

[6] 研究室だより 「名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻（物理系）
理論生物化学物理研究室」

名古屋大学 大学院理学研究科

岡本祐幸 okamoto@phys.nagoya-u.ac.jp

1. 研究室の概要

当研究室は名古屋大学理学部の物理学教室（歴史については[1]のサイトを参照）の一研究室です[2]。研究室名は理論生物化学物理研究室ですが、英語では、Theoretical Biophysics Laboratory としていて、教室内では、TB 研と呼ばれています。物理学教室の全ての研究室は、1946 年から、このアルファベットによる研究室名を使っています。例えば、天文学の研究室は A 研、素粒子論の研究室は E 研、超伝導の研究室は S 研などと呼ばれます。私は着任当時、なかなか研究室名が覚えられずに戸惑いましたが、一度覚えてしまうと、とても便利なのが分かりました。名大物理学教室には、素粒子物理学、宇宙物理学、物性物理学、生物物理学の四大分野全ての研究室がありますが、当研究室は理論・計算生物物理学の研究をテーマにしています。他に実験生物物理学の研究室が 3 つあります。名古屋大学理学部物理学教室の大澤文夫氏が 1954 年に我が国で初めて生物物理学の研究を始めました。ウサギの筋肉からアクチンというタンパク質を取り出して、G アクチンと F アクチンの相転移の研究を始めた訳です。大澤さんが生物物理学の研究を始めてくれたので、現在、四研究室が生物物理学の研究を推進しています。教員数は 10 人で、物理学科内の生物物理学グループとしては、我が国最大規模だと思います。

当研究室は理論・計算生物物理学をテーマにしていますが、その前身は、旧 B 研です。教授は右衛門佐重雄氏でした。その後、垣谷俊昭教授が TB 研を立ち上げ、その後任として、筆者が三代目の理論教授として着任して、現在に至っています。初代は生体分子系の量子力学、先代は光生物の量子力学を専門としましたが、筆者はタンパク質の折り畳み問題などを専門としています。

TB 研の現職の教員は 3 名で、筆者が教授、倭剛久氏が准教授、木村明洋氏が助教です。また、博士研究員が 2 名、榮慶丈氏（筆者の予算による）と石倉孝一氏（倭氏の予算による）が在籍しています。大学院生としては、研究生が 1 名、D3 が 2 名、D2 が 2 名、D1 が 1 名、M2 が 3 名、M1 が 4 名、更に、学部 4 年生が 7 名在籍しています。図

1 と図 2 に現メンバーの写真を掲載します。

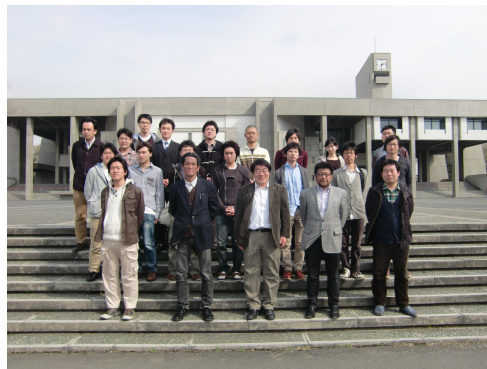


図 1. TB 研のメンバー（2013 年 4 月、名古屋大学豊田講堂前にて）。



図 2. TB 研のメンバー（2013 年 4 月、名古屋大学豊田講堂前から附属図書館側を望む）。

2. 研究室の教育・研究内容

当研究室では、教育は共同で行い、研究は 3 教員が独立に推進する体制を取っています。教育としては、毎週月曜の午後に TB 研コロキウムと称して、博士研究員と大学院生の研究発表を 2 人分全員で聞き、批評します。また、学部 4 年生と大学院 1 年生には、分子シミュレーションの基礎と生物の基礎についての教科書の輪講ゼミを毎週開き、違う分野から参入する学生に研究に必要な基礎知識をつけてもらいます。それ以降は、各学生は、3 人の教員のうちの一人を指導教員に選んで、それぞれの研究テーマに必要な知識を更に学びます。これらの選択については、学生の希望を最優先しています。

研究については、筆者[3]は、拡張アンサンブル

法 (generalized-ensemble algorithm) [4,5]と総称されるシミュレーション手法を様々な生物物理学や計算化学の問題に適用して研究を進めています. 新しい拡張アンサンブル法の開発を目指すとともに, それらをタンパク質の折り畳み, 膜タンパク質の立体構造予測, タンパク質の高圧変性, アミロイド線維形成, 脂質二重膜系のゾル・ゲル相転移, タンパク質への薬剤候補のドッキングなどの問題に適用しています. これらは古典力学に基づく分子動力学法やモンテカルロ法によっていますが, 最近では, 密度汎関数分子動力学法に拡張アンサンブル法を導入して, プロトン移動に関する自由エネルギー計算なども始めました. 倭准教授のグループ[6]では, QM/MM 法などにより, タンパク質内の電子移動やエネルギー移動の問題に, 独自の手法を開発して挑んでいます. 木村助教のグループ[7]では, フェルスター理論を拡張した励起移動理論の構築とその光合成光捕集系への適用に挑んでいます.

3. 研究に対する心構え

筆者は, 新入生には, まず, コーヒーブレイク [8]という文章を読んでもらい, 研究者を志す若者に, 研究とはどういうもので, どういうふうに進めていくものかを説明します. 特に強調しているのは, 楽観性の重要性で, 研究は誰もやっていない成果を生み出さなければならないので, その間, うまく行かないことも多く, 苦しみに耐える必要がありますが, それに耐えきるためには, 「きっと, うまく行くだろう」と自分を励ます, 楽観的な心構えが必要だと常日頃言っています. これは, 実は多くの科学者が言っていることであり, 例えば, 利根川進氏[9]や藤原正彦氏[10]なども強調しています. 特に, 藤原氏は, 科学者として成功するための六つの条件として, 以下を上げています[10]. 1. 野心, 2. 知識, 3. 執着心, 4. 楽観, 5. 論理的思考, 6. 美的感受性. 最後の美的感受性ですが, 藤原氏が数学の天才の評伝を書く時に, 彼らの故郷を訪ねて, 美しいものに囲まれて育ったということを発見したということに基づいています. 筆者がケンブリッジ大学を訪問中, グランチェスターという所まで散歩に出かけたことがありました. ケンブリッジの街自体がとても美しいのですが, グランチェスターとそこへの道中も大変美しいのです. それで, 翌日, 昼食で一緒になった若い研究者に, 藤原氏の六つの条件のことを話し, 「ケンブリッジから多くの天才が生まれた理由が分かった気がします.」と言いましたら, 「私はケンブリ

ッジ生まれではないのですが, 成人してからここに来て大丈夫でしょうか?」と真面目な顔で聞かれたのには, 思わず笑ってしまいました. それをそばで聞いていた年配の研究者が, 「マンツーマンに近い supervision に基づく, ケンブリッジの教育も重要なだよ. アメリカでそれに匹敵する教育をしているのは, Liberal Arts College の Swarthmore College などだね.」と言いました.

当研究室では, 楽しく研究をやっていくことを第一に考えています.

参考文献

- [1] 物理学教室の歴史を彩った人々,
<http://www.phys.nagoya-u.ac.jp/study/ach.html>
- [2] <http://www.tb.phys.nagoya-u.ac.jp/index-j.shtml>
- [3] <http://www.tb.phys.nagoya-u.ac.jp/~okamoto/index.shtml>
- [4] 特集「拡張アンサンブル法」アンサンブル**12**, 6 (2010).
- [5] 岡本祐幸, 「拡張アンサンブル法」, 計算科学講座 第9巻「超多自由度系の最適化」第2章 (古橋武, 笹井理生 編, 共立出版, 2013), pp. 119-241.
- [6] <http://www.tb.phys.nagoya-u.ac.jp/~yamato/mysite1/index.html>
- [7] <http://www.tb.phys.nagoya-u.ac.jp/~akimura/index.shtml>
- [8] <http://www.tb.phys.nagoya-u.ac.jp/~okamoto/cfbk/coffee-break.pdf>
- [9] 利根川進, 「私の脳科学講義」(岩波新書, 2001) p. 165.
- [10] 藤原正彦, 「天才を作る六つの条件とは」, 文藝春秋 2008 年 5 月号, p. 136.

著者紹介



岡本祐幸 (Ph.D.): [経歴] 1979 年ブラウン大学卒業 (グルー基金奨学生). 1984 年コーネル大学大学院理学研究科博士課程修了, 同年バージニア工科大学博士研究員, 1986 年奈良女子大学助手, 1995 年分子科学研究所助教授, 同年総合研究大学院大学助教授 (併任), 2005 年から現所属教授. [専門] 計算生物物理学, 計算化学.