

H-5 高気圧および低温環境下における 炭酸ガス吸収剤の吸収性能について

川重防災工業(株)技術部

土井卓士

小笠原寿範

大野健治

1. はじめに

循環式の呼吸、麻酔器または潜水器等において、あるいは潜水船などの密閉環境下において、人間が吐き出す炭酸ガスの除去には、アルカリ剤（ソーダライム、バラライム、水酸化リチウム etc）が多く使われている。

このような炭酸ガス吸収剤の吸収性能は、吸収剤の種類・状態・粒度・硬度、ガスの流れの状態・温度・湿度・圧力、あるいはキャニスターの構造・寸法・形状等、多くの要素に影響され、これらについて、種々研究されている。

近年、海洋開発の進展とともに、潜水技術の開発が行なわれており、これに伴ない、高気圧環境下における呼吸ガス中の炭酸ガスの吸収除去が問題となっている。しかし、炭酸ガス吸収剤の高気圧および低温環境下における吸収性能に関する資料は、非常に少ない。

そこで、ソーダライム、バラライム、および水酸化リチウムの3種の炭酸ガス吸収剤を用いて、高気圧、低温環境の吸収性能におよぼす影響について調べた。

2. 試験装置、方法および試験条件

〔装置〕

試験装置は、炭酸ガスおよび希釈ガスを放出するガス供給部、ガスを加湿・加温する加湿器、ガスの温度・湿度を計測する計測筒（吸収缶の入口部および出口部に設置）、吸収剤を充てんする吸収缶、それに、吸収缶入口部および出口部のガス中の炭酸ガス濃度を測定する計測機器部から構成されており、系統図を、Fig. 1 に示す。

〔方法〕

高圧の希釈ガス（空気を使用）中に、一定分圧の炭酸ガスを供給し、その混合されたガスは、加湿器内を通され、加湿・加温される。その後、炭酸ガス吸収剤の中にガスを通させ、吸収缶出口の炭酸ガス濃度の時間的変化を測定、記録する。なお、環境温度を制御するために、試験装置は、恒温室内に設置した。

〔試験条件〕

Table 1 試験条件挿入のこと。

3. 結果

Table 2 試験結果挿入のこと。

4. まとめ

〔高気圧による影響〕 (Fig. 5 参照)

常温 (20°C), 高気圧下における吸収剤の炭酸ガス吸収能力には, 吸収剤による差異は, あまり認められない。また, 各吸収剤の高気圧の影響についても, 吸収剤の品質, 試験方法, および測定方法等による誤差を考慮すれば, 1~7 ata で圧力による影響は, ほとんどないものと言える。

〔低温による影響〕 (Fig. 6)

カーライム, バラライムは, 5°C 環境下では, 極端に吸収能力の低下が, また, 水酸化リチウムは, むしろ増加する傾向が認められた。これは, 発熱量の相違によると推測される。なお, 吸収作用は, 化学反応であり, 温度が高い方が, 反応速度は, 速くなり, 一方発熱反応であるために, あまり温度が高くなると, かえって反応速度が遅くなるので, 吸収性能に対して適当な温度があると考えられる。

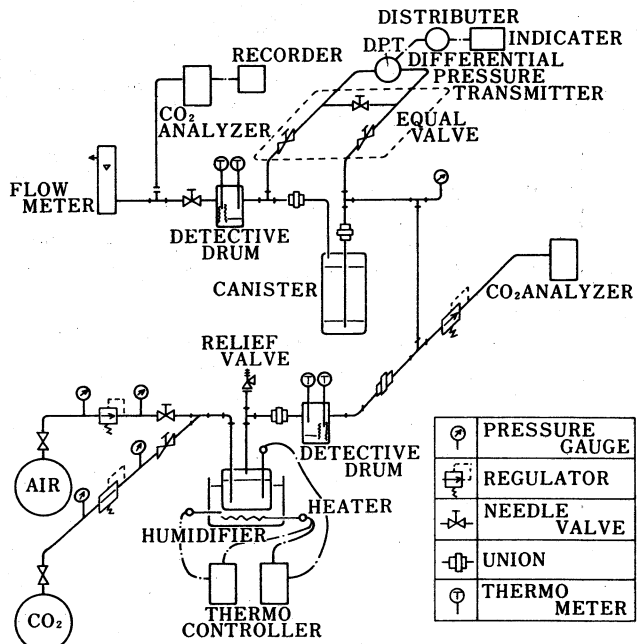


Fig. 1 SCHEMA OF THE TESTING APPARATUS

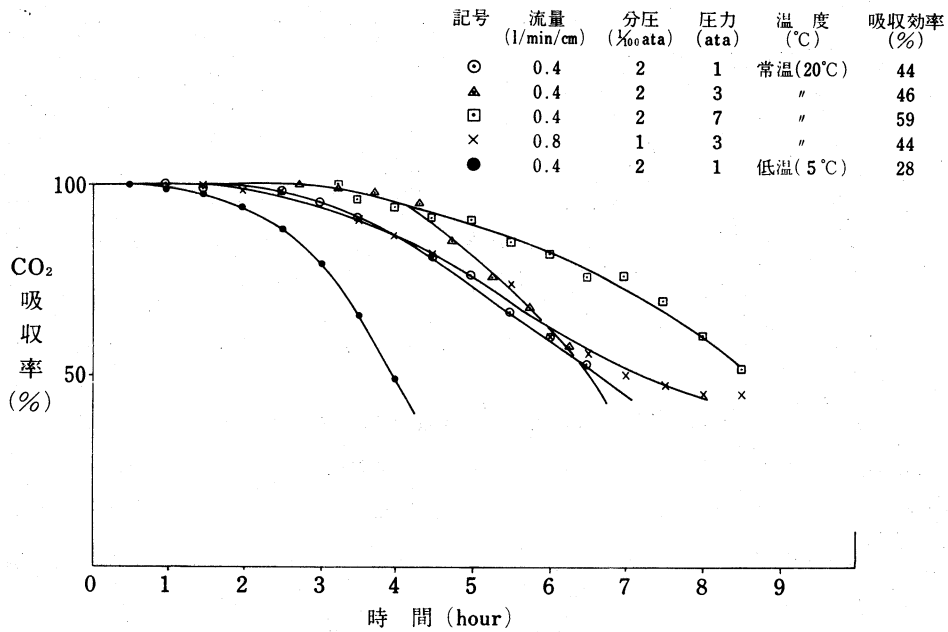


Fig. 2 カーライム—炭酸ガス吸収率曲線

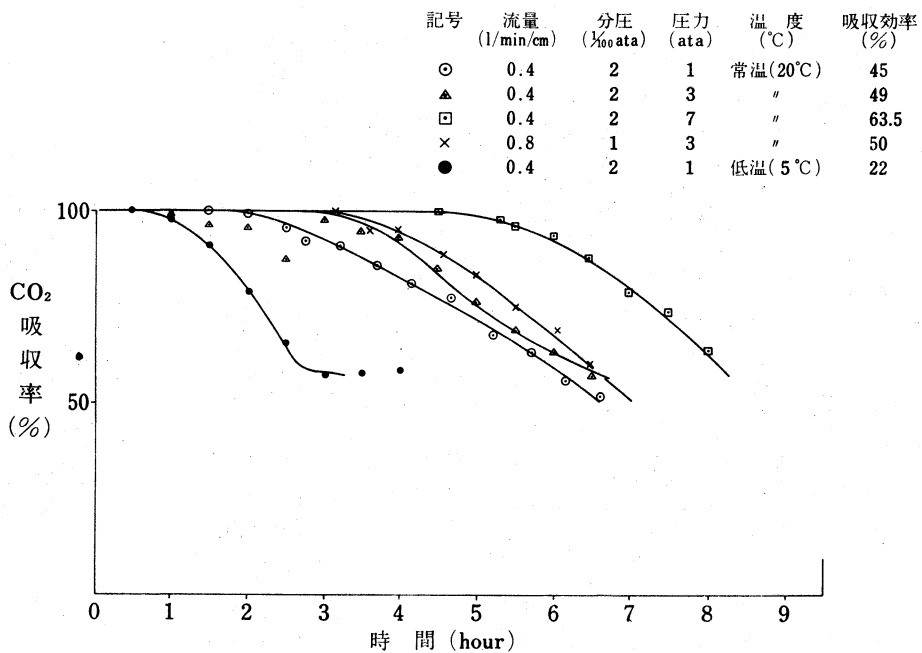


Fig. 3 バラライム—炭酸ガス吸収率曲線

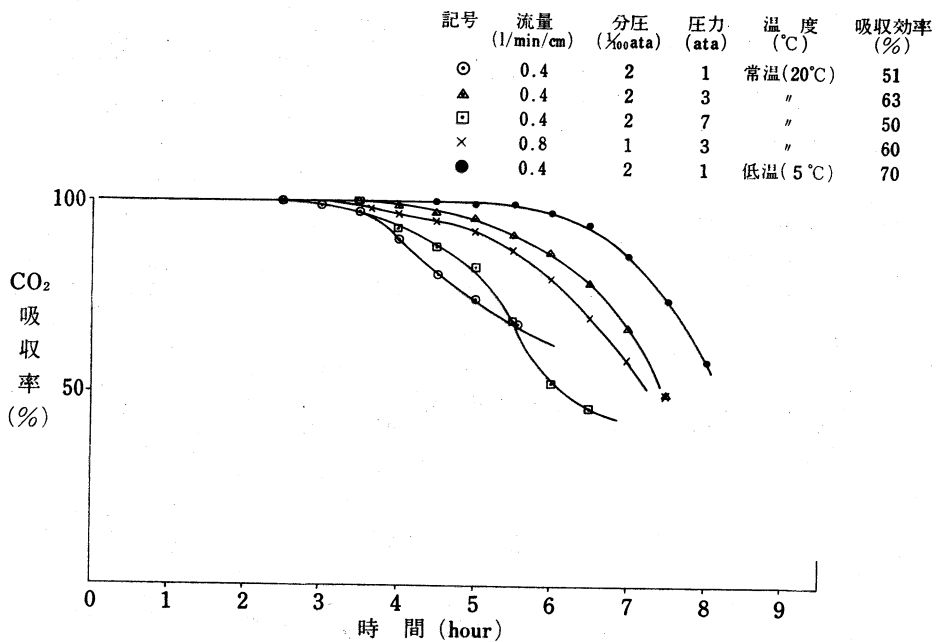


Fig. 4 水酸化リチウム-炭酸ガス吸収率曲線

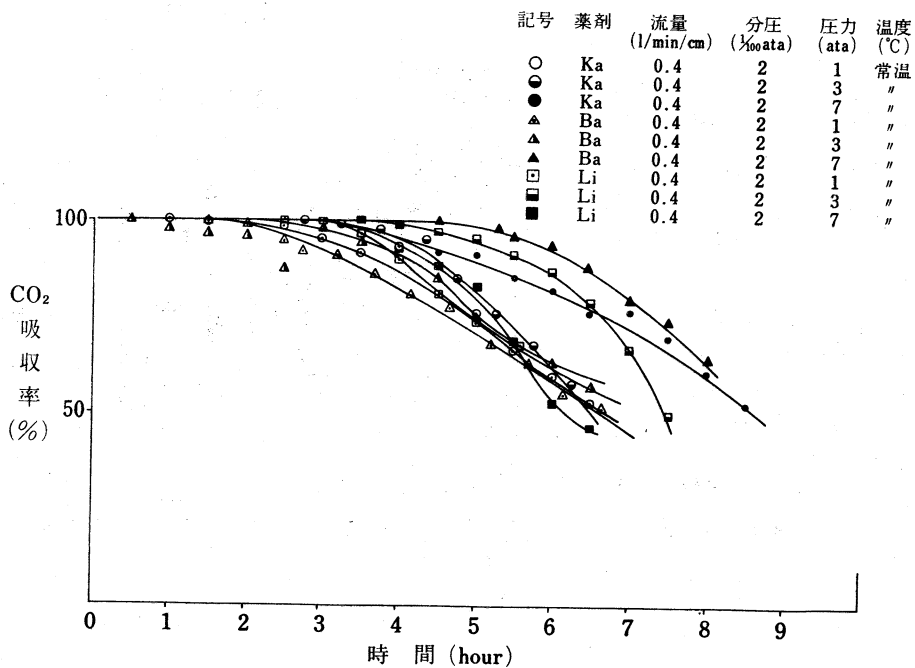


Fig. 5 高気圧下各薬剂の炭酸ガス吸収率曲線

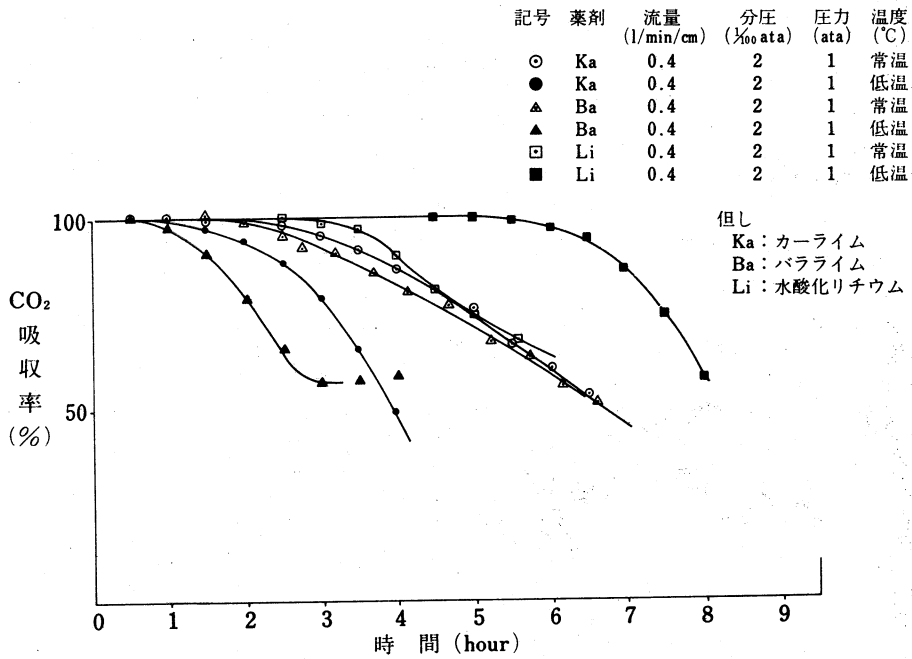


Fig. 6 低温下各薬剤の炭酸ガス吸収率曲線

《質問》 北里大学生理学教室 森田明紀

- ①吸収剤の粒子間間隙について検討しているか。
- ②ガス温度を35°Cとしている根拠はあるか。

《答》 川重防災工業株式会社 土井卓士

- ①吸収剤は10メッシュのふるいにかけて、吸収缶に充てんしました。
- ②人間の呼気温度により決定しました。

《追加》 北里大学生理学教室 森田明紀

スクーバタイプ潜水器の呼吸バックによりもっと低い温度が試験条件としてよいと思われます。