SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

ガラパゴスをたずねて

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-06-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 長島, 昭 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025205

ガラパゴスをたずねて

長　島　　昭*

はじめに

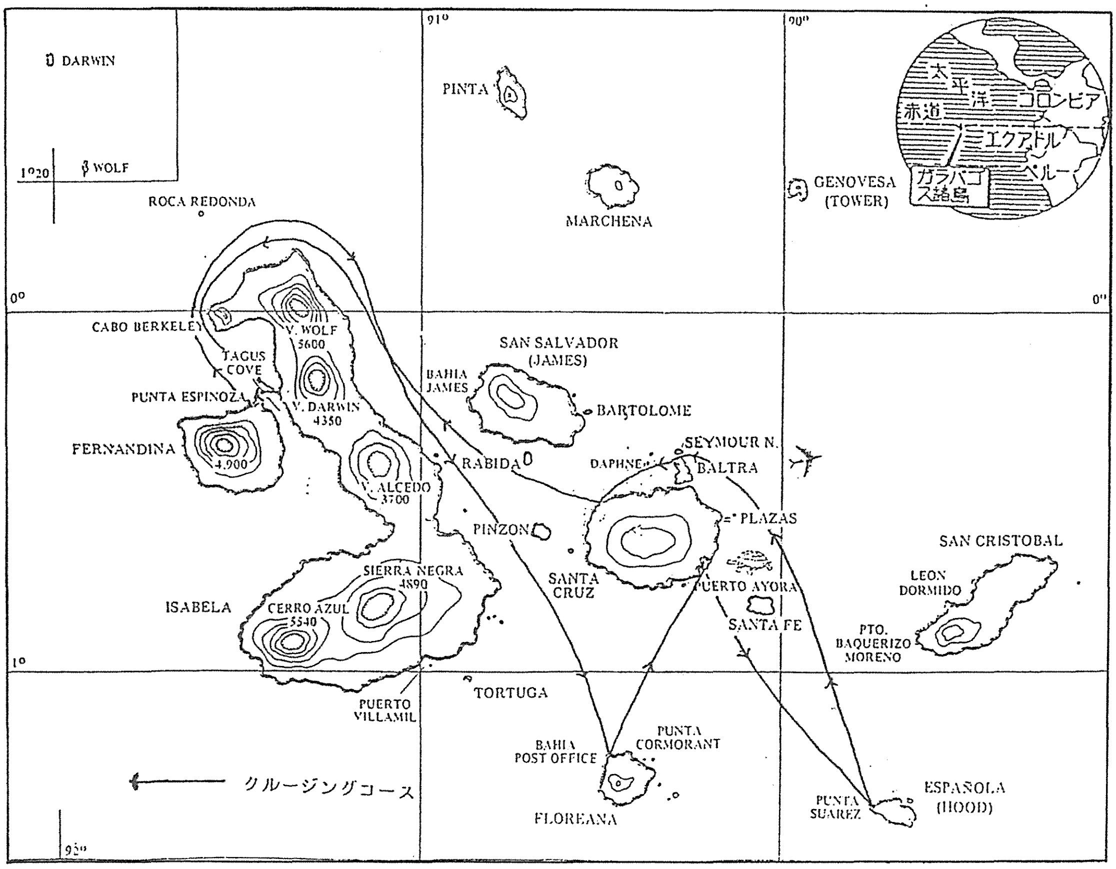
平成8年7月29日より8月12日まで、1979年にいち早く世界遺産に登録されたガラパゴス諸島とエクアドルアマゾン地域のエコ・ツアー（生態観光）に参加する機会があったので、その際に得られたガラパゴス諸島についての知見や情報などを報告する。

ガラパゴス諸島の発見とその名前

1535年にスペイン人で、パナマ司教であったトーマス・デ・ベルラン（Tomas De berlanga）がパナマからペルーへの旅の途中、風が凪ぎ、海流に流されて、ガラパゴス諸島に着いたのが公式の発見である。彼はスペインの皇帝カルロス5世（Carlos V）にまず、巨大なカメとイグアナを報告し、また、多くの鳥についても説明しているという。

1570年頃には地図に描かれ、'Insulae de los Galopegos'（カメの島）と呼ばれた。

また、強力で変化のある海流で航海が難しいので'Las Islas Encantadas'（悪魔に魅せられた島）と



第1図　ガラパゴス諸島の位置と島の配置

＊静岡女子商業高等学校

呼んでいたという。

1832年エクアドル領になり、1835年にはチャールズ・ダーウィン（Charls Darwin）がビーグル号で訪れた。

19世紀前半にはアメリカの捕鯨基地として利用された。

1892年、クリストファ・コロンブス（Christopher Colombus Crstōbal Colōn）のアメリカ発見400年祭に際し、この諸島は正式にコロン群島（Archipelago de colon）になった。

ガラパゴス諸島の名の由来はGalapagoはスペイン語では「乗馬用の鞍（くら）」のことで、ゾウガメの甲羅の形が「乗馬用の鞍」に似ていることから、ゾウガメを指すようになり、この諸島が公式に発見されて以来、ゾウガメがこの島々を代表する動物になっているからである。

チャールズ・ダーウィンとガラパゴス諸島

1835年、ダーウィンはイギリスの測量船ビーグル（Beagle）号に乗って、この諸島を訪れ、5週間滞在し、4島（サンクリストバル、フロレアナ、イザベラ、サンチァゴ）を巡って、多くの動物や植物を観察し、調査して、標本を持ち帰り、研究の結果、24年後の1859年に出版した「種の起源（Origin of Species）」の自然選択説を考える糸口になったといわれている。ダーウィンは島ごとに特徴をもったゾウガメやフィンチ（マヒワ）、ウミイグアナ、コバネウなどの珍しい動物は環境に適するものが生き残り、子孫を殖やすことによって長年月の間に、次第に進化が起こると考えている。

ダーウィンの「種の起源」によって、ガラパゴスの動植物は各国の研究者の注目を集め、これらの保護を求める声も高まる一方、ゾウガメやアザラシの乱獲、あるいは入植者が持ち込んだ動物たち（ヤギ、ブタ、イヌ、ネズミ、ロバなど）が野生化して生態系を破壊するようになった。このようなことからエクアドル政府は1934年にガラパゴス諸島を国立公園に指定し、さらにユネスコの援助によって1964年にダーウィン研究所（C. D. R. S Charls Darwin Reserch Station）がサンタクルス島のアカデミー湾に開設され、研究と自然保護（ゾウガメの増殖など）の仕事をしている。

第1表　主な島の面積と最高地点

Common Name	面　積	最高地点
Isabala	4588㎢	1707m
Santa cruz	986	864
Fernandina	642	1494 *
Santiago	585	907
San Christobal	558	730 *
Florena	173	640 *
Marchena	130	343
Espanola	60	206 *
Pinta	60	777 *
Baltola	27	100 *
Santa Fe	24	259 *
Pinzon	18	458
Genovesa	14	76
Rabida	4.9	367
Seymour	1.9	—
Wolf	1.3	253 *
Toruga	1.2	186
Bartolome	1.2	114
Darwin	1.1	168 *
Daphne Major	0.32	110
Plaza Sur	0.13	23 *

＊測定不正確（J.Black）

ガラパゴス諸島の位置と面積

ガラパゴス諸島は、南米エクアドル本土から西へ約960 km離れた太平洋上の赤道直下にあり（イザベラ島のウォルフ火山が赤道直下）、最大の島イザベラ（Isabela）島などの大きな島（100 km^2以上）

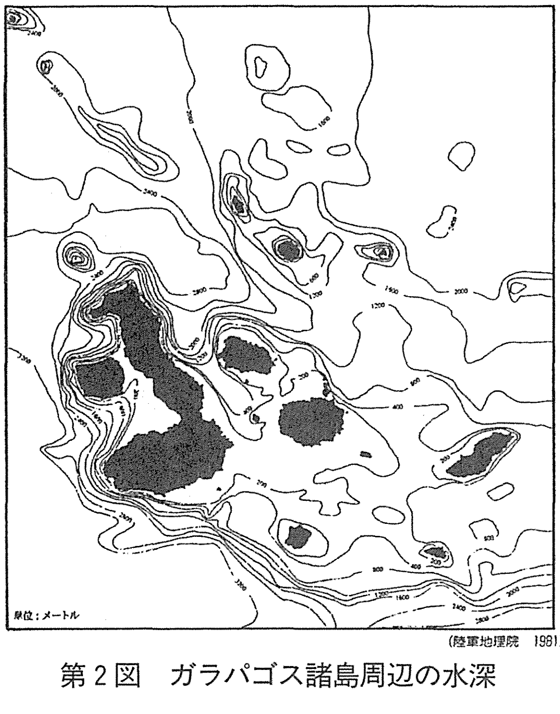
と7つの小さな島（10 km²〜99 km²）6つと40以上の名のついた小島と多数の岩礁からなっている（第1図）。

また、この諸島は西経90度付近にあって総面積は7,882 km²で、最大の島イザベラは4,588 km²で、そのほか500 km²以上の島が4つある（第1表）。

島の広がりは北西のダーウィン（Darwin）島から、南東のエスパニョーラ（Espanola）島まで430 km、南西のイザベラ（Isabela）島のポイント・クリストバル（Point cristbal）から北東のゲノベサ（Genovesa）島まで220 kmある。この諸島の最高地点はイザベラ島北部のウォルフ火山の1,707 mである。

地質

ガラパゴス諸島は巨大な海底火山であるガラパゴス・プラットフォーム（Galapagos Platform）の頂点群が海面上に顔を出しているもので、この海底火山の周囲は2,000〜3,000 mの深海底になっている。400 mの等深線はフェルナンディナ、イザベラ、サンチァゴ、サンタクルス、ラビダ、ピンゾンなどの諸島中央部や南部の島々を囲んでいる。イザベラ島の北沖のロコ・レドンダ（Roco Redonda）は広さ数ヘクタールの岩礁であるが、深さ3,000 mからそびえ立つ高さ約3,000 mの大きな火山の頂上部である。



（陸軍地理院　1981）

第2図　ガラパゴス諸島周辺の水深

ガラパゴス・プラットフォームの南西部では急速に3,000 mの深海底に落ち込み、北方のマーチェ島、ピンタ島の北でも急速に2,000 mまで深くなるが、その深さでココス・リッジ（Cocos Ridge）としてコスタリカ沿岸近くまで続いている。東部ではエクアドル沿岸に延びるカーネギー海嶺（Carnegie Ridge）につながっている。北東部では徐々に深くなり、パナマ海盆（Panama Basin）につらなる。

ガラパゴス諸島の北約100 kmのところにガラパゴス・リフト（Galapagos Rift）があり、また西約1,000 kmには東太平洋海膨（East Pacific Rise）があり、世界で主な海底拡大地域にある。東太平洋海膨の西側には太平洋プレートがあり、東側にはガラパゴス・リフトをはさんで北側にココスプレート、南側にナスカプレートがある（第3図）。ガラパゴス諸島はナスカプレート上にあり、ココスプレートとの接続点に近いことから、ガラパゴス・リフトと東太平洋海膨によるプレート運動の結果として、南東に年7 cmの割合で移動している。

ガラパゴス諸島で最も古い島でも500万年以内と考えられ、最初の島が海上に現れたのは現在のこの諸島の位置から北西に約350 km位と考えられる。

最も大きいイザベラ島は北からウォルフ（Wolf）、ダーウィン（Darwin）、アルセド（Alcedo）、シェ

ラ・ネグラ（Sierra Negra)、セロ・アズル（Cero Azul）の6つの火山が海底で噴火し、活動を続けた結果、成長し、接続してできたものと考えられる。

この諸島の島の年齢は、南東のエスパニョーラ島の海面上の岩石が最も古く325万年、その西側にあるフェルナンディナ島やイザベラ島の最古の岩石の年齢は70万年より少ない。このことから、この諸島がのっているナスカプレートは東方に移動していることがわかる。

この諸島は地球上で海洋火山活動が盛んな地域の一つで、1981年までに8つの火山で53回の噴火が記録されている。ごく最近の噴火は1991年のフェルナンディナ島とマーチェナ島のであった。1968年6月のフェルナンディナ島の噴火では大爆発（ガス1.5 km^3、マグマ噴出、火山灰は数百km遠方まで達し、植物はカルデラの縁から8km以内は枯死した）の後、深さ800m足らず、直径4〜6.5kmのカルデラの底が数百回の地震を伴って崩壊し、直径7〜10km、深さ1,120m以上のカルデラとなった。この島は1958年にも活動し、カルデラ内の湖を蒸発させたが、2年後に湖は復活した。

イザベラ島やフェルナンディナ島の火山は台形で上部に大きなカルデラがある。シェラ・ネグラ火山（イサベラ島）のカルデラは直径が7〜70kmある。また、1968年以来、カルデラ内で4回の噴火が発生し、溶岩流が出ている。

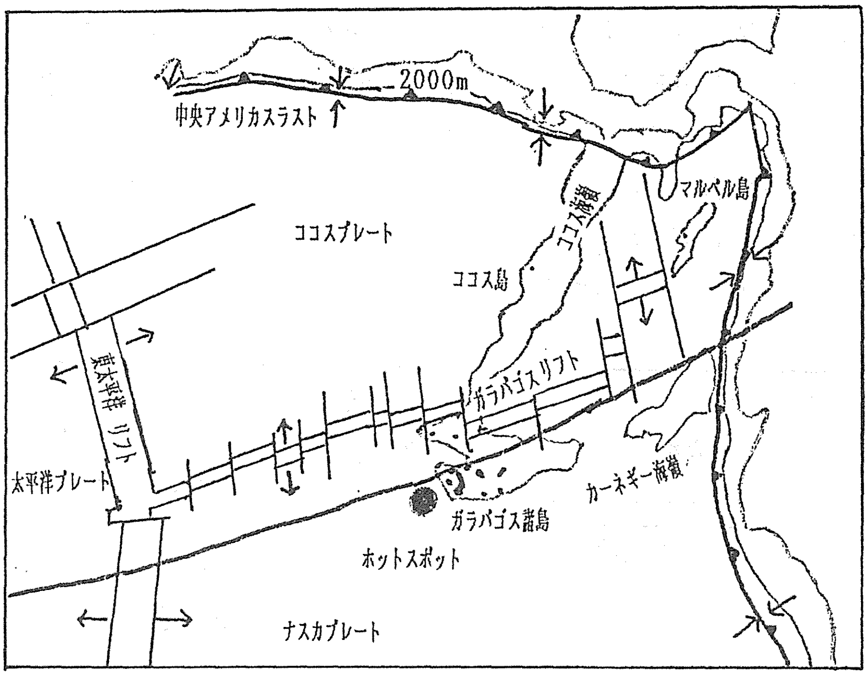
玄武岩溶岩は約1,100℃位で粘性が少ないので、火口からふもとに向かって川のように流れて下るが、山を下るにつれて温度が下がり、表面にコークス状の溶岩片を付けるアア（aa）溶岩と縄状の滑らかな表面をもつパ・ホエホエ（Pa hoehoe）溶岩になる。溶岩流が立木にあたると木を取り巻いて流れて固まり、取り囲まれた木は焼けて蒸発し、幹や枝の鋳型のような空洞が残る。これが溶岩樹型で、ガラパゴス諸島の溶岩流には一般的である。また、溶岩トンネル(Lava tube)も生じる。サンタクルーズ島には長さ数kmの溶岩トンネルが幾つかあるという。

火山活動は地表下でも活発で、1954年にイザベラ島のウルビナ湾（Urbina Bay）沖の1.5 km^2のサンゴ礁が4m程、短時間に隆起し、1975年にはイザベラ島とフェルナンディナ島の間のボリバー海峡（Bolivar channel)の両岸で約90cm隆起した。これらの活動は地下のマグマの活動の結果とみられている。かつてダーウィンがこの諸島で初めて海棲生物の化石を最初に発見し、また、セオダー・ウォルフ(Theodor Wolf エクアドルの地質学者)がバルトラ島とサンタクルーズ島東北部の海面上100mにある溶岩の間から厚さ3mの貝を含む層(100万年以上前の)を発見したのもこのような現象によるものである。

ガラパゴス諸島の西部にはホットスポット(Hot Spot 地球内部から熱が排出される場所　例ハワイ諸島）があって、噴火して玄武岩を噴出し続けて海上に顔を出し、さらに活動して盾状の火山帯を形成する。このように形成された玄武岩の火山島をのせて、ナスカプレートは東方に移動して行くので、火山はホットスポットから離れて噴火活動を停止して、侵食され、解析されて、海岸には礫や砂が堆積していく。

この諸島に連なるカーネギー海嶺の調査の結果、礫や砂が発見されて、この海嶺がかつては海面上にあってプレートの運動によって移動すると共に侵食あるいは沈降したものであることがわかった。

ガラパゴス諸島の玄武岩はかんらん石玄武岩である。



第3図　ガラパゴス諸島の地質構造の位置（アメリカ石油地質学者協会）

気候

ガラパゴス諸島の気候は赤道直下であるにもかかわらず乾いている。1月から6月までは気温は暖かく、時折激しい雨が降り、6月から12月までは冷たく、曇りがちで低地では雨が降らないが、高地では絶えず湿っている。1月から6月までを温湿期、6月から12月までを冷乾期としている。

第2表　エクアドル首都キトとガラパゴス諸島の気温

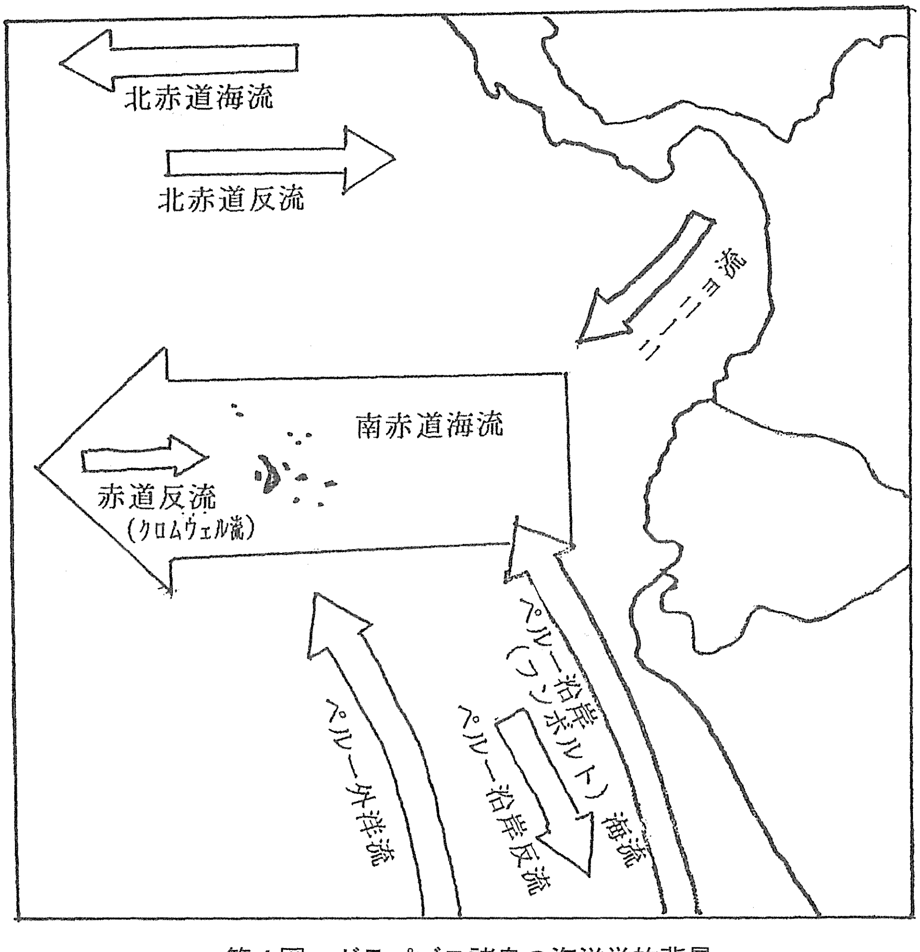
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
キト	気温℃	最高	24.3	24.9	24.6	23.0	23.2	22.5	23.0	23.6	25.5	23.0	22.5	22.6
		最低	3.5	3.5	3.6	4.5	5.6	4.5	3.5	4.7	4.2	3.7	5.1	4.2
		平均	14.0	14.0	13.8	13.3	13.8	12.8	13.3	13.1	13.1	12.5	13.0	12.3
	降雨量(mm)		124	135	159	180	120	49	18	22	83	103	110	107
ガラパゴス諸島平均気温(℃)			26	27	28	25	24.5	24	23	22.5	22.5	23	24	25

冷乾期の卓越風は南東で、海はしばしば荒れる。温湿期の風は東よりが卓越し、天気はおおいに変わりやすいが、海は穏やかである。冷乾、温湿両期の中間期は2ヵ月位続き、その時期は年によって長短があり、諸島の天候は場所によって変わる。この諸島の気温は16℃～28℃位である。これらの気候の変化はこの諸島を洗っている海流によって支配されている。

冷乾期はペルー沿岸（フンボルト）海流からの冷たい海流のためにサンタクルーズ島のアカデミー湾の平均水温を22℃にしている。この海水温は気温より低いために逆転層ができ、海から蒸発する水蒸気は逆転層（海面上300～600 m）に集中して雲を作り、高地に雨を降らせる。低地は乾燥が続き涼しい。高度による雨量の変化は植物の分帯に重要な影響を与える。島々の高地では、雨は南と東の斜面に集中して降り、北の斜面などには降らない。

温湿期には南東の貿易風がパナマ海盆から暖かい水をガラパゴス諸島に流してくるので、アカデミー湾の平均水温は25°Cに上がる。この海水温で冷乾期に作られた逆転層は解消して、正常な対流による雲がつくられ、そして青空と時折の激しい驟雨のある典型的な熱帯の気候になる。

このパナマ海盆からの暖海水が平年よりも強い年は「エルニーニョ（EL Niño）」が発生する。海の表面の水温が高く、降水量は増加するが、冷たい海流にのってくる魚（アンチョビ＝イワシの仲間など）を取っているペルーや東太平洋沿岸の漁民、この地域にいる海鳥に打撃を与える。



第4図　ガラパゴス諸島の海洋学的背景

去る1982年に起きた記録的なエルニーニョは、常にしっかりと吹いたいた東の貿易風が衰え、温海水は赤道に沿って東方に戻って、9月末には中央アメリカや南アメリカの海岸に達し、翌83年の4月には東太平洋の海水の表面温度が10°C上がった。

この温海水は冬の間に南北に広がり、世界的な異常気象の原因となった（たとえばカナダのブリティシュコロンビア州で数種類の温帯産の魚が取れたという）。

このエルニーニョの影響でガラパゴス諸島のエスパニョーラ島のアオアシカツオドリのような海鳥のコロニーは一時姿を消し、アザラシやアシカは飢えて死に、植物ははびこり、ダーウィンフィンチは高率で数を増やした。降雨量は未曾有で、1982年12月から翌年の7月までのエルニーニョの8ヵ月に、サンタクルーズ島のチャールス・ダーウィン研究所（C.D.R.S）で3,224 mm（403 mm／月）、イザベラ島のサント・トーマスで5,228 mm（691 mm／月）の雨が降った。この雨量は1965～1970年

第3表　ガラパゴス諸島の雨量の変化（単位mm）

場所(標高) 年	C.D.R.S(6m) Santa Cruz Is.	Caseta(200m) Santa Cruz Is.	Sto. Tomas(350m) Isabela Is.	Media Luna(620m) Santa Cruz Is.
1969	740	1586	(1902)	2656
1970	84	402	(426)	1155
1979	170	877	732	1855
1980	256	859	1029	1378
1981	370	1174	―	―
1982	640	1068	1506	―
1983	2769	―	5295	―
1984	157	―	824	―
1985	63	―	453	365
1986	278	835	1300	1396
1987	1254	2029	2824	2001

の間の年間平均雨量200 mm以下と比べると、その莫大の量であることがわかる（第3表）。

このように気候の激変が生物の進化に影響を持っている。雨量についてみると、島の場所により、また高度により、年によって変化が大きい。従って低地にとって気候は厳しく、日照りの年には、この島々に住む動植物に強い自然の選択の圧力を示す。

1982年のエルニーニョではエクアドル～ペルー北部で11月から大雨が続き､翌年1月の段階でもエクアドルは史上最悪の洪水であった。その後も大雨が続き、ペルー北西部の海岸地方では半年間の総降雨量が平年の30倍以上になった。ペルー、エクアドル両国の洪水・山崩れによる死者は数百人、被害額は6億ドルを超えると伝えられた。

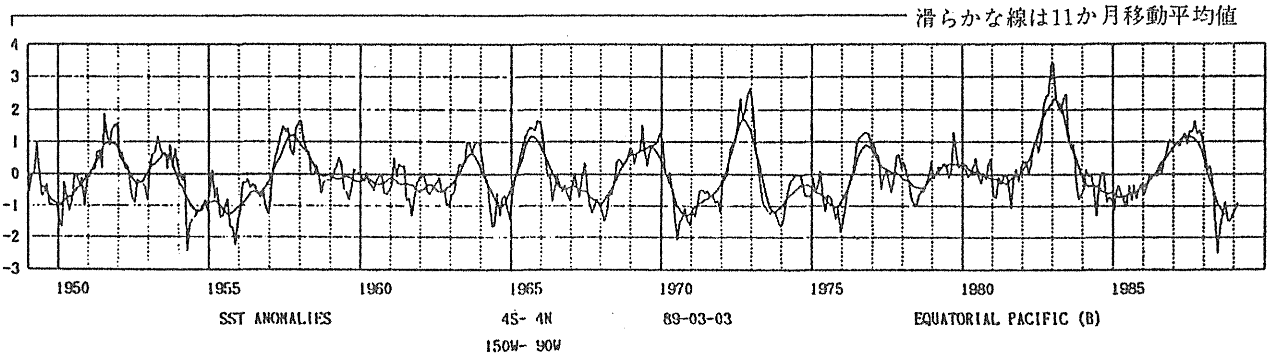
ペルーからチリ北部に広がるアタカマ砂漠では、例年の春（9～11月）にしか群生しないはずの「ロマス」と呼ばれる植物群が多湿のため異常に増加した。

また、アルゼンチン、パラグアイ、ブラジルでは、82年12月から83年7月まで大雨が続き、ラプラタ河の支流、パラナ川、パラグアイ川などが流れるアルゼンチン北部、ウラグアイ、ブラジル南部では今世紀最悪の大洪水となり、牧牛、数百万頭の損失など農畜産の被害額は15億ドル以上と伝えられた。

逆に貿易風が強まると東西の海水温の差が大きくなり、それがまた、貿易風を強化することになるた

第表4　1949～1991年以降のエル・ニーニョとラニーニャ（気象年鑑'92）

エルニーニョ		ラニーニャ	
始年月	終年月	始年月	終年月
		1949. 8	1950. 7
1951. 5	1952. 1		
1953. 6	1953. 9		
		1954. 3	1956. 9
1957. 5	1958. 4		
		1962. 8	1962. 10
1963. 7	1963. 10		
		1964. 5	1964. 11
1968. 12	1969. 12		
		1970. 6	1971. 10
1972. 4	1973. 3		
		1973. 7	1974. 5
		1975. 1	1976. 2
1976. 7	1977. 2		
1982. 4	1983. 10		
		1984. 9	1985. 10
1986. 10	1987. 12		
		1988. 5	?



第５図　東太平洋東部赤道域（４°Ｓ～４°Ｎ・90°Ｗ～150°Ｗ）の月平均海面水温平年偏差（℃）
（気象年鑑'92）

（未完）

め、太平洋東部の低水温状態が長く続くことになる。この状態をラニーニャ（La Nina スペイン語で女の子の意）と呼ぶ。

主な参考引用文献

1．Michael H. Jackson : GALAPAGOS A NATURAL HISTORY UNVERSITY OF CALGARY PRESS 1993

2．藤原幸一：動物百科　GALAPAGOS ガラパゴス　データハウス　1993

3．気象協会編：気象年鑑　1984 年版　日本気象協会　1984

4．〃　〃　1989 年版　〃　1989

5．〃　〃　1992 年版　〃　1992