

## 研究会報告

### 基研短期研究会「保存力学系カオスにおける古典論と量子論」

(1993年2月4日受理)

上記の研究会が1992年10月28日から30日の3日間、京大基礎物理学研究所で開催された。

少数自由度多体系の示すカオスが、量子論においてどのような現象として現れ、どう理解できるのか、さらに「量子カオス」が化学反応等の量子系のダイナミクスにおいてどういう役割を果たすのか。これらの問題が、昨年度の研究会「少数自由度多体系における量子カオスと関連する諸問題」から本研究会、さらに来年度予定されているYKIS'93「Quantum and Chaos」までを貫く中心テーマである。

その中で本年度は、特に次の3点に重点をおいて招待講演を構成した。

まず第一に、古典系のカオスそのものに対する数学的な研究との交流を重視した。カオスという言葉は、近年流行になった観がある。しかしカオスに対する理解そのものは、これら一見地味な研究の積み重ねによってのみ進み得るのである。それらの中で、ピリアード系の記号力学、組ひも群の応用、複素解析、大振幅偏差などが本研究会での話題となった。これらの数学的な研究と物理との交流は、今後も意識的に行なっていく必要がある。

第二に、半古典論の数学的な研究および量子論における散乱理論を招待講演に含めた。半古典論は漸近解析の重要な部分を占めるが、これまた一見極めて地味な研究分野である。しかし、複素WKB、Maslov量子化など重要な研究が積み重ねられている。また散乱問題の数学的理論は、その関数解析的な体裁が物理学者の間での理解を妨げてきた側面がある。しかし散乱問題の重要性は論を待たないであろう。

第三に、特に今後重要な応用分野として化学反応の動力学を重視した。非断熱遷移、溶液中の反応論、高励起状態分子の分光など、量子系のカオスの研究が「現実」に出合うための接点がある。

以上に述べた以外にも、ヘリウムを具体的な例として多電子系のRydberg状態、3準位以上のレベルが関与する非断熱遷移、カオス系におけるBerryの位相、複素古典力学など重要な問題がある。研究会では、これらの問題も含めて活発な議論があった。

#### 世話人

相澤洋二 (早大理工) 高塚和夫 (名大人間) 戸田幹人 (京大理) 盛田健彦 (阪大理) 山内薫 (東大教養)  
湯川哲之 (KEK) 池田研介 (京大基研) 高橋陽一郎 (東大教養) 中村勝弘 (大阪市大)  
吉田春夫 (東京天文台) 吉田健 (福岡工大)

## 「保存力学系カオスにおける古典論と量子論」プログラム

○は招待講演、●は一般講演です。

### 10月28日(水)

○ピリアード系のコーディング

盛田健彦(阪大理) 1:00-1:50

●双曲的ピリアード系における周期軌道と半古典量子化

清水寧(東工大理)、原山卓久(早大理工) 1:50-2:20

●非エルゴード的なピリアード系の不安定周期軌道

古賀真史(大阪教育大) 2:20-2:40

●三角形ピリアードにおける周期軌道枚挙の或るアルゴリズムについて

足立聡、清水寧(東工大理) 2:40-3:00

○ピリアード系における組ひも群

松岡隆(鳴門教育大) 3:00-3:50

○力学系における大振幅偏差

高橋陽一郎(東大教養) 4:10-5:00

●N個結合した振動子系の解の特異性と系の複雑さ

梅野健(東大理) 5:00-5:30

●保存系カオスとクラスター構造

小西哲郎(名大理)、金子邦彦(東大教養) 5:30-6:00

●トポロジカルなソリトン解を持つゲージ場理論に現れるカオス

河辺哲次(九州芸工大) 6:00-6:20

### 10月29日(木)

○或る1対1共鳴振動子の摂動系とMaslov量子化条件

上野嘉夫(京大工) 9:00-9:50

●固有値の複素交差点の分布と非断熱遷移

高見利也(京大理) 9:50-10:20

●Landau-Zener型および非断熱トンネル型ポテンシャル交差問題の厳密及び近似解析解

朱超原(総研大)、中村宏樹(分子研) 10:20-10:50

○WKBとモノドロミー

竹井義次(京大理) 10:50-11:40

- Berry の位相に対する動力学的効果  
福井隆裕 (阪大核物理セ) 11:40-12:00
- 化学反応論における最近の話題  
加藤重樹 (京大理) 1:30-2:20
- 量子カオスと化学反応  
宮脇淳、山内薫、土屋莊次 (東大教養) 2:20-2:50
- 溶液化学反応の分子動力学と量子論  
長岡正隆 (基礎化研) 2:50-3:40
- 量子カオスの定義について  
湯川哲之 (高エネ研) 4:00-4:30
- スムーズな周期外力系の準固有状態に現れる位相の複雑さ  
高橋公也 (九工大情報) 4:30-5:00
- カオスにおける半古典論の破綻と古典系の軌道間相関  
首藤啓 (分子研)、池田研介 (京大基研) 5:00-5:30
- 三重対角行列の準位統計と直交多項式の漸近公式  
永尾太郎 (東大理) 5:30-6:00

10月30日 (金)

- 複素変数で見た Hamilton 力学系とその積分可能性  
吉田春夫 (天文台) 9:00-9:50
- 多価第一積分による、双曲的周期解回りでのカオスの解析  
石井雅治 (名大理) 9:50-10:20
- 複素力学系  $Z_{n+1} = \ln Z_n + C$  の分岐  
川部健 (岡山大) 10:20-10:40
- Coherent state path integral and tunneling processes  
坂上雅昭 (福井大教育) 10:40-11:10
- ヘリウム原子の古典電子軌道  
山本知幸、金子邦彦 (東大教養) 11:10-11:40
- Quantum mechanical study of He atoms  
唐建志、渡辺信一、松沢通生 (電通大) 11:40-12:10

研究会報告

○ N 体散乱の量子論の漸近完全性 (仮題)

北田均 (東大教養)

1 : 3 0 - 2 : 2 0

● 重なりあった共鳴散乱における共鳴状態の密度と寿命の相関

染田清彦、中村宏樹 (分子研)

2 : 2 0 - 2 : 5 0

● 動的ランダム場中における量子拡散

合田正毅、山田弘明 (新潟大工)、池田研介 (京大基研)

2 : 5 0 - 3 : 1 0

● 強く駆動されたスピン及びスピン-ボゾン系のカオス

大野稔彦 (久留米工大)

3 : 1 0 - 3 : 3 0

● 原子核におけるカオスの質量依存性

全卓樹 (法大教養)

3 : 3 0 - 3 : 5 0

● Berry の 'false' 量子化について

長谷川洋、吉原伸治 (福井大工)

3 : 5 0 - 4 : 1 0

● 量子カオスにおける位相の特異点

戸田幹人 (京大理)

4 : 1 0 - 4 : 3 0