

ウォーターフロンティアサイエンス&テクノロジー研究センター

Water Frontier Science & Technology Research Center

設置期間：2016年11月22日～2021年3月31日

構成メンバー

(センター長) 理学部化学科・教授	由井宏治	(副センター長) 理学部物理学科・教授	本間芳和
(グループ長) 工学部機械工学科・教授	佐々木信也	(グループ長) 理学部応用化学科・教授	大塚英典
(グループ長) 理工学部機械工学科・教授	上野一郎	(グループ長) 工学部教養・准教授	山本貴博
(グループ長) 工学部機械工学科・准教授	元祐昌廣	(グループ長) 理学部応用化学科・教授	中井泉
(併任教員) 理工学部先端化学科・教授	酒井秀樹	(併任教員) 理工学部機械工学科・准教授	塚原隆裕
基礎工学部材料学科 講師	小嗣真人	理学部応用物理学科・准教授	伊藤哲明
理学部物理学科・教授	三浦和彦	理学部物理学科・教授	徳永英司
理学部化学科・教授	築山光一	理学部化学科・教授	田所誠
工学部工業化学科・教授	河合武司	工学部工業化学科・准教授	橋詰峰雄
理学部応用物理学科・講師	住野豊	基礎工学部電子応用工学科・講師	安藤格士
総合研究院光触研究媒推進拠点・嘱託准教授	寺島千晶		
(客員研究員) 東京大学大学院・教授	大宮司啓文	電気通信大学・特任教授	小林孝嘉
大阪市立大学・教授	白藤立	東北大学・准教授	松井広志
大阪大学・准教授	山口康隆	みずほ情報総研(株)	渡辺尚貴
みずほ情報総研(株)	加藤幸一郎		

➤ 設置目的

我々の日常的な環境において、物質・材料表面に普遍的に存在する水。ナノからマクロスケールにわたる水の持つバルク中とは異なる構造、また濡れ・流れなどの動態を理解・制御しその学術体系の構築を深めるとともに、将来への低摩擦省エネルギー技術や、生体適合性材料開発による再生医療技術、環境に優しい化学反応・分析技術などへの応用展開を目指す。

➤ 研究テーマ

物質・材料表面の「水」を以下の6つの視点・グループ(G)から捉える

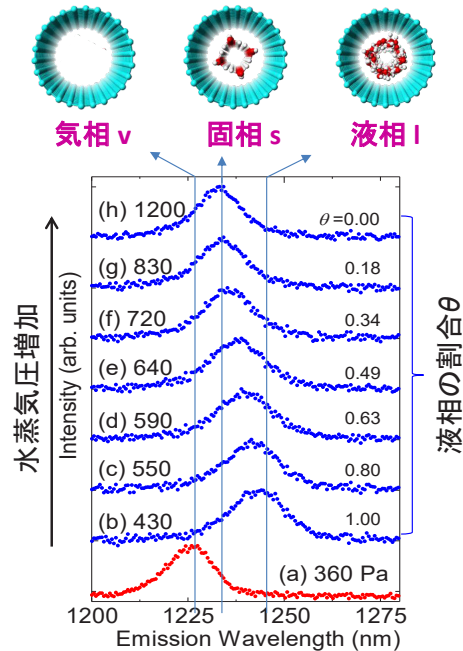
- 【G1】 主に無機材料表面の水の統計熱力学的理解と省エネルギー技術への展開
- 【G2】 主に生体適合性材料表面の水の構造の理解と、再生医療用材料開発への展開
- 【G3】 材料表面における水の濡れと流れを含む水の動態の理解と工学的応用
- 【G4】 材料表面における水の構造のシミュレーションと分光スペクトルとの相互解析
- 【G5】 局所空間における水の動態を積極的に制御・利用した高機能デバイス開発
- 【G6】 表面・界面の水を積極的に利用したグリーンケミストリーと分析化学

➤ 組織の現状と将来展望

- ・ 文部科学省私立大学研究ブランディング事業の中心的推進機関として発足(2016年11月)
- ・ アドバイザリー委員会の開催(2017年3月21日)
- ・ キックオフミーティングの開催(2017年3月27日)
- ・ 80名を超える学外の企業・大学からの参加者(総合で100名以上の参加者)
- ・ 外部企業との産学共同研究会の開催(2017年4月、7月、9月)
- ・ 一般市民講座の開催(2017年11月4日予定)
- ・ 研究成果報告会(2017年11月25日予定)
- ・ 大学院共通教養講義「ウォーターサイエンス特論」の開講(2017年9月～2018年1月)
- ・ グループ内・グループ間の共同研究のための会合(既に多数回開催)
- ・ グループ内・グループ間・部門～センター間・外部企業との共同研究の加速

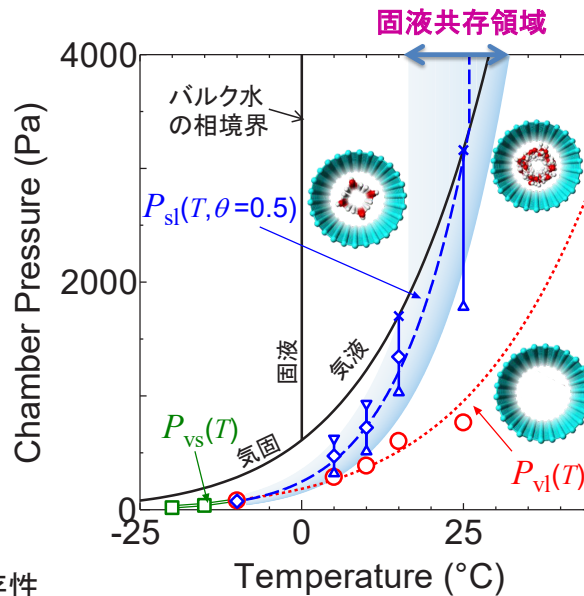
トピック① カーボンナノチューブ (CNT) 内の水の相図を世界で初めて解明

CNT(直径 1nm)内部の水の状態計測



CNTの発光スペクトルの水蒸気圧依存性

- ✓ ナノ空間の水の特異な状態図を解明
- ✓ 固液相転移の消失を観測
- 1次元系の熱力学の構築

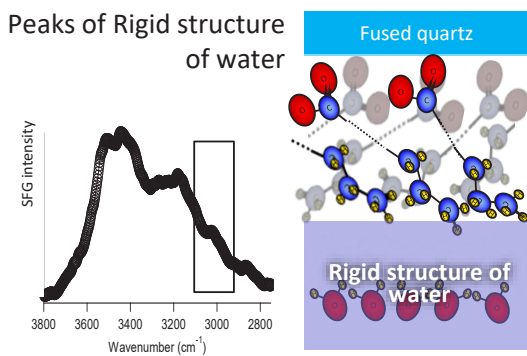


センター内(本間・由井・山本・伊藤)とセンター&ナノカーボン研究部門(小鍋・千足)の共同研究により科研費基盤研究(A)(H28-H30)獲得、研究推進中

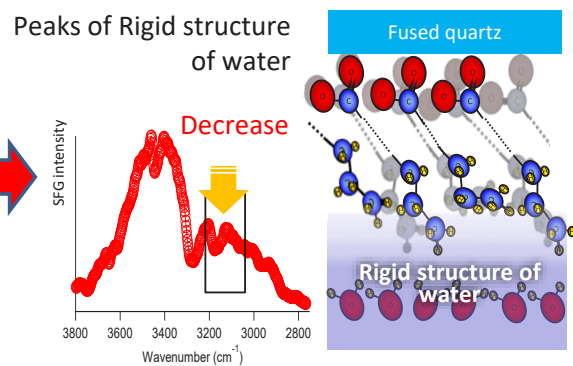
トピック② 摩擦摺動環境下における材料表面の水の選択的観測に成功

振動和周波発生分光法を水の伸縮振動領域の計測に応用

静的な環境



摩擦環境下



水 & ステアリン酸の系

水に関わるトライボロジーの深化と、摩擦摺動面における水を積極的に利用した省エネルギー・低摩擦材料開発への展開への期待

センター内(佐々木・本間・山本・酒井・由井)により、計測・シミュレーションによるシナジー的研究を推進予定。神楽坂校舎1号館501号室のヘテロダイナミクスと周波発生装置・環境制御AFMの共同利用予定