

2018 年に発生した巨大地震と同地区における既往地震との比較

熊本高等専門学校 学生会員 田中有貴
 熊本高等専門学校 学生会員 田爪陽
 熊本高等専門学校 正会員 脇中康太

1. はじめに

2018 年 9 月 6 日に北海道胆振地方中東部を震源とする地震が発生した。この地震は、北海道で初めて震度階級の最も高い震度 7 を計測した。この地震によって、広範囲にわたって土砂崩れや、液状化、大規模な停電(ブラックアウト)などの被害が発生した。また、同年の 6 月 18 日には大阪北部を震源とした地震も発生した。地震大国である日本は、この他にもこれまで度重なる地震によって、多くの被害を受けてきている。

本研究では、2018 年に発生した北海道胆振東部地震および大阪北部の地震において、地表面最大加速度や被害状況に着目し、過去同地区で起きた巨大地震と比較して分析を行った。

2. 地震概要

本研究で対象とする地震の諸言を表-1 に示す。分析対象とした地震は、平成 30 年北海道胆振東部地震、平成 30 年大阪北部の地震に加え、両地震の震源から近い場所で発生した大規模な地震として、平成 15 年十勝沖地震、平成 7 年兵庫県南部地震を選定した。

平成 30 年北海道胆振東部地震は、前述した通り様々な被害をもたらすこととなったが、なかでも札幌市清田区の液状化による住宅被害が顕著である。札幌市の建物被害は、全壊 49 棟・半壊 130 棟・一部破損は 1,470 棟と報告されている¹⁾。平成 15 年十勝沖地震は、北海道襟裳岬東南東沖を震源として起きた地震である。この地震では、平成 30 年北海道胆振東部地震と同じく札幌市清田区において液状化による被害が生じている²⁾。

平成 30 年大阪北部の地震では、淀川水系において 14 箇所の河川管理施設の被災が報告されている。ただし、最大震度が 6 弱ということもあり、河川管理施設の被害は、堤防天端の縦断亀裂程度の軽微な被害であり、堤防沈下を伴うような大規模な被害は報告されていない³⁾。一方、平成 7 年に発生した兵庫県南部地震においては、震源に近い淀川下流域を中心に堤防機能を損なう大規模な堤防沈下被害が多数報告されている⁴⁾。

表-1 分析対象地震一覧表

地方	地震名	M _j	震源深さ Km	最大震度
北海道	平成30年北海道胆振東部地震	6.7	37	震度7
	平成15年十勝沖地震	8.0	45	震度6弱
大阪	平成30年大阪北部の地震	6.1	13	震度6弱
	平成7年兵庫県南部地震	7.3	16	震度7

3. 分析方法

3. 1 地震観測点の選定

ここでは、地震動の分析対象とする強震観測地点とその選定理由を示す。観測点は、平成 7 年兵庫県南部地震以外の 3 つの地震においては、防災科学研究所が運用する K-NET, KIK-net の強震観測網のデータを使用した⁵⁾。平成 7 年兵庫県南部地震においては、防災科学技術研究所の強震観測が整備される以前の地震であるため、気象庁による強震観測データを使用した⁶⁾。

北海道地方の観測点については、清田区における液状化被害に着目することを目的とし、清田区近傍の平地部における観測点を選定した。大阪の観測点については、両地震において同一観測点における観測データが得られていないため、なるべく近傍で得られたデータを選定した。それぞれの地震の震源地及び強震観測位置を図-1, 図-2 に示す。

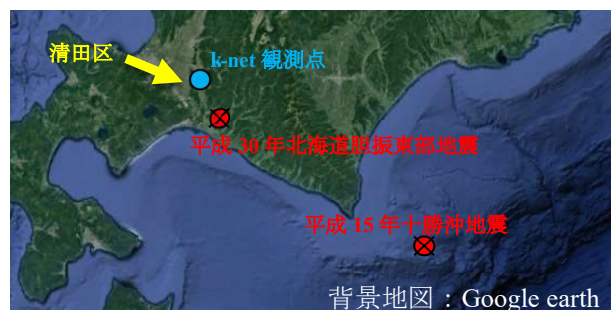


図-1 北海道地方地震観測点及び震源位置

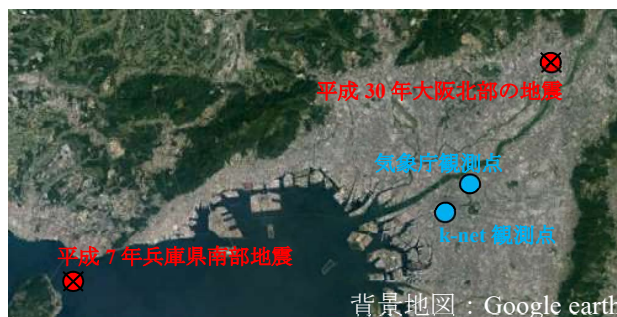


図-2 大阪地方地震観測点及び震源位置

3. 2 地震動の比較

選定した観測点で得られた加速度波形を図-3, 図-4 に示す。なお、ここでは代表して東西方向のみの波形を示す。また、地表面最大加速度と地震動継続時間を図-5 に示す。なお、図-5 に示す地表面最大加速度とは、南

北方向・東方向・上下方向の3成分のベクトルを合成して得られた値を示している。また、地震動継続時間については、水平成分の観測波形をベクトル合成し、初めて50galを観測した時刻と最後に50galを観測した時刻の差として継続時間を求めた⁷⁾。

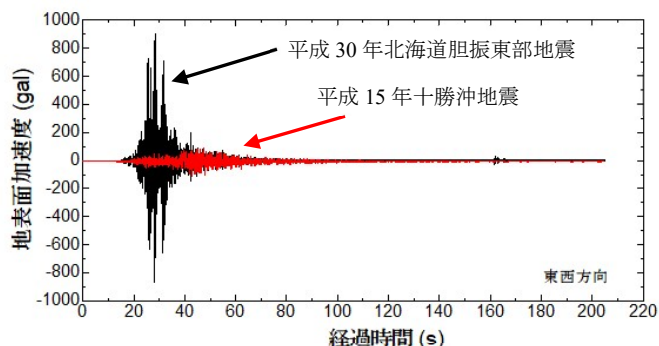


図-3 北海道地方加速度波形の重ね合わせ

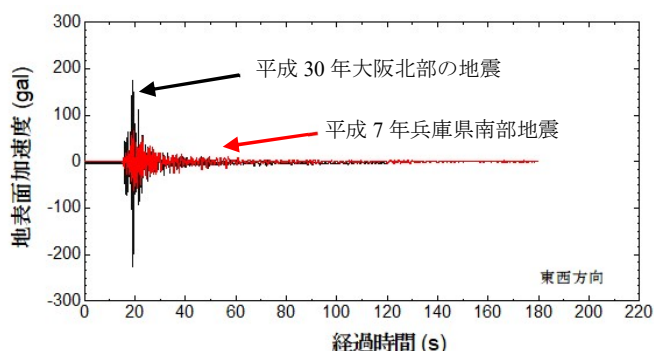


図-4 大阪地方加速度波形の重ね合わせ

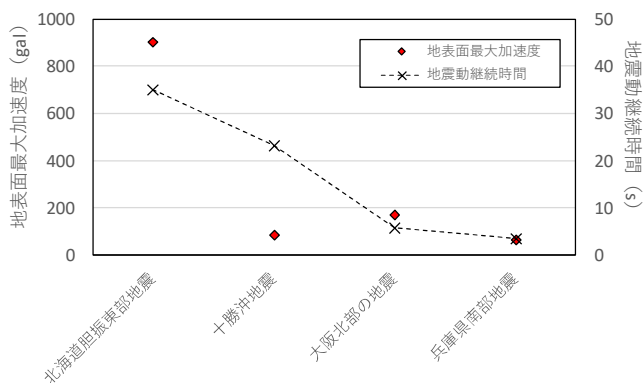


図-5 地表面最大加速度と地震動継続時間

北海道地方における両地震を比較すると、平成15年十勝沖地震と比較して、平成30年北海道胆振東部地震のほうが、地表面最大加速度や地震動継続時間が大きく計測されている。これは、地震動の観測地点が平成30年北海道胆振東部地震の震源に近いためであり、清田区の液状化被害を見てもその傾向は明らかである。

一方、興味深いのが大阪地方における両地震の比較である。平成7年兵庫県南部地震では、大阪市内における気象庁の観測地点において、地表面最大加速度は80gal程度しか観測されていないにもかかわらず、淀川水系の河川堤防は至る所で大規模な被害が生じている。

これに対して、平成30年大阪北部の地震においては、地表面最大加速度が200gal程度観測されているにも関わらず、この地震による被害の規模は平成7年兵庫県南部地震と比較して小さい。このように大きな地震動が観測されているにも関わらず、その被害規模が小さい要因として、平成7年兵庫県南部地震を契機として、各種構造物の耐震基準が大幅に見直され、耐震対策の整備が進んでいるということが考えられる。これに加えて、著者らは、地震計の精度向上により、地表面最大加速度が年々上昇している可能性のあることを報告⁸⁾しており、単に耐震対策整備効果のみならず、地震計の精度の影響も受けているのではないかと考える。

4. まとめ

本研究において、2018年に発生した北海道胆振東部地震および大阪北部の地震に着目し、過去に同地区で起きた巨大地震と、地表面最大加速度や被害状況に着目して分析を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 札幌市清田区において、平成30年北海道胆振東部地震では、平成15年十勝沖地震と比較して非常に大きな揺れを観測しており、大規模な液状化被害に至ることとなった。
- 2) 平成30年大阪北部の地震では、大阪市内において平成7年兵庫県南部地震よりも大きな地表面最大加速度を計測している。この要因として、両地震による被害状況を鑑みると、地震計の精度向上によるものと想定できる。

参考文献

- 1) 平成30年北海道胆振東部地震に係る被害状況等について：http://www.bousai.go.jp/updates/h30jishin_hokkaido/pdf/300918_jishin_hokkaido_01.pdf
- 2) 平成15年(2003年)十勝沖地震(確定報)：<http://www.fdma.go.jp/bn/data/H160331TokachiJishin.pdf>
- 3) 平成30年6月18日大阪北部を震源とする地震による河川被害と対応：<https://www.kkr.mlit.go.jp/new/s/river/disaster/2018/o19a8v000000ya62-att/o19a8v000000zb8v.pdf>
- 4) 建設省土木研究所：平成7年(1995年)兵庫県南部地震災害調査報告，土木研究所報告，第196号，pp.271-303，1996年3月。
- 5) 防災科学技術研究所強震観測データ：<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 6) 気象庁強震観測データ：<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/index.html>
- 7) Bolt, B.A: Duration of strong motion, Proceedings of the 4th world conference on earthquake engineering, Santiago Chile, pp.1304-1315.
- 8) 田爪陽，田中宥貴，脇中康太：地震観測の歴史と地表面最大加速度の推移に関する考察，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，2019。(投稿中)