

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成果報告書

平成28年9月23日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 工学研究科

職名・学年 博士後期課程 2年

氏名 北島謙生

助成の種類	平成28年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成		
研究集会名	第18回微粒子と無機クラスターに関する国際シンポジウム 18th International Symposium on Small Particles and Inorganic Clusters		
発表題目	Meteoric smoke nanoparticles as cloud condensation nuclei in the upper atmosphere under visible light irradiation		
開催場所	Jyväskylä Congress Centre, Jyväskylä, Finland		
渡航期間	平成28年8月14日 ～ 平成28年8月19日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )		
会計報告	交付を受けた助成金額	350,000 円	
	使用した助成金額	350,000 円	
	返納すべき助成金額	0 円	
	助成金の使途内訳	航空費	203,250 円
		海外渡航保険料	5,200 円
		学会登録費	55,860 円
		宿泊費	63,620 円
		交通費	17,950 円
	空港使用料	4,120 円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 貴財団の助成により、本シンポジウムでの発表機会を頂いたことに心から感謝申し上げます。海外研究者との議論を通して新たな気づきを得られたことは、私にとって大変有意義な経験でした。今後とも本助成事業の益々のご発展を祈念いたします。		

## 成果の概要

京都大学大学院 工学研究科原子核工学専攻  
博士後期課程 2年 北島謙生

研究集会名：The 18<sup>th</sup> International Symposium on Small Particles and Inorganic Clusters

(第18回微粒子と無機クラスターに関する国際シンポジウム)

開催期間：2016年8月14日～8月19日

開催地：Jyväskylä Congress Centre, Jyväskylä, Finland

発表題目：“Meteoric smoke nanoparticles as cloud condensation nuclei in the upper atmosphere under visible light irradiation”

(光照射下における高層大気中の雲核としての隕石ナノ粒子)

本シンポジウムは、1976年第1回大会の開催から今年で18回目を迎え、アメリカ、ドイツ、スイス、メキシコ、中国といった世界20か国ほどの国々から多様な研究者が出席している。ここでは原子分子やクラスター、ナノ粒子等に関する科学的知見について幅広い議論を行い、ナノサイエンス分野の発展に寄与することを主な目的としている。報告者は本シンポジウムにおいて、大気科学の観点から、高層大気中でナノ粒子が雲の生成過程に対して担う役割と、太陽光による雲の温度上昇の相関について得られた成果を発表した。

講演内容は、私が昨年度カールスルーエ工科大学の気象学研究所(ドイツ)に半年間滞在し、T. Leisner教授の下で共同研究に取り組んだ際に得られた実験成果に基づいている。滞在期間中には実際の気象環境を模擬するため、実験的に雲の微粒子を作り出し、太陽光と同等の波長を持った可視レーザーを照射する実験に取り組んだ。Leisner教授は第17回大会において、レーザー照射がない環境での雲の成長過程について招待講演をされており、本講演は次なる研究成果としての意味合いが含まれている。

一般に雲が生成されるためには、水蒸気が凝縮するための核となる微粒子が必要である。地上80 km程度の高層大気は中間圏と呼ばれ、ここで生成される雲に対しては宇宙から飛来する隕石の破片が重要な役割をもつと考えられている。隕石の破片は鉄やシリコン、マグネシウムの酸化物などから構成され、数ナノメートル程度のサイズを持つと考えられる。中間圏の低温環境に加え、これらのナノ粒子が存在することによって、水蒸気量が少ないにも関わらず、地上からでも観測しうるほどの巨大な雲が形成される。

しかし、太陽光の照射下では、隕石ナノ粒子の構成物によっては光が吸収され、雲の温度上昇が引き起こされる。これらの現象は雲の成長を阻害する要因として重要であるが、光吸収と雲の成長という競合的過程の詳細はよく知られていない。本研究では最初の実験として、鉄酸化物のナノ粒子を核とした雲に対して可視レーザーを照射し、雲のサイズ変化から光の吸収効率を導出した。

多くの研究者や企業関係者の方々がポスター発表に足を運んでくださり、質疑応答では実験条件の詳細や、今後の展望や課題について充実した議論をすることができた。特に、本研究手

法がどの程度正確に大気環境を模擬しているかについて多くのご質問を頂いた。我々が注目している中間圏近傍の大気環境は時間と共に絶えず変化している。実際に中間圏に降り注いでくる隕石ナノ粒子の成分も一定とは言えないであろう。こうした不安定性も踏まえ、今後は実験条件として温度や圧力、水蒸気量などを変化させ、より系統的な測定に取り組むことを考えている。さらに本講演では鉄酸化物のナノ粒子を雲核とした場合の結果を示したが、シリコンやマグネシウムとの混合物を用いた実験も計画している。現実には隕石ナノ粒子の構成物に関して、今なおフィールド測定が取り組まれているところであり、これらのグループからのより詳細な知見も必要となる。このような議論を通して本研究に対する期待の声も複数耳にし、海外研究者からの関心の高さを感じることができた。

本シンポジウムではエクスカッションもまた印象的であった。ユバスキュラ市内に広がる湖の上を1時間ほどクルージングする体験をさせて頂いた。ちょうど日本では真夏の時期ということもあり、日本の蒸し暑さを忘れてフィンランドの風を感じながら爽快に船が進んでいく雰囲気は大変居心地よいものであった。このエクスカッションでは、ベルギー大学の研究者と一緒に行動させて頂き、船のデッキの上でスペインやメキシコ、ベルギーの方々と異文化交流を楽しむことができた。翌日には、同じ面々とユバスキュラ近辺のレストランで夕食までご一緒させて頂いた。このように、新たに国際的な人脈を作ることができたことは本集会における成果の一つであった。

本シンポジウムには初めて参加させて頂いたが、海外研究者の方々に対し、私が取り組んだ研究内容について広く知って頂く機会を持つことができた。当初はどれだけ発表内容に興味を持ってもらえるかが疑問であったが、新たな人脈形成も含め、結果的に想像以上の収穫が得られたと考えている。ここで認識された課題について整理し、他の研究メンバーとも共有することで、今後の研究活動に反映させていく所存である。

今回、このような充実した発表機会をもつことができたのは、経済的に何不自由なく本シンポジウムに参加することができたからである。ご支援いただいた貴財団に対して心より感謝申し上げます。