助成番号 210418

５－２

研 究 成 果 報 告 書

研究テーマ（和文）	形状記憶効果の光制御を目指した光応答性分子結晶の創生			
研究テーマ（英文）	Creation of photoreactive molecular crystals for photo-control of shape memory effect.			
研究期間	2021 年 ～ 2022 年		研究機関名	立教大学理学部
研究代表者	氏名	（漢字）	西村涼	
		（カタカナ）	ニシムラリョウ	
		（英文）	Nishimura Ryo	
	所属機関･職名		立教大学理学部化学科･助教	
共同研究者（１名をこえる場合は、別紙追加用紙へ）	氏名	（漢字）	森本正和	
		（カタカナ）	モリモトマサカズ	
		（英文）	Morimoto Masakazu	
	所属機関･職名		立教大学理学部･教授	

概要 （600 字～800 字程度にまとめてください。）

【目的】

本研究の目的は、フォトクロミック分子であるジアリールエテンの結晶に対して、力学的刺激、光刺激を加えることで、形状記憶効果を示す有機結晶の創製を目的とした。先行研究で、光によって構造相転移を示す系を報告しており、その相転移が形状記憶効果の基となるマルテンサイト変態であることを明らかにした。その分子の誘導体を合成し、構造相転移と分子構造との相関を明らかにすることを目的とし、類似構造を持つ分子を合成、結晶作成、構造解析、光応答性を確認した。

【結果】

分子の末端に、メチル基、フルオロ基を有する誘導体を合成し、単結晶作成、構造解析、光応答性を調査した。単結晶構造解析結果は、やはり分子構造が少しでも変わると、全く異なる結晶構造が組みあがっており、分子構造と結晶構造を結びつけることはできなかった。また、光応答挙動も異なっており、メチル基を導入した結晶は光に反応しないパッキングを示した。一方、フルオロ基を有する分子に関しては、光反応性を示したが、以前報告したような相転移挙動は確認されなかった。これらの結果より、申請書に記載した分子を用いた形状記憶効果の発現には至らなかった。

また、さらに複数の分子を合成し、同様に検討を行った結果、熱によって相転移する結晶が見つかった。現在、その結晶の光応答特性について研究を進めている。

他にも、本課題から少し派生したような実験結果も得られており、そちらは、現在論文投稿前である。

【総括】

当初目的としていた、結晶構造と分子構造の相関は見ることが出来なかったが、異なる分子設計から、目的を達成しうる分子構造が明らかとなりつつある。また、本研究課題で合成した分子において、目的から派生した異なる機能性を示す結晶を見出した。

発表文献 （この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ﾍﾟｰｼﾞ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ﾍﾟｰｼﾞ	

英文抄録 （100 語～200 語程度にまとめてください。）

【Purpose】

The purpose of this research is the creation of photo-reactive molecular crystals for photo-control of the shape memory effect. In our previous work, we reported that the photo-induced phase transition in diarylethene crystals is the martensitic phase transition, which is known as the fundamental origin of the shape memory effect. To elucidate the relationship between the molecular structure and molecular packing in the single crystal for martensitic phase transition, we synthesized the derivatives of the reported molecule.

【Results】

We synthesized the diarylethene derivatives having methyl and fluoro groups at the end of the molecule and prepared the single crystal. By using the obtained crystals, photo- and mechano-reactivity was examined. Consequently, the crystal structures and molecular packings differed from a previously reported molecule. Therefore, we could not elucidate the molecular structure and molecular packing relationship in the single crystal for martensitic phase transition.

On the other hand, we found the crystal of diarylethene which showed a thermal phase transition. Now, we are investigating the detail of the thermal- and photo-phase transition.

In addition, we found different phenomena by using diarylethene crystal which was synthesized for the present purpose.

【Summary】

In summary, we could not elucidate the relationship between the molecular structure and photomechanical phenomenon. However, we could accumulate information on molecular structure and crystal behavior.

研究代表者名　　西村 涼

共同研究者	氏名	（漢字）	内田欣吾
		（カタカナ）	ウチダキンゴ
		（英文）	Uchida Kingo
	所属機関・職名		龍谷大学先端理工学部・教授
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		