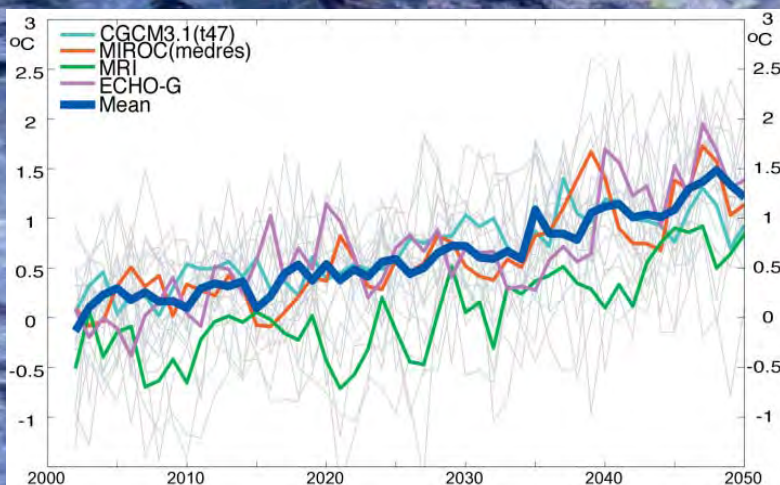


# 地球温暖化 魚類および漁業への影響

地球温暖化を初めとする気候変化によって、海洋環境が大きく変化しようとしています。そして、海洋生態系にも影響を与えることが危惧されています。当然、私たちが食している魚類にも影響がおよび、そして漁業への影響も予想されます。

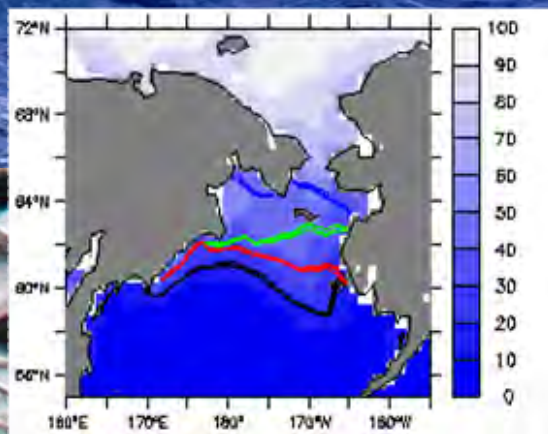
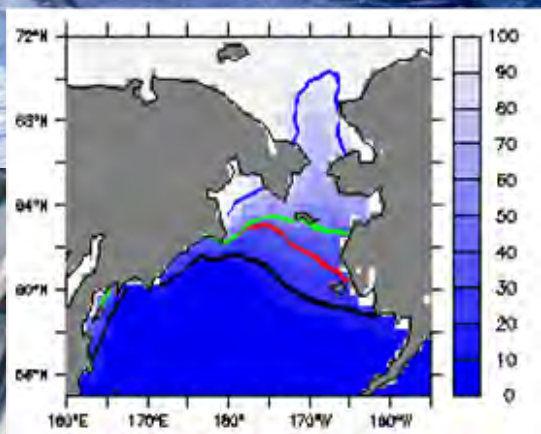
しかし、その一方で、広い海の中で、どのような変化が起きつつあるのか、未だ未知な部分が多く残されています。私たちは、世界各地域における地球温暖化による水産資源への影響の現状と予測を取りまとめ、その地球規模の影響評価を行うこと、そして適切な資源管理を通じた対処方策を検討することを目的として、2010年4月に国際シンポジウム「気候変化の魚類及び漁業への影響」を開催しました。これは、最初の一步であり、私たちはこれからも継続して、気候変化が魚類・漁業に与える影響を調べるとともに、その対処方策を検討していく必要があります。

## 地球温暖化—海洋環境への影響



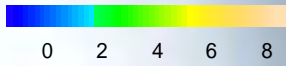
スーパーコンピューターの高速度化、地球全体を対象とした気候モデルの開発によって、将来の地球温暖化の予測計算が可能になりました。しかし、将来排出される温室効果ガスの程度によって、また、モデルによって予測結果が異なります。

左図は、中央北太平洋における2000年から2050年までの海表面水温の上昇予測です。細線で示された各気候モデルの予測は異なった結果を示し、予測に幅があることがわかります。太線の平均値では、2050年までに現在より約1.5度暖くなる予想ですが、今後は予測の幅を狭め、精度をあげることが求められています。(Overland and Wang, 2007, EOSより)

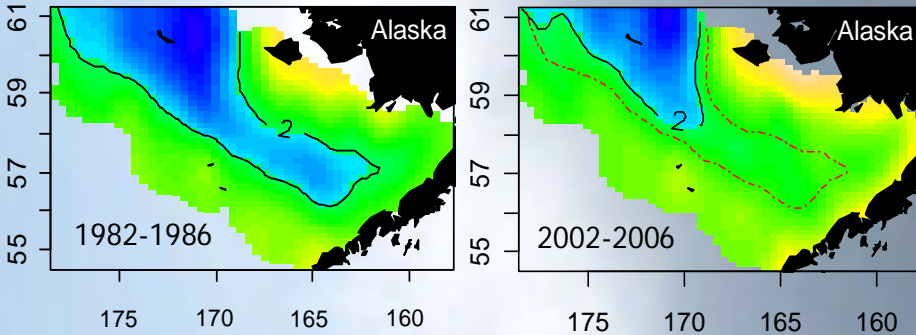


私たち人間は、海で生活しているわけではないため、なかなか海の変化を感じることはできません。海の変化が目に見える良い例として、海氷があります。上図は、12月(左)と5月(右)の海氷の分布を表しています。現在(黒)に比べて、2011-19年(赤)、2031-39年(緑)、2051-59年(青)には、海氷が大きく退くことが予想されています。(Muyin Wang図提供)

# 地球温暖化—水産資源への影響



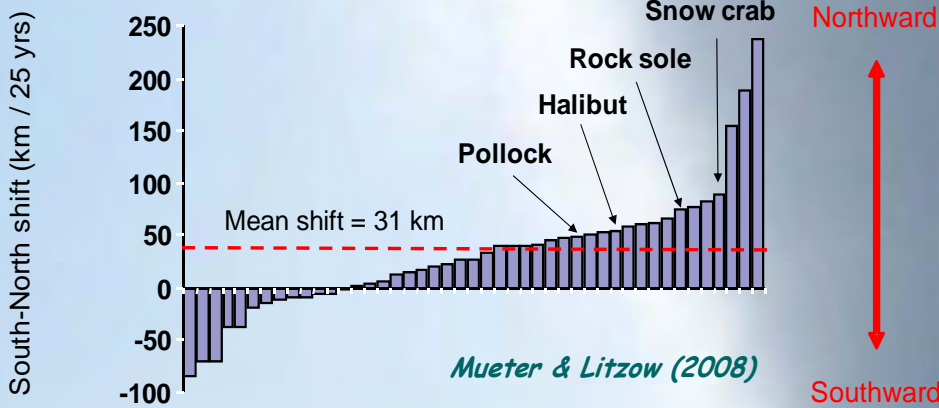
Bottom Temperatures ( C)



東部ベーリング海陸棚域においては、底層に低温な海水が広がっており、「冷水プール」と呼ばれています。しかし、この「冷水プール」の分布を、1980年代初めと2000年代初めで比較すると、暖かい年が続き海氷も少なくなった2000年代では、240km以上も後退していることが判明しました(左図上)。

これらの環境変化の影響を受け、東部ベーリング海においては、ズワイガニ、カレイ、オヒョウ、スケソウダラなど様々な底魚類の分布が変化しました。平均で、北へ約31km移動したことが報告されています(左図下)。

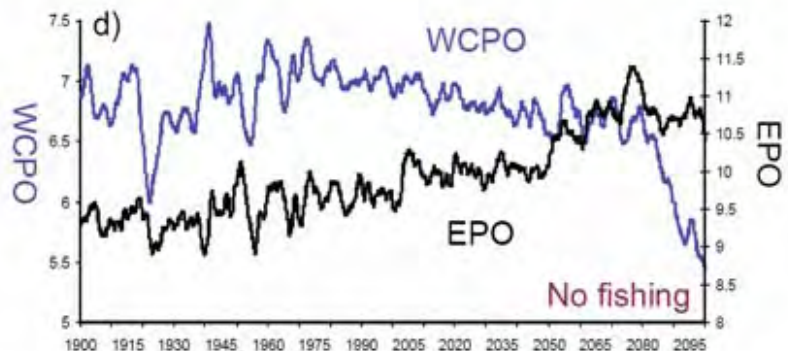
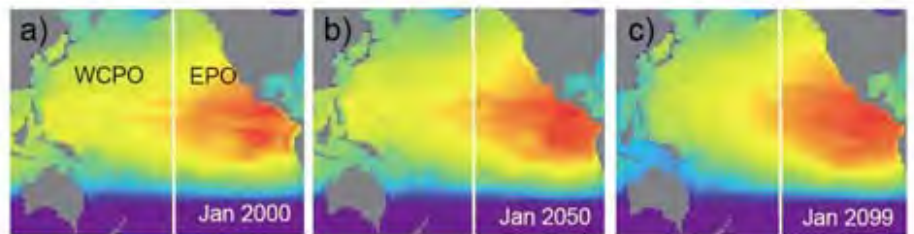
(Mueter & Litzow, 2008, Eco. Soc. Americaより)



Mueter & Litzow (2008)

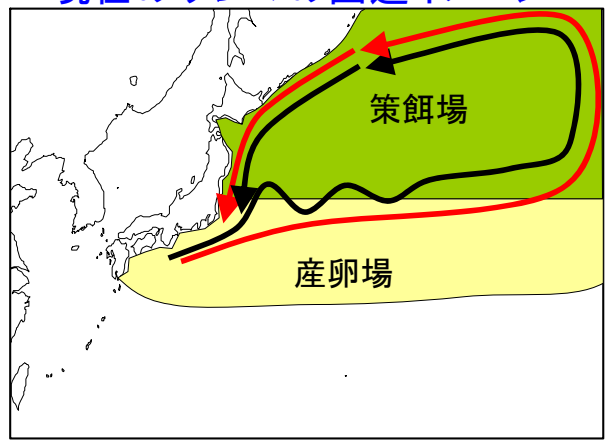
熱帯域でも変化が起こることが予想されています。太平洋の熱帯域では、東方貿易風によって表層の暖水が西側に吹き寄せられています。東方貿易風が弱くなると暖水が東側に伝搬して、東側の水温が上昇します。この現象がエルニーニョ現象ですが、地球温暖化が進行すると、エルニーニョの発生頻度も変化することが予想されています。その予測結果はモデルによって違うため、まだ不確実性が高いですが、熱帯域に棲息するメバチマグロの予測をおこなっている研究があります。右図は、モデルで計算された(a)現在、(b)2050年、(c)2099年のメバチマグロの分布です。このモデルは、西部で減少し、東部で増大する予想になっています。

(Patrick Lehodey図提供)

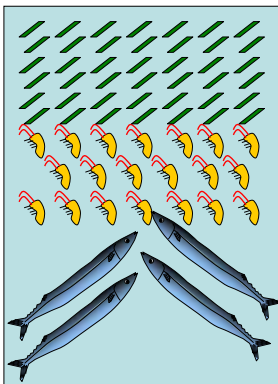


日本周辺海域でも水温の変化が起きていることが報告されていますが、単純に水温が上がるだけでなく、場所によって水温上昇の度合いが違うことが報告されています。また、水温だけでなく栄養塩の供給量なども変化するため、植物プランクトンそして動物プランクトンの量が変わります。これらの環境要素を考慮に入れてサンマの成長の変化をモデルによって予想した研究があります。その結果によると、餌の減少によってサンマは小型化するが、回遊経路が変化し、餌の多い場所に産卵場が拡大するため、数は増えると予想されています。  
(伊藤進一図提供)

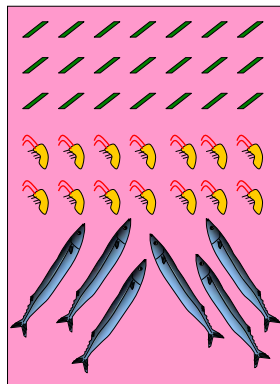
### 現在のサンマの回遊イメージ



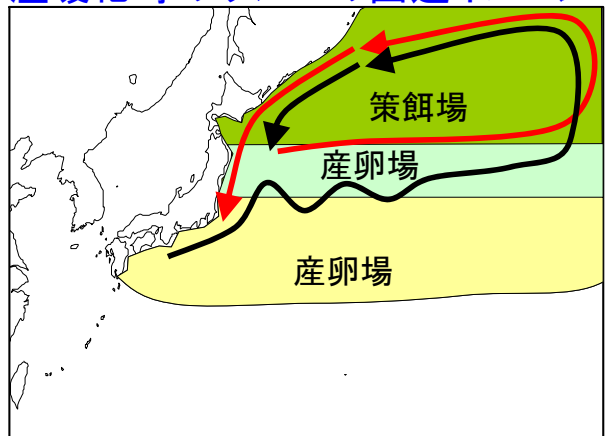
### 現在の状況



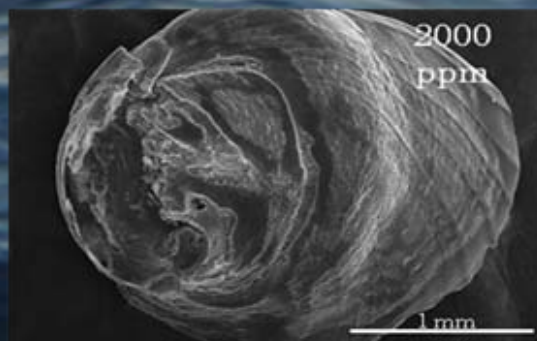
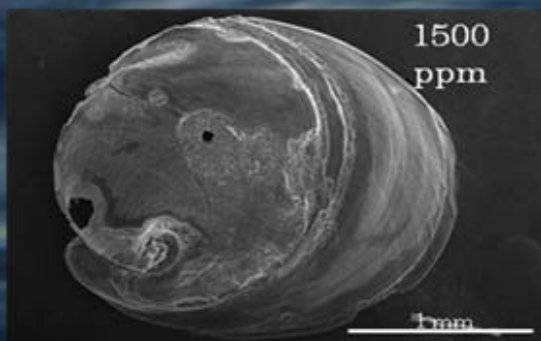
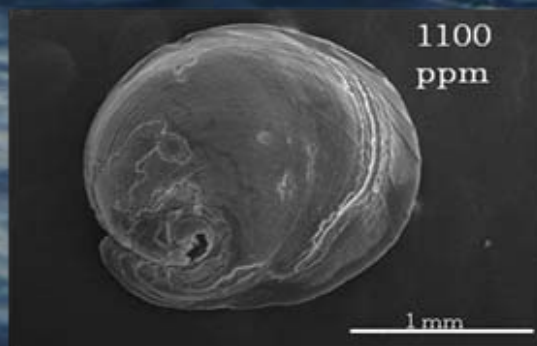
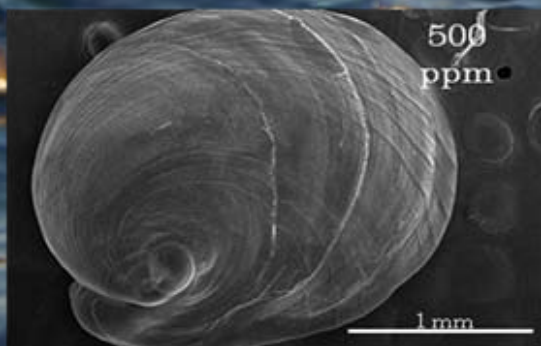
### 地球温暖化時



### 温暖化時のサンマの回遊イメージ



海での変化はそれだけには留まらず、いろいろな変化が予想されています。その一つに海洋酸性化があります。海水はもともとアルカリ性ですが、二酸化炭素が溶け込むことにより、その性質が弱められます。このため、炭酸カルシウムを殻を持つ生物などは、その存在が脅かされます。下図はエゾアビの稚貝への影響を調べたものです。異なる二酸化炭素濃度の下で、幼生から変態したばかりの稚貝を1ヶ月間飼育すると、1000ppmという高濃度の環境(CO<sub>2</sub>排出削減が進まない約100年後に到達)では、殻の外側が溶解し始めることが明らかになりました。  
(高見秀輝図提供)



# 持続可能な漁業・水産業に向けて

地球温暖化の影響を、日本が面している北太平洋を例に考えてみると、水温の変化、海面の変化、黒潮や親潮などの海流の強さや位置の変化、海水分布の変化、栄養塩の供給量の変化、季節性の変化、海洋酸性化など様々な変化が既に検知され、また今後もさらに変化することが予想されています。

過去においてアリューシャン低気圧が弱くなり、温暖な気候が続いた期間では、水温の上昇によってカタクチイワシの成長が良くなったり、産卵域での環境や黒潮の弱化によってスルメイカが増えたりする一方で、マイワシが減少することが観測されています。

漁業・水産業を健全に持続していくためには、これらの変化のメカニズムを知ること、そしてその変化を早期に検知できるような観測ネットワークを構築することが重要です。さらに、新技術の開発や生活態度の改革によって環境にやさしい暮らしを実現するとともに、海洋生物と海洋生態系の持つ復元力を最大限に引き出すことができるよう、漁業・水産業を含む人間活動を正しく管理し、自然へのストレスを緩和することが重要です。  
(谷津明彦図提供)

