繰り返し 30 GHz の可視広帯域光コム

Optical frequency comb with a repetition rate of 30 GHz in the visible wavelength region

◦稲場 肇[1,2]，中村 圭佑[1,2]，柏木 謙[1,2]，大久保 章[1,2]

([1]産総研，[2]ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクト)

◦H. Inaba[1,2], K. Nakamura[1,2], K. Kashiwagi[1.2], S. Okubo[1,2]

([1] NMIJ, AIST, [2] JST, ERATO MINOSHIMA IOS project)

E-mail: h.inaba@aist.go.jp

太陽系外にある地球のような惑星を探索したり、宇宙の加速膨張を直接観察したりするために、天体の視線速度を 10 cm/s 以下の精度で測定することが求められている。視線速度の測定には高分散分光器を主体とする天体分光システムが用いられ、原子分子の吸収波長のドップラーシフトを測定する。視線速度 10 cm/s は、波長 500 nm において約 0.1 fm（光周波数で 100 kHz）のドップラーシフトに相当する。天体分光システムの「波長標準」は精密測定の鍵のひとつであり、光コムを用いる場合、①適切な輝線間隔（可視波長域で 30～50 GHz 程度）、②広い波長域（350 - 1700 nm）、③小さいパワー変動、④高い輝線当たりのパワー（1 コムモードあたり 10^8 フォトン/秒以上）、⑤高い不要モード抑圧比（40 dB 以上）、⑥長期的に安定稼働する堅牢性、が要求される。

本研究ではこれらを満たす理想的な波長標準を目指しており、前回の講演までに、堅牢性に実績のあるエルビウム添加光ファイバを用いたモード同期ファイバレーザ、３つのファブリ・ペロ型光共振器、２段の光ファイバ増幅器、そして高非線形ファイバによる波長 1350～1700 nm、繰り返し 30 GHz の光コム生成について述べた。本講演では主に、チャープ型導波路周期分極反転ニオブ酸リチウムによる 350 - 405、455 - 535、および 670 - 830 nm（1 コムモードあたり 10^8 フォトン/秒以上）というこれまでにない可視広帯域スペクトル、約 40 dB の高い不要モード抑圧比、そして偏波保持ファイバ系による出力スペクトルの高い安定性について述べる。Fig. 1 は約 40 時間、光コムのスペクトルを 30 分おきに取得したものであり、スペクトル変化は認められなかった。この光コムは 2019 年 7 月に岡山の観測所に設置される計画である。本研究は、JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクト（JPMJER1304）及び JSPS 科研費（15K21733）の助成を受けた。

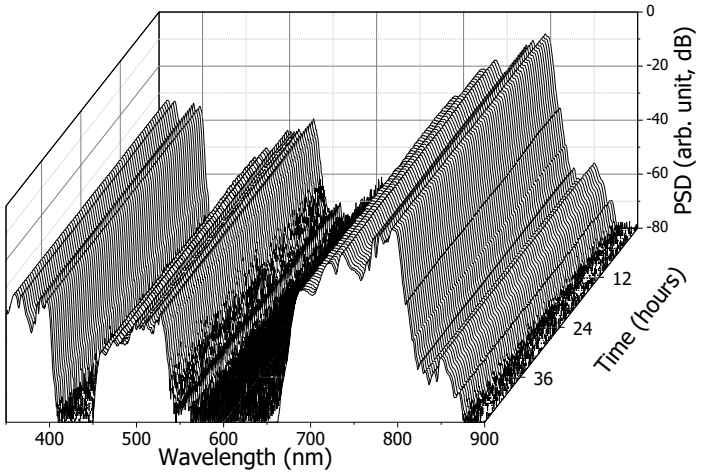

Fig. 1 Spectra of the optical frequency comb acquired intermittently for 40 hours

© 2019年 応用物理学会