

特集「放射光技術で知る粉の世界」を企画して

特集担当編集委員 高井 千加、鈴木 道隆、加納 純也

1945年に Edwin McMillan によって初めて開発されて以来、シンクロトロンはめざましい進化を遂げ、現在は第4世代の施設が建設されている。至るところで耳にするようになった“シンクロトロン”や“放射光”。「高エネルギーの光で何やら凄いことができそうだが、でも実際何ができるの？」と思っておられる方もいらっしゃるのではないかと思います。そんな疑問にお答えできるかと、本特集を企画した。

まず、**兵庫県立大学の村松康司氏**に、放射光の基本と分析技術を概観いただき、国内外の放射光施設を列挙いただいた。

以降は、さまざまな分野で「実際にできること」をご紹介します。

旭化成株の松野信也氏は、“圧力鍋の中で料理ができ上がる様子を刻々と見ている”と表現されたように、開発高温耐圧セルを用い、軽量気泡コンクリート（ALC）の主成分トバモライトの高温高圧下における生成過程をその場観察された。

株日産アークの今井英人氏は、リチウムイオン電池負極表面に生成するナノスケールの被膜（SEI）の深さ方向構成成分を、X線光電子分光（XPS）により明らかにされた。

低価格、高強度を目指し、低品位石炭の配合率を上げたコークスの開発が進められている。**日本製鉄株の西原克浩氏**、**（公財）高輝度光科学研究センターの佐藤眞直氏**は、放射光X線トモグラフィによりコークス内部構造を三次元可視化し、従来法では密度差が小さく検出が困難であった石炭の分布を短時間で得られることを示された。

タイヤの補強層（黄銅めっきスチールコード）とゴムの強固な接着はタイヤの安全性確保のために極めて重要である。**横浜ゴム株の網野直也氏**は、加硫条件が接着層形成に影響することをXPSにより突き止められた。

ほとんどのガソリン車に搭載されている排ガス浄化触媒の貴金属低減技術が切望されている。**株豊田中央研究所の長井康貴氏**は、その場X線吸収分光（XAFS）により、実環境（高温）下における卑金属触媒の性能評価法を確立し、CuO/CeO₂触媒のNO_x浄化活性が高いことを示された。

テレビCMでご存知の方もおられるだろうPOs-Ca（リン酸化オリゴ糖カルシウム）は、初期う蝕（虫歯）で失った歯エナメル質の再結晶化を、噛みながら促す嗜好品である。**江崎グリコ株の田中智子氏**は、広角および小角X線回折により、う蝕部位が元の歯と同様の結晶配向性を有して回復することを示された。

即効性が必要とされる鎮痛薬主成分イブプロフェンは溶解性に乏しい。**ライオン株の伊藤武利氏**はX線散乱プロファイルの動径分布関数から、溶解性の異なる非晶質イブプロフェンの構造に原子レベルで相関があることを示された。

株イシダの山川敦史氏は、不透明包装された医薬品をX線透過検査する際に懸念される医薬品への放射線被ばくを調べるために、X線実効エネルギーに近いスペクトルを有するビームラインを利用された。

粉体や繊維の剥離や分散、界面状態評価にも有効である。**国研産業技術総合研究所の富永雄一氏**、**佐藤公泰氏**、**堀田裕司氏**は、高熱伝導性・電気絶縁性を持つ層状化合物窒化ホウ素が、イオン液体添加により剥離しやすくなることを明らかにされた。

名古屋工業大学大学院の山本勝宏氏は小角X線散乱（SAXS）が、樹脂中のセルロースナノファイバーの分散状態および界面構造を知る有効なツールとなると述べられた。

実に幅広い分野で放射光技術が利用されていることがお分かりいただけたのではないだろうか。各放射光施設のホームページにも、成果事例集が掲載されている。本特集が放射光技術にご興味ある技術者、研究者にとって、今後の研究開発進展の一助になれば幸いである。