

# フロギストン

## 高速 1 次元, 2 次元 X 線検出器 one- and two-dimensional high speed X-ray detector

従来から使われているシンチレーション計数管は微量のタリウムで活性化した直径 20~23 mm のヨウ化ナトリウム単結晶である。これに対して高速 1 次元 X 線検出器では細いシリコンマイクロストリップが 128 チャンネル以上帯状にならんでおり、検出部の有効面積は 200 mm<sup>2</sup> 以上ある。このためシンチレーション計数管の 100 倍程度の走査速度で X 線回折測定ができる。一方、高速 2 次元 X 線検出器ではシリコンピクセルが X, Y 方向に数万チャンネル以上並んでおり、広範囲の 2 次元回折イメージを短時間で測定できる。またデータ読み出し速度が速く、高速リアルタイム測定や微小領域測定が可能である。1 次元, 2 次元検出器とも約 10 年前から世界的な開発競争が激化している。

(リガク 岸 證)

## ソーラースリット soller slit

入射 X 線および試料からの回折 X 線の垂直方向の発散を制限するためのもので、X 線源と試料の間 (入射側) および試料と検出器の間 (受光側) に設置する。X 線ビームの垂直発散は X 線プロファイルの非対称化と回折角の変位をもたらし、 $2\theta$  の小さい低角度領域で誤差を大きくする。ソーラースリットとしては、薄い金属箔を等間隔に多数枚積み重ねたものがケースに収められている。国産の X 線回折装置では開口角度  $5^\circ$  が多いが、 $0.5^\circ$  程度のものも使われる。低角度の測定では、得られる回折ピークの強度は低下するが、誤差を減らすためには開口角の小さいものを使う必要がある。

(リガク 岸 證)

## ペロブスカイト酸化物 perovskite oxide

$ABO_3$  の組成式で示され、主に A は希土類、アルカリ土類金属元素、B は遷移金属元素によって構成される。B を中心に酸素が六配位し、 $BO_6$  八面体を構成している。A サイトの元素によって B サイト遷移金属の価数が変化し、物性が大きく変化する。また、様々な元素を置換することが可能であり、立方晶から菱面体晶、斜方晶など様々な構造を示す。B サイトの価数が大きくなりすぎると酸素欠損を生じる場合もある。このように元素構成によって構造、物性が大きく変化し、今後の材料開発において最も有望視されている結晶構造系である。

(AGC セイメケミカル 伊藤 孝憲)

## ガラス状態 glassy state

物質中の分子運動の特性時間は一般に温度の低下につれて増大するので、ある温度 ( $T_g$ ) 以下では日常生活の時間スケール (数十秒から 1 分程度) を超える。このとき、集合体の構造などに顕著な乱れが存在すると、分子運動が観測時間内では起きないため  $T_g$  以下では乱れの解消ができなくなる。これに伴い  $T_g$  周辺の温度で種々の物理量に異常が現れる。これをガラス転移といい、 $T_g$  以下の温度における物質の状態をガラス状態という。 $T_g$  以上の温度における熱力学平衡状態としては種々の状態が可能であり、液体である場合、そのガラス状態の物質をガラス性液体 (glassy liquid) という。他にガラス性結晶 (glassy crystal) やガラス性液晶 (glassy liquid crystal) などが知られている。

(筑波大学 長友 重紀)

## 誘電緩和 dielectric relaxation

双極子分極においては、双極子モーメントの配向運動に対して、周囲の分子から配向運動を妨げようとする作用が働く。この場合、静電場が作用すると、双極子分極は徐々に平衡状態に達する。また、平衡状態から静電場を取り去ると双極子分極は徐々に消失する。こうした双極子分極の緩和現象を誘電緩和という。電場が強くない限りにおいては、放電時の双極子分極の時間変化は充電時の双極子分極の時間変化を逆にしたものと同じである。また、平衡状態の双極子分極が  $1/e$  に減少するまでの時間を (誘電緩和の) 緩和時間という。緩和時間の逆数は個々の双極子モーメントの反転運動の頻度の目安となる。

(筑波大学 長友 重紀)

## 臨界ミセル濃度 critical micellar concentration

疎水基と親水基を一つの分子内に併せ持つ界面活性剤は濃度が薄いと水の中で単分散している。しかしながら、濃度が濃くなると疎水基を内側に親水基を外側に向けたミセルと呼ばれる凝集体を形成する。このミセルが生成され始める濃度が臨界ミセル濃度 (CMC) である。この濃度の前後において、電気伝導率、表面張力などが不連続に変化する事が知られており、これらから界面活性剤の CMC は測定される。

(立命館大学薬学部 藤本 和士)

## 可溶化現象 solubilization

界面活性剤の凝集体であるミセルの内部は疎水的環境であるため、水に難溶性の物質がミセル中に取り込まれることにより、難溶性物質が水中へ分散する現象。この現象は様々なところで利用されており、難溶性薬剤のミセルへの担持はこの現象を利用した一例である。

(立命館大学薬学部 藤本 和士)

## 量子スピン液体 quantum spin liquid

2次元反強磁性三角格子スピン系などでは、安定なスピン配置を決定できない幾何学的フラストレーションという問題がある。強いフラストレーションを有する系では、長距離秩序が不安定化し、磁気相互作用に比べて十分に低い温度においても一切の秩序構造を有さないスピン液体状態が実現することがある。スピン液体は、磁気相互作用によるスピン相関が存在するため、常磁性状態や短距離秩序状態とは異なる状態である。スピン液体には、様々なスピン状態の可能性があり、組み替わりながら揺らぐスピンシングレット対が形成されるRVB状態や、カゴメ格子において発見されたスピンシングレット対を形成した状態などを特に量子スピン液体と呼ぶ。実在物質において量子スピン液体は、強いフラストレーションと大きな反強磁性相互作用を有する理想に近い2次元スピン系でなければ実現しないため、現在までに量子スピン液体様の振る舞いが観測された物質は、一部の有機電荷移動錯体とカゴメ格子構造を有する天然鉱物の一部のみである。(大阪大学 山下 智史)

## ギャップレス励起 gapless excitation

電子の励起にはそれぞれの準位間のエネルギーギャップに相当するエネルギーが必要である。しかし、金属固体などの電子凝集系では、電子は結晶の周期構造などの効果を反映したバンド構造を形成するため、バンド内の励起にはほとんどエネルギーを必要としない。このため、バンド内部にフェルミエネルギーが存在する金属などにおける励起はギャップレス励起となる。ギャップレス励起は、熱容量測定において、温度に比例する項が存在するが絶対零度まで外挿した $C_p T^{-1}$ の値が有限であるという特徴として検出される。金属以外でも、電子やスピン同士などが一定の相関長をもって凝集することで、離散的なエネルギー準位が解消されていけば、ギャップレス励起が存在することがある。電子スピン系では、一次元Heisenberg鎖やRVB状態など一部の量子スピン液体においてギャップレス励起が存在することが指摘されている。(大阪大学 山下 智史)

## 分離積層型構造 segregate stacking structure

ドナーとアクセプターの組み合わせもしくは、ドナーやアクセプターとそのカウンターイオンを組み合わせた物質では、電子豊富なドナーと電子不足なアクセプターが交互に配置した交互積層型と呼ばれる結晶構造をとることが多い。これに対し、ドナーとアクセプターがそれぞれ別種の層を形成し、それぞれが積み重なるような結晶構造を分離積層型構造と呼ぶ。一部の分離積層型構造をもつ有機伝導体では、電子が閉殻構造をとるアニオン層がドナー層を隔てるため、層間相互作用が大きく抑制された高い2次元性をもった電子系が実現する。このような系では低次元系独自の様々な電子基底状態が観測されることがある。

(大阪大学 山下智史)

## 【会員のページ】

### 関 集三先生の白寿を祝って

本学会名誉会員で大阪大学名誉教授、日本学士院会員の関集三先生は、今年5月に白寿を迎えられました。誠にめでたいことと存じます。先生は1965年に幾人かの先生方と協力して第1回熱測定討論会を組織され、1970年には熱測定研究会を立ち上げられました。これはその後、熱測定学会に発展して現在に至っていますが、この組織化はICTA国際学会を我が国で開催するための準備でもありました。このたびのご慶事に当り、先生から薫陶を受けた弟子一同よりお祝いと感謝の気持ちを伝えるため、現構造熱科学研究センター長・中澤康浩教授、前任の稲葉章教授、前々任の俣道夫教授ら諸先生方のご了解を得た上で、1960年代に始まる研究室活動の写真集を1冊のアルバムに纏めました。お誕生日の当日、白寿にふさわしい胡蝶蘭の鉢などを添えて、菅先生とご一緒にご自宅へお届けしました。当然のことながら幾人かの熱測定討論会会場での写真も含めましたので、懐かしくご覧頂けるものと思います。先生は科学全般に強い関心を持ち続けられ、熱力学、統計力学の原理から、溶液、生物熱測定、あるいは実験法にいたる様々なテーマに鋭い興味をお持ちです。5年前には名誉会員でもあられる日本化学会の化学遺産委員会・化学語り部の会で、熱測定に対する熱い思いや重要性を3時間余に亘って述べられました。我が熱測定学会の発展に、今後も暖かい目を注いで下さることと思います。

(大阪大学名誉教授 松尾 隆祐)



大阪大学での最終講義を終えて寛がれる関先生(1979年)