

日本化学会 第98春季年会

通常、化学平衡にある分子をデザインする場合は熱力学的に最安定な構造を考えるが、生命システムはエネルギーを利用して、準安定な状態を組み合わせることで生命活動を維持している。自然界にみられるDNAの二重らせん、細胞の脂質二重膜、たんぱく質の折りたたみやそれらの集合体などは、分子が自発的に集合して秩序立った構造体を形成する現象(分子自己集合)によるが、必ずしも最安定な構造が機能を示すわけではない。このような平衡状態に支配されない生命分子系の理解と、新たな物質開発の設計指針について議論しようというのが、今回の特別企画「平衡から離

「平衡から離れた系における生命分子及び人工分子の動秩序形成」

東京大学 平岡 秀一 教授



れた系における生命分子及び人工分子の動秩序形成」である。

企画責任者を務める東京大学大学院総合文化研究科の平岡秀一教授(広域科学専攻相関基礎科学系)は、自身の研究成果と関連づけて、「分子自己集合の動秩序形成において、始まりと終わりの状態はわかっているが、その過程で何が生じているかがよくわからなかった。一般的な反応経路は

《3月20日(火)午前》

- 09:30~ 趣旨説明 平岡秀一(東大院総合)
- 09:35~ 光による蛋白質分子複合系の自由エネルギーランドスケープの変調 上久保裕生(奈良先端大物質)
- 10:05~ 分子の自己組織化による細胞の形態形成 稲垣直之(奈良先端大バイオ)
- 10:35~ 時間発展する超分子集合体 杉安和憲(物材機構RCFMD)
- 11:00~ 自己集合過程の解明と平衡に支配されない自己集合 平岡秀一(東大院総合)
- 11:30~ 歯車状両親媒性からなる分子からなるナノキューブの安定性に関する理論的研究 立川仁典(横浜市大院生命ナノ)
- 12:00~ 分子レベルで見る自己集合過程の実時間追跡 佐藤啓文(京大院工)

分子自己集合化の過程解析

2次元の反応座標で理解できるが、自己集合の場合には数百から数千、場合によっては1万もの中間体が生成し、その多くは分光学的に検出もできないため、その経路を明らかにすることが不可能だった」と説明する。

それを、平岡研究室で

創製につながる期待もあるという。

が、噛み合うことによ

は、原料と生成物のバランスを調べ、そこに含まれる中間体の比率の変化を時間的に追跡することで、中間体の平均組成を洗い出す独自の解析手法「QASAP」(quantitative analysis of self-assembly process)を開発した。全体の大きな流

い中間体があり、それらの構造決定や単離にも成功した。こうした準安定な中間体のなかに有用な分子が隠されている可能性もある」と平岡教授。これらを出発点に新たな反応経路を探索していくことにより、平衡状態に支配されない新しい物質

された集合体で、歯車に当たる「分子ほぞ」が強く噛み合うことで非常に安定な物質になる。実際には、分子間相互作用の最も弱い力であるファンデルワールス力の働きだ。ファンデルワールス力は化学結合のような明確な方向性を持たない

要がある」と今回の特別企画の意義を強調する。