

標準大気の特徴

高度80km迄の標準大気の特徴

1) 乾燥した空気 = 理想気体

2) 代表的物性値と計算式

● 分子量(モル質量)

$$M = 28.96442 \text{ [kg/kmol]}$$

● 気体定数

$$R = 287.05287 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right]$$

● 比熱比

$$\gamma = 1.400$$

● 粘度(粘性係数) : サザランド(Sutherland)の式

$$\mu = \frac{1.4587^{3.2} \times 10^{-6}}{T + 110.4} \left[\frac{\text{N}\cdot\text{s}}{\text{m}^2} \right] \quad (T : \text{K})$$

● 動粘度

$$\nu = \frac{\rho}{\mu} \text{ [m}^2\text{/s]} \quad (\rho : \text{kg/m}^3)$$

● 熱伝導率

$$\lambda = \frac{2.64638 T^{3.2} \times 10^{-3}}{T + 245.4 \times 10^{-(12/T)}} \left[\frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}} \right]$$

参考文献

1)「第3版 航空宇宙工学便覧」, 日本航空宇宙学会, 丸善(株), 2005年。

2) NOAA, NASA, and US Air Force, "U.S. Standard Atmosphere, 1976," 1976.

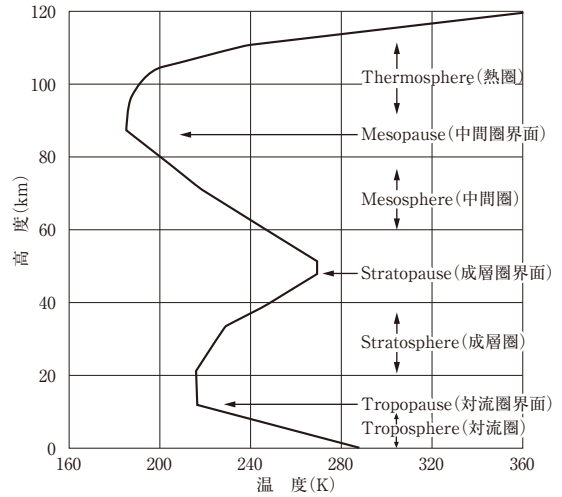
超高層大気(気温, 気圧, 密度の高度分布)

(理科年表 平成22年版, 国立天文台, 丸善(株), 気149(319))

大気の名称

(理科年表 平成22年版, 国立天文台, 丸善(株), 気148(318))

高度 Z(km)	気温 T(K)	気圧 P(hPa)**	密度 ρ (kg/m ³)**
*20.0	216.650	5.5293 ⁺¹	8.8910 ⁻²
21	217.581	4.7289	7.5715
22	218.574	4.0475	6.4510
23	219.567	3.4668	5.5006
24	220.560	2.9717	4.6938
25	221.552	2.5492	4.0084
26	222.544	2.1883	3.4257
27	223.536	1.8799	2.9298
28	224.527	1.6161	2.5076
29	225.518	1.3904	2.1478
30	226.509	1.1970	1.8410
*32.2	228.756	8.6314 ⁺⁰	1.3145
35	236.513	5.7459	8.4634 ⁻³
40	250.350	2.8714	3.9957
45	264.164	1.4910	1.9663
*47.4	270.650	1.1022	1.4187
50	270.650	7.9779 ⁻¹	1.0269
*51.0	270.650	7.0458	9.0690 ⁻⁴
55	260.771	4.2525	5.6810
60	247.021	2.1958	3.0968
65	233.292	1.0929	1.6321
70	219.585	5.2209 ⁻²	8.2829 ⁻⁵
*72.0	214.263	3.8362	6.2374
75	208.399	2.3881	3.9921
80	198.639	1.0524	1.8458
*86.0	186.87	3.7338 ⁻³	6.958 ⁻⁶
90	186.87	1.8359	3.416
*91.0	186.87	1.5381	2.860
100	195.08	3.2011 ⁻⁴	5.604 ⁻⁷



水及び空気の密度・粘性特性

温度 [°C]	水			空気(1気圧: p = 1013.25hPa)		
	密度 ρ [kg/m ³]	粘度 μ [kg/(m·s)]	動粘度 ν [m ² /s]	密度 ρ [kg/m ³]	粘度 μ [kg/(m·s)]	動粘度 ν [m ² /s]
-20	—	—	—	1.39	15.6 ⁻⁶	11.3 ⁻⁶
-10	—	—	—	1.34	16.2	12.1
0	999.3	1795 ⁻⁶	1.80 ⁻⁶	1.29	16.8	13.0
10	999.3	1304	1.30	1.25	17.4	13.9
20	997.3	1010	1.01	1.21	17.9	14.9
40	991.5	655	0.661	1.12	19.1	17.0
60	982.6	474	0.482	1.06	20.3	19.2
80	971.8	357	0.368	0.99	21.5	21.7
100	959.1	283	0.296	0.94	22.9	24.5

* 特異点。(高度による気温の変化率が異なる点)

** 符号を付した+3, +2, ……., -15, ……は10の指数。