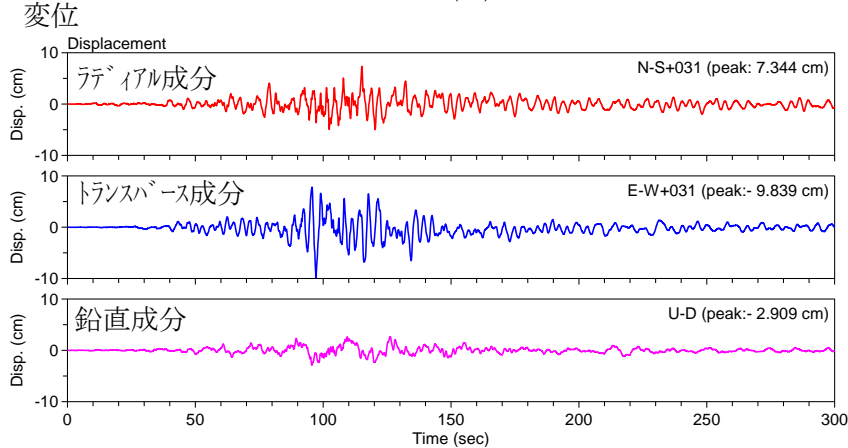
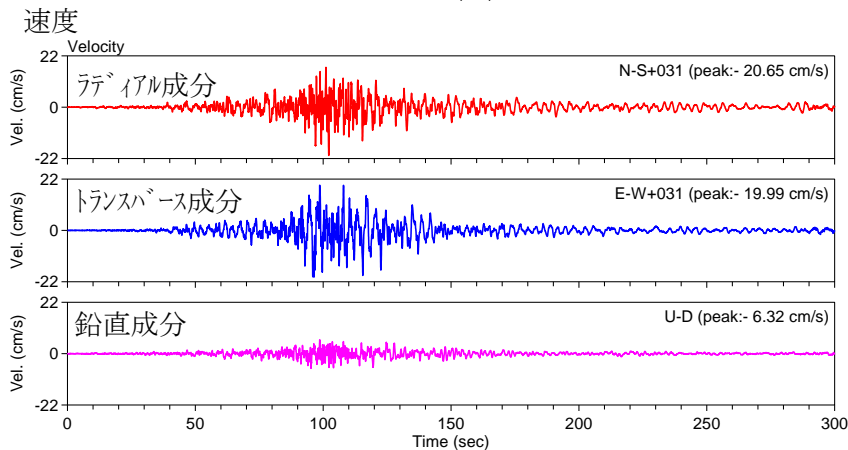
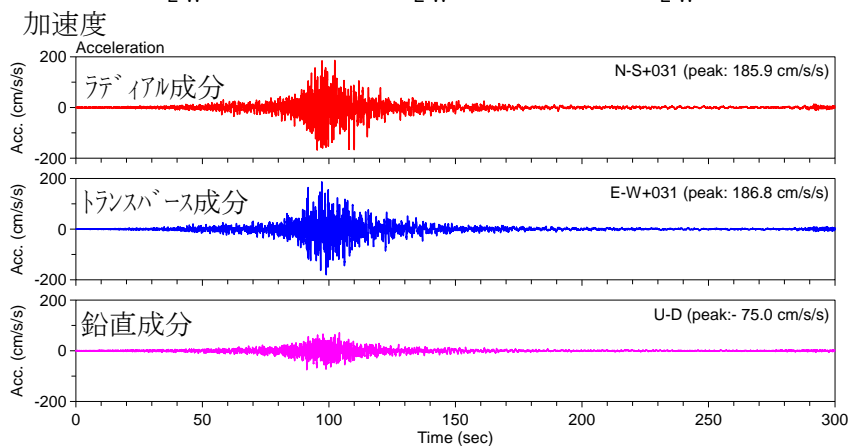
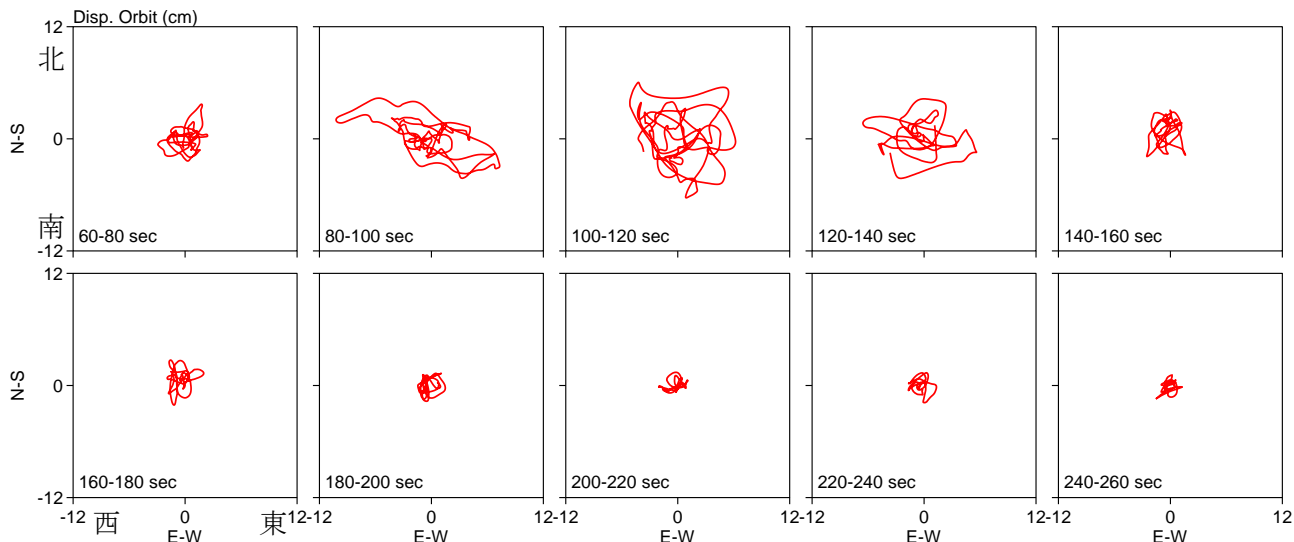
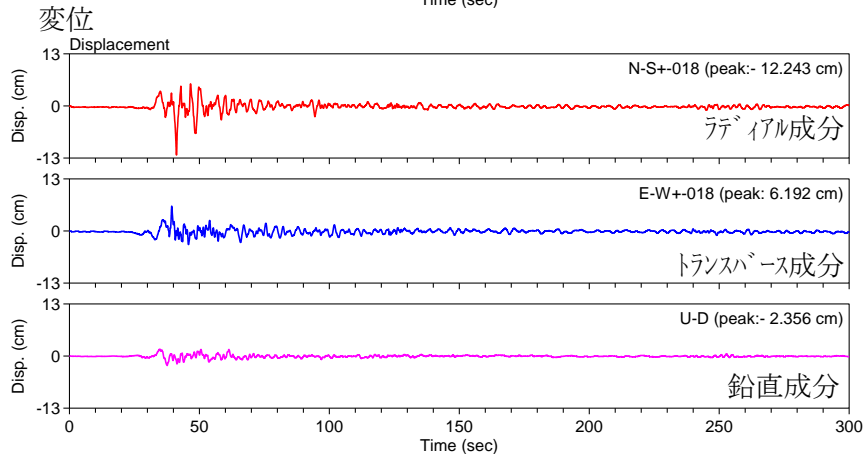
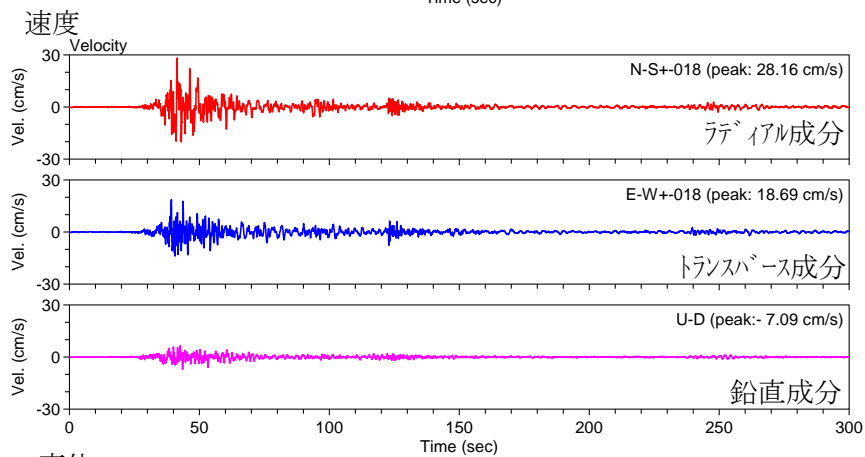
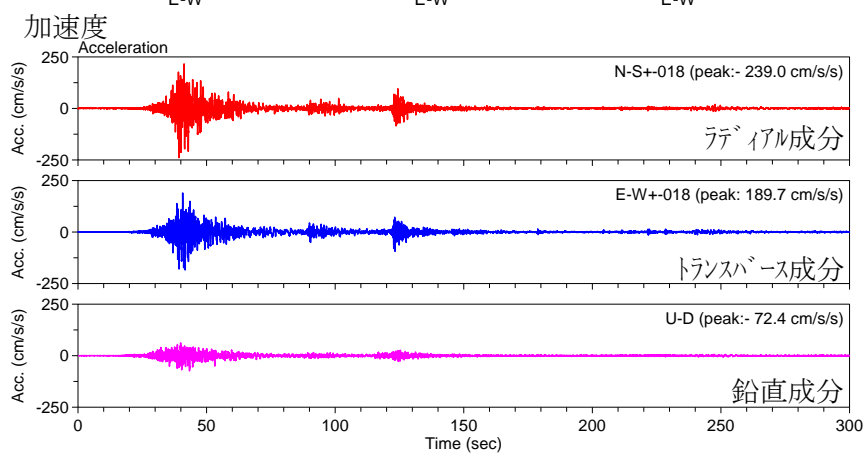
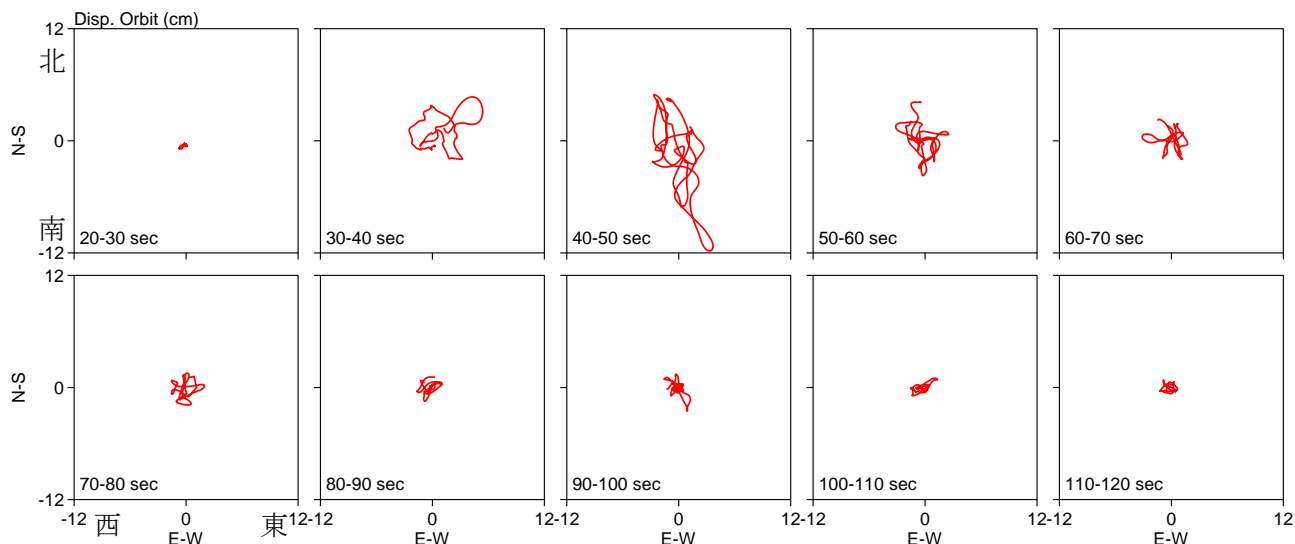


図 15 旭市萩園 本震 計測震度：5.0 記録開始時刻：14 時 47 分 05 秒



旭市萩園 余震 計測震度：5.2 記録開始時刻：15時15分15秒



## 8. 液状化－流動化現象の発生状況

当センターで地震地質災害調査の経験のある研究員は、当日それぞれ異なる場所で、太平洋沖地震の本震および最大余震とこれに伴う液状化－流動化現象を観察することができた。以下に、観察例の概要を示す。

**JR 京葉線新習志野駅周辺：**本震時には駅周辺の商業施設2階では、棚の商品が落ちた。駅前広場では特に液状化－流動化現象らしきものは確認できなかったが、メルクス西側歩道の電柱根元周辺から少なくとも15時6分には砂まじりの地下水が電柱の周囲から噴出しており、その噴水の高さは約20cm程度であった。

15時15分の最大余震時には、駅前広場で地表の敷石路盤が不均一な動き（隣接する路盤が互いに逆に動く）をしていた。

**千葉県美浜区高浜7丁目稲毛海浜公園：**稲毛海浜公園の芝生公園内においては、14時47分頃からゆれ始めて1分後ぐらいには地表面が北西－南東方向に動き始めた。1分30秒後ぐらいからはゆれが大きくなり、地表面の変位が目ではっきりとみえるようになり、東方沖地震時に噴砂があったと推定される付近に亀裂ができその一部から、砂まじりの黒い色をした地下水が噴水のように噴出したり、吹き出た水が亀裂に吸い込まれたりを繰り返した。また、一部では同じ場所での最大波高数十cmの約5秒周期の波打ちと噴砂が生じた。ゆれはじめて2分後頃の14時49分すぎに、全体に数秒間かけて一つの大きな波打ち（波長数百m以上）があり

（表面波か？）、その後地波が波高をやや増した。ゆれはじめて4分後ぐらいからは、連続的に大量の噴水がはじまり、芝生の一部が膨れ上がり、ついにその一部がはち切れて、大量の砂まじりの地下水が湧出した。この噴出は最大余震後の少なくとも、15時30分過ぎまで続いた。また、地下水の大量の噴出に伴って、序々に地盤の沈下が始まった。15時15分の最大余震までの間にこの一帯は目視で30cm程度沈下し、噴水が溜まり、池のようになった。最大余震時には再度顕著な地波（波高0.5m程度、波長15～20m程度）がこの水溜りの中で発生した。



新習志野駅前での液状化－流動化現象 3/11 15時6分頃撮影



本震前の14時40分頃の稲毛海浜公園の芝生広場



本震中 14 時 48 分 30 秒すぎ頃に同じ場所で約 5 秒周期の最大波高数十 cm の波打ちが発生し、噴砂・噴水が始まった。砂まじりの黒い噴水は高さ 50cm 程度あった。



本震後 14 時 52 分頃 連続的に噴水が出始め、芝生が膨らみ、一部がはち切れ、大量の砂まじりの噴水が始まった。



本震中 14 時 50 分頃 東方沖地震の際噴砂のあったところで噴砂・噴水が 14 時 48 分過ぎ頃から始まっていた。14 時 52 分頃までは、約 5 秒周期的に砂まじりの噴水が出たり、亀裂に水が吸い込まれたりを繰り返した。



本震後 14 時 53 分頃 大量の砂まじりの噴水が続き、じわじわと沈下がはじまった。



本震後 14 時 51 分頃 噴水量が増えてくる。



最大余震前 15 時 10 分頃 芝生公園の広い部分が水没した。

千葉市美浜区稲毛海岸3丁目環境研究センター稲毛地区：本震時には大きく北西－南東方向のゆれがあり、机の中には南東方向へ移動したのがある。本震のゆれがおさまったころから、環境研究センター稲毛地区（以下稲毛地区と略す）内に立地する地質環境研究室棟（以下研究室棟と略す）の玄関の石材部分とアスファルト舗装部分との境目から砂まじりの地下水が噴出し始めた。噴出の始めには硫化水素臭があった。この噴出は最大余震後の少なくとも15時30分過ぎまで続いた。玄関の周囲の地表は、噴砂・噴水に伴い、序々に沈下が起こり、研究室棟の抜け上がり量から最大余震時までの間に約15cmの沈下となった。噴砂は細粒砂を主体とする。液状化－流動化に伴う地盤の沈下のため、玄関の踊り場が両端の柱で吊られている状態となり、この中央部は沈下した。地震前の踊り場は平だったが、開かれている扉から地震後の踊り場の傾斜がわかる（左上の15時17分頃の写真）。両端の柱に踊り場が吊られているため、もしくは砂混じりの水による浮力のためか、噴出がある最中（少なくとも15時16分から2分程度）、玄関の踊り場や建物は噴出水のなかで水に浮かぶ船のように北東－南西方向に側方にスライドしながらゆれていた。ゆれの間隔は約1秒の周期であった。

本センター稲毛地区敷地内にはk-net稲毛観測点があり、本震時には気象庁計測震度5.3と強いゆれであり、敷地内に液状化－流動化がみられた。その後15時15分の最大余震時には計測震度4.4とそれほど大きくはないが、この後噴砂・噴水量が増加した。その後の余震で噴砂が出たのは、4/12の14時7分の計測震度2.8（震度3）の後である。しかし、計測震度2.8（震度3）を超える余震が、3/14の10時2分の計測震度3.0（震度3）、3/16の12時52分の計測震度3.0（震度3）、3/19の18時56分の計測震度3.0（震度3）、4/7の23時32分の計測震度3.0（震度3）、4/11の17時16分の計測震度3.4（震度3）、4/12の8時8分の計測震度3.5（震度4）と何度もあるのになぜ、計測震度2.8の余震の際に噴砂・噴水が生じたのであろうか。この余震の直前の4/11の17時16分および4/12の8時8分にやや強い余震が続いて起こっていることから、間隙水圧が上昇し、水圧が消散する前に14時7分の余震が生じ、計測震度が小さかったにもかかわらず小規模な液状化－流動化に至ったものと推定される。



地質環境研究室棟の玄関部分。液状化－流動化により地盤の沈下が起こり、玄関の踊り場が両端の柱で吊られている状態となっている。3/11 15時17分頃撮影。



稲毛地区周辺の液状化－流動化の状況。屋上から北北東を望む写真。地表が白く光って見えるところは噴水のあった範囲。3/11 16時頃撮影。



稲毛地区前の車道。車道と歩道の境界から噴砂・噴水が長時間続き、車道は広い範囲に浸水した。3/11 15時27分撮影。



センター稲毛地区内の地質環境インフォメーションバンク棟脇のアスファルト上の新たに噴出した噴砂。同地区水質棟周囲の配管も修復直後の再液状化－流動化により再罹災する(4/12夜撮影)。

以上まとめると、液状化－流動化が起こるとその後数時間～数十日は、震度4程度の比較的小さなゆれでも再度液状化－流動化している。一方、東方沖地震で液状化－流動化したところでは、流動化現象による地層破壊によって、例えば一宮町東浪見のように地層が軟らかくなった部分では、今回は震度5弱でも液状化していない。液状化－流動化した地層がどのようなメカニズムで、どのくらい時間がたつと液状化抵抗を獲得していくのかについては今後の課題である。