

目 次

Ⅰ 質量とは何か——いろいろな定義

1-1 重さの「もと」としての質量	1
A. ありきたりの定義	1
B. もっとよい定義を！	3
C. 重さとの比例関係	5
1-2 慣性としての質量	8
A. 慣性という言葉	8
B. 力と慣性	9
C. 慣性質量の決めかた	12
D. 慣性質量が主役	15
1-3 重力の源としての質量	17
A. 第三の質量	17
B. ニュートン・ポテンシャルのこと	19
C. ポテンシャル場を知るには	22
D. エネルギー保存とポテンシャル, あるいは頭の切り換えについて	26
E. ひとつの疑問	29
F. つけたし：巨大なものの重力質量は, どうして測るか	31

2 ひとつの「質量」

2-1 慣性質量と重力質量は一致するか	33
A. 「一致する」とはどういうことか	33
B. 実験的な証拠	34
C. 精密な実証	37
2-2 一致は偶然か	41
A. はじめに等価原理	41
B. 等価原理を考えるための奇想天外な実験	41
C. 発想の転換から等価原理へ	44
D. 本筋にもどって、証明の仕上げ	47

3 コーヒープレイクの章

3-1 質量概念のルーツを探る	51
A. 歴史をたどって	51
B. 新プラトン哲学から慣性概念へ	52
C. アリストテレス哲学から中世神学における 「物質の量」へ	54
D. ケプラーによる総合	57
E. 東洋には質量概念はなかった	59

4 質量は保存する

4-1 質量保存の法則と化学	61
A. 質量保存の法則の意味	61
B. 化学ではもっと“キビシイ”	63
C. 質量保存と近代化学	65

4-2 質量保存の法則と（日常）物理学	67
A. はじめにちょっとした笑いをひとつ	67
B. 局所的質量保存則と日常の物理現象	69
C. つけ加え：質量中心の慣性運動	70

5 質量は保存しない

5-1 電磁場のエネルギーと質量	75
A. はじめに	75
B. 電荷と慣性	78
C. 電磁場とエネルギー	79
D. 電磁質量	82
5-2 $E=mc^2$	85
A. 相対性理論のこと	85
B. 頂き作戦による「エネルギー・質量転換」	87
C. 質量保存は、より広いエネルギー保存則に吸収される	91

6 おわりの章

6-1 質量概念は広がり深まる	94
参考書について	99
索引	101