

18a-S8-5

小型でロバストな光通信帯波長安定化レーザ

Compact and robust wavelength-stabilized laser in the telecom band

産総研¹, ネオアーク (株)², 電通大³, JST, ERATO⁴○大苗 敦^{1,4}, 波多野 智², 稲場 肇^{1,4}, 洪 鋒雷^{1,4}, 美濃島 薫^{3,4}AIST¹, NEOARK², UEC³, JST, ERATO⁴ ○Atsushi Onae^{1,4}, Satoshi Hatano², Hajime Inaba^{1,4},Feng-Lei Hong^{1,4}, Kaoru Minoshima^{3,4}

E-mail: a-onae@aist.go.jp

原子分子の吸収遷移に安定化された波長安定化レーザは、長さ標準、光通信波長多重方式での波長管理、精密計測や分光計測などをはじめとする様々な分野で利用されている。スペクトル純度を示す発振線幅や長期安定度、出力などの仕様を保ったまま、装置を小型化、堅牢化させられれば、信頼性が高い基準光源として多くの応用分野がさらに拓ける。従来、回折格子を用いた外部共振器型半導体レーザが、実用性の高い汎用的な装置として開発されてきたが、近年、波長選択素子として光フィルターを用いる方式が提案され、衛星搭載の光源などを目指して開発が進められている[1]。すでに光周波数標準などの光源としても、長時間の運用にも耐える光源として注目されるようになってきている。本研究では、この光フィルター型の外部共振器型半導体レーザを光通信帯の波長 $1.5\ \mu\text{m}$ で作成し、アセチレン分子を分光し、小型で堅牢な波長安定化レーザ装置を開発していく予定である。図 1 に、このレーザの出力と光周波数コムのひとつのモードとの光ビート信号を示す。発振線幅として 300 kHz 以下と、回折格子を用いた場合と遜色ない結果が得られた。また、半導体チップとして高出力なものを使用することで出力として 50 mW が得られ、簡単な装置構成で分子の飽和吸収を観測することができそうである。図 2 には、実際のアセチレンセルを使いドプラーリミットでの振動回転遷移を観測したスペクトル例を示す。このようなレーザを開発する動機のひとつは、天文台の高分解能分光器の波長校正用光コム (アストロ・コム) [2] との併用で、光コムの次数をより簡便に決定するなど、実装運用時に便利な波長マーカーとして利用することである。

本研究は、JST, ERATO (美濃島知的光シンセサイザ project) の一環として行われている。

[1] X. Baillard et. al., Opt. Commun., **266** (2006) 609-613.

[2] T. Steinmetz et. al., Science, **321** (2008) 1335-1337.

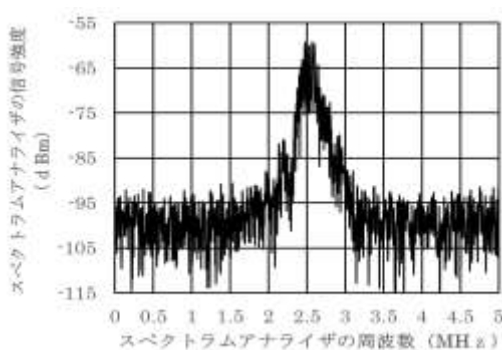


図 1 : 開発中レーザの発振線幅

CF = 157 MHz、Span = 5 MHz、RBW = 30 kHz

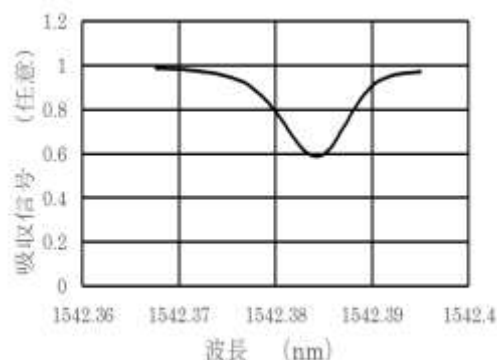


図 2 : アセチレン分子の振動回転線の観測

$^{13}\text{C}_2\text{H}_2$ の $\nu_1 + \nu_3$ 振動バンド P(16) 回転線