

Belmont Forum 共同研究活動 “InterDec”

中村 尚

(東京大学先端科学技術研究センター)

**CLIMATE SERVICES COLLABORATIVE RESEARCH ACTION ON
CLIMATE PREDICTABILITY AND INTER-REGIONAL LINKAGES**

(Drivers and mechanisms linking Poles & Monsoons for societal usefulness of climate services)

“InterDec” project

The potential of seasonal-to-decadal-scale inter-regional linkages to advance climate predictions

[July 2016 ~ March 2020]

The project aims to deepen our understanding mechanisms for seasonal to decadal-scale climate variability at regional scale toward improving prediction skill of them, in focusing on atmospheric and oceanic teleconnections between distant regions that potentially affect regional weather extremes.



T. Wang
(Nansen-
Zhu Center,
IAP, CAS)



N. Keenlyside
(U. Bergen)
Y. Gao
(NERSC)



H. Nakamura
(U-Tokyo)
J. Ukita
(Niigata U.)



D. Matei (MPI)
[Lead PI]
M. Latif (Kiel)



F. Vitart
(ECMWF)
S. Woolnough



K. Troben
(FORMAS)

日本側代表者:東京大学 先端科学技術研究センター 教授 中村 尚
課題名:「季節～10年規模の地域間連関が気候予測の改善へ向けて持つ潜在的可能性」(略称:InterDec)
相手側: マックス・プランク気象研究所(ドイツ)、ベルゲン大学(ノルウェー)、中国科学院大気物理研究所など
予算(日本側): 総額約3700万円 (プロジェクト全体:約2億9600万円) 支援期間: 2016/07-2020/03

達成目標

北極・中緯度・熱帯各地域間の季節～十年規模での気候変動の連関について、そのメカニズムと予測精度向上への可能性を探求し、地域的な気候変動をもたらす大気・海洋の遠隔影響過程の理解を深め、異常気象の予測精度向上に資する。

日本の役割

東京大学・新潟大学が中心となり、文部科学省「北極研究事業ArCS」との連携の下、地球シミュレータにおける数値実験を通じた課題3・4への中心的な貢献が期待される他、課題1・2・5・7・8にも貢献する。得られた知見を気象庁やAPEC気候センター等の季節予報改善に活かすことで社会にも還元し、課題9にも貢献する。

本プロジェクトの特徴

欧州・中国・日本の代表的研究者が緊密に連携し、長期の観測データ解析と複数の良く練られた数値実験により、世界の異なる地域における十年規模気候変動の起源と地域間連関のメカニズムと予測可能性を探る。

計画及び成果

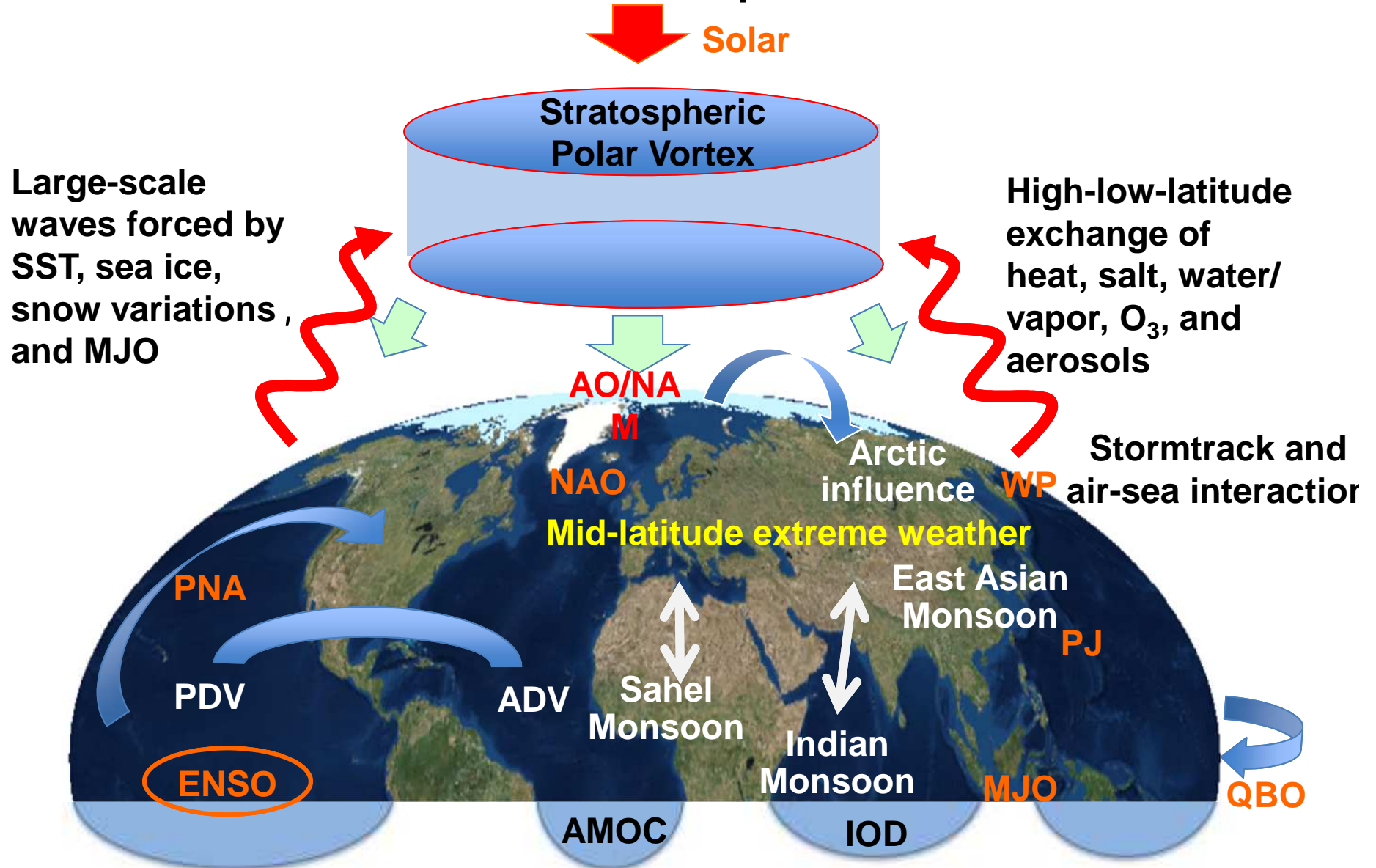
- 課題(WP1) 北極域の顕著な温暖化がユーラシア・北米域の気候変動や極端天候に及ぼす影響の解明
- 課題(WP2) 季節内変動に関わる熱帯域と北極域との気候連関の解明
- 課題(WP3) 熱帯・中緯度・北極各地域間の気候連関に果たす成層圏の役割の解明
- 課題(WP4) 数値モデルの高解像度化による北極域と中・低緯度域間の気候連関の再現性向上の評価
- 課題(WP5) 北極・中緯度域の気候変動における熱帯・中高緯度海洋の役割の定量的評価
- 課題(WP6) 北極・中緯度域の気候連関における北大西洋の亜寒帯循環・南北循環の役割の同定
- 課題(WP7) 太平洋・大西洋・インド洋における大気海洋変動の相互連関の解明
- 課題(WP8) 北極域と中・低緯度域間の気候連関に基づく季節～十年変動の予測可能性の評価
- 課題(WP9) 上記で得られた気候予測可能性に関する知見の実社会や市民への提供・発信

上記課題の遂行により、農業や社会的インフラを危機に晒し、森林火災の発生や健康リスクを増大させ得る気候変動や極端異常気象(寒波・猛暑・豪雨・豪雪、干ばつなど)について、それらの地域的発生に影響する十年規模の気候変動、特に異なる地域間の変動の連関の実態やメカニズムの理解が深まり、その予測精度の向上への寄与が見込まれる。こうした成果は、人口密集域の防災・減災対策や温暖化への緩和戦略の改善に役立つ他、気候サービス産業や「フューチャー・アース」に絡む諸活動にも貢献し得る。

我が国にとって特に重要なのは、北極域の急速な温暖化やそれに伴う海氷減少や熱帯太平洋や北西太平洋の長期変動が、寒冬・暖冬や猛暑・冷夏、豪雨・豪雪の発生に及ぼす影響の解明やその予測可能性の評価に関する研究であり、それらを中心に季節予報の向上に資する貢献が期待される。

“InterDec” project

The potential of seasonal-to-decadal-scale inter-regional linkages to advance climate predictions

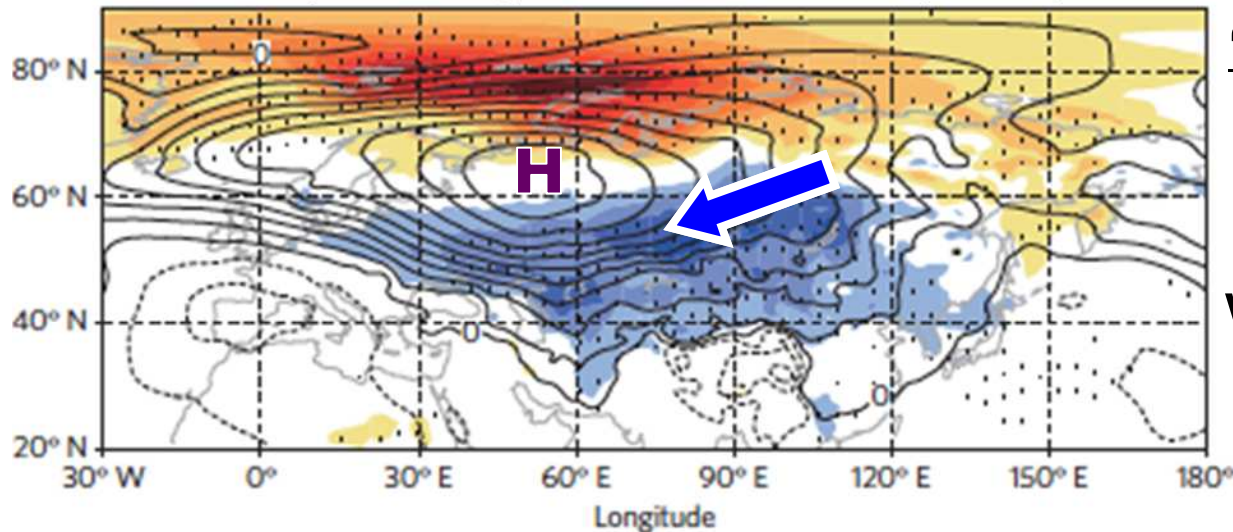


Remote response to ice reduction in the Barents-Kara Sea

Mori et al. (2014 NCEO)

Observation (light– heavy ice) (Dec–Jan–Feb)

SLP (contour), SAT anomalies (color)

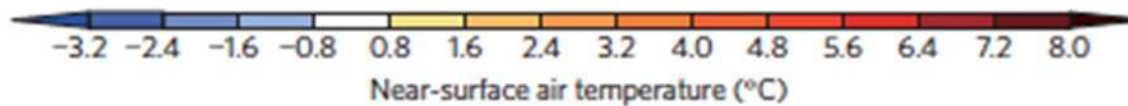


“Warm Arctic/Cold Eurasia”

warming in the Arctic

cooling in midlatitude Asia

with stronger Siberian High



anticyclonic anomaly over western Siberia
with poleward deflected westerlies



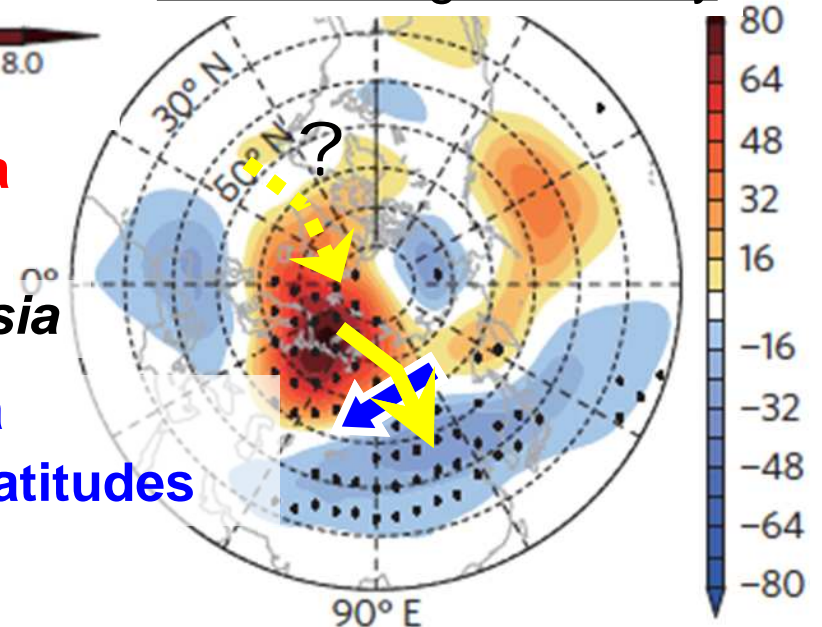
teleconnection from the Arctic to E. Asia

cyclonic anomaly over midlatitude Asia

→ anomalous NEs; surface cooling in midlatitudes

- any teleconnection from the Atlantic?

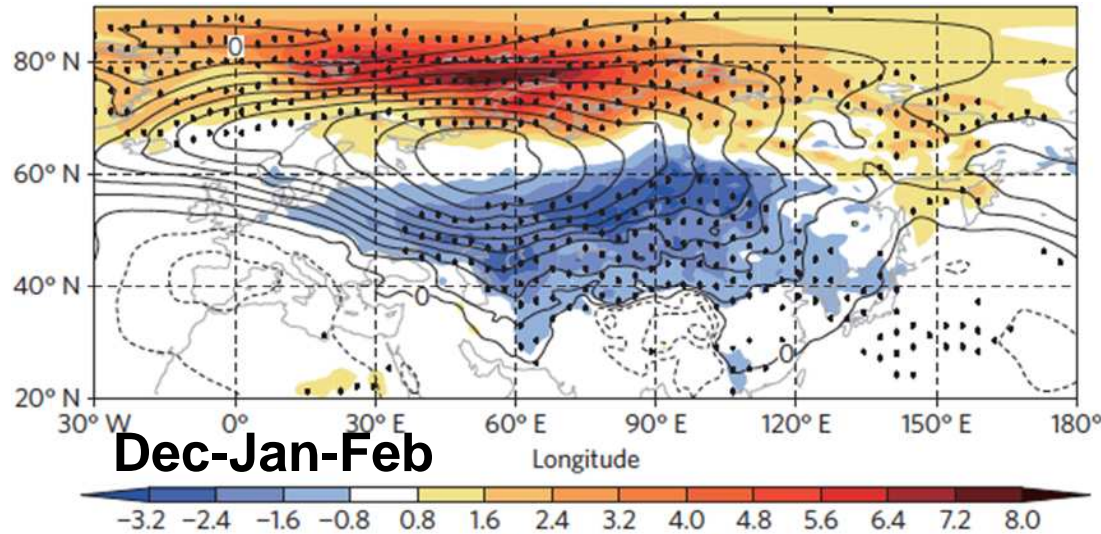
500hPa height anomaly



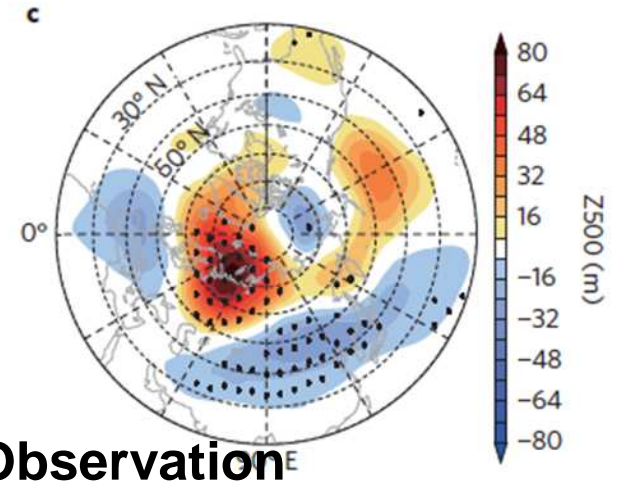
Atmospheric response to ice decline in the Barents-Kara Sea

Mori et al. (2014 NCEO)

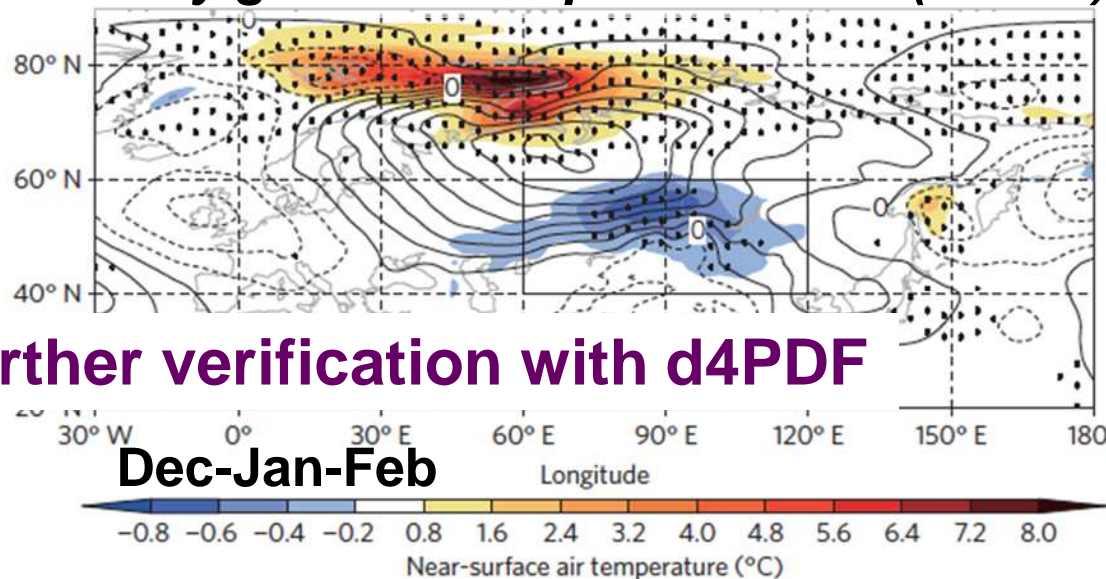
SLP (contour), SAT anomalies (color)



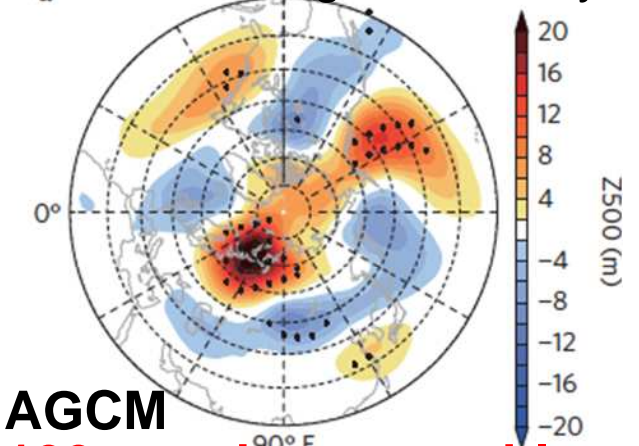
500hPa height anomaly



verification by global atmospheric model (AGCM)



250hPa height anomaly



→ further verification with d4PDF

AGCM
100-member ensemble
experiment

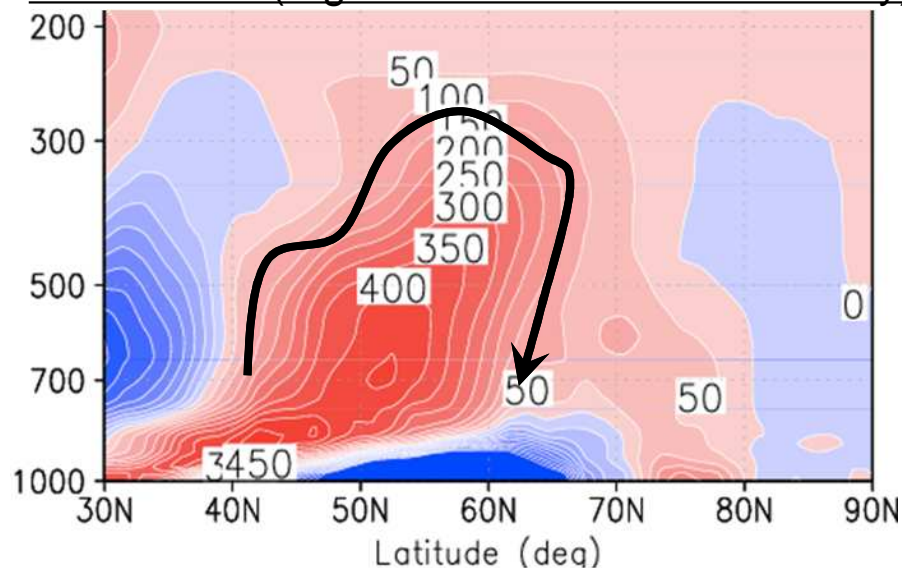
Modulated mean-meridional circulation due to Arctic ice loss

T. Nakamura, Yamazaki, Ukita et al. (2015, J. Clim.)

- Transformed Eulerian mean (TEM) residual circulation, which approximate “effective (or Lagrangian)” mean-meridional circulation as induced by generation or decay of large-scale waves or diabatic heating, is **downward climatologically** over the Arctic.
- **The response to ice cover decrease in the Barents/Kara seas modulates tropospheric planetary waves**, so as to **enhance downward residual motion** over the subpolar region in exerting positive feedback on the warming.

Response of residual circulation to ice decrease

Observation (regression on ice cover anomaly)



AGCM experiments (light ice – heavy ice)

