

タイタンの雲とメタン循環

Cloud and methan cycle in the atmosphere of Titan

中島 健介 [1]

Kensuke Nakajima[1]

[1] 九大・理院・地惑

[1] Dept. of Earth & Planetary Sci., Faculty of Sci., Kyushu Univ.

土星の衛星タイタンの南極周辺では著しい雲活動が観測されており、その諸々の特徴は、これらが対流性であることを示唆している。一方で、メタンのリザーバとして提案されていた炭化水素の「海」は広範なものではなく局在しているようである。したがって、タイタンにおける湿潤対流の構造や、その「メタンの水循環」における役割は、地球における対流雲とは相当に異っている可能性がある。そこで、ここではタイタン対流圏の雲対流の構造と、大気・地面間のメタン循環における役割について、数値モデルを用いて調べる。

気相・雲・降水粒子の3カテゴリの雲物理パラメタリゼーションを含む非静力学二次元の対流モデル（計算領域水平2048km）を長時間積分する。地表面からのメタン供給はバルク公式により見積る。バルク式には wetness を導入するが、これは地面においてメタンの池が占める面積比と考えることもできる。

数値実験の結果、ホイヘンスプローブが観測したような下層大気の低い相対湿度は、非常に小さい（0.001）地表面 wetness においてのみ説明できることがわかった。この小さな wetness は、その後にカッシーニ探査機により確認された炭化水素の「湖」が比較的小さいことと対応するかも知れない。その様な乾燥状態においても、対流雲の活動は活発であり、時には強い対流雲が対流圏界面にまで達し、強いメタンの雨を降らせる。しかし、不飽和の対流圏下部で雨が蒸発するため、地上までは殆んど到達しない。

我々の実験中の雲は、中緯度で観測された雲の生成時間よりも、かなりゆっくり成長する。これらの強い雲を説明するためには、（1）凝結が始まるための閾値としての大きな過飽和度、（2）地表面の大規模な非一様、（3）局所的な熱源、などの存在が必要なようである。