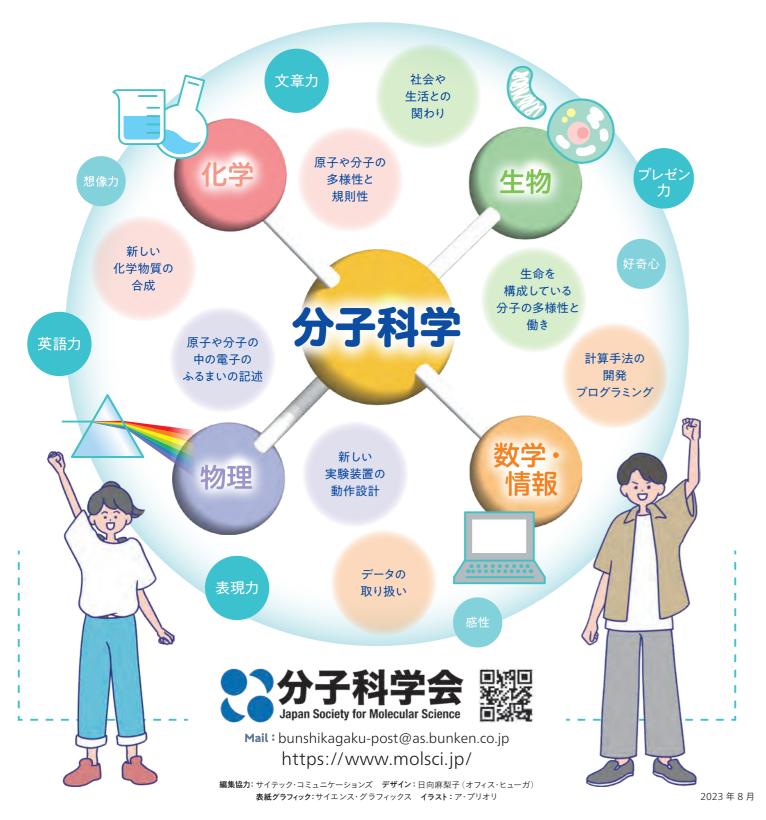
(みなさんも分子科学の研究に チャレンジしてみませんか)

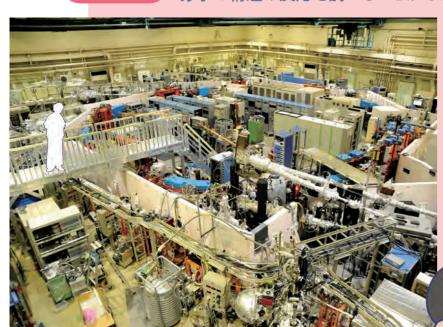
このパンフを見て、「分子科学っておもしろそうだけど、 いま勉強していることとどう関係しているの?」と思ったかもしれません。 でも、分子科学の研究は、高校のいろいろな科目と密接に関係しています。 もし、分子科学者を目指すなら、興味を持ったことをどんどん探求しておくのが大事。 文章力、英語力、プレゼン力なども磨いておくと、きっと役に立ちますよ。 意欲のあるみなさんが、分子科学の研究にチャレンジする 仲間になってくれる日を楽しみにしています。

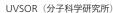


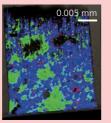


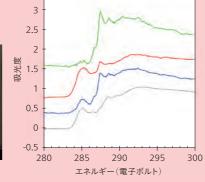
放射光

放射光と呼ばれる特殊な電磁波を使って、 分子の構造や反応を調べることができます!









例えば はやぶさ2が小惑星リュウグウから持ち帰った粒子中に含まれる有機物の化 学構造とその分布が明らかになりました。 伊藤元雄 (JAMSTEC)



分子シミュレーション

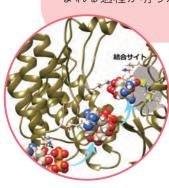


スパコン(岡崎国立共同研究機構計算科学研究センター)

分子の構造、性質、反応を 大型の計算機を使って予測します!

例えば SARS-CoV-2の遺伝子を複製するタンパク 質に抗ウイルス薬のレムデシビルが取り込まれる過程が明らかになりました。

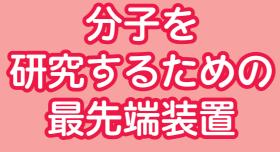
奥村久士 (分子科学研究所)



可視化

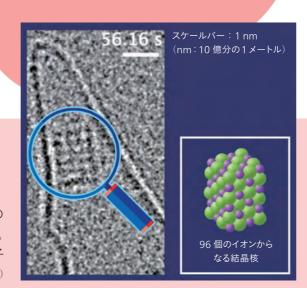
高速の電子線を使うことで、 原子を見ることができます!

例えば 高分解能の電子顕微鏡を使うと、塩の 結晶化の瞬間を捉えることができます。 分子の時間変化を描き出す「映像分子 科学」の一コマです。 中村米一 (東京大学)



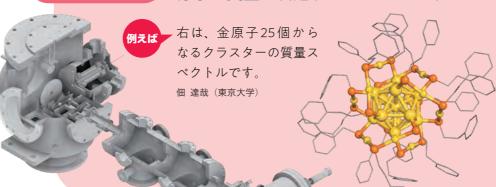
研究者の独創性と創意工夫が詰まったさまざまな装置が、

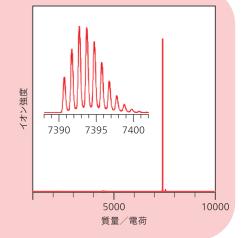
研究の最前線で活躍しています。ほんの一端ですが、紹介しましょう。



質量分析

水素原子1個の違いを見分ける精度で、 分子の質量を決定することができます!

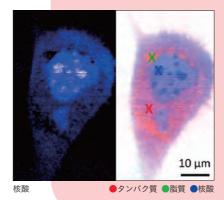


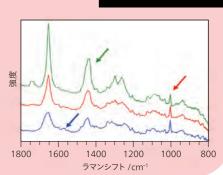


分光イメージング

振動する分子の情報を利用して、いつどこにどんな分子が 分布しているかを追跡できます!

例えば 細胞内のさまざまな分子を「染めず」に 画像化できます。 加納英明 (九州大学)





非線形ラマン顕微鏡(加納研)
フェムト秒時間分解分光計(岩田研)

原子分解能分析 電子顕微鏡(中村研)

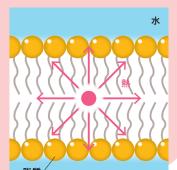
原子 電

超高速分光

超短パルスレーザーを 使うことで、ピコ秒(10⁻¹²s)から フェムト秒(10⁻¹⁵s)程度の 短い時間で起きる分子の変化を 観測できます!

例えば 生体膜のモデル物質中で熱が移動するよう すが明らかになりました。岩田耕一 (学習院大学)





② 化学反応の ムービーを実時間で 見られないか?



一つずつ取り出した分子を互いに ぶつけたり、光を当てたりして起 きる変化を観察することで、分子 本来の働きを理解して、それを 制御することを目指しています。

分子の構造を どうやって 決めるのか?

液体中で起きる化学反応や溶解現象に対して、

溶媒分子が果たす役割の理解を目指しています。

○ 分子が溶解するとき

何が起きているのか?

② 化学反応は どのような機構で 進行するのか?



みなさんの疑問は 分子科学者の疑問

分子科学は 基礎科学の深化と持続可能な 社会の実現に貢献します

どんな研究分野が

あるのだろう

理論。計算

を使って、分子やその集合 体が示すさまざまな物性や 反応性の根本原理を解明し、 新しい機能の設計指針の獲 得を目指しています。

② 狙った機能を持つ 分子を設計できないか?

どんなことを

知りたい

②化学反応経路を 予測できないか?

② 分子の構造と性質には

 $\frac{dt}{dt} = \left\{ -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta + V(\mathbf{r}) \right\} \varphi(\mathbf{r}, t)$

どんな関係があるか?

・眼が超高感度 なのは なぜ?

タンパク質、脂質、核酸、糖などの生体関連分 子を対象とし、それらの間の相互作用や反応に ついての知見を基に、細胞内・生体内の動態や 化学反応についての理解を深めることを目指し ています。

@ 細胞内では 分子はどのような 形や動きを しているの?

 $\partial \varphi(\mathbf{r},t)$

② 教科書に載っている タンパク質の αヘリックス構造は どうやってわかったの?

サノメートルサイズの

固相

太陽電池ができるか?

② 溶液の構造は時々刻々

どう変化しているのか?

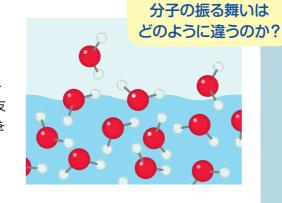
固体中の分子どうしのエネルギーや電子のやり 取りの仕組みを理解することで、太陽光発電や 有機EL素子などの改良を目指しています。



なぜ、さまざまな 形の結晶が できるのか?



固体と液体、液体と気体など、 異なる「相」の出会う「界面 表面」で起きる、さまざまな反 応やエネルギー変換の仕組みを 調べています。

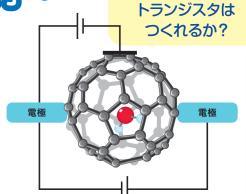


② 液体の表面と溶液中で

クラスターの微粒子の 分少構造体

数えられるほどの原子・分子からなるクラ スターやナノメートルサイズの微粒子・構 造体が、特異な物性や機能を発現する機構

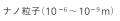
を理解し、制御することを目指しています。

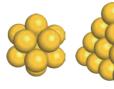


② 金属はどこまで 細かくしても金属なのか?









サノ粒子やクラスターは どんな色なのか?





