

## 2章 東日本大震災の概要

### 2.1 地震の概要

2011年3月11日14時46分頃に三陸沖から茨城県沖にかけての太平洋沿岸でマグニチュード9.0の地震が発生した。この地震は気象庁から「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake）」と命名されており、わが国で発生した地震としては観測史上最大である。この地震により宮城県栗原市で最大震度7、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の4県28市町村で震度6強を観測したほか、北海道から九州地方にかけて震度6弱～震度1を観測した<sup>1)</sup>。気象庁による推計震度分布図を図2.1.1に示す。

地震の発生機構は、西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生している。震源域は、岩手県沖から茨城県沖までに及んでおり、その長さは約500km以上、幅は約200kmで、最大の滑り量は20m以上であったと推定される<sup>2)</sup>。

図2.1.2に示すように、本震発生時に、電子基準点「牡鹿」（宮城県石巻市）が、東南東方向へ約5.3m移動し、約1.2m沈下するなど、北海道から近畿地方にかけて広い範囲で地殻変動が観測されている<sup>3)</sup>。

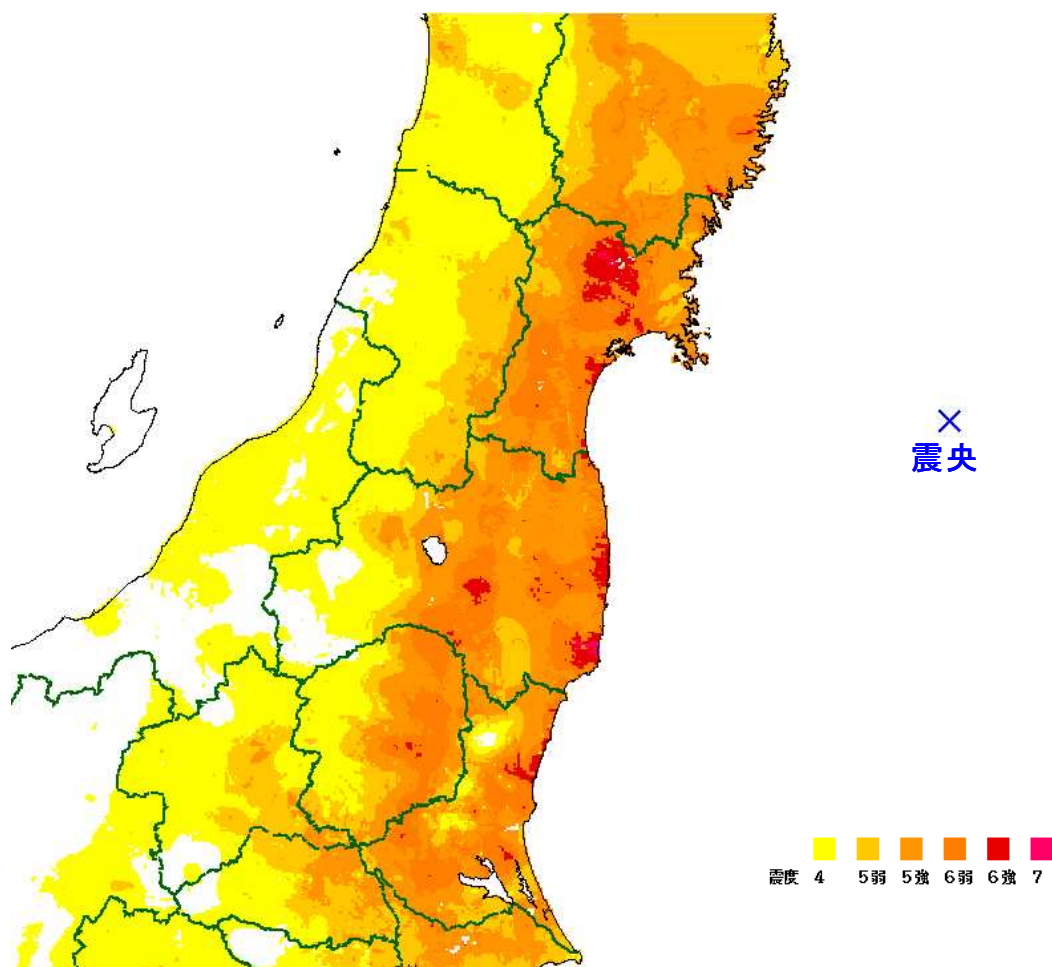


図 2.1.1 本震（M9.0）の推計震度分布図<sup>4)</sup>

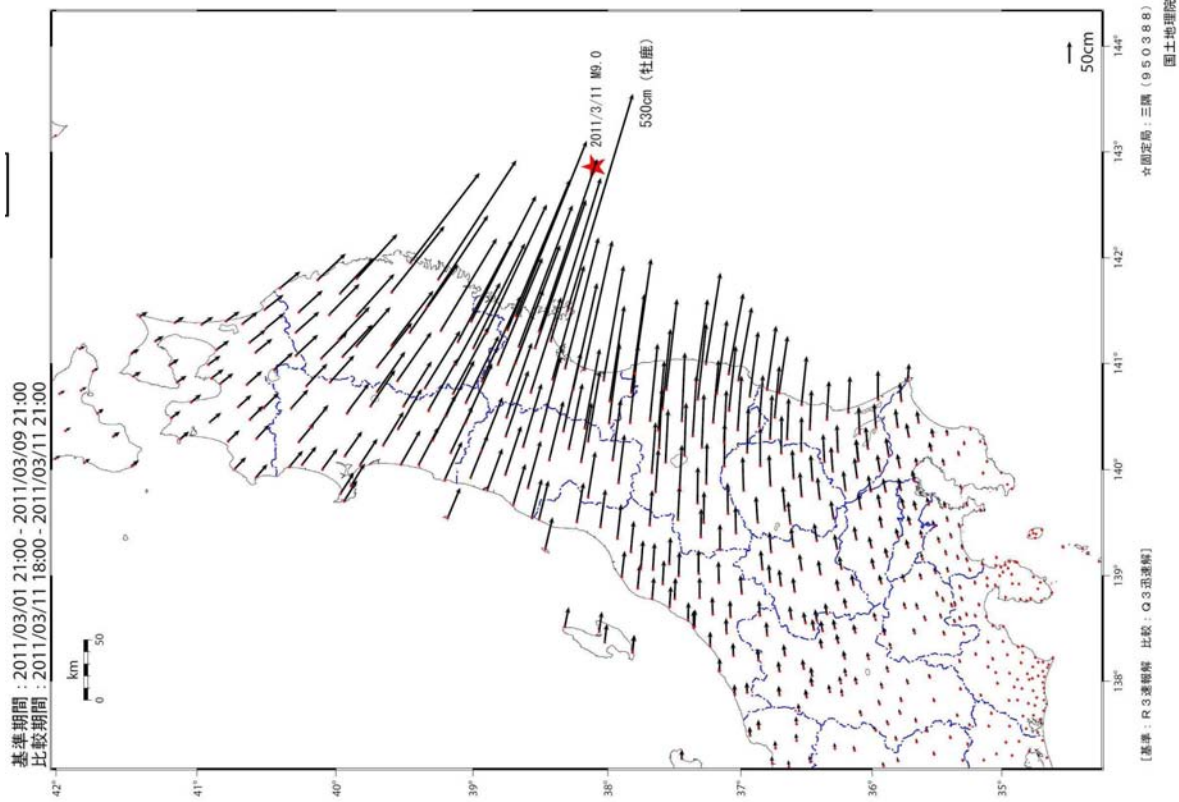
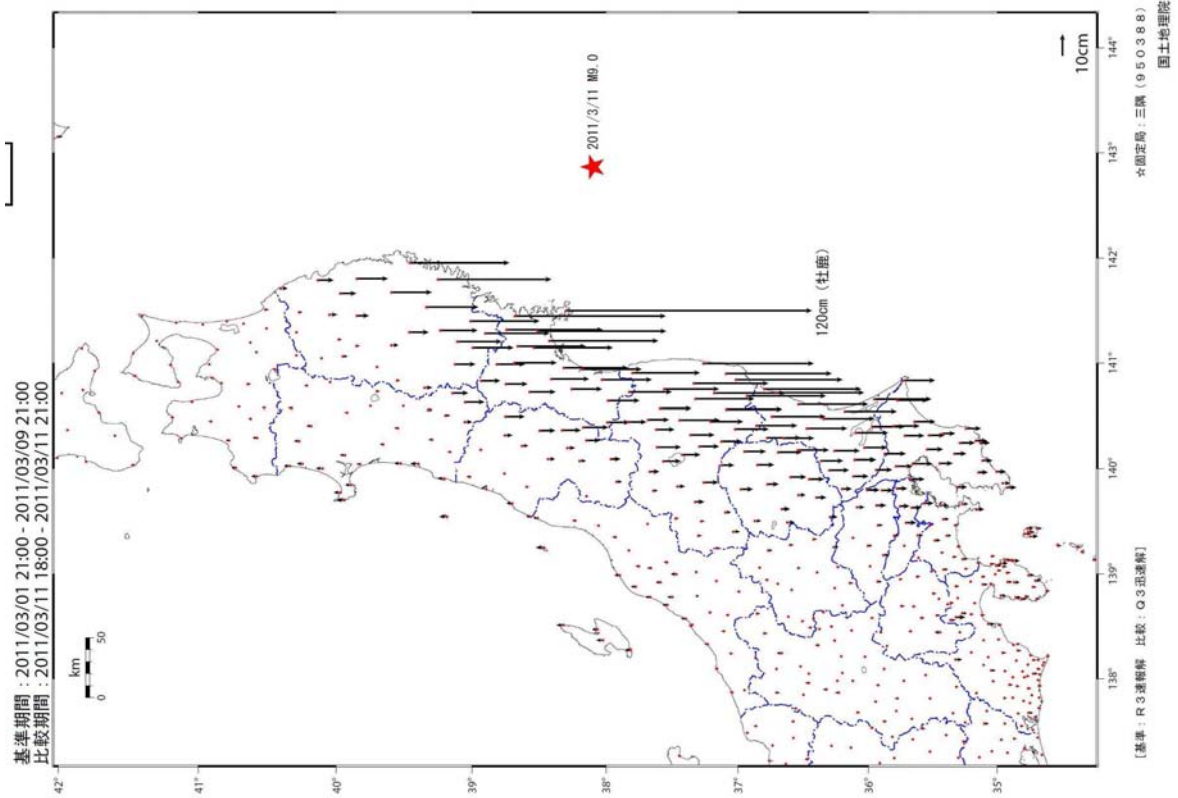


図 2.1.2 本震 (M9.0) に伴う地殻変動 (左図：上下、右図：水平)

図 2.1.3に示すように、この地震による余震活動は非常に活発であり、2011年7月10日の時点では、M7.0以上の余震が6回発生している。図 2.1.4に示すように、余震は想定震源域の範囲に密集して発生している。

宮城県で震度6強を観測した4月7日の余震（M7.1）や、福島県と茨城県で震度6弱を観測した4月11日の余震（M7.0）では、水道施設においても新たな断水被害が発生している。

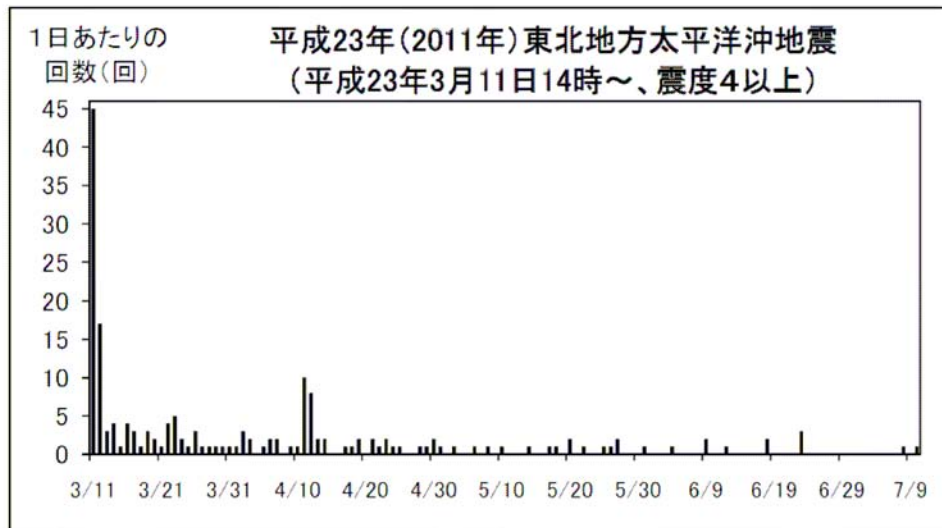
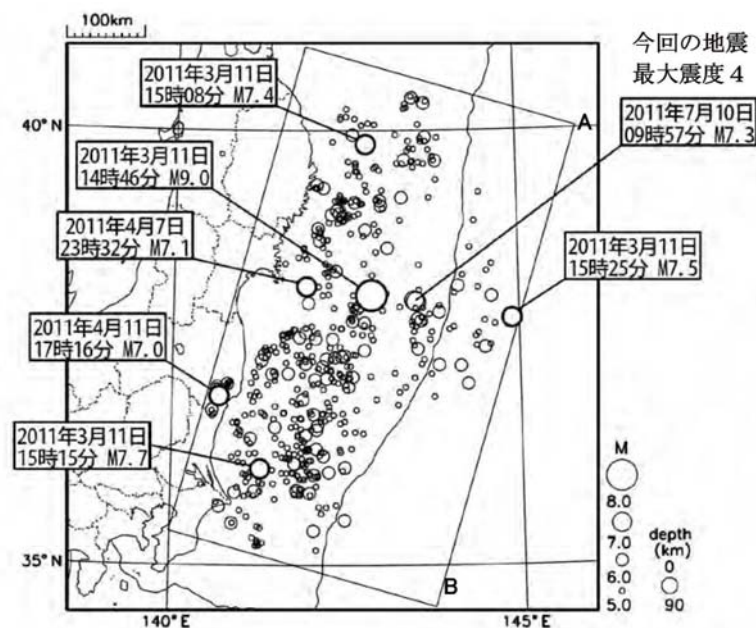


図 2.1.3 余震の回数<sup>5)</sup>

(2011年3月11日12時00分～7月10日10時00分、深さ90km以浅、M $\geq$ 5.0)



丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。  
M7.0以上の地震に吹き出しをつけている。

図 2.1.4 2011年東北地方太平洋沖地震の余震の状況<sup>5)</sup>

## 2.2 地震動の特徴

本震では多くの地点で1G (1000cm/s<sup>2</sup>) を超える加速度記録が観測されている。

表 2.2.1に示すように、防災科学技術研究所のK-net、KiK-netで1000 cm/s<sup>2</sup>以上（三成分合成値）を記録した観測地点は19地点である<sup>6)</sup>。

図 2.2.1に、震度7を観測したK-net 築館の加速度波形を示す。震源断層の長さがおよそ500kmにも及ぶため、震源断層が破壊し終えるまでの時間が長く、地震動の継続時間が非常に長い。また、波形には顕著な2つのフェーズが見られることから、断層破壊に伴い少なくとも2つの大きなすべりが発生したことが示唆される。

図 2.2.2に、強い揺れを観測した3つのK-netの記録、宮城県築館、塩竈、茨城県日立の速度波形と、その応答スペクトルを、1995年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）における鷹取と葺合地点の波形と比較を示す<sup>7)</sup>。

本地震では地震動の振幅が大きく、継続時間が非常に長い。しかし、木造家屋の被害に直結する周期1~2秒前後の応答が100cm/s<sup>2</sup>程度以下と小さく、1995年兵庫県南部地震の鷹取や葺合地点（200~300cm/s<sup>2</sup>）の半分以下であった。

表 2.2.1 1000 cm/s<sup>2</sup>以上を観測した観測地点（K-net、KiK-net）<sup>6)</sup>

観測点 コード	観測点名	最大加速度(gal)			三成分合成値 (cm/s <sup>2</sup> )
		N-S	E-W	U-D	
MYG004	K-net 築館	2,700	1,268	1,880	2933
MYG012	K-net 塩竈	758	1,969	501	2019
IBR003	K-net 日立	1,598	1,186	1,166	1845
MYG013	K-net 仙台	1,517	982	290	1808
IBR013	K-net 鉾田	1,355	1,070	811	1762
TCG009	K-net 今市	1,017	1,186	493	1444
FKS016	K-net 白河	1,295	949	441	1425
FKSH10	KiK-net 西郷	1,062	768	1,016	1335
IBR004	K-net 大宮	1,283	1,007	775	1312
TCGH16	KiK-net 芳賀	799	1,197	808	1305
TCG014	K-net 茂木	711	1,205	494	1291
FKS010	K-net 広野	1,116	882	436	1240
IWT010	K-net 一関	998	852	353	1226
IBRH11	K-net 岩瀬	815	827	815	1224
MYGH10	KiK-net 山元	871	853	622	1137
FKS018	K-net 郡山	745	1,069	457	1110
FKS008	K-net 船引	1,012	736	327	1069
IBRH15	KiK-net 御前山	606	781	640	1062
CHB007	K-net 佐倉	1,036	491	200	1054