

ノロウイルス検出装置の改良

1. 目的

現在は病院、介護施設、学校、会社などの人が多く出入りする環境下においてウイルスの付着や浮遊の有無を簡易に確認する有効な手立てがない。その理由としてウイルス検出装置の高価さ、操作煩雑さ等から設置・利用のハードルが高いことが挙げられる。

昨年までの研究によりウイルスの検出方法は確立できたが、装置の高価さ・煩雑さを抑えるには至っておらず、製品化まで行えないのが現状である。そのため本研究では、現状の検出方法を踏襲しながら前述の技術的問題点を改良する。

2. 方法と結果

検出対象のノロウイルスに対し、試薬を滴下することで発光反応(生体発光)を起こす。生体発光は極めて微弱かつ不安定なため感度の良い専用検出装置の開発が必要となる。そこで本検出装置の重点仕様は4点とした。

- ・発光するウイルス検証に対して光電子増倍管(以下PMT)を使用すること
- ・簡易、運搬の容易性の観点から電池駆動とする
- ・測定中は測定値(V)を表示
- ・検出用イムノクロマトの抜き差しが簡易な構造

PMTは光センサーの中でも特に高感度であり低ノイズかつ応答性に優れており、本検出装置の中心となる電子部品である。ただし一般的な光センサーに比べ、高価であり使用方法も特殊である。また他のセンサーに比べセンサー自体の個体差が大きいため、電子回路で個体差を小さくする必要がある。そのため主にPMTを中心に実験を行った。

検出装置の開発には生体発光の明るさが既知となる必要があるが、本研究期間中には生体発光の発光量の値が手に入らなかったため、昨年度までの値を元に開発を進めた。また、開発ではノロウイルスを使用することが出来ないため、発光量に関してはLEDを微少点灯させることで代用した。図1に実験環境を示す。LEDに関しては、LEDの迷光を防ぎ、LEDの発光量を生体発光量に近づけるため、暗箱内に設置した。さらにPMTは迷光に対しても感度が高いため、一般的な試験室では無く、当センター試験室で最も迷光が小さい配光測定室(完全暗室)を使用して開発を進めた。

ただし、開発に関する実験データに関しては特許などの観点から詳細は記載しない。

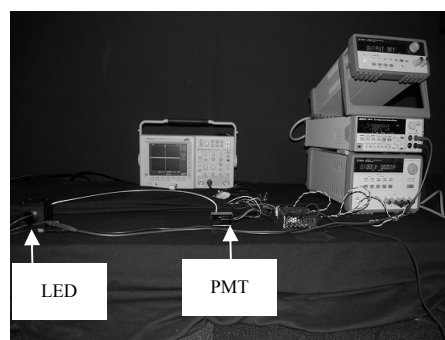


図1. 開発環境の一例

様々な実験を行った結果、試作検出装置を完成させた。安価試作検出装置の内部構成を図2、外観を図3に示す。4条件を満たし、かつ電子部品の点数を減らすことで簡易性と低価格を実現する構造とした。

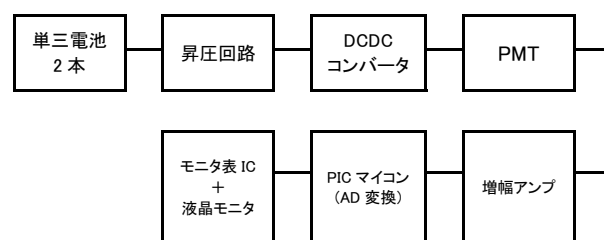


図2. 内部構成



図3. 試作検出装置外観

3. まとめ

今後、共同研究企業は生体発光の試薬の完成後、実際に試作検出装置を用いて検出の有無を確認する。検出が出来ない場合は、PMT自体の見直しや増幅アンプの見直し等を含め、再度研究開発を行う予定である。検出が可能な場合は、本研究に協力して貰える医療機関を探し、試作検出装置および試薬を使い、実際のノロウイルスを対象として検出データを共同で蓄積していく予定である。