

研究成果報告書

研究テーマ (和文)	ガラス状炭素の高圧下における負のポアソン比の可能性の解明		
研究テーマ (英文)	Exploration of possibility of negative Poisson's ratio in glassy carbon at high pressures		
研究期間	2019年～2020年		研究機関名 愛媛大学
研究代表者	氏名	(漢字)	河野 義生
		(カタカナ)	コウノ ヨシオ
		(英文)	Yoshio Kono
	所属機関・職名	愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター・准教授	
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)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		

概要 (600字～800字程度にまとめてください。)

本研究では5種類のガラス状炭素試料(Alfa Aesar社 Type1、Type2、HTW社 Sigradur K、Sigradur G、東海カーボン社 GC20SS)について、高圧下弾性波速度測定により、高圧下におけるガラス状炭素のポアソン比変化を決定し、ガラス状炭素における負のポアソン比の可能性を探索した。

Type1において、異なる差応力条件下での高圧実験を行った結果、ポアソン比が最小となる圧力には多少の違いが見られたものの、ポアソン比の最小値は約0.1の同じ結果が得られた。一方、板状試料において測定する方向により高圧下におけるポアソン比の変化が大きく異なることを新しく発見した。直行する3方向のうち2方向においては、圧力上昇とともにポアソン比は低下し、圧力約2-3 GPaにおいてポアソン比は最小値となったが、別の1方向においては圧力上昇とともにポアソン比は単調増加を示した。さらに、棒状試料においても、圧力上昇とともにポアソン比は単調増加を示した。Type2の板状試料においては、2方向ではType1と同様のポアソン比低下を示したが、別の1方向では高圧下でわずかなポアソン比低下を示す中間的な振る舞いが見られた。その他の試料については、Sigradur Kではポアソン比は単調増加を示し、Sigradur Gにおいては高圧下でポアソン比は低下した。GC20SSにおいては中間的な振る舞いを示した。

本研究の結果をまとめると、当初可能性を予想したポアソン比が0以下の負の値になる結果は得られなかったが、異なる種類の試料、異なる形状、方向により、以下の3タイプのポアソン比変化が新しく発見された：(1)圧力上昇に伴いポアソン比は単調増加、(2)圧力上昇に伴いポアソン比は低下し、圧力約2-3GPaにおいてポアソン比は最小値=0.1、(3)(1)と(2)の中間タイプ。これら新たに発見された3タイプのポアソン比変化の要因を理解するため、現在これらガラス状炭素試料の構造測定を行っており、ポアソン比測定結果と構造測定結果を組み合わせることで成果を取りまとめて発表する予定である。

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		総ページ
図書	書名				
	著者名				
	出版社		発行年		総ページ

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

In order to understand high-pressure behavior of Poisson's ratio of glassy carbons and to search possible occurrence of negative Poisson's ratio in glassy carbon at high pressures, I conducted elastic wave velocity measurements for 5 types of glassy carbon samples at in situ high pressure conditions. The results show no evidence of negative Poisson's ratio, while I find new behaviors of Poisson's ratio in glassy carbon at high pressures. The investigations for 5 types of glassy carbon with different sample shapes (plate or rod) and/or different directions show 3 types of behaviors of Poisson's ratio of glassy carbon at high pressures: (1) Continuous increase of Poisson's ratio with increasing pressure, (2) Poisson's ratio decreases with increasing pressure and reaches the minimum value of around 0.1 at 2-3 GPa, (3) Intermediate behavior between (1) and (2). In order to understand mechanism of the 3 different types of behaviors of Poisson's ratio of glassy carbon at high pressures, I am currently conducting structural analyses of the glassy carbon samples. Combination of the obtained Poisson's ratio results with structural analyses of glassy carbon would provide important knowledge to understand mechanism of high-pressure behavior of Poisson's ratio of glassy carbon.