

千葉県東方沖地震における被害

千葉県水質保全研究所
主任研究員兼地盤環境研究室長
にれ い ひさし
楡 井 久

1. はじめに

1987年千葉県東方沖地震によって、今後の地震防災体制に対する弱点を含めた多くの教訓を得た。例えば、いつの地震でも同様に言われることであるがライフ・ラインの問題、ブロック塀倒壊の問題、緊急防災無線・電話連絡体制の問題、広域的な棟瓦崩落の問題、温室暖房用オイル・タンクからの漏油による河川の汚染、地盤を形成している地層の液状化問題、斜面崩壊の問題などである。

本稿では、これらの各現象について述べることは避け、この地震で、明らかになった地震時の地盤環境被害にかんする知見について述べることにする。

まず、地盤環境に関係した被害の特徴について、大きく見ると次の二つをあげることができる。

1として斜面の崩壊や棟瓦の崩落からみると、地盤震動の強弱には、地域性があったこと、2として液状化現象が、地震の規模に比較して広域的にみられたことである。

次に、これらの現象について、説明する。

2. 地震の日時・位置・規模(気象庁の発表)

日時：1987年12月17日 11時08分

位置：北緯 35度21分

東経 140度29分

深度 58km

規模：M6.7

3. 地震動の地域性と棟瓦の崩落

1983年1月21日現在までの斜面崩壊による被害箇所数は385である。これらの斜面崩壊の調査結果、ひきつづき崩壊の危険があると判断されたものは29箇所である。(崩壊：22箇所、亀裂：7箇所)。この危険箇所における住民の避難状況は、47世帯167人であった。

ちなみに、この29箇所の分布は、東金・成東・松尾の台地縁辺部、長南・睦沢・夷隅・茂原といった地域の丘陵傾斜部の2地域にあたる。なお、前者の地域の崩壊は、旧崩壊斜面地あるいは採砂場にあたる裸地の斜面が多かったことが報告されている(応用地質研究会、1988)。その傾向は、後者の地域でも認められる。

また、墓石の転倒率調査からも同じ傾向が、認められる。各地域に分布する墓地の台座に安定して設置されていた直方体の墓石の転倒率を、各墓地別に見ると、東金・成東の地域と長南・睦沢・夷隅・茂原・一宮・岬町と

いった長生郡と夷隅郡の境界付近の2地域である（千葉県、1988）。

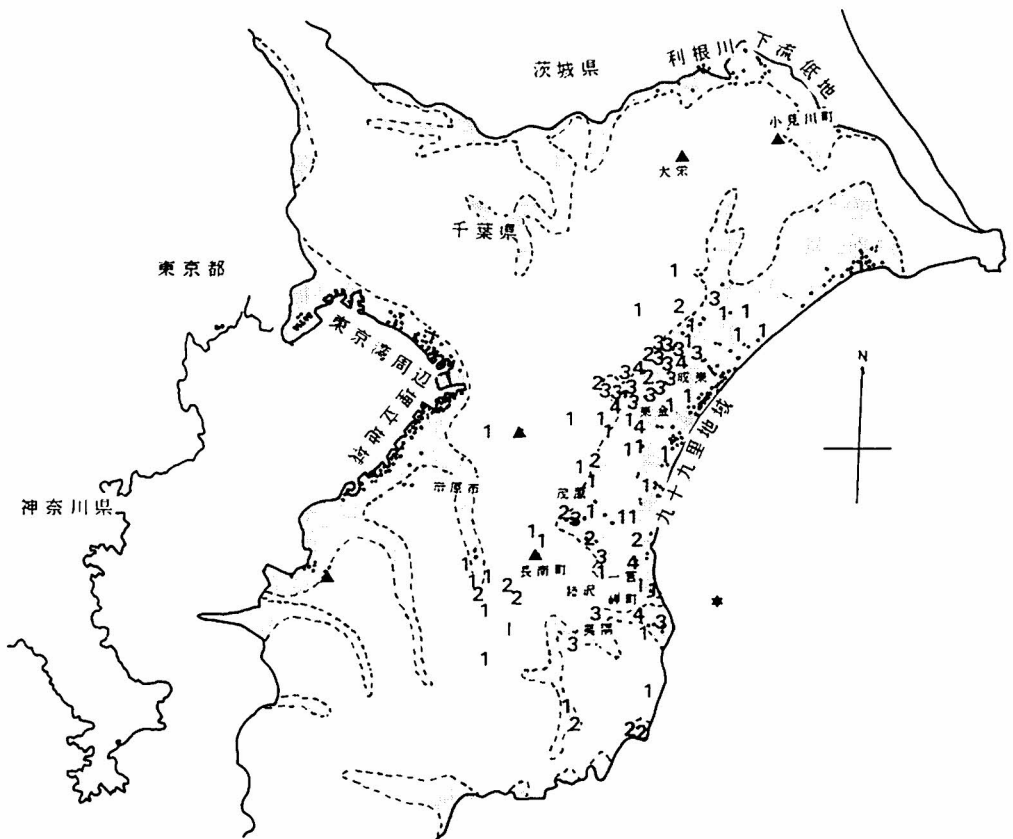
そして、この地震での被害で特徴的であったのは、棟瓦の崩落である。この崩落にあった家屋は、70000軒におよんだ。この崩落家屋の特に多かった地域は、さきにのべた斜面崩壊や墓石の転倒率の高かった2地域である。ついで洪積層の露出する台地・丘陵地域である。しかし、太平洋に面する九十九里の沖積低地では、震源域に入っているにもかかわらず、比較的少ない。

このように、地震時の斜面崩壊・墓石の転

倒率・棟瓦の崩落状況などから、地震時の地盤震動特性をみると、ただ震源から比例して、近距離ならば地震動が強く、遠距離ならば弱いといった単純な関係でなく、地盤の震動の強弱に地域性があることを示している。こういった現象は、基盤から地表にいたるまでの地質条件におおきく関与していることを示している。

次になぜ、70,000件におよぶ棟瓦が崩落したかといった点についても述べてみることにする。最近の一般家屋は、耐震性と便利さを優先させ、さらに家屋建設費の経済的軽減

1987年千葉県東方沖地震による液状化現象発生箇所と墓石転倒率分布状況



星 印：震央

小 黒 丸：液状化発生箇所

小黒三角：内陸山手の液状化発生箇所

破 線 内：千葉県の「大規模地震被害想定調査」による液状化発生の予想域

数字は墓石転倒率：4—50%以上 3—49%—20% 2—19%—5% 1—4%—0%

も計られるため、柱と梁はボルトで締められ、窓はアルミ・サッシといった家屋がほとんどである。それに反して、日本古来の建築様式による家屋は、全体的には、多少のアソビがあった。すなわち柱と梁の間などに、本のクサビを打ったり、あるいは窓枠はすべて木製で、地震のエネルギーも家屋全体で解放できた。

しかし、前者のような近代的な家屋は、ほとんど建物全体にアソビがなく、マッチ箱などと同じく、建物そのものが固くなってきている。地盤から家屋に入力した地震のエネルギーは、家屋全体的には放出できず、最終的には、家屋最上部である棟に集中し、棟瓦が崩落した。

このような現象は、人間の生活様式が変化し、この無意識の変化が自然現象と整合性を取れなくなったことをしめすものである。人間が、これからの自然とつき合う場合の一つ教訓と受け止める必要がある。

4. 地層の液状化

地層の液状化現象は、千葉県を中心として茨城県・東京都・神奈川県におよんでいる。発生地域は、沖積低地と内陸・山手の宅地造成地域であるが、後者の地域で見られたのは、今回がはじめてである。

沖積低地では、東京湾周辺の埋立地域など・九十九里の沖積低地・利根川下流低地の埋立地である。

つぎに、千葉県から報告されている、千葉県東方沖地震についての液状化現象について述べてみる。

A 沖積低地

(1) 東京湾周辺埋立地域

a 地震の規模が、関東地震・新潟地震・日本海中部地震などよりも、地震の規模が小さかったがために、当然各地点の震度階及び加速度も比較的小さかった。このことが幸いして、液状化被害の最も発生しやすい地質条件であったにもかかわらず、大きな被害の発生する寸前で止まった。

b 液状化にともなう噴砂は、過去の地震で知られた噴砂の粒子よりも相当細粒な堆積物であった。

c 液状化した地層は、表層の埋立層が多い。埋立前の旧海底の地層が液状化している可能性もある。

d 液状化にともなう噴砂現象は、構造物の埋設部の周辺から発生している場合が多かった。

e 地盤環境の利用にともなう凹凸によって形成される地下水の局所的流動が左右している場合もある。

(2) 九十九里地域

a (1)―aに同じ。

b 関東地震の場合の館山地域・日本海中部地震の場合の八郎潟西縁部などでは砂丘の内陸側斜面地域に液状化現象が認められている。九十九里地域の砂丘地帯でも同じ現象が認められ、その原因は砂丘の形態にともなう地下水の局所的流動によるものと思われる。

c 液状化とともに、地波現象が発生している。

d 関東地震時に発生した場所で、再び発生している場合もある。

e 液状化は、ほとんどの場合、在来在地層で発生しているが、砂鉄採取跡や旧水路における埋立層でも認められている。

f (1)―dに同じ

g 湖沼地や谷底地を盛土して造成した学校敷地で液状化が認められる（例えば、成東町大富小学校の地盤沈下は、液状化現象によるものである）。

(3) 利根川下流低地

a 利根川旧河道の埋立地域で液状化が認められている。また、液状化の噴砂孔は、埋立て時のサンド・ポンプの噴き出し口に一致している場合がある。

b (2)―gに同じ。

B 内陸・山手地域

千葉県東方地震では、内陸・山手地域における土地造成地域でも液状化現象が認められている。液状化したのは、盛り土部の地下水の含んだ砂層である。内陸・山手地域における土地造成地域での液状化現象は市原市・長南町・大栄町・小見川町で認められている。

5. おわりに

消防自動車・救急車が整備されていても、地盤をつくる地層が、地震時に液状化してしまえば、目的地に到着できないことになる。また、海辺の住宅地であれ、高台の住宅地であれ、地盤を形成している地層によっては、液状化することも事実である。

足元の地質条件を明かにして、地盤の成立ちを知り、そして地震時に地盤環境がいかなる変化をするのかを予測し、支障のないよう予め対策をしておくことが最も重要とおもわれる。

一方、煉瓦の例からも理解できるように、よかれと思って行った対策が、知らず知らずのうちに、自己発展し自然から受け入れられなくなってしまう事もあるので、そういった観点の防災点検も必要ではなかろうか。

