

第3章 大規模場・総観場の概要*

3.1 梅雨期の平均的特徴

気象衛星センターが作製したGMSヒストグラムデータは1日8回の緯度 0.25° 、経度 0.25° の領域における黒体放射温度(T_{BB})のヒストグラムから成る。このヒストグラムから各領域における平均の T_{BB} を計算した。図3.1はこの領域平均 T_{BB} を1987年の沖縄地方の梅雨期間(5月13日~6月26日)の45日についての期間平均マップであり、これは梅雨期間の平均的な雲分布を与える。図3.1によると沖縄地方から九州にかけての南西諸島に沿って -5° 以下の低温域がありこれが梅雨前線に対応する雲域(雲域A)である。さらにこの南東800km付近にも北東-南西の走行を持った低温域(雲域B)があるが、これは後述するように6月10日以後に梅雨前線帯が沖縄地方から東の太平洋上に移ったことに起因する。中国南部沿岸の雲域Cも梅雨前線帯に対応している。

図3.2はGANALデータをもとに作製した850mbにおける梅雨期間平均の流線である。沖縄付近では2つの流れが顕著である。1つはインドシナ半島から南シナ海上を通過して沖縄地方に達する南西流であり、これはインドモンスーン域に源を発している。もうひとつは東経 150° 以東に中心を持つ太平洋高気圧の西端に位置する南~南南西の流れである。沖縄地方はこれら2つの大規模な流れの合流収束域である。梅雨前線帯はこの合流域と一致している。これら2つの流れはそれぞれNinomiya and Muraki (1986)が指摘した日本列島に水蒸気流入をもたらす西南西風系と南シナ海風系に対応している。図3.3は700mbの風の場の梅雨期間平均マップである。図3.1の梅雨前線帯に対応する雲域Aの南端に南西流の強風域が存在し、これはAkiyama (1973)が指摘した梅雨前線帯南端の対流圏下層の強風軸に対応している。

図3.4は850mbにおける相当温位(θ_e)の梅雨期間平均図である。Saito (1966)は700mbと850mbの相当温位分布によって東アジア夏期の気団分類を行った。これに従うと、北緯 25° より南では、中国南部とインドシナ半島にはモンスーン気団(Monsoon air mass, 略してM, $\theta_{e_{850}} > 340K$, $\theta_{e_{700}} > 340K$)があり、東経 110° 以東の海洋上はほぼ熱帯変質気団(Modified tropical air mass, 略してT', $\theta_{e_{850}} > 340K$, $330K < \theta_{e_{700}} < 340K$)におおわれている。M気団は上に述べた大規模な南西流とよく一致している。沖縄地方は平均的に見るとT'気団の北縁に位置している。

* 担当：石原正仁・田畑 明

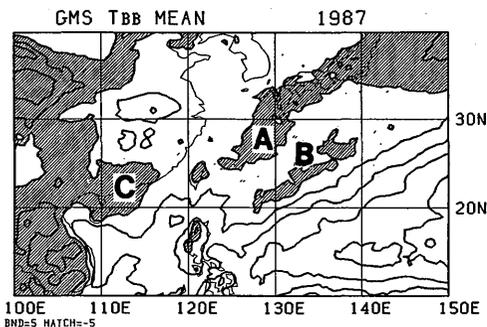


図3.1 1987年の沖縄地方の梅雨期間（5/13～6/26）におけるGMSの平均 T_{BB} 分布。等値線の間隔は 5°C 。斜線部は -5°C 以下の領域。

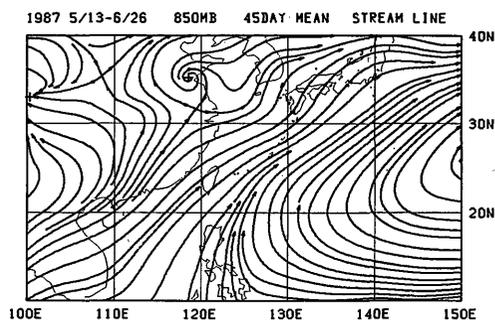


図3.2 1987年の沖縄地方の梅雨期間（5/13～6/26）における850mbの平均流線分布。

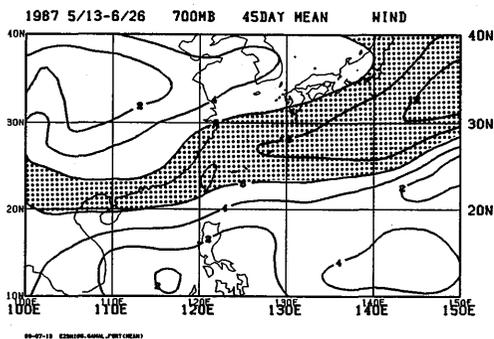
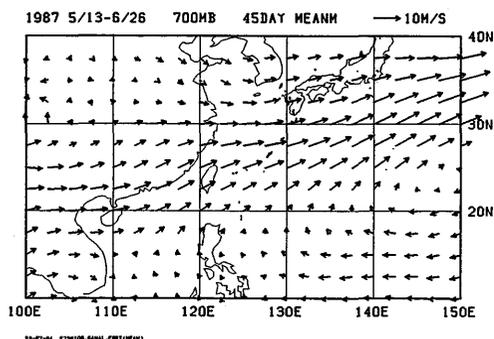
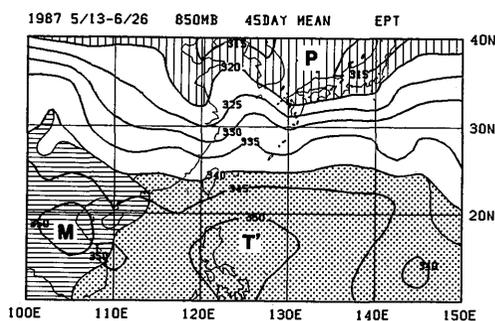


図3.3 1987年の沖縄地方の梅雨期間（5/13～6/26）における700mbの平均風ベクトルと平均風速。等値線は 2 m/s 間隔で 6 m/s 以上の領域にハッチ。



P : Polar air mass
M : Monsoon air mass
T : Modified tropical air mass

図3.4 1987年の沖縄地方の梅雨期間（5/13～6/26）における850mbの平均相当温位分布と気団分布。等値線の間隔は 5°K 。3つの気団P, M, Tについては図中を参照のこと。

3.2 10 日平均場

5 月 11 日～6 月 29 日を 10 日間の 5 つの期間に分け、各期間の平均場によって沖縄地方付近の梅雨前線帯の変動を調べる。

図 3.5 の T_{BB} 分布によって対流活動の変動を見る。5 月 11 日～5 月 20 日には、沖縄地方の北部に梅雨前線帯と思われる雲域が現れた。5 月 21 日～5 月 30 日の期間は華南沿岸では対流活動が顕著であるが、沖縄地方では対流活動は弱く、梅雨前線を雲域で定義することはむずかしい。5 月 31 日～6 月 9 日の期間には沖縄地方に梅雨期間中最も低温の T_{BB} 分布が現れ、対流活動が活発であったことが分かる。6 月 10 日～6 月 19 日には梅雨前線帯と思われる雲ベルトが東経 $130^{\circ}\sim 140^{\circ}$ にあり、沖縄地方はこの雲ベルトの北西端に位置している。6 月 20 日～6 月 29 日の期間にはこの雲ベルトはさらに東に移動した。

850 mb の 10 日平均流線場 (図 3.6) によると、3.1 節で述べたように、梅雨前線帯に対応する雲域が南西流と南～南南西流の合流域に形成されており、この合流域が沖縄地方から次第に太平洋上を東に移動したことを示している。なお、6 月 10 日～6 月 19 日の北緯 19° 東経 117° 付近を中心とする広い雲域と低気圧性循環はこの期間中に発生した熱帯低気圧にともなう流れである。

図 3.7 の気団分布によると、沖縄地方は 5 月 11 日～6 月 9 日の期間は T' 気団の北端にあったが、その後華南から次第に東に広がってきた M 気団の北縁に位置するようになった。したがって、梅雨期前半期には沖縄地方は太平洋高気圧の西端に位置していたが、その後半期には太平洋高気圧の勢力圏が東に移動したため、代わって南西モンスーンによって支配されるようになった。

3.3 九州、本州の梅雨期との比較

対流活動をコントロールするパラメータである熱的成層と風の鉛直シアを比較することによって、沖縄地方の梅雨を本州、九州地域のそれと比較する。図 3.8 は館野 (北緯 36.1°)、福岡 (33.6°)、鹿児島 (31.6°)、那覇 (26.2°)、石垣島 (24.3°) におけるそれぞれの地域の 1987 年の梅雨期間で平均した温位 (θ)、相当温位 (θ_e)、飽和相当温位 (θ_e^*) の鉛直分布である。 θ_e の分布は各地点とも地上から 700 mb までの層が対流不安定である。しかし、 θ_e^* の分布は、那覇と石垣島では条件付不安定の成層を示しているのに対して、館野では全層で安定成層であり、福岡、鹿児島でも、条件付不安定な層は地上付近のごく限られた層に限られている。さらに、 θ_e と θ_e^* の分布は、那覇と石垣島では、地上付近の気塊を持ち上げると自由対流高度より上で正の浮力を周囲の場から得て 250 mb 付近まで上昇し得ることを示し、深い潜在不安定層が形成されていることがわかる。一方、館野、福岡、鹿児島の平均場は、地上付近の気塊は自由対流高度を持たず、持ち上げによって周囲の場から浮力を得ることはない。これらのことは、沖縄地方の梅雨期が九州や本州の梅雨期より対流に対して平均的に不安定度の大きい成層を待っていることを示している。

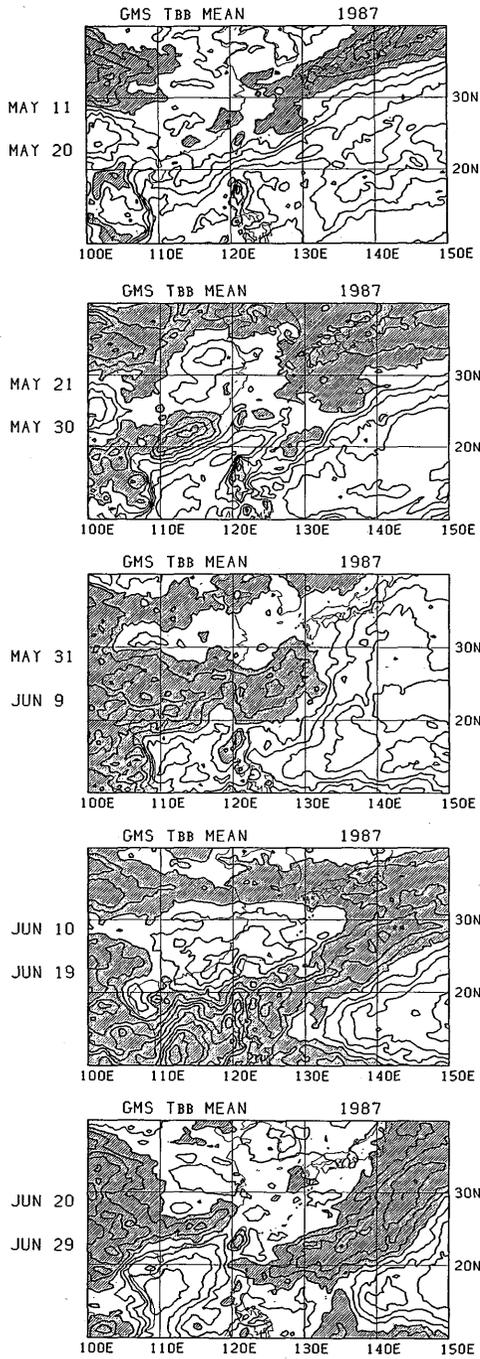


図3.5 1987年5、6月の10日平均 T_{BB} 分布。等値線の間隔は 5°C 、斜線部は -5°C 以下の領域。

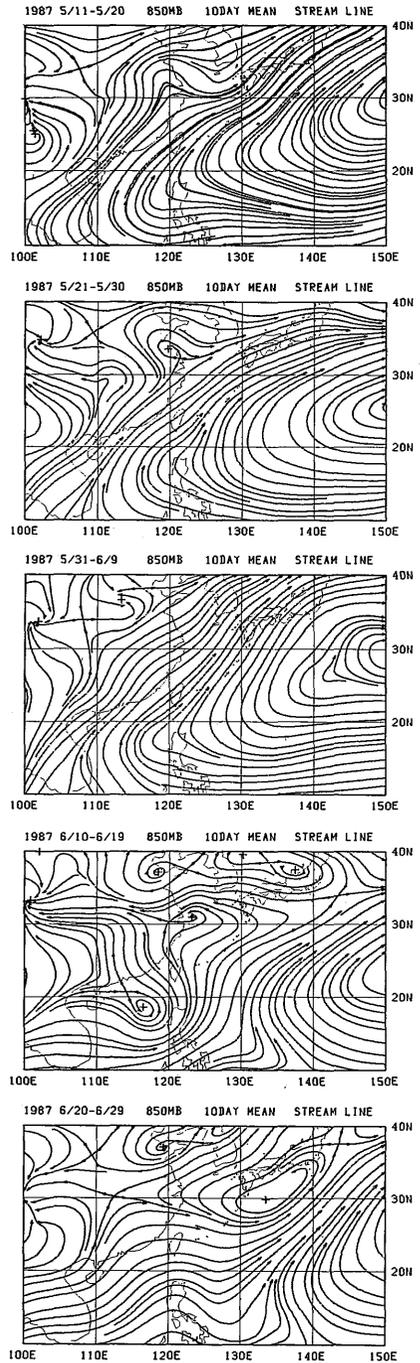


図3.6 1987年5、6月の10日平均の850 mbにおける流線分布。

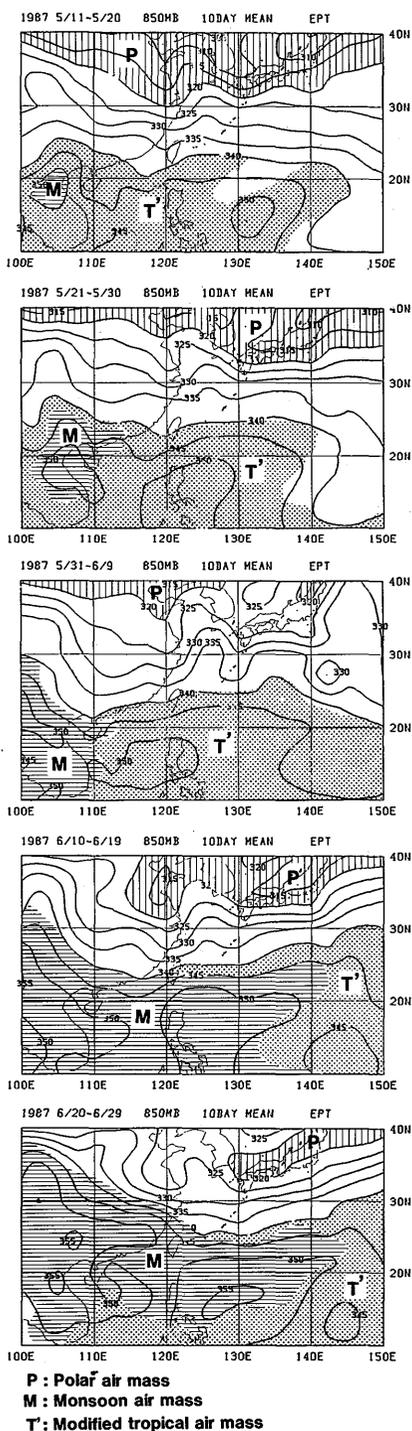


図3.7 1987年5、6月の10日平均850mb
 における相当温位と気団分布。等
 値線は図3.4と同じ。

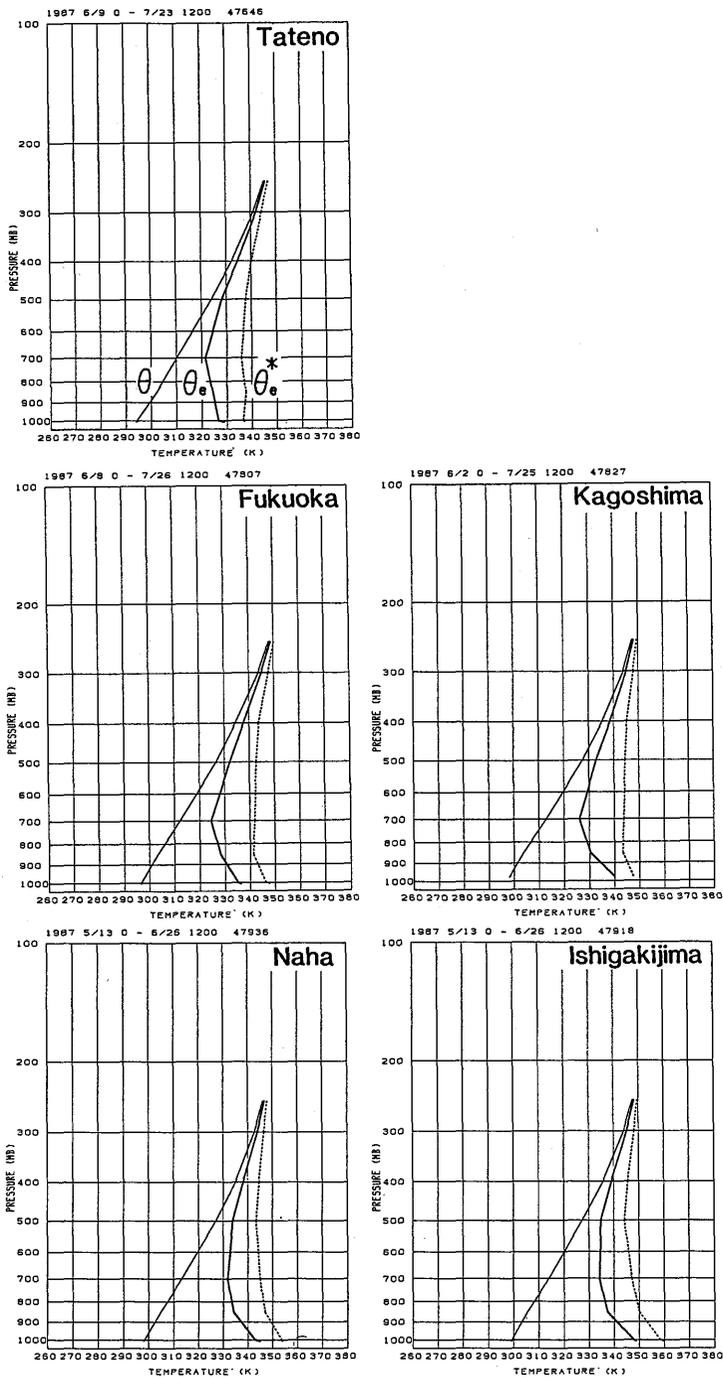


図3.8 館野 (47646), 福岡 (47807), 鹿児島 (47827), 那覇 (47936), 石垣島 (47918) の1987年の梅雨期間における平均の温位 (θ), 相当温位 (θ_e), 飽和相当温位 (θ_{e^*}) の鉛直分布。

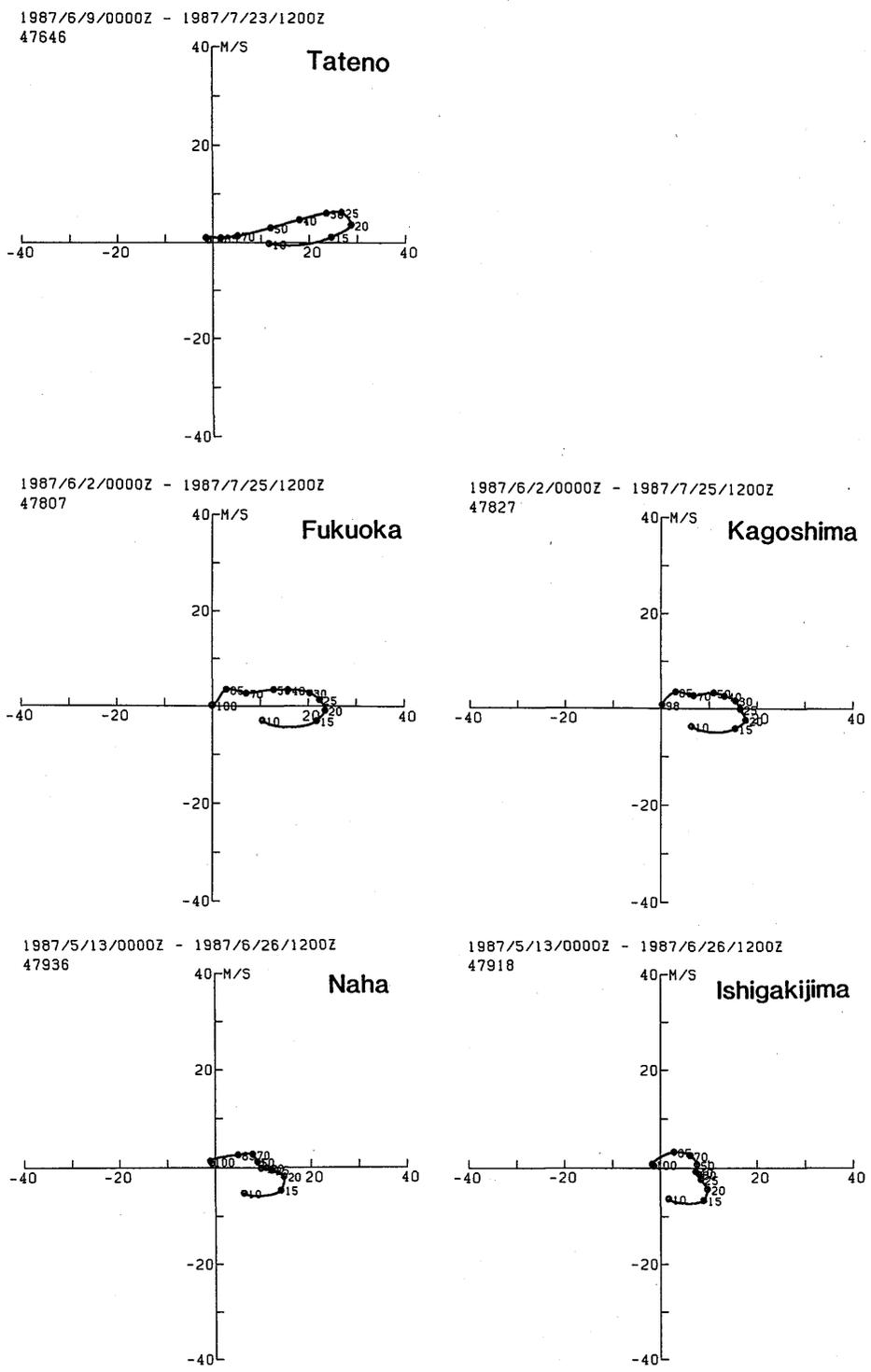


図3.9 図3.8と同じ。ただし、平均ホドグラフ。

図3.9は、上記5地点でのそれぞれの1987年の梅雨期間での平均風のホドグラフである。最も大きな差異は200 mb付近の風速に表れており、緯度が高いほど、この高度での風速が大きい。しかし、500 mb以下の中～下層では各ホドグラフはほとんど同じ形を示しており、顕著な差異は見出せない。Weisman and Klemp (1982, 1984) は、中～下層の風の鉛直シアーは対流雲の種類を決定する重要なパラメータのひとつであると述べている。図3.9は平均的状況を見る限り、沖縄、九州、本州において対流雲の種類に差異を及ぼすほどの風の鉛直シアーの差異がないように見える。

参 考 文 献

- Akiyama, T., 1973: The large-scale aspects of the characteristic features of the Baiu front—With special emphasis on the relation among the ageostrophic low-level jet stream, moist tongue, convective warming, convergence zone within Baiu front and heavy rainfall. *Pap. Met. Geophys.*, **24**, 157-186.
- Ninomiya, K. and H. Muraki, 1986: Large-scale circulations over East Asia Baiu period of 1979. *J. Meteor. Soc. Japan*, **64**, 409-429.
- Saito, N., 1966: A preliminary study of the summer monsoon of southern and eastern Asia. *J. Meteor. Soc. Japan*, **44**, 44-59.
- Weisman, M. L. and J. B. Klemp, 1982: The dependence of numerically simulated convective storms on vertical wind shear and buoyancy. *Mon. Wea. Rev.*, **110**, 504-520.
- Weisman, M. L. and J. B. Klemp, 1984: The structure and classification of numerically simulated convective storms in directionally varying wind shears. *Mon. Wea. Rev.*, **112**, 2479-2498.