

課題番号	GR079
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成25年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	数値モデルによる大気エアロゾルの環境負荷に関する評価および予測の高精度化
研究機関・ 部局・職名	九州大学・応用力学研究所・准教授
氏名	竹村 俊彦

1. 当該年度の研究目的

研究代表者を中心として、地球規模の大気浮遊粒子状物質(エアロゾル)の分布や気候変動に対する影響を計算するエアロゾル数値気候モデル SPRINTARS の開発をこれまで進めてきた。本研究課題では、SPRINTARSを用いて、エアロゾルによる気候変動および大気汚染を高精度で評価することを目的としている。平成25年度は、エアロゾルの気候変動および大気環境への影響を精緻化するためのビンモデルの開発を継続する。前年度までに開発した硫酸塩エアロゾルに適用するビンモデルを、他のエアロゾル種にも拡張する。また、エアロゾル週間分布予測システムにおいて、開発を進めているデータ同化手法を適用するシステムを実用化する。

2. 研究の実施状況

本研究課題では、サイズ毎に計算を行う「ビンモデル」を SPRINTARS に導入する。これは、気体からのエアロゾル核生成や気体がエアロゾルに取り込まれる凝結成長、エアロゾル同士の衝突による成長、雨による大気中からの除去等をサイズ毎に陽に表現することにより実現される。これにより、サイズの違いによるエアロゾルの太陽放射・赤外放射の散乱・吸収の差の表現の高精度化が見込まれる。前年度までに、硫酸塩エアロゾルに対してビン法を適用するための数値モデルを開発した。今年度は SPRINTARS で取り扱われている他のエアロゾル種にも適用した。その結果、世界各地域での特徴的なエアロゾル個数粒径分布および質量粒径分布を陽に表現することに成功した。これまでのモーダル法による数値モデルでは、粒径分布の時間変動はほとんど表現できなかったが、ビン法の適用により、気象条件による粒径分布の時間変動を表現することが可能となった。

データ同化手法とは、観測データを直接数値モデルに導入して、数値計算のずれを修正してシミュレーションを行うことである。本研究課題では、データ同化手法のうち、アンサンブルカルマンフィルタ法を用いて、衛星観測によるエアロゾルのデータを入力し、予測計算のための適切な初期値を作成するようにシステムを構築している。今年度は、データ同化手法を適用したエアロゾル週間予測システムの実用化へ向けたテストを開始した。データ同化手法を適用しない従来の予測と比較して、精度の向上が見られる事象はあるものの、通年のテストを継続して、最終的な予測システムの運用形態を決定するものとする。

本研究課題の研究成果を発表した査読論文 2 編が、今年度公表された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第1作業部会(WG1)第5次評価報告書(AR5)で引用された。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 5 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 3 件 Lambert, F., J.-S. Kug, R. J. Park, N. Mahowald, G. Winckler, A. Abe-Ouchi, R. Oishi, T. Takemura, and J.-H. Lee, 2013: The role of mineral-dust aerosols in polar temperature amplification. <i>Nature Climate Change</i>, 3, 487-491, doi:10.1038/nclimate1785. Yumimoto, K., and T. Takemura, 2013: The SPRINTARS version 3.80/4D-Var data assimilation system: Development and inversion experiments based on the observing system simulation experiment framework. <i>Geoscientific Model Development</i>, 6, 2005-2022, doi:10.5194/gmd-6-2005-2013. Komurcu, M., T. Storelvmo, I. Tan, U. Lohmann, Y. Yun, J. E. Penner, Y. Wang, X. Liu, and T. Takemura, 2014: Inter-comparison of the cloud water phase among global climate models. <i>Journal of Geophysical Research</i>, 119, 3372-3400, doi:10.1002/2013JD021119.</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 2 件 竹村俊彦, 2013: 大気エアロゾル予測システムの概略と近年の越境大気汚染. <i>日本風工学会誌</i>, 38, 426-433. 竹村俊彦, 2013: 九州地方における越境大気汚染の現状. <i>科学</i>, 83, 428-432.</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 22 件</p>	<p>専門家向け 計 12 件 竹村俊彦: 数値モデルを用いたエアロゾルの気候影響評価の現状と今後の展開. <i>日本気象学会 2013 年春季大会, 国立オリンピック記念青少年総合センター</i>, 2013 年 5 月 15 日. Takemura, T.: Historical and future aerosol radiative forcing along the Representative Concentration Pathways (RCPs) with the global climate model. <i>12th East Asian Climate Workshop, Busan, Korea, July 2, 2013 (invited)</i>. 竹村俊彦: エアロゾルの気候影響評価のためのシミュレーションの現状. <i>第 30 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 京都大学</i>, 2013 年 8 月 29 日. Takemura, T.: Recent studies on the aerosol-climate interaction with global models. <i>ABC-SLCP Symposium, Seoul, Korea, September 9, 2013</i>. Takemura, T.: Recent topics using aerosol models —focusing on Japanese activities—. <i>12th AeroCom Workshop, Hamburg, Germany, September 23, 2013 (invited)</i>. Takemura, T.: Problems on precipitation processes in present climate models. <i>NAPEX Kickoff Meeting, Oslo, Norway, November 13, 2013</i>. Takemura, T.: Introduction of IPCC WG1 AR5 and S-12 project related to short-lived climate pollutants. <i>Toward an Integrated Approach to Co-benefits in Asia, Yokohama, Japan, March 6, 2014 (invited)</i>. Takemura, T.: SPRINTARS global aerosol forecasting system and introduction of S-12 project. <i>International Workshop on Strengthening the International Cooperation Framework and Science-Policy Interface to Promote Air Pollution Control in East Asia 2014, Yokohama, Japan, March 7, 2014 (invited)</i>. 陳穎雯, 竹村俊彦, 日暮明子: データ同化手法を用いたエアロゾルの週間予測システムの開発. <i>日本気象学会 2013 年春季大会, 国立オリンピック記念青少年総合センター</i>, 2013 年 5 月 17 日. 早瀬百合子, 竹村俊彦: エアロゾルモデル SPRINTARS を用いたエアロゾル排出量データベースの差異に関する解析. <i>日本気象学会 2013 年春季大会, 国立オリンピック記念青少年総合センター</i>, 2013 年 5 月 17 日. 道端拓朗, 河本和明, 竹村俊彦: CloudSat 衛星観測による北半球中緯度帯の水雲の微物理・巨物理構造. <i>日本気象学会 2013 年秋季大会, 仙台国際センター</i>, 2013 年 11 月 19 日. 山口慶人, 竹村俊彦: 観測データを用いた全球 3 次元ビン法エアロゾルモデルの検証. <i>日本気象学会 2013 年秋季大会, 仙台国際センター</i>, 2013 年 11 月 21 日.</p> <p>一般向け 計 10 件 竹村俊彦: 日本における越境大気汚染と黄砂現象の現状. <i>おおさか ATC グリーンエコプラザビジネス交流会, おおさか ATC グリーンエコプラザ, おおさか ATC グリーンエコプラザ</i>, 2013 年 4 月 18 日. 竹村俊彦: 九州への越境大気汚染・黄砂飛来の現状. <i>福岡保険医療研究会, 福岡保険医協会, 福岡保険医協会</i>, 2013 年 4 月 23 日. 竹村俊彦: 九州への越境大気汚染・黄砂飛来の現状. <i>福岡保険医療研究会, 福岡保険医協会, 小倉医師会館</i>, 2013 年 7 月 24 日. 竹村俊彦: 越境大気汚染と気候変動の数値モデリング. <i>サイエンティフィックシステム研究会合同分科会, サイエンティフィックシステム研究会, ホテルオークラ神戸</i>, 2013 年 10 月 24 日.</p>

様式19 別紙1

	<p>竹村俊彦: 大気汚染微粒子及び黄砂の飛来予測について. 日本技術士会九州本部技術講演会, 日本技術士会九州本部, 福岡市立中央市民センター, 2013年11月1日.</p> <p>竹村俊彦: 環境変化の予測～気候変動と大気汚染を例に～. 理工学系女子の未来カタログ, 国公立大コンソーシアム・福岡, 福岡工業大学, 2013年11月3日.</p> <p>竹村俊彦: 大気汚染・気候変動入門. 第66回九大祭特別講義, 第66回九大祭実行委員会, 九州大学伊都キャンパス, 2013年11月24日.</p> <p>竹村俊彦: 微粒子が引き起こす気候変動と大気汚染. 九州大学公開講座, 九州大学大学院工学研究院附属循環型社会システム工学研究センター, 福岡市中央区, 2013年12月7日.</p> <p>竹村俊彦: 微粒子が引き起こす大気汚染と気候変動. 科学を語る会交流会, 科学を語る会, 九州大学西新プラザ, 2014年2月8日.</p> <p>竹村俊彦: 微粒子が引き起こす大気汚染と気候変動. 百道浜公民館お天気教室, 百道浜公民館, 百道浜公民館, 2014年3月20日.</p>
<p>図書</p> <p>計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>SPRINTARS エアロゾル予測 http://sprintars.net/forecastj.html</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>上記「会議発表 一般向け」に記載のとおり、一般向けセミナーにおける講演を行った。</p> <p>日本における越境大気汚染と黄砂現象の現状. 2013年4月18日, おおさか ATC グリーンエコプラザ, 一般向け, 約70名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>九州への越境大気汚染・黄砂飛来の現状. 2013年4月23日, 福岡保険医協会, 医師・保健関係者, 約30名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>九州への越境大気汚染・黄砂飛来の現状. 2013年7月24日, 小倉医師会館, 医師・保健関係者, 約20名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>越境大気汚染と気候変動の数値モデリング. 2013年10月24日, ホテルオークラ神戸, サイエンティフィックシステム研究会会員, 約100名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>大気汚染微粒子及び黄砂の飛来予測について. 2013年11月1日, 福岡市立中央市民センター, 日本技術士会会員, 約40名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>環境変化の予測～気候変動と大気汚染を例に～. 2013年11月3日, 福岡工業大学, 高校生・大学生・保護者, 約50名, エアロゾルによる気候影響や大気汚染のメカニズムについて解説.</p> <p>大気汚染・気候変動入門. 2013年11月24日, 九州大学伊都キャンパス, 一般向け, 約20名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>微粒子が引き起こす気候変動と大気汚染. 2013年12月7日, 福岡市中央区天神チクモビル, 一般向け, 約50名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>微粒子が引き起こす大気汚染と気候変動. 2014年2月8日, 九州大学西新プラザ, 一般向け, 約50名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>微粒子が引き起こす大気汚染と気候変動. 2014年3月20日, 福岡市早良区百道浜公民館, 一般向け, 約20名, PM2.5 や黄砂の現状・エアロゾルの気候影響のメカニズムについて解説.</p> <p>また、報道機関等を通じた専門的内容および日々の予測情報の発信(「新聞・一般雑誌等掲載」「その他」参照)を行った。</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計24件</p>	<p><発信したPM2.5予測情報の毎日掲載></p> <p>熊本日日新聞 長崎新聞 南日本新聞 琉球新報 沖縄タイムス 徳島新聞</p> <p><単発記事></p> <p>読売新聞朝刊, 2013年4月1日, 39面, 「PM2.5警戒」</p>

様式19 別紙1

	<p>日経トレンディ, 2013年4月4日, 72-75ページ, 「PM2.5の傾向と対策」 熊本日日新聞朝刊, 2013年4月4日, 26面, 「Newsインタビュー」 日経産業新聞, 2013年4月5日, 2面, 「大気汚染物質、実態つかめ 気候変動予測の精度向上へ」 (http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD2702N_T00C13A4X21000/) ニュートン, 2013年4月7日, 104-109ページ, 「大気を汚染するPM2.5とは何か？」 日経メディカル, 2013年4月10日, 24-26ページ, 「PM2.5と循環器疾患との関係」 読売新聞夕刊(西部本社版), 2013年4月18日, 8面, 「風紋」 熊本日日新聞朝刊, 2013年4月24日, 30面, 「黄砂飛来、PM2.5も上昇 24～26日予測」 読売新聞朝刊, 2013年4月29日, 15面, 「ここが聞きたい」 大分合同新聞朝刊, 2013年5月4日, 11面, 「PM2.5 5～6月に飛来ピーク」 読売新聞朝刊(西部本社版), 2013年7月30日, 31面, 「PM2.5残った課題」 日本経済新聞朝刊, 2013年11月28日, 2面, 「PM2.5国内でも発生」 熊本日日新聞朝刊, 2014年1月29日, 25面, 「PM2.5、あすから高濃度 県内飛来予測」 読売新聞夕刊(西部本社版), 2014年2月17日, 11面, 「PM2.5予報 的中4割」 読売新聞朝刊(西部本社版), 2014年2月26日, 37面, 「PM2.5午後に予報、福岡市初」 読売新聞夕刊, 2014年2月28日, 14面, 「PM2.5 黄砂 花粉 迷惑粒子 警戒の春」 リビング福岡, 2014年3月1日, 3ページ, 「暮らしの便利帖」 西部ガス&and, 2014年3月, 2-9ページ, 「春の空気と上手につきあう。」</p>
<p>その他</p>	<p><発信したPM2.5予測情報の毎日掲載> NHK 総合テレビデータ放送 NHK NEWS WEB(http://www3.nhk.or.jp/news/taiki/) NHK モバイルニュース(http://www.nhknews.jp/html/pm25.html) JNN 系列(例:http://weather.rcc.jp) Yahoo! JAPAN ヘルスケア(http://medical.yahoo.co.jp/feature/pm25/) ハザードラボ(http://www.hazardlab.jp) PM2.5まとめ(http://pm25.jp) お天気ナビゲータ(web, iOS アプリ, Android アプリ)(http://s.n-kishou.co.jp/w/sp/ap/ap.html) 大気汚染予報(web, iOS アプリ, Android アプリ)(http://pm25news.com/forecast/)</p> <p><発信したPM2.5予測情報の毎日利用> KBC テレビ「アサデス。」「KBC ニュースピア」「ピア天気」 TNC テレビ「TNC スーパーニュース」「FNN スピーク福岡」</p> <p><単発テレビ・ラジオ報道> NHK ラジオ第一(九州・沖縄), 「はっけんラジオ」(電話生出演), 2013年4月1日 TVQ 九州放送, 「ルックアップ福岡」(VTR出演), 2013年7月31日 テレビ朝日系列, 「スーパーJチャンネル」(電話録音出演), 2013年9月30日 テレビ朝日系列, 「モーニングバード」(電話録音出演), 2013年10月1日 TBS テレビ系列, 「ひるおび」(電話録音出演), 2013年10月2日 テレビ朝日系列, 「スーパーJチャンネル」(電話録音出演), 2013年10月18日 TBS テレビ系列, 「朝ズバツ」(電話録音出演), 2013年10月22日 テレビ朝日系列, 「グッドモーニング」(電話録音出演), 2013年10月31日 フジテレビ系列, 「スーパーニュース」(電話録音出演), 2013年11月4日 テレビ朝日系列, 「グッドモーニング」(電話録音出演), 2013年11月5日 NHK 総合テレビ(全国・福岡), 「ニュースウォッチ9」「熱烈発信福岡 NOW」(VTR出演), 2013年12月6日 鹿児島テレビ, 「KTS スーパーニュース」(電話録音出演), 2014年2月3日 メ〜テレ, 「ドデスカ」(電話録音出演), 2014年2月4日 TBS テレビ系列, 「朝ズバツ」(電話録音出演), 2014年2月4日 テレビ朝日系列, 「スーパーJチャンネル」(電話録音出演), 2014年2月26日 TBS テレビ系列, 「朝ズバツ」(電話録音出演), 2014年2月27日 NHK 総合テレビ(福岡), 「熱烈発信福岡 NOW」「ニュース 845 福岡」(VTR出演), 2014年3月19日</p>

4. その他特記事項

- 日本気象学会賞受賞(2013年5月)(<http://www.metsoc.or.jp/docs/prize/prizelist.html>)
- Lead Authorを務めた気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第1作業部会(WG1)第5次評価報告書(AR5)

様式19 別紙1

公表(2013年9月)(<http://www.climatechange2013.org/contributors/chapter/chapter-8>)

- 政府・自治体ホームページから SPRINTARS 予測情報ホームページへのリンク

環境省(<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>)

光化学オキシダント関連情報提供ホームページ(環境省・気象庁)

(<http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/oxidant/>)

自治体(確認分のみ)

北海道・秋田市・山形県・郡山市・富山県・東京都港区・神奈川県・横須賀市・名古屋市・安城市・鈴鹿市・豊中市・兵庫県・神戸市・広島県・佐賀県・大村市・鹿児島県・沖縄市

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	104,000,000	68,100,000	35,900,000	0	
間接経費	31,200,000	20,430,000	10,770,000	0	
合計	135,200,000	88,530,000	46,670,000	0	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	34,122,962	35,900,000	0	70,022,962	25,764,562	44,258,400	0
間接経費	2,395,515	10,770,000	0	13,165,515	13,165,515	0	0
合計	36,518,477	46,670,000	0	83,188,477	38,930,077	44,258,400	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	21,255,777	高性能計算機・外部記憶装置及び計算機用消耗品等
旅費	3,412,691	学会参加および研究打合せ等
謝金・人件費等	856,256	学術研究員人件費、研究補助員賃金
その他	239,838	研究機器修理、学会参加費、原稿校正等
直接経費計	25,764,562	
間接経費計	13,165,515	
合計	38,930,077	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
Supremacy II	RAID 4TB×16 3U FC (株)ニュー テック製	1	1,842,750	1,842,750	H25/ 9/ 3	九州大学
Supremacy II	4TB×16 3U JBOD (株)ニュー テック製	1	1,653,750	1,653,750	H25/ 9/ 3	九州大学
計算機システム	(株)HPCソリューション ス製	1	4,928,700	4,928,700	H25/ 9/30	九州大学
Supremacy II	RAID 4TB×16 3U FC (株)ニュー テック製	1	1,606,500	1,606,500	H26/ 1/31	九州大学
Supremacy II	RAID 4TB×16 3U JBOD (株) ニューテック製	1	1,449,000	1,449,000	H26/ 1/31	九州大学
Mac Pro		1	616,760	616,760	H26/ 2/20	九州大学
Z820 Workstation (水冷タイプ)	HPCS-Z820-E5- 2687Wv2-128GB	2	1,893,215	3,786,430	H26/ 2/28	九州大学
Z420 Workstation (水冷タイプ)	HPCS-Z420-E5- 1680v2-64GB	1	800,559	800,559	H26/ 2/28	九州大学