

研究会報告

第2 & 3回 複雑系 札幌シンポジウム* 講究録

(1996年2月22日受理)

序文

岡部靖憲氏の主催した第1回複雑系札幌シンポジウムの後を受けて、平成6年8月に第2回、平成7年1月に第3回の同シンポジウムを開催した、本報告書は、第2回、第3回を合冊の形でまとめたものである。「複雑系札幌シンポジウム」の主旨は、北海道大学数学講究録 (series#33) として出版されている第1回の報告書に岡部氏の記述があるので、そちらを参照していただきたい。

最近、「複雑系」研究がさかんになり始めており、さまざまな人達が、「複雑系」という言葉を使っているが、その含意するところは個々ばらばらであり共通認識が得られているとはいえない。最も危惧されることは、名前だけ目新しいものにつけかえて、皆でバスに乗り遅れないように歩調を合わせる傾向が見受けられることである。日本での複雑系研究は、1980年代の前半から若手研究者を中心に進められてきた。特に、カオス、乱流、脳のダイナミクス、発展系としての生物系などの理解や新しい統計力学のわく組をめざす物理学の若手研究者が、研究を主導してきた。そこでは、従来の物理学のわく組におさまらない現象が数多く指摘され、新しい理解のためのわく組が模索されてきた。要素還元的な手法では十分な理解に到達できない系に対して、構成的方法が強調され、新たな理論展開へと向かって一步を踏み出したのである。しかし一方で、新しい学問を構築する時には数学的基礎づけが不可欠であるが上記の物理学者の活動においては数学者側からの寄与が念頭に置かれていたとはいえない。

第2回と第3回複雑系札幌シンポジウムでは、このような経緯を受けて、応用数学者が中心となって、複雑現象の共通普遍項の抽出をめざし、さらには、複雑系の構成論と計算論の構築に向けて会を組織した。複雑系においては、外的制御の困難さが存在することが指摘されている。このことにより、時に実験事実「事実」には違いないが、「真実」であるとはいえない場合が存在する。我々は今まで、現象を観察し、あるいは観測することにより、系に対する直観（「物理学的直観」、「化学的直観」、「生物学的直観」など）を養ってきた。しかし複雑系においては、しばしば「反直観的」な事態に直面する。我々が、実験を通して養ってきた直観がもはや通用しなくなることが起こり得るのである。例えばカントール集合そのものは、「直観的」に理解することは困難であるが、その構成法を理解することで、我々は極限集合を想像することができる。さらには、カントール集合上に制限された諸現象を直感することは難しい。このような事態において我々は新しい直観をいかにして獲得したらよいか。一つの可能な方法は、計算機を、新しい宇宙とみなして、そこでの「現象」に慣れ親しむことであろう。これが、構成論と計算論が複雑系理解のために必要になる理由である。

津田 一郎

*このシンポジウムは平成6年度文部省科学研究費総合研究A

「複雑現象の数理的構造の理解と研究方法の開拓のための複雑系の構成論および計算論」(研究代表者 津田一郎)により行われたものである。

目次

夏期分

多成分時系列のコヒーレンスの諸相 -関係データベース理論の複雑系への応用の試み- (辻下 徹)	641
通信網性能論の模索 -輻射論から可能世界論へ- (下川 信祐)	643
事態の聞きわけについて (塩沢 由典)	647
非線形時系列解析と新しい予測公式 (岡部 靖憲)	649
遺伝的アルゴリズムの制御への応用 (島 公脩・山下 裕)	659
Thermodynamics, Large Deviation and Langevin Equation (藤坂 博一)	663
可逆力学系における決定論的拡散 ミクロ力学とマクロ現象論のインターフェイスとしてのフラクタル構造 (田崎 秀一)	668
セル力学系の数理：入門 (高橋 陽一郎)	683
Computational Dynamics of Chaotic Neural Networks (合原 一幸)	699
カオスによる自発的分化と多様性の進化 (金子 邦彦)	701
テープとマシンの共進化 (池上 高志)	703
見かけの複雑さの中の真実：あるDNA鑑定をめぐって (柳川 堯)	708

情報の自律生成 (矢野 雅文)	713
多成分流体系の非平衡熱力学 (北原 和夫)	716
大脳皮質におけるカオスの遍歴とその意味 (津田 一郎)	728
<u>冬期分</u>	
いたるところ微分不可能なアトラクター (津田 一郎)	729
関数関係・演繹系・代謝系のパターン (辻下 徹)	735
ショウジョウバエの胚の体筋形成シミュレーション (有田 正規・白取 知樹・萩谷 昌己)	737
サーカディアンリズム (本間 研一)	740
ベースメーカーニューロンのバースト的シナプス入力に対する応答 (林 初男)	741
神経細胞のパルス密度変調におけるヒステリシスについて (赤沢 年一・清水 利伸・馬場 欣哉・下沢 楯夫)	743
位相型の変化を伴う場合の変分法の構成とその応用について (四方 義啓)	747
セルオートマトンのエントロピーと多重度 (行木 孝夫)	749
可逆セルオートマトンの統計力学と動力学 (武末 真二)	751
計算論的な網設計基礎の模索 (下川 信祐)	759
Dynamical Systems Approach in Learnable Autonomous Robots (谷 淳)	760

経済時系列の非線形因果解析 (岡部 靖憲・中野 裕治)	769
揺動散逸定理に基づく定常性の検定 (大浜 巖・積山 功・草場 康司・柳川 堯)	781
自己組織する複雑系としての経済 (塩沢 由典)	787
非線形最小位相系における制御則の設計 (島 公脩・横道 政裕)	789
Dynamics of Inhibitory Pulse-coupled Oscillators (西浦 廉政・志俣 淳子・高石 武史)	796
Measure Theoretical Approach for Chaotic Dynamical Systems (由利 美智子)	801
2次元写像の力学系的構造について -Henon mapの構造と分岐- (三波 篤郎)	802
The First Bifurcation & the First Tangency inside the Horseshoe (桐木 紳)	807