

バイオフィルム検査用スワブの評価

発表者

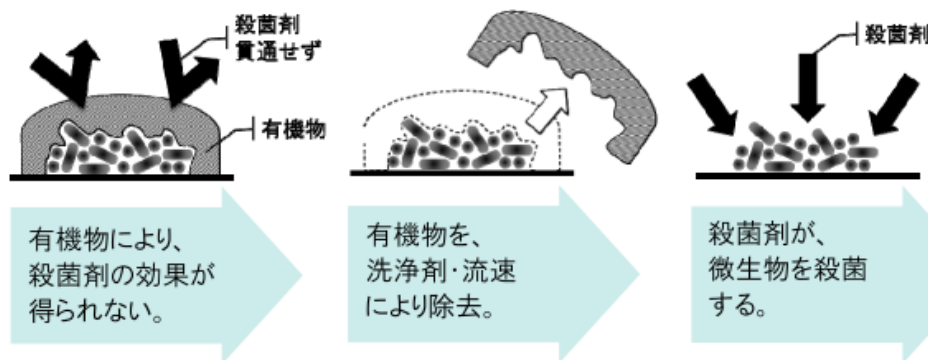
アース環境サービス株式会社
彩都総合研究所分析センター
副センター長 矢野圭介

食品製造工場におけるバイオフィルム

食品工場の製造環境や製造工程の中でバイオフィルムを形成しやすい場所

- 1) 水道水の供給システム、長い配管、デッドエンド部、製品移送配管、ホールディングタンク、ホース類 など
- 2) 床、壁、排水溝、コンベア、装置の下面部、ラフな表面 など
- 3) クーリングタワー、熱交換機 など

洗浄剤・殺菌剤によるバイオフィルムの殺菌



微生物は汚れや有機物に保護されて、熱や殺菌剤の効果を減少させ、汚れが付着した箇所では殺菌が不十分となり、耐熱性が低い大腸菌群でも生残することもあります。したがって、微生物汚染を防止するためには洗浄が重要であり、有機物内部の微生物を表面に露出させ、殺菌剤と接触しやすくさせることで殺菌効果を発現させることが重要です。

- ・ 洗浄殺菌計画の構築
- ・ 計画の妥当性の確認
- ・ 結果の再現性の実証



適切なサンプリング方法は？

表面付着菌測定法（サンプリング法）

- スタンプ法
- 拭取り法（スワブ法）



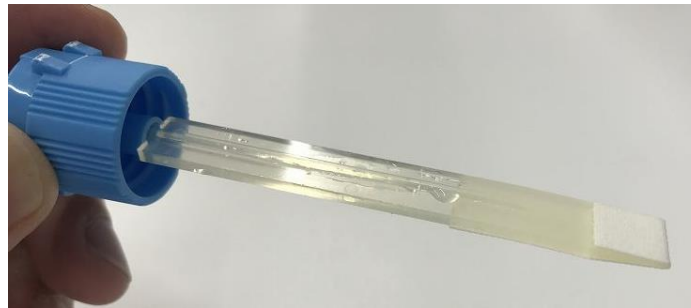
強く固着したバイオフィルム中の微生物を
「剥がす」ことが困難で、定量性に欠けていた



新しいサンプリング器材を検討



バイオスワブ



バイオスワブ



三重包装 γ 線滅菌済

回収率評価試験



対照：綿棒（ST-25）
株式会社エルメックス
荷重 約300g

バイオスワブ
荷重 約500g

回収率評価試験（バイオフィルム）

試験片を入れた滅菌シャーレ+微生物株を懸濁させた1/2SCD液体培地



2週間静置培養し、バイオフィルムを形成させる



培地を廃棄して水洗、乾燥後、クリスタルバイオレットで染色



バイオスワブおよび対照の綿棒（ST-25）で拭き取り



吸光度測定（585nm）

採取されたバイオフィルム量を相対的に評価

回収率評価試験（バイオフィルム）

試験片の材質

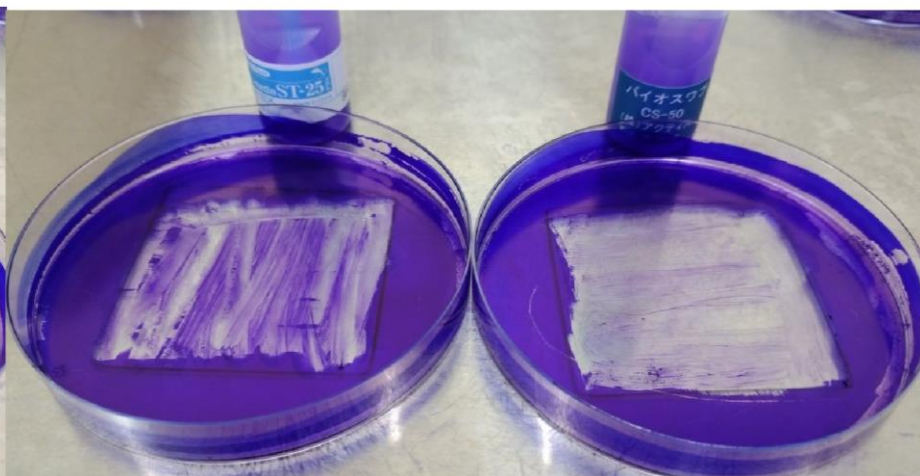
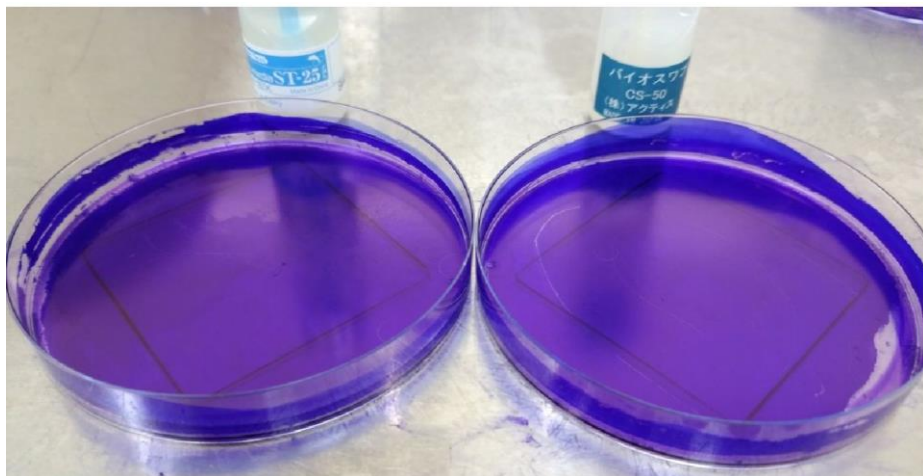
- ・ ガラス
- ・ 金属（ステンレス）
- ・ 樹脂（ポリスチレン）
- ・ 床材（エポキシ樹脂）

菌株

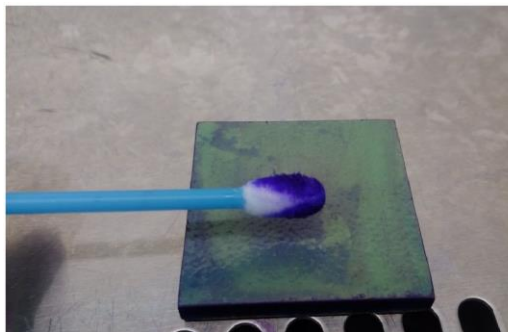
- ・ *Brevundimonas diminuta* NBRC 14213
- ・ *Pseudomonas aeruginosa* NBRC 13275
- ・ *Staphylococcus eidermidis* ATCC 35984

拭き取り前

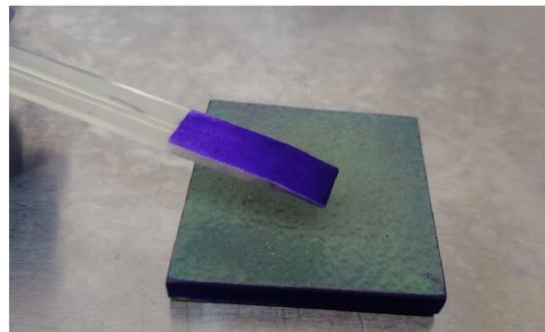
拭き取り後



ST-25



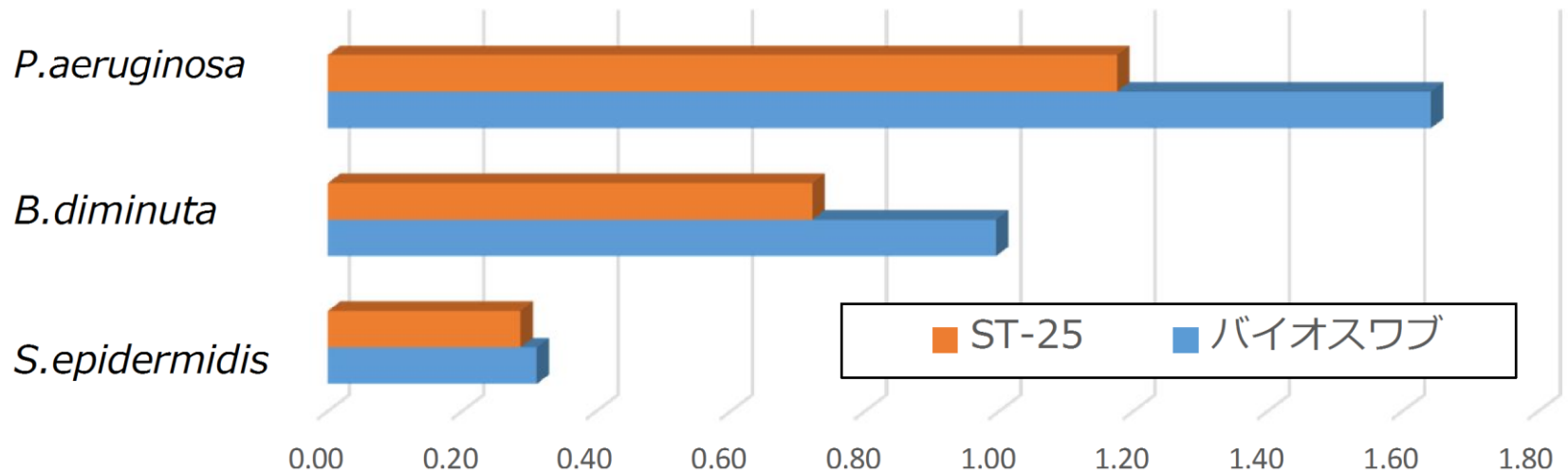
バイオスワブ



回収率評価試験結果 (バイオフィルム)

材質	菌株	吸光度(585nm)	
		バイオスワブ	ST-25
ガラス	<i>S. eidermidis</i>	0.3111	0.2868
樹脂	<i>B. diminuta</i>	0.9952	0.7217
床材	<i>P. aeruginosa</i>	1.6418	1.1755

(n=6 *:p<0.05)



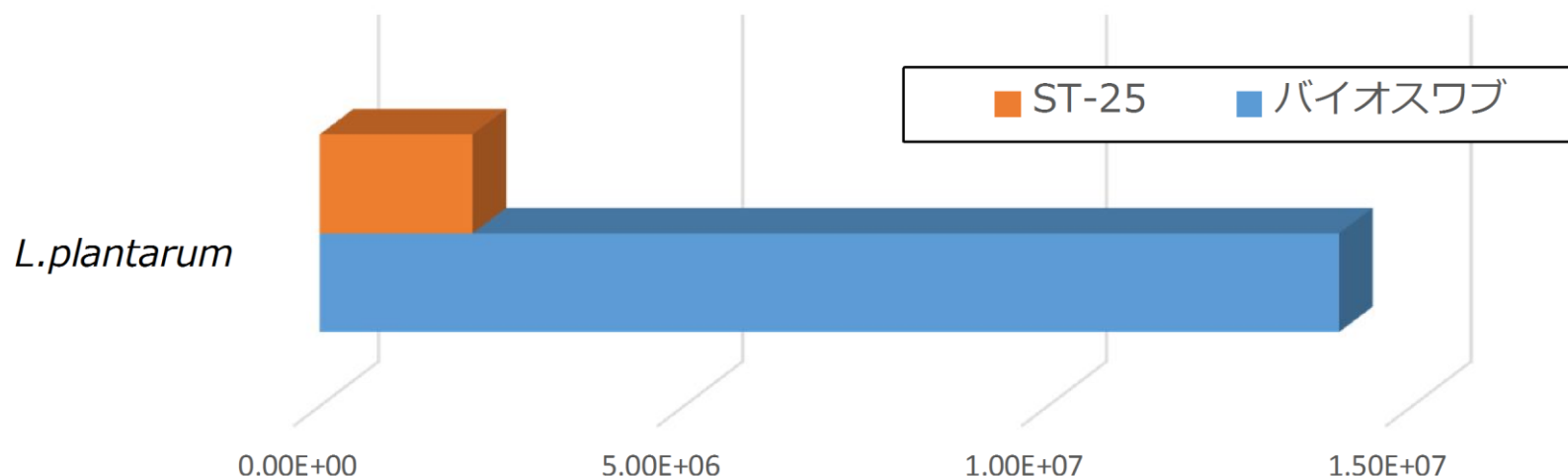
回収率評価試験結果（生菌数）

菌株：*Lactobacillus plantarum* NBRC3070

材質：ポリスチレン を使用

		生菌数 (cfu/mL)	
菌株	バイオスワブ	ST-25	
<i>L.plantarum</i>	1.4E+07	2.1E+06	

(n=4 *:p<0.05)



まとめ

- ・特殊な形状により、バイオフィルムを「剥がす」ことが可能になり、回収率が向上した

⇒バイオフィルムが問題となっている工程のサンプリングに有効と判断

工場での環境付着微生物のサンプリングに採用開始

- ・食品工場以外での活用も
イムノクロマト法を用いたアレルギーの検査
清浄区域のサンプリング（ γ 線滅菌、三重包装）