

“Applications of EPR in Radiation Chemistry”, Anders Lund and Masaru Shiotani (Eds.)

本書は、放射線照射によって引き起こされる化学反応とその生成物について、電子スピン共鳴(EPR)法による最近の研究成果の集大成である。常磁性種をキーワードとして、液体、固体、生物系、高分子、半導体材料の基礎から応用にわたる広い分野がカバーされている。編者のLund先生と塩谷先生は、40年来の研究パートナーであり友人でもある。おふたりの研究への変わらぬ情熱に各分野の研究者が応えることで本書は世に送り出された。

筆者が学生として低温固相マトリックス単離EPR法に取り組んでいたときの参考書として、「Y. Tabata, Y. Ito, S. Tagawa 編, CRC Handbook of Radiation Chemistry, CRC Press, 1991」を挙げるができる。それからの20数年間、放射線化学の分野は発展し続けている。それにともない、EPR法の測定技術や周辺装置も大幅に進歩し、活躍の場も広がっている。以下に本書の構成を記す。8つのPartからなり、各Partはさらに複数のChapter(全18)からなる。執筆者は全43名にのぼる。

- Part I: Elementary radiation processes (*in situ* and low temperature radiolysis, quantum solids)
 - Part II: Solid state radiation chemistry (crystalline, amorphous and heterogeneous systems)
 - Part III: Biochemistry, biophysics and biology applications (radicals in biomaterials, spin trapping, free-radical-induced DNA damage)
 - Part IV: Materials science (polymeric and electronic materials, materials for treatment of nuclear waste, irradiated food)
 - Part V: Radiation metrology (EPR-dosimetry, retrospective and medical applications)
 - Part VI: Geological dating
 - Part VII: Advanced techniques (PELDOR, ESE and ENDOR spectroscopy, matrix isolation)
 - Part VIII: Theoretical tools (density-functional calculations, spectrum simulations)
- Part I, II: パルスラジオリシスによる π 電子系化合物の構造変化および反応性, 有機リン化合

物やフルオロカーボンへの放射線照射で生成する各種常磁性種, 固体水素中の H_2^+ ラジカル, ショ糖単結晶への放射線照射で生じる常磁性種について、構造や反応性、分子運動(構造変化)が紹介されている。これらはいずれも固体状態の試料で、超微細結合定数やg値の異方性パラメータの丁寧な解析により、EPRならではの分子レベルの詳細な知見が得られている。また、電子-核二重共鳴(ENDOR)などの多重共鳴法の応用やEPRおよびIR法によるその場観測を目的としたクライオスタットの開発とその測定結果が紹介されている。

- Part III: DNAへの放射線照射にともなう電荷分離とそれに続く反応, 生成するラジカル種を同定するためのHPLCを利用するスピントラップによる方法論とその結果が紹介されている。
- Part IV, V: 放射線照射による重合開始反応, 被照射半導体材料(シリコンカーバイド(SiC)や窒化物(GaN, AlN)), 被照射イオン液体, アラニンをはじめとするEPR線量計材料の特性が詳細に紹介されている。
- Part VI: 太古の堆積岩中と隕石に含まれている不溶性有機物のEPR線形は異なり, さらに堆積岩の線形は年代によっても異なること, 炭素量に対する水素同位体(H/D)やヘテロ原子の含まれる割合について調査した結果をみると, 火星の石をEPR測定してみたくなる。
- Part VII: 高LET放射線照射により生成する不均一エネルギー付与領域(トラック)内の常磁性種の空間分布に関するパルスEPR研究や光検出EPR法によるイオンペアの再結合反応に関する研究の成果が紹介されている。
- Part VIII: 最近のEPR研究では, 密度汎関数法等の理論的手法がよく用いられる。これに対応して, EPRパラメータの理論的評価やEPRおよびENDORの線形シミュレーション法による解析例, ソフトウェアの入手先が紹介されている。

各Chapterには、丁寧な導入部に参考文献が多く引用されており、これまでに放射線化学の発展を支えてこられた方々の膨大な研究成果やその歴史を紐解くこ

書

ともできる。EPR が専門でない方は、スペクトルの説明や線形解析の記述を飛ばしてもかまわない。まずは、関心のある Chapter に目を通すと、他の Chapter との繋がりもみえてくるし、新しい研究テーマのヒントが見つかるかもしれない。放射線化学や EPR を専門とする研究者にはもちろん、初心者や少しでも興味を

評

お持ちの方にも是非お薦めしたい一冊である。

書籍情報：単行本: 773 ページ，Springer (2014/11/6)，
ISBN 978-3-319-09215-7

(広島大院工 駒口 健治)