

励起光強度による InSb SFR
レーザの発振特性

Dependence of the Emission of InSb SFR Laser on
the Pumping Laser Power

船曳崇章、黒杭義雄、笠田洋文、宮崎和彦
(Takaaki Funabiki, Yoshio Kurokui,
Hirofumi Kasada, Kazuhiko Miyazaki)
鳥取大学
(Tottori University, Tottori)

SYMPISIS: The magnetic field dependence of the output power of InSb SFR laser are discussed in the following two cases, i.e. (a) pumping laser power is low (e.g. less than 10mJ/pulse, 1pps, pulse width 0.2 μ sec) and (b) pumping laser power is high (e.g. more than 100mJ/pulse, 1pps, pulse width 0.2 μ sec) in connection with the magneto-optical absorptions and the resonance Raman scattering conditions in InSb. The changes in the output power in the case (a), suggesting the possibility of extending the tunable wavelength region of using high power laser as a pumping source.

分光計測に必要な同調可能レーザを実用化するためには、広範囲で同調可能なレーザである必要がある。また、この場合、分子の振動や振動回転準位は赤外域にあるので赤外域同調可能なレーザである必要がある。

この条件を満たすレーザとして我々は、InSb SFR (Spin-Flip Raman) レーザの研究を行ってきた。SFRレーザは磁界により発振波長の精密な制御が可能であるが、赤外域NH₃レーザ励起による場合は、その出力は、必ずしも磁界の変化に対して安定しているとはいえない場合があった。これは励起光強度が小さい場合に、よく現れる現象であった。すなわち、InSb SFRレーザは、磁界によるランダウレベル、スピンレベル間エネルギーと励起レーザ光、SFRレーザ発振光の光子エネルギーとの関係で、共鳴ラマン効果が期待できる場合には大きな発振出力が観測され、一方、磁気・光吸収がおこる場合には、その発振出力は大きく減衰される。(Figs. 1, 2)

ここでは、InSb SFRレーザにおける発振出力の磁界による変化の励起光強度依存に関する実験結果を報告する。

Fig. 3の装置により、赤外域NH₃レーザの発振線の中でも比較的出力の強いaP(2, 0)線を励起光に用いてInSb SFRレーザを発振させ、発振出力の磁界依存を調べた結果をFig. 4に示す。Fig. 5はおなじaP(2, 0)線で出力だけを小さくしたものを励起光に用いた場合のInSb SFRレーザ発振出力の磁界依存である。その結果、同じaP(2, 0)線であっても励起光強度の大きい場合には、励起光強度の小さい場合にくらべてInSb SFRレーザは発振出力の磁界による変化が小さく、また広い磁界の範囲で発振が観測されることを実験的に明らかにすることができた。

以上の結果から、励起光強度を大きくすることにより、InSb SFRレーザの同調可能波長範囲を拡大できることがわかる。

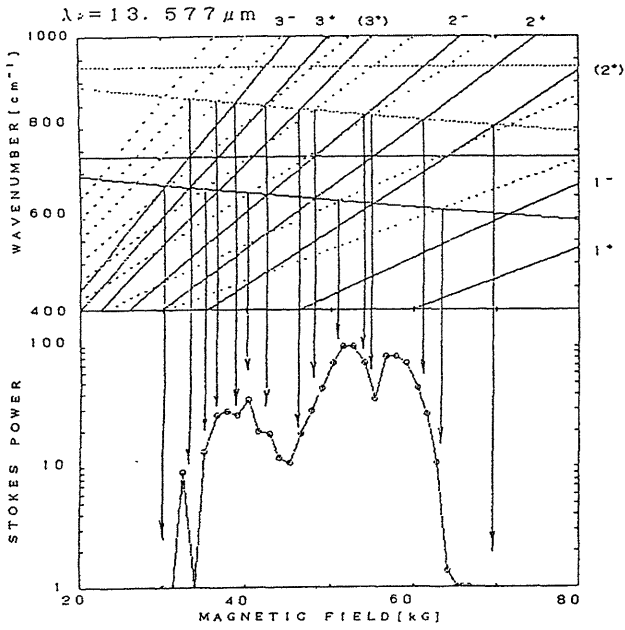


Fig. 1 Relative Output of InSb SFR Laser Pumped with aP(10,6) Line of Infrared NH₃ Laser as a Funktion of Magnetic Field.

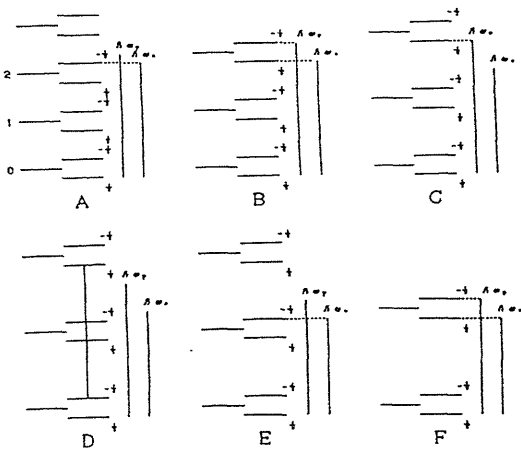


Fig. 2 Several Cases in Which Pumping Laser Photon Energy ($\hbar\omega_p$) and/or InSb SFR Laser Photon Energy ($\hbar\omega_s$) Coincide(s) with Energy Difference between Landau Levels with increasing in Magnetic Field.

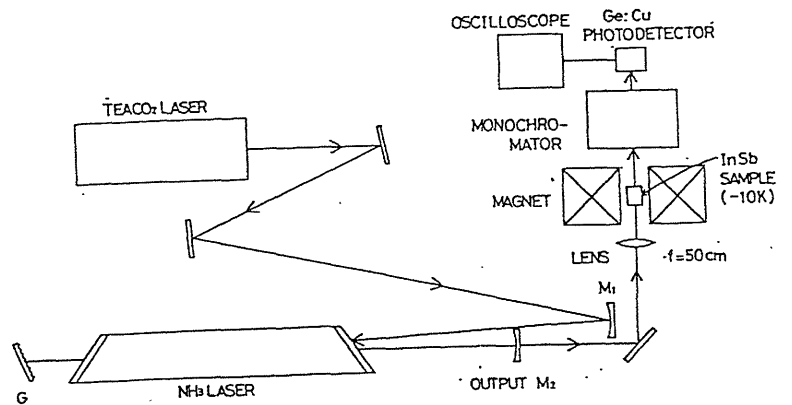


Fig. 3 Experimental Setup for InSb SFR Laser Pumped with Infrared NH₃ Laser.

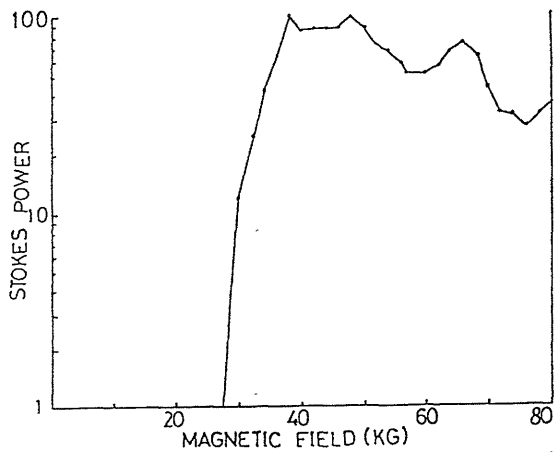


Fig. 4 Relative Output of InSb SFR Laser Pumped with aP(2,0) Line of Infrared NH₃ Laser with Power is (148.0mJ/pulse, 1pps) as a Funktion of Magnetic Field.

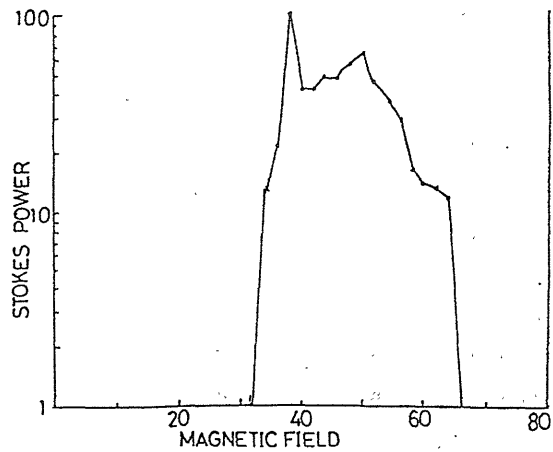


Fig. 5 Relative Output of InSb SFR Laser Pumped with aP(2,0) Line of Infrared NH₃ Laser with Power is (21.4mJ/pulse, 1pps) as a Funktion of Magnetic Field.