

63-22

田寺覺二著



力物の運動と心理と進化論

東京 二松堂藏版

明治
41. 7 15
丙午

魚類飛行圖



十九頁參照

自序

凡そ動物學は、記述の方面と理論の方面との二者相俟ちて、始めて之れが完全を得るものなり。然るに現今多くの動物學書を見るに、記述の方面には、極めて精細なる記載あるにも係らず、理論の方面に於ては、大に間然する所なしとせず。従つて記載動物學の書は、所謂汗牛充棟も只ならざるに拘らず、獨り理論動物學の書に於ては、實に上梓曉天の星の如し。豈怪事と謂はざる可けんや。

著者茲に見るあり。運動・心理・進化の三方面に涉り、泰西諸大家の研究に基き、聊か頃日の經驗を加へて、以て其理論を説き、之れが缺を補ひ、併せて拙著人と猿の書と共に、人類研究の一助たらしめんとす。素より予の淺學能く此目的を達するを得るや否や

疑はし。唯其幾何考察の料となり、研究の資となるを得ば足れり。世の識者先輩幸に之れが斧正と指導とに吝ならず、著者をして能く此目的を達せしむるを得ば、啻に著者のみの幸福に非ざるなり。願くは之れを諒せよ。

臺灣臺中の兵舎に於て

著者識

明治四十一年一月一日

動物の運動と心理と進化論

目次

第一編 動物の運動

第一章 陸上の運動

第一節 樹上の運動

第一項 猿類の樹上運動……………四

第二項 鼯鼠其他の樹間運動……………五

第三項 魚の樹上運動……………六

第二節 地上の運動

第一項 二脚類の運動……………八

第二項 四脚類の運動……………一六

第三項 六脚類の運動……………二三

第四項 多足類の運動……………二四

第五項 蛇類の運動……………二五

第六項 蚯蚓其他の匍匐運動……………二六

第二章 水中の運動

第一節 水中の游泳……………二九

第一項 哺乳類の游泳……………三〇

第二項 爬蟲類の游泳……………三二

第三項 兩棲類の游泳……………三四

第四項 魚類の游泳……………三七

第五項 節足動物の游泳……………四〇

第六項 軟體動物の游泳……………四二

第七項 蠕形動物の游泳……………四四

第二節 水面の游泳……………四五

第一項 哺乳類の游泳……………四五

第二項 水禽の游泳……………四六

第三節 水中の飛行……………四九

第一項 ベングインの水中飛行……………五〇

第二項 水中飛行と空中飛行との差異……………五一

第四節 水中の匍匐……………五四

第一項 軟體動物の匍匐……………五四

第二項 棘皮動物の匍匐……………五六

第三章 空中の運動

第一節 空中飛行の理論……………五九

第一項 空中飛行と體重……………五九

第二項 翼の運動……………六六

第三項 翼の面積と運動……………六九

第四項 翼面の反轉……………七六

第五項 翼の經路……………七八

第六項 翼の回轉軸……………八一

第七項 飛翔と身體の位置……………八二

第二節 動物各類の飛行……………八三

第一項 蝙蝠の飛行……………八四

第二項 鳥類の飛行……………八六

第三項 魚類の飛行……………九〇

第四項 昆蟲の飛行……………九二

第四章 結論……………

第二編 動物の心理……………

第一章 總説……………一〇二

第一節 動物の心……………一〇六

第二節 動物の心に對する説……………

第二章 智識……………一〇八

第一節 感覺……………

第一項 蟻の感覺……………一〇九

第二項 蜜蜂の感覺……………一一二

第三項 昆蟲の好む色……………一一七

第四項 昆蟲と花粉の色……………一二九

第五項 鳥類の視覺……………一三〇

第二節 觀念……………一三一

第一項 蛙の空間の觀念……………一三二

第二項 馬の數の觀念……………一三三

第三項 象の抽象的觀念……………一三五

第四項 犬の觀念聯合……………一三七

第三節 記憶……………一三八

第一項 蝸牛の記憶……………一二九

第二項 蟻の記憶……………一三一

第三項 蜂の記憶……………一三三

第四項	鸚鵡の記憶	一三四
第五項	馬の記憶	一三六
第六項	象の記憶	一三七
第七項	犬の記憶	一三九
第八項	猿の記憶	一四一
第四節	想像	一四一
第一項	鳥類の想像	一四二
第二項	獸類の想像	一四三
第五節	推理	一四四
第一項	蟻の推理	一四五
第二項	鳩の推理	一四七
第三項	山羊の推理	一四八
第四項	熊の推理	一四九
第五項	野兔の推理	一五〇

第六項	象の推理	一五一
第七項	猫の推理	一五三
第八項	犬の推理	一五五

第三章 感情

第一節	憤怒	一六〇
第一項	蜂及び蟻の奮闘	一六一
第二項	魚類の憤怒	一六三
第三項	鳥類の憤怒	一六四
第四項	犬の憤怒	一六五
第五項	猿の憤怒	一六六
第二節	復讐心	一六七
第一項	鸚鵡の復讐心	一六七
第二項	象の復讐心	一六八
第三項	猿の復讐心	一七〇

第三節 恐怖	一七二
第一項 猫の恐怖	一七三
第二項 犬の恐怖	一七四
第三項 猿の恐怖	一七四
第四節 愛情	一七五
第一項 蜘蛛の愛情	一七六
第二項 魚の愛情	一七八
第三項 鳥の愛情	一八〇
第四項 カンガルーの愛情	一八二
第五項 猿の愛情	一八三
第五節 同情	一八五
第一項 鶴の同情	一八六
第二項 ミヤコ鳥の同情	一八七
第三項 象の同情	一八八

第四項 猿の同情	一八九
第六節 美の情	一九一
第一項 昆蟲の美の情	一九一
第二項 鳥類の美の情	一九二
第三項 獸類の美の情	一九三
第七節 道德の情	一九四
第一項 犬の道德心	一九五
第二項 猫の道德心	一九六
第四章 結論	
第三編 進化論	
第一章 進化論の歴史	
第一節 進化の法則	二〇二
第二節 進化論の進化	二〇八

第一項	アリストートルの説	二〇八
第二項	リンネーの生物種屬不變の説	二〇九
第三項	エラスムス・ダーウサン	二二二
第四項	ラマークの動物哲學	二二二
第五項	キュビエーの天變地異の説	二二七
第六項	ライエルの地層説	二三〇
第七項	ダーウサンの種原論	二三二
第二章 生存競争		
第一節 生存競争の範圍と性質		
第一項	無生物には生存競争があるか	二二六
第二項	生物と無生物との區別	二二八
第三項	何故生存競争が起るか	二三二
第二節 生存競争の現状		
第一項	異種間の生存競争	二三七

第二項	同種間の生存競争	二四〇
第三項	優勝劣敗	二四一
第三章 自然淘汰		
第一節 遺傳		
第一項	遺傳に関する學說	二四五
第二項	遺傳の事實	二四九
第二節 擬態		
第一項	昆蟲類の擬態	二五二
第二項	蛇類の擬態	二五四
第三節 假裝		
第四節 保護色		
第一項	色彩の急速變化	二五九
第二項	色彩の漸次變化	二六一
第三項	不變の保護色	二六二

第五節 警戒色……………二六四

 第一項 實質の伴ふ警戒色……………二六四

 第二項 實質の伴はぬ警戒色……………二六七

第六節 武器の佩帶……………二六八

 第一項 攻撃の武器……………二六九

 第二項 防禦の武器……………二七〇

第四章 雌雄淘汰

 第一節 雌雄の差異……………二七四

 第一項 根元の差異……………二七四

 第二項 副次的性質の差異……………二七五

 第三項 習慣上の差異……………二七七

 第二節 雌雄の數量上に於ける比……………二七七

 第一項 獸類の雌雄の數……………二七八

 第二項 鳥類の雌雄の數……………二八一

第三項 魚類の雌雄の數……………二八三

第四項 昆蟲の雌雄の數……………二八四

第三節 雌雄淘汰の現狀……………二八六

 第一項 哺乳類の雌雄淘汰……………二八七

 第二項 鳥類の雌雄淘汰……………二八九

 第三項 爬蟲類の雌雄淘汰……………二九七

 第四項 兩棲類の雌雄淘汰……………三〇〇

 第五項 魚類の雌雄淘汰……………三〇一

 第六項 昆蟲類の雌雄淘汰……………三〇二

第五章 動物進化の經路

 第一節 生物の起原……………三〇六

 第一項 進化は競争に基因す……………三〇六

 第二項 生物種族の變化……………三〇八

 第三項 一種より數種に分れること……………三一

第四項 生物各種間に於ける關係……………三二二

第五項 生物の起源論……………三二三

第六項 生物の發生期……………三二四

第二節 動物の發達史……………三二六

第一項 動物の起源論……………三二六

第二項 各動物發生の歴史……………三二八

第三項 動物各類の系統……………三三二

第三節 人類の起原……………三三五

第一項 人猿同祖論……………三三五

第二項 人類の起源論……………三三七

第三項 人類多祖論……………三三九

第六章 結論……………三三〇

動物の運動と心理と進化論



第一編 動物の運動

田寺寛二著

昔は動物と植物とは運動をするとしなひとて其區別が立てられた位で、或意味から云ふと、巧妙な運動と云ふものは、全く動物の専有であると云つても差支がないのである。而して其運動は、誠に種類が多くて、中々類別しきれない程であるが、之れを大別して見ると、凡そ次の三つに區別することが出来る。

一 陸上の運動

動物の運動

二 水中の運動
三 空中の運動

陸上の運動と云ふのは、吾々人類の様に二脚で運動するものあれば、獸類の様に四脚で歩行するものもある。其運動は大體地上を基として運動するのであつて、其根元とする所は、土地の摩擦力を利用して、之れを脚の定着點とし、他の脚を前方又は後方、或は左右に運び出して、以て其體を進行せしめるのである。故に土地にして若し摩擦力と云ふものがなかつたならば、此地上の運動は、全く廢せられなければならぬのである。次に水中運動と云ふのは、水の浮力を利用して、身體を之れに浮ばせ、鰭又は肢脚併に身體の屈伸によつて、體の位置を保ち、運行を謀るので、人類の様な游泳の方法もあれば、鰻鰩類の様な泳ぎ方もある。而して空中の運動と云ふのは、空氣を基として、其浮力を應用し、之れに或る力を作用せしめて、體の運轉を謀るもので、鳥類の様な構造を持つた體形によつて飛行するものもあれば、蝙蝠の様な構造を持つた體形によつて飛翔するものもある。今順次に此の運動の原則から、體の構造運動の有様等に就いて、少し説明を施さう。

第一章 陸上の運動

陸上の運動と云つても、一つにして考へることは出來ない。猿類の様に樹上に生活をすることもあれば、ムササビの様に樹上の生活ではあるが、肢間に少し廣がつて居る膜を應用して、樹から樹と樹木の間を飛翔して生活するものもある。又同じ地上の生活をすることも、二脚で歩行するものもあれば、四脚で運動するものもある。又昆蟲の様に六脚で運動するものもあれば、蜘蛛類の様に四脚で歩行するものもある。而して此等は皆夫々或一定の原理の下に、規則正しく運動して居るので、研究して見ると中々面白い。吾人は之れより漸次項を追ふて説明を施さう。

第一節 樹上の運動

現今樹上の生活を爲すものは甚だ多いが、其運動を論じて見やうと思ふと、生活は樹上ではあるが、運動は樹から樹に移り行くと云ふのではなくて、空中を飛翔す

るものゝ方が多い。鳥類などは此例である。又昆蟲などは地上にも居るが樹上に生活を營んで居るものが中々多い。然し此等は地上運動の六脚類の運動又は空中飛行と云ふ項目の下で説明することとして、茲では其他の樹上運動をなすものに就いて述べやう。

第一項 猿類の樹上運動

吾々が知つて居る哺乳動物の中で、猿類程樹上生活の巧妙なるものはあるまい。人類も其昔は猿と同じく樹上生活を營んで居つたものであるが、今日では最早此性態は無い。(拙著人と猿参照)。さて猿類は四手類と云つても差支がない位で、其前肢も後肢も全く吾々人類の手と同じ様な構造に出来て居るもので、共に物を握ることが出来るのである。従つて高等な猿例へば黒猩猩、大猩猩、猩々の様な類は、後肢で直立して歩行することも甚だ上手であるが、これでも尙ほ四脚で、いざと云ふ時は四つ匍ひになり、樹上に逃げ込む位で、樹幹を攀ぢ、樹枝を傳ひ行く様は、誠に他の動物には見ることに出来ない巧妙な術を持つて居るものである。其外の猿類

でも、皆樹枝を傳ふのが上手で、誠に身が軽いものである。斯く樹枝を傳つて巧妙な運動をするのであるから、其手の握力と云ふものは、實に強いもので、とても吾々の及ばない所である。此握力に就いて面白いのは、人間も昔は猿と同じ様に樹上生活をして居たのであらふと云ふ證明に屢々引出される話である。それは度々學者に實驗されたことであるが、人間の子は赤兒の時に於ては、中々握力が強いもので、一本の棒を赤兒の片手に握らせて、之れで赤兒を吊り下げて置く、と赤兒は殆んど二分間も片手で自分の身體の重さを支へて下つて居たと云ふことである。猿などはこれに比べると尙ほ強く、強いもので、時によると十分も十五分も樹に下つて居ることがある。樹上生活をするものには、此構造と此力とは誠に必要であることは、今更述べる必要もなからう。

第二項 鼯鼠其他の樹間運動

鼯鼠は齧齒類の動物であるが之れと同じ様な體形を有して居るものに、モモンガ、トビザル、トビリスなどがある。此等の動物の前肢と後肢との間には、皮膚が長

六
く引張つて居て、四肢を伸ばすと、丁度此の間に厚い膜を張つた様になつて居る。今此等の動物が甲の樹から乙の樹へ飛び移らうとする時には、後肢で持つて強く樹を蹴り、其勢で乙の樹へ飛び行くのである。此際に肢間に張られて居る膜は、兩肢を伸ばすと同時に廣がつて、割合に廣い面積を有する様になるから、其動物が地上に向つて墜落するのを幾分か防ぐことになる。そこで此等の動物は、實際に此等の膜がなくして到達し得る距離よりも遙かに遠い距離に飛び行くことが出来るのである。然し此場合でも、鳥類や蝶類の様に此膜を動かして進行するのではなくて、唯單にこれを廣げて居るに過ぎないのである。此等の動物は其運動が斯くの如くであるから、樹を攀ぢたり樹枝を傳つたりすることは、左程に巧妙ではないが、樹木の間を飛び廻る其有様は、面白い程巧みなものである。

第三項 魚の樹上運動

魚が陸上に上ることは、誠に異敷であつて、ヌスキの一種のアナバスが時々陸上へ上つて来て、餌を求めると云ふのでも、随分珍しい話である。況してや樹上で運

動をするなどと云ふことは、實に異例中の異例で、甚だ少ない例である。然しこれとても、動物の運動を説明するには、其一つの材料として、確かに價值のあることと思ふから、少し説明を施すことゝしやう。

魚は本來ならば水中生活であるが、フィジーランド島やセイロン島などに棲む魚の中には、時々水中から出て来て、陸上を匍匐し、時としては、尙ほこれより樹上までも匍ひ上るとがあるのである。此魚はペリオオファサルムスと云ふ名で、其形は丁度ハゼの様な形をして居るもので、胸鰭は大尉發達して、陸上へ出て来た際には之れを以て匍匐するのである。即ち此場合には、其胸鰭を交互に働かせて、丁度吾々が脚を交互に働かせる様な工合にして匍匐するのである。樹枝に上るのにも矢張此胸鰭を用ひるのであつて、特に其鰭の有様を見ると、樹木などに取り付くのに都合の好い様な構造になつて居る。斯く此ペリオオファサルムスが陸上又は樹上に出て来て居る時に、人が見付けて之れを捕へやうとすると、此魚は其胸鰭の一對を同時に働かせて、丁度蛙が飛ぶ様な工合にして、飛び廻はつて捕へることは、余程困難であると思ふ。然し其鰭の構造は、全く他の魚と異なる所が無いので、單に

丈夫に出来て居ると云ふ迄である。故に獸類などの脚とは全く違つて居るので
唯其作用が似て居る計りである。

第二節 地上の運動

地上を運動する動物は、誠に多いのであるが、大體から云ふと、脚を以て運動する
ものと脚以外の他の装置で運動するものとの二つに區別することが出来る。而
して其他の運動の方法に至つては、此等の附屬として、説明して置けば、よからうと
思ふ。今先づ二脚類の運動から説明を起さう。

第一項 二脚類の運動

二脚類と云ふと、動物學上では、人類とするのが至當であらうが、茲では地上を備
句する際、二脚を用ひて運動するものの總べてを論じやうと思ふのである。従て
人類は勿論、鳥類が地上を歩行するのも、此中に於て論述するのである。

人類の運動 人類は四脚類即ち獸類に比べると、其運動は余程緩慢で、馬牛乃

至狐猫犬狸等に至るまで、到底人類の相手でなく、其速度は遙かに吾人に優つて居
るものである。是れ人類と此等獸類とが、其脚獸類にては特に後肢に於て、構造上
大なる差を生じて居るからである。即ち人類では、膝の部分は、後方に曲る様にな
つて居るが、獸類では、全く反對で、前方に屈折する様になつて居る。是れ獸類では、
足骨が甚だしく延びて、人類の踵に當る所が、丁度獸類の膝の所まで来て居るので、
言はゞ獸類は、人類の脚の膝までを胴の肉の中に收め、爪先で歩いて居るのと同様
である。而して總べて其膝に相當する部分が、後方に屈折する様になつて居て、脚
を後方に蹴り出すことが出来る様になつて居るものは、飛躍するのに至極便利で
あつて、走るのに余程輕快なものである。故に人類は此点に於て遙かに他の獸類
よりも疾走力が劣つて居るのである。

又人は二脚で身體の重量を支持し、身體の平均を取つて行かねばならぬのであ
るから、逸走するに當つては、常に此二つの條件を満足させ乍ら走らねばならぬの
である。然るに獸類では、此二條件は、誠に簡単に満足さへれて居る。即ち體重の
方は、殆んど前肢で之れを支へ、後肢は唯身體の平均を取る爲めに力を添へるのみ

で、其他は全く飛躍の方に働くのである。試みに今猫の後肢の上を押へて見ると、後肢には重量を支へる能力のない證據に、直ちに體を屈することが出来るが、前肢の上は、力を加へて之を屈しても、容易に屈することが出来ないと云ふことを見出すであらう。要するに獸類は、前肢を以て大部分の重量を支へ、四肢を以て身體の平均を取り、後肢を以て飛躍に資するのである。

又人類は歩行するに當つて、其踵は脚を上げる時にも、先きに上り、脚を下す時にも、先きに地に着くのであるから、踵の上る時には、全身の重量は、爪先にかゝることになり、脚を下ろす時には、全身の重量は、踵にかゝることになる故に、歩行其他逸走の時に於ても、體重は常に或は爪先に、或は踵に、代る代るかゝることゝなり、重心は常に此兩者に移るのである。是れが人類の逸走に大なる關係を有して、他の四足獸類の様に輕快で、迅速な運動が出来ない理由の一つになるのである。

次に人類も、骨格の上から見ると、四足獸と少しも變つた所がないのであるから、歩行するに際しては、同じ側にある前肢と後肢とは、交互に動くのである。即ち右の脚を前に出す時には、左の手を前に出し、左の脚を前に出す時には、右の手を前に

出すのである。之れは其構造性質が、四脚獸と同一であると云ふの證據となると同時に、歩行又は疾走に勢を附け、併せて體の平均を保つのに必要な現象である。故に今兩手を背に搏り着けて、疾走しやうと思つても、此二つの作用が停止されるから、殆んど走ることが出来ないものである。

今更に疾走の際に於ける體の姿勢を考へて見るのに、此場合には、體は甚だしく前方に屈し、體量の殆んど全部を一方の脚に托し、他は僅かに土地に觸れて居るに過ぎない位である。此時前方に突き出された脚の有様を觀察するのに、膝の部分の後方に、大腿骨の部と脛部とで作られた角度は、丁度上身と大腿骨の部とで作られた角度と、足先と脛部とで作られた角度との和に匹敵する様な位置を保つものである。而して他の後方に置かれた脚は、僅かに屈曲をなし、大腿部と脛部との角は、上身と大腿部との角に殆んど同様である。又走る時には、其體重は殆んど之れを前方に出した一方の脚に托し、後方にある他の脚には全く體重のかゝらぬ様にしななければ、疾走は全く出来ないものである。

次に歩行の際に於ける有様を見るのに、今右の脚を上げた時には、全身の體重は、

左の脚に全くかかつて来るものであるから、此場合には、體を左の直上に置くべきが當然のことであつて、之れを實際に寫して見ると、上半即ち腰から上の部は、少し左の方による氣味があるのである。又左の脚を上げる時には、其上半部は少し右の方へよるのである。又歩行中の速度を見るに、之れは決して一樣でなく、或時間には早く、或時間は遅いものである。即ち歩行は脚を交互に運行させるのではあるが、或時間に於ては、兩脚共に地上にある場合があるのである。今一方の脚を出して、次の脚を前に出さうとする此瞬間は、即ち兩脚が其足先を以て地上に附いて居る時間で、運動は脚を前方に進める時に早く、此兩足先が地に附いて居る時に遅いのである。而して趾に力を入れて身を上げ、脚を前に出さうとする場合に於て、若し其上體が之れに伴つて幾分か前方に屈し、體の重心を前の力に移さなかつたならば、脚は體重の平均を失ふが爲めに、前に進むことが出来ずして、再び舊の位置に返るものである。故に此際に於ては、體を前に屈し、體の重心を前方に移す必要がある。此重心が前に移らうとする時は、即ち運動の速かな時で、重心が定まつて静止する時が、兩脚の地に附いて居る時であつて、運動の遅い時である。

右の理は疾走の場合でも同一であつて、一方の脚で以て地を蹴つて、他の脚を前に進め、之れが地に着かうとする時までが、最も迅速な時で、其脚が地に付いて、之れが地を蹴つて飛び出すまでが、最も遅い時である。即ち此一方の脚で跳ねださうとする時には、充分の力を込めて地を蹴るのであるから、力が込められてから、跳ね出すまでには、稍静止の様な状態を保つべきは、當然のことである。

人類の運動の種類 人類の陸上運動の種類に就いて述べて見ると、前に述べた歩行併に疾速の外、尙ほ多くの種類がある。今之れを表に示すと、次の様である。

歩行 普通歩行……普通に吾々が歩行と云ふもの、
足先歩行……爪先で歩行するもの、

飛躍 上下飛躍(垂直飛躍)……高飛びは之れに屬するもので、上方に飛躍するもの、
水平飛躍……幅飛びは之れに屬するもので、水平に近く飛躍するもの、

回轉 普通回轉……靜かに回轉するもので、左右及び後方に回轉するもの、
飛躍回轉(跳躍回轉)……飛躍して回轉するもの、

昇降

傾斜昇降(階段昇降)……階段の様な斜面に沿ふて昇降するもの、
垂直昇降……樹木梯子等を昇降するもので前肢の助けをも借るもの、

匍匐

普通匍匐……四足獸類と同じ様に匍匐するもの、
膝頭匍匐……後肢は膝頭を用ひて前者の様に匍匐するもの、

膝行……膝頭を用ひて体を直立の位置に保ち乍ら運動するもの、

駝鳥の運動

駝鳥の様に走鳥として取り扱はれるものは、エミュー・カンワリ・
アプテリックス等の鳥があるが先づ駝鳥を代表者として説明を施すことにしよう。
駝鳥は其脚の長さ及び其の發達に於て著しいもので其丈けの高いのも全く長大
な頸と脚の長いとによるものである。其脚は頗る強力であつて其構造は恰も鹿
の様である。従つて其速力も實に偉大なるもので鹿に優るとも劣ることはない
位である。足の趾は二本であつて其爪は堅牢に出来て居り逸走するに當つて土
地を蹴る作用がある爲、他の鳥の様に爪が長く延びて居て鳥を捕へるのには都合
が好いけれども土地を歩くのには却て邪魔になる様な構造は持つて居ない。
其脚が健全で力強く出来て居ると云ふことによつて、駝鳥は翼を用ひて飛翔す

るの必要がないから、翼の骨の構造とか其骨の數に至つては、更に變りは無いが、翼
を用ひないと云ふ所から他の鳥の様に兩翼を背中で張つても、兩翼が接觸する様
なことがなく、殆んど九十度の角を成す位である。故に之れは、飛翔には最早能力
なく唯逸走の際に之れが補助をする許りである。然し之れが又駝鳥に取つては、
少なからず便利なこと、此短い力強い翼は、走る際に之れを急速に動かして、身體
を浮かせ、且つ前進せしむるものである。然るに他の鳥の様に、大きな飛翔力に富
んだ翼にあつては、斯様に逸走の爲めに翼を動かせることは、全く出来ないもので
ある。故に駝鳥が他の鳥に比べて缺點として見られる所は、總べて其生活の有様
習慣併に特殊運動を爲すに都合の好い様に出来たものと云はねばならぬ。此翼
が短かいと云ふことは、尙ほ一面に於て確かに利益があることで、人類が走る時に
も、手は之れを胸の處に屈して、脚と交互の運動をさせるが、長く垂れて自然の位置
に置くと云ふことが無いのを見ても、能く理解されることであらう。即ち長い翼
又は延ばした腕は、却て逸走に對し、妨げとなるものである。而して駝鳥が走る際
には、體の重心が前方に存するのであるから、常に頸及び頭で以て、之れが調節を謀

つて居るのである。此現象も亦逸走には比較的都合のよいことで、重心が絶えず前に移らんとする爲め、駝鳥は自然前に急ぐ必要が起り、従つて逸走を促がされるのである。他の鳥類例へば鷄鶩鶴等は、陸上の歩行運動は極めて遅く、駝鳥などの比へものにはならぬが、歩行する時の有様は全様で變つた所はない。然し雀鳥等が地上を歩むのは、人類又は駝鳥などが歩むのとは、大變異つた所がある。即ち彼等は、常に兩足を揃へて飛ぶのであつて、左右の脚を交互に動かして歩むと云ふことは、無いのである。

以上は二脚を用ひて歩行する動物の模範として、二三の例を取り、其大略を説明したのであつて、尙ほ詳しいことを云へば、幾等もあるが、先づ是れで止めて置かう。

第二項 四脚類の運動

四脚獸類に於ては、體重の支持が四脚にあるから、其重心は最も安定で、如何様な運動をしても、重心が其四脚の外に出ると云ふことはない爲め、吾々の様に大きな足脚でないを持たなくとも、運動には全く差支がないのである。由來運動

には、許す限り他物に觸接しない様にしなければ、餘程速力が減せられるものであるから、運動の原動力を得る足でも、出來得るだけ接面の少ないのが得策なのである。故に四脚獸類でも、地に觸れる面を減じて、此目的を達せねばならぬ。従つて



多くの獸類は、趾先ヒツサキで歩むのと異ならぬ構造になつて居るのである。此現象は獸類の通則となつて居る。尤も熊などの様に、趾先で歩かない二三の除外例はあるが、これとも土地との接面を小さくする様に、其構造が出來て居るとは、同一である。

馬の運動 馬は四足獸類の中でも、速力が餘程速いものであるから、吾々は乘馬として使ふのである。今馬の運動を其速度と、脚を上下する有様とによつて區別して見ると、次の如くなる。

- 一 歩行 通常の歩み方を云ふ、
- 二 跑行 速力は速くないが脚を餘程上げて歩むもの、

三 速行

餘程速かに走るもの

四 疾走

前後肢の各兩脚を揃へて走るもので馬の運動中最も速かなもの

馬が最も徐々に歩行して居る時には、常に三つの脚が地上にあるものであるが、其時間が甚だ短かいので、常に二脚が地上にあつて、二脚が動いて居る様に見える。尙ほ解り易く云ふと馬が停止して居つて、これから動き出す時に、先づ左の前肢を出すと、直ぐ右の後肢が出るので、此兩脚が動いて、次に他の兩脚が動くのであるが、此時左の前肢を地から上げて出す時には、右の後肢はまだ地上にあるのであつて、此瞬間は三脚が地上にあるのである。然し左の前肢が地から離れて後、右の後肢が地から離れるまでは、僅かに一瞬間位に過ぎないのである。故に吾々は此瞬間に三脚が地上にあることを認めることが出来ず、常に二脚が地上にある様に思ふのである。而して脚が地上にある時間と、地を離れて運動して居る間の時間との比は、徐行の場合には三と一との割合で、速行の場合には五と三との割合である。即ち之れを算式で示すと次の如くである。

三の地上に居る時間を.....T

土塊を離れたる時間を.....t

徐行.....T:t=3:1

速行.....T:t=5:3

ピシツプ氏の考によると、速行の場合に馬の脚が地から離れて居る時間の割合は、尙ほ大きくして、

T:t=6:5

であると云つて居る。然し著者の考では、前者の方が正しい様に思ふのである。疾走の時には、馬は前肢同志、後肢同志を夫々同時に動かして走るのであつて、此場合には、四脚共に地上を離れて居る時があるのである。故に其順序を見ると、先づ前肢地上を離れ、次に後肢次に四脚共に地上を離れ、再び前肢地に落ち、後肢之れに次ぎ、又四脚共に地上にある場合を生ずるのである。今之れが各場合に於ける時間の比を作つて見ると、次の如くである。

前肢が地上を離れてから後肢が地上を離れるまでの時間を.....T

四脚が地上を離れて居る間の時間を.....S

四脚が地上に居いて居る間の時間を.....P

P:S=6:5

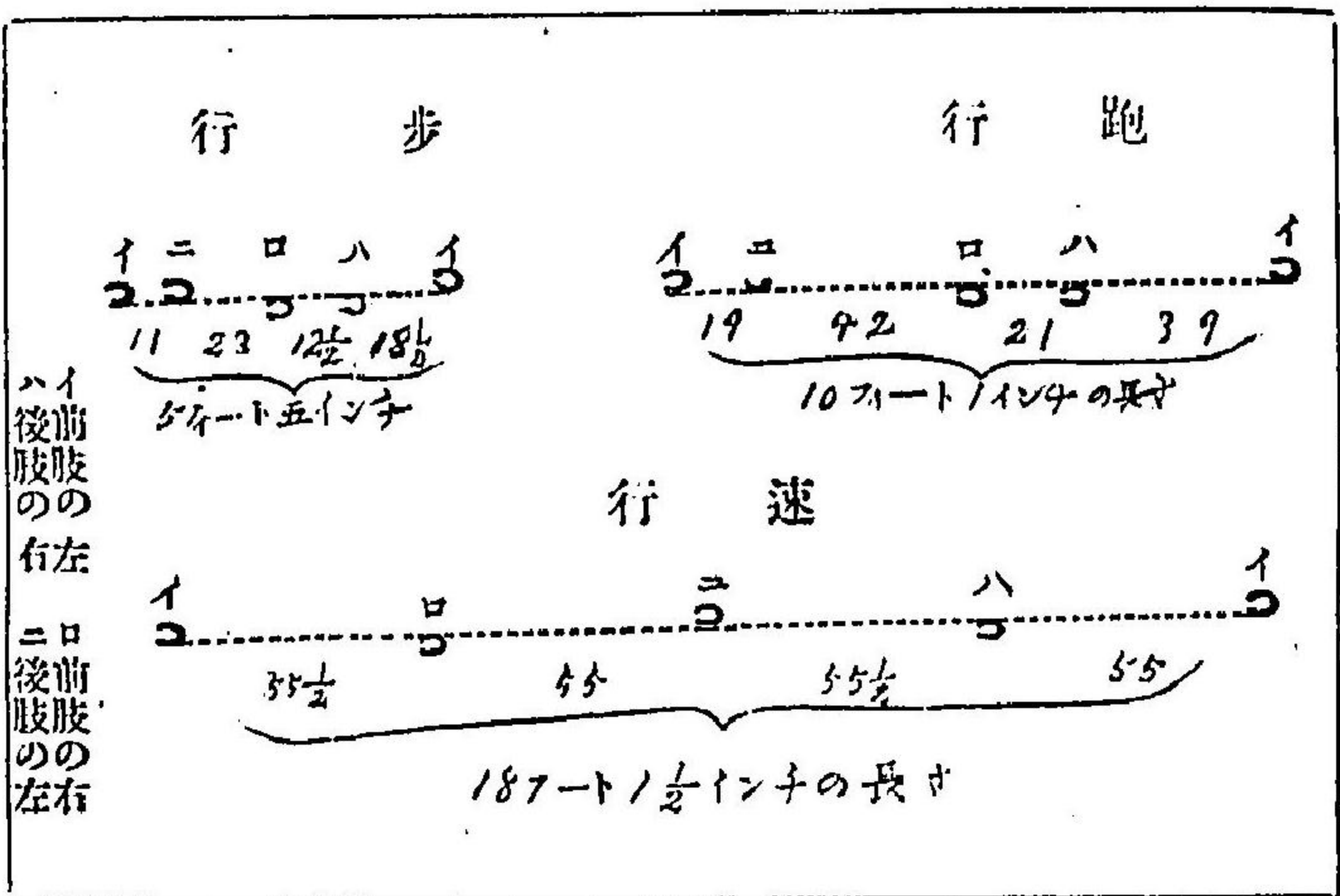
P:T=7:2

故に S:T=35:14

故に P:S:T=42:35:14

ガムゲー氏は馬の運動に就いて精密な研究をした人であるが、其研究によると、馬の各の足が地上に落ちるのは、圓の如くであつて、各足跡間の距離も圓の様で、之れを反覆するに過ぎないのであると云つて居る。疾走の場合には前肢の兩足と後肢の兩足との足距は、能く一丈乃至一丈二尺にも達するものである。

此圖にも見られる様に、左の前肢と後肢との足跡の距離は、右の前肢と後肢との足跡間の距離よりも短かさが故に、遠近の名を以てし、遠側近側と云ふ特別の術語さへ出来て、遠側と云へば、右側の前後肢を指し、近側と云へば、左側の前後



肢を指すことがある。故に徐行の際には近側の前肢の足跡の次には、近側の後肢の足跡を認めるのである。之の足跡を見、遠側の前肢の足跡の次には、遠側の後肢の足跡を認めるのである。之れに反し、速かに歩む時は、近側の後肢は、其前肢の足跡よりも六乃至十二インチ前方に進み、跑到に於ては、十二乃至十八インチ以上前方に進み、速行に於ては、百インチ以上前方に進むものである。されば速かに歩む時、跑到する時、速行する時等に於ける後肢が前肢の先方に残す足跡の距離は、馬の速度と比例するものである。故に次の式が成立する。

速行の速度.....V
 速行の際後肢が前肢より進む距離.....16インチ
 速行の際後肢が前肢より進む距離.....96インチ
 $V : M = 16 : 96 \quad \therefore V = \frac{16}{96} = \frac{1}{6} \quad M = 1 \quad \text{則ち} \quad V = 1 \quad \text{すなはち} \quad M = 6$

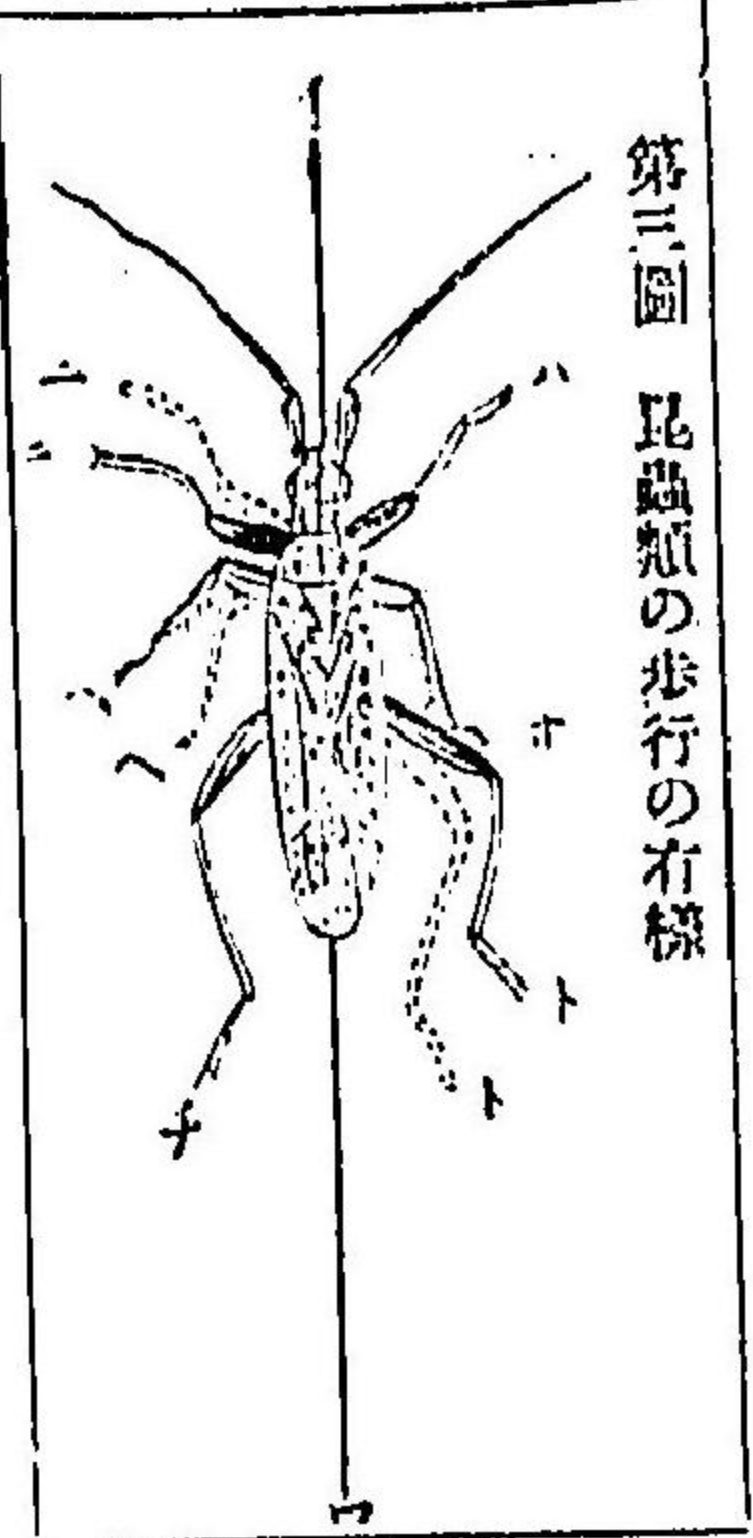
即ち今跑到の一時間の速度を二里とすると、速行は十二里となるのである。ガムゲー氏が此數を得たのは、唯單に或種の馬に過ぎぬので、之れを何れの馬にも適用することの出来ないのは、固より當然のことであるが、其理に至つては、何れの馬に向つても、少しも差支はないのである。

麒麟の運動 麒麟は陸上動物中最も丈の高い者で、八乃至十五呎に達し、西部亞非利加の森林地方及び沙漠地方を除いて、亞非利加諸州には、到る所に棲んで居るものである。頸も誠に長いが、脚も亦甚だ長く、之に引きかへて、胴が甚だ短かい。故に其運動法も、牛馬とは余程趣を異にして居るもので、牛馬の様に、右側の前肢を出す時には、左側の後肢を出し、左側の前肢を出す時には、右側の後肢を出す様に、對角線の様な運動はしないで、右側の脚は同時に前後肢とも出し、左側の脚も同様にするものである。之れは尤もな話で、全く脚が長いのに、胴が短かいと云ふことに、起固するのである。胴が短かく、脚が長くて、それに牛馬の様な運動法を取るとしたら、何うであらう。右の前肢を出すと同時に左の後肢を出すとすれば、左の脚の前に出る位にしなければ、運動は極めて遅緩で、不時の變に備ふることが出来ない。然るに左の後肢を出す時には、左の前肢は地上にあるのであるから、之れを避けて前に出すことは、六ヶ敷く、さりとて同側の前肢に突き當る様では、尙ほ一層の不便である。故に麒麟は、他の四脚獸類と異つて、同側の脚を同時に動かして歩行もすれば、逸走もするのである。黒猿々も、尙ほ何句の際には、此運動法を行ふと云ふことで

ある。尙ほ麒麟は、カンガル―とは丁度反對に、前肢の方が後肢よりも長くて、力も強いものである。

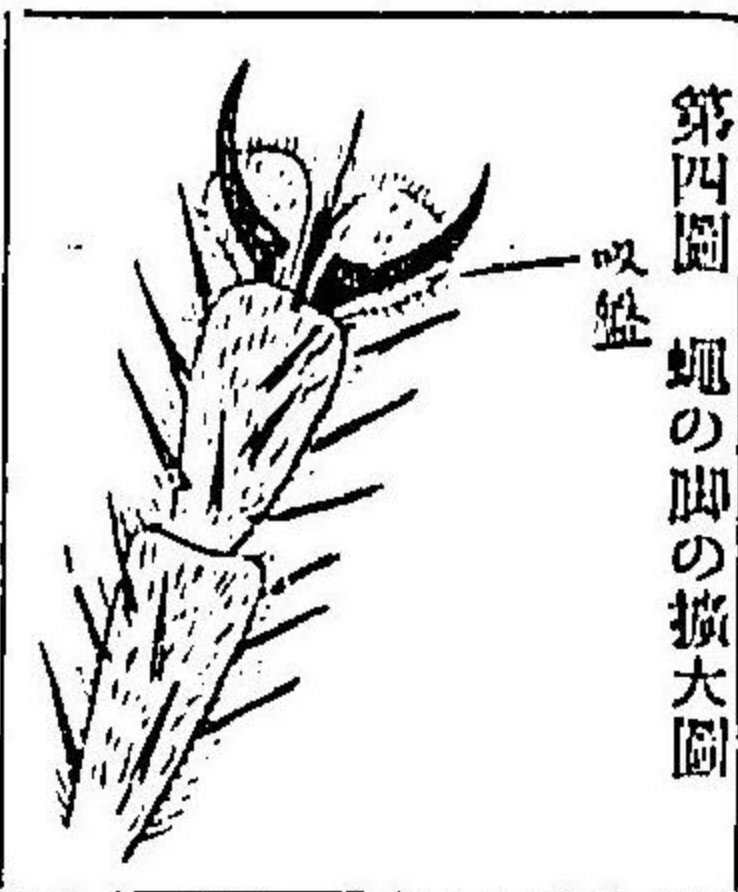
第三項 六脚類の運動

六脚と云へば、昆虫を以て之れを推すべく、而も昆虫は比較的脚の運動が速かであるから、之れを充分に觀察することは、甚だ困難である。然しカプトムシクハガタムシ等の大きな昆虫が運動する所を見ると、直ぐ明瞭に解ることであらう。ミラー氏の研究によると、昆虫は左側の前肢と後肢と、右側の中肢とを同時に動かし、右側の前肢と後肢と、左側の中肢とを同時に動かすと云ふことである。今之れを圖に示すと、上の如くであつて、イ・ロは運動軸を示し、ハ・ニ・ホ・ヘ・トチ、黒線畫は一步進んだ時の體形で、ニ・ホ・ヘ・トの點線畫は肢脚を規則正しく排



陸上の運動

昆蟲は多く飛翔力を有して居るものであるが、また樹枝其他の所をもよく匍ひ廻るものである。其脚を運爲する有様は皆同様であるが、垂直の所を歩み、また倒になつて天井裏樹枝の下面葉の裏などを匍匐するものには、夫々特別の構造を持つて居るのである。即ちカミキリムシ、カブトムシ等の如く、肢先が二つに分れた鉤状になつて居るのもあれば、普通の蠅の様に、鉤爪の外に吸盤を有して居るものもある。蠅の肢先を顯微鏡の下で見ると、第四圖の様な有様になつて居る。大抵の昆蟲の足先が二つに分れて鉤状をして居ることは、定則の様になつて居るのである。



第四圖 蠅の脚の擴大圖

十脚類の蟹類も、昆蟲と同じ様に、一方の側の前後四肢を動かすと同時に、他側の中央の四肢を動かすものである。然し蟹では、第一肢は運動の器關から全く離れて、捕獲の機關になつて居るから、其運動には與からぬものである。

第四項 多足類の運動

多足類として吾々が取り扱つて居るものは、ムカデ、ゲジ、シヤステ等であつて、ムカデは二十對、ゲジは十五對の脚を有して居る。皆節足動物として取り扱はれて居るものであつて、各節には必ず一對宛の歩脚があるのである。脚の先端には、鉤爪があつて、其鉤爪は他の昆蟲の様に分れて居ない。今其運動を見るに、歩脚の運爲は他の動物の様に、一定して居ないのであつて、従つて之れを一定の法則の下に論ずることが出来ないものである。殊にゲジ、ゲジの様には、速かに脚を動かすものにあつては、到底充分に之れを観察をすることが出来ない。故に本項の下に於ても、別に説明を施す程のことはいから、之れで筆を擱めて置かう。

第五項 蛇類の運動

蛇類にはヤマカガシ、アヲガイシ、ウマシ、ハブ、ニシキヘビ等の種類はあるが、何れも其體形は同一で、運動法も其軌を一にして居るものである。今其骨格を見るに、脊椎骨の數は約四百以上もあつて、其第一脊椎と第二脊椎と

を除くの外は皆肋骨を有して居る。而して其肋骨は、凡べて其先端が游離して居るので、従つて胸骨などはない。之れは其運動法と大に關係があるので、まことに面白い事實である。即ち蛇の肋骨の先端は、左右一對づゝが一つの腹鱗に連繋して居るのであつて、今運動せんとする時には、肋骨を筋肉の作用によつて前方に出し、次に其肋骨を後方に引くのである。然るに鱗は、前方は前にある鱗の下になつて、皮膚に附着して居るが、後方は游離して居る爲めに、肋骨を後ろに引かうとするに當つて、鱗は逆立ち、丁度鉤によつて土地をかくが如き有様となり、後に引かれることはないのである。従つて其體は、後に退くことを防がれて、自然前進するに至るものである。斯かる運動を迅速に反覆して、蛇は速かに地上を匍匐するのである。尙ほ蛇は地上のみならず、樹上に於ても運動することが出来るので、其體の支持は之れに纏ひ付くことによつて行なひ、進行は此肋骨と腹鱗との作用である。

第六項 蚯蚓其他の匍匐運動

蚯蚓其他之れに似た匍匐運動をするものは、幾つもあるが、之れ等は皆環節を具へて居るものであつて、其各環節は、凡べて節合の所に於て伸縮する様な仕組になつて居る。即ち體の前方を伸ばし、地に確かと付着せしめ、之れを收縮して、後部の體を進行せしむるのである。故に各部分によつて、少しづゝの差はあるが、大体から云ふと、蚯蚓の運動は、其體が伸びる部分と、縮む部分との二つの部分によつて成り立つるのである。然し何れの環節から前方が最初に伸びる部分に屬して、何れの環節から後方が後に伸びる部分に屬するかと云ふ様な定めはない。唯其時と場所とに依つて、或は多く、或は少なき環節が、其作用に與るものである。又斯く比較的明瞭に二部分に分たれて、交も伸縮することなく、前方から漸次後方に其伸縮が移るものもある。而して蚯蚓には、其腹面に細かな刺が、列をなして生じて居つて、其刺頭が後方に向つて居る爲めに、體の後退するのを防ぐ様になるのである。以上述べ來つた所で、動物の陸上運動に就いて、極大體を説明し終つた積りで、故に吾人は之れより動物の水中運動に就いて、少し説明を試みやうと思ふ。

第二章 水中の運動

水は空氣に比すれば、其密度が頗る大で、抵抗力も亦強いものであるから、此の中にあつて運動をせしやうとするものには、先づ第一に其體形に特殊の構造がなければならぬ。凡そ水中生活をなすものは、皆摩擦抵抗等運動に障害となる事柄を排して、充分な運動が出来る様に作られて居るもので、其中にも最も模式的なのは、魚類の體形である。彼等は總べて紡錘形を基本の體形とし、之れによつて各獨特の體形を生じて居るのである。然し水中生活をなすものには、哺乳類もあれば、鳥類もあり、魚類もあれば、爬蟲類もあり、兩棲類もあれば、昆蟲類もある。其他軟體動物、棘皮動物、蠕形動物、海綿動物乃至原生動物など、實に其類が多いから、凡べて同一の體形から出来て居ると云ふ譯には行かぬが、皆夫々其運動に適當して居る様な構造に出来て居るものである。今此等の多くの動物に就いて其運動を各類に分類し、詳しく説明を施すことにしやう。

第一節 水中の游泳

水中の游泳として、茲に説明を試みやうとするのは、動物の體が全く水の中に没して居つて游泳する場合を論ずるのであつて、従つて水鳥などが水の表面に浮んで運動する場合に就いては、論じないのである。(水面の游泳の部参照)

抑も物體が水中に浮ぶと云ふのは、其物體の容積と同容積の水の重さが、其物體の重量よりも重い時に浮ぶのであつて、水の重量が輕ければ、最早浮ばぬのである。故に水中にて、泳游するもの、水面で游泳するものは、皆此點に關して充分な装置が作られて居らねばならぬのである。特に水中にて運動するものは、其重量が之れと同容積の水の重量と同一の場合に於て、最も充分なのである。換言すると、其比重が一である場合が最もよいのである。即ち比重が一であると、物體は水中の何れの場所にて、も浮かず沈まずして、止まり得るからである。勿論其深さが極めて深くになると、水の壓力も次第に増して來るから、實際に於ては、該場所の水と等量であることが必要である。

第一項 哺乳類の游泳

哺乳類中で水中生活をなすものは甚だ多く、鯨、アザラシ、ッコットセイ、アシカ等皆水中生活である。従つて彼等の四肢の構造は、全く此目的に適つて居るのであつて、彼等は水中での運動の巧みなのに比し、陸上での運動は、實に憐れなるものである。

鯨の游泳 鯨、海豚、人魚、海牛等の水中運動は、殆んど魚類と異つた所はなければ、其尾は魚類とは趣を異にし、魚類の様に左右に扁平でなくして、上下に扁平であるから、其運動も魚類の様に全く左右に動かすのではなく、丁度吾々が船を使ふ様な具合に、左の方に動かす時には、左に斜にし、右の方に動かす時には、右の方に斜にして、其體の進行に資するのである。其前肢は魚類の鰭の様に變化して居つて、之れを動かして、或は體の平均を保つに資し、或は體の回轉に用ひるのである。而して其游泳に與るのは、尾と體の後半部であつて、特に其尾は、游泳に對して、少なからぬ力を持つて居るものである。尚ほ其游泳の原則に至つては、魚類の條下に説明

して置くから、之れを参考するがよい。

海豹の游泳 海豹は其前後肢、其鯨、人魚等よりも游泳には、一層適當して居るのであるが、其游泳法に至つては、大に異なつた所がある。即ち其後肢は魚類の尾の様な形をして居るが、其骨格は吾々の足と異なる所がないので、或は廣げ、或は縮めることは、思ふ様になるのである。且つ其力は、甚だ強いものであるから、體の進行には最も有力なものである。此點が鯨、人魚及び魚類など、大に異つて居る點で、此類の獨特の泳法である。云つても、差支はないのである。然し體の後半部の屈曲も幾分か其游泳を助けると云ふことは、又明かな事實である。之れに反し、前肢は直接游泳には、何等の關係はないので、矢張鯨の前肢の様に體の平均を保ち、方向の變換に用ふるのみである。従つて此等の用の無い時には、常に體側に確かと添へて、水の抵抗力を避ける様にして居る。今其前肢を以て方向を變じやうとする時に、若し右の方向に向はうとするのであれば、右の前肢は其儘にして置いて、左の前肢を以て、水を後方に壓し、回轉を謀るのである。其方法は鯨と少しも異なる所はない。

海驢の游泳 海驢は其前肢は大きくて、力も亦強い故に、有力な游泳機關であつ

て其後肢併に體の後半部の屈伸は、僅かに其運動の補助をなし、體の平均及び方向の變換に與かるに過ぎない。故に後肢と體の後半は、恰も船の舵の如きものである。此現象は、鯨海豹などと大に異なつた所で、海驢の獨特の游泳法である。海驢の前肢は、丁度ペンギン、オーク鳥等の翼の様で、其前の縁は厚くて強く出来て居るが、後の縁は薄くて膜質である。其水中で泳ぐ有様は、鳥類が飛ぶ時に翼を用ひるのと少しも異なる所なく、巧みに之れを反轉し、肩の關節を基として、動かすのである。而して此前肢を動かすのは、交互であつて、其の動し具合は、丁度魚類の鰭と同じ様で、少し回旋し乍ら水を掻くのである。海驢の游泳に就いて述べるのは、先づこれ丈けにして置かう。

第二項 爬蟲類の游泳

爬蟲類の中で水中生活をして居るのは、龜鼈の類と、鱒魚類とであるが、蛇もまた能く水面を泳ぐものである。今此等の游泳につき、少し説明を試みやう。

蠍龜及び鱒魚の游泳 蠍龜カメの游泳法は他の動物、例へば鱒魚類などの游泳

法とは多少異つて居るものであつて、其前肢は變じて扁平な水かきの形となり、以て游泳に便利な様になつて居る。而して其前肢と後肢とは交互に動かすのであつて、丁度四脚獸類が歩行するのと同じ様な關係である。即ち右の前肢を動かす時には、左の後肢を動かす、左の前肢を動かす時には、右の後肢を動かすのである。故に直接體の進行に與つて力のあるのは、前後肢共に其作用をなすのであつて、海驢の様、に重に前肢丈けが此働きをするのではない。且つ其體の平均方向の變換等も、皆此四肢によつて成されるのである。次に鱒魚類の運動に就いて見るのに、彼等は其四肢は、蠍龜の様に、游泳に適した形狀になつて居ないで、龜と同様であるが、其指間には多少蹼があつて、游泳に都合のよい様になつて居る。而して其尾は、頗る力が強いのであるから、游泳の際にも之れを動かして體の前進を謀ることは、鯨などと異なる所はない。鱒魚の尾の力の強いことは、實に驚くべき程であつて、人も一度之れに打たれたならば、其體は粉碎する位であると云ふことである。

蛇の游泳 蛇が陸上に於て其運動の速かな事は、皆人の能く知る所であるが、水中に於ても實に迅速なものである。然し其運動は、どちらかと云へば、水中の游泳

でなくして、水面の游泳である。故に次節で説明するのが至當ではあるが、爬虫類の游泳を説明するのであるから、都合上此處で解くこととしたのである。

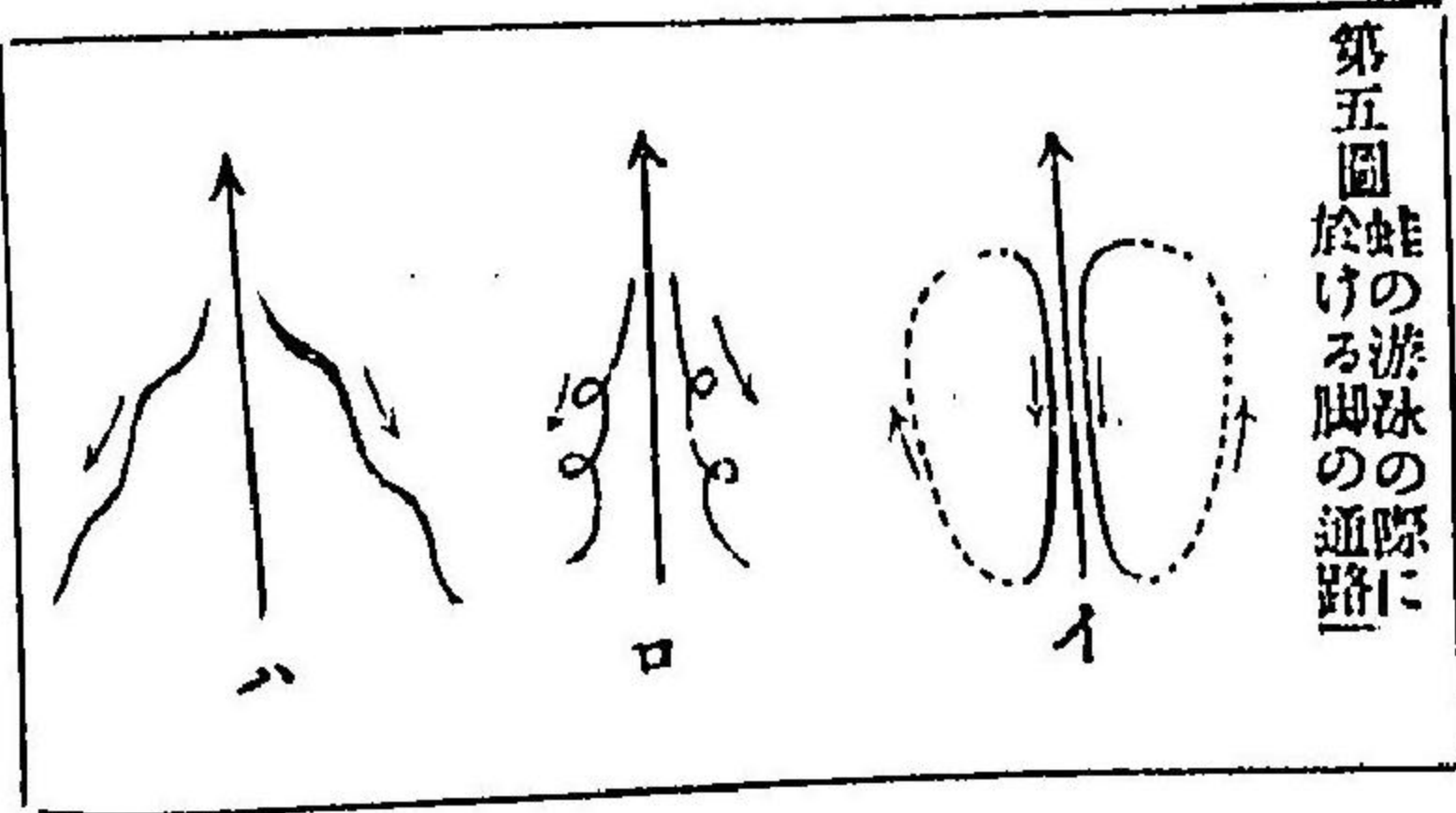
陸上に於ての運動法は、既に前に於て述べた如くであつて、一種獨特の方法で行ふのであるが、水中の游泳に至つては、別に特有の點はないのである。唯體を左右に屈伸して、水を激しく打ち、其水の壓力を應用して、推進するのであつて、魚類が推進するのと、其理に於て、少しも異つた所はない。故に其推進の理に至つては、魚類の條下に詳しく説明するから、それを参考すれば、明瞭である。茲に注意して置くのは、體の平均方向の變換等に關して、特に裝置がないから、此等も凡べて體の屈伸によつてすると云ふことである。従つて敵に襲はれた場合などの危急な場合には、時々方向も定めずして、唯無暗に進行することがある。

第三項 兩棲類の游泳

兩棲類の中には、蛙の様に尾を持つて居ない類と、鯢魚の様に尾の有る類とがある。前者を無尾類と云つて、後者を有尾類と云つて居る。此有尾類と無尾類とに

よつて、其游泳法も多少異つて居るものである。

蛙の游泳 蛙は稍異つた游泳法を取るもので、誠に巧妙なものである。夫の人類の游泳法の中に、蛙泳ぎと云ふのが、あるが、之れは全く蛙の泳ぎ方から工夫したのである。さて蛙の泳ぎ方を見るのに、緩々と游いで居る時



かすと、ハ圖の如くなるのである。

には、前肢も使つて游いで居るが、敵に襲撃を受けた場合などには、前肢は體に添へて居て、後肢計りで甚だしく水を後方に蹴り、其勢で前進するものである。今其場合に於ける足先の通路を圖に示すと、上圖の如くてあつて、圖中イの如く卵形を劃するものである。即ち黒線の部は、其強き力を以て、水を蹴つた時の通路で、點線の部は、足を體に近かく引き付ける時の経路である。之れは單に理由を示す爲めのものであつて、蛙が進行を初やうとする第一動に於てのみ行はれるもので、其進行が速くなると、ロ圖の如くなり、一層速かたで、足を急速に動

蛙の脚の筋肉は吾々が筋肉を研究するのに、常に材料に供せられる位模範的に完全に出て居るもので、従つて其脚の力は、實に強い者で、水を蹴る勢と云ふものは、偉大なものである。故に其速力は、頗る早く、一分間に二三町も泳ぎ得る位である。

鯢魚の游泳 鯢魚は蛙と異つて、尾を有して居る方の類であるから、其游泳の方法も、蛙とは全く趣を異にして居る。即ち其尾は左右に扁平であつて、丁度鰻の尾の様になつて居るから、游泳の際にも、之れを用ひて進推するのである。且つ其四肢も、皆趾併に指間には、多少膜があつて蹼の様な具合になつて居るから、其四肢を交互に動かして、泳ぐのである。即ち鯢魚は、尾と四肢との作用によつて、游泳をするのである。然し生來不活潑な動物であるから、其運動も甚だ遅緩で、到底蛙などと比較にならぬ。

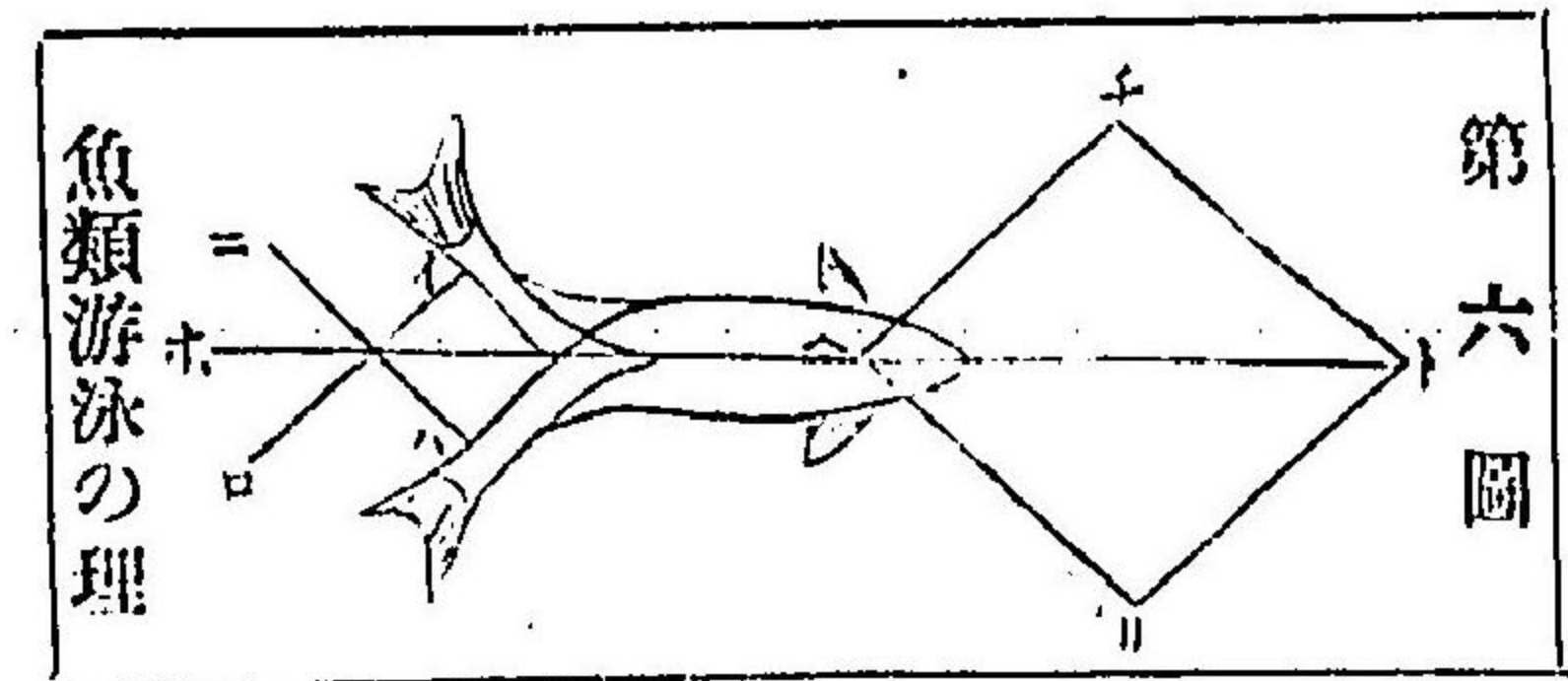
鯢魚に似た形を具へて居て、鱘と云ふのがある。前者は三尺位なのは普通で、大きいものになると、八尺餘にも及ぶ位で、本邦特有の動物で、中國特に美作地方の山間の清流中に、多く棲んで居るものである。後者は僅かに五六寸位腹部赤く各地の淡水中に多く棲んで居るものである。其游泳法は兩者共に同様であつて、少

しも異なる所は無し。

第四項 魚類の游泳

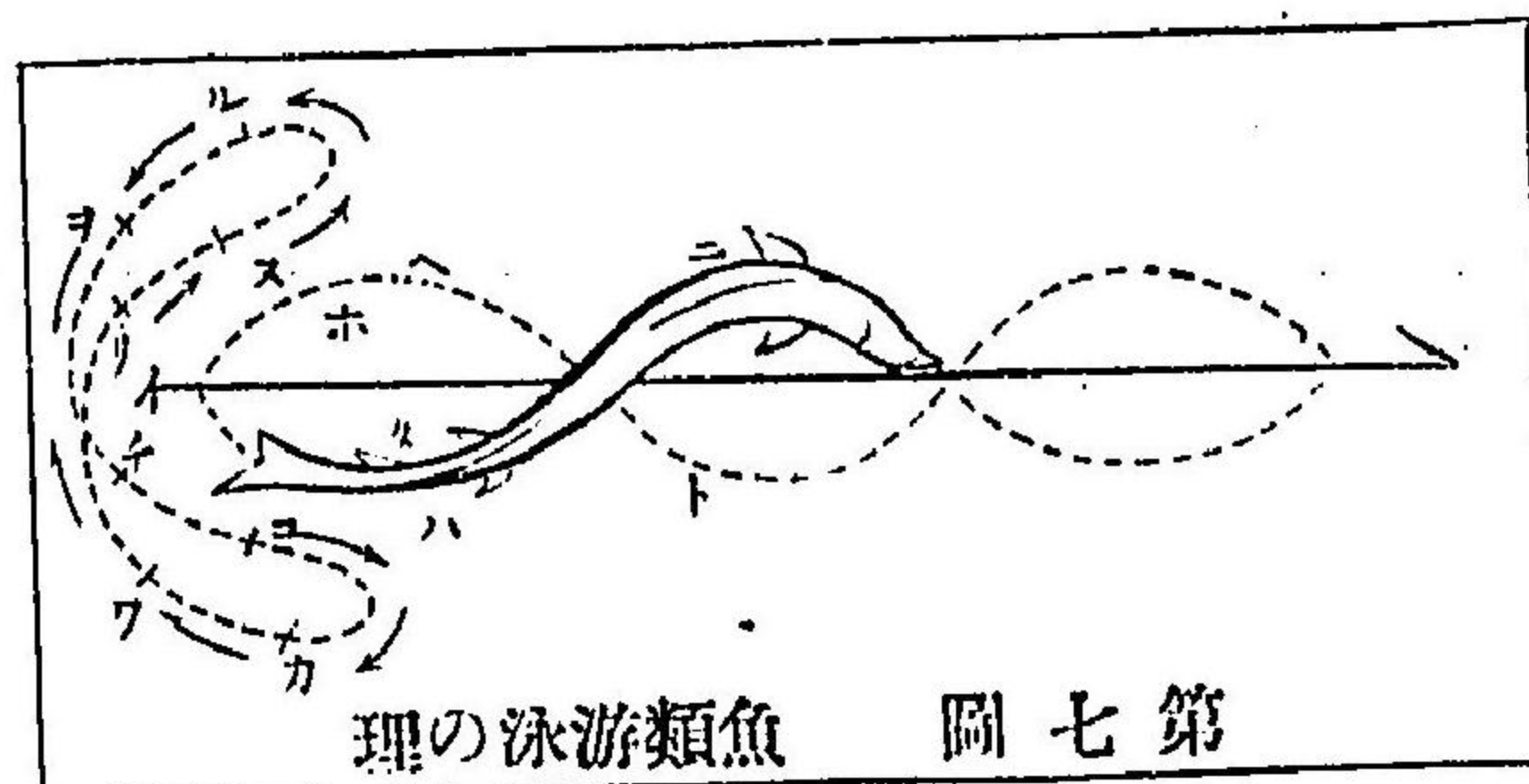
魚類は其種類甚だ多く、従つて其形状も色々あるが、大体は一定して游泳運動に最も適した形を持つて居る。魚類の游泳に關して、ボレリの説明する所によると次の如くである。

抑も魚類の進行するのは、其尾の作用に基くものであつて、之れに對しては多くの説明がある。今其一つを圖によつて説明すると、その尾がイロの方向に水を壓し、ロに向はうとすると、頭は勢ひへチの方向に向ひ、尾をハニの方向に働かせて水を壓すると、頭はへリの方向に向ふ。故にその結果として、魚は力の合成の理により、ホヘトの方向に向つて進行する。而して魚の体軸は、運動の軸と一致すると云ふのである。素より此説明は、魚類の進行を説く一つの説明には相違ないが、深く其運動の實際を観察して見ると、不完全な點が多い。即ち其尾をイロの方向に働かせたときには、ボレリの考によると、頭はへチの方向に向ふと云ふのであるが、實



第六圖

際は之れと反対で、却てヘリの方向に向ふのである。故に此時に於ては、魚の体はハヘリの彎曲をするので、丁度弓の様になるのである。従つて其進行は、ヘリの方に向つて進むのである。ベチグルー氏によるに、魚の進行は決して上圖の様に簡單な彎曲によつて起るものではなくて、次の圖に見る様に、重彎曲をなすものである。而して其頭が向ふ方向は、尾が彎曲する方の側に向ふもので、其進行も此方向に取らうとするのである。然し其彎曲が簡單でなくして重彎曲をするものであるから、上圖のイロの如き方向に進推するのである。此彎曲は普通二個以上であつて、如何なる場合にても二個より少ないことはない。本圖に於ては頭部(ニ)と尾部(一)との二個の彎曲があるが、鰻の様な長い魚になると、彎曲の数も多くなつて来る。然し其彎曲は、常に偶数であつて、奇数であると云ふことはないのである。是れ本圖の如き二彎曲の場合に於ても、頭部と尾部との二彎曲を以て、一運動となるからである。即ち一運動は、二彎曲から出来て居るものである。今圖に就いて



第七圖

説明するに、イロの運動軸から尾が彎曲して、ハの彎曲を作り次に之れが伸びて、漸次イロ軸に近寄るとき、其進行に對する關係は、ハの体面が彎曲を作る際に、水を壓す力よりも、タの體面が眞直にならうとして、イロ軸に近寄らうとして水を壓する方の力が強いので、丁度二倍で當る。従つて其運動に對しても、ハの彎曲を作る爲めに水を壓す時よりも、眞直にならうとして水を壓す時の方が、進行が速いのである。同様にヘの彎曲を作る時よりも、ホ面がイロに近付かんとする時の方が、進行に有力なのである。此關係は頭部に於ても成立するもので、寧ろ其差は甚だしいのである。斯く尾部が進行に對して屈伸作用をなすことは、水棲動物の多くによつて見られる現象で、其の尾の経路を見るに、圖中チコは彎曲の際の経路で、カワはイロ軸に近寄らんとする時、即ち開張の時の経路である。リヌは前者と反対の側、即ち左側の彎曲の際の通路で、ルオは開張の際の経路である。而して此彎曲より開張に至り、更

に彎曲に至らんとする際、即ち開張の極度の場合には、一瞬時ではあるが、魚の體軸が眞直になつて、イロ軸に合一する時があるのである。斯く彎曲開張また彎曲と常に反覆して進行するもので、方向の變換を欲しない限りは、同一様の力を以て、尾部の屈伸をなすものである。若し方向の變換を欲する時には、尾を右或は左に強く屈伸させて、其方向を定めるのである。要するに魚の體は、凡べて其運動に與るものではあるが、頭部及び體の前半よりも、尾部及び體の後半は、最も能く、此目的に適つて居るもので、其筋肉の如きも、胴部に存するものすら、其一端を尾部又は體の後半に致して、其運動作用に與るものである。而して體に付着して居る多くの鰭は、皆體の平均を保つ用をなすものであつて、直接進行には與らぬものである。但し胸鰭の非常に發達して、却て運動の大部分を司つて居る二三の例外は、固より免れない處である。夫のフグの類の體は、固定して居るものであつて、其運動は寧ろ鰭及び尾が司るものである。特にハコフグには此現象が著しい。

第五項 節足動物の游泳

節足動物と云へば、随分其範圍が廣いものであるから、従つて其生活の方法も多様で、水中に生活して居るものも、少くない。今其中から二三の例を取つて、説明を施さう。

龍蝨其他の游泳

龍蝨オシロイは昆蟲類の鞘翅類に屬する水棲の昆蟲であるが、之れに似て水中に棲んで居るものには、ガムシシミ、グスマン等がある。鼓豆ツマシ及びオホミグスマンは、其前肢長くして、基部の環節は、圓錐形をして居るが、第二對及び第三對の肢は、太くて其基部の部分が愈合して居る。故に此肢を以て水を掻き、巧みに水面を泳ぎ、盛に回旋運動をなすのである。故にミグスマンの游泳は、水面の游泳として論ずべきであるが、便宜上龍蝨と共に、茲に論ずることとしたのである。次に龍蝨の游泳であるが、之れは鼓豆の様に第二肢と第三肢とが癒合はして居ないが、後肢は大きくて平たく、最も游泳に適して居るから、之れを交互に動かして、水を掻き推進するのである。

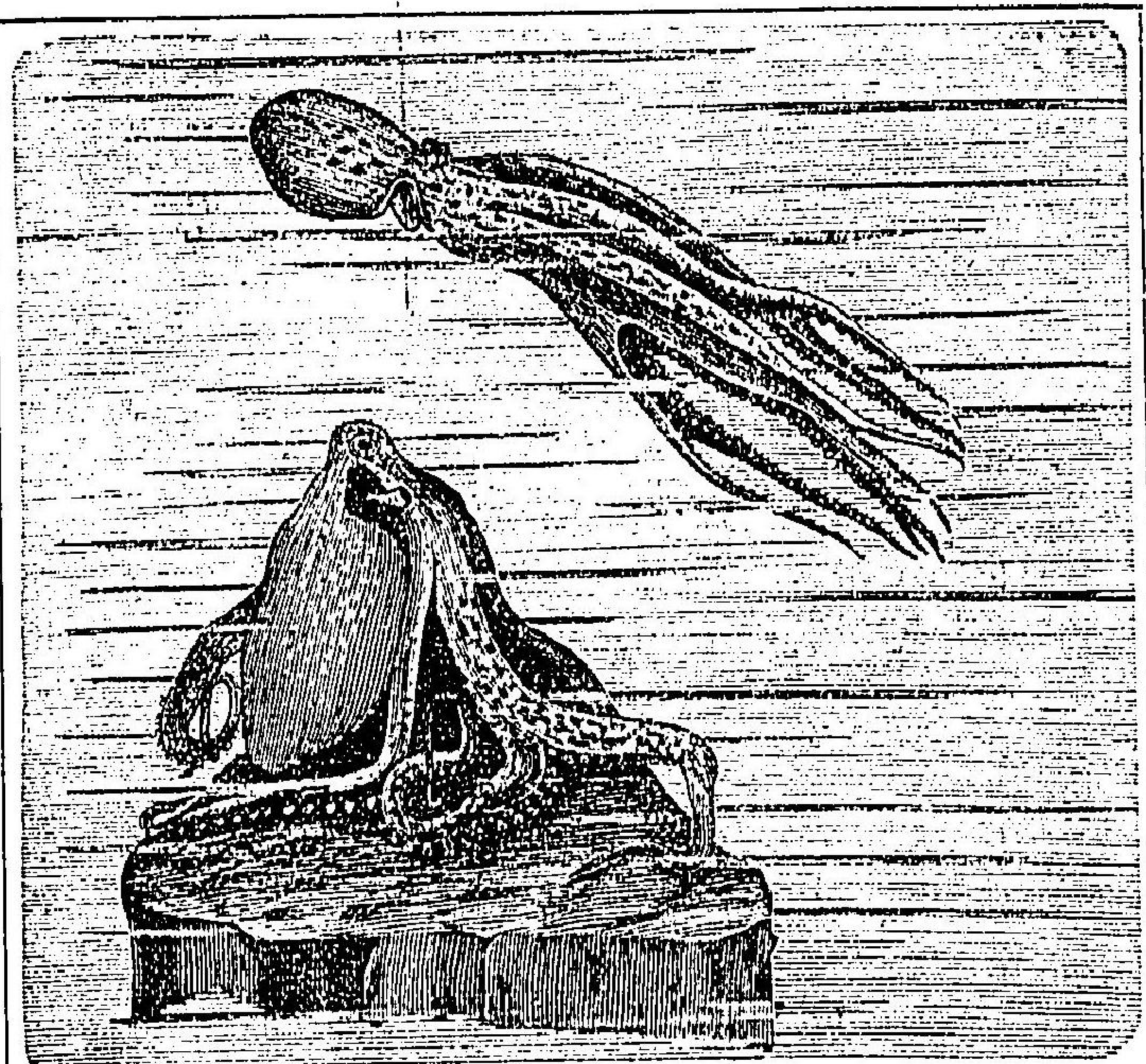
龍蝦及び蝦蛄の游泳

龍蝦エビ及び蝦蛄エビヤコは、常には海底又は海藻中を匍匐して居る者であるが、これは平穩な時のことで、一朝敵に襲はれた場合とか、其外急激な

運動を要する場合には、直ちに其尾鰭を以て水を激しく壓し、其勢で以て進行するものである。即ち蝦及び蝦蛄などは其尾は上平に扁平になつて居て、而も其面積は廣いのであるから、之れを以て水を壓す力は、甚だ莫大なもので、従つて其運動は實に速いのである。而し此時に於ては、充分に其體の平均を保ち、方向を定むる餘地がないから、目的地なしの運動が多いのである。

第六項 軟體動物の游泳

軟體動物中にて、游泳の面白いのは、章魚及び烏賊の類である。此類は脚を用ひて泳ぎ、恰も蛙が後肢を縮めて躰に接近せしめ、急に伸長して水を蹴り、以て前進する様に、其脚を用ひて運動する場合もあるが、大抵は外套膜を伸縮して、漏斗から進出する水の抵抗を利用し、進出する水と反對の方向に進むのである。外套膜の伸縮を速かにして、漏斗からの水の進出を速くすると、其運動は随分早いものである。故に他の動物から攻撃を受けた際も、大抵は逃れるものである。又海底を匍匐し、岩を渡る時の如きは、其脚を動かし、之れに附着し居る吸盤を利用して、體を引き付



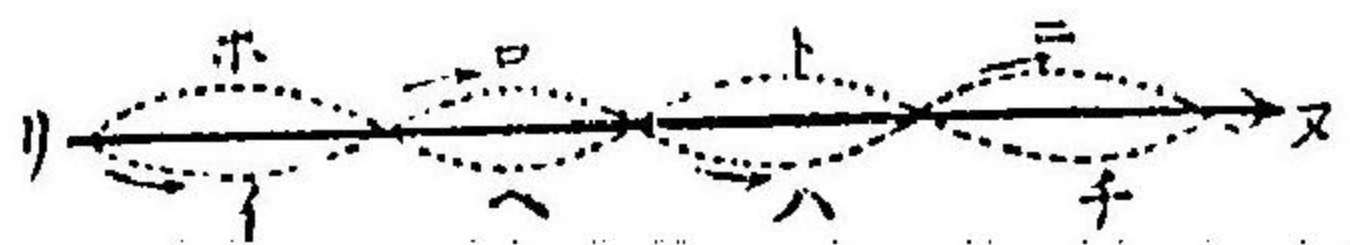
第八章 章魚の游泳と静止

けるのである。此吸盤の吸ひ着く力は、實に強いもので、時々海濱の岩上に匍ひ上り、尙ほ其邊に生じて居る樹木までにも攀ち上ることがある位である。次に面白いのは、缸魚である。之れは暖海に棲む頭足類であるが、其雌は常に貝殻に體を納めて、唯脚と漏斗とのみを外部に出して居るのである。之れは自在に海面に浮游するものであつて、其殻が船の如き作用をなすのである。此際には背部の二側手の末端が擴がつて

蹠状をなし、肉鰭を作つて居るから、之れを舵ともし楫ともして、水面の游泳をなすものである。又海底にある時は、其脚によつて匍匐するもので、其有様は章魚と變りはない。

第七項 蠕形動物の游泳

蠕形動物中で游泳の面白いのは、蛭類である。蛭も其游泳の原理に至つては、魚類と異なる所は無いのであるが、魚類の様に體を左右に屈伸して、進行を謀るのではなくて、上下に屈伸せしめて推進するのである。是れ蛭の體形の然らしむる所で、魚類などは、其體が左右に扁平であるが、蛙類は上下に扁平であるに依るのである。即ち體が上圖のイ・ロ・ハニ等の彎曲を作り、更に之れが各反對の側にホ・トチ等の彎曲を作るのである。今ホの彎曲を作る爲めに、水を壓する力と、ホの彎曲から、リ・ヌの運動軸に近寄らうとする時、水を壓する力とを比較するに、魚の場合では、前者を一とすれば、後者



第九圖 蛭の游泳

は二の割合であるが、蛭の場合では、前者は二にして、後者は三の割合である。従つて其進行に對する効力も、二と三との割合である。而して此彎曲の數も、魚類と同じく、偶數である様に思はれる。然し其體が軟かい丈、けに彎曲開張は速かに行はれても、水を押す力が弱いから、魚類の様に迅速な運動は、到底出來ない。

第二節 水面の游泳

水面の游泳をするものは、蛇^{ミヤコ}豆^{マメ}オホミヅスマシ^{シマシマ}疝魚等種々あるが、之れは既に水中の游泳の條下で説明して置いたから、本節に於ては、夫以外の動物の游泳に就いて、論述しやう。

第一項 哺乳類の游泳

人類の身體は、其比重が水よりも小さいのであるから、自然に任せて置けば、浮游して居るものである。然るに初めて游泳をしやうとするものは、無暗に氣をいらち、手足を矢鱈に動かすを以て、遂に沈降せんとし、溺るゝに至るものである。

總べて誰でも初めて游泳をしやうとする人は、皆其體を浮かすことに、非常な困難を感ずるものであるが、之れは全く無暗に四肢を動搖させる所から、此結果を見るのである。自然に任せ置けば、決して沈降する譯のもので無い。而して人類の游泳は、一個の技術となつて居るから、古來其研究者多く、各流派を立て、其方法を講述する様になつた。されば人類の游泳法は、種々著述もあることであるから、特に本書で述ぶることは止めて置かう。

次に他の哺乳類であるが、彼等は殆んど總べて游泳する事が出来るもので、猫、犬、牛、馬等皆能く泳ぐものである。其泳ぎ方は、陸上に於て歩行する時と同じ様に、其四肢を動かして推進するのである。蓋し彼等の身體は、水より軽いが爲めに、特別の技術として學ぶことなくとも、充分泳ぐことが出来るのである。此點から見ると、獸類の泳ぐのは技術でなくて、自然であると云つて差支ない。

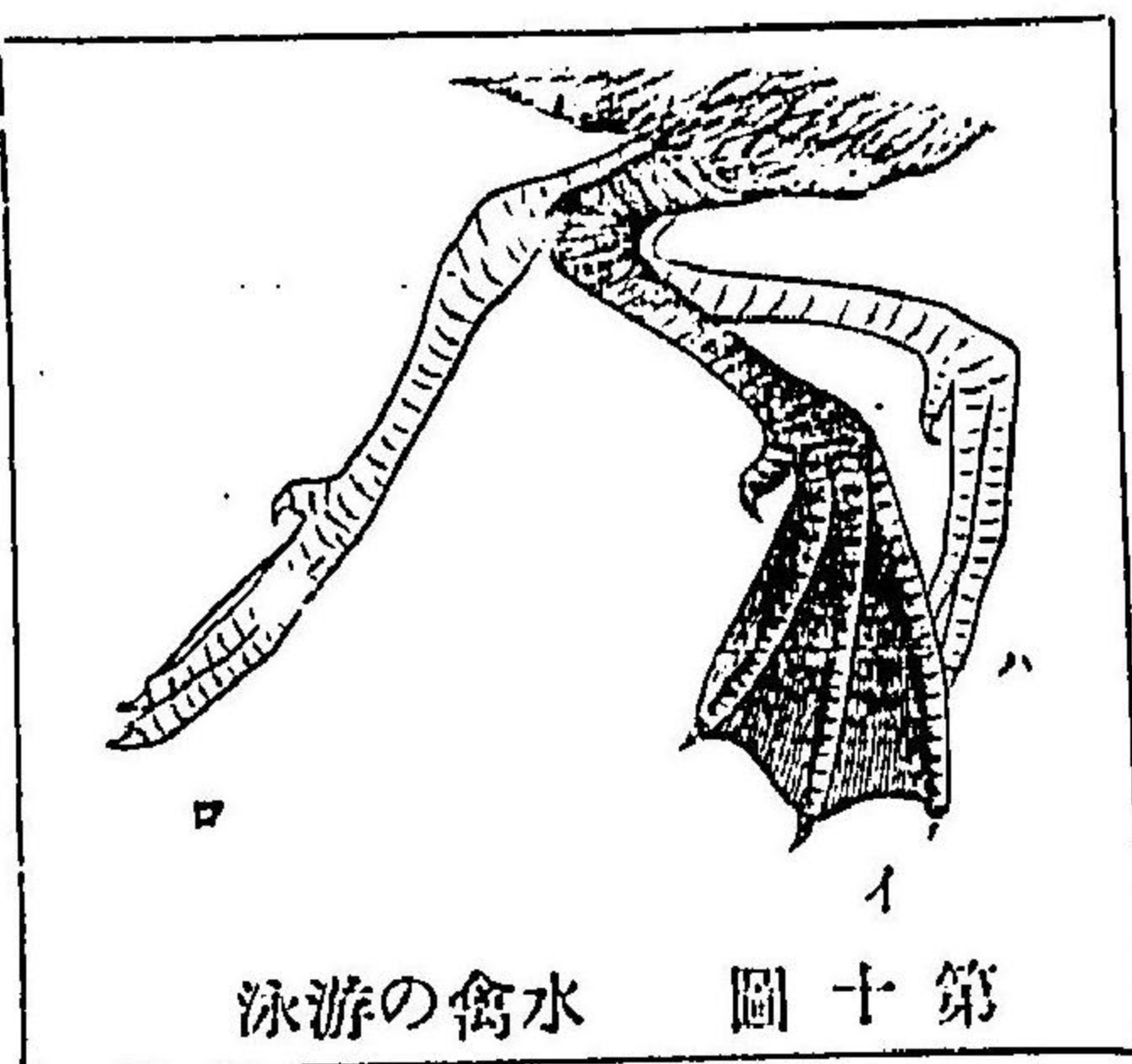
第二項 水禽の游泳

水禽の中には、鵜カサガ、鴨カモ、ウミスズメ、ウミガラス、アビ、鴨、鵜等甚だ多く、其運動も表面

のみに限らずして、或る時は水中に深く入りて餌を求め、或時は空中を高く飛んで他に移轉する事があるが、茲には水面に浮んで運動する時の有様に就き、論述せんとするのである。

鵜、鴨、其他の游泳

鵜カサガ、鴨カモ、鵜カサガ、鴨カモ、ウミスズメ等は、皆圖の如く趾間に蹼を有して居るが故に、之れを以て水を掻き、以て推進するのである。而して其脚を後方に押し出す時には、趾を閉ぢて面積



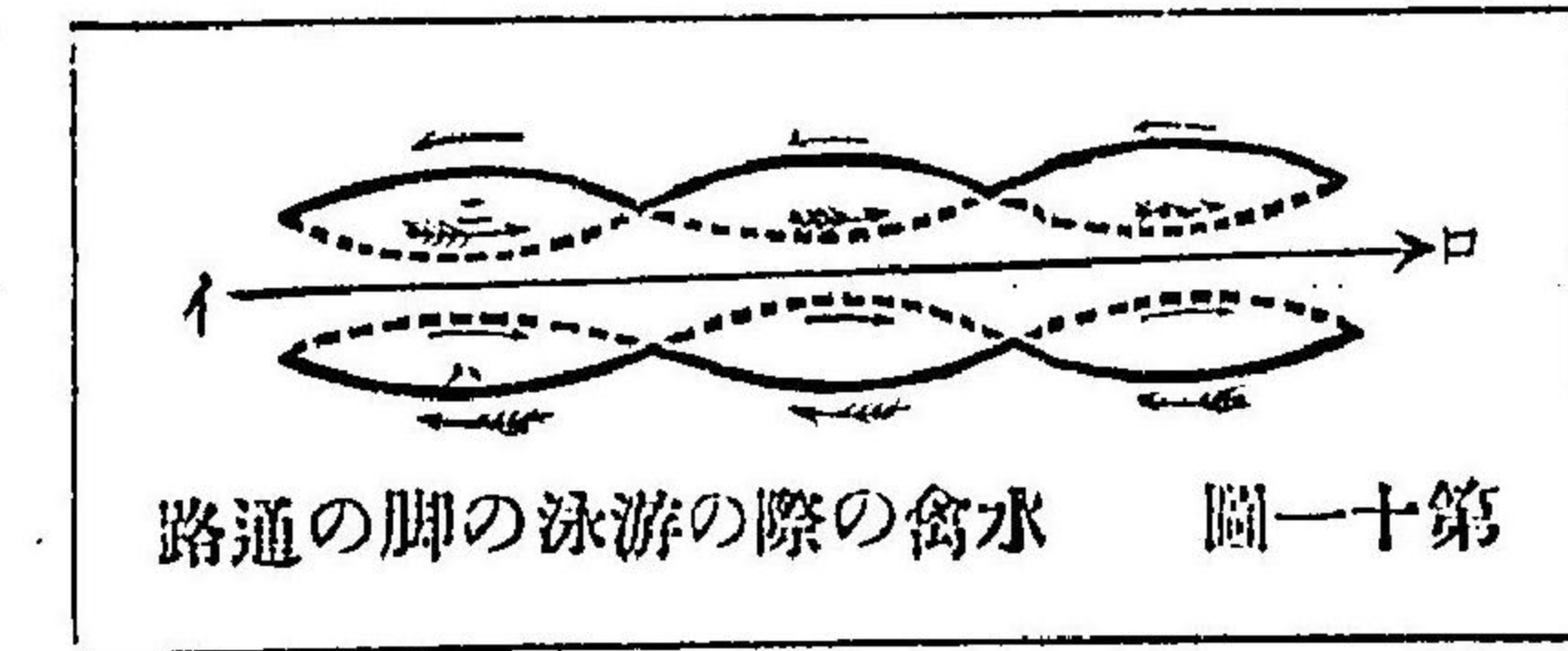
第十圖 水禽の游泳

を成る可く少くして、其水の抵抗を減せしめ、體の後退を防ぐのである。又脚の運行は、歩行の際と同じく交互であつて方向を定むるにも、脚を用ふる者である。上圖に示したのは、此の類の鳥が游泳の際に於ける脚の有様併に其の趾の具合であつて、イは趾を開き蹼を擴げて水を掻ける有様で、ハは脚を後方に致し終つて、

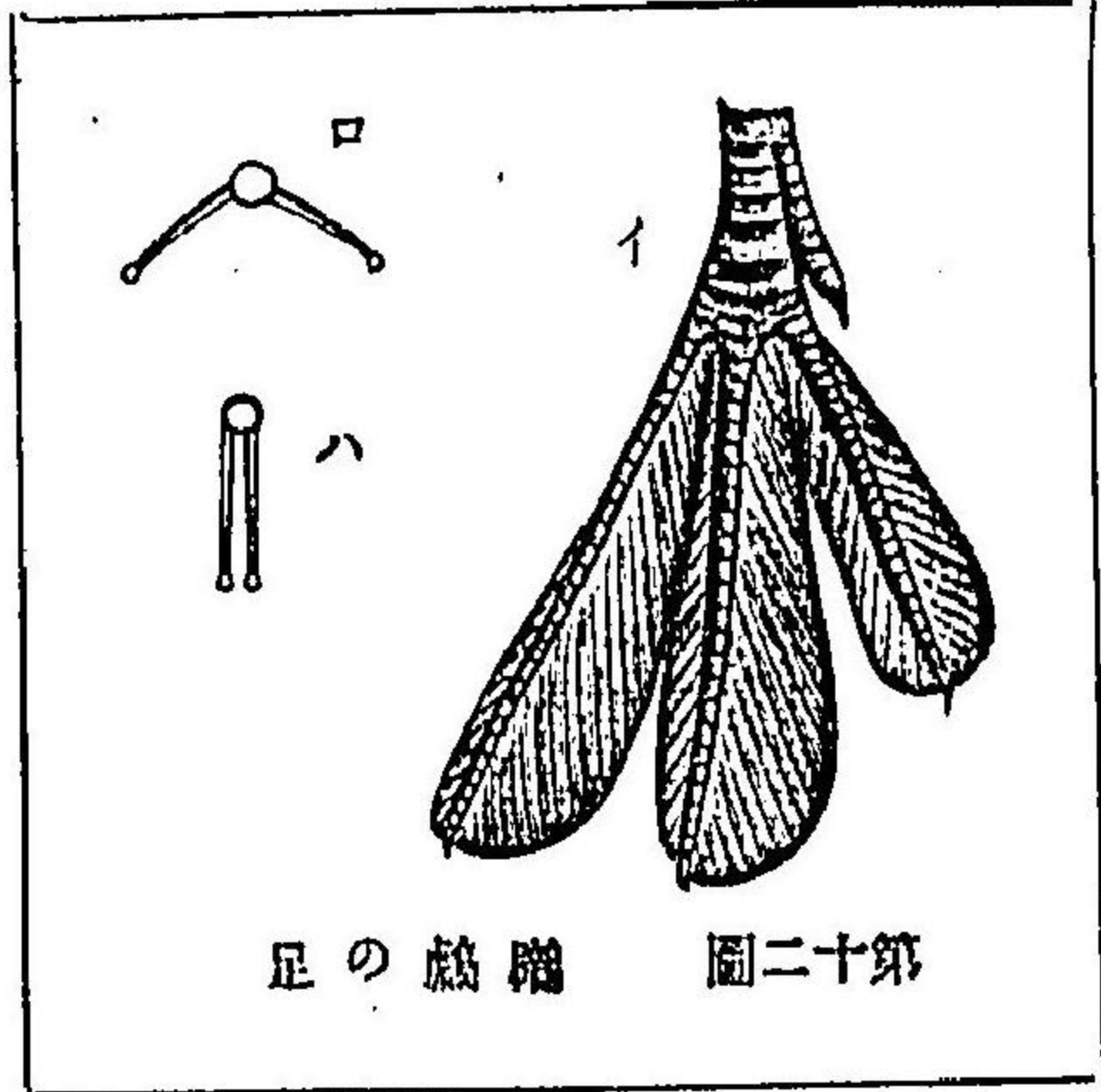
今や前に出さんとする刹那、ハは之れより趾を開き、水を掻かんとする時の有様で

ある。

次に脚の経路に就いて考ふるに脚を後方に押し出す時には前方に出す時よりも外側を通り、右脚はハ線を劃し、同時に左脚は前方に返すもので、此時にはニの點線を劃するのである。斯くして運動の連続によつて脚は圖の如く圓周が切り合つた様な形となるのである。上圖に於て、黒線は推進の爲めに脚を以て水を壓したの場合の経路で、點線は脚を前方に引き返した時の通路である。而して矢に單複の二種の記法がしてあるのは、同種類の矢の示す線は、同時に起る運動の経路と云ことを示したのである。故に此等の水禽は、一度水を壓して脚を元の位置に返すまでに、黒線と點線との劃する経路を取るものである。斯の如くに運動は反覆せられて遂にイロの運動軸の方向に進行するものである。



鴨鵝の游泳 鴨鵝は各地の池湖に最も普通な水鳥であるが、其運動の方法に至つては、別に他の水禽と異なつた所はないのであつて、唯其蹼の構造が大に異つて居るまでである。普通の水禽ならば、其蹼は趾間を連絡した膜であるが、鴨鵝にては之れと異り、各の趾から兩側に向つて膜が出て、其膜は他の趾とは連絡がないのである。且つ膜の縁邊には、一條の骨質の物體があつて、絹團扇の縁を針金で作つてある様になつて居る。此膜は後方に向つて居ること、圖によつて見られる様であるから、脚を後方に向つて押し出す時には、開展して水に大なる壓力を與へ、甚だしく推進するが、前方に向つて引き返す時には、閉合して水の抵抗を受けぬ様になつて居るから、體の後退は殆んどない。上圖のイは其全形であつて、ロは開展の際の断面圖、ハは閉合の際の断面圖である。



水中飛行と特に名付けたのは、鳥類が水中にあつて、其翼を以て游泳をするから

第三節 水中の飛行

水中飛行と特に名付けたのは、鳥類が水中にあつて、其翼を以て游泳をするから

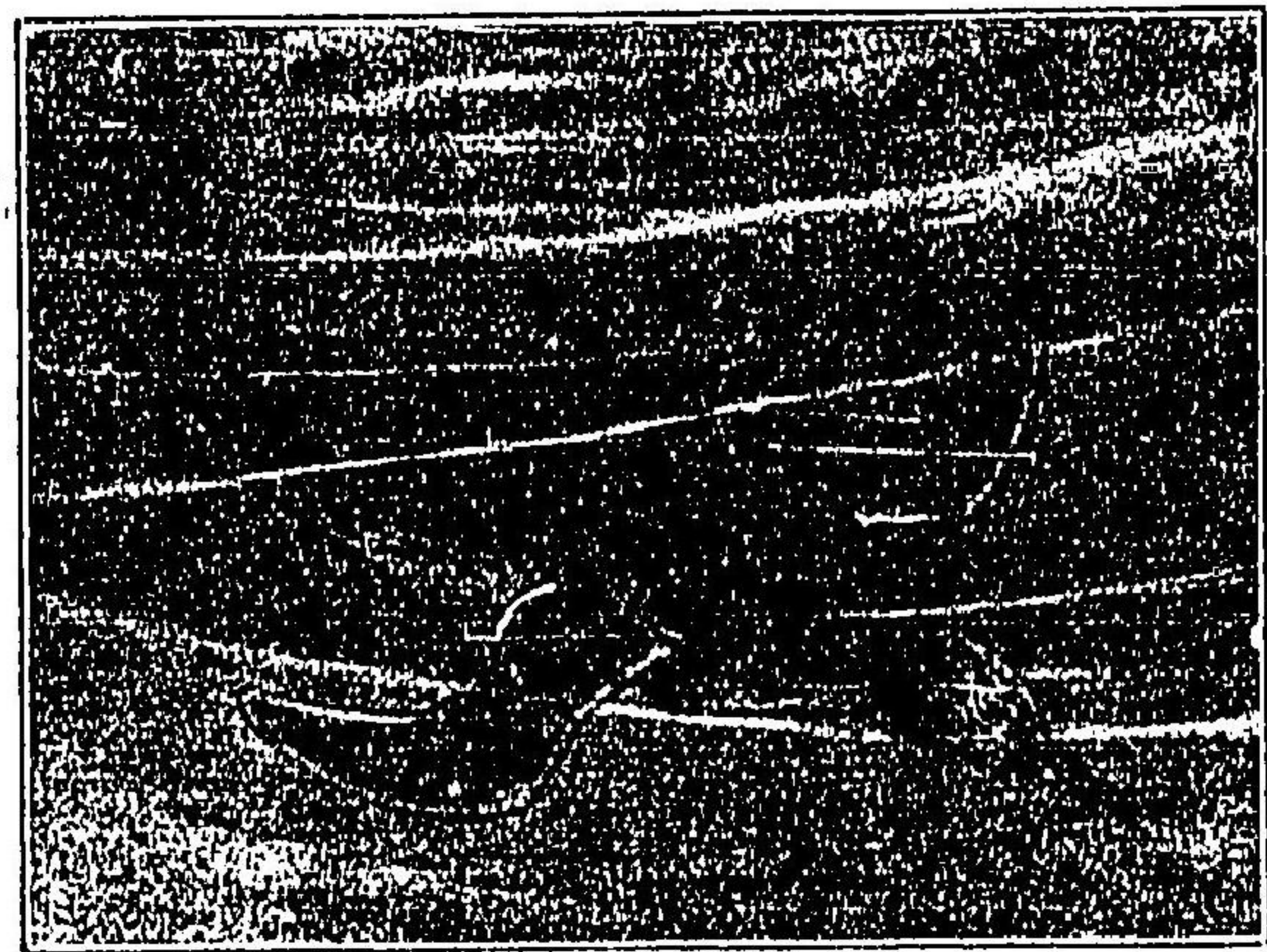
である。此游泳法を取るものは餘り多く無いが先づ其代表者としてペンギンを
を取り出し之れに就いて説明を施さう。

第一項 ペンギンの水中飛行

ペンギンは南極地方に群棲して居る水禽で其翼は甚だ不完全なもので到底
空中の飛行には適しないが却つて之れが此鳥に適して居る所
で彼等は其翼を用いて游泳するのである。即ち此鳥は脚にも
其趾間に蹼があるから翼と脚との兩方を用ひて游泳するので
ある。而して翼と脚とは同時に同側のものを動かすのであつ
て體軸との角度が同様であるから側面より見ると丁度麒麟が
歩むのと同じ様にして居ることが解かる。其翼は少しく後方
に向つて振れて居る爲め水を壓する方の面は凹形をなし游泳
に頗る適當して居るのである。其翼の前縁は甚だ厚くなつて居て游泳の際之れ
を以て水を後方に掻く時には其縁邊は後下方に反轉し益々水を掻くに都合よく



圖三十第
路通の翼のペンギン



圖四十第
行飛中水のペンギン

なつて居るものである。今翼が如何なる経
路を取るかと云ふことを圖に示して見ると
前圖の様であつて體側に添ふて後下方に壓
し次に點線の位置を取つて返つて來るので
ある。第十三圖イロは其體軸であつて運動
の方向と一致して居るのである。而して方
向の變換に對しては脚は勿論であるが翼も
之れに與るのである。ペンギンは比較的
長時間水中に在ることが出来るもので能く
二百ヤード位六百尺の距離を行く間呼吸の
爲め水面に現はれて來ると云ふことはない
ものである。

第二項 水中飛行と空中飛行との差異

重い水中を飛ぶ飛行と、軽い空中を翔ける飛行とは、其間に自ら異なる所のあるべきは素より明かなことであるが、今此等兩者間に於ける差異につき、少し詳しく説明を試みやう。

一 空中飛行をなす動物は、空氣より重く、水中飛行をなす動物は、水より軽い。
二 空中飛行にては、其翼は下前方を向つて空氣を壓するが、水中飛行にては、後方に向つて水を壓する。

三 空中飛行にては、體の軸と翼の軸とは、稍上方に向つて、水平と前方に於て、或る角度を作つて居るが、水中飛行にては、體軸と翼軸とは、稍下方に向い、水面と後上方に於て、或る角度をなして居る。

以上の三點は最も異なつた處で、此等の鳥類に取つては、頗る重要な點である。今若し空中飛行をする鳥類で、其體が空氣より軽いつたら何うであらう。彼等の翼は下前方を向つて居るが爲め、飛行は常に上方に向ひ、且つ體軸も前上方を向いて居るを以て、上向のみとなり、翼を用ふるにつれ漸次上りて、遂には地上に歸り來ることが出來なくなるであらう。語を換へて言へば、若し空氣よりも其體が軽い

とすれば、其翼を如何に用ふるも、彼等は水平にも飛ぶことが出來ず、下向することも出來ないであらう。つまり上る許りである。

次に若し水中を飛行する鳥の體が、水より重いつたら何うであらう。空中飛行の様に、其翼が下前方に向つて働らき、體軸と翼軸とが水平面の前上方に於て、或る角度を成して居るならば、上向する時には翼を用ひて上り、下降する時には自然の力に任せて置いて、差支はないのであるが、其實翼は前に述べし如く、下後方に其作用をなし、體軸と翼軸とは、水平面と後上方に於て角度を有して居るが爲めに、其體が水より重いつれば、鳥は其進行につれて、漸次海底に沈み、最早再び水面に現はれ來ることは、全く出來なくなるのである。之れを要するに、空中飛行にも、水中飛行にも、或る重量の必要なことは、明かなる事實であつて、其飛行に對しては、或る範圍内に於て、空中飛行には、空氣より重い體重を必要とし、水中飛行には、水より軽い體重を必要とするのである。而して此重量の關係が全く其體形の構造上に基因することは、既に論じた如くであつて、外に何も無い。誠に自然造營の妙緻、茲に至りて極まれりと云ふべしである。

第四節 水中の匍匐

水棲動物が其種類の甚だ多いと同時に此等の動物が採る運動の様式も亦至つて多く、其匍匐運動の如きも亦實に其一つである。水中の匍匐と云へば稍異様な感を以て迎へらるゝかも知れぬが、陸上に於ける匍匐運動と唯水底に於いてするの差があるのみである。然し陸棲動物と水棲動物とは其形態に多少異なる處があると同じく、其匍匐運動に至つてもまた大に其有様を異にして居るものである。吾人は今此等の運動につき、稍面白いものみに對し、解説を試みやうとするのである。

第一項 軟體動物の匍匐

軟體動物には、瓣鰓類、掘足類、腹足類、頭足類等の動物があるが、頭足類の運動法に就いては既に水中游泳の條下に説明して置いたから、茲には瓣鰓類と腹足類との運動法に就き、説明を施さうとするのである。

瓣鰓類の匍匐運動

瓣鰓類には、蚌カラスセヒ、貝ヘムズリ、蛤アサリ、蛤アサリ、好アサリ、魁アサリ、蛤アサリ、珠アサリ、母アサリ、眼アサリ等甚だ多くあるが、其運動は皆匍匐運動である。勿論例外は免れないことで、牡蠣イサヒ、蛤イサヒ等の如く、海中の岩石に附着して運動をしないものもある。足は左右の外套膜の間にあつて外套腔の裡に横はり、大きな舌状をした器官で、自由に外部に伸出することが出来るものである。故に匍匐をせんとする時には、先づ此足を長く外部に伸ばして砂中に入れ次に之れを縮めて體の運行を營むのである。従つて其運動は極めて遅々たるものであつて、食物の獲收以外、襲攻を逃るゝが如き爲めには、何等の効力もない。されば其運動の遲きに對し、自然は之れが防衛として、貝殻を興へた次第である。

腹足類の匍匐

腹足類に屬するものには、蝸コウノカタ、螺カタカタ、石決明アサヒ、長辛ナガシ、螺アサリ、惡鬼アサリ、貝アサリ、海扇アサリ、棍アサリ、尾螺アサリ、紅螺アサリ、江貝アサリ、子田螺アサリ、雨虎アサリ等甚だ多く、特に此類中での蝸手アサリ、蛞蝓アサリの如きは、肺を有する類で、陸上に生活して居るものである。然し此等は、皆其運動を同一様式に取つて居るもので、唯陸上と水中との差異があるのみである。其足は頭に次ぎて存し、恰も他の動物の腹部に當つて居るから、腹足類の名を得たので、筋肉性の頗る厚い

部分によつて出来て居る。其下面は平滑であつて此部を足底と名付け、能く外物に吸ひ着く性能を有して居るものである。故に此面を以て他物に附着する時は體の重量によつて落下する恐れがないから、能く他物に懸垂することが出来るのである。而して其運動の際には、其足底に波動を起し、以て蠕形運動をするのである。但し稀に其形が變じて、一種の鱗の如き形をして居るものである。

第二項 棘皮動物の匍匐

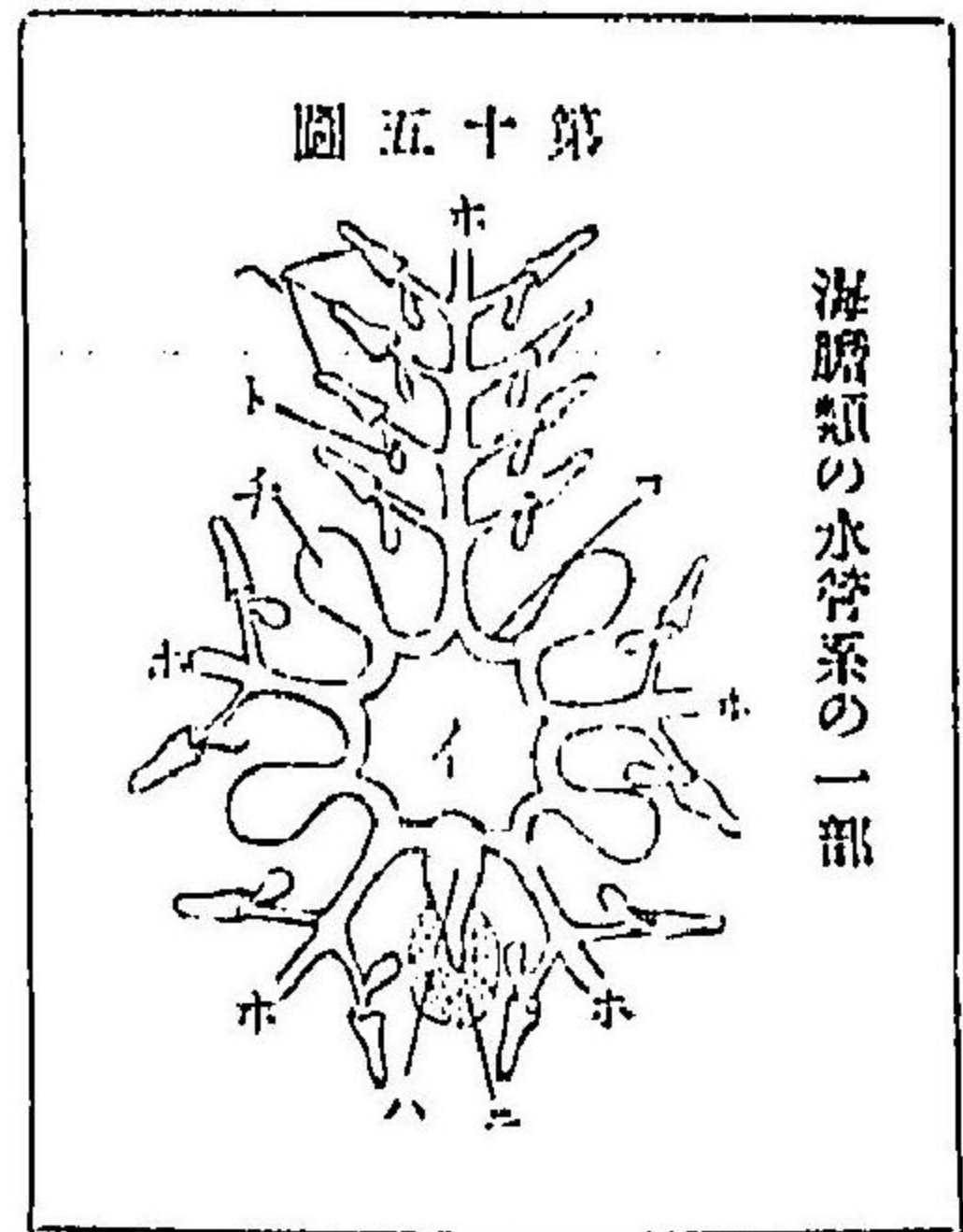
棘皮動物と云ふのは、其體に刺を有し、星形球形乃至は蠕蟲形をして居るもので、海盤海膽沙眼等が之れに屬するものである。皆海産動物であつて、多少の運動は何れもするが、海百合の如く、長柄を有し、海底に固着するものもあれば、ウミシダの如く、幼時のみ柄を有し、海底に固着するが、老成するに従ひ、柄を失つて自在に海面を浮游するものである。

海盤の匍匐 此類の歩行に與るのは、直接には歩足と稱するもので、間接には水管系である。此水管系は棘皮動物に固有な器官であつて、運動の器官である。

水管とは海水を以て充されたる膜壁管であつて、神経系と共に食道を圍繞せる環狀管と之れより支出して居る五個の射出管から出来て居るのである。此射出管は、無數の枝管を出し、此枝管は無數の小孔によつて外部に突出して居る。之れが所謂歩足であつて、此歩足は二列或は四列に排列して居る。此部を歩帯と名付け、歩帯と歩帯との中間の部分を歩間帯と云つて居る。而して各歩足は、其基部に一個の貯水胞を備へ、之れによつて水を出入せしめ、以て歩足の伸縮を自在ならしめるのである。歩足の先端は、吸盤を形成して居つて、容易に他物に吸ひ着くことが出来るが、之れに依つて體を漸次移動せしめるのである。歩足は體壁を通つて射出管に連り、此射出管は更に環狀管に連り、環狀管にも亦貯水胞がある。之れをボリ氏胞と名付け、此部よりは亦一個の石管と呼ぶ導管を出して、外界に開通して居る。此開孔を穿孔體又は珊瑚狀體と云つて、外殼の板面に無數の小孔を穿てるものであつて、之れより絶えず水管系内に水を輸入して居るのである。

海膽の匍匐 海膽も亦前者と同様に、歩足によつて運動するもので、其歩足の構造及び水管系の有様に於ては、少しも異なる所はないが、體面に幅濶して生じて居

る長短大小の強硬な棘は疣狀突起の上に於て、杵臼關節を爲して居るから、此刺を



動かして大に其匍匐運動を助けるものである。特にブンブクチャガマの如きは此棘を動かすことが巧妙とのであつて干潮の際砂洲の上に於て比較的速かに匍匐して居るのを見ても明かである。ブンブクチャガマは其形心臟形であつて、澱は至つて薄弱で刺も海蛞蝓よりも細く稍紫色を帯びて居るものである。(イ、食道の位置、ロ、環狀水管、ハ、砂管、ニ、穿孔体、ホ、幅狀水管、ヘ、歩足、ト、貯水胞、チ、ホリ氏胞)

第三章 空中の運動

空中の飛行は、水の如き密度の大なるものでない氣體中に、其體を浮遊せしめるのであるから、其體の總べての構造は、最も之れに適當して居る様に作られて居るのである。今其理論を種々の方面から觀察して、説明を施すことにしやう。

第一節 空中飛行の理論

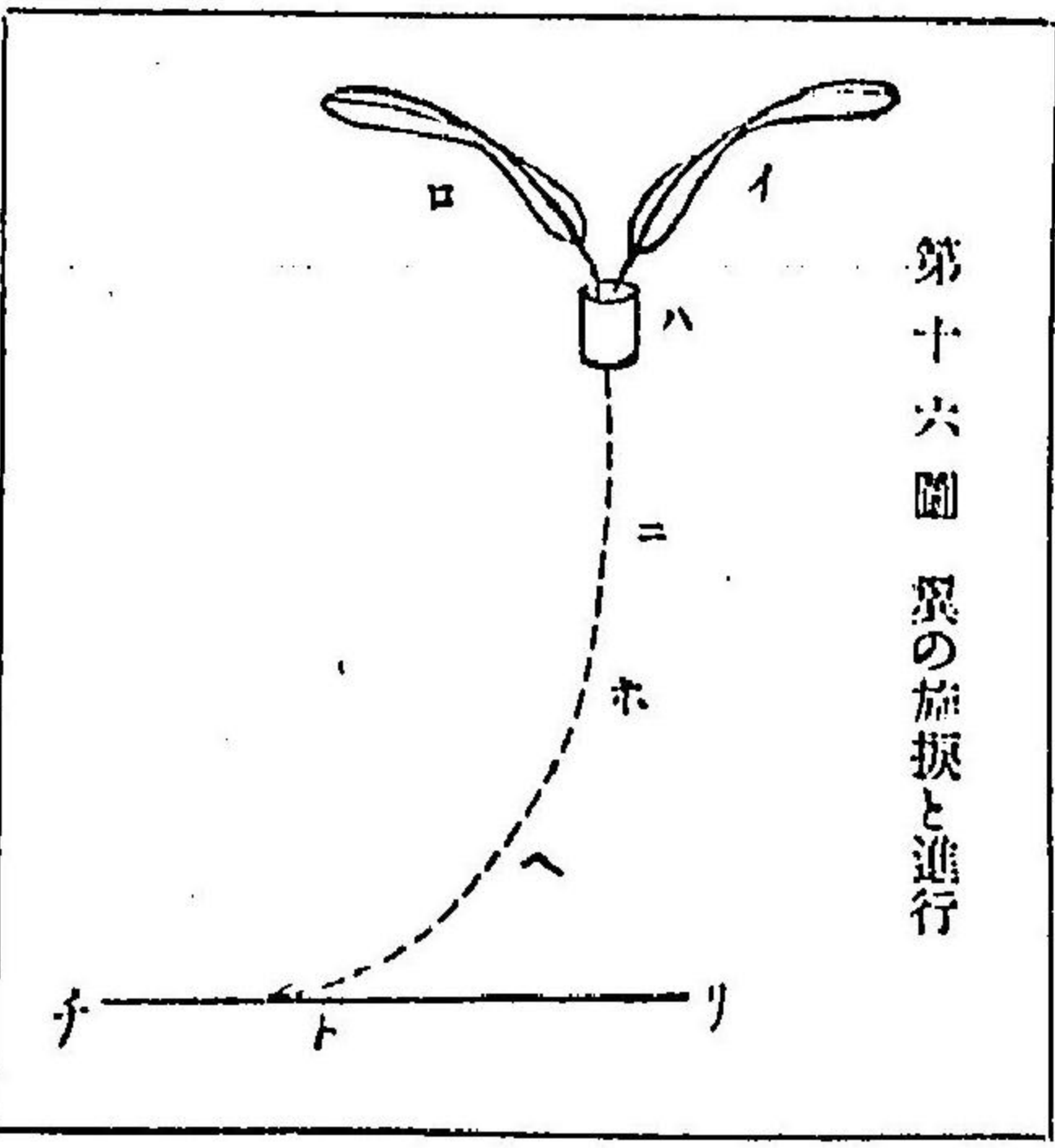
空中飛行に關しては、其理論とすべきもの甚だ多く、實に數ふべからざる程である。吾人は此中に就き、重なる理由を説明せんとするのである。

第一項 空中飛行と體重

空中を飛行するにも、其體重が飛行と大なる關係を有して居ることは、既に第二章の空中飛行と水中飛行との差異の條下で説明した處であるが、尙ほ詳しく茲に説明を施す必要がある。依つて之れを二三の題目の下に論述しやう。

空中飛行に必要な重量 空中飛行に或る重量の必要缺く可からざることは、既に説明した處であるが、之れを最も簡單に證明しやうと思ふと、圖の如く、二個の羽をコルクに挿して落下せしめると、能く其理が解かるのである。即ち二個の羽イ・ロは下前方に向つて振れて、弓狀をして居るが爲めに、コルクは直下に落ちずして、ニ・ホ・ヘトの經路を取つて、遂に地上(チリ)に達するものである。是れコルクは

第十六圖 翼の振振と進行



垂直に地上に向つて墜落せんとし、羽は上方に向つて進行せんとして、此等兩者が反對に働かんとする結果、圖の如き有様を呈して地上に達するのである。ベチグルー氏は、三ヤードの高さから、斯く装置したものを墜落せしめたのに、一ヤード半（四尺五寸）進行したと云つて居る。特に鳥類の翼は、斯かる羽を以て構成せられたもので、其振れ方が一層甚だしく、且つ前上方を向いて居るが爲めに、自然水平に向つて進行せんとする傾があるのである。而して此際、若し或る重さが無かつたならば、何うであらう。體の進行は全く其方向が不定で、而も水平飛行及び降下作用等は全然出来なくなるべきものである。況んや空中飛行をなすものの體重は、主として飛行に對し、翼を動かす爲めの筋肉であつて、而も之れが其大部分を占めて居ると云ふことに於ては、益々體重が飛行に必要で有ることを説かざるを得ないのである。

氣囊は飛翔に關係なし。昆蟲、蝙蝠及び鳥類には、其體中に氣囊の存するもの、骨格の中空なるもの等があるが、多くの人々は之れを以て、飛翔に大なる關係があるものとして居る。然し此等は、世人の云ふ如く、大なる關係のあるものではない。吾人は寧ろ之れが飛翔に關係の少ないことを云はんとするのである。固より其體の輕いのは、空中飛行に都合の好いこと、今更云はずとも知れたことではあるが、其體の輕いのが偉大なる効力のあるものとするは、誤りであらう。之れに關し、ベチグルーの説明が最も當を得たものと思ふから、其全文を掲げやう。

昆蟲、蝙蝠及び鳥類とても、他の動物の如く、其體の大きさに相當して、重いものであるが、氣囊及び中空の骨格の有無に係らず、飛翔は完全に行はれるものであつて、従つて其氣囊の如き、却て未だ半で飛翔力を有せない、他の動物に於ても、尙ほ其存在を認める位である。然るに夫の熱氣説を稱ふるもの、如きは氣囊内の空氣が體温によりて熱せられ、外部の空氣よりも遙かに輕くなり、以て少なからず其飛翔に効力を與へるものであると云つて居る。されど余（ベチグルー）は氣囊内に收められた空氣は、極めて少量であつて、之れが温度の上昇により、體重を或は輕くし、或

は重くすることは、尙ほ一層微少であつて殆んど考ふるに及ばぬ位であるから、之れを以て此の困難な而も重要な問題を解決しやうとするのは、殆んど不可能のこととて、恰も木によつて魚を求むるが如きことであると思ふ。勿論モントゴルフイー
ル即ち火力輕氣球の如きは、熱せられたる空氣によりて造られたものであるが、之れを以て自然に於ける鳥類の氣囊と同一視することは出来まい。況んや彼等は眞の空中飛行の原理を説明せんとするよりも、寧ろ余(ベチグルー)が謬論として遇せんとする氣囊にのみよりて、解説を試みんとするに於てをやである。昆蟲及び鳥類の體内に氣囊の有るものがあることは固より覆ふべからざる事實で、鴨(カモ)及び鴨等には確かに氣囊を認めることが出来るものである。余(ベチグルー)は屢々其體内に廣がれる範圍併に官能に就いて精細に朱液注射を施して、研究して見たが、其中二個の材料は普通に認められて居る通路の外に、筋肉が網狀に分岐して居るものを認められた。特に之れは胸部に於て多いのである。然し之れに關して未だ充分な説明を付することは、今日のところ先づ出来ない。特に此點に關して精密な觀察をしたサツペイ氏の説によると、氣囊の一部は粘膜よりなり、他の一部分は漿

膜より出来て居つて、無数の血管は之れに分布し、多くの場合に於て筋肉纖維は之れを被ひ、リズム的運動を成すと云ふことである。

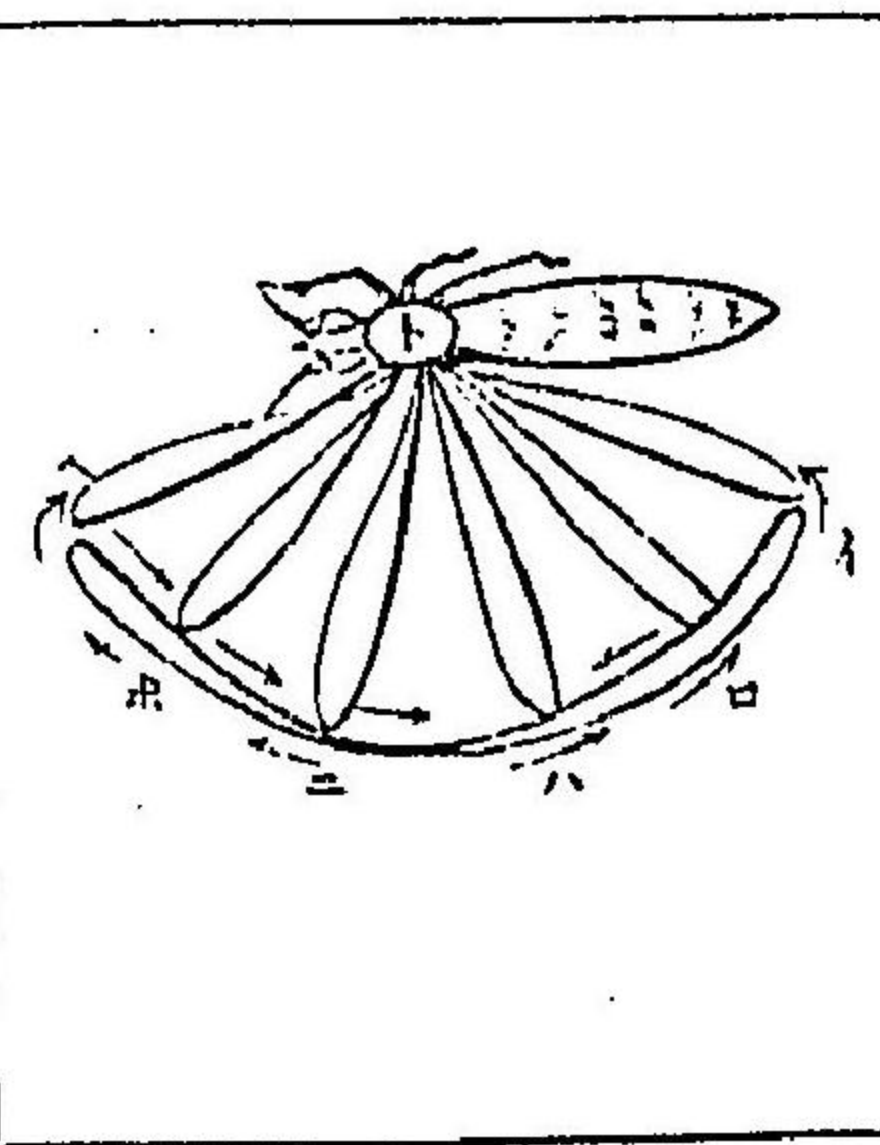
近頃に至つて、ドロシーア氏の如く、此氣囊は肺と連絡して居るもので、血液に向つて肺と共に血の洗滌に與るものであるとの研究が起るに至つた。此説は既に千七百七十四年、ジョン・ハンター氏が稱へた處で、鳥類は他の動物よりも其運動が激烈であるから、自然其體温が温かくなり、之れに連れて血液に酸素を多く與へる必要が生じ、従つて氣囊も呼吸作用に與ると云ふのである。余(ベチグルー)の考を以てしても、此説は多分眞に近いらしい。又或人は氣囊は骨格の空隙と相通して居るもので、熱せられた空氣は、此中に滿され、多少飛行に効驗があると云つて居るが、余(ベチグルー)は蝙蝠の如き飛行に巧なものにすら、之れを缺き、駝鳥及びアプテリックスの如き、全く飛行力のないものが、之れを有すること、尙ほ一步を進めて、狸々の頸に大なる氣囊があり、エミューの氣囊が氣管と連絡を有して居る等の如き事實は、之れを以て飛行を助ける爲めに存在して居る者であると云ふことは、到底考へられな。骨格に於ても同様であつて、鰻(アサギ)・燕(ツバメ)等の飛行力の大なる動物の

骨格が中空でなく骨髄を以て充され、翼のない走鳥の骨格が却て中空であることは、全く氣張が飛翔と關係を有して居ないとの證明ではあるまいか。且つ生ける鳥が一貫目あるに對し、死んでも僅かに半々に及ばない減量を見るのみであるのに、此半々に及ばない空氣が如何に熱せられたとて、之れが生前に偉大な活動となり、一貫目に餘る鳥を自在に空中に飛翔せしめる偉功を奏するとは、到底考へられぬ所である。

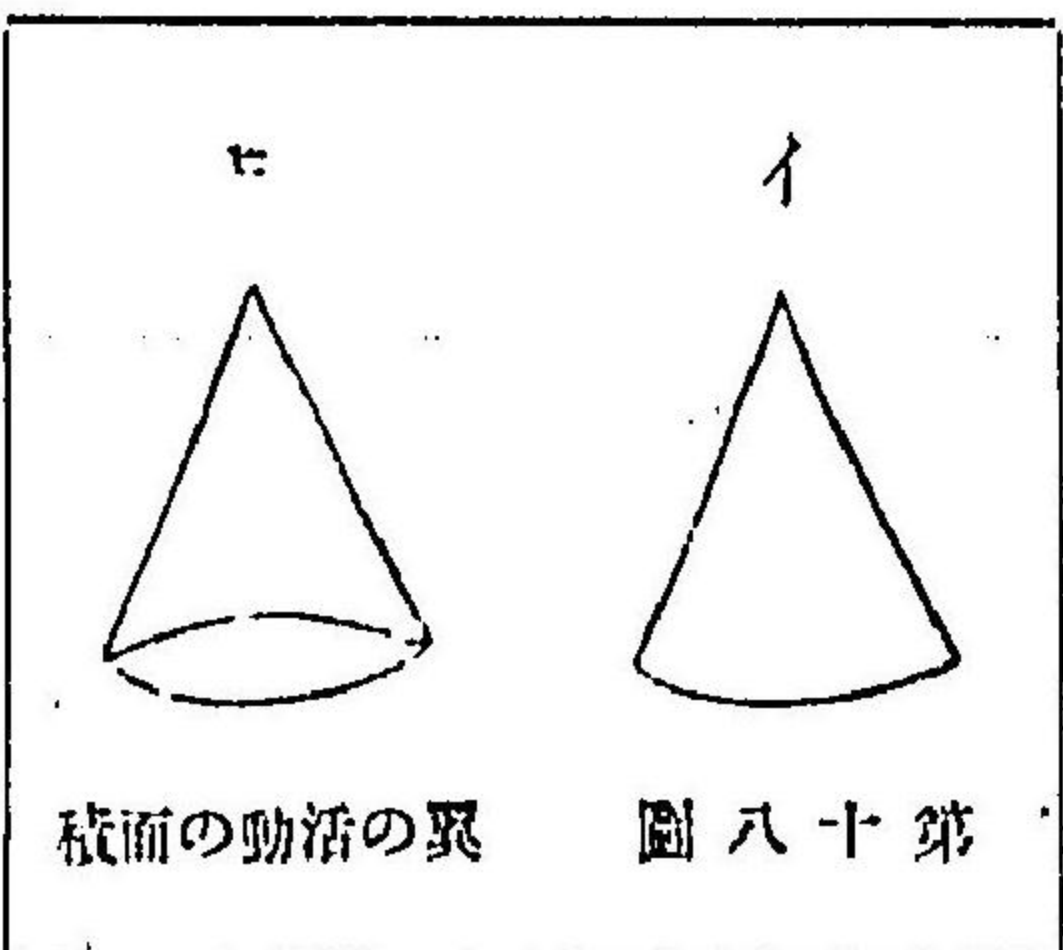
とはベチグラーが之れに對する議論である。著者の考を以てしても、氏の見解が恐らくは當を得たものであらうと思ふのである。

如何にして體の平均を保つか 昆蟲鳥類蝙蝠類等が如何にして其體の平均を保つかと云ふことは、從來疑問に附せられた處で、特に翼を其體の下方に於て働かせる場合の如きは、全く説明し得なかつた所である。此理に對して、吾人に知識を與へたのは、昆蟲が飛翔する場合であつて、次圖に於て見られる様に、其翅を動かして居る間に、翅が通過する面積イロ・ハ・ニ・ホ・トは、即ち其體の支持併に其平均に根抵を與へるものである。而して其翅の振動は、イへの中間は何れの部分を

第十七圖體の平均と翼の活動の面積



取るも全様であつて、此の翼が振動によつて作られる面は、翼の働く方向によつて異なる者で、上下に振動する時は、翼が體と關節する所を頂點としたイ圖の如き面となり、前後上下に回旋して振動させると、ロの如き圓錐形の面を作る。故に若し翼が體の下方に於て此回旋運動をなすときは、圓錐の頂點は上方に存し、翼が體よりも上方に於て働く時は、頂點は下方に存するものである。斯くの如く、翼の振動面は、色々に出来るが、其面積の如何に係らず、體の平均に効力があるもので、重力の中心を支持すると云ふことは、何れも同様である。然し精密に云ふと、蝙蝠及び鳥類は、昆蟲に比して、其翼の振動が多様である爲め、體の平均を保つことに於ても、遙かに都合の好い者である。而して體の平均に最も關係のあるのは、翼の振動數であつて、蝶の様に大きな翅で、其振動が遅いものは、大に平均力を減じ、蠅の様に狭い翅でも、其振動が早いのは、遙かに平均力を増すものである。故に蝶は、其翅の振動につれて、體は常に上下に動き、重心は絶えず移動し



て一定の所に存することがないのである。即ち身體の平均は體の大小よりも寧ろ翅の振動數によつて左右せられるもので、大きな身體を有するものでも、翅の振動數さへ多ければ、體の平均は充分に取れるものである。而して其平均は、翅の振動の結果として取られるもので、特別の努力を要せないものである。

第二項 翼の運動

翼は空中飛行の唯一の器官であるから、其運動が飛行と大なる關係のあることは、今更事々しく述べる必要も無い。

昆虫の翅運動の速度 昆虫の翅は、一般に長くて狭いのが通則であつて、従つて其運動は、基部に於ては、遅くて範圍も狭いが其翅端にあつては、迅速で而も其範圍が廣い。其各部分に於ける速度は、基の部よりの長さに對し、次の如き比をな

すものである。

距離 = 1	速度 = 1 とすれば
距離 = 2	速度 = $2 \times 2 = 4$
距離 = 3	速度 = $3 \times 2 = 6$

即ち速度は、距離の二倍に比例するものである。之れは直ちに證明の出来ることである。今圖の如く、翅がイを中心として、ロハニの弧を畫いて振動するとすれば、イルチホロの翅がイフットニに至るに、ルヲフが通過するのと同時に、チリヌ、ホヘト、ロハニ等の點をも通過するのである。今ルヲフの弧を有して居る圓を考へて見るに、イルは其圓の半徑であるから、其圓の圓周は、

$$イル \times 2 \times \pi \text{ 圓周率} \quad \text{即ち} \quad イル \times 2 \times 3.1415926$$

而してイルを單位の長さとし、此單位の長さの半徑を有する圓周を一回轉する速度を單位とし、

$$イチ = イル \times 2 \quad \text{イホ} = イル \times 3 \quad \text{イロ} = イル \times 4$$

とすれば、次の如き關係が成立するのである。

$$\begin{aligned} \text{イ} \times 2 \times 2 &= \text{チ} \times \text{ウ} \times \text{圓の直徑} & \text{イ} \times 2 \times 3 &= \text{ホ} \times \text{ト} \times \text{圓の直徑} \\ \text{イ} \times 2 \times 4 &= \text{ロ} \times \text{ハ} \times \text{圓の直徑} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{チ} \times \text{ウ} \times \text{圓の圓周} = \text{イ} \times \text{ル} \times 2 \times 2 \times 3.1415926$$

$$\text{ホ} \times \text{ト} \times \text{圓の圓周} = \text{イ} \times \text{ル} \times 3 \times 2 \times 3.1415926$$

$$\text{ロ} \times \text{ハ} = \text{圓の圓周} = \text{イ} \times \text{ル} \times 4 \times 2 \times 3.1415926$$

然るに $\text{イ} \times \text{ル} \times 2 \times 3.1415926$ は單位の速度であるから、之を以て各式を割ると、チ・ホ・ロ各等^ノの速度の比が出る。

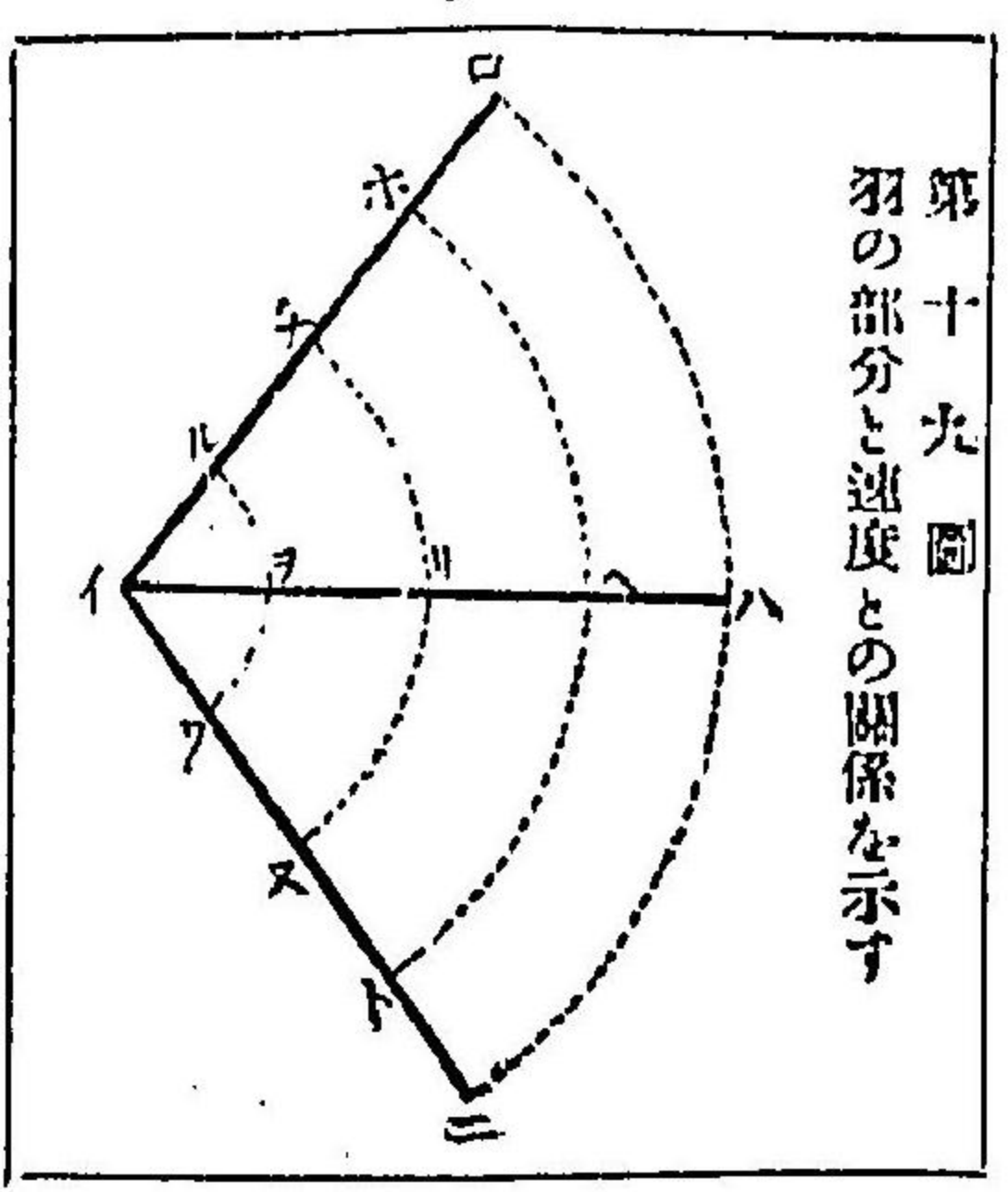
$$\text{チ點の速度の比} \dots\dots\dots 2 \times 2$$

$$\text{ホ點の速度の比} \dots\dots\dots 3 \times 2$$

$$\text{ロ點の速度の比} \dots\dots\dots 4 \times 2$$

即ち速度は、其翅根からの距離の二倍に比例することが解かるのである。

昆蟲の翅を動かす筋肉は、力點の所にゐるのであるから、此點に於ては、其運動が極めて遅いにしても、八點に於ける速度は、實に速かなのである。又蠅の一種では、其翅の振動が極めて早く、一秒時間に三百振動もすると云はれて居る。之れを一



分間に直すと、一万八千振動であるから、斯かる多數の振動は、永い運動には到底筋肉が其運動を続けることが出来るものでない。故に此計算は或は計り過ぎて居るのではないかと思はれる。

鳥類及び蝙蝠の翼の運動の速度 鳥類及び蝙蝠の翼は、昆蟲の翅の様に同一の速度を以て振動するものではなくて、其翼が複雑である丈けに振動も複雑である。其翼の筋肉は、昆蟲の様に唯基部にのみゐるのでは無く、翼の基部より先端の近くまでに存して、其屈伸併に開閉に與るのである。故に長き筋肉にして長き腱を有するもあれば、胸部にあつて太く短かく、唯翼の基部の作用をのみ司るものもある。従つて其振動は、餘程完全であつて、昆蟲の様に迅速な振動がなくとも善いのである。即ち其振動の遅緩なるが爲めに生ずる所の損害は、強大なる翼の爲めに償はれるのである。之れを要するに、蝙蝠及び鳥類の翼の振動は、昆蟲の翅の振動に比して、頗る少數なのである。

第三項 翼の面積と運動

翼は空中飛行の原動力であるから、其面積が飛行運動と密接の關係を有して居ることは、明白な事實である。然し其面積は必ずしも、此必要を満すのみに止まつて居ないことが多くある。吾人は今此等の點について、少し説明を試みやうとするのである。

翼の面積 昆蟲鳥類及び蝙蝠の翼の面積は、之れが飛翔に要する以上の面積を以つて居るものである。故に蝶類などは其翅の面積が甚だ廣くて、其體は誠に輕いが、割合に重い體を以て居る甲蟲類は、却つて其翅が小さい。鳥類でも鶉などは翼が小さい割合に體が重い。斯く體が重いにもかゝらず、翼が短かくて小さいと云ふのは、飛翔には甚だ不都合の様ではあるが、實は決してそんなものでなく、體の重いのは、筋肉の大きなのが存在して居る爲めで、従つて割合に小さい翼も、迅速な振動によつて其飛翔力が増すのである。即ち重い體を有するものは、振動數を多くして飛翔を充分ならしめ、軽い體の者は、大きな翅の爲めに飛行運動が完全せられるのである。故に體重と翼の面積と振動數とは、密接な關係があると云ふことが解かる。然し一般に翼の面積は、實際飛翔に要する以上の面積を有して居る

もので、必要だけの面積を有して居るものでない。之れに關して、ベチグラー氏は次の様な實驗をして居る。

クロバエ(蒼蠅)の一種 *Calliphora vomitoria* に就いての實驗

- 一 膜翅の後半を其長軸に添うて切り取つたが、其飛行は完全であつた。
- 二 各翅の後縁三分の二を其長軸に添うて切り取つたが、飛翔は尙ほ充分であつた。
- 三 膜翅の前縁三分の一を斜に切り取つたら、飛行は不完全に行はれた。
- 四 膜翅の前縁三分の二を斜に切り取つたら、飛行は全く行はれなかつた。
- 五 各翅の三分の一を短軸に添うて横斷したが、飛翔は完全であつた。
- 六 各翅の三分の一を前者の如く切り取つたら、飛行は餘程不整調であつた。
- 七 各翅を縦に前方の翅脈は、前方の部分に含まれる様にして三等分したが、飛翔は充分であつた。
- 八 後から斜に各翅の三分の二の處に切り目を付けたが、完全に飛翔が行はれた。

九 各翅の前方の三分の一の部に横に切り目を付けたら、飛行は全く破壊された。

一〇 膜翅の後縁の右の三分の二を縦に切り去つたが、飛翔は完全であつた。

一一 右肢の半分を取り去つたら、極めて不規則な運動をして、一ヤード位飛んで地上に落ちた。

トノボ蜻蛉に就ての實驗

一 前翅又は後翅の何れかの一對を取り去るも、飛行は完全に行はれるもので、概して後翅を切り去つた時の方が、却つて運動に都合が好い様である。然し何れを切られた場合でも、運動は完全で、別に不便を感じない様に見える。

二 前翅及び後翅の後方か三分の一切り去つても、飛翔に何等差支がない。然し各翅の三分の一以上を後部から分り去ると、飛行はするが、餘程骨を折つてする様に見える。

三 各翅の先端三分の一を切り去つても、飛行力は減するものではない。

四 各翅の前縁が切り去られても、切り目を付けられても、飛行は全く停止され

る。之れは飛行には其前端が與つて効力のあるものであると云ふことを説明するのである。是れ翅の運動の根源が此前縁にあるからである。

蝶に就ての實驗

一 紋白蝶の前翅の後半を切り去つたが、其運動は完全であつた。

二 各翅の後半を切り去つたら、勢は餘程減したが、尙ほ完全な飛翔をした。然し後翅の突出して居る部分を切り去つたら、飛翔はしたが、餘程努めて飛んだ。且つ僅かな距離を行つて地に落ちた。

三 各翅の先端を切り去ると、飛行は決して整調しない。稍多く切り去ると、飛行が出来なくなる。

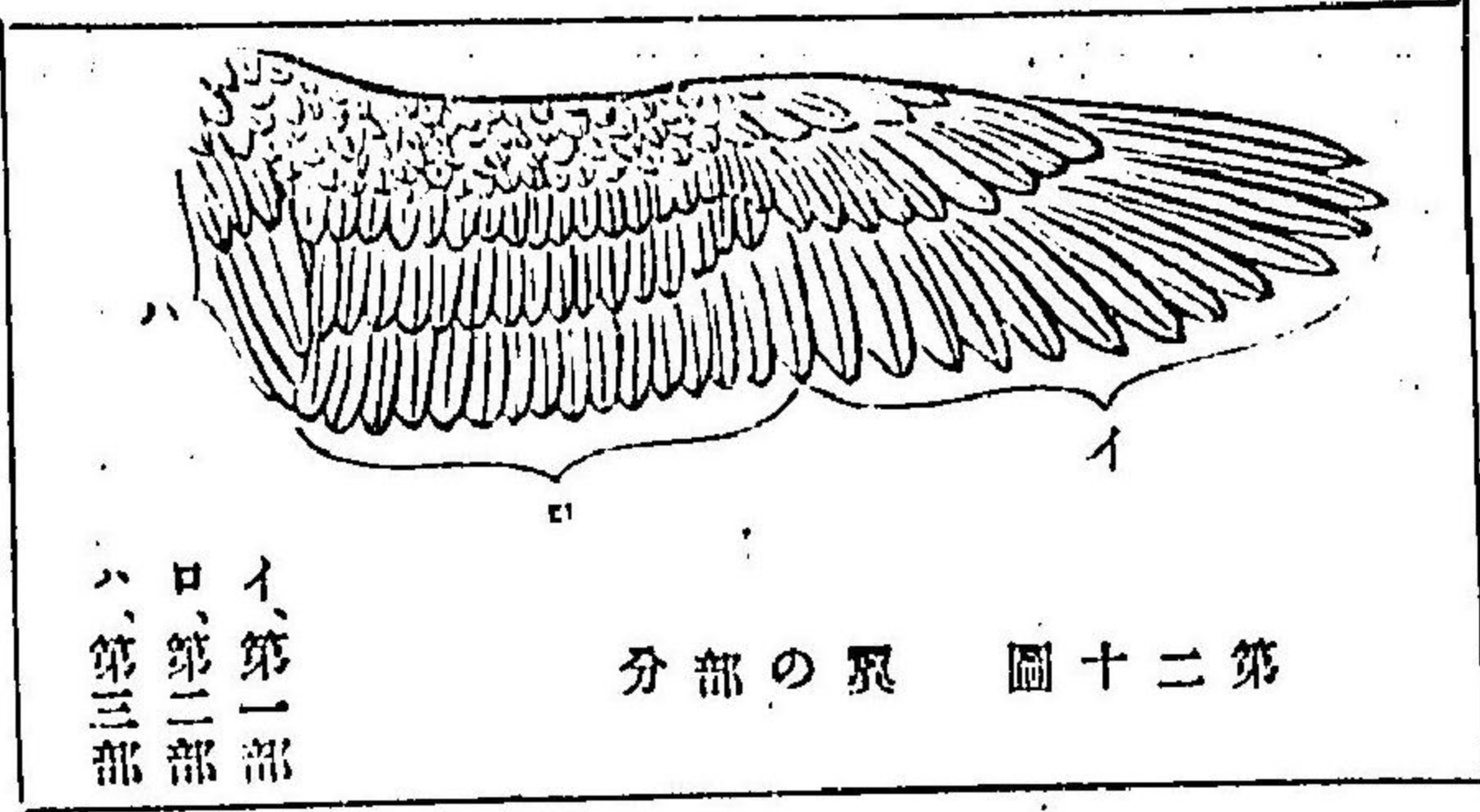
次に余もまた此方法によつて家蠅の飛翔と翅の面積との關係を實驗して見た。其結果は次の如くである。

一 横に其翅の三分の一を切り去つたが、其飛翔は完全である。

二 同様に其二分の一を横断したが、飛行運動には差支がない。

三 縦に其三分の一を切り去つたが、飛翔は完全である。

- 四 翅の前縁のみを切り去つたが飛行には何等差支はない。
 - 五 翅の前の部分を半分切り去つたら飛行は不完全で僅かに一尺位宛しか飛翔することが出来な。
 - 六 翅の一方の二分の一を切り去つたが飛行は行はれ無い。
 - 七 翅の一方の三分の一を切り去つたが飛行は充分でなく僅かに五寸位宛飛ぶに過ぎ無い。思ふに六と七の結果は前に兩翅を半分まで切り去つても尙は飛行が充分であつたのが此現象を見るに至つたのであるから之れは公く翅の振動數併に其活動の差から體の平均を取ることが急に出来なくなり遂に斯かる結果を見るに至つたのであらう。
- ベチグルー氏は尙は雀に就いて左の實驗をして居る。
- 一 翼の第二部の羽を翼の長軸に添うて半分切り第一部の羽には何等の害を與へずして飛翔させたのに全く完全であつて氏は之れに先だつて一方の翼のみに此試驗を施したが體の平均にも何等の故障なく完全に飛翔したと云ふことである。



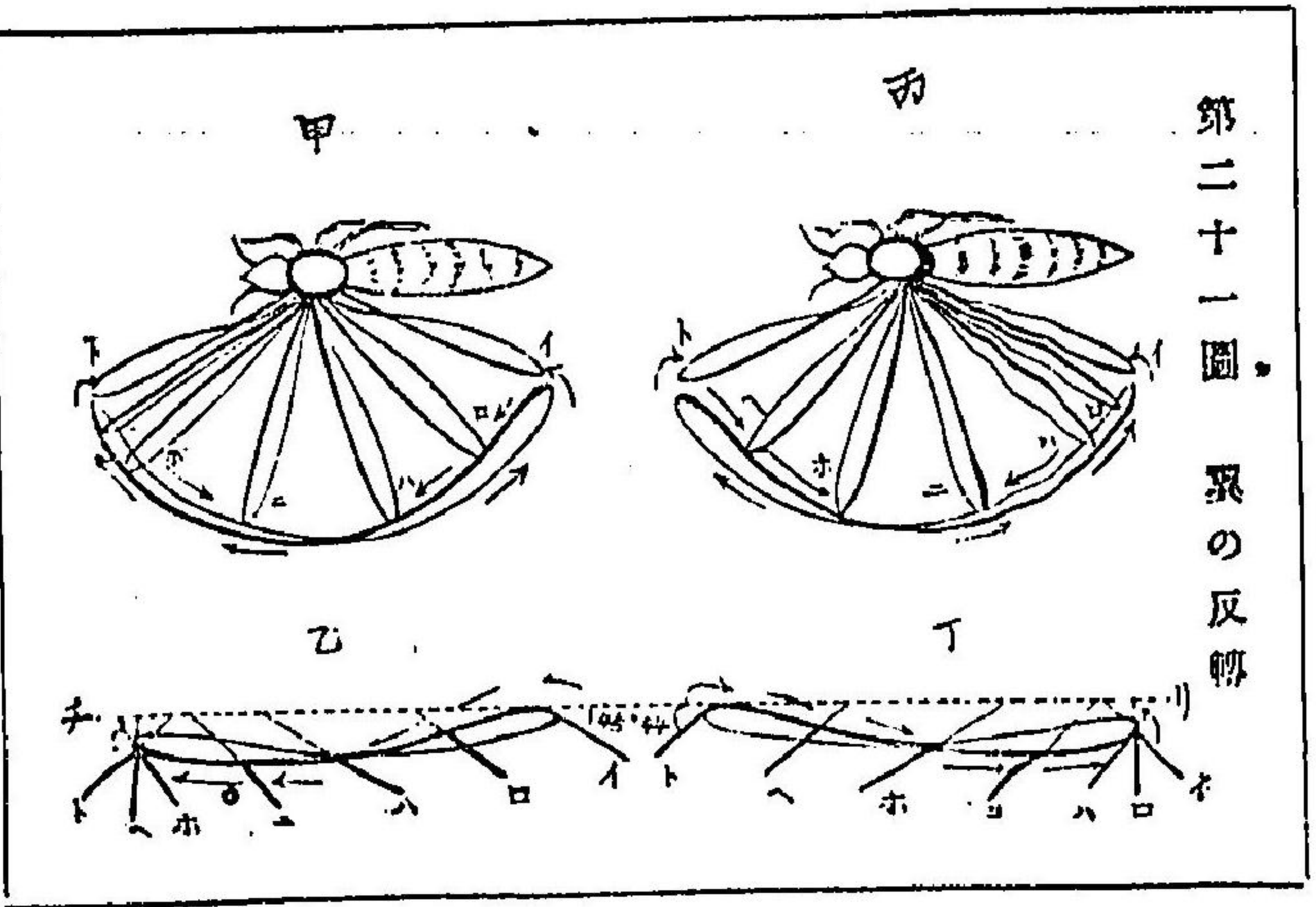
第二部 圖十二第 部の翼

- 二 第二部の羽の二分の一及第一部の羽の四分の一を其長軸の方向に切り去つたが飛行には毫も不整調を見なかつた。且つ三ツヤードの高さまで飛び揚がつて其附近の樹上に止まつた。
- 三 第一部の約二分の一を其長軸の方向に切り去つたのに一方の翼の場合には完全な飛翔をなし兩翼の場合にも完全であつたが唯少し骨折つて飛んで居た。
- 四 兩翼の第一部及び第二部の三分の一以上を長軸の方向に切り去ると飛翔はするが非常に努力する。
- 五 第一部の先端の羽から第二部まで交互に羽を取り去るも尙は輕快に飛んで五十ヤードの高さに達し後離の上に止つた。第二回目には近傍の樹に回旋し乍ら止まつた。然し此實驗を一方の翼だけに施したら非常に不整調な飛翔をした。

尙ほ氏は外の方法で種々實驗したが其結果は殆んど何れに就いても同様であるから省略して置かう。要するに飛翔に實際要する面積は、昆蟲及び鳥類等が實際有する翼の面積よりも遙かに小さくとも充分であると云ふことが解かる。

第四項 翼面の反轉

翅翼が長軸に沿ふて反轉するとは鳥類、蝙蝠類及び甲蟲、アブラ蟲等の昆蟲類が翅翼を屈伸する時併に之れを疊む時に充分明瞭に見られる所である。此反轉は特に昆蟲の翅に著明であつて、次圖は之れを見るに都合のよい説明圖である。之れは胡蜂の翅の圓旋の有様を示したもので、何れも左翅の回旋の説明圖である。甲は翅を前方に動かす際に於ける経路併に回旋の有様を示したもので、乙は翅がイ・ロ・ハ・ニ・ホ・ヘ・ト等の位置を取つて回旋する際、之れが水平面チリとなす角度を示すものである。即ちイ翅が前方に向はんとする時の位置で、之れが水平面となす角は四十五度である。ロの位置に至つては、此角度は少し増加し、ハに至つてまた減じ、ニより漸次増加して、ヘの時には水平面と直角の位置になり、此所で回旋して



第二十一圖 翼の反轉

トの位置を取り翅は全く轉回旋して後方に向はんとする準備をするのである。丙圖は翅が後方に向つて振動せられる有様で、丁圖トは水平面と四十五度の角をなし、これより漸次乙と殆んど同様の位置を取り、遂にイに至つて全く回轉し、乙圖の振動を開始せんとするのである。唯少し異つて居る處は、後方に向ふ時には、前方に向ふ時よりも水平面となす角度が少し小さくて、四十四度であることである。此現象は飛行と云ふことを充分にする爲め、成るべく翅を前に出して、勢よく之れを後方に引かうとするからある。

鳥類に於ける翼の回旋は、昆蟲とは丁度反對で、本圖に示した矢の方向と全く反對の方向を取つて振動するものである。且つ

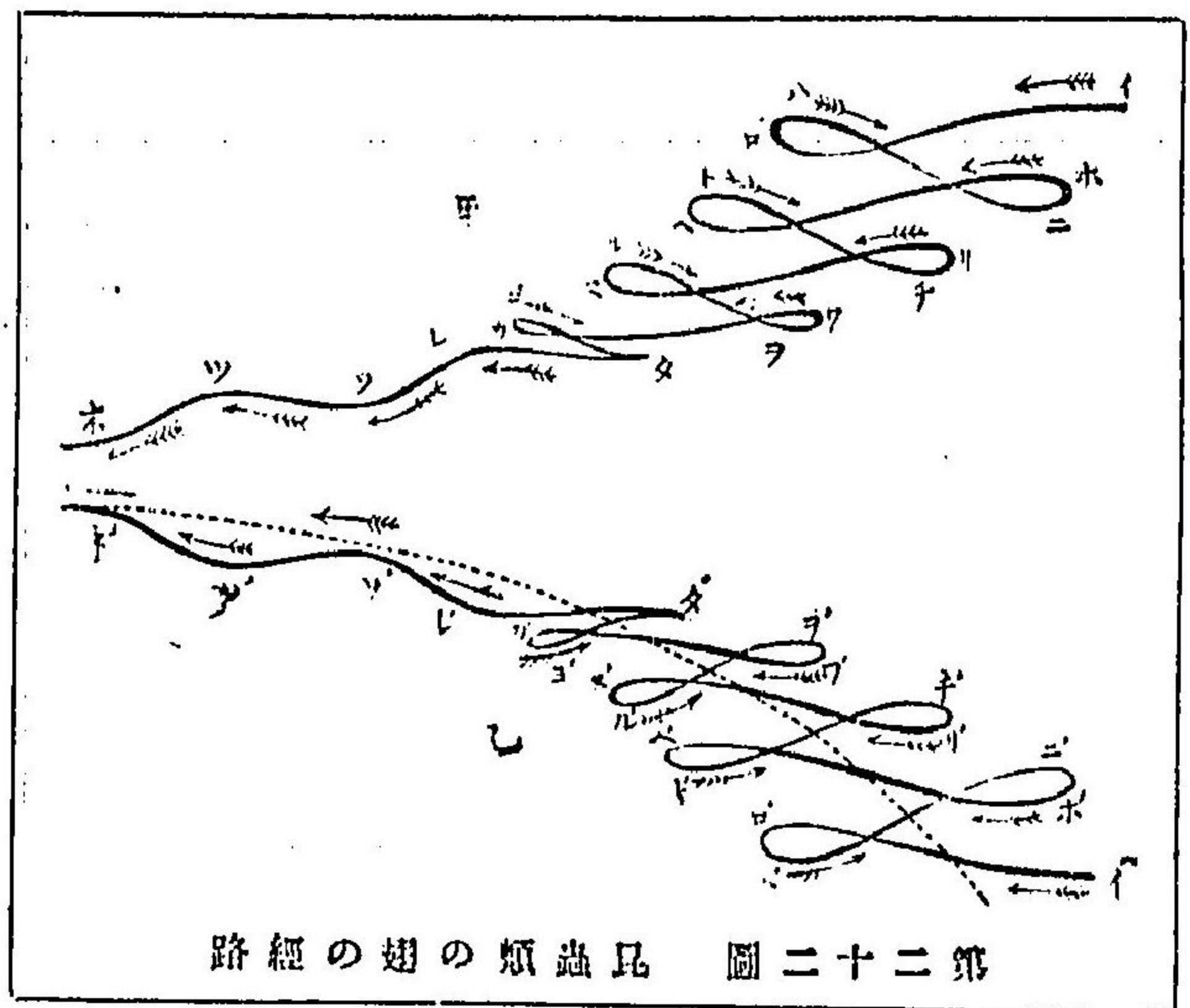
鳥類の翼の経路は、昆蟲の様に單純なものでは無く、甚だ複雑したものである。之れに就いては、次項に尙ほ詳しく論述することにしやう。

第五項 翼の経路

翼の運動が種々の方向を取ると云ふことは、言を換へると、翼の経路が多様であること、同様である。今此等の諸點につき、稍精細な説明を試みやうと思ふ。

進行中に於ける翼の経路 進行中に於ける翼の経路は、初めは自閉線状をなし、後には波状をなすものである。

昆蟲類の翅の経路 昆蟲の翅によつて作らるゝ自閉線は、鳥類及び蝙蝠などの翼によつて生ずる者とは、餘程水平に近い



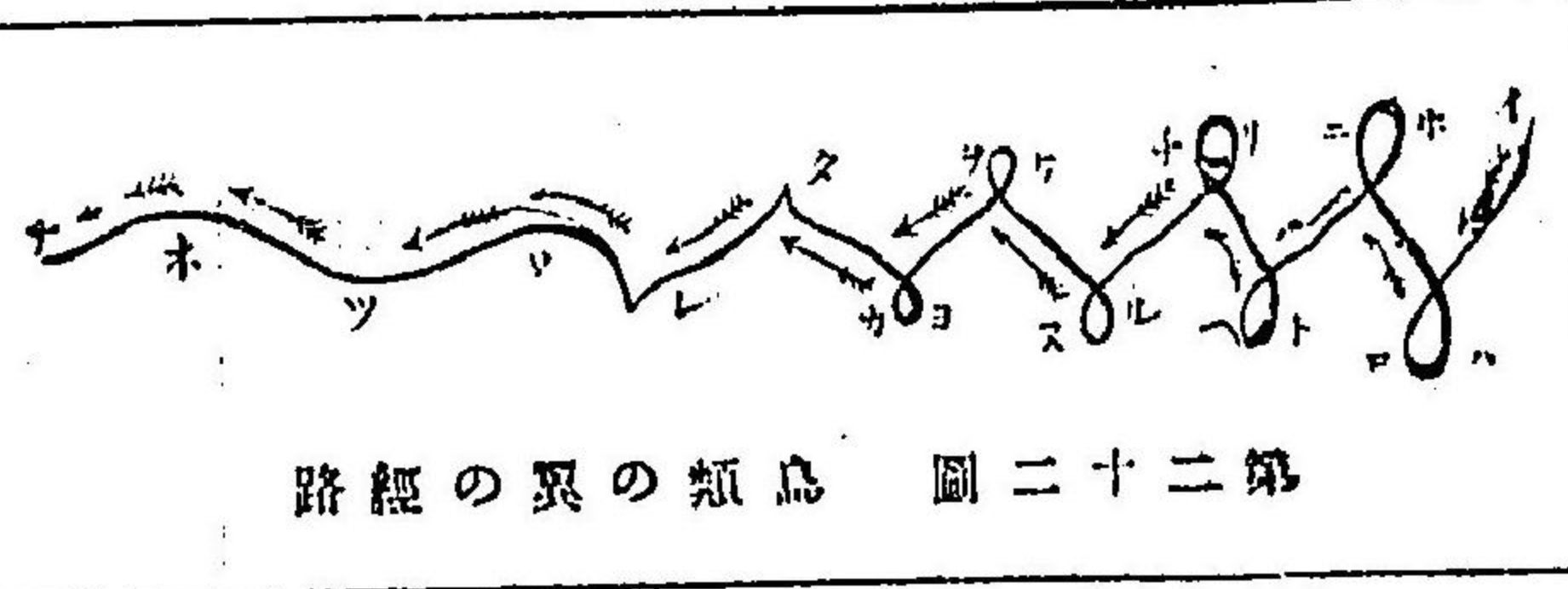
昆蟲類の翅の経路 圖二十二第

ものである。之れは昆蟲が翅を振動させるのが鳥類及び蝙蝠類に比して斜になつ居るからで、鳥類などは上下に動く傾が多いのである。其経路は前圖に示す様

で、イからロ・ハ・ニ・ホ・ヘ・ト・チ・リ・ヌル・ヲ・ワ・カに至るまでは、自閉線状をなし、ヨからタ・レン・ツ・ネまでは波状をなして居る(二十二圖甲)。之れに對して空氣の反動的動搖は、同圖乙の如くであつて、各部分の位置は相當せる文字によつて示す如くである。此際に昆蟲の體は點線の方向に進行するものである。

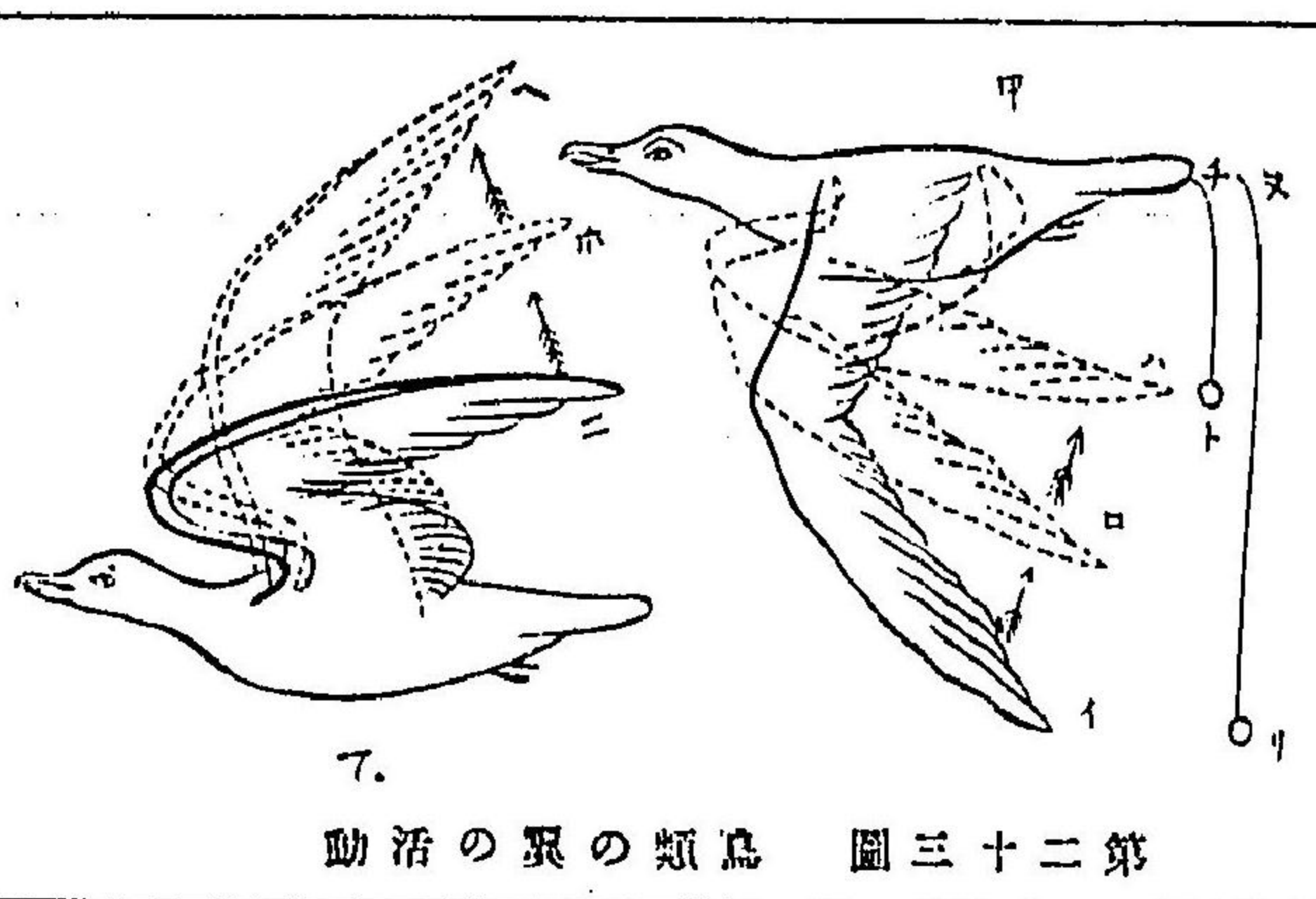
蝙蝠及び鳥類の翼の経路 蝙蝠及び鳥類の翼の経路

は、上圖に示す如くであつて、イからロ・ハ・ニ・ホ・ヘ・ト・チ・リ・ヌル・ヲ・ワ・カ・ヨまでは自閉線状の経路をなして振動せる有様を示すもので、ヨからタ・レン・ツ・ネ・ナまでは、其後に於ける振動の有様で波状をなせるを示したのである。而して其速度が速かになるに連れて、波の長さは長くなり、速度が遅くなるに従つて、波長は短縮するものである。特に上圖の自閉線は、鳥類及び蝙蝠類の翼が



鳥類の翼の経路 圖二十二第

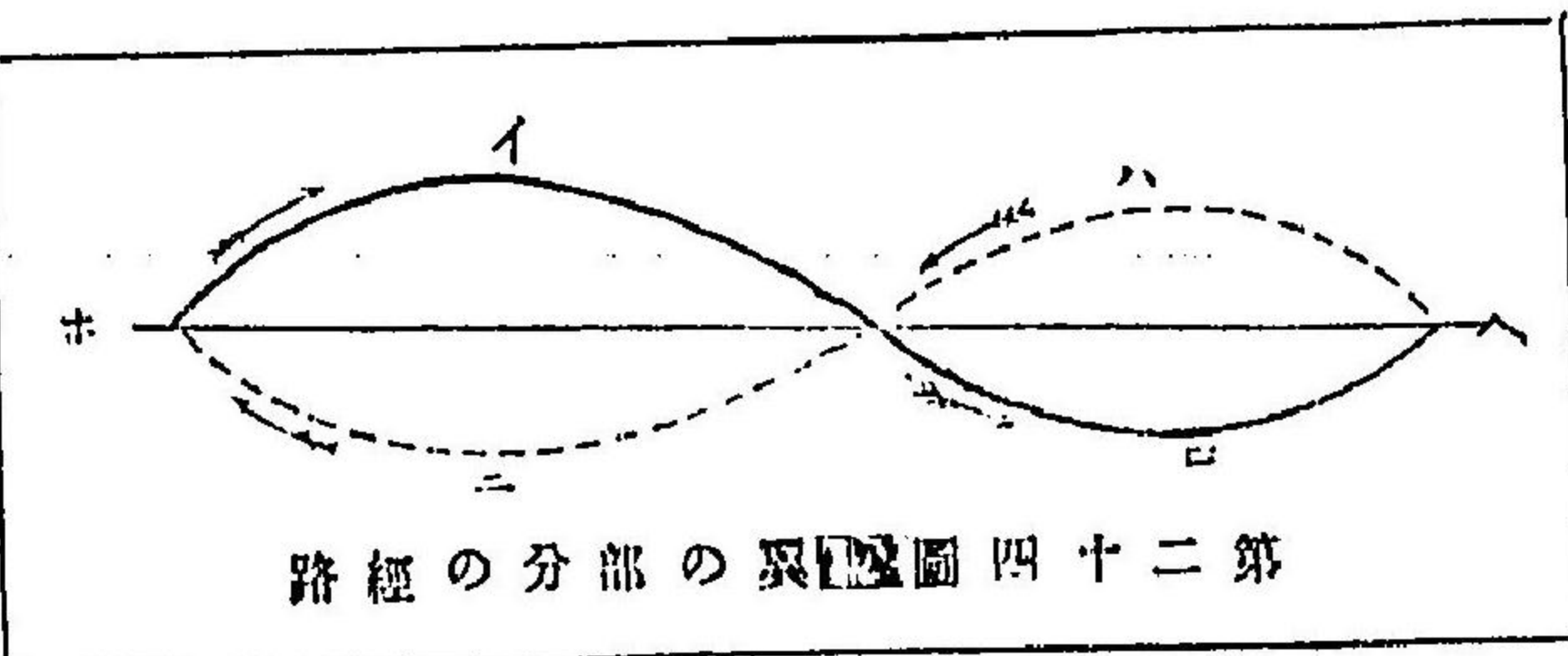
上下に作用した結果であつて、昆蟲類の翅の経路と稍其趣が異つて居る事が解かる。而して鳥類の進行は此線の中央である。



第七 鳥類の翼の活動 第三十二圖

上圖は鳥類が飛翔するに當つて翼の活動する有様を示したもので、甲圖は翼を上方に向けんとする時の経路にして、イは將に上向せんとする所である。乙は翼が尙ほ上向せんとする所で、へは之れより下向せんとする時である。甲圖トチは翼を屈した時の翼と體との距離で、リ又は伸ばした時の距離である。故にヒューマニタリは屈伸の差である。

翼の部分の経路 鳥類及び蝙蝠類にては、手先の運動は腕の運動と常に反對の活動をなすものであつて、翼の伸長の際腕は上りて手頭は下り、前者と反對の橢圓形の線を劃するものである。即ち翼の屈曲に當つて腕の部分が下方に屈する時は、手先は

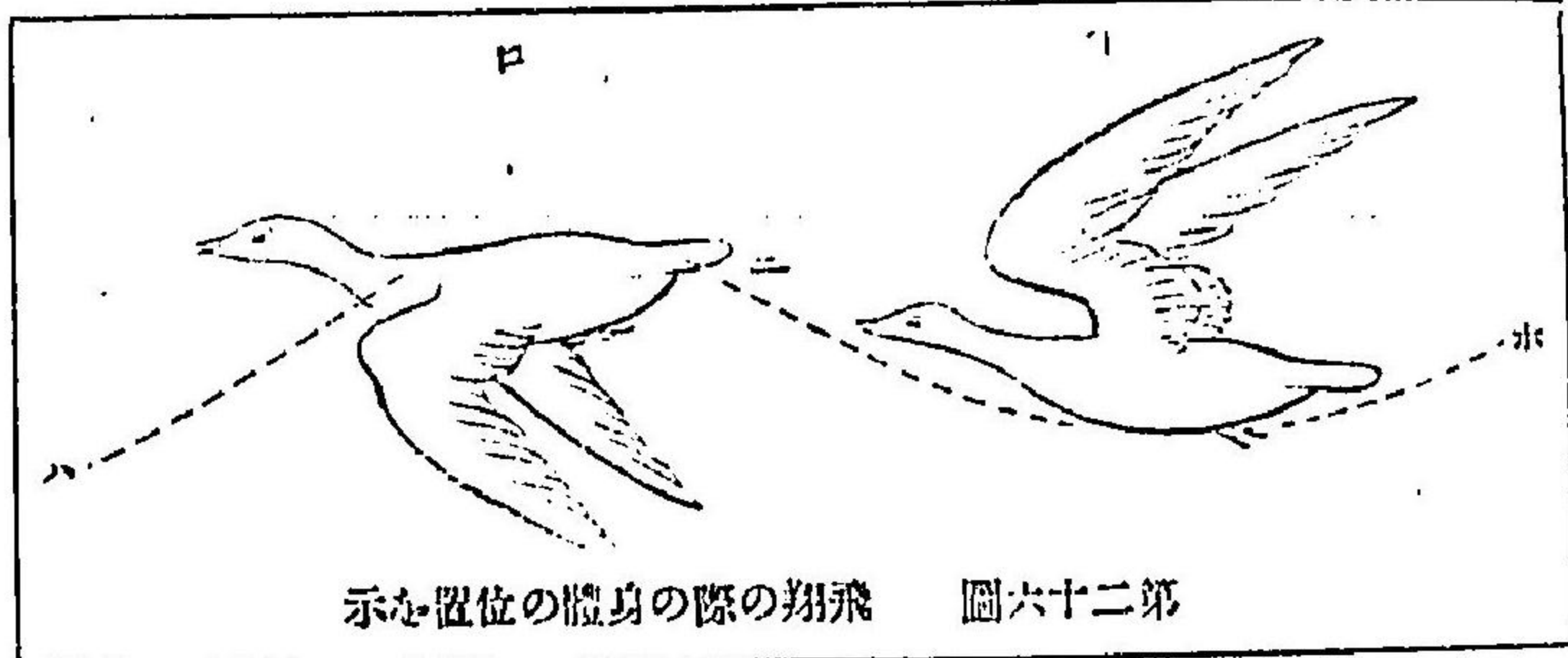


第十二圖 翼の経路の分

上方は彎曲するものである。故に翼の屈伸によつて劃する形は魚類が游泳に當つて屈伸する形と同様である。上圖のイは翼の開展の際に於て腕が劃する形で、ロは其手先が劃する形ハは彎曲の際に於ける手先が劃する形、ニは腕が劃する形である。

第六項 翼の回轉軸

翼の回轉には二個の軸の存在が必要で、一つは體に平行して居るもので、第二十五圖のイロは之れに當り、他は體と直角をなすもので、ハニが之れに當つて居る。此二個の翼軸の存在して居ることによつて、翼を各方向に回轉して飛行に便ならしめるのである。即ち翼を下方に致す時には、内方から外方併に上方から下方に反轉し、翼を上方に致す時には、外方から内方及び上方から上方に働かせるのである。而して翼を斯く上下に振動させる時は、體を上げせ且つ前進するもので、空氣の動搖を翼で起させた後の方が其進行は速かなの

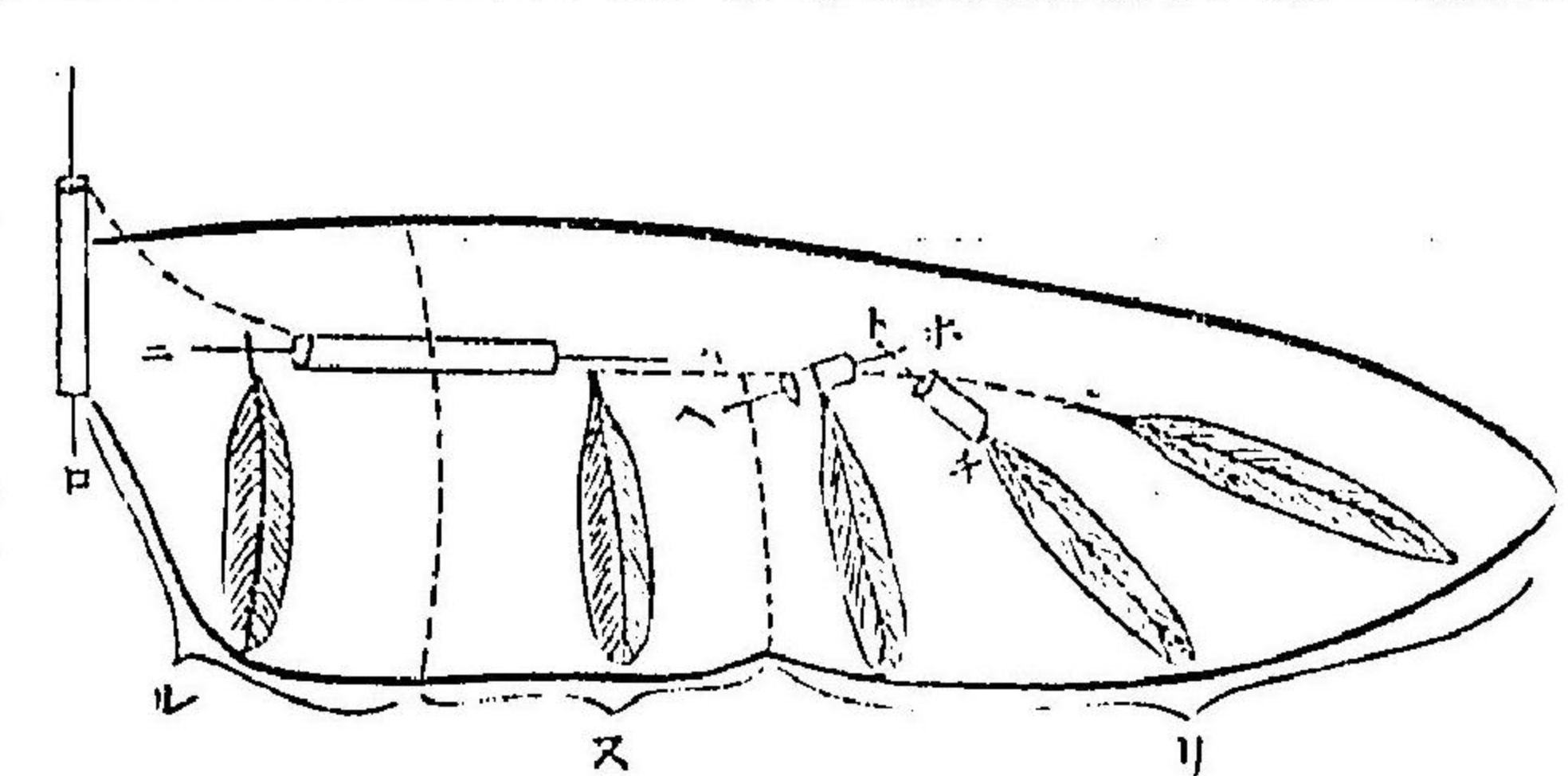


示る位置の體身の際の翔飛 圖六十二第

蟲昆鳥類及び蝙蝠等が其翼を働かせる時は、身體の位置が常に變ずるもので、翼を上方に上げる時は、身體は下つてイの如き位置を取り、翼を下に下げる時は、身體は上つてロの如き有様となるものである。故に翼を絶えず上下させて振動する時には、其體は或は上に或は下に動いて波狀をなし、上圖のハ・ニ・ホの如き有様となるものである。之れを要するに、翼翅の水平振動は翅を上向せしめ、上下振動に近いのは前進せしめるものである。

第二節 動物各類の飛行

動物中飛行するものは甚だ多いが、之れを大別すれば、蝙蝠類、鳥類、魚類、昆蟲類の四とすることが出来る。今此等の動物に就いて、其飛行の有様を論述しやう。



示る軸轉回の羽と分部の翼 圖五十二第

翼の複雑な回轉 翼の回轉に二方向あることは前に述べた所であるが、尙ほ精細に研究して見ると、其回轉は複雑なものである。即ち翼全體はイロの軸によつて回轉し、第二部(ス)と第三部(ル)とは長軸(ハニ)の方向に回轉するのである。而して第一部(リ)は其二個の短軸ホへ及びトチに依つて各部を回轉する。故に翼の回轉軸はイロ軸・ハニ軸(長軸)ホへ軸・トチ軸の四個によつて回轉するのである。尙ほ二三の軸はあるが、此等の軸の様に明瞭に觀察が出来ない。要するに翼は、斯くの如き多數の軸によつて複雑な回轉運動をなし、以て其運動を完全にするのである。

第七項 飛翔と身體の位置

第一項 蝙蝠の飛行

蝙蝠は四肢著しく其形を變じ、特に前肢は母指を除くの外、各指甚だしく延長し、母指以外の各指、併に腕及び後肢と體との間は膜を以て連絡されて居る。之れを飛膜と云つて、此類の飛行運動をなす翼の代りとなるものである。各指には鉤爪があつて、之れを以て巧みに物に懸ることが出来る。特に後肢の爪を以て其體を懸垂するものである。其習性が鳥に類して居る如く、骨格も之れと近似の點多く、鎖骨の發達著しく、且胸骨に隆起がある。此類は夜間の動物であつて、鳥の如く空を飛翔し、晝間は暗處に潜伏し、後肢を以て他物に懸垂するのである。

膜翅の旋換 其膜翅は鳥類の翼の様に旋換して居るのであつて、且つ下面は凹み、背面は凸出して居る。此旋換は骨格の旋換併に關節の性質に基因するもので、之れが又飛行に甚だ都合のよいことゝなつて居る。特に肩の關節は、其方面が廣いから、翅膜の回旋運動には最も都合のよいことである。其回旋の有様は、全く鳥類と同様である。

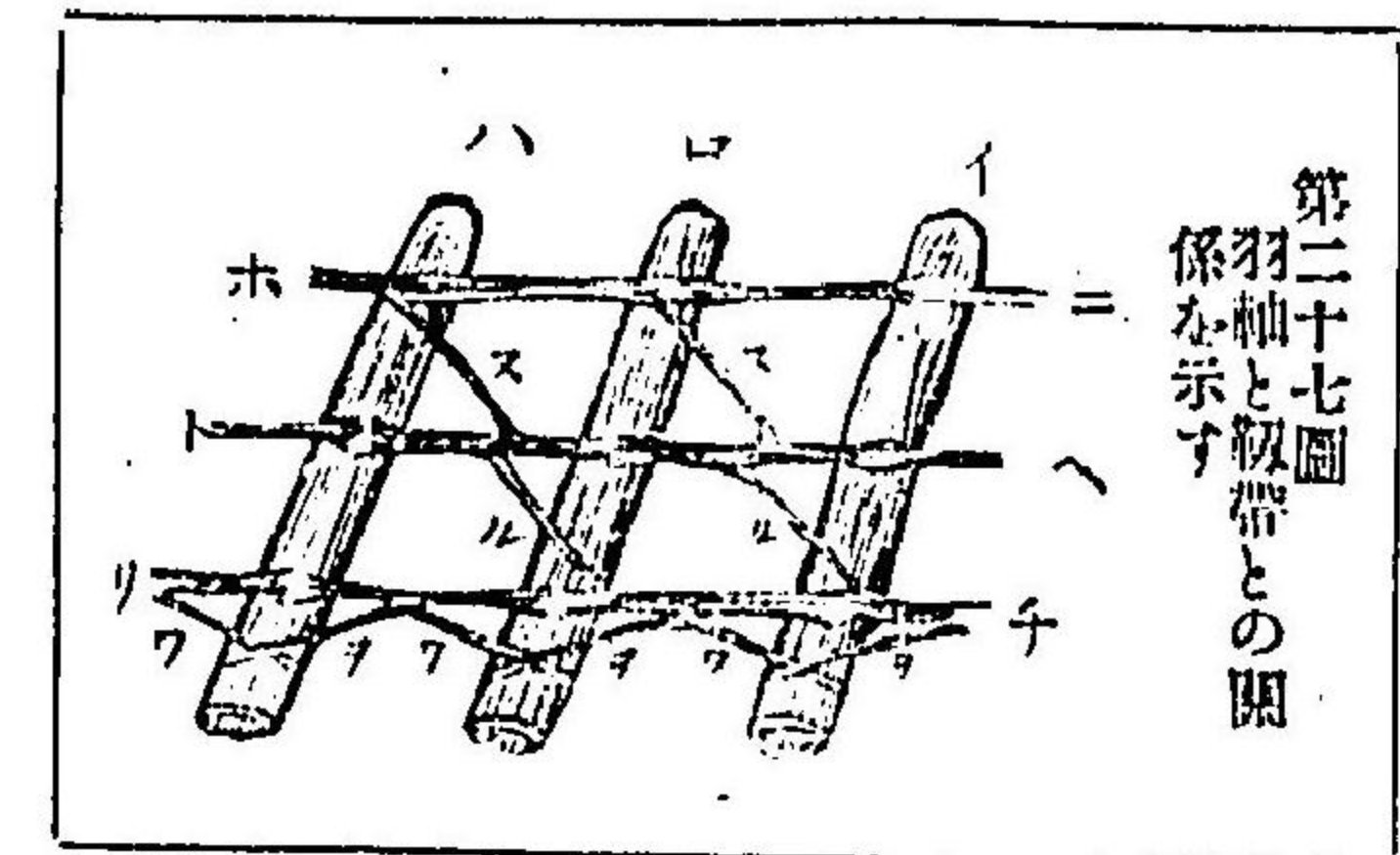
膜翅の骨格 蝙蝠の飛行を見んとするもの、須らく先づ其飛膜の骨格に就いて研究する必要がある。今順次之れに就いて説明を施さう。

上膊骨は短かくて力強く、肩の關節の長軸は、肘の關節の長軸に直角をなして居る。而して橈骨と手骨との關係も同様である。斯くの如くにして、其飛膜の回旋屈伸は充分であるのであるから、之れを疊んだ時には、其容積は實に小さい。今飛膜を開展すると、肘の關節は少し下つて、稍前方に出るもので、手先は少し上つて後方に向ふものである。故に蝙蝠の飛膜の運動は、丁度回旋の運動をするものであつて、下から前上方と、上から後下方と交互に行はれるのである。今腕及び前腕併に手の骨が、其軸に添ふて回轉し、飛膜が開張する時には、飛膜の後縁は下に向つて、水平面と約三十度の角をなすものである。此角度は飛翔に際し、飛膜が水平面となす最大角である。特に蝙蝠の飛膜の活動は頗る自由なものであつて、之れは一は其肩の關節の然らしむる所で、今一は肩胛骨が其運動に關連して動くからである。其飛行は誠に速かであり、且つしなやかであり、而も夜禽よりも餘程早い。

第二項 鳥類の飛行

鳥類の翼は其構造實に精巧なもので飛行運動をなす動物でも鳥類程飛翔に都合のよい翼を持つて居るものは外に無い。

翼の構造 其翼の骨格は蝙蝠と少しも異なる所は無いため、従つて其回轉は實



に自在で、上下水平及び其中間何れの方面にも充分な運動が出来るのである。且つ第一部と第二部との羽は、鞞帯を以て回轉せられること圖の如くであるから翼の活動としては之れ程完全なものはない。即ち上圖は之れを示すもので、イ・ロ・ハは三個の羽軸の基部を示し、ニ・ホ・ヘ・ト・チリは各羽軸を横に連ねて走る鞞帯で、マルは夫々此横走鞞帯及び此横走鞞帯と羽軸とを連ねたものである。而してヲ及びフは羽軸を或は右に或は左に回轉せしめる鞞帯である。然し此構造は前にも話した様に翼の第一部と第二部の後縁に存する羽のみ

に認められるのであつて、第三部の羽には全く此構造はない。斯くの如くにして鳥類は其羽及び翼を自在に各方面に回旋し、或は其面積を廣くし、或は之れを狭くするのである。

翼を擧ぐる時は其面積少し、飛行に當つて翼を擧げる時に其面積の小なることを必要とするのは明かな事實で、元來翼を擧げる方は、飛行には効果の無いもので、或は下方に下ろし、或は前下方、または稍前上方併に後方に翼を打つのによつて進行もし、飛揚もするのである。故に翼を上方に致すのは、全く下方に打つ爲めの用意で、云はゞ準備運動なのである。されば此準備運動に對しては、出來得る限り進行飛揚等に障害の無い様な方法を取つて、其効果を充分ならしめねばならぬ。此理に依つて、翼を上方に打つ際には、面積を少なくして空氣の抵抗を減じなければならぬ。彼の太洋に多く棲んで居る水鳥の如きは、水面から飛び揚るに至り、其翼を殆んど閉ぢる位であると云ふことである。以て其翼を上方に上げるに當り、之れを小さくする理由が解かるであらう。而して鳥の飛行に最も有効なのは、前下方に翼を打つ作用である。

何故に翼の前下方の作用が有力であるか 翼の形如何に論なく翼を前下方に打つのは最も有力なものである。ベチグルー氏は之れに關し、死鳥生鳥或は人工的に鳥を作つて此事實を精細に研究したが、常に此活動が最も有力なものであると云つて居る。而して氏は此翼の使ひ方がなかつたら、鳥類は此上もない飛翔に損害を成すものであるとて、次の理由を述べて居る。

一 翼の面は上面に凸で下面に凹であるが、其凸面は空氣に對して之れを飛散せしめる傾があり、下面の凹である方は空氣を集める様な傾があるから、翼は下方に便ふことが有力なのである。

二 翼を下方に打つのは、前に云ふ如く有効なものではあるが、さりとて全く下方にのみ打つては進行に効果はない。若し後方に打つとしたら何うであらう。此時には翼の凹面を後方に向ける必要がある。翼を後方に向けると其前縁厚い方は下方になり、後縁の薄い方は上方になる。然るに之れは翼の關節の構造上許さない。

三 若しも後方に翼を打つとすれば飛行を司つて居る翼の緊張は、其構造上充

分ならずして、從て翼の後縁の第一部第二部第三部の羽は充分に開展しない。

四 翼の羽は前下方の運動には開展するが、後下方の運動では甚だ不整調になる。

五 翼の關節特に肩の球窩關節は、前下方の運動には甚だ都合よく出來て居るが、後下方の運動には適しない。

六 若しも實際に後下方に翼が活動するとすれば、鳥類飛翔の目的に反し、體を下向せしむることになる。之れは容易に人為的に實驗することが出来る。

飛翔の有様 鳥類が飛翔する有様を見るに、決して一定の速度を以て、一定の方向に進行するものでない。然し之れを大體次の様に二つに區別することが出来る。一つは殆んど等速で、稍一直線に飛行するもので、黒鳴鳴鴉等の飛翔は之れに屬し、他は啄木鳥、鶺鴒、雀、燕等で、其速度が一時は早く、一時は遅いのである。是れ前者は其翼の力が體の進行に向つて遅速を生ずる程に強くないが、後者は其翼の力が偉大である爲め、之れで空氣を打つた時は、非常な速度になるから、翼を打つ時と打たぬ時とによつて、早い遅いが生ずるのである。

第三項 魚類の飛行

魚類でよく空氣中を飛ぶ者が數種あるが、トビウヲセミハウボウの如きは其中著しいものである。而して空中に飛び出すのは、通常海豚等に襲撃された時で、トビウヲなどは水面上一二尺乃至三四尺の處を能く二三百尺も飛ぶことがある。其時間は大約三十秒内外である。此飛行に際して、胸鰭を鳥類の翼の如く用ふるか、或は又輕氣球の落下傘の如く用ふるかと云ふ事に就いては、精密な研究が出来てない。多くの學者は、大體鳥の様に翼を活動させて進行するのではなくて、唯之を廣げて空中を滑り行くと同様であるとの考を以て居る。然しベチグル氏は胸鰭の構造關係併に活動の有様等に就いて綿密に研究した結果、胸鰭を或範圍内に於て翼の如く働かせて飛行するものと云ふて居る。而して又水中にありては其發達せる胸鰭は體側に添へて進行するに過ぎないが空中に出づるに當つては之れを前外方に向けて開展し、水平と三十度の角をなす様にする。之れは鳥類の飛行に於ける現象と同様で、少しも異なる所はないと云つて居る。

飛魚の胸鰭は之れが開展の度によつて異なるが、其下面が水平と或る角度をなす(最大角は三十度)ことによつて、丁度風の様な作用によつて進行するのである。即ち風は小供が糸を以つて走るが故に、其斜面は空中を前上方に進行するのであるが、飛魚にては最初水中より其尾の作用によつて飛び出で、後其鰭を前外方に向けるから、體重が風の糸を引いて走ると同様な作用をなし、以て上昇するのである。故に風に於ては小供の手が上昇の力を與へ、飛魚に於ては體重が大部分飛行の根源を作るのである。鳥類にても一度高く昇る時は、其後は翼を廣げて唯體重の作用によつてのみ飛行することが幾等もある。大體から云ふと空中の飛行には翼を打つて飛ぶのと、唯翼を廣げて空中を滑る様に行くのと二通りあるが、飛魚の飛行はどちらかと云へば前者に近いのである。然し飛行の際には胸鰭を前下方から後方に空氣を打つのであつて、従つて鰭は體の上方に高く出て居つて、直上から下方に打つと云ふこととはない。此處が鳥類の飛行と稍異つた點である。されど此鰭が全く眞の翼の様に働かないとすれば、水面二三十尺の處を如何にして六百尺餘の距離を飛行するか、全く解釋が出来ない。スウェインソン氏は此胸鰭の

作用に就いて充分な研究をしやうと思つて、熱心に観察したが、何分其飛行が早いので、全然成功しなかつた。然し氏は飛魚の飛行には二通りあつて、一は鳥の様に羽ばたきをするので、他は燕の様に時々ひとく羽を打つことによつて進行すると云つて居る。尙ほ氏は飛魚が水面から飛び出した後、方向の變換をも爲るものであると云つて、鱈は單に之れを廣げて静止の有様で進行するもので無いと云つて居る。要するに飛魚の飛行は最初尾によつて水面を出で、其後は胸鰭によつて進行するものであることは明かである。

第四項 昆蟲の飛行

吾人は既に蝙蝠鳥類及び魚類の飛行に就いて述べたから、之れより昆蟲の飛行のことを少し論述しやう。

昆蟲の翅 昆蟲の翅は一對あるものもあれば、二對あるものもあつて、二對あるものでは、前翅後翅と呼ばれる如くに、前後に排列して居る。鞘翅類などになると、此前翅は全く變化して甚だ厚くなり、翅を疊んだ時に後翅の鞘となるの用をするに

過ぎない。又蜻蛉、クツブムシの如く、二對ともに膜質なものもあれば、バツタの様に前翅は稍厚く、半透明になつて居るものもある。總べて前翅は開展すると、甚だしく前方に突出して居るもので、カブトムシ、バツタ等では間接に飛翅を助けるのみであるが、蜻蛉蝶類では有力な飛行器の一つである。又或者では前翅は體の支捐併に空中を滑る様にして行く際に作用をし、後翅は専ら體を上昇せしめ、或は進推せしむるに用ひられるものがある。斯かる場合には前翅は鳥類の翼の様に旋振するを通常として居る。然し鳥類の様に翼の部分部分によつて旋振することが出来るのでは無く、翅の基部で少し振る計りである。

總べて翅には脈があつて、翅を堅牢にして居ることは、魚類及び蝙蝠の骨體と異なる所は無い。

翅を運動せしめる力 昆蟲の胸部には二個の重なる筋肉があつて交叉して居る。一は垂直に上下に走るもので、他は前後に走る者である。第二の筋肉は膜様の物質で、翅の基部に附着し、翅の運動に直接與るものである。前後に走る筋肉が縮む時には、尙ほ他に、ある小さな筋肉に助けられて、前翅を後翅に近寄せ、胸部

を擴げる様になり、胸部の背面を上げる様になる。此變化は翅を下げるに最も必要なるものである。之れに反し上下に走る筋肉が縮むと、全く之れと反對の作用をなし、翅を上向せしむるのである。然るに筋肉は此二個の外に斜の位置に存するものも多し、此等の筋肉が種々に作用して、翅を其基部で回旋し、水平面と種々な角度を作らせ、昆蟲類に固有な上下運動を翅に與へることが出来るのである。故に昆蟲は、上下の筋肉と併に他の斜に走る小さな筋肉とで翅を上げ、前後の筋肉と併に他の斜に走る小さな筋肉とで翅を下げる事が出来るものであると概言することを得るのである。尙ほ此外に存する種々の小さな筋肉は、各固有の作用をなして、昆蟲は茲に充分な飛翔をすることが出来る様になるのである。且つ其翅の基部に存する彈性に富んで居る靱帯が作用する時には、翅を展開して、翅面を増大する様になつて居る。要するに昆蟲の翅も筋肉の作用によつて其伸縮回轉の作用を自在にし、以て飛翔の目的を充分に達する様に出て居るものである。

第四章 結論

動物は植物等に比すれば其運動極めて自在であつて、植物の様に固定的でない。固より植物と云つても下等な單細胞植物などになると、活潑な自動運動をなすものではあるが、概して云へば自動運動は動物の特有であると云つても差支は無^う。

さて動物の運動には既に述べた如く陸上運動、水中運動、空中運動等の種類があつて、其各の運動にも蠕形運動、匍匐運動、飛躍運動、歩行運動、逸走運動、飛行運動、游泳運動等の種類があり、かたゞ其種類は實に少くない。且動物各類によつて同じ蠕形運動とか匍匐運動とか云つても、夫々特有の方式があるもので、此等を算用の中に入れると、殆んど數限りも無い種類がある。

抑も生物が此世に棲息する目的と云ふものは、其子孫を繁殖せしめ、自己の種族の完全な發達を期せんとするに在るものであるから、動物は皆其目的を達せん

が爲めに夫々自己の本領を發揮せんと努むるものである。然るに此目的を達せんが爲めには、先づ自己の生活を完全にする必要がある。而して自己の生活を完全にするには、先づ第一に生活の根源たる食物の獲取を計らねばならぬ。然し動物の食物として取るものは、植物の如く無機物質即ち礦物質では無く、有機物質換言すれば生活體でなければならぬ。植物の如く礦物質の食物を取るとすれば地球の全面到る處礦物質で悉く植物の養ひとなるのである。而も其礦物質の土地は常に水の爲めに養分を運搬せられて、何れの土地、如何なる處にても殆んど植物の生長に必要な養分の缺乏されて居ることは無い。故に植物は一定の所に固定して居ても、水は絶えず養分の供給者となり居乍らにして其需要を充すことが出来る。されば植物にとりては、食物の獲取に對し最早運動などの必要はない。然るに動物にありては、少數の水生動物を除き他は皆居乍らにして食物を得る様な便利なきことがない爲め、自ら活動して之れを獲取しなければならぬ。是れ動物の食物は植物の如く到る處に存するものでなく、且つ植物の様に自然に供給して呉れるものもなければ、進んで求める所以である。假令其食物が稍多く存在して

居るにしても、動物の取る食物は植物に比しては遙かに其量が大であるから、身邊に繁茂する植物、手近に棲む動物も、忽ちにして消費し盡すことになる。故に勢自ら進んで之れを索め、自ら勞して之れを捕へねばならぬ。之が動物に自動運動の存する所以で、生活上必然的に要求せられる現象である。運動が食物獲取の必要に迫まれて起つた現象であることは、水棲動物に就いて見れば容易に解かる事實である。彼のインゲンチャク・カノノテウミユリサンゴ等の動物の如き、其食物とするものは、高等動物の如く多量の供給を要せないのである。此等は皆水中に浮游する小生物であるから、自ら活動して之れを求めずとも、水の運動は常に此等の食物を運び來つて、彼等の前に提供するものである。彼等は唯自己の口邊に達した食物を取るのみで充分であるから、別に自ら搜索して獲取するに當らない。故に彼等は食物の獲取に向つて最早運動の要はない。従つて彼等は固定生活をして居るのである。即ち運動は食物獲取の爲めに起つたものであると云ふことが出来る。

次に動物は其食物とするものが生物であるから、植物性食物を取らないものは、

必ず動物によつて之れを仰がねばならぬ。然るに動物は前にも云つた如く既に運動の器官が具はつて居るから、或る動物を食物として生活しやうとする動物は、其食物となる動物以上の運動の器官が具はつて居なければ、到底之れを捕へて餌食とすることが出来ない。言葉を変へて見ると、動物は運動の方面からも相互に競争をしなければならぬ。如何に鋭利な武器(吾人類の武器にわらず)を具へて居ても、之れを以つて他を捕へんとするには、必ず之れに接近しなければ、武器も川をなさぬから、勢自己の食物とする動物以上の速力を有して居ることが必要である。之れを逃げる方から云へば、追ひかける動物以上の速力を有して居ることが必要である。故に動物の運動は生存競争の必要上促がされるものである。勿論生存競争の方法は運動のみでないから、自らは充分の運動をすることが出来ずとも、他に多くの方法を以て自己の防衛を謀つて居ることば、明かな事實である。然し運動が生存競争上防衛に必要なものであることは、此事實を以て滅却する譯には行かまい。されば余は動物の運動の目的は自己の生存を全うする爲である。即ち之れが直接の要求を訴へたのは、次の二つの原因であると云ひたい。

一 食物の獲取

二 自己の防衛

食物の獲取により運動の引き起されたことは、既に説明した如くであるが、自己の防衛上運動の引き起される例も實に少くない。彼の飛魚が空中に出で、飛行運動をするのなどは、全く此自己防衛から來たもので、彼等が空中飛行をなすのは、多く海豚等の叢敵に遇つた時にするものであると云ふことを見ても解かる。又馬及び鹿等の快速を有するのも食物獲取の爲めに起つたのでは無く、武装なき彼等が身を防衛する爲めに生じた現象である。故に吾人は此二個の目的を達せんが爲めに、動物に運動と云ふ現象が生じたものであると云はんとするのである。

又動物は其身体の健全を保つ爲に、天賦的に運動を強ひらるゝ様になつて居る。即ち身体諸機關の活動を充分ならしめ、其身の健康を保たんが爲めに、絶えず運動をする様に促がされるものである。彼の熊が常に前身を左右に振り廻はすも、犬が此處彼處に走り廻るのも、鳥類が絶えず飛び廻るのも、其健康を保つ上に必要な所から來たのである。凡そ動物は先天的に全く運動なくして、寸時も居ることの

出来ないものである。然し之れは動物に運動と云ふ現象の起つた第二の原因で生存上必然的に起つた前二者の原因に對しては一步を譲らなければならぬ。

第二編 動物の心理

第一章 總説

人間の心のことに就いての書物は随分多くあつて、詳しいことまでも調べてゐるが、動物の心のことに就いての書物はまことに少く殆んど無いと云つてもよい位である。これはつまり動物心理を研究する學者が少ないからで、西洋でも昔から此研究をした人は、指を折つて數へる位しかない。従つて我國などでは、此方面に興味を持つて居る人でさへも甚だ少なく、之を専攻した人などは皆無である。これは尤も至極なことで、動物の心理などを研究するには、心理學上の智識は勿論、少なからず動物學上の智識を要するものであるから、普通の心理學者では容易に行い難い所があるからである。これかち少しづつ、自分が實驗して見た事や泰西の學者達が研究した所を紹介することにして、先づ動物の心と云ふものは何んなものであるかまた動物には心と云ふものが有るかないかなど云ふことに就いて述べやう。

第一節 動物の心

吾々が自分のことを自ら考へて見ると、心のあることも、其心が何んな有様になるかと云ふことも容易に解るが、他人の心のあること、及び其有様は直ちに知ることは出来ない。故に之れは自分を基礎として類推法によつて、其言語・顔付・身振手・真似等から察するより外に仕方がない。即ち吾々は自分の言語・顔付・身振手・真似等が心の發表法であると云ふことを知つて居るから、之を他人に應用して類推するのである。之と同じ様に、人間以外の動物でも、彼等が色々な動作をすることによつて、心が存して居ることは容易に推定されることである。また吾等と同じ様に種々な感情があり、思想作用があると云ふことを推定せざるを得ないのである。殊に動物學の上から見ると、人類もまた動物の一つであるから、高等下等の差こそあれ、人類に心の存する以上は動物としても心の存しない理由は更にないのである。人と之に近い猿類とは、心の有様に於てもまことに良く似た所があることは、予が著はした人と猿に於て既に明かなことであるが、其餘の動物とても單複の差はあ

るが、心のあること及び其有様に於ても、誠によく似たものである。之を最も見易い解剖上から見るに、心理現象の行はれる神経系統などの如きも、彼等は同一の法則の下に同一の性質を以て構成せられて居るのである。例へば原生動物や海綿動物の様な極下等動物では、まだ神経と云ふ様なものは無いが、一歩進んで少し高等な腔腸動物になると、クラゲの様なものでも、神経細胞もあれば、神経繊維もあつて、吾々人間が持つて居る神経系統の萌芽とでも云ふべきものがある。其から漸々高等な動物になつて来るにつれ、身體の外の部分が複雑となつて来るのと、同じく、神経系統も複雑即ち完全の域に近づいて来て、脊椎動物になると、早や大体の仕組が人間と殆んど變つた所が無くなつて来る。此等の點から見ると、心の基礎となる神経系統が、餘程下等の動物にでもあるのであるから、割合に下等な動物即ち腔腸動物などにも、極簡単な心作用は起り得べき筈である。

さて吾々が日々行動して行くのに、心を用ひてする動作即ち有意運動と、全く心を勞せずして不知不識の間に行ふ無意運動との二つがある如く、動物にも此二種の運動があるのである。動物界全体を通じて見ると、動物の方には無意運動をな

すものが甚だ多いのである。今少しくこの事に就いて述べて見やう。

無意運動は之を分つて次の様にすることが出来るものである。

亂雜自動的運動 此運動は刺激もなく、感覚もないのに、唯自發的に亂雜に行はれる運動であつて、小兒や哺乳動物の子が無暗に手足を上下左右に動かすのは此運動である。又細い渠の中で蠢動して居るイトミ、ズなども、此種の運動をして居るのである。

感覺的運動

感覺器官が外界の刺激を受けた爲に起る運動で、其刺激に對して自分を不利な地位から免れやうと云ふ様な心の働があつてするものでない。唯其感覺につれて、不知不識運動するのである。彼のアミーバが擬足を伸縮したりするのは、此類である。

感情的運動

此運動は無意識の中ではあるが、快感の起るものには向ひ、不快感の生ずるものからは避けやうとする一種の運動であつて、小兒が日光に對した時に、眼を細くするのなどは此例である。

衝動的運動

此運動は嘗て爲した運動の觀念に伴ふた意識の傾向であつて

例を以て説明すると、何日か手を動かして餒頭を食つたことがあるとすると、其運動の觀念が伴つて居る爲、餒頭を見るや否や、知らず識らず手が動きかけると云ふが如きは此例である。

反射運動

反射運動と云ふのは、初めは有意的であつたが、度々繰り返した結果、無意的に行はれるもので、瞬膜の開閉、夜間に起る手足の運動、食物の嚥下、呼吸、咀嚼など之れに屬するのである。

本能的運動

本能的運動も初めは知つて行つた運作が、後には反復の結果、無意的となつたもので、反射運動に甚だ能く似たものであるけれども、反射運動の様に或る刺激によつて起るものではなくて、寧ろ自發的に出かける點に於て異つて居る。無論本能作用と云つても、外界の刺激によつて起ることがあるけれども、先づ自發的の方が餘程多いのである。本能作用は動物には最も普通なもので、彼の鳥が巢を營み、蜘蛛が網を張り、小兒が生れ乍らにして母の乳房に吸ひ付くが如きは、皆此作用である。

以上述べ來つた様な無意運動は、動物には甚だ多いものであるが、動物には此等

の運動の外に有意的運動も確かに存するものである。此事は追々項が進んで來るにつれて了解することが出来るであらう。

106

第二節 動物の心に對する説

動物に心作用があると云ふことに就いては前項に於て大略説いた積りであるが昔から動物には心がないと云つた人が澤山ある。其中でも随分面白い説を出して居る人が少くない。

動物は自動機であるとする説 此説は有名な佛蘭西の哲學者デカルトが唱へ出したので其説く處によると動物は自ら運動する力はあるが其運動は全く自動機が動くのと同じことで自ら動いて居乍ら其動いて居ることを自覺して居るものでない。即ち人間の様に意識があつて動くのではないと云ふのである。然し斯かる説は常識の上からでも許すことの出来ないのと同じ様に哲學上の意見としても亦決して許すことは出来ないのである。例へば犬が尾を振つたり、頭を動かしたりすることでも吾々は犬の心の有様の大略を推測することが出来

るのに心がないなど、云ふことは以ての外の次第である。猫とか猿とかが感情を表はす有様が甚だ能く人間に似て居る所があるにも拘らず動物のこの表彰の裡面に心作用がないとすれば人間の場合に於ても其れと同様の結論に達せざるを得ないのである。即ち人間に心作用が無いとすれば動物にも心作用がないと云つて然るべきであるが人間にのみ心があつて動物には之がないと云ふことは、全く云ひ得る理由がないのである。故に人に心作用の存在する以上は、必ず動物にも此作用の存することを認めざるを得ないのである。

動物には心がないとする説 此説は随分多くの學者がかつぎ出したもので有名な大哲學者カントでさへも精神を有するものは人間に限るなど云つて居る。前にも既に云つたことであるが苟くも人間と動物とを比較研究すると云ふ公平な眼を以て見る時は、斯んな勝手なことは云へぬ筈である。此事は章節を重ねるに連れて追々明瞭になつてくるだから、之れで筆を擱めることにしやう。

第二章 智識

人と他の動物との最もかけ隔つて居る點は構造の如何にありと云ふよりも、寧ろ心の方面にあると云ふことは、誰しも認めて居る處であつて、特に智識の方面では甚だしい差異があるものである。然し感情になると夫れ程違つた處のないので、昔からも感情は動物の情であると云つて卑しむ位で、同時に動物の感情と差異の少ないことを示して居る。

動物の心理上の事實に關しては随分面白い事柄があるが一々精密に説明する時は心理だけでも一冊として可なり大きな書物になる位だから唯面白い事實だけを抽出して其大要を説明することにしよう。

第一節 感覺

感覺とは外界からの刺戟例へば光線音響電氣熱化學的藥品壓迫重量等によつて鼻眼耳口皮膚等の感覺器官に受けた變化からして生ずる心理作用であつて極めて簡單なものである。

第一項 蟻の感覺

蟻は活潑な動物で知力に富んで居るものである所から蟻に就いての研究は随分多く行はれて居る。特に感覺に對しては色々面白い實驗が施されて居る。

光と色とに對する感覺 光と色とに對する感覺に就いては蟻の研究を以て有名な英國のサー・ジョン・ラボックと云ふ人が色々面白い實驗をして居る。

氏が行つた實驗の結果によると蟻は巢の中へ光線を導かれる時には驚いて惶惶逃げ出し片隅の暗い處へ隠れると云ふことである。此實驗に用ゐた蟻は普通の蟻であるが或る他の學者がアッタと云ふ蟻に就いて實驗したのに此蟻は巢の中へ光線を入れられても驚かないのみか却つて光線の處に集つて來ると云ふ話である。此等の實驗から見ると蟻の光に對する好悪は種類によつて異なるらしく一言にして之を覆ふことは出來ない。然し光に對する感覺は確かに存するもので更に疑ふ所は無い。ラボック氏はまた色に就いても實驗をして居る。其方法は種々の色硝子を用意して其れを通過して來る光線を以て蟻の色に對する感覺

を試験したのである。其結果によると色の種類によつて蟻が甚だしく嫌ふものと、そうでないものとある。氏が実験の成蹊を見るに赤色の硝子板の下には八百九十匹の蟻が集まり緑色の硝子板へは五百四十四匹黄色のへは四百九十五匹紫色のへは僅かに五匹集まつたと云ふことである。予もまた之れに就いて實驗せんと七色の硝子即ち紫紺青綠黃構赤の七枚の硝子を以て一枚の硝子障子の様なものを作り自由に各色硝子の位置を變換し得る様に裝置した。さて此硝子板を日光に直射する處に置いて其下に砂糖を播布して何れの硝子板の下に蟻が最も多く集つて來るかと云ふことを試した。此實驗は毎日七時間宛一週間繼續させたが其結果として次の様な成蹊を得た。勿論此際蟻の爲めに消費された部分の砂糖は常に補給したのである。

	第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	計
紫	三	一四	二〇	一六	二三	二一	九	一〇六
紺	一六	二八	三二	二五	五八	五九	二一	二三九
青	一五	三五	五九	六〇	六二	六一	二五	三一七
綠	四一	八二	九一	九六	一二〇	一二七	七五	六三二

黄 四二 九五 一一一 九九 一一〇 一四五 六五 六七七
 構 四六 九三 一〇〇 九七 一一二 一三二 五一 六三一
 赤 五三 九六 一一五 九五 一二九 一三五 五八 六八一

此結果でも明かな様に蟻は最も赤い色を好むらしい。次は綠か黄かで構なども赤い色に近いから矢張り好むが紫と來たら余程嫌な様に見える。右の表の中で最終の第七日目は少し曇つた様な天氣であつたから蟻の出て來るのが少なかつた爲其結果も總べて少ないのである。

蟻の嗅覺

蟻の香に對する感覺に就いてはラボック氏が特に精密な研究をしたのである。氏は或時筆の先に種々の香油を着け之れを蟻の通路に近づけて其香に對する感覺を試験したのである。處が其香に接するも何等感じたる所なきが如く過ぎ去つたものもあつたが二三のものは確かに之れに感じたらしく其處に止まつて暫くの後返つたと云ふことである。ラボック氏はまだまだ精密な方法で多くの實驗もして居るが予も一個の工夫を立て、實驗したから其れを紹介しやう。予の用ひた裝置は全く一つの迷途であつて蟻の巢の入口に迷途の入口を置き中央部に蜂蜜と蜂蜜とを置いた。斯うして第一に此迷途の中へ入つて

來て中央の糖蜜に達したものは丁度十四目で、其経路は随分あちらこちらと廻つたのである。此蟻が一度己が巢に歸つてからは随分澤山な蟻が入り込んで來たが皆其同僚が通つた路を通るのが通例であつた。此結果とラボツク氏が行つた結果とで次の様な結論が得られる。蟻は匂によつて行動することが甚だ多いと同時に自分が通つた道又は同僚が通つた道は其匂を察として通るものである。蟻が香によつて導かれることは、彼の部屋の中に砂糖などの散布して居るのを嗅ぎ出して之を集めに來たり、驚くべきは天井の自在鍵に附着せる糖蜜をも之を嗅ぎ來つて持ち歸る等によつて明かに知られる事實である。

音響に對する感覺 蟻の音響に對する感覺に就いても、ラボツク氏は色々な實驗をして居る。其結果によると、グアイオリンの音、音叉の振動、大きな叫び、口笛、笛、音器の音、電話器の聲音等種々の音を以て實驗しても、何等の感覺も與へなかつた。依つて氏は蟻には聽覺の作用がないと斷定を下して居る。

第二項 蜜蜂の感覺

蜜蜂の視覺 凡そ運動の早いものは、視力も鋭敏でなくてはならぬことは明白な事實であつて、今更贅言するの必要はない。されば蜜蜂も蟻などに比較して見ると、確かに視覺が鋭敏であると云はねばならぬ。唯單に遠距離の物體を認めるのみならず、其色を見分ける力もあるものである。余は之を實驗せん爲に、次の如き方法によつて研究した。

紫紺、青、綠、黃、樺、赤、白、黒の九色を彩つた紙片を作つて、之れに等量の蜂蜜を塗り着け、蜜蜂の巢の近くに置いて三時間を隔て、次の如く取り換へ、毎日六時間宛五日間實驗を施した。

赤	綠	紫
白	黃	紺
黒	樺	青

綠	黒	黃
紫	白	紺
樺	青	赤

綠	赤	白
黃	黒	青
紫	樺	紺

黒	黃	赤
綠	紫	紺
樺	青	白

白	紫	黒
樺	赤	綠
紺	黃	青

此結果五日間に左の成績を見た。

黄 六十五 紅 六十三 樺 五十二

緑 三十五 白 三十二 紺 二十三
紫 二十二 黒 十一

稻葉彦六氏は直徑二寸許の時計皿の裏面に、白、紅、黄、緑の四種の紙を以て、牽牛花の如きものを作り、其中に蜜を入れて、蜜蜂の巢の近くにすれば、實驗した、即ち第一回には緑草の上に皿を置き、十五分毎に位置を變更させ、第二回以後は緑草に代へるに黒褐色の木板を以てして、皿の位置を五分毎に取り換へることにした。其結果は次の様であつたとのことである。

第一回

合	白	緑	緑	各皿の位置
	緑	白	紅	
計	紅	紅	九	紅
	一七	一五	一四	綠
	一八	四	〇	白

第二回

合	紅	白	緑	各皿の位置
	白	綠	紅	
計	綠	紅	白	紅
	一〇	九	五	綠
	六	七	二	白

第三回

合	黄	白	紅	各皿の位置
	白	紅	黄	
計	紅	九	一〇	紅
	一一	八	四	黄
	二〇	九	三	白

第四回

合	白	黄	紅	各皿の位置
	黄	紅	白	
計	紅	白	黄	紅
	一八	一五	四	黄
	五	九	六	白

予が實驗と此實驗とを見ると、紅色には來訪者の一番多いことは双方通じて同様であるが、黄色は予の實驗と大に異つて居る。然しラボック氏の實驗によると、黒、白、黄、緑、青、赤の七色の中で黄と構とが最も蜂の好む色の様に結果が出て居るから、黄赤乃至構色は蜂の最も好む色であるらしく、稻葉氏の黄の結果は何か他に理由があつて、來訪者が少なくなつたものであらう。

香の感覺 凡そ花を訪ね、蜜を齧らんとするものに、嗅覺の必要なることは、今更事々しく述べ立つる程のことでもないのであるが、蜜蜂にも矢張香に對する感覺はあるのである。ラボック氏は之を實驗する爲に、蜜蜂の巢の入口に、オーデ、コロン

と云ふ香水を二三滴注いて見たが、忽ち十六七匹の蜂は何事かと巢の中から周章して、飛んで出たと云ふことである。氏は尙ほ其他の種々の香水を以て實驗して見たが何れも皆同一の結果を見たとのことである。併し之れも度々反覆すると、蜂は其香に慣れて、遂には何の結果も無い様になる。此現象は蜂のみならず總べての動物に通じての現象で、元來嗅覺は直ちに其香に慣れて感知性を失ふものである。だから初めは大變臭いと思つたものも暫らくすると何時の間にか其香に慣れ、以前の如く臭いと思はぬ様になることが度々ある。

音響に對する感覺 蜂の音響に對する感覺に就いては未だ充分に研究されて居ないのであるが、ラボック氏の實驗した所では、何等の感應も無かつた様である。然しヒューベル氏の觀察によると、蜂の仲間では一方の鳴き聲に對して他の蜂が答へる様な事實もあると云ふことで、全く此感覺が無いと斷言することも出来ない。又蜂の鳴き聲の一種を發すると、彼等は恰も怖た如く驚いた如く、巢房の中、死せるが如くに寂として聲無き場合もある。だから其感知性に至つては充分な研究がないから、斷言は出来ぬが予の考へる所では此感覺は有るらしく思ふのである。

のである。

第三項 昆蟲の好む色

昆蟲と云ふと随分數が多いもので、恐らく全動物界の半分位は昆蟲と云つても差支なからう。故に昆蟲は一つの學問として分科をなして研究される位である。斯様に多種多數の昆蟲に就いて其好む色を見出さうと云ふことは實に困難な事柄であつて到底不可能のことであると云つても差支はないのである。故に茲に昆蟲と題して説明せんとするのは、斯んな廣い意味の昆蟲ではなくて、花をたづねて飛び舞ふ蝶々、蛾、蜂などに就いて述べやうとするのである。

余は蝶類が好む色彩を研究しやうと思つて、牽牛花の造花を用意し、之を二個宛紫紅、黃白に染め分け、花心に蜜を塗附して試驗を行つた。其結果紅、黃、白、紫といふ順序で漸次少く集つて來た。また稻葉彦六氏は東京附近に於て、十二ヶ月即ち一ヶ年に於ける花の色澤により種類を別けて次の如き結果を得て居る。此結果は氏が重に松村博士の植物採集便覧によつて、眞の野生の植物を取つて來て、其花

色を紫紅黃白緑の五種に分ち調査を施したもので禾本科や莎草科の様な風媒植物は勿論省いたのである。

計	白	黄	紅	紫	緑	色	月
							一
							二
六	二	三	一				三
四	一	六	四	八	三		四
七	六	二	八	二	二		五
九	二	九	一	五	一		六
六	七	二	五	一	七		七
七	一	〇	一	八	五		八
一	四	一	三	九	七		九
六	一	七	二	二	六		一〇
二	四	一	二	二	三		一一
一	三	四	六	四	一		一二
八	三	四	六	四	一		計
四	一	二					
四	一	一	九	九	六		
八	三	〇	九	〇	四		
五	三	〇	九	〇	四		

此結果より見ると、白は甚だ多いが、白は夜間開く花に多いから斯んな有様となるのである。故に晝間眞の色を認めて昆虫が多く集つて来るのは、黄紅白の三者を以て最も多いとして差支ない。此結果は顯花植物全體から見ると極めて少數の植物に就いて得られたものではあるが、東京附近で四百八十幾種の顯花植物と

云ふと、先づ普通なものは網羅して居ると云つてよい。だから稍早計に失すると云ふ嫌はあるかも知れぬが、前に述べたラボック氏の實驗併に余の實驗と稻葉氏の此調査とを以て考へると、昆虫の好む色は紅黃白の三つと見て大した相違はなからう。

第四項 昆虫と花粉の色

昆虫と花粉の色との關係に對しては昔から研究した人はないが、余は之について調べて見た結果、次の様な事實を見出したのである。

花の色は赤もあれば黄もわり、青もあれば白もわり、緑もあれば紫もわつて、甚だ複雑な色合を有して居るが、花粉の色に至つては一般に單純である。試みに二三の花を取つて見るに、其多くは大抵黄色の花粉を有して居る。例へば茶は其花白けれども、花粉は黄色をなし、椿は其花赤けれども、花粉は亦黄である。其他罌子粟、梅、連櫻、桃、梨、薔薇、水仙、連曉、菊、南瓜、胡瓜など、其花の色が多様であるに係らず、花粉の色は皆黄である。固より百合、キツネノカミソリの様に海老茶色の花粉を有して

居るものあれば、ユフガホの様は白色の花粉を有して居るものもあるが此等は甚だ少ない例であつて殆んど多くは大抵黄色なのである。此事實は誠に單純で別に深い意味が有りそうにも思はれぬが、良く考へて見ると、其處に妙味の有る眞理が含蓄されて居ることが解かる。前項に於て昆蟲の好む色は、黄赤乃至白であると云ふことが解つたと同様に、此事實は昆蟲の最も好む色を以て花々を彩色し之れによつて昆蟲を誘ひ寄せやうと云ふに外ならないのである。即ち花粉の大多數が黄色を呈して居て其黄色が昆蟲の最も好む色の一つであると云ふことは、確かに之れを證明して居るのである。思ふに宇宙の森羅萬象は總べて斯の如しで、吾々が知らず識らずに觀通して居る多くの現象も、皆其中には深い眞理と妙味ある事實とが伏在して居るものであらう。

第五項 鳥類の視覺

常に速い運動をするものには諸種の感覺の中でも、特に聽覺と視覺と二つが鋭敏でなければならぬものであるが、中にも視覺は最も鋭敏でなければならぬ。夫

の蒼渺一點の姿を止めて天空を飛翔し乍らも断然地上に横はる其餌の存在を認むること、鷹鷂の如きに至つては其視力が如何に強いかと云ふことを想像するにも尙ほ餘りある次第である。元來鳥類は其飛翔する力が甚だ強いもので一時間に二十里位翔けるものは決して珍らしくない。斯く迅速な運動をするものであるから、其視力が強くなくては飛行に當つて常に方角を誤まり時としては其通路に横はる障礙物の爲めに、思はぬ危害に遭遇することがあるばかりでなく、折角の餌食が存在するをも知らずして過ぎ去ることが多い譯である。だから鳥類の中でも運動の速かなもの程視力が強いもので、鶏などは鳩と較べると遙かに弱いものである。然し此視力が弱いとせられる鶏でも之を人間などに較べると遙かに強く、随分細かなものでも能く見分け得るものである。彼の塵埃の中から小さな吾々の目にも着かぬものを見出し、吾々が見えぬ程早く飛び廻るトビムシをも能く之を追ひ廻はして捕へ食ふなどは、確かに此證據として見るべきである。

第二節 觀念

刺戟が有る間は、吾々の五官は常に感覺作用を起して居るが、其刺戟が去り感覺知覺の兩作用が止んでも、吾々の心は直ちに静止して終ふものではなくて、其餘像は瀦然と意識界を占有し、活動を繼續するものである。此作用を名付けて觀念と云ふのである。言を換へて見ると、觀念とは過去に得た知覺作用を心中に再象した現象である。

第一項 蛙の空間の觀念

蛙と云へば脊椎動物の中でも餘程下等な方で、心理作用も甚だ遲鈍な方である。然るに此蛙でも場所に関する觀念は確かに持つて居るらしい。此現象に就いて研究した人は随分多くあつて、面白い場合が幾等もある。即ち約九百尺も隔つて居る所へ移された蛙が、尙ほ能く自分が前に居た場所を記憶して居て再び歸つて來た例がある。此事實に關してウァルデンと云ふ人は、之れは蛙が場所に對する觀念がある爲ではなくて、前に棲んで居た所の濕氣を感じて歸つて來るのであるとして左の事實を擧げて居る。或る所に蛙の澤山棲んで居た池があつたが、過々其

水が全く涸れてしまつた。そこで蛙は水の有る場所の中で、最も近い處を見付けて悉く行つて了つた。而して最も近い處と云つても、殆んど二万四千百尺餘も隔つて居る處であつたと云ふことである。なる程此等の例から見ると、蛙が最も近い處で、水のある處を一直線に進んで行つた工合は、確かに濕氣に對する特殊の感覺性を有して居るのは事實であるが、單にこれだけの事實には止まらずして、場所に對しての觀念性を有すると云ふことも事實ではあるまいか。

第二項 馬の數の觀念

馬は有蹄類の中でも割合に知力に富んで居る方で、其性質が機敏で活潑である。又け、心理作用にも面白い現象が多い。數の觀念の如きも比較的發達して居る方で、随分興味が多い話が度々傳へられて居る。例へば牝馬と驢馬との間ひの子は驢馬と云ふのであるが、ウーゾーは此驢馬が五までの數を數へる力があると云つて、次の事實を擧げて居る。ニールオルレアンスの鐵道馬車に驢馬を使用して居たが、此馬車が五回通ふと一回休憩することになつて居た。ところが其驢馬四回目

までは決して休息を豫期する様な姿も見えないが、五回目の終りになると、彼は喜ばしうな風で嘶くと云ふ有様であつた。そこでウーゾーは驪馬が五つまでの數觀念を有して居ると云つて居る。

單に此事實だけであるとすると、馬に數觀念のがあると云ふことは容易に信じられない。且つ此例證のみから判断すると、一の牽強附會の説としか見られないのである。然し先年獨逸の伯林で興業して居た馬などの如き、馬が簡単な數の加減乗除の運算をして大に當時心理學者の研究に資した例は、馬の數觀念の存在を示す有力な例證ではあるまいか。此興味ある馬の數計算は、當時獨逸の學術雜誌には詳しく報せられたのである。然し固より此計算に對しては、飼養者が少なからず苦心して教授した結果なので、始めから馬が此智識を有して居たのではない。人間でも同じことで、教へなければ計算などは出来るものではなくて、特別の習練乃至は社會上の教化力がなかつたなら、恐らく何事も知らずに過すことであらう。故に人間に數觀念の存在を認むるならば、假令飼養者が苦心の結果教へ込んだにしても、數觀念の存在を非認する譯には行かない。

第三項 象の抽象的觀念

抽象的觀念と云ふと、甚だ耳新らしい熟語の様に考へる人があつても知れぬが、概念と云ふこと、少しも變つたことではないのである。即ち概念と云ふのは、個々の觀念から類似相同した點を集めて、抽象的に構成した觀念を云ふのである。故に抽象的觀念の名を以て呼ぶることがあるのである。而して觀念と異なる所は、概念は觀念から導かれたもので、觀念は知覺から得られるものであると云ふ點にあるのである。

象は理解力や理性が發達して居るもので、昔から賢い動物の中に數へられて居るが、ゼンキンスと云ふ人は象の抽象的觀念の證明として、自家の觀察をローマネスに報じて居る。即ち新たに捕へられた象は、先づ地面にある物體を取つて之を背に乗つて居る御者に渡すことを教へられるのであるが、五六ヶ月間は着物の様な極柔かで軽い物の取扱を教へるのが通例で、最初に堅くて重い物を取り扱はせるのは甚だ危険である。其理由は象は甚だ力が強いものであるから馴れない中

は何んな物でも非常な力で投げ上げるが故に、堅い物であると御者は少なからず危険であつて、時によると命をも失ふことがあるからである。此練習からして漸次堅い物重い物等の取り扱ひをさせると、象は段々物體の性質に就いて知ることになり、遂には着物の様な柔かたで軽いものであると強く投げ上げるが、鐵の棒や大きな器物の様な堅くて重いものは静かに其鼻で頭の上に運び、御者に手渡しする様になるのである。特に刃物の取り扱ひに關しては巧妙なもので、己も先づ柄を持つて之を頭上に乗せ、御者が其柄を掴んで取ることの出来る様に取り扱ふのである。

以上の事實から考へて見ると、象は色々の物體を経験した結果、柔かい堅い、軽い重いと云ふ様な物體の性質に關する抽象的觀念即ち概念と云ふものを得るものであると云ふことが解かる。ローマチヌも總べて高等な動物には、「食つてよいもの」又は「食つてならぬもの」と云ふ様な概念作用が存在して居るものであると云つて居る。

第四項 犬の觀念聯合

犬は動物の中でも餘程心理作用の鋭敏なもので、動物心理學者の實驗材料として屢々引出されるものであるが、茲に觀念聯合に關して面白い話があるから述べて置かう。

モルガン博士が嘗て海角殖民地に居て、デイオセサン大學に教鞭を執つて居た時、其愛犬は常に講師の控室に来て食物の残りを貰つて食ふ例であつた。然し此部屋の内では之を食ふことは許されなかつたのであるから、彼は之を口に銜へて戸口に立ち、講師の誰かに開けて貰つて出るのが常であつた。或る夜例の如く此犬は此控室に居た所が、戸の外で急に澤山な犬が噪ぎ出したので、彼は何事であらうと頻りに外へ出度い様子であつた。モルガン博士は静かに椅子により、犬が何う爲るであらうかと密つと其様子を窺つて居た。犬は出度さに何か小聲で泣く様に訴へる様に、幾度となく部屋の内を彼處此處と馳け廻つたが、何處からも出ることが出来ない。暫くの間彼は當惑した様な風であつたが、急に名案でも考へ出し

た様に勇み立つて部屋の内を何か捜がし始めた。稍暫くして、犬は机の下から麴の小片を口にして出で来り、戸口に立つて講師等の顔をながめ、開けて呉れよと云はぬ計りの姿であつた。之れを見たモルガン博士は笑を湛へて其賢しさを賞め、早速戸口を開いて犬を出してやつた。すると犬は戸が開くや否や、麵包の切れ片を其處に投げ棄て、一目散に飛び出し、友犬の噪ぎ立て、居る方へ飛んで行つたと云ふことである。此行を見るに、常に食物を貰つて出る時には必ず其戸が開放されると云ふことを記憶して、斯んな急速な場合にでも尙ほ此處置を取つたので、戸の開放せられること、食物を口にして待つて居ることとの觀念の聯合からして、遂には斯かる賢しい工夫までも凝らしたのである。其他ラボック氏が行つた實驗「拙著」人と猿二三頁に説明して置いたなど、犬の觀念聯合に關する例は幾等もある。讀者諸彦も少しく此方面に觀察を放たれたら、随分面白い事實が発見されるであらう。

第三節 記憶

吾々が嘗て經驗した事は實に千差萬別で殆んど數限りもない程であるが、其經驗した事柄は、其時其時に於て一々消え去つて忘れられるものではなくて、機に臨み時に應じて再び意識面に表はれ來つて心界を領有するものである。此過去の經驗を少しも變化せずして其儘心の中に浮び出させる心の作用を名付けて記憶と云ふのである。

動物心理學の中で、最も研究の爲易いのは記憶力のことである。随つて此現象に就いては面白い結果も多く擧げられて居れば、興味ある事實も多く報せられて居る。先づ其中でも面白い事實を二三擧げて、記憶力の程度を知る材料としやう。

第一項 蝸牛の記憶

蝸牛の記憶のことに關しては、ダーウマンが其著書に擧げて居る著明な事實がある。此研究は極めて精密な研究者として名高いロンスデールの觀察であつて、一寸奇怪な戯語の様にも思はれるが、相當に信用すべき價值があらうと思ふ。或時ロンスデール氏は二匹の蝸牛を小さな園の中に連れて來て、研究の材料に

供しやうとしたが其一匹は余程弱つて居つた。其上に此庭園は日當り能く且つ蝸牛の匍匐には少なからず不適當であつた爲、彼等は此庭園に棲むことを好まなうならしむ。そこで暫くの後健全な方の一匹は、屏を乗り越えて向ふ側の庭園へ行つた。此處は前の庭園とは違ひ彼等の棲むに稍適した方で、這ひ廻るにも都合よく出来て居る。ロンスデルは此健全な蝸牛の在處を見付け、彼は弱つたものを置き去りにして此處に来て居るものだと思つて居た處が二十四時間を經過した後、健全な蝸牛は再びもとの場所へ歸つて来て、已れが探して来た場所の有様を報ずる様な有様であつた。暫くして今度は彼等二匹相連れ立つて前の路を辿り板屏を越えて見定め、の場所へ行つたと云ふことである。

此事實に對してダーウソン氏は蝸牛の記憶力、友情、通信力と云ふ様な事實の存在して居ることを判定して居る。勿論記憶力の幾分は此事實によつて證明されることは明かであるが、余の考によると、單に此事實だけでは記憶力の存在と云ふことの確かな證明にはなるまいと思ふ。蝸牛が通る時には必ず其後に粘液の跡を残すものであるから、蝸牛は記憶力がなくとも自分が一回通つた路は、外を通るよ

りも容易であるから、知覺作用で以ても再び通ることの機會を得るものである。然し二十四時間が間、其友蝸牛親子の關係あるやも知れず、が弱り乍ら、前の庭園に居ることを忘れなかつたものとせば、蝸牛の記憶力の證明として有力なる材料である。要するに蝸牛に記憶力が少しは存するものにして、此事實を以て直ちに記憶力によるものと速断することは、少しく早計ではあるまいかと思ふ。

第二項 蟻の記憶

蟻に記憶力があると云ふことは、少し注意を此方面に向けて觀察して見ると直ちに解ることであるが、其記憶力の繼續時間は何れ程であるかと云ふことは、まだ確かな實驗をした人がない。然しカール、フオグトと云ふ人が、其著書「動物の社會」と云ふ書物の中に載せて居る事實から見ると、一年間位繼續すると云ふことは先づ眞理としても差支は無いらしい。即ち或る藥舗で、舍利別に入れてある壺へ毎年蟻が来て、何うしても之を絶やすことが出来なかつた。冬の間は彼等も其巢に籠つて居ることとて出て来る氣使ひはないが、温かになつて蟻の働く時候になると、

年々必ずやつて来て舍利別を嘗めるのである。そこで店員は其蟻の通路に従つて段々巢を尋ねて見ると、こはそも如何に、其市街を去ること約六百メートル(千九百八十尺)も隔つた處に巢を作つて居るのである。而も其町は此店舗から二丁余を出でされは街端に達することを得ないと聞いては、尙ほ一層驚きの念に絶えない。而して此蟻は毎年殆んど同一の時候になると、必ず此店舗へ來たのである。此事實を見るに、蟻は毎年此邊を尋ね歩く折柄、偶然店舗の中に舍利別を發見したのではなくて、必ずや此等の蟻が一年間其所在地について記憶して居たに相違ない。若し蟻に此記憶力がないとすれば毎年同時期に同一群の蟻が同一の店舗の而も同一の壺に向つて食物を求めに來る筈はない。一年位は必ず他の場所とか又は來ないと云ふ現象を見るべき筈である。此事實から推して考へると、蟻の記憶力の繼續する時間は、少くも一ヶ年以上あると云ふことが出来る。讀者諸彦も年々來る蟻に就いて、少しく觀察の眼を向けられたら、必ずや面白い事實が發見されることであらうとおもふ。

第三項 蜂の記憶

一匹の蜜蜂が偶然蜜か砂糖かを發見すると、直ちに其巢に歸來して之れを其同僚に通知し、相共に連れ立つて採集に出かけると云ふ點から見ても、蜂に記憶力の存することは明白な事實で、今更説明するに及ぶまい。然らば記憶の存する時間は何れ程であるかと云ふに、之に對しては確な實驗も無ければ精密な研究も無いから、確答することは出来ないが、ヒューベルの實驗などによると、少くとも半年間位は繼續して居るものらしい。今其實験の有様を抄録すると次の如くである。

或秋のこと、氏は其實験の爲めに窓の處へ蜜を載せて置いたが、其時蜂は澤山群集して來て其蜜を運び去つた。寒さの漸く強くなると共に、蜂も遂には姿を隠し冬眠の床に就いた。翌春に至り、氏は再び窓を開いて、蕩然たる春風を室内に導かんとせし時、蜜は既に取り去られて何等彼等の口にするものなきに、蜂は窓前に群をなして來り、蜜を索めること前と異ならなかつたと云ふことである。

又スチックニーと云ふ人が云つて居る處に據ると、蜂の記憶は數年間も繼續する

やうである。前に述べたヒューベル氏の實驗は單に記憶の一事實であつて尙ほ之れ以上何れ程蜂の記憶が続くかも知れない。だから或はスチグニーの云ふ如く數年間も繼續するものかも知れぬ。何れにしても記憶力の存すること並に多少の年月間繼續されるものなることは明かな事實で疑を挾む所はない。然し其繼續する時間に關しては、未だ正確なる實驗が無いので確かなことは分らないのである。

第四項 鸚鵡の記憶

鳥類は概して記憶力が發達して居るものであつて、燕が毎年同一の巢に歸つて來ること或は遠く五六十里も隔つた處に餌を捜しに廻つた鳥が、日暮には己が巢に迷ひなく歸つて來ることなどを見ても、時間空間に於ける記憶力の存することは、明らかに知られるのである。今鸚鵡の記憶力に就いてサミュエル・ウィルクスが觀察した處を述べて、鳥類の記憶力一般を察する材料としやう。

氏は英國の人で鸚鵡の記憶に就いては大分研究を施した人であるから、其結果

は信を置いて然るべき價値のあるものである。

氏が飼つて居た鸚鵡は、初めて氏の手に入つた時は、全く言語を知らなかつたので、之れが言語を覺える様を研究するには、少なからず便利であつたのである。其言語を學ぶ有様は、丁度小兒が學業を修めるのと同じ様で、又それを話すときの方法は、全く觀念の聯合作用に基くもので、吾々が話をするときの心作用と少しも異なつた所がないと云ふことである。大体鸚鵡は最も完全に音を模擬するもので、聲の調子までも眞似し、到底人間の企て及ばないほど精密に、低い音から段々高い音に上つて行くことが出来るものである。氏が飼つて居た鸚鵡は、澤山な言語や句を覺えて居たが、之れを用ふる機會がないと、數ヶ月間忘れて終つた。然し假令忘れて居ても、二三回反覆させると、直ぐもとの様に自由に使へる様になり、始めて新文句を教える時の様に困難なことは無いと云ふことである。始めて鸚鵡に言語を教えるには、先づ一語宛反覆させて、漸次其次の語に移るのであるが、其文句を總べて發音し得る様に成つても、初めの間は極めて拙劣で滑稽であるが、練習に練習を重ね、反覆に反覆を積んだ結果、遂には完全に發音し、巧妙に話す様になるの

である。

又其忘れる工合は何んな有様であるかと云ふに、文句でも樂譜でも單語でも、最後のものを一番先きに忘れて終ふ傾向がある。だから忘れかけると、随分不完全な句を言つたり、或は歌を或部分だけ歌つたりして、滑稽なことが幾等もある。是は鸚鵡の記憶には最初の言語が最も強く印象されて居る證據で、此強い印象から漸次弱い印象に向つて記憶が聯合的に喚び起されるのである。大体から云ふと、鸚鵡は觀念の聯合作用が割合に強いのであるから、餘程までは此作用によつて記憶を助けることが多い。

第五項 馬の記憶

馬は先づ動物の中では記憶力の強い方で、随分長い間其經驗を保持して居ることがある。例へば唯一回通り過ぎた道なども、久しい間記憶して、再び其道を通る時などは、始んど御者の勞なくして通り得ることがある。予は元來馬好きで、幼小の時から大分馬に乗つたこともあるが、確か十七歳の時であつたと思ふ例により

馬に乗つて川足しに出た。處が此道は前に一回通つた道であつた。予はついつかりして居つた處が馬は前回通つた道覚えて居たのか、却つて今度行かうと思ふ道に行かずして、約五六丁も前に通つた道へ乗り過ぎた。此時は自分も別に此現象に對して注意を拂はなかつたが、今から考へて見ると、馬の記憶力を説明する一つの好材料として見なければならぬ。而して前回と後回との間の日は丁度三ヶ月餘り隔つて居たのである。又ウヰジワードがダーウソに報告して居るものの中には、八ヶ年前に通つた道を能く覚えて居ると云ふ事實が擧げてある。此等の事實から見ると、馬の記憶力と云ふものは、可なり強いものであると云ふことが解るであらう。

第六項 象の記憶

象は動物の中でも賢しい動物として、常に人の口にせられる通り、記憶力などに至つても随分發達して居るものである。故に一度馴致せられて色々の藝を教はると、假令之れが逃亡して、多年野生の境遇を送り、野象の群に交つて居ても、再び捕

へられて飼養せられると以前敵はつて居た獲は、大抵忘れずに覚えて居て、直ちに之れを行ふことがあると云ふことである。コールスと云ふ人が自分から観察した話であるが、或時一匹の善く馴らされた象が荷物を運搬して居た時突然虎の香がして来た爲、其れに驚いて遠く逃げ去り、野象の群に加はつたことがある。十八ヶ月の後、漸くにして飼主は之を見出し、苦心をして之を連れて歸つた。然し何分十八ヶ月と云ふ長い間、野生の象群に交つて種々荒れ廻つて居たので、以前の性質とは打つて變つて荒々しくなり、誰か近寄りでもすると、直ちに夫の長鼻を弄して投げ飛ばし、大なる損傷を負はせるのが常であつた。そこで飼主は前に之を使つて居た人ならばよからうと、其人を他の馴れた象に乗せて近寄らせ、遂に捕へて来た象の背に乗り移らせた。使つて居た其人は背に移るや否や、直ちに其耳を掴んで座れと云ふことを命令した。すると其荒れ象が前の記憶を喚び起したと見えて、其命令と同時にすなほに座つたと云ふことである。又僅かに二年間馴致された象が前例の様に逃げたが、十五年の後再び捕へられて、野生の有様から飼養の境界には入つた。其時でさへも尙ほ十五年前の記憶を有して居て、命令によつて直

ぐに服従したと云ふことをコールス氏が報して居る。此等は象の記憶力を説明するのに有力な材料であつて、又學術上にも信頼すべき例證である。

第七項 犬の記憶

犬が記憶力に富んで居ると云ふことは、何人もよく知つて居る處で、昔から犬が其主に對する報恩の作り話が多くあることによつても明かな事實である。故に今更事新らしく述べたてゝる必要もないが、少しく説明を施して見やう。

飼主に對する記憶 飼主に對して犬が強い記憶の現象を表はすことは、犬を飼つて見た人は誰しも充分に知つて居る所であるが、吾人は茲にダーウソン氏が自ら経験した所を述べて之れが證明に代へやう。氏は嘗て性質が荒くて、知らぬ人を特に嫌ふ性質の犬を飼つて居たが、所要の爲めに他に行つて五年二日を経て歸つて来た。此時氏は其記憶力を試験して見やうと、其犬の棲んで居る小屋の近所へ来て、以前氏が呼び慣して居た聲で呼んだ。犬は此聲を聞いて別段悦はし相な様子も現はさなかつたが、其聲を聞くや否や直ちに氏の許に走せ來り、恰も氏と

別ること僅かに一二時間であつたかの様に立ち振舞つたと云ふことである。犬の記憶力もまた偉大なりと謂ふべしである。

音響に關する記憶

或る音響が或る事柄と偶々聯合して、脳裡に貯へられる時は、再び其音響を聞く時には、直ちに其事柄を想ひ出す様になり、以て記憶の階段に入ることがある。斯くの如き経路を経て記憶現象が久しく續いて居た事に就いては、ローマヌスの實驗は、最も好個の例として擧げるべき價值がある。氏が嘗て田圃に生を送つて居た時、一匹の獵犬を飼つて居たが、五六ヶ月の間、氏は市の中に生活をする事となり、外出の時には必ず此犬を伴うて出るのが例であつた。所が市中では、飼犬には必ず頸環を符める規則であつたので、此犬も亦頸環を符められて居た。此頸環はチリン／＼と音のする様に小さい環が付けてあつた。犬は暫くにして其音と外出することとを聯想する様になり、遂には其音を聞くと直ぐに外出のことを想起するに至つた。後再び田舎に歸り、清く美しい野山の景色を眺めつゝ、茲に三年の星霜を経過した。或日氏は前の如く、彼犬を伴ひて市中に出で行つたが、犬は前に住んで居た家の位置、有様や街路などを悉く記憶して居た。

のみならず、夫の頸環の鳴る音を聞くや否や、犬に悦んで、前の如く外出の豫想をしたと云ふことである。

第八項 猿の記憶

凡そ教育を施し、其物に一定の性能と習慣とを與ふことを得るは、全く其物が記憶的性質を有するが爲めである。故に猿の様な高等な心理現象を表はす動物にあつては、其記憶力は甚だ強いもので、且つ其記憶の仕方も餘程高等である。猿のことに關しては、余が先に著した「人と猿」もあるから、それによつて研究して見たら、大に得る所があるであらう。されば茲には、別に猿の記憶力として例示することもなく、また之れが説明の勞も省いて置かう。

第四節 想像

吾人が嘗て經驗した事は、實に千差万別にして、數限りもないが、それ等は其時其時に於て、一々吾等の心界から消え去つて終まらうものでなく、機に臨み時に應じて、

再び意識面に表はれて来るもので、其現出に際し種々分解結合して、過去の經驗を材料とし、新思想が構成されることがある。此現象を名付けて、想像作用と呼ぶのである。而して想像力の多少は實に其人の天才たると否らざるとを區別し得る位で、人類が最も得意として居る處である。夫の理學者が萬世不易の大原理を見するの、政事家が一世を風靡する大經倫を案出するの、皆此想像力と云ふ心作用の活動の結果である。

第一項 鳥類の想像

抑も夢と云ふ作用は想像と云ふ心理現象が睡眠中に起つたもので、彼の空想家に夢の多いのも實は之れが爲めである。詩人ジエアン・パウル・リヒテルが『夢は詩の無意的技術である』と云つて居るのも、此邊の意味を表はしたものと云つても差支はない。斯く夢は想像作用と云ふことと大なる關係を有して居るものであるが、茲に鳥類に關して、想像力の存在を證すべき先輩の意見がある。即ちシールドン氏は其著書の『印度の鳥』と云ふのに、鳥も吾々と同じ様に夢を見るものであると云

つて居る。またウーゾーの書いた『動物の心的能力』と云ふ書物の中には、鸚鵡とかカナリーとかは能く夢を見るものであると書いてある。其外鷄なども夢を見るもので、夜中急に何物かに襲はれた様に、けたたましく鳴き叫ぶことがある。これも或る場合にはさし入る月光に驚いて鳴く場合もあり、或る場合には地震其他急に起つた變化の爲めに騒ぐこともあるが、此等の事情のない全く安眠中に起つたものは、夢の爲めの結果である。斯く鳥が夢を見ることは、全く其想像力のあるが爲めであると云ふことが云へる。

第二項 獸類の想像

元來想像作用と云ふものは、感覺とか推理とか云ふ様な心理作用に較べて見ると、余程實驗的に研究することが六ヶしい。従つて充分に此心の働が動物に存するや否や、又は其想像力の程度はどれ位なものであるかと云ふことを實例によつて證明することが困難である。然し此作用が動物に存在して居ると云ふことは、外の心理現象の有様から推測する時は、容易に解かる事實である。夫の獵犬が屢

を獵に伴はれて、山野を驅けて野獸を追ふものであるから、睡眠中に於て此有様を夢むと云ふことは、よく引き合ひに出される話で、また想像力の存在を示す證據である。由來犬は多年飼養の結果とも云ふべきか甚だ狩獵を悦ぶもので、常に之を連れて山林に狩るときは、其主人が銃器其他狩獵用具等の手入れ等をして居るのを見ると、其獵犬は少なからず喜んで、尾を左右に振り動かして出獵を待つものである。其性甚だ獵が好きで、爲めに其有様を睡眠中に見ると云ふことは、正に然るべき理である。其他種々の動作並に他の心理現象から推し考へても、獸類に想像力が存在して居ると云ふことは、明白な事實である。尙ほ想像のことに關しては、拙著「人と猿」を参考せられたら、稍々参考の材料となるであらう。

第五節 推理

推理と云ふことは、間接の判断作用であつて、言を換へて見ると、既に經驗して居る或る事物からして、之れと稍状態を同じうして居る他の事物に向つて、斷案を下すことがある。例へば今戦争の後に於ては、其國民の身體が稍虚弱になるもので

あると云ふことを知つて、日露戦争の後にも、矢張國民が虚弱になるであらうと云ふことを判断するのは、即ち此作用である。凡そ事物に就いて、吾々が思考するには、必ず此經過を要するもので、推理作用は必ず三段論法の行程を取るものである。

第一項 蜂の推理

蜂は昆虫類の様な比較的下等な動物であるにも係らず、其心理現象には、甚だ面白い事實が多くあつて、昔から動物學者並に心理學者に少なからず貴重せられて、屢々引き合に出されるものである。推理作用などに至つても、蜂には可なり發達して居るやうで、随分澤山な事實が、多くの研究者によつて紹介されて居る。今茲に其一例として、ヒューベル氏が觀察した話を述べて置かう。

或時蜂が大變大きな巢を大厦の軒下に造つて居たが、偶接合個處を充分に接ぎ合して居なかつた爲めに、其一部分が破れて落ちた。そこで蜂は其脱落した部分別の場所に運んで、堅く附着せしめたのと同時に、前の巢の接合してある部分には、一層の注意を加へて、充分落ちない様に接ぎ足したと云ふことである。之れは

即ち一つの場合から一般の場合まで推測したので、一部分の落ちた事實によつて他の未だ破れない部分も或は脱落することがあるであらうと推考した結果である。故に蜂が此推理は、次の様な経過を踏んだものであると云はねばならぬ。

即ち初めに

凡べて物體は、接ぎ合した部分が他より弱いこと、

弱い部分は脱離し易いこと、

脱離したる物體は地に向つて落下すること、

等のことを知ることを得次には

外の部分にも接ぎ目あること、

此接ぎ目も前と同じ様に脱離し易いこと、

等を推し考へ、更に

此部分も接ぎ目より脱離すれば、必ず落下するものであること。

と云ふことを推測したのである。

勿論蜂に於ては、斯様に分拆的に思想を排列して推究した譯のものでなく、且其

思考の有様も、吾々の様に規則正しく行つたと云ふことは出来まいが、少なくとも吾々のなす推理作用と其性質に於て違つた所がないと云ふことは、明かであらう。尙ほ例は幾つもあるが、先づ之れで止めて置かう。

第二項 鳩の推理

ナビルと云ふ人は鳩の才智に就いて面白い観察をして居る。今其事實を擧げて見ると、或る處にバターと云ふ鳩の一種が澤山飼つてあつたが、此鳩は常に馬が食ひこぼした僅かの大麥を拾つて居たのである。然るに彼等は非常に面白い而も智慧深い工夫を凝らしたのである。即ち彼等は馬に成るべく澤山な麥をこぼさせやうと考へて、馬が麥を食べかけると、彼等の中で大きな鳩が二三羽飛んで来て、馬の目の前で激しく羽打ちをし、馬を驚かせ又は馬の眼をちらつかせて頭を左右に振る様に仕向けた。斯うすれば自然麥は澤山馬の口から四方に散らされるので、彼等は馬が去つた後、此處に集つて来て嬉しげに之れを食つたと云ふこ

とである。此方法はつまり馬が頭を振ると云ふことから、麥が飛散すると云ふことを推測したのであつて、鳩の推理作用として例示すべき價值があるもので、彼等が飼ひ主から貰つた食物が盡きた時には、必ず厩の入口に来て此方法を行ひ、馬が飛散した麥を食ふのを常としたと云ふことである。

第三項 山羊の推理

ウーグフィールド氏は山羊の推理作用即ち其才智に就いて同様の二つの観察を示して居る。其二個の場合ともに同様の事實であつて二匹の山羊が或る時突然斷崖の絶頂にて出會つた時の智力作用である。彼等は兩側共恐しい斷崖の頂上で出會ひ甲が行かうとすれば乙は退かなければならず、乙が行かうとすると甲は退かねばならぬと云ふ場合に立ち至つたのである。此場合に於て、双方の山羊は何んな手段を取つたかと云ふに、それが中々面白い。先づ最初其一匹が跳いて出来る丈け岩に接して平伏した。そこで他の一匹は其背中の上を注意して歩み去り、後に平伏した山羊も起ち上つて行き去つたと云ふことである。山羊の考へと

しては餘り賢過ぎるので、讀者も其信否を疑はれるかも知れぬが、是れ等は決して虚構の話でない。一はブリマウス、シタデルの壘壁に於て、多くの人も目證した事實で、他はアイルランドのアルデングラスと云ふ處で起つた事實である。

第四項 熊の推理

熊は動物中でも誠に高等な智力を持つて居るもので、教育の結果色々な藝を覺えることを見ても、明かに證明される所である。今熊の推理作用に就いて、ハチソンの面白い觀察があるから、之れを紹介しやう。

或る日氏が倫敦の動物園に行つて見物して居た時、北極産の熊が飼つてある檻の前へ來た。其時見物人中の或る人が熊に菓子を投げてやつたが、生憎菓子は熊の足下を過ぎて檻の中に設けてある溜池の中へ落ち込んだ。然るに熊は水中へ這入ることを好まない様子で、幾度か池畔を廻つて、頻りに之れを捕へやうとしたが到底之れに到達する見込がない。そこで熊は一策を案出したかの如く、池畔に跪いて前肢を以て頻りに水を攪拌し、一方の前肢が疲れると、また他の前肢で以て

掻き廻し、水の環流を作つて、菓子がいの方へ流れて来るのを待つて居た。熊の苦心と努力とは其効遂に空しからず、環流は遂に菓子を浮べて熊の前に來り、熊は難なく之れを穫取して食ふことが出來たと云ふことである。ハチソンは此伶俐な熊の工夫を見て、少なからず感服し、歸來之れを筆に寫し、以て永く同學の士の參考に資すと云つて居る。有名な昆蟲學者のウェストロップ氏も之れと同様の事實をヴェンで觀察したと云つて居る。吾人また此話を讀んで、其推理力の發達して居ることを驚歎した次第である。

第五項・野兎の推理

野兎は家兎から見ると、其運動も活潑であり、智力も稍優つて居る。此野兎の智力作用に就いては、獵者の屢々目撃する所であるが、彼等は自分が通つた路は、必ず其匂ひを残すものであると云ふことを知つて居るらしく、又香によつて危険が其身に及ぶと云ふことを豫知する様である。故に休眠するためとか、または其他の用事があつて其穴へ這入らんとする時には、決して眞直ぐに其穴へ向つて行かぬ

いで、用事もない處を此處彼處と駆け廻り、成るべく其通路を複雑にして、香によつて自分の居處が發見せられない様にし、最後に非常な速力で以て其穴へ跳び込むと云ふことである。兎の此思慮は、實に高尚なものであつて、複雑な智力作用の綜合した結果であるから、直ちに推理作用として見ることは出來ないが、少くとも斯かる高等な心理作用が構成されるには、推理作用の含蓄されて居ない筈はないのであるから、此事實を以て兎の推理作用を説明するのは、決して不當の事とは云へまい。而して此推理作用が如何に兎の心中に於て作用したか、如何なる活動の結果斯かる賢しい現象を見るに至つたかは、暫らく著者の説明を省き、以て讀者の研究に待たう。

第六項 象の推理

象は昔から智慧深い動物として、皆人の能く知つて居る處であるから、こゝに殊更述べる必要もないが、其推理作用に就いて面白い話があるから、二三擧げて置かう。

先づ最初エッセ氏が観察した事實であるが、或る時氏は手づから馬鈴薯を取つて象に與へた。ところが馬鈴薯は床の上を轉げ廻つて、遂に象の鼻を以てしても達し得ない處まで轉がつて行つた。象は幾度が鼻を伸ばして之れを捕へやうとしたが到底達し得ないことを知つたものと見え、暫らくは何か思案にくれた様な體たらくであつたが、稍あつて急に鼻を伸ばし、勢込めて馬鈴薯を吹き飛ばした。激しき象の鼻息によつて吹き飛ばされた馬鈴薯は、向への壁にひどく衝き當り、強く反動して後に戻り、遂に象の近くへ跳ね返つて來た。茲に於て、象は容易く之を取つて食したと云ふことである。次にはゲーウマン氏が観察した話で、或る動物園で地に何か小さな物が投げてあつた。象は之れを見付けて取らうと種々骨折つたが、とても取ることが出来なかつたので、象は前の場合の様に暫らく考へる様子であつたが、遂に一策を案じたらしく、其長き鼻を以て其物体の向ふ側を目がけて、方一ぱい吹いた。物体は之れが爲めに吹き飛ばされて、象の足下の方に飛んで來た。象は即ち直ちに其物体を鼻で取り上げ、自分の成功をさも満足したるかの如く、之を眺めて居たと云ふことである。

又象は高い處へ登らうとする時には、面白い工夫をするものである。即ち其近傍に何か適當な材料があると、直ちに之れを持ち來つて一段一段と之れを積み上げ、恰も階段の様にして登るものである。

以上の事實は誠に高尚な心理作用の結果で、實に吾々にも優る様な考へであると云つても差支がない位である。尙ほ象のことについては、面白い話があるが、之れで筆を擱めて置かう。

第七項 猫の推理

猫が智識作用の余程進んで居る動物であることは、今更云ふの必要がない位であるが、其推理作用に就いて面白い事實がピデイと云ふ人によつて、『ネーチャー』自然と云ふ雜誌に登載してあつたから、左に述べて置かう。

氏は猫を飼ふことが好きで、三匹の猫を飼つて居たが、或る時旅行をする必要が生じた爲、其愛猫を残して二ヶ月間許り旅途に上つた。氏の寓居には二人の青年が居たが、氏は打つて變つて猫をいぢめることを悦ぶ方で、氏の不在中などは特

に面白がつて之れを玩んで居た。ところが其中の一匹は英國産のもので、懐妊して居たが、氏の歸宅前一週間許に幼児を擧げた。然し此猫は彼の二青年の亂暴を恐れて其幼児を書室の本箱の後に隠し、人目にかからぬ様にして置いた。氏が歸つてから例の如く其猫を愛撫し、長い不在の無聊を慰めた後、外出して一時間許り費して再び歸宅して見ると、小猫は悉く氏の衣裝室の一隅に運ばれてあつた。此部屋は前に其猫が兒を産んだ部屋である。そこで氏は家僕を呼んで、何處より如何にして猫が幼兒を運んで來たかを尋ねると、家僕は書棚の後から、一匹宛口に啣へて運んで來たことを答へた。氏は之れに對して自分が歸つて來た爲め、二人の青年も最早幼兒に向つて害を加へる様な心配はなくなつたから、余に小猫を示して喜ばせ、且つは安全な保育を遂げたいと云ふ考へなので、まことに高尚なる推理作用の働いた結果であると説明して居る。即ち此猫は前既に此部屋に於て安全なる哺育をなした經驗を有し乍ら、主人の不在に當つては、幼兒を書齋の一隅に藏め、以て他人の危害を避け、氏の歸省を俟つて、初めて之れを以前哺育したる部屋に移したのは、確かに上述の様な推理作用の存して居たことは明かである。

第八項 犬の推理

犬は智力の餘程勝れたものであるから、昔から家畜として飼養せられ、種々の目的を以て使役せられたものである。従つて犬に關しての研究は、随分種々の方面から行はれ、大部の書物となつて居る位である。されば推理作用に關しても、其例甚だ多く、讀む者をして思はず驚歎せしむる様な事實が幾等もある。今其二三に就いて少し説明して見やう。

リヴィンストーンの觀察した事實を擧げると、或る時主人の跡を追ひかけて行く一匹の犬があつたが、遂に道が三方に分岐して居る處へ來た。氏は如何にするかと注視して居ると、犬は二つの道を嗅ぎ廻つたが、主人の通行した様子が無かつたので、第三路は少しも嗅いで見ることもせず、一目散に驅けて行つたと云ふことである。此作用は極めて簡單な様であるが、少くとも次の如き推理の行程は、犬の腦中に於て急速に行はれたものと云はねばならぬ。

主人の通行した道は、第一路か第二路か第三路でなくてはならぬ。

然るに第一路と第二路とは、主人が通過した模様がなす。

故に主人が通過した道は、第三路でなくてはならぬ。

斯様に精密な推理作用が犬の脳中で起つたとすれば、彼等の心理作用は如何に高尚であるかと云ふことが解かる。

次はウイリアム、ケアルンスが観察したのを、ローマネスに報告した事實である。或る時一匹の犬が小麦の堆積してある處に伏つて居た時其犬の足許より一匹の鼠が不意に飛び出して、少し隔つた他の小麦の積んである處へ行かうとした。犬は之を見付けて追襲したので、鼠は周章して、目的地に達することが出来ず、中途から道を轉じて十二ヤード餘離れて池の中へ飛び込んで逃げやうとした。犬は之れを追尾して、己も池の中へ跳び込んで暫らく泳いだが、到底之れに追ひ付くことが出来ないことと云ふことを知つたので、早速後返りして岸に上り、池邊を廻つて對岸に至り、鼠の泳ぎ着くのを待つて居た。鼠は犬が先き廻りをして居るとは露知らず、泳ぎ疲れて漸く岸に着けば、犬はやれ御苦勞と云はぬ許りの風情で直ちに之を捕へ、難なく喰ひ殺した。ケアルンスは之れに對し、余は今まで斯かる著しい例を

見たことがない。若し此例を以て推理作用でないとする人あらば、推理作用なるものは他に無しと云つて、犬の推理の高尚なことを賞讃して居る。

第三章 感情

春の嵐を憎み秋の月を賞し、夕の燈に泣いて朝の日に笑ふは皆是れ人の情である。月に吟じ花に歌ふも亦是れ人の情である。春の野邊に嘯り秋の千草に鳴き、夕の深山に妻を呼び朝の林に友を索むるは皆是れ動物の情である。月に鳴き花に舞ふも亦是れ動物の情である。實に此情と云ふものは人間にも他の動物にも等しく認むることが出来るもので殆んど變つた所のないものである。人が朝起きてから夜眠る迄の有様を見るに、一つとして感情によつて左右せられ、情によつて動かされないものはない。如何に冷靜淡泊な人だと云つても情に支配せられ、愛に動かされないものはない。殊に動物などになると高等な人間よりか遙かに情によつて行動する部分が多いのである。思ふに感情は動物(人類も含ませて)の心界現象の本源ではあるまいか。

さて感情と云ふものは何んなものであるかと云ふに、一言で之れを蔽へば、苦樂の情又は快不快の感である。然らば快不快の感と云ふのは何んなものであるか

と云ふに、之れは甚だ困難な問題で、直ちに返答することが出来ない。然し乍ら快不快がなぜ起るか、と云ふ其原因に就いては、茲で説明することが出来る。即ち快樂が起るには、吾々が外界または内部より感受する刺激が弱くて、腦に充分な營養状態を得させた時で、不快の感が生ずるのは刺激が強くて、腦の營養状態を悪くした時である。此腦の營養状態が適不適なるによつて、快感不快感が生ずると云ふことに關して、現今有力な説が二つある。一つはマイネルトと云ふ學者が稱へる説で、快不快の感が生ずるのは、腦全体に對する營養状態の如何によるもので、或る刺激があつて其刺激が若しも強い刺激である時は、腦の表面の灰白質は之れに對して抵抗し、動脈は反射的に收縮し、茲に腦は養分の不足を來し、不快の念を生ずるが、若しも弱い刺激である時は、全く之れと反對で、灰白質の抵抗は無く、動脈は開張し、血液の補給は充分となり、茲に快感を生ずるに至ると云ふのである。他はグントが稱へる説で、生理上から營養の如何にあると説明を加へたのは、マイネルトの説と同一であるけれども、氏はマイネルトの様に腦全体の營養如何にありと云ふのではなくて、吾々の前頭葉中には、多くの複雑した感覺を總括して、知覺とする

統覺作用の中樞と云ふものがあつて、此中樞に對する營養状態の如何によつて、不快が生ずるのであるとして居る。マイネルトの説と變つた所は、腦全体とせずして、腦の一部とした點である。然し何れも生理上の事實を基本として、説明を企てたのは同一である。此兩説は現今の問題となつて居る位で、まだ何れとも確定しないが、共に信頼すべき説たるは免れない所である。

第一節 憤怒

憤怒と云ふのは、不快の情を引き起した原因の觀念が、不快感と結合した場合に、其原因が有情のものであると、積極的に其不快感を起したものを排斥し、之れを滅却しやうとするとき起る感情である。故に憤怒は其相手を排斥し、復讐をもしやうとするものである。茲に其起つて來る原因から見ると、憤怒に甚だ能く似て居るが、其對象物を排せんとするよりも、寧ろ自ら避けやうとする消極的の心作用がある。之れは嫌惡であつて、憤怒とは其結果の活動が違ふ許りである。又憤怒は恐怖と心理學上餘程似寄つた點があるもので、何れも自己を保護する爲めに、先天

的に賦與せられた情緒である。唯其保護活動の方面が違つて居るのみで、心作用の起る目的は一つである。即ち憤怒は自己の生存を全うせん爲めに、積極的に活動するもので、恐怖は自ら危険を恐れて、之れに近付かす、以て消極的に自己を保護するのである。憤怒、嫌惡、恐怖等の心理作用が動物生存上に必要があつて引き起される心象であることを知つたら、生存上却つて不適當な憤怒、恐怖、嫌惡等はしたくないものである。

第一項 蜂及び蟻の奮闘

蜂の中には盜賊蜂と稱して、剽奪に甚だ長じたものがある。此蜂は己れが蜜を集めることをせずして、其勞力を措し、他の蜂が集めた蜜を掠奪するのである。斯んな蜂が居る蜂の巢があると、其近くにゐる他の蜂の巢は、此等の蜂の爲めに奪取せられる蜜と云ふものは、随分多いものである。故に此竊盜が見付かつた時には、盜まれた方の蜂はなかなか承知しないで、茲に大混亂が引き起され、兩巢の間には一大戦闘が開始せられるのである。また同巢内に於ても、時々仲間喧嘩をする

ことがある。此等の點から見ても、蜂には怒りの情が存在して居ることは確かである。古い諺にも、怒りは動物の情、笑ひは人間の情と云つて居るが、動物の感情の中でも、最も明瞭に其存在並に状態を見ることが出来るのは、此憤怒の情である。

次に蟻のことについて述べんに、蟻もまた其憤怒心に就いては、充分に吾々が證據立てるべき實例を見ることが出来るもので、彼等も亦蜂と同じく、屢々闘争を引き起して、全巢悉く敗滅に歸する様な大活劇を演ずることがある。能く世人が云ふ如く、蟻は義憤を發し、友の爲めには其命をも捧げて奮闘し、決して死を顧みないものである。誠に蟻は小さな昆虫とは云ひ乍ら、義侠心に富んだ性能を有して居ると同時に、憤怒心の發達も甚だしいものと云はねばならぬ。斯く蜂及び蟻は其性質生活の状態、団体組織等に於て、甚だしく相似よつた點の多いものであるから、特に蟻または蜂だけに關して、研究せられて居るものが少くない。殊に蜜蜂の如きは、蜜を得る爲め飼養するものが多いから、蜜蜂と云ふ題目の下で、公にされた書物は、歐文では随分多し。

第二項 魚類の憤怒

魚類の憤怒心を觀察することは、容易でないと同時に、其現象も亦顯著であると云ふことは出来ない。然しトゲウヲの如きは、其情の著しいもので、一個の水槽中に二三匹入れ置く時は、必ず其一部分を限つて自己の領域と定め、若し他のものにして、此領域内に進入し來る時には、茲に格闘が引き起されると云ふことである。

ローマネス氏も、此魚は其体色までも變じ、所謂變粧の武士となつて、侵害者の方に近づき、其一舉一動悉く怒り情を以て充たされたるが如き有様で、進撃すると云つて居る。若し果して斯かる現象があるものとすれば、トゲウヲに憤怒の情のあることは明瞭な事實であつて、少しも疑はしい所はない。然し自分は未だ充分は研究しないが、上野の博覽會場内の教育水族館内にトゲウヲが飼つてあるのを屢々見に行つたが、どうも領域を定めて云々の様な事實は、一向發見することが出来なかつた。或は既に充分水槽に馴れて、他の者と能く馴れて居るからであるかも知れないが、自分は捕獲して水族館に持ち來たされてから以來、屢々行つて見て居る

が一向に斯んな様子も見えない。依つて水族館の魚族守衛に聞いて見たが斯かることは知らぬとのこと、更に岐阜縣の産地に向け之れを聞き合したたが、どうも斯んな現象は見たことがないと云つて來た。然し此魚は巢を作つて産卵するのであるが、其巢は常に雄によつて守られるのであるから、此時期には他の魚などが近寄ると、雄魚は随分怒つて、侵害させぬ様に防衛するものである。故にとちらかと云へば、先づ怒りの情は割合に發達して居ると云つても差支は無からう。

第三項 鳥類の憤怒

鳥類にあつては、其憤怒心も餘程明瞭であつて、誰にでも直ぐ知れることである。夫の雄鶏が互に闘争するのも、其起原は雌雄洩汰と云ふ所から、雄が他の雄に打ち勝つて、雌を得やうと云ふこと、他方面からは自己を保全すると云ふ所にあるのであるけれども、怒りの情が吾々に存するのは、全く自己保存と云ふ所から來たものであることを思ふと、鶏が闘争するのも、憤怒心の結果であると云つても差支はない。而して闘鶏と云ふのになると、憤怒は甚だしいもので、殆んど斃れるまで闘

争を續けるものである。

次に雉も随分憤怒するもので、特に其子に對する攻敵に向つては甚だしい憤怒心を表はし、闘鶏の如きも屢々之れが爲めに斃されることがある位である。

第四項 犬の憤怒

犬が憤怒することは、皆人の能く知る所で、今更茲に述べる必要のない位であるが、彼が憤怒するに當つては、耳を立て、頸の毛を逆立て、尾を立て、其相手を見詰めるものである。此等は總べて其情が高まるにつれ、筋肉が緊張すること甚だしく、特に尾の筋肉の中でも、之れを立てる筋肉が非常に緊張する爲めに、之れを壓へる筋肉を壓倒して、此結果を見るに至るものである。而して此現象は、實に吾人々類が憤怒した時の有様と異なる所がないのである。犬の憤怒の情は、余程能く發達して居るもので、一度憤怒の情を高めると、容易に之れを靜平にすることの出來ないものである。彼の一度怒つて吠え初めた犬が、憤怒を起した原因は既に取り去られても、尙ほ噓しく吠えたりするのは、實に此事を證明して居ると云つて差支はない。

此事實は確かに野蠻人の憤怒と能く一致して居る。

第五項 猿の憤怒

猿が憤怒の心象を現はすのは、極めて明瞭に觀察が出来る事實で、彼が怒る時は唇を尖らせ、恐ろしい眼を以て敵を見詰め、飛びかゝらんとするが如き有様をなし、同時に口の奥でうなり聲を發するものである。ダーウマン氏が嘗て或る動物園を見物した時、手長猿を入れてある檻の傍に來たが、此時猿は眠氣がさしたものと見え、頭を垂れて轉寢をして居た。處が一人の番人が其傍へ來て、聲高く新聞を讀み出した。猿は之れが爲めに、少なからず睡眠を妨げられたと見え、或は横になり、縦になり、頭を檻の隅に差し入れるなど、何とかして其聲を避けんと努めた。然し番人の聲は益々高くなつて、遂に猿を眠らしめなかつた。茲に於て、猿は大に怒り、檻の中を叫び廻り、番人に其默讀を促した。然し番人は却て面白がり、止めるどころか益々聲を高らめた。猿は愈々怒り出し、遂に檻の鐵柵に手をかけて、頻りに檻を揺り動かし、足を以て底板を踐み鳴らし、果ては自分が足にまで噛み付いた。

激怒の餘り、自分の足に噛み付いた猿も、血潮は流れ出し、痛さは漸く感ぜらるゝに至り、初めて怒を解くに至つたと云ふことである。激怒の餘りに自分の手足に噛み付き、己が頭を打つと云ふことは、小兒に於て屢々見る處で、特に痴持ちの小供には、此現象が甚だ多い。

第二節 復讎心

嫌惡或は憤怒の憤が一步進めば、怨恨或は嫉妬の情となり、憤怒の情が急激に發し、永く心底に藏せらるゝ時は、遂に復讎心を生ずるのである。故に復讎心は心理現象から見ると、憤怒などとは一層高等な心象であるから、憤怒心があつても、必ず復讎心があると云ふことは出來ない。従つて復讎心を有するものは、其心理作用か之れを有せないものよりも、高等であると云ふことが出来る。

第一項 鸚鵡の復讎心

鳥類は其心理作用が動物中でも比較的、高等なものであるから、復讎心などの

發達して居るものも甚だ多い。鸚鵡の如きも其一つであるが、ローマネスは猫と鸚鵡との喧嘩について、次の如き事實を擧げて居る。

或日猫と鸚鵡とが喧嘩を初めるに至つたが、之れは恐らく猫が鸚鵡の食物を轉覆したか何か之れに類似した事が原因になつたらしい。然し其喧嘩も直ぐに止まつて、間もなく兩者共に仲が善くなつた様に見えた。然し一時間餘を経た時、鸚鵡は食卓の傍へ来て、いと愛らしい聲で、さもなつかし氣に猫を呼んだ。そこで猫は其傍に行つて、何氣なく極めて無邪氣に眺めて居ると、其側に置いてあつた牛乳の壺を嘴で取り上げ、猫の頭から牛乳を浴せかけた。鸚鵡は猫が牛乳をかぶつて、此上も無く弱つて居る様を見て、如何にも憎く氣な様子で、猫を罵つたと云ふことである。此鸚鵡と猫とは同じ家に飼はれて居たもので、既に互によく馴れて居たものである。

第二項 象の復讐心

象が復讐をしたことの事實は随分多いもので、人口に膾炙して居る處である。

之れに就いてシツプ氏は面白い實驗をして居る。氏は或る時パンにバターを塗り、其中へ蕃椒を入れて之れを象に與へた。象はそれを食つたが、蕃椒の爲めに少なからず苦しんだのである。其後約六週間を経過してから、氏は再び象の處へ行つて、従前の如く之れを愛撫して居た。暫時は別に復讐をする様にも見えなかつたが、象は此間常に機會を見て居、遂に鼻に泥水を吸ひ込み、不意に氏に浴せかけたと云ふことである。又グロフス氏も、象が互に復讐をすることに就ての事實を擧げて居る。それは千八百五十年に英軍がブルト、ポールの市街を攻めたことがあるが、此時市街へ達する途中で、氣候が非常に暑く、大に水の缺乏を感じた。故に大泉を見附けると、先を争ふて水を飲みに行く有様であつた。或時此軍に従つて居た二匹の象が大きな泉を見附け、一所に水を飲みに行つた。其一匹は非常に大きな力の強い象であつたが、他の一匹は稍小さく、力も遙かに劣つて居る。此時小さい方は、桶を携へて居たが、大きな方はそれが無かつた爲、力任せに之れを奪ひ取つた。小さな象は大に之れを遺恨に思つたらしいが、何分力が劣つて居るものであるから、別に抵抗もせず、密かに機會を窺つて居た。暫らくして大きな方が泉の傍へ

行つて、今水を飲まうとする時静かに後へ下つて頭で力一杯前方へ突き飛ばした。大きな方は突然後から突かれた爲めに、全く泉の中へ倒に突き落されて、非常に困つたと云ふことである。

元來象は其体軀肥大で、運動に敏捷を缺いては居るが其心理作用は餘程高等なもので、屢々吾人を驚歎せしめることがある。象の脳量は約三千八十瓦で、人類の千三百瓦に比すると、甚だ多い様ではあるが、之れを体重に比すると、象は千二百に對して一となり、人類は三十六に對して一の割合である。故に其脳量から云ふと、極めて小さく、肉食獸の九十四乃至三百八十五に對する一、及び牛の七百五十乃至八百に對する一に比すると、殆んど話にならない位であるが、心理作用は特例として、實に高等なものである。故に象の復讎心の發達して居ることなどは、實に明瞭な事實である。

第三項 猿の復讎心

脳量から云つても、猿は人類と大差ない位で、体重に比して考へて見ると、人類は

三十六に對して一の割合であるが、猿は高等なものになると、四十八に對して一の割合である。従つて其心象は實に吾人に似た所が多く、復讎心の如きも、餘程發達して居るものである。之れに就いて面白い例がある。亞非利加の南端喜望峰には、多くの狒々が住んで居るが、一人の士官が毎日狒々が住んで居る處を通る際に、常に一匹の狒々を見るので、士官は之れを虐めてやらうと思つて、或日のこと、例の如く其の路を通過して居る際、夫の狒々が出て來たから、士官は手にして居る杖を以て、激しく之れを打擲した。爾來二三回も士官は此惡戯を續けた。處が或時士官は例によつて此路を通過しやうとする時、狒々は其姿を見るや否や、直ちに路傍の小さな穴に、水を運び入れて泥水を作り、士官が其前を過ぎんとする時、突然現はれ來つて、其泥水を士官に浴せかけた。士官は不意を打たれたことゝ、頗る狼狽した。狒々は此士官の體を見て、さも満足したるが如く、一方ならず喜んで、森林の中へ逃げ去つた。爾後士官が此處を通過せんとすると、狒々は常に出て來て、其復讎が圖に當つたことを悦び、且つ絶えず士官を嘲り罵つたと云ふことである。猿が復讎をした例と云ふものは、尙ほ此外にも幾つもあるのである。

第三節 恐怖

恐怖は元來自己生存の目的から附與された天賦の性質で、自然に豫防的に現はれて來るものである。即ち苦痛若しくは危害の將に身に及ばんとするや、自然に現はれて來る先天的の情である。夫の雛鳥が生れ乍らにして驚愕を恐れ、牛馬を怖れるのも、皆此性能が本能的に現はれて來るからである。又猫の子などの生れて、まだ人目にかゝつたことのないもの、側に近寄りて見ると、彼等は口を開いて、恐し氣に脊を立て、異な聲を出すものである。之れも矢張恐怖が先天的に自己防衛として現はれたる證左である。

恐怖が自己防衛の爲めに現はれて來る現象であることを知ると同時に、此情は總べての動物に存するものであることが知れる。鳥類、爬虫類は勿論、兩棲類、魚類、節足動物、軟体動物に至るまで、皆此現象の見られることは、何人も充分に知る所であらう。爬虫類以下の動物になると、恐怖に對しては、唯逃げると云ふ有様で、見分けるより仕方がないが、鳥類などになると、餘程明瞭に他の現象で之れを見分けるこ

とが出来るのである。例へば、鶏が犬などに襲はれた時の如きは、既に其犬が去つた後でも、尙ほ奇妙な顔付で、聲を高く張り、頭を延ばして居るものである。また雉なども、恐怖の情は、唯ならぬ顔付で、頭を延ばし、異な聲を出して之れを表はすものである。總べて動物は、恐怖の念はど發達して、本能的になつて居るものは少ない。

第一項 猫の恐怖

猫が恐れた時には、脊を高くして延び、上り耳を後ろに引き、全身の毛を立て、特に尾及び脊の毛を著しく立てて、恐ろし氣に口を開いて、異な聲を出すものである。其有様は、驚いた時と餘程よく似て居る。元來驚愕と云ふものは、不意に恐怖心を起させた時の心象に外ならないのであるから、類似の點のあることは、固より然るべき理である。また驚愕の情は、猫の遊んで居る時など、不意に近寄りて高聲を發すれば、直ぐに見られる現象で、之れが表情の様も容易に見ることが出来るであらうと思ふ。

第二項 犬の恐怖

犬が恐怖した時には、其尾を脚の間へ曲げ込み、耳を後方に引くのである。然し後方に引くとは云ふもの、頭に着ける程引くのではない。又犬は猫の様に異なり、聲などを出すことはないものである。又獵などに連れて行くことに馴れぬ犬は、山中に於て之れを置き去りにすると、勿論直ちに其主人を見出すには相違ないが、餘程恐ろしがるものである。又犬が敵に襲はれた時は、其耳を少し開いて、後方に向けて逃げるものである。此耳を後方に立てると云ふことは、疑もなく敵の動靜を窺ふ爲めで、言ひ換へて見れば、敵の足音を知らんとする爲めである。又危険が眼前に迫つて來た時も同様で、尾を脚の間に垂れ込み、耳を後方に引き、以て離かに其危害物に對して、注意を拂つて居るものである。然し犬は比較的活潑である丈、剛膽で、割合に恐怖しないものである。

第三項 猿の恐怖

猿が人類に最も近い動物であることは、皆人の能く知つて居る所であるが、其心理現象に於ても、誠によく似て居るものである。或人の觀察によるに、或る猿の如きは吾人と殆んど異なる所なく、恐怖の爲めに顔色を蒼白にするものがあること云ふことである。又ダーウソンの觀察によるに、或る大猿々が石炭運搬者の爲めに驚かされた時、其全身の毛を逆立て、將に飛びかゝらうとする時の様な風になつたと云つて居る。又英國の動物園で、或猿の前に龜を置いたのに、猿は身動きもせず大きな眼を開いて之れを打ち守り、眉を屢々上下させ、稍其顔を長くして、さも奇怪な念に打たれたらしく、且つ恐怖心にかられた様な姿をしたと云ふことをダーウソン氏は書いて居る。尙ほ氏は此時に於ける猿の態度は、全く人類の恐怖した時の姿に變らないと云つて居る。又猿の種類によつては、咽喉の奥の方でうなり聲を出して、恐怖の情を表はすものがある。其聲は丁度猫が恐怖した時の聲と殆んど變らない。

第四節 愛情

愛には生殖的愛と覺的愛との二つある。生殖的愛は又肉體的愛とも云ひ男が女を慕ひ、女が男を戀ひ、雄が雌を愛し、雌が雄に懐くと云ふが如き類である。此男女間雌雄間の愛を一步進めると、全く肉體の恣を離れ愛欲の念を去つて、單に美人の容貌風姿等を愛するに至るものである。之れが即ち覺的の愛で、此愛情は全然性質種類を異にしたものは勿論、無生物乃至は自然現象等にまでも向けらるゝに至るものである。例へば犬の子の福々しきを愛し、山川樹木等の自然の美を愛し、繪畫彫刻の人工の美、さては曉雲月夜等の自然現象等をも愛するものである。されど多くの場合に於ては單に此感情のみにあらずして、同情愛着敬慕欽仰等の情が種々に結合し、複雑な愛情を構成するのが普通である。

第一項 蜘蛛の愛情

蜘蛛に愛情の存すると云ふことは、一寸考へると戲言の様に思はれるであらうが、吾々が實際に於て観察して見ると、随分其例に乏しくないのである。吾人は今先輩諸氏が之れに就いて観察した事實を述べて、此情の存在を證據立てやう。

子に對する愛情 蜘蛛の雌は其子に對しては、餘程深い愛情を持つて居るので、次の事實などは充分に此事實の證左となるものである。或る時ペンネット氏が卵を多く抱へて居る蜘蛛をアリヂゴクの穴へ投げ込んで見た處が、アリヂゴクは名の如く地に穴を掘つて、蟻などの小蟲が轉げ込むのを待つて、之れを取つて食ふ動物であるから、早速卵が入つて居る袋を捕へて、母蜘蛛から奪ひ取つた。そこで氏は、其母蜘蛛を穴から衝き出したが、彼は其子を見捨て、去るに恐びざるものと見え、再び彼の穴へ来て、アリヂゴクに敵對した。然し固より力之れに對する筈もなければ、遂に其身も穴の中に運び去られて終つたと云ふことである。此事實は誠に簡單ではあるが、蜘蛛が其子に對する愛情の存在を證明するには、決して不十分な材料であると云ふことは出来まい。

雌雄間の愛情 蜘蛛は色情の最も發育した動物で、雄が雌を得る爲めには、非常に烈しい戦をして之れを得るもので、若し此戦に敗れた場合には、忽ち殺されて終ふものである。此戦と云ふのは、普通の動物が雌を得る爲めに、雄と雄とが奮闘して、其勝つた方が雌を得ると云ふのではなくて、雄が得んとする雌と戦ふのであ

る。此時若し雄が勝てば、雌を我物として置くことが出来るのであるが、雄が負け
た時は、遂に雌の爲めに殺されて終るのである。さて此蜘蛛が如何にして其愛情
を現はすかと云ふに、トムソンが實驗した結果は次の如くである。氏は雌蜘蛛の
一つを大きな箱の中に入れ、翌日になつてから雄蜘蛛を其箱の中へ入れた。入れ
られた雄は雌から十二インチ離れた處に立つて之れを見た。そこで雄は漸次雌
の方に寄つて行き、約四インチ離れた處まで行つて立ち止まり、雌に向つて體諛を
初めた。雌は初めは靜かに雄を眺めて居たが、暫らくして時々其位置を換へて、雄
の舉動に注目して居た。雄は漸次其脚を外方に廣げ、全身を高くし、第一對と第二
對との脚を高く舉げ、徑二インチ程の半圓を劃し乍ら、靜々と廻り初め、漸次雌の方
に近寄つた。暫くして、突然雌の傍に寄り、殆んど雌に到する様になつた。時に雌
の周圍を廻り、以て其愛情を現はしたと云ふことである。以て彼等の情の如何を
察するに足るであらう。

第二項 魚の愛情

魚類と云つても、其愛情は比較的明瞭に吾人の了解することが出来るものであ
る。今少し此情緒について例を示さう。

戀愛の情 魚類とても戀愛の情のないと云ふ釋には行かぬもので、特にトゲウ
ヲなどは、明瞭に其現象を見ることが出来る。即ちトゲウヲの雄は、自ら巢を作つ
て雌の産んだ卵を生育するものであるが、其巢を作り終つた時は、雌を求め、之れを
發見した時には、其雌の周圍を遊び廻り口を開いて、雌の口邊を咬む様にして愛情
を表はすものである。斯くして雌を懐かせた時は、之れを己が巢に連れ込み、卵を
産み付けさせて、後受精させるものである。由來魚類其他の動物でも、皆そうであ
るが、産卵期に於ては特に情が興奮せられ、愛情が鼓舞されるものである。

友愛の情 魚類中には甚だ友情に富んだものがあつた。アルデロン氏の實
験などは、確かに之れを證明して居る。氏はアテリア、ケルナと云ふ魚に就いて、此
實驗をしたのである。即ち氏は此二匹の魚を暫く一所の器の中で飼つて置いた
所が、互に非常に親密になつた。そこで氏は其一匹を他に移したのに、残りの一匹
は非常に寂しく感じたらしく、頗る憂鬱の状に見え、食物を與へても、少しも食せな