

毎年 100 個から 150 個の荷物が届けられ、以前、郵便局の規則(p5 の郵便による輸送)に従ってかん(お茶の缶や菓子の缶など)に入れて送っていた頃は荷主の病原菌微生物の危険に対する認識のレベルによって危険なことも多々あった。しかし、5年前に遠距離は航空貨物とし、4年前から郵送であっても国連規格容器とスクリュウキャップ付きの輸送用培地を使用すると決定してから到着した荷を開けたときの危険性が激減した。結核研究所のこれまでの経験から、輸送を正規の方法で行うことで荷を受け取る施設にとって危険を最小限にすることができ、さらにこれが社会の信頼を得ることにつながると思われる。そして日本における危険物輸送が企業イメージを悪くするのではなく、企業のアピールポイントとなるよう、今後、医療関係者と輸送する企業そして政府関係者全体で協力体制を確立できることを願っている。

(参考文献)

- 1) IATA Dangerous Goods Regulations(規則書)46th Edition, 2005
- 2) 実験室バイオセーフティ指針:WHO 第3版(バイオメディカルサイエンス研究会)  
<http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Labbiosafety.pdf>
- 3) 感染性物質の輸送規則に関するガイダンス(世界保健機構・WHO:日本語訳 翻訳・監修 国立感染症研究所)2005.22
- 4) 病原細菌に関するバイオセーフティ指針, 日本細菌学会編, 2001

参考資料 オランダにおける結核菌の輸送

結核の罹患率が日本より遙かに低いオランダでは、国内外からの結核菌の輸送について政府関係者・結核関係者・輸送業界が何度も協議して、輸出入は国連規格容器UN2814 を使い、国内は費用の面からUN3373(写真11)を使っている。

写真11



## バイオセーフティ・バイオセキュリティの概念普及と教育・研修の方法論に関する研究

分担研究者 重松 美加 国立感染症研究所感染症情報センター 主任研究官  
分担研究者 安藤 秀二 国立感染症研究所ウイルス一部 主任研究官

研究要旨 感染症法の改正により、バイオセーフティおよびバイオセキュリティの重要性は増している。鳥インフルエンザの流行や温暖化への懸念からのウイルス性出血熱などへの関心の高まりから高度封じ込め実験室の保有希望機関も増え、高度なあるいは複雑な実験系や、渡航や環境の変化による非日常的感染症の臨床検体を検査する機会も増えており、事前のリスク評価に基づいたバイオセーフティ・バイオセキュリティの遵守が必要である。このような観点から、教育プログラムと資料の作成の一環として、本年度はシンポジウムを開催した。100人を越える参加があり、おおむね好意的評価を得ていることから、次年以降も継続開催する予定である。調査と組み合わせつつ、どのような形式でのアプローチがより理論に基づいた実践へ結びつくか、改良して行く第一歩とする。

### A. 研究目的

バイオセキュリティは比較的新しい概念であるが、バイオセーフティの重大な因子である。影響を及ぼす病原体や毒素とそれに関する情報を、悪用することを意図する個人あるいは集団から守ることをその目的とし、安全な研究環境を確立する。この両者は相互補填すると同時に、相反するため、バランスを取りつつ平行して導入することが必要である。

日本においても、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法)」の第8章、特定病原体等についての部分にバイオセーフティおよびバイオセキュリティに基づく管理と責任に関わる記載が盛り込まれ、平成19年6月に施行が予定されている。したがって、国内の科学界には馴染みの薄いバイオセキュリティの概念を、バイオセーフティと対比しつつ、具体的な方法論とともに広く共有することが急務であると考えられる。

本年度は、バイオセキュリティの基本概念と世界における取組み状況に関する情報提供および、事例を交えたトレーニングコースの立上げのため、国際シンポジウムの試行を行い、その反響を受けて、次年度以降の継続および実施形態を検討する。

### B. 研究方法

米国、カナダ、シンガポールなどで開催されて

いる教育プログラムを参照し、情報提供と事例提示・参加型の試行セミナーを計画した。この実践と参加者の反応を参考に日本におけるモデルプログラムを検討する。

尚、このシンポジウムはその開催にあたり、日本バイオセーフティ学会、日本ウイルス学会、日本細菌学会、日本臨床微生物学会および日本感染症学会のご協力を得ている。

### C. 研究結果

#### 1) 開催日時・会場

「バイオセーフティ国際シンポジウム：アジアパシフィックにおけるバイオセーフティ」として、2006年11月24日に実施した。表題、開催場所、時間、プログラムについては別添1に示す。約半日のプログラムで、前半に6人の講演者による各地での現状についてのお話と質疑、後半に2つのトピックについての実例を交えた報告と参加者への質問形式の実例提示を行った。

#### 2) 参考パネルの展示及び資料の提供

会場後方において、シンポジウムに関連した基本的情報の展示と、参考資料の提供を実施した（別添2および3）。CD-Rに搭載した関連文書情報、情報提供機関などの資料は米国サンディア国立研究所から再販許可を受けている物の無償提供を受けた。

#### 3) シンポジウムの運営

より多くの参加者を募るために、日本バイオセ

ーフティ学会の会期中に開催した。また、より広範な参加者を得るために同時通訳を導入した。120人の参加者があり、このうち途中退席率30%と終了時間の遅れ(30分)にも関わらず多くの参加者が約5時間の最後まで出席した。また、約11%が同時通訳が有効であったことを指摘し、実際には120個準備されたレシーバー全てが使用されていた。このうち、質疑において海外からの招聘者が使用したものが7個あるが、同時通訳によりタイムラグ無く返答ができる利点があった。海外に専門家が多いこの領域では言語の違いが障害となる可能性が指摘された。

今回は初回のために、米国バイオセーフティ学会、アジアパシフィックバイオセーフティ学会を始めとし、日本、韓国、台湾における現状とWHO環太平洋地域事務所でのバイオリスク管理への取り組みの状況を報告するための時間を多く取った。後半の実例を踏まえたトピックが特に参加者の意識の向上と、注目を集めており、今後より解決方法を含めたバイオセーフティとバイオセキュリティの各細目ごとに焦点をあてた構成が希望されていた。しかし同時に、はじめての参加者も見られ、用語の定義の理解、基本となるリスク評価の方法など、概念および基本理論の周知率も低く、次回以降は継続参加者と初回の方の双方に有益となるプログラム作成への配慮が必要となる。

#### D. 考察

本年度開催されたシンポジウムは、インタラクティブなシンポジウム、トレーニングコースの経験の少ないアジア地域での実践型への移行を図るための試行と考えている。実際に、中間型である実例を加えて、参加者にも自己判断を促す講演への反応は高く、国内事例などの共有を求める声もあった。匿名性を担保しつつ、実例を集め、問題解決型の小規模セミナーなどの開催にも可能性を与える結果であった。

同時通訳による言語バリアーの解決は、海外専門家の多いこの領域での初期の情報提供には欠かせない物であったと考える。実際に、レシーバーを希望する方がほとんどであり、午後の講演に見られる仮眠者は非常に少なかった。同時通訳の利用による2つ目の利点が、質疑における時間短縮である。待つことの時間的苦痛を軽減できることから、より多くの質問を期待した。実際には質疑への積極性がやや低かったことが懸念材料であるが、米国の例を用いたため、事例の日常性が

多くの参加にとって低かったことが原因である可能性が高い。これをより具体的な研究施設、実験室内の例として行くことにより、改善を図りたい。

課題のひとつが、開催時期である。今回は参加者の重複を考慮しての利便性、開催場所の共同利用など経済効率を考えて、日本バイオセーフティ学会と同時期に開催した。シンポジウムのターゲットを公衆衛生関係者に置くか、学術関係の研究者あるいは民間検査機関に置くかによって、その時期は変わるものと思われる。年間に対象の異なる、レベルの異なるものを複数回開催して行くことが理想であるが、第一段階としては継続開催を目標とし、今後規模も含め、時期、形式の異なるプログラムの検討へと拡大して行く。

#### E. 結論

バイオセーフティ・バイオセキュリティ文化の確立は急務であり、その基本的概念や手法の普及は最重要課題である。中でも、感染症法の改正を受けて、具体的なリスク評価の手法やその対策についての具体的な情報提供と、実地訓練が必要である。本年の成果を踏まえ、継続的教育のためのセミナー、ワークショップの開催を、周辺諸国と連携し継続的に実施していく予定である。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

1.

なし

2. 学会発表

1) バイオセーフティ管理室:バイオセキュリティの認知度. バイオセーフティ国際シンポジウム:アジアパシフィックにおけるバイオセーフティ, 2006年11月

2) バイオセーフティ管理室:バイオセキュリティにおけるリスクアセスメント. バイオセーフティ国際シンポジウム:アジアパシフィックにおけるバイオセーフティ, 2006年11月

#### H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

日時

2006年 11月 24日 (金)  
13:30~17:00

バイオセーフティ国際シンポジウム

アジアパシフィックにおける

Asia-Pacific Symposium for Biosafety

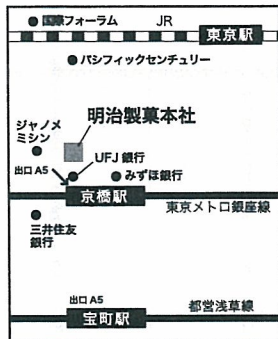
バイオセーフティ



プログラム

- 13:30 開会挨拶 国立感染症研究所 副所長 渡邊 治雄
- 13:40 日本のバイオセーフティの状況 JBSA 理事長 倉田 毅
- 13:55 アメリカバイオセーフティ学会の活動 ABSA 会長 Dr. Glenn Funk
- 14:10 アジアパシフィックバイオセーフティ学会の活動 A-PBA 会長 Dr. Ai Ee Ling
- 14:25 台湾のバイオセーフティの状況 台湾 CDC 部長 Dr. Ho-Shen Wu
- 14:40 韓国のバイオセーフティの状況 韓国 NIH 院長 Dr. Hae Wol Cho
- 14:55 WPRO のバイオセーフティの取組み WHO WPRO 感染症対策統括官 葛西 健
- 15:20 休憩
- 15:30 バイオセーフティ実践におけるリスク評価の考え ABSA 会長 Dr. Glenn Funk
- 16:15 感染性の高い病原体の検体採取と初期検査 ABSA バイオセキュリティタスクフォース長 Dr. Barbara Johnson
- 16:55 閉会挨拶 国立感染症研究所 所長 宮村達男

同時通訳あり  
参加無料



会場 明治製菓本社講堂  
〒104-8002 東京都中央区京橋 2-4-16  
TEL 03・3272・6511 (代表)

主催 国立感染症研究所

共催 日本バイオセーフティ学会、日本ウイルス学会、日本細菌学会、  
日本臨床微生物学会、新興・再興感染症研究事業「病原微生物の取扱における  
バイオセーフティの強化及びバイオセキュリティシステムの構築に関する研究(杉山和良)」

後援 日本感染症学会

問い合わせ 国立感染症研究所バイオセーフティ管理室  
〒162-8640 新宿区戸山 1 丁目 23 番地 1 号  
TEL 03・5285・1111 (代表) FAX 03・5285・1184

# バイオセキュリティの認知度 2005

## ■ Current status of Biosecurity in Asia ■

国立感染症研究所バイオセーフティ管理室  
Division of Biosafety Control and Research

### 2005年9月-10月に実施された 30項目調査

Bioinformatics, LLC によって実施された調査は、世界中からの 28,000 人の科学者、医師、医療関係者からなる、オンラインの組織である the Science Advisory Board の協力を得て実施された。対象とされたのは、メンバーのうちこのボードの研究委員会により選別された個人に、少数の生命科学研究者を加えた人々である。下記が参加者の研究拠点国を本研究目的に合わせて 3 種類へ分類した参加国と参加者数である。(参照資料 2 より引用)

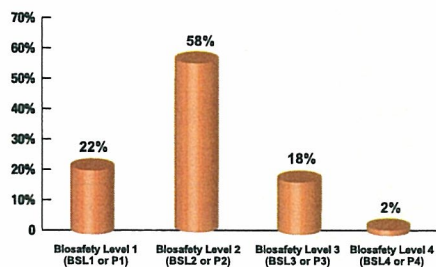
先期中 (n=162)	進展中 (n=91)	対策準備中 (n=47)
中国	バキスタン	インドネシア
香港独立行政地区	タイ	カンボジア
日本	台湾	ベトナム
韓国	マレーシア	バングラデシュ
シンガポール		フィリピン
インド		スリランカ

参考および引用

- 1) *A Rational Approach to Biosafety and Biosecurity*  
Jennifer Gaudio (International Biological Threat Reduction, Sandia National Laboratories) による 2006 年 3 月 8 日の Asia-Pacific Biosafety Association における発表
- 2) *Survey of Asian Life Scientists: the state of biosciences, laboratory biosecurity, and biosafety in Asia*  
Jennifer Gaudio (International Biological Threat Reduction, Sandia National Laboratories) および Tamara Zemlo (Bioinformatics, LLC) による 2006 年 10 月 ABSA におけるポスター発表

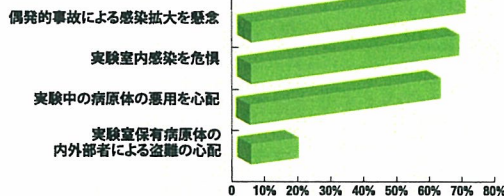
### バイオセーフティとバイオセキュリティの 実践に関する調査結果 in Asia

#### BIOSAFETY AND BIOSECURITY PRACTICES



概要

- 21% は両者について知らなかった
- 83% は PPE を使用している (PPE は特に定義されていない)
- 67% は廃棄前に滅菌処理をしている
- 62% はバイオセーフティキャビネットを保有
- 51% が実験室に高圧滅菌器 (オートクレーブ) を設置



### バイオセーフティとバイオセキュリティの 実践に関する調査結果 in Japan, 2005

概要

地方衛生研究所 (Regional public health laboratories) の ;

- 84% は BSL3 施設を保有
- 51% でバイオセーフティキャビネットの定期点検実施
- 82% が病原体取扱規則を作成している
- 22% が感染症事故対策マニュアルを作成している
- 44% がバイオセーフティについての教育訓練を実施している

施設のセキュリティ

- > 50% において何らかのセキュリティ対策が実施されているが、主に病原体保管庫の施錠と職員と外部者の区別である
- 入り口に守衛の設置、施錠
- 何らかのアクセスコントロールの導入、パトロール、保管庫の施錠

施設のセキュリティ

- 50% で入り口に守衛の設置、夜間灯火、施錠
- 約 30% で何らかのアクセスコントロールの導入、パトロール、保管庫の施錠
- 対策準備中の国々では個人の対応に依存する傾向

情報セキュリティ

- コンピュータのパスワード管理
- > 50% でネットワークセキュリティ対策導入
- 約半数で重要書類は廃棄前に裁断等の処置

人材管理 (制限区域へアクセスする者について)

- 約 40% で在職者リスト特に制限区域利用者リストの保持あるいは写真付 ID バッジの利用
- 34% で雇用者の背景調査の実施 (先行中の国に多い)

資源管理 (病原体について)

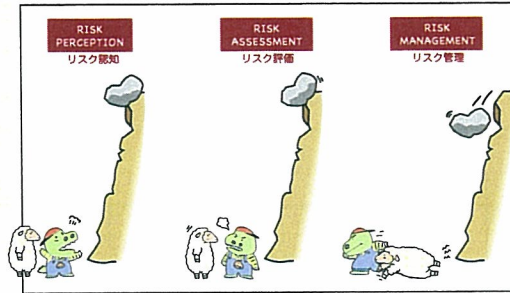
- 54% が病原体に対するインベントリ (在庫管理) を実施している
- 76% が少なくとも実験室責任者が把握、69% 主任研究者の把握
- 59% が病原体の供与に際し、事前申告を義務付け

# バイオセキュリティにおけるリスクアセスメント

## ■ Biosecurity Risk Assessment ■

国立感染症研究所バイオセーフティ管理室  
Division of Biosafety Control and Research

### リスクの取扱いに関するコンセプト Concept for handling Risks:



### リスクアセスメントのステップ Steps for Risk Assessment:

#### 取扱いおよび保管病原体/生物材料

- 病原体の毒性、致死率、感染性、抵抗性
- 悪用、兵器化の容易さ（分離入手の容易さ、自然界での生存性、増殖力、濃縮の可能性、散布の容易さ）

#### 施設および検査/実験室

- 勤務者の労働環境、雇用関係（労働条件の満足度、雇用による問題行動記録など）
- 施設のセキュリティ（防犯）体制（守衛、鍵、アラーム、灯火、アクセスコントロール）
- 周辺環境の状態（地形、公共設備、地域住民との関係）
- 施設のタイプ（活動内容、設立母体、研究対象など）
- 外部者、被雇用者のアクセスの容易さ（他の公共設備との併設なども含む）
- 現在の外部者のアクセス状況

#### 治安状況と活動グループ

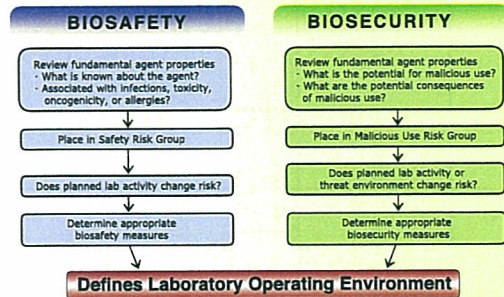
- 特定の活動グループなどの存在の有無（テロリスト、カルト集団、特定目的活動団体、利益団体の働きかけ、買収活動などの現状と可能性）

上記についての情報を確認し、下記について考える

#### 脅威の評価

- アクセスコントロール
- 生物材料管理と管理責任（アカウントビリティ）
- 雇用者スクリーニング
- 物理的治安策
- 訪問者等被雇用者管理
- 警報、監視、評価と対応の実施
- 情報セキュリティの実践
- 業務および研究活動状況の把握と管理
- 移送・輸送の保安・安全管理

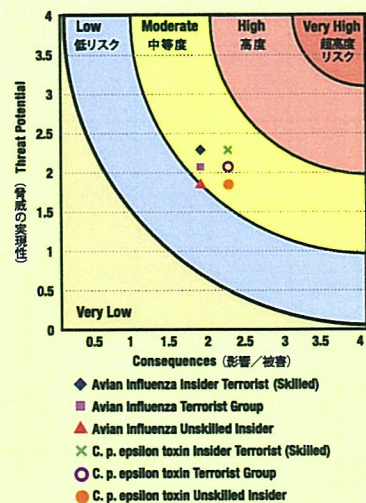
### バイオセーフティ vs バイオセキュリティ Risk Assessment: Integrated Biosafety and Biosecurity:



### BioRAM 画面 (バイオセキュリティリスク評価ソフト) BioRAM Screen :

Agent	Severity	Baseline Risk	BioRAM Risk	Biosecurity Risk
Avian influenza	High	High	High	High
C. p. epsilon toxin	High	High	High	High

### BioRAM のリスク評価結果表示例 Facility Biosecurity Risk :



資料：国立サンディア研究所 国際生物学的脅威削減部門  
International Biological Threat Reduction, Sandia National Institute

## Ⅱ－Ⅲ．バイオセキュリティシステムの構築

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究推進事業）  
分担研究報告書

バイオセキュリティのリスク評価の方法論と人的セキュリティの管理に関する研究

分担研究者 重松 美加 国立感染症研究所感染症情報センター・主任研究官  
協力研究者 Jennifer Guadoso サンディア国立研究所・主席研究官  
協力研究者 Donato Aceto サンディア国立研究所・主任研究官

研究要旨

バイオセーフティおよびバイオセキュリティの実現には、バイオセーフティとバイオセキュリティを維持するための関係者の継続的教育訓練、施設管理および運営方法の明確な方針と機構の確立、施設ごとあるいは作業ごとのリスクを正確に評価、把握することが肝要である。この分野に関しての国際的情報の収集と、方法論の整理を継続するとともに、リスク評価のためのツールの草案を作成し、本邦の研究施設の実情に合致する形への改変を図り、実用化に向けた作業を開始した。

A. 研究目的

バイオセキュリティにおいてもバイオセーフティと同様に、リスク評価に基づく適切な対策の選択が鍵となる。バイオセーフティの場合は病原体と実験系の評価が最も重要視されたが、バイオセキュリティでは病原体や毒素と同等に、それを取扱う人とそれに関連した情報、また意図的に悪用した際の効果に対する評価が重視される。バイオテロリズムの活発化や研究者の国際的流動に伴い、研究材料を自己利益のためや社会的攻撃のために利用することを目的とした個人あるいは集団による影響が無視できないものになった。彼らから確実に生物学的材料を保護し、安全な研究環境を確立することがバイオセキュリティの目標であるため、人間の意思が介在した際の影響を評価しなければならず、従来の科学的知識のみでは十分な対応とは言えない。バイオセーフティの知識に加え、建築構造、保安、経済、心理、管理、コミュニケーション、バイオテロなどの知識と技術が要求されることになる。

バイオセキュリティをバイオセーフティの一部として捕らえ、相互補填し、一部相反すると考えるのが一般的であるが、これは包含関係にあるのではなく一部重複の関係であり、対側のエンドでは、より一般社会との連携が濃くなるものがバイオセキュリティだと捉える必要がある。一般社会人としての容認可能なリスクと、そうでないリスクの判断など、コモンセンスと総合的判断がバイオセキュリティの担当者には

要求される。

バイオセキュリティ担当者の養成、その負担の軽減と支援を分担研究の最終目標として、2年目の本年は、1) 各国の既存のバイオセーフティおよびバイオセキュリティの維持のための管理方法について調査し、2) 引き続きバイオセキュリティの基本概念の整理を行うと共に、3) 施設におけるバイオセキュリティの評価ツールの原案作成を行う。また、平成19年度に感染症法の病原体管理に関する条項の施行を控え、複数の施設の協力を得て、原案の改良のためのツールの試行を行った。

B. 研究方法

(1) 米国サンディア国立研究所の研究協力者と共にリスクの自己評価ツールの草案を作成し、複数の国内施設の協力を得て改良を行い、最終年度で試験的利用に耐えるベータ版の作成を目指す。

(2) バイオセキュリティの概念普及を目指し、WHO のリスクマネジメント文書を日本語へ翻訳し、広く提供する。

(3) 初年度実施したバイオセキュリティの基本概念から発展し、バイオセキュリティのリスク評価、特に人的セキュリティと施設のセキュリティ評価について着目し、英国健康保護局（HPA：Health Protection Agency）、カナダ公衆衛生局（PHAC：Public Health Agency of Canada）、サンディア国立研究所（SNL：Sandia National Laboratory）などでの事例について情



報を収集、検討、整理する。

(4) 韓国におけるバイオセキュリティの現状について韓国疾病予防対策センター (KCDC : Korea Center for Disease Control and Prevention) の担当部局からの情報収集およびバイオテロリズム対策と対応に関する国際会議での発表に基づき整理する。

(倫理面への配慮)

個人を特定する情報は含まないため、倫理面での問題は無いと判断される。協力を得た施設からの情報についても、その施設を特定できる情報、施設名などは含まれていない。

### C. 研究結果

(1) バイオセキュリティのリスク評価では、1) その施設で取り扱われている病原体、2) 施設の構造と運用、3) 周囲環境に存在する「敵」、4) そして最終的にはこれらを総合した脅威についてアセスメントを実施する (図1)。この4項目はさらに多くの細目に分けられる。

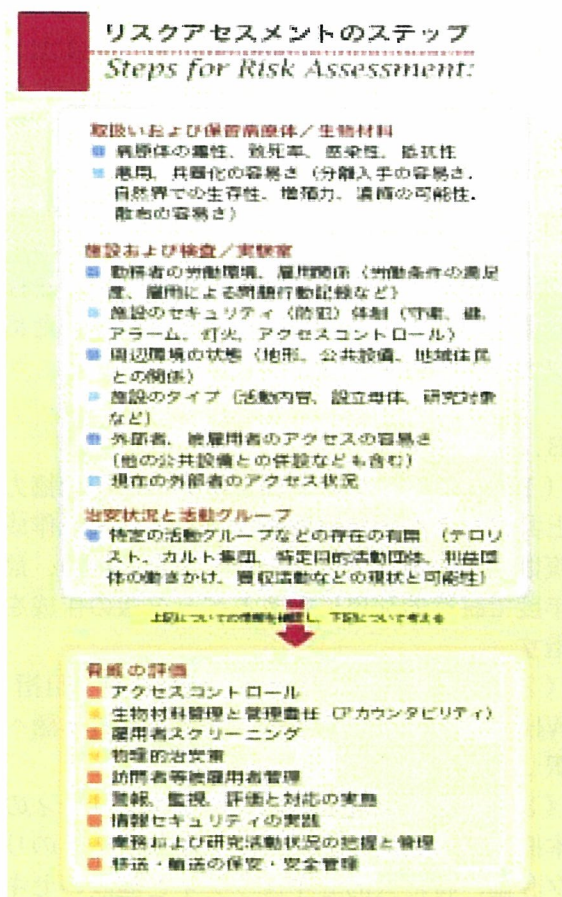


図1. リスクアセスメントのステップ (SNL 提供資料参照、作成パネルより)

1) 病原体、毒素、そのほかの生物材料については、先ずそれぞれの本来の特性について検討する。言い換えると、ある病原体ではその病原性の強さ、致死率や罹患率、薬剤耐性の獲得率、消毒に対する耐性、自然界での生活環、各種環境下での生存可能性、確立した治療法の存在と予後、加えて実験に使用している形態 (エアロゾルかどうか)、実験系の各ステップにおける管理状況などバイオセーフティと同様な項目についてのアセスメントが必要である。バイオセキュリティでは、これ以外に兵器としての増産の可能性、持ち出しの容易さ、持ち運びの際の安定性、環境の変化への適応力などについて、脅威のアセスメントとも重複するいくつかの点について、評価することが必要になる。通常、研究室主任や筆頭研究者であればそれぞれの管轄部署で取り扱う病原体や、実施している研究については必ず把握している事項である。

2) 施設のアセスメントは、建築物そのものの構造的なセキュリティの盲点、警備、セキュリティ設備、人員の管理、情報管理、職場環境の管理、施設運用方法の問題点といった問題について検討する。施設管理者としては把握しておくべき情報であるが、現実問題として、上記病原体の情報同様にその把握は様々な部署に分かれて行われている。特に、管理職が研究者や科学者である場合は、事務管理にかかわる内容は認知されていないことが多い。現実には、日本国内の多くの施設において、設計図面を見たことがある管理者はほとんどいないと思われる。欧米では、バイオセーフティ・バイオセキュリティ専門官はこの部分を主に補い、科学者からの病原体情報を正しく理解し、周辺のセキュリティ関係の部門との連携を円滑に行い、有効なリスク評価を実施できるように選任されている。

3) 周囲環境に存在する「敵」とは、施設が建設されている地域に悪意を持って、あるいは利益のために同施設の「財産」である生物材料を持ち出そうと考える人々、つまりカルト集団、窃盗団、テロリスト、または内部者としてそのような危険性をはらむ者のことを言い、そのような存在の可能性について警察情報、地域の口コミ情報、そのほかの入手可能なデータをもとに確率論的にアセスメントすることになる。日本においては、施設管理者がこれら全てを把握していることは難しく、最寄りのセキュリティ

会社、警察分署、消防所、病院などとの連携が必要となる。

4) 脅威のアセスメントは、上記1)～3)についてアセスメントしたものを元に、現実には盗難やテロ攻撃が起り得る確からしさと、仮にそれが起こった時の深刻さを、個人、施設、社会、健康、経済、政治の面から検討したダブルディメンションのアセスメントである。つまり、二次元グラフでその結果を示すことができる。グラフ上の原点に近いほど、発生の可能性も低く、仮に生じてもその被害、影響は小さい(図2)。

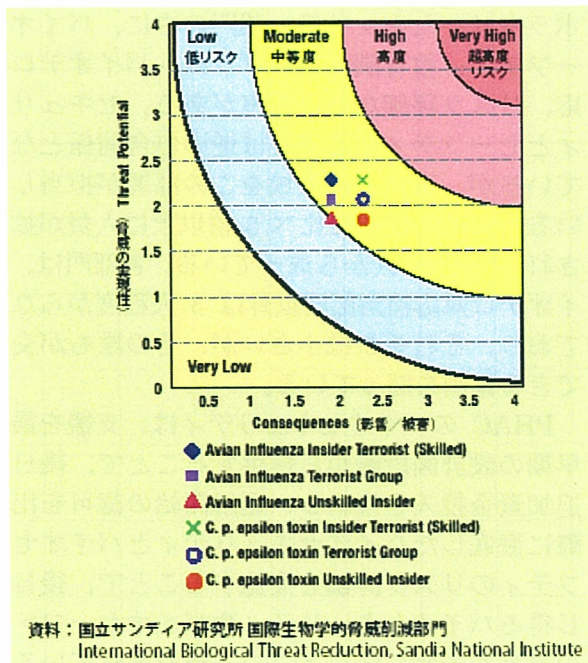


図2. 施設のセキュリティアセスメントの結果

国内では、現在のところバイオセキュリティ担当者がバイオセキュリティをも担当する傾向にあり、特定の研究部からの独立性を担保することが現実として難しく、施設管理者には専門的情報の統合が技術的に難しい。このため、本研究班は質問表を用いて機械的に情報を統合し、二次元グラフの形で提供できるような自己診断ツールを対策の意思決定ツールとして提供できるようにSNLと協力し、検討している。自己評価ツールによる診断は、SNLが実際に専門家を派遣して実施したリスクアセスメントのデータを元に組み上げる予定であり、国内複数の施設において試行することにより、日本国内の現状に合わせた対策の提案へ修正を図る。将来的に

は、導入した対策のインパクトまで反映できるように工夫する予定である。

本年度は、分担研究者がSNLを訪問し、この間に連日SNLのバイオセキュリティ専門官が米国疾病予防対策センター(CDC)を始め、世界中の多くの施設の依頼を受けて実施したリスクアセスメントの項目に関する情報の収集、その情報入手においてどのような質問、あるいは査察を実施したかの説明を受け、SNLにおいてこれら情報を蓄積しているデータベースの説明を受けた。その後、後半の滞在期間中はデータベースを作成したシステムエンジニアやバイオセキュリティ専門官と意見交換しつつ、作成を目指すバイオセキュリティリスクの自己評価ツールの原案を構築した。これに基づいて、協力研究者がヒューマンサイエンス財団の招聘プログラムにより来日した際に、広範な領域をカバーしており最大の難関である施設のリスク評価をどのような背景の担当者でも実施できるようにすることを前提とした質問表の草案を作成し、現場での試行を繰り返し、質問項目、表現を始めとした改良と調整を行った。このアセスメントのための質問項目は、実際にSNLを始めとした国際的活動を行っている施設のバイオセキュリティ・バイオセキュリティ専門官が、現場で使用してきた英語の質問リストをもとに原案を作成した。数回の試行の結果、改良したものの一部を〔別添〕として示す。この質問表における日本語の表現、質問項目の細分化、再統合など、日本の実情および対象の施設の特性を考慮した場合の質問の妥当性など、試行に協力を頂いた施設からのコメントでさらに多くの改良が必要であることが分かり、来年度の完成に向けて引き続き改良中である。

(2) 基本概念の普及活動として、2006年にウェブ上で公開されたバイオセキュリティに関する初めてのWHO指針の翻訳を行った。本文書におけるバイオセキュリティの概念は、WHOの管轄範囲である人の健康な生活を守る点に絞られている。実際には、ひとつの施設は、職場、建築物、経済的活動の場などとして社会の一部を構成していることになる。したがって、バイオセキュリティ対策は、この文書を最低要求される基準として、それぞれの地域における施設の役割から個別に判断する必要がある。そのため、文書内でもリスクアセスメントに十分言及

している。翻訳成果は別冊として添付する。

(3) 英国 HPA は、バイオセーフティの部門が実験室内のバイオセキュリティを、各部が人事部門と連携して雇用者の人的セキュリティの管理を、そして施設のセキュリティは保安部門と管理部門が協力して行っている。情報管理に関しては HPA の組織内に独立した部署があり、3～5人で約 500 人ほどの職員に対応し、暗号化指導、パスワード管理、業務作業用のネットワークスペースの管理、共有ハードデスクからのデータ持ち出しの防止などと、トラブル対応、セキュリティ講習を担当している。

施設のセキュリティは、物理的には警備員と IC 埋め込みのアクセス権制限がついたカードが主なものである。パスワードは主にコンピュータへ適応されており、高度封じ込め実験室などのある管理区域においては、別個のカードや時にパスワードが利用されている。人的セキュリティとしては、米国のような背景調査は実施しないが、研究職の就職に際しては本人の HPA 関連施設における技術研修の経過と、人物の適正評価も含む技術習得の成果確認の記録であるトレーニングレコードが常に保管、共有される。大学などからの途中就職も多いが、その場合にはバイオセーフティの観点からも、セキュリティの観点からも、直属の上司による一定期間の(約 1 年間)観察と技術確認の期間を経てからしか管理区域へのアクセスは許可されない。またトレーニングレコードには、課題が満足のいくレベルで終了したことを上司が直筆サインにより保証するため、二重、三重の人間による保証と信頼が積み重ねられている。地域内の「敵」を作らないように、厳しい監査体制下で運用することで理解を求め、施設そのものの見学や学生の受け入れなどの努力を行うとともに、保健省や地元の警察、消防との連携を通じ危険情報を入手して対策の参照としている。同時に、夜間の施設立ち入りを禁じ、止む負えない事情による事前の届出以外は、実験活動は勤務時間内 9 時～17 時で終了することを義務付け、基本的には 19 時以降にオフィスへ残るものは管理職のみであった。管理職ミーティングは早朝に予定されていることが多く、日中には管理職も管轄部署の職員の経過報告、計画作成、来客の対応、学生の指導などに専念することを期待されている。他部署との個別打ち合わせもこの時間

に予定されることが多く、時間外には施設そのものを完全に閉じることで、夜間警備人員数の管理可能な状況を作っている。もちろん外部へつながる各ドアに防犯設備が取り付けられている。外へは自由に出ることができるが、入管には認証されたパスカードが必要である。

PHAC はカナダ保健省 (Health Canada) の一部に位置づけられている研究機関であると同時に行政対応にも参画しており、危険物輸送マニュアルや教育プログラムを保健省の承認を受けて発行しており、諮問機関であると同時に科学的専門機関として全面的信頼を得ている。ラボラトリーセキュリティ部門の中に、バイオセーフティ、教育訓練プログラム、バイオテロ対応、リスク評価などの各室がある。セキュリティとセーフティが通常とは逆の包含関係となっているが、事実上両領域をこの部署が担当している。SARS 以前に比べ 5 倍以上に人員が拡大され、現在 27 人から成っている。各部門は、バイオテロ対応担当部門以外は 3 人程度から成っており、それぞれは小さいが、その誰もが交代できる体制を図っている。

PHAC のバイオセキュリティは、支援を最も早期の設計図段階から提供することで、後日の追加資金投入を節約し、運用開始の認可を出す際に徹底したバイオセキュリティとバイオセーフティのリスク評価を実施することで、後日生じ得るバイオセキュリティやバイオセーフティの違反を未然に防ぐアプローチをとっている。これが各研究施設に理解されるまでに数年かかったが、施設開設の認可のためのリスク評価機関であることから、無償の支援により適切な設計と施設の建設ができれば、指摘後に改修するより早くかつ経済的であることが浸透するにつれて PHAC の方針への理解が深まり現在にいたっている。法整備は比較的最近であるが体制がすでに整っており、教育訓練の機構や人材の不足を、できるだけ多くのマテリアルをウェブ上に掲載し、共有することで補い、各施設が自助努力できる環境を提供している (<http://www.phac-aspc.gc.ca/ols-bsl/about-propos/index.html>)。さらに、バイオセーフティ・バイオセキュリティの専門官の養成コースと認定組織が国内にあることから、専門職として社会的に認められており、米国同様に人材の養成基盤が確立している。現在の人材不足は、その負担の大きさ

から希望者が多くは無いこと、また急激なニーズの増加に自然増が追いつかないために生じていると考えられる。また、労働管理者や感染症管理ナースなどのように、一定の施設に雇用が必要とされている点も普及の後押しとなっている。米国のような背景調査はやはり無く、その代わりとして前出のような資格、あるいは個人の雇用時の履歴書、アクセス制限つきのカードによるセキュリティコントロールにより管理している。

SNLも施設と前出両施設のセキュリティ管理の方法としては大きな差は無い。人的セキュリティは米国が最も厳しいと考えられる。ただし、3世代へ遡るとされる警察機構による背景調査がどれだけの効果があるかは明確に示されていない。いずれの機関においても外来者への対応は同一であった。身元保証をされた訪問者でも、必ずエントリーのロビー以外では、身分証明書と引き換えに入管証をもらい、エスコートなしではトイレ以外の場所へ立ち入ることはできない。事前に登録してやっと共用スペースの自由移動が許されるが、実際に研究活動が行われている場所、オフィスエリアへの立ち入りが許されることはエスコート無しにはない。訪問相手を告げた時点でその人が全責任を持って、訪問者を管理することになる。一定の期間滞在するものにつき、その共同研究の内容によりアクセスの範囲を変えるが、基本的に米国は身元調査をされていない人間に対する責任を受け入れ者に負わせることから、SNLにおいては物理的に職員の勤務場所への立ち入りを許さず、職員が訪問者に提供されたスペースに来て、会議、意見交換などを行う。

(4) 韓国においては、2007年から施行された「生物、化学兵器の禁止および生物学的、化学的スペシャルエージェントの製造あるいは移動規制に関する法律 (Act on Prohibition of Biological or Chemical Weapon and Production or Moving Restriction on Special Biological or Chemical Agents)」において病原体輸送のバイオセキュリティの確保を目指し、その他のバイオセキュリティは国防施策の範疇にはいる。バイオセーフティが韓国国立衛生院 (KNIH) のバイオセーフティ評価・管理室 (Division of Biosafety Evaluation and Control) により担われているのとは別に、独立

してKCDC内のバイオテロリズム対策・対応部門 (Division of Preparedness and Response to Bioterrorism) がバイオセキュリティを管轄している。両者が独立しているため、研究機関や実験室内と一般社会を通過する際のセキュリティの連携が懸念されている。また、リスク評価などの施設としての管理対策はまだ開始されておらず、トップダウンの国の対策、貿易、輸送といったところから着手されている。今後社会へのバイオテロ防止対策から、病原体自体の入手を防ぐ対策への拡大をどのように展開し、いずれの部門も昨年からのバイオセキュリティに関連した活動を開始したため、今後の動向が注目される。

#### D. 考察

バイオセキュリティのリスクアセスメントの4項目のうち、施設のアセスメントが最も広範な領域をその対象としており、研究活動をしている者がバイオセーフティ・バイオセキュリティの担当者を併任する傾向にある日本では、要求される知識の領域が異なることからアセスメントが技術的に困難な部分でもある。そのために、自己記入型の質問表を利用することを計画したが、英語文化では特に問題とならない職場環境についての質問が、日本では非常に表現が難しく、また回答しにくいものであることが分かった。しかしながら、職場の人間関係や達成感の有無は、内部から大切な施設の財産を流用したり自己利益のために持ち出したりするような、不満という人間の心理を評価するためには重要な項目であり、この人的セキュリティ項目へ他の項目と矛盾しない回答ができない状況が存在するならば、その施設はバイオセキュリティの面からだけでなく労働環境としても問題があると言えよう。同時に、質問の表現により回答が大きく異なることも指摘された。今後一層、日本語表現を検討し、英語のように多くの意味を含むひとつの質問ではなく、回答し易い複数の細やかな設問へ変更するなどの配慮をしたものへ変更したいと考えている。また近年は、国際的には外からのテロリスト攻撃より、内部に潜在的に存在する呼応者をなくすことが大事であるとされている。その理由は明確で、外からの攻撃は明確にその痕跡が残るので分かり易いが、内部者の場合には長期に渡り隠蔽される可能性

があり、管理責任体系や記録などの複数の対策の組み合わせで、万一ひとつをすり抜けてもどこかで必ず検知できるように、fail-safe のメカニズムを構築しておかないと、気づかないままにバイオセキュリティが破られてしまう可能性が高いからである。この考え方は、同僚を疑うものであり、日本には馴染まないものであるが、悪い誘惑から未然に雇用者を守るために複数の対策を抑止効果として導入すると考えるならば、雇用者保護と施設の利益は一致する。

バイオセキュリティ対策の導入には、このようなリスク評価の科学的裏づけが必要であり、それなくしては種々の日常活動への制限に対する理解を得ることはできない。また、唐突に結果だけを示されても、積極的協力も高いコンプライアンスも期待できないことから、このプロセスは公開あるいは透明性のある手順で行い、説明力のある平易な文書で示す必要がある。バイオセーフティとは異なり、必ずしも科学的活動を全て支援、是認するものではないため、実際に日々の研究活動に携わる者がこのアセスメントを主導することは、その結果への無意識の影響を否定できなくなり、他の関係者の信頼を損なう元である。独立した公平な立場のバイオセキュリティ担当者、あるいは施設の安全な運用と存続をその任とする管理者によって評価が実施されることが望ましい。また、対策導入に際しては、事前に十分な説明を行うことが重要であり、対策の理由と効果を明確にすることによって個々の研究者においても最終的には利益となることの理解を広め、長期に渡り高いコンプライアンスが得られることを担保する必要がある。なぜなら、対策の不徹底や形骸化は、対策がとられていると勘違いすることから通常期待できる用心も無くなり、全く導入しない以上に危険だからである。

質問表の完成後、意志決定ツールとしてこれを完成させるには、対策効果の再評価の繰り返しを可能にすることが重要である。外部者による監査よりも、関係者自らの手で自己評価し、その結果導入しようとする対策の効果をも評価できる。変化する状況に伴い、自由に繰り返すことによってそのときに最善の対応ができるなら、正直に正確な情報を躊躇無く反映できると考える。そのため、質問とその回答を記録する紙媒体より、統合方法は通常見えず、質問も

回答した時点で隠されるソフトの形式が望ましく、今後パームあるいはモバイルコンピュータ内で起動するソフトウェアの形での完成を目指している。

韓国のバイオセキュリティは日本でバイオテロの対するセキュリティが先行した事情によく似ている。今後どのように展開するかは、日本においても参考になる。また、韓国との協力はほぼ同じステージにある両国を相互に利すると考えられる。米国のアプローチは極端で制限も多く、人物の背景調査を求めることは日本では考えられない対策であるため、資格あるいはトレーニングの記録を証明に代える英国やカナダのようなアプローチの方がより検討の余地がある。資格システムを確立するためには、教育プログラムを開発し、認定メカニズムを構築することが必要である。多くのマテリアルを保有しているカナダとの協力は今後このプロセスを加速する助けとなる。いずれにしても何らかの人的セキュリティを検討する必要があり、このほかの国についても実態を調査していく予定である。

今回調査したいずれの国においても、人材の育成と人的セキュリティの維持が課題となっており、ひとつの絶対的に有効な方法が無いことが確認された。基本的枠組を支援する法の下に人材の反復教育を行うことが、おそらくは労力は大きくとも長期的には最も効率がよく、維持可能な方法である。バイオセーフティ、バイオセキュリティいずれにおいても、慣れや、うっかり、個人的は感情に基づく、人的面からのコンプライアンスの破綻が事故や事件につながっていることが明らかであるので、人的リスクの軽減につながる効果的な教育方法の考案が急務である。職員を対象としたものだけでなく、地域の警察、消防、救急の地区担当者とともに一堂に会し、役割分担や指揮命令系統の確認を含む、想定リスクへの対応計画や合同訓練を計画し、実施して、バイオセキュリティの共通認識の形成を図ることが、地域の声かけによる窃盗の防止同様、草の根の活動として人的バイオセキュリティを確立する上で有益であると考えられる。

## E. 結論

平成19年に予定されている改正感染症法の施

行により、バイオセキュリティの概念が日本の法律にも導入される。善し悪しは別として、概念の普及は一層急務となった。研究活動の安全・安心な遂行を可能にするための手法として、バイオセーフティと共にバイオセキュリティが定着することが望ましく、本研究班はリスク評価を始めとして、専門的知識を必要とする場面での支援となる情報やツールを提供することで、その促進を図る。また、別項で報告したように、本年度は初めてのシンポジウムを試み、概ね好評を得たことからその継続に加え、次年度はバイオセキュリティ導入コースの教材や教育プログラム案も提案して行きたいと考えている。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

1) バイオセーフティ管理室: バイオセキュリティの認知度. バイオセーフティ国際シンポジウム: アジアパシフィックにおけるバイオセーフティ, 2006年11月

2) バイオセーフティ管理室: バイオセキュリティにおけるリスクアセスメント. バイオセーフティ国際シンポジウム: アジアパシフィックにおけるバイオセーフティ, 2006年11月

3) M. Shigematsu: Risk Assessment for Surveillance and Preparedness. The Third International Symposium on Transmission Models for Infectious Diseases, 2007年1月

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

〔別添〕

### 施設のセキュリティ環境

8. 被雇用者がどのぐらいの時間を下記の物理的セキュリティ対策に費やしているか下記からひとつ選んでください。

	常に	ほとんどの場合	時々	たまに	皆無
アクセスコントロール Access control devices					
入口の守衛 Guard at building entrance(s)					
侵入防止センサーおよび警報 Intrusion sensors and alarms					
夜間照明 Lighted building at night					
保管庫の施錠 Locked cabinets					
建物のドアロック Locked doors to building					

### 施設のバイオセキュリティ方針 Biosecurity Policy for the Site

12. 貴施設が実施しているバイオセーフティおよびバイオセキュリティ関連対策をすべて、下記から選んでください How does your organization manage its biosafety and biosecurity programs? (check all that apply)

バイオセーフティ実践マニュアル

バイオセーフティ訓練方法 Biosafety training procedures

バイオセキュリティ実践マニュアル Biosecurity operations manual

バイオセキュリティ訓練方法 Biosecurity training procedures

健康診断および健康モニター Health and medical surveillance

必要時の予防接種 Immunizations when needed

個人の背景調査 Personnel screening

施設内バイオセーフティ委員会 Institutional biosafety committee

実験室管理プラン Laboratory management plan

世界健康安全保障グループラボラトリーネットワークに関する研究

分担研究者： 倉根一郎（国立感染症研究所ウイルス第一部）

協力研究者： 森川 茂（国立感染症研究所ウイルス第一部第一室）

杉山和良（国立感染症研究所バイオセーフティ管理室）

研究要旨：平成 14 年、日本、アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、メキシコの 8 各国政府が指定した研究所が参加し、バイオテロに使用される可能性のある病原体に対する検査機能の確立、新検査法に関する情報の共有、国際的なサーベイランスへの貢献を各国の協調をとりつつ遂行することを目的として、世界健康安全保障グループラボラトリーネットワークが設立された。我が国からは国立感染症研究所が参加している。これまで、1) 参加各国の研究所間での情報交換、2) 病原体検査等に関するワークショップ、3) 環境サンプルからの病原体検出に関する議論、4) 感染性物質の輸送に関する議論、5) 他の国際機関との協調、6) 国際的共同研究の推進、等を進めている。GHSAGLN に参加することによって我が国として得られた成果は大きい。また本年度は平成 18 年 12 月に東京において GHSAGLN 会合を開催しネットワークの発展に貢献した。GHSAGLN を通して健康危機管理やテロ対策に資する診断技術向上や情報交換の推進が可能となる。

A. 研究目的：

世界健康安全保障グループラボラトリーネットワーク（Global Health Security Action Group Laboratory Network、GHSAGLN）は平成 2002 年設立され、日本からは国立感染症研究所が参加している。本研究においては、過去 5 年間において 1) 国立感染症研究所が GHSAGLN に参加することにより得た成果を明らかにし、2) 今後国立感染症研究所が GHSAGLN に求

めていくべき方向性、及び GHSAGLN において果たすべき活動について明らかにする。

B. 研究方法：

1) GHSAGLN の発足にいたる経緯を振り返り、GHSAGLN が行ってきた活動と成果を経時的に明らかにする。  
2) 本年度東京において開催された GHSAGLN 会合における国立感染症研究所の活動と成果を明らかにする。



## C. 研究結果：

### 1. 世界健康安全保障グループラボラトリーネットワーク（GHSAGLN）の設立：

平成 13 年世界的な健康危機管理の向上及びテロ行為に対する準備と対処に関わる格好の連携を図ることを目的に、各国保健大臣（厚生労働大臣）により世界健康安全保障グループ（Global Health Security Action Group、GHSAG）が発足した。

GHSAG においては生物テロ、化学テロ等に対する対策として危機管理指標の作成や、情報交換がなされている。この枠組みの下に、平成 14 年、日本、アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、メキシコの 8 各国政府が指定した研究所が参加し、バイオテロに使用される可能性のある病原体に対する検査機能の確立、新検査法に関する情報の共有、国際的なサーベイランスへの貢献を各国の協調をとりつつ遂行することを目的として、世界健康安全保障グループラボラトリーネットワーク（Global Health Security Action Group Laboratory Network、GHSAGLN）が設立された。上記 8 カ国の研究所に加え欧州連合（European Union、EU）、世界保健機関（World Health Organization、WHO）がオブザーバー的立場で参加している。平成 18 年 12 月 4-5 日には東京において日本が GHSAGLN 会合を開催した。

### 2. GHSAGLN のネットワーク活動

#### 1) 代表者会議（年 2 回 5 月と 11 月ごろ）

- 2002 年 3 月 フランス、リヨン
- 2002 年 9 月 カナダ、ウイニペグ
- 2003 年 5 月 イタリア、ローマ
- 2003 年 11 月 ドイツ、ベルリン
- 2004 年 5 月 16-19 日 イギリス、

ロンドン

2004 年 12 月 2-3 日 スイス、ジュネーブ

2005 年 5 月 18-19 日 アメリカ、ワシントン DC

2005 年 11 月 14-15 日 イタリア、ローマ

2006 年 6 月 7-8 日 カナダ、オタワ

2006 年 12 月 4-5 日 日本 東京

#### 2) 電話会議

ほぼ 4 ヶ月に 1 度

#### 3) ワークショップ

①天然痘ワークショップ 2003 年 6 月 16-20 日 アメリカ、ワシントン

②炭疽ワークショップ 2004 年 7 月 19-21 日 イギリス、ポートンダウン

③病原体輸送に関するワークショップ 2004 年 12 月 4 日 スイス、ジュネーブ

④電子顕微鏡ワークショップ 2005 年 3 月 7-8 日 ドイツ、ベルリン

⑤ペストワークショップ 2005 年 6 月 6-9 日 イギリス、ポートンダウン

⑥野兔病ワークショップ 2005 年 10 月 17-19 日 アメリカ、フォートコリンズ

⑦第 2 回天然痘ワークショップ 2006 年 9 月 25-28 日 アメリカ、アトランタ

⑧環境サンプルからの病原体検出ワークショップ 2006 年 10 月 28 日 アメリカ、ニューヨーク

### 3. GHSAGLN における検討項目

- 1) 参加各国の研究所において健康危機管理やテロ対策に関連する事項についての進展、新たな展開、変更等の情報交換
- 2) 病原体検査等に関するワークショップの開催により各国が行っている検査法の精度、感度の確認
- 3) 環境サンプルからの病原体検出
- 4) 感染性物質の輸送に関する議論。特に、国際的な監督当局（例えば国連）や輸送会社との情報交換、交渉、調整
- 5) ワークショップ結果の科学雑誌への報告
- 6) 国際機関や他のネットワークとの協調  
世界保健機関（World Health Organization、WHO）  
欧州連合（European Union、EU）  
IHSLN（International High Security Laboratory Network）  
International Veterinary Biosafety Group
- 7) GHSAGLN における国際的共同研究の推進

#### D. 考察：

我が国においても、世界各国と同様にバイオテロに使用される可能性のある種々の病原体に対する検査機能の充実が進められてきた。しかし、現在レベル 4 病原体を BSL-4 施設において扱うことができないわが国においては、レベル 4 病原体について自国のみで検査機能の確立を行うことは困難な状況にある。このような状況において、国立感染症研究所が GHSAGLN に参加することにより、現在までに国内で開発され

た検査法の評価が可能となり、さらに他国において使用されている方法との比較を行うことも可能となった。これまで行われたワークショップにおいて、我が国の検査技術は決して他の GHSAGLN 参加国に劣っていないことが明らかとなった。GHSAGLN を通じて参加各国の研究機関との情報交換、技術移転はシステムとして容易となっているが、ワークショップ参加によって同様の病原体を扱っている他国の研究者との個人的繋がりを得ていることも大きな成果といえる。本年度はさらに平成 18 年 12 月日本において GHSAGLN 会合を開催し、本ネットワークの発展に貢献した。

#### E. 結論：

国立感染症研究所は GHSAGLN 参加し活動してきたが、これまで我が国として得られた成果は非常に大きい。今後も GHSAGLN 参加を通して健康危機管理やテロ対策に資する技術の向上や情報の獲得に努める必要がある。

#### F. 健康危機管理情報

特になし

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

病原体管理セキュリティーシステム関連技術調査

分担研究者 篠原 克明

国立感染症研究所 バイオセーフティ管理室 主任研究官

研究要旨：病原体保管に関するセキュリティーシステム関連技術について調査を行った。病原体保管、管理の一方法として、病原体へのアクセスコントロールが重要な位置を占めている。現在多く用いられている方法は、アクセスゲート管理のための個人認証であり、個人識別装置によりゲートの開閉を行う。最近では、個別ゲート管理のみならず、各個人の移動をモニターし、その位置を追跡し、不正行動をとるものをあらかじめチェックする方法も提案されている。対象者にRFID等のタグを持たせ、電波によりモニターする方法が一般的であるが、今回超音波を用いた特殊な方法が開発され、その有用性について調査を行った。超音波法の特徴として、他のRFIDシステムや電気機器などとはまったく干渉しないこと、金属の影響を受けにくいこと、壁などを貫通しにくいことが挙げられる。アクセスコントロールは、単純に一つのシステムのみで完結できる分野ではなく、種々の異なったシステムの組み合わせにより、より完成度が上がるものと考えられる。

A. 目的

病原体保管に関するセキュリティーシステム関連技術について調査を行っている。

保管病原体のセキュリティーを確保するためには、保管機器へのヒトのアクセスコントロールを行い、認定された者のみにアクセスを許可する必要がある。そのためには個人の識別とアクセス制限及び行動のモニタリングを行うことが重要である。

B. 方法

本研究では、病原体保管のセキュリティーに関する調査の一環として、病原体保管庫へのアクセス制限と個人の行動追跡について資料を基に調査した。

C. 結果及び考察

1) 現状の技術

個人識別については、現在多くの方法が提案されており、表1示したとおりである。基本的には、個人の生体情報を検出し、登

録者と検証するシステムである。

生体情報とは、特有な身体的特徴（指紋、掌形、顔、虹彩、網膜）や行動的な特徴（声紋、署名など）をいい、不携帯、盗難や偽造の可能性が低いことがメリットとしてあげられる。

アクセスコントロールとしては、病原体保管機器へのヒトの接近とドアの開錠を制限することが重要である。認定された者のみにアクセスを許可する。そのためには個人の識別と行動制限を行うことが必要である。制限すべき項目としては、区域への立ち入り、ドアの開錠、保管機器の開錠、物品の搬出入、物品移動などである。さらに物品の移動のモニタリング及び連続的な作業者の行動モニタリングも重要である。

現在用いられている技術としては、パスワード、磁気カード、ICカード、RFID (Radio Frequency Identification) カードがあり、それぞれのゲートごとに入退出を記録する。

## 2) 連続的行動モニタリングの必要性

アクセスコントロールの基本は、区域への立ち入り制限である。区域に通じるドアの開錠を個人識別装置により制限することが実用化されている。

ドア開錠制限による入退出制限は、機械的な入退出制限の基本であるが、常に伴入り（二人以上のヒトが同時にできる）の危険性が伴う。物理的な障壁（小扉、回転バー、一人用に限った狭隘な前室など）を設けて伴入り防止策がなされているが、完全に防ぐことはできないのが現状である。

本調査では、ヒトの入退出制限を物理的に行うことではなく、ヒトの行動をモニタリングすることにより、抑止効果を期待するという観点より調査を行った。

## 3) 連続的行動モニタリングの現状

現在ヒトの行動をモニタリングする方法としては、RFID タグをヒトに持たせ、各所に設けたアンテナによりその人物の同定と位置を検出する方法が主体である。出力の大きなものとしては、GPS システムが実用化されている。小型のRFID タグによるものは、ビル内におけるヒトの一検出や物流管理に応用されている。

小型RFID タグの問題点は、出力が小さいものではカバー範囲が狭く、アンテナの個数も相当数必要である。ただし電波を用いるために、電波障害や他の機器への影響や人体に対する影響が懸念されている。また、使用電波帯に限られるために、相互干渉の問題もある。タグ自体の耐久性については、技術開発が進むにつれて改善されてきている。

## 4) 新しい技術

最近電波を使用するRFID タグに替わり超音波を用いる位置検出システム (Sonitor™ Technologies) が開発されてきた。

電波の代わりに超音波発生装置をタグとして使い、アンテナの代わりにディテクター (マイク) により、位置を検出する。固定タグと対象人物に持たせたタグにより、