

V. 地球環境研究部門

1. メンバ

教授 田中博 (センター勤務)、木村富士男 (学外共同研究員 JAMSTEC)、
鬼頭昭雄 (学外共同研究員 気象研究所)
准教授 日下博幸 (センター勤務)、植田宏昭 (学内共同研究員)
助教 若月泰孝 (学内共同研究員)

2. 概要

地球環境学部門における主な成果として、これまで地球シミュレータでしか走らないとされた全球雲解像モデル NICAM (G1=10) の 7km 解像度モデルが筑波大学の計算機システムで実行可能となり、2008 年 9 月を初期値とした 2 週間ランと 2009 年 1 月を初期値とした 2 週間ランの夏冬の事例の数値実験を行った。このデータを用いて北極振動、北極低気圧、温帯低気圧、ブロッキング、熱帯低気圧などの具体的な研究が開始された。特に成層圏突然昇温の予測実験を行い、成層圏重力波の研究を行った。南極成層圏には極成層圏雲が解析された。大気大循環の 3D スペクトルエネルギー解析を行い、新たな知見の研究成果が得られている。大気大循環研究と並んで領域気象モデル WRF を用いた都市気候シミュレーションが行われ、都市が降水に及ぼす影響評価、首都圏の気候再現計算、都市キャノピーモデルの開発などが行われた。さらには、つくば市のヒートアイランド観測を実施した。地球環境学分野として研究論文 24 編、招待講演 3 件、学会発表等 53 件が行なわれた。

3. 研究成果

【1】都市気候の将来予測

(1) 複数 GCM からの談スケーリング (日下)

IPCCA1bシナリオ下での地球温暖化予測データを用いて、2070 年代 8 月の日本の三大都市圏の詳細な気候予測計算を実施した。温暖化予測データには、3つの異なる GCM(日本の気象研究所のモデル、東京大学・国立環境研究所・海洋研究開発機構のモデル、オーストラリア連邦科学産業研究機構のモデル)による予測実験結果を用いた。その結果、東京・名古屋・大阪の 2070 年代の 8 月平均気温は観測史上最大の猛暑年となった 010 年 8 月と同程度以上になる可能性があることがわかった。

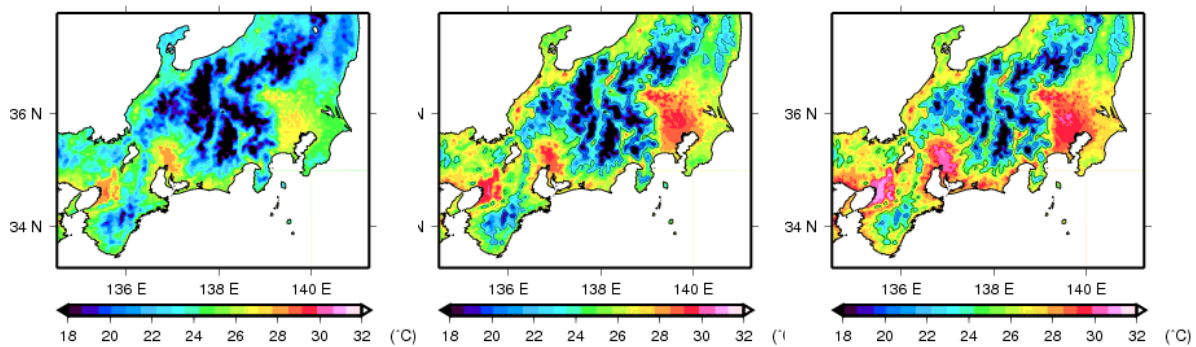


図1 領域気候モデル WRF によって予測された 8 月平均気温。左図は 2010 年代の平均、中央図は 2010 年、右図は 2070 年代の平均。

【2】 NICAM を用いた突然昇温の数値実験と成層圏重力波の解析 (田中、寺崎)

NICAM を用いて 2009 年 1 月 15 日の気象庁 20km 解析値を初期値に成層圏突然常温(緑)の数値実験を行った。その結果、波数 2 タイプの突然昇温(赤)が再現されたが、気象庁 GSM による予測(青)と比べると昇温の程度が小さかった。ただし、極渦の西風減速という点では気象庁 GSM よりも NICAM の方が観測に近い結果となった。興味深い結果として、NICAM の成層圏には滑らかな波数 2 のプラネタリー波に非常に細かいスケールの重力波が重なっていることが分かった。静力学モデルの気象庁 GSM では、成層圏の重力波は重力波抵抗としてパラメタライズされてきたが、非静力モデルの NICAM においては重力波が顕わに出現する。これが事実とすれば、成層圏力学の新たな知見であり、重力波抵抗の具体的な評価が可能となる。

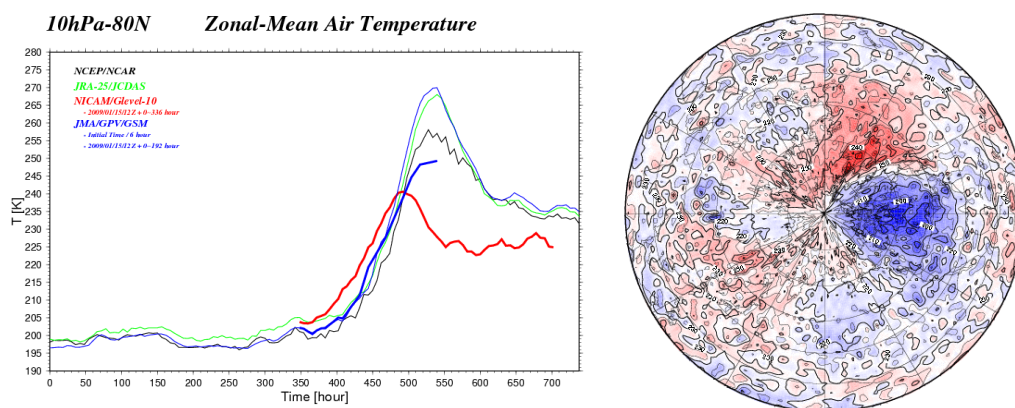


図2 2009 年 1 月の成層圏突然昇温(緑)の NICAM による数値実験(赤)と気象庁 GSM による予測(青) (左)。昇温ピーク時の 10hPa レベルの温度場に見られる波数 2 タイプのプラネタリー波と、それに重なる細かいスケールの重力波(右)。

【3】 3D ノーマルモードエネルギー解析 (田中、寺崎)

大気大循環のエネルギーを3次元ノーマルモードエネルギー解析を、全球 7km格子 NICAM と 20km 格子の気象庁解析データに応用した。その結果、NICAM 大気の東西風と南北風については、東西波数空間の運動エネルギースペクトルが -3 乗則から $-5/3$ 乗則にシフトするという Nastrom-Gage スペクトルとして知られる分布となる事を確認した。さらに、鉛直流の同スペクトルは白色スペクトルとなる事を新たに見出した。これはメソスケールから大気大循環に至るすべてのスケールの鉛直流の強度は一定であるという新たな事実の発見といえる。今後、雲の空間スペクトルの研究などに応用される。さらに、運動エネルギーをロスビー波と重力波に分離してスペクトルを解析した結果、ロスビー波は -3 乗則に従い、重力波は $-5/3$ 乗則に従い、両者が 400 km 程度のスケールで交差することで、Nastrom-Gage スペクトルが説明出来る事を新たな知見として見出した。大気大循環のエネルギースペクトルに関する2つの新たな新事実が本研究により明らかとなった。

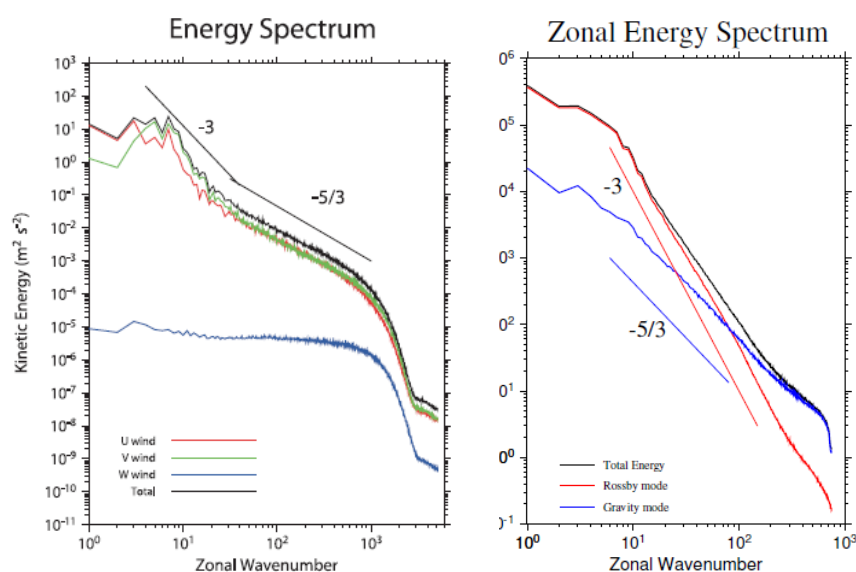


図3 NICAM 大気に見られる運動エネルギーの Nastrom-Gage スペクトルと鉛直流の白色スペクトル (左)。気象庁解析データにみられるロスビー波の -3 乗則と重力波の $-5/3$ 乗則。Nastrom-Gage スペクトルは両者が 400km スケールでクロスすることで説明される(右)。

【4】 気象研究所全球大気海洋大循環モデルを用いた地球環境変動研究 (植田宏昭)

地球温暖化をはじめとした気候変動リスクのより詳細な情報を提供するためには、将来および現在までに至る多様な条件下における気候システムの変動メカニズムの解明を進める必要がある。本研究では特に過去の気候、中でも約 300 万年前に存在した温暖な鮮新世中期における気候システムを、気象研究所全球大気海洋大循環モデルを用いて再現し、その特徴を調べた。当時の大気大循環は南北のハドレー循環、東西のウォーカー循環ともに弱化しており、地上気温の上昇が顕著な中高緯度だけでなく、低緯度においても乾燥・湿潤の気候パターンが大きく変化していたことが示された。この結果は陸上の植生分布を示す当時の花粉記録とも一致する傾向を示した。

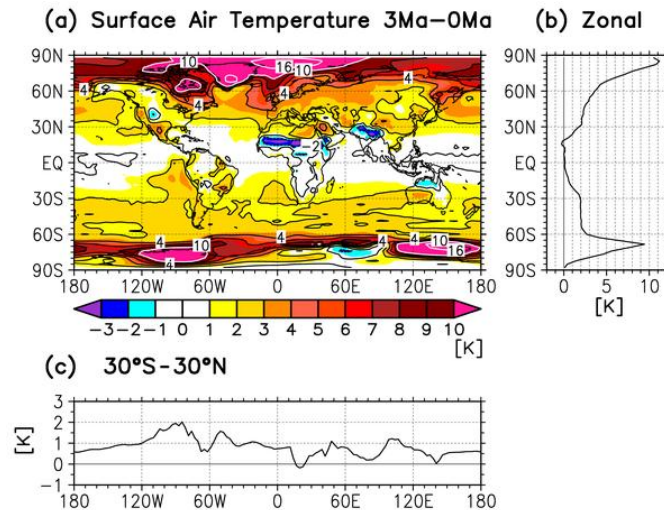


図4 鮮新世中期における年平均気温偏差の再現結果

4. 研究業績

(1) 研究論文

1. The integrated WRF/urban modeling system: development, evaluation, and applications to urban environmental problems: Chen, F., Kusaka, H., Bornstein, R., Ching, J., Grimmond, C. S. B., Grossman-Clarke, S., Loridan, T., Manning, K. W., Martilli, A., Miao, S., Sailor, D., Salamanca, F. P., Taha, H., Tewari, M., Wang, X., Wyszogrodzki, A. A., and Zhang, C., *International Journal of Climatology*, 31(2), 479-492 (2010). (査読付)
2. 気候変動が首都圏の都市気候に及ぼす影響 - 冬季を対象として - : 原 政之, 日下 博幸, 木村 富士男, 若月 泰孝, ながれ (日本流体力学会誌), 29(5), 353-361 (2010). (査読付)
3. GPS 可降水量に着目した局地豪雨の事例解析 - 2000 年 7 月 4 日に東京で観測された事例 - : 日下 博幸, 羽入 拓郎, 縄田 恵子, 地理学評論, 83(5), 479-492 (2010). (査読付)
4. Reproducibility of regional climate in central Japan using the 4-km resolution WRF model: Kusaka, H., Takata, T., and Takane, Y., *SOLA*, 6, 113-116 (2010). (査読付)
5. Influence of differences in urban structure and electric power demand on atmospheric thermal environment in Osaka urban area: Ohashi, Y., Kuroyanagi, H., Kikegawa, Y., Oka, K., Shigeta, Y., Hirano, Y., Kusaka, H., and Chen, F., *Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering*, 28(1), 87-102 (2010). (査読付)
6. 東京で観測された局地豪雨の実態調査:2002 年 8 月 2 日および 2004 年 8 月 10 日の事例の比較解析: 日下 博幸, 羽入 拓朗, 縄田 恵子, 古橋 奈々, 横山 仁, ヒートアイランド学会論文集, 5, 1-10 (2010). (査読付)
7. Trade-offs and responsiveness of the single-layer urban canopy parameterization in WRF: an offline evaluation using the MOSCEM optimization algorithm and field observations: Loridan, T., Grimmond, C.S.B., Grossman-Clarke, S., Chen, F., Tewari, M., Manning, K., Martilli, A., Kusaka, H., and Best, M.,

- International Journal of Climatology.*, 136(1), 997-1019 (2010). (査読付)
8. Proposing the simplification of the multilayer urban canopy model: Intercomparison study of four models: Ikeda, R., and Kusaka, H., *Appl. Meteor. Climatol.*, 49, 902-919 (2010). (査読付)
 9. 入力データおよび地表面パラメータの変化に対する領域気象モデル WRF の感度実験 - 夏季晴天日の関東平野を対象として - : 秋本 祐子, 日下 博幸, *地理学評論*, 83(3), 324-340 (2010). (査読付)
 10. WRF-3DVAR を用いたリアルタイム GPS 可降水量の同化実験: 田中 創, 守屋 岳, 岩淵 哲也, 日下 博幸, *天気*, 57(4), 213-228 (2010). (査読付)
 11. Impact of coupling a microscale computational fluid dynamics model with a mesoscale model on urban scale contaminant transport and dispersion: Tewari, M., Kusaka, H., Chen, F., Coirier, W. J., Kim, S., Wyszogrodzki, A. A., and Warner, T. T., *Atmospheric Research.*, 96, 656-664 (2010). (査読付)
 12. Ohashi, M. and H. L. Tanaka, 2010: Data analysis of warming pattern in the Arctic. *SOLA*, 6A, 1-4.
 13. 田中博・朴泰祐・佐藤正樹, 他 4 名, 2010: 大気大循環モデル力学コアの変遷について、「ながれ」(*Journal of Japan Society of Fluid Mechanics*), 29, 27-32.
 14. 田中博, 2010: 偏西風の気象学、「Pilot」日本航空機操縦士協会、2010 No.2, 8-12.
 15. 田中博, 2010: 北極振動の特異固有解理論の検証と考察 一固有値ゼロのノーマルモードにエネルギーが溜まるわけ一、理論応用力学会、2010
 16. 田中博, 2010 北極振動と地球温暖化: 地球温暖化が示す不都合な真実 (上) . 「てんきすと」, 第 66 号, 2010 年 9 月, 1-3.
 17. 田中博, 2010: 北極振動と地球温暖化: 地球温暖化が示す不都合な真実 (下) . 「てんきすと」, 第 67 号, 2010 年 11 月, 2-4.
 18. Terasaki, K., H. L. Tanaka, and N. Zagar 2011: Energy spectra of Rossby and gravity waves. *SOLA*, 7, 45-48.
 19. Hirata, Y., Y. Shimo, H. L. Tanaka, and K. Aihara 2011: Chaotic properties of the Arctic Oscillation index. *SOLA*, 7, 33-36.
 20. 下悠子・田中博, 2010: 記録的な 2009/2010 年の寒波と北極振動の関係について、気象庁異常気象分析検討会資料.
 21. Seki, S., H. L. Tanaka, and F. Fujiwara 2011: Modification of the baroclinic instability associated with positive and negative Arctic Oscillation index: A theoretical proof of the positive feedback. *SOLA*, 7, 53-56.
 22. Mio Matsueda, Masayuki Kyouda, Zoltan Toth, H. L. Tanaka and Tadashi Tsuyuki, 2011. On the predictability of an atmospheric blocking occurred on 15th December 2005. *Mon. Wea. Rev.*, 139, 2455-2470.
 23. Ueda, H., H. Kuroki, M. Ohba, and Y. Kamae, 2011: Seasonally asymmetric transition of the Asian monsoon in response to ice age boundary conditions. *Clim. Dyn.*, in press, doi:10.1007/s00382-010-0975-z.

(査読付)

24. Kamae, Y., H. Ueda, and A. Kitoh, 2011: Hadley and Walker circulations in the mid-Pliocene warm period simulated by an atmospheric general circulation model. J. Meteor. Soc. Japan, in press, doi:10.2151/jmsj.2011-505. (査読付)

(2)学会発表

(A)招待講演

1. 田中博, 2010: 偏西風の気象学、日本航空機操縦士協会総会
2. 田中博, 2010 北極振動と地球温暖化：地球温暖化が示す不都合な真実. 日本気象予報士会総会
3. Tanaka, H.L. 2010: Arctic Oscillation or Ice-Albedo Feedback? A Discrepancy in the Warming Pattern of the IPCC Model Projection. Keynote Speech, Second International Symposium on the Arctic Research, Dec. 7-9, 2010, Hitotsubashi Memorial Hall, Tokyo, Japan.

(B)その他の学会発表

4. Development of a sophisticated downscaling model using feedback parameterizations: Iizuka, S., A. Inagaki, A., Ihara, T., Kanda, M., Kusaka, H., Kondo, H., Tsugawa, M., and Yoshikane, T., 5th International symposium on wind effects on buildings and urban environment (ISWE5), Tokyo, 2011.3.7.
5. Development of Local Meteorological Model based on CFD Model: Ikeda, R., Kusaka, H., Iizuka, S., and Boku, T., 5th International symposium on wind effects on buildings and urban environment (ISWE5), Tokyo, 2011.3.7.
6. Formation Mechanisms of the Extreme High Surface Air Temperature of 40.9 deg.C Observed in the Tokyo Metropolitan Area: Takane, Y., and Kusaka, H., First International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, Kyoto, 2010.9.29~30.
7. Determining urban effects on precipitation patterns utilizing ensemble climate experiment approach: Kusaka, H., Nawata, K., and Kimura, F., First International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, Kyoto, 2010.10.1.
8. Sensitivity experiments in determining urban effects on precipitation patterns: Kusaka, H., Nawata K., and Kimura, F., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.3.
9. Urban climate prediction in 2070's by the WRF model with 3-km horizontal resolution: The three major metropolitan areas in Japan: Kusaka, H., Takata, T., Adachi, S. A., Hara, M., Chen, F., Tewari, M., Dudhia, J., and Kimura, F., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.4.
10. Comparison between impacts of global climate change and urbanization on local climate in Tokyo metropolitan area, Japan : Adachi, S. A., Kimura, F., Kusaka, H., Ueda, H., and Inoue, T., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.2.
11. Projection of change in urban heat island intensity of Tokyo metropolitan area during winter: Hara, M.,

- Kusaka, H., Kimura, F., and Wakazuki, Y., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.2.
12. Interactions between city and mesoscale sea-breeze circulations in the greater houston area: A study with the coupled WRF-urban model: Chen, F., Miao, S. G., Tewari, M., and Kusaka, H., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.5.
 13. The single-layer urban canopy model in WRF V3.2: recent amendments and offline evaluation using the MOSCEM optimization algorithm with field observations: Loridan, T., Grimmond, S., Grossman-Clarke, S., Chen, F., Tewari, M., Manning, K. W., Martilli, A., Kusaka, H., and Best, M., 9th Symposium on the Urban Environment, Keystone, 2010.8.5.
 14. Projection of change in urban heat island intensity of Tokyo metropolitan area during winter : Hara, M., Kusaka, H., Kimura, F., and Wakazuki, Y., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.2～3.
 15. Comparison of Impacts between Global Climate Change and Urbanization on Future Urban Climate in Tokyo Metropolitan Area: Adachi, S. A., Kimura, F., Kusaka, H., Inoue, T., and Ueda, H., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.2.
 16. Formation mechanisms of the extremely high surface air temperature of 40.9°C observed in the Tokyo metropolitan area: Takane, Y., and Kusaka, H., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.2～3.
 17. Determining urban effects on precipitation patterns utilizing ensemble climate experiment approach: Kusaka, H., Nawata, K., and Kimura, F., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.2～3.
 18. Sensitivity of WRF model to input-datasets and surface parameters for heat island simulation: Akimoto, Y., and Kusaka, H., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.2～3.
 19. Developing multi-layer and single-layer urban canopy models and urban climate simulation by WRF with UCM: Kusaka, H., Ikeda, R., Takata, T., Hara, M., Adachi, S. A., Chen, F., Tewari, M., and Dudhia, J., International Workshop on Urban Climate Projection for better Adaptation Plan, Tsukuba, 2010.6.3.
 20. 夏季日中における小規模緑地が周囲街区の気温に与える影響：岡田 牧, 木村 富士男, 日下 博幸, 日本農業気象学会 2011 年度全国大会, 鹿児島, 2011.3.17.
 21. 二つ玉低気圧に対する日本列島の影響：日下 博幸, 北畑 明華, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29.
 22. 京阪奈地域における夏季高温の実態調査と形成要因の分析：地上気象観測と領域気象モデル WRF を用いた数値シミュレーション：高根 雄也, 大橋 唯太, 日下 博幸, 重田 祥範, 亀卦川 幸浩, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29.
 23. 一般曲線座標系による並列 LES モデルの開発：池田 亮作, 日下 博幸, 飯塚 悟, 朴 泰祐, 日本

- 地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29.
24. 2010 年 1・8 月におけるつくば市の気温分布の実態: 日下 博幸, 小松 美智, 中村 美紀, 酒井 敏, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29~30.
 25. 公園規模と WBGT との関係に関する観測研究: 高木 美彩, 日下 博幸, 田中 博, 中村 美紀, 酒井 敏, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.30.
 26. 多治見市における夏季の気温分布の実態調査 (その 1): 阿部 紫織, 日下 博幸, 高木 美彩, 岡田 牧, 高根 雄也, 富士 友紀乃, 永井 徹, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29.
 27. 二つ玉低気圧通過に伴う降雨・降雪の気候学的研究: 平田 航, 日下 博幸, 日本地理学会 2011 年春季学術大会, 東京, 2011.3.29.
 28. 三大都市圏を対象とした夏季気候の再現計算と将来予測 (その 2) GCM アンサンブルデータを用いた疑似温暖化実験: 日下 博幸, 足立 幸穂, 高田 智行, 高根 雄也, 原 政之, 木村 富士男, 日本気象学会 2010 年度秋季大会, 京都, 2010.10.28.
 29. WRF を用いた首都圏の降水シミュレーション - 都市の降水へのインパクト調査 - : 縄田 恵子, 日下 博幸, 日本気象学会 2010 年度秋季大会, 京都, 2010.10.27.
 30. 都市が降水に及ぼす影響調査 - アンサンブル感度実験 - : 日下 博幸, 縄田 恵子, 日本地理学会 2010 年秋季学術大会, 愛知, 2010.10.2.
 31. 日本の首都圏で日最高気温 40.9°C を記録した極端な猛暑の形成メカニズム: 高根 雄也, 日下 博幸, 日本ヒートアイランド学会第 5 回全国大会, 兵庫, 2010.7.17.
 32. 首都圏における都市と降水の関係 - 領域気候モデル WRF を用いたアンサンブル気候実験 - : 日下 博幸, 縄田 恵子, 日本ヒートアイランド学会第 5 回全国大会, 兵庫, 2010.7.17.
 33. 日本の三大都市における過去 20 年間の猛暑の実態調査: 宮 由可子, 日下 博幸, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.24.
 34. 関東平野内陸域における夏季高温現象の数値実験: 高根 雄也, 日下 博幸, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.25.
 35. 関東平野内陸域における夏季高温現象の統計解析: 高根 雄也, 日下 博幸, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.24.
 36. 2070 年代における首都圏夏季の将来都市気候予測: 足立 幸穂, 木村 富士男, 日下 博幸, 植田 宏昭, 井上 知栄, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.26.
 37. 複雑地形・都市を対象とした並列 LES モデルの開発: 池田 亮作, 日下 博幸, 飯塚 悟, 朴 泰祐, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.26.
 38. WRF を用いた首都圏の降水シミュレーション - 都市の降水へのインパクト調査 - : 縄田 恵子, 日下 博幸, 木村 富士男, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.25.
 39. 三大都市圏を対象とした夏季気候の再現計算と将来予測: 日下 博幸, 高田 智行, 原 政之, 足立 幸穂, 日本気象学会 2010 年度春季大会, 東京, 2010.5.26.

40. 冬季低気圧通過時に見られる冷氣層の成因の解明：川村 拓也，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.24.
41. 真夏日の午後に東京 23 区で観測された短時間強雨の実態調査：古橋 奈々，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.25.
42. 二つ玉低気圧（2004 年 1 月 18 日の事例）の形成に対する日本列島の影響：北畑 明華，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.25.
43. 二つ玉低気圧の気候学的調査：北畑 明華，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.25.
44. 日本の霧・濃霧の出現特性：秋本 祐子，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.23.
45. 会津盆地で発生する霧の予測手法の開発：石川 真奈美，日下 博幸，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.23.
46. つくば市における夏季の気温分布の特徴 - 2009 年 8 月の観測結果 -：小松 美智，日下 博幸，高根 雄也，重田 祥範，大橋 唯太，日本気象学会 2010 年度春季大会，東京，2010.5.26.
47. S5-3 都市モデルグループ 2010 年度の成果報告：日下 博幸，環境省 S5 プロジェクトアドバイザー会合，東京，2011.3.7.
48. S8-1(2) 温暖化ダウンスケーラの開発とその実用化：日下 博幸，環境省 S8 プロジェクトアドバイザー会合，東京，2011.2.23.
49. 釜江陽一，植田宏昭，鬼頭昭雄：鮮新世中期における熱帯大気循環の弱化. 日本気象学会春季大会，東京，2010.5.24.
50. 釜江陽一，植田宏昭，鬼頭昭雄：鮮新世中期における熱帯大気循環の弱化. 日本地球惑星科学連合 2010 年大会，千葉，2010.5.27.
51. Kamae, Y., H. Ueda, A. Kitoh: Weakening of tropical atmospheric circulation in the Middle Pliocene. 2010 PAGES Regional Workshop in Japan, Nagoya, 2010.6.5.
52. Kamae, Y., H. Ueda, A. Kitoh: Wetter subtropics and Hadley/Walker circulation in mid-Pliocene simulated by an atmospheric general circulation model. PMIP3 Kyoto workshop, Kyoto, 2010.12.8.
53. 釜江陽一，植田宏昭，鬼頭昭雄. 大気大循環モデルを用いた古気候再現と地質記録の比較 -鮮新世中期を例に-. 中部山岳 3 大学連携年次研究報告会. つくば，2010.12.17.
54. 釜江陽一，植田宏昭，鬼頭昭雄：温暖な鮮新世中期における北極域の気候-氷床-植生相互作用系. 日本地球惑星科学連合 2011 年大会，千葉，2011.5.25.
55. Kamae, Y., H. Ueda, and A. Kitoh: Preliminary results of PlioMIP experiments conducted by MRI and Univ. of Tsukuba group. PlioMIP Workshop, Reston, Virginia, USA, 2011.8.2.
56. Kamae, Y., H. Ueda, and A. Kitoh: Wetter climate and biomes in subtropics during mid-Pliocene warm period simulated by AGCM and BIMOE4: comparison with PRISM3 vegetation reconstruction. PlioMIP Workshop, Reston, Virginia, USA, 2011.8.3.

5. 連携・国際活動・社会貢献、その他

センター内連携： LES-GPU グループ発足

産学官連携： 岐阜県多治見市と連携協定

国際活動： 米国大気研究センター訪問

アラスカ大学との大学間協定

北極環境研究コンソーシアム