

## 江戸の地盤と安政江戸地震

松田 磐余\*

### I. はじめに

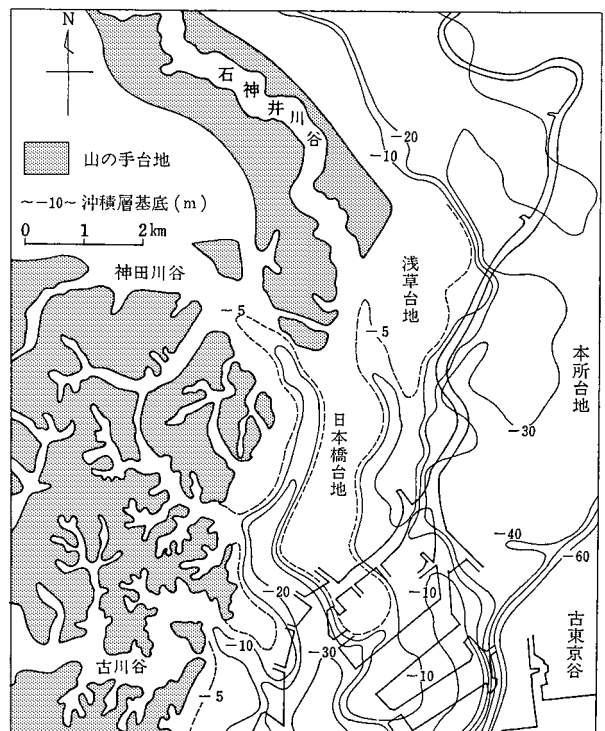
東京（江戸）は度々地震災害を受けてきた。その理由は、誘因から見れば、北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートという3つのプレート境界付近に位置しているからであるし、自然的素因から見れば、臨海部の平野に都市が立地しているからである。中でも、安政江戸地震（1855年）と関東地震（1923年）では壊滅的な被害を受けている。前者は中規模であるが、直下に震源がある地震、後者は震源までの距離は離れているが、プレート境界の海溝付近に発生する巨大地震である。直下地震と遠方の巨大地震というタイプの異なる地震で壊滅的な被害を受けた都市は、日本では東京以外にはない。そのうえ、このセットが過去にも繰り返されていたと考えられ、そろそろ直下地震の発生が近づいているという。ここでは、2005年6月17日に立命館大学歴史都市防災研究センターで行った講演の内容を、安政江戸地震を中心に紹介したい。

### II. 東京低地西部の地形と地盤

東京の地形は、西に位置する武蔵野台地、東に展開する東京低地、台地を刻み込んでいる谷底低地、台地と低地の境界をなす崖や斜面、それに、人為的に形成された干拓地や埋立地から構成されている。最終間氷期には、関東平野のかなり広い部分は、古東京湾と呼ばれる浅海底であった。古東京湾は最終氷期に離水し、そこに河道を延長してきた多摩川などの河川が扇状地や氾濫原を形成した。最終氷期に海面高度が更に低下すると、これらの地形の一部は侵食されて失われ、一部は段丘化した。この段丘化した地形を起源とするのが武蔵野台地である。武蔵野台地上には、箱根火山や富士山の噴出物である火山灰やその二次堆積物からなる関東ローム層が厚く堆積している。最終氷期の海面高度の低下期には、東京

湾は陸化し、古東京川と呼ばれる大きな河川が流れていた。関東平野の中央部には、古東京川の上流部となる深い谷が形成された。この谷は、後氷期には海面高度の上昇により、東京湾に続く入り江となり、奥東京湾と呼ばれた。奥東京湾はその後、利根川や荒川などにより埋積されて、陸化した。また、奥東京湾の南部は干拓や埋め立てにより陸化された。自然的・人為的に陸化した奥東京湾が東京低地である<sup>1)</sup>。

第1図に、東京低地西部の沖積層の基底を示した<sup>2)</sup>。沖積層とは最終氷期の極相期以降の堆積物を指す。谷底に堆積し、沖積層の基底となっている砂礫層以外の沖積層は、一部を除いて未固結で、N値が小さい<sup>3)</sup>。第1図からは、3段の平坦面の存在が読み取れる。-60m以下の古東京谷は、最終氷期の極相期頃までに形成された谷である。-30m前後の標高を示す本所台地は、最終氷期の極相期に向かって海面高度が低下していく途中で形成さ



第1図 東京低地の沖積層の基底 (松田による<sup>2)</sup>)

\* 関東学院大学経済学部教授

れた河岸段丘が埋没したものである。したがって、薄い関東ローム層に覆われている。浅草台地と日本橋台地は、後氷期に海面高度が上昇し、奥東京湾が形成された頃に、武蔵野台地の端が侵食された波食台を起源としている。したがって、沖積層はおもに砂からなり、奥東京湾に堆積した軟弱な泥層はほとんど分布しない。同様な平坦面は台地の縁を取り巻くように分布し、台地を刻み込む谷により分断されている。台地を刻み込んでいる谷は、最終氷期の海面高度の低下期に形成されたもので、古東京谷の支谷の上流部である。現在の東京低地の表面は平坦ではあるが、氷河性海面変動の影響により形成された地形が埋没しているため、軟弱地盤の厚さは変化に富んでいる。

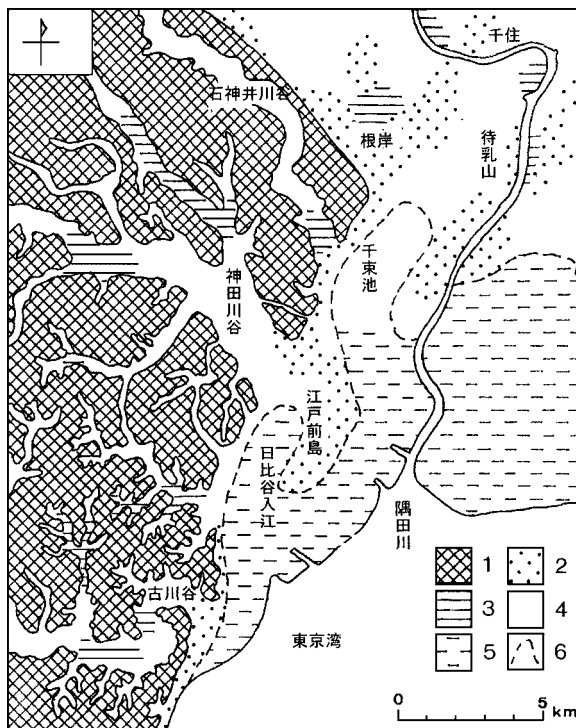
一方、低地の表層部の地形は、現在では人工化が進み、かつての状況を推測することは難しい。そこで、第2図にいくつかの資料から編集した地形条件を示した。久保は、遺跡などの資料から奥東京湾の埋積過程を復元し<sup>4)</sup>、旧海岸線の位置を求めた<sup>5)</sup>。15世紀頃の海岸線の位置は、東京低地西部の地盤を考える上で非常に重要である。この頃の海岸線は、かつて日比谷入江と千束池が存在した

付近で北側に張り出している。日比谷入江は神田川谷の下流部に位置し、神田川谷の溺れ谷の名残である。千束池は石神井川谷の溺れ谷の一部からなり、この溺れ谷の最下流部は江戸湊として利用された。日比谷入江の東側には江戸前島が存在した。江戸前島は武蔵野台地から続く微高地で、日本橋台地の上に形成された砂州を起源とし、海面高度の低下につれて離水したものである。その前面には、第1図に見られるように、-5mの等高線が張り出しているため、浅瀬が伸びていたと考えられる。根岸から千住にかけても微高地がある。この微高地も砂州を起源としている。この砂州が形成されつつあった頃は、隅田川はるか北方で東京湾に注いでおり、砂州の背後には潟が形成されていたはずで、その名残が北側にある湿地となっている。隅田川沿いにも微高地が分布する。ここには待乳山(真土山)がある。待乳山は低地の堆積物よりも固い堆積物からなり、江戸時代には砂利採取場となっていた<sup>6)</sup>。1961年に発行された菊地の原著には、「真土山はローム層が被覆して居る」と書かれているが、現在では確かめられない。しかし、隅田川は砂床河川であるため、砂礫は隅田川が運んできたものではない。また、微高地の南側は浅草台地上に位置するが、待乳山は本所台地の上に位置し、浅草台地からは外れている。したがって、本所台地の形成期に武蔵野台地の一部が島状に残された可能性があるが、不明な点が多い。

第1図および第2図から読み取れる東京低地西部の地形・地盤の形成過程が、安政江戸地震や関東地震の際の被害分布と密接なかわりを持っている。

### III 東京に震度V以上をもたらす地震

河角広は鎌倉大仏の修理のため、鎌倉での地震の記録を、古文書(日記、寺社の記録)から調べた。その結果、鎌倉では818年以来、震度V以上の地震を33回蒙り、818年を基準として、 $69 \pm 13$ 年の周期で、震度Vが記録されていることを明らかにした。これが河角の69年周期説で、1961年に出された。しかし、最初の報告は大仏のある高德院に提出されたので、一般の人にはあまり知られていなかった。その後、1964年に国会で震災対策についての発言を求められ、69年周期説を説明し、この説が一举に広まった。さらに、対象地域を南関東に拡大して、東京についても鎌倉とほぼ同じ事が言えると発表した<sup>7)</sup>。この結果、鎌倉での話が東京の話にすり替わり、次



第2図 東京低地東部の地形条件

- 1: 台地、2: 微高地、3: 湿地、4: 低地、5: 干拓地、  
6: 15世紀頃の海岸線  
海岸線は迅速図による。湿地は迅速図の沼沢地と湿田。  
15世紀頃の海岸線は久保による<sup>5)</sup>。

第1表 江戸・東京で震度Ⅵを記録した地震

発震年月日	地震の名称	震源	規模 (M)	死者数	全潰住家数
1615. 06. 26	慶長江戸地震	東京直下	6.5	多数	多数
1649. 07. 30	慶安江戸地震	東京直下	7.0	多数	多数
1703. 12. 31	元禄地震	相模トラフ	8.2	多数	多数
1855. 11. 11	安政江戸地震	東京直下	6.9	約7,000* <sup>1</sup>	約14,000* <sup>3</sup>
1894. 06. 20	明治東京地震	東京直下	7.0	24	22
1923. 09. 01	関東地震	相模トラフ	7.9	68,660* <sup>2</sup>	167,649* <sup>4</sup>

注記のあるもの以外は宇佐美より編集<sup>1)</sup>。

\*1) 東京都による<sup>12)</sup>。町家の死者4741人(第2回調べ)、大名家来の死者2066(1万石以上でとどけでのあったもののみ)。

\*2) 諸井・武村による<sup>25)</sup>。

\*3) 東京都による<sup>12)</sup>。

\*4) 諸井・武村による<sup>25)</sup>。

の危険期が1978年から2004年の間ということになった。これには、安政江戸地震(1855年)と関東地震(1923年)の間が68年であることも影響した。

一方、宇佐美龍夫は、河角の研究を元の資料にまで遡って再検討した結果、きちんとした周期は認められず、鎌倉が震度Ⅴ以上の地震に1978～2004年の間に襲われる確率は、50～60%とみるのが妥当であるとした<sup>8)</sup>。さらに、江戸(東京)について、資料がしっかりしている1595年以降の地震を整理し、その結果を1976年に発表した<sup>9)</sup>。それによると、1595年から1975年までの380年間に、東京は震度Ⅴ以上の地震に37回襲われ、そのうち、震度Ⅵが6回あったという。震度Ⅵを記録したのは、1615年(慶長江戸地震)、1649年(慶安江戸地震)、1703年(元禄地震)、1855年(安政江戸地震)、1894年(明治東京地震)、1923年(関東地震)の地震である(第2表)。また、地震活動の活発な時期と不活発な時期があることを指摘しているが、周期の存在については触れていない。なお、地震学者による最近の見解では、地震活動には活動期と静穏期があるという。1615年と1649年の地震は活動期に当たり、1703年の元禄地震で活動期が終わったとしている。その後、しばらくは静穏期が続くが、歪エネルギーが蓄積されるのに伴い、活発化した。1855年と1894年の地震は活動期に当たり、1923年の関東地震で活動期が終わって、静穏期に入ったとしている。すなわち、活動期と静穏期が江戸時代以降2回繰り返されており、活動期は相模トラフ沿いの巨大地震で終焉する。現在は静穏期であるというが、関東地震から80年以上経過している。1985年10月4日の茨城県南部に震源を持つ地震の際に、気象庁は東京の震度をⅤと発表したが、アンケー

ト調査を行った結果、震度は4.3程度であった<sup>10)</sup>。1992年2月2日には浦賀水道の地震で震度Ⅴが記録されたが、これも、Ⅴよりは多少小さかったようである。しかし、地震の震度が計測震度に変更になってから、震度Ⅴは記録されていなかったが、2005年7月23日に、千葉県北部の地震で東京低地では震度Ⅴ強が記録され、交通機関が大きく乱れたし、多くの人がエレベーター内に閉じ込められるという被害が出た。

東京が大きな被害を受ける地震には2つのタイプがある。1つは、北米プレートとフィリピン海プレートの境界である相模トラフ沿いに発生する巨大地震である。1703年の元禄地震と、1923年の関東地震がこれにあたる。このタイプの地震では被害は江戸・東京にとどまらず、関東地方一円が被災する。元禄地震では、小田原城下が壊滅し、幕府は元号を改めたことはよく知られている。しかし、1707年には宝永地震が発生し、富士山も噴火している。もう1つは、東京の直下に震央を持つ地震で、マスコミ用語としては直下型地震が使われているが、直下地震と呼ぶ方が良い。1855年の安政江戸地震や1894年の地震などがこのタイプである。1894年の明治東京地震は6月20日の午後2時頃に発生した。マグニチュードは7.0で震源は東京低地の直下である。東京と横浜では被害は比較的大きかったが、内陸部では小さかった。東京の被害は、東京府全体で、死者24名、負傷者157名、全壊家屋22棟、半壊家屋68棟、破損家屋4922棟であった。とくに明治以降無批判に輸入された洋風建物や煙突に被害が多かった。構造別家屋破損の割合にそれが現れており、木造0.5%、土蔵造8.5%、石造3.5%、煉瓦造10.2%であった。また、煙突の倒壊が376本、亀裂を生

じたもの453本が記録された<sup>11)</sup>。直下型地震は、相模トラフ沿いに発生する地震に比べて、規模は小さいが、震源が浅い場合には、大きな被害をもたらす。最近の研究では、東京直下の地震も、相模トラフから沈み込んでいるフィリピン海プレートと北米プレートの境界で発生していると考えられている。かつて荒川断層と呼ばれた断層が、荒川低地と大宮台地の境界付近から、ほぼ北西-南東の走向で東京低地に存在するのではないかと言われていたが<sup>12)</sup>、地震調査研究推進本部地震調査委員会の2004年8月11日の発表では、存在しないと判断されている<sup>13)</sup>。現在懸念されている東京湾北部の地震もフィリピン海プレートと北米プレートの境界で発生すると考えられている。

#### IV. 安政江戸地震

##### 1 安政江戸地震の被害の概要

宇佐美によれば、地震の概要は以下の通りである<sup>14)</sup>。発震時刻は1855年11月11日(安政2年10月2日)の午後10時頃、震源は荒川河口付近、マグニチュードは6.9であった。激震地は東京で、震度Vの範囲は、北は熊谷、南は網代、東は成田に達したが、西は田無付近まで、日野や八王子は震度IVであった。地震動による被害の他に、30余箇所から出火し、市街地の2.2km<sup>2</sup>を焼失した。当日は風がなくおだやかであったため、関東地震のような大火には至らなかった。

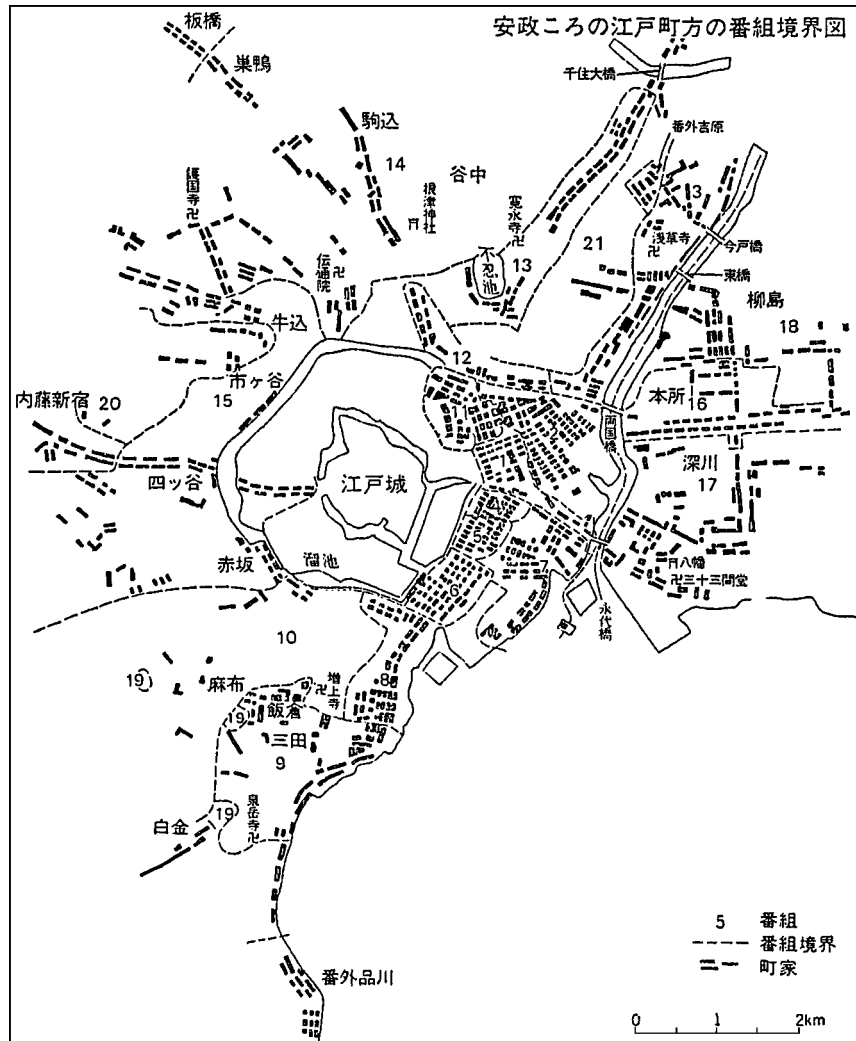
死者は後述する番組ごとの記録を合計すると、初回調べが4,394人、次回調べでは4,741人になる。また、武家の死者数は、不名誉なこととして隠されているが、1万石以上で届出のあったものだけでも2,066人ある。したがって、町人と武家を合わせて死者は約7,000人と考えられている。

安政江戸地震による番組毎の被害と各番組中に町家が分布する地域の地形などの特徴を第2表にまとめ、北原に掲載されている町家の境界を第3図に示した<sup>15)</sup>。江戸町域図は内藤によるという<sup>16)</sup>。北原によれば、江戸町方番組とは、江戸町方を支配するための行政単位で、1722年(享保7年)に、1672町、名主264人の町奉行支配地を17番組に区分したものである、という<sup>17)</sup>。1745年(延享2年)に、寺社門前地や境内が町奉行に組み入れられて21番組に再編され、番外の吉原と品川を加えて、合計23番組になった。1847年(弘化4年)には町数は1685

町になったが、番組の数は幕末まで23で変化はなかった。なお、第2表中の家数と人口は、北原によるものである<sup>18)</sup>。家数は1828年(文政11年)の町方書上に記述されている家数で、大凡の数値である。人口は安政2年の町方人口(564,623人)を家数(釜数、140,902)で割ると4になるので、家数に4を掛けて求めている。北原は人的被害については死傷率を求めているが<sup>19)</sup>、東京都によると、死者4,741人に対して負傷者は2,759人しかいない。その上、負傷の程度が分からないので、第2表には死者率を求めて記入した<sup>20)</sup>。

家屋の倒壊率が高いのは隅田川以東の番組17、18である。この地域は本所台地上に位置する干拓地で、軟弱地盤は30~40mある(第1図)。震源にも近く、被害を受け易い条件を備えており、土蔵の倒壊数も多い。番組17の家屋の倒壊率が42.2%であるのに対して、より北側に位置する番組18の倒壊率が93.6%というのは、家の造りなど、何か別の理由を求めなければならない。家数は番組17の方が3.2倍多いが、土蔵の倒壊数が785と35.7倍になっている。倒壊家屋と倒壊土蔵では傾向が逆になっている。番組16も、同じ条件であるので、家数が分かれば同様な倒壊率となるのであろう。次に倒壊率が高いのが、番組13である。この番組は不忍池付近から根岸を通過して千住大橋付近まで達している。根岸付近は古い砂州上にあるし、沖積層も薄く地盤は良好であるので、大きな被害を出しているのは、不忍池周辺の谷底低地と、砂州の先端部で沖積層が厚くなっている地域であろう。番組3と8もそれぞれ倒壊率9.2%と7.4%を記録している。番組3は隅田川右岸沿いの地域で浅草の南北に広がる。浅草寺より南側は、浅草台地の上であり沖積層は薄い。北側は本所台地上に位置し、沖積層の厚さが急変する。番組8の範囲には日比谷入江の先の海だった地域が入り、そこは神田川の埋没谷底上にあり、沖積層は最大20m程度になる。

一方、倒壊率の低いのは、番組10、20で、いずれも武蔵野台地上に位置する。番組9は古川の低地を含むが、町家は埋没波食台上の低地に立地している部分が多いためか倒壊率は低い。家数が不明であるので、率が計算されていない番組も、同様な傾向が読み取れ、江戸前島(埋没波食台上にある)上に位置したり、江戸前島を外れても埋没波食台上に位置する番組では被害量は少ない。番組14は武蔵野台地上に位置するが、倒壊家屋数が743と比較的多いのは、番組の範囲が広いことによるのである



第3図 安政ころの江戸町方の番組境界（北原による<sup>15)</sup>）  
町家は大体を示す。白く抜けている所は武家方・社寺方あるいは田畑を示す。

う。なお、旧日比谷入江や神田川の低地では町家の分布が狭くほとんどが武家地であったために、第2表には表現されていないが、国立歴史民俗博物館による震度分布図では6弱もしくは6強となっている地点が多い<sup>21)</sup>。家屋と土蔵の倒壊は、震源に近く、沖積層の厚い地域で多く、とくに隅田川以東の低地で著しいこと、ならびに、埋没波食台上や台地上では少なかったこと、が認められる。

人的被害にも家屋や土蔵の倒壊と同様な傾向が認められる。被害は番組16、17、18に集中し、この3番組だけで、2,044人となり、火災による死者と認められる吉原を除いた死者全体の55.7%を占める。なかでも番組17の死者が1,186人に上るのは、番組18と比較すると、火災の影響があると考えられる。ここでは、小名木川と堅

川間と、仙台堀川以南の地域で延焼火災が拡大している。同様な影響は番組3にも認められ、浅草北方で、広い範囲が延焼している。発震時刻が11月の午後10時頃であり、就寝中の住民が多かったことも影響していよう。

なお、ここでは、震源からの距離や地形・地盤からのみ考察し、北原が指摘する「災害の社会性」については言及していない。北原の著書に詳述されているので参考にして欲しい<sup>22)</sup>。

## 2 関東地震との比較

関東地震は相模トラフで発生した巨大地震で、被害範囲は安政江戸地震に比べ非常に広域である。東京は相模トラフからは60km以上離れているので、地震動による被害は相模川平野など震源に近い地域に比べれば小さかったが、火災が発生し壊滅的な被害となった。諸井・

第2表 安政江戸地震による江戸の被害

番組	建物被害				人的被害			町家が分布する地域の地形などの特徴
	家数 (A)	倒壊家屋数 (B軒)	倒壊率 B/A (%)	倒壊土蔵数	人口 (C)	死者数 (D)	死者率 D/C (%)	
1		133		23		96		江戸前島・埋没波食台上の低地
2		185	61棟	57		86		埋没波食台と埋没段丘上の低地
3	11,436	1,047	9.2	41	45,744	578	1.26	隅田川右岸沿いの低地。軟弱地盤5～20m
4		42	3棟	7		17		江戸前島
5		66	棟	18		29		江戸前島
6		6	棟	5		5		江戸前島・埋没波食台上の低地
7		156		26		69		埋没波食台上の低地
8	6,674	494	7.4	63	26,696	81	0.30	埋没波食台上の低地・埋没谷底上の低地。 埋没谷底上で軟弱地盤約20m
9	10,036	115	1.1	10	40,144	18	0.04	埋没波食台上の低地・谷底低地・台地
10	4,028	29	0.7	0	16,112	10	0.06	台地
11		154		32		75		江戸前島・一部台地
12	5,264	66	1.3	6	21,056	24	0.11	台地と埋没波食台上の低地
13	9,893	1,525	15.4	138	39,572	366	0.92	根岸の砂州・谷底低地。軟弱地盤最大30m
14		743		19		30		台地
15		337		39		63		台地と谷底低地
16		2,307		116		384		隅田川以東の低地。軟弱地盤30～40m
17	11,611	4,903	42.2	785	46,444	1,186	2.55	隅田川以東の低地。軟弱地盤30～40m
18	3,649	3,415	93.6	22	14,596	474	3.25	隅田川以東の低地。軟弱地盤約30m。
19		5		0		0		埋没波食台上と台地上の小面積の飛び地
20	3,012	4	0.1	1	12,048	5	0.04	台地
21		254		1		65		埋没波食台上。旧千束池付近
品川		18		0		6		埋没波食台上
吉原		5		1		1,074		埋没段丘上。軟弱地盤30m
合計		14,346		1,410		4,741		
		1,727	棟					

注) 家数・人口は北原による<sup>15)</sup>。被害は東京都による<sup>12)</sup>。死者数は次回調べ。

武村は関東地震の被害記録を精力的に再吟味し、被害をデータベース化する試みを実施した<sup>23-25)</sup>。第3表はその結果のうち、東京市の旧区についてまとめたものに、土蔵に関わる数値、地形、沖積層厚、第2表の町方の番組との凡その対応を付け加えたものである。

木造家屋の全潰棟数は12,192棟で、全潰率は4.17%となる。全潰率が大きい区は、沖積層が30～40mと厚い本所区・深川区と、北部が本所台地上に位置する浅草区、それに神田川の谷底低地に位置する神田区である。ついで大きいのは、麴町区・芝区・麻布区・赤坂区・牛込区・下谷区で、いずれも台地を刻み込んでいる谷底に被害が集中している。芝区は埋没谷底上に一部が位置していることも関係していよう。一方、全潰率の小さな区は、埋没波食台上に位置する日本橋区・京橋区、それに

台地上が広い四谷区や本郷区である。このような被害の分布は、固有周期の長い木造家屋が、地震動に共振して倒壊したものと考えられている。

土蔵は、木造建物とは異なり、1棟毎に独立しているので震災予防調査会報告をそのまま利用した。総数22,333棟に対して倒壊したものは39棟しか記録されていない。住家全潰率の大きい隅田川以東では倒壊した土蔵はない。複数倒壊した土蔵があるのは、麴町区、麻布区、赤坂区、四谷区、牛込区、小石川区だけで、台地上に位置する地域が広い区である。沖積低地よりも卓越周期の短い台地上で共振したものと考えられている<sup>26)</sup>。

死者については、そのほとんどが火災によるものであることはよく知られている。第3表の死者数の68,660人は、震災予防調査会報告に記述されている死者59,065人、

第3表 関東地震による東京市の区別被害

区名	住家棟数	全潰棟数	全潰率(%)	土蔵数	倒壊土蔵数	人口	死者数	死亡率(%)	地形	沖積層厚(m)	番組との 凡そな対応
麹町	12,183	234	1.92	338	3	56,117	137 ( 76)	0.24	台地・低地・谷底低地	5-10	15
神田	16,335	1,240	7.59	3,553	0	143,757	1,519 ( 298)	1.06	台地・低地・谷底低地	5-10	2, 11, 12
日本橋	18,109	60	0.33	6,072	0	123,961	1,189 ( 17)	0.96	低地	5-10	1, 4, 5, 7
京橋	19,539	76	0.39	2,621	0	137,668	919 ( 17)	0.67	低地	5-10	6, 8
芝	25,379	384	1.51	1,256	1	171,854	494 ( 96)	0.29	台地・低地・谷底低地	5-20	8, 9, 19
麻布	13,722	335	2.44	511	5	86,083	185 ( 54)	0.21	台地・一部谷底低地	5以下	10
赤坂	11,198	352	3.14	413	3	55,258	142 ( 65)	0.26	台地・一部谷底低地	5以下	15
四谷	9,708	43	0.44	350	16	68,197	103 ( 9)	0.15	おもに台地		15, 20
牛込	18,075	236	1.31	707	4	118,642	203 ( 203)	0.17	台地・一部谷底低地	5以下	15, 20
小石川	22,218	129	0.58	589	6	140,471	254 ( 34)	0.18	台地・谷底低地	5以下	14
本郷	17,813	128	0.72	933	0	123,055	320 ( 29)	0.26	台地・一部谷底低地	5以下	14
下谷	28,777	698	2.43	995	1	180,510	891 ( 149)	0.49	台地・低地・谷底低地	5-10	13, 14
浅草	30,463	2,131	7.00	1,780	0	251,469	3,667 ( 442)	1.46	低地	5-20	3, 21
本所	27,337	4,250	15.55	1,016	0	248,452	54,498 ( 878)	21.94	低地	30	16, 18
深川	21,320	1,896	8.89	1,199	0	173,600	4,139 ( 391)	2.38	低地	30-40	16, 17
合計	292,176	12,192	4.17	22,333	39	2,079,094	68,660 (2,758)	3.30			

注) 田治米ほかを改変<sup>26)</sup>。  
住家被害に関わる数値は諸井・武村<sup>23)</sup>、人的被害に関わる数値は諸井・武村<sup>25)</sup>による。死者数の( )内は全潰による死者数で内数。

行方不明者 1,055 人、計 60,120 人より 14%ほど増えている。しかし、死者に占める焼死以外の死者は 4.02%に過ぎない。全潰による死者は、全潰率の高い本所区・深川区・浅草区・神田区で多い。また、牛込区では焼失家屋がないため、死者 203 人全員が全潰によるとされているが、全潰が 236 棟であることを考えると、かなり大きな感じがする。

第 2 表と第 3 表を並べてみると、幾つかのことに気が付く。以下に列挙する。

- ①倒壊家屋は両地震とも、隅田川以東の低地で大きい。また、安政江戸地震と同様に南部の深川区より、北部の本所区の方が大きく、偶然であろうが倒壊率は 2 倍違う。
- ②安政江戸地震では、番組 16、17、18 で倒壊土蔵数が 923 であるが、関東地震による土蔵倒壊数は本所区、深川区とも 0 である。
- ③安政江戸地震で倒壊率が高かった番組である 3、8、13 に相当する芝区・下谷区・浅草区では、関東地震でも全潰率が大きい。
- ④安政江戸地震で倒壊率が低かった番組である 9、10、12、20 に相当する区の関東地震での全潰率は、四谷区以外は、神田区をはじめ、芝区・麻布区・牛込区で相対的に高い。これは神田川低地をはじめ、低地の市街化が進行したためと考えられる。
- ⑤住家の倒壊もしくは全潰による死者数に対しても、家屋被害とほぼ同様な傾向が認められ、隅田川以東の低地で死者率が高い。
- ⑥関東地震で火災による死者が多数発生したのと同様に、安政江戸地震でも吉原で火災による犠牲者が多数に上ったし、火災により死者率が上がったと推定できる番組も見られる。

これらの被害の特徴には、直下地震である安政江戸地震と、遠方の巨大地震である関東地震の違いが現れている可能性がある。たとえば、隅田川以東の低地では安政江戸地震では家屋（棟ベースではなく、家数ベースであるが）も土蔵も大量に倒壊しているが、関東地震では土蔵の被害はないことや、低地と台地間の被害のコントラストが安政地震では大きいことである。直下地震では被害が集中して現れることを、遠方の巨大地震では地盤との共振を表しているのであろう。

## V. むすびにかえて

都市の自然災害では、都市の成長に伴って災害が変質して行くこと、ならびに、一度災害が発生するとそれが連鎖的に広がることを念頭に置く必要があるという考え方<sup>27)</sup>、誘因・素因・直接被害・間接被害・防災投資という観点からアプローチすると分かり易いという見解は、災害研究を始めた頃から変わっていない<sup>28)</sup>。最近では、地震予知よりも日常的な防災、直接被害よりも間接被害、復旧・復興の重要性などに防災研究の重点は移っているが、研究のパラダイム自体は変化していないと認識している。また、素因には軟弱地盤が問題になる自然的素因と、建設されている施設そのものや施設の持つ機能、そこで行われている日常的な活動などからなる社会的素因がある。社会的素因に潜在する災害に対する脆弱性は、都市の成長と共に変化し、災害を変質させる。したがって、被害の様相には社会的な背景が反映される。この事実、歴史災害を研究する重要な理由のひとつである。

### 注

- 1) 貝塚爽平『東京の自然史』、紀伊国屋書店、1964、228 頁。
- 2) 松田磐余「江戸の地勢」、歴史公論 8-11、1982、36-41 頁。
- 3) 松田磐余「東京湾と周辺の沖積層」、(貝塚爽平編『東京湾の地形・地質と水』、築地書館、1993、所収)、67-109 頁。
- 4) 久保純子「東京低地に置ける縄文海進以降の地形の変遷」、早稲田大学教育学部学術研究 38、75-95 頁。
- 5) 久保純子「東京低地水域環境地形分類図」、平成 4 (1992) 年度文部省科学研究費重点領域研究「近代化による環境変化の地理情報システム」研究成果、1993。
- 6) 菊地山哉著・塩見鮮一郎解説『五百年前の東京』、批評社、1992、206 頁。
- 7) 河角 広「関東南部地震 69 年周期の証明とその発生の緊迫度ならびに対策の緊急性と問題点」、地学雑誌 79-3、1970、115-138 頁。
- 8) 宇佐美龍夫『地震と情報』、岩波書店、1974、206 頁。
- 9) 宇佐美龍夫「江戸地震災害史」、地震研究所彙報 51、1976、231-250 頁。
- 10) 望月利男「東京都区部の震度分布—1985 年 10 月 4 日茨城・千葉県境地震時のアンケート調査—」、総合都市研究 29、1986、67-86 頁。
- 11) 宇佐美龍夫『新編日本被害地震総覧 (増補改訂版)』、東京大学出版会、1996、493 頁。
- 12) 東京都防災会議『東京直下地震に関する調査 (その 2)』、東京都防災会議、1975、223 頁。
- 13) 地震調査研究推進本部地震調査委員会「荒川断層の長期評価について」、<http://www.jishin.go.jp>、2004。
- 14) 前掲 11)、143 頁。
- 15) 北原糸子『安政大地震と民衆—地震の社会史—』、三一書房、1983、264 頁。
- 16) 内藤 昌『江戸と江戸城』、鹿島研究所出版会、1966、244 頁。
- 17) 前掲 15)、28 頁。
- 18) 前掲 15)、35、36 頁。



- 19) 前掲 15)、36 頁。
- 20) 東京都総務局行政部『安政地震災害史上・下』、東京都総務局行政部、1973、85 頁及び 1032 頁。
- 21) 国立歴史民俗博物館『ドキュメント災害史 1703-2003』、国立民俗博物館振興会、2003、167 頁。
- 22) 前掲 15)、48 頁。
- 23) 諸井孝文・武村雅之「1923 年関東地震に対する東京市での被害データの相互比較と地震動強さ」、日本建築学会構造系論文報告集 540、2001、65-72 頁。
- 24) 諸井孝文・武村雅之「関東地震（1923 年 9 月 1 日）による木造住家被害データの整理と震度分布の推定」、日本地震工学会論文集 2-3、2002、35-71 頁。
- 25) 諸井孝文・武村雅之「関東地震（1923 年 9 月 1 日）による被害要因別死者数の推定」、日本地震工学会論文集 4-4、2004、21-45 頁。
- 26) 田治米辰雄・望月利男・松田磐余『地盤と震害—地域防災からのアプローチ』、槇書店、1977、258 頁。
- 27) 中野尊正・門村 浩・松田磐余「地域の変化に伴う災害の変質」、人文地理 21-6、1969、601-616 頁。
- 28) 前掲 26)、237-238 頁。