

ポスト THORPEX の動向

中村 誠臣（気象研究所台風研究部）

1. はじめに

観測システム研究・予測可能性実験（THORPEX）は、2005年に始まった実施期間10年（2014年まで）のWMOの研究プロジェクトであり、タイムスケール1日から2週間先の社会的・経済的に影響が大きい気象（HIW: High Impact Weather）の予報精度向上をその目標としている（余田（2007）にTHORPEX立ち上げ時の状況の記述がある）。2014年をもってプロジェクトが終了することから、THORPEX後はどうするかという、ポストTHORPEXの検討が現在進められている。その現状について紹介する。

2. THORPEX について

2.1 組織構成

THORPEXは、世界気象機関（WMO）の世界天気研究計画（WWRP）の下にあるプロジェクトのひとつであり、THORPEXの組織構成は図1のようになっている。

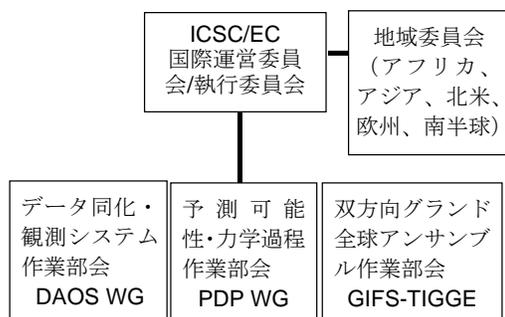


図1. THORPEXの組織構成

WWRPには、メソスケール天気予報研究ワーキンググループ(WG)、ナウキャスト研究WG、熱帯気象研究WG、予報検証研究WG、社会経済研究応用WG等も設けられ、それぞれで研究開発活動が行われている。

アジアにはアジア地域委員会があり、メンバー国は、日本、中国、韓国、ロシア、インドの4か国で、年1回会合を開き、活動方針の検討と決定およびTHORPEX関連活動に関する情報交換等を行っている。また、隔年で科学ワークショップを開催している。

2.2 THORPEXの遺産

2.2.1 国際研究プロジェクト

THORPEXの下、HIWに焦点を当てたさまざまな活動が行われてきた：THORPEX Mid-term Review (WMO, 2012)にこれまでの活動の概要がまとめられている。

重要な成果の一つとして、国際共同特別観測実験があり、2008年の夏には、次世代の台風予報技術である“双方向予報システム”の有効性を探るため、我が国が米国、韓国などと連携してT-PARC2008を実施した。また、2009年1月～3月には、北米での3～6日先のHIWの予報の不確定性の低減を目的として、上流域である東シベリアや北西太平洋、北東太平洋での特別観測実験が行われた。その他、各地域委員会内で実施された、あるいは実施中の数々のプロジェクトがある。

2.2.2 研究開発用データベース

THORPEXの重要な活動のひとつとして、予測可能性研究促進のためのデータベース構築、TIGGE（THORPEX双方向グランド全球アンサンブル）がある。TIGGEでは、世界中の数値予報センターで現業的に実施されている、中期アンサンブル予報の結果がアーカイブされ、世界中の研究者により利用されている。

その他のデータベースとして、世界気候計画(WCRP)とTHORPEXの共同プロジェクトである、熱帯対流年(YOTC: Year of Tropical Convection)で整備されたデータなどがある。YOTCでは、熱帯域の対流、その多重スケール組織化、大循環との相互作用、水循環における役割を研究対象として、熱帯域の対流の観測、モデリング、予報に関する研究が行われた。その際得られたデータ、例えば、2008年5月から2010年4月までのECMWFやNCEP等のモデル計算結果-モデル物理量、診断量(加熱・加湿率、等)-がデータベース化され、研究に利用できるようになっている。

2.2.3 SWFDP

荒天予報実証プロジェクト(SWFDP)は、WMO基礎組織委員会(CBS)の下で進められており、開発途上国における防災気象業務を改善することを目的としている。この目的のため、主要な数値予報センターが開発途上地域の中核を担うセンターに数値予報プロダクトを提供する。地域センターは、地域特性を加味して荒天予報に関する解説資料を作成し、域内各国の気象機関に提供する。各国気象機関はこれらの情報を、警報・注意報発表

に取り込むとともに、防災活動に活用することになっている。SWFDPはアフリカで実施され、現在、南太平洋諸島、東南アジア、ベンガル湾などで準備あるいは進行中である。

開発途上国の気象機関に提供される数値予報プロダクトには、台風・大雨等の顕著現象を予測するために、現業プロダクトの他に、THORPEXで開発された、TIGGEを使った台風の各種アンサンブル予報 (<http://tparc.mri-jma.go.jp/cyclone/>) や顕著現象ポテンシャル予報のプロトタイプのプロダクトなど (<http://tparc.mri-jma.go.jp/TIGGE/index.html>) が含まれ、これらのプロダクトは予報官による評価が行われて開発にフィードバックされる。ただ、TIGGEの開発成果を更に現業化するための道筋がまだ必ずしも明確ではなく、検討課題である。

3. ポスト THORPEX の選択肢

以上に述べたように、THORPEX の下で数々の研究活動が行われ、その遺産が残される。これをどのように引き継ぐのかが、検討の課題となっている。

ポスト THORPEX の候補として、WMO から2012年5月に、以下の3つの選択肢が示され検討がなされてきた。

- A) 2014年で終了し、後継のプロジェクトは作らない。
- B) THORPEX を更に5-10年延長継続する。ただし、HIW に、より焦点をあてる等の若干の修正を行う。
- C) 時間スケール数時間から季節（シームレスな予報）のHIWの予測可能性の向上を目標とする新たな10年計画を立ち上げる。世界気候研究計画（WCRP：World Climate Research Programme）とも連携。

WWRP の新たなプロジェクトとして、極予報プロジェクト（PPP：Polar Prediction Project）と季節内から季節予報プロジェクト（S2S：Subseasonal to Seasonal Prediction Project）がすでに承認されている。もし、選択肢B）あるはC）が採用されることになれば、これらに加えて、特にHIWに焦点を当てた第3のプロジェクトとして進められることになる。

4. ICSC-10 での議論

THORPEX 国際運営委員会（ICSC）は毎年開催され、THORPEX の進捗の確認その方向性などについて議論し決定を行う。2012年は、第10回目の会合（ICSC-10）が、10月3～5日にジュネーブにおいて開催された（会合の詳細については、<http://www.wmo.int/pages>

[/prog/arep/wwrp/new/Documentation_plan_ICSC_10_2012.html](#) を参照）。

ICSC-10 では、ポスト THORPEX についての検討が主要な議題のひとつであった。議論の結果、ポスト THORPEX に関して、次のような点が大筋の合意として確認された。

- オプションCへの支持が大多数である。
- 後継プロジェクトとしては、HIW とシームレス予報が考慮されるべき。
- ポスト THORPEX のプロジェクトの検討と合わせて WWRP の組織構成の再構築も必要。
- ポスト THORPEX についての検討を今後進めていくために、タスクフォースおよびコンサルタントを設け、これらにより後継プロジェクトの案を作成する。

5. タスクフォースによる提案

ICSC-10での決定に従ってタスクフォースが組織され、そのタスクフォースにより2012年10月末に、ポスト THORPEX の方向性について提案がまとめられた。提案の概要は、以下のようなものである。

（ポスト THORPEX で継続・発展させるべき要素および考慮すべきニーズ）

- 最適観測システムについての更なる研究（衛星等）
- アンサンブルの予報へのより良い活用
- データセット（T-PARC, TIGGE, YOTC, HyMeX 等）を使った研究の継続
- より短時間（1日以下）および小さい空間スケール（対流スケール）
- 対流スケールの、より高いスキルを有する予報
- 極端気象の予報の改善
- 気象の予報だけでなく、その影響の予報
- 下流モデル（水文、高潮、エネルギー、等関連モデル）との結合

（新たなプロジェクトで扱うべき課題）

- 社会的影響が大きい気象の予測可能性限界に関する基礎的研究
- 予測可能性の理解に焦点を当てた観測実験
- 目的に合った維持可能なネットワークを保障する観測システムに焦点を当てた研究
- ユーザー要望に応えるための気象のインパクトの予報
- 科学的交流-特に現業機関・大学間の

6. 今後のスケジュール

THORPEX の遺産としての新たなプロジェクト

トをどのようにするか、以下のようなプロセスを経て決定されていく予定である。

- ① 2013年1月：米国のオースチンで開催される第93回米国気象学会年次会合において、対話集会の開催を予定。そこでTHORPEXの将来について議論し、レポートを作成。
 - ② 2013年3月始め：ドイツで開かれるワークショップで議論。THORPEXを終了するか、提案を進めるかを決定。
- もし、そこで提案を進めることが決まれば、
- ③ ~2013年6月：科学実施計画を作成
 - ④ 2013年7月：ICSC-11とWWRP JSC-6による合同会合で実施計画を検討
 - ⑤ 2013年11月：大気科学委員会(CAS)会合で承認

7. おわりに

ICSC-10およびその後の議論では、ポストTHORPEXの方向性として、数時間から数週間(hours to weeks)のHIWに焦点を当てた研究が有力となりつつある。それには、その重要性ということが大きな要因であるが、それとともに次のような配慮もある：新たに立ち上がったPPPおよびS2Sでは、それぞれ、極域での数時間から季節スケールの現象、季節内から季節スケールの現象が主要な研究対象となる。したがってこの2つだけでは、極域以外の数時間から1か月程度の時間スケールのHIWが抜け落ちることになる。ただ、THORPEXもそうであるが、後継のプロジェクトも、その運営は、WMOの通常予算ではなく、プロジェクトの推進に関心を持つ国が出資するトラストファンドで行われる。したがって、できるだけ多くの国からファンドの提供を表明してもらえらるような、魅力的な活動となるようなプロジェクトとする必要がある。

ポストTHORPEXの検討は、THORPEXの遺産をどのようにするかに留まらず、その上部組織である、WWRPの組織構成の再構築にまで及んでいる。これは、次のような事情による。先に述べたように現在WWRPの下には、THORPEXやWG、専門家チーム等がある。そして、THORPEXの下にも、DAOS、PDP、GIFS-TIGGEの3つのWGがある(図1)。また、WWRPのプロジェクトとして新たに、PPPおよびS2Sプロジェクトが立ち上がっている。THORPEXの下の3つのWGは、これらの新たな、いずれプロジェクトにおいても重要なコンポーネントの一つとなり得る。更に、WWRPの下のWGはポストTHORPEXのプロジェクトとも

関わりを持つ。このようなことから、WWRPの構成を図2のように作り替えてはどうかという案が検討されている。主要なプロジェクトとして、PPP、S2S、および、採用されれば、数時間から数週間のHIWプロジェクトの3本柱、それとこれまでも行われてきた予報実証プロジェクト(FDP: Forecast Demonstration Project)、研究開発プロジェクト(RDP: Research and Development Project)があり、これらを縦の軸とする。一方、各種WG、専門家チームは、ひとつのプロジェクトの中に閉じるわけではなく、各プロジェクトと大なり小なり関連を持つ。したがって、WG、専門家チームを横軸として構成し、これらは、各プロジェクトと関わりを持ちそれらの実施を支援するという体制である。

アジア地域、日本で、ポストTHORPEXにおいてどのように研究活動を展開するか、今後議論を深めていくことが必要である。2012年11月に中国で開催された、第9回アジア地域委員会では、韓国から、東アジアでの各種現象の理解を深めるとともに予測可能性の向上を図ることを目的として、東シナ海で大気・海洋の国際共同特別観測実験を実施してはどうか、というアイデアが出された。韓国では、気象観測用航空機の保有に向けた準備を進めているとのことである。今後、韓国がサイエンスプランを作成し、地域委員会で検討することになっている。東シナ海での台風や梅雨前線などは日本にとっても関心のある対象である。今後、計画の策定に当たっては、地域委員会としてもできる限り計画の推進に協力する方向で臨み、かつ、日本にとっても有益な実験計画となるように関わっていくことが必要であると考えている。

ポストTHORPEXのあり方として、現業気象機関と研究コミュニティとの連携の強化ということが今まで以上に強調されるようになっていく。日本においてもそうであるが、現在は昔と異なり、天気予報に関わる研究のインフラは現業機関だけではなく、大学等にも存在している。そして、大学等では天気予報の改善に資する多くの基礎的、実用的な研究が行われている。現業機関と大学等で研究協力関係を強めて、得られた知見を現業予報に生かし、HIWの予測精度の向上、ひいては防災・減災に貢献するような仕組みを構築していくことも課題である。大学や研究機関の方々とも情報交換しながらポストTHORPEXについての検討を進めていけたら幸いである。

参考文献

余田成男, 2007: THORPEX (観測システム研

究・予測可能性実験計画). 天気, 54, 156-162.

THORPEX Mid-term Review

http://www.wmo.int/pages/prog/arep/wrrp/new/documents/MTR_PARTI_v0_5.pdf
http://www.wmo.int/pages/prog/arep/wrrp/new/documents/MTR_PARTII_v0_5.pdf

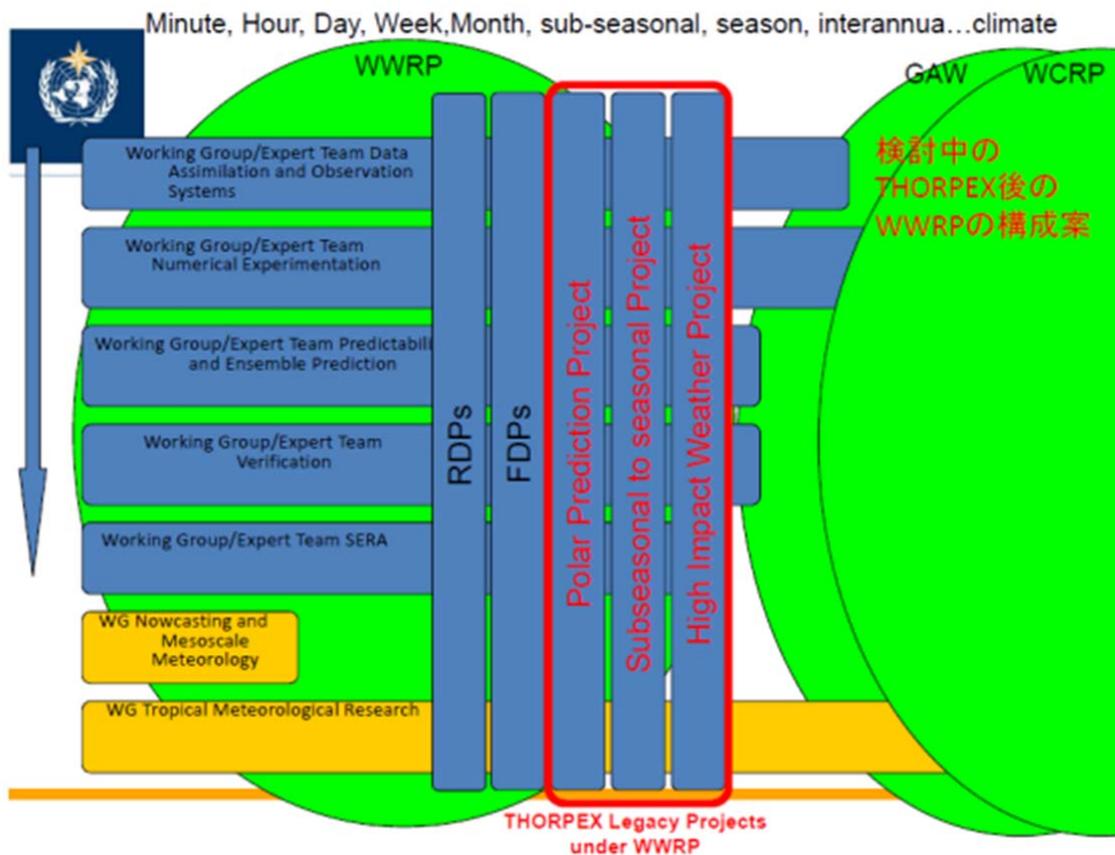


図 2. 検討されている WWRP の新たな構成案。PPP と S2S プロジェクトはすでに承認されている。High Impact Weather Project については現在検討中。RDP および FDP は、それぞれ Research and Development Project および Forecast Demonstration Project。