

3M 科技
改善生活™



3M™ Petrifilm™ Standard Plates

指標性微生物檢測系列





3M™ Petrifilm™ 指標性微生物檢測系列

- 總生菌數快檢片 **AC**
- 腸桿菌科快檢片 **EB**
- 大腸桿菌群快檢片 **CC**
- 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片 **EC**
- 酵母菌與黴菌快檢片 **YM**

2

簡單檢測三步驟

1. 接種

不須配製培養基，開封即可接種

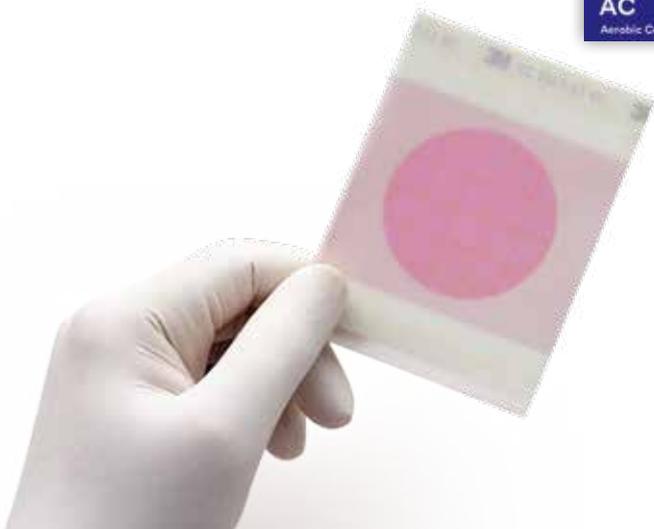
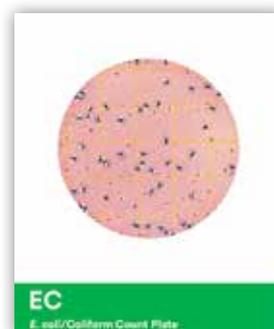
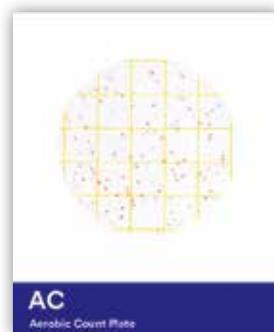
2. 培養

不佔體積—只需要小型的培養箱即可

3. 判讀

添加指示劑有助菌落計數與判讀

3M™ Petrifilm™ Standard Plates



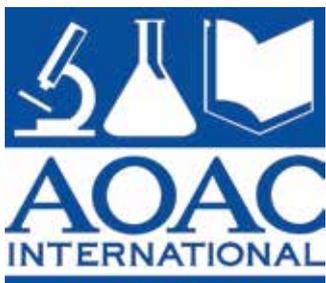


3M™ Petrifilm™ 指標性微生物檢測系列

- 簡單：操作步驟皆一致
- 方便：開封即可檢測，不須製備培養基，也不須特殊操作設備。
- 輕巧：大幅減少培養與儲藏空間

專業認證

維護食品環境衛生與健康時，您需要更值得信賴的測試方法。3M Petrifilm™ 快檢片由3M科學家和工程師團隊開發與監測，並經AOAC和AFNOR等國際組織驗證，將高複雜性、高變異性和高勞動性的微生物檢測過程轉化成簡單、可靠且一致的方法。美國農業部(USDA)食品安全檢驗局(FSIS)將3M Petrifilm™ 列為微生物實驗室指引(Microbiology Laboratory Guidebook, MLG)唯一快檢方法。



適用檢測

環境檢體

原料

半成品

成品

3M™ Petrifilm™ 快檢片

更為永續的解決方案

對於環境

永續發展已成為現今全球各大公司重要的目標—包括3M，這就是為什麼我們持續投入開發可以幫助世界各地的公司實現商業及永續經營目標的產品和技術。

3M Petrifilm™ 快檢片是我們發展創新永續的成果典範，30多年來幫助客戶減少浪費，降低溫室氣體排放，節約能源及減少用水量。更重要的是，3M Petrifilm™ 快檢片同時也簡化及標準化食品微生物檢測過程。

最近的一項研究比較了 Petrifilm™ 快檢片與傳統瓊脂方法對環境的影響，該研究發現，從原料、製造、包裝、使用到後續處理過程，Petrifilm™ 快檢片可減少76%的能源浪費、降低79%的用水量、減少75%的溫室氣體排放及減低66%的廢棄物產生¹。3M同時也長期承諾對於森林資源進行責任採購與永續發展。



4

3M™ Petrifilm™ Standard Plates





對於您的公司

如同永續環境之於地球的重要性，經濟可行性對您的公司而言同樣至關重要。貴公司長期的財務成功最終取決於生產力、加工過程和員工的效率。與傳統的瓊脂培養基相比，3M Petrifilm™ 快檢片系列具有顯著優異的生產力及性能優勢²，是您檢測食品微生物的絕佳選擇。

45% ↓
人力成本

與傳統瓊脂培養基相比，3M Petrifilm™ 快檢片可平均減少45%的人力成本²

80% ↑
工作效率

研究調查292個食品加工廠，發現使用3M Petrifilm™ 快檢片平均可提升80.5%的品保人員工作效率，相當於每天能減少品保人員3.7小時的工時²


培養及
檢驗時間

3M Petrifilm™ 快檢片最快能於24小時內提供檢驗結果，相較於傳統瓊脂培養基可減少約一半的時間

85% 
節省空間

3M Petrifilm™ 快檢片如紙片般輕薄，能大幅減少85%的培養與儲藏空間²

1. Reduction in Primary Energy Demand, Blue Water Consumption and Greenhouse Gas Emissions from 3M Petrifilm™. Plates Compared to Traditional Microbiological Analysis Method, Jason Howland, 3M Environmental Laboratory and Hannah Bakken, 3M Food Safety, 2015.

2. 3M Petrifilm count plate impact summary (274 plants; 1994-1998). 3M internal.





Petrifilm™

總生菌數快檢片



3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片為即開即用的培養基系列產品，含有標準培養基、冷水溶凝膠以及呈色指示劑。總生菌數快檢片用於好氧菌之計數。



培養溫度 $35 \pm 1^\circ\text{C}$
 培養時間 48 ± 3 小時
 最佳計數範圍 30~300

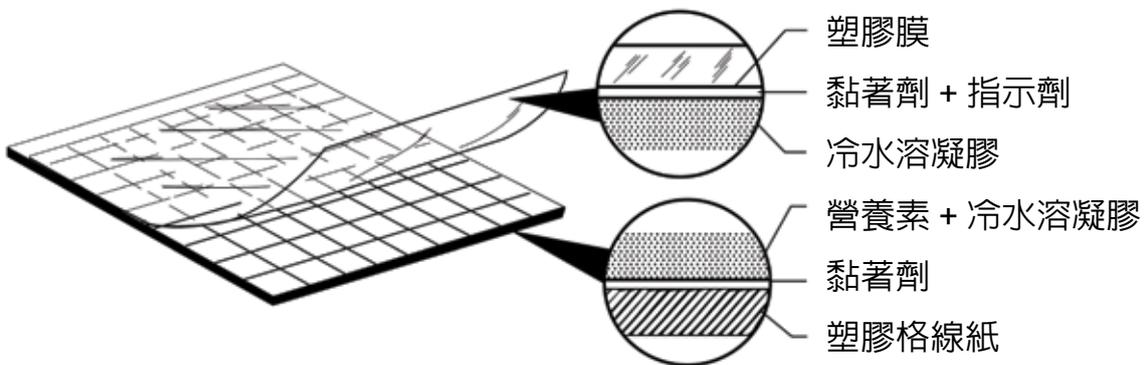




圖 1

總生菌數 = 0

圖 1 為無菌落的 3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片。

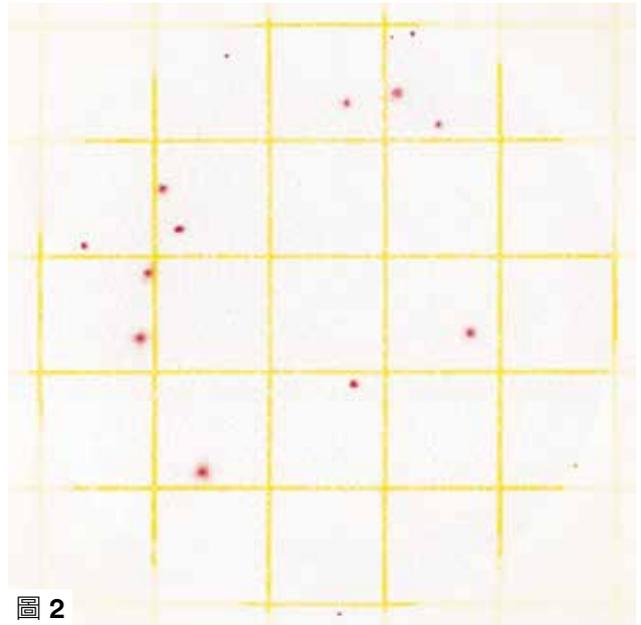


圖 2

總生菌數 = 16

圖 2 為 3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片有少數菌落。

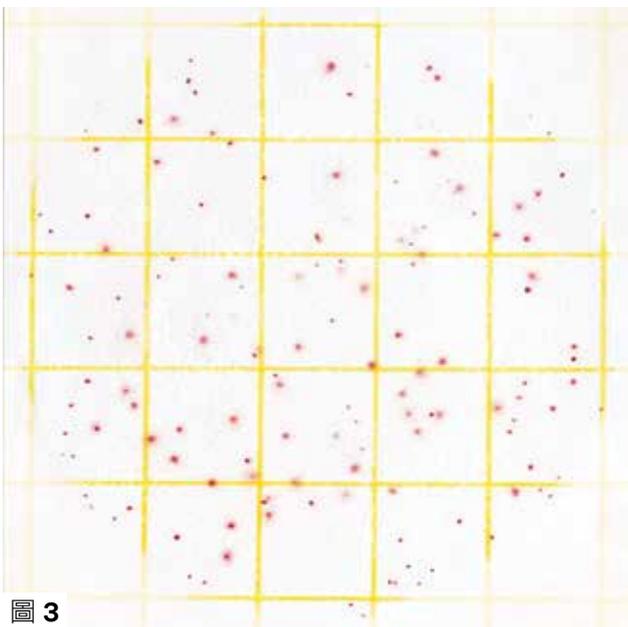


圖 3

總生菌數 = 143

3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片的建議計數範圍為不超過 300 個菌落。

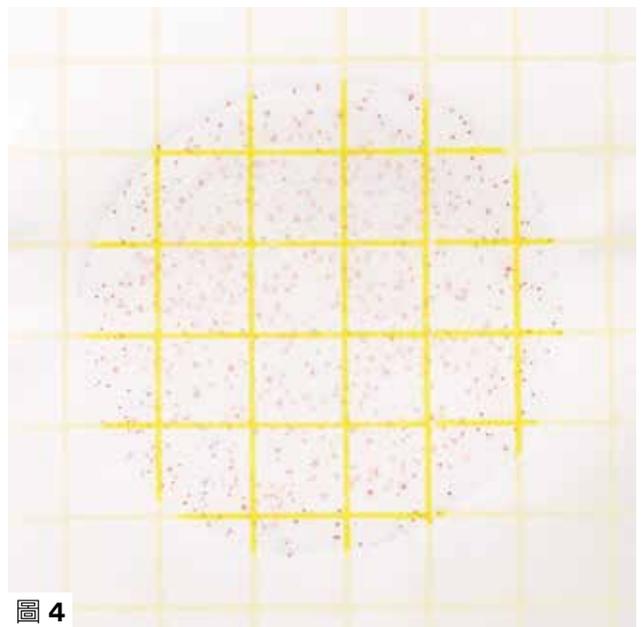


圖 4

總生菌數 = 560

當菌落數超過 300 個時，應計算估計值。3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片的圓形生長區域約為 20 平方公分，先計算兩個或多個代表性方格中的平均菌落數，然後乘以 20，即為估計值。為了更精確地計數，往後可能需要進一步稀釋樣品。

多不可計 (TNTC)



圖 5

總生菌數 = TNTC

3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片結果為多不可計。

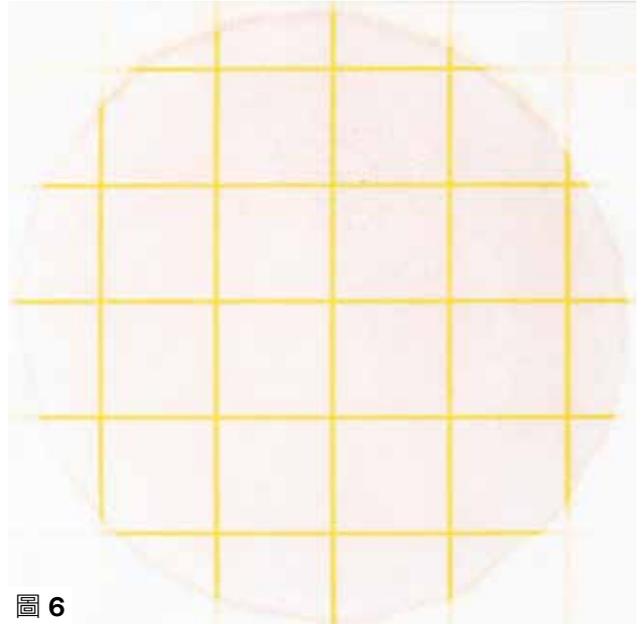


圖 6

總生菌數 = TNTC

當菌數非常高量時，整個生長區域會轉為粉紅色，你也許會發現，在生長區域邊緣會出現一些零星的菌落，此結果為多不可計。為了更精確地計數，往後可能需要進一步稀釋樣品。

8

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

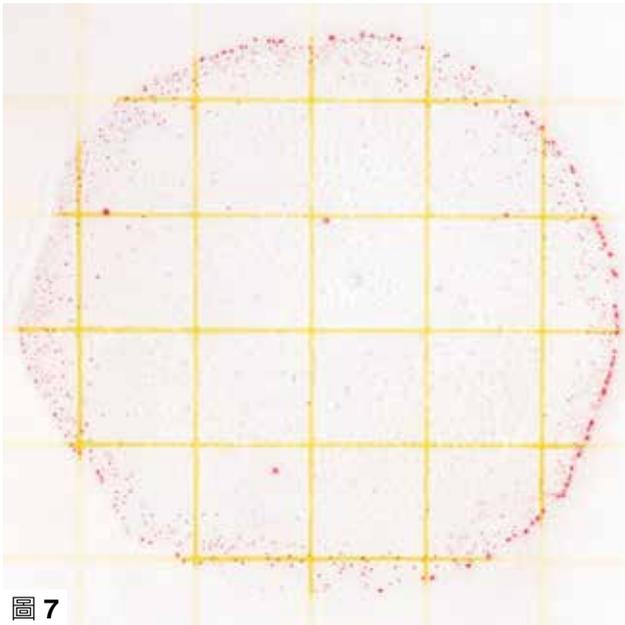


圖 7

總生菌數 = TNTC

有時，菌落分布的很不規則，如圖 7，但仍表示為多不可計。為了更精確地計數，往後可能需要進一步稀釋樣品。

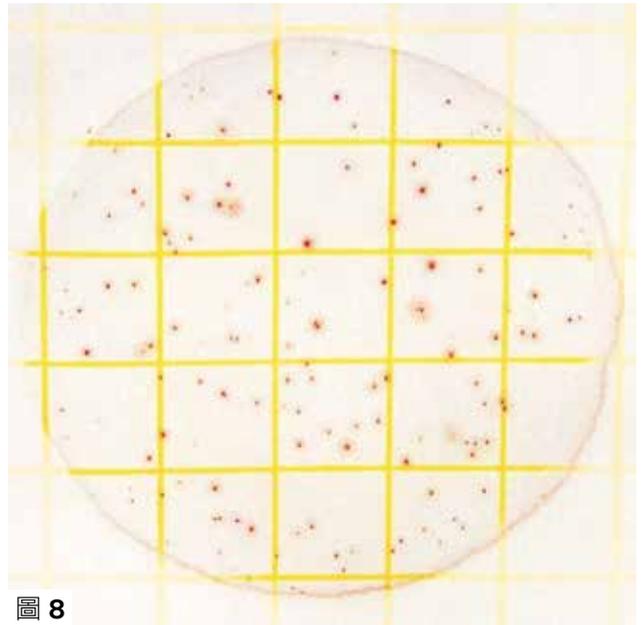


圖 8

總生菌數 = TNTC

圖 8 雖然第一眼看到此 3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片的結果時，會認為菌落數在可數範圍，但是當你仔細觀察生長區域的邊緣，你會發現高濃度的菌落，因此應判定為多不可計。為了更精確地計數，往後可能需要進一步稀釋樣品。

膠體液化與食物顆粒

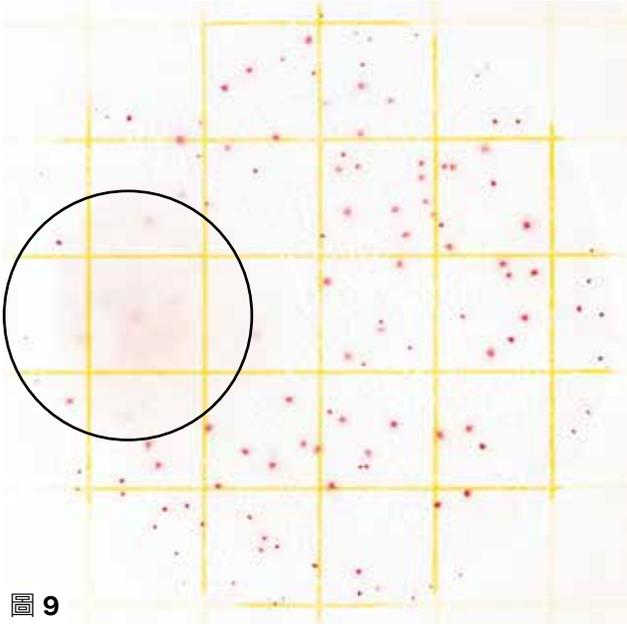


圖 9

總生菌數 =160

少數菌種會液化 3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片上的凝膠，當發生此現象時，先計算未受到液化影響的代表性方格中的平均菌落數，然後乘以 20 即為估計值。不要計入液化區域的紅色菌落。為了更精確地計數，往後可能需要進一步稀釋樣品。

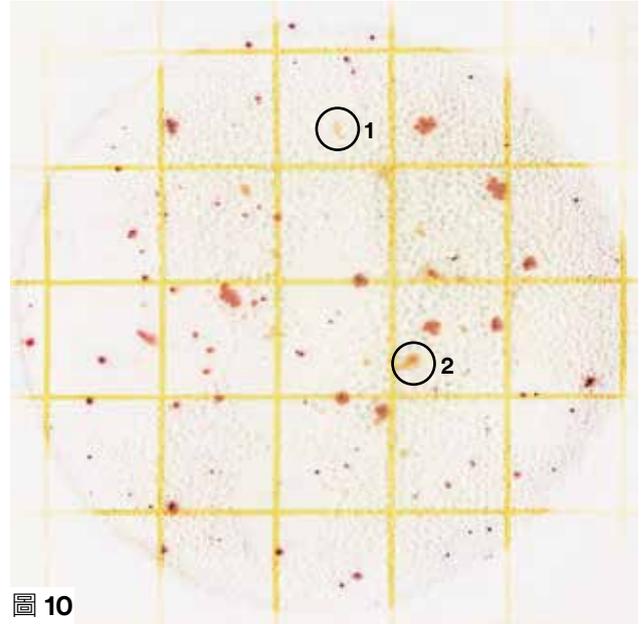


圖 10

總生菌數 =83

在 3M Petrifilm™ 總生菌數快檢片上的菌落呈現紅色，你可以辨別出菌落與食物殘渣的不同，食物殘渣可能顏色不透明、形狀不規則 (如圖圈 1 與圖圈 2)。

3M

Petrifilm™

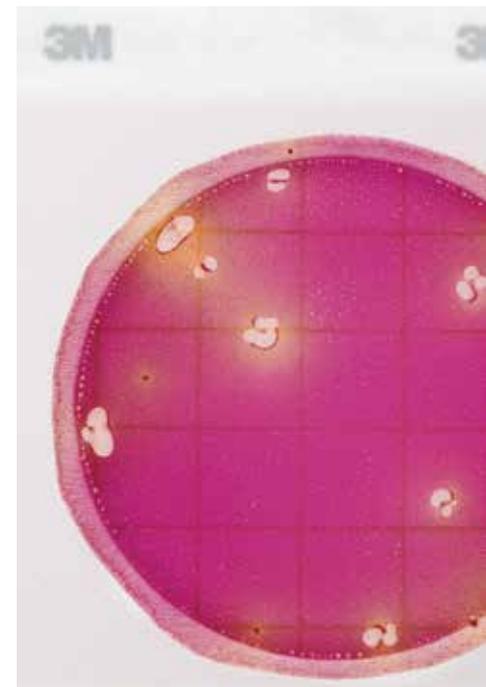
腸桿菌科快檢片

3M Petrifilm™ 腸桿菌科快檢片含有改良 VRBG (Violet Red Bile Glucose) 營養素、冷水溶凝膠以及有助於菌落呈色計數的四唑鹽指示劑 (tetrazolium indicator)，適用於食品、飲料和瓶裝水等產業之腸桿菌科菌落計數分析。



腸桿菌科為氧化酶陰性、革蘭氏陰性之桿菌，可發酵葡萄糖而產酸 / 產氣，腸桿菌科菌群在快檢片上呈現為：

1. 紅色菌落伴隨黃色區域
2. 帶有氣泡的紅色菌落
3. 帶有氣泡的紅色菌落伴隨黃色區域



培養溫度 $37 \pm 1^\circ\text{C}$

培養時間 24 ± 2 小時

最佳計數範圍 10~150

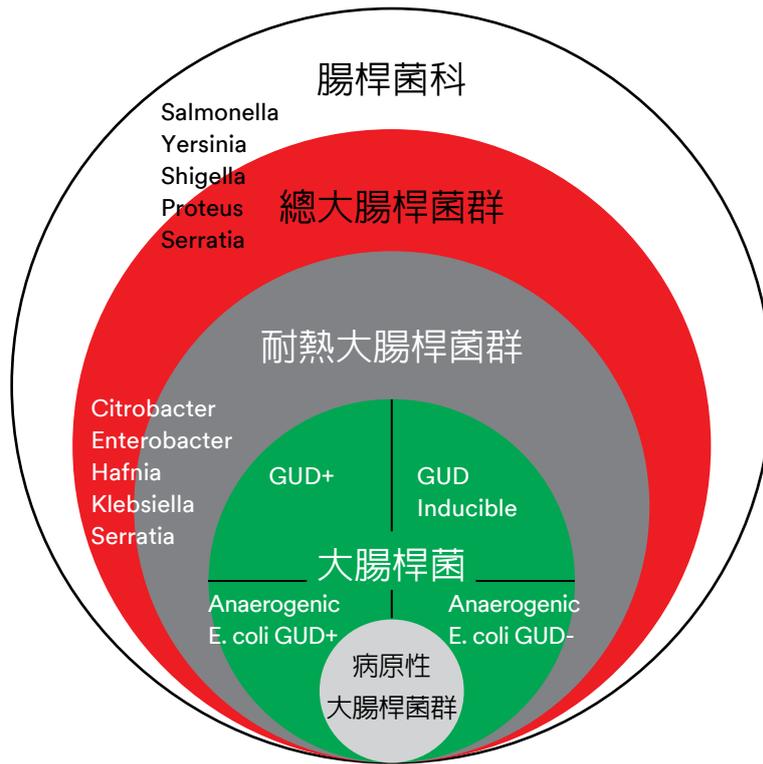
10

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

EB

Enterobacteriaceae Count Plate

腸桿菌科涵蓋範圍



根據美國食品藥物管理局 (FDA) 的細菌分析手冊 (BAM) 內容，腸桿菌科為一群兼性厭氧、不產孢子之革蘭氏陰性桿菌，可發酵葡萄糖及其他醣類，包含一些常見的病原菌屬，如：*Salmonella*、*Yersinia*、和 *Shigella* 等。此外，有些腸道菌可發酵乳糖，但因基因表現與大腸桿菌相似，不易區分，如：*Citrobacter*、*Enterobacter* 和 *Klebsiella* 等，因此以“大腸桿菌群”來稱呼這些腸道菌，大腸桿菌群不以生物分類法分類，用於描述革蘭氏陰性、兼性厭氧之桿狀細菌，可發酵乳糖產酸產氣。大腸桿菌為大腸桿菌群中的一個族群，大部分為非病原菌，但可能為伺機性病原體，在免疫力低下的宿主中，仍有機會致病，超過 95% 的大腸桿菌會產生 β - 葡萄糖醛酸酶 (GUD)，包含兼性 (不產氣) 的菌種，大腸桿菌 O157:H7 則是少數例外，其為葡萄糖醛酸酶陰性。

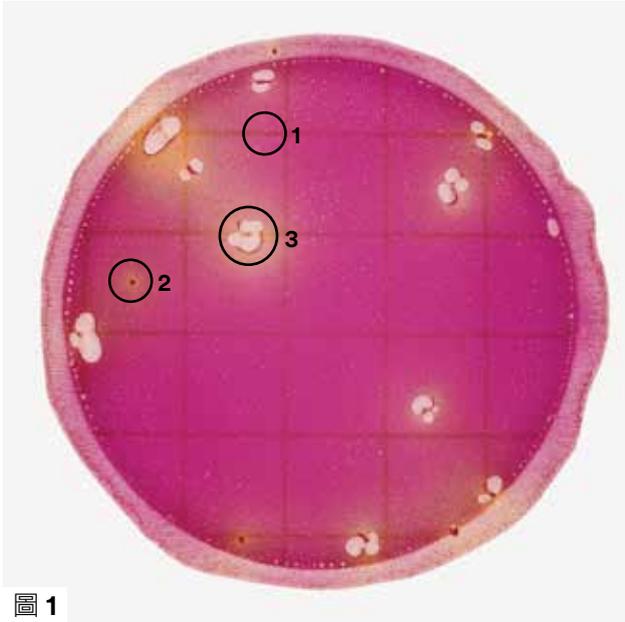


圖 1

腸桿菌數 =13

圖 1 為三種典型的腸桿菌科菌落。有時氣泡會分散菌落，使得菌落包圍在氣泡外圍。

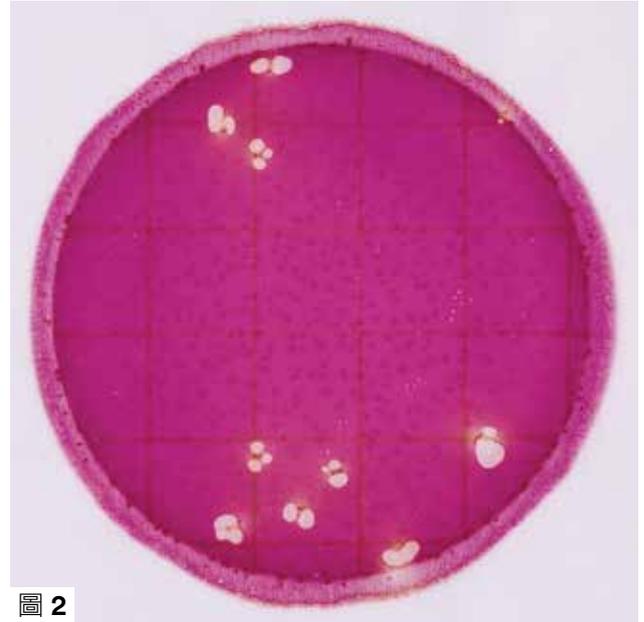


圖 2

腸桿菌數 =9

圖 2 為 3M Petrifilm™ 腸桿菌科快檢片上出現少量腸桿菌菌落以及大量非腸桿菌科之革蘭氏陰性菌落。因泡棉上不含選別性培養基，故圓形培養基外的菌落不可數。



圖 3

腸桿菌數 =0

請觀察圖 3 到圖 8 的凝膠顏色變化。隨著腸桿菌數增加，凝膠顏色由紫色轉變為黃色或鵝黃色。

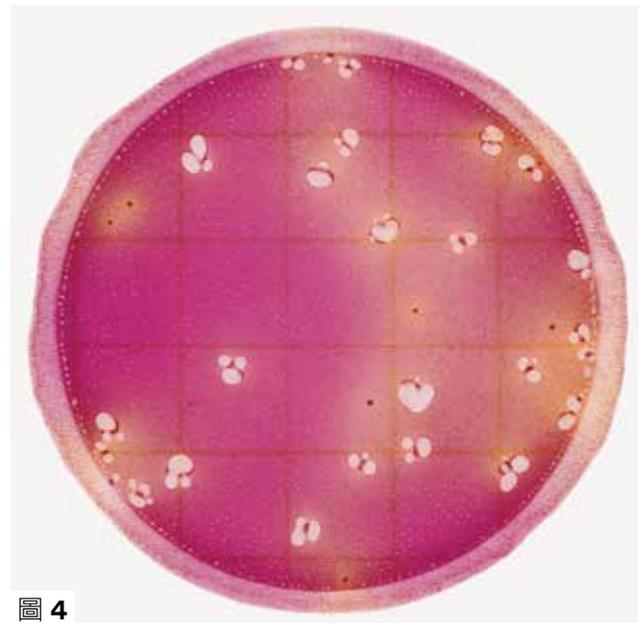


圖 4

腸桿菌數 =35

多不可計 (TNTC)

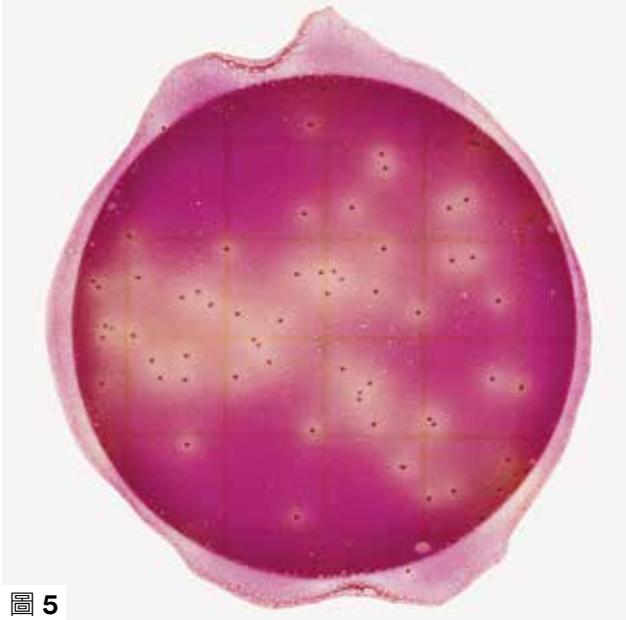


圖 5

腸桿菌數 = 77

3M Petrifilm™ 腸桿菌科快檢片若含有超過 100 個以上菌落應計算估計值，一個圓形培養區域約為 20 平方公分，先計算兩個或多個代表性方格中的平均菌落數，然後乘以 20，即得到估計值。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

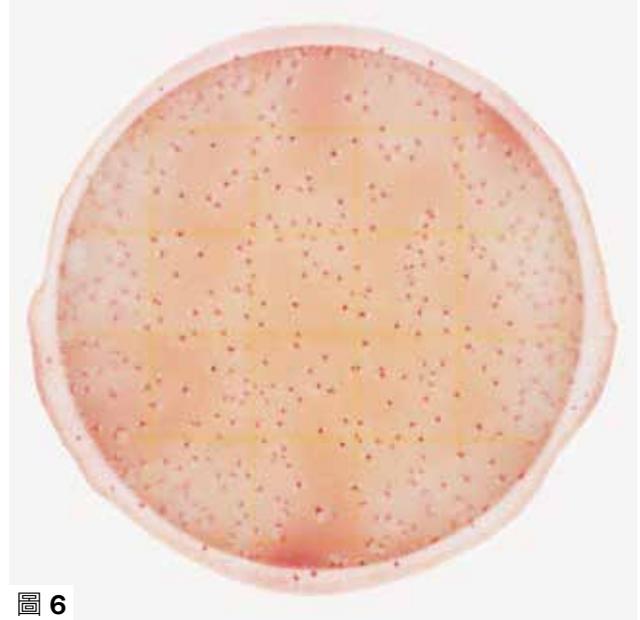


圖 6

腸桿菌數 = TNTC

當出現大量菌落，快檢片可能出現以下一個或多個特徵：凝膠顏色轉變為黃色、許多微小且模糊的菌落、許多氣泡。當出現這些情形應為多不可計 (TNTC)。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。



圖 7

腸桿菌數 = TNTC

圖 7 顯示菌數過高以至於黃色酸性區域與氣泡不明顯，凝膠顏色變淺顯示結果為多不可計。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

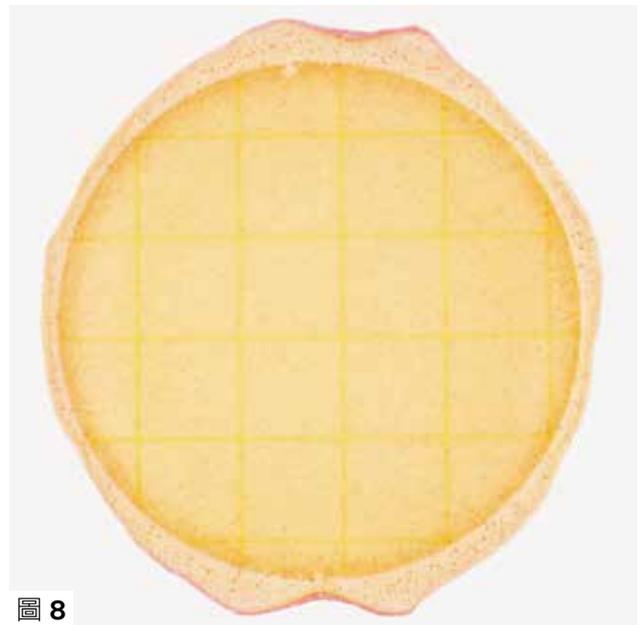


圖 8

腸桿菌數 = TNTC

圖 8 表示包含 2 個 TNTC 特徵：凝膠顏色變淺以及許多微小菌落。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

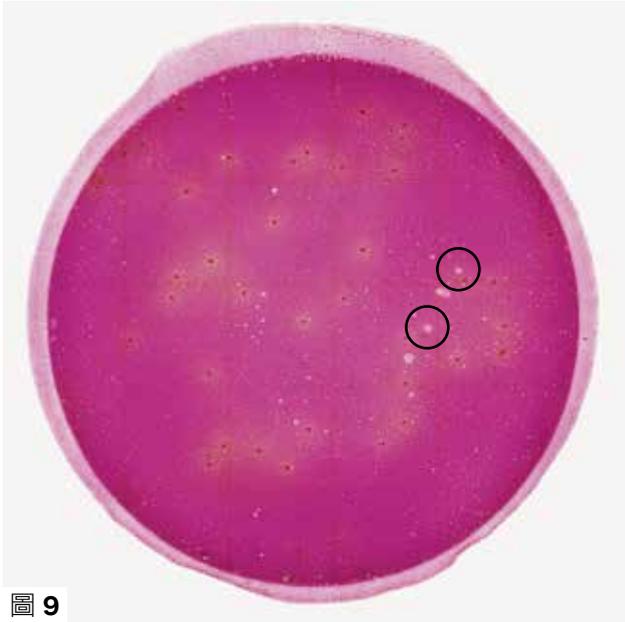


圖 9

腸桿菌數 =44

圓圈處為人為氣泡，可能是由於接種不當或樣品混入空氣而導致的，它們形狀不規則，且不與紅色菌落相連，不應被計數。

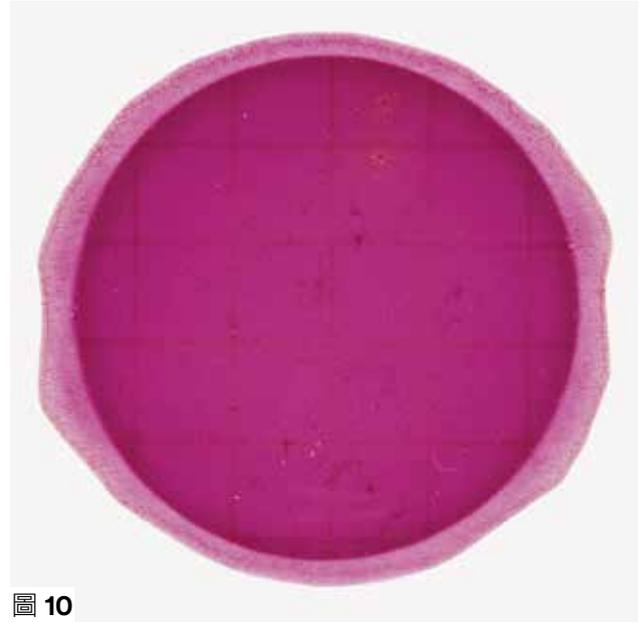


圖 10

腸桿菌數 =2

食物顆粒通常形狀不規則或呈絲狀，且不伴隨氣泡或酸性區域，不應被計數。

14

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

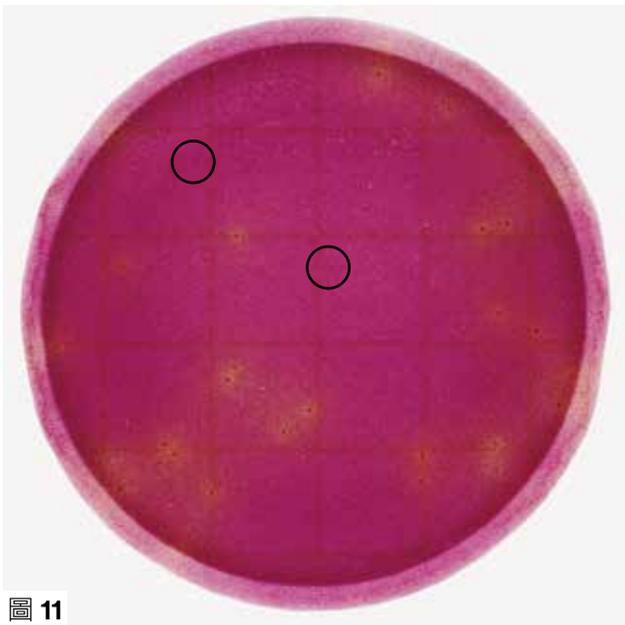


圖 11

腸桿菌數 =29

食物顆粒也可能呈現深色點，且不與紅色菌落或酸性區域相連，不應被計數。

少了時間
 少了花費
 少了變異
 卻多了安心



傳統瓊脂培養基製備方法與 Petrifilm 之比較

3M™ Petrifilm™ EB count plate 腸桿菌科快檢片

1 材料與試劑

腸桿菌科快檢片 壓板 微量吸管
 稀釋小管

24小時得知結果

2 打開包裝

3 準備樣品與稀釋，並取 1 毫升滴於 3M Petrifilm 快檢片上

將 3M Petrifilm 壓板置於快檢片中心，並輕壓使檢液均勻分布在培養區域

1:10 or 10⁻¹ 1:100 or 10⁻² 負控制組

4 於 37°C 培養箱中培養 24 小時

5 3M Petrifilm 腸桿菌科快檢片可搭配標準菌落計數器或照明放大鏡使用

傳統方法

1 材料與試劑

培養基粉末 抗生素溶液 試管 吸量管 量筒 塗佈棒
 水浴槽 滅菌釜 天平 培養皿 燒瓶 (培養瓶)

瓊脂方法(固態)

48~72小時得知結果

2 準備培養基材料

稱量水與培養基粉末 混合水與培養基並滅菌

3 稀釋樣品

序列稀釋

4 製作培養基

將培養基倒入培養皿，等待固化後再次倒入，製作雙層培養基

5 於 37°C 培養箱中培養 24 小時

6 配置 NA 培養基

7 從腸桿菌科培養基上鉤取至少 5 個可疑菌落，分別劃線於 NA 培養基，在 37°C 下，培養 24 小時

8 進行氧化酶試驗，從 NA 培養基上鉤起單一菌落，塗抹於氧化酶試紙上，判讀顏色

9 進行葡萄糖發酵試驗，配製葡萄糖氧化發酵培養基

10 從 NA 培養基上鉤起單一菌落，接種於葡萄糖氧化發酵培養基，加入礦物油，在 37°C 下，培養 24 小時，判讀顏色

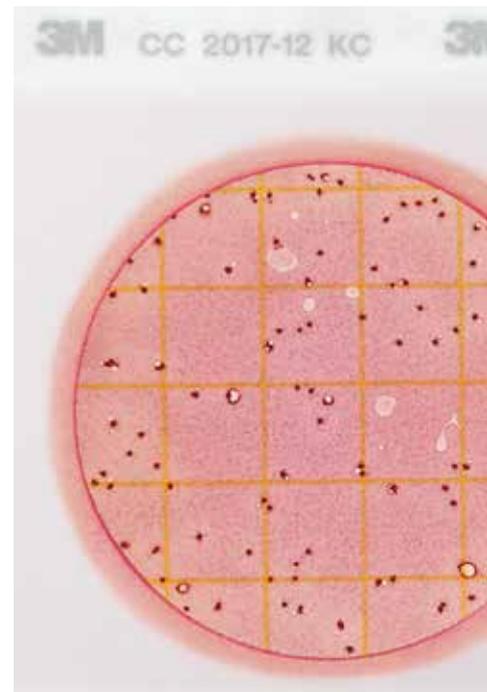
11 將結果代入公式計算腸桿菌科菌數

3M

Petrifilm™

大腸桿菌群快檢片

3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片含有改良 VRB (Violet Red Bile) 營養素、冷水溶凝膠以及有助於菌落呈色計數的四唑鹽指示劑 (tetrazolium indicator)。



16

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

培養溫度 $35 \pm 1^\circ\text{C}$

培養時間 24 ± 2 小時

最佳計數範圍 15~150

CC

Coliform Count Plate

美國食品藥物管理局 (FDA) 的細菌分析手冊 (BAM) 將大腸桿菌群定義為革蘭氏陰性桿菌，能發酵乳糖而產酸和產氣。大腸桿菌群在 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片上生長時，產生酸影響 pH 指示劑變色，同時紅色菌落周圍會出現氣泡。依 FDA 的 BAM 定義，帶有氣泡的紅色菌落即為大腸桿菌群。

國家標準化組織 (ISO) 則是根據大腸桿菌群在特定方法與選別性培養基上生長的情形來判定，如 ISO 4832 方法即是利用 VRBL 瓊脂培養基計數典型大腸桿菌群菌落，同時區分非典型菌落，在 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片上，帶有氣泡或不帶氣泡的紅色菌落皆表示為大腸桿菌群。ISO 4831 方法則是依大腸桿菌群在標準方法所描述的環境中之生長能力和產氣情形來判定，透過最確數法 (MPN) 評估大腸桿菌群菌數，在 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片上，帶有氣泡的紅色菌落判定為大腸桿菌群。當培養溫度提高，典型的耐熱型大腸桿菌群可被區別出來，AFNOR 方法 NF V08-060 描述了一個關於耐熱型大腸桿菌群的計數範例，其計數結果等同 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片在 $44^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的環境下培養 24 ± 2 小時的紅色菌落總數。

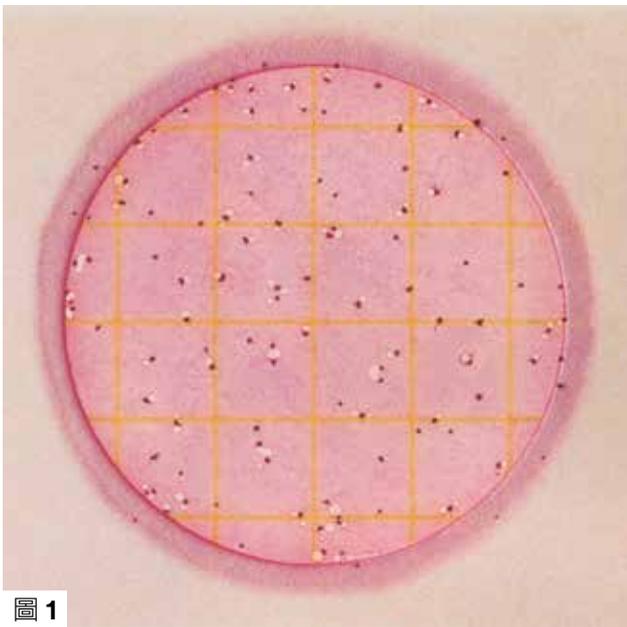


圖 1
帶有氣泡的大腸桿菌群數 =69
大腸桿菌群數 =94

大腸菌群的定義可能因國家而異。請參閱上述產品說明。

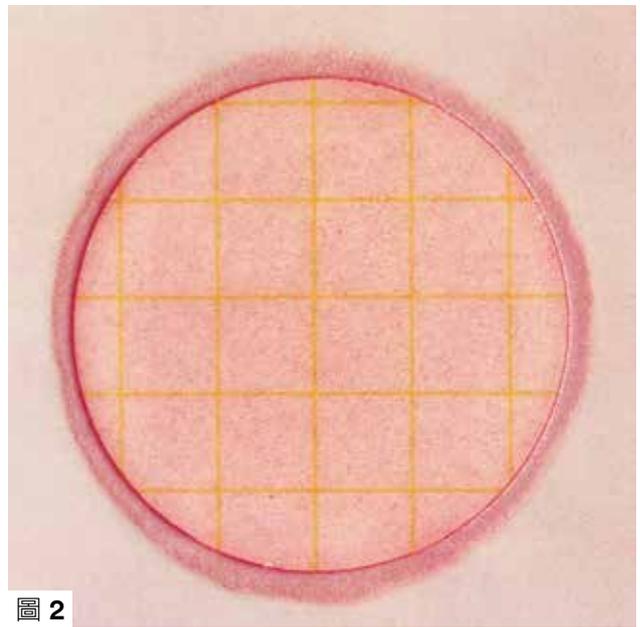


圖 2
沒有生長 =0

請觀察圖 2 至圖 5 中凝膠顏色的變化。隨著大腸桿菌群總數的增加，凝膠顏色會加深。

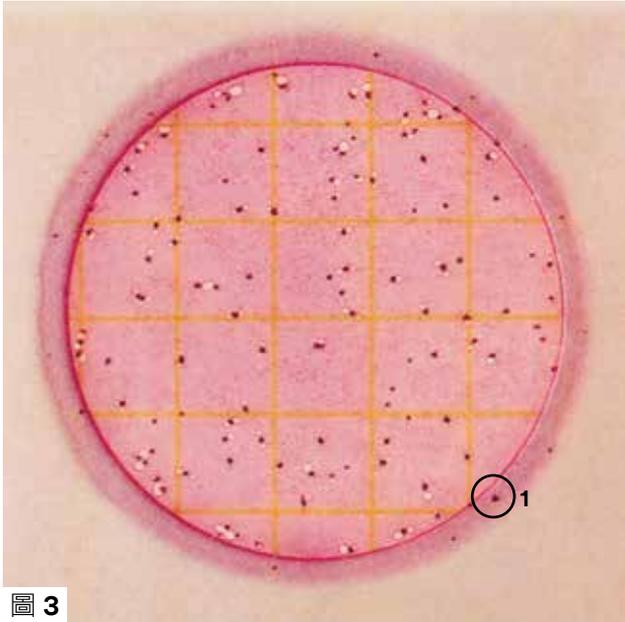


圖 3

帶有氣泡的大腸桿菌群數 =79
大腸桿菌群數 =109

3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片計數範圍應不超過 150 個菌落，圓形生長區域外的菌落不可計數（如圖圈 1），因為泡棉上不含選別性培養基。

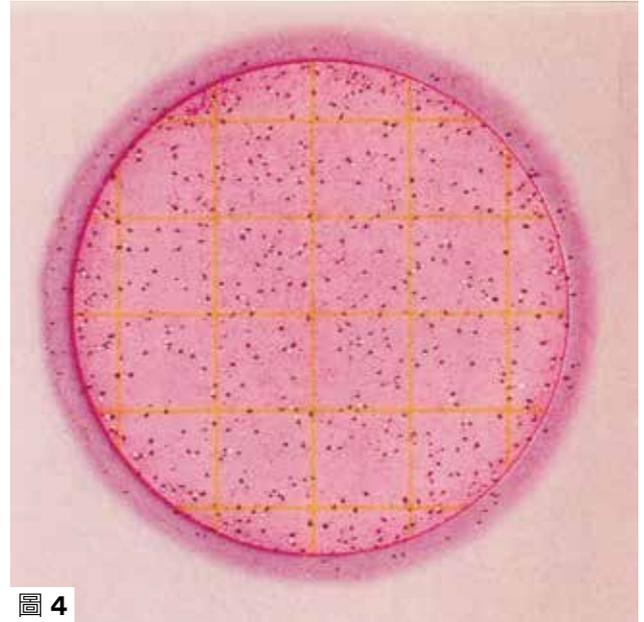


圖 4

大腸桿菌群數估計值 =220

3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片的圓形生長區域面積約為 20 平方公分。若含有超過 150 個以上菌落應計算估計值，先計算兩個或多個代表性方格中的平均菌落數，然後乘以 20，即得到估計值。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

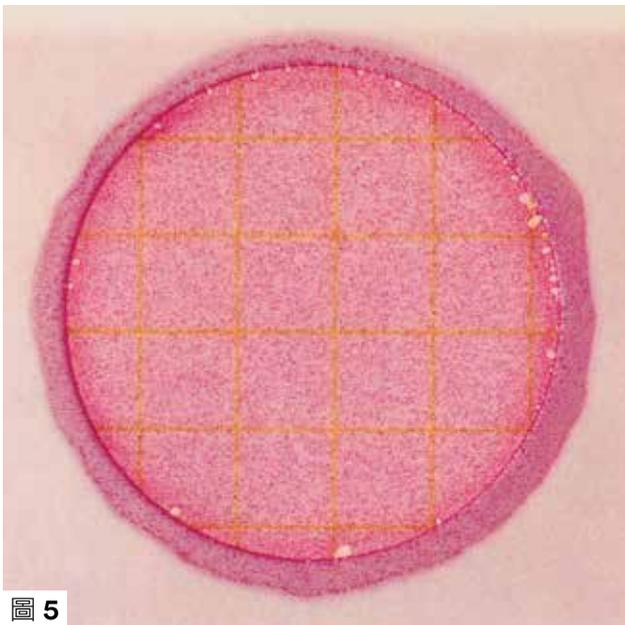


圖 5

大腸桿菌群數 =TNTC

當 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片菌落計數為 TNTC 時，具有以下一個或多個特徵：

1. 許多微小菌落
2. 許多氣泡。
3. 凝膠顏色變深

為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

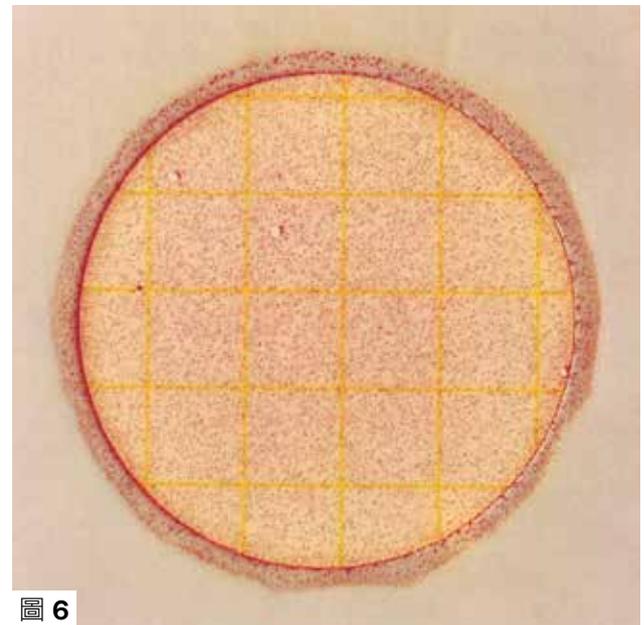


圖 6

總菌落數 =TNTC

當 3M Petrifilm™ 大腸桿菌群快檢片上出現大量非大腸桿菌群，如假單胞菌屬，凝膠顏色會轉變為黃色。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

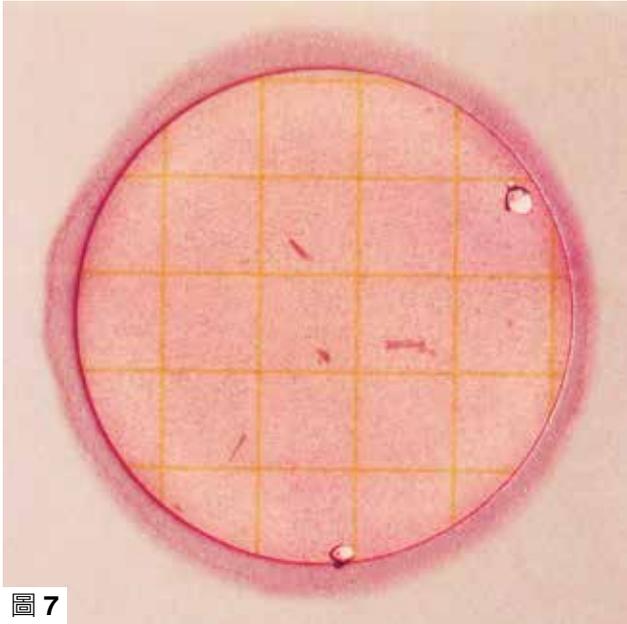


圖 7

帶有氣泡的大腸桿菌群數 =2
大腸桿菌群數 =2

食物顆粒形狀不規則，且不與氣泡連結。

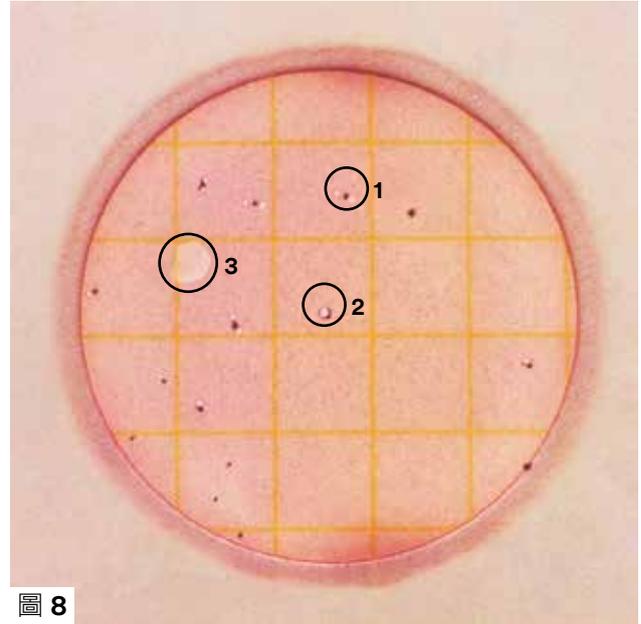


圖 8

帶有氣泡的大腸桿菌群數 =8
總菌落數 =15

氣泡有各種大小與形狀。菌落產生的氣泡可能破壞菌落本身，使菌落圍繞在氣泡周圍 (如圖圈 1 與圖圈 2)。人為氣泡可能是因為接種不當或樣品混入空氣而導致的，它們形狀不規則，且不與菌落連結 (如圖圈 3)。

3M

Petrifilm™

大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片

3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片含有改良 VRB (Violet Red Bile) 營養素、冷水溶凝膠以及有助於菌落呈色計數的 BCIG 指示劑 (5-bromo-4-chloro-3-indolyl-D-glucuronide)。

美國食品藥物管理局 (FDA) 的《細菌分析手冊》(BAM) 將大腸桿菌群定義為革蘭氏陰性桿菌，能代謝發酵乳糖而產酸和產氣。約 95% 大腸桿菌會產生氣體，氣泡與菌落相連 (氣泡大約為一個菌落直徑)，快檢片表面覆蓋的膠膜可留住大腸桿菌和大腸桿菌群發酵乳糖所產生的二氧化碳氣體。

大多數 (約 97%) 大腸桿菌能產生 β -葡萄糖醛酸，會在 3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片上的菌落周圍產生藍色沉澱。大多數大腸桿菌 O157 為非典型菌落，不會產生葡萄糖醛酸酶，因此不會產生藍色沉澱，在 3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片上呈現紅色菌落。

大腸桿菌群 (除大腸桿菌外) 在 pH 指示劑作用下會呈現紅色且與氣泡連結，大腸桿菌群總數應為帶氣泡之紅色菌落與帶氣泡藍色菌落的總和。



培養溫度 $35 \pm 1^\circ\text{C}$

培養時間

■ 一般食品 48 ± 4 小時

■ 海鮮 / 肉品 24 ± 2 小時

最佳計數範圍 15~150

20

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

EC

E. coli/ Coliform Count Plate

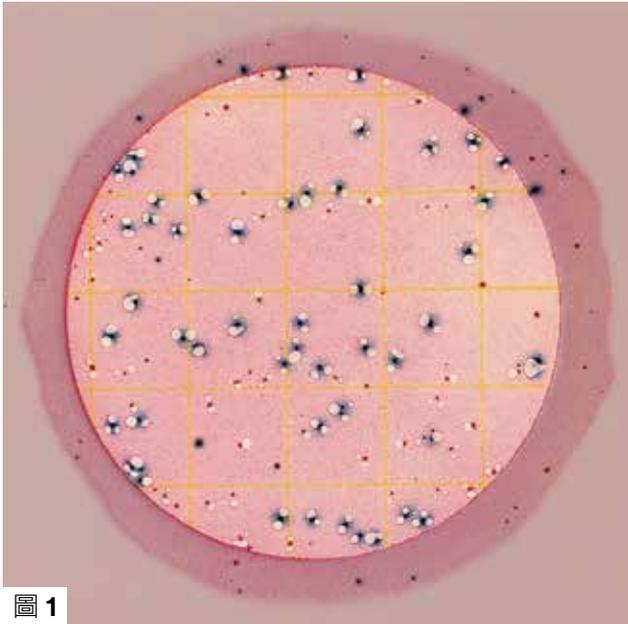
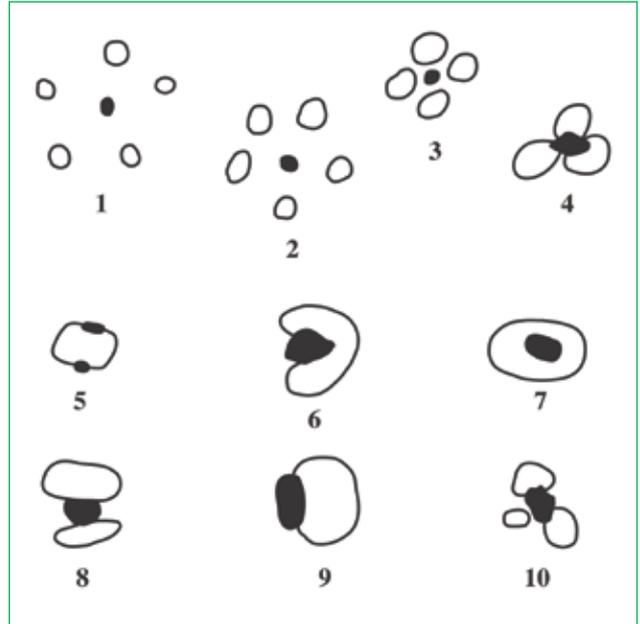


圖 1

大腸桿菌數 =49 (帶有氣泡的藍色菌落)
 大腸桿菌群總數 =87 (帶有氣泡的紅色和帶氣泡藍色菌落)



範例 1-10 為各種氣泡型態，這些與氣泡有關聯的菌落皆應被計數。

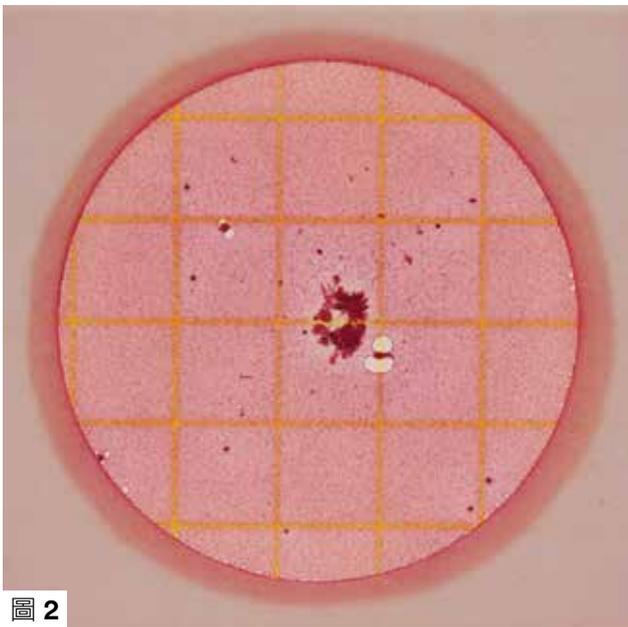


圖 2

大腸桿菌群總數 =3 (帶有氣泡的紅色菌落)

食物顆粒形狀不規則，且與氣泡連結。

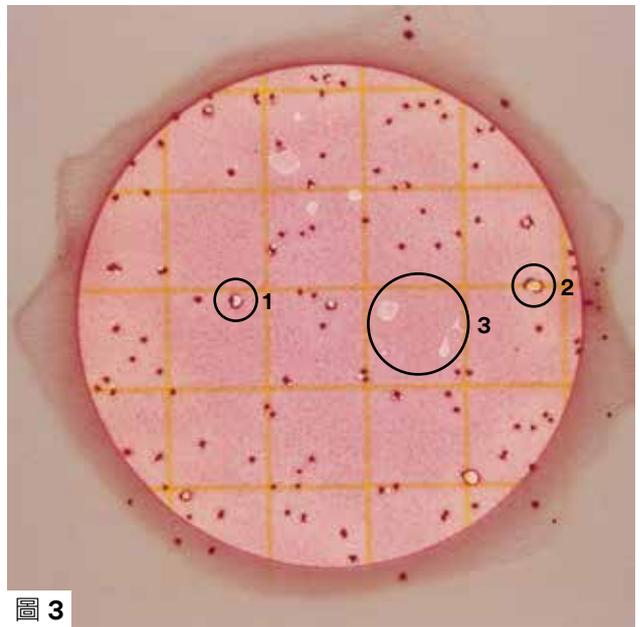


圖 3

大腸桿菌群數估計值 =150

3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片的菌落計數範圍應不超過 150 個。氣泡可能會破壞菌落本身，使菌落圍繞在氣泡周圍，如圓圈 1 與圓圈 2。人為氣泡可能是由於接種不當或樣品混入空氣而導致的，如圓圈 3。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

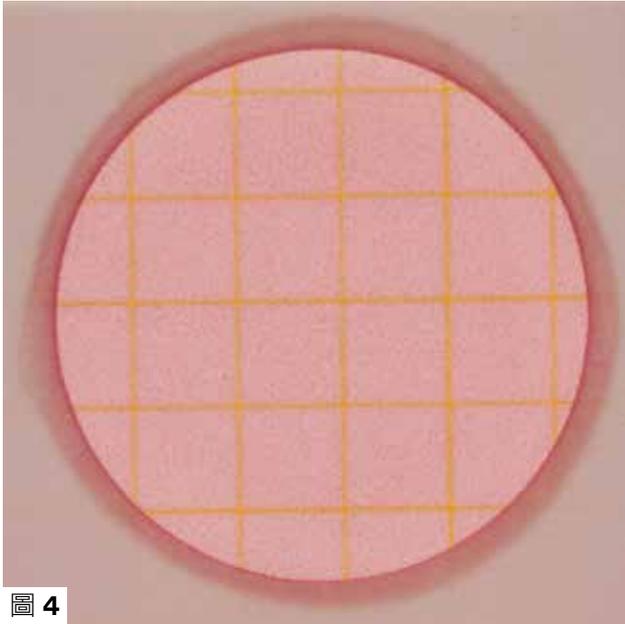


圖 4

沒有生長 =0

請觀察圖 4 至圖 10 中凝膠顏色的變化。當大腸桿菌或大腸桿菌群數量增加，凝膠顏色會變成深紅色或藍紫色。

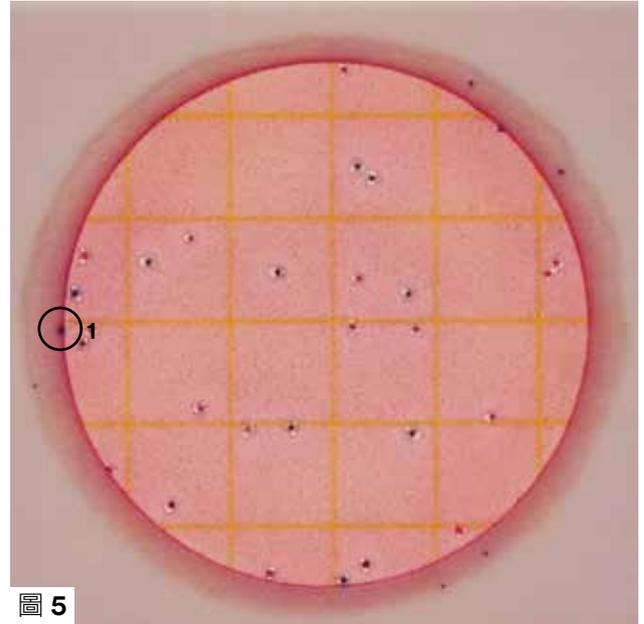


圖 5

大腸桿菌數 =13 (帶有氣泡的藍色菌落)

大腸桿菌群總數 =28 (帶有氣泡的紅色和藍色菌落)

圓形生長區域外的菌落不可計數 (如圖圈 1)，因為泡棉上不含選別性培養基。



圖 6a

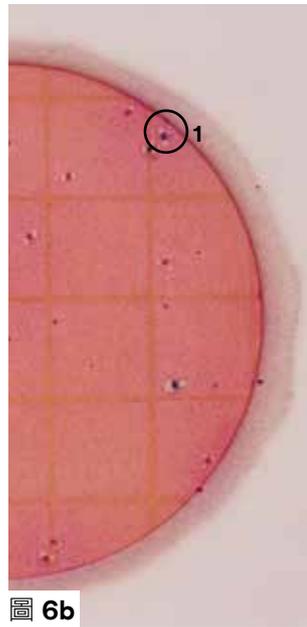


圖 6b

大腸桿菌數 =3 (帶有氣泡的藍色菌落)

任何帶有氣泡的藍色菌落 (藍色至藍紅色) 皆表示為大腸桿菌。正常照明下 (正光源)，可以幫助藍色沉澱之判讀。圓圈 1 為在背光條件計數下的藍紅色菌落；圓圈 2 為同一菌落在正常照明下的結果，藍色沉澱會更為明顯。

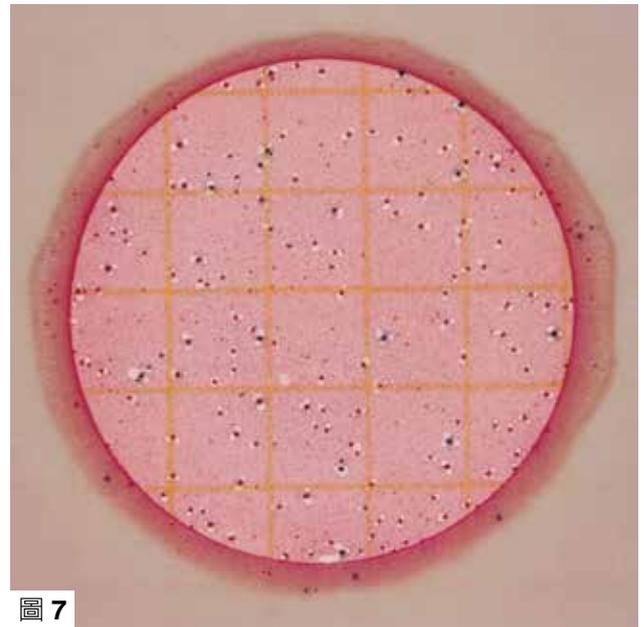


圖 7

大腸桿菌數估計值 =17 (帶有氣泡的藍色菌落)

大腸桿菌群總數估計值 =150

3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片的圓形生長區域面積約為 20 平方公分。若含有超過 150 個以上菌落應計算估計值，先計算兩個或多個代表性方格中的平均菌落數，然後乘以 20，即得到估計值。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

多不可計 (TNTC)

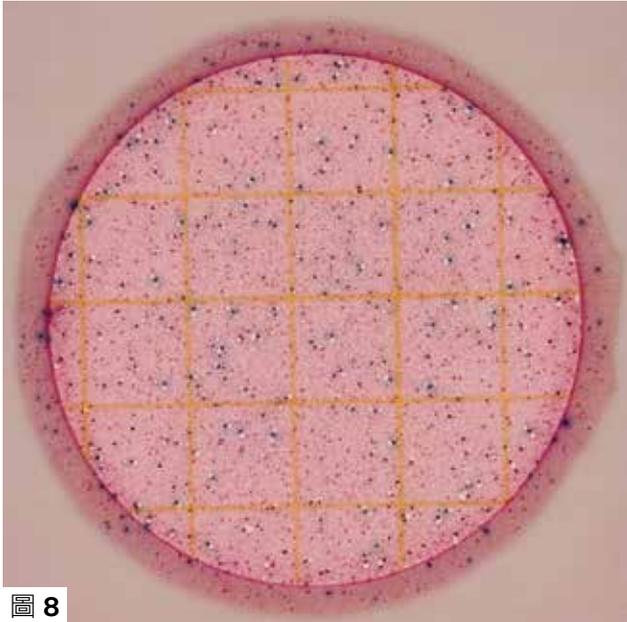


圖 8

大腸桿菌群總數 =TNTC

當 3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片菌落計數為 TNTC 時，具有以下一個或多個特徵：

1. 許多微小菌落
2. 許多氣泡
3. 凝膠顏色從紅色轉為藍紫色

為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

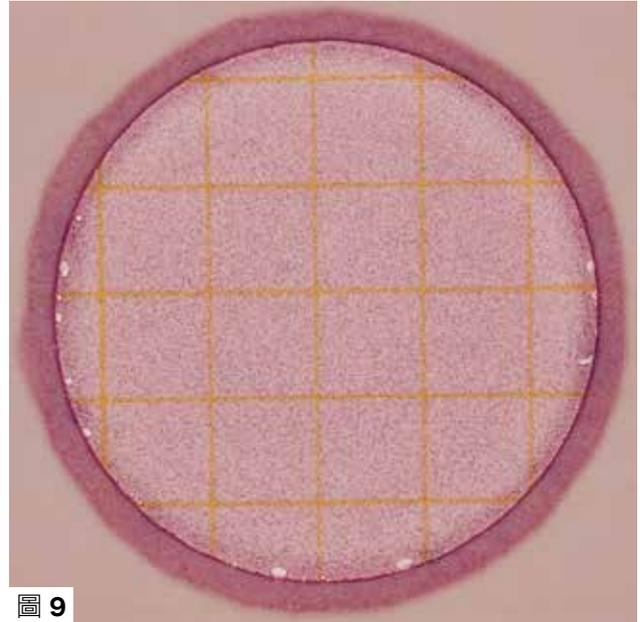


圖 9

大腸桿菌群總數 =TNTC

大量的大腸桿菌會導致生長區域轉為藍紫色。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

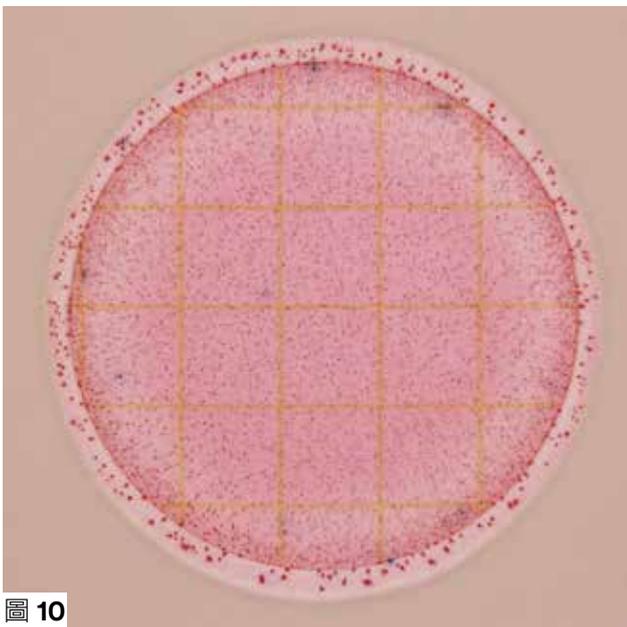


圖 10

大腸桿菌群總數 =TNTC

大量的大腸桿菌會導致凝膠顏色加深、產生微小、不清楚的菌落。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

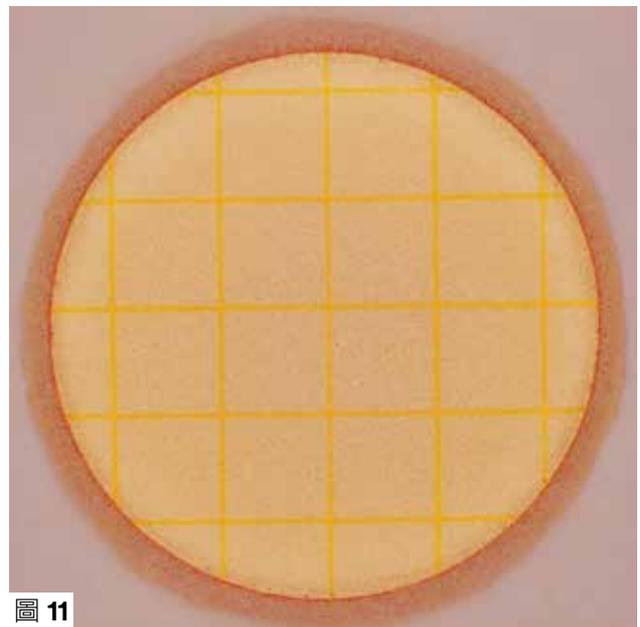


圖 11

大腸桿菌群總數 =TNTC

當 3M Petrifilm™ 大腸桿菌 / 大腸桿菌群快檢片上出現大量非大腸桿菌群，如假單胞菌屬，凝膠顏色會轉變為黃色。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

3M

Petrifilm™

酵母菌與黴菌快檢片

3M Petrifilm™ 酵母菌與黴菌快檢片含有帶有抗生素的營養素、冷水溶凝膠以及有助於菌落呈色計數的指示劑，適用於食品和飲料等產業之酵母菌與黴菌菌落計數分析。



24

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

培養溫度 20~25°C

培養時間 3~5 天

最佳計數範圍 ≤ 150

YM

Yeast and Mold Count Plate



圖 1

酵母菌與黴菌總數 = 20

酵母菌數 = 16

黴菌數 = 4

3M Petrifilm™ 酵母菌與黴菌快檢片可同時進行酵母菌與黴菌的計數。

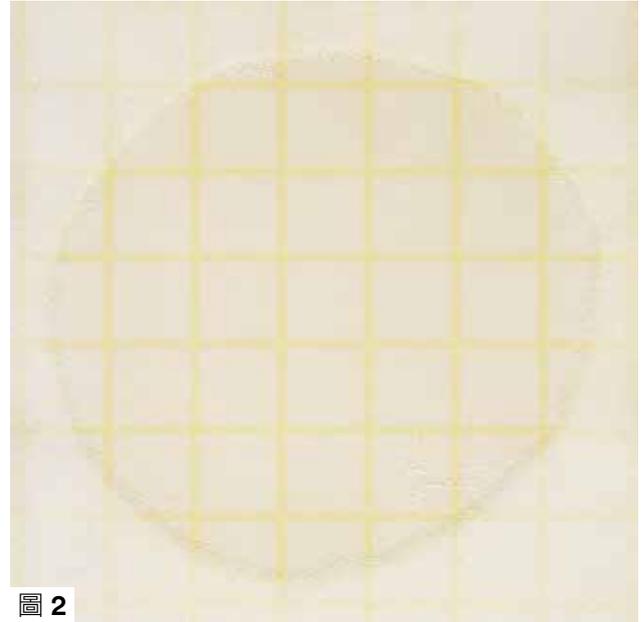


圖 2

酵母菌與黴菌總數 = 0

圖 2 為無菌落的 3M Petrifilm™ 酵母菌與黴菌快檢片。在背光條件下可清楚看見網格線，有助於菌落之計數。

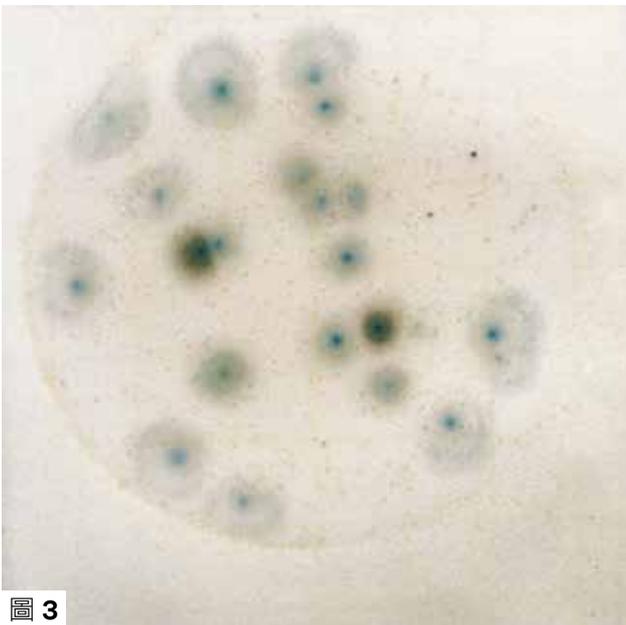


圖 3

酵母菌數與黴菌估計值 = 500

酵母菌數估計值 = 480

黴菌數估計值 = 20

若含有超過 150 個以上菌落應計算估計值，一個圓形生長區域約為 30 平方公分，先計算兩個或多個代表性格中的平均菌落數，然後乘以 30 即得到估計值。酵母菌的顏色從棕褐色、粉棕色至藍綠色皆有。為更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。

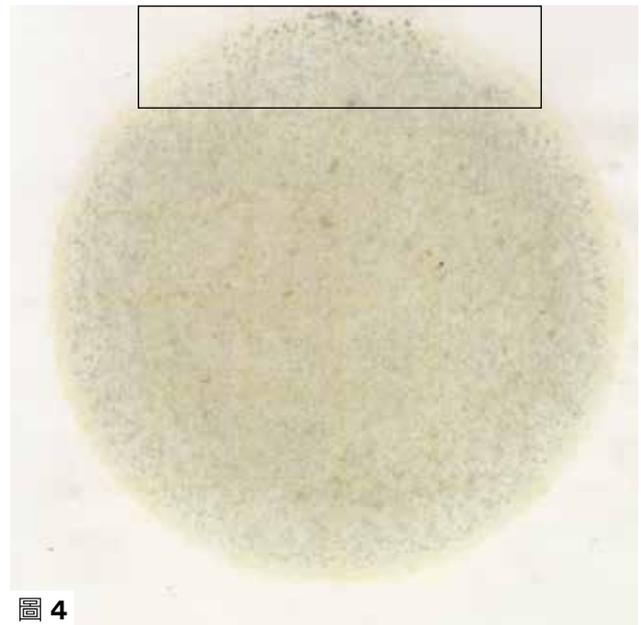


圖 4

酵母菌數估計值 = TNTC

圖 4 為 3M Petrifilm™ 酵母菌與黴菌快檢片上生長極大量酵母菌，為多不可計。在快檢片邊緣可發現微小的藍色菌落，如黑色方框所示，儘管整體而言沒有這麼明顯，但其實已遍布整個生長區域。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。



圖 5

黴菌數估計值 =64

黴菌開始過度生長且相互重疊，在計算菌落數時，可將快檢片分成幾個區域以便計數，以此例而言，可先計算 1/4 快檢片的菌數，然後乘以 4 即得到估計值。此圖中的黑框方框區域含有 16 個黴菌。為了更精確地計數，可能需要進一步稀釋樣品。



圖 6a

黴菌數 =TNTC



圖 6b

黴菌數 =64

圖 6a 和圖 6b 為同一個樣品在不同稀釋倍數下培養的結果。圖 6a 為 1:10 稀釋，其菌落小、模糊且數量龐大，以致難以計數。圖 6b 為 1:100 稀釋，顯示菌落少於 150 個，計數上較為容易。與大多數培養基一樣，在競爭激烈的環境下（如圖 6a），典型菌落生長會受到抑制，對這些高度污染的樣品，建議進一步稀釋，以助典型菌落生長與獲得更準確之計數（如圖 6b 所示）。

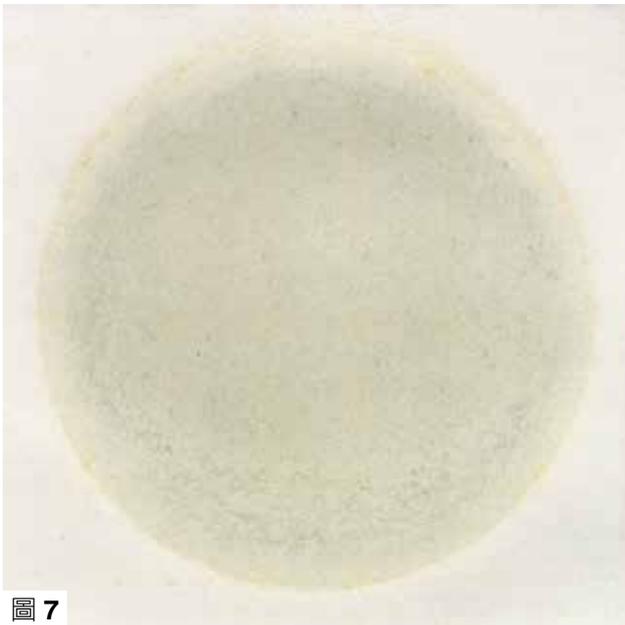


圖 7

酵母菌與黴菌總數 =0

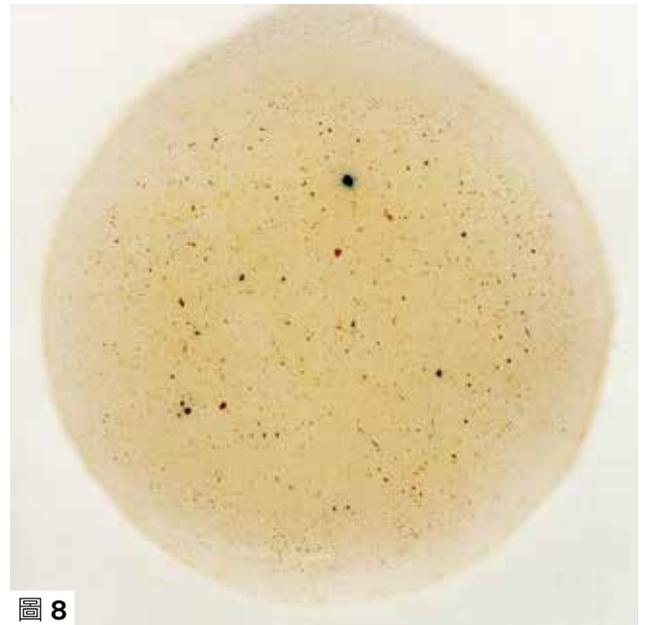


圖 8

酵母菌與黴菌總數 =0

3M Petrifilm™ 酵母菌與黴菌快檢片利用磷酸酶指示劑染色。所有活細胞皆含有磷酸酶，因此樣品中的磷酸酶會與指示劑發生反應，通常會出現兩種藍色反應：均勻的藍色底色（如圖 7）、清楚的藍點（如圖 8），常見於香料或顆粒狀產品，圖 8 同時也包含具有磷酸酶的食物顆粒。

為降低磷酸酶呈色反應，可依循下列方法：

1. 稀釋樣品：提高稀釋倍數可淡化藍色底色或減少清楚的藍點數目。
2. 樣品處理：將檢液靜置 3~5 分鐘，吸取中間澄清的部分，或是使用具過濾膜的鐵胃袋，以避免吸取檢體顆粒。
3. 提前觀察：觀察培養 24~48 小時的情形，比對前後顏色的變化，有助於最終的結果判讀。

顯微鏡判定

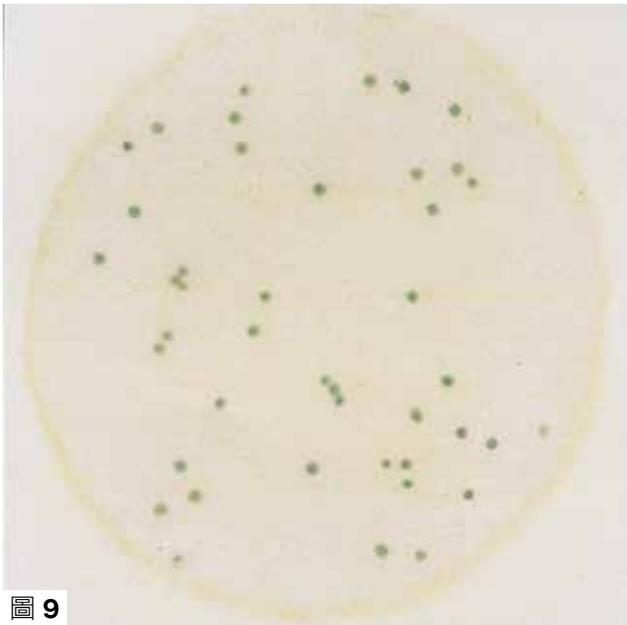


圖 9

酵母菌數 =43

圖 9 為典型的酵母菌菌落，其特徵如下：

1. 小菌落
2. 菌落有明顯的邊緣
3. 顏色範圍從棕綠色至藍綠色
4. 菌落會突起 (立體)
5. 呈現均勻的顏色

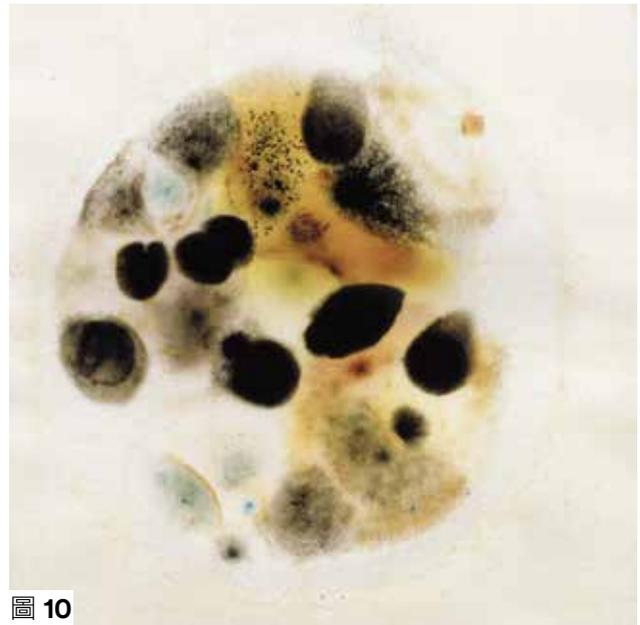


圖 10

黴菌數 =29

圖 10 為典型的黴菌菌落，其特徵如下：

1. 大菌落
2. 菌落有暈散邊緣
3. 各種不同顏色 (如棕色、米黃色、橘色、藍綠色等)
4. 菌落平坦
5. 菌落中心顏色較深，往四周擴散

酵母菌和黴菌關係密切，有時需要顯微鏡輔助判定



圖 11

圖 11 為了進一步鑑定菌落，可掀起上層膜，於凝膠上挑取特定菌落。

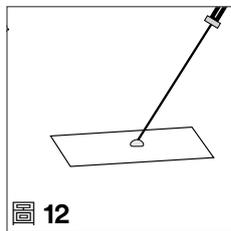


圖 12

圖 12 將菌落移至滴了無菌水的載玻片上，蓋上蓋玻片，以顯微鏡觀察。

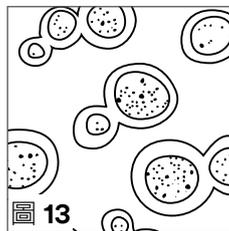


圖 13

圖 13 典型酵母菌為橢圓形，且可能有出芽生殖的現象。

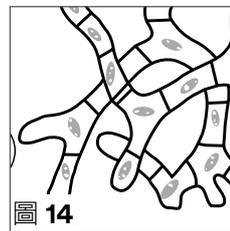


圖 14

圖 14 典型黴菌呈分支或絲狀菌絲。

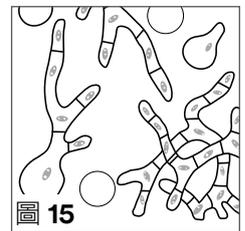
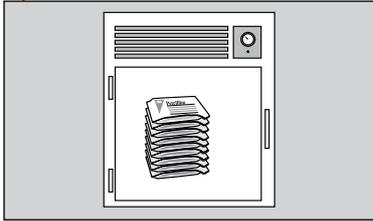


圖 15

圖 15 為不同萌芽階段的黴菌菌絲。

操作步驟 食品檢測流程

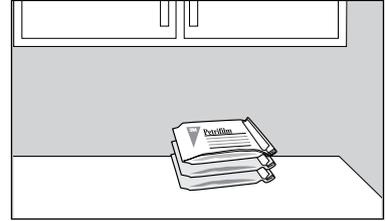
儲藏



建議將未開封的3M Petrifilm™ 快檢片置於4~8°C冷藏。請在包裝上的到期日期之前使用完畢。使用前，請讓產品恢復到室溫。



已開封的包裝若要密封，請將袋口反折並貼上膠帶，放入夾鏈袋中置於冷藏或直接儲藏於防潮箱中。

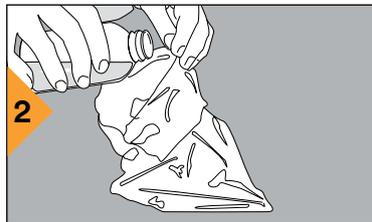


置於室溫時，應在20~25°C與濕度≤60%的環境下保持密封包裝。未密封前勿直接放入冰箱中儲存。

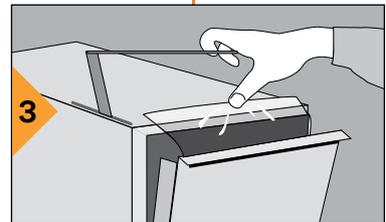
樣品製備



1 使用無菌均質袋或無菌瓶秤取食物檢體。

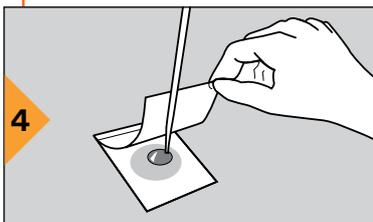


2 將無菌稀釋液加入秤好檢體的均質袋內。

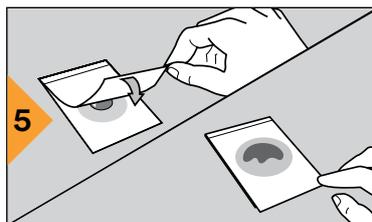


3 以鐵胃機充分混合均質。

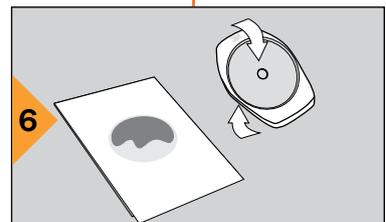
接種



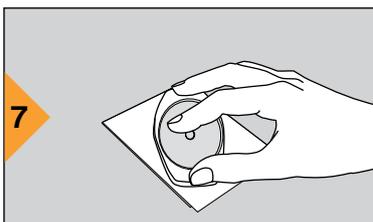
4 將3M Petrifilm™ 快檢片置於平坦處，掀起上層膜，使用微量吸管吸取1mL檢液垂直滴於底膜的中央處。



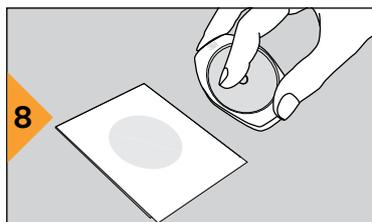
5 輕輕地將上層膜向下捲動覆蓋底膜，避免在過程中產生氣泡，且切勿使上層膜直接落下。



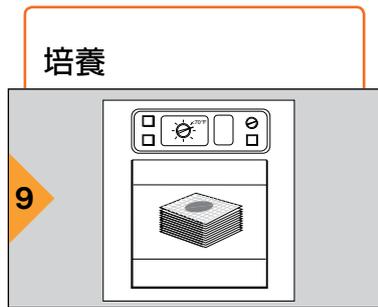
6 將3M Petrifilm™ 壓板置於中央處。
● AC: 橢圓壓板凹面向下
● EB、CC、EC: 橢圓壓板平面向下
● YM: 使用方型壓板



7 輕輕地按壓壓板，使液體均勻的分佈在圓形培養區域，切勿轉動或滑動壓板。



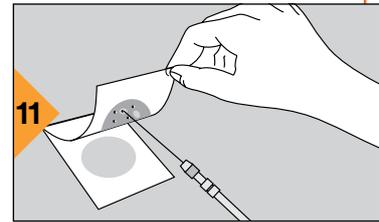
8 移除壓板，等待1分鐘使培養基凝固。



快檢片透明面朝上，置於培養箱進行培養。培養箱可能需進行加濕處理，以減少水分散失。



3M Petrifilm™ 快檢片可搭配標準菌落計數器使用。



若需要，可挑選菌落進一步進行鑑定，掀起上層膜，於凝膠上挑取特定菌落。

	AC 總生菌數	EB 腸桿菌科	CC 大腸桿菌群	EC 大腸桿菌/大腸桿菌群	YM 酵母菌與黴菌
培養時間	48±3小時	24±2小時	24±2小時	一般食品48±4小時 海鮮/肉品24±2小時	3~5天
培養溫度	35°C±1°C	37°C±1°C	35°C±1°C	35°C±1°C	20°C~25°C
最佳計數範圍*	30~300	10~150	15~150	15~150	≤150
最多堆疊片數	20片	20片	20片	20片	20片

* 若菌數超過最佳計數範圍時，應計算估計值。

操作步驟

3M Petrifilm™ 快檢片除可進行食物樣品的微生物檢測，亦可使用於環境微生物檢驗，包含空氣落菌與塗抹檢測等。

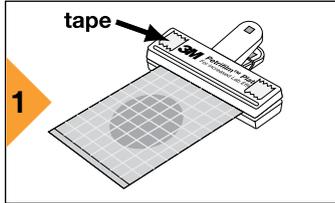
快檢片	前置步驟	儲藏
AC 總生菌數	加入 1mL 無菌水並以壓板按壓出圓形培養區域，靜置 1 小時等待培養基完全凝固。	已加入無菌水之快檢片若需儲藏，須先放入夾鏈袋中，並置於冰箱冷藏。總生菌數快檢片最多可放置 14 天，其他快檢片則最多放置 7 天。
EB 腸桿菌科		
CC 大腸桿菌群		
EC 大腸桿菌 / 大腸桿菌群		
YM 酵母菌與黴菌		

* 若檢測區域表面含有殺菌清潔劑，則以 Lethen Broth 取代無菌水。

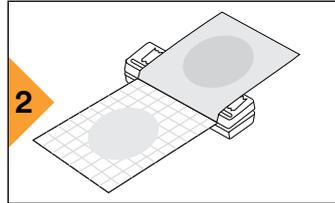
30

3M™ Petrifilm™ Standard Plates

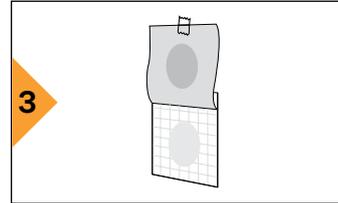
空氣落菌檢測流程



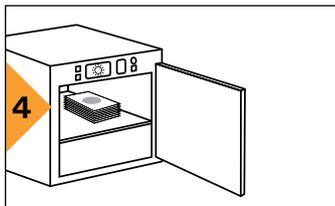
1 使用夾子夾住快檢片前端，並在夾子表面兩端黏貼雙面膠帶。



2 掀起上層膜，使其黏貼於雙面膠帶上，過程中切勿碰觸上層膜與底膜的圓形培養區域。暴露於空氣中，靜置 15 分鐘。



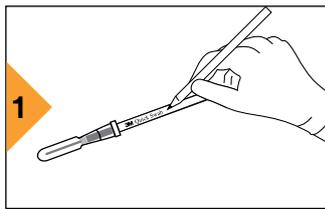
3 若無夾子亦可用膠帶黏貼，靜置勿超過 15 分鐘，隨後將上層膜與底膜貼合原狀。



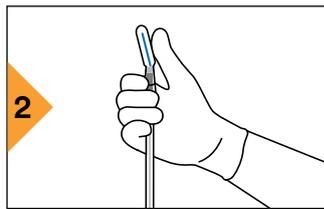
4 參考各快檢片之培養條件與判讀方法，進行菌落培養與計數。

空氣落菌培養面積	
CFU/ 40 cm ²	CFU/ 60 cm ²
AC 總生菌數	YM 酵母菌與黴菌
EB 腸桿菌科	
CC 大腸桿菌群	
EC 大腸桿菌 / 大腸桿菌群	

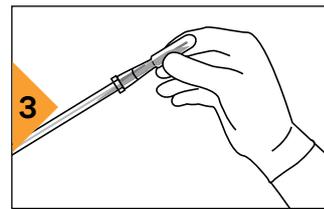
塗抹檢測流程



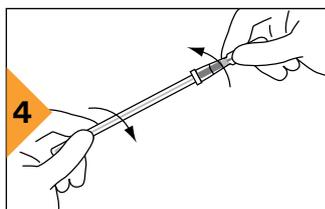
1 取出3M快速塗抹棒，並做好樣品標記。



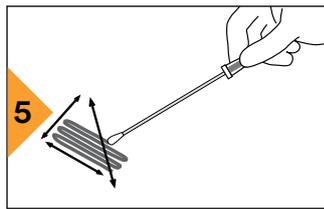
2 以拇指將塗抹棒向下扳折45°，直到聽到咔一聲，此時Letheen Broth會流至下方沾濕棉球。



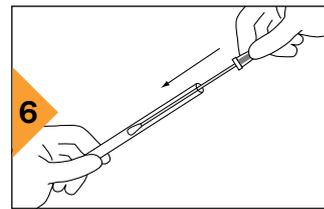
3 按壓塗抹棒數次，使所有溶液流至下方。



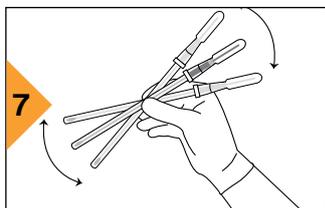
4 握住塗抹棒兩端左右扭轉。使棉球充分浸濕。



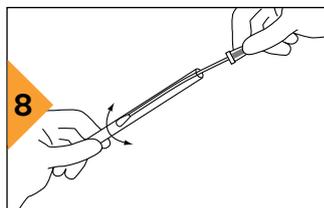
5 將塗抹棒棉頭與接觸表面呈30°角，於檢測表面以不同方向徹底地來回塗抹3次。塗抹時需不斷轉動棉頭。



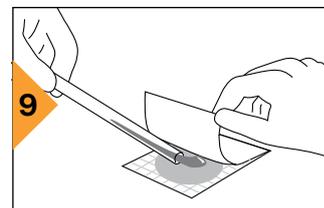
6 環境採樣完成後，盡速將棉棒置回管中。



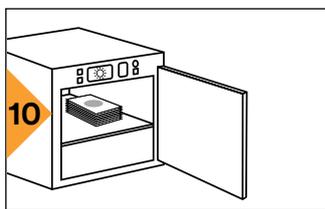
7 搖晃或震盪塗抹棒10秒，讓微生物溶於Letheen Broth中。



8 以綿頭擠壓管壁，擠出棉棒中的Letheen Broth。



9 將1mL稀釋液倒入快檢片中。



10 參考各快檢片之培養條件與判讀方法，進行菌落培養與計數。

塗抹檢測結果

快檢片菌落數 稀釋液體積 (1mL) = 總菌落數 / 採樣面積

範例：

假設塗抹面積為 5cm²，快檢片菌落數為 100，其結果為：

100 CFU 1mL = 100 CFU / 5cm²



美商**3M**台灣子公司
台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司
醫療保健產品事業群
食品安全部門
台北市南港區經貿二路198號3樓
消費者服務專線：0800-212-171
www.3m.com.tw

2019.07 印製