The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	非密封放射線同位体元素による遺伝有意線量の推定(1971年)
Author(s)	橋詰, 雅; 加藤, 義雄; 丸山, 隆司 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1973, 33(10), p. 818-820
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17271
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

研究速報

非密封放射性同位元素による遺伝有意線量の推定（1971年）

放射線医学総合研究所　物理研究部
橋詰　雅　　加藤　義雄　　丸山　隆司
限元　芳一　　西村　明久　　西沢かな枝

（昭和48年6月21日受付）
（昭和48年8月20日最終原稿受付）

Genetically Significant Dose from Radionuclide Investigation in Japan, 1971.

T. Hashizume, Y. Kato, T. Maruyama, Y. Kumamoto A. Nishimura and K. Nishizawa
National Institute of Radiological Sciences 4–9–1 Anagawa, Chiba-Shi, Japan

Research Field Code.: 302
Key Words: *Genetically significant dose, Radio-pharmaceuticals*

The genetically significant dose from radio-pharmaceuticals in nuclear medicine was estimated on a 1971 national wide survey of randomly sampled hospitals and clinics. The annual number of examinations were about 1.7×10^5. The gonadal doses, millirad per microcurie of a given radionuclides administered, were estimated using the values of ICRP Publication 17. The genetically signicant doses were 0.36 and 0.11 millirad per person per year for male and female, respectively and 0.47 millirad per person per year in total.

1. はじめに

医療放射線によつてうける日本人の遺伝有意線量については，既に多くの研究がある[4)5)7)8)9)].

しかし，非密封線源に対しては少ない[1)2)3)]．阿武等は1965年の値として0.07mrad/person/year と推定しているが，その後非密封線源の利用が急激に増加した．又，生殖腺線量の推定も一層正確になつたので，1971年の全国調査にもとづき第1式により遺伝有意線量（D）を推定した．

$$D=\frac{\sum_j\sum_k\left(N_{jk}^{(M)}d_{jk}^{(M)}W_{jk}^{(M)}+N_{jk}^{(F)}d_{jk}^{(F)}W_{jk}^{(F)}\right)}{\sum_k\left(N_k^{(M)}W_k^{(M)}+N_k^{(F)}W_k^{(F)}\right)}$$

ここで

N_{jk}＝線源別，年令別の使用件数
N_k＝年令別の日本人の人口
W_{jk}＝線源別，年令別の子供期待率
W_k＝年令別の子供期待率
d_{jk}＝線源別，年令別の生殖腺腺量
（M）＝男，（F）＝女

2. 調　査

本調査は遠隔放射線治療の調査と同時におこなつたため，全施設を次の3種類に分け，それぞれ異つた抽出率によつて無作為に取り出された合計383施設について調査をおこなつた．

Aグループ：^{60}Coガンマ線照射装置を持つ施設（50％抽出）

Bグループ：^{60}Coガンマ線照射装置を持たないが，X線治療装置を持つ施設（15％抽出）

Cグループ：Beam 治療装置を持たないが放射性同位元素を使用している施設（10％抽出）

A，B，C各グループの抽出率，抽出数，回答率を第1表に示す．全体としての回答率は67％である．線源別の各グループの使用量を第2表に示す．又，年令別，性別の使用件数を第3表に示す．

Table 1 The percentage of response

Group of medical facilities	Percentage of random sampling	Number of Samples	Number of response	Percentage of response
A	50	178	125	70
B	15	167	103	66
C	10	38	30	79

Table 2 Annual activity of Radioisotope -mCi-

	A	B	C
^{99m}Tc	59800	18800	8520
^{113m}In	4110	0	5700
^{131}I＋^{125}I	30800	2210	402
^{198}Au	42500	2750	884
^{203}Hg	118	260	56
^{51}Cr	95	0	1
^{75}Se	562	0	7
^{85}Sr	82	12	7
^{87}Sr	544	0	0
^{67}Ga	4100	0	0
^{32}P	221	0	0
others	805	1	148

Table 3 Annual frequencies of RI examination

Age group	Diagnosis or Therapy	Annual number	
		male	Female
0—14	D	3534	3580
	T	0	102
15—29	D	12000	19300
	T	238	476
30—44	D	18700	26900
	T	510	1220
45—	D	40900	43400
	T	680	1160

3. 生殖腺の被曝線量

各放射性同位元素を使用したときの生殖腺被曝量は ICRP Publiction 17[6] の値を参考にした．静注の場合の値の一部を第4表に示す．

4. 子供期待率

使用した子供期待率は1970年の厚生省の統計から求めたもので，第5表に示す．

Table 5 Child expectancy

Age group	Male	Female
—14	2.20	2.12
15—19	2.20	2.12
20—24	2.16	2.02
25—29	1.64	1.12
30—34	0.555	0.306
35—39	0.151	0.053
40—44	0.044	0.005
45—49	0.015	—
50—54	0.005	—
55—59	0.002	—
60—	0.001	—

5. 遺伝有意線量

全国調査で求めた性別，線源別，年令別の使用頻度と第3表の生殖腺腺量，ならびに第4表の子供期待率を使用して，第1式から遺伝有意線量を

Table 4 Gonadal dose (Insravenous) -mrad/μCi

Nuclide	^{131}I	^{99m}Tc	^{113}In	^{203}Hg	^{198}Au	^{35}Sr	^{75}Se	^{67}Ga
Male	0.2	0.012	0.01	0.011	0.6	2.9	10	3.1
Female	0.38	0.018	0.01	0.026	0.4	2.9	10.8	3.1

Table 6　Genetically significant dose from Radio nucleides (m rad/person/year)

Age group	Diagnosis		Therapy		Total	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
—14	0.027	0.025	0	0	0.027	0.025
15—29	0.11	0.066	0.16	0.015	0.27	0.081
30—44	0.025	0.005	0.033	0.003	0.058	0.008
45—	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0.162	0.096	0.193	0.018	0.355	0.114
Total	0.26		0.21		0.47	

計算した結果0.47mrad/1人/1年の値を得た．その年令別，性別の値を第6表に示す．

6. 検　討

(1)　体内に入つた放射性同位元素による生殖腺の被曝線量は個人差が非常にある．本報告で用いた値はＩＣＲＰの値を参考にした．さらに正度をよくするためには，日本人の場合の被曝線量を求める必要がある．

(2)　Ａ（^{60}Co治療装置を持つ）グループが非密封放射性同位元素の使用の大部分をしめている．これはＡグループが大病院が多く，しかも，放射線専門医がいるためと思われる．

(3)　年令別では15～29才が大部分をしめているが，これは子供期待率の高いためで，診断用Ｘ線の場合も同様であつた[5]．

(4)　Ｘ線診断による遺伝有意線量[5]（26.5 mrad/人年）に比較するとはるかに少ない．しかし体内被曝であるため，局所的には相当の高線量をあたえているので，さらに短寿命ＲＩの使用や，高感度の測定器の使用によつて，一層線量を減少させることが望ましい．

(5)　非密封放射性同位元素の使用は，今後当分の間増加が予想されるが，ＧＳＤとしてはＸ線診断に比較すれば余り問題にならない．しかしその排棄物の処理については，十分な注意が必要である．

References

1) Anno, Y. et al.: Annual Reports of Scientific Research Grants Ministry of Education, 1967, 203—212.
2) Anno, Y. et al.: Annual Reports of Scientific Research Grants. Ministry of Education, 1968, 229—238.
3) Kakei, H. et al.: Annual Reports of Scientific Research Grants. Ministry of Education, 1970. 53—61.
4) Hashizume, T., Kato, T., Shiragai, A., Maruyama, S. and Takizawa, M. Nippon Acta Radiol., 25 (1965), 192—199.
5) Hashizume, T., Kato, Y., Maruyama, T., Shiragai, A. and Kumamoto, Y. and Nishimura, A. Health Physics 23 (1972), 827—843.
6) ICRP, Committee 3, Publication 17 (1969).
7) Miyakawa, T., Eto, H., Egawa, J. and Hashizume, T.: Nippon Acta Radiol., 17 (1959), 838—844.
8) Miyakawa, T. et al.: Nippon Acta Radiol., 20 (1960), 2211—2229.
9) Research Group on The G.S.D. from Medical use of x-ray in Japan, Nippon Acta Radiol., 20 (1961), 565—614.