

興地斐男先生を偲んで

笠井 秀明 <kasai@dyn.ap.eng.osaka-u.ac.jp>

興地先生は2022年6月に体調を崩され、7月14日にご逝去されました。享年88でした。寂寥を感じ、哀悼に堪えません。

先生は大阪大学理学部数学科に入学、物理学科に学士入学、大学院生として在学中、東京大学(助手、物性研究所)に異動、博士号取得後、1968年に大阪大学助教授(工学部)として着任され、1984年に教授昇任されました。助教授・教授時代を通して精力的に教育研究に専念されましたが、1992年評議員就任時(2年間)には組織改革(大学院重点化)を成し遂げられました。さらに、1997年より6年間、校長として和歌山高専に赴任され教育改革を推進されました。また、1998年日本物理学会会長就任時には学会経営の健全化にもご尽力されたと記憶しています。時代が先生を選び、困難な改革に取り組みさせたようです。一方、磁性研究、とくに希薄磁性合金の研究は物性研究所時代から始められています。1930年代に見出された電気抵抗極小の現象は磁性原子を微量に含む希薄合金が示す特徴的な物性の一つで、極小を示す温度よりも低温側で電気抵抗は温度の関数として対数依存性を示し、温度の低下とともに増大します。この温度依存性は1960年代に理論的に解明されました。磁性原子の持つ局在スピンのフェルミ面を持つ伝導電子に局所的かつダイナミカルな摂動を与えるために生じる多体効果によって現れた温度依存性です。その後、基底状態の性質や絶対零度付近の電気抵抗をはじめ様々な物理量の振る舞いが明らかにされ、全容が把握されるようになりました。また、1990年代には、電子系を記述するために広く用いられてきたsd模型、アンダーソン模型が厳密に解かれ、近似論に基づく議論の妥当性が証明されるなど、基本的問題は解決されました。先生はこれらの研究に関

わり、ピークとなる研究業績を収められました。

先生と研究畑をともに歩んだ立場から、もう少し紹介させていただきます。1978年頃、興地先生は固体表面界面近傍の電子相関効果について研究されていました。一般に統計的相関、力学的相関のため、固体中の電子はその周りに正孔を伴って運動しています。表面から電子を取り出そうとすると、この正孔が抵抗し、仕事関数の主な原因となります。それでも電子を取り出すと正孔が取り残され、取り出した電子との間に引力が働き、鏡像力となります。金属絶縁体界面近傍では、金属電子が絶縁体の正孔を遮蔽するため、絶縁体のエネルギーギャップが消失する場合があります。これが界面近傍での金属絶縁体転移です。

さらに、大阪大学創立50周年記念国際シンポジウム「固体表面動的量子過程」(1995年)では動的現象に関して次のように述べられています。「原子・分子と固体表面との結合に関与している電子系の僅かな状態変化は原子・分子の位置に僅かな変化をもたらす。この原子・分子の僅かな位置変化は電子系に大きな変化をもたらす。この電子系の大きな状態変化が原子・分子の運動を誘起する。このようにして原子・分子の固体表面での動的過程が進行する。これが表面動的現象の起源であり、生命現象をはじめとする地球上の我々を取り巻く複雑系において進行する動的現象の背後にある本質的なメカニズムであると捉えることができる。したがって、複雑系における動的現象の理解を深めるためにも、固体表面で進行する動的現象のメカニズムを解明することが肝要であり、今後の物性物理学の最も重要な研究課題の一つとなる。」

また、密度汎関数理論に基づく第一原理計算の重要性を認識され、将来、



興地斐男先生 (1934/08/28-2022/07/14)

産業界を巻き込んで大きく発展するとお考えでした。「21世紀に入り科学技術の進歩は目覚ましく、これまで未来絵巻として描かれていた新規デバイスや新規物質材料が次々と開発されている。その一方で、従来手法では解決できない問題も浮上している。ナノテクノロジーの発展は目を見張るばかりだが、新規デバイス開発がナノメートルオーダーやそれ以下の微細領域に及ぶにつれ、量子効果を考慮しなければならず、さらに、物質材料とデバイスが混然一体となる局面が増えつつある。また、効率よく新機能物質材料を発見するためには計算機上でシミュレーションを行って予測してから実験を行う必要がある。このような状況の中、量子力学に基づき実験に頼らない信頼性の高いシミュレーションが求められている。これらの要望に応える第一原理計算は、量子力学から導かれる密度汎関数理論に基づいており、計算機性能の飛躍的向上と相まって、経験的パラメータによらない物性予測を可能にしている。……」

先生は物性物理学の将来を見据え、新しい分野へも果敢に挑戦された研究者、人情味あふれる教育者でした。傍らにいて過ごせた日々、感謝しています。先生の退官後も交流があり、傘寿になられたとき、研究室主催で会を開きましたが、その時の先生の笑顔を時折、思いだしています。興地先生のご冥福を心よりお祈りいたします。

(2022年9月29日原稿受付)