

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：82706

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2019

課題番号：18H05879・19K21060

研究課題名(和文) 海洋上層変動と関連したフィリピン海における積雲対流活動の発達過程

研究課題名(英文) Convective activity over the Philippine Sea and its relation to upper ocean variability

研究代表者

清木 亜矢子 (Seiki, Ayako)

国立研究開発法人海洋研究開発機構・地球環境部門(大気海洋相互作用研究プログラム)・研究員

研究者番号：20435845

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：フィリピン海における積雲対流の発達過程を解明し、その東アジア域への遠隔影響を調査するため、フィリピン海において支配的な大気擾乱である夏季熱帯季節内振動(30～90日周期)や総観規模擾乱(数日周期)と、遠隔影響の指標である太平洋-日本パターンとの関係について調査した。その結果、熱帯季節内振動が西部～中部太平洋の特定領域に到達している数日～数週間という短い期間に総観規模擾乱がフィリピン海上で急激に発達した結果、その対流活動はピークに達し、太平洋-日本パターンを介して日本付近の天候へ影響を与えていることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

フィリピン海における積雲対流活動は、東アジア域の天候など遠隔的に広い地域へ影響を及ぼすことが指摘されているが、どのような大気擾乱が発達して遠隔影響を与えているのかは明らかではなかった。本研究では、夏季熱帯季節内振動の短い特定期間において、フィリピン海上で総観規模擾乱が急発達した結果、日本付近の天候へ影響を与えることが示された。これにより、主にインド洋上で発生し東進していく熱帯季節内振動を事前に観測・監視し、フィリピン海上での対流の発達を予測することで、東アジア域の季節予報や異常気象の予測精度の向上につながることを期待される。

研究成果の概要(英文)：The relationship among the boreal summer intraseasonal oscillation (BSISO), synoptic disturbances, and the Pacific-Japan (PJ) pattern is investigated to reveal the mechanism for the development of atmospheric convective activities over the Philippine Sea and its teleconnection.

The convective peak over the Philippine Sea coincides with abrupt intensification of synoptic disturbances when the convective center of the BSISO is located over the western and central Pacific. These intensified convective activities over the Philippine Sea influence remotely on the weather in East Asia including Japan through the PJ pattern.

研究分野：数物系科学

キーワード：気象 フィリピン海 季節内振動 テレコネクション

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

フィリピン海における積雲対流活動は、その周辺域のみならず東アジア域の天候や熱帯東部太平洋で起こるエルニーニョ現象の発達など、遠隔的に広い地域へ影響を及ぼすことが指摘されている。その一つである、フィリピン海と日本付近の気圧配置が逆位相になる太平洋 日本パターン (PJ パターン) では、フィリピン海上での積雲対流活動度が日本の夏季の天候を左右することが知られている。しかし、一概に積雲対流活動といっても、その時空間スケールは多岐に渡っている (図 1)。代表的なものとして、台風の卵にもなる数日周期の総観規模擾乱、熱帯域を 30 ~ 90 日周期で東進 / 北進する夏季熱帯季節内振動 (BSISO) が挙げられる。このようなマルチスケールの現象が相互作用しながら組織だった積雲群が形成されると、遠隔的な影響力を持つ。しかし、大気の短周期擾乱がどのようなメカニズムで発達した結果、遠隔影響を与える数ヶ月規模の対流偏差を形成するのか、またその発達と海洋変動との関係も明らかになっていない。

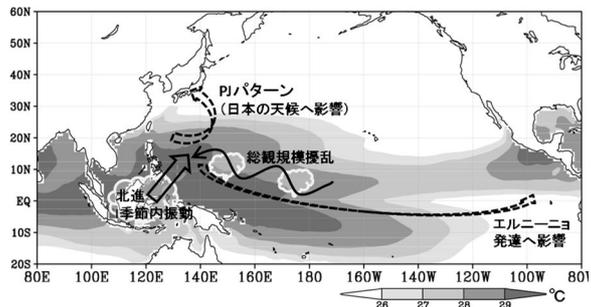


図 1 フィリピン海上でみられる大気擾乱 (実線矢印) とその影響 (破線矢印) を表した模式図。陰影は北半球夏季 (4 ~ 9 月) で平均した海面水温 () を示す。

2. 研究の目的

本研究では、衛星、客観解析データなど多種類のデータを用いて、フィリピン海周辺で発達する大気の総観規模擾乱や BSISO と海洋上層変動との関係を調査し、積雲対流の発達過程を解明することを目的とする。また、フィリピン海における積雲対流がどのように東アジア域の天候へ遠隔影響を及ぼすのかを明らかにする。

3. 研究の方法

熱帯域で支配的な大気変動である BSISO の指標には Kikuchi et al. (2012) の BSISO index を用い、一定以上の期間強い振幅を保つ事例を BSISO 事例として抽出した。総観規模擾乱の指標には 11 日移動平均値からの偏差を擾乱成分として、気象庁の長期再解析データ (JRA55) から擾乱の運動エネルギーを計算した。また、積雲対流活動の指標として、NOAA が作成した外向き長波放射量 (OLR) を用いた。海面水温データには、NOAA の OISST を用いた。

また、熱帯から東アジア域までの対流圏下層の渦度を用いて PJ パターン index を作成し、東アジア域への遠隔影響の指標とした。これまでは PJ パターン index は主に季節平均や月平均が利用されてきたが、今回は本研究に合わせて日平均 index を作成し、季節内規模のフィルターをかけて BSISO index との相関関係について調査した。

解析手法として、まず熱帯域を東進する BSISO の位相を分け、BSISO 対流活動の中心がインド洋から太平洋までのどこに位置しているかを定めた。そして、季節内のフィルターをかけた OLR や総観規模擾乱の運動エネルギー、海面水温等について、BSISO の各位相におけるコンポジット解析を行った。さらに、コンポジットをする BSISO 事例に関して、正の PJ パターン年・負の PJ パターン年・ノーマル年に分類して、3 グループ間で比較を行った。

< 引用文献 >

Kikuchi, K., B. Wang, and Y. Kajikawa, 2012: Bimodal representation of the tropical intraseasonal oscillation. *Clim. Dyn.*, 38, 1989-2000, doi:10.1007/s00382-011-1159-1.

4. 研究成果

BSISO は大規模な積雲対流活動を伴いながら熱帯域を東進 / 北進するが、その大規模対流がフィリピン海の南西や南方方向にあたる海大陸や西部太平洋に到達している位

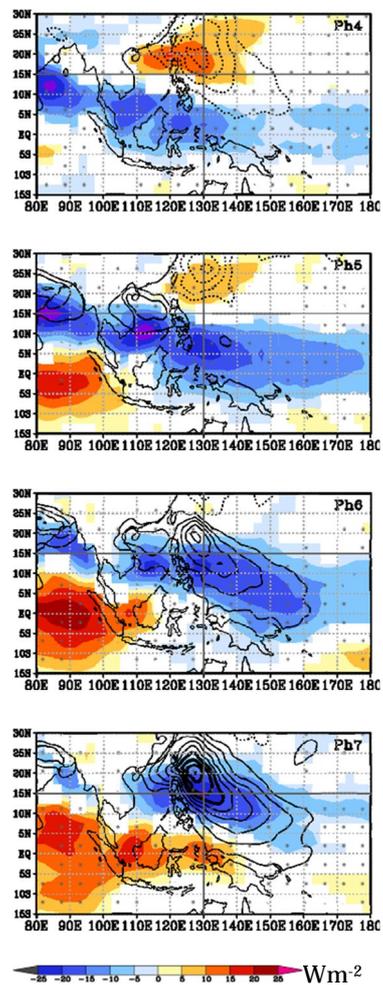


図 2 BSISO の位相 4 ~ 7 における季節内フィルターをかけた OLR 偏差 (カラー。寒色系が対流活発域を示す) と擾乱の運動エネルギー偏差 (コンター。実線が正のエネルギーを示す)。

相よりも、南東方向にあたる西部～中部太平洋に到達した位相においてフィリピン海での対流活動はピークに達した(図2)。また、総観規模擾乱の運動エネルギーについても、BSISO 対流が中部太平洋域で活発な位相において急激に増大することがわかった。このことから、フィリピン海における対流活動には、BSISO に伴い西部～中部太平洋域で発達する大規模積雲対流群から発生し、北西進する総観規模擾乱の影響が大きいことが示唆される。

また、遠隔影響を表すPJパターンとBSISO との関係についても調査した。その結果、季節内規模のPJパターン index とBSISO index の振幅とは相関がない一方で、その位相とは有意な相関が出ることもわかった。このことから、BSISO が西部～中部太平洋の特定領域で活発化している数日～数週間という短い期間に対応して日本付近の気圧が変動することがわかった。PJ パターンの強弱でグループ分けを行った BSISO の各位相を基準としたコンポジット結果でも、急激な総観規模擾乱の発達は負のPJ年グループ年において顕著であり、正のPJ年グループではみられなかった。その一方で、BSISO の全位相平均した振幅にはグループ間の差がみられなかった。この結果からも、総観規模擾乱の発達がPJパターンの励起にとって重要な役割を担っていることが示唆される。本研究の結果から、フィリピン海上での積雲対流活動は、BSISO の特定位相で発生しフィリピン海上で発達する総観規模擾乱によって活発化し、PJパターンを介して日本付近の気圧変動へ影響を与えていることが示唆される。これにより、主にインド洋上で発生し東進していく熱帯季節内振動を事前に観測・監視し、フィリピン海上での対流の発達を予測することで、東アジア域の季節予報や異常気象の予測精度の向上につながることを期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 清木亜矢子・小坂優
2. 発表標題 フィリピン海における積雲対流活動を介した北半球夏季季節内変動とPJパターンとの関係
3. 学会等名 日本気象学会2019年度秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayako SEIKI, Yu KOSAKA, and Satoru YOKOI
2. 発表標題 The relationship between the boreal summer intraseasonal oscillation and the Pacific-Japan pattern
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----