

はじめに

1 地震と被害 — 1

1 新潟県中越地震と一五〇年前の善光寺地震・三条地震 1

2 地震被害ワースト二〇——第一位は関東大震災 5

歴代のつわもの 5 プレート境界地震と内陸地殻内地震 8

地震によるさまざまな被害——関東大震災を例に 13 地震と地震動 19

震度とマグニチュードの違いは？ 20

コラム●マグニチュード 25

3 阪神・淡路大震災 28

関西には地震がない？ 28 活断層と地震 30

明暗を分けた地盤——「震災の帯」はなぜ生じたか？ 36 震度七を起こした地震 40

2 強震動はなぜ生じるのか — 45

1 断層運動と地震波 45

プレート運動と地震の発生メカニズム 45 震源断層とずれ破壊 48

コラム●地震動を構成する波 50

2 震源断層の動きはどのようなものか 49

断層のずれ破壊 49 震源断層の大きさ 54

コラム●震源断層の調べ方 57

断層の運動時間と放射される波の特徴 58

3 地震波を使って震源断層の動きを調べる 60

震源域の強震動 60 兵庫県南部地震の震源モデル 61 アスペリティの存在 64

3 地盤で変わる地震波 — 67

1 地盤と基盤 67

複雑な地下の構造 67 基盤で地震波を考える 70 地震基盤までの地震波の変化 72

コラム●Q値と減衰特性 75

2 地盤に閉じ込められる地震波 76

- 地盤での地震波の増幅現象 76 地盤のインピーダンス比とQ値 79 繰り返される反射 80
 - コラム●スネルの法則 81
 - 強い揺れで地盤も変わる 83
- 3 平野を伝わる地震波 85
 - 遠くの地震で揺れる高層ビル 85 やや長周期地震動 86 平野を伝わる表面波 88
 - 複雑な地盤で発生する地震波 90 平野全体を揺らすシミュレーション 92
- 4 地盤構造を知る 94
 - 地下を探る物理の日 94 人工的に揺れを起こす 95 自然現象を利用する——微動 98
- 4 強震動を記録する——101
- 1 地震記録から地震動の強さを知る 101
 - 地震波のいろいろ 101
 - コラム●フリーエスベクトル 103
- 2 計測震度とは？ 107 計測震度の得られない場所では 109
- 2 地震計のしくみ 110
 - 地震計の原理と特性 110 波形をどのように記録するか 112
 - 強震動を記録するサーボ型強震計 114 電磁記録方式の変遷 115
- 3 強震観測でわかること 116
- 4 最近の強震観測 121
 - 世界有数の強震観測体制 121 KINET、Kinnet 122
 - 市町村の震度計 125 強震観測の未来 127
 - コラム●インターネットで入手できる強震記録・情報 128
- 5 強震動を予測する——131
- 1 強震動予測とは 131
 - 強震動予測の意義 131 建造物の固有周期と強震動 133
 - 中低層建物と固有周期 137 大型建物と固有周期 138
 - 超高層ビルとやや長周期地震動の問題 139 免震・制震構造物と固有周期 140 揺れの指標 142
 - コラム●応答スペクトル 144
 - 強震動のシミュレーション手法 148
- 2 一九二三年関東地震の強震動の再現 156
 - 関東地震による震源域の完全な強震記録はない 156 断層モデルと関東平野の地下構造 157
 - やや長周期帯域の強震動波形の再現——理論的方法 159
 - 震度分布の再現——統計的グリーン関数法 161

