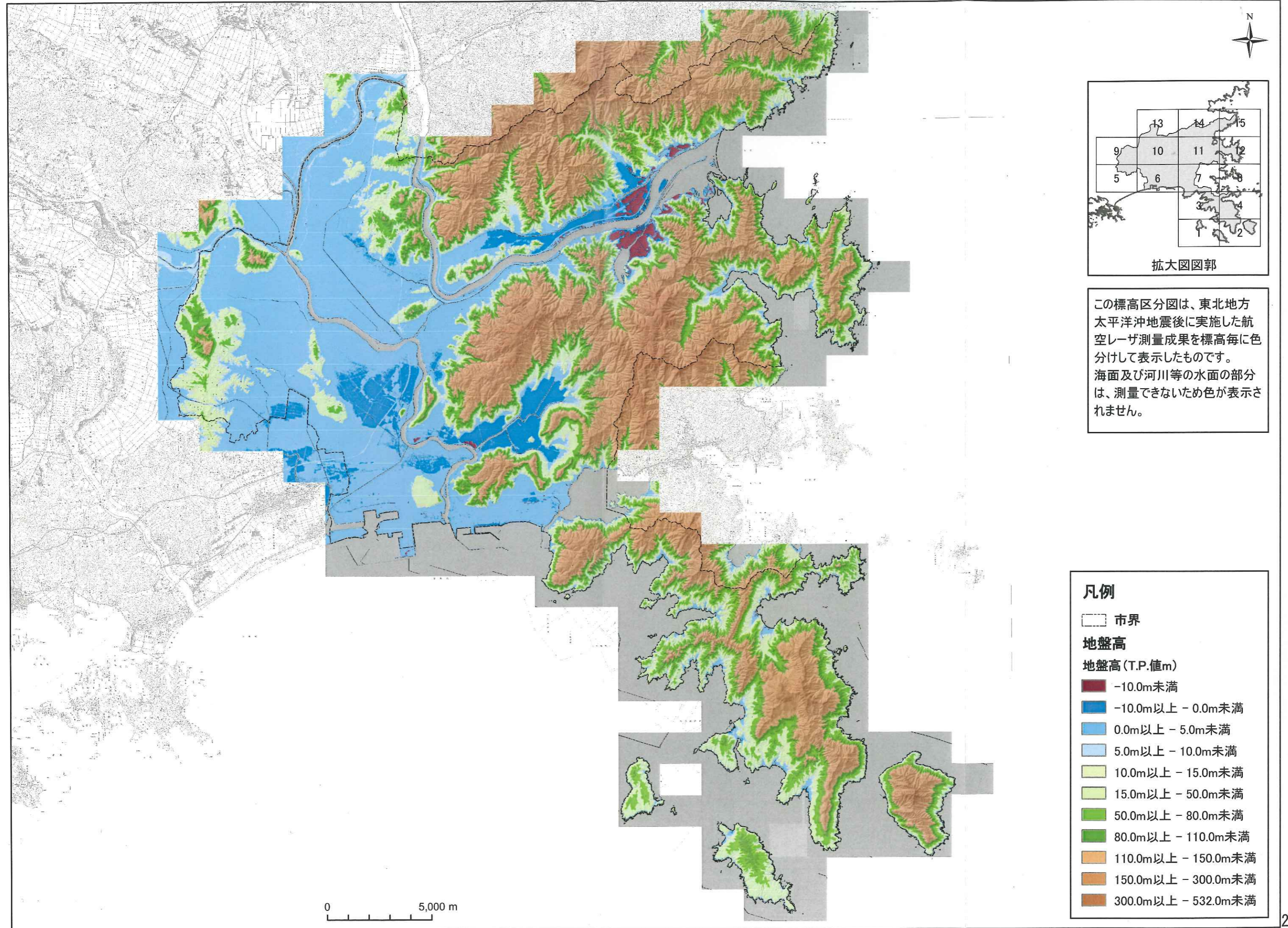


図2-5 標高区分図(市全域)

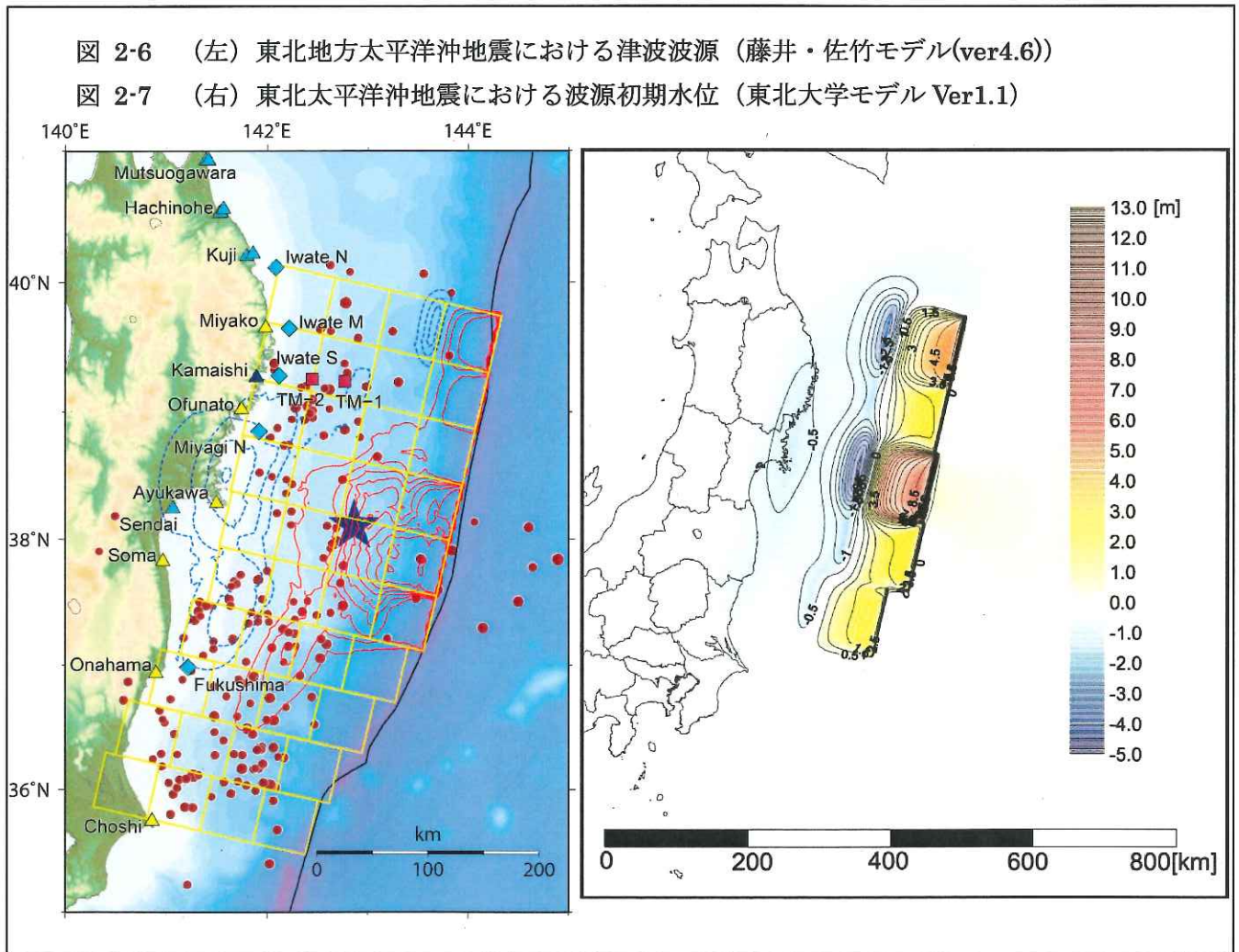


2.3 津波

2.3.1 波源

東北地方太平洋沖地震については、図 2-6 に示すとおり藤井・佐竹らにより津波波源インバージョン（津波の挙動から波源を逆算）が実施され、津波波源が推定されている。図 2-6 の星印が推定された波源である。

インバージョンの結果、海溝付近に 40m 以上の大きなすべりが発生する結果となり、震源付近では約 30 m、さらに陸側の断層の深い領域でも 10 から 20m までの大きなすべりが求まった。推定されるモーメントマグニチュードは 9.0 となった。



※波源と海底面沈降量を図示 (黄色メッシュは計算上分割した小断層を示す。)

※海底沈降・隆起時の初期水位を図示

※波源と海底面沈降量を図示 (黄色メッシュは計算上分割した小断層を示す。)

2.3.2 観測津波水位と到達時間

(1) 観測津波水位

石巻市周辺の沿岸部には、月浜（北上：国土交通省）、鮎川（牡鹿：気象庁）、門脇（石巻：国土交通省）、野蒜（東松島市：国土交通省）の4箇所の水位観測所、潮位観測所がある。

これらの観測所は、津波による被害等で欠測しているものもあるが、観測値、推定値が示されているものもある。各観測所の最大観測値を（表 2-4）にまとめた。

これらの記録が残る観測値からは、牡鹿、雄勝、河北、北上の沿岸部で10m以上、石巻地区沿岸部（荻浜から釜まで）では8m以上の津波水位に達していることがわかる。

表 2-4 観測津波水位の最大値

観測所	観測最大値	所管
月浜	欠測（10m以上）	国土交通省
鮎川	11m（センサーから回収）	気象庁
門脇	欠測	国土交通省
野蒜	8.5m	国土交通省

※津波水位=T.P面+津波高

(2) 津波到達時間

上記の観測所で、水位、潮位が急激に上昇する時刻を津波到達時刻とすると、各地点の津波到達時刻は表 2-5 のとおりとなる。

水位、潮位の急激な上昇時刻は、牡鹿、雄勝、河北、北上の沿岸部では15：10頃と地震発生から約30分前後となり、石巻地区沿岸部（荻浜から釜まで）では、やや遅れて15：40頃と地震発生から約50分前後となっており、鮎川観測所と野蒜観測所の急激な上昇時刻には約30分の時間差がある。

表 2-5 水位・潮位の急激な上昇時刻

観測所	急激な上昇時刻	所管
月浜	15：25	国土交通省
鮎川	15：10	気象庁
門脇	15：40から15：50までに欠測	国土交通省
野蒜	15：40	国土交通省

2.3.3 津波浸水範囲

津波の浸水範囲は、市域の沿岸部の広範囲に広がっている。一部は、河川や排水路を遡上して鹿又などの内陸部に及んでいる。

これらの浸水区域では、国土交通省による被災現況調査において津波浸水深の痕跡調査（図 2-10）が実施されており、これによると、石巻湾沿岸部、北上川河口低地部の沿岸部等で 5m 以上の浸水深が計測され、上記の沿岸部（2m 以上の地域）の背後（市役所周辺、貞山等）で広範囲に浸水深 0.5m 以上の地域が広がっている。北上運河以北についても、愛宕山周辺で河川や排水路を遡上したと推測される浸水深 0.5m 未満の地域が確認できた。また、半島部の萩浜、牡鹿、谷川、雄勝等の各入り江、浜においても 2m 以上の津波浸水深が計測されている。

消防本部職員の証言によると、石巻市街地の北部（中里など）では、3月11日の夜から朝にかけて徐々に浸水が始まったとの情報がある。

なお、東北大学では東北地方太平洋沖地震で発生した津波の再現計算（シミュレーション）を実施している。（図 2-13、図 2-14）

2.3.4 津波流向

ここでは、津波流向を把握するために津波痕跡を調査した結果を整理した。流向調査は、現地調査と 2011 年 3 月 14、22 日に撮影された航空写真等の空中写真判読により実施したものである。（図 2-8）

津波流向の判定は、現地調査、空中写真判読のいずれにおいても電柱の倒伏方向や浮遊物の付着方向等から判定したものであり、判定対象は北上川周辺、旧石巻市街周辺である。（図 2-9）

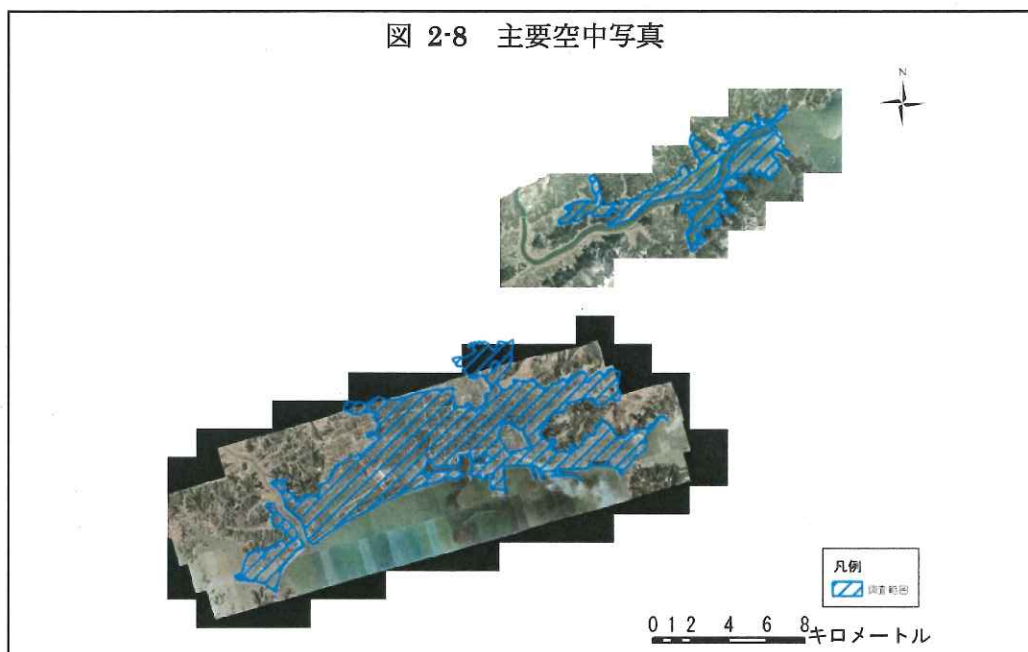


図 2-9 津波流向判定例



空中写真判読により電柱や樹木等の倒伏や洗掘を抽出し、津波流向を判定した。



現地調査により、電柱や樹木等の倒伏や洗掘等を確認し、津波流向を判定した。

(1)旧石巻市街周辺の流向特徴

旧北上川右岸側の主な津波流向は、日和山で流れが二分され、旧北上川左岸側の湊地区と右岸側の大街道地区に向きを変えている。湊地区では、海岸からの津波と日和山から来た津波が合流することで強い流体力を持った流れになっていたことが推察される。また、旧北上川の中瀬地区周辺では、日和山の流向変化により、渦を巻くような流れになっていたとの住民証言がある。

局地的な流向変化に着目すると、津波は、大規模な建物（市営住宅・工場等）でも流向を変えていることが分かる。

一方で木造家屋は、津波の水深・流速の大きい地域では流向に大きな影響を与えずに、全壊する傾向にあった。

上記のような特徴的な流向を示した地域について、建物被害と合わせて図 2-16 から図 2-20 に詳述する。

(2)北上川周辺の流向

北上川周辺は、山地が接近しており低地が狭いため、北上川及び低地部分を流速が衰えないまま遡上したと考えられる。低地部分では、建物が少ないため、構造物による流向変化がほとんど見られなかったが、海から直接遡上した津波と北上川から越流した津波が山地に衝突することにより、渦を巻くような流向を示している。

上記のような特徴的な流向を示した地域について、建物被害と合わせて図 2-16 に詳述する。