

## 世界気候研究計画 (WCRP) 合同科学委員会 (JSC)

### —第36回会合の報告と所感—

木 本 昌 秀\*

表記会議 (JSC-36) が2015年4月8~10日にスイス・ジュネーブの世界気象機関 (WMO) 本部で行われた。2015年1月より JSC 委員を拝命し、当会議に参加したので、最近の WCRP 活動の概観も含めて報告する。

ご存知の方も多いと思うが、WCRP は、WMO、国際科学会議 (ICSU)、政府間海洋学委員会 (IOC) がスポンサーとしてサポートし、気候に関する研究の国際的な推進を担っている。日本の気象学会員も大活躍した熱帯大気・全球大気研究計画 (TOGA) やアジア モンスーン・エネルギー水循環観測計画 (GAME) も WCRP の活動の一環として実施された。

現在、WCRP の活動は、4つのコアプロジェクトを基調に、そしてそれらを横断する形で、6つのグランドチャレンジ (以下 GC) 課題を設定して進められている (第1図)。少しわかりにくいかもしれないが、皆さんにも聞き馴染みのある4つのコアプロジェクト、

- (1) CliC (Climate and Cryosphere)
- (2) CLIVAR (Climate and Ocean - Variability, Predictability, and Change)
- (3) GEWEX (Global Energy and Water Exchanges)
- (4) SPARC (Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate)

は、歴史もあり、継続して各分野の国際協同活動を推進する、文字通り WCRP の核となる活動である。一方、GC は、2011年10月に米国デンバーで開かれた WCRP 公開科学会議 (OSC) において決定された比

較的新しい試みで、当面 (~5-10年) 重要で、かつユーザから解決への要望も高いと思われる科学的課題に集中的に取り組むべく、下記の6課題が設定されて開始されたところである。

グランドチャレンジ課題：

1. Regional Climate Information
2. Sea-Level Rise and Regional Impacts
3. Cryosphere in a Changing Climate
4. Changes in Water Availability
5. Clouds, Circulation and Climate Sensitivity
6. Climate Extremes

コアプロジェクトと重なる部分もあるが、GC はより集中的に課題の解決を目指すものである。もう少し言うと、「もちろん気候研究コミュニティ外の人達にも役立つ成果を目指します。ただ、そのためには科学的に解決せねばならない課題があるのですよ。」というアピールも兼ねた施策であると私は考えている。いづこも同じ。たとえ、自分達には深遠な課題であったとしても、周囲の理解を得ねば資金は来ない。

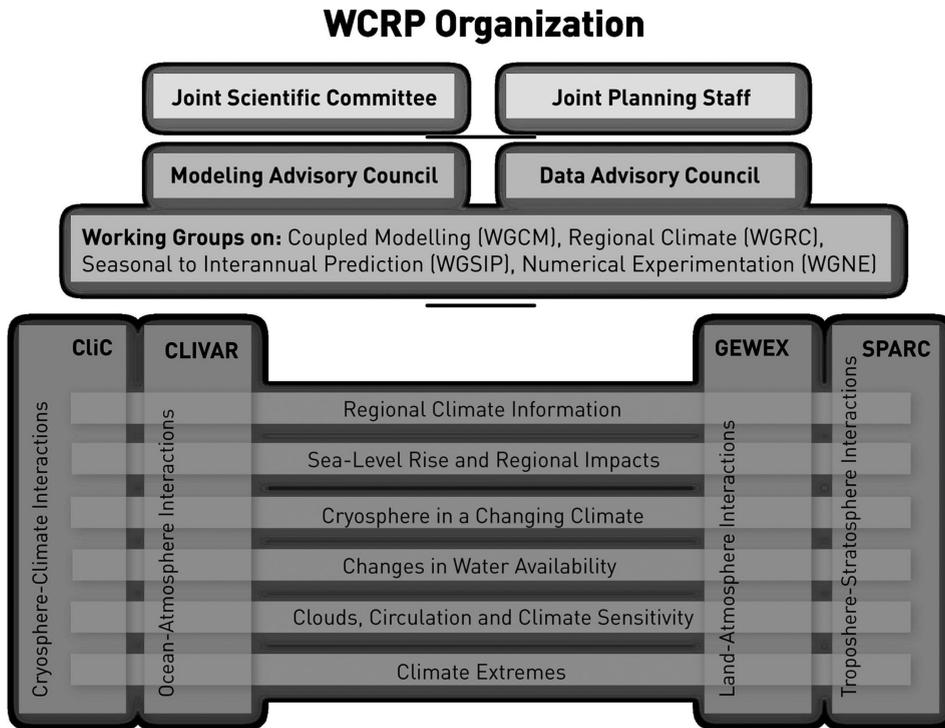
WCRP の運営体制は、JSC が各プロジェクトや GC 等に科学的な助言をし、合同計画スタッフ (JPS) が事務的なサポートをすることとなっている。今回の会議も、JSC 議長と JPS のリーダー (=WCRP の Director) が、ツートップでずっと会議を取り仕切り、各プロジェクトや GC のリーダーが進捗・課題等の報告を行い、JSC メンバーは、あれこれと質問する、という形で行われた。議長はともかく、JSC メンバーは諮問委員みたいなもので、WCRP の実質は、各プロジェクトとそれを仕切る人達によって担われていると見た。

今回は、JSC 議長が、6年間務めた Antonio Busalacchi 氏 (米国メリーランド大学) から Guy Brasseur 氏 (ドイツのマックスプランク気象研究所

\* Masahide KIMOTO, 東京大学大気海洋研究所。

kimoto@aori.u-tokyo.ac.jp

© 2015 日本気象学会



第1図 WCRP の組織概要 (WCRP ホームページ <http://wcrp-climate.org/>より)。

(MPI), 米国大気研究センター (NCAR)) に代わって初めての会議であったので、冒頭に12のビジョン声明をされた。この声明では、フロンティアサイエンスの推進, コアプロジェクトの支援, GCの成功等に加え, 季節~十年規模の気候予測, 海洋物理と生物化学, 物質循環, エアゾール・雲・大気化学, 都市化と気候変化などの新しい研究テーマの導入, WCRPとその“下流”(研究成果等を使う人達という意味)の連携強化, WCRPの地域的なプレゼンスの強化, キャパシティビルディングの強化, WCRP体制の簡略化, 多様性の強調, 一般社会との関係強化, JSC委員の役割強化, 長期的な資金調達戦略などが挙げられた。

さて, 会議では, WCRPのスポンサー, WMO, IOC, ICSU, および関連の深い他プログラムである地球圏-生物圏国際共同研究計画 (IGBP), 全球気候観測システム (GCOS), 地球観測に関する政府間会合 (GEO) からのメッセージに引き続いて, GCと各コアプロジェクトからの進捗報告がなされた。GCの多くは, 立ち上がって間もないこともあり, まだ活動が本格化はしていない印象を受けた。その中で,

Sandrine Bony氏 (フランスの気象力学研究所 / ラプラス研究所) と Bjorn Stevens氏 (MPI) をトップに頂く課題「Clouds, Circulation and Climate Sensitivity」は, すでに何回かのワークショップも開催し, また本年早々に Nature Geoscience誌に課題展望論文 (Bony *et al.* 2015) を発表し, Stevens氏の (例によって) エッジの効いたプレゼンもあって, もっとも勢いを感じるものであった。Brasseur議長も, 「GCのあるべき姿」と賛辞を送っていた。Stevens氏が, 発表の中で「気候科学にはこんなに深い課題があるのだ, ということをわれわれが言わずして誰が言うのか。」と熱弁していたのが印象に残った。

GCの他課題もやるべきことを着々と進めている様子ではあったが, おそらくWCRP外からの期待がもっとも高いのではないかと思われる課題「Regional Climate Information」にもう一つ覇気のないのが気になった。この課題は, 高度な影響評価を可能にする高解像シミュレーション (すなわちリソース) が不可欠で, 地域毎の特性も多様であり, しかもユーザからのニーズは高い。GC課題の中でも気候変動に関する政府間パネル (IPCC) やフューチャー・

アース (FE), さらには防災, 季節予測などの多様な文脈で期待が高いであろうから, マネージメントが難しいのはよくわかるが, その割にプレゼンのテンションが低いように思えたのである. 案の定, というべきか, 会議後半のディスカッションで, Regional Climate Information 課題は GC からはずれたい, という話になった. 新参の私は, 「え?」と思ったが, ステークホルダーからサイエンスまで, 課題が大きすぎて数年先のフォーカスが困難であるということらしい. 「Regional Climate Information」の重要性は十分認識されているので, 地域気候作業部会 (WGRC) の下に領域気候予測相互比較プロジェクト (CORDEX) も置いて, よりじっくり進めたいということのようである.

WCRP にはコアプロジェクト (第1図下の縦棒) と GC (同図下の横棒; コアプロジェクトよりやや短期集中型) の他にも, 沢山のワーキンググループがあり, 各々がワークショップなどを開催している. IPCC 等によく引用される, 結合モデル相互比較実験をデザインする WGCM や, 季節予測の WGSIP, 短期予測の WGNE 等々, 山ほど会議があるし, JSC のような場所でも, 「個々に報告を受けては会議も長くなる. 簡素化できないのか.」という意見は根強いが, 結局, 束ねるコミュニティが微妙に違うので, なかなか統廃合は難しい. 今回はめずらしく, 季節予測の WGSIP と十年規模予測実験の相互比較プロジェクトを立案する DCP (WGSIP と WGCM が共同で設置) を, 「初期値化気候予測」の名目で統合しようということになった (正式名称は未定).

Regional Climate Information を GC から外す代わりではまったくないということだが, 新たな GC 課題として十年規模変動を入れてはどうかという話が盛り上がった. このことは, 昨年 (2014年) 9 月の IPCC-WCRP 合同科学会議 (IPCC 第5次報告書の完成を受けて今後を話し合う会) でも, 話題にのぼっていた. 近年日本でも話題のハイエイタス (全球地表気温の停滞現象) やエルニーニョ・南方振動 (ENSO) の先の予測も含み, 外部からの期待も高いし, 科学的にも挑戦し甲斐のある課題である, ということからである. 十年規模変動を新しい GC とするかどうかは, 今後議論が進められるが, 関係者からは, 「(特に予測については) あまり過度な期待を誘起しないよう注意が必要だ.」という意味のコメントが繰り返し出していた. なお, 十年規模変動は, 予測だけな

く科学的側面も重要で, この部分は, コアプロジェクトの1つである CLIVAR が DCVP を設置するなど, 力を入れている.

WCRP のワーキンググループは, 過去の経緯からモデリング関係のものが多く, その数が多いのは, 時間スケールによってモデリングのフォーカスが違うからである. 気候研究において, モデリングとともに大きなインフラ的支柱は, もちろん観測である. JSC では, モデリングと観測研究の詳細まではわからないということで, これもたしか2011年の WCRP-OSC の後に, 各種ワーキンググループの活動を取りまとめ, JSC への諮問役をするということで, モデリングと観測についてそれぞれ WMAC と WDAC が設けられた (ややこしいが, やることが多いから仕方ないと思って頂きたい). ちなみに, 私は WMAC の末席にも属しているが, ここでは, 共同議長 (当初は John Mitchell 氏 (UKMO) と Christian Jacob 氏 (オーストラリアのモナッシュ大学), 今年から Mitchell 氏と Gerald Meehl 氏 (NCAR) が交代) のリーダーシップの下, かねてより関係者間で望まれていたモデルチューニングワークショップの実施 (2014年10月), 若手向けのモデル開発賞の設置 (2014年第1回受賞は, NCAR の Peter H. Lauritzen 氏), モデリング夏の学校の開催 (第1回は本年6月に MPI で開かれた. 応募は大人気だったそうで, 2年に1回だった当初予定を繰り上げ, 来年も開催を検討中である.) といった研究の屋台骨であるモデル開発者の育成に力を入れている.

もう1つ, Brasseur 新議長が力を入れそうな課題は, 「Earth System Reanalysis」である. これは, 炭素循環などの物質循環を含めた地球システムモデルと, 地球表層環境の可能な限り多くのデータを用いて, 過去100年スケールの再解析を行うというものである. 海面気圧データだけを使って, 高度なデータ同化手法とモデルにより, 高層観測以前の19世紀末にまでさかのぼった大気再解析データセットを作成する試みはすでに成功しており, ECMWF などの有力機関も参画しつつある. 私が 「Earth System Reanalysis」という言葉は初めて聞いたのは, 昨年9月に開かれた IPCC-WCRP 会議であったが, すでに今年3月に, 有志によるスコーピング会合が行われたようである.

会議アジェンダをなぞる形にはならなかったが, WCRP 活動の概要も含めて, 今回議論された主要な点を報告した. 最後に, 何人かの参加者が繰り返しぶ

つぶつ言っていたのは、今年のWCRPを襲っているという(一説には50%(!))の予算削減についてである。「あれをすべきも、これをすべきもカネありきではないか、執行部(主にWCRP director)は一体どう考えているんだ。」と何人かの人はけっこう苛立っていた。JSCでは予算の話をする慣例はないらしく、細かい説明はなかったが、最近前任者のGhassem Asrar氏からWCRP directorを引き継いだDavid Carlson氏は、「心配することはない。こういう年もある。そもそもWCRPは、カネではなく、興味と熱意で集まる研究者達で成り立っているのだ。」と意外に動じていない風であった(と素人の私には見えた)。確認したわけではないが、WCRP予算は、研究費ではなく、旅費や会議開催費の一部を補助するのが主たる役割のようで、後者の大部分は、研究者やコミュニティが稼いでいる、ということのようである。ここでは、よく知らない予算の話をお伝えしたいのではなく、上述の発言に、ふと私は、「たしかに、研究者は好きなことをするために、異様な熱意を発揮する人種だからなあ。カネが先に立つようじゃいかんよなあ。けどなあ、好きなことをするのにカネがいることもあるよなあ…」と無責任で能天気な感想を抱いて会議場を後にした、と結びたかっただけである。

そういう話になってしまったので、ICSUが近年進めている、研究の大柱であるFEとWCRPの関係にも一言触れておかねばなるまい。FEについては本号の解説記事に紹介があるが、私は、「FEはステークホルダーやユーザのニーズに合わせた『役に立つ』(地球環境や持続可能性関連の)研究を、理系だけでなく文系の学者とも大連携して大々的に推し進める」というコンセプトの枠組みであると理解している。WCRPのFEに対するスタンスは、私の感じるところ次のような感じである:「われわれの行う気候研究は、少なくとも気候の実態と将来予測等に関して基本的な情報を生み出すもので、情報の最上流(WCRPでも上流、下流と呼んでいた)ので、踏襲する。決して上級、下級とやっている訳ではない)に位置する。私たちは私たちにできることしかできないが、できることをしっかりやる。やることは山ほどあるんだ。それらを少しでも解決に向けて進めることが、下流のみなさんの役に立つと信じている。そう、もちろん、下流からのニーズにもできる限り配慮し、みなさんの疑問に答えるような研究もしています。」—私自身もそんな感じだし、本誌の読者の多くにとっても、さほど違

和感はないと思う。そういう意味で、WCRPはとても居心地がよい。だが、自分の持ち分を離れないというスタンスは、容易に「好きなことだけやっている」と見られかねない。WCRPにもわれわれにも、「全人類が、災害や温暖化によって被る被害を少しでも小さくするために大いに貢献している。」という自負があるのだが、最近では世の中、そういうことも自分で言わなくてはいけないようである。今回の会議でも、気候サービス(2009年の第3回世界気候会議で提唱された課題「気候情報サービスの充実」を指す)やFEなど、これまでとは変わった風景(landscape)の中でWCRPの役割を如何に定めてゆくべきかというテーマがバックグラウンドで流れており、幾度か議論の表面にも出てきていたが、もちろん、結論には至っていない。

#### 略語一覧

- CORDEX: Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment 領域気候予測相互比較プロジェクト
- DCPP: Decadal Climate Prediction Project 十年規模気候予測プロジェクト
- DCVP: Decadal Climate Variability and Predictability 十年規模の気候変動と予測可能性
- ECMWF: European Centre for Medium-range Weather Forecasts ヨーロッパ中期予報センター
- ENSO: El Niño Southern Oscillation エルニーニョ・南方振動
- FE: Future Earth フューチャー・アース
- GAME: GEWEX Asian Monsoon Experiment アジアモンスーン・エネルギー水循環観測計画
- GCOS: Global Climate Observing System 全球気候観測システム
- GEO: Group on Earth Observations 地球観測に関する政府間会合
- GEWEX: Global Energy and Water Cycle Experiment 全球エネルギー・水循環観測計画
- ICSU: International Council for Science 国際科学会議
- IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme 地球圏-生物圏国際共同研究計画
- IOC: Intergovernmental Oceanographic Commission 政府間海洋学委員会
- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル
- JPS: Joint Planning Staff 合同計画スタッフ
- JSC: Joint Scientific Committee 合同科学委員会
- OSC: Open Science Conference 公開科学会議
- TOGA: Tropical Ocean Global Atmosphere program

- 熱帯大気・全球大気研究計画
- UKMO : United Kingdom Met Office 英国気象局
- WCRP : World Climate Research Programme 世界気候研究計画
- WDAC : WCRP Data Advisory Council WCRP データ諮問会議
- WGCM : Working Group on Coupled Modelling 結合モデル開発作業部会
- WGNE : Working Group on Numerical Experimentation 数値実験作業部会
- WGRC : Working Group on Regional Climate 地域気候作業部会
- WGSIP : Working Group on Seasonal to Interannual Prediction 季節から年々スケールの気候予測作業部会
- WMAC : WCRP Modeling Advisory Council WCRP モデル開発諮問会議
- WMO : World Meteorological Organization 世界気象機関

#### 参 考 文 献

- Bony, S. *et al.*, 2015: Clouds, circulation and climate sensitivity. *Nature Geosci.*, **8**, 261-268.