

リサーチ ユニット名称	有機超伝導体研究ユニット	
	Research Unit for Development of Organic Superconductors	
組織		
氏名	部局・職	主な研究テーマ
(代表者) 内藤 俊雄	理工学研究科（理学系）・教授	有機超伝導体の物性測定
(構成員) 山本 貴	理工学研究科（理学系）・准教授	有機超伝導の機構解明
御崎 洋二	理工学研究科（工学系）・教授	有機超伝導体の合成
白旗 崇	理工学研究科（工学系）・准教授	有機超伝導体の構造解析
計4名		

〔認定時公表〕

リサーチユニット名称	有機超伝導体研究ユニット
代表者氏名	内藤俊雄
〔リサーチユニットとしての目的〕	
<p>本ユニットは、新しい有機超伝導体の開発と超伝導機構解明を通じて、より高い温度で超伝導を実現するために設立する。リサーチユニット名の最初に付いている「有機（物）」とは、生体関連物質に代表されるような、炭素を中心に構成された物質群を指す。いわば“非生命体”である鉱物や金属に代表される無機（物）と比べて、柔らかく、軽く、種類が豊富であるといった特徴を持つ。そして何よりも、他の化合物群や材料と比較して突出した優位性は、長年の化学の歴史の中で確立された合成技術と、理論計算も用いた精密な物質設計のノウハウにある。こうした利点を生かして、今や有機物は発光素子やトランジスター、太陽電池など、各種電子材料の有力候補として世界中で盛んに研究されている。そうした有機物に世の中で最高の電気伝導性を付与する、すなわち超伝導体にしようというのが本RUの目的である。</p>	
〔リサーチユニットとしての活動実績概要〕	
<p>電池開発と超伝導の2つのRUの研究結果の合同報告会を兼ねた、外部に開かれた研究会を定例化し、この3年間継続した結果、互いを通じて新たな(異分野との)研究者との交流が増え、国内で本（有機超伝導と電池の両）RUが認知されてきた。第1期の3年間で4人のメンバーを総合すると、論文16報、著書5件、特許1件、招待講演11件、受賞2件、競争的外部研究資金 24,208,000円（すべて代表、間接経費込み）の成果を出し、それらはテレビや新聞、インターネットなどを通じて合計12件の記事として報道された。</p>	
〔今後の活動計画概要〕	
<p>【物理的アプローチ】（内藤・山本主導：御崎・白旗協力）これまで3年間で分光測定と物性測定を併用し、有機超伝導体の伝導機構を研究してきた。その結果、これまでは超伝導発現に不利、若しくは関係が薄いと思われていた電子系の揺らぎが、むしろ重要な引き金になっていることが分かってきた。実際に新たな超伝導体も見つかった。それを受けて第2期の3年間は、物質中に積極的に揺らぎを導入し、その揺らいだ状態での電気特性を中心に研究を進める。更に本 RU 第1期の研究によって浮かび上がってきた新たなキーワードは、「分極」である。第2期はこの分極にも注目して、物性研究を展開する。</p>	
<p>【化学的アプローチ】（御崎・白旗主導：内藤・山本協力）これまで第1期の3年間を通じて、温度-圧力相図を描いた際、超伝導の高温側は多くの場合金属相であることに着目した。より高温側に現れるということは、より熱力学的に安定であることを意味する。しかし超伝導相を直接安定化することは難しい。そこで、より高い温度から超伝導体となる有機物を開発する指導原理として、『<u>金属相を不安定化することによって、超伝導相を金属相より安定化し、より高温側から誘起する</u>』という戦略で研究を進めてきた。その方針は第2期も変わらない。第2期で変わる（進化する）のは、その具体策である。第1期では上記下線部の戦略を実施するために、分子に施す化学修飾として、“電荷の不均化”と“π系の縮小”という点に注目して行ってきたのに対し、第2期は第1期の研究成果で得た知見に基づき、“反転対称性の欠如（キラリティーの導入）”に注目する。またこうしたキーワードに基づく物質開発は、研究テーマとしても地域と言う意味でも、国内外の幅広い研究グループと接点を持つ。それをうまく活用するため、有機熱電材料など、環境・エネルギーに関連する超伝導周辺の機能性材料にも研究対象を広げ、理工学を超えた学内連携及び、海外のグループとの研究交流や共同研究の可能性も積極的に検討する。</p>	

