

感染症研究におけるデュアルユース問題に関する教材の開発研究

研究分担者 花木 賢一 国立感染症研究所 安全実験管理部 部長

研究要旨：

感染症研究に従事する研究者・技術者・教育者のデュアルユース問題に対する認識は、2014年に日本学術会議が提言「病原体研究に関するデュアルユース問題」の前文で「潜在的な用途の両義性の多様化に比して、病原体研究に関わる研究者・技術者・教育者自身の認識と理解は、残念ながらこれまで不十分であったと言わざるを得ない」と指摘されて8年経過した現在も変わっていない。そして、具体的な対処法の一つとして挙げられた「各研究機関にあっては、病原体研究の危険性を認知し、研究を実施するための教育を徹底する。研究者養成の段階で科学・技術の用途の両義性に関する教育を行なうほか、すでに研究開発に携わっている研究者・技術者に対しても本問題に関する教育の機会を提供する」についても、適切な教材が開発されていないために実現できていない。そこで、本研究では感染症研究におけるデュアルユース問題を理解するための教材について、先行する諸外国の学習教材を調査して構成を決定し、動画教材として開発した。

A. 研究目的

感染症研究におけるデュアルユース問題が世界的に注目を集めたのは、強毒性ヒト型インフルエンザウイルス作製の設計図になる可能性があることと懸念され、2011年に公表された2報のインフルエンザA/H5N1ウイルスのヒトへの空気伝播性に関する研究である。その内の1報は河岡義裕教授（ウィスコンシン大学・東京大学医科学研究所）主導によりアメリカで実施されたものであった。日本学術会議は2014年に公表した提言「病原体研究に関するデュアルユース問題」の前文において、この件を引用して「2011年にインフルエンザウイルス研究について用途の両義性への懸念が提示されるまで、我が国の関連分野の研究機関、学会等における本問題への認識は希薄であり、それに対処するための国家レベルの体制や学協会等の研究者コミュニティによる教育・管理・支援体制も不十分であった」と指摘した。そして、デュアルユース問題への具体的な対処法として「危険性の認知とその限局化の努力」、「各研究機関による教育と管理」、「学協会の役割」、「国際的連携と日本学術会議の役割」の4つを提言した。これらの内、各研究機関と学協会に対しては、研究者・技術者へ教育の提供を求めている。

教育を行うためには教材が必要であるが、研究費配賦機関である日本学術振興会が提供する「科学の健全な発展のために - 誠実な科学者の心得 -」では、わずか2ページでデュアルユース（両義性）問題について解説しているに過ぎない。また、同じく日本医療研究開発機構が提供する学習教材「デュアルユース：研究がもたらす影響の多様性」は、デュア

ルユース研究とは何かを説明できること、デュアルユース研究の具体的な事例を説明できること、デュアルユース懸念のある研究について学術雑誌が求めていることを説明できることを学習目標としている。そのため、自ら行う研究がデュアルユースに該当するか、デュアルユースに該当する場合にはどのように対処すべきかについて学ぶことができない。そこで、本研究では感染症研究におけるデュアルユース問題について、基本事項から対処法までを理解できる教材を開発することを目的とする。

B. 研究方法

昨年度に行った「感染症研究におけるデュアルユースの分析に関する研究」において参考にしたアメリカ、カナダ、オランダにおける懸念されるデュアルユース研究（Dual Use Research Concern, DURC）に関する教材等を検索した。そして、アメリカについては保健福祉省（HHS）がS3（Science, Safety, Security）：科学、安全、セキュリティのウェブサイト [<https://www.phe.gov/s3/Pages/default.aspx>] の中でDURCの章を設けており、ここでDURCに関する合衆国政府の最近の方針、勧告、および教育資料が掲載されていることから、これらを参考にした。カナダについては、公衆衛生庁（PHAC）が刊行しているCanadian biosafety guideline : dual-use in life science research [<https://publications.gc.ca/site/fra/9.894145/publication.html>] を参考にした。オランダについては、国立公衆衛生環境研究所（RIVM）のバイオセキュリティオフィスが研究における潜在的なデュアルユース

の側面を特定するためのオンラインツール：Dual-Use Quickscan (<https://dualusequickscan.com/>) を公開している (Vennis IM, et al. *Front Bioeng Biotechnol* 9:797076, 2021)。このツールは生物剤の特性、生物剤に関する知識と技術、及び誤用の結果という3つのテーマに分類され15の質問から構成されている。それぞれの質問に対しては具体例が示されている。これらの論文を参考にした。

動画教材の基となるスライドはKeynote (Apple) で作成した。そして、スライド毎の説明原稿を入力文字読み上げソフトVoicepeakを用いて音声を生成了。それらはスライドと音声はKeynoteで統合し、動画 (MP4) として出力した。

(倫理面への配慮)

本研究はヒトゲノム・遺伝子解析、臨床研究、ヒトを対象とする医学系研究、動物実験等の実施はない。したがって倫理面への配慮は問題ないと判断した。

C. 研究結果

国立感染症研究所では、病原体を取り扱う研究者・技術者全員にバイオリスク管理講習会の受講、また、2年毎に継続者講習の受講を義務づけている。これらの講習の中で、デュアルユース問題は半日に及ぶバイオリスク管理講習会の中で2枚のスライドを用いて解説するのみであった。そのため、日本学会会議が提言した「各研究機関にあっては、病原体研究の危険性を認知し、研究を実施するための教育を徹底する。研究者養成の段階で科学・技術の用途の両義性に関する教育を行なうほか、既に研究開発に携わっている研究者・技術者に対しても本問題に関する教育の機会を提供する。」には程遠い内容であった。そこで、令和5年度上半期に実施を予定している継続者講習 (所内外の病原体取扱者約600名が対象) においてデュアルユース問題の基本事項から問題への対処法までを解説する教材の制作を行った。特にコロナ禍にあってWeb講習、オンデマンド講習が一般的になってきたことから、オンデマンドでの受講を可能にするために動画として制作した。構成は、

1. 生命科学研究におけるデュアルユースの概念と歴史
 2. 感染症 (病原体・毒素) 研究に関わる国内規制、国際的枠組みと規制
 3. アメリカにおける感染症研究におけるデュアルユース問題への取り組み
 4. アメリカ、カナダ、オランダの感染症研究におけるデュアルユース問題の特定方法
 5. 感染症研究におけるデュアルユース問題の事例
 6. リスク評価と軽減策
- とした。

また、受講者が感染症研究におけるデュアルユース問題に興味を持ち、記憶に留めるよう促すには、

概念的な説明よりも具体例を示した解説が効果的であると考えた。そこで、「5. 感染症研究におけるデュアルユース問題の事例として、頻出するポリオウイルス人工合成 (Science, 2002)、1918年型スペイン風邪ウイルス再構成 (Science, 2005)、H5N1高病原性鳥インフルエンザ研究 (Nature, 2011; Science, 2011)、馬痘ウイルス人工合成 (PLOS ONE, 2018) に加えて、ポリオウイルスの熱安定性 (J Virol, 2019)、新型コロナウイルスの人工合成 (Cell Rep, 2021) 等の最近の事例も取り入れた。

D. 考察

国立感染症研究所バイオリスク管理講習会では、デュアルユース研究について簡潔に「軍民両用研究」と説明している。この説明では、研究成果そのものが軍事利用あるいはバイオテロに使用される可能性のある研究のみが問題であると受け止められる。しかし、生命科学分野の技術や知識の多くが善にも悪にも利用できることから、デュアルユース性が懸念される研究 (Dual Use Research of Concern, DURC) という言葉が用いられるようになってきている。開発した教材では、そのことについても説明しており、受講者が自ら行って得られた研究成果が直接的に誤用または悪用されることがないかを常に意識させることができれば、開発した教材は意義があったと考える。ただし、教材は単に視聴するだけに留まるため、理解度を確保するための試験の追加、情報のアップデートと定期的な視聴を促す必要があると考える。

E. 結論

日本学会会議が提言した「研究者養成の段階で科学・技術の用途の両義性に関する教育を行なうほか、すでに研究開発に携わっている研究者・技術者に対しても本問題に関する教育の機会を提供する。」ために必要な動画教材を開発した。この教材の有用性は、国立感染症研究所における病原体取扱者の視聴効果を通じて評価し、感染症研究におけるデュアルユース問題の理解が一層促進されるように改訂していく。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
2. 学会発表

なし

花木賢一「感染症研究におけるデュアルユース性に関する教材の必要性」/シンポジウム「生命科学と感染症との接合及びそのガバナンスに関する検討」第34回日本生命倫理学会年次大会、2022年11月 (Web)

花木賢一「感染症研究のデュアルユース問題をどのように意識させるか」/ELSI特別シンポジウム、デザイン生命工学研究会第8回大会、2023年3月 (東京)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし