

国際共同研究事業
ドイツとの国際共同研究プログラム
平成30年度実施報告書

平成 31年 4月 11日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者

所属機関・部局 早稲田大学・理工学術院

職・氏名 教授・^(ふりがな)下嶋 ^{しもじま あつし}敦

1. 事業名 国際共同研究事業ドイツとの国際共同研究プログラム
2. 研究課題名 (和文) 天然層状ケイ酸塩のトポタクティック変換による多孔質ケイ酸塩の合成
(英文) Topotactic transformation of naturally occurring layer silicates
into porous framework silicates
3. 共同研究実施期間 (全採用期間)
平成 31 年 1 月 1 日 ~ 平成 33 年 12 月 31 日 (3 年 0 ヶ月)
4. 研究参加者 (代表者を含む)
(1) 日本側参加者 5 名 (2) ドイツ側参加者 1 名
5. 主要な物品購入状況 (単価 (一品又は一組) 若しくは一式の価格が 50 万円以上のものを購入した場合は記載)

物品名	仕様 型・性能等	数量	単価(円)	金額(円)	設置研究機関名	備考

備考：本事業の委託費と他の経費とを合算使用する際は、合算使用した旨を備考欄に記載した上で、金額は本事業の委託費によるもののみ計上してください。

8. 研究実施状況

※ 申請書の内容及び当該年度実施計画書の「5. 本年度実施計画の概要」と対応させつつ、当該年度の研究の実施状況を簡潔に日本語にて記入してください。

天然層状ケイ酸塩からの多孔質ケイ酸塩の合成に向けて、まず天然層状ケイ酸塩の構造の中から有望な種について調査・検討した。その結果、以下の4種を当初の計画通り選定した。

- Magadiite (組成式 $\text{Na}_2[\text{Si}_{14}\text{O}_{28}(\text{OH})_2] \cdot \text{ca.}10\text{H}_2\text{O}$)
- Kenyaite (組成式 $\text{Na}_2[\text{Si}_{21}\text{O}_{42}(\text{OH})_2] \cdot \text{ca.}9\text{H}_2\text{O}$)
- Kanemite (組成式 $\text{Na}_4[\text{Si}_8\text{O}_{16}(\text{OH})_4] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)
- Silhydrite (組成式 $3\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

Kanemiteを除き、これらの層状ケイ酸塩は未だ結晶構造の詳細は不明であるが、種々の層間修飾により多孔質化に成功すれば新規の細孔構造を有するケイ酸塩種として利用可能と考えられるため、選定した。

今後の詳細な検討が必要だが、Magadiite や Kenyaite の層間陽イオンを長鎖ジメチルアンモニウムイオンで交換し、ソルボサーマル処理を行うことで一部のケイ酸塩層の剥離とナノスクロール化を見出し、投稿論文を作成中である。

また、層表面の有機修飾法についても予備的検討を進めており、触媒の種類によって層間シラノール基の修飾率が大きく異なることを見出しつつあり、次年度以降詳細な検討を進めることにしている。

天然層状ケイ酸塩を主たる対象として取り上げているが、合成層状ケイ酸塩も比較・検討の対象として取り上げることが研究進捗上重要と考えている。反応挙動を検討する際のモデルとして、層状オクトシリケートやRUB-15、IPC-1P、ITQ-8等の利用も候補として検討を今後行うことを計画している。

今年度は日独研究者間で数回メールにてミーティングを行い、次年度に向けた研究者・学生の派遣、受入に関する計画に関して詳細を検討した。

次年度では独側で上記天然層状ケイ酸塩の構造解析を進め、それらの成果をふまえ日本側ではイオン交換・インターカレーション挙動の調査を随時行う予定である。Apophylliteなど他の天然層状ケイ酸塩についても検討の可能性も残している。また今年度の研究をふまえ、より共同研究の成果を推進するために次年度以降の計画中日独の分担を一部変更し、以下の様に進めることにした。ただし、研究進捗によっては随時修正しつつ進める。

2020年度日本側計画の、「異方的な圧力の印加による層間縮合手法の検討」を同年度独側計画に変更することにした。

9. 研究発表（平成 年度の研究成果）

【雑誌論文】 計（ 0 ）件 うち査読付論文 計（ ）件

通番	共著の有無*	著者名		論文標題			
①		雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
②		著者名		論文標題			
③		雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	

【学会発表】 計（ 0 ）件 うち招待講演 計（ ）件

通番	発表者名		発表標題	
①				
	学会等名	発表年月日	発表場所	

【図書】 計（ 0 ）件

通番	共著の有無*	著者名		出版社	
①		書名		発行年	総ページ数

- * 相手国研究代表者との共著がある場合は○、相手国研究代表者との共著であり論文内に事業名を明記している場合は◎と記入した上で、明記されている箇所（頁、巻頭、巻末等）を記入。
- * 足りない場合は適宜行を追加して下さい。

1. この報告書は、最終年度を除く毎年度提出してください。
2. 本会の事業報告等に記載するための適当な写真がありましたら、説明を付して添付してください。
3. この報告書の1.～5.及び8.～9.は、本共同研究の成果として本会ホームページに掲載するほか、報告書全てを閲覧用に公開します。また、この報告書を本会の事業報告として刊行する場合、内容に影響しない範囲で修正を行うことがあります。