

北太平洋亜寒帯循環と気候変動に関する国際共同研究

(研究期間：第 期 平成 9 年～11 年、第 期 平成 12 年～13 年)

研究代表者：深澤 理郎 (海洋科学技術センター)

研究課題の概要

北太平洋亜寒帯海域は人類が直面する緊急課題である気候変動予測において鍵となる海域の一つである。従って、表層から深層に至る北太平洋亜寒帯循環の実態を把握し、その結果を気候変動予測モデルの検証に供すること、大気の変化に対するこの海域の応答をモデル化すること、二酸化炭素等の吸収・輸送過程を量的に評価することなどが強く求められている。

本研究課題においては、第 I 期に引き続き、北太平洋起源のオーバーターンの構造と強さの解明を目指し、北太平洋亜寒帯循環の全体像把握に関する研究、北太平洋中層水の形成・変質・輸送過程に関する研究、及び北太平洋亜寒帯循環域における二酸化炭素の挙動に関する研究を実施して、従来の気候モデルにおいて不明の点が多かった海水の循環や温室効果気体の循環に関して基礎となる事実の蓄積を図り、気候モデルの高度化に資する。

(1) 総 評

亜寒帯循環は気候変動や二酸化炭素の吸収などの観点から極めて重要な研究対象である。本研究課題は、北太平洋起源のオーバーターンに関する多くの新しい知見を観測とモデルの両面から明確にし、これまでの亜寒帯循環の描像を塗り替える新しい理解へと導いた。重要な観測を実行し、北太平洋亜寒帯循環と熱および二酸化炭素の輸送量を定量的に明らかにしたという成果は高く評価でき、まとめられたデータベースとともに次のステップに大きな意味を持っている。この点で本研究課題は国際研究の一端を担って亜寒帯という海域で観測データを補う、対外的にも重要なプロジェクトであったと言える。今後は、地球システムとして海洋の変動が大気の方にどのように影響を与えるか、などについて更なる研究が期待される。

目標は十分に達成されたと見られる。問題提起は妥当であり、目標設定は明確で概ね適切であったと見られるものの、サブテーマ間を有機的に関連づけるためには、北太平洋亜寒帯循環という海域で複数の時間スケール(季節変動から地球温暖化まで)によって全体的に目標設定するよりも、焦点を絞った現象からテーマを設定した方が好ましかったのではないかと見られる。

北太平洋亜寒帯循環が明確になった本研究成果の科学的価値はもとより高く、新しい中層フロート等の新たな観測機器の開発が行われた点や、現業分野において活用されるデータアシミュレーション等の実用的成果が得られている点で、科学的・技術的波及効果は十分期待される。また、国際共同研究の中での互いの観測データの流通が積極的に行われており、情報発信は十分であったと認められる。

代表者の指導性は概ね発揮されたものの、参加研究者・機関が多数にわたるため相互の連携等が見えにくく、研究体制は分散的・総花的であった印象を受ける。

中間評価の指摘を受けて第 期で観測とモデルの融合を目指してモデル研究の各小課題を各サブテーマに取り込んだことは有効であったものの、十分な連携には至らなかったと見られる。

以上のとおり研究体制の面で若干の問題はあったものの、所期の目標を達成し価値ある成果を得た点を勘案すると、本研究は総合的に見て非常に優れた研究であったと評価される。 < 総合評価： a >

(2) 各テーマにおける評価結果

北太平洋亜寒帯循環の構造と変動の解明

様々な観測、歴史データ解析、モデル研究を併用して北太平洋亜寒帯循環の季節変動やこの海域における水塊の形成過程と変質過程に対して今まで分かっていなかった新たな知見を提出したことは研究成果として評価できる。また、現業への利用に向けたデータアシミレーションの成果も今後の見通しをつけたということで評価できる。現段階での成果は季節・経年・10年スケール変動の実態把握が中心なのでメカニズムの解明や気候変動予測に成果が発展的に利用されるよう方策を立てることが望ましい。

北太平洋中層水の形成と中層循環機構の解明

近年注目されている数十年スケール変動に重要な役割を果たしている北太平洋中層水の形成過程を解明し、その結果を多数の論文として発表している点は国際共同研究に貢献している。また、中間評価で指摘されたサブテーマ3との結合を目指し、二酸化炭素の輸送量の解明に貢献したことは評価できる。このサブテーマの成果が中層循環のモデリングに有効に利用されることを期待する。

亜寒帯循環での二酸化炭素の挙動に関する観測研究

西部亜寒帯域における、表層二酸化炭素分圧や炭素系物質の季節・空間変動パターン、大気海洋間の二酸化炭素フラックスの時空間変動特性、それらに関連した生物過程の変動特性や変動要因についての解明が進んだ点で、研究の成果は十分あったと言える。特に、大気海洋間のガス交換係数の計算式を、実際の海洋観測データから導いたことは高く評価される。今後、これらの成果が炭素循環モデルなどの海洋の物質循環の研究で活用されることを期待したい。

データ管理と基盤整備

プロジェクト内の研究者の間の情報交換と、プロジェクトで得られたデータの外部への情報発信の両方について、十分に役割を果たしたと言える。またデータの品質管理の一環として行った、統計データ処理に関する研究でも重要な成果を得ている（データの分布の歪みについて）。今後の、特に観測を伴う大型プロジェクトにおいては、このようなデータ管理に関するサブテーマの設定を考慮すべきであろう。

(3) 評価結果

総合評価	1. 目標達成度	2. 目標設定	3. 研究成果			4. 研究体制		5. 中間評価反映
			(1) 科学価値	(2) 科学的波及効果	(3) 情報発信	(1) 指導性	(2) 連携・整合性	
a	a	b	a	a	a	b	b	b