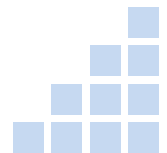




岩手・宮城内陸地震 被害調査報告

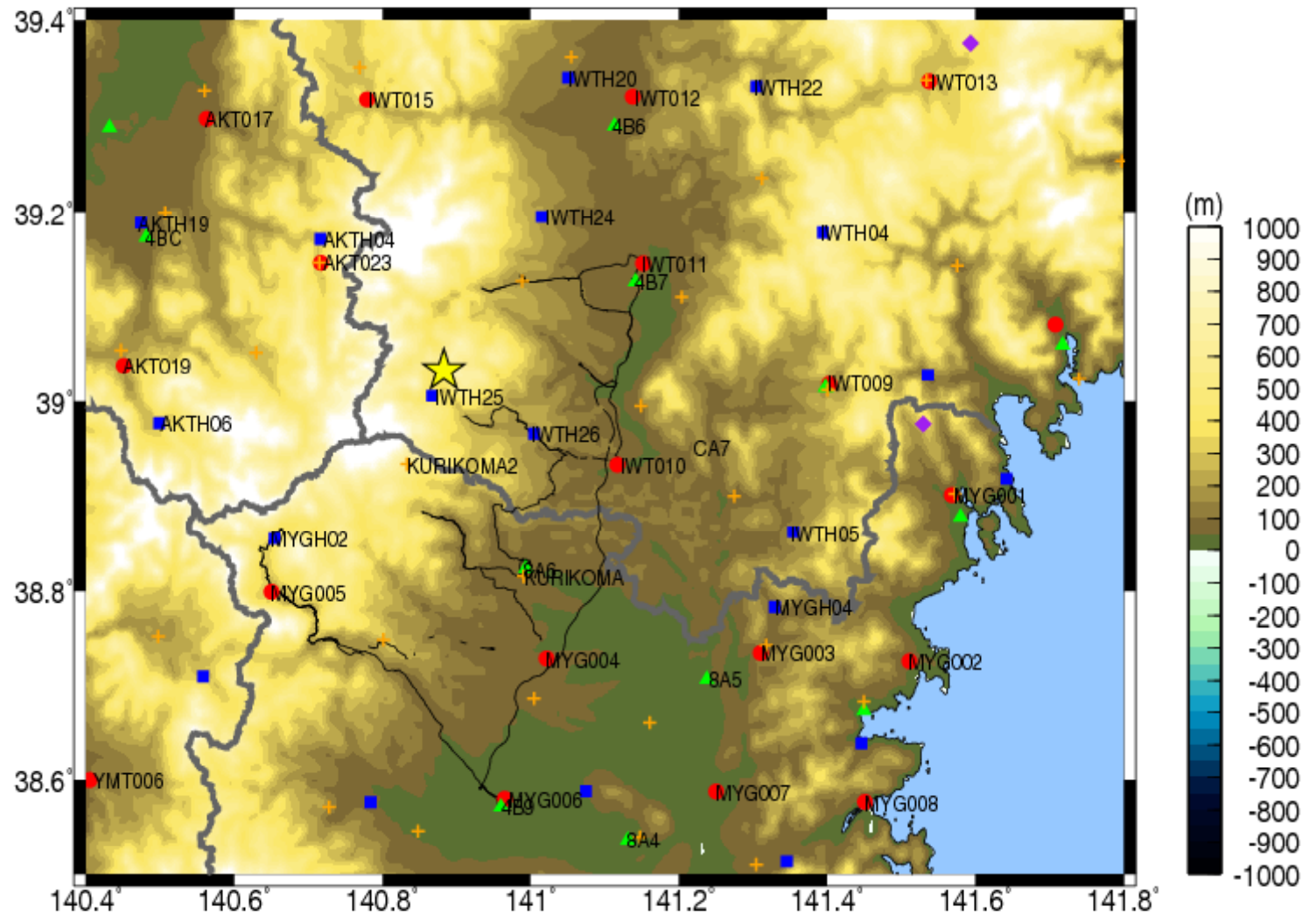
1. 地震動と構造物被害

京都大学 次世代開拓研究ユニット
山田 真澄



岩手・宮城の観測点配置図

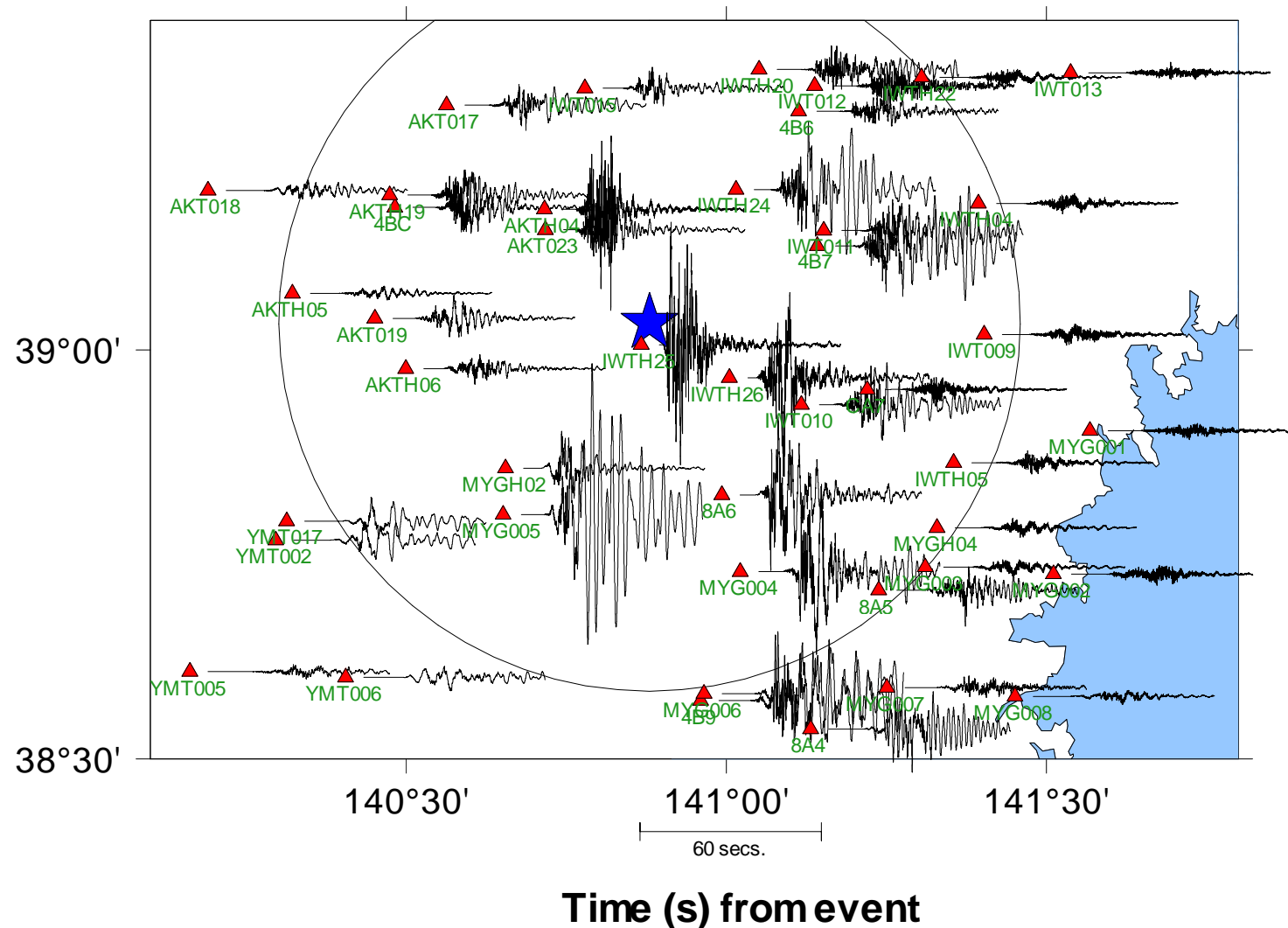
- ・震源の東側に北上盆地、震源の西側に奥羽山脈が広がる。
- ・震源から約3km南の地点にIWTH25がある



黒実線は調査ルート、赤丸はK-NET、青四角はKiK-net、緑三角はJMA観測点

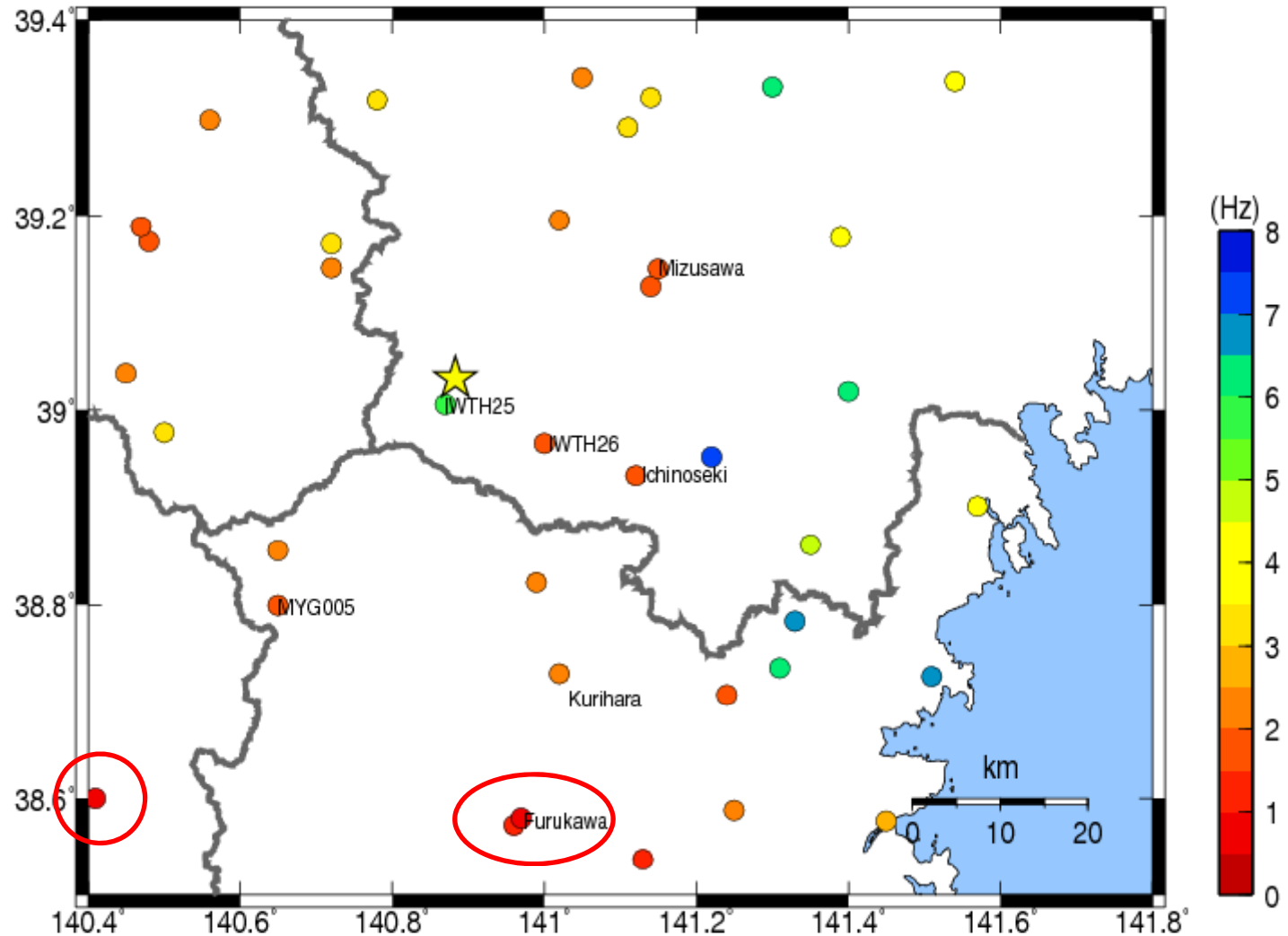
強震動記録(速度波形・NS成分)

- ・IWTH25とAKTH04で強い速度を記録する。
- ・MYG005で長周期成分の卓越
- ・震源断層の南東側で大きい振幅、西側で長周期成分の卓越

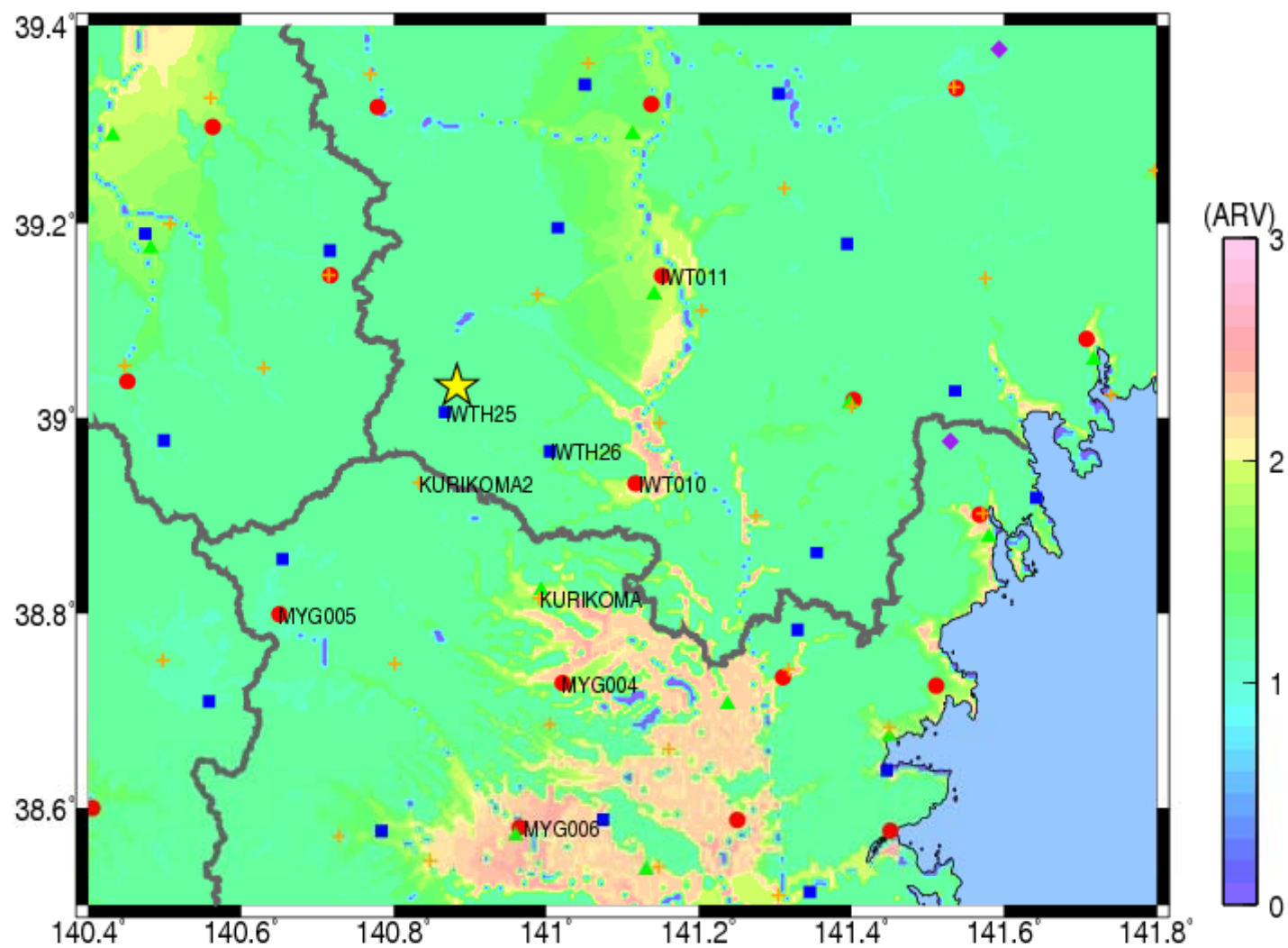


地震動の卓越振動数

震源の東側で高い卓越振動数、西側で低い卓越振動数
YMT006、MYG006以外では、1Hz以上となる。(墓石転倒率曲線の適用可能範囲)

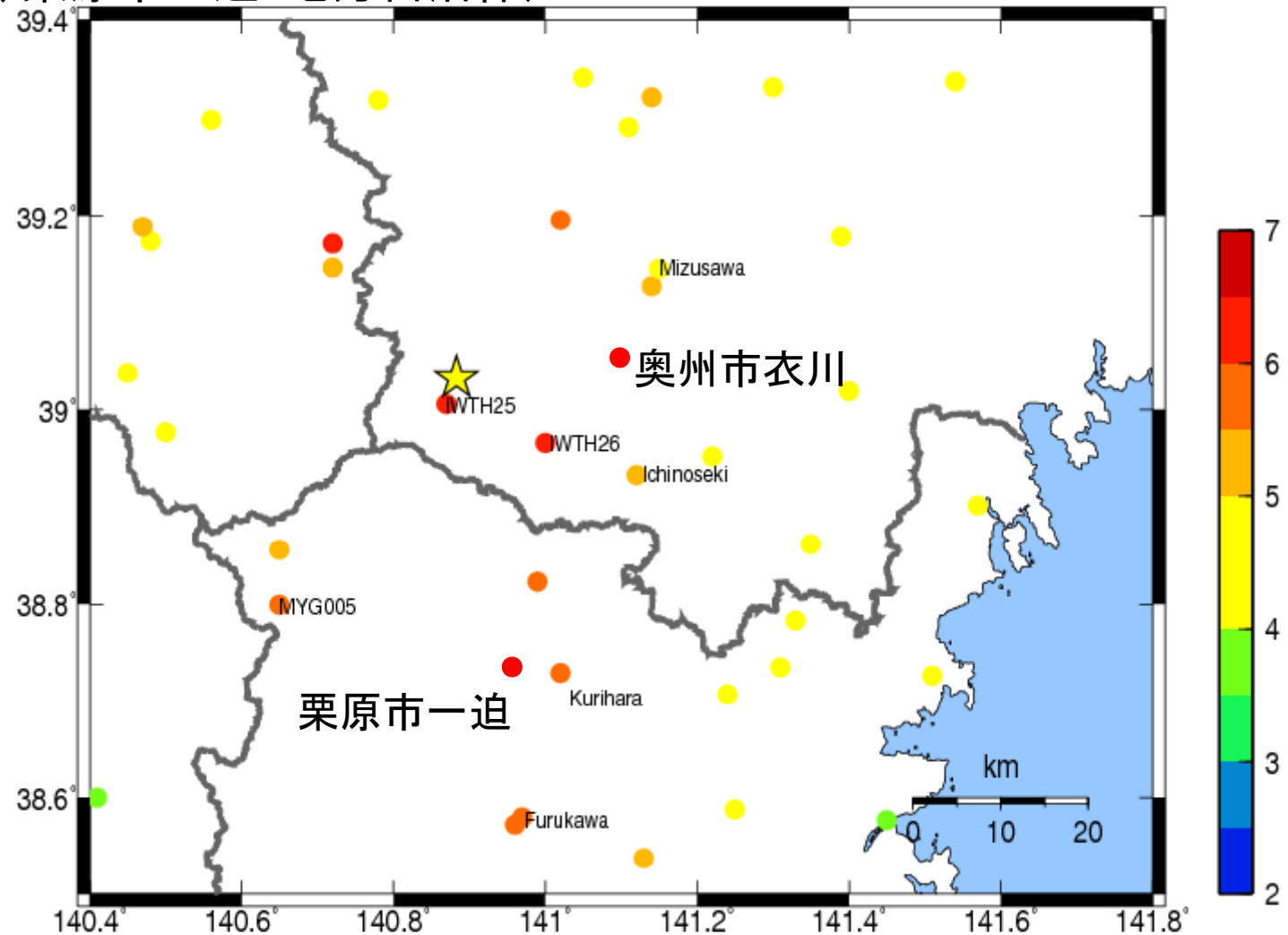


表層地盤の増幅率 (ARV)



強震動記録(震度)

- ・震度 6強を記録したのは、IWTH25、IWTH26、AKTH04
(他、奥州市衣川、栗原市一迫:地方自治体)



震度 6強を観測した観測点

- ・震度 6強を記録した栗原市一迫(地方自治体震度計設置場所)の様子

栗原市一迫(地方自治体震度計)



- ・震度計自体には、外観からは特に地震動により乱れた形跡はない。
- ・周辺には、液状化の噴砂跡や地盤変状が著しい。
- ・一迫総合支所の建物内で、気象庁による臨時観測が行われていた。

震度 6強を観測した観測点

奥州市衣川(地方自治体震度計)



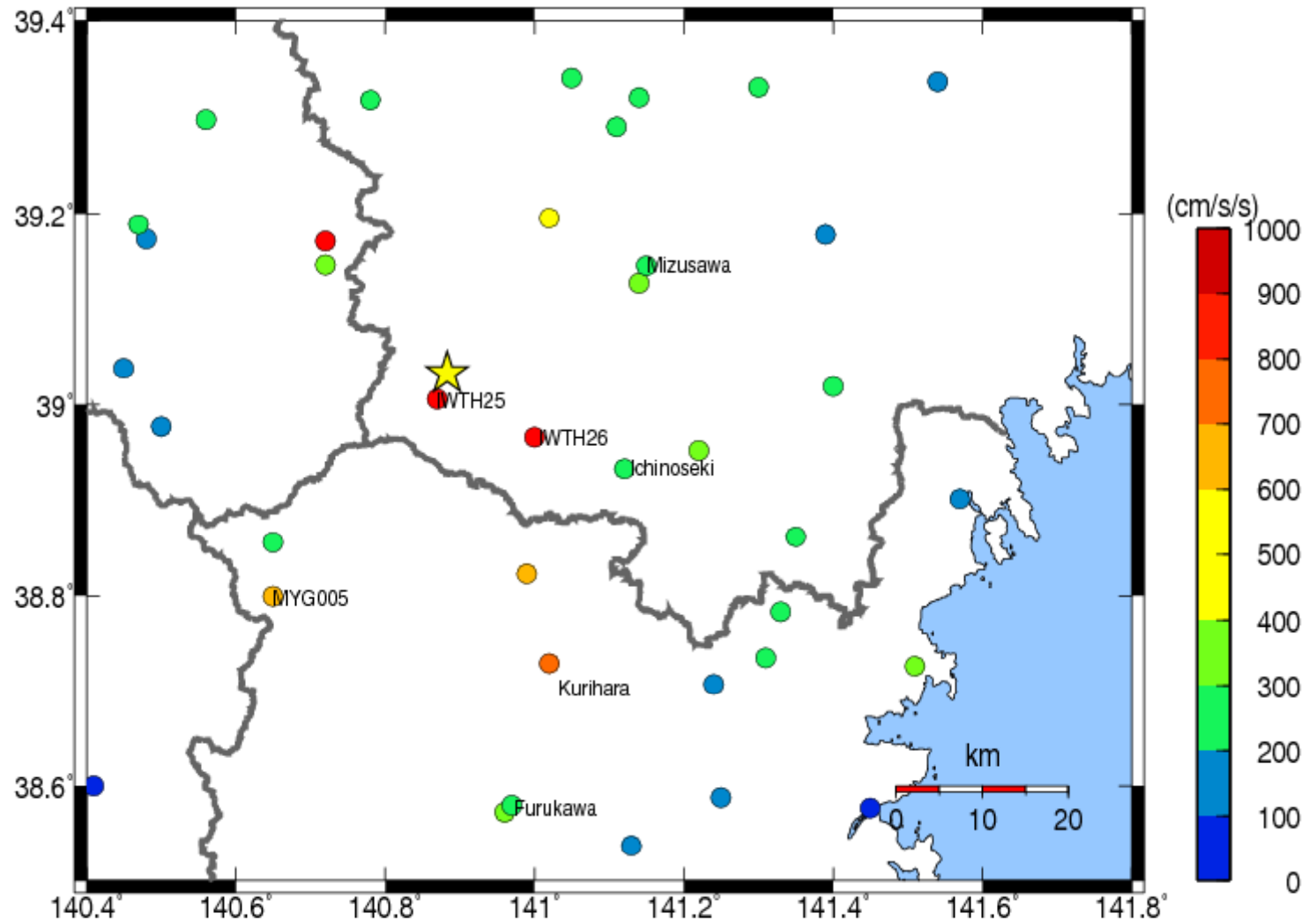
一関東(IWTH26)



- ・地震計は、5mほどのがけの上にある。
 - ・周辺の住宅被害はほとんど見当たらない。
- 地震動を過大評価している可能性？

強震動記録(加速度・1成分の最大値)

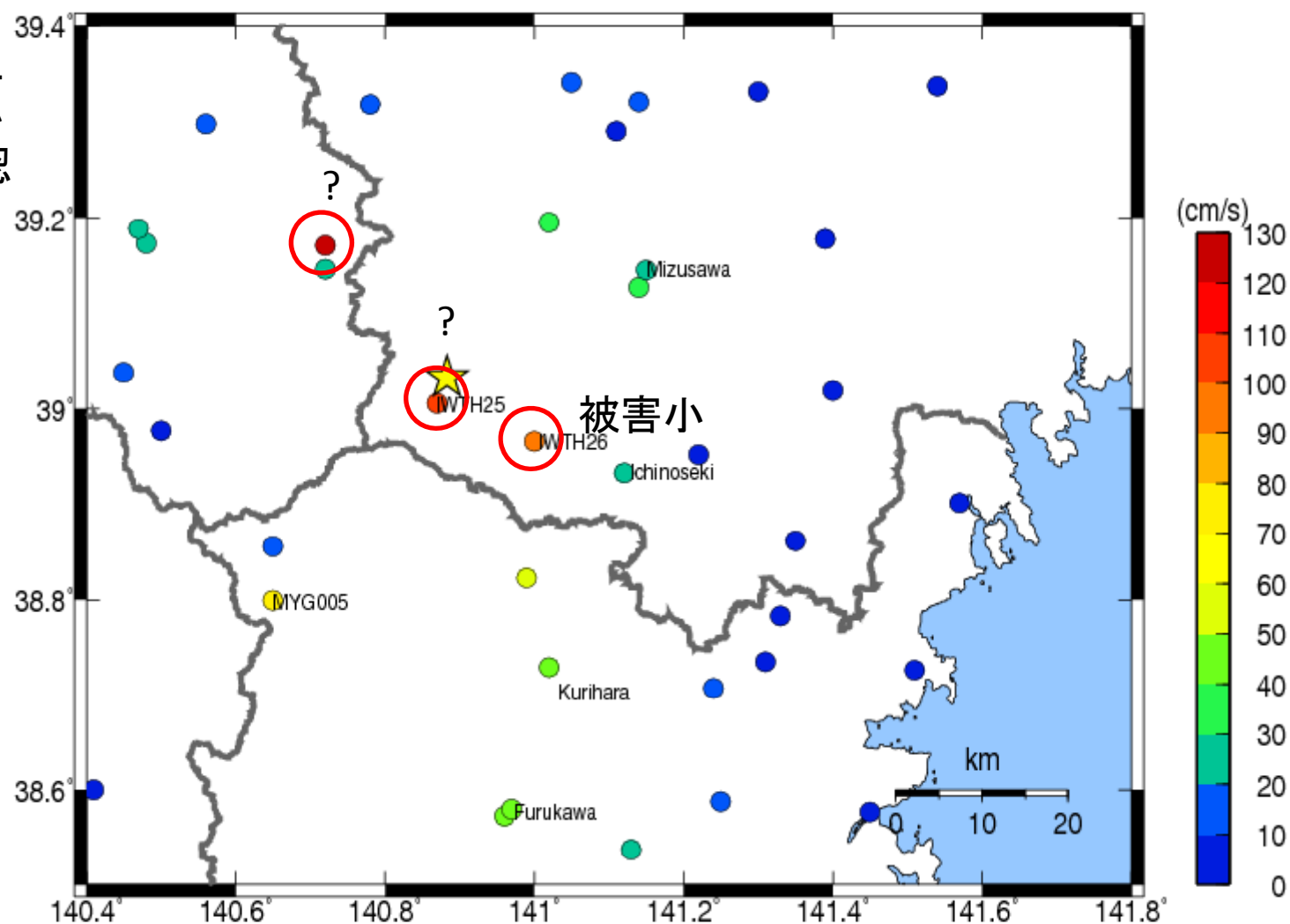
- ・IWTH25、IWTH26、AKTH04で1000Galを超えた。
(IWTH25では上下成分で3866Gal:観測史上最大)



強震動記録(速度・1成分の最大値)

・IWTH25、IWTH26、AKTH04で80kineを超えた。

- ・IWTH25→通行止
- ・IWTH26→被害小
- ・AKTH04 →未確認



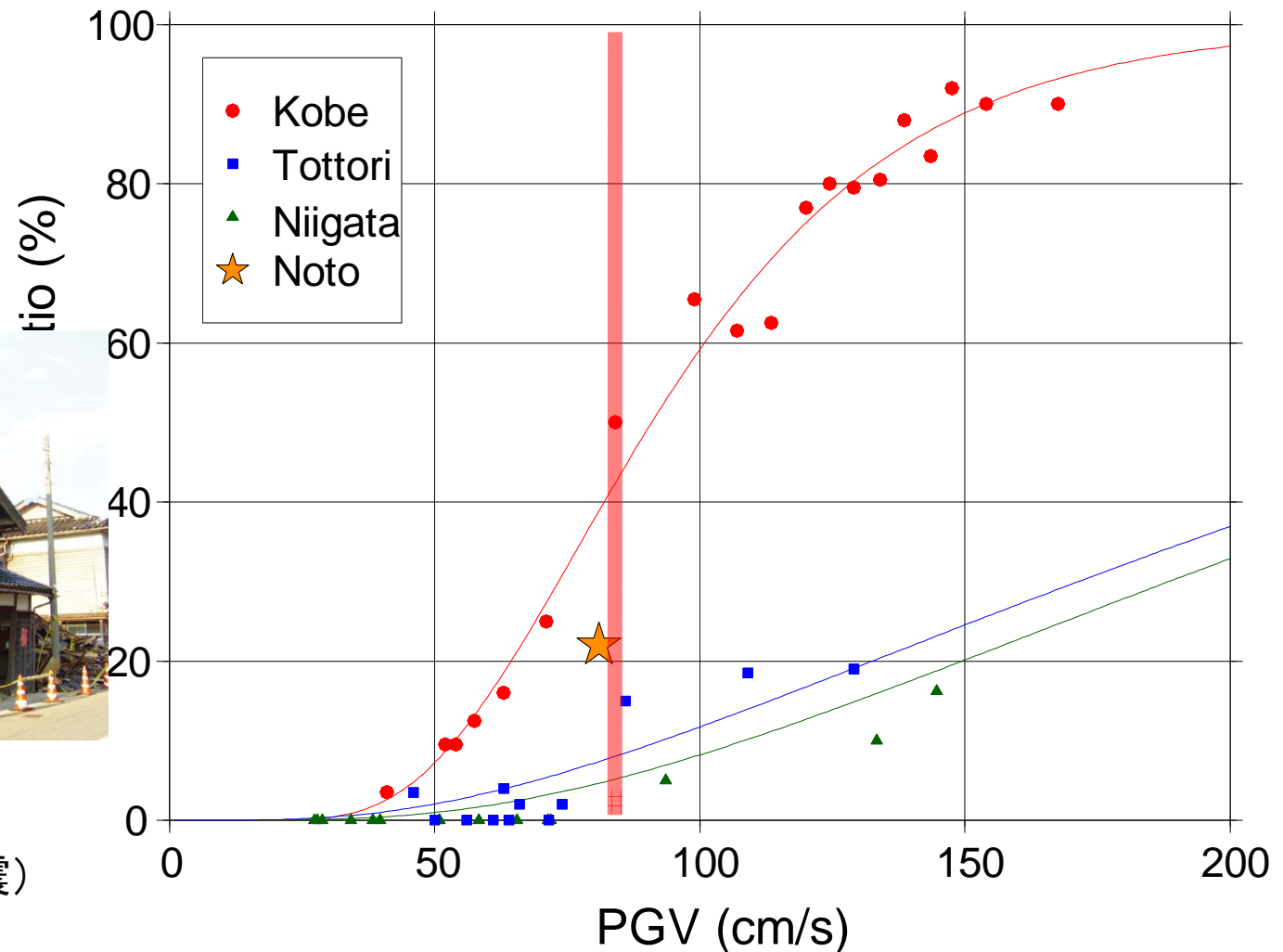
速度記録と住宅被害の対応

・1995年兵庫県南部地震、2007年能登半島地震では、80kineですでに全壊の被害が出始めていた。

Yamada et al., 2007



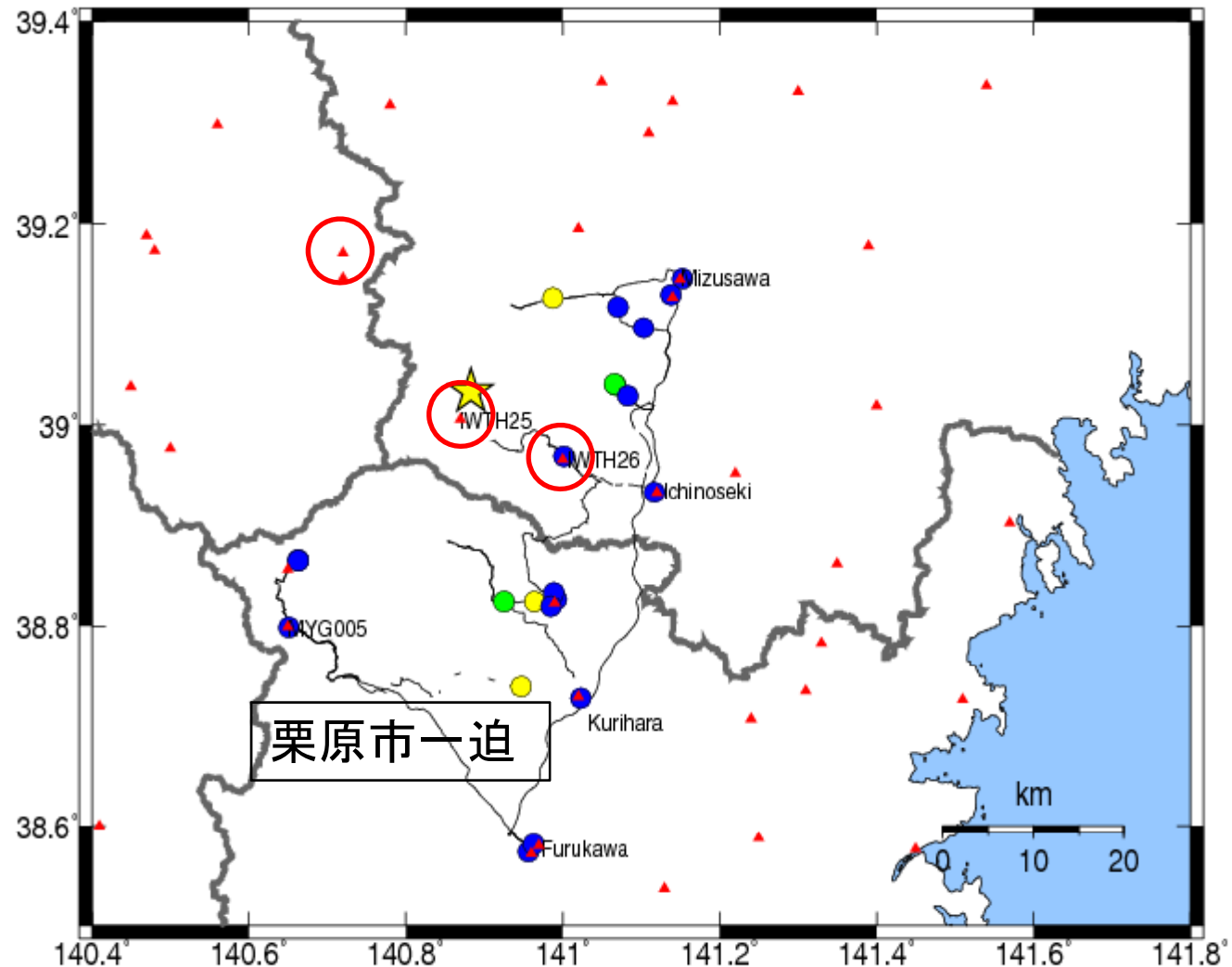
全壊と判定した建物
(2007年能登半島地震)



被害調査結果(住宅被災度)

速度記録に対して、
被害は小さい印象
(最も速度の大き
かった観測点には
アクセス不可)

- D2: 瓦の落下、壁の剥落などの被害が出始める程度
- D1: 土壁のクラックなど軽微な被害が出始める程度
- D0: 被害なし



栗原市一迫の被害の様子



瓦屋根の落下



地盤の変状



ブロック塀の倒壊



土壁の剥落

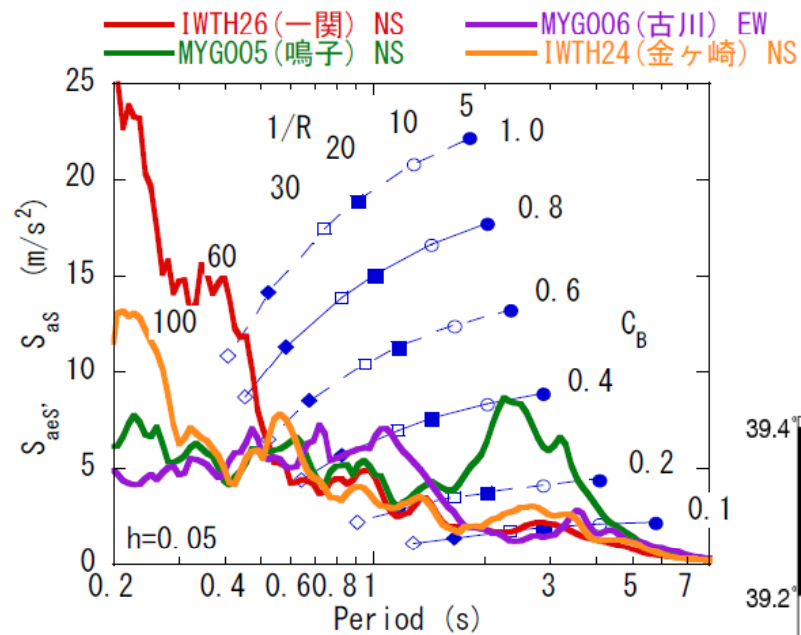


液状化の噴砂跡

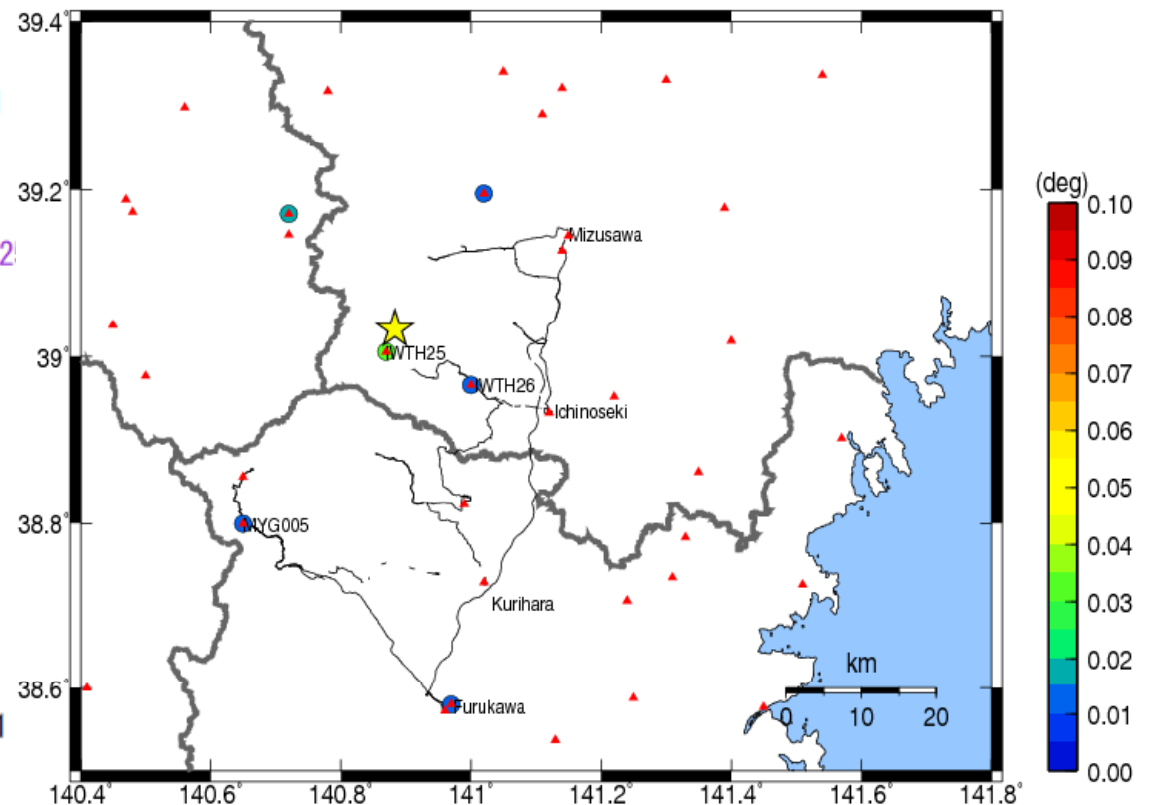
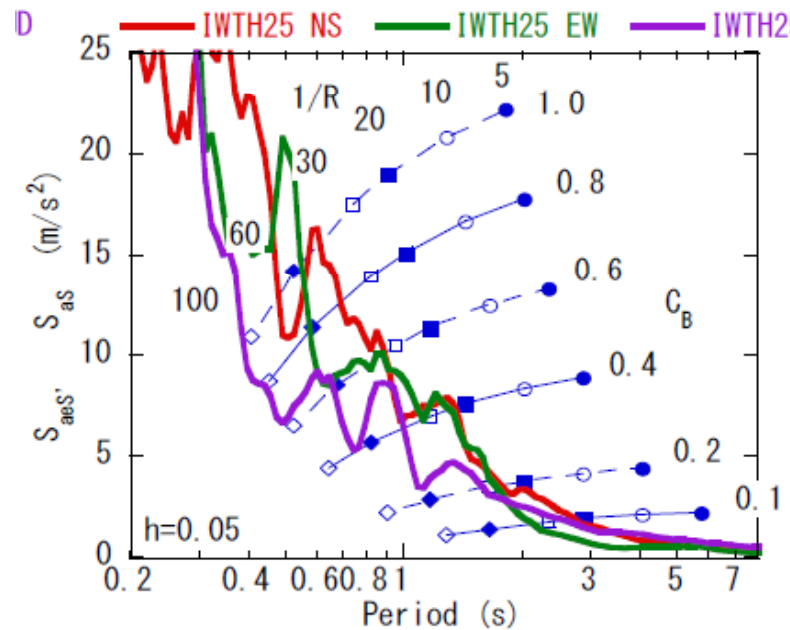


基礎の被害

応答解析結果(林・森井2008)

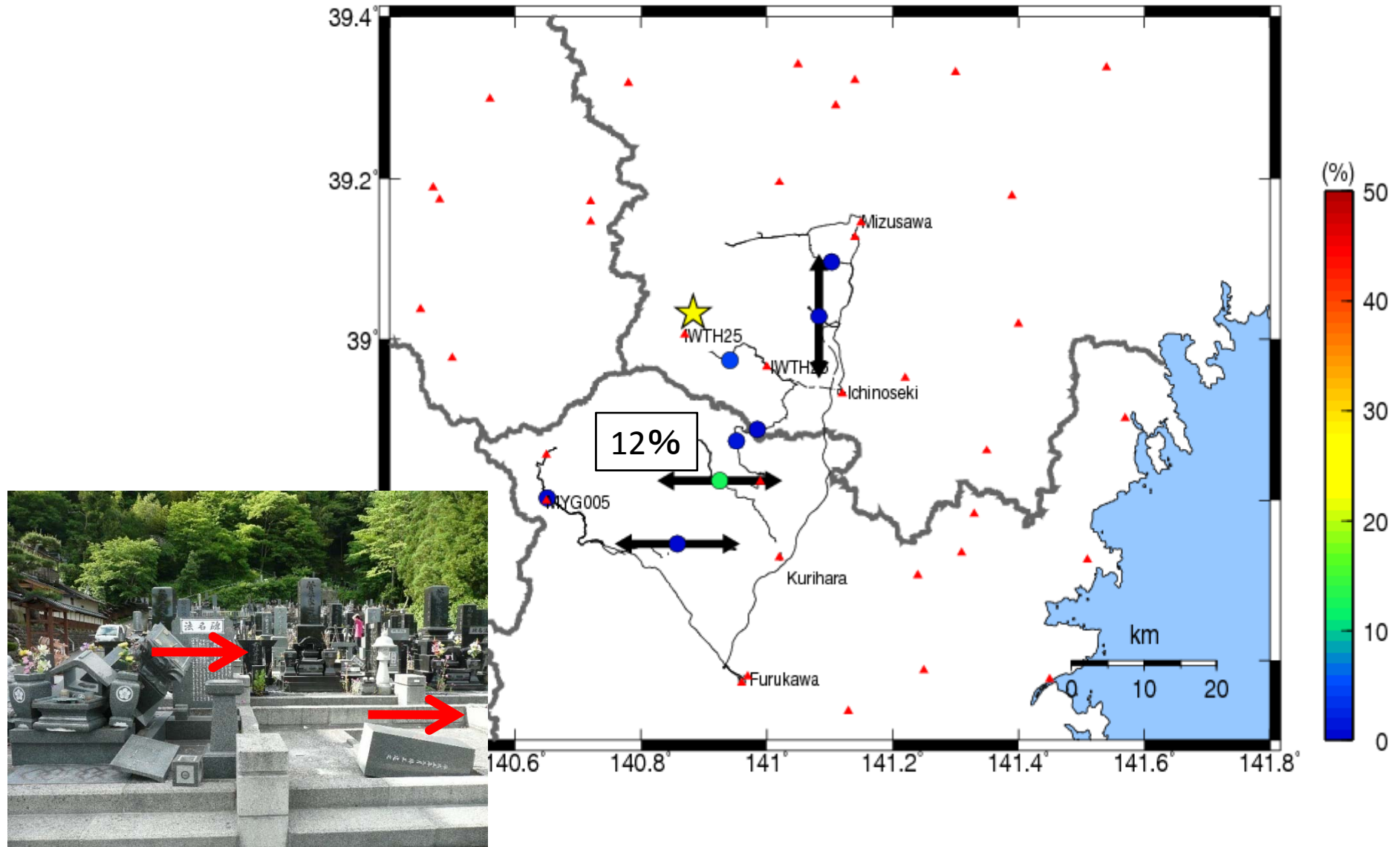


周期を考慮した解析では、ほとんどの調査地点で建物の変形は1/100deg程度となる。
 (弾性変形内に収まっている)



被害調査結果(墓石転倒率)

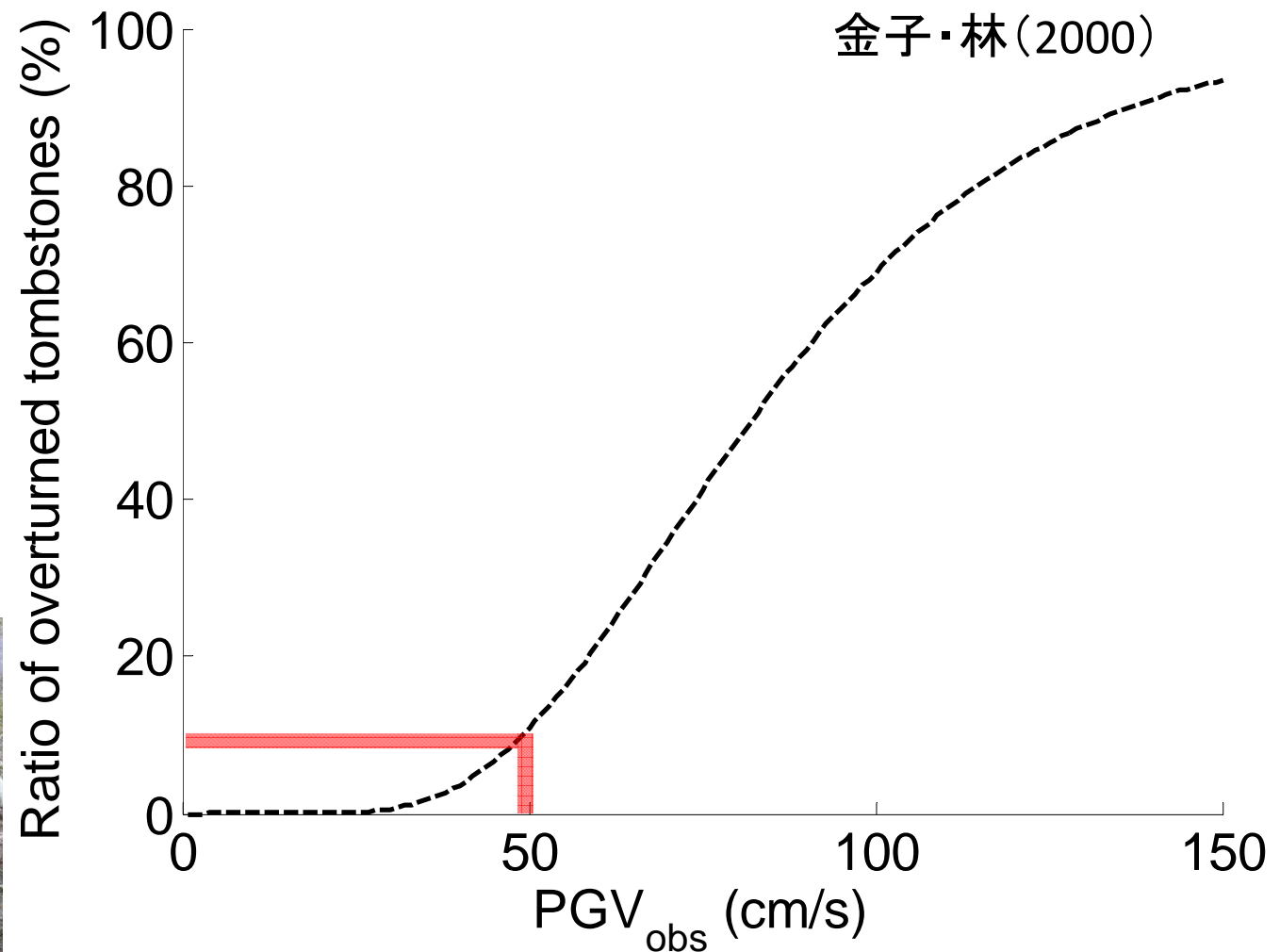
調査地点の中で、最も転倒率が高かったのは、栗原市栗駒付近の12%
転倒方向は、震源南部で東西方向が卓越



被害調査結果(墓石転倒率)

墓石転倒率が10%を超えるには、50kine 以上のPGVが必要
→調査したほとんどの墓地で、PGVは50kine以下であったと考えられる。

金子・林(2000)



被害調査まとめ

地震動

- 震源断層の南東側で大きい振幅、西側で長周期成分の卓越が見られた。
- 震源直上のIWTH25の観測点で地震動を記録し、上下成分の加速度で最大4gを記録した。
- 震度6強を記録したIWTH26と奥州市衣川では、地震計が5mほどのがけの上であり、周辺の地震動と比べて過大評価になっていた可能性がある。

住宅の被害

- 住宅被害は、震度や最大速度の値と比較すると、少ない印象であった。
- 調査地点の中で最も被害があったのは、栗原市一迫であった。
- 林・森井の応答解析によれば、ほとんどの調査地点で建物の変形は1/100deg程度に収まっている。

墓石転倒率

- 調査した墓地の転倒率は、最大で12%であり、最大速度は大きくても50kine程度であると予想される。