球における産業革命以降の気候変動の因子を気候データ、北極振動、エルニーニョ・南方振動、太平洋10年振動などのデータと照らし合わせることで、炭素循環、生物地球化学、地球温暖化、大気循環の変化を含めた気候変動として特徴付けることに成功した。

### ④留学生交流事業の活動状況 / Activities of International Student Exchange Program

本留学生とは、今後もアイスコア中の有機物の研究や極域(北極アラート基地)で採取した大気微粒子の分析のデータを活用した論文作成を共同で行う予定である。こうした研究活動の中で本交流事業は重要な役割を果たしていると評価できる。

### ⑤今後の計画 / Further Research Plan

アラスカアイスコア試料の化学分析によって、メタンスルホン酸等のイオンデータを活用した論文作成を計画している。また、北極圏大気有機エアロゾルの解析を通して、近年の温暖化が持っても強く表れる北極圏における大気組成変化の特徴を有機物測定から明らかにしていく予定である。



ガスクロマトグラフ・質量分析計による測定の様子  
Picture taken in front of GC/MS instrument



実験室における試料分析の様子  
Snapshot at the laboratory during chemical analysis