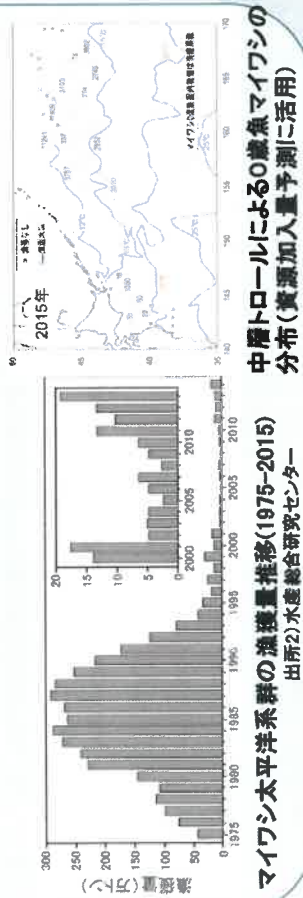


【食】②水産資源の持続的確保(動態管理、養殖等) (a)具体的な貢献事例

海洋からの食料生産研究は裾野が広く、養殖技術と水産資源管理を活かして日本が世界を主導します。

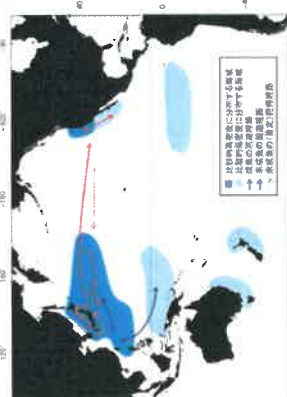
生物の動態研究の成果を生かして、生物資源の変動(漁獲量の変動予測など)とその要因を分析。これに基づいて、漁業資源の変動予測技術を開発し、科学的な水産資源管理の基盤を構築。動態解明を通じた天然資源に頼らない養殖技術開発



生態・動態に基づく水産資源管理・養殖技術の解明

海洋モニタリング技術を活用した生物の動態研究、魚類の分類や生理に関する基礎研究を基に、養殖・資源管理対象となる生物の生態を解明。養殖技術の基盤となる知識・技術を蓄積。

海洋生物の生態・動態研究



クロマグロの回遊の様子

幅広い経済効果、環境保全を実現

世界的水産資源管理を主導し、資源を回復

養殖技術を確立し食料を安定的に供給

環境に配慮した安定的水産資源確保

多彩で効果的な生産技術開発

基礎科学から開発した養殖学・技術はさらに幅広く発展。漁獲量の減少が危惧される魚種についても、より安価で安定的に確保できるよう、技術開発・研究対象をさらに拡大。



クロマグロなど世界初の種苗生産に成功した魚

出所③)近畿大学水産研究所

【食】②水産資源の持続的確保(動態管理、養殖等) (b)海洋科学の現状・可能性



海洋科学による貢献実績・現状

- 日本の海洋資源管理・養殖技術は世界トップレベルです。
- ・日本が最先端をリードする資源管理・養殖技術は、水産資源の安定的な供給に加え、高い経済効果や環境保全を実現しています。
 - ・水産資源の管理技術と養殖技術を組み合わせ、食料問題の解決や、水産資源の持続的利用に貢献しつつあります。

高レベルな資源管理・養殖技術は、海洋科学や観測技術の発展に支えられています。

- ・遺伝子を使った魚群の系統解析は資源量評価の精度を向上させ、資源管理の妥当性評価を高める事ができます。
- ・バイオロギング等のトレーサ技術はマグロやウナギの動態解析に寄与し、高レベルな資源管理・養殖技術に貢献しています。
- ・基礎データの蓄積が、マイワシやスケトウダラ等の水産資源の変動要因を解明し、生態系に配慮した漁業管理手法を高度化に貢献しています。
- ・日本は車海老養殖を初めて実現するなど、養殖に重要となる人工種苗生産技術で圧倒的な強みがあります。

日本は、世界的な海洋資源管理の主導的立場にあります。

- ・日本では、漁獲可能量制度や資源回復計画といった手法を組み合わせた資源管理の取り組みが進められています。
- ・こうした日本型の漁業資源の保全・管理に関するルールは、途上国を中心に世界的に広く評価されています。
- ・食料問題と動物性食料生産業の課題解決に貢献しつつあります。



更なる貢献の可能性

水産資源の持続的確保が懸念される中、日本の存在感は益々大きくなるものと考えられます。

- ・世界的な需要の増大を背景として水産資源の減少が懸念される中、日本が蓄積した社会・生態系と調和した海洋資源管理・養殖技術の役割は益々大きくなると考えられます。



日本発の技術を組み合わせることで、世界的な需要拡大にも対応できる可能性があります。

- ・日本が蓄積した海洋資源管理・養殖に関する知見・技術により、国際的な水産資源管理を主導し、一方では持続的な養殖生産技術を開発・普及することで、危機的状況を乗り越えることが期待されます。



出所4)水産庁

【食】②水産資源の持続的確保(動態管理、養殖等) 図出所

- 出所1) 水産庁, 独立行政法人 水産総合研究センター 国際漁業資源の持続的利用と適切な保存・管理のために
■ http://kokushi.fra.go.jp/H25/H25_04.html
- 出所2) 国立研究開発法人水産総合研究センター H27.12.14プレスリリース 「マイワシの資源量の増加傾向がさらに強まる可能性が高い状況です」
■ <https://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr27/20151214/index.html>
- 出所3) 近畿大学 水産養殖種苗センター
■ http://www.fku.jp/index_image/fku.pdf
- 出所4) 水産庁 水産白書 平成26年度水産の動向 p17 これからの水産環境整備のすがた
■ http://www.jfa.maff.go.jp/e/annual_report/2014/pdf/26suisan1-1-1.pdf

【環境】③気候変化、異常気象の予測と対応 (a)具体的な貢献事例

気象・気候の変化への海の作用を明らかにし、異常気象等を予測し、対策に役立てます。

大気海洋結合モデル
出所1)気象庁



海の変化も含めた予測モデルを構築：海と大気の観測データを統合し、台風の進路や強度変化の仕組みを理解。変化予測などを正確に。

大気波浪海洋結合モデルによる台風の強度変化の解明
出所2)気象研究所



アフリカの豪雨現象の仕組み (ダイポールモード現象)
出所3)JST



気候変化の季節予測等の実現：エルニーニョ/ラニーニャ現象の解明・予測により、猛暑や冷夏などの予報が正確に(日本は気象庁が予報を发出)。また、インド洋の海面水温の変化でアフリカ南部の降雨量が増加し異常気象が発生する現象を日本が解明(国際貢献)。

海水温上昇に伴う異常気象の増加、海面上昇の影響などを正確に予測し、より効果的な対策に貢献

特に途上国など脆弱性の高い地域において、気候変動対策に基づき開発計画などが可能に

気象予測に基づく対策、予警報など、災害に強い社会の構築に

気象変動が将来の気象現象・気候にもたらす影響を予測、対策へ

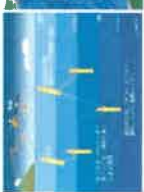
海洋内部の観測を実現、より正確な海洋・気候変化予測へ

大気海洋相互作用を解明

気象や気候変化における海の重要性を解明：海洋と大気の間で熱や水蒸気等の交換が行われ互いに影響し合うことを解明。海面水温の上昇で水蒸気量が増え、豪雨等の異常気象の要因となること、海中に入った熱が海流等で深海まで運ばれ循環し再び海面に戻り、10～100年単位の気候変化に関係すること等が判明。

台風や大雨、異常気象等の自然現象理解・予測に貢献

海中観測：水深2000mまでの水温・塩分情報を観測する「アルゴフロート」を日本と世界各国が協力して投入。海洋内部を継続監視可能となり、貯蓄熱量の変化や海洋循環を把握、気候変化予測のデータとして活用、精度向上に貢献。



世界の海中を観測するアルゴフロート

出所4)JAMSTEC

将来の気候変動の影響予測：二酸化炭素の増加等、人為的要因による気候変動・温暖化が進み、海水温の変化等による気象・気候現象の変化・激化の可能性。将来予測のため、海による熱や二酸化炭素吸収等、自然変化と人為的变化の両方を含めた海と大気とのデータを結合した予測(海洋データ同化)が必要であり、日本はその解析能力等で世界をリード。

日本の海洋・気候研究に貢献している「地球シミュレータ」

出所5)JAMSTEC



【環境】③気候変化、異常気象の予測と対応 (b)海洋科学の現状・可能性



海洋科学による貢献実績・現状

気象・気候における海の複雑な役割の理解が進み、予測精度は格段に向上しています。

- ・ 大気海洋相互作用(海洋と大気の間で熱や水蒸気等の交換が行われ互いに影響し合うこと)や海洋大循環(海中に入った熱が海流等で深海まで運ばれ循環し再び海面に戻り、10～100年単位の気候変化に関係すること)等、気象・気候における海洋の役割の理解が進んだことで、気象・気候の予測精度は格段に向上しています。
- ・ こうした仕組みの理解と予測は、異常気象による災害への対策に当たり非常に重要であり、日本を含む各国が観測・予測に取り組んでいます。実際に、日本の猛暑予測、オーストラリアの干ばつ予測、アフリカ南部の豪雨予測等が的中している実例があります。

気象・気候の予測結果は、社会・経済活動の中で既に利用されています。

- ・ 上記のような予測結果に基づいた災害対策が、各国で既に始められています。
- ・ また、日本の気象庁によるエルニーニョ予報(気象庁のスパコンにより計算)は既にアパレル業界等で服の生産や販売計画等でも活用されており、産業利用としての価値も認められます。



更なる貢献の可能性

気象・気候の自然現象の予測精度をさらに向上し、人的・経済的被害の削減等にご貢献します。

- ・ 海の変化を更に正確にとらえ、それが原因となる大雨等の異常気象発生を事前に予測できるようになることで予防策を講じ、被害削減を可能にします。今後、予測精度を向上させ、警報、堤防等のインフラ整備計画などで利用すれば、より効果的な災害対策や農業の被害対策などに貢献できると期待できます。
- ・ 米国立気候データセンター(NCDC)の調査では、1980年～2013年の間に10億ドル以上の損害をもたらした気象・気候災害は米国内だけで170件、被害総額は1兆ドルに及ぶことが報告されています。これを削減出来れば、大きな経済的利益となります。



人為的要因による気候変動がもたらす気象・気候の将来変化・激化を予測し、長期的な対策に役立てます。

- ・ 今後、気候変動・地球温暖化が進むことで、気象・気候現象の変化・激化や海面水温の上昇による国土の喪失なども危惧されており、適切な予測と対策は喫緊の課題です。
- ・ 対策を行うためには、自然変化と人為的变化の両方を含めた海と大気データを結合した予測が重要です。日本はその解析能力で世界トップクラスにあり(地球シミュレータが日本の海洋・気候研究に貢献)、人類の持続的発展において日本が主導的役割を果たすことも可能です。
- ・ その他、気候変動による北極の氷の減少を正確に予測することで、これまでよりも最大約4割短い距離で航行可能な北極海航路が利用可能となり、燃料削減や物流への経済効果も期待されているなど、気候変動予測の様々な応用も見込まれます。

【環境】③気候変化、異常気象の予測と対応 図出所

- 出所1) 気象庁
 - <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/whitep/1-3-7.html>
- 出所2) 気象研究所
 - http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ty/IND/IND_wada/Akiyoshi_Wada-sjis.html
- 出所3) JST SATREPSウェブサイト
 - http://www.jst.go.jp/global/case/environment_energy_2.html
- 出所4) JAMSTEC
 - 左図：JAMSTEC提供
 - 右図：<http://www.jamstec.go.jp/ARGO/data/index.html>
- 出所5) JAMSTEC
 - <http://www.jamstec.go.jp/es/jp/system/hardware.html>