

目次

本書に寄せて	i
序	iii
第1章 イントロダクション	1
1.1 問題を定義する大きさの程度	1
1.2 経済的影響と工業的問題	3
1.2.1 粉粒体の工業的加工	5
1.2.2 流れの問題	13
1.2.3 偏析の問題	16
1.3 粉粒体物質と地球物理学	19
1.4 簡単な歴史的概観	21
1.5 必読書と文献	24
第2章 相互作用する粉粒体	27
2.1 1つの粒子とその環境	27
2.2 2つの粒子の相互作用	37
2.2.1 固体間摩擦の法則	38
2.2.2 弾性球の衝突と変形	48
2.3 粉粒体の上を流れる1つの粒子	63
2.4 いくつかの粒子の相互作用	68
2.4.1 粉粒体の摩擦の法則	68
2.4.2 Bagnold数	70

第3章	流動化、圧密緩和、分裂	73
3.1	粉粒体の山の静的な性質	74
3.1.1	第1原理：摩擦の役割	74
3.1.2	応力・歪み関係式	87
3.1.3	第2原理：Reynoldsの膨張	89
3.1.4	円筒容器：Janssenのモデル	95
3.2	粉粒体の堆積物の動力学	102
3.2.1	鉛直振動の下での球状粒子の列	103
3.2.2	摩擦のない球の2次元堆積物	113
3.2.3	摩擦のある球の2次元堆積物	117
3.2.4	誘導容器内の落下における粉粒体堆積の分裂	137
3.2.5	広がった粉粒体の表面不安定性	148
第4章	流れる粉粒体	157
4.1	釣り合い状態にある砂山と傾斜角	157
4.2	雪崩のいろいろなモデル	168
4.2.1	セル・オートマトン・モデル	168
4.2.2	雪崩のスティック・スリッパ・モデル	183
4.2.3	雪崩の2変数モデル	195
第5章	混合と偏析	205
5.1	はじめに	205
5.1.1	大山の円筒ドラム	206
5.1.2	不均一な堆積の位置エネルギー	208
5.2	振動による偏析	212
5.2.1	大きさによる偏析のアーチ効果モデル	213
5.2.2	振動による偏析に関する実験	219
5.3	せん断による偏析	228
5.3.1	均一な媒体にある1つの粒子	228
5.3.2	大きさの異なる2種類の粒子からなる系の偏析	234
5.4	大山の3次元ドラムにおける偏析	241
5.4.1	実験的観測事実	242

5.4.2	Savageのモデル	243
第6章	数値シミュレーション	245
6.1	はじめに	245
6.1.1	数値シミュレーションの課題	246
6.1.2	種々のシミュレーション法	246
6.1.3	離散的記述から連続的記述への移行	249
6.2	衝突のシミュレーション	251
6.2.1	はじめに	251
6.2.2	1次元のLRV法	252
6.3	分子動力学(MD)シミュレーション	253
6.3.1	弾性力と摩擦力	254
6.3.2	MD衝突モデル	258
6.4	接触点の動力学のシミュレーション	264
6.5	モンテカルロ(MC)シミュレーション	268
6.6	堆積の逐次構成モデル	272
	参考文献	277
	英和対照表	283
	訳者あとがき	285