

7. 国際太平洋研究センター（IPRC—日本側コア部分）における研究計画

IPRC における研究は、別途 IPRC 全体のサイエンスプランが策定され、この中で他の研究と連携を図りつつ、地球フロンティア研究を進めていくことになるので、以下の計画は IPRC の進捗により適宜変更を受ける場合がある。

（1）目標

国際太平洋研究センターはアジア・太平洋域に現れる地球規模の環境変動のシグナルについて理解を深め、その予測のための科学に貢献すべく日米両国が協力して設置するものである。

ここでは、全体として

- 1) アジア・太平洋の気候変動予測研究、
- 2) 水循環予測研究、
- 3) 地球規模の温暖化現象と地域気候変動との関係

の研究をデータ解析とモデル実験を中心に推進する。日本側は当面は2)、3)を考慮しつつも 1)の研究に力点を置く予定である。

（2）研究課題及び研究手法

<研究課題>

a. アジア・モンスーンと ENSO を結ぶ大気・海洋過程の研究

モンスーンと ENSO を関連させる大気・海洋過程、なかでも熱帯対流圏加熱域の季節内スケールから10年スケールでの東西移動とアジア・モンスーンの関係、熱帯の海水温と海洋の子午面循環及び大気の大気循環の関係、海洋の低、中緯度循環の相互作用が熱輸送及び淡水輸送に果たす役割などについて明らかにする。

b. 北太平洋気候システムの長期変動をもたらす大気・海洋過程の解明

北太平洋気候システムの10年—数10年スケールの変動を明らかにし、その機構の解明と予報可能性の研究を行う。熱帯域の短期気候変動の長期変動との関係を明らかにすると共に、これと独立な黒潮続流／亜寒帯フロントの変動と

大気のスームトラックの変動の相互作用の仮説を検証するために、黒潮及び続流の流量、熱流量の変動機構、北部北太平洋における熱および淡水海面フラックスの変動過程、海洋および大気鉛直および水平乱流混合と表、中層水塊や気団の形成と変質過程などを集中的に研究する。加えて中層水塊の形成が炭素循環に果たす役割についても明らかにする。

c. アジアやインドの縁辺海、多島海がアジア・太平洋気候システムに及ぼす役割の解明

人口稠密なアジアでは特に沿岸域にその活動が集中しており、地域的な気候変動予測には社会の強い要請がある。さらに各海域はそれ自体としても特有の大気・海洋・陸面相互作用を生み、集中観測等による大気海洋データの解析と高解像の領域モデルを用いた実験研究の活性化は水循環過程を含む気候モデル全体の物理過程の改良を促すことにもなる。活発な潮汐混合が表層水温に及ぼす役割、親潮、黒潮、ミンダナオ海流、吉田／ウィルトウキ・ジェットなど外洋の海流変動と縁辺海内の変動の関係、インドネシア通過流が太平洋、インド洋間の熱、淡水輸送に果たす役割なども明らかにする。大気・海洋データと高解像領域モデルの統合システムを構築して、水資源管理や海況変動予測へも貢献する。

<研究手法>

a. 海洋変動研究グループ

北太平洋10年規模気候変動では海洋における変動が重要な役割を持っているものと考えられている。その熱帯域短期気候変動の長期変動との関係を明らかにすると共にこれと独立な黒潮続流／亜寒帯フロントの変動と大気のスームトラックの変動の相互作用の仮説を検証するために、黒潮及び続流の流量、熱流量の変動機構、北部北太平洋における熱および淡水海面フラックスの変動過程、海洋の鉛直および水平乱流混合と表・中層水塊や気団の形成と変質過程などを集中的に研究する。

a-1. 海洋力学過程サブグループ

大気海洋結合系では、熱及び淡水（塩分）は海表面において交換される。したがって、海表面水温・塩分がいかんにして決まるか、そのメカニズムはいかなる

ものか、など素過程を解明することが重要である。これは、表・中層水塊および成層構造形成と、気団の形成に関わる課題でもある。ここでは、比較的単純な海洋モデルや混合層モデルと、海域実験によるデータを主に用いて海洋表・中層過程の理解を進める。手法としては赤道域、黒潮続流域における表面ブイ（トライトンブイ）、音響トモグラフィー、船舶観測、流速計測、衛星等の観測データを用いて海洋表層循環の3次元過程を明らかにすることにより、水温・塩分構造形成のメカニズムの解明を目指す。特に混合層過程、鉛直混合過程、中規模渦による水平混合過程等に関する理解を進めるとともに、パラメトリゼーションの高度化を行うことにより、現実的な海洋モデル、気候モデルの改良に資する。

a-2. 海洋モデルサブグループ

このサブグループでは高解像度の太平洋領域ネスティングモデルを開発する。具体的には北太平洋全域を1/4度程度で解像度する“粗いモデル”をベースとして、黒潮続流域や北赤道海流の分岐、縁辺海など特徴的な海域において1/20度から1/28度程度と非常に解像度を高くした“細かいモデル”を併用したネスティングモデルを開発する。これにより北太平洋における子午面循環およびそれに伴う熱塩輸送機構、特に黒潮、黒潮続流の流量および熱流量の変動機構、水塊の形成・変質過程とその広域的な影響、亜熱帯・亜寒帯循環間、熱帯・亜熱帯循環間、縁辺海と太平洋の間における水塊輸送・変質過程、について理解を進める。同時にアジアの縁辺海、多島海がアジア・太平洋気候システムに及ぼす役割の解明を進める。

a-3. モデルーデータ統合（再解析）サブグループ

a-1, a-2 のサブグループでは物理プロセス志向の研究を行うが、このグループではモデルを観測データによって拘束すること（データ同化）により両者を統合し、より現実的なシミュレーションを行う。具体的な手法としては、衛星による高度計データおよび散乱計データ(風)、大気データ、研究船およびボランティア船によって取られた水温・塩分データ、音響トモグラフィー、表面ブイデータを用いてデータ同化を行い、過去の海洋現象を再現するとともに、実験的海洋変動予測を行う。また、統合されたデータを解析することにより、北太平洋の南北熱塩輸送量および鉛直輸送・拡散量、海表面における水塊形成の定

量的な評価を目指す。

b. 大気海洋システム研究グループ

80年代からエルニーニョに代表されるような数年スケールの気候変動が盛んに研究されてきた。この時間スケールにおいては熱帯、特に太平洋赤道域が中心的な役割をなし、その影響が大気のテレコネクションによって世界各地に広がるというシナリオが確立された。しかし、十年、数10年スケールの変動については、それを引き起こす原動力はまだ分かっていない。現在、ENSOの長期変動、大気・海洋の子午面循環（熱帯・亜熱帯循環）の相互作用、これと独立な黒潮続流／亜寒帯フロントの変動と大気のスームトラックの変動との相互作用等様々な仮説が提案されているが、それらの検討、検証がなされる必要がある。中高緯度の大気海洋システムは強い非線形性を持っており、そのようなシステムの特徴を探り出すには大気海洋界面境界過程などの適切な物理過程を解像する大気海洋結合大循環モデルが必須である。このような新しいモデルを用いて長期積分を含めた様々な実験を行い、結合システムの振る舞いを把握する。また、太平洋と大西洋における十年規模気候変動の相違を明らかにすることにより、グローバルな観点から大気海洋結合のメカニズム解明を目指す。さらに、このような実験を基に、現象の本質をとらえる比較的簡単なモデルも作成し、現象への理解を深めて新たなGCM実験の指針とする。

c. 水循環研究グループ

大気・海洋データと高解像領域モデルの統合システムを構築し、水資源管理や海況変動予測に貢献する。このグループの研究の詳細は米国側の研究グループと緊密な討議に基づいて決定する。

(3) 他の研究計画との連携

本研究計画の課題 a, b はその内容に於いて WCRP/CLIVAR のサブ・プログラムである CLIVAR-GOALS と CLIVAR-DecCen にそれぞれ直接的に貢献するものである。水循環に関連する部分は同じく WCRP の傘下の全世界エネルギー・水サイクル実験(GEWEX)のサブ・プログラムであるアジアモンスーン・水循環観測計画 (GAME) に貢献する。縁辺海の研究計画は東アジア縁辺海循環研究

計画（CREAMS）、北東アジア地域海洋観測システム（NEAR-GOOS）、南シナ海モンスーン実験計画（SCSMEX）など関係している。また全体として全地球海洋観測システム（GOOS）や全地球気候観測システム（GCOS）の構築にも貢献することが期待される。