

# 日本気象学会誌 気象集誌 (Journal of the Meteorological Society of Japan)

## 第98巻 第5号 2020年10月号 目次と要旨

### 招待論文

- Fedor MESINGER・Katarina VELJVOIC：数値天気予報モデルと気候モデルの地形—カットセル Eta モデルと ECMWF モデルの比較実験からの教訓……………881-900

### 論文

- Hwan-Jin SONG・Sunyoung KIM・Soonyoung ROH・Hyesook LEE：TRMM 観測による強雨の雲頂高度と降水頂の差異\*……………901-914
- 中村雄飛・宮川知己・佐藤正樹：平成27年9月関東・東北豪雨における平成27年台風第17号(Kilo)の役割†……………915-926
- 尾瀬智昭・高谷祐平・前田修平・仲江川敏之：CMIP5マルチモデル将来予測実験における夏季東アジアの気圧配置および南風モンスーンの分析†……………927-944
- Xiuhong CHEN・Xianglei HUANG・Yifan CAI・Haoming SHEN・Jiayue LU：長・短期記憶(LSTM)ネットワークを利用した全天日射量の当日予測……………945-957
- Rohith THUNDATHIL・Thomas SCHWITALLA・Andreas BEHRENDT・Shravan Kumar MUPPA・Stephan ADAM・Volker WULFMAYER：ライダーによる水蒸気混合比および気温プロファイルの対流スケールモデルへの同化……………959-986
- 宮本佳明・佐藤陽祐・西澤誠也・八代 尚・清水達也・野田 暁：メソスケールの流れを解像したシミュレーションを基にした下層雲のエネルギ平衡モデルの構築†……………987-1004
- Xi CAO・Renguang WU・Yifeng DAI・Jing XU：理想化シミュレーションにおける熱帯低気圧発生におよぼす上層高気圧と下層低気圧の効果の比較……………1005-1027
- Alejandro HERMOSO・Victor HOMAR・Steven J. GREYBUSH・David J. STENSRUD：テイラードアンサンブル予測システム：シームレススケール育成ベクトルの適用……………1029-1050
- Ke WANG・Guanghua CHEN・Xinxin BI・Donglei SHI・Kexin CHEN：北西太平洋上の発達性・非発達性熱帯擾乱における対流性・層状性降水特性の比較\*……………1051-1067

### 要報と質疑

- 大野知紀・野田 暁・佐藤正樹：上層雲の温暖化応答に対する乱流スキームにおける氷相過程のインパクト†……………1069-1081
- Janusz KRZYŚCIN：南極オゾンホールは成層圏のハロゲン量の変化よりも速く回復しているのか？……………1083-1091
- 学会誌「天気」の論文・解説リスト(2020年7月号・8月号)……………1093
- 英文レター誌 SOLA の論文リスト(2020年109-161)……………1094
- 気象集誌次号掲載予定論文リスト……………1095

\* 特集号『GPM』

† 和文要旨掲載論文



で、現在気候のアジア太平洋モンスーンの降水量が比較的少ない（多い）モデルは、将来のSWI増加（減少）を予測する傾向を示す。

### 宮本佳明・佐藤陽祐・西澤誠也・八代 尚・清木達也・野田 暁：メソスケールの流れを解像したシミュレーションを基にした下層雲のエネルギー平衡モデルの構築

Yoshiaki MIYAMOTO, Yousuke SATO, Seiya NISHIZAWA, Hisashi YASHIRO, Tatsuya SEIKI, and Akira T. NODA: An Energy Balance Model for Low-Level Clouds Based on a Simulation Resolving Mesoscale Motions

下層雲場が同じ構造を持つ複数の雲セルで構成されているという仮定をもとに、下層雲被覆率に関する新しいエネルギー平衡モデルを構築した。広大な計算領域で実行した高解像度数値シミュレーションの結果を用いて、エネルギー収支解析を行った。その結果、計算された下層雲場は、海面から供給されるエネルギーフラックスと放射フラックスおよび一様流による移流

が近似的に平衡状態にあることが示された。次に計算結果から抽出した雲セルを解析したところ、各セルの構造が類似していることが分かった。この点を基に、エネルギー保存式から雲被覆率を診断するシンプルなモデルを構築した。構築したモデルを用いて計算結果の雲被覆率を診断したところ、シミュレーション結果から直接計算した値に近い結果が得られた。

### 大野知紀・野田 暁・佐藤正樹：上層雲の温暖化応答に対する乱流スキームにおける氷相過程のインパクト

Tomoki OHNO, Akira T. NODA, and Masaki SATOH: Impacts of Sub-grid Ice Cloud Physics in a Turbulence Scheme on High Clouds and their Response to Global Warming

水の氷相過程タイムスケールは液相のそれと比べて何桁も大きいことが知られている。本研究では、乱流スキーム内で用いられている飽和調節的な氷相過程の取り扱いが上層雲の温暖化応答に与えるインパクトについて、放射対流実験に基づいて解析した。数値実験は地球サイズの計算領域を用いて一様な温度の海を下部境界条件とし、陽に雲微物理を計算する非静力学モデルを用いて実施した。

乱流スキーム内の飽和調節的な氷相過程に伴う浮力生成を抑制する感度実験を実施した結果、標準実験に比べておよそ20%の雲量が減少したほか、標準実験と

異なる上層雲の温暖化応答がみられた。こうした違いは乱流スキーム内の氷相過程が上層雲近傍での静的安定度を減少させることによるものである。

氷相過程タイムスケールは液相のそれと比べて何桁も大きく、氷に対する過飽和状態も一般にみられることから、雲解像モデル・全球気候モデルのいずれにおいても、乱流スキーム中で飽和調節的な氷相過程を用いることは乱流拡散の過大評価とバイアスをもたらすと考えられる。これは乱流スキーム内での現実的な氷相過程の再現が、現在気候の再現性のみならず気候予測精度向上にとって重要であることを示している。