

113th JSMP
13–16, April, 2017
O-093

Search for Reasons of Incidence of Lung Cancers by Measurement of Environmental Radiation based on Cherenkov Detection

H. Ito^{1*}, H. Kawai¹, S. Kodama¹, A. Kobayashi¹, T. Mizuno¹, M. Tabara¹
¹Chiba University

Disclosure of conflict of interest
We have nothing to declare for this study.

目次

- 研究背景
- 実験
- 議論
- まとめ

研究背景

- 非喫煙者の肺癌患者数は空气中ラドン濃度が**100 Bq/m³**上昇するにしたがって**8-13%**増加することが報告されている.

Choi H, Clev. Cli. J. 81 (9), 2014, 567-575.

- 自然放射能被曝 年間平均2.4 mSv
 - ラドン吸入による被曝**1.1 mSv/yr in 40 Bq/m³**.
- この線量では自然に肺癌を発生させるには少ない.
- ²¹⁸Po, ²¹⁴Pb, ²¹⁴Biは気体ではないので吸入しないと考えられてきた. **空气中の²¹⁸Po, ²¹⁴Pb, ²¹⁴Biも吸入するならば被ばく線量は評価し直す必要がある.**

実験

仮説: Po, Pb, Biはイオンとして振る舞い埃に吸着する.

目的: これら核種は埃に吸着されて地面に落ちるのか検証する.

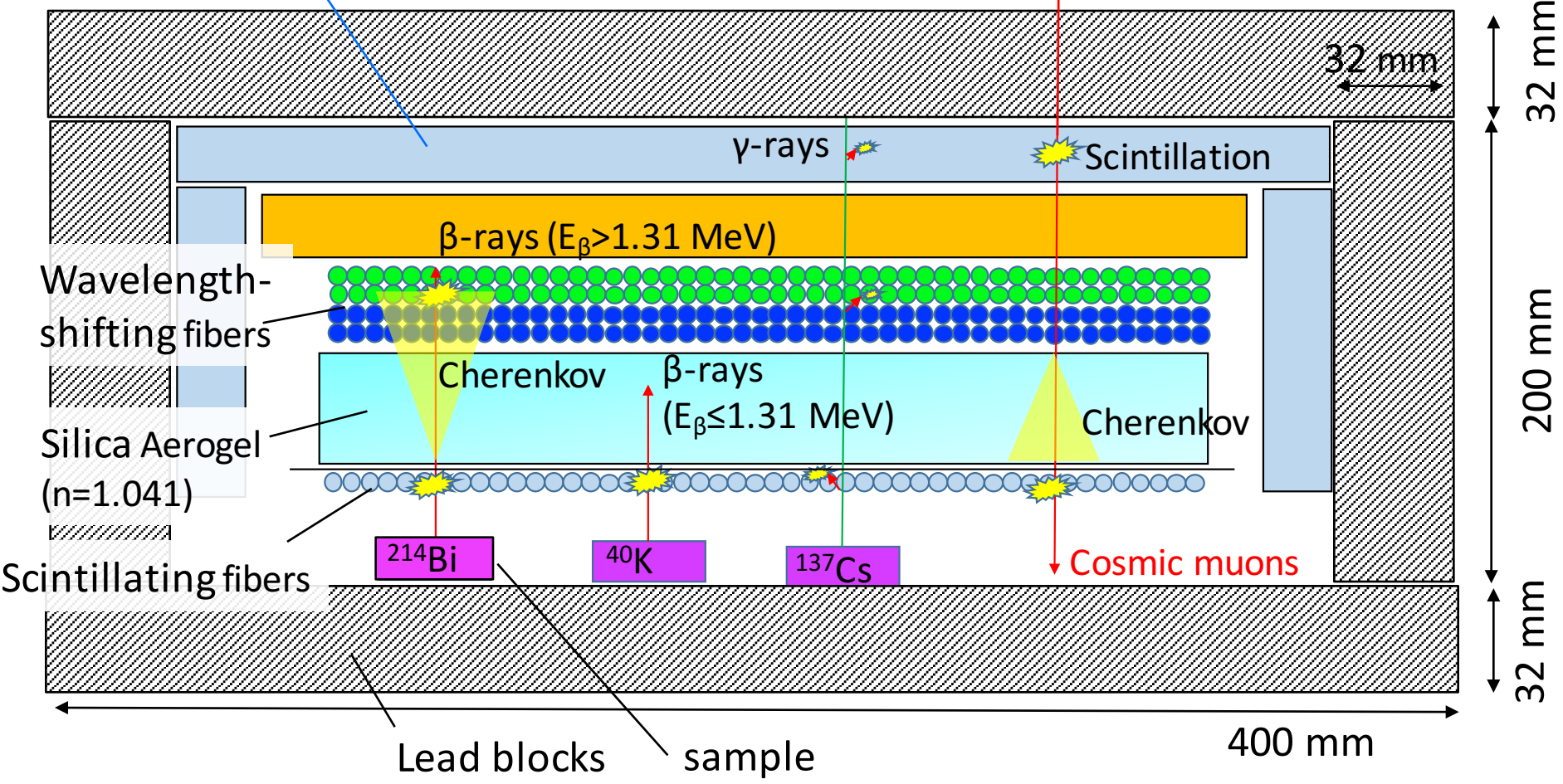
方法:

- ^{214}Pb , ^{214}Bi が降り積もったであろうサンプルを密封し表面放射能濃度を測定する.
- 埃と一緒に堆積するならばサンプルの材質に依らず濃度は一様であるはず.

セットアップ

Real time ⁹⁰Sr counter
H. Ito et al., 112th JSMP, O-066.

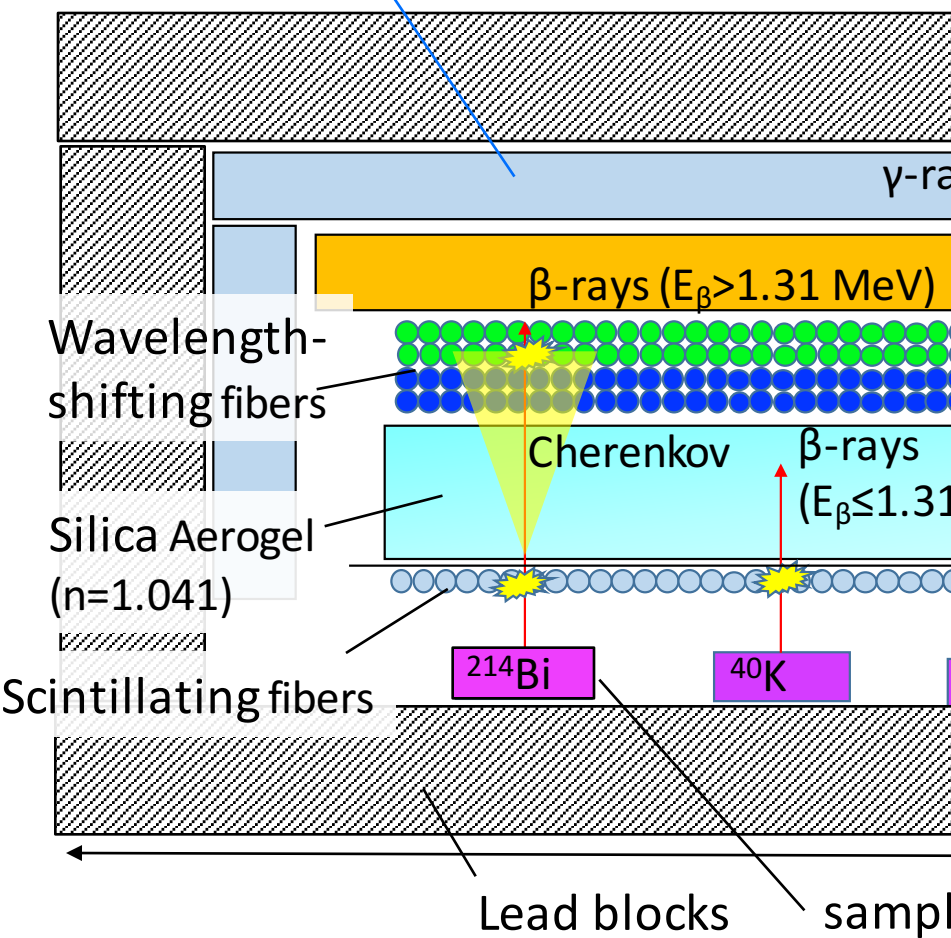
Plastic Scintillators



セットアップ

Real time ⁹⁰Sr counter
H. Ito et al., 112th JSMP, O-066.

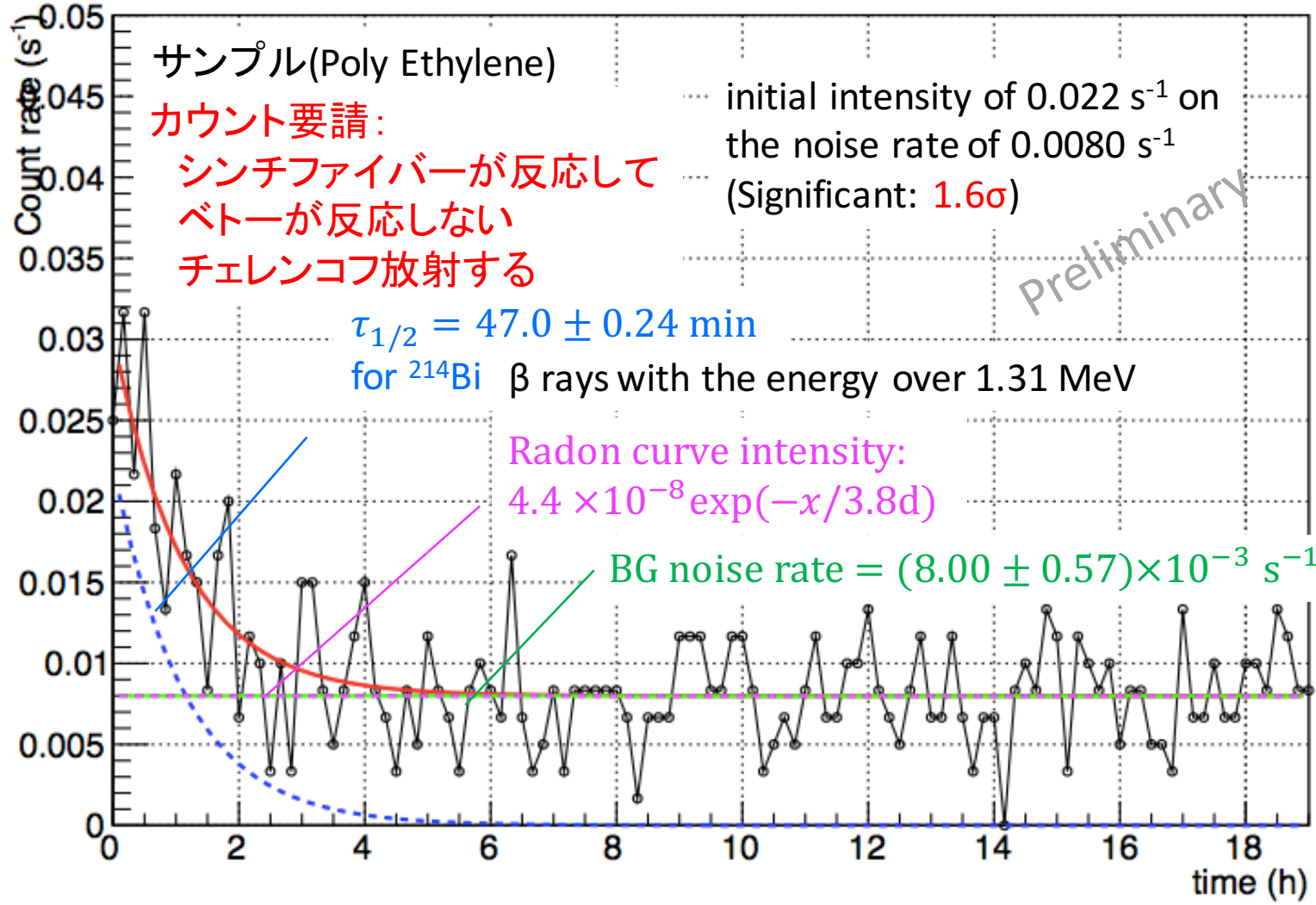
Plastic Scintillators



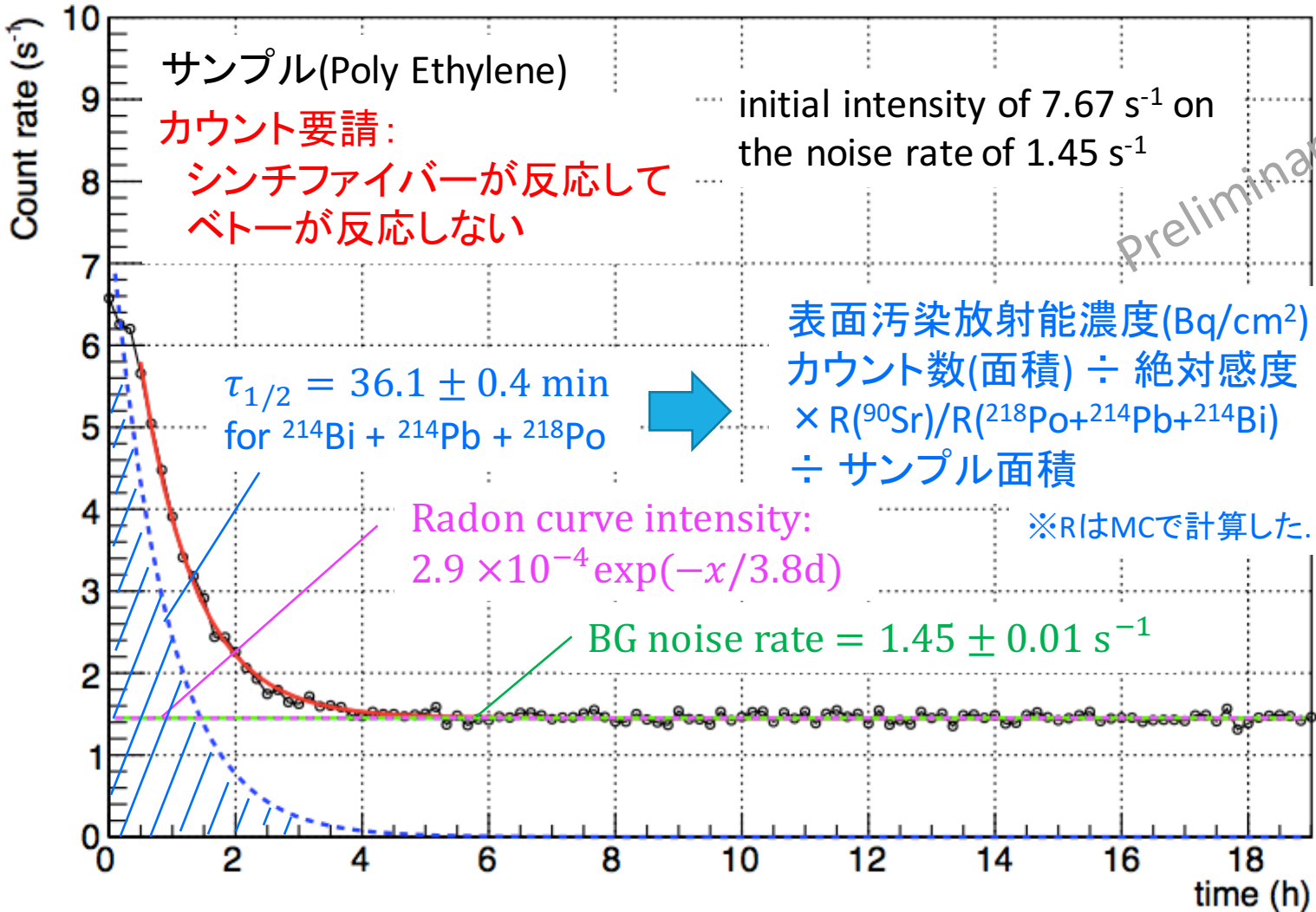
絶対感度 $\epsilon_{\text{eff}} @^{90}\text{Sr}$ source
 感度比 ratio = $\epsilon_{\text{eff}} (^{90}\text{Sr}) / \epsilon_{\text{eff}} (^{137}\text{Cs})$
 Scintillating fibers $\times \overline{\text{veto}}$:
 $\epsilon_{\text{eff}} = 2.5 \times 10^{-1} \text{ Bq}^{-1} \text{ s}^{-1}$
 Scintillating fibers $\times \overline{\text{veto}} \times \text{AC}$:
 $\epsilon_{\text{eff}} = 1.1 \times 10^{-3} \text{ Bq}^{-1} \text{ s}^{-1}$
 ratio = 1,352

有効面積 $S = 30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
 サンプル: ポリエチレン、紙、アルミシート、塩化ビニル
 サンプルシートは無風環境で数時間放置

サンプルのカウント頻度の時間変化

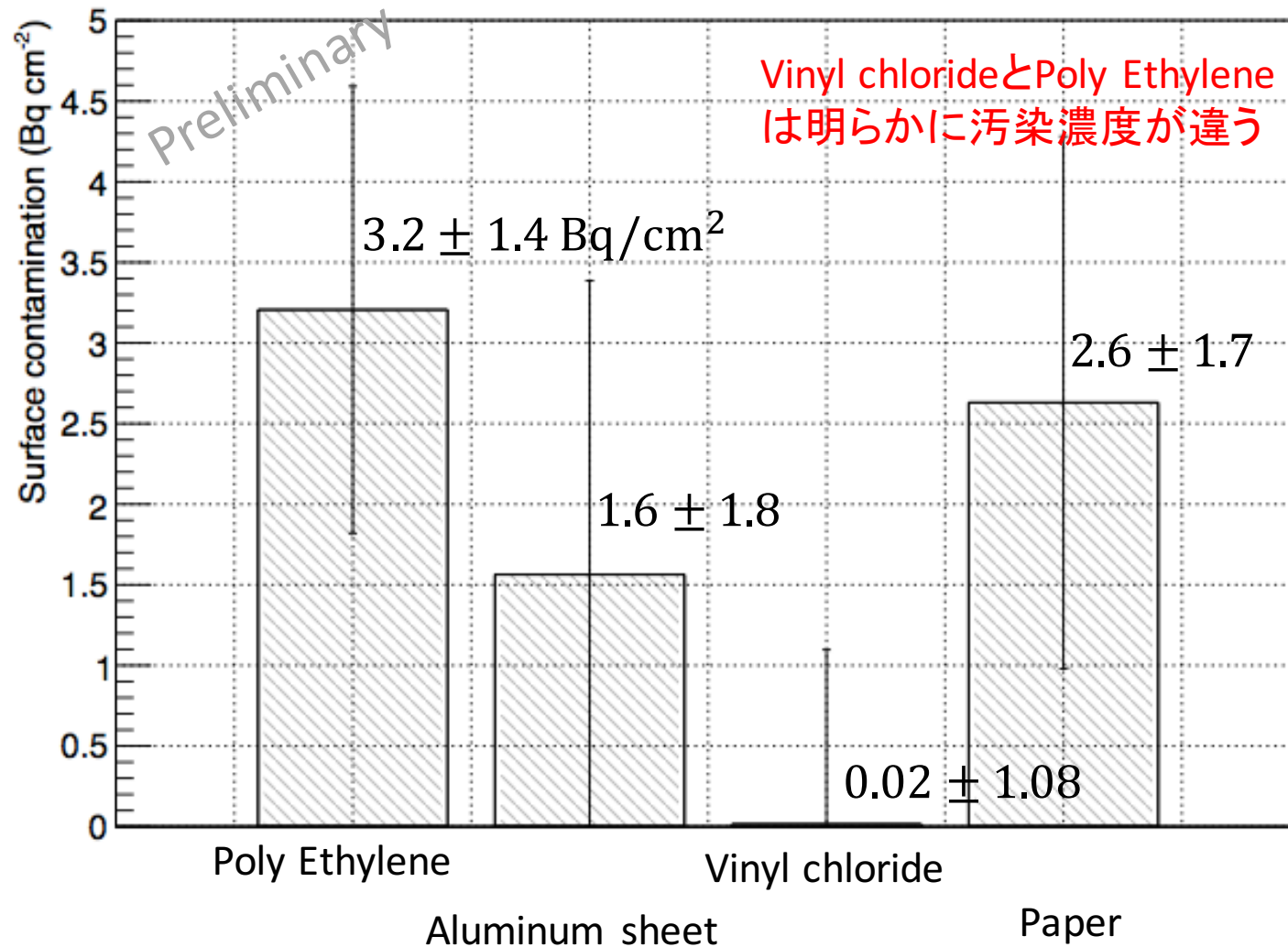


サンプルのカウント頻度の時間変化



Preliminary

結果: サンプルの表面放射能濃度



Discussion

- 素材による表面汚染濃度の違いは ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi が埃に吸着され地面に落ちてはいないことを示唆する.
- これら核種が空気中を走り回って壁や物にぶつかり、素材によって吸着されるか決まるのではないか.
- 空気中を走っているということは、吸入される可能性を否定できない.
- 話を飛躍して、吸着率の高い素材を壁や天井に使用すると肺癌発症リスクを抑えられるかもしれない.

まとめ

- ^{222}Rn 崩壊後 ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi が空気中に漂っているなら、非喫煙者の肺癌発生原因が明確化される.
- β 線 γ 線カウント頻度の時間変化からサンプル表面汚染濃度を測定した. サンプル表面汚染濃度の違いから間接的に ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi の空気での振る舞いを考察した.

今後の課題

- 空気中の ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi の放射能を直接測定する. 具体的に装置内を窒化し、窒化前と比較することで空気中の ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi の振る舞いを研究する.
- チェレンコフ検出器の感度向上、雑音抑制が課題.