

第1章	被害の全体像	1
第1節	地震の発生と被害規模（諸井・武村委員）	1
1	9月1日正午2分前	1
2	被害総数	2
第2節	大震災の様相（諸井・武村委員）	5
1	建物被害	5
2	人的被害	7
3	ライフライン被害	10
コラム	被害数の見かけ上のくい違い—住家全潰棟数と全潰戸数—（諸井委員）	16
コラム	関東地震の死者・行方不明者数（諸井委員）	19
コラム	臨時震災救護事務局と震災調査報告（諸井委員）	22

第2章	地震の発生機構	26
------------	----------------	-----------

第1節	相模トラフの巨大地震（宍倉委員）	26
1	相模トラフとプレートテクトニクス	26
(1)	相模トラフ周辺の地震活動とプレートの配置	26
(2)	反射法地震探査による地下構造調査の最近の成果	28
2	関東地震に伴う地殻変動	29
(1)	陸地測量部による測地データからみた地殻変動	29
(2)	地盤の上下動を記録した海岸地形と生物化石	30
(3)	水路部による海底変動	32
3	過去にくり返し発生した関東地震と将来の発生予測	33
(1)	地形・地質学的証拠に基づく過去の関東地震の年代と再来間隔	33
(2)	関東地震の長期的発生予測	35
第2節	関東地震の本震・余震活動（武村委員）	36
1	マグニチュード	36
(1)	マグニチュードとは	36

(2) マグニチュード7.9の信憑性.....	36
2 震源モデルの進化.....	37
(1) 断層モデルの始まり.....	37
(2) 複雑な観測波形とその解釈.....	38
(3) 震源の素顔.....	40
3 本震による各地の揺れ方.....	41
(1) 藤沢小学校での体験談.....	41
(2) 揺れの様子.....	42
(3) 断層モデルによる解釈.....	42
4 余震活動と揺れの特徴.....	43
(1) 3度揺れて2度目が強かった東京.....	43
(2) 揺れはじめからの5分間.....	46
(3) 大きな余震の連発.....	47

第3章 地変と津波 50

第1節 土砂災害（井上・伊藤委員）.....	50
1 土砂災害の概要と調査.....	50
2 神奈川県西部地域の土砂災害.....	52
(1) 地震直撃による土砂災害.....	52
a. 根府川集落を襲った大規模土砂災害.....	55
b. その他の地区の土砂災害.....	57
(2) 地震発生14日後の豪雨で発生した土砂災害.....	60
(3) 関東地震時の崩壊面積率.....	62
(4) 関東地震による崩壊地推移のモデル.....	64
3 神奈川県東部地域の土砂災害.....	66
(1) 横浜地域.....	66
(2) 鎌倉地域.....	68
(3) 横須賀地域.....	69
(4) 人口稠密地域の土砂災害の特性.....	69
4 房総地域の土砂災害.....	70
コラム 陸軍の震災地応急測図（井上委員）.....	76
コラム 『人生八十年の歩み・内田一正』（井上委員）.....	78
第2節 地盤の液状化被害（若松委員）.....	80

1	地盤の液状化とは？	80
2	液状化被害の概要	81
3	各地の被害	82
	(1) 東京都	82
	(2) 神奈川県	85
	(3) 埼玉県	88
	(4) 千葉県	89
	(5) 山梨県・茨城県	91
4	液状化発生地域の地形・地質	92
第3節 津波（佐竹委員）		93
1	各地の津波被害	93
	(1) 三浦半島	94
	(2) 伊豆半島	95
	a. 熱海	95
	b. 伊東	96
	c. 下田	97
	(3) 房総半島	98
2	器械的に記録された津波	98
	(1) 検潮所	98
	(2) 横須賀における検潮記録	99
	(3) 日本各地で記録された津波	99

第4章 揺れと被害 101

第1節 関東全域の震度分布（諸井委員）		101
1	関東地方の地形と地質	101
2	地盤の影響	102
	(1) 表層地質	102
	(2) 河川流路	104
第2節 東京都23区内の被害（諸井・武村委員）		107
1	震災当時の住環境	107
	(1) 現在の東京都と旧東京市	107
	(2) 関東地震前後の住居環境	108
2	旧東京市内の被害状況	109

(1) 旧東京市各区の被害分布.....	109
(2) 被害状況の違いを伝える記述.....	110
3 町丁目別の震度分布.....	110
(1) 震度分布の特徴.....	110
(2) 江戸時代以前の地形と震度分布の対応.....	111
(3) 旧東京府郡部の高震度地域.....	113
4 人的被害.....	114
(1) 要因別の死者数分布.....	114
(2) 震度と人的被害の対応.....	116
(3) 関東地震による死者発生のプロセス.....	117
コラム 土蔵の話（武村委員）.....	118
第3節 横浜市内の被害（翠川委員）.....	121
1 被害資料.....	121
(1) 旧横浜市.....	121
(2) 現在の横浜市域.....	122
2 木造家屋の被害分布.....	124
(1) 旧横浜市内.....	124
(2) 現在の横浜市域.....	126
3 横浜市震災記念館.....	129
第4節 耐震基準誕生史（諸井・翠川委員）.....	131
1 明治・大正期の耐震設計.....	131
2 大正末期の建築物と関東大震災.....	133
3 耐震規定の誕生.....	134
4 その後の耐震基準の変遷.....	136
第5節 関東地震前後の地震学とその周辺（武村委員）.....	139
1 地震動観測.....	139
(1) 国内の観測網.....	139
(2) 地震計と記録.....	139
(3) 海外での観測記録.....	141
2 『震災予防調査会報告』第100号.....	142
(1) 大正末期の震災予防調査会の状況.....	142
(2) 地震調査の体制.....	143
(3) 調査に当たった人たち.....	144

3	その後の地震学	146
(1)	大森地震学の終焉と地震研究所設立	146
(2)	今村明恒の奮闘	146
(3)	戦後の地震学と社会	147
コラム	今村と大森（武村委員）	148
コラム	幻の報告書（武村委員）	151

第5章 火災被害の実態と特徴 154

第1節	震災当時の都市構造や防火体制（菅原・鈴木委員）	154
1	震災前の東京の都市構造（菅原委員）	154
(1)	震災前の東京の都市構造	154
(2)	震災当時の建物構造の特徴	157
(3)	東京における大火と防火対策	162
2	震災前の防火体制と施設（鈴木委員）	168
(1)	全国的な消防体制と装備の動向	168
(2)	東京の消防体制	169
(3)	神奈川県消防体制	171
(4)	消防の応援	171
第2節	同時多発火災の発生状況（関沢委員）	173
1	地域別の出火状況	175
2	時刻別の出火状況	177
3	出火原因別の状況	179
第3節	大規模火災の延焼性状と被害の分布（篠原・西田委員）	180
1	震災時の気象条件（篠原委員）	180
2	大規模火災の延焼性状（西田・篠原委員）	184
(1)	延焼性状	184
a.	火災系統と焼失面積	185
b.	時刻別延焼動態図	186
c.	延焼促進要因	188
(2)	焼け止まり	188
a.	焼け止まり線状況	188
b.	要因別焼け止まり線状況	188

(a) 人為的焼け止まり	188
(b) 自然的焼け止まり	189
c. 焼失区域内での焼け止まりの事例	189
(a) 神田和泉町・佐久間町	189
(b) 浅草公園	191
d. 内部焼け止まり	191
e. 銀座煉瓦街と丸の内地区の被害の対比	192
(3) 延焼速度	192
a. 延焼速度の状況	192
b. 延焼速度と風速の関係	193
3 延焼性状に影響を与えた現象（飛火、火災旋風）（篠原委員）	194
(1) 飛火	194
(2) 火災旋風	195
a. 火災旋風とは	195
b. 被服廠跡を襲った火災旋風	196
(a) 火災旋風の発生前の状況	197
(b) 火災旋風の発生状況とその性質に関するこれまでの議論	197
(c) 火災旋風襲来時の状況とその性質に関する推論	199
(d) 旋風が被服廠跡を襲った頃の周辺の火災状況と旋風の発生についての推論	202
(e) 旋風の強風による被害	204
(f) 被服廠跡で亡くなった人々	204
(g) 旋風から生き延びた人々	205
c. その他の場所で起きた火災旋風	205
第4節 火災による物的・人的損害（西田委員）	207
1 焼失施設と被害の特徴	207
(1) 焼失建物状況	207
a. 区別焼失棟数	207
b. 構造別焼失状況（耐火建物の焼失状況）	208
(2) 橋梁	208
2 人的損害	209
(1) 死者発生状況	209
(2) 死者数とその地域別分布（延焼動態図と死者分布）	210
(3) 死者発生の状況と原因	212
(4) 避難場所	212
3 防火対策への動き	213

第5節 横浜市の被害（関沢・西田委員）	214
1 出火時刻および原因	214
2 火災延焼状況	215
3 人的被害	216
4 物的被害	217
5 地域別状況	218
コラム 火災被害の調査（西田委員）	220
コラム 横須賀市の火災被害（西田委員）	222

おわりに ～関東大震災（第1編）の教訓～（全委員、事務局）	224
--------------------------------------	------------

資料編	230
------------	------------

付録1 参考文献	230
----------	-----

図表等目次

口絵1	住家全潰率と震度の分布	i
口絵2	房総半島南部沿岸に発達する完新世海岸段丘（沼Ⅰ～Ⅳ面）	i
口絵3	関東地震による神奈川西部の土砂災害	ii
口絵4	小田原市根府川、米神付近の災害実績図	iii
口絵5	関東地震による液状化発生地点	iii
口絵6	根府川集落（白糸川）の土砂災害状況図	iv
口絵7	震度分布と旧河川流路	v
口絵8	東京市の町丁目別震度分布	v
口絵9	横浜市域全域での町丁目・大字単位の全壊率分布図	vi
口絵10	東京防火地区指定図	vii
口絵11	延焼火災および消し止め火災の出火点分布	viii
口絵12	飛火の分布	ix
口絵13	被服廠跡周辺の火災動態図	ix
口絵14	延焼動態図と死者分布	x
口絵15	延焼等時線と死者分布	x

表1-1	関東地震による住家被害棟数および死者数の集計	2
表1-2	明治以降の被害地震ワースト20（死者数順）	3
図1-1	住家全潰率と震度の分布	6
図1-2	焼失・流失・埋没率と主な被災地の被害数	6
図1-3	被害要因で分けた市区町村ごとの死者数の分布	8
図1-4	死亡率（死者数／人口）の分布と主な被災地の死者数	9
表1-3	送電線路および変電所復旧状況	11
図1-5	国有鉄道震害区域並一等水準検索結果一覧図	12
表1-4	国有鉄道開通一覧表（大正13年8月）	14
図1-6	被害データによる全潰数の不一致	16
図1-7	東京市における住宅棟数と世帯数の関係	17
図1-8	住家棟数と戸数で計算した全潰率の違い	17
図1-9	住家全潰数と全潰戸数の説明図	17
表1-5	関東地震の死者・行方不明者数に関する各種の報告	20
表1-6	東京市各区および東京府の死者・行方不明者数	21
写真1-1	首相官邸での閣議の様相	22
写真1-2	臨時震災救援事務局の執務状況	23
図1-10	臨時震災救援事務局による震災調査の流れ	25

図 2-1	相模トラフ周辺のプレート配置と関東地震（1923）と元禄地震（1703）の震源域	26
図 2-2	南関東および東海地方周辺における地震活動の地下断面	27
図 2-3	南関東の地下におけるプレートの配置	28
図 2-4	南関東における反射法地震探査断面	29
図 2-5	測地から明らかになった関東地震に伴う地殻上下変動（左）と弾性モデルによる地殻変動の理論値（右）	30
図 2-6	房総半島南部に見られる歴史地震の隆起で形成された海岸段丘	31
図 2-7	三浦半島城ヶ島に見られる隆起した貝化石	31
図 2-8	測深による1913（大正2）年と1951（昭和26）～1955（昭和30）年の相模湾北東部と南西部における水深差の頻度分布	32
図 2-9	房総半島南部沿岸に発達する完新世海岸段丘（沼Ⅰ～Ⅳ面）	33
図 2-10	関東地震と同規模の1～2mの隆起がくり返し生じたことを示す細かい段丘地形	34
図 2-11	相模トラフ沿いに繰り返し発生する地震の履歴と房総半島における相対的な隆起量	34
図 2-12	関東地震の震源断層の破壊過程	38
図 2-13	地震計によって記録されたP波波形の例	39
図 2-14	Kobayashi and Koketsu(2005)による結果をフィリピン海プレートの潜り込み深さについての新しい調査結果を踏まえて断層面位置を再設定して計算し直したインバージョン結果	40
図 2-15	震度データをもとに求めた相対的な短周期エネルギー放出分布	40
表 2-1	藤沢小学校での体験談の例と小田原の体験談	41
表 2-2	本震時に3回強く揺れたとする体験談（東京）の例	44
図 2-16	岐阜測候所の記録と観測した今村式強震計	47
図 2-17	本震の震源断層で大きく滑った部分と6大余震の震源位置の関係	48
図 3-1	関東地震による林野被害区域山崩れ地帯概況図と関東地震による土砂災害地点	51
図 3-2	関東地震による神奈川西部の土砂災害	53
表 3-1	関東地震と地震後の降雨によって発生した土砂災害	54
図 3-3	1923年（大正12）年8月31日の等雨量線図	55
図 3-4	小田原市根府川、米神付近の災害実績図	56
写真 3-1	根府川集落を埋没させた土石流	56
図 3-5	根府川集落（白糸川）の土砂災害状況図	58
写真 3-2	国鉄東海道線谷我トンネル付近の地すべり性崩壊	59
図 3-6	1923年（大正12）年9月12日～15日の等雨量線図	61
図 3-7	伊勢原市大山周辺で14日後の被害分布	61
写真 3-3	伊勢原市大山町開山町の土石流による被害	62
図 3-8	関東地震による崩壊面積率	63
図 3-9	写真判読による丹沢山地での崩壊地数の変化	65
図 3-10	関東地震前後の崩壊地変化のモデル	65

図 3-11	神奈川県東部の土砂災害分布図	67
写真 3-4	鎌倉・長谷の大仏と地震時の揺り出し	68
写真 3-5	横須賀市の関東大震災慰霊碑	69
図 3-12	関東地震(1923)による千葉県房総地域の土砂災害地点	71
表 3-2	神奈川県東部の土砂災害一覧表	72
表 3-3	千葉県下の関東地震(1923)による土砂災害一覧表	74
図 3-13	根府川駅付近の土砂災害の状況	79
図 3-14	「甲寅の11月駿河の国大地震により泥水をふき出し図」記された木版画	80
図 3-15	関東地震による液体化発生地点	82
図 3-16	東京都葛飾区と足立区区界付近の地形分類と液体化発生地点	84
図 3-17	葛飾区西亀有4丁目(図3-16のE付近)における地盤変状と関東地震当時の土地利用	84
写真 3-6	約60cm沈下した若葉町2丁目横浜病院の被害	86
写真 3-7	横浜港第六岸壁の被害	86
写真 3-8	茅ヶ崎市下町屋の地中より現れた古い橋脚	87
図 3-18	埼玉県中川低地に発生した地割れ群	88
写真 3-9	館山市北條海岸の地割れ	90
図 3-19	千葉市登戸付近の地変	91
図 3-20	元禄地震(1703)と関東地震(1923)による津波の高さ	93
写真 3-10	鎌倉における被害。霊山崎から由比ガ浜方面を望む	94
図 3-21	熱海における津波の高さと浸水域	96
写真 3-11	伊東町内の大川橋まで押し上げられた漁船	97
図 3-22	宇佐美小学校の児童による作文集	97
図 3-23	検潮所の構造	99
図 3-24	横須賀海軍工廠の検潮所で記録された津波	100
図 4-1	関東地方の地質分布と地形名称	101
図 4-2	高震度地域と表層地質の重ね書き	103
図 4-3	震度分布と旧河川流路	105
図 4-4	関東地震当時の東京市15区と現在の東京都23区	107
図 4-5	東京市の住宅事情	108
図 4-6	東京市15区の被害分布	109
図 4-7	東京市の町丁目別震度分布	111
図 4-8	1460年頃の江戸の地形	112
図 4-9	東京市の要因別死者数と震度分布	115
図 4-10	震度ごとの人口および死者数の割合	116
表 4-1	北澤データによる土蔵の被害に関する表	118
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	119
図 4-12	1923(大正12)年当時の市町村単位での家屋全壊率	123

表 4-2	1923 (大正12) 年当時の市町村単位での被害一覧	124
表 4-3	定性的表現の数値への読替対応表	125
図 4-13	旧横浜市での町丁目・字単位全壊率	126
図 4-14	横浜市の埋立地の変遷	127
図 4-15	横浜市域全域での町丁目・大字単位全壊率分布図	128
図 4-16	町丁目・大字単位全壊率分布図	129
図 4-17	日本興業ビルの外観及びスケッチ図面	132
写真 4-1	関東地震による建築物の被害状況	135
図 4-18	地震計により各地で観測された揺れの記録	140
図 4-19	地震計による記録が現存する地点	141
図 4-20	『震災予防調査会報告』第100号の目次	145
写真 4-2	在りし日の今村明恒と大森房吉	149
表 4-4	関東地震後の地質調査所の動き	151
図 5-1	東京の大火と防火対策	155
写真 5-1	江戸の町屋模型 (東京消防博物館)	156
写真 5-2	上野から神田方面の遠望 (大正中期)	157
写真 5-3 (a)	ビルの被害状況 (9月7日、京橋銀座通り)	158
写真 5-3 (b)	震災直後の家屋損壊状況 (9月2日、牛込揚場町)	158
写真 5-3 (c)	皇居前のバラック (太陽、No. 165、1977年2月)	159
写真 5-4	震災後の仮普請の状況 (神田一秋葉原、10月17日)	159
写真 5-5 (a)	路地裏会所の実大模型 (深川江戸資料館)	160
写真 5-5 (b)	樋口一葉旧宅と井戸 (本郷菊坂)	160
写真 5-5 (c)	本郷館 (築明治38年だが現存)	161
写真 5-6	江戸棟割長屋の断面 (深川江戸資料館)	161
写真 5-7	粗略木造(焼き屋)の実大火実験例	162
写真 5-8	竣工直後 (1874 (明治6) 年) の銀座大通り	163
表 5-1	銀座煉瓦街竣工実績 (明治12年調査、東京府)	163
表 5-2	東京市街延焼防止条例 (明治14年、府達甲第27号)	164
表 5-3	東京防火令の改造実績 (明治17年、東京府)	164
図 5-2	東京防火地区指定図 (東京市、橙色：甲種、緑色：乙種防火地区)	166
表 5-4	防火地区内の建築構造 (市街地建築物法)	167
図 5-3	関東地震での火災による焼失地域と消防署の所在位置	170
表 5-5	被害概要	173
表 5-6	区別焼失面積	175
表 5-7	東京震災録と震災予防調査会の出火点調査結果	175
図 5-4	延焼火災および消し止め火災の出火点分布	176
図 5-5	累積出火割合	177

表 5-8	時刻別地域別出火点数	177
表 5-9	時刻別地域別飛火出火点数	178
図 5-6	出火原因（飛火を除く）	179
表 5-10	出火原因（東京市）	179
図 5-7	9月1日12時から22時までの天気図	180
図 5-8	東京元衛町(中央气象台)、品川、駕籠町第五中学(巣鴨)、西ヶ原農事試験場(北区西ヶ原)における9月1日0時から3日12時までの気象の変化	181
図 5-9	東京元衛町の9月1日9時から2日10時までの風向自記記録	182
図 5-10	東京市の延焼動態図	184
表 5-11	大規模な火系（100万㎡以上）一覧	185
図 5-11	火災系統図	185
図 5-12	時刻別延焼状況 その1	186
図 5-12	時刻別延焼状況 その2	187
図 5-13	焼け止まり線状況	189
図 5-14	神田和泉町・佐久間町周辺の延焼動態図	190
写真 5-9	関東大震災、戦災にも耐え現存する煉瓦倉庫	190
図 5-15	浅草公園周辺の延焼動態図	191
図 5-16	内部焼け止まり事例	191
表 5-12	延焼速度の大なるものの場所および時刻	192
表 5-13	延焼速度の小なるものの場所および時刻	192
図 5-17	関東地震における風下方向への延焼速度と風速の関係	193
図 5-18	既往の主要大火における、延焼速度と風速の関係	193
図 5-19	飛火の分布	194
図 5-20	京橋区八官町から出火した火災が飛火して川を越え延焼する様子	195
写真 5-10	アメリカ合衆国カリフォルニア州で発生した森林火災において撮影された火災旋風	195
写真 5-11	横風中のメタン火炎風下に発生する旋風を煙で可視化した写真	196
図 5-21	被服廠跡の地図	198
写真 5-12	被服廠跡を火災旋風が襲う前の様子	198
図 5-22	被服廠跡周辺の火災動態図	203
図 5-23	9月1日の時刻ごとの旋風発生図	206
表 5-14	東京市内焼失建物種別建築面積	207
表 5-15	東京市区別焼失棟数	207
表 5-16	焼失区域に残存せる建物	208
表 5-17	東京市内橋梁焼害調	208
表 5-18	区別死因別死者数	209
図 5-24	延焼動態図と死者分布	210
図 5-25	延焼等時線と死者分布（1日13時）	211

図 5-26	延焼等時線と死者分布 (1日15時)	211
図 5-27	延焼等時線と死者分布 (1日17時)	211
図 5-28	延焼等時線と死者分布 (1日21時)	211
表 5-19	死者発生場所 (100人以上)	212
表 5-20	避難場所の状況	213
表 5-21	時刻別出火点数	214
表 5-22	業態別出火点数	215
表 5-23	出火原因	215
図 5-29	横浜市火災焼失区域	216
表 5-24	死者の集中した地点	216
表 5-25	調査署別被害概要	217
表 5-26	橋梁の被害	217
表 5-27	石油類等の火災	218
図 5-30	横須賀市焼失図	222
写真 5-13	重油流出火災で港外へ退避する軍艦	223