

千葉県漁獲高に及ぼすエル・ニーニョの影響

吉 野 正 敏*

1. まえがき

漁獲高に及ぼすエル・ニーニョの影響に関する研究は、近年かなり多くなってきている。それらを分類するとおおよそ三つに分かれる。すなわち、

- (1) ペルー沖のエル・ニーニョ現象とアンチヨビの漁獲高の変動について。
- (2) 北太平洋のサケ・マスなどの資源の変動に対するエル・ニーニョの影響。
- (3) 日本近海又は大西洋など、かなり遠い海域における水産資源や漁獲高変動とエル・ニーニョとの関係。

このうち(1)はペルー其の他アメリカなどの研究者を中心として、かなりたくさんの成果がえられている。エル・ニーニョの直接の影響がみとめられる海域における現象で、その成果は我が国にも紹介されている。(2)は、すでに国際会議・シンポジウム・ワークショップなどが開催され、影響を受ける水産資源量が多いので、国際的にも高い関心がはられ、研究されている。(3)は、地球規模で見れば局地的であり、漁獲変動量も小さい。しかし、その地域の水産業にとっては大きな問題である。また東部赤道太平洋海域からは離れているため、エル・ニーニョの影響は海流変動（海水温やプランクトン変動を含む）の直接的な影響に加えて大気循環の変動などの間接的な影響も考えられる。又、魚種によって影響の受け方が

異なる。

今回は、この(3)の問題の1例として千葉県の場合を取り上げ、2-3の具体的な例を紹介したい。

2. 千葉県の漁業

房総半島沖には黒潮と呼ばれる最高水温帯が流れているが、潮岬から房総半島の海域では、流路が年によって大きく変動する。図1では、平年の状況を示す。この流路の変動によって、黒潮の両側に冷水域や黒潮分流が消長し、沿岸の海洋環境に大きな影響を与える。特に伊豆諸島海域はマイ

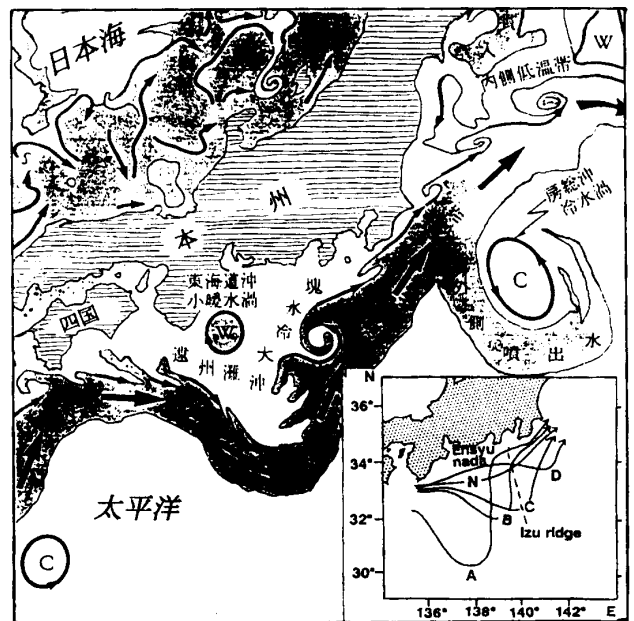


図1 太平洋中区の海域と黒潮流路の変化パターン

ワシやマサバの産卵場なので、黒潮の流路の変動はこれらの漁場形成や再生産に大きく関係している。

主な漁獲物は、大中型まき網や遠洋カツオ一本釣りなどで漁獲されるカツオ・マグロ類、マイワシ・カタクチイワシ・サバ・サンマなどの浮魚資源である。1985年から、特に1990年代に入ってから漁獲量の減少は、マイワシ・マサバなどの減少によるところが大きい。

ここでは、沿岸漁業・沖合漁業・遠洋漁業の漁獲高・生産高と気候・気象との関係を、特にエル・ニーニョ年とラ・ニーニャ年とを比較して述べたい。ここでいう沿岸漁業とは、沿岸近くの漁場で行われる漁業だが、10トン未満の動力船・無動力船を使用する漁業、定置網・地引き網などによる漁業をいう。沖合漁業とは、遠洋漁業を除く10トン以下の動力船による漁業である。遠洋漁業とは、母船式漁業、遠洋マグロはえ縄、遠洋カツオ一本釣り、イカ流し網漁業をいう。

次にエル・ニーニョについて簡単に紹介しておく。ペルー沖の湧昇地域で、海底から冷たい海水が表層にのぼってくる。毎年クリスマス前後に赤道太平洋域で南東貿易風が一時弱まり、沿岸の湧昇流が弱まり、赤道反流系の暖かい南下流で海水温が2～3℃上昇する。この現象を元来はエル・ニーニョと呼んだ。しかし、最近ではこの本来の意味よりも、数年に一度の異常な高水温現象をさすことが多い。その機構については別の報告（吉野，1996）にゆずり、ここでは紙面のつごうで省略する。エル・ニーニョ現象は、熱帯ばかりでなく、地球上の中緯度高気圧やそれに関連する各地域の大気循環系に関連することがこれまで報告されている。

このような大きな変動は黒潮の変動にも影響を与え、さらに漁業資源の変動や漁場の変動にも影響を及ぼす。その海洋学的な因果関係の解明はまだ充分に行われていないが、関連がありそうなことは7.で述べるように、認められている。

3. エル・ニーニョ年の漁獲高

今、エル・ニーニョとして1972、1976、1979、1982、1983、1991、1992年を選んだ。これらの年における沿岸漁業・沖合漁業・遠洋漁業の各漁業部門別の生産高（トン）の変化と、魚介別の生産高（トン）の変化を、前年差（当年-前年）で示した。表1は、その統計結果である。

この表をみると、エル・ニーニョ年には、沿岸漁業・沖合漁業とも生産高は前年より減少する。魚類も貝類も減少することが明らかである。ただし、例外があり、1976年の沖合漁業と魚類は増加（正）になっているが、これは全般的な長期傾向として1970年代後半から急激な上昇期に入っていたので、これがエル・ニーニョによる短期的な減少を上回ったためであろうと考えられる。

また、1982年は沿岸漁業で例外的に増加が認められるが、この年の影響が遅れたためであろう。沖合漁業と魚類の1983年の増加は、1982年のそれぞれ大きな減少を補償するような増加と理解してよからう。遠洋漁業では、前年差は増加と減少が半々である。しかし、興味あることは、増加の場合でも、1年後すなわち当年から次年にかけて必ず減少、すなわち負になっている。これは水産資源によくみられる現象で、1年後の補償現象がみられる。いいかえれば、遠洋漁業の生産高はエル・ニーニョの当年に減少するか、当年に増加し

千葉県漁獲高に及ぼすエル・ニーニョの影響

表1 千葉県における漁業部門別と、魚介類別のエル・ニーニョ年の生産高(t)の変化。－は減少、＋は増加。

	沿岸漁業	沖合漁業	遠洋漁業		魚類	貝類
	当年-前年	当年-前年	当年-前年	次年-当年	当年-前年	当年-前年
1972	-25,374	-22,410	+453	-1,703	-7,039	-25,648
1976	-10,882	+12,538*	+396	-261	+15,171*	-11,170
1979	-8,470	-47,255	-344	-1,237	-53,451	-7,522
1982	+3,685	-94,665	+412	-110	-86,461	-914
1983	-15,120	+129,420**	-110	+61	+121,043**	-8,537
1987	-2,010	-63,031	-296	+318	-58,494	-6,503
1991	-4,273	-54,135	+618	-573	-55,612	-170
1992	-8,250	-48,155	-573	-27	-51,500	-6,263

(注) * 1970年代後半から急激な上昇期に入ったため、正の値になった。

** 1982年～1983年のエル・ニーニョは今世紀最大のエル・ニーニョといわれ、1982年に大きな影響によって負の値を生じたため、1983年はその補償として大きな正の値になったと考えられる。

[資料は関東農政局千葉統計情報事務所(1995)：千葉県水産業累年統計書、149p.による]

た場合は次年に減少する。

以上をまとめると、エル・ニーニョ年には沿岸漁業・沖合漁業とも生産高は減少する。遠洋漁業で当年に減少しない場合は、次年に必ず減少する。

4. ラ・ニーニャ年の漁獲高

次にラ・ニーニャ年の統計結果を表2にまとめた。千葉県における漁業が1960年代から1970年代前半は、全般的に長期的な減少傾向が顕著であった。そのため、1974年、1975年にみられるラ・ニーニャ年における前年から当年への減少は、長期的な減少傾向が短期的な変動による増加傾向を上回ったものと考えられる。

このようにみると、沿岸漁業の生産高は一定の特徴がはっきりしないが、沖合漁業には増加の傾向があり、前年から当年にかけて増加がみられない場合には必ず当年から次年にかけて増加がみられる。遠洋漁業では、前年から当年にかけては減少するケースが多く、当年から次年にかけては必ず増加している。ただし、1989年は例外で、この理由は目下のところ不明である。魚種別にみると、(当年-前年)は正と負の両方の場合があるが、もし、負でも(次年-当年)は正になる。貝類については傾向は読みとれない。

以上をまとめると、ラ・ニーニャ年の生産高は沖合漁業・遠洋漁業とも増加傾向がある。もし(当年-前年)に減少(負)した場合は1年遅れて、つまり(次年-当年)の値は正となる。ま

表2 千葉県における漁業部門別と、魚介類別のラ・ニーニャ年の生産高（t）の変化。－はラ・ニーニャ年に減少、＋は増加。

	沿岸漁業	沖合漁業		遠洋漁業		魚類		貝類
	当年-前年	当年-前年	次年-当年	当年-前年	次年-当年	当年-前年	次年-当年	当年-前年
1971	-23,012*	+17,595	-22,410	-922*	+453	+8,564	-13,039	-23,001
1974	+5,761	-31,089*	+60,011	-538*	+398	-33,674*	+56,998	+7,384
1975	-5,499*	+60,011	+12,538	+398	+396	+56,998	+15,171	-1,850*
1985	-9,702	-98,033**	+20,011	-531	+407	-112,497**	+26,373	+8,679
1988	-1,287	+49,696	-86,753	+318	-662	+47,260	-98,087	+1,660
1989	-9,771	-86,753	+9,460	-662**	-123**	-98,087	+11,442	-1,293**
1990	+2,594	+9,460	-54,135	-123	+618	+11,442	-55,612	+2,056

（注） * 1960年代から1970年代中ごろまで、全般的な減少傾向が顕著だったので、大きな負の値がでた。

** この負の値についての理由は目下のところ不明。

[資料は、表1と同じ]

た、エル・ニーニョ年の場合には、沿岸・沖合・遠洋ともかなりはっきりした短期的な減少傾向であったが、ラ・ニーニャ年には沖合・遠洋だけ比較的明瞭な短期的な増加傾向で、1年遅れになる場合も約半数ある。

5. エル・ニーニョ年における千葉県の魚類漁獲高の前年差の分布

上に述べたように千葉県全体をまとめると、エル・ニーニョ年には漁獲高の前年差は減少の傾向が明瞭である。そこでこの傾向は、千葉県内ではどのような分布をしているだろうか。

典型的なエル・ニーニョ年における魚類漁獲量（トン）の前年と当年の差（前年差）をみると、全県で60余りの漁業地区のうち、減少を示す漁港（地区）が全般的に多い。

増加は1979年には県南部、1982年は御宿から鴨川付近と東京湾沿岸、1987年には東京湾の奥、1991年には九十九里から鴨川・和田・千倉付近までの沿岸に比較的まとまっている。地域的にまとまっていることは、魚類資源の地域性を示すもので、千葉県の全般的には減少傾向の中で地域的には逆に増加を示す部分があることは興味がある。しかし、この逆を示す地域における絶対量が少ないことは注目しなければならない。

この漁業地区別の魚類漁獲量（トン）の前年差の頻度分布をみると、表3のとおりである。この表の下には、参考のために全国と千葉県の海面漁業生産量の前年差をあげた。1982年の全国の場合を除いて、全部減少を示している。

この表で判明することは、減少（マイナス）は4万トン以上の大きい値が出るのに対して、増加（プラス）は1万トンまでである。もっとも出現

千葉県漁獲高に及ぼすエル・ニーニョの影響

頻度の高いのは、1982年と1991年で、+1～+100トン、1979年と1987年は0～-100トンで、年によってはプラスの方に偏る。4回の場合を平均すると、0～-100トンにピークがある。しかし、正規分布をしておらず、マイナスの方に裾が長い偏りがある。この大きいマイナスの値が出るのは、銚子から九十九里の地区である。

以上のように千葉県の漁業生産高は、エル・ニーニョやラ・ニーニャという気候・気象現象に対応して変動し、また、その影響は、沿岸・沖

合・遠洋漁業で差があり、千葉県内の地区別にも差がある。

6. 千葉県のサンマ・サバ類・マイワシの漁獲量とエル・ニーニョ

いま1970年代、1980年代、1990年代前半における顕著なエル・ニーニョ年6回を選び、サンマとサバ類についてみると、いずれも1回ずつの例外があるが、表4に示す通り、エル・ニーニョ年か

表3 典型的エル・ニーニョ年における(A)千葉県の漁業地区*ごとの魚類漁獲量**の前年差***の発生頻度、および(B)全国と千葉県の漁業の前年差

(A)魚類漁獲量(t)前年差	1979	1982	1987	1991	計	平均
-40,000～	1	0	1	1	3	1
-20,001～-40,000	0	2	0	0	2	1
-10,001～-20,000	1	1	1	0	3	1
-1,001～-10,000	7	8	5	5	25	6
-101～-1,000	9	13	13	14	49	12
0～-100	22	11	20	16	69	17
+1～+100	9	21	12	18	60	15
+101～+1,000	6	5	7	8	26	7
+1,001～+10,000	8	4	5	2	19	5
+10,001～+20,000	0	0	0	0	0	0
(B)全国海面漁業生産量 (×1,000t)の前年差	-205	+88	-212	-1,059	65****	
千葉県海面漁業生産量 (t)の前年差	-60,069	-90,568	-65,337	-57,991		

(注) * 千葉県は68の漁業地区からなる。

** 資料は、関東農政局千葉統計情報事務所(1995):千葉県水産業累年統計書、149p.により計算・作表した。

*** 負は前年より減少、正は増加。

**** 68漁業地区のうち、漁獲量のないもの、報告のないものなどがあり、平均して65となる。

らその翌年にかけて増加する。増加した5年の増加の平均値は、サンマが14.7（千トン）、サバ類が18.6（千トン）である。この5年の漁獲量の平均値はそれぞれ16.4（千トン）と37.9（千トン）であったから、増加の割合はサンマが約90%、サバ類が約49%で、これは見逃せない値と思う。

上記のように6回に1回は逆に減少する場合がある。これは、サンマの場合、長期的にみて、1990年から減少期にはいついたためと考えられる。従って、エル・ニーニョの影響は、短期的な影響とともに、魚種別の資源の長期傾向の影響を考慮にいれる必要がある。魚種交代が日本の太平洋側南岸沿いの黒潮の内側にある産卵場と関連しているという説があるが、エル・ニーニョによる海流の異変が産卵場の変化に関係していることが

考えられる。なお千葉県サンマとサバ類の場合、ラ・ニーニャ年の影響は余り明瞭な傾向は見られなかった。

マイワシはやはり千葉県ではエル・ニーニョ年から翌年にかけての漁獲量の増加が見られる。ただし、1977年と1992年は長期的に減少傾向の期間であったので例外であった。すなわち6回のうち、4回が増加したことになる。

7. 今後の問題

日本南岸沿いに東流する黒潮の大蛇行とエル・ニーニョの強さとは位相を数年ずらすとよく一致するともいわれる（川崎，1990）。(1)このずれの詳しい関係、(2)黒潮変動と資源変動が生じるメ

表4 エル・ニーニョ年からその翌年への千葉県の漁獲量*の増加量

エル・ニーニョ年	さんま	さば類
1972	20.0 × 1,000t	431 × 1,000t
1976	7.2	27.1
1977	19.5	13.0
1982	13.1	31.5
1987	13.8	-20.1
1992	-7.4	17.5
例外の年数	1	1
増加した5年についての増加の平均値	14.7 × 1,000t	18.6 × 1,000t
増加した5年についての漁獲量の平均値	16.4	37.9

(注) * 関東農政局千葉統計情報事務所(1995)：千葉県水産業累年統計書(昭和28年～平成5年)、149p.の中から、海面漁業の魚種別漁獲量を用いた。

千葉県漁獲高に及ぼすエル・ニーニョの影響

カニズム、(3)資源変動と漁業生産高との関連の解明が今後の課題である。最近の総合報告 (Le Blanc, 1997) でも同様の点が指摘されている。

北東太平洋における水産資源とエル・ニーニョとの関係については非常に詳しい展望論文 (Mullin, 1995; Mysak, 1986) がある。しかし、西部太平洋についてはYamanaka (1984)があるのみで、総合的な展望は今後の課題である。また、人間活動に及ぼす気候環境がエル・ニーニョ年とラ・ニーニャ年で異ることが指摘されている (Atwood, 1996) が漁業の立場、特に地域的な漁業、水産業に関しては、農作物などに対する影響のように解明されていない。カリフォルニア沖にはたくさんの研究があり、南東部太平洋でもエル・ニーニョの影響が研究されている (Avaria,

1985; Jordan 1991) が西太平洋については、散発的な研究しかないようである。

今回の論文で明らかにしたように、千葉県の漁港に水揚げされる漁獲高 (生産高) には、かなりはっきりしたエル・ニーニョ年とラ・ニーニャ年の差がある。しかし、詳しくみると、漁種によって、また時代によって差があり、場合によっては正負逆の影響さえ見られることがある。したがって日本全体についてみると、エル・ニーニョ年やラ・ニーニャ年の差が明らかでなくなる。図2は日本全国の漁業部門別の生産量と生産額の1975年から1994年までの推移を示す。例えば、1976年、1982年、1983年、1987年などのエル・ニーニョ年に特に大きな特徴は見られない。これは、海域 (漁場)・漁種が異なれば正負がキャンセルし、

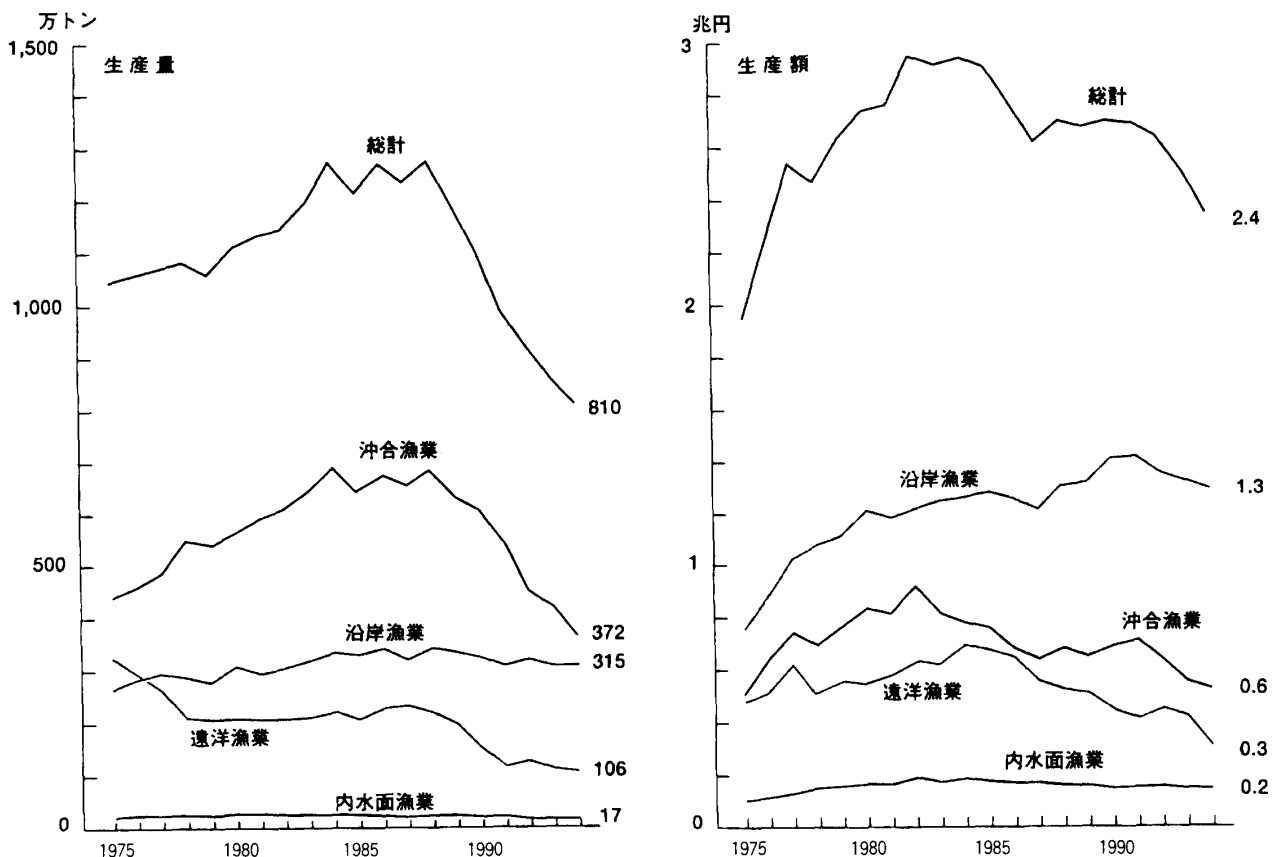


図2 日本全国の漁業部門別生産量および生産額の推移

または水揚げする漁港の問題があり、影響が不明瞭になるためと考えられる。

これらを別々に解析する必要があるだろう。

8. まとめ

千葉県の沿岸漁業・沖合漁業生産高は、エル・ニーニョ年には減少する。遠洋漁業は当年か次年に減少する。ラ・ニーニャ年には沖合漁業・遠洋漁業とも増加傾向がある。もし、当年にこの傾向が不明瞭な場合または逆の場合には、次年にこの傾向が現われる。

ただし、マイワシの例でみると、長期的な減少期間と増加傾向の期間では異った（反対の）影響がみられる。これは魚種の交代・海流の異変による産卵場や回遊の状況の変化がかかわっているためと考えられる。

文献

川崎 健 (1990) : 魚の資源学。大月書店、東京、206p。

川崎 健 (1998) : ベルー・アンチョビはエル・ニーニョによって影響されるか？第28回気候影響・利用研究会、第7回日本農業気象学会気候影響研究部会共催講演会。1998年3月24日、第IV号、24-25。

吉野正敏 (1996) : エル・ニーニョと日本の自然災害。災害の研究、27、1-16。

Atwood, J. B. (1996): The climatic context for human activities. International Forum on Forecasting El Niño: Launching an International Research Institute. (Forum Proceedings, 6-8 Nov., 1995, Wash-

ington D.C., 36-39.

Avaria, S. (1985): Effects of El Niño on Southeast Pacific Fisheries. Bol. Erfen (Erfer Bull.) (13), 17-26.

Jordan, R. S. (1991): Impact of ENSO events on the Southeastern Pacific region with special reference to the interaction of fishing and climate variability. In: Teleconnections Linking World Wide Climate Anomalies, ed. by Glanz. et al., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 401-430.

Le Blanc, Jean-Luc (1997): Climate information and prediction services for fisheries. WCASP-39, WMO/TD No.788, 1-38.

Mullin, M. M. (1995): Mauplii of the copepod, *Calanus pacificus*, off southern California in the El Niño winter-spring of 1992, and implications for larval fish. Journal of Plankton Research, 17(1), 183-189.

Mysak, L. A. (1986): El Niño, interannual variability and fisheries in the northeast Pacific ocean. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 43, 464-497.

Yamanaka, H. (1984): The relationship between El Niño episodes and fish migrations and yields in the western Pacific. Trop. Ocean-Atoms. Newslett. 25, 2-4.

* 本研究所顧問研究員（筑波大学名誉教授）

ABSTRACT

Diviation of Fish Catch in Chiba Prefecture in the ENSO Years

Masatoshi YOSHINO

The catch in the seas near Honshu, the main island of Japan, fluctuates significantly in accordance with the occurrence of ENSO events. This is not clear in the open seas. It is considered that the catch depends closely upon the conditions of the Kuroshio currents near Japan.

An example is given by the Pacific saurel and mackerel in Chiba Prefecture on the Pacific side of Honshu, Japan. In most El Niño years, the catch decreased, but more significantly is the increase in the next years of the El Niño event. The average of saurel caught increased in the five cases after an El Niño year to the next year was 14,700 ton and that of mackerel was 18,600 ton. Such phenomena seem to be caused by the negative effect for the catch in the El Niño years, which resulted in the change of spawn regions in the seas under the influence of the Kuroshio current affected by the El Niño event. It was also shown that sardine catch decreased sharply in the El Niño years and recovered in the next years. In the La Niña years, the tendencies were reversed. These tendencies, however, were different between the periods of low level (total catch less than 800,000 ton) and high level in the long-term cycles of sardine catch for example.

(Keywords: El Niño Impact, Fishery Resources, Fish Catch, Chiba Prefecture)

*Guest researcher (Professor Emeritus, University of Tsukuba, Japan)