

2.8 海水温の変動⁴⁸

- 2021 年の世界全体の年平均海面水温平年差は $+0.13^{\circ}\text{C}$ で、1891 年以降では 6 番目に高い値となった。
- 世界全体の年平均海面水温は長期的に上昇しており、上昇率は 100 年あたり $+0.56^{\circ}\text{C}$ である。
- 世界の海洋の貯熱量は、長期的に増加している。
- 1990 年代半ば以降の増加率は、それ以前と比べて上昇している。
- 日本近海における、2021 年までのおよそ 100 年間にわたる海域平均海面水温（年平均）は上昇しており、上昇率は 100 年あたり $+1.19^{\circ}\text{C}$ である。

2.8.1 世界の海面水温

2021 年の世界全体の年平均海面水温平年差（1991～2020 年の平均値からの差）は $+0.13^{\circ}\text{C}$ で、1891 年以降では 6 番目に高い値となった。この結果、2014 年から 2021 年までの直近 8 年間の値が、すべて歴代上位 8 位までを占めることとなった。

世界全体の年平均海面水温は長期的に上昇しており、上昇率は 100 年あたり $+0.56^{\circ}\text{C}$ である（信頼度水準 99%で統計的に有意。統計期間：1891～2021 年）（図 2.8-1）。また、海面水温の長期変化傾向には海域による違いがあるが、多くの海域で上昇傾向が現れている（図 2.8-2）。

世界全体の平均海面水温は、地球温暖化の指標として用いられる世界の平均気温（第 2.3 節参照）と同様、その長期的な上昇には地球温暖化の影響が考えられるが、数年から数十年程度の時間規模での変動の影響も受けて変動している。

数年以上の時間規模での変動に注目すると、最近では 1970 年代半ばから 2000 年前後にかけて明瞭な上昇傾向を示した後、2010 年代前半にかけての期間は横ばい傾向で推移し、その後再び上昇傾向を示した（図 2.8-1 青線）。これは地球温暖化に伴う百年規模の変化に十年から数十年規模の自然変動が重なっているためと考えられており、地球温暖化を正確に評価するためには、この自然変動による影響の評価が欠かせない。海面水温に見られる十年規模の変動のうち、代表的なものである太平洋十年規模振動（PDO）については第 2.9.2 項で解説する。

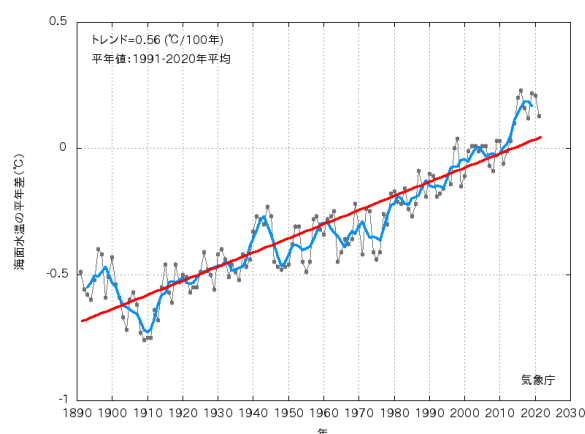


図 2.8-1 世界全体の年平均海面水温平年差の経年変化（1891～2021）

各年の値を黒い実線、5 年移動平均値を青い実線、変化傾向を赤い実線で示す。

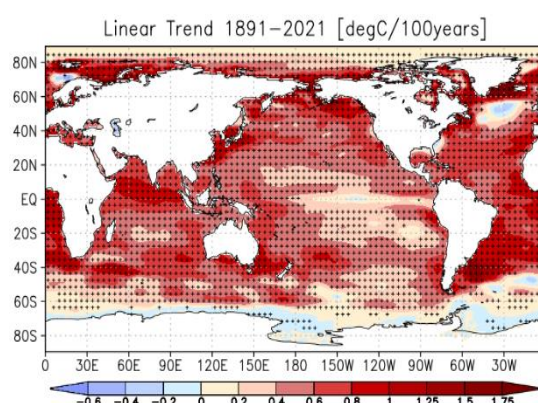


図 2.8-2 年平均海面水温の長期変化傾向（ $^{\circ}\text{C}/100$ 年）

1891～2021 年の期間から算出した変化傾向を示す。
+記号は変化傾向が信頼度水準 95%で統計的に有意であることを示す。

⁴⁸ 気象庁ホームページでは、世界及び日本近海の海面水温の変化傾向を解析した結果等を公表している。

https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/glb_warm/glb_warm.html （世界）

https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html （日本近海）

2.8.2 世界の海洋の貯熱量の変動⁴⁹

地球表面の7割を占める海洋は、大気に比べて熱容量が大きいため、わずかな水温の変化でも大量の熱を大気とやり取りすることになり、気候に大きな影響を与える。IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書（IPCC, 2021）は、1971年から2018年の間に地球温暖化により地球システムに蓄積した熱エネルギーのうち、約90%が海洋に取り込まれていると指摘している。

Ishii et. al. (2017) の手法を用いて解析した海洋の700m深までと2000m深までの全球貯熱量の経年変化を図2.8-3に示す。1955年以降、海洋の貯熱量は長期的には増加しており、2021年の貯熱量は1955年から約 45×10^{22} J増加した。1990年代半ばからは、増加率がそれ以前と比べて大きくなっており、1993年の前後で比べると、1993年以前は10年あたり 3.9×10^{22} Jだったのが1993年以降は10年あたり 9.9×10^{22} Jとなり、増加速度がおよそ2.5倍となっている。海洋貯熱量の増加速度の加速は、IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書（2019）やIPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書でも指摘されている。

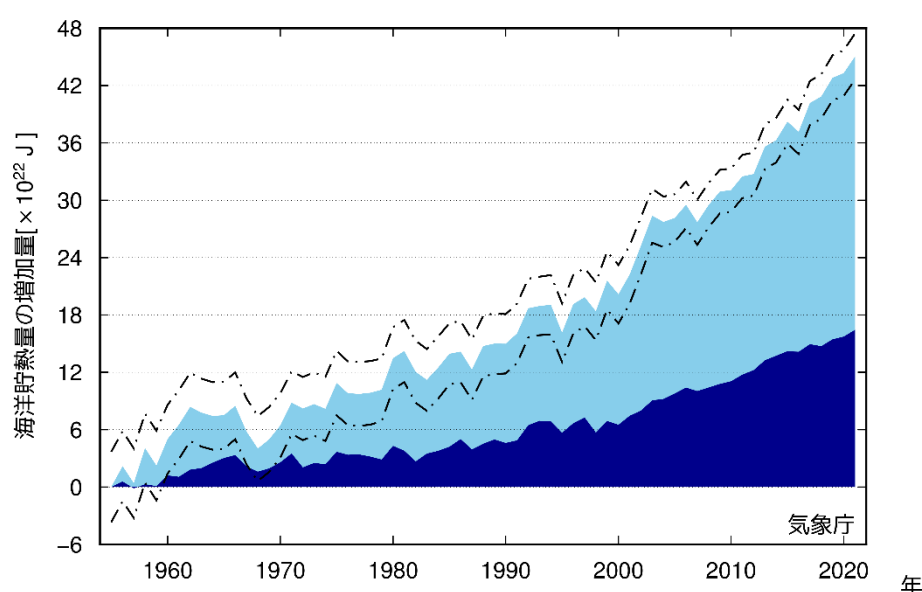


図 2.8-3 海洋貯熱量の増加量

水色の陰影は海面から深度700mまで、紺色の陰影は深度700mから2000mまでの貯熱量を示し、一点鎖線は海面から深度2000mまでの解析値の95%信頼区間を示す。

2.8.3 日本近海の海面水温

気象庁が収集している船舶やブイ等の現場観測データと100年以上にわたる海面水温格子点データ(COBE-SST) (Ishii et al., 2005) を用いて、日本近海における100年あたりの海域別海面水温の上昇率を見積もった。海域は、海面水温の特性が類似している13の海域に分けている。

図2.8-4に、日本近海（海域別）の年平均海面水温の長期変化傾向を示す。日本近海における、2021年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、 $+1.19^{\circ}\text{C}/100$ 年となっており、北太平洋全体で平均した海面水温の上昇率（ $+0.55^{\circ}\text{C}/100$ 年）よりも大きく、日本の気温の上昇率（ $+1.28^{\circ}\text{C}/100$ 年）と同程度の値となっている。

日本近海を海域別にみると、海域平均海面水温の上昇率は、黄海、東シナ海、日本海南西部、四国・東海沖、釧路沖では日本の気温の上昇率と同程度となっており、日本海北東部、三陸沖、関東の東、関東の南、沖縄の東及び先島諸島周辺では日本の気温の上昇率よりも小さく、日本海中部では日本の気温の上昇率よりも大きくなっている。

⁴⁹ 気象庁ホームページでは、貯熱量の変動に関連して、表層水温の長期変化傾向について公表している。

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a_1/ohc/ohc_global2000.html

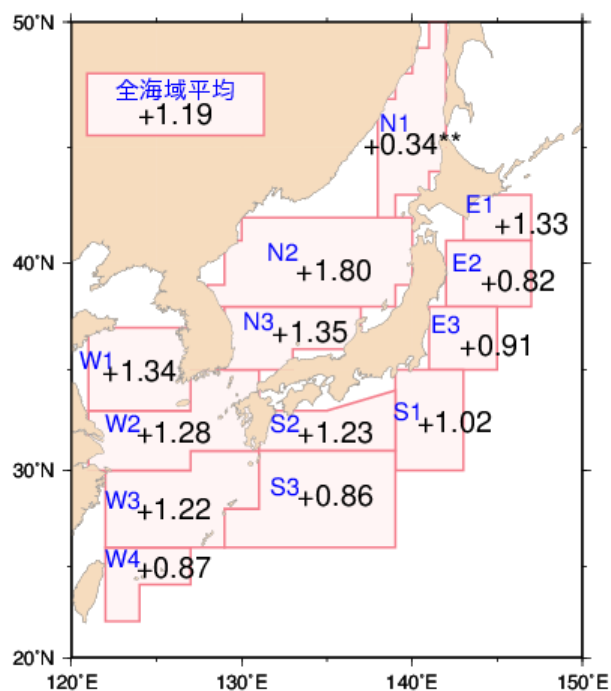


図 2.8-4 日本近海の海域平均海面水温（年平均）の変化傾向（°C/100 年）

1900～2021 年の上昇率を示す。上昇率の数字に印がない場合は、信頼水準 99%以上で有意な変化傾向があることを、「**」が付加されている場合は信頼水準 90%以上で有意な変化傾向があることを示す。

海域番号	海域名	海域番号	海域名
E1	釧路沖	N1	日本海北東部
E2	三陸沖	N2	日本海中部
E3	関東の東	N3	日本海南西部
S1	関東の南	W1	黄海
S2	四国・東海沖	W2	東シナ海北部
S3	沖縄の東	W3	東シナ海南部
		W4	先島諸島周辺