

日本学術会議シンポジウム開催報告

「デュアルユース問題と BSL4 施設シンポジウム」という主題の一般向けシンポジウムを平成24年12月14日（金）の午後1時30分から午後5時までの予定で日本学術会議（東京都港区乃木坂）1階の会議場で開催した。主催は日本学術会議基礎医学委員会・病原体学分科会、総合微生物科学分科会および病原体研究に関するデュアルユース問題分科会、共催は日本学術会議科学・技術のデュアルユース問題に関する検討委員会、BSL4 検討委員会および日本微生物学連盟であった。

科学・技術は人類の繁栄と福祉以外の目的に利用される場合もあり得る。これを科学・技術の「用途の両義性（デュアルユース）」と呼び、近年病原体の研究成果の発表に際して改めて問題視される様になった。本公開シンポジウムでは一般聴衆を対象として病原体を含む科学技術の学術的研究の中に孕まれるデュアルユース問題および BSL4 施設の情報提供を行ない、議論を通して一般への周知を図るとともに、広くパブリックコメントの収集を行なうことを目的に本シンポジウムを開催した。

開催前の市民からの事前の問い合わせが15件ほどあり、当日は50名余りの一般参加者があった。当日は、個々の講演に対して熱心な質疑がなされた。以下に、本シンポジウムの開催趣旨と各講演の演題名とその演者自身による要旨を記す。

岡本 尚（名古屋市立大学医学研究科教授、日本学術会議連携委員）：演題名「病原体研究のデュアルユース問題と日本学術会議での議論の経緯と統括」。

デュアルユース問題に関するこの数年間の国内外で進められてきた議論と組織上の枠組みを概説し、日本学術会議での動きを紹介した。デュアルユース問題の背景には、物理学や化学に加えて人類社会に脅威を与えるほどに医学および生物学が著しく進歩したことがあり、これらの科学・技術の進歩に人類の意識の変化が十分に対応できていない可能性を指摘した。また、デュアルユース問題以外に論文ねつ造や剽窃および研究費の不正使用などの一連の問題はその帰結として起こっている可能性についても言及した。さらに、これらの問題が人類の意識の進歩の過渡期に起こる一過性の現象として超克されるためには、科学者・技術者自らが積極的に科学者社会と一般社会との間を埋める作業（「ア

ンガー・ジュマン」あるいは「社会参加」)の中で科学自身の社会・歴史からの「疎外」状況から脱却できること、ならびに教育と社会への情報発信の重要性と研究機関や学術会議を含む学協会による関連研究の事前審査の必要性を訴えた。

四ノ宮成祥教授(防衛医科大学、日本学術会議特任連携委員):「デュアルユース問題のこれまでの流れ」。

デュアルユースとは、平和利用を目的とした研究の軍事転用や、研究内容の悪用・誤用を想定した用語である。歴史的には、化学的知識が毒ガスなどの化学兵器に応用されたほか、原子物理学研究が核兵器の開発へとつながった。このような前例は、大戦当時の政局、社会情勢や倫理基準からみて全く常軌を逸したものであるかは議論のあるところだが、少なくとも、それがその後の世界に深刻な影を落としたことは紛れもない事実である。生命科学領域においても、組換え DNA 技術の進歩に伴い、従来では考えられなかった新たなデュアルユース上の問題が懸念されるようになってきた。ここでは、「デュアルユース問題のこれまでの流れ」として、如何なる点が懸念対象となっているのか具体的な研究例を紹介し、Fink レポートのような提言書が出てきた経緯について説明した。また、学術論文の査読について、従来のピア・レビューに加え、バイオセキュリティ・レビューが行われた事例についても概説した。最後に、昨年来問題となっている高病原性鳥インフルエンザ H5N1 研究に代表されるような **gain of function research** (GOF 研究) 事例を踏まえ、リスク軽減のための方策、研究制限によるマイナスの側面、デュアルユース性のある重要な研究を社会とともにどのように進めて行くのか、といった点について論じた。

高田礼人教授(北海道大学人獣感染症リサーチセンター):「海外の BSL4 施設での実験の状況」。

先進国の中で BSL-4 施設が稼働していないのは日本だけである。エボラ出血熱ウイルス等、病原性が高く有効な予防治療法が実用化されていない病原体の診断・研究には BSL-4 施設が必要である。そのような病原体は、輸入感染症病原体あるいはバイオテロに用いられる可能性のある病原体として、危険性が国際的に認識されており、我が国がアジアの先進国として感染症対策における役割を果たすためにも BSL-4 施設の稼働は必須である。本シンポジウムでは、カナダ(National Microbiology Laboratory, Public Health Agency of Canada)およびア

メリカ（Rocky Mountain Laboratories, National Institute of Allergy and Infectious Diseases）での BSL4 施設使用経験を踏まえ、それぞれの施設の概要、立地条件および運用の現状等について概説した。また、アメリカ政府が定める Select Agent に分類される病原体の研究に関する規制・施設運用の現状、Select Agent を取り扱う研究者に課せられる義務などを紹介した。さらに、感染症研究において想定される Dual Use の発生に関して考察した。

倉田 毅教授（国際医療福祉大学）：「世界および国内の BSL4 施設の現況」。

感染症を引き起こす病原体を実験室で扱うにあたり、病原性（病気の重篤度、感染性、伝搬性）、ワクチンや治療法の有無、公衆衛生上の重要性を考慮して、病原体を バイオセーフティーレベル（BSL）1－4 に分類する（WHO）。最も病原性の強い BSL－4 に分類されているのは、天然痘、エボラ出血熱やラッサ熱等のウイルスのみである。扱うにあたっては 各レベル毎に一定の国際基準がある（WHO、CDC／NIH、EU、日本等々）。この施設は現在 14 カ国 44 を数える。使用目的は①診断、②診断用検査材料の作成、③新たな疾患が登場したときに不明病原体の検索 ④これら病原体の性状解析およびその研究、⑤通常はレベル 3 であっても大量培養等の際のリスク回避に 4 を使う⑥動物をもちいての発症病理解析等々にもちいられる。かつては いかなる検体でも 米国 CDC は 検索のため いくらでも引き受けてくれたが 2001 年の炭疽菌テロ以後は 検体送付そのものをテロ行為とみなすと CDC は明言している。BSL－3 施設については現在は当たり前になったが我が国では 1990 年代初期には 裁判その他でなかなかスムーズには 進まなかった時期があった。ヒトの感染症病原体には 無限大にリスクがあるわけではない。いわゆるウイルス性出血熱は 熱帯等ほとんど医療の手が及んでいない場所で発生しており マスク、手袋、ガウン等が供給された途端に終息している。天然痘には素晴らしいワクチンが日本にはある。世界では B 型肝炎を防ぐ常識があればよいという考え方で 施設がつくられてきている。日本には 1981 年に完成したキャビネット式施設が国立感染症研究所にあるが レベルをおとして稼働させている状況にある。世界の施設は人里離れて存在しているわけではない。いずれも街中にある。現在の世界中の高速広域大量輸送の中にあって 我が国においても例外ではなく 何が飛び込んできてもなんの不思議もない。それらにいつでも対応しうる危機管理体制の一環として BSL－

4 施設は必須のものとするのが世界の常識になっている。アジアにおける国際協力の一環としては 診断必須の厚生労働省以外に補完あるいは病原体研究用施設として大学等に設置されることは極めて重要な意義がある。

木賀大介准教授（東京工業大学）：「合成生物学とデュアルユース問題」。

生体高分子に関する情報の蓄積と、その調製手段の進展に伴って、遺伝子やタンパク質の新規な組み合わせを合成することを研究手段とする合成生物学が進展してきている。この研究分野の発展は、遺伝子工学の拡張と共に、再構成アプローチの本質である、「つくって理解を確認する」という理学的な研究の展開ももたらしている。また、19 種類以下のアミノ酸のみをコードする遺伝暗号など、天然に共通している性質から外れたシステムを構築し、これと天然のシステムを比較検討することも可能になった。実際に組み合わせを合成する場合には、組み合わせの場合の数が膨大であるため、生物学以外の他の学問と同様に、数理モデルに基づいて実験を進めることが重要になる。このように合成生物学の適用可能性は広いがために、悪用の危険性もまた想定されおり、予期しない事故と悪意を持った創造の両面に対する対策について、提案と実施が進んでいる。遺伝子合成受託時のスクリーニングなどの制度面の整備も重要であるとともに、合成生物学の現状と将来によって何が可能であるかを知る人々が社会の各方面に存在するように、学生コンテストなどを通じた教育広報にも力が注がれている。

川人光男所長（国際電気通信基礎技術研究所所長、日本学術会議連携会員）：「Brain Machine Interface (BMI) と DU 問題」。

ブレインマシンインタフェースは、失われた機能を代償し、回復を助ける事を目的としたコンピューターを含む人工的な電気回路であると定義できます。人工内耳や脳深部刺激など実用になって 30 年近くたち世界で何十万人の方の福音になっています。最近、コミュニケーションを含む運動機能の代償と治療応用が大変進み、すでに実用化したり、実用の一歩手前にまで来ています。このような応用には、霊長類や昆虫、またヒトを対象とした 50 年近くに及ぶ基礎研究の積み重ねが必須でした。特に、脳の外側から脳を傷つけずに活動を測り、脳で表現されている情報を読み解くデコーディング研究が肝心でした。脳科学研究戦略推進プログラムなどでは、基礎、臨床、工学系の異なる背景を

持つ研究者が緊密に共同することにより、いくつかの分野で世界をリードする成果が得られました。例えば、体内に完全に埋め込んで義手ロボットを制御できるシステムの開発や、薬とは全く異なる精神・神経疾患の治療法の原理の発見です。このような明るい応用の裏側の側面として、軍事応用の危険性や、マインドリーディング、マインドコントロールという言葉を連想させる程の急激な展もあります。デュアルユース問題について、社会のより良い理解を必要とする研究開発分野であると言えます。

これらの演題発表に対して一般の参加者より多数の質問やコメントがあった。講演のテーマは主題の「デュアルユース問題」の周辺にも関わり、多岐にわたったが聴衆の理解は十分であり、これらの理解をもとに熱心な議論が進められた。

最後に、笹川千尋理事（日本生物科学研究所、日本学術会議第二部会員）より全体の概括とまとめがあった。デュアルユース問題は病原体分野に限定されず、多くの科学・技術の分野の進歩と人類社会との関係に広く関わる基本的な課題であり、日本学術会議として今後も継続的に取り組んでいく必要があることが結論付けられた。

以上、本シンポジウムは予想外の盛り上がりを見せ、予定の時間を30分余り超過して終了した。