

ATPふき取り検査法を用いた清浄度 検査技術の普及のための調査研究

余 座 敏 和*1

上 野 義 栄*1

植 村 亮 太*2

【要 旨】

和菓子製造業2社と総菜製造業3社の製造現場において、トレイやステンレス台等におけるATPふき取り検査測定値と一般生菌数との相関を調べたところ、使用している食材が単一で十分な洗浄を行っている場合に、相関が見られるケースがあった。また、限定条件下であれば、ATPふき取り検査測定値から一般生菌数を推定できる可能性が示唆された。

1 はじめに

食品は、製造現場の環境や装置あるいは人から様々な微生物汚染を受ける危険性がある。また、製造現場では、洗浄、消毒、加熱などにより微生物を除菌したり殺菌する工程を経ても、微生物や食品残渣が残存していることがある。食品工場としては、そのような微生物等をより迅速に把握し、安全性と品質を保証した製品を出荷できるシステムを構築する必要がある。そこで従来の微生物試験に対し、新しい清浄度の測定方法として Adenosine triphosphate (ATP) ふき取り検査法が開発された。

ATPふき取り検査法は、汚れの量を微生物と食品残渣が持つATP総量として捉え測定する方法である。企業がATPふき取り検査法を行うことにより、洗浄不良を正確に判定でき再洗浄を速やかに行うことができる。食品工場内の施設による汚染度の違いをATPふき取り検査測定値と一般生菌数との相関として求め、自主的な衛生管理に利用できるようにす

ることを目的とし、平成24年度は和菓子製造会社において、平成25年度は総菜製造会社において調査を行った。

2 実験方法

2.1 ATPふき取り検査法

キッコーマンバイオケミファ(株)製 ルミスターPD-20、専用試薬ルシパックPenを用いて、10cm×10cmの範囲を綿棒で拭き取り発光量(RLU)の測定を行った。

RLU: Relative Light Unit(相対発光単位)

2.2 一般生菌数測定法

和菓子製造会社には、滅菌希釈液入り採取検査キット(株)エルメックス製 SWEB TEST Pro-media ST25を用いて、10cm×10cmの範囲を綿棒で拭き取り、一般生菌数測定用の試料とし、標準寒天培地を使用した希釈平板培養法により、30℃48時間培養後、菌数測定を行った。

総菜製造会社には、日本製薬(株)製 SCD寒天スタンプ培地(面積25cm²)を用いて、トレイ等の表面に押しつけた後、30℃48時間培養後、菌数測定を行った。

*1 応用技術課 主任研究員

*2 応用技術課 技師

2. 3 試料採取

京都市内の和菓子製造会社2社(A社4回、B社2回)に対し、平成24年11月～平成25年1月に訪問した。

また、京都市内及び宇治市の総菜製造会社3社(C社2回、D社3回、E社2回)に対し、平成25年8月～11月に訪問した。

試料のサンプリングは、普段、原材料や調理食品が接触している容器やステンレス台等(表1)の、洗浄後の表面について作業終了後に行った。

表1 試料のサンプリング箇所

	サンプリング箇所
A社	まな板、トレイ、包装機、タッチパネル、冷蔵庫扉
B社	トレイ、雪平、ボール、ヘラ、しゃもじ、ベルト
C社	ステンレス台、大型トレイ(プラスチック)、スライサー、包丁、ベルトライン
D社	トレイ(金属)、大型トレイ(プラスチック)、包丁
E社	ステンレス台、トレイ(金属)、トレイ(プラスチック)、コンベア、大型樽(プラスチック)

3 結果及び考察

3. 1 和菓子製造現場での結果

A社の2回目の訪問時の測定結果は、ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の間には高い相関($R^2=0.9386$)を示した(図1)。

しかし、その他の訪問時の測定結果では、相関が得られなかった。

特に、3、4回目の訪問では、一般生菌がほとんど検出されなかった。

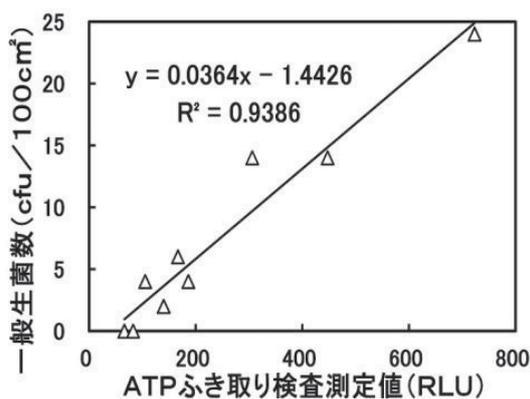
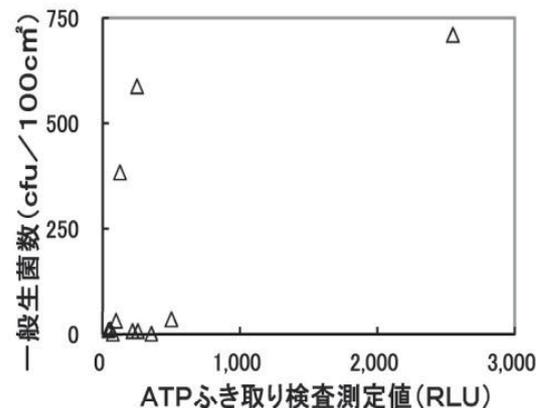


図1 ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の相関(A社)

B社については、ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の間には、相関が見られなかった(図2)。



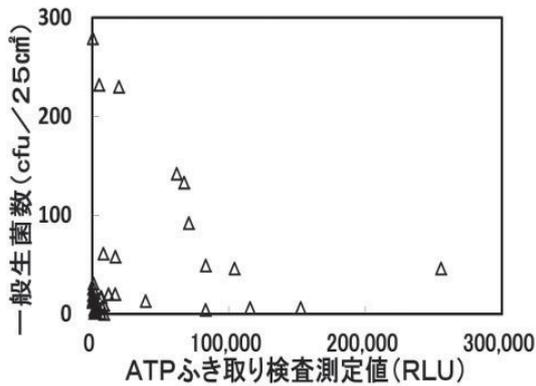


図3 ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の相関 (C社)

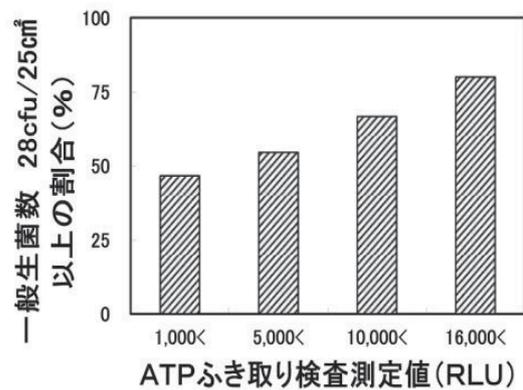


図4 ATPふき取り検査測定値と一般生菌数「軽度の汚染」以上の割合 (C社)

表2 Ten Cateの評価方法¹⁾

集落数 [※]	判定基準	汚染度合
発育なし	—	常に清潔
1~27cfu	±	ごく軽度の汚染
28~83cfu	+	軽度の汚染
84~277cfu	++	中程度の汚染
278cfu以上	+++	やや激しい汚染
無数	++++	激しい汚染

※ 集落数は、25cm²に換算して表示。

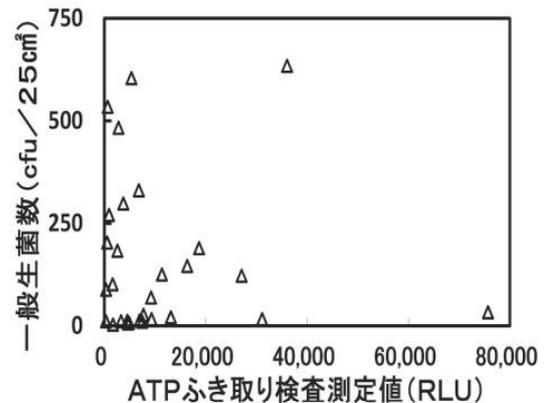


図5 ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の相関 (D社)

落数により分類し、ATPふき取り検査測定値と比較した。

ATPふき取り検査測定値が16,000RLUを超えた場合、一般生菌数28cfu/25cm²「軽度の汚染」以上となる箇所は80%であった(図4)。

D社については、ATPふき取り検査測定値と一般生菌数の間には、相関が見られない結果となったため(図5)、C社同様「Ten Cateの評価方法」¹⁾(表2)に基づく汚染度合とATPふき取り検査測定値と比較した。

D社は、全体的に一般生菌数が多い値を示したため、ATPふき取り検査測定値に対する一般生菌数が278cfu/25cm²「やや激しい汚染」

以上となる割合を求めた。

ATPふき取り検査測定値が1,000RLUを超えた場合、一般生菌数278cfu/25cm²「やや激しい汚染」以上となる箇所は95%であったが、40,000RLUを超えた場合全ての箇所となった(図6)。

更に、サンプリング箇所をステンレス台に絞り込むと、ATPふき取り検査測定値が1,000RLUを超えた場合、全ての箇所で一般生菌数278cfu/25cm²「やや激しい汚染」以上となった。

E社の1回目の訪問時の測定結果は、ATP

