

総合科学教育研究センター

ニュースレター

【新任教員紹介】 開 康一 教授



2018年4月に物理学担当として着任しました開康一（ひらきこういち）と申します。3月まで学習院大学理学部物理学科に在籍していました。専門分野は物性物理学、低温物理学、磁気共鳴などです。これまで、有機伝導体と呼ばれる「電気が流れる有機物」の電子系の研究をしてきました。「有機物」とは炭素を主成分とする物質の総称で、対義語は「無機物」です。物性物理学的視点では有機物と無機物の本質的な違いはないのですが、プラスチック、樹木などは電気を流さない「絶縁体」が多いと考えられています。しかし、ある種の有機分子からなる結晶（分子が規則正しく配列した固体）は高い伝導性を示しますし、実際 Fermi 面^{a)}を持ち金や銀などの金属元素の結晶と本質的な違いはありません。このような物質群を有機伝導体、または分子性伝導体と呼びます。有機伝導体の主成分は炭素ですので通常金属に比べて軽い、柔らかい、などの特徴があります。これらのことから工業的利用価値が高い可能性があると考えられており、そのことを目指した研究も行われているようです。私の研究ではもう少し基礎的なことに着目しています。すなわち、構造と物

性の相関、と言ってしまうのですが、1)どのような組成のどのような物質が伝導体となりうるか、2)そのような伝導体を示す多彩な電子状態、などに興味を持っています。産業的/工業的に役に立つ研究ではないのですが、炭素を主成分とする物質での電子の状態の理解は、生体物質における電気信号の伝達の機構を明らかにする手掛かりになるとも考えています。私の研究でそこまで到達できるかはわかりませんが。私はこのような研究に核磁気共鳴（Nuclear Magnetic Resonance: NMR）分光法を使っていました。NMRの技術開発は私の研究のもう一つの柱です。このような固体中の電子の性質を調べる、NMRを使う、などの実験では低温環境が必要になることが多くあります。液体ヘリウムや液体窒素などの寒剤と呼ばれる低温液体の管理や運用などにも興味があります。

本学では主に物理学関係科目を担当します。医療に使われている診断技術はその多くが物理学の知見を基盤としています。医療に携わるなら物理学の深い理解は将来必ず役立ちます。授業では物理学の面白さも伝えることができるようにしたいと思えます。

危険物取扱者(甲種)、高圧ガス製造保安責任者(乙種機械)、大型自動車免許の資格を持っています。私がお役に立ちそうなことがありましたらお声がけください。

どうぞよろしく申し上げます。

a) 物性物理学的には「Fermi面がある」ということが金属であるかどうかの判断基準。本稿では気にしないでください。

[学術学会等行事カレンダー]

月	日	学会・討論会
11	1-2	第51回酸化反応討論会(九州大学)
	5-6	第45回国際核酸化学シンポジウム(京都大学)
	12-16	日本語学会第157回大会(京都大学)
	16	酵素工学研究会第80回講演会(東京工業大学)
	17	日本カント協会第43回学会(香川大学)
	24-25	日本英語学会第36回大会(横浜国立大学)
	28-30	第36回メディシナルケミストリーシンポジウム(京都)
12	3-7	第10回国際ペプチドシンポジウム(京都)
	4	第4回生薬分析シンポジウム(京都大学)
	5-6	第46回構造活性相関シンポジウム(大阪)
	8-9	第30回日本生命倫理学会年次大会(京都府立大学)
	13-15	第45回有機典型元素化学討論会(新潟)

月	日	学会・討論会
2	1-2	第19回武田科学振興財団薬科学シンポジウム(武田薬品研修所)
3	14-17	日本物理学会第72回年次大会(九州大学)
	16-19	日本化学会第99回年会(神戸)
	20-23	日本薬学会第139回年会(千葉)

[コラム] 教養としての周期律表：リン (P)

今回は、リンについて紹介します。

リンという元素は多くの人知っている知名度の高い元素ですが、そのイメージは様々なものがあります。例えば、生物、医学分野の方なら、生体内の物質として、化学分野なら臭く、かつ有毒化合物として、さらに、オカルト好きなら、火の玉?といった具合に。

さて、このリンには、原子構造上3p軌道までしか持たないにも関わらず、様々な生理活性上の特性があります。その原因は、多様な酸化数を持つことができ、かつ酸素との親和性が高いところにあります。これは、ヘテロ原子に属する元素に共通したものでもあります。

例えば、通常リン原子は、かさ高い置換基を身にまとったことで酸化数は+3をとり熱力学的に安定に存在することができます。しかし、酸化物になることで、その安定酸化数は+5になり、かさ高い置換基を持つ必要性から解放されます。

これにより、リン酸、およびエステルとして生体内で様々な役割を持つことができるようになります。

すなわち、リン脂質となり細胞表面を覆ったり、また、有機化合物に結合することにより、有機化合物を水に溶解しやすくし、かつ生体内を移動できる界面活性剤としての機能を付与することができます。

さて話は変わりますが、通常MRIでは、生体内の水分子のプロトン(^1H)を観測していますが、もし、 ^{31}P を観測できるようになれば、さらに画期的な診断方法になるかもしれません。細胞膜を観察でき、かつ画像に変換できるのですから、その効果は計り知れないものがあると思われれます。しかしながら、現在の方法では、NMRにおいて、プロトンよりも測定時間が数倍もかかるため、実現困難であり、今後の技術の発展が期待されます。

(自然科学領域・谷口暢一) ■