

レーザー励起生体細胞の蛍光スペクトル・分布測定システムⅡ

MEASURING SYSTEM FOR SPECTRUM AND DISTRIBUTION OF LIVING-CELLS EXCITED BY LASER, II

丹野直弘、遠藤茂、船場忠幸

(Naohiro TANNO, Shigeru ENDO, Tadayuki FUNABA)

山形大学・工学部

(Faculty of Engineering, Yamagata University)

Synopsis: A measuring system for spectrum and distribution of living-cells excited by a He-Cd laser is described in the present paper. Living-cells stained by some HP dyes emit characteristic fluorescence which indicates criteria for cancer or not.

研究の目的

蛍光プローブ法を用いて、短時間で迅速に癌細胞を自動的に識別し得る計測学的細胞診を提供する目的で、レーザー励起蛍光スペクトル分析システムを開発した。

また、細胞レベルにおける蛍光スペクトル状で、特異的に識別するため各種の蛍光色素を用い、種々の細胞を標本にして各種のスペクトルを測定することも目的である。

研究の経過及び成果

最近の医療技術の進歩により、難病である癌も、早期に発見することにより、治療可能になってきている。しかし、現在行われている形態学的診断では集団検診は困難である。著者らはそのために自動大量測定可能な分光学的診断システムを開発している。

スライドガラス上に塗布した生体細胞を直ちに蛍光プローブ用色素で染色し、1時間未満の放置後、レーザー照射を行い、蛍光スペクトルを観測するための、レーザー励起差分蛍光分光システムの構成をFig. 1に示す。

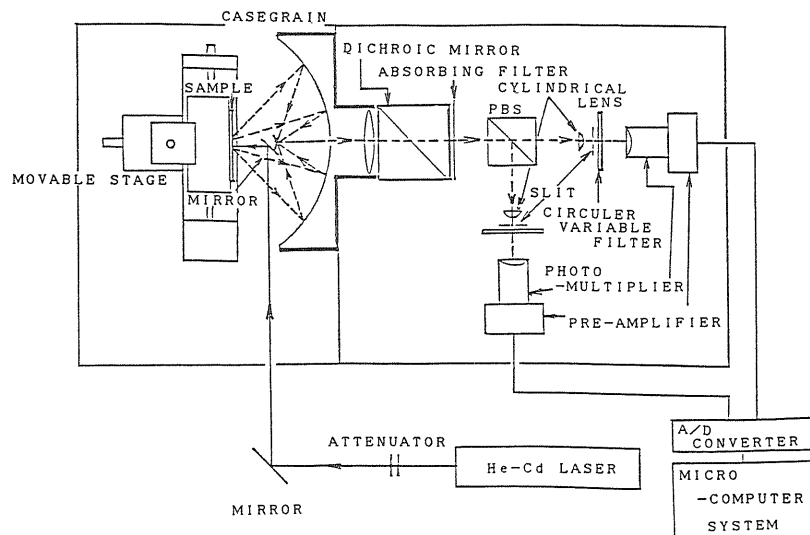


Fig. 1 レーザー励起差分蛍光分光システム

新しく開発したシステムの詳細については、昨年の報告書に述べてあるので省略する。本年度に改良付加した点は、レーザー照射のステージをX-Y軸可動にし、スライドガラス上の細胞分布も蛍光スペクトル分布として観測可能にした。さらに、各種のスペクトルの基礎データを多量に収集したので報告する。

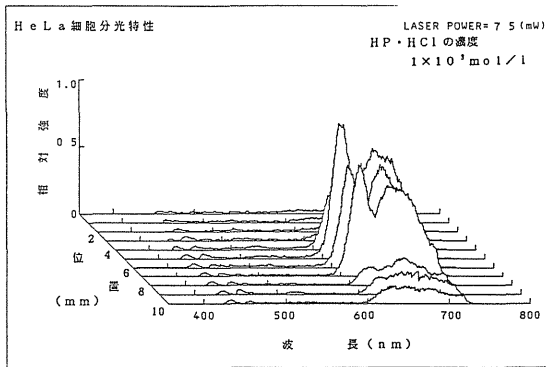


Fig. 2 HeLa細胞の空間分布蛍光スペクトル

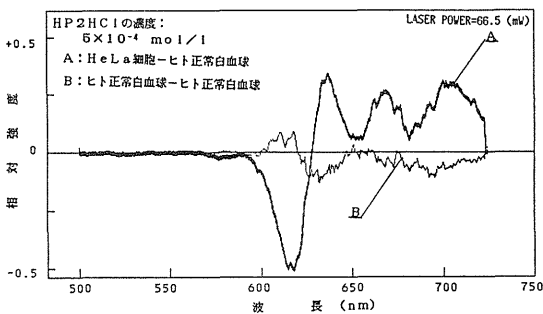


Fig. 3 差分蛍光スペクトル分布

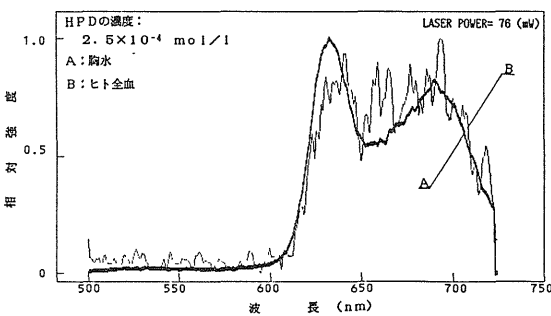


Fig. 4 a ヒト胸水とヒト全血の蛍光スペクトル測定結果例

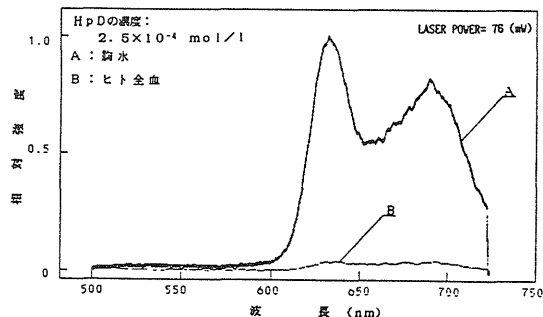


Fig. 4 b 相対強度スペクトル分布

1、空間分布蛍光スペクトル

スライドガラス上に塗布した生体細胞にビーム断面 $1 \times 2 \text{ mm}$ のレーザー光を照射し、走査しつつ蛍光スペクトルを測定した。その1例をFig. 2に示す。子宮癌由来の培養細胞であるHeLa細胞のヘマトポルフィリン染色による蛍光スペクトルである。1 mm毎に走査し表示してある。これより4-6 mmの位置に細胞の存在が認められる。

2、差分蛍光スペクトル分布測定

HeLa細胞と同時にヒト正常白血球を測定し、それらのスペクトル上で差分演算を行い分布を求めた。その1例をFig. 3に示す。正常白血球同士の差分スペクトルに対してHeLa細胞との差分スペクトルは著しい変化が認められる。波長シフトが生じているために微分曲線が表れている。また、癌性特有の三峰特性による違いも生じている。このように、差分スペクトルの観測によって癌性判断が可能になるとと思われる。

3、相対蛍光スペクトル分布測定

癌性細胞はヘマトポルフィリン系の色素に対して腫瘍親和性を持ち代謝し難い故に正常細胞より顕著な蛍光強度を示すことも測定によって確認した。その他、蛍光スペクトルの計時変化等も測定し、レーザー照射の影響等も調べた。

4、ヒト胸水（生検）のスペクトル測定

実際に患者の生検を行い、癌性患者の胸水について先と同様に蛍光スペクトルの測定を試みた。その結果の例をFig. 4に示す。全血に対して著しく強い蛍光が生じていることが判る。

5、今後さらに画像処理システムも組み込み、研究を遂行する予定である。