

News Letter No.31, August 30, 2012

ニュースレター第31号をお届けします。
「領域終了」にあたり皆様からいただきました感想等を3回(NL 31-33)にわたってご紹介いたします。本号ではその1です。



目次

領域終了にあたり皆様からいただきましたご感想等(順不同)	頁
1. はじめに(特集号配信)	1
2. 計画研究を終えて 大宅 薫 徳島大学 (AO2 班計画研究代表)	1
3. A young researcher's point of view H.T.Lee, Osaka Univ.(AO1 班)	2
4. 感想 仲野 友英 原子力研究開発機構 (AO1 班)	3
5. 感想 小林 和宏 原子力研究開発機構 (公募研究 H20-23)	4
6. 感想 高柳 敏幸 埼玉大学 (公募研究 H22-23)	5
7. ひとつこと 川染 勇人 香川高等専門学校(公募研究 H20-21)	5
8. あとがき 田辺 哲朗 (領域代表)	5

1. 特集号配信

かねてより、領域終了に当たって皆様のご意見をいただき、領域をまとめる一助にしたいと思っており、投稿を御願ひしておりましたが、おかげさまで皆様より、続々と原稿を送りいただいております。出来るだけ早く皆様にお見せするのがよろしかろうと判断いたしまして、順不動にて申し訳ないですが、ニュースレターとして配信させていただきます。この特集号はホームページに掲載いたしますが、通常のニュースレターとは異なり、直接の送付は領域関係者のみとさせていただきます。いろんな、ご感想をどうぞお楽しみください。

また、まだご投稿いただけない方には、是非ご投稿を御願ひいたします。特に辛口のご意見をお待ちしております。

2. 計画研究を終えて

大宅 薫 (AO2 班計画研究代表)

ダイバータ・境界層プラズマとプラズマ・壁相互作用の国内および海外シミュレーションコード開発者の連携研究によって、核融合炉実環境下での燃料トリチウムの炉内蓄積量を定量予測するためのシミュレーションコードを開発できたことは何よりうれしいことです。シミュレーション研究推進の重要な役目を負い、これまで個人ベースでコード開発を進めてきた身にはこのことが大きなプレッシャーとなっていました。共同研究者の方々の多大なご協力とご努力によって何とか目標を達成することができました。

個人的には、炉壁の再堆積層や混合層、タイルギャップへのトリチウム蓄積など、実機で

起こる複雑な現象のモデル化を進め、博士課程学生であった井内健介君（現東京エレクトロン(株)技術開発センター勤務）とともに分子動力学コードやギャップコード、プラズマ PIC コードを開発しました。これによって、通常、コードで仮定やフィッティングパラメータとして取り扱われる量を評価し、プラズマ・壁相互作用をより精密に取り扱えるようになりました。また、若い頃の徳島大学での電子ビーム・プラズマ相互作用実験やイオン・固体相互作用実験、TEXTOR における実機プラズマ実験の経験から、シミュレーションコード開発には基礎実験や実機実験との連携が重要との認識をもっていますので、それがこの計画研究で実行できたことも大きな成果と思っています。

領域発足当初、主だったコード開発者の平均年齢が高く、若手の育成が切実な課題でしたので、大学院学生であった研究協力者の方々が、現在、原子力機構や核融合研究所で活躍されていることをうれしく思います。ただ、私自身を取り巻く状況から徳島大学で今後関連するコード開発を担う研究者を育てることができなかったことを残念に思います。定年退職まで余すところ4年半となり、計画研究に参加頂いた皆様の更なるご活躍を拝見しながら、やり残している私個人の研究の始末をつけていきたいと思っています。

3. A young researcher's point of view

H.T. Lee, Osaka University (A01 班)

I joined this project as a postdoctoral researcher starting in July 2009 and remained until its completion in 2011. I was part of Project A01 headed by Prof. Ueda at Osaka University. The primary goal was to understand tritium inventory in plasma facing materials under fusion environment. Specifically, we were interested in studying tungsten – an important first wall material and candidate armor material in future reactors. Our key contribution was the discovery that small amount of impurities (Helium or Carbon) leads to remarkable changes in the trapping and diffusion behavior of hydrogen in tungsten. Such new insights have great implications to the safety and operation of a fusion reactor.

As a young researcher I believe the experience of participating in this project was greater as a whole, rather than the sum of its parts. Nevertheless, some examples follow. First, the financial support of this project has allowed me to participate in numerous international conferences and workshops, as well as various domestic meetings. Such exposure has allowed me to foster connections with other international scientists in the field. This is especially critical in the field of fusion because the research is international in scope. It has also exposed me to various domestic researchers who are experts in other areas, greatly expanding my own limited view. Second, it provided insight into the operation of large science projects – how they are funded, organized, and executed. The skill set to orchestrate this symphony of research projects and researchers is not immediately obvious to a young researcher, but is nevertheless required if one aims to establish a successful career in science. Finally, my involvement with this project was largely responsible for my success at securing my present position here at Osaka University as an assistant professor. I look forward to leveraging the experience and knowledge gained from this project to further contribute to the important field of plasma wall interactions in fusion science and technology.

4. 感想

仲野 友英 原子力研究開発機構 (A01 班)

まずは、5年間にわたり、大型プロジェクトを牽引され、無事に完遂されたことに対し敬意を表します。私は途中からの参加になりましたが、計画研究分担者の光栄に浴し、さまざまな分野の方からの研究に刺激を受けて、いろいろとご指導をいただく中で、自分自身も成長できたのではないかと、思っております。ありがとうございます。

ITER 機構の嶋田さんの言葉「こんな研究会は他にない」のとおり普段は接することが稀な異分野の方と接することにより、核融合炉にとって基本的かつ重要なのにほとんど無知であったことがなんと多かったことか！を思い知らされました。核融合炉では事故時よりもむしろ常時運転時にトリチウム漏洩などにより危険性が上回る可能性があり、それを防ぐために地道な研究が多くの方の手によってなされていることを知ったときには正直なところ恥ずかしい思いでした。トリチウムの安全性・経済性と口を酸っぱくされて繰り返される田辺先生のお気持ちが推察されます。実験とは言え、ITER ではその思いを旨に大切にトリチウムを使わねばなりませんね。

私自身の研究成果には自分自身にとっては不満なモノでした。研究テーマ：どのようなプラズマ条件で水素吸蔵量の多い炭素堆積層ができるのか？に対しては私が適任者であるという自負の基、大型プロジェクト故に壮大なテーマを設定し皆様のご協力を仰ぎながら、と考えていたのですが、もっと他の方と意見を交わしながら進めればよかったと反省しているところもあります。水素リテンション増加が非接触プラズマ時に炭化水素によって引き起こされていることを定性的にしか説明できなかったところが心残りです。定量的に説明できて目標達成という自己評価軸に照らし合わせますと、定性的な説明に留まった一方で説得力のある状況証拠を揃えることができましたので、ギリギリ及第点と考えています。

ヒアリングを控えられ、大型科研費に対する周囲の目・評価というのは、私の想像以上に、たいへんたいへん厳しいモノであるということも、調査官の発言で理解できました。このような方の意見を通して、周囲の見方を知ることができたのも貴重な経験であったと感謝しております。シンポジウム終了後に、西川先生が「プラズマ屋にトリチウムのことをちょっとでも気にかけてもらえるようになれば、、、」とおっしゃっていました。確かに我々はトリチウムのことをあまりにも知らなかったように思います。しかし、本プロジェクトと時期を同じくして JT-60U をシャットダウンし、ITER や DEMO 炉を意識しはじめ、プラズマ中の DT 比制御から始まって、fueling、排気、DT 分離、さらにはトリチウム循環系や TBR など、そういった課題を意識する人間が増えてきました。この動向に本プロジェクトが無縁であったとは思っておりません。ITER や DEMO 炉でのトリチウムの取り扱いを常に説いてこられた、むしろ先を見越した先見の明をもって、別な言い方では先駆的なお仕事をされてきたことに再度敬意を表すると共に、その思想が引き継がれていることをお伝えして、感謝のことばを締めくくらせていただきます。

5. 感想

小林 和宏 原子力研究開発機構 (公募研究 H20-23)

感想ですが、今回の自分自身の研究においては、コンクリート中のトリチウムの存在状態などはある程度推測できるデータを取得することが出来ましたが、速度論的な議論については、まだまだ甘く、今後も機会があれば継続して研究を進めていきたいと思っております。

また、特定領域における全体的な感想としては、この特定領域研究を進めることで、先生がおっしゃるように、トリチウムとプラズマの分野の横の繋がりを構築し研究が進められたことは大きな成果だと感じました。特に、那珂研に異動になり、トリチウムに目を向けた研究をされている方々が少しずつ増えていることを見るとそういうことが感じられますし、今後は、自分自身那珂研の中で、そういった部分を訴えていき、プラズマ物理も大事でしょうが、ITER、原型炉など発電を考えたときには、トリチウムの炉内の挙動から安全性に関してもっと目を向けていかなければいけないと思いますし、そういうことを訴えていきたいと思っております。

また、この特定領域研究を通り、基礎的なデータベースの構築は、進んでいったと思いますが、それを実際に繋げる意味での燃料循環におけるコードの開発等若干進んでいないように見受けられました。また、トリチウムの挙動に関し、照射欠陥等の影響についての研究もありましたが、実際の放射化した試料を用いたトリチウムの挙動に関する研究なども行っていくことが出来れば良かったのかな？と感じました。那珂研に異動しまして、かなりの放射化物が存在し、その中のトリチウムの存在などは、実際の JT-60 の放射化した試料を用いて研究を行っていくのも面白いのかな？と今は漠然として考えではありますが、思っております。

また、これは自分自身も反省すべき点ですが、科研費という観点からはあまり馴染まないかもしれませんが、やはり、安全性の問題という意味で、実際に核融合炉を運転して行くに当たり、周辺環境に対し、トリチウムは、どのレベルが許容できて、どのレベルが許容できないか等の議論をもっとしていくべきだったかな？と思っております。基本的には、法令値の濃度限度で縛られるのですが、実際には、地元協定があったり、様々な問題がある上で、どのようなシナリオで、社会的受容性を得られるようにしていくのかということも議論していけば良かったかな？と感じました。

以上、まとまりが無い文章となってしまいましたが、自分なりの感想です。これで、トリチウムの研究が一区切りというわけではありませんので、今後ともご指導ご鞭撻の程宜しくお願い致します。5年間お世話になりました。ありがとうございます。

6. 感想

高柳敏幸 埼玉大学大学院理工学研究科 物質科学部門 (公募研究 H22-23)

理論化学分野の研究者として特定領域研究「トリチウム核融合」に参加できたことは大変有意義でした。分野の違いによる戸惑いもかなり大きかったのですが、他の研究者の方には比較的暖かい目で見えていただいたと感じております。理論化学(科学)研究が工学分野に生かせるようになるには、まだまだ時間がかかると実感いたしました。我々が今後なすべき課題も少し分かってきました。2年間という短い期間で、なかなか研究成果を出せずにあせりましたが、研究会参加は楽しく、私自身の視野を広げることができました。ありがとうございました。

7. ひとこと

川染 勇人 香川高等専門学校詫間キャンパス情報工学科 (公募研究 H20-21)

以前、専門外の先生からトリチウムを使用した炉では、世論の賛同を得られないのでは? という質問を受けました。それに対して、メールで以下のように返答しました。

DT 反応での実証炉は、仕方ないことだと思います。

その上で、一般の方々に、トリチウムを使用する際の全ての危険性やその安全対策も十分に説明して、納得してもらおう。然しながら、先生のご指摘の通り、原発事故後ということもあって、世論の賛同を得るのは難しいかも知れません。

個人的な意見ですが、DD 反応炉を実現するまで、人的及び資金的資源が確保できれば一番良いと思います。その為の世論に対する活動をするのが重要だと思います。

まずは、ITER で DT 反応によりエネルギーを取り出せる事を実証する。

その成果を基に、さらなる研究の継続を世間にお願ひする。

そして、DD 反応によりエネルギーが取り出せれば、DD 反応を用いた実証炉の建設を行う。この様な事を言うと上層部の方に怒られますが、安全を第一に考えている一般の方々の視点に立つと当然の選択だと思います。

されど、現実はその単純では有りませんので、核融合研究に携わる者として誠に悩ましい事です。

8. あとがき

田辺哲朗 領域代表

ニューズレター第 31 号をお届けしました。「領域終了」にあたり皆様からいただきました感想等を 3 回 (NL 31-33) にわたってご紹介いたします。本号ではその 1 です。

感想を読ませていただくと、皆様本当に真摯に研究に取り組んでくださったことがよくわかります。あらためて御礼申し上げます。

このニューズレター「皆様からの感想」特集号は、32 号、33 号と続く予定です。お楽しみに。また改めての、ご感想やコメントをお待ちしています。批判的なコメントも大歓迎です。