1-F-2-1

# デジタル医用画像の色再現の差と診断への影響

○西堀　眞弘 [1)]
形態検査インターネットサーベイ研究班 [1)]
東京医科歯科大学医学部附属病院検査部 [1)]

# Does Color Reproduction of Digital Images Affect Diagnoses?

Masahiro Nishibori[1)]
Chief Researcher, Morphological Internet Survey Research Project Team[1)]
Clinical Laboratory, Tokyo Medical and Dental University Medical Hospital[1)]

Abstract: Although the differences in colors reproduced by various displays may cause erroneous medical diagnoses, it will take still a more time to establish a comprehensive theory to standardize the color in medical imaging. Then the Morphological Internet Survey Research Project Team proposed a temporary solution, in which a set of typical medical images with their diagnoses authorized in advance is used as a practical calibrator for common display equipment.

Keywords: calibration, color, medical imaging, display, standardization

## 1. 目的

従来より形態検査のコントロールサーベイは判定用画像をスライド写真にして配付していたが、これをホームページに掲載すれば著しくコストが低減されるうえ、画像の複製、輸送あるいは保存による色調変化等の心配がなくなる。その実現性を検証するため、著者が研究代表者を務める形態検査インターネットサーベイ研究班では、ホームページの画像が医学的所見を再現できるかどうか、および表示装置の性能差が回答者の判定結果に影響しないかどうかにつき検討した。

## 2. 方法

尿検査、血液検査、微生物検査および病理検査の典型的標本から判定用のデジタル画像を計３６枚作成し、代表的コンピュータ７機種（CRT４機種、液晶３機種）による表示像を、それぞれの分野の複数の専門家が６段階で評価した。

## 3. 結果

多くは問題ないと考えられたが、一部の画像では、満点の６から診断不能の２まで画像毎に大きく異なり、かつ機種によってもこの傾向には大きな差が見られた。微生物検査の１画像は３機種で、病理検査の１画像は１機種で診断不能とされた。

評価の優劣は表示解像度には依存せず、主な原因は機種間で色の再現性に大きなばらつきがあるためと考えられた。図１に微生物検査の結果を示す。また全ての結果は研究班のホームページ（http://square.umin.ac.jp/survey/）で公開している。

## 4. 考察

全く同じデジタル画像であっても、閲覧に用いるカラーモニターの機種や経年劣化により、表示される色調に差が生じるのは止むを得ない。しかし、今回の結果により観察に用いる表示装置の機種間差が、診断に予測不能の悪影響を及ぼす危険性が指摘された。

これまでに、機種毎の表示特性をパラメータとして表示ソフトに組み込んでおき、色の再現性の差を自動調整する方法や、標準のカラーパターンを画像に写し込み、正しい色が得られるように表示装置を調整する方法などが検討されてきた。しかし観察に用いられる表示装置は、CRTや液晶表示装置の他にも、プラズマディスプレー、液晶プロジェクター、ヘッドマウントディスプレーなどさまざまな種類があり、これらを網羅できるような実用的な方法は未だに確立されていない。

そこで本研究班では、完全に色の再現性を一致させることを先送りし、当面は多数の典型画像を表示させてみて、同じ診断が得られれば多少不一致は許容するという、「診断等価性」を保証する手法による解決策を提案している。

## 5. 将来展望

同じ問題はすべての医用画像に生じ得るため、例えば健康な人が遠隔医療の表示端末に黄色く映し出され、黄疸と誤診されてしまうようなことも起りかねず、電子カルテや遠隔医療の実用化が目前の今、早急に有効な対策を講じなければならない。

そこで本研究班では本年５月に、このような問

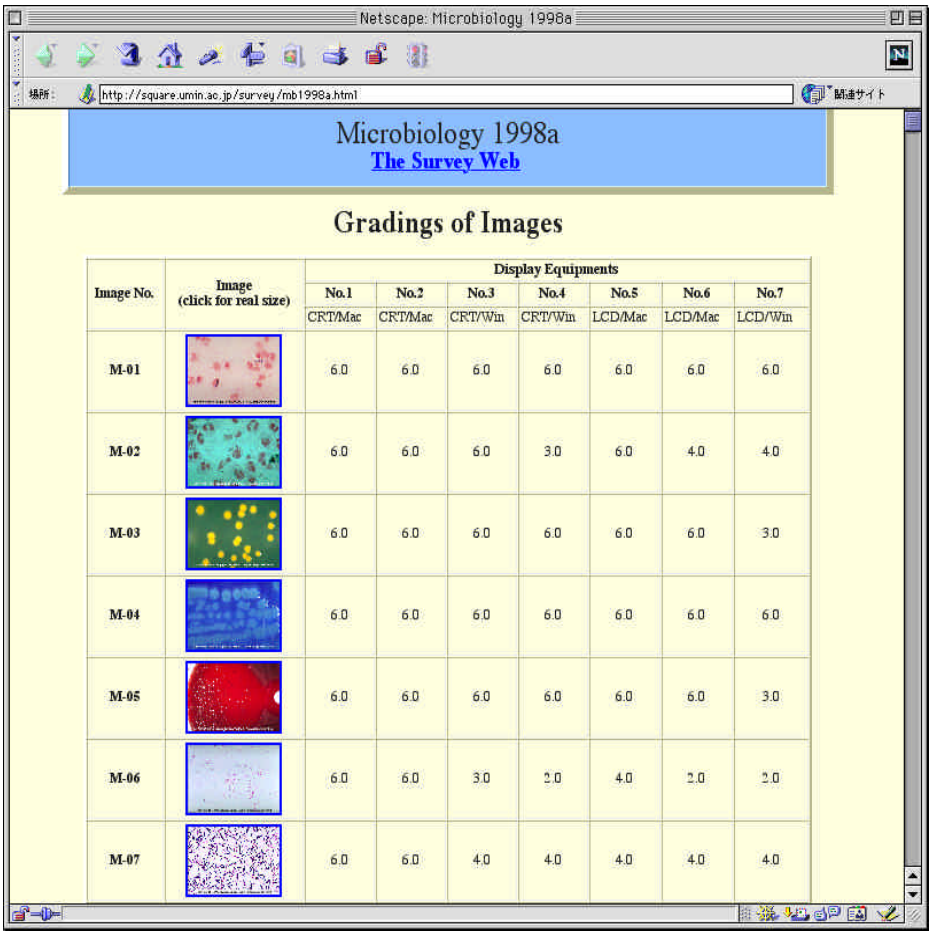
題の把握と解決へのコンセンサス形成を目指して、各診療科、看護、病理および臨床検査等の現場でデジタル画像を駆使している専門家と、理工系の立場から色を研究している専門家が一堂に会し、第１回デジタル医用画像の「色」シンポジウムを共催した。

その議論の中で、一定の色再現が確保されていないために臨床現場でさまざまな問題が起こり始めており、早急な解決が望まれること、解決にはこれまでの技術に加え、新しい考え方を導入した技術の研究開発が不可欠であることなどが示された。今後の開催予定については、本シンポジウムのホームページ（ http://square.umin.ac.jp/medicolor/）で公開されているので、興味のある方はご参照いただきたい。

## 参考文献

[1] 西堀眞弘編：平成 10～11 年度 文部省科学研究費補助金基盤研究（C）課題番号 10672172 研究課題「インターネットを使って形態学的検査のコントロールサーベイを実施する研究」研究実績中間報告書．第１回デジタル医用画像の「色」シンポジウム抄録集 1999.

[2] デジタル医用画像の「色」シンポジウム実行委員会編：第１回デジタル医用画像の「色」シンポジウム抄録集 1999.




| Image No. | Image (click for real size) | Display Equipments | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 |
| | | CRT/Mac | CRT/Mac | CRT/Win | CRT/Win | LCD/Mac | LCD/Mac | LCD/Win |
| M-01 | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| M-02 | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 3.0 | 6.0 | 4.0 | 4.0 |
| M-03 | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 3.0 |
| M-04 | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| M-05 | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 3.0 |
| M-06 | | 6.0 | 6.0 | 3.0 | 2.0 | 4.0 | 2.0 | 2.0 |
| M-07 | | 6.0 | 6.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |

図１　表示画像の評価結果（微生物検査の一部）[1]

どの機種も表示解像度は大差なく、主な違いは色の再現性だけである。評価は６点満点で、２以下は「診断不能」という意味である。機種 No.1 はいずれの標本も最高の評価であるが、驚いたことに機種 No.7 は標本によって満点から診断不能まで評価がばらついた。また標本 M-01 等はいずれの機種でも最高の評価であるが、M-06 は機種によって満点から診断不能まで評価がばらついた。通常はどれか１機種だけを用いるから、観察している者にはこのような差があることは全く分からず、標本との組合せによっては誤診を引き起こしてしまう。