

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

田代 真人

国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター

1. 強毒型 H5N1 鳥インフルエンザウイルス

一般に鳥型インフルエンザウイルスはヒトに対する感染性・伝播性が低いので、それ自身ではヒトの世界でパンデミックを起こさないと考えられている。しかし、H5N1 鳥ウイルスについては、遺伝子変異によってヒト型に変化すると、強毒性の新型インフルエンザとして大流行し、甚大な健康被害と社会的影響をもたらす最悪のシナリオが危惧されている。(H1N1) 2009 パンデミックの間にも、これとは独立に、H5N1 鳥インフルエンザは鳥の間で流行を続けており、鳥からの偶発的なヒト感染患者も増えている。しかも、インドネシア、中国、エジプトなどでは、鳥での流行報告の無い地域での患者発生や、ヒト-ヒト伝播例も確認されている。更に中国とインドネシアでは、ブタでの不顕性感染も報告されているので、ブタやヒトにおいて、H5N1 鳥ウイルスと H1N1pdm09 ヒトウイルスの同時感染が起こると、両者のウイルス遺伝子分節の交雑が起こって、強毒型のヒト型ウイルスが出現することが新たに懸念されている。日本でも、冬季、シベリアや近隣地域からの渡り鳥によって、しばしば強毒型 H5N1 鳥ウイルスが持ち込まれていることから、国内での新型インフルエンザ発生の可能性も否定できない。

インフルエンザウイルスの遺伝子突然変異はウイルスの複製回数に比例して起こるので、鳥での感染伝播が続く限り、またヒトへの偶発的感染が繰り返される限り、鳥型ウイルスがヒト型に変化する危険が増え続ける。既にヒト型

ウイルスへの変化に対応する遺伝子変異も少なからず確認されている。特に、エジプトで流行中のクレード 2.2.1 系統のウイルスでは、レセプター結合特異性とウイルス増殖至適温度がヒト型に変化して固定しており、パンデミックウイルスの出現が特に懸念されている。

2. 鳥型ウイルスからヒト型への変化に必要な遺伝子変異の解明

では、現在流行中の H5N1 鳥インフルエンザウイルスでは、どの遺伝子部位がどの様に変異するとヒト型に変化するのか？ この重要な疑問に対する回答が、最近、米国 CDC の Ruben Donis, 東京大学の河岡義裕およびオランダ Rotterdam 大学の Ron Fouchier らの 3 つの独立した研究グループから発表された^{1, 2, 3, 10)}。これまでの多くの研究成果から、ヒト型ウイルスへの変化に必要なと考えられる遺伝子変異 (アミノ酸置換) が数個所に絞り込まれていたが、これらを兼ね備えた鳥ウイルスは哺乳動物での伝播能力を獲得していない。そこで各研究グループは、これらの変異を導入した H5N1 鳥ウイルスを作製して、フェレット (ヒトインフルエンザのモデル動物) に経鼻感染して継代を試みた。その結果、2~10 代の継代後に、フェレット間で飛沫感染伝播を起こすウイルスが回収できたので、これらの遺伝子変異および病原性、抗原性、抗ウイルス剤に対する感受性など、公衆衛生上の重要事項に関連する性状を詳細に調べた。ウイルス学的には全く理に適った正攻法の研究である。

その結果、流行中の H5N1 鳥ウイルスの HA 遺伝子のわずか数個所の特定部位 (3~5 個所、最小では 1~2 個所) に遺伝子変異が起こると、ヒト型ウイルス (正確にはフェレット間で飛沫感染伝播を起こす哺乳類型ウイルス) に変化する可能性があり、しかも本質的には強い病原性が保持される (但し、気管内接種では致死のだが、上気道感染では必ずしも致死ではない^{4, 10)}) ことが示された。これらの変異の一部を持ったウイルスは、これまで感染患者からしばしば分離されているが、今回示された変異の全てを

連絡先

〒 208-0011

東京都武蔵村山市学園 4-7-1

国立感染症研究所

TEL: 042-561-0771 (3930)

FAX: 042-565-2498

E-mail: mtashiro@nih.go.jp

同時に持つウイルスは、未だ自然界では報告されていない。

一方、東京大学の河岡義裕教授グループは、H5N1 鳥ウイルスはヒト H1N1pdm09 ウイルスとの遺伝子分節交雑によっても、容易にヒト型ウイルスに変化することも示した²⁾。この場合にも、HA 遺伝子には共通する遺伝子変異とアミノ酸置換が起こっていた。しかし、HA 遺伝子のみが強毒型 H5N1 ウイルスに由来した遺伝子交雑体は、フェレットでの肺病原性が低下していたので、交雑する遺伝子分節の組み合わせ次第では、病原性がある程度低下する可能性が示唆されている。

フェレットでの成績が全てそのままヒトにも当てはまる訳ではないが、これらの論文の意義は、H5 亜型の鳥型ウイルスもヒトでパンデミックを起こしうること、その出現過程には必ずしもブタでの感染伝播を必要としないこと、ヒト型への変化に伴って自動的に弱毒化することは無いこと、を示したことである。さらに、現在流行中の鳥ウイルスにわずかに数個所の遺伝子変異が起こると、パンデミックウイルスに変化する可能性があること、このような変異の一部を持つウイルスは既に少なからず報告されていることから、強毒型 H5N1 インフルエンザによるパンデミックが起こるリスクは予想以上に高いことが示された。最悪のシナリオを想定して、準備計画の実施を急ぐべきとの警鐘が鳴らされたのである。

3. 論文発表における dual use 問題

これらの研究成果は、それぞれ昨年夏に論文として投稿されたが、その後バイオセキュリティに関する審査に関して大きな問題となったのである。2001 年オーストラリア研究者による非意図的な強毒性 mouse poxvirus の作出、米国での炭疽菌による攻撃（いわゆる「白い粉」事件）等の発生から、米国では、微生物研究がバイオテロに悪用 (dual use) される可能性や、微生物試料の漏出・盗難などの危険性が指摘され、2003 年の Fink レポート (Biotechnology Research in an Age of Terrorism) を機に、2005 年に米国 NIH に独立した The National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB) が設置された。NIH からの研究費による研究成果の論文について、出版前にバイオテロへの悪用の可能性等を審査し、必要に応じて論文の修正、削除、発表差し控えなどを勧告するものである。インフルエンザ関係では、2005 年にスペインかぜウイルスに関する 2 つの研究論文が審査に付されたが、何れも無修正での出版が認められている。2007 年に NSABB は、Proposed Framework for the Oversight of Dual Use Life Sciences Research というガイドラインを出し、審査過程を明確にしている。一方、2006 年には、NIH の高級諮問委員会は、H5N1 インフルエンザ研究に対する研究費の優先的配分を勧告している。

今回の研究発表については、米国 CDC の Ruben Donis らの研究グループの論文については、問題なく査読、審査

が行われて 2011 年 11 月に電子版で公表された¹⁾。ヒト型への変化にはより複雑な遺伝子変異が必要との結論から、注目度が高くなかったことも理由であろうが、この論文は dual use 議論の対象とはなっておらず、他の 2 つの論文に比べるとその落差に疑問を抱かざるを得ない。一方、Rotterdam 大学の Ron Fouchier は、2011 年 9 月 12 日、マルタ島で開催されたヨーロッパインフルエンザ会議 (ESWI) において、強毒性を保持したままフェレットで飛沫感染伝播する H5N1 ウイルスを作成した、との研究結果を口頭発表した。更に、このウイルスにおける遺伝子変異の実態と、その様な変異を持つウイルスが自然界でも既に見つかっていることを示し、強毒型 H5N1 ウイルスによるパンデミックの可能性を強調した³⁾。筆者もこの場に居合わせたのが、H5N1 は過去の問題だと軽視していた多くの欧米の聴衆にとっては強い衝撃であり、会場は異様な雰囲気であった。この情報は、早速科学メディアを通じて伝えられ、世界的にも大きな反響を呼んだ。

その後、11 月 21 日になって NSABB は、Rotterdam 大学と東京大学からの投稿論文（それぞれ Science と Nature 誌に投稿）について、当該論文はテロリストにとって強毒性ヒト型ウイルス作製の「設計図」になる可能性があるとして判断し、変異ウイルスの作製方法およびフェレットでの伝播性を獲得したウイルスの遺伝子変異の詳細に関する記載を削除すること、これらの削除部分は特定の専門家のみを開示することを条件に、出版を認めるとの勧告を米国 NIH に提出した。これを受けた NIH は、保健省にその旨を報告し、政府の判断を待つことにした。12 月 20 日に米国保健省は NSABB の勧告を受け入れ、その旨を両論文の公表を進めている出版社に、論文の一部削除を依頼した⁵⁾。この勧告を受けて、当該論文の著者は、自主的に論文の改訂版を準備したのである。NSABB が短期間に膨大な数の論文を審査せざるを得ない事情を考慮したとしても、委員にはインフルエンザの専門家は含まれておらず（今回は Robert Webster が参考人として参加）、また論文の著者には電話による聞き取り調査はあったものの、審査会には呼ばれず、詳細な説明をする機会を与えられないままに勧告が出されたことは問題であった。

この前後から、米国連邦議会の一部、特に共和党議員から、バイオテロに悪用される可能性のある研究の実施を認可し、それに対して米国民の税金を配分したとして、NIH や政府の責任を追及する動きが起こった。さらに、このような自然界には存在しない危険な病原体の作製などの研究の規制・禁止、研究材料の管理強化・破棄、研究成果の検閲、削除、公表制限・禁止などを盛り込んだ法案の提出も検討され始めた。大統領選挙を控え、テロ対策強化を政策論点に据えようとする政治的な思惑が背景にあるとも言われている。一部有力メディアなどがこれに同調して、世論を誘導する不自然な動きも目立った。NIH としても、これら

の動きに対して何らかの解決策を検討せざるを得ないことになった。

一方、多くのインフルエンザウイルス研究者や公衆衛生専門家からは、H5N1 鳥ウイルスがヒト型に変化する可能性があるのか無いのか、あるとすればその必要条件と変化の機序は何か、などの重要な疑問に対する回答を得るために、さらに、強毒性パンデミック出現監視における対象項目の絞り込みやリスク評価のためには、このような研究を推進することが必須であると主張された。これらの研究に対する制限は、ワクチン事前開発・備蓄や抗ウイルス剤の効果予測など、公衆衛生上の対応に甚大なマイナスとなるとの判断である。さらに、政治的圧力によって科学研究や研究発表の自由が阻止されることは、科学研究の原則からも許しがたいとの批判、大国が自国の国益を理由に、世界全体の科学研究に介入し、危機管理準備に影響を与えることへの反発など、ウイルス研究領域における dual use 問題 (Dual use research of concern; DURC) が世界各地で俄かに脚光を浴びることとなった。

4. 問題解決への努力

この様な過熱した状況下では、冷静な討議による問題解決は困難であり、必要な研究の実施にも悪影響が出ることを憂慮した第一線のインフルエンザ研究者 39 名は、2012 年 1 月 20 日に、この様な変異ウイルスに関する研究の実施を 60 日間自粛・凍結することとし、その間に本問題に関する国際的な解決、合意を図るべきであるとの異例の宣言を出した⁶⁾。自然界において鳥 H5N1 ウイルスが何時ヒト型に変化してもおかしくないと判断される状況において、リスク評価に関する重要な研究を自主的に停止することは、研究者としては苦渋の決断だった。

この宣言に応じて、WHO は 2 月 16-17 日に、2 つの当該研究の代表責任者、インフルエンザ専門家、公衆衛生専門家、医学倫理学専門家、NIH および NSABB の関係責任者、ウイルス提供国ラボの代表、関係政府機関代表、科学専門誌編集者など 22 名よりなる検討会を主催した。この場では、当該研究の代表責任者による論文内容に関する詳細な説明、NSABB での審議経過の説明などがなされた。筆者もこの会議に参加したが、河岡教授らによる詳細な説明によって、インフルエンザ専門家ではない NSABB の議長代理は、初めて問題の本質を理解しえたとの印象を持った。その上で、当該論文および改訂版原稿について、指摘された問題点が精査された。削除前の両論文は、ウイルス学的にも公衆衛生上からも、非常に重要な成績が記載されていたが、NSABB の勧告に沿って問題箇所を削除された改訂版は、研究方法も成績も肝心な点を示さないままに結論のみが記載されており、論文の体をなしていないものであった。通常の査読者・編集者ならばこの様な論文は受理しないであろう。

様々な議論の結果、①この様な鳥型からヒト型ウイルスへの変化に伴う遺伝子変異に関する情報は、既に多くの論文で示されており、今回の論文から削除しても容易に推定できる。また遺伝子操作技術やフェレットでのウイルス継代法は、多くの専門家の間では既に常識となっている。従って、今更これらの記載を削除しても、バイオテロへの悪用を防止する効果は極めて低い。②一方、鳥 H5N1 ウイルスが徐々にヒト型に変化しつつある現状からは、むしろ自然界でこの様な新型ウイルスが出現する危険性の方が高い。従って、今回の研究成績・情報を広く専門家間で共有して、パンデミック出現へのリスク評価や、プレパンデミックワクチン開発・製造などの事前準備に活用すべきである。③ NSABB の勧告の様に、論文の削除部分を一部の専門家のみで共有することは、現実的には実施困難であり、また当該論文原稿は既に 1000 名を越える関係者の目に触れているので、外部への情報漏えいは避けられない、との判断となった。

その結果、1) Rotterdam 大学と東京大学の研究グループによる論文は、削除せずにそのまま公表すべきである。2) 公表の条件として、①ヒトでの伝播性を獲得した変異ウイルスの取り扱いに関する WHO バイオセフティーレベルを決める、および当該研究施設がバイオセフティーおよびバイオセキュリティの条件を十分に満たしていることを確認する。②当該研究の実施が公衆衛生上から必要であるとの科学的説明を、特にウイルス提供国に対しておこなう。3) 論文公表まで、当該研究の自粛・凍結宣言を自主的に延長する、との合意が得られた⁷⁾。一方、将来起こる可能性のある dual use に関する一般的な問題への合意を図るために、WHO は幅広い専門家を集めた会議を企画することも同意された。

WHO 以外にも、ニューヨーク市科学アカデミー、米国微生物学会 (ASM)、英国王立協会などが、専門家、関係者を集めて本問題に関する公開討論会を開催した。Dual use についても活発な討論が繰り返されたが、意見相違の溝は埋まらず、具体的な解決案や合意には至っていない。科学的討論を外れた感情的対立が生じて興味本位のメディアの材料となるなど、ライフサイエンス領域における dual use 問題の解決が、科学的、社会的、政治的にも、如何に難しいものであるかを思い知らされたのである。

一方、米国 NIH は、WHO 会議での合意に基づいて、NSABB に対して当該論文の再審査を依頼した。2012 年 3 月 29 - 30 日に、各論文の責任者を招いて再審査が行われた。インフルエンザの専門家を欠く委員会に対する河岡教授による誠実な説明は、好感を以って受け入れられたと聞いている。その結果様々な誤解が解け、また研究内容に対する理解が得られて、前回の一部削除との勧告が撤回された。これに対して、Rotterdam の研究グループの論文についても、Ron Fouchier によって補足説明がなされたが、

当初のESWI会議での口頭発表や最初の投稿原稿に記載されていたフェレットにおける致死性に対する評価が変更された点については、同グループが別に発表していた経鼻接種と気管内接種による病原性の違いに関する論文との間に齟齬があるとして、十分な理解を得られなかったようである⁴⁾。

最終的には、新たな研究成果に関する追加説明、誤解を招いた表現・内容の訂正、バイオセフティー・バイオセキュリティの確保に関する補足記載などの修正条件を付して、全文をそのまま公表することが勧告された⁸⁾。評決においては、東京大学グループの論文については全員一致で公表が認められたが、Rotterdam大学の論文については、反対票が1/3を占め、依然として研究実施への不信感やdual useへの懸念が残っていることが推察される。その後、NSABBの委員であるMichael Osterholmが国会委員長に送った「NSABB再評価委員会の逆転判定はNIHによって誘導された」との私信がメディアにリークされて問題となったが、保健省はこれを否定して一応決着がついた。このNSABBによる再検討の前日に、米国政府はライフサイエンス研究におけるバイオセキュリティ確保に関する指針を発表していた⁹⁾。タイミングの良すぎるこの措置も、NSABBによる再審査によって前回の判断を撤回させ、論文公表へ勧告を変更することへの伏線として準備されたものと推測される。

その後、WHOは、2月の専門家会議で合意された論文公表への2条件、即ち、当該ウイルスのバイオセフティーレベルの評価、およびウイルス提供国であるベトナムおよびインドネシアへの背景説明を行い、論文公表への条件を整えた。一方、米国とオランダ規制当局は、両研究施設のバイオセフティー・バイオセキュリティの管理状況に対する査察・評価を行い、何れも問題が無いとの結論を出した。

東京大学河岡教授ら研究グループの論文は5月2日にNature誌に公表され、各国のパンデミック準備対策の再検討のために活用されている²⁾。これに対して、Rotterdam大学グループの論文については、米国政府の承認が下りた後も、オランダ政府は、バイオテロへの悪用が懸念される当該論文の原稿を、国外(米国)の出版社へ投稿送付することは、輸出規制法に定められた国の安全保障に関わる重要情報の国外への持ち出し行為に当たるとして、著者に対して輸出許可申請を出すように要求した。これに対して研究責任者のRon Fouchierが反発する事態もあったが、オランダ政府が専門家会議を開催して議論された。結局、著者が輸出許可を求めることとなり、その結果輸出許可が下されて、5月中旬に最終原稿がScience誌の出版社に送付された。ライフサイエンス領域での論文投稿に際して輸出規制法が適用されたことは、多くの研究者には驚きを以って受け取られた。その後、6月22日に本論文は公表され

たが、ESWI会議における口頭発表および初稿の記載からは少し引き下がった内容となっている¹⁰⁾。2月のWHO会議での合意では、ヒト型に変化したH5N1ウイルスに関する研究の自粛・凍結の延長期間は、当該論文の公表までとされていたが、DURC問題の解決には更なる議論が必要であることから、現時点では未だ解除される見通しは立っていない。

5. ウイルス学研究における dual use 問題

以上が、H5N1インフルエンザウイルスの研究論文の公表に関する経過概要であるが、その背景には様々な政治的な思惑、関与、介入などが見え隠れしている。そして、この間に議論されたライフサイエンス領域での科学技術・科学知識のdual use問題については、未だ何も解決されていない。

一般に、dual useはテロなどへの悪用という否定的な意味で語られることが多いが、軍事関係者の間では、dual useは科学技術の軍事応用またはその逆の意味で、むしろ積極的に評価する立場で使用される場合も多い。航空機やロケットなどの軍事目的で開発された技術や、実際の戦争で得られた経験などが、民生用や民間産業に転用され、我々の生活に大きく寄与している例も数多く存在することも事実である。

科学知識・科学技術の進歩は、多かれ少なかれ様々な人の生活活動に応用されてきた。人類の歴史の中で、科学研究者や技術者、また特に専門家に特化せずとも多くの人々は、周辺の事象に対する素朴な疑問の究明から始まって、科学真理の探究に至る様々な研究活動や、また日常生活の改善、より良い社会の実現、さらに人類全体の幸福を目的とした様々な領域における技術開発、技術改良を行ってきた。その多くは、純粋な科学的好奇心を満足させることや、より良い生活手段、生活様式の実現を目的としたものであったのであろうが、逆に、それらが様々な競争を勝ち抜くための手段として、さらに人を傷つける目的や、戦争やテロにとっての卓越した手段として応用(悪用)されてきたことも事実である。

有名な例では、19世末に、ニトログリセリンという危険な液体爆発物を固形化して安全に取り扱えるダイナマイトを開発して、20世紀の産業発展に多大な貢献をしたAlfred Nobelの偉業が思い浮かぶ。しかし、そのダイナマイトは日露戦争や第1次世界大戦で、殺戮・破壊兵器として大きな役割を果たした。それ以外にも、人工染料の開発から医薬品開発へと進歩した有機化学が、大量殺人を目的とした毒ガス兵器の開発に応用され、人類を感染症の脅威から救うはずの微生物研究が、細菌兵器に悪用されて人類史上に大汚点を残した。また人類の夢であった飛行機の発明が直ちに軍事目的に応用され、さらにロケットなどの大量破壊兵器の開発に結び付いた。核物理学の基礎研究が、

原子力エネルギーの平和利用・実用化よりも早く核兵器開発に応用され、たちまち人類の絶滅をもたらす危機状況を作り出してしまったことなど、枚挙にいとまない。

原子力研究やロケット研究などの軍事目的に応用される可能性の高い開発研究分野では、敵性国やテロリストに対する利敵行為になるとして、研究成果の秘密保持に対する規制は厳しく、公表は全くと言ってよいほど行われていない。これに対して、ライフサイエンスの領域においては、研究者の倫理観、自覚に俟つという性善説が一般に受け入れられており、国内外ともに、条約や法律、規則などは一応整備されてはいるものの、実効性のある規制の動きは鈍いように思われる。

ウイルス学研究における dual use research of concern に限って考えると、これまでも生物兵器の開発が実際に行われており、特にバイオ技術が普及するにつれて、容易に悪用される可能性は指摘されてはいた。バイオセフティー・バイオセキュリティに関する法的規制は一応存在しているが、その実施については、実際には研究者の自覚、自主的な判断や対応に依存してきたのが現状であろう。多くの研究者の研究動機は、真理の探究や人類福利への貢献という純粋なものであり、研究計画や成績発表においては、研究情報・研究成果の悪用を真剣に考慮することは殆どないと思われる。

しかし、純粋な動機に基づいて行われた研究が dual use として悪用される可能性を自覚し、またウイルスの漏出・盗難を防ぐ有効な対策を確実に実施するという、バイオセキュリティ面での社会的な責務が必要となっている。研究者は、ウイルス研究を推進させ、その成果や技術、情報に関係者間で広く共有して、感染症を制圧するという社会的な要求との間で、この二律背反に対処せざるを得なくなっている。両者の立場からの見解・指摘は何れも重要な課題であるので、本問題の解決には、国際的な幅広い検討に基づいたバランスの取れた合意が必要である。各研究者は、この様な問題が存在することを認識して、安全の確保に努めつつ、研究を進める必要がある。

しかし一方、米国だけでも 10 万人を越える素人研究者 (garage researcher と呼ばれる) が、今や容易に入手できる研究試薬やキットを用いて、様々な遺伝子組み換え実験を行っており、その情報交換などを行っていると言う。その目的は様々であろうが、現時点ではその実態の把握は困難であり、バイオセフティー、バイオセキュリティ、組み換え実験等の規制も全くなされてない。オウム事件の後にも、日本でもこれに似た話を聞いたことがあるが、専門の研究機関における研究者だけを規制しても、片手落ちになる可能性がある。

Dual use research of concern については、研究者の社会的責任に対する自覚を促すという精神論のみでは、もはや個人、社会、国家の安全が確保できない状況にあると言

えよう。しかし、dual use への懸念を強調し過ぎると、一切の研究の実施、成果の公表は、悪用される可能性が否定されない限り、制限・規制せざるを得なくなる。さらに、dual use の可能性のある個々の研究や論文に対する審査・議論を公開することは、かえってテロリストなどに情報を提供する結果となるので、個別の審査については透明性の確保はあり得ない。では、誰が、何を根拠に判断するのか。正当性、公正性と判断への責任はどの様に確保されるのか。様々な政治的な思惑・介入にどう対処するのか。今回のインフルエンザ研究論文問題は、これらに関する重要な問題を提起している。

ライフサイエンス領域で dual use の議論を開始することは、パンドラの箱を開けることにもなる。議論は必要ではあるが、議論の到達点、落とし所をきちっと認識しておかないと、不毛の議論に終わるのみならず、問題が次々を湧き出てきて、収拾を図ることが不可能な自己矛盾の迷路に嵌まり込み、結局は科学、技術の進歩を阻害することに陥る可能性がある。

日本においても、日本学術会議の Dual use に関する委員会で検討が行われているが、dual use の議論を建設的に進めるには、これらの点を十分に考慮する必要がある。そして、透明性を確保しつつ、幅広い分野からの意見を求め、責任を自覚した自由な議論を進めることが望まれる。安易に罰則等による規制強化に陥ることなく、硬直化を排し、実施可能な現実的なガイドラインなどの合意を目標とし、何よりも国民の理解を得る努力が必要である。

今回の H5N1 鳥インフルエンザウイルスをめぐる研究の結果、甚大な健康被害と社会的影響という最悪のシナリオで起こる強毒型パンデミックの出現リスクは、予想外に高いとの警鐘が鳴らされた。多くの未確定要素はあるものの、未曾有の健康危機・社会危機状況に対する危機管理体制の再構築、即ち、科学的なリスク評価に基づいた「最悪のシナリオ」の見直しと、具体的な事前準備と緊急対応計画の再検討、およびその実施が緊急課題である。この様な感染症健康危機管理に必要な研究の推進と、その研究から派生する可能性のある新たな健康危機の可能性という、社会におけるウイルス研究の在り方に関する二律背反問題の提起が、今回のインフルエンザウイルス論文問題の意義であろう。この問題はインフルエンザや他のウイルス研究に留まらず、ライフサイエンス研究すべてに突き付けられた課題である。

参考文献

- 1) Chen, L-M., Blixt, O., Stevens, J., Lipatov, A. S., Davis, C. T., Collins, B. E., Cox, N. J., Paulson, J. C., Donis, R. O. *In vitro* evolution of H5N1 avian influenza virus toward human-type receptor specificity. *Virology* 422: 105-113, 2012.
- 2) Imai, M., Watanabe, T., Hatta, M., Das, S. C., Ozawa,

- M., Shinya, K., Zhong, G., Hanson, A., Katsura, H., Watanabe, S., Li, C., Kawakami, E., Yamada, S., Kiso, M., Suzuki, Y., Maher, E. A., Neumann, G., Kawaoka, Y. Experimental adaptation of an influenza H5 HA confers respiratory droplet transmission to a reassortant H5 HA/H1N1 virus in ferrets *Nature*: doi:10.1038/nature10831 (2012)
- 3) Ron Fouchier, Abstract, 3rd Scientific Symposium of ESWI, Malta 2011.
 - 4) Bodewes, R., Kreijtz, J.H.C.M., van Amerongen, G., Fouchier, R. A. M., Osterhaus, A. D. M. E., Rimmelzwaan, G. F., Kuiken, T. Pathogenesis of influenza A/H5N1 virus infection in ferrets differs between intranasal and intratracheal routes of inoculation. *Amer. J. Pathol.* 179: 30-36, 2011.
 - 5) NIH. Press Statement on the NSABB Review of H5N1 Research. Dec. 20, 2011
 - 6) Fouchier, R. A. M., García-Sastre, A., Kawaoka, Y., et al. Pause on Avian Flu Transmission Research. *Science*: [www. sciencexpress.org](http://www.sciencexpress.org) / 20 January 2012 / Page 2/ 10.1126/science.1219412; および *Nature*, doi: 10.1038/481443a/20 January 2012.
 - 7) WHO. Public health, influenza experts agree H5N1 research critical, but extend delay. WHO Press Release, Feb. 17, 2012.
 - 8) NSABB Statement on “March 29 - 30, 2012 Meeting of the National Science Advisory Board for Biosecurity to Review Revised Manuscripts on Transmissibility of A/H5N1 Influenza Virus”. March 30, 2012.
 - 9) United States Government Policy for Oversight of Life Sciences Dual Use Research of Concern. March 29, 2012.
 - 10) Herfst, S., Schrauwen, E. J. A., Linster, M., Chutinimitkul, S., de Wit, E., Munster, V. J., Sorrell, E. M., Bestebroer, T. M., Burke, D. F., Smith, D. J., Rimmelzwaan, G. F., Osterhaus, A. D. M. E., Fouchier, R. A. M. Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. *Science*. 336: 1534-1541, 2012. DOI: 10.1126/science.1213362 (2012)