The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	CT検査によるリスクの推定(1979) 第1報 スキャン回数及び検査件数
Author(s)	西沢, かな枝; 岩田, 猛男; 古屋, 儀郎 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1981, 41(1), p. 45-49
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15723
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

CT 検査によるリスクの推定 (1979)

第一報 スキャン回数及び検査件数

杏林大学医学部放射線医学教室
西沢かな枝 岩田 猛男 古屋 儀郎
放射線医学総合研究所物理研究部
丸 山 隆 司 橋 詰 雅

(昭和55年7月9日受付)
(昭和55年8月1日最終原稿受付)

Estimation of Stochastic Risk from Computed Tomography Examinations in Japan, 1979

1. The Number of Examinations and Scans

Kanae Nishizawa*, Takeo Iwata*, Yoshiro Furuya*,
Takashi Maruyama** and Tadashi Hashizume**
*Department of Radiology, Kyorin University School of Medicine,
6-20-2 Shinkawa, Mitaka-shi 181 Tokyo Japan
**Division of Physics, National Institute of Radiological Sciences,
9-1, Anagawa-4-chome, Chiba-shi 260 Japan

Research Code No.: *302*
Key Words: *Population dose, CT, Risk estimate*

For the estimations of stochastic risk and population dose from the computed tomography, a nationwide survey was carried out on the frequency of computed tomography examinations, the number of primary scans and additive scans for contrast enhancement for the randomly sampled hospitals and clinics. The survey was conducted throughout Japan from 21st to 26th on January in 1980. The annual number of examinations, primary scans and added scans for contrast enhancement were estimated by multiplying the number per week obtained from the survey by 51.6 weeks per year, sampling rate and the response rate.

The resultant annual number of computed tomography examinations was 883 thousand for males and 571 thousand for females. The annual number of primary scans was 6.9 million for males and 4.5 million for females. The annual number of additive scans for contrast enhancement was 2.0 million for males and 1.4 million for females.

Consequently the total annual number of scans including the additive scans was 14.4 million in 1979. This corresponds to about one twentieth of the total annual number of radiographic exposures.

The average number of primary scans per examination was 7.2 for the head scan, 12.2 for the

chest scan and 10.6 for the lower abdomen scan, respectively. The average number of additive scans for contrast enhancement per examination was 1.9 for the head scan, 3.4 for the chest scan and 5.3 for the lower abdomen scan, respectively.

1. 緒　言

コンピュータ断層撮影（以下 CT という）装置の技術的進歩により，年々，CT による診断が普及し，診断部位も頭部にとどまらず，ほぼ全身にわたっている．また，CT 装置の種類も増加し，すでに第4世代の装置まで使用されるに至っている．短期間にこれほど進歩改良された医療機器は他に例がないように思われる．

前報[1]において，EMI5005 型 CT 装置による種々の臓器，組織について線量測定を行ったが，入射面での皮膚線量は頭部及び下腹部スキャンで，一スキャン当り約2.8rad であった．真野ら[2]は8機種について頭部スキャンでの皮膚線量を測定しているが，0.9～5.4rad の値を報告している．原子放射線の効果に関する国連科学委員会(UNSCEAR)[3]は1977年の報告書で CT 検査による頭部の線量分布を示しており，一般に CT 検査からの皮膚線量はX線撮影での線量と同程度としている．CT 装置では細いX線ビームを回転照射するため，X線撮影の場合と同程度とすることは問題もあろう．患者の被曝線量は決して低い値ではないことは確かである．

柄川[4]によれば1979年7月現在での我国の全 CT 装置数は690台であり，CT 装置一基当り，1週当りの検査患者数は頭部用 CT 装置で約41人，及び全身用で約50人であった．年50週とし，単純に計算しても年間の患者数は約150万人と推定される．

これらのデータから，CT による検査からの患者の被曝は医療被曝として重要であることが理解できる．そこで，メーカーならびに CT 使用施設の協力を得て，我国における CT 検査の実態を調査し，ファントム実験で得た臓器，組織線量を用い，患者個人及び集団が CT 検査から受けるリスクの推定を行った．今回は CT 検査の件数，検査条件などに関するアンケート調査の結果を報告する．

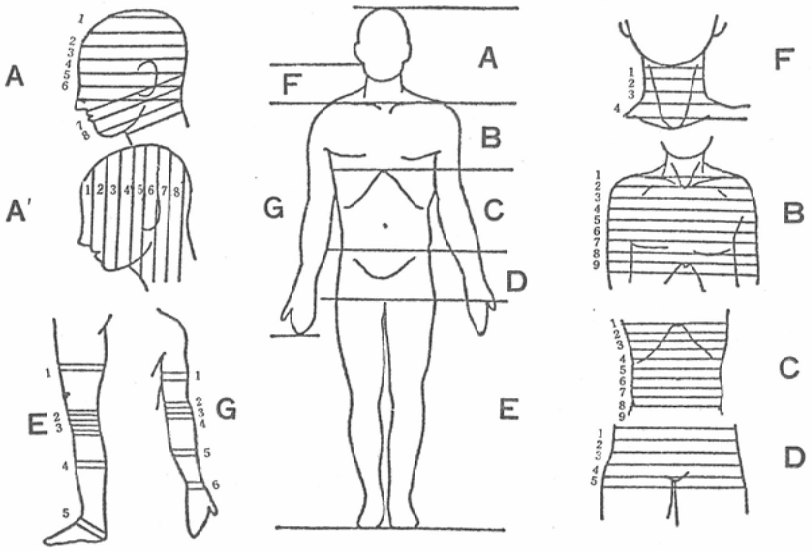

Fig. 1　Definitions of scanning positions.

2. 調査方法

1979年10月末までに販売納入された CT 装置はメーカー及び販売元へ問合せた結果，頭部用439台，全身用273台の計712台であった．これらのうち，以下の方法によりアンケート調査を郵送により行った．

イ）調査対象

CT 装置が出てから8年であるが，改良がめざましく現在では第4世代まで普及しており，機種別の普及数は大きな差がある．機種により被曝線量に違いがあると思われるため，機種別に，約30%を無作為抽出し，全身用では80，頭部用では130施設にアンケートを依頼した．2種以上を保有している施設では機種を指定し，その機種における回答を依頼した．

ロ）調査期間

CT 装置が設置され，種々の調整・試験が終わって安定した状態になり，病院の流れの中に組み込まれて，診療にルーティンとして使用されるのに2～3カ月を要するとして，CT 装置普及数を確認した1979年10月末から，3カ月経った1980年1月下旬の連続した一週間の CT 装置使用状態の調査を依頼した．

ハ）調査項目

調査用紙は2種類で，調査用紙1で，CT 装置のスキャン条件（管電圧，管電流，総濾過，スキャン時間等）及び，年間を通して平均した1カ月当りでの検査件数についてたずねた．調査期間はあらかじめ決めておき，施設の都合によりそれからずれる場合には実際の調査期間を記入するとした．スキャン条件等については第二報に述べる．

調査用紙2で，一週間内に行われた検査個々について，患者の年齢，性別，検査目的，スキャン部位，間隔，数，及びエンハンス数とスキャン条件について調査した．スキャン条件は調査用紙1で記入した条件の内から選ぶものとした．スキャン部位は Gambarelli, J.[5] らの図を参考にした人体区分図（Fig. 1）を調査用紙1に示し，その分類により記入する事とした．

3. 調査結果

イ）回答率

全身用 CT 装置使用施設から51，頭部用 CT 使用施設から83の回答が寄せられた．これらの内，患者の年齢，性別等の不明により，データとして使用不可能な回答が，全身用，頭部用にそれぞれ1通づつあり，それらを除いての有効回答率は全身用装置で62.5%，頭部用装置で63.1%であった．

抽出率，回答率を Table 1に示す．

Table 1 Number of medical facilities sampled and responded, and rate of answered questionaries

	Whole body scanners	Head scanners	Total
Facilities	273	439	712
Sampled facilities	80	130	210
Sampling rates	29.3%	29.6%	(29.5%)
Responded facilities	50	82	132
Response rates	62.5%	63.1%	(62.9%)

ロ）集計

アンケート調査をした CT 装置の，一台当りの，一週間の平均検査件数は，全身用装置で46.4件，頭部用で34.9件，両方の平均では約40件であった．一カ月の平均は全身用，頭部用の平均で170件であった．一週間の検査件数の4.3倍が一カ月のそれにほぼ一致する．そこで，アンケートの集計で得られる一週間当りの各値に，4.3倍した値を一カ月当り，更に12倍した値を一年間の推計値とした．計算には放医研の TOSBAC 3400 を用いた．

ハ）年間の検査件数

検査件数は，一人の患者に対する一連のスキャンを1とした．例は少なかったが，頭部検査で，Fig. 1 の人体の区分図のうち，AとA′の2方法のスキャンを行った場合は2検査として扱った．年間の検査件数は Table 2 に示すように約145万件であった．表中の「その他」には上下肢が含まれる．

Table 2　Annual number of examinations by sex, age and body site

(×10³)

	Age	Head & Neck	Chest	Upper abdomen	Lower abdomen	Others	Total
Male	0—14	112.4	1.4	3.1	0.0	0.6	117.5
	15—29	81.0	2.0	5.4	0.6	0.6	89.6
	30—44	124.9	1.4	16.8	1.1	0.0	144.2
	45—	433.5	15.0	75.0	7.4	0.3	531.2
	Total	751.8	19.8	100.3	9.1	1.5	882.5
Female	0—14	63.0	0.6	2.3	0.6	0.0	66.5
	15—29	53.3	0.3	2.8	2.0	0.6	59.0
	30—44	75.9	1.4	9.9	4.8	0.9	92.9
	45—	290.3	11.6	42.3	8.2	0.3	352.7
	Total	482.5	13.9	57.3	15.6	1.8	571.1

Table 3　Annual number of primary scans and additive scans for contrast enhancement by body site and sex

(×10³)

Type of Examination	Primary scans			Additive scans			Total		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Head & Neck	5452.6	3488.1	8940.7	1408.5	930.0	2338.5	6861.1	4418.1	11279.2
Chest	241.3	171.2	412.5	67.9	45.4	113.3	309.2	216.6	525.8
Upper Abdomen	1115.2	664.4	1779.6	526.7	313.2	839.9	1641.9	977.6	2619.5
Lower Abdomen	95.1	167.2	262.3	34.9	95.1	130.0	130.0	262.3	392.3
Others	13.0	13.0	26.0	6.0	3.1	9.1	19.0	16.1	35.1
Total	6917.2	4503.9	11421.1	2044.0	1386.8	3430.8	8961.2	5890.7	14851.9

Table 4　Average number of primary scans and additive scans for contrast enhancement per examinations by body site

Type of Examination	Primary Scans	Additive scans	Total
Head & Neck	7.23	1.89	9.12
Chest	12.21	3.35	15.56
U. Abdomen	11.29	5.33	16.26
L. Abdomen	10.62	5.26	15.88
Others	8.39	2.92	11.31
Total	7.85	2.36	10.21

ニ）スキャン数・エンハンス数

一週間当りのスキャン数及び，contrast enhancement の為に行われたスキャン数（以下，エンハンス数という.）は全身用装置でそれぞれ22,446回，8,175回，頭部用装置でそれぞれ18,134回，3,986回であった．年間での性別，スキャン部位別の推計値を Table 3 に示した．合計のスキャン数（エンハンス数を含む）は15×10⁶回にのぼった．

ホ）一検査当りの平均スキャン数，エンハンス数

一検査当りの平均スキャン数及び，エンハンス数と，その合計を Table 4 に示した．頭部のスキャンでは9.1回，下腹部では16.6回，全部の部位の平均で10.2回のスキャン（エンハンスを含む）が行なわれている．

4. 考　察

イ）検査件数

検査件数のうち，頭頸部の検査の占める割合が圧倒的に多く，男女とも約85%を占めている．これは頭部用 CT 装置の方が全身用 CT 装置より普及数が多いから当然であるが，全身用機種のみ

の頭頸部検査の行われる割合は，男性で68%，女性で64%で，この場合でも頭頸部検査に用いられる比率が最も多かった．次いで上腹部が全CT検査件数中に占める割合は男性で11.4%，女性で10.0%，全身用 CT 装置のみでのそれは男性で24.5%，女性で23.1%と多かった．他はそれぞれ数%にすぎなかった．

年齢別には14歳以下の子供が13%を占め，45歳以上が男性で66%，女性で62%であった．橋詰ら[6]によれば我国における一般のX線撮影の件数は9.7×10^7件である．CT検査件数はその1.5%に当り，歯科の年間の件数165万件[7]にほぼ匹敵する．

一週間当りの装置一台当りの検査件数は，全身用，頭部用とも柄川のデータより10%程少い．これは抽出，回答の方法などによるものと思われる．

ロ）スキャン数・エンハンス数

年間のスキャン数・エンハンス数の合計1,485万回は橋詰ら[6]による一般のX線撮影枚数の約5%である．しかし，一検査当りの一般X線撮影枚数3.4枚に比べ CT 検査のそれは頭部検査で9スキャン，腹部で16スキャンと，1スキャンを一枚と数えれば約3～5倍である．

柄川らのデータでは一検査当りの平均スキャン数は頭部，腹部それぞれ7.1スキャン，12スキャンであり，我々のデータの方が約25%程度多く出ている．特に腹部の検査数が多くなっている．これは検査の精度を増すための，エンハンス数の増加又は機器の進歩によるスキャン時間の短縮によって，患者の状態をみながらのスキャン数の増加が可能となったことなどが考えられる．

5. まとめ

1979年度の CT 検査の件数は，男性で88万件，女性で57万件，合計では145万件であった．これらのうち，頭部検査が男女とも85%を占めていた．

エンハンス数を含めた全スキャン数は1,500万回であった．

一検査当りのスキャン数は頭部で9.1回，下腹部で16.6回であった．これは一般X線撮影の一件当りの枚数の約4倍である．

本稿を終るに当り，調査に心よく御協力下さった各病院や施設の先生方に深甚の謝意を表します．

References

1) 西沢かな枝，岩田猛男，古屋儀郎，丸山隆司，橋詰　雅：EMI 5005による生殖腺，甲状腺，水晶体及び骨髄線量の測定．日本医放会誌，39：144—151，1979.
2) 真野　勇，金子昌生，竹中栄一，藤井恭一：Computed tomography 装置の基礎的研究（第8報）—頭部撮影における被曝線量（8機種について）—．日本医放会誌，39：528—535，1979
3) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Sources and Effects of Ionizing Radiations: United Nations, New York, 1977
4) 柄川　順：CT医療の現状（1979年アンケート報告）．映像情報（M）11：1014—1023，1979
5) Gambarelli, J., Guerinel, G., Chevrot, L. and Mattei, M.: Computerized Axial Tomography: Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg. New York, 1977
6) 橋詰　雅，丸山隆司，野田　豊，福久健二郎：診断用X線によるリスクの推定，第1報．撮影回数，診断件数および透視件数について．日本医放会誌，1980
7) 丸山隆司，野田　豊，橋詰　雅，安藤正一，御影文徳，西岡敏雄，本城谷孝，岩井一男，木村一之，西沢かな枝：歯科X線撮影によるリスクの推定．日歯放，19：1—7，1979