

目 次

第 I 部 建部賢弘の時代と人	1
第 1 章 建部賢弘の生涯	3
1.1 建部賢弘が生きた時代	3
1.2 前期——関孝和との数学研究時代（13 歳～40 歳）	5
1.3 中期——家宣，家継に仕えた幕臣時代（41 歳～53 歳）	9
1.4 後期——吉宗に仕えた数学・暦術研究時代（54 歳～70 歳）	10
第 2 章 建部賢弘の著作	13
2.1 初期の著作	13
2.1.1 『研幾算法』（天和 3（1683）年）	13
2.1.2 『発微算法演段諺解』（貞享 2（1685）年）	18
2.1.3 『算学啓蒙諺解』（元禄 3（1690）年）	23
2.1.4 『大成算経』（宝永末（1711）頃）	27
2.2 後期の著作	30
2.2.1 『綴術算経』，『不休建部先生綴術』（享保 7（1722）年序）	30
2.2.2 『累約術』（享保 13（1728）年）	34
2.3 執筆年代不明の著作	34
2.3.1 『弧背截約集』	34
2.3.2 『弧背率』，『弧率』，『弧背術』，『弧背率書』	36
2.3.3 『円理弧背術』	37
2.3.4 『方陣新術』	37
2.4 暦術に関する著作	37

第 3 章 中国数学の受容	41
3.1 算木による数の表示	41
3.2 算木による数の加減	42
3.3 自然数と整数	45
3.4 開方術	46
3.5 天元術	52
第 4 章 和算の確立	57
4.1 傍書法	57
4.2 未知量の 2 乗化と 3 乗化	59
4.3 『算学啓蒙諺解』の例	59
4.4 『発微算法演段諺解』の例	61
4.4.1 『発微算法』の問題と解答	61
4.4.2 『発微算法演段諺解』の解説	67
第 II 部 建部賢弘の数学	77
第 5 章 微積でない微積	79
5.1 極値問題	79
5.1.1 算盤代数と組立除法	80
5.2 数値微分	87
5.2.1 増約術と損約術	87
5.2.2 増約の術	87
5.2.3 損約術	88
5.2.4 賢弘による薄皮饅頭の方法	89
5.2.5 関孝和による幾何学的洞察	93
5.2.6 数値計算か幾何学的洞察か	93
5.3 球の体積	95
5.3.1 堞術	95
5.3.2 円台の体積の公式	96
5.3.3 円台の体積の累和による近似	96
5.3.4 「一奇術」の説明	97

第 6 章 42 桁の円周率	99
6.1 円周率の計算	100
6.1.1 直径 1 の円に内接する正多角形	101
6.1.2 関孝和の円周率計算	102
6.1.3 松永良弼の説明	104
6.1.4 松永良弼の主張の検証	104
6.2 累増約術	106
6.2.1 『大成算経』の円周率計算	106
6.2.2 『綴術算経』の円周率計算	107
6.2.3 累増約術とは	111
6.2.4 あと知恵	112
6.2.5 42 桁の円周率	113
6.3 零約の術	114
6.3.1 賢明の零約術	114
6.3.2 関孝和の零約術	117
第 7 章 弧の長さを求めて	119
7.1 現代数学の言葉では	119
7.2 『豎亥録』の近似式	120
7.3 『研幾算法』第 1 問	121
7.4 『括要算法』の求弧術	122
7.5 『大成算経』巻十二の公式	123
7.6 『弧率』の近似式	123
第 8 章 無限級数の発見	125
8.1 建部賢弘の数値的方法	125
8.2 逆三角関数に関する三つの公式	131
8.2.1 三つの近似式の意味	132
8.2.2 第 1 の近似式	133
8.2.3 テイラー展開について	134
8.2.4 第 2 の近似式	134
8.2.5 第 3 の近似式	135

8.3 無限級数展開の代数的な求め方	136
8.3.1 無限級数の発見(代数的方法)	138
8.3.2 2項展開	139
8.3.3 繰り返し	140
8.3.4 極限移行	142
第9章 幾何の代数化	145
9.1 第9問	145
9.2 第6問	149
9.3 第5問	153
第10章 魔方陣	157
10.1 魔方陣研究の歴史	157
10.2 建部賢弘の方陣	159
第III部 建部賢弘の数学思想とその後	167
第11章 数学とは何か, 数学者とは誰か	169
11.1 建部賢弘の時代の思潮	169
11.2 自質の説——数学とは, 数学者とは	171
第12章 建部賢弘その後	177
12.1 建部賢弘の数学研究の意義	177
12.2 中根元圭	178
12.3 松永良弼	179
読書案内	183
人名索引	193
書名索引	195
事項索引	199