

こちら危機管理課お天気相談所

～気象防災アドバイザーによるすぐに役立つ気象情報を月1で配信～

※気象防災アドバイザーとは「地元の気象に精通し、地方公共団体の防災対応を支援することができる人材」として国土交通大臣が委嘱した方です。



Yoshiaki Yano

どうして急に育つ？ モクモク雲！

一番風呂に入るとき、湯船に足をそっと入れると、底の方が少し冷たく感じることはないでしょうか。これを防ぐため、湯全体をかき混ぜて温度を均一にすることがあります。湯を混ぜるための道具も販売されています。

温かい湯は上に、冷たい湯は下にくるのは自然な状態で、熱的に“安定”していると言えます。大気も同じような性質を持っています。下層が上層より相対的に冷たいと大気は安定しますが、逆に、強い日差しで地表付近の空気が暖められたり、下層に暖かく湿った空気が流れ込んだり、あるいは上層に冷たい空気が入り込んだりすると、大気は不安定になります。

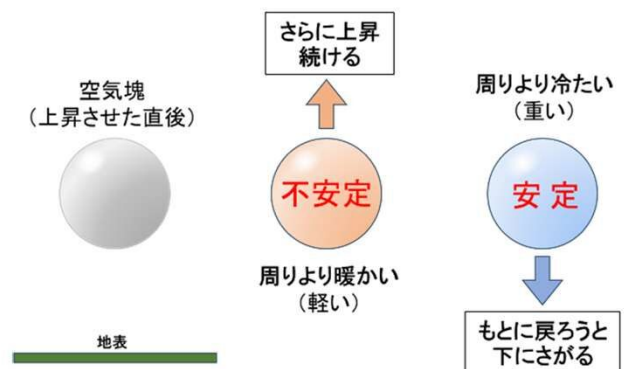
空気のかたまり(空気塊)が暖められると、熱膨張によって体積が大きくなります。広い空間に広がることで空気は薄まり、密度が小さくなります。密度が小さくなると、周りの空気よりも軽くなるため、浮力を受けて上昇します。これが、“暖かい空気が上昇する理由”です。

ここでいう「軽い」とは、空気そのものの重さが減るという意味ではなく、同じ体積で比べたときに暖かい空気のほうが、密度が小さいという意味です。暖かい空気が上昇する流れは次のとおりです。

熱膨張 → 体積増加 → 密度低下 → 浮力 → 上昇

大気中で、ある高さにある空気塊が上に少し持ち上げられると、その高さ分だけ気圧が低くなります。気圧が低くなると空気は膨張し、その結果温度は下がります。スプレー缶を使い続けると缶の中の圧力が低くなり、冷たくなるのと同じ仕組みです。

このとき、空気塊が周りの空気より暖かいのか冷たいかによって、その後の動きが決まります。



- ・ 周りより暖かい（軽い）→ 浮力を受けてさら上昇 ⇒ 大気の状態を「不安定」（図中央）
- ・ 周りより冷たい（重い）→ 浮力は働かず元に戻る ⇒ 大気の状態は「安定」（図右）

雲の形を観察すると、大気の状態が不安定か安定かを知ることができます。下の2つの画像にある雲を見比べてください。左が大気の状態が不安定になっているときの雲で、右が安定しているときの雲です。



大気の状態が不安定なときの雲

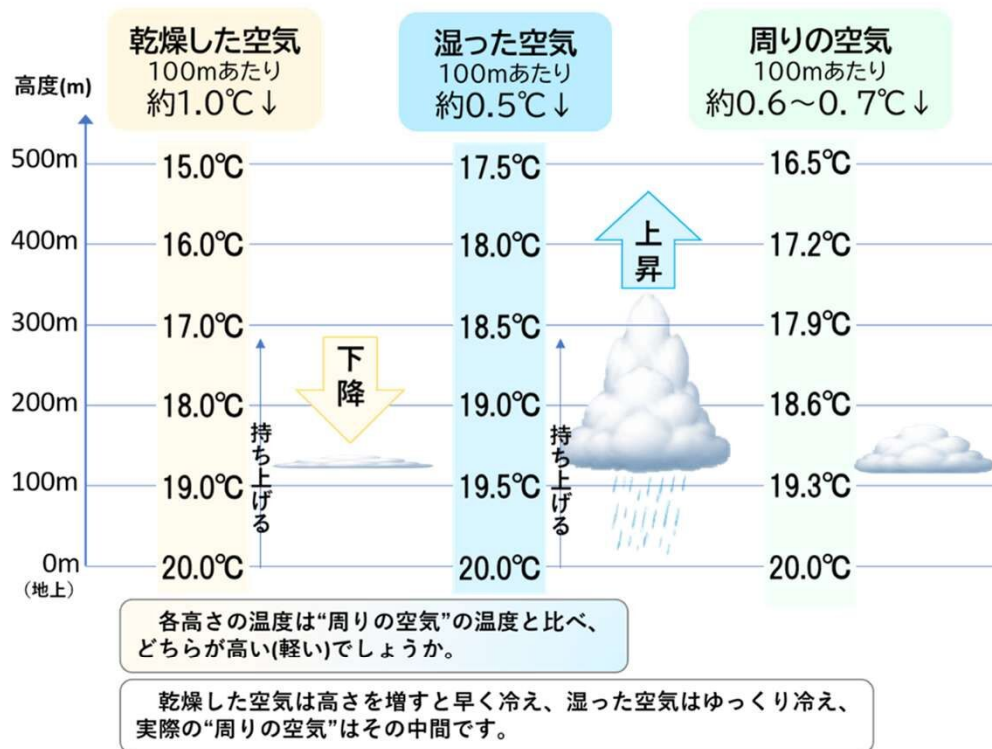


大気の状態が安定しているときの雲

大気が不安定なときは、空気塊が上昇し続けるため、上空に向かってモクモクと発達した雲ができます。少し立ち止まって見ていると、雲頂付近の形はどんどん変化し、力強い盛り上がりが見られます。

一方、大気が安定なときは、上方への盛り上がりは少なく、形の変化もゆっくりです。

大気の温度の下がり方(100mあたり)



空気塊が上昇すると膨張して冷えますが、その冷え方は“乾いている”か“湿っているか”で異なります。

乾いた空気塊が 100m 上昇すると約 1.0°C の割合で温度は下がりますが、湿った空気塊では、上昇すると水蒸気が凝結し、雲を発生させ、熱が放出されます。そのため温度の下がり方はゆるやかで、100m 上昇しても約 0.5°C しか下がりません。凝結とは反対の現象である蒸発で、気化熱が奪われて冷える現象を思い出していただければ

ば理解しやすいと思います。

現実の大気(周りの空気)では、平均すると 100m につき約 0.6~0.7°C の割合で温度が下がっています。

重要なのは、空気塊自身の冷え方だけではなく、周りの空気との温度比較です。

- ・ 空気塊が周りより暖かければ浮力を得て上昇し、大気は不安定になります。
- ・ 空気塊が周りより冷たければ下降し、大気は不安定になります。

湿った空気が上昇し続けると、雲の中で水蒸気が凝結して潜熱が放出されますので、この熱が空気塊をさらに暖め、上昇を加速させ、積乱雲を急発達させます。その結果、局地的大雨(いわゆるゲリラ雷雨)、雷、ひょう、突風などの急激な気象現象が発生します。

天気予報で、“暖かく湿った空気が入り、大気が不安定となってにわか雨や雷雨になる見込みです”と解説されるのは、この仕組みを指しています。

また“上空に寒気が入り、大気が不安定になります”という解説もよく耳にします。これは、上昇した空気塊が寒気の層に達すると周りより暖かくなり、さらに上昇しやすくなるためです。

夏は低気圧による雨よりも、大気の不安定によって急なにわか雨や雷雨が発生することが多くなります。大気が不安定なときの雨は、晴れていても急に空が暗くなり、短時間に強く降るのが特徴です。ときには雷雨になることもあります。雨雲などの気象情報をこまめに確認し、急な雨への備えが安全を守る第一歩になります。