

## 目 次

第 1 章	流体力学の基礎方程式	1
1. 1	流体と流体力学	1
1. 2	応力と応力テンソル	3
1. 3	流体運動の記述	11
1. 4	質量保存則	16
1. 5	完全流体の方程式	20
1. 6	流体の局所的運動と変形	24
1. 7	変形速度と応力の関係	28
1. 8	ナヴィエ ストークス方程式	32
1. 9	エネルギー方程式	33
1.10	渦度と渦度方程式	39
第 2 章	完全流体の力学	46
2. 1	ラグランジュの渦定理	46
2. 2	循環と渦度	49
2. 3	循環定理と渦定理	50
2. 4	ベルヌーイの定理	54
2. 5	速度ポテンシャル	57
2. 6	ベクトルポテンシャル	66
2. 7	流れの関数	70
2. 8	複素速度ポテンシャル	73
2. 9	簡単な 2 次元ポテンシャル流れ	76
2.10	物体に働く力	86
2.11	平板まわりの流れ	93
第 3 章	自由表面波の理論	99
3. 1	自由表面での境界条件式	99
3. 2	微小振幅の進行波	102

3.3	水粒子の軌道, 質量輸送	106
3.4	群速度	109
3.5	エネルギー保存の原理	112
3.6	進行波のエネルギーとその伝播速度	114
3.7	定在波	116
第4章	粘性流体の力学	121
4.1	レイノルズ数と相似則	121
4.2	ナビエ ストークス方程式の厳密解	123
4.3	低レイノルズ数の流れ	135
4.4	境界層理論	141
第5章	乱流	158
5.1	流れの層流から乱流への遷移	158
5.2	流れの安定性理論	160
5.3	乱流の基礎方程式	165
5.4	クロージャー	171
5.5	壁(地面)付近の剪断乱流	175
5.6	一様等方性乱流の相似則	177
5.7	乱流解析法	193
第6章	成層流体の力学	195
6.1	静水圧平衡	196
6.2	静力学的安定性	197
6.3	ブシネスク近似	201
6.4	内部重力波	207
6.5	ベナール対流	212
第7章	回転流体の力学	224
7.1	回転系での基礎方程式	224
7.2	方程式の簡略化	230
7.3	$f$ 面での定常場	239

7.4	$f$ 面での時間変動場	249
7.5	$\beta$ 面での時間変動場	254
7.6	$\beta$ 面での定常場	257
7.7	回転成層流体と海洋大循環	261
第8章	環境流体力学	266
8.1	全球エネルギー収支	266
8.2	全球水循環	276
8.3	全球炭素循環	285
付録		292
A.1	テンソル	292
A.2	直交曲線座標系における表現	298
参考文献		306
演習問題略解		308
索引		318