

平成24年10月9日

田辺 哲朗 殿

理工系委員会主査

平成24年度科学研究費補助金「特定領域研究」の事後評価結果について

平成24年9月4日に実施した理工系委員会における事後評価の結果、あなたを領域代表者とする研究領域の評価結果を以下のとおりとしましたのでお知らせします。

研究領域名：核融合炉実現を目指したトリチウム研究の新展開

評価結果：A（研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの成果があった）

本研究領域に対する評価結果の所見については、別紙のとおりです。

また、評価結果の所見の内容についてさらに具体的な補足が必要な場合、希望者は、文部科学省の学術調査官から補足情報を得ることができます。照会にあたっては、「所見の内容のどの部分についての補足情報が必要か」を明記の上、電子メールにてお問い合わせ願います。なお、その際は必ず電話番号を付記してください。ただし、担当学術調査官への照会は平成24年11月9日までとし、それ以降は文部科学省研究振興局学術研究助成課へ照会願います。

なお、評価結果の所見については、文部科学省から公表するとともに、「府省共通研究開発管理システム（e-Rad）」にも提供する場合がありますことを申し添えます。

<学術調査官>

学術に関する事項についての調査、指導及び助言に当たる大学等の研究者（文部科学省組織規則第53条、第62条）。科学研究費補助金の審査・評価に当たる審査会の議事運営、応募者からの相談への対応、審査結果に係る補足情報の提供等を行う。

本件担当 文部科学省研究振興局学術研究助成課科学研究費第一係

TEL：03-5253-4111（内線4087,4094） FAX：03-6734-4093 E-mail：gakjosei@mext.go.jp

学術調査官 比村 治彦（京都工芸繊維大学・大学院工芸科学研究科・准教授）

E-mail：himura@kit.ac.jp

領域番号：476

研究領域名：核融合炉実現を目指したトリチウム研究の新展開

領域代表者：田辺 哲朗（九州大学・大学院総合理工学研究院・特任教授）

## 総合所見

重水素とトリチウムを燃料とする核融合エネルギープラントの核融合反応炉（以下、「核融合炉」と書く。）の中には、人類がかつて経験したことのない多量の放射性同位体「トリチウム」が投入される。本研究領域は、炉内を循環する多量のトリチウム燃料サイクルに必要なとされる要素技術の開発を進めながら、安全性をも含めた世界を先導する学術的知見を体系的に得ており高く評価できる。

一方で、第一世代核融合エネルギーとしての重水素とトリチウムを燃料とする核融合炉の重要性は分かるが、本来は中性子の発生が極めて少ない重水素同士、あるいは重水素とヘリウム3を燃料とする核融合のロードマップを提示すべきである。また、一般社会に対してよりわかりやすい説明を行い、理解を得る努力が一層求められるであろう。

## 評価に当たっての着目点ごとの所見

### (a) 研究領域の設定目的の達成度

「研究の発展段階からみて成長期にあり、研究の一層の発展が期待されるもの」としては、核融合炉を実現するために不可欠なトリチウム核燃料サイクルの構築に対してさまざまな要素技術の開発を行うとともに、炉内を循環する多量のトリチウムの挙動という新しい学理の構築に対してもインパクトを与える一定の成果を上げており、当初目的は達成されている。

一方で、今後この研究領域をどのように発展させていくか難しいと思われるといった意見もあった。

「学術の整合性ある発展の観点からみて重要であるが立ち遅れており、その進展に特別の配慮を必要とするもの」としては、炉内トリチウムの挙動について実験的かつ理論的に明らかにするとともに、トリチウムの安全性に関する実験成果を提供して、トリチウム科学としての研究領域を明示し、かつ、体系としてまとめており、成果があったと認められる。

「社会的諸課題の解決に密接な関連を有しており、これらの解決を図るため、その研究成果に対する社会的要請の高いもの」としては、国際的に見ても重要な ITER と呼ばれる国際熱核融合実験炉を通じて、2050年頃に核融合エネルギーの実用化を目指すというロードマップの中で、トリチウム燃料の安全性を評価することで、核融合エネルギーに対する一般の理解を得るための努力を傾注していることが認められる。

### (b) 研究成果

「研究の発展段階からみて成長期にあり、研究の一層の発展が期待されるもの」としては、制御されたトリチウム燃料サイクルの構築に対して、実験とシミュレーションを組み合わせた着実な成果が得られており、世界をリードする研究へと進展している。

また、「学術の整合性ある発展の観点からみて重要であるが立ち遅れており、その進展に特別の配慮を必要とするもの」としては、核融合炉という巨大システムにおいて、トリチウムの漏洩をどこまで制御できるのかがプラント成功に対する1つのカギとなっている中で、トリチウムの生産、分析、回収、および、漏洩に関する系統的な成果を収めている。多数の学術論文の発表に加えて、多数の招待講演と国際会議の開催は、トリチウム科学の体系化という観点からも高く評価されるものであり、今後一層の取組が求められる。

一方で、国際的に非公開にされているだけで、トリチウムに関する多くの知見はすでに蓄積されているのではないかと疑問を呈する意見もあった。

そのほか、「社会的諸課題の解決に密接な関連を有しており、これらの解決を図るため、その研究成果に対する社会的要請の高いもの」としては、核融合研究という長期化している困難な課題に精力的に取り組むと同時に、研究の長期化を見据えた多数の若手研究者の育成も行っている。社会一般に対してもハンドブックやテキストの出版が計画されており、社会的要請に立派に答えている。また、本領域が示した炉内のトリチウム蓄積量評価などの一連の系統的成果は、国際協定で進められている ITER の運転シナリオを可能にするなど、国際的研究の一翼としての貢献度からも高く評価される。

**(c) 研究組織**

個々の班では成果が上がっているものの、各班間での連携が見えにくい。

**(d) 研究費の使用**

特に問題点はなかった。

**(e) 当該学問分野、関連学問分野への貢献度**

巨大システムを構築しているので裾野の広さが認められ、関連分野への波及効果は大きい。核融合炉においてトリチウムサイクルの制御は重要な課題であり、その分析・制御手法として収められている成果には、ITER への波及効果が強く期待される。東日本大震災後の「核」に対する世論の忌避反応を受けて、今後は核分裂反応との相違や、核融合反応の特徴を理解してもらうためのアウトリーチ活動の活発化を期待したい。

一方で、核融合研究は長期化しており、核融合エネルギーの実用化の現実性という観点から見た場合、当該領域において得られた成果が核融合エネルギー開発に対して実質的に貢献するのか疑問が残る、といった意見もあった。

**(f) 若手研究者育成への貢献度**

次世代の研究者・技術者を育てる契機とすることを十分考慮して研究が進められた点は高く評価できる。

※事後評価に当たっての着目点、評価基準等については、別添「科学研究費補助金における評価に関する規程－抜粋－」をご参照ください。