

プ ラ ザ

最近の米国の生物化学兵器と感染症への防疫の取り組み
The Recent Strategies for Protection Against Biochemical Weapon
and Infectious Diseases in USA

楽 得 康 之
Yasuyuki RAKUE

米国チューレーン大学医療センター公衆衛生熱帯医学大学院
School of Public Health and Tropical Medicine, Tulane Medical Center, USA

【要旨】 全世界に大きな衝撃を与えた 2001 年 9 月 11 日に発生した同時多発テロ事件に引き続き、米国内では郵便物に混入された「炭疽菌」事件の連続発生に伴い、生物学的兵器を用いたテロへの脅威に関する報道が連日マスコミを賑わせた。特に「炭疽菌」については、実際に事件が発生しただけに生物学的兵器の代表的な病原菌として取り上げられ、関係者や科学者のみならず、米国の一般市民にも生物学的兵器に対する高い関心を持たせ、米国各地の医療センター、大学において、「天然痘」や「炭疽菌」等の生物学的兵器の脅威に対する公開講座、学習会などが多数開催される結果となった。

また、これらの事件は旧ソビエト連邦崩壊後の国際政治、経済、軍事力での米国の圧倒的な発言権、独占的なリーダーシップに対して、異なる宗教・民族・文化圏などにおける混沌とした社会不安、貧困から引き起こされる嫉妬にも似た感情が根深く蓄積されたまま放置されていたことを米国民に認識させることとなった。換言すれば、同時多発テロ事件および炭疽菌事件により、異文化の衝突や反欧米社会の存在が明らかにされるとともに、米国にとっては、感染症の原因となる細菌やウイルスの危機管理体制に連結した。そこで、生物化学兵器への米国側の管理・防衛体制を紹介し、感染症と貧困にあえぐ発展途上国から米国に持ち込まれる感染症の「ウエストナイル症」と「HIV/AIDS」の現在の課題について記述する。

I. 感染症に対するアメリカ合衆国の取り組み

21 世紀は「感染症の時代」ともいわれ、地球温暖化とともに HIV、マラリア、結核などの感染症が一層増加することが予想される。

経済、貿易、旅行のグローバル化に伴う、人類の頻繁な移動、発展途上国の貧困、環境問題、公衆衛生の

悪化がその原因として考えられる。

このような国際的感染症に対して、アメリカ合衆国(以下米国と訳す)では WHO (World Health Organization) の米国事務局である PAHO (Pan-American Health Organization: ワシントン DC) と CDC (Centers for Disease Control and Prevention: ジョージア州 アトランタ) が中心的役割を果たしている。

2004 年 11 月 22 日受付、2005 年 1 月 25 日受理

キーワード: 生物化学兵器、感染症、炭疽菌、ウエストナイル症、HIV/AIDS

(別冊請求先: 〒 103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 2-17-503 米国チューレーン大学医療センター公衆衛生熱帯医学大学院 楽得康之 TEL & FAX 03-3666-8171 E-MAIL yrakue@herb.ocn.ne.jp yrakue@tulane.edu)

II. PAHO が果たした天然痘根絶の歴史

1967年、WHOは「世界天然痘根絶計画」を発表した。当時天然痘は年間2,000万人の推定患者が発生し、400万人の死亡、アフリカ、南米、東南アジア、南アジア、約30カ国に常に流行していた。しかし、1977年10月のソマリアの患者発生を最後に地球上から天然痘は消え去り、1980年5月にWHOは「天然痘世界根絶宣言」を行ったり。その後、天然痘ウイルスは研究目的のために米国とロシアのBSL4 (Bio-safety Level 4)の施設に保存されている。1999年5月のWHO総会では両国に保存されている天然痘ウイルスを2002年まで保存することが決議された。この決議に伴い、天然痘研究諮問委員会が組織され、1999年12月に今後の天然痘に必要な研究およびその可能性が討議された。下記にその優先順位が高いと確認された研究項目を示す。

- ① 天然痘ウイルスの遺伝子解析
- ② 天然痘診断方法の開発と検定
- ③ 天然痘治療薬の検定
- ④ 天然痘ウイルスによるモノクローナル抗体の作製
- ⑤ 天然痘ワクチンの開発と検定
- ⑥ 天然痘動物実験モデル

同委員会はこれらの研究項目は2002年までに実施し、現存する天然痘ウイルスは同年に廃棄すべきであると勧告したがバイオテロ対策を理由とする米国の強い反対で延期となり2004年12月現在完全廃棄の報告はない。その上2004年11月12日にWHOは天然痘ウイルスの遺伝子操作を容認すべきとの勧告をまとめた。また、PAHOは歴史的にも黄熱、マラリア根絶計画を実施しており、天然痘根絶計画のWHOスタッフが天然痘根絶終了後にPAHOに集結し、ポリオに対する根絶計画について議論を重ねた。我が国では、2003年10月の「改正感染症法」ではSARSと共に天然痘は第1類感染症に分類されている。

III. CDC が取り組む炭疽菌 (Anthrax) とウエストナイル症 (West Nile Encephalitis を含む)

① 炭疽菌 (Anthrax)

全世界を震撼させた2001年9月11日に発生した米中枢同時テロ事件に引き続き、米国内では郵便物に混入された「炭疽菌」事件の連続発生に伴い、生物学的兵器を用いたテロへの脅威に関する報道が連日マ

スコミを賑わせた。これらのことは米政府関係者や科学者のみならず、米国の一般市民にも生物学的兵器に対する高い関心をもたせ、米国各地の医療センター、大学において、生物学兵器の脅威に対する公開講座、学習会などが多数開催される結果となった^{1,2)}。その後、米政府から生物細菌研究施設に関する調査依頼を受けた Biotechnology Industry Organization (BIO) の発表では回答が寄せられた400社のうち約30社が生物学的兵器に発展する可能性が高い研究を行っていることがわかった。また、国防費やテロ対策費も含めた2003年度の米国国防予算が3,790億ドル、前年度当初比13.5%増と過去20年間で最大の伸びを示し(2002年2月現在)、中でも生物学的兵器使用のテロ対策、空港・国境整備などの国土安全保障関連予算は377億ドルに達した。このような予算の重点配分からも、米国がいかにテロ対策に力を注いでいるかが読み取れる。

炭疽菌に関する現況としては、今回の事件で使用された炭疽菌が、濃縮度が極めて高く、専門家の分析によるとテロリストの能力を越えているとされ、現在は廃止されている米軍の対生物兵器戦争計画で開発された炭疽菌と関連しているのではないかという疑惑が高まっている。このため、米政府関係者らの間には生物細菌研究施設および研究者の行動を規制しようと動きが強まりつつある。このような動きに対し、多くの研究者らはこれらの規制が結果的に生物学的兵器開発・テロリズム防止には効果がなく、逆に純粋な生物細菌研究の進歩そのものを規制しかねないことに反対の意を唱えている。例えば、スタンフォード大学などは、現在、議会に提出されている生物化学兵器の研究・実験の規制法案が抱える数々の問題点、矛盾点を医科学的立場から指摘している。しかし一方、アイオワ州立大学では研究室における自主規制を既に始め、保存している炭疽菌の処分を発表した。現在、国立科学協会らが中心となり、特殊な生物材料を使用する研究に対するプロトコル作りが検討されている。

また、米国チューレーン大学医療センター公衆衛生熱帯医学大学院では、熱帯医学部 (Department of Tropical Medicine) と環境健康科学部 (Department of Environmental Health Sciences) の両学部協力のもと、2002年1月より、これまでの生物学的兵器の脅威への対応を主題とした公開講座や学習会を統括し、さらに医学的なプログラムとした Public Health Challenge: How to Cope with Bioterrorism と題する新しい講義

表 1 米国チューレーン大学医療センター公衆衛生熱帯医学大学院の Bioterrorism 講義内容シラバス (2002 年度)

Date	Lecture Title	Instructor
Jan. 14	Introduction/History	Hartley/Wilson
Jan. 21	No Class/Martin Luther King's Birthday	
Jan. 28	Biological: Classification/Detection	Grimsley/Clements
Feb. 04	Emerging Diseases	Krogstad/Rakue*
Feb. 11	No Class/Mardi Gras	
Feb. 18	Preparedness/Medical Response	Ratard/Meyer (Hosp)
Feb. 25	Surveillance/Zoonosis Disease	Prescott/Rakue*
Mar. 04	Classification/Hezard/Industries/Metals	Hartley/Reimers
Mar. 11	Mid-Term/Exam. Food Chemicals	Abdelghani
Mar. 18	Nuclear weapon/asphyxiation	Johnson
Mar. 25	Volatile/Toxicity Mech./Sampling & Monit.	Miller/Wiese/Hunt
Apr. 01	Prevention & Risk Communication	White/Sarpy
Apr. 08	Collaboration/National & Inter Activities	Allen/Wilson
Apr. 15	Building Arch./Protective Plans/Ventilation	Rando/Grimsley
Apr. 22	Building Protection	Reimers/Englande
Apr. 29	Final Exam.	Faculty

表 2 米国が想定する生物学的兵器に関わる病原微生物

病原微生物 (生物剤)	ヒトからヒトへの感染	呼気中に感染可能な病原微生物数	潜伏期	致死率
炭 疽 菌	なし	8,000~50,000 個の芽胞	1~7 日	90~100%
天然痘ウイルス	高率	10~100 個のウイルス	7~17 日	中等度~高率
ペ ス ト 菌	高率	100~500 個の菌	1~6 日	12~24 時間以内に治療しないと高率
ボツリヌス毒素	なし	0.001 $\mu\text{g}/\text{kg}$	1~5 日	呼吸管理ができないと高率。抗血清の早期投与および呼吸管理可能なら 5% 以下
コ レ ラ 菌	低率	10~500 個の菌	4 時間~5 日 (通常 2~3 日)	輸液治療後は低率
出血熱ウイルス (エボラ出血熱)	中等度~高率	1~10 個のウイルス	7~14 日	スーダン株中等度ザイール株高率

(表 1) が開始された。これはテロリズムなどで使用される恐れのある生物化学的兵器を正しく理解し対応できるようにすることを目標としている^{1,2)}。

② 炭疽および天然痘に関わる生物学的兵器の脅威への対処

炭疽は炭疽菌 (*Bacillus anthracis*) により発症する致命率の高い感染症である。日本では 2003 年 10 月に改正された「感染症新法」においても第 4 類に分類されている。2005 年 1 月現在も生物学的兵器に関わる可能性が高い疾患 (表 2) のひとつである。

炭疽菌はバシラス属 (Genus *Bacillus*) に分類され芽胞産生性通性嫌気性グラム陽性大型桿菌 (1.0~1.2 \times 10 μm) で、運動性および溶血性を示さない。

生体内では単独または短い連鎖上であるが、培養では長い連鎖を形成する。大気中で形成された芽胞は栄養素がない状態で数年間存在することが可能で、過熱や紫外線などにも抵抗性を持ち感染源となる³⁻⁷⁾。

炭疽は全世界に存在する重要な人畜共通感染症のひとつで、ヒトには感染動物 (特にヒツジ、ウシ、ヤギなどの草食動物) から伝播され発症する。ヒトからヒトへの感染はない。感染経路として、炭疽菌または芽胞が皮膚露出部の顔、上肢などの擦過傷から皮膚下に進入する経皮的感染、芽胞を吸入することによる経気道的感染や感染動物の肉などを摂取することによる経口的感染があり、それぞれ皮膚炭疽、肺炭疽、腸炭疽などを引き起こす。皮膚炭疽が発症の 95% 以上を

占め、肺炭疽や腸炭疽では致死率が高い⁶⁻⁸⁾。

潜伏期は1~7日で臨床症状としては、皮膚炭疽では感染後2~3日で無痛性の掻痒感を伴う紅斑性丘疹が出現する。感染後5~7日で潰瘍化し、潰瘍治癒後は黒褐色の痂皮（炭疽癰）が形成され、周囲の浮腫性硬結、所属リンパ管炎やリンパ節炎を合併する。重症例では感染毒素性ショックまたは出血性リンパ節炎から炭疽菌性敗血症に進行すると高熱を呈し、死に至ることもある。肺炭疽は羊毛選別者病（wool sorter's disease）とも呼ばれ、羊毛などを取り扱う毛皮工場などの従業者が芽胞を吸入することで発症する。初期症状はインフルエンザ様で発熱、頭痛、胸痛、疲労感、倦怠感、悪寒、筋肉痛などで、胸部レントゲン所見では出血性縦隔炎の兆候とされる縦隔拡大が特徴的である。発病後、髄膜刺激症状を伴い、呼吸困難による急死やチアノーゼ、錆色の咯血、昏睡などを呈し、急性症状が出現すると24時間以内に致死経過を取ることが多い。腸炭疽は動物では一般的ではあるがヒトでは稀である。その臨床症状は腸型と口咽頭型との2つに分類され、腸型では嘔吐、吐血、腹痛、発熱、血便、悪心、腹水の貯留による腸間膜の閉塞などであり、感染毒素性ショックまたは炭疽菌性敗血症に進行後、死に至る。口咽頭型では咽頭炎、発熱、嚥下障害、首のリンパ節腫脹などがみられ、その後、炭疽菌性敗血症を合併し、多くは致命的である。

診断は検査材料（血液、膿、喀痰、滲出液）からグラム陽性大型桿菌を直接塗抹標本で鏡検および分離培養により検出することが重要であるが、一部の地方

衛生研究所ではPCRによるDNA診断が可能であり、保健所を介して検査依頼する方法が現実的である。尚、米国では2001年11月に、図1のような炭疽菌の連絡・検査体制が既に確立しており、現在も同様の検査体制が施行されている。

治療として米国では表3の治療ガイドラインが基本とされるが、日本の現状にそぐわない点もあるため、細心の注意が必要とされる。また、米国内では炭疽治療の抗生物質としてシプロフロキサシンのほか、ドキシサイクリンとペニシリンが認可されており、米政府はドイツの製薬会社から1錠あたり95セントで購入することに同意した。現在、シプロフロキサシンは186万人分の治療に使える量が確保されているが、さらに1億錠を購入目的にしている。次に炭疽菌暴露後の発症予防薬投与法を表4に示す。感染動物の焼却処理、羊毛毛皮業者、牧畜業者などにワクチン投与す

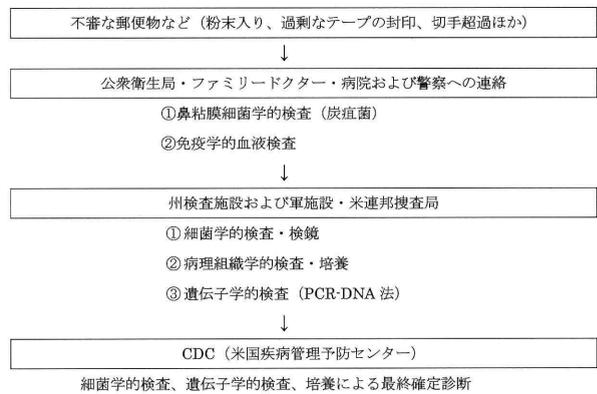


図1 米国における炭疽菌の連絡・検査体制

表3 米国における肺炭疽(吸入型)の治療ガイドライン

カテゴリー	初期治療 (炭疽の確定診断および 感受性検査結果判明前)	確定診断および感受性検査結果 判明後 (感受性がある場合)	期間
成人 (妊婦・免疫不全 患者を含む)	シプロフロキサシン静注 400 mg 1日2回 (800 mg 分2)	(i) ペニシリン G 静注 400万単位 4時間毎 (2,400万単位 分6) または (ii) ドキシサイクリン静注** 100 mg 12時間毎 (200 mg 分2)	60日*
小児	シプロフロキサシン静注 1日量 10-15 mg/kg 1日2回 (1日総量 20-30 mg/kg 分2) 1日総量が1gを越えないこと	(i) 12歳未満 ペニシリン G 静注 5万単位/kg 6時間毎 (ii) 12歳以上 ペニシリン G 静注 400万単位 4時間毎 (2,400万単位 分6)	60日*

*: 臨床症状が回復するに従い、静注から経口薬に変更し60日間の投与を終了する。

** : 日本国内では静注用のドキシサイクリンは製造されていないため経口薬のみ使用可能である。

表4 米国における炭疽菌暴露後発症予防薬投与法

カテゴリー	予防薬および投与法		
成人	下記のいずれか:		
	シプロフロキサシン	1回 500 mg	1日 2回服用
	レボフロキサシン	1回 500 mg	1日 1回服用
	オフロキサシン	1回 400 mg	1日 2回服用
小児	シプロフロキサシン*	20-30 mg/kg	1日量として服用 分2
	レボフロキサシン	推奨できない	
	オフロキサシン	推奨できない	

*: 小児に対しニューキノロン系で投与する場合、副作用が発生することがある。炭疽の危険性と予防薬の副作用を充分考慮することが重要である。

ることも予防の点から重要である。尚、炭疽ワクチンについては米国でも1社が製造しているだけで十分な供給量がなく(米軍に50万人の備蓄のみ)、長期に渡り3~6回の摂取が必要であり、副作用の発生頻度も高いことなどから一般に推奨されていないのが現状である。その上、ワクチンおよびその製造施設について、FDA(米国連邦食品医薬品局)が未だ認めておらず、1998年以来、製造されていない。

③ ウエストナイル症(ウエストナイル脳炎を含む)

2003年10月改正の感染症法では4類に分類されるウエストナイル症はCulex(イエカ)属の蚊によって媒介されるウイルス性脳炎で、アフリカ(ウガンダ、コンゴ、中央アフリカ、マダガスカル、ケニア、エジプト)、地中海沿岸(フランスのカマルグ地方)、インドの広範囲に渡り分布している。地域により媒介蚊の種類が異なり、アフリカおよび中東においてはCulex univittatusとCulex pipiens molestusが、アジアにおいてはCulex tritaeniorhynchus(コガタアカイエカ)が主要媒介蚊である。米国北東部においては、Culex pipiens, Culex restuans, Culex salinarius, Aedes triseriatus, Aedes japonicusがウエストナイルウイルスに感染していることが明らかになっている⁹⁻¹¹⁾。

ヒトに対しての潜伏期間は5~15日間で、臨床症状についてはウエストナイル脳炎に感染してもほとんどは不顕性感染で終わるが、脳炎を発症した場合、通常型では急激な熱性疾患で頭痛、背部痛、目眩、発汗、時に猩紅熱発疹(約半数の症例でみとめられる)、リンパ節腫大を合併し、発熱は二峰性を示すこともある。患者は第3~7病日に解熱後、短期間に回復する。一方、脳炎型は重篤で患者は高齢者に多く、中央アフリカでは劇症肝炎を併発した症例が報告され、心筋炎や膵炎併発した例もある。今回のニューヨーク州にお

けるウエストナイル脳炎の臨床症状は発熱、消化器症状、異常な精神状態、頭痛、筋力低下、項部硬直、発疹などが報告されている。検査所見は白血球減少、脳炎患者の髄液では細胞増加とタンパク上昇がみとめられる。治療法としては対症療法でウイルスは発症初期の血液から分離されることが多い。

ウエストナイルウイルス、セントルイス脳炎ウイルス、クンジンウイルスはいずれもフラビウイルス科フラビウイルス属のRNAウイルスで日本脳炎ウイルス血清群に分類されている。これらはいずれも抗原的に近縁であるため、抗体検査だけでは区別は容易ではなく、遺伝子解析により判明される。ウエストナイルウイルスは特にトリ(カラス、アオカケイ)に感染するのが特徴であるが、発症または死亡という報告は過去には少なかった。

1999年8月より米国ニューヨーク州においてウエストナイル脳炎による患者が62名発生し、そのうち7名が死亡した。CDCとニューヨーク州およびその近隣の数州の保健局の協力のもとIDSA(Emerging Infections Network of the Infectious Diseases Society of America)がウエストナイル脳炎流行に関する調査において重要な役割を果たした。2000年には主に米国東海岸、メキシコ湾岸を中心とした17州により、ヒトに対するウエストナイルウイルス感染および動物、蚊により媒介されるウエストナイルウイルスの調査がさらに拡大された⁹⁾。

2000年5月中旬以降、米国北東部においてウエストナイルウイルスに感染した野鳥と蚊が増加しているとの報告があった。トリと蚊に対する感染は既にコネチカット州、ニュージャージー州、ニューヨーク州、マサチューセッツ州の4州の25以上の郡から報告されている。9月7日は8名の患者が報告され、発症の中心はニューヨーク市のスタテン島(Staten Island)で

あった^{10,11)}。

2002年8月、米国南部のルイジアナ・ミシシッピ州を中心として再びウエストナイル脳炎が発生し、瞬く間に中西部(イリノイ州：感染者884人、死亡者64人、オハイオ州：感染者884人、死亡者31人、ミシガン州：感染者614人、死亡者51人)に拡大し全米で総感染者4,156名、死亡者数284名となった¹¹⁾。

2003年になってもその勢いはとどまらず、全米で総感染者数9,862人、死亡者数264人と過去最高を記録し、2004年11月5日現在、全米で総感染者数2,241人、総死亡者数76人となっている。このようなウエストナイル感染に対して、2002年よりNew OrleansのMosquito Control Centerとチューレン大学医療センターの公衆衛生熱帯医学大学院が中心となり、Integrated Pest Management (IPM) が施行されている。IPMはChemical Control, Biological Control, Source of Reduction、Public Health Educationより構成され、ルイジアナ州では年々感染者数、死亡者数が減少し、効果をあげている^{12,13)}。

IV. HIV/AIDS 感染症への取り組み

WHO(World Health Organization：世界保健機構)の発表によると、1999年末で世界のHIV(Human Immunodeficiency Virus)の感染生存者数は3,400万人を超え、累積AIDS(Acquired Immunodeficiency Syndrome)死亡者数は1,630万人に達している。

米国におけるHIV/AIDS対策は①HIV/AIDSの全州における疫学サーベイランスの強化と②多剤化学療法とワクチン開発の2点に集約できる。以下HIV/AIDSの疫学サーベイランスはルイジアナ州のニューオリンズにおける事例と最近の多剤化学療法とワクチン開発の問題点について記述する。

① HIV/AIDSの疫学サーベイランス ルイジアナ州ニューオリンズの実例

WHO(世界保健機構)は1996年度の全世界におけるHIV感染症の累計総数を2,949万人、AIDS患者810万人と報告している。また、CDC(疫病管理予防センター)の報告(1996年12月30日)によると、米国内ではHIV感染者58万人、AIDS患者22万人が報告されており、このような現状の中でCDCを中心とした米国州単位のHIV/AIDSサーベイランスシステムが確立されている。しかしながら、HIV/AIDSサーベイランスは複雑な過程と多様性が交錯し、対象についても病院の臨床検査室、外来診療、死体安置所、さ

らには囚人までを含む先進的コンピューターシステムが要求される。その典型例として、ルイジアナ州ニューオリンズ市では公衆衛生局の疫学者を中心にチューレーン大学医療センターとルイジアナ州立大学医学部のACTU(AIDS臨床研究グループ)の指導の下、基幹病院であるチャリティ病院内でCDCのHARSデータベース、ASDスタディによるAIDSサーベイランスが展開されており、医療先進国である米国のコンピューターシステムによるHIV/AIDSサーベイランスを公衆衛生的見地から報告している。CDCのHARSシステムは米国50州および6大主要都市において多目的サーベイランスとして公的、私的、政府機関を問わず、HIV/AIDS患者の総数をモニターすることを目的としており、その内容は地域、人種、感染危険度、年齢、性別など、多岐にわたり報告されている。

ASDスタディは指定機関で治療を受けた外来・入院HIV患者の多種多様の免疫状態を反映している。これらより、サーベイランスプログラムはその地域におけるHIV感染進展度をモニターするものでなければならない、効果的なサーベイランスプログラムとはモニタリングとともに時代の変化を認識するものであり、ルイジアナ州ニューオリンズ市の公衆衛生局のHIV/AIDSサーベイランスは、社会環境変化に対応した情報伝達の意識と分析能力を求められ確立されたといえる¹⁴⁾。またこのサーベイランスがHIV/AIDS患者が原虫疾患であるクリプトスポリジウム症を併発した際にはルイジアナ州公衆衛生局にて大いに役立った¹⁵⁾。

② 多剤併用療法とワクチン開発への取り組み

現在米国では三者併用療法・多剤併用療法によりAIDS患者は減少傾向にあるが、この併用療法Combined Therapyによる新たな問題が浮上している。

このことはAIDSの併用療法による化学療法が基本的にいくつかの問題を抱えていることを意味する(表5)。また、多剤化学療法によるAIDS患者の抑制効

表5 米国におけるAIDSの化学療法の問題点

- | |
|--------------------|
| 1. 薬物長期投与による副作用 |
| 2. 薬剤耐性変異株の出現 |
| 3. 多剤療法における複雑な投与方法 |
| 4. 不十分な免疫応答能の回復 |
| 5. 延命治療後の悪性リンパ腫の多発 |
| 6. 医療費の増大 |

表 6 HIV ワクチンの開発の困難性

1. HIV ウイルスの変異抗原性が著しく高い
2. HIV → AIDS の自然治癒がない
3. HIV → AIDS の潜伏期が長いいため、臨床実験が大規模、長期に及ぶ
4. 弱毒生ワクチン使用による AIDS 発症の危険性
5. 弱毒生ワクチン施行後の動物実験モデルの予後

果により、皮肉にも HIV 感染者の増加が起こり、HIV 感染から AIDS 発病までの潜伏期間 incubation period の延長を促進し、その感染者の性行為により新たな HIV 感染者の増加という現象を引き起こしている。

その上、AIDS の発症率が STD のリスクグループ内で極めて高く、特に東南アジア、アフリカ諸国の貧困層で急速に拡大していることから高価な多剤化学療法よりもワクチン開発が最も適切な予防法であることは明確である。しかしながら米国で進められているワクチン研究・開発には、種々の問題点 (表 6) があり未解決である。

文 献

- 1) 楽得康之、溝田 勉：炭疽および天然痘に関わる生物学的兵器の脅威への対応。熱帯 **34** : 207-213, 2001
- 2) 溝田 勉、楽得康之、山本勇次：狂牛病および炭疽菌が米国社会に与えた影響について。熱帯 **35** : 1-6, 2002
- 3) Dixon TC, Meselson M, Guillemin J, Hanna PC. : Anthrax. N Engl J Med **341** : 815-826, 1999
- 4) Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, Friedlander AM, Hauer J, McDade J, Osterholm MT, O' Toole T, Perl TM, Russell PK, Tonat K. : Anthrax as a biological weapon in medical and public health management by working group on civilian biodefense. JAMA **281**(18) : 1735-1745, 1999
- 5) 渡邊一功、安部政男、内藤俊夫：炭疽肺炎。日本臨床別冊感染症症候群 1357-359, 2000.
- 6) Lew D. : Bacillus Anthracis (Anthrax). Principles Practice of Infections Diseases **2** : 1885-1889, 1995.
- 7) Bioterrorism alleging use of anthrax and interim guidelines for management-United states, 1998. Morbidity and Mortality Weekly Report **48** : 69-74, 1999.
- 8) USAMRIID's medical management of biological casualties handbook (fourth edition, February 2001). U.S. Army Medical Research Institute of Infectious

Diseases. Fort Detrick Frederick, Maryland U.S.A., 2001.

- 9) 楽得康之、溝田 勉、板倉英世：新興・再興感染症について—日本脳炎、ウエストナイル脳炎、ニパウイルス脳炎—。熱帯 **33** : 242-250, 2000
- 10) 楽得康之：ウエストナイルが日本に上陸そのときどう対処するか？。治療 **84** : 156-159, 2002
- 11) 楽得康之：輸入感染症の診断と対策—特にウエストナイルと SARS について—。Lisa : Vol. 11, 2004 メディカル・サイエンス・インターナショナル
- 12) Rakue Y : Mosquito Abandoned Program in Louisiana. Institute of Trop Med Nagasaki Univ, 2003
- 13) Yoda T, Rakue Y, Mizota M : Integrated Pest Management and Surveillance of West Nile Virus infection in Louisiana, USA. J Tokyo Med Univ **62** : 212-217, 2004
- 14) Rakue Y, Kobayakawa T : The trial of HIV/AIDS Surveillance Program at the Louisiana Office of Public Health in New Orleans. J Tokyo Wom Med Univ **68** : 889-898, 1998
- 15) Rakue Y, Kobayakawa T : Prevalence of Linkage Between Cryptosporidiosis and HIV/AIDS Infected Persons in Louisiana, USA. J Tokyo Wom Med Univ **71** : 193-201, 2001

インターネット

1. <http://fda.gov> (米国連邦食品医薬品局ホームページ)
2. <http://www.usamriid.army.mil/education/bluebook.html> (米陸軍感染症医療研究所 ホームページ)
3. <http://www.med.or.jp/etc/terro.html> (日本医師会ホームページ)
4. <http://www.kansensho.or.jp/> (日本感染症学会ホームページ)
5. <http://www.bt.cdc.gov/> (米国 CDC ホームページ)
6. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5041a1.htm>
7. <http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactsAbout/FactsAbout.asp>
8. <http://www.cdc.gov/od/oc/media/pressrel/r011016p.htm>
9. <http://www.bt.cdc.gov/agent/anthrax/levela-protocol/>
10. <http://www.mhlw.go.jp/kinkyu/j-terr.html> (厚生労働省「国内の緊急テロ対策」ホームページ)
11. <http://www.cdc.gov/od/oc/media/wncount.htm> (CDC/Arbonet への報告、2002 年 9 月 3 日現在の 2002 年累計)
12. <http://www.cdc.gov/od/oc/media/wupdate.htm> (ウエストナイルウイルス最新情報)
13. <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/city-states.htm> (米国各州へのリンク)