



トピックス

エルニーニョ/ラニーニャ現象

2009年7月10日に気象庁から、エルニーニョ現象が発生しているとの発表がありました。本 Express では、日本の気候にも大きな影響を与えるエルニーニョ/ラニーニャ現象(キーワード)のメカニズムと日本への影響およびその予測可能性と温暖化について説明します。

1. エルニーニョ/ラニーニャ現象とは

エルニーニョ現象とは、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米のペルー沿岸にかけての広い海域で、海面水温が平年に比べて高くなり、その状態が半年から1年半程度続く現象です。これとは逆に、同じ海域で海面水温が平年より低い状態が続く現象がラニーニャ現象です。図1は、典型的なエルニーニョ現象(左図、1997年11月)、ラニーニャ現象(右図、1988年12月)が発生している時の海面水温の平年値との差の分布です。ペルー沖(図中央右側)の海面水温が、平年とは大きく変わっていることがわかります。

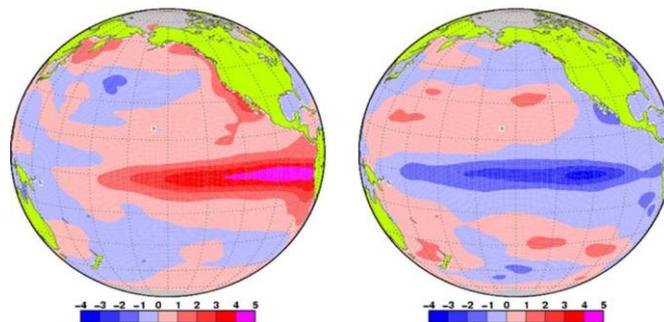


図1 典型的なエルニーニョ現象(左図、1997年11月)、ラニーニャ現象(右図、1988年12月)が発生している時の海面水温の平年値との差の分布 (出典:気象庁)

通常、太平洋の赤道付近では東風(貿易風)が吹いており、太陽で温められた表層の暖水が西に吹き寄せられ、ペルー沖(赤道域東側)には深層からの冷たい水が上昇してきています(図2・右)。そのため、西部熱帯域の海面水温が高くなる一方で、ペルー沖の海面水温は相対的に低くなります。

エルニーニョ(ラニーニャ)現象時には、それが以下のように変化することにより、ペルー沖の海面水温が高(低)くなります。

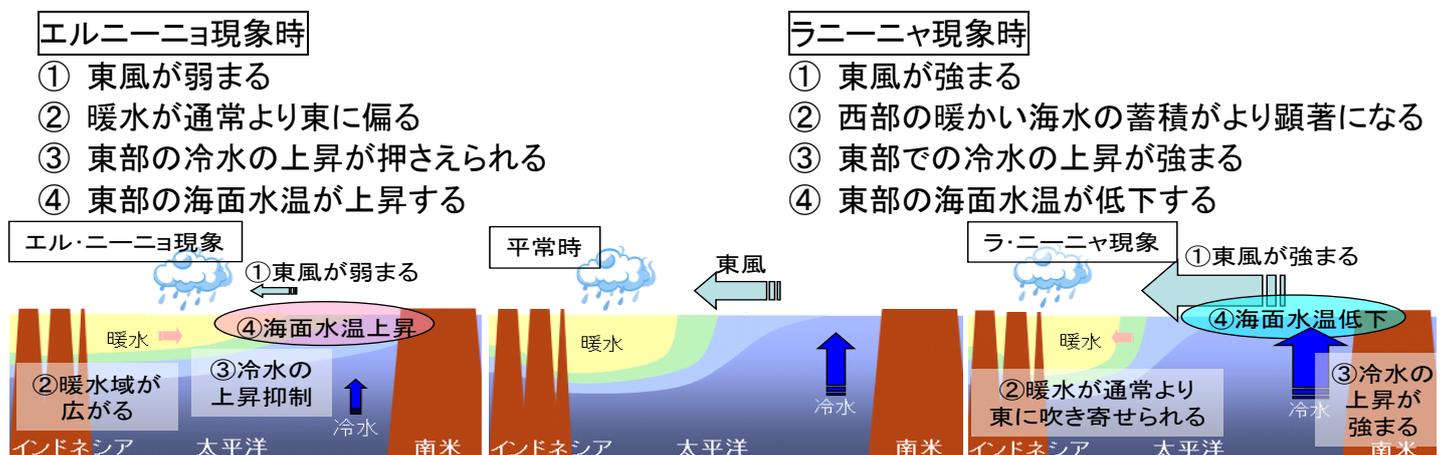


図2 エルニーニョ/ラニーニャ現象の発生メカニズム (出典:気象庁)

2. エルニーニョ/ラニーニャ現象の日本への影響

前記1. で触れたように、エルニーニョ/ラニーニャ現象は周辺の海洋・大気場と密接な関わりを持つ大規模な現象です。そのため、エルニーニョ/ラニーニャ現象は周辺の海流や大気の流れを通じたテレコネクション(キーワード)を経て日本へも影響を及ぼします。

エルニーニョ現象時には平常時よりも西太平洋熱帯域の海面水温が低下し、西太平洋熱帯域で積乱雲の活動が不活発となります。このため日本付近では、夏季は太平洋高気圧の張り出しが弱くなり、低温、多雨、寡照となる傾向があります。冬季は西高東低の気圧配置が弱まり、暖冬となる傾向があります(図3)。

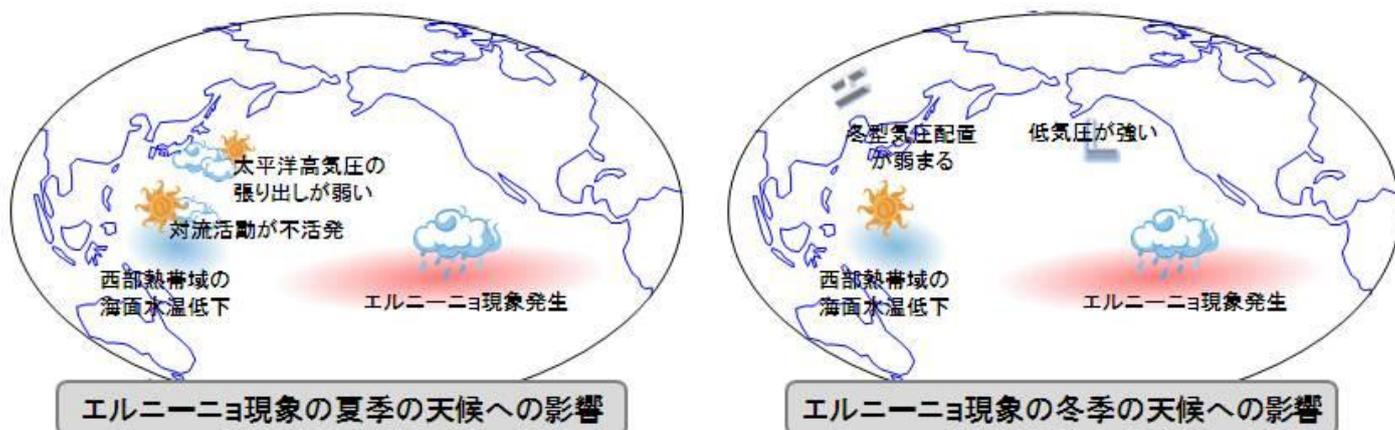


図3 エルニーニョの日本への影響
(出典: 気象庁)

逆に、ラニーニャ現象が発生すると、西太平洋熱帯域の海面水温が上昇し、西太平洋熱帯域で積乱雲の活動が活発となります。このため日本付近では、夏季は太平洋高気圧が北に張り出しやすくなり、南日本では南から暖かく湿った気流の影響を受けやすくなります。このため、北日本を中心に、気温が高く、日照時間の長い傾向があり、西日本の太平洋側を中心に、雨が多く、気温は低めとなる傾向があります。冬季は西高東低の気圧配置が強まり、気温が低くなる傾向があります(図4)。

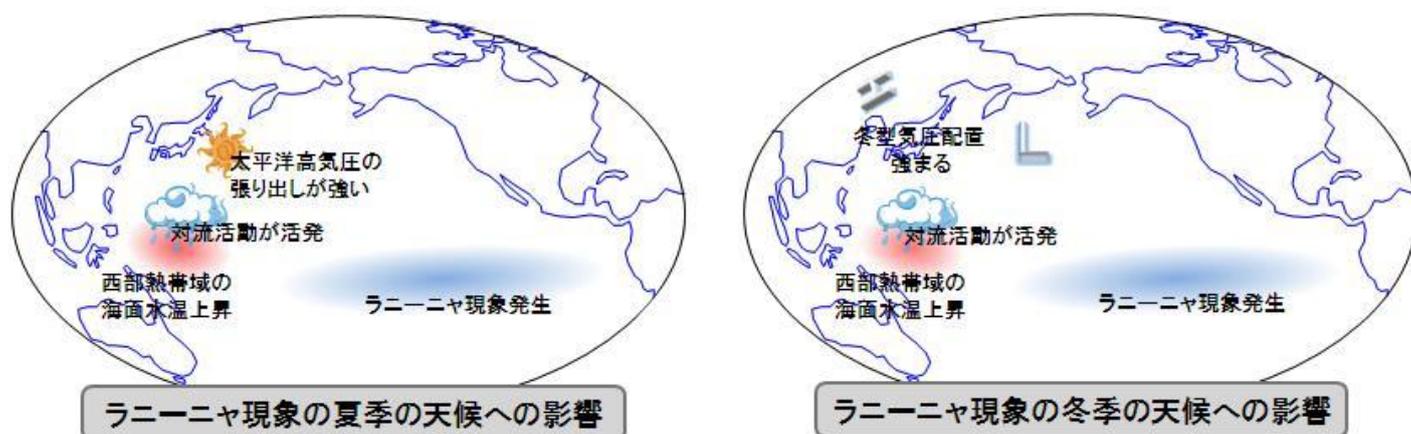


図4 ラニーニャの日本への影響
(出典: 気象庁)

エルニーニョ/ラニーニャ現象に伴う日本の地域別、季節別の傾向(気温、降水量、日照)については、参考資料(表1)の通りです。気温、降水量、日照量と売上高に大きな相関のある業種(飲料、レジャー、農業など)は、エルニーニョ/ラニーニャ現象によって大きな影響を受けると考えられ、これらの業種のお客様は、天候リスクマネジメントへの関心も高いと考えられます。

しかしながら、地球上の大気現象はエルニーニョ/ラニーニャ現象だけではなく、他の様々な要因が複雑に影響しあって生じるものであるため、エルニーニョ/ラニーニャ現象だけ見ていればよいというわけではありません。

3. エルニーニョ/ラニーニャ現象の予測可能性と温暖化

現在気象庁では、大気・海洋の予測を行うことが出来るエルニーニョ予測モデルを用いたエルニーニョ予測を実施しています。前述のとおり、エルニーニョ/ラニーニャ現象は経済活動に大きな影響を与えますが、事前に予測出来れば対策を講じることが可能となります。図5はエルニーニョ予測モデルの予報結果ですが、現在ではおおよそ数ヶ月前からその発生をある程度予測することが可能となっています。

また、エルニーニョ現象と地球温暖化の関係については、まだ明確な結論は出されていませんが、地球温暖化により海面水温が上昇し、エルニーニョ的なパターンが多く発生することが懸念されています。今年の夏にはエルニーニョ現象を主因として太平洋高気圧の勢力が弱まり、日本上空のジェット気流が蛇行し、北から寒気が入り込むことによって冷夏となり、また豪雨が日本各地で引き起こされました。今後温暖化が進行すると、冷夏や長梅雨といったエルニーニョ現象に伴う気候パターンが現れやすくなる可能性があります。「温暖化」という言葉に矛盾するようですが、気象現象が非常に複雑な事象であることをご理解いただけたらと思います。

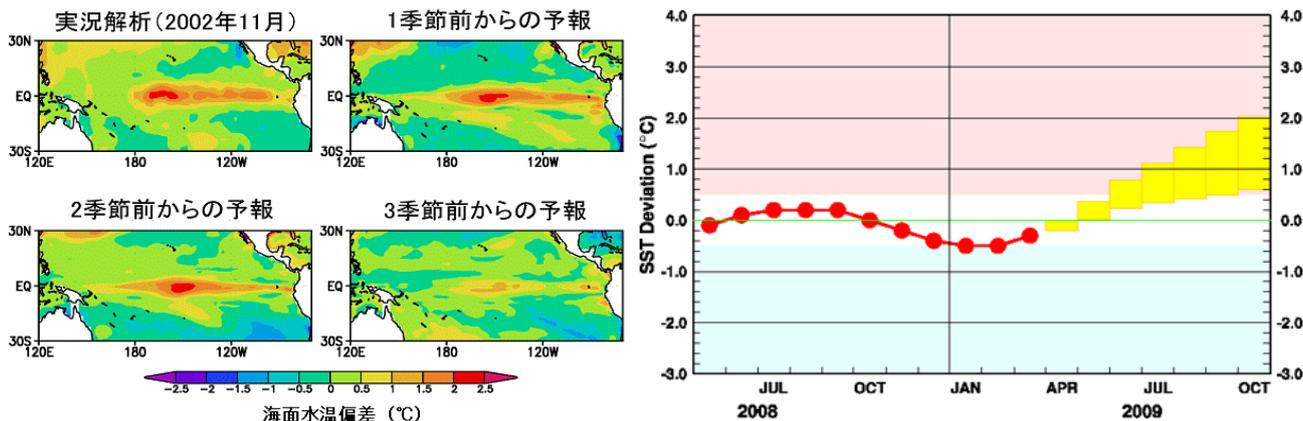


図5 エルニーニョ/ラニーニャの予報
(出典:気象庁)

参考資料

表1 エルニーニョ/ラニーニャ現象の日本の気候への影響
(気象庁資料をもとに東京海上研究所で作成)

エルニーニョ現象発生時の日本の天候

		北日本		東日本		西日本		沖縄・奄美
		日本海側	太平洋側	日本海側	太平洋側	日本海側	太平洋側	
気温	春	+	+	+	+	+	+	+
	夏	-	-	-	-	-	-	±
	秋	+	+	+	+	±	±	-
	冬	±	±	+	+	+	+	+
降水	春	±	-	±	±	+	+	±
	夏	±	+	±	±	+	±	±
	秋	±	+	±	±	-	-	±
	冬	-	-	-	±	±	±	+
	梅雨	±	±	±	±	+	±	±
日照	春	±	+	±	±	-	-	+
	夏	-	-	±	±	±	-	-
	秋	±	±	+	±	+	±	±
	冬	+	±	+	-	+	±	±
	梅雨	-	±	+	±	+	±	±

ラニーニャ現象発生時の日本の天候

		北日本		東日本		西日本		沖縄・奄美
		日本海側	太平洋側	日本海側	太平洋側	日本海側	太平洋側	
気温	春	±	±	±	±	±	±	±
	夏	+	+	±	±	±	±	-
	秋	±	±	±	±	±	±	+
	冬	±	±	-	-	-	-	-
降水	春	±	±	-	+	-	±	±
	夏	±	±	±	+	±	+	±
	秋	±	-	±	-	-	-	±
	冬	±	±	±	±	±	±	±
	梅雨	-	±	+	+	±	+	±
日照	春	-	-	±	±	+	+	±
	夏	+	+	-	±	±	±	±
	秋	-	±	±	±	-	-	-
	冬	-	±	±	±	±	±	±
	梅雨	+	±	-	±	-	-	±

	気温	降水	日照
+	高い傾向	多い傾向	多い傾向
±	平年並み	平年並み	平年並み
-	低い傾向	少ない傾向	少ない傾向

【キーワード】

・エルニーニョ/ラニーニャ現象

気象庁では、エルニーニョ監視海域(北緯5度～南緯5度、西経90度～150度、図5ご参照)の海面水温を用いて、以下の方法でエルニーニョ/ラニーニャ現象を定義しています。

- ① エルニーニョ監視海域の海面水温と、当該海域の基準値(過去三十年間のその月の海面水温の平均値)との差を計算する。
- ② で計算した差について、5か月移動平均値(その月と、前2ヶ月、後2ヶ月の計5ヶ月の平均値)を求める。
- ③ で求めた値が6か月以上続けて $+0.5^{\circ}\text{C}$ 以上となった場合を「エルニーニョ現象」、 -0.5°C 以下となった場合を「ラニーニャ現象」と定義する。



図5 エルニーニョ監視海域
(出典: 気象庁)

下の図は1950年からのエルニーニョ監視海域の海面水温の、基準値との差を表したものです。中央の線が基準値を表し、正の値は基準値より高いことを示しています。赤い部分がエルニーニョ期間、青い部分がラニーニャ期間を表しており、エルニーニョ/ラニーニャ現象が交互に出現している事が分かります。

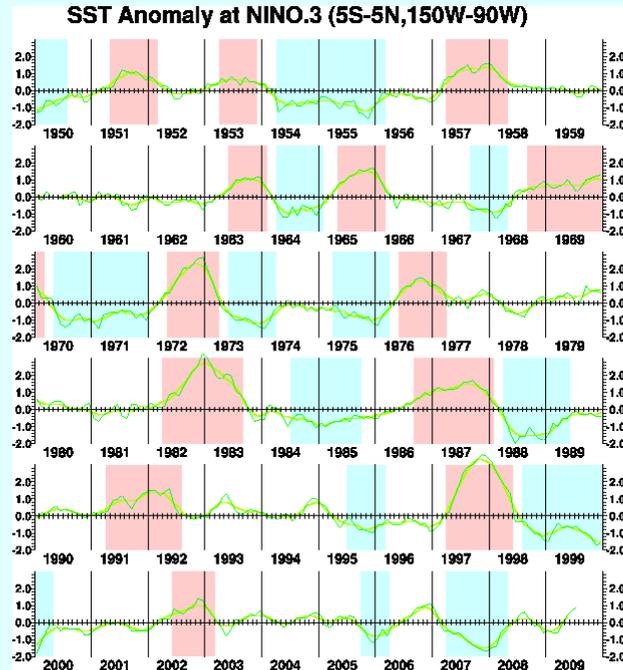


図6 エルニーニョ監視海域の海面水温の変化
(出典: 気象庁)

【キーワード】

・テレコネクション

大気の一部に起こった変化が、遠く離れた場所に伝達される現象をさす気象用語です。エルニーニョ/ラニーニャ現象はその代表的なもので、その影響は太平洋赤道海域に留まらず、周囲の気圧配置や大気の循環などを通じ、日本を始め世界各地の気候に様々な影響を及ぼします。たとえば、エルニーニョ現象の発生に伴い、世界各地の気温、降水量は図7に示した傾向が見られています。

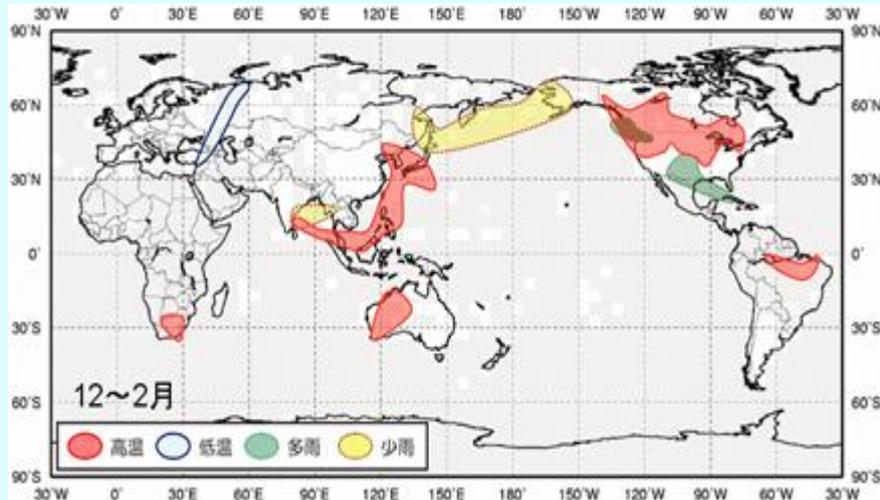


図7 エルニーニョ現象に伴う世界各地の気候変化
(出典: 気象庁)

【参考文献】

気象庁

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/index.html>

<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/20th/box11.htm>

<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/20th/nindex.htm>