

目次

①	はじめに	1
1.1	昆虫の素早い動きの秘密～微小脳～	1
1.2	昆虫の研究を始めた理由	4
1.3	アルゴリズムという考え方	8
1.4	この本の狙い	11
	引用文献	12
②	姿勢を保つ～補償運動～.....	13
2.1	運動の種類～維持するか変化させるか～	13
2.2	自分の動きを知る手がかりになるオプティックフロー	14
2.3	視線を一定に保つ視運動反応	16
2.4	視覚と機械感覚による飛翔の制御～ハエの場合～	19
2.5	視覚による飛翔の制御～ミツバチの場合～	24
2.6	動きの検出	28
2.7	補償運動の重要性	31
	引用文献	32
③	目標に合わせて動きを制御する～視覚定位～	34
3.1	なぜ定位行動が必要なのか？	34
3.2	カマキリの視覚定位～滑らかに動かすか間欠的に動かすか～	37
3.3	カマキリの視覚定位はターゲットによって変わる	39
3.4	定位運動のアルゴリズム～サッカーの場合～	41
3.5	定位運動のアルゴリズム～追従運動の場合～	44

3.6	ハナアブの視覚定位～雌を追いかける～	46
3.7	ハンミョウの視覚定位～地上を走る場合～	48
3.8	寄生バエの視覚定位～宿主を追いかける～	50
3.9	進路を遮る～インターセプト～	53
3.10	定位の起源	55
	引用文献	56
④	目標に合わせて動きを制御する～脚の運動制御～	58
4.1	カマキリの捕獲行動～餌の位置を知るには？～	58
4.2	複眼から見た餌方向を知る	59
4.3	頭部の向きを知る	64
4.4	距離を測る	66
4.5	前肢の動きを調節する	68
4.6	感覚情報を運動指令に変換する	72
4.7	バッタの引っかかり行動～かゆいところに脚を伸ばす～	72
4.8	コオロギの触角による行動～触って確かめる～	75
4.9	感覚運動変換の研究における昆虫の利点	78
	引用文献	79
⑤	運動のタイミングの制御	81
5.1	タイミングの重要性	81
5.2	衝突を避ける方法～(1)残り時間を知る～	82
5.3	衝突を避ける方法～(2)見かけの大きさを利用する～	86
5.4	バッタの衝突検出ニューロン	88
5.5	衝突を検出するさまざまな方法	91
5.6	イギリスへの留学	93
5.7	バッタの衝突回避行動～滑空とジャンプ～	94
5.8	カマキリの衝突検出ニューロン	98
5.9	カマキリの衝突に対する防御行動	100
5.10	行動の不思議	103

引用文献	104
6 筋肉と運動ニューロン	107
6.1 筋肉というハードウェア	107
6.2 筋肉の収縮は化学反応	108
6.3 筋肉の種類	110
6.4 筋肉と関節の力学	111
6.5 ニューロンの性質	114
6.6 運動ニューロンによる筋収縮の制御	117
6.7 まとめ	120
引用文献	121
7 中枢による運動制御	122
7.1 中枢神経系の構造	122
7.2 反射	125
7.3 周期的運動	127
7.4 姿勢の維持	130
7.5 定位行動	133
7.6 行動の選択と開始	135
7.7 複雑な運動の制御	136
7.8 運動制御のモデル	138
引用文献	141
8 ロボットへの応用	143
8.1 なぜ昆虫を研究するのか	143
8.2 昆虫の視覚による運動制御の応用	145
8.3 六足歩行ロボット	146
8.4 コオロギの音源定位の仕組みを備えたロボット	148
8.5 カイコガの匂い源定位の仕組みを備えたロボット	150
8.6 サバクアリのナビゲーションの仕組みを備えたロボット	152

8.7	ロボットへの応用における今後の展望	155
8.8	おわりに	156
	引用文献	157
参考文献	159
あとがき	160
昆虫の視覚情報と運動制御を知りロボットの世界に迫る (コーディネーター 巖佐 庸)	162
索引	169