

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：13901

研究種目：奨励研究

研究期間：2023～2023

課題番号：23H05320

研究課題名 生物顕微鏡での明視野観察において、両側斜光照明により立体視を得る手法の実用化

研究代表者

内山 孝蔵 (uchiyama, kouzou)

名古屋大学・全学技術センター（医学）・技師

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000 円

研究成果の概要：本研究の目的として市中病院などで使用される正立型生物顕微鏡の機能を損なわせることなく立体視を可能にするため、正立型生物顕微鏡本体には手を加えずに追加できる試作装置の開発を行った。また開発目的に沿うように特殊な部品を出来るだけ使用せず、なおかつ高額にならないように部品を選定しながら幾つかの試作を行い、結果、部品の単価のみであれば数万円程度の低額な試作機を作ることになった。それを実際に診断などに使用する正立型生物顕微鏡に搭載し、病理診断などで使用されるヘマトキシリン・エオジン染色のスライドにて立体視が可能であることを確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本方法では、40倍から100倍の高倍率対物レンズを使った細胞レベルの高解像度での対象物の観察が可能で、研究や医療の分野での幅広い応用が見込まれる。特に市中病院での細胞診において、細胞集塊を立体的に観察することで診断精度の向上に貢献できると考えている。開発する装置は、市販の生物顕微鏡に装着できるものとし、価格を抑えて、教育や医療の現場への広い普及を目指す。

研究分野：病理学

キーワード：病理診断 正立型生物顕微鏡 立体視 マイコン制御

1. 研究の目的

ヒトが両眼で見る場合、左右の眼が 6cm ほど離れており、対象物を異なる角度で捉えることで左右の網膜にわずかな位置の違い（両眼視差）が生じ、立体的な視覚を得ることが出来る。一方、2 本の対眼レンズを備えた一般的な双眼式の生物顕微鏡は、1 本の対物レンズの光学像を 2 つに分けており、左右の眼には同じ像が写る。従って、従来の生物顕微鏡では、左右が同じ画像であるために立体的な視覚を得ることができない。

本研究では、高倍率・高精細な観察が可能な生物顕微鏡を使用して、立体視を可能とする手法の開発・実用化を目指す。対象物を斜めの角度から見る代わりに、透過光を 2 方向の斜めから照射し、左右の両眼視差に相当する 2 つの画像を取得して立体視を得る。本方法では、40～100 倍の高倍率対物レンズを使った細胞レベルの高解像度での対象物の観察が可能で、研究や医療の分野での幅広い応用が見込まれる。特に市中病院での細胞診において、細胞集塊を立体的に観察することで診断精度の向上に貢献できると考えている。既に斜光照明によるステレオ写真の撮影に成功し、VR ゴーグルにて立体化して示したところ、細胞診の検査技師らは強い興味を示した。

2. 研究成果

本研究の目的として市中病院などで使用される正立型生物顕微鏡の機能を損なわせることなく立体視を可能にするため、正立型生物顕微鏡本体には手を加えずに追加できる試作装置の開発を行った。

また開発目的に沿うように特殊な部品を出来るだけ使用せず、なおかつ高額にならないように部品を選定しながら幾つかの試作を行い、結果、部品の単価のみであれば数万円程度の低額な試作機を作ることに成功した。

光源には高輝度白色 LED を使用し、接眼レンズ側に遮光 LCD を使用することで任意の像を選択して表示できるようにし、ワンボードマイコンを使用してマイクロ秒単位での制御を可能とした。

それを実際に診断などに使用する正立型生物顕微鏡に搭載し、病理診断などで使用されるヘマトキシリン・エオジン染色のスライドにて立体視が可能であることを確認した。

左右視差での立体視は現在一般的に使用される撮影機器などでは撮影が難しく、同時に再生装置では再現が難しいため、高フレームレートのデジタルカメラによって明滅が一般的に立体視を可能にする 60fps 以上、(16ms)を確認した。

そして左右接眼レンズに映る画像の静止画を取得し、画像解析を行うことで左右視差が行われていることを確認した。

その成果は第 35 回生物学技術研究会奨励研究採択課題技術シンポジウムにて「生物顕微鏡での明視野観察において、両側斜光照明により立体視を得る手法の実用化」の表題で口頭発表を行った。

以降は研究目的でもある診断の迅速化に寄与できるよう複数の研究者による効果確認や、他社及び多種の生物顕微鏡で確認及び実績作りと、正立型だけではなく落射式の実体顕微鏡などの機構の異なる顕微鏡で同様の手法が適用可能かどうかを試す予定である。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1．発表者名 内山孝蔵
2．発表標題 生物顕微鏡での明視野観察において、両側斜光照明により立体視を得る手法の実用化
3．学会等名 第35回生物学技術研究会奨励研究採択課題技術シンポジウム
4．発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------