

2.9 エルニーニョ／ラニーニャ現象⁵⁷と太平洋十年規模振動⁵⁸

- 2021 年秋に発生したラニーニャ現象が 2022 年にかけて続いている。
- 太平洋十年規模振動 (PDO) 指数は、2000 年頃から 2010 年代前半にかけての期間はおおむね負の値、その後は一時的に正の値で推移したが、2021 年頃以降は負の状態が続いている。

2.9.1 エルニーニョ／ラニーニャ現象

エルニーニョ現象は、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米沿岸にかけて海面水温が平年より高くなり、その状態が1年程度続く現象である。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はラニーニャ現象と呼ばれ、いずれも数年に一度発生する。エルニーニョ／ラニーニャ現象が発生すると、大気の流れが地球規模で変化するため、世界中の天候に影響を及ぼす。日本付近では、エルニーニョ現象が発生すると冷夏・暖冬、ラニーニャ現象が発生すると暑夏・寒冬となる傾向がある。

図 2.9-1 はエルニーニョ監視海域と西太平洋熱帯域における海面水温の基準値との差の 2012 年以降の変化を示したものである（海域の範囲と基準値⁵⁹については脚注と巻末の用語一覧参照）。エルニーニョ監視海域の海面水温は、2021 年 10 月から 2022 年 6 月にかけてと 2022 年 8 月以降は基準値より低い値、2022 年 7 月は基準値に近い値で推移した。この海域での海面水温の変化は、2021 年秋以降にラニーニャ現象の特徴が明瞭となったことに対応している。また、この海域での海面水温が概ね基準値より低い状態は、2020 年 6 月から続いており、それ以降 2022 年までラニーニャ現象発生時に現れやすい海面水温の分布が持続している。一方、西太平洋熱帯域の海面水温は、2021 年 8 月から 11 月にかけて基準値より高い値、2021 年 12 月から 2022 年 8 月にかけては基準値に近い値かそれよりも低い値で推移した。

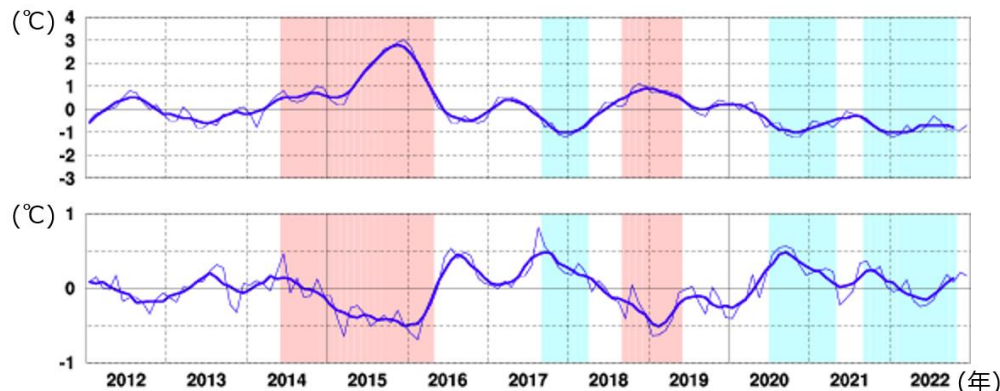


図 2.9-1 エルニーニョ監視海域(上図)及び西太平洋熱帯域(下図)における海面水温の基準値との差(°C)

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、正の値は基準値より高いことを示す。

エルニーニョ現象の発生期間は赤、ラニーニャ現象の発生期間は青で陰影を施してある。

⁵⁷ 「エルニーニョ／ラニーニャ現象」については巻末の用語一覧を参照のこと。気象庁ホームページでは、エルニーニョ現象など熱帯域の海洋変動の実況と見通しに関する情報を「エルニーニョ監視速報」として毎月1回発表している。

https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/kanshi_joho/kanshi_joho1.html

⁵⁸ 気象庁ホームページでは、太平洋十年規模振動 (Pacific Decadal Oscillation : PDO) 指数の変動についての診断結果を公表している。

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/b_1/pdo/pdo.html

⁵⁹ エルニーニョ監視海域の基準値については巻末の用語一覧を参照のこと。西太平洋熱帯域の基準値はその年の前年までの30年間における当該月の海域の海面水温の平均値に、同期間の変化傾向から推定される変化分を加えた値。基準値より高い(低い)とは、エルニーニョ監視海域では基準値より+0.5°C以上(-0.5°C以下)、西太平洋熱帯域では基準値より+0.15°C以上(-0.15°C以下)である場合。

2.9.2 太平洋十年規模振動

海面水温の変動には、エルニーニョ／ラニーニャ現象に伴う数年規模の変動や地球温暖化に伴う百年規模の変化に加え、十年から数十年規模の変動が存在する。特に太平洋に見られる十年以上の周期を持つ大気と海洋が連動した変動は、太平洋十年規模振動（Pacific Decadal Oscillation、Mantua et al. 1997、以下 PDO と略す）と呼ばれ、海面水温に見られる代表的な十年規模変動として知られている。PDO では、海面水温が北太平洋中央部で平年より低く（高く）なるとき北太平洋の北米沿岸で平年より高く（低く）なるといったシーソーのような変動を、十年以上の周期で繰り返している。この変動を表す指標として、北太平洋の北緯 20 度以北の海面水温の偏差パターンから定義される PDO 指数が用いられる。PDO 指数は、月ごとの海面水温偏差に基づいて求められることから、十年から数十年規模の変動に加えて相対的に短い時間規模の変動も反映されている点に注意が必要である。

PDO 指数が正（負）のとき、海面水温は北太平洋中央部で平年より低く（高く）なり、北太平洋の北米沿岸で平年より高く（低く）なるとともに、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米沿岸にかけても平年より高く（低く）なり、エルニーニョ（ラニーニャ）現象発生時に現れやすい分布を示す（図 2.9-2）。また、PDO 指数が正（負）のとき、海面気圧は北太平洋高緯度で平年より低く（高く）なる傾向がある（図 2.9-3）。これは冬季・春季においてアリューシャン低気圧が平年より強い（弱い）ことを示している。このような大気循環の変化に伴って、北米を中心に天候への影響も見られる。PDO 指数が正のとき、冬季の気温は北米北西部、南米北部などで高い傾向が、一方、米国南東部などで低い傾向が見られる（Mantua and Hare, 2002）。

PDO 指数は 1920 年代後半から 1940 年前半にかけて、1970 年代末から 2000 年頃にかけてと 2010 年代後半の期間はおおむね正の値、1940 年代後半から 1970 年代半ばにかけてと、2000 年頃から 2010 年代前半にかけての期間はおおむね負の値で推移した（図 2.9-4）。2021 年頃以降、PDO 指数は負の状態が続いている。

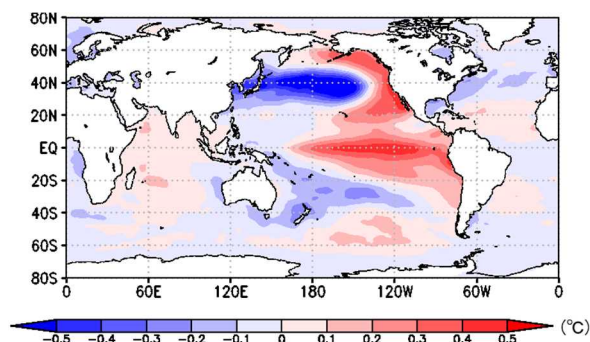


図 2.9-2 PDO 指数が正の時の典型的な海面水温の偏差パターン

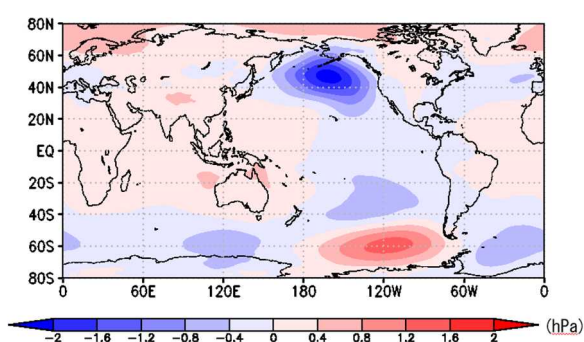


図 2.9-3 PDO 指数が正の時の典型的な海面気圧の偏差パターン

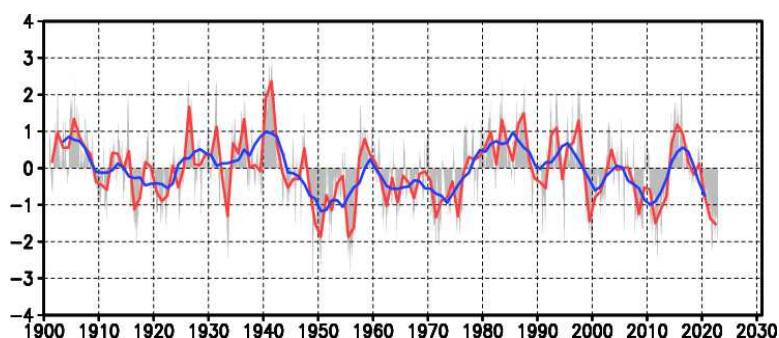


図 2.9-4 PDO 指数の経年変化

縦軸は PDO 指数、横軸は年である。赤線は PDO 指数の年平均値、青線は 5 年移動平均値を表す。月ごとの指数を灰色の棒グラフで示している。