

InGaAs アレイ検出器を用いた近赤外発光分光

(岡山大理 , 大阪港高校) 吉澤成司 , 釘宮千夏 , 川口建太郎

λ ~

Δ

【序】 最近, 赤外領域でもアレイ検出器の利用が様々な分野で実現している. 特に天文観測における 2 次元アレイ検出器, などは高感度な分光観測に必須になっている.

と呼ばれる冷却型分光器は天体観測用に製作されているが, 実験室での発光分光に適用されフーリエ分光器に比べて 1 桁以上高い感度が得られている¹⁾. しかしながら分光装置は雑音を抑えるため冷却されるので, 大掛かりになり一般的な利用は制限されている. 本研究では近赤外領域の一次元 アレイ検出器 (浜松ホトニクス社製) を用いて, 回折格子型分光装置の製作およびソフトウェアシステム開発を行ったので報告する. この アレイ検出器の素子数は 512 で, -10 度に電子冷却されている. フーリエ分光器での測定では平面鏡の一枚を平行移動する必要があるが, グレーティング分光器では回折格子を回転する必要があるが, アレイ検出器の場合は, 一度回折格子をある角度に設定すれば, 測定時にそれらを動かす必要がないのが利点である. また, 瞬間的に広範囲の波長範囲を測定できるので, 単発的現象も観測可能という利点もある.

【実験】 図 1 に実験配置図を示す. アレイ検出器は波長 ~ で感度を持ち, 有効受光領域は で 検出器ヘッド () にマウントされている. そのヘッドには駆動回路と温度制御回路が内蔵されている. 外部より 2 種類の制御信号と三種類の電源 (, ,) を入力すれば動作するようになっている. 積算は 信号により始まり 次の 信号までが積算時間となる. 信号取得には 変換器 (社製:) を使用した. サンプリングは で行ったので 素子の読み出しに 要した. データ取得, 表示プログラムは を用いて製作した.

分光器は の平面回折格子 (波長 μ) を用いて 方式 の配置で 出口スリットは利用せずに その付近にアレイ検出器を設置し 焦点距離 の円筒型レンズで集光した.

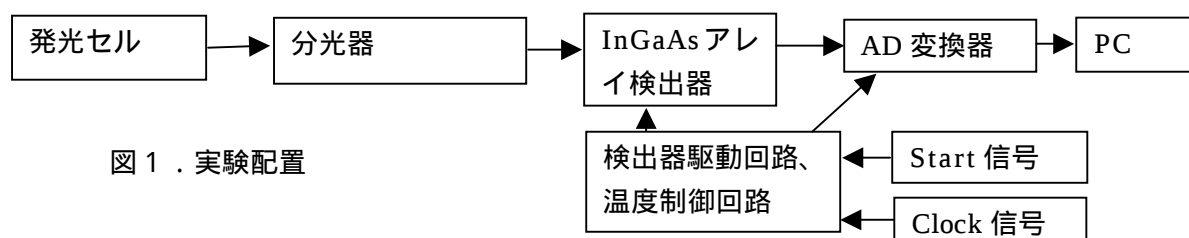


図 1 . 実験配置

【観測スペクトル】 図2に ホロカソードランプ（放電電流約 ）からの発光スペクトルを示す（積算時間1秒で10回の平均）。比較のため 120 で同じランプからの発光を単一素子 検出器で測定したスペクトルを示す。なおフーリエ分光器の分解能は 積算時間は5分であった。

酸素分子の $\Delta\Sigma$ 遷移は 付近に バンドが弱く現れる。化学反応で瞬間的に生成する Δ の酸素分子は 殺菌作用などで興味を持たれているが その発光のモニターにフーリエ変換型分光法を利用すると時間がかかりかならずしも適しているとは言えない。アレイ検出器を用いたシステムはそのような単発現象の記録に適している。本研究では、 Δ をロフィンペルオキシド 20 mg（10 ml ）と水酸化カリウム（ ）1 ml の反応により発生させた。7000-8000 cm^{-1} の範囲を透過するバンドパスフィルターを用いて、その発光を検出できた 発光の持続時間は1 - 2秒間であった。

【考察】 アレイ検出器では約 を同時にカバーしている。その範囲はフーリエ分光器で観測される範囲より狭いが 信号対雑音比は良くなっている。波数分解能ではフーリエ分光器の方が優れているので 本システムは ある分子輝線のモニターなどに適している。また測定時間が短くて済むので 化学反応などの単発現象の観測に適用できると期待される。

【謝辞】 Δ の生成反応系をご教示いただいた岡山大学理学部・木村進教授に感謝します。

