

論文内容の要旨

論文題目：放射線医療利用における胎児の放射線防護のあり方に関する調査研究

指導教員：草間 朋子 教授

東京医療保健大学大学院 看護学研究科

2016年4月 入学

博士課程 看護学専攻

氏名：加藤 知子

【1. 緒言】

放射線や放射性物質は、医療領域をはじめとした、さまざまな領域で日常的に利用されている。侵襲性が低く、安全性の高い放射線診断機器や放射性医薬品の開発・進化が急速に進み、今日の医療において不可欠な診療手段となっている。このような放射線医療利用の実態に鑑み、医療利用における放射線防護の対象として胎芽・胎児に着目し、本研究では胎児に対する放射線防護方策を検討するための情報を収集し、その情報等に基づく具体的な胎児の防護方策を提案することを目的とした。

【2. 方法】

本論文は、実態を把握するために2つの質問紙調査と文献調査およびインターネット調査を実施した。質問紙調査の一つは、①関東・東海圏の縁故法で選定した6ヶ所の産婦人科病院（診療所）に通院中の妊婦600名を対象に行なったもので、「放射線診療に伴う胎児の医療被ばくを避けるための方策」に関する質問紙調査、もう一方の質問紙調査は、②関東圏にある6つの病院に勤務する女性医療スタッフ（看護師・医師・診療放射線技師）全員を対象とした「女性

医療スタッフの職業被ばくに伴う胎児の放射線防護・安全方策」に関する質問紙調査である。胎児被ばく線量に関する文献調査、諸外国の線量限度の実態についてはインターネット調査により情報を収集した。①および②の質問紙調査については「東京医療保健大学ヒトに関する研究倫理委員会」の承認を得て実施した（承認番号：院 29-15）（承認番号：院 30-18A）。分析には統計ソフト IBM SPSS Statics Version25 および JMP Pro. 12.2 を用いた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

【3. 結果】

1) 放射線診療に伴う胎児の医療被ばくを避けるための方策-いわゆる「10日規則」の運用に関する調査として女性の妊娠に気づく時期に関する無記名自記式質問紙調査を600名の妊婦対象に行った。その結果、①妊娠に気づいた時期の平均は妊娠齢 5.2 週（±1.1 週）であり、奇形に対して感受性の高いとされる「器官形成期」の初期の段階では妊婦自身が妊娠に気づいていないこと。②妊娠に気づくきっかけは、生理の順調な妊婦は「生理がこない」ことで、生理が不順であった妊婦は、「体調の変化」により妊娠に気づくこと。③妊娠に気づいた後の生活習慣の変化としては、服薬を控える、禁酒等の催奇形要因の暴露を予防し、生活習慣の改善

に努めていること。④医師に「検査が必要です」と言われた放射線の検査で、腹部が照射野に入らない「歯のレントゲン」や「手足のレントゲン」でさえも「受ける」と回答した妊婦は3割以下と非常に少なかったことが明らかとなった(図 1.)。

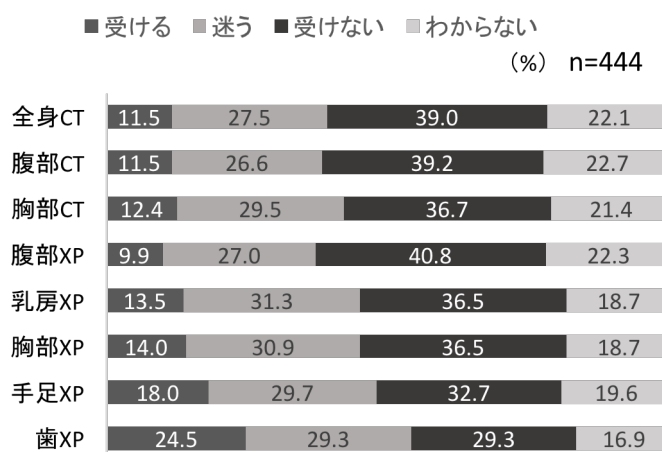


図1. 放射線の検査受診に対する考え方

2) 女性医療スタッフの職業被ばくに伴う胎児の放射線防護・安全方策に関する調査研究としてステークホルダー（利害関係者）の一員である女性医療スタッフ（看護師・医師・診療放射線技師）を対象に、所属施設での放射線診療における放射線安全・防護方策の実態および女性医療スタッフが期待している

放射線安全・防護方策等を把握するために質問紙調査を実施した。その結果、①回答した女性医療スタッフの中で現在放射線診療業務に従事している割合は、看護師 20.1%、医師 50.0%、診療放射線技師 91.0%であった。②放射線診療業務への従事経験の有無にかかわらず放射線被ばく（職業被ばく）に対する不安を抱いている女性医療スタッフは、医師 48.4%、看護師 43.2%、診療放射線

表 1. 自身が係わる放射線検査に伴う職業被ばくに対する不安（「とても不安」・「不安」）（複数回答）

放射線業務 従事経験	職種	回答者数 (名)	IVR		透視検査		密封小線源		核医学		その他	
			n(名)	(%)	n(名)	(%)	n(名)	(%)	n(名)	(%)	n(名)	(%)
現在従事して る	看護師	n=170	96	(56.5)	100	(58.8)	40	(23.5)	35	(20.6)	16	(9.4)
	医師	n=16	10	(62.5)	13	(81.3)	5	(31.3)	2	(12.5)	0	(0.0)
	診療放射線技師	n=8	3	(37.5)	5	(62.5)	0	(0.0)	1	(12.5)	0	(0.0)
	合計	n=194	109	(56.2)	118	(60.8)	45	(23.2)	38	(19.6)	16 ^{†1}	(8.2)
過去に 従事してい た	看護師	n=88	61	(69.3)	56	(63.6)	29	(33.0)	24	(27.3)	4	(4.5)
	医師	n=6	4	(66.7)	4	(66.7)	1	(16.7)	0	(0.0)	0	(0.0)
	診療放射線技師	n=0	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
	合計	n=94	65	(69.1)	60	(63.8)	30	(31.9)	24	(25.5)	4 ^{†2}	(4.3)
従事経験なし	看護師	n=374	197	(52.7)	249	(66.6)	165	(44.1)	172	(46.0)	11	(2.9)
	医師	n=8	7	(87.5)	7	(87.5)	2	(25.0)	2	(25.0)	0	(0.0)
	診療放射線技師	n=0	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
	合計	n=382	204	(53.4)	256	(67.0)	167	(43.7)	174	(45.5)	11 ^{†3}	(2.9)
職種別	看護師	n=632	354	(56.0)	405	(64.1)	234	(37.0)	231	(36.6)	31	(4.9)
	医師	n=30	21	(70.0)	24	(80.0)	8	(26.7)	4	(13.3)	0	(0.0)
	診療放射線技師	n=8	3	(37.5)	5	(62.5)	0	(0.0)	1	(12.5)	0	(0.0)
合計	n=670	378	(56.4)	434	(64.8)	242	(36.1)	236	(35.2)	31	(4.6)	

その他の内容：

†1：透視下の手術（9件）、移動型X線撮影装置によるX線検査（4件）、単純X線検査（3件）

†2：透視下の手術（2件）、移動型X線撮影装置によるX線検査（1件）、単純X線検査（1件）

†3：透視下の手術（1件）、移動型X線撮影装置によるX線検査（5件）、単純X線検査（2件）、CT検査（1件）、未記入（2件）

技師 17.0%の順で医師が多かった。③放射線被ばく（職業被ばく）に対する不安のある放射線診療としては、「透視検査」がもっとも高かった（表 1.）。

④個人モニタを法令にしたがって2カ所（腹部および頸部）に装着している割合は個人モニタを装着している人のうち、看護師 40.9%、医師 68.2%、診療放射線技師 76.2%であり、実効線量の測定・評価が的確に行なわれていなかった。

⑤生殖可能年齢の女性の放射線診療業務従事者に対する男性とは異なる線量限度の必要性について 1055 名（67.0%）の女性医療スタッフが「必要である」と回答し、「必要である」と回答した人の理由としては、「妊娠に気づかない時期の胎児被ばくを避ける」がもっとも多く 804 名（76.2%）であった。「必要ない」と回答した人は 19 名（1.2%）にすぎなかった。⑥妊娠した場合は1ヶ月以内に申告すると回答した女性医療スタッフが 90%を占めた。

3) 放射線診療に伴う胎児の被ばく線量に関する文献調査より 28 件の論文を抽出した。①胎児線量の算定は、文献によってかなり値が異なり、主に「フ

ァントムを用いた測定」と「数学的ファントムによる算定」の2つの方法で胎児線量の推定が行なわれている。②胎児の線量を表現する仕方が異なり「胎児線量」、「子宮線量」、「生殖腺線量」、「体表面皮膚線量」、「8、9、10cm 深線量」であった。③胎児線量が特に高い放射線診療行為はCT検査およびIVRであり、それぞれ子宮前部の線量は約40mGy、60mGyに達した。

4) 放射線作業者の線量限度についての諸外国の法制度の実態についてインターネット調査をおこなった結果、アメリカ・EU(イギリス・フランス・ドイツ)・カナダ・オーストラリア・ロシア・シンガポール・韓国・中国(香港)・日本の11カ国の線量限度について各国の関連官庁のHPより確認した。女性の線量限度を設定している国は、日本以外では中国(香港)のみで線量限度は日本と同様の「5mSv/3ヶ月」の上限值(線量限度)を設定していた。

【4. 考察・提案】

放射線防護・管理の視点から放射線被ばくは、医療被ばく、職業被ばく、公衆被ばくの3つに区分され、具体的な放射線防護方策が検討される。放射線医療利用に伴い、胎児は、①母親の診断・治療に伴う被ばく、②胎児の診断に伴う被ばく、③放射線作業者である母親の職業被ばくに伴う被ばくの間がある。

女性が妊娠に気づく時期は、平均妊娠齢5.2週(胎齢3.2週)であり、奇形にもっとも感受性の高い「器官形成期」の初期を過ぎている。

下腹部すなわち胎児が照射野に入る検査で、緊急性の高くない診断である場合に、「10日規則」を適用することは妊娠の可能性のある全ての女性が妊娠から出産までの期間を安心して過ごせる状況を整える一つの方法である。また、診断参考レベルを用いて胎児の線量がこれ以上にならないことを説明する情報として利用することも可能である。女性作業者の職業被ばくに伴う胎児の被ばく(公衆被ばくと医療被ばく)を制限するために現行の日本独自の「5mSv/3ヶ月」に対する女性の線量限度を堅持する必要があると考える。

【5. 結語】

胎児は、日本の法令上(民法・刑法)では人格権を認められていないが、患者安全(patient safety)の視点にたつて医療を進めていくためには、胎児の健康を守るという予防的視点から胎児の放射線防護方策を医療現場に徹底していく必要がある。