資 料

日本海中部地震における RI 施設の状況調査†

池 田 正 道

東京都立アイソトープ総合研究所
158 東京都世田谷区深沢 2-11-1

Key Words: earthquake, radiation facility

昭和58年5月26日正午ごろ発生した日本海中部地震について、日本アイソトープ協会では、地震検討委員会*を設け、秋田、青森を中心とした地域の放射性同位元素(RI)施設の状況について、アンケートによる調査と一部、現地調査を行った。現地調査についてはすでに報告**をしたので、ここでは、アンケート調査の集計結果をまとめたものについて概要を報告する。

1. 地震の概況

発生日時 昭和58年5月26日(木)12時02分
震源地 秋田県沖約100 km
規模 マグニチュード7.7
各地の震度 震度5 秋田、深浦、むつ
震度4 盛岡、青森、江差、酒田、八戸
震度3 室蘭、福島、仙台、山形、新潟

図1 調査対象地域(震度4以上)

2. 調査対象事業所

地震の影響を受けたであろう RI 施設(放射線障害防止法, 医療法関連)で、震度4以上とみられた地域にある119事業所を対象とした(図1)。

機関別

	対象事業所	回答事業所
教 育 機 関	10	7
研 究 機 関	13	10
医 療 機 関	53	33
民 間 企 業	29	22
そ の 他 機 関	14	13
計	119	85

使用様態別

	対象事業所	回答事業所
密封のみ	24	17
非密封のみ	6	5
密封と非密封	23	12
密封と発生装置	3	3
非密封と発生装置	1	1
密封、非密封と発生装置	9	6
放射性医療薬品のみ	20	14
密封(届出事業所)	33	27
計	119	85

* 地震検討委員会

委員長 浜田達二 日本アイソトープ協会
委 員 池田正道 東京都立アイソトープ総合研究所

// 鈴木英世 日本アイソトープ協会

** Isotope News 昭和58年9月号, pp.12~13

† Investigation of Radiation Facilities Suffered from the 1983 Nihon-kai Chubu Earthquake. Masamichi IKEDA: Tokyo Metropolitan Isotope Research Center, 11-1, Fukazawa 2-chome, Setagaya-ku, Tokyo 158.

6・1 事業所の主要な建物の施設・設備の状況

6・1・1 建物の施設・設備の現況

回答事業所は84で、主要な建物に RI 施設がある事業所は72で、全体の86%に及ぶ。別の建物で RI を扱っているのは12で、民間企業に多い。RI 施設のある建物の現況は、主要な建物の現況にほとんど代表されるとみてよい。

建物の建築年数は、20年以上経過したものが11で、10年未満が27となっており、比較的新しい建物が多い。

建物の階数の特徴は、医療機関に中高層が多い程度で、とくにない。

建物の構造は、鉄筋あるいは鉄骨造が95%で、補強コンクリートブロック造などは4であるが、これらの建物に関わる被害はまったくなかった。

6・1・2 地震による被害の状況(表3)

事業所で地震に伴い発生したもので、ライフライン・地盤・火災など、秋田が最も多く、地割れ・陥没隆起などがあった事業所は8で、浸水・溢水したところが1、事業所内で火災が発生したところが1あった。青森は秋田についており、地盤の陥没が1あった。

ライフラインの停止の状況は短時間で済んだ場合から、復旧に長期間を要したところまで、状況が異なる。

電気 15事業所 数分 ～2時間

ガス	12	1時間～35日間
水道	6	2時間～20日間
電話	5	1時間～12時間

主要な建物の被害は、回答81中55の事業所で被害がなく、26事業所で何らかの被害があった。建物の倒壊傾斜、火災の発生はまったくなかったが、被害の多くは壁の亀裂で、秋田、青森である。

建物に付随する設備の被害の回答は9事業所で、うち7が秋田で給水管、下水管、浄化槽の被害があり、下水管に関わる被害が多かった。

主要な建物内の機器設備の転倒・移動および内容物の落下・破損等は、回答に手数がかかった内容であったと思われるが、たいへん詳細な記入をしたところから、被害の有無程度のところまで集計も繁雑であり、概要としてまとめた。84事業所中21で被害があり、内訳は戸棚14、薬品棚12、実験台7、冷蔵庫6、ボンベ8の事業所で、転倒・移動などがあった。

被害は転倒転落防止の措置のあったものにも及んでおり、適切な措置の改善が望まれる。これら転倒転落防止の措置の状況は84事業所中55で行っており、無回答は29でそのほとんどは措置がないと思われる。措置のある事業所55中95%でボンベに措置しており、民間企業はきわだって高く、医療機関が低いようである。

表3 地震に伴い発生したものの状況

	(回答) 29	(無回答) 55
停 電	キケイイイイイミミミタ AEBBDDDDDDDDDD 13 44444445555SS	
断 水	キケイイイ BBDDDD 6 44555S6	
電話の不通	キキキケケイイミミタタタタ AAABBBBDDDDDDDDDD 16 44444444445555SS	
都市ガスの停止	キイイイ CDDD 4 455S6	
地割れ、陥没	キキイイイイミタ BDDDDDDDD 8 4445555S	
隆 起	キ D 1 5	
溢水、浸水	キ D 1 5	
火災の発生	ミ D 1 4	
回答事業所数	キキキケケケケイイイイイイイイイイミミミミミミタタタタ AAABBBBBDDBDDDDDDDDDDDDDDDD 29 44444444444444444555555555SS6	

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上

(回答) 69 (無回答) 15

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上

(回答) 69 (無回答) 15

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上

(回答) 65 (無回答) 19

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上

表9 非密封 RI の施設がある建物の構造

(回答) 38 (無回答) 46	
	0 10 20 30 40
鉄筋コンクリート造	***ケイイイイイイイイイイイイイイイイイ AAAABBBBBBBBBBBCCCCDDDDDDDE 29 3334444444444444444555555SS6
鉄骨造	0
鉄骨・鉄筋コンクリート造	イイイイイイ BCCDDDE 7 333444S
補強コンクリートブロック造	** AC 2 34
その他	0

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上

表10 非密封 RI の施設がある建物の地震被害の状況

(回答) 34	(無回答) 50
	0 10 20 30 40
建物の倒壊	0
建物の傾斜	0
建物の一部の損傷	0
壁の亀裂	***イイイイ BBBDDDD 7 4555SS6
壁モルタルタイルの剥離	*イ DD 2 56
扉が変形	* D 1 5
窓ガラスが破損	0
火災の発生	0
被害なし	***ケイイイイイイイイイイイイイイイイイ AAAAABBBBBBBCCCCDDDDDEE 26 333333344444444444444555SS
回答事業所数	***ケイイイイイイイイイイイイイイイイイ AAAABBBBBBBBCCCCDDDDDDDEE 34 333333344444444444444555555SS6
キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他 A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形 3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強 6：震度6以上	

る事業所は15である。密封 RI 等施設に比べ、専用あるいはそれに準じた施設になっている。

建物の階数は4階以上は医療機関で、教育機関では1, 2階建の建屋となっている。

建築年数は10年未満が22, 20年以上が5となっており、比較的新しい建物が多い。

建物の構造は95%が鉄筋あるいは鉄骨造である。

非密封 RI 施設のある階は3階以下で、1階にある事業所は22で全体の58%にあたり、施設内設備の耐震性に関し、安全度は高い。

非密封 RI の保有量(1群換算)が50 mCi 以上の事業所は4で、秋田、青森にはない。20 mCi 以下の保有量の事業所が大半で使用規模は少ないといえる。

6・3・2 地震による被害の状況

表11 非密封 RI の施設がある建物に付随した施設の地震被害の状況

(回答) 4	(無回答) 80
	0 10
給水管	キ D 5 1
下水管	キイ DDD 3 456
給ガス管	キイ DD 2 56
地下貯水槽	0
屋上貯水槽	イ D 1 4
浄化槽	0
RI排水貯留槽	0
回答事業所数	キイイ DDDD 4 4456

キ：教育 ケ：研究 イ：医療
ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手
D：秋田 E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱
S：震度5強 6：震度6以上

表12 非密封 RI 施設の機器設備の転倒防止措置の状況

(回答) 11	(無回答) 73
	0 10 20
実験台	キイ AB 2 44
戸棚	0
薬品棚	イイ DD 2 45
冷蔵庫, 冷凍庫	イ D 1 4
ポンベ	キキキキイイイ ABBCDDDE 7 34444455S
回答事業所数	キキキキイイイイ ABBCDDDE 11 344444455S

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間
タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田
E：山形
3：震度3 4：震度4 5：震度5弱 S：震度5強
6：震度6以上

非密封 RI 施設のある建物の被害は7で、壁の亀裂が秋田に多い。建物の被害に関し26事業所が被害なしと回答している。

建物に付随する設備では給水管、下水管、給ガス管の破損が4事業所であり、屋上貯水槽の被害が1件あった。

非密封 RI 施設の機器設備の被害は戸棚3、薬品棚4、実験台3、冷蔵庫1、ポンベ4の事業所で、転倒

移動等があった。これらの機器設備の転倒転落防止の措置は、30%の11事業所のうちポンベが9事業所でその他についてはあまり措置されているとはいえない。非密封 RI 施設内の転倒転落防止の措置が望まれる。

非密封 RI 施設内の RI 容器廃棄物容器について、地震による状況は転倒、移動、落下物を受けるなどが4事業所であり、30事業所で異常なしと回答している。

非密封 RI 施設における放射能汚染の状況について、100cm²以上の部分で最大許容表面密度を超える場合があったかを調査したが、すべて放射能汚染はなかったと回答された。

放射能汚染の状況（回答事業所32）

	実験室 使用室	管理区 域内	事業所 内	事業所 外
使用施設内の RI	0	0	0	0
貯蔵施設内の RI	0	0	0	0
保管廃棄施設内の 廃棄物	0	0	0	0

6.4 管理者・主任者の感想

強い地震を経験した RI 施設の管理者・主任者の4つの「記述回答」の内容は、たいへん丁寧に感想を記入したものが多く、震度4以下とみられる地域、あるいは届出事業所など小規模施設では「無回答」や「とくになし」が多い。

(1) 地震を経験し何をしておけばよかったか？

転倒防止の措置	15
地震に対して訓練	8
地震防災計画・点検体制の整備	5
とくになし	33
無回答	24

(2) 今後何をしておこうと思うか？

転倒防止の措置	28
訓練の実施	14
地震防災計画・点検体制の整備	7
保管状況の把握	4
とくになし	18
無回答	16

(3) 何かを実施していたのでよかったと思うことは？

転倒防止の措置	15
整理整頓	10
訓練の実施	5
点検体制の整備	1

異常事態の通報	1
とくになし	26
無回答	27
(4) 地震後、何か処置したことがありますか？	
転倒防止の措置	11
施設の安全点検	17
施設の修理	3
教育訓練	3
連絡体制の確認	2
何もしていない	7
とくになし	29
無回答	14

6・5 事業所の放射線作業等の行動（表13～18）

地震発生時刻が正午で昼休みの時間に入るときであったので、RI 施設の中にいた人は104人で38%であった。放射線作業していた人は8人と少なく、大半が医療機関であった。回答の集計は機関別、県別、地震時の作業状況別に分け、クロス集計した。回答者総数は299で、男243、女52、不明4であった。

6・5・1 年代

医療機関では20代から30代に看護婦などとみられる女性が多く、教育機関は20代、その他機関で50代がやや多い。

6・5・2 放射線作業の内容

放射線作業に関わっている回答者は45%で、「その他」の作業の内訳は放射線施設の機械設備管理、清掃などのサービス作業のほか、看護、管理事務作業などで約38%の回答者である。北海道のその他機関の1事業所で67の回答を寄せていただいたが、「その他」の区分の過半数はこの事業所の回答者による。密封

表13 放射線作業内容

(回答) 296	(無回答) 3	
0	50	100
密封RIの取扱い	#####9999 AABBBBCCDDDDDE 54 122333333333333333	
非密封RIの取扱い	##### AABBBBCCDDDDDE 11222222333333333333 68	
両方	### ABBD 12 1223	
ほとんどしていない	##### AABBBCCDDDEE 48 2333333333333333	
その他	##### AAAAAAAAAAAAAAAAAABBBBCCDDDE 22222222222222223333333333333333 114	

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた 3：管理区域外にいた

表14 地震発生と同時に何をしようと思
いましたか

(回答) 299	(無回答) 0		
	0	50	100
何をしようとは、その時は思わなかった	???????????????? AABBBBCCCCDDDE 2222333333333333		56
火の始末をしなければと思った	???????? AABBBBCCDDE 12233333333333		39
安全な場所はどこかと考えた	???????? AAAAAAAAAABBBCCDDE 2222222333333333		57
身を寄せるものを探そうと思った	4 ABD 3	5	
作業(動力源の操作等)の停止を考えた	???????? AAAAAAAAAAAAABBBCCDDDDDE 12222222223333333333		79
物が倒れないようにしようと思った	???????? AABABCDDE 1223333333	32	
RIを始末しようと思った	4 B 2	3	
その他	???? ABBBCCDE 12223333	28	

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた
3：管理区域外にいた

表15 地震発生と同時に最初に何をしましたか

(回答) 299	(無回答) 0		
	0	50	100
身を寄せた	4139 ABCD 14 2333		
じっとしていた	99991111111111111111111111111111 AAAAAAAAAAAAAABBBBCCCCCDE 100 22222222333333333333333333333333		
動くに動けなかった	94441111 ABBBCCCCD 26 22333333		
火の始末をした	94111111 ABBBCCDE 21 12333333		
外へ向った	4411111199999999 AAAAAABCCDE 41 12223333333333		
RIの始末をした	4 BD 3 2		
電源を切った	444411111111 AABBCDDDDDE 33 1222333333		
物が倒れないようにした	94441111 ABBCDE 19 233333		
その他	9911111111111111 AABBCDDDDDE 42 1222222233333333		

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた
3：管理区域外にいた

RI の取扱の大半は民間企業、その他機関であり、非密封 RI の取扱の大半は医療機関に属する回答である。

6・5・3 地震の発生と同時に何をしようと思ったか
強い地震が襲ってきたときほど、地震のゆれが始まったときは、何にも考えられない場合が多いとされている。回答結果は、動力源の停止、転倒防止、火の始末など災害拡大防止について考えている割合が50%と高い。

これは RI 施設という特殊な施設に関わって作業している者の平常から安全についての関心の高さによるものと推察される。

6・5・4 地震発生と同時に最初に何ををしたか

地震のゆれが始まったとき、頭で考えたことと異なり、ゆれが激しいとつぎへの対応を別に考えて、結局はゆれのある程度おさまるまで、じっとしていたという場合が多いとされている。

回答集計でも、結局具体的な行動ができなかった割合は47%で、安全な場所として外へ行動をおこしたのは14%、電源遮断、火の始末、転倒防止など安全確保のための具体的な行動をしたのは24%になっている。

これは地震に対する行動としては、これまでの報告^{1)~3)}とほぼ一致している内容となっている。

表16 地震の最中に何をしていましたか

(回答) 296	(無回答) 3
	0 50 100
建物の中でじっとしていた	77
動くに動けずいた	38
外に出やすい位置で様子をみていた	66
建物中で転倒物をふせいでいた	23
火の始末に動き回っていた	18
RIの始末に動き回っていた	3
揺れているとき建物の外へやっと出た	19
機器の制御で夢中であつた	12
その他	49

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた
3：管理区域外にいた

表17 地震後(約10分以内)に何をしましたか

(回答) 297	(無回答) 2
	0 50 100
被害状況を調べた	77
ラジオ・テレビをつけた	61
あとかたづけをした	6
外へ出た	27
RIの安全確認をした	30
機器の制御点検をした	48
電話で連絡をした	5
その場で何もしなかった	16
その他	27

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた
3：管理区域外にいた

表18 地震後(約1時間以内)に何をしましたか

(回答) 295	(無回答) 4
	0 50 100
被害状況を調べた	78
あとかたづけをした	22
外へ出た	10
家族に電話した	18
RIの安全確認をした	30
機器の点検をした	65
被害個所の応急修理	3
状況連絡をした	20
その他	49

キ：教育 ケ：研究 イ：医療 ミ：民間 タ：その他
A：北海道 B：青森 C：岩手 D：秋田 E：山形
1：管理区域で仕事 2：管理区域内にいた
3：管理区域外にいた

6・5・5 地震の最中に何をしていたか

じっとして動けず、様子をみていたという状況になった人は、ゆれ始めに比べさらに増して58%になっている。その理由はゆれが大きく何もできなかったこと、外に出ると危険と感じたなどが同程度である。回答者の多くは震度4の地域にいたことから、地震により転倒、落下物が多くなかったことで、理由にその危険をあげている割合が少ない。

一方、地震の最初に行動をおこした人も、地震の最中には行動の自由を失い、危険も感じてゆれのおさまりを待つなどしており、19%に減少しているが、なお、行動し続けていた人が多いことは重要である。これはゆれの最初で、行動することが定められたり、認識されていると、その行動を迷うことなく継続することを示している。最近、地震の発生で、すぐ火を消すという指導が効果を上げ、調査によればかなりの高率で消火が実施されていると聞く。地震の最中のこれらの行動はこれまでの報告の15%程度より、やや高い値になっており、放射線障害防止を目的とした教育訓練、指導の成果ともいえ、これらの訓練の重要性を示すものといえる。

6・5・6 地震後(10分以内)に何をしたか

地震の程度が強いものでなく、被害も少なかったことによると思われるが、地震の後片付けが少ない。被害などの調査、RI・機器の点検などが52%あり、ラジオ、テレビなどの情報・連絡が22%で、地震後、ただちに行動している人が多い。「その他」のなかには病院内の患者などの避難誘導が多い。

6・5・7 地震後(1時間以内)に何をしたか

地震後の1時間以内の行動では地震の後片付けが増える。また、被害の調査、点検の概要を通報連絡すること、家族との連絡が増す。今回も、地震直後よりも地震後30分ほど経過してから、電話回線が混乱し、通話不能となったと聞いたが、このことによると思われる。

ほとんどの職場では、地震後には被害を調査し、建物内施設の状況把握、点検や応急措置、人の避難誘導、家族の安否の確認、地震情報の確認などに関し行動し

ている。これらの行動がより組織的に行えるよう計画の作成・訓練が重要となる。

7. 結 語

日本海中部地震におけるRI施設の状況調査にさいし、多くの事業所の施設管理者・放射線取扱主任者の多大の協力を得て、53問のアンケート調査と10問の行動調査が行われた。従来にはまったくなかった地震にさいしてのRI施設の状況を明らかにすることができた。

地震に伴い、RI施設がある建物に若干の被害があり、排水管等の破損もあったが、幸い放射線漏洩、放射能汚染が一般社会、環境に及ぼすことはまったくなかったことは喜ぶべきことと思われる。

施設内の設備・機器の転倒・転落・移動も若干あったが、放射線被害に関わるものもなかった。しかし、今後は、これらの状況把握を教訓として、いっそう地震対策の強化充実をはかっていくことが肝要と思われる。

終りに、本アンケート調査にご協力いただいた多くの施設管理者・放射線取扱主任者に厚く感謝いたします。

今回の地震のあと、5月30日に北海道浦河周辺で発生した地震で震度4の地域の事業所に同様の調査を実施した。6事業所の回答があり、今後の検討資料とした。

文 献

- 1) 仙台都市科学研究会：「宮城県沖地震災害に関する諸調査の総合的分析と評価」, p. 227, 仙台市企画局(1979)
- 2) 宮城県：「'78宮城県沖地震災害の概況」, p. 128, 宮城県総務部(1978)
- 3) 仙台市消防局編：「宮城県沖地震 市民の対応と教訓」, p. 139(1980)