

§ 2. 仁科記念賞について

仁科記念賞は、原子物理学とその応用の分野で、最近数年間に極めて優れた業績をあげた研究者に贈られるもので、功成り名遂げた老大家ではなく、比較的若い現役の研究者を対象としています。

毎年、約400人の国内専門家に候補者の推薦を依頼し、財団の選考委員会が審査し、1乃至3件を決定します。

仁科記念賞の意義は既に我国の学界において確立され、物理学関係では最も重要な賞としての高い評価を得ています。

1993年度は第39回仁科記念賞を下記の2件3氏の研究に対して贈呈しました。

研究題目 高温プラズマにおける異常輸送とL-H遷移の理論

受賞者 文部省核融合科学研究所 伊藤公孝

九州大学応用力学研究所 伊藤早苗

推薦理由

強い磁場で閉じ込められた高温プラズマの、磁力線を横切る異常輸送現象の物理機構を解明することは、大変興味深いことである。また、将来の核融合炉を目指す研究においては、装置の大型化によってプラズマの閉じ込め性能がどのように改善されるかを予知することが大変重要となる。

しかしながら、現実のプラズマの振舞いは、非線形的であり、かつ揺動をともなう乱流状態にあるので、異常輸送現象の解明は困難をきわめている。

近年、大型トカマク装置を用いた詳細、精密な実験データの蓄積によって、その閉じ込め特性がよく予測できるようになった。そしてプラズマの高温化のため、プラズマへの加熱入力を大きくしていくと、閉じ込めが劣化する現象が観測されていた。しかし、1982年西ドイツのASDEXというトカマク装置で、加熱入力をあるしきい値より大きくすると突然プラズマの密度や温度の空間分布がプラズマの境界で急峻になり、閉じ込め時間が約2倍に改善されるという現象が見出された。この新しく発見されたプラズマ状態をHモード(High-confinement mode)と呼び、従来

のプラズマ状態をLモード(Low-confinement mode)と呼んで区別し、その間の遷移をL-H遷移と呼んでいる。この物理機構は核融合計画にとって重要であるばかりでなく基礎物理学的観点からも大きな興味が持たれ、その解明が待たれていた。

伊藤公孝、伊藤早苗両氏は、ASDEX研究グループなどと議論しながら、理論モデルの作成に取りかかった。プラズマと真空との境界付近では、ラーマー半径の大きいイオンはトーラス効果による軌道損失をし、電子は電磁的揺らぎとともにあって損失すると考え、その径向損失が異なるため、径方向電場が生じる。両氏はイオン軌道損失による径電場を予見し、L-H遷移を理論的に説明できるモデルを導いた。両氏はまたLモード閉じ込めに関する異常プラズマ輸送理論を発展させている。すなわち圧力勾配に起因する不安定性で生じた揺らぎによって異常輸送が起こるが、他方それに伴って不安定性の成長が抑制されるという線込理論を展開した。このモデルに基づくと、Lモード閉じ込め特性がかなりよく説明できる。

以上のように、両氏は高温プラズマにおける非線形輸送理論を発展させ、近年注目を集めているL-H遷移がイオン軌道損失による径方向電場の分岐によることを世界で初めて示した。これらの業績は高く評価できる。

研究題目 新しい型の磁気相転移の研究

受賞者 理化学研究所 勝又紘一

推薦理由

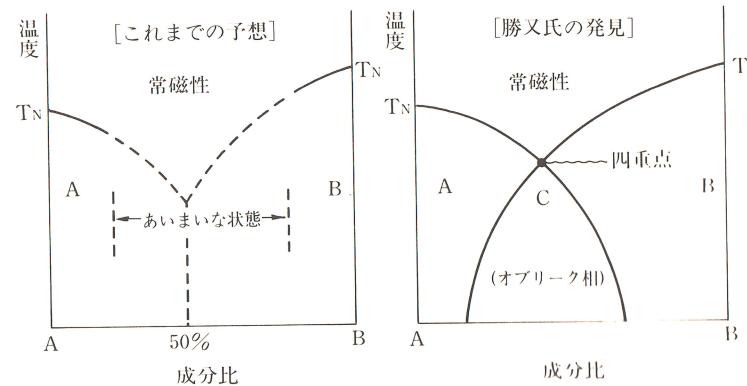
代表的な磁性体の一つに反強磁性体がある。この物質は高温では常磁性で、磁気モーメントは勝手な方向を向いているが、一定の転移温度(T_N)以下では磁気モーメントが反平行に整然と配列し、その向きは結晶の特定方向(磁化容易軸)にそろえられる。この配列は物質ごとに個性があり、それぞれが厳密に自己のパターンを守っている。

では、物質の異なるA,B 2種の反強磁性体を混合したらどうなるか? AにBを、あるいはBにAを混ぜていくと、それぞれの個性が崩れていき、中間ではA,Bどちらともつかぬあいまいな状態が出来る、というのがこれまでの常識であった。左図のような点線の境界が素朴な予想であるが、これらもはつきりとは見出せなかった。

勝又氏は $\text{FeCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ という、結晶学的には同等な、しかし磁化容易軸が90°異なる物質系に注目し、混合状態を詳細に調べた。その結果、予想をくつがえして右図のような極めて明確な、そして整然としたC相が出現することを発見した。この相では磁化容易軸はA, Bの性質の妥協の結果、磁気モーメントは傾いており、それで以後オブリーク相（傾いた相）と呼ばれることになったが、この相内部では磁気は決してバラバラになることなく、整然と一定方向を向いている。そしてこの相が出現したことで相境界の交点が四重点となるが、この出現は磁性体として初めてのものであり、統計熱力学の理論にも新たな興味を引き起こした。

この発見は世界に驚きをもって迎えられた。そしてこれを追う多数の論文が続出し、磁性研究の一分科を形成するに至った。現在これらは、「競合するスピン系における磁気相転移」の命題の下にまとめられ、発展をつづけている。

勝又氏は最近、整数スピンを持つ一次元反強磁性体においてハルデンが予想したエネルギーギャップを巧みな実験で証明し、更に新しい励起状態の仮説を提唱するなど、一貫して新しい型の磁気相転移研究を推進し、世界の第一人者としての地位を確立している。第39回仁科記念賞は勝又氏のこのような大きな業績が評価されて与えられることとなった。



§ 3. 仁科記念講演会について

仁科記念財団は、仁科博士の誕生日にあたる12月6日あるいはその近くに、定例の記念講演会をおこないます。このほかに外国の著名な物理学者を招いて行う講演会、地方で催す講演会があります。どの講演会も最近は、いろいろな大学との共同主催の形で行われています。この方式のよい点は、その学生にとって来聴しやすいだけでなく、他の大学の学生や研究者たちにも呼びかけることによって、大学間のかべを低くする効果が得られることがあります。伝統ができあがっており、ことに定例記念講演会はいろいろな方面に進んだ同窓生が顔をあわせる機会にもなります。

1993年度は次の講演会を開催しました。

a. 1986年ノーベル物理学賞受賞者ローラー博士を招いての講演会（東京大学理学系研究科と共同主催）

日 時 1993年6月25日（金）午後3時半～4時半（開場3時）

会 場 東京大学理学部化学教室講堂

講 演 The New World of the Nanometer

H. Rohrer 博士(IBM チューリッヒ研究所)

b. 同上（東北大学理学部物理学科、東北大学金属材料研究所、日本物理学会東北支部と共同主催）

日 時 1993年6月29日（火）午後1時半～3時（開場1時）

会 場 東北大学理学部大講義室

演 題 Challenges for Proximal Probe Methods

c. 1980年ノーベル物理学賞受賞者クローニン教授を招いての講演会（東京大学理学系研究科と共同主催）

日 時 1993年9月17日（金）午後3時半～4時半（開場3時）

会 場 東京大学理学部化学教室講堂

講 演 The Experimental Discovery of CP Violation

J.W.Cronin 教授（シカゴ大学）