



## エルニーニョ現象が引き起こすリスク

2014年の夏から秋にかけて、5年ぶりにエルニーニョ現象が発生すると各国の気象機関等が予測している。前回エルニーニョ現象が発生した2009年には、①九州北部地方から東海地方にかけて梅雨明けが記録的に遅い、②平均気温が低い、③日照時間が少ない等の気候となった他、同年7月には中国・九州北部豪雨が発生した。これらの現象は、その期間に発生していたエルニーニョ現象が要因の一つと言われている。

エルニーニョ現象は世界中に直接的・間接的に波及し、ある地域では干ばつ、ある地域では冷夏が生じる等、地域によって様々な悪影響をもたらすことが知られている。日本においては、集中豪雨や雹、雷等の気象災害が最近注目されており、このような災害の大規模化や頻度の上昇に繋がることが懸念される。

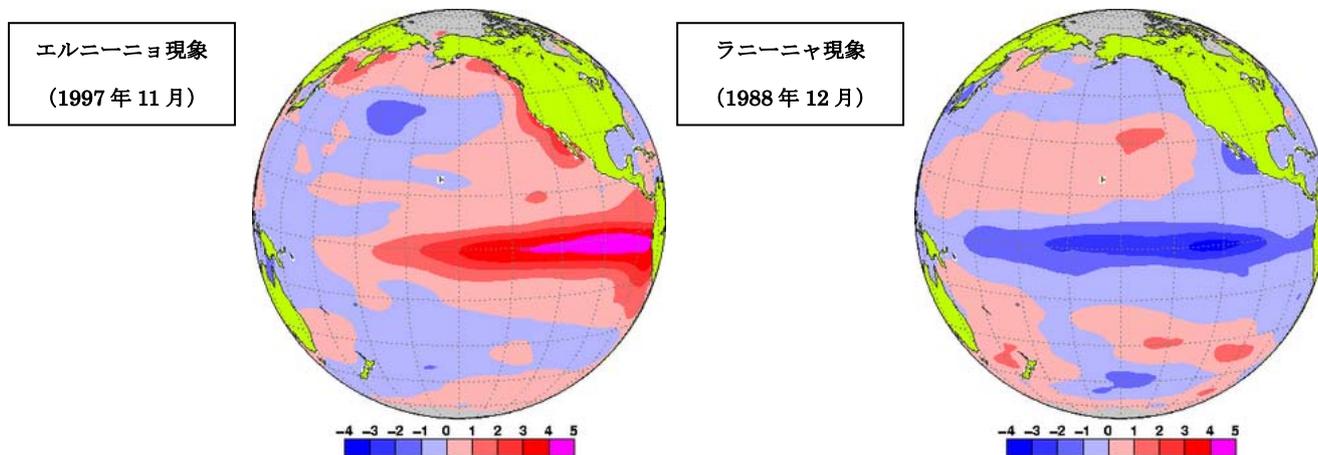
本稿では、エルニーニョ現象とそれがもたらす気候の変化、災害リスクについて概説するとともに、2014年の気候の見通しについて解説する。

### 1. エルニーニョ現象とは

#### (1)エルニーニョ現象とは

エルニーニョ (El Niño) 現象とは、太平洋赤道域の東部から中部にかけての広い海域で、海面水温が平年に比べて高い状態が半年から1年程度続く現象を指す。反対に、同海域の海面水温が平年より低い状態が続く現象をラニーニャ (La Niña) 現象と呼ぶ。図1は、典型的なエルニーニョ現象 (左図、1997年11月) と、ラニーニャ現象 (右図、1988年12月) が発生している時の、太平洋における海面水温の平年値との差を示している。

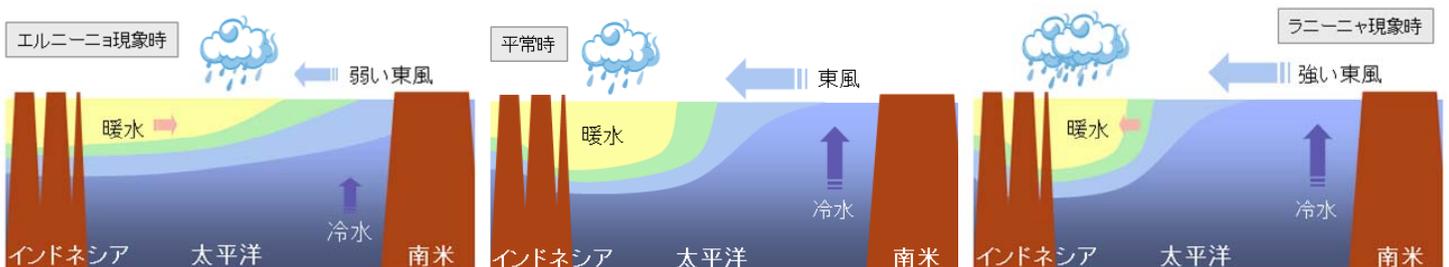
■ 図1 典型的なエルニーニョ/ラニーニャ現象が発生している時の海面水温偏差 (単位: °C)



出典：気象庁ホームページからの引用をもとに弊社加筆

エルニーニョ/ラニーニャ現象は、大気と海洋が相互に影響し合うことで発生する。図2は、エルニーニョ現象時（左図）、エルニーニョ現象もラニーニャ現象も発生していない平常時（中央図）、ラニーニャ現象時（右図）の大気と海洋の状態を示している。平常時は、太平洋の赤道付近では貿易風と呼ばれる東風が定常的に吹いており、表層の暖水が西に吹き寄せられ、太平洋赤道域の東部では深層からの冷たい水が湧き上がっている。これにより、海面水温は太平洋赤道域の西部で高く、東部で低い状態となる。エルニーニョ現象（ラニーニャ現象）時には、貿易風が弱く（強く）なることで、深層からの冷たい水の湧き上がりが弱く（強く）なり、太平洋赤道域の東部で海面水温が相対的に高く（低く）なる（表1）。

■ 図2 エルニーニョ/ラニーニャ現象に伴う太平洋熱帯域の大気と海洋の変動



出典：気象庁ホームページより引用

■ 表1 エルニーニョ/ラニーニャ現象発生時の太平洋赤道域の環境変化

要素	エルニーニョ現象時	ラニーニャ現象時
貿易風	弱い	強い
深層水の湧昇	弱い	強い
海面水温(太平洋東部)	高い	低い
海面水温(太平洋西部)	低い	高い

出典：各種公表資料より弊社作成

## (2)エルニーニョ/ラニーニャ現象の予測

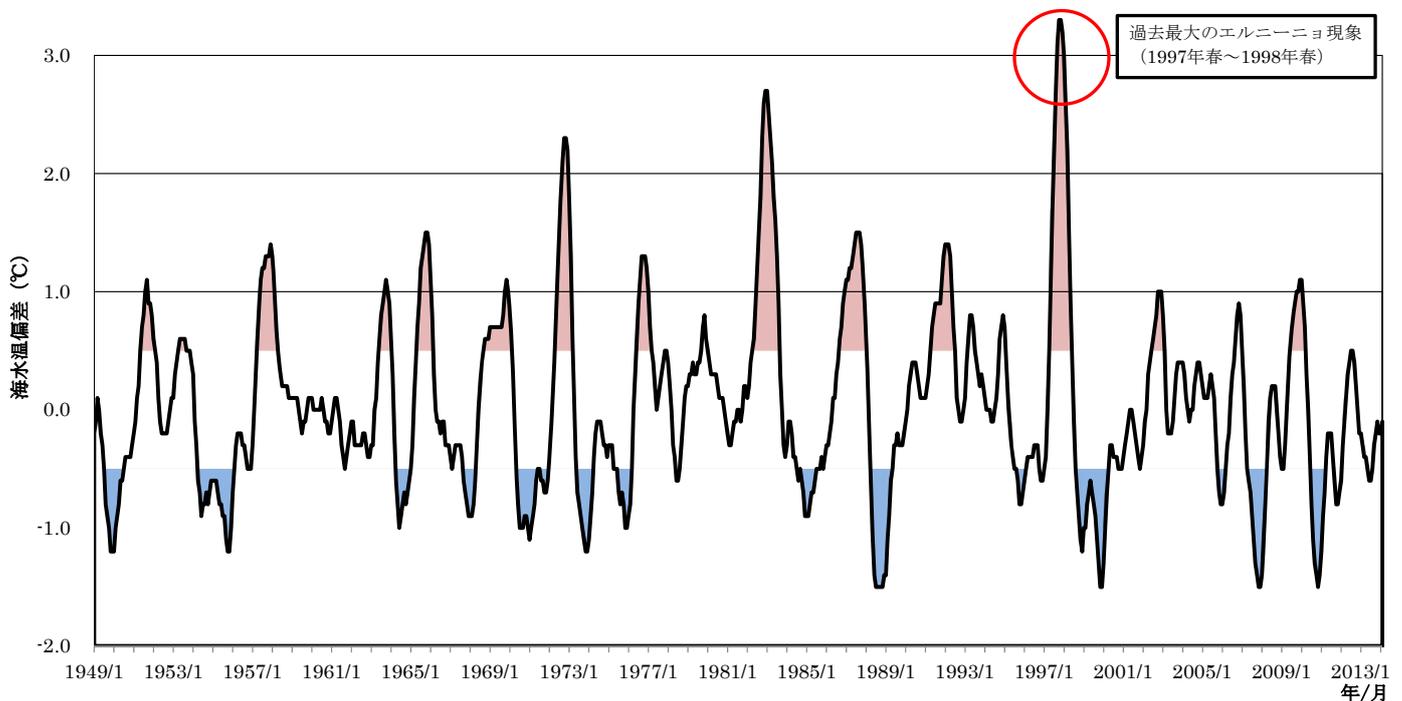
エルニーニョ/ラニーニャ現象は、世界中の各気象機関等で予測や監視が行われており、赤道周辺の監視領域において観測された海水温の変動を基に予測されているが、エルニーニョ/ラニーニャ現象の発生に関する世界共通の定義はない。気象庁では、「NINO.3 領域」と呼ばれる南緯 5 度から北緯 5 度、西経 150 度から西経 90 度の領域における海面水温の変動を基に、「基準値（その年の前年までの 30 年間の各月の平均値）との差の 5 か月移動平均値（その月および前後 2 か月を含めた 5 か月の平均をとった値）が 6 か月以上続けて +0.5℃以上となった場合をエルニーニョ現象、-0.5℃以下となった場合をラニーニャ現象」と定義している。

気象庁は、6 月 10 日時点の監視結果として、①太平洋赤道域の状況はエルニーニョ現象もラニーニャ現象も発生していない平常の状態を示しているが、5 月の海面水温偏差は基準値の+0.5℃を超えており、エルニーニョ現象の発生に近づいた、②大気や海洋の状態および予測モデルによるシミュレーション結果から、夏には 5 年ぶりにエルニーニョ現象が発生し、秋にかけて続く可能性が高い、と発表した。

図3は、1949年から2013年の海面水温の変動を示したものである。赤色の部分がエルニーニョ現象、青色の部分がラニーニャ現象の発生を示している。この定義によれば、1949年以降、エルニーニョ現象/ラニーニャ現象は14回ずつ発生しており、おおよそ4~5年周期で発生している。なお、2006年のように、エルニーニョ現象の基準値である+0.5℃を超えているが、超えている期間が6か月に満たず（2006年9月~2007年1月の5か月間）、エルニーニョ現象の発生と認められなかったケースも存在する。

■ 図3 1949年から2013年までのエルニーニョ/ラニーニャ現象の発生状況

(■ : エルニーニョ現象、■ : ラニーニャ現象)



出典：気象庁公表データより弊社作成

## 2. エルニーニョ現象が日本の気候へ与える影響

エルニーニョ現象と気候や気象との関係性については未だ解明されていない部分が多いものの、過去の統計から気温の上昇あるいは低下等の傾向は分かっている。ここでは、2014年にエルニーニョ現象が発生すると予測されている夏から秋にかけて、エルニーニョ現象が日本の気候に与える影響をまとめる。

表2に、エルニーニョ現象発生時と平常時とを比べた気候の変化について、最も発生しやすい傾向を示す。これによると、7月から9月にかけて、全国的に気温が低い~平年並となる傾向にあることがわ

かる。これは、エルニーニョ現象が発生すると、対流活動が活発な位置が平常時より東側に位置する（図2）ことで、日本に暖かい空気を運ぶ太平洋高気圧の日本への張り出しが弱くなるためである。また、降水量は、7月から8月にかけて、地域により差はあるものの平年並～多くなる傾向にある。日照時間は7月から8月で全国的に少ない傾向となり、一般的にエルニーニョ現象の発生時には冷夏になりやすいことがわかる。

■表2 エルニーニョ現象発生時の7月から11月の気候の傾向（地方別）

		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	
平均気温	7月	—	—	—	—	—	—	—
	8月	—	—	—	—	—	—	—
	9月	±	±	±	±	—	—	—
	10月	+	+	+	+	±	±	—
	11月	+	+	+	+	+	+	+
降水量	7月	+	+	±	+	+	±	±
	8月	—	+	+	+	+	+	—
	9月	—	+	—	—	—	—	—
	10月	+	+	—	—	—	—	±
	11月	—	+	—	±	—	±	+
日照時間	7月	—	—	±	±	±	—	—
	8月	—	—	—	—	—	±	—
	9月	±	±	—	+	+	+	±
	10月	+	+	+	—	+	+	±
	11月	±	±	+	—	+	—	±

	平均気温	降水量	日照時間
+	高い傾向	多い傾向	多い傾向
±	平年並	平年並	平年並
—	低い傾向	少ない傾向	少ない傾向

出典：気象庁公表データより弊社作成

また、台風の発生域である赤道域の大気・海洋の状態が変化する（図2）ことにより、台風の発生傾向にも変化が生じる。気象庁によるとエルニーニョ現象時は、台風は平常時と比較して発生が少なくなる、最盛期の中心気圧が低くなる、発生位置が南東に移動する、発生から消滅までの寿命が長くなるといった傾向が示されている。このようなエルニーニョ現象と台風の関係については世界でも注目されており、各国で多くの研究が行われている。表3は、気象庁の公表と、エルニーニョ現象と台風の関係に関するいくつかの既往研究による知見をまとめたものである。既往研究によると、発生位置が日本から近い北西太平洋の北西では減少し、日本への上陸個数は減るとの研究も報告されている。一方で、寿命が長い台風が増加し、より北上する台風が増える傾向になるとの報告もあり、日本の位置する中高緯度まで北上する可能性がある。なお、エルニーニョ現象との関連性は明確ではないが、直近2回のエルニーニョ現象発生時（2002年、2009年）には、それぞれ2002年台風21号、2009年台風18号といった強い台風が東日本に上陸している。

■表3 エルニーニョ現象発生時の台風の傾向

	気象庁	既往研究
発生個数	減少する	有意な差はない <sup>1</sup>
発生位置	平常時より 南東にずれる	<ul style="list-style-type: none"> <li>●赤道太平洋中部～東側（東経 180°以東）で増加する<sup>2</sup></li> <li>●北西太平洋の               <ul style="list-style-type: none"> <li>—南東（北緯 0°–17°N, 東経 140°E–180°）で増加する<sup>1,3</sup></li> <li>—北西（北緯 17°–30°N, 東経 120°E–140°）で減少する<sup>1,3</sup></li> </ul> </li> </ul>
寿命	長くなる	長くなる <sup>1,3</sup>
強度	最盛期の中心気圧が 低くなる	強くなる <sup>4</sup>
経路	-	平常時より北上する <sup>1,3</sup>
日本の上陸個数	-	減少する <sup>5</sup>

出典：気象庁公表資料および各公表論文より弊社作成

### 3. エルニーニョ現象がもたらすリスク

過去に発生したエルニーニョ現象は、世界規模で様々な影響をもたらした。例えば 1997 年には、インドネシアで異常乾燥となり大規模な森林火災が発生した他、オーストラリアでは大規模な干ばつが発生し、小麦が不作となった。日本では、梅雨前線が停滞し梅雨明けが遅れ、西日本で大規模な豪雨による災害が発生した。これらは、同年に発生した過去最大のエルニーニョ現象が原因といわれており、同年のエルニーニョ現象による直接的な経済的損失は、世界気象機関の報告によると全世界で 340 億米ドルに達したとされている。

表 4 は、アジア・オセアニア各地域において、エルニーニョ現象に起因する想定すべきリスクである。エルニーニョ現象がもたらすリスクとして、最も大きなものは農作物の不作である。これはエルニーニョ現象の発生により、各地域で冷夏や干ばつに見舞われるためである。表 4 に示した通り、オーストラリアではエルニーニョ現象発生時、夏から秋の長期にわたり高温・少雨の傾向となることが指摘されている。東南アジアやインドでも夏の間は干ばつが生じる傾向にあり、世界の広い範囲で農作物の生産量が減少し、価格の高騰が生じることが考えられる。また、海洋の状態が変化することで、日本ではカツオの漁場が変わるとも言われており、エルニーニョ現象が第一次産業に与える影響は大きい。

<sup>1</sup> Wang, B., and J. C. L. Chan, 2002: How strong ENSO events affect tropical storm activity over the western North Pacific. *J. Climate*, 15, 1643–1658.

<sup>2</sup> Chan, J. C. L., and K. S. Liu, 2004: Global warming and western North Pacific typhoon activity from an observational perspective. *J. Climate*, 17, 4590–4602.

<sup>3</sup> Satake, Y., M. Inatsu, M. Mori, and A. Hasegawa, 2013: Tropical cyclone tracking using a neighbor enclosed area tracking algorithm. *Mon. Wea. Rev.*, 141, 3539–3555.

<sup>4</sup> Camargo, S. J. and A. H. Sobel, 2004: Western North Pacific tropical cyclone intensity and ENSO. *J. Climate*, 18, 2996–3006.

<sup>5</sup> Wu, M. C., W. L. Chang, and W. M. Leung, 2004: Impacts of El Niño–Southern Oscillation events on tropical cyclone landfalling activity in the Western North Pacific. *J. Climate*, 17, 1419–1428.

日本においては、冷夏や干ばつだけでなく多雨による災害の発生が特に懸念される。多雨により、傾斜地等の土壌が多く水を含むことで土砂崩れが多く発生する他、河川の氾濫による洪水や都市部等での集中豪雨による内水氾濫の発生も予想される。このような直接的な被害の他にも、外出が減ることにより消費が低迷したり、日射量が減ることにより太陽光発電量が減少したり、農作物の不作によって価格が高騰したりする等の間接的な損失が発生することも考えられる。このように、日本から数千 km 離れた遠い海域での現象とはいえ、日本国内に対しても直接的・間接的に影響をもたらす可能性があることから、エルニーニョ現象に関する理解を深め、適切に情報を収集し、想定されるリスクに対する対策を講じることが重要である。なお、エルニーニョ現象によって引き起こされる様々なリスクへの対策の詳細については、弊社が過去に発行したレポート（巻末記載）を参照されたい。

■表4 アジア域のエルニーニョ現象に伴う気候の傾向と想定されるリスク

季節	地域	エルニーニョ現象に伴う気候の傾向	想定される主なリスク
夏	日本	低温、多雨、寡照	農作物の不作、消費低迷（衣類、ビール等）、漁獲量・漁場の変化、洪水、土砂崩れ、太陽光発電量の減少
	東南アジア インド オーストラリア	高温、少雨	熱中症の増加、干ばつ、農作物の不作、感染症、森林火災
	中国	低温	農作物の不作、消費低迷（衣類、ビール等）
秋	日本	高温	熱中症
	オーストラリア	高温、少雨	熱中症の増加、干ばつ、農作物の不作、感染症、森林火災
	中国	低温、少雨	農作物の不作

出典：各種公表資料より弊社作成

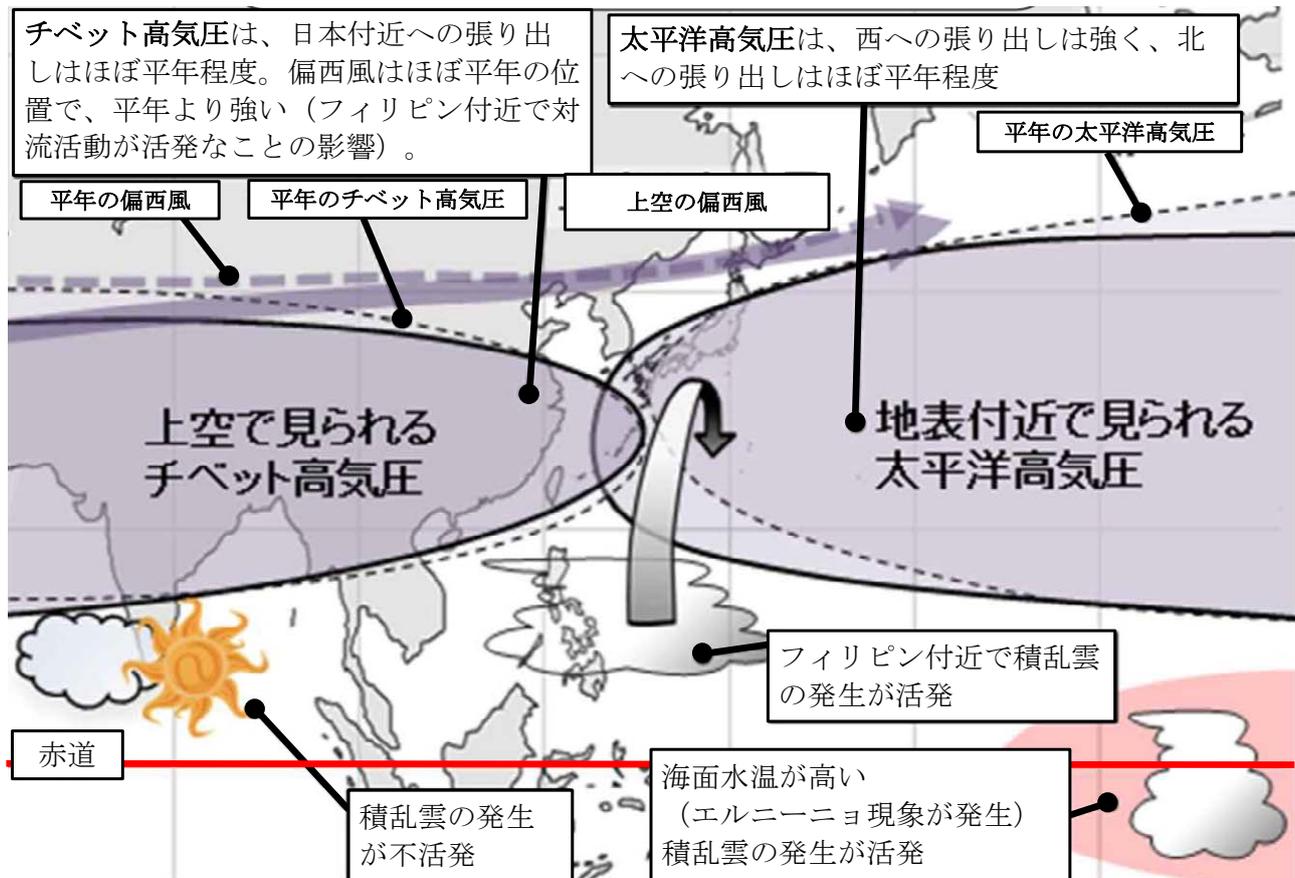
## 4. 2014 年の気候の見通し

これまでは過去に発生したエルニーニョ現象を基とした、既存の知見および想定されるリスクについて述べた。本章では、エルニーニョ現象の発生が予測されている 2014 年の平均気温、降水量、台風の発生傾向の見通しについて、各気象機関等の予測をまとめる。

### (1) 平均気温

気象庁の 3 か月予報 (2014 年 6 月 25 日発表) によると、日本では 2014 年の 7 月から 8 月にかけて、気温は平年並から高くなると予測されており、表 2 で記載したエルニーニョ現象発生時の傾向と異なる予測となっている。これは、夏にはエルニーニョ現象が発生する可能性が高い一方で、フィリピン付近では対流活動が活発になることが予想されており、この活発な対流活動の影響で太平洋高気圧の張り出しが平年並となるためである (図 4)。9 月になると、この太平洋高気圧の影響が弱まることで、平均気温は平年並か低くなると予測されている。

■ 図 4 2014 年 7 月～9 月の予想される海洋と大気の特徴  
(図中点線が平常時の状態、実線が 2014 年の予測を示す)



出典：気象庁公表資料からの引用をもとに弊社加筆

## (2)降水量

降水量は、7月は全国的に平年並～多い、8月は北日本と東日本で平年並～多い、西日本では平年並～少ない、9月はほぼ平年並と予測されている。

2014年は、関東地方では6月5日に梅雨入りが発表され、その翌日の6月6日から8日にかけて全国的に強い雨が降った。気象庁の公表データによるとこの3日間で、横浜や東京、千葉、秩父等といった関東地方の広い範囲で6月の合計降水量の平年値を上回る降水を記録した(表5)。

また、6月29日にも関東地方では集中豪雨が発生しており、エルニーニョ現象の影響で2014年夏は降水が多いと予想されることから、引き続き洪水や土砂崩れ等に注意が必要である。

■表5 関東地方の気象官署における降水量

都道府県	観測地点	6月6日～8日 合計雨量 (mm)	6月平年雨量 (mm)
群馬	前橋	81.5	145.2
栃木	奥日光(日光)	330.5	220.9
栃木	宇都宮	161.0	174.7
茨城	つくば(館野)	172.5	133.1
茨城	水戸	78.0	143.2
埼玉	秩父	226.0	129.8
埼玉	熊谷	189.5	145.4
神奈川	横浜	233.0	190.4
千葉	千葉	194.5	149.9
千葉	館山	200.5	215.2
千葉	銚子	98.5	168.7
千葉	勝浦	135.0	221.9
東京	東京	191.5	167.7
東京	南鳥島	0.0	61.4
東京	父島	68.5	134.7
東京	三宅島	68.5	343.6
東京	八丈島	14.5	380.5

出典：気象庁公表データより弊社作成

## (3)台風

表6は、イギリスの気象機関である Tropical Storm Risk (TSR)、アメリカの気象機関である AccuWeather が公表している2014年の台風発生個数の予測である。これらの機関によると、2014年の台風は平年並の発生となると予測されている。また、AccuWeatherによると、4個から6個の台風が日本へ接近すると予測されている。エルニーニョ現象時はより高緯度まで北上する台風が増える傾向にあることから、東日本へ影響をもたらす台風が発生する可能性もあり、注意が必要となる。

■表6 各予測機関による2014年台風発生個数予測

予測機関	台風	強い台風
TSR	27 (±4)	17 (±3)
AccuWeather	28	18
1965年-2013年平均(実績)	26	16

出典：各種公表資料より弊社作成

## 5. おわりに

エルニーニョ現象は、数年おきに発生し、世界中に冷夏、干ばつ、多雨等の様々な影響をもたらす。しかし、それらの影響がひとくくりに「異常気象」として扱われてしまい、実際にその影響を引き起こす要因であるエルニーニョ現象が認識されていないケースも多い。また、前回のエルニーニョ現象が2009年に発生してから既に5年が経過しており、その間に、東北地方太平洋沖地震（2011年）やタイの洪水（2011年）等、「百年や千年に一回」といわれるレベルの自然災害が頻発している。このような稀に発生する災害に対して、如何なる対策を講じるべきかが重要とされる風潮の中で、数年程度の周期で発生し、未だ不明なことも多いエルニーニョ現象への対策は疎かになりがちである。

しかしながら本稿で示したように、エルニーニョ現象は地球規模で様々な影響を与える恐れがあり、場合によっては昨今の地球温暖化の影響もあり、影響が増大する可能性も懸念される。本稿が、企業において、自社の事業がエルニーニョ現象によりどのような影響を受けるのかを考えるためのきっかけとなれば幸いである。

[2014年7月9日発行]

各地域の様々なリスクへの対策については、弊社発行の「リスクマネジメント最前線」を参照願う。

### 水災リスク：

- 2013-No. 26 「集中豪雨の増加傾向と水害への対応」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201306171.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201306171.pdf))
- 2013-No. 34 「都市における水害リスクの増加と水防法改正」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201309061.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201309061.pdf))
- 2014-No. 7 「拡大する世界の水害リスクと企業の対応」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201402191.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201402191.pdf))

### 感染症：

- 2013-No. 3 「海外における感染症と新たな感染症リスク」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201302071.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201302071.pdf))
- 2014-No. 9 「インドネシアの概況とビジネスリスク」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201403171.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201403171.pdf))

### 熱中症：

- 2013-No. 28 「職場の熱中症リスクに備える」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201307011.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201307011.pdf))

### リスク全般：

- 2014-No. 8 「海外危機管理のポイント④ 海外における自然災害リスクと企業の対応」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201403111.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201403111.pdf))
- 2014-No. 14 「IPCC 気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書 第2作業部会報告書の公表」  
([http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/201405211.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201405211.pdf))