

## 温暖化ダウンスケーラの開発

岡田牧\*・日下博幸・若月泰孝・中野美紀・佐藤友徳・原政之

(\*筑波大学大学院生命環境科学研究科)

### 1. はじめに

これまで、環境省の大型プロジェクト「S-5」や文科省の大型プロジェクト「革新」において、将来温暖化が進行し続けた場合の地域の詳細な気候変化予測が行われてきた。(表1)。また、予測手法や予測対象地域は限定されるものの、環境省の「S-8」プロジェクトや文科省の「RECCA」プロジェクトでも地域の温暖化予測が現在行われてきた。大型プロジェクトで得られた将来予測データは影響評価研究者にとって有用ではあるが、年代・シナリオ・GCM が限定されていた。また、出力される変数などもある程度限定されていた。年代・シナリオ・GCM を任意に選択でき、それぞれのニーズに合ったダウンスケーリング実験を簡単にでき、自治体の環境政策の効果を地域の気候予測実験結果に反映できるシステムをもし開発することができれば、様々な研究対象を持つ影響評価研究者、あるいは「気候変動への賢い適応」を検討する地方自治体の政策担当者・技術系職員・研究員にとって大変有用なものになり、影響評価研究や適応研究に大きく資すると期待できる。

近年、PC の性能は大きく向上しており、さらには擬似温暖化手法という計算コストが比較的軽いダウンスケール手法が開発された。擬似温暖化手法については、その適用限界の調査や結果の処理方法など検討すべき課題も多いが、影響評価研究者や自治体関係者が自らダウンスケール実験を実施できるシステムを開発することができる環境が整いつつあると言える。

そのような状況の下、私たちのグループは、環境省の S-8 プロジェクト内の一課題として、影響評価研究者や地方自治体の政策担当者・技術職員・研究員が単独で地域気候予測を行うための温暖化ダウンスケーリングシステム(ダウンスケーラ)の開発に着手した。現在は、そのバージョン1が完成しつつある。本シンポジウムでは、この温暖化ダウンスケーラの開発に関する発表を行う。

表1 日本における地域気候予測の現状

| プロジェクト            | GCM                        | シナリオ          | 年代                     | 空間分解能、DS 方法                                          |
|-------------------|----------------------------|---------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| S8 共通<br>(第一版)    | MIROC, MRI,<br>GFDL, CSIRO | A1B           | 2031-2050<br>2081-2100 | GCM からの線形内挿                                          |
| S5                | MIROC3<br>MIROC5           | A1B<br>RCP4.5 | 2031-2050<br>2081-2100 | 20kmRCM による力学的 DS                                    |
| 気象庁               | MRI                        | A1B, B1       | 2081-2100              | 20kmRCM による力学的 DS                                    |
| 革新                | MRI                        | A1b           | 2015-2039<br>2075-2099 | 5kmRCM による力学的 DS (6-10 月)<br>1kmRCM による力学的 DS (地域限定) |
| RECCA 共通<br>(第一版) | MIROC, MRI,<br>GFDL, CSIRO | A1B           | 2031-2050<br>2081-2100 | 地域限定の力学的 DS と統計的 DS                                  |

## 2. 温暖化ダウンスケーラの開発

本研究では、ダウンスケーラの開発を効率的に進めるため、3つのグループ（筑波大学、JAMSTEC、北海道大学）で研究を分担している。筑波大学は、研究課題全体のとりまとめと、誰でも簡単に操作・分析作業を行うことのできる GUI ベースのユーザ支援システムの開発を担当している。また、北海道大学のグループと協力しながら、地方自治体や海外へのダウンスケーラの配布と技術指導も行っている。JAMSTEC は、ダウンスケーラで予測された将来気候がどの程度確からしいか？など、計算結果に対するユーザの理解を助けるためのガイドラインの作成を担当している。北海道大学は、北海道を対象にダウンスケーラの実験運用を行っている。さらには、影響評価研究者および政策担当者のニーズの調査を行っている。

S8 プロジェクトで開発中の温暖化ダウンスケーラには以下のような特徴がある。

- ・ウェブアプリケーション（IE や Google Chrome などのブラウザ上で動くソフト）。
- ・GUI による直感的な操作（図 1）。マウスだけを使った簡単な計算設定、結果の表示。
- ・擬似温暖化手法の利用による軽い計算コスト。
- ・SRES A2, A1b, B1 シナリオ、RCP シナリオに対応。
- ・CMIP3, CMIP5 の複数の GCM の予測結果からの力学的 DS が可能。
- ・気候緩和のための国や自治体の政策（緑化策、省エネ策）導入効果の計算が可能。
- ・計算結果の簡単な出力。誰でも使える CSV 形式のデータ出力、PNG 形式の画像ファイル。
- ・ガイドラインによる不確実性の表示。影響評価研究者のための簡単な利用マニュアル。
- ・海外の地域気候予測に対応するための英語版の開発（H25 年度予定）。

本システムは、影響評価研究はもちろんのこと、学校などでの環境教育の場においても使用することができるため、温暖化影響の市民レベルでの啓発にも貢献できるだろう。本システムの実験運用はまだ始まったばかりである。機会があれば、実験運用結果についても紹介したいと思う。



図 1 温暖化ダウンスケーラの表示例。ウェブ上で操作中。

謝辞：

本研究は、環境省の環境研究総合推進費（S-8）により実施された。