

## 第4章 揺れと被害

### 第1節 関東全域の震度分布

#### 1 関東地方の地形と地質

地震による揺れの強さは震源からの距離ばかりでなく、地盤条件に大きく左右される。関東地震の震度分布を理解するために、まず関東地方の地形や地質の概要について見てみよう。

震度に影響を与える地盤は、関東平野を形作る約200万年前から現在までの時代（第四紀）に堆積した地盤である。この時代の地盤は大きく2つに分類できる。1つは約200万年前から1万年前の更新世に堆積した洪積層であり、もう1つは約1万年前以降の完新世に堆積した沖積層である。図4-1に関東地方の地質分布を示す。図では洪積層を更に2つに分けて地形名称を加えている。

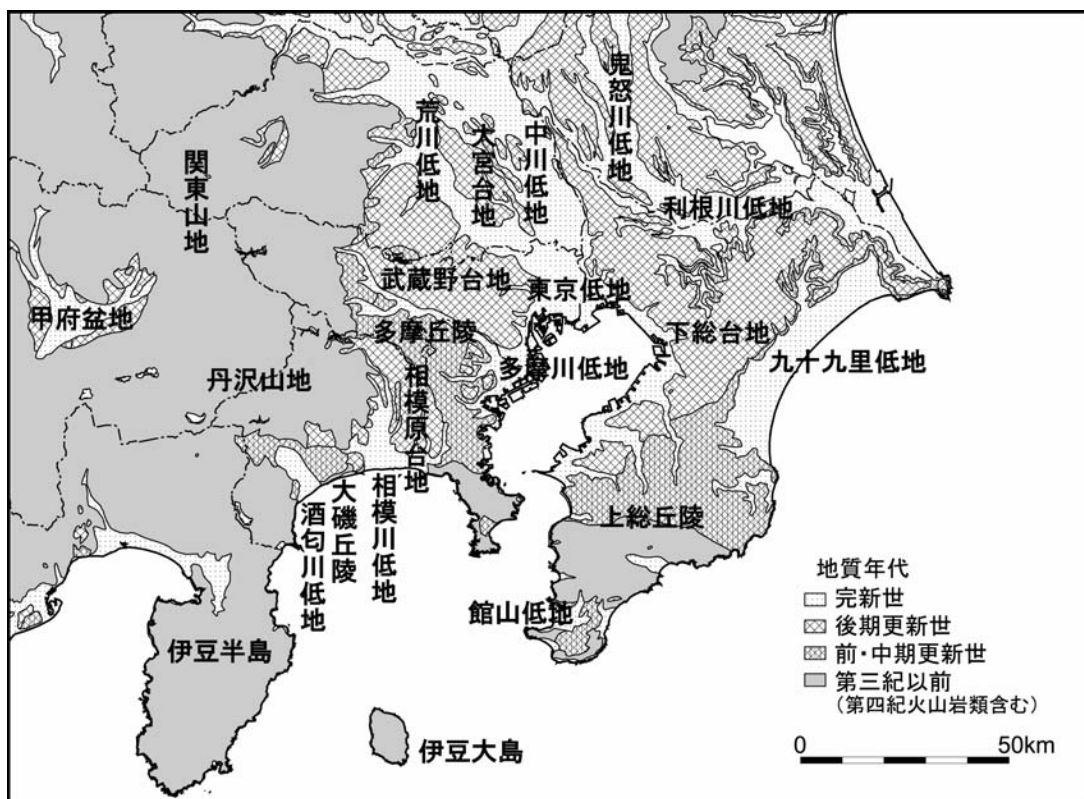


図4-1 関東地方の地質分布と地形名称[諸井・武村, 2002より引用]

地質分布図は地質調査所（1995）の『100万分の1日本地質図第3版CD-ROM版』によって作成

## 第4章第1節

洪積層は主に台地・丘陵地を形成する。関東平野の台地は、武蔵野台地、相模原台地、下総台地、大宮台地など、その多くが約10万年前以降の後期更新世に作られた洪積層からなっている。しかし同じ洪積地盤でも、多摩丘陵、大磯丘陵、上総丘陵などはそれより古い地質でできている。これらの丘陵地の古い洪積層は、上総層群と相当層及びその上位を覆う多摩ロームなど古い関東ローム層（赤土）で形成されている。上総層群は主に締まった砂層や砂礫層、泥岩（土丹）などからなる。これに対し後期更新世に堆積した洪積台地を構成する地層は、下総層群や相模層群及びそれらの相当層、更には武蔵野ロームや立川ロームなどの関東ロームである。

もう一方の沖積地盤は主に低地を構成する。一般に堆積年代が新しいほど地盤は軟らかいので、沖積層が厚い場所ほどよく揺れることが多い。関東平野の沖積層は利根川低地、中川低地、荒川低地、多摩川低地など、大河川の流域を中心に広がっている。これらの低地を構成する沖積層は、河川の侵食によって形成された谷が完新世の海進に伴い河川によって運ばれてきた土砂が堆積した地層である。東京低地は厚さ30～50mの七号地層と、その上位にある最大層厚約50mの有楽町層が埋没谷を埋めている。こうした沖積層の2段構造は、間に侵食期をはさむ2度の海進を反映したものと考えられている。これらの地層は主に砂礫、砂層、粘土層の互層から成り、軟弱な地盤を構成している。

関東地方の地形や地質の特徴は、**図4-1**からその概略を読み取ることができる。すなわち、外周部を第三紀以前の地層からなる山地で取り囲まれた関東平野は、外側に前・中期更新世に形成された丘陵地を有し、内側は後期更新世の洪積台地とこの台地を刻むように流れる利根川、中川、荒川、多摩川などによって作られた河川流域の沖積低地で構成されている。

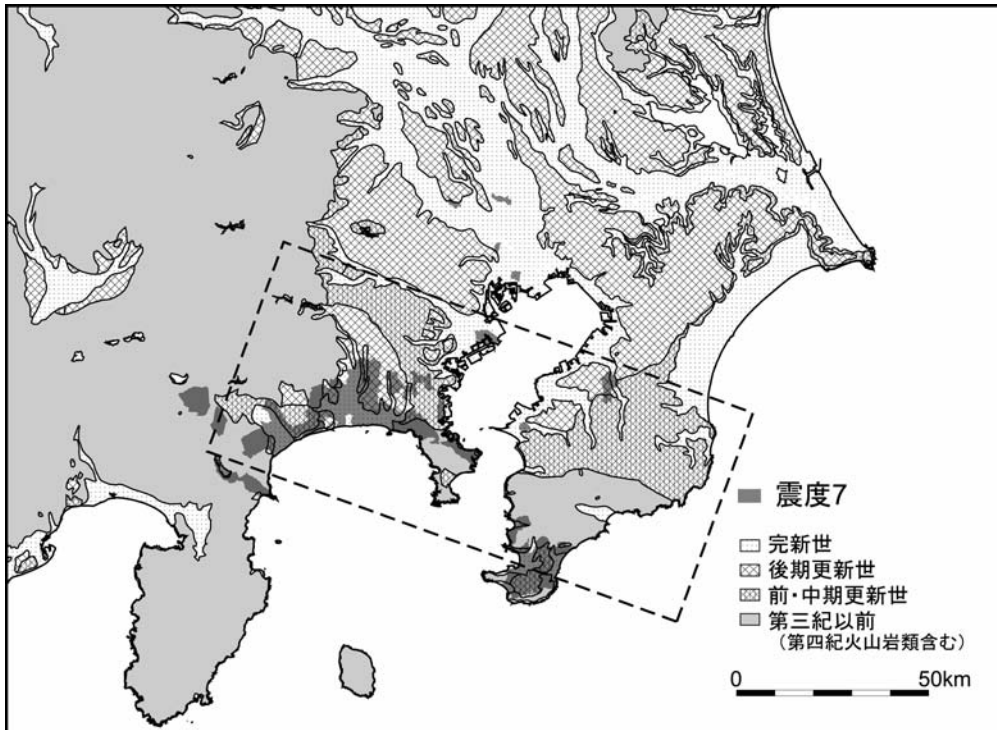
## 2 地盤の影響

### (1) 表層地質

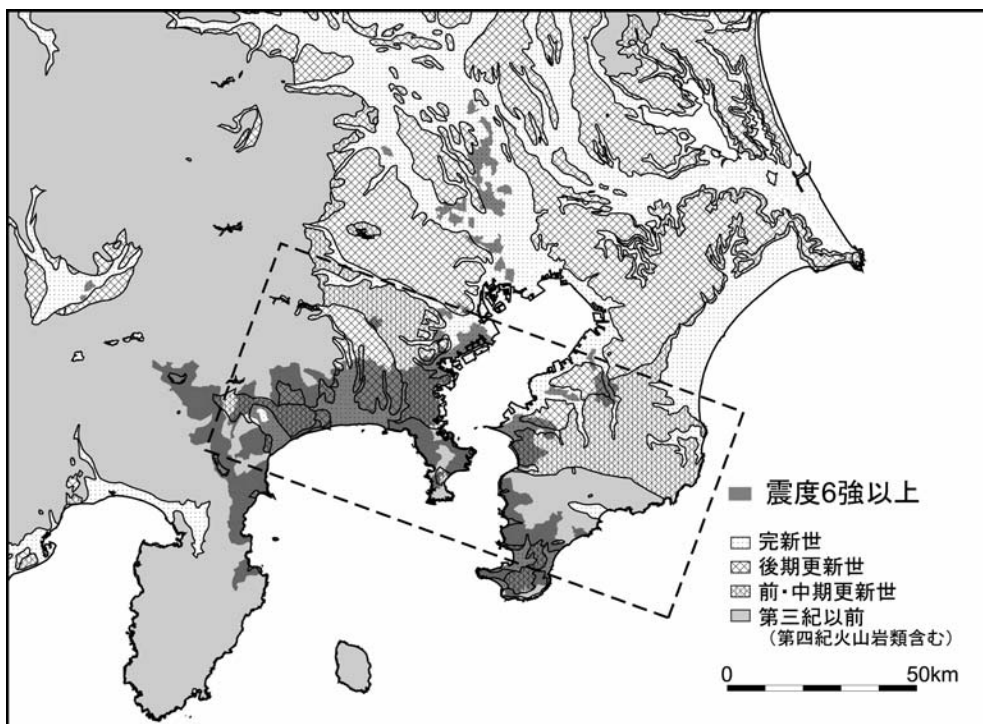
関東地震による高震度地域の広がりを地質図の上に重ねて**図4-2**に示す。こうしてみると震度分布と表層地質の関係がよく分かる。

まず震度7の範囲（**図4-2(a)**）は、神奈川県の大磯川低地、酒匂川低地、千葉県の上総丘陵地といった震源域に近い沖積低地とその周辺の台地・丘陵地に広がっている。これらの地域の直下では、関東地震が発生したフィリピン海プレート上面の深さが10km前後と浅い。また関東地震では、小田原付近と三浦半島付近で断層が大きく滑った領域（アスペリティ）が推定されている。震度7の分布には、このような震源特性とともに、地盤条件の影響がはっきりと現れている。次に震度6強以上の分布（**図4-2(b)**）を見ると、こうした傾向が更に強く認められる。震源断層直上では、沖積低地以外でも多くの洪積台地や丘陵地に震度6強以上の強い揺れが生じている。神奈川県の大磯丘陵、伊勢原台地、相模原台地と多摩丘陵の南半部及び三浦半島、千葉県の上総丘陵の西側などがそれに当たる。更に震度6弱以上の分布（**図4-2(c)**）を

見ると、房総半島東部を除き、震源断層上ではほとんど全ての地域が震度6弱以上であったことが分かる。



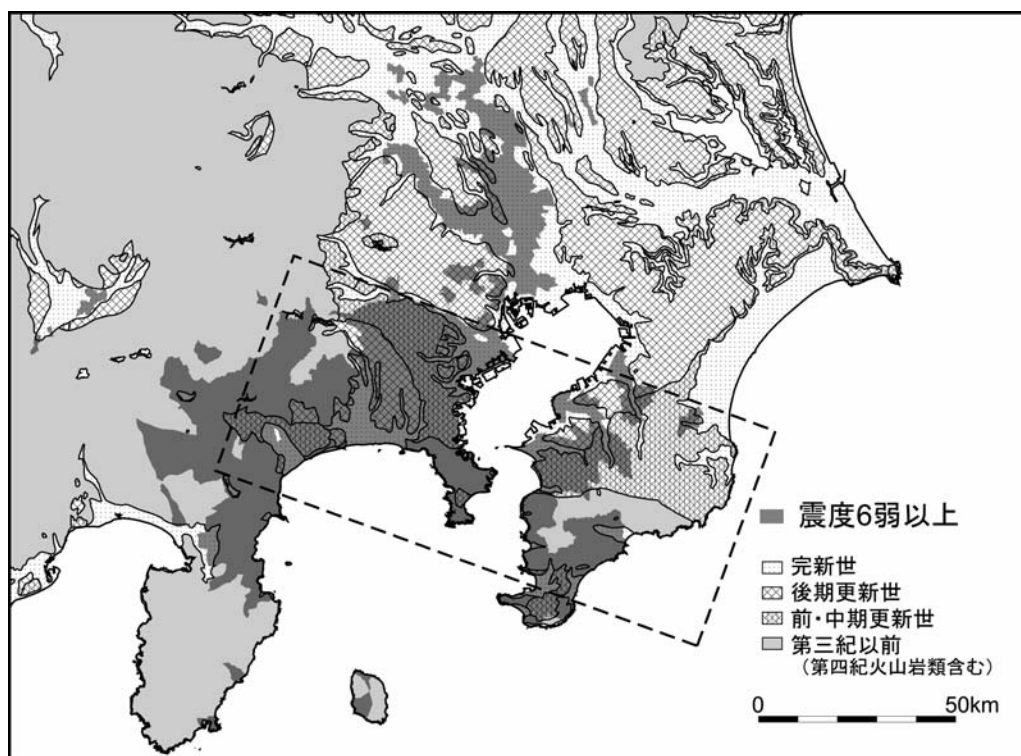
(a) 震度7の地域



(b) 震度6強以上の地域

図4-2 高震度地域と表層地質の重ね書き[諸井・武村, 2002より作成]

破線は推定された震源断層の地表への投影を表す



(c) 震度6弱以上の地域

図4-2 高震度地域と表層地質の重ね書き (続き)

一方、断層面から離れた地域の震度は一般に低めとなり、千葉県北部の下総台地や埼玉県中部から東京都中部の武蔵野台地など、洪積台地が広がる地域では震度5以下となっている。しかし図4-2(c)から分かるとおり、埼玉県東部から東京都東部、東京湾沿岸に連なる中川低地、荒川低地、東京低地などの震度は総じて高い。これらの沖積低地では、台地との境界をトレースするように震度6弱以上が生じており、震度6強となった地域も多い。いくつかの地点では震度7に達したところさえある。

このように関東地震の震度分布は、震源断層に近い沖積低地では大部分が震度7に達し、洪積台地でも多くの地域で震度6強以上の強い揺れが生じた。これに対し、震源から離れた沖積低地では1~2ランクほど低い震度6弱ないし6強となったが、ところによっては震度7に及ぶ地域もあった。

## (2) 河川流路

およそ6,000~7,000年前の縄文前期には今よりずっと海面が高く、関東地方では内陸の埼玉県栗橋付近まで海が広がっていた。この時期に内湾となっていた地域では河川が運搬した土砂によって扇状地や三角州が発達し、また河川の下流域では粘土層が厚く堆積した。その後、海面が徐々に下がり始めると、こうした堆積環境はさらに下流域に進展した。このようなことから、大河川の下流域は沖積層が堆積しやすく、地震の際によく揺れる場所となることが多い。

関東平野の大河川と言えば利根川と荒川がある。利根川は、群馬県の三国山脈に源を発して南東に下り、群馬県と埼玉県の境、更に千葉県と茨城県の境を流れ、銚子から太平洋に注いでいる。また荒川は、埼玉県秩父山地（関東山地）に始まり、秩父盆地や長瀨<sup>ながとろ</sup>を經由し、大宮台地の南縁を回って東京湾に至っている。しかし、このような流れとなったのは江戸時代以降のことである。

約1,000年前の水脈想定図に記された旧河川の流路と震度分布を重ねて図4-3に示す。括弧内は現在の河川名である。

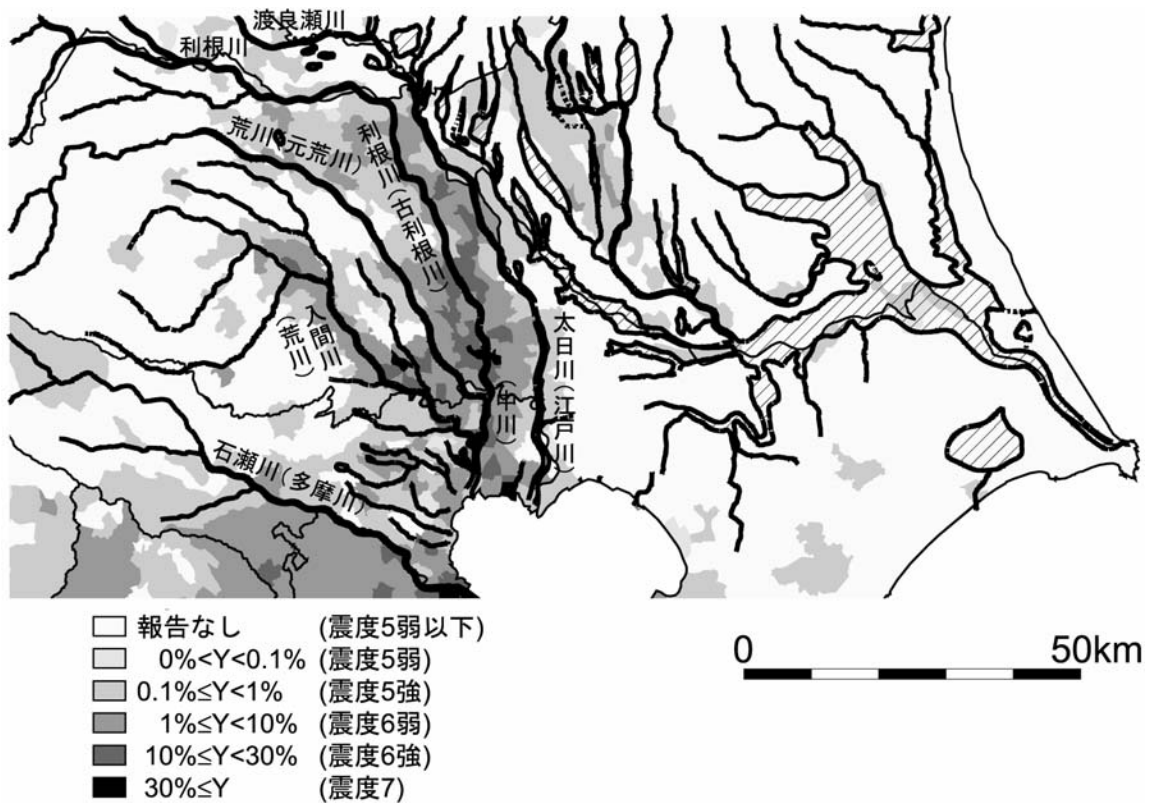


図4-3 震度分布と旧河川流路 [旧河川は吉田東伍, 1910に基づき作成]

この図に見るように、かつての利根川は埼玉県北東部の栗橋付近から南下し、現在の古利根川、中川の流域を通過して東京湾に流れていた。現在の銚子に至る利根川は、徳川家康の江戸入府を契機としたその後の60年間にわたる利根川東遷事業によって作られたのである。<sup>げんな</sup>元和7(1621)年将軍徳川秀忠の時代に、千葉県関宿付近までの台地を切り通して新川通や赤堀川が開削され、それまで東京湾に向かっていた利根川は常陸川とつながり、銚子へと河道を変えた。いわゆる瀬替えである。利根川の瀬替えと並行して、小貝川に合流していた鬼怒川が分離され、両川がそれぞれ利根川に合流するような瀬替えも行われている。<sup>わたらせ</sup>渡良瀬川の下流であった江戸川は、利根川東遷とともに利根川の派川となった。

#### 第4章第1節

一方の荒川は、東遷以前の利根川と並んで埼玉県東部を流れていたが、寛永6（1629）年將軍徳川家光の時代に、熊谷市南東で旧入間川に瀬替えされた。舟運確保の目的で行われたこのような河川事業の結果、利根川水系と荒川水系が切り離され、上流部を失った元の利根川と荒川はそれぞれ古利根川、元荒川として中川低地を流れることになった。

つまり大宮台地東側に位置する中川低地は、ごく最近まで大河川が集合する地域であった。関東地震による高い震度の広がりはこのことと密接な関係がある。埼玉県東部地域に特有の深く刻まれた谷地形がいくつかの大河川を形作り、それらが厚い沖積層を堆積し、最後には大地震で揺れやすい地盤環境を生んだのである。図4-3から分かるように、1,000年前の利根川（現古利根川）を挟んで太日川（現江戸川）と荒川（現元荒川）の間に高震度地帯が広がっており、中川低地との対応関係がよく分かる。また大宮台地と武蔵野台地間を流れる入間川（現荒川）流域の震度も高く、ここは荒川低地に相当する。

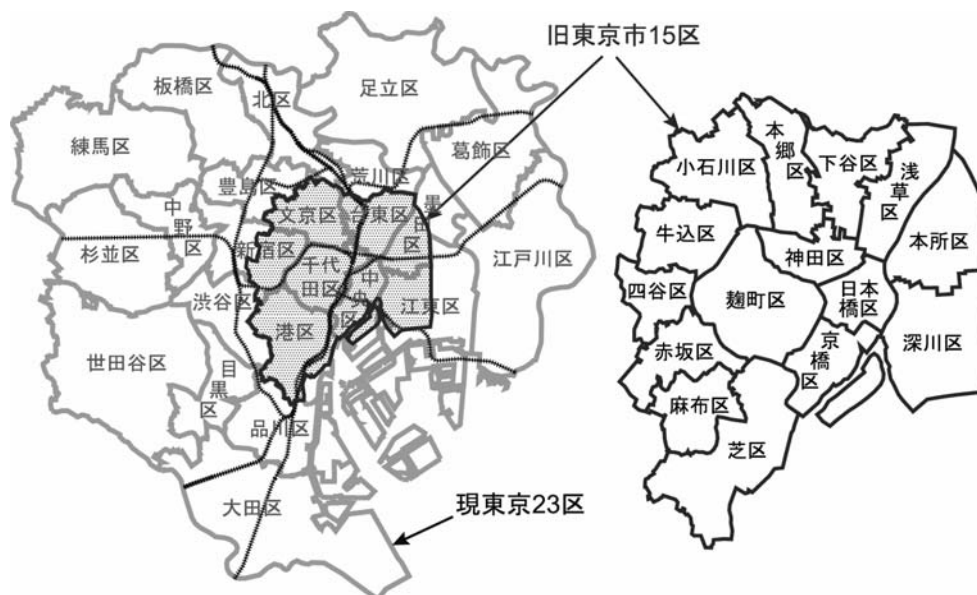
一方、流路の変遷が比較的少ない石瀬川（現多摩川）の流域では、東京湾沿岸部を除くと北岸側の震度がほぼ5強以下であるのに対し、南岸側の震度は6弱以上と高い傾向にある。これは、多摩川低地北部に武蔵野台地縁辺の立川段丘から伸びる埋没段丘があること、また反対側の川崎方面に埋没谷があることなどが関係している。このように、震度分布が低地の微地形と密接に関連することは、今後の地震に対して、高震度の発生場所を知る手掛かりとして重要なポイントであろう。

## 第2節 東京都23区内の被害

### 1 震災当時の住環境

#### (1) 現在の東京都と旧東京市

関東地震発生当時、現在の東京都には東京府が置かれ、東京、八王子の2つの市と8つの郡及び島しょ部（大島・八丈島・小笠原島）で構成されていた。旧東京市は図4-4のように15の区に分かれ、現在の地図に照らし合わせると、おおよそ山手線内側の文京区、千代田区、港区、新宿区東部と、その東側の台東区、中央区、墨田区南部、江東区西部に相当する。旧東京市15区の面積は約80km<sup>2</sup>であり、現23区の約8分の1に当たるが、人口は約220万人と現在の4分の1程度である。人口密度に換算すると1km<sup>2</sup>あたり約2万7千人となり、現在の23区と比べ人口密度にして2倍以上の過密都市であった。関東地震による旧東京市での甚大な被害は、このような人口の極度の集中とも密接な関係にあると考えられる。



	面積	世帯数	人口	人口密度 (1km <sup>2</sup> あたり)
東京市15区 (大正9年)	5.27平方里 (81.28km <sup>2</sup> )	456,935	2,173,201	26,737
東京都23区 (平成12年)	621.45km <sup>2</sup>	3,810,919	8,134,688	13,090

図4-4 関東地震当時の東京市15区と現在の東京都23区[諸井・武村, 2001より引用]

表の数値は大正9年国勢調査および平成12年東京都統計年鑑による

## 第4章第2節

なお現在、東京都23区はこの旧東京市15区の他に、<sup>えはら</sup>荏原郡、豊多摩郡、北豊島郡、南足立郡、南葛飾郡の5つの郡と、北多摩郡の千歳村、<sup>きぬた</sup>砧村の2つの村が含まれる。また多摩地域は、北多摩郡の残りの町村と南多摩郡、西多摩郡及び八王子市からなっている。

### (2) 関東地震前後の住居環境

関東地震当時の東京市には長屋や共同住宅が存在し、そのために住宅棟数と世帯数が一致しない。それが資料間に被害数のくい違いを生じさせ、被害データの信頼性を疑わせる原因の一つとなっていた（第1章第2節のコラム参照）。

当時の住居環境を知る手掛かりとして、震災から少し後であるが、1930（昭和5）年に東京市社会局が実施した住宅調査を見てみよう。この調査は東京市各区の小学校児童の家庭113,719世帯を対象として、家屋の種類、構造、階数、様式（一棟あたり戸数）、室数、家賃などの住宅事情をまとめたものである。そのうち家屋種類別の戸数と戸建て数別の戸数を図4-5に示す。左の図に見るとおり、全体の98%を占める大部分の世帯が住宅及び店舗向住宅（店舗併用の住宅）に居住していた。また右の図のように、調査世帯の約半数は一戸建て住宅に居住しているものの、四戸建て以上に住む世帯も2割近くに上り、東京市において世帯数と住宅棟数が対応しない理由が分かる。

また別の調査では、世帯の1割以上が別の家族と同居していたことも分かっている。地方から東京市への人口の集中を背景として、当時の住環境はかなり複雑化していたことがうかがえる。

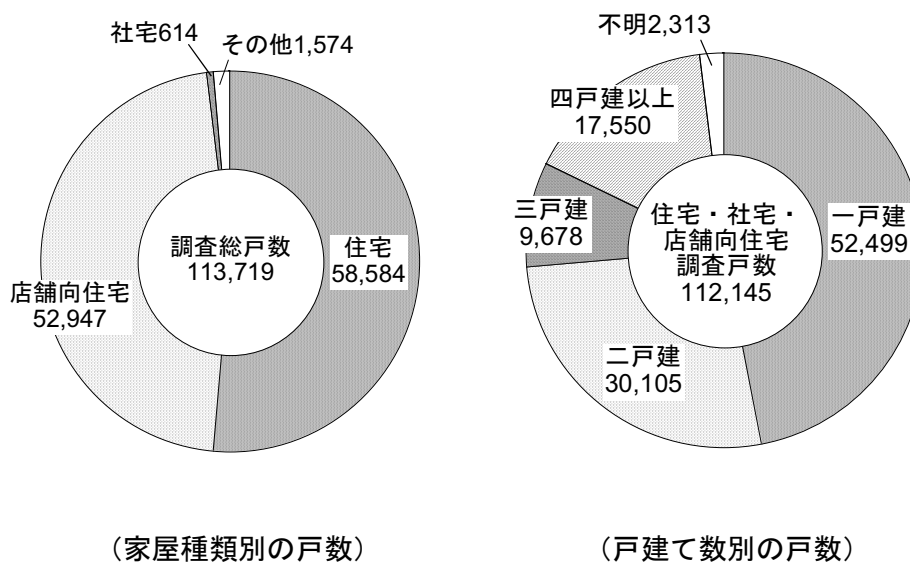


図4-5 東京市の住宅事情 [諸井・武村, 2001より引用]



## 2 旧東京市内の被害状況

### (1) 旧東京市各区の被害分布

旧東京市では住家の全潰も少なくないが、揺れによる被害にも増して火災被害が膨大であった。被害統計を見ると、焼失家屋の実に8割近くが旧東京市で発生したことが分かる。このような旧東京市の大規模火災による犠牲者は65,902名に達し、住家全潰による死者を加えると関東大震災による人的被害の実に65%が旧東京市で発生したことになる。

図4-6は旧東京市各区の被害分布である。旧東京市の被害は甚大であったが、全域で発生した訳ではなく、主に沖積層の厚い東半部で生じたことが分かる。これらの地域では住家全潰率も高く10%内外になるが、焼失率はさらに高く70~100%に達する。このため人的被害の圧倒的多数は焼死者である。一方西半分の麻布、赤坂、四谷、牛込、小石川の各区では全半潰や焼失を免れた住家も多く、これらの区では一部の地域に被害の集中が見られるものの死者数は総じて少ない。

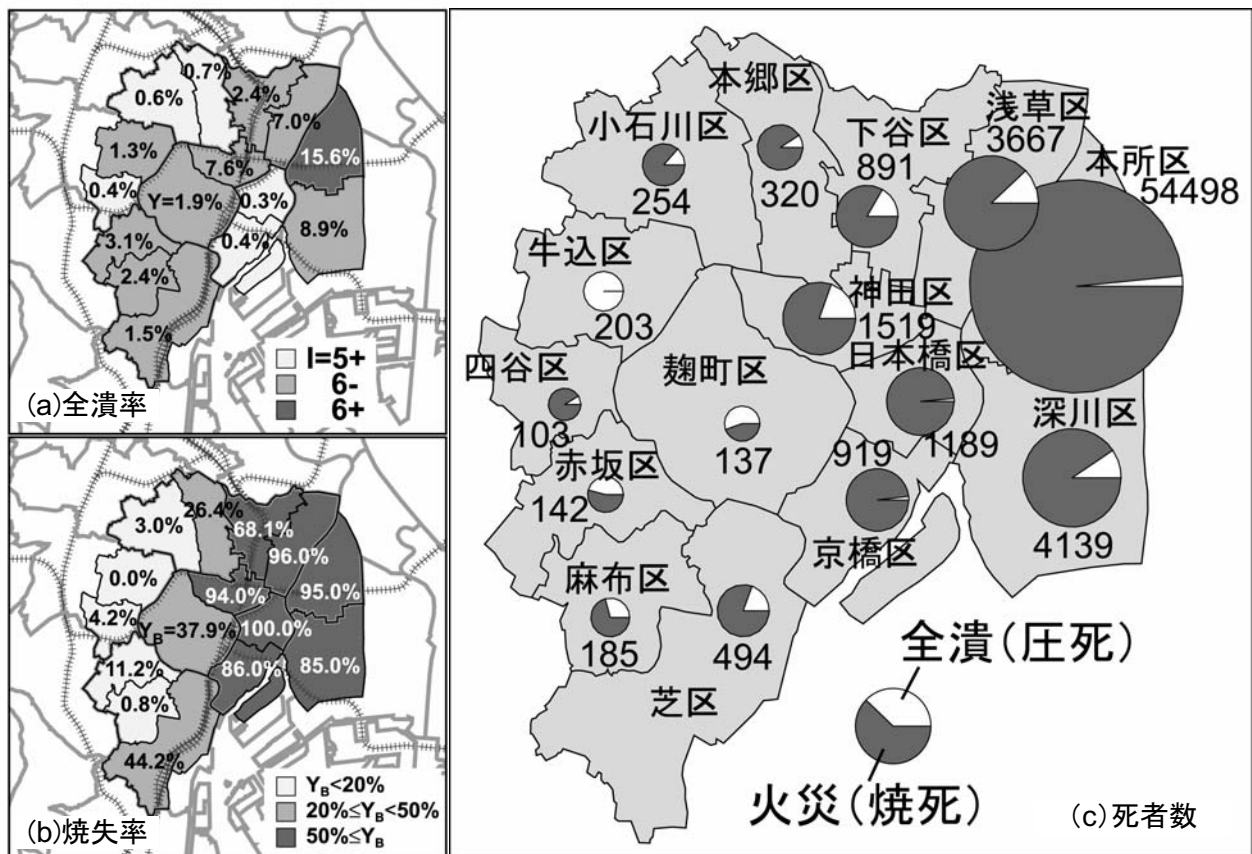


図4-6 東京市15区の被害分布[諸井・武村, 2006より引用]

(a)と(b)の背景は現在のJRと23区境界を示す。

### (2) 被害状況の違いを伝える記述

各区の被害について郷土史料を調べると、様々な状況が浮かび上がってくる（諸井・武村, 2006）。全潰・焼失とも大規模であった本所区、深川区、浅草区および神田区に関しては、倒潰家屋の多さとともに区内の大半が焼失したという凄惨な被害状況を異口同音に伝えている。一方、京橋区では「震災直後の被害は僅少」であるにもかかわらず、その後の火災によって「月島・佃島の一部を僅か残して<sup>ことごと</sup>悉く焦土と化した」ことが説明されており、揺れによる被害は少なかったものの、しばらくの後に生じた火災被害の尋常でない大きさが伝わってくる。

これに対して旧東京市西部の赤坂区では「本区の下町方面」、小石川区では「諏訪町付近の焼失区域及び江戸川沿岸、千川谷の倒壊区域」に被害が集中したことが述べられており、こういった区では被害が局所的に生じたことが分かる。また下谷区は、住家の全半潰が他の区と比べて少なくないにもかかわらず「地震被害は金杉上・下町・龍泉寺町を除いてさ程のこともなかった」と報告している。下谷区でも全半潰家屋は一部の地域に集中し、その他の地域では被害が軽微であったのだろう。

## 3 町丁目別の震度分布

### (1) 震度分布の特徴

図4-7は旧東京市の町丁目別に評価した詳細な震度分布図である。通常、山手線の内側がいわゆる山の手と呼ばれる地域にほぼ対応し、その東側の地域が下町とよばれる地域である。震度分布の特徴を下町と山の手に分けて概観してみよう。

下町は隅田川を東西に挟む地域である。隅田川の東側の本所区、深川区（現在の墨田区、江東区）は総じて震度が高く、ほとんどが震度6弱以上で、震度6強から7の地域も多い。これに対して隅田川の西側の浅草区と下谷区（現在の台東区）では、上野公園と浅草公園を結ぶ線より北側では震度が高いが、南側では震度が低い。この震度の低い領域は更に南に下って日本橋区や京橋区（現在の中央区）へと続いている。震度が比較的低い日本橋区の中では、東京駅の東側で震度6弱程度のやや高い地域がある。現在の日本橋川の河口付近である。

下町でこのように震度の高い地域が面的に広がっているのに対し、山の手では震度の高い地域が線状に分布する特徴がある。その中で、もっとも顕著に震度が高い地域は、日比谷公園の南側から東側を通り東京駅の西側の丸の内、更には皇居を反時計まわりに回るように、神田区の西部（現在の千代田区北東部）、神田神保町から水道橋に延びる帯である。特に神田区西部では震度7に達する地域もある。更にこの帯は西に延び、震度6弱が細長く分布している。震度6弱が帯状に分布する地域は神田川の流れに対応する。

再度、日比谷公園を基点に震度分布を見ると、皇居の南の縁に沿って現在の港区北部の溜池から赤坂見附にかけての地域で震度6強が帯状に分布するのが分かる。また、港区中部の芝公

園の南側から西側にかけても震度6強の分布する地域が見られ、この帯は麻布一の橋付近から南に折れて震度6弱の帯へとつながっている。これらは現在の古川の流れに対応する。更に、震度6強には達しないが、台東区の上野公園の南側の不忍池から北に向かって文京区の根津から駒込にかけて震度6弱が带状に続くのも認められる。

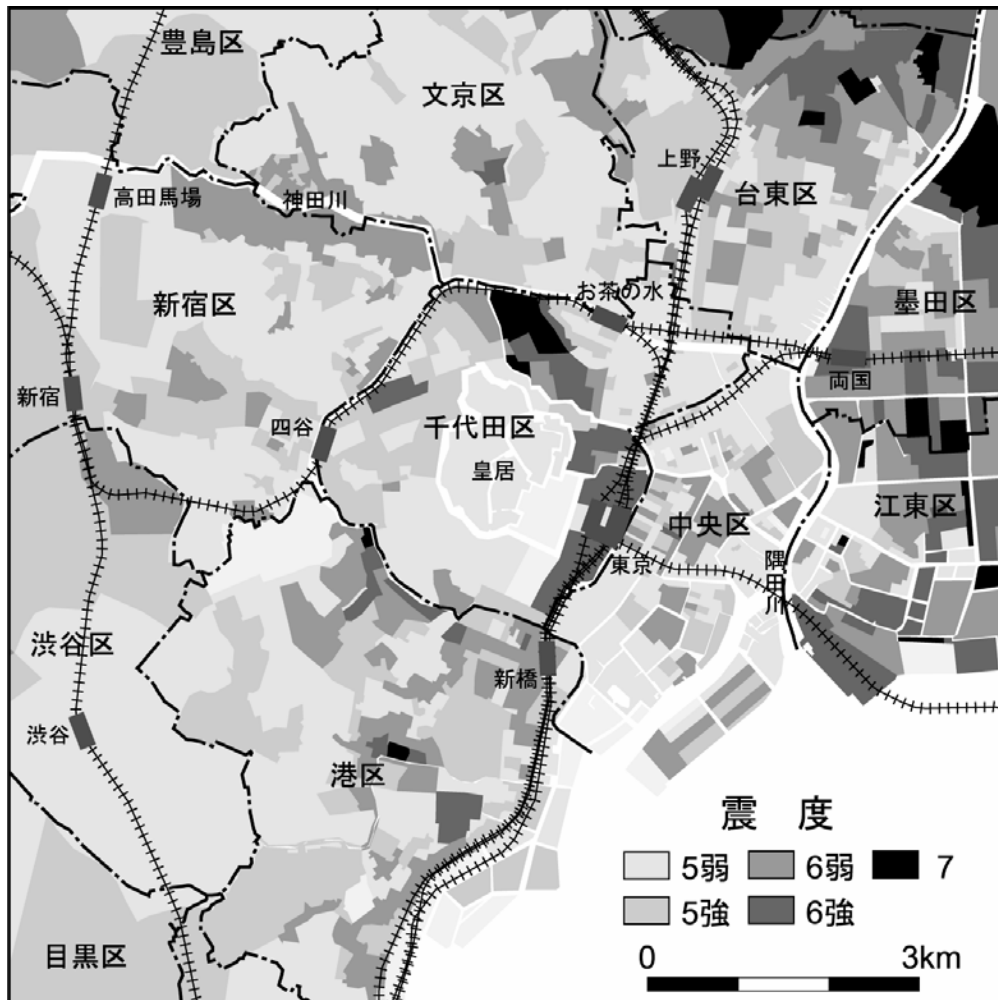


図4-7 東京市の町丁目別震度分布[武村, 2003に基づき作成]

一点鎖線は区の境界、鉄道は現在のJRの状況

## (2) 江戸時代以前の地形と震度分布の対応

このような震度分布の特徴は、現在の東京の地形よりもむしろ江戸幕府以前の江戸の古地形との対比で見るとよく理解できる。図4-8は、古文書資料をもとに推定された1460年頃の江戸の地形である。太田道灌が江戸城を築いたのが長禄元(1457)年である。参考に明治初頃の海岸線を点線に入れてあるが、いずれも現在とはかなり様相が異なっている。

いくつか特徴的な点を上げると、まず第1は、現在の皇居の東側では丸の内付近にまで日比谷の入江が入り込み、現在の銀座付近は江戸前島と呼ばれる半島状の砂州であったことである。第2は神田川の流路が大きく異なっていたことである。神田川は現在井の頭公園の池に発し、

## 第4章第2節

東京をほぼ東西に流れて早稲田、水道橋を通り、御茶ノ水付近で本郷台と駿河台を分け、両国付近から隅田川に流れ込んでいる。しかし江戸時代以前は平川と呼ばれ、本郷台を突っ切ることなく水道橋付近で流れを南に変え、江戸城の東側から日比谷入江に注いでいた。

日比谷入江から現在の日本橋川の流路にあたる東京湾への流路変更に関しては、太田道灌の頃との説もあるが定かではない。図4-8は既に付け替えが終わった状況である。日比谷入江が埋め立てられたのは慶長12(1607)年頃、また江戸城を洪水から守り土砂による江戸の湊の埋没を防止するため、御茶ノ水付近で本郷台地を掘り割り現在の放水路をつくって神田川を隅田川に直結するようにしたのは元和6(1620)年、いずれも将軍秀忠の時である。

震度分布との対応を調べると、日比谷、大手町、神田神保町、更には水道橋から神田川へ続く震度の大きい帯は、まさに日比谷入江から平川の流路に一致することがわかる。また特に震度が大きい神田神保町から水道橋付近には、図4-8にあるように大池という沼地が存在していた。



図4-8 1460年頃の江戸の地形[武村, 2003より引用]

同様の沼地や池は、溜池から赤坂見附、古川に沿った麻布一の橋付近にもあり震度が高い地域とぴったり一致する。また不忍池は、現在の2倍程度に大きく、池に流れ込む川に沿って根津から駒込にかけて震度の高い地域が続いていることも分かる。一方、下町については、浅草付近に千束池と呼ばれる沼地が広く分布し、浅草区北部の震度の高い地域はこれに含まれる。日本橋区から京橋区にかけては、江戸前島を始めとする砂州の上にあったためか、総じて震度が低い。唯一、日本橋区の一部、旧平川の河口（現在の日本橋川の河口）付近と思われる地域で震度がやや高くなっている程度である。

### (3) 旧東京府郡部の高震度地域

旧東京府郡部で震度7に達したと推定される地域は、王子町堀之内（現、北区堀船町一丁目）、三河島町（現、荒川区荒川、町屋）、尾久町下尾久（現、荒川区東尾久、町屋）、砂町（現、江東区北砂、南砂、東砂など）、馬込村東部入新井村境界付近（現、大田区南馬込、山王の一部）、羽田村鈴木新田（現、大田区羽田空港一二丁目）などである。

王子町堀之内や三河島町、尾久町下尾久は隅田川の南西部に沿う地域である。三河島町付近の沖積層は腐植質を多く含み、これは江戸時代以前にこの地域に多くの沼沢があったためであろう。また、この地域は関東地震だけでなく、安政江戸地震など昔から地震によって大きな被害を受けた地域であった。

砂町は地盤が沖積層と埋め立て地であり、低湿で排水の便が悪く沼地や溜水地が各所に点在していた。下水道の備えもなく、伝染病の発生率は警視庁の管内で一番と指摘されていた。地盤条件が良くない上に、関東地震当時は住環境も非常に悪かったようである。

馬込村東部の入新井村との境界付近、谷中通りに沿う東、谷中は、現在の大田区南馬込や山王付近にあたり、環状7号線に沿う谷底低地である。現在でも付近には弁天池とよばれる小さな沼が残っている。谷に沿って泥炭層が見つかっており、この地域がその昔は低湿地であったことが伺える。

現在の東大田区では、この他に馬込村の隣の入新井村、大森町、羽田町などでも被害が多く、震度の高い地域がある。その中でも羽田町は家屋の全潰が非常に多く、特に多摩川河口の鈴木新田における被害が大きい。当時の地図を見ると、鈴木新田には多くの池が点在し、鴨の猟場になっていたようである。

このように震度7に達した地域は、沖積地盤である上に、以前は池や沼などの湿地であった場所である。そこでは多くの場合、腐植土（泥炭層）に覆われているという特徴がある。こうしたことは、東京市15区内で震度7となった地域にも共通する特徴である。

## 4 人的被害

### (1) 要因別の死者数分布

旧東京市で発生した死者数を、震度分布に重ねて図4-9に示す。図では圧死者及び焼死者と溺死者の数をシンボルの大きさで表している。この死者数の分布は竹内（1925）のデータに基づいているが、図4-9では震度分布との対応を見るために、死者数を町丁目単位に集計して示している。

ここで第1章の第1節に示した死者数（表1-1）と竹内（1925）のデータを比較してみよう。まず竹内データの総死者数は58,420名であるが、表1-1の旧東京市における合計数はそれより多い68,660名となっている。これは竹内データに行方不明者数が含まれていないためであり、行方不明者を約1万名（内務省社会局, 1926）とみなすと両者はほぼ一致する。また表1-1では住家被害の分析に基づいて被害要因別の死者数が推定され、旧東京市での住家倒潰による死者は2,758名となっている。これに対し竹内データでは圧死727名と報告されており、両者の数値に若干の相違が見られる。竹内データは旧東京府における各警察署の検視結果がまとめられたものである。実態はよく分からないが、その中には家屋倒潰による圧死体が火災に遭遇し、そのうちの何体かが検視によって焼死とみなされた可能性も考えられる。なお後の第5章第4節では、本節と同様の竹内データに基づいて、主に火災の観点から旧東京市の人的被害について再度検討する。

図4-9の圧死者は、山の手では現在の赤坂見附から新橋、大手町と皇居を半周して神田川に伸びる地域、港区麻布周辺、また下町では台東区北部や墨田区、江東区に分布し、震度の高い地域を中心に広範囲に発生したことが分かる。1か所で多くの圧死者が発生した場所は、芝区三田四國町の日本電気工場93名、麴町区八重洲町の内外ビルディング46名、小石川区久堅町の博文館工場40名、浅草区千束町の<sup>りょううんかく</sup>凌雲閣34名などであり、100名を超えたところはない。

一方、焼死及び溺死に関しては、本所区被服廠跡の焼死44,030名が圧倒的であるが、その他にも浅草区の田中小学校（焼死1,081名）、吉原公園（焼死490名）、本所区の横川橋周辺（焼死775名、溺死427名）、枕橋周辺（焼死157名、溺死370名）、錦糸町駅構内（焼死630名）、深川区の<sup>いよはし</sup>伊豫橋周辺（焼死209名、溺死140名）、<sup>あぶらぼり</sup>油堀川岸（溺死417名）、神田区の神田駅ガード下（焼死108名）などで大きな被害が生じている。このように焼死・溺死者は大規模火災地域に集中して発生しているが、やはり震度との相関も認められる。そこで次に、震度と人的被害の関係をさらに詳しく調べてみよう。

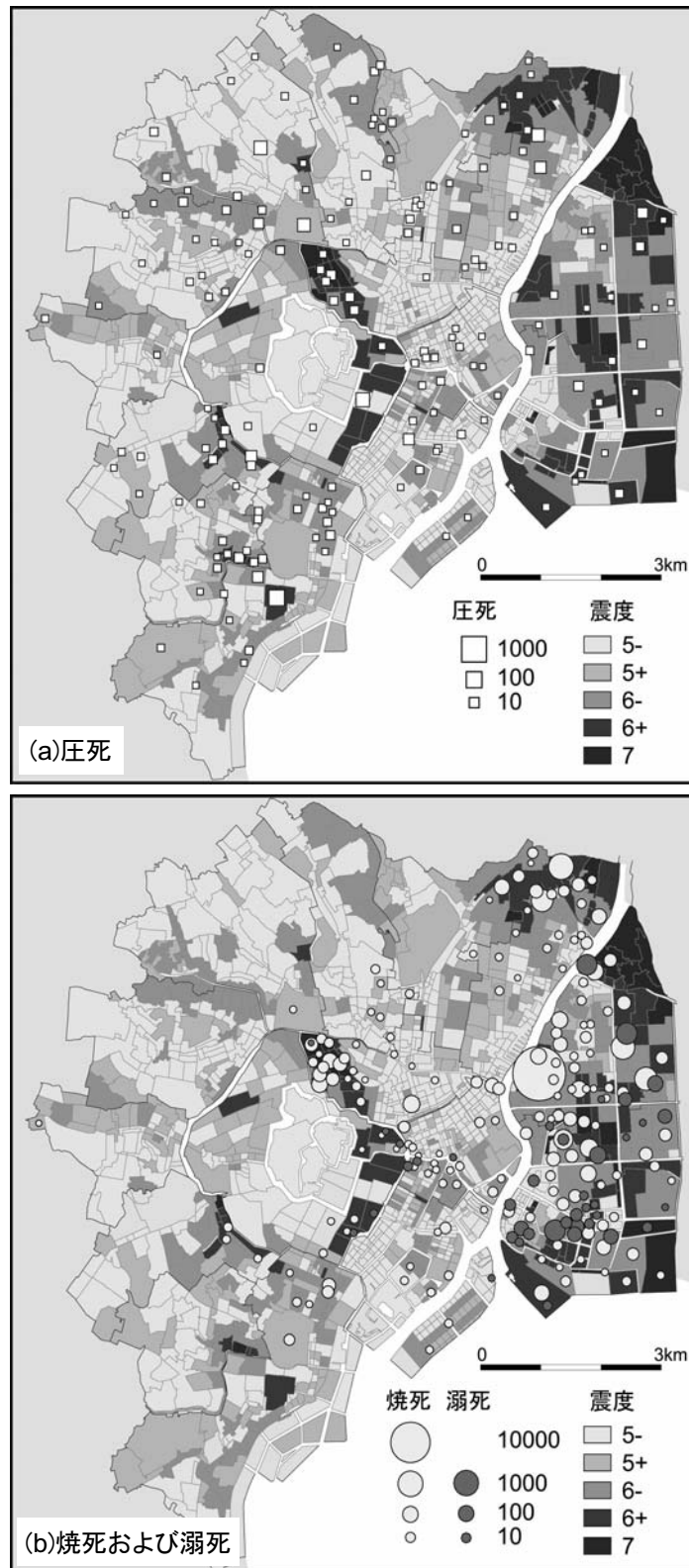


図4-9 東京市の要因別死者数と震度分布[諸井・武村, 2006より引用]

(2) 震度と人的被害の対応

震度と死者数の関連性を見るために、各町丁目の人口と圧死者数、焼死者数を震度で集計して図4-10に示す。そのうちの焼死者数は、震度6強の被服廠跡の44,030名が圧倒的な数を占めるため、この値を除いた割合も示した。震度6弱以上となった地域の人口は全体の半数に満たない約44%であるが、圧死者の約62%がこれらの地域で発生したことが分かる。焼死者ではこうした傾向が更に顕著であり、約96%が震度6弱以上の地域に集中している。被服廠跡の死者を除いた場合でも、震度6弱以上の地域の焼死者は約74%に上る。

一般的に言って、住家倒潰とそれに伴う圧死者の発生と異なり、火災及び焼死者と震度の間に相関は低いように思われる。しかし旧東京市においてはこのように関連性が認められる。震度の高い地域で家屋の倒潰が延焼火災を広範囲に拡大させ、圧死者に加えて大量の焼死者を発生させたのであろう。このように関東地震の人的被害規模は火災によって決定づけられたものの、延焼火災は倒潰家屋によって拡大した可能性が高い。つまりこの地震の巨大な人的被害は、根本的には住家倒潰によって引き起こされたものと考えられる。

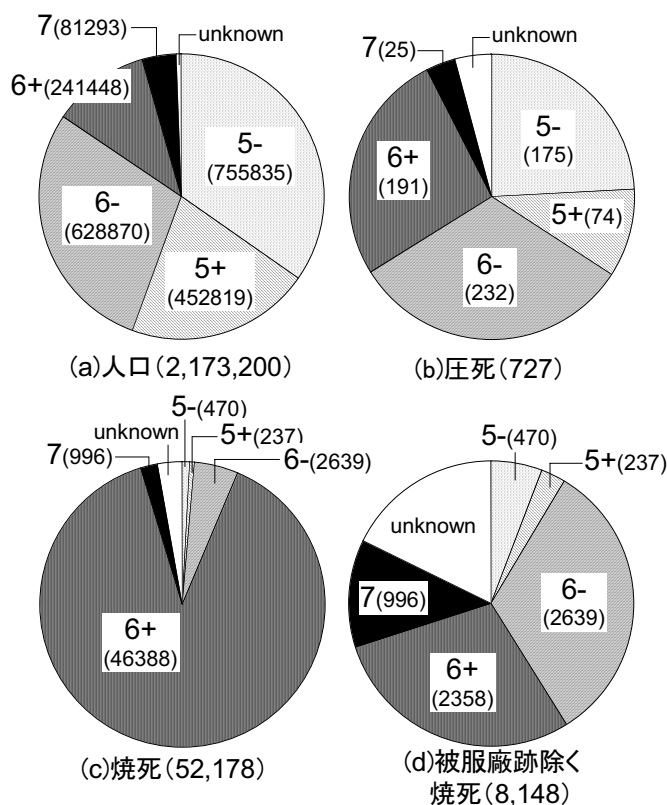


図4-10 震度ごとの人口および死者数の割合 [諸井・武村, 2006より引用]



### (3) 関東地震による死者発生のプロセス

関東地震による多くの人的被害を決定づけた要因は、旧東京市や旧横浜市での大規模火災にあったと言って間違いはない。それは、①高震度地域で多数の家屋が倒潰し、②地震直後の出火が次々と倒潰家屋に燃え移り、③それが台風之余波による強風（第5章で詳述）に煽<sup>あお</sup>られて大規模火災に発展し、④圧死者に加えて極めて大量の焼死者が発生した、というプロセスによって生じたのである。現代の住宅は耐震性、耐火性とも関東地震当時に比べ格段に向上しているため、この地震による巨大災害が今後そのまま再現するとは考え難い。しかし地盤条件や強風といった自然環境には、時代的に大きな変化はないはずである。

関東大震災の再現可能性を検討する場合、厳密には巨大地震と強風の同時発生確率が必要であろう。その確率はかなり小さいことが予想され、この地震による人的被害は考え得る最悪のケースなのかもしれない。だが、地震防災上の観点からすると、そういった最悪のシナリオが無意味とは言えない。地震被害想定に際しては、むしろ積極的に採用すべきシナリオであろう。

また、そのような強風下にあっても大規模火災を発生させない防火対策は重要であり、それが人的被害の低減に有効であることは言うまでもない。しかし関東地震の大規模火災が強風と同時に倒潰家屋によって生じたことを考えると、家屋の耐震性を高めることがより根本的な対策と言うこともできる。耐震性の向上は圧死者の低減に留まらず、結果的に火災による人的被害の抑制につながるものと期待される。

コラム 土蔵の話

地盤と揺れとの関係を語るときに、よく引き合いに出される話として、関東地震の際の東京での土蔵の被害の話がある。関東地震では下町低地の軟弱地盤上では振動周期の長い木造住家の被害が大きかったが山の手台地の硬質地盤上では逆に振動周期が短い土蔵の被害が大きかったというものである。この話の本質は、地盤による揺れの卓越周期と建物の振動周期が合うと共振して被害に結びつくので注意が必要ということであり、誠にもっともなことで、現代の地震工学の知見に照らしても理にかなった話と言える。問題は、そんなに都合の良いことが関東地震の際に本当に起こったのかということである。

この有名な土蔵の話を論文にまとめたのは斎田時太郎で、関東地震より実に12年も後の1935（昭和10）年のことである。用いたデータは地震後数年以内にまとめられた震災予防調査会報告100号に収められているもので、まとめたのは北澤五郎であるが、当の本人はそのような指摘はしていない。

表4-1にそのデータを再録する。表を見ると分かるように、データが震災による分と震災による焼け跡の残存分にわかれている。多分、このように分けたのは焼失地域では震災による被害か火災による被害かの区別がつかないどころか、全潰や半潰したものは、その所在すら分からなかったからではないだろうか。震災による分が全潰、半潰、大破損という分類になっているのに、焼け跡では残存分しか勘定されていないのはそのためではないか。

このようにして北澤のデータから再現した土蔵の被害率と、諸井・武村(2002)で求めた木造の全潰率を区毎に並べると図4-11のようになる。区は分かりやすいように、平均的な沖積層

表4-1 北澤データによる土蔵の被害に関する表 [武村, 2004より引用]

15区	震災による分			震災による焼け跡残存分			震災前 総数	震災分 の合計	被害率 (%)
	全潰	半潰	大破損	大破損	小破損	無被害			
麹町	3	1	11	20	11		338	15	4.4
神田			30	15	41	1	3553	30	0.8
日本橋				7	18	11	6072	0	0.0
京橋				7	7	42	2621	0	0.0
芝	1	11	15	5	3	3	1256	27	2.1
麻布	5	6	22				511	33	6.5
赤坂	3	13	17				413	33	8.0
四谷	16	10	85	2			550	111	20.2
牛込	4	14	73				707	91	12.9
小石川	6		39	5			589	45	7.6
本郷		2	29	3	10	5	933	31	3.3
下谷	1	2	13	5	1	7	995	16	1.6
浅草			13	14	74	35	1780	13	0.7
本所				5	61	13	1016	0	0.0
深川				3	7	1	1199	0	0.0
合計	39	59	347	91	233	118	22533	445	2.0

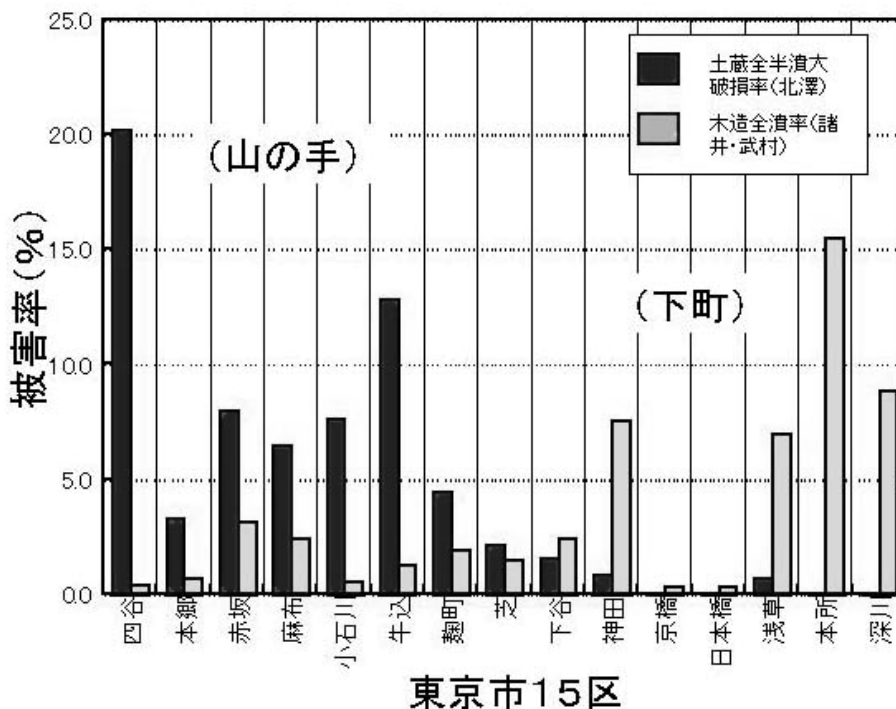


図4-11 北澤データによる土蔵の被害率と木造住家の全潰率の比較（齊田の結果の再現）  
[武村, 2004, より引用]

の厚さが薄い順に左から右に並べられている。したがって、芝、下谷付近を境に左側が山の手、右側が下町ということになる。このデータから見る限り、確かに斎田の指摘通り、土蔵と木造住家の被害率は山の手と下町で逆転することになる。

しかしながら、この結果で最も気になるのは、下町のほとんどを占める焼失区域における土蔵の被害の取り扱いである。表4-1の表現から見て焼け跡での全潰、半潰、大破損した土蔵がデータに含まれていない可能性を感じるからである。

関東地震当時の東京市では、毎年、建物の実態調査を行い、構造種別、用途別にその結果が区毎に集計されている。そのデータを基にすると、関東大震災を挟んで土蔵が区ごとにどの程度減少したかを知ることができる。結果は土蔵の減少率が木造住家の焼失率と非常に良い相関にあり、一方で先に求めた土蔵の被害率が焼失率ときれいな逆相関の関係にあることである。山の手、下町という大きなくくりで見た場合もちろんであるが、例えば、山の手でも焼失率が比較的高い本郷では、逆に土蔵の被害率は低くなっている。このような土蔵の被害率と焼失率との関係は、焼失地域において、焼失する前に震災によって全潰、半潰、大破損という大きな被害を受けた土蔵のデータが欠落している可能性を強く示唆する。

加えて、下町の各区では土蔵の減少率がほぼ100%であり、震災による土蔵の被害率がほぼ0%であることが事実であるとすれば、ほとんど全ての土蔵が火災のみによって無くなったことになってしまう。いかに激しい火災であったとはいえ、本来燃えにくく造られていたはずの土蔵が、震災によらずすべて火災のみによって失われたということは不自然ではなからうか。

## 第4章第2節

関東地震の際の土蔵のデータはこれ以外に知られていないので、下町での被害データの欠落については推測の域を出ない。しかしながら、安政2(1855)年の安政江戸地震の際の土蔵の被害に関するデータからも、その推測が裏付けられそうである。安政の江戸地震は、関東地震のほぼ70年前に幕末の東京(当時はもちろん江戸)を襲った地震で、当時の江戸は大きな被害を受けた。武家の被害は定かではないが、町方の被害については、『撰要永久録』という書物に相当詳しい被害統計が記載されている。

その記録は野口(1997)や北原(2000)がまとめている。それによれば、木造住宅の被害は、関東地震の場合と同様で、下町で多く山の手で少ない。また、下町でも日本橋区、京橋区の被害が少ないのも関東地震の際の特徴とよく似ている。これに対し、土蔵については、安政江戸地震の際の被害数は、深川を中心に下町でもかなり多く、逆に山の手で少なくなる傾向がある。この傾向は関東地震の際のデータと逆の傾向である。つまり安政江戸地震の際には、下町でも多数の土蔵が壊れていたことを示している。

以上のようなことから考え、少なくとも関東地震の際に下町で土蔵が震災によりほとんど壊れなかったとする斎田の結論は不自然であると言わざるを得ない。土蔵の話の本質は誤りではないが、起こったとされる事実は疑わしい。

## 第3節 横浜市内の被害

### 1 被害資料

#### (1) 旧横浜市

関東地震によって旧横浜市は旧東京市に次いで大きな被害を被った地域である。1923（大正12）年当時の旧横浜市は、現在の西区、中区を中心とした地域であり、その面積は現在の横浜市の1割程度であった。港湾付近や街道沿線では開発が進み、石造や煉瓦造等の非木造建物が比較的多く存在したが、このような地区を除けば、木造建物がほとんどであったと考えられる。旧横浜市では、地震直後より大規模な火災が発生し、市街地の8割程度が焼失したため、揺れによる家屋の被害の詳細は不明な点が多い。旧横浜市全体での木造家屋の被害に関する資料を整理すると、結局、以下の5種類のデータにさかのぼることができる。

- 1) 横浜市役所(1923)による1923(大正12)年9月9日付けの結果では、震災前世帯数93,840、焼失住家数55,826戸(59.5%)、倒壊住家数18,149戸(19.4%)、残存住家数19,800戸(21.1%)
- 2) 神奈川県警察部(1926)による調査結果では、全焼住宅棟数25,324、同戸数58,981、半焼住宅棟数7、同戸数68、全潰住宅棟数5,332、同戸数7,992、半潰住宅棟数4,380、同戸数11,615
- 3) 神奈川県による焼失後復旧建物調査票(1923（大正12）年10月20日調査）（西坂，1925）では、全焼棟数29,863、同戸数60,222、全潰棟数5,954、同戸数8,967
- 4) 内務省臨時震災救護事務局(内務省，1926)による1923（大正12）年11月15日現在の罹災調査結果では、全世帯数99,840世帯、全潰世帯数9,800、半潰世帯数10,732、大破世帯数11,743、全焼世帯数62,608
- 5) 地質調査所の井上(1926)による結果では、総戸数100,798、倒潰家屋数9,597(非焼失地域)、18,367(焼失地域)。

資料2)は各警察署の調査結果をまとめたものである。調査時期は不明であるが、当時神奈川県警察部高等課長だった西坂がまとめた資料（西坂，1925）などから9月中旬頃の調査によるものと推測される。資料3)も各警察署の調査結果をまとめたもので、他の資料にはほとんど引用されていないが、資料2)の改訂版と考えられる。資料5)については調査時期や方法は不明である。この資料のみは非焼失地域と焼失地域の被害が分かれて記載されているが、これ以外の資料での全潰などの被害は記述の仕方や調査方法などから非焼失地域のものに対応するものと考えられる。

なお、よく引用される松澤(1925)の資料は、震災予防調査会が9月14日付で各県知事に各市町村別の現在戸数、被害家屋数の照会を行った結果に基づくものであるが、その値(全潰家数11,615、半潰家数7,992)を見ると資料2)の誤記に基づくものと推測される。

#### 第4章第3節

資料2)や3)を見ると、住宅棟数と住宅戸数に差が見られることが分かる。これは旧横浜市では共同住宅が多かったことを示唆している。資料1)の倒壊住家戸数は資料2)の全潰戸数及び半潰戸数の和や資料4)の全潰世帯数及び半潰世帯数の和とほぼ一致し、資料1)の倒壊は全潰及び半潰を意味するものと判断される。

資料5)の非焼失地域での倒潰家屋数は、武村・諸井(2001)が指摘しているように、資料2)の全潰住宅棟数および半潰住宅棟数の和とほぼ一致する。しかし、資料2)や3)の全潰戸数や資料4)の全潰世帯数ともおおむね一致する。井上(1926)での家屋数が棟数を意味するのか戸数を意味するのかは明確な記述がないが、同一文献に、総戸数に対する倒潰家屋数の割合が示されていたり、焼失家屋数は約6万という記述が見られたりすることから、戸数を意味するものと考えの方が自然であろう。

これらのことから資料5)の倒潰家屋数は全潰戸数ないし全潰世帯数に相当するものと考えられ、旧横浜市での全潰戸数は非焼失地域及び焼失地域を合わせて27,964戸と読み取れる。ただし、この値について井上(1926)自身が「焼失地域での倒潰家屋数は過小評価しているように思われる」と記述している。

#### (2) 現在の横浜市域

地震当時、現在の横浜市域は、旧横浜市と4郡31町村に分かれていた。ここでは、現在の横浜市域における木造家屋の被害の概要を把握するため、市町村単位で集計された被害調査資料を収集し、整理した。結果を図4-12及び表4-2に示す。市町村単位での調査結果は複数残されているが、ここでは、神奈川県農会(1925)の数値を基本として用いた。この資料では、横浜市や横須賀市など都市部以外の郡部農村において町村単位の全潰、半潰、半潰以下の傾いた住宅の数が記載されている。

農会とは、1899(明治32)年の農会法に基づいて、農業の改良発達を図るために設置されたもので、帝国農会、道府県農会、郡農会、市町村農会の4種があった。このような設立の経緯や、神奈川県農会が県庁内に設置されていたこと、農業を営む者はすべて強制的に加入させられ、会費を徴収されていた、という農業会史の記載等から考えると、農会は自治体に非常に近い公的団体であったと考えられる。したがって、神奈川県農会報の「震災建物復<sup>きゅう</sup>舊<sup>しゅう</sup>状況」は各町村によって行われた<sup>しっかい</sup>悉皆調査の原資料に基づいてまとめられた信頼性の高い報告であるものと判断できる。

なお、この資料に記載のないもののうち、旧横浜市については、火災で焼失した地区も調べられている前述の資料5)の数値を、鶴見町については、鶴見町誌刊行会(1925)の数値を用いて示した。全体で、全世帯数129,449のうち、全潰戸数は32,906で、全潰率は25.4%となる。

全壊率は概して旧横浜市と南部の町村で高いが、北西部では低く、10%以内の町村が多く見られる。この理由の一つとしては、横浜市内では南部の方が震源により近いため、入力された地震動自体が強く、高い全壊率となったものと考えられる。

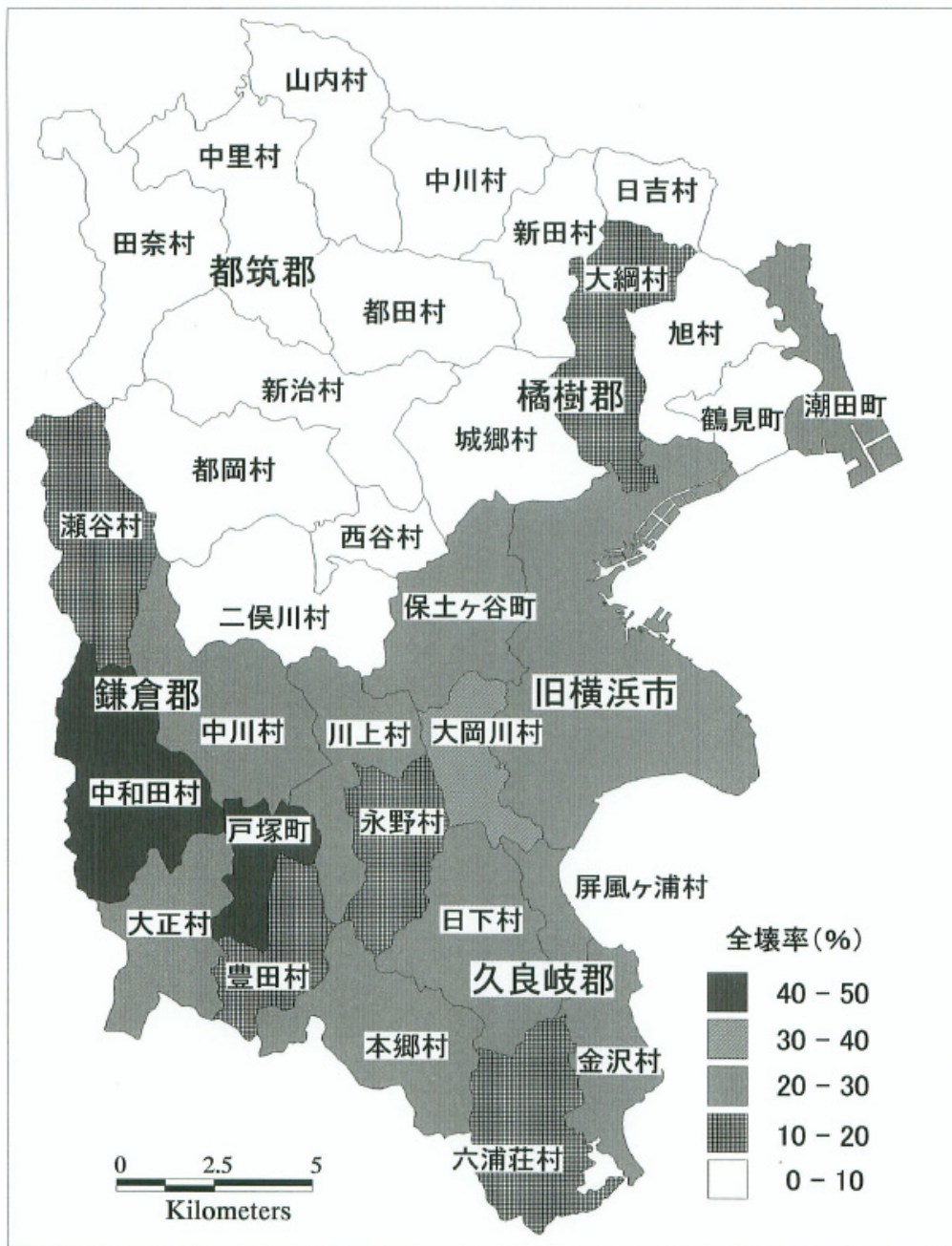


図4-12 1923（大正12）年当時の市町村単位での家屋全壊率[高浜他, 2001より引用]

表4-2 1923（大正12）年当時の市町村単位での被害一覧〔作成：翠川三郎〕

郡	町村	住宅全潰棟数	住宅半潰棟数	半潰以下に傾いた棟数	総戸数	全潰率	半潰率	半潰以下被害率
旧横浜市		27,964	—	—	100,798	27.7%	—	—
久良岐郡	屏風浦村	137	181	127	479	28.6%	37.8%	26.5%
	大岡川村	207	185	177	599	34.6%	30.9%	29.5%
	日下村	155	166	325	630	24.6%	26.3%	51.6%
	金澤村	226	356	318	914	24.7%	38.9%	34.8%
	六浦荘村	143	219	384	745	19.2%	29.4%	51.5%
橋樹郡	保土ヶ谷町	1,192	1,922	1,159	4,264	28.0%	45.1%	27.2%
	城郷村	39	129	156	952	4.1%	13.6%	16.4%
	大綱村	86	119	353	765	11.2%	15.6%	46.1%
	旭村	44	85	60	633	7.0%	13.4%	9.5%
	鶴見町	100	—	—	3,450	2.9%	—	—
	潮田町	749	2,428	795	3,457	21.7%	70.2%	23.0%
	日吉村	57	395	90	590	9.7%	66.9%	15.3%
都筑郡	都田村	79	77	555	874	9.0%	8.8%	63.5%
	新田村	34	96	297	553	6.1%	17.4%	53.7%
	中川村	50	75	64	552	9.1%	13.6%	11.6%
	山内村	23	24	460	538	4.3%	4.5%	85.5%
	中里村	31	—	400	771	4.0%	—	51.9%
	田奈村	20	23	—	668	3.0%	3.4%	—
	新治村	57	75	150	760	7.5%	9.9%	19.7%
	都岡村	24	77	512	676	3.6%	11.4%	75.7%
	二俣川村	46	178	450	613	4.1%	15.7%	39.8%
鎌倉郡	本郷村	136	263	11	488	27.9%	53.9%	2.3%
	豊田村	67	155	100	350	19.1%	44.3%	28.6%
	大正村	129	293	20	450	28.7%	65.1%	4.4%
	戸塚町	408	358	71	836	48.8%	42.8%	8.5%
	永野村	29	105	43	177	16.4%	59.3%	24.3%
	川上村	111	210	100	450	24.7%	46.7%	22.2%
	中川村	173	190	260	623	27.8%	30.5%	41.7%
	瀬谷村	65	115	80	581	11.2%	19.8%	13.8%
中和田村	325	347	40	745	43.6%	46.6%	5.4%	
横浜地域合計		32,906	—	—	129,499	25.4%	—	—

## 2 木造家屋の被害分布

### (1) 旧横浜市内

旧横浜市内での木造家屋の被害分布は既にOmate(1949)により示されているが、どのような手順で求めたのか明記されておらず、その信頼性については不明の点もある。そこで、この論文に示された原資料（小池，1925；神奈川県警察部，1926；西坂，1926；横浜市役所市史編纂係，1926a；同，1926b；神奈川県，1927）にさかのぼって町丁目毎の全潰率を再調査した。まず、地震当時の地図（横浜市，1932）を数値化し、町丁目単位で705地区に分割した。

原資料には火災発生以前の被害の様子が記述されており、潰れた・倒れた・倒潰・全潰の記載は全潰とみなした。全潰の割合や戸数が記載されている場合は、これを用いて全潰率を算出した。定性的な表現で被害を記述している場合も多く、既往の研究（岡田・鏡味，1991）を参考に、表4-3のように定性的な表現を数値に読み替えた。以上により、705地区のうちの522地



区について全潰率を定めた。なお、既にOmote(1949)は447地区について全潰率を定めており、本研究の値と比べると、やや大きめであるが結果的には大きな違いはなかった。

表4-3 定性的表現の数値への読替対応表[高浜他, 2001より引用]

表現	数値(%)	表現	数値(%)
まれに	0.5%	多数	60%
極めて被害僅少	1%	数を知れず	60%
殆どない	3%	かなり多く	70%
こともある(ことがある)	3%	概ね	70%
軽微	5%	大部	70%
それほどない	5%	大半	70%
少なく	5%	たいてい	70%
少し(小範囲で)	10%	～する(断定的表現)	80%
多くはない	10%	甚だしく	80%
甚だしくはなかった	10%	倒壊した	80%
概ね大被害を免れた	10%	大部分	80%
倒壊したが、大事には至らなかった	10%	ほとんど	85%
多少	15%	ほとんどすべて	85%
少々激しかった	15%	ひとたまりもなく	90%
一部の	25%	ことごとく	90%
かなり	30%	全家一斉に倒壊	90%
多く(広範囲で)	50%	すべて	90%

全潰率に戸数を掛けて全潰戸数を計算すると合計で約32,000戸となる。全潰率が定められなかった183地区は台地部が多く、被害は比較的軽微だったと推測されることから、これらの地区の全潰率を一律に5%と仮定して加えて整理すると、全潰戸数は33,000戸弱となる。この値は、前述の井上(1926)による非焼失地域および焼失地域での値(約28,000戸)に比べ約2割大きい。しかし、井上(1926)自身が「焼失地域での倒潰家屋数は過小評価しているように思われる」と記述していることを考慮すると、大きな相違はないと判断できる。結局、旧横浜市全体での全潰戸数は3万戸強、全潰率は30%強と考えられる。

全潰率の分布を図4-13に示す。全潰率の分布は一様ではなく複雑である。全潰率は、北側よりも南側で、西側よりも東側の地区で高い傾向が見られる。例えば、北部では、東側の臨海部の低地では全潰率が高いものの、西側の台地に向かって急激に全潰率が低下している。特に全潰率の高い地区は旧市内の中央部に集中し、90%を超える地区が数多く存在している。これらの地区は、図4-14に示すように、湿地帯だったところを江戸時代から明治初期に埋め立てたところで(日本地図センター, 1996)、地盤は軟弱な沖積粘土からなっており(横浜市総務局, 1997)、地盤条件と被害の関係が密接であることを裏付けている。

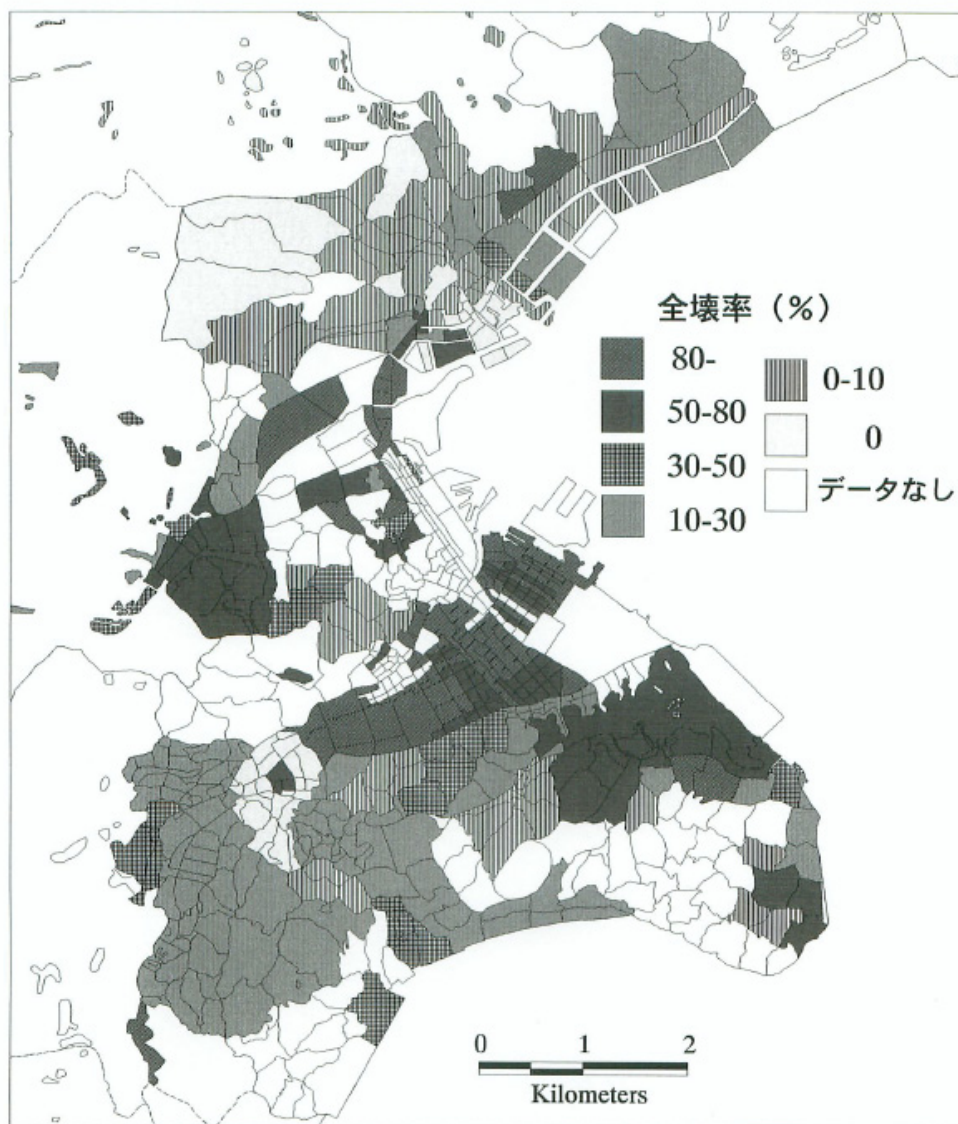


図4-13 旧横浜市での町丁目・字単位全壊率[高浜他, 2001より引用]

## (2) 現在の横浜市域

旧横浜市外についても、より詳細な被害分布を調べるため、文献調査とヒアリング及びアンケートを行い、町丁目・大字を単位として、被害資料を集計した。まず、被害分布図を作成するため、1921（大正10）年頃の5万分の1地形図（日本地図センター, 1996）より読み取った集落の位置に大字の名称を与えた。以上により、旧横浜市外を264地区に分割した。

文献調査は、県史、町村誌、震災誌、統計書などの行政機関による刊行物、公文書、学校誌、体験談がまとめられた資料など、約150の資料を収集した。ヒアリング及びアンケートは、横浜市在住の郷土史家や、関東地震の体験者などを対象とし、約25名の方々から調査した。

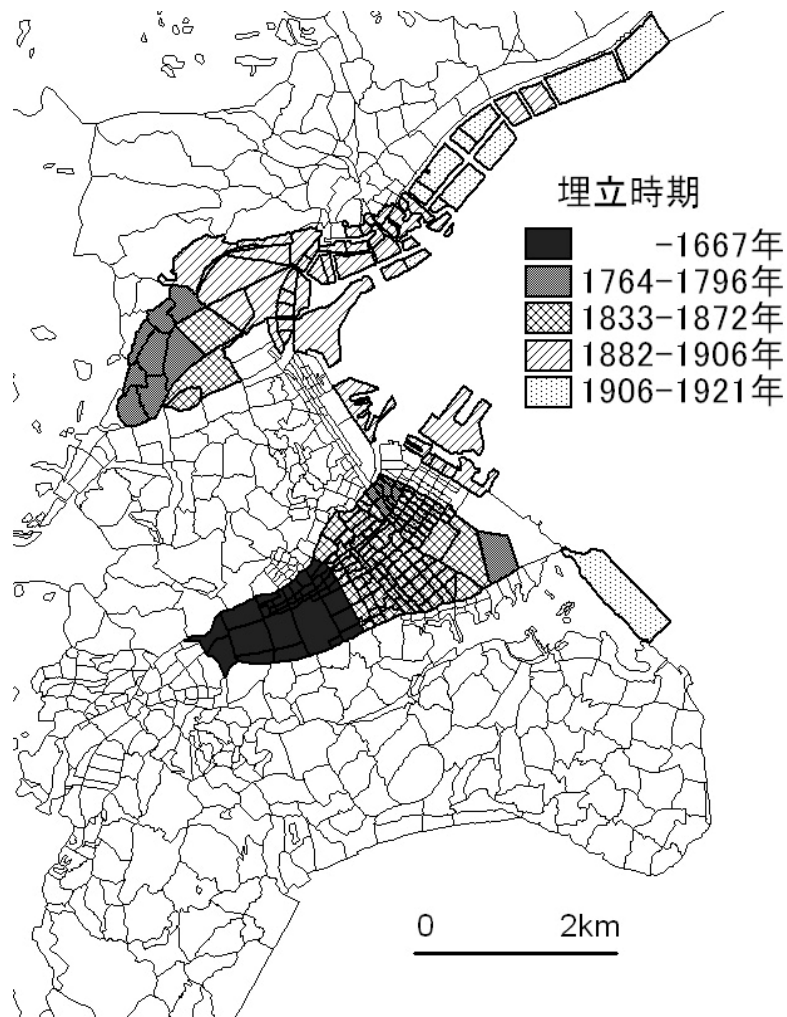


図4-14 横浜市の埋立地の変遷[日本地図センター, 1996を改編]

横浜市全域の木造家屋全潰率を図4-15に、市町村単位で40%程度と高い全潰率の町村が見られた横浜市南西部を図4-16に示す。戸塚町や中和田村など図の中央寄りの地区では全潰率が高く、一部では町村単位の全潰率を大きく上回り、90%前後である地区も存在している。一方、豊田村や中和田村、中川村など図の外側寄りの地区では比較的全潰率が低く、一部では町村単位の全潰率が高くても、被害がほとんどなかった地区も存在している。

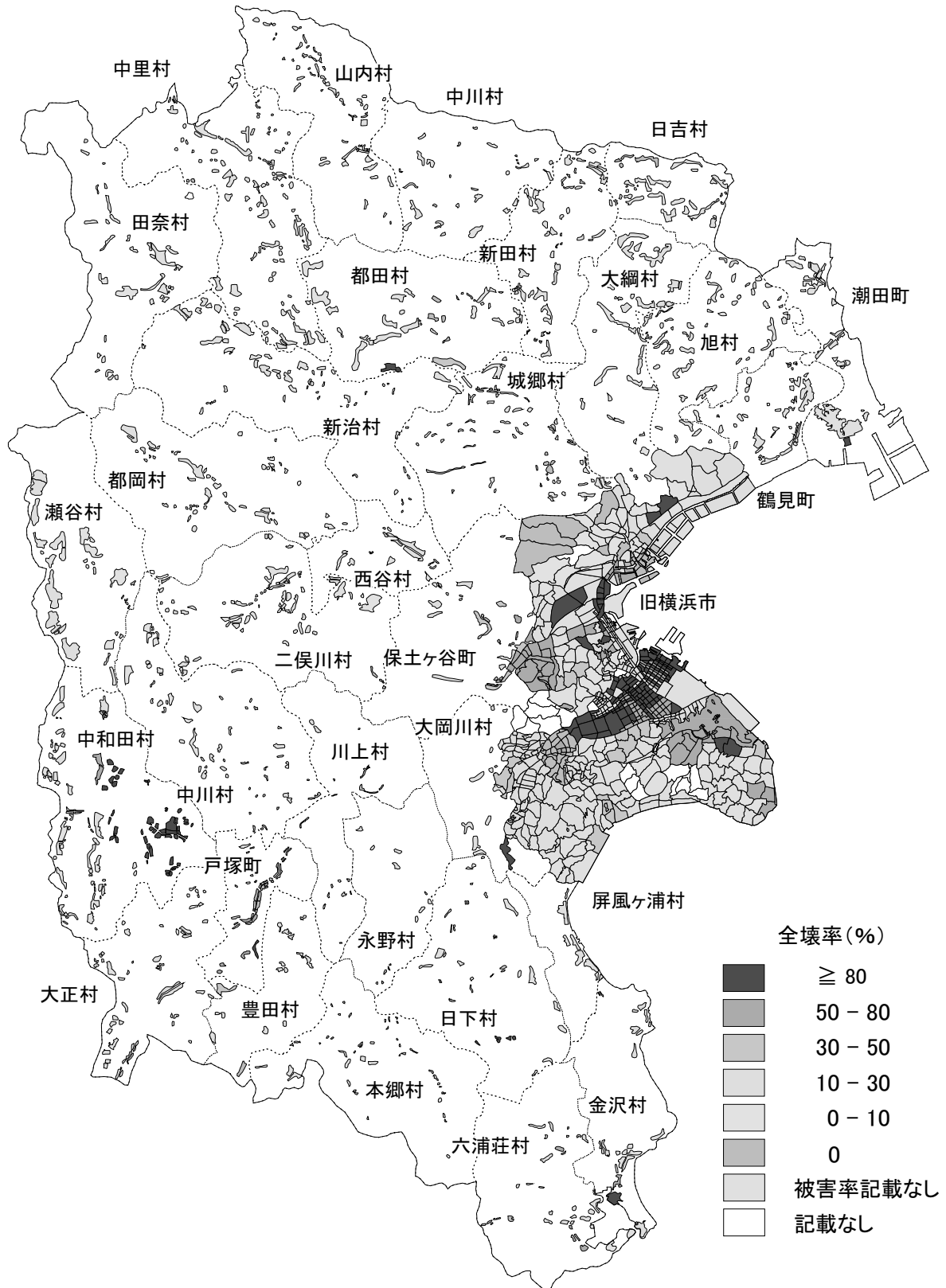


図4—15 横浜市域全域での町丁目・大字単位の全壊率分布図 [作成：翠川三郎]

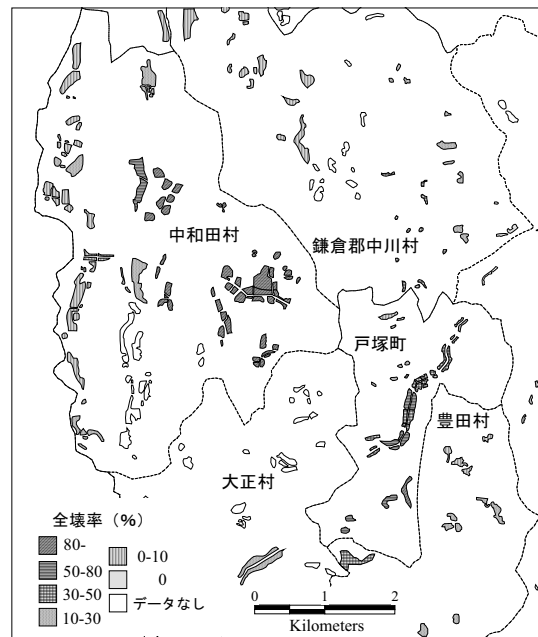


図4-16 町丁目・大字単位の全壊率分布図 横浜市南西部[高浜・翠川, 2003より引用]

### 3 横浜市震災記念館

このような壊滅的な被害を受けた横浜市は、この災害や教訓を後世に残すために、横浜市震災記念館を震災1年後の1924（大正13）年に開設した。東京に震災復興記念館が完成した7年前である。この記念館建設を主導したのは、当時横浜市教育課長であった中川直亮<sup>なおりょう</sup>である。中川は地震直後、市内の小学校の被害状況を観察し、その悲惨さを実感した。このような被災状況の実物を残すことにより、この震災の経験や教訓を将来の市民に伝えることが重要と考え、地震の19日後の9月20日に震災記念品の収集・陳列の計画書を作成した。その結果、罹災者収容バラックを転用した震災記念館が震災1年後の9月1日に開館し、1日平均800人の入場者で賑わった。翌年の1925（大正14）年には本建築の建設費が市会で議決され、1928（昭和3）年に横浜震災記念館が野毛山<sup>のげやま</sup>に完成した。

この記念館は延床面積1400㎡の鉄筋コンクリート造2階建の建物である。陳列品は、郷土史資料、震災被害資料、震災救護資料、地震参考資料、復興関連資料の5つに分類される。震災被害資料の目玉は、地震火災の光景を再現した横浜市のジオラマで、当時で約3,000円の費用を要した。各種被害写真に加えて、収容バラックの一部や火災で一部が焼け溶けた鐘、破損した水道鉄管などの実物も展示された。1929（昭和4）年には、天皇陛下が行幸し、年間の入場者も17万人を超えた。しかし、1944（昭和19）年には横浜市市民博物館に改装され、皇室関係の展示が中心となり、震災記念館は事実上閉館の状況になった。この博物館も1947（昭和22）年に閉館となった。この建物は、戦後、市会議場などに利用された後、1964（昭和39）～1991（平成3）年までは市営の結婚式場として利用され、1994（平成6）年に解体された。このよ

#### 第4章第3節

うに横浜震災記念館はわずか20年程度の短命に終わったものの、横浜市が受けた壊滅的被害の象徴の1つとして位置づけられる。

## 第4節 耐震基準誕生史

我が国において昨今設計された建築物が、関東地震に襲われた大正期の建築物に比べはるかに強いものであることは異論のないところであろう。これは、過去いくつもの地震の経験が耐震設計法の進歩を促し、ひいては建築物の耐震性能を格段に向上させた結果である。近年の建築物が建築基準法に則して設計され、その中の耐震基準によって地震に対する安全性が保証されていることはよく知られている。しかし、その根幹である地震力の規定が関東大震災を直接の契機として誕生したことは、あまり知られていないのではないだろうか。ここでは耐震基準誕生史と題し、関東地震前後の建築物の状況と耐震設計に関わる研究や法規制の移り変わりを概観してみよう。なお、本節の多くは大橋雄二によってよくまとめられた『日本建築構造基準変遷史』（1993）を参照し、そのうち特に大正期に焦点を当てて整理し直したことをあらかじめお断りしておく。

### 1 明治・大正期の耐震設計

地震学並びに地震工学の萌芽は明治維新後に見られ、明治政府が雇い入れたいわゆる「お雇い外国人教師」と呼ばれる在留外国人研究者を中心に研究が進められていた。そのような状況の下、1880（明治13）年に横浜地震が発生した。この地震はマグニチュード5.7と小振りであったため被害は僅かであったが、当時の研究者に刺激を与え、地震直後に初代の地震学会が設立された。この地震学会は1892（明治25）年に解散となるが、彼らによって始められた地震学や災害軽減の研究は、学会の解散と同時に設立された震災予防調査会がその役を担い、更に発展していくことになる。

震災予防調査会は理学と工学の専門家が委員となり、文部省の管轄で組織された。1891（明治24）年の濃尾地震が契機となっている。設立の主旨はその名のとおり「地震の災害を予防すべき手段を調査する」ことであり、地震予知と災害軽減が調査事業の対象となっていた。具体的な事業項目は、地震観測や地震動研究などの地震学にかかわる調査研究にとどまらず、構造材料の試験や耐震家屋の計画、構造物の実験など多岐にわたる。また驚くべきことに、「地震動の遮断するの試験をなすこと」として免震のアイデアも既に示されている。このように震災予防調査会は地震防災に重要な様々な分野を統合し、報告書の刊行を通じて災害の軽減を目指していた。なお関東地震において震災予防調査会が重要な役割を果たしたことは有名であり、それについては次の第5節で紹介がある。

この震災予防調査会では、関東地震が発生した大正末期に近づくにつれ、現在の耐震設計の基盤を成す画期的な研究成果が報告されている。佐野利器としかたは『家屋耐震構造論』（1914）を震災予防調査会報告第83号に発表し、地震によって建築物が受ける力すなわち地震力の表現方法を世界に先駆けて提案した。それは建築物を剛体とみなし、動的に作用する地震動を静的な震

#### 第4章第4節

度（水平加速度と重力加速度の比、気象庁震度とは異なる）に置き換えて取り扱うという極めて実用的な方法であった。この方法により耐震設計の基礎が築かれ、耐震構造化を目的とした強度・剛性確保の重要性を喚起するに至った。

佐野に学んだ内藤<sup>たちゅう</sup>多仲は『架構建築耐震構造論』（1922）を日本建築学会の建築雑誌に著し、<sup>たわみどたわみかくほう</sup>撓度撓角法という骨組架構の応力計算法を紹介した。そして架構に地震力などの水平力が作用した場合の応力計算法を示した上で、建築物の耐震性を向上させるには壁すなわち耐震壁が極めて重要であることを強調している。内藤はこの耐震理論に基づき、日本興業銀行（1923（大正12）年完成）や歌舞伎座（1924（大正13）年完成）などの構造設計を行った。図4-17は日本興業銀行の外観及びスケッチ図面である。建物の四隅や中央部に太線で示された耐震壁が配置されている。彼の理論の正当性は関東地震によって証明されることになるが、それについては後に述べる。

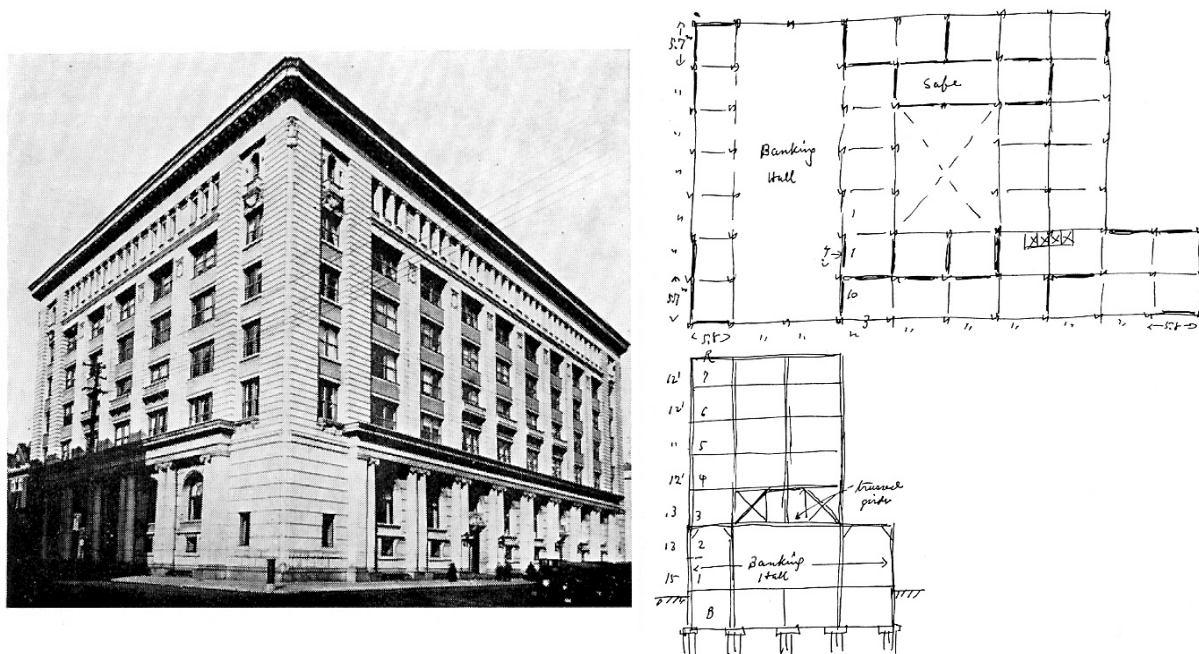


図4-17 日本興業ビルの外観及びスケッチ図面

〔「内藤多仲博士の業績」刊行委員会『内藤多仲博士の業績』，1967、鹿島出版会より引用〕

一方、建築物の構造強度に対する全国規模の法規制は、1919（大正8）年に公布され、翌1920（大正9）年に施行された「市街地建築物法」が最初である。ただし全国規模と言っても、その適用範囲は東京・横浜・名古屋・京都・大阪・神戸という6大都市に限られていた。構造強度規定は同法施行規則に定められており、東京市長が建築学会に依頼した「東京市建築条例案」（1913）や建築物の取締りを法制化するための「警視庁建築取締規則案」（1918）がその原型となっている。この条例案と規則案は佐野利器らが中心となって検討されたものであるが、どちらも実現には至らなかった。



「市街地建築物法」の構造強度計算の規定では、木造・れんが造・鉄骨造・鉄筋コンクリート造などについて、建築材料の重量（固定荷重）、家具・什器じゅうきなどの重量（積載荷重）、材料の許容応力度、各種の応力算定式などが定められた。しかし地震力・風圧力などの水平力に関しては、それに抵抗するための各部構造は示されたが、計算規定は載せられなかった。地震力の規定は関東地震の後のこととなる。

## 2 大正末期の建築物と関東大震災

明治5（1872）年、東京の銀座界隈かいわいで28万坪（1坪は約3.3m<sup>2</sup>）を焼き尽くす大火災が発生した。明治政府は東京の不燃化対策を最大の課題と考え、道路を改造し家屋をれんが造にする銀座れんが街を計画して5年後には完成させた。今となっては当時の面影を見つけることは困難であるが、東京の都市計画はこの「銀座れんが街計画」に始まったと言われている。1891（明治24）年の濃尾地震ではれんが造建築物に大被害が発生し、れんが造の耐震性に問題があることが明らかとなった。しかしもちろん、その後もれんが造建築物が全くなくなったわけではない。また丸善書店（1909（明治42）年完成）や東京中央停車場（現東京駅、1914（大正3）年完成）のように、骨組みを鉄骨で作り、壁をれんが積みとした新しい建築物も建てられていった。

一方、明治から大正にかけて米国から建築技術が導入され、それに倣った近代的なビルが建設されていた。しかし、その技術とは地震に縁のない米国東海岸地方で発達したものであり、機械化や合理的現場管理による工期短縮とそれに伴う経済性に重点を置いたものであった。米国ニューヨークの建設会社との日米合弁会社「東洋フラー社」は、こうした設計・施工法によって丸の内ビルディング（丸ビル）を関東地震直前の1923（大正12）年2月に完成させていた。丸ビルの工事は日本の建築界に衝撃を与えたい。この巨大なビルを工期2年余りで完成させたことは、当時の日本の技術で考えられない短さであったという。このことについて大橋（1993）は、機械化ばかりでなく、耐震性の確保よりも経済性を優先させていたことが工期短縮に影響したのではないかと述べている。さらに同様の米国流技術によって、日本郵船ビル（1923（大正12）年完成）、東京會舘かいかん（1922（大正11）年完成）、内外ビルディング（建設工事中に関東地震によって崩壊）など丸の内界隈の大建築が次々と建設されていた。ただし米国の設計による建築物すべてが耐震性に劣っていたとは言えない。著名な建築家フランク・ロイドが設計し、現在でも明治村でその一部を見ることのできる帝国ホテル旧館は、1923（大正12）年8月末に完成しており、落成披露準備中に関東地震に遭遇したものの被害は軽微であったとのことである。

これに対して佐野利器を源流とする日本流の耐震設計は、この時期に実現化され始めていた。前に述べた内藤多仲の日本興業銀行や歌舞伎座は、関東地震時にはちょうど施工中であった。

## 第4章第4節

また内藤と同様に佐野に学んだ内田祥三は、耐震的配慮を十分に施した鉄骨造の東京海上ビルを1918（大正7）年に完成させていた。

このように大正末期の東京は、旧来からの木造建築、明治以降のれんが造建築、米国流の高層ビル、日本流の耐震建築など、耐震構造化が考慮された建築物とそうでないものが混在した状況にあった。関東地震はこれらの建築物が有する耐震性能を一瞬にして解き明かすことになった。被害はれんが造・木造・米国流のビルに多く発生し、日本流の耐震建築に少なかった。米国流のビルのうち、鉄筋コンクリート造の内外ビルディング（写真4-1(a)）は建設中に倒壊し、工事中の作業員46名がその下敷きとなって圧死した。鉄骨造の東京會館（同(b)）は極めて脆弱な骨組であったことが露呈し、また丸ビル（同(c)）や日本郵船ビル（同(d)）は間仕切り壁に使用していた中空れんががごとごとく割れて落下した。それに対し日本流の日本興業銀行（同(e)）や東京海上ビル（同(f)）は、ほとんど無傷でこの地震に耐えたと伝えられている。内藤多仲は雑誌『科学知識』震災踏査号（1923）において、「最近三四年間、日本固有の研究に対する注意が、新たに突入してきた外国の構造法に風靡されたかの如き観あり、為に今回の災害が最新の建築に多く之を認めたのは、誠に残念の極である」と嘆いている。このような関東大震災における建築物被害の様相は、我が国におけるそれ以降の建築構造のあり方を決定づけることになったのである。

### 3 耐震規定の誕生

関東地震による建築物の膨大な被害を直接の契機とし、地震の翌年の1924（大正13）年に市街地建築物法施行規則の構造強度規定が大改正された。その中では水平震度0.1以上と定められ、その適用範囲が前述の6大都市に限られているものの、法令による地震力の規定が世界で初めて誕生した。この地震力規定は、震度の概念を既に発表していた佐野利器によって事実上決定されたようである。佐野は内務大臣後藤新平を総裁とする帝都復興院の建築局長となって震災復興の大綱を作成し、さらに復興事業の指揮を執っていた。

さてこの震度0.1であるが、この値に決められた根拠についてはあまり明確でない。そのために色々な憶測を呼んでいるが、それらをまとめると大概次のようなことであつたらしい。関東地震による東京市（現在の山手線内側と隅田川両岸にほぼ相当する）の下町の震度は0.3程度と推定されるので、建築材料に3倍の安全率を採ると地震力は震度0.1ということである。佐野利器は雑誌『科学知識』震災号（1923）に「下町は地質甚だ区々であつて、例えば日本橋付近、浅草公園付近のような相当硬い所もある、又本所深川のような甚だ軟い所もある、（中略）斯う云う関係から震度甚だ区々であるが、比較的硬い所でも二割は固より超えて居り、其軟い所に至つては三割を超えた場所もある」と述べている。また、震源に近い神奈川県に関しては「横浜付近、殊に鎌倉は震度甚だ激烈なものであつたらしい無論四割を超えて居る所もあつたと見



(a) 内外ビルディング



(b) 東京會館



(c) 丸の内ビルディング



(d) 日本郵船ビルディング



(f) 丸ビル（前方）と  
東京海上ビル（後方）



(e) 日本興業銀行

写真4-1 関東地震による建築物の被害状況

〔(a)～(d)は国立科学博物館地震資料室のホームページ,

(e)は『震災予防調査会報告』100号(丙下)より引用〕

#### 第4章第4節

ねばならぬ」と考察している。鎌倉以外では、熱海、小田原、逗子、横須賀等が震度0.4前後の激しさであったとも推定している（東京府（1925）『東京府大正震災誌』）。章末のコラムで紹介する今村明恒による東京市の震度分布図（『震災予防調査会報告』第100号甲）は、佐野の評価より若干小さめの震度を見積もっているが、それでも下町の震度は0.25内外となっている。

つまり建築物に考慮すべき地震力は、佐野や今村が推定した東京下町の震度0.3程度が基本となり、この値が将来起こり得る地震の震度と見なされて設定されたようである。横浜市は市街地建築物法の適用都市であったが、それにもかかわらず関東地震による震度0.4は無視された格好となった。震度0.3は当時の構造設計技術の限界あるいは経済性が考慮された結果であった可能性もあるが、実際のところはよく分からない。さらにその後の建築基準法で地震力規定が全国展開されるに至っては、横浜市以上と思われる鎌倉や小田原などの震度は忘れ去られた観がある。

ところで建築物に作用する地震力を震度0.1とし、材料安全率を3倍に採る考え方には当時からも異論があった。震災予防調査会は「震度ヲ0.1以上トスル<sup>てん</sup>點ニ異議アリ此程度ハ<sup>やや</sup>稍低キニ過グルノ嫌アル」と考え、「建築物耐震上ノ計算ニ於ケル地震力ノ震度ハ之ヲ0.4トスルコト」という意見書を主務大臣、内務大臣及び復興局長官に提出した（『震災予防調査会報告第100号甲』）。ただし「建築家慣用ノ標準ニテ之ヲ修正スルヨリモ寧<sup>むし</sup>口地震学上慣用ノ震度ニテ現ハシ」の方が便利であり、安全率の考え方をやめるように提言している。また最近になって、関東地震による東京下町の震度0.3自体が過小評価ではないかとの指摘もある。だが、次項で述べるように、この時の耐震規定は外観を変えながら現在の耐震基準に至っている。その意味から言って、関東大震災を教訓として規定された設計用地震力の歴史的意義は大きく、わが国の耐震設計の進歩とそれに伴う建築物の耐震性能の向上に重要な役割を果たしてきた。

このように建築物に作用する地震力は決められたものの、水平力に対する骨組架構の応力計算はまだ一般には不可能であったらしい。つまり法令によって耐震計算が義務づけられ、それを実現する建築技術者の努力を奮起する形となった。今となってはかなり強引な規制にも思えるが、耐震性の劣る建築物とそれによる関東大震災の再来に強い危機感を抱いていた佐野利器の英断であったのだろう。実際、その後の実用的な構造計算手法の研究開発は目覚ましいものがあり、武藤清による横力分布係数法などを生み出していった。

## 4 その後の耐震基準の変遷

これまで見てきたとおり、地震力規定導入当時の構造設計手法は建築材料に3倍の安全率を持たせ、震度0.3の地震に耐えるように震度0.1で設計するという方法であった。このような考え方は、幾たびかの変遷を経て現在の耐震設計法につながっている。

関東地震後の1926（大正15）年、振動論の権威であった真島健三郎は震度法と剛構造の不合理さを主張する講演を行った。建築界の大御所、佐野利器の思想を真っ向から否定するこの講演に端を発し、それから約10年間続くいわゆる「柔剛論争」が巻き起こった。この大論争は、学術的な決着はつかなかったが、耐震理論の進歩に大きな功績を残したと現在では評価されている。

柔剛論争のさなかに、建築学会から『鉄筋コンクリート構造計算規準・仕様書』（1933）が刊行された。その中では武藤清の横力分布係数法（D値法）、二見秀雄の鉛直荷重に対する応力算定法などが発表された。こういった実用性の高い構造計算法により、耐震設計が急速に普及していったことは想像に難くない。また、大きな安全率のもとに小さな地震力を想定する構造計算は不合理であるという指摘が次第に出始め、これを受けて日本学術振興会は『建築物耐震構造要項』（1941）をまとめた。それには地震力の水平震度を0.3～0.4とし、材料耐力は破壊強度までを考えると、いわゆる終局強度型設計法が提案されている。

戦時中の資材不足による耐震レベルの低下期を経て、1947（昭和22）年に「日本建築規格3001」が発表された。この新しい規格では長期・短期という2本立ての構造計算が導入され、地震力は水平震度0.2に引き上げられた。ただし建築部材に許容される応力度もまた2倍に上げられたので、実質的には市街地建築物法と変わらなかった。

新憲法が1947（昭和22）年5月3日に施行され、その精神にそぐわない古い法律は改正・廃止されることになった。それまで建築物を規制していた市街地建築物法もその1つである。こうした背景と本格的な戦災復興を目的とし、現在まで続く「建築基準法」が1950（昭和25）年に公布された。構造計算方法は日本建築規格3001を踏襲し、長期・短期の応力状態が考慮されることになった。長期の応力とは固定荷重や積載荷重など常時作用する荷重による応力であり、短期の応力とは長期応力の上に地震力若しくは風圧力が加わった時の応力である。耐震規定として震度0.2が採用され、許容応力度が従来の2倍であることも日本建築規格3001と同様であった。

建築基準法の重要な点は、建築手続きとして許可・届出制度をやめ、専門知識のある建築主事によって客観的な建築確認が行われるようになったこと、そして、これまで6大都市だけに適用されていた法規制が全国展開されたことであろう。建築基準法により、全国各地に建てられる建築物に対して同等の耐震性能が確保されることになったのである。

1950（昭和25）年に制定された建築基準法は、超高層ビルを可能にした高さ制限の撤廃（1963）、靱性の確保と鉄筋コンクリート柱のせん断補強の強化（1971）、動的設計を重視した新耐震設計法の導入（1981）など、時々の構造計算技術や度重なる地震被害を背景として何回かの改正が行われた。そして2000（平成12）年には抜本的に改正された。それは、これまで曖昧であった建築物の要求性能を明確化し、一定の性能さえ満たせば材料・設備・構造方法を問わないとする、いわゆる性能規定型の建築基準に切り替える改正であった。

このような過程を経て、現行の建築基準法に至っている。しかし耐震基準に関して言うと、想定される地震力と要求性能の関係はあまり変わっていないように見える。林立する最新の超

#### 第4章第4節

高層ビル群も、元を正せば関東地震による東京下町の揺れの強さを基準として設計されていると言ってもそれほど間違いではないだろう。

## 第5節 関東地震前後の地震学とその周辺

### 1 地震動観測

#### (1) 国内の観測網

関東大地震当時、既に日本には地震計を設置している測候所が60余り、さらに東大、京大、東北大等の帝国大学でも地震観測が行われ、日本列島には世界的に見ても最も密度の高い観測網が敷かれていた。それらの観測所の地震計が地震発生直後から次々と動き出した。図4-18は地震発生後各地の測候所の地震計が記録した揺れの様子である。これらの記録は、すべて、気象庁地震火山部地震津波監視課に保管されている地震記録の写真からトレースしたものである。日本全国の記録について調査した結果、関東地震の記録が残っていることが分かった地点を図4-19に示す。□で囲った地点は振り切れていない記録、つまり完全に地面の揺れを記録できた地点である。日本の地震観測は、1875（明治8）年東京気象台の創設と同時に始まった。その後、主に外人教師やその弟子の日本人により様々な地震計が考案された。1897（明治30）年以前は、連続観測ができる地震計がなく、感震器が地震の揺れを感じるとストッパーが外れてゼンマイ仕掛けでドラムが回転する仕組みになっている地震計が使われていた。グレー・ミルン・ユーイング（G. M. E.）式地震計はその代表であり、普通地震計とも呼ばれている。これに対し1898（明治31）年以降、連続観測を可能にしたのが大森式の各種地震計である。関東地震当時日本で用いられていた地震計の大半は、大森式の流れを汲むもので、その考案者は東大地震学講座主任の教授であった大森<sup>ふさきち</sup>房吉である。

#### (2) 地震計と記録

地震計には今も昔も振り子が使われている。振り子を不動点として、振り子の先に付けられたペンが、地面とともに動くドラム上の記録紙に、揺れの様子を描くのである。現在では、振り子の相対的動きを電気信号に変え、増幅器によって信号を大きくして記録する電磁式地震計が主流であるが、当時は振り子の微細な動きをテコの原理で拡大する機械式地震計が主流であった。このため記録紙を巻くドラムも、ゼンマイと歯車を駆使し、地震が何時起こっても揺れを記録できるよう常時回り続ける工夫がされていた。

地震計本体の振り子は、それぞれ固有の周期（振り子を振った時に元の位置に戻るまでの時間）を持ち、その周期より短い周期の揺れに対して不動点となる性質を持っている。したがって、振り子の固有周期が長いほど、ゆっくりとした地面の動きまで正確に記録できるようになる。大森式地動計の固有周期は長いものでは30秒もあった。ちなみに地面の動きを拡大する倍率は20倍であった。図4-18で大泊<sup>おおどまり</sup>、福岡、台北の記録が周期の長い波を記録しているが、これらが大森式地動計による記録である。しかしながら、固有周期が長い振り子は装置が大が

第4章第5節

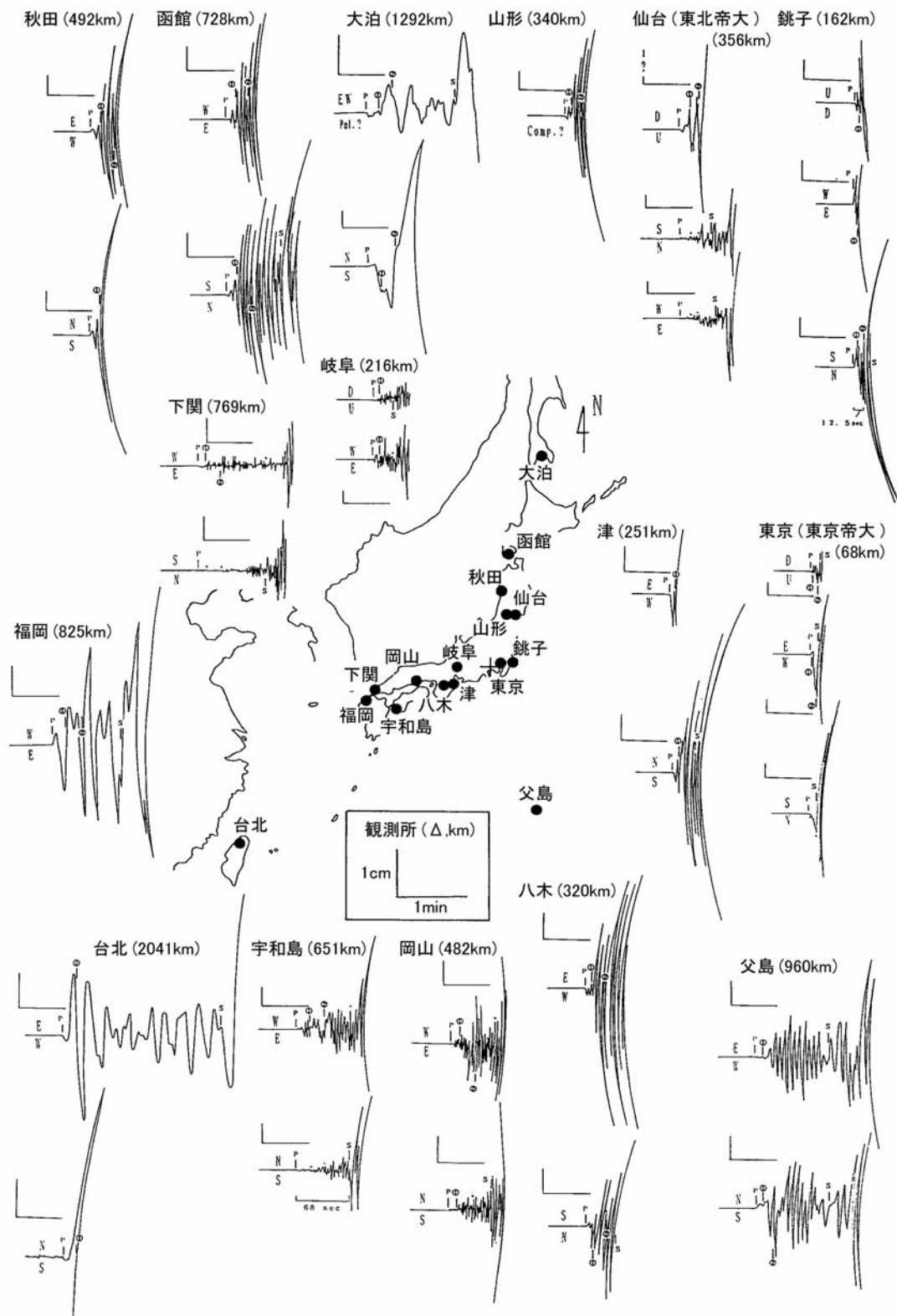


図4-18 地震計により各地で観測された揺れの記録 [武村雅之, 2003より引用]

括弧内は震央距離



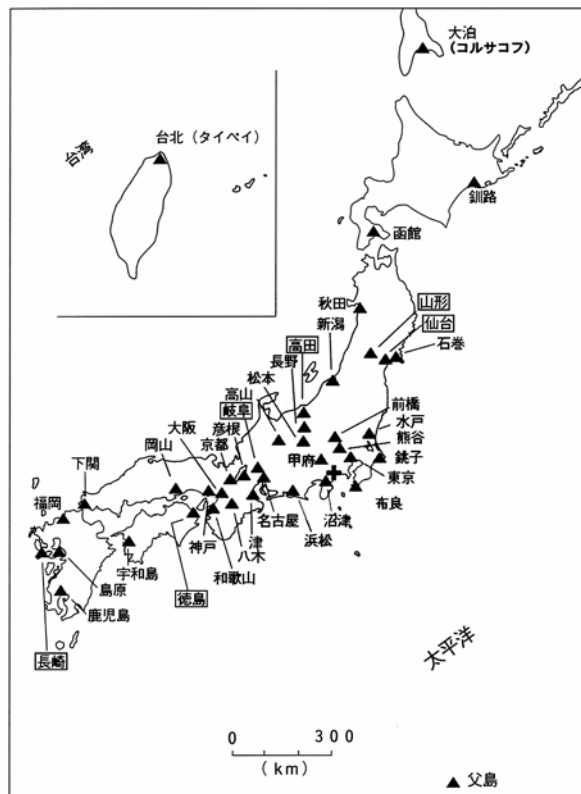


図4-19 地震計による記録が現存する地点 [武村雅之, 2003 より引用]

四角で囲まれた地点は振り切れずに揺れを記録しているところ

かりで保守管理も大変なので一般の測候所では使いにくい。このため固有周期を5秒程度に抑えてコンパクトにしたのが簡単微動計で、その名のとおり持ち運び“簡単”（実際にはかなり重い）、保守管理“簡単”で倍率は20～50倍が標準だった。一方、大森式微動計は、大森式地動計の倍率を120倍まで上げたもの、今村式強震計は簡単微動計の倍率を2倍まで下げ、強い揺れでも振り切れないようにしたものである。関東地震は、地震の規模が大きく日本各地に大きな震動が伝わったため、今村式強震計以外の地震計の記録はほとんど途中で振り切れてしまった。

図4-19で□で囲った地点の振り切れていない記録のすべては今村式強震計で観測されたものである。第2章第2節の図2-16で岐阜測候所において使われていた今村式強震計とその記録を示している。

### (3) 海外での観測記録

一方海外に目を向けると、既に世界各地で高感度の地震計による観測が行われていた。関東地震による震動も世界を駆け巡り、これらの地震計によって記録されている。主な地点をあげると、オーストラリアのリバビュー、アメリカのバークレイ、スウェーデンのウプサラ、フランスのストラスブール、エジプトのヘルワンなどである。観測に用いられた地震計で代表的な

## 第4章第5節

ものは、ドイツ人のウィーヘルトが考案したウィーヘルト式地震計で倍率が100～200倍、固有周期が5～10秒の機械式地震計である。関東地震後、日本でも地震観測網をより充実させる機運が高まり、各測候所にウィーヘルト式地震計が配置され、昭和30年代に後続機種で同じ特性を持つように設計された59型電磁式地震計に引き継がれるまで、気象庁の標準地震計として活躍することになる。

関東地震の震動を捉えたこれら国内外の記録は、その後、関東地震の震源位置の決定や震源の規模を示すマグニチュードの決定、さらには震源での断層の動きを知る上で大いに役立ってきたことは既に述べたとおりである。これらの記録が上記の目的で本格的に活用できるようになったのは、地震後50年以上もたった1970年代以降のことである。地震学の発展を待ってのことである。いずれも観測当初には思いもよらないことばかりで、先々のことを考えて観測記録を保存し継承してゆくことの重要性を改めて示す事例である。

## 2 『震災予防調査会報告』第100号

### (1) 大正末期の震災予防調査会の状況

日本の地震学は、前節で述べたように、1880（明治13）年の日本地震学会の設立によって始まる。世界で初めての地震学会の創設である。その間、これも世界で初めての地震学専任教授として関谷清景が、東京帝国大学教授になったのが1886（明治19）年、地震学講座の誕生が1893（明治26）年のことである。それに先立つ1891（明治24）年に大森房吉が地震学助手になっている。

1891（明治24）年は濃尾地震（マグニチュード8.0）の年で、それを契機として政府は翌年文部省に震災予防調査会を設立し、同時に日本地震学会は消滅する。これ以後、震災予防調査会が中心となって地震災害軽減のために、耐震構造、地盤震動、地震活動、地震予知などの調査研究を進めることになる。大森は死去するまでの約30年間、超人的な働きで、震災予防調査会の牽引車となった。この時期の地震学が大森地震学と呼ばれる所以である。

震災予防調査会は、理学・工学を横断して委員が集められ明治期には非常に活発な活動を展開し、論文集の『震災予防調査会報告』には、多くの論文が掲載された。しかしながら大正期に入ると論文数も減少し、佐野利器としかたの『家屋耐震構造論』など一部の例外を除くと、幹事を一人で20年も務めた大森房吉一人のみが精力的に活動するという本来の会の設立趣旨から外れた姿になっていった。大森と同じく東大地震学講座で助教授であった今村明恒は、関東地震の直後の行動を日記として残しているが、その9月15日の記述の中で、震災予防調査会なるものが世に認められていないのみならず、文部省のお役人にまで了解されていなかったと、当時の現状を嘆いている。裏返せば大森が一人調査会を切り盛りし、近くにいた今村すらその実態をあまり知らなかったことの表れではないかと思われる。このような状況は、大森の性格にも原因

するかもしれないが、調査会そのものが、当初から室員を持つ独立の研究機関ではなく、構成する委員は他に職を持っているという会の体質から来る当然の帰結と言えるのかもしれない。

## (2) 地震調査の体制

今村の日記の9月14日の記述には、震災予防調査会による関東地震の調査の体制が決まったことが記されているので、当時の委員の紹介を兼ねて全文を掲載する。

9月14日

午後より委員会（震災予防調査会）を開いた。出席者十五名、調査上の委員分担は次の様に定めた。

- 一、地震観測に関する件 今村、志田、中村（左）の各委員
- 二、地変に関する件 井上、加藤各委員
- 三、気象に関する件 岡田、寺田各委員
- 四、建築に関する件 曾根、佐野、内田、内藤、竹内、堀越、笠原各委員（後柴垣委員が加わった）
- 五、鉄道に関する件 那波委員
- 六、河川、建築、道路、橋梁等、鉄道以外の土木工事に関する件 物部委員（後原田委員が加わった）
- 七、地震に起因する火災に関する件 今村、寺田各委員（後消防部長たる緒方委員、大学化学教授たる片山、大島委員、電気工場監督たる濫澤委員、東京市助役たる田島委員等が加わった）
- 八、各種の公報私報新聞記事等を収集整理する件 今村委員
- 九、死傷に関する件 竹内委員
- 十、機関工場に関する件 末廣委員（後竹中委員が加わった）

右の外地震に起因する火災に関する調査事項を殊に詳細に定めた。是れ今度の災害の大部分は地震に伴って起った火災に基いたので、而も本会に於てはこれまで其の研究が不足して居った嫌いがあった為に、殊に十分に力を入れて調査し、以て震災予防の目的を達したい希望に依るのであった。尚お本会の経常費は残り少なになって居るので、臨時調査費を請求することとし、この外交並に新委員交渉の件は、委員古市男爵を煩わす事にした。

今村明恒『大地震調査日記』科学知識、大正12年10月、11月号（1923）より

### (3) 調査に当たった人たち

ここで、大森房吉の名がないのは、大森がオーストラリアのメルボルンで開催されていた汎太平洋学術会議出席のために留守であり、その間、今村明恒が、大森の務めていた震災予防調査会長、同幹事、東大地震学教室の主任の3つの職務を代行していたのである。

日記に記載された地震調査の分担表に名前が見える主な委員とその所属を挙げると、地震観測に関する件として、今村と共に名前が挙がっている志田順<sup>とし</sup>は、京都帝国大学理学部の地球物理学講座教授、中村左衛門太郎は気象庁の前身である中央気象台の地震掛である。先に述べたように当時中央気象台は各地の測候所を統括し、気象観測だけでなく60地点余りで地震観測も行っていた。当時地震が起こると、大森・今村の東大地震学教室と中央気象台が同時に震源位置を発表していたが、それが度々異なっていたことから、新聞が「震源あらい」と名付けて揶揄<sup>やゆ</sup>していたというエピソードもある。中村左衛門太郎は、一方の当事者で、関東地震当時、32歳であった。

地変の井上禧<sup>き</sup>之助は農商務省地質調査所所長、気象の岡田武松は中央気象台長、寺田寅彦は随筆家としても有名であるが、当時東京帝国大学物理学教授であった。さらに建築では前出の佐野利器は東京帝国大学建築学教授、内藤多仲は早稲田大学建築学教授である。建築構造物の被害調査は主に東京市及びその周辺部を対象として詳細に行われた。委員の他にも、嘱託員が任命され、佐野利器の命を受け警視庁建築課の協力を得てRC構造物の全数調査をまとめた弟子の永田愈<sup>よし</sup>郎、警視庁建築課でれんが造の被害の調査をまとめた佐藤好<sup>こう</sup>、同じく木造建物の被害をまとめた北澤五郎など、警視庁建築課の役割は大きい。特に、地震後多くの地域が焼失した東京市内において、焼失前の迅速な被害調査並びに焼け跡での聞き取り調査を行い、震動による建築構造物の被害の全容を把握できるデータを残した各警察署の働きは特筆に値するものである。また、関東大震災の死者の実に65%を出した東京市内における死者発生場所並びに死因についてのデータをまとめた委員の竹内六蔵も警視庁建築課長であった。これら建築関係の人材の多くが東大建築学科の卒業生である。

一方、土木構造物など、建築構造物以外の被害を広く調査しまとめたのは物<sup>もの</sup>部<sup>べ</sup>長<sup>なが</sup>穂<sup>ほ</sup>である。物部は、当時内務省土木局技師で東京帝国大学土木工学助教授であった。この他には、東京市の火災を調べ火災動態地図を表した東京帝国大学理学部教授の中村清二や京都帝国大学理学部教授の小川琢<sup>たくじ</sup>治らの名前も登場する。いずれもその道の基礎を築いた人たちばかりである。

これらの面々を束ね震災予防調査会の特別予算措置を文部省に掛け合っ、さらに自らも精力的な地震調査を行い、今日、関東大震災のバイブル的存在となっている『震災予防調査会報告』第100号(全6冊)をまとめ上げた今村明恒の力量は大したもの、ある意味大森を上回っていたように思われる。後で述べるように震災予防調査会は関東地震の後に解散するが、『震災予防調査会報告』第100号は調査会の有終の美を飾るにふさわしい成果で、地震学の歴史上、震災予防調査会の存在を大きく印象付ける役割を果たしている。図4-20にその目次を掲げ内容の紹介に替える。

震災豫防調査會報告 第百號(甲)

目次

- 一 關東大地震ニ關スル本會ノ調査事業……………一頁
- 二 關東大地震調査報告……………二頁
- 三 關東大地震調査報告……………二頁
- 四 關東大地震山梨縣玉所縣下調査報告……………一頁
- 五 水造建築物ニ依リ震害分析調査報告……………一頁
- 六 關東大地震ノ餘震觀測結果報告……………二頁
- 七 伊豆大島ニ於ケル餘震記録……………二頁
- 八 土地ノ震動性調査報告……………三頁
- 九 阿都郡士調查關東大地震特ニ鶴沼別荘地ニ於ケル狀況ニ提出者……………三頁

震災豫防調査會報告 第百號乙

目次

- 一 大正十二年九月一日關東大地震ノ地質學的考察(第一回報告)……………一頁
- 二 關東地震ノ地形學的考察……………一頁
- 三 關東大地震ニ伴ヘル陸地水準變更調査……………一頁
- 四 關東大地震ニ因リ相模原底及附近地形ノ變化調査報告……………一頁
- 五 相模原底變化ノ意義ニ關スル調査報告……………一頁
- 六 伊豆國大島三原火山ノ調査……………一頁
- 七 地質ト山地ノ崩落トニ就テ……………一頁
- 八 根府川山崩調査報告……………一頁
- 九 根府川方面山崩調査報告……………一頁
- 十 東海道西部及北紀伊半島東部ノ海岸ノ變動ニ關スル調査報告……………一頁
- 十一 房總半島ニ於ケル土地ノ隆起……………一頁
- 十二 關東大地震ニ伴ヘル地盤調査報告……………一頁
- 十三 伊豆安房方面津波並ニ相模灣調査報告……………一頁
- 十四 相模灣ヲ起テ津波ノ傳播ニ關スル調査報告……………一頁
- 十五 各地驗潮儀紀錄ニ關シテ……………一頁

震災豫防調査會報告 第百號丙

目次

- 一 水造建築物調査報告……………一頁
- 二 煉瓦造建築物調査報告……………一頁
- 三 煉瓦造建築物調査報告……………一頁
- 四 鐵骨造建築物調査報告……………一頁
- 五 鐵骨造建築物調査報告……………一頁
- 六 シンタライト建築物調査報告……………一頁
- 七 建築材料被震調査報告……………一頁
- 八 建築設備被震調査報告……………一頁
- 九 櫻濱市ニ於ケル被震建築物調査報告……………一頁

震災豫防調査會報告 第百號丁

目次

- 一 土木工事被害調査報告……………一頁
- 二 煙突並ニ塔狀構造物震害調査報告……………一頁
- 三 橋本市内道路橋樑被害調査報告……………一頁
- 四 箱根地方ニ於ケル震害ノ其復舊報告……………一頁
- 五 國有鐵道被害調査報告……………一頁
- 六 東京市上水道管被害調査報告……………一頁
- 七 工場ノ被害ニ就テ……………一頁
- 八 震災ニ因リ電氣工作物被害狀況……………一頁
- 九 通信技術師田三之助調査東京大火災ニ因リ有線及無線電信電話ノ被害……………一頁

震災豫防調査會報告 第百號戊

目次

- 一 關東大地震ニ因レル東京大火災……………一頁
- 二 大地震ニヨリ東京大火災調査報告……………一頁
- 三 帝都大火災誌……………一頁
- 四 大正十二年九月一日ノ震災ニ就テ……………一頁
- 五 大正十二年九月大火災ニ因リ死傷者調査報告……………一頁
- 六 學校研究所等ニ於ケル被震物品ニ關スル注意……………一頁
- 七 防火用樹木ニ就テ……………一頁
- 八 關東大地震ニ因レル各地方大火災……………一頁
- 九 火災地方ノラソ被震落下物狀況ニ關シ各地方ノ調査記録……………一頁

図4-20 『震災豫防調査會報告』第100号の目次 甲から戊まで、丙が上下に分かれており、6冊の報告書である

### 3 その後の地震学

#### (1) 大森地震学の終焉<sup>しゅうえん</sup>と地震研究所設立

大森房吉はコラムでも述べているように、オーストラリアで体調を崩し、関東地震の発生を知って急遽帰国の途につくが、帰国後11月8日には帰らぬ人となってしまった。

大森亡き後、今村は震災予防調査会の幹事を引き継ぎ、12月には早くも東京帝国大学に新設された地震学科教授となって、一躍学界の中心人物となる。そこで彼は関東地震後の地震研究推進の気運の中で、震災予防調査会を改組拡大して地震の研究機関を作る壮大な計画を提案する。ところが結局は、統計と計測を中心とするそれまでの大森地震学に飽き足りないグループに退けられ、より物理学的な新しい地震学を目指して東大地震研究所が設立されることとなった。

地震を地球物理学的現象として学理的に取り扱おうとする機運は、既に1920（大正9）年の京都帝国大学地球物理学科の創設や1922（大正11）年の東北帝国大学地球物理学講座の設置に見られるが、その流れが1925（大正14）年の末廣恭二、寺田寅彦、長岡半太郎、田中館愛橘<sup>たなかだてあいきつ</sup>らによる地震研究所の設立によって本格的なものになったのである。地震研究所官制には「地震研究所ハ地震ノ学理及震災予防ニ関する事項ノ研究ヲ掌<sup>つかさど</sup>ル」とあり、地震の学理が第一に強調されている。地震研究所の初代所長には東京帝国大学工学部教授だった末廣恭二が就任した。その後地震学は同研究所を中心として展開してゆくことになり、地震予知に代表されるような地震防災のための研究の総合化を急ぐことなく、個々の現象を物理的に深く探求することに重点が置かれることになる。明治・大正期の地震学とは全く違う近代的な地震学の幕開きである。

#### (2) 今村明恒の奮闘

このような流れの中で、今村明恒は1931（昭和6）年東京帝国大学を定年退官するが、在職中から意欲を燃やし続けてきた南海地震の予知に向け、自ら和歌山県に創設した南海地動観測所の観測網で、前兆を捉えるべく、息子久の力を借りて、主に地震観測と検潮儀による地殻変動の観測を、文字どおり私財を投げ打って続けた。まさに孤軍奮闘の晩年であった。しかしながら、不幸なことに1945（昭和20）年の終戦間近になると、戦争による物資不足のため観測を続行することができなくなり、所期の目的を達成しないままに、1946（昭和21）年12月南海地震（マグニチュード8.0）が発生してしまった。今村明恒の地震予知に対する並々ならぬ情熱は、その遺稿集『大地震の前兆に関する資料—今村明恒博士遺稿』によく表れている。

地震の学理の探求を中心として、社会との距離を置く地震学界の中であって、今村は一人地震に関する知識の普及にも努力する。2004（平成16）年12月のインド洋大津波で注目を集めるようになった津波に関する知識を普及するための物語『稲むらの火』を尋常小学校の国語の教科書に取り上げるべく努力したのも今村である。またさらに今村は、1929（昭和4）年頃より地震知識の交換と一般普及を目的に地震学会をつくり、会誌『地震』の発刊を行っている。明

治期の地震学会は震災予防調査会の設立と共に自然消滅していたが、この時期今村によって復活し、1947（昭和22）年まで今村が会長を務めた。今村は翌年1月に78歳で世を去るが、死の直前まで会長であり、戦中、戦後の困難な時期に『地震』の出版に力を注いだ。今村亡き後地震学会は改組され現在の社団法人日本地震学会につながる新たな地震学会が設立された。それに伴って『地震』も今村の時代のものを第一輯<sup>しゅう</sup>とし、第二輯として1949（昭和24）年から再び発刊されてきた。第二輯は学術論文のみが掲載されているが、第一輯には今村の講演など地震知識の普及を狙った記事や最近の地震情報などが掲載されている。

### （3）戦後の地震学と社会

今村の死後、1965（昭和40）年に国の地震予知計画がスタートし、20年ぶりに地震予知への活動は復活するが、一般国民へ地震の知識を普及するための組織的活動は、1995（平成7）年の阪神・淡路大震災以降、社団法人日本地震学会による広報紙『なみふる』の発刊や、国による地震調査研究推進本部の設立および同本部による各種普及活動などによって本格的に展開し始めた。震災予防のためにはまず国民の地震に対する知識レベルの向上が不可欠だとする今村の信念が復活するまで、実に50年もの歳月が流れたことになる。

その間、一方で地震の学理の探求は大いに進んだ。その代表は、関東地震当時よく分からなかった地震の震源の正体が、地下で起こる断層運動であることが突き止められたことである。今では高度な地震観測網の整備によって、地震発生後瞬時に断層運動の詳しい実態が明らかにされるまでになってきた。このような新たな研究成果をベースとして、地震学界は、阪神・淡路大震災後、再び社会とのかかわりを強く意識した活動に力点を置き、関東大震災後に勝るとも劣らない大変革を指向して、新たな一步を踏み出したと言える。

コラム 今村と大森
-----------

関東地震をめぐって数奇な運命をたどった2人の出会いは、1891（明治24）年の濃尾地震の時にさかのぼる。大森房吉は明治元（1868）年生まれで、この年東京帝国大学地震学助手になる。一方今村明恒は明治3（1870）年生まれで、この年から学生として地震学を専攻する。2人はその年に設立され、その後の我が国における地震学・地震工学の中心的な存在となる震災予防調査会の牽引役となるが、大森はこの後、1892（明治25）年に講師の身分で地震学講座担任になり、1897（明治30）年には教授となって着実に階段を昇り詰めてゆく。一方今村は、1923（大正12）年の関東大震災当時でも、無給の助教授で陸軍の幼年学校（後の陸軍士官学校予科）の教授で生計を立てるといふ立場に甘んじていた。

このような2人の変則的な関係により暗い影を落とした事件が2つある。1つは津波の原因論に対する両者の対立である。今村は1896（明治29）年の三陸大津波を機に津波の原因論を検討し、津波は地震によって海底が広範囲に隆起・沈降することが原因であるという今日では当たり前となっている考えを1899（明治32）年に発表している。それに対し大森は、津波は地震の揺れによって、各港湾内の海水が固有の周期で振動するといういわゆる「液体振子説」を提唱して反論し、両者の論争は10年間にもわたった。その際、大森と今村の権威の差は歴然とし、当初学会はこぞって大森を風靡し、大森の説は教科書にも取り上げられたほどである。

2人の関係にさらに暗い影を落としたのは、東京における来るべき地震に対する見解の相違であった。見解の相違と言っても、実際の見解が違っていたかどうかは疑問で、マスコミや一般人を巻き込んだ、いや巻き込まれた結果として見解が異なることになったのではないかと思われる。

きっかけは総合雑誌『太陽』に掲載された「地震の生命及び財産に対する損害を軽減する簡法」という今村の論文である。1905（明治38）年9月のことである。この論文の趣旨は題名が示すように、震災予防調査会がこれまで研究を重ねてきた地震対策の数々を紹介し、一般に活用を促すものであり、地震の襲来を予言するものではなかったし、慎重に書かれているので今から思うとなぜそんなに問題になったのか不思議なくらいである。しかしながら、論文中で今村が一私案として、今の東京に大地震が来れば死者10万ないし20万人の大惨事となると警告した。その前提とした一節、東京に大きな被害を出した地震は江戸時代から平均103年に一度くらいの間隔で来ており、最新のものは安政2（1855）年であることを考えると、それから50年の歳月を経過しており、今後50年以内にはこのような大地震の到来を覚悟する必要があるといふくだりが、後に大きな問題を引き起こすことになった。

翌年の1906（明治39）年は丙午<sup>ひのえうま</sup>の年で、もともと丙午の年には火災が多いという迷信があった。そこへ東京二六新聞が、1月に先の今村の論文を引用して大地震発生があたかも予言されているかのごとき扱いをし、その直後にかなり強い体感の地震があり、世の中地震で騒然となってしまうのである。今村は新聞に抗議をし、抗議の書面も掲載されたが、これがかえって地



震問題を強調することになった。これに対して大森は、翌2月に事態の沈静化を図るために国民新聞で今村の説を学理上根拠なき浮説として退けた。その後幾度となく「東京大地震説」を否定し、結果として地震騒動は収まったが、今村明恒には法螺吹きの汚名が残ってしまった。

さらに地震騒動は、1915（大正4）年房総半島東部で連続して起こった地震によって再燃した。今村は記者に対して、今のところ大地震の発生は九分九厘大丈夫だと思うが、念のために火の元には注意を、という程度のことを言っただけであったが、それが戸外に寝泊まりする人が現れるほどの大騒動となり、その時京都で行われた大正天皇の即位の礼に出席中の大森が急遽予定を変更して東京に引き返すという事態にまで発展した。今回も大森は地震の権威者という立場から今村の発言を否定することになり、前回同様今村には人騒がせな今村という悪評が残った。それ以来2人の関係は抜き差しならないものになってしまったと言われている。

1923（大正12）年9月1日関東地震が発生したちょうどその時、東京本郷にあった東京帝国大学の地震学教室では、今村が自席に着いたまま、体中の神経を集中させて、地震による揺れの経過状況を詳細に吟味していた。東京本郷で揺れ始めたのは11時58分44秒のことである。一方大森は、オーストラリアのメルボルンで開催されていた汎太平洋学術会議出席のために留守であった。大森は会議当初より体調がすぐれず、この日はエクスカージョンにも参加せず、リバビュ天文台で、昼食の後、地震観測施設を見学している最中であつた。ちょうど地震計の前において、突然描針びょうしんが大きく振れるのを見ていたとも言われている。間もなくこの地震が東京付近を震源とする地震であることを知り愕然がくぜんとしたに違いない。大森は予定を早め急遽帰国の途につくが、今村の主張した東京での大地震予測を浮説として退けたこともあり、中心いかりであつたらうか。大森の病は脳腫瘍で、10月4日に横浜港に到着し、自宅にも立ち寄らず、その足ですぐに病院に運ばれ、11月8日には帰らぬ人となってしまった。享年55歳であつた。

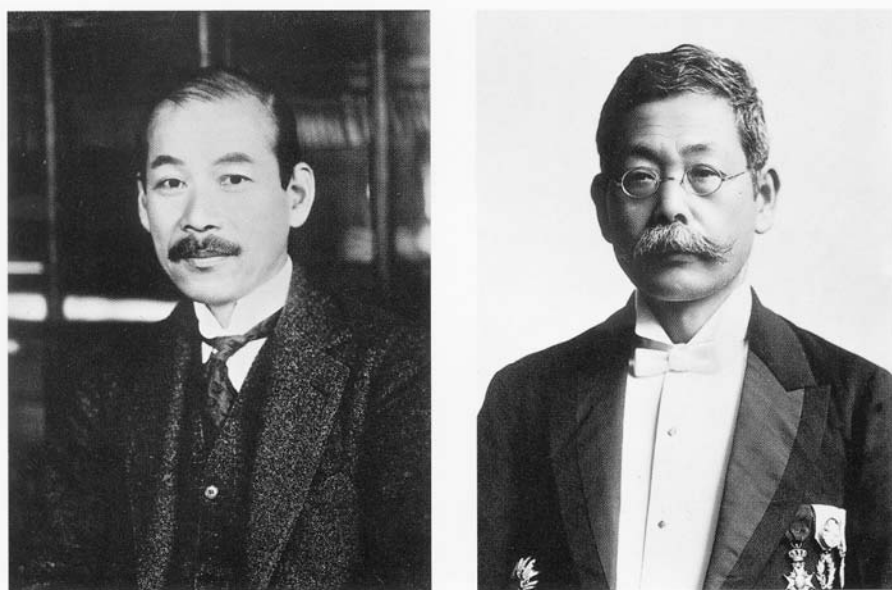


写真4-2 在りし日の今村明恒（左）と大森房吉（右）

〔「THE 地震展」図録，国立科学博物館，2003より引用〕

#### 第4章第5節

今村は関東地震の後2か月間にわたり自らの行動を記した日記を残している。日記は、10月31日に、大森の勲功調査を大学当局から命じられたところで終わっている。今村の大森に対する本当の気持ちは本人にしか分からないが、日記を読む限り、学者大森に対する尊敬の念は誰よりも大きかったのではないかと思われる。また自著に、大森の死の直前に「大森へのわだかまりは全て氷解した。」というくだりがあるそうである。

今村と大森がお互いの間で確執を生むほど苦悩した地震予知の問題は、今でも地震学者にとって社会との接点を考える時の大きな課題である。関東大震災と大森の死という誠に大きな代償ではあったが、同じ地震学者の立場からすれば、今村と大森の心の中にあった長年の暗雲がこれによって消し去られたことを心から願ってやまない。

コラム 幻の報告書
-----------

関東地震に関して関東全域にわたり被害状況を調査しまとめた報告書としては、『震災予防調査会報告』100号、内務省による『大正震災志』があるが、このほかに地質調査所による報告書があったのではないかと思われる。この報告書は、地質調査所が関東地震に際して行った関東全域にわたる調査結果をまとめたもので、『地質調査所特別報告』第一号と第二号に、関東地震調査報告と題して現在まで伝えられているが、第一号にある目次を見るとこれらは全体の3分の1にしか当たらない。その辺りの経緯について調査すると、興味深い事実が明らかになってきた。

表4-4は『地質調査所百年史』（同編集委員会，1982）並びに『震災予防調査会報告』第100号甲を参考に、関東地震発生後、関東地震調査報告が作成されるまでの関連事項を時間順に並べたものである。関東地震の発生に際しては、当時農商務省に属していた地質調査所は、火災のために庁舎を始めすべてを失ったが、地震後約1週間の9月8日より所長の井上<sup>き</sup>禮之助を中心に所員で手分けして被害調査を始め、10月下旬にはほぼ調査を終了、さらに精査すべき地域の調査に数名の所員が当たった。その間9月14日には、地震後2回目の震災予防調査会委員会が開催され、委員の井上は、地変調査を命じられている。

表4-4 関東地震後の地質調査所の動き [武村, 2003より引用]

西暦 年	月 日	出来事
1923 大正12	9月1日	関東地震発生。木挽町の地質調査所庁舎は資料・標本などを含め全て焼失。以後仮事務所として大臣官邸前天幕、井上所長宅、目黒の林業試験所内などを使用。
	9月8日	農商務省の震災調査の一部として地質調査所は地変の調査を担当、調査に着手。
	9月12日	第107回震災予防調査会委員会(地震後第1回)
	9月14日	第108回震災予防調査会委員会(地震後第2回)地震調査の分担決定。井上地質調査所所長(委員)は地変調査を命じられる。
	10月下旬	地変調査が一応終了、以後精査すべき地域に対し数名の所員で当たる。
	11月24日	仮事務所を木挽町の急造バラックに移す。
1924 大正13	8月	麹町区大手町に農商務省仮庁舎が出来、そこに移る。
	12月1日	井上所長退官。13年度中に所長を含め31名解職、6名転任の大規模行政整理実施(解職者は特に地形係に多い)
1925 大正14	1月	井上禮之助 震災予防調査会報告100号乙で「関東大地震地変調査豫報」執筆。原稿が間に合わなかったことを謝罪し、近々発刊予定の地質調査所による調査報告全6巻の目次を掲載し、それらを参照して欲しいと述べる。
	3月26日	地質調査所関東地震調査報告第1巻発行(農商務省)定価7円20銭
	3月31日	震災予防調査会報告100号甲・乙発行
	4月1日	農商務省は農林省と商工省に分割。地質調査所は商工省鉱山局に属す。大正13年度末までに、工業原料鉱物調査、油田調査、鉱物調査事業を廃止
	7月31日	地質調査所関東地震調査報告第2巻発行(商工省)定価4円70銭 以後第3巻から第6巻は今日に至るまで発刊されず。

#### 第4章第5節

そのことは、1925（大正14）年3月31日に刊行された『震災予防調査会報告』第100号乙の井上の報告中にも見ることができる。その報告の題名は「関東地震ニ伴ナヘル地變調査豫報<sup>よほう</sup>」で1925（大正14）年1月付けのたった1ページ半の報告である。

そこで、井上は委員として震災予防調査会から地変の調査を命じられたこと。地質調査所所員を挙げて調査をし、第一巻から第六巻まで6冊の報告書をまとめようとしていること。さらにその報告書の目次があり、最後に震災予防調査会に報告する自分の原稿が間に合わなかったので、後日地質調査所から出版されるそれらの報告書を参照してほしいと述べている。『震災予防調査会報告』第100号は6分冊の報告書であり、そのうち、乙では地変や津波について書かれているが、他の分冊に比べて本の厚さが極端に薄い。これは井上を書くべき原稿を書かなかったためだと思われる。

ここで注目すべきは、目次までである地質調査所の6冊の報告書のことである。100号乙の井上の報告の中では、第一巻と第二巻は目下印刷中、さらに「第三以下ハ目下附圖其他ノ整理中ニシテ不日刊行セラルベシ」と書かれている。事実、表4-4にあるように第一巻は1925（大正14）年3月に地質調査所特別報告第一号として第二巻は1925（大正14）年7月に同第二号として出版されている。第一巻には100号乙にあるのと同じく第一巻から第六巻までの目次が記載されている。ところが、第三巻以下は結局出版されずじまいになってしまった。ちなみに地質調査所特別報告の第三号から第五号は1964（昭和39）年の新潟地震の調査報告で、その他地質調査所報告など同所関連の出版物にも、それらの影も形もない。第一巻と第二巻の内容は、当時の東京府、千葉県、埼玉県等の詳細な被害調査結果である。

井上は1923（大正12）年11月に発行された『地学雑誌』第35巻に第一回震災調査報告という関東全域に渡る調査の概要を記しているが、第三巻以下がないとすれば、全体を知る唯一の資料かもしれない。先に指摘した目次や100号乙の井上の記述によれば、第三巻、第四巻は神奈川県、山梨県、静岡県、特に相模川や酒匂川の流域や箱根地方の詳しい調査結果があったようである。また第五巻は、調査が一段落した10月下旬以降の追加調査の結果のまとめで、房総半島南部や相模湾沿岸の土地の隆起、根府川<sup>ねふりがわ</sup>の山崩れなど神奈川県下や山梨県下の地変、東京市内の火災被害等興味ある問題が目次に掲げられている。最後の第六巻は井上自らが調査全体の概要をまとめる予定だったらしい。

以上の事実を理解するために再度表4-4に戻ると、そこで注目すべきは、1924（大正13）年に行われた大規模な行政整理である。それによって地質調査所の職員のうち、約半数に当たる31名が解職、6名が転職となり、年間予算も半分以下に削減された（地質調査所百年史編集委員会、1982）。井上所長本人も、1924（大正13）年12月に解職され、100号乙の文章を書いた1925（大正14）年1月には、既に所長の職を解かれていたことになる。井上は京橋区木挽町<sup>こびき</sup>に地質調査所が移った直後の1907（明治40）年に所長となり、事業を次々に拡張し隆盛期を築いた人である。1925（大正14）年4月には地質調査所を所轄する農商務省が農林省と商工省に分割された。1925（大正14）年3月に出版された調査報告書第一巻の著作権所有が農商務省となっているのに、7月出版の第二巻の著作権所有が商工省になっているのはこのためである。

第三卷以下がどのような経緯で出版されなかったかに関してこれ以上詳しいことは分らないが、1924（大正13）年の行政整理と関連していたことは十分考えられる。この時代、第一次世界大戦の好景気の後次第に景気が悪くなり、それに追い打ちをかけるように関東大震災が発生し、日本経済は瀕死の重症にあったことは分かるが、刊行された第一巻と第二巻の内容から推察すると、我が国における地震学、地震工学だけでなく防災の観点からも第三卷以下が未刊になった損失は計り知れないものがあると言わざるを得ない。