

2017年4月11日

理研科学者会議議長  
東 俊行 殿

## 戎崎主任研究員研究業績レビュー報告書

委員 牧島一夫 (座長)  
大橋隆哉 (首都大学東京)  
吉田直紀 (東京大学)  
東 俊行  
岩崎雅彦  
泰地真弘人  
田原太平

戎崎主任研究員は1995年に、歴代で最も若い主任研究員の一人として理研に着任し、以来、計算宇宙物理研究室を率い、20年強の長きにわたって高水準の研究活動を行ってきた。その研究スタイルは独特で、7年ごとのレビューのたび研究の方向性を大胆に変えている。すなわち第1期(1995-2002)には分子動力学に特化した専用計算器の開発と応用研究、第2期(2003-2009)には理論家でありながら、宇宙からの超高エネルギー宇宙線検出のためのJEM-EUSOプロジェクトの日本代表として、その実現のために注力した。

今回は3回目の研究業績レビューであり、ここでカバーする第3期(2010-2016)では戎崎氏は、第2回レビューでの助言を踏まえ、JEM-EUSO計画についてはその推進役から支援的な役割に退く一方で、理論の一研究者としての原点に立ち返り、本人が「超学際研究」と名づける研究を展開した。すなわち戎崎氏は専門とする宇宙科学や地球科学を出発点に、自然科学の広い領域を鳥瞰した上で、新たな学問領域に果敢に飛び込み、そこでの根本的な未解決課題に着目した。さらに、その課題を専門とする第一線の研究者を「メンター」として選び、彼らと緊密に相互作用しつつ、様々な事実や学説を、理論や大胆な推論によりつなぎ合わせ、当該分野の既存の通説に囚われない斬新な作業仮説を構築してゆくというスタイルで研究を推進した。これは理論を基礎とする学際研究であり、氏の個性と相まって、力強い研究が展開された。

こうして戎崎氏が導いた第1の成果は、質量降着するブラックホールからジェットが噴出する際にプラズマ効果で航跡電場が生じ、それにより荷電粒子がほぼ一直線に加速され続けるという、独創的なアイデアである。これは百年来の謎である宇宙線の起源に新たな可能性を提示するものとなった。第2の成果はタンデム惑星形成論で、重力により回転ガス円盤から星が形成される際、磁気回転不安定性を考慮すると、円盤のうち中心星から特定の2つの距離範囲で、それぞれ氷惑星と岩石惑星が誕生するという整合的なモデルを定量的に構築することに成功した。第3に戎崎氏は、地球初期に存在したと思われる「間欠的な天然原子

炉」が電離放射線源の役割を果たし、多様な有機物が作られ、生命の起源となったとする雄大な説を提唱した。これが惑星生命学分野からも評価されていることは、2014年度に発足した新学術領域研究「冥王代生命学の創成」において、氏が計画研究代表者となっていることから窺える。さらに氏は、生体での能動輸送機構に新しいモデルを提唱し、また宇宙デブリにレーザーを照射して軌道をそらす応用技術を提案するなど、驚くほど広い分野にわたって研究を展開した。得られた研究結果はいずれも、戎崎氏の深い洞察力や個性的な手法に基づく、他に類を見ない独創性をもち、非常に感銘深いものであった。

こうした氏の独創的な研究スタイルは、細分化が進み、狭い専門分野内の常識的視点や流行で研究が進められがちな現代の潮流の逆を行くものであり、世界の最先端をゆく理研ならではのユニークな研究として、氏の強い情熱とともに高く評価される。専門の異なる研究者による新たな視点が、学問や技術のブレークスルーをもたらす原動力になりうることを考えると、こうした新しい研究のいずれかが、優れた先見性をもつ独創的研究として評価され、やがて当該分野の新たな標準的解釈に育つ可能性も秘めている。

他方、これらはみな学際的かつ大規模なテーマであり、従来の定説に挑戦する部分も多いため、それらが実験・観測などで検証され評価が定着するには、時間を要するであろう。またその先見性ゆえに、現時点では必ずしも研究の意義が、関連研究分野や後継世代に十分に伝わっていない面も感じられる。自らが蒔いた毛色の異なる複数の「種」が立ち枯れず、検証すべき本質的な研究テーマとして、関連する研究分野で認知され大きく花開くよう、戎崎氏が今後さらに努力されることを望む。

これまで戎崎氏が中心となって進めてきた EUSO 計画に関しては、今期は Casolino チームリーダーに引き継ぎ、一歩下がった形になっている。しかし今期ロシアとの協力が進み、計画が K-EUSO として実現性が高まったことから、戎崎氏の努力は報われつつあると言えよう。

戎崎研究室には、理論や数値シミュレーション計算を専門とする研究者のみならず、装置開発や実験系の研究者も含め、4名の定年制研究員や数名のポスドクなどが在籍している。戎崎主任は、個々の定年制研究員には自立した研究者として十分な自由度を与え、それぞれ自主的に研究を推進させ、研究室全体として学問的自由度を高めつつ、多くのユニークな成果を挙げるという方針を採っている。これは一つの見識ではある一方で、主任自身がきわめて幅広い興味をもち、その研究テーマがしばしば大きく変わり、またテーマごとに異なる外部の共同研究者が参画するため、少なくとも今期は主任の推進する研究テーマに対し、個々の室員が必ずしも十分な役割を発揮できていないように見受けられた。氏を中心に戎崎計算宇宙物理研究室として、組織の強みを活かす研究体制をより強化し、室員間の相乗効果を高め、もって重要な研究テーマを集中して研究・発展させるという配慮も望まれる。

若手研究者の中には、リーダーによる適切なテーマ設定や指導を受け、協働作業での訓練を通じて成長し、大きな成果を生み出す者も多い。これは室員のキャリアパス形成にとっても重要である。こうした取組みを強化することにより、広く理研内外の若手研究者に対して氏がメンターとしての地位を築くことができれば、自身が目指すスケールの大きな学際研究

を、より効果的に推進し根付かせることができよう。

以上