

# 目 次

## 第 1 部 測 地

<b>第 1 章 地球の形と重力</b>	<b>3</b>
1.1 丸い地球と重力 . . . . .	3
1.1.1 重 力 . . . . .	3
1.1.2 太陽系の中の地球 . . . . .	4
1.1.3 丸い地球 . . . . .	4
1.2 楕円体の地球 . . . . .	5
1.2.1 緯度の定義と扁平率 . . . . .	5
1.2.2 流体地球の形と重力 . . . . .	6
1.2.3 重力ポテンシャルと重力 . . . . .	8
1.3 測地基準座標系 . . . . .	9
1.3.1 測地座標系と時刻系 . . . . .	10
1.3.2 測地基準系 1967 . . . . .	12
1.3.3 測地基準系 1980 . . . . .	15
1.4 ジオイド . . . . .	16
1.4.1 ジオイド高と標高 . . . . .	16
1.4.2 重力のポテンシャル論 . . . . .	19
参考文献 . . . . .	21
<b>第 2 章 重力からみる地球の構造</b>	<b>23</b>
2.1 重力場の測定 . . . . .	23
2.1.1 人工衛星を用いた測定 . . . . .	23
2.1.2 重力計を用いた測定 . . . . .	26

## 目 次

2.2	重力異常	28
2.2.1	フリーエア異常	28
2.2.2	ブーゲー異常	29
2.2.3	ポテンシャル論による地下構造推定	35
2.2.4	マントルブーゲー異常	37
2.3	アイソスタシー	39
2.3.1	アイソスタシーという概念	39
2.3.2	アイソスタシーとフリーエア異常	41
2.3.3	アイソスタシーとブーゲー異常	44
	参考文献	46
<b>第3章 テクトニクスと重力異常</b>		<b>49</b>
3.1	固体地球の熱対流	49
3.1.1	固体地球からの熱の放出	49
3.1.2	マントルの熱対流の必然性	51
3.1.3	マントルの熱対流の特徴	52
3.1.4	半無限体の冷却モデル	54
3.1.5	海洋リソスフェアの成長と海底地形	56
3.2	プレートテクトニクス	59
3.2.1	プレートテクトニクス仮説の要点	59
3.2.2	大陸移動説およびプレートテクトニクス仮説の検証	62
3.2.3	プレートとその運動の駆動力	64
3.3	プレート沈み込みのモデリング	66
	参考文献	69
<b>第4章 地球の変動現象と測地学</b>		<b>74</b>
4.1	潮 汐	74
4.2	地球回転	80
4.2.1	オイラーの運動方程式	80
4.2.2	歳差・章動	81
4.2.3	極 運 動	84

4.2.4 自転角速度の変動 . . . . .	86
4.3 後氷期隆起 . . . . .	88
4.4 陸水と海洋の変動 . . . . .	90
参考文献 . . . . .	94

## 第2部 地殻変動

### 第5章 地殻変動観測 101

5.1 GPS . . . . .	101
5.1.1 GPS の概要 . . . . .	101
5.1.2 単独測位 . . . . .	103
5.1.3 高精度測位 . . . . .	104
5.1.4 GPS 観測 . . . . .	109
5.2 干渉 SAR . . . . .	111
5.2.1 SAR 画像の作成 . . . . .	111
5.2.2 画像マッチング . . . . .	116
5.2.3 干渉 SAR による地殻変動の検出 . . . . .	116
5.2.4 誤差要因 . . . . .	118
5.3 海底地殻変動 . . . . .	118
5.3.1 GPS 音響結合海底精密測位システム . . . . .	119
5.3.2 GPS/A 観測とデータ解析 . . . . .	122
参考文献 . . . . .	124

### 第6章 静的変位場の理論 126

6.1 均質半無限弾性体の変形 . . . . .	126
6.1.1 点源の場合 . . . . .	127
6.1.2 有限矩形断層の場合 . . . . .	129
6.2 半無限成層構造媒質における変形 . . . . .	131
6.3 球対称モデルにおける変形 . . . . .	133
6.3.1 球座標系における静的力学 . . . . .	133

## 目 次

6.3.2 点荷重による変形（荷重グリーン関数）	136
6.3.3 点震源による変形	137
6.4 三次元不均質媒質における変形	139
6.4.1 二次元弾性変形問題の有限要素法	139
参考文献	145

## 第7章 地殻変動のデータ解析 146

7.1 インバージョン解析の基礎	146
7.2 不均質断層すべり分布の推定	147
7.2.1 地震時地殻変動	149
7.2.2 余効すべりによる地震後地殻変動	150
7.2.3 プレート間カップリングの空間分布	154
参考文献	156

## 第3部 津 波

## 第8章 津波の発生 161

8.1 津波とは？	161
8.2 地震性津波の発生理論	162
8.3 非地震性の津波—さまざまな現象による発生	165
8.4 津波の諸量	166
8.5 津波の規模と強度	171
参考文献	172

## 第9章 海洋・沿岸での伝播 173

9.1 波動理論（表面波理論）	173
9.2 線形長波理論—波の変形，表面波との違い	176
9.3 非線形性および分散性	178
9.4 エネルギーの指向性	179
9.5 外洋の津波伝播	181

9.6 散乱・屈折 . . . . .	182
9.7 浅水変形—津波が浅海で増加する理由 . . . . .	184
9.8 波状性段波と碎波 . . . . .	186
9.9 湾内の津波—共振現象 . . . . .	187
参考文献 . . . . .	188
<b>第10章 陸上での挙動と関連現象</b>	<b>189</b>
10.1 沿岸から陸域での津波挙動の特徴 . . . . .	189
10.2 戻り流れの強さ . . . . .	191
10.3 波先端条件 . . . . .	192
10.4 抵抗則 . . . . .	194
10.5 植生の役割 . . . . .	196
10.6 流速と波力 . . . . .	198
10.7 津波強度と被害規模 . . . . .	199
10.8 土砂移動—浸食と堆積 . . . . .	201
10.9 津波石とその移動 . . . . .	201
10.10 津波データや津波堆積物データからの断層運動の推定 . . . . .	203
参考文献 . . . . .	205
<b>索引</b> . . . . .	<b>207</b>
<b>欧文索引</b> . . . . .	<b>209</b>

# コラム目次

コラム 1	長さと質量の基準 . . . . .	13
コラム 2	地熱発電 . . . . .	51
コラム 3	GPS 開発の歴史 . . . . .	103