

## 研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		自己混合レーザ計測法による過冷却水の空間構造の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Dynamical structure of the supercooled water using self-mixing laser measurement			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)スドウ	名)セイイチ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	須藤	誠一	報告年度 YR	2010年
	ローマ字 CZ	Sudo	Seiichi	研究機関名	東京都市大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京都市大学(旧 武蔵工業大学) 知識工学部・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>自己光混合計測法のセットアップ          助成金にて購入した計測器を組み合わせ、自己光混合計測システムをセットアップした。計測装置の光感度を確認するために、測定ターゲットをシステムティックに変えた実験を行い、従来の計測システムより高感度化が行えたことを確認した。高感度計測の応用として散乱効率が悪い生体系の測定を行い、この運動の計測が行えることを確認した。得られた知見を論文にて報告した。Appl. Opt. 48 (20), 4049-4055 (2009).</p> <p>過冷却水の空間構造の解明          セットアップされた自己光混合計測システムを用いて、溶媒中に拘束された過冷却水の空間構造の解明を行った。これまで報告者らは溶媒の分子構造をシステムティックに変えた過冷却水溶液の誘電分光測定を行っており、200K 付近で新たに出現する緩和が存在することを確認していた。この緩和の出現では、緩和パラメータの温度依存性から3種類に分類することができている。自己光混合計測によって得られた空間構造の情報から、誘電分光測定結果と比較をし、過冷却水の空間構造の定性的な説明が行えた。誘電測定で観測された過冷却水の特徴を空間構造の見地から考察したところ、200K 付近から水の四面体構造のネットワーク化が顕著になり、その構造の運動が新たに観測されるようになる。この構造緩和と高温度域から観測される構造の関係から緩和の分離の仕方を3種類に分類していたが、本質的な分子機構としては同じであることがわかった。緩和の分離の仕方と溶媒分子の関係を水の形成する空間構造から議論した内容を、論文にて報告した。J. Phys. Chem. B 113 (33), 11448-11452 (2009).</p>					
キーワード FA	ガラス転移	自己混合計測			

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

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	論文標題 <sup>GB</sup>	Universality of the separation behavior of the relaxation processes for the supercooled aqueous solutions by broadband dielectric measurements							
	著者名 <sup>GA</sup>	Seiichi Sudo and Shin Yagihara	雑誌名 <sup>GC</sup>	J. Phys. Chem. B 113 (33), 11448-11452 (2009).					
	ページ <sup>GF</sup>	11448~11452	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	9	巻号 <sup>GD</sup>	113(33)
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Determination of velocity of self-mobile phytoplankton using a self-mixing thin-slice solid-state laser							
	著者名 <sup>GA</sup>	Seiichi Sudo 他 4名	雑誌名 <sup>GC</sup>	Appl. Opt. 48 (20), 4049-4055 (2009).					
	ページ <sup>GF</sup>	4049~4055	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	9	巻号 <sup>GD</sup>	48(20)
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

We investigate the universality of the relaxation processes for high-water content aqueous solutions in a supercooled and glassy state by using dielectric spectroscopy and self-mixing thin solid laser, to clarify the molecular dynamics of water in aqueous solutions. The appearance of the additional process at the crossover temperature is due to structured water arising, and it is a universal feature of aqueous solutions. The normalized relaxation strength of the  $\beta$  process plotted against reciprocal temperature obeys a power law that is due the spherical arrangement of the water molecules through the tetrahedral hydrogen bond structure.