

日本周辺での晴天乱気流の発生頻度とその長期傾向

輪違 慶太

要旨

晴天乱気流 (clear-air turbulence : CAT) とは、雲を伴わない、もしくは、層状雲内で発生する乱気流のことである。本研究では、気候学的な日本周辺での晴天乱気流の発生頻度とその長期的な変化を調べた。ここでは特に過去の研究で CAT の指標として用いられているリチャードソン数 (Ri)、ポテンシャル渦度 (PV)、Variant 1 of Ellrod's turbulence index (TI1) に着目した。使用データはヨーロッパ中期予報センターより提供されている再解析データ (ERA-Interim) である。解析期間は 1983 年~2016 年、解析領域は東経 120° ~155.25°、北緯 20.25° ~北緯 48° (日本周辺域) で、解析高度は 500hPa (上空約 5.5km) から 100hPa (上空約 15~16km) とした。

最初に気候学的な CAT の発生状況について調べた。春季 (3 月~5 月) では、PV に関係した CAT が沖縄周辺で頻繁に発生し、TI1 に関連した CAT が北海道~九州北部で頻繁に発生していた。春季 (3 月~5 月) 終り頃から夏季 (6 月~8 月) にかけて、Ri に関連した CAT が東北地方南部~鹿児島で頻繁に発生し、最大であった。夏季 (6 月~8 月) では、PV に関係した CAT が北緯 30° ~北緯 48° (鹿児島県~北海道) 域で頻繁に発生し最大であった。秋季 (9 月~11 月) では、PV に関係した CAT が沖縄県・台湾で頻繁に発生し、TI1 に関係した CAT が北海道北部で頻繁に発生していた。冬季 (12 月~2 月) では、PV に関係した CAT の発生頻度が北緯 20.25° ~北緯 30° (南西諸島・台湾周辺) 域で最大、TI1 に関係した CAT の発生頻度が東北地方~鹿児島県で最大であった。以上の結果から、日本付近では冬季と春季~夏季にかけて CAT 発生のパテンシャルが高い傾向があることが分かった。

次に CAT の長期傾向について各指標が閾値を超えた頻度を調べた。Ri に関しては、CAT の出現が少ない夏季と冬季に緩やかな増加傾向が見られたが、出現が多い 6 月には、緩やかな減少傾向が見られた。すなわち、Ri に関わる CAT の出現の季節的变化は徐々に小さくなっていた。PV に関わる CAT は北緯 30° 以南と以北では、ほぼすべての月に増加傾向が見られた。TI1 に関しては CAT の出現が多い冬季から春季にかけて増加傾向が見られたが、CAT の出現が少ない夏季に増加傾向は見られなかった。すなわち、CAT の出現の季節的变化は徐々に大きくなっていた。