

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。



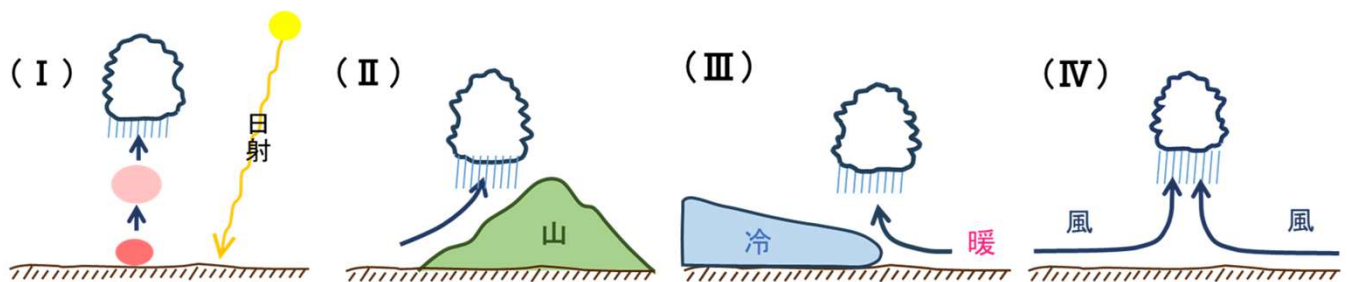
Yoshiaki Yano

夏、モクモク雲から“にわか雨”

これからの季節、晴れた日の午後などは、もくもくと膨れ上がり白く輝く雲を見かける機会が増えてきます。雲の下の方にも目を遣ると、雨を降らせているときがあります。“にわか雨”です。雲が更に上空に向けて発達したときには、局地的な大雨、ゲリラ豪雨とも呼ばれる雨を降らせることもあります。これらは上昇気流に伴って生じるもので、規模や強さはそのときどきにより異なりますが、雲の中でどのようなことが起きているのかをご理解いただき、夏の雨に備えていただければと考えています。

まず、大気中で上昇気流が生じる主な原因はつぎの4つです。

- (Ⅰ) 日射によって熱せられた空気の塊が軽くなって上昇
- (Ⅱ) 山などに吹き付けた風により空気が強制的に上昇
- (Ⅲ) 相対的に冷たい空気の上に暖かい空気が乗上げて上昇
- (Ⅳ) 風が集まり(収束)行き場を失った空気が上昇

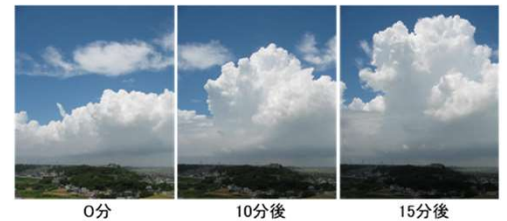
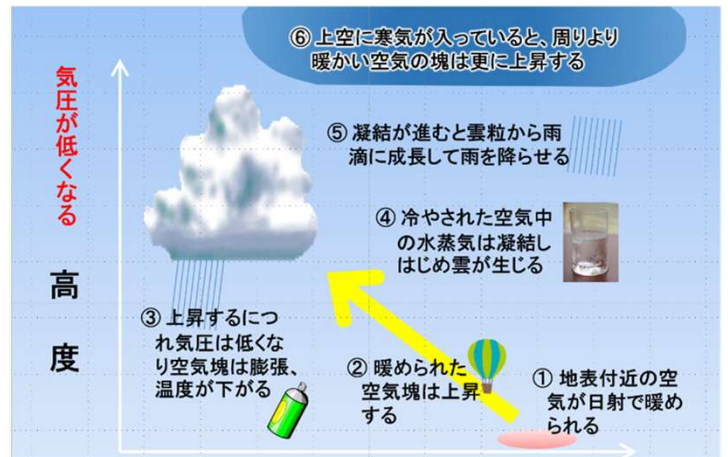


続いて、夏場に関東地方の平野部でもよく発生する(Ⅰ)の例を、順を追って詳しく説明させていただきます。

- ① 強い日射により地表付近にある空気が暖められます。特に、夏場の太陽は真上に近いところから強烈に照りつけ、地表や建物などを暖めます。路面や砂浜に手を当てることが出来ないほど“熱く”なることもあり、地表付近の空気もよく暖まります。
- ② 暖まった空気は軽く浮力が生じて上昇し始めます。この空気の塊（以下：空気塊）は眼には見えませんが、他の空気塊と合流し数十メートルから数百メートルの大きさにもなります。この上昇は熱気球を思い出していただければと思います。グライダーやハンググライダーなどはこの“熱上昇気流（サーマル）”を捉えて舞い上がり、高度を上げていきます。
- ③（これから先は(Ⅱ)～(Ⅲ)も同様です）上空ほど気圧が低いことから、空気塊も上昇するにつれ次第に気圧が低くなり、空気塊は大きく膨らんで、温度は下がっていきます。気圧が低くなれば温度が下がることは、スプレー缶をしばらく使い続けると、缶が冷えることを体験されている皆さまも多いのではないのでしょうか。
- ④ 温度が下がり続け、ある温度以下になると、空気中にあった水蒸気が冷やされて凝結（結露）し、霧や水滴として目に見える状態になります。これは氷水が入ったコップの周りをよく観察するとモヤモヤした湯気のようなものが見え、コップの周りは曇り水滴が出来ることからご理解いただけるのではないのでしょうか。大気中でこの現象が起きているところにいれば霧ですが、地上など離れたところから見ると雲です。

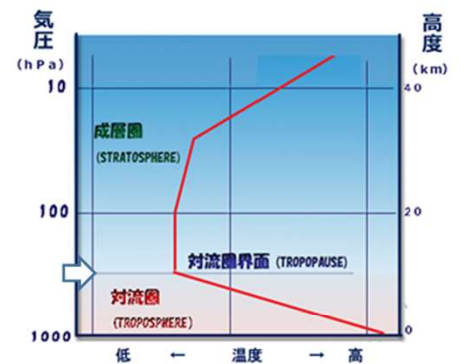


⑤ 上昇気流が続き、凝結も盛んに起きて大量の水滴が連続してできると、水滴同士が互いに結合してより大きく重くなって、“にわか雨”となって落ちていきます。先ほどの氷水が入ったコップでも同様なことが起きます。はじめは曇る程度の小さな水滴がコップに付いていますが、やがて水滴が互いに結合しはじめ、大粒になって下に流れ落ちます。コップの下に敷いているコースターなどを濡らしたり、溜まったりします。空気中に如何に多くの水蒸気が含まれているか気づかされることがあります。空気塊の温度がかなり低く、雪の結晶（氷晶）が混じっていると、結晶には長い枝が伸びているのもあり、より効果的に水滴を捕らえ大粒の雨滴となり、落下中にも小さな水滴を捕らえ更に大粒の雨となります。ただ、雪の結晶は地上に近づくにつれて温度は高くなるので、地上付近に達するまでには溶けてしまいます。



⑥ 地上付近から上昇してきた空気塊の温度は、高さと共に温度が低くなり、周りと同じ温度になってしまうと浮力がなくなり、空気塊の上昇は止まります。しかし、上空に寒気が入っていると、相対的に暖かい空気塊となり浮力を受けて、更に上昇していくこととなります。この状態を“大気が不安定”と呼び、積乱雲や雷雲と呼ばれる雲に発達します。“上空に寒気が入って大気は不安定になります”という解説はよく耳にされるのではないのでしょうか。氷晶や水滴は電気を帯びて、ときには雷が発生することもあります。

⑦ しかし、上昇してきた空気塊は、対流圏と成層圏の境にある“対流圏界面”付近で止まります。下部成層圏では高さによらず温度はほぼ一定であることから、高さとともに冷たくなっている空気塊には浮力が生じなくなり、上昇できません。空気塊にとっては、対流圏界面という見えない天井があって、この天井以上には上昇が出来ず、右の画像のように横（水平）に広がるしかないので。関東地方における夏の圏界面の高さは16km前後です。この程度の高さだと、気温も-70℃前後とかなり低く、氷晶から出来た輪郭がハッキリしない筋状の雲（黄色矢印）となります。参考ですが、水滴から成る雲は、水滴には表面張力が働き水滴同士が結合しやすく、雲の輪郭がハッキリします。氷晶にはこの力はなく、風に流されバラバラになり輪郭がハッキリしない雲になります。



⑦ 圏界面まで達した積乱雲

夏のモクモクした雲は変化が速く、大変興味深いものです。見かけたら、少しの時間でも観察していただき、にわか雨・強雨を降らせる雲への興味の切っかけになれば幸いです。