

2. 2013 年気候系のまとめ

2.1 日本の天候

2013 年の日本の天候の主な特徴は以下のとおりである。

○春の後半から秋の前半にかけては高温傾向が続き、年平均気温は、東・西日本と沖縄・奄美で高かった。

○北・東日本では 2 年連続、西日本では 3 年連続の寒冬となった。北日本日本海側の所々では記録的な積雪となり、最深積雪の歴代全国 1 位となる 566cm が酸ヶ湯（青森県）で観測された。

○全国で暑夏となり、日最高気温の歴代全国 1 位となる 41.0℃が江川崎（高知県）で観測された。

○梅雨前線や台風等の影響によりたびたび大雨に見舞われ、記録的な豪雨となった所もあった。

2.1.1 年平均気温の経年変化

都市化の影響の少ない全国 15 地点で平均した 2013 年の日本の年平均気温の基準値からの偏差（基準値は 1981～2010 年の 30 年平均値）は +0.34℃で、統計を開始した 1898 年以降で 8 番目に高い値となった。長期的には、日本の年平均気温は 100 年あたり約 1.14℃（統計期間：1898～2013 年）の割合で上昇している（第 2.1.1 図）。

2.1.2 年平均気温、年降水量、年間日照時間

春の前半までは気温の低い時期と高い時期が交互に現れた。春の後半から秋の前半にかけては高温傾向が続き、周期的に顕著な高温の時期が見られた（第 2.1.2 図）。年平均気温は東・西日本と沖縄・奄美で高く、北日本で平年並だった。春と秋を中心に高気圧に覆われて晴れの日が多かった。東・西日本では年間日照時間がかなり多かった。一方、低気圧の影響を受けやすい時期が多かった北日本では、年間日照時間が少なく、年降水量は多く、日本海側ではかなり多かった。また、夏以降、高気圧に覆われて晴れの日が多かった沖縄・奄美では、年間日照時間が多く、年降水量は少なかった（第 2.1.1 表、第 2.1.3 図）。

2.1.3 季節別の天候の特徴

（1）冬（2012 年 12 月～2013 年 2 月）

○北日本から西日本にかけては寒冬で、北・東日本では 2 年連続、西日本では 3 年連続となった。

○北日本では、日本海側を中心に降雪量が多く、記録的な積雪となったところもあった。

北日本を中心に冬型の気圧配置となる日が多かった。周期的に強い寒気が南下したため、北日本から西日本にかけての平均気温は低く、日本海側では降水量が多く、日照時間が少なかった。一方、太平洋側では平年と同様に晴れの日が多かったが、低気圧の通過時にはまとまった雨または雪となった。降雪量が多かった北日本日本海側の一部では記録的な積雪となり、酸ヶ湯（青森県）で積雪の深さが 566 cm となるなど、アメダス 12 地点で年最深積雪の大きい記録を更新した。沖縄・奄美では、2 月には顕著な高温の時期があり、暖冬となった。

平均気温：北・東・西日本は低い一方、沖縄・奄美では高かった。

降水量：東日本太平洋側、沖縄・奄美で平年並だったほかは多く、北日本日本海側ではかなり多かった。

日照時間：北日本日本海側で少なかった。一方、東日本太平洋側では多かった。その他の地方は平年並だった。

（2）春（2013 年 3～5 月）

○東・西日本では高気圧に覆われて晴れた日が多く、日照時間は多く、降水量は少なかった。

○北日本では寒気や低気圧の影響を受けて、気温が低く、曇りや雨または雪の日が多かった。

4 月中旬から 5 月上旬にかけては寒気の影響で全国的に低温となる一方、その他の時期は暖かい空気に覆われて、東・西日本を中心に高温となり、気温の変動が大きかった。東・西日本では高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、春の降水量は西日本でかなり少なく、日照時間は東・西日本でかなり多かった。西日本太平洋側の降水量は最も少ない記録を、東日本太平洋側と西日本の日照

時間は最も多い記録を更新した。一方、北日本日本海側では期間を通じて寒気や気圧の谷の影響で曇りや雨または雪の日が多く、春の日照時間はかなり少なかった。また、北海道では、3月上旬に発達した低気圧の影響で暴風雪に見舞われた。

平均気温：北日本で低かった。一方、東日本と西日本では高く、沖縄・奄美は平年並だった。

降水量：西日本でかなり少なく、東日本で少なかった。一方、北日本日本海側と沖縄・奄美で多く、北日本太平洋側は平年並だった。

日照時間：東日本と西日本でかなり多かった。一方、北日本日本海側でかなり少なく、北日本太平洋側も少なかった。沖縄・奄美では平年並だった。

(3) 夏(2013年6～8月)

○全国で暑夏となった。東・西日本と沖縄・奄美ではかなりの高温で、西日本では最も高い記録を更新した。また、江川崎(高知県)では歴代全国1位となる41.0℃の日最高気温を観測した。

○梅雨前線や湿った気流の影響で東日本日本海側と東北日本海側では降水量がかなり多い一方、太平洋高気圧に覆われた東日本太平洋側、沖縄・奄美ではかなり少なかった。

○7月には山口県や島根県で、8月には秋田県や岩手県、島根県で記録的な豪雨となった。

太平洋高気圧の勢力が本州の南海上から西日本にかけて強く、全国的に高温で、西日本では平均気温の最も高い記録を更新した。また、日最高気温の記録を更新したアメダス地点も多く、8月12日には、江川崎(高知県)で歴代全国1位となる41.0℃の日最高気温を観測した。沖縄・奄美では、太平洋高気圧に覆われて晴れる日が続いたため、顕著な少雨多照となった。また、東日本太平洋側でも降水量はかなり少なかった。一方で、梅雨前線や太平洋高気圧の縁に沿った湿った気流の影響で、日本海側ではたびたび大雨に見舞われ、東日本日本海側や東北日本海側の降水量はかなり多かった。また、7月28日は山口県と島根県で、8月

9日は秋田県と岩手県で、8月24日は島根県で記録的な豪雨となった。

平均気温：東・西日本、沖縄・奄美ではかなり高く、北日本で高かった。

降水量：東日本日本海側でかなり多く、北日本日本海側で多かった。一方、東日本太平洋側、沖縄・奄美はかなり少なかった。北日本太平洋側、西日本では平年並だった。

日照時間：沖縄・奄美でかなり多く、北日本日本海側、東日本、西日本太平洋側で多かった。北日本太平洋側、西日本日本海側では平年並だった。

(4) 秋(2013年9～11月)

○台風や秋雨前線、低気圧の影響で北・西日本と東日本日本海側では降水量がかなり多かった。

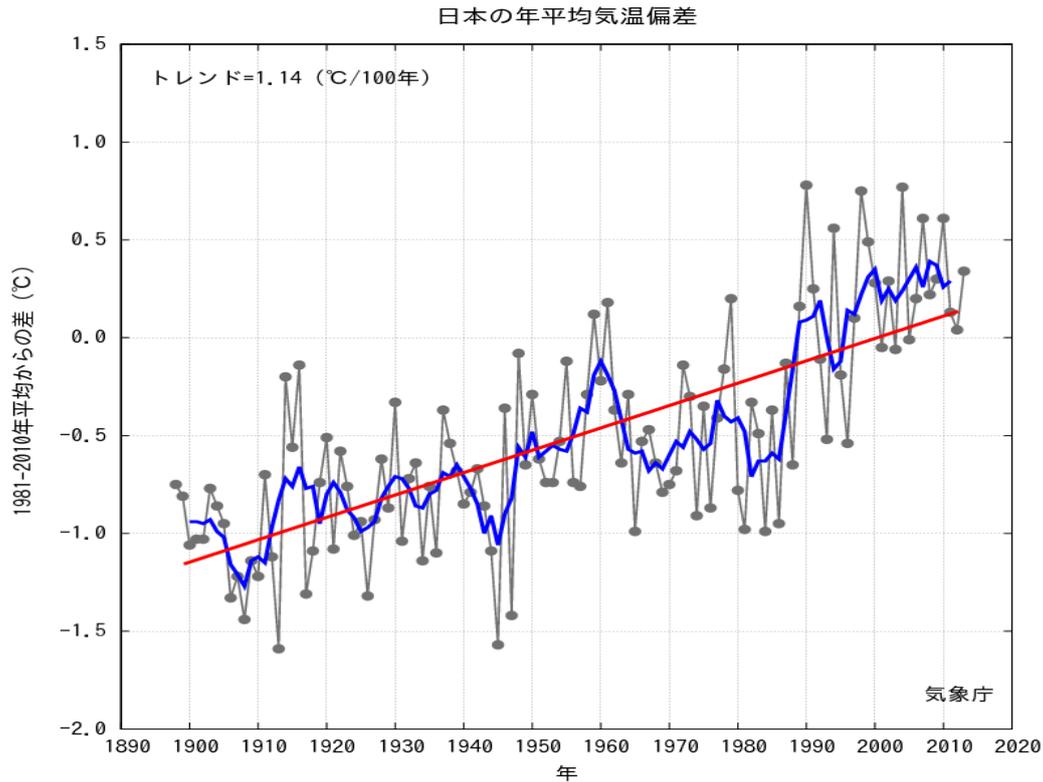
○一方で、東・西日本、沖縄・奄美では高気圧に覆われた日が多く、日照時間が多かった。

11月上旬にかけては、偏西風が平年より北側を流れたため、北日本から西日本にかけて気温の高い状態が続いた。11月中旬以降は、強い寒気が流れ込み、北日本を除いて気温の低い日が多かった。9月から10月にかけては台風や秋雨前線の影響でたびたび大雨に見舞われたほか、11月には低気圧や寒気の影響で日本海側では雨の日が多かった。このため、北・西日本と東日本日本海側の降水量はかなり多く、北・東日本日本海側では最も多い記録を更新した。また、秋の台風の日本への接近数が9個と1951年以降では1966年と並んで最も多かった。一方で、東・西日本と沖縄・奄美では高気圧に覆われて晴れの日が多かった。

平均気温：北・東日本は高く、西日本と沖縄・奄美は平年並だった。

降水量：北日本、東日本日本海側、西日本ではかなり多く、東日本太平洋側で多かった。一方、沖縄・奄美では少なかった。

日照時間：東日本太平洋側ではかなり多く、東日本日本海側、西日本、沖縄・奄美で多かった。一方、北日本では少なかった。



第 2.1.1 図 日本の年平均気温偏差の経年変化

細線（黒）は各年の平均気温の基準値からの偏差、太線（青）は偏差の 5 年移動平均、直線（赤）は長期的な変化傾向を表す。基準値は 1981～2010 年の平均値。

第 2.1.1 表 年平均気温、年降水量、年間日照時間の地域平均年差（比）と階級（2013 年）

	気温 年差 °C (階級)	降水量 年比 % (階級)	日照時間 年比 % (階級)		気温 年差 °C (階級)	降水量 年比 % (階級)	日照時間 年比 % (階級)
北日本	0.3 (0)	115 (+)* 日 122 (+)* 太 108 (+)	96 (-) 日 93 (-) 太 98 (-)	北海道	0.4 (+)	117 (+)* 日 119 (+)* 才 111 (+) 太 117 (+)	93 (-) 日 91 (-) 才 93 (-) 太 95 (-)
				東北	0.2 (0)	112 (+) 日 128 (+)* 太 100 (0)	100 (0) 日 97 (0) 太 101 (0)
東日本	0.5 (+)	101 (0) 日 128 (+)* 太 94 (0)	111 (+)* 日 108 (+)* 太 112 (+)*	関東甲信	0.6 (+)	97 (0)	112 (+)*
				北陸	0.2 (0)	128 (+)*	108 (+)*
				東海	0.5 (+)	89 (-)	111 (+)*
西日本	0.4 (+)	101 (0) 日 102 (0) 太 100 (0)	110 (+)* 日 108 (+)* 太 111 (+)*	近畿	0.3 (+)	106 (+) 日 103 (0) 太 107 (+)	112 (+)* 日 113 (+)* 太 111 (+)*
				中国	0.4 (+)	114 (+) 陰 109 (+) 陽 120 (+)	108 (+) 陰 107 (+) 陽 109 (+)*
				四国	0.3 (+)	107 (0)	110 (+)*
				九州北部	0.4 (+)	100 (0)	107 (+)*
				九州南部 ・奄美	0.3 (+) 本 0.4 (+) 奄 0.2 (0)	77 (-)* 本 77 (-)* 奄 79 (-)	112 (+)* 本 112 (+)* 奄 113 (+)*
沖縄・奄美	0.2 (+)	88 (-)	105 (+)	沖縄	0.2 (+)	91 (-)	102 (0)

階級表示 (-):低い(少ない) (0):平年並 (+):高い(多い) 地域表示 日:日本海側 陰:山陰 本:本土(九州南部)
 (*):はかなり低い(少ない)、かなり高い(多い)を表す オ:オホーツク海側 陽:山陽 奄:奄美
 太:太平洋側

第 2.1.2 表 月平均気温、月降水量、月間日照時間の記録を更新した地点数（2013 年）

全国 154 の気象官署及び特別地域気象観測所のうち、各要素の記録を更新した地点数を示す。タイはこれまでの記録と同じ値となった地点数。地域は更新及びタイ記録の地点数の合計が 6 以上のとき記載した。

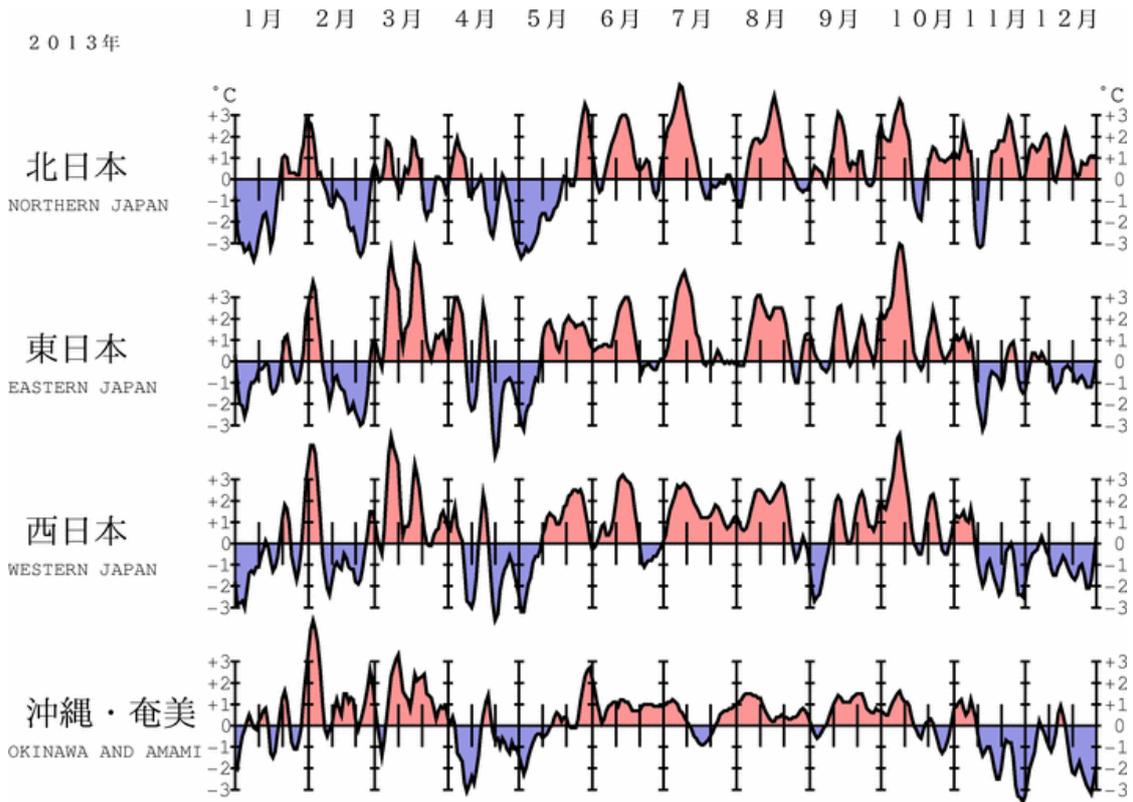
	平均気温		降水量		日照時間	
	高い記録	低い記録	多い記録	少ない記録	多い記録	少ない記録
1 月	0	0	0	0	2	0
2 月	0	0	1	0	0	1
3 月	26、9 タイ 東～西日本	0	2	8、1 タイ 東北等	1	2
4 月	0	0	2	0	0	1
5 月	0	0	0	16 東北～西日本	23 東～西日本	2
6 月	2、1 タイ	0	1	5	0	0
7 月	9、1 タイ 西日本	0	6 東北	11、1 タイ 九州南部～沖縄	1	0
8 月	16、10 タイ 九州～沖縄	0	1	3	0	0
9 月	0	0	0	1	8 東～西日本	0
10 月	16、14 タイ 東北～近畿	0	3	0	0	1
11 月	0	0	2	0	0	0
12 月	0	0	2	0	13 東～西日本	0

第 2.1.3 表 梅雨入り・梅雨明けの時期（2013 年）

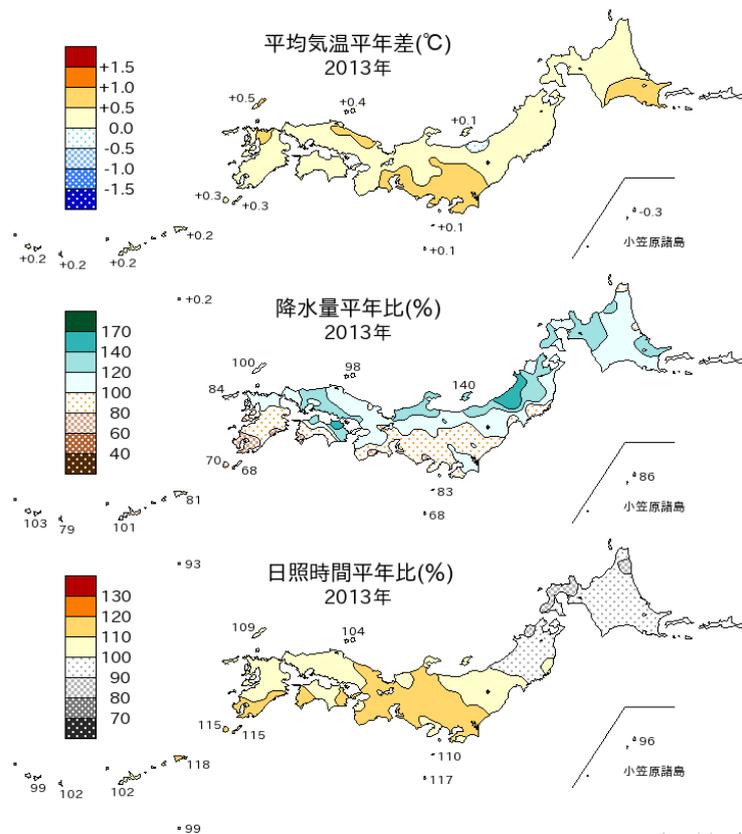
地方名	梅雨入り(注1)	平 年	梅雨明け(注1)	平 年	梅雨時期の降水量 平年比と階級(注2)
沖 縄	5 月 10 日ごろ(+)	5 月 9 日ごろ	6 月 11 日ごろ(-)*	6 月 23 日ごろ	93%(0)
奄 美	5 月 10 日ごろ(0)	5 月 11 日ごろ	6 月 29 日ごろ(0)	6 月 29 日ごろ	106%(0)
九州南部	5 月 27 日ごろ(-)	5 月 31 日ごろ	7 月 8 日ごろ(-)	7 月 14 日ごろ	77%(-)
九州北部	5 月 27 日ごろ(-)*	6 月 5 日ごろ	7 月 8 日ごろ(-)	7 月 19 日ごろ	72%(-)
四 国	5 月 27 日ごろ(-)*	6 月 5 日ごろ	7 月 8 日ごろ(-)	7 月 18 日ごろ	89%(0)
中 国	5 月 27 日ごろ(-)*	6 月 7 日ごろ	7 月 8 日ごろ(-)*	7 月 21 日ごろ	101%(0)
近 畿	5 月 27 日ごろ(-)*	6 月 7 日ごろ	7 月 8 日ごろ(-)*	7 月 21 日ごろ	81%(-)
東 海	5 月 28 日ごろ(-)*	6 月 8 日ごろ	7 月 7 日ごろ(-)*	7 月 21 日ごろ	68%(-)*
関東甲信	6 月 10 日ごろ(+)	6 月 8 日ごろ	7 月 6 日ごろ(-)*	7 月 21 日ごろ	77%(-)
北 陸	6 月 18 日ごろ(+)	6 月 12 日ごろ	8 月 7 日ごろ(+)*	7 月 24 日ごろ	133%(+)
東北南部	6 月 15 日ごろ(+)	6 月 12 日ごろ	8 月 7 日ごろ(+)*	7 月 25 日ごろ	139%(+)*
東北北部	6 月 15 日ごろ(0)	6 月 14 日ごろ	8 月 10 日ごろ(+)*	7 月 28 日ごろ	110%(0)

(注1) 梅雨の入り・明けには平均的に5日間程度の遷移期間があり、その遷移期間の概ね中日をもって「○○日ごろ」と表現した。記号の意味は、(+)*: かなり遅い、(+): 遅い、(0): 平年並、(-): 早い、(-)*: かなり早い、の階級区分を表す。

(注2) 全国153の気象台・測候所等での観測値を用い、梅雨の時期（6～7月。沖縄と奄美は5～6月）の地域平均降水量を平年比で示した。記号の意味は、(+)*: かなり多い、(+): 多い、(0): 平年並、(-): 少ない、(-)*: かなり少ない、の階級区分を表す。

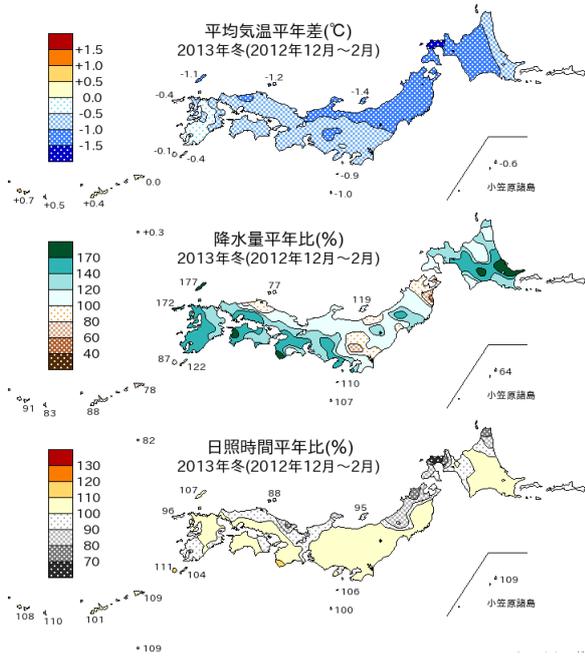


第 2.1.2 図 地域平均気温平年差の 5 日移動平均時系列 (2013 年 1 月～12 月)

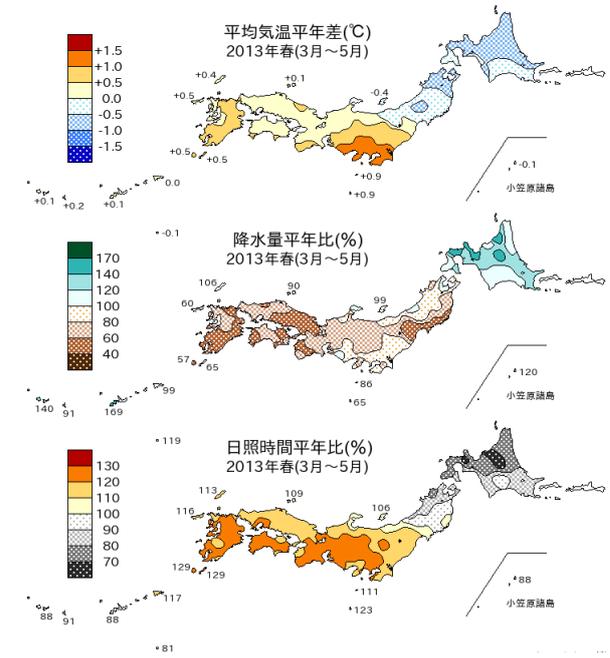


第 2.1.3 図 年平均気温平年差、年降水量平年比、年間日照時間平年比の分布 (2013 年)

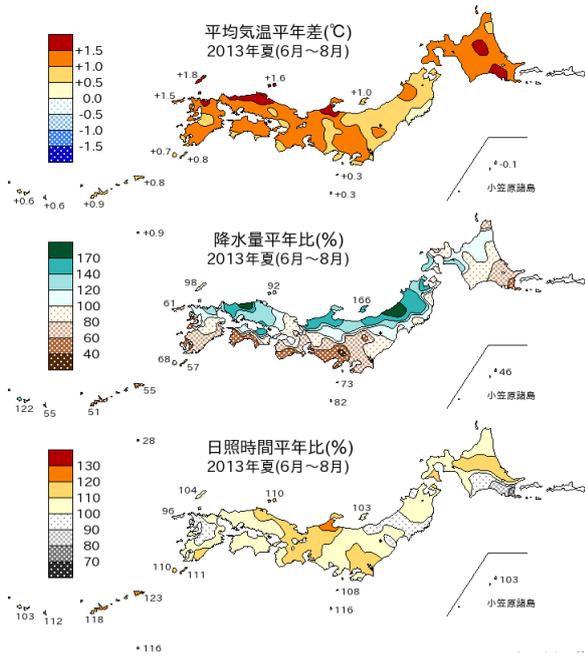
(a) 冬 (12~2月)



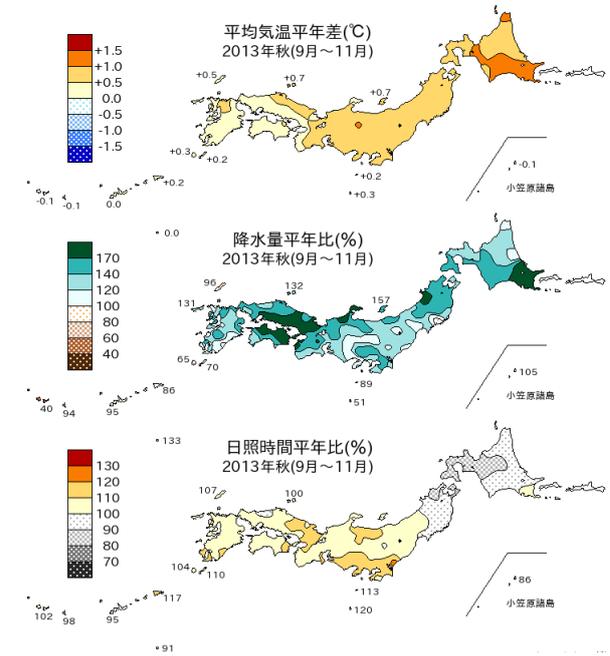
(b) 春 (3~5月)



(c) 夏 (6~8月)



(d) 秋 (9~11月)



第 2.1.4 図 2013 年の季節別 (冬、春、夏、秋) の平均気温、降水量、日照時間の平年差 (比)
(a) 冬 (2012 年 12 月~2013 年 2 月)、(b) 春 (3~5 月)、(c) 夏 (6~8 月)、(d) 秋 (9~11 月)。

2.2 世界の天候

2.2.1 世界の平均気温

2013年の世界の年平均気温（陸域における地表付近の気温と海面水温の面積加重平均）の基準値からの偏差（基準値は1981～2010年の30年平均値）は $+0.20 \pm 0.12^{\circ}\text{C}$ で、統計を開始した1891年以降で2番目に高い値となった。長期的には、世界の年平均気温は100年あたり約 0.69°C （統計期間：1891～2013年）の割合で上昇している（第2.2.1図）。

2.2.2 地域ごとの天候

年平均気温は、シベリア、中国東部～ヨーロッパ東部、アフリカ、アラスカ～カナダ西部、北米北東部、南米北部・南部、オーストラリアなどで平年より高く、中国北東部周辺、インド北部、ヨーロッパ西部、カナダ中部～米国中部、ペルーなどで平年より低かった（第2.2.3図）。東日本～中国中部、ヨーロッパ北部、モーリシャス～マダガスカル、ブラジル東部、オーストラリアで異常高温となる月が多く、ヨーロッパ西部で異常低温となる月が多かった（第2.2.4図）。

年降水量は、東シベリア～中国北東部、中央シベリア南部～中央アジア、インド、東南アジア、アラスカ、米国北部～南東部、中米、オーストラリア北西部などで平年より多く、アフリカ北西部、米国西部、南米南部、オーストラリア中部などで平年より少なかった（第2.2.5図）。ヨーロッパ東部～中部、カナダ南部～米国南東部では異常多雨となる月が多く、東日本及び西日本、米国北西部、ブラジル東部は異常少雨となる月が多かった（第2.2.6図）。

2013年に発生した主な異常気象・気象災害を第2.2.2図に、季節別の気温と降水量の分布をそれぞれ第2.2.7図と第2.2.8図に示す。各異常気象・気象災害の概況は以下のとおり。

（1）東シベリア南部の洪水（7～9月）

東シベリア南部のアムール川流域では7月以降、広い範囲で平年よりも雨が多く、中流・下流域で洪水が発生した。ロシア極東域で1万4千の家屋、総延長1600kmに及ぶ道路や170以上の橋が洪水の影響を受け、アムール川下流のコムソモリスク・ナ・アムーレでは680棟以上の家屋が浸水し、約2700人が避難したと伝えられた。

（2）東日本～中国中部の高温（3、7～8月）

東日本から中国中部にかけて、3、7～8月は異常高温となった。東京都の東京では、3月の月平均気温が 12.1°C （平年差 $+2.7^{\circ}\text{C}$ ）だった。福岡県の福岡では、7～8月の2か月平均気温が 30.0°C （平年差 $+2.3^{\circ}\text{C}$ ）、中国ホーナン（河南）省のチェンチョウ（鄭州）では、 29.6°C （平年差 $+3.1^{\circ}\text{C}$ ）だった。上海市のシージャーホウエイ（徐家匯）では、8月7日に統計開始（1872年）以降で最も高い気温（ 40.8°C ）を記録した（中国気象局）。また、高知県の江川崎では8月12日に最高気温が 41.0°C となり、国内の日最高気温の記録を更新した。

（3）東日本及び西日本の少雨（3、5月）

東日本及び西日本では3、5月に異常少雨となった。宮崎県の宮崎では、3月の月降水量が49.5mm（平年比27%）、5月の月降水量が67.0mm（平年比28%）だった。東日本太平洋側・西日本太平洋側では、5月の月降水量が1946年の統計開始以降で最も少なかった。

（4）フィリピンの台風（11月）

フィリピンでは台風第30号により1200万人以上が影響を受け、6200人以上が死亡、1700人以上が行方不明と伝えられた。

(5) インドシナ半島の大雨 (9~10月)

インドシナ半島では、大雨による洪水により、カンボジアで14万人以上が避難し、180人以上が死亡、タイで70人以上、ベトナムで40人以上が死亡したと伝えられた。

(6) インド・ネパールの大雨 (6月)

大雨による洪水や地すべりの影響で、インド北部のウッタラカンド州を中心に600人以上が死亡し、5700人以上が死亡と推定され、また、ネパールでは50人以上が死亡したと伝えられた。

(7) パキスタン・アフガニスタンの大雨 (8月)

パキスタンでは大雨による洪水により、149万人以上が影響を受け、230人以上が死亡し、また、アフガニスタンでは60人以上が死亡したと伝えられた。

(8) ヨーロッパ北部の高温 (5~6、8~9月)

ヨーロッパ北部では、5~6、8~9月に異常高温となった。ノルウェー北部のバルデでは、5~6月の2か月平均気温が7.9℃(平年差+3.1℃)、8~9月の2か月平均気温が11.3℃(平年差+3.0℃)だった。

(9) ヨーロッパ西部の低温 (3~6月)

ヨーロッパ西部では3~6月に異常低温となった。フランスのラアーグ岬では、3~6月の4か月平均気温が9.6℃(平年差-1.8℃)だった。

(10) ヨーロッパ東部~中部の多雨 (1~3、5~6月)

ヨーロッパ東部から中部にかけて、1~3、5~6月に異常多雨となった。クロアチアのザグレブでは、1~3月の3か月降水量が379mm(平年比247%)、チェコのプラハでは、

5~6月の2か月降水量が347mm(平年比265%)だった。

(11) ソマリアのサイクロン (11月)

サイクロン「Three」の影響により、100人以上が死亡、数百人が行方不明と伝えられた。

(12) モザンビーク・ジンバブエの大雨 (1月)

モザンビークでは、1週間以上続いた大雨による洪水の影響で、110人以上が死亡し、ジンバブエでは洪水により120人以上が死亡したと伝えられた。

(13) モーリシャス~マダガスカルの高温 (9~12月)

モーリシャスからマダガスカルにかけて、9~12月に異常高温となった。モーリシャスのアガレーガ諸島では、9~12月の4か月平均気温が27.4℃(平年差+0.7℃)だった。

(14) カナダ南部~米国南東部の多雨 (1、4~6、10月)

カナダ南部から米国南東部では、1、4~6、10月に異常多雨となった。米国ウィスコンシン州のマディソンでは、1月の月降水量が73mm(平年比217%)、4~6月の3か月降水量が591mm(平年比198%)、オハイオ州のシンシナティでは、10月の月降水量が144mm(平年比183%)だった。

(15) 米国北西部及びその周辺の少雨 (11~12月)

米国北西部及びその周辺では、11~12月に異常少雨となった。米国カリフォルニア州のユーリカでは、11~12月の2か月降水量が47mm(平年比14%)だった。

(16) メキシコのハリケーン（9月）

メキシコでは、2つのハリケーン「Manuel」と「Ingrid」がそれぞれ太平洋側、大西洋側からほぼ同時に接近・上陸した影響で、130人以上が死亡、50人以上が行方不明と伝えられた。

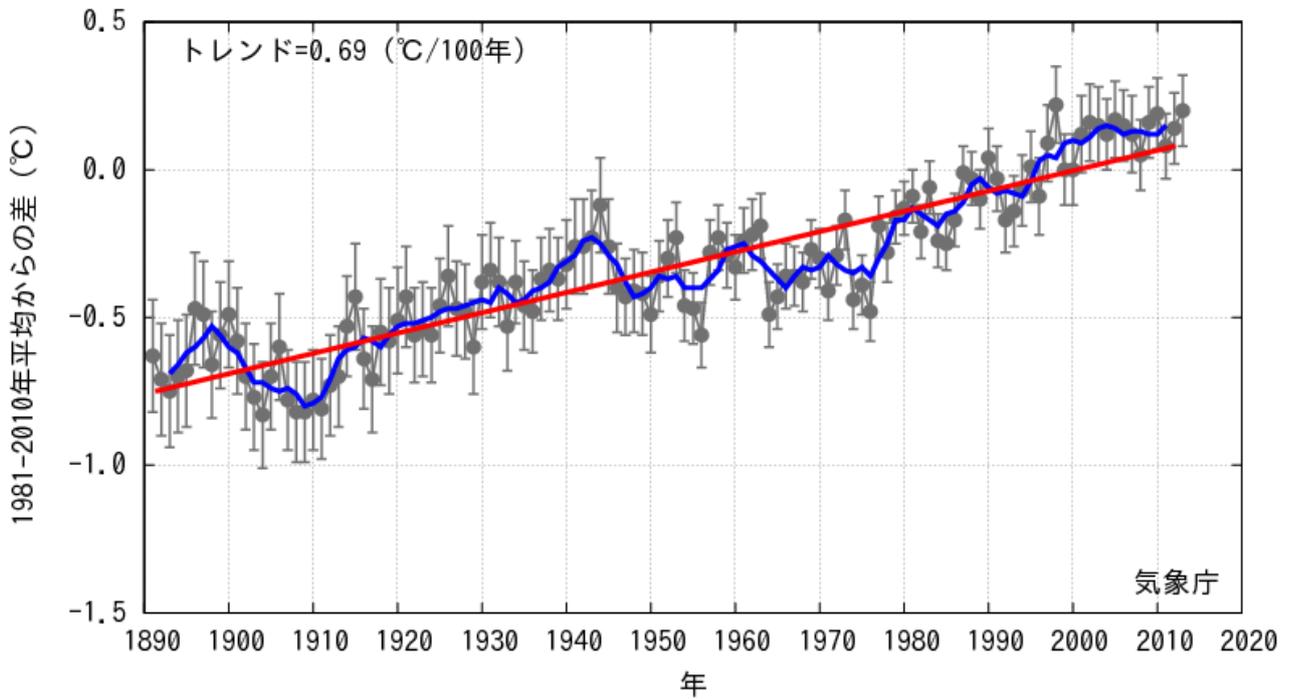
(17) ブラジル東部の高温（1～4、6月）・ 少雨（2～3月）

ブラジル東部では、1～4、6月に異常高温、2～3月に異常少雨となった。ブラジル東部のレンソイスでは、1～4月の4か月平均気温が26.8℃（平年差+1.8℃）、6月の月平均気温が23.1℃（平年差+1.8℃）だった。パトスでは、2～3月の2か月降水量が37mm（平年比11%）だった。

(18) オーストラリアの高温（1、3～4、 7～10月）

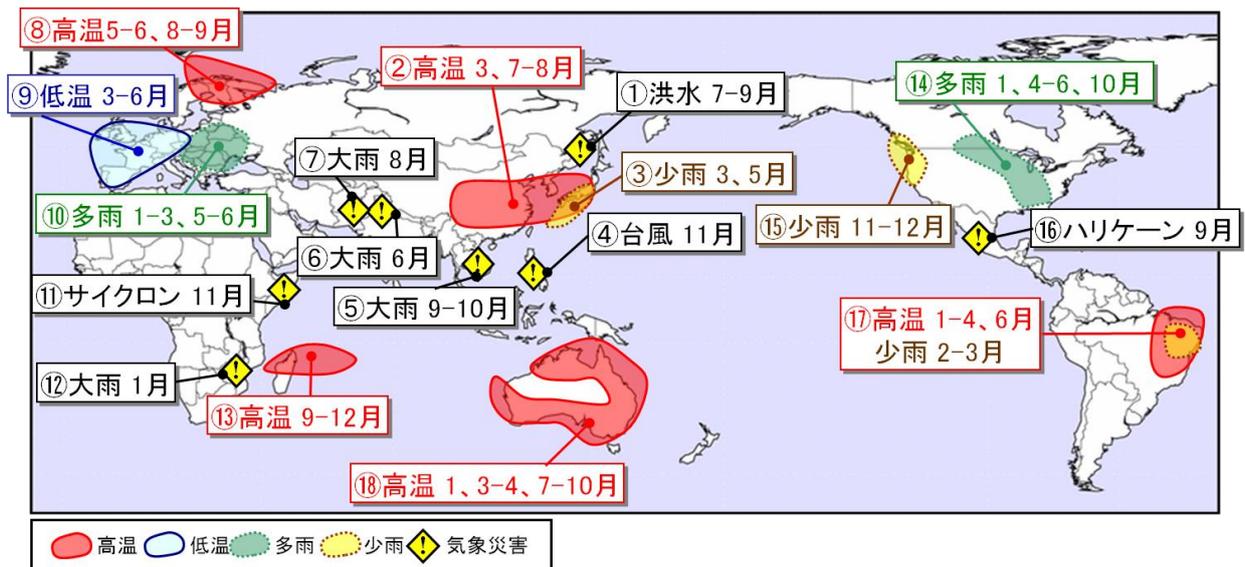
オーストラリアでは、ほぼ年を通して気温が高く、1、3～4、7～10月に異常高温となった。オーストラリア南部のユークラでは、1月の月平均気温が23.3℃（平年差+2.4℃）、3～4月の2か月平均気温が21.3℃（平年差+2.2℃）、7～10月の4か月平均気温が16.7℃（平年差+2.4℃）となった。オーストラリアの1月の月平均気温は、統計を開始した1910年以降で最も高くなり、オーストラリア中部のムーンバでは、1月12日に49.6℃を記録した。また、オーストラリアの9月の月平均気温及び12～2、9～11月の3か月平均気温が統計開始の1910年以降で最も高くなった（オーストラリア気象局）。

世界の年平均気温偏差



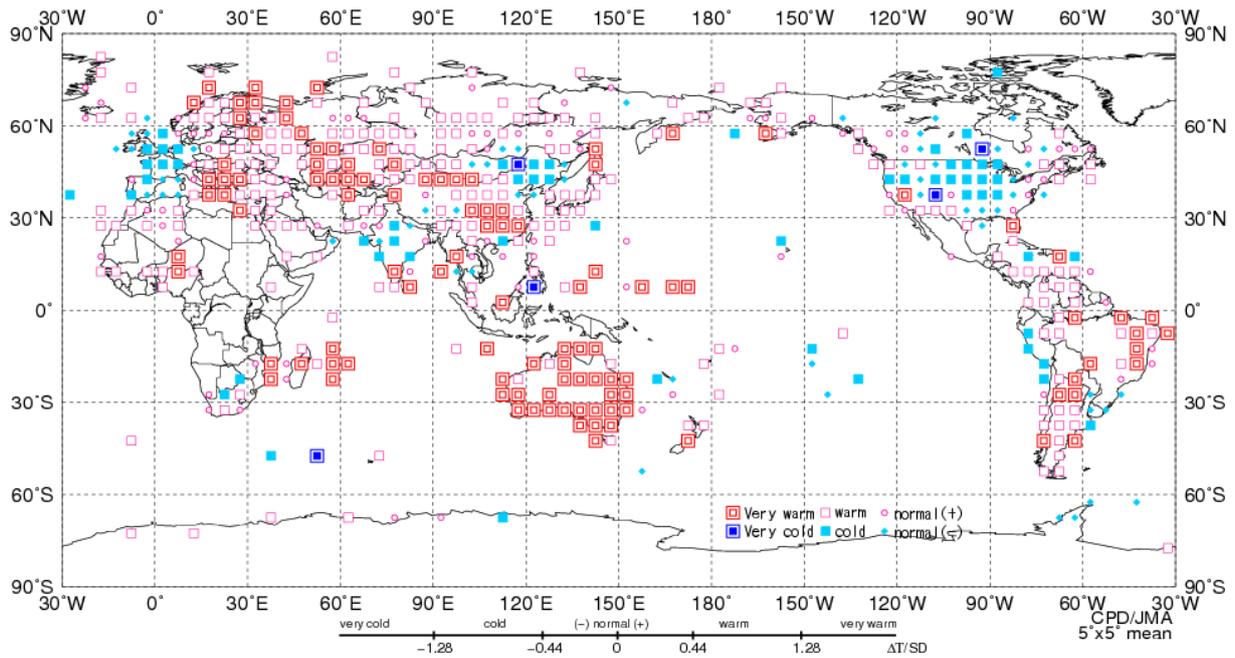
第 2.2.1 図 世界の年平均気温偏差の経年変化

細線（黒）は各年の平均気温の基準値からの偏差、エラーバーは 90%信頼区間、太線（青）は偏差の 5 年移動平均、直線（赤）は長期的な変化傾向を表す。基準値は 1981～2010 年の平均値。



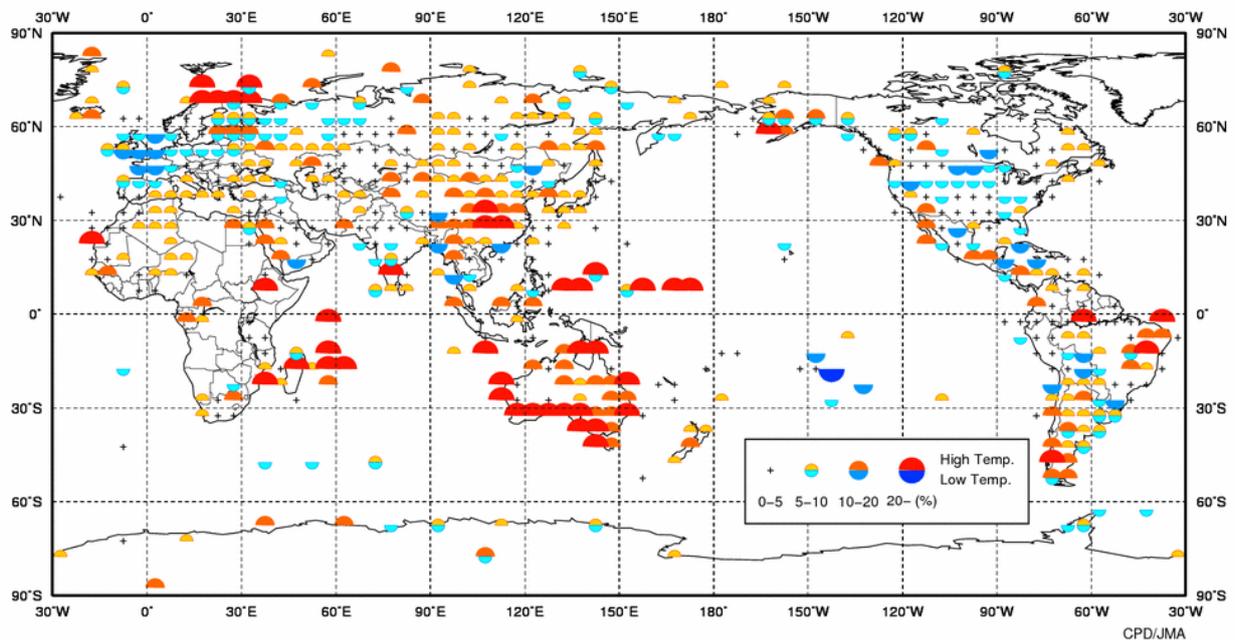
第 2.2.2 図 世界の主な異常気象・気象災害（2013 年）

異常気象や気象災害のうち、規模や被害が比較的大きかったものについて、おおよその地域・時期を示した。図中の丸数字は本文中の括弧付き数字と対応している。



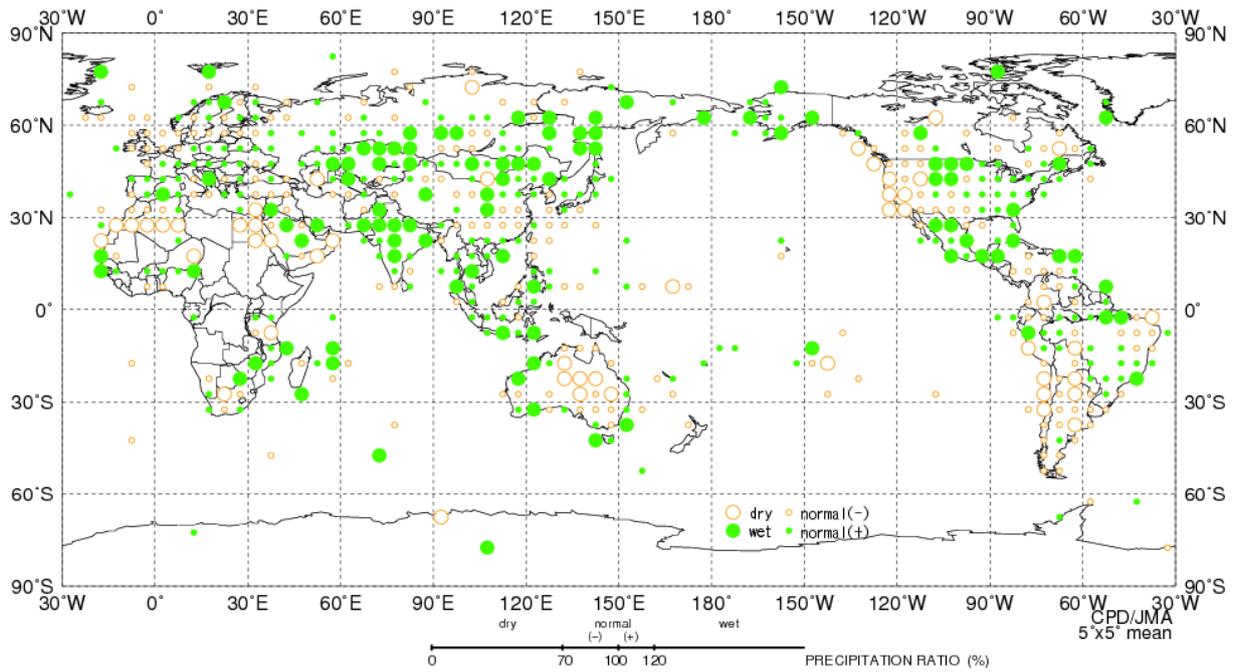
第 2.2.3 図 年平均気温規格化年差階級分布図（2013 年）

年平均気温の年差を標準偏差で割って求めた値（規格化偏差）を、緯度 5 度×経度 5 度の領域ごとに平均し、6 つの階級に分けて記号で表示する。それぞれの階級のしきい値は±1.28、±0.44、0。ただし、観測地点数や観測データ数が十分でない領域については計算していない。



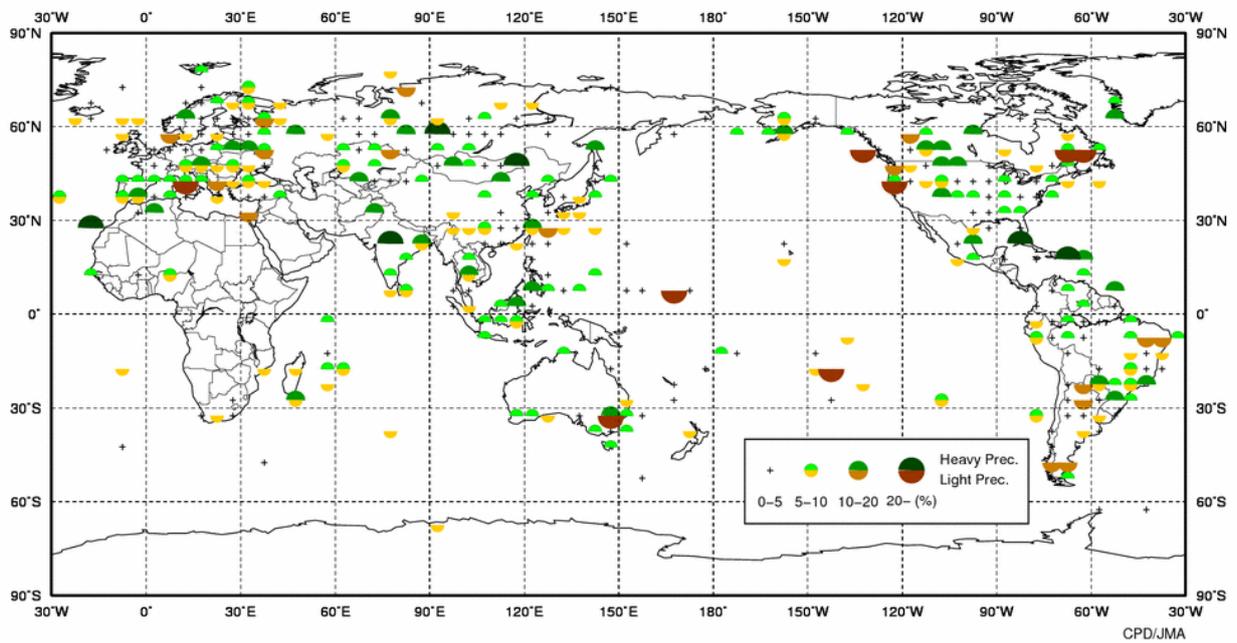
第 2.2.4 図 異常高温・異常低温出現頻度分布図（2013 年）

緯度 5 度×経度 5 度ごとに各観測地点を対象に、その年の各月の月平均気温が異常高温・異常低温となったのべ回数を数え、それをのべ観測データ数で割って出現頻度を算出した。ただし、観測地点数や観測データ数が少ない領域については計算していない。



第 2.2.5 図 年降水量平年比階級分布図（2013 年）

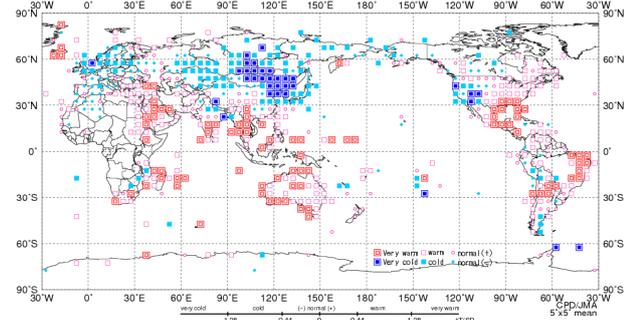
年降水量の平年比を、緯度 5 度×経度 5 度の領域ごとに平均し、4 つの階級に分けて記号で表示する。それぞれの階級のしきい値は 70%、100%、120%。ただし、観測地点数や観測データ数が十分でない領域については計算していない。



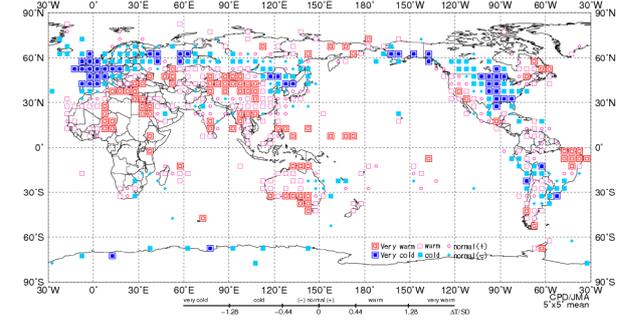
第 2.2.6 図 異常多雨・異常少雨出現頻度分布図（2013 年）

第 2.2.4 図と同様。ただし、月降水量の異常多雨・異常少雨の出現頻度。

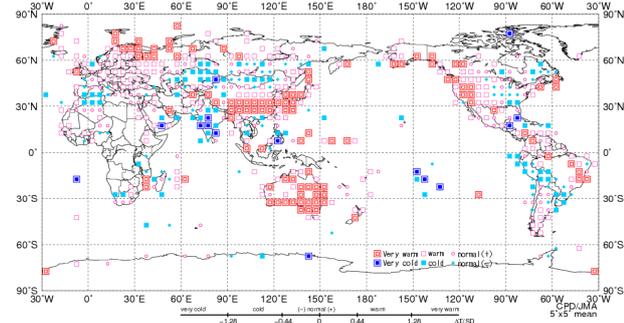
(a) 冬 (12~2月)



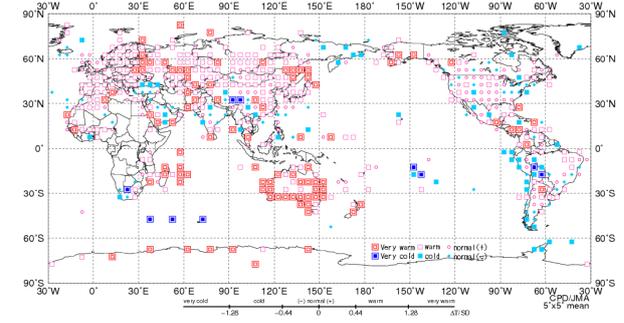
(b) 春 (3~5月)



(c) 夏 (6~8月)



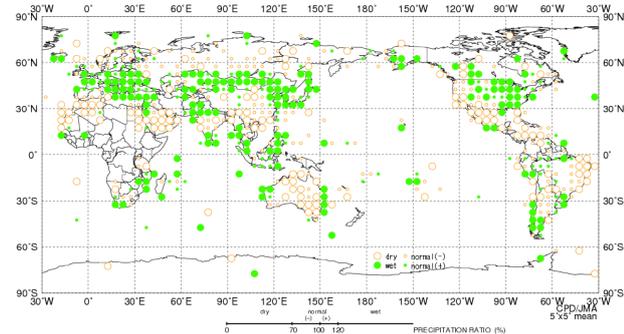
(d) 秋 (9~11月)



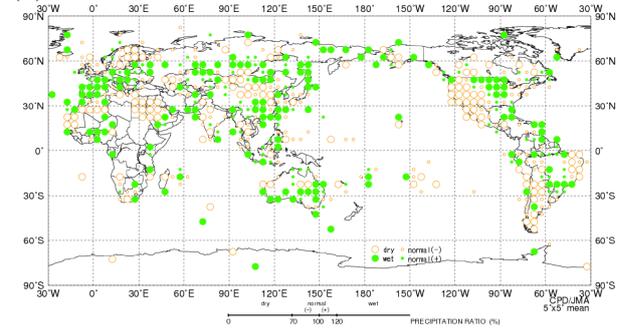
第 2.2.7 図 季節別 (冬、春、夏、秋) の平均気温規格化年差階級分布図 (2013 年)

(a) 冬 (2012 年 12 月~2013 年 2 月)、(b) 春 (3~5 月)、(c) 夏 (6~8 月)、(d) 秋 (9~11 月)。図 2.2.3 図と同様。ただし、季節別の平均気温規格化年差。

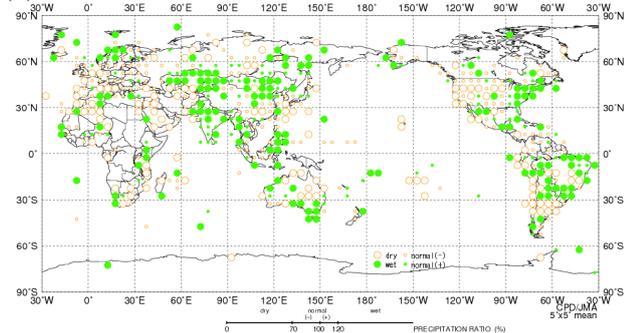
(a) 冬 (12~2月)



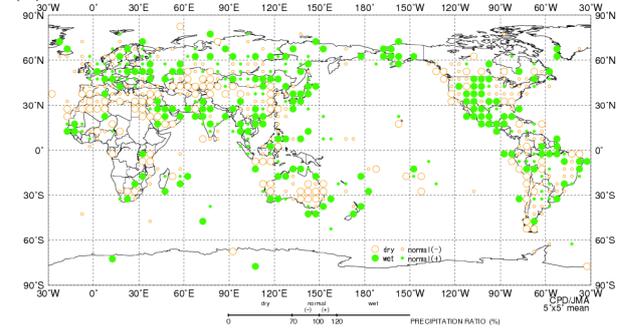
(b) 春 (3~5月)



(c) 夏 (6~8月)



(d) 秋 (9~11月)



第 2.2.8 図 季節別 (冬、春、夏、秋) の合計降水量年比階級分布図 (2013 年)

(a) 冬 (2012 年 12 月~2013 年 2 月)、(b) 春 (3~5 月)、(c) 夏 (6~8 月)、(d) 秋 (9~11 月)。図 2.2.5 と同様。ただし、季節別の合計降水量年比。

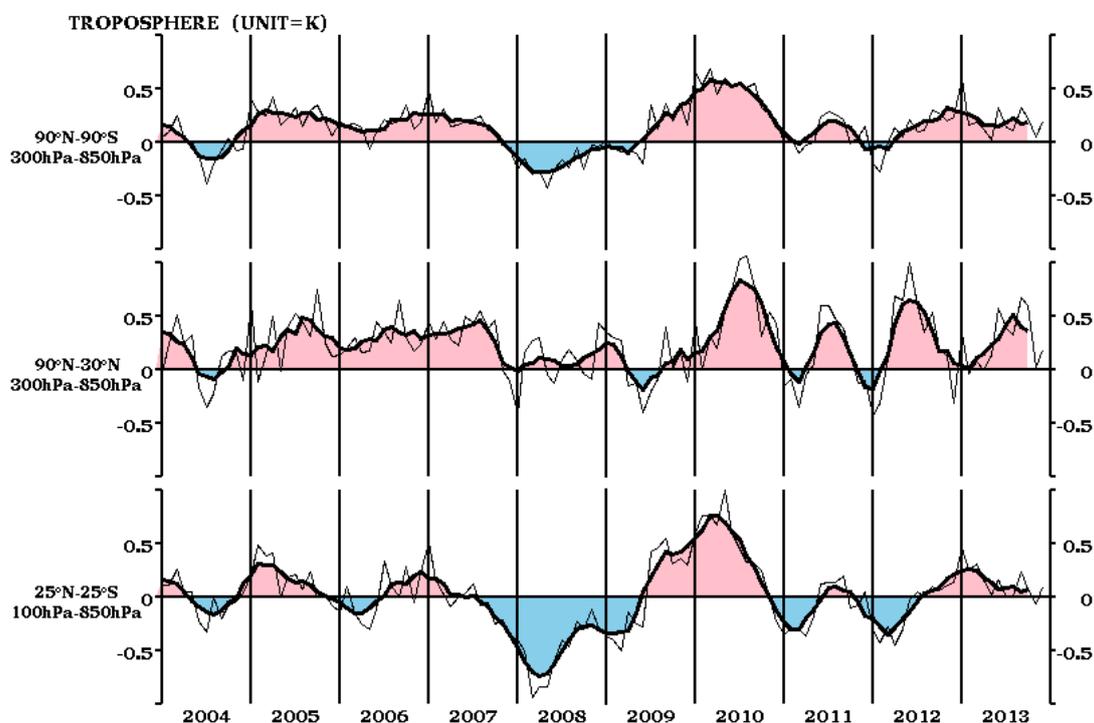
2.3 中・高緯度の大気循環

2012/2013 年冬はシベリア高気圧の勢力が強く、ユーラシア大陸に広く低温偏差が分布し、特に東アジア北部を中心に顕著な低温となった。北日本～西日本でも低温となり、また、北日本日本海側では多雪となった。夏は、太平洋高気圧の西への張り出しが強く、中国南部から西日本では顕著な高温となり、西日本の夏平均気温は 1946 年の統計開始以来第 1 位の高温となった。

本節では、北半球中・高緯度の大気循環の特徴を主に季節ごとに述べる。

2.3.1 帯状平均層厚換算温度

対流圏の帯状平均層厚換算温度平年偏差の時系列（第 2.3.1 図）を見ると、熱帯域（下段）は、2012 年秋から 2013 年春にかけて高温偏差となったが、その後は平年に近い値で推移した。北半球中・高緯度の層厚換算温度（中段）は、春から秋は高温偏差で推移し、特に 6 月や 9 月、10 月は顕著な高温偏差となった。全球平均した層厚換算温度（上段）は、一年を通して高温偏差で推移した。



第2.3.1図 対流圏の帯状平均層厚換算温度平年偏差の時系列（2004年1月～2013年12月）

上から順に、全球、北半球中・高緯度及び熱帯域について示しており、細実線は月別値、太実線は5か月移動平均を表す。単位はK。

2.3.2 冬（2012年12月～2013年2月）

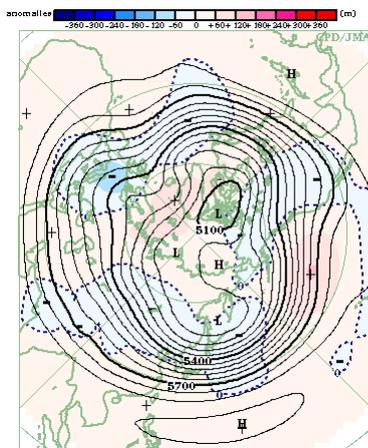
500hPa 高度（第 2.3.2 図）は、北極海やユーラシア大陸北部で正偏差、ヨーロッパや東アジア北部から日本の東海上にかけて負偏差となった。太平洋から北米にかけては波列パターンが分布した。

海面気圧（第 2.3.3 図）を見ると、極域で正偏差が明瞭だった。平年と比べて、シベリア高気圧は南東への張り出しが強く、アリューシャン低気圧は日本の北東海上で強かった。これに対応して、日本付近では北日本を中心に西高東低の冬型の気

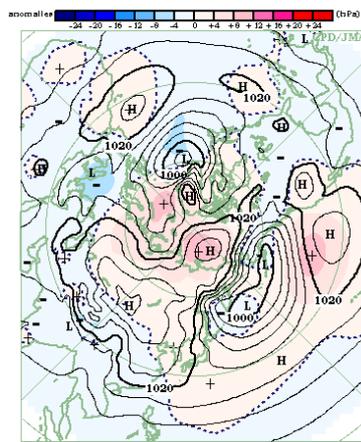
圧配置になりやすかった。

対流圏下層の気温（第 2.3.4 図）は、ヨーロッパ、シベリアから日本付近で低温偏差となり、東アジア北部では低温偏差が顕著だった（冬の東アジア北部の低温については第 3.1 節を参照）。12 月から 1 月上旬にかけては、ユーラシア大陸の広い範囲で寒波に見舞われた（第 2.3.6 図）。

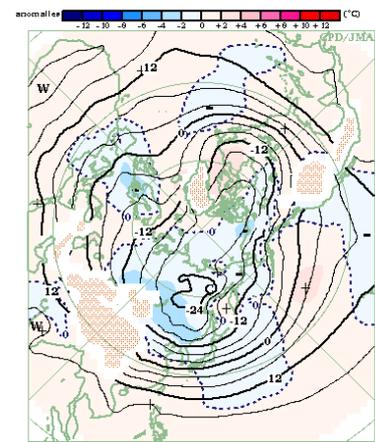
対流圏上層の偏西風（第 2.3.5 図）は、東アジアや北米南部で平年より強かった。太平洋東部ではジェット気流が分流した。



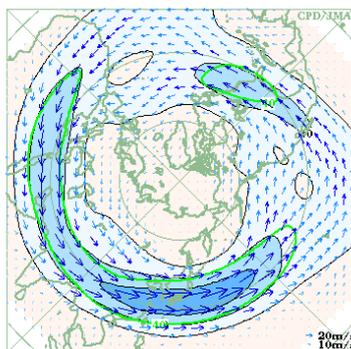
第2.3.2図 3か月平均500hPa高度・平年偏差（2012年12月～2013年2月）等値線は500hPa高度を表し、間隔は60m。陰影は平年偏差を表す。



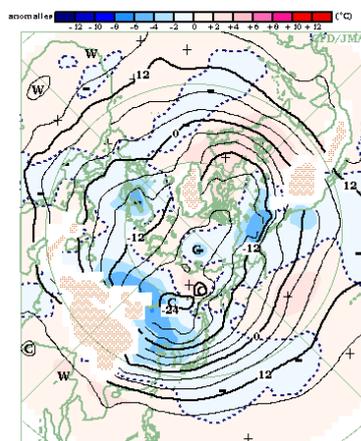
第2.3.3図 3か月平均海面気圧・平年偏差（2012年12月～2013年2月）等値線は海面気圧を表し、間隔は4hPa。陰影は平年偏差を表す。



第2.3.4図 3か月平均850hPa気温・平年偏差（2012年12月～2013年2月）等値線は850hPa気温を表し、間隔は4℃。陰影は平年偏差を表す。波状の陰影は標高が1600m以上の領域を表す。



第2.3.5図 3か月平均200hPa風速・風ベクトル（2012年12月～2013年2月）矢印は風向・風速を表す。等値線は風速を表し、間隔は20m/s。緑線は平年値で間隔は40m/s。



第2.3.6図 月平均850hPa気温・平年偏差（2012年12月）等値線は850hPa気温を表し、間隔は4℃。陰影は平年偏差を表す。波状の陰影は標高が1600m以上の領域を表す。

2.3.3 春 (2013年3~5月)

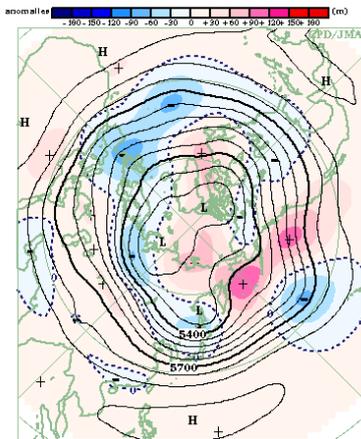
500hPa 高度 (第 2.3.7 図) は、極域で正偏差、北米東部からヨーロッパ、東アジア北部にかけては東西に広く負偏差となった。4月はベーリング海や東シベリアで正偏差が明瞭となったが、これはしばしばブロッキング高気圧が形成されたことに対応する (第 2.3.11 図)。

海面気圧 (第 2.3.8 図) は、極域で正偏差、大西洋中部からユーラシア大陸にかけての中緯度域

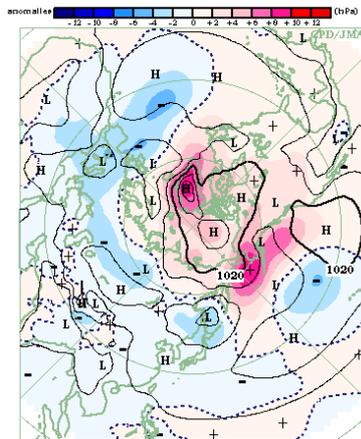
では広く負偏差となった。

対流圏下層の気温 (第 2.3.9 図) は、ユーラシア大陸の中緯度域で高温偏差、アラスカから米国東部、ヨーロッパから西シベリア、東アジア北部では低温偏差となった。

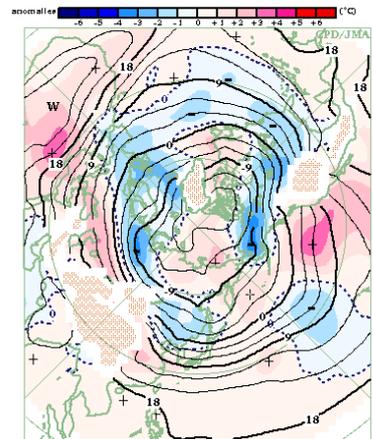
対流圏上層の偏西風 (第 2.3.10 図) は、ユーラシア大陸では亜熱帯ジェット気流が平年の位置と比べて南偏し、寒帯前線ジェット気流は平年より強かった。



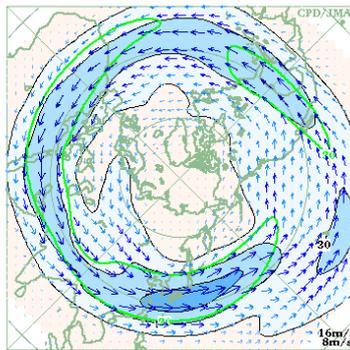
第2.3.7図 3か月平均500hPa高度・
平年偏差 (2013年3~5月)
等値線は500hPa高度を表し、間隔は
60m。陰影は平年偏差を表す。



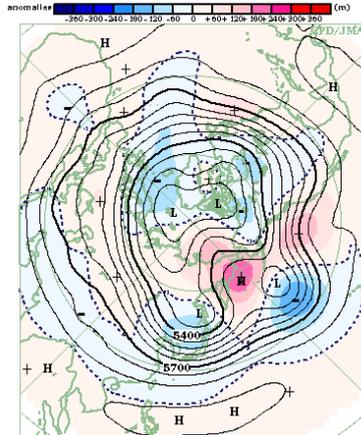
第2.3.8図 3か月平均海面気圧・平
年偏差 (2013年3~5月)
等値線は海面気圧を表し、間隔は
4hPa。陰影は平年偏差を表す。



第2.3.9図 3か月平均850hPa気温・
平年偏差 (2013年3~5月)
等値線は850hPa 気温を表し、間隔は
3°C。陰影は平年偏差を表す。波状の
陰影は標高が1600m以上の領域を表
す。



第2.3.10図 3か月平均200hPa風
速・風ベクトル (2013年3~5月)
矢印は風向・風速を表す。等値線は
風速を表し、間隔は15m/s。緑線は
平年値で間隔は30m/s。



第2.3.11図 月平均500hPa高度・平
年偏差 (2013年4月)
等値線は500hPa 高度を表し、間隔は
60m。陰影は平年偏差を表す。

2.3.4 夏 (2013年6~8月)

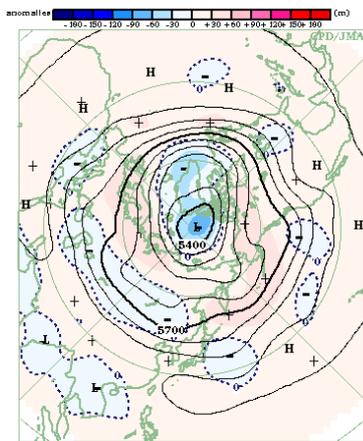
500hPa 高度 (第 2.3.12 図) は、極付近からグリーンランドで極うずが平年より強く負偏差となり、その周囲は正偏差となる環状の偏差パターンが明瞭だった。中央アジアから中国北東部や本州の東では負偏差となった。太平洋の亜熱帯高気圧は本州の南海上への張り出しが明瞭だった。

海面気圧 (第 2.3.13 図) は、極付近からグリーンランドで負偏差が明瞭だった。中央アジアから東アジアでは広く負偏差となった。太平洋高気圧は本州の南海上で平年より勢力が強く、7月以降

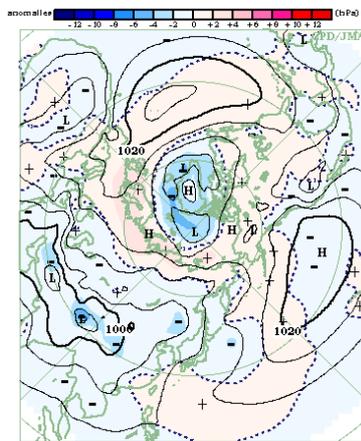
は西への張り出しが強かった (第 2.3.16 図)。

対流圏下層の気温 (第 2.3.14 図) は、米国東部、アフリカ北部で低温偏差となった一方、ユーラシア大陸北部、東アジア、北米西部など広く高温偏差となった。中国南部から西日本では7月から8月にかけて高温偏差が顕著だった (詳細は第 3.2 節を参照)。

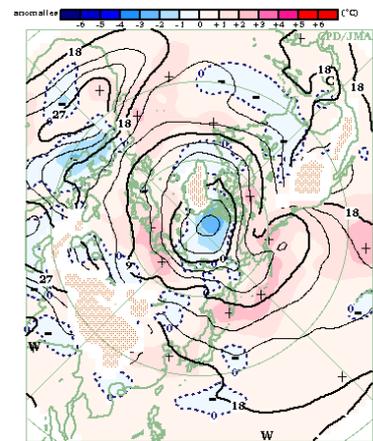
対流圏上層の偏西風 (第 2.3.15 図) は、ユーラシア大陸では亜熱帯ジェット気流は平年より強く、中国付近では平年の位置と比べて北偏した。また、日本の東では南に蛇行した。



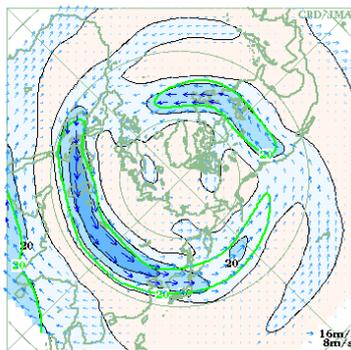
第 2.3.12 図 3 か月平均 500hPa 高度・平年偏差 (2013年6~8月)
等値線は500hPa高度を表し、間隔は 60m。陰影は平年偏差を表す。



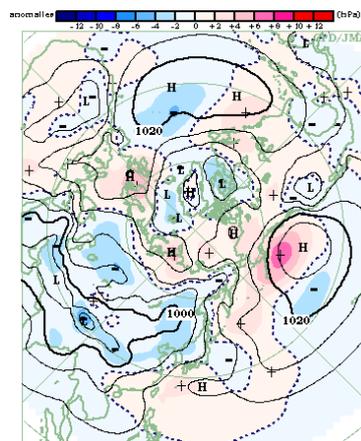
第 2.3.13 図 3 か月平均海面気圧・平年偏差 (2013年6~8月)
等値線は海面気圧を表し、間隔は 4hPa。陰影は平年偏差を表す。



第 2.3.14 図 3 か月平均 850hPa 気温・平年偏差 (2013年6~8月)
等値線は 850hPa 気温を表し、間隔は 3°C。陰影は平年偏差を表す。波状の陰影は標高が 1600m 以上の領域を表す。



第 2.3.15 図 3 か月平均 200hPa 風速・風ベクトル (2013年6~8月)
矢印は風向・風速を表す。等値線は風速を表し、間隔は 10m/s。緑線は平年値で間隔は 20m/s。



第 2.3.16 図 月平均海面気圧・平年偏差 (2013年7月)
等値線は海面気圧を表し、間隔は 4hPa。陰影は平年偏差を表す。

2.3.5 秋 (2013年9~11月)

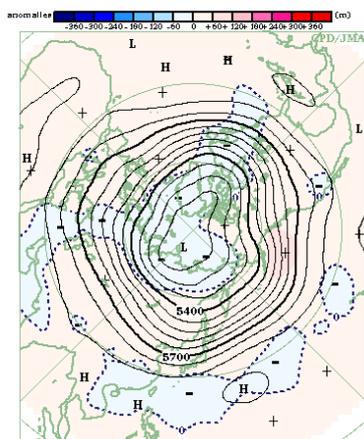
500hPa 高度 (第 2.3.17 図) は、極うずが平年より強く (負偏差)、その周囲は正偏差となる環状の偏差パターンが明瞭だった。北米東部では負偏差となった。

海面気圧 (第 2.3.18 図) は、極域で負偏差となった。太平洋高気圧は本州の東海上への張り出しが明瞭だった。本州の南海上は、9月と10月に台風がたびたび通過したことに対応して負偏差となった。大西洋ではアゾレス高気圧が平年より強か

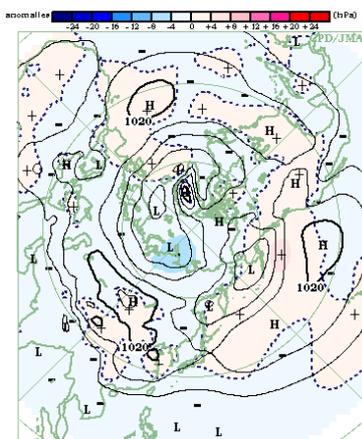
った。11月は、極域ではシベリア沿岸に明瞭な低気圧、中緯度帯ではアラスカの南や大西洋東部を中心に正偏差が分布し、正の北極振動が明瞭だった (第 2.3.21 図)。

対流圏下層の気温 (第 2.3.19 図) は、南西諸島、米国東部で低温偏差となったほかは、中緯度帯の広い範囲で高温偏差となった。

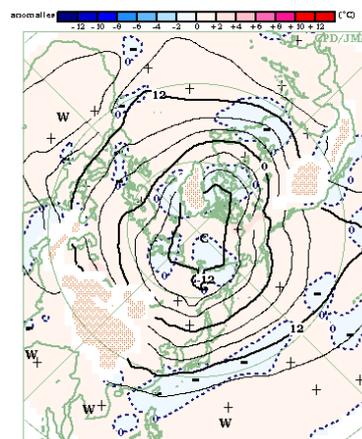
対流圏上層の偏西風 (第 2.3.20 図) は、日本付近では、亜熱帯ジェット気流が平年より弱かった。



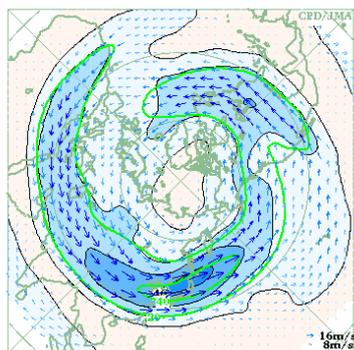
第 2.3.17 図 3 か月平均 500hPa 高度・平年偏差 (2013年9~11月) 等値線は500hPa高度を表し、間隔は60m。陰影は平年偏差を表す。



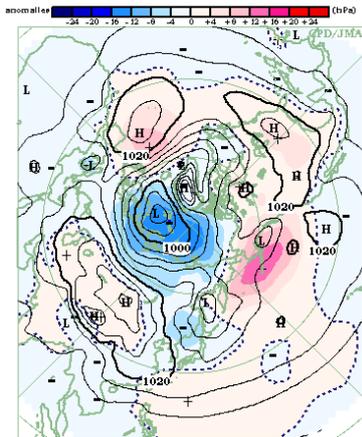
第 2.3.18 図 3 か月平均海面気圧・平年偏差 (2013年9~11月) 等値線は海面気圧を表し、間隔は4hPa。陰影は平年偏差を表す。



第 2.3.19 図 3 か月平均 850hPa 気温・平年偏差 (2013年9~11月) 等値線は850hPa 気温を表し、間隔は4°C。陰影は平年偏差を表す。波状の陰影は標高が1600m以上の領域を表す。



第 2.3.20 図 3 か月平均 200hPa 風速・風ベクトル (2013年9~11月) 矢印は風向・風速を表す。等値線は風速を表し、間隔は10m/s。緑線は平年値で間隔は20m/s。



第 2.3.21 図 月平均海面気圧・平年偏差 (2013年11月) 等値線は海面気圧を表し、間隔は4hPa。陰影は平年偏差を表す。

2.4 熱帯の大気循環と対流活動

東部太平洋赤道域の海面水温は2012/2013年冬にラニーニャ現象の傾向を示し、大気循環と対流活動はラニーニャ現象時に現れやすい特徴を示した。春は北インド洋で対流活動が活発だった。夏のアジアモンスーンに伴う対流活動は全般的に平年と比べて活発だった。秋はフィリピンの東海上で対流活動が活発だった。

本節では、熱帯の大気循環と対流活動の推移を主に季節ごとに述べる。

で推移した。日付変更線付近(OLR-DL)は夏を中心に概ね負の値(同不活発)で推移した。

赤道東西風指数は、太平洋中部の上層(U200-CP)で正の値(西風偏差)、インド洋の上層(U200-IN)では夏頃を中心に負の値(東風偏差)が概ね年を通して持続した。太平洋西部の下層(U850-WP)、及び太平洋中部の下層(U850-CP)では概ね負の値(東風偏差)で推移した。

南方振動指数(SOI)は、2012年4月から2013年2月まで概ね平年並で推移したが、3月以降は正の値(貿易風が平年より強い)が持続した。

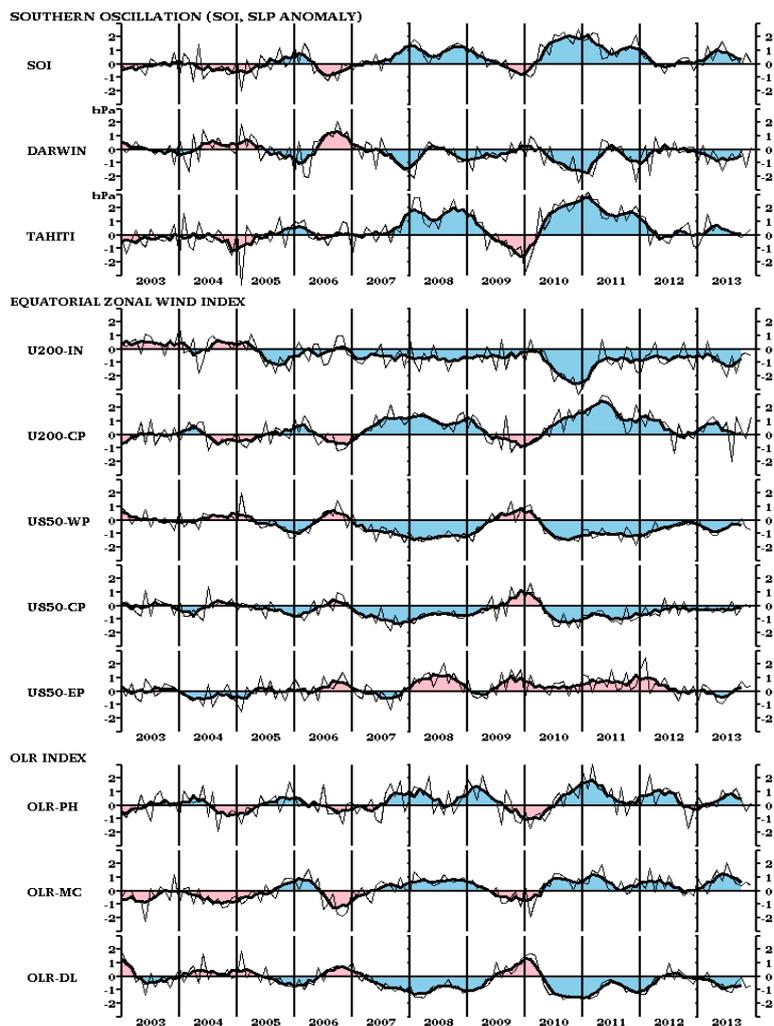
2.4.1 熱帯循環指数の推移

第2.4.1表と第2.4.1図に熱帯の大気循環に関する指数の2013年の推移を示す。

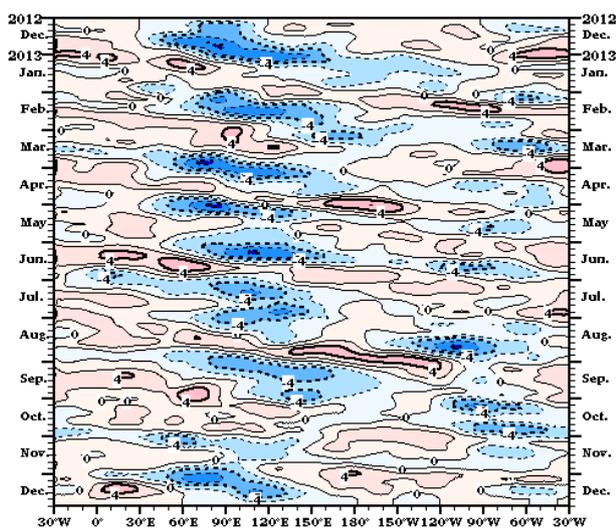
OLR指数は、フィリピン付近(OLR-PH)では夏頃を中心に、インドネシア付近(OLR-MC)では春から夏を中心に概ね正の値(対流活動が平年より活発)

第2.4.1表 熱帯の大気及び海洋の監視指数(2012年12月~2013年12月)

	南方振動指数			OLR指数			赤道東西風指数				
	SOI	DARWIN	TAHITI	OLR-PH	OLR-MC	OLR-DL	U200-IN	U200-CP	U850-WP	U850-CP	U850-EP
2012年12月	-0.5	0.2	-0.8	-0.4	-0.4	-0.6	-1.5	-0.3	-0.1	-0.3	0.4
2013年1月	0.1	-0.9	-0.9	0.7	0.9	0.1	-0.2	0.6	0.2	-0.4	-0.8
2013年2月	-0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	-0.1	-0.8	0.2	-0.7	-0.3	0.5
2013年3月	1.3	-1.1	1.5	-0.1	-0.3	0.3	0.6	1.0	-0.7	-0.1	0.3
2013年4月	0.3	-0.1	0.3	0.0	1.0	-0.8	-1.0	1.3	-1.1	-0.5	0.0
2013年5月	1.0	-0.5	0.8	-0.1	1.5	-0.7	-0.4	0.9	-1.1	-0.2	-0.8
2013年6月	1.7	-1.6	0.5	1.1	0.7	-0.6	-1.4	0.4	-0.6	-0.5	-0.9
2013年7月	0.9	-0.9	0.5	0.6	2.1	-1.2	-2.1	0.9	-0.6	-0.4	-0.5
2013年8月	0.3	-0.3	0.1	0.9	1.1	-1.2	-0.5	-2.0	-0.2	0.3	0.0
2013年9月	0.4	-0.7	-0.1	1.3	0.5	-0.5	-1.8	1.3	-0.4	-0.7	0.2
2013年10月	0.0	-0.1	-0.2	0.3	0.3	-0.1	-0.4	0.3	0.1	-0.2	0.7
2013年11月	0.8	-1.3	0.1	-0.4	0.6	-0.9	-0.3	-0.3	-0.6	0.1	0.3
2013年12月	0.1	0.2	0.5	0.1	0.4	-0.7	-0.5	1.3	-0.7	-0.2	0.4
定義領域/観測点	TAHITI - DARWIN	12.5°S 131°E	17.5°S 150°W	20-10°N 110-140°E	5°N-5°S 110-135°E	5°N-5°S 170°E-170°W	5°N-5°S 80-100°E	5°N-5°S 180-125°W	5°N-5°S 160°E-175°W	5°N-5°S 170°W-135°W	5°N-5°S 130-100°W
海面水温および平年偏差(°C)											
	IOBW		NINO.WEST		NINO.4		NINO.3		NINO.1+2		
2012年12月	28.25	0.39	29.33	0.31	28.7	0.2	25.0	-0.2	22.4	-0.5	
2013年1月	28.05	0.23	28.91	0.37	28.2	-0.1	25.1	-0.5	24.2	-0.3	
2013年2月	28.30	0.27	28.60	0.28	28.0	-0.1	25.9	-0.5	25.6	-0.4	
2013年3月	28.89	0.30	28.86	0.40	28.0	-0.2	27.2	0.1	26.0	-0.4	
2013年4月	29.22	0.18	29.24	0.32	28.4	-0.1	27.3	-0.2	24.8	-0.7	
2013年5月	28.83	-0.03	29.70	0.35	28.6	-0.2	26.3	-0.8	23.2	-1.1	
2013年6月	27.82	-0.20	29.80	0.30	28.7	-0.1	25.7	-0.8	21.8	-1.1	
2013年7月	27.14	-0.12	29.83	0.45	28.7	-0.1	25.1	-0.6	20.5	-1.3	
2013年8月	26.91	0.01	29.71	0.45	28.6	-0.1	24.4	-0.7	20.1	-0.8	
2013年9月	27.21	0.13	29.89	0.53	28.7	0.0	24.7	-0.2	20.1	-0.5	
2013年10月	27.70	0.19	29.48	0.02	28.6	-0.1	24.7	-0.3	20.5	-0.5	
2013年11月	28.20	0.41	29.35	-0.04	28.8	0.2	24.9	-0.1	21.5	-0.2	
2013年12月	28.00	0.14	29.47	0.45	28.5	0.0	25.1	-0.1	22.9	0.0	
定義領域/観測点	20°N-20°S 40-100°E		15°N-EQ 130-150°E		5°N-5°S 160°E-150°W		5°N-5°S 150-90°W		EQ-10°S 90-80°W		

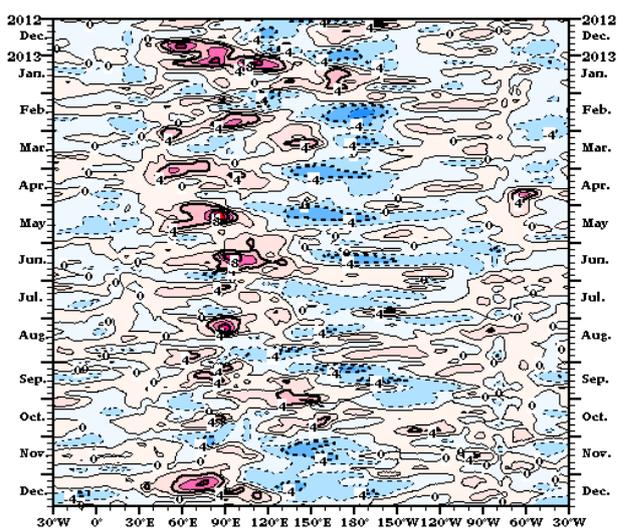


第 2.4.1 図 熱帯の大気の監視指数の推移 (2003 年 1 月～2013 年 12 月)



第 2.4.2 図 赤道付近 ($5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$ 平均) の 5 日平均 200hPa 速度ポテンシャル 5 日平均の時間・経度断面図 (2012 年 12 月～2013 年 12 月)

3 半月移動平均した 5 日平均の年平均偏差。等値線の間隔は $2 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。青色域は年平均より発散が強く (対流活発)、赤色域は発散が弱い (同不活発) ことを示す。



第 2.4.3 図 赤道付近 ($5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$ 平均) の 5 日平均 850hPa 東西風 5 日平均の時間・経度断面図 (2012 年 12 月～2013 年 12 月)

等値線の間隔は 2m/s 。青色域は東風偏差、赤色域は西風偏差を示す。

2.4.2 冬（2012年12月～2013年2月）

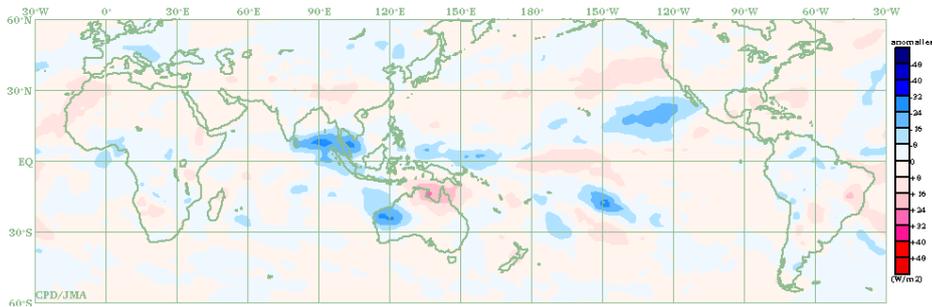
東部太平洋赤道域の海面水温はラニーニャ現象の傾向を示し、対流活動や大気循環にはラニーニャ現象時の特徴がみられた。

熱帯の対流活動（第2.4.4図）は、インド洋東部からマレー半島付近、西部太平洋赤道域で平年より活発、オーストラリア北部、中部太平洋赤道域で不活発だった。

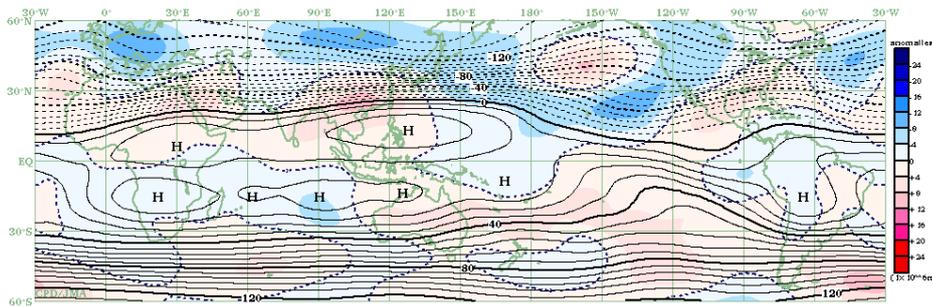
対流圏上層（第2.4.5図）では、インド洋東部で赤道対称の高気圧性循環偏差、太平洋中・東部では低気圧性循環偏差となった。中国南部は高気

圧性循環偏差となり、特に2月に明瞭だった（第2.4.7図）。対流圏下層（第2.4.6図）では、インド洋で赤道対称の低気圧性循環偏差となった。日本の南海上では高気圧性循環偏差が明瞭だった。太平洋中部の赤道域では、東風偏差が現れやすかった（第2.4.3図）。

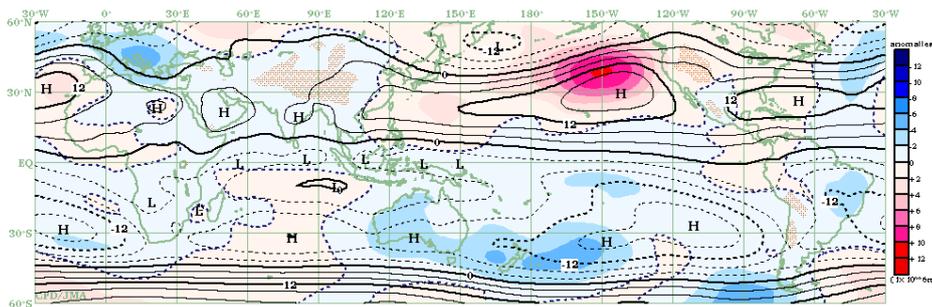
赤道季節内振動(MJO)は1月と2月に東進が明瞭だった（第2.4.2図）。



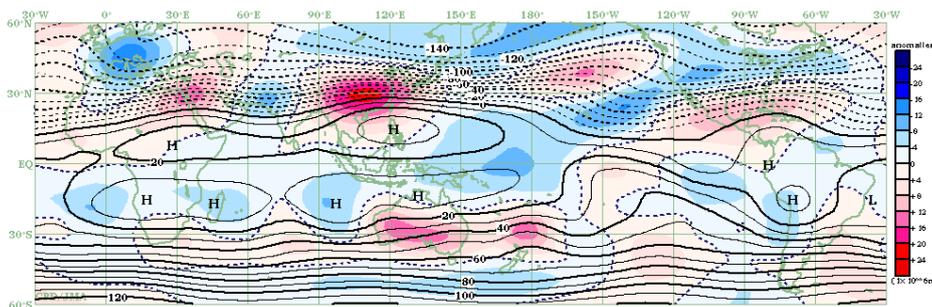
第2.4.4図 3か月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差 (2012年12月～2013年2月) 熱帯域では、負偏差(寒色)域は積雲対流活動が平年より活発で、正偏差(暖色)域は平年より不活発と推定される。



第2.4.5図 3か月平均200hPa流線関数・平年偏差 (2012年12月～2013年2月) 等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.6図 3か月平均850hPa流線関数・平年偏差 (2012年12月～2013年2月) 等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.7図 月平均200hPa流線関数・平年偏差 (2013年2月) 等値線は実況値を表し、間隔は $10 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。

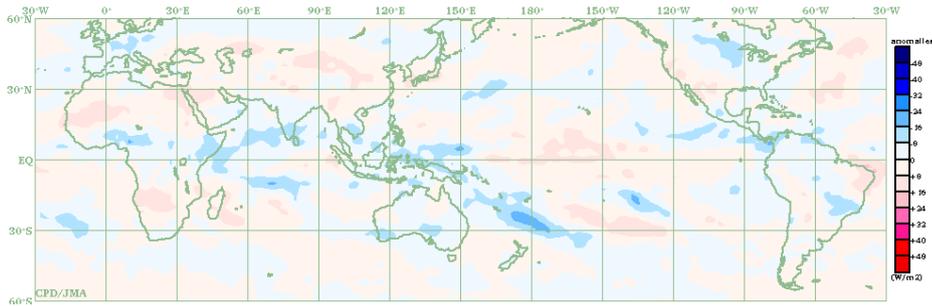
2.4.3 春（2013年3～5月）

熱帯の対流活動（第2.4.8図）は、北インド洋、南インド洋中部、海洋大陸（インドネシアの多島海）、南太平洋収束帯（SPCZ）、太平洋東部から南米北部で平年より活発、太平洋中部で不活発だった。特に5月（第2.4.11図）は、北インド洋とインドネシアの南で対流活動が非常に活発だった。

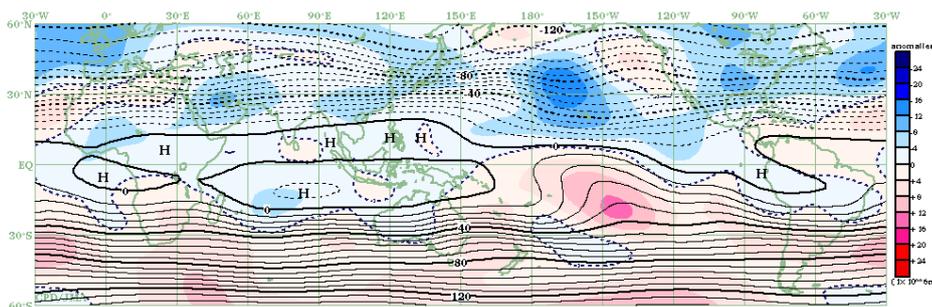
対流圏上層（第2.4.9図）では、太平洋中部で赤道対称の低気圧性循環偏差が明瞭だった。対流圏下層（第2.4.10図）では、インド洋で赤道対称

の低気圧性循環偏差、太平洋西部では赤道対称の高気圧性循環偏差だった。北太平洋中部では上層と同様に低気圧性循環偏差となった。赤道域では、インド洋から海洋大陸付近で西風偏差、太平洋で東風偏差が持続し、東西循環（ウォーカー循環）は平年よりも強かった（第2.4.3図）。

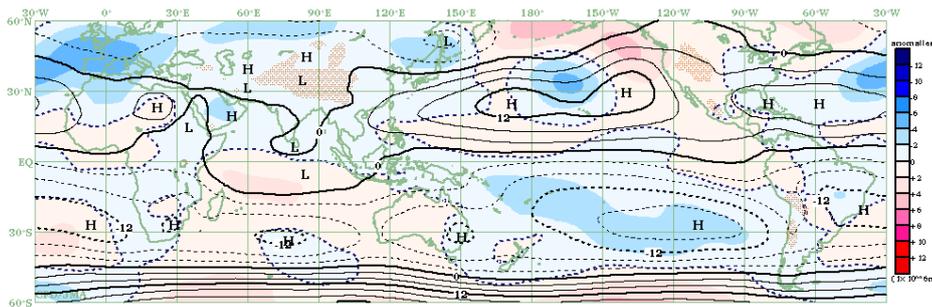
赤道季節内振動(MJO)に伴う対流活発な位相は4月前半と5月前半にインド洋から太平洋西部にかけて東進した（第2.4.2図）。



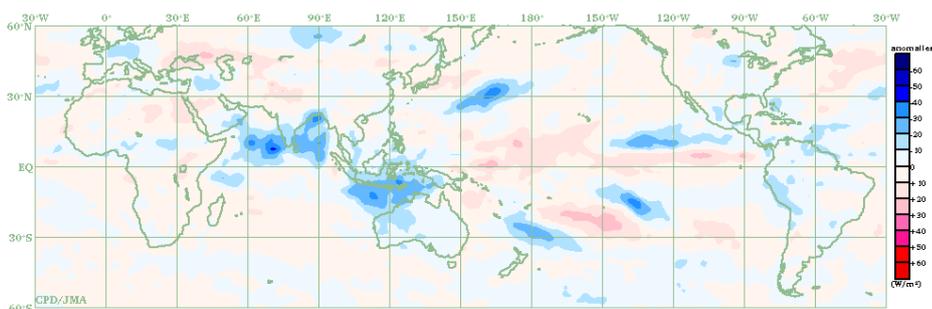
第2.4.8図 3か月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差 (2013年3～5月)
熱帯域では、負偏差(寒色)域は積雲対流活動が平年より活発で、正偏差(暖色)域は平年より不活発と推定される。



第2.4.9図 3か月平均200hPa流線関数・平年偏差 (2013年3～5月)
等値線は実況値を表し、間隔は $8 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.10図 3か月平均850hPa流線関数・平年偏差 (2013年3～5月)
等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.11図 月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差 (2013年5月)
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。

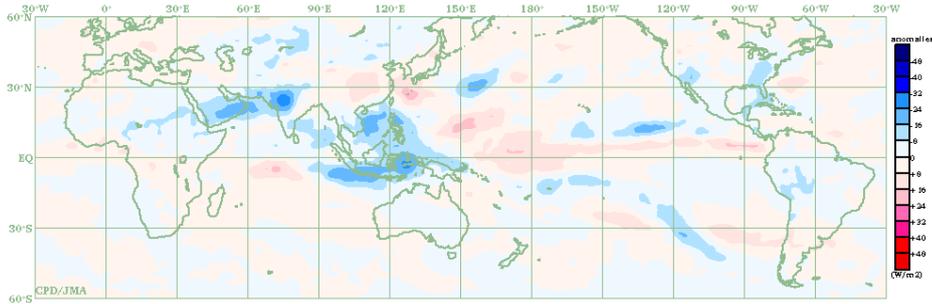
2.4.4 夏（2013年6～8月）

熱帯の対流活動（第2.4.12図）は南シナ海、海洋大陸、ベンガル湾、アラビア海北部からインド北西部で平年より活発となるなど、アジアモンスーン域で広く活発となった。一方で、日付変更線付近では不活発だった。

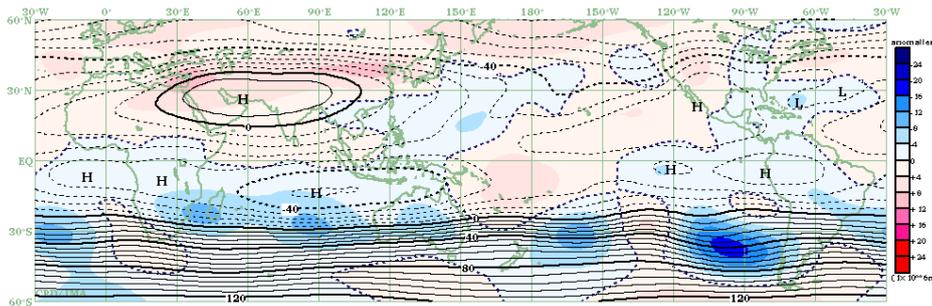
対流圏上層（第2.4.13図）では、チベット高気圧は北側で平年より強く、東アジアへの張り出しが明瞭だった。対流圏下層（第2.4.14図）では、

アジアモンスーンのトラフは平年より深く、インド洋のソマリジェットは平年より強かった。北太平洋の高気圧性循環は平年より強く、本州の南海上から東シナ海で明瞭で、特に7月に顕著だった（第2.4.15図）。太平洋の赤道域では、東風偏差となりやすかった（第2.4.3図）。

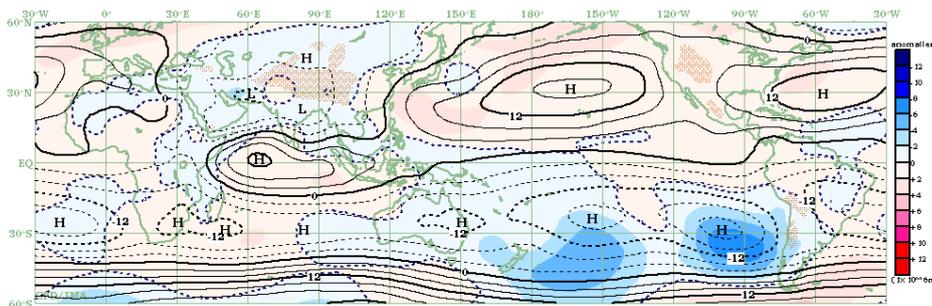
赤道季節内振動(MJO)に伴う対流活発な位相は6月前半と7月前半にインド洋から太平洋西部にかけて東進した（第2.4.2図）。



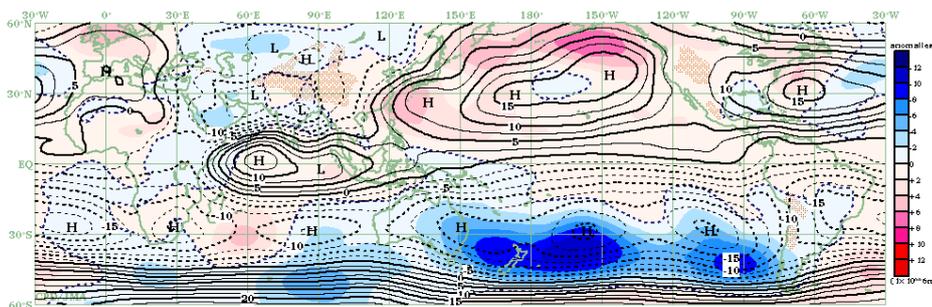
第2.4.12図 3か月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差 (2013年6～8月)
熱帯域では、負偏差(寒色)域は積雲対流活動が平年より活発で、正偏差(暖色)域は平年より不活発と推定される。



第2.4.13図 3か月平均200hPa流線関数・平年偏差 (2013年6～8月)
等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.14図 3か月平均850hPa流線関数・平年偏差 (2013年6～8月)
等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。



第2.4.15図 月平均850hPa流線関数・平年偏差 (2013年7月)
等値線は実況値を表し、間隔は $2.5 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。

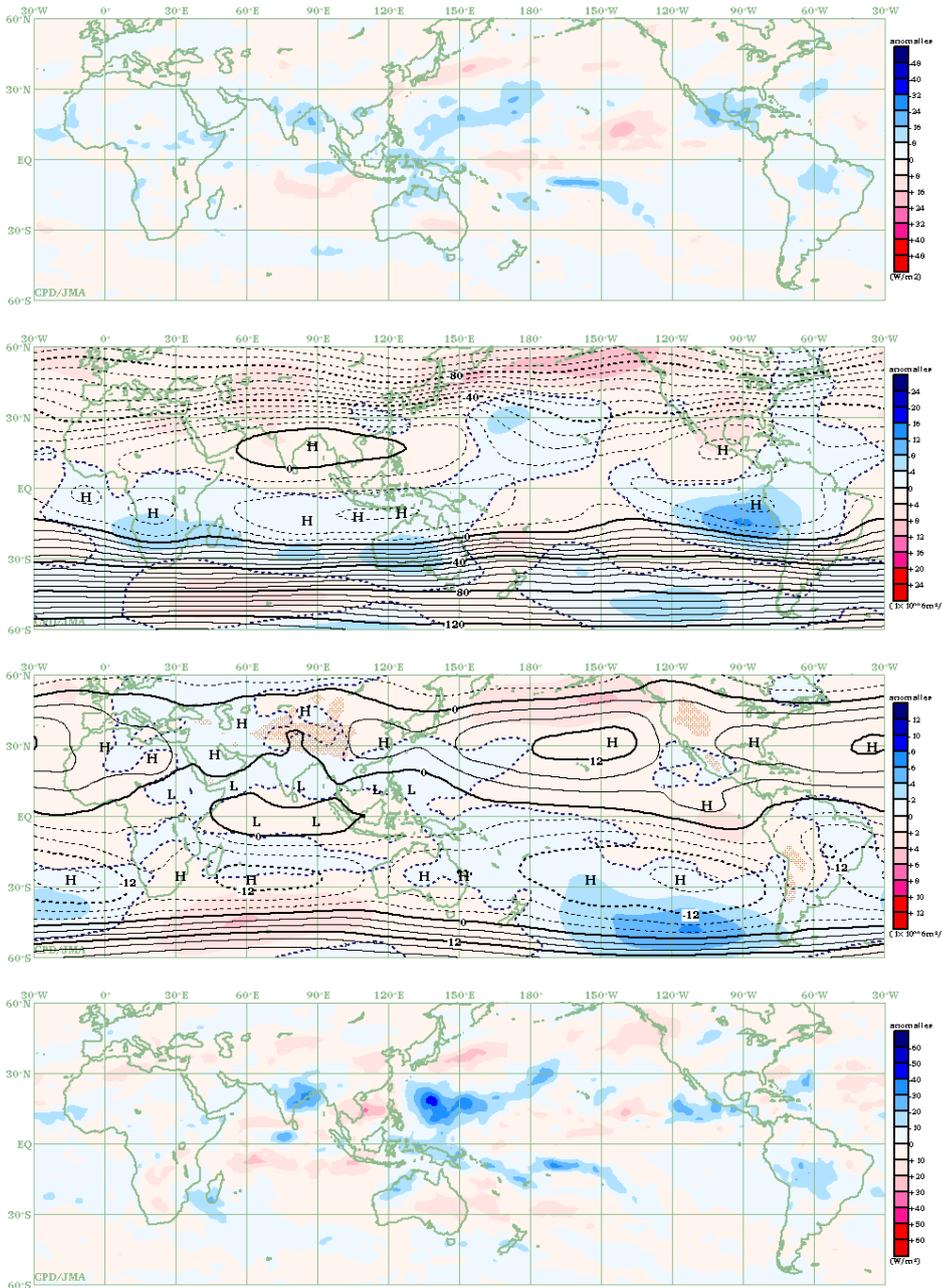
2.4.5 秋（2013年9～11月）

熱帯の対流活動（第2.4.16図）は、ベンガル湾付近、インドネシアからオーストラリア北部、フィリピンの東海上、中米で平年より活発、日付変更線付近で不活発だった。特に10月（第2.4.19図）は、フィリピンの東海上で対流活動が非常に活発だった。

対流圏上層（第2.4.17図）では、北インド洋からフィリピン付近の高気圧性循環が平年より強か

った。北太平洋の日付変更線付近のトラフは平年より深かった。対流圏下層（第2.4.18図）では、アラビア海からフィリピンの東海上では低気圧性循環偏差となった。太平洋西部の赤道域では9月後半から10月にかけては西風偏差、11月は東風偏差となった（第2.4.3図）。

赤道季節内振動(MJO)は9月に東進が明瞭だった（第2.4.2図）。



第2.4.16図 3か月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差 (2013年9～11月)

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。

第2.4.17図 3か月平均200hPa流線関数・平年偏差 (2013年9～11月)

等値線は実況値を表し、間隔は $8 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。

第2.4.18図 3か月平均850hPa流線関数・平年偏差 (2013年9～11月)

等値線は実況値を表し、間隔は $4 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球(南半球)では、暖色は高気圧(低気圧)性循環偏差、寒色は低気圧(高気圧)性循環偏差を示す。

第2.4.19図 月平均外向き長波放射量(OLR) 平年偏差(2013年10月)

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。

2.4.6 台風

2013年の台風の発生数は31個(平年値25.6個)で平年より多かった(第2.4.2表)。8月までの発生数はほぼ平年並だったが、9月と10月にそれぞれ平年を上回る7個(日本時間による)の台風が発生(平年値:9月が4.8個、10月が3.6個)したため、年間発生数が1994年以来19年ぶりに30個を超えた。また、10月の発生数(日本時間による)は1984年、1992年と並び1951年以降で最も多かった。

2013年の日本への台風の接近数は平年より多い14個(平年値11.4個)となった。9~10月に台風の接近数が多く、10月の接近数は1951年以降で最も多い6個(平年値1.5個)だった。これは、日本の南東海上で太平洋高気圧が平年よりも強く、また、本州以南の偏西風が平年よりも弱かったため、台風が東に流されにくく、北上しやすい大気の流れだったこと等による。

日本に上陸した台風は第17号及び第18号の2個(平年値2.7個)だった(第2.4.20図)。

第2.4.2表 2013年の台風一覧

番号	呼名	台風期間 ¹⁾ (UTC)	階級 ²⁾	最大風速 (knots) ³⁾
T1301	Sonamu	1/3 - 1/7	STS	50
T1302	Shanshan	2/21 - 2/22	TS	35
T1303	Yagi	6/8 - 6/12	TS	45
T1304	Leepi	6/18 - 6/20	TS	40
T1305	Bebinca	6/20 - 6/24	TS	40
T1306	Rumbia	6/28 - 7/2	STS	50
T1307	Soulik	7/8 - 7/13	TY	100
T1308	Cimaron	7/17 - 7/18	TS	40
T1309	Jebi	7/31 - 8/3	STS	50
T1310	Mangkhut	8/6 - 8/7	TS	40
T1311	Utor	8/9 - 8/15	TY	105
T1312	Trami	8/18 - 8/22	STS	60
T1313	Pewa	8/18 - 8/24	STS	55
T1314	Unala	8/19 - 8/19	TS	35
T1315	Kong-rey	8/26 - 8/29	STS	55
T1316	Yutu	9/1 - 9/1	TS	35
T1317	Toraji	9/1 - 9/3	STS	50
T1318	Man-yi	9/13 - 9/16	TY	65
T1319	Usagi	9/16 - 9/23	TY	110
T1320	Pabuk	9/21 - 9/26	STS	60
T1321	Wutip	9/27 - 9/30	TY	65
T1322	Sepat	9/30 - 10/2	TS	40
T1323	Fitow	9/30 - 10/7	TY	75
T1324	Danas	10/4 - 10/8	TY	90
T1325	Nari	10/9 - 10/15	TY	75
T1326	Wipha	10/10 - 10/16	TY	90
T1327	Francisco	10/16 - 10/26	TY	105
T1328	Lekima	10/20 - 10/26	TY	115
T1329	Krosa	10/29 - 11/4	TY	75
T1330	Haiyan	11/4 - 11/11	TY	125
T1331	Podul	11/14 - 11/14	TS	35

1) 台風発生期間は世界時(UTC)による

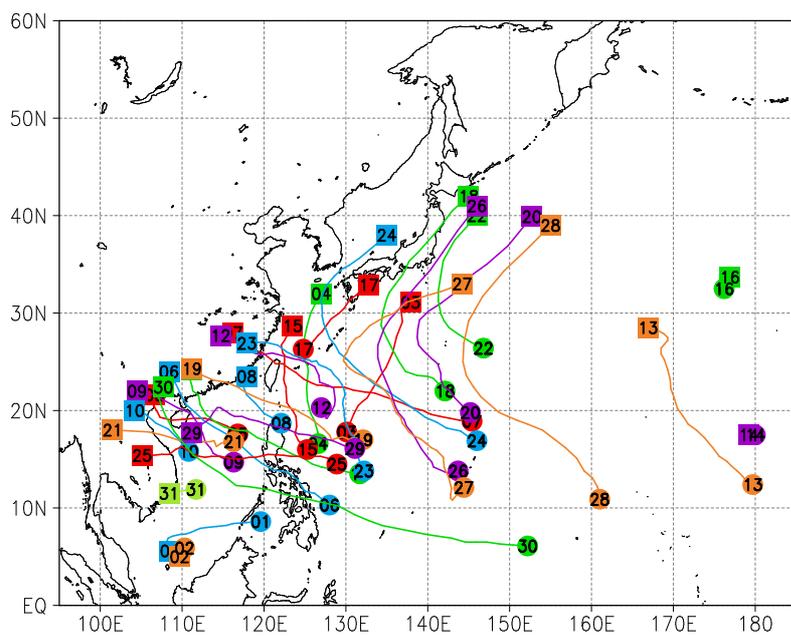
2) 最大風速による階級

TS: tropical storm

STS: severe tropical storm

TY: typhoon

3) 10分間平均した値



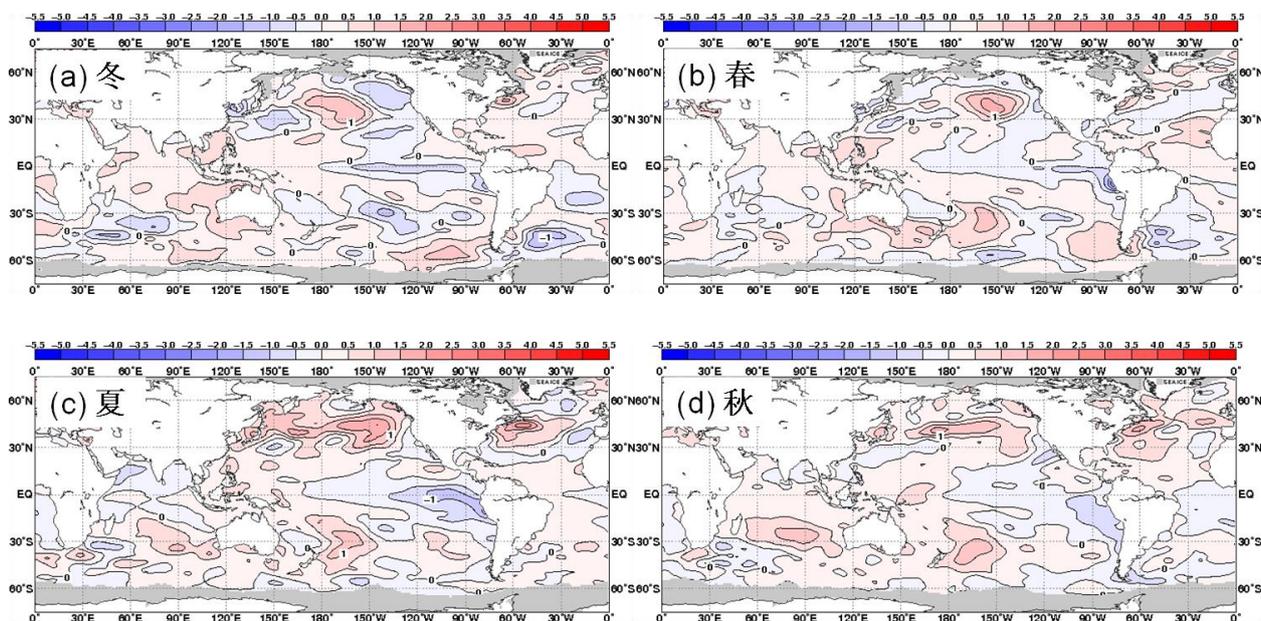
第 2.4.20 図 2013 年の
台風経路図
経路の両端の と は
台風(第 1 号 ~ 第 31 号)
の発生位置と消滅位置。
数字は台風番号を示す。

2.5 海況

太平洋赤道域の海面水温は、2012/2013 年冬には中部から東部にかけて負偏差だった（第 2.5.1 図(a)）。春には中部の負偏差は弱まり（第 2.5.1 図(b)）、夏には東部で負偏差が強まった（第 2.5.1 図(c)）。秋には負偏差は不明瞭となり、西部で正偏差、中部から東部にかけては概ね平年並となった（第 2.5.1 図(d)）。

エルニーニョ監視海域の海面水温（月別値）の基準値（前年までの 30 年平均値）との差は、2012 年 11 月の+0.2℃から 2013 年の 1 月と 2 月に -0.5℃まで下降したが、3 月、4 月には 0 に近い値となった。5 月から 8 月にかけて再び -0.8 ~ -0.6℃程度の低い値となり、その後上昇に転じて、9 月以降は -0.2 ~ 0.0℃程度であった（第 2.5.2 図）。このように夏を中心に基準値より低い値が見られたものの、持続期間が短く、ラニーニャ現象の発生には至らなかった。一方、南方振動指数は 2012 年 12 月の -0.5 から 2013 年 6 月に +1.7 まで上昇した後、下降に転じて 7 月以降は 0.0 ~ +0.9 程度であった（第 2.5.2 図）。

太平洋赤道域の海面水温・表層貯熱量の時間変



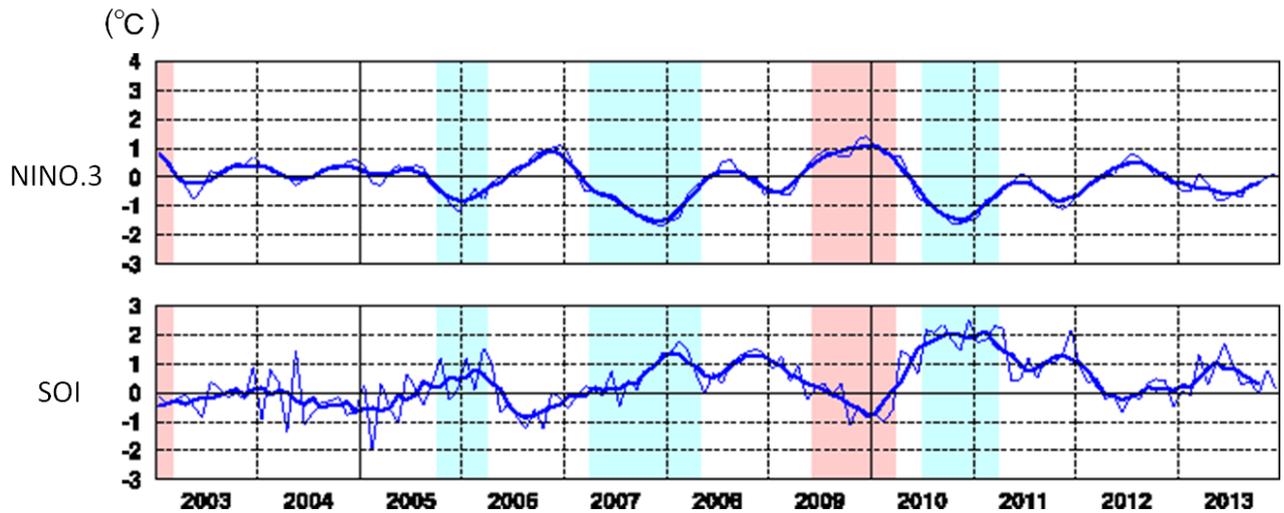
第 2.5.1 図 季節平均海面水温平年偏差図（2013 年）

(a)冬（2012 年 12 月～2013 年 2 月）、(b)春（3～5 月）、(c)夏（6～8 月）、(d)秋（9～11 月）。

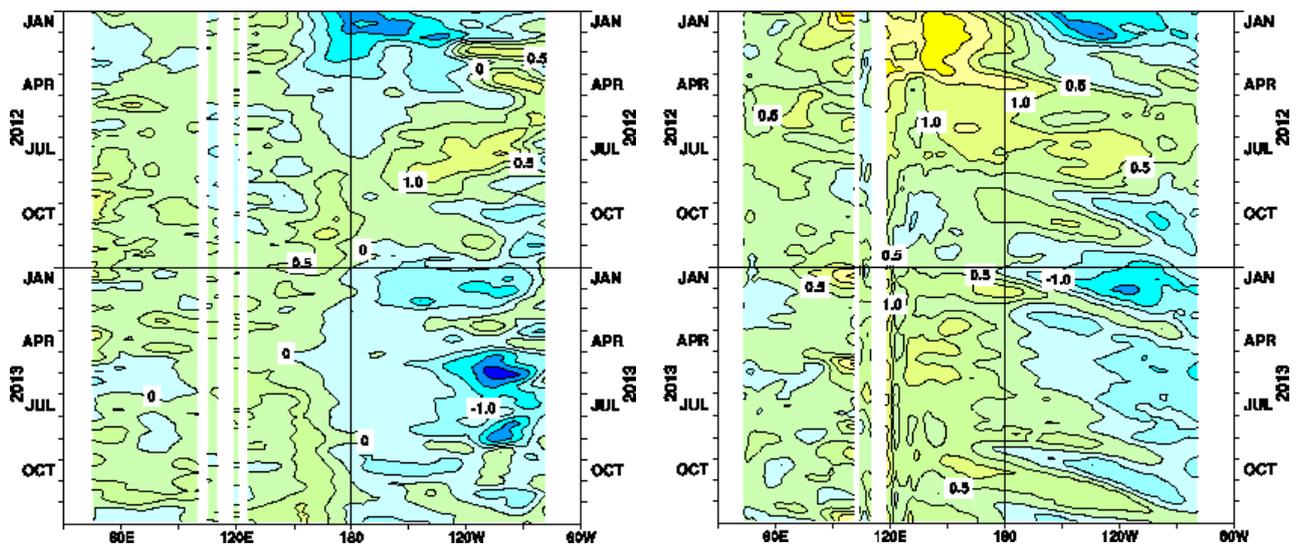
等値線の間隔は 0.5℃。灰色の陰影は海水域を表す。

化を見ると（第 2.5.3 図）、海洋表層では冬の後半から夏の前半にかけて、西部に暖水、東部に冷水が分布していた。その後、夏から秋にかけて暖水が東進し、それに伴って東部の海面水温の負偏差が弱まった。

その他の海域で目立った特徴は以下のとおりである。北太平洋では、夏に北緯 30 度以北の広い領域で顕著な正偏差が見られた。また、北太平洋中央部で正偏差、北太平洋東部で負偏差となる負の太平洋十年規模振動(PDO)の偏差パターンが、夏から秋にかけてやや不明瞭となったものの、ほぼ一年を通して見られた。PDO は北太平洋中・高緯度の広範囲で低温化と高温化を繰り返すという十年規模の変動であり、最近では北太平洋中央部で正偏差となる負の PDO パターンが概ね持続している。南太平洋では、春以降にニュージーランド東方で顕著な正偏差が見られた。インド洋では、オーストラリア南西岸付近で一年を通じて顕著な正偏差となり、夏以降は顕著な正偏差がマダガスカル東方まで広がった。北大西洋では、米国東岸付近で一年を通じて顕著な正偏差であった（第 2.5.1 図）。



第 2.5.2 図 2003 年～2013 年のエルニーニョ監視指数（上：NINO.3 海域の月平均海面水温の基準値からの差）と南方振動指数（下）の月平均値（細線）と 5 か月移動平均値（太線）
 陰影はエルニーニョ現象（赤）/ラニーニャ現象（青）の発生期間。
 NINO.3 海域の月平均海面水温の基準値は前年までの 30 年平均値。



第 2.5.3 図 2012 年 1 月～2013 年 12 月のインド洋・太平洋の赤道に沿った（左）海面水温偏差と（右）表層貯熱量（海面から深度 300m までの平均水温）偏差の経度-時間断面図
 等値線の単位はいずれも℃。

2.6 冬季北半球成層圏の大気循環

2012/2013年冬季の北半球成層圏では、2013年1月～2月に大規模突然昇温が発生し、極うずは平年と比べて弱かった。大規模突然昇温の発生は、2009/2010年冬季以来のことであった。本節では、大規模突然昇温の発生期間を含む、成層圏の大気循環場の特徴について述べる。また、2012/2013年冬は、東アジア北部を中心に顕著な低温となり、その要因の1つとして、突然昇温を含む成層圏循環の変動が考えられた（詳細は第3.1節を参照）。このため、ここでは対流圏の循環に対する成層圏の影響を解析した結果についても報告する。

成層圏突然昇温は、冬季の極域成層圏の気温が数日間に数十℃以上も上昇する現象で、1952年にベルリン大学のシェルハーク (R. Scherhag) によって発見された。この現象は、対流圏に起源をもつプラネタリー波が成層圏に伝播し、そこで平均流を減速させることにより引き起こされることがわかっている (塩谷 2002)。世界気象機関 (WMO) の定義 (WMO 1978) によると、突然昇温の発生は、成層圏の極付近で1週間に25℃以上の昇温がみられた場合とされている。この条件に加えて、帯状平均気温が極域に向かうほど高くなり、帯状平均東西風が60°N以北で、10hPa面付近かそれより下の気圧面で東風となった場合には、大規模突然昇温に分類される (この条件にあてはまらないものは小規模突然昇温と呼ばれる)。

2.6.1 北半球成層圏の循環場の推移

2012/2013年冬平均 (12～2月) の30hPa高度をみると、極うずは平年と比べて弱く、極付近は明瞭な正偏差、中緯度帯で負偏差となる環状の偏差パターンとなった。極うずの中心は西シベリア付近に位置した (第2.6.1図)。

冬の期間における30hPa高度の月ごとの推移をみると、12月はアリューシャン高気圧が明瞭で、極うずはヨーロッパ方面に偏った (第2.6.2図(a))。1月は、大規模突然昇温の発生と対応して、極うずはユーラシア大陸側と北米大陸側に分裂し、極付近では正偏差が明瞭だった (同図(b))。2月

も極うずが平年と比べて弱い状態が続いた (同図(c))。3月はじめ以降、冬循環 (西風) から夏循環 (東風) に変わった5月はじめ頃にかけて、極うずは平年と比べて強い状態で推移した (図略)。

2.6.2 1～2月の大規模突然昇温

北極上空30hPaの気温は、2012年12月の上旬と下旬に十数℃程度の昇温がみられた (第2.6.3図)。1月に入ると、1月2日からの約1週間で30℃以上の急激な上昇がみられ、1月上旬の終わり頃には約-50℃に達した。帯状平均した30hPaの東西風をみると (第2.6.4図の等値線)、昇温に対応して、1月上旬の中頃に極夜ジェットが急激に弱まった。1月8日には高緯度域で東風が卓越し、大規模突然昇温が発生した。東風は2月はじめまで続いた。

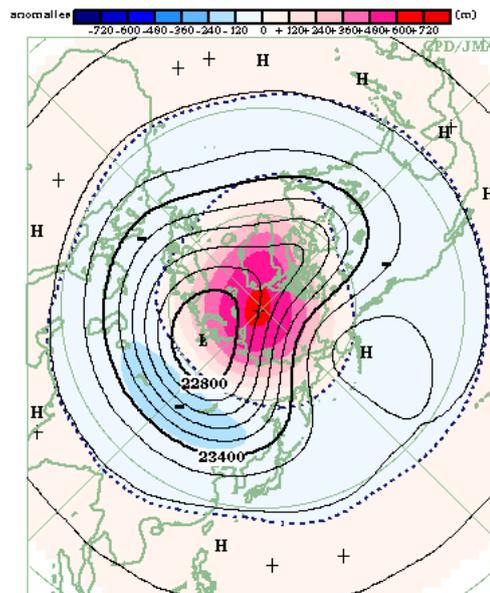
5日平均の30hPa高度をみると、極うずの中心は、12月中旬後半には北極海にあり (第2.6.5図(a))、その後アリューシャン高気圧の発達とともにユーラシア大陸側へ移動し (同図(b))、波数1の高度偏差パターンが卓越した。これは、12月下旬前半にピークを持つ東西波数1成分の波束の上方伝播と対応する (第2.6.6図の赤線)。

1月上旬には、極うずが分裂し、波数1から波数2の高度偏差パターンへ変化した (第2.6.5図(c))。これは、1月上旬の前半から後半にかけて、東西波数1の波束の上方伝播が弱まる一方 (第2.6.6図の赤線)、東西波数2の波束伝播が明瞭となった (同図の青線) ことと対応する。波数2の高度偏差パターン (第2.6.5図(d)) 及び東西波数2の波束の明瞭な上方伝播 (第2.6.6図の青線) は、1月下旬前半にかけて持続した。

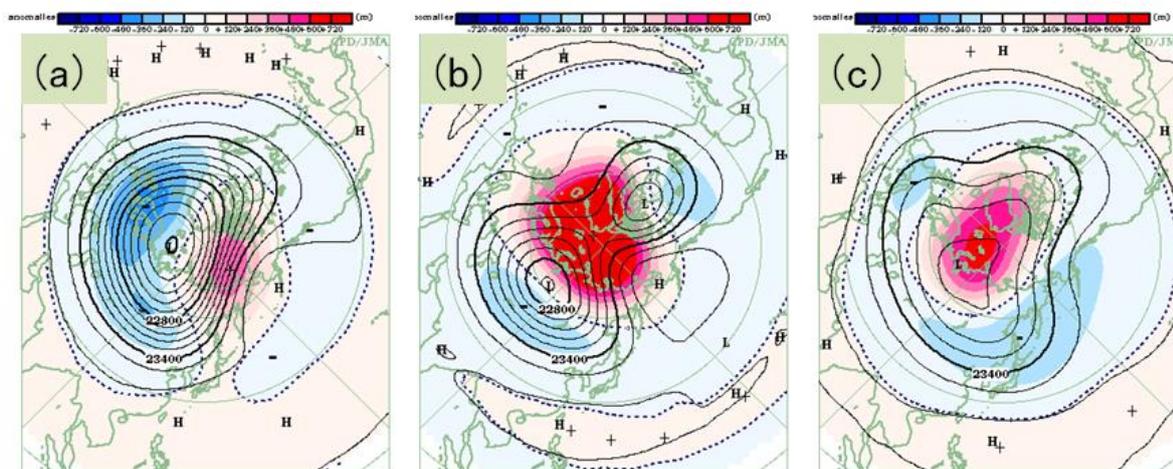
1月下旬後半には、アリューシャン高気圧がアラスカ付近で強まった一方、極うずは概ね一つにまとまり、大西洋側に位置した (第2.6.5図(e))。2月に入ると、アリューシャン高気圧は弱まり、極うずは平年より弱いながら高緯度域に中心を持つ状態で推移した (同図(f))。2月中旬には北極上空の気温はほぼ平年値まで低下した (第2.6.3図)。

2013 年 1 月の対流圏からの波束の上方伝播は、例年と比べて東西波数 2 の成分が卓越し、東西波数 2 の 100hPa における Eliassen-Palm (EP) フラックス¹ (Palmer 1982) の鉛直成分は、1 月としては大規模昇温が発生した 2009 年及び 1996 年に次ぐ大きな値となった (第 2.6.7 図)。

大規模突然昇温の発生時期における対流圏から成層圏への波束伝播の様子を詳細にみるため、EP フラックスの分布の推移を第 2.6.8 図に示す。1 月上旬の前半から後半にかけて、上部成層圏における東西波数 1 の波束伝播の方向は、赤道向きから極向きに変化した。これと対応して、EP フラックスの収束域となった上部成層圏の極域では、西風から東風へ変化した (同図 (a) と (c))。一方、1 月上旬後半から中旬にかけて、対流圏中緯度からの東西波数 2 の波束の上方伝播が明瞭となり、対流圏界面付近において極側へ向きを変え、極域で収束した (同図 (d) と (f))。これらのことから、大規模突然昇温の発生及び維持に東西波数 1、2 双方の波束伝播が寄与していたと考えられる。

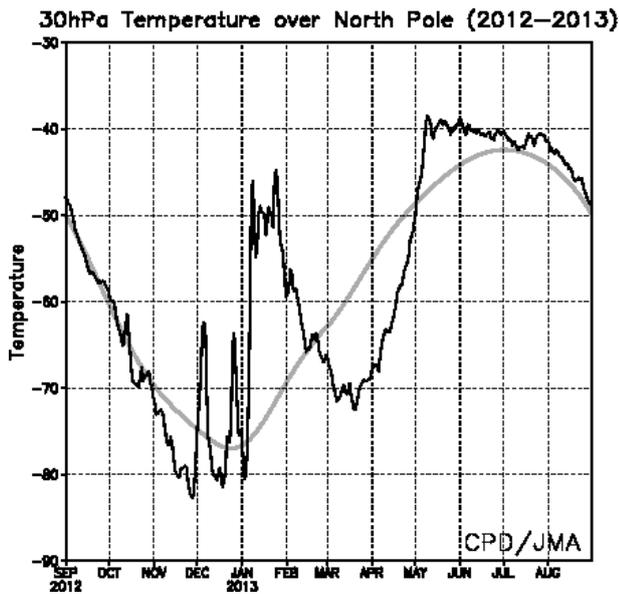


第 2.6.1 図 2012/2013 年冬平均 30hPa 高度 (等値線) 及び平年偏差 (陰影) (単位 : m) 等値線間隔は 120m。

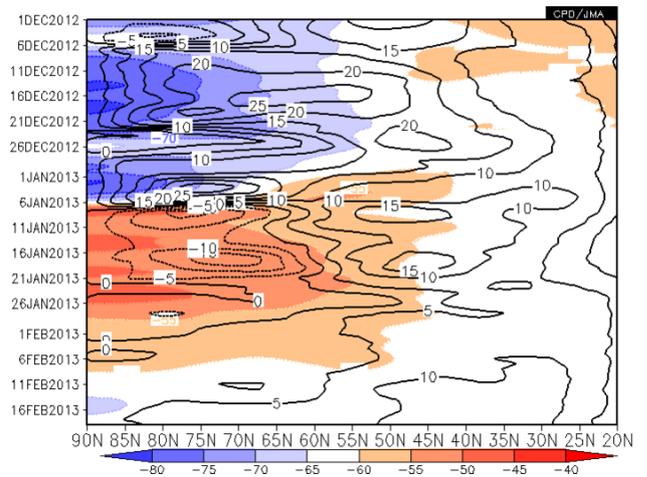


第 2.6.2 図 月平均 30hPa 高度 (等値線) 及び平年偏差 (陰影) (単位 : m) (a)2012 年 12 月、(b)2013 年 1 月、(c)2013 年 2 月。等値線間隔は 120m。

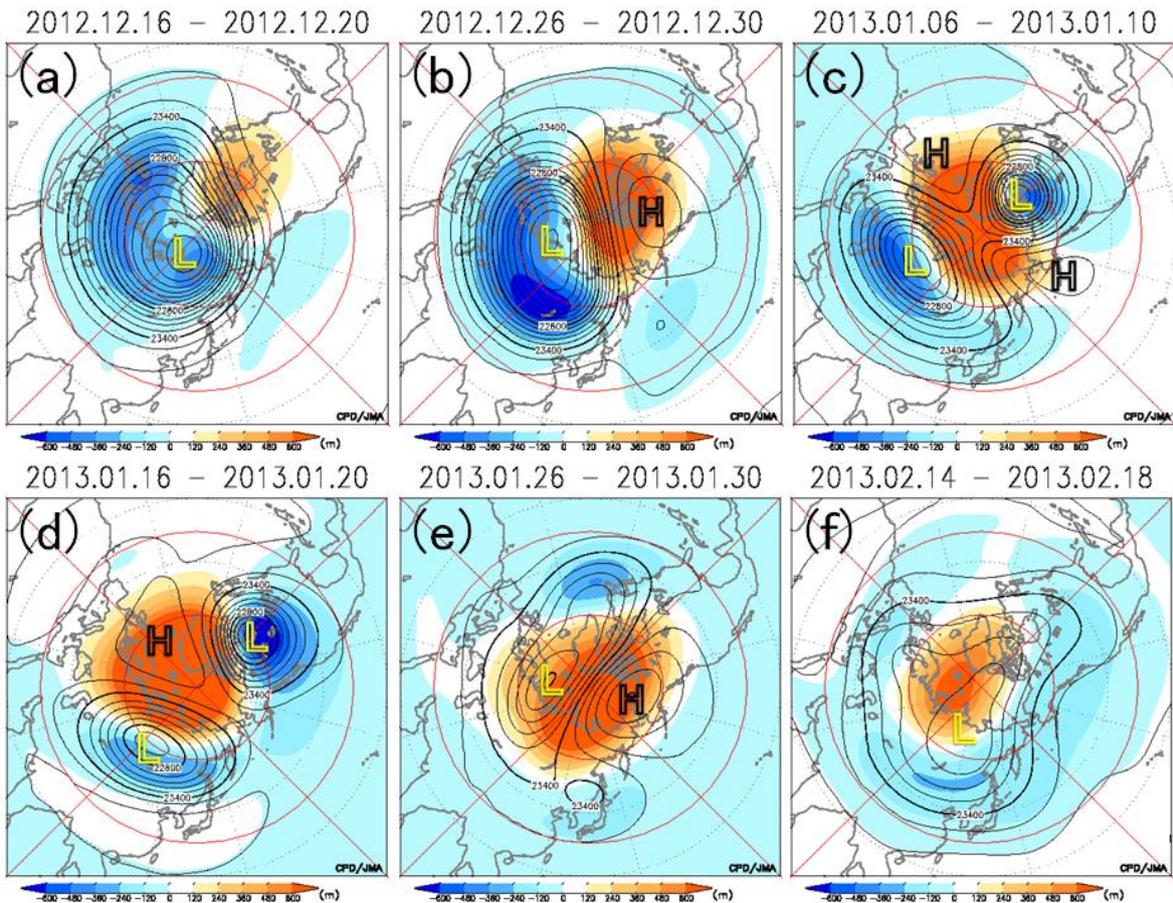
¹ EP フラックスは、TEM 方程式系での波と平均流の相互作用を表し、その収束 (発散) は西風の減速 (加速) と対応する。



第 2.6.3 図 30hPa 高度における北極の気温の時系列 (単位: °C)
黒線は実況値、灰色線は平年値。



第 2.6.4 図 帯状平均した 30hPa 東西風 (等値線) 及び気温 (陰影、単位: °C) の緯度-時間断面図
等値線間隔は 5m/s で、西 (東) 風域は実 (点) 線。



第 2.6.5 図 5 日平均 30hPa 高度 (等値線) 及び平年偏差 (陰影)
(a) 2012 年 12 月 16 日~20 日、(b) 12 月 26 日~30 日、(c) 2013 年 1 月 6 日~10 日、(d) 1 月 16 日~20 日、(e) 1 月 26 日~30 日、(f) 2 月 14 日~18 日平均。等値線間隔は 120m。

2.6.3 対流圏の循環に対する成層圏の影響

次に、成層圏の大気変動の対流圏循環への影響について着目する。大規模突然昇温発生後、成層圏の東風域は下層側へ広がり、1月下旬前半には対流圏上層まで降下した(第2.6.8図(e)-(h))。この時期、対流圏では北極海やグリーンランド付近にブロッキング高気圧が形成され(第2.6.9図)、中緯度帯では寒気が南下したカナダ東部やヨーロッパなどで低温となった。EPフラックスの分布をみると、中緯度で上方伝播した東西波数2の波束は、東風域の下層側で極向きに伝播し、高緯度で下方へ向かった後、対流圏で収束しており(第2.6.8図(h))、対流圏の循環偏差に影響した可能性がある。

1月平均の東西波数2の波の屈折率²を算出すると、下部成層圏では東風だったことに対応して負の屈折率、その下層側には屈折率の極大域がみられ(第2.6.10図)、大規模突然昇温に伴う東風域が下層へ拡大したことにより、上方伝播した波束が対流圏界面付近で極側・下層側に屈折しやすい状況になっていたと考えられる。

2.6.4 まとめ

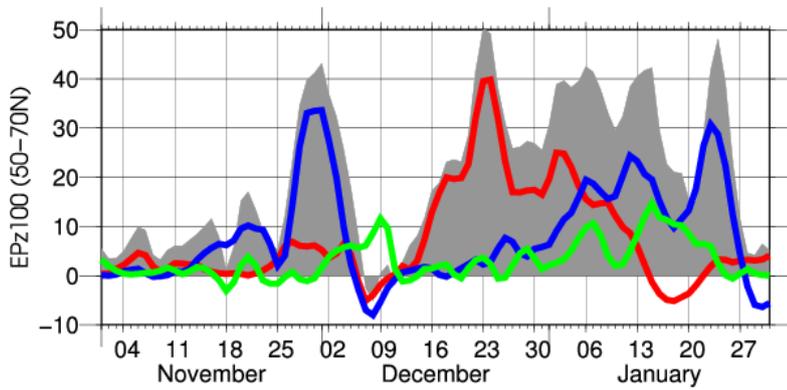
2013年1月は、2010年2月以来およそ3年ぶりに大規模突然昇温が発生した。突然昇温を引き起こしたとみられる対流圏から成層圏に伝播したプラネタリー波は、はじめに東西波数1成分、続いて波数2成分が卓越した。波数2の波束が持続的に成層圏に伝播・収束することによって、成層圏では極うずが分裂し、極域では東風が持続した。また、東風域は次第に下層に広がり、東風域の下層側では対流圏中緯度から極向きに上方伝播した波束が下方伝播に転じ、対流圏高緯度で収束した。これらのことから、対流圏と成層圏の相互作用を通じて、成層圏循環の変化が対流圏循環に影響した可能性が考えられる。

成層圏が対流圏の循環に影響を及ぼす可能性については、これまでの先行研究で指摘されている。例えば、Nishii and Nakamura (2005) や Kodera et al. (2008) は、成層圏からの波束の下方への伝播が、対流圏における循環偏差の原因の一つであることを示唆している。しかし、そのメカニズムについてはまだよく分かっておらず、さらなる調査・研究が必要である。

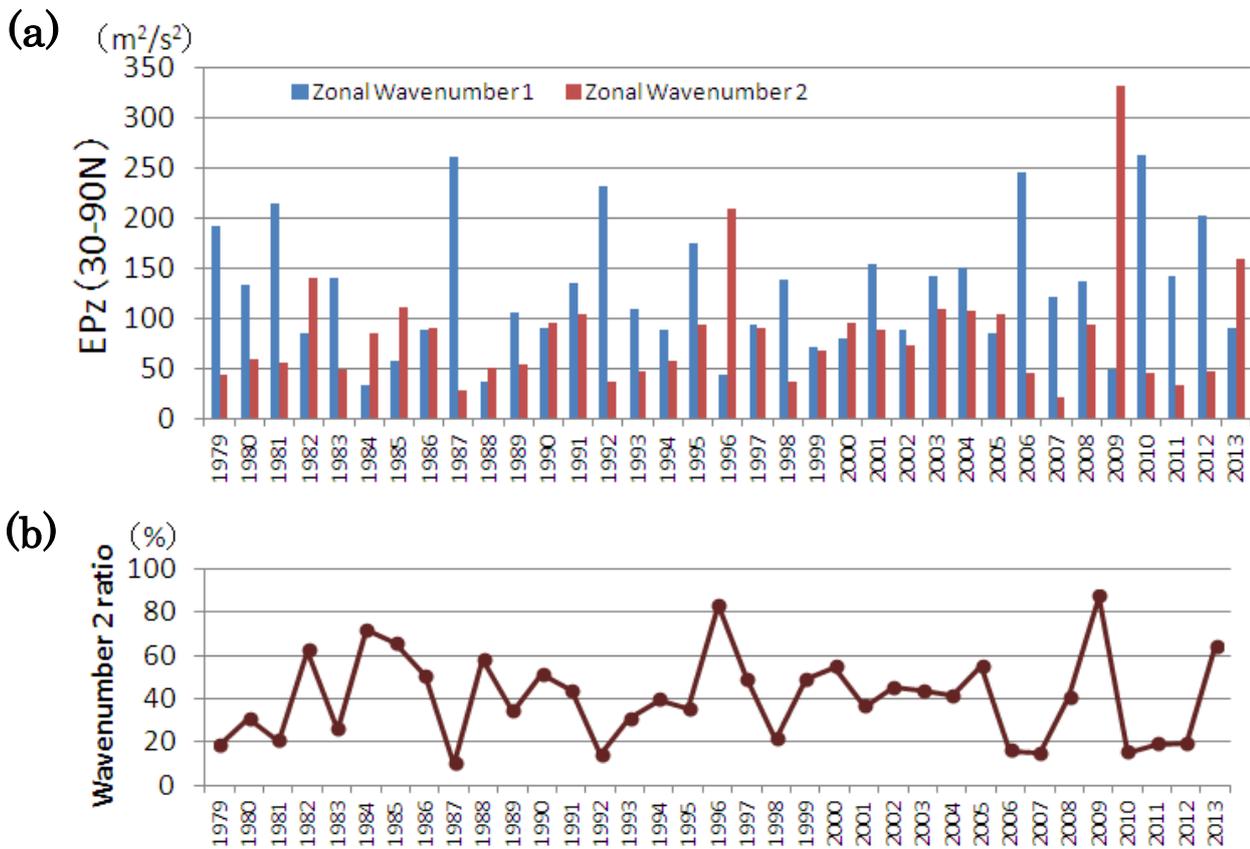
参考文献

- 塩谷雅人, 2002: 成層圏突然昇温. キーワード 気象の事典, 朝倉書店, 91-95, 520pp.
- Kodera, K., H. Mukougawa, and S. Itoh, 2008: Tropospheric impact of reflected planetary waves from the stratosphere. *Geophys. Res. Lett.*, **35**, L16806, doi:10.1029/2008GL034575.
- Nishii, K. and H. Nakamura, 2005: Upward and downward injection of Rossby wave activity across the tropopause: A new aspect of the troposphere-stratosphere dynamical linkage. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, **131**, 545-564.
- Palmer, T. N., 1982: Properties of the Eliassen-Palm flux for planetary scale motions. *J. Atmos. Sci.*, **39**, 992-997.
- WMO, 1978: Abridged final report of Commission for Atmospheric Sciences. *WMO Rep.*, **509**, 113pp.

² 帯状平均場における定常波の伝播の特性を表わす。ロスビー波は屈折率の2乗が正で大きな領域に向かい、負の領域を避けるように伝播する傾向がある。定常で位相速度が0であると仮定していることに注意する。

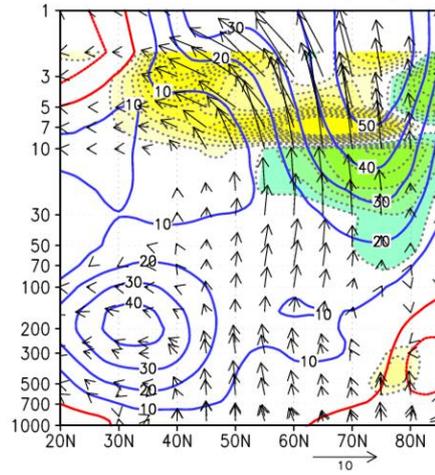


第 2.6.6 図 50°N～70°N で平均した 100hPa の Eliassen-Palm (EP) フラックス (Palmer 1982) の鉛直成分 (単位: m^2/s^2) (2012 年 11 月～2013 年 1 月) 灰色の陰影、赤線、青線、緑線はそれぞれ全波数、東西波数 1、2、3 のプラネタリー波に伴うフラックス。

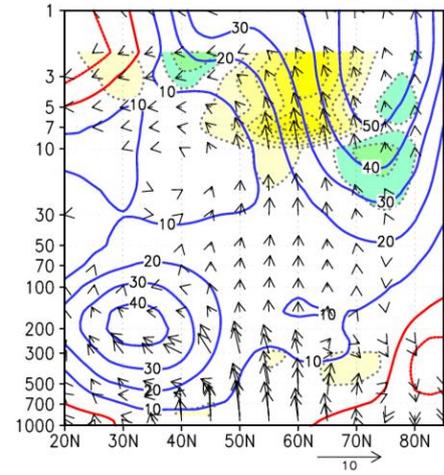


第 2.6.7 図 1 月の 30°N～90°N で平均した 100hPa における EP フラックスの鉛直成分 (単位: m^2/s^2) の経年変化 (a) 東西波数 1 (青色のバー)、2 (赤色のバー) 成分の経年変化。(b) 東西波数 2 成分の東西波数 1、2 両成分に対する割合の経年変化。EP フラックスの鉛直成分は、1 月における日ごとの値の積算値。

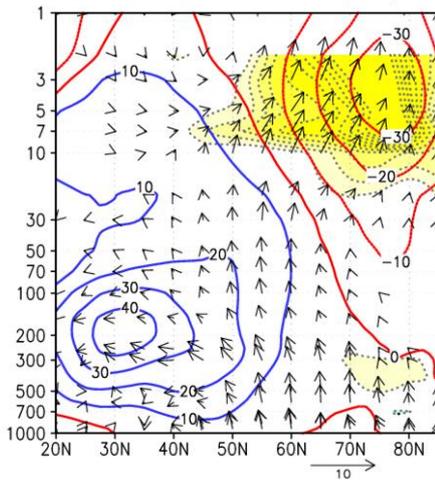
(a) Zonal Wavenumber 1 (1 Jan. – 3 Jan.)



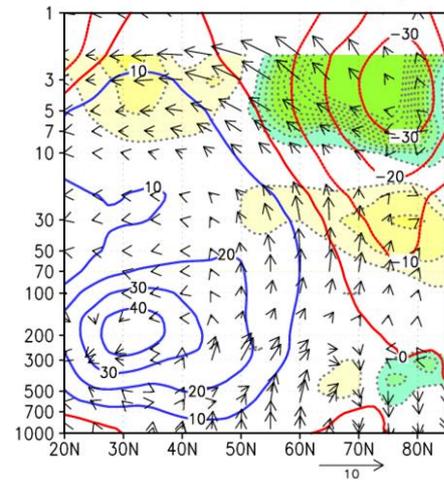
(b) Zonal Wavenumber 2 (1 Jan. – 3 Jan.)



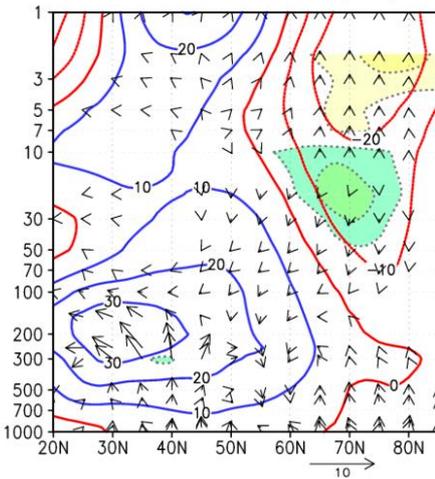
(c) Zonal Wavenumber 1 (7 Jan. – 9 Jan.)



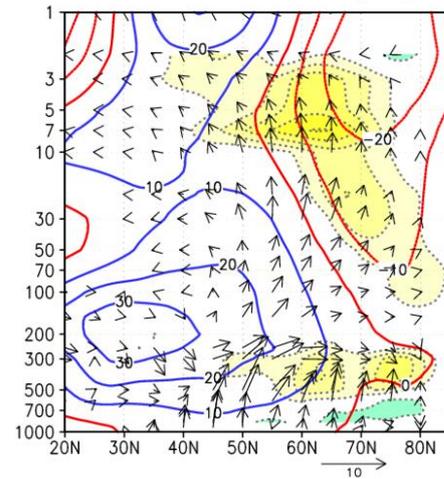
(d) Zonal Wavenumber 2 (7 Jan. – 9 Jan.)



(e) Zonal Wavenumber 1 (15 Jan. – 17 Jan.)

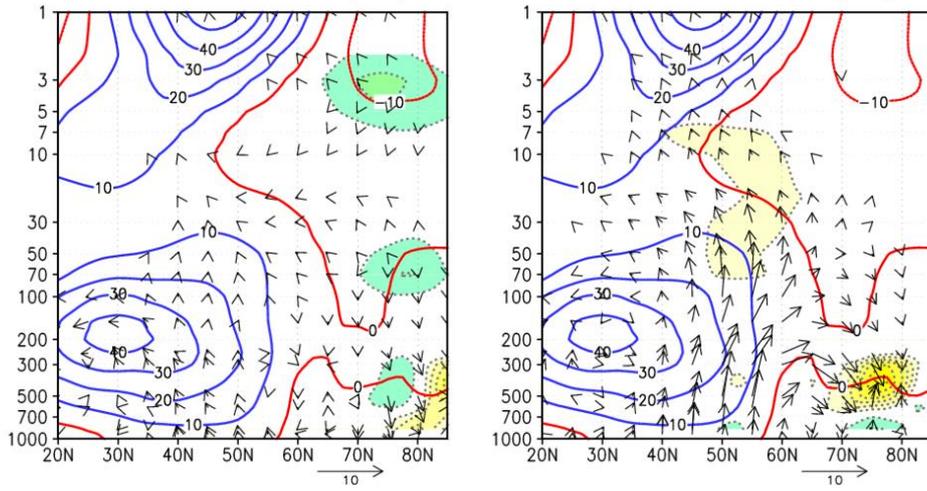


(f) Zonal Wavenumber 2 (15 Jan. – 17 Jan.)

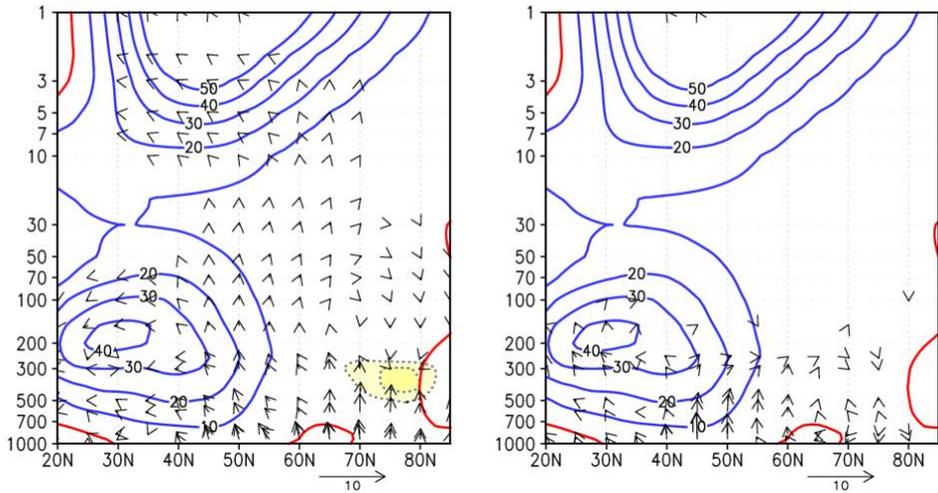


第 2.6.8 図 带状平均の東西風（実線）、EP フラックス（矢印；南北成分の単位： $10^6 \text{ m}^3/\text{s}^2$ ；鉛直成分の単位： m^2/s^2 ）と EP フラックスの発散／収束に伴う東西風の加速／減速域（点線・陰影）の緯度－高度断面図
 実線の間隔は 10 m/s で西（東）風は寒（暖）色。EP フラックスは気圧の平方根で割った値。ベクトルのスケールは図の右下を参照。点線の間隔は 5 m/s/day で、東西風の加速（減速）域を緑（黄）色で塗色。左（右）図は東西波数 1（2）成分。(a)と(b)2013年1月1～3日平均、(c)と(d)1月7～9日平均、(e)と(f)1月15～17日平均。

(g) Zonal Wavenumber 1 (21 Jan.–23 Jan.) (h) Zonal Wavenumber 2 (21 Jan.–23 Jan.)



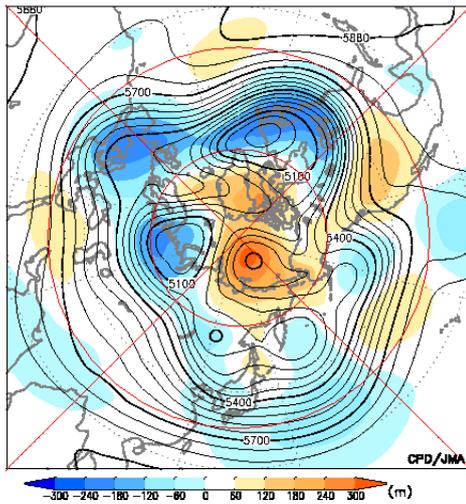
(i) Zonal Wavenumber 1 (5 Feb. – 7 Feb.) (j) Zonal Wavenumber 2 (5 Feb. – 7 Feb.)



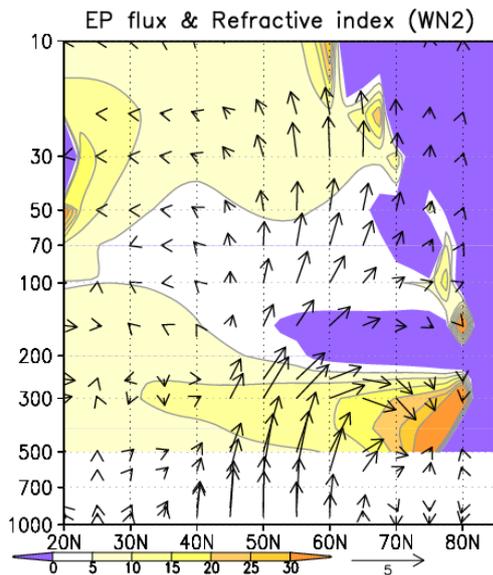
第 2.6.8 図の続き

(g)と(h)2013年1月21～23日平均、(i)と(j)2月5～7日平均。

2013.01.21 - 2013.01.25



第 2.6.9 図 2013 年 1 月 21 日～25 日平均 500hPa 高度
(等値線) 及び平年偏差 (陰影)
等値線間隔は太線 300m、細線 60m。



第 2.6.10 図 2013 年 1 月平均の東西波数 2 成分の EP フラックス (矢印; 南北成分の単位: $10^6 \text{m}^3/\text{s}^2$; 鉛直成分の単位: m^2/s^2) 及び屈折率 (陰影) の緯度-高度断面図
EP フラックスは気圧の平方根で割った値。ベクトルのスケールは図の右下を参照。屈折率は地球半径を乗じた値で、紫色の陰影はその 2 乗量が負の領域。

2.7 夏季アジアモンスーンの特徴

夏季のアジアモンスーンに伴う対流活動及び大気循環の変動は、日本を含むアジア地域の天候に大きな影響を及ぼすことから、その監視は大変重要である。本節では、2013年夏季のアジアモンスーンの特徴を、気温や降水量の分布と気象災害、それらを特徴付けた台風や対流活動、大気循環の視点から記述する。

2.7.1 気温と降水量

CLIMAT 報に基づく6～9月の4か月平均気温は、日本～韓国、中国中部・西部及びその周辺で1.0℃以上高く、モンゴル東部、カザフスタン北東部、インド中部で1.0℃以上低かった(第2.7.1図)。

同時期の4か月降水量は、中国北東部～モンゴル東部、中国北部、中国西部～インド中部、カザフスタン東部・中部、パキスタン北部・南部、インドネシア南部で平年の160%以上となり、韓国南東部及びその周辺、中国東部及び北西部の一部地域で平年の60%以下だった(第2.7.2図)。こうした状況は外向き長波放射量(OLR) 平年偏差の分布(第2.7.3図) から推定される積雲対流活動の状況(詳細は第2.7.3項を参照) とおおよそ一致している。

月降水量による異常多雨は、6月にインド東部～パキスタン、7月に日本の東北地方～中国中部、8月に中国北東部～カザフスタン東部で見られた。一方、異常少雨は7月に九州地方及びその周辺で

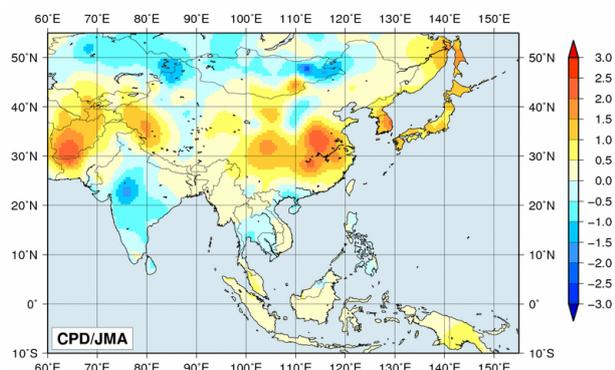
みられた(図省略)。

インド北部のウッタラカンド州デラドゥーンでは6月10日から6月17日までの8日間で640mm以上の降水(インド気象局の6月の月降水量平年値201.8mm(1910～2000年平均)の約3倍)となり、ウッタラカンド州を中心に600人以上が死亡、5700人以上が死亡と推定された。ネパールでも同時期に大雨となり、50人以上が死亡した。8月には大雨により、パキスタンで200人以上、アフガニスタンで60人以上が死亡したと伝えられた。9月にはインドシナ半島の広い範囲で平年より雨が多くなり、月降水量はラオス南部のパクセで936mm(平年(326.0mm)の約2.9倍)、タイ中部のナコンラチャシーマで356mm(平年(228.4mm)の約1.6倍)となった。タイでは300万人が洪水などの影響を受け、9月末までに20人以上が死亡したほか、カンボジアでは20人以上、ベトナムでは40人以上が死亡した。

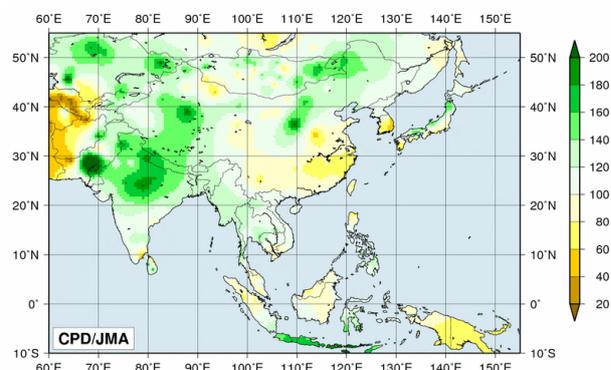
2.7.2 台風

6～9月の4か月間で台風は21個発生し(世界時による)(第2.4.2表)、発生数は平年の16.0個よりも多かった。そのうち、5個は東シナ海を通過し、中国や日本に接近又は上陸、8個が南シナ海を通過して中国南部やベトナムへ向かった。日本に上陸した台風は2個だった。

中国とベトナムでは、台風第11号によりそれぞれ60人以上、10人以上が死亡し、台風第19号により中国で30人以上が死亡したと伝えられた。



第2.7.1図 4か月平均気温平年差(℃)(2013年6～9月) データについては、第1.3.2項を参照。



第2.7.2図 4か月降水量平年比(%) (2013年6～9月) データについては、第1.3.2項を参照。

2.7.3 対流活動と大気循環

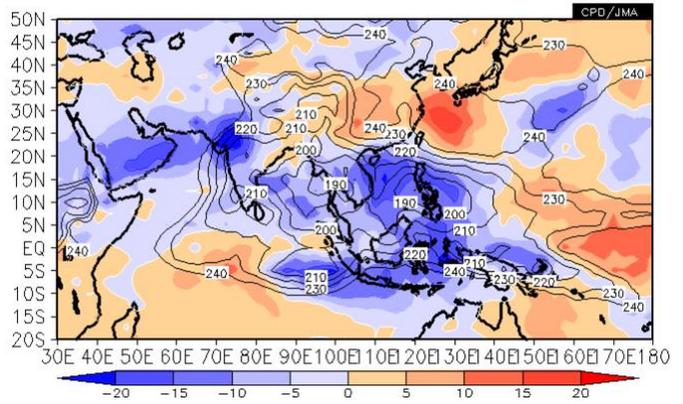
夏季モンスーン期における対流活動（第 2.7.3 図）は、インド北西部、ベンガル湾、南シナ海、インドネシア付近などアジアモンスーン域の広い範囲で平年より活発だった。夏季アジアモンスーン OLR 指数（第 2.7.1 表）を見ると、アジアモンスーンに伴う対流活動活発域の中心である、ベンガル湾からフィリピン付近にかけての領域で平均した対流活動は、期間を通して平年より活発で、特に 6 月、7 月、9 月は大きな値となった。

対流圏上層では、チベット高気圧は全般に平年より強く、中国北部や本州付近への張り出しが明瞭だった（第 2.7.4 図 (a)）。対流圏下層では、アラビア海から南シナ海にかけてモンスーントラフが明瞭で、アラビア海からベンガル湾にかけてはモンスーン偏西風が平年より強かった（第 2.7.4 図 (b)）。太平洋高気圧は中国南部や本州への張り出しが顕著で、これらの地域に高温をもたらした（詳細は第 3.2 節参照）。北インド洋及びアジア南部における東西風の鉛直シアは、5 月半ばから平年より強い状態で推移した（第 2.7.5 図）。

第 2.7.1 表 夏季アジアモンスーン OLR 指数（2013 年 5～10 月）

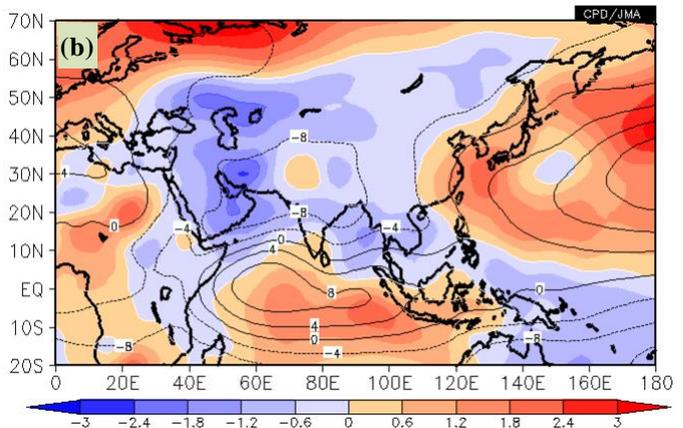
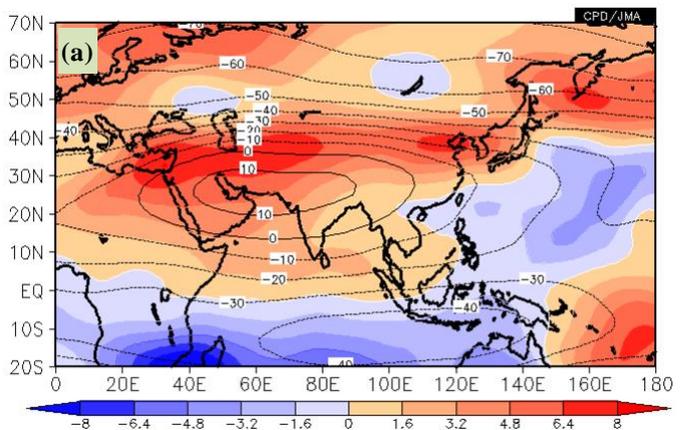
SAMOI (A) の正（負）の値はベンガル湾からフィリピン付近の対流活動が平年より活発（不活発）であることを示す。SAMOI (N) の正（負）の値は対流活発域の位置が平年と比べて北（南）偏したことを、SAMOI (W) の正（負）の値は西（東）偏したことを示す。SAMOI の詳細は第 1.4.3 項参照。

	夏のアジアモンスーン OLR 指数 Summer Asian Monsoon OLR Index (SAMOI)		
	SAMOI (A): 活動度	SAMOI (N): 北偏度	SAMOI (W): 西偏度
2013年5月	0.8	-1.2	1.4
2013年6月	1.3	-0.1	-0.3
2013年7月	1.8	-0.7	0.5
2013年8月	0.9	0.1	-0.9
2013年9月	1.6	0.1	-0.1
2013年10月	0.3	1.4	0.2



第 2.7.3 図 4 か月平均外向き長波放射量 (OLR) ・ 平年偏差 (2013 年 6～9 月)

等値線は実況値を表し、間隔は 10W/m^2 。陰影は平年偏差を表し、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。



第 2.7.4 図 4 か月平均流線関数 ・ 平年偏差 (2013 年 6～9 月)

(a) 200hPa、(b) 850hPa。等値線は流線関数（単位： m^2/s ）を表し、間隔は (a) $10 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 、(b) $4 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ 。陰影は平年偏差を表し、北半球（南半球）では、暖色は高気圧（低気圧）性循環偏差、寒色は低気圧（高気圧）性循環偏差を示す。

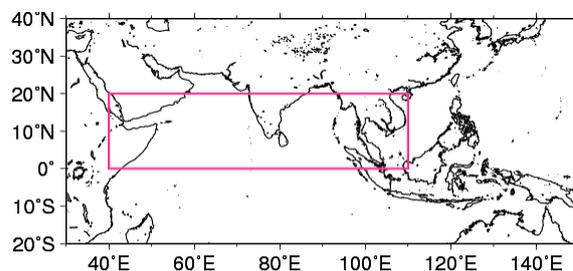
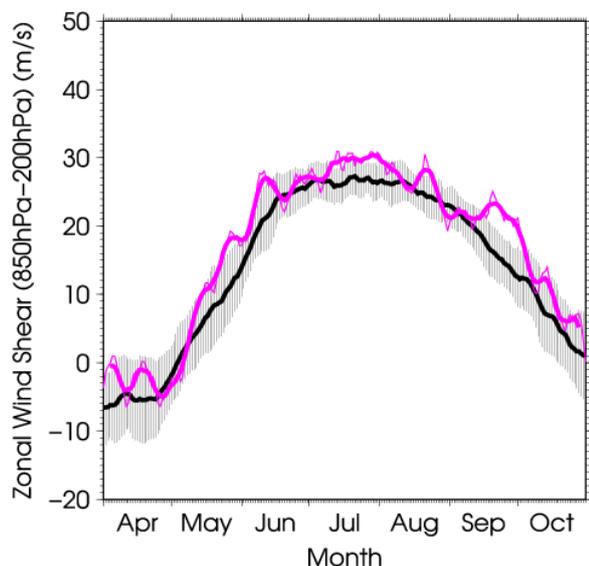
このようにアジアモンスーンは平年より強い状態で推移し、第 2.7.1 項で述べたとおりアジア各地に大雨をもたらした。6 月はアラビア海からインドにかけてソマリジェットが平年より強く、インド西岸やインド北西部では水蒸気が流入しやすかったため、対流活動が活発となった（第 2.7.6 図 (a)）。これにより、これらの地域では多雨となり、特に中旬に大雨となったインド北西部では大きな被害が発生した。なお、インド全土でモンスーン入りしたのは 6 月 16 日で、例年より 1 か月程度早かった（インド気象局）。

また、9 月はインドシナ半島で南西からのモン

スーン偏西風が平年より強く、対流活動が活発となった（第 2.7.6 図 (d)）。これに加えて、南シナ海北部で発生した熱帯低気圧が 9 月中旬に、台風第 21 号が 9 月末にインドシナ半島に上陸した。これらにより、インドシナ半島の広い範囲で降水量が平年より多い状態が続き、タイで洪水となるなど被害が発生した。

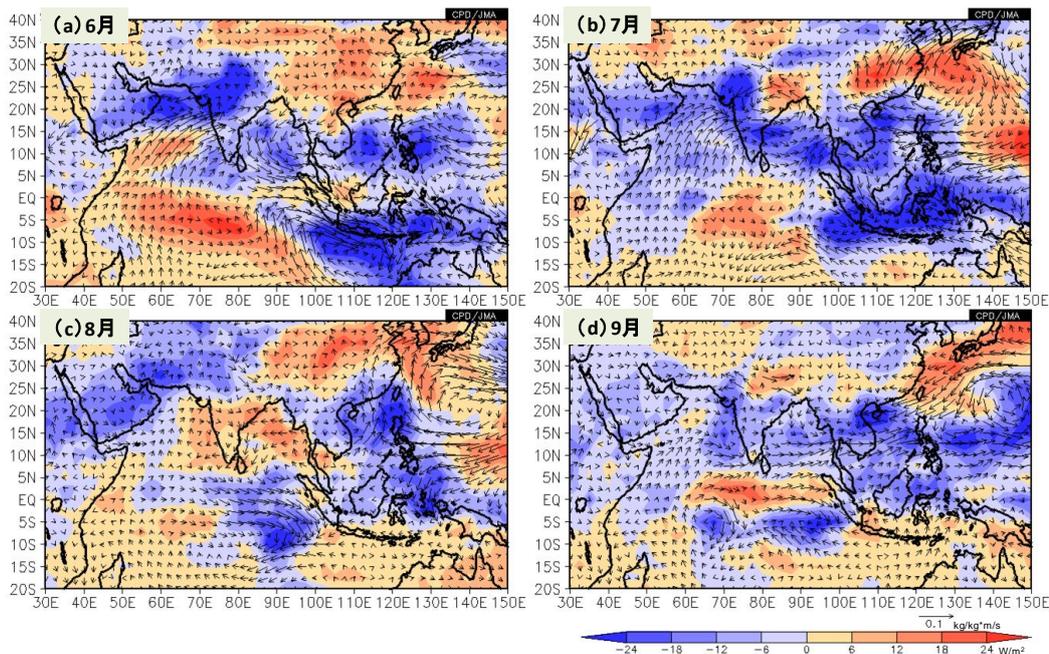
参考文献

Webster, P. J. and S. Yang, 1992: Monsoon and ENSO: Selectively interactive systems. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, **118**, 877-926.



第 2.7.5 図 東西風鉛直シア指数の推移 (2013 年 4 ~ 10 月)

この指数は、北インド洋及びアジア南部 (赤道~20°N、40°E~110°E: 右図のピンク線で囲まれた領域) で平均した 850hPa 東西風から 200hPa 東西風を引いた値 (Webster and Yang 1992)。左図の細いピンク線は日平均値、太いピンク線は 7 日移動平均値を表す。黒線は平年値を示し、灰色領域は ±1 標準偏差の範囲を表す。



第 2.7.6 図 月平均 OLR 平年偏差及び 925hPa 水蒸気フラックス平年偏差

(a) 2013 年 6 月、(b) 7 月、(c) 8 月、(d) 9 月。陰影は OLR 平年偏差、矢印は水蒸気フラックス平年偏差を表す。

2.8 北極域の海氷

北極域における海氷域面積は、1979年以降、長期的に減少する傾向にあり、特に年最小値においてその傾向が顕著である（第2.8.1図）。北極海の海氷の変動は、放射収支や大気と海洋の間の熱のやり取りの変化を通して、気候に影響を与えうることが指摘されており（本田ほか 2007）、その監視はますます重要性を増してきている。この節では、2013年の北極域の海氷の状況を、大気循環の特徴と合わせて記述する。

2.8.1 北極域の海氷域面積の経過

2013年の北極域の海氷域面積¹（第2.8.2図）は、3月14日に年最大値（1528万km²）となり、年最大値としては平年よりも小さい値だった。その後、海氷域面積はほぼ平年並のペースで減少した。6月下旬から7月中旬にかけて海氷域面積の減少速度が一時的に大きくなったが、その後次第に減少速度が小さくなり、9月13日に年最小の513万km²となった（第2.8.3図、図は9月15日）。これは1979年以降で6番目に小さかった（第2.8.1図）。

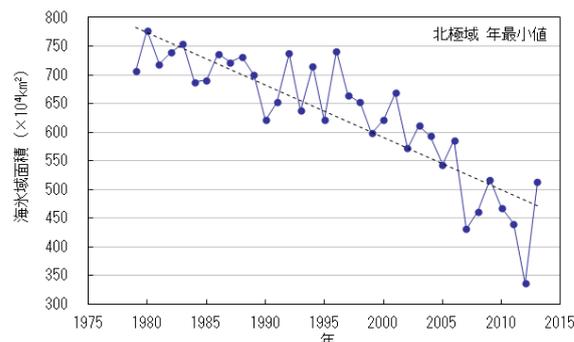
2.8.2 融解期の北極域の大気循環

2013年夏季は、北極海のグリーンランド側が低圧部、シベリア側が高圧部となりやすい気圧配置で、寒気が北極海上空にとどまりやすい状況だった（第2.8.4図）。そのため、海氷域面積が過去最小となった2012年夏季と比べ、海氷の融解が抑えられたと考えられる。また、上述の気圧配置により、海氷の大西洋への流出を抑える風が卓越した影響も考えられる。

参考文献

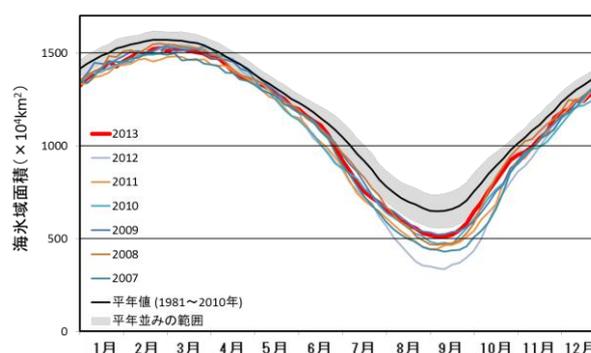
本田明治, 猪上淳, 山根省三, 2007: 冬季日本の寒さにかかわる北極海の海氷面積異常. 2005/06年日本の寒冬・豪雪, 気象研究ノート, **216**, 201-208.

¹海氷域面積は、海氷の密接度が15%以上の領域の面積で定義している。

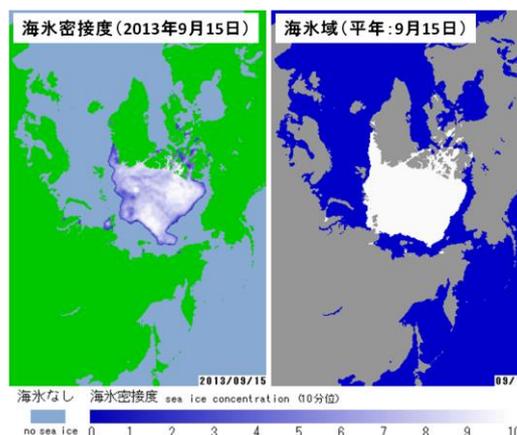


第2.8.1図 北極域の海氷域面積の年最小値の経年変化（1979～2013年）

青色の折れ線は北極域の海氷域面積の年最小値の経年変化を示す。点線は変化傾向。

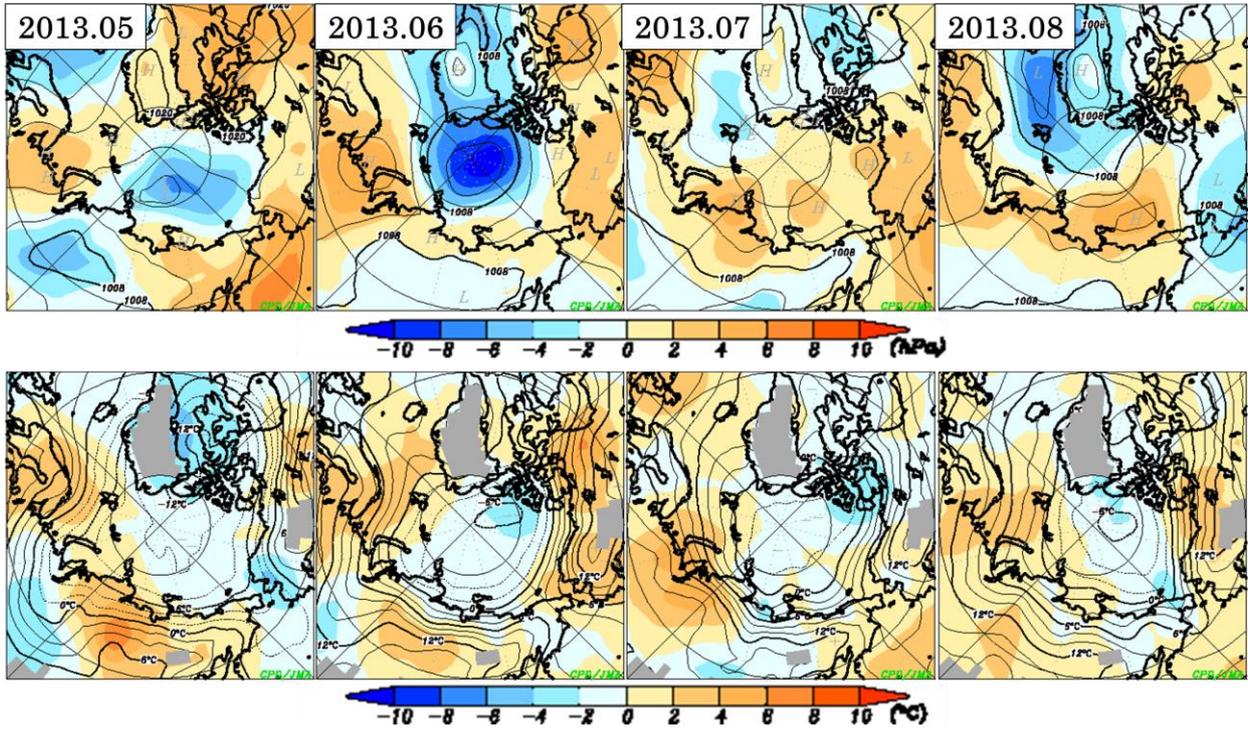


第2.8.2図 北極域の海氷域面積の推移（2007年以降の各年と平年値）



第2.8.3図 2013年9月15日の海水密接度（左）と9月15日の平年（1981～2010年平均）の海氷域²（右）
右図の白い領域が平年の海氷域を示す。

²統計期間（1981年から2010年）で平均した海氷域面積と出現率分布を求め、出現率の高い領域から順に面積を足し合わせていき、その累積面積が平均の海氷域面積と等しくなったとき、算出された領域を平年の海氷域としている。



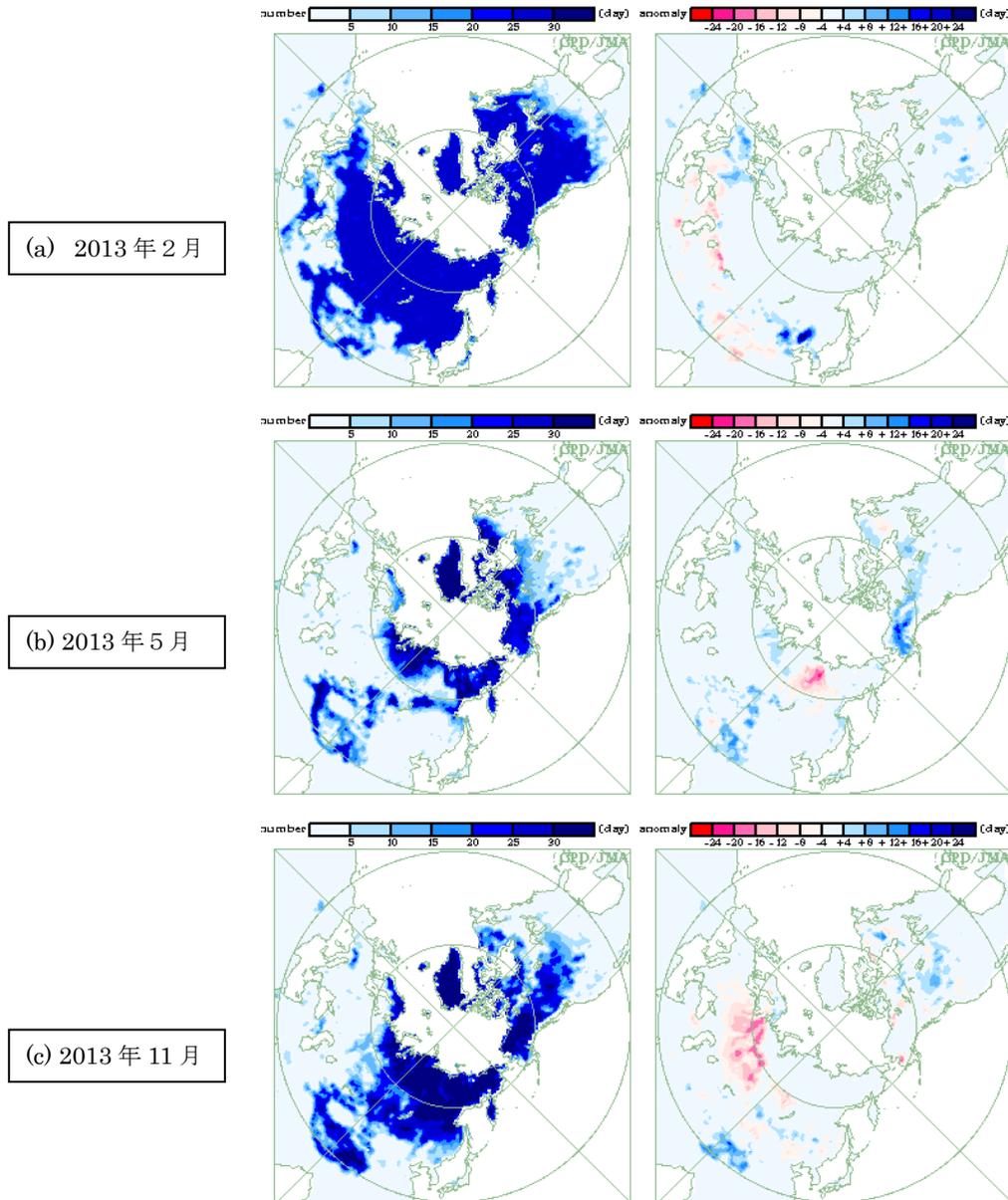
第 2.8.4 図 北極域における月平均海面気圧（上）及び 925hPa 気温（下）（2013 年 5～8 月の各月平均）
 上段の等値線は海面気圧を表し、間隔は 4 hPa。下段の等値線は 925hPa 気温を表し、間隔は 2 °C。陰影域はそれぞれの
 平年偏差を表す。左から順に 2013 年 5 月から 8 月までの各月平均を示す。

2.9 北半球の積雪域

積雪に覆われた地表面は、覆われていないところと比べて太陽放射を反射する割合（アルベド）が高い。このため、積雪域の変動は地表面のエネルギー収支や地球の放射平衡に影響を与え、その結果、気候に影響を及ぼす。また、融雪に伴い周辺の熱が奪われたり土壌水分量が変化するなど、間接的なプロセスを通じても気候に影響を及ぼす。一方、大気の流れや海況の変動は、積雪分布に影響を及ぼすなど、気候と積雪域は相互に密接な関連がある。

2.9.1 2013年の特徴

冬（2012年12月～2013年2月）の積雪日数は、ヨーロッパや東アジア北部で平年より多く、中国西部で平年より少なかった（第2.9.1図(a)）。3月と4月はヨーロッパや東アジア北部、北米で平年より多く（図略）、5月は中国西部や北米で平年より多かつた（同図(b)）。11月は中国西部や北米で平年より多く、ロシア西部からシベリア西部で平年より少なかった（同図(c)）。



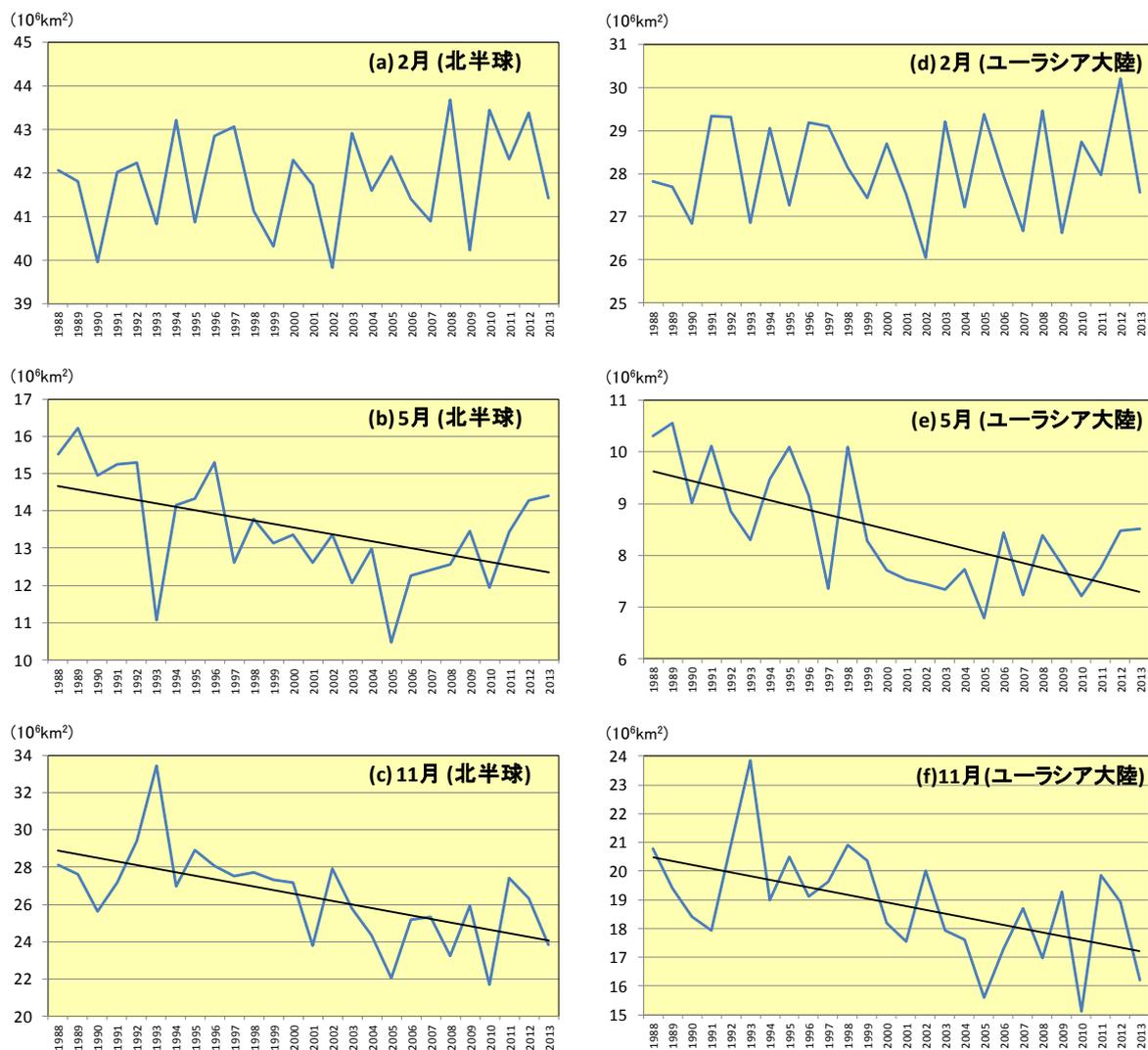
第2.9.1図 衛星観測による北半球の月積雪日数（左）・平年偏差（右）

(a) 2013年2月、(b) 5月、(c) 11月。積雪日数は、米国国防省気象衛星(DMSP)に搭載されたマイクロ波放射計(SSM/I・SSMIS)の観測値を用いて、気象庁が開発した手法により解析した値。平年値は1989～2010年平均値。

2.9.2 長期変動

過去 26 年間 (1988~2013 年) における、北半球とユーラシア大陸の月別の積雪域面積の経年変動 (2月、5月及び11月のみ) を第 2.9.2 図に示す。北半球では、5月や10~12月に減少傾向がある一方、1~4月には統計的に有意な傾向は見られない。

ユーラシア大陸では、5月や11~12月に減少傾向がある一方、1~4月や10月には統計的に有意な傾向は見られない。



第 2.9.2 図 北半球 (30°N 以北; 左) 及びユーラシア大陸 ($30^\circ \text{N} \sim 80^\circ \text{N}$, $0^\circ \sim 180^\circ \text{E}$; 右) の積雪域面積 (10^6 km^2) の経年変動 (1988~2013 年)

(a) 北半球の 2 月、(b) 5 月、(c) 11 月、(d) ユーラシア大陸の 2 月、(e) 5 月、(f) 11 月。青線は各年の積雪域面積、黒色直線は長期変化傾向 (信頼度水準 95% で有意の場合に描画) を示す。