

ノ ー ト

パーソナルコンピュータを用いた放射性廃棄物管理の一方法

浜田信義, 亀山裕司, 西沢邦秀, 永津俊治*

名古屋大学アイソトープ総合センター分館 *同大学医学部生化学第一講座

466 名古屋市昭和区鶴舞町65

1988年7月22日 受理

Key Words : radioactive wastes, management of wastes, personal computer

1. 緒 言

非密封放射性同位元素(以下, RI と略す)使用に伴って生ずる放射性廃棄物を適切に管理するためには, 廃棄物管理の実態を把握しておく必要がある。ところが RI 廃棄物はその形態と処理作業が複雑多岐¹⁾にわたるためこれまで正確な管理は容易ではなかった。そこでわれわれは RI 廃棄物管理に必要とするパーソナルコンピュータ(パソコン)用ソフトウェアを開発し, 正確な廃棄物管理を図った。

2. 方 法

2.1 対象

対象とした廃棄物は可燃物, 不燃物, 無機液体, 有機液体, 動物である。排水, 排気フィルタ, 排気中へ廃棄された RI は対象としなかった。

2.2 廃棄記録の収集

廃棄物記録の管理は実務上, ①法的記録: 放射線障害防止法に従って RI の入手, 使用から廃棄までを記帳し, 系統的に記録を保存する, ②日本アイソトープ協会(以下, RI 協会と略す)用記録: RI 協会による廃棄物集荷時に必要とされる廃棄物記録, 廃棄物記録票番号一覧表, 集荷料金表等の記録の作成とに分けられる。

法的記録の収集は以下のように行った。使用者が RI の使用年月日, 目的, 方法, 場所, 廃棄等の記録を記入した使用簿を使用終了後回収し, 廃棄に関する年月日, 品名, 核種, 放射能量, 容器番号等を廃棄記録の基礎データとした。RI 協会用記録は廃棄物を容器に収納する時, 廃棄者が提出する廃棄年月日, 使用者名, 核種, 品名, 放射能量, 使用簿番号, 容器番号等を記入した廃棄記録票より作成した。

2.3 ハードウェア

使用した機器は CPU(NEC PC-9801), カラーディスプレイ(PC-8853), ハードディスク(HD, PC-98 H 51, 20 MB), 8 インチフロッピーディスク(FD) ユニット(PC-9881)である。

2.4 ソフトウェアの設計

廃棄物管理用ソフトウェア(ソフト)と既存の他の RI 管理用プログラムとの関係を Fig. 1 に示した。ソフトは, ①廃棄記録を入力するプログラム, ②放射線障害防止法に則った在庫管理記録および③ RI 協会による廃棄物集荷用の管理記録を作成するデータ処理用プログラムの独立した三つのプログラムから構成されている。

当施設の1年間のデータ量は注文件数500件, 使用簿枚数1000枚, ドラム缶300本以下と見込まれた。データ量を減少させるため施設利用者の所属, 氏名, 番号等を保存してある既存の登録原簿内の登録番号を用いて購入から廃棄までの担当者の所属, 氏名を区別することにした。これによってデータ量は0.75MB以下となる。2枚のFD中にはデータ処理プログラム, 登録原簿, 廃棄データをすべて収容できない。2ドライブのFDユニットのみではFDの差し替えが繁雑になるためHDに保存して使用する。プログラム類のバックアップとして1MB(メガバイト)FDを使用する。データの保存, 検索を容易にするため1年分のRI購入, 入庫, 出庫, 廃棄データは別のFD1枚に収納することとした。

年度末に残存するRIと廃棄物はデータを翌年度に繰り越して新しいデータファイルに自動入力されるようになっている。これにより年度ごとに帳簿を閉鎖することができる。帳簿の閉鎖時に法的記録を印刷する。プログラムはBASICで作成し, データはランダ

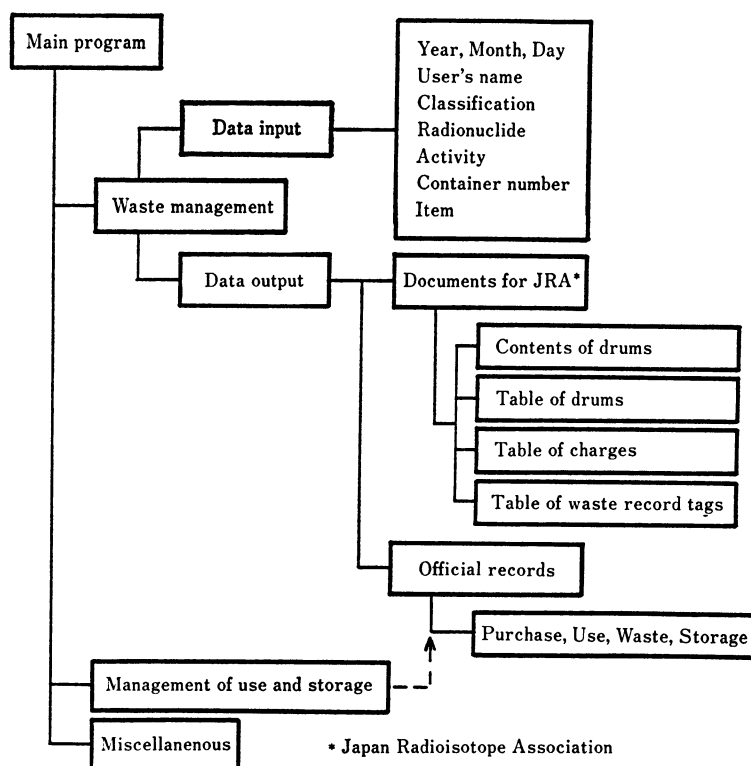


Fig. 1 Block diagram of software.

ムファイルとした。

2・5 各種報告書

下記の5種類の報告書が出力可能である。

- (1) 購入から廃棄までの系統的記録
- (2) 容器単位の廃棄記録
- (3) 廃棄物記録票番号一覧表
- (4) 所属別集荷料金表
- (5) 保管廃棄物収納容器番号一覧表

3. 結 果

このプログラムで非密封 RI を1986年から1987年の約2年間管理した。1986年度1年間では入庫件数はおのおの購入320件、譲受160件、前年度よりの繰越し120件であり、合計600件であった。使用簿数は650枚、廃棄記録票は500枚、ドラム缶は150本であった。

Table 1 は法的記録の例である。Table 1-(1)の〔出庫〕欄に記載してあるように、購入した RI は2回に分けて使用されており、廃棄に関する記録は番号76および107の使用簿に記載されている。1回目は1987年5月18日に0.5 mCi 出庫し、使用簿76の受取日の1987

年5月25日まで使用した後廃棄されたことを示している。Table 1-(2)は使用簿番号76の廃棄記録を示している。不燃物、無機液体、動物廃棄物は発生したが、可燃物、有機液体廃棄物は発生していない。不燃物は“P”（プラスチック類）と“G”（ガラス類）に分けてそれぞれ別のドラム缶に収納され、金属類、その他の不燃物は発生しなかったことを示している。

Table 2 は RI 協会の容器ごとに必要とされる廃棄物集荷票作成に必要なデータを出力した例である。IC-7500 のドラム缶は1986年度の使用簿番号55および297で廃棄された区分“P”すなわちプラスチック類が収納されており、1986年10月31日に収納完了したことを示している。RI 協会の書式に沿った収納完了日および集荷日における放射能を求める減衰計算は集荷直前に行った。

従来はドラム缶150本分の廃棄記録票の整理と RI 協会用書類作成に6日間（1日＝8時間）、集荷料金表作成に2日間、計8日間を要した。本ソフトを用いたところ、データ入力に3日間、書類作成に1日、計4日間を要した。集荷料金表は1時間以内で作成可能であった。以上より全体で廃棄記録に関する労力を約

Table 1 Official records

(1) Record of purchase and use

《RI 注文 ⇒ 入庫 ⇒ 使用 ⇒ 廃棄記録》

ファイル名 CHU 17 レコード番号 24 核種 I-125

〔注文〕									
購入者			注文年月日		品名		コード番号		
ワタナベ タダシ			870506		NaI		IMS 30		
個数			放射能 (mCi)		注文書番号		メーカー		
0			1		63902				
支払責任者			支払方法		希望日		電話連絡の有無		
ワタナベ タダシ			2		870512		1		
〔入庫〕									
入庫年月日			到着番号		保管場所		入庫量 (mCi)		
870512			F-040		1		1		
比放射能 (Ci/mol)			検定日		在庫量 (mCi)		現在量 (mCi)		
0			870512		0		0		
譲渡書発送			譲受書発送		金額 (円)				
0			0		31000				
〔出庫〕									
使用回数	使用者番号		出庫年月日	出庫量 (mCi)	廃棄量 (mCi)	使用実験室	使用簿番号	受取	年月日
1	ムラヤマ	ヒロキ	870518	0.5	0.5	9	76	1	870525
2	ムラヤマ	ヒロキ	870608	0.5	0.5	9	107	1	870623

Table 1-(2) Record of disposal

《使用簿番号 76 の RI 廃棄記録》

〔1〕 不燃物						
廃棄年月日	放射能 (mCi)	容量 (l)	品名	区分	ドラム缶 No.	
1. 870525	0.2	10	ビベット	P	IC-9826	
2. 870525	0.2	10	ガラスビン	G	ID-3971	
〔2〕 可燃物						
関連する廃棄物なし						
〔3〕 無機液体						
廃棄年月日	放射能 (mCi)	容量 (l)	液体名	ポリタン No.		
870525	0.048	1	センジョウスイ	M-180		
〔4〕 有機液体						
関連する廃棄物なし						
〔5〕 動物						
乾燥年月日	放射能 (mCi)	匹数	動物名	紙容器 No.	ドラム缶 No.	
870605	0.052	13	ヌードマウス	179	R-7455	
総廃棄量 0.5(mCi)						

半分に省力化できた。

4. 考 察

RI 廃棄物の管理は実務上、放射線障害防止法に則った管理と RI 協会による廃棄物集荷用の管理とに分けられる。法的記録と RI 協会用記録とを相互に正確に関連づけて整理することは容易ではない。このような状況に対処するため廃棄物管理のパソコン化を行っ

た。パソコンを用いて非密封 RI を購入から廃棄まで系統的に管理することおよび RI 協会の廃棄物集荷に必要な記録票を容易に作成するソフトはオフィスコンピュータでは報告²⁾されているが、パソコンではこれまで報告^{3),4)}されておらず新しい試みである。

RI 管理のうちに現場の担当者にとって最も意欲が湧かないのが廃棄物管理であると言っても過言ではない。これは他人の廃棄物の処理をしなければならない

Table 2 Contents of drums

《RI 廃棄物記録票》

—不燃物—

No.	容器番号			収納完了年月日		集荷年月日			
1	IC-7500			861031		871205			
所属	氏名	核種	廃棄年月日	数量(μCi)	容量(l)	区分	主要品名	使用簿番号	
12	イナギ	レイコ	I-125	860925	100	25	P	ポリチュウブ	6055
27	タハラ	トオル	Cr-51	861031	500	12	P	ポリチュウブ	6297
27	タハラ	トオル	Cr-51	861031	500	13	P	プレート	6297
核種	収納完了時の数量(μCi)			集荷時の数量(μCi)					
I-125	6.61 E +01			6.61 E -01					
Cr-51	1.00 E +03			4.51 E -02					
合計	1.07 E +03			7.06 E -01		5.00 E +01			

という精神的不満に加えて、廃棄物処理が複雑多岐にわたるため、廃棄物中の RI を定量的に把握することが困難であるという現状の反映である。このような状況を打開し、パソコン化するためわれわれは廃棄物処理手順をマニュアル化した。廃棄物の分類、整理、梱包の状態を容器収納時に確認することによって梱包ごとに廃棄物の責任の所在を明確にするとともに、廃棄物量を確認し、料金計算もできるようにした。

一般的に管理のコンピュータ化は管理の手順を細部まで分析し、管理方式をシステムとして全体的に把握することを管理者に強要する。廃棄物管理用ソフトの開発は廃棄物の管理そのものばかりでなく RI 管理全般の質的向上と改善に有意義である。われわれはこれまでパソコンによる RI 管理^{5)~10)}を推進してきたが、以上のような観点から今回最後に残った廃棄物処理用ソフトを開発した。このソフトで非密封 RI を2年間管理した結果、省力化と信頼性の高い記録作成が可能であることが分かった。RI 使用量、廃棄物発生量が当施設程度以下の施設であればこのソフトをそのまま使用することが可能である。

5. 結 論

非密封 RI の購入および使用と関連させた系統的廃棄記録管理と RI 協会の廃棄物集荷用記録管理を同時に行い得るパソコン用ソフトを開発し、実用性を確認した。

本論文の要旨は日本アイソトープ協会第28回主任者研修会（部会総会）（1987年11月19日（東京））にて発表した。

文 献

- 1) 科学技術庁原子力安全局・放射線障害防止中央協議会編：「放射性廃棄物管理の手引——放射性同位元素使用事業所のために——」，p. 32，日本アイソトープ協会，東京（1976）
- 2) 左合 勉，伊藤 眞，五十棲泰人，栗原紀夫：*Radioisotopes*, **35**, 181 (1986)
- 3) 法村俊之，土屋武彦，上野徹典，山本久夫：*ibid.*, **32**, 383 (1983)
- 4) 増子捷二，笠原 茂：*ibid.*, **34**, 559 (1985)
- 5) 西沢邦秀，小林嘉雄，浜田信義，他：*ibid.*, **33**, 77 (1984)
- 6) 西沢邦秀，小沢高将：*ibid.*, **33**, 768 (1984)
- 7) Nishizawa, K. and Kobayashi, Y.: *Health Phys.*, **49**, 88 (1985)
- 8) 西沢邦秀，浜田信義：*Radioisotopes*, **35**, 174 (1986)
- 9) Nishizawa, K. and Ozawa, T.: *Health Phys.*, **53**, 537 (1987)
- 10) 緒方良至，竹島一仁，西沢邦秀，他：*Radioisotopes*, **36**, 270 (1987)

Abstract

Management of Radioactive Wastes by Personal Computer. Nobuyoshi HAMADA, Hiroshi KAMEYAMA, Kunihide NISHIZAWA and Toshiharu NAGATSU*: Radioisotope Center Medical Division, *Biomedical Chemistry, Faculty of Medicine, Nagoya University, 65 Turuma-cho, Showa-ku, Nagoya-shi 466, Japan.

This paper describes a software package for a personal computer which deals with storage records of radioactive wastes; the software keeps the records of purchase and use of radioisotopes and makes the inventory records of radioactive wastes. The records for the cargo booking of the wastes for the Japanese Radioisotope Association can be prepared by this software package.

(Received July 22, 1988)