



非医療機器

自動グラム染色機 PoCGS[®]-iE Technical Note : Ziehl-Neelsen染色

冷染色下での自動グラム染色機PoCGS[®] - iEによる **Ziehl-Neelsen染色** の検討

はじめに

Ziehl-Neelsen染色は、抗酸菌の検出に用いられている染色法であり、微生物学や病理学における重要な診断手法の一つです。従来のZiehl-Neelsen染色法では、染色時に加熱工程が必要であり、作業の煩雑さなどが課題とされてきました。本テクニカルノートでは、弊社が開発した自動グラム染色機PoCGS[®]-iE（Point-of-Care Gram Stainer：以下PoCGSと略）を用い、冷染色（非加熱条件）下でのZiehl-Neelsen染色の実施について報告します。

使用試薬

- チール・カルボールフクシン液（武藤化学）
- 3%塩酸アルコール（武藤化学）
- レフレルカリメチレンブルー液（武藤化学）

検証検体

臨床喀痰検体：1検体

染色プロトコール

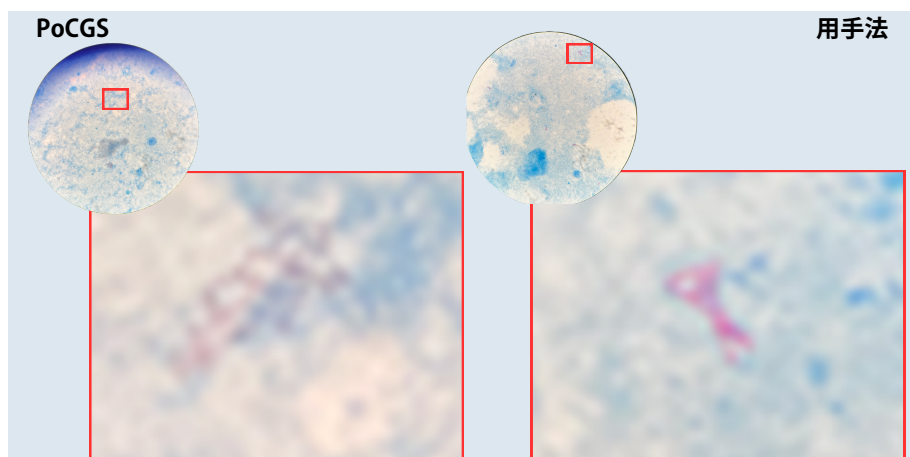
- 1：検体を塗抹したスライドガラスをメタノールで固定
- 2：スライドガラスをアルコールランプで5往復程度あぶる
- 3：直後にPoCGSへスライドガラスを設置し染色
- 4：チール・カルボールフクシン液：8秒滴下^{※1}、5分待機^{※2}、10秒水洗
- 5：3%塩酸アルコール：5秒滴下^{※1}、1分待機^{※2}、10秒水洗
- 6：レフレルカリメチレンブルー液：5秒滴下^{※1}、1分待機^{※2}、10秒水洗

※1 滴下：染色液を滴下する時間 ※2 待機：染色液を滴下後、待機する時間



使用機器：自動グラム染色機 PoCGS[®] - iE

結果



用手法

PoCGSを用いて冷染色条件下で実施したZiehl-Neelsen染色により、加熱を行わずとも抗酸菌が染色されることが確認されました。以下に、従来法（加熱あり）との比較および観察結果を示します。

抗酸菌：赤 / その他の細菌と背景：青

画像左

PoCGSにて染色。染色プロトコールは上記の通り。

画像右

用手法にて染色。チール・カルボールフクシン液で前染色。加温後室温で5分。3%塩酸アルコールで1分脱色、レフレルカリメチレンブルー液で後染色、1分。

考察・今後の展望

PoCGS法による冷染色では、染色反応自体はやや緩徐であるものの、標準化したプロトコールに基づいて誰でも簡単に染色が可能です。

また、加熱機器が不要となることで、簡易な作業環境でも安全かつ効率的に染色を実施できる点は、遠隔地や資源制約下での診断体制の強化に寄与するものと考えられます。

また標準化されたプロトコールは技師間差を埋めることができ結果の再現性を高めます。さらに工程の自動化は業務効率の向上および省力化にもつながります。

今後の展望として、さらなる染色性能の向上を目指し、キニョン・カルボールフクシン液（高濃度フクシン）を用いた冷染色条件下での適用についても検討する予定です。キニョン法はもともと非加熱を前提とした染色法であり、高濃度フクシンの使用により冷染色下でも強力な染色性が得られる可能性があります。これにPoCGSを組み合わせることで、より短時間かつ高感度な染色法として確立できる可能性があります。

また、本法を構築することにより、適用対象を細菌塗抹標本にとどめず、病理切片や血液標本へ応用できる可能性があります。細菌以外の分野へと広げることにより、幅広い臨床・研究現場での活用が期待されます。加えて、AIによる染色像の自動解析と組み合わせることで、客観性・スループットの向上も視野に入れた技術開発を進めていく予定です。



【お問い合わせ先】カーブジェン株式会社

〒150-0041 東京都渋谷区神南1-5-13 ルート神南 6F TEL：03-6431-8148（平日10：00～18：00）