

1. オランダのバイオセキュリティ強化政策

齋藤 智也¹⁾²⁾, 天野 修司³⁾⁴⁾

1) 国立保健医療科学院健康危機管理研究部

2) 東京工業大学大学院総合理工学研究科

3) 日本医療科学大学保健医療学部

4) 慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所

1. はじめに

生命科学のデュアルユース性（用途の両義性）の管理のあり方が問われて久しい。山田によれば、遺伝子クローニング技術の登場を契機として生命科学研究が近代的な意味におけるデュアルユース・ジレンマの明確な対象となったとされる¹⁾。1990年代には、生命科学の誤用・悪用の懸念を抱かせる研究がいくつか指摘され始めた²⁾。旧ソビエトの生物兵器開発計画が明るみに出た際には、遺伝子工学の応用も検討されていたことが明らかになった³⁾。生物兵器不拡散のための国際条約である生物兵器禁止条約のコンテキストでも、2001～2002年の第5回運用検討会議で、英国が科学技術と関連領域によるテロの懸念の関係を認識する必要性を訴えている²⁾。さらに、2001年の炭疽菌テロ事件により、生物学的脅威は、より現実的な脅威として受け止められることにもなった。そして、2011年にインフルエンザA/H5N1ウイルスのヒトへの空気伝播性に関する河岡氏らのグループ⁶⁾とフーシエ氏らグループの論文⁷⁾の掲載差し止めを巡る議論⁸⁾は、生命科学分野におけるデュアルユース問題について、科学界のより一層の関心を高めることになった。

国内では、防衛医科大学校や慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所、科学技術振興機構らにより、普及啓発や教育の取り組みがなされてきた⁹⁾。また、日本学術会議においても議論が進められ¹⁰⁾、科学者の行動規範の改訂¹¹⁾

が行われたほか、病原体研究に関するデュアルユース問題についての提言¹²⁾もまとめられたところである。また、行政機関から研究機関・研究者個人に至る様々なステークホルダーについて、研究開発の段階に応じて取るべき対応策が科学技術振興機構のグループから提案されたところである¹³⁾。一方で、さらなる普及啓発や意識向上、ほか、具体的な管理方策のあり方については議論が進んでいるとは言えない。

本論文と、同号の天野らの論文¹⁴⁾では、我が国におけるバイオセキュリティの向上に向けた今後の施策を検討する上で、先進的な取り組みを行うオランダと米国の事例を紹介したい。米国では、2004年に米国アカデミーが研究諮問委員会を開催し、「テロリズム時代のバイオテクノロジー研究」（通称：フィンクレポート¹⁵⁾）と題する報告書を作成し、7つの提言がなされた。その提言に基づき、国家バイオセキュリティ科学諮問委員会（National Science Advisory Board for Biosecurity）が組織され、デュアルユース研究を監督する方策などを議論している。その後の最新の動向を天野らがまとめた。

オランダは、2007年には、バイオセキュリティに特化した行動規範「A Code of Conduct for Biosecurity（バイオセキュリティ行動規範）¹⁶⁾」を作成するなど、バイオセキュリティ強化に取り組んできた。2012年には、インフルエンザA/H5N1ウイルス研究のデュアルユース性を巡る問題の対応にも追われ、国内での対応のあり方について検討を進めてきた。2013年にはオランダ教育・文化・科学大臣が王立オランダ科学芸術アカデミー（KNAW）に諮問した報告書「バイオセキュリティ向上～デュアルユース研究の評価¹⁷⁾」（以下、KNAW報告書）をまとめ、同年、「バイオセキュリティ・オフィス」を政府に立ち上げ、意識の向上等に努め、教育のための自己評価ツールの開発などを進めている。本論文では、オランダのこれらの一連の取り組みを紹介する。

連絡先

〒351-0197

埼玉県和光市南2-3-6

国立保健医療科学院健康危機管理研究部

TEL: 048-458-6174

FAX: 048-468-7983

E-mail: tsaito@niph.go.jp

2. バイオセキュリティ行動規範

科学技術の悪用や誤用という問題に対して、行動規範を作成し、自らの責任の認識と研究活動のあり方を示す研究者側の自己規制は重要なアプローチである。2005年に、インターアカデミーパネル（IAP）は、68カ国の科学アカデミーの同意を得て、「バイオセキュリティに関するIAP声明¹⁸⁾」を発表し、独自の行動規範を策定しようとする科学者や団体らに向けてその指針となる原則を示した。これを受けて、オランダは、2007年に世界に先駆けて、バイオセキュリティに特化した行動規範を作成した¹⁶⁾。これは、教育・文化・科学大臣の要請により、王立オランダ科学芸術アカデミーがワーキンググループを2006年に設置し作成された。生命工学技術の悪用を防止する観点から、科学者としてなすべき事を網羅的に、しかしコンパクトに行動規範としてまとめ上げており、背景の解説を含めて記載されているものだった。しかしながら、行動規範の作成はゴールではなく、意識向上につなげることが行動規範の重要な目的である。科学者に広く周知されて初めて、その意義が発揮されるものであり、オランダのアプローチには、その重要な実験的意味がある、とバイオセキュリティの専門家ダンドー氏は指摘した¹⁹⁾。また、バイオセキュリティ行動規範は、研究者から資金提供団体等まで利害関係者にそれぞれ責任があることは示しているが、明確に政府の役割を指し示すものではなかった¹⁷⁾。

その後、行動規範に続く次のステップが模索される中、次項で解説するインフルエンザウイルスH5N1実験に関して、国際的な議論とオランダ国内での輸出管理を巡る議論が勃発する。

3. インフルエンザウイルスH5N1実験に関するオランダの対応

2011年秋より、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河岡氏らのグループとフーシエ氏らのグループの論文の掲載差し止めを巡る国際的な議論が交わされる一方、オランダ政府は、フーシエ氏らの論文の公表に際し、EU外に危険な知見を輸出することに等しく、2009年に発出した核・生物・化学兵器の拡散を防止するための規制²⁰⁾に該当する、として輸出許可を得るよう求めた。そのため、フーシエ氏は、投稿時には申請していなかったが、サイエンス誌に修正論文を送付する際に輸出許可を申請し、許可が下りて、2012年6月に掲載された。フーシエ氏のチームは、同じ号に掲載した付属論文²¹⁾と2014年にCell誌に掲載された関係論文²²⁾についても申請し許可を得たという²³⁾。フーシエ氏は、論文掲載が遅れることを懸念し、輸出許可を申請した。しかし、その後、これは輸出管理の対象外のはずである、と貿易開発協力大臣に申し立てたが、2012年12月に却下された。

高病原性のインフルエンザウイルスA/H5ウイルスは、デュアルユース性がある物品とされており、その開発や生産、使用に必要な技術の輸出も規制対象となる。一方で、「基礎的な科学研究」や「すでに公知の技術」は輸出管理の対象外とされていることから、地方裁判所に、本研究論文は輸出規制に該当するものではないこと、また、輸出許可を求めることは科学研究へのアクセスを制限することであり、国際法上も不公平であるとフーシエ氏は訴えた。しかしながら、地方裁判所は、空気伝播するH5N1ウイルスの作成は、単なる基礎研究にはあらず、「実用的な目的がある」との見解を示し、使用されている技術も知られているものではあるが、「新たな結果を生み出すための様々な選択がなされている」とした。また、科学研究の知見の普及の遅れも、拡散予防の重要性が上回るもの、として訴えを却下した²⁴⁾。この一連の論争が、オランダ国内で、生命科学におけるデュアルユース研究の取り扱いに問題を投げかけることになった。

なお、フーシエ氏は、判決を不服とし、さらに抗告裁判所に訴えを起こした。抗告裁判所の判決は2015年6月に下ったが、「フーシエ氏が輸出許可を求めて許可を得た時点で、輸出規制に該当するか否かを争う権利はない」と結論した。つまり、輸出許可を申請するか、あるいは輸出許可は申請せずに輸出許可に該当するか否かを争うべきだった、ということになる²⁴⁾。政府は申し立てをそもそも検討するべきではなく、地方裁判所もその申し立ての却下を支持するものではないとして、上記の判決も無効となった。次回、オランダのラボは、同様のデュアルユース性を持つ論文を投稿する際、輸出許可を申請するべきか、（論文の出版が遅れてしまうリスクも承知で）輸出規制に該当するか否かを争うか、判断を迫られることになるだろう。

4. バイオセキュリティ向上～デュアルユース研究の評価

H5N1ウイルス研究を巡るこの論争を契機に、オランダ教育・文化・科学省担当副大臣が王立オランダ科学芸術アカデミー（KNAW）にデュアルユース研究の取扱いに関する助言を求めた。副大臣は、特に「デュアルユース研究をいかに評価するか」「誰がデュアルユース研究を評価すべきか」という質問を投げかけた。アカデミーの理事は、バイオセキュリティ委員会（Biosecurity Committee, 以下、委員会）を立ち上げ、アカデミー内では、2007年に行動規範も作成したバイオセキュリティワーキンググループが尽力し、KNAW報告書¹⁷⁾を作成するに至った。

KNAW報告書は、まず、セキュリティ、リスクとその不確実性、バイオセキュリティ、バイオセーフティ、バイオリスク、デュアルユース研究といった概念と既存の法体系を整理している。

「バイオセキュリティ」については、生命科学の誤

表1 バイオセキュリティワーキンググループと関係する部署⁴⁾

健康・福祉・スポーツ省
治安・法務省
社会基盤・環境省
経済省
外務省
教育・文化・科学省
社会雇用省

用を防ぐことに焦点を当てる概念とし、科学者やラボの技術者らのみならず、セキュリティ専門家、政治家、様々な省庁の公務員、そしてメディアが関わる問題と指摘した。生物剤が関わる「デュアルユース」の定義については、技術・生物学的視点と社会・政治の文脈と双方を考慮すべき、と指摘した。そして、バイオセキュリティの文脈におけるデュアルユース研究を以下のように記述した。

1. 現在の情報から、誤用されうる可能性がある知識・生産品・技術を使用する、あるいはそれらにつながると妥当に考えられる研究であり、かつ
2. 特定可能な脅威と重大な誤用のリスクと関わりがあり、かつ
3. 社会（健康、安全、農業、植物、動物、環境や財産）に対して重大な結果を生じうる研究

この定義に基づいて、「デュアルユース研究を如何に評価するか」という前者の問いについて、委員会は、病原体そのものと関連研究の性質による生物学的な検討と、研究が実施される社会的・政治的な文脈的な検討を織り込んだ評価フレームワークを開発した。研究者は、研究を進める様々な段階で、両方の視点から検討を行うことが求められる。まず、そのプロジェクトにデュアルユース性があるかを検討する。続いて、どのような結果をもたらし得るかを検討する。

すると、これは脅威となりうるか、それはどのような脅威か、それが脅威となるのかを誰が決定するのか、そして委員会がいう「デュアルユース研究」を構成するほどの脅威と言えるのか、といった疑問が生じてくる。それゆえ、研究や公表のデュアルユース性の検討にあたっては、脅威評価が関わってくることを指摘した。また、研究への資金提供や、研究を実施する段階と公表の段階とでは考慮すべきことが異なることも指摘された。

後者の「誰がデュアルユース研究を評価すべきか」との問いについては、デュアルユース研究の評価については、その責任は、主に研究者と関係団体にあると結論した。それゆえ、そのような団体は、研究提案や結果について、バイオセキュリティの観点から助言を求める機会を有すべきであると指摘した。その助言のためには、様々な領域（関係する科学、ラボセキュリティ、国内・国際的な脅威分析）での知見と専門性が必要である。委員会は、既存の組織や

委員会等で検討したが、適切な例が無いと判断し、助言委員会「生命科学研究のためのバイオセキュリティ助言委員会」を別個に設置することを提案した。また、多くの省庁が関わる問題ではあるが、設立に責任を有する省庁は必要であるという観点から、そして、公衆衛生と保健システムがデュアルユースプロジェクトにおける最大の懸念であり、誤用により最も影響を受けることから、健康・福祉・スポーツ省が助言委員会を設置し、調整役となることを提案した。設置機関については、その助言が受け入れられ実効性を持たせるためには、一般市民に、そして政治的に、また科学界で受け入れられる権威である必要がある。その観点から、オランダ国立公衆衛生環境研究所（RVIM）、KNAWそしてオランダ保健審議会が検討の候補に挙げられた。そのメリット・デメリットが検討された結果、バイオセキュリティやデュアルユースに関する専門性には劣るものの、諮問機関としてのこれまでの経験と位置付けから、オランダ保健審議会の権限の下に設置されるべき、と助言委員会は提言した。

5. バイオセキュリティ・オフィスの創設

バイオセキュリティ・オフィスは、2013年に、バイオセキュリティに関する知見と情報を集約すべく、RVIMに設置された⁴⁾。そのミッションは、バイオセキュリティに関する意識の向上、バイオセキュリティに関する情報素材やツールの提供、政府によるさらなるバイオセキュリティのための法制化や規制のオプションの検討を支援することである。RVIMの関係機関から8人の専門家が集められ、関係省庁の関係部署と密に連携し、現場に必要な情報を提供する一方、専門家からの注意喚起を然るべき政府組織に提供している。

バイオセキュリティ・オフィスは、関係省庁によるバイオセキュリティワーキンググループ（表1）を支援し、オランダのバイオリスクマネジメント政策形成に役立つ知見や専門性を提供している。このオフィスは、政府と関係組織をつなぐ架け橋となり、現場からのインプットを政策形成プロセスに移入する役割がある。報告書「バイオセキュリティの向上」の作成にあたったバイオセキュリティワーキンググループにも参画するなど、その専門性を活かして政策形成に寄与している。バイオセキュリティ・オフィス

表2 オランダのバイオセキュリティワークショップで提供された7セッション⁴⁾

バイオセキュリティ入門
マネージメント・組織論－如何に上司にバイオセキュリティの必要性を納得させるか
パーソナルスクリーニング－同僚は信頼できるのか？
バイオ倫理と Dual-use－実施可能か、許されるのか、我々は望んでいるのか？
輸送－助けて！私の病原体（あるいはその情報）が国境を越える必要がある！
合成生物学－未来を見つめる：遺伝子と DNA で創造的に働く
ヒト・モノ・情報の保護：押し込み強盗がアウトブレイクを起こす

は毎年モニタリングレポートを作成し、1年ごとに活動が更新されている。最近では、WHO 等との活動や、生物兵器禁止条約会合などへの政府を代表しての出席など、国際的な活動にも関与しつつある。

6. バイオセキュリティ・オフィスのアウトリーチ活動

アウトリーチや意識向上もバイオセキュリティ・オフィスの重要な業務の一つである。オランダのアプローチの特徴は、まずは、学生やアマチュア科学者・職業科学者といった、実際に病原体研究に携わる者からアプローチする「ボトムアップアプローチ」である²⁵⁾。最初の2年間は、多くの組織や学会などを回り、直接ラボ業務に関わっている者やバイオセーフティオフィサー、セーフティ・セキュリティオフィサーといった専門家を中心に面会し、政府の政策やオフィスの活動を説明していった。訪問先には、病院や診断施設、企業も含まれている。このようにして、約350人の利害関係者を明らかにしていった。その後、専門家グループを立ち上げてネットワークを形成した。専門家グループは、政府の政策について現場の意見をフィードバックし、バイオセキュリティ・オフィスが現場の意見を取り込んだ政策やツールの形成を行うのを助ける役割を果たした。そして、さらに知見を広め、バイオセキュリティに関する意識を向上させるため、2014年末にワークショップを開催した。2回行われたワークショップには科学者から企業関係者、バイオセーフティ・セキュリティ・セキュリティ関係者等200人以上が参加し、ネットワークを拡大した。午前の会合では法的側面を中心に、厚生省や治安・法務省から講演が行われ、午後は7つのワークショップから2つを選択して参加する形となった(表2)。参加者からは10点満点で7.6点と好意的な評価を得たという。今後、ベストプラクティスを学ぶなど、情報交換のため、ネットワークの機会を開くことになり、2015年11月下旬に企画されているという。

7. 各種ツールの作成

バイオセキュリティ・オフィスは、現場で生かせる各種ツールも提供している。ウェブサイト (<http://www.bureaubiosecurity.nl/en/>) には、各種情報が集積しているが、オランダ語のみならず、英語でも情報提供がされてい

る。またバイオセキュリティのコンセプトを紹介する動画も提供している。

「バイオセキュリティ・ツールキット」はウェブ上で利用可能な自己診断ツールである (www.biosecuritytoolkit.com)²⁶⁾。実際に危険病原体を扱っている組織を主な対象として、現在のバイオセキュリティレベル、組織内のバイオセキュリティ・レジームの問題を明らかにし、関連法や良い実践例を提供するツールとなっている。内容は「8つの柱(物理的対策・人物の信頼性・物質の説明責任・運搬セキュリティ・情報セキュリティ・意識・対応・管理)」で構成されており、設問に回答していくと自組織の強みと弱みが明らかになる。

さらに、新たなツールとして「脆弱性スキャンツール」の開発が行われている。これは、実世界のシナリオを使用したより実践的な評価ツールとなる予定であるという。

8. 最後に

デュアルユースの問題については、まずこの問題に関する認識を高めることが必要である。今や、オランダのバイオリスクマネジメント概念には、従来のラボバイオセーフティ・バイオセキュリティの概念に加え、デュアルユースの概念も織り込まれている(図1)。いち早く行動規範を作成したオランダであるが、その認知が研究者の中でも主任研究者レベルに限られているといった状況を認識した上で、「ボトムアップアプローチ」で認知向上を高めてきた。これまで主に専門家を対象としてアウトリーチを行ってきたが、さらにセミプロ・アマチュアサイエンティスト、学生に対して、利害関係者を見出し、如何に意識を向上させていくかが課題であることを指摘している²⁵⁾。日本国内では、感染症法による病原体管理規制により、特定病原体取扱者等主要な関係者には病原体管理について周知されているが、それ以外のステークホルダーについては十分に認識されておらず、デュアルユースに関する教育機会も、未だ限られている状況にあると考えられており、認識と意識の向上は引き続き課題である。

オランダでは、バイオセキュリティに関する取組みが、論文投稿にかかる輸出管理についての論争が起きたことを背景に、「意識の向上」や「教育」から一歩踏み込んで、その責任や評価のあり方へと検討が進んだ段階にあること

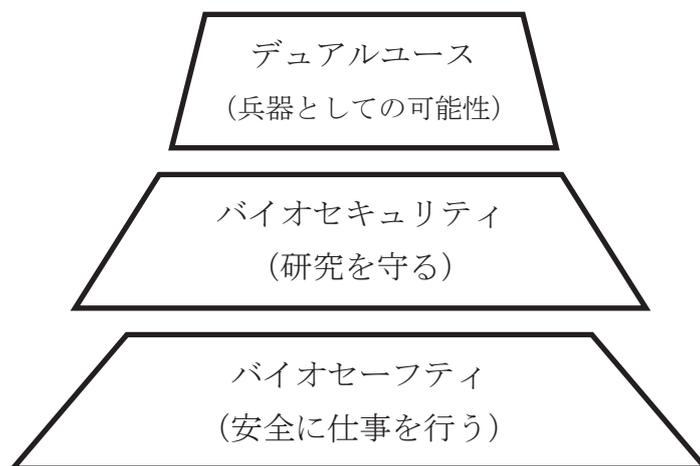


図1 オランダのバイオリスクマネジメント概念⁴⁾より改変

生物剤を取り扱う研究には、バイオセーフティ、バイオセキュリティ、デュアルユースの視点に関係する。安全に仕事を行う、研究を守る、生物兵器となりうる可能性を分析する、という要素は、いずれも組織のバイオリスクマネジメントポリシーシステムに含まれるべきものである。

が見て取れる。特に、バイオセキュリティが、生命科学・公衆衛生とセキュリティの両側の視点から見べきものであり、デュアルユース性の評価には双方の視点が必要であることが明記されていた。国内では、セキュリティセクターと意見を交わすプラットフォームがなく、バイオセキュリティに関する議論ができる環境は十分に整っていない。さらに、オランダの政府内にバイオセキュリティに関する一元的なオフィスを設置する試みは、非常に意欲的な取組みである。報告書「バイオセキュリティの向上」でも指摘されているが、主担当となる省庁が明確化されることは、日本でもバイオセキュリティに取り組む上で重要である。主担当省庁が明確になることで、関係省庁も活動がしやすくなるだろう。そして、様々な関係行政機関と連携するオフィスが、省庁ではなく、国立研究所に置かれたことは興味深い。併任で業務に当たったという研究職にとっては、困難な業務であったと想像されるが、一方で、研究者がツール作成等を行ったおかげで、研究者にとって現実感のある対応が行われ、研究コミュニティも受け入れやすいものになったのではないかと、という印象を受けた。

認識と意識の向上は引き続き国内での重要な問題であるが、その一歩先の具体的な議論の場の設定やガバナンスについて、一連のオランダの検討事例は有益な参考事例になるだろう。

謝 辞

本稿は、筆者ら個人の見解を示すものであって、筆者らの所属する組織の公式見解を代表するものではありません。本稿の作成にあたっては、文部科学省科研費基盤 (B)

(15KT0054) 及び国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の感染症実用化研究事業の支援を受けました。

参考文献

- 1) 山田憲彦：デュアルユース・ジレンマの拡大と課題－生命科学領域への波及。In 生命科学とバイオセキュリティ デュアルユース・ジレンマとその対応。四ノ宮成祥 / 河原直人編著。東信堂。2013. 27-41.
- 2) 四ノ宮成祥：生命科学領域におけるデュアルユース問題。In 生命科学とバイオセキュリティ デュアルユース・ジレンマとその対応。四ノ宮成祥 / 河原直人編著。東信堂。2013. 67-95.
- 3) ケン・アリベック。山本光伸 訳：バイオハザード。二見書房。1999.
- 4) Annual Report 2013-2014 Biosecurity Office. National Institute for Public Health and the Environment. January 2015. http://www.bureaubiosecurity.nl/en/News/Annual_report_Biosecurity_Office.
- 5) Improving biosecurity Assessment of dual-use research. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences Biosecurity Committee. December 2013. http://www.bureaubiosecurity.nl/en/News/KNAW_advisory_report_Improving_biosecurity.
- 6) Imai T, Watanabe T, Hatta M, Subash CD, Ozawa M, Shinya K, Zhong GG, Hanson A, Katsura H, Watanabe S, Li C, Kawakami E, Yamada S, Kiso M, Suzuki Y, Maher AE, Neumann G and Kawaoka Y: Experimental adaptation of an influenza H5 HA confers respiratory droplet transmission to a reassortant H5 HA/H1N1 virus in ferrets. Nature 486:420-428, 2012.
- 7) Herfst S, Schrauwen JEE, Linster M, Chutinimitkul S, Wit E, Munster JV, Sorrell ME, Bestebroer MT, Burke FD, Smith JD, Rimmelzwaan FG, Osterhaus DMEA,

- Fouchie AMR.: Airborne Transmission of Influenza A/H5N1 Virus Between Ferrets. *Science* 336(6088):1534-1541, 2012.
- 8) 田代真人.: ヒトで感染伝播する可能性のある強毒型 H5N1 鳥インフルエンザウイルスの論文発表に関する Dual use 問題. *ウイルス* 62(1):97-102, 2012.
 - 9) バイオセキュリティに関する研究機関, 資金配分機関, 政府機関, 国際機関等の対応の現状調査報告. 科学技術振興機構研究開発戦略センター. 2012. <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2011/RR/CRDS-FY2011-RR-07.pdf> より入手可能.
 - 10) 日本学術会議「報告 科学・技術のデュアルユース問題に関する検討報告」平成 24 年 11 月 30 日. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h166-1.pdf> より入手可能
 - 11) 日本学術会議「声明 科学者の行動規範 - 改訂版 -」平成 25 年 1 月 25 日. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-s168-1.pdf> より入手可能
 - 12) 日本学術会議基礎医学委員会病原体研究に関するデュアルユース問題分科会「提言 病原体研究に関するデュアルユース問題」平成 26 年 1 月 23 日. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t184-2.pdf> より入手可能
 - 13) 戦略プロポーザル ライフサイエンス研究の将来性ある発展のためのデュアルユース対策とそのガバナンス体制整備. 科学技術振興機構研究開発戦略センター. 平成 25 年 3 月. <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2012/SP/CRDS-FY2012-SP-02.pdf> より入手可能.
 - 14) 天野修司, 齋藤智也. 米国におけるデュアルユース性が懸念される研究 (Dual Use Research of Concern; DURC) に関する政策動向. *ウイルス* 65(2):295-300, 2015.
 - 15) 米国科学アカデミー「Biotechnology Research in an age of terrorism」2004. <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309089778> より入手可能.(邦文抄訳は http://researchmap.jp/?action=multi_database_action_main_filedownload&download_flag=1&upload_id=22755&metadata_id=23808 より入手可能)
 - 16) A Code of Conduct for Biosecurity - Report by the Biosecurity Working Group. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. 2007. http://www.know.nl/en/news/publications/a-code-of-conduct-for-biosecurity/@@download/pdf_file/20071092.pdf より入手可能. 邦訳は http://researchmap.jp/muigjru9b-41699/?action=multidatabase_action_main_filedownload&download_flag=1&upload_id=22756&metadata_id=23808 より入手可能
 - 17) Improving biosecurity - Assessment of dual-use research. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences Biosecurity Committee. 2013. http://www.know.nl/en/news/publications/improving-biosecurity/@@download/pdf_file/advies-biosecurity-bw_ENGELS-web.pdf より入手可能
 - 18) IAP Statement on Biosecurity. IAP Member Academies. 2005. <http://www.interacademies.net/10878/13912.aspx> より入手可能
 - 19) Dando M. :The Dutch experiment with a biosecurity code of conduct. *Bulletin of the Atomic Scientists*. 19 March 2008. <http://thebulletin.org/dutch-experiment-biosecurity-code-conduct>.
 - 20) Council Regulation (EC) No 428/2009 of 5 May 2009 setting up a Community regime for the control of exports, transfer, brokering and transit of dual-use items. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:134:0001:0269:en:PDF>.
 - 21) Russell CA, Fonville JM, Brown AEX, Burke DF, Smith DL, James SL, Herfst S, Boheemen S, Linster M, Schrauwen EJ, Katzelnick L, Mosterin A, Kuiken T, Maher E, Neumann G, Osterhaus ADME, Kawaoka Y, Fouchier RAM, and Smith DJ.: The Potential for Respiratory Droplet-Transmissible A/H5N1 Influenza Virus to Evolve in a Mammalian Host. *Science* 336(6088): 1541-1547, 2012.
 - 22) Linster M, Boheemen S, Graaf M, Schrauwen EJA, Lexmond P, Mänz B, Bestebroer TM, Baumann J, Riel D, Rimmelzwaan, GF Osterhaus ADME, Matrosovich M, Fouchier RAM, Herfst S.: Identification, Characterization, and Natural Selection of Mutations Driving Airborne Transmission of A/H5N1 Virus. *Cell* 157(2): 329 - 339, 2014.
 - 23) Enserink M.: Dutch appeals court dodges decision on hotly debated H5N1 papers. *SCIENCEINSIDER* 16 July 2015. DOI: 10.1126/science.aac8867.
 - 24) Enserink M. :Flu Researcher Ron Fouchier Loses Legal Fight Over H5N1 Studies. *SCIENCEINSIDER* 25 September 2013. <http://news.sciencemag.org/health/2013/09/flu-researcher-ron-fouchier-loses-legal-fight-over-h5n1-studies>.
 - 25) Bleijs R.: The Dutch bottom-up approach in raising biosecurity awareness: how to reach professionals, students and amateurs? The side event during the BWC Expert meeting 2015, Switzerland. 13 August 2015.
 - 26) Sijnesael PCC, van den Berg LM, Bleijs DA, Odinet P, de Hoog C, Jansen MWJC, Kampert E, Rutjes SA, Broekhuijsen M, Banus S.: Novel Dutch Self-Assessment Biosecurity Toolkit to Identify Biorisk Gaps and to Enhance Biorisk Awareness. *Frontiers in Public Health* 2:80-84, 2014.

Developments in Biosecurity in the Netherlands

Tomoya SAITO¹⁾²⁾ and Shuji AMANO³⁾⁴⁾

1) Department of Health Crisis Management, National Institute of Public Health, Japan

2) Interdisciplinary Graduate School of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology, Japan

3) Faculty of Health Sciences, Nihon Institute of Medical Science, Japan

4) Global Security Research Institute, Keio University, Japan

