

1.3 大気・海洋の特徴⁹

- 2021年秋に発生したラニーニャ現象が持続し、2022年の大気循環場にはこのラニーニャ現象の影響と考えられる特徴が見られた。
- 2022年夏から秋にかけて負のインド洋ダイポールモード現象が発生した。夏季アジアモンスーンの対流活動は、季節内での変動が明瞭だった。

異常気象の要因を把握するためには、上空の大気の流れや熱帯の積雲対流活動、海面水温、夏季アジアモンスーン等の状況など、大気・海洋の特徴を把握することが重要である¹⁰。以下では、2022年のこれらの特徴について記述する。

1.3.1 季節別の大気・海洋の特徴

(1) 冬 (2021年12月～2022年2月)

2021年秋に発生したラニーニャ現象が持続し、太平洋赤道域の海面水温は170°E以東で負偏差となり、特に東部で顕著な負偏差だった(図1.3-1(a))。

熱帯の積雲対流活動は、平年と比べて、フィリピン～ニューギニア島の北で活発、太平洋赤道域の日付変更線付近～東部で不活発だった(図1.3-1(b))。太平洋熱帯域の中部～東部では、不活発な積雲対流活動に対応して、対流圏上層で南北半球対の低気圧性循環偏差となり、これはラニーニャ現象の影響と考えられる(図1.3-1(c)と(d))。

500hPa高度では、東シベリアでの正偏差に伴って対流圏の極渦が分裂し、その一部は日本のすぐ北にまで南下した(図1.3-1(e))。北太平洋中央部～カナダ、ヨーロッパ～ユーラシア大陸南部で波列状の偏差が卓越した。亜熱帯ジェット気流は、北アフリカ～ユーラシア大陸上で顕著に蛇行し、日本の東海上で南偏して流れた(図1.3-1(c)も参照)。海面気圧では、アリューシャン低気圧が平年の位置と比べて南西寄りで強かった(図1.3-1(f))。850hPa気温では、シベリアの広い範囲、オホーツク海～アラスカの南で高温偏差、東アジアでは低温偏差が見られた(図1.3-1(g))。亜熱帯ジェット気流が日本の東海上で南偏したことには、ラニーニャ現象に伴ってフィリピン～ニューギニア島の北で積雲対流活動が活発だった影響により、日本の西方で亜熱帯ジェット気流が北に蛇行したことが関連したと考えられる。

⁹ 本節の説明で言及する「エルニーニョ／ラニーニャ現象」「北極振動」「モンスーン」「インド洋ダイポールモード現象」については、巻末の用語一覧を参照のこと。

¹⁰ 大気・海洋の特徴の監視に用いられる代表的な図としては、以下のものがある。

- ・海面水温図：海面水温の分布を表し、エルニーニョ／ラニーニャ現象等の海洋変動の監視に用いられる。
- ・外向き長波放射量図：晴天時は地表から、雲のある場合は雲の上端から、宇宙に向かって放出される長波放射の強さを表す。この強さは雲の上端の高さに対応するため、積雲対流活動の監視に用いられる。
- ・850hPa流線関数図：上空1,500m付近の大気の流れや気圧配置を表し、太平洋高気圧等の監視に用いられる。
- ・500hPa高度図：上空5,500m付近の大気の流れや気圧配置を表し、偏西風の蛇行や極渦等の監視に用いられる。
- ・海面気圧図：地表の大気の流れや気圧配置を表し、太平洋高気圧やシベリア高気圧、北極振動等の監視に用いられる。
- ・850hPa気温図：上空1,500m付近の気温の分布を表す。
- ・対流圏層厚換算温度：2つの等圧面(300hPa面と850hPa面)の間の気層の平均気温を表し、対流圏の平均気温の監視に用いられる。これらの図やより詳しい情報については、下記の気象庁ホームページに掲載している。
- ・海面水温：<https://www.data.jma.go.jp/cpd/data/elnino/clmrep/sst-ano-global-seas.html>
- ・外向き長波放射量、850hPa流線関数、500hPa高度、海面気圧及び850hPa気温：
https://www.data.jma.go.jp/cpd/db/diag/db_hist_3mon.html
- ・対流圏層厚換算温度：https://www.data.jma.go.jp/cpd/db/diag/db_hist_idx.html
- ・熱帯の大気および海洋の監視指数(夏季アジアモンスーン)：
https://www.data.jma.go.jp/cpd/db/diag/2022/index/html/soiolru/index_html_soiolru_2022.html

(2) 春 (2022 年 3～5 月)

ラニーニャ現象が持続し、太平洋赤道域の海面水温は 150°E 以西で正偏差、中部から東部にかけて顕著な負偏差だった (図 1.3-2(a))。

熱帯の積雲対流活動は、平年と比べて、インド南西部～フィリピン付近で活発、太平洋赤道域の西部～中部では不活発だった (図 1.3-2(b))。対流圏上層では、中東～東アジア南部で高気圧性循環偏差、太平洋熱帯域の日付変更線付近で南北半球対の低気圧性循環偏差となった (図 1.3-2(c))。対流圏下層では、太平洋熱帯域の日付変更線付近で南北半球対の高気圧性循環偏差、インド洋では南北半球対の低気圧性循環偏差となった (図 1.3-2(d))。これらの循環偏差は、熱帯域の積雲対流活動とよく対応しており、ラニーニャ現象による影響が考えられる。

500hPa 高度では、北大西洋～ユーラシア大陸中部で波列状の偏差が見られ、ヨーロッパ西・中部、インドの北では正偏差を伴っていた。東シベリア東部、日本付近～その東海上でも正偏差となった (図 1.3-2(e))。亜熱帯ジェット気流は、ユーラシア大陸～日本の東海上で平年の位置と比べて北寄りを流れ (図 1.3-2(c)も参照)、これにはインド南西部～フィリピン付近での活発な積雲対流活動による影響が考えられる。海面気圧では、ヨーロッパ、日本付近～北米西岸沖で正偏差、ユーラシア大陸中・東部の広い範囲で負偏差が見られた (図 1.3-2(f))。850hPa 気温では、ユーラシア大陸中部～北大西洋の 30°N 帯で高温偏差、ヨーロッパ東部付近で低温偏差が見られた (図 1.3-2(g))。

なおユーラシア大陸中部の 30°N 帯での高温偏差に対応して、中国では 3 月の月平均気温が 1961 年以降で最も高くなった (中国気象局、詳細は第 1.1 節を参照)。

(3) 夏 (2022 年 6～8 月)

ラニーニャ現象が持続し、太平洋赤道域の海面水温は 150°E 以西で正偏差、中部で顕著な負偏差だった。インド洋熱帯域では、東部で正偏差、西部で負偏差が見られ、負のインド洋ダイポールモード現象が発生した (図 1.3-3(a))。

熱帯の積雲対流活動は、平年と比べて、アラビア海北部～パキスタン付近、インド洋熱帯域の南東部～インドネシア南部で活発、西部太平洋赤道域で不活発だった (図 1.3-3(b))。対流圏上層では、中国北部で高気圧性循環偏差を伴って北東へ連なる波列状の循環偏差が見られた。太平洋熱帯域の西・中部では、南北半球対の低気圧性循環偏差が見られた (図 1.3-3(c))。熱帯の対流圏下層では、太平洋西・中部で南北半球対の高気圧性循環偏差が見られた (図 1.3-3(d))。太平洋熱帯域の循環偏差は、西部太平洋赤道域での不活発な積雲対流活動とよく対応しており、ラニーニャ現象による影響が考えられる。

500hPa 高度では、ユーラシア大陸北部で波列状の偏差が見られ、ロシア西部、東シベリア南部で正偏差、中央シベリアで負偏差を伴っていた。ヨーロッパ付近でも正偏差となった (図 1.3-3(e))。ユーラシア大陸の亜熱帯ジェット気流は、平年の位置と比べて北寄りを流れた (図 1.3-3(c)も参照)。海面気圧では、北大西洋北部～ロシア西部で正偏差、中央シベリア付近で負偏差が見られた。太平洋高気圧は、日本の南海上で平年より西への張り出しが強かった (図 1.3-3(f))。850hPa 気温では、ヨーロッパ、ロシア西部、東シベリア西部付近、東アジアの広い範囲で高温偏差、中央シベリア南部付近で低温偏差となった (図 1.3-3(g))。

6 月下旬から 7 月初めにかけては、太平洋高気圧の日本付近への張り出しが強まり、東・西日本を中心に記録的な高温となった (詳細はトピックス I 参照)。また、東アジアの広い範囲での高温偏差に対応して、中国や香港では月平均気温が統計開始以降で最も高くなった月もあった (中国気象局、香港天文台、詳細は第 1.1 節を参照)。

(4) 秋 (2022 年 9～11 月)

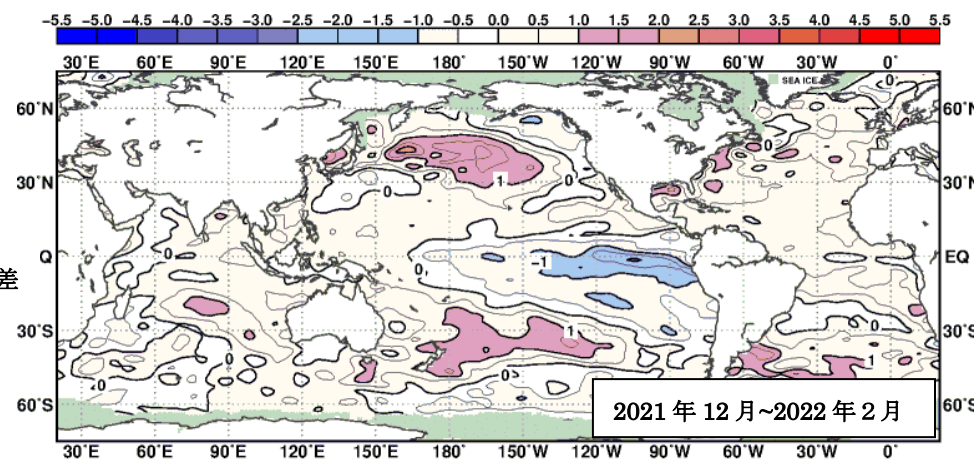
ラニーニャ現象が持続し、太平洋赤道域の海面水温は、150°E 以西で顕著な正偏差、中部から東部で顕著な負偏差となった。インド洋熱帯域では東部で正偏差が見られ、負のインド洋ダイポール

モード現象が持続した(図 1.3-4(a))。

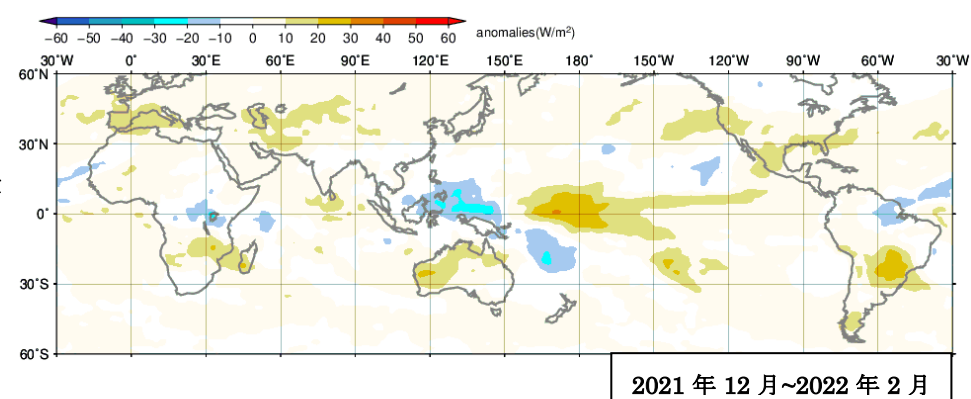
熱帯の積雲対流活動は、平年と比べて、インドネシア付近で活発、西・中部インド洋赤道域、西・中部太平洋赤道域で不活発だった(図 1.3-4(b))。対流圏上層では、インド洋熱帯域の南東部～オーストラリア北部で高気圧性循環偏差、インド洋熱帯域の西部、太平洋熱帯域の中部で南北半球対の低気圧性循環偏差が見られた(図 1.3-4(c))。対流圏下層では、太平洋熱帯域の西・中部で南北半球対の高気圧性循環偏差、インド洋熱帯域の東部～インドネシア付近で南北半球対の低気圧性循環偏差となった(図 1.3-4(d))。インド洋～太平洋熱帯域の循環偏差は、インドネシア付近での活発な積雲対流活動や西部太平洋赤道域での不活発な積雲対流活動とよく対応しており、負のインド洋ダイポールモード現象やラニーニャ現象による影響が考えられる。

500hPa 高度では、北太平洋北部、ヨーロッパの北、中緯度帯の広い範囲で正偏差、英国の西海上、中央・東シベリア、日本の東海上で負偏差が見られた(図 1.3-4(e))。北大西洋の偏西風は平年と比べて強く、ユーラシア大陸東部～日本の東海上の偏西風は平年の位置と比べて北寄りを流れた(図 1.3-4(c)も参照)。海面気圧では、北太平洋北部、ヨーロッパ北部で正偏差、英国の西海上、中央・東シベリアで負偏差となった(図 1.3-4(f))。850hPa 気温では、グリーンランドの東、中緯度帯の広い範囲で高温偏差が見られた(図 1.3-4(g))。

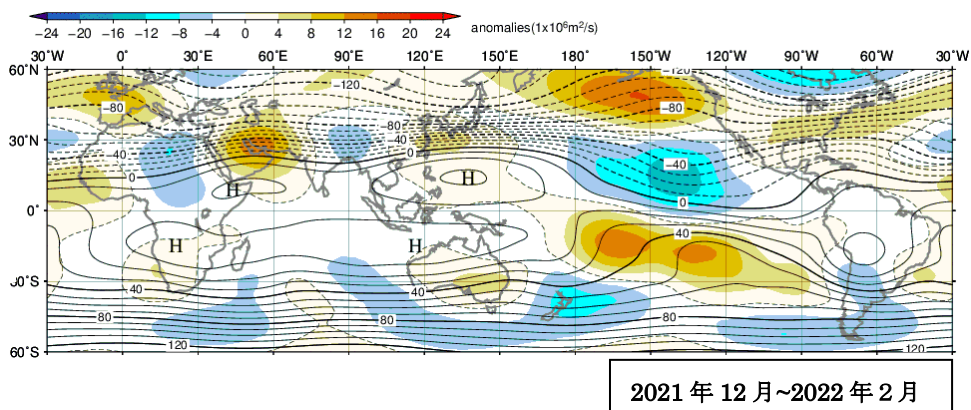
(a) 海面水温平年偏差



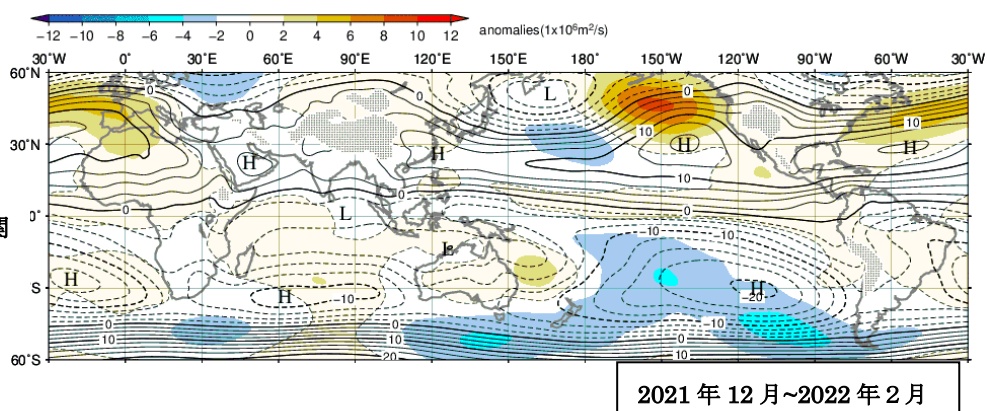
(b) 外向長波放射量
平年偏差

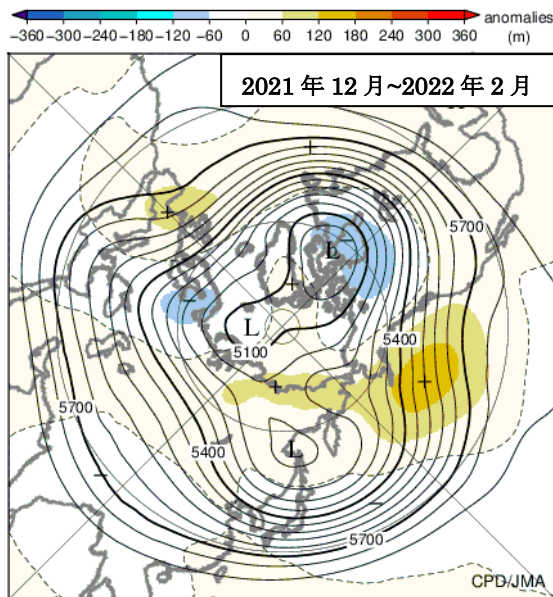


(c) 200hpa 流線関
数・平年偏差

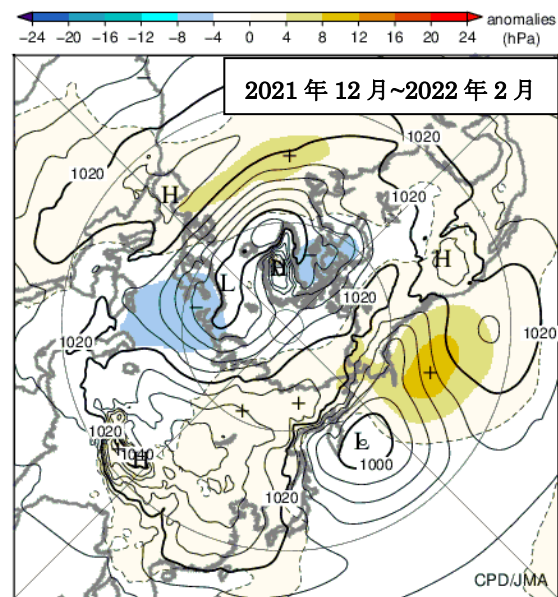


(d) 850hPa 流線関
数・平年偏差

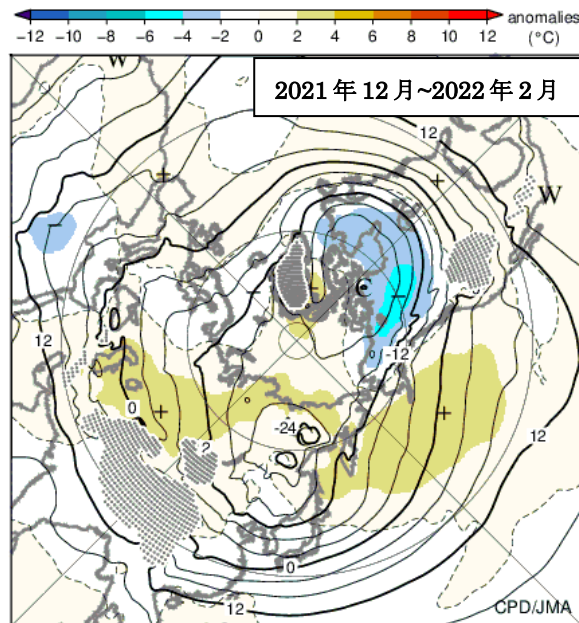




(e) 500hPa 高度・平年偏差



(f) 海面気圧・平年偏差



(g) 850hPa 気温・平年偏差

図 1.3-1 3 か月平均の海面水温、大気の循環図 (2021 年 12 月~2022 年 2 月)

平年値は 1991~2020 年の平均値。陰影は平年偏差。(a)は気象庁の海面水温格子点データ (COBE-SST) (Ishii et al., 2005)、(b)は米国海洋大気庁より提供された外向き長波放射量データ、(c)~(f)は気象庁 55 年長期再解析 (JRA-55) (Kobayashi et al., 2015) に基づく。

(a) 海面水温平年偏差。等値線の間隔は 0.5°C 。緑色陰影は海水域を表す。

(b) 外向き長波放射量平年偏差。単位は W/m^2 。熱帯域では、負偏差 (寒色) 域は積雲対流活動が平年より活発で、正偏差 (暖色域) は平年より不活発と推定される。

(c) 200hPa 流線関数及び平年偏差。等値線の間隔は $10 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。北 (南) 半球では、流線関数が正 (負) の値の場合は高 (低) 気圧性循環、負 (正) の値の場合は、低 (高) 気圧性循環を表す。

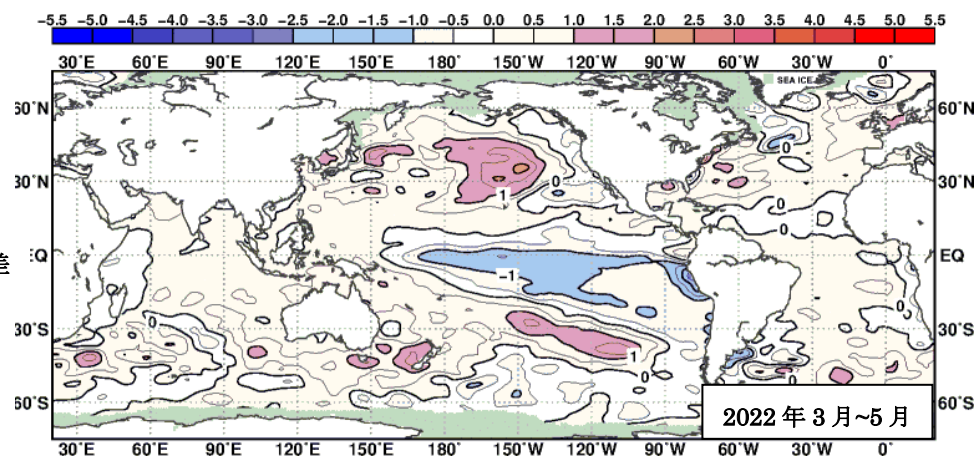
(d) (c)と同じ。但し、850hPa 流線関数及び平年偏差で、等値線の間隔は $2.5 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。

(e) 500hPa 高度及び平年偏差。等値線の間隔は 60m。等値線が高緯度側 (図の中心方向) に湾曲しているところは高圧部、低緯度側 (図の外側) に湾曲しているところは低圧部に対応する。偏西風は概ね等値線に沿って流れ、等値線間隔の広いところは風が弱く、狭いところは強い。

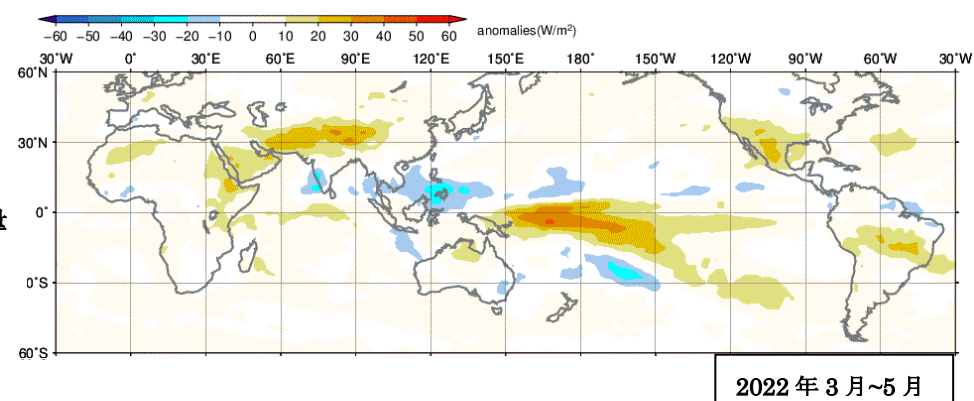
(f) 海面気圧及び平年偏差。等値線の間隔は 4hPa。

(g) 850hPa 気温及び平年偏差。等値線の間隔は 4°C 。点状の陰影域は高度 1,600m 以上の領域を表す。

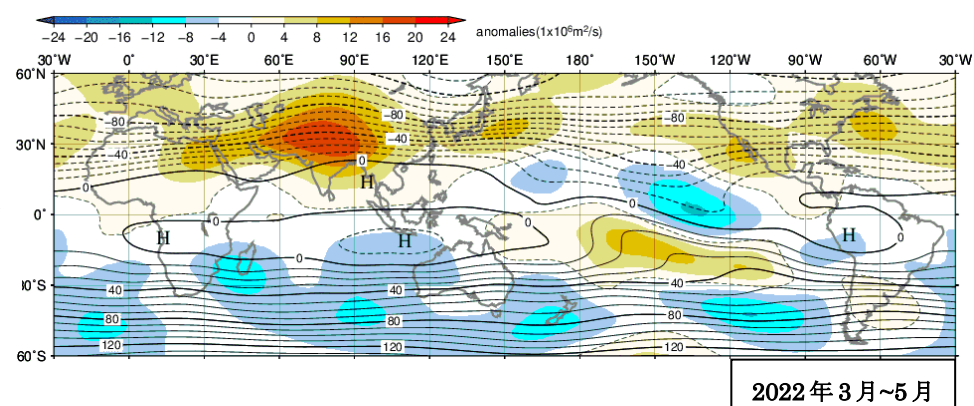
(a) 海面水温平年偏差



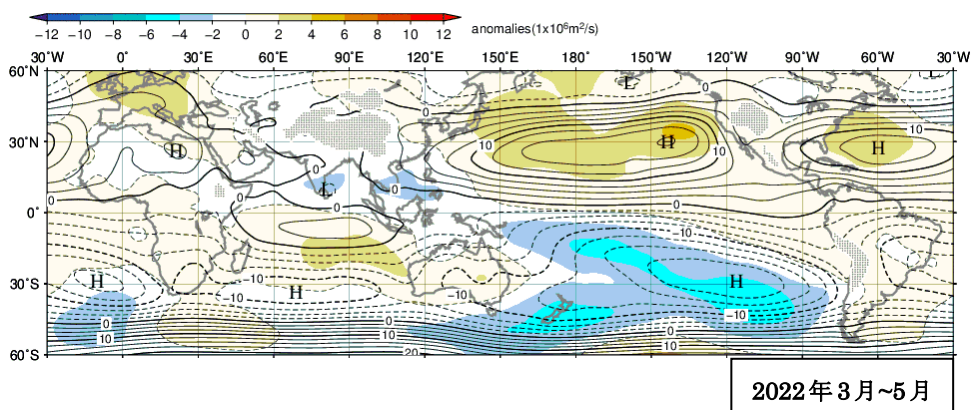
(b) 外向長波放射量
平年偏差

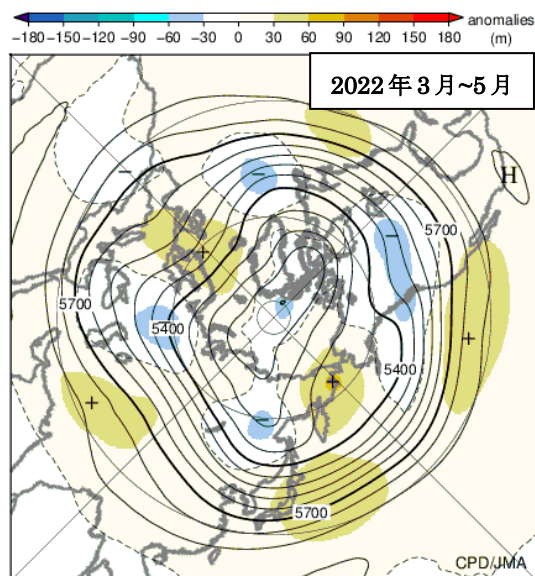


(c) 200hpa 流線関
数・平年偏差

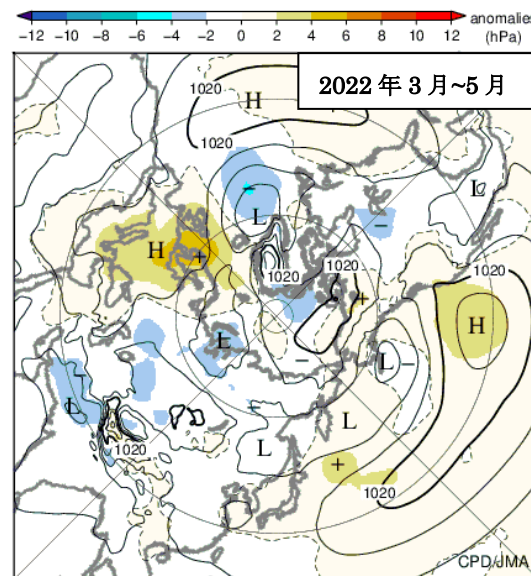


(d) 850hPa 流線関
数・平年偏差

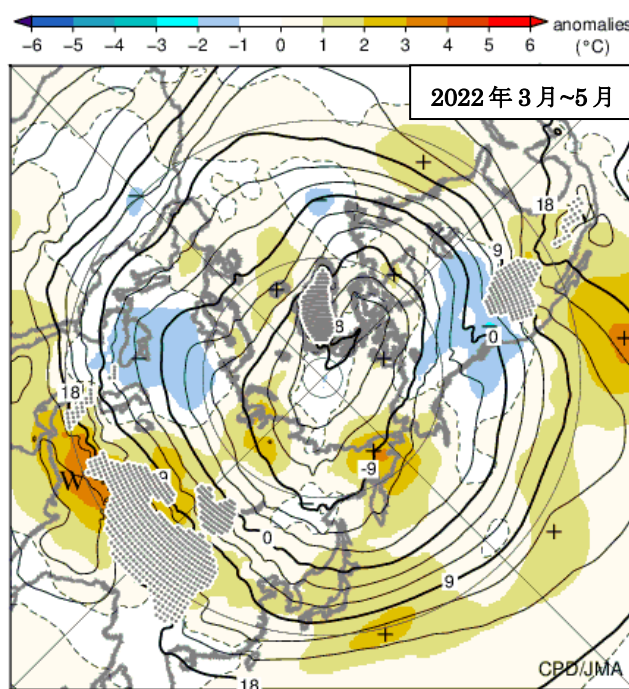




(e) 500hPa 高度・平年偏差



(f) 海面気圧・平年偏差

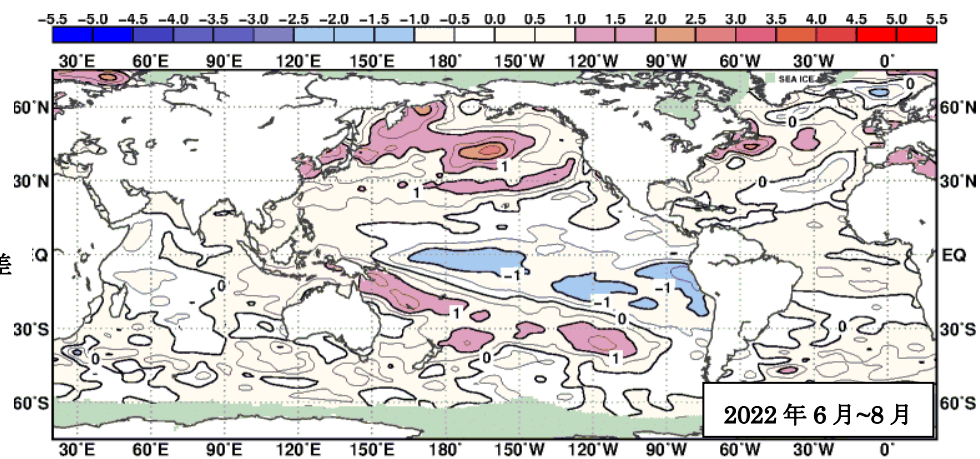


(g) 850hPa 気温・平年偏差

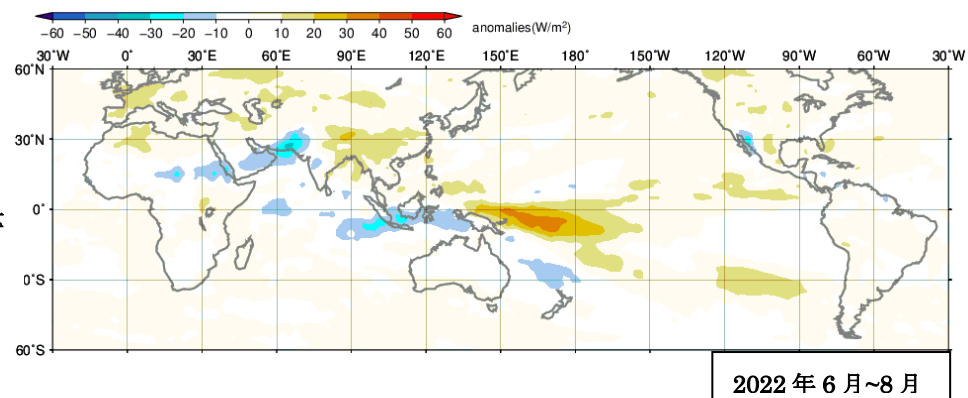
図 1.3-2 3 か月平均の海面水温、大気の循環図 (2022 年 3~5 月)

図の見方は図 1.3-1 と同様。但し(g)の等値線の間隔は 3°C。

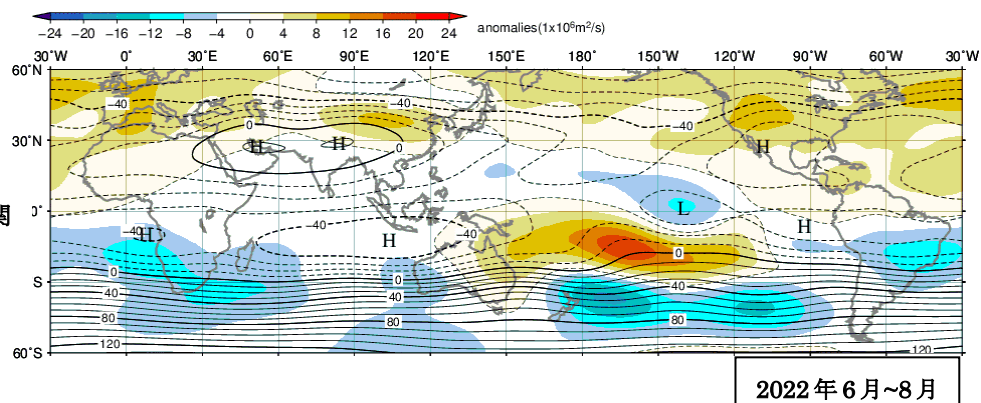
(a) 海面水温平年偏差



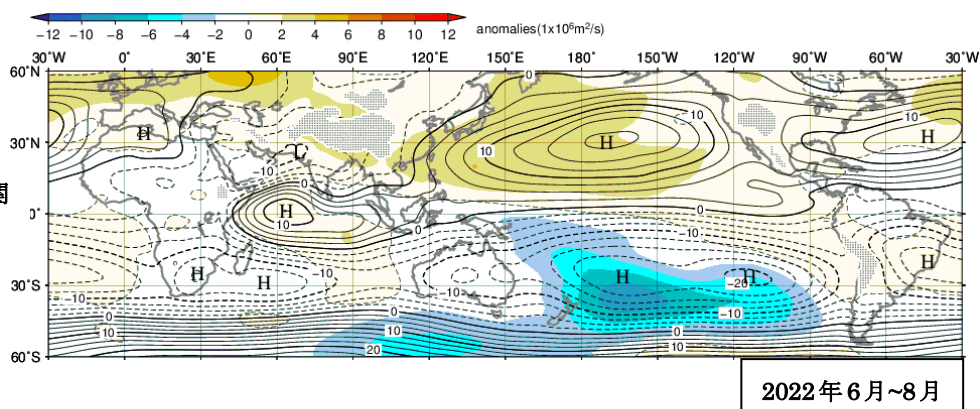
(b) 外向長波放射量
平年偏差

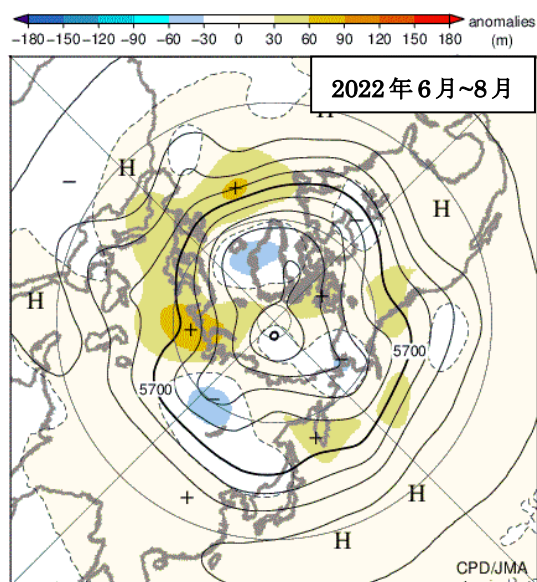


(c) 200hPa 流線関
数・平年偏差

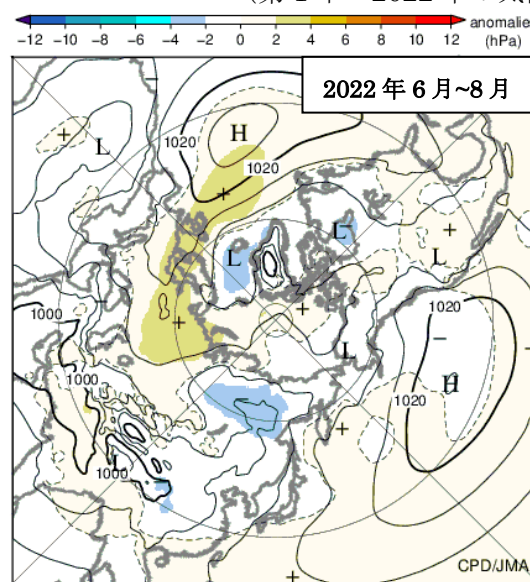


(d) 850hPa 流線関
数・平年偏差

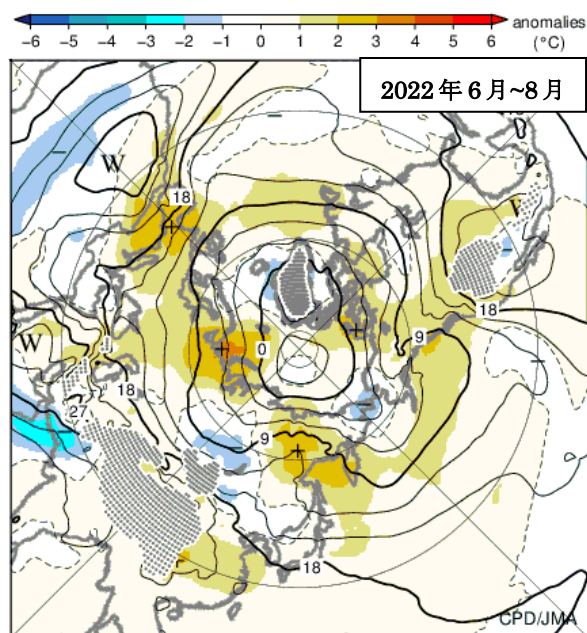




(e) 500hPa 高度・平年偏差



(f) 海面気圧・平年偏差

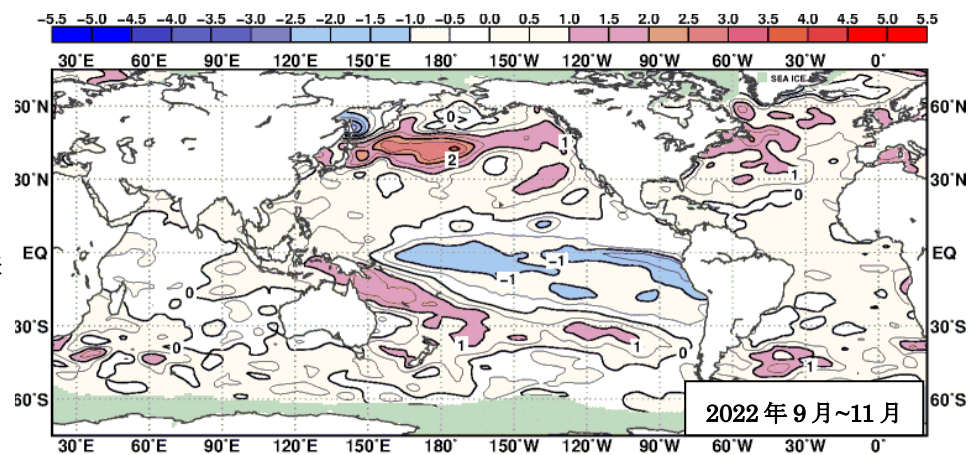


(g) 850hPa 気温・平年偏差

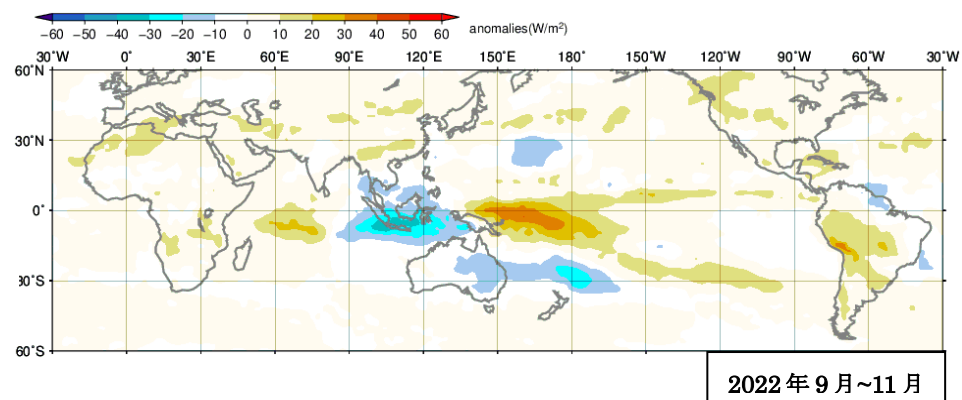
図 1.3-3 3 か月平均の海面水温、大気の循環図 (2022 年 6~8 月)

図の見方は図 1.3-1 と同様。但し(g)の等値線の間隔は 3°C。

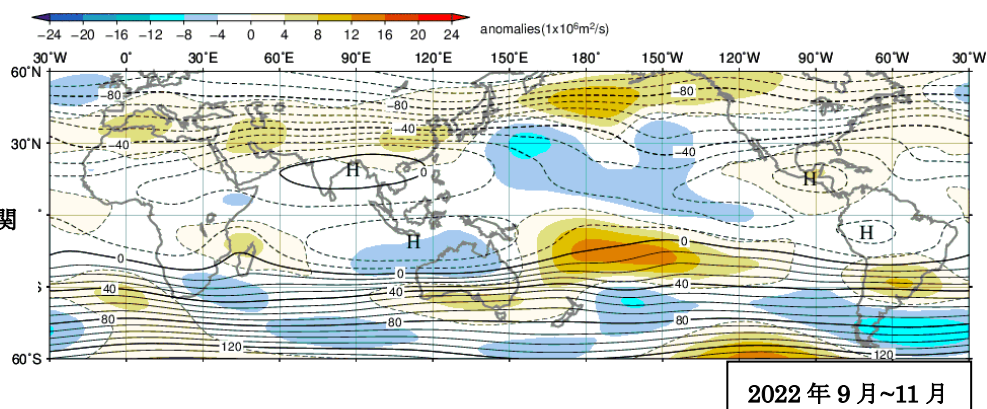
(a) 海面水温平年偏差



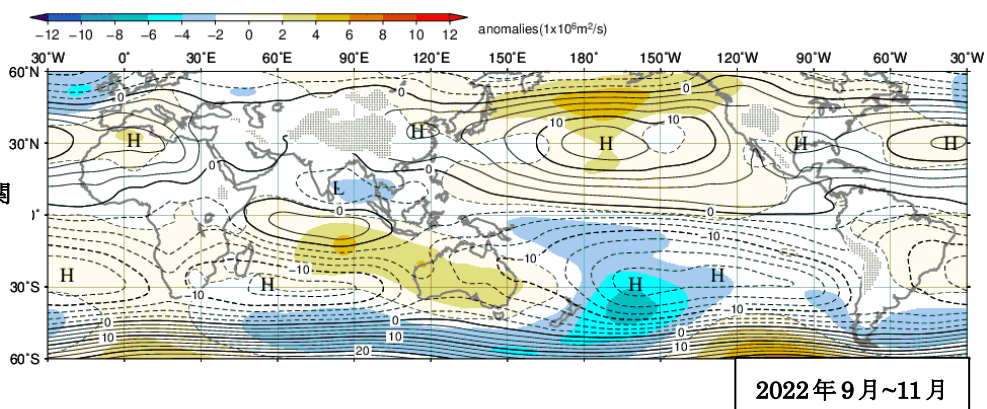
(b) 外向長波放射量
平年偏差

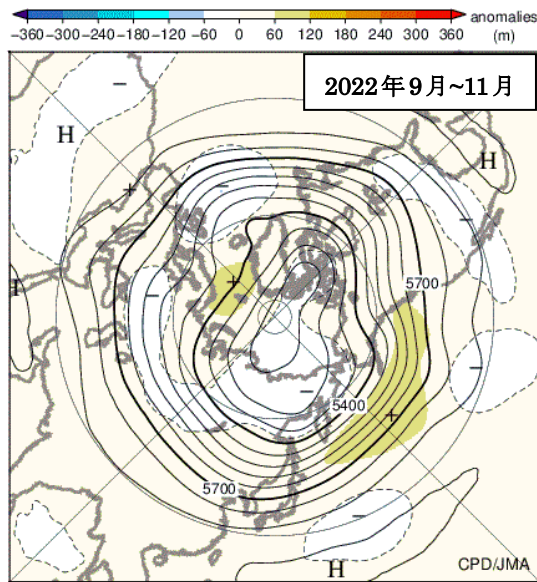


(c) 200hpa 流線関
数・平年偏差

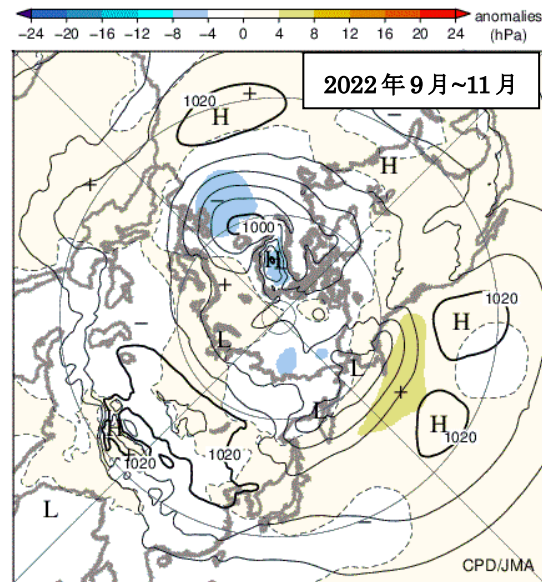


(d) 850hPa 流線関
数・平年偏差

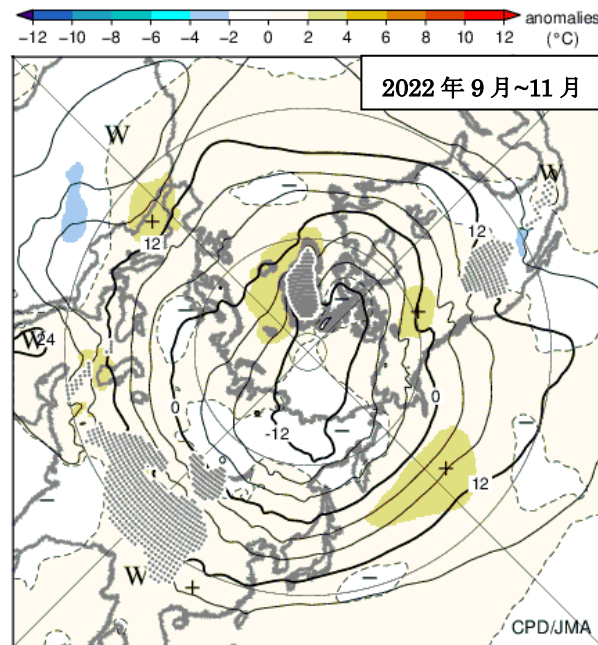




(e) 500hPa 高度・平年偏差



(f) 海面気圧・平年偏差



(g) 850hPa 気温・平年偏差

図 1.3-4 3 か月平均の海面水温、大気の循環図 (2022 年 9~11 月)
図の見方は図 1.3-1 と同様。

1.3.2 対流圏の平均気温

対流圏の全球平均気温は、2021 年夏以降高い状態で継続し（図 1.3-5）、2022 年 7 月には気温偏差の値が $+0.5^{\circ}\text{C}$ となり、7 月としては 1958 年以降で最も高い値となった。7 月の月平均帯状平均気温では、対流圏全体で広く高温偏差となった（図 1.3-6）。

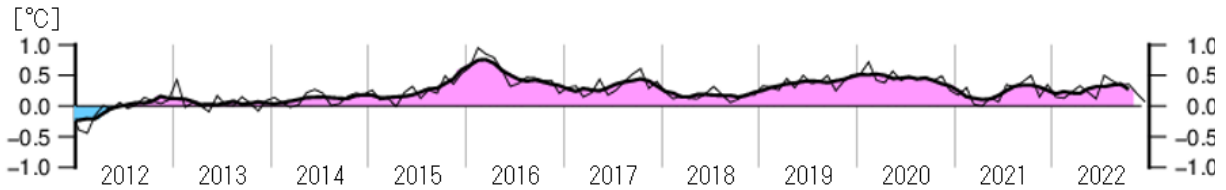


図 1.3-5 対流圏の全球平均層厚換算温度平年偏差の時間変化（ $^{\circ}\text{C}$ ）

細線は月平均値、滑らかな太線は 5 か月移動平均値を示し、正（負）の値は平年値より高い（低い）ことを示す。平年値は 1991～2020 年の平均値。気象庁 55 年長期再解析（JRA-55； Kobayashi et al., 2015）に基づく。

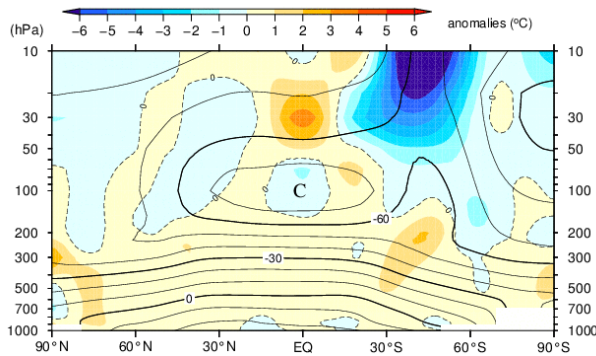


図 1.3-6 帯状平均気温の高度・緯度断面図（2022 年 7 月）

等値線は帯状平均気温で、間隔は 10°C 。陰影は帯状平均気温平年偏差を示し、正（負）の値はその高度・緯度において平年値より気温が高かったことを示す。平年値は 1991～2020 年の平均値。気象庁 55 年長期再解析（JRA-55； Kobayashi et al., 2015）に基づく。

1.3.3 夏季アジアモンスーン

夏季アジアモンスーン期（6～9 月）におけるベンガル湾～フィリピン付近の積雲対流活動は、特に期間の前半を中心に 1 か月程度の周期で大きく変動し、6 月下旬～7 月上旬頃及び 8 月上旬頃には活発、6 月中旬頃及び 7 月下旬頃には不活発となった（図 1.3-7）。

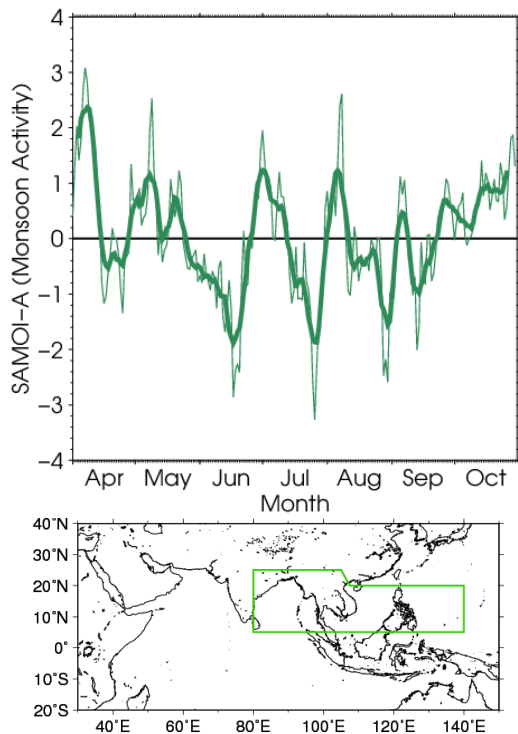


図 1.3-7 夏季アジアモンスーン域での外向き長波放射量（OLR）指数（SAMOI（A））の時系列（2022 年 4～10 月）

細線は日別値、滑らかな太線は 7 日移動平均値。SAMOI（A）（気象庁, 1997）は、外向き長波放射量平年偏差を図中地図の緑枠の領域で平均し、年々変動の標準偏差で規格化した後に符号を反転した値で、正（負）の値は夏季アジアモンスーンの対流活動が活発（不活発）であることを示す。平年値は 1991～2020 年の平均値。外向き長波放射量は米国海洋大気庁より提供されたデータに基づく。

1.3.4 台風¹¹

2022年の台風の発生数は25個（平年値25.1個）で平年並であった（図1.3-8、表1.3-1）。7月までの発生数は6個（平年値7.8個）だったが、8月以降は19個（17.3個）発生した。

2022年の日本への台風の接近数は11個（平年値11.7個）で平年並であった。日本への台風の上陸は第4号、第8号、第14号の3個（平年値3.0個）だった。

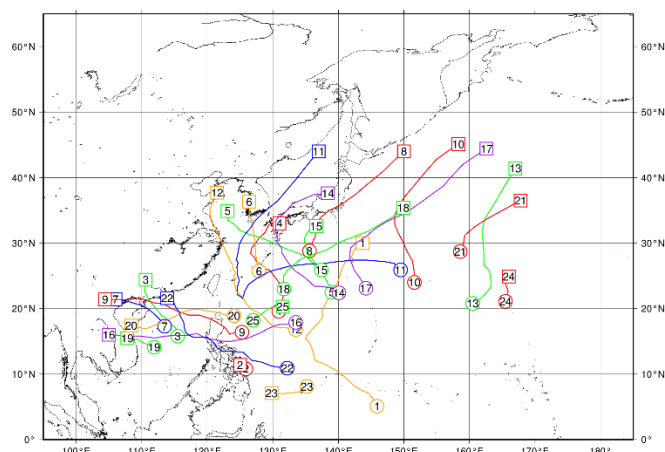


図 1.3-8 2022 年の台風経路図

経路の両端の○と□はそれぞれ台風の発生位置と消滅位置、数字は台風番号を示す。

表 1.3-1 2022 年の台風一覧

台風期間は日本標準時（JST）による。最大風速は10分間平均した値である。

台風番号	呼名	台風期間	最大風速(m/s)	台風番号	呼名	台風期間	最大風速(m/s)
T2201	マラカス	4/8 9時 - 4/15 21時	45	T2214	ナンマドル	9/14 3時 - 9/20 3時	55
T2202	メーギー	4/10 3時 - 4/11 9時	20	T2215	タラス	9/22 9時 - 9/23 21時	18
T2203	チャバ	6/30 9時 - 7/3 15時	35	T2216	ノルー	9/23 3時 - 9/28 21時	50
T2204	アイレー	7/1 3時 - 7/5 9時	23	T2217	クラー	9/26 9時 - 9/29 21時	30
T2205	ソングダー	7/28 21時 - 8/1 3時	20	T2218	ロウキー	9/28 21時 - 10/2 3時	35
T2206	トロースス	7/31 9時 - 8/1 21時	18	T2219	ソンカー	10/14 9時 - 10/15 9時	18
T2207	ムーラン	8/9 15時 - 8/11 9時	18	T2220	ネサット	10/15 15時 - 10/20 9時	40
T2208	メアリー	8/11 21時 - 8/14 21時	20	T2221	ハイタン	10/18 9時 - 10/19 21時	18
T2209	マーゴン	8/22 3時 - 8/26 9時	30	T2222	ナルガエ	10/27 9時 - 11/3 3時	30
T2210	トカゲ	8/22 9時 - 8/26 3時	40	T2223	バンヤン	10/31 3時 - 11/1 9時	20
T2211	ヒンナムノー	8/28 15時 - 9/6 21時	55	T2224	ヤマネコ	11/12 21時 - 11/14 15時	18
T2212	ムイファー	9/8 3時 - 9/16 9時	45	T2225	パカー	12/11 21時 - 12/12 21時	20
T2213	マールボック	9/11 21時 - 9/15 15時	35				

¹¹ 熱帯または亜熱帯地方で発生する低気圧を熱帯低気圧といい、そのうち北西太平洋または南シナ海に存在し、低気圧内の最大風速（10分間の平均風速）がおよそ17m/s以上のものを日本では「台風」と呼んでいる。

気象庁ホームページでは、統計を開始した1951年以降に発生した台風に関する様々な統計資料を掲載している。

<https://www.data.jma.go.jp/yoho/typhoon/statistics/index.html>