

海外漁業ニュース No.11

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 海洋水産資源開発センター 公開日: 2025-07-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014833

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.





海外漁業ニュース

1983. 8
No. 11

海洋水産資源開発センター

〒102 東京都千代田区紀尾井町 3 番 27

(剛堂会館ビル 6 階) ☎(03) 265-8301~4

東部熱帯太平洋の1982—83年のエルニーニョ
(その1)—1982年後半の現象…………… 1
(その2)—1983年も強烈…………… 4

世界の漁獲高は上昇傾向にあるが、エル・ニーニョはアンチョビーに悪影響か?…………… 6
エル・ニーニョ現象と太平洋南西部海域の間の気象学的関係…………… 7

“エル・ニーニョ”について

今夏は冷涼な天候が例年より長く続き、東北、北海道の農作物の生育に大きな影響を与え、3年続きの不作に見舞われるのではないかと憂慮されている。

この気象異変は世界的な現象で、特に北米カリフォルニアやメキシコ湾岸の洪水、南米エクアドルやアンデスの豪雨、これとは逆に、オーストラリアやアフリカ全域の大旱魃、ヨーロッパの猛暑、モスクワの暖冬等が最たるものであろう。

このような異常気象の引き金となっているものは何か?、1つは南米ペルー沖に発生した今世紀最大といわれる“エル・ニーニョ”現象によるものと考えられ、他の1つはメキシコのエル・チチョン火山の大爆発による噴煙が大雨をもたらしたものであろうと考えられている。

“エル・ニーニョ”現象は、急激な海洋環境の変化を伴い、海中の生物相に壊滅的な打撃を与えるなど漁業への影響は、時に莫大なものとなる。例えば、1972年にペルー沖に発生した“エル・ニーニョ”によって、それまでペルーはアンチョビーを中心に世界最高の漁獲高を上げていたのが、それを境に急激な漁獲減となり、いまだにペルー沖のアンチョビー資源は回復に至っていない。

南米ペルー沖の“エル・ニーニョ”現象は、単にこの海域だけでなく、太平洋全域の海況や気象に影響してくるので、わが国漁業にとっても重大な関心を示す必要があろう。

今回、“エル・ニーニョ”に関する海外の最近の情報から漁業に関係の深いものを特集した。(編者)

東部熱帯太平洋の1982—83年の “エル・ニーニョ”(その1) —1982年後半の現象—

(出典: IATTC, Bi-Monthly Report,
1982年11, 12月号)

全米熱帯マグロ委員会(Inter-American

Tropical Tuna Commission(IATTC))
は、設立以来過去16年間、東部太平洋の表面水温の観測を続けている。

1969年から1976年の間に4回にわたり東部熱帯太平洋のマグロ漁業水域に“エル・ニーニョ”現象が起っている。1969年、1972—73年、1976年の“エル・ニーニョ”についての観測の詳細については、すでに報告している通りである。

1972—73年の“エル・ニーニョ”は1972年初期に東部熱帯太平洋に発生したものが、急速に西方向及び極方向に広がった。この年の“エル・ニーニョ”は1957—58年に起きた“エル・ニーニョ”による被害よりもさらに大型なものであった。

1972年中期のペルー及びエクアドル沿岸における“エル・ニーニョ”による高水温は、平年水温より 3°C 以上も高く、この海域の生物相に破壊的な変化をもたらし、アンチョビー漁業にも甚大な影響を与えた。さらにマグロ漁業にも大きな影響を与え、例えば、エクアドル沿岸のカツオ漁業は、1969年及び1972—73年の両“エル・ニーニョ”の発生年には暖水が沿岸海域に侵入し、カツオ漁獲高が半減している。

1982年7月に赤道海域及びペルー沖の表面水温が平年水温より 1°C 高まり、さらに11月には 120°W から 140°W 間の赤道海域及びペルー沿岸で $3^{\circ}\sim 6^{\circ}\text{C}$ も高温となった。暖水域は8月以降、南半球の 140°W 以東の海域に急速に広がり、10月にはペルー沿岸に達した。この“エル・ニーニョ”現象はペルー南部海域及びチリー北部海域には、すでに7月に現われていた。

図1に1982年11月の表面水温上昇状態を示した。太平洋上の広大な熱帯海域に暖水域が広がっているのが観測され、広範囲にわたる

熱帯海域及びペルー沿岸域で、平年水温より 2°C 以上高い高水温帯が観測された。これは1972年11月の“エル・ニーニョ”と同様な広範囲のものであった。今回の“エル・ニーニョ”による海洋環境への影響及び熱帯海域の漁業に与える影響については今のところ明らかではないが、1982年11月以後に現われてくるであろう。

1982年“エル・ニーニョ”の急速な発達に関する海洋学的考察の詳細については、まだできていないが、海面水温図や気象データから、各種の海洋環境に関する事項が明らかになった。1つの重要な現象として、1982年4月以降の赤道南側の高気圧が例年に比べ著しく西に偏っていたことである。この結果、低気圧とこれに伴う暴風雨がチリー海岸を通過し赤道へ接近し、チリー北部及びペルー中南部のアンデス山脈地帯に例年のない大雨をもたらした。

高気圧が著しく西に偏ったことから、赤道南側の南東貿易風が弱まり、この影響で南赤道海流の勢力が半減された。この結果、ペルー海流及び赤道海域における海水の混合及び湧昇流が著しく減少し、加えて強い太陽熱によって動きの緩い海水が温められ、水温の急上昇をもたらした。これら総合作用によって、1982年後半に、 10°N 以南の東部熱帯太平洋の表面水温の急速な上昇が起ったのである。

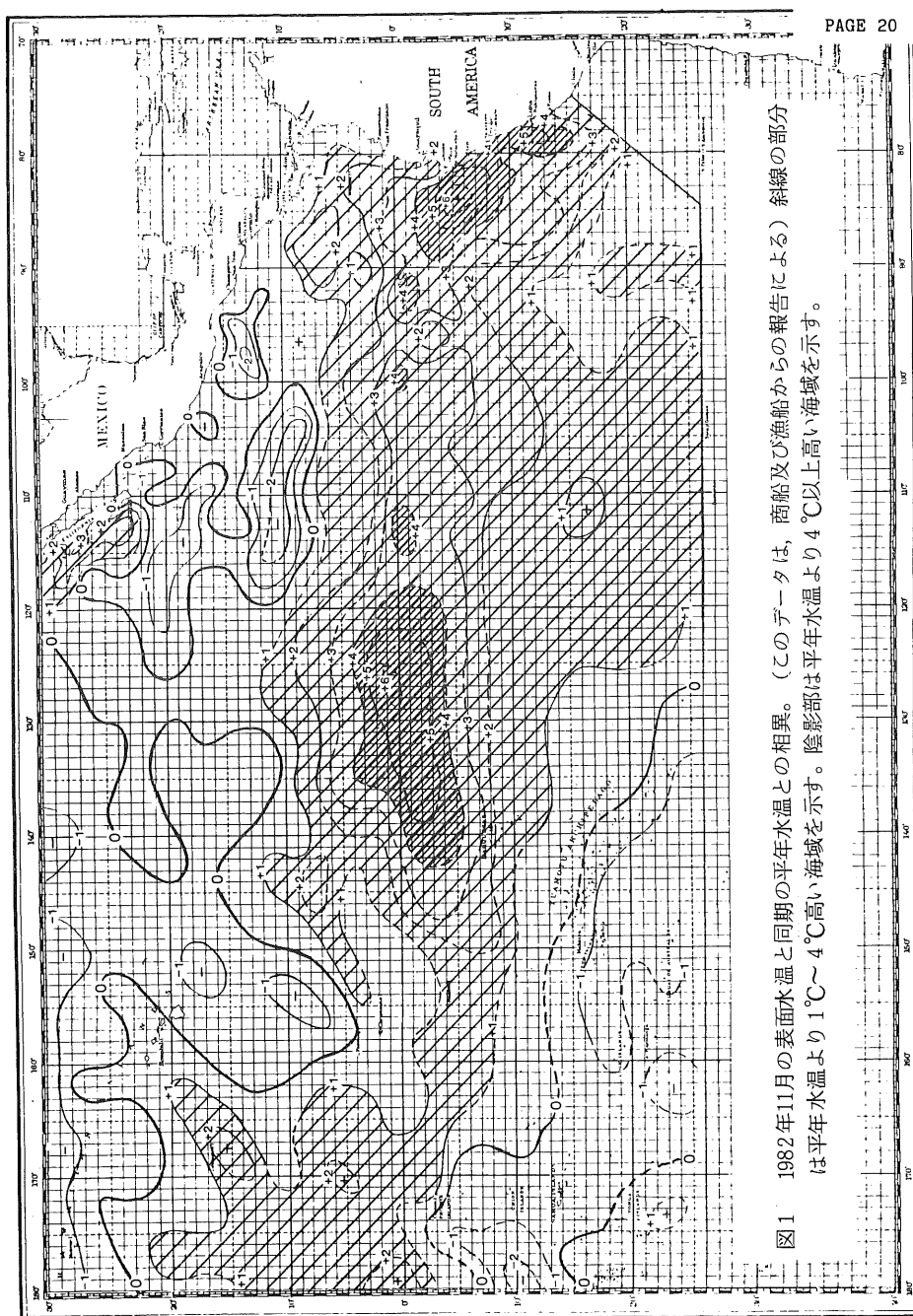


図1 1982年11月の表面水温と同期の平年水温との相異。(このデータは、商船及び漁船からの報告による) 斜線の部分は平年水温より1°C~4°C高い海域を示す。陰影部は平年水温より4°C以上高い海域を示す。

東部熱帯太平洋の1982—83年の
“エル・ニーニョ”（その2）
—1983年も強烈—

（出典：IATTC, Quarterly Report,
1983年第1・四半期号）

全米熱帯マグロ委員会(Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC)) は設立以来、常に東部熱帯太平洋海域における海洋環境の異常変化が漁業に与える影響について大きな関心をよせてきた。特に“エル・ニーニョ”現象によって起る広い海域にわたる水温の異常上昇が漁業に与える影響については格別の関心を寄せている。

委員会は、1957年から1983年の間に5回の大型“エル・ニーニョ”を観測している。

東部熱帯太平洋の“エル・ニーニョ”は、次のように特徴づけられる。

- ① 通常南半球の秋期(2月～4月)に、太平洋の85°Wから140°Wの赤道沿いとその南部の熱帯海域で表面水温が急速に上昇する。もし、南半球の真冬まで水温が平均水温より2°C以上高い場合は、暖水塊はアメリカ大陸方向に向かい、ついで極地方向に拡散される。
 - ② “エル・ニーニョ”によって表面水温が最高になる時期は6月から7月で、ついで、短期間、冷水温期が続く、再び暖水温期が南半球の夏期(11月～1月)に起る。
 - ③ この海域の水温上昇は、海水の異常環流や太平洋上の異常気象、或は両者の複合によって起る。
 - ④ 暖水がチリー、エクアドル、ペルーの海岸に達すると、暖かい海水によって海洋環境と生物群に著しい変化を起し、魚類の餌となる生物群にも大きな変化が起きる。
- 1982～83年の“エル・ニーニョ”は1982年の第3・四半期に南アメリカ沿岸に向かって

東方に急速に拡がり、1983年の第1・四半期も同様に強い状態が続いている。

なお、前編(「その1」)のIATTC, 1982年11—12月号にも記してあるが、今回の“エル・ニーニョ”は1982年中期以降に起ったものである。

なお、この海域の海洋環境の過去の記録から見て、今回の“エル・ニーニョ”は激甚な被害をもたらした1957～58年の“エル・ニーニョ”以上の強さで、かつ広範囲にわたるものであろう。今回の“エル・ニーニョ”による表面水温上昇は、1983年の南半球の冬期において赤道海域及び中部アメリカからペルー南部に至る海域の各海洋観測所で、平均水温より2°～4°C高い暖水が観測された。この現象は、1957～58年に比べ長期にわたっているだけに、被害はさらに大きくなるものと予想されている。

第1図A)にエクアドルからペルーに至る3カ所の海洋観測所における1982年の表面水温の平均値との相異を示した。この3地点はエクアドル及びペルーの全体を代表する。

ペルーのタララ(Talara)及びラ・プンタ(La Punta)の両観測所の表面水温は1982年中期までは、平常かむしろ低いくらいであったが、同年9月以降暖水塊が海岸域に浸入し、その後急速に上昇し12月には6°Cも上昇した。エクアドルのマンタ(Manta)観測所では1982年初期は表面水温は平常よりやや高目、その後の5カ月間も平常であったが、同年10月から急激な水温の上昇が観測された。丁度この時期に“エル・ニーニョ”による暖水が、北部エクアドル、コロンビア、パナマ及びコスタリカの沿岸に広がっていった。1983年1月から3月にかけて、ペルー沿岸の表面水温は通常より5°～6°Cも高かった。この異常高温は南半球海域の夏期に起きた異常高温現象の中でも最高のものであり、また沿岸湧昇流の欠如をも暗示しているのである。

1982～83年の“エル・ニーニョ”による衝

撃は、東部熱帯太平洋の海洋環境及び水産業に大きな影響を与えるであろう。

委員会の調査資料によれば、海洋と大気との大型な反作用によって起る大気現象の変化は、すでに1982年当初から起っていた。例えば、南半球の高気圧は1982年4月から例年の位置 30°S 、 90°W より西の方向に移動し、その結果、低気圧と、これに伴う暴風雨が例年より赤道に近いチリー海岸を通過したことなどである。この大気現象がもたらした気圧の谷と、これに伴う降雨が北に偏り、このためエクアドル海岸、北部ペルー及びチリーの海岸に降雨をもたらしたものである。

図1の(B)に月別平均海面気圧の傾斜度（ジ

ュアン・フェルナンド島 (34°S , 80°W) とペルーのサン・ジュアン観測所 (15°S) の間の気圧変化)を示した。夏の気圧変化（基線より下）は、海面気圧の傾斜（気圧の谷）と南部ペルー及び北部チリー沖の風によって起るのである。

風と気圧の循環は、1982年前半は沿岸では例年に比べやや弱かったが、7月以降は気圧の傾斜度は例年より低く、表面水温は急速に上昇した（図1(A)参照）。かくして、1982年後半と1983年第1・四半期における風による海水の混交の減少と、湧昇流の減少の両作用の影響により、海水が太陽熱で温められ表面水温の急上昇をもたらしたのである。

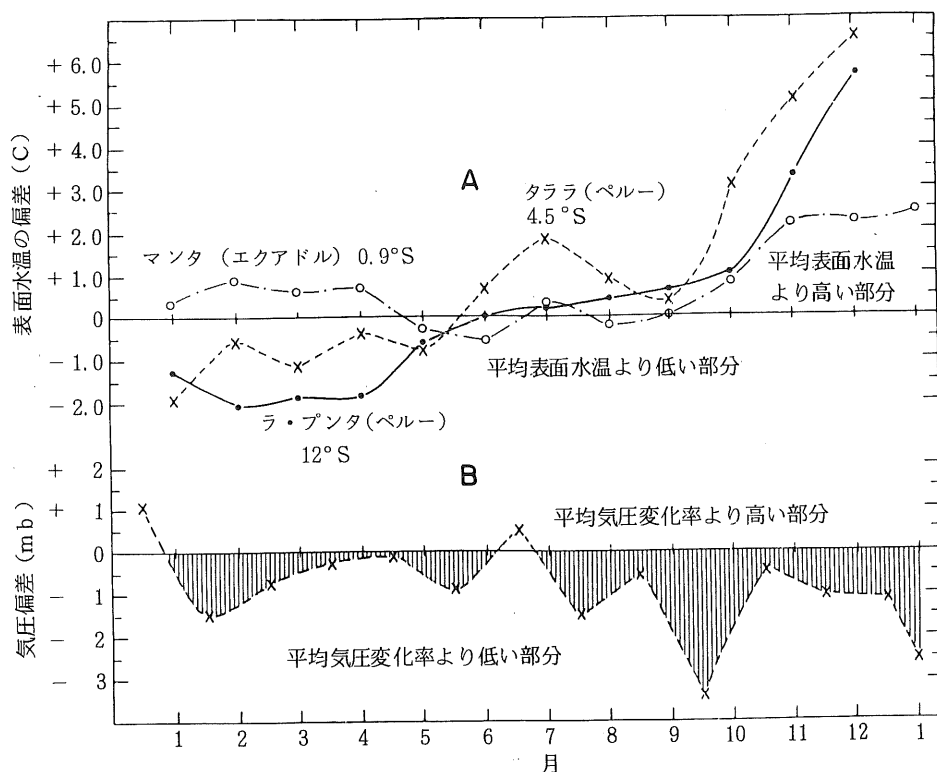


図1 (A) 南米の3か所の海洋観測地点における月別平均表面水温の偏差
(B) 海面の気圧傾斜度の月別偏差（ジュアン・フェルナンド島 (34°S , 80°W) とサン・ジュアン（ペルー）(15°S) の間の気圧変化）。両パネルの負の偏差は基線（零）より下方にある。

世界の漁獲高は上昇傾向にあるが、“エル・ニーニョ”はアンチョビーに悪影響か？

(出典：The South African Shipping
News and Fishing Industry
Review 1983年2月号)

1960年代後半にアフリカ西海岸ワルビス湾沖で、イワシ工船が大量のピルチャードを漁獲し、また、ペルーはアンチョビーの大量漁獲によって年間総漁獲量 1,200 万 t の記録的な漁獲をあげ、世界の水産業の将来に大きな期待が寄せられた。

漁業者、加工業者、経済学者及び生物学者等も楽観的な見通しを持っていた。事実、世界の総漁獲量は長期にわたり毎年 4 % 前後の上昇を続けている。しかし、魚種別にみれば一部の重要な魚種が枯渇し、資源的に危機に瀕したのもあったが、これに代わって他の魚種が豊漁になったり、突然ある魚種の資源量が増大したりしている。

FAO は漁獲量の量的分析、漁獲可能量の推定及び水産物需要量の測定等について算定している。これらの算定値は、どのような立場で見るかによって変わってくる。例えば、現在利用されている魚種や現在の漁法を基礎にして考察するのか、将来の養殖業の開発はどの程度なのかなどによって、養殖生産が 1,000 万 t から 3,000 万 t と推定され、したがって算定もまちまちとなる。しかし、西暦 2000 年には世界総生産量は 1 億 2,000 万 t に達するものと推定され、一部の強気な人は養殖業の発展が進めば 1 億 4,000 万 t の生産も可能であるとみている。

ところで、1960 年代の終りに、いわゆる“エル・ニーニョ”現象による暖流の出現によりペルーのアンチョビーの漁獲が大きく落ち込み、一方でアフリカ西岸のワルビス湾のピル

チャードも消滅した。また、アトラント・スキャンデアン海域のニシン資源も 1965 年以来減少を続けている。このような漁獲減少を補なう良い漁場の発見もできず、着実に上昇していた漁獲量もついに伸びなやみとなり、1970 年代は 6,800 万 t から 7,100 万 t 台で停滞していたが、1980 年代に入りやゝ上昇傾向を示してきた。そして最近では 7,300 万 t ～ 7,500 万 t と推定され、世界の食用魚の漁獲は着実に上昇を続けるものと予測されており、近い将来浮魚類の漁獲上昇によって 8,000 万 t の水準に達すると考えられている。

しかし、この数値でも生産目標 1 億 2,000 万 t に比べればあまりにも少ないのである。

ところで、より慎重に推定すれば、今世紀の終り頃も 8,000 万 t 台で停滞するのではないかと憂慮しており、浮魚の漁獲の急増はあまり見込めず、枯渇している資源の回復も期待できず、養殖業による増産も悲観的で、加えて 200 海里経済水域設定による漁獲規制等が漁獲増大をはばむことになるであろう。

一方、FAO の INFOPESCA “水産物の市場と価格情報” (Marketing News and Price Report) の中で楽観的な見通しをしており、世界の漁獲量は発展途上国の漁獲量の増加によって 1990 年には 8,470 万 t となり、2000 年には 9,250 万 t になると推定している。

この内容を見ると、先進国の漁獲量は 1980 年は 3,800 万 t であったが、2000 年には僅かに 260 万 t 増加の 4,060 万 t に止まり、反面、発展途上国では 1980 年は 3,730 万 t で、2000 年には 5,190 万 t に増大するであろう。

世界の水産業の成長が急速に進んでいた当時は、水産物がたん白食料中に占める割合は着実に増大するであろうと明るい見通しを立てていた。しかし世界の水産業の発展は食料需要に追いつかないのが現状である。

世界の多くの国々では、すでに国民食料中の水産物の占める割合が相対的に減っている。漁獲量の増大しつつある発展途上国において

も、年率2%という人口増加に押され需要に追いつけないのが実態である。

FAOの報告によれば、一部の未開発国を含めた世界の多くの国で1人当りの食料消費が大きく減少している。

水産物増産のための新漁場はあるが、世界的な経済不況によって開発が阻害されている。また、当該国に開発能力が欠けていたり、漁船・漁具、陸上施設等への投資力の欠如などによって未開発になっている。

このような現況から、1983年中の世界の水産業は、FAOが予測した長期的な明るい見通しよりも、むしろ旧来からの漁業の拡大と既存の分野での発展が期待されるであろう。

例えば、EECの漁業政策はデンマーク政府の反対を押し切って協定成立にこぎつけられ、これによってEEC水域内の漁業生産計画は、より効率的に運営され、漁船隊も有効に活動できるであろう。また、各国政府の水産業に対する援助も活発となっており、イギリスだけでも漁船建造に1,500万ポンドの政府資金が投入される。さらに、EC各国間の長期間の漁業紛争が解決され、域内の水産物の交易も促進され、域内水産業の一層の発展が期待される。EEC漁業協定成立によって資源の漁獲許容量の範囲内で開発が可能となる。一例として、北海のニシン漁業は、厳しい規制のもとに漁獲許容量を守りながら合理的に操業し、1982年にはアイスランドは6万tの漁獲を行なっている。

ところで、近年ペルーのピルチャード資源の増大は加工業者にとっては大変明るいニュースであった。しかし昨年11月末に恐れられていた“エル・ニーニョ”が発生し、これは12年前にアンチョビー漁業を壊滅させた際の“エル・ニーニョ”にも匹敵する強いものではないかと憂慮されている。

従来、太平洋南東部海域ではアンチョビーの漁獲が増えると逆に貴重なピルチャード資源の減少が起るとい、いわゆる優占種の移

行が起ると言われ、昨年アンチョビー漁況が好転したのでピルチャード資源の減少が憂慮されていた。ところが昨年10月以降両魚種を始め、その他の魚類は冷水域を求めて移動し、魚類資源全体が急速に減少した。さらに不吉なことにアンチョビーを常食にしているグワノ鳥が10月と11月に何百万羽も死んだといわれていることである。

もし、今回の“エル・ニーニョ”がピルチャードやサバ等にも影響すれば、ペルーの漁業は1970年代初期に起った“エル・ニーニョ”により壊滅的な打撃を受けたときと同様な大きな被害を受けるであろう。

“エル・ニーニョ”現象と太平洋南西部海域の間の気象学的関係

(出典: Journal of Physical Oceanography, 1980年2月)

1 はじめに

多くの気象学者は太平洋中部及び西部域で、表面水温が著しく高くなったり、一部の冷涼で乾いた地域に激しい降雨をもたらしたりする異常な熱帯性気象があるのを指摘している。この現象については Austin 氏や Bjerknes 氏等が報告している。

Doberitz 氏は、赤道地域の多くの観測所で得られた観測値をもとにクロススペクトラム分析(Cross-spectrum analysis)によって、太平洋西部から南米の沿岸に至る地域の気象異変には相互に関連があることを発見した。また、Kruger と Gray の両氏は人工衛星による曇天記録から、この現象はウォーカー循環(Walker circulation)につながっていると報告している。

多くの気象学者は、赤道地帯に起る気象異変は、南米沿岸に起る“エル・ニーニョ”に関係していると考えており、“エル・ニーニョ”は一地域の問題として考えず、世界的な現象

としてとらえるべきで、特に太平洋海域においては重要な現象である。しかし一部の赤道地帯の異常気象は熱帯海域だけに限られている場合もある。

Donguy 及び Henin の両氏は、熱帯性降雨期に10°S 南部に変則的な旱魃が起る異常気象は、“エル・ニーニョ”が発生した6カ月後に太平洋西部で起っていると報告している。

2 西部熱帯太平洋において平常と考えられるときの気象状態

Atkinson 及び Sadler 両氏によれば、風の熱帯収束帯 (Intertropical Convergence Zone (以下 ITCZ と略称する)) には、南太平洋西部の約15°S (2月から3月の間) から北太平洋西部の10°N (9月から10月の間) に至る間に季節的振幅がある (図1参照)。熱帯海域では、南北両半球とも、雨の発生源となる ITCZ によって雨期が起る。そして、南太平洋西部熱帯域では、3月に ITCZ が15°S 附近に位置し、多量の降水量をもたらし、このため低塩分水域が発生する (図2参照)。また10月には ITCZ が10°N に位置し、この海域に降水をもたらし低塩分水域ができる (図3参照)。

赤道附近の海水の塩分濃度は、貿易風によって起る赤道湧昇流と降水量によって変る。

3 西部熱帯太平洋の変則的な気象現象

南半球の夏の海上気候は、年によって逆転することがある。180°の西側域で ITCZ が10°N から10°S に移動せず、赤道附近に停滞し (図4参照)、このため赤道湧昇流が180°の西側及び赤道海域に発生しなくなり、このようなときには通常乾燥する。ときには赤道特有の降雨もあるが、このようなときには雨が発生せず旱魃が起る。

このような異常な気象現象は1976年の3月に低塩分水塊が南米沿岸に沿って南方向に向かった“エル・ニーニョ”以後に確認された (図2参照)。1976年8月太平洋西部に発生した ITCZ は10°N の位置ではなく、赤道附近

に停滞していた。この現象は1978年にも見られた。

太平洋中部及び西部域に上記のような変則的な現象が起ること及びその現象の強さの度合いは“エル・ニーニョ”の発生と、その強度に大きく関連している。このような異常な降水現象は、太平洋中部及び西部域の熱帯海域に降雨量が極端に少なかったときにのみ起る現象である。

降雨量に関する資料は、Taylor 氏の1973年の報告書によった。この資料は、位置、高度、環境等の異なる観測所からの数値のため偏差も考えられる。しかしある特定期間、例えば雨期又は乾期の長期間にわたる資料から計算した平均降雨量と、当該年の同じ時期の降雨量との間には、その観測所ごとに一定の特徴があると考えられるので、両者の比較からある時点の降雨量の多寡についての情報は得られるであろう。

1978年に Quinn 氏等が“エル・ニーニョ”現象の強度について、海洋学、気象学、経済学等の見地から、つぎの4つの階層に分け指標を作成した。① 非常に弱い、② 弱い、③ 中程度、④ 強い。

この報告にも前記分類を使用し解説した。

(a) 太平洋西部熱帯域

太平洋西部の熱帯海域は、赤道湧昇流の発生によって通常乾燥している。しかし ITCZ の影響によって強い雨期が観測されることがある。なお、降雨量については、ボナベ、オーシャン、ナウル、ファニング、タイオハエ、アトウナ及びパペーテ (タヒチ) の各島における38年余の長期間の観測値を使用した。

降雨量と“エル・ニーニョ”の相関を見るために“エル・ニーニョ”の翌年の10月と4月に観測した降雨量と平均降雨量との比を図6に“エル・ニーニョ”の強度指標(1~4)に対応してプロットした。“エル・ニーニョ”のない場合は横軸の零の上にくいて、通常、強度1より小さく、“エル・ニーニョ”のあると

きは常に1以上である。データの分布は分散しているので推定により直線を描いた。このデータはスピアマン順位相関係数 (Spearman coefficient of rank correlation) 式が適用でき、表1にこれを示した。表1のボナベからパペーリ間の+印で示した各島で相関がみられ、とくに相関の高いのは、赤道附近のオーシャン、ナウル、ファニング及びマルキーズ諸島のタイオハエとアトウナで、相関の低いところは赤道北部のボナベとマルキーズ諸島南部のパペーリであった。

(b) 太平洋南西部熱帯域

最近の“エル・ニーニョ”に関連して起る諸現象についての観測によると、10°Sの南太平洋西部熱帯海域では“エル・ニーニョ”の1年前に早魃が起きているようである。この早魃は10°Sの南側にITCZが起らず、10月～4月の間の雨期現象が特に弱かったために起ったものである。

赤道地帯については、過去38年間にわたり降雨量の観測が続けられており、ヌーメア(ニュー・カレドニア)、スバ(フィジー)、アピア(サモア)、ラロトンガ(クック諸島)、ヌクアロファ(トンガ)及びオーストラリアのニュー・イ、ノーフォーク諸島とケアンズの各観測所(表1参照)のデータによって考察した。

図6に示したように“エル・ニーニョ”のなかったとき(エル・ニーニョの強度0)は平均降雨量と観測値との比の値は1の両側に分散し、大部分が0.5から1.5の間に散らばり、“エル・ニーニョ”が起った場合は、通常は1より小さく、なお、かつ0.5より小さいのが多く、“エル・ニーニョ”の強度が増すにしたがって比の値は小さくなっている。

観測値の分布が分散している場合はスピアマン順位相関係数のみが適用可能で、これら観測所の相関をみると、すべて負の相関で、赤道附近も相関があまりよくなかった。しかし、ヌーメア、スバ、アピア及びヌクアロファの4カ所ではよい相関と有意水準が見られ、

この4カ所は“エル・ニーニョ”による早魃にもっとも敏感な地帯であった。

(c) 太平洋北西部熱帯域

太平洋北西部のマーシャル、カロリン、マリアナの各島では“エル・ニーニョ”の発生後に早魃が起ったことがなかった。これらの島は殆ど1年中降雨に見舞われ、雨期がはっきりしなかった。しかし、ITCZが赤道上に停滞し、10°Nに移動しないときは降雨量は通常より少ないように思われた。降雨量の観測値と平均値との間の比を7月と1月について算出してみたが、残念ながら、これらの島の降雨量の記録は他のどの島よりも少なかった(表1参照)。

降雨量と“エル・ニーニョ”とが負の相関を示したのは、カロリン諸島のトラック(図6参照)、マーシャル諸島のマジュロとクワジャリン及びウェーキに見られ、かつ、降雨量の分布に分散が大きいため、スピアマン順位相関係数を使用せねばならなかった。ついで、高い相関と有意水準がトラックに現われ、低い相関がクワジャリンに現われ、ボナベでは正の相関がみられた。

4 考 察

“エル・ニーニョ”と降雨量との相関及び有意水準を時系列にみると“エル・ニーニョ”の構成別によって影響が異なるようである。ときには強い“エル・ニーニョ”が2年連続して起ることがある。このような現象は1883年から1978年の間に8回観測された。また、“エル・ニーニョ”の起きた翌年の降雨型に大きな変化が観測される。例えば熱帯域で降雨量が少なかった年の翌年に多量な降雨に見舞われるという逆の状態になることもある。2年間にわたり起った強い“エル・ニーニョ”の場合、第2年目に必ずしも1年目と同じ影響を与えるとは限らない。

“エル・ニーニョ”現象を観察する際、太平洋西部地帯を次の3区域に分類して解析するのが便利である(図7参照)。

- ① オーストラリアから160°Wと10°Sから25°Sの間で囲まれる南部熱帯区域では、降雨量と“エル・ニーニョ”とが負の相関にある。この区域では“エル・ニーニョ”の影響によって早魃が起り、最も反応の強い地帯はニューカレドニアとサモアの間にある。
- ② 160°Wから130°Wと10°Sから10°Nで囲まれる赤道区域では、降雨量と“エル・ニーニョ”とが正の相関をもっている。この区域では、強い降雨が“エル・ニーニョ”に続いて起り、最も反応の強い地帯はファニングとマルキーズ諸島である。
- ③ 150°Eから180°と5°Nから20°Nで囲まれる北部熱帯区域では、降雨量と“エル・ニ

ーニョ”とが負の相関をもっている。この区域では“エル・ニーニョ”後の降雨量は通常より少ない。

5 むすび

太平洋西部において2つの区域で“エル・ニーニョ”の強度と降雨量との間に高い相関があることが判った。正の相関のあるのは赤道に近い区域、負の相関をもつのは10°Sから20°Sの間の区域である。5°Nから20°Nの間の区域には、ときに負の相関が起ることもあるが、これは傾向程度である。

また、少なくとも南太平洋西部区域では“エル・ニーニョ”発生翌年には早魃が起る確率が非常に高いとされている。

表1 “エル・ニーニョ”の強度と降雨量との統計的対比

観 測 所	緯度	経度	観測年数	スピアマン 相 関 係 数	有意水準
ヌーメア	22°16'S	166°27'E	77	-0.49	0.0005
スバ	18°08'S	178°26'E	94	-0.32	0.005
アピア	13°48'S	171°47'W	89	-0.33	0.005
ヌクアロファ	21°08'S	175°12'W	38	-0.35	0.025
ラロトンガ	21°12'S	159°46'W	80	-0.28	0.01
ノーフォーク	29°03'S	167°56'E	61	-0.26	0.025
ニューイ	19°02'S	169°55'W	51	-0.14	0.10
ケアンズ	16°53'S	145°44'E	75	-0.25	0.025
ボナベ	6°58'N	158°13'W	45	+0.15	0.10
ファニング	3°55'N	159°23'W	57	+0.66	0.0005
オーシャン	0°52'S	169°55'E	61	+0.57	0.0005
ナウル	0°30'S	167°00'E	60	+0.46	0.0005
タイオハエ	8°56'S	140°05'W	38	+0.61	0.0005
アトウナ	9°48'S	139°02'W	38	+0.63	0.0005
パペーリ	17°45'S	149°20'W	54	+0.17	0.10
トラック	7°28'N	151°51'E	29	-0.47	0.005
クワジャリン	8°44'N	167°43'E	34	-0.22	0.10
マジューロ	7°05'N	171°23'E	24	-0.31	0.10
ウェーキ	19°17'N	166°39'E	38	-0.28	0.05

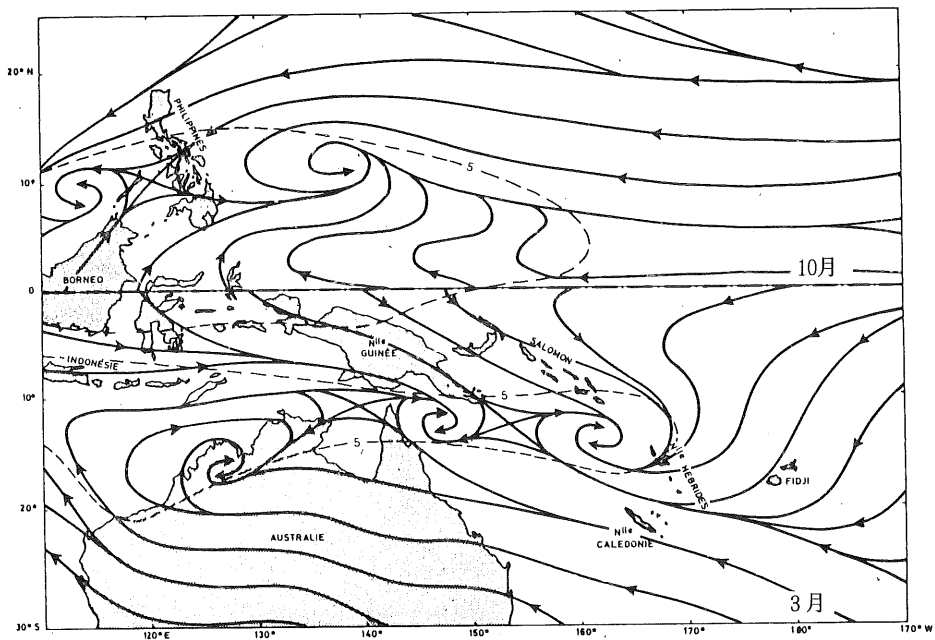


図1 15°S(2月~3月) から10°N(9月~10月)に発生する風の熱帯収束帯の季節的振幅。
◎風力5ノット以上について図上に太線で示した。

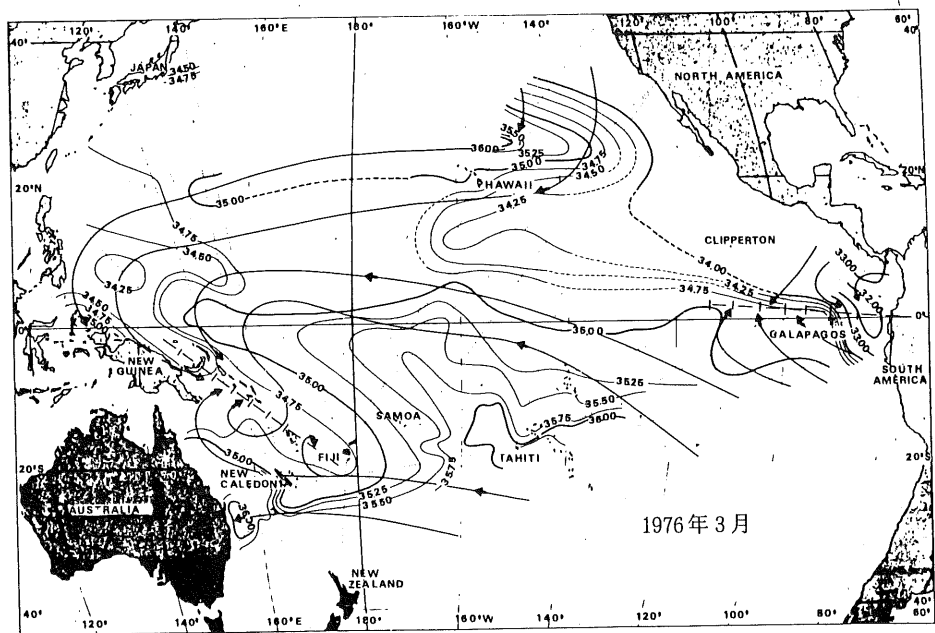


図2 1976年3月の太平洋海域の表面海水塩分濃度(%)
①矢印は風向。②破線は風の熱帯収束帯

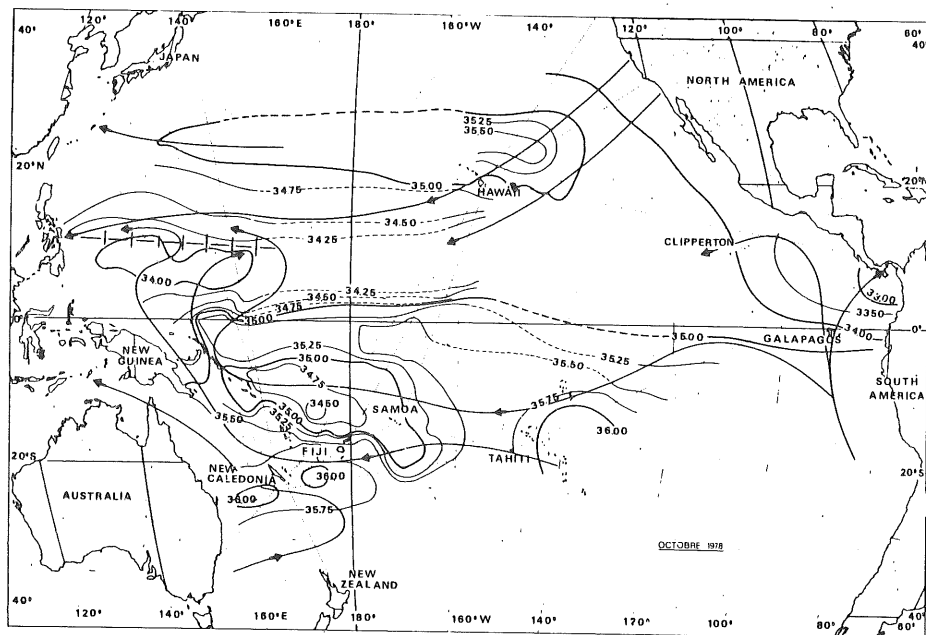


図3 1978年10月の太平洋海域の表面海水塩分濃度(‰)
①矢印は風向。②破線は風の熱帯収束帯

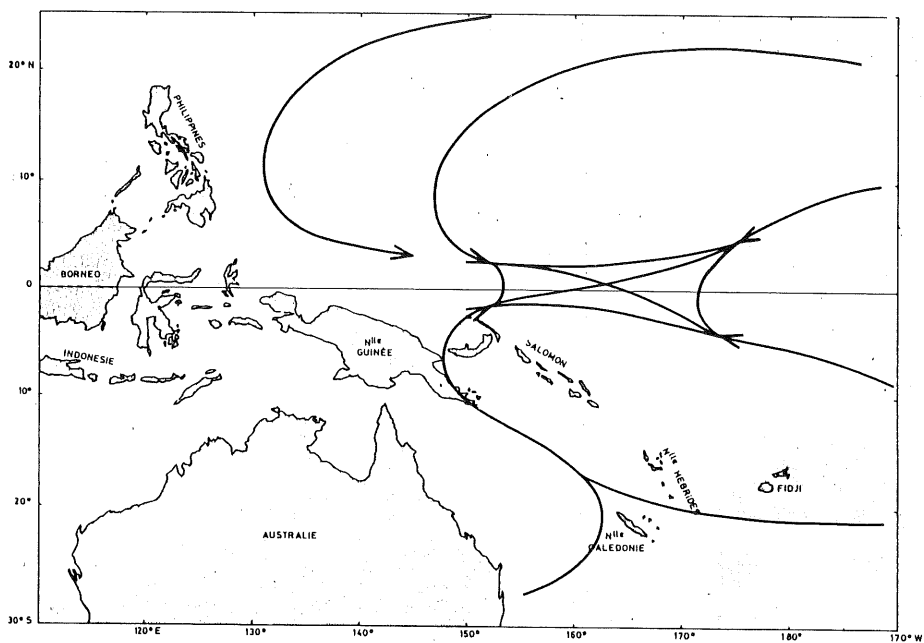


図4 風の熱帯収束帯が数カ月間赤道上に停滞したときに起る風の状況

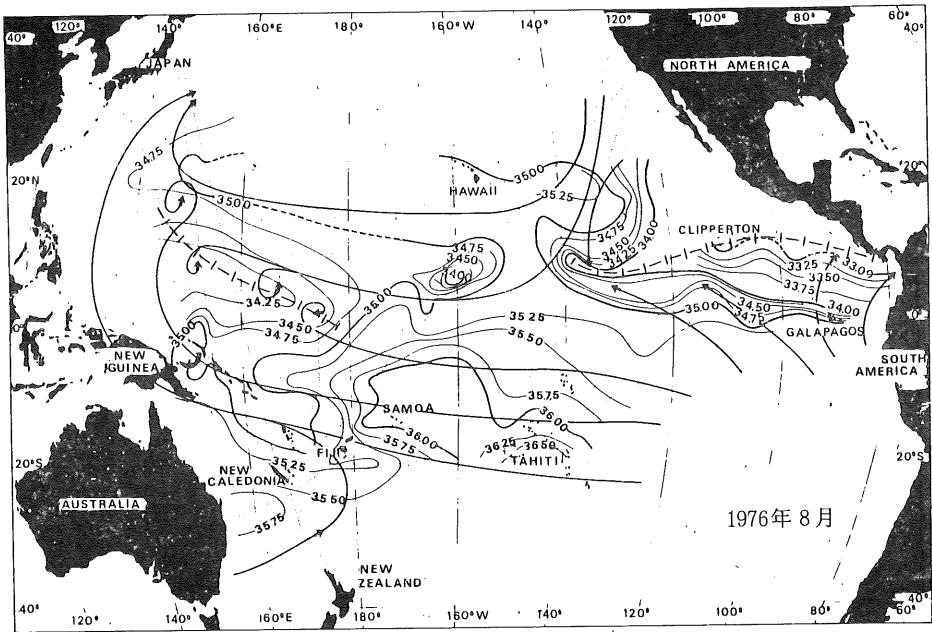


図5 1976年8月の太平洋海域の表面海水塩分濃度(‰)
①矢印は風向。②破線は風の熱帯収束帯

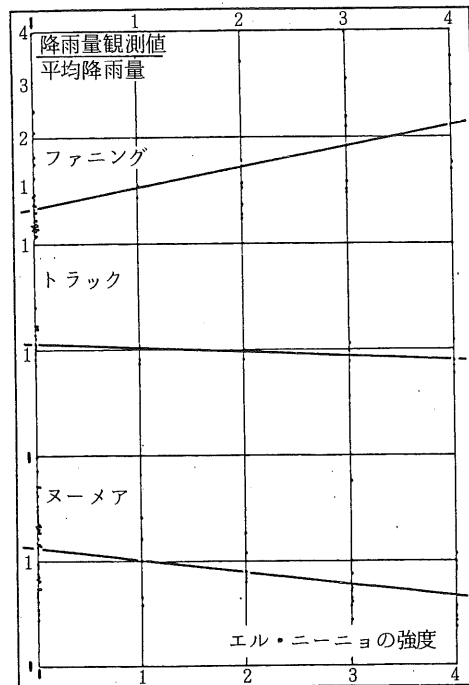


図6 ファニング、トラック、ヌーメアの3島における“エル・ニーニョ”の強度と降雨量の観測値と平均値との比の両者間の相関

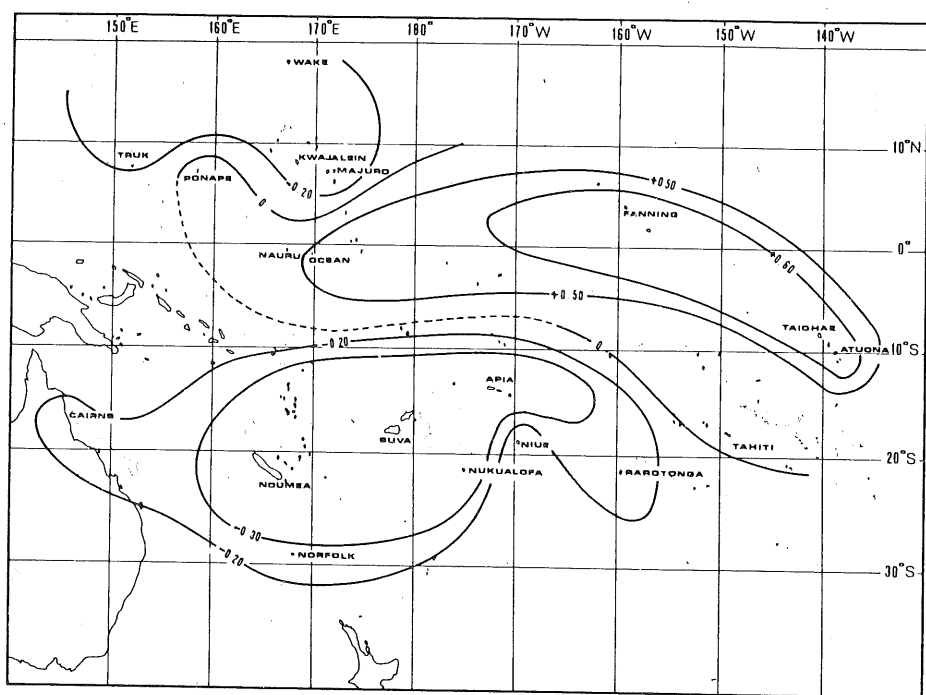


図7 平均降雨量と観測値との比と“エル・ニーニョ”の強度の相関関係区分図。