

とある地学の 観測気球

サーマルメジャー

上空の気温はどうなっている？

上空の気温はどうなっているのでしょうか？ 山岳氷河や富士山の冠雪のことを考えると、標高が高いほど気温は低くなるのではないかとなんとなく想像できます。ではなぜ気温が低いのでしょうか。対流圏において上空ほど気温が下がるのは、高度が上がると気圧が小さくなるためです。

空気塊は周囲の圧力が下がると内外の圧力差によって膨張します。しかし、膨張という“仕事”を行うにはその分のエネルギーが必要です。したがって外部からのエネルギー供給が無い場合、その分のエネルギーを捻出するため、空気塊は自身の温度を下げねばなりません。気圧は高度が上がるほど下がっていくので、対流圏の気温もそれに応じて低くなるのです。



写真: http://www.yokaphoto.net/yoka75/fujisan_hakone/index.html



今回使用する観測用気球

気球で観測してみる

本当に上空に行くほど気温と気圧が下がっているのか、またどのくらい下がっているのか実際に測って見ましょう。今回は気球に温度計・気圧計をつけて地上100mの気温と気圧を測ります。

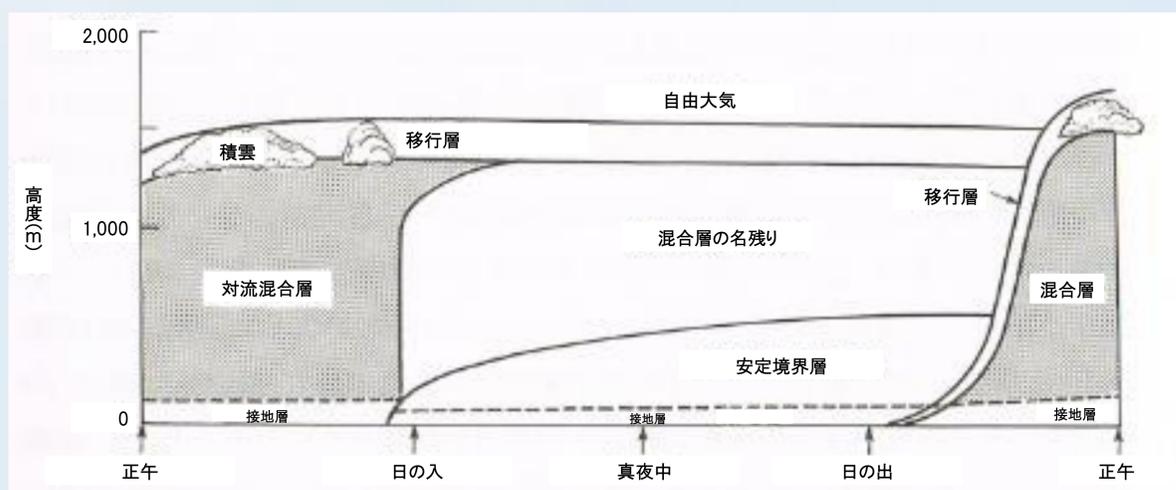
理論的には、地上に比べて気圧は約10hPa下がり、また鉛直方向に空気が良く混ざっていれば、気温は約1K下がる事が期待されます。

境界層

地上1000mくらいまでの大気の層は境界層と呼ばれます。境界層は地表面の影響を直接受け、それよりも上層の自由大気とは異なる様相を呈しています。

境界層における水平方向の流れは地表面の凸凹によって常に乱されています。また、日中は日射によって地表付近の大気が暖められて対流が起き、鉛直方向にも混合されます。こうして上下に良くかき混ぜられた層は対流混合層と呼ばれ、日の出直後から形成されます。

日没後は日射による地表面への熱の供給が無くなるため少しずつ冷えていきます。夜間は地表からの熱の供給が少ないため日中ほど対流は起きず、大気は比較的安定な状態になります。特に雲が無く風が弱い夜には下層ほど温度が低くなる接地逆転層が発達します。



晴天時の大気境界層の日変化の模式図

小倉 観光『一般気象学』東京大学出版会 p154