

## 1.2 これまでの活動の概要

平田光司

hirata@soken.ac.jp

教育研究交流センター

「新分野の開拓」は1997年度から始まり、すでに3年目も終わりに近づいている。本論文集はその中間報告として企画されたものである。この機会にこれまでの活動について、私の視点から簡単にまとめておきたい。

### 1.2.1 グループ研究の前段階

本グループ研究は、総研大共同研究「秩序はいかにして創られるかー複雑性の科学」および「非線形現象の数理科学」を母体としている。

核融合科学専攻の佐藤哲也氏を代表者とする「秩序はいかにして創られるかー複雑性の科学」（95～96年度）は、それに先行する共同研究「複合複雑系の科学ーアドバンスド・コンピューティング法とその表現法の構築」（92～94年度）とともに、大規模シミュレーションに現れる複雑な現象の解析・解釈を軸に、要素還元的世界観を越える「複合複雑系的」世界観を模索するもので、哲学、経済学などの研究者まで集めた分野横断的なものであった。

「非線形現象の数理科学」（94～96年度）は当時加速器科学専攻にいた平田が代表として湯川哲之氏と協力しつつ進めたもので、理論（物理学）的な手法で複雑な現象を理解しようという「要素還元論的反動」の雰囲気強く持つものであった。

どちらの共同研究も分野横断的な研究を開拓する意図を持った先駆的、総合的なものであったと思う。参加者も多くの分野に拡がり活発な研究活動をすることができたが、その成果を集約し、新しい学問に育てるためには、より大きく組織的な枠組みで、将来の専攻/研究機関設立までを視野に入れた活動に移行する必要が認識されるようになり、グループ研究の構想へと発展したものである。実際、私の実感としても、新しいメンバーを加えてテーマは広がるものの、研究会が徐々にサロンのようになって行った。それはそれとして面白いとは言え、テーマが深まらないことにいらだちもあった。

### 1.2.2 グループ研究の準備段階

グループ研究の準備として、まず、名前を決める必要があった。どうでも良いことのようにだが、研究の内容を規定してしまう面もあり、名前の決定には時間がかかった。最初は「総合理論科学」というのを想定し、その名前で参加者募集のビラ<sup>1</sup>も配ったものの、どうもやりたいことと名前が一致しない感じがして、あれこれ考えた結果、申請書を提出する間際になって「新分野の開拓」に決まった。「総合理論科学」ではちょっと意味不明であり、「理論」にとらわれるのも違和感があった。私の考えでは、たとえば理論物理学の研究というのは無いのであって、物理を理論的に研究するのが本来の意味だと思う。つまり「理論」は研究方法であって、名称で研究方法を規定してしまうのは面白くなかった。現在、生命の起原研究のために実験を計画しているが、名称を「総合理論科学」にしなくて良かったと今になってつくづく思っている。

上記「総合理論科学」のビラには、しかし、現在のグループ研究の構想がほとんどそのまま表れている。つまり、比較的独立に研究を進める小グループ、それらの相互作用を高める一般研究会、全体の舵取りをする運営委員会、という3つの柱はそのとき構想されたものである。構想の時

<sup>1</sup>共同研究「非線形現象の数理科学」/湘南レクチャー「非線形現象の数理」（総合研究大学院大学 1997年3月）所収。

点では、小グループは簡単に生成・消滅、分離・融合すると思っていたが、小グループは思ったよりもアイデンティティーが強く、小グループのダイナミックスの時間スケールは以外に長かったようだ。しかし、3年間活動してきて小グループの中身もある程度確立したと思われるので、これからはあるていど意図的にでも生成・消滅、分離・融合を促進していくべきだと考えている。運営委員会の出番もこれまであまり無かったが、この局面で活躍すべく計画したものである。

結局「秩序はいかにして創られるか—複雑性の科学」と「非線形現象の数理科学」のメンバーを中心に97年度からグループ研究が始まった。グループ研究の申請書の一部を採録しておく。

このグループ研究の重要な目的は、総研大の特長をいかした研究組織を作りあげ、新しい研究分野を開拓することである。

総研大の基盤研究機関は、個別の研究領域においては日本を代表する研究所である。これを基盤として、しかし、個別研究機関の枠を越えた、学際的、創造的な新しい研究分野を開拓することは総研大創設時からの理想である。

個々の基盤研究機関には、個別の目標があるが、そこでのすぐれた専門的研究能力を、専門分野の枠を越えて持ちより、共同で作業することによって、もともとの研究機関では考えられなかった新しい研究対象を創成したい。ここで作られた研究領域は、さらに専門的な研究機関で深められることも期待される。

要素還元的方法を主な研究方法としてきた従来の科学研究法に対して、最近、非線形系の研究に関連して、系の詳細によらない一般的構造に注目し、そこに複雑系としての普遍性を見い出そうとする方法が提唱されている。これらをつなぐものとして計算機シミュレーションがある。これら3つの手法は、そのうち一つを選ぶというものは無く、それらが有機的に結び付いて対象の全体性が把握できるものである。このように、研究方法に対して排他的にならず、多様な見方をとれる研究組織の構成をめざす。

研究組織の核は、比較的独立に活動すると同時に、相互に積極的に方法論の移入ができるような複数の小グループである。小グループはメンバーの交換をしても良いし、研究対象を変更したり、消滅してもかまわない。特定の小グループに属さず、あちこちの小グループに出入りする研究者も小グループ間の媒介として有益であろう。このように、小グループ間の強い相互作用および小グループの生成消滅をとまなう進化を保持することによって、機動性に富む創造的なグループができるようにする。

### 1.2.3 97年度

初年度にはまず、本グループ研究のホームページ

<http://koryu.soken.ac.jp/group/group.html>

を立ち上げた<sup>2</sup>。そこからリンクされているグループ研究趣意書にも初期の意図が述べられている：

イメージとしては、理論家を集めて自由に放置し、場所、時間、予算を注入すると、自発的な相互作用を通じて、まず局在的自己組織化が起こり（小グループ）、さらには大局的な相転位にいたる、というようなものである。

<sup>2</sup>サーバーは当初高エネルギー物理学研究所（現高エネルギー加速器研究機構）にあったが、1998年に葉山に移された。このHPは現在も当初の原型を残している（つまり、あまりメンテナンスされていない）。

湯川哲之	教育研究交流センター
平田光司	加速器科学専攻 <sup>3</sup>
佐藤哲也	核融合科学専攻
出口正之	教育研究交流センター
川合光 <sup>4</sup>	加速器科学専攻
中村宏樹	機能分子科学専攻
観山正見	天文科学専攻
伊藤栄明	統計科学専攻
落合恵美子	国際日本研究専攻
未定	(他の基盤機関からも選ぶ) <sup>5</sup>
北原和夫	東京工業大学 <sup>6</sup>
米澤保雄	茨城大学
吉川研一	名古屋大学 <sup>7</sup>

表 1: 発足当時の運営委員会。

最初の運営委員会は7月9日に東京ステーションホテルで行われた。当時の運営委員会の構成が表1にある。ここでは以下のような議論がなされた。

- (湯川) グループ研究の目標は先導的な分野を開拓し新しい専攻の開設を目指す事にある。このグループ研究でも、5年後をメドに新専攻の開設を目指す。前半は様々な試みをして専攻の具体的な構想を固め、後半は文部省との対応をにらみながらその構想を発展させていく。異なった考え方を許容することで、発展性のある分野を開拓する。
- (佐藤) 還元論を越えたものを求めて共同研究をしてきたが、今回、合同してより広く活動したい。人文、社会科学の人達と語りあえる会にしたい。意味のあるグループ研究ができるかどうかは問題提起能力にある。具体的な問題を提示しなければならない。
- (平田) 非線形現象を中心に共同研究をしてきたが、サロンの研究会の域を出なかった。サロンの良さを維持しつつ、より実体的な研究ができる環境を整備したい。新グループ研究は小グループをどう有機的に全体と関連させるかが問題で、そのためにwwwを活用したい。
- (出席者) 新専攻の設立は結果であり、まずは新しい分野ができるためにはどうすればよいかを考える。うまく新分野ができなければグループ研究を中止するか、やり方を変える。小グループ同士が対立するというより、相互に影響しあい、うまく分裂、融合、発展していくようにする。このため、小グループに予算を割り振ることはしない。

次に第1回の一般研究会が10月7日～9日に葉山で開かれ、小グループの提案を中心に講演と議論をした。講演者と講演題目は表2の通りである。この一般研究会の期間中第2回の運営委員会(10月8日)が開かれ小グループの選考を行った。以下の小グループが発足した。

- 大型科学装置の物理学・・・平田光司(総研大・KEK)

<sup>3</sup>現教育研究交流センター。

<sup>4</sup>現在は、永山国昭、生理科学専攻に交代。川合氏は現在京都大学。

<sup>5</sup>現在も不在。

<sup>6</sup>現在国際基督教大学。

<sup>7</sup>現在京都大学。

湯川哲之	総研大	あいさつ、「グループ研究の目的」
平田光司	総研大 (高エネ研)	共同研究「非線形現象の数理科学」の報告
米澤保雄	茨城大	Power Law解析で理解する創発性システム
平田光司	総研大 (高エネ研)	小グループ「大型科学装置の物理」の提案
長谷川建治	北里大学	小グループ「生体の時間秩序発現機構」の提案
森義仁	名工大	小グループ「非平衡下で生じる自己発展現象の科学」の提案
中田聡	奈良教育大学	小グループ「非平衡下で生じる自己発展現象の科学」の提案の説明
磯部瑠三	総研大 (国立天文台)	宇宙からくる物による地球環境への影響
上田哲男	名古屋大	粘菌のリズム発現機構
佐藤哲也	総研大 (核融合研)	共同研究「秩序はいかにして創られるか-複雑性の科学」の報告
佐藤哲也	総研大 (核融合研)	小グループ「秩序と無秩序の科学」の提案
梅野健	理研	小グループ「自然現象と計算論との整合性」の提案
平田光司	総研大 (高エネ研)	小グループ「大型装置科学の科学論の提案
高岩義信	高エネ研	高エネルギー物理学 —大型装置科学の科学論的考察の一つの例として—
菅原寛孝	総研大 (高エネ研)	生命の起源
湯川哲之	総研大	小グループ「生命と心の起源」に向けて
長谷川博	茨城大学	カオス系の非平衡統計力学

表 2: 第 1 回の一般研究会 (97年10月7日~9日) 講演者と題目

- 秩序はいかにして創られるか-複雑性の科学・・・佐藤哲也 (総研大・核融合研)
- 素生命論・・・湯川哲之 (総研大・交流センター)
- 生体の時間秩序発現機構・・・長谷川建治 (北里大)
- 非平衡下で生じる自己発展現象の科学・・・甲斐昌一 (九州大学)、中田聡 (奈良教育大)
- 大型装置科学の科学論・・・平田光司 (総研大・KEK)
- Power Law解析で理解する創発機能システム<sup>8</sup>・・・米澤保雄 (茨城大)
- 自然現象と計算論との整合性・・・梅野健 (理化学研)、泰地真弘人 (統数研)
- カオス系の非平衡統計力学・・・長谷川博 (茨城大)、北原和夫 (東工大)

その後、年度末まで小グループの研究会が活発に開催された。以下に時間の順に示す。

自然現象と計算論との整合性第 1 回研究会 10月24~26日

大型装置科学の科学論打ち合わせ 11月27日

科学装置の物理第 1 回研究会 12月4~5日

秩序/無秩序の科学研究会 12月17~18日

生体の時間秩序発現機構第 1 回研究会 12月23~24日

非平衡下における自己発展現象の科学第 1 回研究会 1月14日

大型装置科学の科学論第 1 回研究会 3月7~8日

カオス系の非平衡統計力学集中講義 3月9~11日「非平衡統計物理の枠組みの拡張の可能性を探る」

第 2 回の一般研究会は 3月11~12日に行われ、各小グループの活動報告が行われた。また、新小グループ「生命の起源」が提案され、了承された。

<sup>8</sup> 98年度より「創発システムの科学」と改名

### 1.2.4 98年度

6月28日に第3回一般研究会が開かれた。これは生命の起源第1回研究会に続けて開催され、各小グループからの活動計画を中心に議論が行われた。小グループ「経済学」設立のための準備研究も発足した。一方、いくつかの小グループは消えた。

年度末まで小グループの研究会が活発に開催された。以下に時間の順に示す。

- 創発システムの科学第1回研究会 6月25日
- 生命の起源第1回研究会 6月26～27日(続けて28日に一般研究会)
- 大型装置科学の科学論第2回研究会 7月4～5日
- 経済学小グループ検討会 9月21～22日
- 新分野の開拓 カオス系の非平衡統計力学特別セミナー 11月7～9日
- 大型装置科学の科学論第3回研究会 11月25～26日
- 生命の起原第2回研究会 12月21～22日
- 生体の時間秩序発現機構第2回研究会 1月6日～8日 科研費基盤C「脳研究の生物物理学的アプローチ」(曾我部班)班会議、神経科学学会若手育成委員会編「シリーズ・脳研究への出版」執筆者検討会、及び情報生物物理学懇談会 discussion meetingもあわせて行われた。
- 秩序/無秩序の科学第2回研究会 2月16日～18日 核融合科学研究所・共同研究「大型シミュレーション研究」の研究会と合同でおこなわれた。
- 非平衡下における自己発現現象の科学研究打ち合わせ 3月15日

小グループ「経済学」設立のための準備研究は数回の会合を行い(62頁参照)、メンバーも決定し、99年度から本格的な活動に入る準備が整った。

### 1.2.5 99年度

小グループ間の相互作用を強めるために一般研究会を重視することになり、7月10～12日に第4回一般研究会が開催された。ここで本論文集の計画がたてられ、また新小グループ「情報と倫理」の可能性を検討することが了承された。講演者と講演題目を表3に示す。

99年度は講師等旅費(総研大併任教官以外のメンバーの旅費)が非常に不足し、小グループの研究会は開かず、次回の一般研究会を拡大一般研究会として小グループの会合も併せて行うことになった。(その後、予算の追加配分があり、小グループも小規模な会合を開くことができた。)また、「生命の起原」小グループは高エネルギー加速器研究機構の研究会として開催することができた。小グループの研究会は以下のようなものである。

- 生命の起原第3回研究会 6月28～30日
- 生命の起原第4回研究会 11月29日～12月1日(高エネルギー加速器研究機構研究会)
- 生体の時間秩序発現機構研究会 12月22日
- 経済学第1回研究会 1月6～7日
- 情報と倫理検討会 1月8日
- ゲノム高次構造小グループ検討会 2月19～21日

湯川哲之	総研大	はじめに
飯田一浩	NEC基礎研究所	生命の起原から細胞サイボーグへ
名倉 賢	高エネ研	金融市場の熱統計力学
金森 修	東京水産大学	サイエンスウォーズについて
長谷川建治	北里大学	生体の時間秩序発現機構に関する講演1
尾崎浩一	大阪大学	生体の時間秩序発現機構に関する講演2
湯川哲之	総研大センター	文系のための超ひも理論
牧野(羽田野) 祐子	理化学研究所	チェルノブイリのエアロゾルの長期予測
佐藤哲也	核融合科学研究所	秩序/無秩序の科学に関する講演
北原和夫	国際基督教大学	熱・統計力学の拡張に関する講演
柴崎文一	山形大学	情報倫理学の確立をめざして ——情報倫理学研究序説(α版)
原 正彦	理化学研究所	パターン/リズム形成の分子レベルに至る実験系
藤原 進	核融合科学研究所	高分子構造形成の分子動力学シミュレーション
白崎良演	横浜国立大学	生命の体内リズムと環境のリズム

表 3: 第 4 回一般研究会 (99年7月10~12日) の講演者と題目。

第 5 回一般研究会は拡大一般研究会として小グループの時間ももうけた。

講演者と講演題目は表4にある。ここで特記すべきことはこの一般研究会が核融合科学研究所の研究会として、土岐で行われたことである。生命の起原第 4 回研究会にもあてはまることだが、基盤機関からの参加者を増やすためにも、また基盤機関の研究者が互いに知り合う場を提供する意味からも、このような試みは有益である。しかし、この意味はもっと深い。思うに総研大の共同研究、グループ研究が基盤機関の研究の単なる延長であるならばほとんど意味の無いものであり、基盤機関の研究活動に何かextraなものを付け加えるものであれば多少意味があり、もし、基盤機関の研究活動の枠を抜け、新しい方向を与えることができれば総研大を作った意味がある、というようなものではないだろうか。研究会を基盤機関で開催することは、この意味で、非常に重要と考える。

湯川哲之	総研大センター	あいさつ
服部 彰	福岡大学	平和の経済学—アマーティヤ・センの問題提起
吉田善章	東京大学	カオス系の集団現象とその応用
中田 聡	奈良教育大学	化学反応から多様な運動を取り出す実験システム設計
林 隆也	核融合科学専攻	球状トカマク緩和現象のダイナミクス
佐藤 浩	ながれ研究集団	乱れとは何か
長谷川博	茨城大学	時系列データからの熱力学理論
柴崎文一	総研大センター	理系のための倫理学
湯川哲之	総研大センター	生命の起原
永山国昭	生理科学専攻	シュレーディンガー70年の夢—波動関数の実在
陰山 聡	核融合科学専攻	VRシステムによる3次元ベクトル場の可視化
磯部瑠三	光科学専攻	Cost efficient telescopes and their educational application
藤田順治ほか	大同工業大学	日本における核融合研究に関する資料調査

表 4: 第5回一般研究会 (2000年2月1~3日) の講演者と題目。

2月26日(土)に第3回運営委員会が開催された。これには小グループの代表者も参加し

た。グループ研究の今後の進め方について、つっこんだ議論がなされた。新分野を開拓するというのは容易なことではなく、このまま新専攻を作るのは無理があるのではないか、むしろ、このグループ研究の良い面を生かすには新しい共同研究の「芽」を育成していくことを重点と考えるべきではないか、という意見が多かった。

### 1.2.6 湘南レクチャーと国際シンポジウム

本グループ研究とは形式上は無関係ではあるが、本グループ研究の成果、またはその研究活動の延長として次の湘南レクチャーが企画、実行された。

物理学的生命像 1998年8月3～7日

遺伝子はいかにして脳をつくるのか	堀田凱樹 (生命科学研究所)
物理学的生命像—生物の熱力学的原理	永山國昭 (生命科学研究所)
物理学的生命像の意義	湯川哲之 (教育研究交流センター)
実験室内分子進化	伏見 讓 (埼玉大学工学部)
複雑系としての生物	金子邦彦 (東京大学)
生命現象のダイナミズム	吉川研一 (名古屋大学)
1 分子計測法で明らかになった	
生体分子機械のやわらかさ	柳田敏雄 (大阪大学)
非平衡散逸構造と自己組織化の物理	甲斐昌一 (九州大学)

社会の中の科学 1999年8月23～25日

社会の中の科学	平田光司 (研大教育研究交流センター)
科学と科学者の将来	佐藤文隆 (京都大学)
科学技術論入門—原子力テクノロジーを例として	佐々木力 (東京大学)
原子核科学の半世紀	中井浩二 (東京理科大学)
STSとは何か—その理念と実際—	中島秀人(東京工業大学) + 中島貴子 (東京大学)
SSC計画	高岩義信 (高エネルギー加速器研究機構)
天文学と社会	磯部瑠三(光科学専攻)
遺伝子技術と社会	立岩真也 (信州大学)
NGOと科学研究	藤原寿和 (止めよう! ダイオキシン 汚染関東ネットワーク)

また平成10年度国際シンポジウム「複雑系への挑戦 - 構成と記述 -」(99年3月10～12日)は、本グループ研究と密接な関係を持つもので、企画の段階から本グループ研究のメンバーが多数参加した。

### 1.2.7 3年間でふりかえって

3年間の研究会開催状況を表5にまとめた。準備会、打ち合わせ会なども1と数えた。いくつかの小グループが消滅または冬眠している。これは最初から予想されていたことである。

本グループ研究には基盤機関からの参加者が少なく、外部からのメンバーが多数を占めていて、総研大の研究資金を外部にばらまいているように見えないこともない。しかし、学問には内部も外部もないのであって、これだけ外部の研究者が協力してくれるということは、総研大の潜在的な重要性を示すものであり、総研大への期待が大きく、総研大が単に基盤機関のためのものではないことを表しているとも言える。

本グループ研究は様々な問題を抱えながらも、学問を擁護し発展を模索する姿勢を貫いてきた。総研大の創出が真に意味のあることであったのかどうか、このグループ研究で問われていると言えないこともない。

	97年度	98年度	99年度
運営委員会	2		1
一般研究会	2	1	2
秩序/無秩序の科学	1	1	
科学装置の物理	1		
自然現象と計算論との整合性	1		
生体の時間秩序	1	1	1
自己発展現象	1	1	
大型装置科学論	2	2	
生命の起原		2	2
創発機能システム		1	
熱・統計力学の拡張	1	1	
経済学		3	1
情報と倫理			1

表 5: 97年度～99年度の研究会まとめ

### 1.2.8 本論文集について

本論文集はグループ研究の中間報告として、また、メンバー相互の交流をはかるために企画されたものである。メンバー全員によびかけ、投稿された論文はすべて収録した。グループ研究のメンバーが互いに良く知り合う上で一般研究会も重要だが、このように文章化されたものも貴重ながかりとなるはずである。編集者としては、これが単なる「報告」ととどまらず将来の質的な発展の契機となることを期待している。

編集にあたっては、小グループ単位で投稿されたものは章としてまとめ、そのほかは「一般論文」として最後にまとめた。章の並べ方は全く任意である。各章のはじめには代表者または同等な方の論文、解説をのせ、小グループの紹介も兼ねた。Wordなどで投稿された論文をマニュアルでLaTeXに変換したので、思わぬ誤りも生じたと思われる。印刷後に発見された誤り、訂正箇所は前記ホームページに掲載することにしたい。

謝辞 本グループ研究では、出席者のとりまとめ、会場の確保、講演録の印刷など共同利用機関なみの事務量をこなす必要があり、秘書（事務補佐員）の大西典子、西方絹子、織田麻子の3方の積極的な協力が無ければ遂行不可能なものであった。ここに特に名前を挙げてこれまでの感謝の気持ちを表したいと思います。