# 粒ゼミ6
# 進捗報告

2017/01/11 H. Ito

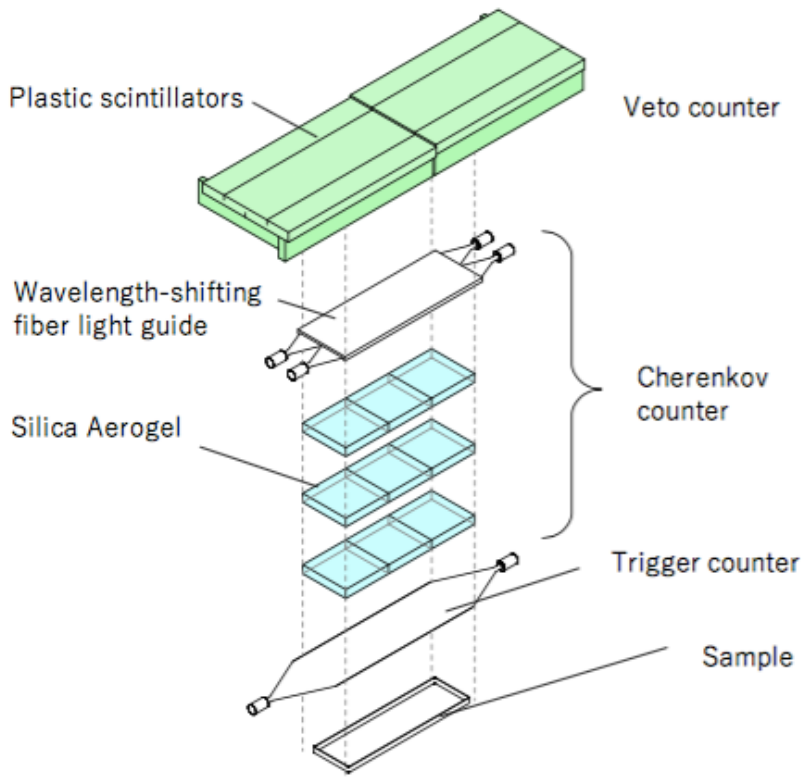
Meeting Contents
(1)H. Ito
(2)K. Harada
(3)T. Mizuno
(4)Y. Emoto
(5)K. Fujihara,
(6)S. Kimura
(7)A. kobayashi

My Contents
- Study of RTSC
- This month works

# STUDY OF RTSC

## RTSC: Real time Strontium 90 Counter

## Type A ver. 1.1

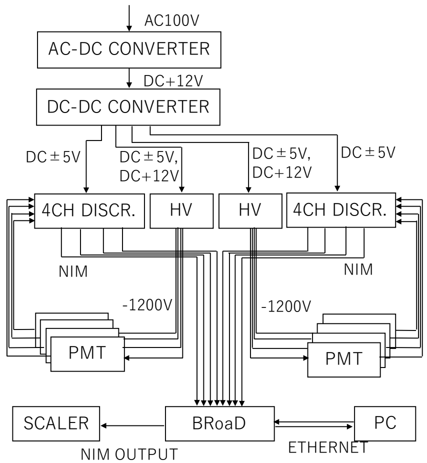



背景・目的
- 福島県沖漁業復興
- 即時$^{90}$Sr放射能濃度測定
- 水道・テロ対策

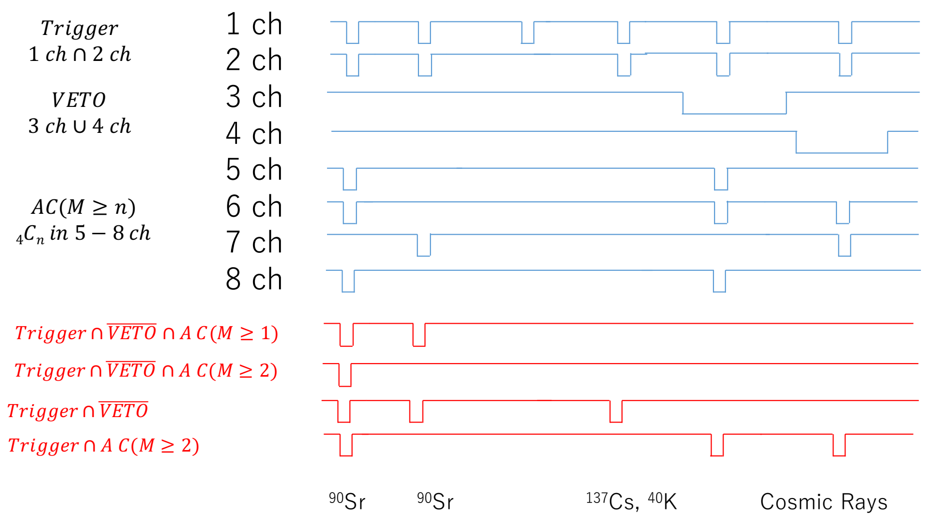
仕様
- 有効面積: 300 mm x 100 mm
- WLSF light guide: BBYY
- Aerogel n=1.041
- Scintillating fiber sheet 1 layer
- 回路: HV, Disc., BRoaD

Study
- 線源の絶対感度
- 応答線形性
- 検出限界
- 感度一様性

# STUDY OF RTSC



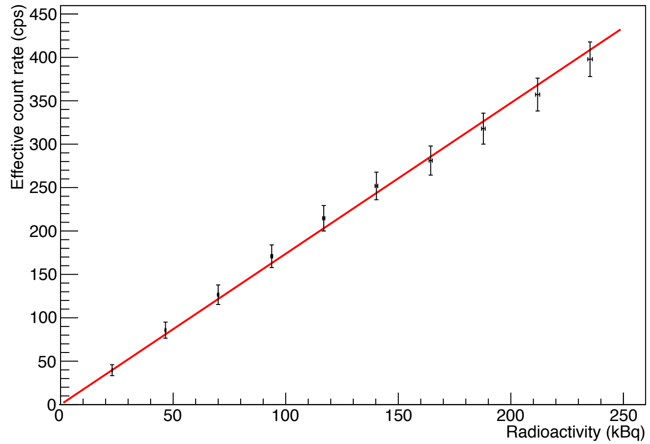




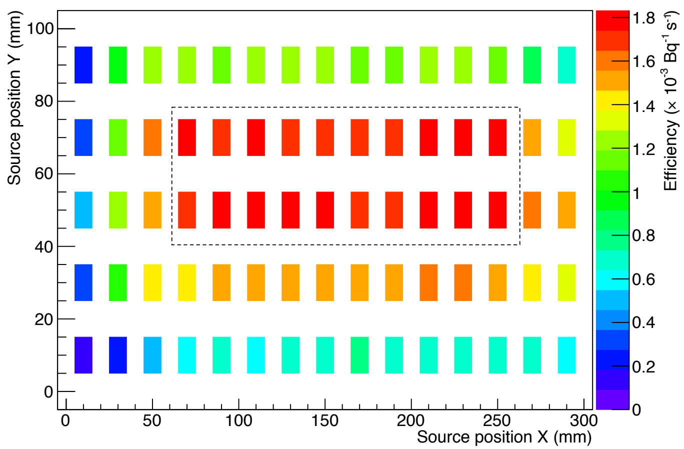

| | |
|---|---|
| Logic (3): $Trigger \cap \overline{VETO} \cap AC(M \geq 1)$ | |
| $N_{\rm BG}$ | $392.06 \pm 25.28$ cph |
| $\eta_{\rm Sr}$ | $[4.58 \pm 0.09({\rm stat}) \pm 0.94({\rm sys})] \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Cs}$ | $[1.61 \pm 0.06({\rm stat}) \pm 0.32({\rm sys})] \times 10^{-5}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm K}$ | $[4.07 \pm 1.38({\rm stat}) \pm 0.02({\rm sys})] \times 10^{-5}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm Cs}$ | 285 |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm K}$ | 113 |
| The inclination | $(4.55 \pm 0.06) \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\chi^2$/NDF | 2.3/9 |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seawater) | $1.23 \pm 0.04$ (stat) $\pm 0.25$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seafood) | $36.1 \pm 1.2$ (stat) $\pm 7.4$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| Logic (4): $Trigger \cap \overline{VETO} \cap AC(M \geq 2)$ | |
| $N_{\rm BG}$ | $125.06 \pm 12.31$ cph |
| $\eta_{\rm Sr}$ | $[1.79 \pm 0.04({\rm stat}) \pm 0.36({\rm sys})] \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Cs}$ | $[1.32 \pm 0.19({\rm stat}) \pm 0.26({\rm sys})] \times 10^{-6}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm K}$ | $[5.77 \pm 7.83({\rm stat}) \pm 0.02({\rm sys})] \times 10^{-6}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm Cs}$ | 1352 |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm K}$ | 310 |
| The inclination | $(1.74 \pm 0.06) \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\chi^2$/NDF | 2.6/9 |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seawater) | $1.75 \pm 0.09$ (stat) $\pm 0.36$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seafood) | $52.2 \pm 2.6$ (stat) $\pm 10.7$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| Logic (5): $Trigger \cap \overline{VETO}$ | |
| $N_{\rm BG}$ | $28795.6 \pm 131.0$ cph |
| $\eta_{\rm Sr}$ | $[2.47 \pm 0.01({\rm stat}) \pm 0.51({\rm sys})] \times 10^{-1}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Cs}$ | $[6.75 \pm 0.01({\rm stat}) \pm 0.14({\rm sys})] \times 10^{-2}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm K}$ | $[1.24 \pm 0.01({\rm stat}) \pm 0.01({\rm sys})] \times 10^{-1}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm Cs}$ | 3.67 |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm K}$ | 2.00 |
| The inclination | $(2.49 \pm 0.01) \times 10^{-1}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\chi^2$/NDF | 20/9 |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seawater) | $0.39 \pm 0.01$ (stat) $\pm 0.08$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seafood) | $6.56 \pm 0.01$ (stat) $\pm 1.35$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| Logic (6): $Trigger \cap AC(M \geq 2)$ | |
| $N_{\rm BG}$ | $2297 \pm 50$ cph |
| $\eta_{\rm Sr}$ | $[1.80 \pm 0.05({\rm stat}) \pm 0.37({\rm sys})] \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Cs}$ | $[2.30 \pm 0.49({\rm stat}) \pm 0.46({\rm sys})] \times 10^{-6}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm K}$ | $[1.57 \pm 2.58({\rm stat}) \pm 0.01({\rm sys})] \times 10^{-5}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm Cs}$ | 800 |
| $\eta_{\rm Sr}/\eta_{\rm K}$ | 114 |
| The inclination | $(1.74 \pm 0.04) \times 10^{-3}$ Bq$^{-1}$s$^{-1}$ |
| $\chi^2$/NDF | 2.6/9 |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seawater) | $7.42 \pm 0.08$ (stat) $\pm 1.52$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |
| $A^{\rm min}_{\rm Sr}$(seafood) | $223 \pm 2$ (stat) $\pm 46$ (sys) Bq kg$^{-1}$ |

## STUDY OF RTSC

### 応答線形性




### 感度一様性




平均　$(1.11 \pm 0.53) \times 10^{-3}\ \mathrm{Bq}^{-1}\ \mathrm{s}^{-1}$

応答線形性が良いので計数頻度から試料の放射能濃度が見積もれる

Q. 検出限界を評価するうえで、有効面積をどう定義するか？

1)　端の感度は悪いが全面使用する。

$$A_{\mathrm{Sr}}^{\mathrm{min}}(\mathrm{water}) = 2.74 \pm 1.27\ \mathrm{Bq/kg}$$
$$A_{\mathrm{Sr}}^{\mathrm{min}}(\mathrm{fish}) = 81.8 \pm 38.0\ \mathrm{Bq/kg}$$

2)　感度良い場所が有効面積である。

$$A_{\mathrm{Sr}}^{\mathrm{min}}(\mathrm{water}) = 6.83 \pm 0.15\ \mathrm{Bq/kg}$$
$$A_{\mathrm{Sr}}^{\mathrm{min}}(\mathrm{fish}) = 204 \pm 4\ \mathrm{Bq/kg}$$

A. 検出限界を低くするためには1)が良さそう。有効面積は100　mm　x 300　mm

## STUDY OF RTSC

RTSCの今後の研究方針

**RTSC-A ver. 1.2 upgrade**
**- Shielding lead blocks <<<<<<<<<<<<<< Getting Lead plates, 1/18 @ KEK**
**- Low background test**
**- performance Estimation on High-End**
**- if $N_{BG}=1$, $A_{sr}^{min}(fish)=5.4Bq/kg$ is expected.**

**Type B Development**
**- using PS-PMT**
**- Prototype Schedule (by April)**
**Supported from REPIC (¥1.0M)**

**-> Detecting beta-ray from 214Bi in air**
**-> study and search for cause of Lung Cancers**

**-> Measuring contamination concentration of 90Sr in seafood**
**-> Go to Fukushima**

**Let's works together.**

# This month works

研究

RTSC-A
- 鉛遮蔽効果の検証実験
- 214Biβ線の感度と放射能測定
- 論文執筆

Lung Cancer
- BGO test 継続的に測定
- G4 シミュ: 214Bi + 40K放射能推定

J-PARC E36実験
- CsI(Tl) 波形解析コードデバッグ
- アルゴリズムupgrade
- Energy calibration
- 論文執筆開始

雑務
- 医物報文集1/12〆切
- 1/13 KEK出張
- 1/18 KEK出張、鉛運搬
- 1/23 E号棟真鍮運搬