

森林大気のレーザ計測に関する基礎研究

Studies on Infrared Absorption of α -Pinene
for Monitoring Volatile Constituents from Trees

宮崎和彦、 笠田洋文、 野村直弘

Kazuhiko MIYAZAKI, Hirofumi KASADA, Naohiro NOMURA

鳥取大学 工学部

Faculty of Engineering, Tottori University

Abstract: By using tunable InSb SFR (Spin-Flip Raman) laser and line selective Infrared NH₃ laser in the wavelength region of 12.7 μ m, infrared absorption properties of α -Pinene, H₂O, CO₂, N₂ and exhausted gases from automobile were studied.

温室効果気体、酸性雨原因物質等の観測に関連して、大気中の微量成分の高速・高感度計測に関する研究が進められているが、一方、森林大気の保健作用に関連して、 α -ピネン等の樹木揮発成分が注目されている。¹⁾

森林浴物質 α -ピネンの計測は、各種の樹木揮発成分の計測と同様、通常、サンプルガスを採取、ガスクロマトグラフ法によりおこなわれているが、この場合、ある種のアルキルベンゼン系の炭化水素がいわゆる妨害物質となることが報告されており、また、これは自動車排出ガスによるものではないかと考えられている。¹⁾

ここでは、赤外域同調可能 InSb SFR (Spin-Flip Raman) レーザならびに赤外域 NH₃ レーザを用いて、 α -ピネンの 12.7 μ m (787 cm⁻¹) 近傍における波長-吸収特性を調べた結果を示す (Fig. 1)。

すなわち、TEA CO₂ レーザの 9R(30) 9.22 μ m 発振線を用いて、赤外域 NH₃ レーザの aP(2,0) 11.2 μ m を発振させた。11.2 μ m 発振線励起によれば、11.7~13.3 μ m 域で連続同調可能な、高出力 InSb SFR レーザ発振線が得られるからである (Fig. 2)。²⁾

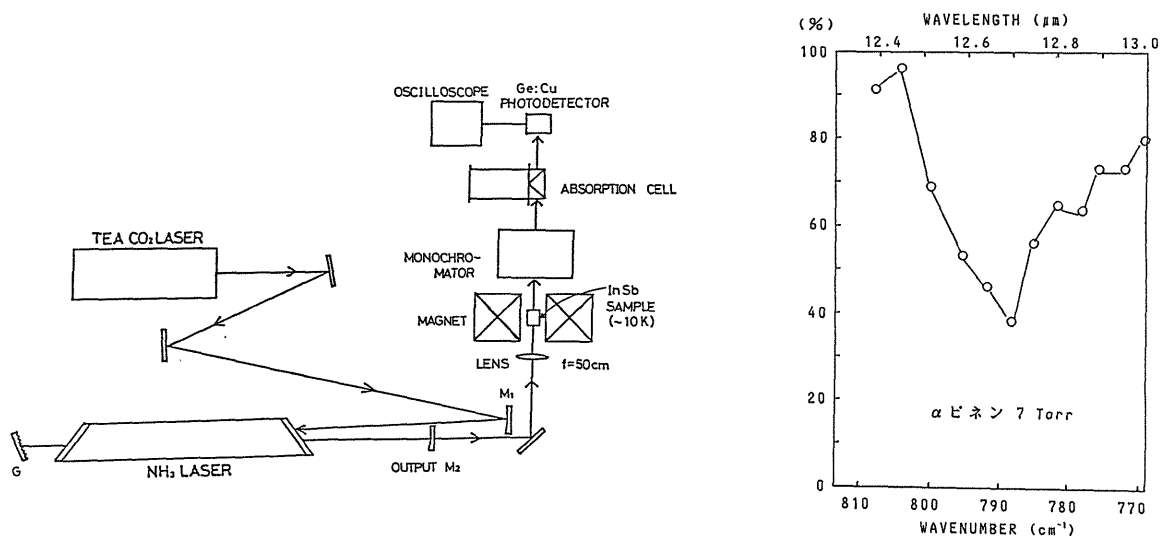


Fig.1. Infrared Absorption Experiments of α -Pinene by Using InSb SFR Laser.

また、発振線の選択が可能（line selective）赤外域 NH_3 レーザで、 $12.4 \sim 13.0 \mu\text{m}$ 域から10数本の発振線を、順次、発振させ、 α -ピネンの波長-吸収特性を調べた（Fig.3）。

その結果、 $12.86 \mu\text{m}$ (777.6 cm^{-1}) 発振線は、 α -ピネンにより大きく吸収されるが、一方、 CO_2 ガス（Fig.4）、水蒸気（Fig.5）や自動車排出ガスには吸収が観測されなかった。

現在、カムファ（Camphor）等、各種の樹木揮発成分が混在する場合について、研究をすすめている。

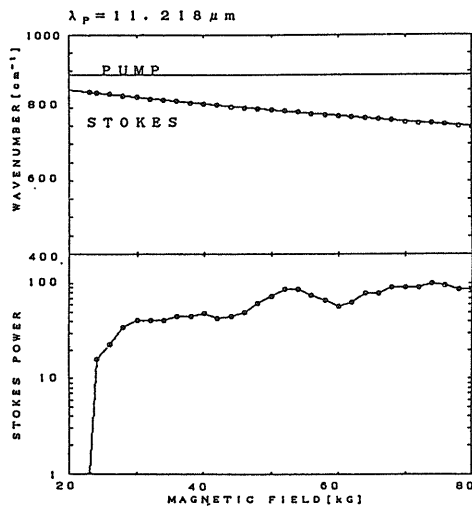


Fig.2. Emission Properties of InSb SFR Laser Pumped with aP(2,0) $11.21 \mu\text{m}$ (310 mJ) Line of Infrared NH_3 Laser.

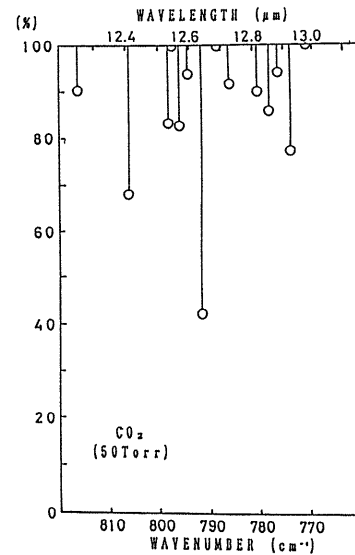


Fig.4. Infrared Absorption of CO_2 Gas by Using Infrared NH_3 Laser.

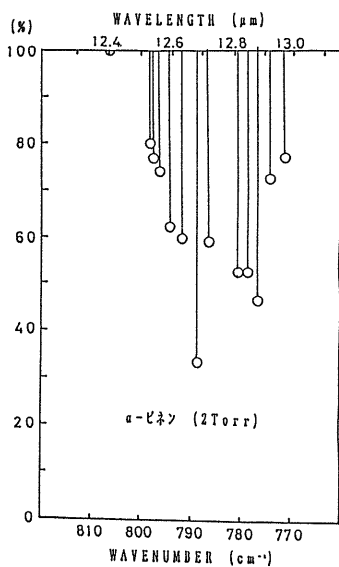


Fig.3. Infrared Absorption of α -Pinene by Using Infrared NH_3 Laser.

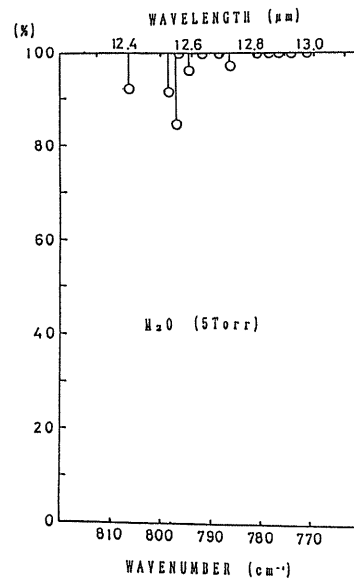


Fig.5. Infrared Absorption of H_2O Vapour by Using Infrared NH_3 Laser.

- 文献 1) 只木、吉良編：ヒトと森林－森林の環境調節作用－（初版5刷 1987、共立出版）P.262
 2) 宮崎、笠田、松下、船曳：電気学会プラズマ研究会資料 EP-89-101(1989)39