

# 目 次

---

序.....	i
執筆者一覧 .....	iii

## 第 1 章 遺 伝

---

### はじめに

1.1 遺伝, 育種, 遺伝資源 .....	1
1.1.1 メンデル遺伝学と昆虫 .....	1
1.1.2 基礎遺伝学の確立と昆虫 .....	4
1.1.3 遺伝研究と昆虫 .....	10
1.1.4 昆虫の育種と遺伝資源 .....	11
1.2 染色体と DNA 安定化機構 .....	12
1.2.1 カイコの染色体構造と染色体同定の歴史 .....	12
1.2.2 昆虫ゲノムの安定化機構.....	17
1.3 ゲノム解析 .....	21
1.3.1 染色体地図 .....	21
1.3.2 全ゲノム解析 .....	22
1.3.3 EST 解析 .....	23
1.3.4 比較ゲノム解析.....	24
1.3.5 ゲノム研究を支えるゲノムリソースと解析ツール .....	26

1.4 網羅的な遺伝子発現解析 .....	29
1.5 突然変異遺伝子の単離 .....	31
1.6 遺伝子組換え技術 .....	36
1.6.1 遺伝子組換え昆虫の作出法 .....	37
1.6.2 遺伝子組換えを利用した遺伝子機能解析のためのツール .....	39
引用文献 .....	45

## 第2章 発 生

---

### はじめに

2.1 配偶子形成 .....	53
2.1.1 精子形成 .....	54
2.1.2 卵形成 .....	56
2.2 受 精 .....	63
2.2.1 卵付活 .....	63
2.2.2 母性 mRNA の翻訳 .....	65
2.2.3 精子の侵入 .....	65
2.2.4 接 合 .....	66
2.2.5 人工受精 .....	67
2.3 性 決 定 .....	68
2.3.1 性決定の様式 .....	68
2.3.2 キイロシヨウジョウバエの性決定機構 .....	69
2.3.3 チョウ目における性決定 .....	75
2.3.4 ハチ目における性決定 .....	76
2.3.5 その他の昆虫における性決定 .....	79
2.4 胚 発 生 .....	79
2.4.1 胚発生の概要 .....	79
2.4.2 付属肢形成の分子機構 .....	94
2.4.3 翅の形成 .....	103
コラム 1 模様と形の多様性創出 .....	111
コラム 2 表現型多型とその進化 .....	115

2.5 non-coding RNA による分子制御 .....	118
2.5.1 non-coding RNA 分子種 .....	119
2.5.2 RNA サイレンシング .....	120
2.5.3 mRNA 型 non-coding RNA .....	124
2.5.4 機能不明の non-coding RNA .....	128
引用文献 .....	128

## 第3章 生 理

---

### はじめに

3.1 脱皮ホルモンと幼若ホルモン .....	145
3.1.1 脱皮ホルモンと幼若ホルモンの種類 .....	145
3.1.2 脱皮ホルモンの合成 .....	149
3.1.3 幼若ホルモンの合成 .....	151
3.1.4 脱皮ホルモンと幼若ホルモンの輸送 .....	152
3.1.5 脱皮ホルモンの作用機構 .....	152
3.1.6 幼若ホルモンの作用機構 .....	154
3.1.7 脱皮ホルモンと幼若ホルモンによる脱皮・変態の制御 .....	155
3.1.8 脱皮ホルモンと幼若ホルモンの不活性化 .....	156
3.2 神経ペプチド .....	157
3.2.1 神経ペプチドおよび受容体の構造・機能解析技術の進展 .....	157
3.2.2 神経ペプチドによる昆虫の発育制御機構 .....	160
3.3 休 眠 .....	164
3.3.1 休眠の定義 .....	164
3.3.2 休眠ステージ .....	164
3.3.3 生態的意義 .....	165
3.3.4 休眠誘導と休眠発育 .....	165
3.3.5 休眠シンドローム .....	166
3.3.6 休眠誘導・覚醒のメカニズム .....	166
3.4 栄養と代謝 .....	171
3.4.1 消 化 .....	172

3.4.2 吸収・輸送と利用	175
3.4.3 摂食および消化の調節	179
<b>3.5 循環系</b>	180
3.5.1 血液性タンパク質	181
3.5.2 血球の種類と機能	183
3.5.3 造血	186
3.5.4 造血の制御	187
引用文献	187

## 第4章 脳, 神経系

---

### はじめに

<b>4.1 嗅覚系</b>	199
4.1.1 ミツバチの嗅覚記憶と電気生理学的手法	199
4.1.2 ショウジョウバエの遺伝学的手法を用いた嗅覚記憶の 神経回路研究	205
<b>4.2 視覚系</b>	211
4.2.1 昆虫の視覚情報処理機構の解析	211
4.2.2 視覚系神経回路の昆虫種間比較	215
<b>4.3 聴覚系</b>	219
4.3.1 ミツバチの聴覚器官と一次聴神経感覚野の構造	219
4.3.2 分子遺伝学的手法を用いたショウジョウバエ聴覚系の解析	225
<b>4.4 フェロモン受容</b>	231
4.4.1 カイコの性フェロモン受容の分子機構	231
4.4.2 ショウジョウバエのフェロモンの受容および 神経系における情報処理	238
<b>4.5 ミツバチの社会性行動をつかさどる脳の分子的基盤</b>	245
引用文献	249

## 第5章 昆虫微生物相互作用

---

### はじめに

5.1 病 理 .....	255
5.1.1 ウイルス .....	255
5.1.2 細菌 .....	261
5.1.3 糸状菌 .....	266
5.1.4 原 虫 .....	268
5.2 内部共生微生物 .....	274
5.2.1 宿主と相利関係をもつ共生微生物 .....	275
5.2.2 宿主の生殖を操作する共生微生物 .....	280
5.2.3 昆虫ゲノムから見つかるウォルバキアゲノムの断片 .....	287
5.3 生体防御 .....	287
5.3.1 認 識 .....	288
5.3.2 シグナル伝達 .....	296
5.3.3 エフェクター分子 .....	303
5.3.4 細胞性免疫 .....	310
引用文献 .....	313

## 第6章 環境適応

---

### はじめに

6.1 生物時計 .....	331
6.1.1 概日リズムの形成と生物時計 .....	331
6.1.2 生物時計振動体の分子機構 .....	333
6.1.3 環境への同調機構 .....	337
6.1.4 時刻情報の出力 .....	340
6.2 光 周 性 .....	342
6.2.1 光周性とは .....	342
6.2.2 光受容器 .....	343

6.2.3	光周時計	344
6.2.4	出力系	349
<b>6.3</b>	<b>耐寒性</b>	<b>351</b>
6.3.1	耐寒性とは	351
6.3.2	寒さに耐える戦略	351
6.3.3	氷核物質	352
6.3.4	クリオプロテクタント	354
6.3.5	抗凍結タンパク質	354
6.3.6	恒流動性適応	354
6.3.7	熱ショックタンパク質	356
6.3.8	遺伝子発現	358
6.3.9	急速低温耐性強化	359
<b>6.4</b>	<b>殺虫剤抵抗性</b>	<b>360</b>
6.4.1	害虫の殺虫剤抵抗性の発達とその機構	360
6.4.2	作用点の感受性低下	361
6.4.3	代謝酵素による解毒活性の増大	365
6.4.4	殺虫剤抵抗性の分子診断	370
	引用文献	370

## 第7章 応用

---

### はじめに

<b>7.1</b>	<b>殺虫剤開発と選択毒性</b>	<b>379</b>
7.1.1	代謝の違いによる選択毒性の発現	380
7.1.2	受容体の構造の違いによる選択毒性の発現	380
7.1.3	標的分子の有無による選択毒性の発現	380
<b>7.2</b>	<b>ゲノム情報を利用した殺虫剤開発</b>	<b>381</b>
7.2.1	基本的な殺虫剤開発の流れと課題	381
7.2.2	ゲノム情報を利用した殺虫剤開発	381
7.2.3	殺虫標的分子の選定	382
7.2.4	スクリーニング	384

7.2.5 リード化合物から開発化合物の創製 .....	384
<b>7.3 分子マーカー .....</b>	<b>385</b>
7.3.1 方 法 .....	385
7.3.2 DNA 領域 .....	388
7.3.3 分子マーカーの害虫防除への応用 .....	390
<b>7.4 遺伝子組換え技術の害虫防除への利用 .....</b>	<b>394</b>
<b>7.5 遺伝子組換え昆虫による有用物質生産 .....</b>	<b>397</b>
7.5.1 遺伝子組換えカイコの利用 .....	397
7.5.2 絹糸腺と絹タンパク質 .....	398
7.5.3 遺伝子組換えカイコによる物質生産 .....	398
7.5.4 有用物質の回収 .....	400
<b>引用文献 .....</b>	<b>402</b>
<b>和文索引 .....</b>	<b>409</b>
<b>欧文索引 .....</b>	<b>417</b>