近年の極端な親潮の弱化：北太平洋亜寒帯循環との関係

国立研究開発法人　水産研究・教育機構
水産資源研究所（釧路）
黒田　寛

kurocan@affrc.go.jp
http://cse.fra.affrc.go.jp/kurocan/SelfIntro/

地球温暖化が進行する中での
現行の気候変動をどう理解すべきか

<u>キーワード</u>

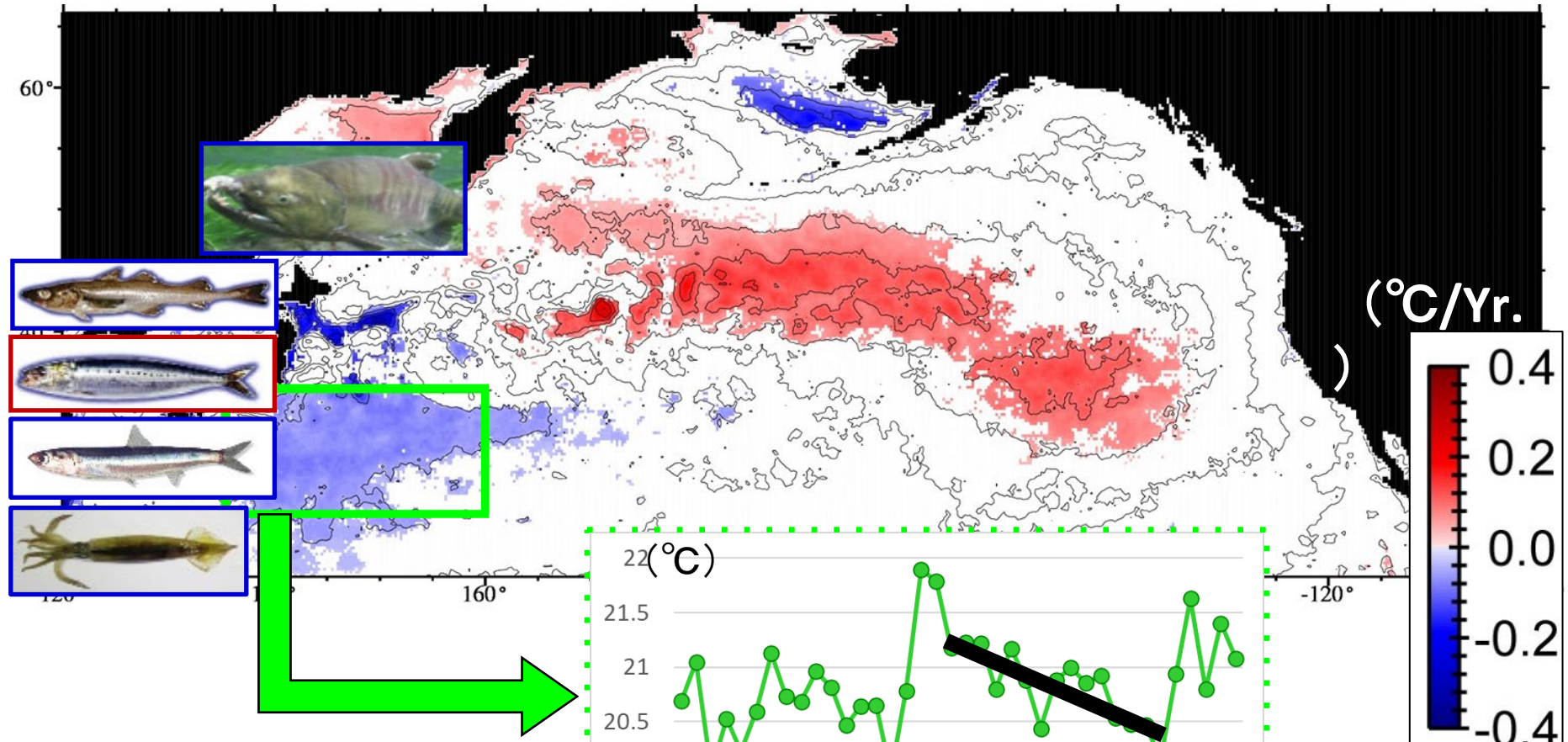
(1) Conventional/Stationary change

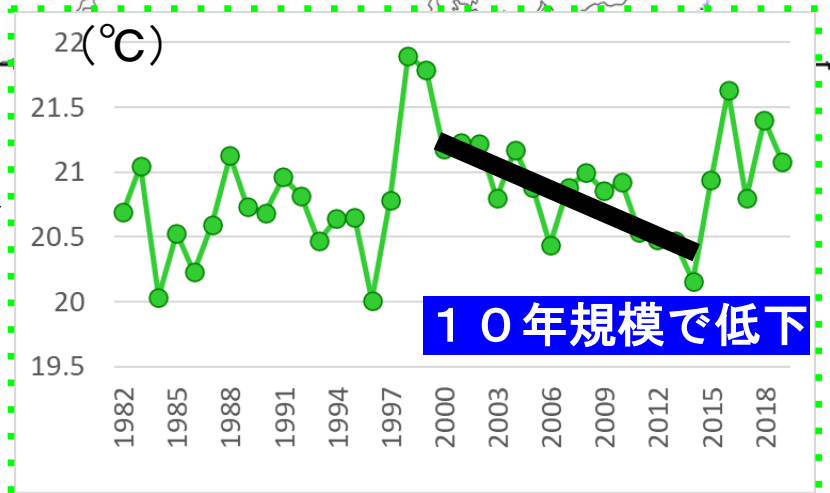
(1) Unconventional/Nonstationary change

例： unconventional な変動

冬春季の１０年規模での海面水温傾向（２０００年～２０１４年）

赤：上昇　　青：低下





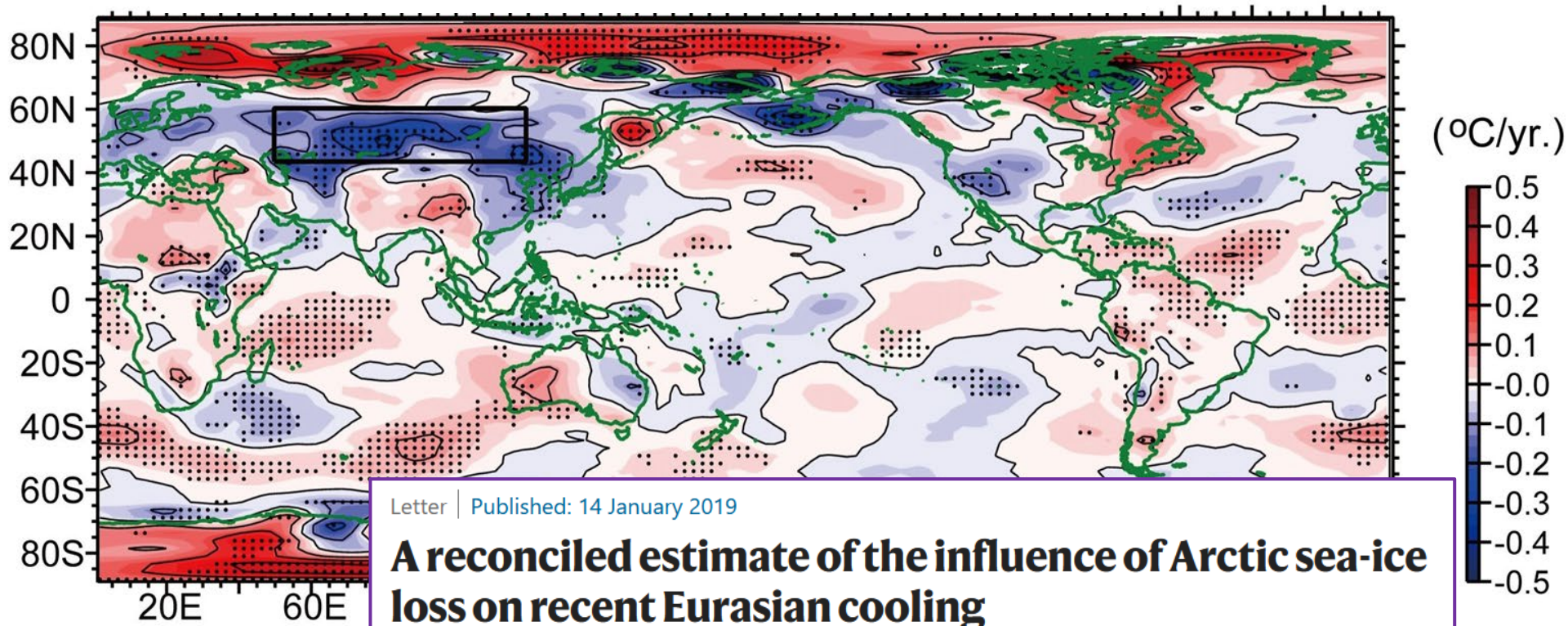
Kuroda et al. (FMARS, 2020)
https://doi.org/10.3389/fmars.2020.574904

例： unconventional な変動

2000年～2013年にかけての冬春季の気温の変化

赤：上昇　　青：低下

(A) 2000-2013年にかけての気温の傾向（冬春季）



Letter | Published: 14 January 2019

A reconciled estimate of the influence of Arctic sea-ice loss on recent Eurasian cooling

Masato Mori, Yu Kosaka, Masahiro Watanabe, Hisashi Nakamura & Masahide Kimoto

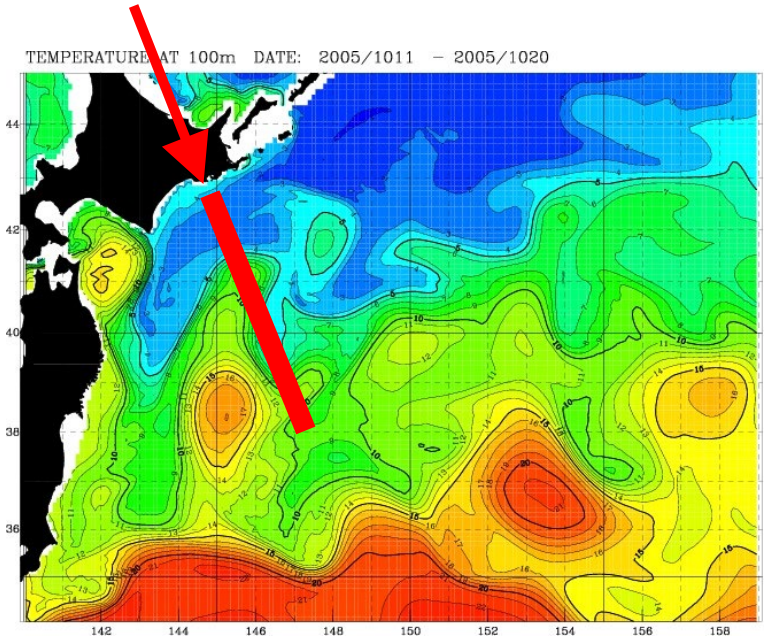
Nature Climate Change **9**, 123–129 (2019) | Cite this article

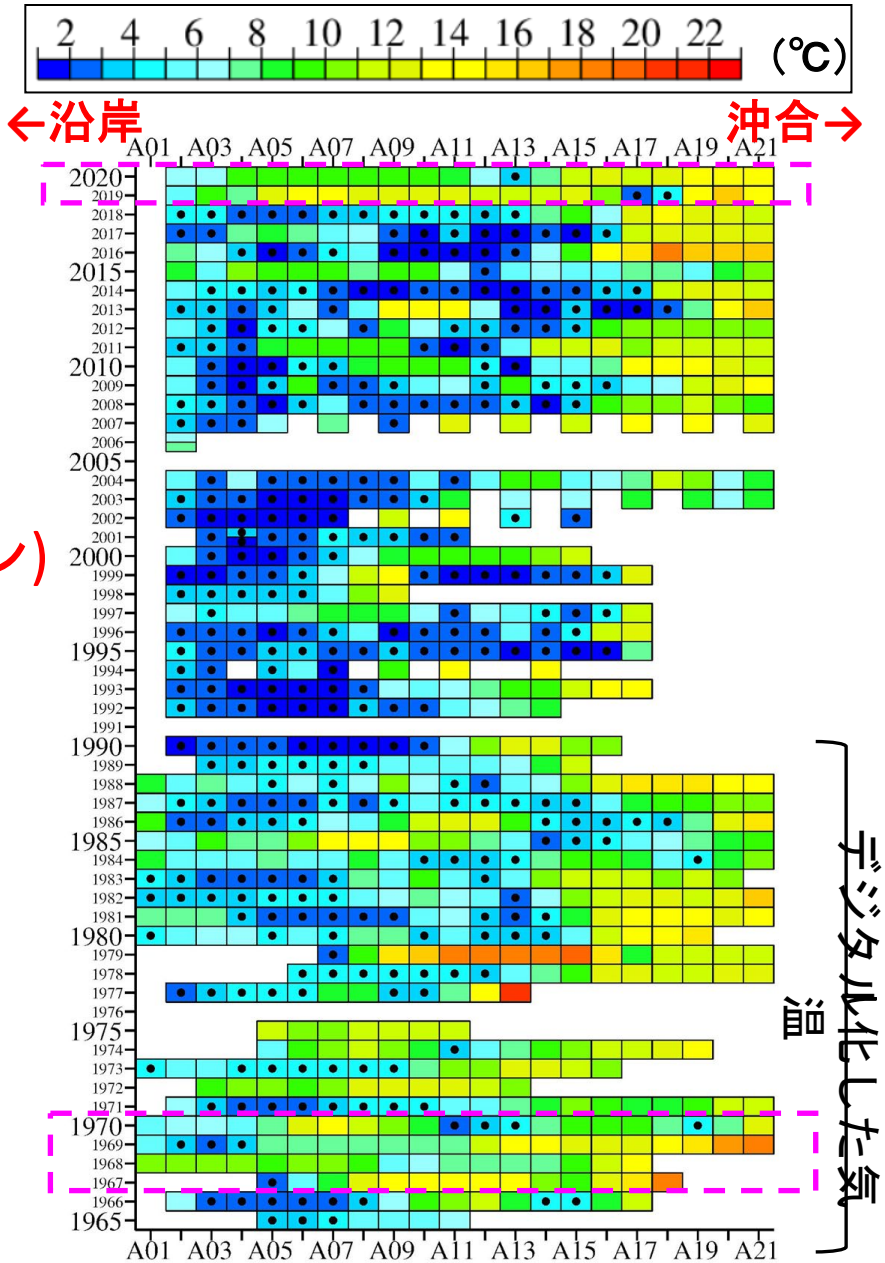
5518 Accesses | **79** Citations | **111** Altmetric | Metrics

Conventional? あるいは Unconventional?

Aラインにおける
10月の100m水温
（●：親潮水 <5℃）

Aライン (モニタリングライン)

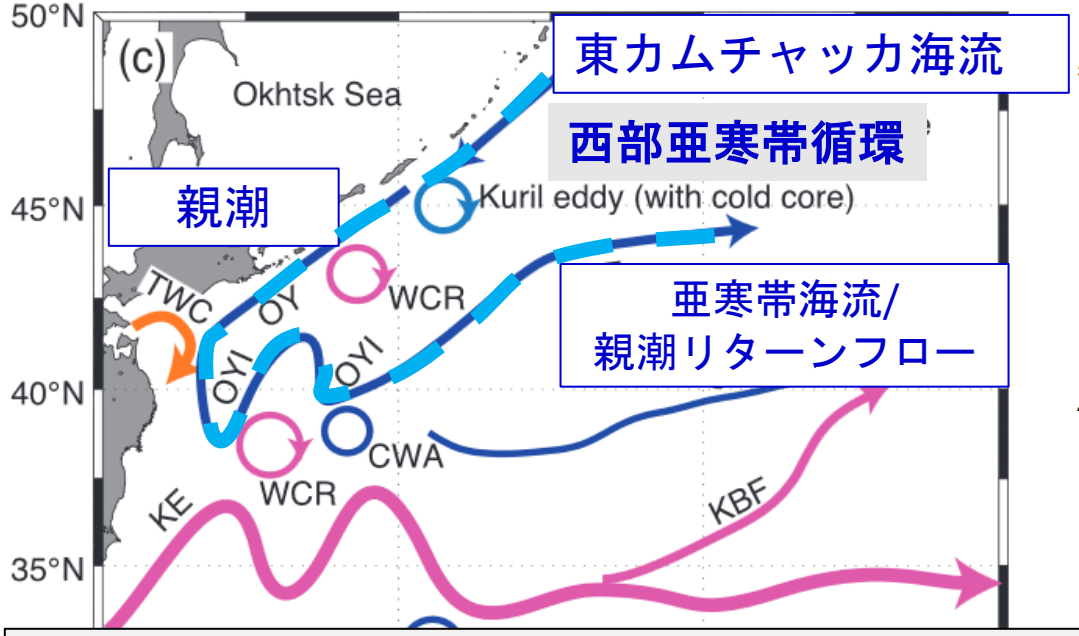


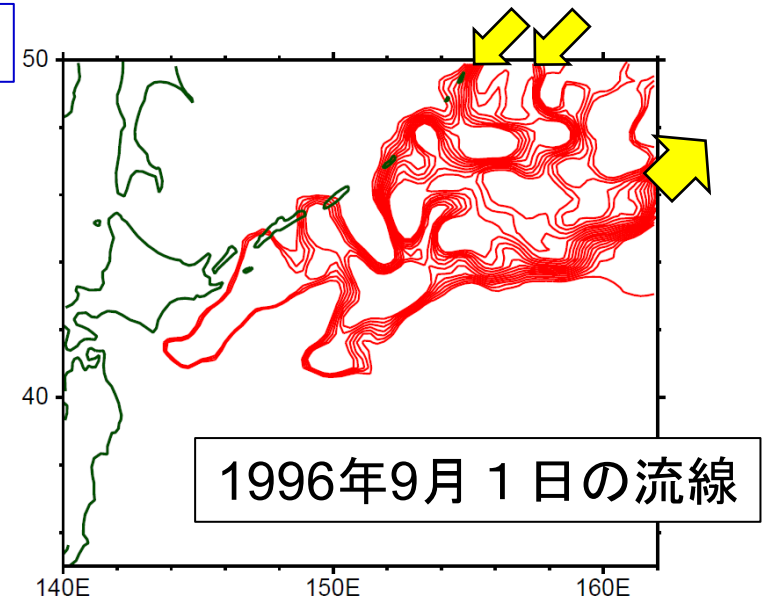


アナログ地図のより
デジタル化した気温

Conventional? あるいはUnconventional?

西部亜寒帯循環の高度測定による geostrophic surface streamlines





<u>検出方法</u>

等値線は日々のADTより検出

<u>流線検出の諸条件</u>

①等値線は北東境界線の経緯140-162°E, 35-50°Nの長方形地域を通る (右上図参照)

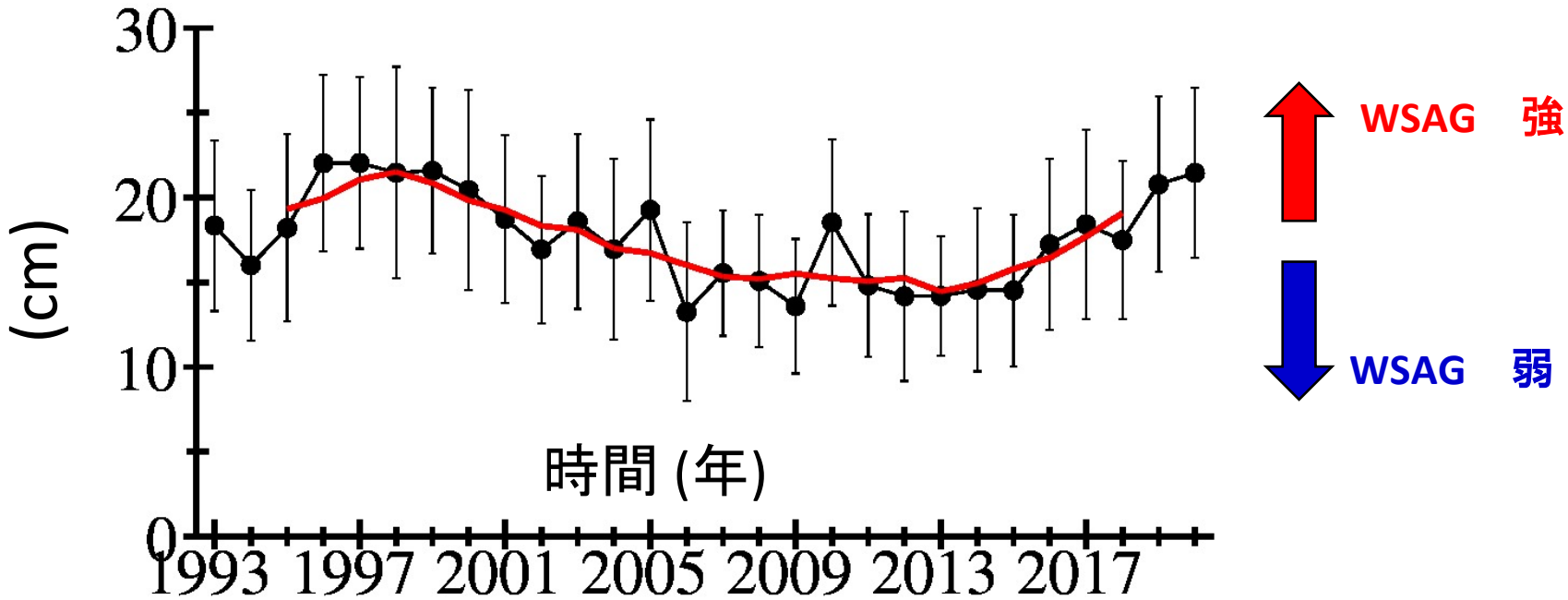
②等値線はオホーツク海に深く侵入しない

③等値線は日本本土に接触しない

Kuroda et al. (2021, DSR-1, https://doi.org/10.1016/j.dsr.2020.103461)

Conventional? あるいは Unconventional?

西部亜寒帯循環（WSAG)の強さ
(GS流線の内側と外側のADTの差)



北太平洋における流域風応力を第１モードの長期傾圧ロズビー波に当てはめることで、第一近似値として、西部亜寒帯循環の数十年規模の海面上昇を説明できる。（参考図なし）

Updated from Kuroda et al. (DSR-1, 2021): https://doi.org/10.1016/j.dsr.2020.103461

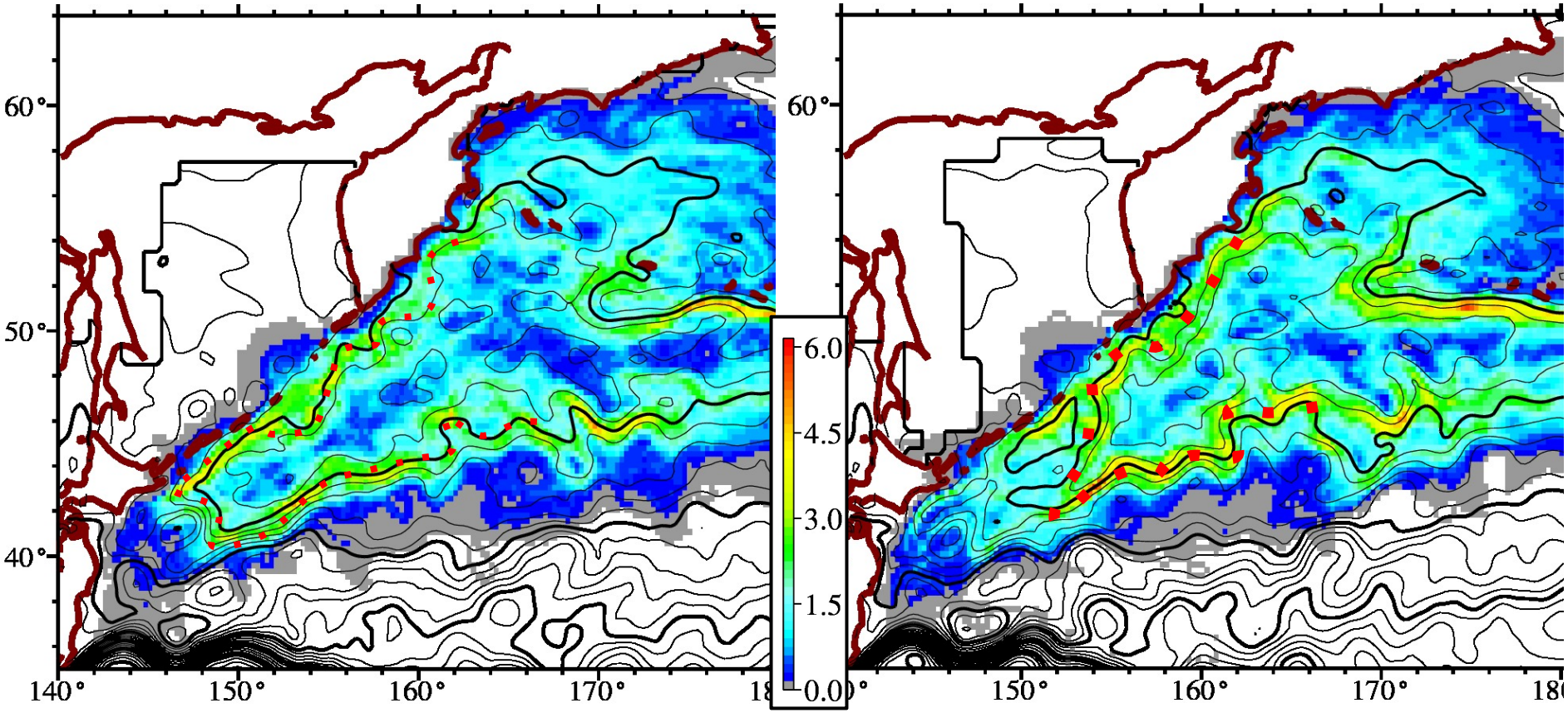
Conventional? あるいは Unconventional?

流線の密度（色）と Absolute dynamic topography（陰影）

密度 :コドラー0.25 °× 0.25°
当たりの一日の流線.

2014-2016　平均値
（西部亜寒帯循環　最弱期）

2017-2019　平均値
（ 西部亜寒帯循環　加速期）



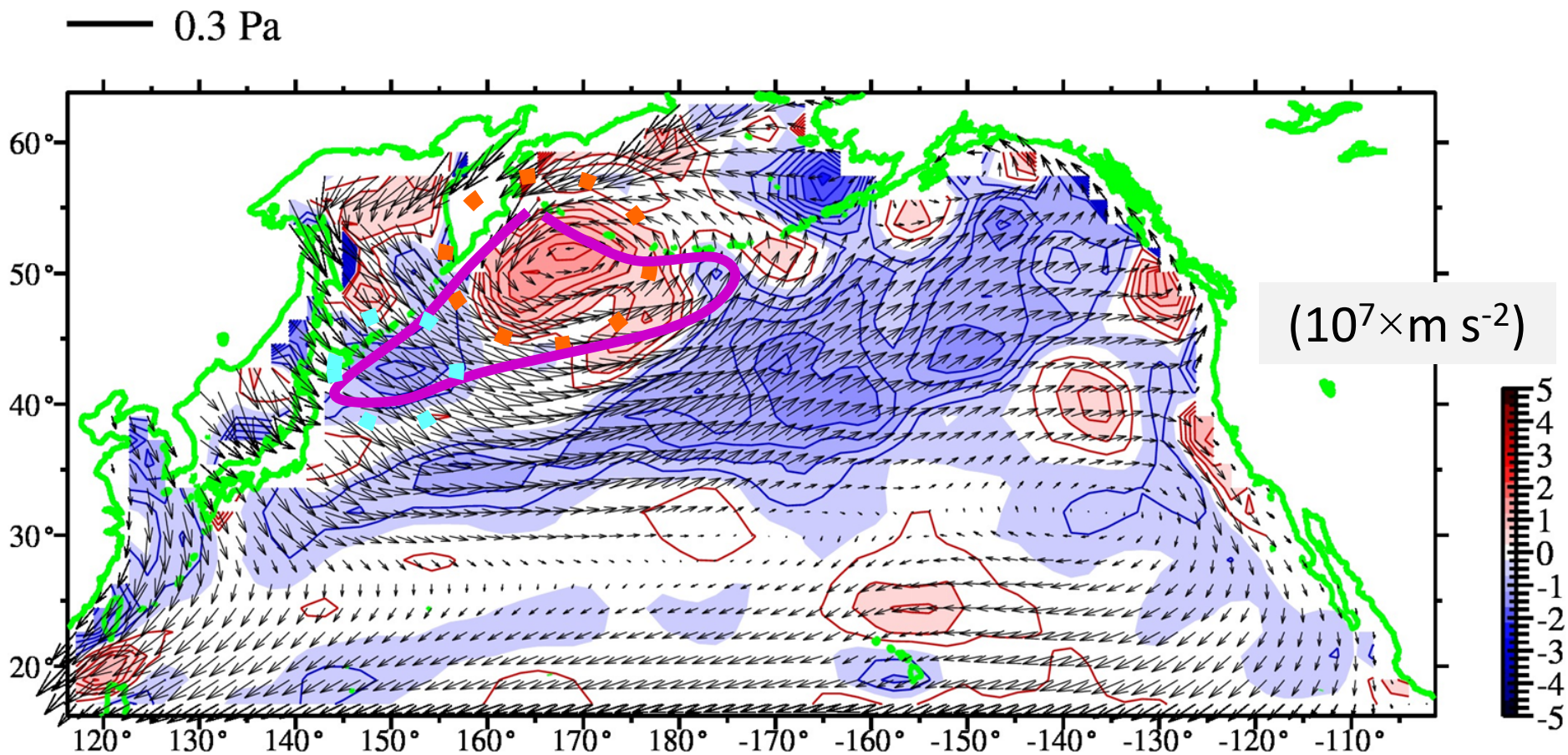
最も弱い親潮でも北海道に到達

強化・再加速した親潮本流は北海道に到達する前に反転（ショートカット）していた。

Kuroda (2021, 準備中）

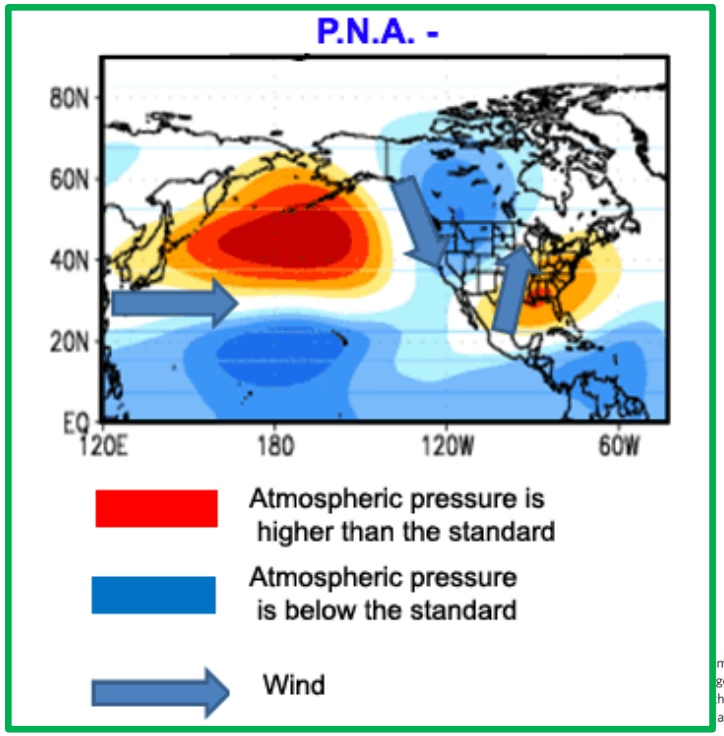
Conventional? あるいはUnconventional?

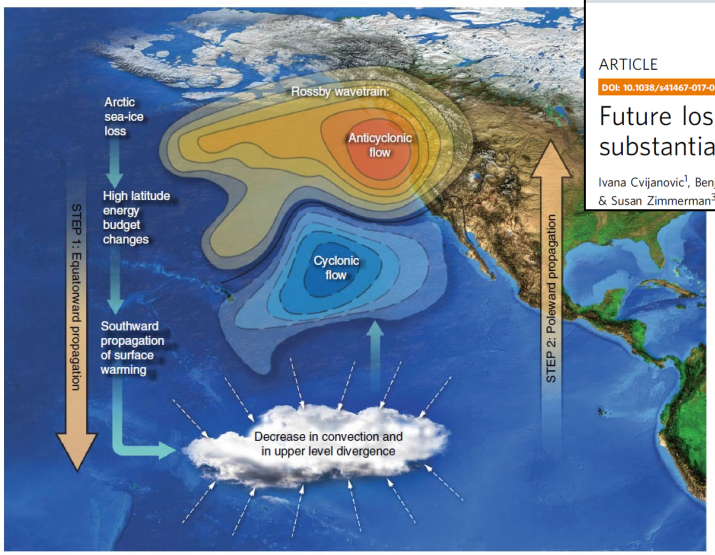
風応力（矢印）と風応力curl（曲線と陰影）のアノマリー



Kuroda (2021, 準備中)

Conventional? あるいUnconventional?





matics of the two-step teleconnection. In step 1 (equatorward propagation), Arctic sea-ice loss induced high-latitude changes propagate into gering tropical circulation and convection response. Decreased convection and decreased upper-level divergence in the tropical Pacific in turn hward-propagating Rossby wavetrain with anticyclonic flow forming in the North Pacific. This ridge is responsible for steering the wet tropical away from California

nature COMMUNICATIONS

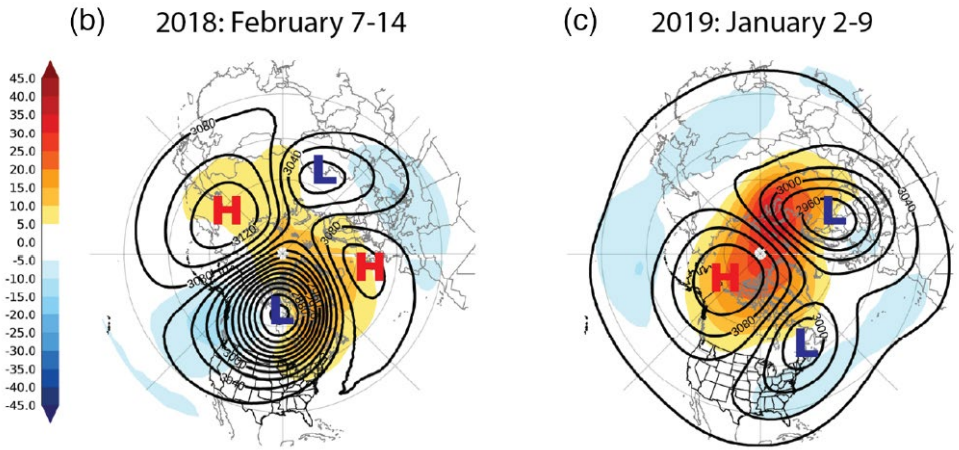
ARTICLE

DOI: 10.1038/s41467-017-01907-4 OPEN

Future loss of Arctic sea-ice cover could drive a substantial decrease in California's rainfall

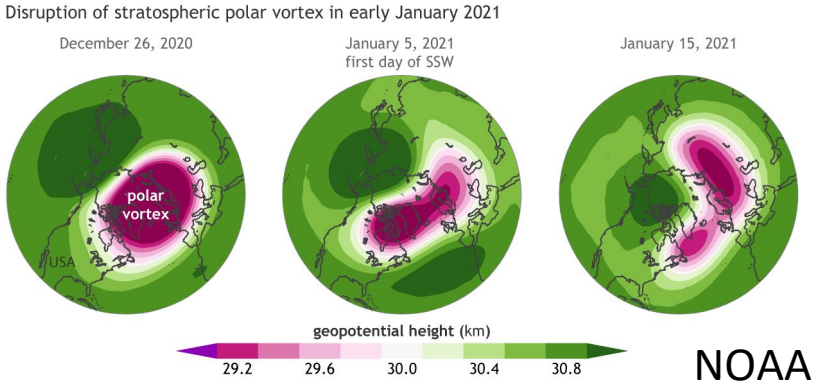
Ivana Cvijanovic[1], Benjamin D. Santer[1], Céline Bonfils[1], Donald D. Lucas[1], John C.H. Chiang[2] & Susan Zimmerman[3]

極渦の分裂（2018年&2019年）



Butler et al. (2020, QJ)

極渦の崩壊（2021年1月）



NOAA

まとめ

(1) 2000-2014年日本周辺で季節的、地域的の
海面水温の寒冷化が10数年規模で発生

unconventional な変化の可能性

(2) 2010年以降、特に2010年代後半にかけて、
日本近郊の親潮の弱化

unconventional あるいはconventional 変動なのか未だ不明