

海岸の動物

川村多實 二

數世紀の久しき間形態構造又は類縁の闡明を主目標とし來つた動物學は、今世紀に入つて轉じて生理生態の方面に其進路を求めるやうになつた。而して斯かる機運を誘導するに與つて力あつたものは、一方に於ては比較生理學と實驗動物學の勃興他方に於ては浮游生物學及び湖沼の調査の進捗である。前者は動物體が各般の外圍的要因に對應して行ふところの活動を取扱ふことによつて、生理學的生態學 (Physiological ecology) 又は實驗生態學を創始するに立ち到らしめたものであり、後者は地理學上の各區域に集合する動物群の活動を總括することによつて、地理學的生態學 (Geographical ecology) の系統を作り上げる第一着手であつたと謂つてよい。尤も生理學的生態學の方は以前から獨逸で Biologie といふ名で、多少顧慮せられつゝあつたが、地理學的生態學の方は一度 Möbius (1877) が Biocoenosis と命名して其必要を唱へたきり全く放置せられてあつたのを、十數年前から所謂 Association の研究として米國の少壯動物學者によつて盛んに論議せられ、最近に到つては英佛獨の學者亦之に倣ふ有様になつたのである。米國では單に生態學と云へば地理學的生態學

を指すので歐洲では現今之を生態學的動物地理學 (Öcologische Tiergeographie) と呼んで居る。生態學的の字は舊來の動物地理學即ち分類學的動物地理學 (Systematische Tiergeographie) に對せしめんとして冠せられるのである。

私が茲に題して『海岸の動物』といふのは、主として右に述べた地理學的生態學の立場から、海岸に棲息する動物を通覧せんとする試みに外ならぬが、之は植物學の側では既に餘程以前から行はれ來つた見方である。勿論海岸と申しても、其實種々雑多の狀況が存する筈であるから、中々一概に記述することは出来ぬ。夫故私は便宜上、淺海・潮線・陸岸及び砂丘の四區を選んで其動物の生態を説明することとする。

一、淺海の動物

陸岸に沿ふて連亘する淺水は日光の透入良く植物の繁茂に適し最も動物種屬に豊富なる區域である。Sollas (1884) 以後數年前までの總ての學者は、生物初發の地もこゝであつたと信じた位である。それは此區が地球上で最も水の物理化學的外圍狀況の變化に富む所であるからである。さて此外圍狀況の變動から此區の動物が受くる影響がいろいろある。その二三を例示すれば、第一には水溫の激變であつて、澳灣潟汀の淺海では、四季は勿論晝夜の間にも著しい高低を見ることがある。されば極地の淺海動物は急來せる寒氣のために死することが屢々であり、熱帶の貝類や珊瑚蟲類は高

溫のためにたとへ空中に出でずとも一時に斃死する例がある。其ためには又腐敗も起り易く、酸素の含量にも影響して種々の動物の生存を危くする理である。従つてかゝる變動に對する抵抗性は、沖合の動物に比較すれば遙に淺海動物に強いのである。之に就て面白いことは、Vernon (1899) がネーブルス灣内の無脊椎動物に就て爲した實驗の結果である。即ち此等動物の高溫によつて死する限度の平均溫度が夏季の方春季よりも攝氏零・六乃至一・三度だけ高かつた、それは丁度嚴冬の候に於て植物の耐寒限度が春季よりも低いといふ事實に對比せらる可きことであらう。更に多くの動物は四季水溫の差を避くる爲めに移動をなすもので、彼ナマコが岩の隙間や堆石の下に潜んで夏眠をなすこと熱帶の陸産動物に似て居る。第二には比重の變動である。申迄もなく淺海の水は季節の乾濕によつて鹽分の量を異にするから、茲に棲む動物亦之に應ずる所がなくてはならぬ。事實海産動物の體の比重は常に海水のそれに伴つて變ずるやうになつて居る。之を變滲透壓性 (Poliklosmotichism) と云ふが、Frederick (1889) は同一種の動物でも異つた所に棲む個體は、夫々滲透壓を異にすることを見た。而して此鹽分の變動に耐ゆる性質は瀧水性(半鹹半淡水性)のものに於ては特に必要なることである。第三には水の動搖及び汚濁であつて、波浪の衝擊を避くる爲めには或は體形上下に扁平なることコチ、ナマコの如く、或は底面に固着することヒトデ、アワビの如く、或は泥砂中に沒せることマテ、シャコの如く、或は岩石の隙間に潜むことウニ、イセエビ又は海百合、ウニ類

の如く、或は自から岩壁に穿孔して棲所を設けることカモメガヒ、ニホガヒ、イシワリなどの如くである。然るに體の著るしく扁平なる動物では若し不幸にて顛覆し、上下裏返しとなつた場合、舊に復するに甚だ不便である、ソデカヒの袖や惡鬼貝の棘は此意味に於て一方顛倒を防止する利益あると共に他方では死の危険を伴ふと謂つてよい。カブトカニの長い尾は彼が顛覆から起き返るときに是非なくてはならぬ器官である。一體此起き返る能力は淺海の動物には綱目の高下を問はず甚だ廣く存在するもので、然も多くの場合中樞神經の高級なる作用を必要としない。例へば切り落されたヒトデの腕一本でも、渦蟲の體の切片だけでも、起き返り得る。即ち皮膚の觸覺と局部的反射中樞とがあれば此動作は爲され得るのが原則である。

更に岸近き海水は風濤の荒るゝ度毎に汚濁し、或は河流の搬入する泥土を受けることから得たる浮泥を沈降せしめ、沿岸固着性の生物の上を被覆するから、之を防ぐ裝置がなくてはならぬ。此ために呼吸の際に出す水を上方に向けて噴出するものがある。例へばホヤ、海綿或は底棲性魚類の場合が之である。或動物は泥を避ける必要から鰓を體の下面に持つて居る。蟹の爪に生えた毛を水を濾すためと解する人もある。又浮泥の被覆に耐ゆる性が平常泥質の場所に棲む動物の方、岩盤や清砂の上に棲む動物よりも強いのが當然で曾て之を立證した偶然の出來事があつた、それは千九百六年四月ヴェスヴィオ噴火の際にネーブルス灣内に棲む海産動物中二枚貝類、ウニ類ナメクジウヲ等

が多く斃れたにも拘はらず、泥棲性の諸屬種は無事に助かつたといふ話である。

右の外淺海の動物には、海藻の繁茂せる所に棲むものもあれば、腐敗して黒變せる泥土の中に見らるゝものもあり、その色彩形態構造は勿論、その呼吸營養乃至運動の生理にも興味あるもの少くないけれども、普通にいふところの「海岸」といふ意味ではあまり關係が無いと考へるから、茲では略して置く。

二、潮線の動物

潮汐の干満といふことは、海濱の動物の遭遇する生態學的要因中、頗る重要なものゝ一である。之は強ち動物ばかりでなく、植物の生育も亦之に支配せらるゝ點多く、従つて或海藻は満潮線に、或海藻は干潮線に、他の或ものは其中間又はその上下にといふ工合に、明確なる地帶的配置を示す場合があり、（之は特に高緯度の地方の海岸にて明瞭である）動物の分布も亦之に關聯することが、少くないのであるが餘り細末に互つても如何と思つて省略する。

さて潮線附近の動物が逢着する不利なる狀況の第一は即ち右に舉げた水位の變動であつて、水棲動物が空中に露出せられ、陸産動物が水に浸潤せられることである。之に對する適應としては例へばフヂツボ、カメノテの如く長時間の乾涸に耐ゆるものがある。Vallant (1892) の測定では大約四十四時間の乾涸に耐える力があり、事實上其全生涯の二十分の十八乃至十九は空中にあるといふこ

とである。従つて此等潮線動物が短かき満潮時の間に如何に繁忙なる業務を有するかが推測せられるのである。空中露出に當つて體の水分の蒸發を防ぐ方法は種々あるが、其一は堅硬なる皮殻を有し、且つその間隙を密閉することである。例へばフヂツボの蝸、腹足類の厖の如きで、環蟲類では鰓の一部特に變形して厖を作つて居ることもある。(但しかく介殻を密閉した動物が海水の再びさして來たことを感知する理が未だ不明である。溫度や壓力で無いことは淡水や異質の海水では開かぬことで證明せられる、或は細目に開けてみるのかも知れぬ)。蟹の類は陸上に向つて數米乃至數十米も進んでも、正しく海の方に歸へる本能があるが、之は空中に於ける濕氣の微量を辨別する感受性によるものである。即ち吾々人間などには少しも無い濕度の感覺が彼等には與へられてあるが、之れも乾涸に對する適應の一である。

厖に乾涸浸水の狀態ばかりでなく、此區の動物の多くは、此潮汐の上下に隨伴したる他の種々なる狀況から影響を受けるのである。例へば干潮の際所々に残る水潦 (Tide pool) の動物は倅に水を離れぬけれども、比重の激變におびやかされるのである。昔 Bendant (1816) 既にフヂツボ、ヨメノサラガヒ、カキ、イガヒ其他が淡水に入れても死せざることを實驗して居るが、夏の炎天などには反對に水潦の水が蒸發して鹽分の濃度が高まる場合もある。硬骨魚類以上になると、大抵恒滲透壓性 (Homosmoticism) であるが、それでもよく調査したならば干潮水潦に閉ぢこめられて遊ぶ魚類の

方幾分右の如き抵抗性が強いことが立證せられるかも知れぬ。

然るに潮汐の干満は常に規則正しく起るものであるから、潮線附近の動物の習性とか生理的現象とかにも、之と平行したる律動の存する場合が少くない。例へば歐洲の海濱に棲むコンボルタ屬の渦蟲は干潮時の波靜なる時砂面に匍ひ出し、満潮時には砂中に潛入する律動があるが Bohn (1905) 其他は此動物を潮汐のなき水族函の中に移しても尙十回位は此律動が續き、其後は次第に不明瞭となつたと報告した。同様なることはヤドカリの活動で Drzewina (1908) が見、環蟲類で Piéron (1909) が見たといひ、又インギンチャクの伸縮やタマキビ（海岸岩面に棲む小さき巻貝）の移動に就ても Bohn (1907) が若干時殘留すると記述した。然し此インギンチャクとタマキビとの場合は、其後米國學者の實驗によれば直接潮汐の影響の存在するときに限られ、水族函に移せば直ちに消失するといふことである。即ち律動は動物に本能的に固定し居らずして、未だ Dependent rhythm に屬するといふのである。干潮水潦内で收縮休眠せるインギンチャクが潮のさし來ると共に展開活動を初めるのは、或は水溫の差によりて促がされるといひ、或は酸素に富む水に遭ひて覺むるものといはれたが Parker (1917) は之は水の動搖が刺激となるものであることを立證した。

次に潮線區の海濱が有する第二の要因は波濤の衝擊である。従つて岩盤に固着する構造に於ては此區の動物が最も完全なる裝置を有つといつてよい。Darwinは蔓脚類に其爲めの特殊の腺を發見し

た 吾々がインギンチャクや腹足類を探らうとするとき體がちぎれても離れぬことがある。ハゼの類では胸鰭が變形して吸盤を形づくつて居る。其他或ものは粘液を泌出し、或ものは足蹠面を以て岩面の凹凸を挟み又は押して、或ものは未だ不明なる手段によつて、兎も角も地盤に密着する習性を得て居るのである。之に關聯して面白きことは、干潮時に食物を漁りて徘徊するインアワモチ、ヨメノサラ等の腹足類が、巧みに元の位置に歸り來る所謂歸家本能(Homing instinct)を示す事實である。此習性は如何なる感受器を使用するかは不明であるが、豫でから地盤を掘つて固着に便利なる様自己の體形に合致したる場所即ち家を有することから、復歸を必要とするものである。

波浪の衝擊を避くる第二の手段としては砂中に孔を穿ちて之に潜むことであるが、多くの無脊椎動物は此生態をとつて居る。特にインガニ、シホマネキ、ヘイケガニの如き蟹は人のよく知る所では此孔に食物を貯へて潮満ち來れば入口を閉塞し置く種もある。此砂中を潜る運動法としては紐蟲類や環蟲類の様に柔軟にして伸縮自在なる體を有するか、或はカシバン、ハスノハ(共にウニ類)又は或貝類の様に扁平にして潜行に便なる外殻を有することが利益である。尤も砂中の貝類にも球形に近い介殻を有するものもあるが、之は壓力に耐ゆるといふ別のプリンスプルから來た形態であらう。而して砂中に潜む此等の動物の運動が如何に速であるかといふことは、沙干狩でマテの採集を試みたる人はよく知つて居るだらう。但し食鹽を一つまみ穴の中に入れて不意に跳び出す

あの動作の生態的意義は未だ不明である。或は化學的刺戟によつて激發する無意味な反射運動であるかも知れぬ。

最後に潮線附近の區域が有する重要な生物學的要因は、各般狀況の多趣多様なるに連れて、食物の豊富なることである。従つて大形の動物が來り集まることも少くない。特に遠淺の砂濱では干潮時に露出する地面が甚だ廣大であるから、茲に所謂 *Shore birds* 即ち鷸千鳥類の大群が「附く」わけである。九州の有明灣や千葉縣の東京灣沿岸、さては古歌の名高い鳴海潟の濱千鳥は即ちそれである。而して此干潟に於ける食物の關係は、決して鳥類との間ばかりでなく、各種綱目の間に行はるゝ生存競争を實見するにも便利である。之は生態學の歴史から云つても面白いことで、曩きに述べた Moebius が千八百八十八年始めて *Associational oecology* を唱へ出したときには米國の *Oyster bed* の研究を根據とし、十年後再び獨逸ホルスタイン地方のカキ場の研究を基礎として居るのは、興味ある事實である。

三、陸岸の動物

以上二區の動物として論じたものは水棲性にして陸岸に近く存する種屬であつたが、之からは空氣を呼吸する動物にして海水に近く徘徊する場合である、就中洋上に立てる小島や岩礁を以て成る陸岸に於ては一種獨特の生態が認められる。凡そ海岸の土地は、マングローブの林が其儘海に沈み

行くといった熱帯の澳灣を除けば、大抵風強く樹木無く炎日直射して乾燥甚だしき所であるから、動物の永住には不便なる地といはねばならぬ。従つて小形の無脊椎動物の分布は概して甚だ稀薄であつて、僅に塵芥の堆積せる間に身を托する節肢動物位が豊富なる分布を示すのみである。然し平常海上に浮びて生活する海獸海鳥に取つては、之が最も大切なる休息所であり、育兒産卵の場所である。彼ラッコ、オットセイ、アシカ、アザラシ等が北極に近い小島に往つて蕃殖すること、ウミガラス、カモメ、ペンギン其他が諸所の岩礁に雛を育てる如きが即ち之である。熱帯地方でもペリカンやフラミンゴの如き鳥が海岸に營巢するが、多くは廣い海から狭い島嶼に集合することであるから、其蕃殖地に於ける員數が非常なものとなること、よく寫眞等で見ることである。どうかすると成長して巢立ちした鳥が岩盤の上に並び切れぬ程に満員であることもある。従つて雨の少き地方であれば鳥糞の巨大なる堆積をも生ずる筈である。我邦でもミヅナギドリ類の棲む島では土中に穿たれたその巢の穴が、海岸に幾百千となく集まつて居る。而して海岸に産まるゝ卵には斑點の有るものが多いが之れは海岸の礫に見紛ふための保護色である。又岩石の凹みに産まるゝ卵には兩端鈍銳の差の著しいものが多いが、之は海中に轉げ落つることを防ぐ仕掛で吾々が試みに強く吹いてみても轉び行くことの代りに同じ所でキリキリ舞ふといふ有様で、樹洞に巢くふ鳥の卵が殆ど球形なものとよき對照である。

鳥獸以外の動物では爬蟲類が時に海岸に群居することがある。例へば有名なるガラパゴース島の蜥蜴の如きがそれで、海に入つて食物を求める迄になつて居る兩棲類は空氣の乾燥には全然耐え得ざるものであるから、海岸には殆んど見られぬ。

四 砂丘の動物

強烈なる海風は岩石無き海濱に細砂を吹き寄せて、こゝに砂丘を作る。水分の缺乏が植物の生育を沮む爲めに、大樹なく草木少く、動物の發育に向つては前項に述べし海濱よりも一層不都合である。従つて小形なる動物が茲に永住することは困難である。これが砂丘に棲息する動物が種類貧しく、唯適應力最も強き昆蟲類か之と習性の似たる蜘蛛か又は乾地に耐ゆるトカゲ類に限られて居る理由である。然らば之等の動物は如何にして砂丘に生活するかといふと幼アリジゴクの如き特殊の昆蟲は別として、多くは砂中に堅坑を穿ちて數寸乃至數尺の底に隠れて日中を過ごし、夜間出で食物をあさり歩くのであるが、砂丘といつてもこの位深く掘れば砂は充分濕つて居り、夜分には表面でも露が可成り多く結ぶらしい。丁度アフリカの沙漠でも夜にはシットリ露を結ぶことがあるのと同様である。そこで興味あることは異つた科屬の昆蟲や蜘蛛が生態の上に於てよく一致して、全く同じ様な坑を掘り同じ様な位置に潜んで居る有様で、之は私が數年前鳥取縣の砂丘で確かめ得た事實である。

沙漠の生態を記す學者は晝間の閑寂なるに反し、夜間の繁忙なることを説くが、此狀況は砂丘に於ても全く同様である。即ち上記の小動物の活躍ばかりでなく、それ等を食餌とし、若しくは海から打ち上げられた魚などを求むる鳥獸例へば五位鶯、鶺鴒、野鼠又は狐、山犬の如きものが周圍より出て來り徘徊する。Thienemann (1910) は獨逸の砂丘の鳥獸として種々の科目の多數の種を擧げて居る。尙砂中に潜む幼昆蟲などを食とするモグラも亦多數に棲息して居るのが常である。

海龜の類は夜間砂濱に上り來り尾と後肢とを以て出來得る限り深き孔を掘つて産卵し土を覆ひて海に歸り去る。然るに之から孵化した幼い龜は砂上に匍ひ出すと直ちに海の方に向つて歩み行く本能があつて、少し位土地に高低あつても其方向を誤らぬ點で、人に注意せられる習性であるが、之は Parker (1923) が實驗して、前に記した蟹の場合の様に濕度を感じてするのでなく、地平線附近の打ち開いた景色を目標とする趨向性であることが判明した。

以上述べ來つたところは海岸動物の生態に關する極概略のことであるが、我邦は四面動植物に豊富なる海を繞らし、沿岸の地理的狀況も種々あり、又四季氣候の變化も著るしく、海岸動物の生態的研究には絶好の地域と謂はねばならぬ。私は我邦の動物學者が相協力して此方面の調査を進めんことを希望して止まないものである。(完)