

日本保健物理学会シンポジウム

「変わりつつある医療放射線防護：マネジメントシステムと生殖腺防護」（2021/9/11）

小児股関節撮影における 生殖腺防護に関する国内での検討状況



金沢大学医薬保健研究域保健学系

松原 孝祐

※本講演について開示すべき利益相反事項はありません



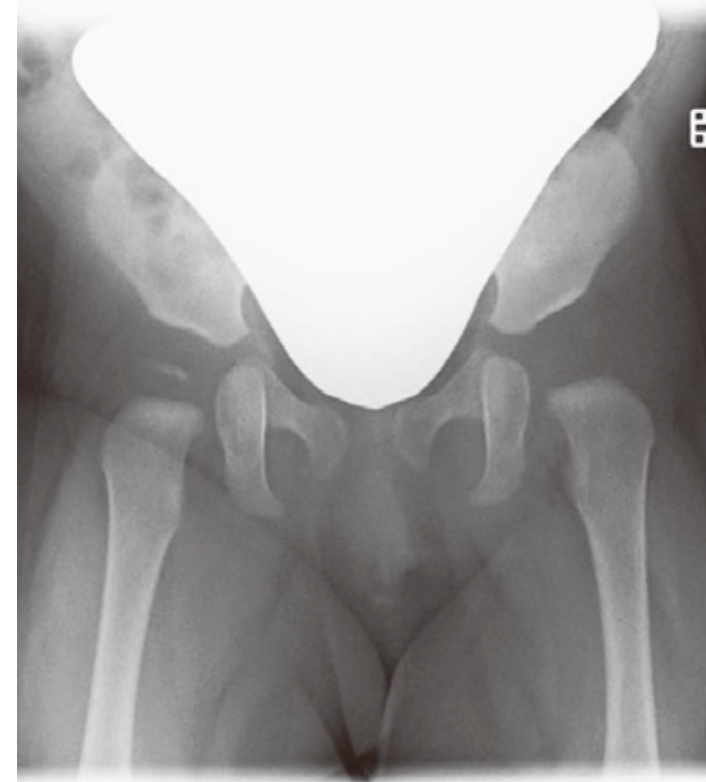
小児股関節撮影における生殖腺防護

男児



- 精巣の遮蔽は比較的容易
- 停留精巣を罹患している場合、正確な遮蔽は困難

女児



- Y軟骨に遮蔽が重なるリスクが高く、難易度が高い
- 女児の卵巣の位置は小骨盤腔の外である可能性が高く、蓄尿量に依存して位置が変化するため、事前に位置を推定することが困難



生殖腺被ばくに関する国内での考え方の変化 (1)

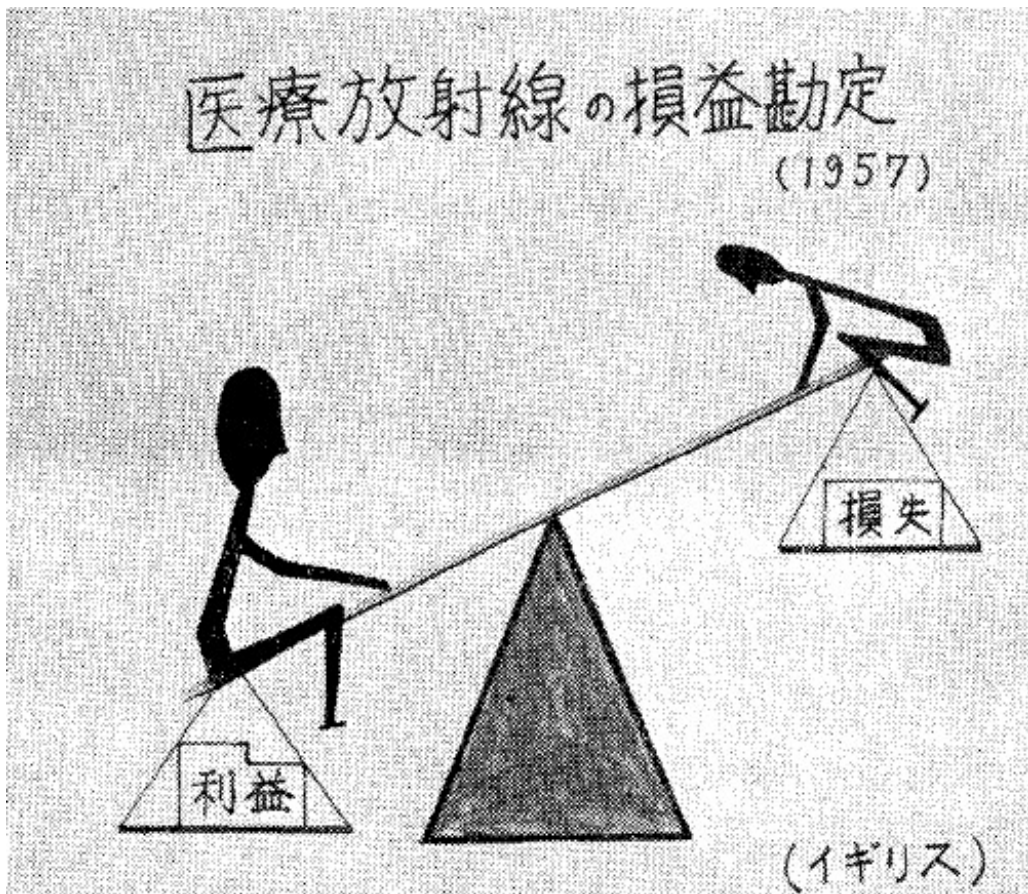
- **生殖腺防護**は遺伝性(的)影響の可能性を最小限にするために1950年代から推奨され、国内にも導入された
- 最大許容遺伝線量として5 rem (50 mSv) / 30年という値を示唆[1]
 - 診断用X線による国民1人あたりの生殖腺の被ばく推定量は39 mrem/年で、特に胃部造影検査が国民1人当たりの線量として最も高いとされていた[2]
 - 更なる利用度の増加による被ばく量の増大を予想していたことから、生殖腺を適当な鉛当量の覆いで覆うこと、照射野を厳密に絞ることが必須だと考えられていた

[1] ICRP Publication 1, 1958

[2] 山縣登：放射線衛生. 光生館, 1967



医療放射線による利益と損害の損益勘定（1957年・イギリス）

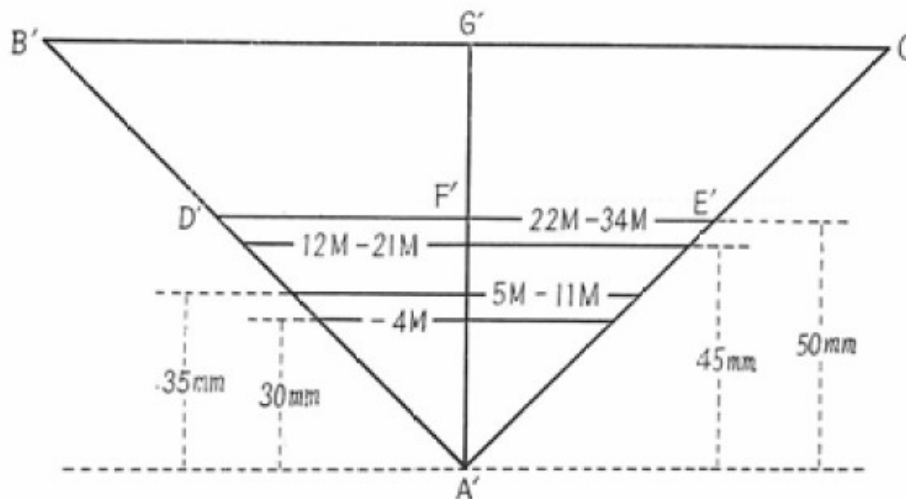
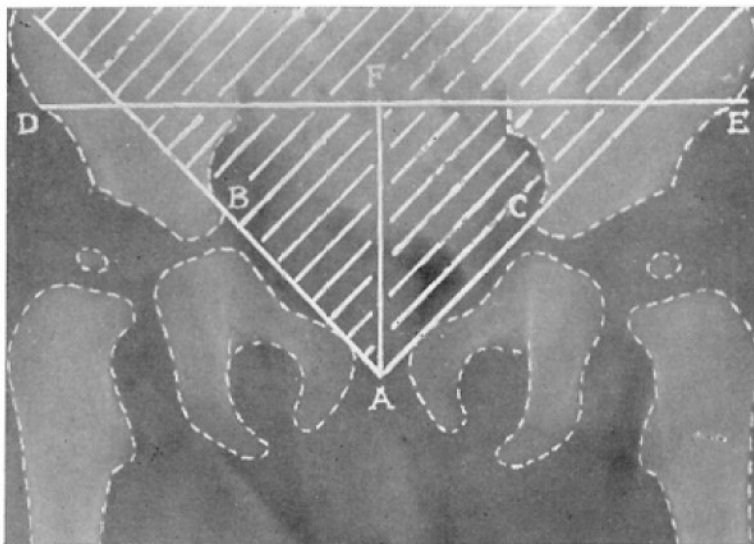


利益の計算		損失の最大推定値	
肺結核	17,835人	白血病	20人
心臓病	12,000人	重大な 遺伝的欠陥	120人
塵肺	940人	軽微な 遺伝的欠陥	60人
肺癌	2,362人		
合計	33,137人	合計	200人



小児股関節撮影時の生殖腺防護に関する過去の文献 (1)

- 先天性股関節脱臼の場合，患者が幼少で，且つ長期に亘って反覆撮影される疾患であることから，股関節撮影時のX線に対する生殖腺防禦方法およびその効果を考察



- 「防禦を行うべきであるのは明白であり，これと共に病状のX線的観察回数を必要にして十分な最小限度に制限する考慮もまた必要な条件」と述べている



小児股関節撮影時の生殖腺防護に関する過去の文献 (2)

- **1970年前後は小児股関節撮影時の生殖腺防護に関する報告が非常に多い**
 - 乳幼児股関節撮影における生殖腺防御を検討[1]
 - 乳幼児股関節撮影を対象とする被検児の固定台を考案[2]
 - 乳幼児股関節撮影用懸垂可変式性腺防護器を考案[3]
 - 生殖腺防護股関節撮影台を考案[4]
 - 患者個々の骨盤腔の大きさに合致し，簡便に配置でき，かつ診断上支障をきたさない生殖腺遮蔽具及び患児の恥骨測定器を考案[5]
 - 乳幼児股関節撮影時の専用撮影台を考案[6]
- **しかしその後，関連する論文数は急激に減少**

[1] 丸山静雄，他：乳幼児股関節撮影における生殖腺防御の検討．日放技学誌 1967; 23: 266-275.

[2] 浜田英吉，他：乳幼児股関節撮影時の固定台及び卵巢防護板位置について．日放技学誌 1969; 25: 83-86.

[3] 沢田晟一，吉田弘：乳幼児股関節撮影用懸垂可変式性腺防護器の試作及び撮影法について．日放技学誌 1972; 27: 321-329.

[4] 神谷時雄，他：生殖腺防護股関節撮影台の考案．日放技学誌 1972; 27: 330-338.

[5] 山下和秀：乳幼児の生殖腺防護具について．日放技学誌 1973; 28: 448-452.

[6] 福田幸男，他：乳幼児股関節撮影時の問題点と専用撮影台の考案．日放技学誌 1974; 30: 116-121.



生殖腺被ばくに関する国内での考え方の変化 (2)

• 「遺伝からがんへ」のパラダイムの転換

- 原爆の放射線を受けその健康影響を追跡調査されている人々の間に、固形がんの過剰発生が認められるようになった
- 遺伝性(的)影響は重要であるが、優越する重要性をもつものではなく、他のすべての影響の合計に含める必要がある[1]

• 生殖腺の組織加重（荷重）係数の見直し

- 0.25（1977年勧告[1]）
- 0.20（1990年勧告[2]）
- 0.08（2007年勧告[3]）・・・ 名目リスク係数は1990年勧告の1/6～1/8程度に

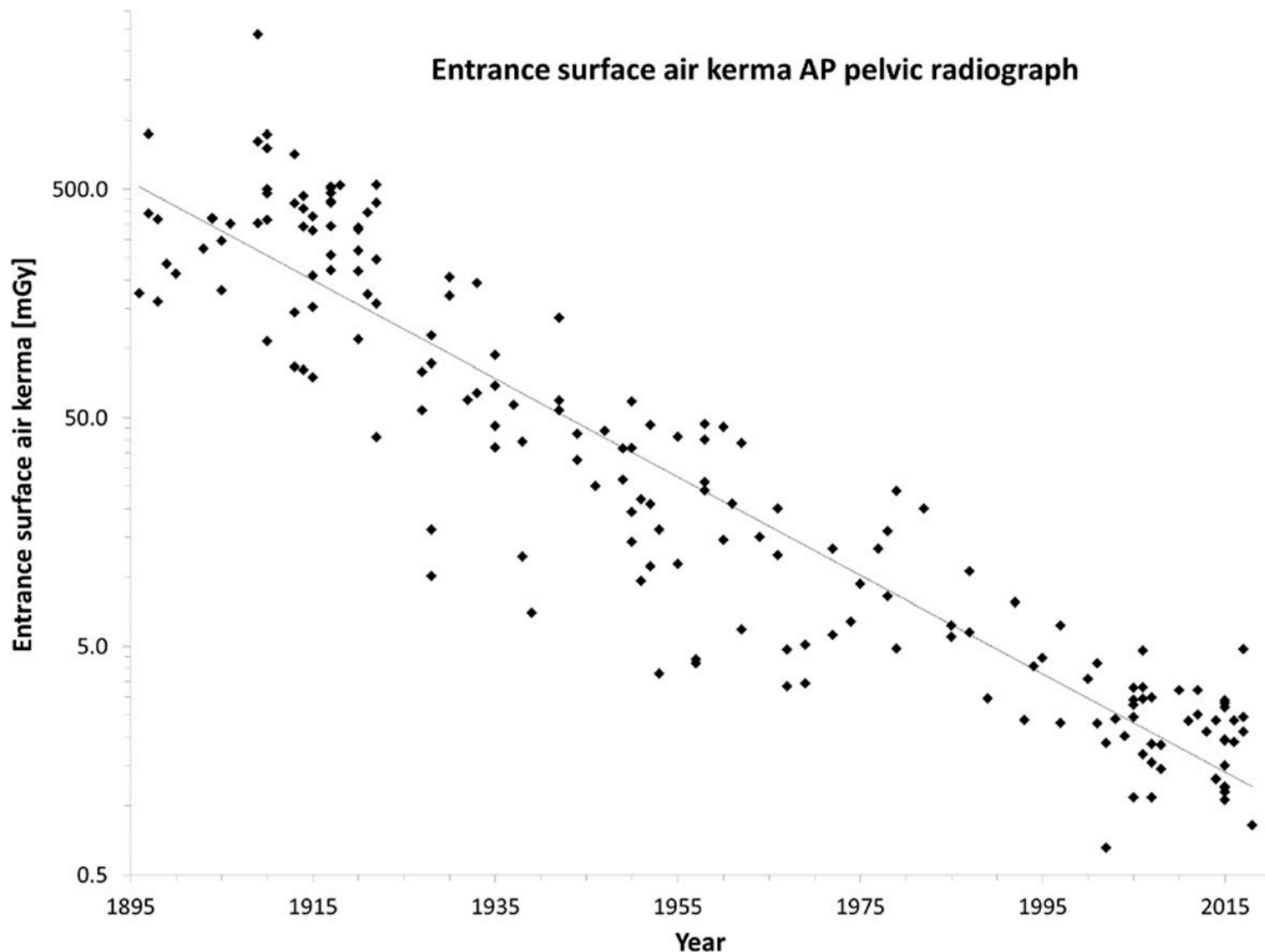
[1] ICRP Publication 26, 1977

[2] ICRP Publication 60, 1991

[3] ICRP Publication 103, 2007



骨盤前後方向撮影における入射表面空気カーマの推移



1896年から2018年で
線量は約**1/400に低減**



生殖腺被ばくに関する国内での考え方の変化 (3)

「X線診断領域における患者防護衣は必要か」 (誌上討論, 日放技学誌 2004; 60)

- 防護衣が必要か否かの議論は、わずかな線量でも不要な被ばくは患者にさせるべきではないとするのか、それとも、障害を引き起こすことが明らかでないほどのわずかな量なら容認してもらおうとするのか、で議論が分かれている (柏田陽子氏)
- 卵巣や睪丸をターゲットにした直接線を遮蔽する目的での防護具は、技術的失敗により再撮影を余儀なくされた場合が多々あったので必要はないものとする (相模司氏)
- 線量が無視できるほど小さいとしても、防護することによりその線量を減少できるならば放射線従事者としては対応すべきである (鈴木昇一氏)
- 歴史的背景や患者の意識から、現段階ではプロテクタを使用することが妥当ではないだろうか (中田光俊氏)



最近の各学会における取り組み

- **日本保健物理学会 「生殖腺防護に関するNCRP声明」翻訳WG** (委
員長：浜田信行・電力中央研究所)
 - NCRP声明および付属文書を翻訳し、「保健物理」2021年6月号で公開
 - 解説記事を「保健物理」2021年9月号で公開予定
- **日本放射線技術学会 「小児股関節撮影における生殖腺防護に関する検討班」**
(班長：竹井泰孝・川崎医療福祉大学)
 - 小児股関節撮影における生殖腺防護の実態調査を実施し、「日本放射線技術学会誌」77巻10号（2021年10月発刊）で公開予定
- **日本診療放射線技師会「性腺防護WG」** (班長：鈴木賢昭・ベルランド総合病院)



日本放射線技術学会・日本診療放射線技師会の合同企画

- 日時：10月15日（金） 11：10～12：10（日本放射線技術学会第49回秋季学術大会・熊本）
11月13日（土） 13：45～14：45（第37回日本診療放射線技師学術大会・東京）
- テーマ：「**生殖腺（性腺）防護について考える**」
司会 JSRT放射線防護委員長 五十嵐 隆元
JART性腺防護WG担当副会長 富田 博信
- 演題名：
 - 1) なぜ生殖腺防護不要の流れとなってきたのか エビデンスとコミュニケーションの必要性
演者：JSRT小児股関節撮影における生殖腺防護に関する検討班員 広藤 喜章
 - 2) JSRT調査班アンケートからみる我が国の生殖腺防護の実際
演者：JSRT小児股関節撮影における生殖腺防護に関する検討班長 竹井 泰孝
 - 3) 審査から見た防護の問題点
演者：JART性腺防護WG委員長，医療被ばく安全管理委員会委員長 鈴木 賢昭
 - 4) 医療被ばく低減施設認定審査から見た防護の問題点
演者：JART医療被ばく低減施設認定チーフサーベイヤー 佐々木 健



- **生殖腺防護（遮蔽）は放射線防護の慣例として正当化されないという見解が示され、それ以外の部分における放射線防護の努力が求められている**
 - NCRP Statement No. 13 “NCRP Recommendations for Ending Routine Gonadal Shielding During Abdominal and Pelvic Radiography”
 - BIR (The British Institute of Radiology) “Guidance on using shielding on patients for diagnostic radiology applications”
- **一方で、その方針をそのまま日本に導入できるかどうかは検討が必要**
 - 日本の状況に合わせた導入方法の検討（被ばくに対する一種のアレルギー感情）
 - 本人，家族，医療従事者への周知および十分な対話の必要性
 - 対話の方法（分かりやすい説明，本人や家族の希望に合わせた対応）
 - オールジャパンでの方針表明