

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成24年 8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 理学研究科地球惑星科学専攻地質学鉱物学教室

職名・学年 博士後期課程1年

氏名 松野 淳也

助成の種類	平成24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	The 75th Annual Meeting of the Meteoritical Society 第75回国際隕石学会		
発表題目	ORIGIN OF GEMS FROM A LABOLATORY EXPERIMENT 室内実験からみるGEMSの起源		
開催場所	Cairns, Queenlands, Australia		
渡航期間	平成24年 8月11日 ～ 平成24年 8月20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	200,000円	
	使用した助成金額	200,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	往復航空運賃,手配代の一部:	167,815円
		学会参加費:	32,185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。) 会期がレジャーシーズンと重なり渡航費が高額になることから、参加が難しい学会であったが、助成をいただき、初めて参加することができた。海外の研究者とも議論ができ、実験試料の提供を受けることについて算段をつけることもできました。このような機会を与えてくださった貴財団に深謝いたします。		

平成 24 年度京都大学教育研究振興財団
国際研究集会発表助成報告書

京都大学大学院理学研究科
博士後期課程 1 年 松野 淳也

報告者は 2012 年 8 月 12 日から 17 日にオーストラリア、ケアンズのケアンズ
コンベンションセンターにて行われた、第 75 回国際隕石学会 (The 75th Annual
Meeting of the Meteoritical Society, 通称 Metsoc) に参加し、口頭発表 2 件
(筆頭著者 1 件、共著 1 件)、ポスター発表 1 件 (共著) を行った。Annual Meeting
of the Meteoritical Society は年に一度開催されている隕石を含む幅広い惑星
物質科学に関する国際学会である。今年の学会会期は 5 日間で、コンドライト
隕石、分化隕石、月・火星の物質科学、コンドリュール、宇宙塵など、地球外
物質科学に関わるあらゆる分野に関して開催セッション 20 件が催され、天然資
料の採取・分析、実験、理論といった幅広い手法を用いて行われた最新の研究
の紹介が行われ、活発な議論がなされた。また将来の惑星物質サンプルリター
ンミッションの検討もなされていた。参加者は、開催国のオーストラリアをは
じめ、アメリカ、カナダ、ドイツ、イギリス、フランス、日本、韓国などから
244 名 (発表登録者) が参加した。特に日本からの参加者にとっては、会期がお盆
休みと被っていたのだが、それにもかかわらず、多くの研究者が参加した。こ
のことは、研究者の間でこの学会が研究発表・情報交換の場として有用である
ことを物語っているのではないだろうか。

報告者は最終日の午後に「ORIGIN OF GEMS FROM A LABORATORY EXPERIMENT」
というタイトルで口頭発表を行った。GEMS は太陽系の凝縮物起源か、あるいは
粒子線照射により非晶質化した星間塵起源かで論争の起きている 100 nm 程度の
物質で、10 nm 程度の金属・硫化鉄を複数含む非晶質珪酸塩で、惑星間塵に特徴
的に含まれている。熱プラズマ装置を用いて凝縮実験を行ったところ、1 つの
金属鉄を含む非晶質珪酸塩粒子が合成された。このことから、GEMS は 1 つの金
属鉄を含む非晶質珪酸塩粒子の集合体であることが示唆された。また実験生成
物の非晶質珪酸塩は 2 液相分離していることが確認された。GEMS が粒子線照射
で形成された物質であるならこのような組織は観察されない。言い換えれば、
天然の GEMS の非晶質珪酸塩中で 2 液相分離が確認されると GEMS は凝縮物であ

ると結論付けることができるため、今回の実験結果は今後 GEMS 分析の方針を示している。また、酸素同位体比異常のある GEMS が少ないことから GEMS は太陽系起源の物質であると提案されているが、GEMS が数 10 nm 程度の微小な一次粒子の集合体であるとする、それら一次粒子が H₂O や CO を含むガスと酸素同位体の交換を起こし同位体が均質化する可能性が考えられ、GEMS は必ずしも太陽系起源物質ではないかもしれない。酸素の自己拡散を考慮し同位体交換反応の可能性を検討したところ、彗星形成領域の典型的な温度 (50–100 K) よりも圧倒的な高温 (600–800 K) が必要となることが分かり、GEMS は太陽系の凝縮生成物である可能性が高いことが示唆された。この場合 GEMS の形成過程は、一次粒子が原始太陽系の高温ガスから凝縮し、それらが集合・合体し、非晶質珪酸塩が結晶化しない程度に加熱焼結され、最後に表面が硫化したのちに、何らかのプロセスで太陽系外縁部まで輸送された、というプロセスが考えられる。発表後に米国研究者と、実験生成物の粒径分布や実験系と宇宙環境での凝縮のスケールングについて議論がもたれた。また、GEMS の粒径分布がよく調べられていない、というコメントを得ることができた。今後の研究において、粒径分布が重要であるということを確認できた。

また、発表者は天然の GEMS の分析を行い、非晶質珪酸塩中に 2 液相分離が確認されるかどうかや、一次粒子やその焼結の痕跡が見つかるかどうか、を確認したいと考えている。試料は米国 NASA の研究所が保管・管理している。この学会には NASA の GEMS 分析の担当者も参加していた。彼らと試料提供について議論し、今後具体的な試料提供・取り扱いの方法について検討していくことになった。

最後に、本研究発表を行うにあたり、助成を賜りました京都大学教育研究振興財団に心より感謝申し上げます。