

医療廃棄物アンケート調査に関する統計学的解析

本成充・大山峰吉・福村圭介
古謝隆¹⁾・池間次郎¹⁾・安里健²⁾

Statistical Analysis of an Opinion Survey for
Medical Waste Disposal

Mitsuru MOTONARI, Minekichi OHYAMA, Keisuke FUKUMURA,
Takashi KOJA, Jiro IKEMA and Tsuyoshi ASATO

I はじめに

1987年に大学病院の医師が注射針による刺傷事故によってB型肝炎に感染した疑いにより死亡した事例が報告されて以来、清掃作業員や廃棄物処理業者に対するAIDSやB型肝炎等のウイルス性疾患による二次感染のおそれについて不安が高まり、医療関係機関から排出される医療廃棄物の適正処理の確保が強く求められるようになった。

このため、厚生省は医療関係機関に対する指針として1989年11月に「医療廃棄物処理ガイドライン」を策定した。沖縄県ではそれを受けて専門処理業者の育成等処理体制の整備を図るとともに(社)沖縄県医師会等の協力を得て同ガイドラインの『普及版』を作成・配布し『医療廃棄物適正処理地区別説明会』を開催する等医療廃棄物の適正処理の確保に努めてきた。

さらに、廃棄物処理法の一部改正に伴い、感染性廃棄物が「特別管理廃棄物」と指定され、規定が強化されることになった。

今回、各医療関係機関から排出される医療廃棄物の発生・処理状況等について実状を調査し解析したところ、若干の知見を得たので報告する。

II 対象及び方法

1. 対象

表1に示すように沖縄県内の病院、一般診療所、歯科診療所及び衛生検査所を対象とし、

病院89施設、一般診療所251施設、歯科診療所98施設、衛生検査所6施設、計444施設の標本を抽出してアンケート調査を実施した。

2. 方法

調査は1992年1月～3月に郵送法で行った。調査期間中に葉書による督促状を2回送付するとともに、電話で回答依頼を行い、回収された調査票の誤記・記入漏れ等をチェックし不明点や疑問点について照会するなど回収率や精度の向上に努めた。

なお、回収状況は、病院74施設(回収率83%)、一般診療所185施設(74%)、歯科診療所66施設(67%)及び衛生検査所5施設(83%)、計330施設(74%)であった(表1)。

表1. 回収状況

調査対象	県内の医療関係機関			
	病院	一般診療所	歯科診療所	衛生検査所
母集団	89施設	546施設	399施設	6施設
標本数	89施設	251施設	98施設	6施設
回収数	74施設	185施設	66施設	5施設
回収率	83%	74%	67%	83%

※母集団は1992年1月現在の数

本報では紙面の都合上、感染性廃棄物の管理責任者、感染性廃棄物処理計画の作成、医療廃棄物取扱い上の留意点、医療廃棄物の施設内滅菌状況、医療廃棄物の処理状況、医療廃棄物の発生量等を解析対象とした。

¹⁾環境保健部環境衛生課 ²⁾環境保健部医務課

医療関係機関の属性により抽出方法が異なるので、集計・解析は可能な限り医療関係機関の属性ごと（病院、一般診療所、歯科診療所、衛生検査所ごと）に行った。

医療廃棄物の発生量については、医療関係機関別1施設当たりの1日当たり発生原単位を算出した。この値から各医療関係機関別全施設に対する1年当たりの発生量を算出し、本県の1年当たり医療廃棄物発生量を推計した。また、施設内滅菌状況及び処理状況に関し、推計発生量に対する項目別推計処理量を算出した。但し、処理状況における一般廃棄物処理業者及び産業廃棄物処理業者に関する推計処理量は、「注射針」を業者へ委託する施設数の割合から算出した。なお、市町村・一部事務組合、一般廃棄物処理業者、及び、その他を合わせて市町村の推計処理量とした（但し、全医療関係機関の値としてまとめて算出）。更に、全医療廃棄物発生量と、病院を対象に1992年1月から3月に実施した医療監視結果との相関係数を求め、予測モデルを立て推計した。又、赤池の情報量規準AICによる統計学的方法により最適化予測モデルを求めた。その際、精度を上げるため、全医療廃棄物発生量に関し、0値と標準偏差値の3倍以上を除外して解析を行った。これらの解析は総務部情報管理課においてSASを使用して行った。

III 結果と考察

1. 感染性廃棄物の管理責任者について

(1) 管理責任者の配置状況

1989年11月に厚生省が策定した医療廃棄物処理ガイドラインによると、各医療関係機関は施設内より排出される感染性廃棄物を適正に処理するために、管理責任者を置き管理体制の充実を図ることになっている。

図1に示すように、感染性廃棄物の管理責任者を「明確に決めている」は病院が45%で最も高く、次いで、衛生検査所が40%、歯科診療所が33%、一般診療所が25%であった。「明確でないが一応決めている」を含めると病院の92%、一般診療所の71%、歯科診療所の74%が管理責任者を配置しているものの、「決めていない」が病院の8%、一般診療所の29%、歯科診療所の26%あり、今後改善す

る必要がある。

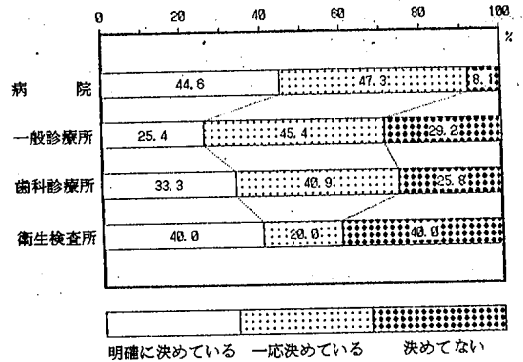


図1. 管理責任者配置の有無

(2) 管理責任者の職種

図表には示していないが、病院は「事務長」が31%で最も高いのに対し、一般診療所は「婦長（看護婦）」、歯科診療所は「医師・歯科医師」がそれぞれ33%、58%で最も高く、管理責任者の職種構成に差異があった。

(3) 管理責任者と回答者

回答者の属性を管理責任者と同様に区分し集計すると、病院は「事務長」が77%で最も高いのに対し、一般診療所、歯科診療所は「医師・歯科医師」がそれぞれ56%、92%で最も高く、回答者と管理責任者の職種には差異が認められた。回答者を管理責任者に特定して調査依頼しているにも拘らず差異が認められたことは、本結果に少なからず影響を及ぼしているものと思われる。

2. 感染性廃棄物処理計画の作成について

前述の『医療廃棄物処理ガイドライン』では、病院及び衛生検査所の管理責任者は施設内で発生する感染性廃棄物の種類、発生量等を把握し、感染性廃棄物の適正な処理が行われるよう処理計画を定めるものとしている。

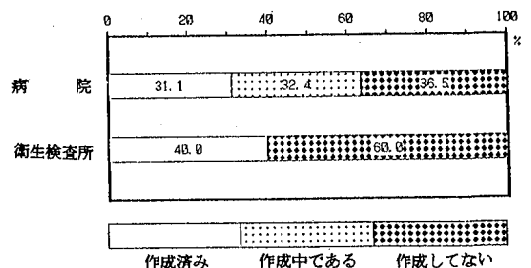


図2. 感染性廃棄物処理計画の作成状況

図2に示すように、病院においては「作成していない」が37%で、「作成中である」32%、「作成済み」31%であった。

一方、衛生検査所に関しては、「作成していない」が60%で、「作成済み」が40%であった。

本計画は感染性廃棄物の適正処理を図る上での根幹をなすものであり、未策定施設にあっては早急に策定する必要がある。

3. 医療廃棄物の取り扱い上の留意点

図3に示すように、全施設数に対する構成比でみると、「二次感染の恐れがあるものが含まれており、十分な注意が必要である」と「使用済み注射針等によるケガのおそれがあり、十分な注意が必要である」が50%以上を占め、他より極めて高かった。

病院は、「二次感染のおそれがあるものが含まれており、十分な注意が必要である」が78%で最も高いのに対し、一般診療所、歯科診療所は「使用済み注射針等によるケガのおそれがあり、十分な注意が必要である」がそれぞれ71%、83%で最も高く、医療廃棄物の処理に関する考え方に差異があった。このことは、病院の方が一般診療所や歯科診療所より施設内廃棄物の感染性の度合いが高いことを示しているものと思料される。

4. 医師数等の推計構成比

表2に示した医療機関当り平均医師数等を

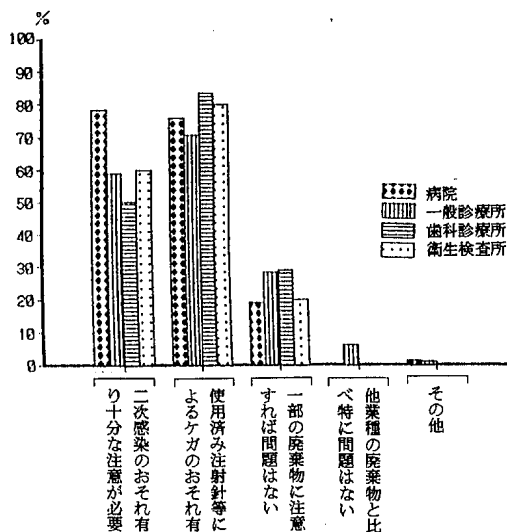


図3. 医療廃棄物取り扱い上の留意点

基に全医療関係機関の医師数等を推定しその構成比をみると、表3に示すように、病院が全医師数の7割、全病床数の9割を占め、医療廃棄物の発生に関し大きな比重を占めていることがうかがえる。

表2. 医療機関別一施設当り平均医師数等

医療機関の種類	病院	一般診療所	歯科診療所	衛生検査所
医師数	16.3	1.2	0.0	0.4
歯科医師数	0.5	0.0	1.2	0.0
臨床検査技師数	5.4	0.5	1.0	7.6
病床数	227.7	4.6	0.0	0.0

表3. 医療機関別医師数等推計構成比(単位:%)

医療機関の種類	病院	一般診療所	歯科診療所	衛生検査所
医師数	69.1	30.9	0.0	0.1
歯科医師数	8.6	2.1	89.3	0.0
臨床検査技師数	41.8	23.8	30.4	4.0
病床数	89.0	11.0	0.0	0.0

5. 医療廃棄物の発生量

(1) 医療関係機関別原単位

医療関係機関における医療廃棄物の発生原単位(kg/月)を図4に示した。

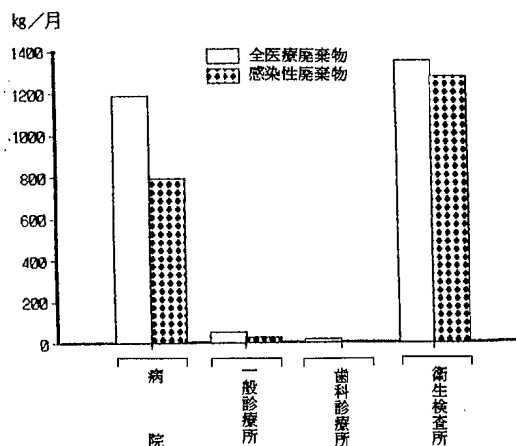


図4. 医療廃棄物発生原単位

全医療廃棄物は、病院では平均1.18トン／月であったが、一般診療所では平均49kg／月、歯科診療所では平均14kg／月、衛生検査所では平均1.34トン／月であり、病院及び衛生検査所の原単位が極めて大きい。

(2) 医療廃棄物の年間推計発生量

本調査で得られた前述の原単位を基に全医療関係機関からの医療廃棄物の年間発生量を推計すると、図5及び図6で示すように1,753トン／年と推計される。その内訳は、病院1,263トン／年、一般診療所324トン／年、歯科診療所69トン／年、衛生検査所97トン／年である。これを構成比で見ると、病院72%、一般診療所18%、歯科診療所4%、衛生検査所6%であり、病院の比重が全発生量の7割に及んでいる。これは病院が占める医師数の割合と同率である。

医療廃棄物は感染性の有無により、感染性廃棄物と非感染性廃棄物に分類される。感染性廃棄物の発生量の把握は各医療現場における詳細な追跡調査が極めて困難なことから、ここでは、『医療廃棄物処理ガイドライン』に掲示された感染性廃棄物の具体例に沿って

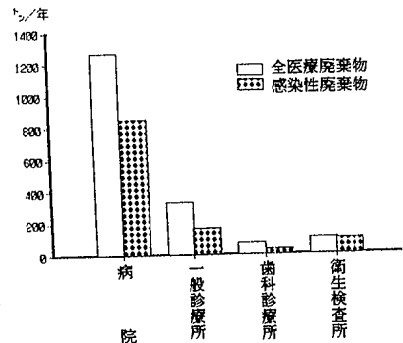


図5. 医療廃棄物の推計発生量

集計を試みた。この結果、感染性廃棄物の発生量は1,124トン／年と推計され、医療廃棄物の64%になる。これを医療関係機関ごとの構成比で見ると、病院75%、一般診療所14%、歯科診療所3%、衛生検査所8%であり、病院のみで8割弱を占め、その比重は極めて大きい。また、衛生検査所は施設数は少ないが、全感染性廃棄物の1割弱の発生量がある。

一方、感染性廃棄物の内、一般廃棄物の占める割合が52%で産業廃棄物と半々の割合であり、一般廃棄物の感染性対策も産業廃棄物の場合と同様重要である。

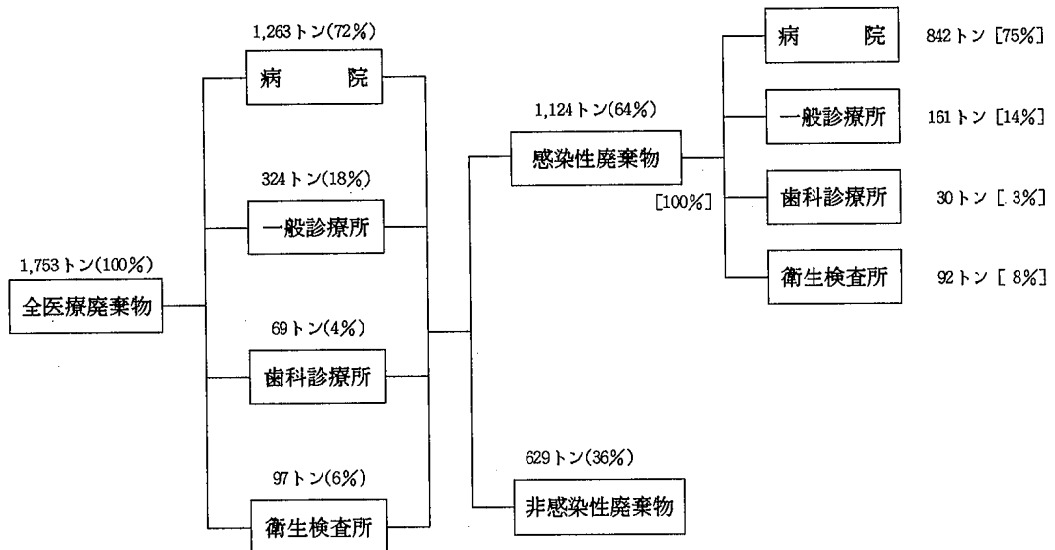


図6. 医療廃棄物の医療関係機関ごと推計発生量のフローチャート (単位：トン／年)

医療廃棄物を法令上の分類でみた場合、その発生量は一般廃棄物587トン/年(34%)、産業廃棄物1,166トン/年(66%)であった。産業廃棄物の内、病院での発生量は709トン/年で61%を占めている。

6. 「施設内滅菌状況」の項目別推計処理量

図7に、施設内滅菌状況に関する項目別推計処理量の内訳をフローチャートで示した。感染性廃棄物1,124トン/年の施設内滅菌処理状況をみると、「滅菌処理しない」が724トン/年で64%を占めている。滅菌処理されているものの中では「薬物消毒」が最も多く149トン/年で13%を占めていた。

7. 「処理形態」の項目別推計処理量

図8に、項目別推計処理量の内訳をフローチャートで示した。

感染性廃棄物に関してみると1,124トン/年の内、市町村(一般廃棄物処理業者やその他の取り扱い量を含む:以下同じ)での処理が928トン/年で全感染性廃棄物の83%を占めていた。産業廃棄物処理業者へは135トン/年(12%)委託処理され、浄化槽・下水道へは53トン/年(5%)が放流され、焼

却等滅菌処理後における自己埋立が5トン/年(0.5%)、火葬場へは2トン/年(0.2)資源回収業者へは1トン/年(0.0%)であった。

8. 医療監視データによる医療廃棄物発生量の予測

全医療廃棄物発生量と医療監視結果との相関係数を表4に示した。これからすると、全医療廃棄物発生量は臨床検査技師数と最も強い関連性があり、次いで医師数、調剤数、薬剤師数、診療放射線技師数、外来患者数等との関連が強く、逆に歯科医師数、歯科台数、病床数、入院患者数との関連は弱かった。全医療廃棄物発生量と臨床検査技師数との強い関連性は、病院における検査部門の需要度を示し、臨床検査技師数は医師数と同様に病院活動指標値として最も重要であることを示している。全医療廃棄物発生量と病床数や入院患者数との関連が弱いのは意外な結果であるが、それらは許可病床数で上限が限定され、その変動が殆ど無いためであろう。従って、病床単位で発生量を比較するのは好ましくないことがわかる。一方、表には示さなかったが、臨床検査技師数と医師数の和の方が、各々

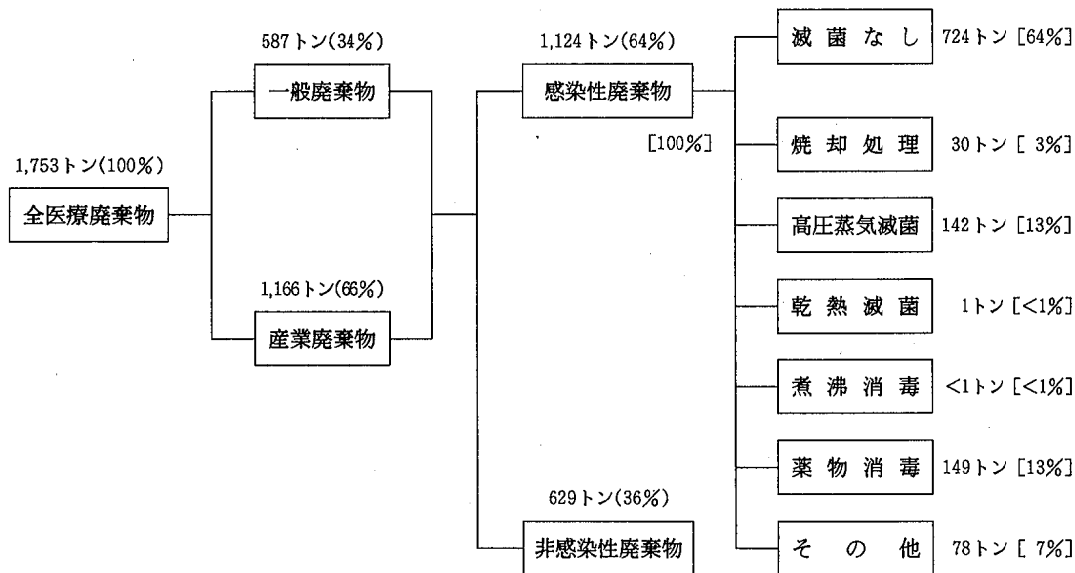


図7. 感染性廃棄物の『施設内滅菌状況』に関する項目別推計処理量のフローチャート(単位: トン/年)

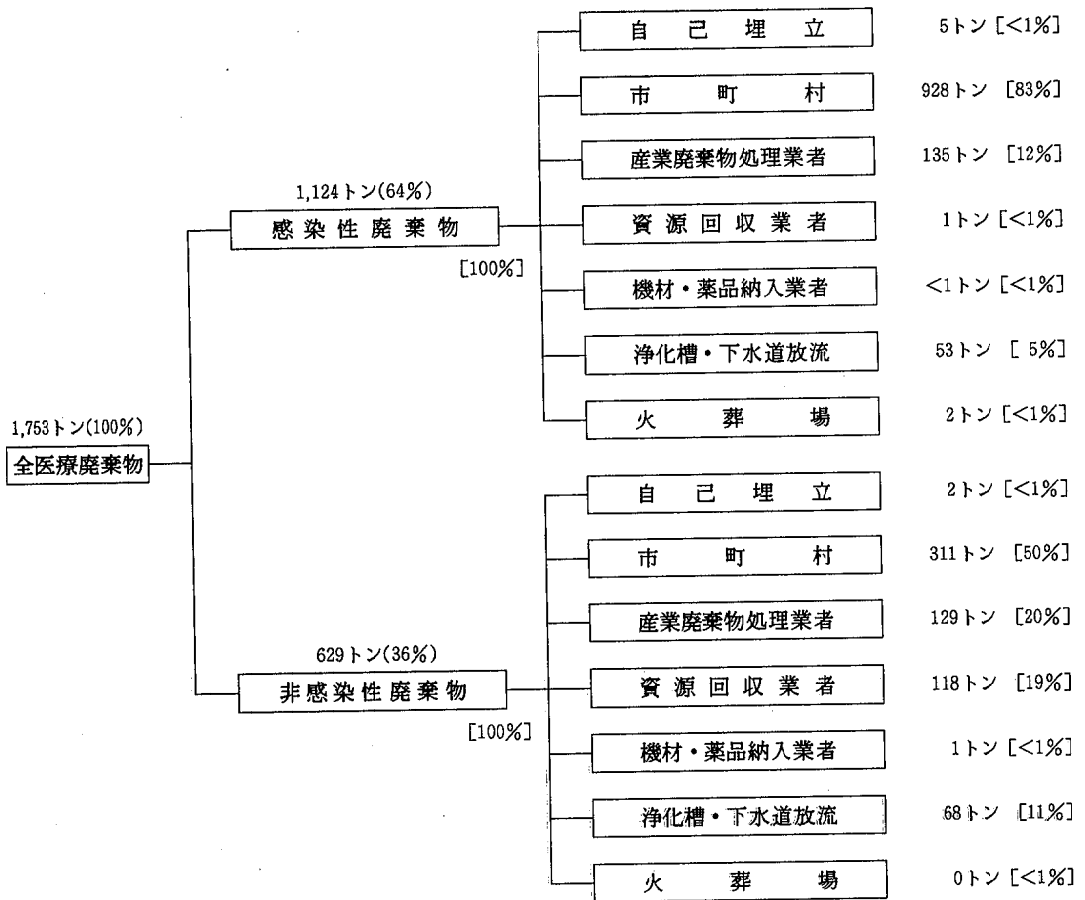


図8.『廃棄物の処理形態』に関する項目別推計処理量のフローチャート(単位:トン/年)

単独の場合よりもさらに全医療廃棄物量との関連性が強い。このことは、臨床技師数と医師数の和で医療廃棄物発生量を推定する方が、施設数で発生量を推定する場合より精度が良くなることを示している。表5は、病院を除くその他の医療関係機関に関してもこの関係を適用して、医療廃棄物発生量を推定したものである。病院の推定量の変化は少ないが、一般診療所及び衛生検査所は減少し、逆に歯科診療所が倍以上に増加していて、各医療関係機関の関係はほぼ満足すべき関係にある。

全医療廃棄物発生量を、表4で示した21の説明変数で予測する際、そのモデルに関して、第1最良変数は臨床検査技師数である。以下、第2最良変数は医師数、第3最良変数は入院患者数…である。ここで、情報量規準AICにより最適化変数を選択すると、図9に示すように、最適化変数は第7最良変数まで選択でき、それらは臨床検査技師数、医師数、入院患者数、外来患者数、調剤数、診療放射線技師数、病床数である。このモデルでは、84%の予測が説明可能であることを示している。

＜謝辞＞

稿を終わるに当たり、多大のご協力を載いた
(社)沖縄県医師会、(社)沖縄県歯科医師会及び病

院、一般診療所、歯科診療所、衛生検査所等
医療関係機関の関係者各位に深謝致します。

表4. 全廃棄物発生量と医療監視データ等との相関係数

医療監視項目等	相関係数	有意水準	医療監視項目等	相関係数	有意水準
★医師数	0.829	***	☆面積	0.412	**
☆歯科医師数	-0.080		★病床数	0.253	
★臨床検査技師数	0.854	***	☆歯科台数	-0.057	
★薬剤師数	0.793	***	★調剤数	0.814	***
☆看護婦数	0.723	***	病原微生物等検査培地	0.289	
☆準看護婦数	-0.05		凝固した廃血液	0.478	**
☆助産婦数	0.691	***	レントゲン定着廃液	0.740	***
☆栄養士数	0.465	**	廃血液・血液検査廃液等	0.376	*
★診療放射線技師数	0.782	***	レントゲン現象廃液	0.889	***
診療X線技師数	0.253		合成樹脂製の注射筒	0.798	***
☆衛生検査技師数	0.000		血液回路、透析器具等	0.574	***
臨床工学技師数	0.517	***	臨床検査に用いたシャーレ等	0.406	**
☆理学療法士数	0.249		その他非感染性チューブ等	0.465	**
☆作業療法士数	-0.157		レントゲンフィルム	0.588	***
視能訓練士数	0.527	***	ガラス製の注射筒	0.116	
義肢装具士数	-0.054		臨床検査に用いたシャーレ	0.221	
歯科衛生士数	-0.037		薬品びん、アンプル等	0.659	***
歯科技工士数	-0.124		破損した水銀体温計	0.263	
☆看護助手数	-0.110		注射針（点滴針等を含む）	0.585	***
☆事務職員数	0.615	***	メス、鉗子等	0.559	***
☆全従事者数	0.687	***	手術用天然ゴム製手袋等	0.519	***
★入院患者数	0.412	**	脱脂綿、ガーゼ、包帯	0.769	***
★外来患者数	0.253		臓器、組織	0.482	***

☆★は、最適化変数を選択する際の説明変数
★は、AICを適用した際の最適化変数

表5. 医師数と臨床検査技師数の和による推計医療廃棄物発生量（単位：トン/年）

医療関係 機関の種類	施設数算出 推計発生量	構成比 (%)	医師数+臨床 検査技師数	構成比 (%)
病院	1,262.7	72.0	1,272.3	71.1
一般診療所	324.0	18.5	294.0	16.4
歯科診療所	69.2	3.9	141.7	7.9
衛生検査所	96.8	5.5	82.7	4.6
計	1,752.7	100.0	1,790.7	100.0

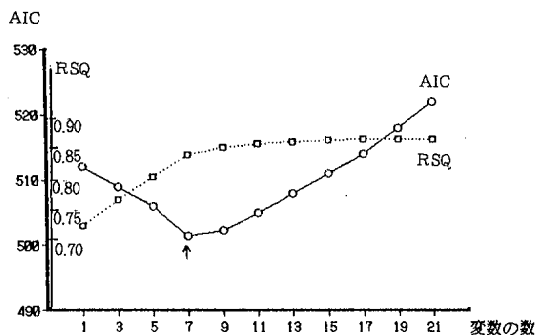


図9. A I Cモデルによる最適化変数の選択

IV まとめ

1. 統計的に約8割以上の回収率を占めていて且つ解析数も十分なものは病院のみであったが、全体で回収率は74%を占め、この種のアンケート調査としては良い方の部類に入る。
2. 管理責任者を決めていない割合が、病院の8%、一般診療所の29%、歯科診療所の26%、及び衛生検査所の40%あり、今後改善する必要がある。
3. 管理責任者と回答者との間に有意差があり、本結果に少なからず影響を及ぼしているものと思料される。また、管理責任者の職種に差異が認められるので、その検討が必要である。
4. 感染性廃棄物処理計画を作成していない施設は、病院が37%、衛生検査所が60%あり、早急に作成する必要がある。
5. 医療廃棄物には、問題の注射針等のように「二次感染のおそれがあるもの」「ケガのおそれがあるもの」が含まれているので、その取扱いに留意が必要であると各医療関係機関の50%以上の施設が答えており、早急な対策が望まれる。
6. 医療関係機関別医療廃棄物発生量は、病院、衛生検査所の原単位が極めて大きい。
7. 全医療廃棄物の推計発生量は1,753トン/年であり、病院がその内の7割を占めている。
8. 感染性廃棄物1,124トン/年の施設内滅菌処理状況をみると、滅菌処理しないが64%を占めている。

9. 感染性廃棄物の処理状況をみると、市町村（一般廃棄物処理業者やその他の取扱い量を含む）での処理が928トン/年であり、感染性廃棄物の83%を占めている。
10. 全医療廃棄物発生量と関連の強いものは、臨床検査技師数、医師数等であり、逆に、関連が弱いものは、歯科医師数、病床数等である。
11. 医療廃棄物の発生量を臨床検査技師数と医師数の和で予測する方が、施設数で予測する場合より優れている。
12. 医療廃棄物の発生量に対する情報量規準A I Cによる最適化変数は、臨床検査技師数、医師数、入院患者数、外来患者数、調剤数、診療放射線技師数、病床数の7変数であり、84%の説明率である。

V 参考文献

- 沖縄県環境保健部（1989）沖縄県産業廃棄物実態調査報告書。168pp.
- 厚生省生活衛生局水道環境部産業廃棄物対策室監修（1991）医療廃棄物処理ガイドライン。中央法規出版、東京、180pp.
- 奥野忠一・芳賀敏郎・久米均・吉澤正（1983）多返量解析。日科技連、東京、430pp.
- 坂元慶行・石黒真木夫・北川源四郎（1991）情報量統計学。共立出版。
- S A S（1992）Statistics. NC, 706pp.
- 田中勝・高月紘（1990）医療廃棄物。中央法規出版、東京、274pp.