



島田美帆氏の紹介

筑波大学物理工学系 谷田貝豊彦

島田美帆さんは、筑波大学第一学群自然科学類物理専攻を卒業後、理工学研究科修士課程に入学、筆者の研究室に配属され、続いて工学研究科博士課程に進学した。自然科学類では素粒子物理学を学び、大学院で初めて光学の門をくぐった。

島田さんが研究を開始した時点では、筆者の研究室では、散乱性のある物体の色の研究をしていた。特に、真珠のような光沢をもつ物体の色評価に興味があった。そのころ、筑波大学臨床医学系の内田彰子講師から、医療用刺青の色評価に関する共同研究のお誘いを受け、皮膚の光散乱と色の関係の勉強を始めていた。

さっそく、島田さんに研究チームに加わってもらい、皮膚の色解析の研究を始めた。幸いなことに、機械技術研究所基礎技術部部長山田幸生博士（現在電気通信大学教授）のご協力を仰ぐことができ、生体中の光散乱の研究をスタートできた。資生堂 CS 開発センターの舛田勇二氏、高橋元次氏らとの共同研究を行い皮膚の反射スペクトルの実験的研究も進めることができた。

散乱の強い生体中の光伝搬の解析はおもに光 CT (coherence tomography) の分野で重要な課題とされている。皮膚においても例外ではなく、これまでにモンテ・カルロ法や Kubelka-Munk 理論などのさまざまな散乱解析手法を用いた皮膚の反射率の計算結果が報告されてきた。今回の受賞論文はスペクトル解析に散乱の影響を組み込み、従来の解析手法とはまったく異なった手法を提案している¹⁾。中でも特筆すべき点は、拡張 Lambert-Beer の法則（散乱光路長を考慮した Lambert-Beer の法則）および重回帰分析を用いた簡単な数式で、皮膚の可視光スペクトルと皮膚中に含まれる色素細胞の吸光スペクトルとの関係を明確にしたことである。この手法を応用して、従来の方法では不可能であった皮膚中の色素細胞の短時間での計測を可能にした。

今回の受賞論文は修士論文の一部である。博士課程においては、筑波大学臨床医学系の内田彰子講師、畑寿太郎医

師らとともに、医療用刺青の色推定理論的研究とその臨床的実験を行った。強い散乱もしくは吸収をもつ医療用刺青を皮膚下に投与した後の光伝搬を解析することは従来の方法では困難であったが、マクロな視点、つまり平均光路長の変化のみに注目することで、皮膚の色の変化を推定することに初めて成功し、学位論文「光散乱モデルを用いた皮膚と刺青の色評価に関する研究」としてまとめられた²⁻⁷⁾。

島田さんは現在、東京精神医学総合研究所で、田村守教授（北海道大学電子科学研究所）、星詳子副参事研究員のご指導のもと、“時間分解光断層イメージングシステムを用いた脳内における光プロパティに関する研究”という新しいテーマに取り組み、産総研との共同研も続けている。今後の活躍を期待したい。

文 献

- 1) M. Shimada, Y. Masuda, Y. Yamada, M. Itoh, M. Takahashi and T. Yatagai: “Explanation of the human skin color by multiple linear regression analysis based on the modified Lambert-Beer law,” *Opt. Rev.*, **7** (2000) 348-352.
- 2) 島田美帆, 畑寿太郎, 山田幸生, 伊藤雅英, 内田彰子, 谷田貝豊彦: “皮膚下における色素の見え方の変化”, *光学*, **29** (2000) 392-398.
- 3) M. Shimada, Y. Yamada, M. Itoh and T. Yatagai: “Melanin and blood concentration in human skin studied by multiple regression analysis: Experiments,” *Phys. Biol. Med.*, **46** (2001) 2385-2395.
- 4) M. Shimada, Y. Yamada, M. Itoh and T. Yatagai: “Melanin and blood concentration in human skin studied by multiple regression analysis: Assessment by the Monte Carlo simulation,” *Phys. Med. Biol.*, **46** (2001) 2397-2406.
- 5) M. Shimada, J. Hata, Y. Yamada, M. Itoh, A. Uchida and T. Yatagai: “Experimental and numerical study of the color appearance of tattoo under the skin,” *Med. Biol. Eng. Comput.* (in press).
- 6) J. Hata, M. Shimada, Y. Yamada, A. Uchida, M. Itoh and T. Yatagai: “Treatment of nevus using medical tattooing,” *Biomed. Opt.* (in press).
- 7) 舛田勇二, 高橋元次, 坂本哲夫, 島田美帆, 伊藤雅英, 谷田貝豊彦: “新しいしみ計測法の開発”, *日本化粧品技術者会誌*, **135** (2001) in press.