

バイオテロ対策における法医学的課題

藤田 眞幸^{1,2}

- 1) 慶應義塾大学医学部法医学教室
- 2) 慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所

要 旨

バイオテロリズムにおける法医学的な課題には、テロ発生時における早期検知体制の確立と、多数の、そして感染性のある死体に対する検案体制の充実がある。「法医関係機関」は「医療機関」とともに、バイオテロの早期検知機関として重要な役割を担っている。法医関係機関による早期検知の中心的な課題として、安全な解剖体制、バイオテロ感染症の診断技術の向上と知識の普及、病原体の確定が可能な施設や情報管理体制の充実などがあるが、欧米では既にかなり整備されており、日本でも対策が進められている。

このように、バイオテロの検知技術自体は進歩してきているが、法医学的検知体制が機能する大前提として、バイオテロ死体が「異状死」として警察に届けられる必要がある。従来からある、日本法医学会の「異状死ガイドライン」は、一般の犯罪・事故の捜査という観点から外因死の抽出に重点をおいてつくられたものであり、バイオテロのように病気によって人を死亡させるという犯罪を念頭において作成されたものではない。

そこで、私は、「異状な病死」という概念を提唱して、バイオテロが疑われるような病死に、届出義務、さらには死因説明義務を課し、早期検知体制を向上させることを検討した。また、持続的に出てくる多くの死体の検案後の問題として、死体の衛生的な管理が重要となる。これに対しては、病原体汚染防止機能をもった遺体収納袋の開発を行った。また、本稿では、残された課題として、法制面からの、感染症死体の厳密な隔離・管理体制の強化の必要性を強調した。

著者連絡先

〒160-8582

東京都新宿区信濃町 35

慶應義塾大学医学部法医学

藤田 眞幸

mqfujita@sc.itc.keio.ac.jp

はじめに

バイオテロリズムにおける法医学的な重要課題としては、まず、第一に、バイオテロによって死亡した死体に対して、適切な死因究明活動がなされ、バイオテロを疑うべき特殊感染症死体であることをできるだけ早期に検知できる体制を確立することがあげられる。次に重要なこととして、バイオテロの際、持続的に出てくる多くの死体を、安全、適切に検案できる体制の充実、感染死体の適正な管理という問題がある。これらについては、米国 Center of Disease Control (CDC) から出されている Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) において、「Medical Examiners, Coroners, and Biologic Terrorism. A Guidebook for Surveillance and Case Management」と題する文献の中で、多くの重要な点が指摘されている¹が、本稿では、現在、日本でもっとも対応が遅れている点について、新たな改善策を検討した。

法医関係機関による早期検知体制に係わる問題点

バイオテロ発生時における早期検知法としては、環境センサー（病原体センサー）による直接的な検知、捜査情報（テロリストからの予告、テロリストの捜査、通報）やその他の社会的情報（休校、職場閉鎖情報など）の解析といった社会的検知法と、薬の販売状況・処方状況、検査センター、病院、法医関係機関からの医学的情報解析といった医学的検知法がある。

これらの検知法のどれが最も早期に働くかは、バイオテロの勃発形態によって異なるが、多くの場合、体調不良を市民が訴え、病院を受診することになる。この段階で起因菌が同定され、テロであることが明らかとなる場合もあるが、初期の段階では対症療法が施され、しばらくテロが発覚しない場合も考えられる。また、死亡者が出たとしても、ふつうの病死として診断され、特別に届けられない場合も考えられる。特に初期の犠牲者が老人である場合には、そのようになりやすい面がある。

法医関係機関が死体を検案してバイオテロを検知する可能性がある場合としては、医療機関で死亡したが診断がつかず不審な点があって異状死として届けられた場合、医療機関を受診していない市民が死亡した場合や、自宅外（路上など）で死亡した場合などが考えられる。

法医関係機関による死因検索プロセスの特徴は、医療機関で行われると病理解剖とは異なり、法的な強制力をもって進めることができる点にある。また、法医が警察と連携して、早期に医学的な証拠を抑えることは、捜査を進める上で、また、後に裁判において刑事事件として立件する上でもたいへん重要である。このように、法医関係機関による死因検索プロセスは、理念的には、高い有効性をもっているが、日本の場合、実際的には、よほど積極的にバイオテロが疑われない限り、早期検知機関としては機能しない可能性がある。

それは、まず、第一に、臨床医がバイオテロの犠牲者を診ても、病死であるために、異状死として届けられない可能性があるからである。従来から用いられている、日本法医学会から出された、「異状死ガイドライン」²では、病気になり診療をうけつつ、診断されている病気で死亡した場合を普通の死としたうえで、それ以外の死を異状死としている。

¹ Nolte KB, et al.: Medical Examiners, Coroners, and Biologic Terrorism. A Guidebook for Surveillance and Case Management. MMWR 53, 1-27, 2004.
(<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5308a1.htm>)

² 日本法医学会：日法医誌 48:357-358, 1994.

簡略化して言えば、次の5つの場合が「異状死」とされている。

- ① 外因による死亡
 - ・ 不慮の事故（たとえば交通事故、溺水・火災・窒息・中毒・凍死や熱射病などの異常環境死、感電・落雷など）
 - ・ 自殺
 - ・ 他殺
 - ・ その他不慮の事故、自殺か他殺のいずれか不詳の外因死
- ② 外因による傷害の続発症、あるいは後遺症による死亡
- ③ ①または②の疑いがあるもの
- ④ 診療行為に関連した予期しない死亡およびその疑いがあるもの
- ⑤ 死因が明らかでない死亡（死体として発見、一見健康に生活していた人の予期しない死亡、初診患者が短時間で傷病が診断できないまま死亡、医療機関の受診歴があってもその疾病により死亡したとは診断できない場合、その他死因が不明〔病死か外因死か不明〕な場合）

このガイドラインは、異状死を、社会正義の実現、人権擁護、公衆衛生の向上などの点から、かなり広くとらえているものであるが、やはり、一般の犯罪・事故の捜査という観点から、外因死の抽出に重点をおいてつくられている面がある。バイオテロのように病気によって人を死亡させるといふ犯罪を念頭において作成されたものではないため、何らかのかたちで、明らかに病死であるといえるような場合には、異状死として把握されない面がある。たとえば、老人が明らかに肺炎で死亡したような場合には、起因菌が同定できていなくても異状死ではないと判断され、医師や遺族が、医学的な検索を特に望まない限りは、そのまま葬りさられることとなる。

もう一つは、たとえ異状死として届けられても、日本の場合、大部分の地域で、事件性がないと判断されれば、警察医による検案によって死因が推定され、解剖されていないのが現状である。また、東京、大阪、神戸などのように監察医制度が整っている地域でさえも、バイオテロを念頭においた特殊感染症検知体制は、十分とまでは言えない。

日本の場合、バイオテロ感染症の解剖ができる施設が限られているという問題はあるが、一旦、解剖されれば、診断をつけることはそれなりに可能ではある。PCR法を用いた分子生物学的手法や免疫学的手法・組織学的手法によって迅速に診断する方法は、既に欧米で開発されており、日本でも国立感染症研究所や科学警察研究所などで検査可能なものも少なくない。また、バイオテロを疑うべき臨床¹・解剖所見^{1,3}も整理された表として既にまとめられている。しかしながら、これらの技術や知識の普及は、まだ十分とは言えないし、ほとんど経験することがない疾病の知識を、検査機関や臨床医に広く普及することは困難でもある。

また、診療していた臨床医や、検案した医師、解剖した医師が、バイオテロ感染症を疑えば、疑っただけで病院関係者や社会全体に大きな波紋を来すため、かなり躊躇せざるを得ない面がある。治療中ならまだしも、患者の死後においては、天然痘や炭疽病であるかを調べてもらっても、いまさら治る可能性はないため、遺族にとって大きなメリットはない。また、生前診断をつけることができなかつたために十分な治療ができずに死亡したような場合に、唐突に「あなたの息子はペスト

³ Nolte KB, et al.: Medical examiners surveillance for bioterrorism mortality [Abstract]. Presented at the National Association of Medical Examiners Annual Meeting, October 2001, Richmond, Virginia; 39-40.

であったかもしれないので届け出るべきだ」と言い出して、もし違っていたような場合には、間違いなく遺族感情を大きく損なう。そのようなことから、たとえ十分な知識があったとしても、極めてまれな、しかもこれまでみたこともない感染症を疑うことは、現実的には、ほとんど無理であろう。

そこで、私は、「異状な病死」という概念を提唱して、バイオテロが疑われるような病死に、届出義務、さらには死因解明義務を課せば、早期検知体制を向上させられるのではないかと考えた。

この「異状な病死」という概念は、ふつうに病院で経験される病死ではない。すなわち、バイオテロ感染症を疑うべき病死という概念である。前述の整理された表^{1,3}は、よくできた詳しい表ではあるが、複雑であり、臨床医が一生に一度診るか診ないかという病気に関する診断基準として、いつも憶えておくことには無理がある。そこで、いつも頭に入れておくことのできる、より単純化した簡単なスクリーニング基準(表1)を設けて、これを「異状な病死」と定義して、届出義務・死因解明義務を課するのが有効であると思われる。この方法には、臨床医、検案医、解剖医はいつも念頭においておくことができるという利点があるだけでなく、社会的にも届け出やすく、届出を怠りにくいという利点がある。なお、届け出られた症例は、バイオテロ感染症に習熟した専門家が検討し、迅速検査体制を始動するかどうかを決定するものとする。

表1 「異状な病死」

<p>以下のような症状または所見を1つ以上伴って、発症から急な経過で死亡またはICUで治療すべき状態に陥ったもの（バイオテロ感染症以外の原因が特定できたものを除く）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 体表の異常：皮膚潰瘍、多数の膿疱あるいは皮疹、強い皮膚・粘膜の出血傾向 ② 脳炎・髄膜炎 ③ 重篤な肺炎または縦隔リンパ節腫脹 ④ 肝炎
--

ここで、急な経過の定義については、慎重な検討が必要である。明確に定義することは医学的に困難であり、また、限定するとことによって、いくつかの事例が、機械的な理由で「異状な病死」の範疇からもれてしまう危険性がある。しかしながら、明確に定義して、医師の勝手な解釈で届けずにすまずることができないようにすれば、いくつかの非定型的な事例はもれても、初期の段階において、何らかの医療機関から、確実に届出が上がってくるようにすることができる。例えば、「発症から7日以内」とか、「仕事や学校を休んでから7日以内」などのような定義が考えられる。

現在のところ、自らが検案・解剖した死体のどれだけが、これにあてはまるか（自身、バイオテロを経験したことがないため、**false positive** 例ということになる）を調査中である。また、臨床的にも、**false positive** 例がどの程度存在するかを検討する必要がある。将来的には、これを全国的に普及させ、バイオテロを疑ってみる習慣を、医療機関、法医関係機関に浸透させていくことが、早期検知制度の確立に、たいへん有効であると考えている。全疾患を網羅しようとする、複雑な表に戻ってしまうため、多少の**false positive/negative**があったとしても、簡略化に重点をおいて改良していく予定である。また、若干の**false positive** 例の存在は、予行演習事例として機能して、検査システムの稼働状況をモニターする上でも、それなりに有効であるとも考えている。

持続的に出てくる多数の死体を安全・適切に検案できる体制と感染死体の適正な管理

この問題については、感染予防機能をもった解剖着や解剖室、解剖道具の開発、死体の安置場所など、多数の問題があるが、本稿では、今回、開発した病原体汚染防止機能をもった遺体収納袋について紹介する。あわせて、感染症死体の隔離・管理に関する法制面の整備の必要性についても言及する。

バイオテロのみならず、テロ発生時には多数の死体が出て、その全てを早期から冷蔵車などに収容することには限界があり、多かれ少なかれ腐敗が進行する。特にバイオテロでは、感染病原体の格好の増地となり、二次感染の危険が大きい。

今回、私は、バイオテロ発生時の遺体からの感染防止対策として、株式会社 ISOTECH と共同で、感染遺体収納袋、「アイバック」(isolator bag)を開発した(図1)。この収納袋は、耐候性、耐薬品性に優れた、病原体を透過しない、EVA(エチレン酢酸ビニル共重合樹脂)を用いて作製されており、内部で発生したガスはHEPA フィルターでろ過されて外界に出る構造となっている。フィルターの種類を変更することで、感染防止および腐敗臭拡散防止を可能にするものである。また、内部には、浸出してきた体液吸収用のマットを設置し、収納口を汚染することなく、遺体を入れることができる工夫が施してあり、さらに、ファスナー部分をテープで貼り付け、遺体を封入することを可能にしている。

なお、顔面部分は透明にして、袋を開けることなく遺体を確認できるようにしている。また、遺体収納袋を抱えることなく移動できるよう、8箇所の手でもつことが可能な突出しない取手を設けている。このほか、保存携行用バンドを装着し、使用前の運搬が容易となるようにしている。

このバッグを使用すれば、バイオテロ発生時においても、遺体保存時および運搬時に周囲環境や運搬に携わる警察関係者や葬儀関係者、遺族等の感染を防止することが可能となる。これは、安全面のみならず、遺体搬送に関する一般市民の積極的な協力を促進し、バイオテロによって発生した遺体の滞留による、二次的な混乱を防止する上でもたいへん有効である。



図1 感染遺体収納袋、「アイバック」(isolator bag)

バイオテロ対策として、少なくとも半数程度は、このような感染防止型の死体収納袋を常備しておく必要がある。また、都道府県自治体のみならず、新興感染症死体が発生しやすい、検疫所、感染症病棟を有する病院等においても常備しておく必要があるものと思われる。

さらに、バイオテロ以外においても、日常よく経験される腐乱死体の保管、移動にはたいへん有効である。また、新しい死体であっても、法医解剖例では肝炎ウイルス陽性例の頻度がかかなり高い。肝炎ウイルスは、極微量の血液であっても、傷口や粘膜から侵入して感染することが知られており、血液の流出や飛散による感染は、死体を扱う上で最も注意しなければならないことである。刺青や肝炎の既往などが明らかな事例、その他感染が疑われる事例であっても、この収納袋を用いれば、感染防止に役立つものと思われ、広く普及することが望まれる。

また、今回、さらに、遺体運搬をより効果的、安全に行い、安置所における遺体の配置や移動を、遺体の尊厳を失することなく容易にするための遺体移動器具として「アイストレッチャー」の開発も行った。

なお、遺体からの感染防止策としては、このような新しい用具や器具の開発だけでなく、法制面での規制や管理・指導の強化が必要であると思われる。現行の感染症法では、厳正に隔離されていた感染者が、死亡して遺族のもとに返されると、それを機に、厳重な規制から解かれてしまう危険性がある。同法 30 条において死体の移動制限や禁止、火葬または十分な消毒後の埋葬を義務づけてはいるものの、役所の職員や遺族に感染防止に関する十分な知識がない場合には、二次的な感染が拡散する可能性も十分に考えられる。バイオテロ感染遺体については、火葬または十分な消毒後に埋葬するまで、感染防止機能付の遺体収納袋にいれ、収納袋を封印するなどの厳密な管理規定の制定、指導の徹底などが必要であろう。

まとめ

バイオテロにおける、今後の法医学的な課題について、特に日本で遅れている点につて、検討を行った。臨床医、検案医、解剖医に「異状な病死」という概念を普及させ、日頃から、バイオテロを疑ってみる習慣を、医療機関、法医関係機関に浸透させていくことが重要であると思われる。また、遺体については感染源としての注意が必要である。今回、遺体の尊厳を失することなく、安全に移動、保管できる方法を検討、開発した。また、法的な面からも、遺体からの二次感染を防止するための、強制力を伴った、実効性の高い、遺体の厳正な管理規定の具体的な策定が必要と思われる。