

CTACTAC フロキストン ACTACTA

核生成主導結晶成長 (homogeneous-nucleation-based crystal growth)

結晶と液体はその分子配置構造が異なるために、液体を融点以下に冷却しても必ずしも結晶化しない。結晶化が起こるためには、まず、液体中の分子が結晶の分子配置構造をもつ小領域（構造揺らぎとしての結晶胚）を生成し、さらに結晶として安定化した結晶核を形成することが必要である。結晶核が存在すれば、その後は結晶核表面にある液体分子が配置変化をするだけで次第に大きな結晶に成長する。この成長過程が通常の結晶成長過程であり、一般に、その成長速度は融点以下で次第に増大し、最大を示した後、ガラス転移温度付近で零に近づく。一方、結晶核生成は、生成ギブズエネルギーを含む因子がより重要に作用し、生成頻度の最大は一般にガラス転移温度近傍に現れる。核生成主導結晶成長は、結晶胚生成が結晶表面近傍で進行し、胚が既存の結晶と合体することで安定化、結晶化する過程として進行するものと期待される。したがって、この成長過程は、結晶核生成頻度に相関して、ガラス転移温度近傍において通常結晶成長に優先して進行する。より高温では通常結晶成長過程が平行して進行し、それに阻害されて停止することが観測されている。

(東京工業大学大学院理工学研究科 小國正晴)

積雲対流 (cumulus convection)

下層の暖かい空気の上に冷たい空気がのっていた場合、暖かい空気は軽く冷たい空気は重いため、下層の暖かい空気は上昇し、上層の冷たい空気は下降する運動が生じる。このような運動を（自由）対流という。夏の晴天時などによく見られる鉛直方向に発達する雲を積雲といい、積雲に比べさらに鉛直方向に著しく発達した雲を積乱雲という。積雲や積乱雲などによって顕在化している対流のことを特に積雲対流という。

(海洋研究開発機構地球環境観測研究センター 安永数明)

ハドレー循環 (hadley circulation)

赤道付近では、暖められた下層の空気が積乱雲により対流圏上層へ輸送されている。上空へと上がった空気は高緯度側に拡がっていきながら、自身の放射冷却により徐々に沈降していく。下層では赤道域における空気の上方への運動を補償する赤道へ向かう流れがあり、この流れに沿って沈降してきた空気は再び赤道域へ戻ってくる。このような循環をハドレー循環とよび、赤道から緯度30度付近まで拡がっている。
(海洋研究開発機構地球環境観測研究センター 安永数明)

融解冷却に伴う雲生成 (condensation enhanced by melting cooling)

大気上層から落下中の氷粒子が温度0℃の高度（熱帯域で約5 km）以下になると、氷粒が溶けて水滴へと変わる。この相変化では融解熱により大気を冷却する。この融解過程は相対湿度が100%に近い時でも、ほぼ温度だけに依存し0℃付近で起こるため、例えば雲の中のような相対湿度が100%に近い大気を氷粒子が落下し融解した場合、融解に伴う冷却により相対湿度は100%を越えることになる。このことは、融解冷却により凝結が促進される、即ち雲生成が引き起こされることがあり得ることを意味する。数値モデルや観測からは、このような「融解冷却に伴う雲生成」が熱帯域で頻繁に起こっていることが示唆されている。

(海洋研究開発機構地球環境観測研究センター 安永数明)

