

By using line selective infrared NH₃ laser pumped with TEA CO₂ laser, infrared absorptions of NH₃ laser radiation from 12.2 μm to 13.2 μm by NH₃ gas were observed in connection with those of NO, H₂O and CO₂ gases, indicating that it is possible for us to use aP(8,5) 12.914 μm line of infrared NH₃ laser as a source for sensing atmospheric NH₃ gas.

【はじめに】

環境破壊物質の一つである窒素酸化物は、火力発電所や工場などのボイラーの稼動に伴う排煙に含まれる成分の一つである。それらを排出の際、取り除く方法として、触媒を用いたNH₃による還元の方法がある。この方法を用いると、窒素酸化物は、窒素と水に変化させることが出来る。

しかし反応の際、NH₃の添加量が多すぎると、余分なNH₃が排煙として排出されてしまい、少なすぎると、NOが排出されてしまう。このためNH₃は、出来る限り完全に消費されなければならない。

NH₃の消費具合を測定する方法として、レーザーによる分光計測が挙げられる。これまでにCO₂レーザーによるNH₃の計測が行われたが、他の排煙中成分の妨害を受けるなど、必ずしも妨害物質との分離が容易ではなかった[1]。

そこで本研究では、TEA CO₂レーザー励起赤外域NH₃レーザーによるNH₃の赤外吸収特性を測定したのでここに報告する。

【実験装置及び実験方法】

実験装置をFig. 1に示す。

装置は、レーザー系と測定系に大別され、レーザー系は、TEA CO₂レーザー、TEA CO₂レーザー励起赤外域NH₃レーザーから構成される。測定系は、回折格子吸収セル、Ge:Cu光検出器、出力測定用オシロスコープなどから構成されている[2]。

TEA CO₂レーザー励起赤外域NH₃レーザーは、試料の充満した吸収セル内を透過し、各波長ごとの透過光強度が測定される。それにより、赤外吸収特性が得られる。

また、試料としてNH₃ガス、NOガス、その妨害になるのではないかとと思われるH₂O、CO₂を用いた。

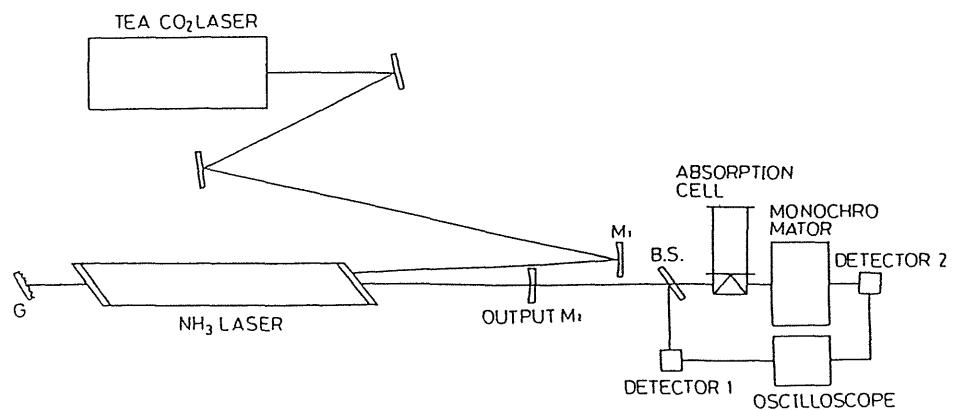


Fig. 1 Experimental set up

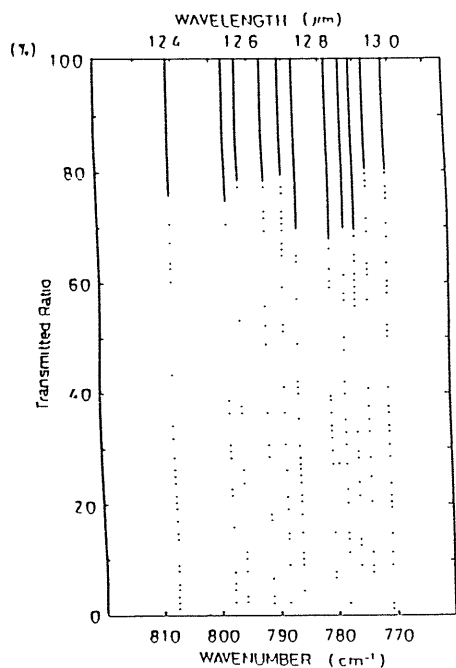


Fig. 2 NH₃ Gas

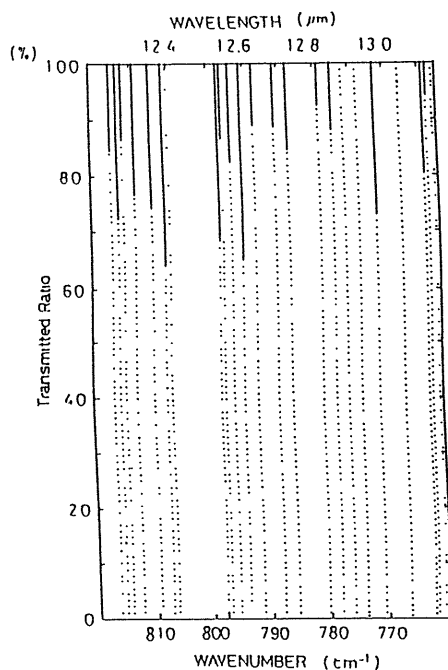


Fig. 3 NO Gas

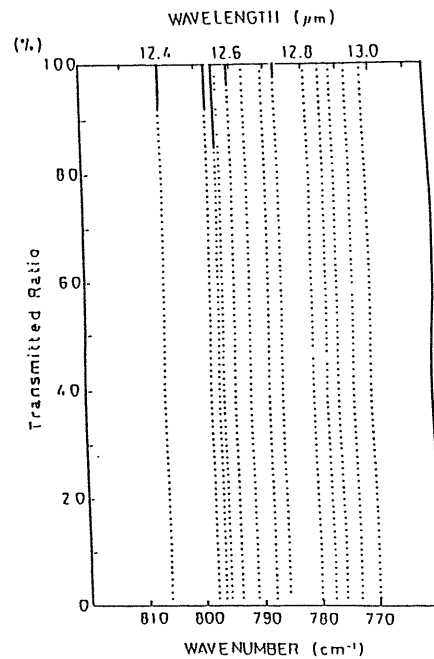


Fig. 4 H₂O Gas

【結果及び検討】

NH₃ガスの吸収特性をFig. 2に、NOガスを、Fig. 3、H₂O、CO₂をそれぞれFig. 4、Fig. 5に示す。

これらの図からNH₃、NO、H₂O、CO₂の4つの吸収特性を比較してみると、a P (8, 5) 波長12.914 μmの発振線において、NH₃はある程度の吸収があるが、NO、H₂O、CO₂においては、全くない。

また、NO、H₂O、CO₂の3つの吸収特性を比較してみると、a P (7, 3) 波長12.556 μmにおいて、NOガスでは吸収があり、H₂O、CO₂では、全くない。

このことから、a P (8, 5) 波長12.914 μmの発振線を用いると、NO、H₂O、CO₂の妨害を受けずにNH₃を測定することができ、a P (7, 3) 波長12.556 μmの発振線を用いると、H₂O、CO₂の妨害を受けずにNOを測定出来ることが分かる。

【おわりに】

今後の課題として、今回測定した物質のさらに詳細な測定を進めると共に、TEA CO₂レーザ、TEA CO₂レーザ励起赤外域NH₃レーザ、Insb SFR (Spin-Flip Raman)レーザなどを用いた吸光係数の算出、などが挙げられる。

参考文献

- [1] W.Meienburg et.al.:In Situ Mesurment of Ammonia with a ¹³CO₂-Waveguide Laser system
- [2] 小林文志ほか：第15回レーザセンシングシンポジウム予稿集, p 99

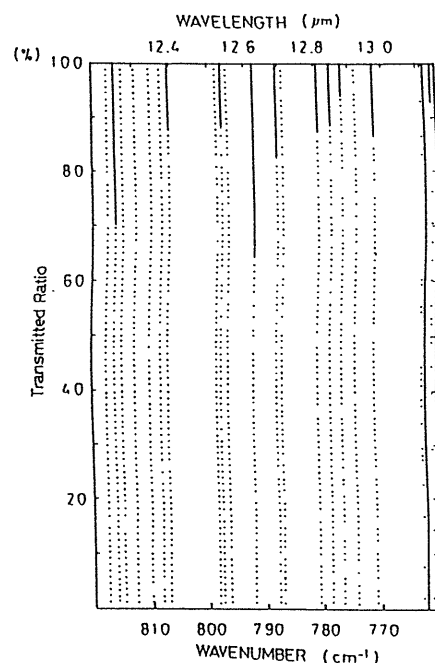


Fig. 5 CO₂ Gas