

169th Committee on

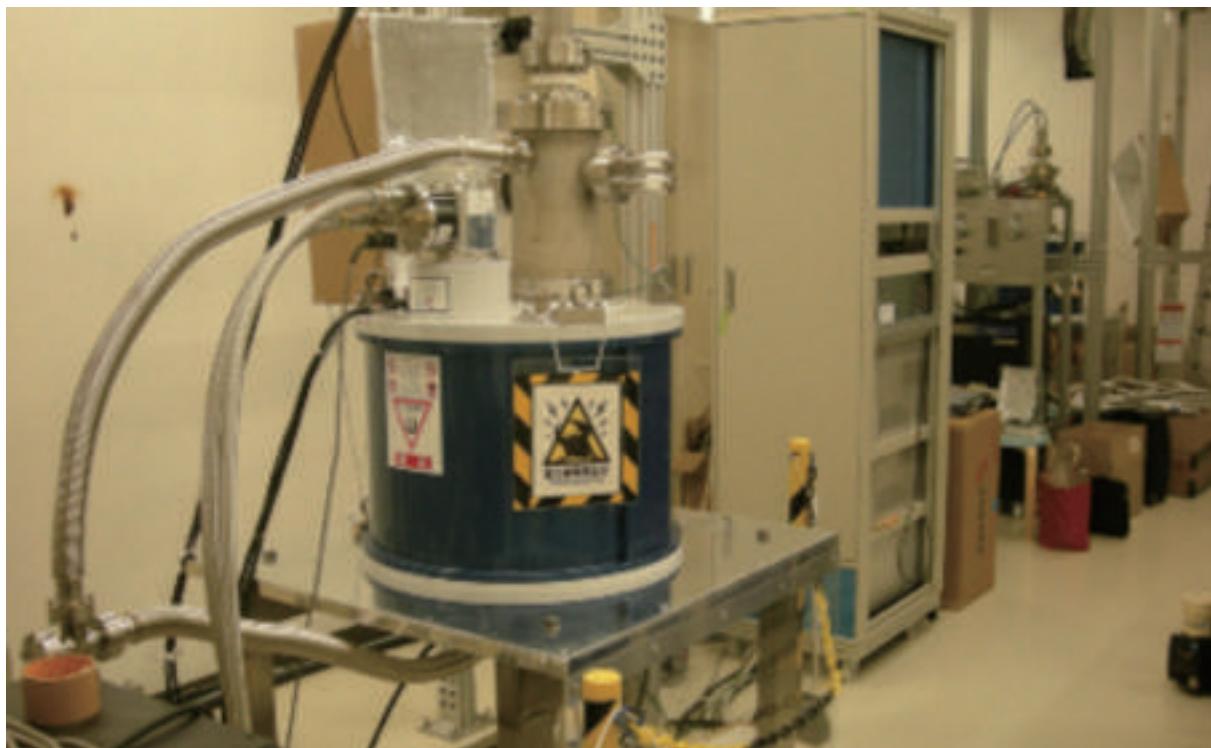
# Diffraction Structural Biology

the University-Industry Research Cooperation Committee of  
the Japan Society for the Promotion of Science

<http://www.sbsp.jp/>

News letter Vol. 10-4

2017年1月



日本学術振興会産学協力研究委員会  
**回折構造生物第169委員会**

## <運営委員会報告>

第169委員会委員長 山根 隆

運営委員会はメールで行っている。開催期間は最初の提案から決定までの期間である。

・第244回運営委員会：産業界運営委員の選考について  
開催期間：平成28年9月29日～10月17日

討議内容：委員長より、田辺三菱製薬の委員が加藤良平氏から横田雄弘氏に交代されるのに伴い、産業界運営委員が1名欠員となるため、選考を行っていただきたいとの提案がなされた。

決定事項：審議の結果、中外製薬の深海隆明委員が推薦された。深海隆明委員のご了承をいただいた。

・第245回運営委員会：一堂に会する運営委員会の開催について  
開催期間：平成28年10月4日～11月8日

討議内容：委員長より、11月8日13時から開催される第51回研究会の前に、一堂に会する運営委員会の開催についての審議を行っていただきたいとの提案がなされた。

決定事項：開催が承認された。一堂に会する運営委員会について、1) 本委員会の在り方、2) 活動方針検討WGからの提言の取り扱い、3) 小委員会について、4) ISDSBについての検討がなされた。

・第246回運営委員会：産業界の新運営委員の選考報告について  
開催期間：平成28年10月17日～11月21日

報告事項：委員長より、第244回運営委員会で推薦された深海隆明委員に産業界運営委員の就任を要請したころ了承いただいたとの報告がなされた。また、本委員会の全委員にも報告がなされた。

・第247回運営委員会：169委員会規約の見直しについて

開催期間：平成28年11月22日～11月29日

討議内容：委員長より、242回運営委員会で基本的に承認いただいた169委員会運営内規改正案を、「総会でメール審議」していただくことについての審議を行っていただきたいとの提案がなされた。

決定事項：委員総会でメール審議を行っていただくことの承認が賛成多数でなされた。

・第248回運営委員会：第52回研究会の開催について

開催期間：平成28年12月19日～12月26日

討議内容：委員長より、研究会担当委員会の柏木幹事から提出された第52回研究会のプログラム(案)についての審議を行っていただきたいとの提案がなされた。

決定事項：原案通り承認された。

## <第52回研究会開催案内>

1. 日時：平成29年3月6日(月)

2. 場所：東京大学山上会館 大会議室

3. 研究会(膜タンパク質の構造研究)

13:00～13:30

『169委員会活動方針検討WGと参加者との意見交換』

13:40～15:10 岡山大学 菅 倫寛先生

『光合成膜タンパク質複合体の構造機能研究』

15:20～16:50 名古屋大学 大嶋篤典先生

『ギャップ結合チャネルの構造とcryo-EMサンプル調製法』

4. 懇親会 17:00～18:30

講師以外の懇親会出席者からは当日懇親会費1,500円を徴収させて頂きます。

## <活動方針検討WGの会合報告>

(報告者：WG委員長 中川敦史)

開催日時：2016年11月19日(土) 11:00～14:00

開催場所：大阪大学・東京オフィス

議事次第

審議の結果、構造生物学将来検討委員会(仮称)の立ち上げを含む小委員会の見直しを運営委員会に提案することにした。



## <メールによる委員総会の開催について>

開催期間：平成28年12月1日～12月22日

討議内容：委員長より、活動方針検討WGより提案された運営内規改正(案)、242回運営委員会で承認、についての審議の提案がなされた。

審議結果：学会委員に定年制を導入する「運営内規改正案」の審議結果は以下の通りでした。

承認する 産業界：16/16；学界29/39

合計45/55=0.818

承認できない 産業界：0/16；学界3/39

合計 3/55=0.055

未回答6・棄権1 合計 7/55=0.127

## <叙勲の報告>

安岡則武委員(姫路工業大学名誉教授)が平成28年度の秋の叙勲で瑞宝中綬章を受賞されました。本委員会として心よりお慶び申し上げます。

委員の受賞・顕彰や叙勲につきまして、お気づきの方は、委員長までご連絡いただきますようお願いします。

## <研究室紹介>

### 高出力光源ジャイロトロンの開発と蛋白質分子の構造解明等への応用

福井大学遠赤外領域開発研究センター

特命教授 出原 敏孝

#### 1. 福井大学遠赤外領域開発研究センター(FIR UF) の紹介

FIR UFは、平成11年(1999年)に当時の文科省 省令施設として設立され、遠赤外領域の高出力光源-ジャイロトロンの開発とこれを用いた電磁波の未踏領域であるテラヘルツ領域の開拓を目指した研究活動を行っています。これまでに、高出力テラヘルツ分光技術として、動的核偏極(DNP)によるNMR計測の感度向上技術、素粒子物理の分野でポジトロニウムの超微細構造の直接測定技術、磁場中に置かれた試料の磁気共鳴現象の時間発展を円二色法で解明する技術等、高出力光源を用いた新たな分光技術の開発を行ってきました。特に、NMR計測の感度向上技術は、169委員会の所掌する蛋白質分子の構造解析の有力な手法となることが期待されます。この課題は、当センターの最も重要な応用技術テーマとして、大阪大学蛋白質研究所との共同研究により、700MHz領域のDNP-NMR分光の開発に成功致しました。図1を参照下さい。

#### 2. 国際コンソーシアムの更新と「高出力テラヘルツ領域開発研究の推進」

最近ジャイロトロンの高周波化により、従来の光源に比べて桁外れに高出力を発生することができるテラヘルツ光源が実現し、高出力テラヘルツ技術開発への応用が可能な段階に到達しています。かかる現状に鑑み、過去8年間に亘り、FIR UFを中心に関開してきた「サブミリ波ジャイロトロンの開発と応用」に関する国際コンソーシアムを見直し、新たな枠組みの下に、「高出力テラヘルツ領域開発研究の推進」のテーマの下、コンソーシアム内の情報交換を密にし、人的交流を促進することにより、当該分野の活性化を図り、参加機関間の合意の下で共同研究を実施します。かくして、過去8年間の国際交流の実績を踏まえ、また、今回新たに加入した研究機関とともに、幅広い研究課題での協力がすでに始まっており、今後のさらなる発展を目指して活動を続けています。



図1a) 700MHz DNP-NMR分光のための460GHzジャイロトロン装置2台



図1b) 700MHz NMR装置

ジャイロトロン装置からの460GHzのサブテラヘルツ光を700MHz NMR装置に設置された試料に照射して、DNP効果によりNMR測定の感度を100倍増加させる。

表1 新たな国際コンソーシアムの参画機関のリスト

中核機関	福井大学遠赤外領域開発研究センター (FIR UF)
参画機関	カールスルーエ工科大学パルス出力マイクロ波研究所(ドイツ)
参画機関	ロシア科学アカデミー応用物理学研究所 (ロシア)
参画機関	マサチューセッツ工科大学プラズマ研究所 (米国)
参画機関	大阪大学蛋白質研究所
参画機関	東京大学素粒子物理学国際センター
参画機関	シュツットガルト大学プラズマ研究所(ドイツ)
参画機関	ブルガリア科学アカデミー電子工学研究所 (ブルガリア)
参画機関	ウォーウィック大学NMR研究センター(英国)
参画機関	ラトビア大学固体物理学研究所(ラトビア)
参画機関	国立科学アカデミー ウシコフ高周波物理・電子工学研究所 (ウクライナ)
参画機関	ニズイニノブゴロド州立大学高周波物理学部 (ロシア)
参画機関	国立清華大学物理学科(台湾)

## <研究紹介>

弘前大学大学院理工学研究科 教授 石山新太郎

－弘前大学を研究拠点とする「量子ビーム融合化先進がん治療研究」について－

### 1.はじめに

「日本一の短命県」である青森県は、この汚名返上の取り組みとして現青森県健康増進計画「健康あおもり21」を展開中であり、「早世の減少と健康寿命の延伸により全国との健康格差の縮小」を目標に掲げ、官民一体となった様々なプロジェクトを推進しています。

一方、同県内の国立大学法人弘前大学では平成22年10月(平成22年3月被ばく医療教育研究施設設置)から「放射線被ばく治療研究」のための被ばく医療総合研究所を設置し、放射線被ばく医療に関する基礎研究をさらに推進しつつ各学部、研究科当における教育の支援のほか、全国に存在する原子力関連施設や被ばく医療施設における健康完治や緊急被ばく事故に対応できる専門的人材の育成を目的に、筑波大学アイソトープ環境動態研究センターとともに国際的な中核拠点の形成を目指しています。

このように我が国で近年例を見ない特異な二つの県是を掲げている青森県の姿勢を背景に、JSPS169委員会「量子ビーム融合化小委員会」では「量子ビーム融合化先進がん治療研究」の拠点化をこの地で進めているところです。ここでは、弘前版「量子ビーム融合化先進がん治療研究」について紹介いたします。特許性が高いものばかりなので、技術の詳細な紹介は省きます。

### 2.概要

弘前大学における「量子ビーム融合化先進がん治療研究」は、弘前大学医学部を中心に国立がん研究センター(NCC)/福井大学遠赤外領域開発研究センター/大阪大学原子炉研究所/医療機器メーカーなどの産官学横断的な研究体制で推進されています。主要研究開発カテゴリーは、(1)多様な量子ビームを複合化したA-BNCT治療研究、(2)再生治療研究、(3)リハビリテーション研究です(図1)。

(1) 多様な量子ビームを複合化したA-BNCT治療研究  
本研究は主に中性子とTHz波との同時照射による放射線+温熱相互治療効果を狙った新しい治療法ならびに関連機器の開発を行うためのものであります。

(2) 再生治療研究 上記治療後の喪失部位に再生処置を施すための技術開発を行います。

(3) リハビリテーション研究 上記再生処置された部位機能を現状復帰させるための技術開発を行います。

### 3.各研究カテゴリーにおけるコア技術

各研究カテゴリーにおける重要なコア技術(図2)は下記の通りとなっています。

(1) コア技術 ①ホウ素中性子捕獲治療(BNCT)技術、②THz治療技術、③新薬剤開発、④薬剤直接投与(DDD)技術 高性能加速器駆動型コンパクト中性子装置開発ならびにTHz電磁波発生装置との同時照射技術の開発のほか、BNCT治療時のボロン新薬剤の開発、同薬剤の患部への直接投与技術を行います。



図1 量子ビーム融合化先進がん治療研究の研究カテゴリー

(2) コア技術 ①細胞集積技術、②融着再生技術 目的 iPSセル細胞の積層集積による組織再生(Layer By Layer)とBNCT処理後患部への融着再生技術開発を行います。

(3) コア技術 ①THz波照射による融着再生部位のTHz 照射によるシナプス再生や再生部蘇生速度の向上ならびに休眠がん幹細胞の活性化による再発防止に関する技術開発を行います。

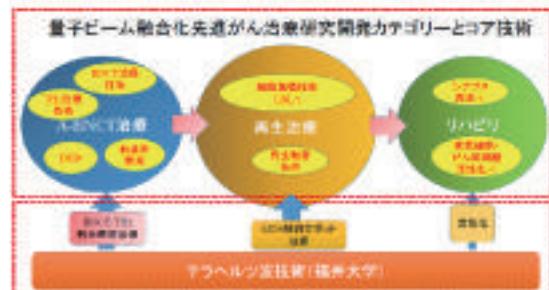


図2 量子ビーム融合化先進がん治療の各研究カテゴリーのコア技術

### 4.今後の進め方

同研究開発の進捗状況ならびに今後の進め方について下記に記述します。

(1) 新薬剤開発 弘前大医学部によるがん治療薬をベースとした新ボロン薬剤の試作が進行中であり、今後のこの薬剤による下記BNCT治療研究を展開します。

(2) BNCT治療研究 上記薬剤をがんモデルセル細胞ならびに動物モデルによる京大炉ならびにNCCのBNCT装置による照射実験を進め、各種がん組織に対する薬剤効果を確認します。

(3) THz照射治療研究 LBL積層細胞の組織再生化の加速や休眠がん幹細胞の活性化への照射効果を確かめるためのTHz照射実験を福井大学のTHz照射装置により実施します。

(4) 再生治療研究 セル細胞を用いたLBL細胞積層化と上記(2)のBNCT処置試験体を用いた融着再生治療実験を実施します。