

化学雑巾を用いた表面汚染検査の現状と他製品利用可能性の検討



林 裕晃*, 石田佳幸, 柴田理尋

名古屋大学アイソトープ総合センター

http://www.ric.nagoya-u.ac.jp/

* Mail: hayashi.hiroaki@b.mbox.nagoya-u.ac.jp
TEL: 052-789-2573

要旨

化学雑巾(クリーンエース)を用いた月一回の床面の定期汚染検査法を紹介する。また、新たに他社製品(花王製)利用の可能性の検討結果を示す。床面を拭き取った化学雑巾を液体シンチレーションカウンターで計測する事で**百Bq程度の床面汚染まで検出可能**であることを報告する。

1.背景

センターの利用者が行う
実験室の床面汚染検査

要求される性能
大面積(8畳程度)を
簡便な方法で
効率よく

*前提条件: 汚染の頻度が低い施設の床面汚染検査に用いる。(汚染が無い事の確認及びスポット的な汚染の発見)

○検査対象: HCP(^3H , ^{14}C , ^{32}P)

液体の飛散によるスポット的な汚染
特に, GMサーベイメータで測定が困難な核種

○よく使われる化合物の例: γ -ATP etc.

汚染検査の方法

1.床面を化学雑巾で拭き取る

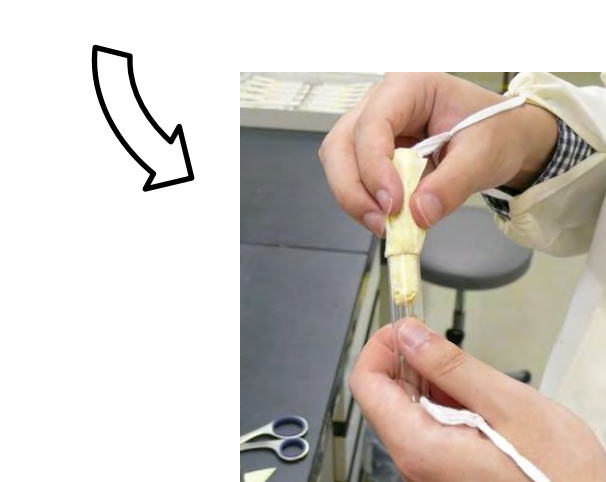
化学雑巾: クリーンエース
(東京硝子器械株式会社製)

2.化学雑巾の一部を切り取る
(約2cm角)

3.LSCで測定する



LSCで測定
 ^3H , ^{14}C , ^{32}P



井戸型のNaIシンチレーションカウンターで測定
 ^{125}I

液体シンチレーションカウンター

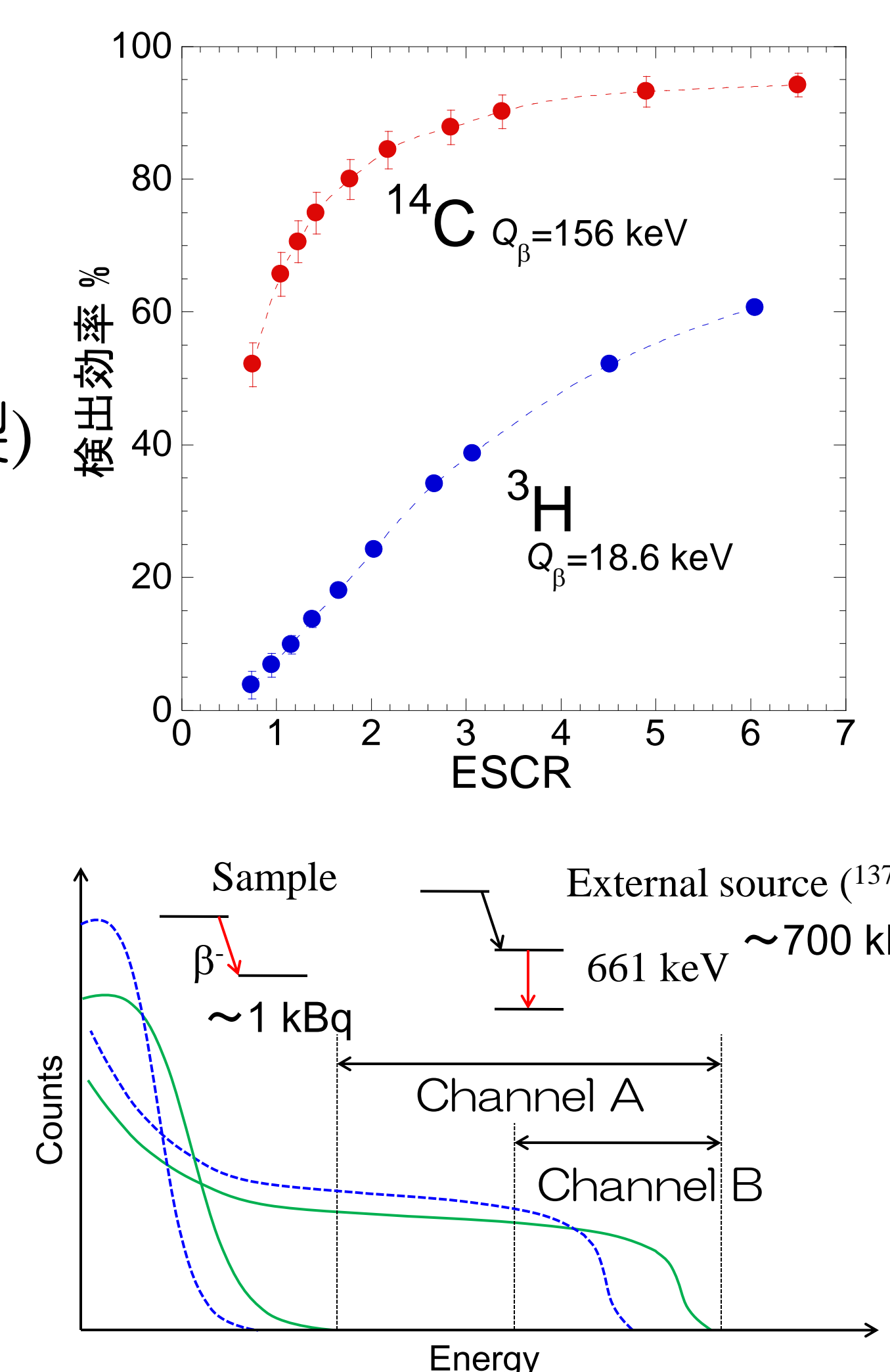


LSC5100(アロカ社製)

シンチレーター
Insta-Fluor Plus
(PerkinElmer社製)

クエンチングの補正

$$\text{ESCR} = \frac{\text{Counts(B)}}{\text{Counts(A)}}$$



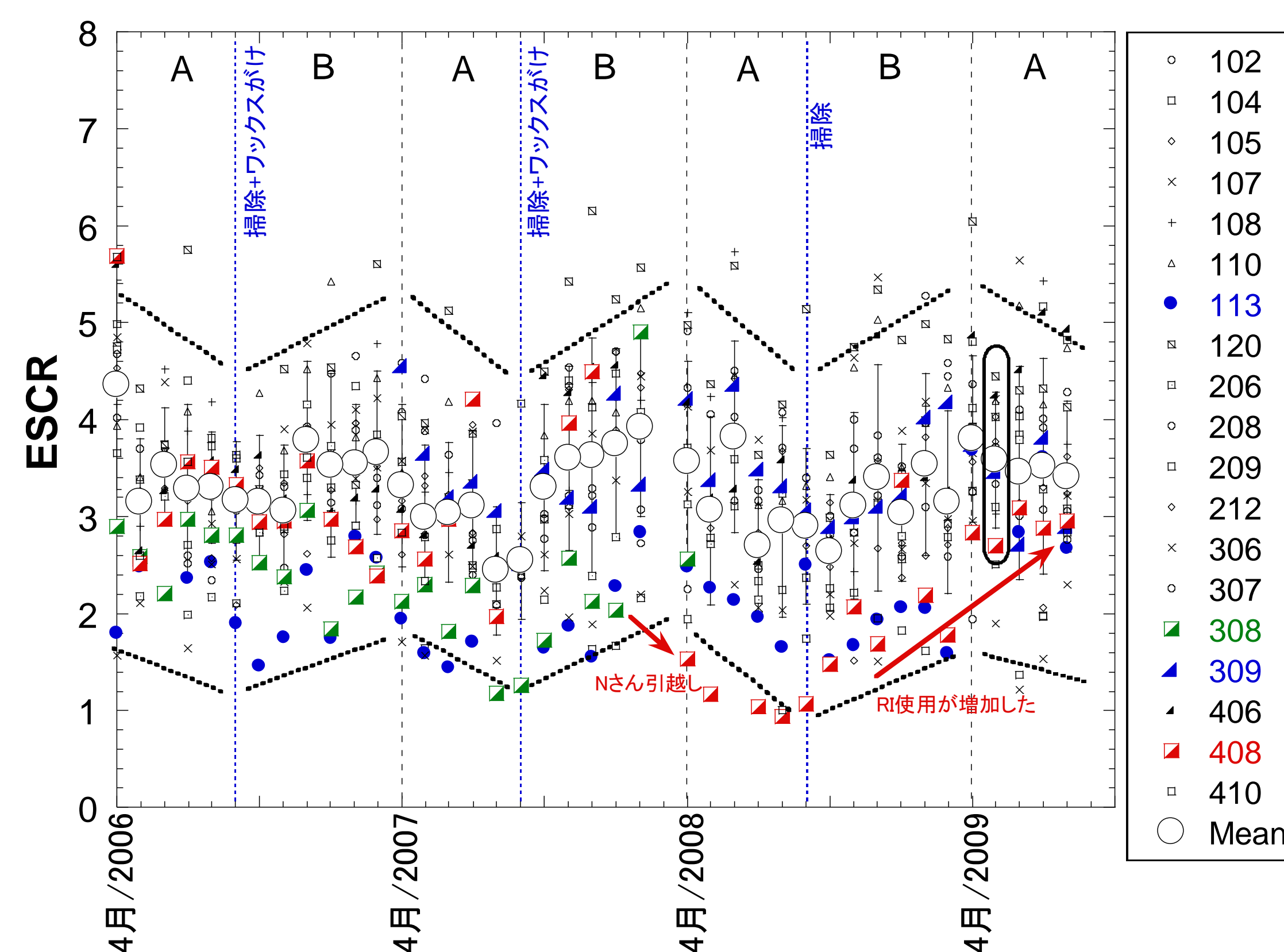
2.目的

(1)センターで行ってきた化学雑巾(クリーンエース)を用いた床面汚染検査の現状を調査・報告する。

(2)検出効率の向上を目指して、他社製品の利用を検討する。

3.これまでの使用結果

○過去3年分のESCRのデータを部屋(講座)毎に集計した。



(1)ESCRの値は1.5~5.5であった。
ESCR~2のデータ: ゴミの混入が多すぎる
ESCR~5のデータ: 検査体が小さすぎる

(2)季節変動のような傾向がみられた。

(3)部屋にはあまり依存せず、個人差がある。
部屋を使うとゴミが貯まりにくくなる

4.他製品の検討(実験)

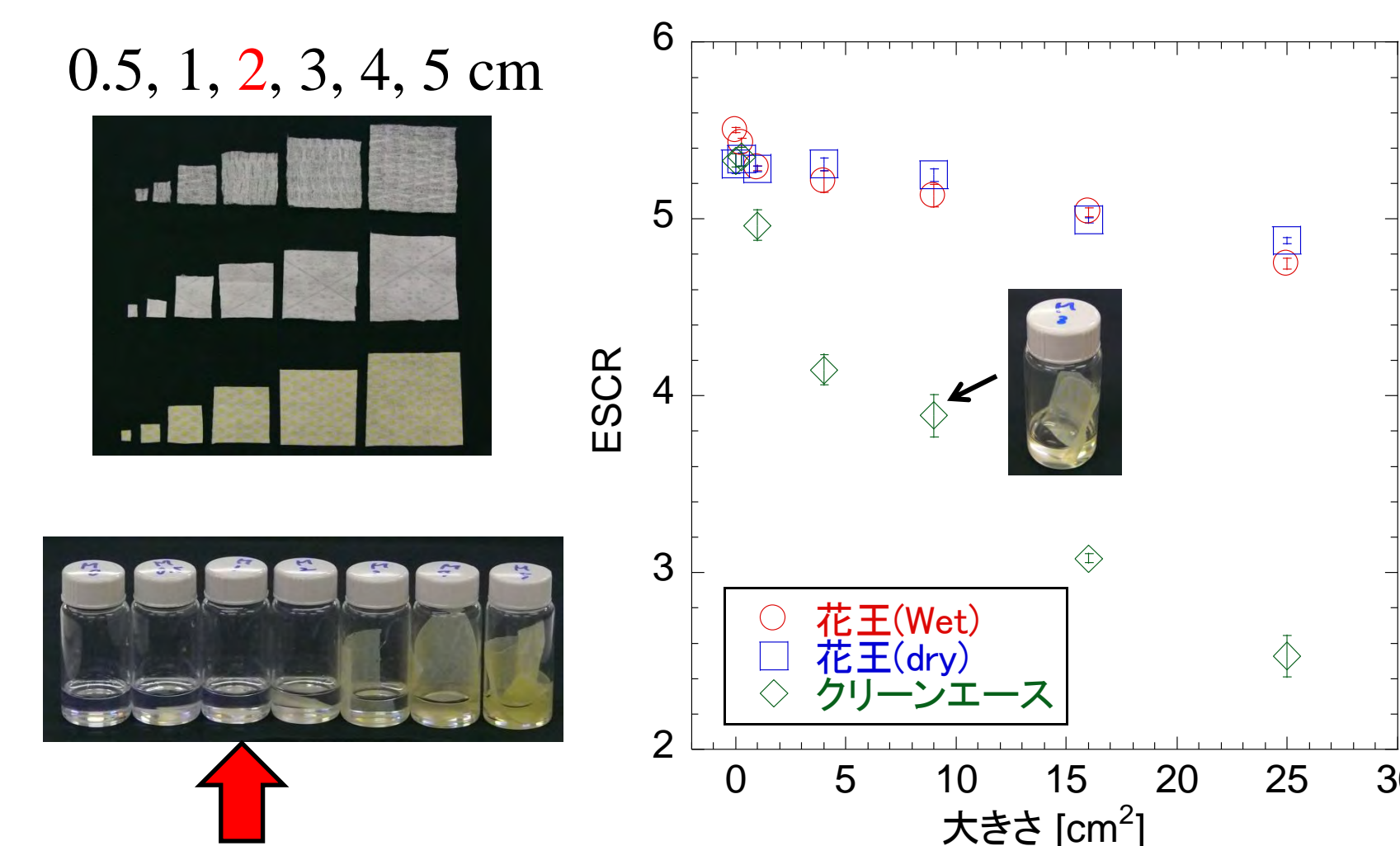
他製品を検討する目的

⇒ 検出効率を向上させる

○検体によるクエンチングを少なく
○汎用的な家庭用の掃除用品を応用

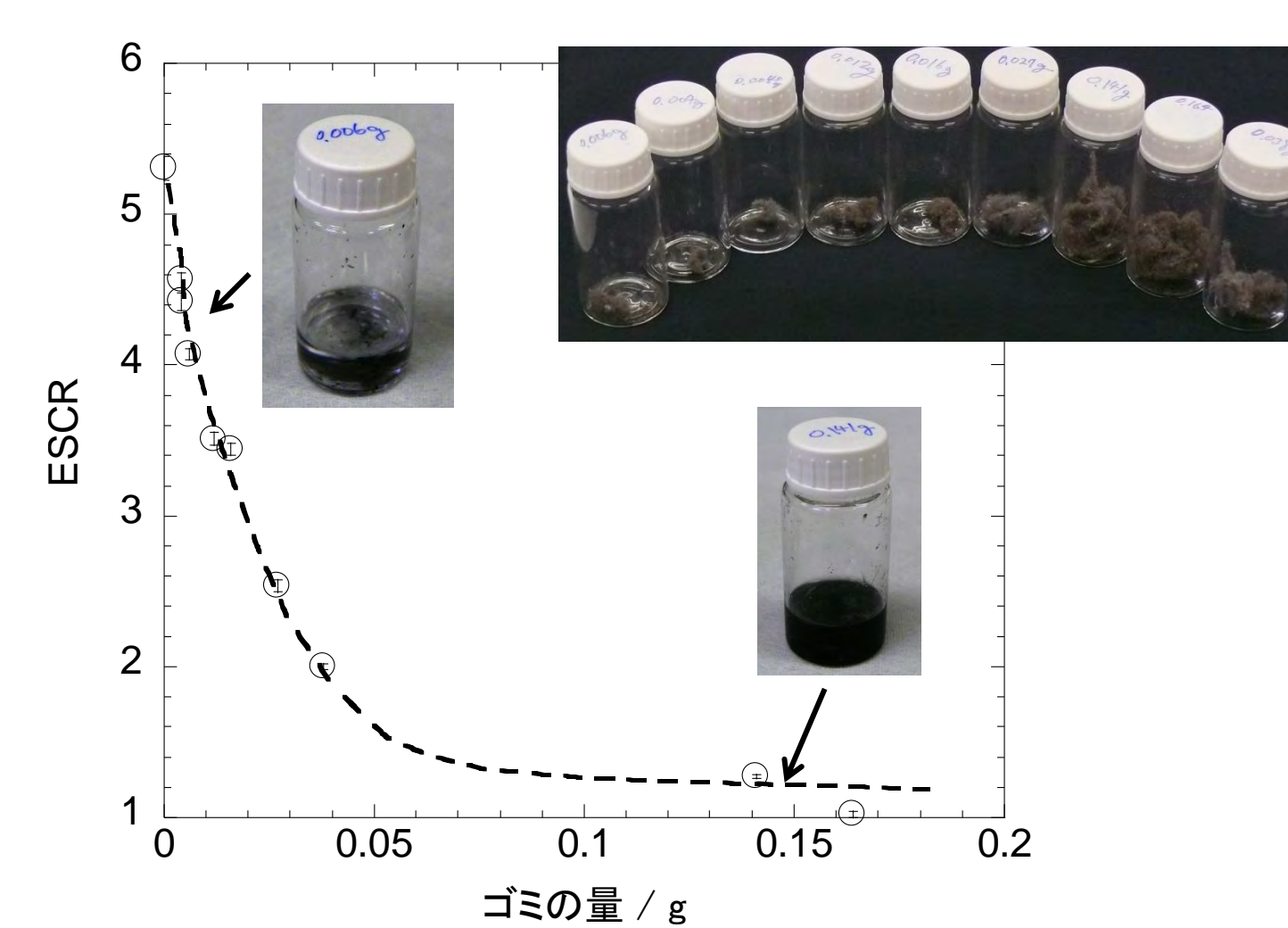
○ESCRの検討

(1)検体の大きさの影響



○シンチレーターと均質に混合するには、一辺が2cm程度の検査体を用いるのが良い。

(2)ゴミの混入の影響

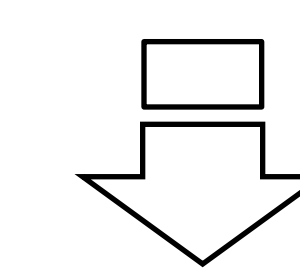


○ゴミが混入すると急激にESCRが減少する

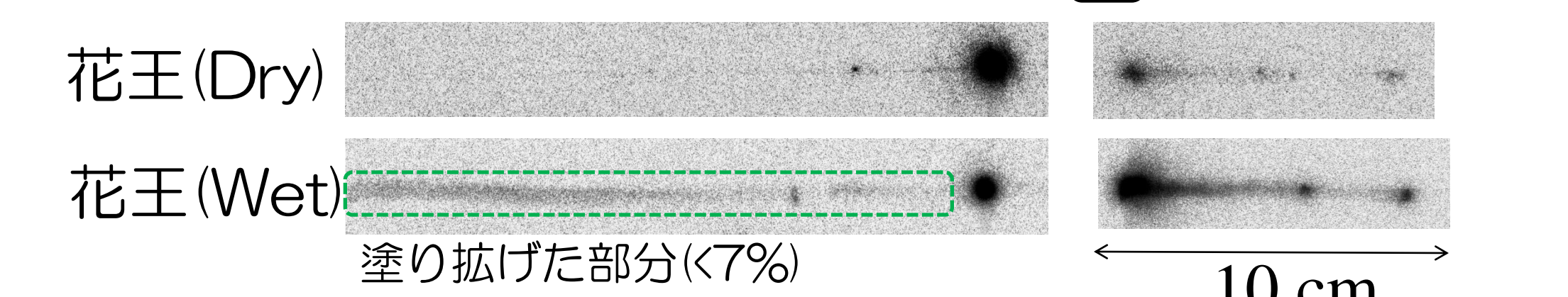
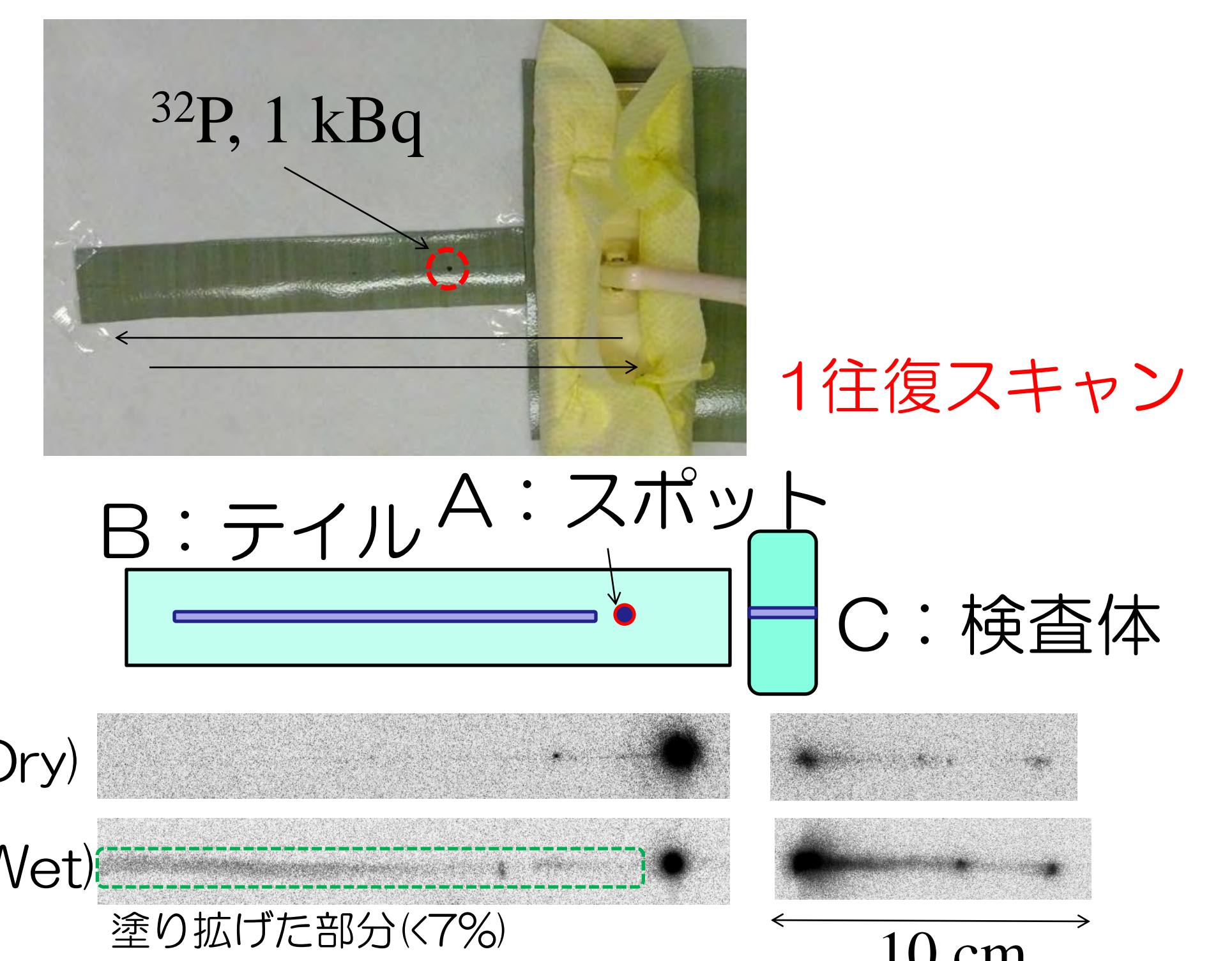
○拭き取り効率の検討

模擬汚染検出の実験

^{32}P (γ -ATP), 1 kBq



拭き取り試験を行いイメージングプレート: IP(10分露出)及びLSCを用いて定量化

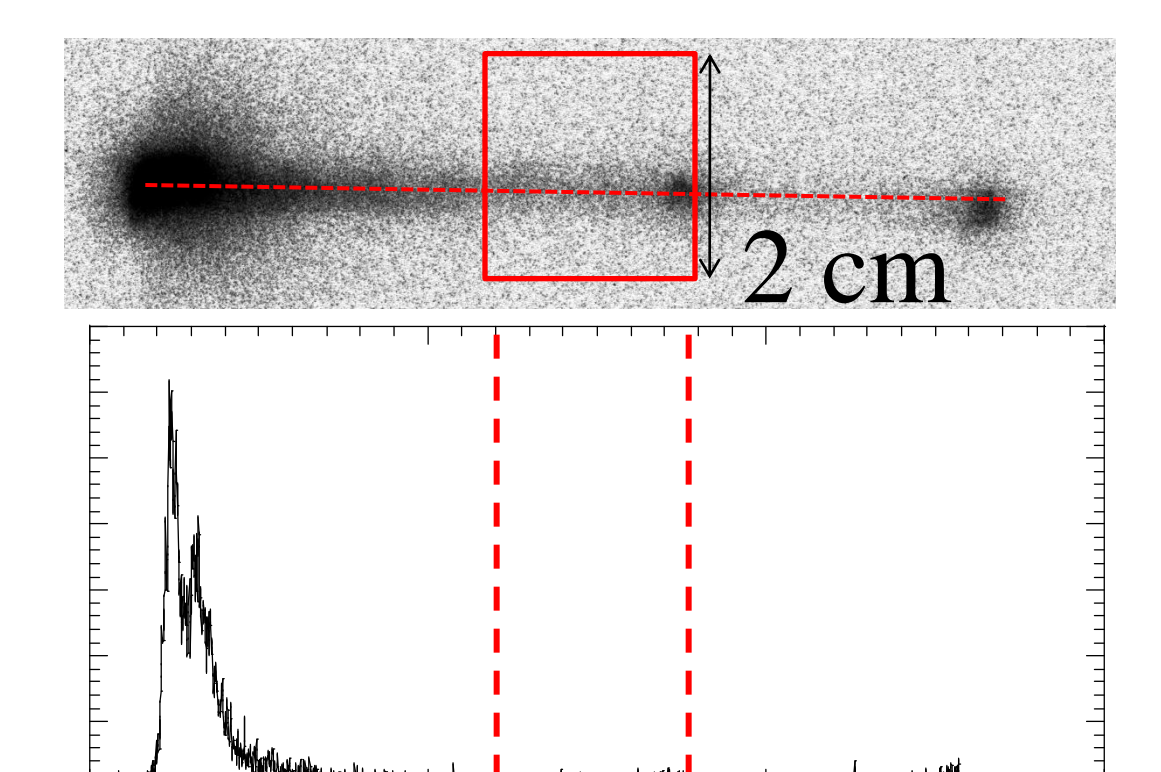


検体	A	B	C
クリーンエース	91%	1%	8%
花王	ドライ	95%	3%
	ウエット	35%	7%

ウエットの検体全体では60%程度の拭き取り効率(C)が達成されていた。
塗り払げた部分(B)は7%以下であった。

5.まとめ

安全管理の現場では、検体の中心部を測定するのが現実的である。(さらに効率を上げられる可能性がある)



検体	ESCR	ふき取り効率	
		検体全体(IP)	2cm角(LSC)
クリーンエース	<4.0	8%	0.5%
花王	ドライ	3%	0.2%
	ウエット	58%	1.2%

○化学雑巾を用いた床面汚染検査では、ゴミの混入等が効率を大きく下げ的原因になる。
○花王製品はESCRが大きく(クエンチングが少なく)代替品として有望である。ウエットタイプでも、Insta-Fluor Plusを用いて正しく定量できた。
○検出効率は1%程度と見積もった。LSCを用いた汚染検査を行う事を想定すると、30秒測定の条件では百Bq程度の汚染が検出下限である。