

目 次

第 1 章 力学、そして自然の保存法則[1]

1—1	一体力学とは何だろう？.....	1
1—2	科学の法則とはこんなものである	2
1—3	不変原理を打破ることは出来ない ——どんな手段をとろうとも——	4
1—4	不変、保存ということの意味.....	11
1—5	不変原理の有効さを奇偶系列で示そう	12
1—6	読者のための二つの腕だめし.....	17
1—7	力学の保存法則の入ったパズル.....	18

第 2 章 理論的な科学で使われる 創造的な考え方のパターン[24]

2—1	一つの教育上の実験.....	24
2—2	チェッカー盤パズル.....	26
2—3	1 つ取るか 4 つ取るかというゲーム	30
2—4	テニス・トーナメント.....	35
2—5	問題：試合数はいくつ？.....	36
2—6	法則を見つけるために、 探求的に考えることの効用	37
2—7	記号の等級、及び条件付きの式	39
2—8	勘による法則 $M=P-1$ は正しいだろうか？.....	44
2—9	$M=P-1$ という条件付き法則.....	44
2—10	他の重要な性質と論理構造を発見すること	46
2—11	保存法則の発見	48
2—12	記号で簡単に表現することは大切である.....	52
2—13	テニス・トーナメントの問題の中で、 創造的な探索のパターンはどう生かされたか？.....	54

第3章 重さの測定と物質の保存[61]

3-1	はじめに	61
3-2	“1 セント玉の勘定” 及び自然のもつ不変性の概念	63
3-3	量の記号、記号の分類	68
3-4	数の記号、算術の法則及び図面	76
3-5	重さは自然の不変的な特性の1つである。 しかし、もし君が宇宙飛行士だったら これは成り立たない	80
3-6	重さの基準単位	88
3-7	$1/2$ wua の重さ	99
3-8	“重さ”の論理構造—コナディアソ	101

第4章 力、張力、及び作用反作用の法則[107]

4-1	接触して作用する力と離れて作用する力	107
4-2	作用と反作用の法則 ——重さの保存から出て来る定理——	110
4-3	静力学の“力の合計ゼロ”の法則	116

第5章 ベクトル力という概念[122]

5-1	等しい長さの法則	122
5-2	“長さの割合”の実験を始める	128
5-3	3つのシリーズの測定	131
5-4	AB シリーズの実験結果、 精度及びパーセント精度	137
5-5	予測の定理; AD シリーズの測定によるテスト	140
5-6	力とは何か? ベクトルとは何か? そして説明とは?	144
5-7	ベクトル、ベクトルの和、及び合成ベクトル	147
5-8	力はベクトル・コナディアソである	152
5-9	力の平行四辺形と、輪ゴムの張力計	156

第6章 科学的な思考の4つの基礎[161]

6-1	はじめに	161
-----	------------	-----

6-2	創造的に探索するパターン、CSP	162
6-3	ACOR パターン	166
6-4	むすび	167

第7章 モーメント及び重心[168]

7-1	はじめに	168
7-2	ある“点”について観測される、不変的な関係	169
7-3	この点 CG (点の名前を示す記号) は 何処に来るか?	169
7-4	どんな物体にも CG はあるだろうか?	170
7-5	釣り合いの問題	173
7-6	釣り合いについての最も簡単な場合	174
7-7	釣り合いに対する ACOR パターンの発見	176
7-8	釣り合いについてのモーメントの法則は、 いつでも成り立つか?	179
7-9	釣り合いについてのモーメントの法則	183
7-10	重心というもの、 安定な釣り合いと不安定な釣り合い	183
7-11	2つ、3つの物の組み合わせに対する 重心の位置	187
7-12	数学的な解析で重心を決める	190
7-13	モーメントの代数的な表現	192
7-14	重心、及びモーメントについての代数的な証明	196

第8章 ポテンシアル・エネルギー及び浮力[202]

8-1	傾いた状態での釣り合い	202
8-2	$W_{Ad'} = W_{Bb'}$ の法則をもとに考えた機械	207
8-3	釣り合ったレバーの 理想化した極限による思考実験	209
8-4	ポテンシアル・エネルギーの発見	212
8-5	ポテンシアル・エネルギーの保存法則の発見	215
8-6	ポテンシアル・エネルギー保存の法則の証明	217
8-7	レバーの問題についての“条件つき法則”	218
8-8	浮力と“アルキメデスの原理”の発見 ——(ΔPE) 全体として=0の関係から——	220

8—9	レバーの問題は、 エネルギー保存の最も簡単な場合である	223
-----	--------------------------------	-----

第9章 ニュートンの法則、質量とエネルギーとの概念

——それらが形成されたいきさつ—— [226]

9—1	“質量”と“時間”というもの	226
9—2	速さ、速度、及び加速度	227
9—3	質量、運動量及び運動量の保存	229
9—4	振り子からエネルギー保存法則へ	231
9—5	運動エネルギー、 $KE = \frac{1}{2}mv^2$	234
9—6	熱、仕事	237
9—7	エネルギー保存の応用	241
9—8	ニュートンの第2法則： $\vec{F} = m\vec{a}$	244
9—9	ニュートンの3つの法則	247
9—10	地球についてのガリレオの探求	249
9—11	天体運動についてのケプラーの探求	253
9—12	ニュートンの創造的な探求 ——地球の引力の一般法則——	254
	訳者あとがき	260

日本語版に寄せて.....iii

訳者まえがき.....iv

まえがき.....xi