

8-2 分子スケールナノサイエンスセンター

自然科学研究機構・分子科学研究所・分子スケールナノサイエンスセンター規則第2条に、ナノセンターの設置目的として「センターは、原子・分子レベルでの物質の構造及び機能の解明と制御，新しい機能を備えたナノ構造体の開発及びその電子物性の解明を行い，これらが示す物理的・化学的性質を体系化した新しい科学を展開するとともに，ナノサイエンス研究に必要な研究設備の管理を行い，これらを研究所内外の研究者の利用に供し緊密な連携協力の下で共同研究等を推進することを目的とする」との記載がある。即ち，ナノセンターは「ナノサイエンス研究を行う」機能と，「ナノサイエンス研究に必要な研究設備の管理と共同研究の推進」という機能が要求されていることになる。

平成19年度からは，分子研の組織改編に伴いこれまでのナノセンターの機能が（新）分子スケールナノサイエンスセンターと（新）機器センターに分かれることになった。ヘリウムや窒素の液化機・供給装置を含め汎用的な装置類およびそれらの装置の責任者であった技術職員は機器センターに所属替えとなった。平成19年度から，センター長は，物質分子科学研究領域・電子構造研究部門の横山利彦教授が併任で務めている。また，ナノ分子科学研究部門の小川琢治教授が平成19年9月に大阪大学大学院理学研究科教授として転出（現在当センター兼任教授），その後任として，平成20年4月に平本昌宏教授（前所属は大阪大学大学院理学研究科，准教授）が着任した。現在の専任教員は，平本教授に加え，鈴木敏泰准教授，永田央准教授，櫻井英博准教授の4名である。

共同研究支援に関しては，分子科学研究所が，平成19年度から文部科学省・先端研究施設共用イノベーション創出事業の一環であるナノテクノロジー・ネットワークプロジェクトを受託し，ナノセンターが業務としてこれを運営している。本プロジェクトを遂行するため，併任教員を配置している。ナノ計測研究部門には，横山利彦教授，西信之教授，岡本裕巳教授，永山國昭教授（岡崎統合バイオサイエンスセンター），ナノ構造研究部門には，加藤晃一教授（岡崎統合バイオサイエンスセンター），永瀬茂教授，唯美津木准教授が併任し，ナノネットプロジェクト業務を実施している。また，920MHz NMRでの新規固体プローブ開発を目的として，西村勝之准教授が併任している。ナノセンターが管理する共通機器には，920MHz NMR，300kV分析透過電子顕微鏡，走査電子顕微鏡，集束イオンビーム加工機，クリーンルームがあり，クリーンルームを除いてはナノネットを通して共同利用（協力研究と施設利用）に供されている。ナノネットの内容や成果に関しては5-5に記述する。

センター運営委員会は，センター長を委員長とし，専任教員・准教授全員，センター以外の教授・准教授若干名（併任のセンター教員を含む）ならびに外部委員からなる。平成21年度の外部委員は，冨田博一大阪大学大学院基礎工学研究科教授，山口芳樹理化学研究所チームリーダー，馬場嘉信名古屋大学大学院工学研究科教授，隅山兼治名古屋工業大学大学院物質工学専攻教授，榊裕之豊田工業大学副学長（電子情報分野教授）であった。超高磁場NMRに関する現状と将来，ナノネットプロジェクトに関して評価や提言をいただいた。

超高磁場NMRは平成18年度まで実施されていたナノサイエンス支援において設置された。溶液から固体試料のナノ構造精密研究を実現する世界最高かつ唯一の装置である。本機の機能を縦横に活用して，タンパク（中でも膜タンパク糖タンパクのような難結晶性複合タンパク），固体ナノ触媒，有機-無機複合コンポジット，CNT及びフラーレン類縁体の精密構造研究，海洋性巨大天然分子などのナノサイズ分子構造体の高次構造や動的挙動の精密解析などに対して，ナノネットを通して共同利用に供されている。所内でも，平成20年4月に岡崎統合バイオサイエンスセンター教授として着任した加藤晃一教授のグループが精力的に本装置を活用したタンパク質構造解析研究を遂行しており，さらに，桑島邦博教授のグループもパワーユーザーとして加わり，所内外ともますます充実した先端利用が期

待できる。また、安定な共同利用運用に加えて、本年度は、新たに西村准教授が温度可変固体プローブを開発し、来年度からの共同利用供与を目指している。

昨年度に展望として記述した、920MHz NMR と同じ環境で作動する予備装置の導入に関しては、600MHz 溶液固体 NMR 装置が機器センターに納入されたことで達成された。これにより 920MHz NMR 測定の準備測定が可能となり、さらに 920MHz NMR が有効利用できると期待できる。

ナノネットにおける共同利用機器のうち、UVSOR-II を利用する超伝導磁石高磁場極低温 X 線磁気円二色性測定装置（電子構造研究部門所有）に関しては、利用者数が多くなったため、UVSOR-II BL4B のビームタイムのうち一定時間をナノセンターが利用し、その中で利用者支援を行うという体制を整えた。今年度既に 3 件の利用があった。

今年度は、920MHz NMR に関する助言と評価をいただく目的で、生体 NMR の専門家である Max-Planck 研究所（Göttingen, Germany）の Christian Griesinger 教授を招聘した。これまでの運用に関しては、全利用時間のうち所内利用が 30% 程度でしかなく、残りを外部利用者に供出している点が特に高く評価された。また、固体を含めて国際共同研究を含めて幅広い範囲で高い成果が挙げられている点が評価された。一方で、維持管理に対してより一層の時間短縮を追求すること、可能ならば信号感度改善のためのクライオプローブの導入などを助言していただいた。

やや中期・長期的な事業展開として、第一に NMR 高度化をさらに推進する。予備測定を実施するための 600MHz 溶液固体 NMR 装置の導入が実現できた。920MHz NMR を最大限有効に活用するには、同じ環境で作動する予備装置を利用できることが極めて重要である。また、現状では ^1H と ^{15}N の 2 核種しか測定できないので、核種の拡張を目的としてプローブを開発する。これらの高度化を実現するため、また、分子研 NMR をコアとした全国研究ネットワークを形成して、外部資金獲得を目指す。