

序文

編集顧問による前書き：昆虫の世界

〔コラム〕 昆虫名の呼び方（英語の場合）

1. イントロダクション

昆虫とは何か？

外骨格／六脚類／昆虫以外の六脚類／真正の昆虫／産卵用の付属肢／昆虫の原型

海洋昆虫はどこにいるのか

昆虫は甲殻類である／なぜ昆虫は海に戻らなかったのか

昆虫どうしの系統関係の重要性

種をグループ化する／標本の保管

化石が語る進化

化石の重要性／〔コラム〕 ジゴクアリの年表／昆虫の化石／琥珀

現生昆虫の目とその系関係

無翅昆虫／有翅下綱——有翅昆虫／多新翅類／

〔コラム〕 新翅節の分類群網翅上目／準新翅亜節／完全変態亜節

昆虫の種の数はいくつ？

諸説ある推定数／350 万種

昆虫の種はなぜこれほど多いのか？

2. 構造と機能

昆虫の体のつくり

基本形態／Hox 遺伝子／姿の変化／極端な変化／発生過程における形態の変化／無変態昆虫／不完全変態昆虫／完全変態昆虫／付属肢／〔コラム〕 角状付属肢の収斂：クワガタムシとハサミムシ／付属肢のような伸長部／昆虫の頭部／触角／口器／〔コラム〕 頭部の口ばし状突起：口吻の収斂／胸部／腹部／〔コラム〕 昆虫の交尾器／〔コラム〕 針のような付属肢：針状物の収斂

外皮

〔コラム〕 クチクラ（表皮）の構造／クチクラ（表皮）／分泌と脱皮／〔コラム〕 脱皮時のクチクラ制御／クチクラの変化／〔コラム〕 鱗粉の多様性と収斂／信じ難いほどの色彩

筋肉

骨格筋

神経系と感覚系

中枢神経系／[コラム] 中枢神経系／[コラム] 複眼の構造／[コラム] 単眼の構造／[コラム] 側単眼の構造／[コラム] 複眼の一般的なタイプ／[コラム] 個眼とは何か／末梢神経系／[コラム] 末梢神経系の感覚子／[コラム] 機械受容器／[コラム] 嗅覚感覚子／聴覚と発音行動／内臓神経系

呼吸器系

気管系の形成／[コラム] ガス交換（空気交換）／水生昆虫の呼吸／[コラム] 節足動物における気管系の進化／気管の機能のさまざまな変化

循環器系

循環器系の構造／[コラム] 基本的な六脚類の循環器系／血リンパの機能／[コラム] 免疫系

消化と排泄

消化管／[コラム] 基本的な昆虫の消化系／[コラム] 後腸の一般的な機能／排泄物と老廃物／微生物との相互作用

分泌腺

外分泌腺／内分泌腺

生殖

オスの生殖系／交尾／メスの生殖系

生物学的限界を超える

寿命／体長／クチクラの強度／高音、低温に耐える

3. 翅と飛翔

翅の進化とその構造

翅の起源とその発生／[コラム] 脊椎動物の翼と昆虫の翅の比較

翅の獲得と喪失

翅の利点／翅の喪失／翅の再獲得／翅の変化

飛翔

飛翔スタイルと動作／[コラム] トンボ目とハエ目の飛翔筋／飛翔筋

飛翔のエネルギー論

飛翔と渡り／[コラム] オオカバマダラの渡り

飛翔だけではない翅の機能

求愛のための視覚的誇示／交尾のための機械的シグナル／保護色と擬態
／ [コラム] ショウジョウバエの求愛ソング

翅と神経系

感覚構造としての翅／感覚毛／鐘状感覚子／ [コラム] ガの翅の感覚器／
 [コラム] トンボの翅の感覚器／弦音器官／ [コラム] ハエの平均棍と感
覚構造／平均棍の役割／ハエの安定した飛翔／平均棍を持たない昆虫／
脳による翅の舵取りの仕組み／求愛行動のための翅の動き／ [コラム] フ
ルートレス遺伝子とは何か

4. 発生、変態、成長

昆虫の生活史

染色体

染色体の種類／ [コラム] 昆虫の染色体構造／染色体数／ [コラム] 順序
が逆転した減数分裂とは？

性の決定

性染色体／ [コラム] XY、ZW、XO 遺伝子システム／ [コラム] XY 性決
定システム／ [コラム] ハチ目における半倍数性／その他の決定システム
／ [コラム] 父性ゲノム排除 (PGE)

生殖様式

有性生殖／単為生殖による無性生殖／交互に繰り返される有性生殖と無
性生殖／ [コラム] 雌雄同体現象

交尾

交尾相手を探す／ [コラム] フォティヌス属ホタルの発光パターン／求愛
行動／交尾／交尾後の行動

卵形成と精子形成

卵形成／ [コラム] 昆虫の卵巣小管の種類／精子形成／ [コラム] キイロ
ショウジョウバエの精子の構造

胚発生

胚発生初期／胚発生に関与する遺伝子／ [コラム] ショウジョウバエのホ
メオティック遺伝子の空間的配置／ [コラム] 胚発生過程における体節形
成のタイプ

産卵

卵生／幼虫出産性／胎生／卵の保護／[コラム] アブラムシにおける入れ子型世代交代

卵の構造、サイズ、形状

ガス交換と水分損失／[コラム] 昆虫の卵の構造／卵のサイズと形状

昆虫の変態

変態とは何か？／[コラム] 変態の3大タイプ／後胚発生

例外的な変態

前変態／[コラム] アザミウマ目における新変態／新変態／過変態／[コラム] ツチハンミョウの過変態／[コラム] 完全変態の起源

幼生期の昆虫

若虫／幼虫／[コラム] 水生若虫

幼虫に似ている成熟個体

シロアリ／カイガラムシ／ネジレバネ／[コラム] なぜメスなのか？

表現型可塑性とは何か

個体密度と表現型多型／温度と体色／栄養とサイズ／[コラム] 幼若ホルモンとカースト

変態の内分泌機構

ウィグルワースの実験／[コラム] ウィグルワースの実験／変態期のホルモン濃度／[コラム] キイロショウジョウバエの発生過程における幼若ホルモンとエクダイソンの濃度

脱皮と「現状維持」ホルモン

エクダイソン／[コラム] 幼若ホルモンとエクダイソンはどこから来るのか？／[コラム] 幼若ホルモンの一種である JH III ビスエポキシド／幼若ホルモン／[コラム] ホルモンによる制御：不完全変態と完全変態の違い／不完全変態 vs. 完全変態／[コラム] 害虫の防除とホルモン／[コラム] 適切な研究システムとは？

昆虫の成長

昆虫はどのように成長するのか？／内分泌による成長コントロール／成虫原基／[コラム] ショウジョウバエの幼虫の成長と、臨界サイズおよび最終成長期間 (TGP) ／[コラム] ショウジョウバエの幼虫の成虫原基

過度に大きな体の部位：誇張形質

誇張形質を持つ昆虫／なぜ存在するのか？

休眠

なぜ、いつ、休眠するのか？／休眠を引き起こす環境要因／

5. 自然史

水生 vs. 陸生

陸への移行

水生昆虫

トンボ／カゲロウとカワゲラ／水生甲虫／ハエ／カ(蚊)／トビケラ／[コラム] どこに隠れていても見つける：寄生バチ／淡水で暮らすための特殊化

捕食戦略

待ち伏せ／積極的な狩り

捕食者が獲物に与える影響

隠れる／物理的防御／科学的防御

最強の捕食者

サシガメとカマキリ／吸血鬼：アミメカゲロウ／贈り物をするシリアゲムシとハエ／狩りバチとスズメバチ

寄生者と捕食寄生者

体液を摂取する寄生者／外部寄生者と外部捕食者／寄生者：シラミとノミ／内部寄生者と内部捕食寄生者／[コラム] 免疫システムの回避／宿主を操る／労働寄生／[コラム] 意外な寄生者たち／捕食寄生者：ハチ／捕食寄生者：ハエと甲虫／意外な捕食寄生者

社会性

親によるケア／社会性さまざま／[コラム] ミツバチの尻振りダンス／分業制／地球史上初の社会：シロアリ／[コラム] シロアリの兵蟻／アリ／[コラム] 包括適応度／ハナバチ以外のハチ〔wasp〕／ハナバチ〔bee〕／“花粉かごのハナバチ”／その他の社会性昆虫／社会性の進化生態学的意義

植物と昆虫の相互作用

植食性／[コラム] 植食性の化石記録／植物の防御／[コラム] 昆虫 vs. 植物／送受粉／[コラム] イチジク送粉の専門家：イチジクコバチ／[コラム] 送受粉の化石記録／[コラム] 種分化：1つが2つになる

6. 人間と環境への影響

生態系への貢献

送受粉／植食性／捕食と捕食寄生／土壌形成／生態系への総合的な影響

農作物への影響

四大作物と食害

昆虫が媒介する病気

血液と病気

農業と医療

殺虫剤／[コラム] 幼若ホルモン様物質／生物学的防除／フェロモンと罠
／薬剤を使わない防除／[コラム] 遺伝子操作と遺伝子組み換え

モデル生物

キイロショウジョウバエ／カイコガ／セイヨウミツバチ／コクヌストモ
ドキ／トウワタナガカメムシ／ワモンゴキブリ／オオクロバエ属とキン
バエ属／キミドリユスリカ

進化生物学的研究

共進化／[コラム] 擬態／遺伝子の変異／自然選択／真社会性／[コラム]
体系学

持続可能な食品

昆虫の減少

殺虫剤・農薬／生息地の喪失／気候変動／商業利用の採集／外来種／昆虫
の保護

用語集

日本語版監修によせて 丸山宗利

項目一覧

索引