

日本学術会議 東北地区会議ニュース

No. 29
2015. 3

発行
日本学術会議
東北地区会議

目 次 頁

1. 代表幹事挨拶

ごあいさつ

日本学術会議第三部会員東北地区会議運営協議会 代表幹事、
国立大学法人 東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授

庄子 哲 雄 2

2. 公開学術講演会報告

平成 26 年 10 月 25 日 (土) 「加速器科学が未来を拓く—医療・ものづくり・生命科学への応用—」

場所：岩手大学工学部テクノホール (岩手県 盛岡市)

(1) 基調講演 (加速器科学の発展と東北放射光施設計画の概要)

国立大学法人 東北大学 電子光理学研究センター 教授

濱 広 幸 4

(2) 医療 (放射線を用いたがん治療)

学校法人 岩手医科大学 放射線腫瘍学科 教授

有 賀 久 哲 6

(3) ものづくり (放射光による工業材料分析)

公益財団法人 高輝度光科学研究センター (JASRI) 産業利用推進室 室長

廣 沢 一 郎 8

(4) バイオ (放射光を利用したタンパク質結晶構造解析)

国立大学法人 大阪大学 蛋白質研究所 教授

中 川 敦 史 10

3. 平成 26 年度事業報告・平成 27 年度事業計画

(1) 平成 26 年度事業報告 12

(2) 平成 27 年度事業計画 13

4. 地区会議構成員 (会員・連携会員) 名簿 14

1. 代表幹事挨拶

ごあいさつ

日本学術会議第三部会員 東北地区会議運営協議会 代表幹事、
国立大学法人 東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授

庄子哲雄

昨年10月より、日本学術会議東北地区会議運営協議会の第23期代表幹事を務めさせていただくことになりました。

今後、東北地区会議のさらなる発展のために、微力ながら精一杯努めてまいりたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

東北地区会議公開学術講演会は国民の科学に対する理解の増進を図る事を目的に、毎年度東北の各県で趣向を凝らしながら開催してきております。

今年度は、加速器科学をテーマにし昨年10月25日（土）に岩手大学様の多大なるご協力のもと、日本学術会議東北地区会議公開学術講演会を『『加速器科学が未来を拓く』－医療・ものづくり・生命科学への応用－』と題して、加速器科学が身近なものであり、これからの科学の発展に不可欠であることを知っていただくことを目的の一つにし、開催いたしました。開催の背景は、東北では、ILC 加速器の建設候補地として岩手県の北上地方が有力な候補地の一つに挙げられており、また、東北の7国立大学が提唱している『東北放射光施設構想』も、東北地方の産学が一体となり実現に向けて検討が進められている事です。「東北地方への中型高輝度放射光施設の設置」が実現すれば、国家レベルでの科学技術・産業技術の革新的振興が図られ、東北発のイノベーションの拠点として、産業集積、新産業の創出及び雇用の促進にも期待できます。震災で傷ついた東北地方の地域経済の再生と持続的発展に大きく貢献できることでしょう。

当日は、大西隆会長のご挨拶に始まりまして、1. 基調講演「加速器科学の発展と東北放射光施設計画の概要」を東北大学 電子光理学研究センター 濱 広幸教授に、2. 医療「放射線を用いたがん治療」を岩手医科大学 放射線腫瘍学科 有賀久哲教授に、3. ものづくり「放射光による工業材料分析」を（公財）高輝度光科学研究センター 廣沢一郎室長に、4. バイオ「放射光を利用したタンパク質結晶構造解析」を大阪大学 蛋白質研究所 中川敦史教授に、講演いただきました。

加速器科学のこれからの担う各分野の著名な先生方をお招きし、講演会をこの地で行う事は地域への周知だけでなく社会への連携を深め、さらなる科学への興味の糸口となったと思われます。

本年度は、大震災から4年近くも経過してても関わらず、いまだに復興の証が見えにくい状況に鑑み、東北地区会議として改めて今出来る事に知恵を絞り、さらなる前進に少しでも寄与できる事業計画を検討したいと決意を新たにしております。

最後になりましたが、今後の東北地区におきます学術会議の事業に対しまして、ご意見・ご提案がございましたら、ぜひ地区会議運営協議会委員の先生方あるいは地区会議事務局（東北大学研究推進課）までお申し出下さい。皆様方のご協力を心からお願い申し上げます。

【代表幹事略歴紹介】庄子哲雄（しょうじ てつお）

東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授

略歴：

1970年 東北大学工学部 機械工学科卒業
1975年 東北大学大学院工学研究科
機械工学専攻博士課程修了（工学博士）
1975年 東北大学助手 工学部
1982年 英国 Newcastle upon Tyne 大学
金属及び材料科学科 博士研究員
1983年 東北大学助教授 工学部
1988年 東北大学教授 工学部
1994年 米国 Massachusetts Institute of Technology
原子力工学科 客員教授
1999年 東北大学教授 大学院工学研究科
～2005年 附属破壊制御システム研究施設長
1999年 文部科学省 中核的研究拠点(COE)形成プログラム
～2003年 「複合環境下における破壊の物理化学と制御システム」
研究代表者
2003年 文部科学省 21COE プログラム
～2008年 ナノテクノロジー基盤機械科学フロンティア
プロジェクトリーダー
2005年 東北大学 理事、
～2008年 東北大学教授 大学院工学研究科（併任）
2007年 文部科学省 先端研究施設共用促進事業
～現在 「社会の安全・安心のための…破壊制御」事業責任者
2007年 経済産業省 原子力安全・保安院委託事業
～2012年 「経年劣化事業の解明等」 研究代表者
2008年 東北大学教授 大学院工学研究科
2008年～2011年 東北大学ディスティンディングイッシュトプロフェッサー
2008年～2012年 東北大学 日仏ジョイントラボラトリー共同所長
2009年～現在 東北大学教授 未来科学技術共同研究センター
2009年、2011年 フランス INSA de Lyon 客員教授
2013年～現在 北京科技大学 荣誉教授、特別招聘教授

社会における主な活動歴：

- ・経済産業省原子力安全・保安院
総合資源エネルギー調査会 委員
- ・公益財団法人豊田理化学研究所 理事
- ・公益財団法人原子力安全研究協会
廃止措置事業プログラムオフィサー

受賞歴：

1977年 米国腐食学会(NACE International)
A. B. Campbell Award
1990年 日本機械学会 論文賞
1995年 ロシア国際工学アカデミー会員
1998年 米国腐食学会(NACE International)
W. R. Whitney Award
2001年 米国材料試験・評価学会(ASM)
ASTM 賞年間最優秀論文賞
2006年 Institute of Metal Research (中国科学院金属研究所)
Lee Hsun Award
2007年 日本機械学会 材料力学部門賞功績賞

2009年 経済産業省原子力安全・保安院 原子力安全功労者
2011年 フランス国立応用科学院リヨン校 (INSA de Lyon)
名誉博士号
2011年 日本学術会議会員
2012年 文部科学大臣表彰 科学技術賞研究部門
2012年 Finland Aalto University 名誉博士号
2014年 日本機械学会 名誉員

専門分野：材料強度学、破壊力学、腐食科学、破壊物理化学

現在の主要なテーマ：

- *メカノケミストリー現象としての応力腐食割れ並びに酸化動力学の研究
- *酸化局在化のダイナミクスと応力腐食割れ発生
- *機器構造物の高経年化に伴う環境誘起劣化事象の解明と対策技術の開発
- *劣化事象のメカニズム解明とその非破壊計測・評価による健全性評価等

国内学協会等歴：

- ・一般社団法人日本機械学会 材料力学部門副部門長、材料力学部門部門長、評議員、理事
- ・公益社団法人日本材料学会、一般社団法人日本設備管理学会、一般社団法人日本鉄鋼協会 等会員

国際・外国学協会等歴：

- ・Expert Panel Member of The US Nuclear Regulatory Commission, Proactive Materials Degradation Assessment
- ・Scientific Advisory Committee Member of European Commission, PERFECT Project
- ・the member of the Editorial Board, Corrosion Science
- ・IFRAM (International Forum on Reactor Aging Management) Steering Committee Chairperson
- ・UNESCO the member of the High Panel on Science for Development
- ・Member for NACE International, American Society for Metals International, The Minerals, Metals & Materials Society, American Nuclear Society

2. 公開学術講演会報告

平成 26 年度 日本学術会議東北地区会議公開学術講演会

『加速器科学が未来を拓く—医療・ものづくり・生命科学への応用—』

日時：平成 26 年 10 月 25 日（土）13：00～16：30

場所：岩手大学工学部テクノホール（岩手県盛岡市）

（1）『加速器科学が未来を拓く—医療・ものづくり・生命科学への応用—』

基調講演（加速器科学の発展と東北放射光施設計画の概要）

国立大学法人 東北大学電子光物理学研究センター 教授
東北地区 7 国立大学法人 東北放射光施設推進会議推進室 室長

濱 広 幸

貴金属の産生を目指して 16 世紀に始まった錬金術は、非科学的な指向であったのかもしれないが、それまでの旧説や旧原理を否定し「化学」という分野を創出したことは否めない。19 世紀後半にはキュリー夫人等によってアルファ線（ヘリウム原子核）がウラン等の重い金属から放出されることを発見したが、自然界にある不安定元素からのアルファ線は原子核反応を起こすに足るエネルギーを持っており、1927 年にラザフォードがラジウムからのアルファ線を窒素原子核に照射し酸素原子核に変えた初めての人工的な核変換に成功した。ある意味で錬金術の夢を叶えたわけであり、粒子加速器の歴史が幕開けした。1932 年にコッククロフトとウォルトンが発明した高電圧発生装置によって最初の加速器による核反応に成功して以来、粒子加速技術は急速に進化した。素粒子・原子核物理といった先端基礎科学の欲求は留まるところを知らず、巨大な加速器が次々と欧米を中心に建設された。他方、腫瘍治療等の医療応用も 1950 年代にすでに始まっており、また高エネルギー電子から得られる放射光は物性や材料科学、生命科学等の広い科学分野に使われるなど、加速器は現代科学技術に欠かせない研究開発ツールとして成長した。一方で、ヒッグス粒子の探索を目指した、完成すれば周長 87km、重心衝突エネルギー 40TeV の最も巨大で最高エネルギーの衝突型加速器になるはずであった米国の SSC (Superconducting Super Collider) は 1989 年に建設が開始されたが、トンネルを 22.5km まで掘った 4 年後に計画そのものが消滅した。建設経費の当初見込みを遥かに越える 120 億ドルが必要と分かり頓挫した SSC 計画は、巨大科学の社会的意義あるいは人類社会との関わりを考える大きな契機となった。ヒッグス粒子はご存知のように 2012 年に現在最も巨大な欧州原子核研究所 (CERN) の周長 27km、重心衝突エネルギー 14TeV の LHC (Large Hadron Collider) で発見された。

現在日本国内で稼働している加速器の 70%は、病院等で腫瘍治療などの医療用小型電子加速器であり、あまり意識されることはないが加速器は身近なテクノロジーになった。電子蓄積リングと呼ばれる放射光源加速器もまた、私たちの社会生活に密接な役割を果たしている。かつて放

射光は高エネルギー電子ビームの加速効率を妨げる厄介者であったが、赤外線からX線領域までカバーできる強力な光源であり、1970年代から放射光専用の加速器が建設されて様々な科学研究分野に利用されるようになった。放射光源加速器の技術進化は急速に進歩し、2000年代にはレントゲン撮影に用いられているクーリッジ管（単にX線管とも呼ぶ）の10兆倍も明るいX線が得られるようになった。放射光を使う研究は多岐に渡り、材料開発における元素分析やタンパク質の立体構造解析等は代表的な応用科学技術である。有名な分子標的薬である抗インフルエンザ薬ザナミビル（商品名リレンザ）も放射光科学の成果の一つで、1980年代に日本の放射光施設でインフルエンザウィルスの増殖・感染を司る酵素の分子構造解析が行なわれた。また、高名なヴァイオリンであるストラディバリウスの音色は隠匿された特別な秘法によるものでなく、職人の繊細で緻密な技によることをフランスの先端放射光施設が明らかにしたことも興味深い。

世界の放射光利用は増々盛んになってきており、2000年以降は軟X線輝度が高い3GeVクラス放射光源を各国が競って建設している。国内では世界最高性能の硬X線放射光源であるSPring-8が1996年から稼働しているが、軟X線輝度は世界レベルから2桁低い。東北地区7国立大学が2011年に共同提案した東北放射光施設計画は日本に欠如している軟X線領域の高輝度光源を出来るだけ早期に実現することを目指すものである。提案している周長340mのコンパクトな中型放射光リングは1～5keV付近の光子エネルギー領域で世界の最先端光源に肩を並べる輝度を持ち、また真空紫外から硬X線までの広い波長領域をカバーする。東北放射光計画は関連研究機関やあらゆる分野の放射光研究者および産業界が一体となって放射光科学研究の一層の前進とともに東北地域が持つ高い産業ポテンシャルを最大限引き出し、我が国のものづくりの国際優位性維持と次世代のイノベーションに貢献することを目標としており、各方面に多くの支援をお願いしている。

(2) 医療（放射線を用いたがん治療）

学校法人 岩手医科大学 放射線腫瘍学科 教授

有賀久哲

2014年10月25日に行われた公開学術講演会では、「加速器科学が未来を拓く」をテーマに様々な研究内容が報告され、刺激的な会となりました。私はがん患者の臨床を専門とする立場から、がん医療の需要増加とその一翼を担う放射線治療が科学技術研究に支えられて進歩している現状をお話ししました。

日本人の多くが、“がん”を「稀な疾患」であり「不治の病」と考えているようですが（日本人の“がん”イメージ調査2012）、現実には、二人にひとりが“がん”に罹り、三人にひとりが“がん”で亡くなっています。“がん”の発生部位も大きく変化し、1960年代には手術療法に適した胃がんが大部分を占めていましたが、肺がん・乳がんなどの“欧米型”がんが増加することで、がん種は多様化しています。手術、化学療法、放射線療法などを適切に組み合わせた集学的治療ががん治療の標準となり、“がん”に罹患しても半数以上の患者が5年以上生存できるようになりました。治療成績だけでなく治療後の生活の質が問われる時代になっており、臓器・機能を温存して身体にやさしい放射線治療は改めて脚光を浴びています。

放射線治療のメカニズムは、細胞の構成要素であるDNAにダメージを与えることで細胞を死に至らせるのが本態と考えられています。身体を透過するX線を用いることで、メスを入れて病巣を露出させたり、血流を経由したりすることなく、人体深部の腫瘍にも治療効果を直接付与できることが特徴です。ただ、正常組織にもダメージを与えてしまうため、がん細胞と正常細胞の被ばく線量のバランスを考えて治療せざるを得ません。これが「治療可能比」という考え方で、「治療可能比＝正常組織の耐用線量／腫瘍致死線量」と表されます。“がん”の治癒率を上げるには、治療可能比をより大きくする努力が必要です。

最近の放射線治療は、放射線の線量分布を高精度に制御する技術によって進歩して来ました。正常組織に放射線を当てなければ、治療可能比を大きく引き上げることが可能です。体内の臓器を画像で捉え、呼吸などの動きを制御し、ミリ精度でX線を集中する、重要臓器を避けるといった治療が既に実現され（定位放射線治療、強度変調放射線治療）、更なる精度向上が模索されています。もう一つの大きな流れが、粒子線というX線以外の放射線の臨床応用です。粒子線の一番の特徴は、体内にブラッグピークという線量のピークを作って、その後は停止してしまうことです。透過してしまうX線と比べて、正常組織の被ばくを更に低減することが可能です。炭素のようなより重い粒子を用いた重粒子線では、X線と比較してより強い生物学的ダメージを与えられることもわかっています。まだまだ発展途上の治療ですが、日本が世界をリードする分野であり、理工学系研究の有望な応用分野のひとつと考えられます。

最後に、ホウ素中性子捕獲療法にも少し触れます。究極の治療可能比が期待されている治療で

す。がん細胞内に取り込まれたホウ素が中性子線と核分裂反応を起こし、放出されるアルファ線などの放射線によってがん細胞を破壊する治療です。発生するアルファ線はとても強力ですが、飛程は細胞の直径程度なので、理論上は細胞レベルで選択的にがん治療が可能です。従来、原子炉で行っていた中性子照射が技術革新によってベッドサイドで可能となり注目を集めていますが、その付随する研究領域の広さからも大変魅力的な放射線治療と思われます。

医療分野は科学技術を応用するフィールドのひとつであり、新規発見のみでなく、制御系の高度化、小型化、経済性、安全性の確保などでも、医療を大きく変える可能性があります。がん治療では多職種が連携するチーム医療の重要性が認識されていますが、医療機器、技術を開発するスタッフもチームの一員です。理工学分野から医学の発展に貢献する人材が増えることを大いに期待しています。

(3) ものづくり（放射光による工業材料分析）

公益財団法人 高輝度光科学研究センター（JASRI）産業利用推進室 室長

廣 沢 一 郎

10月25日に岩手大学工学部にて開催された「加速器科学が未来を拓く ―医療・ものづくり・生命科学への応用―」をテーマとした学術講演会において“ものづくり 放射光による工業材料分析”と題して、SPring-8における産業分野の放射光利用事例をご紹介させていただきました。一般の方にも放射光に親しみを感じていただけるような講演にしたいと考えていましたが、いざ準備をはじめるとその目的を達成することは大変難しいことを痛感致しました。

SPring-8では民間企業による実験課題が全体の約20%に及び、民間企業が各放射光施設に専用のビームラインを設置することが普通に行われています。このような状況ですので、施設職員の間からは放射光は有効な分析技術として製造業を中心とする産業界に広く認知されているように見えます。一方、放射光が一般の方にあまり認知されていないことも日々感じていることです。その理由は、民間企業は放射光を先端的な技術開発を進めるための分析ツールとして利用していることにあります。例えば10年程前にはゲート絶縁膜材料や液晶配向膜を対象に種々の手法をもちいた利用実験が盛んに行われていました。これらの材料はいずれも日常的に広く使われている電子機器に用いられ、実は大変身近な存在なのですが、CMOS（相補性金属酸化膜半導体）をご存じない一般の方に“ゲート絶縁膜”を短い時間でご理解いただくことは至難の業です。つまり、放射光を知って頂く以前に放射光利用の対象である工業製品の技術的背景をご理解いただかなくてはなりません。更に、SPring-8では電子機器・材料ばかりでなく構造材料や日用消費財など幅広い産業分野で利用研究が行われていることも是非ご紹介したいと考えておりました。

いろいろと迷った末、産業分野における放射光利用の幅の広さと奥深さの一端に触れて頂くため「ひょうご SPring-8 賞」を受賞した方々の利用成果をご紹介することに致しました。ひょうご SPring-8 賞は SPring-8 における多岐にわたる成果の中から、産業への応用を含め、社会経済全般の発展に寄与することが期待される研究成果をあげた方々を兵庫県知事が顕彰するもので、毎年1, 2名の民間企業の技術者が表彰されています。それぞれの研究に用いた放射光利用技術や産業分野を考慮して講演では過去12回の受賞者のうち6名の方の例を紹介することに致しました。

事例紹介に先立ち、SPring-8の立地等の施設概要と民間企業によるSPring-8の利用状況を紹介し、粉末X線回折とX線反射率測定についてSPring-8で得られたデータと通常の測定機器で測定されたデータの比較を示しました。これらのデータは分析ツールとしての放射光X線の特徴と優位性を印象的に示すものであるため、民間企業の技術者や放射光利用に馴染みのない研究者の方にSPring-8を紹介する際に度々用いているものです。いつもならば会場がどよめく、小さな歓声があがるなどのなんらかの反応があるのですが、目立った反応がありませんでした。今になって考えてみると、分析技術者にはあたりまえのツールである粉末X線回折をご存じない方が多か

ったのだらうと思います。一般の方に放射光の優位性を伝えることの難しさを、今、改めて感じています。

視覚に訴える画像はX線散乱プロファイルやX線吸収スペクトルよりも来場者に受け入れてもらいやすいと考え、ひょうご SPring-8 賞の事例は、毛髪の位相コントラストX線イメージングの実験結果をヘアトリートメント剤開発にむすびつけたプリクター・アンド・ギャンブル・ジャパン株式会社（P&G）の佐野氏、金属材料の破断の元となる材料内部の亀裂発生を硬X線 CT で捉えた株式会社東芝の佐野氏の事例から始めました。続いて、初期虫歯のエナメル質表面の消失部位がガムを噛むことにより結晶配向も含めて再石灰化することを微小X線回折で証明したクホ（特定保健用食品）の認証を得た江崎グリコ株式会社の田中氏、及び住宅用建材に使われている軽量発泡コンクリートの合成過程を時分割X線回折で明らかにした旭化成株式会社の松野氏、高分解能粉末X線回折をニッケル-水素電池電極材料開発に活用した株式会社ジーエス・ユアサコーポレーションの尾崎氏の事例を紹介致しました。放射光ならではの測定手法である XAFS や HAXPES は説明が難しく、ダイハツ工業株式会社の田中氏による燃料電池開発の中で使われているのみになってしまう残念に思います。

(4) バイオ（放射光を利用したタンパク質結晶構造解析）

国立大学法人 大阪大学 蛋白質研究所 蛋白質解析先端研究センター

超分子構造解析学研究室 教授 中川 敦史

2014年10月25日に行われた公開学術講演会「加速器科学が未来を拓く—医療・ものづくり・生命科学への応用—」では、基礎科学から応用に至る様々な分野で欠くことのできない「光」である「放射光」が、生命科学研究にどのように役に立っているかということを紹介しました。

私たち人間を含むすべての生物において、「タンパク質」は重要な役割を担っています。「タンパク質」というと、三大栄養素の一つで体を作る元となるものということは良く知られていると思います。また、筋肉の主成分でもあり、「タンパク質」を英語で「プロテイン」と言いますが、スポーツ選手などが身体作りを行う時に摂る補助食品を思い浮かべる人もいるかと思います。しかし、タンパク質は筋肉など体を作る元になるだけでなく、様々な生命機能を担っています。だ液に含まれてでんぷんを消化するアミラーゼといった酵素もタンパク質の一種ですし、赤血球の中に含まれて酸素を運ぶヘモグロビンや、髪の毛や皮膚などの主成分であるコラーゲンもタンパク質の一種です。さらに、免疫などの生体防御や神経刺激の伝達、あるいは1つの受精卵が成熟・成長に伴って様々な器官に分化していく時の制御など、様々な生命現象にタンパク質が働いています。生命の設計図である遺伝子は遺伝情報を1次元の情報として記録すればよいので、性質のよく似た4種類のデオキシリボ核酸のみから作られる単純な分子であるのに対して、タンパク質は、大きさや形、性質が大きく違う20種類のアミノ酸からできることで、多様な機能をもった分子を作り出すことができます。タンパク質は、アミノ酸がつながってできるポリペプチド鎖が固有の立体構造を取ることで、効率良く決まった働きを作り出すことができます。そして生体内では様々なタンパク質分子が個々に様々な機能を持ち、それらが互いに働き合うことで複雑な生命活動を担っています。このような理由からタンパク質の原子構造を理解することは、その機能を明らかにするための重要な情報となります。

ところで、これまでに作られたほとんどの薬は、ペニシリンのように偶然に自然界で見つかったか、膨大な試行錯誤の結果できてきたものですが、最近は病気に関連したタンパク質の原子構造から論理的に効率良く薬を設計する、いわゆる「立体構造に基づいた創薬 (Structure Based Drug Design: SBDD)」という手法が開発されてきました。インフルエンザの特効薬であるリレンザやタミフル、ガン治療薬であるグリベックなどは、SBDDの手法で作られした薬です。SBDDにより論理的に薬剤を設計することにより、これまでのように膨大な試行錯誤による薬を見つけなくていく必要がなく、薬の開発に必要な時間とお金を大幅に減らすことができるようになってきました。

複雑なタンパク質の詳細な原子構造を決定するもっとも強力な手法の一つに、「X線結晶構造

解析」があります。結晶にX線をあてると結晶内部の構造を反映した数多くのX線の散乱（回折点）が観測されます。タンパク質結晶ではこの回折点の数は何100万以上になります。回折点には、結晶内部の電子密度分布（すなわち原子構造）の情報が含まれており、観測したすべての回折点の情報をフーリエ変換という数学的な変換を行うことにより、原子構造を得ることができます。X線結晶構造解析では、回折強度をいかに精度良く測定するかが、成功の重要な鍵となりますが、非常に明るく、平行性の高いX線を作り出すことができる放射光の利用は、現在のタンパク質結晶構造解析にとって不可欠なものとなっています。

タンパク質結晶学は、この15年ほどの間に加速度的に進歩してきており、構造解析されたタンパク質の数は指数関数的に増えてきています。また、対象とする分子も、分子量1億に迫る巨大なウイルスなど、より複雑なものとなってきています。さらに、反応に関与する電子を直接観測できる超高分解能構造解析などの新しい分野も拓かれてきています。放射光は、コンピュータの進歩や遺伝子操作技術の開発と並んで、これらタンパク質結晶学の進歩に大きく貢献しています。そして、タンパク質結晶学の進歩に伴って、タンパク質を中心とした生体高分子の詳細な原子構造から生命現象を理解していこうという構造生物学の分野が大きく発展してきました。

今回の講演では、放射光がタンパク質結晶学にとって、どのように貢献しているかを紹介するとともに、最新の成果の一つとして、分子量7500万、直径70nmの巨大な二重殻ウイルスであるイネ萎縮ウイルスの構造研究を紹介しました。イネ萎縮ウイルスのような巨大なウイルスでも、放射光を利用することで詳細な原子構造を決定することができ、例えば900もの分子が規則正しく集合してウイルス粒子を形成する仕組みを理解することが可能となります。

様々な病気の理解や治療薬の開発や、光合成や水素を利用したクリーンエネルギーの開発、食糧問題の解決など、タンパク質を研究することは、単に生命現象を理解するという学術的な面だけでなく、様々な応用面でも期待されています。現在日本では、兵庫県西播磨にあるSPring-8とつくば市にあるフォトンファクトリーという2つの放射光施設が多くの研究者に使われており、また、少し小さいですが、佐賀県鳥栖や名古屋にもX線を取り出すことができる放射光施設があります。現在東北地区で検討されている新しい放射光施設は、SPring-8やフォトンファクトリーに匹敵する、ある面ではそれらを凌駕する性能を持つような施設であり、生命科学分野にもさらなる発展をもたらすものと期待されています。このような放射光施設は、我が国の科学技術の基盤となるものであり、潜在的なユーザーも含めて非常に幅広い研究分野をカバーできるので、国内各地に設置され、簡単にアクセスできるような時代がくることを期待しています。

今回の講演会に参加して、多くの方が新しい放射光施設に強い期待を持たれていることを実感しました。講演会を企画され、また発表の機会を与えていただいた岩手大学の岩渕明先生を始め、関係者の皆様、そして講演を熱心に聴講して質問して下さった多くの参加者の方々に、この場をお借りして深く感謝いたします。

3. 平成 26 年度事業報告・平成 27 年度事業計画

(1) 平成 26 年度事業報告

1) 公開学術講演会

- ① 日時：平成 26 年 10 月 25 日（土）13：00～16：30
- ② 場所：岩手大学工学部テクノホール（岩手県盛岡市）
- ③ テーマ：『加速器科学が未来を拓く—医療・ものづくり・生命科学への応用—』
- ④ 次第

開会挨拶

西谷 泰昭 氏（岩手大学 副学長）

主催者挨拶

大西 隆 氏（日本学術会議 会長 豊橋技術科学大学 学長）

庄子 哲雄 氏

（東北地区会議運営協議会 代表幹事、東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授）

学術講演会

濱 広幸 氏（東北大学 電子光理学研究センター 教授）

基調講演「加速器科学の発展と東北放射光施設計画の概要」

有賀 久哲 氏（岩手医科大学 放射線腫瘍学科 教授）

医療「放射線を用いたがん治療」

廣沢 一郎 氏（（公財）高輝度光科学研究センター 産業利用推進室 室長）

ものづくり「放射光による工業材料分析」

中川 敦史 氏（大阪大学 蛋白質研究所 教授）

バイオ「放射光を利用したタンパク質結晶構造解析」

パネルディスカッション

パネリスト 岩崎 茜氏（日本科学未来館 科学コミュニケーター）

閉会挨拶

岩渕 明氏（日本学術会議連携会員、岩手大学 工学部機械システム工学科 教授）



2) 地区会議ニュースの発行

(2) 平成27年度事業計画

- 1) 科学者との懇談会及び公開学術講演会
- 2) 地区会議ニュースの発行
- 3) 東北地区会議運営協議会

4. 地区会議構成員（会員・連携会員）名簿

平成 27 年 1 月現在
五十音順、敬称略

氏 名	所 属	氏 名	所 属
第 一 部 会 員		石井 直人	東北大学
糠塚 康江	東北大学	出江 紳一	東北大学
第 二 部 会 員		泉 武夫	東北大学
山本 雅之	東北大学	板谷 謹悟	東北大学
南條 正巳	東北大学	伊藤 貞嘉	東北大学
村川 康子	宮城県立がんセンター	犬竹 正明	東北大学
今井 由美子	秋田大学	井上 明久	東北大学
佐藤 英明	独立行政法人家畜改良センター	岩淵 明	岩手大学
第 三 部 会 員		江刺 正喜	東北大学
庄子 哲雄	東北大学	大隅 典子	東北大学
厨川 常元	東北大学	大谷 栄治	東北大学
吉野 博	東北大学	大野 公一	東北大学
森田 康夫	東北大学	大堀 淳	東北大学
阿尻 雅文	東北大学	小山 良太	福島大学
小谷 元子	東北大学	紺野 慎一	福島県立医科大学
中村 崇	東北大学	小笠原 康悦	東北大学
大野 英男	東北大学	岡田 益男	八戸工業高等専門学校
連 携 会 員		小川 彰	岩手医科大学
赤池 孝章	東北大学	海妻 径子	岩手大学
安達 毅	秋田大学	亀山 充隆	東北大学
安達 文幸	東北大学	嘉山 孝正	山形大学

五十嵐 和彦	東北大学	河田 雅圭	東北大学
河野 銀子	山形大学	杉本 亜砂子	東北大学
北川 尚美	東北大学	鈴木 雅之	宮城学院女子大学
城戸 淳二	山形大学	鈴木 陽一	東北大学
木村 直子	山形大学	住井 英二郎	東北大学
行場 次朗	東北大学	曾我 亨	弘前大学
倉本 義夫	東北大学	高井 伸二	北里大学
栗原 和枝	東北大学	高倉 浩樹	東北大学
国分 牧衛	東北大学	高橋 秀幸	東北大学
小島 妙子	弁護士	田村 裕和	東北大学
小林 隆	東北大学	原 純輔	放送大学・宮城学習センター
小林 広明	東北大学	平本 厚	東北大学
寺崎 哲也	東北大学	照井 伸彦	東北大学
寺田 眞浩	東北大学	徳山 豪	東北大学
才田 いずみ	東北大学	富永 悌二	東北大学
佐川 正敏	東北学院大学	長坂 徹也	東北大学
笹尾 真実子	東北大学	中沢 正隆	東北大学
佐々木 啓一	東北大学	中静 透	東北大学
佐々木 公明	尚綱学院大学	永次 史	東北大学
佐藤 弘夫	東北大学	永富 良一	東北大学
佐藤 嘉倫	東北大学	中山 啓子	東北大学
澤井 高志	東北大学	新家 光雄	東北大学
柴山 敦	秋田大学	西 弘嗣	東北大学
菅山 真次	東北学院大学	西尾 剛	東北大学
西谷 和彦	東北大学	宮澤 陽夫	東北大学

貫和 敏博	みやぎ県南中核病院	村田 勝敬	秋田大学
野家 啓一	東北大学	村松 淳司	東北大学
芳賀 満	東北大学	村山 優子	岩手県立大学
花輪 公雄	東北大学	山下 正廣	東北大学
羽根 一博	東北大学	山添 康	東北大学
安村 誠司	福島県立医科大学	山田 章吾	財団法人杜の都産業保健会
山口 隆美	東北大学	山田 亨	東北大学
藤井 克己	岩手大学	山本 照子	東北大学
藤永 弘	青森公立大学	山本 嘉則	東北大学
前田 吉昭	東北大学	吉沢 豊予子	東北大学
正村 俊之	大妻女子大学	吉原 正彦	青森中央学院大学
圓山 重直	東北大学	吉本 高志	独立行政法人大学入試センター
水野 紀子	東北大学	早稲田 嘉夫	東北大学
宮岡 礼子	東北大学	渡邊 誠	東北福祉大学

以上 116 名