

## 目次

1. スプラウト：いいかげんな幾何学	1
a. 紙とペン	1
b. ルール	2
c. 死んでいく芽	6
d. スプラウトはトポロジカル	8
e. 路線図：日常のトポロジー	11
f. サバイバーは何人？	12
g. 背後霊よ，成仏せよ	14
コラム：日本が誇る二大終止定理	16
2. Hex：もう一つのトポロジカル・ゲーム	17
a. 元祖（？）トポロジカル・ゲーム	17
b. ルール	17
c. 引き分けは無し！	19
d. 戦略盗み	21
e. ゲーム「Y」	23
f. 平等なお菓子の切り分け方	25
コラム：数学の研究って何をする？	26
3. SET：81点を作る4次元空間	27
a. パターン発見	27
b. ルール	29
c. SET組は直線!?	30
d. 数から空間を作る	31
e. 4次元以上の空間	33
f. 加減乗除できます	33
g. $1+1+1=0$ ?	34
h. 合同式で集合を割る？	36

i. 素数は役に立つ	37
j. SET 条件の方程式	39
k. SET 魔法陣	41
コラム：厳密に大雑把	44
4. ライツアウト：デジタル線形代数	45
a. 光のパズルゲーム	45
b. デジタル表現	46
c. 行列と掃き出し法	49
d. $2 \times 2$ ライツアウトを解く	52
e. 解なし	55
f. $25 = 23 + 2$	56
コラム：大学数学の躓きどころ	61
5. ドブル：有限の中の無限	62
a. パーティーにうってつけ	62
b. 有限幾何，再び	63
c. 遠近法	65
d. 射影直線	67
e. 「方向」の集合，「比」の集合	68
f. 射影平面	69
g. 無限を加えて空間を閉じる	71
h. 必ず交わる	72
i. 有限射影平面	74
j. ドブルと有限射影平面	77
コラム：無限について	79
6. ブリュッセルズ・スプラウト：オイラーの多面体公式	81
a. 芽キャベツ	81
b. オイラーが勝負を決める	82
c. 多面体	82
d. オイラーの多面体公式	84
e. 球面グラフで証明	85

viii 目次

f. ブリュッセルズ・スプラウトとオイラーの公式	88
コラム：多面体の最新成果	90
7. アステロイド&トーラス・ゲームズ：貼り合わせて作る曲がった空間	92
a. アメリカでヒットしたシューティング・ゲーム	92
b. ドーナツ宇宙	93
c. トーラス・ゲームズ	95
d. トーラスとタイル貼り	96
e. メビウスの帯，クラインの壺，射影平面	98
f. 射影平面と貼り合わせ	104
g. 多様体と地図	105
h. 多面体の面を貼り合わせる	107
i. Curved Spaces	108
コラム：ポアンカレ予想と国際数学会議の思い出	110
8. オイラー・ゲッター：トポロジーを測る	111
a. もう一つの陣取りゲーム	111
b. ルール	111
c. 「大きさ」とは？	113
d. グラフのオイラー数と包除原理	114
e. オイラー数はトポロジカル不変量	117
f. 面付きグラフのオイラー数	118
g. 曲面のオイラー数	119
h. オイラー数計算勝負：コンピュータ vs 人間	121
i. 引き分けなし	125
j. いろんな曲面でのオイラー・ゲッター	126
「あとがき」的なコラム：オイラー・ゲッターとアウトリーチ	131
謝    辞	133
参考文献	134
索    引	136