

# 我が国周辺水域における 海況の特徴と長期変動

平成16年6月

水産庁増殖推進部

独立行政法人水産総合研究センター

## はじめに

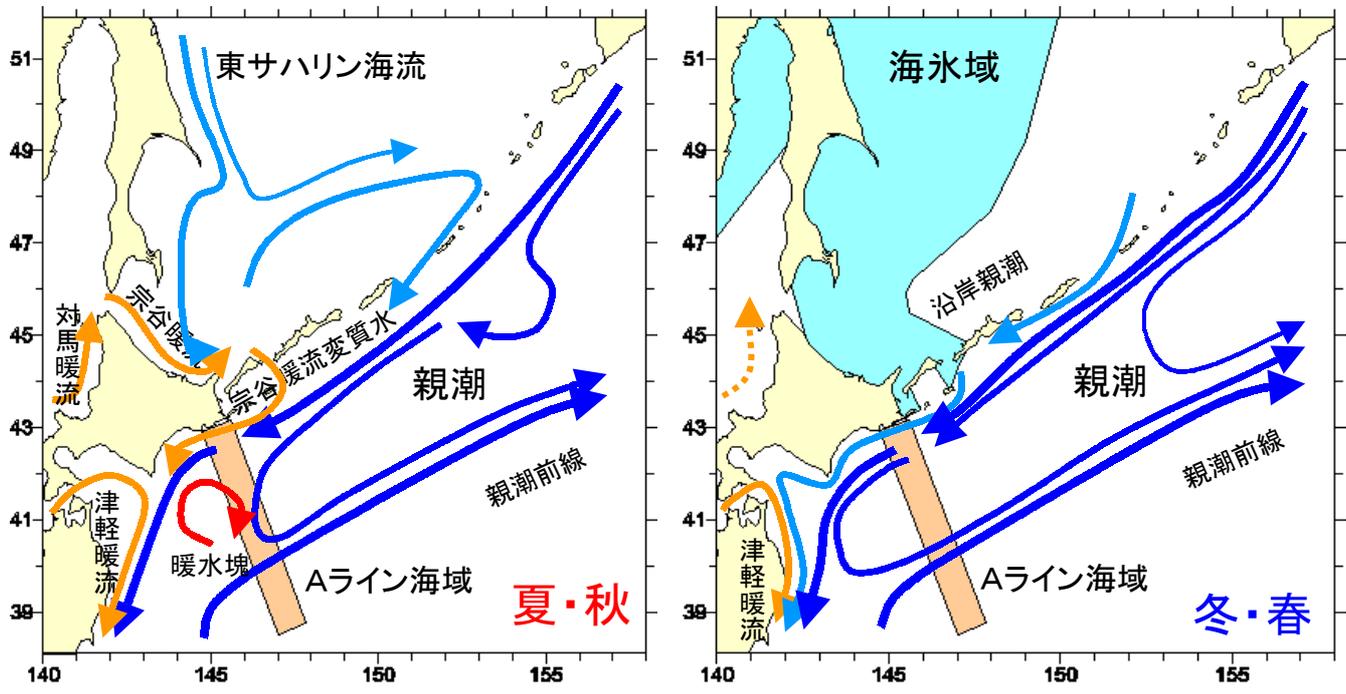
我が国の太平洋側では、黒潮と親潮によって運ばれた海水が三陸沖で混じり合っています。一方、日本海側では、海面から水深300m付近までは対馬暖流水が分布するのに対し、それよりも深い層には日本海固有水とよばれる非常に冷たい海水が分布しています。このように、我が国周辺水域には、起源の異なる海水が分布しており、これを反映して、暖海性のクロマグロ、カツオから寒海性のマダラ、シロザケ、ズワイガニまで、非常に多種類の水産生物が分布・回遊し、世界でも有数の好漁場が形成されています。これらの水産生物の資源量及び漁場位置は、海況の状況(以後、「海況」と呼びます)によって大きく左右されるため、海況に関するデータを長期間にわたって収集し、その変動傾向を把握しておくことが、資源量及び漁場位置の変動を予測するうえで不可欠です。

1963年(昭和38年)冬季に発生した異常水温低下を契機に、翌年から水産庁及び都道府県の水産試験研究機関による組織的な海洋観測が開始され、40年を経過した今日までとぎれることなく継続されています。その観測点網及び頻度は、世界でも類をみないほど充実したものとなっており、得られたデータは水産上の課題を解決するために利用されるだけでなく、今日対応が急がれている地球温暖化等グローバルな環境問題を議論する上で、なくてはならない貴重なデータとして活用されています。

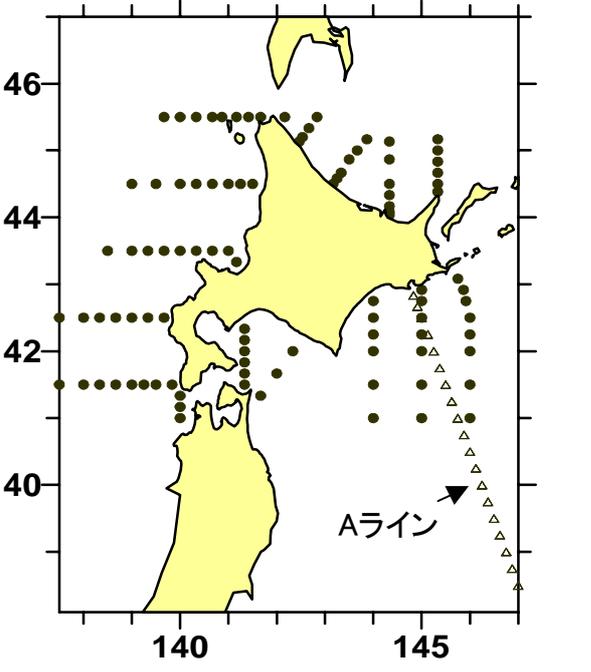
本冊子は、水産庁及び都道府県水産試験研究機関によって蓄積されてきた観測データをはじめ、他機関の研究成果も踏まえて、我が国周辺水域をいくつかに分けたブロック(下図参照)毎に、海況の特徴及び長期的な変動傾向について整理したものです。また、クロマグロやカツオ等の分布域である外洋域の海況変動と気候変動との関係についても説明を加えております。本冊子が、我が国周辺水域の海況に関するイメージを深めるための、何らかの手助けになりましたら幸いです。



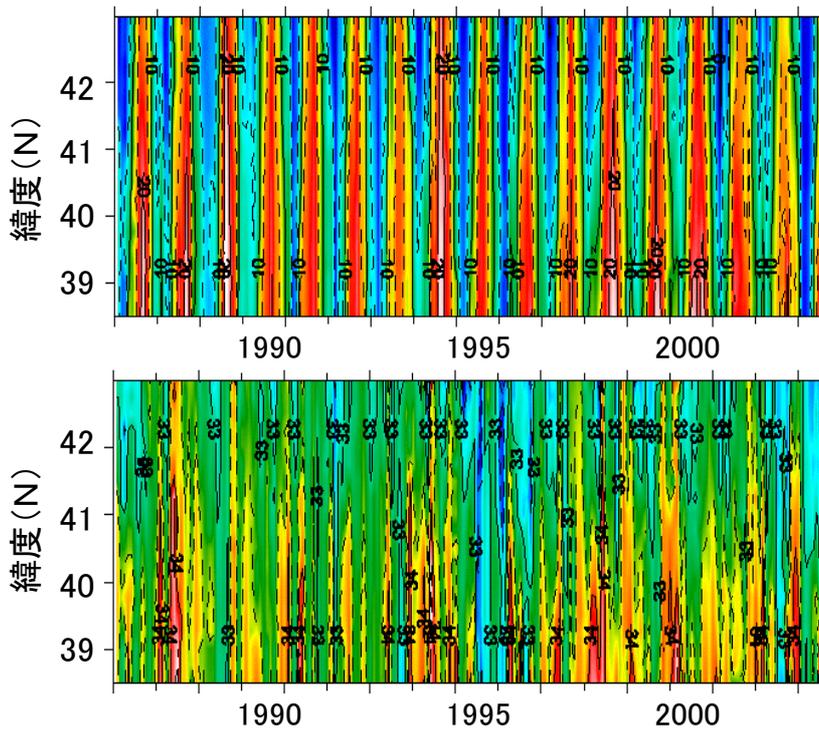
# 北海道ブロックにおける海況の特徴と長期変動



**海況の特徴**  
 北海道周辺では、親潮の流れが強かったのか弱かったのか、沿岸よりであったのか沖合であったのか、またオホーツク海の海水の状況がどのようなものであったのかが、この海域の生産性に影響します。冬春季にはオホーツク海の融氷水の影響を受けた沿岸親潮水が道東沿岸に分布し、夏秋季には日本海からオホーツク海に流入した宗谷暖流水が国後水道を経由して分布します。そこで、親潮の構造のモニタリングのために、厚岸沖のAラインで年に9回程度観測が実施されています(北海道区水産研究所など)。またオホーツク海の海水の状況は衛星などにより調べられています(札幌管区气象台)。



**観測定線**  
 北海道周辺では、図中黒丸で示すように中央・稚内・函館・釧路・網走水試がそれぞれ1987年から2, 4, 6, 8, 10, 12月に日本海・太平洋・オホーツク海で観測を行っています。北水研では1987年から年に6~7回(1, 3, 4, 5, 7, 8, 10月), また2002年から東北水研が年に2回程度、親潮の流れに直交するように、AラインにおいてCTD観測(白三角)を、水深3100m~3600mまで行っており、ホームページ(<http://ss.hnf.affrc.go.jp/index.html>)上にAライン データ・ベース(CTD観測データ, クロロフィル・栄養塩データ, プランクトンデータ)を公開しています。オホーツク海では1~4月の観測が流氷によってできないことがあります。

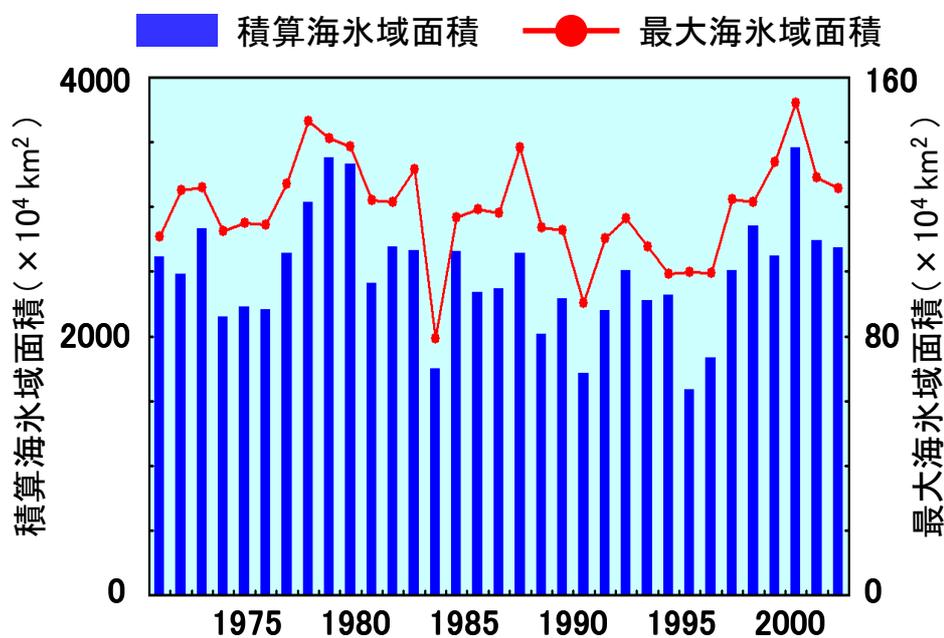


Aライン海域の表面水温(上段)と表面水の塩分(下段)の時系列(1987~2003年)

### 厚岸沖Aライン海域における水温・塩分の変化

Aラインの観測を始めた1987年からの表面水温(°C)・塩分の時間変化。横軸が時間(年), 縦軸は定線の緯度で上(北)は北海道の沿岸, 下(南)は沖合を表しています。色合いは水温では青いほど温度が低く, 赤くなるにつれて温度が高くなることを示しています。また, 塩分では青いほど塩分が低く, 赤くなるにつれて塩分が高いことを示しています。

水温は概ね季節変動が卓越し, 8月に最高, 2月に最低を示していますが, 塩分は年により大きく変動し, 1995~1997年に低塩分化していることがわかります。この表層の低塩分化は, 西部亜寒帯循環全体で起こっていました。



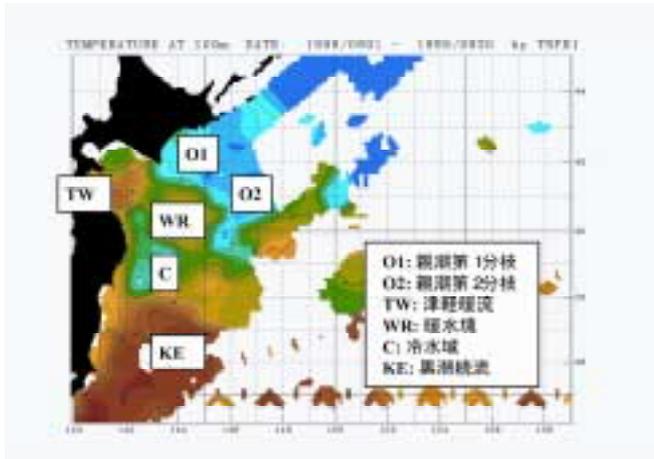
### オホーツク海の新氷域面積の変化

気象庁が衛星画像資料などより12月~5月の間, 半旬毎に求めたオホーツク海の新氷の被覆度から算出した, その冬の最大海氷域面積と海氷域面積の積算値です(札幌管区気象台)。この量は, オホーツク海における春の生物生産量に関連していると考えられています。オホーツク海の新氷域面積は, 1990年代には最低レベルで推移していましたが, 2001年には最高レベルに回復しました。

### 問い合わせ先

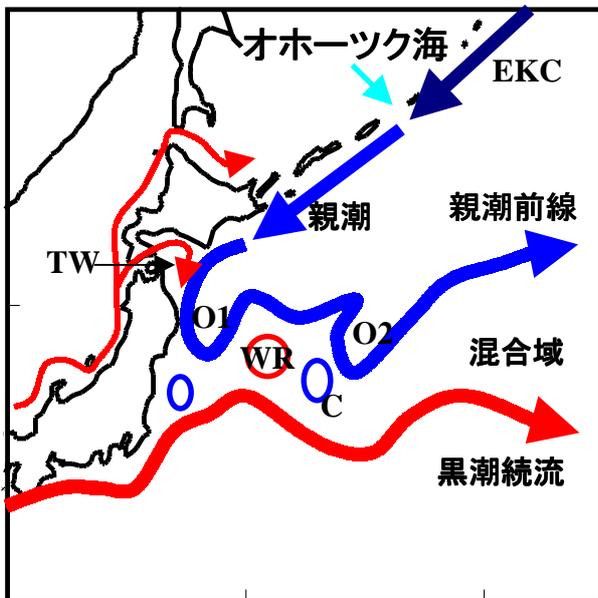
北海道区水産研究所 亜寒帯海洋環境部 海洋動態研究室  
Tel: 0154-92-1722(ダイヤルイン)

# 東北ブロックにおける海況の特徴と長期変動



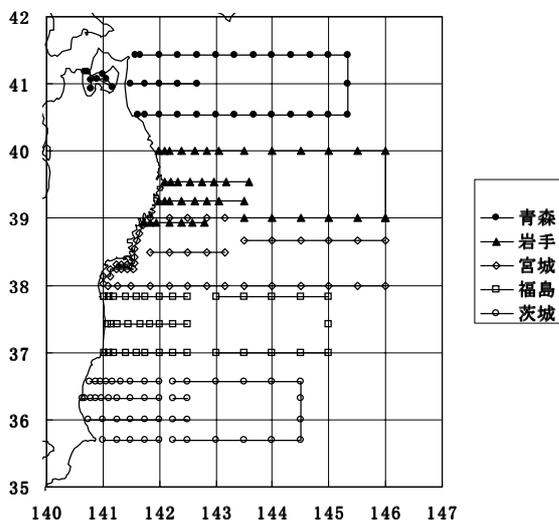
## 海況の特徴

東北の海は、**黒潮**や**津軽暖流**からの暖かい水と**親潮**からの冷たい水がぶつかり合い複雑な構造を作っており、混合域と呼ばれています。**暖水塊**と呼ばれる暖かい水の渦や**冷水渦**などが形成され、水温が大きく変わる潮目がいたるところにでき、その潮目に漁場ができます。左図は1999年の100m深水温を示していますが、この年は猛暑であった上に、黒潮が常磐まで上がっており、暖水塊へ多くの暖水を供給していました。このため、水温が高くなり、サンマが南下できず、北海道沿岸域に漁場が形成され、三陸沿岸での漁場形成は例年より遅れ、11月以降となりました。このように、魚類の回遊に混合域の海洋環境が大きく影響しています。



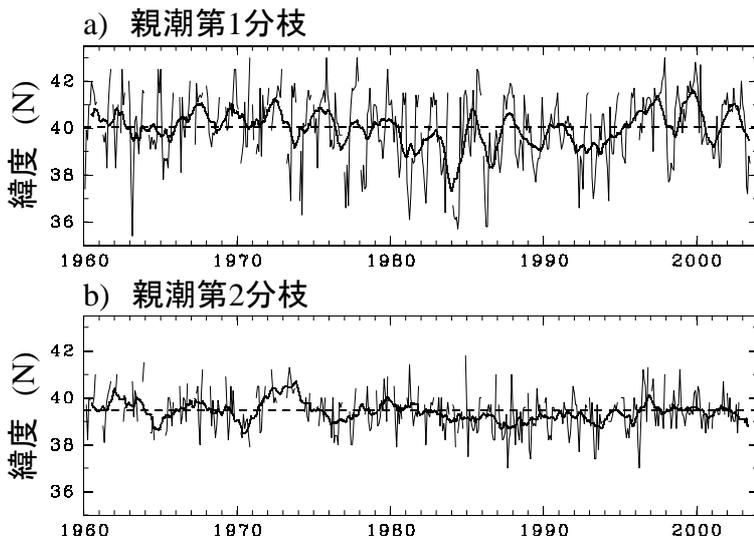
## 海況の指標

東北区水産研究所では混合域における各種水塊の勢力や位置などを示すインデックスを作成し、漁海況予報の作成資料として使用しています。その代表的なものとして、親潮第1分枝(O1)および親潮第2分枝(O2)の先端位置、親潮第1分枝および第2分枝出現域における親潮水の南限位置、冷水域(C)の位置、沖合親潮前線の位置、津軽暖流(TW)の下北半島東方への張り出し位置、暖水塊(WR)の位置、黒潮系暖水の北限位置、近海黒潮の北限位置などがあります。



## 観測定線

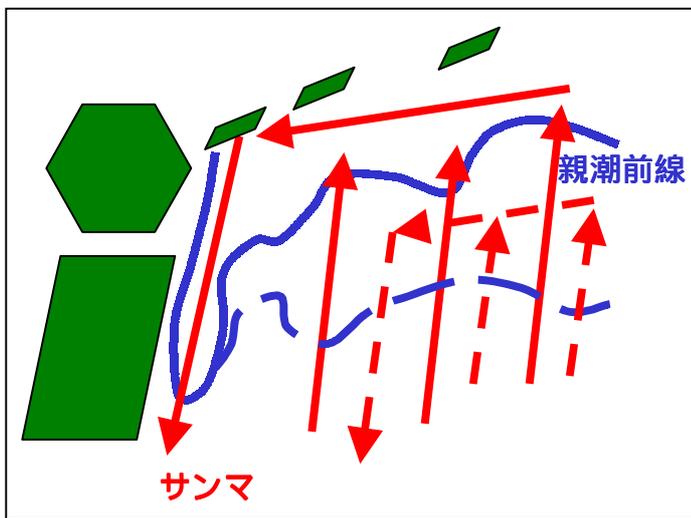
青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県の沖合定線(年3~4回実施)と、岩手県、宮城県、福島県、茨城県による沿岸定線(年12回実施)によって、世界的にみても稀な程充実したモニタリング体制が敷かれています。これらの定線観測データを用いて、各県における速報や、東北ブロック全体の水温情報が発行されるとともに、2ヶ月毎に海況予報が発表されています。



### 親潮の変動

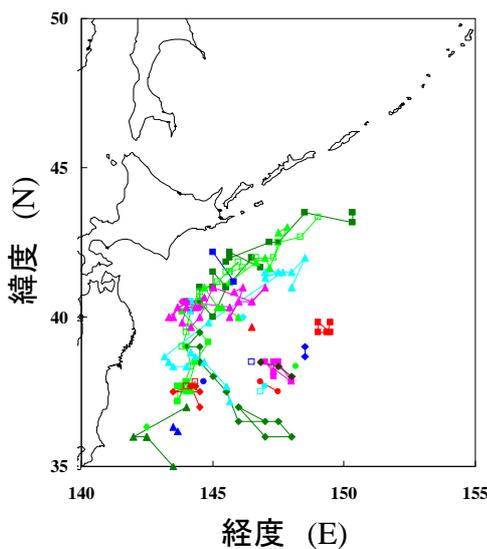
親潮水の南端部を100m深5°C等温線で定義し、その南への張り出し位置を岸から順に親潮第1分枝、親潮第2分枝の先端緯度として読み取り、北からの冷水の張り出し指標としています。

親潮第1分枝(左図a)は1980年代前半に大きく南下しました。その当時は、千葉県沿岸まで、0°C程度の冷水が波及し、異常冷水と呼ばれ、多くの漁業被害が起きました。逆に1990年代後半には、親潮第1分枝が北に退き、東北沿岸域が暖かくなりましたが、最近では親潮第1分枝の張り出しが強まっています。



### 親潮前線の変動とサンマの回遊

Yasuda and Watanabe (1994) によって、沖合の親潮前線が北に上がるとサンマの漁場が沿岸寄りに形成され、南に下がると沖合化することが示されました。これは、餌の豊富な親潮域がサンマの好索餌場になっており、親潮域の南端にあたる親潮前線が北にあがると索餌回遊のためにより北までサンマが北上し沿岸域を南下するためだと解釈できます。このように海洋構造によって、魚の回遊経路が大きく変化します。



### 暖水塊の動き

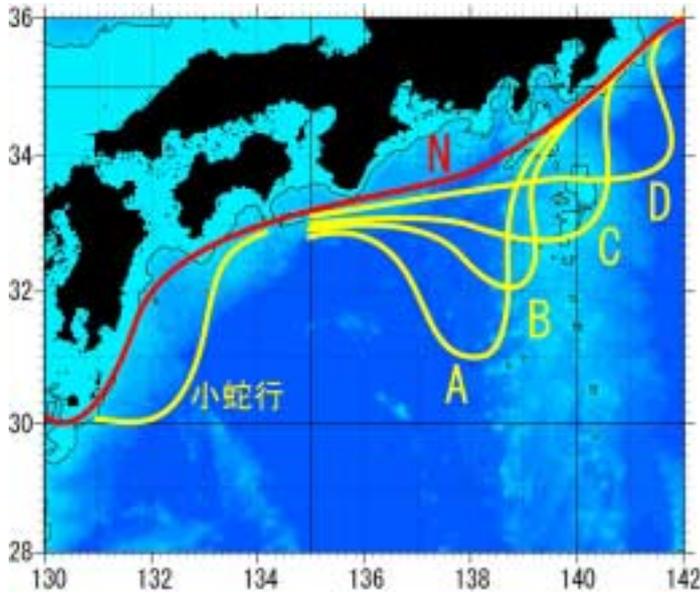
暖水塊は、黒潮続流の蛇行の峰が切離され形成されますが、東北沿岸域に出現する暖水塊は、最も近い峯(平均的には144°Eに存在)から発生したものだけでなく、より沖合の峯から発生したものが西方に伝播し日本近海に達することがわかってきました。

日本近海に達した暖水塊は、日本海溝沿いに北上し、北海道近海に達すると千島海溝沿いに北東方向に伝播していく傾向を示します(左図)が、黒潮続流や他の暖水塊を通した南からの暖水波及の影響などによって、その速度が変化し、東北沿岸域の海洋環境を大きく左右します。

### 問い合わせ先

東北区水産研究所 混合域海洋環境部 海洋動態研究室  
Tel: 022-365-9928(ダイヤルイン)

## 中央ブロックにおける海況の特徴と長期変動



### 海況の特徴

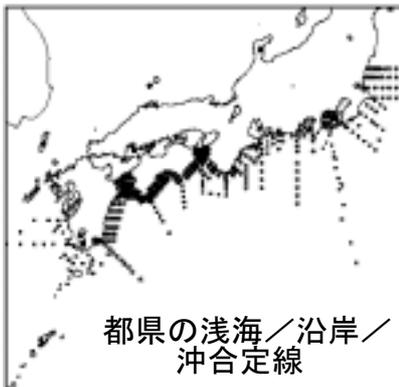
日本南岸海域(中央ブロック)には本州南岸に沿って黒潮が流れています。黒潮の流路・流量は変動が大きく、岸近くをまっすぐ流れる場合もあれば、はるか南の方に下って流れることもあります。岸近くを流れるときに沿岸に黒潮の暖かい水が流れ込み、高温になったり異常潮位を起こす一方、シラスなどを沿岸に運んでくれることもあります。このように、この海域は漁模様も黒潮の動向に左右されることが多く、黒潮がどのように流れているのかが大きな関心事となっています。

### 黒潮の流型

紀伊半島沖から房総半島沖にかけての黒潮の流路は大きく分けて5種類に分類されます。この間をほぼ直進して流れるN型。最も南まで下がり伊豆諸島海域の西を北上するA型(大蛇行)。A型より小さい蛇行のB型。伊豆諸島海域をまたいで蛇行するC型。伊豆諸島海域の東に蛇行があるD型があります。

### 黒潮小蛇行

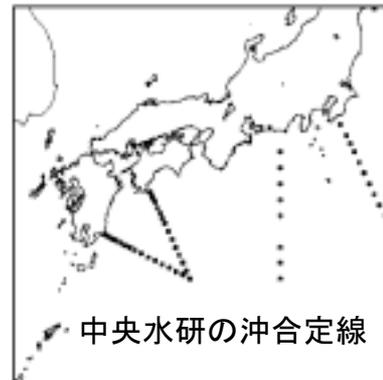
九州南東沖で黒潮が沖合へ向かって離岸することがあります。このふくらみはゆっくりと東へ向かって移動することが認められます。これが黒潮小蛇行の形成とその東進現象です。



都県の浅海／沿岸／  
沖合定線



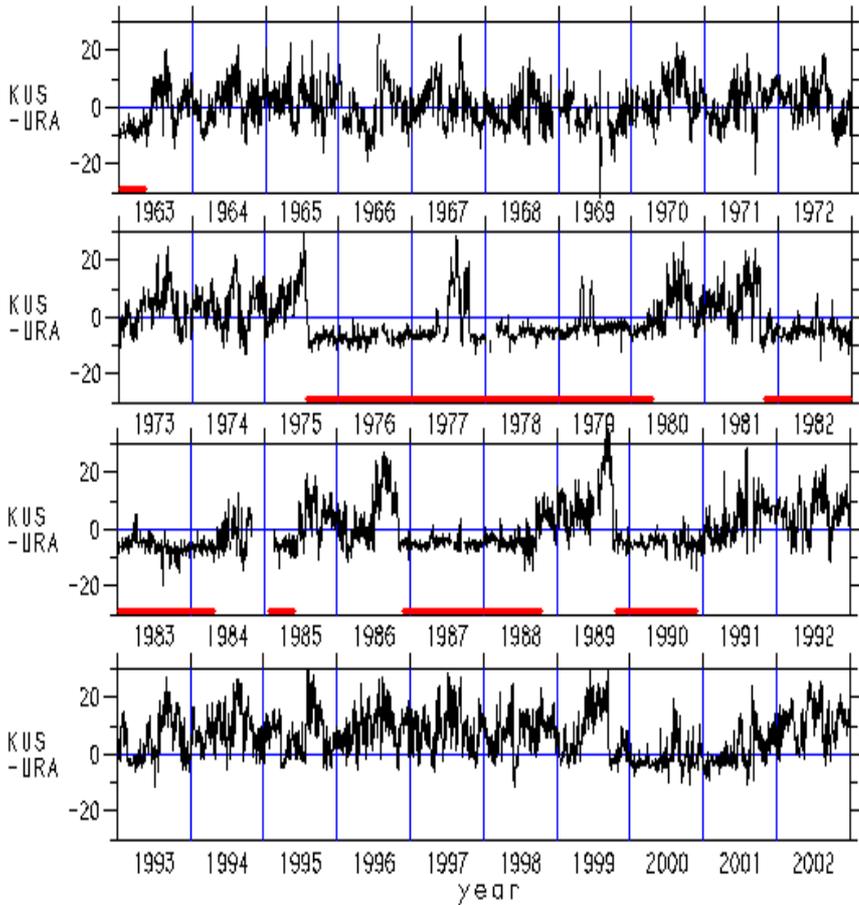
都県の水温等定地  
観測点



中央水研の沖合定線

### 観測定線

- ・都県の海洋観測点：浅海／沿岸定線調査は月1回、沖合定線調査は年4回、水温・塩分・流れ等の観測が実施されています。
- (注)沿岸定線調査は1964(昭和39)年以降、浅海定線調査は1972(昭和47)年以降、それぞれ年および月によって調査海域や調査点数に変動はありますが、継続して観測が実施されています。また、水温等の定地観測はほぼ毎日実施されています。
- ・中央水研の沖合定線調査：御前崎沖定線は年4回(季節別)、足摺岬／都井岬沖合定線は年2回(3月、6月)、そして房総沖定線は年1回(8月)に、それぞれ黒潮内側域から沖合黒潮域にかけての水温・塩分・流れ等の観測を実施しています。



### 黒潮の大蛇行期間

黒潮の大蛇行(A型)の様子は、紀伊半島南部に位置する2箇所の検潮所(串本と浦神)の潮位に差があるかどうかを調べればよいことがわかっています。図にはその潮位差が年毎にどのように変化したかを示しました。赤線は黒潮が大蛇行(A型)していたことを示しています。

「潮位データによる黒潮のモニタリング(黒潮の流路情報)」より抜粋  
(東京大学海洋研究所提供,  
<http://cer.ori.u-tokyo.ac.jp/tides/>)

西暦(年号)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																
1965(昭40)	D	C	N	N	N	N	N	B	B	B	C	D	C	D	D	N	N	N	D	N	N							
1966	N	N	C	C	C	C	C	C	B	B	B	D	D	B	N	D	N	N	N	N	N	B	B					
1967	D	D	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N					
1968	N	C	C	C	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N					
1969	D	N	N	N	N	N	D	D	B	B	B	B	C	C	B	B	C	C	B	B	C	C	D	C				
1970(昭45)	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	B	C	D	D			
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	B	B	D	C	N	N	N
1972	N	N	N	N	N	N	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1973	N	B	N	N	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1974	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1975(昭50)	N	N	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1976	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1977	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1978	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1979	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1980(昭55)	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1981	B	B	B	B	B	N	N	N	N	N	B	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	D	D	B	B	C	B	C
1982	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
1983	C	B	B	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	B	B	B	B	B
1984	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	N	N	C	C	C	C	C	C
1985(昭60)	C	C	B	B	C	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	N	N	N	C	C	C	C	D	D
1986	N	N	N	N	CD	WC	C	C	C	C	N	N	N	C	C	N	N	N	C	N	N	C	N	N	A	A	A	A
1987	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1988	C	B	B	B	C	B	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	N	N	C	C	C	C	C	C	CD
1989(平1)	B	C	C	C	C	DW	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DN	B	A	A	A	
1990(平2)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	AC	C	C	C	C	CD	CD
1991	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	NN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1992	C	DC	N	N	N	N	BD	C	DN	N	N	N	N	D	N	N	N	N	N	N	N	NC	C	N	C	C	N	N
1993	N	N	N	N	N	N	B	B	BC	C	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1994	B	C	D	N	N	N	C	C	NN	N	N	N	N	B	BN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1995(平7)	NN	N	N	N	N	N	B	B	B	C	C	C	D	D	NN	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1996	C	D	D	D	W	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1997	N	D	D	D	C	C	C	C	CW	D	ND	N	D	C	CNC	D	W	N	C	D	N	N	N	N	N	N	N	N
1998	D	C	N	N	D	N	NW	N	N	N	NB	B	B	C	C	C	C	C	N	N	BC	C	C	C	C	C	C	C
1999	CW	W	WB	C	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BN	B	B	B	B	C	C	C
2000(平12)	C	C	CW	W	W	WB	B	BC	CW	WB	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	CW	CW	CB	B	B	B	B
2001	C	C	C	C	C	C	C	C	W	B	C	C	C	C	C	C	W	B	BC	C	C	CD	DW	WD	DN	C	C	C
2002	N	N	N	N	N	N	N	NB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2003	N	N	N	N	N	N	D	NW	WN	B	BC	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

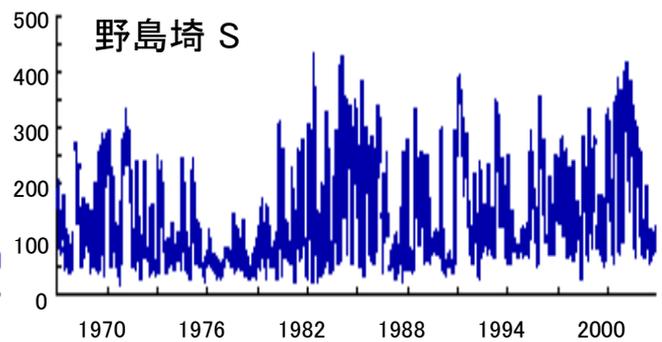
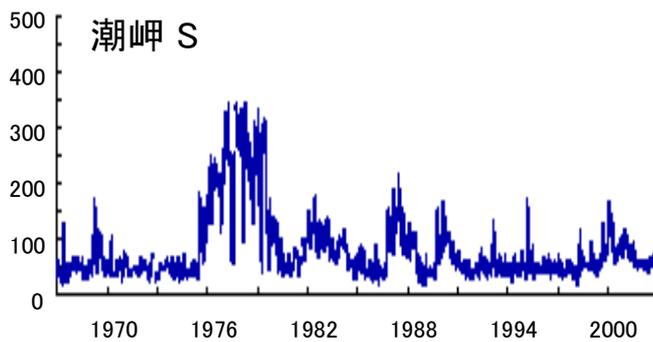
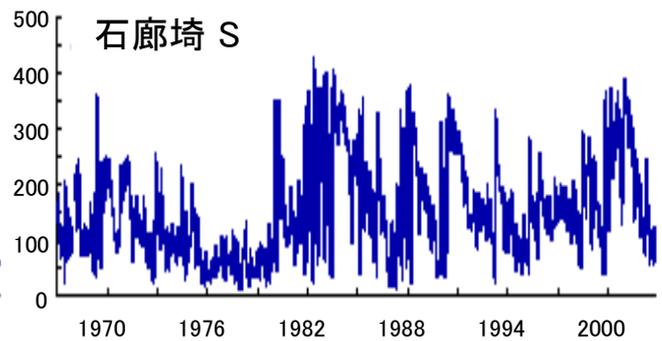
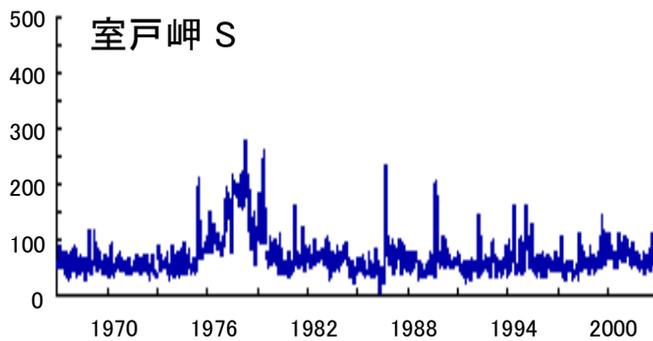
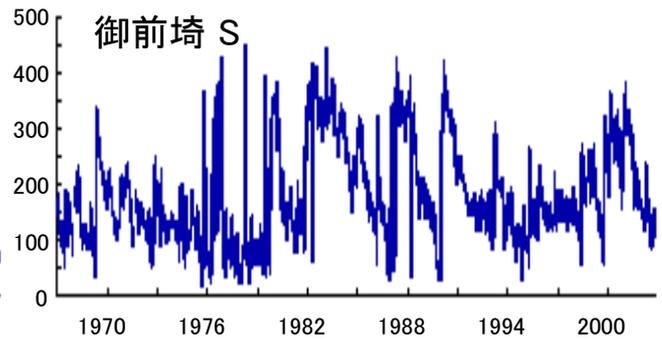
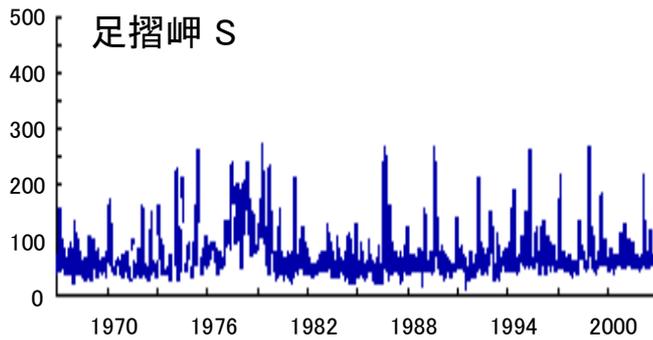
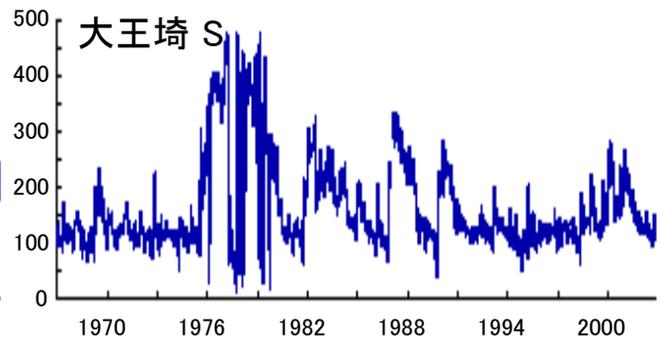
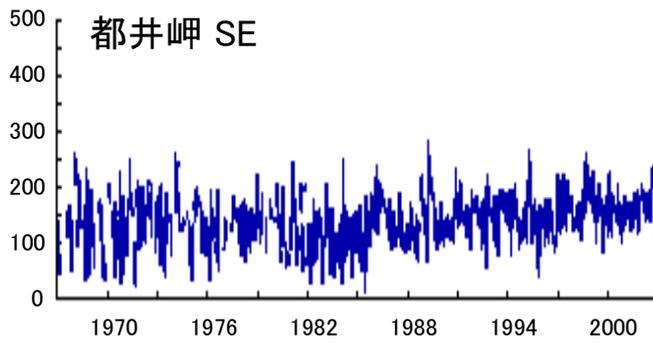
### 黒潮の流型変化

・本州南岸における黒潮の流型(A, B, C, D, N型)を半月毎に分類しました。

A型を赤色, B型を紫色, C型を黄色, D型を緑色, N型を水色, その他を白色に色分けして示しました。

・A型とN型は比較的継続性があること, また, B, C, D型は短期的に変化していることなどがわかります。

海洋速報(海上保安庁海洋情報課)および一都三県漁海況速報を基に, 静岡県水産試験場が作成した表を一部改訂しました。



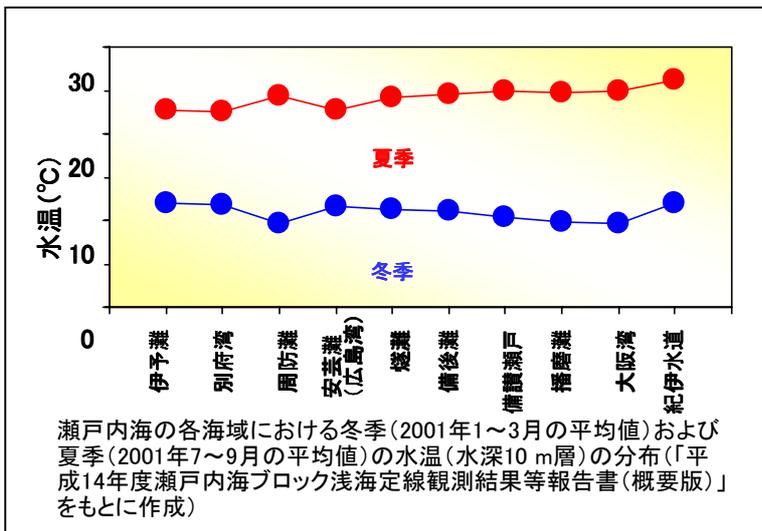
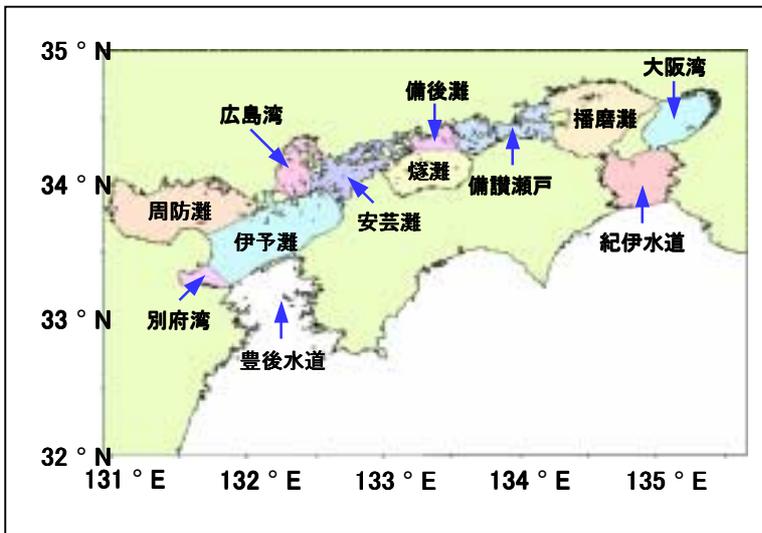
### 日本南岸海域における黒潮の離岸距離の時間変動

各岬から特定の方角へ向けて測った黒潮流軸までの距離の時間変化です。例えば、都井岬SEならば、都井岬から南東方向へ何km離れたところに黒潮流軸があるかを示しています。

### 問い合わせ先

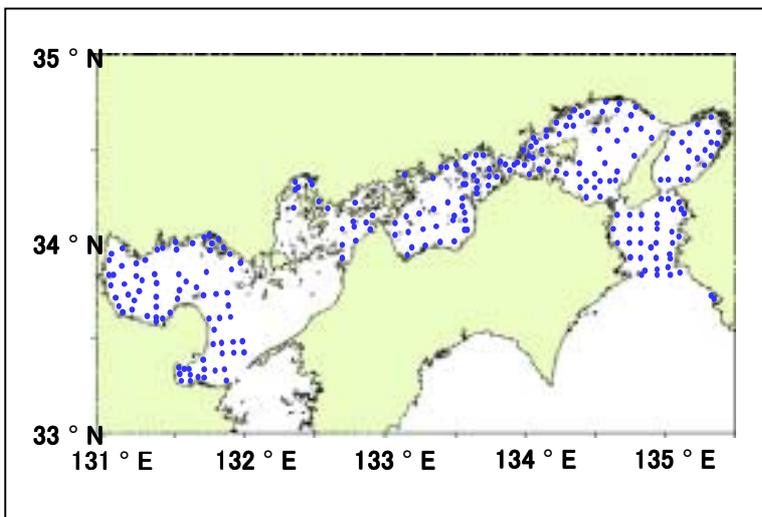
中央水産研究所 海洋生産部 海洋動態研究室  
Tel: 088-832-0248(ダイヤルイン)

# 瀬戸内海ブロックにおける海況の特徴と長期変動



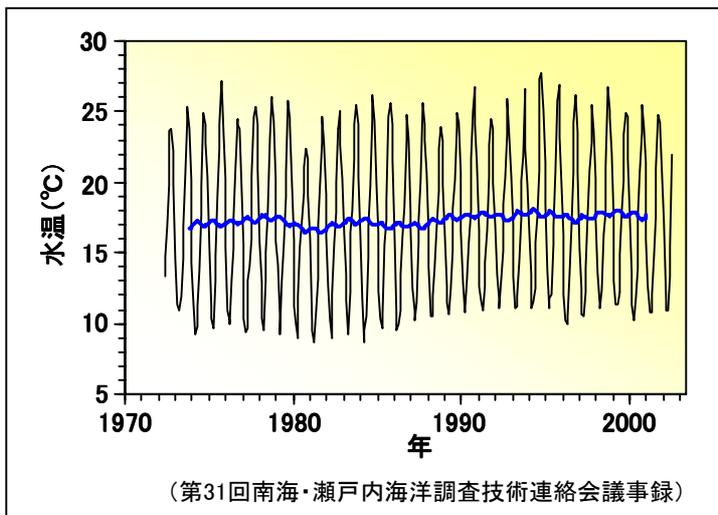
## 海況の特徴

瀬戸内海は我が国を代表する半閉鎖性海域で、700を超える島々が存在し、21の一級河川をはじめとする大小様々な規模の河川が流入しています。また、東は紀伊水道、西は豊後水道によって、太平洋に連なっています。このような地形的特徴によって、瀬戸内海は、いくつかの湾や灘、瀬戸に区分されますが、海況もこれら湾・灘および瀬戸でかなり異なる特徴を持っています。例えば、冬季および夏季の水温(水深10m層)の分布をみると、冬季には外海に近い紀伊水道、伊予灘、別府湾で高い傾向にあるのに対し、夏季では備讃瀬戸以東の海域で高い値を示します。また、周防灘では夏季と冬季で水温の変化が大きいのに対し、隣接する伊予灘は、他の海域に比べて小さい、などの特徴もみられます。



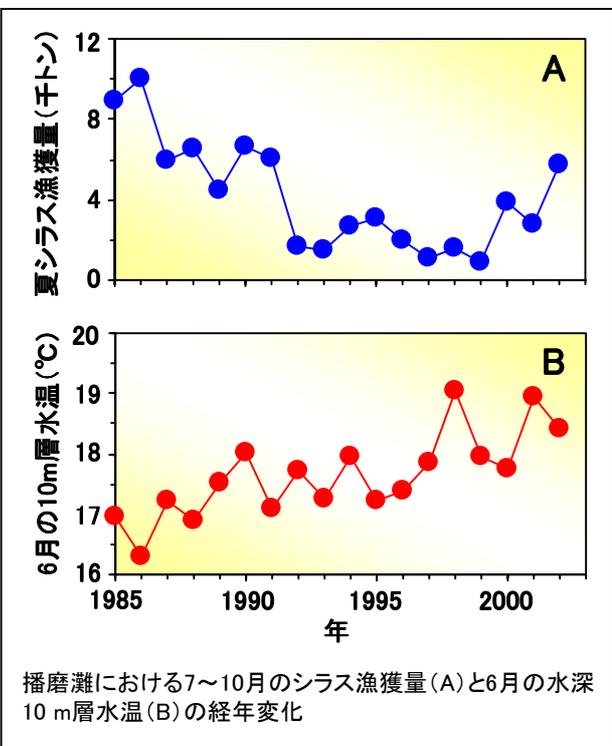
## 観測定点

上記のような海況の特徴をふまえて、瀬戸内海ブロックでは、各海域を網羅するような形で観測定点を設け、1972年以降、府県の水産試験研究機関によって、ほぼ毎月、水温・塩分等の観測が実施されています。また、2, 5, 8, 11月(機関によっては毎月)には、栄養塩、溶存酸素、クロロフィルa濃度等の観測も併せて行われています。



### 広島湾における水温の経年変化

水温は、海洋に生息する生物に対し、直接的・間接的に影響を及ぼす重要な要因の一つとなっています。例えば、広島湾の水深5 m層における水温の経年変化をみると（青線は3ヶ年の移動平均）、1989年以降、上昇傾向にあること（ただし、ここ数年はおおむね平年並み）、特に冬季水温の上昇が顕著であることが、特徴として挙げられます。



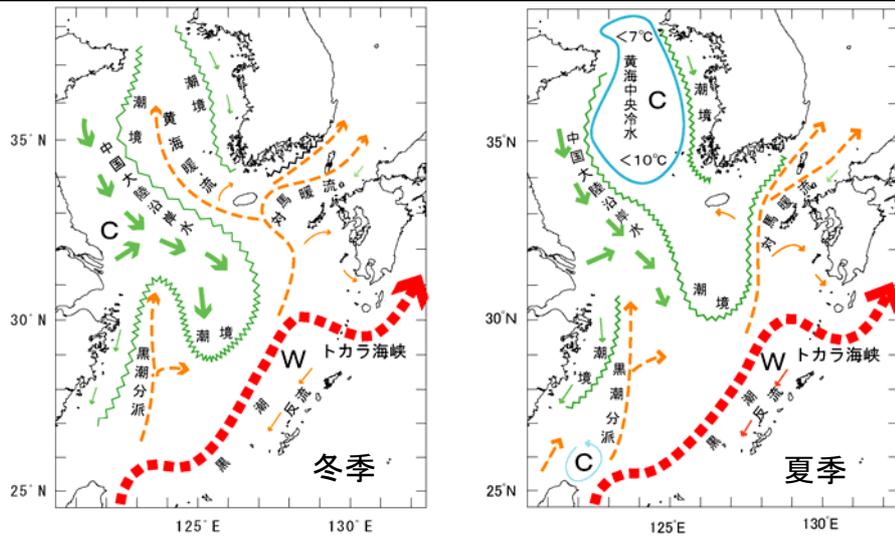
### 播磨灘における夏シラス漁獲量と6月の水温(水深10 m層)との関係

紀伊水道における夏シラスの来遊量は、主に外海発生群の加入に依存していることから、黒潮由来の暖水波及の規模やパターンが来遊量を決定する重要な要因となっているのに対し、内海発生群が中心となる播磨灘の夏シラスについては、水温や餌料環境が来遊量に影響を及ぼしているであろうことが示唆されています。実際、播磨灘における夏シラス漁獲量と6月の水深10 m層の水温との間には、おおむね負の相関関係（水温が低いほど漁獲量が多い）がみられるようです。

### 問い合わせ先

瀬戸内海区水産研究所 生産環境部 環境動態研究室  
Tel: 0829-55-3492(ダイヤルイン)

## 西海ブロックにおける海況の特徴と長期変動

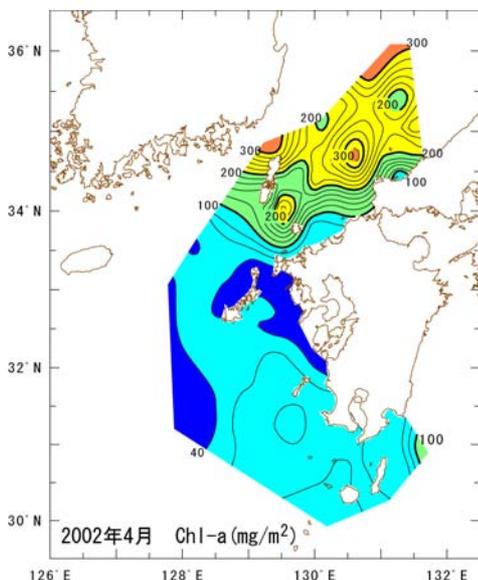


東シナ海における海流と水塊配置の模式図(近藤:1985)

### 海況の特徴

東シナ海とは琉球列島から西方の海域を指し、その北方に連なる黄海も含めると200m以浅の大陸棚が70%強を占めます。この海域を代表する流れには黒潮と対馬暖流があります。黒潮は台湾と与那国島の間から流入し、200m等深線に沿って大陸棚の縁をなぞるように北上した後、トカラ海峡から太平洋へ流出します。対馬暖流は、台湾北東の黒潮分派や奄美大島北西方での黒潮からの分岐、台湾暖流等が九州西方で合流し、五島列島西沖を北上して日本海に入ります。なお、大陸棚上では潮流が卓越します。

東シナ海の特徴は、広大で浅い大陸棚の存在の他に、黄河や長江から流出する河川水の影響を受けた中国大陸沿岸水が分布することにあります。この大陸沿岸水は、長江河口の北方沿岸から東シナ海へ張り出します。また、夏季の黄海では、冬季の海面冷却で形成された黄海中央冷水が水温躍層下に分布し濟州島の南にまで張り出します。漁場形成の条件として重要な潮境は、黒潮系暖水、中国大陸沿岸水、黄海中央冷水および朝鮮半島の沿岸水等との境界に形成されます。さらに、東シナ海は多くの魚類の産卵場にもなっており、再生産という観点からも極めて重要な海域です。

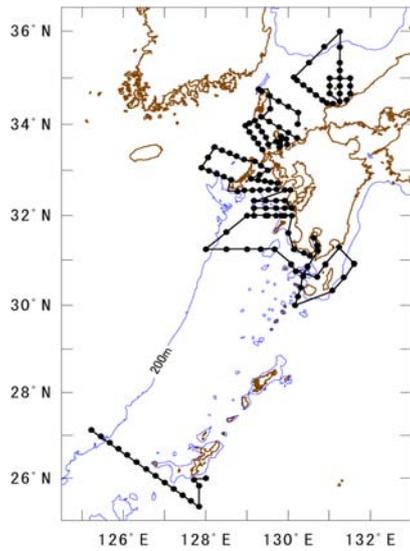


クロロフィル積算値の分布

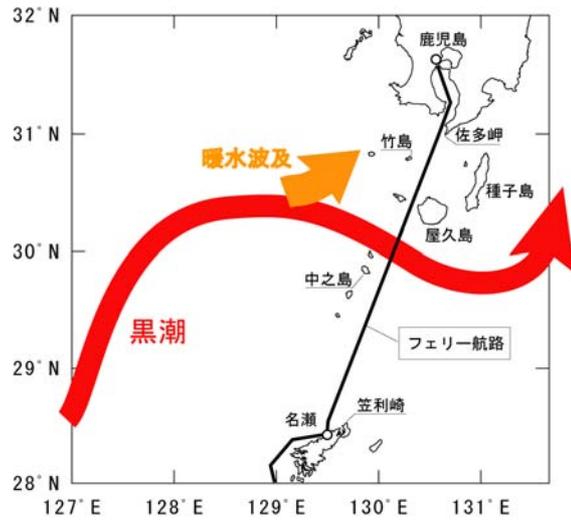
### 観測定線

観測定線は大陸棚上や九州沿岸域の海況と密接に関わる黒潮、対馬暖流の動向と沿岸環境を把握するため図(次項)のように配置し、昭和39年から各県の調査船による海洋観測を継続しています。観測項目は、気圧、気温、波浪、風速などの海上気象と水温、塩分、流れなどの海洋物理観測を基本としています。

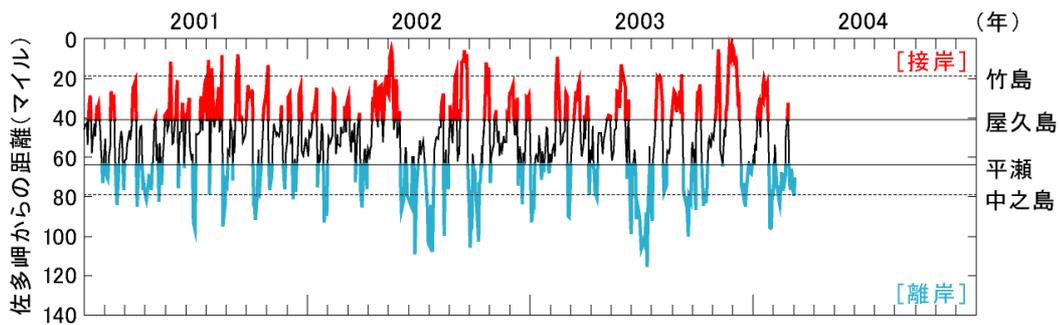
また、東シナ海は魚類の重要な再生産海域であることから、魚の餌環境を支える動物プランクトン、植物プランクトンの観測も平成9年より開始しました。現在、植物プランクトンの指標となるクロロフィル量の情報が季節別に得られるようになっています。対馬海峡や日本海西部海域でクロロフィル量が多い傾向が見られます。漁場環境の保全や合理的な資源管理のために、餌環境を継続して調査することが重要です。



西海ブロック各島の観測定線



薩南海域の流況とフェリー航路



資料：鹿児島県水産試験場

黒潮北縁域の南北位置の変化

### 薩南海域における黒潮北縁域の変動

鹿児島県南岸から黒潮流域までの薩南海域は、アジ、サバ、イワシ、カツオなどの重要な漁場となっています。この海域の黒潮流路は不安定で、南北方向に大きく変動します。また、黒潮から暖かい海水が沿岸域に向かって波及することがあります。この現象により、黒潮系暖水と沿岸水との潮境が短期的に大きく変動し、漁況や漁場形成に影響することが知られています。

黒潮北縁域とはこの黒潮系暖水と沿岸水との潮境を意味します。黒潮北縁域に関する情報は当海域を運航するフェリーを用いた表層水温の観測から得られます。得られた水温情報から黒潮北縁域の指標水温を用いてその位置を推定し、佐多岬からの距離(マイル)で離・接岸を表現します。接岸の目安は屋久島、離岸の目安は平瀬が基準です。

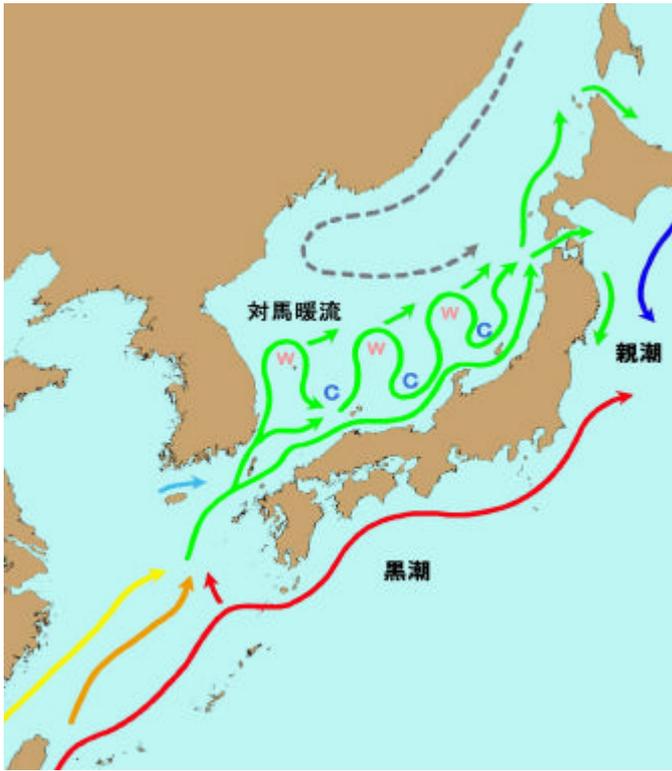
現在、フェリーによる水温情報はほぼ毎日得られており、鹿児島県水産試験場のホームページへの掲載、Fax音声情報、漁協への送信などを通して、漁業者以外へも広報しています。

これまで観測に協力していただいたフェリーは、「エメラルドあまみ(廃船)」、「波之上丸(廃船)」です。現在は、「フェリーなみのうえ」と「クィーンコーラル8」による観測を実施しています。

### 問い合わせ先

西海区水産研究所 東シナ海海洋環境部 海洋動態研究室  
Tel: 095-860-1623(ダイヤルイン)

# 日本海ブロックにおける海況の特徴と長期変動

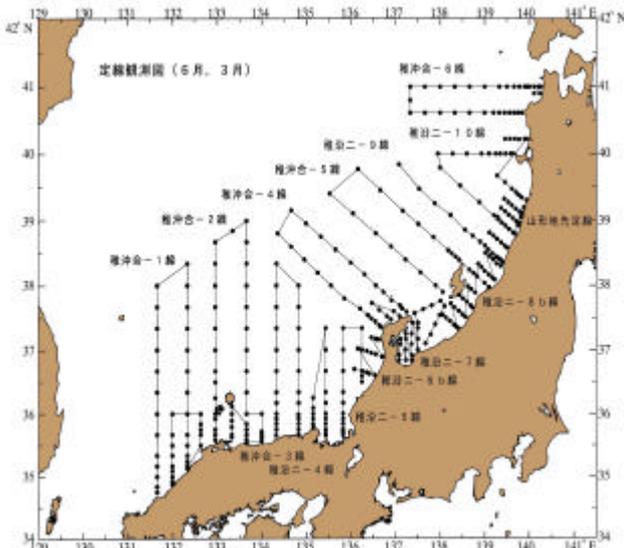


## 海況の特徴

- 1) **対馬暖流**: 対馬東水道に由来する沿岸分枝(第1分枝)の流路は安定しているのに対し、対馬西水道由来の沖合分枝(第2分枝)及び東朝鮮暖流(第3分枝)の流路の変動は大きいです。沖合分枝及び東朝鮮暖流の流路については、100m深水温分布のフロント域を追跡することで把握可能です。
- 2) **冷水域**: 100m深水温分布に基づいて、周辺海域よりも水温が低い海域を「冷水域」と見なしています。島根沖、山陰・若狭沖、佐渡沖、入道埼沖で見られることが多いです。
- 3) **暖水域**: 200m深水温分布に基づいて、周辺海域よりも水温が高く、等温線が閉じている海域を「暖水域」と見なしています。隠岐諸島東方で発生し、東～北東へ移動するパターンが一般的です。ただし、同一海域に数ヶ月以上留まることも多くあります。

## 対馬暖流

対馬暖流は、奄美大島北西海域で黒潮から派生した流れのほか、台湾北東海域で陸棚上を北上する流れ(黒潮分派)や台湾海峡を通過する流れ(台湾暖流)が東シナ海中部で合流し、形成されます。対馬海峡を通過した対馬暖流は3つの分枝流(沿岸分枝・沖合分枝・東朝鮮暖流)に分かれることが多いですが、北上とともに合流・分岐を経ながら津軽海峡・宗谷海峡を経て太平洋・オホーツク海へ流出します。対馬暖流が時計回りに流れる海域で暖水域(W)が、反時計回りに流れる海域で冷水域(C)が出現する場合があります。

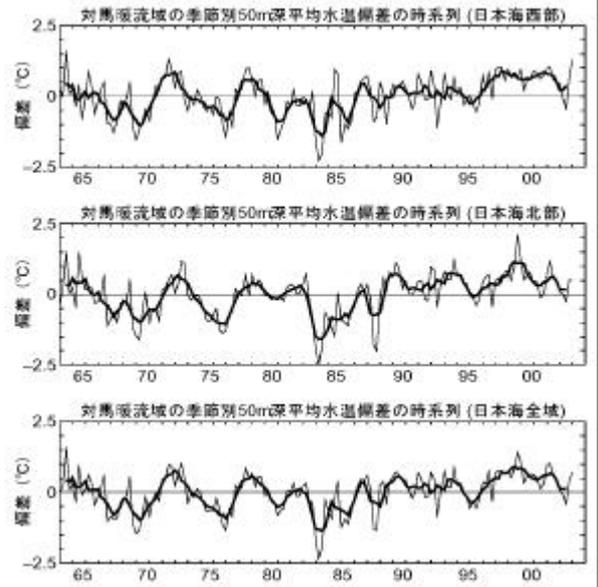
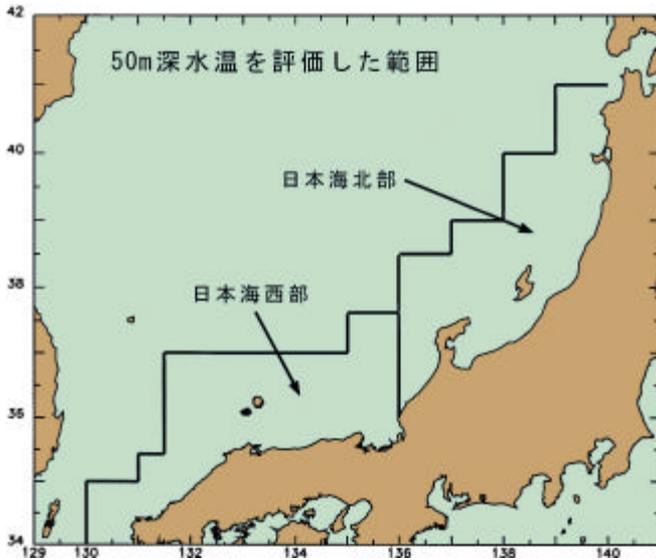


## 観測定線

各道府県の観測定線の例として、稚子分布調査の一環として海洋観測が実施される6月、3月のものを示します。

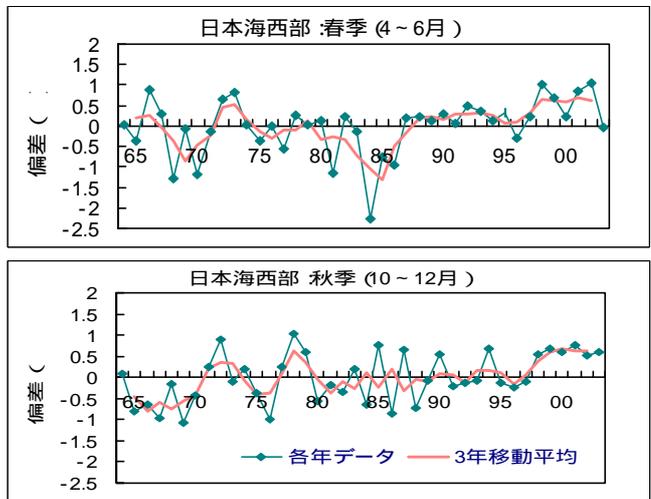
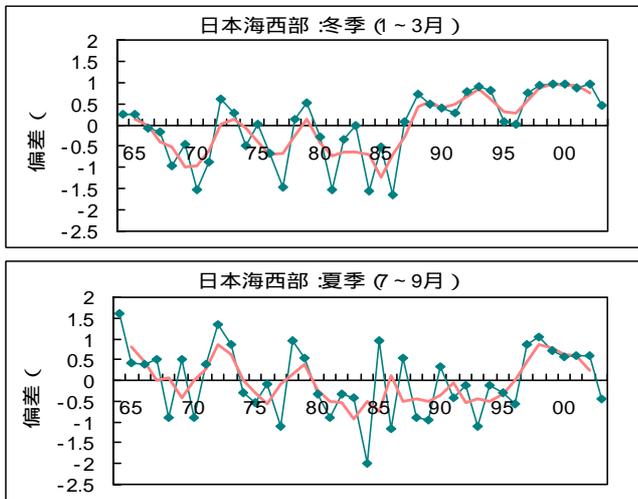
観測点の間隔は、沿岸分枝流域では10海里よりも短いに対し、沖合域では直径50～150kmの渦状の暖・冷水域の構造を把握できるように約20海里(37km)ごとに設定しています。

1964年(昭和39年)以降、年及び月によって調査海域及び地点数に変動はあるものの、道府県の水産試験研究機関によってほぼ毎月水温、塩分等の観測が実施されています。



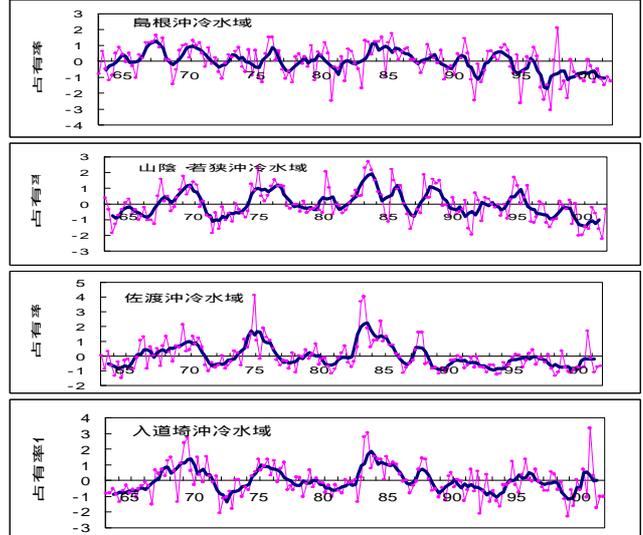
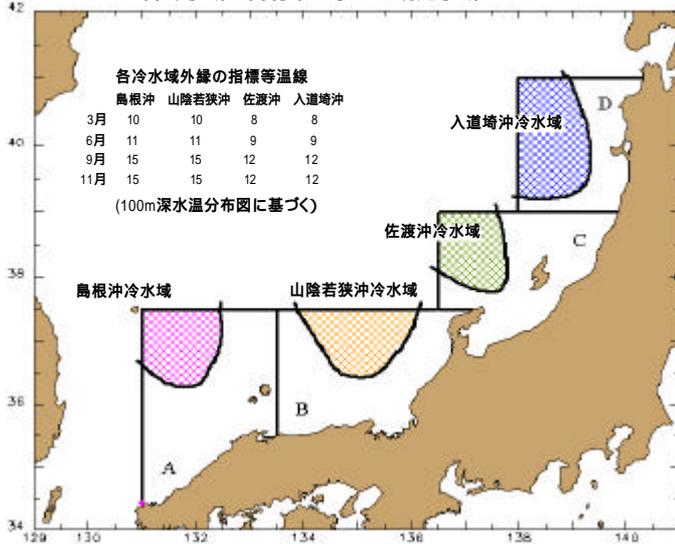
### 50m深における水温変動

日本海西部及び北部に分けて季節毎に計算した50m深平均水温偏差(その季節の平均値からのずれ)の時系列を示しています(太線は5季節の移動平均です)。1980年代半ば頃までは6~8年の周期変動が認められていましたが、1980年代後半以降それが不明瞭になっています。1988年から1989年を境に平年よりも低めになることが少なくなり、その傾向は日本海北部で顕著です。1996年に一旦低下して平年並みに戻りますが、その後再び高めに転じています。



日本海西部における季節別の水温変動の特徴は次のとおりです。冬季(1~3月)：1988・1989年頃までは平年よりも低め、それ以後は高めときれいに分かれています。春季(4~6月)：1960年代後半及び1980年代は平年よりも低めですが、それ以外はほぼ平年並みで、1997年以降高めに推移しています。夏季(7~9月)：1970年代まで周期的な変動を示しますが、1980年代に入ると低めとなり1990年代前半までその状態が続きますが、1997年頃から急に高めに転じています。秋季(10~12月)：1960年代は平年より低めでしたがその後はほぼ平年並みで推移し、1998年頃から高めに転じています。以上のことから、日本海西部において顕著な水温上昇は、1980年以降2回生じています。1回目は1988・1989年頃に生じており、冬季において明瞭に認められます。2回目は1997・1998年頃に生じており、冬季だけでなく他の季節でも明瞭に認められます。

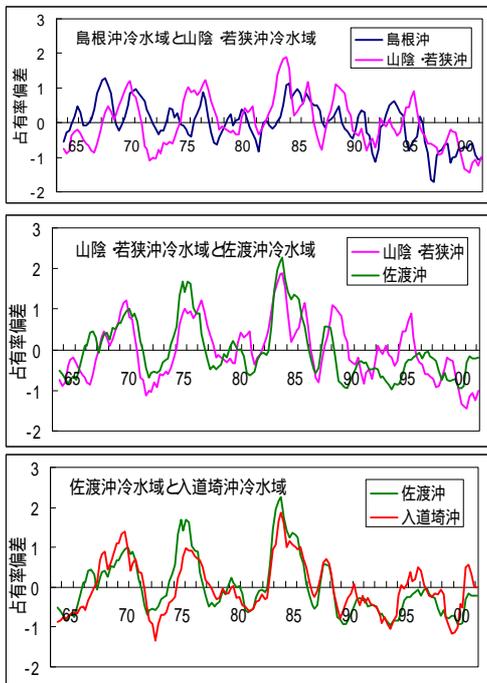
### 各冷水域の占有率を求めた規定水域



## 主要冷水域の占有面積の経年変動

「島根沖」「山陰・若狭沖」「佐渡沖」「入道埼沖」の4冷水域の出現範囲を上図A～Dのように規定し、3月、6月、9月、11月の100m深水温分布に基づいて、それぞれの月毎に設定した指標水温(上図内に記載)以下の水温分布が規定水域内で占める面積の割合(%)を「面積占有率」として算出します。得られた値については、冷水域別及び月別に平均・標準偏差を算出し、平均からの偏差を標準偏差で除して標準化した値をデータとして使用しています。

各冷水域の面積占有率偏差の時系列(太線は5季節の移動平均)をみると、山陰・若狭沖、佐渡沖及び入道埼沖冷水域については、1980年代半ば頃までは6～8年の周期変動が認められますが、1980年後半以降不明瞭になっています。一方、島根沖冷水域は他の3冷水域とは大きく異なった変動特性を示して2～3年周期が明瞭に認められ、独自の変動機構の存在が示唆されます。



冷水域間の変動の類似性を検討するため、隣接した2つの冷水域について5季節の移動平均をかけた面積占有率偏差を比較しました。佐渡沖及び入道埼沖冷水域は、非常に類似した変動を示します。山陰・若狭沖冷水域については、1988年以前は佐渡沖冷水域とほぼ同じ変動傾向を示しますが、1989年以降大きくずれます。島根沖冷水域と山陰・若狭沖冷水域との間には変動の類似性はあまり認められません。佐渡沖及び入道埼沖冷水域では、1989年以降面積占有率が平年よりも高くなることは少なくなります。これに対し、島根沖及び山陰・若狭沖冷水域では、1989年以降もしばらくは面積占有率が平年よりも高くなる場合があるものの1997年以降平年よりもかなり低くなります。

以上のことから、冷水域の分布状況に1980年以降大きな変化が2回生じたと考えられます。1回目は1988年から1989年にかけてで、佐渡沖及び入道埼沖冷水域で顕著です。2回目は1997年頃で島根沖及び山陰・若狭沖冷水域で認められます。

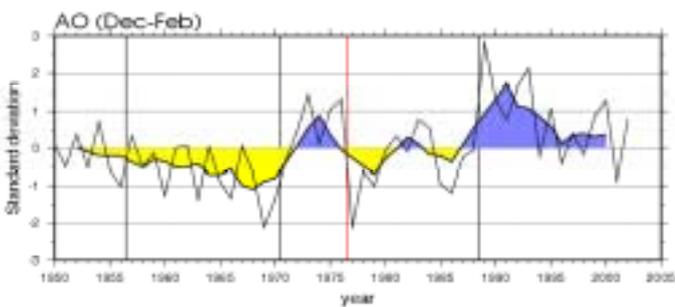
## 問い合わせ先

日本海区水産研究所 日本海海洋環境部 海洋動態研究室  
Tel: 025-228-0616(ダイヤルイン)

## 外洋域における大気・海洋変動

エル・ニーニョ現象や極域における大気海洋現象は、日本周辺の大気・海洋変動に大きな影響を及ぼしています。遠い場所の大気・海洋変動が連動して変化することはテレコネクションと呼ばれています。近年になって、特に赤道域や極域、あるいは太平洋中央部に中心がある気候変動が注目されており、これらの変動は遠い所まで伝わってゆきます。ここでは、代表的な大気・海洋変動やテレコネクションパターンの概要を説明します。

### 北極振動 (Arctic Oscillation)

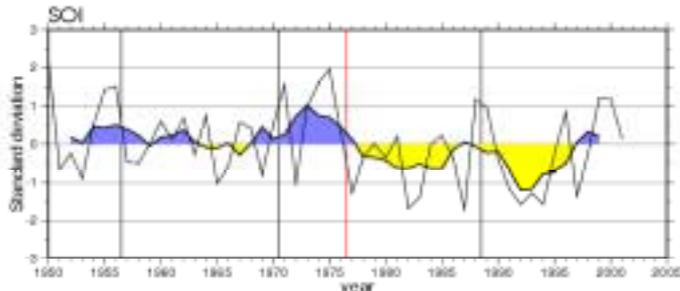


北極振動は、北極を中心とする気圧場の変動で、北半球20°N以北の気圧変動の中では最も大きな変動です。極渦やシベリア高気圧／アリューシャン低気圧の変動と関係しています。極渦が弱いときに寒気が日本に南下するなど、日本周辺的气候に大きな影響を及ぼしています。

上図は、1950年～最近までの北極振動の年年変化(細線)と5年の移動平均変化(黄色と青色で5年以上の中長期的な変化を表す)を示しています。1970年以降は約10年周期の変動が卓越するようになりました。1970/71, 1976/77, 1988/89の各年に急激な変化が認められます(図中細線)。これらの急激な変化をレジーム・シフトと呼んでいます(図中の縦線はレジーム・シフトの発生前)。

北極振動の詳細は下記のウェブサイトを参照。

[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily\\_ao\\_index/ao\\_index.html](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao_index.html)



### エル・ニーニョ／南方振動

#### (ENSO : EL NINO/Southern Oscillation)

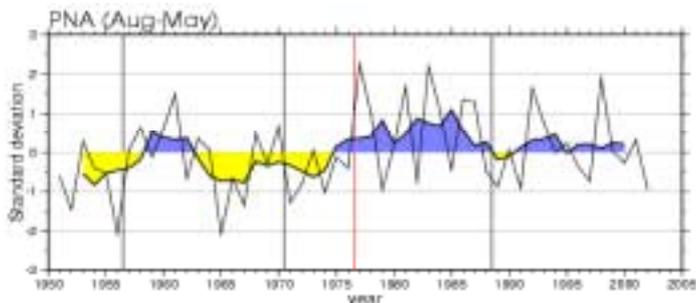
通常の赤道太平洋は、西側(ニューギニア島付近)の方が暖かく、東側(南米沖)が冷たくなっています。これは、赤道上を吹く東風により、赤道表層の暖水が西側に吹き寄せられることと、東風による赤道湧昇(下層の冷たい水がわき上がってくる)により東側が冷たくなるためです。この東風が弱まったり、西風が吹くと、西側にためられていた暖水が東へと運ばれ、ペルー沖が暖水で覆われます。これをエル・ニーニョ現象と呼んでいます。

暖水上空の大気は暖められ、軽くなって上昇気流が発生するため、気圧は低くなり、逆に冷水上空の大気は冷やされ、重くなって下降気流が生まれるため、気圧は高くなります。したがって、赤道太平洋では、通常、西が低気圧、東が高気圧となっていますが、エル・ニーニョになると西が高気圧、中東部が低気圧になります。赤道東西の気圧がシーソーのように変動するので、南方振動と呼んでいます。南方振動とエル・ニーニョ現象とは密接に関わっているので、両者を併せてENSO(エル・ニーニョ／南方振動)と呼びます。

左下図のSOI(Southern Oscillation Index:南方振動指数)は、ENSOの変動を表す代表的な指標で、タヒチとダーウインの気圧差を示します(負偏差がエル・ニーニョ現象と対応)。準10年周期が卓越しているとともに、各レジーム・シフト期に対応した変化も認められます。特に、1976/77のレジーム・シフトを境にそれ以前の正偏差の年代(ラ・ニーニャ現象卓越)から負偏差の年代(エル・ニーニョ現象卓越)へ変化しているのがわかります。SOIの詳細は、下記サイトを参照のこと。

<http://www.pmel.noaa.gov/tao/elnino/nino-home.html>

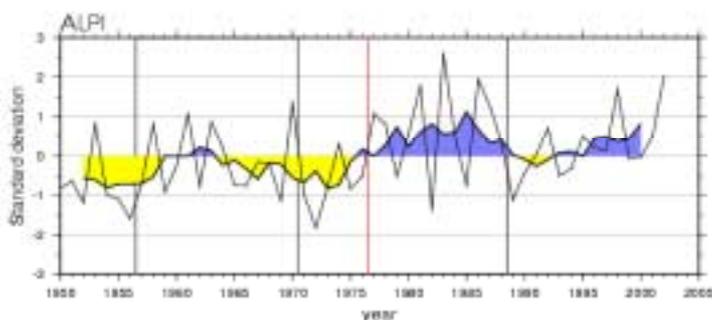
## 太平洋・北米パターン ( PNAパターン: Pacific North American pattern)



500hPa気圧面の高度変化の中で最も大きな変動パターン。北米西岸の気圧面が平年より高いときに、北緯45度付近の中緯度太平洋と北米南東部の2地域の気圧面高度が低くなるという変動パターンを示します。ENSOと連動した変化を示し、エル・ニーニョ現象の発生に伴って、アリューシャン低気圧が強まることに起因します。準10年周期が卓越しているとともに、1956/57, 1970/71, 1976/77, 1988/89の各レジームシフト期に急激な変化が認められます。PNAパターンの詳細は、下記のサイトを参照のこと。

[http://tao.atmos.washington.edu/data\\_sets/pna/](http://tao.atmos.washington.edu/data_sets/pna/)

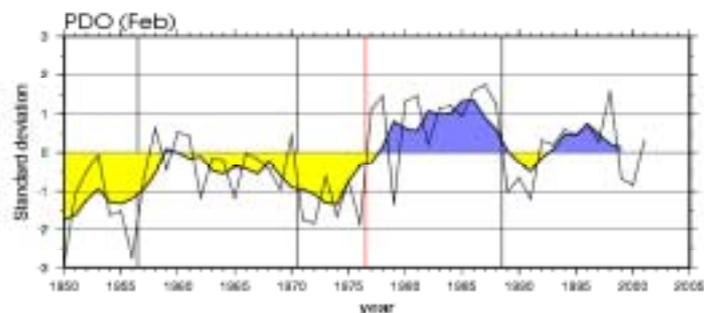
## アリューシャン低気圧指数 (ALPI : Aleutian Low Pressure Index )



北太平洋の12月から3月における100.5 kPa以下の海面気圧の面積の指数。正の値が大きくなる(低気圧の面積が大きい)ほどアリューシャン低気圧が強いことを示します。PNAパターンやENSOと連動した変動を示し、準10年周期が卓越しているとともに、各レジーム・シフト期に対応した変化も認められます。

[http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/sa-mfpd/climate/clm\\_indx\\_alpi.htm](http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/sa-mfpd/climate/clm_indx_alpi.htm)

## 太平洋10年変動 ( PDO : Pacific Decadal Oscillation )



北緯20度以北の北太平洋の海面水温偏差の変動の内、最も大きな変動を示すパターン。米国西岸沖～東部太平洋赤道域の水温場と北太平洋中央部の水温場がシーソーのように逆の変動(一方が高いとき他方が低くなる)を示します。米国西岸沖～東部太平洋赤道域の水温が平年より高い(太平洋中央部の水温が平年より低い)ときに正偏差になります。10年, 20年, 50年程度の3つの周期変動が認められ、各レジーム・シフト期に対応した変化も認められます。また、ENSOとも密接に関連して変動しています。詳細は、下記のサイトを参照のこと。

<http://jisao.washington.edu/pdo/>

## 問い合わせ先

遠洋水産研究所 海洋研究グループ  
Tel: 0543-36-6061 (ダイヤルイン)

表紙に使用した画像

【表】 2002年5月下旬のNOAA合成画像  
[漁業情報サービスセンター提供]

【裏】

知床半島付近の流氷	三陸海岸 北山崎
松島	奥松島 大浜
燧灘	桂浜
新潟県粟島のガラモ場	石西礁湖 竹富島南東

我が国周辺水域の海洋環境及び沿岸沖合漁業漁況海況予報は、次のホームページで発信していますのでご参照下さい

<http://abchan.job.affrc.go.jp/index.html>

本冊子に収録した研究成果の転用は固くお断りします

