

『レジーム・シフト』と女島の海面水温の長期変動について

長崎県総合水産試験場漁業資源部海洋資源科

研究員 荒井 裕崎

1.はじめに

近年、地球温暖化による気温の上昇が注目されており、これを一つの要因とした海面水温の上昇が指摘されています。本県海域が含まれる東シナ海北部においても海面水温が2011年までのおよそ100年で1.21℃上昇していることが報告されています¹⁾。

この海面水温の上昇に伴い、本県海域においても南方系の魚が見られたり、アイゴやイスズミといった海藻を好んで食べる魚の摂食活動期間が長くなったため、磯焼けからの回復が阻害されているなど海洋生態系の変化も起きています。

しかしながら、本県海域の海面水温として、図1に示す男女群島の女島の年間平均海面水温²⁾の経年変化をしてみると、徐々に水温が上昇している訳ではなく、ある時期からそれまでの変動パターンと異なるパターンに移行し、それを繰り返しながら長期間かけて水温が上昇していることが読み取れます。そして、その変動パターンが変化する時期は、『レジーム・シフト』と呼ばれる現象が起きたと言われている時期(図1の矢印)と概ね一致しています。まず、あまり聞き慣れない『レジーム・シフト』について紹介します。

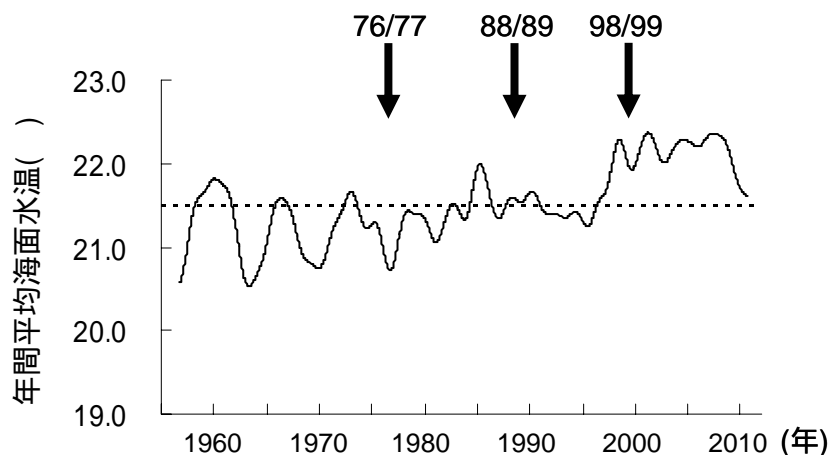


図1. 女島の年間平均海面水温の経年変化

破線は57年間平均値、矢印はレジーム・シフトが起きたと言われている時期を示します。

2. 『レジーム・シフト』について

1) 『レジーム・シフト』とは？

『レジーム・シフト』は、「気候のジャンプ」とも呼ばれるように、「大気 - 海洋 - 海洋生態系という地球システムの基本構造(レジーム)が数十年の時間スケールで転換(シフト)すること」を言います³⁾。このレジーム・シフトは地球規模で起きていると言われています。次に日本への影響が大きいと考えられる北太平洋において、1970年代以降に起きたと言われているレジーム・シフトについて説明します。

2)北太平洋におけるレジーム・シフトについて

北太平洋におけるレジーム・シフトは1976年/1977年、1988年/1989年と1998年/1999年の3回が指摘⁴⁾されていますが、そのうち前2者は北太平洋のアリューシャン列島付近で発生するアリューシャン低気圧が関係していると言われています。

図2にアリューシャン低気圧の勢力を表す指数(北太平洋指数)の経年変化を示しています。この図を見ると、アリューシャン低気圧の勢力は強くなったり、弱くなったりを繰り返しながら変動していることが分かります。その変動を、レジーム・シフトが起きたと言われている時期(図2の矢印)で見ると、1976年までは勢力が弱く、この年を境に勢力が強くなりました。その後、1989年以降に勢力が弱い状態へ転換したと見られます。

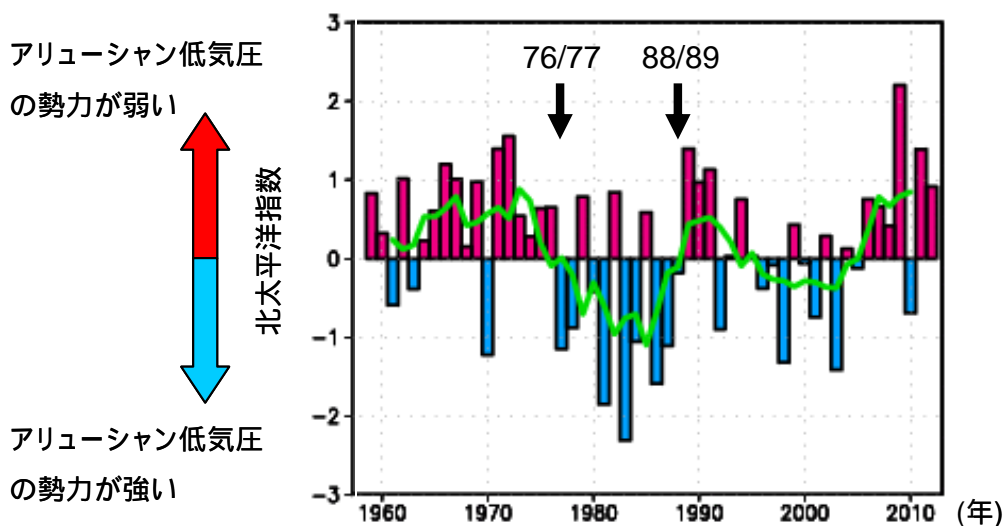


図2. アリューシャン低気圧の勢力を表す指数(北太平洋指数)の経年変化
正の値(赤色)はアリューシャン低気圧の勢力が平年の状態より弱いことを、負の値(青色)は平年の状態より強いことを意味しています。緑の実線は統計処理を行い変動傾向を見やすくしたものです。(図は、1)から引用)

一方、1998年/1999年にも北太平洋においてレジーム・シフトが起きた可能性があると考えられていますが、これは、アリューシャン低気圧の勢力の変動とは別の要因で起きたと言われています。

次に、北太平洋においてレジーム・シフトが起きたと言われている時期に、海面水温にどのような変化が見られたのかをみてみます。

3) レジーム・シフトと北太平洋中部の海面水温の変動について

北太平洋において、レジーム・シフトが起きたと言われている年(1976年/1977年、1988年/1989年、1998年/1999年)の前後の違いの例として、冬季の北太平洋中部の海面水温の変化を図3に示しました。

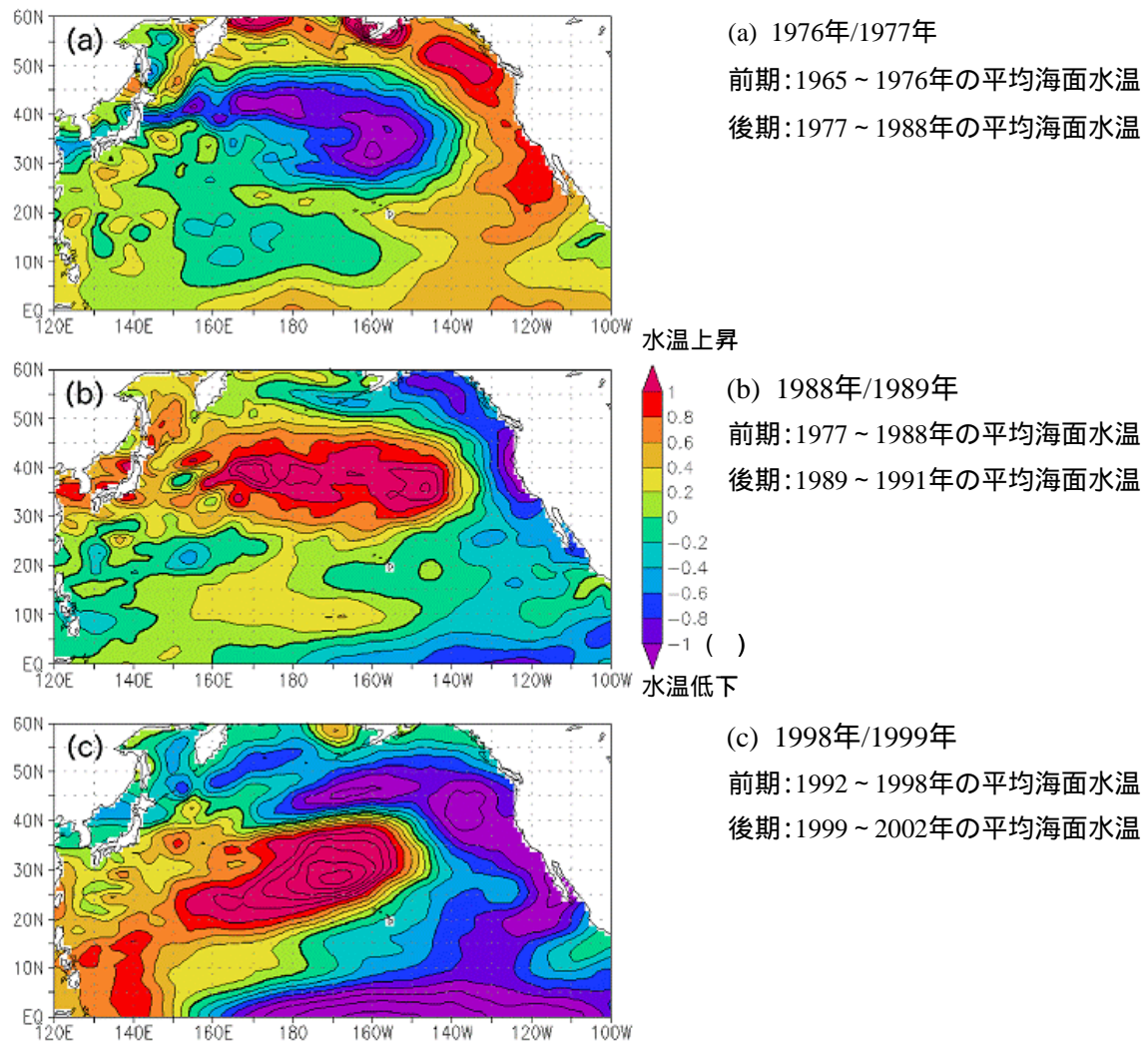


図3 . 1976年/1977年、1988年/1989年、1998年/1999年のレジーム・シフトを境にした前後数年間の冬季の北太平洋中部の海面水温の変化 (図は、1)から引用)
 赤系色ほど水温が上昇したことを、青系色ほど水温が低下したことを示します。

図3(a)は1976年/1977年を境として、その前の平均海面水温と、その後1988年までの平均海面水温を比較したもので、これを見ると、1977年以降の北太平洋中部の海面水温は、1976年以前に比べ低下していることが分かります。

一方、図3(b)の1988年/1989年のレジーム・シフトでは、それ以降の海面水温は上昇していることが分かります。

さらに、図3(c)の1998年/1999年でも、1999年以降は、それ以前より上昇しており、特に親潮・黒潮域で海面水温が大きく上昇したと見られます⁴⁾。

このように北太平洋においてレジーム・シフトが起きたと言われている時期を境にして、海面水温の状況が大きく変動していることが分かります。

それでは先に紹介した本県海域の女島の海面水温の長期変動を詳しく見てみましょう。

3.女島の海面水温の長期変動について

図1で示した女島の海面水温の変動パターンをまとめると、表1のとおりになります。表1に示すように1950年代から1970年代末にかけては、約7年間の周期で海面水温は温かくなったり、冷たくなったりしていますが、1970年代末から1980年代半ばまでの間は、短い周期で上下しつつ緩やかに上昇しています。

さらに1980年代半ばから1990年代半ばにかけては、周期性が不明瞭となり、海面水温は緩やかに下降していますが、その後、急激に上昇して、2000年代末まで高い状態で安定している様子が分かります。

しかしながら、2009年以降、急激に下降しました。

このように女島の海面水温は、北太平洋においてレジーム・シフトが起きたと言われている年(1976年/1977年、1988年/1989年、1998年/1999年)の前後で、変動パターンを変えつつ、長期的に見ると水温の上昇が読み取れます。

表1 . 女島の海面水温の変動パターン

期 間	周 期	変 動
1950年代～1970年代末	7年周期	
1970年代末～1980年代半ば	数年周期	緩やかな上昇
1980年代半ば～1990年代半ば	周期性が不明瞭	緩やかな下降
1990年代半ば～2000年代末		急激に上昇後、高水温で安定
2000年代末～		急激な下降

4.おわりに

ここまで、『レジーム・シフト』と女島の海面水温の長期変動について紹介してきました。『レジーム・シフト』は大気 - 海洋だけでなく、海洋生態系にも影響を与えることから、これまでにマイワシとカタクチイワシの魚種交代の事例³⁾のほか、植物プランクトンからマグロ類のような食物連鎖の高位にある捕食者までの海洋生態系と『レジーム・シフト』の関係について研究がされていますが、まだまだ未解明の部分が多く残っています。

このようなことから、これからの漁場環境や水産資源の動向を見る上で、海水温の変動に目を向けることは必要不可欠ですが、海水温の変動に影響を与えるとされている温暖化などの気候変動のほか、最近指摘されている太陽活動の衰退に伴う小氷河期の到来説など、地球規模での変動にも注目する必要があると考えています。

参考文献

- 1)気象庁：気象庁ホームページ，<http://www.jma.go.jp/jma/index.html> .
- 2)長崎海洋气象台(1955-2006)：女島．西日本海況旬報，第253-2115号．
- 3)川崎健(2003)：レジーム・シフト研究の現在的意義．月刊 海洋，35，2，75-79．
- 4)見延庄士郎(2003)：長期変動とレジーム・シフト．月刊 海洋，35，2，86-94．