

水蒸気は主要な温室効果ガスの1つであり、地球対流圏での水蒸気の増加はCO₂濃度の増加とも関連して温暖化に大きく関係している。従来の観測システムでは、対流圏下部での水蒸気量の増加は検出されていたが、地表面5kmから12km上空の対流圏上部での測定は不可能であった。近年、衛星観測のデータが充実してきた。このほど米国のマイアミ大学のSodenらは、衛星観測データを解析して、1982年から2004年に至る対流圏上部の水蒸気量が6%増加していることを突き止めた。今世紀中に予想されているCO₂の量が現在の2倍になり、さらに、対流圏上部での水蒸気量が増加した場合は、地球の気温は従来の予測より3倍程度上昇するとSodenらは分析している。

トピックス 3 温暖化ガスの水蒸気が地球対流圏で増加

衛星観測によると、地球対流圏^①の水蒸気量は、1982年から2004年まで増加し続けている。米国のマイアミ大学のBrian J. Sodenらは、衛星による観測データを詳細に解析した結果、この20年間で対流圏上部の水蒸気量が6%増加していることをこのほど明らかにした（Science, Vol. 310, 4 November (2005)）。従来のラジオゾンデ^②による観測システムでは、対流圏下部での水蒸気量の増加は検出されていたが、地表面5kmから12km上空の対流圏上部での測定は不可能であった。近年、衛星観測による対流圏上部のデータが得られるようになった。

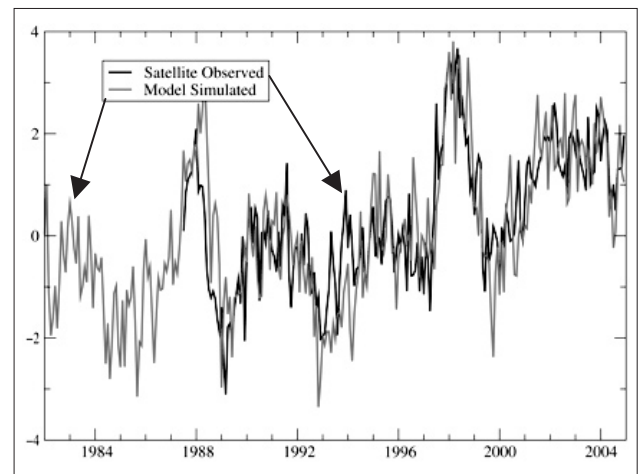
気温が低ければ水蒸気濃度は下がる。一方、気温が高ければ蒸発が促されるので、特に熱帯の海上などでは水蒸気濃度は非常に高くなる。水蒸気は地球を温める主要な温室効果ガスとしての一面を持っており、対流圏上部での水蒸気の増加はCO₂濃度の増加とも関連して、温暖化に大きく関係しているのではないかと考えられてきた。しかし、今日に至るまで、対流圏上部の水蒸気の量が実際に増加し続けているという実験的な証拠が不足していた。むしろ、従来の観測からは、対流圏上部の温度データに変化はなく、水蒸気量は温暖化に寄与していないのではないかとされていた。

このような状況の中で今回、Sodenらは、衛星観測データを用いて、1982年から2004年に至る対流圏上部の湿度の増加を突き止め、気温の上昇傾向との関係をも明らかにした。この湿度上昇は同時期のモデル結果とも一致している。

二酸化炭素の濃度増加が地球温暖化の唯一の原因であると仮定した場合、今世紀中に予想されるようにCO₂の量が現在の2倍になり、対流圏上部

で水蒸気が増加しない場合には、地球全体の平均的表面温度が今世紀中に約1℃上昇すると推定されている。ところが、水蒸気のフィードバック効果を考慮した気候モデルでは、対流圏上部での水蒸気量が増加した場合、さらに地球の気温は3倍程度上昇するとSodenらは分析している。

海洋における水蒸気増減量の経年変化 (%)



Science, Vol.310, 4 November (2005) より

- ①対流圏 (troposphere) : 大気層の1つ。大気の鉛直構造において一番下 (高度0 km ~ 約11km)、地表と成層圏の間に位置する。
- ②ラジオゾンデ : 地上から高度約30kmまでの気象を観測するために風船で飛ばされるセンサー付の無線機。国内では18ヶ所の気象台が1日に2回飛ばし上空の気温や湿度、気圧などを測定している。