

先端研究拠点事業—国際戦略型—
「ソフトウェアと情報に関する非平衡ダイナミクス」

研究者交流プログラム 派遣報告書

2014 年 2 月 7 日

氏名(ふりがな)	渡辺駿介
所属機関・部局・専攻内の所属分野	東京工業大学大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻
身分・学年（学生の場合は指導教員名）	D2（樺島祥介）
メールアドレス	watanabe@sp.dis.titech.ac.jp
電話番号、FAX	090-3409-0780

派遣先

受け入れ研究者氏名	Florent Krzakara
所属機関（国）	Laboratoire de Physico-Chimie TheoriqueLaboratoire Physico-Chimie Theorique (France)
身分	Professor
メールアドレス	Florent.krzakala@espci.fr
研究室 URL	http://www.espci.fr/
電話番号、FAX	Tel : + 33 (0)1 40 79 44 34, Fax: +33 (0)1 40 79 47 31

共同研究

研究課題名	和文	秋の学校（統計力学，最適化，推定， メッセージ伝搬アルゴリズム）
	英文	Autumn School (Statistical physics, Optimization, Inference and Message-Passing algorithms)
場所（国名・都市）	Switzerland (Les Houches)	
派遣期間	Sep. 30 ~ Oct.11 2013.	

本プログラムは、統計力学を基盤にした物理学者達によって主催された秋期講習会である。私がこの講習会で行った内容は大きくわけてふたつである。ひとつは、自分の研究内容に関してポスター発表を行い、海外の研究者と意見交換を行ったことである。もうひとつは、多様なバックグラウンドを持つ第一線で活躍されている研究者による講演を拝聴し、自らの研究分野に対する経験や知識を増やすことができたことである。以下それぞれの内容について順番に記述する。

まずポスター発表について書く、私は、”Cavity-based robustness analysis of intra- and inter-correlated networks”という題目で2時間程行った。このポスターにおける主眼は、次数相関というランダム性の偏りを持つような相互依存ネットワークというモデルの頑健性を、Cavity法という message-passing アルゴリズムで解析したというところにある。

以下、簡単に具体的な内容について説明する。相互依存ネットワークとは現実世界のさまざまなシステム（ネットワーク）が互いに依存しあって大きなシステムを構成しているのではないかという思想のもとに提唱された新しいタイプのネットワークのことである。このモデルにおいては、システムのわずかな故障が連鎖的破壊現象を引き起こす可能性があることが解析により明らかにされており、大規模停電のモデルとしても注目されている。私の研究では次数相関という標準的なモデルにあまり導入されない複雑性を扱っているが、解析評価につかった手法は本講演会の題目にもなっている通り、参加した研究者たちにとってもなじみ深いものであるようだった。ネットワークの研究自体はそれほどメインの話題ではないのではないかと危惧していたのだが、手法の知名度も相まってか、本研究のような従来モデルに比べて複雑性の高いモデルに対しても解析評価が可能であることを、わかりやすく示すことができたという手応えを得られた。また、頑健性の研究ではなく、ネットワークにおける平均頂点間距離を同じような手法で解析しようとしている学生にも会うことができ、解析したい特徴量は違うが根底にながれる思考の枠組みに関して情報交換をすることができた。

次に講演や共同生活において学んだ事を簡単に記述する。本プログラムは約2週間に渡るものであり、スイスの自然豊かな山岳に静かに建つ校舎で朝早くから夜遅くまで研究に関するさまざまな議論が至る所で繰り広げられていた。そのような体験は私としては初めてであり、日本における研究生活とは想像もできないような環境であった。印象に残る講義はふたつある。

ひとつは Mezard 先生によるレプリカ法の講義である。日本では著書や研究論文で考えを学ぶにとどまっていたのだが、実際に生身の人間を通した講演を聞き、やはり迫力を感じた。少ないながらも持っている自分の知識と、黒板に次々と流れるように書きつづられる数式との間に連動感を覚えつつも、自分の理論に対する認識の浅さを反省することが出来た。また、レプリカ法の理論を持つ大きな可能性を感じることができた。

もうひとつは、Moore 先生による、グラフ理論の講義である。この講義では私がふだん研究している内容に近いこともあって、非常に分かりやすく聞くことができた。私の周りでは他の講義に比べると相対的に分かりにくいのではとの声も聞かれたが、このような感覚の違いはとても興味深かった。自分にとっては、上述した Mezard 先生の講義のほうが格段に難しく感じたからである。やはり、日頃から自分の専門分野だけでなく、いろいろな分野の研究内容にふれていることが重要であると痛感した。

2週間というわずかな期間であったが、本プログラムで学んだこと、体験したことは自分自身の経験に確かにプラスされたと考えている。今後は、今回会うことができた研究者たちのように、新しい概念、有益な知識を創り出したり、伝播したりしていけるような人間になることを目標に、自分の研究に取り組んでいきたい。