

先端研究拠点事業—国際戦略型—
「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」

共同研究プログラム 派遣報告書

2014年 1月 27日

氏名(ふりがな)	小淵智之 (おぶちともゆき)
所属機関・部局・専攻内の所属分野	東京工業大学・総合理工学研究科・知能システム科学
職名	助教
メールアドレス	obuchi@sp.dis.titech.ac.jp
電話番号、FAX	045-924-5643

派遣先

受け入れ研究者氏名	Rémi Monasson
所属機関(国)	École Normale Supérieure (France)
身分	Professor
メールアドレス	monasson@lpt.ens.fr
研究室 URL	http://www.phys.ens.fr/~monasson/
電話番号、FAX	+33 144322589

共同研究

研究課題名	和文	逆問題の統計力学の理論的整備
	英文	Theoretical Foundation of Inverse Problem of Statistical Physics
派遣期間	2013年12月10日～2014年1月26日	

本研究の目的は、情報科学の一分野を成す学習・推定分野にあらわれる逆問題(観測データに基づいて、その観測データを生み出している背後の確率モデルを推定する問題)の一般的性質の解明と、それを解く汎用的アルゴリズムの開発を、統計力学の知見に基づいて行うことである。当面の研究目標は、多くの逆問題で採用されている作業仮説「最大エントロピー法」がどのような場合に上手くいくのかをはっきりさせることである。

この研究は本滞在以前から続いている共同研究である。我々は、これまでに、逆問題の性能を評価する関数を、ランダム系の統計力学の知見に基づいて、一般的な形で構成しており、さらに、その評価を特別な場合(最悪評価のレベル)において終えていた。本滞在では、この解析の詳細をつめ、解析から言える知見を最大化することに注力した。現在それを論文にまとめており、すでに5割以上は完成している。

また、最悪評価を超えた計算に関しても集中して議論を行った。数値計算に基づいて幾つかの可能な描像を吟味したところ、推定する分布と推定に用いる観測量のある種の相性が重要であることがはっきりしてきた。特に、その相性を関数の滑らかさ(フーリエ波数にて特徴づける)と比較することにより、この滑らかさのマッチングが重要であることがわかってきた。上で述べた最悪評価は、全く滑らかで無い観測量にて系を観測した場合に対応しており、この場合、推定したい確率分布をどのような関数に取っても、同じ結果を与えることがはっきりした。

よりクリアな結果を得るため、上の描像を解析計算にて確かめるためのアイデアについても議論した。いくつかの有望なアイデアを得たが、実際にそれらがうまくいくかどうかはこれからの課題である。