

酸素ガスの磁場圧力効果

阪大極限セ

山岸昭雄

酸素分子は常磁性であるため磁場勾配中に置かれると磁場中心に向かって ($\chi H dH/dz$) の力を受ける。こうして周囲から集まるために磁場中心の酸素ガス圧力が上昇するが、酸素分子の帯磁率から見積もると室温、1 Tでは 7×10^{-6} 気圧となる ($\Delta P = \chi H^2/2g$)。この微小圧力上昇が磁場中の炎の形態変化や生体の体表温度変化に影響を及ぼす原因となるであろうと考えられる。そこでこの圧力上昇を水マンメータを用いて測定してみた。測定装置は図1に示すように水マンメータの一端の水面を磁場中心に置き、その上部に測定する気体を入れる。ここでは非磁性ガスとして窒素を、常磁性ガスとして酸素を用いる。他端は水面に紙片を浮かべ、この上下動をレーザーインジケータ (ミットヨ) と称するレーザーレンジメータ (分解能 $2 \mu m$) で測定する。マンメータとレンジメータの

ヘッドは防振台上に固定され、建物の振動からは切り離されている。窒素ガスを満たした状態で磁場を印下すると水の反磁性のために水柱は磁場から逃げる方向に移動し、酸素ガスに変換すると磁場圧力が上昇するためさらに測定端の水面は上昇する。この気体の種類の差による上昇分が酸素による圧力上昇である。鉄心電磁石を用いて1.7 Tまで測定した結果を図2に示す。図中実線は既知の水と酸素の帯磁率を用いて計算した理論曲線である。このように確かに磁場による圧力上昇があり、その大きさは計算で得られる値とほぼ一致し約 7×10^{-5} 気圧 ($H = 1 T$)であった。この測定法は気体の帯磁率測定法として感度も良く 10^{-8} emu/ccまで測定できる。改良によってはさらに高感度化も可能であろう。この微小圧力により磁場中での炎のダイナミクスは全て説明することができる。

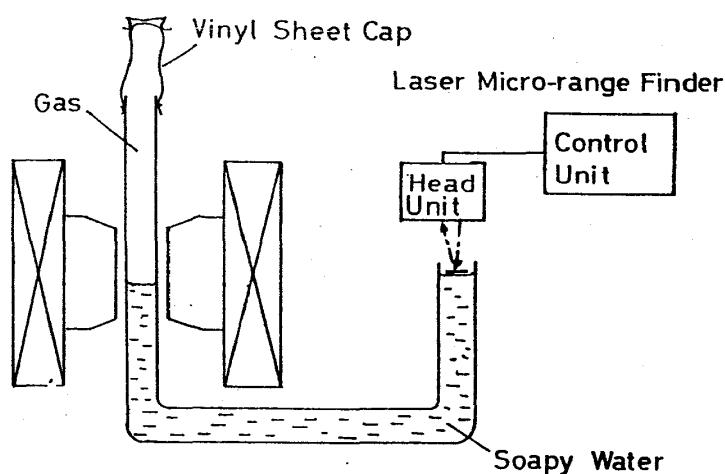


図1

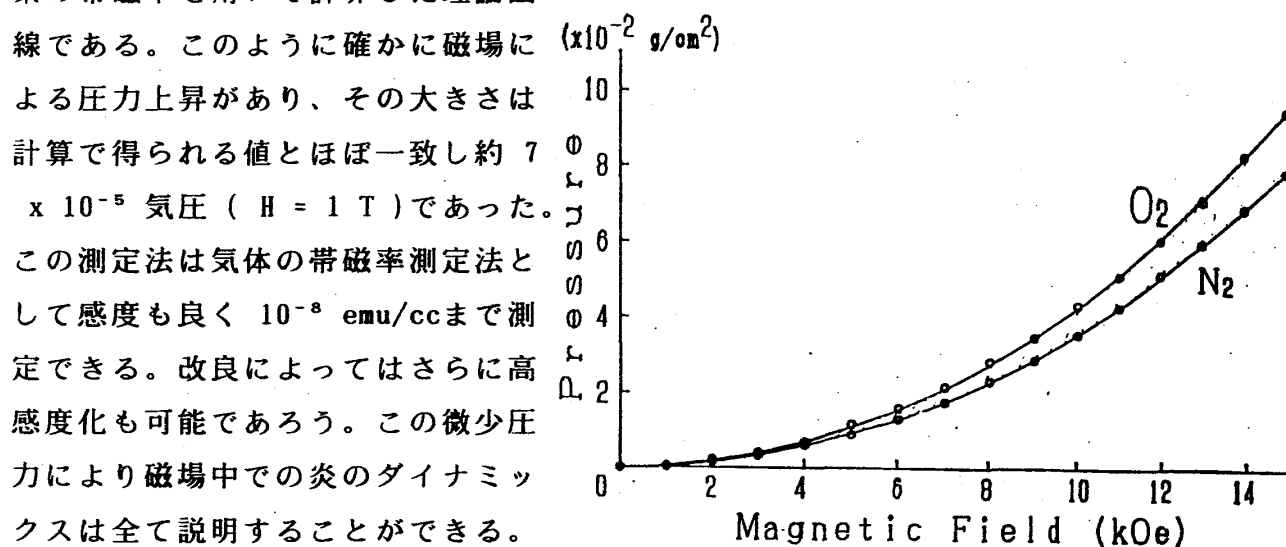


図2