

かし、双対は線形代数をはじめとする数学において、当然扱われるべきテーマであり、物理でも、固体物理における逆格子ベクトル、相対論におけるテンソル(下添字成分)などとして登場している。したがって、双対空間の典型例であるブラ空間を手順を追って、ていねいに説明しておくことは、教育上有意義であろう。

本稿が、ブラケット記法にまつわる

「誤解」を解消し、Diracの記号法の本来の力を取り戻すきっかけとして役立つれば幸いである。

参考文献

- 1) P. A. M. Dirac 著, 朝永振一郎, 他訳:『量子力学 原著第4版』(岩波, 1968) 第II章.
- 2) 湯川秀樹, 豊田利幸編:『現代物理学の基礎 (第2版) 3: 量子力学I』(岩波, 1972) pp. 197-199. 復刻版が2011年に発刊された.
- 3) たとえば, 中嶋貞雄:『物理入門コース6: 量子力学II』(岩波, 1984) p. 234; 清水 明:

「新版 量子論の基礎」(サイエンス社, 2004) p. 40.

- 4) たとえば, J. J. Sakurai 著, 桜井明夫訳:『現代の量子力学 上』(吉岡書店, 1989) p. 19; 猪木慶治, 川合 光:『量子力学I』(講談社, 1994) p. 177; 北野正雄:『量子力学の基礎』(共立出版, 2010) p. 35.
- 5) S. MacLane 著, 彌永昌吉監訳:『数学—その形式と機能』(森北出版, 1992) p. 250.

(2012年8月16日原稿受付)

第52回生物物理若手の会夏の学校報告

柴崎 宏介 (北大院生命科学学院 e-mail: shibasaki_kou@mail.sci.hokudai.ac.jp)

1. はじめに

生物物理若手の会は、生物物理学会の後援の下、研究者の分野横断的な交流の活性化を目的とした、若手研究者の集まりです。生物物理若手の会には、生物を扱う人間のみならず、純粋に物理学や数学を専攻している方も多数おります。

全国に関西(大阪+京都+神戸)、関東、中部、北海道の支部があり、各地方で、異なる研究室の若手研究者との人間関係を築く機会を増やす活動を行っております。

そして、年に一回、生物物理若手の会は、「生物物理若手の会夏の学校」を開催しております。

「生物物理若手の会夏の学校」(以降、夏の学校と記載させていただきます)は、生物物理分野とその周辺分野の若手研究者を全国から集め、分野横断的な議論と、異分野間の人脈の構築を促す合宿形式の勉強会です。

52回目となる2012年の夏の学校は、北海道支部が中心となって、8月31日~9月3日までの4日間、支笏湖ユースホステル(千歳市)において開催され、講師13名と3名の若手研究者によるご講演、約30名のポスター発表、参加者全員によるグループ討論が行われ、約60名の方にご参加いただきました。

2. 今までの夏の学校

例年、夏の学校は、生物物理および

周辺分野の著名な講師をお招きしたシンポジウム、若手研究者自身のポスター・口頭発表、每晚続く自由参加形式の懇親会からなります。

夏の学校のテーマは、スタッフ同士が議論して決めます。今までに、「生物における運動とエネルギーの物理—実験と理論の調和—」(2011年)、「細胞への挑戦~Frontier Spirit」(2009年)、「脳の階層構造—細胞/神経回路/行動」(2008年)、「タンパク万博」(2005年)など、生命現象のほぼすべてを網羅するくらい多岐のテーマで、夏の学校が開催されてきました。

3. 今回の夏の学校で目指したもの

これに対し、私たち、2012年の夏の学校スタッフは、特定の現象に焦点を当てるのではなく、生物物理の存在意義と有用性を、参加者が実感できるような夏の学校を開催しようと考えました。

さらに、生物物理学とは「多様な分野で培われた知識・経験から、生命現象の各階層の物質科学的な理解と、各階層をつなぐ原理・原則を見出す」ことを目的とした学問であるため、多様な分野間交流に加え、実験技術の開発や知識の集積によって、年々求められる研究は移り変わっていくと私たちは考えました。

そこで、私たちは、次の生物物理学を担う若手研究者が、どのような新し

い研究を目指すべきか?を見出すきっかけを得ることができる夏の学校を目指し、「生物物理とは何か」を夏の学校のテーマに設定しました。

4. 当日の様子

8月31日のオープニングには、茂木健一郎先生(ソニーコンピュータサイエンス研究所)をお招きし、人の意識に対する研究アプローチについてご講演いただきました。茂木先生のご講演を通じて、参加者は、統計学では扱えない意識と生命の不思議さと、既存の生物物理にとらわれない自由な発想を学ぶことができたと感じました。

9月1日のメインシンポジウムでは、池上高志先生(東京大学)、鈴木誠先生(東北大学)、諸熊奎治先生(京都大学)をお招きし、先生方のご視点から、次世代の生物物理学についての展望をご講演いただきました。さらに、ご講演いただいた展望について、参加者が先生方と積極的に議論する機会を設けるために「トランスレーション」という試みを行いました。トランスレーションとは、複数の参加者が講演を聞いた感想・意見を互いに発表して話し合い、そこで得られた意見を題材に、講師と講演内容(この場合、生物物理の展望)について議論するものです。

トランスレーションを実際に導入してみると、議論が白熱して時間内に収まらず苦勞しましたが、講師同士の討論、講師と参加者の熱い議論ができたと思います。

9月2日の分科会では、生物物理の多様性を尊重するとともに、講演内容について多面的な理解を促すために、2講演を1セッションとして座長を設



図1 茂木先生のご講演の様子。生物物理以外にも、社会現象に対する認知科学的な研究アプローチもご紹介いただき、講演中にも沢山の質問が寄せられました。

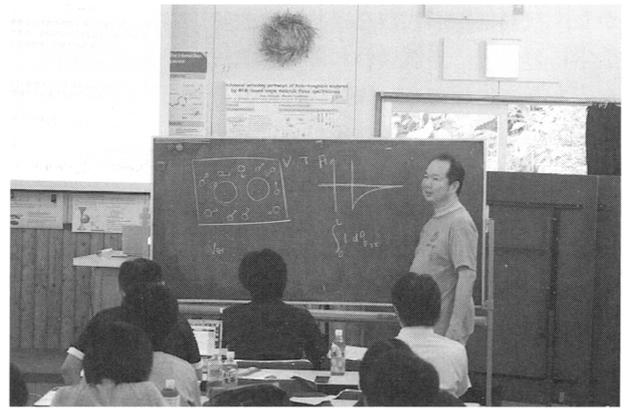


図3 分科会の1コマ：秋山先生のご講演の様子。秋山先生は、参加者に統計力学を実演しながら、研究に対する理解を深める講演をしてくださいました。



図2 「トランスレーション」にて、池上高志先生が参加者に向けて、生命の研究について熱いメッセージを投げかけてくださいました。



図4 夏の学校最後の日に撮影した集合写真。最前列に講師が座っていらっしゃいます。右から、杉山滋朗先生、秋山良先生、松木均先生、寺前順之介先生になります。

け、各セッションにテーマを設定する「座長制分科会」を導入いたしました。

分科会のテーマは、座長と講師の世話役であるオーガナイザーが、講師と話し合いながら決定します。今回の場合、テーマは講師の特色を活かした多様なものになりました：「細胞接着を生物・物理から観る」(米村重信先生+細川陽一郎先生)、「トップダウンとボトムアップの融合を探る」(稲垣直之先生+寺前順之介先生)、「DNAを究める、DNAを創る、DNAで創る」(岩井成憲先生+杉本直己先生)、「生命現象の影役者～水分子」(秋山良先生+松木均先生)。

座長、オーガナイザー、講師が趣向を凝らし、講演は魅力的なものになりました。参加者は、講演の比較を通じて、講演を多面的に理解するとともに、各講演間の位置づけを行うことができました。

9月3日のクロージングでは、杉山

滋朗先生(北海道大学)にご講演いただきました。新しい科学技術を社会に導入するためには、専門外の人とどのようなコミュニケーションをとる必要があるかを、合成生物学を例にとって、ご講演いただきました。その後、参加者がグループ毎に分かれ、グループ内で議論して、意見をまとめて発表し、杉山先生と議論しました。

杉山先生は生物物理とは関係のない自然史学・科学コミュニケーションの分野の専門家です。杉山先生と対話することにより、コミュニケーションスキルを向上することができたと思います。

5. 今後の展望

各地方の生物物理若手の会は、日々異分野交流を促す活動を精力的に行っております。中でも、生物物理夏の学校は最大級のイベントです。

夏の学校のスタッフにとって、夏の

学校の運営、支部活動、自分の研究と両立させるのは大変なことも多々あります。

しかし、夏の学校の運営を通じて、現代の生物物理学の課題を自ら考え議論する機会、シンポジウムの企画・立案・運営に必要な異分野のメンバーと一緒に仕事をするスキル、そして異分野間の方々との人間関係が得られました。これらを活かして、生物物理学全体の発展に貢献していきたいと思えます。

さらに、夏の学校を通して研究に対する講師の情熱を直に感じ、若手研究者がより興味のある研究課題を見出す機会、生命科学を取り巻く多様な問題に思いを巡らす機会を得ることができました。これらは、若手研究者が将来自立して、主体的に研究を進め、優秀な研究者に成長する上で大いに役立つはずです。

生物物理分野には、物理学の知識と

考え方が必要とされている場面が多々あります。物理学会の皆様にも、生物物理若手の会に是非興味を持っていただければと思います。

また、今回の夏の学校開催中に、2013年の夏の学校を、香川璃奈(九段下病院)校長を中心として、東京で開催することを決定しました。来年以降も引き続き、若手研究者の研究交流が

活発に行われることを願ってやみません。

本研究会の開催にあたり、日本生物物理学会、京都大学基礎物理学研究所から多大なるご支援をいただきました。また、ご多忙の中、講演を引き受けてくださった講師の皆様、ご協賛いただいた企業の皆様、参加者の皆様、運営に協力してくださったスタッフの皆様、

生物物理学会の皆様および若手の会の皆様に、深く感謝いたします。

非会員著者の紹介

柴崎宏介氏：1984年東京生まれ。2009年日本大学薬学部卒。現在北海道大学生命科学院博士後期課程2年在籍。専門は生物物理学、物理系薬学。

(2012年10月17日原稿受付)

2012年度原子核三者若手夏の学校活動報告

嶋田健悟 (総研大 e-mail: skengo@post.kek.jp)

川名清晴 (京大 e-mail: kiyokawa@gauge.scphys.kyoto-u.ac.jp)

鈴木裕貴 (北大 e-mail: hsuzuki@nucl.sci.hokudai.ac.jp)

高橋将太 (京大 e-mail: shotakaha@scphys.kyoto-u.ac.jp)

1. 原子核三者若手夏の学校とは

原子核三者若手夏の学校は、素粒子論(理論)、原子核(理論および実験)、高エネルギー物理学(実験)分野の大学院生が全国から集い、毎年8月に200~300人規模で開催される、研究者としての素養を養うことを目的とした滞在型研究会です。歴史は古く、1955年の第1回から数えて2012年で第58回を迎えます。

本研究会では例年、第一線で活躍されている研究者の方を講師としてお招きした講義やレビュートーク、若手研究者としての参加大学院生による研究発表、そして若手同士の交流を深めるための各種企画が催されます。

以下では、2012年度の原子核三者若手夏の学校の活動について報告を行います。この報告を通じて、日本物理学会の皆様にこの分野の若手研究者達が将来活躍できる研究者になるべくどのような活動を行っているか、そして伝統ある夏の学校がどのように受け継がれているかを知っていただければと思います。

2. 2012年度活動報告

2012年度原子核三者若手夏の学校は、8月2日から7日までの計6日間、山梨県富士吉田市にあるホテルエバグリーン富士にて開催されました。こ

の場所での開催は2012年度が初めてとなりましたが、素粒子論パートには191人、原子核パートには79人、高エネルギーパートには30人が集まり、2003年度以来9年ぶりに参加者が300人を超えました。

夏の学校は毎年、大学院生自身の手で企画・運営されており、そのため若手研究者が研究運営のノウハウを身につける場にもなっています。2012年度は名古屋大学を中心に、総合研究大学院大学、東京工業大学、早稲田大学が夏の学校全体の企画・運営に関わる役職校を務めました。また各パートにも役職校が存在し、素粒子論、高エネルギーパートは京都大学が、原子核パートは北海道大学が中心となって準備が進められました。

ここからは、三者共通の活動について総研大の嶋田が、各パートの活動についてはそれぞれの役職校から、川名、鈴木、高橋が行います。

2.1 三者共通の活動

三者共通での活動は、夏の学校初日の三者共通講義、共通講義の講師を囲む会、2日目と4日目に行われたポスター発表、3日目のエクスカージョンおよび三者全体で行った懇親会です。

三者共通講義では、Kavli IPMUの松本重貴先生をお招きして、「暗黒物質研究の現状—暗黒物質の正体解明に向けて—」という題目で講義をしていた

いただきました。講義前半では、暗黒物質が存在していると考えられる理由と、暗黒物質が満たすべき条件を説明してくださった後、その条件の中から二つの非自明なものとして「現在の暗黒物質の質量密度の値が決まっていること」と「暗黒物質が安定であること」に着目し、これらを実現するいくつかの理論の構造について特に対称性の観点から議論されました。また講義後半では、暗黒物質が原子核に衝突した際に生じる反跳エネルギーを捕える“直接検出実験”について、そして宇宙空間における暗黒物質対消滅により生じるガンマ線、反陽子、陽電子、または宇宙の晴れ上がり時の暗黒物質対消滅による宇宙背景放射スペクトルの変化を捕える“間接検出実験”について、さらには暗黒物質の候補となる超対称粒子の加速器実験における検出に関して、LHC実験の現状と絡めて解説してくださいました。暗黒物質を専門としない学生にも分かりやすいように丁寧にお話ししていただき、また専門の学生からの一歩踏み込んだ質問にも詳しく答えてくださいました。

共通講義後に行われた松本先生を囲む会には、初日夜にも関わらず160人を超える三分野の若手研究者が参加し、松本先生と共にお酒を飲みながら、研究についての議論や歓談などで大変盛り上がりました。

例年、パート毎に行ってきたポスター発表ですが、2012年度は初めて三者合同で行いました。同じ専門分野の若手同士の活発な議論はもちろんのこと、普段詳しく聞くことのできない他分野の研究について、じっくりと理解を深める時間が持てたことと思います。三者若手夏の学校の特色を十分に生か