

科研費研究会報告

秩序化過程における協力と乱れ
— その動力的研究 —

昭和 58 年度 文部省科学研究費 総合研究 B

研 究 会 報 告 書

課題番号 58306012

昭和58年度 文部省科学研究費 総合研究(B)

「秩序化過程における協力と乱れ
—その動力学的研究—」

課題番号 58306012

★一回研究会 報告書

「ランダム系の秩序化」

研究会期日 昭和58年12月25日～27日

研究会会場 静雲荘(文部省共済箱根宿泊所)

昭和五十八年度 文部省科学研究費 総合研究(B)
「秩序化過程における協力と乱れへの動力学的研究」
研究組織表

代表者	大阪大学 基礎工学部	松浦基浩
分担者	北海道大学 理学部	都 福仁
	同 上	高山 一
	筑波大学 物理工学系	小川 泰
	東京大学 理学部	鈴木増雄
	同 上	永嶺謙忠
	東京工業大学 理学部	永田一清
	お茶の水女子大学 理学部	池田宏信
	名古屋大学 工学部	八田一郎
	同 理学部	金吉敬人
	京都大学基礎物理学研究所	蔵本由紀
	同 教養部	川崎辰夫
	同 上	後藤喬雄
	大阪大学 基礎工学部	山田安定
	福岡工業大学 教養部	中村勝弘

緒 言

自然界における相変化の種種相とその機構に関する研究は、Curie, van der Waals, かつ Weiss, Onsager, Landau を基、近年一二次元磁性体の実験的開発と厳密解を中心にした理論が相互に刺激し合う形をとって飛躍的な発展を遂げた。その豊かな成果は、スケーリング則や普遍性といった一般法則によって良く整理されたかに見え、研究は新しい段階に入った感がある。しかし、揺ぎや乱れの大きい系例では正方格子上の XY 系やハイゼンベルグ及強磁性系、三角格子上のイジング及強磁性系やそれらのランダム混晶系、スピングラス等をめぐる秩序化の様相は、狭い意味でのスケーリング則や普遍性を規定する要因に加えて、量子揺動、フラストレーション、対称性破り場の競合、フラクタル性等の新しい情況因子が、秩序化に動的構造をとらし、相変化にドラマチックな多様性を与えることを示唆しているように見える。改めて今、自然界の多彩な協力現象を支配しているより包括的一般的法則性を探ることが要請されている。このためには、未々に異な多彩な諸現象を統一的な視角から捉え、相互の連関を明らかにする事が非常に有効であり、異な分野にまたがって、相転移研究者が有機的協力体制を確立することが焦眉の急となった。このような状況の下に、昨年総合(B)「秩序化過程における協力と乱れ—その動力学的研究—」研究班が組織された。本研究報告書は、その活動の一部として開催された「ランダム系の秩序化」をテーマとした研究集会における成果を集めたものである。ただし、ランダム系の諸問題は、最近、実験理論両面から非常に活発に研究され、対象、手段とともに得られた成果も多岐にわたっている。これを上述の立場で構造的に眺望することによって、乱れの本質に迫る新しい視角を見出しこれを確立することが、この集会における討論の主眼目であった。研究会は、班員の他に多くの協力者の参加を得て、総員 25 名が、昨年末の 12 月 25 日～27 日の三日間、箱根の山上に集い起居をともにして活発な討論を展開した。しかし、下界の雑踏から離れ、年の瀬のあゆみにさから解放されて、一同ひとを交え、変幻自在に議論を楽しみ、当面の諸問題について理解を深め合った。最後まわりの雑席者もなく、参加者夫々に、今後の研究活動に向けて、新しい視角を見出し得たことを確信している。懇親会の席上、鈴木増雄氏から、「スピングラスは人生である」といった類いの言葉が昨秋の統計物理学国際会議で多く語られた由であった。伊豆山健夫氏によれば、生理学的には「生きてゐる」とは正に「臨界点直上にいる」といふことである。事実我々も、体温 36.5°C を中心に $\pm 0.3^{\circ}$ 、仮に E で評価すれば 10^{-3} という狭い温度領域の中で、たえず種種のタイプのフラストレーションに度れ、身と心も千々に乱れつゝ、とめかく無事平穩に暮している。常日頃、この素晴らしい生命のしくみを思い感嘆にたえない私にとって、お二人の口から洩れ出たこれらの言葉は、才感胸に迫るのを禁じ得ない含蓄の深いものであった。最後に、本研究に寄せられた関係各位の御理解と御協力にたいして心から感謝の意を表し、このさやかな研究集会の成果が、明日の物性研究の発展への萌芽として、いささかでめ寄与し得ることを、班員および集会参加者全員とともに願ってやまない。

昭和 59 年 1 月

研究代表者

松浦基浩

目 次

緒 言

阪大基礎工 松浦基浩

1. スピングラス研究の現状と展望	1
北大理 高山 一, 根本幸児	
2. スピングラスの凍結過程の動的研究	8
北大理 都 福仁	
3. μ SRによるスピングラス等の研究	14
東大理 西山樟生	
4. スピングラス球模型についての再考	16
北大理 根本幸児	
5. ランダム磁場, フラストレーション, ドメイン	22
東工大理 上野陽太郎	
6. アモルファス構造における幾何学的秩序	28
東大理 二宮敏行	
7. ラテックス系-及強磁性三角格子-ガラス転移	30
筑波大物工 山川 泰, 中島幸久	
8. Amorphous Magnetism; its Overview	35
名大理 金吉敬人	
9. 六方晶 ABX_3 型化合物の磁性	46
京大理 目方 守	
10. 三角格子及強磁性体 $CsCoCl_3$, $CsNiCl_3$ の Birefringence と磁気構造	52
東工大理 飯尾勝矩, 永田一清	
11. The Ground State of the Classical Heisenberg Model on the Triangular Lattice	55
京北大工 桂 重俊 井手次男	
12. 三角格子ハイゼンベルグ及強磁性体 VX_2 の磁性	59
東大物性研 平川金四郎	
13. 秩序の緩和とサイズ効果-平衡状態における秩序の動的性質	61
東大理 宮下精二	
14. 三角格子 Heisenberg Spin 系 (有限系) の Chaos	64
福岡工大教養 中村勝弘	
15. 競合系におけるパーフォレーション	68
京大教養 川崎辰夫	
16. ランダム磁場効果による相転移の破壊	71
お茶の水大理 池田宏信	

17. スピン容易軸の競合するランダム及強磁性体混晶 -外部磁場誘起の相転移-	73
お茶の水大理 伊藤厚子	
18. 三角格子及強磁性体の <i>Ising Kinetics</i>	79
奈良女子大理 川崎和子, 上江洲達也	
19. 中間秩序形成と乱れ	83
阪大基礎工 松浦基浩, 小山晋文, 村上洋一	
20. 乱れのある結晶表面格子に吸着された原子集団の示す相転移 -乱れのある系での <i>Commensurate-Incommensurate</i> 転移-	89
東大教養 伊豆山健夫	
21. 乱れと非平衡	92
東大理 鈴木増雄	
22. 乱れの後始末-乱れの中からの発見-自発磁化成長初期段階の挙動-	93
阪大基礎工 長谷田泰一郎	
総合研究(B)「秩序化過程における協力と乱れ-その動力学的研究-」	
研究集会プログラム (テーマ「ランダム系の秩序化」)	95
同上研究集会参加者一覧表	97