

19980067

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）

平成 10 年度総括研究報告書

感染性廃棄物中間処理における新技術の有効性および安  
全性に関する評価研究

国立医薬品食品衛生研究所

薮島 由二

## 総括研究報告書

主任研究者 齋島 由二（国立医薬品食品衛生研究所療品部第一室長）

研究要旨：現在、医療廃棄物処理に利用されている焼却処理は、ダイオキシン類の発生による環境汚染が懸念されているため、本国を含めた先進諸外国において厳格な基準のもとに管理されている。このような状況の中、諸外国では感染性廃棄物を含めた医療廃棄物を処理する方法として焼却に代わる様々な新技術の開発が活発に行われている。

近年、これらの新処理技術は本国にも導入されようとしている。米国においては、新技術による医療廃棄物の適正処理を確保するための技術評価基準がすでに作成されているが、本国では新処理技術に関する情報がほとんどなく、また、このような新技術を評価する適切な基準もないのが現状であった。これらの問題を解決するため、本研究では平成 9 年度に、(1) 米国における高周波照射処理装置を含めた新処理技術のガイドラインや承認基準を調査したと共に、(2) 同装置の仕様、安全性、経済性、処理残渣の性状と処分方法などを調査した。また、(3) 同装置の滅菌能力を明らかにするために、高周波処理に対する各種微生物の滅菌抵抗性を検討する実験に着手したと共に、(4) 本国における感染性廃棄物処理の現状と問題点および今後の課題について調査し、既存技術と高周波照射処理との比較検討を行った。平成 10 年度の本研究では、上記 (3) について引き続き検討し、同装置の微生物不活化能力を詳細に評価すると共に、本研究事業を更に発展させるため、医療廃棄物処理に関する国際セミナーおよび日米専門家討論会を開催し、日米欧における医療廃棄物処理の現状、高周波処理装置以外の実用可能な医療廃棄物中間処理技術およびその審査方法、医療廃棄物処理マネージメントの国際ハーモナイゼーションなどに関して検討し、各項目について詳細な情報を得た。

本研究により得られた知見は平成 10 年 12 月に配布された本国の「感染性廃棄物中間処理新技術の承認に関するガイドライン」の作成に利用された。また、国際セミナーを通して、研究者は勿論、各都道府県の廃棄物処理担当官および関連企業にも医療廃棄物処理に関する日米の最新情報を広く提供した。本研究事業は、研究者レベルでの日米を中心とした国際交流を今後更に発展させることにも成功した。

分担研究者：なし

平成 10 年度協力研究者：

田中 勝（国立公衆衛生院）  
Ira F. Salkin（ニューヨーク州保健局）  
Wayne L. Turnberg（ワシントン州保健局）  
Edward Krisiunas（米国スペクトラム社）  
竹内 敏（日本産業廃棄物処理振興センター）  
相田 麗（日本産業廃棄物処理振興センター）  
村山義博（バクスター株式会社）  
矢島成倅（セイコーインターナショナル）  
丸田恵子（セイコーインターナショナル）  
Linda Lee（米国ステリサイクル社）  
Anthony Tomasello（米国ステリサイクル社）

## 目 次

### 第一章 序 論

### 第二章 医療廃棄物処理に関する国際セミナー

第一節：はじめに

第二節：日本における廃棄物処理の現状と課題

第三節：米国における医療廃棄物処理の現状

第四節：欧州における医療廃棄物処理の現状

第五節：日本の感染性廃棄物処理の現状

第六節：医療廃棄物新処理技術と米国における同技術の審査方法

第七節：国際ハーモナイゼーション

第八節：専門家討論会要旨

### 第三章 高周波処理装置における微生物不活化動態

### 別 添

別添 1：バイオハザード廃棄物（米国の現状）

別添 2：米国から英国政府へ提案されたの医療廃棄物処理ガイドライン

別添 3：医療廃棄物新処理技術一覧

別添 4：米国各州に導入された医療廃棄物新処理技術一覧

## 第一章

### 「序 論」

現在、我が国における感染性廃棄物処理は、平成4年度に定められた感染性廃棄物処理マニュアルに基づいて実施されている。感染性廃棄物については、最終処分の前に厚生大臣が定めた方法により中間処理を行い、感染性を失わせることが必須であり、現行の処理方法として焼却、溶融、高圧蒸気滅菌、煮沸、乾熱滅菌および薬液処理などが認められている。しかし、現在、廃棄物処理の中心となっている焼却処理は、強力な毒性を持つダイオキシン類の発生による環境汚染を生じるため、大きな社会的問題となっている。アメリカ合衆国は焼却処理がもたらす環境汚染に関してすでに迅速に対応しており、1990年に連邦や州の関連機関が嚴重な大気汚染基準（クリーン・エア連邦法）を敷設した。これにより、ほとんどの医療機関で使用していた焼却施設は強化された基準に適合せず、莫大な費用をかけて新たな設備を購入するか、或いは既存の焼却炉の使用を停止するに至った。例えば、1990年ニューヨーク州では、医療機関で使用されていた焼却炉は約150箇所あったが、1997年までにその数は18箇所を残すのみとなった。このように近年のアメリカ合衆国における医療廃棄物処理方法の劇的な変化は、前述の如く我が国においてもすでに顕著化してきている。我が国において平成9年12月1日以降に新設される焼却施設は、その処理能力に従ってダイオキシン類の排出濃度が嚴重に規制されるようになり、4トン/時以上の焼却施設における排出ダイオキシン類濃度の基準値は $0.1\text{ ng/m}^3$ 以下、また、2t～4トン/時と2トン/時未満の施設ではそれぞれ $1\text{ ng/m}^3$ 以下および $5\text{ ng/m}^3$ 以下となった。また、既存焼却施設からのダイオキシン類排出濃度は、一年間の猶予期間を経た後、平成10年12月1日から平成14年11月30日の期間が $80\text{ ng/m}^3$ 以下、それ以降は各施設の処理能力に従って $1\text{ ng/m}^3$ 以下（処理能力4トン/時以上）、 $5\text{ ng/m}^3$ 以下（処理能力2～4トン/時）、 $10\text{ ng/m}^3$ 以下（処理能力2トン/時未満）に規制される。この基準では、時間当たりの処理能力が低い焼却炉に適應される基準値は比較的緩和なものであるが、すでに諸外国ではダイオキシン類の排出基準に適合しない小型の焼却炉は運転を停止しているのが現状である。それ故、近い将来、我が国においても諸外国と同様の動向に至ることが容易に予想され、小型の焼却炉を使用している施設は、今後、焼却処理以外の方法で処理するか、または処理業務を外部業者に委託するようになると見られている。

1988年、アメリカ合衆国では医療廃棄物処理過程管理法が制定された。これを契機に多くの州会議で規定医療廃棄物に関する法律や規制が發布され、廃棄物処理に関わるガイドラインが制定された。1991年に制定された連邦法（SUNSET）は、今日でもほとんどの州において医療廃棄物の収集、運搬、処理、最終処分に関する規制管理を形成する中に引き継がれている。州や連邦機関によって規制医療廃棄物の定義は異なるものの、培養組織、微生物、臓器などの病理廃棄物、実験動物などヒトに発病させる可能性のある病原体に対する規制を含むところに共通点がある。

これらヒトに感染症を発症させる可能性のある病原微生物を含有している廃棄物の処理に対し、世界中で同意を集めている処理の定義は「潜在的病原体、すなわち今はヒトの健康や安全に対し無害であるが潜在的危険性を持つ廃棄物中の微生物を含めた病原微生物の濃度を減少する」ことである。残念なことに、この時点では処理システムの品質を評価する基準値や、処理された廃棄物が潜在的に感染源と成り得るか否かの微生物数基準が与えられていなかった。そのため、1992年から1994年にかけて、アメリカ合衆国の約15州の規制管理機関により新処理技術に関する州・地方自治協会（State and Territorial Association for Alternative Treatment Technologies, STAATT）が組織され、微生物数の数的基準の制定や規制医療廃棄物に関する諸問題の解決を目指した。会議の主な目的は、新しい処理技術の採択に関し、技術的な問題は勿論、処理技術の承認

時に必須な事項を明確化した合意基準を確立することであった。各参加機関は、それぞれ専門分野の知識をもって協力し、多くの検討が行われた。最初の公式刊行誌は、1994年「技術支援マニュアル：医療廃棄物処理技術に関する州規制（STAATT ガイドライン）」である。この報告書において、感染性廃棄物を処理する際、一般の栄養型微生物では  $1 \times 10^{-6}$  の減少を確保することを推奨していると共に、各種滅菌法に対する抵抗性の高い *Bacillus* 属細菌の芽胞を使用して処理装置の評価と滅菌確認を行うよう推奨している。

過去5年間、世界各国で焼却炉使用の減少と高圧蒸気滅菌装置の適用範囲の制限を原因に、医療廃棄物処理代替処理システム産業が活性化してきている。現在、アメリカ合衆国、ヨーロッパおよび中東の各国およびオーストラリアなどで約70種類の製造業者、およそ40種類に及ぶ焼却処理の代替技術を提供している。これらの処理技術は、内科医院や歯科医用に設計されている1回あたりの処理量が約10～45kg程度の小規模のものから、大病院や地方処理施設で使用される1回あたりの処理量が1t以上のものまで多種多様である。前述の如く、アメリカ合衆国にはこれらの新技術を評価するための基準がすでに制定されているが、残念ながら我が国においては何ら規制化されていないのが現状であった。このような背景の中、我が国では、1996年から1997年にかけて著者を含む各種専門家から成る「感染性廃棄物中間処理技術認定基準検討会（委員長：国立公衆衛生院・田中 勝 博士）」が産業廃棄物処理ガイドライン策定普及事業（厚生省）により組織され、STAATT ガイドラインを基本として「感染性廃棄物中間処理新技術の承認に関するガイドライン（案）」を作成し、感染性廃棄物処理における滅菌レベルの基準値や新しい処理技術を評価する上で必須と思われる各種項目を設定するに至った。同ガイドラインは平成10年12月に厚生省より配布されたが、その内容に関しては「平成9年度産業廃棄物処理ガイドライン策定普及事業報告書」を参照して頂きたい。

前述のとおり、現在、我が国においても焼却処理を行うことはすでに困難な状況になっており、適当な代替処理システムを導入する必要があると思われる。感染性廃棄物処理分野において現在すでに実用化されている新技術、或いは開発段階にある新技術としては高周波照射処理、プラズマ熔融処理、放射線照射処理、アルカリ分解処理および幾つかの化学処理などが挙げられる。中でも高周波照射装置は、強力な毒性を持つダイオキシン類などを発生することにより社会的問題となっている焼却処理の有力な代替法として活発に研究開発が行われ、現在すでにアメリカ合衆国およびヨーロッパを中心にその使用が認められている。それ故、平成9年度の本研究では、(1) 米国における高周波照射処理装置を含めた新処理技術のガイドラインや承認基準を調査したと共に、(2) 同装置の仕様、安全性、経済性、処理残渣の性状と処分方法などを調査した。また、(3) 同装置の滅菌能力を明らかにするために、高周波処理に対する各種微生物の滅菌抵抗性を検討する実験に着手したと共に、(4) 本国における感染性廃棄物処理の現状と問題点および今後の課題について調査し、既存技術と高周波照射処理との比較検討を行った。

平成10年12月に厚生省より「感染性廃棄物中間処理新技術の承認に関するガイドライン」が配布されたことを契機に、これらの新処理技術の本国への導入活動が活発化してきている。そこで、平成10年度の本研究では、都道府県の医療廃棄物処理担当者、医療施設における廃棄物処理従事者および関連企業の方々に最新の情報を提供し、国内外の動向を見据えた適切な医療廃棄物処理技術の選択と適正処理の推進に資することを目的として、「医療廃棄物処理に関する国際セミナー」を開催し、日米欧における医療廃棄物処理の現状、実用可能な医療廃棄物中間処理技術およびその審査方法、医療廃棄物処理マネージメントの国際ハーモナイゼーションなどに関す

る詳細な情報を得た。また、平成 9 年度について引き続き、高周波処理装置の微生物不活化能力の評価に関しても検討した。

## 第二章

「医療廃棄物処理に関する国際セミナー」



## 第一節：はじめに

現在、廃棄物処理に利用されている焼却処理はダイオキシン類による環境汚染が問題となり、日本を含めた先進諸外国において厳格な基準のもとに管理されている。また、諸外国では感染性廃棄物を含めた医療廃棄物を処理する方法として焼却に代わる様々な新技術の開発が活発に行われている。このように、現在、医療廃棄物処理分野は新しいステージへ移行する過程にあり、国内外の動向を見据えた適切な医療廃棄物処理技術の選択と適正処理の推進に資することを目的として「医療廃棄物処理に関する国際セミナー」を開催した。

2月22日に開催した公開セミナーでは、日本側から田中勝氏（国立公衆衛生院・廃棄物工学部長）および山口淳一氏（厚生省水道環境部計画課課長補佐）、医療廃棄物処理分野の最先端に行く米国から Wayne Turnberg 氏（ワシントン州保健局）、Edward Krisiunas 氏（スペクトラム社）および Ira Salkin 氏（ニューヨーク州保健局）を講師として招き、1)日本の廃棄物処理の現状と課題、2)日本の感染性廃棄物処理の現状、3)米国の医療廃棄物処理の現状、4)欧州の医療廃棄物処理の現状、および 5)医療廃棄物新処理技術と米国における同技術の審査方法に関する講演が行われた。また、講演終了後、松島肇氏（浜松医科大学医学部教授）および葩島由二氏（国立医薬品食品衛生研究所療品部第一室長）を講師として交え、「国際ハーモナイゼーション」をメインテーマとしたパネルディスカッションを行った。公開セミナーの最後の部分では、約200名の参加者からの質問に対して各講師が応答し、活発な討議が展開された。

2月24日に開催された専門家討論会では、公開セミナーの各講師に加え、医療廃棄物処理の様々な部門を専門とする研究者ならびに実務者を交えて、専門的観点からの討論、質疑応答、情報交換などが行われた。

本章の第二節から第七節は、「医療廃棄物処理に関する国際セミナー」における各講演および国際ハーモナイゼーションを主テーマとしたパネルディスカッションの内容である。各講演で得られた情報は、日本、米国および欧州における医療廃棄物処理の現状と今後の動向を理解する上で非常に有益なものである。また、第八節には「専門家討論会」の内容要旨を記載した。

## 第二節：日本における廃棄物処理の現状と課題

廃棄物処理の目的とは、廃棄物処理法の第一条に記載されているとおり、公衆衛生の向上および生活環境の保全である。日本においては、第一に、公衆衛生の向上を目指し、廃棄物処理を適正に行うことを目的として、1900年に汚物掃除法が制定された。次いで、生活環境保全を目的として、1970年に現在の廃棄物処理法が作成された。このように、公衆衛生の向上、生活環境の保全に関して、処理施設が公害の発生源になることがあってはならないという視点から、公害対策、地球環境の保全対策を行っている。また、最近では地球環境と廃棄物の関連から、廃棄物が発生するという事は資源の消費を意味しており、廃棄物の発生抑制、リサイクルの促進、適正処理などが重要項目として考えられるようになり、現在の廃棄物処理における基本的な原則が確立された。また、1995年に容器包装リサイクル法、1998年には家電リサイクル法が制定され、収集、焼却、埋立などの処理に加え、発生源にも責任があることから、廃棄物発生源における適正分別および適正排出の重要性が認識された。また、これらの法律は、製品を作る段階から廃棄物を発生しないように、発生したとしても容易にリサイクルすることが出来るように、また、リサイクルできない場合は処理において問題を引き起こさないように、設計の段階から素材の選定などの工夫をし、環境に優しい製品作りを行うよう規定している。

廃棄物処理の原則は世界共通であり、第一に、発生源において廃棄物の量を最少になるようにコントロールし、廃棄物の処理・処分に問題を生じないように分別・選別する、または製品の設計の段階でこれらの事項について十分考慮することが重要である。発生した廃棄物は資源として考え、リサイクルを促進する。技術の不足、マーケットの不足、経済性の問題から、リサイクルできない廃棄物を処理・処分する際の基本は中間処理である。中間処理とは最終処分である埋立へ回す廃棄物の容量を最小限にすること、または埋立しなくとも済むようにすることを大きな目的としている。中間処理により容量を最小化すると共に、微生物不活化などその他の安全性が確保された廃棄物を、埋立処分場において、現在および将来に渡り問題を引き起こさないよう適切に処分するということが重要である。特に日本では、中間処理による廃棄物の減容化に重点が置かれている。

「健康と廃棄物発生」、「廃棄物と健康」および「廃棄物処理と健康」の関係から考えた場合、現在では、廃棄物処理が健康に害を及ぼす側面のみが非常に強調されて認識されているが、健康を増進するため、または生活するために食品を購入したり、建築物を構築したりすることが結果的に廃棄物の発生をもたらしている。これらの廃棄物の中には腐敗するものもあり、放置しておくことで伝染病が蔓延する可能性もあることから、廃棄物を適切に処理することが不可欠である。しかし、処理を行う際の貯蔵、運搬、中間処理などが健康にリスクを与える可能性がある。例えば、焼却するとダイオキシンが発生する、埋立すると浸出水の発生により地下水を汚染することなどである。このリスクを安全化するため、大気汚染対策或いは浸出液の処理を行い、環境への負荷を容認できるレベル以下にして廃棄物処理を行うことが求められる。このように、廃棄物処理の公用が非常に大きいにも拘わらず、廃棄物処理のリスクが拡大されて心配されている帰来がある。一方、地球環境の問題から循環型社会の構築が21世紀に向けて必要であると考えられている。循環型社会とは、廃棄物の発生量が非常に少なく、環境への負荷が少ないような処理を行うことが求められる。次世代へ健全な状態を引き継ぐことも制約条件として遵守しなければならない。このように、様々な要望があるなかで適正な処理システムを構築するということが我々の課題で

ある。

現在の日本では都市ゴミ（一般ゴミ）が一年間に 5,000 万トン発生している。それを収集し、中間処理し、最終処分する際、循環型社会を作成するため、可能な限りリサイクルを行うことが重要である。廃棄物を回収する前の一般人による選別、その後の地方自治体が行う選別作業により、現在、都市ゴミの 10% 程度がリサイクルされている。このように、リサイクル率 10% 程度であるが、現在、この資源化率は非常に早い速度で伸びている。残りの 3/4 の廃棄物は中間処理として焼却処理を行い、焼却残渣を最終処分として埋立している。また、粗大ゴミも破碎し、資源化できるものは回収し、可燃物は焼却して埋立へ持って行く量を可能な限り最小化する対策がとられている。しかし、焼却処理しても元の容量の 15% 程度が処理残渣として残り、また、焼却できない不燃ゴミなどはそのまま埋立処分するため、全体で見ると発生した都市ゴミの 30% 程度が埋立処分されているのが日本の現状である。但し、各自治体レベルでは多少異なるケースもある。

病院から排出される医療廃棄物を含めて、日本では年間 4 億トンの産業廃棄物が排出されている。産業廃棄物の場合、そのままりサイクルされるもの、中間処理を経てリサイクルされるものを合わせると、その 40% 程度がリサイクルされている。また、産業廃棄物も中間処理により減容化できるが、その 20% は最終的に埋立処分を行う必要がある。このように、有機物である廃油、廃木材など燃えるものは焼却するということが基本的なアプローチである。また、廃酸、廃アルカリなどは中和をし、脱水し、発生した残渣が有害であれば無害化処理をするなど、廃棄物の特性に応じた適切な技術により処理することが重要である。日本では、埋立処分へ持っていく廃棄物量を最小化することを評価する指標として、埋立前処理率などを利用し、これを増加させるための施設の整備が活発に行われている。今後、外国でも埋立回避率などの指標が重要になってくるものと思われる。

廃棄物には様々な種類があり、行政的には危険な廃棄物、安全な廃棄物およびその中間に位置する廃棄物などの区分をしている。取扱に特に注意を要する危険な廃棄物は特別管理廃棄物と呼ばれている。この特別管理廃棄物は、更に特別管理産業廃棄物と特別管理一般廃棄物に分類される。特別管理一般廃棄物とは、PCB を使用した部品、ばいじん、感染性一般廃棄物が含まれ、通常、そのまま埋立できないものである。特別管理産業廃棄物とは、液状のもの、例えば廃油、廃酸、廃アルカリ、また、感染性産業廃棄物、PCB 類、アスベスト、および 1991 年の法改正前の廃棄物処理法における重金属などの有害産業廃棄物などが該当する。特別管理産業廃棄物も未処理の状態では埋立処分できないよう規定されている。

廃棄物の危険性を判断する指標として、バーゼル条約では、爆発性、引火性、酸化性、感染性などが規定されている。感染性とは、病気を移しやすい物質を意味し、これらの指標を参考として日本の特別管理産業廃棄物は決定されている。産業廃棄物には 19 種類あり、環境に廃棄した場合、1) 危険な廃棄物、2) 安全な廃棄物、3) その中間の廃棄物、4) 未処理では埋立できない廃棄物の 4 つのカテゴリーに分類されている。廃油、廃酸、廃アルカリなどは、そのまま埋立した際の環境リスクが非常に大きいため埋立禁止物として取り扱われている。それに対して、汚染物を発生しないと考えられるプラスチック、ゴム、金属、ガラス、陶磁器屑、建設廃材などは安定型の埋立処分場で処理しても良いことになっている。また、有害な重金属などが浸出し、環境および人体に害を及ぼす可能性のある焼却残渣、汚泥、ばいじんなどは、遮断型の埋立処分場により処理するよう規定されている。このように、日本では、溶出試験により有害物質の浸出レベ

ルを検査し、そのレベルが規定値を超えた場合、特別管理産業廃棄物として遮断型の埋立処分場で処理し、同廃棄物を環境から完全に遮断することにより環境を保全することが求められている。また、中間レベルの廃棄物は、汚水を発生する可能性はあるが、健康に被害を及ぼすような水銀やカドミウムなどの重金属の溶出量が問題となるレベル以下であるものであり、管理型の埋立処分場で処理することになっている。管理型の埋立処分場には汚水対策が必要であり、適正な遮水機能を施し、貯まった水を汲み上げ、処理後、放流しても差し支えないように処分することができる埋立構造および維持管理が要求されている。都市ゴミは、有害ではないが汚水を発生することから、管理型の埋立処分場で処理するよう規定されている。このように、日本で発生する廃棄物は4つのカテゴリーに分類され、その特質に応じた適切な技術を利用して処分するよう規定されている。例えば埋立の場合、中間処理後の廃棄物の特性に応じて埋立処分場を選定したり、または遮断型、安定型、管理型の埋立処分場で処理することなどがこれに該当する。また、埋立処分に必要な経費は危険性が増すにつれて高くなる。

規模の大きい500床以上の医療施設から発生する医療廃棄物量は、ベット数に比例せず、ベット数が多くなるに従って発生源単位が上昇していく傾向が認められる。感染性廃棄物および非感染性廃棄物を見た場合でも、ベット数が増えると、その発生源単位が上昇するなど、医療施設の規模が大きいと治療や検査が複合的になり、1ベットあたりの廃棄物の発生量は多くなる。処理に要する費用も、ベット数が増えると全体のコストは急速に上昇する。これは、発生量の増加や処理単価の上昇などに由来している。医療廃棄物の処理において、ダイオキシン類の排出に関する規制が強化され、1997年12月1日より、新設の焼却炉の場合、1時間あたり4トン以上の焼却炉ではダイオキシン類の排出量を $0.1 \text{ ng/m}^3$ 以下にしなければならない。また、1時間あたりの処理量が2～4トンの焼却炉では、 $1 \text{ ng/m}^3$ 、2トン以下では $5 \text{ ng/m}^3$ の基準値が適用されている。既存の焼却炉に対する規制は多少緩和されているが、ダイオキシン類の排出を念頭においた運転および管理が必須となる。このように、現在、ダイオキシン類の発生の8割から9割を占めると言われる都市ゴミのダイオキシン対策が行われており、5年から10年後のダイオキシン類発生量は現行の1割以下に削減される。しかし、小さな焼却炉でも相当量のダイオキシンが発生することから、現在、これらの低規模の焼却炉に焦点を合わせた検討も行われている。また、国立病院では施設内の焼却炉を使用しないよう通達され、また、小学校、中学校の焼却炉も使用せず、地方自治体が収集して処理するようになってきている。

### 第三節：米国における医療廃棄物処理の現状

医療廃棄物とは医療機関から排出される全てのゴミを意味している。例えば、紙、段ボール、プラスチック、食物片などもその一部であり、微生物の培養物、血液、鋭利なもの、病理廃棄物などが含まれる。有毒薬物である化学療法薬、溶剤、水銀などの重金属、放射性廃棄物、シンチレーションバイアル瓶、およびこれらのものが混合された廃棄物なども医療廃棄物の構成要素となっている。バイオハザード廃棄物は、感染性廃棄物と呼ばれることもあり、2つの発生源がある。その一つは医療施設であり、例えば、病院、診療所、歯科、研究機関、臨床研究所、動物病院、斎場などが挙げられる。その他の発生源としては、医療機関ではない施設、例えば、在宅医療に係わる看護師・看護婦、家族、患者（糖尿病、アレルギーなど）から発生する医療廃棄物が挙げられ、これが米国で発生する医療廃棄物の大部分を占めている。

医療施設から排出される廃棄物の量に関しては、1994年に環境保護局（EPA）がデータを発表している。米国には医療廃棄物を排出する施設が682,400件存在している。これらの施設から発生する固形廃棄物量は年間3,336,100トンであり、そのうちの15%に相当する504,000トンがバイオハザード廃棄物である。廃棄物の発生源としては病院が最大であり、米国には約7000件の病院がある。これらの病院は、年間2,400,000トン以上の廃棄物を排出しており、そのうちの360,000トンがバイオハザード廃棄物である。すなわち、米国で発生するバイオハザード廃棄物の70%は病院から発生している。

バイオハザード廃棄物を安全に管理しなければならないという動向は、東海岸に医療廃棄物が漂着したことに端を発する。ニューヨーク州保健局がその内容物を調査した結果、この漂着した廃棄物の多くは一般ゴミであり、医療機関由来のゴミは極一部であることが判明した。しかし、一般の方々は漂着した廃棄物の多くが医療廃棄物であったという誤った認識を持ち、当時、AIDSに対する恐怖心が広まっていたこともあり、米国国内において連邦レベルで医療廃棄物に対する規制を行わなければならないという声が高まった。その結果として、米国議会が1989年に廃棄物追跡法を制定した。これを受けて、1989年から1991年にかけて、EPAが医療廃棄物の追跡プログラムをニューヨーク州、ニュージャージー州、コネティカット州において予備的に実施した。また、ロードアイランドおよびプエルトリコも同プログラムに参加した。2年間の模擬的实施が終了した後、米国議会は廃棄物追跡法を再承認しなかったが、この2年間のプログラムの実施により、米国の今日のバイオハザード廃棄物の管理方法が形成されてきたと言うことができる。

バイオハザード廃棄物の管理には様々な要素があり、医療施設において適切なプログラムを作成する、規制の枠組みを理解する、バイオハザード廃棄物の定義を作成する、廃棄物管理の手続き、作業者の安全性・保護、モニタリングと記録保存の取り決め、啓蒙教育活動の方法などを決定しない限り、廃棄物管理を成功裏に行うことは不可能である。

例えば、病院の場合、3つの組織が参加する必要がある。第一は、人員および製品購入をコントロールしている病院の運営管理部門であり、同部門が積極的に参加しない限り、廃棄物管理は成功しない。第二は、安全性または感染防止に関する委員会であり、特に廃棄物管理の方針を作成する監督委員会が参加しなければならない。第三は、看護部門、環境サービス部門、環境工学部門、実験室など、様々な部門の参画であり、それぞれの部門に所属する人間は、各部門における廃棄物処理手続きを確立し、その規約を実行する責任をおっている。これらの3つの組織が作成した方針および計画を病院全体で実施していくことが重要となる。

プログラムを作成する際、ゴミの発生者は規制の枠組みを十分理解しておく必要がある。米国における規制の枠組みには、連邦レベル、州レベル、市町村レベルの3つのレベルが存在する。しかし、それぞれのレベルにおける規制は必ずしも一貫性を持っておらず、米国国内においても廃棄物処理規制のハーモナイゼーションが求められている。連邦レベルでバイオハザード廃棄物を監督している箇所は3つ存在する。第一は、労働安全衛生局（OSHA）であり、ここでは職員の安全性を確保する規制を行っている。第二は、米国の運輸省であり、ここではバイオハザード廃棄物の輸送を高速道路により行う場合の規制を行っている。第三は、EPAである。

医療廃棄物追跡法が制定された頃と比較すると、現在は様々な変化が生じており、大気浄化法、特に焼却に関する基準などが作成された。米国においては包括的なプログラムは存在するが、これらのプログラムは主に連邦レベルではなく、州レベルにより作成されたものである。州レベルの規制を保管するものとして市町村レベルの規制が存在し、州の規制を踏襲する、または必要と思われる項目の補填を行うことになっている。一方、CDC、NIH、EPAが連邦レベルでのガイドラインを制定しているが、法的な拘束力はない。しかし、これらのガイドラインは病院などにおけるプログラム作成に関する指標となっている。最後のカテゴリーとしては認可基準がある。例えば、病院の認可を行う機関としてはJCAHO、CAPなどの研究機関があり、様々な基準を制定している。

管理という意味では、規制当局の観点とゴミを排出する側からの観点の2つの視点から考慮する必要がある。政府が行う規制の方法には、規制の作成、代替技術の認可、ゴミを排出する側への許可、処理施設の許可、輸送業者に対する許可、医療廃棄物の追跡、検査、査察、啓蒙教育活動などがある。規制プログラムにおいて常に重要となるものは、バイオハザード廃棄物の定義を作成することであり、これには3つの概念がある。第一の概念は、医療廃棄物に関する特定の定義が作成されておらず、ハーモナイゼーションが行われていないことであり、第二は、廃棄物の感染力を判断する基準が完成していないことである。また、第三として、一定の高リスクの廃棄物要因に関する判断に定義が依存しているという問題がある。高リスクの廃棄物としては、例えば、病原体の濃度、注射針のような皮膚を貫通するものなどが挙げられる。

一定の定義を作成するためには感染の要素を明白にする必要がある。感染は幾つかの事象が継続的に発生しない限り成立しない。この要因としては、感染源の存在、感染宿主の存在、感染（伝播）ルートが存在が挙げられる。すなわち、感染を成立させるためには、病原微生物などの感染源とヒトなどの感染宿主が必須であり、病原微生物の感染宿主への伝播経路が存在する必要がある。また、感染を成立させる病原体の必要量も重要な要因の一つである。このような一連の連鎖反応が起こらなければ感染は発生しない。定義を作成する際は、これらの要素を十分考慮する必要がある。

米国において定義が作成される場合、第一に必要な項目のリストが作成される。これがリストベースの基準と言われる由縁である。定義の要因としては、1) 研究室における微生物の培養および保管、2) 鋭利なもの、3) 血液または血液成分、4) 病理廃棄物、5) 動物廃棄物の5つのカテゴリーが良く使用される。定義付けの方法には、種類ごとに分類する方法もある。これは、具体性を欠いたものであり、解釈の余地が残されているが、1) 感染性を含有する廃棄物で、ヒトや動物の診断および治療により発生するもの、2) ヒトや動物の予防接種に係わる研究から発生するもの、3) 生物製剤の生産や試験から発生するものに分類することも出来る。この定義は、米国の運輸省が実際に使用しているものであり、ゴミを排出する側および規制当局側にとっても

実際には具体性を持っていない。

有害廃棄物処理に関する共通した要素としては、第一に、定義により規定された対象物をどのように識別するか、どこから発生しているか、どの程度の種類および量があるかなどを把握することが必要であり、これらの要素は各施設内の各部署において管理される対象となる。次のステップは、これらの廃棄物が分別され、保管され、ラベル表示されているかということである。感染性廃棄物は、本来、発生源で分別され、それを明確にラベル表示した専用のコンテナに種別別に収集・保管することが必要である。例えば、鋭利でない医療廃棄物は漏出することのないコンテナに収納し、鋭利な廃棄物は漏出および貫通しないコンテナに収納する。また、液体医療廃棄物は流出や飛散が生じないように保管し、ユーティリティトイレや下水道に放流する。米国ではレッドバッグと言われる赤い袋を臨床検査室などで実際に使用している。

医療施設では特別に指定した貯蔵区域を設ける必要があり、人の出入りを管理する必要もある。また、動物やその他のものから、貯蔵廃棄物を防御しなければならない。更に、貯蔵時間や貯蔵温度についても考慮する必要がある。例えば、長期に渡り保存する場合、冷凍または冷蔵保存していないと悪臭を発生することがあり、これに関しても対策が必要となる。施設内での運搬・輸送には、発生源から貯蔵庫への輸送、処理業者へ渡すための貯蔵庫から施設外への運搬などがある。

感染性廃棄物を微生物学的に安全化するためには、感染性廃棄物中に存在する栄養型細菌の数を 100 万分の 1 以下に減少させること、また、Bacillus 属細菌芽胞に関しては 1 万分の 1 以下に減少させることが可能な条件により処理することが必要となる。これは、完全なる滅菌ではなく、あくまでも廃棄物を安全に処理できるレベルまで微生物を不活化するということを意味している。また、最終的には、破碎などの機械的または力学的処分により、廃棄物の形状も変化する。

米国の場合、不活化処理された感染性廃棄物は、通常、都市ゴミの固形廃棄物として埋立処分されるが、処理済み残渣を埋立処理業者が受け入れ可能かどうか、破碎処理を行うべきかどうか、その他の制限をすべきかどうかという問題がある。その他の制限とは、ペーパートレイルによる不活化を行うか、埋立するための追徴金を請求するかという事項が挙げられる。米国では、特別な有害性を持つ廃棄物の場合、焼却灰の埋立、有害廃棄物の取扱・廃棄処分というカテゴリーに分類されるか、または、放射性廃棄物の取扱・処分のカテゴリーの分類されるかを考慮している。

廃棄物処理に関しては責任が問われることとなる。この一つには追跡義務があり、これは 2 つのレベルで行われている。施設内において廃棄物を処理する場合には、廃棄物の数量、重量、種類などに関する的確な記録を保管する必要がある。施設外の委託業者と契約した場合には、必ずマニフェストシステムを使用して追跡を行う。医療廃棄物追跡法では、EPA がこのマニフェストシステムを採用しており、廃棄物の発生源から最終処分に至る全体の過程を管理している。すなわち、各部分の担当者がマニフェストに署名して責任を取ることになっており、この担当者とは、発生源の処理担当者、運搬業者、中間処理者または業者、最終受け入れ業者であり、これらの担当者がマニフェストに署名し、最終的には廃棄物の発生源に収集されて、最終責任の所在を明確化するために保管される。

米国では、職員の安全性確保に関しては労働省の一局である OSHA が担当しており、病原微生物スタンダードを作成している。このスタンダードのもと、病原微生物に暴露される可能性のある作業員の安全性を確保するための管理が行われている。この計画の中では、第一に、施設の責任者は職員や従業員が危険に対してどの程度暴露されているか判定する必要がある。例えば、業

務の中で血液を取り扱う場合、どの程度の危険性を有しているか評価し、技術管理の実施、暴露を防ぐ防具の着用、場合によっては B 型肝炎ウイルスに対する免疫処置を講ずる必要がある。また、危険が生じた場合の連絡方法の検討、流出事故の場合などの暴露事象の評価などを行う必要がある。廃棄物処理を管理するには、その他、監視および報告の方法手順を示したスキームがなくてはならない。一般のプラスチックゴミ中への鋭利な廃棄物の混入、針刺しなど廃棄物による怪我・事故および廃棄物の飛散・流出など、廃棄物取扱手順に違反または不具合が生じた場合、これらのデータを公表し、是正処置を取ること、また、プログラムを維持するための様々な努力を行い、最終的には各施設における固有のニーズに応じた品質評価を行い、それぞれについて修正を施す必要がある。バイオハザード廃棄物管理プログラムを運用するためには、教育および研修が必要である。病院経営者、実際の医療にかかわる各部門の責任者および処理作業員は必ず教育・研修を受ける必要がある。これらの従業員や職員の教育を行うためには幾つかの形がある。例として、各部署ごとに研修を実際に患者を治療するエリアで行ったり、ビデオ・教材・説明会などを使用して教育を行っていく方法がある。その他の方法としては、施設全体での集会、マンツーマンによる教育、トレーナー候補者の研修、ポスターおよび病院刊行物による啓蒙活動のようなものがある。また、新規採用者へのオリエンテーション、既存従業員への継続教育も必要である。



#### 第四節：欧州における医療廃棄物処理の現状

1989年に欧州廃棄物管理委員会が臨床の医療廃棄物の管理について検討をはじめた。欧州の医療廃棄物はヘルスケア廃棄物およびクリニカル廃棄物と呼ばれている。米国では規制を受けている廃棄物と呼ばれており、グローバルハーモナイゼーションを論ずる場合には、医療廃棄物に関して共通の言葉を使えないかということから検討しなければならない。また、欧州理事会により、廃棄物処理に関するプロジェクトの設立も決議された。これは、それぞれの廃棄物をどのように管理して行けば良いかというプロジェクトである。欧州のプロジェクトグループは1992年から1995年の間に活動しており、何が最も重要な医療廃棄物であるかという優先順位をつける作業を行った。米国やそれ以外の国々で直面している問題はやはり欧州でも見られており、医療廃棄物とはどのようなものであるかを定義しようという動きがある。国により医療医療廃棄物の名称が異なったり、また、規制されている医療廃棄物や感染性医療廃棄物とはどのような廃棄物に相当するのかを把握する必要があると共に、医療廃棄物の発生量、現在の取扱方法、将来の処理方法はどうかを正確に把握する必要がある。

欧州における医療廃棄物とは「診断、治療、予防接種などから発生する廃棄物」のことである。これは、米国の法律中の定義と同じである。また、研究施設から発生する材料などの廃棄物も医療廃棄物に相当する。医療施設から発生する医療廃棄物には、生物学的な毒性のあるもの、潜在的な毒性のあるもの、感染性の廃棄物、化学物質、有毒な物質、医薬品、そして鋭利なもの、放射性廃棄物なども含まれる。

ヘルスケア廃棄物、医療リスク廃棄物の定義を医師レベルで行うよう提案されたが、これは未だ結論が出ていない。また、医療リスク廃棄物、医療廃棄物のEUにおける発生量に関しても未だコンセンサスが得られていない。また、欧州では、義務教育、トレーニング、発生源での分別、廃棄物追跡の義務化、生産者の管理計画、地元地域の管理計画に基づいた廃棄経路、中間処理、最終処理の実施、微生物不活化の最低基準などに関する提案が義務化される方向で検討されている。

医療廃棄物は「ヒトおよび動物の組織、血液、その他の体液、糞尿、薬物、その他の医薬品、綿棒、包帯類、注射筒、針、その他の鋭利なもの」などを含む。ヘルスケアリスク廃棄物と呼ばれるリスクのある廃棄物とは、安全化処置が施されていない場合、それに接触する身体に害を及ぼす可能性のあるもの、並びにその他医療看護、歯科、獣医、医薬、その他の類似行為、試験、治療、教育、研究、輸血用採血などの廃棄物など、接触により身体に感染を起こす可能性のあるものをいう。しかし、この定義には一つ問題がある。イギリスにおいては、これらを全て網羅する定義が採用されている。ハマークリス、チェリン、クリスなど幾つかの病院では、化粧室に臨床廃棄物を回収するゴミ箱が設置されているなど、不適切な医療廃棄物の処理に関して非常に敏感な対応が行われている。一方、その他の国では同様なケースは見られない。

臨床廃棄物の例としては、培養細菌、培養器具および手術室から発生する廃棄物などがある。病院の手術室などでは、ガーゼが血液に浸されていたり、或いは血液が付着したガーゼなどが、安易に廃棄されたり、床に落下していることがある。また、鋭利なものが特に注意を要するものとして考慮されずに処分されている。

欧州のヘルスケアプロジェクトグループが検討していた内容は、加盟国ごとの判断に委ねられるべき項目に関連する、中間処理方法、最終処理方法、ヒト組織の廃棄物を焼却するのか埋立す

るのか、運搬、梱包の問題である。米国では特に運搬に関する問題に関して継続的な議論がある。バーゼル条約においては、6.2 のアイテムが記載されている。米国では、感染性物質の検討に関して議論が分かれている。バーゼル条約 6.2 の梱包に関する項目では、感染性廃棄物を非常に小さな容器に封入して病院から CDC のようなレファレンスセンターに送付するように規定されているが、その最大容量は 4L である。このように、病院の中での最大のコンテナサイズが 4L という小さな容器で医療廃棄物を運搬しなければならないという限定要素がバーゼル条約により規定されており、非常に大きな問題となっている。米国では、この問題に関して 5 年前から検討されているが、未だ結論が出ていない。現在、同様な問題が欧州においても論争を引き起こしている。医療廃棄物の発生を予防する、再生する、再使用する、廃棄物が発生しないような研究計画を立てることが重要である。

欧州では、医療廃棄物の処理を特別設計の都市部の焼却炉で実施出来ないかという議論も行われている。例えば、欧州の国によっては、焼却炉から発生する熱を回収して発電することも行われている。焼却に代わる新処理技術は、欧州でも非常に受け入れられているが、米国ほどではない。米国では、医療廃棄物の焼却は将来に向けてあまり好ましくないものと判断されているが、欧州では逆であることに由来する。その理由は、先に述べたように焼却炉から発生する熱を回収して電気として再利用しているためである。中間処理された医療廃棄物を都市部の焼却炉で処分するかについても議論されており、また、実施する場合、処理する廃棄物を選定して環境問題についても考慮するよう検討されている。

米国では病院協会の提唱により、1) 病院が発生する医療廃棄物の量を最低化する、2) プラスチック、PCB を含んでいるものについては再生する、3) 水銀を含んでいるものに関しては購入前にチェックしておくことなどのプログラムが実施されている。欧州にも同様のプログラムがある。廃棄物管理プログラムにおいて、廃棄物を最小化するという事は重要な項目である。それ以上に重要なことは廃棄物を発生させないことであり、これは将来重要な課題となる。廃棄物を最小化するプログラムとは、手術室などから発生する注射筒、針、血液の付着したガーゼ、チューブ、バッテリーなどの感染リスク廃棄物やその他の一般固形ゴミなどを必要最小限に抑えると共に、適正に分別することである。欧州の病院から排出されるヘルスケアリスク廃棄物および一般ゴミに関するデータでは、イギリスから排出されるクリニカル廃棄物が相当の量に達している。1980 年代中旬から後半にかけて、欧州では病院が環境規制に従っていかとも責任を問われなかった。しかし、現在、この制度は廃止されており、病院は廃棄物をどのように処分するか非常に慎重になっている。それに伴い、多くの臨床廃棄物が発生しているが、スペイン、ポルトガルなどの国々の医療廃棄物排出量はイギリスに比較すると非常に少なくなっている。患者一人当たりが発生する年間のリスク廃棄物量は、その殆どがイギリスから発生している。ドイツにおいては、非常に広範なりサイクルプログラムが行われている。ドイツではシャープスコンテナが実際にヘルスケア施設内で使用されているが、コンテナが満杯になると、これは一般ゴミとして処分される。これは、発生源においてこれらの廃棄物は特に職業上の危険があるが、施設外に運び出されると廃棄物の処理に関するマニュアルが存在しないので危険性はないという理論に基づく。また、これらのものは焼却により処分されるため、感染性廃棄物として特別な処理を施す必要はないという理論もある。このように、欧州では、厳しい基準下に医療廃棄物処理を管理している例がイギリスで、その逆の極端な例がドイツであり、その他の国々はその中間に位置している。

1994 年 8 月の米国のデータでは、800 床以上の病院からは 180 lb の医療廃棄物が毎月排出さ

れており、また、これらの多くの廃棄物が臨床廃棄物として処分されている。しかし、トレーニングプログラムを行うことにより、一ヶ月当たりの廃棄物発生量は8万から7万に減少してきた。このように、プログラムを実施することにより、廃棄物管理の方法を定めて行くことが可能となる。イギリスやその他の国々では医療廃棄物の定義に関する考え方がより明白化してきている。しかしながら、どのような規制が行われているかということをも十分理解しておくことも必要もある。

イギリスをはじめとした欧州で使用されている新処理技術の多くは、本来、欧州で開発され、米国に輸出されたものであり、現在、様々な改良が加えられ米国から欧州に導入されることもある。イギリスでは新技術の認可に関するガイダンスは最近まで存在しなかった。しかし、米国から提出されたマニュアル原案をもとに、イギリスでも新処理技術の認可に関して同様の処置が取られるようになってきた。これに伴い、化学処理装置（アイルランド）、マイクロウェーブ処理装置（フランス）、焼却も頻繁に使用されるようになった。また、欧州では焼却の排熱利用が行われているため、その他の地域と比較すると、それ程、焼却に関して悪いイメージがないのが現状である。但し、大気汚染に関する基準をクリアできず、閉鎖された焼却炉も存在する。ECが現在検討している事項としては、慎重な新処理技術の選択、スペックの変更、環境に不可を与えない廃棄物などが挙げられる。可能な限り、多くの廃棄物をリサイクルするというのが米国の考え方であり、ニューヨーク、フロリダ、ワシントン州がそのマーケットになっている。但し、経済性の問題を考慮する必要があり、リサイクルにかかる経費の問題は世界共通の問題である。

日本では在宅治療の導入が検討されており、その場合、家庭で発生する医療廃棄物をどのように扱うかが問題となってくると思われる。米国においては、すでに化学療法用（針、iv バッグなど）などの医療用具が家庭で処分されており、将来、このような廃棄物をどのように扱うかが問題となってくるとは確かなことである。

ECにおける廃棄物の分別も大きな問題であるが、様々な定義上のバラツキが見られている。発生源での分別は非常に重要であり、発生源での効果的な分別を行うことが出来れば作業員への暴露を減少させることができると共に、リスク廃棄物を集中させることが可能となる。また、明白な定義に基づいて医療医療廃棄物を針、注射筒、血液など実質的な危険性の最も高い廃棄物群として小さなグループに集約し、それ以外の廃棄物を医療廃棄物から除外することにより処理コストを低減させることが重要であると考えられるようになってきている。

HCCRW（ヘルスケアリスク廃棄物）の包装も EC において検討されている。これはグローバルハーモナイゼーションの良い一例であり、EC では HCCRW の包装物にバイオハザードマークを使用する方向で検討されている。発生から処分まで、全ての HCCRW をコンテナに入れる必要もあるとされている。

医療廃棄物の施設内の輸送では、専用のトラック、簡単に清掃ができ且つ搬出が可能なもの、漏れを生じないもの、破損したりしないものなどを使用し、また、作業員がそれについて十分なトレーニングを受けていることなどが重要となる。また、施設外への医療廃棄物の輸送では、医療廃棄物を発生する医療施設側とそれを引き取る業者側で十分なコミュニケーションをとっておく必要があり、何か問題が起こった場合、その原因を迅速に究明できるようにしておくことが重要である。その他、医療施設内において適切な分別や隔離を行うことも重要である。

ヘルスケア廃棄物の今後を考えた場合、様々な疑問が考えられる。今後、医療廃棄物の発生量が増加していくかどうかという問題については、在宅医療が発展して行くに従って、医療機関から発生する医療廃棄物は減少する方向へ向かうとの考えがある。しかし、在宅医療により発生した

廃棄物をどのように取り扱うのかということを考えて行く必要がある。また、医療廃棄物の処理、処分に関するコストが今後高価になって行くと言われている。焼却が必ずしも最適な処分方法ではないとすると、その他の処分方法を考慮していかなければならない。処理の方法としては焼却に近い効果が得られるものもあるが、どの程度のコストが必要になるのか考えておく必要もある。分別を徹底し、再利用、リサイクルを発展させて行くのかどうかという疑問もある。医療器機・用具の再処理、再利用に関し、米国においてはディスプレイ製品を適当な消毒処理後に再利用することが頻繁に行われているが、患者の健康に対する疑問が残る。また、施設によっては、処理装置を購入して医療廃棄物を処分しているところがあるが、中間処理を行うためのニーズを超えた容量を持つ装置が多く存在する。これらの処理容量に余裕のある装置の取扱いをどうするのか、例えば、他の病院から発生した医療廃棄物も同装置で処理するのかという問題も起こっている。医療廃棄物の処理には様々な機関が関連しているが、今後、施設外での処理能力を増やす方向へ向けるのか、それとも発生源（施設内）での処理を増やすことになるのかということも一つの疑問となってくる。今後、処分方法がどのように変化して行くかということも大きな問題である。

医療従事者に残された課題としては、職員の安全性、再利用、リサイクル、教育、啓蒙活動、適切な分別・包装・貯蔵、廃棄物発生者間での連携、経済性などが挙げられる。医療器機メーカーの今後の課題としては、廃棄物を出さなければ処分をする必要がないことから、再利用、リサイクル、回収ということを考えておくことが必要であり、また、患者の安全性、環境負荷の低減を考慮しておく必要もある。処理を行う業界側にも様々な問題がある。例えば、処理を行う職員の安全性をどのように確保するか、医療従事者の安全性をどうするかなど様々なリスクがあり、また、環境負荷をどのように低減させて行くか、コストをどのようにコントロールして行くか、廃棄物を発生する側のニーズに合致した中間処理をどのように行っていくかなどに関して検討することが重要である。地域的、文化的な問題もあり、例えば日本のように、最終的に焼却をする前に中間処理を行う必要がある国もある。

ECが直面している問題の多くは、その他の国々が現在持っている課題と同様である。しかし、ある意味で、公衆衛生、環境問題を考えて行くには非常にいい地域であると思われ、様々な国、様々な文化、様々な言語の違いを抱えた国々が医療廃棄物処理における各国間のハーモナイゼーションを行うという大きな課題を持っており、今後、全世界的なハーモナイゼーションを行っていく上でEUは非常にいいデータサイトになるものと考えられる。