

## 全盲学生に触図教材を用いた微生物学教育に関する研究

筑波技術大学保健科学部保健学科鍼灸学専攻

池宗佐知子 谷津忠志 一幡良利

**要旨：**全盲学生にとって微生物の存在を理解させることは非常に困難なことが多く、その教育は進んでいなかった。しかし、触図教材の普及により微生物の存在を理解出来るようになった。さらに、フォトグラフィーを用いた触図では、コアグラゼ陰性ブドウ球菌、ミクロコッカス、枯草菌、カビ類の判別まで可能となった。微生物学教育は全盲学生にとって将来医療従事者としての心構えを持つ上でも有意義なものとなった。

**キーワード：**全盲学生、微生物学教育、触図、常在微生物叢

### 1. はじめに

本学学生の微生物学教育 [1][2] はカリキュラムの中において、講義は微生物感染症学、実習は衛生学実習の中で実際に取り上げている。将来、医療従事者としての感染予防対策を万全にする上で、微生物の存在を知ることは重要な学問領域である。幸いにも本学学生は衛生学実習の一環として、実際に培地を使用して発育した微生物集落を観察している。特に自分自身の手掌、皮膚の常在微生物叢を認識させることから初めている。更には感染予防対策を理解させるために、手指消毒前後の常在微生物の存在の意義を強調している。それらを完全に理解したうえで、衛生学的手洗い方法を習得 [3] しているので、入念なる手指消毒が出来るようになってきている。弱視学生が培地上に発育した微生物の集落を観察するには、拡大レンズ、拡大テレビモニターを用いることで、形態を肉眼的に観察することが出来る。過去において、全盲学生は発育した集落を見ることや、実際に手で触れられないので、微生物の存在や発育形態も認識出来ない現状であった。

これらの事実を踏まえ、全盲学生においても、晴眼者と同じように微生物の存在を触察技術により認識させることは、微生物学教育をする上で最も初歩的なことであるが、困難なことも多い。今回、フォトグラフィーを応用した触図教材を用いて、培地上に発育した微生物の集落形態を容易に理解させる目的で本実験を行ったので報告する。

### 2. 材料と方法

#### 2.1 培地

手掌の常在微生物の存在は、手型用培地 (new-パームチェック, 一般細菌用, 日研生物医学研究所 (株)) を用いた。

#### 2.2 培養方法

手型用培地に手掌表面を10秒間軽く押圧し、その後、培

地の空間部分に爪先を立てた。培養は37℃の孵卵器内で48時間培養し、発育した集落を観察した。

#### 2.3 フォトグラフィー

発育集落の撮影は、デジタルカメラ (Cyber-shot DSC-W200 SONY) を用いた。シャカステンを用い、手型用培地の下から光を採取できる様にした後撮影した。撮影にあたって光源は、シャカステンの光源のみでフラッシュは用いなかった。

#### 2.4 画像処理

撮影データの画像処理は、パソコンに取り込んだ後、花子フォトタッチ (Just System) を用いた。明るさの調節を行った後、画像をモノクロに変換し、最適な画像を保存した。

#### 2.5 触図作成

変換した画像は、Excel で実寸大になるように大きさを調整した。画像は、プリントアウト後に立体用カプセルペーパー (松本興産 (株)) に複写した。この複写したカプセルペーパーに動作温度を加えると、集落は膨張し、触覚で感知できるように隆起した像が得られた。

### 3. 結果

#### 3.1 手掌の常在微生物叢

全盲学生の手掌から常在微生物叢の検索は、手型用培地に発育した集落に基づき観察した (図1)。発育集落は、各種微生物の種類によって形態の異なるものがみられた。

#### 3.2 モノクロ画像

手型用培地に発育した集落の画像をモノクロ変換しても、集落の辺縁構造の形態の顕著な変化はみられなかった

(図2)。

### 3.3 触図での集落形態像

モノクロへ変換した画像を用いて触図を作成し、全盲学生に常在微生物の菌数および局在性を観察させた。このうち特徴的な形態を示した菌種を選択し、拡大触図を作成した。

図2に示した左上のAの領域内の枯草菌は、大集落を呈し、ラフ型の特徴ある集落が確認できた(図3)。

図2に示した右上のBの領域内の真菌(カビ類)は、大集落で綿状の隆起した正円状の形態がみられた(図4)。

図2に示した左下のCの領域内のマイクロコッカスは直径2mm前後の正円でスムーズな集落形態がみられた(図5)。

図2に示した右下のDの領域内のコアグララーゼ陰性ブドウ球菌は、直径1mm前後の小集落で、正円状の形態がみられた(図6)。

### 3.4 全盲学生の認識

触図作成した図形データにより、自分の手掌の常在微生物の菌数は全て触察で計測することができた。更に、微生物教育で最も重要な菌種の判別は、手掌から一般的に広く分離されるコアグララーゼ陰性ブドウ球菌、マイクロコッカス、枯草菌およびカビに至るまで理解された。

## 4. 考察

全国の鍼灸師・理学療法士養成校など大学を含めて微生物教育の中で実習をカリキュラムに取り入れているところは少ない。本学では、開設以来微生物教育の講義と実習を導入し、微生物を理解した上で感染予防対策をおこなえるように学習指導している。使用している教科書[1][2]においても、通常版、拡大版、点字版を作成し、視覚障害学生に配慮している。これらの教科書は全国の視覚特別支援学校などでも使用されている。

全盲の学生には培地に発育した微生物の集落を模写し、立体コピーを用いて触図を作成し、微生物の形態を把握させている。今回、フォトグラフィーを用いた触図を作成し、図形データを全盲学生に理解させる目的で研究を行った。

本研究においては、全盲学生が集落形態から類推できる枯草菌、カビ類、マイクロコッカス、コアグララーゼ陰性ブドウ球菌までも触図で理解できるようになった。特に、手掌および皮膚の常在微生物として最も一般的なコアグララーゼ陰性ブドウ球菌を認識させることは、本菌種によっておこ

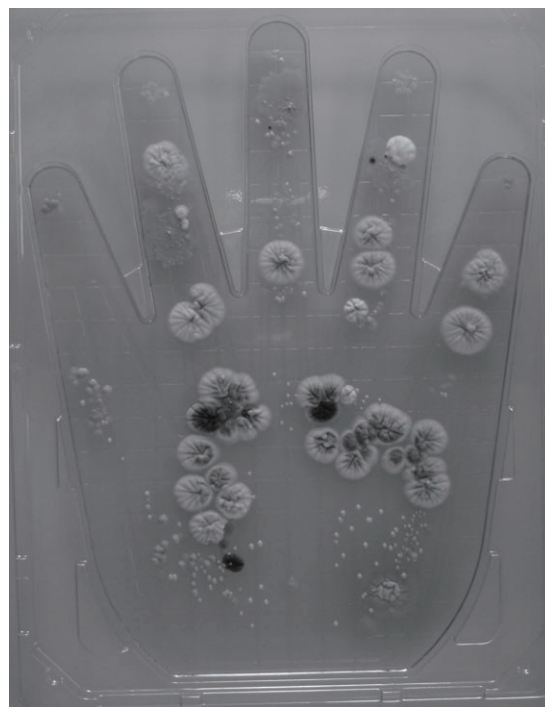


図1 手型用培地に発育した手掌の常在微生物叢

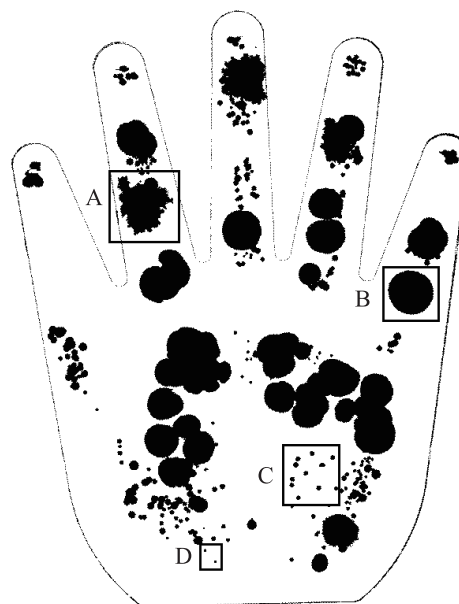


図2 手掌の常在微生物叢のモノクロ画

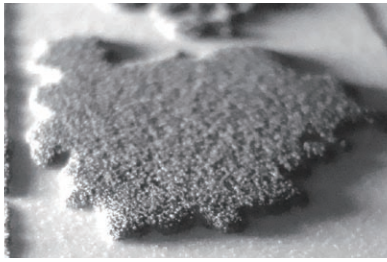


図3 拡大触図における枯草菌

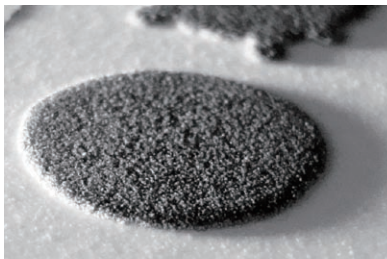


図4 拡大触図におけるカビ類

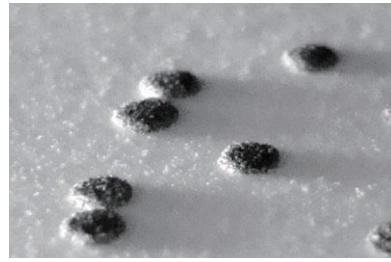


図5 拡大触図におけるマイクロコッカス

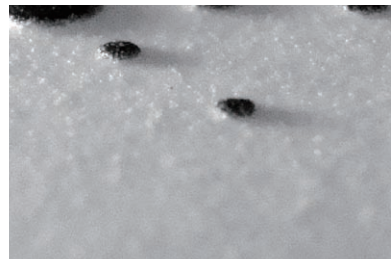


図6 拡大触図におけるコアグララーゼ陰性ブドウ球菌

る多様な感染症[4]を知る上で重要である。

視覚障害学生が、常在微生物叢の理解をする事は、鍼施術後に引き起こされる劇症型 A 群レンサ球菌感染症 [5] やマッサージ施術による交差感染のリスクを知り、感染予防対策の重要性を知ることになる。また、滑剤を用いたマッサージ施術により、被術者の皮膚表面の常在細菌が施術者に伝達する事が報告されている [6][7] ことから、鍼灸・あん摩マッサージを学ぶ上において、正しい理解をせねばならない。

そのために、十分な手洗いによる手指消毒や施術部位の消毒 [3][8]、さらには施術室の環境 [9] に関する知識を身につける事は、患者への感染や施術者自身の感染を防ぐことにもつながっていく。全盲学生においても、晴眼者と同様に手掌の常在微生物叢を理解しなければ、将来医療従事者となる上で資質の向上が望めない。

近年、全国の視覚障害者の方へは手洗い方法 [10] を含めて、点字ジャーナル誌（東京ヘレン・ケラー協会点字出版所）へは毎月 1 回「感染症研究の最前線」として 7 年間に渡り最新情報を提供し、微生物学の教育をしている。

本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究（C）研究課題番号17500606研究代表者一幡良利により、また文部科学省特別教育研究経費「視覚に障害をもつ医療系学生のための教育高度化改善事業」にて実施した。

#### 参考文献

- [1] 高橋昌巳, 一幡良利: 疾病の成り立ちと予防 I. 第 4 版, 桜雲会, 東京, 2008. (拡大版, 点字版)
- [2] 高橋昌巳, 一幡良利: 疾病の成り立ちと予防のための実習書. 桜雲会, 東京, 2003. (拡大版, 点字版)
- [3] 一幡良利, 浅賀久美 他: 消毒用エタノールの常在細菌に対する形態変化と生菌数の変動. 筑波技術短期大学テクノレポート 6: 269-272, 1999.
- [4] 一幡良利: ブドウ球菌莢膜の謎にせまる —感染とその防御機構について—. 日本細菌学雑誌. 51(2): 601-611, 1996.
- [5] 一幡良利: 感染症を知る —鍼治療後に発症したとみられる劇症型 A 群レンサ球菌感染症を中心に—. 全日本鍼灸学会雑誌. 23(4): 355-362, 1998.
- [6] Donoyama N, Wakuda T, et al.: Using tea tree oil for hygienic massage practice. The International Journal of Aromatherapy 15: 106-209, 2005.
- [7] Donoyama N, Ichiman Y: Which essential oil is better for hygienic massage practice? The International Journal of Aromatherapy 16: 175-179, 2006.
- [8] 山下仁, 渡辺海作 他: 消毒用エタノール綿花を用いた皮膚消毒の効果. 理療の科学 21(1): 15-24, 1998.
- [9] 一幡良利, 村上淳子, 柏倉健太郎: 筑波技術短期大学附属診療所の微生物学的汚染度について. 筑波技術短期大学テクノレポート 7: 191-195, 2000.
- [10] 一幡良利: 感染症研究の最前線 (51) 上手に手洗いが出来ていますか. 点字ジャーナル 39(1): 17-19, 2008.

## **Use of Tactile Teaching Materials for Enabling Blind Students to Understand Microbiology**

IKEMUNE Sachiko, TANITSU Tadashi, ICHIMAN Yoshitoshi

Course of Acupuncture and Moxibustion, Department of Health, Faculty of Health Sciences,  
Tsukuba University of Technology

**Abstract:** Understanding microbiology is often very challenging to blind students, and there have not been significant improvements in the methods to teach this subject to them. However, the presence of microorganisms can be understood by the use of tactile materials. In addition, tactile graphics can be used to identify coagulase-negative staphylococci, micrococci, *Bacillus subtilis*, and molds. Microbiology education is important for blind students who wish to join the medical profession.

**Key words:** Blind student, Microbiology education, Tactile graphics, Normal bacterial flora