

## 目的・背景

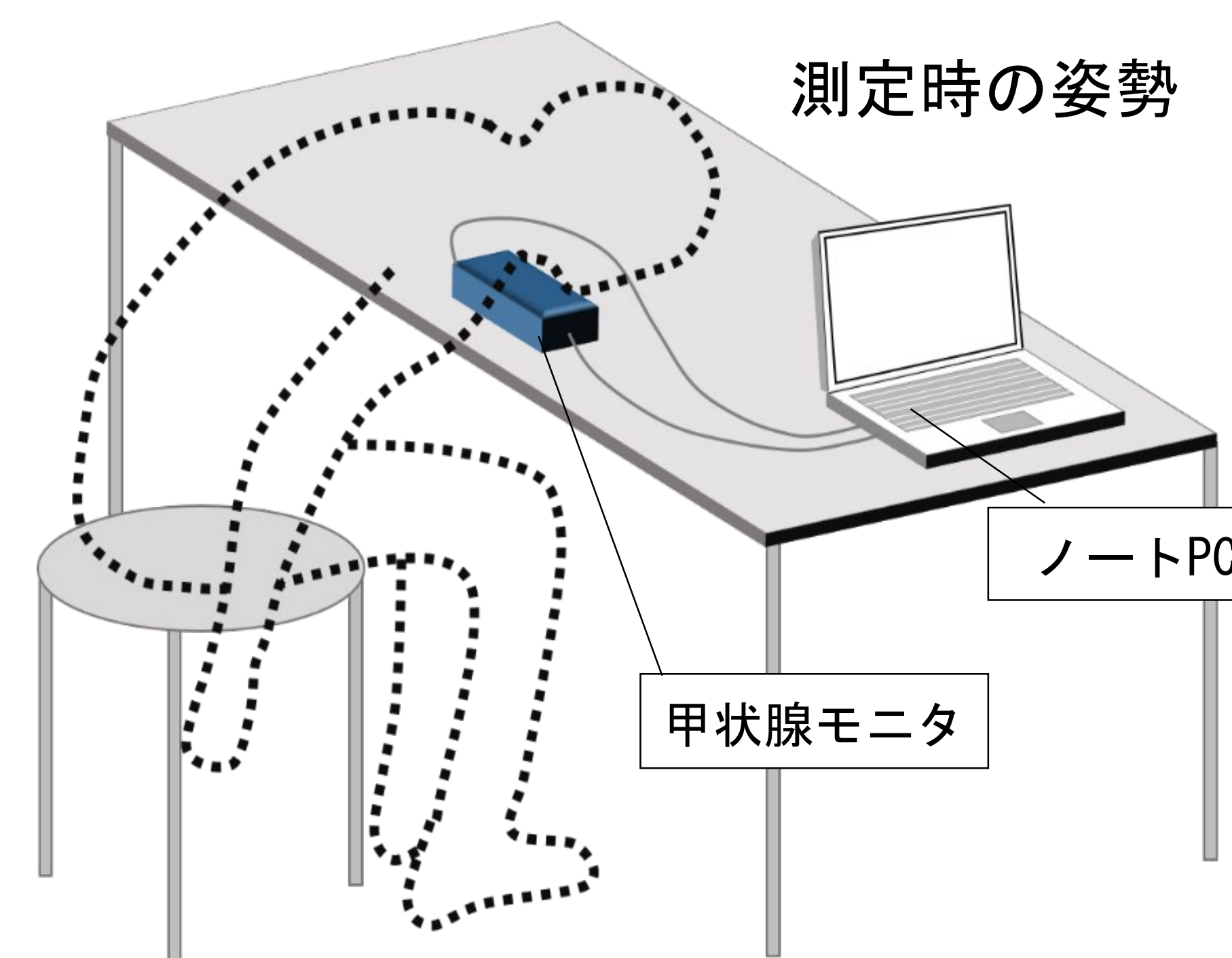
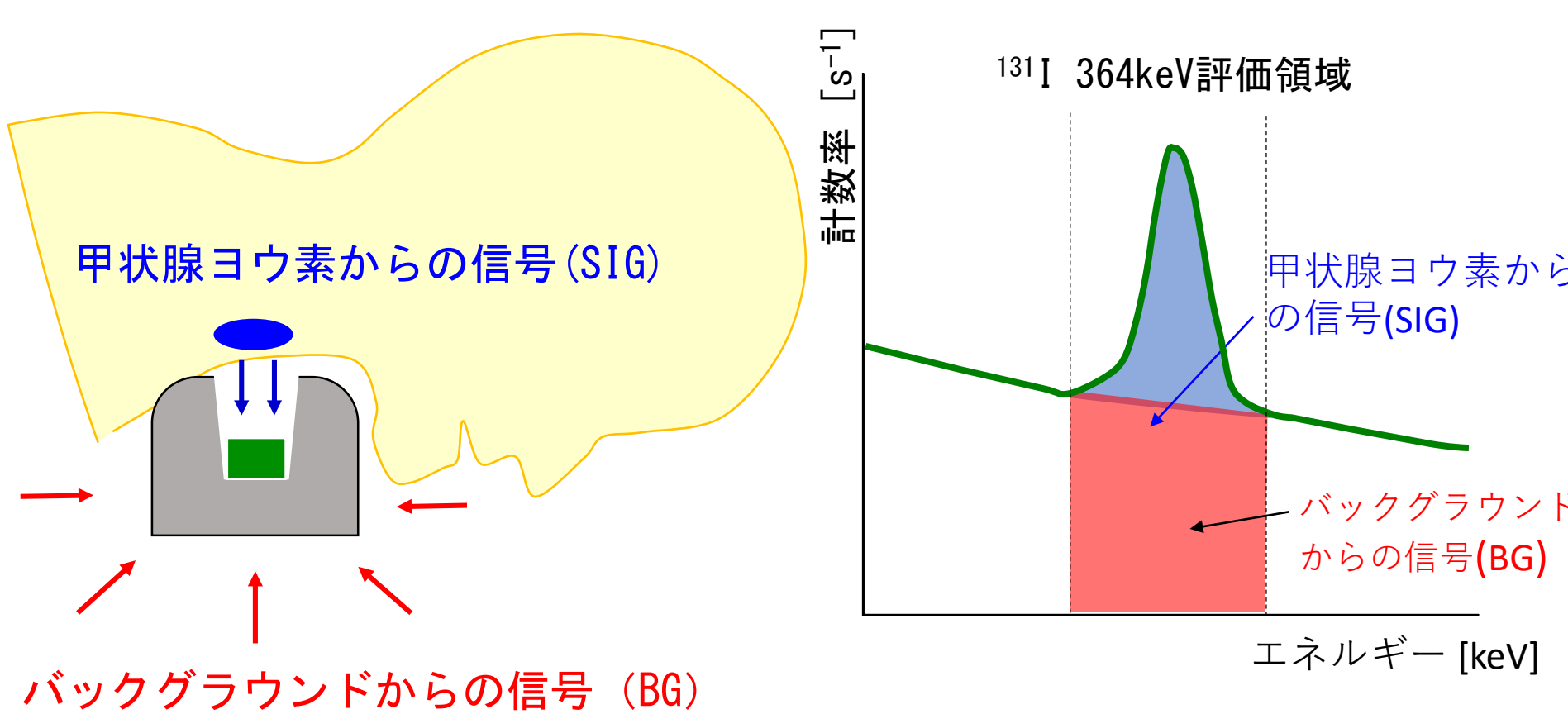
高バックグラウンド線量率下(避難所や事故サイト)で使用可能な、可搬型甲状腺ヨウ素モニタを開発する

- ・原子力災害時には、住民及び緊急時作業員の内部被ばく評価のため、甲状腺モニタリングを実施する必要がある(<sup>131</sup>Iの半減期:8日)
- ・現在使用されている甲状腺モニタは、研究所や医療機関に設置された大型のものが多く、避難所等に持ち込んで使用することが困難

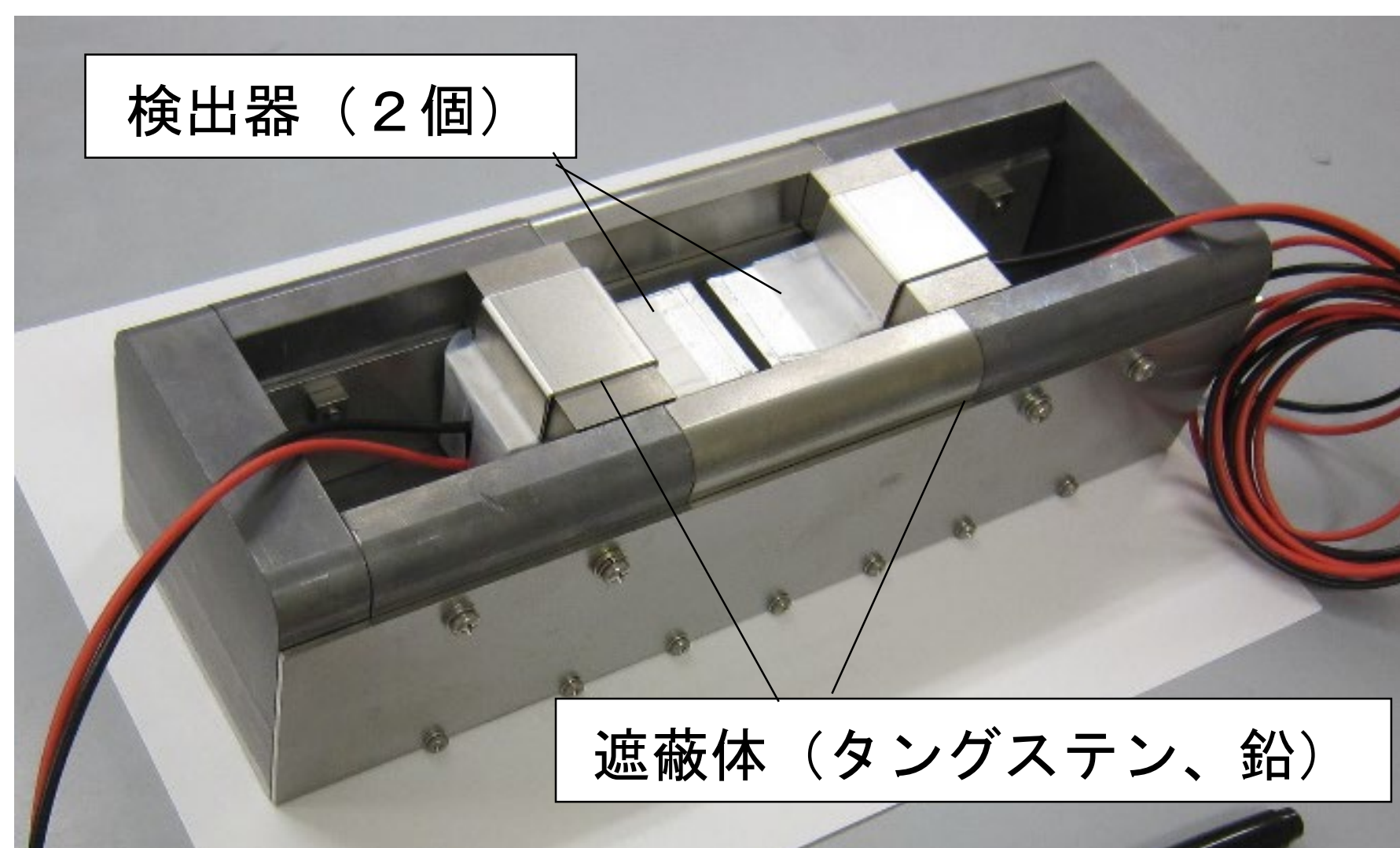
## 開発中の甲状腺モニタ

### 特徴

- ・スペクトル情報に基づく甲状腺ヨウ素 <sup>131</sup>I の定量
- ・遮蔽一体型で、高BG線量率下でも使用可能
- ・机上型なので、避難所等でも設置が容易
- ・USBケーブル接続により、ノートPCから給電



### 甲状腺モニタ試作機

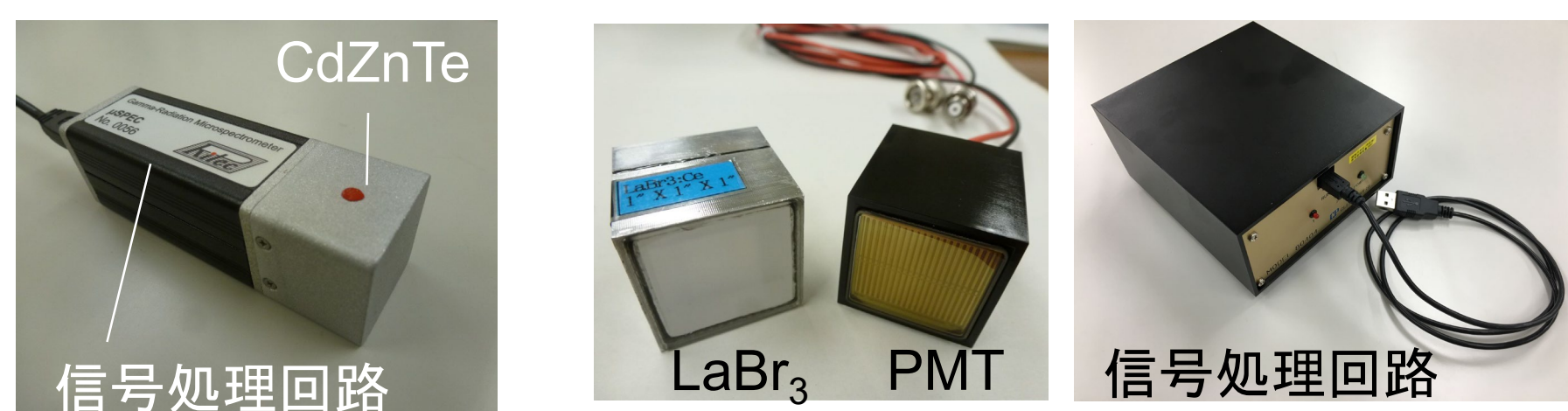


### CdZnTe (高いエネルギー分解能)

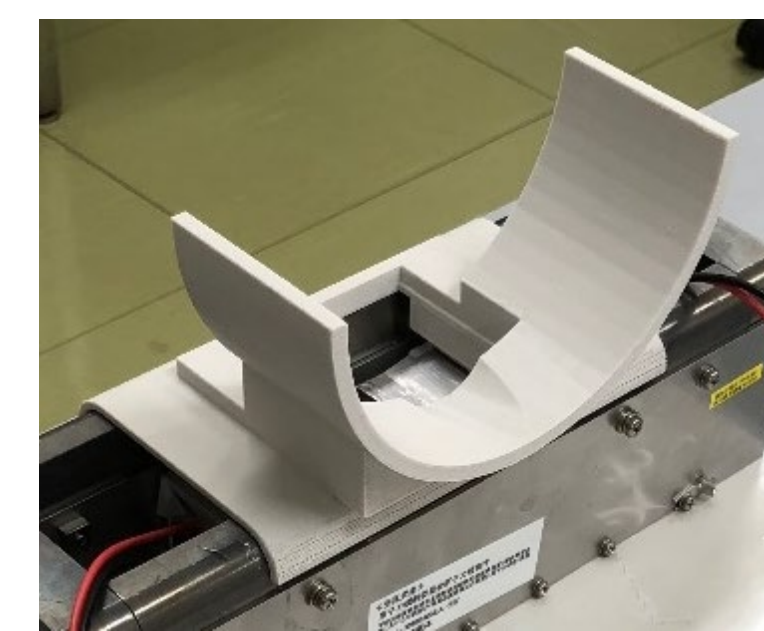
様々な放射性核種を含むBG環境下における測定に有利  
→緊急時作業員用

### LaBr<sub>3</sub> (高い検出効率)

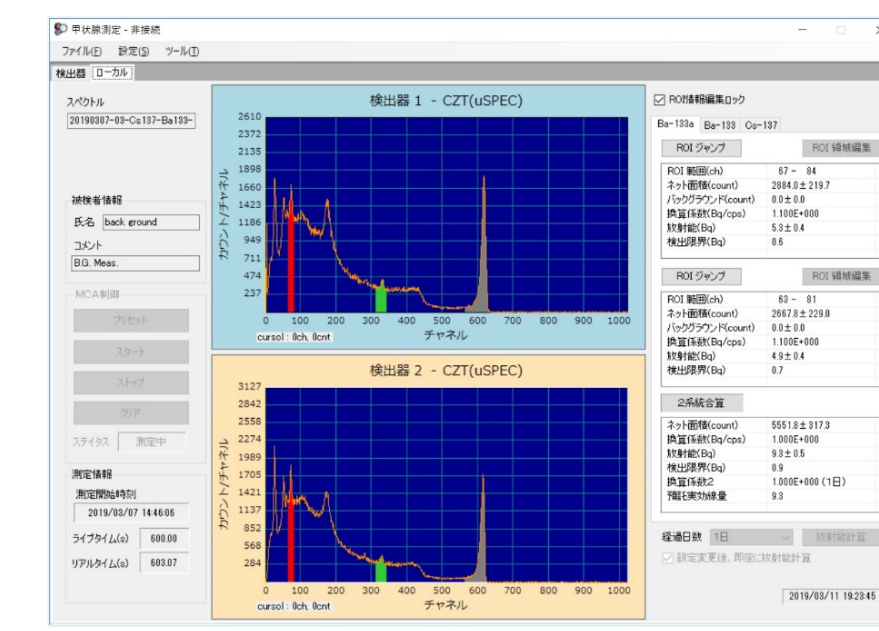
多数の被検者に対する短時間測定に有利 →公衆用



### 測定用治具



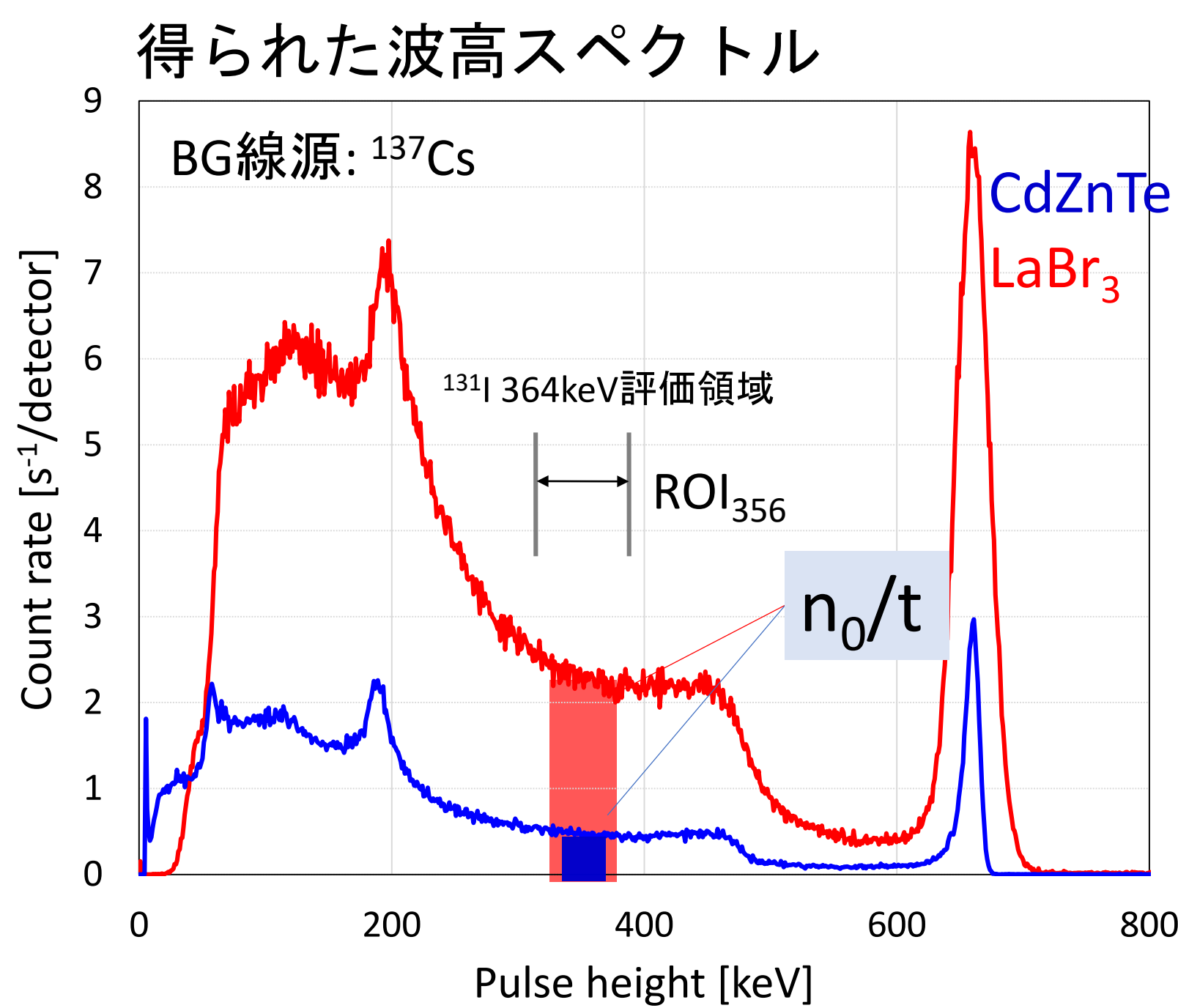
### 解析ソフトウェア



## 甲状腺等価線量評価下限値

FRS/JAEAのγ線校正場を用いて、高バックグラウンド環境下におけるモニタ試作機の性能試験を実施し、達成可能な甲状腺等価線量下限値を評価

### 測定の様子



甲状腺等価線量の評価下限値;  $H_{thy,min}$  (mSv)

BG 線量率 (等方的なBG源の分布を仮定)	公衆 (LaBr <sub>3</sub> )			作業員 (CdZnTe)
	乳児 (3カ月児)	子供 (5歳児)	大人	
<sup>137</sup> Cs 20 μSv/h	13.1	7.4	2.2	3.7
<sup>137</sup> Cs 5 μSv/h	6.6	3.7	1.1	1.9

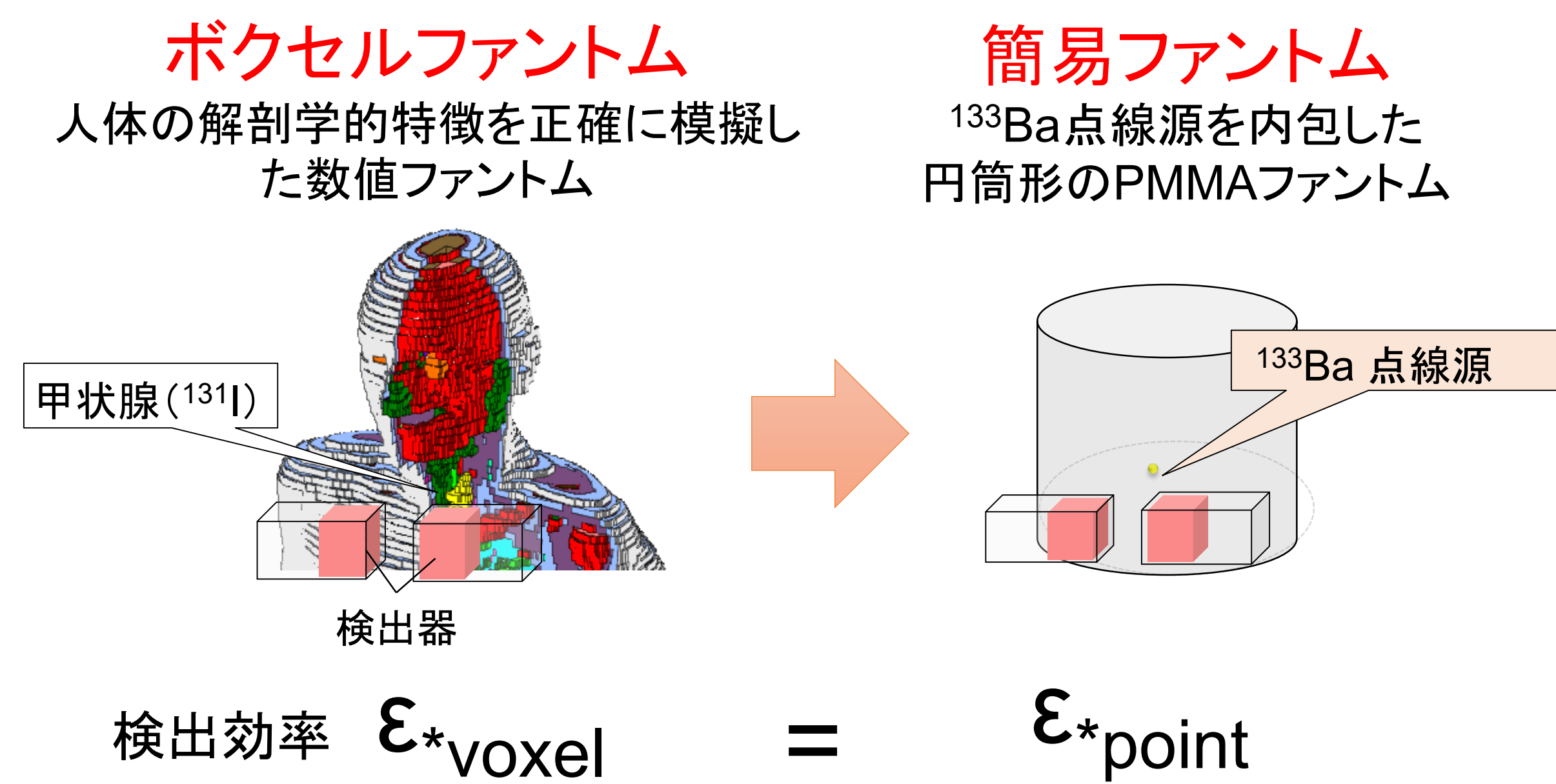
$$H_{thy,min} = \frac{k}{t \epsilon_*} (k + 2\sqrt{2n_0}) \cdot \frac{CF_{thy}}{F}$$

$k$ : (=1.65) 信頼レベル 95%  $CF_{thy}$ : 甲状腺等価線量換算係数 [mSv/Bq]  
 $t$ : 測定時間[s] (=150秒)  $F$ : 測定日の放射性ヨウ素の残留率  
 $\epsilon_*$ : 検出効率 [s<sup>-1</sup>/Bq] (摂取5日後の測定を仮定)  
 $n_0$ : ROI<sub>356</sub>内のBGカウント

## 校正法の開発

甲状腺ヨウ素の正確な定量のために、甲状腺モニタを適切かつ簡便に校正する手法が必要

代表点校正法: ボクセルファントムを使用した場合と、等価な検出効率  $\epsilon_*$  を与える簡易ファントム内の位置(代表点)に、<sup>133</sup>Ba点線源を設置



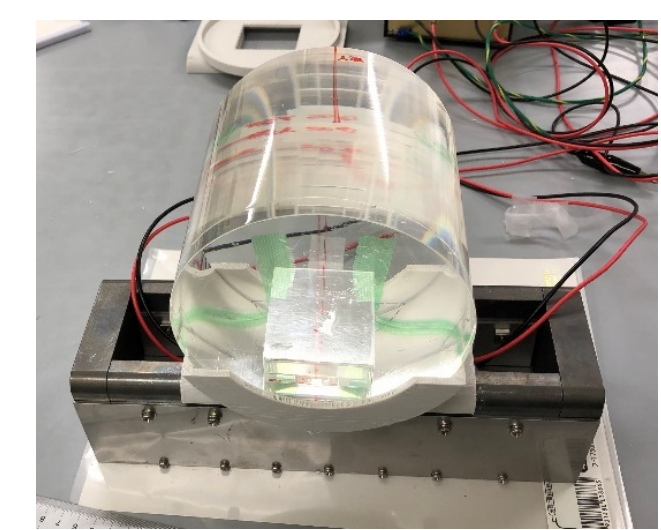
$$\text{検出効率 } \epsilon_{*voxel} = \epsilon_{*point}$$

	乳児	子供	大人
ボクセルファントム			
簡易ファントム			
$\epsilon_{*point} / \epsilon_{*voxel}$	4.0%	0.2%	1.6%

高バックグラウンド線量率下においても、150秒間の測定により、目標性能である10mSv以下の甲状腺等価線量が評価可能であることを確認した。

測定場所の線量率: 公衆~5μSv/h(避難所), 緊急時作業員~20μSv/h(事故現場指揮所)を想定

<sup>133</sup>Ba点線源と簡易ファントムを用いた代表点法により、甲状腺モニタを適切に校正できることを確認した。



## 今後

- ・遮蔽体サイズ等を、公衆用・作業員用にそれぞれ最適化した実機の製作・性能試験
- ・測定用治具(喉部のサポート)の形状の最適化、使いやすい制御・解析ソフトウェアの製作
- ・被検者の体格等を考慮した測定不確かさの導出