

[講演要旨]

1854年安政東海地震の長周期地震動を検証する

中村 操((株)防災情報サービス)・松浦 律子((公財)地震予知総合研究振興会)

§ 1. はじめに

安政東海地震時の江戸市中の揺れの強さは「江戸表二而は珍敷大地震二而、上々様御庭へ御懸出被成候趣、御家中不残表へ出候位之儀」(嘉永甲寅地震雑記)、「南部美濃守様御門続東之方御長屋拾五六間程屋根瓦白壁震落、松平時之助殿北御長屋十五六間程屋根瓦荒増震落」(虫倉後期)という程度でそれほど強いものではなかった。破損のあった処は現在の日比谷公園内である。市中の平均的揺れの強さは震度5弱位であったであろう。

一方で、表1に示すように川や堀の水が道路あるいは堤に打ち揚げられ、そこに居た子供や筵(むしろ)を押し流してしまった。川底の見えた処もあった。

これらの現象は地震によって発生した長周期地震動によるものと考え、川の幅や深さに注目し固有周期を推定した。また、近年の地震記録から東京における長周期地震動の発生を調べた。これらの周期比較をすると良く一致する。このことから地震動によって発生した、セイシュによるものであったと考えられる。

§ 2. 川水の固有周期の推定

川水の水平運動には固有の周期特性がある。川幅(L)と深さ(h)で決まり、固有周期(T)との関係は、 $T=4L\sqrt{gh}$ で表される。gは重力加速度を示す。

川幅の調査は「帝都復興事業測量図(昭和5年)」、「東京五千分一実測図(明治20年)」、「二万分一迅速測図(明治20年)」を使用した。深さについては資料がなく推定で3mと仮定した。

新川(中央区)の川幅は12~20mと処によって変化する。固有周期は8.9~14.8秒となる。もし深さが5mであったとすると6.9~11.4秒とやや短くなる。このようにして計算した結果を表2に示す。

§ 3. 東南海地震の東京における卓越周期

安政東海地震(M8.4)とほぼ同じ震源を有する地震に1944年東南海地震(M7.9)がある。二つの地震は震源域の大きさがやや異なるものの、地震動の通過経路と観測点の地下構造は共通である。

このことから東南海地震の際の卓越長周期を調べることとする。当時、中央气象台によって観測された変位1倍強震計の記録がある。一部振り切れた処もあるが、後半は地動をそのまま記録している。

この記録を1300秒ほどデジタル化し、変位応答スペクトル(h=0.01)を計算した。その結果、EW成分には8.7秒、9.4秒、15.3秒、18.8秒および28.6秒に強い応答が見られた。また、NS成分には8.7秒、10.8秒、17.6秒、および28.6秒に同様な応答が見

られた。また、これらの地震動は10分以上も続いた。

§ 4. 川の固有周期とスペクトルの比較

新川のセイシュは8.7~10.8秒のスペクトルで説明でき、山谷堀は10.8~17.6秒の間のスペクトルに回答したものと考えることができそうである。新川(桑川村、舟堀村)は最も長い周期の28.6秒のスペクトルに対応するもので、境川(浦安市)は8.7秒のそれによるものと考えられる。以下同様である。

§ 4. まとめ

地震時に川の水の打ち上げられた現象を長周期地震動(8~30秒)によって説明できた。この現象が東海地方で発生したM8クラスの地震によって起こることも大凡わかった。

東南海地震時に東京市下のこれらの地点で同様の現象があったかどうか確認できると面白い。

表1 セイシュの発生した地点(江戸および千葉)

江戸期の地名	記述
新川	小網町新川辺川水往還へ溢れ、二間余も打揚げ候由
浜町	途中、井上河内守様御屋敷前にて溢れ候河水を蒙(かぶ)り候
山谷堀	江戸表はさして津波の印も無御座候得共、山谷堀に而は、凡三四尺も常水を高く有之候
油堀	深川も油堀等道へ水打揚、所々土蔵鉢巻落候所有之
小名木川(高橋)	深川高橋辺子供遊び居たりしを汐一時に満来り川中へ引込ける
新川(船堀)	船堀辺は堤にて柵立に出し置し穀(こく)菀共押流す。利根川同様浪荒強く
新川(桑川村)	新川筋暴浪激越して船堤に打上げ、或は船打摧(くだ)き亦川底見得しと云
境川(猫実村)	東海道一帯に大地震が起こり、そのため境川が氾濫し、村内各所に地割れが生じ

表2 川および堀の固有周期

現在の地名	江戸期の地名	固有周期(秒)
中央区新川一丁目	新川	8.9~14.8
日本橋浜町三丁目	浜町	11.1
台東区今戸一丁目	山谷堀	12.6~13.3
江東区福住二丁目	油堀	18.4
高橋	小名木川(高橋)	25.8
江戸川区舟堀	新川(船堀)	29.5
東葛西一丁目	新川(桑川村)	24.4~29.5
目		
浦安市猫実	境川(猫実村)	7.4~22.1