

2018年2月26日 研究成果報告会  
放射線安全規制研究戦略的推進事業費

# 水晶体の等価線量限度の国内規制 取入れ・運用のための研究

東北大学災害科学国際研究所 災害放射線医学分野・  
東北大学医学系研究科 保健学専攻  
放射線検査学分野

千田 浩一  
(ちだ こういち)

# 概要：目的

- 水晶体等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究を行う（水晶体被ばくは医療分野において特に重要）。



DOSIRIS(ドジリス)  
水晶体線量計  
(3mm線量当量)

- 医療施設でのドジリスによる水晶体等価線量実態評価を行い、従来の評価方法(ガラスバッジ)と比較する。



- 加えて具体的運用方法を検討するため種々の基礎データを取集する。
- そして放射線防護及び放射線規制行政の施策等への活用や提言等について検討する。

# 概要(今年度)

## 1. 測定対象の拡大①; 被曝実態を明らかに!

- 医師、看護師、放射線技師と臨床工学士も評価
- PCI(冠動脈拡張)や、他の心臓IVR(アブレーション等)、心臓以外の血管系IVR(脳血管、腹部、骨盤等)も評価

## 2. 評価検討項目の拡大; 妥当な運用法検討

- ドジリス左眼線量に加えて右眼と中間部も測定(一部)
- 左頸部バッジ(一部は右・中間部)の個人線量測定
- 3mm線量当量と70 $\mu$ m及び1cm線量当量の比較
- Pb防護メガネ使用時はその内外で測定
- 透視時間等の線量指標との相関を評価

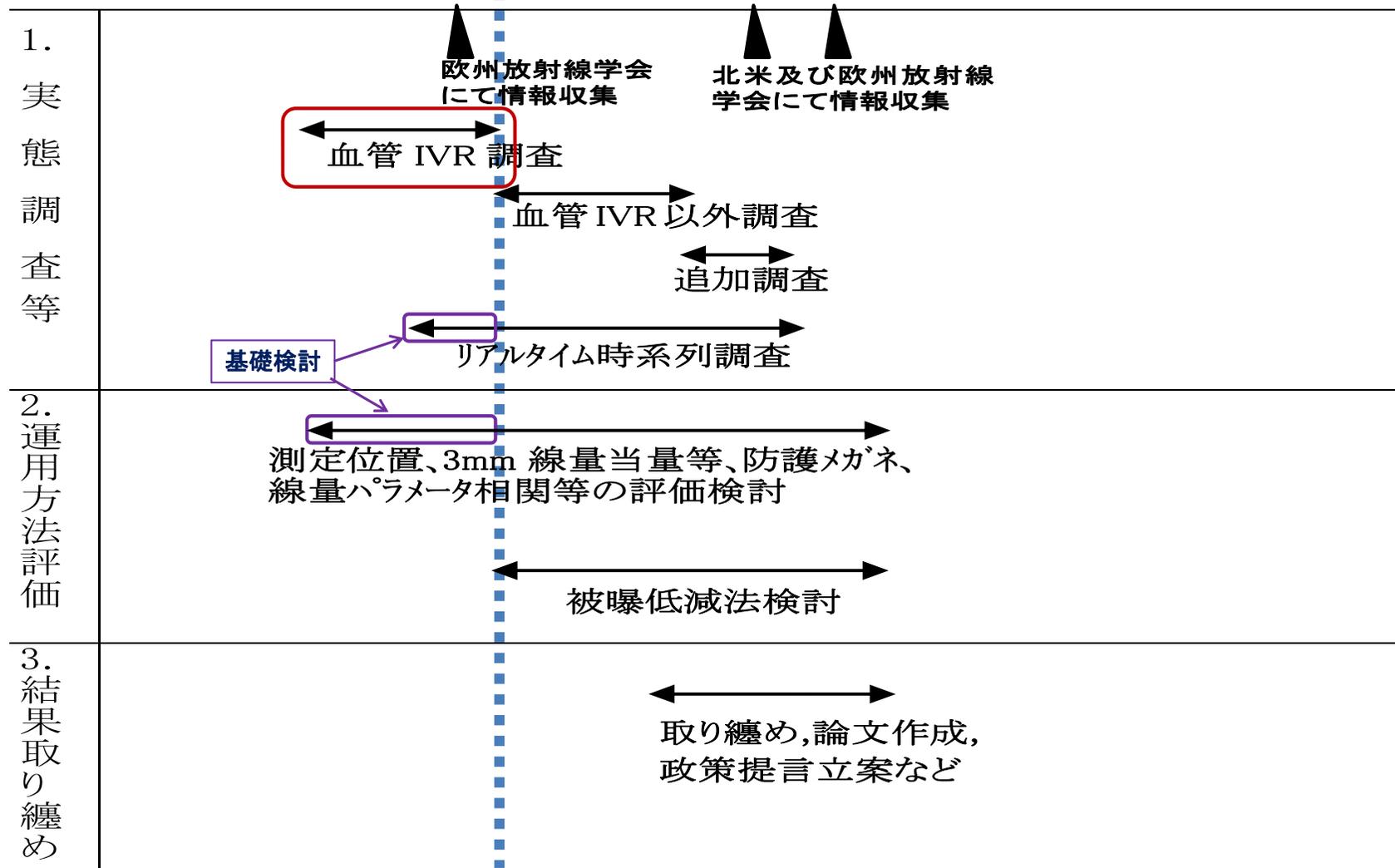


- DOSIRIS左右
  - ガラスバッジ左右
  - DOSIRIS真中 (Ns.とRt.)
  - ガラスバッジ真中 (Rt.)
- ※防護メガネを着用する数人は内外も測定 (Dr.)

# 当研究課題のロードマップ

実施項目	平成 29 年度				平成 30 年度				平成 31 年度				5
	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	

水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究を行う



# 進捗(件数): 29年10月~12月の測定評価

## 心臓血管系

医師15名 (Pb眼鏡有11名、無し4名)

	10月	11月	12月
診断カテ	341	291	280
冠動脈形成術	143	79	78
骨盤末梢系IVR	14	13	19
アブレーション	41	41	33

スタッフ(Pbメガネ無し)

看護師:10名

放射線技師:5名(4名)

臨床工学士:3名

## 腹部肝臓系

医師3名 (Pb眼鏡有2名、無し1名)

	10月	11月	12月
肝動脈化学塞栓療法	23	31	34
その他(脾動脈塞栓術等)	5	2	17

## 脳血管系

医師3名 (Pb眼鏡有3名)

	10月	11月	12月
診断カテ	4	5	12
IVR(動脈瘤コイル塞栓等)	6	7	11

スタッフ(Pbメガネ無し)

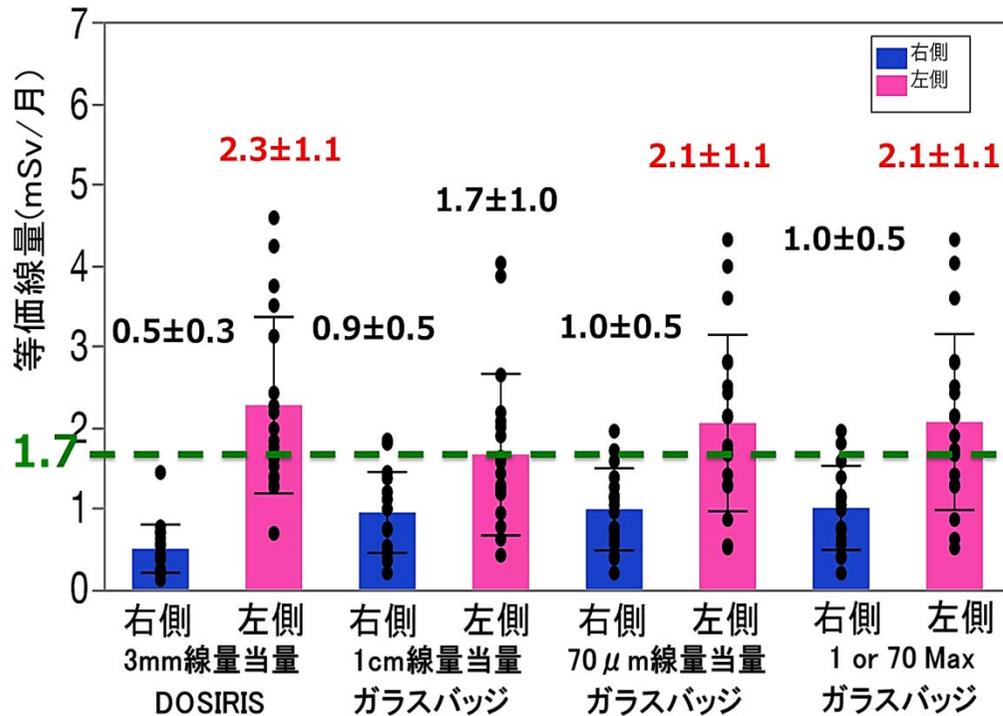
看護師:3名

臨床工学士:1名

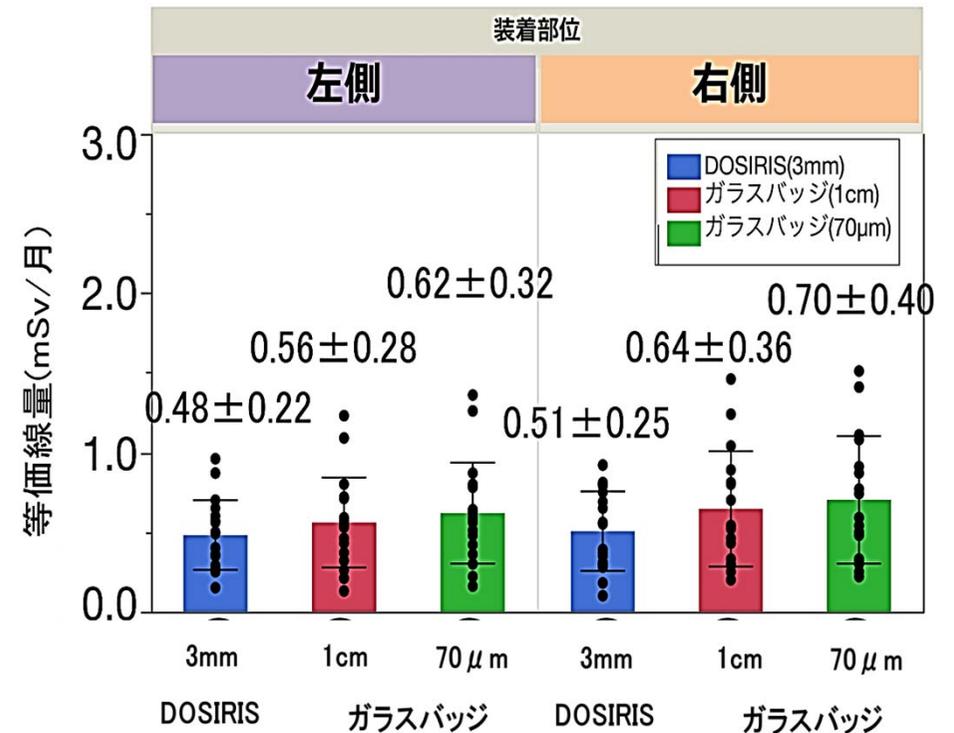
# 進捗：結果の一例（左と右、頸部と眼）

29年10月～12月(線量測定値/一カ月)

心臓血管内科医師  
(Pbメガネ無しの場合)



看護師



- 20mSv/年(≒1.7mSv/月)を超過する危険性が高い。
- 左側が高値。
- 左眼でモニタを推奨。

- 医師よりは低線量
- 20mSv/年を超過する恐れは少ない
- 顕著な左右差は無い(若干右が高値)
- 頸部バッジでモニタできる可能性有

# 進捗：まとめ29年10月～12月

@医師：主に心臓血管内科、腹部（肝臓）内科



- 防護メガネ不使用時は20mSv/年を超える恐れが大きい
- 防護メガネは約60%弱の防護効果（但し側面防護が無いメガネあり）
- 左眼でモニタを推奨。（左頸部バッジでモニタ可能かは不明）

@看護師、放射線技師等

- 20mSv/年を超過する恐れは少ない。但し看護師は1mSv/月を超える恐れ有り注意。
- 頸部バッジとドジリスは相関傾向有
- 装着場所の左右差はあまりない。

（但し、看護師は右または中央が高値を示す場合あり。）



- DOSIRIS左右
  - ガラスバッジ左右
  - DOSIRIS真中 (Ns.とRt.)
  - ガラスバッジ真中 (Rt.)
- ※防護メガネを着用する数人は内外も測定 (Dr.)

その他の事項

- 頸部バッジにて、3mm線量当量は70 $\mu$ m及び1cm線量当量と高い相関
- 線量パラメータとドジリスの相関はあまり無いようだ。
- リアルタイムモニタ及び散乱線エネルギーについては基礎検討中

# 成果：血管IVR従事者にて主に下記のことが分った

- 防護眼鏡(遮蔽率は約60%)を使用した医師でも20mSv/年を超過する危険性が若干ある。左眼付近で線量モニタを推奨。

側面防護が無い眼鏡があり要注意。



- 看護師は医師に次いで水晶体被曝が多い。放射線技師や臨床工学士は線量限度を超過する恐れは少ない。頸部バッジにてモニタできる可能性あり、その場合従来法と同様(70 $\mu$ m又は1cm線量当量)に評価しても良さそう。右側や中央が高値になる場合も有る(適切な装着位置が必要) など。

## 成果発表；

初期成果関連の一部について、北米放射線学会(103rd Radiological Society of North America, RSNA2017)で2演題発表した。そして2演題共に RSNA Exhibit Award “CERTIFICATE of MERIT”を受賞することができた。(演題名 1. Evaluation of Eye Radiation Exposure of Medical Workers: What is the Most Desirable Method? 2. Occupational Exposure of the Eye in Interventional Radiology Laboratory Staff)

# 自己評価：概ね計画どおりである

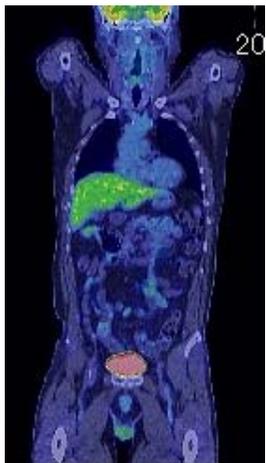
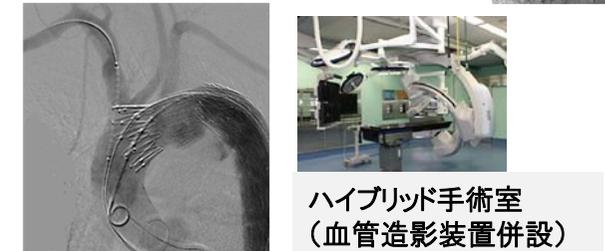
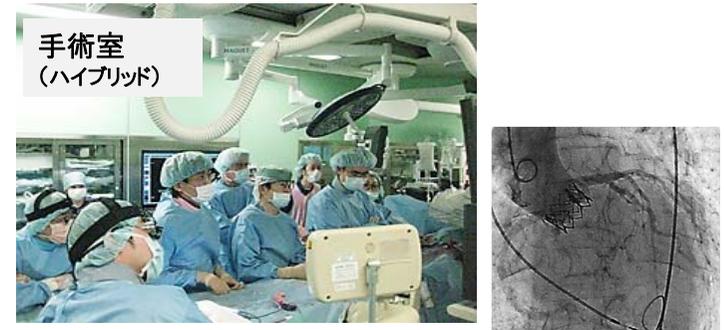
下記についてほぼ計画通り実施できていると考える。

- 血管系IVRでの測定評価
- 医師、看護師、放射線技師と臨床工学士の測定評価
- 左眼線量に加えて一部は右眼なども測定
- 左頸部位置（一部は+右側など）の個人線量測定
- 3mm線量当量と70 $\mu$ m及び1cm線量当量比較
- Pb防護メガネ使用時はその内外で測定
- 透視時間等の線量指標との相関を評価、など

# 次年度計画(1)

## 1. 測定対象の拡大; 被曝実態を明らかに!

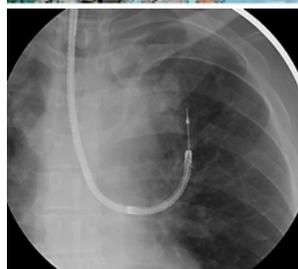
- 前述血管IVR以外の透視手技(ERCP, 手術室での手技等)、更に下記測定
- 一般X線撮影、ポータブル撮影
- X線CT下バイオプシ
- 核医学検査(RI、PET)
- 放射線治療(密封小線源)



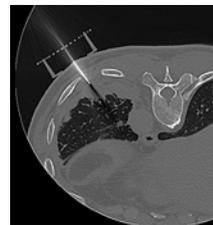
PET



気管支鏡



CTバイオプシ



前立腺癌 密封小線源放射線療法



# 次年度計画(2)

## 2. 評価検討項目の拡大; 妥当な運用法検討

- 左眼線量に加えて右眼なども測定(一部)
- 頸部位置(左、一部は+右側など)の個人線量測定
- 3mm線量当量と70 $\mu$ m及び1cm線量当量の比較
- Pb防護メガネ使用時はその内外で測定
- 透視時間等の線量指標との相関を評価

## 3. 結果取り纏めなど;

- 学会、研究会での発表、論文作成
- 時系列分析や最適な防護対策を公表
- 運用方法および政策提言案を検討
- 関連学会等のガイドライン作成に貢献
- 学会等の専門委員会や理事会等で公表

