

かの対応の指針を示すことにより、このことを担保することが求められる。

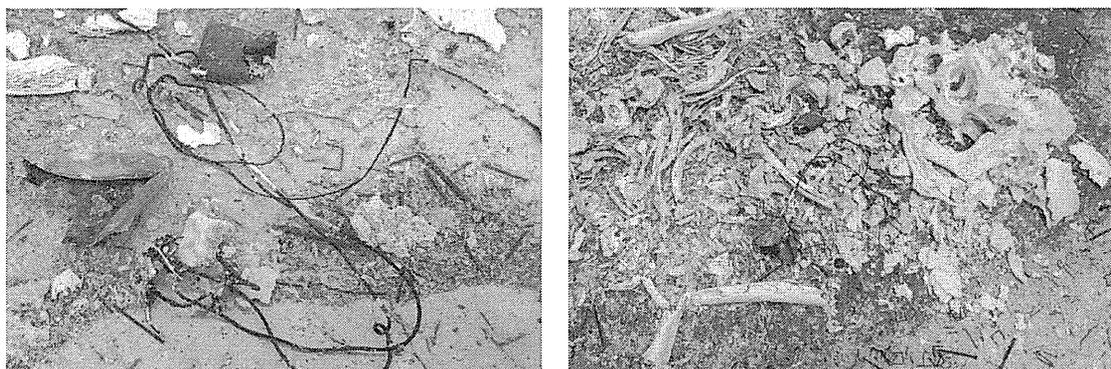


写真5-1 心臓ペースメーカー装着遺体火葬後の遺骨の状態

(部分収骨地域にあるK火葬場)

(3) 火葬応諾の前提条件

この問題の対応の在り方としては、次のようなことか考えられる。

① 装着の事実の確認

火葬場側の対応としては、まず装着の事実の確認を求める声が多い。実際上も、遺族または葬祭業者から装着の届け出を求めているところも多い。ただ、遺族が装着の事実を知らない場合、遺族がいない場合もあり、必ず装着の事実が報告されるかどうかは保証ができないのが現実である。

学会では、装着者の状況を系統的にフォローしているとされており、このことが火葬場からの照会により確認されるシステムが構築されることが望まれる。

装着の届け出は、火葬場利用許可証において、遺族または葬祭業者に記載してもらうことが多い。図5-2に参考例を示す。

しかし、実態的には必ずしも、遺族が届け出をすることは少なく、葬祭業者が代行することが多く、間接的な対応となるため、このことが徹底されず、記載漏れがあることは避けられない。葬祭業者の理解を徹底するよう、葬祭業団体を通じた強い要請が行われる必要がある。

② 装置の撤去

アンケート調査によれば、装置の撤去を求める声もある。しかし、現実的には、装着医療機関にさかのぼって撤去を求めることは、難しい面がある。

第一に死亡時の医療機関と装着医療機関が異なることが多く、その確認に時間を要すると思われる。

第二に装着は医療行為で費用負担が保険で行われるが、撤去は医療行為でなく、費用負

斎場使用申込書

指定管理者 平成 年 月 日
 おおさか斎苑管理グループ
 次のとおり使用を申込みます。

使用者	住所	
	氏名	
死亡者	住所	市内 区 市外 市
	氏名	(ペースメーカー) (若・老)
使用の種別	火葬(10歳以上・10歳未満・死産児)	
	死体預り	
入場日時	平成 年 月 日 午後 時 分	
遺骨	要 不要	
取扱者屋号氏名		

使用料	火葬料	円	掛	名	現金収納額	受付日
	死体預料	円				

図5-2 斎場使用申込書の例

担をどのように行うかのルールが確立していない。

第三に火葬場の窓口で、撤去の要請を受けた場合、遺族の想定した葬儀の流れが遅れることとなるが、このことについての社会的ルール化ができていないため、混乱を生ずる可能性がある。

以上のことから、早急な完全撤去の実現は、難しく、関係者の間で、社会的ルール化と費用負担の在り方等についての話し合いが必要と考えられる。

③ 心臓ペースメーカ破裂の程度の改善

破裂の程度については、それぞれの火葬場担当者の判断によるため、必ずしもその程度、時間、回数などが明確でないのが実情である。学会あるいは業界において、適切な説明書類の作成と説明の実施がなされることが望ましい。また、当初に比べ、機器が小型化する等改善の傾向にあると思われるが、破裂の程度の改善等装置の改善に向けて、引き続き、関係業界での努力が求められ、このことについて関係業界との話し合いが必要である。

④ テクノロジーアセスメントのルール化

心臓ペースメーカは、医療機器であり、医薬品と同様の承認行為が行われるが、承認に際し、火葬場での爆発の危険性や対応の在り方についての意見交換は行われていない。事柄の性質上は、この承認に際し、火葬の際の対応についても論議が行われ、対応方針が確立される、一種のテクノロジーアセスメントがルール化される必要がある。今後の医学医術の進歩に伴い、様々な医療機器が遺体に装着され、火葬場に持ち込まれることとなるが、このような事態に対応して、関係者の間での協議の場が設けられ、あらかじめ対応方針が全国の火葬関係者に周知されることが無用の混乱を抑制することとなると思われる。

⑤ 副葬品についての検討

これまでも副葬品について様々な問題が発生していたが、全国的な対応指針はなく、個別な火葬場での対応にゆだねられてきたと思われる。今後、副葬品の取り扱いについても、全国での事例を整理し、統一的な指針、マニュアルが策定される必要がある。

2 心臓ペースメーカ装着遺体の取り扱いに関する考え方

上記のような状況を踏まえ、当研究では関係者の論議が進められることを希望する。しかし、装着遺体であっても火葬場で受け入れることが必要であることから、当面は、火葬場において危険回避のための対応指針を検討し、従来のマニュアル案を見直す形で、まとめることが必要である。本研究での議論に基づくおおまかな対応方針は、以下のとおりである。なお、今後の検討の進展に基づき、最終的には、本研究終了時点でとりまとめを行うこととする。

(1) 被害状況の把握

心臓ペースメーカ装着遺体の火葬についての問題点は、火葬炉、火葬作業従事者、遺体、遺骨等の損傷の恐れがあるためである。したがって、どのような被害が出ているかをできるだけ正確に把握する必要がある。ただし、心臓ペースメーカも開発後数十年を経過し、装置として改良が進んできているため、装置を覆う金属厚が薄くなり、その破裂威力が弱くなったとの見方もあり、10 数年前の破裂被害と現状の破裂被害を同等に評価することとなり、危険性を過大評価するあまり、過剰に警戒することに繋がる可能性がある。

ア. 火葬炉の損傷

- (ア) 炉内耐火物の損傷
- (イ) 炉内セラミックファイバの損傷
- (ウ) 炉内台車、ロストル等の損傷
- (エ) 点検窓の損傷
- (オ) バーナの損傷
- (カ) 火葬の中断

イ. 火葬従事者の負傷

- (ア) 顔面の負傷
- (イ) 破裂音により耳が聞こえなくなる
- (ウ) 危険を感じた
- (エ) 前髪が焦げた

ウ. 遺体、遺骨の損傷

(2) 被害を防ぎ、順調な火葬を行うためには

心臓ペースメーカー装着遺体について、事前の情報が正確であれば警戒することができ、被害を最小限に抑えることができる。しかし、情報が火葬を実施する側に常に伝わるとは思えない。また、高齢化社会、独居老人の増加等から死亡時に関係者がいない遺体が火葬されることもあり、心臓ペースメーカーの装着情報が全く把握されない状況も生まれている。

このような状況において、火葬を実施する側が被害を防ぎ、順調な火葬を行うために配慮すべき点が多々ある。

- ア. 取り外し、届出の必要性
- イ. 火葬作業マニュアルの設定
- ウ. 装着情報の正確な把握
- エ. 全ての火葬で保護具等の装着

火葬を拒否する火葬場への対応、実情把握

画一的なマニュアルは可能か

装着情報は装着手帳の提示が第一

火葬作業従事者すべてが着用する保護具等を検討する

(3) 装着遺体の火葬方法

- ア 装着情報の把握、伝達
- イ 火葬従事者の保護具等の着用
- ウ 破裂監視時間の設定
- エ 点検窓の使用
- オ デレッキ棒の使用
- カ 火葬後の確認（葬儀業者、遺族等）

装着情報は装着手帳がなければ、葬儀業者、遺族、担当医等の届出

届出用紙の設定

独居老人等の情報は？

破裂監視時間を決められるか？

点検窓を開ける必要性？

デレッキ棒の必要性

火葬後の確認を葬儀業者にさせる（柩支持台、金属等を除去する前の状態、火葬直後の実情を見せる）

(4) 装着届出がない場合の火葬方法

ア 火葬従事者の保護具等の着用

イ 状況監視時間の設定

ウ 点検窓の使用

エ デレッキ棒の使用

オ 火葬後の確認（葬儀業者、遺族等）

全ての火葬について同じ対応を取るか？

点検窓を開ける必要性？

デレッキ棒の必要性

火葬後の確認を葬儀業者にさせる（柩支持台、金属等を除去する前の状態、火葬直後の実情を見せる）

(5) その他

ア 破裂実験を通して破裂程度、時間等の把握

イ 火葬を拒否する火葬場の実態把握

第3節 副葬品に対する対応の考え方

(1) 副葬品とは

ア 種類

(ア) メガネ等のガラス製品

(イ) 酒、缶ビール、炭酸系飲み物等

(ウ) プラスチック製品

(エ) 金属類

(オ) 衣類

(カ) スプレー缶

(キ) 書籍等の大量な紙類

(ク) 携帯電話

(ケ) 電池類

(コ) その他（釣竿、ゲートボールスティック、銃弾）

- イ 種類別の火葬への影響
- ウ 柩への混入の方法等

(2) 被害状況の把握

- ア 火葬炉の損傷
 - (ア) 炉内台車、ロストル等の損傷
 - (イ) 炉内耐火物の損傷
 - (ウ) 炉内セラミックファイバの損傷
 - (エ) 炉内壁への付着
 - (オ) 点検窓の損傷
 - (カ) バーナの損傷
 - (キ) 火葬の中断
- イ 火葬従事者の負傷
 - (ア) やけど
 - (イ) 破裂音により耳が聞こえなくなる
 - (ウ) 危険を感じた
 - (エ) 前髪が焦げた
- ウ 異常な黒煙
- エ 遺体、遺骨の損傷

被害事例の正確な把握

(3) 柩混入を防ぐためには

- ア 副葬品の制限
- イ 葬儀業者、遺族等への協力要請
- ウ 柩内のチェック
- エ 申請時に協力要請
- オ チラシの作成、配布

(4) 副葬品を考慮した火葬方法

- ア 火葬前の柩内チェック（X線照射等）
- イ 火葬従事者の保護具等の着用
- ウ 監視時間の設定
- エ 点検窓の使用
- オ デレッキ棒の使用
- カ 火葬後の確認（葬儀業者、遺族等）

第6章 火葬場における放射能測定、労働安全データの測定結果等について

研究の背景及び目的

これまで、ダイオキシン、水銀、ばいじん、HCl、SO_xなどの排ガス中有害物質の調査や残灰、煙道灰についての重金属、六価クロムの実態調査は行われてきた。今回の調査の対象は、医療用の放射性物質の存在の有無と六価クロムである。

近年、放射線療法の一つとして組織内照射療法というものがあり、密封線源を直接腫瘍の内部あるいは周辺に留置し、治療する方法がある。特に前立腺癌の治療にシード線源が用いられている。近年、年間43,000人の患者が新たに前立腺がんであると診断され、永久密封小線源治療の潜在的適応患者は20,000人と見込まれている。このことから、平成23年2月に日本放射線腫瘍学会、日本泌尿器科学会、日本医学放射線学会から、「シード線源による前立腺永久挿入密封小線源治療の安全管理に関するガイドライン」が発行されている。この中では1年以内に死亡された場合は、摘出が必要であるとされている。ガイドラインでは1300MBqの¹²⁵Iシード線源で前立腺がんを治療した患者が1年後に死亡し、即日火葬された場合の関係者の被ばく線量が見積られている。いずれも年間1mSv以下の追加被ばくであり、治療後1年経過すれば、放射線防護の特別な措置は必要ないと考えられている。しかしながら、過去に1年未満のご遺体で摘出されずに火葬されたケースが3件報告されている。

また、骨転移の疼痛緩和を目的として開発された治療用放射性医薬品メタストロン（塩化ストロンチウム）の使用においても⁸⁹Srが骨に残留し、火葬への影響が想定される。残留量は投与量と投与後の時間に依存するが、国際原子力機関は2006年にNuclear Medicine Resources Manualを発行しており、その中で、遺体に含まれる放射能が⁹⁰Y、¹³¹I及び⁸⁹Srの場合は1000MBq以下、³²Pの場合は400MBq以下であれば、火葬にあたって特別な注意を必要としないことが記載されている。メタストロン自体は1回あたり200MBq以下の投薬であることから現時点では火葬従事者、家族、公衆への曝露は低いとみられている。また、従来から火葬炉内での爆発などの懸念があり、火葬不適物とされた心臓ペースメーカーの電源として、1960年代頃にプルトニウム238が利用されている。

このように、医療器具として放射性物質の利用は過去から行われてきているが、現在の実態がよくわかっていない。すでに事故は2件報告されているが、報告されていないものもある可能性がある。今後の医療の進展に伴い、放射性物質による治療も増加する可能性がある。

したがって、本研究では、残灰及び飛灰について、各組成を明らかにしたのち、まず、各灰の放射性物質濃度を調査することを目的とした。また、残灰、飛灰には六価クロムが含まれており、溶出濃度も高いことが知られているが、実態調査の件数は少なく、データの蓄積が必要である。したがって、六価クロムについては土壌汚染対策法にならい、組成データからクロム濃度が分散するようにサンプルを選択し、六価クロムの含有量と溶出量を調査し、組成の違い等の要因について検討した。

さらに、火葬炉においてはご遺体の火葬時に炉裏においてご遺体を動かすドレッキ操作や火葬後の整骨、収骨、収骨後の清掃作業などがある。したがって、作業によっては粉じん曝露の危険性がある。しかしながら、火葬時の作業環境測定のデータは多くない。したがって、火葬

炉施設における室内に浮遊する粒子状物質の定量評価を実施することを目的とした。具体的には、2施設において粉じん則に基づく作業環境測定と、粉じんより小さな粒径を示すナノオーダー粒子（粒径が300 nm以下）の個数濃度を計測した。炉の開閉を通じ、粒子状物質がどれほど室内に放出されるかを、労働安全衛生法（作業環境測定法、粉じん）に基づき計測した。また、粒子状物質に含まれるもしくは粒子として存在する金属類に着目し、これらをフィルターに捕集することで金属元素量を定量し、調査対象エリアで働く作業者に与えるリスクを評価することも目的とした。これに加え、全粒径のフィルター捕集と、粒子の大きさ毎に分級したフィルター捕集を実施することで、重量濃度や、含有元素量を定量した。

この調査研究は2ヶ年にわたって継続したので、27年度調査として報告する。

第7章 今年度の成果及び残された課題

第1節 今年度の成果

1 全国火葬場アンケート調査の結果

(火葬場主管課 1,094 団体を対象に送付し、回収数は 531、回収率 48.5%)

- ① 「大規模災害時に 5 回転/日/炉以上の火葬ができる火葬場」13.9%、「2～3 回転/日/炉」60.0%であった。「5 回転/日/炉以上の火葬が不可能な理由」は、作業員数、火葬能力、待合室等の不足などであり、「専門作業員の人材」は、管理委託会社、炉メーカー、他の火葬場等からの応援を期待している。(複数回答)
- ② 「残骨灰は適正な処理が必要」30.1%。「火葬場の作業環境は良好」としている 69.5%。「作業環境を測定したことがない」81.4%。「測定したことがある」7.5%測定項目は騒音、粉じん、アスベストであった。
- ③ 「ペースメーカー装着遺体は問題」76.3%。その問題は、「炉の損傷」、「職員の怪我」、「遺体の傷み」。対応策は、「葬祭業者や遺族への事前届出のお願い」51.4%、「事前取り外しのお願い」29.2%、「何もしていない」15.8%。
- ④ 「事前に届出をお願いしている」の場合で届出がなかったときの対応は、「火葬開始後一定時間、覗き窓を開けない」68%で、その時間は 30 分以内が 90%。「気にしていない」18%。「事前取り外をお願い」の火葬場で、取り外してこなかった場合の対応は、「破裂音がするまで覗き窓を開けない」33.5%、「火葬開始後一定時間、覗き窓を開けない」23.9%。一定時間は、11～20 分間が約 49%、21～30 分までが約 22%、であり、30 分以内の合計が約 84%を占めた。
- ⑤ 「前立腺がん放射線治療器具装着遺体についての火葬に対する注意喚起」については、「聞いたことがない」80%、「分からない」11.1%。「聞いたことはあるが、火葬したことはない」7.3%、「火葬したことがある」0.4%であった。
- ⑥ 「指定管理者制度を導入」している火葬場 21.1%に対して導入の利点を訊くと「市民サービス向上」69.6%、「経費節減」64.3%、「トラブル減少、対応迅速」36.6%であり、問題点は「過当競争で指定管理者が受け取る金額が下がり過ぎ」3.6%、「特になし」91.1%。「導入してない」78.5%に対して今後の導入を訊くと「導入を考えている」約 16%でその期待は「市民サービス向上」約 78%、「経費節減」約 63%であった。
- ⑦ 「火葬料金の原価計算を行ったか」について、「行った」25.4%、「行っていない」46.9%、「分からない」27.1%であった。原価計算を行っている団体の「原価計算した火葬料金」は平均 45,633 円(4,000～105,589 円)。料金見直しを「考えていない」約 67%、「考えている」約 15%、「分からない」約 16%。料金見直しを考えている団体の「見直し後の時期」は「火葬場(火葬炉)の更新(新設)後」約 33%、「数年後見直し」、「平成 27 年度中に見直し予定」約 13%であった。

2 心臓ペースメーカー装着遺体に関する火葬上の諸問題

- ① 心臓植込み型デバイス治療は、1970 年代から年々増加し、現在国内で 40～50 万人の心臓植

込み型デバイス治療患者がいる。ペースメーカー本体は、缶状の収納ケースにリチウム電池が内蔵され、前胸部皮下に埋め込まれる。リチウム電池の寿命は5～15年である。

- ② 日本不整脈学会は、医療者に対して以下の注意喚起を行った（1989年）。
 - ア 主治医は、火葬時に破裂することを家族に説明する。
 - イ 摘出は強制しないが、可能な場合は摘出する。
 - ウ 葬儀の際、家族は葬儀係員に心臓ペースメーカーが植え込まれていることを申告し、葬儀係員は火葬場係員にその旨を申告する。
 - エ 火葬場では、破裂音が収まるまで（30分以内）窓の開閉は行わない。
 - オ 摘出した心臓ペースメーカーは、本体に穴をあけ処理する。
- ③ 心臓ペースメーカー患者の死後の摘出状況は、遺体を医療機関に搬送し、摘出するケース、火葬場への申告のみで摘出はしないケース等、地域、医療施設、医師によってその対応はまちまちである。死後の摘出は保険医療の対象外であり、遺族の承諾を必要とする。
- ④ 日本不整脈学会が早急に取り組む必要があると考えている事項
 - ア 火葬におけるデバイス遺体の全国的に統一化された対応
 - イ 遺体からのデバイス摘出に関する医師及び医療機関の統一指針づくり
- ⑤ イギリスでも「火葬場におけるペースメーカーの破裂 その問題と対策」と題する英国王立医学会論文（2002年）が発表された。それによると、火葬場でのペースメーカー破裂の最初の報告例が1976年にあり、アンケート調査回答のあった全国火葬場の約半数の火葬場作業員がペースメーカー破裂を経験している。火葬場は火葬申請書の記載内容が頼りであり、火葬申請書にサインする資格のある医師は、遺体のペースメーカー装着に関する情報を火葬場に提供する法的義務があると述べている。
- ⑥ 心臓ペースメーカー装着遺体に対する火葬場側の対応
 - ア 装着情報の正確な把握
 - イ 心臓ペースメーカー装着遺体に係る火葬作業マニュアルの設定
 - ウ 火葬作業中の火葬作業員の保護具等の装着
 - エ ペースメーカーに限らず、適正な火葬を阻害する副葬品の排除

3 火葬場の作業環境測定及び放射線治療器具の残留放射能測定について

現時点の調査においては、100検体以上の測定（混合サンプルによる測定）では、放射線治療器具の痕跡は認められず、K-40及びCs-134、Cs-137のみが検出された。残灰、飛灰の元素組成により、炉内材料の違いがCr、Niの元素において現れた。また、六価クロム含有量は全クロム量に比例する傾向であり、変換割合が濃度によらず、一定であることが示された。

作業環境測定においては、比較的規模小さく、建設年代が古い施設においては粉じんの管理濃度値は高い傾向にあった。逆に、比較的規模が大きく、建設年代が新しい施設においては粉じんの管理濃度値は低い傾向にあった。いずれも遊離ケイ酸濃度により管理濃度の評価ができることから今後の遊離ケイ酸濃度の同定が必要である。作業においては、整骨作業時、清掃作業時に粉じん濃度が高くなり、作業員曝露があることがわかった。十分な換気、マスクの着用の必要性が示唆された。採取された粉じんの粒子では炭素元素において、ブランクとサンプルで差が認めら

れ、粒子の一部は炭素が主な組成であることが示唆された。

4 火葬場におけるヒヤリング結果

- ① [建設段階] 工業地域に立地したため周辺住民が不在だったり、過去の現実があまりにもひどかったため現状より改善されるなら、ということから周辺住民による大きな反対はなかった。
- ② [運営段階] 作業環境の測定を実施している施設が少ない。目下、本研究で検討中であるので、その結果を踏まえて対策を検討する。
- ③ [ペースメーカー] どの施設でもペースメーカー装着に関する事前情報を必要としている。火葬場利用案内、葬祭業者への広報活動、火葬受付時の確認などを行っている。しかし、残念ながら遺族までの周知は徹底されていない。「ペースメーカーの破裂」の程度は必ずしも明確ではなく、関係専門家へのヒヤリングを継続し、破裂の程度とそれによる影響の程度を定性的、あるいは定量的に明らかにする必要がある。
- ④ [放射線治療器具] 放射線治療器具については、まだ、その認識がいきわたっておらず、問題意識も希薄だった。火葬時の影響と対策については、本研究の結果（次年度）を待つ。
- ⑤ [その他の副葬品] 山岳用ガスボンベ、酒類、スプレー缶、などのほかゴルフクラブ、人工関節、義足なども問題にしている施設が多い。副葬品の禁止について葬祭業者を指導しても、遺族の感情もあることから徹底しにくいという実態がある。
- ⑥ [大規模災害への対応] 大規模災害時の応援の可能性について、火葬炉の通常時の1～3回転より多い、5回転などの多回転運転について聞いたが、新設火葬炉では多回転運転が可能だが、運転のための人員の確保を問題とする施設、排煙系統が2炉共通となっているため2炉同時運転ができないなどの理由で、多回転運転は無理との施設があった。

ロストル式の火葬炉では、多回転が可能であり、職員の意識も高いので24時間稼働もできるとの施設もあった。納体袋の感染性防御機能及び火葬時の発生ガスについて、不安視する意見交換もあった

広域火葬計画の策定と、その具体的な実施に向けた協議会などの組織化と、中心的な火葬場の早期の施設整備が必要である。

⑦ 火葬手数料について

歳入歳出実績で、黒字との施設があったが一般的には、福祉的な配慮のもとで、料金設定がなされている場合が多い。ヒヤリング4施設では、市内の大人1人3,000～23,000円（平均10,800円）市外の大人1人30,000～70,000円（平均52,000円）。

5 火葬法制に関する文献調査を行い、墓地埋葬法と他の法律との関係などに関する基本的考え方の整理を行った。

第2節 残された課題

本年度の研究で残された課題は、次のとおりである。

1 本年度構成した検討会を継続し、代表研究者の下で、各方面の意見を反映しつつ、効果的、効

率的な研究を行うとともに、マニュアルの見直しを行う。

- 2 ペースメーカーに関しては、その破裂の程度の評価、対応の在り方などに関し、引き続き学会、関係業界からのヒヤリングを行うとともに、この問題に対するあるべき社会システムの在り方について検討する。これに基づき、火葬場における対応マニュアルの見直しを行う。
放射線治療装置についても、引き続きその影響の程度を測定するとともに、対応策の在り方について検討する。副葬品についても、その問題点などをレビューし、対応策の在り方を検討する。
- 3 引き続き、文献調査を行い、最近における公害関係法制、労働関係法制の動向を把握し、マニュアルに追加すべき事項、見直すべき事項を検討する。
- 4 昨年度までの大規模災害に関する研究に基づく提案事項をどの程度マニュアルに反映できるかを検討し、必要な見直しを行う。
- 5 指定管理者制度への対応、火葬料金の在り方を含め、火葬場へのヒヤリングを継続し、実情の把握に努めとともに、対応方針の在り方について検討する。

平成 27 年度研究結果

平成 27 年度研究結果

第 1 章 心臓ペースメーカー装着遺体への対応方針

まえがき

植え込み型心臓デバイス（ペースメーカー、植え込み型除細動器 ICD、など）は、心臓病患者に対して有効な体内装着型医療デバイス装置として、恩恵にあずかっている生存患者はおよそ 50 万人とも言われている。このため、不幸にして亡くなられた方が火葬される際に火葬炉内でデバイスが破裂し、場合によっては炉の損傷や火葬場職員の負傷が危惧されていた。

このため、日本不整脈心電学会では、デバイス植込み遺体の火葬拒否の実態を調査した。また、学会に報告された火葬時の破裂実験結果を厚生労働省に報告している。しかし、この実験結果のみからは火葬場での対応をどうするか結論が出ないため、今回この問題を取り上げて厚生労働科学研究のテーマとすることとした。

第 1 節 問題のポイント

1 問題点の把握

(1) 日本環境斎苑協会が行ったアンケート調査結果

1) 平成 24 年度、全国の火葬場に対して行った調査結果

平成 24 年度の「大規模災害時における埋火葬の在り方に関する研究」の中で行ったアンケートでは、副葬品及び心臓ペースメーカーについて設問を設けている。この調査では、全国 1519 施設（日本環境斎苑協会のデータから）にアンケートを送り 857 施設 56.4%から回答があった。その結果、次のようなことが分かった。

① ペースメーカー装着遺体の火葬を拒否について

したことがあるは 39 施設 4.6%（回答数に対して、以下同様）、拒否したことはないは 796 施設 92.9%であった。

② 副葬品やペースメーカーによる設備の損傷や職員の負傷の有り・無しについて

有、は 101 施設 11.8%、無、は 796 施設 92.9%であった。

③ ①においてあると回答した中で、半数の 51 施設が原因はペースメーカーと考えられると回答している。このことから、副葬品とペースメーカーは火葬にける問題点において、二分していることがわかった。

④ 同じく、設備の損傷部位について

耐火物の損傷 28 施設 27.7%、炉壁セラミックスの損傷 10 施設 9.9%、炉内台車、ロストルが 10 施設 9.9%であった。

⑤ 同じく、職員の負傷部位について

顔面の負傷、前髪が焼けた、耳が聞こえなくなったなど破裂時の爆風によるものと考えられる。

⑥ 同じく、破裂時の状況がどうであったかについて

火葬時にペースメーカーの装着を知らなかったが 61 件 60.4%で最も多い。

⑦ 着火から破裂までの時間を聞いたところ

着火後 10 分以内 25 件、同 20 分以内 28 件、合計すると 20 分以内が 52.5%であった。なお、記入がなかった件数も 43 件で 42.6%であった。

⑧ 破裂に対する防護方法を聞いたところ

破裂音がするまで窓を覗かない、装着の事前確認、顔の保護具装着、火葬方法の工夫、ペースメーカーの除去をお願いするなどであった。

2) 平成 26 年度、自治体等火葬場設置団体への調査結果

平成 26 年度に行った全国の火葬場設置団体 1,094 団体（日本環境斎苑協会のデータから）に行ったアンケート調査によれば、心臓ペースメーカー等体内埋め込み型デバイス（以後デバイスという）装着遺体が火葬された場合、火葬がすすむとともに破裂し、遺骨の損傷、火葬炉の損傷、火葬従事者の負傷などの可能性がある。このことを理由に火葬を断ったことがあるとしたところが回答いただいた 531 団体中 16 団体 3.0%であった。墓地埋葬法では第 13 条では理由なく火葬を断ることはできないとされているが、このような事態があることは円滑な火葬の実施に支障を生ずる恐れがある。

これは、心臓植込みデバイスの破裂の爆風によって火葬炉の破損や火葬炉運転職員に対して危害を及ぼす恐れがあるためである。

回答の主な項目は以下のとおりである。

- ① デバイス装着遺体は火葬場において問題が「有」との回答は、531 の回答数のうち 405 件 76.3%であった。
- ② 「有」と答えたうちの理由（複数回答）を聞いたところ、炉内損傷の恐れ 358 件 67.4%、職員の負傷の恐れ 331 件 62.3%、遺体（遺骨）の損傷の恐れ 224 件 42.2%であった。
- ③ デバイス装着遺体の火葬に関する対応について
遺体から装置の取り外しが必要である 155 件 29.2%、火葬場への事前の届け出が 273 件 51.4%であった。
- ④ 取り外しを希望している 155 団体のうち、取り外してない遺体は火葬を断っているが 16 件 10.3%、破裂音がするまで窓を開けない 52 件 33.5%、一定時間窓を開けない 37 件 23.8%などであった。
- ⑤ 一定時間窓を開けない時間を聞いたところ
回答した 37 件のうちの一定時間は、10 分以内 5 件 13.5%（37 件に対して）、11 分から 20 分 18 件 48.6%（同）、21 分から 30 分 8 件 21.6%（同）であった。
- ⑥ 事前届け出がなかった場合の対応について
一定時間覗き窓を開けないが 186 件 68.1%、注意して火葬が 7 件 2.6%、遺族や葬祭業者に再度確認するが 7 件 2.6%、気にしていないが 50 件 18.3%であった。
- ⑦ ⑥で一定時間窓を開けないとした時間を聞いたところ
10 分以内が 29 件 15.6%、11 分から 20 分が 103 件 55.4%、21 分から 30 分 36 件 19.4%であった。

3) アンケート結果のまとめ

これまで、2 回行ったアンケートの結果からわかることは、炉設備の損傷や職員の負傷の恐れ

があること、火葬場サイドでは装着の事実について事前の届け出があれば対応が考えられること、一定時間窓を開けたり覗いたりしないこと、どうしても開けなければならない事態では防護服や防護器具を身に着けるなど、火葬現場での対応が考えられることが示されている。

この問題は、墓地埋葬法で火葬場における受け入れ義務が定められている中で、安全に受け入れを行うための条件が確立されていないために、受け入れ拒否といった事態が生ずることの可能性を示している。

このため、この問題に適切に対処するためには、まず、マニュアルにおいて火葬場における安全確保のための対応基準の策定を行うこと、火葬場サイドでもデバイス装着遺体の申告による把握に努めることと同時に、遺体において装着事実の確認システム及び遺体からのデバイス取り外しシステムの構築(費用負担の在り方を含む)、体内装着遺体医療機器に関する情報の提供と火葬時における安全確保の方法に関し、製造者による適切な情報の提供、より安全な製品開発への努力、テクノロジーアセスメントなど社会システムの構築を図る必要があることを示している。

第2節 学会、業界からのヒアリングの概要

初年度には日本不整脈心電学会からヒアリングを行った。この結果、今後装置が小型化していく中で、ご遺体からの装置の取り外しが技術的に難しいこと、ご遺体の移送や取り外しに対する費用負担(死後であるため医療保健の対象ではない)の問題があることが判明している。過去にデバイスの過熱実験の研究結果が日本不整脈心電学会学術大会で報告されている。この研究実験ではデバイス単体を火葬炉中で加熱し破裂させたものである。結果は実際の火葬時の実態とはいわずしも言えず、どう対応するか判断ができないため、再度過熱実験をすとの考えもあった。しかし、デバイス機器が高価であることや実際の火葬状態を想定し再現した実験は難しいことなどから断念した。

今年度は業界である日本不整脈デバイス工業会からヒアリングを行った。この結果、昨年と同様に取り外しは難しいこと、火葬場への申告については遺族がすべきだが遺族も知らないこともあること、など火葬場側の期待を埋める回答はなかった。



出典：ペースメーカー業界ヒアリング資料、日本不整脈・心電学会・社会問題対策委員長 安部治彦氏提供

一方で、デバイスの進歩によって数年内に、より小型化が図られていく見通しであることがわかり、それにより破裂の程度も小さくなることが予想される。小型化が図られるデバイスは、リードレスペースメーカ(写真)で、カテーテルを用いて心臓内に直接植え込まれ、電池寿命に達した場合には新たに新規のペースメーカを追加で植え込みを行うように計画されているとのことである。

なお、心臓植え込み型デバイスの現在の普及状況は、心臓ペースメーカの新規装着患者が年間約3万5千人、電池交換を必要とする患者が年間約2万5千人、このほか同様の器具としてICD(植え込み型除細動器)装着者は年間約1万人、ILR(ループ式心電計)植え込み患者は年間約900人との報告があった。

第3節 火葬場へのヒアリングにおける状況

昨年度に引き続き2施設にヒアリングを行った。今回は、マニュアル改訂に必要な項目に限定して施設の作業環境、残骨灰の処理の状況を聞いたほか、副葬品に対する指導、体内埋め込み型デバイスに対する周知及び火葬時の対応を中心に聞き取りを行った。

2施設は、昭和13年に開場し、昭和50年及び昭和57年に改修し現在の施設になった施設と、もう一つは、昭和59年に開場し平成20年から21年にかけて改修し現在に至っている施設である。2施設とも運営管理は指定管理者制度で運営している。

ヒアリングを行った2施設とも、破裂の原因となる等から、事前に申し出を行うよう指導している。しかし、徹底していないのが実態のようであり、火葬申込書に記入欄を設けることが必要であるとも考えており対応に苦慮していた。

第4節 対応方針

(1) 火葬場での対応

対応の方策としては、火葬場での対応がまず考えられる。その際、次のような対応が必要である。

- ① 破裂までの時間、のぞき窓から覗かないこと、デレッキ棒の操作を行わないことである。
- ② 上記の時間は、おおむね20～30分程度と考えられるが、炉の構造、遺体の体重など異なる条件を勘案して対応すべきである。
- ③ 破裂前の時間内にどうしても対応する必要があるときは、防護装置を装着する必要がある。防護装置としては、手袋、マスク、防護面等が考えられる。
- ④ 装着の事実の確認のため事前の申告が必要である。このため、火葬申告書に所定の欄を設け、遺族または葬祭事業者に記載してもらうこととすべきである。これを有効にするため、あらかじめ、葬祭事業者と協議し、科学的かつ具体的に説明したパンフレット等により事前申告の徹底を呼び掛ける必要がある。

次頁に自治体独自に設定している火葬申込書に記述する項目の中に、ペースメーカを表示した例として日本環境斎苑協会事務局案を示す。その他の必要な項目は各自治体で様式決定の際に独自に追加する。

【火葬申込書の参考例】

〇〇市火葬場予約申請書			
申請者	住所		
	氏名	続柄	電話番号
死亡者	本籍		
	住所		
	ふりがな	性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/> 不詳
	氏名	生年月日	<input type="checkbox"/> 明治 <input type="checkbox"/> 大正 <input type="checkbox"/> 昭和 <input type="checkbox"/> 平成 年 月 日
		死 因	<input type="checkbox"/> 一類感染症 <input type="checkbox"/> その他
	死亡年月日	平成 年 月 日	<input type="checkbox"/> 午前 <input type="checkbox"/> 午後 時 分
	心臓ペースメーカー等 ^注	<input type="checkbox"/> 心臓ペースメーカー <input type="checkbox"/> 除細動器 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 除去済み <input type="checkbox"/> 不明	
出棺場所	出棺時間	<input type="checkbox"/> 午前 <input type="checkbox"/> 午後	時 分
	到着時間	<input type="checkbox"/> 午前 <input type="checkbox"/> 午後	時 分頃
備考			

注：心臓ペースメーカー等とは、体内埋め込み型の医療器具で心臓ペースメーカーのほか除細動器、心電計、小線源治療器具などがありますがこれらは、火葬の際に破裂等して火葬業務に支障が出たり、遺骨が破損する恐れがあります。

(2) 医療機器製造販売業者、学会での対応

医療機器製造販売業者は、「医薬品医療機器等法」(旧薬事法)に基づき、製造販売承認を受けて販売しており、製品の性質、火葬した際の影響、その防止策を火葬場サイドに提示する責務があると考えられる。このため、製造販売業者団体では、製品の性質、火葬した際の影響、その防止策を調査し、火葬場に対し、適切な説明を行うべきである。また、爆発の程度が将来的に改善される方途を講ずべきである。このため、日本環境斎苑協会では、このことを製造販売業者団体に要請するとともに、行政においても、医療機器を承認する段階で、適切な指導が行われるよう要請する必要がある。

また、火葬場では、装着の事実が的確に把握できず、対応に苦慮しているのが現状である。このため、学会及び製造販売業者は、連携して、装着の事実を把握するシステムを確立し、照会に応じて答えられるシステムの整備を検討することが考えられる。

また、小線源放射線医療装置では、後に記載するように、1年以内に死亡された方については、原則的に取り外しを行う方針を学会が立てていることから、その影響が抑えられている実情も考慮し、しかるべき対応が検討される必要がある。その場合は、費用負担の問題もあり、将来的には小型化し、取り外しができない装置が広がる傾向もあることから、そのような状況も踏まえ、適切な対処方針が明確にされるべきである。

(3) 行政における対応

この問題は、国の認可に係る製品が火葬に際し、問題を生ずる可能性をどうするかという問題であることから、認可に際し、検討されるべき様々な課題の一つとして、火葬場における火葬の際の影響について、しかるべきテクノロジーアセスメントが行われ、火葬場サイドに適切な説明が行われるよう、国においてシステムを整備することが求められる。また、これに従い、製造販売業者に対し、適切な指導が行われることが必要である。

第2章 診療用放射線照射器具への対応方針

まえがき

体内埋め込み型デバイスとして、小線源放射線を用いた前立腺癌治療器具が12年ほど前から使われ始めている。装置は、永久挿入のため最終的には装着したままの遺体が火葬されることになる。このため、第6章に示す火葬場における影響を調査するとともに、放射線小線源治療学会、業界及び日本アイソトープ協会からヒアリングを行い前立腺癌の治療方法や今後の動向、放射能の影響等を聞いた。

第1節 問題のポイント

診療用放射線照射器具であるヨウ素125線源による永久挿入密封小線源治療に関するマニュアル（日本放射線腫瘍学会、日本泌尿器学会、日本医学放射線学会で作成）では、当医療器具による治療患者が治療後1年以内に亡くなった場合には線源を摘出することとされているが、線源を取り出すことなく火葬されるケースがあるとのことから、問題点を調査した。

業界ヒアリングから、2003年から始まったこの治療法は、2015年までの12年間で約33000人の患者に実施され、このうち96名が治療後1年以内に亡くなられ（死亡原因は、交通事故のほか前立腺癌以外の病気等による）、このうち12名が器具の除去がされないまま火葬された。

こうした結果、火葬場作業における残留放射能によって、作業員の被ばくが生じるのではないかとの危惧が生じたため、実際の火葬場における放射能被ばくが生じているかどうかを調査するとともに、第2節で述べる学会及び業界に対してヒアリングを行うこととした。

第2節 ヒアリング及び現場での実測値の状況

3.2.1 ヒアリング結果

本治療に精通している医師 萬 篤憲氏及び業界三村昌人氏他からヒアリングを行なった。この結果、体内埋め込み型の小線源治療器具は将来的にも前立腺癌に限られた治療方法とのことであった。これは医学の進歩で他の治療法も多数あるためとのことである。

現在の普及状況は、前記のとおりであるが、治療後1年以内に死亡した患者96人は、交通事故や他の病気による死亡である。他の治療法も普及していることから、今後、装着患者が大幅に増加することはないとのことであった。

日本では、放射線に対する認識（不安）が高いため、前記対応マニュアルでは、当初から治療後1年以内に患者が死亡した時には線源の摘出が決められており徹底されている。ただし、まれに摘出されずに火葬場に運ばれることがある、ということで前記した通り12年間で12人が摘出されずに火葬された。

聞き取り調査によれば、小線源治療の対象となる前立腺癌患者は年間約3万人であるが、このうち小線源治療を選択する患者は3000人を少し超える程度ということである。他の患者は小線源治療以外の治療を受けている。そして、この状況は今後も変わらないだろうというのが、萬 篤憲医師及び三村昌人氏他関係者の考え方である。

平成23年2月に日本放射線腫瘍学会、日本泌尿器科学会、日本医学放射線学会から、「シー

ド線源による前立腺永久挿入密封小線源治療の安全管理に関するガイドライン 第五版」が発行されている。この中では1年以内に死亡した場合は、摘出が必要であるとされている。

ガイドラインでは1300MBqの¹²⁵Iシード線源で前立腺癌を治療した患者が1年後に死亡し、即日火葬された場合の関係者の被ばく線量が見積られている。本件に起因する被ばくは年間1mSv以下であり、治療後1年経過すれば、放射線防護の特別な措置は必要ないと考えられている。また、1年以内でも線源が摘出されずに火葬された例はあるが、その数は少数であり、影響は大きくないと考えられるが、関係機関においてこの方針を徹底することが望まれる。

3.2.2 火葬場における測定結果

詳細は、第6章に示されているが、火葬場において、放射線量の実測を今回2か所において行った結果は以下のとおりである。

1) 火葬場における空間線量率調査

火葬場の作業環境における空間線量率の調査では、火葬炉使用耐火レンガにもある一定の天然の放射性物質が含まれ、その近傍ではバックグラウンドよりやや高い空間線量率が検出された。外部被ばく量からの評価では、耐火レンガによる追加線量は58.4 μ Sv/年と推定され、一般公衆に対する年間の線量限度(実効線量1mSv)と比べても2桁低い値であり、健康上問題のある値ではなかった。

火葬炉内空間線量率の変化をモニターした結果、医療器具及び投与薬を由来とする放射性物質による変化は認められなかった。

2) シード線源からの被ばく量の再評価

前立腺永久挿入密封小線源治療後1年以内に死亡した場合は火葬前に御遺体から線源を摘出するという条件が厳密に守られる場合は、一般公衆に対する年間の線量限度を超えることはないと推定され、特段の処置をとる必要はないと考えられる。しかし、この条件が厳密に守られない場合は、放射線業務従事者ではない火葬場作業員の被ばく量が一般公衆に対する年間の線量限度を超える場合も考えられる。また、これらの評価においては内部被ばくの可能性が考慮されていないことから、その可能性の有無について、さらなる調査が必要だと考えられる。

この結果は、自然由来と同程度であり、有意な影響は出ていないと考えられる。

第3節 火葬場における対応策の検討

1. 火葬場からのアンケート調査、ヒアリングからみた状況

- ① 平成26年度に行った火葬場を所管する部局1094団体へのアンケート調査では、531団体(回収率48.5%)から回答があった。このうち、「聞いたことがない」が425団体(80.0%)、「聞いたことはあるが火葬したことはない」が39団体(7.3%)、「火葬したことがある」が2団体(0.4%)であった。
- ② このような器具が装着された遺体についてどのような対応が必要かについては、「取り外しが望ましい」が141団体(26.6%)、「届け出(事前申告)が必要」が71団体(13.4%)、「わからない」が282団体(53.1%)であった。

このように、アンケート結果では、これまでのところ、ほとんどの火葬場で器具が装着

された遺体に関して認識がほとんどないのが実情である。

2. 火葬場における対応

- ① 現在の状況は、学会のマニュアルに従わずに火葬場に搬入される御遺体はわずかであるが、学会及び業界に対し、マニュアルの履行徹底を要請することが必要である。

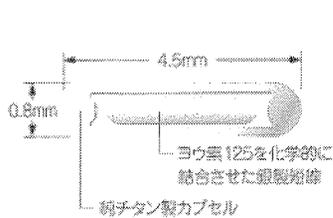
第4節 学会、業界及び行政への対応の在り方

上記のように、学会、業界においては、治療後1年以内に死亡した場合は線源を摘出することが原則とされている方針を徹底し、漏れを極力少なくするよう努めることが求められる。また、行政サイドでも引き続きこの方針を維持するよう指導されることが望まれる。また、今回行ったような火葬場における実測については、学会及び業界において確認的に実施されることが望まれる。

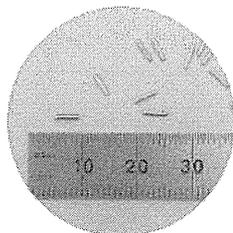
【参考資料：放射線治療器具】

放射線を出す小さなカプセルを
前立腺内に挿入します。

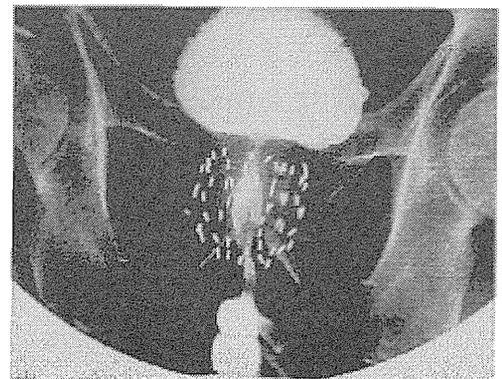
非常に弱い放射線を出す小さな線源(長さ:約4.5mm、直径:約0.8mm)を50~100個ほど前立腺内に挿入し、前立腺内のがん病巣へ放射線を照射します。小線源はチタン製でカプセル状になっており、中に放射性ヨウ素(I-125)が密封されています。このカプセルは永久に前立腺内に残りますが、出る放射線量は徐々に弱まり、1年後にはほとんどゼロになります。



線源の模式図



実際の線源の大きさ



前立腺内に挿入された線源のX線写真

図2-1 小線源カプセル

写真2-1 カプセル装着状況

出典：ヨウ素125線源の永久挿入による前立腺がん小線源療法～治療に関するQ&A～

監修 埼玉医科大学放射線腫瘍科教授 土器屋 卓志
国立病院機構東京医療センター泌尿器科医長 齋藤 史郎

日本メジフィジックス(株)