

火星現象論: CO₂ の物性

地球流体電脳倶楽部

1996 年 5 月 24 日

目次

1	比熱	2
2	乾燥断熱減率	2
3	参考文献	4

要旨

CO₂ の比熱を概略する

1 比熱

CO₂ の定圧モル比熱は表 1 のようになっている. この表では 1Kmol あたりの比熱 (単位は [KJ/Kmol K]) と 1Kg あたりの比熱 (単位は [KJ/Kg K]) が示してある. ちなみに, CO₂ が純粋な直線分子だとすると

$$c_p = \frac{7}{2} \frac{R}{M_{\text{CO}_2}} = 0.66 \quad [\text{KJ/KgK}]$$

となる. ただし, R は気体定数, M_{CO_2} は CO₂ の分子量である. また, 比熱が温度とともに増加するのは分子の振動により, 直線的でなくなるためである.

2 乾燥断熱減率

表 1 をもとに 200k における CO₂ の乾燥断熱減率を計算する. 乾燥断熱減率 Γ は次式で与えられる.

$$\Gamma = \frac{g}{c_p}$$

ただし, g は惑星の重力加速度, c_p は 1kg あたりの比熱である. 上の表より 200k における CO₂ の比熱は, 0.7349 [KJ/Kg K] である. よって, 乾燥断熱減率は

$$\Gamma = \frac{g}{c_p} = \frac{3.72}{0.7349} = 5.06 \quad [\text{K/Km}]$$

と求まる.

T[K]	1Kmol あたりの比熱	1kg あたりの比熱
100	29.2039	0.6637
200	32.3376	0.7341
300	37.1923	0.8453
400	41.3037	0.9387
500	44.6062	1.0138
600	47.3083	1.0820
700	49.5523	1.1262
800	51.4264	1.1688
900	52.9936	1.2044
1000	54.3073	1.2343
1100	55.4114	1.2594
1200	56.3426	1.2805
1300	57.1333	1.2985
1400	57.8093	1.3138
1500	58.3904	1.3271
1600	58.8935	1.3385
1700	59.3316	1.3484
1800	59.7166	1.3572
1900	60.0566	1.3649
2000	60.3593	1.3718
2100	60.6303	1.3780
2200	60.8748	1.3835
2300	61.0959	1.3885
2400	61.2980	1.3931
2500	61.4825	1.3973
2600	61.6530	1.4012
2700	61.8110	1.4047
2800	61.9573	1.4081
2900	62.0953	1.4113
3000	62.2242	1.4142
3100	62.3456	1.4169
3200	62.4611	1.4196
3300	62.5709	1.4221

表 1 CO₂ の比熱 (工業熱力学基礎編, 表 3.2)

3 参考文献

谷下 市松, 1960: 工業熱力学基礎編, 裳華房.

謝辞

本稿は 1989 年から 1993 年に東京大学地球惑星物理学科で行われていた, 流体理論セミナーでのセミナーノートがもとになっている. 原作版は石渡正樹による「火星現象論」(1989/05/19) であり, 林祥介によって地球流体電脳倶楽部版「火星現象論」として書き直された (1996/06/23). 構成とデバッグに協力してくれたセミナー参加者のすべてにも感謝しなければならない.

本資源は著作者の諸権利に抵触しない (迷惑をかけない) 限りにおいて自由に利用していただいて構わない. なお, 利用する際には今一度自ら内容を確認することを願う (無保証無責任原則).

本資源に含まれる元資源提供者 (図等の版元等を含む) からは, 直接的な形での WEB 上での著作権または使用許諾を得ていない場合があるが, 勝手ながら, 「未来の教育」のための実験という学術目的であることをご理解いただけるものと信じ, 学術標準の引用手順を守ることで諸手続きを略させていただきます. 本資源の利用者には, この点を理解の上, 注意して扱っていただけよう願う. 万一, 不都合のある場合には

dcstaff@gfd-dennou.org

まで連絡していただければ幸いです.