(10) 脊椎動物の呼吸器と循環器との關係と，昆蟲類の呼吸器と循環器との關係とを比較すべし（東農實）。
(11) 昆蟲類の循環器の構造と血液循環の有樣とを說明せよ。
(12) 次の二項につき哺乳類と昆蟲類とを比較せよ（岐農）。（イ）循環器の位置と構造，（ロ）血液の生理作用。
(13) バッタの消化器を圖を用ひて說明し，且トンボ・セミ・カ・イヘバへの口器と食物の關係を述べよ。
(14) マルピギー氏管の作用を問ふ（東農實）。
(15) 昆蟲類の發生につきて知る所を記せ（三農）。
(16) 例を擧げて昆蟲類の變態（完全變態・不完全變態）を說明せよ（東師）（外5校）。
(17) 昆蟲類の完全變態と不完全變態との區別を記せ（女高師）（外3校）。
(18) 變態とは如何なることか。下の動物につきて說明せよ（東農）（外3校）。バッタ，カヒコ，蚊，ハヘ。
(19) 變態を行はざる昆蟲の例を示せ（宇農）。
(20) 次の語を說明せよ。外骨骼・マルピギー氏管・複眼。

第三　直翅類

1. 直翅類の特徴

(1) 前翅は稍〻硬くして幅狹く，後翅は薄き膜質にして幅廣し。
(2) 口器は嚙むに適す（嚙咬性口器）。
(3) 變態は不完全（不完全變態）なり。

2. 直翅類の類例

❶ トノサマバッタ　體長五六糎位にして，後翅に黑褐色の斑紋を有し，後肢の脛節は赤色を呈す。

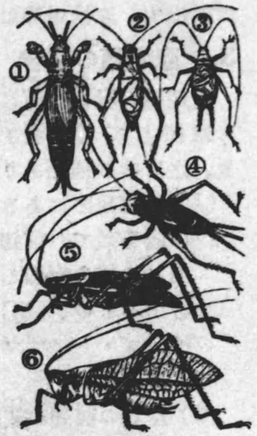
❷ ハタヲリ（一名シャウリャウバッタ）　體は綠色又は黃褐色にして，頭部圓錐形を呈し前端細し。前種と同じく飛翔の際に，前翅に後肢を磨擦してキチキチと發音す。

❸ イナゴ　稻の害蟲にして，體は黃綠色（保護色）を呈し，肢の先端に外蹠と稱する吸着器を有す。秋の末頃稻株又は土中に產卵す。以上の三種は腹部の第一環節に聽器を有す。次のキリギリスよりカネタタキ迄のものには前肢に聽器が發達す。

直翅類五種
(1)ハタヲリ，(2)イナゴ，(3)ハサミムシ，(4)カマキリ，(5)ゴキブリ。

❹ 鳴く蟲　直翅類には鳴く蟲多し（「直翅類の發音」參照）。多くは夏秋の候現はれ，草間・生垣・床下等にありて，其の雄は下記の如くに鳴く（括弧內が鳴聲なり）。

キリギリス（チョンギース），**クツワムシ**（ガチヤガチヤ），**ウマオヒムシ**（スイツチョ），**スズムシ**（リーンリーン），**マツムシ**（チンチロリン），**エンマコホロギ**（コロコロリンリン），**ツヅレサセコホロギ**（リーリーリーリー），**カンタン**（スインスイン），**カネタタキ**（チンチン）（鉦を叩くが如し）。



直翅類六種
(1)ケラ，(2)松蟲，(3)鈴蟲，(4)コホロギ，(5)キリギリス，(6)クツワムシ。

コホロギの類は畑・草原等の塵芥下に多く棲み，作物の新芽を食害して農業上有害なるもの多し。

❺ ケラ　地中に棲みて體褐色（泥色）を呈し，前肢の末端は擴大して手の如くなり土を開掘するに適す。前翅は短く，後翅は大にして之を疊めば尾狀をなして突出す。地中を橫行して植物の幼根を食害し，雄は夜ジージーと鳴く。俗にミミズの鳴聲と稱するは此れなり。

❻ カマキリ　體細長く殊に前胸部は延長し，前肢（第一肢）は鎌狀を呈し，他蟲を捕獲するに適す。食蟲性にして農業上有益なり（其の體內に針金蟲の寄生することあり）。卵を樹枝等に產み付け，其の外部を泡の如き物質にて包みて保護す。

❼ ナナフシムシとコノハムシ　ナナフシムシは體も肢も綠色（又は褐色）細長にして翅を缺き，恰も竹節狀を呈す。コノハムシ等と共に擬態の好例なり（口繪「昆蟲の擬態」參照）。コノハムシは熱帶地方に產し，體扁平にして，雌雄共に其の背面は木葉の裏に，又腹面は其の表に擬す。

❽ ゴキブリ（一名**アブラムシ**）　體は黃褐色・扁楕圓形にして長さ一乃至四糎あり。走ること甚だ速く，之に觸るる時は惡臭を放つ。多く臺所に棲みて食料品を食し，又書籍の表紙等をも

食害す。

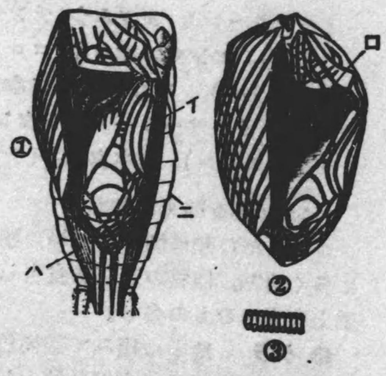
⑨ ハサミムシ　體は赤褐色・細長形にして稍〻大きく(長さ三糎に達す),末端に鋏狀の附屬物を具ふ。翅不完全なるため腹部は露出す。塵捨場等に多し。

3. 直翅類の發音

直翅類の發音は何れも摩擦音にして，體の一部分を他の部分に摩擦して音を發するなり。之に次の種類あり。

(1) 後肢腿節にある一列の齒を以て，前翅（裏面）の脈を摩擦して發音するもの。(例)ナキイナゴ・トノサマバッタ等。

(2) 左右の前翅の基部を摩擦して發音するもの。此の場合一方の翅(右前翅)には摩擦さるべき**鰓狀器**あり，又他方の翅(左前翅)には之を摩擦すべき**摩擦片**(又は**硬質部**)ありて，此の二つを摩擦して發音するなり。(例)キリギリス・ウマオヒムシ・クツワムシ(以上キリギリス科),マツムシ・スズムシ・コホロギ・カネタタキ（以上コホロギ科)。



コホロギの發音器
[1] は左前翅にして，(イ)は摩擦片。
[2] は右前翅の裏面にして，(ロ)は鰓狀器。
[3] 鰓狀器の擴大　(ハ)後翅，(ニ)腹部。

第四　鱗　翅　類

1. 鱗翅類の特徴

(1) 翅は前翅・後翅共に膜質・大形にして，翅面に微細なる鱗粉を被る。鱗粉は通常矢羽形をなし，多數覆瓦狀に排列して翅面を被ふ。此の類の翅が特に美しきは，鱗粉が一種の光彩を發する爲ならん。

(2) 口器は細長き吻管となりて液汁を吸ふに適す（吸收性口器)。

〔**テフの口器**〕テフの口器は吸收性口器にして（第157頁參照),小顎延長し，其の左右のもの相合して長き管(吻管)を形成し（上唇・大顎・下唇等は退化す)，之を花內に挿入して蜜を吸ふに適す。但し常には之を渦狀に卷きて收め置く。

(3) 變態は完全(完全變態)なり。鱗翅類の**幼蟲**は，所謂**毛蟲・芋蟲・青蟲**等にして，發育する時は**蛹**に變じ,次に翅ある**成蟲**となる。

蝶の頭部
(イ)觸角，
(ロ)複眼，
(ハ)口器(吻管)

2. アゲハテフの變態

(1) **卵・幼蟲**　アゲハテフの成蟲はカラタチやミカン等の柑橘類の若葉に產卵し，孵化する幼蟲は**ユズボウ**と呼ばれ，始は暗褐色なるも後綠色に變じ(保護色)，好んで柑橘類の葉を食害し，數回脫皮して次第に成長す。而して之に觸るる時は胸背より一對の角を突き出し惡臭を放つ。

アゲハテフ
(1) 幼蟲，(2) 蛹，(3) 成蟲，
(4) 同頭部，(5) 鱗粉の檢鏡。

(2) **蛹**　幼蟲は充分に成長すれば體の外部に厚き皮を生じて蛹(之を**オキクムシ**といふ)となり，暫時の休眠狀態を經て成蟲(蝶)となる。

(3) **成蟲(蝶)**　成蟲は翅を具へ，好んで花蜜を吸ひ廻り，產卵後間もなく死す。

3. カヒコの變態(第161頁の圖參照)

(1) **卵・幼蟲**　カヒコの卵より孵化した許の幼蟲は，體極めて小さくして黑色を呈し，灰色の長毛を被る。之を俗に**毛子**と稱す。毛子は好んで桑葉を食し，第一回の脫皮にて毛を失ひて灰白色に變じ，かくて脫皮を重ぬる每に次第に成長す。脫皮の直前には幼蟲(蠶)は食を斷ち運動を止む。此れ

蛻皮の準備をなすものにして，此の時期を**眠**(ねむり)といふ(蟲の齢は眠の度數を以て呼ぶを通例とす)。第四回の蛻皮後は一層成長速かにして終に繭を造り，其の中にて蛹となる。卵より孵化してより蛹化までに二十數日を要す。

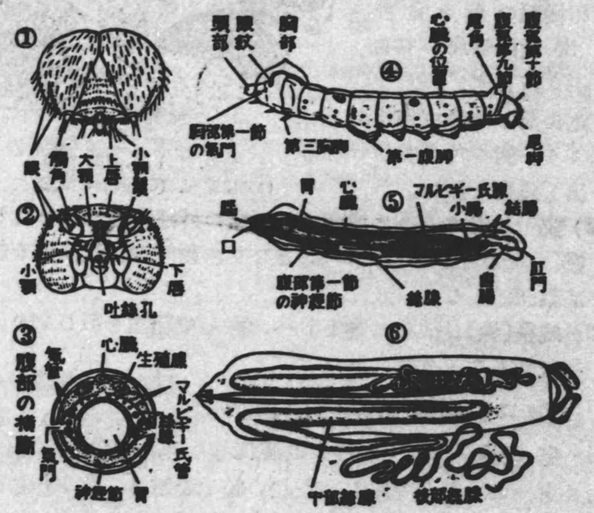
(2) **蛹**　蛹は赤褐色にして略ゝ楕圓形を呈し，長き觸角・複眼・肢・翅の形ち等を具へ，約二週間の後成蟲(カヒコノガ)となり繭を破りて出づ。

(3) **成蟲(カヒコノガ)**　成蟲は白色の蛾にして腹部大きく翅比較的小さく，食を採ることなく(口器不完全)，やがて產卵して死す。卵は白色にして一匹の雌より六百粒以上も產み出さる。

4. カヒコの形態

蟲の體は13箇の環節より成り，次の三部に區分せらる。

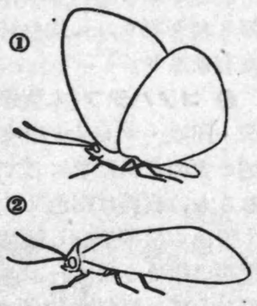
(1) **體の區分**
- 頭部(一環節)…單眼(六對)・觸角・口器。
- 胸部(三環節)…胸脚(三對)・氣門(一對)。
- 腹部(九環節)…腹脚(四對)・尾脚(一對)・尾劍(一箇)・及び氣門(八對)。



カヒコの形態
(1) 頭部の正面，(2) 同部の下面，(3) 腹部の橫斷，(4) 外形，(5) 解剖，(6) 絹絲腺。

(2) **口器**は嚙咬性のものにして，桑葉を嚙むに適す。

(3) **絹絲腺(絲腺)**は消化器の下部に一對ありて(唾液腺の變ぜるもの)，各ゝ三部より成る。卽ち左右共に(a)絹絲となるべき粘液を分泌する部(後方の細くして屈曲せる部)と，(b)之を貯ふる部(中央の太き部)と，(c)之を輸送する管(前方の細くて直走する部)とより成り，其の輸送管の末端は左右のもの相合して下唇部に開口す。之を**吐絲口**といふ。吐絲口より吐出す粘液は，空氣に觸るる時は忽ち凝固して**絹絲**となる。



(1) 蛾と　(2) 蛾との靜止狀態の比較

5. 鱗翅類の分類(蝶類と蛾類との相異)

鱗翅類を分けて蝶類と蛾類との二類となし，今兩類の相異點を比較表示すれば凡そ次の如し。卽ち

	蝶　類	蛾　類
飛翔の時刻	晝間飛翔す。	多くは夜間飛翔す。
靜止の狀態	翅を背上に直立す。	翅を水平又は屋根形に左右に開く。
觸　角	棍棒狀をなす。	絲狀又は羽狀をなす。
體と翅との割合	體は比較的細長く，翅大なり。	體肥大し，翅比較的小なり。
まゆ(繭)	概ね繭を作らず。	概ね繭を作る。

6. 蝶類の類例

❶ **普通の蝶**　ハゲハテフ・キアゲハ・クロアゲハ(幼蟲は柑橘類を食害す)，モンシロテフ(幼蟲は油菜・大根等の十字科植物を食害す)，キテフ・モンキテフ一名越年蝶(幼蟲は荳科植物を食害す)，シジミテフ等は普通の蝶にして，成蟲は何れも花粉の媒介をなす。

❷ **イチモジセセリ**　體長1·6糎，翅開張四糎位の小形種にして，翅は黑褐色を呈し白紋を具ふ。殊に後翅の四白紋は一直線

に列び一文字形をなす。幼蟲は綠色にして頭部細く，俗に**ハマグリ蟲**と稱せられ，有名なる稻の害蟲なり。卽ち稻の葉を捲き其の內に棲みて葉を食害し，成長すれば蛹となる。年二回の發生をなすものにして第一回の幼蟲は稻の葉を食害し，第二回の幼蟲は山間にありて竹・笹・萱等の禾本科植物に附着して越冬す。驅除法としては幼蟲・蛹を捕殺し，稻田に近き山林のササ等を刈り取り，又此の幼蟲に寄生する寄生蜂を保護する等何れも有效なり。

❹ **コノハテフ**(木葉蝶)　琉球・臺灣・印度・マレイ・南支那等に產し，翅の表面は靑藍色にして極めて美麗なるも，裏面は褐色又は暗褐色にして暗色の橫帶を有し枯葉に似る(前後兩翅の中央を貫く一本の黑條は恰も葉の主脈に酷似す)。此の蝶が樹枝に靜止し翅を疊める有樣は擬態の好例として有名なり。

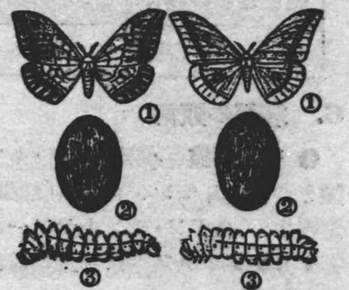
コノハテフ
(右)は枝に止まれる狀

7. 蛾類の類例

❶ **カヒコノガ**(蠶蛾)一名**カサンガ**(家蠶蛾)　前項參照。

❷ **クハゴ**　家蠶の原種と認められ，幼蟲・卵共に家蠶に酷似す。幼蟲は桑の木にありて其の葉を食害し，樫子形・淡黃色の厚き繭をつくる。

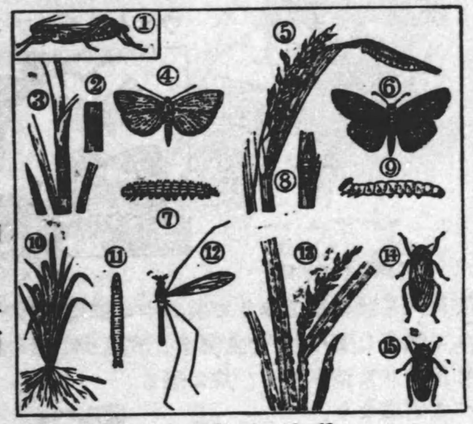
❸ **ヤママユ**(天蠶)と**サクサン**(柞蠶)　**ヤママユ**の幼蟲は黃綠色にしてクヌギ・ナラ・カシハ等の葉を食ひて成長し，綠色の繭を造りて蛹化す。繭より絲を續ぎ山繭織を製す。**サクサン**は支那山東省・滿洲等にて盛に飼育せらる。幼蟲はヤママユに似て，クヌギ・ナラ等の葉を食し，黃褐色の繭を造る。繭より製せる絲にて絹紬織を製す。


〔左〕ヤママユの成蟲(1)，蛹(2)，幼蟲(3)
〔右〕サクサンの成蟲(1)，蛹(2)，幼蟲(3)。

❶ **クスサン**(樟蠶)一名**テグス蟲**　の幼蟲は黃綠色・大形にして白色の長毛を生じ，**白髭太郎**又は**栗毛蟲**と呼ばれ，クス・クリ等の葉を食害し，老熟すれば龍狀の繭(之をスカシ俵といふ)を造りて蛹化す。幼蟲の絹絲腺より**テグス**(釣絲)を製す。

❺ **クハエダシヤク**　の幼蟲は有名なる桑の害蟲にして其の葉・新芽を食害し，灰色にして長さ六糎內外あり。其の枝上に靜止せる狀は頗る桑の小枝に酷似す。俗に**ドビンワリ**ともいひ，擬態の好例なり(第322頁の圖參照)。成蟲は灰褐色の比較的大なる蛾にして，桑葉の裏に產卵す。此の外シヤクトリムシと呼ぶものには多くの種類あり。

❻ **メイガ**(蝟蛾)　の幼蟲を**稻のズキムシ**(蝟蟲)といひ，有名なる稻の害蟲にして稻の莖の髓部に喰ひ入りて之を食害し，遂に之を枯死(白枯)せしむ。そして後莖內にて蛹となり，蛹より生ずる成蟲(卽ちメイガ)は黃褐色・小形の蛾にして(三化蝟蟲の成蟲には前翅に一箇の黃點あるも二化蝟蟲の成蟲には此れなし)數十乃至數百の卵を稻葉に產み付く。年に二回發生するを**二化蝟蟲**といひ，三回發生するを**三化蝟蟲**といふ。共に幼蟲のままにて稻株又は稻藁(莖稈)中に潛みて越冬し，本邦各地・支那・印度等に亙り廣く分布す。


稻の害蟲五種
〔左上〕ハネナガイナゴ(1)。
〔中左〕二化蝟蟲の卵(2)，幼蟲(3·7)，成蟲(4)。
〔中右〕イチモジセセリの成蟲(6)，蛹(8)，幼蟲(9)。
〔下左〕キリウジカガンボ(10)の幼蟲(11)，成蟲(12)。
〔下右〕ツマグロヨコバヒ(13)の雌(14)，雄(15)。

誘蛾燈

本邦に於ては二化蝟蟲は廣く全國に分布し，三化蝟蟲は臺灣・九州・四國・本州の南部に極限せらる。之を驅除するには (1) 誘蛾燈を用ひて成蟲を誘殺し，(2) 白枯せる莖稈を抜き取り又其の卵を採集して是等を燒き棄て，

(3) 稻の刈株を掘り出して寒風に曝すか或は焼き棄つべし。此の他稻藁を處分して蛾の逸出するを防ぐことも重要なり。

❽ **ヨトウムシ**(夜盜蟲)　ヨトウガの幼蟲にして,一に**地蠶**とも稱せらる。體圓柱狀にして毛なく,日中は土中に潜み夜間出でて蔬菜類・豆類等の葉莖を食害す。農業上の害蟲なり。

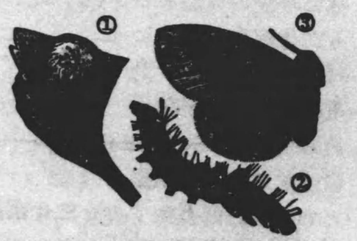
❾ **マツケムシ**(松毛蟲)と**ウメケムシ**(梅毛蟲)　**マツケムシ**はマツカレハの幼蟲にして,體に灰褐色の長毛を生じ,松の葉を貪食し,甚だしき時は之を枯死せしむ。成蟲は赤褐色・中形の蛾にして,卵を松の新芽に産み付く。

マツケムシ
(イ)卵,　(ロ)幼蟲,
(ハ)蛹,　(ニ)成蟲。

ウメケムシはヲビカレハの幼蟲にして,梅・櫻・桃等に多く發生す。始めは各〻より絲を吐き樹枝間に天幕狀の巢を作りて其の中に群棲すれども,成長するにつれて散在し葉・芽等を食害す。成蟲は小形の蛾にして,卵を樹枝に指輪狀に産み付く。共に恐るべき害蟲なり。

ウメケムシ

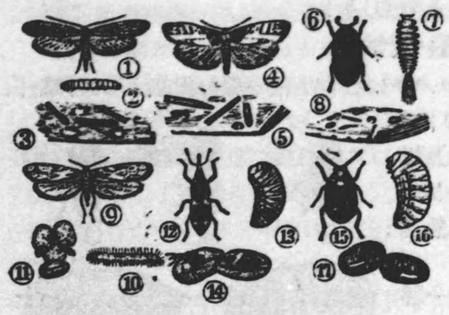
❿ **ドクガ**(毒蛾)　鮮黄色・小形の蛾にして前翅の中央に褐色の横帶を有す。其の鱗粉が人體に觸るる時は瘙痒を起す。幼蟲は櫻・リンゴ等の葉を食害す。



ドクガの卵(1),幼蟲(2),成蟲(3)。

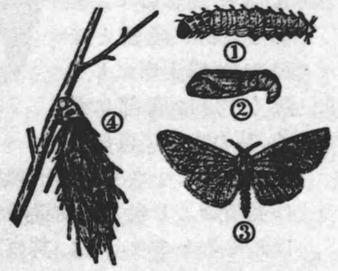
⓫ **コクガ**(穀蛾)　灰白色・小形の蛾にして,前翅に多くの黒褐色の斑紋を具へ,觸角長し。幼蟲は帶黄白色にして細毛を粗生し,種々の穀粒を食害し,之を綴りて繭を作り其の中にて蛹となる。

⓬ **イガ**(衣蛾)　灰黄色・小形の蛾にして,前翅の外緣部に小黒點を具へ觸角長し。幼蟲は白色を呈し(頭部少しく褐色を帶ぶ),毛布・毛皮・毛織物等につき其の毛を綴りて筒狀の巢を作り,其の中に棲みて是等を食害す。之を豫防するにはナフタリン・樟腦等を入れて密閉し置くべし。



害蟲六種
〔上列左〕イガの成蟲(1),幼蟲(2),加害狀況(3)。
〔上列中〕モウセンガの成蟲(4),幼蟲の加害狀況(5)。
〔上列右〕カツヲブシムシの成蟲(6),幼蟲(7),加害狀況(8)。
〔下列左〕コクガの成蟲(9),幼蟲(10),被害粒(11)。
〔下列中〕コクヅウムシの成蟲(12),幼蟲(13),被害粒(14)。
〔下列右〕マメヅウムシの成蟲(15),幼蟲(16),被害粒(17)。

⓭ **ミノムシ　ミノムシガ**の幼蟲にして,種々の樹に棲み,絲を出して枝葉の小片を綴り合せて筒狀の巢を作り其の中に棲む。時々出でて新芽・葉等を食害す。



ミノムシの一種
(1) 幼蟲,(2) 蛹,(3) 成蟲(雄)。
(4) 樹枝に着生する幼蟲。

第五　膜翅類

1. 膜翅類の特徴

(1) 四翅共に膜質・透明にして翅脈少く,前翅は後翅よりも大なり。

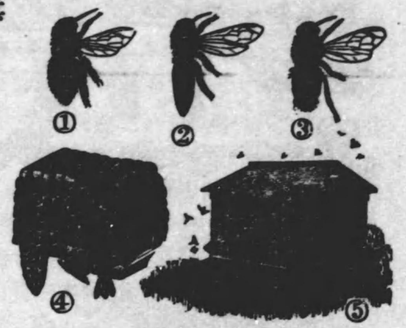
(2) 口器は咀嚼と舐食とを兼ぬ。即ちミツバチの口器の如く,其の大顎は硬くして固形物を噛むに適し,小顎と下唇とは延長し(小顎は管狀の鞘となり其の中に下唇の變ぜる舌を藏す)液體を舐めるに適す(舐食性口器)(第157頁參照)。

ミツバチの舐食性口器
(右下)は其の斷面
(イ)複眼,(ロ)單眼,
(ハ)觸角,(1) 上脣,
(2) 大顎,(3-6)小顎,
(4)下唇鬚,(5-10)舌。

(3) 變態は完全(完全變態)なり。

2. ミツバチの形態・習性

〔I〕 **社會生活**　ミツバチは社會生活を營む昆蟲として,蟻・白蟻等と共に有名なり。其の社會は女王(雌蜂)・雄蜂・働蜂(職蜂)より成り,一群の個體數が數萬に達することあり。

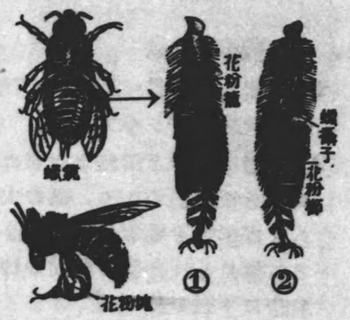


ミツバチの働蜂(1)，雄蜂(2)，女王(3)，及び巢(4)と巢箱(5)。

(1) **女王(雌蜂)**は一群に唯一匹にして，產卵と全群の統禦とを司る。體大形にして黑く，殊に腹部は長く,其の末端に毒劍を具へ，翅は小さくして飛翔拙し(肢は黃褐色を呈す)。女王は受精卵より生じ，幼蟲時代に滋養分に富める食物にて養はれたるものにして；其の壽命は三四年なり。

(2) **雄蜂**　は一群に數百匹ありて，生殖に與る。體中形にして，腹部と肢とは黑褐色を呈し，複眼は大きくして相接す。交尾後は徒食するため働蜂のために追放され，或は刺殺さる(雄蜂は受精せざる卵より,單爲生殖にて生ず)。

(3) **働蜂**　は一群に多數(一萬乃至數萬)ありて，體小形・暗褐色にして灰黃色の軟毛を密生し，肢は黑褐色なるも脛部の外緣中央は赤褐色・內面は黃褐色を呈す。又腹部末端に毒劍を具へ，翅はよく發達して花蜜・花粉を集め,女王・幼蟲を養ひ，腹面より蠟を分泌して巢を作り，又其の破損部を修理す。卽ち働蜂は食物の採集，造巢，卵や幼蟲の保護・哺



働　蜂
〔左上〕腹面(蠟鏡を示す)
〔左下〕花粉運搬の有樣
(1) 後肢の外側，(2) 同內側。

育，巢の整理，外敵の防禦等一切の勞役に服するものにして,其の壽命は越年するものにて八・九月,其の他のものにては二・三月位なり(働蜂は女王と同じく受精卵より生れ出づるも,幼蟲時代に養分乏しき食物にて養はれたるものなり)。

〔II〕 **花蜜・花粉の採集**　働蜂は其の伸縮自在なる長き舌(口器の部參照)にて花蜜を舐め取り，之を蜜囊(嗉囊の變化せるもの)內に貯へて歸り，巢內にて特別なる分泌液と混じて之を吐き出す。

働蜂は又花間を飛び廻る際己の體(殊に肢)に附着せる花粉を後肢にてかき集めて之を巢に持ち歸る(働蜂の肢には多數の細毛密生して花粉が附着し易くなれり)(前頁の圖參照)。

〔III〕 **蠟の分泌と造巢**　働蜂の腹部腹面には四對の**蠟鏡**と稱する小板ありて多くの小孔を具へ，內部にある**蠟腺**此の孔に開口す。働蜂は此の腺より分泌する蠟を後肢にて挾み取り，頭部の皮膚腺より出づる粘液と混じて巢を造る。

巢は垂直なる底板の兩面に規則正しく配列し，何れも六角形をなす。此れは巢と稱するよりも寧ろ幼蟲の飼育室なり。其の中，特に大形なるは，女王となるべきものの飼育室にして之を**王臺**といふ。

〔IV〕 **產卵・分封**　巢の完成するや,女王は各室に一箇の卵を產む(女王の一生涯に產む卵の數は百萬と稱せらる)。其の卵よりは概ね働蜂を生ずるも,又新女王及び雄蜂も現はる。巢中に新女王の生ずる時は舊女王は働蜂の一部をつれて舊巢を捨て新に巢を營む。之を**分封**といふ。

ミツバチの分封

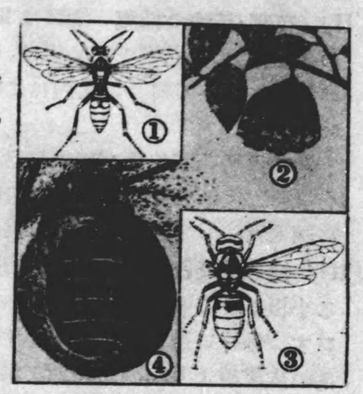
〔V〕 **蜂蜜・蜜蠟**　蜜蜂は蜂蜜・蜜蠟を採る爲に廣く飼養せらる。**蜂蜜**は働蜂の集めたる花蜜等の醱酵したるものにして(冬季の食物として貯へられたるもの),淡黃色・粘稠を呈し,味甘く(主として葡萄糖・果糖より成る),食用・化粧料(皮膚を軟らぐる效あり)・藥用等に用ひらる。**蜜蠟**は働蜂の腹部腹面より分泌せるものにして，巢を煮て製し，蠟燭・蠟細工・模型類・藥用(膏藥等に混ず)等に用ふ。

3. 膜翅類の類例

❶ **ミツバチ(蜜蜂)**　前項参照。

❷ **スズメバチ**　大形の蜂にして，樹液を舐め果實を食害し，時に蜜蜂を襲ふことあり。巢は大形・球狀(又は楕圓狀)を呈し，大なるものは簪鐘大に達し，内部は數層より成る。山中の樹枝・茶園・寺院の壁又は軒下等に之を造る。一に**ヤマバチ**ともいふ。

❸ **アシナガバチ**　體稍〻細くして肢長く，飛翔の際長き肢を垂るる性あり。最も普通の蜂にして，木質を嚙み碎き之を唾液にて練りて小形・蓮の實狀の巢を樹枝・軒下等に造る。以上の二種は蜜蜂と同じく社會生活をなす。

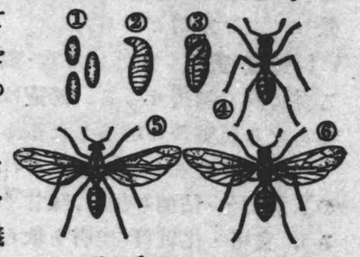


(1) アシナガバチ，(2) 同巢，
(3) スズメバチ，(4) 同巢。

❹ **クマバチ**　體は黑色・短大にして丸く肥り，胸部は黃色の密毛にて被はる。雌は棒杭等に穴を穿ち其の中にて仔を養ふ故，一に大工蜂とも稱せらる。(5)・(6)と同じく單獨生活をなす。

❺ **トックリバチ(德利蜂)**　體黑色にして腹部德利形を呈す。樹枝又は壁面等に泥土を用ひて德利形の巢を造る。此の蜂は次のジガバチと同じく，他の昆蟲の幼蟲(其の神經)を刺し，之を運動不能に陷らしめて巢内に引き入れ，其の體に產卵する習性あり。それ故孵化する幼蟲は其の蟲の肉を食ひて成長す。

❻ **ジガバチ**　體黑色にして腹部極めて細く，土中に巢を造る。產卵には前種と同樣の習性を有す。



アリ(クロオホアリ)
(1) 卵，(2) 幼蟲，(3) 蛹，
(4) 働蟻，(5) 雄蟻，(6) 女王。

❼ **アリ(蟻)**　アリも蜜蜂と同じく多數集りて社會生活をなし，雌蟻(女王)・雄蟻・働蟻(職蟻)等より成る。但し雌蟻の數は蜜蜂と異り，一群に一匹とは限らず。

〔雌蟻・雄蟻〕　夏の頃雌蟻と雄蟻とは悉く翅を生じ，空高く飛び上りて交尾し，交尾後共に地上に降りて雄蟻は死し，雌蟻は翅を失ひ適當なる場所を探して此所に產卵し(此の卵よりは働蟻を生ず)，働蟻を養成す。かくて其の雌蟻を中心として新らしき巢が營まるるものにして，雌蟻の壽命は9年乃至15年と稱せらる。

アリの巢

〔働蟻(職蟻)〕　働蟻は生殖器不發達の雌にして，翅を缺き種々の勞役に服するものにして，或は食物を捕へて之を集中に運び，或は又卵の保護・幼蟲の養育等を司る。其の一巢内に存する數は蜜蜂の社會よりも多くして，時に十數萬の多きに達することあり。又種類によりては，働蟻の一部が分化して**兵蟻**となり，外敵の防禦・攻撃に當るものあり。

兵蟻は頭部大きく，大顎よく發達して戰鬪に適す。

雌蟻・働蟻及び兵蟻は概ね受精卵より發生し，雄蟻は不受精卵より發生す。

〔巢〕　蟻の巢は地中・石の下・樹幹内等に營まれ，トンネルを設けて出入に便し，雌蟻及び働蟻(兵蟻)のみが巢内に冬眠して越冬す。蟻には種類多く，アリマキと共棲するものを始とし，種々の奇習を有するものあり。

❽ **ヤドリバチ(寄生蜂)**　種類多く，概ね體甚だ小形にして，雌は錐狀の產卵管を具へ，毛蟲・青蟲・イモムシ等の如き種々の昆蟲の幼蟲や卵・蛹等に產卵す。從つて之より孵化する幼蟲は寄生的の生活を營み，遂に宿主を斃死せしめ，害蟲驅除の效大なり(梅毛蟲・松毛蟲・アリマキ・カミキリムシ・二化螟蟲・夜盜蟲等に產卵して之を斃すものあり)。

ヤドリバチの一種(イ・ロ・ハ)と其の幼蟲が毛蟲に寄生せる狀

ウマノヲバチ(馬尾蜂)は其の一

ウマノヲバチ

種にして，産卵管甚だ長く(16糎に達す)，之を用ひて樹幹内に潜める鐵砲蟲等の體に卵を産み付く。

フシバチ(沒食子蜂)も其の一種にして，體黄色・小形にして，ナラ・クヌギ等の葉に産卵し，之に蟲瘿(**沒食子**といふ)を生ぜしむ。幼蟲は多くは其の内(蟲瘿)にありて成長す。沒食子は單寧酸等を含み，鞣皮用及びインキの製造等に利用せらる。小アジヤ地方に多く産す(第188頁の圖參照)。

第六　鞘　翅　類

1. 鞘翅類の特徴

(1) 前翅は革質にして硬く，靜止の際には之を背上に並列して後翅を掩ひて保護し（故に之を翅鞘といふ)，後翅は膜質にして廣く開き飛翔の用をなす（靜止の際には前翅の下に畳み込む)。

クヘカミキリ

〔左〕(イ)成蟲，(ロ)蛹，(ハ)幼蟲(テツポウムシ)。
〔右〕樹幹内に潜める幼蟲。

(2) 口器は嚙むに適す（嚙咬性口器)。

(3) 變態は完全(完全變態)なり。

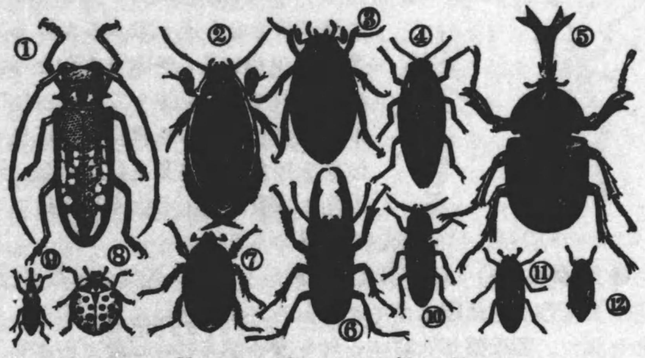
此の類は體の表面に厚き外皮を被れるを以て，一に**甲蟲類**とも稱せらる。

2. 鞘翅類の類例

❶ **カミキリムシ**　カミキリムシには種類多く，何れも體延長し，觸角著しく長く，大顎は頗る鋭くて外物を嚙み切るに適す。〔**生活史**〕雌は樹枝・樹幹を傷つけて其の中に産卵し，之より孵化する幼蟲は其の材部に喰ひ入り孔道を穿つて棲む。之を俗に**鑽孔蟲**といふ。乳白色・圓柱形(卽ち紡身狀)にして頭小さく

脚を缺き，口器はよく發達し殊に大顎は甚だ强靱にして材部を嚙むに適す。有名なる樹木の害蟲なり。かくて幼蟲は二年以上も孔道内に棲み，成熟すれば其の中にて蛹となり，次で羽化して成蟲となり外部に出づ。

❷ **コクゾウムシ**(穀蔵蟲)　體は黒褐色・小形にして（體長三



鞘翅類の類例

(1) カミキリムシ，(2) ゲンゴロウ，(3) ガムシ，(4) クマムシ，
(5) カブトムシ，(6) クハガタムシ，(7) コガネムシ，
(8) テンタウムシ，(9) コクゾウムシ，(10) コメツキムシ，
(11) カツヲブシムシ，(12) ミヅスマシ。

耗餘)，頭部小さく吻管長し。幼蟲は灰白色・圓柱狀の虫蟲にして，貯藏穀粒の内部に入り込み之を食害す。之に類似の**マメゾウムシ**は豆類の害蟲にして，又**クリシギゾウムシ**は栗の實の害蟲なり(第171頁の圖參照)。

❸ **カブトムシ**　栗・クヌギ・サイカチ等に集り，是等の樹を害す。雌は頭部に長き突起を有す。

❹ **コガネムシ**　體卵圓形にして光輝ある黒緑色を呈し，植物の葉を食害す。以上二種の幼蟲は共に**ヂムシ**と稱せられ，地中に生活して農作物等の根を食害す。

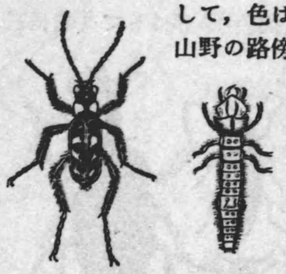
コガネムシの變態

(上)成蟲，(下左)蛹，(下右)幼蟲

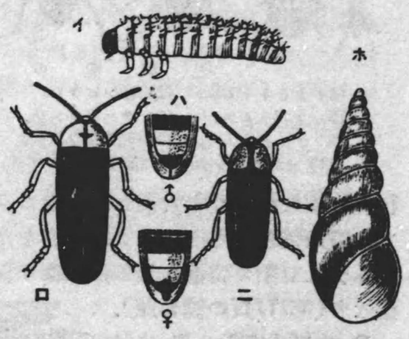
❺ **クハガタムシ**　は大顎よく發達して頭前に突出す。殊に

雄の大顎は强大にして(內側に齒を具ふ)恰も兜の鍬形の如し。クヌギ・アベマキ等の樹液を吸ひ,幼蟲は朽木の中にあつて之を食とす。

⑥ **ミチヲシヘ**(一名**ハンメウ・ミチシルベ**)　體長二糎內外にして,色は帶紫金綠色を呈し極めて美麗なり。山野の路傍にありて人來る時は其の少しく前方に飛び行き恰も道を教ふるが如くに見ゆ。幼蟲は**シャチホコムシ**と呼ばれ,地中に縱穴を穿ちて其の內に棲み,他蟲の陷るのを捕食す。成蟲も他蟲を捕食し,農業上益蟲なり。此の類には發泡劑・毛生液等に用ひらるるものあり。


ミチヲシヘ(左)と,其の幼蟲(右)

⑦ **ホタル**(螢)　夏の頃水邊に群がり飛び,腹部の末端部(黃色部)に存する組織より光を放つ。**源氏螢**は大形にして(體長1·5糎),一に大螢又は牛螢とも呼ばれ,發光强くして淸流の邊に多く,**平家螢**は小形にして(體長0·7糎餘),一に姬螢とも呼ばれ,水田・沼等の左程淸澄ならざる水邊に多し。其の發光の目的は主として雌雄相寄るためなり。幼蟲は暗褐色・虹狀を呈し,肉食性にして日本住血吸蟲の中間宿主たる片山貝を食ふ。卵も幼蟲も蛹も發光す。



ホ　タ　ル
(イ)幼蟲.　(ロ)源氏螢.　(ハ)同腹面下部(雌·雄).　(ニ)平家螢.　(ホ)片山貝.

⑧ **コメツキムシ**(叩頭蟲)　體細長くして(稍〻扁平なり)黑色を呈す。此の蟲を背を下にして仰向けに置く時は,前胸と中胸との間の關節部の巧なる運動によりて恰も彈くが如くに跳び上る。幼蟲は針金狀を呈し俗に**針金蟲**と呼ばれ,地中にあつて農作物の根を食害す。

⑨ **タマムシ**　體は延長して光澤ある金綠色を呈し,前胸と前翅とに黑紫色の縱帶二條を有し頗る美麗なり(幼蟲はカシの材部を食害す)。色彩・形狀共に優美なるを以て古來美術に應用せらる。

⑩ **カツヲブシムシ**(鰹節蟲)　の幼蟲は鰹節・毛皮・動物標本等を食害し(體長一糎餘),體黑色にして黃褐色の毛を密生し,運動迅速なり。之を俗に**ガイタ**といふ(第171頁の圖を參照)。

⑪ **ハネカクシ**　體小形にして延長し,前翅は甚だ短くして腹部の二節餘を被ふに過ぎず。後翅は他の甲蟲と同じく膜狀に發達するも,平時は之を疊みて前翅の下に隱くす。石下・塵芥の下等に棲み,多くは小動物を捕食す。

ハネカクシ

⑫ **テンタウムシの類**　體は小さき半球狀をなし,背面に多くは美麗なる斑紋を有す。種類多く,其の多くのものは成蟲・幼蟲共に食蟲性にしてアリマキ・貝殼蟲等を捕食し,農業上有益なり。殊に**七星テンタウムシ**(橙黃色の地に七箇の黑紋を有す)及び**ヒメアカボシ**(黑色の地に二箇の赤紋を有す)は有名なる益蟲にして,前者は成蟲・幼蟲共にアリマキを捕食し,後者は桑の貝殼蟲を捕食す。但し**二十八星テンタウムシ**(橙黃色の地に28箇の黑紋を有す)は成蟲・幼蟲共に馬鈴薯等の葉を食害す。

⑬ **テンタウムシダマシ**　テンタウムシに似るも,其の觸角は複眼の間より生じ(テンタウムシの觸角は複眼の前方より出づ),農作物を害す。

⑭ **ハムシの類**　テンタウムシに似るも體形楕圓形を呈す。種類多く,何れも食葉性にして農業上有害なり。卽ち**ウリハムシ**(**ウリバヘ**)はキウリ・カボチヤ等の葉を,**サルハムシ**は大根・カブ等の葉を食害す。

⑮ **ゲンゴラウ・ガムシ**　共に淡水產にして,體黑褐色・楕圓狀を呈す。ゲンゴラウの幼蟲はシミ形にして,大顎よく發達し,蟲類・小魚等を捕食す(第177頁の圖を參照)。

⑯ **ミヅスマシ**　池沼等の水面を旋回しつつ游泳し,體微小形・黑色にして,肢扁たし。

【練習問題】(直翅類・鱗翅類・膜翅類・鞘翅類)

(1)　直翅類・鱗翅類・膜翅類・鞘翅類の各特徵を記せ(東京)。

(2) 直翅類中鳴く蟲の名を列記せよ。
(3) コホロギ(又はスズムシ)は如何にして發音するか（女高師)。
(4) 昆蟲類の主なる發音器を記せ（鹿農)(外2校)。
(5) 昆蟲中發音器を有するものの例二つを擧げ，且其の各」につき如何なる部分に於て發音するかを記せ（東農實)。
(6) テフ類とバッタ類(又はイナゴ)との成長の有樣を記せ（東師)(宇農)。
(7) テフの口器と翅とについて記せ（女高師)。
(8) カヒコの變態がバッタと異る所を記し，且その變態の理由を述べよ（廣師)。
(9) 蝶類と蛾類とを簡單に區別すべし（盛農)(外2校)。
(10) 絹は如何なる原料より製造せらるるや（鹿農)。
(11) 絹絲は蠶の如何なる器官より繰り出さるるか。その器官の位置及び構造を記せ（女高師)。
(12) 鱗翅類中人生を益するものの名稱及び其の所以を記せ。
(13) 社會生活を營む昆蟲一種につきその制度を述べよ（鹿農)(外3校)。
(14) 蜂蜜・蜜蠟の用途を述べよ。
(15) 次の各類に屬する害蟲(又は益蟲)數種を擧げ，其の然る所以を說明せよ。鱗翅類，鞘翅類，膜翅類。
(16) 蠶兒の外形を描き各部に名稱を記せ（東農教)(岐農)。
(17) アリとアリマキとの相互の關係を述べよ（鹿農)。
(18) 次の昆蟲について記せ。木葉蟲・木葉蟬・イチモジセセリ・ズキムシ・クスサン・寄生蜂・フシバチ・馬尾蜂・ハンメウ・テンクウムシ。

第七　雙翅類

1. 雙翅類の特徵

(1) 翅は前翅のみ發達して膜質透明となり，後翅は變じて棍棒狀の平均棍となり體の平衡を保つ。中には寄生生活の爲に前後翅共に消失せるものあり。
(2) 口器は刺して吸ひ或は舐めるに適す。
(3) 變態は完全(完全變態)なり。

2. 雙翅類の類例

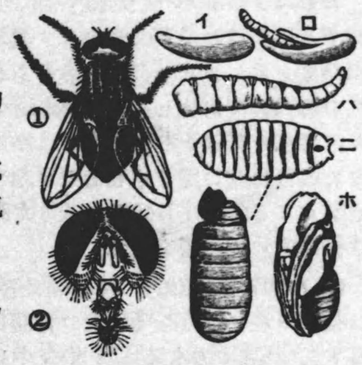
❶ イヘバヘ(家蠅)　食物・腐敗物等に群集して諸種の病原菌を運び傳染病の媒介をなすことあり。觸角は小さきも，複眼は甚だ大きく，〔口器〕口器は大小兩顎は退化するも，下唇は延長し其の末端擴大して饅狀となり物を舐めるに適す。〔脚〕肢は長くして末端に二箇の鉤爪と吸盤とを具ふ。吸盤(褥)は葉狀にして短毛を密生し且絶えず粘液を分泌して他物に粘着する作用をな

す。蠅が平滑なる直立面等にもよく靜止し得るは之がためなり。

ハヘの頭部(側面)
(イ)複眼，(ロ)觸角
(ハ)口器，(ニ)舌。

ハヘの肢の先端部
(イ)吸盤，(ロ)爪

〔生活史〕 家蠅の繁殖は頗る速にして，雌は馬糞・腐敗物其の他人家附近の汚物・不潔物に產卵し，一回の產卵數は平均 120 箇位なり。卵は白色・細長にして後端少しく太く，普通半日乃至一日にして幼蟲となり，幼蟲は所謂蛆にして白色を呈し肢なく，不潔物を食して成長し，三四日の後には地中或は木・石の下等に入りて蛹となる。蛹は黑褐色・俵狀を呈し，約三日位にて成蟲となる。卽ち卵として產下せられてより成蟲となる迄に（此の期間は氣溫によつて多少の長短あり），夏期に於ては約8日乃至10日を要し，成蟲は羽化後數日乃至十數日にして再び產卵し，一年間に七回乃至十二三回も代を重ぬ。而して秋の終りに生じたる成蟲は長命にして，暖き天井裏等に止りて越冬し，翌春產卵して死す。卽ち



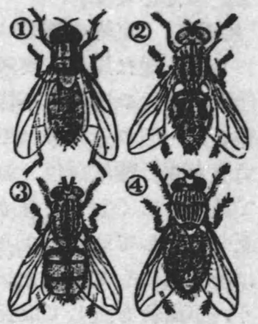
ハヘの一生
〔1〕家蠅の成蟲。〔2〕其の頭部の前面，(イ)卵，(ロ)卵の孵化，(ハ)ウジ(蛆)，(ニ)蛹殼，(ホ)蛹。

一回の產卵數…100 箇乃至 150 箇(平均 120 箇)，卵期…半日乃至一日，幼蟲期…三日乃至四日，蛹期…約三日，成蟲期…約 30 日位なり。

〔蠅の害〕 蠅は腐敗物・糞便其の他種々の不潔物に群集し，其の中に存する細菌・寄生蟲の卵等を汚物と共に其の體珠に肢に附着せしめて之を室內に持ち來り我等の食器・食物を汚す外，不潔物を舐める際病原菌等を共に嚙み込み，之を食器・食物の上に吐き出し或は脫糞して，コレラ・腸チフス・赤痢の如き傳染病並に寄生蟲病の媒介をなす。

〔蠅の驅除〕 蠅を驅除するには，(1) 蠅取器・蠅取劑等によりて成蟲を捕殺する外，(2) 塵芥等を絶えず處理して家の附近に置かざるやうにし，又塵芥箱等にはクレシン・フロライト等を撒布して其の發生を防ぐべく，然も之には團體的・地方的の共同動作が必要なり。

❷ **ハヘの類**　ハヘの類にはイヘバヘの外に**ヒメイヘバヘ**(家蠅に似て體小形),**キンバヘ**(金綠色·大形),**クロバヘ**(黒藍色·大形),**ニクバヘ**(胸背に三本の黒條ある故一に**シマバヘ**とも稱せられ,肉上に蛆を產みつく),**サシバヘ**(山野に現はれ人畜を刺す),**カヒコノウジバヘ**等あり。又アフリカに產し,睡眠病の病原體を媒介するは**ツェツェ蠅**(Tsetse) (Glossina)なり(第292頁參照)。



(1) ヒメイヘバヘ, (2) シマバヘ, (3) キンバヘ, (4) カヒコノウジバヘ。

カヒコノウジバヘ(灰黒色·稍〻大形)は五月頃現はれ桑葉に產卵す。其の卵は桑葉と共にカヒコ(蠶)に食せられ,其の體內にて孵化して幼蟲(蛆)となり,消化器より氣門部に移り,體液を榮養として成長す。かくてカヒコが繭を結び蛹となりたる後に其の體を喰ひ破りて出で(繭は破られ,此れより絲を紡ぐこと能はず),地中に入りて蛹となりて越年す。卽ち本種は養蠶家に大損害を與ふ。

❸ **ハナアブ**(花虻)　は花間に普通なる種類にして,花蜜を吸ひ花粉の媒介を行ふ(腹部の背面に黒色のエ字紋及び上形紋を有す)。幼蟲は汚水又は糞尿壺中に棲み,尾端に長毛を有し俗に**ヲナガウジ**と稱せらる。

(1) アブの一種, (2) ヒラタアブ, (3) ハナアブ, (4) シホヤアブ。

ヒラタアブも本種に近似のものにして,其の幼蟲(灰白色の蛆)は盛にアリマキを食ふ。

❹ **ウシアブ·アカウシアブ**　は共に大形の虻にして,夏秋の頃出現し,雌は牛·馬等の血液を吸ふ(雄は花蜜·液汁を吸ふ)。

❺ **シホヤアブ**　は體黒色·細長形にして黄毛を生ず。極めて普通なる種類にして,路傍の石上等に靜止し,他の昆蟲の來るを待ち强大なる肢と口吻にて之を捕食す。農業上有益なり。

❻ **ブユ**　小形·黒色にして,林中や叢間に多く棲み,人畜の血液を吸ふ。夏日曇天の時特に多し。

❼ **カ**(蚊)　の體は甚だ弱きも,觸角は大きく,口器は突出して刺して吸ふに適す。〔**口器**〕カの口器は上唇と下唇とが相倚りて管狀(吻管又は單に吻)となりたるものにして,大顎·小顎は變じて四本の刺針となり管內に藏めらる。刺針の中央には口腔より出づる長き管狀の舌あり,又吻管の兩側には小顎鬚のよく發達せるものあり(下唇鬚は消失す)。

蚊の口器
(イ)下唇, (ロ)舌, (ハ)大顎, (ニ)小顎, (ホ)上唇。

カの變態
(イ)卵, (ロ)ボウフラ, (ハ·ニ)蛹, (ホ)雌, (ヘ)雄。

〔**雌雄の別**〕　雄は觸角(羽狀)の側毛長く,小顎鬚も亦長けれども,雌は觸角の側毛甚だ短く,小顎鬚も亦短小なり。人畜の血液を吸收するは雌にして,雄は叢間に棲みて植物の液汁を吸ふ。

カの雌(♀)雄(♂)の頭部比較

〔**生活史**〕　**卵**は二三百箇位宛集り一塊となりて(恰もバナナの房の如き狀を呈す),溜水等の水面に產出せられ,一·二日の後には孵化して幼蟲となる。之を**ボウフラ**又は**ボウフリ**(孑孑)といひ,體を屈伸して游泳し,水中の微生物を食して成長し,時々水面に浮び來り體の後端にある呼吸管を水上に突出し倒となりて空氣を呼吸す。ボウフラは約一週間にて**蛹**(鬼ボウフラ)となり,蛹は頭胸部頗る大きく,腹部は細くして彎曲し,ボウフラと同樣に水中を活潑に運動し,約二日の後に**成蟲**となりて水外に出づ。卽ち卵として產出せられてより成蟲となる迄に約10日を要す。

〔**蚊の驅除**〕　蚊を驅除するにはボウフラの發生する水溜の水を除き,池等の排水をよくし,或は是等に石油を注ぎてボウフラを殺し,或は又ボウフラを餌とするミヅスマシ·トンボの幼蟲及び魚類等を保護·繁殖せしむることなど何れも有效なり。

❽ **ハマダラ蚊**(一名**マラリヤ蚊**)(Anopheles)　はマラリヤ病傳染の媒介をなすを以て有名なり。普通の蚊とは,(1) 翅に黒褐色の斑紋を有すること, (2) 靜止の際頭部を下げ尾端を斜

上方に擧げて斜となること（普通の蚊は物體と平行に止る），(3) 卵は塊をなさず個々別々に產み付けらるること，(4) ボウフラの水面に浮ぶ際に體を水面と平行にすること（普通の蚊のボウフラは水面と45度位の角度をなす）等によつて容易に識別せらる。

カ（蚊）の靜止狀態
(1) 普通の蚊
(2) ハマダラ蚊。

❾ **カガンボ**　體形カに似て大きく，殊に肢長し。種類多く，其の幼蟲は多くは土中に棲息して植物の根を食害し（水田・苗代等にありて稻の根を害するものもあり），農業上有害なるもの多し（第169頁の圖參照）。

❿ **ノミ**（蚤）　ノミは體側扁にして複眼を缺き，翅は退化するも，肢殊に後肢はよく發達して巧に跳躍す。口器は管狀を呈し刺して吸ふに適す。人・獸・鳥等の血液を吸收し，時には種々の病原體を媒介す（雌雄によりて大さを異にし，體長雌は三粍・雄は一粍位あり）。

ノミの變態　(イ)卵，(ロ)蛹，(ハ)幼蟲，(ニ)成蟲。

〔**生活史**〕　雌は一回に七・八箇の卵を產み，其の卵は人の運動・脫衣等の際に床上や疊の上に落ちて其の隙間等に入り此所にて發育を始む。卵は暖氣の頃なれば六日餘，冬季なれば12日位にして幼蟲（白色・蛆狀を呈す）となり，幼蟲は10日餘にて繭（塵垢を綴りて製す）を造りて蛹となり，蛹は亦10日餘にして成蟲となる。

インド鼠　は海港邊に巢喰ふ鼠に寄生するも，移行性强く，飢うる時は人の血液をも吸ふ。ペスト菌を有菌鼠より人に媒介して人類間にペストを流行せしむ。

〔**ノミの豫防**〕　ノミの豫防には床下を清潔にし，疊下に新聞紙を敷き詰め，疊下及び疊の境目にナフタレンを撒布すること等何れも有效なり。

第八　有吻類

1. 有吻類の特徵

(1) 此の類の翅には，(a) 前後翅共に膜質なるもの，(b) 後翅は膜質なるも，前翅は基部大半革質に變じ後半のみ膜質なるもの，(c) 全く翅を缺くものとの三種あり（次項參照）。

(2) 口器は長き吻管（又は單に吻）となり刺して液汁を吸ふに適す（螫刺性口器）（第157頁參照）。

(3) 變態は不完全（不完全變態）なり。

2. 有吻類の分類

有吻類を分ちて次の三類となす。

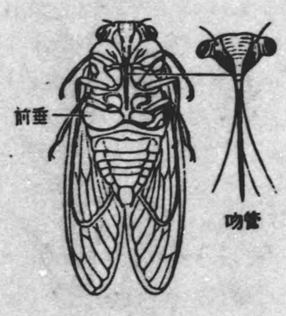
(1) **同翅類**　翅は前後翅共に膜質にして，靜止の際には之を背上に屋根形に疊むもの。（例）セミ・ヨコバヒ。

(2) **半翅類**　後翅は膜質なるも，前翅は基部大半革質に變じ後半のみ膜質となり，靜止時之を背上に水平に置く時に恰も中半にて切れたるが如くに見ゆるもの。（例）クサカメ・タガメ。

(3) **無翅類**　寄生生活のために翅を缺くもの。（例）シラミ。

3. 有吻類の類例

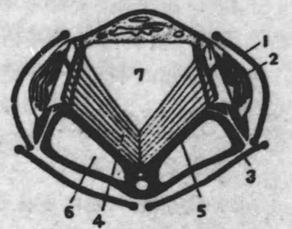
〔I〕 **同翅類**　❶ **セミの類**　體大形にして四翅共に膜狀をなし，前翅は後翅よりも大きく，觸角は短小なり。〔**口器**〕口器は長き管狀の吻管（又は單に吻）となり，植物體を刺して其の液汁を吸ふに適す。其の構造は大體蚊の口器に類するも，主に吻管を構成するものは下唇にして，上唇は退化の傾向を有す（卽ち小さし）。但し吻管中の刺針はやはり大顎と小顎とが針狀に延びたるものなり。〔**生活史**〕セミは變態不完全にして，雌は產卵管を有し，卵を樹皮內に產み込む。之より孵化する**幼蟲**は土中に入り，吻管を以て樹根より液汁を吸つて生活す。かくて地中にあること二三年にして充分に成長し（米國產の十七年蟬は幼蟲期永く，17年間も地中に生活す），地上に出で羽化して成蟲となる（蛹期はなし）。〔**發音器**〕雄は腹部に發音器を有す。卽ち雄の腹部腹面には後胸より下垂せる葉狀の**腹瓣**（俗に**前蓋**とい



セミの腹面（左）と，頭部（右）。

セミの羽化

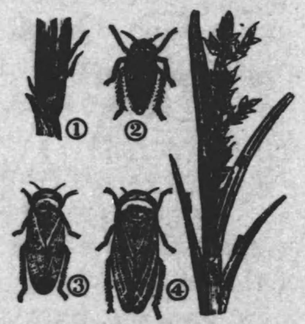
ふ）あり。又背面には第二腹節より前方へ向へる鱗狀の**背瓣**あり。背瓣の下には薄き**鼓膜**ありて，其の內部にある**發音筋**(V字狀をなす)の伸縮によつてよく振動し音を發す（其の音は內方の氣室(共鳴器)に助けられて高くなる)。腹瓣と背瓣とは內部の發音器を保護するものなり。



セミの發音器
(1) 背瓣，(2) 鼓膜，(3) 腹瓣，(4) 發音筋，(5) 發音筋臺，(6) 鏡膜，(7) 氣室。

〔**蟬の種類**〕 蟬には**アブラゼミ**(ヂーヂー)，**ミンミン**(ミンミン)，**クマゼミ**(シャーシャー)，**ニイニイゼミ**(ニイニイ)，**ヒグラシ**(カナカナ)，**ツクツクボウシ**(ツクツクボウシ)，**ハルゼミ**(一名をマツゼミともいひ，春期松林に多くシーツシーツと鳴く）等あり，何れも雄はよく鳴く(括弧內は其の鳴聲を示す)。

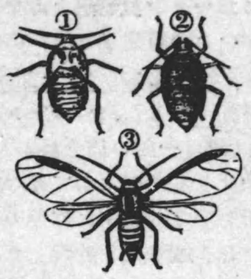
❷ **ウンカ**(浮塵子)　體形蟬に似て小さく，横に匐ふこと多き故一に**ヨコバヒ**と稱せらるるも，又巧に跳躍す。種類多く，總べて農業上の害蟲にして，夏の夜燈火に無數に集り來る。其の一種**ツマグロヨコバヒ**(一名**ミドリウンカ**)は體黃綠色にして，雄は前翅の端黑し(雌の前翅の端は淡褐色なり)。稻の三大害蟲の一にして（甘蔗等をも害す)，雌は腹部の末端にある產卵管にて稻の莖に縱孔を穿ちて產卵し（一回の產卵數は20箇內外)，成蟲・幼蟲共に稻の液汁を吸つて之を害す（害を受けたる稻は白色となり，遂に枯死す)。之を驅除するには，水田に石油を散布し其の上に本蟲を拂ひ落す。年四回の發生をなす。



ツマグロヨコバヒ
(1) 卵，(2) 幼蟲，(3) 成蟲(雄)，(4) 成蟲(雌)。

❸ **アリマキ**(蚜蟲)(一名**アブラムシ**）は通常翅を有せず，群棲して草木の嫩芽を傷つけ其の液汁を吸ひ有害なり。常に蟻と共に棲み，體の後端(肛門)より甘味ある液汁を分泌す。蟻は此の汁を得んがためにアリマキを保護し，之と共棲す(第316頁參照)。〔**生殖法**〕 アリマキの春夏の頃に現はるるものは無翅の雌

のみにして，此のものは單爲生殖(第310頁を參照)によつて幼蟲を胎生し，其の幼蟲は又無翅の雌となり，同じく單爲生殖によつて(胎生)無翅の雌を生じ，之を繰返し其の繁殖頗る迅速なり。而して秋末に至りて始めて有翅の雌雄を生じ，其の交尾卽ち兩性生殖によつて受精卵を產み，此の卵は翌春孵化して無翅の雌を生じ，再び單爲生殖を續く。



アリマキ
(1) 幼蟲，(2) 無翅雌蟲，(3) 有翅雄蟲。

アリマキを驅除するには除蟲菊石鹼合劑・デリス劑・硫酸ニコチン液等を注ぐか，或は之を捕食する昆蟲及び之に寄生する寄生蜂等の有益蟲を保護せよ。

アリマキには種類多し。其の一種**フシアブラムシ**（一名**フシムシ**）はヌルデ（一名フシノキ）の葉に寄生し，之に**五倍子**と稱する一種の蟲瘻を生ぜしむ。五倍子はタンニンを含み，染料・藥用等に用ひらる。又葡萄の害蟲として有名なる**フィロキセラ**(Phylloxera)もアブラムシの一種にして，葡萄の葉・根に寄生して蟲瘻を生ず。

❹ **貝殼蟲**　貝殼蟲の類は雌雄によつて著しく形態を異にす。雄は小形にして一對の翅(前翅)を具へ口器は退化して其の用をなさず（食を取らずして死す)。雌は概ね扁圓形にして大きく，翅なく，口器は樹液を吸ふに適し，貝殼・蠟質等を分泌して體を被ひ，其の下に卵を產む。卵より孵化する幼蟲は自在に所々を徘徊し，適當なる場所に至りて固着す。

リンゴの貝殼蟲

貝殼蟲には種類多く，何れも果樹・庭樹其の他の害蟲なり。例へば桑の貝殼蟲は桑・梅・桃・櫻等を，梨のマル貝殼蟲は梨・梅・林檎を，ヤノネ貝殼蟲及びワタフキ貝殼蟲は柑橘類を害し大損害を與ふ。

❺ **イボタラウムシ**(一名**イボタ貝殼蟲**)　貝殼蟲の一種にして，イボタ・ネズミモチ・ヒトツバタゴ等に寄生す（年一回發生す)。本種の幼虫(雄の幼蟲)より分泌する白色の蠟質物を採り，之より**蟲白蠟**(イボタラウ)を精製して戸辷(すべ)り・艶出(つやだ)し(木製器具等の表面に塗る）等に用ふ。

❻ **エンジムシ**(臙脂蟲)　一に**カーミン貝殼蟲**ともいひ，メキシコの原產なるも，今は地中海沿岸(殊にカナリー諸島)にも飼育せらる。シャボテンに寄生し(雄は一對の翅を具ふ)，雌は雄よりも大形にして翅なく，卵形を呈し，體內に紅色の色素を含む。雌の體を乾燥したるものを**コチニール**(Cochineal)といひ，之より**カーミン**(Carmine)(洋紅)と稱する紅色の染料を精製し，赤インキの製造及び種々の着色料として用ふ。

〔II〕**半翅類**　❶ **カメムシ**(一名**クサカメ**)　體概ね扁平・小形にして頭小さく，胸部は大きくして此所より惡臭液を分泌す。四翅の中後翅は膜質なるも，前翅は基部大半革質に變じ，後半のみ膜狀を呈す。種類多く，其の多くは害蟲にして，吻によりて植物の液汁を吸ふ。卽ち**ナガメ**はダイコン・カブ等の如き十字科植物を，**イネカメムシ**は稻を，**ムラサキカメ**はネギ・人參等を夫々害す。

介蟲四種
〔上〕エンジムシの雄(1)，雌(2)及び寄生狀況(3)。
〔中〕フシバチの成蟲(4)及び蟲癭(5・6)。
〔下の左〕フシアブラムシの成蟲(7)及び蟲癭(8)。
〔下の右〕イボクラウムシの雄の成蟲(9)，雌蟲寄生の狀(10のイ)，雄蟲分泌の蠟質物(10のロ)。

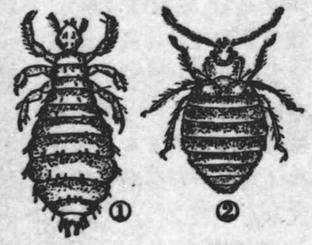
クサカメの形態

(1) カハグモ，(2) ミヅカマキリ，(3) マツモムシ，(4) タガメ。

❷ **水棲のもの**　**アメンボ**(カハグモ)〔體形稍クモに似て，水面を巧に疾走す〕，**タガメ**〔體は扁平・長楕圓形，鎌狀の前肢にて小魚等を捕食す〕，**コオヒムシ**〔前種に似て體小形，雌は雄の背に卵を產み付く〕，**ミヅカマキリ**〔前肢鎌狀を呈し，尾端に二本の長尾毛を具ふ〕，**タイコウチ**〔前種に似て，體扁平にして短し〕，**マツモムシ**〔體舟形にして後肢(毛を生ず)著しく長く，之を用ひ腹部を上に向けて游泳す〕等あり，アメンボ・マツモムシ以外は小魚等を捕食し，養魚場の害蟲なり。

❸ **南京蟲**(一名**トコジラミ**)　體は扁平・卵形，赤褐色にして短毛を生じ(體長五粍)，翅退化す。晝間は壁間・柱隙等に隱れ，夜出て人の血を吸ふ。壁・床等の隙間に產卵す。

〔III〕**無翅類**　❶ **シラミ**(一名**コロモジラミ**)　人類の皮膚に寄生し，體は白色・紡錘形にして長さ三粍位あり。吻は肉質より成り伸縮自在にして吸收に適す。卵は衣服に產み附けられ，八日位にて幼蟲となり，幼蟲は三回の脫皮後11日目位にて成蟲となる。一回の產卵數は約120箇なり。



(1) シラミ，(2) ナンキンムシ。

❷ **アタマジラミ**〔體卵圓形，人や猿の毛髮に寄生す〕，**イヌジラミ**〔犬に寄生す〕，**ケジラミ**〔人の腋毛・陰毛に寄生し，體形稍圓し〕は何れも近似の種類なり。

シラミの類は回歸熱・發疹チフス・塹壕熱(歐洲大戰中兵士の間に流行せし熱病)等の傳染病の媒介をなすことあり。

第九　脈翅類

1. 脈翅類の特徵

(1) 翅は前翅・後翅共に膜質より成り，殆ど同大にして翅脈多し。
(2) 口器は嚙むに適す(嚙咬性口器)。
(3) 變態は不完全なるものと完全なるものとあり。

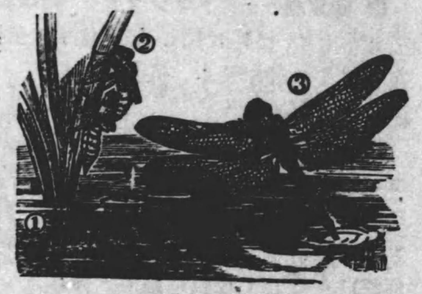
2. 脈翅類の分類

脈翅類を變態の完全・不完全によりて次の二つに分つ。

(1) 變態不完全のもの(之を**襀翅翅類**といふ)。(例)トンボ・カゲロウ・シロアリ。
(2) 變態完全のもの(之を狹義の**襀翅類**といふ)。(例)クサカゲロウ・ヘビトンボ・トビケラ。

3. 襀翅類の類例(其の一)變態不完全のもの

❶ トンボ　トンボの類は頭部と胸部との境甚だ細く,腹部細長し。複眼甚だ大きく,口器は蟲を捕へて噛み食ふに適し(咀咬性口器),翅は前後翅共に薄き膜質より成り(翅脈多し),體の割合に長大にして,速に且巧に飛翔することを得(飛び乍ら昆蟲を捕へ食ふ)。



シホカラトンボの變態
(1) 幼蟲。(2) 羽化。(3) 成蟲の產卵。

〔**生活史**〕　トンボ(成蟲)は池・沼・溝等の水中に產卵し,之より孵化する幼蟲(三對の胸肢を具ふ)は**ヤゴ**と呼ばれ,水底の泥又は植物等の上を徘徊し,强大なる口器(下唇の長大となりたるものにして先端鋏狀を呈す)を以て小動物を捕食す。肛門より水を腸內に吸ひ入れて呼吸し(直腸の內壁には無數の氣管分布して氣管鰓となる),又其の水を急に肛門より射出して前進運動を助く。ヤゴは翌年春夏の頃水中より匐ひ出し,脫皮して成蟲となる(幼蟲のままにて越冬す)。

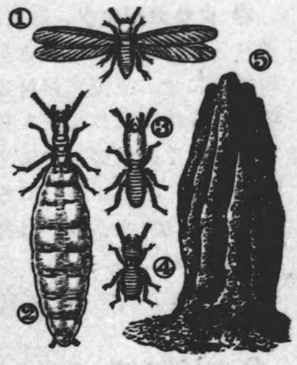
〔**主なる種類**〕　トンボ類にはシホカラトンボ・シャウジャウトンボ・ギンヤンマ・オニヤンマ・テフトンボ・ハグロトンボ・イトトンボ等種類が多く,其の殆ど總べてが益蟲なり。

カゲロフ

❷ カゲロウ　體トンボに似て小さく,前翅は後翅よりも大きくして褐色の斑紋を具ふ。口器は退化し,腹部末端に二三本の長き鞭狀の尾毛を有す。其の幼蟲は永く水中にありて(一年乃至三年に及ぶ),水草・小動物等を捕食すれども,羽化して成蟲となれば食を攝らず

交尾・產卵の後數時間にして死す。

❸ シロアリ　體形・習性共にアリに似るも,體概ね白色にして,頭部大きく,觸角もアリの如く折れ曲ることなく(アリの觸角は膝狀に曲る),又胸腹部の境細からず。口部は噛むに適す。



シロアリ
(1) 雄蟻。(2) 女王。(3) 兵蟻。(4) 職蟻。(5) シロアリの塔。

〔**社會生活**〕　シロアリの社會にも,女王(雌蟻)・王(雄蟻)・職蟻・兵蟻等の別ありて,各〻其の職分を遂行し秩序整然たる社會生活を營む。各蟲の一社會內に於ける概數・形態及び職務は蟻の社會に似る(女王は卵巢の成熟につれて腹部著しく膨出す)。

〔**習性と種類**〕　シロアリは日光を嫌ひて常に暗所に棲み,松・杉等の木材類を啃食し建築物に大害を與ふ。種類多く,其の中**ヤマトシロアリ**は分布廣く,臺灣・琉球・四國・九州・本州・北海道・朝鮮の各地に亘りて產し,**イヘシロアリ**は前種程分布廣からず,主として臺灣・琉球・四國・九州・本州の西南部(靜岡縣下まで)に產す。此の中損害の最も甚だしきはイヘシロアリにして,九州地方にては本種のことを一に**ドウクヅシ**(堂潰し)又は**テラダホシ**(寺倒し)とさへ稱す。以て其の害の劇甚なるを知るべし。熱帶アフリカ・オーストラリヤ等には高さ三米餘の土塔を作るものもありといふ。

ハムシ

❶ ハムシ(ハネジラミ)　雛等の皮膚に寄生して其の羽毛を食害す。體シラミに似て小さく,翅を缺き,口器は噛むに適す。

4. 襀翅類の類例(其の二)變態完全のもの

❶ ウスバカゲロウ　體形イトトンボに似たるも,翅薄く觸角棍棒狀を呈す。幼蟲は**蟻地獄**と呼ばれ,腹部大きくして體形シラミに似,大顎發

ウスバカゲロウ
(1)成蟲。(2)幼蟲。(3)幼蟲の棲所。(4)蛹。

達して鉄形を呈す。常に軒下・床下等の乾燥せる土砂中に摺鉢形の穴を穿ちて其の底に潜み，蟻等の小蟲の辷り陥るを待つて之を鋭き大顎にて捕へ食ふ。

❷ **クサカゲロウ**　卵は白色・小形にして，絹絲狀の長き柄を以て樹葉等に十二三箇宛產付けられ，孵化する時は破れて恰も花の咲きたるが如くに見ゆ。俗に之を**優曇華**といふ。幼蟲は葉上にありてアリマキ其の他の小蟲を捕食し，充分成長すれば繭を造りて蛹となる。成蟲もアリマキを捕食し，益蟲なり。

クサカゲロウ
(1) 卵，(2) 幼蟲，(3) 卵の殼，(4) 成蟲。

❸ **ヘビトンボ**　體形トンボに似るも，頭部は大形・扁平にして稍〻蛇の頭に似る。幼蟲は俗に**孫太郎蟲**とも稱せられ，扁平・圓柱形にして，小兒の疳の藥に用ひらる(第196頁の圖を參照)。

トビゲラ類の一種
(1) 幼蟲(イサゴムシ)，(2) 羽化する狀。

❶ **トビゲラ**　幼蟲は水中に棲み，**イサゴムシ**又は**ゴミカツギ**と稱せられ，葉片・砂粒等を綴りて棲管を造り，其の中に生活す。假裝の好例なり(第322頁參照)。成蟲はトンボに似て頭部小さく，觸角長く，口器は吻管となる。

第十　彈尾類

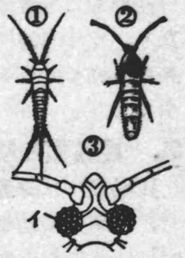
1. 彈尾類の特徴

(1) 體何れも小形にして翅を缺き，又複眼を缺く。
(2) 口器は大顎・小顎共に末端のみ現はれ，軟き食物を噛むに適す。
(3) 變態せず(不變態)。卽ち卵より孵化する幼蟲は，體小なる外成蟲と殆ど全く同形にして發育の途中形態を著しく變ずることなし。

2. 彈尾類の類例

❶ **シミ**(衣魚)　體小さくて魚形を呈し(體長一糎內外)，表面に銀白色の細鱗を被り，尾端に三本の長き鞭狀尾毛を具ふ。翅は有せざるも，よく疾走す。口器は噛むに適し，好んで書籍・衣服等を喰害す。年中屋內に棲む。

❷ **トビムシ**　水邊に多く棲める微小蟲にして(體長二粍位)，腹部末端に近く(腹面に)釵狀の突起を具へ，之を彈きてよく跳躍す。



(1) シミ，(2) トビムシと (3) 同頭部，(イ)は單眼の集れる狀。

【練習問題】(雙翅類・有吻類・脈翅類・彈尾類)

(1) 雙翅類・有吻類・脈翅類・彈尾類の各特徴を問ふ。
(2) ハへの略圖を描き各部に名稱を附せ(東農實)。
(3) 蝶の一生(發生)(四齣)，及び人生に及ぼす關係を記述せよ(鳥農)。
(4) カ(蚊)・ノミの發生(變態)について記せ(宮農)(外3校)。
(5) ハへとカの口器について記せ(東師)。
(6) 普通の蚊とハマダラ蚊との習性の差異を述べよ(京蠶)。
(7) 蚊の翅が他の昆蟲の翅と異なる點を記せ(農教)。
(8) 通常の蚊の雄雌は外形上如何に異るか(女高師)。
(9) カとハへとの外形上の差異を擧げよ(宇農)。
(10) セミの口器と發音器について記せ。
(11) 次の各類に屬する害蟲(又は益蟲)數種を擧げ，其の然る所以を說明せよ。雙翅類・有吻類・脈翅類。
(12) アブラムシ及びマツケムシの植物を加害する狀態の異同を問ふ(東農實)。
(13) ウジとミミズとの識別法を問ふ(鹿農)。
(14) ノミの形態の大略及び分類上の位置を問ふ(專檢)。
(15) 沒食子・五倍子・蟲白蠟・洋紅(カーミン)について記せ(鹿農)(外3校)。
(16) 白蠟の害について記せ。
(17) トンボの變態について記せ。
(18) シミの外形上の特徴を述べよ(宇農)。〔解〕彈尾類の體制が他の昆蟲類の體制と異なる點をあげよ。
(19) 昆蟲類にして翅なきものを擧げよ(北大豫)。
(20) アリマキを喰食する昆蟲の名稱と所屬目名とを記せ。
(21) 次の昆蟲の所屬目名を記せ。イナゴ・バッタ・アゲハテフ・カヒコ・ミツバ

ナ・アリ・ホタル・カミキリムシ・カ・ハヘ・ノミ・アリマキ・ウンカ・セミ・シミ・トンボ・シロアリ・カゲロウ。

(22) 次の昆蟲について記せ。カヒコノウジバヘ・ツマグロヨコバヒ・アリマキ・貝殼蟲・エンジムシ・南京蟲・クサカゲロウ・アリヂゴク・ハマダラ蚊。

第十一　昆蟲類の生態

1. 昆蟲類の生態

昆蟲類は全動物界の約七割を占め，熱帶地方より極寒地方に亘り，空中・地中・水中を別たず，殆ど到る所に棲息し，從つて其の習性・形態等千態萬様にして，所謂奇習・奇觀を呈するもの少からず。

2. 昆蟲類の防衛(護身)

昆蟲類には**保護色**（第 64 頁參照）によりて自己の所在を隱し，攻撃並に防禦に便宜を得るもの多きも(例，イナゴ等)，又中には色彩のみならず其の形態までも他物に擬して同様の便宜を得るものあり。例へば木葉蟲・木葉蠑・ナナフシムシ・クハエダシヤクトリなどは其の好例にして，かかる防衛法を**擬態**(ぎたい)といふ(口繪「擬態」參照)。

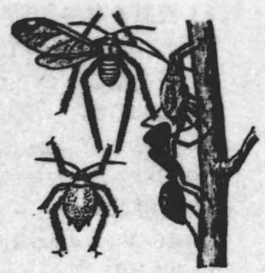
然し毒針を有する蜂類，刺毛を具ふる毛蟲，惡臭を放つイモムシ等は殊更に鮮明なる色彩を呈し所謂警戒色をなして外敵よりの加害を免る。其の他擬勢（例，アゲハテフの幼蟲・シヤチホコムシ)，擬死(例，テンタウムシダマシ)をなし，又毒劍(蜂の類)・鱗粉(例，ドクガ)，毛又は突起(種々の昆蟲の幼蟲)，惡臭(クサカメの類)等を有しこれ等によりて護身するものもあり。

3. 昆蟲類の生活樣式

(1) **羣棲・社會生活**　一般に昆蟲は成蟲・幼蟲共に羣棲するが，中には蜂・蟻などの類の如く只單に同種類のものが多數群がれるのみならず，其の個體間に分業が行はれ且一定の秩序が保たれて所謂社會生活を營むものあり(第 315 頁を參照)。

(2) **共生**　昆蟲類には異種類のものが相寄り互に利益を交換しつつ生活するものあり。之を**共生**といひ，アリとアリマキとの如きは其の著例なり（次頁の圖參照)。

(3) **寄生**　又昆蟲類の中にはカヒコノウジバヘ・シラミの如く他動物に寄生し之より榮養を得て生活するものあり（第 260 頁參照)。カヒコノウジバヘがカヒコに，シラミ・南京蟲・ノミ等が人畜に寄生するは吾人の生活に有害なれども，寄生蜂の類がイモムシ・毛蟲等に寄生して之を斃すは人生に間接に有益なり。



アリとアリマキとの共生
〔左〕はアリマキの有翅蟲(上)と無翅蟲(下)。

4. 昆蟲類の發音・發光

キリギリス・コホロギの類及びセミ類の雄等は發音裝置を有し，其の鳴聲によりて雌を誘ふ(第164頁及び186頁參照)。又螢の類は雌雄共に夜間の飛行に際して發光し，同類の所在を知るに役立たしむ。

5. 昆蟲類の發生(變態)

昆蟲類は一般に變態す。蓋し其の卵が小形にして養分不足し，卵内に於て親と同形にまで發育して孵化すること能はざるためならん。即ち其の**幼蟲**は專ら食物を取りて成長する時期にして，又**成蟲**は產卵して繁殖を計る時期なり。而して蛹は幼蟲より，之と形態の著しく相違する成蟲へ急激に變化する時期にして，食物を攝らず，休眠の狀態にあり。此の幼蟲・蛹・成蟲の三つの時期を經過するものを**完全變態**といひ，蛹の時期を缺くものを**不完全變態**といふ(第 161 頁參照)。

【練習問題】 (1) 昆蟲類は如何なる方法によりて他動物の侵害に對し自體を保護するか。例をあげて之を說明せよ。

(2) 社會生活を營める昆蟲類の例を擧げて其の生活の狀態を記せ（東師)。

(3) 昆蟲中發音器を有するものの例二つを擧げ，且其の各〻につき如何なる部分に於て發音するかを記せ（東農實)。（昆蟲の發音に關する問題は第 180 頁にもあり)。

(4) 蛹とは如何なるものの名稱なりや。例を擧げて說明せよ（德農)。

(5) 完全變態と不完全變態との別を問ふ(此の種の問題は第 162 頁にもあり)。

第十二　昆蟲類と人生

1. 有用なる昆蟲(益蟲)

(1) 食用　イナゴ・ハチ(幼蟲)・蜂蜜等。

(2) **衣服の材料**　カヒコ・ヤママユ・サクサン等の繭より絲を紡ぎて織物を製す。(附)クリケムシ(白髪太郎)より釣絲を採る。

(3) **蠟を採るもの**　ミツバチ(蜜蠟を採る。第173頁參照)・イボクラウムシ(蠟白蠟)等。

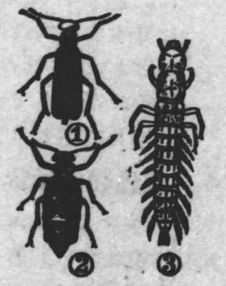
(4) **染料**　エンジムシ(洋紅(カーミン))・フシアブラムシ(五倍子)・フシバチ(投食子)等。

(5) **藥用**　ハンメウ・マメハンメウ(發泡劑)，孫太郎蟲(ヘビトンボの幼蟲)(小兒の疳の藥)，蜂蜜等。

(6) **愛玩用**　ホタル及びスズムシ・キリギリス・クツワムシ等の鳴く蟲。

(7) **花粉の媒介**　蜂・蝿の或る種，ハナアブ・ミツバチ・マルハナバチ等。

(8) **害蟲の驅除**　カマキリ・シホヤアブ・トンボ・ハネカクシ・ハンメウ・ゲンゴラウ等を初め肉食性の昆蟲は，盛しく害蟲を捕食す。殊にテンタウムシ及びクサカゲロウの幼蟲・成蟲並にヒラタアブはアリマキを喰ふ。又ウマノラバチ其の他の寄生蜂は害蟲の卵や幼蟲に産卵して之を倒す。



(1) マメハンメウ，(2) ツチハンメウ，(3) ヘビトンボの幼蟲(孫太郎蟲)。

2. 有害なる昆蟲(害蟲)

(1) **人體を害するもの**　カ・ノミ・ナンキンムシ・シラミ・ブユ(以上人畜の血を吸ふ)，シロフアブ(人畜を刺す)，イラムシの毛，蝶蛾の鱗粉等。

(2) **傳染病を媒介するもの**　印度ノミ(ペスト)，シラミ(發疹チフス等)，ハヘ(コレラ・チフス・赤痢等)，ハマダラカ(マラリヤ病)，ツエツエバヘ(睡眠病)等。

(3) **有用(飼養)動物を害するもの**　カヒコノウジバヘ(蠶)，サシバヘ(家畜の血を吸ふ)，雞のハムシ(家禽)，ウマアブ・ブユ，スズメバチ(ミツバチを襲ふ)，等。

イラムシの幼蟲(左)，蛹(中)，及び成蟲(右)。

(4) **家屋・家具・衣服及び食物を害するもの**　シロアリ(建築木材を害す)，シミ(書籍・衣類)，イガ・モウセンガ(毛織物)，カツラブシムシ(毛織物・乾魚・動物の剥製標本等)，コクガ・コクヅウムシ・マメヅウムシ(以上貯藏穀類・豆類を食害)，ゴキブリ(塞所に於て食料品を食ふ)。

(5) **有用植物(農作物・果樹・山林等)を害するもの**　昆蟲の多くは植物を食とするものなる故農作物・山林等に害を與ふること甚だしく，害蟲と稱するものの大部分は昆蟲なり。其の中にも鱗翅類の幼蟲(青蟲・毛蟲・イモムシ)，甲蟲類の成蟲並に幼蟲，有吻類等の害は最も著し。

稻の害蟲…ズキムシ・ツマグロヨコバヒ・イチモジセセリ・キリウジガガンボ・イネノドロハムシ・イナゴ等。

蔬菜及び花卉の害蟲…モンシロテフ・モンキテフ・サルハムシ・ウリハムシ・ヨタウムシ・ネキリムシ・ケラ・コメツキムシの幼蟲・コガネムシ・アリマキ等。

ネキリムシ
(1) 幼蟲，(2) 成蟲，(3) 加害狀況。

果樹其の他の樹木の害蟲…貝殼蟲(果樹・桑)，アリマキ，アゲハテフの幼蟲(柑橘の葉)，マツケムシ(松の葉)，ウメケムシ(櫻・梅の葉)，イラムシ(柿・梨等の葉)，ミノムシ(庭樹の葉)，クリシギムシ(栗の果實)，鐵砲蟲及びカブトムシの幼蟲(樹幹を食害す)等。

桑の害蟲…クハカミキリ・クハエダシヤク・桑の貝殼蟲等。

3. 害蟲驅除と天敵の利用

一般に生物には**天敵**(Natural enemy)の存するものにして，例へばアリマキに對し之を捕食するテンタウムシ及びヒラタアブ等の存するが如し。彼のイヘバヘが驚くべき繁殖力を有し乍ら，實際は我等の豫想する程盛に繁殖せざる所以は，其の天敵が與かりて大いに力ありといふべく，而して昆蟲類の天敵としては，細菌・他の昆蟲・鳥類・翼手類・兩棲類(蛙)等が主なるものなり。害蟲驅除に天敵を利用することは古くより試みられたる處なるが，近來昆蟲學の進歩と共に益〻盛んになれり。

〔益蟲と害蟲〕　益蟲と害蟲との區別は常に絶對的のものにあらずして，其の間に判然たる境界を設くることは到底不可能なり。場所により，時により或は人によりて利害相反することあるのみならず，其の程度にも甚だしき相違あり。例へばマメハンメウは豆類の葉を食するを以て，農業上より見れば害蟲なるべきも，其の體を藥用に利用し得る點より見れば確かに益蟲なり。

【練習問題】　(1) 昆蟲類中最高等なる種類と最下等なる種類との名稱をあげよ(五高)。

(2) 害蟲の意義を問ふ。且例五種をあげて各〻其の被害物の名を記せ(鳥農)(外2校)。

(3) 益蟲・害蟲各五種を擧げて其の屬する目名を記せ(東農)。

(4) 有用昆蟲五種を擧げ且各〻の所屬及び生産物を附記せよ(鳥農)。

(5) 人類に間接に有益なる昆蟲を擧げて其の理由を說明せよ(上農)。

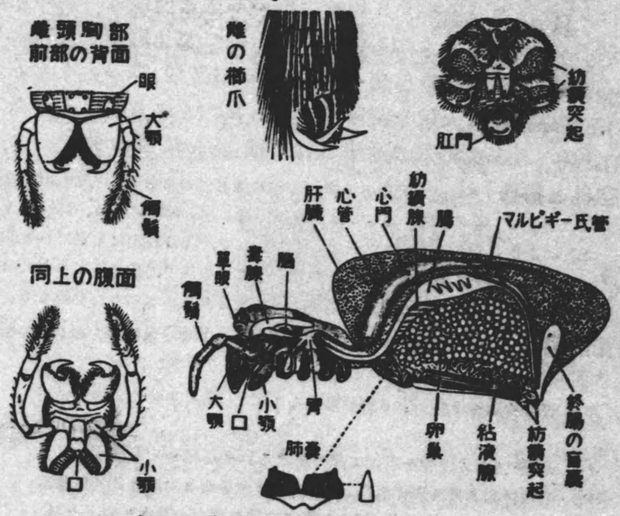
(6) 人體の病原となる微生物を傳播する昆蟲を擧げよ（慶大醫）。
(7) 他の動物に寄生する二三の昆蟲類と其の宿主との名を擧ぐべし（東農實）。
(8) 吾人に直接益を與ふる昆蟲四種を擧げ，何故に然るかを述べよ（東農實）。
(9) 鞘翅類及び半翅類に屬する稻の害蟲各1一種を擧げよ（土田置）。
(10) 次の名稱は何動物の幼蟲なりや（水原農）(外1枚)。ウジ・シヤクトリムシ・アリヂゴク・ボウフラ・ヤゴ・繭袋蟲・毛蟲・ハマグリムシ・白髮太郎・孫太郎蟲。
(11) 人體に直接有害なる昆蟲にして下記の四目に屬するもの各1一種を擧げ，其の蟲名及び有害なる作用を記せ（鹿農）。膜翅類，雙翅類，有吻類，鱗翅類。
(12) 昆蟲類中次の各項に當るもの二種宛を擧げよ。(イ)稻に害をなすもの，(ロ)人體に寄生するもの，(ハ)工業上の原料を生ずるもの，(ニ)衣服類を食害するもの，(ホ)傳染病の媒介をなすもの（三農）。

第二節　蜘　蛛　類

〔I〕クモ（蜘蛛）

1. 外部形態

クモの體は頭胸部と腹部とより成り，兩部の境界著しく縊れて全形ヒサゴ(瓢)形を呈す。



クモの外部形態と解剖とを示す。

{頭胸部…單眼・口器・步脚(步行肢)。
{腹部……氣門・生殖門・紡績突起・肛門。

2. 頭胸部

頭胸部には，單眼・口器・步脚(步行肢)等の附屬器を有す。

(1) **單眼** は普通八箇(時に六箇)ありて頭頂に位置す(複眼はなし)。眼の數・大小及び排列の狀態は分類上特に重要なり。
(2) **口器** は一對宛の大顎・小顎と，一箇の下唇とより成る。**大顎**は太き鉤狀を呈し，先端に毒腺(大顎の基部にあり)の開口部を具へ，餌動物を捕殺するに用ふ。**小顎**は小さく，其の基部の內緣に齒狀刻を具へ餌を咀嚼するに適す。小顎に附屬する觸鬚は觸覺を司る。
(3) **步脚**(步行肢) は四對ありて何れも細長く（七節より成る），各末端に櫛狀の爪を具ふ。殊に第四步脚にある爪(櫛齒狀)は特に大きくて，紡績突起より絲を繰り出すに用ふ。

3. 腹　部

腹部は大きくして腹面に氣門(呼氣器の開口部)・生殖門(生殖腺の開口部)・肛門を開き又紡績突起を有す。

(1) **氣門**(呼吸器の開口部) は腹面の前方に一對又は二對ありて，內方は**肺嚢**に通ず(呼吸器の部を參照せよ)。又別に腹面の後方(紡績突起の前方) に氣管に通ずる氣門(普通一箇)を有するものあり。
(2) **生殖門**(生殖腺の開口部) は一箇ありて腹面の前方（正中部）に位置す。
(3) **紡績突起** は腹面の後方に二對乃至三對ありて，疣狀を呈す。各突起の頂端には多數の小孔（紡績腺の開口部）ありて，內部の**紡績腺**に通ず。紡績腺より分泌する粘液は，此の孔より體外に出で，空氣に觸るる時は直ちに凝固して小絲となる(クモの絲は是等の小絲の集合せるものなり)。
(4) **肛門** は紡績突起の後方卽ち腹面の後端に開く。

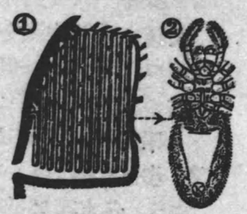
4. 內部諸器官

(1) **消化器** 口は小さく，**食道**は短し。食道の後端には**吸胃**あり，其の壁の伸縮によりて餌動物より養液を吸收する作用をなす（クモは固形の食物を取ること能はず，大顎にて

捕殺せる餌動物より，單に液汁を吸收するのみ)。胃は頭胸部內に位して五對の盲囊を具へ，腸は腹部の中央を直走して肛門に終る。腸の左右には大形の肝臟あり，數對の輸膽管を出して腸に開口す。

(2) **呼吸器**　呼吸器としては肺囊と氣管とあり，其の何れか一方のみ有するものと，兩方を兼ね具ふるものとあり。

肺囊(一名**肺書**)は氣管の變形したるものにして，囊狀を呈し，氣門を以て體外に開く。腔內には薄片狀をなせる多くの褶襞ありて空氣との接觸面を大にし，各褶襞には血管分布して，其の中を流るる血液は，腔內の空氣との間にガス交換を行ふ。



(1) 肺囊の斷面
(2) クモの腹面(肺囊の位置を示す)。

氣管は其の構造昆蟲のものに似るも，昆蟲の氣管の如く複雜に分岐することなし。

(3) **循環器**(心臟管と動脈とより成り，血液は開放的に循環す)·**排泄器**(マルピギー氏管)·**神經系**(梯子狀をなす)等は昆蟲のものに似る。

〔**クモの絲と造巢**〕　クモの紡謢突起より出づる粘液は，空氣に觸るるや直ちに凝固して細き絲となる。クモは此の絲を第四步脚の先端に存する爪(櫛齒狀)や硬毛にて操り出すものにして，絲は造巢の材料に用ひらるる場合最も多きも，此の外種々の用に供せらる。卽ち或る時は之を餌動物を縛する用に供し，又或る時は卵を保護すべき繭を造る爲に用ひ，又或る時は高所より降る際の足場に供す。

巢にも種々あり，樹枝間·軒下等に圓形に張るものは，巢と稱するよりも寧ろ捕蟲用の網と呼ぶべきものなり。

〔II〕 蜘蛛類の特徵·分類·類例

1. 蜘蛛類の特徵

(1) 體は一般に頭胸部と腹部とに區分せらる。
(2) 頭胸部に四對の步脚を有す。
(3) 觸角·複眼及び翅を缺く。
(4) 氣管又は肺囊(一名肺書)によりて空氣を呼吸す(稀に特別の呼吸器を有せず，皮膚呼吸を營むものあり)。

(5) 紡績突起を有するものあり。
(6) 卵生にして變態せず。

2. 蜘蛛類と昆蟲類との比較

蜘蛛類と昆蟲類とを比較すれば，大略次の如き相異あり。

	昆蟲類	蜘蛛類
體の區分	頭部·胸部·腹部の三部。	概ね頭胸部·腹部の二部。
觸角	一對あり。	なし。
眼	單眼及び複眼あり。	單眼のみ(複眼を缺く)。
翅	概ね二對あり。	なし。
肢(脚)	三對あり。	四對あり。
變態	變態す。	變態せず。

3. 蜘蛛類の分類

蜘蛛類(綱)を分ちて更に次の三類となす。

(1) 腹部の環節不明(頭胸部と腹部との境が著しく縊れる)…**眞正蜘蛛類**
(2) 腹部に多くの明瞭なる環節を有す……**節腹類**
(3) 頭胸部と腹部とは癒合して一體となる(體概ね微小にして寄生生活を營むもの多し)……**ダニ類**

4. 眞正蜘蛛類の類例

❶ **ジョラウグモ**(女郎蜘蛛)　稍〻大形のクモにして，腹部は長くして稍〻圓筒形を呈し，之に黃と黑靑との橫紋を有し美麗なり。樹枝間等に圓形の巢を造りて棲む。

❷ **ダイメウグモ**　人家附近の樹枝間や軒先等に圓形の巢を造る。體黑褐色を呈し，腹部は球形にして太し。**オニグモ**(鬼蜘蛛)も之に似て，體黑くして肥大す。

❸ **サンバサウグモ**　樹枝間に圓形の巢を造る。體大きく，殊に腹部は太くして之に黃と黑との數條の橫紋を具へ，恰も三番叟の烏帽子に似たる故此の名を得たり。

❹ **タナグモ**(棚蜘蛛)　屋內の隅等に棚狀の水平の網を張りて昆蟲を捕ふ。

❺ **フクログモ**　普通に草間等を徘徊せる小形のクモにして，

巣を造らず。雌は腹面に卵嚢を着けて持ち運び，之より幼蟲の孵化する時は，それを暫く己の背上に載せ絲を張らしめて棲まはしむ。故に一に**コモリグモ**とも稱せらる。

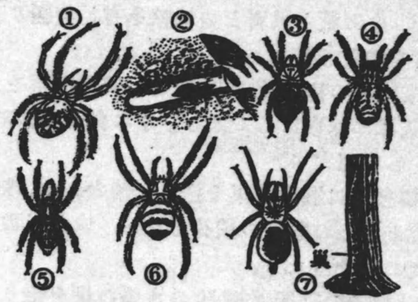
(1) トタテグモと巣。(2) デヨラウグモと巣。(3) クモの絲の擴大。(イ)は粘球。(4) メクラグモ。(5) トリトリグモ。

⑥ ハイトリグモ　晝間屋内の壁・障子等を徘徊し蠅を見付ける時は急に跳びつきて巧に之を捕ふ。網を造らず。體色黒くして正中線に白條を有す。庭樹等にも棲む。

⑦ ヒラタグモ　屋内に棲める扁平なるクモにして(全長一糎位)，晝間は壁の間隙等に隱れ，夜出でて徘徊し小蟲を捕食す。一に**ヒラグモ**ともいふ。以上の種類は呼吸器として概ね一對宛の肺嚢と氣管とを有す。

⑧ トリトリグモ　南米に產し，蜘蛛類中最大なるものにして(體長六糎に達す)，體に多數の毛を有す。石の隙間等に棲み，昆蟲の外小鳥等を捕獲す。トリグモともいふ。

⑨ トタテグモ　草地等に穴を穿ち管狀の巣を造りて棲み，巣の入口に開き戸の如き蓋を設く。蜘は巣内に潛み，夜出て小昆蟲を捕食す。體長1·5糎に達し，六箇の紡績突起を有す。



(1) オニグモ，(2·3) トタテグモ，(4) クナグモ，(5) ハヘトリグモ，(6) サンバサウグモ，(7) デグモ。

⑩ デグモ　樹の根元・垣根等に長管狀の巣を造り，蜘は此の内に潛み，夜出て小昆蟲を捕食す。體長一糎位にして四箇の紡績突起を有す。一名を**フクログモ**ともいふ。(8) (9)

トリトリグモ（蜘蛛類參照）

(10) の三種は呼吸器として二對の肺嚢を有す。

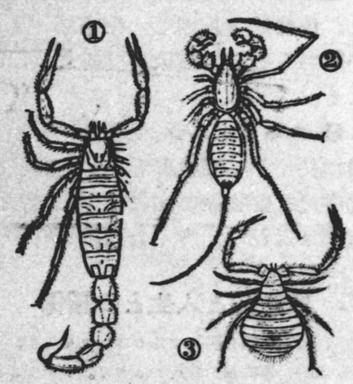
5. 節腹類の類例

❶ **メクラグモ**(盲蜘蛛)　體形普通のクモに似るも，頭胸部と腹部との境に縊れ目なく，腹部に約10箇の環節を有し，紡績突起を缺く。脚は甚だしく細長し。晝は地中の洞穴や樹木の洞穴等に潜み，夜出て植物の液汁又は小動物の死體を食ふ（前頁の圖を參照）。

❷ **サソリ**(蠍)　臺灣·滿洲·支那·印度等に産し，多く胎生す。腹部は多く(13箇)の環節より成り，其の後半部(後方の六節)は細くして尾狀を呈す。殊に最後の一節は鉤狀(毒鉤)をなし，其の先端に劇毒を分泌する毒腺開口す。頭胸部にある二對の顎(大顎·小顎)は共に先端鋏狀を呈し，特に小顎の鋏は長大なり。晝は石の下等に隱れ，夜出て昆蟲類·蜘蛛類等を食とし，尾端の毒鉤よりは劇毒を出す。之に刺るる時は往々人をして死に至らしむ。

❸ **サソリモドキ**　體形サソリに似るも，第一對の步脚は長くして觸角狀を呈す（觸覺を司る）。奄美大島·沖繩及び臺灣等に産し，晝は洞穴や石の下等に潜み，夜出て昆蟲類等を捕食す。

❹ **アトジサリ**　體扁平·小形にして(體長三粍位)，兩顎の形狀稍〻サソリに似るも，腹部は一樣に幅廣くして後半部尖らず(毒鉤を有せず)。石の下·樹皮下·書籍の間等に棲み，小動物を捕食す。後方に進む性ある故此の名あり。



(1) サソリ，(2) サソリモドキ，(3) アトジサリ。

6. ダニ類の類例

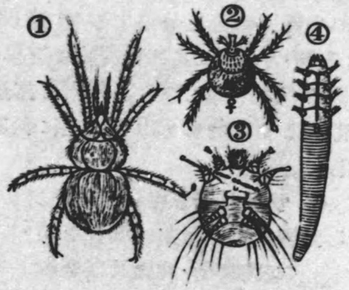
❶ **ダニ**　幼蟲は塵埃等の中に棲み（三對の步脚を有す），成蟲は哺乳類の皮膚に寄生し，雌は吸血性を有するも，雄は雌よりも小形にして吸血せず。其の一種**イヌマダニ**は犬·馬·牛等に

寄生し，**ワクモ(トリダニ)**はニハトリ・鳩等に寄生して其の血液を吸ひて赤色を呈す。

❹ **アカダニ**(赤蟎)　成蟲は總べて體赤色にして，毛多き故一に**ケダニ**とも呼ばる。田地・草地等に棲み，植物性の食を攝るも，幼蟲時代には種々の動物に一時寄生す。

本蟲の一種に**ツツガムシ**(恙蟲)と稱するものあり，恙蟲病の病原體を媒介す。恙蟲病は一種の熱病にて恙蟲の幼蟲に咬まるる爲に起り，流行地は主として新潟縣・秋田縣等の河流に沿ひたる地方(年々洪水のある所)なり。ツツガムシの幼蟲は必ず一時畑鼠の耳殻に寄生する故（後之れより離れ地に落ちて植物質を食として生活す)，本病の撲滅には畑鼠を驅除するを第一となす。

❺ **ヒゼンノムシ**(疥癬蟲)　體微小・豆形にして人の皮膚の薄き所殊に指間等の表皮内に食ひ入り隧道を穿つて寄生し，疥癬病を起さしめ痒痛堪へ難からしむ。傳染は接觸による。



(1) アカダニ，(2) イヌマダニ，(3) ヒゼンノムシ，(4) ニキビノムシ。

❻ **ニキビノムシ**(毛嚢蟲)　體細長くして蠕蟲形を呈し(體長三・四糎)，人の皮膚(顏面)の毛嚢中又は皮脂腺の中に寄生し，時に面皰(にきび)の原因となることあり。腹部は延長し，多くの横線を有す。

7. 蜘蛛類と人生との關係

(1) 害蟲を驅除するもの。クモの類。
(2) 傳染病を傳播するもの。ツツガムシ。
(3) 人畜を刺すもの。サソリ。
(4) 人畜・農作物等に寄生するもの。ニキビノムシ・ヒゼンノムシ・ダニの類

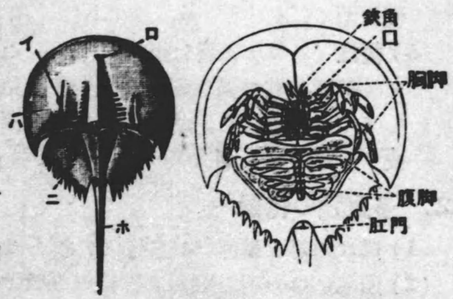
【練習問題】 (1) 蜘蛛類の特徴を問ふ（東師)。
(2) 蜘蛛類と昆蟲類との差異(又は外形上の異同)を問ふ（鹿農)(外3校)。
(3) 蜘蛛類と昆蟲類とにつきその體の内外の構造を對比説明せよ（千圖)。
(4) クモの外形を描きて各部の名稱を記せ（東師)。
(5) クモの外形上の特徴を記せ（盛農)。

(6) クモの絲を繰り出す器官の位置・構造を記せ（女高師)。
(7) 蜘蛛類の口器（宮農)。肺嚢について記せ（鳥農)。
(8) ダニ・疥癬蟲は何動物の如何なる部分に寄生するか（東農實)。
(9) 蜘蛛類中人體に寄生するものを列擧せよ。
(10) クモ・サソリ・疥癬蟲・ダニの分類上の位置を記せ（盛農)(外2校)。
(11) サソリ・ツツガムシについて記せ。

〔附〕 カブトガニ(劍尾類)

カブトガニは本邦にては瀨戸内海・和歌の浦及び九州西北部の海に産し，淺海の砂底に體を半ば埋めて棲息す。

(1) 體の區分　體は長さ60糎に達し，頭胸部と腹部より成り，各部共に一箇の硬き甲を被り，腹部の末端に劍狀の長大なる尾(尾劍)を有す。故に此の類を劍尾類といふ。



カブトガニの背面〔左〕と，腹面〔右〕。(イ)複眼，(ロ)單眼，(ハ)頭胸甲，(ニ)腹甲，(ホ)尾部。

(2) 頭胸部　は半圓形にして，背面に一對宛の單眼・複眼を具へ，腹面の口の周圍に六對の附屬肢を有し，其の第一對(大顎)は小形にして末端鋏狀を呈す。

(3) 腹部　は六角形にして，腹面に六對の附屬肢を有し，其の第一對のもの以外は何れも扁平葉狀を呈し，下面に鰓を有す。

(4) 分類上の位置　この類の分類上の位置は未だ明らかならず。即ち體に甲殻を被り，一對の複眼と六對の腹肢とを具ふるなど稱し甲殻類に類する所あれども，一方に於ては頭胸部に單眼と六對の附屬肢とを具へ且觸角を缺くなど蜘蛛類に似たる點も多く，何れかと云へば甲殻類よりも蜘蛛類に近きものと認められる。

第三節　多　足　類

1. ムカデ

(1) 體の區分　ムカデの體は扁長にして多くの環節より成り，頭部と胴部(胸腹部)とに區分せらる。

(2) 頭部　は短くして，一對の觸角・四對の單眼を具へ，口器(大顎一對・小顎二對)は嚙むに適す。口器の後方に附屬す

る一對の毒鉤は，胴部の第一環節より出づる脚の變形せるものにして，大形・鉤狀を呈し，先端に毒腺開口して餌動物を捕殺する作用をなす。

ムカデの頭部
(イ)毒鉤，
(ロ)其の基板。

(3) **脚部**　は細長くして二十餘箇の環節より成り，各環節は殆ど同形にして之より一對宛の脚を出す。

(4) **呼吸器**　は氣管にして（其の構造昆蟲類のものに似る），其の氣門は體の兩側に開く。

(5) **習性**　ムカデは常に濕地・朽木・瓦石の下等に潛み，夜出でて徘徊し其の强き毒鉤を用ひて小蟲類を捕食す。卵生にして土中に產卵し，幼蟲時代には環節の數少きも，成長脫皮するに連れて漸次其の數を增す。

2. 多足類の特徴

(1) 體は頭部と胴部（胸腹部）とに區分せらる。
(2) 頭部には一對の觸角と數箇の單眼とを具ふ。
(3) 胴部は多數の環節より成り，各環節より一對又は二對の脚を出す。
(4) 氣管によつて空氣を呼吸す。

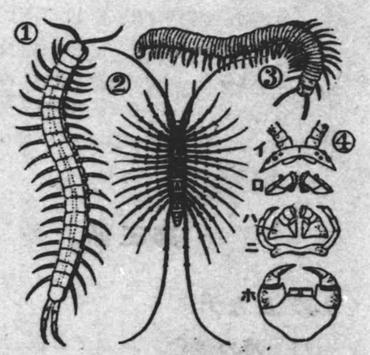
3. 多足類の類例

(1) **ムカデ類**　胴部の各環節より一對宛の脚を出す。

❶ **ムカデ**　前項參照。

❷ **ゲヂゲヂ**　體の構造ムカデに似るも之より小さく，觸角及び脚（15對あり）は甚だ長く，走ること速し。小蟲を捕食す。

(2) **ヤスデ類**　胴部の各環節より二對宛の脚を出す。**ヤスデ**は體圓筒狀にして胴部の各環節より二對



〔1〕ムカデ，〔2〕ゲヂゲヂ，〔3〕ヤスデ，〔4〕ムカデの口器。(イ)觸角及び上唇，(ロ)大顎，(ハ)第一小顎，(ニ)第二小顎，(ホ)毒鉤。

宛の脚を出し，敵に遇ふ時は體を渦狀に卷き且惡臭を放つ性あり。濕地・苔の下等に棲み，植物質を食す。

4. 多足類と人生との關係

ムカデ・ゲヂゲヂの類は昆蟲を捕食する故害蟲驅除の效大なり。但しムカデは人を咬すことあり（古來ムカデを種油に浸漬して置き，切傷の藥に用ふ）。

【練習問題】
(1) 多足類の特徴を問ふ。
(2) 多足類を大別して各目の例を擧げよ（東師）。
(3) ヤスデとムカデとは如何なる點に於て區別するか（東師）。
(4) ムカデの昆蟲類に屬せざる理由を記せ（三農）。

第四節　甲　殼　類

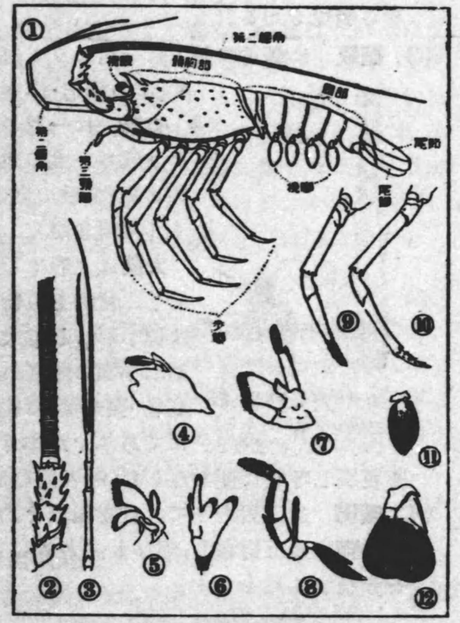
〔I〕エビ　（附）カニ

1. 外部形態

エビの體は頭胸部と腹部とより成る。

頭胸部　は一枚の堅き甲殼（頭胸甲）にて被はれ，二對の觸角・一對の複眼・口器及び五對の步脚を具ふ。是等の附屬器官の數より推す時は頭胸部は13箇の環節の癒合せるものと考へらる（頭胸甲の中途にあるU字形の溝は頭部と胸部との境界を示す）。

腹部　は七環節より成り，各環節毎に一箇の甲殼を被り，屈伸自在にして，下面に六對の游脚を具



イセエビ
(1) 外形，(2) 第二觸角，(3) 第一觸角，(4) 大顎，(5) 第一小顎，(6) 第二小顎，(7) 第一顎脚，(8) 第三顎脚，(9) 第一步脚，(10) 第五步脚，(11) 游脚，(12) 第六游脚。

ふ。其の最後に位する一對は頗る大形にして第七環節(**尾節**)と共に**尾扇**を形ちづくる。

{**頭胸部**...二對の觸角・一對の複眼・口器及び五對の步脚。
{**腹　部**...六對の遊脚・(尾扇)。

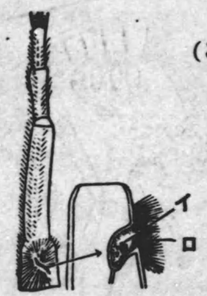
2. 頭胸部の附屬器官

(1) **觸角**　大小二對あり；前方(體の最前端)に位するものは小形にして之を小觸角(第一觸角)といひ，後方にあるものは大形にして之を大觸角(第二觸角)といふ。

小觸角の先は內外二枝に分れ，外枝の先端には**嗅毛**(嗅覺を司る)を具ふ。又此の觸角の基部にある小窩內には**平衡器**(第302頁參照)ありて體の平衡を司る。小觸角の作用は主として**觸覺**・嗅覺・體の平衡等を司るにある。

大觸角は長大にして鞭狀を呈し，生活時には後方に向ふ。專ら觸覺を司る。

(2) **複眼**　は觸角の後方に一對ありて，柄を有し，起伏自在なり。其の構造・作用は昆蟲のものに同じ。



イセエビの平衡器(第一觸角の基部にあり)
(イ)耳石，(ロ)感覺毛。

(3) **口器**　は一對の大顎と二對の小顎とより成る。此の外小顎の直後にある三對の顎脚(肢の變形物)も食物攝取を助く(次項參照)。

大顎は大形にして固く，內緣齒狀を呈し，食物を咀嚼する用をなす。小顎は皆小形にして大顎の作用を補助す。第二小顎の基部外方に存する葉狀の附屬物(**顎舟葉**)は絕えず運動し，恰も扇にてあふぐが如くに働きて鰓室內の水を更新し呼吸に便ならしむ(呼吸器の部參照)。

(4) **顎脚**　は三對ありて，食物攝取を助くる用をなす。

(5) **步脚**　は五對あり，何れも長大にして七節より成り，岩上を步行する用をなす。

3. 腹部の附屬器官(遊脚)

腹部の各環節(但し第七環節を除く)には，各一對宛の游泳肢ありて，之を**遊脚**といふ。遊脚は樹葉狀を呈し，各〻內外の二葉より成るも，雄にては內葉は發達せずして小なり(雌の內葉はよく發達して卵を抱く作用をなす)。但し第六腹環節の遊脚は雌雄共に大形・葉狀にして第七腹環節と共に尾扇を形ちづくる。

4. 消化器

消化器は口器間の**口**に始まり體の中央部を直走して肛門(第七腹環節の腹面にあり)に終る。**食道**は短く，**胃**は大きくして前後の二室(前胃・後胃)に縊れ，其の內面にキチン質の突起を具へ，食物を咀嚼する作用をなす。**腸**は直走して肛門に終る。**肝臟**は胃の左右にある黃褐色・大形の腺にして(俗にカニの味噌と稱せらる)，消化液を分泌して之を胃と腸との境界部に注ぎ，兼ねて養分を貯藏する用をなす。食物としては種々の小動物を顎脚にて捕へ食ふ。

5. 循環器

循環器は**心臟**・動脈・靜脈血竇等より成る。**心臟**は頭胸部の後方背側にありて(心臟の周圍にある腔所を**圍心腔**といふ)，規則正しく鼓動して絕えず心門より血液を吸ひ入れ，之を動脈內に送り出す。血液は無色にして動脈の末端より組織內に流れ出で，其の間隙を流れたる後腹部の靜脈血竇に集まり，之より**鰓**に導かれて呼吸を行ひ淸淨となり，次いで次第に心臟の周圍に集まり，心門より心臟內に入る。卽ち血液循環は開放的なり。

6. 呼吸器

呼吸器は**鰓**にして，頭胸部の兩側にある**鰓室**內に多數存す。各〻の鰓は柔軟にして羽毛狀を呈し，脚の基部に附着す。水は第二小顎の附屬物(顎舟葉)の運動によりて絕えず頭胸甲と腹甲との間より鰓室內に入り來り，鰓を洗ひたる後口邊より流出す。それ故鰓は絕えず新鮮なる水に觸れて呼吸を營むことを得。

7. 排泄器

排泄器は**觸腺**(又は**觸角腺**)と呼ばれ，綠色を帶べる塊狀の腺にして(一對あり)，大觸角の基部の腹面に開口す(下等甲殼類の排泄器は**顎腺**と呼ばれ，第二小顎の基部に開く)。

8. 神經系・感覺器

神經系はバツタのものに似て梯子狀を呈し，體の腹側を走る。

(1) **腦神經節(腦)**　食道の上部にあり。眼・觸角等に神經を出す。

(2) **頭胸部神經節**　食道の下部にある大形の神經節にして，多數の神經節の癒合より成り，口器・步脚等に神經を出す。

(3) **腹部神經連鎖**　腹部の各環節にある神經節の相ひ連りて鎖狀を呈せるものにして(腹側を走る)，之より腹部の諸器官に神經を出す。

感覺器としては複眼・觸角・平衡器(平均胞)・嗅毛等あり(外部形態の部參照)。

イセエビの神經系　(イ)腦神經節，(ロ)頭胸部神經節，(ハ)腹部神經連鎖。

9. 皮膚・筋肉と運動法

(1) **皮膚**　は**表皮**と之より分泌したる**外皮**とより成る。外皮は主にキチン質より成り，厚き外骨骼を形成し，成長の際には之を脫皮す。

(2) **筋肉**　は白色の橫紋筋にして，外骨骼の內面に附着し(第157頁參照)，其の伸縮により體を屈伸して運動を營む。

(3) **運動法**　エビは步脚にて岩上等を步行(爬行)し，又橈脚を用ひて游泳する外，急に移動(遁走)する場合には腹部を急に腹側に屈し尾扇にて强く水を打ちて其の反作用により速に後方に躍進す。此れが爲其の筋肉は腹部に最もよく發達し，しかも其の背側に位する**背筋**(伸筋)よりも，腹側に存する**腹筋**(屈筋)の方遙によく發達す。

10. エビとカニとの形態の相異

	エビ(長尾類)	カニ(短尾類)
外形	頭胸部は圓筒形をなし，腹部は大きくして後方に伸ぶ。	頭胸部は短濶にして橫に廣く，腹部は小さく且折れ曲りて頭胸部の裏面に接す。
觸角	長大なり。	短小なり。
鉗	鉗は小形なるか或は之を缺く。	第一步脚は發達して大なる鉗となる。
尾扇	第六橈脚は尾節と共に尾扇を形づくる。	腹部の末端に尾扇發達せず。

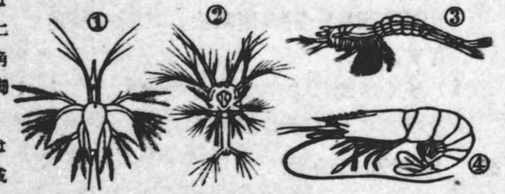
11. エビ・カニの發生

甲殼類は著しき變態をなすものにして，種々の幼態期を經て

成體となる。エビ・カニ類は一般に卵膜內にてノープリウス期を經過し，ゾイア期となりて孵化す。エビにてはそれよりミシス期を經て成體となり，カニにてはそれよりメガロパ期を經て同じく成體となる。卽ち

エビ類(ノープリウス期)……ゾイア期……ミシス期……成體
カニ類(ノープリウス期)……ゾイア期……メガロパ期…成體

(1) **ノープリウス(Nauplius)期**　體は楕圓形にして圓形の甲を被り，背面の前方に一箇の單眼を具へ，三對の脚を用ひて，水中を泳ぐ。成長後其の第一對の脚は小觸角に，第二對の脚は大觸角に，第三對の脚は大顎となる。下等の甲殼類は此の時期より成長して成體となるも，一般甲殼類にては更に次の幼態期に移る。但しエビ・カニの類は前述の如く概ね卵膜內にてノープリウス期を經過す。

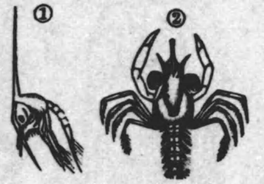


エビの發生
(1) ノープリウス期，(2) ゾイア期，(3) ミシス期，(4) エビ。

(2) **ゾイア(Zoea)期**　體延長しノープリウス期よりも複雜にして頭胸部と腹部とに分る。頭胸部は頭胸甲を被り，一對の複眼・二對の觸角・口器(大顎一對・小顎二對)・二對の顎脚等を有す。腹部は細小にして未だ游脚(腹脚)發達せず。但しエビ類のゾイア期とカニ類のゾイア期とは幾分形態が異なり，カニ類のものは頭胸甲の背腹に突起を有す。

(3) **ミシス(Mysis)期(アミ期)**　はゾイア期に腹脚を生じたるものにして，外形アミ(第215頁參照)に似て小さく，胸脚は總べて二叉となる。エビはゾイア期より此の時期を經過して成體となる。但しイセエビのミシス期は頭胸部大きく，胸脚長き故，之を特にフィロゾーマ(Phyllosoma)期といふ。

イセエビの幼態(フィロゾーマ期)



カニのゾイア期(1)と，メガロパ期(2)

(4) **メガロパ(Megalopa)期**　外形殆どカニに似るも，頭胸部少しく長

く腹部も尚後方に伸長せり。五對の胸脚は何れも分叉せず。カニはゾイア期より此の時期を經過して成體となる。

〔II〕 甲殻類の特徴・分類・類例

1. 甲殻類の特徴

(1) 體の外面は一般に甲殻にて被はる。
(2) 體は頭胸部と腹部或は頭・胸・腹の三部に分たれ,各〻若干の環節より成る。
(3) 頭胸部に一對の複眼と，二對の觸角と，數對の胸脚とを有す。
(4) 多くは鰓によつて水を呼吸す。
(5) 卵生にして概ね變態す。

2. 甲殻類の分類

甲殻類(綱)を分ちて通常次の三類となす。

(1) 體は20箇の環節より成る
- (イ)頭胸部は一大甲に被はれ，複眼(一對)は有柄なり(歩脚五對)……**胸甲類**
- (ロ)頭部は胸部の第一環節とのみ癒合す。複眼(一對)は無柄なり(歩脚七對)……**節甲類**

(2) 以上二類以外の下等なる甲殻類の總稱にして，體一般に小さく，體の環節數も脚の數も一定せず……**切甲類**

3. 胸甲類の類例

❶ イセエビ(一名鎌倉蝦)　紫褐色・大形の蝦にして，大平洋沿岸に產し，晝は岩礁間に潛み夜出でて小動物を捕へ食ふ。肉

(1) イセエビ。(2) サクラエビ。(3) シバエビ。(4) テナガエビ。(5) クルマエビ。(6) ザリガニ。(7) ウチハエビ。

は美味なり。又此の蝦を正月の飾に用ふ。重要なる水產物なり。

❷ クルマエビ　前種と同じく體大きく，色は蒼黄色に紫褐色を交ふ。肉は美味にして，殊に天麩羅の材料として最上なり。

❸ シバエビ　體形クルマエビに似るも甲殻薄く，色は淡黄色の地に青色の小斑點を有す。

❹ テナガエビ　大觸角は三枝に分れ，第二歩脚は著しく長くして末端に鉄を有す。河口及び海岸に近接する湖沼・河川に棲息し，肉は美味なり。

❺ ウチハエビ　頭胸甲は幅廣くして團扇狀を呈し，周緣に多くの切れ込みを有す。大觸角も扁平なり。

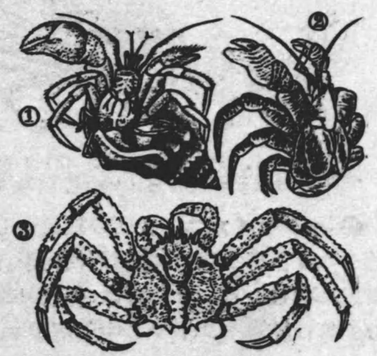
❻ モエビ　海藻間に棲む小形の蝦にして，普通綠色を呈するも，外圍の變化に從ひ體色を變ずる性あり。此の種に似て池河等の淡水に產する小形の蝦は**カハエビ**なり。

❼ サクラエビ　淡紅色・小形の蝦にして(體長0·5糎)，駿河灣と相模灘とに產す(漁獲するは富士川の河口に於てのみ)。年產額百萬圓內外に及び，剝蝦・素干蝦となして市場に出す。

❽ ザリガニ　北海道及び青森縣等の溪流に產す。第一歩脚は大形にして鉄を有することカニの如く，第二・第三歩脚の先端にも鉄を具ふ。腹部は背腹に扁平なり。

❾ ヤドカリ　卷貝の空殻中に棲息するため，腹部は肉質・柔軟にして(環節不明)，其の甲殻は痕跡となり，腹脚も概ね退化し，第六對の左側のもののみ發達す。第一歩脚は頗る强大にして末端鉄となり，左右のもの大さを異にす(通常右方の鉄の方遙に大形にして，之にて餌動物を捕ふる外，殻內に隱れたる際殻口を塞ぐ用をなす)，第二・第三歩脚は歩行を司り，第四・第五歩脚は甚だ小形にして殻を支ふる用をなす。

種類多くして，イソギンチャクと共生するものあり。體の成長するに從ひ，舊殻



(1) ヤドカリ。(2) マツカンガニ。(3) クラバガニ。

を掘てて新殻に入り込む。

⑩ **マツカンガニ**　小笠原島・南洋諸島等に棲息し，體大きくして(甲の全長26糎以上に達す)，椰子の樹に攀ぢのぼり其の實を食ふ。體形カニに似るも頭胸部は前後の二部に分れ，腹部は其の後方に嚢狀をなして附着す。第一歩脚は頗る強大にして末端鋏となる。

⑪ **タラバガニ**　北海道・樺太等の近海に產し，體可なり大きく(甲長二十數糎に達す)，甲は略ゝ心臟形を呈し，甲・脚等に多くの棘を有す。近時其の雄の脚より肉をとり罐詰に製して歐米に輸出す。

⑫ **ガザミ**　頭胸甲は左右に延びて略ゝ菱形をなし，第五歩脚の末端は扁平となり櫂狀を呈す(游泳の用をなす)。一に**ワタリガニ**ともいひ，時に大群をなして移動することあり。

⑬ **シホマネキ**　海岸の砂泥濱に穴を穿ちて棲める小形のカニにして，其の鋏は左右のもの甚だしく大さを異にす。

(1) カザミ．(2) スワイガニ．(3) クカアシガニ．(4) アカテガニ．(5) モクズガニ　(6) ヘイケガニ．(7) シホマネキ．

⑭ **ベンケイガニ**　各所の磯に產し，體は小形(四角形)・赤褐色をなす。**モクズガニ**(體形四角形，鋏脚に長毛を密生す。河口附近に棲む)及び**サハガニ**(體形ほぼ丸形，到る所の河川に棲む)等は肺臟ヂストマの中間宿主なり。

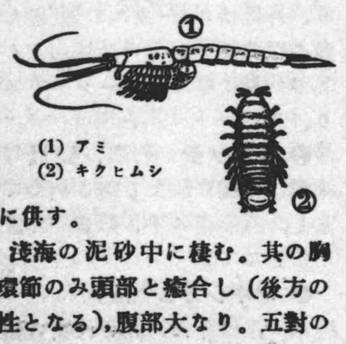
⑮ **ヘイケガニ**(平家蟹)　本邦の西南海に多し。頭胸甲に鬼面狀の刻紋を有し，第四・第五歩脚は小形にして背面に向ひ，之

て二枚貝の殻片を擔ひて體を保護す。

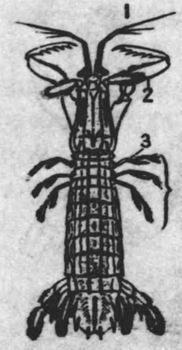
⑯ **スワイガニ**　日本海に產し，體大形にして，肉美味なり。

⑰ **タカアシガニ**　世界最大のカニにして脚甚だ長く，之を左右に伸ばす時は三米以上に及ぶ。頭胸甲は略ゝ三角形にして背面に多くの皺を具へ，先端の尖れる所に棘狀突起を有す。本邦東海の特產にして，相模灣以南の大平洋沿岸の水深200尋以上の海底に棲む。

⑱ **アミ**　半鹹水の海灣・湖沼等に多數群棲し，體小さく形エビに似るも其の胸脚は各二枝に分る(第六腹脚の內枝中に平衡器を有す)。佃煮等に製して食用に供す。



(1) アミ
(2) キクヒムシ

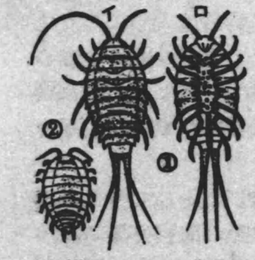


シヤコ
(1)第一觸角．(2)顎脚．(3)胸脚．

⑲ **シヤコ**　淺海の泥砂中に棲む。其の胸部は前方の四環節のみ頭部と癒合し(後方の四環節は可動性となる)，腹部大なり。五對の顎脚(殊に第二顎脚は强大なり)は何れも末端に鋏を具へて餌(小動物)を捕獲するに適し，歩脚は三對あり。肉を食用となす。

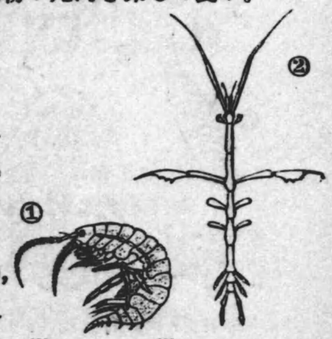
4. 節甲類の類例

❶ **フナムシ**　海岸の岩上等に普通に見る灰黑色・楕圓形の小蟲にして(體長三糎)，よく疾走す。動物の死肉を探して食ふ。尾脚は長くして體長の約三分の二程あり，第二觸角も長し。



[1] フナムシの背面(イ)と腹面(ロ)．
[2] ワラヂムシ。

❷ **ワラヂムシ**　陰濕の地(床下等)に棲む楕圓形の小蟲にして(體長一糎)，體色は灰白色又は灰黑色を呈す。



(1) トビムシ　(2) ワレカラ

❸ **トビムシ**　河川・池沼等の淡水中に棲み，體は紡錘にして小さく，腹脚を用ひてよく跳躍す。

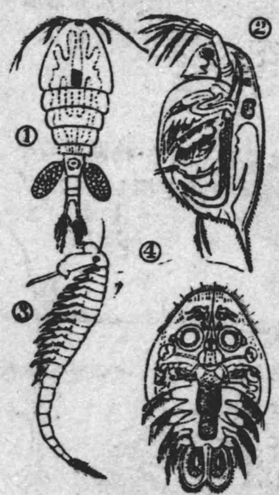
❹ **ワレカラ**　海藻間に棲み，體甚だ細長くして外形頗る海藻の枝に似る(擬態)。

5. 切甲類の類例

❶ **フヂツボ**　淺海の岩石・朽木等に固着す。體の周圍に六枚より成れる富士形の貝殻(石灰板)を具へ，殻口より蔓狀の脚を出して食物を捕ふ。多くの種類あり，外見はエビ・カニの類(即ち普通の甲殻類)と大いに異れとも，其の幼蟲はやはりノープリウスなり。

❷ **カメノテ**　岩礁の裂目等に細鱗にて被はれたる短き柄にて附着し，外形龜の手に似る。介殻は爪狀をなす。

❸ **エボシガヒ**　海面に浮べる流木や浮標等に，長き肉質の柄にて附着懸垂し，外形烏帽子形をなす。介殻は五枚より成る。



(1) ケンミヂンコ，(2) ミヂンコ，(3) 豐年魚，(4) テフ。

(1) フヂツボの外形，(1′) 同內部，(1″) 同幼蟲，(2) カメノテ，(3) エボシガヒ，(3′) 同幼蟲。

❹ **ミヂンコ**　普通卵圓形(體長一耗餘)，其の第二觸角は大形にして之を動かして泳ぐ。春夏の頃には雌のみ現はれて單爲生殖をなし，秋に至りて始めて雌雄現はれて兩性生殖をなす。淡水產。

❺ **豐年蟲**　體延長して多くの環節より成り，11對の胸脚を具ふ。田圃の水溜に多數發生する時は豐年の前兆として喜ばる。

❻ **ケンミヂンコ**　淡水產，體は長楕圓形を呈し尾端に長き突起を有す(體長1·5耗)。雌は腹部の兩側に一對の卵囊を懸着す。

❼ **テフ**(ウヲジラミ)　金魚・コヒ・フナ等の皮膚に寄生す。體は扁平にして(體長一糎)，頭胸部は大きく，腹部は小さくして尾狀を呈す。口器は吸管となりて宿主の血液を吸ふに適し，第一顎脚は大形の吸盤に變じて宿主に吸着する用をなす。

6. 浮漂生物(一名浮游生物)(プランクトン)

海洋・湖沼等の水中に浮標する微細なる生物を總括して**浮標生物**(一名**浮游生物**) (Plankton) といふ。甲殻類の幼蟲並に微細なる下等甲殻類，軟體動物及び棘皮動物等の幼蟲，ホヤの幼蟲，サルパ，原生動物の一部(以上動物)及び珪藻類・藍藻類其の他の下等藻類(以上植物)などが其の主要なるものなれども，就中重要且多數を占むるものは甲殻類に屬するものなり。是等の浮游生物は自ら運動する力弱く，風浪・潮流等に體を任せて浮漂するものにして，水面以下四五十米迄の處に多く，晝間は水面下に沈み，夜間には水面近くに浮ぶ。魚類其の他の水產動物の餌として甚だ重要なるものにして，其の多少は直ちに水產業の盛衰に大なる影響を及ぼす。されば近年之が研究盛となれり。

7. 甲殻類と人生との關係

(1) 食用となるもの　エビ・カニの類(殊にイセエビ・クルマエビ・ガザミ・ズワイガニ等は美味なり，又タラバカニは罐詰に製せらる)，シヤコ，アミ(佃煮)等。

(2) 浮漂生物として魚類等の餌となるもの　甲殻類の幼蟲並に微細なる下等甲殻類。

(3) 人生に有害なるもの　テフは金魚等に寄生し，フヂツボは船底に附着して其の速力を鈍らせ，キクヒムシ(節甲類，第215頁の圖參照)は海中の木材を喰害し往々棧橋・堤防に大害を及ぼす。又サハガニ・モクズガニ・ザリガニは肺臟ヂストマの中間宿主となる。

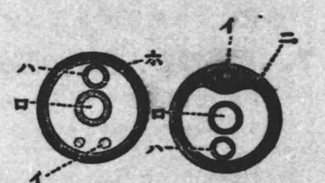
【練習問題】 (1) 甲殻類の特徴を問ふ(高校)(外3枚)。
(2) エビの頭胸部に存する器官(附屬物)について記せ。
(3) エビの前後二對の觸角は各如何なる感覺を司るか(女高師)。
(4) イセエビの所有する感覺器の種類・位置及び構造の大體を記せ(女高師)。
(5) エビの體にある次の器官及び作用について記せ。口器，平衡器，循環器，呼吸器及び呼吸の方法，排泄器(鹽腺)。
(6) エビの移動法を問ふ(東高)。(7) ノープリウス期(東農實)。
(8) エビの發生(四高)，エビ・カニ類(十脚類)の變態について記せ(東師)。

(9) 甲殻類の發生について略述せよ（大阪醫）(外3校)。
(10) 昆蟲類の變態と甲殻類の變態とを比較せよ（東醫）。
(11) 甲殻類(綱)を目に分ち各目の特徴及び類例を記せ。
(12) 切甲類とは如何なる動物をいひ，又人生との關係を示せ（東農實）。
(13) 固着生活をなす甲殻類三種をあげよ（鳥農）。
(14) 浮游生物(プランクトン)とは何ぞ（慶大豫）。
(15) 甲殻類と人生との關係を述べよ（東農實）。甲殻類の吾人に對する利害について述べよ（北大豫）(外2校)。
(16) フヂツボを甲殻類に編入する理由。
(17) ザリガニ・ヤドカリ・テフ・ミヂンコについて記せ。
(18) 次の動物の分類上の位置を問ふ（岐農）(外4校)。
エビ・ヤドカリ・ガザミ・ザリガニ・カニ・アミ・フナムシ・トビムシ・ワラヂムシ・ミヂンコ・カメノテ・フヂツボ・エボシガヒ。

第五節　節足動物の總括

1. 節足動物の特徴

(1) 體は左右相稱にして前後に連る多數の環節より成る。
(2) 環節ある三對以上の肢(脚)を具ふ。
(3) 外骨骼(第157頁を參照)を有す。
(4) 消化管は體の中軸に位し，神經系の主要部は其の腹側に，心臟(心臟管)及び主なる血管は其の背側にあり（脊椎動物とは相反す）。
(5) 呼吸器は氣管・肺嚢又は鰓にして，消化管と連絡なし。



脊椎動物〔右〕及び節足動物〔左〕の横斷模型。(イ)神經中樞。(ロ)消化管。(ハ)心臟。(ニ)肋骨。(ホ)外骨骼。

2. 節足動物の循環器・神經系

〔I〕 **循環器**　はバッタ・エビについて既に說明したる如く，**心臟**(又は**心臟管**)と動脈とより成り，靜脈・毛細血管を缺く。心臟は管狀又は嚢狀を呈し，側壁に有瓣の小孔(心門)を具へ，絶えず伸縮して血液を此の孔より吸ひ入れ，動脈內に押し出す。血液は動脈端より組織內に流出し，體腔を經て再び心臟の周圍に集り心門より吸ひ込まる。血液に赤血球なし。

〔II〕 **神經系**　バッタ・エビ等について既に記述せる如く，其の中樞部は神經節にして各環節毎に一對あるを原型とすれど，又癒合も行はる。此れより諸器官に神經を出し互に連絡す。頭部の食道背側に**腦**(**腦神經節**)あり，又消化管の腹側に**神經連鎖**(多くの神經節が相連り鎖狀を呈せるもの)ありて縱走す。

3. 節足動物各綱の比較

節足動物に屬する四つの綱の相互の關係を比較表示すれば次の如し。卽ち

	昆蟲類	蜘蛛類	多足類	甲殻類
體の區分	頭部・胸部・腹部	概ね頭胸部・腹部	頭部・胴(軀幹)部	概ね頭胸部・腹部
呼吸器	氣管	氣管・肺嚢	氣管	鰓
觸角	一對	なし	一對	二對
複眼	あり	なし	なし	あり
翅	あり	なし	なし	なし
肢脚の數	三對(胸部)	四對(頭胸部)	多數（挺環節に一・二對）	多數（挺環節に一對）
變態	あり	なし	なし	あり

【練習問題】 (1) 節足動物の特徴を問ふ（慶大豫）(外5校)。
(2) 節足動物を綱に分ち，各綱の特徴及び類例を記せ（高校）(外6校)。
(3) 節足動物各綱の特徴を比較して記せ（鳥農）(外2校)。
(4) 節足動物の體は如何なる部分に大別し得るか（東農實）。
(5) 節足動物に屬する各綱の呼吸器官を說明せよ（上電）(宇農)。
(6) 節足動物は何によつて呼吸するや。これを其の器官によりて分類し。水中に生活する昆蟲は其の何れに屬するかを說明せよ（鹿農）。
(7) 節足動物の神經系について述べよ（三農）(外2校)。
(8) 脊椎動物と無脊椎動物との横斷面を描き其の區別を示せ（盛農）。
(9) 脊椎動物と無脊椎動物との異なる點を三つあげよ。
(10) 下記節足動物の所屬を問ふ（鳥農）。サソリ・ヤドカリ・ダニ・シミ・ヤスデ・カゲロウ・ゲヂゲヂ・フナムシ・クサカメ・テンタウムシ。
(11) バツタ及びイセエビの排泄器官は體の如何なる部分に存在するや（五高）。
(12) カヘル(脊椎動物)とバツタ(無脊椎動物)とを外部より觀。又解剖した際兩者の間に存する著しき差異を記せ（大阪高）。

第三章　軟體動物

軟體動物(門){(1) 頭足類(綱)　(2) 腹足類(綱)　(3) 斧足類(綱)

第一節　頭　足　類

〔I〕イカ(烏賊)

1. 外部形態

イカの體は肉質・柔軟にして，短き頭部と圓筒狀の胴部とより成る。

イカの體{頭部…一對の大眼，口，10本の足　胴部…外套膜・肉鰭

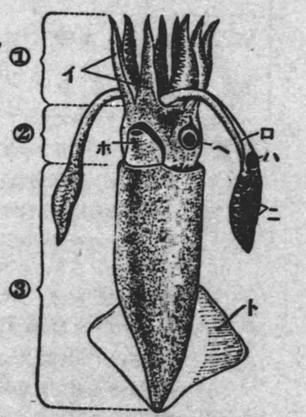
2. 頭　部

頭部は概ね丸くして左右に大眼を具へ，頂端に口を開き，口の周圍に10本の長き足(腕)を生ず。

(1) **眼**　は頭部の左右に(一對)あり，よく發達して大形となり，其の構造稍〻脊椎動物の眼に類す。而して其の前面を被ふ角膜に孔を有するもの(例，スルメイカ)と，有せざるもの(例，ヤリイカ)とありて，前者を**開眼**といひ，後者を**閉眼**と稱す。

(2) **口**　につきては消化器の項を見よ。

(3) **足(腕)**　は口の周圍より出で，10本(五對)あり。指狀を呈して自在に動き且內側に多數の吸盤を具へて，體の移動並に捕食の用をなす。足の中背部正中より數へて第四對に當るもの(二本)は，特に長く，末端の膨大部にのみ



イカの外形
〔1〕足(頭の附屬物)　〔2〕頭部　〔3〕胴部
(イ)足，(ロ)捉足，(ハ)吸盤，(ニ)吸盤，(ホ)漏斗，(ヘ)眼，(ト)鰭。

吸盤を具ふ。之を特に**捉足**又は**觸腕**といひ，餌動物を捉ふる作用をなす。

吸盤は椀狀を呈し(輪狀・放射狀の兩筋肉より成る)，周圍に角質の環を具へ且短き柄を有す。イカは此の吸盤を他物に接着せしめ，筋肉の働により其の內腔を擴大して物に吸着す。

イカの足にある吸盤(左)と，其の斷面(物に吸着せる場合)(右)。

3. 胴　部

胴部は背腹に稍〻扁平にして，袋狀の**外套膜**に包まれ，其の兩側に**肉鰭**(又は單に**鰭**ともいふ)を具へて徐に泳ぐときに之を用ふ。

(1) **外套膜・外套腔**　外套膜內の腔隙を**外套腔**といひ，外套膜の伸縮によりて水を此の腔內に出入せしむ。卽ち外套膜擴張すれば水は其の緣部(頭部と胴部との境を圍みて襟狀をなせる部)(此所には內方に向へる瓣ありて水の外部より外套腔內に入ることのみを許し，腔內より外部へ出づるを防ぐ)より外套腔內に入り，次いで外套膜收縮すれば，腔內の水は漏斗を通じて强く外界に噴出す。イカはかくの如くにして水を外套腔內に出入せしめ，以て呼吸・排泄及び體の移動等を營む。

(2) **漏斗**　は胴部と頭部との境の腹側に突出せる漏斗狀の管にして，其の外套腔內に開く口は大きく外界に開く口は小なり。管內には外向せる瓣ありて外界の水の外套腔內に入るを防ぐ(外套腔內の水の噴出することのみを許す)。而して漏斗のある方を腹側といひ，反對側を背側といふ。

(3) **甲**　は胴部背側の外套膜中(皮膚下)にありて，マイカ等にては石灰質・舟形を呈し，ヤリイカ・スルメイカ等に於ては角質・ペン狀をなす。

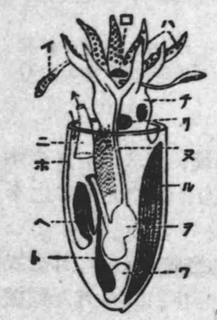
4. 皮　膚

皮膚は薄きも頗る强靱にしてよく體を保護す。其の深層には無數の色素細胞(扁平囊狀を呈し，中に色素液を含む)を藏し，此の細胞は周圍に附着せる放射狀の筋纖維の伸縮によつて膨大・縮小して巧に體色を變ず。卽ち色素細胞膨大する時は體色

は濃くなり，反對に縮小する時は體色は蒼白となる。かかる體色の變化はイカの護身上頗る有效に役立つ。

5. 消化器

(1) **口**は頭部の前端に開き，內に上下一對の顎と一箇の齒舌とを具ふ。**顎**は黑色・角質にして鳥の嘴形をなし，上下相對するが，下顎の方上顎よりも大形にして上顎を被ふ。顎は食物を咀嚼する器官にして，俗に之を**カラストンビ**ともいふ。



マイカの解剖模型圖
(イ)捉足，(ロ)口，(ハ)足，(ニ)漏斗，(ホ)外套膜，(ヘ)鰓，(ト)墨汁嚢，(チ)頭，(リ)腦，(ヌ)肝臟，(ル)甲，(ヲ)胃，(ワ)生殖巢。

齒舌は口腔底にありて，後方に向へる多くの小突起(角質)を具へワサビオロシ狀を呈し，餌動物の肉を削りとるに適す。

イカの齒舌

(2) **食道**は細長くして胴部の背側を直走し，嚢狀の**胃**に移る。胃には**盲腸**(盲嚢)が附屬し，腸は此れより反轉して前方に向ひ，漏斗の基部に於て外套腔に開く。

(3) **消化腺**　消化腺としては口腔に開く唾液腺の外，大形の**肝臟**などあり。肝臟は食道の兩側にありて黃色を呈し，細管によつて盲腸に開口す。

6. 墨汁嚢(墨嚢)

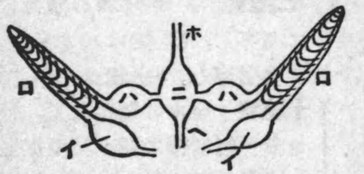
墨汁嚢(墨嚢)は，腸の一部の膨出して生じたるものにして，嚢內に**墨汁**を貯へ，肛門近くに於て直腸に開く。一種の護身器官にして，敵に襲はる時は直ちに之より墨汁を(漏斗を經て外界に)噴出し己の所在をくらまし，危難を逃る。**セピア**と稱する繪具はマイカの墨汁より製せらる。

イカの防衛(墨汁噴出)

7. 呼吸器・循環器・排泄器

(1) **呼吸器**　は羽狀を呈せる一對の鰓にして，外套腔內の前部に位置し，水流(外套膜の伸縮によつて起る)に觸れ易くなれり。

(2) **循環器**　は心臟・動脈・靜脈・鰓心臟より成る。**心臟**は二心耳・一心室にして，心室より前後に動脈を出す。血液は此の動脈によりて體の各部に導かれ，各部を養ひたる後，靜脈によつて**鰓心臟**(鰓の基部にあり)に集り，其の鼓動によりて，鰓に送らる。かくて鰓に於てガス交換を行ひ清淨となりたる後に，左右の心耳に還り，再び心室より動脈となりて出づ。



イカの循環器
(イ)鰓心臟，(ロ)鰓，(ハ)心耳，(ニ)心室，(ホ・ヘ)大動脈。

(3) **排泄器**　は一對の腎臟にして，鰓心臟の近くにあり，老廢物を集め，之を細管によりて外套腔內に注ぐ。

8. 神經系・感覺器

(1) **神經系**　神經系の中樞部は食道の基部を圍める三對の神經節にして。其の背側にあるを**腦**(腦神經節)といひ。腹側の前方にあるを**足神經節**。其の直後にあるを**內臟神經節**といふ。是等の神經節は頭軟骨內に包まれて堅固に保護せられ。各〻より神經を出して體の各部に分布す。

(2) **感覺器**　感覺器としては眼が最も發達し(第220頁參照)。之に接して嗅覺器(皮膚の少しく凹める所)あり。又足神經節の近く(頭軟骨內に)には小石(耳石)を含める腔所あり。これ平衡器(平均胞)なり。

9. 運　動

イカは足(腕)にて海底・岩上等を吸着匍行し，又肉鰭(鰭)にて徐に游泳する外，外套膜の伸縮によりて漏斗より水を急に噴出し，其の反作用にて速に後進す。

〔II〕 頭足類の特徴・分類・類例

1. 頭足類の特徴

(1) 體は頭部と胴部とに區分せらる。

(2) 頭部は左右に大眼を具へ，頂端に口を開き，口の周圍より腕狀の足を輪生す。
(3) 頭部と胴部との境の腹側に一箇の漏斗を具ふ。

2. 頭足類の分類

頭足類(綱)を分つて二鰓類と四鰓類との二目となし，其の二鰓類を更にイカ類(十腕類)とタコ類(八腕類)とに分つ。即ち

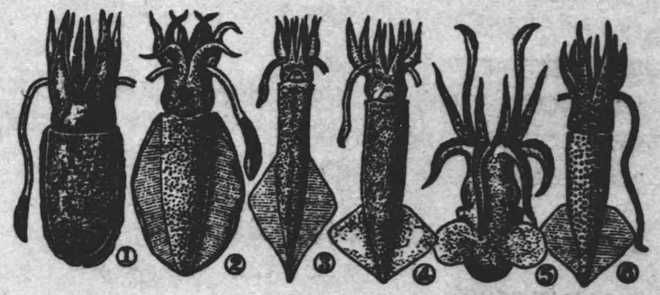
〔I〕**二鰓類**　タコ・イカの類にして，(1) 貝殻は平板狀にして皮下に埋存し，(2) 腕は八本又は十本ありて吸盤を具へ，(3) 漏斗は管を形成し，(4) 鰓は一對(二箇)あり。

- **十腕類**　イカの類にして，足(腕)は五對(十本)あり，其の中一對は特に長くして捉足となる。外套膜に肉鰭及び支持用の殻を具ふ。
- **八腕類**　タコの類にして，足(腕)は四對(八本)ありて何れも同長なり(足の基部は薄膜にて連る)。外套膜に肉鰭及び殻を缺く。

〔II〕**四鰓類**　アウムガヒの類にして，(1) 貝殻は螺旋狀に卷きて多くの室に分れ，其の最も大なる室に體を納め，(2) 足(腕)は數十本ありて(觸手となる)吸盤を缺き，(3) 漏斗は縱裂して完全なる管をなさず，(4) 鰓は二對(四箇)あり，又墨汁嚢を缺く。

3. 頭足類の類例

〔I〕**イカ類**　❶ **マイカ**(一名**カウイカ**)　體形略〻靴形を呈し，胴部の全長に亙りて肉鰭を具ふ。甲は石灰質より成り舟形を呈す。肉を食用に供し，墨汁よりセピアを製す。



(1) マイカ，(2) アフリイカ，(3) ヤリイカ，(4) スルメイカ，(5) ミミイカ，(6) ホタルイカ。

❷ **ヤリイカ**　體細長にして後端尖り，全形劍狀を呈し，長菱形の肉鰭を有す。甲は角質，ペン狀にして薄し。乾製して鯣(するめ)に製す。

❸ **ケンサキイカ**　外形前種に似るも，前種より體の幅廣く，後端鈍く，且捉足の吸盤も前種のものより大形なり。本州・九州に產し，殊に長崎縣五島に產するを本場となす。其の鯣は最も良質にして一番鯣(五島鯣)と稱せらる。本種を一に**五島イカ**ともいふ。

❹ **スルメイカ**　外形前種に似るも，眼の角膜に廣き孔を有し(開眼)，肉鰭は橫長菱形を呈し，足も前種より長くして胴長の半分に達す(ケンサキイカの足の長さは僅に胴長の三分の一に過ぎず)。此の種は頭足類中經濟上最も重要なるものにして，其の鯣を二番鯣と稱し，年々之を支那へ多く輸出す。

❺ **ホタルイカ**(螢烏賊)　外形スルメイカに似たる小形のイカにして(胴長六糎以內)，體の腹面・眼の周圍・足等に無數の小發光器を具へ，殊に第五對の足の先端にある三箇のものは大形にして，其の光も强烈なり。我が國の特產にして富山灣・相模灣に殊に多く，就中富山灣滑川町附近の產名高し。四五月頃產卵す。

❻ **ミミイカ**　體小さく，胴部囊狀をなし(胴長四，五糎を超えず)，左右に耳狀の肉鰭を具ふ。肉は美味なり。

〔II〕**タコ類**　❶ **マダコ**　普通に食用に供する大形のタコにして，胴部圓く足は長くして吸盤二列に並ぶ。沿岸の岩礁間に棲み，好みて岩の隙間に入る性あるを以て，漁夫は此の性を利用し海底に壺を沈めて捕獲し，又矠(ホコ)にて突刺して捕ふ。

❷ **イヒダコ**　小形のタコにして，足を加ふるも體長20糎に過ぎず。眼の前方に一對の大形・青

(1) マダコ，(2) イヒダコ，(3·3′) タコブネの雌雄，(4) アウムガヒ(貝殻は斷面を示す)。

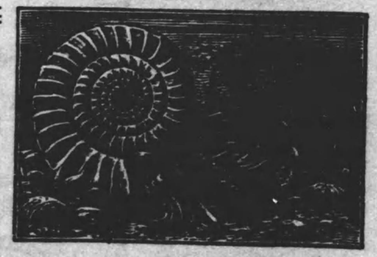
黒色の眼狀紋を具ふ。此のタコは產卵期には體內に飯粒に似た卵を有するを以て，イヒダコの名を得たり。

❸ **ミツダコ**　巨大のタコにして，足を加ふる時は體長三米に達す。體の皮膚緩くして恰も水分を多く含めるが如き觀あるため，此の名を得たり。北海道の沿岸等に多し。

❹ **タコブネ(一名フネダコ)**　暖海に產し，雌雄によつて大さ，形狀を異にす。卽ち雄は體小さく，形態が普通のタコに似て海底に棲めども，雌は雄よりも大きくして(體長6—9糎)烏帽子形の貝殼を具へ，胴部を此の中に入れ，背部に位する二本の扁濶なる足にて貝殼を支へつつ海面を游泳す（貝殼を分泌するも此の足なり)。雌は己の產める卵を貝殼內に入れて保護す。

ホクテガヒ (1) と其の游泳狀態(2)。
タコ (3) と其の游泳狀態(4)。

〔III〕 **四鰓類　アウムガヒ**は南洋諸島及び臺灣附近の海底に棲み，夜間に群をなして海面に浮ぶ。其の形態につきては第224頁「四鰓類」を見よ。


アンモン貝の生活狀態想像圖

此の類は前世界に繁榮を極めたるものにして，其の遺骸は化石となりて諸所に產す（**アンモン貝**も其の一種)。されど現今生存せるものは唯アウムガヒ屬のみなり。

【練習問題】（1）イカの足(腕)・外套膜・墨汁囊(位置及び作用)について記せ。
（2）イカの外套膜內に海水の出入する裝置如何。
（3）イカの水中を游泳する狀態と其の理由を說明せよ（東師)(外2校)。
（4）イカの解剖圖を描きて各部分に名稱を附すべし（慶大理)。
（5）イカの體の構造を圖解し各器官の作用を表記せよ（東師)。
（6）頭足類の特徵を記せ（專檢)。
（7）イカは如何なる種類の動物に屬するか。之を說明せよ（東師)。

（8）イカ類とタコ類との主要なる相異點如何。
（9）タコの移動器官の名稱及び其の數（鹿農)。
（10）アウムガヒに就いて記せ。

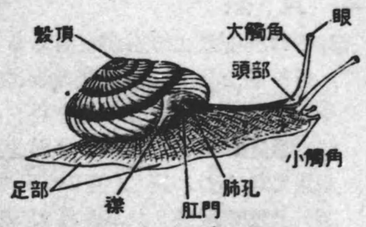
第二節　腹　足　類

〔I〕 カタツムリ(蝸牛)

1. 外部形態

カタツムリの體は柔軟にして頭部と胴部とに區分せらる。胴部は背側に一箇の螺旋狀の貝殼を具へ，腹側より扁平の足を出す（但し物に驚く時は內體を總べて貝殼內に收む)。

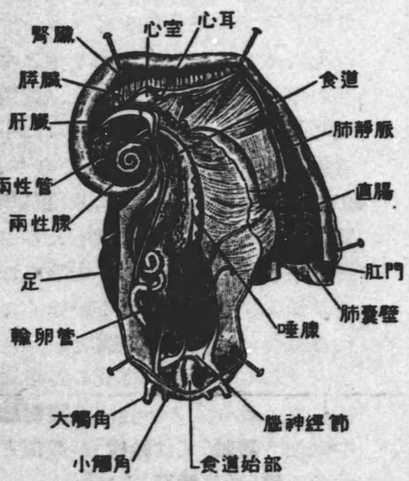
外形



- **頭部**　二對の觸角・一對の眼・口。
- **胴部**　足・外套膜。

（1）**頭部の諸器官(觸角・眼・口)**　頭部には背面に大小二對の觸角を具へ，腹側に口を開く。觸角の中，後方に位する一對は長大にして各〻先端に眼を有す。總べて觸角は伸縮自在にして，活動時には長く伸び出し種々の方向に動くも，物に驚く時は忽

解剖圖



內部形態

カタツムリの形態
(イ)殼。(ロ)外套腔。(ハ)外套膜。(ニ)觸角。(ホ)口。(ヘ)食道。(ト)呼吸孔。(チ)肛門。

ち縮み込む。

(2) **足**　は胴部の腹側にあり，長く後方に延びて長舌狀をなし，主として筋纖維より成る。カタツムリは之が波狀運動によりて外物上を恰も辷るが如くに匍匐す。足の下面には粘液腺ありて粘液を分泌し，其の運動を滑らかにす。

(3) **外套膜·外套腔(肺)**　胴部の背壁は伸びて**外套膜**となりて殻の內面に附着し，體部との間に**外套腔**を形成し，**呼吸孔**(一名肺孔)と稱する小孔を以て外界に通ず。外套腔の內壁は血管に富み，其の中を流るる血液は腔內の空氣との間にガス交換(呼吸)を行ふ。故に此の腔を一に**肺**(又は**肺囊**)ともいふ(空氣は呼吸孔より肺內に出入す)。

2. 貝殻

貝殻は外套膜より分泌せらるるものにして，螺旋狀を呈す。體の保護物にして內體を全部此の中に收むることを得。

腹足類(バイ)の貝殻(縱面)

(1) **貝殻の構造**　貝殻の斷面的構造は斧足類のものに同じ(第236頁參照)。

(2) **貝殻の成長**　貝殻は體の成長するにつれて次第に增大するものにして，若きものにては廻旋數少なきも，充分成長したるものにては五廻り半となり，其の厚さも餘程厚くなれり。貝殻の外面にある多くの**成長線**(殻口に平行せる線)は其の成長を示すものなり。

(3) **貝殻の部分**　カタツムリ(腹足類)の貝殻は，恰も一本の圓錐形の管を螺旋狀に卷きたるが如き形狀をなす。而して其の頂端を**殻頂**といひ，末端の口を**殻口**といふ。殻口の下端が恰も引き出されたるが如くに長く延びて特別の溝を造れる場合には之を**呼吸溝**といふ(殻口には之を塞ぐべき蓋を有するものあり)。螺旋の各階段は**螺層**にして，其の中最後にある最も太き一旋回を**體螺層**(**體層**)といふ。又貝殻の中軸卽ち**殻軸**(又は**軸柱**)が殻頂と反對側に現はるる時は，此所を**臍**(又は**臍孔**)といふ。

(4) **右卷と左卷**　貝殻を殻頂側より見て，螺旋が時計の針と同じ方向に旋回する時は之を**右卷**(又は**右旋**)といひ，之に反する時は**左卷**(又は**左旋**)といふ。

3. 呼吸器·循環器·排泄器

(1) **呼吸器**　呼吸器としては，外套腔の內壁が血管に富みてガス交換を營む(前頁參照)。

(2) **循環器**　心臟は肺の後方にありて一心耳·一心室より成り，心耳は肺靜脈に，心室は大動脈に連る。血液は無色にして，動脈の末端より組織內に出で，肺靜脈を經て心臟に還る(血液循環は開放的なり)。

(3) **排泄器**　腎臟は心臟の背外側に一箇ありて長形をなし，其の輸尿管の末端は肛門に接して開く。

4. 消化器

(1) **口**は頭部の腹側(小觸角の下面)にありて，左右二對の**唇瓣**(觸唇)によりて取り圍まれ，內部に**顎板**と**齒舌**とを具ふ。**顎板**は口の上方にありて角質·半月形をなし，食物を取込むに適し，**齒舌**は口腔の底にありて鑢狀を呈し，食物(植物質)を舐食する用をなす。

〔左〕カタツムリの口腔斷面(齒舌の位置を示す)。
〔中〕齒舌(擴大)，〔右〕齒舌にてなめたる痕(竹)。
(イ)口，(ロ)食道，(ハ)齒舌の內部にある筋肉。

(2) **食道**は細長く(其の一部は膨大して**嗉囊**を形成し)，**胃**はU字狀を呈し，外側に黃褐色の肝臟を被り，**腸**は細長くして肝臟間を二回程迂回したる後，肛門を以て呼吸孔の右側に開く。

(3) **消化腺**　**唾液腺**(一對)は口腔に開く。**肝臟**は大形·黃褐色にして腸の迂回部を包み，膽汁を分泌して之を胃の後部に注ぐ。

5. 神經系·感覺器

神經系の中樞部は食道の始部を圍み一環をなす。卽ち食道の背側には腦(腦神經節)，腹部には內臟足部神經節あり，之より體の各部に神經を出す。感覺器

としては眼・嗅覺器(小觸角の先端にて司る)・平均胞(足神經節中にあり)等あり。

6. 習性

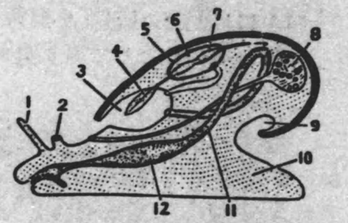
カタツムリは庭・藪等の濕地に棲み，夜間又は雨天の日に地上・岩面・樹幹等を徘徊して植物質を食ふ。葉・芽等を嗜食するを以て農業上有害なり。空氣乾燥する時は落葉の下又は苔の中等に隱れ，或は肉體を全部貝殼中に引込め，自ら殼口に薄き膜を張りて休眠す(冬期にも同樣にして冬眠す)。雌雄同體にして土中に產卵す。

カタツムリの產卵

〔II〕 腹足類の特徵・分類・類例

1. 腹足類の特徵

(1) 體は柔軟にして頭部・胴部の二部より成り，概ね一箇の螺旋狀の貝殼を具ふ。
(2) 頭部は一般によく發達し，觸角及び眼を有す。
(3) 胴部の腹側は筋肉に富める扁平なる足となり，伸縮自在にして匍匐の用をなす。



腹足類の形態模型圖
(1)觸角，(2)眼，(3)呼吸腔，(4)腸，(5-6)圍心腔，(7)心臟，(8)生殖腺，(9)外套腔，(10)足，(11)腸，(12)胃。

2. 腹足類の分類

腹足類(綱)を分ちて次の三つの目となす。

〔I〕 **有肺類(一名陸螺類)**　外套腔が肺の働をなして空氣を吸呼す(雌雄同體)。(例) カタツムリ・ナメクヂ。

〔II〕 **前鰓類**　外套腔に鰓を有し，其の位置が心臟の前方に位す。貝殼よく發達す。雌雄異體なり。(例) タニシ・アハビ。

〔III〕 **後鰓類**　鰓は心臟の後方に位し，雌雄同體なり。一般に貝殼を缺き，之を有する場合にも發達が惡し。(例) アメフラシ・ウミウシ。

3. 腹足類の類例

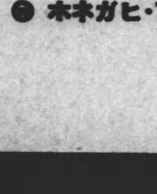
〔I〕 **有肺類**　❶ **カタツムリ**　前項參照。種類多し。

❷ **ナメクヂ**　陸上に棲み，形態・習性共にカタツムリに似るも貝殼を缺く。野菜類・果樹等を食害す。

❸ **キセルガヒ**　朽木や落葉の下等に棲み，貝殼は細長くして煙管形を呈す。**イソアハモチ**(淺海產，貝殼を缺く)も此の類に屬す。

❹ **モノアラガヒ**　小溝・池等に棲める椎(しひ)の實形の小さき貝にして，時々水面に浮び出て空氣を呼吸す。肝蛭の中間宿主として有名なり(第255頁參照)。

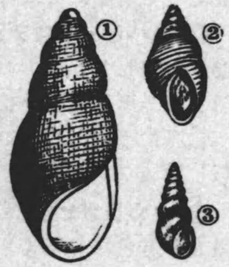
〔II〕 **前鰓類**　❶ **タニシ**　到る所の池沼・水田に棲み，胎生(第311頁參照)をなし，六・七月頃幼貝を產む。殼口に角質の蓋を有す。


タニシの胎生

タメタニシ(肝臟ヂストマの中間宿主)及び**片山貝一名宮入貝**(日本住血吸蟲の中間宿主)等もタニシに似たる小貝にして共に淡水に產す(第256頁參照)。

❷ **カハニナ**　小川に多き黑色・長形の小さき貝にして，肺臟ヂストマの中間宿主なり。

❸ **アカニシ・ナガニシ・テングニシ**　是等は何れも淺海の岩礁上を匐ひ，其の卵囊をホホヅキと稱す。**アカニシ**の貝殼は獨樂形にして厚く，內面赤色を呈す。其の卵囊を長刀ホホヅキといふ。**ナガニシ**の貝殼は長き紡錘形をなし殼口延長して長溝を形ちづくる。其の卵囊をサカサホホヅキ又は軍配ホホヅキといふ。**テングニシ**の貝殼は紡錘形にして殼口長大なり。其の卵囊をウミホホヅキといふ。ホホヅキ類は女兒の玩具となる(第240頁の圖參照)。



(1) カハニナ，(2) マメタニシ，(3) 片山貝。

❹ **バイ**　貝殼は卵圓形にして殼頂尖り，外面に紫褐色の斑紋を有す。卵囊をアハホホヅキといふ。

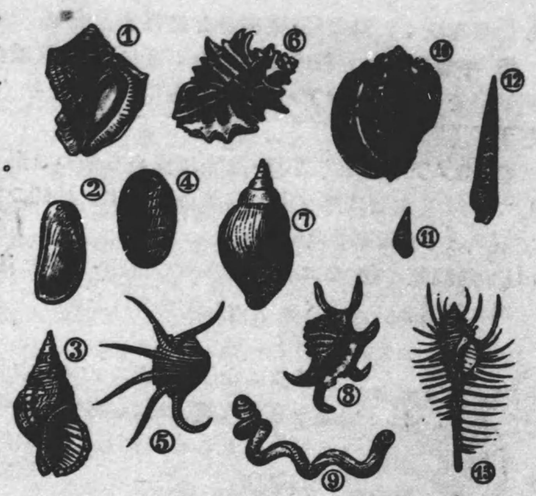
❺ **ホラガイ**　大形・圓錐狀の貝にして殼長40糎に達す。昔は其の殼頂に孔をあけ，之を吹鳴器に用ひたり。

❻ **サザエ**　貝殼は拳狀にして多くの突起を具へ，殼口に厚き膜を有す。肉は鮮食する外壺燒等となす(第239頁の圖參照)。

❼ **ホネガヒ・アツキガヒ**　貝殼は共に外觀魚骨に類し，多く

の軸狀突起を有す。但しアツキガヒの方が稍〻大きく且突起少なし。

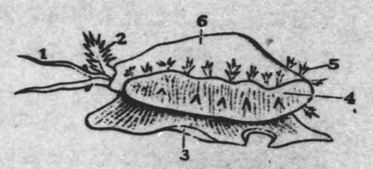
❾ クモガヒ(蜘蛛貝)・水字貝　共に大形の貝にして數本の長大なる突起を有す。其の突起は水字貝にては六本にして「水」の字狀に配列し，クモガヒにては七本にして右側に五本・前後に一本宛あり，外觀稍〻蜘蛛に似る。



(1) アカニシ，(2) トコブシ，(3) ホラガヒ，(4) ヒザラガヒ，(5) クモガヒ，(6) ガンセキボラ，(7) バイ，(8) 水字貝，(9) ヘビガヒ，(10) シヨクコウラ，(11) ニナ，(12) タケノコガヒ，(13) ホネガヒ。

❿ アハビ・トコブシ　共に扁平・耳形の貝にして殻口頗る大なり。但しトコブシの方小形にして(普通長さ七糎位)，外緣に沿ひ六乃至八箇の小孔(アハビの小孔は四，五箇)を有す。海底の岩石に吸着して棲む。肉を食用に，貝殻を種々の貝細工の材料に用ふ(第239頁の圖參照)。

⓫ タカラガヒ(一名子安貝)　貝殻略〻卵圓形にして(殻口は狹長なり)，色澤美しく，外套膜は著しく延びて貝殻の外面をも被ふ。貝殻を美術工藝品となす(貝殻に彫刻を施すことを得)。南洋の土人中には此の貝を貨幣として使用するものありといふ。



タカラガヒ

(1) 觸角，(2) 水管，(3) 足，(4) 外套膜，(5) 外套膜絲の觸角，(6) 貝殻。

⓬ ツメタガヒ　貝殻は球圓形にして厚く，表面に多くの條線を有す。近海の砂泥底に棲み，酸液を分泌して二枚貝類の貝殻に孔を穿ちて其の肉を食ふ。其の爲貝類の養殖場を害すること

ツメタガヒ(1)と其の卵塊(2)

とあり。

⓬ クマサカガヒ　假裝して身を護る(第322頁參照)。

⓭ ヘビカヒ　貝殻は管狀にして迂曲し，恰も蛇の蟠蜿せるが如き外觀を呈す。岩石等に固着して生活す。

⓮ ヤクワウガヒ(夜光貝)　サザエに似たる大形・拳狀の貝にして(高さ・直徑共に20糎位)，殻質頗る重厚，內面は眞珠光澤强し。沖繩縣・鹿兒島縣・臺灣等の暖海に產し，貝殻より杯・煙草灰皿・鈕釦其の他種々の器具を製す(第240頁の圖參照)。

⓯ ヨメガカサ　扁平・笠狀(又は皿狀)の小さき貝にして，外面に放射狀の條線を有す。到る處の淺海の岩石に固着して產す。

⓰ ウヅラガヒ　貝殻は卵圓形にして薄く，色彩ウヅラの羽色に似る。**ヤツシロガヒ**は之に似て一層大形なり。

⓱ サラサバテイ(一名高瀨貝)　大形・長圓錐狀の貝にして，南洋に多く產し，貝釦の原料として有名なり。

⓲ キサゴ　各地の沿岸の砂泥中に產する低き圓錐形の小貝にして，殻表に種々の色彩を具へ，光澤も强し。兒童の玩具となる。

〔III〕後鰓類　❶アメフラシ(一名ウミシカ)　近海の岩礁間に棲む。體形恰も臥したる鹿の如く(體長15糎位)，色彩も亦鹿に似て暗褐色の地に白斑を交ゆ。頭部に耳狀を呈せる二對の觸角を具へ，足は著しく擴張して左右より體の背面を被ひ，一箇の鰓を包む。貝殻は退化して扁平小形となり外套膜中に埋る。本種は他より妨害を受くる時は外套膜の色腺より紫色液を分泌す。

(1) ウミウシ，(2) アメフラシ。(イ)觸角，(ロ)鰓。

❷ ウミウシ(Doris)　體は楕圓形にして(全く貝殻を缺く)，背面の後部に肛門を開き其の周圍に鰓を環生す。又體の前部卽ち頭部に一對の觸角を具ふ。種類多し。

〔有殻類〕　ヒザラガヒ(一名デイガセ)は近海の

岩礁上に棲む。體は長楕圓形にして，背面に前後に並べる八枚の貝殼を具へ，足はよく發達して(鎚狀を呈す)腹面の大部を占め，之にて岩上を匍匐し，又吸着す。頭・外套膜等の發達は顯著ならず。此の類を有板類といふ。

ヒザラガヒ

【練習問題】 (1) カタツムリの足・移動法（東農）(外2校)。
(2) カタツムリの外形を圖示せよ（盛農）。
(3) カタツムリの呼吸器及び呼吸法如何（宮農）(外2校)。
(4) カタツムリの貝殼，口內器官について記せ。
(5) カタツムリとナメクヂとの外形上の差異を問ふ（盛農）。
(6) 腹足類の特徴（三農）(外3校)。移動法（東師）(外2校)。
(7) 軟體動物中空氣を呼吸するものの名稱及び所屬綱目を記せ（盛農）。
(8) 腹足類中雌雄同體のもの，及び雌雄異體のもの各三つ宛例をあげ且其の呼吸器の種類を併せ記すべし（盛農）。
(9) タカラガヒ・ツメタガヒ・ヘビガヒ・アメフラシ・ヂイガセに就いて記せ。
(10) 貝類の習性に就き其の生活狀態の異なるもの五種を擧げ，各〻實例を以て之を說明せよ（盛農）。
(11) 腹足類中寄生蟲類の中間宿主となるものを列擧せよ。

第三節　斧足類(瓣鰓類)

〔I〕 ハマグリ・カラスガヒ

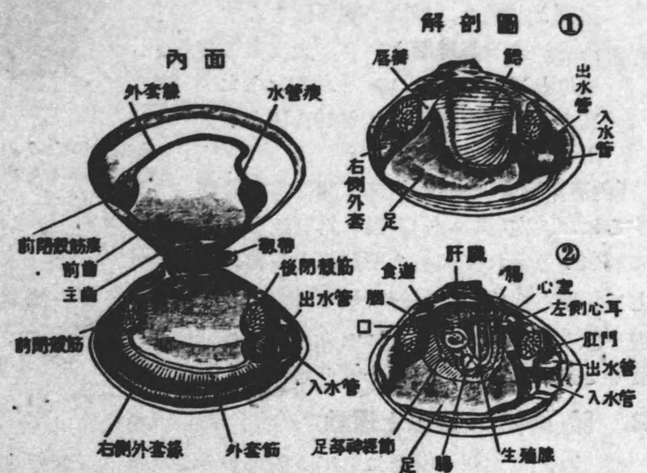
1. 貝　殼

(1) **靭帶・蝶番**　ハマグリ・カラスガヒ等の體は，左右二枚の石灰質の貝殼にて被はる。左右の貝殼はほぼ同形にして，背緣にある**蝶番**〔數箇の凸部(齒)と凹部とが互に嵌入せる部〕にて互に接着し，此の部の外側には彈性に富める靭帶附着す。**靭帶**は兩殼を連結すると共に，常に之を開かんとする働きを有す。

ハマグリの外形

(2) **閉殼筋**　貝殼の內面には，前後二箇の**閉殼筋**(**肉柱**又は**貝柱**)ありて兩殼に跨つて附着し，貝殼を閉づる作用をなす。

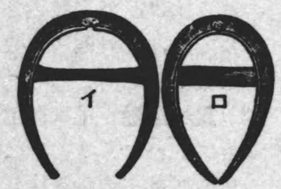
(3) **貝殼の開閉**　は閉殼筋の伸縮によるものにして，之が收縮する時は貝殼は閉ぢ，反對に之が伸長する時は靭帶の働きにて貝殼は自然に開く(靭帶は常に貝殼を開かんとす)。死貝の開けるは開殼筋が力を失ひ靭帶のみ働くためなり。



ハマグリの貝殼の內面(左)と，其の解剖圖(右)。

(4) **外套膜**　貝殼の直ぐ內側には左右二枚の外套膜ありて，其の腹側緣は貝殼の內面に附着し，漸次貝殼を分泌して，之を增大せしむ。

(5) **閉殼筋痕・外套膜線**　貝殼の內面を檢すれば，前後に**閉殼筋痕**（閉殼筋の附着せし跡）あり。前のを**前閉殼筋痕**，後のを**後閉殼筋痕**といふ。兩閉殼筋痕を連ぬる曲線は外套膜緣の貝殼に附着せし跡にして，之を**外套膜線**(外套線)といふ。

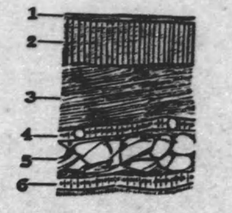


閉殼筋(肉柱)の作用を示す圖
(イ)伸長時(貝殼開く)。
(ロ)收縮時(貝殼閉づ)。

(6) **殼頂・成長線**　貝殼の外面には**殼頂**（背側中央部にある少しく突出せる部）を中心として腹側緣に平行せる多數の曲線あり。之を**成長線**といひ，貝殼の次第に成長せる跡を示す。

(7) **貝殼の構造と成分**　貝殼は外・中・內の三層より成る。最外層は之を**表皮層**といひ，極めて薄くしてコンキオリンと稱する一種の有機質より成り，貝類に種々の色澤を帶ばし

む。中層は厚くして之を**稜柱層**といひ，炭酸石灰質より成れる多くの小角柱の並列より成り，貝殻の主要部をなす。内層は之を**眞珠層**といひ，光澤ある薄層にして石灰質とコンキオリンとより成る。是等の層は何れも外套膜より分泌せられたるものなり。



二枚貝の貝殻(1·2·3)と，其の内面に密着せる外套膜(4·5·6)
(1) 表皮層，(2) 稜柱層，(3) 眞珠層。

〔**内臟諸器官**〕 貝殻内部の諸器官を觀察するには，左(又は右)貝殻と外套膜との間に解剖刀を入れて前後の閉殻筋を殻側に接して切断し，次いで外套膜緣を貝殻より丁寧に離して一側の貝殻を取り去り，之を充分に水を盛りたる器内に置く。かくて水管等を調べたる後，更に一側の外套膜を除く。

2. 體(肉體)の區分と運動

體(肉體)は柔軟・側扁にして，胴部のみより成り（頭部を缺く），左右兩側に一枚宛の**外套膜**を被り，腹側より斧狀の**足**を出す。

(1) **水管**　外套膜は體部との間に外套腔を形成し，其の後緣は延長して二本の水管を形ちづくる(ハマグリ)。其の下方なるを**入水管**，上方なるを**出水管**といふ。入水管より流入せる水は，外套腔内を流れたる後出水管より排出するものにして，此の間に呼吸・採食等が營まれ，又排泄物も體外に運び出さる。

(2) **足・運動**　足は胴部の腹側より生じ，側扁にして斧狀を呈す。ハマグリ(カラスガヒ)は此の足を兩貝殻の間より伸出して前方の砂泥中に挿し入れ，次いで之を收縮して體を其の方へ引き進む。

3. 呼吸器

呼吸器は**鰓**にして，足と外套膜との間に左右二對懸垂し，葉狀・楕形を呈す。鰓の表面に密生せる纖毛は絶えず運動して水流を起し，水を入水管より外套腔内に吸ひ入れ出水管より體外に排出す。其の際水は鰓に觸れ，鰓に分布せる血管内の血液との間にガス交換(呼吸)を營む。

4. 消化器

(1) **口**は體の前方・前閉殻筋の直下にありて，兩側に三角形の唇瓣(觸唇)を具ふ（他の軟體動物に見るが如き顎も齒舌も有せず)。唇瓣は内外二葉に分れ，水と共に入り來れる微細なる藻類(珪藻類等)を捕へて口に送る作用をなす。

カラスガヒの横斷面
(イ)排泄器，(ロ)外套腔，(ハ)腮，(ニ)貝殻，(ホ)圍心腔，(ヘ)腸，(ト)足，(チ)外套膜。

(2) **食道**は短くして，直ちに膨大せる胃に移る。**胃**の周圍には暗褐色の大なる**肝臟**ありて消化液を胃に注ぐ。

(3) **腸**は長くして，足の中にて二三回迂曲したる後背側に向ひ心臟を貫通し，後閉殻筋の後方(出水管の所)に於て肛門を以て外套腔内に開く。それ故排泄物は直ちに出水管内に吸ひ込まれ，體外に運び出さる。

5. 循環器

心臟は體の背部・中央にありて(圍心腔内にあり)，二心耳・一心室より成る。心耳は心室の左右にありて鰓等より血液を受け，心室よりは前後に動脈を出す。血液は無色にして動脈端より組織中に出で，腎臟・鰓等を流れたる後再び左右の心耳に還る(血液循環は開放的なり)。

6. 排泄器

腎臟は一に**ボヤヌス器**とも稱せらる。圍心腔の直下に一對ありて，腺質部と管狀部とより成り，腺質部は圍心腔に開き，管狀部は外套腔に開口して圍心腔内の排泄物等を外套腔内に排泄する作用をなす。

7. 神經系

神經系の主要部は腦・足・内臟の三對の神經節より成る。腦(腦神經節)は食道の背側に一對ありて神經によりて互に連る。足神經節は足の内部に，内臟神經節は後閉殻筋の腹側にありて共に左右のもの合着し，且各〻神經を出して腦と連絡せり。

8. 繁殖

ハマグリ(カラスガヒ)は雌雄異體にして，生殖腺（卵巢又は精巢）は足の基部に存す。受精は鰓の附近にて行はれ，孵化する幼蟲は，纖毛を有して自由に水中を泳ぐも，後に變態して成體となる。

〔II〕 斧足類(瓣鰓類)の特徴・類例

1. 斧足類(瓣鰓類)の特徴

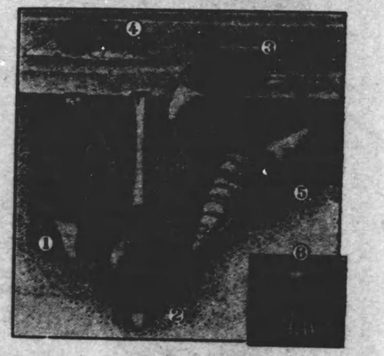
(1) 體は側扁にして胴部のみより成り，頭部を缺く。
(2) 胴部の腹側に斧狀の足を有す(故に斧足類といふ)。
(3) 瓣狀の鰓を有す(故に瓣鰓類ともいふ)。
(4) 左右二枚の貝殼を具ふ(故に二枚貝類ともいふ)。

2. 斧足類の類例

❶ **ハマグリ**　河口附近の淺海の砂泥中に棲み，栗の實形の貝殼を有す。肉を食用に，貝殼を白莽石の原料等に用ふ。

❷ **アサリ**　貝殼は膨れたる三角形を呈し，外表に布目(ぬのめ)狀の彫刻紋を有す。各地の海岸の砂泥中に產し，廣く食用に供せらる。

❸ **バカガヒ・ウバガヒ**　バカガヒの貝殼は楕圓形にして膨れ，外面に多くの輪脈を具へ，淡褐色の地に褐色の放射紋を有す。肉を食用とし，俗に**むきみ**と稱す。**ウバガヒ**（一名ホツキガヒ）も形狀之に似て（外面は暗褐色），東北地方・北海道・樺太等に產す。肉及び閉殼筋を食用に供す。

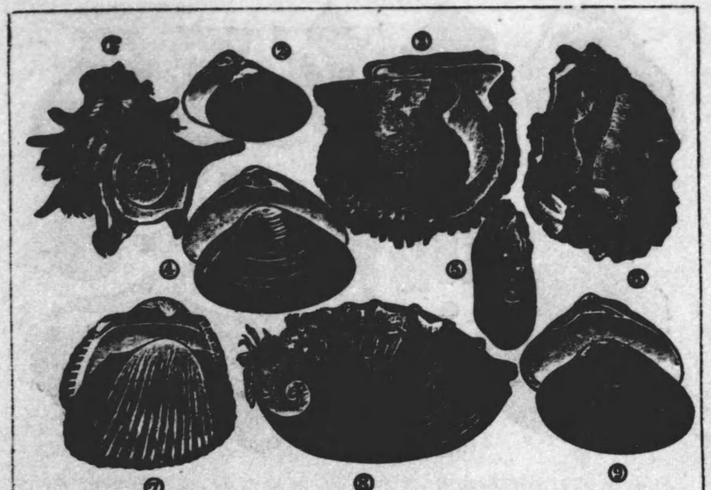


(1) ハマグリ，(2) オホノガヒ，(3) アサリ，(4) ツメタガヒ，(5) ツメタガヒの襲撃狀態，(6) ツメタガヒに犯されたる貝殼。

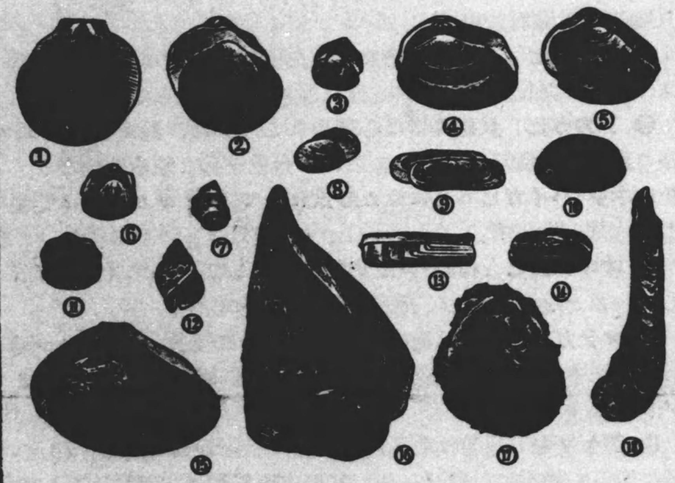
❹ **シジミ**　淡水に產する小さき貝にして，貝殼はほぼ三角形をなす。種類多く，食用に供せらる。

❺ **カラスガヒ**　廣く各地の淡水に產す。貝殼外面は暗黑色，內面は青白色を呈し光澤强し。眞珠母貝とする外，貝殼を鈕釦・

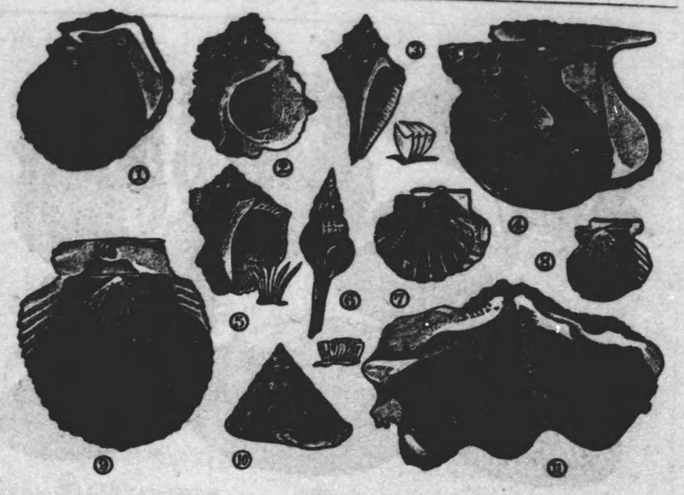
貝類各種



(1) サザエ，(2) シジミ，(3) アコヤガヒ，(4) バカガヒ，(5) イガヒ，(6) カキ，(7) アカガヒ，(8) アハビ，(9) ハマグリ。



(1) ツキヒガヒ，(2) トリガヒ，(3) シホフキ，(4) ミルクヒ，(5) ホツキガヒ，(6) サルボウ，(7) タニシ，(8) アサリ，(9) アゲマキ，(10) トコブシ，(11) ハヒガヒ，(12) バイ，(13) マテガヒ，(14) オホノガヒ，(15) カラスガヒ，(16) タヒラギ，(17) イタボガキ，(18) ナガガキ。



(1) テフガヒ，(2) ヤクワウガヒ，(3) テングニシ，(4) マベ，(5) アカニシ，(6) ナガニシ，(7) イタヤガヒ，(8) イタラガヒ，(9) ホタテガヒ，(10) タカセガヒ，(11) シヤコ。

貝細工等の原料に用ふ。

❻ **トリガヒ**　貝殻は圓形にして外面に放射狀の隆起條を具ふ(殻長10糎位)。肉は美味，殊に肉柱は賞味せらる。

❼ **アカガヒ**　貝殻はほぼ心臟形にして膨れ，殻頂より約40條の放射狀の隆起條を出す。肉は紫赤色を呈し頗る美味なり。**サルボウ・ハイガヒ**も之に似たる貝にして，ハイガヒの肉は乾製して支那へ輸出す。

❽ **オホノガヒ**　楕圓形・濃灰色の貝にして，其の水管は合着して一本となり，著しく長し。肉を食用に供す。

❾ **マテガヒ**　貝殻は前後に延長してほぼ圓筒狀を呈す。淺海の砂泥中に垂直の位置をなして棲み，巧に運動す。一に**カミソリガヒ**ともいふ。

❿ **アゲマキ**　貝殻は前後に延長して長楕圓形を呈し，稍〻前種に似る。諸所に養殖せられ，其の肉を乾製或は罐詰となして支那に輸出す。

⓫ **カキ**　淡水の混ずる淺海に棲み，貝殻は葉狀にして左殻は右殻よりも大きく，之にて岩石等に附着す。肉は滋養に富み且消化し易く，貝殻は貝灰・胡粉等の原料に用ひらる。各地に

養殖せらるるも廣島地方のもの殊に名高し。

カキを養殖するには，海岸近くの泥砂地に枝付の竹(篠)を立てて置きて，之に水中を游泳し來れる幼蟲を附着・成長せしむ。かくて二年の後幼貝を竹(篠)より離して砂地に移し，更に一年間養ふ時は充分成長するにより，之を採取して市場に出す。

カキの貝殻(1)，生活狀態(2)，幼蟲(3)。

⓬ **シヤコ**　琉球・南洋等に產し，斧足類中最大なるものにして，其の貝殻は長さ1·5米，重量250瓩餘に達す。殻質頗る厚くて，外面に粗き放射狀の隆起を有す。貝殻を其のままにて植木鉢・水盤等に用ひ，又刻みて碁石等に製す。

⓭ **ホタテガヒ**(帆立貝)　奥羽地方・北海道等の浪穩やかなる海底に，左殻片を下にし半ば砂中に埋れて棲み，時に貝殻を開閉して游泳す(第226頁の圖參照)。貝殻は扇狀・大形にして(右殻は深く左殻は扁平なり)，長さ18糎に達し，外面に約30條の放射狀の隆起條を具ふ。肉殊に肉柱の美味なる外，貝殻を小皿・小鍋に代用す。

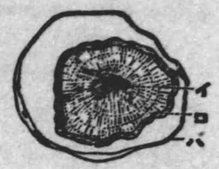
イタヤガヒは前種に似るも，稍〻小さく(長さ10糎位)，放射狀の隆起條も少くして約13條なり。殆ど全國的に產し，右殻を杓子等に利用す。故に一に**杓子貝**ともいふ。

⓮ **ツキヒガヒ**　貝殻は扁平・正圓形にして表面平滑をなし光澤强く(直徑約10糎)，下殻片は淡黃色・上殻片は紫赤色を呈する故ツキヒガヒの名を得たり。本邦南部の深海に產す。貝殻を小皿の代用とし，又貝細工に用ふ。

⓯ **アコヤガヒ**(一名眞珠貝)　貝殻は稍〻四角形にして右殻(左殻より稍〻小)を下にして海底に横はり，兩殻の間より**足絲**(又は貝絲)と稱する紐狀物を出して岩石に固着す。殻の外面は暗褐蒼色にして薄き外皮が覆瓦狀に重なり，內面は閃光燦爛たる眞珠光を放つ。深さ5米乃至20米位の淸澄・靜穩なる暖海(水溫の10度以下に降らざる所)に棲む。

眞珠は，外套膜(表皮層)より分泌せらるる眞珠質の固りたるものにして，天然に生じ，其の中心部に砂粒又は寄生蟲の幼

蟲・小甲殻類などの屍體を有すること多し。近來は此の貝を各所にて養殖し，人工的の核(瀬戸物又は貝殻にて製したる小球)を內肉の一部に入れて眞珠質の分泌を促し，立派なる**養殖眞珠**を造る。眞珠は裝飾品として貴ばれ，又本種の貝殻は青貝の上等なる材料・釦の製造等に用ひらる。



眞珠の斷面
(イ)中核，(ロ)眞珠層，(ハ)貝殻の一部。

⑪ **クロテフガヒ**(黒蝶貝) は前種に似て大きく(殻長12糎位)殻の內面は鉛白色にして周邊に黒帶を有し，**テフガヒ**(蝶貝)は更に大形(30糎に達す)にして，內面銀白色を呈し，殻質も頗る厚し。眞珠を產する外，貝殻を釦の製造・貝細工の原料等に供す。前種は沖繩縣を主產地とし(本邦にては)，後種は濠洲北岸(木曜島等)に多し。又近來南洋に於て盛に此の貝を採集す。

⑫ **イガヒ**(貽貝) 貝殻は稍長き不等邊三角形にして稍膨れ．足は小さくして，其の基部に存する足絲腺より足絲（足絲腺よりの分泌液が海水に觸れて凝固せるものにして强靱なり）を分泌して他物に着生す。肉は美味にして乾製して支那に輸出す。

イガヒ

⑬ **タヒラギ** 貝殻はほぼ直角三角形にして薄く（長さ30糎に達す)，殻頂の附近より足絲を出して，軟泥地に倒立して群棲す。肉殊に肉柱は美味にして賞味せらる。

⑭ **フナクヒムシ** 船底・橋杭其の他海中の木材に穿孔して其の內に棲む。體は白色・紐狀にして蠕蟲樣を呈し，前端に一對の退化せる小貝殻を具へ，後端より水管（先端二叉す）を出す。貝殻を用ひて巧に木材に穿孔して其の內に棲み，水管の先端のみを外部に出して呼吸と採食とに當らしむ。單に木材內を棲所となすのみにて，之を食するものにはあらず。

フナクヒムシ

【練習問題】 (1) ハマグリ(異鰓類)(斧足類)の貝殻を開閉する裝置及び其の作用を記せ（女高師)(東師)。
(2) ハマグリの貝殻の內面の略圖を描き各部の名稱を附せ（女高師)。
(3) ハマグリに例を採り貝殻に就きて說明すべし（東農實)。
(4) 二枚貝の內部各器官を圖を添へて說明せよ（廣農)。

(5) カラスガヒの解剖圖を描き，これに主なる部分の名稱を記入せよ（東農)(慶大豫)。
(6) ハマグリの呼吸器及び呼吸する狀を記せ（專檢)(外2校)。
(7) 二枚貝類の食物攝取法・呼吸法及び運動法について記せ（東師)(專檢)。
(8) 斧足類の特徵を記せ（三農)(外3校)。
(9) 斧足類(一名瓣鰓類)中淡水產のものと，鹹水產のものとの例をそれぞれ三つ擧げよ（宇農)。
(10) フナクヒムシ・アコヤガヒ・カキ・ホタテガヒ・シヤコに就いて記せ。

第四節　軟體動物の總括

1. 軟體動物の特徵

(1) 體は左右相稱なり。
(2) 體は柔軟にして，骨骼なく，又環節を缺く。
(3) 體壁の一部は薄く伸びて外套膜となり內臟を被ふ。
(4) 多くは外套膜より分泌したる貝殻を有す。
(5) 筋肉質より成れる足を具ふ。
(6) 槪ね水中に生活し鰓にて水を呼吸す。

〔循環系〕 軟體動物の循環系には動脈・靜脈共に發達するが，其の間に直接の連絡なく，血液は一旦組織內に流れ出で，それより靜脈によりて心臟に還る。

2. 軟體動物各綱の比較

軟體動物に屬する頭足類・腹足類及び斧足類の三つの綱の主要なる特徵を比較表示すれば次の如し。

	體の區分	足	貝　殻	其の他
頭足類	頭・胴の二部より成る。	數本乃至多數，圓柱狀を呈し，頭部の前端より出で口を圍む。	貝殻(甲)は多くは外套膜中にあるか又は退化す。	頭部と胴部との境の腹側に一個の漏斗を有す。
腹足類	同　上	一個，盤狀を呈し，胴部の腹側にあり。	一個の螺旋狀の貝殻を有す。	——
斧足類	胴部のみより成り頭部を缺く。	一個，斧狀を呈し，胴部の腹側にあり。	左右二枚の貝殻を有す。	鰓狀の鰓を有す。

3. 軟體動物と人生との關係

〔I〕食用 此の類の大多數のものは食用となるも，就中賞味せらるるは，頭足類にてはイカ・タコ等，腹足類にてはアハビ・サザエ・バイ・タニシ等，斧足類にてはハマグリ・アサリ・カキ・シジミ・ハイガヒ・アカガヒ・バカガヒ・ア

ゲマキ・イガヒ・ホタテガヒ等なり。其のためカキ・アゲマキ・ハイガヒ等は養殖せらる。

〔II〕**美術工藝品の材料**（1）**眞珠**　アコヤガヒ・テフガヒ等より採る。

（2）**鈕釦**　アハビ・テフガヒ・アコヤガヒ・カラスガヒ・サザエ等の貝殻より製す。

（3）**細工彫刻用**　タカラガヒ・クモガヒ・チトセガヒ・アウムガヒ等の貝殻は櫛止・カフス釦・文鎭・置物等の裝飾品に造られ，アハビ・夜光貝・アコヤガヒ等の貝殻は螺鈿漆器（是等の貝殻の眞珠層を磨き之に彫刻を施し，漆器の表面に嵌めたるもの）の原料となる。

（4）**其の他**　寒石（ハマグリ・シヤコ），杓子（イタヤガヒ），匙・壺（アウムガヒ），鍋・皿（ホタテガヒ），植木鉢・水盤（シヤコ）に用ひらるるものあり。

〔III〕**貝灰料**　カキ・ハイガヒ・バカガヒ・ホタテガヒ等の貝殻。

〔IV〕**繪具用**　イカの墨汁よりセピアを製し，ハマグリ・カキ・ホタテガヒ等の貝殻より胡粉を製し，共に繪料に用ふ。

〔V〕**玩具用**　アカニシ・ナガニシ・テングニシ等の卵囊（ホホヅキ），バイの貝殻（獨樂に製す），ホラガヒ・ウヅラガヒ等の貝殻（鳴物に製す），キサゴ・クカラガヒ等の貝殻。

〔VI〕**人生に有害なるもの**

（1）**農作物・庭樹等を害するもの**　カタツムリ・ナメクヂ等。

（2）**貝類養殖場を害するもの**　ツメタガヒ・アカニシ・ナガニシ・タコ類等。

（3）**海中の木材を害するもの**　フナクヒムシ。

（4）**寄生蟲の中間宿主となるもの**　モノアラガヒ・マメタニシ・片山貝・カハニナ等（第255頁及び257頁參照）。

【練習問題】（1）軟體動物の特徴を述べ，且この門に屬する綱名を擧げ，其の例一二を附記せよ（慶大理）（外4校）。

（2）軟體動物に屬する各綱を擧げて其の特徴を記せ（三農）（外2校）。

（3）軟體動物の各類の特徴を比較して述べよ（高校）。

（4）軟體動物と人生との關係を述べよ（廣師）。

（5）次のものは何動物の如何なる部分より採るか。ウミホホヅキ，セピア，眞珠，白の寒石（臨教）（外4校）。

（6）次の動物の分類上の所屬を問ふ。イカ・タコ・アウムガヒ・タコブネ・カタツムリ・ナメクヂ・サザエ・フナクヒムシ・ウミウシ・モノアラガヒ・ハマグリ・カラスガヒ・アコヤガヒ・カキ・ホタテガヒ等（東農實）（外4校）。

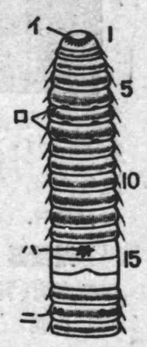
第四章　環形動物

〔I〕ミミズ

1. 外部形態

ミミズの體は圓筒狀にして細長く，ほぼ同形の多數の環節より成る。前端に口・後端に肛門ありて，體に前後・背腹の別はあるも，頭・胸・腹等の區分なく，又肢・觸角・眼等の附屬器も有せず。體の前端近くにある肉色・帶狀の肥厚部（第十四・第十五・第十六の三環節）を**環帶**といひ，粘液腺に富む。環帶を除く各環節には，腹面に多くの**剛毛**が環狀をなして列生し，何れも後方に向ひ，運動の際體の滑るを防ぐ。

ミミズの橫斷（イ）筋肉層，（ロ・ヘ）血管，（ハ）腸，（ニ）剛毛，（ホ）神經系，（ト）體腔。



ミミズの體の前部（數字は環節の順序），（イ）口，（ロ）受精門，（ハ）雌性生殖門，（ニ）雄性生殖門。

2. 體壁と運動

（1）**體壁**　は**硝子膜・皮膚**（表皮のみ）と其の內側にある**筋肉層**とより成り，內部にある廣き體腔を圍む。**皮膚**は常に濕ひ皮膚呼吸を營む。**筋肉層**は內外の二層より成り，外層は環狀筋，內層は縱走筋より成る。

（2）**運動**　ミミズは此の環狀筋と縱走筋とを交互に伸縮せしめ，剛毛にて體の滑るを防ぎつつ前進す。卽ち先づ環狀筋を收縮せしめて體を伸ばし，次いで縱走筋を收縮せしめて體の後部を前方に運ぶ。かかる運動を**蠕動**といふ。

3. 內部形態

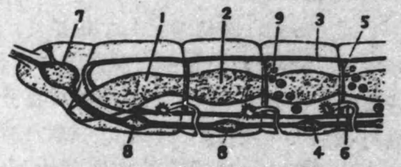
ミミズの體の斷面（橫斷面・縱斷面）につきて見るに，體壁の內部に廣き腔所あり。此れ體腔にして，隔膜によつて環節毎に區分せらる。體腔の中央を前後に縱走するは消化管にして，其の背腹兩側には血管同じく縱走し，神經系も亦消化管の下側・體腔の底に沿ひて縱に走る。又消化管の左右には各環節毎に排泄器（環節器）が對をなして並列す。

（1）**消化器**は體內を縱走し，口・咽頭・食道（其の一部は膨大

ミミズの解剖
(イ)脳，(ロ)咽頭，(ハ)嗉囊，(ニ)血管，(ホ)腸，(ヘ)食道，(ト)環節器，(チ)胃。

して嗉囊となる)，胃(一名砂囊)，腸等に分れ，肛門(體の後端)に終る。食物は土中に含める有機物及び落葉等なり。

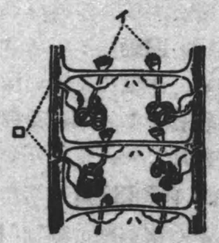
(2) **呼吸器**　特別の呼吸器なく，皮膚呼吸を行ふ。



環形動物の形態(模型圖)
(1) 咽頭，(2) 腸，(3) 背血管，(4) 腹血管，(5) 連絡血管，(6) 環節器，(7) 脳，(8) 腹部神經連鎖，(9) 卵。

(3) **循環器**　循環器の主要部は消化管の背腹を縦走する二條の血管(**背血管・腹血管**)と此の兩者を連絡する**連絡血管**とより成る。血液は朱紅色にして(赤血球を缺く)，閉鎖的に循環し，背血管にては前方に腹血管にては後方に流る。又連絡血管の中第十一・十二・十三の三環節にあるものは特に太くして收縮運動が著しき故，**心臟**と稱せらる。

(4) **排泄器(環節器)**　排泄器は此の類特有の器官にして，各環節毎に一對宛存する故**環節器**と稱せらる。環節器は迂曲したる細管にして，其の内端はラッパ狀をなして直ぐ前の環節の體腔に開き，外端は各環節の下側部に於て體外に開く(其の開口部に近く膀胱狀の膨大部あり)。又内端のラッパ狀部の内面には數多の纖毛ありて，其の運動により體腔内の排泄物を收容し，管壁より滲出する排泄物と共に之を體外に排泄す。



ミミズの排泄器(環節器)。(イ)内口，(ロ)外口，(ハ)環節間の隔膜。

(5) **神經系**　神經系は節足動物のものに類似し，其の主要部は食道の上部にある**腦**(腦神經節)と**腹部神經連鎖**(各環節毎に一對宛ある神經節の縦に連絡せるもの)とより成り，これより體の各部に神經を出す。

4. 習性並に人生との關係

ミミズは雌雄同體にして卵生す(交尾は必ず二蟲間に行はる)。塵垢多き陰濕の地に棲み，晝は土中に潜み夜出て食を索む。其の土中を潜行するや前方に當れる土塊を呑み込み，其の中の有機質を消化吸收し，土を糞として地上に排泄する故，常に土中の通氣をよくするのみならず，内部の土を表面に運びて土地を耕す效あり。然し時には作物の萠芽・幼根等を害することあり(ミミズは又釣魚の餌に用ひられ，或は解熱劑に供せらることあり)。

再生力頗る强く，之を數片に切斷するも，各片はよく再生して各一個體となる。

〔II〕 環形動物の特徴・類例

1. 環形動物の特徴

(1) 體は左右相稱にして細長く，多數の環節より成る。
(2) 體腔は環節毎に隔膜によつて區分せらる。
(3) 排泄器として環節毎に一對宛の環節器を有す。
(4) 肢ある場合にもそれに節を有することなし。

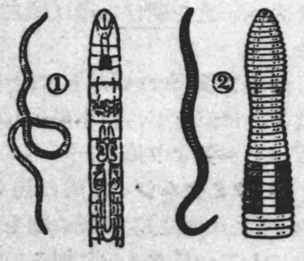
2. 環形動物の類例

〔I〕 **ミミズの類(貧毛類)**　此の類の剛毛は小形・少數にして直接體面に生じ，疣足を缺く。雌雄同體にして，多くは陸產又は淡水產なり。

● **ミミズ**(普通ミミズ)　前項參照。

● **シマミミズ**　牛・馬の糞等に棲む。體は淡赤色にして背面に横縞を有す。

● **イトミミズ**　溝底等に普通に見る細長きミミズにして(體長略ゝ六糎)，赤白色を呈し，絶えず體の後半部を振動す。金魚の餌に用ふるも，苗代田に多數發生する時は苗の根を害す。



(1) シマミミズ。
(2) イトミミズの一種。

〔II〕 **ゴカイ・セルプラの類(多毛類)**　此の類は體の兩側に疣足を

有し，之に多數の剛毛を生ず。頭部に眼・觸手・觸鬚等の附屬器が發達し（貧毛類にはなし），皆海産にして，雌雄異體なり。

❶ **ゴカイ**　海濱・河口等の砂泥地に棲み，體形ムカデに似て長く（體長5糎乃至12糎），各環節の兩側に疣足を具へ，之に多くの剛毛を生ず。頭部は明かに他と區分せられ，之に二對宛の眼・觸手及び四對の觸鬚を有し，又口に强固なる顎を具へて物を咬むに用ふ。釣魚の餌となる。

ゴカイ

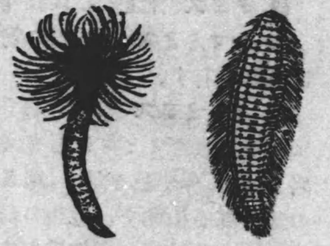
❷ **イトメ**　體形ゴカイに似て細長く（長さ30糎に達す），淺海・河口等の泥中に棲む。毎年秋になれば，體の前端部は肥大し之に卵或は精子を生じて，十・十一月の大潮の頃（夕刻の滿潮直後），後部より切れ泥中より拔け出で水面を群泳す。之を**バチ**といふ。バチは釣魚の好餌料なり。

❸ **イソメ**　海濱の砂中に棲み，形狀ミミズに似て細長く（體長45糎に達す），黄赤色を呈す。釣魚の餌に用ひらる。

❹ **スゴカイ**　海岸の砂泥地に貝殻・海藻等を集めて長き棲管をつくり其の中に棲む。體長イトメ位にして，釣魚の餌に用ひらる。

❺ **ケヤリ（ケヤリムシ）**　干潮線近くの岩礁上に暗灰色・革質の棲管をつくりて棲む。頭端に多數の鰓絲（觸鬚の變形せるもの）を具へ，之を開ける樣は頗る美麗なり。

セルプラ（Serpula）も習性・形態共に之に似るが，體小形にして棲管は石灰質より成る。


（左）ケヤリムシ，
（右）ウミケムシ。

❻ **ウミケムシ**　泥底の海に棲み（體長八糎位），體側の剛毛は長大にして一見ケムシに似る。

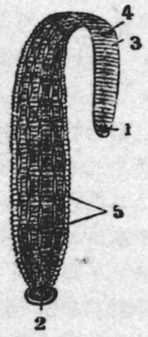
〔III〕ヒルの類（蛭類）　體に剛毛及び疣足を缺き，代りに吸盤を具ふ。雌雄同體なり。蛭類に對して，前記の貧毛類と多毛類とは共に剛毛を有する故之を合して**毛足類**といふ。卽ち

- 剛毛を有す……**毛足類**
  - 剛毛は數多くして必ず疣足に發達す（海産）……**多毛類**
  - 疣足なく，剛毛は直接體面に生じて數少く，其の形も小さし（多くは陸産又は淡水産）……**貧毛類**
- 剛毛なく，必ず吸盤を具ふ……**蛭類**

❶ **ヒル（醫用蛭）**　池・溝等に棲む。〔運動〕體を波狀に振りて水中を游泳し，又體の前後兩端にある吸盤にて他物に吸着し，體壁にある環狀筋と縱走筋とを交互に伸縮して其の上を匍匐す。〔形態〕體の形態ミミズに似るも，稍〻扁平にして剛毛を缺き（環節も二十餘箇あるに過ぎず），前後兩端に吸盤を具へ，頭部に五對の眼を有す。前吸盤の中央にある口には，三箇の鋸齒狀の顎（顎板）ありて，他動物の皮膚を破り其の血液を吸ふに適し，吸ひたる血液は一時囊狀の胃に貯へらる。此の習性を利用して醫療に用ふ。〔發生〕雌雄異體にして初夏の候に産卵す。

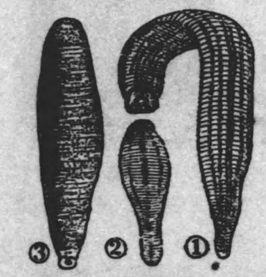
ヒルの生活狀態（左），口（中上），眼（中下）及び腸（右）。

❷ **ヤマビル**　深山の濕地又は樹上に棲み，人畜の血液を吸ふ。運動活潑なり。



醫用ビル
(1) 口，(2) 肛門，(3) 雄性生殖門，(4) 産卵門，(5) 一箇の環節を示す。

❸ **ウマビル**　水田等に見る大形のヒルにして（體長10糎位），顎（顎板）不完全なるため血液を吸ふ力なし。タニシ等を食す。



(1) ウマビル，(2) ヤマビル，(3) キムシ。

〔附〕キムシ（蚯蚓）　キムシも環形動物に屬す。淺海の砂泥中に産し，體形圓筒囊狀にして長さ約10糎あり，淡紅色を呈す。口の前方に吻（捕食用）を有し，口の後方と尾端とに剛毛を具ふ。釣魚の餌に用ひらる。

【練習問題】 (1) ミミズにつきて知る所を記せ(專檢)。
(2) 略圖を描きミミズの構造を示せ(東師)。
(3) ミミズの移動法(東農)，農業上に及ぼす影響を記せ(盛農)。
(4) ミミズ・ヒル・ゴカイの構造につき其の異同の要點を記せ(東師)。
(5) ミミズとムカデとの構造上の類似點及び相異點(慶大豫)。ミミズと蛔蟲との異同(東農實)。
(6) 環蟲類(環形動物のこと)の特徴を問ふ(東師)。
(7) 環節器とは何にか(宮農)(外3校)。
(8) 環蟲類及び昆蟲類の排泄器につき例を擧げて說明せよ(宇農)(外2校)。
(9) 環蟲類の運動器官を記述せよ(東師)。
(10) 環蟲類の神經系の一般を記せ(東師)。
(11) ヒルの特徴を示せ(宮農)(外2校)。
(12) ヒルの橫斷模型圖を描き，消化管・血管・神經・排泄器・生殖器等の位置を示せ(盛農)。
(13) ヒルの呼吸方法と運動方法とを說明せよ(高校)。
(14) 醫用蛭の口の構造を記せ(東女師)。

第五章　圓形動物

1. 圓形動物の特徴

(1) 體は左右相稱にして圓柱狀又は絲狀をなす。
(2) 體に環節・肢・疣足・剛毛等を缺く。
(3) 體壁と消化管との間の腔隙(原體腔)は廣きも之に隔膜を缺く(此の類には眞の體腔なし)。

〔備考〕 圓形動物は一般に雌雄異體にして寄生生活をなし，體の表面に厚き硝子膜(クチクラ層)を被る。體の構造は簡單にして呼吸器・循環器等を缺き，消化管も亦簡單にして口(體の前端にあり)より肛門(體の後端近くにあり)まで直走す。

蛔蟲の解剖
(イ)咽頭。(ロ)腸。(ハ)卵巢。(ニ)腔。

2. 圓形動物の類例

❶ **蛔蟲**(一名ハラノムシ)〔形態〕體長雌は25糎內外・雄は17糎內外にして，體の後端雌は眞直なるも，雄は彎曲す。人類殊に小兒の小腸に寄生して普通消化器障害を起す。〔生活史〕卵は宿主(人)の糞便と共に人體外に排泄され，水中又は濕潤の場所にある時は一・二箇月にして卵殼內に幼蟲を生ず。此のもの飮料水中に混じ或は野菜等に附着して人に嚥下せらるる時は，腸に達して孵化し，幼蟲は腸壁を貫きて肝臟に至り，更に血管を傳はりて肺臟に移行して一定の發育をなし，次いで氣管支・氣管を逆行して咽頭に出で，再び嚥下せられ食道・胃を經て腸に至り，此處に落ち着きて成蟲となる。蛔蟲には此の外馬・犬・猫等に寄生するものあり。

蛔蟲と卵(右上)

❷ **十二指腸蟲**〔形態〕體小形にして(體長雌は約1·8糎，雄は約1糎にして體の後端擴がる)，人類の空腸(時に回腸)に寄生し(十二脂腸に寄生することは甚だ稀なり)，頭端を腸壁中に

挿入し，口にある三對の齒鉤にて腸壁を傷つけ其の血管を破りて血を吸ふ。之が爲に宿生（人）は貧血・消化障害等を起す。

〔生活史〕卵は宿主（人）の糞便と共に人體外に排泄され，やがて孵化して**被包幼蟲**（體の周圍に包囊を被る）となり，水中・濕地等にありて人體に侵入する機會を待つ。人若しかかる幼蟲の潛める場所に接觸する時は，幼蟲は直ちに皮膚より穿入し，血管を傳はつて（心臟を經て）肺臟に至り，一定の發育を遂げたる後氣管支・氣管を上りて咽頭に出で，嚥下せられて遂に小腸に至り成蟲となる。人體に寄生する十二指腸蟲の約9割は此の法によりて侵入するが，尙其の幼蟲は飮料水・野菜等と共に口より入り來ることあり。後者の場合には蛔蟲とほぼ同樣の徑路を通りて體内を移行し，遂に再び小腸に至りて成蟲となる。

(1) 十二指腸蟲と其の卵（圖内）。
(2) 蛔蟲と其の卵（圖内）。
(3) 旋毛蟲と其の筋肉内に潛める幼蟲（圖内）。

❸ **ゲウチユウ（蛲蟲）**　體小形にして（體長雌は約一糎，雄は約四粍にして體の後端卷曲す），小兒の大腸（直腸の部）に寄生し，往々夜間肛門より這ひ出し痒感を感ぜしむるを以て，宿主（小兒）は安眠を妨げらるることあり。産卵は直腸内又は肛門外に於て行はれ，其の卵は小兒の指先等に附着して口に運ばれ，遂に腸に達して孵化す。

腸内に寄生せる十二指腸蟲

❹ **鞭蟲**　人類其の他の哺乳類の大腸に寄生し，體の前部（絲狀の部）を宿主の腸壁内に挿入して宿主の血液又は淋巴液を吸收して生活す（體長雌雄共に四糎位）。

❺ **フイラリヤ蟲（住血絲狀蟲）**　體は毛髮狀をなし（雌は十糎・雄は四糎位），成蟲は人の淋巴管中に，幼蟲は血管内に寄生し，淋巴腺炎・象皮病其の他種々の難症を發す。感染は蚊の媒介によるものにして，熱帶地方に多く，本邦にては沖繩・九州・四國等に多し。

❶ **旋毛蟲（Trickina）**　體小形にして（體長雌は三粍・雄は其の半分位），人類・豚・鼠等の小腸内に寄生し，幼蟲は其の筋肉中にありて體を螺旋狀に卷き，周圍に包囊を被りて潛む（被包幼蟲）。人類への感染は主に豚肉（其の中に潛める幼蟲）を食するによるものにして，該幼蟲は腸内に達して成熟し，雌は體内に無數の幼蟲を胎生す。是等の幼蟲は再び筋肉内に侵入し，體を螺旋狀に卷き被包幼蟲となりて潛むものにして，其の際下痢・發熱・腹痛等を起す（トリキナ病）。

❷ **ハリガネムシ（針金蟲）**　體は黑褐色・針金狀にして（體長30糎内外），幼時（體色黃白色を呈す）はカマキリ・バツタ等に寄生し，充分成長する時は之より出で，水中に入つて産卵す。卵より孵化する幼蟲は初めカゲロウの幼蟲に寄生するが，後カマキリ・バツタ等に喰はれて其の體内に移るに至る。

ハリガネムシ（カマキリの體より出たるもの）

【練習問題】（1）圓蟲類（圓形動物）の特徴を問ふ（東師）。
（2）圓蟲類の例を擧げて其の形狀を記せ（東師）。
（3）人體に寄生する圓蟲類の例三を擧げよ（東農實）。
（4）ミミズと蛔蟲との分類上の位置を示し，其の外部形態及び内部形態に於ける相違點を說明せよ（宇農）。
（5）蛔蟲の生活史（專檢）。
（6）十二指腸蟲の生活史（廣師）。

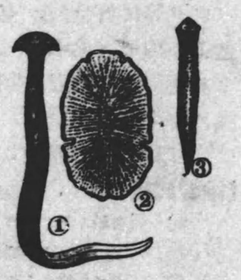
第六章　扁形動物

1. 扁形動物の特徴

(1) 體は左右相稱にして一般に扁平・柔軟なり。
(2) 體に環節・足を缺く。
(3) 體壁と消化管との間の腔隙(原體腔)は狹小なり（此の類にも眞の體腔を缺く)。
(4) 消化管は全く無きか(條蟲類)，或は之を有するものにても不完全にして必ず肛門を缺く。特別なる循環器・呼吸器も發達せず。
(5) 一般に雌雄異體にして，寄生々活を營むもの多く，發生の徑路頗る複雜なり。

2. 扁形動物の分類

扁形動物(門)を分ちて渦蟲類・吸蟲類・條蟲類の三つの綱となす。



(1) カウガヒビル，
(2) ウミプラナリヤ，
(3) プラナリヤ（淡水産)。

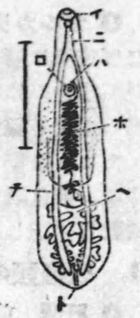
〔渦蟲類〕 プラナリヤ・カウガヒビルの類なり。體は扁平・柔軟にして楕圓狀・葉狀・延長形等を呈し，表面に無數の纖毛を具へて自由に運動す。雌雄同體にして，總べて自由生活を營む（寄生生活をなさず)。プラナリヤは谷川・河流等の石下に棲み，體細長し(體長三糎以內)。カウガヒビルも體細長くして(體長10糎に達す)，頭端扁面狀(又は舌狀(かうがひ))を呈し，色は一般に黑色にして濕地の枯葉の下等に産す。ウミプラナリヤは海に産し，體の幅廣し。何れも再生力頗る强し。

第一節　吸蟲類(ヂストマ類)

1. 吸蟲類

(1) 體は概ね扁平にして葉狀又は舌狀を呈す（體の表面は硝子膜にて被はれ，纖毛を缺く)。
(2) 總べて寄生蟲にして，宿主に吸着する爲に普通二箇の吸盤を具ふ。吸盤の中一つは體の前端(口の周圍)にありて之を**口吸盤**といひ，他の一つは多くは體の腹面にありて之を**腹吸盤**といふ。
(3) 口は口吸盤に開き，腸は盲管狀をなし(肛門を缺く)，多くは又狀に二分す。

〔備考〕 寄生に關しては第260頁を參照せよ。



肝臟ヂストマ
(イ)口吸盤，(ロ)腹吸盤，(ハ)生殖門，(ニ)食道，(ホ)子宮，(ヘ)睾丸，(ト)排泄孔，(チ)腸。

2. カンテツ(肝蛭)の形態と發生

〔I〕肝蛭の形態　肝蛭は牛・羊等の草食獸の肝臟及び膽管內に寄生し，體は扁平葉狀にして(體長三糎位)，前端著しく突出す。消化管は口吸盤に開く口に始り，咽頭を經て腸となり，腸は左右二本の主管と之より分岐する多數の枝管とより成り，各枝管の末端は總べて盲囊狀に終り，肛門を缺く。

〔II〕肝蛭の發生(生活史)　**❶ 纖毛幼蟲**　肝蛭の卵は宿主の糞便と共に體外に排泄せられ，水中に達すれば孵化して幼蟲となる。該幼蟲は體の周圍に纖毛を具ふる故之を纖毛幼蟲 (Miracidium) といふ。**纖毛幼蟲**は纖毛を動かして自由に水中を游泳するが，やがて**モノアラ貝**(中間宿主)と稱する淡水産の卷貝を索めて其の體內に入り，纖毛を失つて囊狀蟲(Sporocyst)となる。

肝　蛭
(1) 卵，(2) 纖毛幼蟲，(3) モノアラガヒ，(4) 囊狀蟲，(5) レヂア，(6) セルカリア，(7) 被包蟲，(8) 成蟲。

❷ 囊狀蟲　は囊狀を呈し，やがて其の體內にレヂア(Redia)と稱する多くの仔蟲を生ず。

❸ レヂア　は圓筒狀をなして腸を具へ，囊狀蟲より出でてモノアラ貝(中間宿主)の體內に擴がる。而してレヂアの體內には更にレヂアが形成せられ，其の後幾度か此のことが繰返さるるも，或る時期に達すればレヂアはもはやレヂアを生ぜずして，其の體內にセルカリア(Cercaria)と稱する別種の幼蟲を生ず。

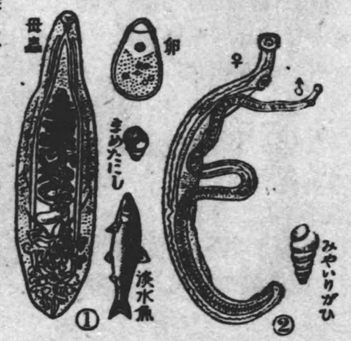
❶ **セルカリア**　はオタマジヤクシ狀を呈して尾を具へ(體制ほぼ成蟲に同じ),モノアラ貝の體を辭して水中に泳ぎ出し,やがて水邊の綠草に附着して尾を失ひ體の周圍に包嚢を被りて潜む。之を**被包蟲**といふ。

たまたま牛・羊等(終局宿主)が來りて綠草と共に之を食する時は,被包蟲は終局宿主の腸内に於て包嚢を失ひ,遂に肝臟や輸膽管に達して成蟲となる。

3. 吸蟲類の類例

❶ **肝蛭**　前項參照。

❷ **肝臟ヂストマ**　〔形態〕肝臟ヂストマは人類・猫・犬等の肝臟に寄生し,體は扁平・笹形にして(長さ10粍乃至15粍),前端部稍,細くなれり。體内の構造はほぼ肝蛭に似るも,腸は二叉するのみにて細かく分岐せず。〔生活史〕卵は宿主の糞便と共に排泄せられ,水中に達すれば孵化して纖毛幼蟲となり,暫時游泳の後淡水産の**マメタニシ(第一中間宿主)**を索めて其の體内に入る。而して其の體内にて肝蛭と同じく嚢狀蟲・レヂア等を生じ,遂に有尾のセルカリアとなりてマメタニシの體を辭し去り,更に**第二中間宿主**たるモロコ・タナゴ・ハヤ等の如き**小淡水魚**の體内に入りて其の皮下結組織中に被包蟲となつて潜む。かかる魚を人類・猫等(**終局宿主**)が生食する時は,幼蟲は胃を經て肝臟に至り遂に成蟲となる。岡山縣・宮城縣・滋賀縣等に多く,所謂地方病をなす。



(1) 肝臟ヂストマ,(2) 日本住血吸蟲。

❸ **肺臟ヂストマ**　〔形態〕肺臟ヂストマは人類・犬・猫・虎等の肺臟に寄生し,體は前種より幾分小形なるも幅廣くして卵形を呈す(體長7粍乃至16粍)。〔生活史〕卵は患者の喀痰と共に排泄され,水中に達すれば孵化して纖毛幼蟲となり,暫時游泳の後,淡水産の**カハニナ(第一中間宿主)**を索めて其の體内に入る。而して其の體内にて前種と同じく嚢狀蟲・レヂア等を生じ,遂に有尾のセルカリアとなりてカハニナの體を辭し去り,

更に**第二中間宿主**たるモクヅガニ・サハガニ等の**カニ類**の體内に入り被包蟲となりて潜む。かかるカニ類を人類等(**終局宿主**)が生食する時は遂に之に感染するに至る。大阪府・德島縣・岐阜縣・新潟縣・岡山縣等に多く,又朝鮮及び臺灣にも多し。

肺臟ヂストマ
(1) 卵,(2) 卵殼内の幼蟲,(3·4) 嚢狀蟲,(5) セルカリア,(6) 宿主中のセルカリア,(7) 其の被嚢したるもの,(8) 成蟲。

❶ **日本住血吸蟲(住血吸蟲)**　〔形態〕日本住血吸蟲は主として人類の肝臟内血管及び門脈内に寄生し,雌雄異體にして體形細長く線狀を呈す(體長雌は12粍乃至23粍,雄はそれより短きも太くして雌を巻き込む)。〔生活史〕宿主の糞便と共に排泄せられたる卵は,水中に入ればやはり纖毛幼蟲となり,淡水産の**片山貝**(一名宮入貝)(**中間宿主**)の體内に入り,其所にて嚢狀蟲・レヂア等を生じ,遂に有尾のセルカリア(尾端は叉狀に分岐す)となつて片山貝を辭し去り,水田・川・溝等を泳ぎ廻り,機會を得て人類の皮膚を貫通して其の毛細血管内に入り込み,遂に門脈に達して成蟲となる。廣島縣・山梨縣・佐賀縣・福岡縣等に多く,殊に岡山縣片山地方に多き故,本寄生蟲病を一に**片山病**ともいふ。

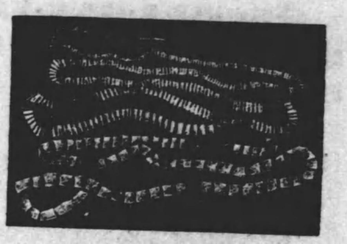
〔**吸蟲類の宿主**〕吸蟲類の宿主(終局宿主・中間宿主)を比較表示すれば次の如し。

	終局宿主	中間宿主	
肝蛭	牛・羊等(肝臟及び輸膽管)	モノアラガヒ	
肝臟ヂストマ	人・猫・犬等(肝臟)	(第一)マメタニシ	(第二)モロコ・タナゴ・ハヤ等の小淡水魚
肺臟ヂストマ	人・猫・犬等(肺臟)	(第一)カハニナ	(第二)モクヅガニ・サハガニ等のカニ類
日本住血吸蟲	人(肝臟内の血管及び門脈内)	片山貝(宮入貝)	

第二節　サナダムシ類(條蟲類)

1. サナダムシ(條蟲)類

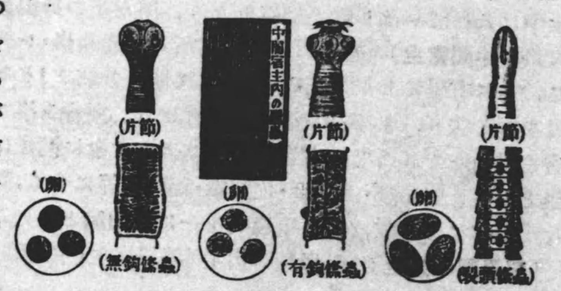
(1) 體形と體の區分　サナダムシ類の體は細長・扁平にして，前後に一列に連結せる多くの片節より成り，恰も眞田紐の如し。而して前方の幅狹き部を**頸部**，其の最前端の稍〻膨大せる部を**頭部**といひ，此の兩部を合せて**頭頸部**といふ。



有鉤條蟲

(2) 頭頸部　頭部は吸盤・鉤等の附着器を具へて宿主に附着する用をなし，頸部は成長する部分にして漸次區分して新らしき片節を生ず。

(3) 片節部　頭頸部に續ける體の大部を**片節部**といひ，ほぼ同樣の構造をなせる**片節**が多數前後に一列に連結して生ず。片節の中，頭頸部に近きものは若くして小さきも，體の後方に存するもの程成熟して大形となり，無數の卵を以て滿され，漸次後方より離脫して宿主の糞便と共に排泄せらる。



條蟲三種，(上)頭部，(下) 片節(中にある雌器の形狀に注意せよ)，(圓內)卵。

(4) 寄生生活の爲の變化　此の類は總べて內部寄生蟲にして(雌雄同體)，養分は全部體の表面より之を吸收するため，體制頗る簡單となり，消化器・循環器・呼吸器・感覺器・運動器等何れも退化消失す。但し寄生生活のため種屬の維持が困難となれるために生殖器は大に發達し，各片節は何れも雌雄の生殖器を具へ無數の卵を以て滿さる。又宿主より離れざらんがために吸盤・鉤等の附着器よく發達(頭部に)す。

2. サナダムシ類の類例

人體に寄生するサナダムシの普通なるものに次の三種あり。

	頭部(附着器)	片節・雌器等	中間宿主
裂頭條蟲(擴節裂頭條蟲)	頭部の兩側に縱の吸溝あり。	片節は幅廣くして縱短く，雌器は花紋狀に屈曲す(片節の數は三四千箇に達し，體長10米を超ゆるものあり)。	ケンミヂンコ・マス。
無鉤條蟲	頭部に四箇の吸盤あり。	片節は縱に長く，雌器は繁き樹枝狀をなす(片節の數は約千三百箇にして，體長4米乃至10米に達す)。	牛
有鉤條蟲	頭部に四箇の吸盤と多くの鉤とを具ふ。	片節は縱に長く，雌器は單なる樹枝狀をなす(片節の數は八九百にして，體長二・三米餘あり)。	豚

3. サナダムシの發生(生活史)

❶ **有鉤條蟲**の老熟せる片節(內部に多くの卵を藏す)は漸次離脫し，宿主の糞便と共に人體外に排泄せられ，內部の卵は片節の破壞と共に外に出づ。此の頃卵內には旣に幼蟲が形成せられ居るものにして，かかる卵が食物と共に中間宿主たる豚に食せらるる時は，其の腸內にて孵化して**六鉤幼蟲**(球圓狀を呈し，六個の鉤を具ふ)となり，此のものは腸壁を破りて血管內に入り込み，遂に筋肉內に運ばる。かくて鉤を失ひ囊狀の**囊蟲**に變じて(やがて頭部を生ず)，終局宿主(人)に食せらるるを待つ。人若しかかる囊蟲を含む豚肉を食する時は，其の囊蟲は人の小腸に達して成蟲となる。

有鉤條蟲の發生順序
(1) 卵，(2) 六鉤幼蟲，(3・4) 囊蟲。

裂頭條蟲の幼蟲
(1) 六鉤幼蟲(表面に纖毛を有す)，(2) マスの筋肉中に遊める擬充尾蟲。

❷ **無鉤條蟲**の生活史はほぼ前種の生活

史に似る(但し中間宿主は牛)。

● **裂頭條蟲**の卵より孵化する六鉤幼蟲(纖毛を有して自由に水中を游泳す)は，先づ**ケンミヂンコ**の如き甲殻類(**第一中間宿主**)に捕へられて其の體内に入り，次いでケンミヂンコと共に**第二中間宿主**たる**マス**に食せられ，其の胃壁を貫きて筋肉中に入り込み，**擬充尾蟲**(體細長くして既に裂頭を有す)と稱する特殊の幼蟲となりて潜む。かかる幼蟲を含むマス肉が人に食せらるる時は，其の幼蟲は人の小腸に達して遂に成蟲となる。

4. 寄生生活と動物の形態

〔I〕 **寄生生活**　或る動物が他の動物の體内又は體表面に居を占め，或は時々之を訪ひて其のもの(宿主)より養分を奪ひて生活するを**寄生生活**といひ，其の動物を**寄生動物**(**寄生蟲**)と稱す。而して養分を奪はるる方は之を**宿主**といふ。寄生には**外部寄生**と**内部寄生**，**定留寄生**(常に宿主に附着するもの)と**臨時寄生**(臨時的に寄生するもの)等の別あるも，其の寄生動物と宿主との關係は何れも加害者と被害者との關係にして，宿主は種々の害を受く。

〔II〕 **主なる寄生動物**　寄生生活を營む動物中主なるものは，原生動物(マラリヤ病原蟲・微粒子病原蟲・赤痢アミーバ等)，圓形動物・扁形動物・節足動物の蜘蛛類(ダニの類・ヒゼンノムシ・ニキビノムシ等)・甲殻類(テウ・サツクリナ等)及び昆蟲類(シラミ・南京蟲・ノミ・ブユ・カ等)等に屬するものなり。是等の内には人體に寄生して害を與ふるものも多し(第 204 頁及び第 294 頁を參照せよ)。

〔III〕 **中間宿主と終局宿主**　寄生動物の中には，其の一生涯中に宿主を變更するものあり。かかる時は最終の宿主(即ち成蟲の宿主)を**終局宿主**といひ，其の他の宿主(即ち幼蟲の宿主)を總べて**中間宿主**といふ。

〔IV〕 **寄生生活と形態の變化**(**寄生蟲の特徴**)　寄生動物は其の寄生の程度によりて差あれども，一般に獨立生活の動物に比して次に述ぶるが如き形態上の變化あり。即ち，

(1) 一般に體の構造退化し，運動器・感覺器を失ふもの多く，又養分は宿主より取るため消化器も概ね不完全にして，中には全く之を缺くものあり(即ち獨立生活を營むために必要なる諸器官は概ね退化するか或は消失せり)。

(2) 宿主に附着するために，吸盤・鉤等の如き附着器官が發達す(寄生動物は宿主より離るる時はもはや生存を完ふすること能はず)。

(3) 寄生の結果種族の維持困難となれるため，生殖器が著しく發達し無數の卵を産む。

(4) なほ内部寄生をなすものは色素を缺きて白色となり，體表は硝子膜にて保護せらる。

【練習問題】 (1) 扁蟲類(扁形動物のこと)の特徴を問ふ(盛農)。

(2) 一例を擧げてヂストマ類の生活史を略述せよ(水戸高)(外2校)。

(3) 肝蛭の發育徑路(生活史)(四高)(外3校)。　肝臟ヂストマの生活史(廣師)。

(4) ヂストマの卵より成長し終るまでの徑過を略述せよ(東師)。

(5) 例を擧げて條蟲の發生(發育順序)(生活史)を略述せよ(東農實)(外4校)。

(6) 人體に寄生する條蟲の種類及び生活史を記せ(東師)(外3校)。

(7) 人體に寄生する最も普通なる條蟲の名稱・特徴及び中間宿主を記せ(高校)(外5校)。

(8) 人體に寄生する扁蟲類四種を擧げ且中間宿主あらば附記せよ(高校)(北大豫)。

(9) 條蟲の卵が成蟲となる迄の徑路を問ふ(盛農)(千圓)。

(10) 人體に最も普通なる寄生蟲六種を擧げよ(東師)。

(11) 人體に寄生する動物五種を擧げ其の所屬を示せ(鳥農)(外2校)。

(12) 次の動物は人體の何れの部分に寄生するか。又如何にして人の體内に入り込むか(京醫大)(北大豫)。十二指腸蟲・肝臟ヂストマ・無鉤條蟲・蛔蟲・條蟲・マラリヤ病原蟲・ヒゼンムシ。

(13) 中間宿主及び終局宿主の意義を例をあげて説明せよ(三農)(外2校)。

(14) 寄生蟲の特異なる點を擧げよ(京醫大)(外3校)。

(15) 寄生動物が其の寄生する程度の深淺によりて示す消化系統の形態的變化に就きて述べよ(愛醫大)。

(16) 次の動物の分類上の位置を問ふ(三農)(外6校)。十二指腸蟲・蛔蟲・ハリガネムシ・蛭蟲・條蟲・ヂストマ・プラナリヤ・カウガヒビル・ゴカイ・ヒル・ミミズ・肝蛭。

第七章　棘皮動物

第一節　棘皮動物の特徴と分類

1. 棘皮動物の特徴

(1) 體は放射相稱(又は輻射相稱·放散同形)にして，五箇の切片に分つことを得。
(2) 體壁中に石灰質の骨片を有す。
(3) 體表に概ね棘を具ふ。
(4) 此の類特有の水管系を有し，これより管足を出す。
(5) 總べて海產にして一般に雌雄異體をなし，其の幼蟲(左右相稱をなす)は變態して成長を遂ぐ。

(左)ナマコ，(中)ウニ，(右)ヒトデの各幼蟲。

2. 棘皮動物の分類

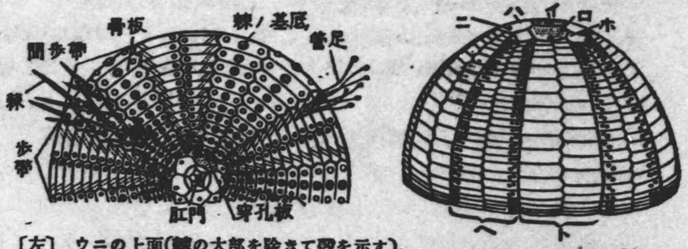
棘皮動物(門)を分ちてウニ類·ヒトデ類·ウミユリ類及びナマコ類の四つの綱となす。

第二節　ウ　ニ　類

〔I〕 ムラサキウニ

1. 外部形態

ムラサキウニの體は暗紫色·半球狀を呈し，外面に多數の棘



〔左〕 ウニの上面(棘の大部を除きて殼を示す)。
〔右〕 殼の側面圖(骨片の配列を示す) (イ) 肛門，(ロ) 穿孔板，(ハ) 生殖板，(ニ) 生殖門，(ホ) 輻板，(ヘ) 步帶，(ト) 間步帶。

を具へ外見栗のイガに似る。それ等の棘の間には數多の絲狀のもの(**管足又は步足**)ありて，夫々先端に吸盤を具へ運動及び呼吸を司る(水管系の部參照)。

口は下面(腹面)の中央に位し，肛門は上面(背面)の中央に開く。卽ちウニの體には上下(背腹)の別あるも，前後左右の區別はなく，之を口と肛門とを連ぬる線を中軸として數箇の同形片に切斷することを得。かかる體形を**放射相稱**(又は**放散同形·輻射相稱**)といふ(第304頁參照)。

2. 殼と棘

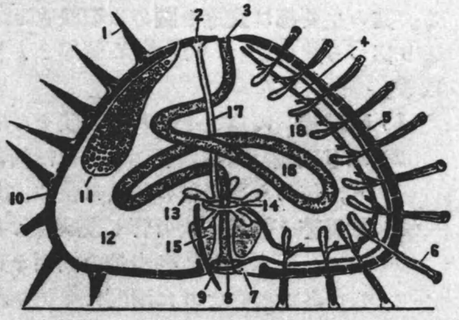
ウニの皮膚の中には多數の石灰質の**骨片**(**石灰板**)ありて，互に固く結合して堅牢なる**殼**を形づくる。それ等の骨片は，口と肛門とを兩極として子午線狀に十帶に規則正しく排列し(各帶は二列宛の骨片より成る)，其の內の一つ置きの五帶には多數の小孔を有し之より管足を出す故，之を**步帶**といひ，殘りの五帶(小孔を有せず)を**間步帶**といふ。

棘は殼面にある疣狀の突起の上に生じ，之と可動的に關節して筋肉の働きによりて種々の方向に動き，體の保護並に移動に役立つ。

棘には又**叉棘**とて小形にして先端に二箇乃至三箇の鳥嘴狀の爪を有するもの(普通の棘の間に混在するも口邊に特に多し)ありて，先端の爪を開閉して體に附着せる汚物を挾み捨つる等の作用をなす。

3. 消化器

口は體の下面(腹面)中央にありて，**アリストートル氏提燈**(Lantern of Aristotles)と稱する咀嚼器を有す。此のものは倒圓錐形をなせる骨骼狀のものにして，主に五箇の顎板より成り，各顎板



ウニの縱斷模型圖
(1)棘，(2)穿孔板，(3)肛門，(4)放射管，(5-7)神經，(6)管足，(8)口，(9)齒，(10)骨片，(11)生殖腺，(12)體腔，(13)ポリ氏囊，(14)環狀管，(15)咀嚼筋，(16)鰓，(17)石管，(18)貯水囊。

の先端には鋭き歯を具ふ。**食道**はアリストートル氏提燈の中央より出でて短く，之に次ぐ**胃**は甚だ長くしてu字狀に屈曲しつつ體内を一周す。**腸**は胃より更に太く，胃と逆行して同じく體内を一周し，遂に直腸(極めて短し)となつて體の上面(背面)中央にある肛門にて體外に開く。食物は貝類・海藻等なり。

4. 循環器其の他

(1) **循環器**　は單に血管のみにて，心臟と稱すべき部分（鼓動性の部分）を缺く。卽ち食道の周圍に環狀血管あり，之より五本の放射血管を出して各歩帶の内面を走る。此の外消化管の兩側には胃腸血管あり，消化管と並行して走る。

(2) **呼吸器**　ウニは水管系にて呼吸する外，口の周圍に五對の鰓(總狀を呈す)を具へ，之にても呼吸を營む。

(3) **生殖器**　雌雄異體にして，卵巢(又は精巢)は五箇あり各間歩帶の内面に位置し，各細管を出して肛門の近傍に於て體外に開く。卵生にして幼蟲は變態して成長を遂ぐ。

(4) **神經系**　は口の直ぐ内方に於て食道を圍める**神經環**と，これより出て各歩帶の内面を走る五本の**放射神經**とより成る。

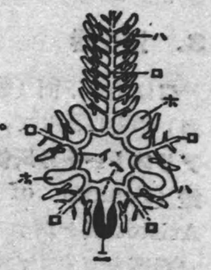
5. 水管系

水管系は棘皮動物特有の器官にして，體の移動及び呼吸を司る。其の主要部は食道を圍める環狀管と之より出づる放射管・ポリ氏囊・石管等とより成る。

(1) **環狀管**　は食道を圍みて環狀をなす。

(2) **ポリ氏囊**　は環狀管より出で四箇あり，何れも間歩帶の内面に位す。

(3) **放射管・管足**　放射管も環狀管より出で，五本あり，各歩帶の内面を走る。各放射管よりは兩側に多數の小管を分岐し，其の小管よりは更に多くの管足を出す。**管足**は伸縮自在の細管にして，歩帶に存する小孔を貫きて體外に出で，先



ヒトデの水管系
(イ)環狀管，(ロ)放射管，(ハ)管足，(ニ)穿孔板，(ホ)ポリ氏囊，(ヘ)石管。

端に吸盤を具へ，體の移動並に呼吸を司る。管足の基部には各一箇の貯水囊(繖囊)ありて，其の伸縮によりて囊内の液を管足内に出入せしめ，以て管足の伸縮を起す。管足は一に**歩足**とも稱せらる。

(4) **石管**　は其の壁石灰質より成り，環水管と穿孔板(肛門の側にある骨片にして，多數の小孔を有す)とを連ね，水管系内に海水を送入する通路をなす。

水管系の内面には多くの纖毛を生じ，其の振動によつて管内の液を移動せしむ。

6. 運　動

ウニは管足と棘とにて體を移動せしむ。卽ち先づ管足を伸長し其の先端にある吸盤にて他物に吸着し，次いで該管足を收縮して體を其の方向に引寄せて匍匐す。此の際棘は杖の如くに働く。其の移動は速かならざれども，吸盤の吸着力は頗る强し。

〔II〕 ウニ類の特徴・類例

1. ウニ類の特徴

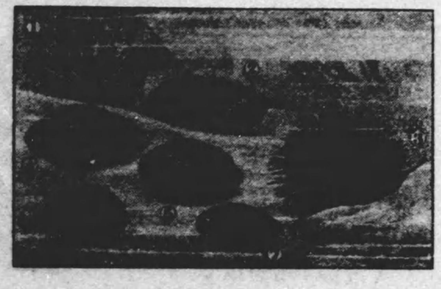
(1) 體は球圓狀・圓盤狀又は心臟狀等を呈す。

(2) 體壁中の骨片は互に固く密着して一般に堅牢なる**殼**をつくり，殼の表面にはこれと可動的に關節する多數の棘を有す。

(3) 一般に口は腹面の中央に開き，肛門は背面の中央に開く。

2. ウニ類の類例

❶ **ムラサキウニ**
最も普通なる暗紫色のウニにして，到る所の海濱の岩礁間に棲み，貝類・海藻等を食す（前項參照）。其の卵巢を鹽漬にしたるものを**雲丹**と稱



(1)パイプウニ，(2)ブンブクチャガマ，(3)ムラサキウニ，(4)タコノマクラ，(5)マドギキヤウ，(6)バフンウニ，(7)クワシバン。

し食用に供す。

❹ **バフンウニ**　前種よりも體小さく，棘短く，淡綠色を呈す。卵巢より優良なる雲丹を製す。

❺ **ガンガゼ**（一名**ハリナガウニ**）　體大きく（直徑九寸に達す），棘極めて長くして殼の直徑の五·六倍に達す。棘に毒液を含み之に螫さるる時は劇痛を覺ゆ。暖海に產す。

❻ **アカウニ**　ムラサキウニに似るも，體之より幾分扁平にして棘短く，赤色を呈す。本邦中部の沿海の岩礁間に產す。

❼ **タコノマクラ**　體は少しく延長せる五角形(扁平)にして，口は下面中央に，肛門は體の緣邊に位し，棘短小なり。一に**マンヂウ**とも呼ばる。

❽ **クワシパン**　體は暗赤色·圓盤狀を呈し(頗る薄し)，棘短く，恰も丸き菓子パンの如し。

❾ **ブンブクチヤガマ**　體は心臟狀を呈し(餘り扁平ならず)棘稍〻長く，口は腹面前方に，肛門は背面後方にありて，體に前後の別あり。沿海の砂泥地に深く埋れて產す。

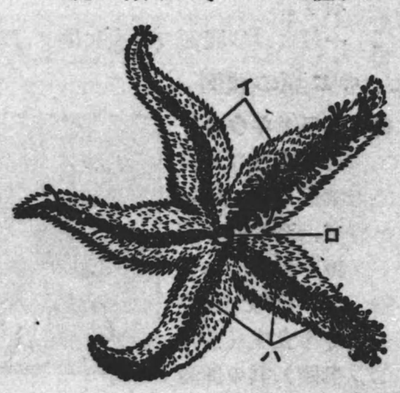
第三節　ヒトデ類

1. ヒトデ類の特徵

(1) 體は扁平·星形にして五腕を射出す（ヒトデの體はウニの體を背腹より壓して扁平となし各步帶の部分を引き延ばしたるが如き形をなす)。

(2) 口は腹面中央に，肛門は存する時は背面中央に開く。

(3) 體壁中の骨片（石灰板)は互に緻く連接するを以て體を多少屈伸することを得。



ヒトデの腹面
(イ) 腕.　(ロ) 口.　(ハ) 管足。

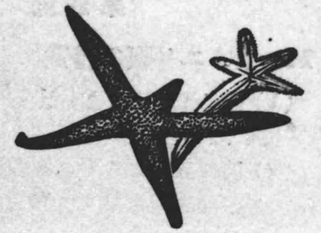
(4) 棘は短小なり。

(5) 管足は體の腹面(下面)にのみ存す〔ヒトデの體の腹面には，口(腹面中央)より出で各腕の腹面を走れる溝ありて，管足は此の溝內に存す〕。

ヒトデが貝類(ハ)を捕食する有樣。
(イ)肛門.　(ロ)穿孔板。

2. ヒトデ類の類例

❶ **ヒトデ**　體大形にして直徑30糎に達し，腕も太し。各地の沿岸に產し，貝類を食するを以て（大形の貝を食する時には胃を裏返し口外に出して之を包む）カキ等の養殖場を害す。管足は本種のみ四縱列に配列す。再生力極めて强く，各腕毎に切離すも各片は完全蟲となる。



ヒトデの再生

❷ **アカヒトデ**　體は美麗なる朱橙色を呈し，腕は丸くして斷面殆ど圓形を呈す。皮面に粒狀棘を有す。

❸ **モミヂガヒ**　體は規則正しき五星形をなし，背腹共に扁平にして其の境界部に特に長き棘を列生す。體色は灰青色乃至淡褐色を呈す。

(1) クモヒトデ，(2) ヤツデヒトデ，(3) ヒトデ，(4) スナヒトデ，(5) イトマキヒトデ，(6) モミヂガヒ。

❹ **イトマキヒトデ**　腕短くして正五角形を呈し，形狀絲卷に似る。體の色彩背面は黑藍色にして橙赤色の斑を有し，腹面は橙赤色を呈す。

❺ クモヒトデ　體小さく，腕は細長くして蛇尾狀を呈し，體形稍〻クモに似る。腕を活潑に左右に屈伸することを得。體色は黒褐色又は黒灰色等を呈す。

❻ テヅルモヅル　腕は五本なるも，各〻基部に於て數回分岐して蔓狀を呈す。

テヅルモヅル

〔クモヒトデ類〕　クモヒトデ・テヅルモヅル等は他のヒトデ類と異なり，(1)體(體盤)と腕との境明瞭にして，(2)腕は細長くして蛇尾狀を呈し，(3)且其の腹面に溝を缺き，代りに一縱列の骨板を具ふ。故に是等を特にクモヒトデ類(蛇尾類)と呼び，ヒトデ類より分離することあり。

第四節　ウミユリ類

1. ウミユリ類の特徴

(1) 體は盃形をなし，上面中央に口あり，口の側方に肛門を開く。

(2) 腕は五本なるも，屢〻基部に於て數回分岐し，恰も多數あるが如き觀を呈す。各腕よりは兩側に多數の小側枝を出し羽狀を呈す。

(3) 概ね柄を以て海底に固着す(但しウミシダの如く幼時のみ固着生活をなすものあり)。

(4) 石灰質の骨片(石灰板)は體の背側(下面)及び柄によく發達す。

此の類は前世界に繁榮を極めたるものにして，其の遺骸は諸所に石灰岩を形づくりて產す。例へば岐阜縣赤坂に產する鏡石は其の一例にして，ウミユリの柄の化石を含み，恰も錢を多く重ねたるが如き外觀を呈す。

(1) ウミユリ
(2) ウミシダ

2. ウミユリ類の類例

❶ ウミユリ　ウミユリの體はヒトデを倒にし長柄を附したるが如きものにして，體形恰も一花を頂生せる百合に似る。各腕は數回分岐し，且小枝を列生して各枝羽狀を呈す。管足は各腕の上面にある溝內に生じ，吸盤を缺き專ら呼吸・觸覺を司る。相模灣・駿河灣等の深海に產し，長柄(長さ50糎位)を以て海底に樹立す。**トリノアシ**ともいふ。

❷ ウミシダ(一名コマチ)　本邦沿海の淺底に產し，體形前種に似るも柄を缺く(幼時は柄を有し海底に固着す)。各腕は基部に於て三回宛分岐し，總枝數40本となり，之を動かして自由に泳ぎ，又海底を匍ふ。體形恰も枯れたるシダに似たるが故にウミシダと稱せらる。

其の一種**アンテドン**(Antedon)は腕の數10本なり。

第五節　ナマコ類

1. ナマコ類の特徴

(1) 體は圓筒狀を呈し，其の前端に口・後端に肛門を開き，主軸を橫たへて生活するため，恰も左右相稱型なるが如き觀を呈す(ナマコの體はウニの體を上下に引き伸ばし，之を橫たへたるが如き形をなす)。

(1) ナマコ，(2) キンコ，(3) カクレウヲ(次頁參照)。

(2) 口の周圍に多くの觸手を具ふ。

(3) 體壁は柔軟にして，其の中(皮膚內)にある石灰質の骨片は極めて小さく(顯微鏡的)，且散在す。

2. ナマコ類の類例

❶ ナマコ　淺海の岩礁間等に棲み，體爪形を呈す。

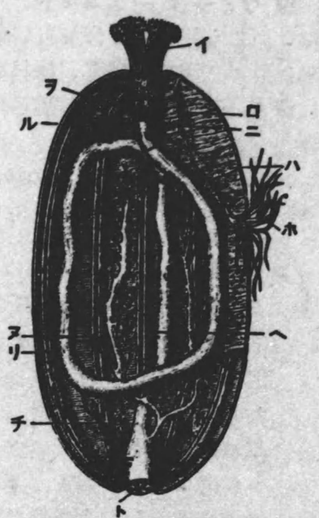
(1) **ナマコの體壁と運動**　ナマコの體壁は皮膚と其の下にある厚き筋肉層とより成る(皮膚內の骨片は極めて小さき故，此の體壁は食用に供せらる)。筋肉層は內(縱走筋)・外(環狀筋)の二層より成り，其の伸縮と，管足とによりてナマコは海底を匍匐す。

(2) **水管系**　はウニのものに似る。食道の周圍にある環水管よりは五本の放射管を出すが，其の中體の腹側(下面)を走る三本のみより管足を出し，背側(上面)を走る二本よりは疣狀突起を出す。

(3) **消化器**　口・食道・腸(胃を缺く)等より成り，各部殆と同じ太さにして體内を一周し，排泄腔に終る。口の周圍にある**觸手**は，食物（小動物・藻類等)を口に送る用をなし，兼ねて感覺を司る。

(4) **水肺(呼吸樹)**　呼吸器は水肺(呼吸樹)と呼ばれ，樹枝狀を呈す。排泄腔の伸縮によりて此の管内に海水が出入して，體液との間に呼吸を營む。

(5) **效用**　ナマコは生食する外，乾製して**海參**(イリコ)となし，又腸を鹽漬にして**海鼠腸**(コノワタ)を製して食用に供す。



ナマコの解剖
(イ)觸手，(ロ・ホ)生殖腺，(ニ)石管，(ヘ)縱走筋，(ト)肛門，(チ)キューピイ氏管，(リ)腸，(ヌ)水肺(呼吸樹)，(ル)ポリ氏囊，(ヲ)環狀管。

❷ **キンコ**　本邦北部の近海に產す。體形長楕圓形を呈し(體長1乃至1.5糎)，五步帶に何れも管足を有し，口邊に樹枝狀の觸手を具ふ。體色は通常灰褐色を呈す。生食し又海參に製す。

ナマコの骨片

❸ **フジナマコ**　一に**オキナマコ**ともいふ。體キウリ形をなし，體長50糎を超ゆることあり。淺海に產し，其の肛門内にカクレウヲ・カクレガニを棲息せしめ，これ等と片利共棲をなすものあり(前頁の圖參照)。

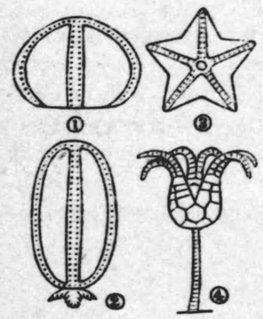
第六節　棘皮動物の總括

1. 棘皮動物各綱の體形比較

棘皮動物の外形及び口・肛門の位置は綱によりて次表に示すが如くに異なる。卽ち

	體の外形	口の位置	肛門の位置
ウニ	ほぼ半球形にして，腹面稍〻扁平なり。	體の腹面(下面)の中央。	體の背面(上面)の中央。
ヒトデ	扁平・星形にして五腕を射出す。	同上。	同上。
ウミユリ	盃形にして長き柄を有し，其の五本の腕は基部に於て數回分叉す。	體の上面の中央。	體の上面（口の側方にあり)。
ナマコ	キウリ形にして水平に横たはる。	體の前端。	體の後端。

然し，今ウニの體を背腹より壓して扁平となし，其の各步帶の部分を持ちて之を五方向に引き伸ばす時は星狀のヒトデ形となり，更に此のものを倒に(背面を下に・腹面を上に)し，其の下面中央に長き柄を附着すれば海百合形のものとなる。又ウニの體の肛門と口とを握り之を上下に引き伸ばせばナマコ形となる。かく考ふる時は是等の動物の外形は甚だ異なるも，其の體制は皆相同のものにして(第333頁參照)，或る原型のもの(例へばウニ)より夫々特異の發達をなせるものと思はる。



(1)ウニの側面，(2)ナマコの側面，(3)ヒトデの腹面，(4)ウミユリの側面。

2. 棘皮動物と人生との關係

〔I〕**有用なるもの**　(1)食用　ムラサキウニ・バフンウニの卵巢の鹽漬(雲丹)(「ウニ類の類例」參照)，ナマコ〔生食，乾製(海參)，腸の鹽漬(海鼠腸)〕。

(2)肥料　ヒトデ其の他。

〔II〕**有害なるもの**　ヒトデの類は貝類を貪食しカキ等の養殖場を害することあり。

【練習問題】　(1)　ウニの構造を圖解せよ（東師)(千圖)。
(2)　ウニの移動器について記せ（東農)。
(3)　水管系とは何ぞや。一例につき其の形態を說明せよ（東師)。
(4)　管足につきて說明せよ（高校)(外3校)。
(5)　ウニ類の特徵と類例三種を擧げよ（盛農)。
(6)　ヒトデの外形上の特徵を記せ（盛農)。
(7)　ヒトデとナマコとを同部類(同じ門)に入るる理由（東師)。
(8)　ナマコとウニとの構造を比較せよ（東師)。

(9) ナマコの構造を略述せよ（東師）。
(10) ナマコの形態の大略（專檢）。呼吸器の構造・作用（高檢），及び分類上の位置を示せ。
(11) ナマコの體の構造を述べて分類上本動物が如何なる門に屬するかを說明せよ（松本高）。
(12) 棘皮動物の特徵を記せ（東農）(外5校)。
(13) 棘皮動物を綱に分ち其の特徵を記せ（東師）。
(14) 棘皮動物の體制を述べ且綱に分ち各〻例一つを擧げよ（專檢）。
(15) 棘皮動物の運動法と呼吸法とを說明せよ（東師）。
(16) ウニ・ヒトデ及びナマコの略圖を描き，理論上皆相同の體形を有することを詳述せよ（鹿農）。
(17) 左右同形（左右相稱）及び放散同形（放射相稱）につき例を擧げて圖解すべし（高校）。
(18) 次の動物の分類上の所屬を問ふ（宮農）(外4校)。
ウニ・クコノマクラ・ブンブクチヤガマ・ヒトデ・クモヒトデ・テヅルモヅル・ナマコ・キンコ・ウミユリ・ウミシダ。
(19) 靈丹・海參・海鼠腸は夫々何動物の如何なる部分より製せらるるか。

第八章　腔腸動物

第一節　腔腸動物の特徵と分類

1. 腔腸動物の特徵

(1) 體は放射相稱にして圓筒狀又は傘狀を呈す（第279頁を參照せよ）。
(2) 腔腸を有す。
(3) 特殊の排泄器・循環器・呼吸器及び肛門等を缺く。
(4) 概ね體壁・觸手等に刺細胞を有す。
(5) 殆ど總べてが海產にして，出芽法によりて群體を造るもの少なからず。

2. 腔腸動物の分類

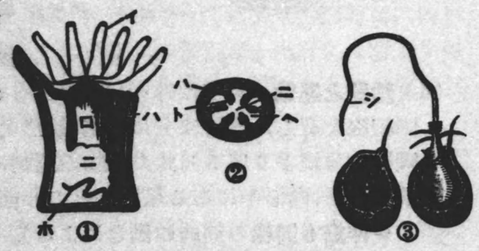
腔腸動物(門)を分ちて珊瑚類・眞正水母類(鉢水母類)・ヒドロ蟲類及び櫛水母類の四つの綱となす。

第二節　珊　瑚　類

〔I〕 イソギンチヤク・サンゴ蟲

1. イソギンチヤク

(1) **體形**　イソギンチヤクは干潮線近くの岩石等に固着するほぼ圓筒狀の動物にして，上端(游離端)の中央に口を具へ，口の周圍には多くの觸手（四列又は五列に並び其の數は六の倍數なり）を列生す。此の動物が觸手

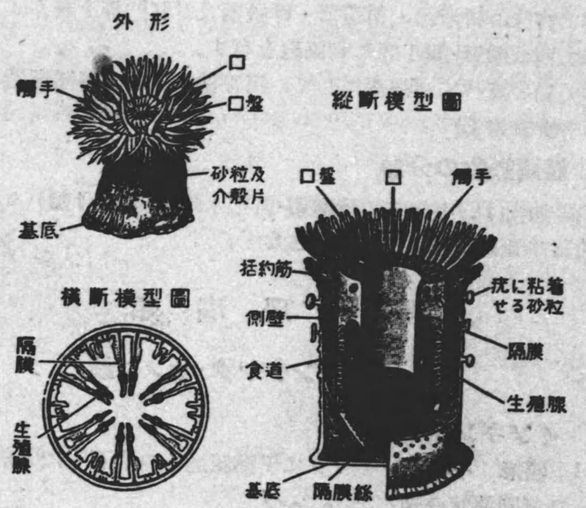


イソギンチヤクの構造模型圖〔1〕縱斷，〔2〕橫斷（イ）觸手，（ロ）食道，（ハ）隔膜，（ニ）腔腸，（ホ）隔膜絲，（ヘ）輻房，（ト）生殖腺，〔3〕刺細胞，　右は刺絲（シ）を射出したるもの。

を擴げたる有樣は恰も菊花に似たり。

(2) **觸手**　は長圓錐形を呈し(伸縮自在なり)，表面に多くの刺細胞を具へ，餌動物を捕へて口に運ぶ作用をなす。

(3) **腔腸**　口より入れば短き食道(一名口道)あり，其の奥には大なる腔所ありて，體壁にて圍まる。此の腔所は體腔にしてしかも內壁は腸の作用をなす故，之を**腔腸**といふ。食物は口より腔腸內に送られて消化吸收せられ，不消化物は再び口より排出せらる。腔腸內には體壁より中央に向ひて突出せる多くの縱の隔膜(其の數は六の倍數)ありて，之がために腔腸は數多の小室に區分せらる。



イソギンチヤクの形態

(4) **體壁と運動**　體壁は外·中·內の三層より成り，外層には刺細胞を有し，內層は主に消化·排泄を司る(中層は結締組織性の薄膜より成る)。此の動物の運動は其の外層中にある縱走筋と，內層中にある環狀筋との伸縮によりて營まる(觸手の伸縮も同樣の筋肉の働きによる)。

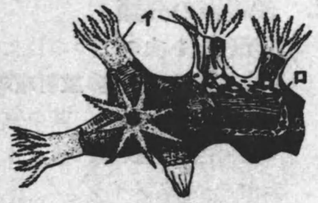
口の周圍には環狀筋特によく發達し(之を括約筋といふ)，これが收縮する時は恰かも巾着の口をしめたるが如き狀を呈す。イソギンチヤクなる名稱はこれより起る。

(5) **刺細胞(一名毒細胞)**　觸手·體壁等には**刺細胞(一名毒細胞)**と稱する無數の小胞ありて，攻撃並に防禦の用をなす。此のものは，囊狀を呈せる特殊の細胞にして，內部に毒液と**刺絲**と稱する細管(螺旋狀に卷く)とを含み，外面に一箇の毛狀突起(刺戟に感ず)を有す。外物若し此の突起に觸るる時は刺絲は急に外部に射出して，觸れたる動物を刺し之に毒液を注射す。かくしてイソギンチヤクは餌動物を刺殺して捕へ，又身を護る。

(6) **發生**　イソギンチヤクは時として**分體法**(無性生殖)により直接縱に二分することあるも，普通には有性生殖を營む。雌雄異體にして，生殖腺は腔腸內の隔膜中に生じ，受精は雌の腔腸內で行はる。卵より孵化する幼蟲は纖毛によつて水中を游泳するが，後外物に附着し，成長して成體となる。

2. サンゴ蟲

サンゴ蟲は，深さ數十尋乃至數百尋の水溫20度以上の水清き海底に繁殖し，樹枝狀の群體を造り，共同肉にて互に連り，石灰質の骨軸を分泌して群體を支持す。



アカサンゴの群體
(イ) 蟲體，　(ロ) 骨軸。

(1) **蟲體**　サンゴ蟲の形態はイソギンチヤクに似るも，大きさ遙に小さく，觸手は八本にして羽狀を呈し，腔腸內の隔膜も亦八箇を數ふるのみ。

(2) **共同肉**　サンゴ蟲の各個體間を連結する共同肉は，內外二層より成り，外層には網狀の細管走り，內層には縱走する細管ありて，兩者互に相通じて各個體の腔腸を連ぬ。故に其の養分は個體間に有無相通ずることを得。

(3) **骨軸**　骨軸は各個體の體壁より分泌せらるるものにして，石灰質より成り，次第に其の太さを增して植物の年輪の如き環紋を生ず。古來珊瑚と稱して裝飾用に供せるは此の骨軸にして，其の色彩は種類によつて異なり，暗赤色(赤サンゴ)·淡紅色(桃色サンゴ)又は白色(白サンゴ)等を呈し，根掛·帶留·簪の玉·頸飾·カフス釦等に製す。

(4) **繁殖**　サンゴ蟲は有性生殖によりて新個體を增殖し(卵は腔腸內で受精し，孵化する幼蟲は外へ泳ぎ出で外物に附着して新個體となる)，出芽法(第 309 頁參照)によりて群體を形ちづくる。

現今世界に於ける珊瑚の主產地は，本邦とイタリヤ(地中海に產するものを採る)とにして，本邦にては土佐沖・長崎縣五島・鹿兒島硫島等を古來主なる漁場とせしも，是等の地方は近時荒廢に傾き，却つて臺灣北部・小笠原島等に好漁場を發見せり。之を採取するには海底に網を曳きて其の枝をからめ採るなり。

〔II〕 珊瑚類の特徵・分類・類例

1. 珊瑚類の特徵

(1) 體は短き圓筒狀(ポリプ型)にして一端にて他物に固着し，游離端の中央に口を開き，其の周圍に觸手を輪生す。
(2) 口は短き食道(口道)を經て腔腸に通ず。
(3) 腔腸內には八箇・六箇又は六の倍數箇の縱の隔膜あり。
(4) 多くは群體をつくり，石灰質・角質等の骨軸を分泌す。

2. 珊瑚類の分類

珊瑚類(綱)を次の二つの目に分つ。

(1) **六放射珊瑚類(多放射珊瑚類)**　觸手は長圓錐狀を呈して分岐することなく，其の數は六本或は六の倍數本にして，又腔腸內の隔膜も六箇或は六の倍數箇なり。(例)イソギンチヤク・キクメイシ。

(2) **八放射珊瑚類**　觸手は羽狀に分岐し，其の數は八本にして，腔腸內の隔膜も亦八箇なり。(例)アカサンゴ。

3. 六放射珊瑚類の類例

❶ **イソギンチヤク**　前項參照。イソギンチヤクには種類多し，其の中**ヤドカリイソギンチヤク**はヤドカリの貝殼上に附着して之と共生す。

❷ **ビワガライシ**　ビワの果柄に似たる樹枝狀の群體をつくる。骨軸も同形にして石灰質より成る。

❸ **キクメイシ**　團塊狀の群體をつくり，各個體は美しき花紋狀を呈す。骨軸も同形をなし，表面に多數の菊花紋を有す。

(1) ミドリイシ，(2) ビワガライシ，(3) クサビライシ，(4) キクメイシ。

❹ **ミドリイシ**　種々の形の群體(樹枝狀・團塊狀等の)をつくり，生活時には多くは美麗なる綠色を呈す。

❺ **クサビライシ**　單獨生活をなし，體は楕圓形にして長徑10糎に及ぶ。骨軸(石灰質)はキノコを裏返して柄を取り去りたるが如き形を呈す。

〔珊瑚礁〕　ビワガライシ・キクメイシ・ミドリイシ・クサビライシ等は，何れも熱帶地方の海(水溫20度以上，深さ四五十米以內の淺海に)於て盛に繁殖し，其の骨軸は漸次堆積して遂に所謂珊瑚礁を構成す。

4. 八放射珊瑚類の類別

❶ **サンゴ蟲**　サンゴ蟲(赤珊瑚・桃色珊瑚・白珊瑚)につきては前項を參照せよ。

❷ **イソバナ**　暖海の淸き流のある岩礁に，極めて普通のものにして，一平面に擴がれる樹枝狀の群體を造り，角質の骨軸を有す。色は淡紅・黃・褐等種々あり。

❸ **ウミマツ(又は黑サンゴ)**　樹枝狀の群體を造る。其の骨軸は黑色・角質にして，箸・パイプ・印材等に製せらる。

ウミマツ

❹ **ウミヤナギ**　本邦沿海の深處に產し，細長き群體をつくりて海底に樹立し，各個體は其の兩側に羽狀をなして附着す。骨軸は白色・角質にして，之より杖・箸等を製す。

❺ **ウミユラ**　羽毛狀の群體を構成し，軸部の兩側より多くの枝を列生し，之に多數の個體を附着す。刺戟すれば强き光を放つ。我が沿岸に最も普通なり。

第三節　眞正水母類(鉢水母類)

〔I〕 ミヅクラゲ

1. ミヅクラゲの體の構造

(1) **體形**　ミヅクラゲの體は蓁天樣の物質より成り，殆と無

色透明にして傘狀(又は椀狀)を呈す。傘狀部の周緣には多數の細き觸手を列生し，且八箇の淺き切れ込みを有して，此所に感覺器(平衡器)を具へ，體の平衡をつかさどる。

クラゲの構造を示す模型圖（輻管は一に放射管ともいふ）

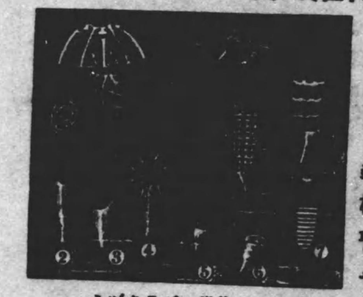
口は下面中央にあつて方形を呈し，口の周圍よりは四本の**唇瓣**(又は**口腕**)を垂下す。唇瓣は細長くして刺細胞を具へ，捕食の用をなす。

(2) **腔腸**　口より入れば稍廣き胃腔ありて，之より細き放射管(一名輻管)を射出し，各放射管の末端は何れも傘狀部の緣邊に達して，此所を一周する環狀管に連る。腔腸は消化・榮養分の循環及び呼吸等の諸作用を營む。

ミヅクラゲの構造
(イ)胃腔(腔腸)，(ハ・リ)生殖腺，(ニ)放射管，(ホ)感覺器，(ヘ)生殖腺の下の孔，(ト)口，(チ)唇瓣。

(3) **運動**　ミヅクラゲは，傘狀部の緣邊近くに存する筋肉の働きによりて體を伸縮して水を噴り，其の反作用にて僅に前進し，又波と共に漂ふ。

2. ミヅクラゲの發生(世代交番)


ミヅクラゲの世代交番
(1)プラヌラ，(2—9)スキフラ，(10)エフィルラ，(11)成體。

ミヅクラゲは雌雄異體にして其の生殖腺は胃腔の下底に生じ馬蹄形をなす。卵は母體外に出でて受精し，之より孵化する幼蟲(**プラヌラ** Planula といふ)は楕圓形を呈し，表面の纖毛にて暫時水中を游泳す。プラヌラはやがて海底に附着して圓筒形に變じ，上端に口を開き其の周圍に觸手を生ず（即ち**ポリプ型**と

なる)。此の時代を**スキフラ**(Scyphula)といふ。

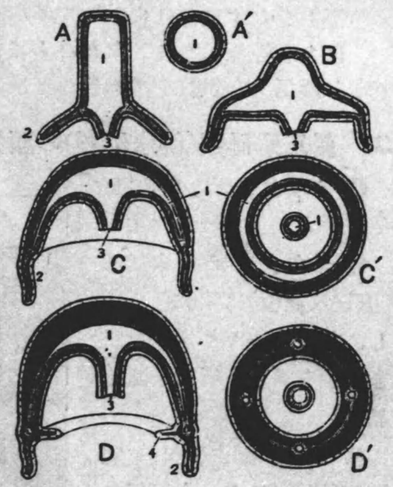
スキフラは發育の進むに從ひ觸手を增し且體に多くの横の縊れ目を生じて，恰も椀を積み重ねたるが如きものとなり，これ等椀狀のものは，上方より一片宛分離して水中を游泳し（之を**エフィルラ** Ephyrula といふ)，成長して遂に各一箇のミヅクラゲ(成體)となる。

卽ちミヅクラゲは，游泳生活を營む成體時代には有性生殖を行ふも(有性世代)，固着生活を營む幼蟲時代(スキフラ時代)には出芽法によつて無性生殖を行ふ(無性世代)。かやうに一つの生物が有性・無性の兩世代を交互に繰返す現象を**世代交番**といふ(第310頁參照)。

3. 腔腸動物の體型

腔腸動物の體型にはポリプ型(Polyp form)と水母(クラゲ)型(Medusa form)との二樣あり。

(1) **ポリプ型**　は固着性のものにして，圓筒狀を呈し，一端にて他物に固着し，他端の中央に口を開き，其の周圍に觸手を輪生す。之にイソギンチヤク・サンゴ蟲の如く腔腸內に隔膜を有するもの（珊瑚(サンゴ)ポリプ型)と，ヒドラの如く腔腸內に隔膜なきもの（ヒドロポリプ型)等とあり。



腔腸動物の體型（ポリプ型が變化してクラゲ型となる有樣を示す）
〔A〕ポリプ型の縱斷，〔A′〕同横斷，
〔B〕ポリプ型の觸手の所を持ちて横に引伸ばしたるもの(縱斷)，〔C〕更に變化してクラゲ型になりたるものの縱斷，〔C′〕同横斷，
〔D〕クラゲ型の縱斷，〔D′〕同横斷，
(1)腔腸，(2)觸手，(3)口，(4)緣膜。

(2) **水母型**　は游泳性のものにして傘狀又は鐘狀を呈し，其の體を伸縮して自由に水中を游泳す。此の

型はポリプ型を倒にし上下より壓して扁平となしたるが如きものにして，凹面(下面)の中央に柄を有し，其の尖端に口を開き，傘狀部の緣邊に觸手を具ふ。

〔II〕眞正水母類の特徴・類例

1. 眞正水母類(鉢水母類(ハチクラゲ))の特徴

(1) 此の類は普通にクラゲと稱するものを含み，成體は多くは傘狀又は鐘狀(水母型)を呈して自由に水中を游泳するも，幼時には圓筒狀(ポリプ型)を呈して固着生活をなすもの多し。

(2) 其の圓筒狀(ポリプ型)のものは食道(口道)を有するも，腔腸內の隔膜は著しからずして(僅に四條の縱襞あるのみ)他物に固着して生活し，分體・出芽等によりて無性生殖を行ふ。卽ち無性世代なり。之に反して傘狀又は鐘狀（水母型）をなす成體は自由に水中を游泳し，有性生殖を行ふ。卽ち有性世代なり。本類の多くのものは此の兩世代を交互に繰返し，世代交番を行ふ。

2. 眞正水母類(鉢水母類)の類例

❶ **ミヅクラゲ**　前項を參照せよ。

❷ **オキクラゲ**　傘狀部(直徑八糎位)は紫紅色を呈し，其の緣邊より八本の長き觸手を垂る。唇瓣も頗る長し。

❸ **アシナガクラゲ**　體形前種に似るも，傘狀部に多くの放射狀の褐色條紋を具へ，觸手も亦數多くして(40 本) 著しく長し。觸手にある刺細胞に劇毒の成分を含む。

(1)イソギンチヤク，(2)ミドリイシ，(3)キクメイシ，(4)イボヤギ，(5)カヤ，(6)タコクラゲ，(7)ビゼンクラゲ，(8)カツヲノエボシ。

海中の動物

(1) ウメボシイソギンチヤク　(2) ミドリイソギンチヤク　(3) ヒサラガヒ
(4) ウミマツ　(5) ミヅクラゲ　(6) シタレサクラクラゲ　(7) カラカサクラゲ
(8) ムラサキウニ　(9) アカクラゲ　(10) アントンクラゲ　(11) ビゼンクラゲ
(12) アカヒトデ　(13) ヲビクラゲ　(14) カツヲノエボシ　(15) タコクラゲ
(16) ハナガサクラゲ　(17) イトマキヒトデ

❹ **イウレイクラゲ**　傘狀部は圓盤狀をなし，殆と扁平にして(直徑50糎に達す)，褐色の斑紋を散在す。唇瓣は幅廣くして多くの褶を有す。

❺ **ビゼンクラゲ**　傘狀部は半球形にして直徑45糎に達し，青藍色を呈す。唇瓣は八本あり，之より多くの棒狀の附屬器を出す。瀨戸內海及び九州の沿海に產し，之を明礬漬にして食用に供す。

❻ **タコクラゲ**　傘狀部は鐘狀を呈し，褐色の地に黃色の斑紋を有す。唇瓣の先は分れて八本の口部觸手となる。前種と共に傘狀部に觸手を缺く。

❼ **アンドンクラゲ**　傘狀部は立方形を呈し，之より垂下せる四本の長き觸手に，烈しき作用をなす(疼痛を感ず)刺細胞を有す。此の類は有性世代のみにして無性世代を缺く。

第四節　ヒドロ蟲類

1. ヒドラ(Hydra)

(1) **體形**　ヒドラ(Hydra)は池·沼の水草·枯葉等に附着し，體小形·圓筒狀(體長一，二糎)にして，一端にて他物に附着し，他端の中央に口を開き，口の周圍に五本乃至八本の觸手を具ふ。

ヒドラの全形と，出芽法(イ)を示す。

(2) **腔腸**　ヒドラの斷面を見るに，口の周圍は圓錐狀に隆起し(之を口錐といふ)，腔腸內に隔膜を缺く。

(3) **繁殖·再生**　ヒドラは出芽法によりて繁殖するも，秋期には有性生殖を行ふ(雌雄同體にして精巢は體の上部に，卵巢は下部に生ず)。再生力極めて强し。

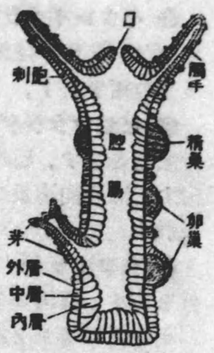
2. ヒドロ蟲類の特徵

(1) 此の類には體型の圓筒狀(ポリプ型)のものと，傘狀(水母型)のものと，兩者を兼ね有するものとあり。

(2) 其の圓筒狀(ポリプ型)のものは口邊隆起し，食道(口道)，及び腔腸內の隔膜を缺く。

(3) 其の傘狀(水母型)のものは概ね體小形にして傘狀部の內緣に環狀の襞(緣膜)を有す。

(4) 群體をつくるもの多し。

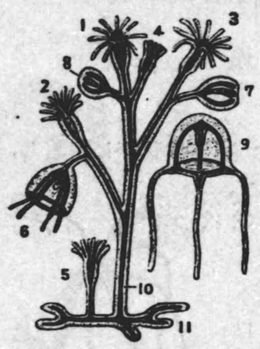


ヒドラの解剖圖

3. ヒドロ蟲類の類例

❶ **ヒドラ**　前項參照。

❷ **カヤの類**　カヤの類は鹹水に產し，樹枝狀・羽狀等の群體をつくりて海藻・岩石等に附着し，往々植物と誤認せらる（前々頁の圖を參照）。其の各蟲體はヒドラ狀(ポリプ型)を呈し，共同肉にて互に連る。此のもの(カヤ)は無性世代のものにして出芽法によりて繁殖し，或る時期に達すれば同じく無性的に(左圖2·3·4參照)，之より小形のクラゲ(傘狀部の內緣に緣膜を有し緣膜クラゲと稱するもの)を生ず(6·7·8)。此のクラゲ(9)は其の群體より離れて自由に水中を游泳し，後雌雄の生殖細胞を生じて有性生殖を行ひこれより再び圓筒狀の個體（ポリプ型)を生じ(有性世代)，新らしき群體(カヤ)の基をなす。卽ち此の類も世代交番を行ふ。



ヒドロ蟲類の群體模型圖
(1·2·3·4·5) ポリプ—出芽法によりて增殖す。
(6·7·8)クラゲの出芽，(9)游離したるクラゲ，(10) 莖部，(11) 根部。

カヤの類には種類多し。**オベリア** (Obelia) は其の一種にして，樹枝狀の群體をつくる。**ツブラリア** (Tubularia) も之に近似の種類にして其の莖部は決して分岐することなく，又各個體の觸手は二列に環生し美麗なり。

❸ **クダクラゲ**(管水母)　クダクラゲの類は複雜なる群體を構成して海洋中に浮漂生活を營み，其の個體間に分業發達せり。(次頁の圖を參照)。卽ち其の群體には中軸狀の幹部ありて，其の頂端には全群體の浮漂を司る**浮體**又は**氣胞體**(中空なり)附着し，幹部の周圍には游泳を司る**游泳鐘**(鐘狀をなす)，榮養を司る**榮養體**，感覺を司る**感觸體**，葉狀をなして保護作用をなす**葉狀體**，攻撃·防禦の用をなす**觸手**(刺細胞よく發達す) 其の他**生殖體**等が垂れ下り，各個體は恰も高等動物の體にある各種の器官の如き觀を呈す。クダクラゲ類には種類多く，シダレザクラクラゲ·カツヲノエボシ等は皆之に屬す。

クダクラゲの模型圖

シダレザクラクラゲ　は一箇の浮體の下に鐘狀を呈する多數の游泳鐘を附着し，甚だ美麗なり。**カツヲノエボシ**の浮體は甚だ大形にして烏帽子狀(紫色)を呈す(其の下に多數の分業的個體が垂れ下る)(第280頁の圖參照)。

〔**櫛水母類**〕　此の類は體の外面に櫛狀の纖毛板を有し，刺細胞を缺く。總べて海產にして雌雄同體なり。ウリクラゲは瓜形にして口大きく，觸手を缺く。フウセンクラゲは體卵圓狀をなし，其の一對の觸手は長くして伸縮自在なり。オビクラゲは體帶狀をなし，長さ一米に達するものあり。

(1)フウセンクラゲ (2)ウリクラゲ。

4. 腔腸動物と人生との關係

(1) 食用　ビゼンクラゲ(明礬漬)。

(2) 工藝品の材料　桃色珊瑚·赤珊瑚·白珊瑚·ウミヤナギ·ウミマツ等(第275頁參照)。

(3) 人を刺すもの　クラゲ類(刺細胞)。

以上の外間接の關係として珊瑚礁の形成も見逃すべからず。

【練習問題】 (1) イソギンチヤクの構造を說明せよ。

(2) イソギンチヤクの外形上の特徵（臺農)。

(3) サンゴ蟲の形態·繁殖法を說明せよ。

(4) イソギンチヤクとサンゴ蟲との外形上の差異をあげよ（宇農)。

(5) 腔腸·刺細胞·群體なる語を夫々說明せよ（高校)(外5校)。

(6) 珊瑚·珊瑚礁につきて記せ。珊瑚は何動物の何れの部分より採るか。

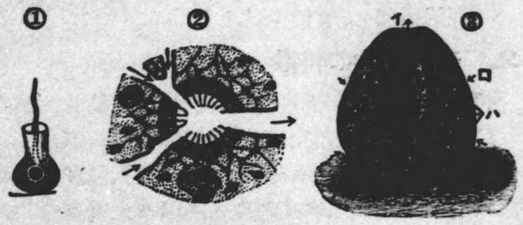
(7) 珊瑚類の特徵を問ふ。

(8) 環瑚類を分類し各類の例をあげよ（東師）。
(9) 八放射環瑚類と六放射環瑚類との構造を比較し且各〻の例をあげよ（東農教)(外2校)。〔以上環瑚類〕
(10) 略圖を描きてクラゲの構造を記せ（東師）。
(11) ミヅクラゲの繁殖法(發生)(四高)，及び移動法を說明せよ（專檢）。
(12) 世代交番とは如何。ミヅクラゲに就いて圖說せよ（東農教)(外2校)。
(13) 一例を擧げて世代交番を說明せよ（慶醫豫)(外6校)。
(14) 水母類の特徵を問ふ（京都)。〔以上眞正水母類〕
(15) ヒドラの模型的縱斷面を描き其の各部分に名稱を附せ（東農實)。
(16) ヒドラ・クダクラゲの形態を說明せよ。
(17) 腔腸動物の特徵を列擧し，且人生に對す利害を記せ（水戶高)(外3校)。
(18) 腔腸動物とは如何なるものなりや（千圖)(外2校)。
(19) 腔腸動物の體制を例を擧げて說明せよ（岐農)(外1校)。
(20) 腔腸動物を綱に分ち各綱の例を擧げよ（東師）。
(21) 次の動物の分類上の位置を問ふ（三高)(外5校)。　イソギンチヤク・サンゴ蟲・クラゲ・ヒドラ・カツヲノエボシ・カヤ。

第九章　海綿動物

1. 海綿動物の基本體制

(1) **體形**　海綿動物は殆ど總べて海產にして海底等に固着して生活す。體形は種類によつて異るも，其の基本型は右圖(3)の如く囊狀又は圓筒狀にして(體の中央に**胃腔**と稱する大腔を具ふ)，一端を以て他物に固着し，他端の中央に一箇の大孔(**出水孔**)を開く。體の表面には無數の小孔(**入水孔**)ありて，水は此の孔より入り込み(鞭毛室を通過し)，中央の胃腔に集りたる後出水孔より流れ出づ。



カイメンの形態(模型圖)
〔1〕襟細胞，〔2〕鞭毛室の擴大，〔3〕カイメンの縱斷面。(イ)出水孔，(ロ)入水孔，(ハ)鞭毛室。

(2) **體壁**　海綿動物の斷面を見るに，體壁は厚くして主に**中膠**(Mesoglea) と稱する膠質狀の物質より成り，內部に骨骼(「骨骼の部」參照)を含み且多數の**鞭毛室**(又は**鑛毛室**)を挾む。

(3) **鞭毛室**(又は**鑛毛室**)　は，外方は入水孔に，內方は胃腔に連る。其の內壁を構成せる細胞（**體細胞**）は各，一本の鞭毛を具へ，之を振動して水流を起し，絕えず水を入水孔より入れ，鞭毛室を通過せしめたる後胃腔に集め，出水孔より外界に流出せしむ。此の際襟細胞は水と共に入り來れる食物(微小の生物)を捕へ且

海綿動物の骨片各種

呼吸等を營む。

(4) **骨骼**　體壁中に存する骨骼は，珪質・角質又は石灰質等より成り，其の成分・形狀は種類によりて異る。

(5) **繁殖**　海綿動物は，無性的の出芽法によりて繁殖し群體をつくるも，此の外卵巢と精巢とを同一個體內に生じ(卽ち雌雄同體)て有性生殖をも行ふ。

2. 海綿動物の特徴

(1) 體は放射相稱にして囊狀又は圓筒狀を呈す。

(2) 固着性にして，一端を以て他物に固着し，他端の中央に一箇の大孔(出水孔)を開き，體表に多數の小孔(入水孔)を有す（水は入水孔より入り鞭毛室を通過したる後胃腔に集り，出入孔より流出す)。

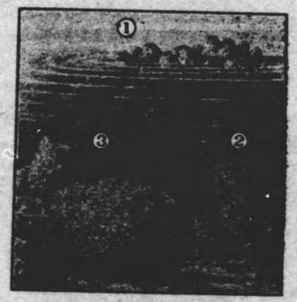
(3) 鞭毛室內に襟細胞を具へ，捕食・呼吸等を司る。

(4) 體壁中に多くは珪質・角質・石灰質等の骨骼を有す。

(5) 雌雄同體にして，無性・有性の兩生殖を營む。

3. 海綿動物の類例

❶ ユアミカイメン(沐浴海綿）は團塊狀の群體をつくり海底の岩石等に固着す。骨骼は彈力ある角質の纖維より成り，互に連絡して網狀を呈し，其の質柔軟なり。所謂**海綿**と稱して沐浴・醫療等に使用するものは本種の骨骼なり。諸所の海に產するも，地中海(殊にアドリアチック海)及び西印度諸島の沿海に產するもの最も良質なり。近來米國等にては之が養殖に努めつつあり。



(1)イソカイメン，(2)ワタトリ，(3)ユアミカイメン。

ユアミカイメンの骨骼(角質纖維)

❷ イソカイメン　到る所の沿岸の岩礁上に，小火山狀の群體をなして附着し，桃色・黑色・黃褐色等を呈す。

❸ 偕老同穴(カイラウドウケツ)**(一名同穴海綿)**　相模灘・駿河灣等の深海底に產し，體形圓筒狀を呈して海底の砂泥中に樹立す。骨骼は珪質・籠狀をなして甚だ美しく，其の內腔には常に Spongicola venusta と稱する一・二疋の小蝦(幼少の時籠內に入り，成長後逃れ出づること能はざるもの）棲息す。世人は此の小蝦が常に一雙(雌雄)宛存するものと思ひ，此の海綿に**偕老同穴**と命名せり。

(左)ホツスガヒ，(右)カイラウドウケツと其の中のエビ。

❹ 拂子介(ホツスガヒ)　相模灘等の深海底に產し，體形槌狀を呈し，長き柄を以て海底に樹立す。柄は珪質・針狀の骨骼の束より成り(少しく撓(たわ)る)，頗る美麗(白色)にして，下端は分れて拂子狀を呈す。

❺ ワタトリ　本邦沿岸の淺海產，體形ヘチマに似て(淡黃色又は靑紫色を呈す)，側面に多くの小突起を具ふ。本種の骨骼を布の綿取に用ふ。

【練習問題】 (1) 海綿動物の構造一般を圖示して說明せよ（東師)。

(2) 海綿動物の基本體制を略圖を描きて說明せよ（宮農)。

(3) ヒドラと海綿の模型的縱斷面を描き各部に名稱を附せ（東農實)。

(4) 鞭毛室(又は襟毛室)につきて記せ（盛農)(外2校)。

(5) 海綿は何動物の如何なる部分より採るものか。

(6) 偕老同穴・拂子介について記せ。

第十章 原生動物

第一節 原生動物の特徴と分類

1. 原生動物の特徴

(1) 動物界中最下等のものにして，體は唯一箇の細胞より成り(單細胞動物)，極めて小さくして多くは顯微鏡を用ひざれば見ること能はず。

(2) 體制極めて簡單にして組織も器官もなく，消化・呼吸・排泄・運動・感覺・繁殖其の他一切の生活作用は其の唯一箇の細胞によつて營まる。

〔備考〕「細胞器官」につきては第298頁を參照せよ。

(3) 多くは水中(淡水・鹹水)に產するも，又寄生生活をなすものも少なからず。

(4) 繁殖は多くは分裂・胞子形成等の無性的方法によるも，時に有性的に接合するものあり。

2. 原生動物の分類

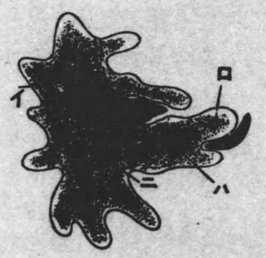
原生動物(門)を分ちて根足蟲類・纖毛蟲類・鞭毛蟲類及び胞子蟲類の四つの綱となす。

第二節 根足蟲類

1. アミーバ

アミーバ (Amoeba) は到る所の池溝等に棲む。

(1) **形狀(僞足)**　體は柔軟・透明なる原形質の一塊卽ち單細胞より成りて餅狀を呈し (細胞膜を缺く)，其の一所より**僞足**(又は**根足**) と稱する指狀(又は根狀)の突起を出して移動し，又食を



アミーバ (イ)收縮胞，(ロ)僞足，(ハ)食塊，(ニ)核。

捕ふ。其のため體形が次々に變り全く不定なり。

(2) **體質(收縮胞)**　體質は內外二部に分れ，體の外表に近き部分は透明緻密性にして之を**外肉**といひ，內部は顆粒に富み之を**內肉**といふ。內肉中には一箇の核と，收縮胞と，外部より攝取せる食塊等とを含む。**收縮胞**は絕えず伸縮して體內に生ずる老廢物を排泄す。

(3) **移動**　アミーバは，移動せんとする時には其の進まんとする方向に僞足を出し，體質を次第に其の方に移して徐々に位置を變へ，恰も水飴が斜面板上を流るるが如くに匍匐す。かかる運動を**アミーバ狀の運動**といふ。

(4) **捕食と消化**　アミーバは移動の際，食物となるべき珪藻・細菌等の如き小生物に接する時は，僞足を以て之を圍み，次第に體內に取り込みて消化吸收し(細胞內消化)，不消化物は體壁の何れの部分よりも之を體外に排泄す (卽ち體に口も肛門もなし)。

(5) **繁殖・休眠**　アミーバは消化・呼吸(體の全表面にて呼吸す)・排泄(收縮胞)・運動(僞足)・感覺其の他一切の生理作用を其の單一の細胞にて兼ね行ふものにして，充分成長する時は體を二分(**分裂**)して繁殖す。

アミーバの分裂(左より) (イ)收縮胞，(ロ)核。

而して其の棲める池・溝等の水が涸れ或は溫度の激變等に遭ふなど外圍の狀態が其の生活に不適當となる時は，體の周圍に硬き被膜を生じ，一時休眠す (かかる狀態にて風により諸方に運ばるることあり)。而して再び好機到る時は其の被膜は破れ再び活動を開始す。

2. 根足蟲類の特徵

(1) 體質は半流動狀・半固體狀の物質より成る。

(2) 僞足(虛足)を出して移動し又攝食す。

3. 根足蟲類の類例

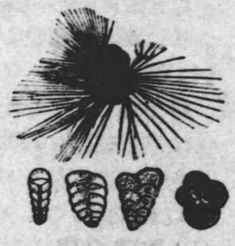
❶ **アミーバ**　前項參照。

❷ **赤痢アミーバ**　人類の大腸內に寄生し其の粘膜を侵して

一種の赤痢病(アミーバ性赤痢)の病原となる。アミーバ性赤痢は朝鮮・支那・印度其の他熱帯地方に殊に多し。本蟲の體形は球狀又は西洋梨狀を呈す。

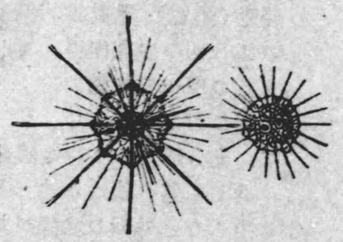
(1) 赤痢アミーバ
(2) 微粒子病原蟲。

❷ **有孔蟲**　有孔蟲には種類多く，概ね海水に產す。體の外部に一乃至數室より成れる石灰質(或は珪質·角質)の殼を被り，殼には通例多數の小孔ありて此所より絲狀の僞足を出し，之にて移動し又食物を捕ふ。〔**人生との關係**〕　有孔蟲は前世界に繁榮せるものにして其の遺殼は諸所に廣大なる地層(有孔蟲石灰岩)を形づくりて存す。例へば岐阜縣赤坂地方より出づる**鮫石**(フズリナ石灰岩)は，有孔蟲の一種**フズリナ**(Fusulina)(紡錘蟲)の遺骸の集合より成る。



有孔蟲の一種(ロタリア)(上)。
有孔蟲四種の貝殼(下)。

❸ **放散蟲**　海洋の表面に浮游す。體は球形又は圓盤形を呈し，其の周圍より多くの細絲狀の僞足を出す(僞足の外20本の珪質·針狀の骨骼を射出するものあり)。體の中央部(核の周圍)に**中囊**と稱する膜囊を有す。



(左)放散蟲　(右)太陽蟲。

❹ **太陽蟲**　淡水に產し，放散蟲に似るも，中囊を缺く。體は球圓狀にして其の表面より絲狀を呈せる多數の僞足(內部に軸絲と稱するものを有す)を射出し，其の狀恰も太陽より光線を射出するに似たり。

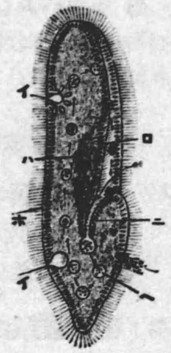
第三節　纖毛蟲類

1. 纖毛蟲類の特徵

(1) 體の全面又は一部に纖毛を有す。
(2) 體內に大小二種の核を有す。

2. 纖毛蟲類の類例

❶ **ザウリムシ**　は泥深き池沼·溝等の止水中に棲み藻や芥(ごみ)の間を徘徊す(藁汁中にも之を多量に發生せしむることを得)。



ザウリムシ
(イ)收縮胞，(ロ)大核，(ハ)小核，(ニ)食道，(ホ)纖毛，(ヘ)食塊。

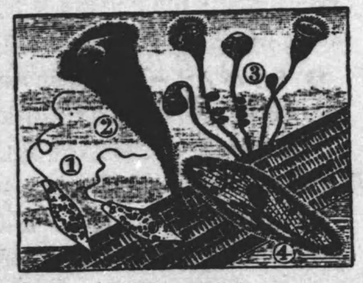
(1) **形狀·纖毛**　體形は扁たき長楕圓狀を呈し，後端稍〻尖り，全表面に無數の纖毛を生じ，之を顫動して自由に水中を泳ぐ。

(2) **口·食道と食物消化**　口は體の一側にある溝狀の窪み(之を**口部**といふ)の底にありて，これより短き食道出で其の末端は原形質中に終る。食物は珪藻の如き微生物にして口邊にある纖毛の働きによりて，口內に取込まれ，食道を經て原形質內に送られ，其の中を巡回する間に消化吸收せられ，不消化物は體の後部にある肛門より排泄せらる。

(3) **核と收縮胞**　體の內部には食塊·核及び收縮胞等を有す。核には大小二種ありて，**大核**は大きくして腎臟狀をなし榮養を司り，**小核**は大核の近くにあり，形ち小さくして球狀を呈し生殖を司る。收縮胞につきてはアミーバの部を見よ。

(4) **繁殖**　繁殖は普通**分裂**による。分裂を繰返して勢力の衰ふる時は，ザウリムシは二個體宛接合し，小核の半ばを互に交換して若返り，再び離れて分裂を繰返す(接合は單に老衰を防ぐ爲めの手段に過ぎず)。

❷ **ツリガネムシ**　體形鐘狀を呈し，纖毛は口(上端の廣き部)の周圍にのみ列生し，體の下端よりは伸縮自在なる長き柄を出し之にて他物に附着す。柄は活潑に伸縮し，眞直の狀態より急に螺旋狀に卷くことを得。汚水を湛ふる池沼·小溝等の中にある木石等に多數着生し，分裂或は出芽法によりて繁殖し，群體を形づくることもあり。



(1) ミドリムシ，(2) ラッパムシ，(3) ツリガネムシ，(4) ザウリムシ。

❸ ラツパムシ　體形ラツパ狀を呈し，其の細き方の端にて他物に固着す(時に游泳するもあり)。太き方の端には特に强き多數の纖毛ありて其の中央に口を開く。淡水にも鹹水にも產す。

第四節　鞭毛蟲類

1. 鞭毛蟲類の特徴

(1) 體に一乃至數本の鞭毛を具へ之にて運動し且食物を捕ふ。
(2) 體內に葉綠素を含み炭素同化作用を營むものあり。

2. 鞭毛蟲類の類例

夜光蟲　夜光蟲は無數海面に浮漂し，夜間波浪の刺戟によりて發光す。體は透明・球圓狀にして〔直徑一粍餘〕，其の一部の稍〻凹める所に口を有し，口の傍に一本宛の觸手と鞭毛とを具へ，鞭毛を動かして運動し，又食物を捕ふ。分裂法により，又體の表面に芽狀を呈する多數の胞子を形成して繁殖す。

夜光蟲

❷ ユーグレナ(Euglena)(ミドリムシ)　池溝などに生じ，體形ほぼ紡錘狀(伸縮自在にして種々に形狀を變ず)にして，前端(鈍端)に小さき口を有し，口より一本の長き鞭毛を生ず。體內には核・收縮胞等の他に多くの葉綠體を含み，又一箇の眼點(鞭毛の基部にあり，赤色を呈し，光に感ず)を有す。繁殖は普通體の分裂による(前頁の圖參照)。

❸ トリパノゾーマ(Tripanosoma)　人其の他の脊椎動物の血液中に寄生し，體は扁たくして柳葉狀を呈し，一本の鞭毛を有す。種類多く，其の一種**トリパノゾーマ・ガンビエンゼ**(T. gambiense)は熱帶アフリカに於て人の血液中に寄生し睡眠病の病原となる。本病の感染は**ツエツエ蠅**(Glossina palpalis)の媒介によるものにして，之に侵さるる時は患者はやがて昏睡狀態に陷り，唯々睡眠を貪りて遂に死するに至る。

トリパノゾーマ(イ)
(ロ)核。　(ハ)鞭毛。

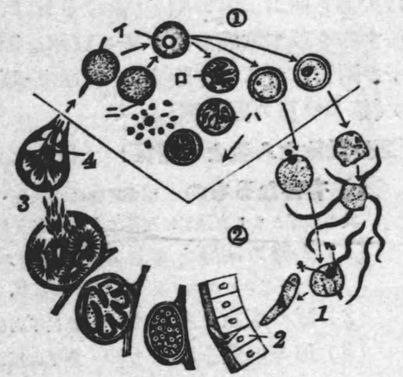
第五節　胞子蟲類

1. 胞子蟲類の特徴

(1) 總べて寄生生活を營み，體の表面より液狀の養分を吸收す(體に口・僞足・收縮胞等を缺く)。
(2) 胞子を形成して繁殖す。

2. 胞子蟲類の類例

❶ マラリヤ病原蟲(Plasmodium)　はハマダラ蚊の媒介によりて人の赤血球に寄生し，マラリヤ(俗に「おこり」)を起さしむ。〔形態〕稍〻アミーバに類し，纖毛・鞭毛を缺き，又口なくして體の全表面より養分を吸收して成長し，〔生活史〕發育完き時は，核は盛に分裂を繰返して15乃至20箇となり，是等が夫々原形質に包まれ，玆に多數の胞子を形成す(無性生殖)。是等の胞子は赤血球の崩壞と共に分離して血液中に散在し，更に夫々新らしき赤血球を求めて寄生し胞子生殖を繰返す。其の一回の胞子生殖に要する時間は，48時間(三日熱マラリヤ病原蟲)・72時間(四日熱マラリヤ病原蟲)或は不定期(熱帶熱マラリヤ病原蟲)にして，胞子が血液中に離散する度毎に患者は發熱す。



マラリヤ病原蟲
〔1〕人の血液中のもの
(イ・ロ・ハ・ニ)は胞子生殖の順序，(ニ)は胞子が新赤血球につかんとするもの
〔2〕蚊の體中のもの
(1)兩配偶子の接合，　(2)接合子が蚊の腸壁を貫くもの，(3・4)種蟲の形成。

かく胞子生殖の反覆せらるる間に，一方に於ては有性生殖が開始せられ，胞子の或るものは次第に變形して大小二種の生殖母細胞を生ず。此のもの患者の血液と共にハマダラ蚊に吸收せらるる時は，其の腸內にて夫々**大配偶子**(大形・球狀)・**小配偶子**(小形・絲狀)となり，相接合(有性生殖)して蠕蟲狀の**接合子**を生

じ，接合子は腸壁中に侵入して嚢を被り，**被包體**となりて靜止す。被包體の內部にはやがて又幾多の種蟲(若き胞子)が形成せらるるものにして，それ等の種蟲は蚊の唾液腺に集り，蚊が人を刺咬する時に唾液と共に人體內に注入せらる。

〔種類〕 (1) **三日熱マラリヤ病原蟲**　最も普通なるものにして48時間毎に發熱す。 (2) **四日熱マラリヤ病原蟲**　72時間毎に發熱す。 (3) **熱帶熱マラリヤ病原蟲**　臺灣等の熱帶地方に流行するマラリヤの病原蟲にして，發熱不規則・惡性にして死亡率多し。キニーネは本病に特效あり。

● **微粒子病原蟲**　體形アミーバ狀を呈し，蠶體に寄生して**微粒子病**を起さしめ(之に犯されたる蠶兒は多くは斃る)養蠶家に大害を與ふ。其の胞子(微粒子)は病蠶の卵又は糞に混じて傳播するを以て本病を防ぐには蠶卵を顯微鏡下にて檢査し(微粒子の附着したる卵を除く)，且蠶室・蠶具を嚴重に消毒するを要す(第290頁の圖參照)。

〔原生動物と人生との關係〕

〔I〕 **有害なるもの**　原生動物には人類・家畜・蠶・種々の魚等に寄生して其の病原となり直接又は間接に人生に有害なるもの多し。卽ち

(1) 人體の病原となるもの　赤痢アミーバ，睡眠病病原蟲(トリパノゾーマ・ガンビエンセ)，マラリヤ病原蟲，黴毒スピロヘータ等。

(2) 蠶の病原となるもの　微粒子病原蟲等。

(3) 種々の魚を犯すもの　胞子蟲類に多し。

〔II〕 **有用なるもの**　原生動物には池・沼・湖・海に棲みて浮游生物に屬し，魚貝等の餌となりて間接に人生を益するもの多し。又有孔蟲等が地層の形成に關係深きことも見逃すべからず。

【練習問題】 (1)アミーバの構造・運動法及び食物攝取法を說明せよ(大阪高)(東農實)。

(2) アミーバの生活作用(京蠶)(外2校)，呼吸方法と運動方法(高校)。運動及び繁殖の方法(專檢)。

(3) 原生動物の例を擧げて其の生活作用を述べよ(盛農)。

(4) マラリヤ病原蟲の生活史(島農)(外3校)。

(5) 有孔蟲の形態・過去の歷史及び例を記せ(東農實)。

(6) 有孔蟲及び放散蟲の形狀を記せ(東師)。

(7) ザウリムシの形態及び生活作用を問ふ。

(8) 原生動物の特徵を問ふ(東師)(外1校)。

(9) 原生動物を分類し，各綱の特徵と類例とを記せ。

(10) 原生動物の運動法を問ふ(東蠶)。

〔解〕 原生動物の運動法としては(1)僞足を出して匍匐するもの(例，アミーバ)と，(2)纖毛又は鞭毛を動かし之によりて游泳するもの(例，ザウリムシ・ユーグレナ)とあり。

(11) 原生動物と人生との關係を記せ(東師)。

(12) 人體の病原となる原生動物について記せ(廣師)。

(13) 原生動物四種をあげて圖解せよ(四高)。

(14) 原生動物について簡單に說明すべし(京醫大)。

(15) 次の語を說明せよ(鹿農)(外3校)。僞足・收縮胞・細胞器官(第298頁を參照)。

(16) 次の動物の分類上の位置を示せ(島農)(外5校)。アミーバ・有孔蟲・放散蟲・太陽蟲・マラリヤ病原蟲・微粒子病原蟲・夜光蟲・ユーグレナ・トリパノゾーマ・ザウリムシ・ツリガネムシ。

第二篇

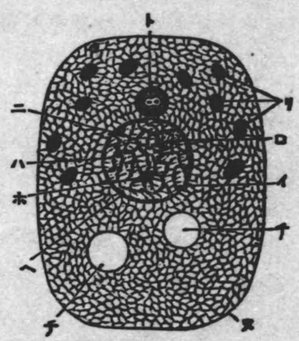
動物通論

第一章 動物體の構造

第一節 細胞・組織・器官・體制

1. 細胞

動物の體も植物體と同じく**細胞**を單位として構成せらる。細胞は原形質より成り，**原形質**は半流動性の膠狀質にして，生活機能を有す。其の成分は炭素・酸素・水素・窒素・硫黄及び燐等より成る極めて複雑なる有機質にして，蛋白質を主とし之に炭水化物・脂肪・水及び種々の無機鹽類等が加はりて生ぜるものなり。



細胞の構造模型圖
(イ)核，(ロ)小核，(ハ)リニン，(ニ)染色粒，(ホ)核膜，(ヘ)核腔，(ト)中心體，(チ)空胞，(リ)プラスチツド，(ヌ)皮膜。

細胞内の原形質は**細胞質・核**等に分化す。但し動物體の細胞には植物細胞に見るが如き特殊の細胞膜なく，又葉綠體・澱粉粒等を含むことなし(例外，ホヤ・ミドリムシ等)。

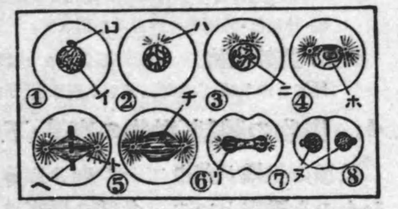
〔**單細胞動物・多細胞動物**〕 アミーバ・ザウリムシを始め原生動物の體は單一の細胞より成る。故に之を單細胞動物といふ。原生動物以外の動物は其の體何れも多數の細胞によりて構成せらるるを以て，之を多細胞動物(單細胞動物に對して)といふ。

2. 細胞の增殖(細胞分裂)

細胞は分裂によつて增殖す。分裂する時には先づ核が二つに分れ，次いで其の細胞質も二分して遂に二箇の新細胞となる。而して細胞核の分裂に次の二法あり。

(1) 直接核分裂(無絲分裂) とは，核がほぼ中央部より直ちに縊れて二分する法にして，甚だ簡單なるも，生物界に於てはむしろ稀に行はれ，僅にアミーバ等の分裂に之を見るのみ(第289頁の圖參照)。

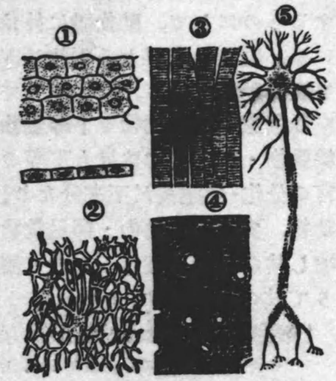
(2) 間接核分裂(有絲分裂) 最も廣く且普通に行はるる方法にして，其の經過甚だ複雑なり。即ち先づ核の內部に動物の種類によつて一定せる若干數の染色體と稱するものが現はれ(これに伴ひて核膜・仁は一時消失す)，このもの各〻縱に二分して細胞の兩極に移り，遂に二箇の娘核を形ちづくり，次いで兩核の間に新細胞膜を生じて細胞質も二分し，二箇の新細胞を生ず。



間接核分裂(模型圖)(數字は其の順序)(イ)核，(ロ)中心體，(ニ・ホ)染色體，(ヘ)染色體の縱裂，(ト・チ)紡錘絲，(リ・ヌ)二娘核。

3. 組織

分裂によつて增殖せる細胞は，單細胞動物にては夫々分離して新個體となるも，多細胞動物にてはそれ等の細胞は密接に集合す。後者の場合に於ては細胞間に分業と統制とを生じ，同種類の細胞は集りて組織を形ちづくる。同じ形態と作用とを有する細胞の集りを**組織**といひ，動物體を構成する組織には凡そ次の種類あり。



動物の組織
(1) 上皮組織，(2) 網狀結締組織，(3) 筋肉組織，(4) 骨組織，(5) 神經組織を構成する神經細胞(一箇)を示す。

(1) 上皮組織(上覆組織) 動物體の外表面並に口腔・胃・腸等の內面を被ふ組織にして，內部を保護する用をなす。哺乳類の毛・爪・蹄，鳥類の羽毛，爬蟲類の鱗等は，何れも此の組織の變成物にして，昆蟲類・甲殼類の外骨骼，軟體動物の貝殼等も亦本組織より分泌せられたるものなり。上皮組織には又表面に纖毛を生ずるもの，感覺を司るもの，腺に變じて(汗腺・消化腺等)被體を分泌するもの等あり。

(2) 結締組織(結組織) 他の組織又は器官の間や內部等にありて是等を結合し又支持する組織にして，骨・軟骨・靱帶・腱・眞皮等は之に屬す。此の組織は他の組織と異なり，細胞間に各細胞より分泌せる多量の細胞間質を有し，

本組織の作用は主として此の細胞間質の働きによる。

(3) **筋肉組織**　筋纖維と稱する細長き細胞より成り筋肉を構成す。筋肉は收縮性を有し，體の運動を司どり又內臟・血管等の壁を構成す。

(4) **神經組織**　神經細胞と此れより派出する神經纖維等とより成り，腦脊髓・神經節・神經等の神經系を構成す。

〔附〕**遊離細胞**　上記の組織をなす細胞以外に，なほ動物體內には遊離細胞即ち赤血球・白血球，及び生殖細胞(卵球・精子)等あり。

4. 動物の體制(動物の高等・下等)

數種の組織が集りて一の纏りたる形態を示し特殊の作用を營むものを**器官**といひ，各種の器官は相寄りて一箇の動物體即ち**個體**を構成す（高等動物の體にある多數の器官の中には，相連繫して共同の目的に働くものあり。かかる器官の一團を**器官系**又は**系統**といふことあり)。

而して各種の器官は分業によりて夫々個體の生活作用を分擔するものにして，動物體に於ける各種器官の分業狀態を**體制**といふ。體制の複雜なる動物は即ち分業の進める動物にして，之を**高等動物**といひ，之に反して體制の簡單なる動物即ち分業の左程發達せざる動物を**下等動物**といふ。例へば多細胞動物中海綿動物・腔腸動物は最も下等の動物に屬し，體制簡單にして器官の分化・發達甚だ不充分なり。されど扁形動物・圓形動物・環形動物，更に軟體動物・節足動物と進むに從ひ次第に器官の數を增し其の構造も複雜となりて體制複雜化し，殊に脊椎動物に至りて其の極に達す。

〔**細胞器官**〕單細胞動物は一切の生活作用を其の單一の細胞にて營む故，眞の器官を有せざるは勿論なるも，中には夜光蟲・ゾウリムシ等に於けるが如く其の細胞(原形質)の一部に分化起り纖毛・收縮胞等を生じて特殊の作用を營むものあり。是等を**細胞器官**といふ。

第二節　器官の種類

1. 器官の種類

動物體に存する器官の中主なるものを列擧すれば次の如し。

(1) 皮膚(外被)。
(2) 運動の器官(運動器)。
(3) 榮養の器官……消化器・呼吸器・循環器・排泄器。

(4) 神經系。
(5) 感覺器……視覺器・聽覺器・平衡器・嗅覺器・味覺器。
(6) 其の他……發聲器・發光器・發電器等。

2. 皮膚(外被)

(1) **作用**　皮膚は體の外面を被ひて內部を保護するものなるが，又呼吸・感覺・排泄・運動等の作用を兼ぬることあり。

(2) **構造**　下等動物の皮膚は表皮（唯一層の上皮組織より成る)のみより成れども，高等動物のものは表皮(多層の上皮組織より成る）の下に，結締組織より成る眞皮を有す。

(3) **皮膚の附屬物(變成物及び分泌物)**

- 腺…哺乳類の汗腺・皮脂腺・乳腺，鳥類の脂肪腺，兩棲類の皆被腺等。
- 角質物…毛(髮)・羽毛・鱗・爪・角(牛・サイ等の)。
- 纖毛・鞭毛…其の振動によりて游泳し，又水流を起す（捕食・呼吸に便す)。(例)二枚貝の鰓にある纖毛。
- 其の他…節足動物の外骨骼（キチン質)，軟體動物の貝殼，腔腸動物の刺細胞等。

3. 運動の器官(運動器)

下等動物は單に鞭毛・纖毛・僞足(原生動物)，管足(ウニ類・ヒトデ類)等により，或は筋肉のみによりて運動すれども(環形動物等)，節足動物・脊椎動物等にては骨骼と筋肉とが基礎となれる**運動器**(四肢・翼・鰭・翅等）を具へ，之によりて活潑なる運動を營む(運動の目的及び種類につきは第307頁を參照せよ)。

(1) **骨骼**〔作用〕　骨骼は體の支柱となり，腦脊髓・內臟等を圍みて之を保護するのみならず，筋肉と相俟つて運動を營む。

〔種類〕　骨骼の中，節足動物に見るキチン質の如く皮膚の分泌物より成り體の最外部に生ずるを**外骨骼**といひ，之に對して脊椎動物の骨骼の如く，皮膚に關係なく體の深部に生ずるを**內骨骼**といふ(第157頁參照)。內骨骼には硬骨・軟骨・脊索の三種あり。

(2) **筋肉**　は筋肉組織(前頁を參照せよ)より成り，其の收縮性によりて體の各部の運動を起し，又內臟・血管等の壁を構成す。之に**橫紋筋**(橫紋を有す)と**平滑筋**(橫紋を有せず)と

の別あり(筋肉は腔腸動物以上に發達す)。

4. 消化器

(1) **作用**　消化器は食物を消化し榮養分を吸收する用をなす。

(2) **區分**　高等動物の消化器は，消化管と消化腺とより成る。**消化管**は口に始まり肛門に終れる長管にして，一般に口・食道・胃・小腸・大腸等に區分せらる。**消化腺**には唾液腺・肝臟・膵臟等あり，何れも消化液を分泌して之を消化管内に注ぐ。下等動物の消化管は食道・胃等の區分を缺きて單なる一本の腸管となり，其の消化腺の發達も惡し(消化器の入口には食物を攝取するための特別の器官が概ね發達す)。

腔腸動物・海綿動物・原生動物は特別の消化器なく，腔腸動物にては體腔が消化作用を兼ねて腔腸となり，原生動物にては單に細胞内にて消化す。海綿動物も主として襟細胞にて同じく細胞内消化を營む。

但しサナダムシ(條蟲)等の寄生蟲に消化器を缺くものあるは，寄生生活の爲に退化せる結果なり。

5. 呼吸器

(1) **作用**　呼吸器は空氣中又は水中より酸素を體内に取り入れ，體内に生ぜる炭酸ガスを排出する作用をなす。

(2) **種類**　水を呼吸するものは主に鰓にて，空氣を呼吸するものは主に肺・氣管にて呼吸を營むも，下等動物には特殊の呼吸器を缺き單に體の表面にて呼吸するものあり(原生・海綿・腔腸・扁形・圓形の各動物，環形動物の大部分，甲殻類中の下等のもの)。蛙(兩棲類)の如きも肺の氣泡粗大なるため盛んに皮膚呼吸を營む。

- **水肺(呼吸樹)**　ナマコ類。
- **鰓**　魚類・甲殻類・頭足類・斧足類・腹足類の大部分等。
- **氣管**　空氣を呼吸する節足動物(昆蟲類・蜘蛛類・多足類)に特有なるものにして，蜘蛛類の肺嚢も之が變形したるものなり。
  又昆蟲の幼蟲に見る呼吸器を氣管鰓といふ(第159頁參照)。
- **肺臟**　兩棲類以上の脊椎動物(脊椎動物の呼吸器につきては第149頁參照)。

6. 循環器

(1) **作用**　循環器は，消化器にて吸收せる榮養分と呼吸器より取り入れたる酸素とを體の諸部に運搬・配布し，且體内各部に生じたる老廢物を收容し來りて之を排泄器に送る作用をなす。

(2) **種類**　循環器の主要部は**血管**にして，其の一部は肥大して壁厚き**心臟**となり，血液循環の中心をなす。脊椎動物にては血管に**動脈・毛細血管・靜脈**共に完備し，動脈と靜脈とは毛細血管にて相連絡するを以て，血液は血管内のみを流る。かかるものを**閉鎖血管系**といふ(脊椎動物には血管系の外に淋巴管系が發達し，淋巴液を靜脈内に導く用をなす)。脊椎動物各綱の心臟の構造及び血液循環の有樣につきては第149頁を見よ。環形動物の血管系も亦閉鎖血管系なり(第246頁參照)。

節足動物及び軟體動物にては血管不完全なるため，血液は循環中一時組織間隙や體腔内に放流せらる(第160頁及び第229頁參照)。かかるものを**開放血管系**といふ。

下等動物には特殊の循環器を缺く(而して扁形動物にては腸管の分枝したるものが，又クラゲ類にては腔腸の分岐したるものが何れも體の各部に養分を配布す)。

7. 排泄器

(1) **作用**　排泄器は生活作用の結果體内に生ずる老廢物を體外に排泄する作用をなす。

(2) **種類**　脊椎動物の排泄器は腎臟・輸尿管・膀胱等より成れども，鳥類にては膀胱を缺く。昆蟲類等のマルピギー氏管(第158頁參照)，甲殻類の綠腺(觸角腺)及び殻腺(第209頁參照)，環形動物の環節器(第246頁參照)，斧足類のボヤヌス氏器・原生動物の收縮胞等も何れも排泄器なり。海綿動物・腔腸動物等には全く排泄器を缺く。

8. 神經系

(1) **作用**　神經系は體内諸器官を主宰してそれ等の作用を調和・統一し，且外界に對する動物の行動を支配する用をなす。

(2) **構造**　脊椎動物の神經系は腦脊髓等を中樞とし，之より體の各部に多くの神經を出す。腦髓は大腦・小腦・延髓等の

部分より成り，哺乳類に至りて大腦最も發達す。

多くの無脊椎動物にありては**神經節**(又は**神經球**)(若干の神經細胞の集りたるもの)が中樞となり，これより諸部に神經を出す。

原生動物及び海綿動物には全く神經系なく，又腔腸動物の或る類にては單に神經細胞が網狀をなして散在するに過ぎずして，特に中心となるべき部分を缺く。

脊椎動物・節足動物には又別に交感神經系が發達す。

9. 感覺器

感覺器は外界の刺戟を感受する器官にして，神經系と連絡す。之に視覺器・聽覺器・平衡器・嗅覺器・味覺器及び觸覺器等の種類あり。

(1) **視覺器**　視覺器即ち眼は脊椎動物にては水晶體・網膜(視細胞)・黑色素(色素細胞)・視神經等の主要部より成り，其の構造ほぼ寫眞機に同じ。イカ・タコ等の頭足類の眼の構造も稍之に似る。昆蟲類・甲殻類の複眼は多數の小眼の集合より成るものにして，各小眼は構造頗る簡單なり。(第155頁を參照せよ)。下等動物の眼は一層構造簡單にして，單に明暗を辨別するに過ぎざるものあり(物體の形狀や色彩は感ぜず)。

(2) **聽覺器**　は音を聽く器官にして(脊椎動物と昆蟲類にのみ存す)，脊椎動物にては平衡器と一緒になりて複雜なる構造をなす。即ち哺乳類にては耳殻・耳孔・鼓膜(以上外耳)，中耳・內耳(蝸牛殻・三半規管)等の部分より成り，內耳に聽覺を司る**蝸牛殻**と平衡器たる**三半規管**とを兼ね具へ，其の構造が頗る複雜なり。鳥類にては耳殻を缺き，爬蟲類・兩棲類にては耳殻・耳孔を缺きて鼓膜外部に露出し，魚類にては內耳のみより成り，主として體の平衡を司る(水の振動は特別なる器官なくとも感ぜらる)。

無脊椎動物にて眞の聽覺器を有するものは昆蟲類のみにして，其の構造につきては既に第155頁に於て述べたり。

(3) **平衡器**　體の位置を感じて其の平衡を保つ爲のものにして，脊椎動物にては內耳の一部にある三半規管が之を司る。無脊椎動物の平衡器は多くは囊狀を呈して內壁に多數の感覺毛を生じ，內部に液體と**耳石**(又は**平衡石**・**平均石**)とを含み，耳石の移動を感覺毛によりて之を感じて體の位置を知る。平衡器はエビ・カニにては第一觸角の基部に，アミにては尾部に(第208頁の圖參照)，軟體動物にては足に，クラゲの類にては傘狀部の緣に發達す。

(4) **嗅覺器**　は脊椎動物にては鼻腔內の粘膜(鼻粘膜)にあり(但し魚類の鼻腔は一般に外孔のみにして單に盲囊狀に陷入せるのみ)。昆蟲類の觸角及び口器にある嗅毛(卽ち觸鬚等に生ずる毛狀突起)も亦嗅覺を司るものと認めらる。

(5) **味覺器**　は無脊椎動物にては嗅覺器・觸覺器に酷似するも，口邊に散布するによりそれ等と區別せらる。脊椎動物にては口腔粘膜や舌の表面に，味細胞の集塊より成る特殊の味覺器發達し，殊に哺乳類にては舌の表面にある乳頭に多く發見せらる。

(6) **觸覺器**　動物の皮膚は總べて觸覺を司るが，特に觸手・觸角・觸絲等の如き突出部に於て敏感なり。節足動物の如く硬き外骨骼を被るものにては，體の表面に特に**觸毛**と稱する感覺銳き毛を生ず。魚類の側線も水の動搖を感ずる一種の觸覺器なり。

10. 發聲器・發光器・發電器

動物には又雌雄相求め同類相寄り，敵を威嚇し或は又餌動物を誘ひ寄するために發聲器・發光器・發電器等を有するものあり。

(1) **發聲器**　哺乳類及び蛙類の發聲器は我等のものと同じく喉頭にある聲帶にして(蛙の雄には咽喉に聲囊ありて共鳴の用をなす)，鳥類の發聲器は氣管の分岐點にある鳴管なり。昆蟲類は或は翅を擦り合はせ(キリギリス・スズムシの類)，或は又特別の發聲器を具へて(セミ類)之にて發音す(第164頁及び186頁參照)。

(2) **發光器**　深海に棲む魚類には發光するもの多く，例へばハダカイワシは體の腹部に多くの發光器を有す。ホタルは尾部に發光器を有す。イカ類にも發光するもの多く，其の中ホタルイカの發光は特に有名にして足・外套膜面・頭部等に發光器を具へ，四・五月頃富山灣に群集す。此の他夜光蟲(原生動物)，ウミエラ(腔腸動物)，ウミボタル・アミの或る

種類(以上甲殻類)等も發光す。總べて動物の發する光は熱を伴はず。

(3) **發電器**　動物中發電器を有するものは魚類に限らる。其の中最も放電力强きは電氣鰻(第137頁參照)にして，電氣ナマヅ・電氣エイ・シビレエイ等のものは稍〻弱し(第141頁を參照)。

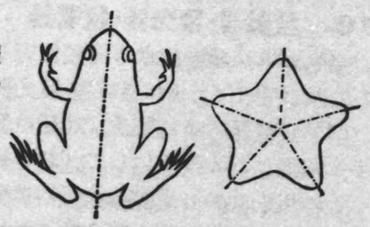
〔附〕**相同器官・相似器官**　多くの動物につきて其の器官を比較するに，作用異なるも構造の同じきもの(相同器官)あり，又其の反對のもの(相似器官)もあり。是等につきては第333頁を參照せよ。

〔附〕**不用器官(痕跡器官)**　第334頁を參照せよ。

第三節　動物の體型

1. 左右相稱と放射相稱

動物の體型は種類によりて異り種々樣々なれども，是等を各種器官の排列狀態より大別して左右相稱と放射相稱との凡そ二種となすことを得。卽ち動物分類表(第2頁參照)の脊椎動物より扁形動物に至る各門の動物は左右相稱にして，棘皮動物・腔腸動物・海綿動物等は放射相稱なり。



(左)左右相稱，(右)放射相稱。

左右相稱(又は**左右同形**)とは右圖(左)に示せる如く，體の正中線を境として其の左右が同じ形に(相稱に)なれるもの(卽ち正中線に沿ひて體を縱斷すれば諸器官が左右兩側に於て等分せらるる如くに排列せるもの……單個無對に存する器官は正中線に位置し，對をなす器官は正中線の兩側に相對立せるもの)をいふ。

放射相稱(又は**放散同形・輻射相稱**)とは同圖(右)の如く中心を基にして其の體が放射狀に三つ以上の同形の部分より成るもの(卽ち其の體の中心をかけて放射狀に切斷する時は三つ以上の同形片を得らるる如くに諸器官の排列せるもの)をいふ。之を物に譬ふれば二等邊三角形は左右相稱にして，正三角形や正五角形は放射相稱なり(左右相稱には前後・左右の別あるも，放射相稱には之れなし)。左右相稱は概して運動活潑なる動物の體型にして，放射相稱は主に水中に生活する運動緩慢なる動物に見る體型なり。

〔**不相稱・多相稱**〕アミーバの如きは運動中絶えず變形し，又或る種の海綿の如きは體形不規則にして何れより見るも同形の部分を見出すこと能はず。かかる體型を不相稱といふ。又放散蟲・太陽蟲等は體球形にして無數の相稱部を具ふ。かかる體制を多相稱といふ(第290頁の圖參照)。

【練習問題】(第一章全體の)

(1) 細胞の構造及び分裂について記せ(慶大豫)(廣師)。
(2) 動物體內の細胞は一般に如何なる形態を有するや(鹿農)。
(3) 動物體の組織とは如何なるものか(農業大)。其の各〻について簡單に說明せよ。
(4) 動物の高等・下等は何によりて區別するか。
(5) 皮膚の構造・作用を說明し且其の附屬物を列擧せよ。
(6) 動物の飛行器官につき構造の要點を記せ(東師)(第307頁參照)。
(7) 外骨骼・內骨骼なる語を例をあげて說明せよ。
(8) 消化器の一般的の構造・區分を問ふ。
(9) 呼吸器の種類を，夫々例をあげて說明せよ(宇農)(外3校)。
(10) 次の動物は何れの部分(又は何)によりて呼吸するか(二高)(外3校)。鯨・蛙・ミミズ・サメ・ハマグリ・クモ・エビ・カタツムリ・ハト・バッタ・ネオケラトーダス・鯖魚・ザウリムシ。
(11) 魚・鳥・昆蟲・エビ・クモの呼吸器並に呼吸法(盛農)(外2校)。
(12) 動物の血液は如何なる性質及び機能を有するか(鹿農)。
(13) 動物の循環器について記せ。
(14) 排泄器の種類を，夫々例をあげて說明せよ。
(15) 次の動物の排泄器官の名をかけ(宇農)。ザウリムシ・ハマグリ・イセエビ・鯖魚・鯨。
(16) 動物の神經系につきて略述すべし(盛農)。
(17) 下の動物の視覺器の所在を記せ(四高)。クモ・ヒトデ・セミ・カタツムリ。
(18) 動物の視覺器の最も簡單なるものは何ぞや(盛農)。
(19) 如何なる動物が光(又は電氣)を發するや。二，三の例をあげよ(鳥農)(外2校)。
(20) 次の器官は如何なる作用をなし，又如何なる動物に特有なるか(東農實)(外3校)。水管系・環節器・マルピギー氏管・軟腦胞・平衡器・ドリ。
(21) 左右相稱(左右同形)及び放射相稱(放散同形)に就き例をあげて圖解すべし(全國高校)。

第二章　生活作用

1. 動物の二大作用

動物は形態・習性等實に千態萬様なるが，其の生活作用即ち生活の原理に至りては毫も異なる所なく，之を大別して生存作用(個體維持の作用)と生殖作用（種屬維持の作用）との二つとなす。

生存作用は動物が自己の生命を持續せんが爲に（即ち個體維持の爲に）行ふものにして，**生殖作用**は動物が自己と同一種屬の繁榮を計る爲に（即ち種屬維持の爲に）行ふものなり。

生存作用は之を更に個體の榮養に必要なる**代謝作用**（榮養作用)と，外界の變化を知覺し之に應じて適當に身を處する爲の**調節作用(知覺・運動の作用)**との二つに分つことを得。即ち

動物の二大作用
- 生存作用（個體維持の作用）
  - 代謝作用(榮養作用)
  - 調節作用(知覺・運動の作用)
- 生殖作用(種屬維持の作用)

2. 代謝作用(榮養作用)

自動車の疾走がガソリンの燃燒によりて行はるる如く，動物の活動も其の體物質の酸化・分解によりて行はる。即ち動物は生活中絶えず其の體物質を酸化・分解して，活動に必要なるエネルギー(活力)を發生し，同時に水・炭酸ガス其の他の老廢物を生ず。之を**異化作用(呼吸作用)**といふ。かかる體物質の消耗を補ふために，動物は一方には外界より食物を攝取し，之を消化吸收して體物質を新生するものにして，之を**同化作用**といふ。これ等の作用に更に循環・排泄等の働きが加はりて，動物體の**榮養作用**は圓滑に行はる。

かくて動物體を構成する物質は絶えず更新し，古きものは謝し去り新らしきものが之に代はるものにして，此の現象を**代謝作用(物質代謝・新陳代謝)**といふ。

動物の食物となるものは植物か又は動物にして，其の植物を食とする動物を**草食動物**といひ，動物を食とするを**肉食動物**といふ。而して人類・犬・雞等は植物をも動物をも食するが故に之を**雜食性の動物**といふ。

3. 體温(温血動物と冷血動物)

異化作用(呼吸作用)により體物質の酸化分解する時には，活力と共に熱を發生するものにして，哺乳類・鳥類にては體熱の發生量多く且保温器官(毛・羽毛等の)が具はれるために其の體温は常に高く，且外界の温度の如何に關らずほぼ一定せり。之を**温血**(第115頁參照)といふ。之に反して爬蟲類以下の動物は**冷血**にして，體熱の發生量少なく然かも保温裝置を缺けるを以て發生したる體熱は直ちに逃れ去る)，其の體温は外界の温度につれて昇降す。冷血動物は冬季には體温下り生活作用が不活潑となるため，土中・洞穴内等に蟄居して冬眠するもの多し。

4. 調節作用(知覺・運動の作用)

動物は食を索むるにも又外敵より逃るる爲にも，速に外界の變化を知り，それに適應するやう自己の體を調節する要あり。此の作用を**調節作用**といひ，感覺器・神經系・筋肉・骨骼等により營まる。故に一に**知覺・運動の作用**とも稱せらる。

知覺は神經系と之が補助器官たる感覺器とによりて營まるるものにして，感覺器は外界よりの刺戟を受付け，神經系はそれに對する反應を起して諸器官に指揮・命令す。其の反應の最も著しきものは**運動**にして，動物は之によりて食を索め，外敵より遁れ，雌雄相求め，産卵の場所を探し且日光・温度・濕度等の己の生存に適當なる處に赴くことを得。

5. 運動の種類(棲處と運動)

運動の方法は動物の種類と棲處とによりて種々異る。即ち

(1) **水中の運動**　水中動物の運動は主に**遊泳**なるも，中には水底を**匍匐**するものもなり。

- **游泳**　游泳するには纖毛(例，ザウリムシ)・鞭毛(例，ミドリムシ)等を用ひ，或は鰭・蹼等によるを普通とするも，魚は體を左右に屈伸して水を斜後方に押し其の反作用にて急に前進し，エビは腹部を屈げて水を攪ち其の反作用にて後進す。又イカ・タコは漏斗より水を噴き出しイタヤガヒ・ホタテガヒは左右の殼を開閉し外套腔内の水を壓出して，何れも其の反作用にて逆の方向に進む。且又クラゲの類は體を伸縮して水を動り，其の反作用にて僅に前進し，又波と共に漂ふ。
- **匍匐**　水底を匍匐するものの中，アミーバは僞足を用ひ，ハマグリ・タ

ニシ等の貝類は肉質の足を用ひ，ウニ・ヒトデ等の棘皮動物は管足を用ふ。此の他イカ・タコの類も足にある吸盤にて他物に吸ひ着きて匍匐することあり。

(2) 地上・地中の運動　地上や地中に棲む動物の運動は多くは**匍匐**又は**歩行**なり。

- **匍匐**　カタツムリは肉質の足にて樹上を匍匐し，ミミズは體壁にある縦走筋と輪状筋とを交互に伸縮して地中及び地上を匍匐し，又ムカデ・ヤモリ・トカゲ等は短き足にて爬行(匍匐)す。ヘビの運動法につきては第106頁を参照せよ。
- **歩行**　獣類の多くのもの及びニハトリ・ダテフ等は肢・脚を用ひて自由に歩行す。

(3) 空中の運動　空中を運動する動物のうち，カウモリは體と四肢・指との間に張れる飛膜(翼)にて，鳥類は翼にて，又昆蟲は翅を用ひて夫々自由に空中を**飛翔**す。又トビウヲは大なる胸鰭を開きて暫く海面上を**飛行**し，ムササビ・モモンガは體と四肢との間にある膜を用ひて枝より枝へ**滑走**す。

〔附〕自由運動と刺戟運動

- **自由運動**　高等動物は何れも其の欲するままに自由に動き得るものにして，かかる運動を自由運動といふ。
- **刺戟運動**　下等動物の運動は外界よりの刺戟によりて起ること多く，かかる運動を刺戟運動といふ。刺戟運動には其の刺戟の存する方に向ひて進み行くものと，之を避けて退くものとあり。例へばウニの幼蟲は光に向ひて動き，成體は光を避けて石の下や岩の陰に潜り込む。水流・香氣・嗅氣等に對しても之に向ひて動くものと之を避けて退くものとあり。

【練習問題】　(1)　生物の二大作用とは何か。

(2)　下記動物の食物の種類を問ふ（三農）。カタツムリ・ヒル・十二指腸蟲・ミミズ。

(3)　代謝作用(新陳代謝)とは如何なる現象をいふか。

(4)　温血動物・冷血動物とは如何なるものか（廣師）。

(5)　運動の種類(棲處と運動)を説明せよ。

(6)　次の動物の有する移動器官の名稱及び其の同一器官の個數を記述せよ（鹿農）。ハト・コヒ・カニ・クモ・ハチ・タコ。

(7)　アミーバ又は其の他任意の例をとりて單細胞生物の生活現象の大略を述べよ（松本高）（第288頁参照）。

(8)　例を擧げて刺戟運動を説明せよ。

第三章　動物の生殖と發生

1.　動物の生殖

動物も植物と同じく其の壽命に一定の制限あり，早晩死を免れざるが故に，己に代はる新個體を生じて其の種屬の繼續を圖らざるべからず。動植物が己と同一種屬の個體を新生する作用を**生殖作用**といひ，之に**無性生殖**と**有性生殖**とあり。多くの動物は有性生殖のみを行へども，中には有性生殖と無性生殖とを兼ね行ふものも少なからず。

動物の生殖
- 無性生殖…分裂(分體)・出芽(分芽)・胞子形成
- 有性生殖

2.　無性生殖

無性生殖とは雌雄性に全く關係なく動物體の一部が分離して新個體を生ずるをいひ，體制單純なる下等動物に限りて行はる。之を更に分裂(又は分體)・出芽(又は分芽)・胞子形成等に分つ。

(1) **分裂(又は分體)**　とは，體に縊れ目を生じて略，同大の二箇の新個體を生ずるをいひ，アミーバ・ザウリムシ等の原生動物やイソギンチヤク・クラゲ等に行はる。

(2) **出芽(又は分芽)**　とは，體の一部に小突起(芽)を生じ，之が次第に成長・分離して新個體となるをいひ，サンゴ蟲・ヒドラ等に多く見らる。出芽によりて生じたる新個體が，元の體より分離せずして其のまま連結を保持する時は**群體**を構成するに至る(第283頁参照)。

(3) **胞子形成**　とは，マラリヤ病原蟲(胞子蟲類)等に見らるる方法にして，先づ母細胞の核分裂が繰返されて多數の胞子を生じ，次いで是等が細胞外に出で各，新個體となるをいふ。

3.　有性生殖

有性生殖とは，雌雄の兩生殖細胞(即ち**卵細胞**と**精子**)を生じ，其の合體即ち**受精**によりて始めて新個體を生ずるをいひ，一に**雌雄生殖**とも稱せらる。高等動物の生殖は此の法による。

〔附〕　動物の雌雄　卵細胞を生ずる個體を雌，精子を生ずる個體を雄と

いひ，かく雌雄の別あるを雌雄異體といふ。之に對してサナダムシ・ヒル・ミミズの如く同一個體内に卵細胞と精子とを兩方生ずるを雌雄同體といふ。

4. 單爲生殖・幼生生殖

(1) **單爲生殖**(一名**處女生殖・單性生殖**)　とは有性生殖の變態とも見るべきものにして，卵細胞が受精を受けずして分裂・發育し新個體となるをいふ。ミヂンコ（夏季に生ずる卵の發生)・アリマキ（初夏に於ける雌蟲の增殖)・ミツバチ（雄蜂を生ずる場合)等に行はる(第 187 頁參照)。

(2) **幼生生殖**　とは單爲生殖の一種にして，未だ性的に成熟せざる幼蟲が，卵細胞に相當する細胞より受精のことなくして新幼蟲を生ずるをいふ（即ち幼蟲時代に單爲生殖を行ふものをいふ)。例へばヂストマの發生中レヂア・セルカリアを生じ，又タマバへの蛆の體内に更に蛆を生ずるが如き此れなり(第 255 頁の圖參照)。

タマバへの幼生生殖

5. 世代交番

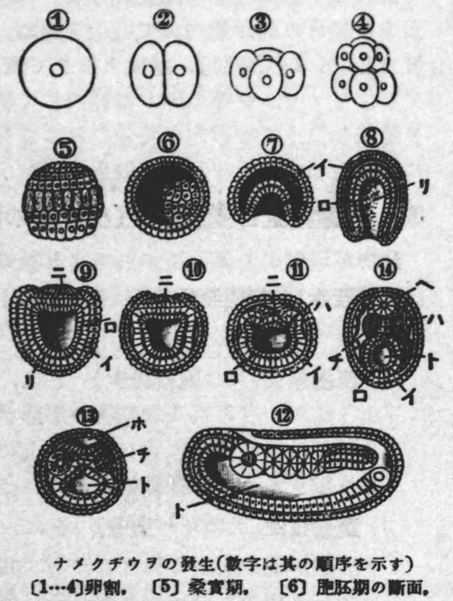
同一動物にして有性生殖と無性生殖とを交互に繰返す場合には之を**世代交番**(Metagenesis)といふ。ミヅクラゲ・ヒドラの類等に著し（第278頁參照)。又ミヂンコ・アリマキは夏期には雌蟲のみ現はれて單爲生殖を繰返し，秋に至れば始めて雌雄兩蟲が現はれ雌雄生殖(有性生殖)を行ふ。かくして受精せる卵よりは翌春又雌蟲のみを生じ，單爲生殖を繰返す。これも一種の世代交番と認められ，正常の世代交番に對して特に**異狀世代交番**（Heterogony）と稱せらる。

6. 動物の發生

受精を終りたる卵子(卵)は盛に分裂す（其の狀は動物の種類殊に卵黄の多少によりて趣を異にす)。即ち卵子は先づ縱の溝によりて同大の二細胞に分れ，次いで再び縱に（前の分裂面と直角に）分れて四細胞となり，次には横に前の二分裂面と直角の面によりて分れて八細胞となる。かくの如き卵に起る細胞分裂を**卵割**といふ。卵割によりて卵子の細胞數は 2, 4, 8, 16, 32, 64... となり，遂には其の外觀が桑の實の如くになる。此の時期を**桑實期(桑果期)**といふ。

更に續きて分裂の進む時は，内部に大なる**卵割腔(分裂腔)**を生ず。此の時期を**胞胚期**といひ，細胞は皆球の周邊に排列して，其の外壁をつくる。

次いで胞胚の一側の壁が卵割腔に向ひて漸次陷入し，遂には内外兩細胞層より成る囊狀のものとなる(卵割腔は消失す)。此の時期を**囊胚期**といひ，其の外層の細胞層を**外胚葉**といひ，内層の細胞層を**内胚葉**といふ。而して陷入によりて生じたる腔所は將來消化管となるべき所なれば之を**原腸**といふ。



ナメクヂウヲの發生(數字は其の順序を示す)
〔1…4〕卵割，〔5〕桑實期，〔6〕胞胚期の斷面，〔7-8〕囊胚形成(斷面)，(イ)外胚葉，(ロ)内胚葉，(ハ)中胚葉，(ニ)體板，(ホ)體溝，(ヘ)體管(腦脊髓)，(ト)腸，(チ)體腔，(リ)原腸。

其の後内外兩胚葉の間に更に**中胚葉**を生じ，此の内・中・外の三胚葉が基となりて，細胞間に次第に分化を生じ，諸種の組織を造り又器官を形成して，遂に特種の形質を具ふる動物體を完成するなり。

〔**三胚葉より發達する器官**〕　(1)外胚葉…表皮・汗腺・神經系・感覺器の主要部等。
(2) 中胚葉…骨骼・筋肉・心臟・排泄器等。
(3) 内胚葉…脊索・消化管・肝臟・膵臟・肺臟の内壁等。

7. 卵生・胎生・卵胎生

動物が母體より產れ出づる時，卵の形にて產み出さるるを**卵生**といふ（卵生には卵が受精前に產み出さるるものと受精後に產み出さるるものとの別あり)。哺乳類以外の大多數の動物は

此れなり。哺乳類は**胎生**にして，卵(卵細胞)は受精後數週乃至十數箇月の間母體内にて發生を進め，母體より榮養を受けて發育し(第 7 頁參照)，**幼兒**となりて產み出さる。ウミタナゴ・アリマキ・マムシ等の卵も母體内にて發生を進むるも，母體より榮養を受けず唯卵内の養分のみにて發育するが故に，之を特に**卵胎生**といひ，哺乳類の胎生と區別す。

8. 直達發生と變態發生(出生後の發生)

動物が母體より產み出されてより後の發生に，**直達發生**(又は**直接發生**)と**變態發生**(又は單に**變態**)との二樣あり。次に是等につきて說明せん。

(1) **直達發生**(又は**直接發生**)　とは，卵より孵化し或は母體より產み出されたる幼動物の形態が親と左程相違せず，ために其の後の發生に著しき形態上の變化なきものをいふ。蜘蛛類や多くの脊椎動物の發生は此れなり。

(2) **變態發生**(又は單に**變態**)　とは，卵より孵化せる幼動物の形態が親と大いに異なるため，其の成長に當りて形態上に著しき變化を示すものをいふ。變態發生は昆蟲類・甲殼類・蛙・ウナギ・ウニ・ヒトデ等に於て特に著しく，殊に昆蟲類の變態には完全變態・不完全變態の別あり(第 161 頁及び 195 頁參照)。

蓋し變態は卵の養分が不充分にして，卵内に於て親と同一の形態にまで發育して孵化すること能はざるに因るものなるべく(即ち幼動物は最初，兎に角自活し得る程度の發育狀態にて孵化し，後更に養分を貯へて漸次親と同一形態に變化するものと認むべく)，又親と幼動物とが生活狀態を異にする所に基因するものならん。

〔**偶然發生**(又は**偶發・自然發生**)〕　古昔動物學の未だ發達せざる時代には，ナイル河の泥より蛙を生じ，腐肉化してハヘとなるなど，無生物より直ちに變じて生物を生ずるものと考へ〔かかる考へを偶然發生(又は偶發・自然發生)といふ〕，又ヤマノイモ變じてウナギを生じ，スズメ海に入りてハマグリと化するなど，甲生物より乙生物を變生するものの如く信ぜるもの多かりき。これ變態する動物あることと，觀察・實驗の粗漏・不充分より來れる誤解との結果にして，現今にてはそれ等の妄や誤解は全く解け，「生物は必ず親生物より生ずる」ものなること明らかになれり。

〔**附**〕 **個體發生と系統發生**　につきては第 336 頁を參照せよ。

【練習問題】　(1) 動物に於ける種族維持の方法につきて知れるところを記せ(一高)。

(2) 生殖法の種類を表解し其の各〻について例一箇づつを記せ。

(3) 動物の生殖法に幾種ありや。各種につきて例を擧げて說明せよ(岐農)(外 2 校)。

(4) 分體法・出芽法・無性生殖・單爲生殖(單性生殖)・接合(福岡高)とは如何。例を擧げて說明せよ(鹿農)(外 2 校)。

(5) 一例を擧げて世代交番なる現象を說明せよ(新潟高)(外 5 校)。

(6) 動物が卵より發生する初期の狀態を圖解せよ(高校)。

(7) 卵生・胎生・卵胎生の別を例を擧げて說明せよ(鹿農)(外 2 校)。

(8) 次の術語を說明せよ。直達發生(又は直接發生)・變態發生(變態)(大阪高)，偶然發生(自然發生)，卵生・胎生・卵胎生，系統發生・個體發生(第336頁參照)，世代交番，胞子形成・出芽・分裂(分體)・單爲生殖・幼生生殖，雌雄同體・雌雄異體。

(9) 次の動物は雌雄同體なるか雌雄異體なるか(東農實)。
條蟲・蛔蟲・ミミズ・カタツムリ・ウニ。

(10) 雌雄同體の動物名二つをあげ，併せて其の所屬門名と體の如何なる部分にて呼吸作用を營むかを記せ(東農實)。

(11) 偶然發生とは如何なることか。

(12) 系統發生とは如何なる現象か(第 336 頁參照)。

〔**備考**〕　變態に關する問題は第 162 頁にあり。

第四章　動物の生活法

1. 同種個體間の關係

同種類の動物は食物・水濕・温度其の他生活上の諸條件が同一なるため自然に集り多數群棲するを普通とす。但しシシ・トラ・ワシ・タカ等の如き陸棲の肉食動物(食肉獸・猛禽類)は，若し群棲する時は食物を得難きため獨棲す。

群棲にも種々の程度ありて，(1)只單に同種類の個體が多數集り棲めるに過ぎざるもの(之を**群集**又は狹義の**群棲**といふ)，(2) 其の個體間に一定の秩序と分業とが發達して**社會**を構成するもの，(3)各個體が生理的にも結合して**群體**をなすもの等あり。此の外高等なる獸類殊に猿類等には親子相寄り**家族**をなして生活するものあり。卽ち

同種個體間の關係 {(1) 獨棲生活，(2) 群集生活(又は狹義の群棲生活)，(3) 社會生活，(4) 群體生活，(5) 家族生活。

(1) **群集生活**(又は狹義の**群棲生活**)　之に次の種類あり。

- **繁殖**のために群棲するもの。(例)サケ・マス・鮭・ペンギン・オツトセイ等。
- **求食・防衛**のために群棲するもの。(例)馬・シマウマ等の草食獸の群棲するは仲間の求食を安全にするための警戒や防衛を目的とし，オホカミ等の群棲は團體の力を以て餌動物を襲ひ之を捕食せんがためなり。
- 只單に**環境**の好適なる場所に集り棲めるもの。(例)ヤスデ・ハサミムシ・フナムシ等。

アホウドリの群集

カモの群は一羽が右すれば總べてが右し，オツトセイ・ガンの群の休む時には必ず一・二の見張番を設く。かく群集生活にも統制の箭」見るべきものあり。此れが一層進み個體間の協力が頗る强固となれば，それを**社會生活**と名づく。

(2) **社會生活**　とは，群棲生活をなす動物の個體間に分業が發達し，相協力して統一あり秩序ある團體生活を營むものをいふ。人類の外，蜜蜂・蟻・白蟻等に之を見る。昆蟲の社會には雌雄の外に職蟲(働蟲)・兵蟲等あり，夫々の職能に應じて個體の形態にまでも相異を來せり。それ故各個體は獨立性に乏しく，互に協力・扶助せざれば生存すること能はざるため相互間の團結力極めて强く，其の生命を賭して迄も己れの屬する社會の爲に盡すを以て，生存上にも又繁殖上にも幾多の利便あり。從つて社會生活を營む動物は何れもよく繁榮せり。近來昆蟲の社會生活を**大家族生活**と見做す學者多し。

(3) **群體生活**　とは，社會生活よりも一層團體的結合の進みたるものにして，同種の個體が多數相連結して生理的の關係を密にし共同生活を營むものをいふ。環珊類・クダクラゲ類・海綿動物等の如き體制の割合に簡單なる動物に其の例多し。群體は出芽法等によりて繁殖せる個體が元の個體より分離せざる結果生じたるものにして，生活作用が共同に行はるるため，個體間の關係は社會生活の場合よりも一層密接にして，從つて其の分業も極度まで進むことを得。例へば前述のクダクラゲ類の群體の如き其の好例にして(第283 頁を參照)，各個體は恰も一個體の各種の器官の如き觀を呈す。

(4) **家族生活**　とは，親子が同一場所に棲息するものにして，主に高等なる獸類特に猿の類に最も著し。此の生活法は母親が其の幼兒を保護・養育することに因りて，自然に發達せるものなり。ツバメ其の他の鳥類にも家族生活をなすものあり。近來蜜蜂・蟻・白蟻等の社會生活をも大家族生活と見做す學者の多きこと既に述べたるが如し。

2. 異種個體間の關係

多くの動物は成長の後には自ら食物を取り之を消化・吸收し且同化して**獨立生活**(他に寄寓することなく又他より養料を仰ぐことなきもの)を營めども，中には他種類の動物の體に附着

し，それより養料を得て所謂**寄生生活**をなし，又異種類のものが相寄り互に利益を交換しつつ**共生生活**をなすものあり。此の外共生生活に似て一方のみ利益を受くる**片利共生生活**をなすものもあり。即ち

異種個體間の關係｛(1)獨立生活，(2)寄生生活，(3)共生生活，(4)片利共生生活。

〔I〕**寄生生活**　寄生生活に關しては既に第260頁に述べたり。

〔II〕**共生(棲)生活**　とは，異種の生物が二箇或はそれ以上相寄り，互に利益を交換しつつ生活するをいふ。

(1) ヤドカリと其の殻に附着せるイソギンチヤク　イソギンチヤクは自ら移動する力なきも，ヤドカリの殻に附着する時は之に運ばれて種々の場所に至り食物を得るに便なり。一方ヤドカリはイソギンチヤクの爲に體を隱蔽し又其の刺細胞によりて防衛せられ，兩者は互に利益を交換しつつ生活す。

ヤドカリとイソギンチヤクとの共生

(2) イソギンチヤクと小魚　南洋産の大形のイソギンチヤクの腔腸内には小魚棲み，イソギンチヤクの保護を受けて安全に生活し，イソギンチヤクは小魚を追ひかけ來る魚を捕へて食ふ（但し其の小魚は決して捕食せず）。

(3) ワニとワニドリ　ワニドリ(千鳥の一種)はナイル河畔に棲みて，ワニの身邊に來り時々其の口腔内に入りて之に寄生する蟲を食し，其の報酬として危險至らば直ちに口外に出てワニの鼻端を啄き，之に警戒を與ふ。（ワニは直ちに水中に入りて危險を避く）。

(4) アリとアリマキ　第 186 頁參照。

〔III〕**片利共生生活**　は，前述の共生に似たれども，其の一方のみ利益を受け他方は利益を受けざるもの（又少しも害を受けざるもの）をいふ。例へばカクレウヲはナマコの腸内を隱家とし時々其の肛門より出入して食を求め，又カツヲノエボシ

ナマコとカクレウヲとの片利共生

の觸手間には多くの小魚が隱れ棲みて其の刺細胞によりて敵の襲撃を免る。是等のカクレウヲや小魚は隱家を得て多大の利益を得れども，相手のナマコやカツヲノエボシは何等の利害を被らず。サメとコバンイタダキとの關係も亦同樣なり。

3. 固着と移動

動物は一般に自己の運動力によりて自在に移動し，之によりて食を求め又敵より逃れて其の生存を完ふし，且は繁殖場を得れども，水棲動物の中には，フヂツボ・カメノテ・カキ・ヘビガヒ・イソギンチヤク・カイメン等の如く岩石其の他に**固着**して全く移動せざるものも少なからず。蓋し波浪の劇しく打寄する處にては，固着が最も安全なる生活法にして，其の食物(海水中の微細なる生物)も波と共に漂ひ來る故敢て移動の必要なきなり。

固着生活をなす動物は，附着及び保護の器官よく發達し，運動・感覺の器官及び神經系等は退化し且一般に變態發生を行ふ。而して幼蟲時代には必ず移動性を有す。

4. 移動の範圍

動物の移動は，多くは狹き區域内にのみ限らるるものなれども，中には遠距離に亙りて移行するものあり。後者は更に季節的移行と移住とに分る。

(1) **季節的移行**　動物には繁殖の爲に或は食物の關係よりして一定の季節又は年齡により遠距離を移行するものあり。例へばラツコ・オツトセイは育兒の爲に年々北海の一定の島に集り(冬には南下す)，又サケ・マスが河を溯り，ウナギが海に下り，マダヒ・サハラが内海に入るは何れも産卵・繁殖の爲なり。殊にツバメ・ガン・カモの如き**候鳥**の移行は古來**渡り**として最もよく世人に知らる。候鳥につきては第100 頁を參照せよ。

(2) **移住**　動物には又食物の不足・氣候の劇變・生存競爭の劇化等のために，或る種類が大群をなして一地方より他地方へ永久的に**移住**することあり。シカ・トナカイ・ネズミ等に其の例あり（現にドブネズミの如きは盛に世界に傳播しクマネズミを驅逐しつつあり）。

【練習問題】 (1) 獨棲生活とは如何。陸棲の食肉類は何故に獨棲するか。
(2) 群棲生活(群集生活)と社會生活とは如何なる點に於て異なるか。
(3) 社會生活を營む昆蟲一種につきて其の制度を述べよ(鹿農)。
(4) 群體生活をなす動物の例をあげ且群體の出來方並に其の生活狀態を說明せよ(松本高)。
(5) 個體と群體との定義及び其の例を記せ(東農實)。
(6) 寄生・共棲とは如何なることを意味するか。例をあげて之を說明せよ(鹿農)(外3校)。
(7) 寄生蟲の特異なる點をあげよ(大阪醫)(外5校)。
寄生生活と生物の形態構造との關係を記せ(東京高)。
(8) 人類に寄生する動物の一につき其の習性を記せ(京農)。
(9) 動物の寄生及び共生的生活の別を問ふ。其の著名なるもの二つに就きて其の狀況を說明すべし(專檢)(外2校)。
(10) 片利共生・家族生活につきて記せ。
(11) 固着生活をなす動物の體制につきて記せ。
(12) 動物の季節的移行につきて記せ。
(13) 群體と群棲(狹義の)とを夫々適例によりて說明せよ(福岡高)。

〔備考〕 寄生に關する問題は第 261 頁にもあり。

第五章　動物と環境(外圍)

1. 動物の適應性

動物は其の**環境**即ち棲處・水濕・氣温・食物及び外敵等より絕えず影響を受くるものにして，これ等の影響に對應して自己に有利なるやう其の形態・性質を相當變化する**適應性**を有す。適應性は生物の生存上極めて重要なるものにして，之が豐富なるもの程生存競爭に打ち勝ち子孫を繁榮せしむることを得。之に反して適應性なき生物は遂に滅亡を免れず。而して現在の動物は何れもよく其の形態・性質が夫々の環境に對して適應し居ること，既に各論に於て述べたるが如し。

同一種の動物にても其の棲所を別にし，異なる環境のもとに生活する時は，遂に兩者の形態・性質に大なる相異を來すことあり。又異なる動物にても同一の環境のもとに永く生活する時は，相似たる形態・性質となるを普通とす。而して生物が環境に適合して生活せる狀態を**生態**といふ。

2. 適應の例

(1) 乾燥に對して　沙漠地方に產するラクダが胃に貯水胞を有し，カタツムリが乾燥に遇へば殼口に擬膜を作りて休眠し，又乾燥防備の不完全なるミミズ等が好んで濕地に棲むが如きは，何れも乾燥に對する適應なり。

(2) 氣温の變化に對して　鳥獸(溫血動物)が冬季には保溫のために毛・羽毛が密になり，皮下に脂肪組織が發達し，又爬蟲類以下の冷血運動が冬季には或は冬眠し，或は又變態して卵や蛹となりて越冬するが如きは何れも氣温の變化に對する適應なり。

ヒキガヘルの冬眠

(3) 食物に對して　昆蟲の口器や鳥類の嘴が食物の種類・性質により著しく其の形態・構造を異にし(第 100 頁及び 157 頁參照)，又哺乳類の消化器殊に齒・胃・腸が肉食なるか或は草食なるかによりて形態を異にするは(第 63 頁參照)，何れも食物に對する適應なり。

(4) **住所に對して**　空中を飛翔するもの例へばカウモリ・鳥類等にては前肢が變じて翼となり，又體の比重を輕減するための種々の裝置發達し，水中を游泳するものにては體が紡錘形となり，肢は鰭狀に變じ，地中に棲むものは地中の運動に適する形態をとり(例，モグラ)，地上に棲むものは肢脚が步行・疾走に適し，樹上生活をなすものは又それに適應したる形態をとる(例，サル)。

寄生蟲が特異の形態をとるも亦(第260頁參照)，適應の結果なり。

〔附〕**外敵に對する適應(動物の防衛)**　之については次章に詳述せん。

第六章　動物の防衛(護身)

1. 動物の防衛(護身)

動物は外敵の來襲に備へ，種々の防衛手段を講じて身の安全を圖る。防衛に都合よき手段は又他動物を攻撃する用を兼ぬること多し。それ等の主なるものを列擧すれば次の如し。

(1) 裝甲と武器。　(2) 色彩による防衛(保護色・警戒色等)。
(3) 擬態。　(4) 假裝・擬勢・擬死。　(5) 自割と再生。
(6) 隱家に逃げ込むこと。　(7) 逃走。　(8) 本能と智能。
(9) 生理的防衛。

2. 裝甲と武器

動物には體に**鱗・甲**(カメ・センザンカフ・アルマヂロ・ワニ等)，**外骨骼**(カニ・エビ等)，**貝殼**(ハマグリ・サザエ・カキ等)，**棘**(ウニ・ハリネズミ・ハリモグラ・ヤマアラシ等)などを具へ所謂裝甲して身を護り，又**牙・嘴・鉤爪**(猛獸・猛禽の類)，**毒牙**(有毒蛇)，**毒針**(ハチの類)，**角**(シシ・シカ・サイ等)，**距**(けづめ)(ニハトリ)，**刺細胞**(クラゲ類)其の他の**武器**を具へて防衛用或は攻撃用に供するものあり。

其の他イカは**墨汁**を噴出し，ヒキガヘルは毒腺より**毒液**を分泌し，クサカメ・イタチ・スカンクは**惡臭**を放ち，又シビレエヒ・電氣ウナギ・電氣ナマヅ等は**放電**によりて夫々外敵の襲撃に對して身を護る。

3. 色彩による防衛

動物には色彩によりて外敵の來襲を免るるもの甚だ多し。色彩には**保護色**の如く他動物の發見を避くる爲のものと，**警戒色**の如く却つて他動物の眼を惹く爲のものとあり。是等については既に第64頁に於て述べたり。

〔附〕　ガラガラヘビが尾を鳴らして敵に警戒を與ふるも亦警戒色と同意義のものなり。

〔附〕**誘惑色(欺誘色)**　印度に産するハナカマキリは，體形・色彩共に蘭科植物の花に酷似し，己を蘭花と見誤りて集り來る昆蟲を捕食す。かくの如く動物が色彩を花或其の他美麗なるものに似せて，食餌動物を誘引するを誘惑色(又は欺誘色)といふ。

4. 擬態

擬態につきては既に第194頁に述べたり。中には何等有毒又は惡臭・惡味等を有せざる動物が，是等を有する他動物に擬態し，敵をして其のものと誤認せしめて危難を免るるものあり。トラカミキリ（桑の害蟲）・クビアカスカシバ及びアブの一種等がハチ類に擬態せるが如き其の好例なり（警戒的擬態）。

ハチに擬態せるクビアカスカシバ(1)と，トラカミキリ(2)。

5. 假裝・擬勢・擬死

(1) **假裝**　とは，動物が故らに身邊の外物を身に纏ひ，身を隱匿するものにして，稍〻保護色又は擬態に似たる防衛手段なり。例へばクマサカガヒは己れの貝殼の外面に他の死貝殼・小石等を附着せしめ，ゴミカツギ・ミノムシ・イサゴムシ（トビケラの幼蟲）等は其の棲管の表面に塵芥・枯枝等を附着せしめて何れも假裝す（第 192 頁の圖參照）。

エグシヤクトリの成蟲の雌(1)，蛹(2)と，幼蟲の擬態(右)。

クマサカガヒの假裝

(2) **擬勢**　とは，身に何等の防備なく從つて毫も恐るるに足らざる動物が，敵に對して虛勢を張り威嚇的姿勢を示して危難を免れんとするものをいふ。例へばシヤチホコムシ（モクメ蛾の幼蟲）・イモムシ・トカゲの一種等は其の好例なり。

(3) **擬死**　とは，動物が敵に追及せられたる際遽に活動を止め死狀を擬して其の攻撃を緩ならしめ，隙を窺ひて遁走せんとするものにして，甲蟲類・蜘蛛類等に屬す，其の例を見る。

6. 自割（脫離）と再生

トカゲ・カニ・ヤモリ・クモ等は外敵のために捕へかけられた

る際，其の局部を速に割きて犧牲に供し，以て主體の難を避く．かかる現象を**自割**（又は**脫離**）といふ。自割によりて失はれたる部分はやがて略〻舊の如くに補はるゝものにして，之を**再生**といふ。再生力は下等動物に强く，高等動物には割合に弱し。

7. 隱家に逃げ込むこと

動物の中には一定の隱家を作りて常に其の附近を徘徊し，外敵の襲撃を受くる時は直ちに其の中に隱れ入るものあり。カニが穴に入り，フナムシが板の割目に，キツネ・タヌキが其の巢孔に逃げ込むが如き其の例なり。

隱家に逃げ込むヤドカリ

8. 逋　走

ジラフ・シマウマ・シカ・ウサギ・カンガルーの如き戰鬪力弱き動物中には，其の鋭敏なる感覺力と輕捷なる移動力とによりて，速に敵の來襲を感知し逋走して身の安全を期するもの多し（草食動物に多し）。

9. 本能と智能

〔I〕**本能**　以上の外，動物には生れ乍らにして，夫々の環境に對して適當に身を處する爲の天賦の能力備はれり。之を**本能**といふ。例へば鳥の雛がワシ・タカ等の羽音を聞きて物陰に隱れ，ヤドカリが空貝を求めて體を潛め，蛾が丈夫なる繭を造りて蛹時代を經過する等は何れも本能によりて外敵を防ぎ身を護るもの（**護身の本能**）なり。

〔**備考**〕本能には，此所に擧げたる護身本能の外に尙多くの種類あり。卽ち

(1) 食物攝取の本能　獸類の幼兒が乳房に吸ひつき，クモが網を張り，アンカウが魚を釣る等。

(2) 生殖の本能　鳥類が營巢・抱卵・給餌を行ひ，蛙が必ず水中に卵を產み，アゲハテフが柑橘類の枝に產卵する等。

(3) 歸巢の本能　鳥類や蜂・蟻等が自己の巢に歸り來ること等。

〔II〕**智能**　哺乳類の如き神經系の發達せる動物は，外敵を防ぐにも又餌を漁るにも腦力を使用して事理を考察判斷し種種の方法を講ず。之を**智能**といふ。

10. 生理的防衛

動物は又自然に身に具はる生理作用によりて，外來の危害を防ぎ或は除きて身の安全を圖る働きを有す。之を**生理的防衛**といふ。例へば創口よりの小出血が血液の凝固作用によりて自然に止り，又胃液中の鹽酸が飲食物中に混入せる細菌を殺し，肝臟が腸より吸收せる有毒物を變化して無毒となすが如き何れもこれなり。

又體内に病原微生物の侵入する時は，血漿中にそれ等を撲滅すべき抗菌素・抗毒素等を生じ，白血球の喰菌作用と相俟ちて體を免疫ならしむる働きあり。

【練習問題】（第五章・第六章）

（1）適應(適應性)とは如何なることか（大阪高)(姫路高)。
（2）動物の乾燥・氣温の變化・食物並に棲所に對する適應現象をあげよ。
（3）動物の運動器が住所に對して適應せる有樣を陸上・空中・地中・水中に分ちて說明せよ（第 307 頁「棲處と運動」參照)。
（4）動物の防衛法(護身法)を列擧せよ。
（5）動物の保護色・警戒色及び擬態とは如何なることか。例をあげて之を說明せよ（高校)(外6校)。
（6）動物の體色と外界との關係を問ふ。
（7）自割(脫離)及び再生とは如何なる現象か。
（8）シシ・トラの如き猛獸も保護色を有するは何故か。
（9）認識色・誘惑色とは如何なることか。例をあげて之を說明せよ。
（10）次の術語を說明せよ。假裝・擬勢・擬死。
（11）本能とは如何なることか。例をあげて之を說明せよ（東師)(外3校)。
（12）動物の色彩は如何なる生態的意義を有するか（弘前高)。

第七章　動物の分布

1. 動物分布の原因

動物は自己の移動力により又風・水流・他動物等の媒介によりて，充分なる食物と適當なる環境の地とを求めて諸方に傳播するが，其の傳播は多くは海洋・地勢・氣候・食物等種々の事情によりて制限せられ，又一度傳播せしものも其の後の環境の變化（例へば氣候の變化・優勢なる外敵の出現等）のために絶滅せる所もありて，地球上各地に產する動物の種類は一樣ならず。之を**動物の地理分布**といふ。

〔附〕**動物傳播の原因**　動物は環境が其の生存に適する時は盛に繁殖して個體數を增加し，やがて食物の不足を來たして相互間に之を得んがための劇しき生存競爭を生ず。かくて生活の不安となれるものは勢ひ他に安住の地を求めて移住するものにして，此の現象は同種間にも又異種間にも行はる。尙動物の移住は氣候の變化・優勢なる外敵の出現等のためにも起る。

〔附〕**動物傳播の障害**　（1）**地勢**　動物の傳播は地勢によりて妨げらるること多し。鳥類の如くよく飛翔するものには割合に影響少なきも，獸類の如く步行するものにとりては，海洋・山脈などは傳播の障害となり，又沙漠の如きも飮食物の關係よりして動物の往來を阻むこと多し。且又種類によりては森林・河・湖をも越ゆること能はざるものあり。

（2）**氣候・食物**　氣候・食物が動物傳播の原因となる事は上述の如くなるが，是等は又一方には動物の傳播し行く先を制限す。卽ち地球上の氣候は所によりて異り，各種動物の之に對する性質にも適・不適ありて熱帶の動物は寒帶に棲息し難く，反對に寒帶の動物は熱帶に繁殖し難し。食物も亦地球上何所にも豐富に存するにあらずして，シシ・トラ・オホカミ・キツネ等の肉食獸は其の餌動物の存する所にあらざれば棲息する能はず，又ウシ・ウマ・シカ等の草食獸は牧草の繁茂する所にあらざれば棲む能はず。かくの如く動物の傳播は氣候・食物の關係によりて大いに制限せらるるなり。

（3）**分布力及び適應性**　動物の傳播は又其の分布力(傳播力)や環境に對する適應性の大小によりて制限せらるること多し(分布力强く適應性の大なるもの程廣く分布す)。

〔附〕**地殻の變遷と動物の分布**　過去に於ける水陸分布の變遷・大山脈の隆起等が，動物の分布に大なる影響を及せしことに關しては第337頁を見よ。

2. 動物の傳播する方法

動物は多くは自己の移動力によりて諸方に傳播するが，又風・水流・他の動物の媒介などによりて運搬せらるることも少なからず。

(1) **風によりて運ばるるもの**　鳥類・昆蟲類・カウモリ等の如く空中を飛翔する動物は，時として風のために吹き送られ，遠隔なる土地に達することあり。曾て飛翔力弱きペリカンの一種(第96頁參照)が大風のために吹き送られ，我が靜岡縣に達せることあり。又諸動物の微細なる幼蟲及び卵並に休眠狀態にある原生動物等が風のために遠方に運ばるることも屢〻あり。且又旋風等によりて池沼の水の卷き上げらるる際，其の中に棲める魚・カヘル・貝類等が共に浚はれて他の場所に降り來ることあり。

(2) **漂流物によりて運ばるるもの**　エボシガヒの如きは其の固着する木片・海藻等と共に遠方に流れ移ることあり。又游泳力なき陸棲動物が水面に浮べる流木・流氷等の上に乘りて偶然水上を移行することあり。大洋中の孤島に大陸產の動物を發見することあるは，多くは此の法によりて傳播せるものなり。

(3) **他の動物によりて運ばるるもの**　淡水產の小動物が泥にまじりて水禽の脚(趾・蹼)に着きて運ばれ，又小形の二枚貝が偶然に鳥や昆蟲の脚に介(はさ)み着きて遠く運ばるることあり。サナダムシ・ハムシの如き寄生蟲は宿主と共に傳播す。

二枚貝が水禽の趾に介みつきて傳播する狀

(4) **人爲によるもの**　人が或る目的のために，又は無意識的に一地方より他地方に動物を運ぶことも多し。例へばウナギをオーストラリヤに，マングースを我が沖繩縣に移せるが如きそれなり。殊に交通機關の發達につれ，有用動物(有用植物も亦同じ)の人爲によりて移さるるもの多く，それに伴ひて寄生蟲が宿主のために携行され，又種々の害蟲が果實・苗木に附着して運ばるる場合も少なからず。ブドウの害蟲なるフイロキセラが本邦に移入・繁殖せるは此の法によるなり。

3. 動物の分布區域

世界に於ける陸棲動物の分布區域を，哺乳類・鳥類を基として大別すれば次の如し。

陸棲動物の分布區域
- **南界**…{濠洲區
- **新界**…{兩米區(新熱帶區)
- **北界**…{(1) 舊北區　(2) 新北區 / (3) 東洋區　(4) エチオピヤ區

世界に於ける高等動物の分布區域を示す。

〔I〕**南界(濠洲區)**　濠洲大陸・ニユージーランド・タスマニヤ・ハワイ等を含める地域にして，動物分布上著しき特性を示し，哺乳類としては多種多樣なる有袋類，及び單孔類以外には，飛行力あるカウモリ及び浮木等に乘りて容易に移住し得る鼠を產するのみ(人の移入せるものは別なり)。鳥類にもヒクヒドリ・エミウ・キウヰ(以上走禽類)，鳳鳥等の特產のものあり。此れ此の部が高等哺乳類の出現以前に，歐亞大陸と分離せし爲ならん。

〔II〕**新界(南米區又は新熱帶區)**　南米・中米・メキシコ南部及び附近島嶼を含める地域にして，貧齒類の豐富なることにて著しく，ナマケモノ・アリクヒ・アルマヂロ等の奇獸を產す。此

の外，哺乳類の顯著なるものとしては，廣鼻類（ヲマキザル・クモザル・キヌザル等），テンヂクネズミ（齧齒類）・コモリネズミ（有袋類），バク（バクはマレイにも產す）・ラマ・アルパカ等を產し，又鳥類にては蜂鳥・コンドル・アメリカダテフ等を特產す。

〔III〕**北界**　南界・新界を除きたる殘りの殆ど全部を含める地域にして，之を更に次の四區に分つ。

（1）**エチオピヤ區（アフリカ區）**　サハラ沙漠以南のアフリカ・アラビヤの南部及びマダカスカル島を含める地域にして，大猩々・黑猩々・カバ・シマウマ（ゼブラ）・ジラフ・アフリカ象・アフリカ犀・ダテウ等を特產す。

シシ及びヘウは此の區に於ける顯著なる動物なれども特產にはあらず。

マダカスカル島はアフリカ大陸に近接すれども，殆どアフリカ大陸と同種の鳥獸を見ず。其の哺乳類の大半は原猴類（キツネザル・ユビザルの類）にして，寧ろ遠く隔たりたる東印度諸島に似たる所多し。されどカメレオンは此所にも產す。故に動物分布上此の島を獨立せしめてマラガシイ區と稱することあり。

（2）**東洋區**　印度・印度支那・マレイ・フイリッピン・支那南部及び我が臺灣・琉球等を含める地域にして猩々・テナガザル・テングザル・インド象・インド犀・センザンカフ・クジヤク・ミカトキジ・野雞・メガネヘビ等を特產す。トラ・クマは此の區に於ける顯著なる動物なれども特產にはあらず（シシは曾ては此の區にも多く棲息せしかど，現今にては極めて稀なり）。

〔**ワラス線**〕　東洋區と濠洲區との境界は，先きに英人ワラス氏によりて，バリ・ロンボク兩島間より北方ボルネオ・ミンダナヲ兩島とセレベス島との間を通過する一線によるものと主張せられ，爾來此の境界線をワラス線（ウオーレス線）と呼びしも，其の後ウエーベル氏・メリル氏等の研究によりてワラス線に多少の訂正を見たり。

（3）**舊北區**　ヨーロッパ・アジヤの大部及びアフリカの北部を含める地域にして，鹿・ジヤカウジカ・牛・羊・山羊・アジヤラクダ等の反芻偶蹄類多く，其の他モグラ・アナグマ・タヌキ・キノシシ・大山猫及びキジ・カササギ・コマドリ等を特產す。

（4）**新北區**　北米大陸の大部及びグリーランドを含める地域にして，スカンク・アラヒグマ・北米野牛・ラコン（Racon）及び七面鳥・ガラガラヘビ等を特產す（アラヒグマは，食物を食するに先だち必ず之を水にて洗ふ奇習あり）。此の區は舊北區と相似たる點少なからざる故，兩區を合して全北區と稱することあり。

4. 日本の動物分布

我が國は動物分布上ほぼ舊北區に屬するが，琉球及び臺灣は東洋區に（南洋委任統治地は濠洲區に）屬す。又其の舊北區に屬する地方の中，本州・四國・九州地方並に朝鮮は北支那と生物の系統を同じくして同區中の滿洲區に屬し，又北海道・千島・樺太等は同區中のシベリヤ區に屬す。而して國土南北に長く且所々海を以て相隔てらるるため，各地に特有の種類を產す。卽ち本邦の動物分布は次の五區に分たる。

	區　域	所屬地方	特產動物
舊北區のシベリヤ區に屬する地方	(1)北海道區	北海道・千島・樺太。	ヒグマ・エゾイタチ・エゾテン・エゾヤマドリ・エゾライテウ（以上北海道產），トナカイ・ジヤカウジカ（以上樺太產）。
舊北區の滿洲區に屬する地方	(2)本州區	本州・四國・九州。	クマ・イタチ・カモシカ・シカ・猿・キノシシ・キジ・ヤマドリ・ライテウ等。
	(3)朝鮮區	朝　鮮	トラ・ハリネズミ・カウライキジ・ハゲワシ・ケツギヨ等。
東洋區に屬する地方	(4)琉球區	琉　球	ハブ・アマミノクロウサギ等。
	(5)臺灣區	臺　灣	センザンカフ・ヘウ・ミカドキジ等。

〔**ブラキストン線・渡瀨線**〕　上の區分中，北海道と本州とは僅に津輕海峽を以て相隔たり指呼の間にあるに係らず，兩地の動物界には判然たる相異あり。卽ち本州に產するクマ・イタチ・カモシカ・シカ・猿・キノシシ・ヤマイヌ・キジ・ヤマドリ等は北海道には產せず。又北海道に產するヒグマ・オホカミ・エゾイタチ・エゾテン・エゾヤマドリ等は本州には產せず。此の境界線は英人ブラキストン氏の研究によるものなれば，之をブラキストン線といふ。

又本邦南部に於ける東洋區と舊北區との境界線は，渡瀨博士等の研究によりて，奄美大島と屋久島との間にある七島灘（深さ約千尋あり）なること判明せり。此の線を渡瀨線といふ。

【練習問題】 (1) 動物は如何にして廣く傳播するか（北大豫）（外2校）。

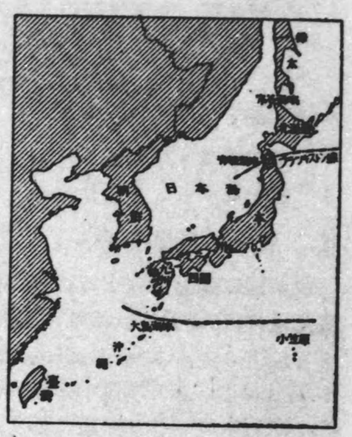
(2) 動物の分布上より見たる六區分を問ふ（東農實）。

(3) 動物の各分布區域に分布する主なる動物を問ふ（盛農）。

(4) 次の動物の産地を問ふ（鹿農）（外2校）。ペンギン・カモノハシ・カンガルー・河馬・ハンヂキ・長者員・アウム・大猩猩（ゴリラ）・カバ・ザウ・白熊・センザンカフ・ダテウ・ラクダ。

(5) 日本の動物分布を說明せよ。

(6) 生物分布を生ずる樣になつた條件を說明せよ（東京高）。



日本の動物分布區域

(7) 生物分布上より見て過去に於ける地殼變遷の樣子を推知し得る事を例をあげて說明せよ（山口高）。〔解〕濠洲・ニユージーランド島・ブラキストン線等を例として說明せよ。

(8) ワラス線（ウオーレス線）・ブラキストン線について記せ。

(9) 地殼の變動（例へば水陸分布の變遷）が生物分布の原因をなすことを例をあげて說明せよ。

(10) 本邦産哺乳動物中臺灣・朝鮮・北海道及び樺太に固有の種類を擧げよ（北大農實）。

(11) 濠洲區に有袋類・單孔類を特産する理由を說明せよ。

(12) ネズミが廣く分布したるは彼等の如何なる特性によるや（五高）。

第八章　遺傳と變異

1. 遺　傳

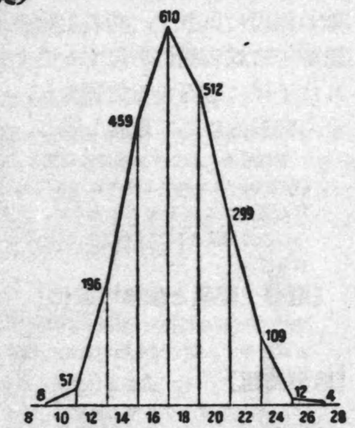
キウリの蔓にはナスビは成らず。牛・馬の子は啻に牛或は馬なるのみならず，必ず其の親牛或は親馬の形質を繼承し，よく乳を出す牛よりは同じくよく乳を出す子を生じ，よく走る馬よりは同じくよく走る子を生ず。かくの如く親の形質が子孫に傳はる現象を**遺傳**といふ。遺傳は，夫々の形質を現はすべき素因が生殖細胞（殊に其の染色體）を通じて親より子に傳はるによるものにして，その素因を**遺傳子**（又は**遺傳單位**）といふ。

2. 變　異

生物は親の遺傳子を受け其の形質よく親に似るも，然し親と全く同形質にはあらずして親子間には必ず多少の相違あり，又一の親より生れ出でたる子同志の間にも常に若干の差異あり。かかる現象を**變異**といふ。變異に個體變異・突然變異等あり。

3. 個體變異（又は彷徨變異）

同一の兩親より生れ出で同一の遺傳子を繼承せる子と雖も，各個體を精細に檢する時は，常に多少の相異あるものにして，かかる變異を**個體變異**（又は**彷徨變異**）といふ。例へば同じ株に實（みの）れるインゲンマメの種子を多數取りて其の長さを檢するに，大小樣々あり。其のうち中位の長さのもの最も多く，兩極端のもの最も少なくして之を曲線に描けば右圖の如し。次に是等の各程度のものを播き，それより發芽・生育する植物に各〻自花受粉法を施し，かくして生ぜる種子につきて遺傳狀態を檢する

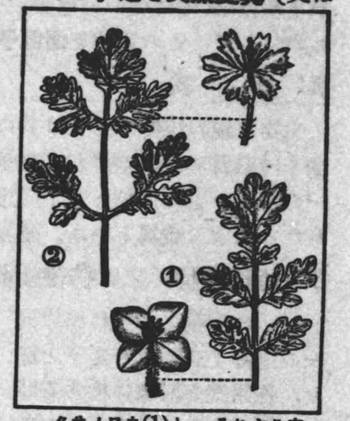


豆の長さの變異曲線
下の列數は粍を單位とせる豆の長さを示し，曲線に沿へる數は豆の粒數を示す。

に，長きものの子必ずしも長からず，短きものの子亦必ずしも短からずして共に依然として親の代に於けると同樣なる變異を繰返す。卽ち此の變異は遺傳するものにあらずして，一定の範圍內に於て幾代も反復するなり（個體變異は生物が養料・溫度・濕度・光線等の如き外界の狀況に影響せられて後天的に起るものなれば子孫に遺傳せず）。

4. 突然變異(又は偶然變異)

生物には往々突發的に親と形質の著しく異なれる子を生じ，其の變異のよく子孫に遺傳するものあり。之を**突然變異**（又は**偶然變異**）といふ。例へば，クサノワウより偶然に葉・花に多くの切れ込みあるキレバノクサノワウを生じ，又メリノー羊より毛の特に發達せるモーシヤン羊を生ぜるが如き其の著例なり。



クサノワウ(1)と，それより突然變異によりて生ぜるキレバノクサノワウ(2)。

突然變異は自體內に於ける未知の原因によりて，其の生物の遺傳子に或る變化を起すものなれば子孫に遺傳する力强きも，全く突發的にして豫測し難し。

突然變異を始めて大規模に研究し（野生のオホマツヨヒグサにつきて），其の遺傳する事實を確めたるは，オランダの植物學者ド・フリース氏にして，氏は此の變異を以て生物進化の主因なりと考へ，突然變異說を提唱せり（第343頁參照）。

〔遺傳・變異と生物の進化〕 要するに遺傳性は各種生物の形質の維持（卽ち各種族の維持）に關係し，變異性は其の種族と異る形質のものをつくることに關係す。從つて生物の進化と變異との間には深き關係あるなり。

【練習問題】 (1) 遺傳及び變異とは如何なる現象か。

(2) 同じ親より生れたる兄弟は（イ）何故互によく似るか。（ロ）細かなる點にては何故異なるか（府立高）。

(3) 變異に就きて記せ（姬路高）。

(4) 生物の適應及び變異とは如何。且これ等は生物の進化に關係する所ありや（七高）。

(5) 個體變異(彷徨變異)及び突然變異(偶然變異)とは如何なる現象か。又兩者の相違を說明せよ。

第九章　生物進化の事實と系統

1. 生物の進化

現今地球上に生存する生物(動植物)は其の種類極めて多くして約八十餘萬種に達し，其の形態・習性等千態萬樣なり。是等多數の生物種は元一種或は少數の祖先より長き年月の間に次第に分派したるものにして，現在高等のものも其の初めは皆簡單なる下等のものより漸次變化・發達せるものなり。此の事實を**生物の進化**といふ。生物の進化を證明すべき事實（生物進化の證跡）の主なるものを列擧すれば次の如し。

(1) 形態學(解剖學)上の事實，(2) 化石學上の事實，(3) 發生學上の事實，
(4) 分類學上の事實，(5) 分布學上の事實，(6) 生理學上の事實，
(7) 生態學上の事實，(8) 飼養動物・栽培植物の變化。

2. 形態學(解剖學)上の事實

(1) **哺乳類の前肢**　哺乳類の前肢は既に第63頁に述べたる如く其の外形並に作用の如何に係らず，內部の構造(骨骼)は總べて同一型より成る。此の事實は哺乳類が皆同一の祖先より進化したることを證するものにして，而して其の外形の現在見るが如く種々に異れる所以のものは後に至りて環境や習性の變化に適應したる結果に外ならず。

〔附〕相同の器官・相似の器官　哺乳類の前肢の如く其の作用異なるも，構造の同一なる器官を**相同の器官**といひ，之に反してカウモリの翼とアゲハテフの翅との如く其の作用相同じきも構造を異にする器官を**相似の器官**といふ。相似の器官は生活樣式の相似たる爲に起れる單なる適應の結果なるも，相同の器官は生物の進化を認めざれば之を說明すること能はず。

(2) **哺乳類の頸椎骨**　哺乳類の頸椎骨は，キリンの如く頸の極めて長くして 1.5 米に達するものも，鯨の如く殆ど頸のなきものも，總べて七個にして人や犬と同樣なり。此の事實も哺乳類が皆同一の祖先より進化したることを證するものなり。

ジラフの頸椎骨(七個)

(3) **脊椎動物各綱の循環器・呼吸器等**　脊椎動物の各綱の心臟は前述の如く(第149頁參照)

皆同一型より成り，動物の高等となるに従ひ漸次其の構造の複雑となれるものにして，各綱の間に系統上の關係（類緣）あることを示す。呼吸器・神經系についても同樣の事實あり（第148頁參照）。

(4) **不用器官**（又は**痕跡器官**）　高等動物の體を精しく檢する時は往々不完全にして用をなさざる器官あり。例へば人體に於ける尾骶骨・動耳筋・乳樣突起，ダテフの翼，鯨の後肢骨骼，ニシキヘビの後肢等の如き此れにして，是等を**不用器官**（又は**痕跡器官**）といふ。不用器官は其の動物の祖先は之を使用せしも，後生活樣式の變化の爲に自ら不用となり，使用せざる結果次第に退化し，僅に其の痕跡を止むるものと解する外，之を說明すること能はず（卽ち生物の進化を認めざれば，之を說明すること能はず）。或る器官の退化も其の生物全體より見れば，生活に適するための變化にして，これ亦進化の一現象たり。

人の動耳筋(1.2.3)

3. 化石學上の事實

化石は之を含める地層の生成當時，其所に棲息せし生物の遺體又は遺跡なり。一般に舊き地層中に含まるるものは多くは體制簡單なる下等生物の化石にして，其の種類が少く且現存生物と異る點夥しきも，次第に新らしき地層中より出づるもの程種類多く體制も複雜となり且現存生物に近づき來るを見る。此の事實は生物が一般的に時代の推移と共に種類を增加し，且漸次高等なるものを生ずるに至りしこと（卽ち進化せること）を示すものにして，生物の進化を證すべき最も有力なる材料なり。

又特殊の化石には，馬の進化せる跡を明示する**馬脚の化石**や鳥類と爬蟲類との系統上の關係を示す**始祖鳥の化石**（第98頁參照）の如く貴重なるものも少からず。

馬脚の化石　は歐米の第三紀層中より多數發掘せられたるが，其の最も古き層（卽ち最も下の層）より發掘せられたるものは前肢に四趾・後肢に三趾を具へ，脚の大さより考察すれば體狐大なりしも，順次新らしき地層中より現れたるもの程漸次大形となり趾數も減じて（第三趾のみ特に發達す），遂に現今の馬にまで進化せる階梯を示せり。

馬の趾數の變化（下方より）

4. 發生學上の事實

生物の發生を詳細に檢する時は生物の進化を證すべき幾多の事實を發見すべし。

(1) **鬚鯨類の胎，牛・羊の上顎の門齒**　ナガスクヂラ・セミクヂラは鬚鯨類に屬し，顎に齒を缺くも，胎兒時代には必ず一度之を生ず。又牛・羊等は上顎に門齒を缺くも發生の途中には一旦之を生ず。此の事實はナガスクヂラ・セミクヂラもイルカ等の如く顎に齒を有する祖先より起り，又牛・羊も猪の如く上顎に門齒を有する祖先より進化せることを證するものにして，其の祖先の形質が遺傳性によりて今日迄遺れるものと解するより外なし。

(2) **脊椎動物各綱の發生**　を比較研究するに，其の初期に於いては皆魚形を呈し（次頁の圖の最上列參照），爬蟲類・鳥類・哺乳類の如く生後一度も水呼吸を行はざるもの迄も頸側に鰓孔を生じ，血管の配置も亦魚類に似て，恰も數對の鰓にて呼吸するが如き狀を示す。此の事實は以上の諸動物が皆共同の祖先より進化したることを證し，然かも其の祖先が鰓呼吸を行へる水棲動物なりしことを示すものなり。

更に其の後の發生を檢するに（次頁の圖の最上列にては單に脊椎動物の胚なることを知るのみにして，相互の間に殆ど區別なし），第二列となれば相互間に多少の差異現はるるも，尙魚類と兩棲類，及び爬蟲類と鳥類とは互に相似し，哺乳類に屬する四種も勿論よく似たり。而して第三列に至れば，各〻特有の形質現はれ，始めて八種を判然區別することを得。卽ち一般に血緣の遠きもの程早く其の特性（差異）が現はれ血緣の近きもの程相似る期間が長し。

此の事は動物界全般に通ずるものにして，各種動物の發生を比較するに，

脊椎動物の發生比較
(イ)魚，(ロ)サンセウウヲ，(ハ)カメ，(ニ)ニハトリ，
(ホ)豚，(ヘ)ウシ，(ト)ウサギ，(チ)人。

先づ異る門に屬する動物間の相異が現はれ，次いで同じ門中の異る綱に，其の次には異る目に屬するものの間の相異が現はれ，遂には同じ目中の異種間の相異が現はれて後に成熟す。其の狀恰も樹幹より先づ大枝出で，次いで各大枝より小枝を，更に各小枝より極小枝を漸次分枝するが如し。

(3) **個體發生と系統發生**　生物の一個體が卵より發生して成熟する迄の徑路を**個體發生**といひ，或る種の生物が其の祖先(即ち他の種類)より次第に發達進化して現今の形態に到達せる迄の徑路(即ち其の種屬の進化の歷史)を**系統發生**といふ。生物の個體發生には系統發生中の主要なる變化を繰返すものにして，個體發生の研究により其の生物の進化の徑路即ち**系統**を知り得ること少なからず。例へばホヤ・フヂツボの如きは成體を見たるのみにては何類に屬すべきや判定に苦しむと雖も，其の發生を研究せば，ホヤは幼蟲時代に脊索を有する故脊椎動物に近緣のものなることを知り，又フヂツボは發生中にノープリウス期を經過するによりて甲殻類に屬することを知る。

5. 分類學上の事實

(1) **分類の段階**　動植物の分類は，何れも段階的になり，門・綱・目・科・屬・種等と頗る複雜になれり。此れ生物の特性が

相異點より見るも，又類似點より見るも様々の程度ありて，一段に分つこと能はざるが爲なり。此の事實は生物が個々別々に創造せられたるものにあらざることを證するものなり。

(2) **中間形の存在**　動植物を分類するに當り，何れの部類に所屬せしむべきか迷ふもの少なからず(例，カブトガニ等)。殊にミドリムシ・變形菌の如きは動物及び植物の兩性を併有し，之を動物にも又植物にも所屬せしむることを得。かかる中間形の存在は，生物がもと共同の祖先より生じ次第に分化せることを證するものにして，其の分岐點に近きが故に兩方の形質を兼ね具ふるものと解すべきなり。

6. 分布學上の事實

生物分布のこと(世界各地に夫々特有の生物を産すること)は生物の進化を認めざれば到底説明すること能はず。今其の一・二の例を擧ぐれば次の如し。

(1) **ニュージーランド島**には唯一種の哺乳類も産せず，鳥類もキウヰの如き走禽類のみなり。此れは此の島が哺乳類の出現以前に濠洲大陸と分離せしためなるべく，其の後大陸にては生物の進化捗りて哺乳類を生ぜるも，此の島には其の進化なかりしなり。

(2) **濠洲大陸**には哺乳類としては多種多様なる有袋類，及び單孔類を産するのみにして，高等なるものを産せず(人の移せしものは別なり)。歐亞大陸の地層中よりも有袋類の化石を産することより考ふれば，濠洲大陸と歐亞大陸との分離は有袋類の出現後(高等哺乳類の出現前)なるべく，其の後歐亞大陸にては，生物の進化捗りて高等なる哺乳類(例へば猛獸類)を生じたれとも(有袋類はそれ等との生存競爭に破れて滅亡せり)，濠洲大陸には此の事なく且猛獸類等の侵入なかりし爲に今尚有袋類が榮ゆるものならん。

(3) 大陸に近き島の生物は大陸のものに類似するも，漸次大陸より遠く距たるに從ひ差異の度を增す。又大洋中の島(火山島)に獸類・兩棲類の産せざるは，生活に適せざるにあらずして，全く移住力なきが爲なり)。

〔生理學上の事實〕　或る動物(例へば人)の血清を採り，之を幾回となく他の動物(例へば兎)の血液中に注射する時は其の血液中に人及び之に近緣の動

物の血清を沈澱せしむべき沈降素を生ず。即ち其の兎より血清(沈降素)を採り，之を別に用意せる種々の動物の血清に注ぎ檢するに，人の血清に注ぎたる場合に沈澱最も多く，之を100とすれば，大猩々の血清の場合は 64，猩猩は 42，下等の猿は 29 にして(血緣遠き動物の血清に對しては全く沈澱を生ぜず)，之によりて人が如何に大猩々・猩々と血緣近きかを知り得べし。

同樣の方法によりてキジとニハトリ，馬と驢馬，牛と羊と山羊，犬と狐と狼等の血緣の甚だ近きを知る。即ち各種生物の間には血緣の遠きものと近きものとの別あるなり。

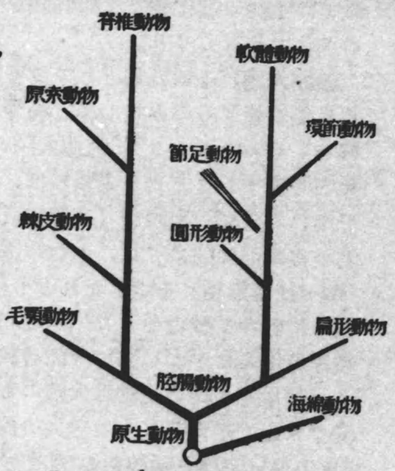
〔生態學上の事實〕 先きに記述せる生物の種々なる生活法(第314頁參照)及び各種の適應現象(保護色・擬態・警戒色等)(第321頁參照)は，何れも其の生物の生存並に種屬維持に適合して變化・發達せるものにして，生物の進化を認めざれば說明すること能はず。

7. 飼育動物・栽培植物の變化

以上の外，尙生物が年と共に次第に變化することは，我等の飼育し或は栽培する動植物を見ても容易に知り得べし。即人の飼育・栽培する動植物例へば金魚・ニハトリ・鳩・牛・犬，菊・朝顏・ダリア・カキツバタ・カキ・イネ等には夫々一種の中に多くの品種あり(第87頁及び132頁の圖參照)。これ等は何れも，もと一つの原種より出て永き年月の間に分化して生ぜるものにして，今尙其の形質を變じ新品種を生じつつあることは，我等の常に見聞する事實なり(第341頁參照)。

8. 生物の系統

上述の諸事實によりて，各種生物はもと一種或は少數の祖先より次第に分派・發達せるものにして，互に系統上の關係(類緣)を有すること明かになれり。それ故各種生物の進化し來れる徑路即ち**系統**を研究し，之をまとめて圖示する時は右圖の如く恰も樹枝狀を呈す。之を**系統樹**といふ。系統樹の各枝の先端は現存生物を示し，枝の基部は其の祖

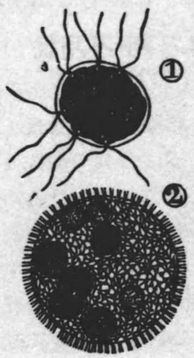


動物系統樹の一例
(環節動物は一に環形動物とも稱せらる)。

先が分岐せし點を現はすものなり。曾て地球上に生存せし生物にして既に絕滅し，而も化石だに殘存せざる種類少なからざる爲系統樹の枝の連絡の不明なる所も少なからず。

〔進化の順序〕 最初地球上に出現せる生物は，原形質の微細なる一塊として海中に發生し，無核・單細胞の極めて簡單なりしものと見做さる。後其の或る者は葉綠體を具へ直接に無機物を利用して身體を養ひ得る植物として進化し，他の者は葉綠素を缺き，植物の造れる有機物を攝取して生活する動物として進化せり。動物と植物との區別はかくして生ぜるものにして，最初の動植物は現存の原生動物・鞭毛蟲類にも比すべきものなりしならん。

原生動物の如き單細胞生物が分裂・增殖する際，若し其の分裂が不完全にして，各個體が互に分離することなく，次第に其の個體數を增加する時は，遂に群體性の單細胞生物を生ずべし。鞭毛蟲類に屬するパンドリナ・ボルボックスの如き其の例なり。かかる群體の個體間に分業が進み，群體が一個の動物として生活するに至れば，カイメンや腔腸動物の如き下等の多細胞動物となり，更に細胞間の分業が著しくなりて種々の組織・器官を形成するに至れば，遂には高等なる諸動物を生ずべし。生物の進化はかかる順序にて行はれたるものならん。



(上)パンドリナ
(下)ボルボックス
パンドリナには個體間に分業なきも，ボルボックスの個體間には多少分業起る。

【練習問題】 (1) 生物の進化とは如何なることをいふか。

(2) 生物の進化を證すべき事實を擧げよ(全國高校)。

(3) 生物の進化を證すべき解剖學上の事實二つ三つを擧げよ。

(4) 相同器官・相似器官とは如何なるものか。例を擧げて說明せよ(京都)(外3校)。

(5) 動物體に不用器官の存在する理由を問ふ(松本高)(外3校)。

(6) 發生學上の事實を擧げよ。(7) 化石學上の事實を擧げよ(福岡高)。

(8) 個體發生と系統發生との關係を說明すべし(專檢)。

(9) 鯨類も胎兒時代に一旦齒を生ずること，總べての脊椎動物の胚に鰓孔を生ずることは夫々之を如何に解釋すべきか。

(10) 始祖鳥の化石・馬脚の化石は夫々生物進化の事實として何故重視せらるるか。

(11) 次の術語を說明せよ(全國高校)(外5校)。相同器官・相似器官，不用器官(痕跡器官)，個體發生・系統發生。

(12) 相同器官及び殘留器官(不用器官)につきて，意義・例及び進化の證跡となる理由を說明せよ(佐賀高)。

第十章　進　化　論

1. 進化論(生物進化の理論)

生物進化の原因や過程につきて研究する科學を**進化論**(又は**進化說**)といふ。生物の進化は今や確定せる事實なるも,其の原因並に過程を究明すべき進化論に至りては,未だ定說なく甲論乙駁(ばく)の狀態にあり。今其の主なるものを說明すれば次の如し。

〔**創造說**〕 創造說とは,『生物の各種は天地開闢の初め神(造物主)によりて個々別々に創造せられ,一定不變・萬世不易なり』と說くものにして,一に變異不變說とも稱せらる。此の說は宗敎的の意義も有せしため,不知不識の間に常識化し,18 世紀頃までは一般に信ぜられたり。

2. 用·不用說

〔I〕**要旨** 此の說は,進化論の先驅者として有名なる佛國の碩學**ラマルク氏**(1744—1829)が 1809 年に發表せるものにして,今其の要點を記すれば次の如し。

(1) 各生物は其の環境や習性の如何によりて,其の器官に多く用ふるものと用ひざるものとの別を生じ,多く用ふる器官は漸次發達するも,用ひざる器官は次第に退化す。

(2) 其の發達し或は退化したる器官の形質は子孫に遺傳し,代を重ぬるに從ひ益〻顯著となり,遂には祖先と甚だしく異れるものを生じ,かくして生物は次第に進化す。

〔II〕**批評** (1) 此の說の前半即ち用ふる器官は漸次發達し,用ひざる器官は次第に退化することは事實なり。

(2) されどかくの如き後天的の變異即ち獲得形質(生物が其の生涯中に獲得したる形質)が子孫に遺傳するや否や頗る疑はし(今日多數の遺傳學者は獲得性の遺傳を否定す)。

然し乍ら當時殆ど總べての生物學者が神の創造說を信ぜし中に,ラマルク氏の此の主張は實に敬服すべき卓見なりと云はざるべからず。

3. 自然淘汰說

此の說は,1858 年(用·不用說に遲るること 50 年)に英國の**ダーウイン**氏(1809—1882)の發表せるものにして(氏は更に其の

翌年に大著「種の起原」を公けにし,其の所說を詳述せり),內容充實·事例豐富,しかも說旨謙讓且精細を極めたるため,其の主張は俄然一世を風靡し,汎く神の創造說の迷夢を打破して,世人に生物の進化を知らしめ,思想界に一大變革を劃せり。次に其の要點を記すれば次の如し。

ダーウイン氏

〔I〕**要旨** ダーウイン氏は自然淘汰說を說明する豫備として先づ人爲淘汰の事實を說けり。

(1) **人爲淘汰** 人の飼育·栽培する動植物,例へば金魚·ニハトリ·鳩·牛·犬,菊·朝顏·ダリア等には一種の中に多くの品種あるも,是等は其の飼育者或は栽培者が己の嗜好する形質を具へたる個體のみを選擇して繁殖せしめ,代々同一標準によりて選擇を行ひたる結果に外ならず。かくの如く人爲的に淘汰することを,氏は**人爲淘汰**と名づけ,之を可能ならしむる所以のものは,生物に遺傳性·變異性及び多產性(代々多數の子を生ずること)あるによるとなせり。

鳩の品種
(1) ポウター, (2) キヤリヤー, (3) ダンプラー (4) 傳書鳩, (7) フアンテール, (6) カハラバト。

(2) **自然淘汰** ダーウイン氏は此の人爲淘汰を自然界に應用して,生物の進化を說明せり。即ち

(イ)**多產性と生存競爭** 野生の動植物も其の**繁殖率**極めて大にして,代を重ぬるに從ひ其の數を激增し,次第に食物並に住所の不足を來すを以て,必然的に多數の個體間に是等を得んが爲の競爭を生ず。之を**生存競爭**といふ。生存競爭は又他種屬との間にも起り,廣く言へば氣候其の他の

環境に對しても起る。

(ロ)**變異性と適者生存**　生存競爭に勝を占むるものは環境に適應し攻撃・防禦に好都合なる形質を多少なりとも多く具へたるもの(即ち**適者**)なるべく，之に反するもの（即ち**不適者**）は戰ひに破れてやがて死滅すべし。即ち**適者生存**(又は**優勝劣敗**）の結果を生ず。

これ生物に變異性あり，個體間に生存競爭に好都合なる形質を多く現はせるものと然らざるものとが必ず存するに因るなり。

(ハ)**遺傳性**　適者となりて勝ち殘れる生物は，多數の子を產み且其の形質を遺傳するが，其の子等の間にも又變異が現はれ，其の中生存競爭に好都合なる形質を比較的多く現はせるもの程次の時代に於ける適者となるべく(此のものは又多數の子を產み且其の形質を次に遺傳す)，かくて代々同一の環境の下に生存競爭を繰返す時は其の好都合なる形質は次第に累積して顯著となり，遂には祖先と異なる種類を生ずるに至るべし(かくて元同一種なりし生物も，適者たる條件の夫々異る數個の場所に分れて生存する時は遂には全く形質の異れる數種の生物となるべし)。

かくの如く生存競爭に基きて行はるる自然界の淘汰を，氏は**自然淘汰**と名づけ，之が生物進化の主因なりと結論せり。よつて此の説を**自然淘汰説**といふ。

〔附〕**雌雄淘汰**　動物には雌雄によりて形質の著しく異なれるもの，即ち雄の雌よりも體大きくして力强きもの，特殊の武器を有するもの，體色又は羽毛の美麗なるもの，美聲を發するもの等少なからず。かくの如き雌雄間に存する形質の相異は，雌雄夫々其の好む所のものを相選ぶために生じたるものなれば，ダーウイン氏は之を特に**雌雄淘汰**と呼べり(第86頁參照)。

〔II〕**批評**　(1) 生物間に生存競爭があり，自然淘汰の行はるることは事實なり。

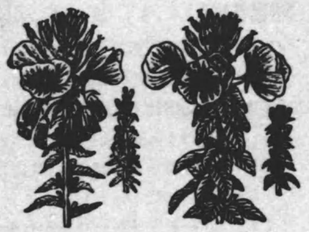
(2) されどダーウイン氏は個體變異を基礎として進化を論ぜるも，此の變異は遺傳せざるが故に之に淘汰が働くとも新種とはならず。それ故今日にては此の説を其のまま信ずる人は殆どなし。世人往々之を誤解して生物の進化を疑ふ人あれど，自然淘汰説と進化の事實とは全然別ものなり。たとひ或る學者の進化説が破るることありとも，生物の進化は今や確乎たる事實にして疑ふ餘地なし。

4. 突然變異説

ド・フリース氏

此の説は 1901 年(自然淘汰説に遲るること約40年)に，オランダの植物學者**ド・フリース**氏 (1848—) の唱へ出したるものにして，氏は多年オホマツヨヒグサを栽培し，其の變異狀態を研究し居たりしが，偶突然變異によりて生ぜる七，八の品種を得，しかもそれ等が大體に於て遺傳する事實を確めたる結果，此の説を提唱せるものなり。即ち

〔I〕**要旨**　『生物の新種は彼の自然淘汰説の如く僅少の變異が長き年月の間に累積して漸進的に生ずるものにはあらずして，突然變異(第332頁參照)によりて躍進的に生ずるなり。而して其の新種中よく環境に適應し自然淘汰に打ち勝ちたるもののみが生存す』といふが此の説の主張なり。即ち突然變異説は自然淘汰説の個體變異に變ふるに突然變異を以てせるものなり。


オホマツヨヒグサ
(左)原種，(右)は(左)より突然變異によつて生じたるもの。

〔II〕**批評**　突然變異説は比較的確實なる事實を根據となせるを以て，之を信ずる學者多し。されど未だ此の説を以て總べての事項を説明し得るに至らず。

〔**突然變異と人爲淘汰**〕　近來の研究によれば，突然變異は常に著しき變化となりて現はるるものにはあらずして，個體變異と殆ど識別し難き程度のものも多く，古來人爲淘汰によりて農作物・家畜等の新品種を作り出せりと考へしは，實は突然變異によりて生ぜるものの中より，其の飼育者又は栽培者が己の嗜好する形質を具へたる個體を，次々と代を重ねて同一標準のもとに選擇したる結果に外ならず（即

ち其の嗜好する形質は代を重ぬるに從ひ次第に顯著となり，遂に新品種を生ずるに至りしなり）と解すべきなり。

5. 雜種說

雜種說はマリラウン氏の首唱せる所にして，『新種は雜種によりて新形質のものを生じ，それ等の間に生存競爭が行はれ適者の生存する結果生物は進化す』と說くものなり。然し此の說にも缺點あり。

6. 結　論

進化論には以上の外尙數說あるも，其の中最も合理的なるは突然變異說なりと考へらる。但し突然變異は前述の如く常に著しき變化となりて現はるるものにはあらずして，個體變異と殆ど識別し難き程度の僅かなる變異も多く，これ等が累積して遂に新種となる場合をも考慮せざるべからず。

〔練習問題〕（1）進化論とは如何なることを研究する學問か。
（2）創造說（種屬不變說）の要旨を述べよ。
（3）用・不用說の要旨を述べよ。
（4）人爲淘汰とは如何なることか。又之が可能なるは生物の如何なる性質に基づくものか。
（5）生存競爭及び適者生存（優勝劣敗）とは如何なることか。
（6）自然淘汰とは如何なることか（京城大豫）（外5校）。
（7）ダーウイン氏の自然淘汰說を說明し，且之を批評（批判）せよ。
（8）雌雄淘汰とは如何なることか。
（9）突然變異說（偶然變異說）を說明し且之を批判せよ（東京高）（外4校）。
（10）次の人々に就きて記せ。ラマルク，ダーウイン，ド・フリース。

新制準據　學生の動物　終

索引

【備考】(1) 此の索引に揭げたる動物名・部類名及び術語等は，何れも曾て高等諸學校の入學試驗問題に選ばれたるものなり。

(2) 動物名の中，大多數のものは分類上の位置（所屬門・綱・目等）を問はれたるものなるが（第 2—3 頁の「動物分類表」參照），其の他のものは形態（殊に呼吸器・排泄器・運動器官等）・生理・生活法・生殖法・產地或は人生に對する利害等を問はれたるものなり。

ア

アウム……80
アウムガヒ……226
アヲウミガメ……111
アヲダイシヤウ……108
アカサンゴ……275
アゲハテフ……165
アコヤガヒ……241
アザラシ……23
アサリ……238
アシカ……23
アノヘレス（ハマダラ蚊）…183
アハウドリ……96
アブ……182
アブラムシ……186
アミ……215
アミーバ（アメーバ）……288
アミーバの
　形態・生活作用……288
　移動法・食物攝取法…289
アメンボ……188
アユ……133
アリ……174
アリとアリマキ……195
アリヂゴク……191
アリマキ（アブラムシ）……186
アルパカ……46
アルマヂロ……58

イ・キ

イカ……220
イカの體の構造・移動法…220
イカ類（十腕類）と
　タコ類（八腕類）……224
イガ……170
異化作用……306
イシガメ……111
イセエビの感覺器・排泄器 208
イソギンチヤク……273
イチモジセセリ……167
一角（ウニコール）……57

イナゴ……162
イナゴ(直翅類)の變態……161
イヌ(犬)…… 16
稻の害蟲……197
キノシシ…… 46
イヘバト(家鳩)…… 84
家鳩(鳥類)の消化器…… 72
イヘバヘ(家蠅)……180
家蠅の口器・生活史 ……180
キモリ……124
醫用蛭……249
イルカ…… 56

ウ

ウ(鵜)…… 96
魚の鱗……125
ウガイコツ(烏喙骨)…… 70
鰾(魚の鰾)……129
ウグヒス…… 82
ウサギ…… 30
ウサギウマ…… 41
ウシ(牛)…… 36
牛の胃(反芻胃)…… 36
牛の角と鹿の角との差異… 47
ウヅラ…… 89
ウナギ……134
雲丹(ウニ)……265
ウニ……265
ウニの體の構造・呼吸器・移動法……262
ウニ類……262
ウニコール(一角)…… 57
ウマ(馬)…… 33
馬の肢・趾と人の手・足…… 33
馬の齒(草食獸の齒)…… 33
ウミウシ……233
ウミシダ……269
ウミホホヅキ……231
ウミユリ(海百合)・ウミユリ類……268
ウンカ(ヨコバヒ)……186
ウンカの變態……186
運動器……299
羽毛(鳥)と獸の毛……150
羽毛の種類・構造 …… 68
鱗(魚の鱗と爬蟲類の鱗)…150
鱗(魚)の種類……125

エ・ヱ

蛵蟲……195
エダシヤクトリ……169
エビ……207
エビの發生(變態)……211
エビとカニとの比較……210
エボシガイ……216
圓形動物(圓蟲類)の特徴…251
圓形動物に屬する人體寄生蟲……251
圓口類……143
圓口類が魚類に屬せざる理由(圓口類の分類上の位置) ……144
エンジムシ……188
エラブウナギ……110

オ・ヲ

横隔膜…… 4
大猩々…… 11

オームガヒ(アウムガヒ)…226
ヲシドリ…… 94
オタマジヤクシ……119
オツトセイ…… 23
温血・温血動物 ……115

カ

カ(蚊)……183
カの口器・生活史(變態) …183
貝殻(カタツムリの)……228
貝殻(ハマグリの)……234
貝殻の開閉……234
貝殻の構造……235
外骨骼……157
外鰓……119
蛔蟲……251
害蟲……196
害蟲と益蟲……197
害蟲驅除と天敵の利用……197
外套膜……221, 236
海綿……286
海綿動物の構造(基本體制)……235
カイラウドウケツ……286
カイリ(海狸)(ビーバー)… 29
カウガヒビル……254
カウモリ…… 24
カウモリとスズメと分類上の位置を異にする理由…… 2, 67
カキ……240
家禽…… 99
カゲロフ……190
ガザミ……214
カジカ……123
芽生法(出芽法)……309
假裝……322
家族生活……315
カタツムリ……227
蝌の子……134
カツヲノエボシ……283
蛭節……135
カニ……214
カニとエビとの比較……210
カバ…… 49
カハセミ …… 83
カハニナ……231
カヒコ……165
カヒコの外形・變態 ……166
カフイカ(カウイカ)……224
カヘル(蛙)の
- 解剖圖……118
- 呼吸器・呼吸法 ……118
- 變態……119

蛙(兩棲類)と蛇(爬蟲類)との異る點……121
カマキリ……163
カミキリムシ……176
カーミン・カーミン貝殻蟲 188
ガン…… 94
カンガルー…… 59
環形動物(環蟲類)……245
環節器……246
完全變態……195
管足……264
肝臟ヂストマの生活史……256
環蟲類(環形動物)……245
肝蛭の生活史……255

顔面角..... 9
肝油.....146
カメ(龜).....110
龜の甲.....110
龜類.....110
カメノテ.....216
カメレオン.....105
カモ..... 92
カモシカ..... 43
カモノハシ..... 60
カヤ.....282
カラザ..... 74
カラスガヒ.....238
蛾類と蝶類との比較.....167
カレヒ.....135
カレヒ(硬骨魚類)とアカエヒ(軟骨魚類)との相異.....139

キ

氣管.....159
氣管鰓.....159
器官の相同・相似(相同の器官・相似の器官).....333
奇鰭.....126
鰭脚類(鰭足類)..... 18
キジ..... 88
キジバト..... 85
擬死.....322
寄生.....260
寄生生活と動物の形態.....260
寄生蟲の特徴.....260
寄生蜂.....175
擬勢.....322
僞足.....288
擬態.....194, 322
キツツキ..... 79
キツツキの形態と習性..... 78
キツネ..... 20
奇蹄類..... 40
氣嚢(鳥類の)..... 71
キンギョ.....132
キンコ.....270
襟細胞.....285
狹鼻類と廣鼻類との比較... 10
棘皮動物の
- 特徴・分類 262
- 體制(水管系).....264
- 運動法.....265

棘皮動物各綱の體形比較...270
共生(共棲).....316
蟯蟲.....252
魚類(フナ又はコヒ)の
- 外形圖解(側面圖).....125
- 解剖圖.....128
- 游泳法.....127

魚類の
- 鰭(奇鰭・偶鰭) 126
- 皮膚.....125
- 皮膚と爬蟲類の皮膚...150
- 循環系(心臟).....130
- 呼吸器及び呼吸法.....129
- 特徴・分類 124
- 水中生活に適せる諸點.....144

キリギリス.....163
切甲類.....212
キリン(ジラフ)..... 45

ク

グアノ.....102
偶鰭.....126
偶蹄類..... 40
偶然變異(突然變異).....332
偶然發生(偶發).....312
偶然變異說(突然變異說)...343
クサカメ.....188
クジヤク..... 89
クヂラ(鯨)..... 52
鯨と魚との比較(鯨が哺乳類に屬し，魚類に屬せざる理由) 55
鯨の後肢..... 52
クダアシ(管足).....264
クヒナ..... 92
クマ(熊)..... 22
クモ・蜘蛛類 198
蜘蛛類と昆蟲類との比較...201
クモヒトデ.....268
群體.....314
群體生活.....315
クラゲ.....277
クラゲ型.....279
クラゲ類(眞正水母類)の特徴及び體の構造.....277
黑猩々..... 11
蛔蟲.....251

ケ

警戒色..... 64
鯨鬚..... 53
鯨類と魚類との比較..... 55
系統樹.....338
系統發生.....336
雞卵(鳥卵)の構造..... 74
蟯蟲(ゲウチユウ).....252
齧齒類..... 26
ゲヂゲヂ(ゲジゲジ).....206
ケムシ(毛蟲).....165
原猴類..... 13
原形質.....296
原生動物の
- 特徴・分類 288
- 移動法・生活作用 288

原生動物と人生との關係...294
ケラ.....163

コ

碁石(白碁石).....238, 244
甲(龜の甲).....110
コーガヒビル (カウガヒビル) 254
甲殻類.....207
甲殻類の特徴・發生 211
甲殻類と人生との關係.....217
口器(昆蟲類の).....156
硬骨魚類.....132
硬骨魚類と軟骨魚類との比較.....139
候鳥..... 99
腔腸.....275
腔腸動物.....273
腔腸動物の
- 體型.....279
- 特徴・分類 273

腔腸動物と人生との關係...283

廣鼻類と狹鼻類との比較... 10
硬鱗魚類.....141
コガネムシ.....177
呼吸器.....300
呼吸器の種類.....300
呼吸樹(水肺).....270
個體發生.....336
個體發生と系統發生.....336
個體變異.....331
コチニール.....188
コノハテフ.....168
コノハムシ.....163
コノワタ.....270
コヒ(移動法).....127
コホロギの發音器.....164
昆蟲類.....153
昆蟲類(バツタ)の
外形圖解.....154
解剖圖.....158
昆蟲類の
呼吸器・呼吸法 159
呼吸器と循環器との關係.....160
循環器.....160
特徵・分類 153
發音器.....195
發生(變態).....195
昆蟲類と人生との關係.....195
ゴリラ(大猩々)..... 11

サ

サイ..... 41
再生.....104, 322
細胞分裂.....296
ザウ(象)..... 50
象牙..... 50
草食獸と食肉獸..... 39
サザエ.....231
サソリ.....203
雜種說.....344
蛹.....195
サナダムシ(條蟲).....258
條蟲の種類と中間宿主.....259
砂囊..... 73
珊瑚.....275
サンゴ蟲.....275
珊瑚類.....276
サンセウウヲ.....124
サメ(鮫).....140
サメ類とエヒ類との比較...139
左右相稱(左右同形).....304
ザリガニ.....213
サル(日本猿)..... 8
猿と人類との類似點・相異點..... 8

シ

視覺器.....302
齒鯨類..... 55
四鰓類.....226
刺細胞.....275
刺絲.....275
シシ(ライオン)..... 19
齒式..... 8
自然淘汰.....241
自然淘汰說.....240
自然發生(偶然發生).....312
始祖鳥..... 98

シビレエヒ.....141
脂肪線..... 70
シマウマ(ゼブラ)..... 41
シミ.....193
人爲淘汰.....341
人工孵化.....146
進化(生物の進化).....333
進化の證跡(事實).....333
進化論(進化說).....340
人類と猿との類似點・相異點..... 8
神經系.....301
神經系(バツタの).....160
眞珠.....241
眞正食肉類..... 18
心臟(脊椎動物各綱の).....149
人體の寄生蟲.....260
猩々..... 12
社會生活.....315
ジヤカウジカ..... 44
シヤクトリムシ.....169
シヤチ(サカマタ)..... 57
鬚鯨類..... 55
十二指腸蟲.....251
終局宿主.....260
收縮胞.....289
宿主.....260
ジユコン(人魚)..... 57
種屬不變說.....340
出芽法(芽生法).....309
雌雄異體・雌雄同體 310
雌雄異形..... 86
雌雄淘汰.....342
狩獵鳥.....102
循環器.....300
消化器.....300
小胸筋..... 71
涉禽類..... 90
鞘翅類.....176
觸角腺.....209
處女生殖.....310
食蟲類..... 30
食肉獸と草食獸との比較... 39
食肉類..... 17
シラサギ..... 90
シラミ.....189
白蟻.....191
白熊(北極熊)..... 22

ス

水管系.....264
水牛..... 42
水肺(呼吸樹).....270
ズキムシ(蜈蟲).....169
スカンク..... 21
スズメ..... 81
スズメとカウモリと分類上の位置を異にする理由..... 2, 67
スツポン.....111

セ

セイウチ..... 24
生殖法.....309
成長腺.....228
生物の系統樹.....339
生物の進化.....333
生物進化の事實.....333

脊索・脊索動物 144, 152
脊椎動物の特徴.....147
脊椎動物各綱の
- 特徴比較.....148
- 呼吸器.....149
- 循環系比較.....149
- 心臓の構造比較.....149
- 皮膚の構造.....150
- 腦髄比較.....148

脊椎動物の發生.....335
世代交番.....310
切甲類.....212
節甲類.....212
節足動物の
- 特徴・分類 218
- 各綱の特徴比較.....219
- 呼吸器.....158

節足動物と脊椎動物との比較.....218
セピア.....222
セミ.....187
セミの口器.....187
センザンカフ..... 57
纖毛室(鞭毛室).....285
纖毛蟲類.....290
旋毛蟲.....253
セラトダス（ネヲケラトダス）.....142

ソ

象・象牙 50
ゾーリムシ(ザウリムシ)...291
裝甲と武器.....321
走禽類..... 97
雙翅類.....180
相似の器官.....333
相同の器官.....333
側線.....126
嚢胚..... 72, 158

タ

大胸筋..... 71
體腔..... 4
大循環(身體循環)..... 6
胎生・胎盤 7
タイマイ.....112
ダーウイン氏.....341
タカ..... 75
タコ.....225
タコノマクラ.....266
タコブネ.....226
多足類.....205
脫皮.....114, 157
タツノオトシゴ.....137
ダテウ..... 97
ダニ・ダニ類 203
タニシ.....231
タヒ.....134
卵(鳥卵)の構造..... 74
單爲生殖(單性生殖).....310
單孔類..... 61
單眼.....155
單細胞動物.....296
彈尾類.....192

チ・ツ

ヂストマ.....254
チドリ(千鳥)..... 92

ヂネズミ..... 32
チンパンジー(黒猩々)..... 11
中間宿主.....260
聽覺器.....302
長鼻類..... 50
直翅類.....162
直接發生.....312
ヂヨラウグモ.....201
地理分布.....325
ツツガムシ・恙蟲病 204
ツツドリ..... 80
角の種類..... 48
ツバメ..... 80
ツマグロヨコバヒ.....186
ツリガネムシ.....291
ツル(鶴)..... 91

テ

鳥類..... 67
鳥類の
- 羽毛の種類・構造 68
- 解剖圖 72
- 呼吸器・呼吸法 ... 71
- 呼吸運動 72
- 消化器 72
- 嗉嚢 72
- 特徴・分類..... 67
- 保護..... 102

鳥類の脚趾の特徴.....100
鳥體の飛翔に適せる諸點... 74
鳥卵の構造..... 74
テグス.....169
鐵砲蟲.....176
テヅルモヅル.....268
テフの口器・變態 165
蝶類と蛾類との比較.....167
テフザメ.....142
テンタウムシ.....179
天敵.....197

ト

等溫動物(溫血動物).....115
洞角..... 48
頭索類.....151
頭足類.....220
動物の移動(運動).....307
動物の適應.....319
動物の傳播.....325
動物の飛行器官.....299
動物の分布.....325
動物の分類..... 1
冬眠.....115
トカゲ・トカゲ類.....104
トカゲ(爬蟲類)とキモリ（兩棲類）との相異.....121
毒蛇・毒腺.....108
突然變異.....332
突然變異說.....343
ド・フリース氏.....343
トビ..... 77
トンボ.....190
トンボの口器・變態.....190
トラ(虎)..... 19
トラカミキリ.....322
ドリ..... 71
トリパノゾーマ.....292

ナ

內骨骼.....299

内部寄生……260
ナウプリウス期
（ノープリウス期）……211
ナギナタホホヅキ……231
夏鳥……100
ナマケモノ……59
ナマコ……269
ナマコの體の構造・呼吸器 269
ナマコ類……269
ナマヅ……133
ナンキンムシ……189
軟骨魚類……138
軟骨魚類と硬骨魚類との
比較……139
軟體動物の
特徴・分類……243
各綱の特徴比較……243
軟體動物と人生との關係…243
ナメクヂ……230
ナメクヂウヲ……150

ニ・ネ・ノ

ニカハ(膠)……36,146
ニシン……134
ニハトリ(雞)……86
ニハトリの消化器……72
雞類……88
日本住血吸蟲……257
二枚貝(斧足類)の呼吸法・
食物攝取法・移動法……236
二枚貝(ハマグリ)の貝殻…234
二枚貝の開閉……234
人魚(ジユコン)……57
認識色……64
ネコ(猫)……14
ネコザメ……140
ネズミ……26
ノープリウス期……211
野　兎……30
ノ　ミ……184

ハ

肺魚・肺魚類……142
排泄器……301
排泄腔……61
肺臟ヂストマ……256
肺嚢(肺書)……200
バ　ク……41
蜂　鳥……84
爬蟲類の
特徴・分類……103
皮膚の構造……114
爬蟲類と兩棲類との比較…121
蜂　蜜……173
發音器(發聲器)……303
發光器……303
八放射環瑚類……276
バツタ……154
バツタの
外形圖解……154
解剖圖……158
口　器……156
消化器……158
排泄器……158
變　態……161
發電器……304
ハト(鳩)……84
鳩　類……84
馬尾蜂……175

ハヘ(蠅)……130
ハヘの口器・生活史(變態) 180
ハヘの略圖……181
ハ　ブ……109
ハマグリ……238
ハマダラ蚊……183
ハ　ム……47
攀禽類……78
ハンザキ……124
反　芻……36
反芻胃……36
反芻類・非反芻類……40
ハンメウ……178
ハラノムシ(蛔蟲)……251
針金蟲……253
ハリネズミ……32

ヒ

ヒキガヘル……123
ヒクヒドリ……98
尾索類……152
ヒツジ(羊)……42
ヒトデ……266
ヒトデ類……266
ヒドラ……281
被嚢類……151
ビーバー……29
皮膚(外被)……299
漂　鳥……99
貧歯類……58
微粒子病原蟲……294
ヒ　ル……249
蛭　類……249
鰭の構造・作用……126

フ

フウテウ(鳳鳥)……83
不完全變態……195
フ　グ……136
複　眼……155
複細胞動物……296
腹足類……230
フクロフ……77
フシアブラムシ……187
フシバチ……176
斧足類……238
ブタ(豚)……46
フヂツボ……216
フ　ナ……132
フナクヒムシ……242
不反芻類・非反芻類……40
ブンブクチヤガマ……266
分布區域……327
分布の障害……325
分類の標準……1
分　裂……309
浮漂生物(浮游生物)……217
冬　鳥……100
不用器官……334
プランクトン……217

ヘ

閉殻筋(肉柱)……234
閉殻筋痕……234
平衡器……303
閉鎖血管系……301
ヘウ(豹)……19
鼈　甲……112

ヘビ(蛇).....106
蛇の移動法.....106
蛇が大形の餌を嚥下し得る理由.....107
蛇 類.....106
變 異.....331
變温動物(冷血動物).....114
ペンギン..... 95
舞鰓類.....234
變 態.....312
扁形動物(扁蟲類).....254
扁形動物に屬する人體寄生蟲.....257
鞭毛蟲類.....292
片利共生(共棲).....316

ホ

彷徨變異.....331
放散蟲.....290
放散同形(放射相稱).....304
胞子形成.....309
胞子蟲類.....293
放射相稱.....304
紡績線・紡績突起.....199
ボウフラ(子子).....183
墨汁嚢(墨嚢).....222
歩足(管足).....264
保護色..... 64
保護鳥(鳥類保護の目的)...102
ホタテガヒ.....241
ホタル.....178
ホタルイカ.....225
北極熊(白熊).....191
ホツスガヒ.....287
ホトトギス..... 79
哺乳類..... 2
哺乳類の
特徴・分類..... 2
角の種類..... 47
心臓の構造.....149
循環系..... 5
ホ ヤ.....151
ボヤヌス器.....237
ホラガヒ.....231
ポリプ型.....279
本 能.....323

マ

マイカ.....224
巻貝の貝殻.....228
巻貝類(腹足類).....230
マグロ.....135
膜翅類.....171
孫太郎蟲.....196
マ ス.....133
マテ(マテガヒ).....240
マムシ.....109
マングース..... 22
マメタニシ.....231
マラリヤ病原蟲.....293
マラリヤ病原蟲の生活史...293
マルピギー氏器官.....158

ミ

味覺器.....303
ミヅカマキリ.....189
ミヅクラゲ.....277
ミヅクラゲの世代交番.....278

蜜 蜂.....172
ミチシルベ(ミチヲシヘ)...178
ミヂンコ(ミジンコ).....216
ミミズ.....245
ミミズと蛔蟲との異同.....251
ミドリムシ(ユーグレナ)...292
宮入貝(片山貝).....231
脈翅類.....189

ム

ムカデ・ムカデ類 205
無鉤條蟲.....259
無性生殖.....309
無脊椎動物.....147
無頭類.....151
無尾類.....121

メ・モ

鳴禽類..... 80
軟蟲(ズキムシ).....169
メクラウナギ.....144
猛禽類..... 75
モグラ..... 30
モグラの地中生活..... 30
モグラとネズミとの差異... 31
沒食子蜂.....176
沒食子.....176
沐浴海綿 (ユアミカイメン) 286
モンシロテフの口器・變態(テフの口器・變態) ...165
モノアラガヒ.....231
モルモツト..... 30

ヤ

ヤギ(山羊)..... 43
夜光蟲.....292
ヤゴ.....190
ヤスデ・ヤスデ類 206
ヤスデとムカデとの比較...206
ヤツメウナギ.....144
ヤドカリ.....213
宿主.....264
ヤドリバチ(寄生蜂).....175
ヤマアラシ..... 29
ヤマドリ..... 88
ヤママユ.....168
ヤモリ.....105
ヤモリ(爬蟲類)とヤモリ(兩棲類)との相異.....121

ユ

ユアミカイメン.....283
游禽類..... 94
ユーグレナ.....292
有鉤條蟲.....259
有孔蟲.....290
游水類..... 54
有袋類(特徴・地理的分布) 60,337
有蹄類..... 40
有蹄類の趾數の變化..... 48
有毒蛇と無毒蛇.....108
有肺類.....230
有尾類.....124
有吻類.....185