

異分野協力研究・教育の勧め



巻頭言

深瀬浩一*

Recommendation of interdisciplinary research/education

Key Words : Knowledge exploitation, Knowledge exploration,
Interdisciplinary research/education

はじめに

現代社会は気候変動、環境問題など様々な課題が山積みで、AI、ネットワーク社会の進展は世界を大きくかつ急激に変化させています。新型コロナウイルスの流行はいずれ終息しますが、森林環境の破壊やグローバル化の進展により新興・再興感染症流行のリスクは今後も増大するでしょう。気候変動や森林破壊に因る自然災害は増加している中で、地震・火山災害を含め自然災害は予測が困難であり、現代社会は常に不確実性を包含しています。このような状況下で社会の持続的発展のためには、これらに対応するイノベーションが必要とされています。例えば菅首相は「2050年までに温室効果ガス実質ゼロ」を宣言しましたが、先行きは不透明ですので、例えば効率的な太陽光発電や蓄電池の開発のように新しいテクノロジーの開発が必要とされるでしょう。ここで注意しなければならないことは、局所最適化を重ねてもグローバル最適化にはならないということであり、例えば太陽光発電推進のために森林伐採を行うようでは本末転倒です。複雑な問題については、相反する命題を含むものも多く、それらの解決のためには、異分野協力や融合とともにグローバル最適解を導けるような幅広い視野を持った人材が必要とされます。

Knowledge exploitation と Knowledge exploration

近年の経営学において、「知の深化」(knowledge exploitation: knowledge depth)と「知の探索」(knowledge exploration: knowledge breadth)の適切なバランスを保った組織学習能力が組織の競争力と繁栄に重要であることが指摘されています。また、イノベーション創出にもこのバランスが必要であり、このバランスが崩れると努力の割には競争力が伸びない競争力の罠 (competency trap) に嵌ると言われています。また「知の探索」においては、同一組織内よりも組織外とのコラボレーションが有効であることも指摘されています。この知識獲得戦略は、他者との共生や協力を重要視する日本社会にとっては受け入れやすいものと思います。

大阪大学における異分野融合教育

大学教育においても高い専門性と幅広い視野を持つ T-shaped professionals (T字型人材) の育成のために、専門性を伸ばす教育だけでなく、複数部局や企業、社会など異分野との共創による様々なイノベーション博士人材育成プログラムが実施されています。大阪大学では、「国際共創大学院学位プログラム推進機構」を設置し、研究活動や社会との「共創」によって、アカデミアのみならず、広く社会のイノベーション創出においても活躍できる博士人材を育成しています。この中の、「博士課程教育リーディングプログラム」は、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを育成するための5年一貫の教育プログラムであり、例えば「超域イノベーション博士課程プログラム」では、文理の枠を超えた「社会と知の統合」を目指しており、企業等と連携した社会課題についての実践的なプロジェクト学習の授業、世界の中心と周辺を知る海外研修、文理統合・学生参加型のコースワークを特徴としてい



* Koichi FUKASE

1960年4月生まれ
大阪大学 大学院理学研究科 有機化学
専攻博士後期課程 (1987年)
現在、大阪大学 大学院理学研究科
化学専攻 教授 理学博士
専門/天然物有機化学 有機合成
TEL : 06-6850-5388
FAX : 06-6850-5419
E-mail : koichi@chem.sci.osaka-u.ac.jp

ます。

筆者が関与しているものとしても、大阪大学理工情報系オナー大学院プログラム、大阪大学卓越大学院プログラム「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム (PQBA)」など複数あります。PQBAでは、理学、医学、情報科学の分野の学生を対象に、放射性核種・中性子・ミュオンなど多彩な量子ビームに関わる国内外の大学、機関、企業が連携して、量子ビーム応用技術を社会実装できる人材を育成する前期課程・後期課程一貫の博士課程教育プログラムです (図1)。



図1 PQBA プログラム

大阪大学は、同一キャンパスに国内最大級の加速器と臨床研究の中核となる病院を有しています。この利点を活かして2015年に始動した医理核連携に

よるアルファ線核医学治療薬の開発プロジェクトは、組織間共同研究に発展し、2017年にはJST産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA) として量子アプリ共創コンソーシアム (QiSS) が発足し、企業の参画を得て、アルファ線核医学治療薬の開発が進行中です。また、QiSSでは、集積デバイスに関する宇宙線起因ソフトウェア評価技術の確立と世界標準化にも取り組んでいます。

PQBAプログラムでは、大阪大学におけるこれらの量子ビーム応用の取り組みや、国内外の連携機関・企業などとのネットワークを活かしたカリキュラムを提供しています。本プログラムを履修する学生は、多様な分野の共同研究や海外研修に参加し、異分野を融合した、社会につながる様々な経験を積むことができます。

また大阪大学は放射線の一括管理とアルファ線核医学治療などの放射線イノベーションのために、2018年に放射線科学基盤機構を設置し、連携教育・研究を推進しています (図2)。

大阪大学大学院理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センターでは、宇宙観測や素粒子理論などの基礎研究の推進だけではなく、新規ワクチン開発やワクチンアジュバント開発やがんのアルファ線核

大阪大学 放射線科学基盤機構設置による放射線医療イノベーションの推進

アルファ線核医学治療 **アスタチン ^{211}At (半減期: 7.2 時間) が有望**

短寿命 α 線放射性核種を投与し体内から照射高効率ターゲットによりがん細胞だけを攻撃

極めて高いがん細胞殺傷効果
 α 線の短い飛程のため周辺臓器の侵襲がない
 多くの病院で外来加療が可能
 副作用の低減、安全性、利便性の向上

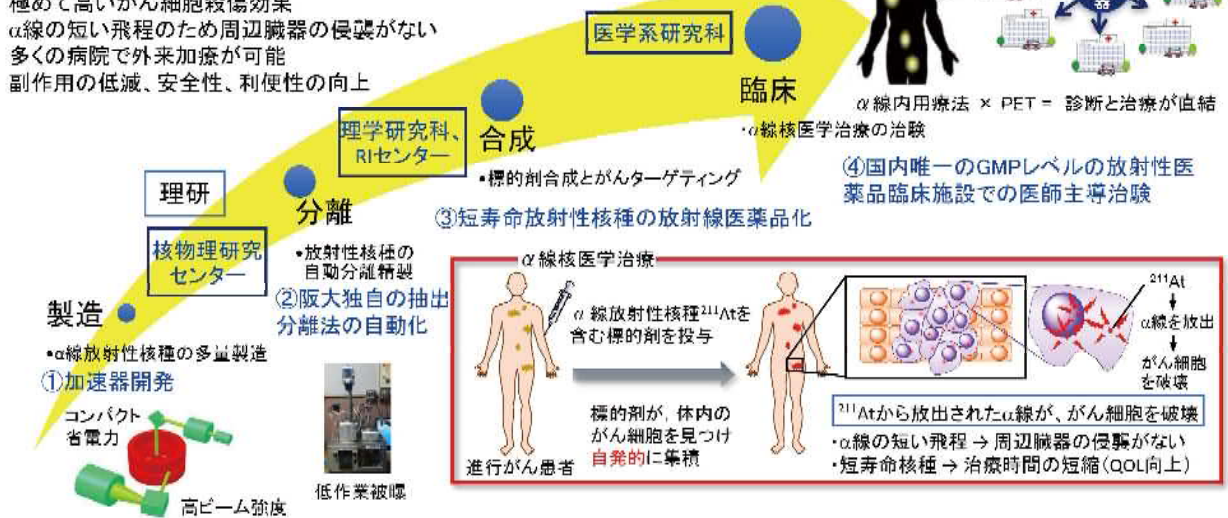


図2 大阪大学における α 線核医学治療プロジェクト

医学治療などの医学連携プロジェクト、自己修復材料などの材料プロジェクト、高度分析機器開発とその産業利用などオープンイノベーション研究も進めており、高度な専門性を重視する理学研究科においても、異分野協力研究・教育が推進されています。

おわりに

異分野協力研究・教育の円滑な実施には、柔軟な発想力を持つ若手・中堅研究者の育成と活躍する舞台の整備が重要です。しかしながら運営費交付金の減少により受け皿となるポストは減少しており、また教育研究基盤の維持は困難な状況です。一方で、最近では若手研究者に独立した研究機会や環境を提供することを重要視したプロジェクトや研究事業が多数立ち上がっています。独立した研究体制が若手研究者の孤立や研究のタコツボ化を招いたりしないように、十分なサポート体制と研究ネットワークの構築が重要だと思います。種々の政策に一貫性がなくローカルな解決策を足していくような状況ですが、視野を広げ、様々なネットワークを活用することで、

多方面に知見を広げて研究・開発を効果的に展開することができます。情報交換の場としての生産技術振興協会の役割はますます増しており、協会の発展のためにご支援を賜りたいと存じます。

参考文献

- 1) Weiping Liu: Knowledge Exploitation, Knowledge Exploration, and Competency Trap, Knowledge and Process Management, Vol.13, No. 3, pp144-161 (2006).
- 2) Shichun Xu, Erin Cavusgil: Knowledge breadth and depth development through successful R&D alliance portfolio configuration: An empirical investigation in the pharmaceutical industry, Journal of Business Research, Vol.101, 402-410 (2019).
- 3) 先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム
<https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/pqba/index.html>
- 4) 量子アプリ共創コンソーシアム
<https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/~qiss/>

