

加速器をベースにした構造生命科学の国際展開にむけて

Towards International Collaboration on Accelerator Based Structural Life Science

若槻壮市 SLAC National Accelerator Laboratory、スタンフォード大学医学部構造生物学科、KEK-物構研

構造生物学の今後の発展方向として「解く構造から使う構造へ」への転換が議論され、複合的相関構造解析をしながら、いろいろなターゲットについて原子レベルから分子、細胞、組織レベルまでと階層構造のダイナミクスを見ていこうという「構造生命科学」が提唱されている。構造生命科学という新しいサイエンスでは、先端的ライフサイエンス領域と構造生物学との異分野融合によって、最先端の構造解析手法をシームレスに繋げ、原子レベルから細胞・組織レベルまで階層構造のダイナミクスを多面的にとらえることで、生体分子間相互作用を構造・機能解析する。ここでは、X線・中性子線を用いた結晶構造解析・溶液散乱、NMR や電子顕微鏡などの構造機能解析の手法が重要な役割を果たす。中でも特に放射光X線は蛋白質データベースに登録されている構造の中でも8割以上の構造解析に使われており、平成 24 年度から始まった「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」や JST の CREST、さきがけ「構造生命科学」でも最も重要な手法として捉えられている。加えて最近ではX線自由電子レーザー、スパレーション中性子線など加速器をベースにした新しい構造解析法が急速に進展しつつある。

ヨーロッパでも複合解析のコンセプトに類似した研究ネットワークが幾つか始動している。たとえば、Instruct という研究基盤ネットワークでは、生物物理学的な手法、結晶学、結晶化、電顕、NMR、溶液散乱、質量分析、イメージング、計算科学など、多くの種類の研究手法をヨーロッパ全体で国境をまたいで利用できる研究基盤として研究基盤プラットフォームが準備されつつある。米国でも NIH がいろいろな大型プロジェクトを進めているが、中でも PSI(Protein Structure Initiative)という構造ゲノム科学プロジェクトが、第1期、第2期の10年間、方法論の開発と高度化を中心に据えていたのに対し、2010年から5年計画で進行中の第3期では PSI Biology と名前を変え、ターゲット指向へと方向転換が図られている。まだ折り返し地点を過ぎるタイミングではあるが、第4期をどう組み上げるかについての議論が既に始まっており、XFELのような最先端技術を取り込んだ相関構造解析、Integrated Biology の重要性がますます重要となると予想される。

本講演では、構造生命科学とその基礎となる Integrated Biology、相関構造解析について各国の動向を踏まえ、国際的な連携を目指すための考え方について議論したい。