

調355-(3)-6-1

2011年東北地方太平洋沖地震後10年間の 海底地殻変動観測成果と地震後変動の解釈について

渡邊俊一

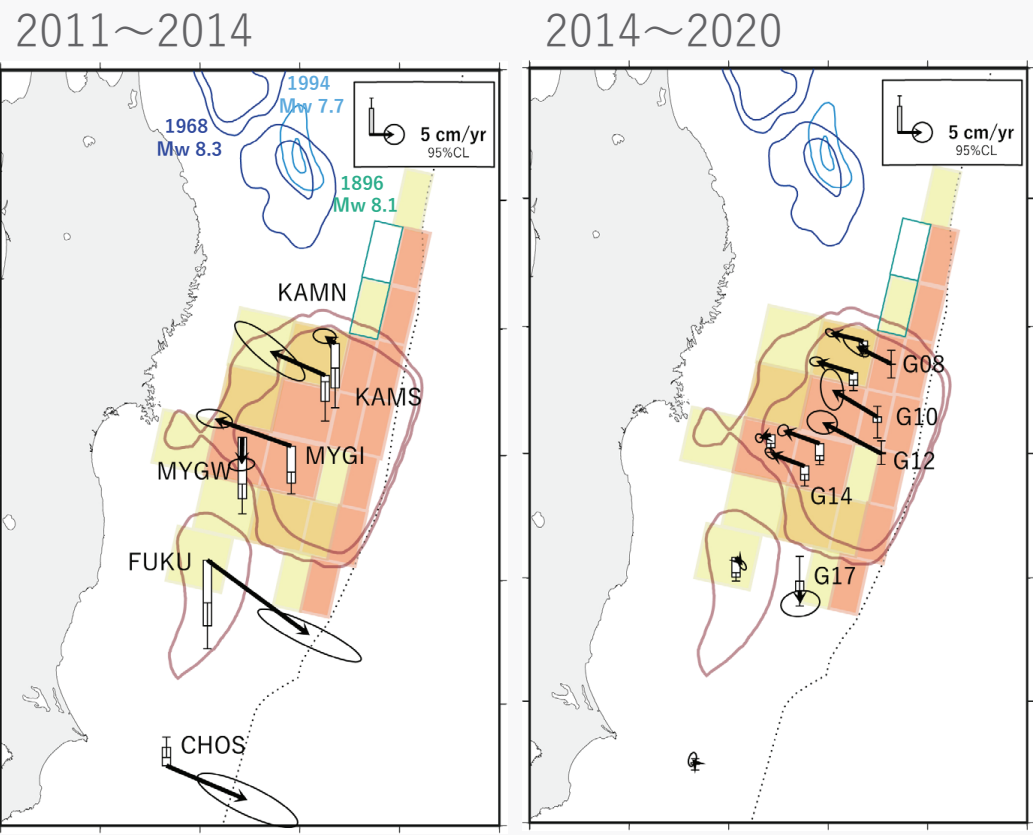
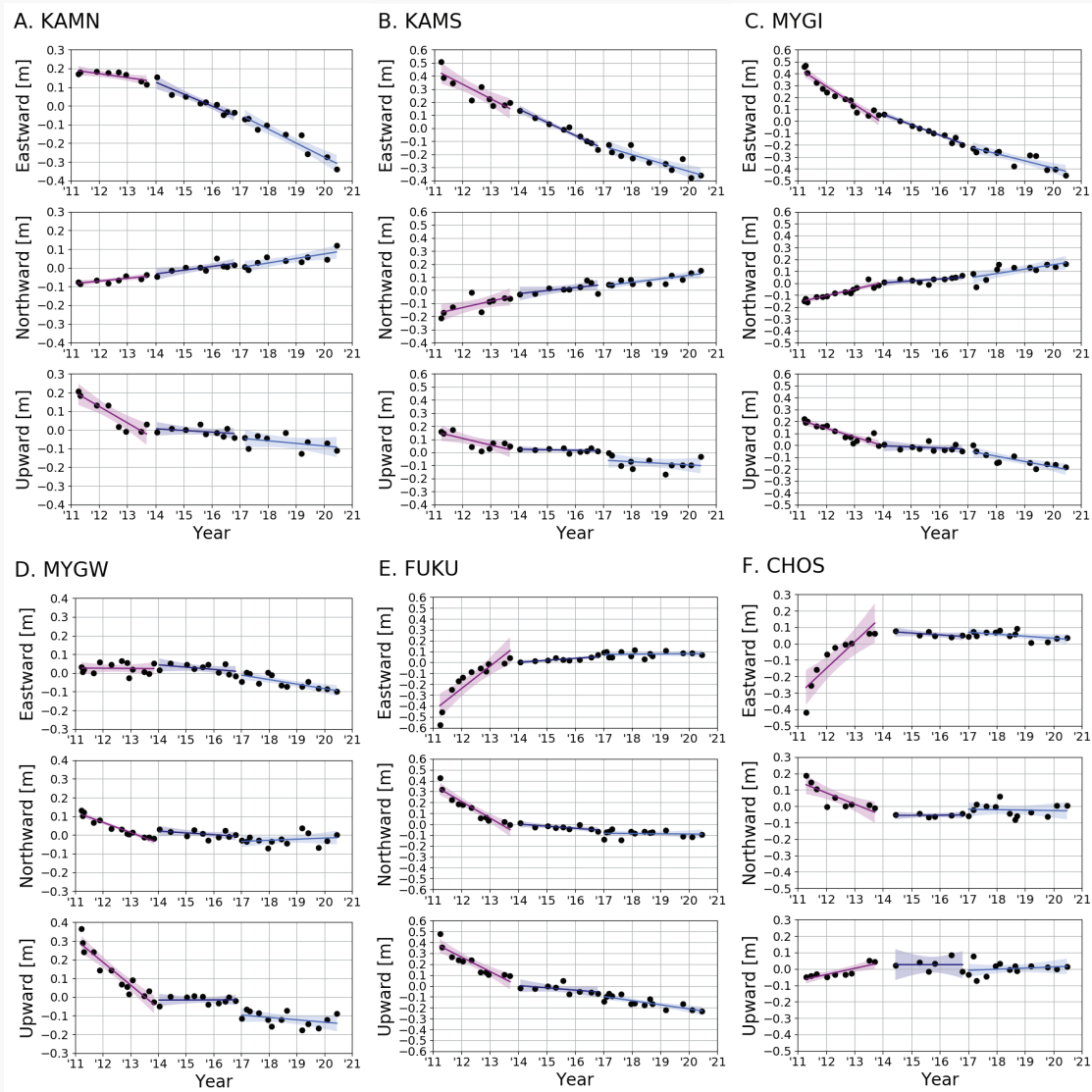
海上保安庁海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室

2021年3月9日
地震調査委員会

Watanabe et al. (EarthArXiv) [<https://doi.org/10.31223/X5RP6D>]



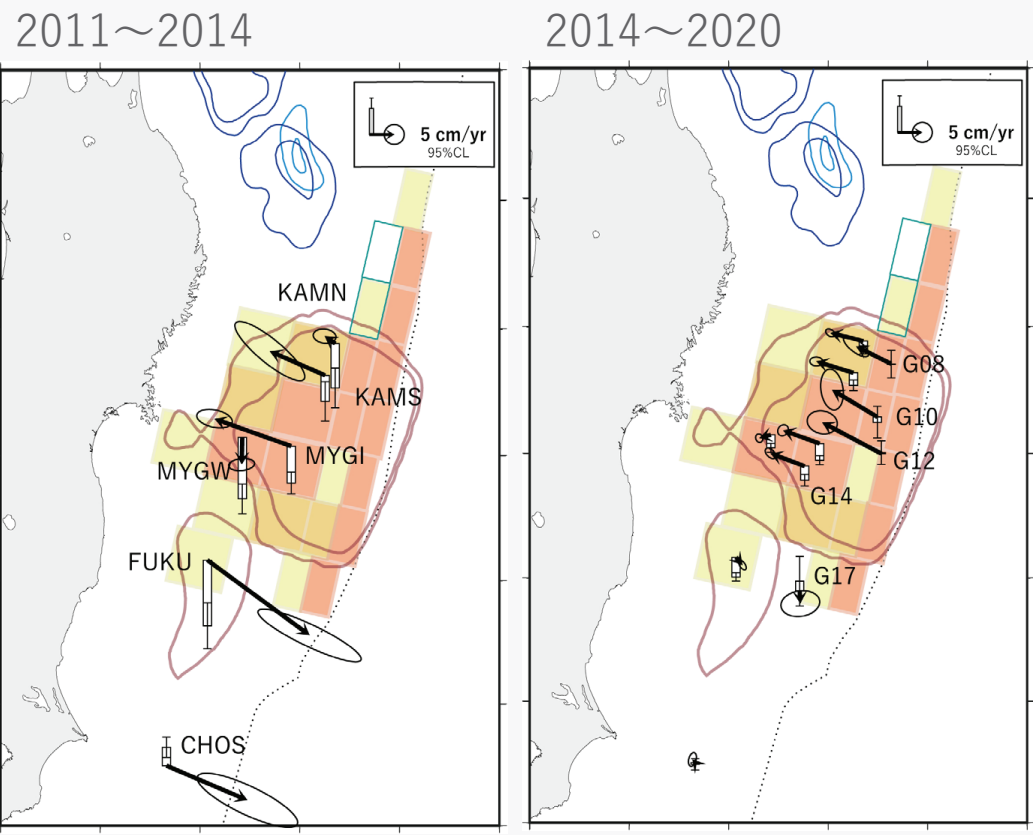
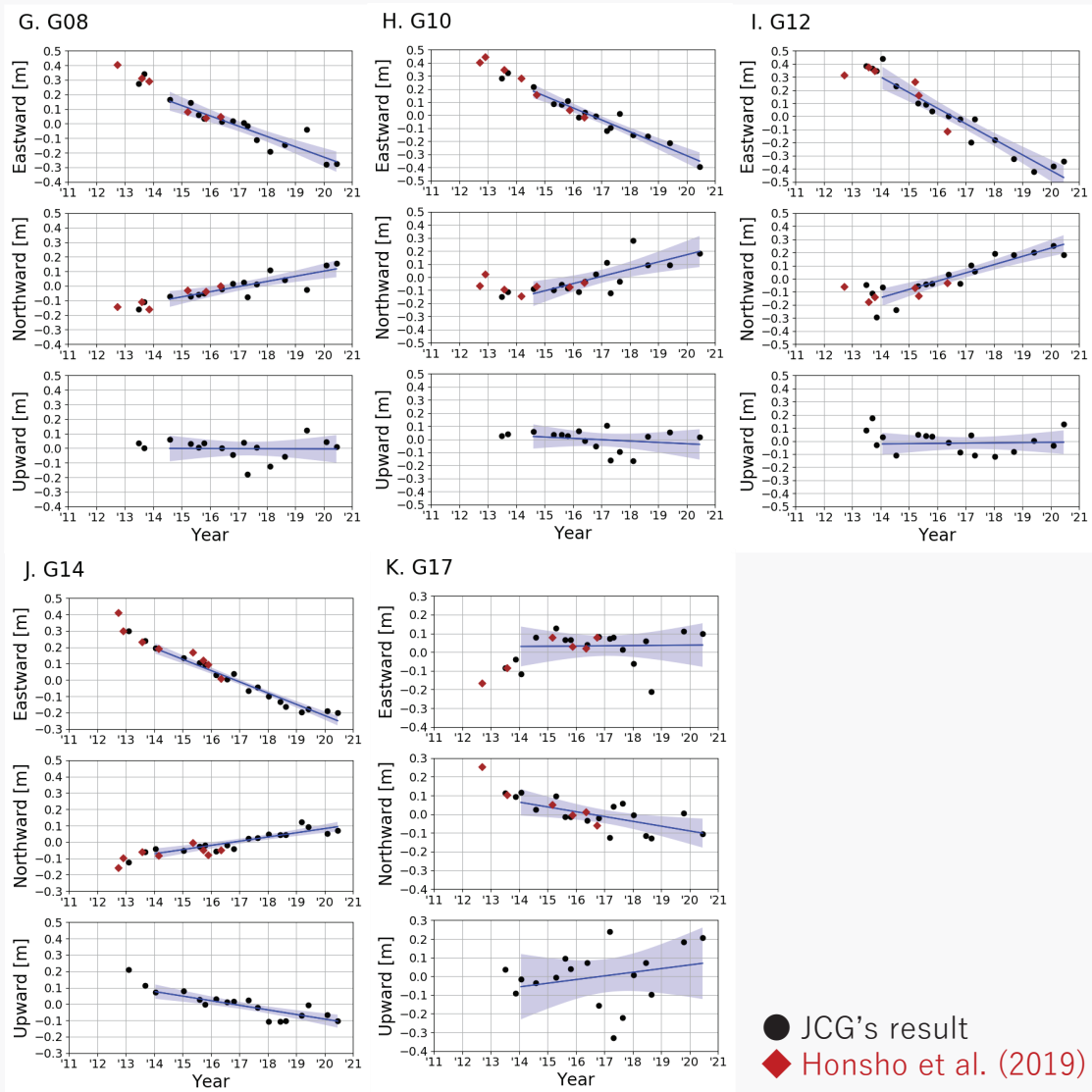
地震後の海底地殻変動の推移 (海保設置点)



地震時すべり (測地: linuma+, 2012; 津波: Satake+, 2013)

特に最初の3-4年間の速度変化が大きい
KAMSと比べるとKAMNの動きが特徴的

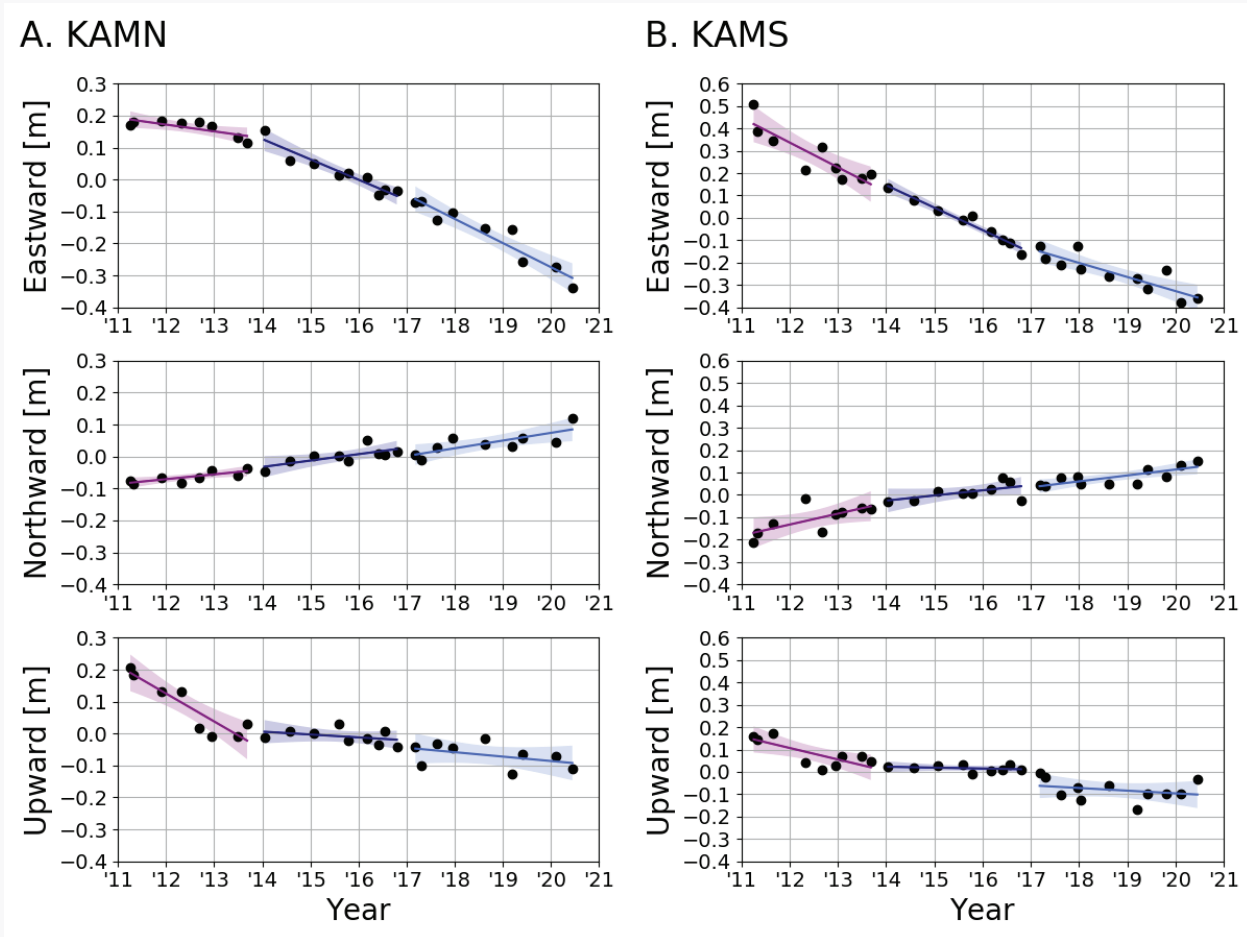
地震後の海底地殻変動の推移 (東北大学設置点)



地震時すべり (測地: linuma+, 2012; 津波: Satake+, 2013)

**東北大設置点も2014年以降ほぼ一定レート
東北大の観測結果とも整合的**

震源域北側の地殻変動について



2011~2014

[cm/y]	KAMN	KAMS
E-ward	-2.1 +/- 1.7	-11.1 +/- 5.4
N-ward	1.5 +/- 1.1	4.9 +/- 4.6
U-ward	-8.7 +/- 3.9	-5.1 +/- 3.9

※ KAMNは**相対速度 ~10 cm/y** で**東向き**に動く。

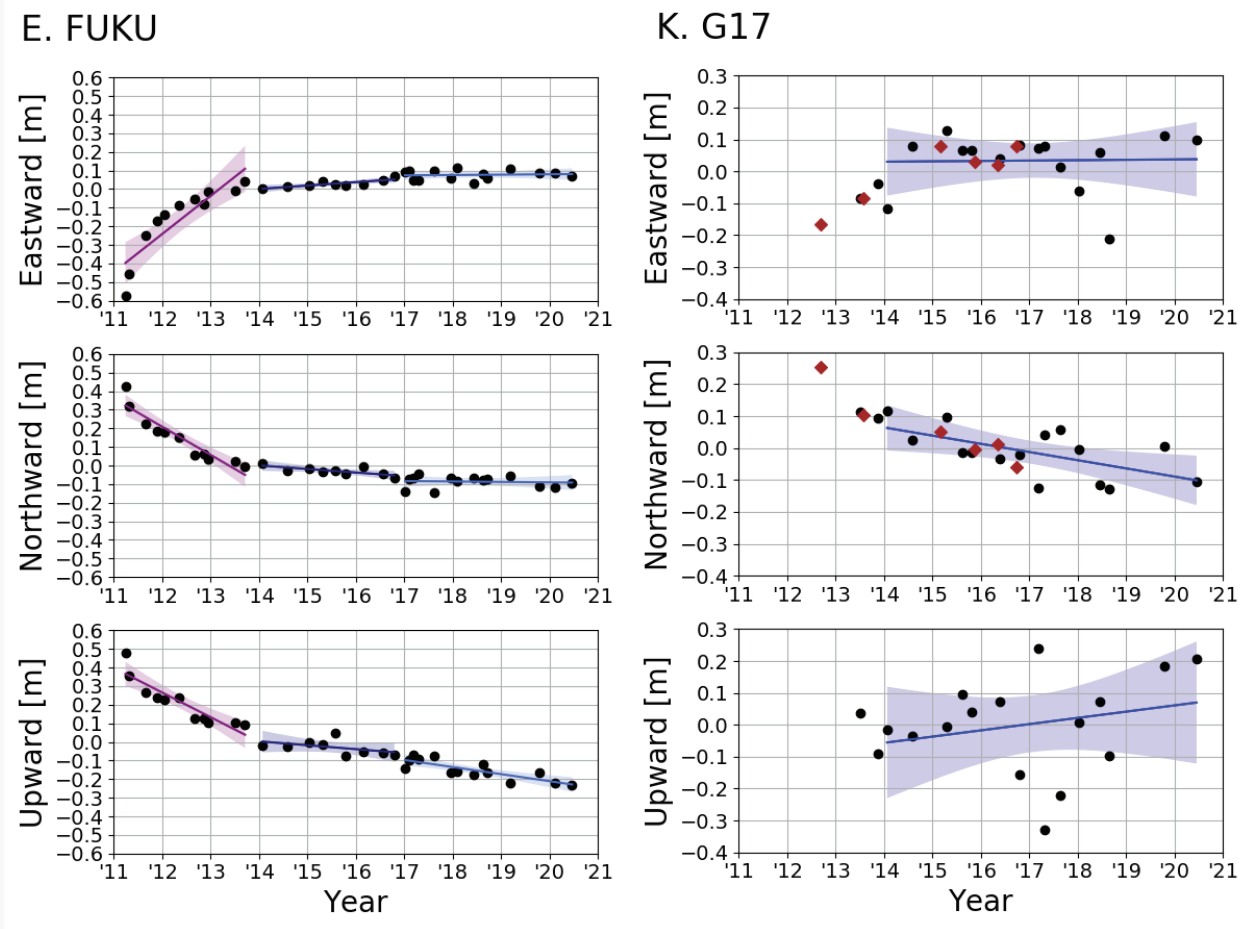
2014~2020

[cm/y]	KAMN	KAMS
E-ward	-6.7 +/- 0.7	-7.5 +/- 1.0
N-ward	1.6 +/- 0.6	2.3 +/- 0.7
U-ward	-1.7 +/- 0.8	-2.5 +/- 1.0

※ KAMNとKAMSの地殻変動はほぼ同等。
 ↑粘弾性は両点で同様な影響を与えている。

**KAMN近くに短期的な東向き地殻変動のソースがあることを示唆。
 (具体的には、震源域の北側でのafterslipが合理的)**

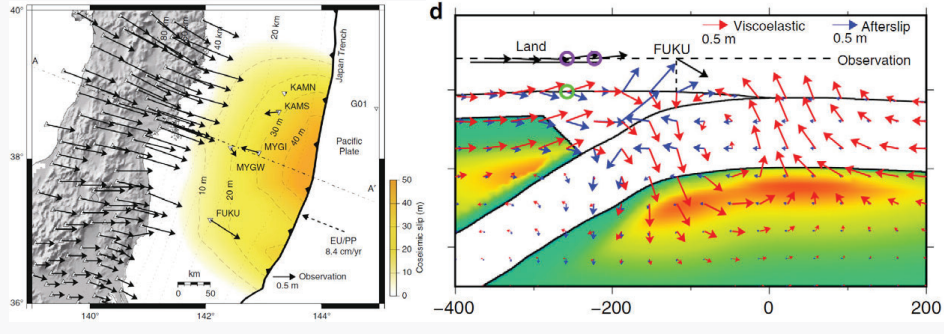
震源域南側の地殻変動について



2014~2020

[cm/y]	FUKU	G17
E-ward	1.3 +/- 0.6	0.1 +/- 3.0
N-ward	-1.6 +/- 0.8	-2.6 +/- 2.0
U-ward	-3.9 +/- 0.9	2.0 +/- 5.0

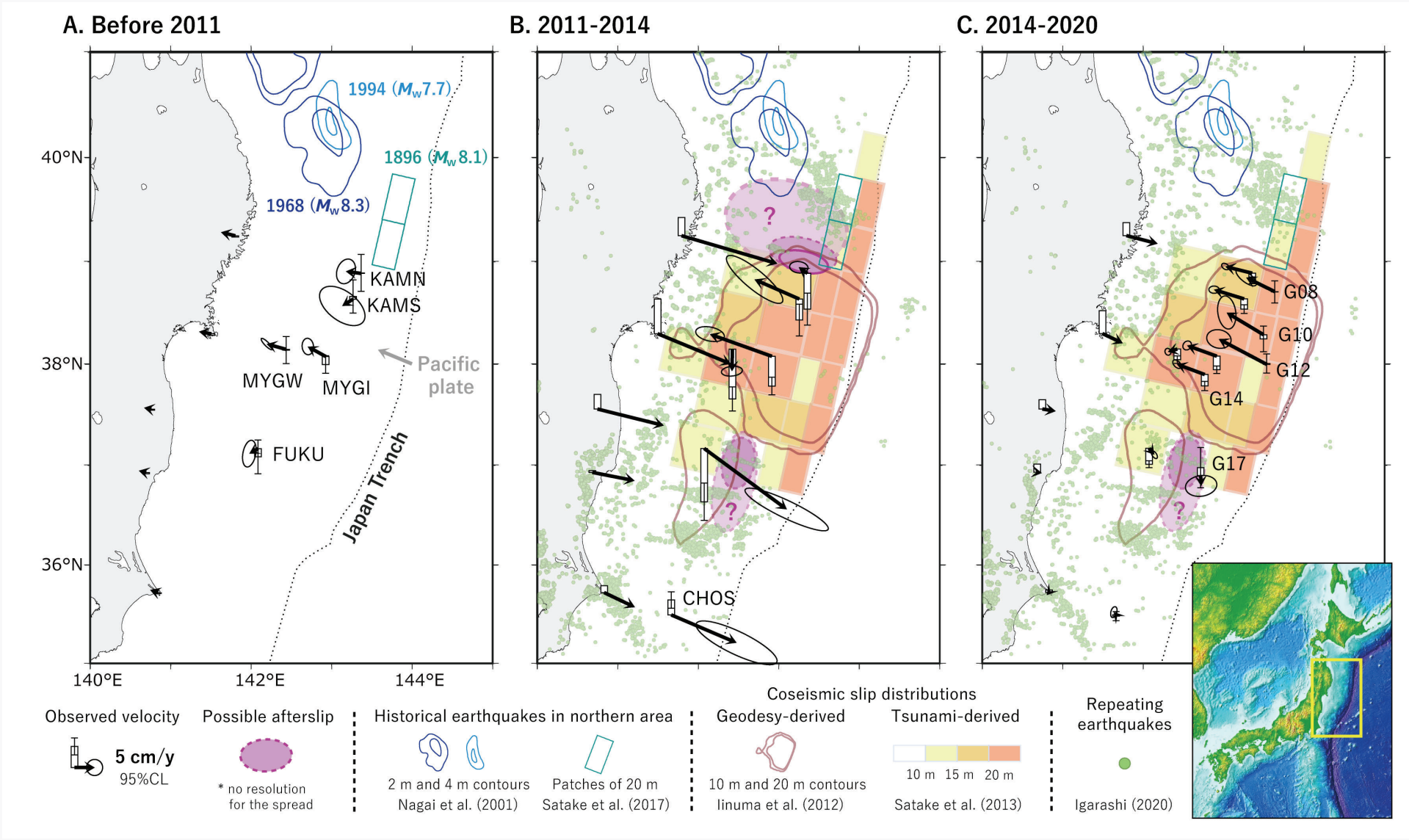
※ FUKUは**2014以降も ~4 cm/y で沈降**.
 ↑ Afterslipでは説明できない (水平成分と矛盾)



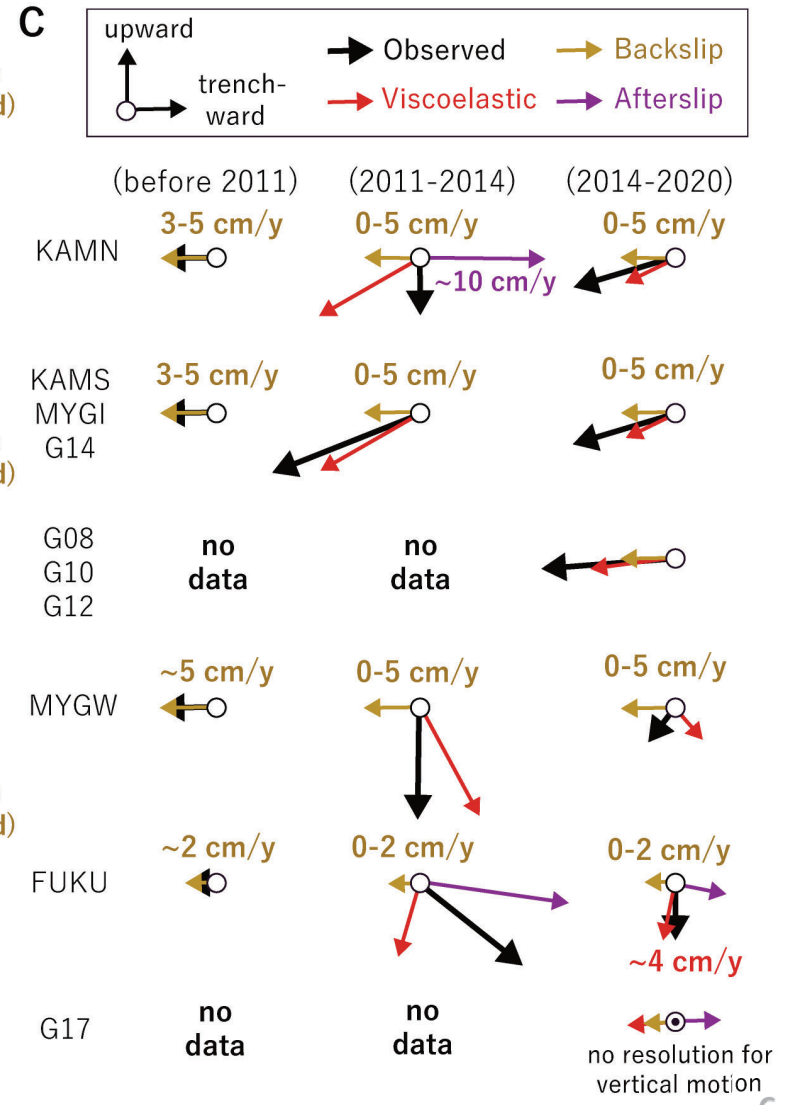
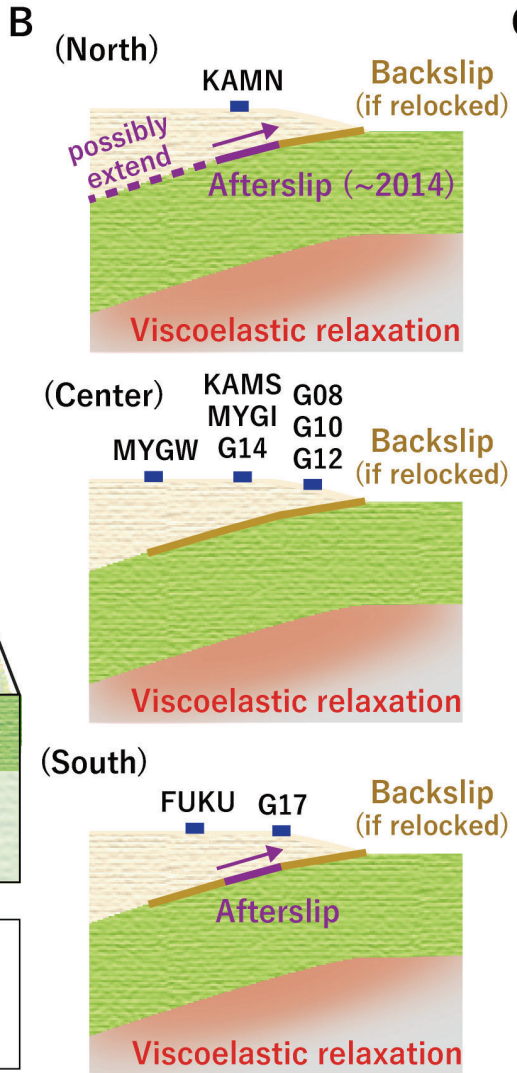
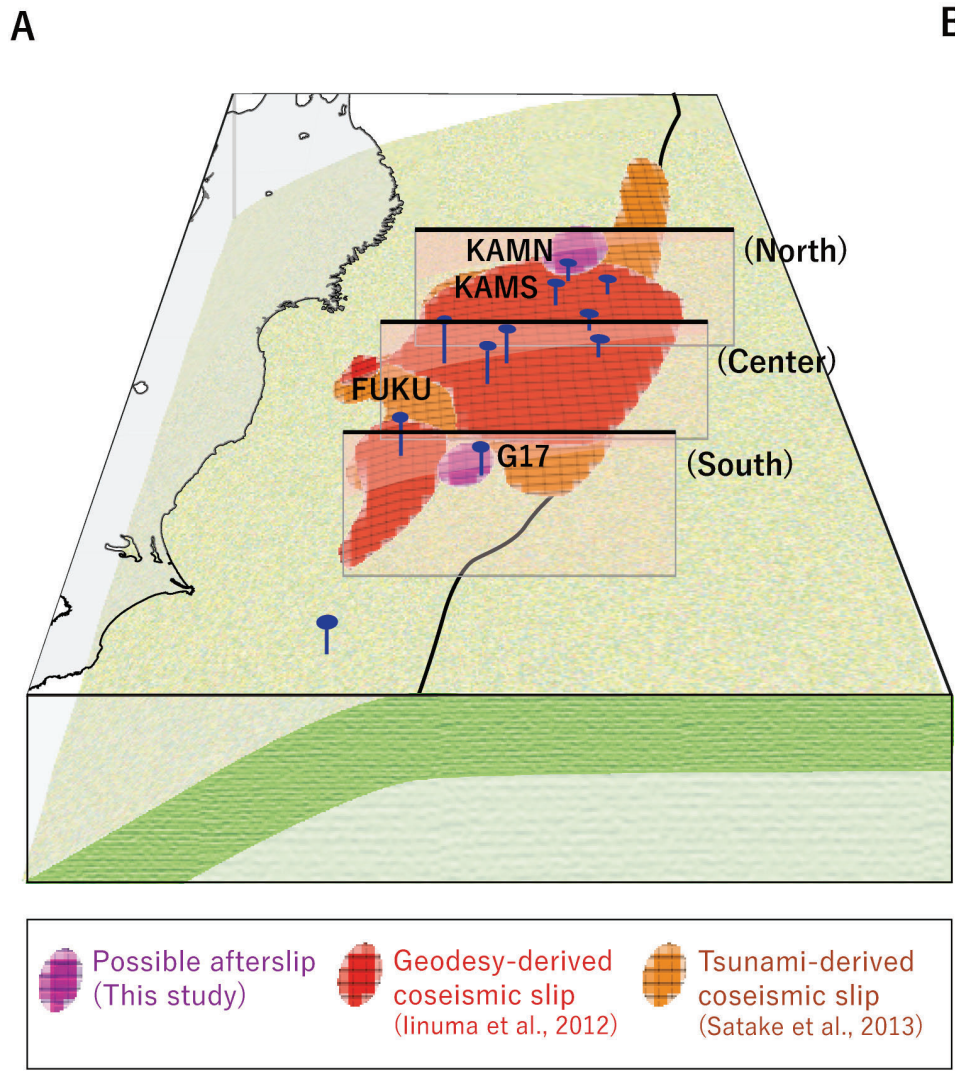
粘弾性で沈降が生じる例 (Agata+, 2019)
 * FUKU沖の海溝近くに地震時すべりがある

2014以降のFUKUの沈降は、浅部に地震時すべりがあれば説明可能 (cf. Agata+, 2019).
 ただし、G17の水平成分を見ると東向きソース (Afterslip) も必要になる。

海底地殻変動の推移 (地震前：地震後3年：2014年以降)



地震時・地震後すべりの分布と地殻変動のソース



まとめ

主破壊域 (KAMS, MYGI, G08-14)

- ✓ 地震前の地殻変動よりも速い西向き動きが継続して見られる。
- ✓ **粘弾性**と**再固着**の影響を受けていると考えられる。
- ✓ DOWNDIP側のMYGWでは、東向きと西向きの動きが依然拮抗。

主破壊域の北側の領域 (KAMN)

- ✓ 2014年までは（水平に）動かず、以降はKAMSとほぼ同じ動きに。
- ✓ KAMSと同じように**粘弾性**の影響を受けていると考えられる。
- ✓ したがって、2014年までKAMN北側で**余効すべり**が生じていたはず。
- ✓ **余効すべり**域は、過去に大きな地震が起きていないエリアに相当。

主破壊域の南側の領域 (FUKU, G17)

- ✓ 2014年以降FUKUは水平にほぼ動かないが、沈降は継続。
- ✓ FUKUの沈降は、**浅部に地震時すべり**があれば**粘弾性**で説明可能。
- ✓ この場合、**粘弾性**でG17は西に動くはずだが、水平動は見られない。
- ✓ したがって、G17に東向きの動きを与える**余効すべり**があるはず。

