

エルニーニョ/ラニーニャ現象の監視・統計に使用する海面水温データの更新について

1. エルニーニョ/ラニーニャ現象の監視に用いる海面水温データの更新

気象庁は、エルニーニョ/ラニーニャ現象（以下、エルニーニョ現象等）など熱帯域の大気・海洋の変動を監視し、その監視結果と見通しを「エルニーニョ監視速報」として毎月1回発表しています。エルニーニョ現象等の発生は、太平洋赤道域に設けたエルニーニョ監視海域¹の海面水温データに基づき、特定を行っています。

これまで海面水温の監視には、船舶やブイなど現場観測に基づく海面水温データセットである COBE-SST を使用していましたが、令和5年6月発表分の「エルニーニョ監視速報」から、最新の海面水温データセットとして MGDSST を使用することとしました。MGDSST は、現場観測に加えて衛星観測も活用することで水平分解能が高く、品質の高い海面水温データセットです。

また、同じく令和5年6月発表分の「エルニーニョ監視速報」から、大気の変動（貿易風等）の監視には、海面水温として MGDSST を使用して解析された高精度な大気データ（気象庁第3次長期再解析（JRA-3Q）²）を利用することとしました。大気と海洋で物理的に整合性のあるデータを用いることで、大気と海洋それぞれ相互に影響しあって発生・発達するエルニーニョ現象等をよりの確に監視することが可能になりました。

2. エルニーニョ/ラニーニャ現象の統計に用いる海面水温データの更新

エルニーニョ現象等の監視は、過去の現象との比較が大変重要です。過去の現象に対しても品質の高い海面水温データを適用することで、現在と過去の正確な比較が可能になります。そのため、MGDSST を可能な限り過去に遡って適用するとともに、MGDSST が利用できない期間については、COBE-SST の改良版で品質が向上した COBE-SST2 を利用します。エルニーニョ現象等の特定に必要な基準値の計算に前30年間のデータを必要とするため、2015年6月以降は MGDSST、それ以前は COBE-SST2 を適用します。これら海面水温データの特性等については、季節予報研修テキスト第34巻（令和4年度）第二号の第3章（3.3 海面水温データの特性）³ をご参照ください。なお、エルニーニョ現象等の監視・統計に使用する海面水温データの更新は、COBE-SST を最初に導入した2006年以来、17年ぶりとなります。

エルニーニョ現象等の監視・統計に使用する新しい海面水温データ

| データ名称 | 水平分解能 | 観測データの種類 | 使用期間 |
|-----------|-------------|------------|------------|
| MGDSST | 0.25度×0.25度 | 現場観測及び衛星観測 | 2015年6月～現在 |
| COBE-SST2 | 1度×1度 | 現場観測 | 2015年5月以前 |

¹ 南緯5度-北緯5度、西経150度-西経90度の範囲。

² https://www.jma.go.jp/jma/press/2305/24a/20230524_JRA-3Q_press.html

³ <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetutext/kisetutext.html>

令和5年5月まで使用していた海面水温データ

| データ名称 | 水平分解能 | 観測データの種類 |
|----------|-------|----------|
| COBE-SST | 1度×1度 | 現場観測 |

※COBE-SST2は、COBE-SSTと同じ仕様ですが、観測データの利用方法を高度化しています。

3. 過去のエルニーニョ現象等の発生期間の特定し直し

新しい海面水温データを過去に遡って適用することで、過去のエルニーニョ現象等について発生期間を特定し直しました。海面水温データ更新前後で比較すると、1979年秋～1979/80年冬および1993年春～1993年秋がエルニーニョ現象の発生期間に追加となり、2005年秋～2006年春がラニーニャ現象の発生期間でなくなりました。その他のエルニーニョ現象等についても、発生開始・終了時期が一部変更となりました（図1、図2）。これは、海面水温データの変更により、エルニーニョ現象等に特定される基準をわずかに超えるかどうかという違いに基づくものであり（図2）、エルニーニョ現象等が日本の天候に与えた影響についてこれまでの見解を変更するものではありません。

4. エルニーニョ現象等発生時の日本の天候の特徴など過去の統計の更新

過去のエルニーニョ現象等について発生期間を特定し直したことに合わせて、エルニーニョ現象等発生時の日本の天候の統計的な特徴など過去の統計を更新しました。日本の天候データと比較する統計期間を55年間（1958～2012年）から74年間（1948～2021年）に拡大した影響もあり、統計的な有意性が変わった地域が一部ありますが、統計の更新前後で日本の天候の特徴に大きな変化はありません。例えば、エルニーニョ現象発生時の夏の平均気温について、統計的に有意となる地域は一部変わりましたが、北日本から西日本にかけて平年並か低い傾向は変わりません（図3）。エルニーニョ現象発生時の夏の降水量などそのほかの統計項目の比較については気象庁ホームページ「エルニーニョ/ラニーニャ現象」掲載の資料をご覧ください。

過去のエルニーニョ現象等の発生期間、及びエルニーニョ現象等発生時の日本の天候の統計的な特徴などは、気象庁ホームページ「エルニーニョ/ラニーニャ現象」からご覧いただけます。

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

エルニーニョ現象及びラニーニャ現象の発生期間（季節単位）
（気象庁ホームページ掲載図）

更新前

| エルニーニョ現象 | | | ラニーニャ現象 | | |
|------------------|-----|----------------|------------------|-----|----------------|
| 発生期間 | 季節数 | 差の最大値 (月平均) | 発生期間 | 季節数 | 差の最小値 (月平均) |
| | | | 1949年夏～1950年夏 | 5 | -1.4 |
| 1951年春～1951/52年冬 | 4 | +1.2 | | | |
| 1953年春～1953年秋 | 3 | +0.8 | 1954年春～1955/56年冬 | 8 | -1.7 |
| 1957年春～1958年春 | 5 | +1.6 | | | |
| 1963年夏～1963/64年冬 | 3 | +1.2 | 1964年春～1964/65年冬 | 4 | -1.2 |
| 1965年春～1965/66年冬 | 4 | +1.7 | 1967年秋～1968年春 | 3 | -1.3 |
| 1968年秋～1969/70年冬 | 6 | +1.3 | 1970年春～1971/72年冬 | 8 | -1.5 |
| 1972年春～1973年春 | 5 | +2.7 | 1973年夏～1974年春 | 4 | -1.5 |
| | | | 1975年春～1976年春 | 5 | -1.3 |
| 1976年夏～1977年春 | 4 | +1.5 | | | |
| 1982年春～1983年夏 | 6 | +3.3 | 1984年夏～1985年秋 | 6 | -1.1 |
| 1986年秋～1987/88年冬 | 6 | +1.7 | 1988年春～1989年春 | 5 | -2.0 |
| 1991年春～1992年夏 | 6 | +1.6 | 1995年夏～1995/96年冬 | 3 | -1.0 |
| 1997年春～1998年春 | 5 | +3.6 | 1998年夏～2000年春 | 8 | -1.8 |
| 2002年夏～2002/03年冬 | 3 | +1.4 | 2005年秋～2006年春 | 3 | -1.2 |
| | | | 2007年春～2008年春 | 5 | -1.7 |
| 2009年夏～2010年春 | 4 | +1.4 | 2010年夏～2011年春 | 4 | -1.6 |
| 2014年夏～2016年春 | 8 | +3.0 | 2017年秋～2018年春 | 3 | -1.2 |
| 2018年秋～2019年春 | 3 | +1.1 | 2020年夏～2021年春 | 4 | -1.2 |
| | | | 2021年秋～2022/23年冬 | 6 | -1.2 |

更新後

| エルニーニョ現象 | | | ラニーニャ現象 | | |
|------------------|-----|----------------|------------------|-----|----------------|
| 発生期間 | 季節数 | 差の最大値 (月平均) | 発生期間 | 季節数 | 差の最小値 (月平均) |
| | | | 1949年秋～1950/51年冬 | 6 | -1.0 |
| 1951年夏～1951/52年冬 | 3 | +1.7 | | | |
| 1953年春～1953年秋 | 3 | +1.0 | 1954年春～1956年夏 | 10 | -1.6 |
| 1957年春～1958年夏 | 6 | +1.8 | | | |
| 1963年夏～1963/64年冬 | 3 | +1.3 | 1964年春～1964/65年冬 | 4 | -1.2 |
| 1965年春～1965/66年冬 | 4 | +1.7 | 1967年夏～1968年春 | 4 | -1.0 |
| 1968年秋～1969/70年冬 | 6 | +1.2 | 1970年春～1971/72年冬 | 8 | -1.5 |
| 1972年春～1973年春 | 5 | +2.6 | 1973年夏～1974年春 | 4 | -1.6 |
| | | | 1975年春～1976年春 | 5 | -1.4 |
| 1976年夏～1977年春 | 4 | +1.3 | | | |
| 1979年秋～1979/80年冬 | 2 | +0.8 | | | |
| 1982年春～1983年秋 | 7 | +3.2 | 1984年夏～1985年夏 | 5 | -0.9 |
| 1986年秋～1987/88年冬 | 6 | +1.8 | 1988年春～1989年春 | 5 | -1.8 |
| 1991年春～1992年夏 | 6 | +1.6 | | | |
| 1993年春～1993年秋 | 3 | +1.3 | 1995年秋～1996年春 | 3 | -1.2 |
| 1997年春～1998年夏 | 6 | +3.6 | 1998年秋～1999年春 | 3 | -1.2 |
| | | | 1999年夏～2000年春 | 4 | -1.6 |
| 2002年春～2002/03年冬 | 4 | +1.4 | 2007年夏～2008年春 | 4 | -2.0 |
| 2009年夏～2010年春 | 4 | +1.4 | 2010年夏～2011年春 | 4 | -1.7 |
| 2014年春～2016年春 | 9 | +3.1 | 2017年秋～2018年春 | 3 | -1.3 |
| 2018年秋～2019年春 | 3 | +1.1 | 2020年夏～2021年春 | 4 | -1.3 |
| | | | 2021年秋～2022/23年冬 | 6 | -1.3 |

図1 エルニーニョ現象及びラニーニャ現象の発生期間（季節単位）

気象庁ホームページに掲載している「エルニーニョ現象及びラニーニャ現象の発生期間（季節単位）」（https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino_table.html）を、海面水温データ更新前（左）と更新後（右）で比較したものです。赤丸で示した期間は、データ更新後、エルニーニョ現象の発生期間に追加された1979年秋～1979/80年冬および1993年春～1993年秋を示します。一方、青丸で示した期間は、データ更新後、ラニーニャ現象の発生期間でなくなった2005年秋～2006年春を示します。

なお、新たにエルニーニョ現象と判定された1993年夏は、北日本～西日本にかけて低温・多雨・日照不足の冷夏となりました。一方、ラニーニャ現象の発生期間でなくなった2005/06年の冬は日本海側で記録的な大雪が観測された平成18年豪雪が発生しましたが、東部太平洋赤道域の海面水温が平年と比べて低かったことに変わりはなく、ラニーニャ現象発生時に現れやすい海面水温分布の影響が背景にあったと考えられます。

エルニーニョ監視海域における海面水温の基準値との差 (°C)
(気象庁ホームページ掲載図)

更新前

更新後

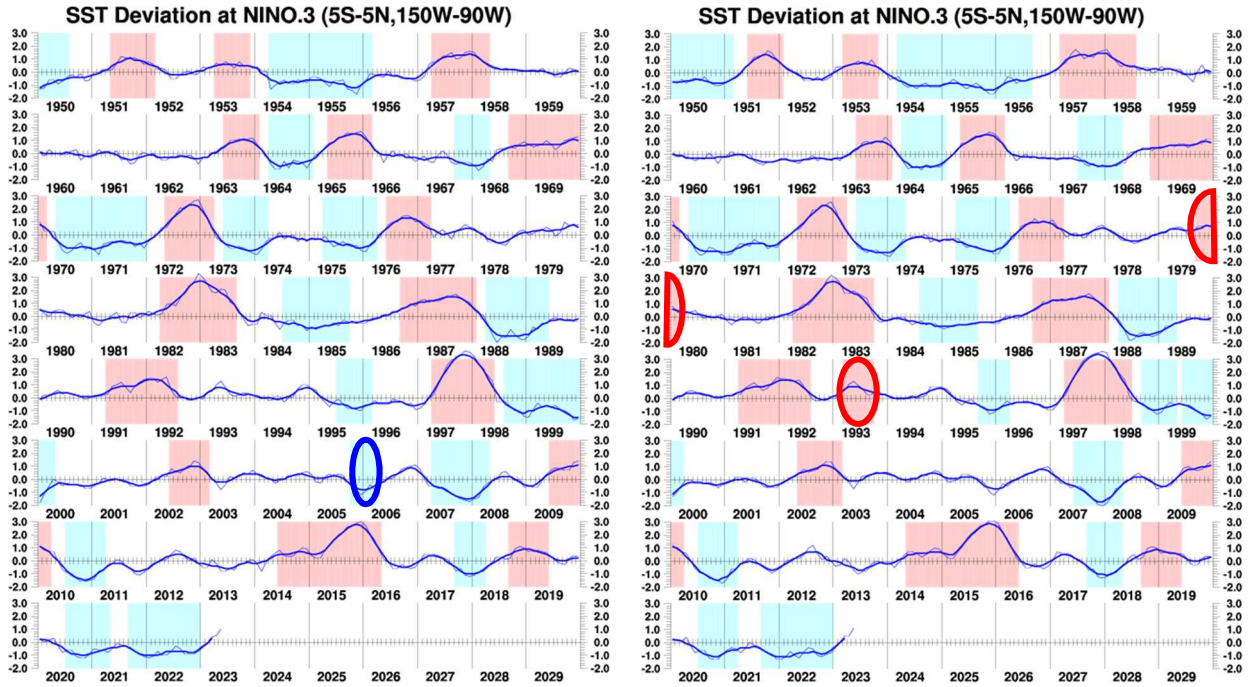


図2 エルニーニョ監視海域における海面水温の基準値との差 (°C)

気象庁ホームページに掲載している「エルニーニョ監視海域における海面水温の基準値との差(°C)」(https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino_table.html)掲載のグラフを、海面水温データ更新前(左)と更新後(右)で比較したものです。折線は月平均値、滑らかな太線は5か月移動平均値を示し、正の値は基準値(その年の前年までの30年間の各月の平均値)より高いことを示しています。エルニーニョ現象の発生期間は赤で、ラニーニャ現象の発生期間は青で、それぞれ陰影を施してあります。赤丸で示した期間は、データ更新後、エルニーニョ現象の発生期間に追加された1979年秋～1979/80年冬および1993年春～1993年秋を示します。一方、青丸で示した期間は、データ更新後、ラニーニャ現象の発生期間でなくなった2005年秋～2006年春を示します。

なお、気象庁では、エルニーニョ監視海域(南緯5度-北緯5度、西経150度-西経90度)の海面水温の基準値との差の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°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しています。

エルニーニョ現象発生時の日本の夏の気温の特徴
(気象庁ホームページ掲載図)

更新前

更新後

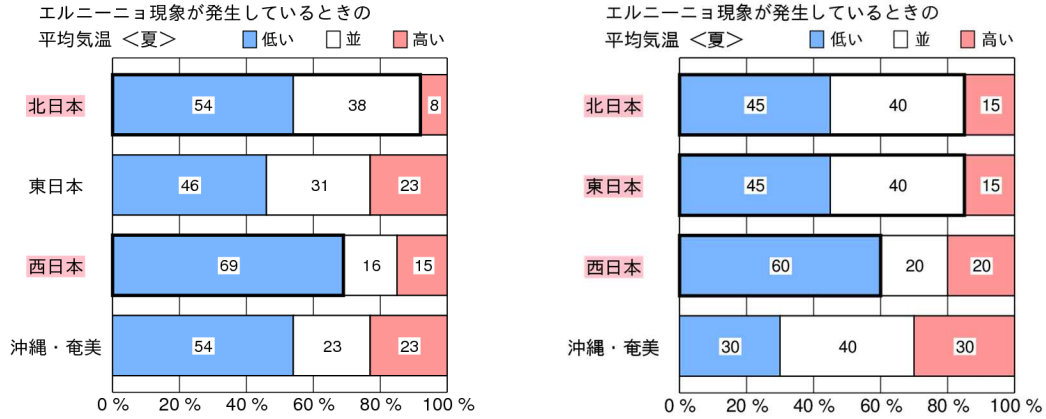


図3 エルニーニョ現象発生時の日本の夏の気温の特徴

気象庁ホームページに掲載している「エルニーニョ現象発生時の夏(6~8月)の天候の特徴」(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/tenkou/nihon1.html#jja>)の夏平均気温について、海面水温データ更新前(左)と更新後(右)で比較したものです。地域名の赤い帯と棒グラフの太黒枠は、統計的に有意な傾向であることを示します。

なお、海面水温データ更新に加えて、日本の天候データと比較する統計期間を55年間(1958~2012年)から74年間(1948~2021年)に拡大しています。