

冬季東アジアの天候予測

～熱帯・中高緯度双方向フィードバック～

* 植田宏昭（筑波大学生命環境系）
倉持将也（筑波大学理工情報生命学術院）

植田 宏昭 研究室

詳細は下記バナーの ▽ マークをプルダウンしてください。

[ホーム](#) [プレスリリース](#) [論文・諸著・発表▽](#) [異常気象解説▽](#) [情報▽](#) [English Page▽](#) [▽](#)

プレスリリース

[筑波大学広報HP](#)

【プレスリリース・研究広報・リーフレット】

> **NEW!!** 2022.2.24 [筑波大学報道発表](#) 「高緯度と熱帯からの遠隔影響がオホーツク海水の年々変動を引き起こす～「環オホーツク気候システム」の端緒を開く～」

[筑波大学広報「注目の研究」](#) [原著論文](#) [Press release in English](#)

> **NEW!!** 2022.2.14 [筑波大学報道発表](#) 「寒冬と暖冬を引き起こす大気の遠隔影響パターンの力学構造を解明」

[筑波大学広報「注目の研究」](#) [原著論文](#) [Press release in English](#)

> 2021.9.15 [筑波大学報道発表](#) 「令和2年7月豪雨の発生要因はインド洋・太平洋間の複合効果で説明できる」

[筑波大学広報「注目の研究」](#) [原著論文](#)

> 2021.9.15 [筑波大学・気象研究所・京都産業大学 合同報道発表](#) 「2019/20 年の記録的暖冬はインド洋・太平洋の複合効果が原因だった」

[筑波大学広報「注目の研究」](#) [原著論文](#)

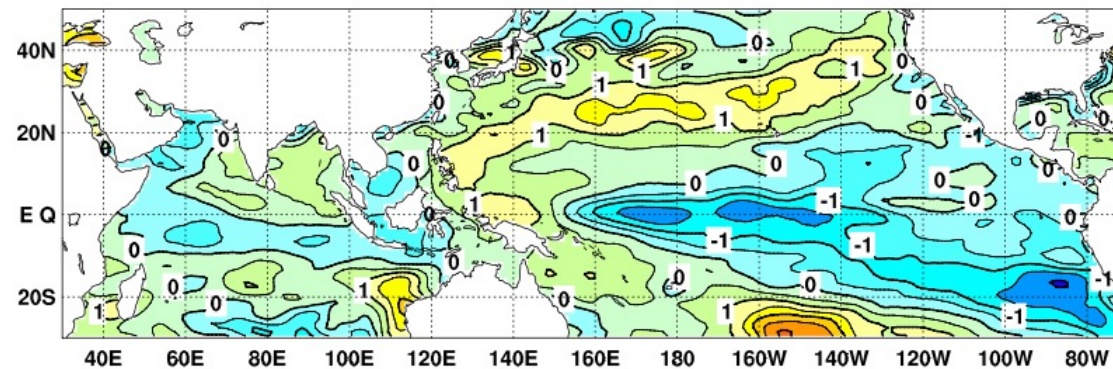
2020/21年冬季の熱帯循環

エルニーニョ監視速報 (No. 341)

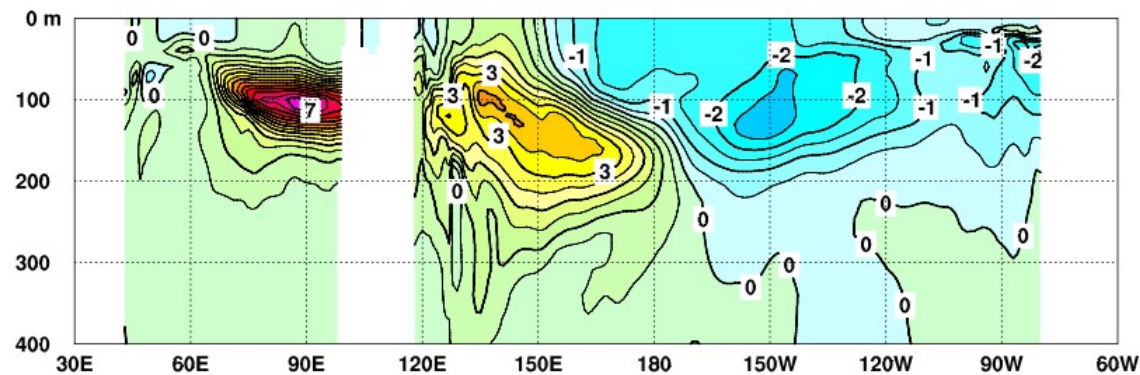
2021年1月の実況と2021年2月～2021年8月の見通し

- 昨年夏からラニーニャ現象が続いている。
- 今後春の間にラニーニャ現象が終息し、平常の状態になる可能性が高い（80％）。

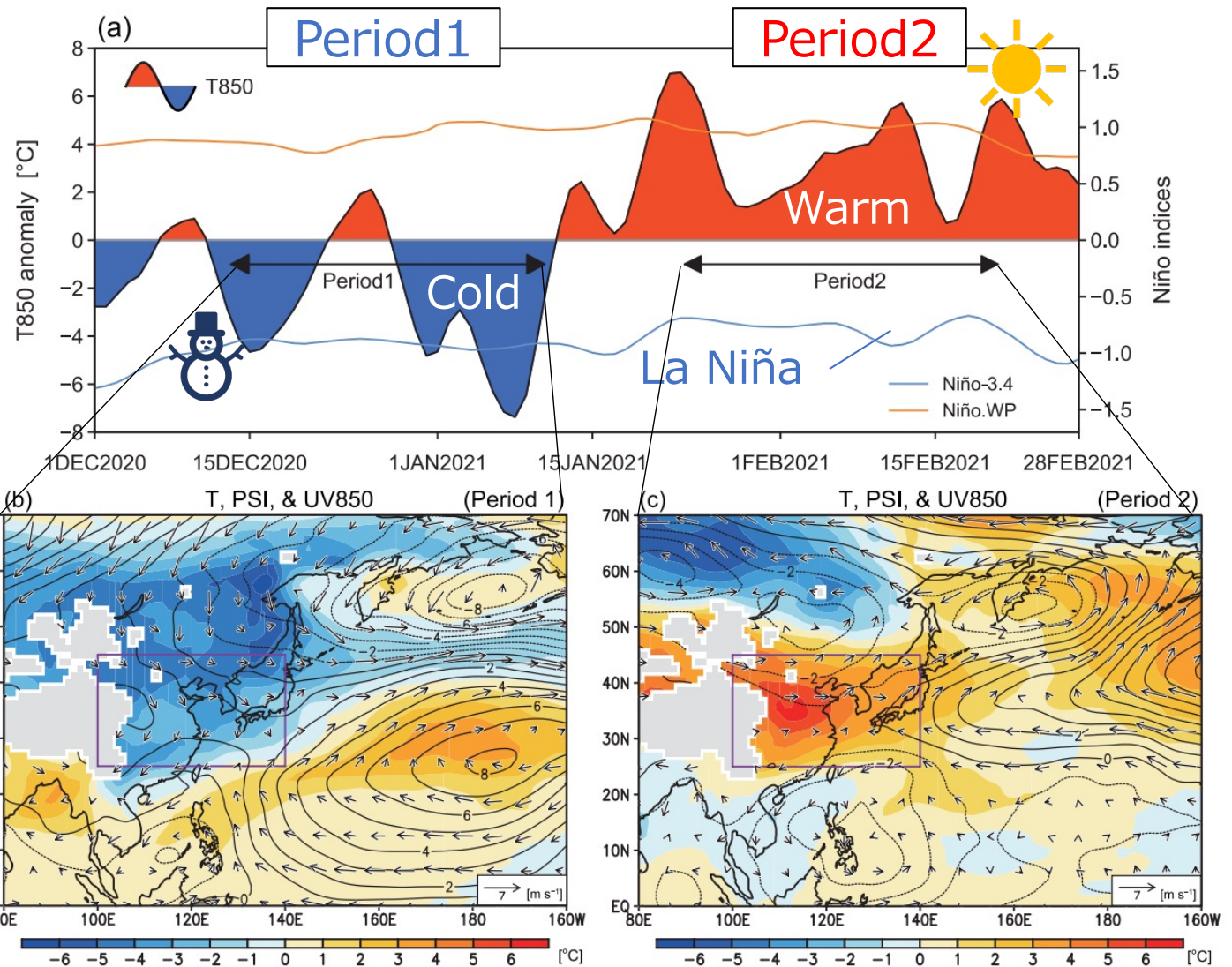
海面水温偏差 (2021年1月)



海水温偏差 (2021年1月)



2020/21年冬季の気温偏差の季節内変動

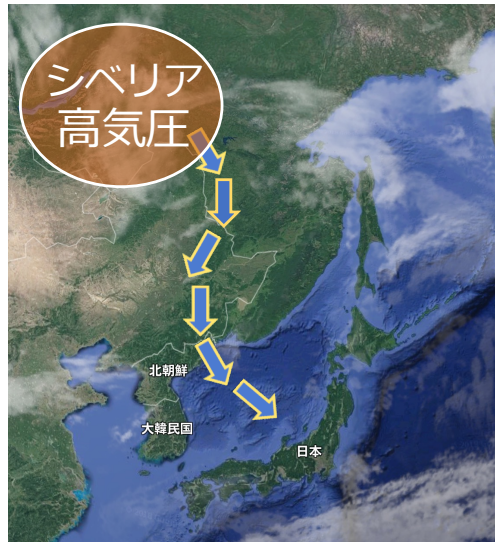


Point

ラニーニャ状況の中、季節内で気温偏差が大きく変動（寒冬→暖冬）

日本海側の多雪とラニーニャ現象の関係

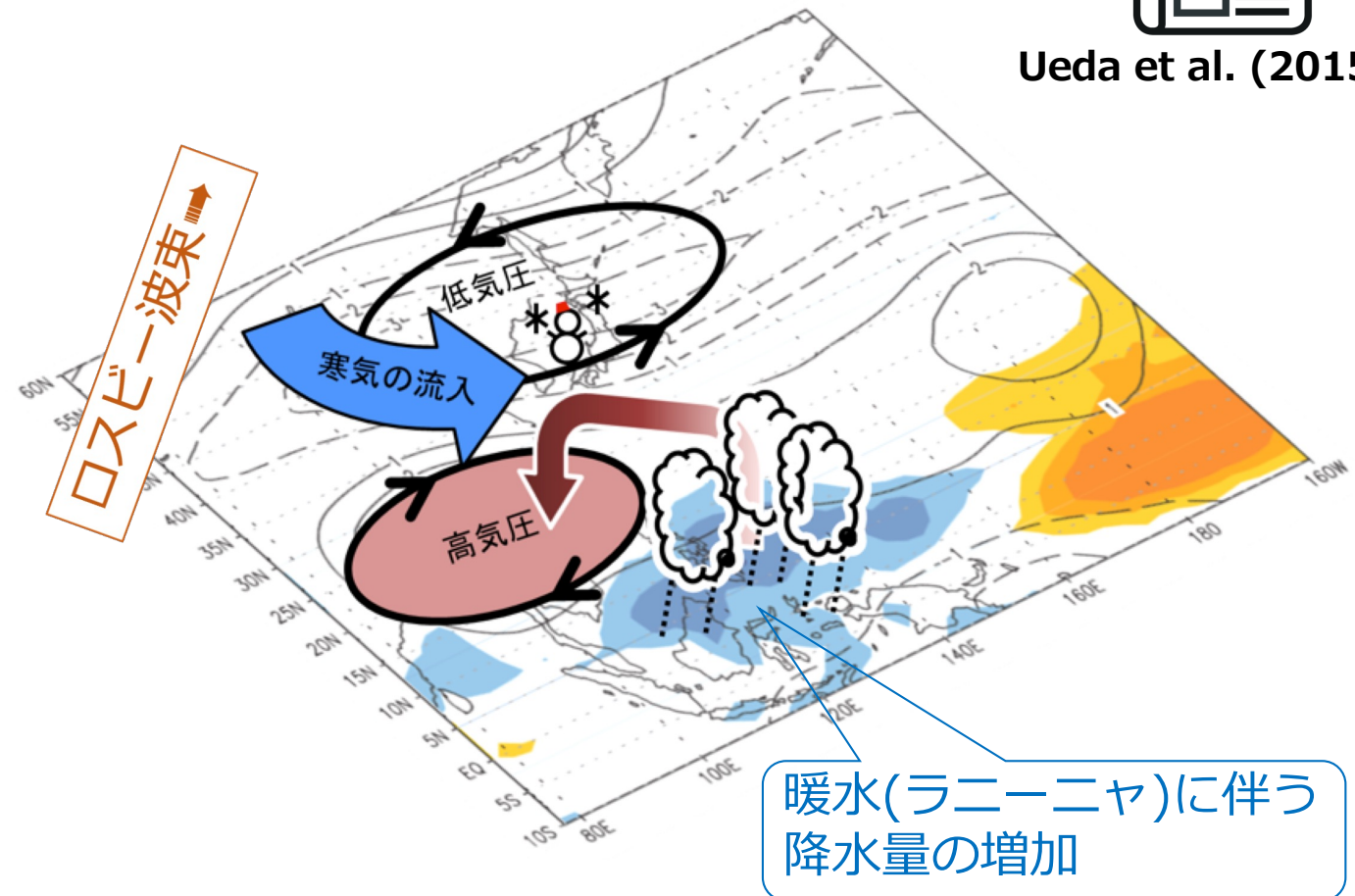
従来の考え方



日本海側で大雪となった時の大気循環



Ueda et al. (2015)



平成30年(2018)豪雪



福井市
除雪費用(12億 赤字)
給与9ヶ月削減(5億)

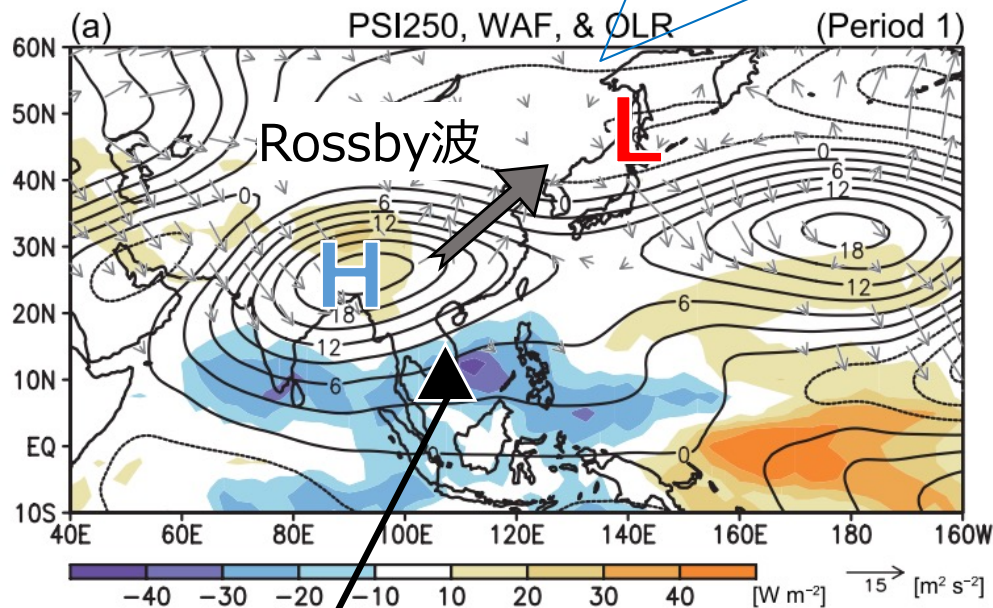
Point

熱帯からのテレコネクション

2020/21年冬季の気温偏差の季節内変動

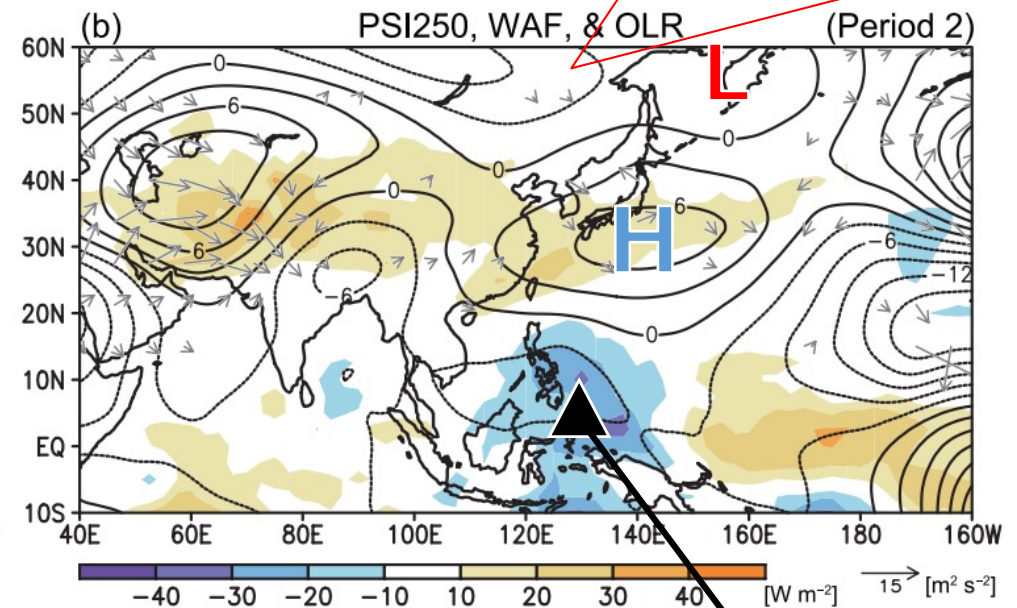
Period1

South Asia-Japan (**SAJ**) pattern



Period2

Western Pacific (**WP**)-like pattern



Point

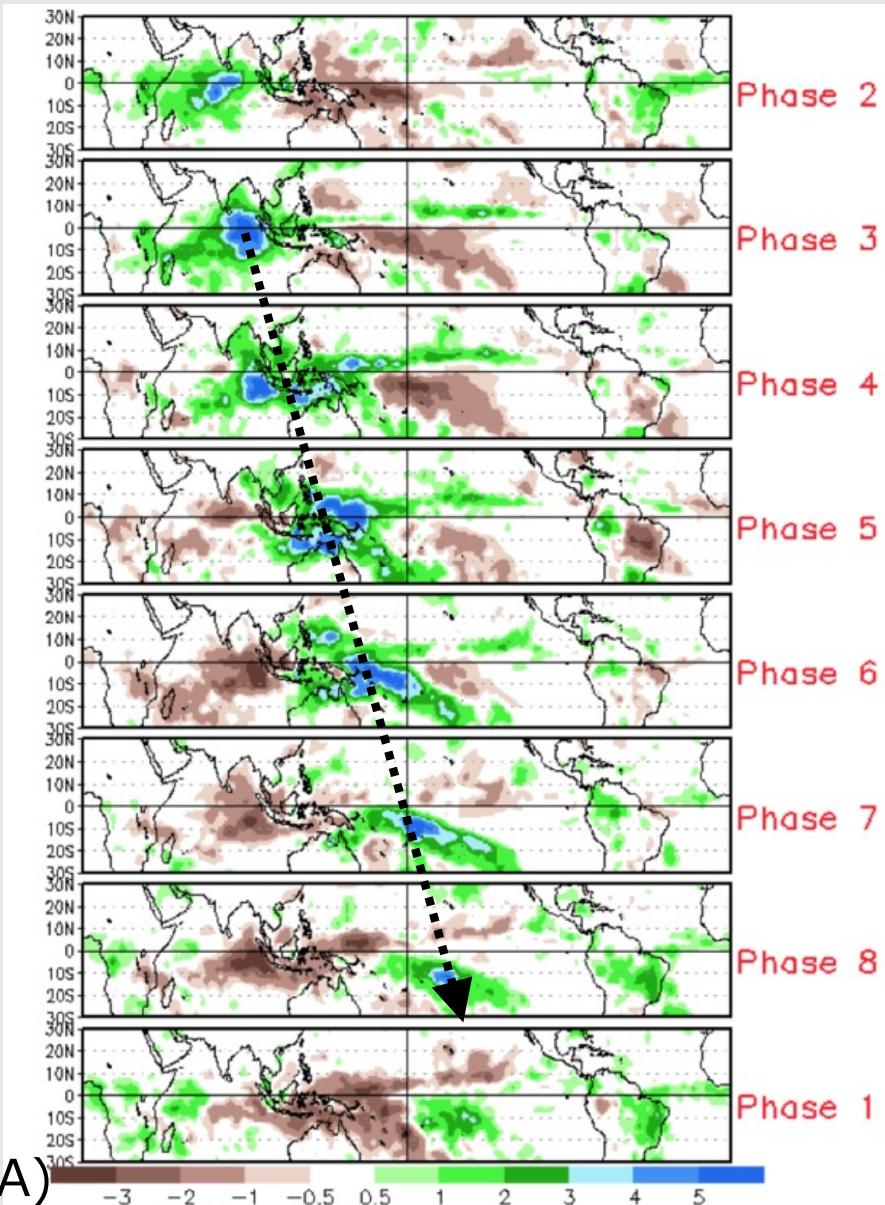
寒冬期間はインド洋東部～南シナ海で対流活発、
暖冬期間はフィリピン海で対流活発

Period2



(NOAA)

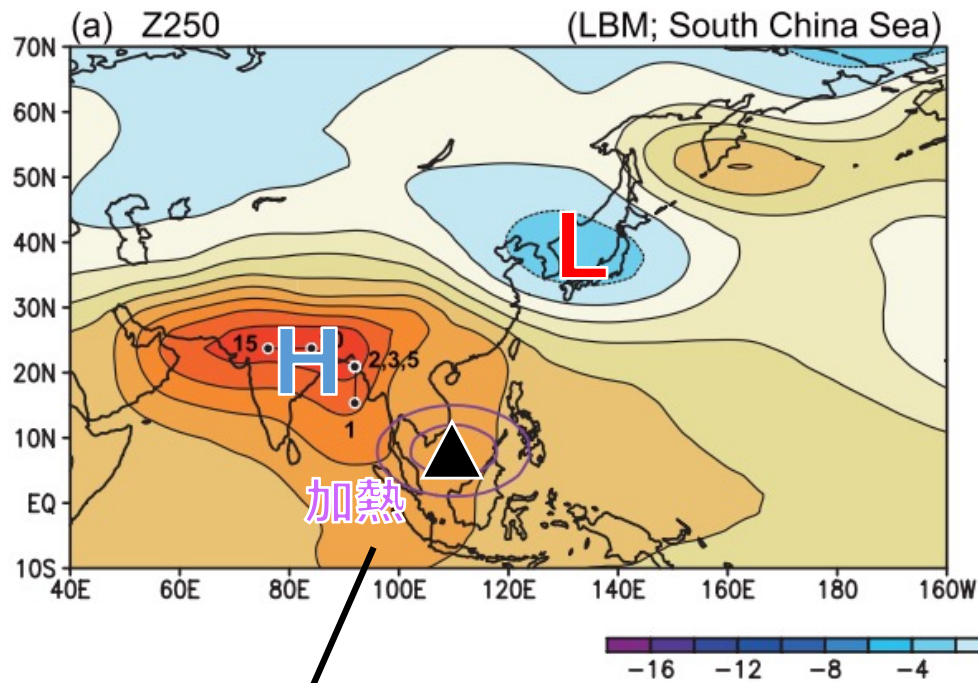
Madden-Julian Oscillation (MJO)



2020/21年冬季の気温偏差の季節内変動

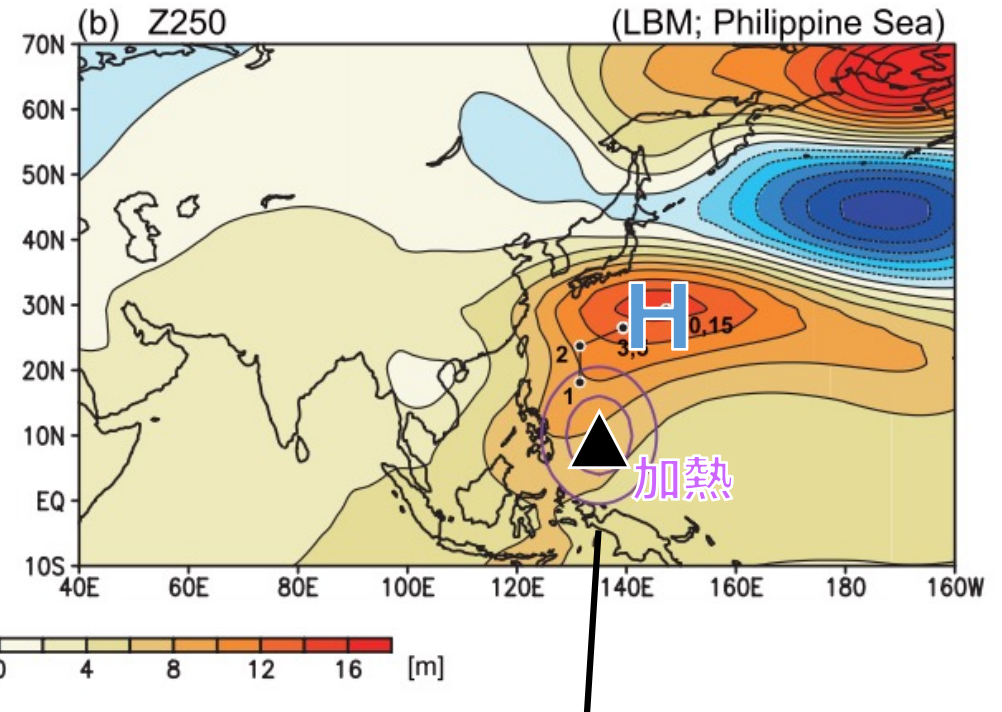
➤ 線形傾圧モデルを用いた熱源感度実験

南シナ海に熱源



正のSAJパターンを再現 (→寒冬)

フィリピン海に熱源



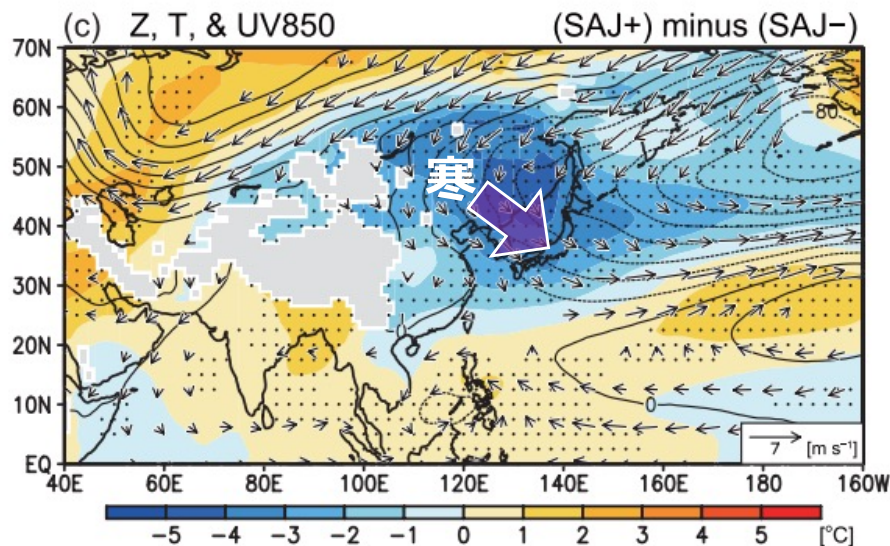
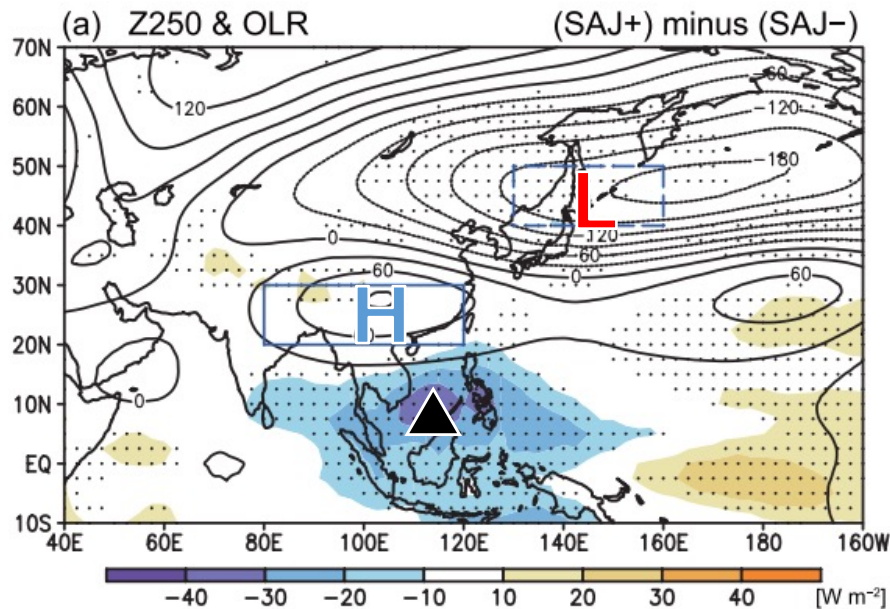
WPパターンの南側を再現 (→暖冬)

Point

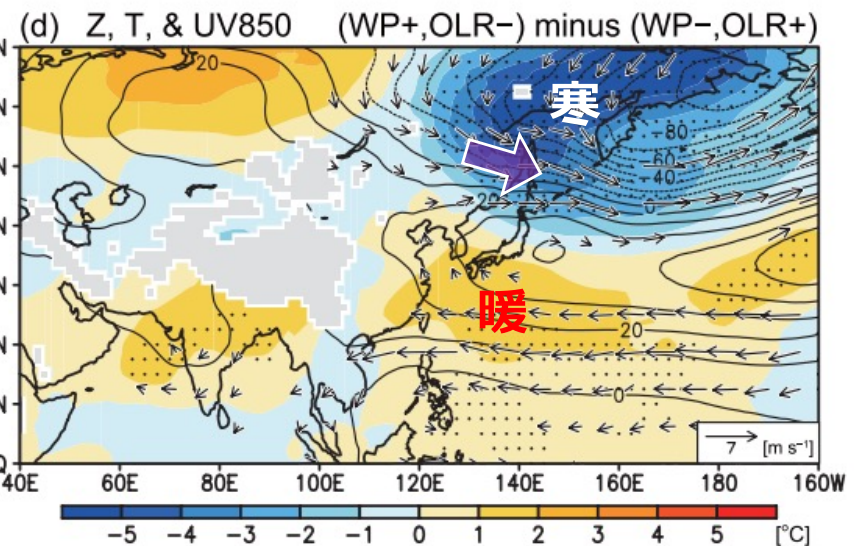
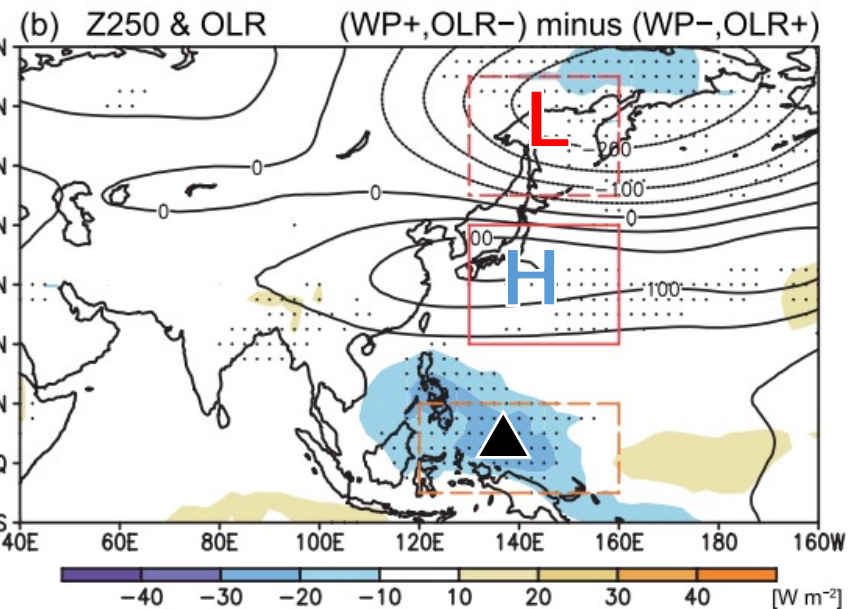
熱源の位置がフィリピンの西か東かで励起される
テレコネクションパターンが異なる～予測の“カギ”

2020/21年冬季の気温偏差の季節内変動

SAJパターン



WPパターン (南に対流活発を伴う)



Point

統計解析にもSAJとWPの違いが現れている

冬のPJ (改めSAJパターン)

Southeast Asia–Japan (SAJ) pattern

anomalous Rossby
wave source

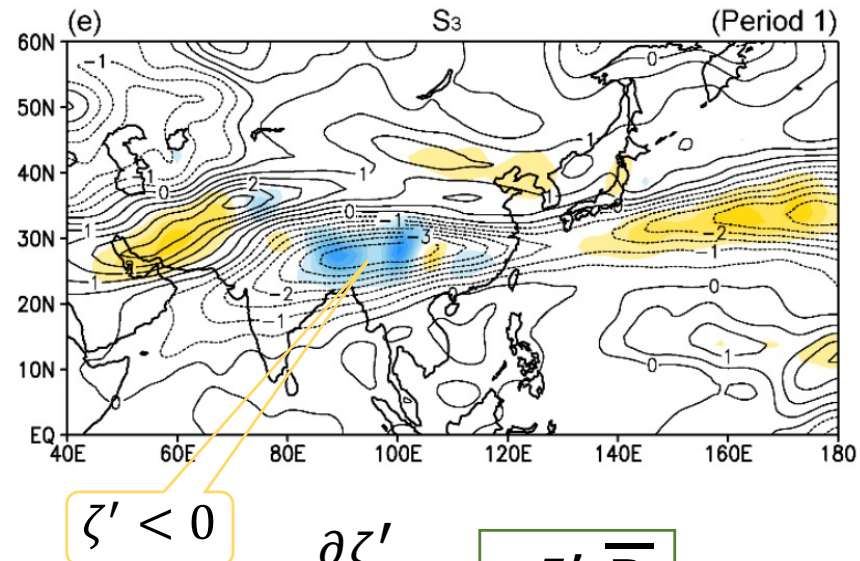
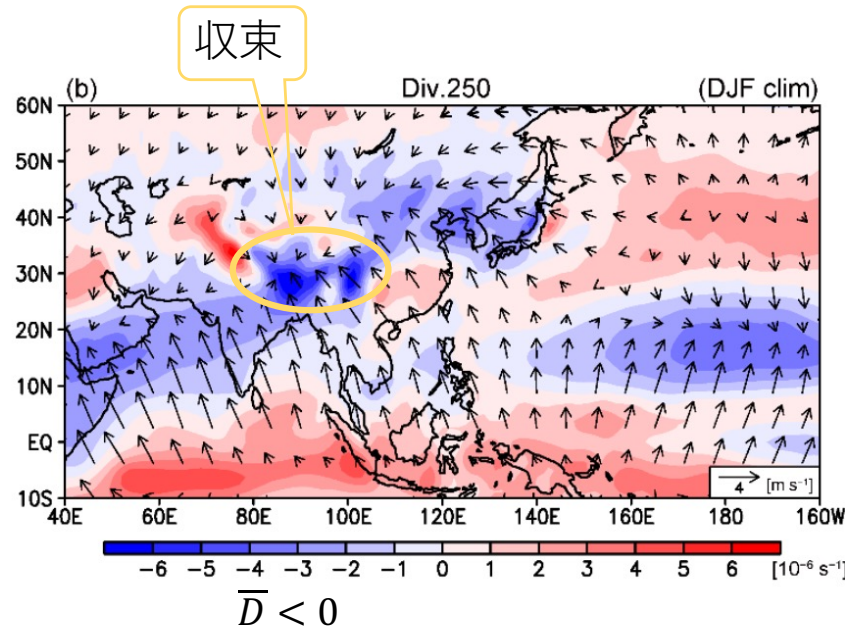
$$S' = -\zeta' D' - \mathbf{v}'_{\chi} \cdot \nabla \zeta' - \zeta' \bar{D} - \bar{\mathbf{v}}_{\chi} \cdot \nabla \zeta'$$

anomalous divergence

anomalous advection

climatological divergence

climatological advection

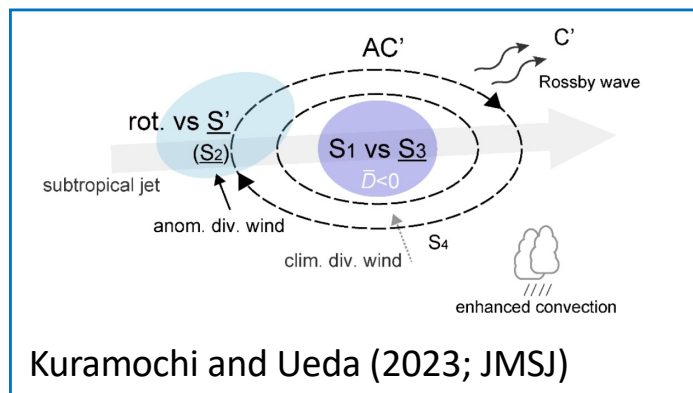


$$\frac{\partial \zeta'}{\partial t} \approx -\zeta' \bar{D}$$

負 負 負

Point

熱帯からの発散風の収束場があれば、
負の渦度はそこで維持される



2020/21年冬季の気温偏差の季節内変動



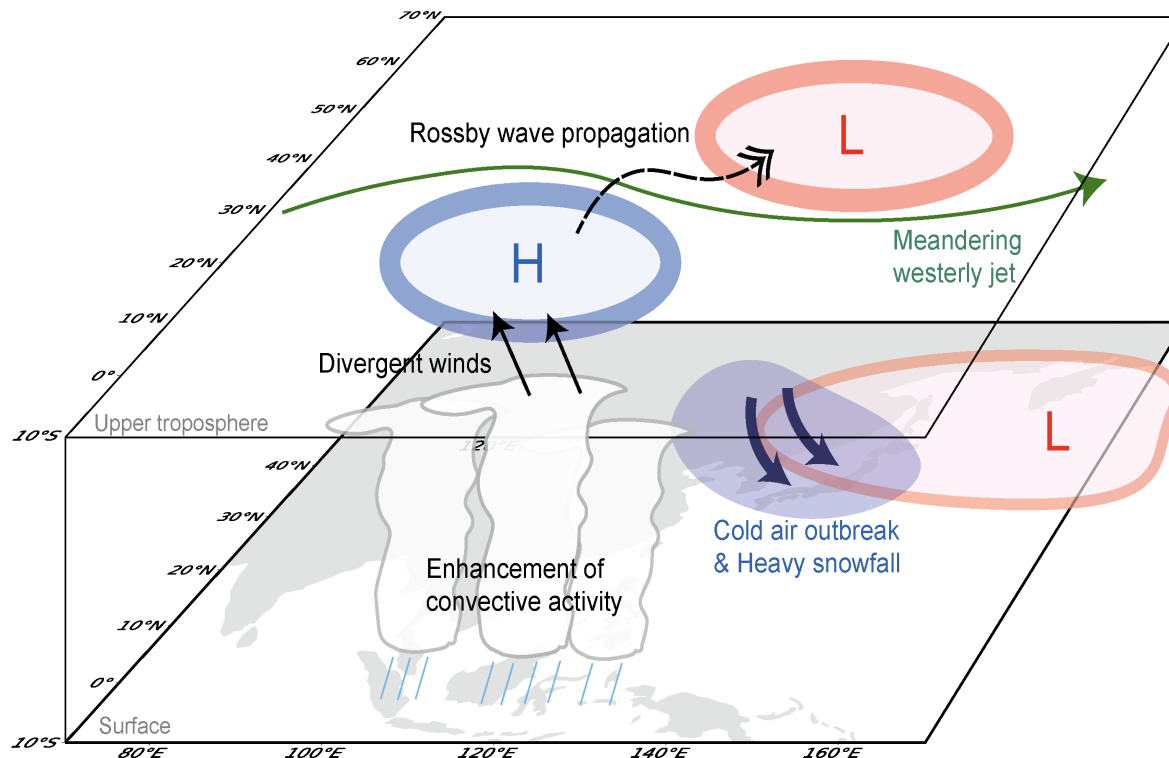
プレスリリース

Kuramochi and Ueda (2023)

「寒冬と暖冬を引き起こす大気の遠隔影響パターンの力学構造を解明」

<https://www.tsukuba.ac.jp/journal/biology-environment/20230214140000.html>

SAJパターン



※SAJパターンはENSOとも関係が深い

(Ueda et al. 2015; Abdillah et al. 2017)

オホーツク海氷面積の年々変動



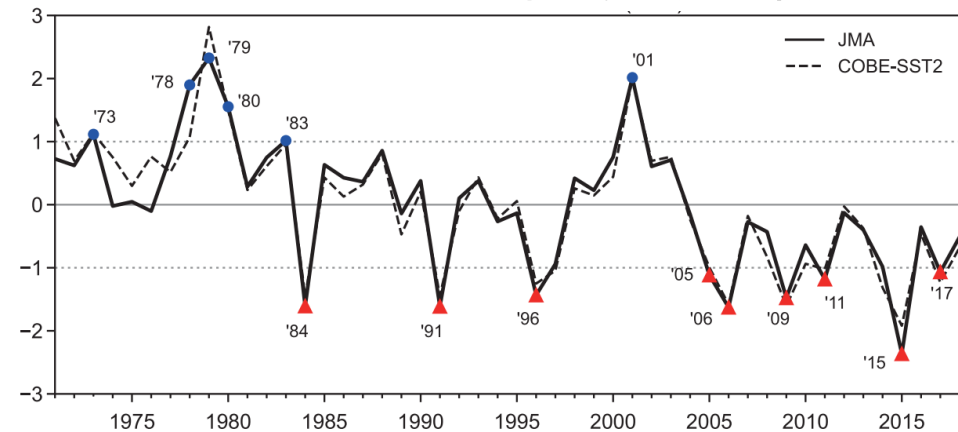
プレスリリース

Ueda et al. (2023)

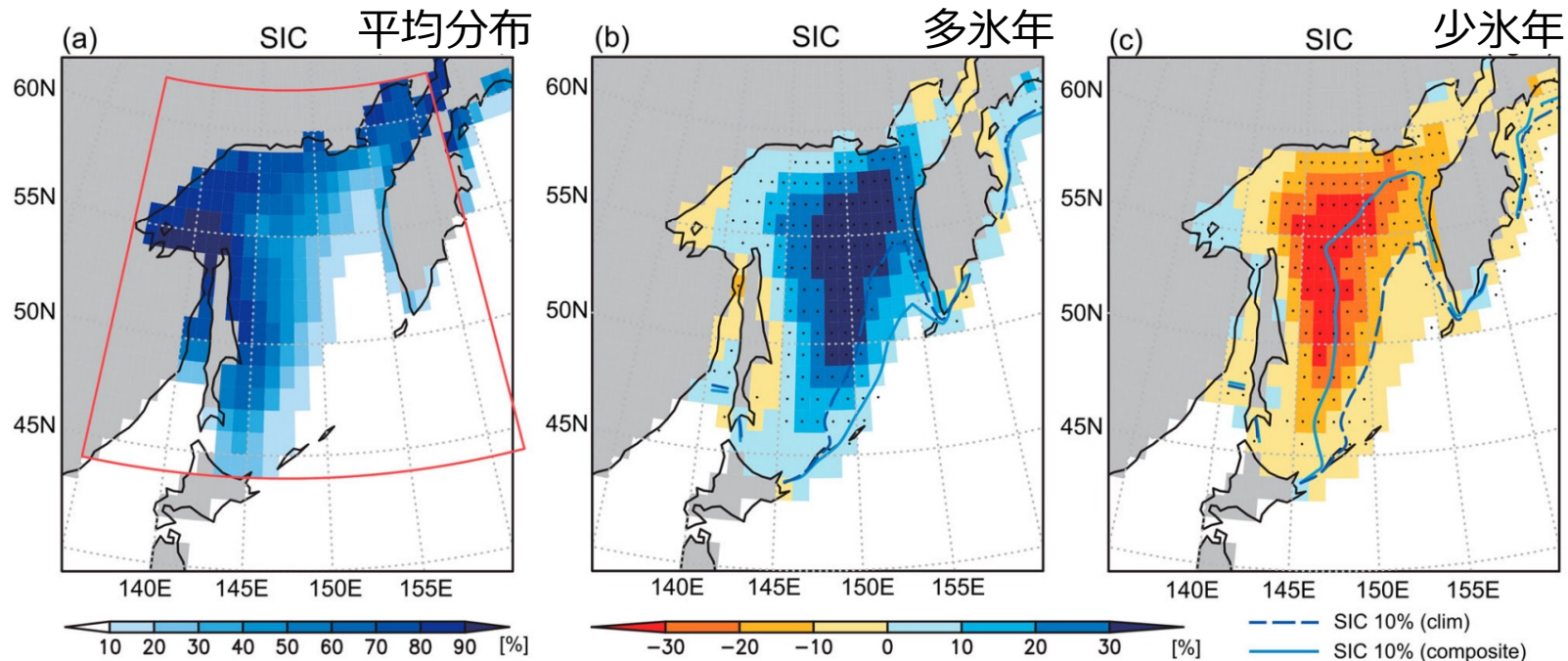
「高緯度と熱帯からの遠隔影響がオホーツク海氷の年々変動を引き起こす～「環オホーツク気候システム」の端緒を開く～」

<https://www.tsukuba.ac.jp/journal/biology-environment/20230224140000.html>

▶ オホーツク海氷の年々変動時系列



海氷密接度 (JFM平均)



Year-to-year fluctuations of Sea-ice Extent in the Okhotsk Sea associated with the winter monsoon spanning Eurasia and the North Pacific + *remote influence of the tropical Ocean*

Hiroaki UEDA^{*1}, Masaya Kuramochi ^{*1}, Humio Mitsudera ^{*2}

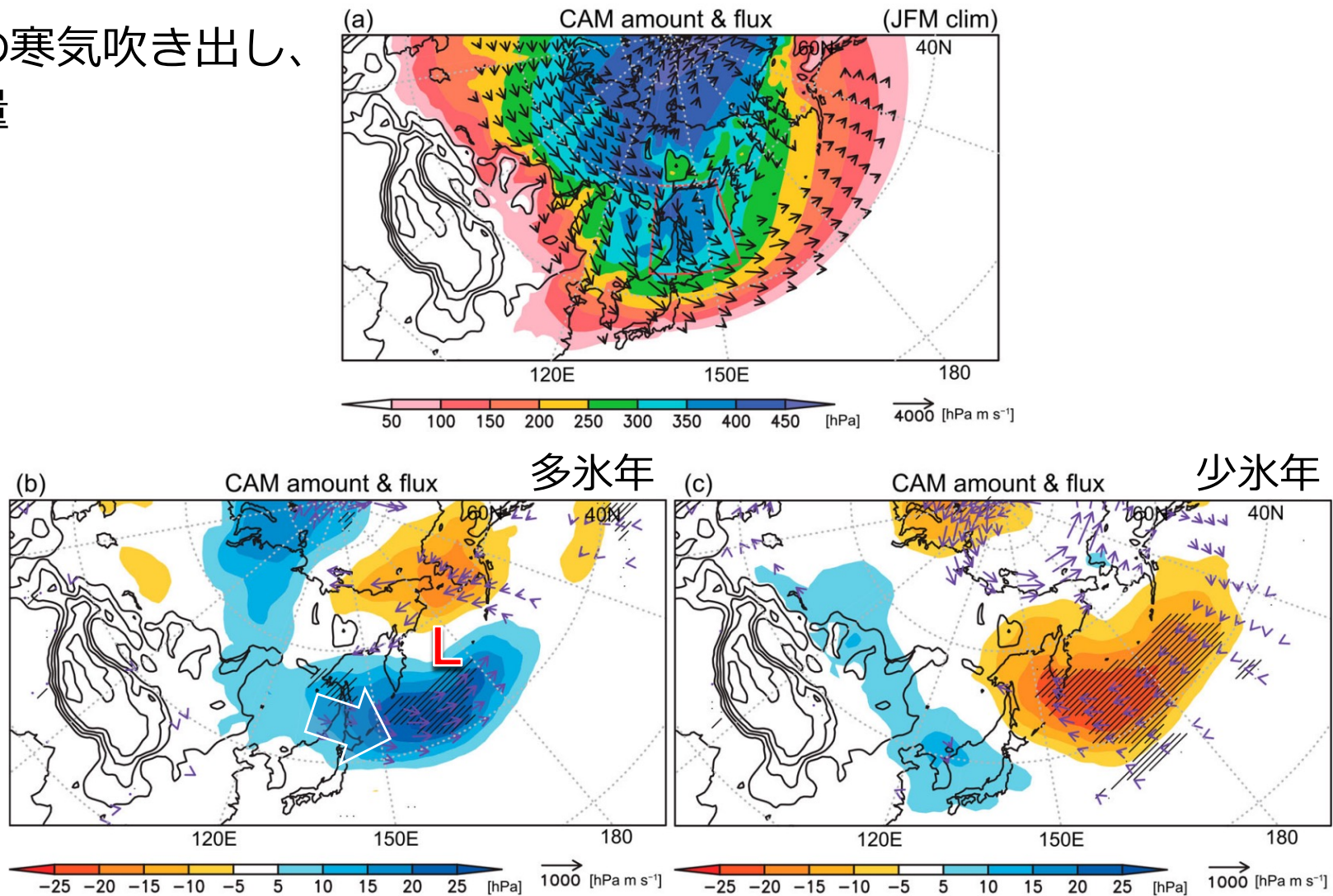
^{*1} University of Tsukuba

^{*2} Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

Ueda et al. (2023; *Atmosphere-Ocean*)

オホーツク海氷面積の年々変動

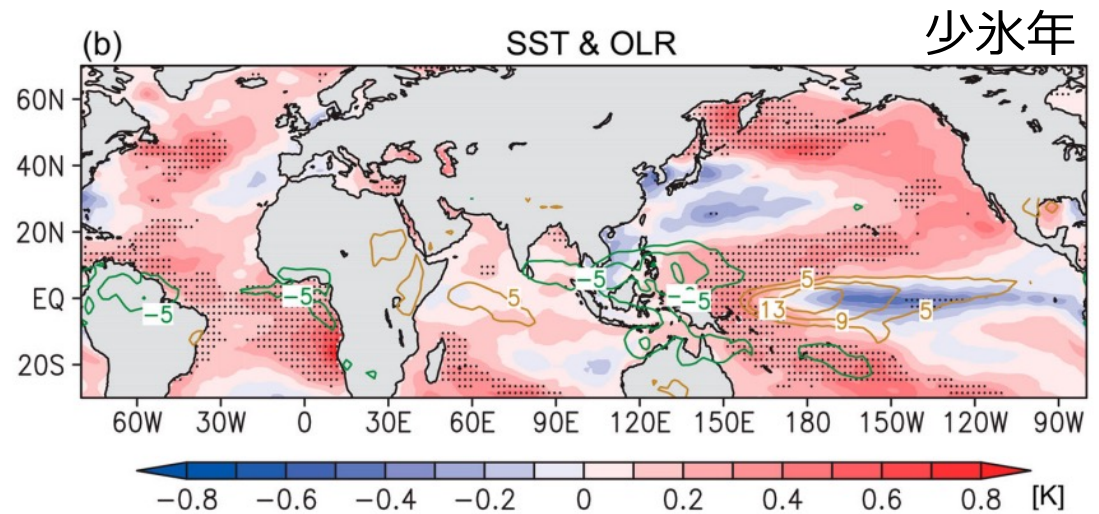
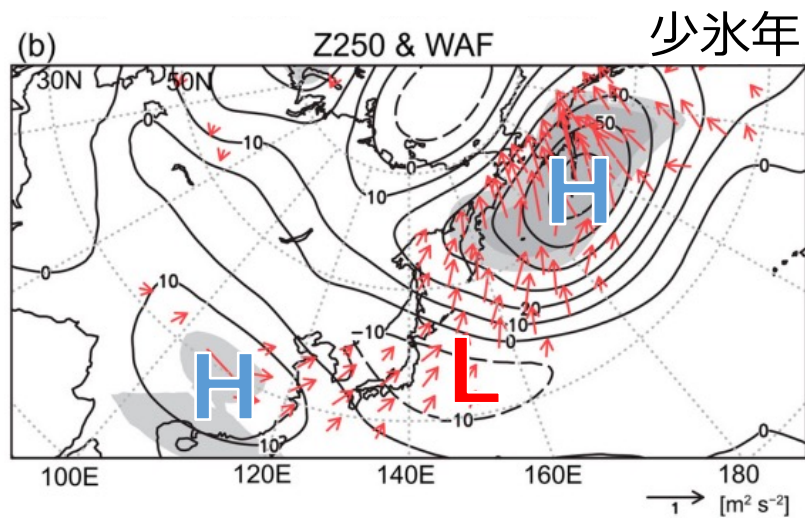
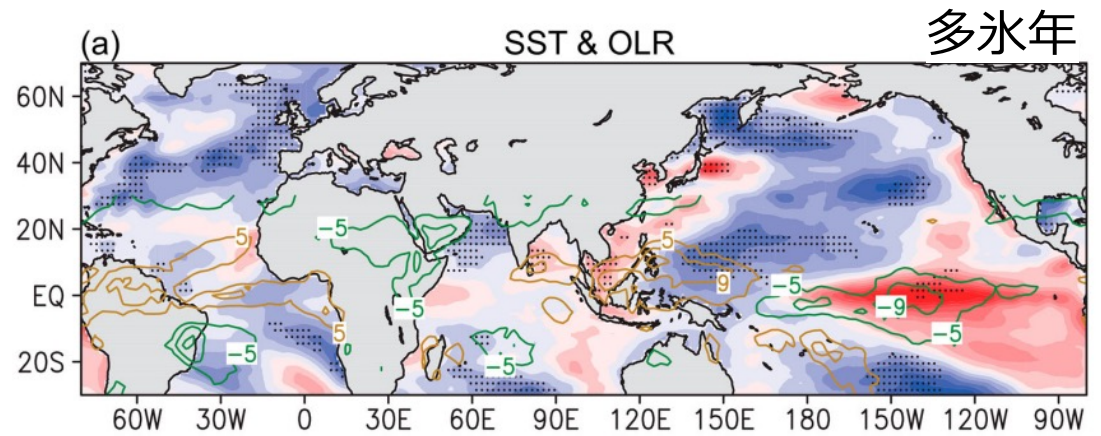
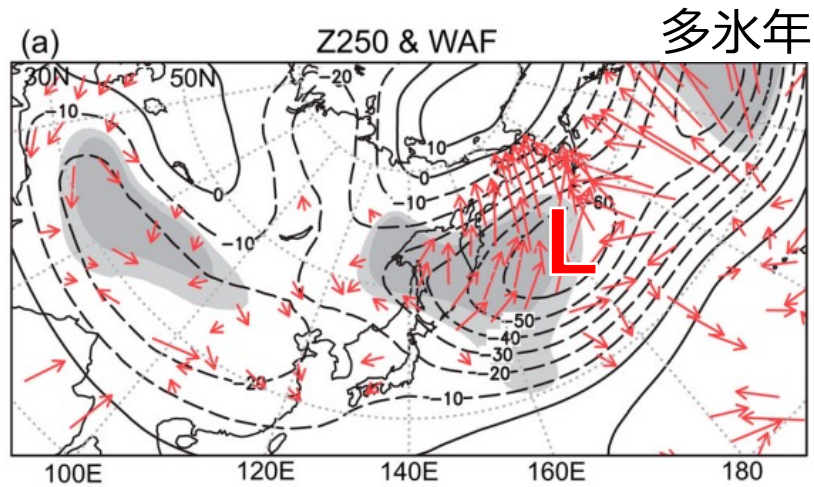
下層の寒気吹き出し、
寒気量



Point 多氷年にはアリューシャン低気圧が深まり、
寒気流入が強まる

オホーツク海氷面積の年々変動

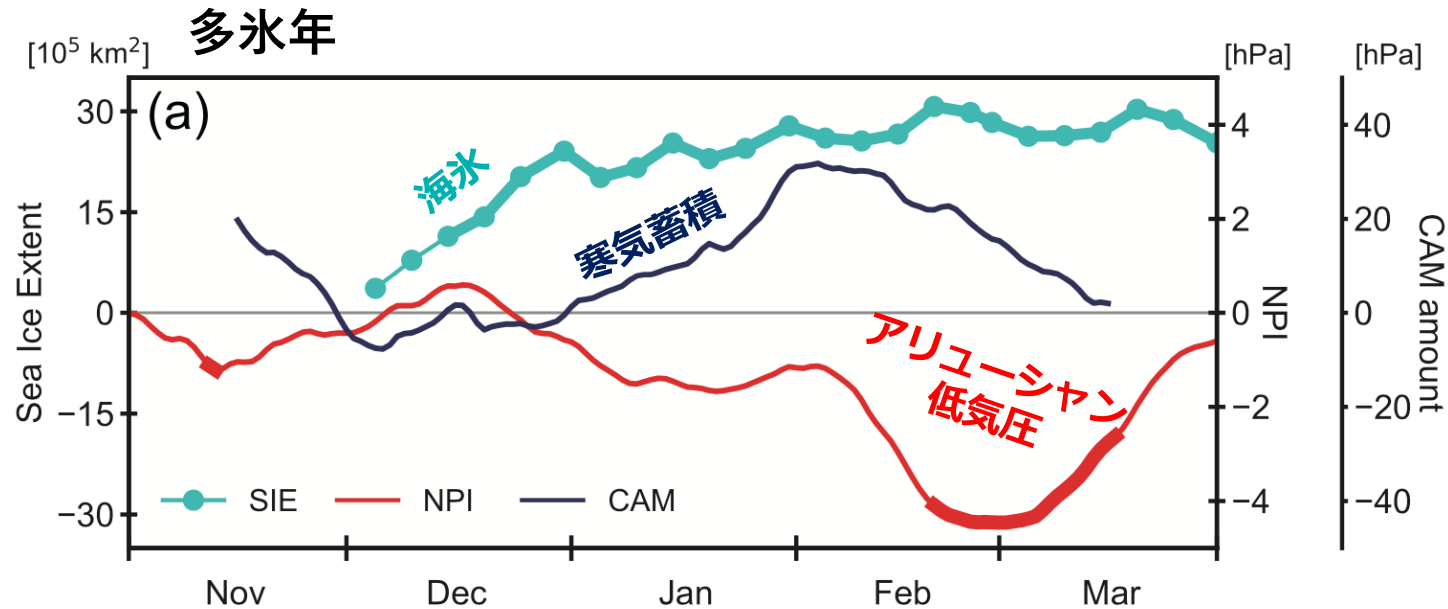
➤ 熱帯からのテレコネクション



Point 少氷年はラニーニャ的SSTに強制されたSAJパターン

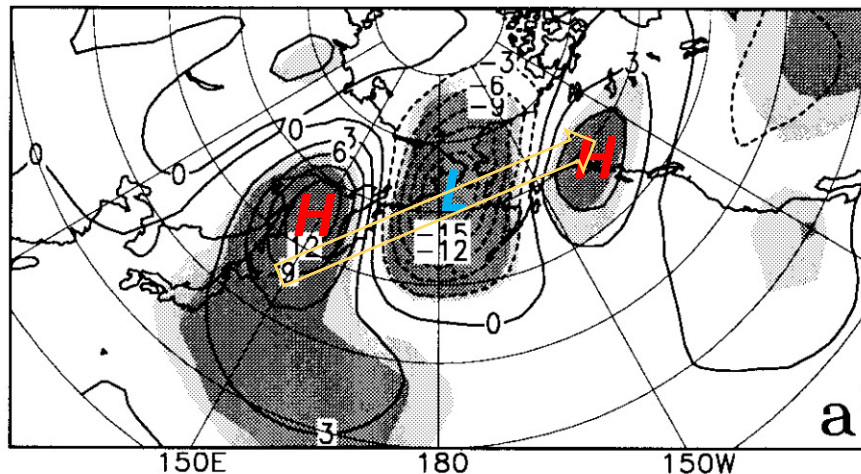
海氷・寒気蓄積・アリューシャン低気圧の自己増幅過程

9/12



多氷年のモデル実験

海面気圧



Honda et al. (1999)

Point Positive feedback loop

海氷増大

寒気蓄積

アリューシャン低気圧強化



Enhanced NW
Cold air advection

