

ニュージーランドで *Varroa* ダニが発見された際、MAF が全国的に寄生状況のサーベイランスを行った。その時点でこのダニは北島の広範囲に既に拡大していることが判明した (図 7)。ダニがいつ、どの経路で侵入したか、現時点でも不明である。養蜂業の崩壊は重大事と判断した MAF は、北島を Infected Zone、Buffer Zone、Surveillance Zone の 3 ゾーンに分け、前 2 ゾーンでの養蜂業者の移動を禁止して、南島への拡大防止を図った。更に MAF は積極的なサーベイランスを施行するとともに、養蜂業者への寄生の発見方法、駆除方法など教育を徹底した。

その後、MAF はダニの根絶を検討した。しかし、蜂の巣でのダニ寄生の早期発見が困難なこと、根絶を可能とするために廃棄される蜂の巣は、ニュージーランド全土で 40%に当たり巨額の損失になること、根絶を可能とするために大量の殺虫剤を使用すれば国民への健康被害が懸念されること、根絶には 5000-7500 万 NZ ドル必要なことなどから、現時点では困難と判断された。そのため、現在でも MAF は積極的にサーベイランスを継続するとともに、寄生した蜂の巣の駆除方法の指導など教育に重点をおいている。

d) ニュージーランドの要旨

ニュージーランドにおいては、人検疫は行っていなかった。輸入感染症、人獣共通感染の診断、報告は一般医に委ねられていた。報告を受けてサーベイランスの報告書を還元するのは、厚生省 (MOH) から業務を委託された民間企業である環境科学研究所 (ESR) だった。

人獣共通感染として、EHEC、カンピロバクター、サルモネラ、レプトスピラが注目されており、最近、サルモネラによるアウトブレイクが確認されていた。

農林省 (MAF) の下部機関として検疫部門があり、動植物検疫、サーベイランスには力が注がれていた。輸入動物については MAF の検疫部門が輸入前、水際、輸入後の 3 段階でリスクが評価されていた。国内の動物に関しても、定期的に検体が採取され、国立疾病調査センター (NCDC) を経て、ESR で検査された後、MAF に報告されていた。

食品監視基準は、オーストラリアが採用した厳格なものを共有して、Australian-New Zealand Food Authority (ANZFA) が国産・輸入品を問わず、食品衛生の監視業務を ESR に委託して行っていた。即ち、家畜、農産物の肥育、栽培から屠殺、収穫までを MAF が、加工され包装された後は ANZFA が監視することになっていた。

農業や畜産が主要産業であるニュージーランドでは、これらの保護が国民の生活を保全するという観点から、バイオセキュリティ (Biosecurity) という概念が提唱、実践されていた。

ベクターのサーベイランスは定常化されたものではなく、研究レベルでの蚊のサーベイランスが行われている程度だったが、必要に応じて柔軟に対処する姿勢が伺われた。実際に 2000 年に判明した *Varroa* ダニの侵入の際に、拡大防止のためのサーベイランスや教育活動など、積極対策が迅速にとられた。

人口 390 万の小国で省庁の構造は複雑でなかったが、更に縦割りを解消するため、バイオセキュリティという新しい概念を基に、Minister of Biosecurity

(MOB)が任命されていた。これを中心に MOH、MAF、水産省 (MOF)間の連携を高めるため、バイオセキュリティー会議 (Biosecurity council) をはじめとする複数レベルの協議機関が設けられていた。

2) シンガポールにおける侵入動物及び侵入ベクターに対するサーベイランス・システムの現状と課題

a) 感染症サーベイランス・システムと人検疫について

i) 報告対象疾患 (図 8)

シンガポールの届け出疾患は 28 種指定されているが、その内、ベクター媒介感染症は、デング、デング出血熱、日本脳炎、マラリア、黄熱、ペスト、ニパ感染症である。これらの報告が、後述する患者特定が容易で確実な電子システムで運用されていた。

ii) 侵入動物・侵入ベクター関連疾患の報告システム (Quarantine and Epidemiological Department, QED)

シンガポールはデング熱やマラリアなどの熱帯病、ベクター媒介感染症が常在する地帯に存在する。一例としてマラリア症例の 90%以上が輸入例であるなど、貿易と人の移動により常に輸入感染症が侵入する危険にさらされている。しかしその状況下でシンガポールは世界でも有数の衛生水準を保っている。これは高度な疫学的サーベイランスのシステムが確立され、アウトブレイクを早期

に発見し、早期に対策が行えるようになっているためである。

シンガポールでは、MOE の下部組織である QED が大部分の感染症のサーベイランスと対策を担当している。厚生省 (MOH)は結核と AIDS を含む性感染症を担当するほか、検査室の水準維持のための援助と、外来入院患者の管理に関する業務に従事している。この二者と後述の AVA 間で伝染病連絡協議会 (Joint Coordinating Committee on Epidemic Diseases) という機関を形成している。この機関は感染症を制圧するための政策を決定し、その有効性を評価した後、医療関係者に情報を提供するという役割を果たしている (図 9)。

感染症サーベイランスのシステムとして特徴的なのは、患者発生が中継点を経ないで、直接、MOE、MOH に伝送されることである。報告する機関は個人の開業医、病院、民間のラボ、保健所、シンガポール大学微生物学科、シンガポール総合病院病理部、SAF 保険会社、死亡登録、学校保健など多岐にわたる。患者情報には、氏名、住所、National Identification Number (旅券番号)も含まれ、患者特定を容易・確実にしている。これらが両省でデータベース化され、Epidemiological News Bulletin と Communicable Disease Surveillance in Singapore として還元されている。

デング熱のベクター対策は 1967 年に開始され、68 年から届け出疾患になった。71 年からシンガポールでの媒介蚊の撲滅キャンペーンが始まり、72 年には患者届出が義務化された。74 年以降、Aedes House Index は順調に減少し、同疾患の発生は人口 10 万当たり 10 以下に制圧されていた。しかし 89 年以來、

最大で人口 10 万当たり 80 に達するよう
なアウトブレイクが見られるようになった。
近年のアウトブレイクの特徴として、1) *Aedes*
が高率に分離される地域と患者の発生が良
く一致すること、2) 低所得者が多く衛
生状態が悪い地域、又は建設工事が進行
中の地域であること、3) 患者の年齢分布
が以前の低年齢層中心から、25-34 才の
勤労年齢層中心に変化したこと、4) 蚊が
侵入しやすい複合住宅の住人、または建
設工事従事者、コンテナ取り扱い労働者
で発症率が高いこと、の 4 点が挙げられ
た。99 年以来、患者発生数は再度低下し
て、アウトブレイクは見られていないが、
蚊の対策は今後も重要課題であることが
強調されている。

シンガポールは元来マラリアの高度
侵淫地域であった。1907 年から 1910
年で 2000 人が死亡し、1908 年には死
因の第 2 位であった。1911 年からマラ
リア対策が本格的に開始され、特に
Watson による対マラリア排水システ
ムの導入が有効だった。しかし第二次大
戦で対策が中断されたため、再度マラ
リアは著増し、1945 年には 2771 人が
死亡した。戦後、対策の再開により、速
やかにコントロールされ始めた。1966
年には届出疾患になり、1968 年発効し
た疾病保有昆虫撲滅法により、60 年代
から 70 年代初頭にはアウトブレイクは
僻地の島に限られるようになった。74
年に新しいマラリア対策が導入され、
対マラリア排水システムへの転換（実
施率 93%）、積極的なオイリング
(Oiling) が導入により、82 年には
WHO により土着マラリアの撲滅が宣
言された。

シンガポールにおける 99 年のマラ
リアの状況は、マラリア患者数 316
名で、その 97% が輸入例だった。7
割が三日熱、3 割が熱帯熱であり、
25-34 才が患者年齢層の中心だっ
た。マラリアが侵入することを予防
するため、国内での蚊サーベイラン
スの継続が必須であるのと同時に、
後述のチャンギ空港での蚊対策が特
に重要視されている。

iii) 人検疫業務の概要

MOE の検疫部門 (QED) における組
織構成と、空海港における検疫業務
についての概要である。QED は
Disease Prevention & Control,
Disease Surveillance, Epidemic
Intelligence, Corporate Services
の 4 部門からなる。この内、
Disease Surveillance がアウト
ブレイク調査と空海港での検疫を担
当している。

空海港での検疫業務を列挙すると、
1) シンガポールに入港する船舶に
対する無線検疫、2) 船舶への任意
衛生視察、3) 船舶のねずみ族調
査、ねずみ駆除証明書の発行、4)
駆除方法の評価、5) 駆除業者へ
の免許発行、6) 死体の搬入許可、
7) 輸出品目の検疫済み証明書の
発行、8) 空港における黄熱を対
象にする人検疫、である。

船舶に対しては無線検疫が中心であ
る。しかしペストが常在する国を出
航して 60 日以内にシンガポールに
来航した船舶、病人が発生していると
報告した船舶、事故以外で死亡した
遺体を乗せている船舶、ねずみの死
骸が多く確認された船舶については、
検疫区域に停泊させ臨船検疫が行
われる。

空港で行われている現行の人検疫の制度は1981年に確立した。空港検疫官の業務の一つとして、入国管理官が確認した健康上問題のある乗客に、入国管理局からの依頼により対処することが挙げられる。中でも空港での人検疫の中心は黄熱の検疫である。黄熱の存在する国からの入国者でイエローカードを所持しない者に対してワクチン接種する。接種を拒否する者は、近隣のホテルまたは空港内の検疫室に黄熱の潜伏期の6日間滞在させる。なおこの滞在費用は、本人または航空会社が全額負担することになっている。

b) 動植物検疫と食品監視システムについて (Agricultural and Veterinary Authority)

AVAは国土開発省 (Ministry of National Development)の下部機関であり、動植物衛生部門 (Plant Animal-Health)と獣医衛生部門 (Veterinary Public-Health)の2部門からなる(図4)。前者は肉、魚、果実、野菜の食品監視を行い、後者は特定の人獣共通感染症を指定して動物における発症、病原体保有状況、血清疫学をサーベイランスしている。狂犬病はワクチン接種が義務化され、年1,2回、Junronで接種が行われている。日本脳炎のサーベイランスは1988年から開始された。シンガポールには豚の屠殺場はあるが、飼育されてはならず、1950年以来、抗体陽性例は検出されていない。トリ・インフルエンザ (Avian influenza)については、国内の8個所の養鶏場で監視を行っている。EHECの患者は1例確認されているのみで、野菜由来だった。

国内に3つある酪農場での監視が継続されており、万が一、牛からEHECが検出された場合、その農場の全ての牛を屠殺し、精肉されていた場合には、全て廃棄することになっている。なおこの場合、業者に対する補償は行われず。現在国内には700頭の牛が飼育されているのみで、その管理は容易とのことだった。その他に、ハンタ肺症候群、サルモネラ、バンコマイシン耐性腸球菌、ニパウイルス、カンピロバクター、コレラ、腸チフス、パラチフスなどをサーベイランスの対象にしている。

1999年のウエストナイル脳炎のアメリカでのアウトブレイクに際しては、馬と鳥類の輸入が禁止された。その上で国内に3つある馬検疫所でサーベイランスを行った。またサルについては大学、研究施設での研究用のサルに対してのみ、輸入を許可しており、ペットとしての舶来動物は許可していない。

c) 侵入動物・ベクター・サーベイランス

i) ニパウイルス流行時とその後の対応

ニパウイルスは1999年、マレーシアから輸入された豚を介してシンガポールに侵入した。同年2月、マレーシアとの合同会議上マレーシアで日本脳炎と疫学的に異なる脳炎の発生が議題となり、変異型日本脳炎と考えられた。3月16日にはシンガポールでもヒト症例が確認され、MOEは病院サーベイランスと米国CDCへ検体送付を行い、同時に症例発生個所の周囲2km以内の殺虫を行った。また豚との関連が判明した

時点で、マレーシアからの豚を含む動物の輸入禁止を実施した。禁止以前に輸入されていた豚肉については冷凍後、十分な加熱のうえ消費することを指示し、回収は行わなかった。

ii) チャンギ国際空港の媒介蚊対策

チャンギ (Changi) 空港は 1981 年開港した。シンガポール東部に所在する総面積 1663ha、年間の離発着約 1 万機、利用者数 40 万人以上という、有数の国際空港である。この空港では WHO の世界保健規約 19 条に則って、以下の条件を満たすベクター、ねずみの対策を行っている：1) 熱帯シマカ (*Aedes aegypti*) がいないこと、2) マラリア媒介蚊、およびその他重要な疾患を媒介するベクターがいないこと、3) 空港の周辺 400m 以内に設定された Buffer zone の維持がそれらである。蚊対策の基本として、空港とその周辺を Free zone, Buffer zone, Protective zone の 3 つに分け、ゾーン毎の対策を行っている。Free zone は 2 つある空港ビルと乗客が移動する駐機場で、ここでは蚊が生存しないことが原則である。Buffer zone は空港周辺 400m 以内の滑走路等で、周囲の Protective zone から Free zone への蚊の侵入を防止するため設定されている。Protective zone は空港周辺の空き地も含めた外部の地域である。これらのゾーンを 8 名の職員が担当して、Free zone は週 2 回、Buffer zone と Protective zone で週 1 回蚊を採取して、確認され次第駆除する作業 (Search and Destroy: SD) が行われている。また Free Zone は景観の維持のため、約 8000 の樹木が植栽されているが、培養土の表

面に小石を敷き詰めてボウフラを発生させない工夫が行われていた。同時に空港周辺は 8 区域とその 6 亜区域に区分され、1 区域 1 名の担当職員が週毎にオイリング (oiling, 蚊が発生可能な水面に油を撒いて、ボウフラの発生を抑止する作業) を行っている (図 10)。これらの作業の効果は、QED の職員と空港職員 (CAAS) が共同で評価している。また QED 職員はパンフレットを作成するなど、情報提供も行っている。その結果、以上の地域における *Aedes*, *Culex* の確認された繁殖は、例年 10 件未満に抑制されている。

一方、ねずみ族対策は空港では QED が、海港では後述の AVA が担当している。業務として、ねずみの生息状況のサーベイランス、生息可能地点の排除、トラップによる捕獲、および捕獲されたマウスの検査室でのノミ保有の検査である。ねずみ族対策の中心は廃物処理であり、廃物処理の衛生化、適正化を重点的に行っている。同時に空港については毎週、海港は毎月、ねずみの生息状況を調査している。

iii) シンガポール・エアライン (SIA) のベクター対策

飛行機によるヒト、物資の大量輸送により、小昆虫やねずみ族などのベクターが機内に侵入する機会が増加している。この内、蚊、ダニなどによる刺傷は乗員、乗客を不快にするのみでなく、何らかのベクター由来感染症の感染が機内で生ずる危険性もある。また万が一、離着陸時にスズメバチがコックピットに侵入した場合、墜落も含め、極めて深刻な事態を生じかねない。またこれらの小昆虫

の分泌物や卵による腐食、ねずみによるコードの損傷も無視できない危険を生じうる。更にこれらのベクターが到着地の空港周辺の生息可能な場所で繁殖し始めた場合、本来常在しない感染症が定着する危険性もある。また侵入したベクターがその国の主力産業である農産物や植林に有害であった場合、一国の産業が危機に瀕しかねない。オーストラリア、ニュージーランドに乗り入れる主要会社の一つであるシンガポール航空はこれらのベクターが両国への侵入することを防止するため、両国の検疫 (AQIS, MQS) と協力する形で、独自の航空機の殺虫方法 (disinsection) を実施している。

1985年、WHOは従来の blocks away 方式の機体の殺虫方法は乗客への曝露の問題から望ましくないとし、残留性はあるが、人体への影響が少ない2%ペルメスリンの使用を推奨した。これを受けて SIA Engineering Company は以下の3つの方法を導入した。

1. Preembarkation disinsection

これは出発前、全ての荷物と食品の搬入が終了した時点で、キャビン、コックピット、トイレ、ギャレー等に、2%ペルメスリンをスプレーするものである。この場合、降下直前 (Top-of-Descent) のスプレーは不要である。

2. Preflight spray and Top-of-Descent

乗客も搭乗した離陸直前にスプレーするもので、この場合、Top-of-Descent のスプレーも行う。

3. Residual spray

前2者に加えて、さらに残留性の高い殺虫剤を、貨物室や客室の壁面などに定期的に噴霧するものである。

以上の内、SIAは主に Preembarkation disinsection を採用して、B747に対して、2%ペルメスリンの総使用量、スプレーする際の歩行速度まで規定した詳細なマニュアルを作成していた(6)。更にSIAは毎週いす、ギャレーなどの追加の消毒を行う他、月1回、cabin deep cleaningを行う。これは、いすを取り外して清掃したり、トイレを部品毎に取り外してタンク前に溜まった汚物を除去するなど、徹底した清掃である。空港では厳密な蚊のサーベイランスを行っているが、機内での蚊族採取は行っていない。

ねずみ族を駆除するには、船舶と同様に燻蒸が必要である。しかし航空機内のねずみはギャレーなどの狭い空間に潜んでいるため、充分殺鼠効果が得られないことが多い。また死骸が回収できない場合もある。このため、罠を仕掛けて駆除するほうが有効と思われる。

d) シンガポールの要旨

シンガポールでの人獣共感染症、輸入感染症のサーベイランスは環境省(MOE)の下部機関である検疫疫学部門(QED)が担当している。厚生省(MOH)は結核、性行為感染症を担当していた。患者登録は、病院のみでなく複数の機関から中継点を経ずに報告される。これには患者の住所、旅券番号が記入されていて患者の特定を確実・容易にし、さらに高度に電子化する努力が払われていた。シンガポールでは近年デング熱のアウトブレイクが生じており、また年間300

例近くの輸入マラリアが確認されているため、媒介蚊のコントロールが重視されていた。人検疫は空港では黄熱に限定され、接種証明書非所持者を6日間逗留させる規則を有していた。海港検疫は無線検疫が主流で、臨船検疫する基準は国際保健規約に準拠していた。

シンガポールは食品の大半を輸入に依存しているため、農業獣医科学局(AVA)が動植物の疾病サーベイランスを積極的に行っていた。対象疾患は、狂犬病、日本脳炎、EHEC、サルモネラその他であったが、EHECが牛で検出された場合、その農場全体の牛を処分するなど強い対策が取られていた。ニパウイルス感染症侵入の際には当初、変異型日本脳炎と考えられていたが、新型ウイルスと判明した時点で感染動物の輸入禁止が速やかに取られた。またシンガポールでもMOHとMOEの間に、伝染病連絡協議会(Joint Coordinating Committee on Epidemic Diseases)が設置されるなど、省庁間の連携が図られていた。

シンガポールでのベクター対策の主な対象は蚊であった。特にチャンギ空港では国際保健規約に沿って、空港を各区域ごとに分けて蚊対策が講じられていた。蚊が生存しないことを基準にする区域では植栽の表土にも配慮され、空港周辺地域でのoilingは蚊が生息可能な区域で有効な予防策と思われた。シンガポール航空でも独自の殺虫マニュアルを作成するなど、積極的な取り組みがみられた。

3) ドイツにおける侵入動物及び侵入ベクターに対するサーベイランス・システムの現状と課題

a) 感染症サーベイランス・システムと人検疫について

i) 報告対象疾患 (図 11)

ドイツでは2001年1月から新しい感染症法が施行され、届出疾患が増減し、医師の届出疾患14、検査室からの届出疾患47に整理された。この内、RKIが担当するのは、ポリオウイルス、サルモネラ属、インフルエンザウイルス、麻疹ウイルス等であり、年間約200万ドイツマルク(約1億1千万円)が支出されている。ドイツはハンブルグとマールブルグにバイオセーフティーレベル4の施設を有しており、これらの施設で同定出来ない検体は米国CDCに送付されるシステムが確立している。

ii) 侵入動物・侵入ベクター関連疾患の報告システム

感染症法が改正され、疾患として追加されたもの、削除されたものの両者があり、結果的に減少した。これはサーベイランスシステムの報告遵守を高めるための政治的判断に基づく結果である。この新しいシステムによれば、医師は指定された14疾患の確診例、疑い例、死亡例を、全国で約2000ある検査室は47疾患の病原体診断の結果を、ドイツ国内に420ある郡(Land Kreises)の保健局に報告する。この情報は国内16の連邦州(Landes)の保健局に転送され、最終的にRKIに転送される(図12)。各郡の保健局は統一された症例定義を持っており、ここで完全な報告のみが選別されることになっている。また報告時間を短縮するため、HIV陽性者、エキノコ

ツカス症、マラリア、トキソプラズマ、梅毒、水痘の 6 疾患は、検査室から直接 RKI に報告する経路がある。更にコレラ、インフルエンザなど緊急性のある疾患については、所定の様式でファックスにより RKI に報告され、24 時間以内の情報入手が可能になった。上述の通常の報告経路だと現在 2-3 週間かかるが、現在、報告の各項目を自動入力出来るソフトを開発中で、これにより 1 週間に短縮できると見込まれる。またこのソフトは各症例について、経時的に送られてくる修正項目、追加項目を自動的に更新できる機能も有している。以上で迅速かつ正確な情報収集を可能とするサーベイランスの電子化が図られている。しかし、個人情報保護の観点から、患者を特定する手段は盛り込まれていない。上記の届け出疾患以外でも、食品関係者の胃腸炎、その他、危険性の高い疾患が 2 例以上診断された場合、医師の判断で報告することになっている。

以上のサーベイランスの情報還元は、以前は **Epidemiologische Berlin** に掲載されていたが、法改正後は発生状況の一覧表はインターネットで閲覧出来る他、e-mail を用いた還元も検討中である。

iii) 人検疫の機能と役割：出血熱患者への対応

ドイツで最大の国際空港であるフランクフルトには検疫所が設置されていたが、2000 年 9 月を以って廃止された。一方、RKI にはウイルス性出血熱 (VHF) も含め、感染性の高い病原体に対処する部門が機能している。この出血熱部門は VHF、インフルエンザの大流行、バイオテロリズムへの対応を担当して

いる。VHF 患者の隔離のため、ドイツ国内に 5 箇所 (ベルリン、ライプチヒ、ハンブルグ、フランクフルト、ミュンヘン、この内、フランクフルトは 2001 年中に稼動予定) に隔離施設が設置されている。各施設は、二重ドアによる陰圧下に HEPA フィルターで換気された隔離ベッドを 2 床と、他に個室を 30-40 床有している。例えば、ベルリンでは大学病院内に、ライプチヒでは市民病院内にあり、運営資金の拠出システムは各施設で異なり複雑だが、大半は州政府が負担している。VHF の患者が入院していない時でも、スタッフのトレーニングのため、多剤耐性結核菌、MRSA、VRE、ジフテリアなどの患者に使用するよう勧めている。なお、1990 年代にロシアでジフテリアが流行したときは、ドイツで症例はなかった。

実際に VHF 疑い症例が飛行機に搭乗していた場合、フランクフルト市の公衆衛生官 (public health officer) が担当する。原則として、乗客は機内に搭乗させたままにして患者の隔離を行い、他の乗客と乗員には聞き取りを行って接触の程度で数段階のレベルに分け、レベル毎に決定されている処置 (停留、健康追跡調査、放置等) が行われる。以上の基準、対処方法は明文化されていた。なお、疑い例の隔離は最長 21 日間の法的拘束力があり、隔離中の費用は公的生命保険が 90% 負担する。なお疑い患者隔離の決定は各州の Competent Center に 24 時間待機する公衆衛生医が決定する。隔離作業終了後の飛行機の消毒方法は、ホルマリンを使用すると金属が腐食するため確立しておらず、車両による患者搬送が規定されている。患者の衣類はオー

トクレイブして廃棄することにしており、死亡した場合、遺体は火葬することになっている。

VHF などへの対策を更に改善するためには、感染症の研究の進歩と、旅行に関係する企業の教育の必要性が強調され、このため、ケルンに連邦健康教育研究所 (Federal Institute for Health Education) が設置されている。

iv) 血清疫学

RKI の分子疫学部門ではドイツ赤十字とは別個に、様々な疾患の血清疫学の研究を続けている。輸血法に基づいて、献血を許可されている大学、赤十字、血漿製剤を生産する民間企業から年間 30-40 万検体の提供を受け、血清疫学を調査している。

最も詳細に研究しているのは HIV で、82-84 年に血液製剤を介した感染が多発した経緯から、87 年に加熱製剤が義務化されて以来、研究を継続している。現在、ドイツにおける献血者での HIV 陽性率は 10 万人当たり 1-2 人で、特徴として新規の献血者での陽性率が複数回献血者の 10 倍高いことである。これらの HIV 陽性の情報は、献血者が通う医師に連絡される。また HIV 感染を不安に思っている、又は既感染者に対するカウンセリングのため、HIV カウンセリングセンターがある。ベルリンには 15 箇所あり、抗体検査は無料である。最近、ドイツでの HIV 感染の特徴として、以前は 70-80% が同性愛者であったが、最近 15% まで減少したことである。また現在は輸血用のスクリーニングとして抗体検査が採用されているが、潜伏

期も考慮して PCR の併用も検討されている。

その他に血清疫学的に検討しているのは、C 型肝炎ウイルスの抗体とゲノム、HBs 抗原・抗体、梅毒反応、トランスアミナーゼ、パルボウイルス B19、A 型肝炎である。パルボは 1-10 万人分、A 型肝炎は 1000 人分の血漿交換のサンプルをプールして、陽性率を検討している。この内、パルボウイルス B19 の不活化方法がまだ確立しておらず、実際の輸血上でも問題になっている。

ウシ海綿状脳症 (BSE) とヒトの新変異型クロイツフェルトーヤコブ病 (nvCJD) に関連して、最近ドイツは米国と同様、1980 年から 1996 年の間に、6 ヶ月以上、英国に滞在した者からの献血を禁止した。対象になるドイツ国民は全人口の 0.1% で、これは米国の対象者より 20% 少ない。現在、ドイツでは月 12 頭の割合で、BSE が発生している。BSE の潜伏期から考えて、約 5 年前から、英国経由でドイツの食物連鎖に侵入し、BSE の浸淫地域になったと考えざるを得ない。

現時点では、牛の脳、脊髓、骨髄を含んだ部分を食することが nvCJD 発症のリスクと考えられる。なお、現在、英国では輸血の内、細胞成分は自国製を使用しているが、血漿は全て米国から購入している。

古典型 CJD (cCJD) はドイツでは過去 15 年間で 10 例報告されているが、nvCJD に対する法的な報告規定は現在検討中である。なお、ドイツでは角膜移植によると思われた cCJD 症例があったが、現在では水酸化ナトリウムの前処置で予防可能であることがわかっている。

またドイツでは1989年まで死体成長ホルモンが使用されていたが、これによるcCJDは報告されていない

b) 動植物検疫と食品監視システムについて

i) 総論（消費者の健康保護及び獣医学に関する連邦研究所(BgVV)）

2001年1月の感染症関連法の制定以前、ヒトの公衆衛生を管理するRKIと、動物や食品の衛生維持に従事するBgVVなどの公立研究機関は、連邦健康機構(Federal Health Office)という連絡調整組織で連携しており、非常に効率良く機能していた。ところが今回の法律の改変に伴って、連邦健康機構は解体された。その結果、MOH下にRKI、元々農業省(Ministry of Agriculture)の下部機関だったBgVVが、新しい省庁である消費者食糧農業保護省(Ministry of Consumer Protection, Food and Agriculture, MCPFA)の下に移行することになり、従来の連携が消失した。現在、従来傘の下に連携していた研究者を中心に、新制度への批判が多く聞かれるようである。

BgVVは動物における人獣共通感染とその病原体保有状況のサーベイランスを担当している。10種指定されている人獣共通感染症の情報は、各州の担当者からBgVVの本部に報告される。それを元に1998年から報告書が作成されるようになり国内の関係省庁、EU、WHOに配布されている。EU間にはVTECに関する協定、規制がなかったが、この報告書に掲載された規制の必要性の指摘を、EUの協議会が受け入れた

ことが、この報告書の最近の業績として挙げられる。なお、ドイツには、人獣共通感染症を媒介する公衆衛生上重要なベクターが存在しなかったため、BgVVは特定疾患のサーベイランスシステムは存在しない。

以下、BgVVの各部門の責任者ごとに、各部門の業務を説明する。

ii) 人獣共通感染症サーベイランス

EU加盟国では、英国やスウェーデンを除いて、動物検疫や植物防疫を担当する常設の検疫所は存在しない。例外として狂犬病検疫が網羅的に行われている程度である。そのため、動物の人獣共通感染症サーベイランスがEU全域を対象に、積極的に実施されている。

BgVVはEUのReference Centerとしての役割も果たしており、各州から報告された人獣共通感染症の報告を各疾患ごとに図表化して月単位で報告して配布し、EU、WHOにも提出される。最近、全ヨーロッパの人獣共通感染症の発生、保有状況に関するレポートをまとめた(7)。

iii) サルモネラ・サーベイランス

ドイツの各州は指定検査施設(Reference Laboratory)を決めており、定期的に食品、動物からサンプリングして検出されたサルモネラは全てここに送付されてタイピングが行われる。このため年間5000以上のタイピングが行われている。これを省力化するため業務は効率を上げるため種々の工夫が試みられている。

送付されたサルモネラは、最初に血清型、ファージタイプが決定され、更に薬剤感受性検査が行われる。結果判定は自動化され、自動的にデータベースに入力される (<http://www.pcr.dk/>)。また PFGE は網羅的に行われ、そのエチウムブロマイド撮影も自動化されている。更に遺伝子型による分類も実用化が試みられており、PCR による解析が研究レベルであったが、実用化に近づいている。

iv) ウシ海綿状脳症(BSE)の流行と新変異型クロイツフェルト・ヤコブ病 (nvCJD) の現状と対策 (Wolfgang Miels, BgVV) (図 13)

BSE の潜伏期は 4-5 年と云われる。現在のドイツの BSE は、動物由来飼料への非加圧・100℃の不十分な消毒の結果、乳牛から肉牛に汚染が拡大したためと考えられている。英国では 1986 年 18000 頭が確認され、1993 年最大の 38000 頭に達した。このため、1998 年には英国からの動物由来飼料の輸入を中止したが、既にドイツに BSE は侵入しており、2000 年 11 月には 27 例の BSE が確認されている。

現時点での最大の問題点は、牛の感染の有無を判定する western blot, ELISA による迅速試験 (Schnell Test) が、感染後 2 年以上経過しないと陽性を検出できないことである。そのため、ドイツで施行された対策として、2000 年 12 月で牛への動物由来飼料の使用を全面禁止した他に、病理学的検討により危険性が高いと判定された脳、脊髄、舌、胃を除去した牛肉を食肉として利用す

るよう指導した。しかしこの対策の有効性を判定できるのは、残念ながら 5 年後と云われている。

c) 侵入動物、ベクターサーベイランス

前述のように保有動物のサーベイランスは BgVV が担当していた。ベクターに関してドイツに疾病を媒介する公衆衛生上重要なベクターが存在しなかったことから、特定のサーベイランスは行われていない。

BgVV には輸入マダニの研究を担当する研究室もあり、帰属不明なベクターが確認された場合も、対処可能であろう。

d) ドイツの要旨

ドイツでは 2001 年 1 月から感染症に対する法律が改正、施行された。同時に新しいサーベイランスシステムが導入され、ロベルトコッホ研究所 (RKI) にはサーベイランス情報の集約、還元が託されていた。ここでは伝達期間を短縮し、報告の変更内容を自動的に入力、更新できる高度なコンピューターシステムが導入中であった。情報還元に関しては、新法の導入直後で流動的だった。しかし報告書のみでなく e-mail、インターネットを用いた還元も検討中だった。また、RKI には血清疫学を通じてサーベイランスを行っている部門があった。HIV の調査が主だったが、他にも B 型 C 型肝炎やパルボウイルスに関しても調査が行われていた。人検疫はフランクフルトの検疫所が廃止されるなど縮小傾向が見られた。RKI にはウイルス性出血熱 (VHF) など危険性の高い病原体を担当する部門があったが、研

究の主旨から外れるため本稿では割愛する。しかし今回ドイツに5ヶ所設置されている隔離施設の内、ベルリンとライプツヒの2ヶ所を視察した結果、リスクの高い感染症への対策は高度に整備されていると思われた。

EU加盟国には従来の動植物検疫が既にないため、動物のサーベイランスは消費者保護食糧農業省下の、消費者の健康保護及び獣医学に関する連邦研究所(BgVV)が担当していた。BgVVはサルモネラのサーベイランスをドイツのリファレンス・ラボラトリーとして行なうだけでなく、EUの全体のリファレンス・センターでもあった。ここに集められたサーベイランス情報は、人獣共通感染症の動物での発生状況を報告書にまとめ、EU、WHOにも報告していた。

また今回のドイツ訪問では、ウシ海綿状脳症(BSE)の流行状況について、RKIの血清疫学責任者とBgVVの専任担当者から、多くの情報が提供された。ドイツへのBSE侵入は、英国からの動物由来飼料によると考えられるが、これは従来の非加圧・100℃の消毒が不十分であったことを示していた。その結果、ドイツでは月12頭のBSEが発生している。これに伴い、ドイツでは家畜への動物由来飼料の使用を禁止する一方、新変異型クロイツフェルトヤコブ病(nvCJD)発症の阻止のため、脳、脊髄、舌、胃を含む牛肉の消費の自粛を呼びかけていた。また英国に滞在歴のあるドイツ人からの献血を中止するなどの処置が取られていた。

ドイツには人獣共通感染症を媒介する公衆衛生上重要なベクターが存在しなかったことから、特定のベクター・サー

ベイランスは存在しなかった。しかし、必要時に対応可能な機能がBgVVにはあった。

D. 考察

今回、2001年1月16日から2月4日までと、2月4日から11日までの延べ17日間、ニュージーランド、シンガポール、ドイツの3カ国を訪問した。3カ国で計9ヶ所の機関と施設を訪問し、視察、聞き取り、および資料収集を行った。この内、シンガポールの海港での無線検疫とねずみ駆除証明書と、チャンギ空港における蚊対策が、日本の検疫業務とほぼ同等であった。しかしそれ以外では各国とも多様で、日本との共通点を指摘することがむしろ困難であった。以下、本稿の主旨に沿って、各項目に言及して考察を加える。

人検疫に関して、ニュージーランドでは海空港での水際検疫は存在せず、輸入感染症は入国後の一般臨床医の診断に委ねられていた。また、機内での急病人には公衆衛生官が対応していた。シンガポールでは人検疫は黄熱に限定され、空港に検疫用の滞在施設はあったが、他に存在するのは事務処理をするオフィスのみで、健康相談室はなかった。急病人への対応は民間の空港クリニックが行っていた。ドイツでは昨年の出血熱患者の帰国も影響して、出血熱患者への対応は高度に整備されていた。患者隔離の判断は各州の公衆衛生医の判断に任されており、検疫は関与していなかった。また、我々の訪問直前に同国最大の国際空港であるフランクフルトの検疫所が閉鎖されていた。以上のように3カ国とも、人検疫に関しては、整理、縮小に向かい

つつある、または完了した状態だった。しかし、後述するように上記の状況が日本での人検疫の縮小提言に直結する訳ではなく、検疫所を含めて日本でどの施設が輸入感染症の早期察知と初期対応を担当すべきか検討する必要がある。

一方、動物検疫、植物防疫に関しては、3カ国で人検疫とは異なる取り組みが見られた。特に国家の基幹産業が農産品、酪農製品の輸出であるニュージーランドでは最重要課題として捉えられていた。精肉、集荷された肉製品、青果商品になるまでは農林省 (MAF) が担当していた。包装されてからの品質管理は Australian New Zealand Food authority (ANZFA) が、民間組織の Environmental Science Research (ESR) と協調して積極的に行っていた。また、国内に十分な食品生産力がなく輸入に依存し、輸入元の大半が熱帯病の浸淫地帯であるシンガポールでも農業獣医学局 (AVA) が積極的に食品監視を行っていた。同国では問題の生じた場合、極めて強力な措置が取られることが特に印象的だった。また EU としては動植物検疫所を一部の例外国を除いてもたない。一方で動物のサーベイランス・システムを全 EU 規模で構築し、監視を強化していた。食品の安全性に関心の高いドイツでは、消費者保護食糧農業省 (MCPFA) 下にある消費者の健康保護及び獣医学に関する連邦研究所 (BgVV) がサルモネラサーベイランスにおいては EU のリファレンス・ラボラトリーとなるなど、動植物を問わず食品の安全確保には多大な努力を図っていたことは重視すべきである。特にニュージーランドのように農業や畜産が基幹産業である国では、自国の生

態系を維持することが国家の基盤を保全し、ひいては国民の健全な生活の確保に繋がるという観点から、バイオセキュリティという概念が創出されていた。その結果、1998年にバイオセキュリティ担当大臣 (MOB) が任命されていた。ドイツでも従来の農業省が、消費者保護省食糧農業省と組織改編されて動物検疫、植物防疫の中核である BgVV の上部機関となっていた。人獣共通感染症の多くが経口感染することを前提にして、消費者の安全を守る食品監視が国家の基盤を確保するという上記 2カ国での取り組みは、日本でも更に強化されるべきだろう。

今回訪問した 3カ国とも昨年度のアンケートに対し、ベクターに対するサーベイランスシステムを施行していると回答していた。ニュージーランドでは固定された対象ベクターはなく、侵入蚊、レプトスピラ保有動物に対する大学、研究機関での研究レベルの調査があった。同時に他のベクターについても、必要性に応じて柔軟に対応する方針が取られていた。実際に 2000年に侵入が確認された *Varroa* ダニに対する対策はバイオセキュリティ機能の真価が問われる事態だった。シンガポールのチャンギ空港での蚊のサーベイランス、制圧対策は今回の調査で唯一、日本の蚊族調査との近似したものだった。しかしマラリアやデング熱の浸淫地帯に存在する分、オILING (oiling) も含め対策はより強力であった。また民間企業であるシンガポール航空が独自に機内の駆虫方法のマニュアルを作成するなど積極的だった。ドイツでは BgVV の担当者によると、国内に疾患を媒介する公衆衛生上重要

なベクターが存在しないため、特定のベクターサーベイランスは存在しなかった。しかし、BgVVには特定のベクターで問題が生じた場合に対応する機能があった。以上のように、シンガポールの蚊対策以外、3カ国には常時行われる特定のベクターサーベイランスは存在しなかった。しかし、いずれの国もヒト、動植物検疫に関する専門機関、研究施設を有しており、事態に応じて柔軟に対応できる基盤が形成されていることが分かった。

人獣共通感染症も含め、輸入感染症のサーベイランスに関しても、3カ国で独自の展開が見られた。ニュージーランドに人検疫がなく、サーベイランスへの報告が一般臨床医に委ねられている点は前述の通りである。かつ報告を受けその内容を還元する ESR が、MOH から委託を受けた民間企業であり、ヒトサーベイランスだけでなく、動物からの検体にも国立疾病研究センター (NCDC) を介して処理していたことは、サーベイランスの民営化を積極的に導入した点で特徴的であった。またシンガポールのサーベイランスは、高度に電子化を図ったシステムだった。熱帯病の高度浸淫地帯にある分、届出疾患に熱帯病が多く含まれる点と、病院のみでなく、研究施設、死亡統計など複数の情報源を利用している点が特徴と思われた。また特に際立っていたのは、報告の内容に、旅券番号、住所なども記載して、患者発生の情報把握を容易・確実にしていることであった。ドイツでは 2001 年に稼動したばかりのサーベイランス・システムを視察した。中央に転送される前に症例定義により報告の選別がかけられること、緊急性の

高い疾患については転送経路をバイパスできるようにしていることなど、高度に電子化されたシステムで、報告内容に変更が生じた場合、コンピューターが自動的に変更を行える点で工夫が感じられた。患者情報のプライバシー保護はドイツでは強く、これが患者特定の技術的な障害になっていた。

これらのサーベイランス・システムはいずれも導入されたばかりで、解析結果の還元効果は今後評価されるべきである。しかし、進化したサーベイランス・システムが、新しい侵入動物ベクターによる疾患を阻止できるとは限らない。シンガポールではニパウイルスが侵入した際に変異型日本脳炎と考えられ、診断確定まで多少時間を要した。ドイツでは新変異型クロイツフェルトヤコブ病はまだ確認されていないものの、英国でのパニック以来警戒されていたにも拘わらず、国内に BSE が常在することが判明した。これは疾患サーベイランスに限らず、システムを如何に整備しても万全ということはないという教訓を示している。

我々が研究対象とする人獣共通感染症の円滑な研究、対策の構築にはいうまでもなく、ヒトと動物の病気に関わる関係機関の綿密な連携が必須である。その点、ニュージーランドにおいてバイオセキュリティという新概念を基にその担当大臣が任命され、MOH、MAF 間の中央から下部まで多段階に、政策決定者から実務者まで含んで連携が図られている点は印象的であった。またシンガポールでも MOH、MOE など多省庁間に伝染病連絡協議会 (Joint Coordinating Committee on Epidemic Diseases) を設け

て積極的な意見交換が図られていた。人獣共通感染症に対する総合対策を講ずる際には厚生関係と農林水産関係の機関の効率的な連携が必須である。以上の2カ国での縦割りを解消するための努力は評価に値すると考えられる。一方、ドイツにおいては、RKIやBgVV間を連携して巨大な傘上の機構を形成していた連邦健康機構（Federal Health Office）が解体されるという政治決定がなされた。この変化がドイツの今後の疾病対策にどのような影響を与えるか、観察する必要がある。

以上、3カ国の訪問の結果、特記すべきことは、

- 1) 人検疫は縮小される傾向にある一方、動植物の検疫は充実、強化されている
- 2) 食品監視を重視することは、消費者保護、ひいては国家の基幹の保全に繋がるという観点から、バイオセキュリティや消費者保護という概念が行政機構に定着している。
- 3) 省庁間の縦割り解消のための連絡調整機関が設置されて、連携強化が図られていた。

しかし、ニュージーランドは人口400万の島国である点、シンガポールは小島の国家であり、強力な行政措置が比較的容易である点、ドイツはEUに加盟する高緯度の大陸国である点などで、日本とは明らかに諸事情が相違している。従って、今回の研究で判明した内容を即、日本への提言として用い得ないことは自明で、日本と他国間の十分な比較と検討が前提になる。

平成13年度はより多くの国の情報を入手してその詳細を分析評価し、同時に

日本で行われている同等の事業の分析も行い、両者の有効性、適時性、経済効率などを比較することで、今世紀に通用するシステム構築への提言を行いたい。

最後に、今回の3カ国訪問でご好意に預かった関係者、関係機関の皆様に、厚く御礼申しあげる。

E. 引用文献と資料

- 1) Michael Baker, et al.: Emergence of verotoxigenic *Escherichia coli* (VTEC) in New Zealand. New Zealand Public Health Report, Vol. 6. 1999.
- 2) Biosecurity Authority: MAF, 153 series of standards: Exotic Disease Programmes of Animals (including honey bees and fish). Issue No 1, 1998.
- 3) ANZFA: Australian and New Zealand Health Ministers agree to adopt joint Code, ANZFA News, 25, 2000.
- 4) Mark Hearnden, et al.: Improving the surveillance of mosquitoes with disease vector potential in New Zealand. New Zealand Public Health Report, Vol 6, 1999.
- 5) Charlotte Kieft, et al.: Annual Surveillance Summary 1999, 2000.
- 6) SIA Engineering Company: Aircraft Pre-embarkation Disinsection Operation on Singapore Airlines' B747-400 Freighters for Flights Departing from Singapore, 2000.
- 7) Bgvv: Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedstuffs, food and man in the European Union in 1998, 2000.
- 8) Fock R, Koch U, Finke EJ, Niedrig M, Wirtz A, Peters M, Scholz D, Fell G, Bussmann H, Bergmann H, Grunewald T, Fleischer K, Ruf B : Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten. Bundesgesundheitsbl-

Gesundheitsforsch-
Gesundheitsschutz 2000 ; 43 :
891-899 (in German).

F. 図の説明

図 1. ニュージーランドのサーベイランス機構(概略) : 特徴としてヒトの情報には MOH に民間企業である ESR を介して、また動物の検体は全く別に NCDI を経て、ESR に報告される点が特徴的である。

図 2. ニュージーランドの届出感染症 : 34 種指定されている。その中に鉛中毒があるのが特異的である。

図 3. MAF の機能 : Operations 部門の下に Quarantine があり、Pre-border、Border、Post-border で効率的に動物検疫、植物防疫が行われている。

図 4. ニュージーランドの Biosecurity Council : MAF、MOH、MOE 間のコミュニケーションを促進するため、3 レベルで会議が構成され、定期的に会合が持たれて共通の案件が処理される。(MAF: Ministry of Agriculture and Forestry, MOH: Ministry of Health, MOE: Ministry of Environment, MOF: Ministry of Fisheries, DOC: Department of Conservation, MOR: Ministry of Research, SAT: Science & Technology)

図 5. *Vaorra* ダニ : 蜂の巣内で羽化直前の蜂幼虫にダニが外寄生している。

図 6. *Varroa* ダニの生活環 : 蜂の幼虫、成虫に外寄生して吸血して蜂の巣内で拡大し、最終的に蜂の巣を全滅させる。

図 7. *Varroa* ダニの生息が確認されたニュージーランド北島の地域 : オークランドより南部の北島中央部に広範に侵入していた。

図 8. シンガポールの届出疾患 : 28 種中、結核、AIDS、その他の性行為感染症は MOH に報告され、それ以外を MOE 下の QED が担当している。

図 9. シンガポールのサーベイランス機構(概略) : 輸入感染症の殆どは MOE 下にある Quarantine (QED) に報告される点の特徴的である。また MOH、MOE、MND 間の協議機関として、Joint Coordinating Committee on Epidemiological Disease が設置されている。

図 10. Changi 空港での Oiling Zone : チャンギ空港の内部、及び周辺は Free zone、Buffer zone、Protective zone に区分され、ゾーン別の蚊対策が行われていた。この内、Protective Zone は 8 区域に分けられ、定期的に蚊のサーベイランスと Oiling が行われている。

図 11. ドイツの届出病原体 : 患者報告ではなく、47 種の病原体分離報告である。

図 12. ドイツのサーベイランス機構(概略) : ドイツではヒトの疾病サーベイランスは MOH 下の RKI が、動物の疾病サーベイランスは MCP 下の BgVV が担当している。2001 年 1 月の法改正により、RKI では高度に電子化されたサーベイランス・システムが始動した。RKI と BgVV の間を効率的に連携していた Federal Health Office が今回の法

改正で消失した点が、問題点として指摘されていた。

図 13. ベルリンのホットドッグ屋台のポスター: 当店では牛肉を使用していないと大書きしてあった。

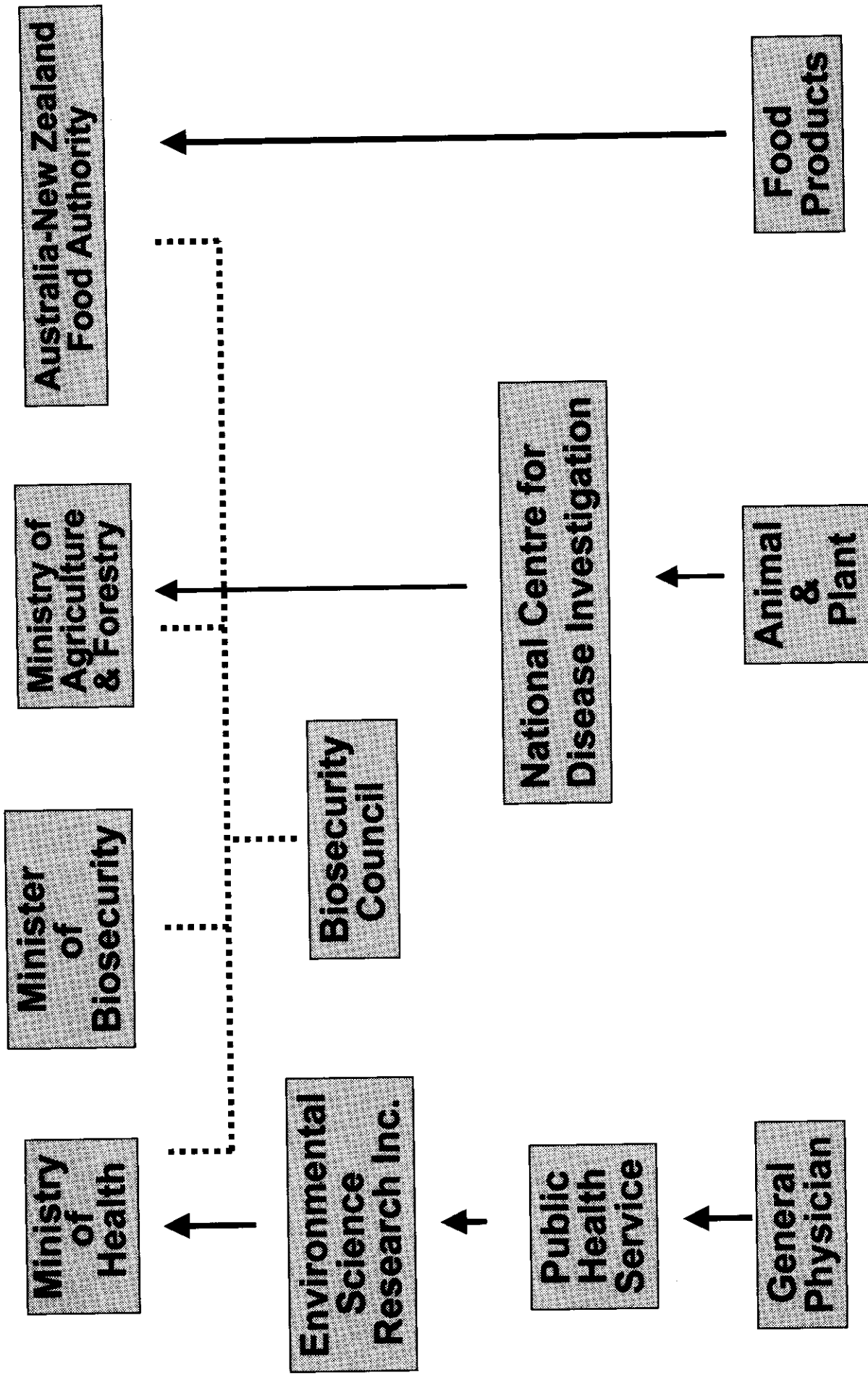


図1. ニュージーランドのサーベイランス機構(概略)

2001年現在

図2. ニュージーランドの届出感染症

インフルエンザ	後天性免疫不全症候群	百日咳
インフルエンザ菌感染症	コレラ	病原性大腸菌感染症
エキノコックス症	細菌性赤痢	風疹
エルシニア症	サルモネラ症	リウマチ熱
A型肝炎	ジアルジア症	麻疹
B型肝炎	髄膜炎菌感染症	マラリア
C型肝炎	腸チフス	らい
カンピロバクター症	デング熱	リステリア症
急性胃腸炎	鉛中毒	流行性耳下腺炎
クリプトスポリジウム症	破傷風	レジオネラ症
クロイツフェルト・ヤコブ病	パラチフス	レプトスピラ症
結核		

2001年現在