

### 性別決定と細胞學上の事實

今生物學の立場から見れば、性別の決定は、兩親の性の何れかが、其子に發現するに外ならぬので、全く一の遺傳現象である。隨て遺傳の研究によつて之が解決を期せねばならぬ。果せる哉、晩近に至りて非常に長足の進歩を遂げたる實驗遺傳學は、此の暗黒なる世界に大なる光明を投げた。今茲に此の關係に深く立ち入るとは、本論文の範圍でないから、之を差し控へるが、要するに、性別の決定も亦、特殊の遺傳物質の存在による者で、其の遺傳物質は他の一般遺傳物質と等しく、メンデルの法則に従つて離合集散し、其の排列の如何によつて、或は雌性を生じ、或は雄性を現はすことが明瞭となつて來た。換言すれば、精蟲或は卵の内に、雄性を生ずべき遺傳物質か、或は雌性を生ずべき遺傳物質かが、豫め存在して居て、其合體する模様如何により、夫から出来る個體の性

別が決定されるのである。而して遺傳學上より得られたる此成績は、細胞學上の知見によりて、更に確實なる根據を與へられた。夫は性染色體なる者の發見であつた。

抑々細胞核中の染色體なる者が、遺傳の現象と大切なる交渉を保つて居て、各種の遺傳物質を其中に有つて居るだらうと云ふとは、有理なる根據の下に推定されて居るのであるが、近時細胞學の進歩によつて、染色體に關する種々有益なる知識が得られた。即ち染色體の數は、生物の種類に従ひて一定せること、又染色體は決して皆な同様の者でなくして、恐らく各個に其の性状を異にして居ること、而かも其の各は自己と相等しき相手を有つて居て、幾組かの對から出來て居ること等であるが、殊に性別決定の問題に關して重大なる意義を有することは、種々なる動物に於て、精蟲か若くは卵か、どちらか一の生殖細胞の染色體は、幾組かの對をなせる染色體の外に、對をなさない、即ち、相手を有たない染色

體が見付かつたものである。此の染色體は、種々なる點に於て、他の幾組かの對をなせる者に比較して相違して居るから、他と區別する爲に、之にX染色體若くは異常染色體等と云ふ名稱を與へた。斯様な關係は、始め昆蟲類の生殖細胞を研究する際に發見されたのであるが、昆蟲類では多くは其の精蟲が、幾組かの對をなせる染色體の外に、一個のX染色體を具へて居て、隨て其染色體の總數は奇數である。然るに卵の染色體が何れも對をなして居るから、其總數は常に偶數で、而かも精蟲よりも一個丈多い。例へば鼠の或る種類では、精蟲たるべき細胞は、二十一個(十對の普通染色體と一個のX染色體)の染色體を有つが、卵では二十二個を有て居る。而して近時の研究によつて、廿二個の中、十對は普通の染色體であり、残り一對はX染色體であることが明かとなつた。元來生殖細胞に於ては、受精によつて之が合體するに當つて、其の核中の染色體の數を倍するとなき様に、受精に先ちて、減數分割なる機能に依つて、各其

の染色體の數を半減するものである。之れを生殖細胞の成熟と稱へる。そこで上に述べた様な場合では、減數分割を行ふに當りて、卵の染色體は丁度等分されて、各十個の普通染色體と、一個のX染色體とを有つ者になるから、何れも相共に等しき一通の者しか出來ないが、其の際精蟲に於ては、對をなせる普通染色體は等分するけれども、相手を缺けるX染色體は、二分せる何れかの細胞内に其儘移り行くから、成熟せる精蟲では(イ)十個の普通染色體のみを有せる者と、(ロ)十個の普通染色體の外に、尙、一個のX染色體を有つ者との二通が出來ることになる。そこで、今若し、(イ)の精蟲によつて卵が受精されると、其の結果は二十個の普通染色體と、一個のX染色體とを有つた者、即ち、雄性を生じ、之に反して、(ロ)の精蟲が卵と合一すると、二十個の通常染色體と、二個のX染色體とを具ふる者、即ち、雌性となるのである。斯くX染色體の數の如何によつて、性別が決定されるのであるから、之を一名性染色體とも云ふので

ある。

多くの昆蟲類、即ち、「ムカデ」クモ及び蜘蛛の如き線蟲類を始め諸種の哺乳動物に於ては、前例に示した様に、雄性は一個のX染色體のみを有つか、或は往々一個のX染色體と、之に相對せるY染色體なる者を具へて居るに反して、雌性は二個のX染色體を有つて居る。隨て、生殖細胞の成熟に際して、精蟲にはX染色體のある者と、之れなき者との二通が出来るが、卵には何れもX染色體を具へて居る者計りで、一通しかない。斯くて二種の精蟲と一種の卵とが出来る。之に反して、海膽の如き棘皮動物並びに蝶類、蛾類及び恐らく鳥類では、一種の精蟲、二種の卵を生ずる者である。此の場合にも、受精すべき生殖細胞の何れかと、豫め雄を生ずべき條件と、雌を生ずべき條件とを具へて居て、其の受精によつて性別が決定さるゝと云ふ一般の理論には變りはない。

人間では恐らく、多くの哺乳動物と等しく、精蟲たるべき細胞の染色

體の數は卵の夫に比して一個少なく、即ち、二種の精蟲と一種の卵とを生ずべき者と見做されて居る。ガイヤー氏は、黒人の材料で、精蟲は總數二十二個の染色體を具へて居り、其中二個はX染色體であつて、成熟に際しては十個の普通染色體のみを有する者と、此の外に尙二個のX染色體體を具へ、都合十二個の染色體を有て居る者との二種類が出来ると唱へたが、最近に至りウイニワーター氏は、人の精蟲には四十七個(其中一個はX染色體)卵には四十八個(其中に二個のX染色體がある。)の染色體があつて、隨つて精蟲の成熟に際しては、二十三個の普通染色體のみならず、其の外に尙一個のX染色體を具ふる者との二様が出来、前者が卵(何れも皆二十三個の普通染色體の外に、一個のX染色體を有つて居る。)と合一すれば男を生じ、後者が卵を受精すれば女子を造ることを述べて居る。

### 兩性の數の割合

扱以上の見解が正當であるとする、精蟲か、然らざれば卵か、何れか一方に於て、雌性を造る條件を具へた者と、雄性を生ずべき條件を具へた者とが、相等しい數に於て造られ、之が他性の生殖細胞と全く偶然に合一することによつて、性別が決定されるのであるから、雌が出来る機會も雄が出来る機會も、相等しい譯で、隨て多數の統計を取つたならば、雌雄の數は略同一であるべき筈である。而して又、兩性の數の割合に關する統計は事實に於て之を證明した。普通雌一〇〇に對して、雄の生まれる數は、牛では一〇七、豚では一一一八、大鼠及び鳩では一〇五、馬では九八三、家鶏では九四七と云ふ風に、何れも略相等しい。人間では生産の統計によると、女一〇〇に對して男一〇三——一〇七の間に上下する。尙死産・早産等の統計では、女兒一〇〇に對して男兒一三〇——一三

五に當つて居るから、人間では女性の出来る數よりも男性の出来る數の方が可なり多いのである。

### 性別の決定は先天性の内的原因に基づく

斯く多數の統計に徴すれば、男女雌雄の數は略相匹敵して居るのであつて、理論上豫想した所とよく一致して居る。猶又、人間では男性が稍餘計に出來たり、犬でも或る種類では、雌一〇〇に對して雄一四〇と云ふ様に、雄が澤山出來るとは、一寸考へると、先の理論と矛盾する様に見えるが、併し一步退て考へると、必ずしも相容れない現象ではない。例へば、精蟲が二種出來る時には、若し雄性を生ずべき精蟲の方が、雌性を生ずべき精蟲よりも稍小さく、輕快敏活に運動し得る者としたならば、縱令兩者の數は相等しくとも、雄性を生ずべき精蟲が卵を受精せしむる機會が多くなつて、雌性の數よりも稍多くの雄性を生ずべきである。

そこで以上、遺傳學上細胞學上の事實より歸納せる結論が正當であるとするならば、性の根本的差別は兩性生殖細胞の何れか一方に於て、已に業に自己の中に具有せられて居る者で、即ち、先天的内的原因による者で、受胎すると同時に決定さるゝ者である。隨て或は榮養を加減するとか、或は溫度を變化するとか、兩親の年齢の如何とか、其他種々なる事柄によつて、後天的外的に之を左右せんと欲しても、夫は到底不可能であると言はねばならぬ。

### 性別の決定と後天的外的影響

然し自然は決して、爾かく餘裕なき窮屈なる者ではない。從來よりの經驗、及び近代の統計的事實に基ける推測は、又其の中に多少の眞理を具へて居る。即ち種々なる外的條件が、多少性別の決定に影響を及ぼすと考へらるゝ場合が、實驗的に確められて居る。ヒープ氏の報告による

と、カナリヤ鳥は、溫度や榮養を變化する事によつて、一方の極端では、雌一〇〇對雄七七より、他方の極端では、雌一〇〇對雄三五三の割合に變動せしむることが出來た。ヒープ氏の考によると、如斯き場合に於ては、榮養を制限し、且つ早くから生殖せしむると、雄鳥が餘計出來、之に反すると、雌鳥が澤山に出來る。恐らく榮養不十分なる時は、雄を造るべき卵(上述の如く鳥類では卵二種、精蟲一種である)がよく發育し、之に反して榮養十分なる時は、雌性を造るべき者が餘計に發達する爲であらう。人間及び動物で、氣候の如何により、産兒の性別の數の割合が大に變化し、人間では、一般に小供が多數生れる折には、女兒が割合に多く出來、生産率の低い季節には、男兒が割合に多く生れるのも、恐らく同様の關係で説明が附く。即ち餘計に受胎が行はるゝ時期、換言すれば生殖慾旺盛の時期には、一般生理的機能も亦盛んで、榮養は一般に佳良であり、隨て餘計に雌性を造るべき生殖細胞の發育を促すのではなから

うか。其他兩親の年齢と、産兒の性別との間にも、確かに一定の關係がある様であつて、猫の如きは、雄の年齢が著しく影響を及ぼす者で、若い雄は餘計に雌を造り、老いたる雄の子には雄の兒が多いとは、一般に信ぜられたる事實である。人間でも、既に述べたホーフアツケル、サドレルの法則に云へる如く、古來より此點に注意が拂はれて居る。最近エーフルト氏は、多數の之に關する統計的研究から、一般に母の齡が父より著しく少ない場合には、女子が割合餘計に生れ、之に反して母の齡が父よりも著しく多い場合には、男子の生れる割合が増加すと云つて居る。是等も矢張、年齢の推移と共に起る榮養上の關係が、性別を定むべき生殖細胞に影響する結果であるかも知れぬ。

殊に性別決定に關する顯著なる外的影響のあるとを、實驗的に明示したのはリヒャルド、ハルトウイヒ氏の實驗である。氏は、蛙の卵を取り、其一半は産卵後直ちに受精せしめ、他の半数は産卵後六十四時間を経過

した後、始めて同一の雄によつて受精せしめて見た所が、前の場合では發育せる者の雌雄の數の割合は正規の通で、略相等しかつたが、後の場合には其割合が非常に變動して、雌一〇〇對雄七〇〇となつた。クシヤケフイチユ氏は、更に進みて八十九時間の後始めて受精さして見た所が、發育し來た者は、殆んど全く雄性の仔蟲のみであつたとを報告して居る。キング氏は、又蝦蟇の卵を取り、之を少しく乾かした後受精さすと、餘計に雌を生じ、之に反して少しく酸を加へた水中に受精さすと、雄が餘計出來ることを述べて居る。此等外的影響が如何にして著しく性別の割合を變動せしめるかの理由は、未だ不明の點が多いが、併し何れにせよ、何等かの關係によつて、性別を決定すべき生殖細胞の、彼れと是れとに、異つた働を及ぼす結果に外ならぬのである。

由是觀之、性の根本的差別を惹き起す原因は、一に内的先天的の者で、初から生殖細胞内に其條件が具はつて居て受精し、一個體の原基が形成

さるゝと同時に、早く既に性別も亦決さるゝのであつて、後天的に外的に直接之を如何ともすることは出来ぬ。然らば性別の決定は全然先天的の者で、動かすべからざる者であるかと云ふに、必しもさうでない場合もある。「夫のヘルトウイッヒ氏の實驗の結果の如きは、外的影響によつて通常ならば雌たるべき筈の者をも、雄たらしめた者と考へねばならぬのであつて、明かに後天的外的影響が、性別の決定に關與する場合である。然して斯の如き外的影響は、性別の決定を行ふべき生殖細胞の發達及び生存等に何等かの働を及ぼし、其の結果、間接に雌雄の生るゝ割合を變化せしめる者と考へねばならぬ。而して如斯き場合は昆蟲類では嘗て見られないが、之に反して蛙や蝦蟇の如き兩棲類では屢々見られた所である。

### 婦人は卵巢あるが故に婦人らしきか

然らば即ち、性の附帶的差別、就中、第二性徴の決定は、何に基づくのであるか、換言すれば、男は何故に男らしい形質を表はすか、女は何故に女らしい性状を示すのであるかと云ふに、之に關しては二の説が關つて居る。其の一の説によると、第二性徴の發現は、全然第一性徴、即ち、性の根本的差別に附隨する者である。乃ち、夫の偉人ウイールヒョー氏が嘗つて、「婦人は其生殖腺あるが故に、婦人たり得るのである。眞の婦人に於て、吾等が嘆賞し敬愛する凡ての婦人らしき美德は、一に卵巢の賜である。」*Das Weib ist eben Weib durch seine Generationsdrüse. Alles was wir an dem wahren Weibe Weibliches bewundern und verehren, ist nur eine Dependenz des Eierstockes.* と謂つた様に、卵巢あるが故に婦人が婦人たり、睾丸あるが故に男子が男子たり得ると主張するのである。之に反して第二の説によると、第二性徴も亦内的先天的に、初から決まつて居る者で、生殖腺の働によつて影響されて、始めて決定さるゝ者ではないと言ふのであ

る。此の二説は、何れも十分の根據を具へて居て、驟かに其の何れを取り何れを捨てる譯には行かぬ。

第一説の根據たるべき事實は澤山あるが、就中、後に述べんと欲する様に、蛙や鳥や哺乳動物等で、幼時に生殖腺を除けば、其第二次性徴が十分現はれて來ないが、然るに此一旦去勢した動物に、再び生殖腺を植ゑて見ると、明かに第二次性徴が現はれ來るが如きは、最も明白に、生殖腺が、第二次性徴の發現に離る可らざる重大なる根源を爲すとを示す者である。さりながら、第二次性徴の發現は、必ずしも生殖腺を待つて行はるゝ者でないといふ第二説の證據となる事實も澤山ある。例へば昆蟲類は辜丸を去勢して、其後に卵巢を移植しても、依然として雄の第二次性徴が表はれ、卵巢の影響は殆んど絶無である。又、動物及び人間等でも、辜丸を具へながら、第二次性徴は婦人の様な者や、或は其の反對に、卵巢を有ちながら、男子の様な第二次性徴を示すものもある。之を、

第二次性雌雄同體 *Hermaphroditismus Secundarius* と唱へる。

### ◎ 性別決定問題の總括

斯様に、性別決定の問題は、紛糾極りなき者であるが、吾人は現時に於ける之に關する幾多の研究を綜合して、次の如く之を概括することが、最も適切であると信ずるのである。細胞學の示す如く、性染色體の存在によつて、性別を決定すべき内的、先天的條件が始めから具はつては居るが、併し、性染色體の有無多少に基づく、生殖細胞間の性質上の相違は、動物の種類によつて其の程度を異にして居る。昆蟲類は雌雄の染色體の相違が最も明白なる者で、細胞學上、一見して之を知ることが出来るが、併し、蛙の如き兩棲類では其の相違は極めて不明瞭で、殆んど之を認めることが出来ぬ。而して此兩極端の間に於て、移り行きの程度を示す者がある。そこで、昆蟲類の如く、先天的の差別が非常に顯著なる者では、



性別の決定は殆んど全く内的條件のみによつて支配さるゝ者で、獨り第一次性徴のみならず、第二次性徴も亦、初から一定して居て、外的影響の爲に容易に動かぬが、之に反して、蛙等の如く、先天的の差別がさして甚だしくない者では、外的影響によつて容易く性別を左右することが出来る。而して、斯様な者では、又其の第二次性徴は、次に述ぶる如く、専ら生殖腺の内分泌の働によつて定まる者である。

今秤を以て此關係を説明せんに、秤の腕が何れか一方に傾くことを以て、性別がどちらかに決定することと見做すと、若し初めから左右の秤皿に著しく目方の違つた者が載せてあるとすれば、是れ恰も性染色體の有無多少が初から顯著なる場合に相當する者で、其後少々皿に重さを加へても、之が爲に秤の腕の傾き方は、殆んど何等の影響をも受けない。即ち昆蟲の如き者に於て、後天的外的影響が無効に歸する所以である。之に反して、初めから兩方の皿の重さが、殆んど等しい時には、後から一方

に少しでも重の増減が起れば、秤は忽ち其の爲に、何れか一方に傾く者で、是れ蛙等に於て、性別の決定が、後天的外的に影響を蒙る場合に匹敵する。殊に吾人人類を初めとし、多くの動物では、第二次性徴は、著く生殖腺の爲に左右せらるゝ者で、實にウィルヒョーの言の如く、婦人は卵巢あるが故に婦人たり得るかの感を懐かざるを得ないのであるが、是は畢竟、生殖腺より出づる内分泌物があつて、重要な働を行ふ結果である。而して此の關係を、最も明白に證明する者は、去勢に關する研究である。

### 動物に於ける去勢の影響

去勢、即ち *Kastration* とは、睪丸若くは卵巢、及び時として外部の生殖器をも取り除くことを云ふのである。去勢は恐らく、人間が動物及び彼自身の體に施こした、最も古い手術である。而かも夫は、學術研究上の實

験ではなくして、人間には、性交禁止の目的から、或は宗教上の慣禮から、動物には、之を使用したり食用に供したりする便利上から、行ひ來たつたのである。今動物及び人間に就て、去勢の影響、並びに其の影響が、一に生殖腺の内分泌に基づくことに關して、大要を述べようと思ふ。

凡て二次の性徴は、生殖腺の發達を待つて、十分發現する者であるから、一般に生殖腺の發達が幼稚で、未だ其働を開始せぬ時期、即ち若い動物で之を去勢すると、生殖腺なき爲の缺損症狀が十分明瞭になつて來る者である。先づ脊椎動物の下級に位せる蛙に就て見るに、今を距る十年前、ヌッスバウム氏は、之に關して最も大切なる研究成績を齎した。元來蛙では、多くの他の動物と等しく、毎年一定の交尾期を有する者で、其の時期になると、生殖腺は盛んに發達し、之に伴つて、雄は交尾に都合よき様な變化を體に現はす者である、即雄の第二次性徴が立派に發現して來る。夫は何であるかと云ふと、第一は、前肢の拇指に於ける疣狀

の硬結である。之によつて雌を確かりと抱擁して逃がさぬ様にする。第二は、前肢の筋の著しく發達すること、是れ亦、上記の目的に役立つ。第三は、精蟲を貯藏する精囊の擴大である。而して此等の第二次性徴は、交尾期が過ぎて、生殖腺が萎縮すると、再び退行し、年々之れを繰り返して居るのであるから、單に是に由て見るも、此等の性徴が生殖腺によつて左右されることは明かであるが、ヌッスバウム氏は、進んで實驗的に之を研究した。即ち雄蛙を捉らへて、交尾期に入るに先き立ちて、去勢を行ふと、上記の第二次性徴が現はれて來ぬ。然るに今、去勢した蛙の體の何處かに、他の蛙の睪丸を移植するか。若くは、睪丸を〇・六%の生理的食鹽水中にて磨り潰したる乳劑を、去勢せる蛙の皮下に注射する時は、上記の第二次性徴が、立派に現はれ來るを見た。而して此の實驗は獨り生殖腺が第二次性徴に影響するを示すのみならず、其の影響は、神經等の連絡によつて行はるゝのではなくして、實に内分泌物によ

つて營まるとを吾人に告ぐる者である。何となれば、新たに睪丸を移植した際に、之が神経を再生して、他の部分と舊通りの連絡を保つとは、到底考ふべからざることであるし、又、睪丸の乳劑でも有効であることは、即ち、睪丸に於て生成さるゝ特種の化學的成分即ち内分泌物さへあれば、十分に其の働を營爲し得るからである。而して此に關する實驗は、後段述ぶる様に、スタイナー氏によつて更に一層敷衍された。

次に鳥類では、鶏は、食用上、古より雄を去勢するが行はれて居た。是れ去勢を行ふと、肉が軟かであり、且つ脂肪がたまつて肉を美味ならしむるからである。扱雄鶏を去勢すると、性徴の上に著しい變化が起つて来る。即其の雄鶏は、成長しても、何時迄も雛の様な状態を保つて居て、雄の性徴たる、鶏冠や蹴爪や、頸や尾の羽の美はしき發達が、極めて不十分で、一見雌と區別が出来ぬ様になる。單に斯様な形態上の變化が起るのみならず、精神上にも影響を蒙り、雄の特質たる、時を告げる

事もせず、又た、勇敢に他の雄と闘かつたり、數多の牝鶏を引率したりして、如何にも王様然たる態度は、少しも見られなくなる。然り而して、去勢した雄鶏に睪丸を移植して、十分に之が癒着した場合には、或る程度迄、此の失はれたる雄の特徴を恢復し得るとを、今より約七十年前に既にペルトルト氏が報告して居るが、是は、輓近に於ける内分泌の學說を證明せる、最も古き實驗の一に數へることが出来る。

進んで哺乳動物でも、種々なる者に就て、第二性徴が、明かに生殖腺の影響を受けて發達する者であることが證明されたが、殊に最近イナハ氏によつて爲されたる研究報告は、最も興味ある者と信ずるのである。氏は、幼い鼠や天竺鼠の多數に就て、睪丸を取り去つた者に、卵巢を移植し、又た之に反して、卵巢を取り去つた者に、睪丸を移植して、如何なる影響が起るかを見た所が、手術がよく成功せる者では、豫期せる如く、本來の性と反對に、移植されたる生殖腺に伴ふ第二性徴が喚

び起さるゝことを見た。即ち、睪丸を移植された若い雌は發達するにつれて雄の如く大なる體格を示し、力も強く、他の雄と闘を好み、又普通の雄の如く、雌を挑むことを見た。之に反して、卵巢を移植された雄は、一見雌の様な性状を示し、殊に注目すべきは、乳腺が著しく大きくなつたと云ふことである。即ち生殖腺の移植によつて雌を雄性化し、又雄を雌性化することが出来たのである。

### 人間に於ける去勢の影響

進んで人間では如何と云ふに、外陰部殊に陰莖に手術を加へることは、餘程太古に於て、早く已に行はれた者であつて、其の動機が、彼の猶太人が包皮を切る様に、宗教の意味を持つて居たか、或は現代の野蠻人の或る種族が、弱い男子の陰莖を縦に裂く様に、生殖を制限する意味であつたか、夫は暫く論外として、兎に角、石器時代に於ても、恐らく陰莖

に手術を施したと考ふべき證據があるが、真正の去勢、即ち人の生殖腺を除去する風習も亦、随分古い者である。是は宗教的觀念が、其の原因の一部を爲して居るであらうし、而かも又其の多數は、男子に就て行はれたのを見ると、是れ全く宮廷等に於て、後房に出入し、親しく婦人に接すべき男子をして、私通の憂なからしむる必要上起つた者で、多妻の風俗と密接の關係を有つて居る。小亞細亞地方、埃及・希斯羅馬等では、男子の召使に就て、往々眞の去勢を行つた。而して此等の者を、Eunuchen (希臘語で寢臺の番人と云ふ意味)と云ふのを見ても、其の基源を推定する事が出来る。其他後に述ぶる様に、子供の時に去勢を行ふと、成人しても聲帯が大きくなるらないで、調子の高い澄んだ聲が出る所から、讚美歌の謳ひ手として、去勢した人を要求した。十八世紀に至りても、猶、伊太利一ヶ國で、此の要求に向つて、年々、二千人以上の男兒を去勢した。其の當時は、到る所の町の、外科醫者兼業の床屋の看板に、*qui st. castrano*

ragazzi a buon mercato (此處で手輕に去勢致します)と云ふ文字が見られたと古い書物に載つて居る。

支那の如きも亦、去勢は舊くから行れて居るが、今でも、魯西亞から小亞細亞にかけて、「スコプツェン」と稱する教徒の仲間では、教義の慣禮として之を行ひ、又土耳其では、支那の宦官と同様に、去勢された者が宮廷の内官として官職に立ち、或は又、貴族や豪家の婦人の左右に奉仕し、婚嫁の際には、此の重寶なる御側用人が、持參の荷物の一部として數へらるゝと云ふことである。

去勢は、二歳乃至十歳の間に、両親から賣られた男兒を、商人が、剃刀を以て容捨なく手術するのである。大抵會陰部から臍にかけて容捨なく切つて、睪丸も陰莖も、全く取り去るのである。さうして瘡口は、數日間温い砂で覆うて、癒着を待つと云ふ亂暴な仕方であるから、百人中八十人位は、手術の爲に黄泉の客となるべき悲惨な運命に逢ふのである。

或は單に、睪丸を槌で叩き潰した丈の者もある。或は睪丸丈け取り去つて、陰莖を残す場合もある。斯様な者は賣買する際に價が廉である。

全然去勢された者を見るに、一瞥して、其の個性の發達が不十分であることが認められる。即ち何れの去勢者も、心身共によく似て居る。身體的特徴として擧ぐべきは、顔貌がノッペリとして、鬚鬚がなく、一般に皮下の脂肪就中眼瞼部の脂肪が多量で、上眼瞼が稍下垂して、眠さうな顔付に見える。獨り顔面のみならず、一般に全身の皮膚は、毛髮の發生が少なく、陰毛も少なく、且つ、其の上の生へ際が、婦人の陰毛の様に、水平に一文字になつて居る。腋毛は全くない場合が多い。骨格就中手脚の骨が、化骨が後れる爲に、著く長く延びて、身體が纖長になり、又骨盤の形狀が、小兒の骨盤の形を保つて居る。又男子に於て、春期發動期に起るべき、喉頭軟骨の發達が起らぬから、成人になつても聲帯は短小で、隨て成長しても聲變りが起らず、何時迄も音聲が小供の様で、調子

が高い。一八二七年アウレリアーノに於ける觀劇の際、ベルチと稱する去勢者が、ロメオとジュリエットの歌を謳た所が、多恨の英傑、大ナポレオンは、感極つて涙に手巾を沾ほしたと、ロシニイは記載して居る。斯く顔貌は温順で、姿容はすらりとして居る所から、一見婦人にして見ま欲しい様で、往々婦人に愛せられる。羅馬では、去勢者を Spadones と呼んだ者であるが、此の Spadones の寵愛は、淫逸なる羅馬貴婦人の流行であつたと云ふことである。

去勢者の心的状態を観察すると、一般に女子の如く、極めて温順或は寧ろ優柔であり、大な聲では話し得ぬ様なのが多數である。純智識的方面に於ける障礙は割合に少なく、中には大僧正オリギネス・元帥ナルセス、哲學者アペラルドの如き傑出せる人もあると、メーピウス氏は言つて居る。情的方面には、動もすれば故障が起り、一般に沈鬱性に傾く者が多い。就中其の性慾生活は、最も注目すべき者であるが、之は後に述べる

ことにする。

女子で幼時に卵巢を取つた例は頗る少ないが、成年婦人で卵巢を剔出した例は稀でない。斯様な場合には、子宮や膣が萎縮し、乳腺が小さくなり、新陳代謝が緩慢となる爲に、皮下に脂肪がたまり、又月經が止み、且つ又神經症狀が表はれ、逆上不眠、時に甚だしきヒステリー性を帶ぶる様になる。婦人が五十歳前後の月經閉止期になつて、屢々神經症狀を訴ふるのは、全く卵巢の機能の衰退に基づくのである。

婦人の生活に於て大切なる、月經及び妊娠に伴ふ種々なる變動が、生殖腺より發する内分泌に基くことも、確かに證明せられた。ハルバン氏は、狸々の一種に就きて、(動物で人と同じく月經を呈するのは、狸々のみである) 卵巢を取り去つた所が、月經が閉止した。次で、其の動物に卵巢を移植した所が、再び月經が現はれて來た。又乳腺が、春期發動期に入りて、生殖腺の完成に伴つてよく發達し、殊に、妊娠てふ一大變化

が生殖腺に起ると、急に肥大して、而かも出産が行はれる迄は、乳汁を分泌せず、出産が行はるゝや否や、盛んに乳を分泌するのも、全く生殖腺内に宿つた胎兒から、一種の内分泌物が血中に入り、之によつて乳腺の同化作用が催進さるゝ結果である。リッペルト氏は、處女的の天竺鼠につきて、乳腺を切り取り、之を耳の邊に移植した。而して其の後に、此の雌が妊娠した所が、移植せし乳腺が盛んに増生肥大して、出産後は乳汁を分泌したと云つて居る。即ち、生殖腺と乳腺との影響は、神経の連絡に待つにあらずして、内分泌物による證據である。又たスターリング氏は、進んで家兎に就いて、胎兒中より此の内分泌物を分離し、之を背で交尾したことの無い處女的家兎に注射して、妊娠時に見らるゝ様な變化を、人爲的に乳腺に惹き起すことを得た。其他卵巢内にある黄体と稱する者から出づる内分泌物は、胎兒が子宮に宿つて、十分に母體から栄養を受け得る様に、之を子宮粘膜炎に固着せしむる作用を現はす者である。

或は又、生殖腺が病にかゝつて、其の機能が殆んど廢絶すると、恰も去勢者に於て見らるゝと同様の變化が、自然に病的症候として起つて來る。斯様な病的現象を、*Eunuchoidismus* と唱へ、男子では陰莖の發達が悪く、成人でも夫れが全然小供の様な形狀を呈し、婦人では子宮や膈や其他乳腺の發達せぬこと等が著しく目に附く。

### 生殖と性慾とは別物なり

さて以上述ぶる所によつて、生殖腺は内分泌を行ひ、之によつて心身に重大なる影響を及ぼすとは、疑ふべき餘地がないが、生殖腺は尙ほ此の外に、生殖細胞を送るべき大切な任務を有つて居るとは勿論である。然らば則ち此兩機能は、生殖腺内の、同一細胞によつて行はるゝかと云ふと、決して左様でない。吾人は實驗上、生殖作用を行ふべき細胞を撲滅して、其後も猶、内分泌の現象は依然として存在して居る事實によつて、

之を説明することが出来る。其れにはX線を反覆若い試験動物の睪丸にあてるのである。左様すると、生殖作用を行ふ細胞は死滅するが、併し内分液を行ふ細胞は、X線の爲めに冒されない。そこで斯の試験動物は成長するにつれて、立派に第二次の性徴を示し、性慾も十分に、性交能力を有するにも關らず、子供は出来ぬ。即ち生殖無力 *Impotentia generandi* に陥るのである。吾人は又、同様に、輸精管を結紮したり、或は輸精管切斷によつて、精液の排出を妨げ、其の鬱滯を起さすことによつて、前に述べたと同様の結果を喚び起すことが出来る。而して是れ等は、實に人種改善學上、惡種を艾除して、其の種性の蕃殖を防遏する手段として、最も適切なる方法である。或は又、元來腹部に發生して、陰囊内に下行すべき睪丸が、下行せずして、永く腹内に停滯して居る状態、即ち所謂睪丸隱匿症 *Kryptorchismus* なる者に於ても、同様に、生殖細胞は機能を停止するが、内分液を行ふ細胞は、依然其の機能を行ひて、隨て上述の如

き結果を観察するに、好個の材料たる者である。

猶一言すべきとは生殖腺の内分液物は、決して夫れのみが、單獨に働く譯でなく、既に述べた様に、種々なる他の内分液腺の分泌物との間に、或は共働的に、或は拮抗的に、作用して、其機能をして、一層遺憾なからしむる者であるが、其のことは餘り専門的に互るから、叙述を省いて、最後に性慾と内分泌の問題に入らうと思ふ。

### 性慾と内分泌

生殖腺の内分液物は、以上述べ來りし如く、性徴の開發と、至大の關聯を有し、之によつて形態の上に、顯著なる影響を及ぼす者であるが、獨り形態上のみならず、精神生活も亦、之が爲に尠なからず左右せらるる者で、此とは、多數の精神障礙は、先づ生殖腺の病的變化を以て始まり、續發的に、大脳が冒されて起るを見てもよく分かる。隨つて、生殖腺



に一大變化が起るべき、春期發動期には、心身の上に一大革新が遂行せらるゝ者で、恰も海門の急潮を乗り切る船が、動もすれば岩礁に衝突する様に、此の人生の大切なる瀬戸際に、屢々精神病が起るのも、決して偶然でない。

就中生殖腺の機能と、直接の交渉を有する、性慾てふ精神作用は、生殖腺の内分泌と、最も密接なる關係の下に置かれてある。以下述ぶる處の、スタイナハ氏の實驗の成績を見れば、蛙の如き下等動物に於てさへ、如何に重大なる連絡が、此の兩者の間に保たれてあるかを、想像するに餘りあると信ずるのである。

抑々蛙が交尾期に入ると、性慾が非常に旺盛となる者で、其のことは、抱擁反射となつて、外に現はれて来る。抱擁反射とは、雄が雌を求めて、其の上に乗る、兩前肢の間に、緊く雌の體を抱擁することを云ふのであつて、之は一定の神經中樞の興奮によつて、反射的に喚び起さるゝ者で

ある。而して此中樞の興奮は、大腦より來る抑制機能によつて、平素は抑壓されて居るが、併し交尾期になると、恐らく一面に於ては大腦に於ける抑制機能が減退し、又一面に於ては抱擁反射の中樞が興奮して起る者と考へらるゝのである。而して此事が、實に生殖腺より出づる内分泌物の作用に基づくことは、スタイナハ氏の實驗によつて、遺憾なく證明された。今交尾期に入りて、性慾盛んなる雄蛙を取り、全く其の辜丸を除くと短時日の後に、性慾が減退して、抱擁反射が起らなくなる。其の際該雄蛙の皮下に、他の蛙の辜丸のエキスを注射すると、百中八八は、注射後二日にして、盛んに抱擁反射を起す者である。而かも其際、他の機能に別段興奮状態が現れぬ所から察すると、辜丸内分泌物は、神經中樞の中、殊に性慾生活に關係せる部分のみに、働を及ぼす者と考へねばならぬ。而して此中樞が興奮する結果として、續發的に、生殖に關係ある種々なる器官の發達を促す者と見做さねばならぬ。

多くの雄蛙を檢らべて見ると、變性現象として、先天的に性交無力目 Potentia coeundi で、少しも抱擁を行はぬ者が少數あるが、今之れに、交尾に入りて性欲旺盛なる蛙の睪丸のエキスを注射すると、悉く皆な性欲が喚び起されて、抱擁を始める様になり、注射を反覆すれば、其間は絶えず性欲を盛んに保つことが出来る。

或は又生殖腺の代りに、性欲旺盛なる雄蛙の神経中樞を磨り減ぶして得たる液を、去勢せる者、若くは先天的に性交無力なる雄蛙に注射しても、矢張盛んに性欲が起つて来る。然るに雌若くは、性交無力なる雄蛙の神経中樞から造つた液を注射しても、抱擁が現はれぬ。或は又既に交尾期を終はつた雄蛙の睪丸エキスを注射しても、同様に無効である。此點から判斷して見れば、雄蛙の性欲發動に有効なる内分泌物は、單に交尾期の間だけ、睪丸に於て生成せられ、而して一定の期間、之が睪丸より血中に入り、循環して神経中樞の一定部に達し、茲に貯藏せられて居

る者と考ふることが出来る。

スタイナー氏は、更に鼠や、天竺鼠等に就て、既述の如く、睪丸を移植せる雌が、雄性化して雌を挑むことの、興味ある實驗報告をして居るが、氏は又、若い鼠に就て一旦去勢を行ひたる者に、再び睪丸を移植した所が、其睪丸の癒着の程度の如何に伴いて、性欲の發現も亦、其程度を異にし、移植せし睪丸の癒着が完全で、漸次發育せる者では、性欲並びに外部生殖器の發達も、全く正常の者と異なることなく、之に反して、癒着不完全で、睪丸が萎縮せし者では、性欲も起らず、生殖器も發達せぬが、其の兩極端の間に立ちて、癒着が稍々完全なる者では、性欲は缺け、外部生殖器が不十分なる發達をなせることを見た。

其の他、馬や牛等の家畜に於て、去勢と共に、性欲が衰退することは、何人も知る所であるが、人間に於ては、勿論、之を實驗することは出来ぬが、併し性欲が、人に於ても亦、生殖腺の内分泌と、重要な關係を有

することは、種々なる方面から之を推定することが出来る者で、最早一點の疑を挟む餘地がない。夫の春期發動期に入りて、生殖腺の發達完成に伴ひ、性慾が旺盛となり、之に反して老衰期に至り、生殖腺が退行萎縮するにつれて、性慾が衰へ、終に性交無力となる生理的事實に徴するも、十分之を證明すると出来るが、特に注目すべき事は、生殖腺の機能が、異常に高まつて、性慾が甚だしく亢進せる色情狂の如き精神病患者に於ては、治療上、醫師は、往々生殖腺を悉く切斷するのであるが、さうすると、さしも亢進せる性慾も、漸々減退して來る。

去勢後の性慾減弱の程度は、去勢の手術を受ける年齢の如何によつて、著しく相違がある。幼若なる年齢で手術すれば、性慾の勃發は殆んど無くなるが、成熟せる年齢に於て去勢したのでは、其程度が稍弱くなる丈けで、決して全然消滅することはない。又た性慾を注ぐ方向にも、何等の變化を來さない。宦官の多くは、勿論生殖無力ではあるが、併し性交

無力ではなく、屢々醜聲を流がすも、全く此に基くのである。動物に於ても、同様の事實が、實驗されて居る。此の事は、兩性生活に於て、生殖腺の内分泌が、非常に重大なる影響を有つ者ではあるが、併し、獨り生殖腺のみならず、其他の關係、例へば他の腺の内分泌物等も亦、多少之に參與して居ることの證據にもなる。

### 餘論

一八八九年の新緑窓を歴する六月一日に、巴里の *Société de Biologie* の壇上に立ち、白髮雪の如き七十二歳の老翁で、當時佛國屈指の神經病理學者たりし、ブラウン、セカール氏は、前人未發の一新説を公にした。曰く、「外方に分泌物を送り出すと否とを問はず、凡ての腺は、内方血液に向つて、物質を送り出す者で、此の物質が缺損すると、病的症狀が表はれて來る。就中生殖腺から血中に與へらるゝ物質は、全身の榮養に最も重要

なる者で、老衰の爲に生殖器の機能が退行するのではなくして、寧ろ生殖腺分泌機能が退行する結果として、老衰なる現象を起すのである。自分分は十年以來、心身共に老衰して、壯年の元氣を銷磨し盡くしたが、併し茲に一の靈藥の力を假りて、之を挽回することが出来た。靈藥とは他なし、動物の罌丸の「エキス」に外ならぬ。自分は、之を自分の體に反覆皮下注射を試みたが、之によつて、著しく食慾は増進し、消化も佳良となり、筋力・精神作業も頓に増大した。『斯くて魔女の厨からでなくては獲られないと思つた、此の回春の靈藥が、斯の大家によつて唱導されたのであるから、其反響は實に驚くべき者で、忽ち全世界に響き渡たのである。縦令ブラウン、セカール氏の此の處説は、餘り誇大であつて、其の間に多大の Suggestion が働いたとは否む能はざる者ありしにもせよ、而して又其の誤謬は、暮年ならずして、獨乙の冷靜なる學者達の研究によつて、明白に指摘されたにもせよ、ブラウン、セカール氏の此の研究は、實に一大

爆彈を投じて斯界の沈黙を破つたのであつて、之によつて輓近内分泌學説の、生れ出づべき衝動が與へられたのである。就中兩性生活と内分泌の問題は、全く茲に胚胎したのであつて、吾輩は今此の一小稿を草して、之に論及するに當り、そぞろに、此の老碩學の、元氣と創才を欽仰して、滿腔の敬意を表せずには居られなす。

書し終はつて吾人は何を心に感じたであらうか。ハイネは歌つて曰く。

Im wunderschönen Monat Mai,

Als alle Knospen sprangen,

Da ist in meinem Herzen

Die Liebe aufgegangen.

Im wunderschönen Monat Mai,

Als alle Vögel sangen,

兩性生活と内分泌

Da hab, ich ihr gestanden

Mein Sehnen und Verlangen.

拂へども、拂へども、春の大息吹が面を吹く様に、汲めども、汲めども、大地の岩清水が湧き出づる様に、内分泌物は實に吾等の五臟六腑に泌み渡つて、吾等の生命を支配して居る。若し生命が一の化學的現象であれば、其の化學作用には、必ず内分泌物が關與して居る。若し吾等の生命が意欲であれば、其の意欲の焰を燃やす油は、内分泌物である。無限より無限に互れる荒漠神祕の人生を二分して、其の一を保てる兩性の流も、水晶の玉盤に盛り、蜀江の錦に包むも、猶飽かず尊く思はるゝ戀愛の涙も、所詮落ちて流れて内分泌物となつて、茲に其の解決を見ねばならぬのである。

月出皎兮 佼人僚兮 舒窈窕兮 勞心悄悄 時 經

### 精神の身體に及ぼす影響

#### ○哲學と自然科學との握手

「物」と「心」。此短かい問答が、如何に久しく人の世に續いたか。さうして續くであらうか。考ふるが故に萬物の靈長たる人間が、考へ考へて、最後に到達するのは、每でも此の問題である。宗教も、哲學も、畢竟、此の「スフィンクス」の謎を解くべく人の心の努力の産物である。獨り宗教、哲學のみならず、科學も亦進んで此方面の研究に眼を注ぎ、其の解析的歸納的手は、前二者の綜合的直觀的の頭と相待ちて、此の至高至大の問題を解決せんとするに至つたのは、たとひ不識盧山真面目。只緣自在此山中の嘆なきに非ざるにもせよ、頗る欣ぶべき傾向である。

春ごとに流るゝ川を花と見て

折られぬ水に袖や濡れなむ

精神の身體に及ぼす影響

自然科学は、元來現象界に於ける法則を見出すのが究極の目的である之によつて眞實界・精神界の消息を窺ひ知らんと欲するのは、折られぬ水に袖を濡らすのである。併しながら、水を離れて波なく、波を離れて水なき様に、心を離れて體なく、體を離れて心なきを思へば、身體に於ける諸現象を、正確に觀察し、實驗し、其間に存する通有の法則を求むる自然科学は、一面又た精神の研究と密接なる交渉を保つて居る。よしや之によつて、咲く花を手折り來るとが出来ぬにしても、桃花流水杳然去の詩趣を解し得るのである。

心身の問題は、本來哲學・宗教の如き形而上學的研究の主なる對象であつたが、自然科学が之に指を染むるに至つた結果として、從來は寧ろ互に背馳し、反目しつゝありし、綜合的・直觀的哲學と、分析的・歸納的科學とを結び附くべき一橋梁が茲に形づくられた。而して此の橋梁の上に立ちて、互に溫き握手を交換しつある者は、自然科学の方面からの代表者

は、生理學・神經病學・精神病學であり、形而上學的方面からの代表者は心理學である。

### 動物の官能と植物的官能

抑々生物の官能を、有機的或は植物的官能 *Vie organique* 及び動物の官能 *Vie animale* に分けたのは、佛蘭西學界の麒麟兒ビシヤールであつた。植物的官能とは、榮養・生殖等、動植物に共通なる者であるが、之に反して、動物の官能は、各種の感覺及隨意運動である。然り而して動物の官能を主宰する者は、腦脊髓神經系で、意志に隨つて、直接之を左右することが出来るが、植物的官能を司る者は、自立神經系で、意志によつて直接如何ともすることが出来ぬ者である。隨て大腦に於ける一定の生理作用に伴ふ精神作用と、動物の官能との間に、親密なる交渉を保つて居るのは勿論であるが、自立神經系によつて營まるゝ植物的官能、即ち消化腺

其他諸腺の分泌、若くは心臟血管消化器官等の壁をなせる平滑筋の運動の如き、全く不隨意的に行はるゝ機能も亦、著しく精神作用によりて影響されて、身體に種々なる變化を喚び起すとは頗る注目し値する。夫の喜怒哀樂の情緒の動くにつれて、心臟の運動に變化を喚び起して、動悸を覺えたり。血管の伸縮によりて、顔面が時に、或は蒼白石の如く、時に或は潮紅霜葉を欺むき、汗腺涙腺の作用が影響を受けて、或は流汗脊に冷ねかつたり、江州の司馬の青衫が濕ふたりするのは、何人も知る所であるが、併し精神作用の植物的官能に影響することは、尙更に深く且甚だしき者がある。

### 唾液の分泌と精神作用

印度の習俗として、「米の神託」と稱へらるゝことがある。是れは瀆罪の疑ある者を、神意によつて裁決するので、恰も我が邦上古の「湯探り」と同

一の意義を有つて居る。即ち嫌疑者を喚び出して、之に神聖なる供米を、短時間嚙まし、扱て之を尊嚴なる無花果の葉の上に吐かせて見る。若し其米が、唾液によつて混和潤澤になつて居れば、之を吐いた人は無罪であるが、然らずして乾燥して居ると、有罪たるの證となつて居る。而して此の神託は、實によく的中するのである。又的中すべき理由を科學的に説明することが出来るのである。

蓋し唾液の分泌は精神作用に依つて、非常に顯著なる影響を蒙る者で、恐怖・憤怒・苦痛等、烈しく情緒を動かすと、唾液分泌は、全く停止するか、或は大に減退する者である。

此の事は、消化生理の研究で、全世界に雷名を轟かせるベトログラード大學の教授パフロフ氏によつて實驗的に證明せられた。昔し魏の曹操は、「彼處に青梅の林あり」と云ひて、三軍の渴を醫し得たと傳へらるゝが、蒲燒屋の門を過ぎては、一休さへも涎を流さずには居られなかつた。加

之單に美味を想像しただけでも、唾液は混々として湧き出づる者である。之に反して悲哀沈痛に際しては、唾液の分泌は止んで、口腔は乾燥する。又刺戟性の物を口腔内に入れると、之を稀釋して刺戟を減ずる爲に、多量の唾液が出る。獨り人間に於て、精神作用と唾液分泌との間に、密接の關係が保たるゝのみならず、動物に於ても亦さうである。パフロッ氏の實驗によると、犬をして酸味ある液に墨を交ぜた物を、一定時間攝取せしめて、酸味と黒色とを聯想すべき習慣を養成すると、單に酸味なき黒色液を、其犬に見せた丈で、既に盛んに唾液を分泌するを見<sup>た</sup>。

又犬に一定の調子の音を聴く毎に、美味を取らず習慣を附けると、後には其れと同一の調子の音を聴きさへすれば、盛んに唾液を分泌する様になる。而かも唯其の調子の音を聴く時のみ反應して、他の調子の音に對しては少しも反應しない。斯様な反應は、慣習によつて、觸覺痛覺嗅覺等、殆んど凡ての感覺によつて惹き起すことが出来るが、獨り骨膜の

刺戟のみは例外で、之を起さな<sup>い</sup>。

### 無條件反射と條件反射

凡て動物は、其の口腔内に味ある食物が入り、其の粘膜の知覺神經を刺戟すると、毎常盛んに唾液を分泌するが、是れは先天性の者で、何れの犬に於ても必ず起る者である。斯の如き現象を、パフロッ氏は無條件反射 Unbedingter Reflex と名付け、之に對して、上記の如く、一定の習慣を附けた犬に於て、一定の刺戟を興ふる時に、唾液が分泌せらるゝ如き現象を、條件反射 Bedingter Reflex と唱へた。而して無條件反射が、先天性で永續的であるに反して、條件反射は、後天性で一時的で、訓練を怠れば消滅する者である。而して氏は更に進みて、此の條件反射の現象を深く研究して、精神作用に伴ふ大脳の生理作用を、全然客觀的・自然科学的に研究すべき一新法を案出した。



精神作用の科學的研究の一新法

元來動物の行動を、反射的本能的と、隨意的意識的とに區別することは、一般の承認を得て居るのであるが、さて客觀的・自然科學的に、此兩者を區別する確實なる標準が在るかといふに、何も無い。人或は意志によつて導かれたる行動には、統一あり、目的あることを主張し、其有無を以て劃然たる區別となさんとするも、是れ決して當を得たりと云ふべきでない。何んとなれば、本能的・反射的動作も亦、屢々一定の目的を追ひ、整然たる秩序を有する場合があるからである。隨意的意識的行動といふ名稱は、畢竟精神てふ者が玉座に登つて、之を支配せる身體の各器官を主宰すといふとを前提してかゝらねばならぬ。此の前提は、身心相互作用説 *Psychophysische Wechselwirkung* を信ずる者には、大に都合がよいが、併し最も合理的で、最も確實なる根據を有せる必身並行説 *Psychophysische*

*Parallelismus* の立場からすれば、どこ迄も完結せる自然因果律 *Das Prinzip der geschlossenen Naturkausalität* に従つて、物質界に於けるあらゆる出來事は、始より終まで、物質界の定律を以て、客觀的・自然科學的に解釋せねばならぬのであるから、單に意志によりて直接左右せらるゝや否や云ふことを標準として、反射的行動及び隨意的行動の別を設くることは、頗る不合理である。又意識的・隨意的行動なる者の研究も、終始客觀的・自然科學的に行はねばならぬ。而して此の點に於て、バフロフ氏の此の新らしき研究は、斯學に一新紀元を劃した者と謂ふべきである。何んとなれば、バフロフ氏の所謂無條件反射は、即ち意志に無關係に行はるゝ本能的・反射的動作であり、之に反して、條件反射は、意志に直接の關係を有する者で、吾人は、此現象を仔細に觀察し實驗することによつて、大腦に於て、精神作用に並行して行はるべき生理作用を、全く客觀的・自然科學的に解析して、其の間に存する確實なる法則を見出すべき手がかりとす

ることが出来るからである。

例へばバフロフ氏の條件反射の研究によつて、犬の聴覺の敏度を、全く客觀的に定めることが出来たが、其成績によると、犬の聴き得る音の調子の範圍は、一秒間七〇—九〇〇〇〇振に達する者である。然るに人間の聴力は、其最高限度は二〇〇〇〇振である。之と同一の方法によつて、視覺の敏度や、視覺及觸覺の局所標徵(部位神)の程度を、精密に計ることが出来た。尙ほ進みては、條件反射と無條件反射との關係、及び條件反射の生起に關する内的及外的抑制、及び此等抑制の減滅等に關して、バフロフ氏及び其門下は、歩一步其研究を進め、今や自然科學の大旗を、大腦の迷宮に打ち樹てんと努力して居る。

### 胃液の分泌と精神作用

唾液の分泌が、精神作用によつて影響を蒙ると同様に、胃液の分泌も

亦、之によつて著しく左右せらるゝ者である。而して此關係を闡明し得たのも、偏にバフロフ氏の功績である。抑、今を距る百三十年の昔に於て、スバルランツァーニ氏は、早く既に、其目的に向つて、嚥下せしめたる海綿を取り、之を搾りて胃液を得、之が檢索の端緒を開きてより、或は胃管を挿入し、或は死後、胃の兩端を結紮し、或は胃と腹壁とに穿孔して、胃瘻を形成せしめ、之によつて、胃液を採取して、其検査を行ふの方法が案出されたが、併し斯くて得られたる胃液は、食物が混和して、不純であり、且又、斯様な方法では、如何なる條件の下に、如何なる成分の胃液が、如何なる時間的經過を取りて分泌せらるゝかの研究は、到底不可能である。然るにバフロフ氏によつて、凡て此等の困難なる問題が、遺憾なく解決さるゝ様になつた。

元來胃瘻によりて、胃内の消息を明かにすることは、亞米利加の醫家ビュームント氏が、加奈陀の獵夫セント、マルチンなる者の、偶、腹壁と

胃とを銃丸の貫通せる爲に出來た胃瘻を観察したのが始であるが、パフ氏に至つて、此の方法を完成し、満足すべき成績を以て、胃液分泌の實驗的研究に應用する様になつたのである。パフ氏の方法は、試験動物たる犬に、胃瘻を造ると同時に、食道を途中で切つて、其の上の切り口を、頸部の皮膚に縫ひ着けて癒着せしめ、斯くて食道瘻を形成するのである。さうすると、其の犬が食物を咀嚼嚥下しても、其食物は少しも胃中には達せないで、皆な食道瘻の口から外に出て仕舞ふ。そこで此の方法は、食物を攝取して、未だ之が胃内に達せざるに先ちて、胃液分泌の機能に、如何なる影響を及ぼすやを研究するに極めて都合がよい。且又其の際分泌された胃液は、毫も食物成分の混入によつて不純となる患がない。此の方法を虚飼養試験法と稱するのである。次に第二の方法は、胃の任意の一片を、之れに分布せる腸間膜の血管及び神経を、可及的傷つけない様に切り離し、原胃の創は、十分に之れを縫合癒着せしめ、

又た切り離した胃片を、封筒の如く盲嚢状に縫つて、其開口端を腹壁に縫ひ着け、斯くて原胃の側らに、之れと、血管及び神経で連絡を保てる、瘻口を具ふる小胃が出来る。此の小胃と原胃とは、其内腔は全く交通を遮断されて居るが、併し血管及び神経の連絡があるから、今原胃に食物が入り込み、胃液の分泌が起ると、夫れと全く同じ有様に於て、小胃にも亦分泌が始まる者である。そこで瘻管の助によつて、小胃内の分泌を観察すれば、是れによつて又、原胃に於ける分泌の状態を確實に推察することが出来る。之を小胃形成法と唱へる。虚飼養試験によりては、胃より隔たれる部位に於ける一定の刺戟、例へば食物を視たり(視覚刺戟)、其の芳香を嗅いだり(嗅覚刺戟)、若くは其れを咀嚼したり(味覚刺戟)する際に、胃液が如何なる状態に於て分泌せらるゝかを知るに適し、小胃形成法に在りては、食物が胃に入り、直接其の粘膜を刺戟する際に起る分泌を研究するに都合がよい。

上述の方法によつて、胃液の分泌は、二つの時期に於て行はるゝことが明かとなつた。第一期は、食物を攝取咀嚼すれば、未だ之れが胃に達せざるに先ちて、早く既に現はれ来る分泌で、食後五分間で開始し、二三時間持續する。而して此の分泌は、精神作用によつて、非常に影響せらるゝ者である。次に第二期の分泌は、食物が胃に達して、然る後始めて起る者で、食後三十分乃至一時間にして始まり、八時間乃至十時間持續する。而して第二期分泌は直接神経系に關係なき者で、第一期分泌の爲に、食物の一部が消化を受けると、之が動機となつて、「ガストリン」と稱せらるゝ一種の内分泌物が、胃の幽門部に於て形成せられ、之れが吸收を受け、血行につれて、胃底部の粘膜に行くと、其の部の胃液の機能を興奮せしめて、惹き起さるゝ者である。

さて第一期の分泌に就て考ふるに、これは決して、攝取せし食物が、器械的に口腔粘膜を刺戟する結果として喚び起さるゝ者でなくして、之に

對する精神的慾望が大切である。其證據には、味なき者、若くは嫌惡すべき物を攝取した際には、殆んど何等の分泌も起らない。然るに美味佳香を有する者を取らしむると、盛んに之が起つて来る。加之、直接之を口腔内に攝取せずとも、單に、飢えたる犬に、遠方から嗜好物を示すか、或は其の香を嗅がすと、盛んに胃液の分泌が始まる。而かも其の際、味覺、視覺若くは嗅覺の刺戟其の者が、直接延髓に於ける胃液分泌の中樞を興奮せしめ、大腦に於て行はるゝ精神作用には無關係に、其の分泌を起すのではなくして、食物より來る刺戟によつて、感覺器官が興奮し、之によつて食慾てふ精神作用を喚び起し、此の精神作用に伴つて、胃液分泌の中樞が奮興し、茲に初めて胃液の分泌を惹き起す者である。此の證據としては、縦令、食物よりの刺戟は來るとも、食思缺損せる時は、毫も胃液の分泌が行はれず、之に反して、食物はなくとも、空腹時に於て單に美味を想像したのみで、既に盛んに分泌が起ること、其他、苦悶、憤

怒不興等、甚しく情緒を動かす時は、食後分泌を見ざるか、或は一旦起りつゝありし分泌も、其爲に忽ち停止する事を擧ぐれば十分である。

又ビッケル及び佐々木兩氏は、パフロフ氏の法によりて、五分間虚飼養試験を行へる飢えたる犬に就きて、食後二十分間に、六六七蚝の胃液の分泌を見た。然るに此の犬の附近に猫を近づけて、犬を怒らしめたる後に、同様の食物を、同時間虚飼養せしに、犬は、飢えて居たにも關らず、食後二十分間に、僅かに九蚝の胃液しか分泌しなかつた。兩氏は又、虚飼養によつて盛んに分泌を始めつゝありし際に、犬に僅か五分間猫を示した所が、分泌は急に停止し、二十分間に僅々數滴の胃液しか採集することが出来なかつたと報告して居る。又アント氏の報告によると、胃液分泌の研究を、犬に就て實施せんとするに際しては、出来る丈注意して、試験動物の感情の平和を破る様な、あらゆる刺戟を避けねばならぬ。平常見馴れぬ人が其の傍に居たり、或は犬を平常と異つた場所に置いた

り、或は繋がるゝことに慣れて居ない犬を繋いだりすると、此等の僅微なる刺戟の爲に起る感情の不安が、業に已に、胃液の分泌を妨げる。

斯様な關係は、精神生活が旺盛で、殊に感情生活の強烈なる人間では、勿論動物よりも一層顯著なるべき筈である。實際人間でも、之に一致せる數多の觀察が爲された。リシエー氏は、食道閉塞の爲に止むなく胃瘻を造つて、之より食物を胃内に入れて榮養を行ひつゝありし一少女に就きて、砂糖やレモン水の如き嗜好物を口内に入れると、胃は空虚であるにも關らず、分泌が盛んに起つて來ることを見た。ホルンボルヒ氏も亦、胃瘻を有せる一兒童に就て、嗜好品を口内に取らしめると、之が胃に達せざるにも關らず、胃液が多量に分泌せらるゝが、併し護謨の如き無味の物を嚙ましめたのでは、少しも分泌が起らないことを見た。又同氏は、嘗つて上記の一兒童に、嗜好品を見せた丈で、胃液分泌が起るや否やを試験した所が、豫想に反して、之が起らなかつたことを見た。是れ

一見バフロフ氏の犬に就て得たる成績と矛盾して居る様であるが、併しさうでない。蓋し空腹の犬の心理状態は、單純で、嗜好物を見て、單に之を得んと欲する食欲のみが起り、隨て胃液分泌が盛んに喚び起さるゝ者であるが、兒童では、目前に嗜好物を見せ附けられながら、之が與へられぬ爲に、之に對する慾望よりも更に強激に、焦躁の感情が動き、此の不快の情緒の爲に、胃液の分泌が抑制せらるゝからして、分泌が起らぬのであつて、是れも亦、畢竟、精神作用が、強激なる影響を、胃液の分泌に及ぼす結果に外ならぬのである。

斯くて胃液の分泌も亦、唾液の分泌と等しく、非常に重大なる影響を精神作用によつて受けるのであるから、バフロフ氏は第一期の胃液分泌に、**食欲胃液** *Appetitsaft*、若くは、**精神的胃液** *Psychische Magensaft* と云ふ名を冠させた。而して此の種の胃液分泌は、既に、唾液分泌の條下に於て、條件反射として述べし如く、後天性馴致によりて、本來胃液分泌とは直

接何等の關係なき刺戟と、密接なる聯想を保たしめ、此の刺戟によつて、盛んに胃液の分泌を喚び起し得る者である。例へばバフロフ氏の實驗によれば、犬が、單に飼養人の姿を認めたり、或は其の聲を聴いたりするだけで、既に胃液の分泌を起し、或はポークン氏の觀察によれば、胃瘻を有つて居た小兒をして、食事の際、常に一定の喇叭の音を聞く慣習を附けた所が、後には、單に其喇叭の音さへ聞けば、之を分泌する様になつた。バフロフ氏は、之を聯想的胃液分泌 *Assoziative Magensaftsekretion* と命名した。

### 精神感動と腸胃の運動

獨り消化液の分泌が、精神作用によつて、著しく影響さるゝのみならず、消化器官の運動も亦、之によつて、尠なからず左右せらるゝ者である。元來消化作用なる者は、單に消化液の化學作用にのみ由るのではな

く、一面には、理學的の運動作用が必要である。即ち腸胃が適宜に運動し、其の内容物を攪拌して、十分に消化液を以て浸潤せしめ、且つ蠕動によつて、消化管の末端に向つて、内容物を輸送するに當り、絶えず新らたに粘膜に接觸せしめて、吸収を完全ならしむることが甚大切である。而して、此の消化作用の理學的方面、即ち腸胃の運動も亦、情緒の感動によつて、頗る顯著なる影響を蒙る者である。

元來腸胃の運動を研究する事は、容易でない。始めは試験動物の腹壁を剖き、腸胃を露出せしめて、其の運動を観察したのであるが、夫れでは、決して満足なる結果を得る事は出来ぬ。何となれば、腸胃が、直接冷い外氣に曝露されると、夫が刺戟となつて、腸胃の運動を痛く變化せしむるからである。そこで後になつて、血液と等しい鹽分を具へて居る、リンジャー氏液なる者を、體温と等しい温度に温めて、之に酸素瓦斯を通じたもの、中で、剖見することにした。併し是もなか／＼面倒である。

然るに、近時、亞米利加のキアンノン氏が、一新法を案出した以來、十分なる成績を以て、腸胃の運動を観察することが出来る様になつた。其の方法は、蒼鉛鹽類を混和した食物を取らしめて、腹部をX線で照らすのである。左様すると、蒼鉛のある所は、X線を透さないから、黒い影になつて見える。そこで、其の影の動く状態を見れば、是れより腸胃の運動状態を窺ひ知ることが出来るのである。而かも此の場合には、毫も手術を加へないのであるから、全く生理的の正規の状態に於て、之を観察することが出来るのである。

斯様な方法で、腸胃の運動の研究をして居たときに、キアンノン氏は、或る動物では能く運動を見ることが出来るが、他の動物では、之が起らぬことに心附いた。例へば、猫では、一般に雄、就中若い活潑な雄では多くは運動が見られぬが、老いたる柔順なしい雌では、よく之を起すことを確めた。而して斯の如き相違を起す原因は、全く、試験の際、動物

を臺上に縛らばつて固定するに際して、雄は、此の束縛に抵抗し、不安不興の念を起し、此の不快の情緒の爲に、腸胃の運動が抑壓さるゝが、併し、柔順な雌では、斯く感情を動かすとなき故に、腸胃の運動が沮害されないことが明瞭となつた。夫れであるから、若い雄の動物でも、之を臺上に固定した後、頭を撫で、十分之に慰安を與ふると、腸胃の運動が始めて現はれて来る。况んや實驗的に、故さらに試験動物を恐れさしたり、怒らしたりすると、抑制的關係が一層顯著となる者である。ロンメル氏は、若い犬を、馴れぬ場合に持ち來たした丈で、既に胃の運動が、殆んど全く停止することを實驗して居る。

人間でも、無論同様の關係が認めらるゝのであつて、神經病でも、「ヒステリー」でもなく、又胃に器質的障礙のない人でありながら、屢々胃部に充實重壓の感を訴ふることがあるが、是等の場合には、屹度其の人は神經過敏で、些細のことを氣にしたり、感情を激したりする爲に、胃の

運動障礙を起した者である。斯くて神經質の人は、過度に情緒を動かす爲に、一面には消化液の分泌を妨げ、一面には腸胃の運動に故障を來たし、最も屢々消化不良を喚び起す者である。そこでローゼンバッハ氏の如きは、所謂神經性消化不良 *Nervöse Dyspepsie* なる者は、寧ろ感情性消化不良 *Genütsdyspepsie* と謂ふ方が適切であると唱へて居る。

### 精神機能の循環系に及ぼす影響

心身の關係中、最も容易く目に着くのは、精神作用が循環系に及ぼす影響である。精神感動につれて、循環系に著しい變化が現はれることは、恥羞に際して赤面し、恐怖に當りて蒼白となり、若くは心悸動の亢進を來す等、日常經驗する所である。此の點を實驗的に研究したのは、一八七五年にターンホーファー氏が、精神作用の際、橈骨動脈の脈搏に表はるゝ變化を、脈波計で書かせたのを嚆矢とする。併し此問題を最も深く研



究した第一の人は、伊太利のモッソー氏であつた。同氏は、偶然にも前頭骨に穿孔を起し、其れが腦の内腔に達せるベルチーノなる一患者を得たので、此の者に就て試験をしたのであるが、一定の装置を穿孔より頭蓋内に挿入して、精神作用に依つて起る腦の容積の變化、即ち、プレチヌモグラーフの曲線を描かしたためである。同時に手及び足等の周圍の部分の容積變動の曲線をも描かして、其曲線を比較して見た。是によりて、モッソー氏は、初めは中樞神経系と、周圍部との血管系の間には、拮抗作用があり、腦の血管が擴張して其の容積が増す時は、四肢の血管は收縮して其の容積は減ずるものと考へ、斯くてダストル及びモラー兩氏の法則、即ち内臓の血管と皮膚の血管とは、其の伸縮に於て、相拮抗する者なりとの關係を、頭部と四肢との血管に於て、確め得たと信じた。併し其の後の研究の結果として、必ずしも此の兩者の間に嚴格に正反對の關係があるのではなく、腦の循環系と、四肢の循環系とは、全く無關係に

伸縮するものと考ふるに至つた。

次に述べべきは、佛蘭西のピネー及びゾリエー兩氏の研究である。此の成績を概括すると次の通りである。

- (一)精神作用に際しては、心臟の運動が亢進する。併し其の少し前には却て緩徐となる、亢進の程度は身體の運動に於ける如くには著しくない。
- (二)精神作用に際しては、指等の毛細管搏動の曲線は降下し、又其の搏動の振幅が減ずる。是は一般に周圍部の血管の縮む爲である。
- (三)以上の結果として血壓が高まる。
- (四)以上の現象は、恐らく腦に多量の血液を送る爲であらう。

ピネー及びクルチエー兩氏の研究によれば、毛細管搏動の形狀は、呼吸、體溫、心動等によりては、殆んど影響を蒙らないで、専ら精神狀態に關する者の様である。即ち喜悅の時は振幅大となり、且つ二重脈の傾向を呈する。之に反して、悲哀、精神過勞等に際しては、振幅小とな

り、二重脈の性質は消失せんとする。一般に脈搏の形状は、精神作用の性質の *Quality* の如何に關し、血壓は其の作用の強度の *Quantität* に關する。精神作用過劇なるにつれて、愈々益々血壓の上昇を起す者である。

次に瑞典のレーマン氏は、「プレチスモグラーフ」を用ひ、肘の容積變化の曲線を描寫せしめ、不快の時は、容積の減少、搏動の短縮、血管の收縮、爽快の時は之に反することを見た。更に又千九百四年に至つて、英のボンスー氏及び佛のグレイ氏等が、精神作用の際に頸動脈及び周圍の動脈（例へば橈骨動脈等）を検して、ビネー及びゾリエー兩氏の説を確めた。即ち精神作用に際しては、頸動脈振幅が著しく大となり、二重脈の性を帯びる。是は頸動脈緊張の減退、即ち擴張を意味するのである。之れに反して、橈骨動脈では反對の現象を認め、精神作用行はるゝ時は、腦の血行と、其の他の部分の血行とは、拮抗性があることを述べた。ベルゲル氏は腦の循環を検するに當りて、單に腦の容積を計るのみでは不充分で

あることを主張した。何となれば、腦の容積の變化は、一面腦に入る血量の變化によりても、亦腦から流れ出づる血量の變化、例へば腦脊液等の爲にも起るからである。隨て腦血管の血壓及び血行の速度をも、同時に檢する必要があると唱へて、動物に就て之を測定した。ベルゲル氏は又脈波の傳播速度をも測つたのである。

抑も血壓が上昇する時は、脈波傳播の速度は増大し、血壓が下降すれば、傳播速度は減少するものである。隨て今若し精神作用に際して、腦の血管に於ける傳播速度は減少し、腕の血管に於ては之が増加する事あらば、吾人は之によりて、腦の血管の血壓は減少し、腕の血管の血壓は増加せる者にして、隨て前者は擴張し、後者は收縮せることを窺ひ知るに足るのであるが、ベルゲル氏は精神作用に際して、腦と腕との血管に於て、事實如斯き現象を見た。又は精神作用を行ふに際して、腦の容積を示す「プレチスモグラーフ」の曲線が昇り、且つ軟腦膜血管の搏動亢進を

も見たが、是も亦腦血管の擴張に一致する成績であつた。

以上の事實に依ると、精神作用に際しては、腦髓の血管は擴張し、之に反して、其の他の部分の血管は收縮して、腦を養ふ血量は餘計になり、身體の周圍に赴く血量は減ずることを證據立てることとなる。同様の事實を、血液配分の方面から證明せんとしたのも亦、モッソー氏であつた。同氏は此目的に向つて、一種の天秤を考案し、其の上に人を横臥せしめ、上半身と下半身との平衡を保たしめ、然る後、精神作用を行はしむると、血液が多く腦に注入するが爲に、頭部が重くなり、上下半身の重量の平衡を失して、上半身の方が下ることを實驗した。

ウーベル氏(千九百十年)は、ブレチスモグラーフを使用して、種々なる精神作用、例へば、恐怖、快不快、讀書等の際の、血液の配分を検査した。其成績によると、精神作用に際しては、獨り腦の血液供給がよくなるのみならず、又内臓の血管も擴張し、此の領域に於ても血行が佳くなるこ

とを認めた。之に反して、四肢等一般周圍部の容積は減少し、血液供給は悪くなる。内臓の血液配分の増加を證明するには、護謨の袋を肛門に通じて腸内に送り、其の端をマレー氏の寫囊に結び、腸の容積變化を寫囊の書杆の曲線によりて檢しやうと力めた。此際、腸の蠕動及び肛門括約筋收縮によりて起る壓力の増加をも、併せ考へなければならぬのは勿論である。

扱て如斯き装置を、内部の「ブレチスモグラーフ」と稱へた。斯様にしてダストル、モラー兩氏の法則を確めた。殊に興味あることは、催眠された人に於て、一方の手、例へば右手に活潑なる運動を暗示する時は、右手に於ては、血管が擴張して、容積が著しく増加するが、左手、及び左右の脚では、血管が縮小し、容積が減ずるとである。オットフリード、ミューレル氏、及ジーベック氏も、同様の成績を擧げて居る。此等の人々によると、腦の血行を司る血管運動神経は、各種の腺の血管運動神経と同様

に、特別なるもので、體の他の領域の血管運動神經に無關係なる、特別の神經系統に屬する。即ち獨立性の者であり、而して其の中樞は、延髓より上部にあるものと想定した。次でモナコフ氏は、視神經床に其の坐位があると推定して居る。

斯く一般に、精神的作業に當りては、腦並びに内臓の領域では、血管が擴張し、血液が多量に流入し、四肢及軀幹では、血管が縮小し、血量が減るのであるが、其等の關係は、又感情の如何によりて、種々相違を生じて來る。例へば快感があるときは、皮膚及び筋肉の血管は擴がり、腦にも其の血量を増し、内臓に於ては血管が縮み、却て血量を減少する。不快のときは其の反對で、皮膚・筋肉等の如き表面に血量が減じ、内臓には増量する。今種々なる影響によりて起る、身體各部の血管の大きさの變化に關する、ミュレル、ウーベル、ベルゲル氏等の成績を、一括して示すと、次の表の如くなる。

(+は血管の擴張、-は血管の縮小を示す)

	腦	外頭部	腹の臟器	四肢及外腹部
寒	+	-	+	-
溫	-	+	-	+
「クロロフルム」	+	-	+	-
「アドレナリン」	+	-	-	-
快感	+	+	-	+
不快感	-	-	+	-
驚怖	+	-	+	-
精神作用	+	-	+	-
睡眠	+	+	-	+
運動の觀念 <small>(運動を行ひ或は之を行ふことなしに)</small>	+	-	-	+

此の表によると、溫浴と冷水浴とは其の働が正反對である。殊に冷水

精神の身體に及ぼす影響

浴と精神作用とは、全く同一の關係を有することは、最も注意すべきことで、之によりて見るも、冷水浴は精神作用を亢進せしめ、溫浴は之を鎮靜せしむる者であることがよく解かる。但し冷水浴の後には、反動が起り、皮膚筋肉等の血管が一時に擴張し、快感を惹起するのである。又快感と睡眠とは、同一の關係を保ち、臟器を除くの外、凡ての部分の血管が擴張する。不快の時は、其れと正反對である。隨て快感は血壓を減じ、不快感は之を高める。又運動觀念に際しては、動作を行ふべき腦及び筋肉の血管が擴がり、内臓の血管の收縮することも注意すべき現象である。

以上は、精神作用と循環系との關係を、自然的の状態に於て觀察した成績であるが、更に進みて、實驗的に、大脳皮質を刺戟して、其の結果、循環系に變化あるや否やも檢らべて見られた。夫のフリッチェ、ヒッチヒ兩氏の、大脳皮質の刺戟試験が奏效せし後、間もなくシッフ氏は、犬の腦

に就て、運動領域を刺戟して、心臓及び血管の收縮を起すことを認めた。ダニレフスキー氏は、犬で、大脳皮質の顔面神経の中樞部を刺戟したるに、血管は縮小し、血壓は高まり、心臓の運動は緩徐となるのを認めた。然るにボケフンテース氏は、斯くの如き反應を起すは、一局部に限らずして、殆ど凡ての大脳皮質の運動領に於て、之を見ると云ふて居る。リシェー氏によると、犬の大脳皮質の「ジグモイド」廻轉の部を刺戟すると、血管は縮小し、心臓の運動が遅くなるを認めた。フランソア、フランク氏及びビートル氏は、皮質の刺戟に際して、血管と心臓との反應を、別々に觀察せんが爲めに、一面に於ては迷走神経を切りて、心臓の反應を除き、一面に於ては「アトロピン」を用ひて、血管の反應を除きたる後、試験したるに、大脳皮質の運動領を刺戟すれば、毎常血管の縮小を起し、又心臓の作用に關しては、其の成績は場合によりて異なるが、急劇に又は強度に刺戟すれば、心臓の運動は遅くなり、軽度には又は持續的に刺戟すれば、

心臓運動は却て速くなることを認めた。ウエーベル氏は、家兎・犬・猫等に就きて、大脳皮質を電氣で刺戟し、毎常血壓が高まることを見た。併し家兎では、其の充進が、犬・猫等に於けるよりも顯著でない。尙又、血壓が充進するに際しては、必ず、最も血液に富める腹部内臓の血管の收縮、四肢血管の擴張に基く四肢容積の増大、腦髓・肺臓・心臓等の容積増大する事實を認めた。而かも外頭部だけは例外で、血管が縮小し、容積が減小するのを見た。又、ウエーベル氏の、此の大脳皮質刺戟の實驗によつて、前肢の運動中樞に當る場所を刺戟して、前肢の運動を喚び起す場合には、前肢の血管が擴張して、前肢の容積が増大し、又後肢の運動中樞を刺戟すれば、後肢の血管が擴張して、後肢の容積が増大することが認められた。而かも斯の如き血液配分の變化は、當該試驗動物が、自己の生命の保續上、最も屢々行ふべき運動の中樞部を刺戟する時、最も顯著に現はれて來る。

ウエーベル氏は、又、運動を行ふことなくして、單に運動の觀念のみによつて起る血液配分の有様を、動物に就いて實驗せんが爲に、運動神經の末梢を麻痺すべき「クロラール」なる毒物を試験動物に注射して、運動麻痺の状態に陥れる者に就いて、大脳皮質の運動中樞を、電氣刺戟によつて興奮せしめた所が、實際、筋肉の運動は起らなかつたにも關らず、矢張運動を行ふ時、若くは運動觀念を喚び起した際に見たと同様の血液配分の變化が起るとを確めた。即ち此際にも亦、内臓及び外頭部の血管は收縮して貧血となり、之に反して、筋肉及び腦の血管は擴張する者である。即ち實驗上、大脳皮質の人工刺戟によつて得られたる成績と、人間が、隨意運動を行ひ若くは運動を行はずして、單に運動觀念丈けの精神作用を働かせた時に觀察せる血液配分の状態とは、全然一致して居るのである。是れ實に興味ある成績と言はねばならぬ。

さて以上知り得たる、種々なる精神作用に伴ふ血液配分の變化が、抑

如何なる生理的意義を有するであらうか。先づ第一に考ふべきは、運動觀念の生起に際しては、運動を行ふと否とに關らず、筋肉及び腦の血行は盛んとなり、之に反し、内臓は貧血を起すである。而して此の如き血液配分の變化は、運動觀念てふ精神作用さへ働かせば、實際運動を行ふと否とに關らず、必ず現はれて來るのであるから、斯の血液配分の變化の直接の原因たるべき者は、運動其の者にあらずして、運動觀念てふ精神作用に存するや疑ない。而して、此の血液配分の變化によりて、生物は如何なる利益を享くるかと云ふに、本來尤も血管多くして頗る血液に富める内臓より、血液を奪つて、之を、現に活動せねばならぬ腦及び筋肉に賦與し、之によつて、腦に於ける生理作用を高め、以て運動觀念の經過を容易ならしめ、又一面に於て、此の精神作用の行はれつゝある間は、筋肉に於ける血行を十分にして、筋の動作に必要な榮養分及び酸素の供給をして、不足を告ぐるることなからしめ、且つ筋の動作に際して

生成せられたる老廢分を、残りなく運び去つて、機能に障害なからしむることが出来る。乃ち之によつて筋の活動力が高まり、且つ疲勞困憊に陥る患が少なくなる點に於て、大に利益がある。

次に一般精神作用に際しては、腦髓の血管は擴張し、四肢及び外腹部の血管は縮小する。是れ一見すれば、四肢の血液を寡くして、大腦の血量を多くし、以て腦の官能に利益あらしむる者なりと解釋し得べきが如きも、實はしかく單簡に説明することの出來ぬ事實がある。若し精神作用に際して起る血液配分の變化が、單に上述の理法によつて左右せらるゝ者であるならば、何はさて措き、最も血管及び血液に富める腹部臓器に於て、血管が收縮して、多量の血液を腦髓に送るべきである。然るに事實は之に反して、此際腹部臓器の血管は却て擴張する。それであるから、縦令四肢の血管が收縮して、其血液を他に推し遣るとした所で、其の血量の大部分は多くの擴大せる血管がある腹部臓器の方に赴いて、腦

髓の方に行く者は、其の小部分にしか過ぎない譯である。即ち單に上述の理法によつてのみ之を律することは不可能である。加之腦髓の血管の運動と、體の其他の部分の血管運動とは、恐らく別々の中樞によつて支配されて居るのであるから、其關係は一層複雑であらねばならぬ。

扱て先づ、快感及び不快の感あるに際して、腦髓血管の有様を見るに、不快感の場合には、腦の血管は收縮して、腦は貧血となり、快感の際は、之に反して、腦の血管が擴張し、腦は多量の血量を有する様になる。レイマン、ベルゲル氏等は、之を説明して次の如く言つて居る。凡て細胞の生活機能が十分である爲めには、其の成分を新生補給すべき同化作用と、其の成分を分解消費すべき異化作用とが、均衡を保たなければならぬ。今大脳皮質に於て、異化作用によつて失はれたる神経細胞の成分が、同化作用によつて完全に補はれ、隨て勢力の根源が十分供給されて居る間は、快感を覺へるが、之に反して、異化作用が同化作用を凌駕し、勢力

の消耗を十分に恢復することが出来ない場合には、不快の感を覺ゆる者である。扱フェルウオルン氏及び其門下の實驗に徴すれば、凡て細胞の興奮性は、酸素の供給の如何によつて著しく左右さるゝ者で、酸素の供給多ければ、興奮性は高まり、寡ければ、興奮性が衰へる。そこで、異化作用が同化作用を凌駕して、不快の感を覺ゆる際に、大脳の血管が收縮するのは、之によつて大脳の神経細胞に酸素の供給を少なくし、其の興奮性を低くし、以て異化作用をして、其れ以上程度を進めない様にして、腦細胞の過度の分解消費を保護するのである。

ベルゲル氏等の上記の意見に、反駁を試み、別種の見解を下して居るのは、ウエーベル氏である。氏曰く、レイマン、ベルゲル氏等の説く如く、大脳皮質の血管が、不快感に際し異化作用が過激となる結果として、此異化作用を緩和せんが爲に收縮すと考ふる時は、之によつて説明するとの出来がたい種々なる事實に遭遇する。若し上記の二氏の説が正しい



者とすれば、長く繼續せる精神作用に際して、始めと終との時期に於て、  
 腦髓の血管が其の大きさを變化する場合には、常に始の時期に於て擴張し、  
 次で終の時期になれば縮小に移り行くべき筈である。然るに事實は之に  
 反して、屢々始に縮小し、終に擴張する場合がある。是れ上説によりて  
 は理解し難き所以の第一である。次に、若し、腦の異化作用が同化作用  
 を凌駕する後に至りて、始めて其の血管の收縮を惹き起す者としたなら  
 ば、一面血行減退の爲に酸素の供給を制限し、過度の異化作用を防遏す  
 る利益あると共に、一面に於ては、他の必要ある養分の供給を不十分な  
 らしめ、さなきだに栄養不利の状態に陥れる神經細胞の、新陳代謝の恢  
 復をして、一層困難ならしむると、是れ理解し難き所以の第二である。  
 又「アルコール」の如き毒物は、小量に於ては却て神經細胞の異化作用を盛  
 んならしめる者である。隨て斯る際には、上記の説に従へば、腦髓の血  
 管は確かに收縮すべきである。然るに事實は之に反して、「アルコール」は

其の分量の如何に關らず、常に腦髓血管の擴張を喚び起す。是れ理解し  
 難き所以の第三である。併しながら、今若し腦髓に於ける血管の縮小が、  
 レーマン、ベルゲル氏等の云ふ如く、不快感を催す刺戟に應じて、異化  
 作用が同化作用を凌駕した後に至つて、始めて惹き起さるゝ者に非ずし  
 て、斯様な状態に陥るに先ちて、不快の刺戟が來ると同時に、早く既に  
 收縮が起る者と考ふれば、凡て上に述べた様な説明の困難を一掃するこ  
 とが出来る。

ウエーベル氏の説によれば、不快感の原因をなすべき刺戟が、腦に作  
 用するや、直ちに腦の血管は收縮する者であつて、之によつて腦の神經  
 細胞の興奮性が衰へて、不快の感覺を輕減し、而して又、其の際異化作  
 用をして同化作用を凌駕するに暇なからしめ、かくて能く腦の神經細胞  
 に於ける新陳代謝の釣り合を破ることなからしむるのである。蓋し、痛  
 の如き、惡臭の如き、不快感を起すべき者は、何れも皆有害なる者であ

り、随つて、此等の者が作用するに際して、不快感が起るのは、畢竟危害が近づくことを知らせる爲に、一の信號が掲げられるのであつて、之れあるが爲に、危害より免かることの利益があるが、此の利益を享有する爲には、不快感が、必ずしも長時間激しき程度に於て引き續くことを要せぬ。否な寧ろ一旦此信號を認めることが出来た後には、成るべく其程度を軽減することが、精神上にも、將た腦細胞の新陳代謝を完全に維持して行く上にも、望ましき事である。茲に於てか、一旦不快感が起るや否や、直ちに腦の血管が收縮して、其の興奮性を減じ、以て此の冀望に叶ふ様にするのであつて、是れ實に頗る巧妙なる血管反射運動と謂ふべきである。

同様の見解によつて、獨り不快感に於ける腦血管收縮の事實を説明し得るのみならず、又實に、不快感に伴ふ四肢其の他外表部の血管の收縮、並びに腹部内臓の血管の擴張の事實をも、遺憾なく理解することが出来

る。蓋し皮膚の血管が收縮し、其の血行が減退せば、皮膚の知覺神經の興奮性は衰へ、其の知覺は、血行十分なる時よりも鈍麻する。而して之によつて、不快感を起すべき刺激の作用を軽減せしむるのであつて、中樞たる腦髓に於て見られたと同様の、有利なる血管反射運動が、末梢たる皮膚てふ感覺器官に於ても亦、行はるのである。且又腹部内臓の血管の擴張することは、之によつて、腦及び外部より多量の血液を内臓に受容し、上述の目的に叶へる血液の配分の移動をして、容易ならしむる利益があるのである。

快感に際しては、不快感と正反對で、腦及び外部の血管は擴張し、此部に於ける血行は旺盛となり、神經中樞及び知覺神經末梢部の興奮性は高まつて、快樂を享有することを強く且十分ならしむる者である。而して其際、腹部内臓の血管は收縮して、多量の血液を腦及び皮膚等に賦與し、以て此の目的を助けるのである。

又上述の立場から觀察すれば、精神作用を行ひ、注意を一方に集注するに際して、何故に腦髓及び内臓の血管は擴張し、外頭部及び四肢皮膚等の血管が收縮するか、の理由も、よく説明することが出来る。既に述べた様に、多くの學者は、精神作用に際して、四肢皮膚等の血管が收縮し、腦髓の血管が擴張するのを見て、是れ即ち外部の血液を奪つて、腦に賦與し、腦髓の生理的機能を充進せしめ、精神作用に有利ならしむる者と説いて居る。而して此の説たるや、一見人をして首肯せしむる者があるが、併し實際は爾かく簡單なる者でなく、其の他にも何か理由がなければならぬ。何んとなれば、若し精神作用に際して起る血液配分の變化が、單に皮膚や筋肉等の血量を少なくし、之を腦に與へて、其血行を旺盛にするに云ふ目的であるならば、前に述べた様に、獨り皮膚筋肉等の血管のみならず、最も多くの血管を有し、最も血液に富める内臓に於ても亦、同時に血管が收縮して、其の中にある多量の血液を、腦に送らねばなら

ぬ筈である。然るに事實は之に反して、内臓の血管は却て擴張する。随つて折角四肢等外部の血管が收縮して、其の血液を腦に送らんとした所で、其血量の大部分は、擴張せる多くの血管が存在せる内臓に向つて赴き、腦に行く者は極めて僅かの部分に過ぎないからである。して見ると、精神作用に際して、四肢其他外部に於ける皮膚筋肉等の血管が收縮する目的は、之によつて腦の血量を富ましめるのではなくして、何か他に之を求めなければならぬ。ウエーベル氏の説によれば、之によつて皮膚の貧血を起し、其の知覺神經の末梢の興奮性を減退せしめ、之によつて外來の刺戟作用を軽減し、以て精神作用を行ふに當りて、統一集注に有利ならしむるのであらう。而して内臓血管の擴張は、實に此の外表面に於ける貧血を容易ならしむる點に於て、尤も都合よき反應である。勿論此際腦髓血管の擴張することは、腦の血行を佳良ならしめて、其の新陳代謝を高め、精神機能を遂行するに有利ならしむることも亦、疑なきこと

である。斯く考へ來ると、精神作用に際して現はるゝ血管の伸縮は、實に巧緻なる反射、美妙なる順應の現象と言ふべきであつて、禪定に入り、無我の境に遊ぶと云ふ様な精神状態も、此等の研究を待つて、生理的状态との間に、親密の聯鎖を見出し得ることであらうと信ずるのである。

### 内分泌物の精神作用に及ぼす影響

精神作用と内分泌との間には、密接なる交渉を保つ者で、就中内分泌物の爲に精神作用が著しく影響を蒙ることは、輓近に於て内分泌の研究が進むにつれて、多方面より確實なる證據を與へられ、今や一點の疑を挟むべき餘地がなくなつた。例へば甲状腺を剔出したる、若くは之に病變がある時は白痴に陥り、あらゆる精神機能は鈍麻し、記憶力は減退し、外界に對し全く無頓着となり、事を爲すの氣力なく、優柔遲滯、性慾も減弱し、甚しきに至りては、茫然自失、終日、無言にして臥床に横はり、

食物すら取ることなき様な憐むべき状態に立ち至るが、若し之に甲状腺の内分泌物を與へると、此等の精神的障礙は、其の他の身體的症狀と共に烟散霧消する。或は又、甲状腺が肥大し、其内分泌物が過多であると、前の場合と正反對で、諸精神作用、就中感情生活が頗る發揚し、氣分は走馬燈の如く移り、思想は矢の如く飛び、非常に饒舌となり、行動は突發的となり、色慾が著しく亢進する。

次に甲状腺の附近に存する、副甲状腺若くは上皮小體と云ふ一種の内分泌腺があるが、其の物は、動物の種類によつては、針頭大の小さな者であるが、夫にも關らず、非常に大切な機能を有する者で、之を除けば、動物は烈しい痙攣症を起し、往々、數日にして死を招くことがある。人間でも此の者が病的變化に陥ると痙攣症を起すが、其の際、精神状態は著しく興奮して、刺戟性となり、忽ち怒り、或は恐怖不安の状を呈し、往々精神病の範圍に入るに至る者である。

大脳下垂體が病に罹り、其機能を廢すると、顯著なる身體發育の障礙、就中生殖器の發達不全、並びに之に伴ふ第二次性徴の現はれ方の不十分なること等の外に、精神作用も亦頗る沮害せらるゝ者で、患者は心的に不活潑となり、茫然無神、言語は澁滯し、痛ありと雖も平然として之を知らざる者の如く、性慾は大に衰へ、且つ屢々嗜眠に陥り、恰も阿片中毒に比すべき状態を示す、此の一種固有の心的状態を、大脳下垂體心調 *Hypophysärstimmung* と唱へて居る。之は脂肪過多の爲め肥胖して、神經作用の鈍い人の精神状態と、似通ふ點がある。更に進みては、眞正の精神病になる者も決して少なくない。

大脳下垂體と解剖上の位置も反對し、生理上機能も亦相反せる松葉腺の内分泌作用が衰へると、已に述べた様に、早熟防遏機能がなくなる爲に、心身共に早熟し、骨の成長、毛髮の發生、生殖器の發育等が急速に行はれ、小供にして大人の狀貌を呈するのみならず、心的にも驚くべく

早熟して、或は兒童にして道德哲學を論じ、宇宙人生問題に懊惱したりする。殊に性慾の如きは非常に早く勃發する。

其他生殖腺の内分泌物が、如何に身心に重大なる影響を及ぼすか、就中其の性慾生活に關する直接の關係は、既に前章に於て述べた所であるから、茲には之を省略する。

斯の如く、各種の内分泌物は、實に多大の影響を精神作用に及ぼす者であるが、反對に、精神作用が内分泌腺の機能に影響して、美妙なる調和を營むことが、最近に至つて明瞭となつて來た、此の興味多き事實は、精神作用に際して起る血中「アドレナリン」の、分量の變化の研究によつて、遺憾なく證明された。即ち精神作用によりて、常に唾液・胃液等の外分泌が左右せらるゝのみならず、「アドレナリン」を血中に分泌する副腎の内分泌作用も亦、影響を蒙る者である。然り而して、「アドレナリン」なる者は、本來全身の植物的官的と密接の關係を有する交感神経系に働らいて、其

作用を亢進せしむる特性を有つて居る者であるから、精神作用に際して、「アドレナリン」が、副腎に於て餘計に造られ、之が血行につれて全身を循環すれば、其結果は、恰も全交感神経系を絶えず刺激して居ると同様であつて、全身の植物的官能に甚大なる影響を與ふることになるのである。而かも此等の關係を明かにし、且一般に心身の影響を理解せんとするには、植物的官能と神経系との關聯に就て知る所がなければならぬ。

### 交感神経及び副交感神経の作用

既に述べし如く、吾等の現はす生活機能を見ると、消化・吸收・血行等より成る榮養・成長乃至生殖作用の如く、直接意志によつて支配することの出來ぬ植物的官能と、随意運動及び感覺の如く、動物にのみ固有で、意志に直接の關係を保てる動物の官能とを區別することが出来る者で、其中動物の官能を營ひべき随意筋(骨格筋)及び感覺器官は精神機能の器官たる

る脳脊髄神経系の配下に立つ者であるが、植物的官能を營爲すべき、腸胃及び血管壁、子宮・膀胱等にある不随意筋(平滑筋)、並びに各種の腺細胞は、脳脊髄神経とは異なる排列を取り、其の機能に於ても亦、脳脊髄なる中樞より獨立せる特殊の神経系によりて支配されて居る。此の神経系を、自立神経系 *Autonomes Nervensystem* と稱する。此神経系の特色として、腦若くは脊髄の一定部より出でたる神経纖維が、一旦體内の諸處に散在せる交感神経節なる者に行きて終はり、此の神経節中にある神経細胞より、更に神経纖維が出で、平滑筋及び腺細胞に達し、之を主宰して居る。然るに脳脊髄神経は、腦髓若くは脊髄より起り、交感神経節によつて中絶せらるゝことなく、直接に骨格筋及び感覺器官と末梢器官と連絡を保つて居る。されば自立神経系に特色を帯びしむる者は、交感神経節であるが、是亦多數神経細胞の集合より成る一種の中樞で、脳脊髄なる主神経中樞を以て本洲とすれば、交感神経節は、其周圍に散布せる多數の

鳥嶼に比すべき者である。然り而して、本洲の習俗が、鳥嶼に入りて變遷する様に、腦脊髓より送り出だされたる衝動が、交感神經節に入りて、適當なる變化を受け、以て自立神經系に特有なる主宰を行ふ者である。

自立神經系は、之を次の三部に區別する。其の一は、中腦及び延髓の如き、腦髓より起る者で、之を頭蓋部と云ひ、其の二は、脊髓の大部分即ち胸髓及び腰髓より起る者で、之を胸腰部と云ひ、其の三は、脊髓の下端より起る者で、之を薦骨部と云ふのである。此の三者中、胸腰部は、其組織上の排列に於て、生理上の機能に於て、他の二者に對して特色を帯びて居る者で、是れを交感神經系 *Sympathisches System* と云ひ、之に對して他の二者を、副交感神經系 *Parasympathisches System* と唱へる。

交感神經系は、副交感神經系に比すれば、其の分布區域が極めて廣大で、殆んど全身に行き亘つて居る。眼に於ては、瞳孔散大筋てふ虹彩中の不隨筋を支配して、瞳孔を擴大せしめ、心臟に到ては、其の筋肉の搏

動を亢進せしめ、皮膚の全部、腹部の内臟、其他筋肉中に分布せる血管壁の平滑筋に赴きて、之を絶えず一定程度迄で緊縮せしめ、以て血管内の血壓を加減し、毛根に附着せる立毛筋と稱する平滑筋を主宰して、其收縮によつて毛髮を逆立せしめ、且胃腸の如き消化管の全長に亘りて、其の壁の平滑筋の弛緩を起し、又子宮喇叭管、膾及び精囊輸精管等の、内部生殖器の平滑筋の緊縮、及び泌尿器に在りては、膀胱壁平滑筋の弛緩膀胱括約筋及び尿道の緊縮を起し、その他、腺に在りては、涙腺、唾腺、腺腎臟、副腎及び恐らく肝臟の分泌を促し、又交感神經系に過度の興奮が起ると、肝臟に働きて、其の中に儲へらるる糖原質を、葡萄糖に變じて、之を血中に賦與する働を亢進せしめ、爲に、血中にある葡萄糖は、一時に多量となり、其の結果、血液の成分を一定不變に保つべき任務を有する腎臟が働らいて、此の過剰の糖分を、尿中に排除するから、往々糖尿の症候を現はす者である。斯く其の分布區域が非常に廣く、其の機能が

多種多様なるが上に、交感神経系の特色として、神経節間の連絡が極めて親密で、其作用が一局部に限局せずして、毎に普汎的に身體全部に擴がりて行はるゝ者である。

次に副交感神経系の機能を檢するに、自立神経系の一部として、矢張り平滑筋及び腺細胞の働を左右するものであるが、併かし、種々なる點に於て、交感神経系と其の趣を異にして居つて、全く正反對の働をなす場合が多いのである。

頭蓋部の副交感神経は、眼に於ては、瞳孔括約筋を緊縮して、瞳孔の縮小を起し(交感神経の瞳孔散大作用と對照せよ)、心臟に赴いては、其筋肉の働を抑制し(交感神経の心筋作用の亢進と對照せよ)、唾腺に入りては、其の分泌を促すと同時に、唾腺の血管を擴張せしめる(交感神経は唾腺の分泌を促すと共に其の血管を收縮せしめる)。其他胃液腺液、及び恐らく肝臓の分泌に關與し、且つ又、腸胃の壁をなせる平滑筋に緊張を與

へる(交感神経が腸胃壁の平滑筋を弛緩すると對照せよ)。斯くて副交感神経系の頭蓋部は、交感神経系と、其の機能が互に相拮抗し、交感神経系の作用が、眼に多くの光を迎ふる爲に瞳孔を擴げ、血行を盛んならしむる爲に心筋を亢奮せしめ、腸胃の運動を抑制して、其の爲に費さるべき勢力を割きて骨格筋の活動に利用したり、受動的に腦肺心臓等の血管を擴げ、他部の血管を收縮せしめ、身體活動に必要な此等の器官に、多量の血液を供給したり、或は血液をして、筋力の根源として最も大切な成分たる、葡萄糖に富ましめたり、凡て異化的破壊的現勢力的で、直接活動其物に適應せるに反して、副交感神経頭蓋部の機能は、活動に適應せしむると正反對に、寧ろ諸器官の機能を休養せしめ、後來活動するに當りて必要な根據を築き上げる働をする。即ち瞳孔を縮小し光の射入量を減じて、網膜を休養せしめたり、心臟の運動を抑制して、心筋を休養せしめたり、或は又腸胃の運動を熾んにしたり消化液の分泌を促し



たりして、榮養物の消化吸収を多からしめ、補給作用を十分ならしめたり、凡て其の機能が、同化的建設的潛勢力的の筆法から割り出されて居るのは、頗る興味あることである。

副交感神経系の薦骨部も亦、其の機能に關して、交感神経系と相對峙して居る。此の部の神経は、腸の下部をなせる結腸及び直腸等に赴いて、其の平滑筋の收縮(交感神経は其の弛緩を起す)、及び膀胱壁の平滑筋即ち利尿筋の收縮(交感神経は其の弛緩を起し、之に反して、膀胱括約筋及び尿道筋弛緩せしめ)交感神経は此の兩者を緊張せしめる、又た外陰部の血管の擴張によつて勃起を促す(交感神経は其の血管を收縮せしめる者である)。斯くて副交感神経系の薦骨部は、尿や糞等を排泄すること、及び性交の機能に直接の關係を有つて居る。而して是等の諸作用が、精神の感動によりて、著しく影響を蒙ることは、誰れしも知つて居る所である。戦線に立つ前とか、試験場に行く前等に、排尿が頻繁となつたり、激烈

なる情緒に際して、脱糞が行はれたり、感情によつて外陰部に變狀が起たりするのは、皆之に數ふべき者である。

さて又、交感神経系と、副交感神経系との反對性は、上に述べた如く、其の機能上の研究によつて疑ふべからざる者であるが、藥物に對する反應を調らべて見ても、其の關係を明かにすることが出来る。「アドレナリン」なる藥物は、交感神経にのみ働いて、其末梢を興奮せしめるが、併し副交感神経系には少しも働かない。之に反して、「アトロピン」及び「ムスカリン」「ピロカルピン」「コリン」等は、獨り副交感神経系にのみ働いて、「アトロピン」は其の機能を麻痺せしめ、「ムスカリン」「ピロカルピン」「コリン」等は反對に之を興奮せしめるが、交感神経系に向つてつては何等の働をも與へないのである。

斯く交感神経系と、副交感神経系とに於て、機能が互に相反對し、相拮抗して居ることは、全身の生活機能を加減調節して、調和を保つ上に

於て、頗る都合のよいことであつて、恰かも屈筋あれば、伸筋あり、以て巧に身體の均衡を保ち得ると同様である。「調和は實に反對の賜である」と云ふことは、生活の現象を研究するに當りて、到る處に心附く事柄である。

### 「アドレナリン」と交感神経系

「アドレナリン」とは、腎臓の前上方にある、副腎と稱せらるゝ内分泌腺に於て生成せられ、血液中に與へらるゝ一種の内分泌物で、今を距る十五年、我が高峯博士によりて、始めて純粹なる化合物として副腎中より取り出され、爾來其の化學的構造が闡明せられて、今日では、之れと同様の働をする者が、試験管内で人造さるゝ様になつた。而して此の「アドレナリン」なる者の作用を検すると、交感神経纖維が、末梢器官たる平滑筋なり若くは腺細胞なりに行つて終はつて居る部分、即ち交感神経と

末梢器官との接觸部を興奮せしめる者で、隨て其結果は、恰も交感神経系に刺戟を與へて、之を興奮せしめたと同様である。

例へば今試験動物の血管内に、「アドレナリン」の少量を注射すると、瞳孔は忽ち散大し、涙腺から涙の分泌が起り、唾腺に於ては分泌を起すと共に其血管が收縮し、又皮膚の立毛筋が收縮する爲に、全身の毛は逆立ち、皮膚及び内臓の血管壁は收縮し、爲に血壓は高まり、而して其の際、強く交感神経の支配を受けて居る腹部内臓の血管は、「アドレナリン」の爲に、殊に強く收縮するが、脳髓や心臓肺臓の血管は、交感神経の影響を受くることが少なく、隨て「アドレナリン」の爲に縮むことも弱いから、「アドレナリン」注射後には、血液配分の狀が一變して、腹部の内臓や皮膚は貧血となり、脳心臓肺臓等は、多量の血行を受くる様になる。次に又「アドレナリン」の爲に消化管壁の平滑筋は弛緩して活動を減じ、又氣管の平滑筋も弛緩して氣道は廣くなる。膀胱壁の利尿筋も亦弛緩する。且大切

なるとは、肝臓の糖原質を、多量に葡萄糖に變じて血液に與へ、爲に糖尿症を惹き起すことで、所謂「アドレナリン」性糖尿症なる者が夫れである。又血中の「アドレナリン」の量が増加すると、血液が血管外に出た際に、凝固する性質が強くなる。

又頗る興味あることは、「アドレナリン」と筋力との關係である。「アドレナリン」を生成すべき副腎が、病變に罹つて、機能を廢すると、アヂソン氏病なる者が起るが、其の症候の一として、筋力が著しく減弱することは、以前から知られて居た。又アルバネーゼ氏の如きは、家兎に就いて、實驗的に副腎を剔出した後に、筋肉を刺戟すると、剔出せざりし以前よりも、遙かに容易く疲勞を起すことの研究報告をして居る。即ち此等の事實は、何れも「アドレナリン」が、隨意筋の動作に對して、有利なる影響を及ぼすことを證明して居るが、特に近時に至りてオリバー及びシエーン、アー兩氏は、蛙の筋肉に就きて、キヤンノン及びナイス氏等は、猫の筋

肉に就きて、「アドレナリン」の作用を精密に研究し、「アドレナリン」の筋肉の動作に對する有利なる影響は、全く筋の疲勞を保護し、其の收縮力の減弱を救ふ點にあることが明瞭となつて來た。キヤンノン氏の報告によると、筋肉を疲勞せしめて、其の收縮力が著しく減弱した際に、極めて微量(十萬倍のアドレナリン溶液)一立方仙米の「アドレナリン」を、血管内に注射すると、忽ち其興奮性が恢復する。而して疲勞しない筋に「アドレナリン」を働かして見ても、別に何等の影響をも、其の興奮性に及ぼさぬ點より察すれば、「アドレナリン」には、筋の疲勞を救ふ特性あることがよく分かる。

### 精神感動と「アドレナリン」の内分泌

さて以上述べた「アドレナリン」注射の爲に起さるゝ身體上の變化を見るに、精神感動の際に現はる身體上の變化と、餘程よく似つた點がある。

即ち恐怖・苦痛等の場合に、皮膚の血管が收縮して、蒼白となつたり、瞳孔が散大したり、毛髪が逆立つたり、腸胃の筋が弛緩して運動が停止したり、血臓の動悸が高まつたり、又血液の凝固性が高まつたりする。且つ又非常に精神を過勞したり、感情を動かしたりすると、一時性の糖尿症が起る者で、將さに競争場に入らんとする選手の尿や、試験の前後に於ける學生の尿を検査すると、往々、可なり大量の糖分を含んで居るとは、醫家が屢々經驗する事實である。

斯く精神感動の際に現はるゝ身體上の變化と、「アドレナリン」の身體に及ぼす影響との間に於て、親密なる一致を示すことは、精神感動に際して、「アドレナリン」の内分泌を惹き起す者ではないかと云ふことを想像せしめる。殊に極めて短時間の精神的感動の後に於て、身體上の變化が長時間持續するが如き事實は、愈々益々此の想像に有力なる根據を與ふる者である。然して此の想像が果して事實に適中せるや否やを、實驗によ

つて解決せんが爲に、キャンノン氏は、實驗動物の股靜脈より、細き「カテーター」を挿入し、副腎の靜脈血が、下行大靜脈に注ぎ入る點に達せしめ、是に由つて副腎より出づる靜脈血を集め、精神感動を起さしむる前と後とに於て、其の血液中の「アドレナリン」の量に増減あるや否やを、適當なる方法で測定した。其の結果として、果然上述の想像は事實に適中せる者で、精神感動に際しては、副腎より、平時に比して遙に多量の「アドレナリン」が血中に賦與せらるゝとが明瞭となつた。而して、是に由つて、精神感動に際して現はるゝ身體上の多種多様な變化は、唯一「アドレナリン」の内分泌によつて説明し得らるゝ様になつた。

### 精神感動に際して起る「アドレナリン」内

### 分泌の利益

精神感動に際して起る身體上の多様な變化は、決して吾人の意志に

よつて直接支配されて居る者ではない。則ち斯くあれかしと思ふ結果として任意に喚び起さるゝ者ではない。而かも其の起るや、全く型に倣つた様に規則正しく現はるゝ者で、是れ明かに一種の反射である。而して各種の反射作用なる者は、生物が、幾億年かの悠久なる歳月を經過して、進化し來たれる歷程に於て、習得せし者であつて、或は危害を免れ、或は榮養を確實ならしめ、或は生殖を遂ぐる等、凡て自己の生存と、種族の保續とに向つて、多大なる利益を齎らす者である。夫の吸引なる反射作用によつて、殆んど無神の初生兒が、乳房を吸つて生命の糧を取つたり、或は反射的に消化液の分泌が起つたり、或は咳嗽・嘔吐等の反射運動によつて、刺戟物が、氣道や肺に入ることを防いだり、或は嘔吐によつて胃中の有害物を排除したり、其他、排尿・脱糞・射精・出産・血壓の調節・體温の調節等、何れも皆反射作用によつて行はれる者で、生命保續の上に重大なる意義を有つて居る。而して是等の反射作用は、夫々特別なる神

經中樞があつて、或る知覺神經が刺戟を受けると、此の中樞の何れかゞ興奮して、特殊反射作用を惹き起す者である。斯の如くにして、神経系は、生活現象に於ける美妙なる調和を營むべき、最も大切なる手段たり得るのである。

併し此の調和の手段たるべき者は、獨り神経系のみではない。内分泌物も亦、其任務の一半を負擔して居る。而して上に述べた精神感動に際して起る「アドレナリン」の反射的分泌の如きは、其の好個の代表者である。恐怖・苦痛・不安等、凡て精神感動を起すべき外來の刺戟がある時は、必ずや此の不利益なる刺戟に對して抵抗し、之を拒み、之れより逃れるべき爲に、筋肉の活動を要求する。而して交感神経系の興奮は、既に述べし如く、活動に向つて適應せる諸状態を喚び起す者で、隨て正さに此要求を満たすべき交感神経系の興奮を行ふ「アドレナリン」が、精神感動に際して餘計に血中に分泌さるゝとは、此の意味に於て、高等生物に見らるゝ

頗る巧妙なる調和的機轉と謂はなければならぬ。以下之に關して一考して見たいと思ふ。

第一に、「アドレナリン」によつて、肝臓中に貯へられたる糖原質の多量に際して、爲されねばならぬ、筋肉の活動に向つて、非常に有利である。何んとなれば、葡萄糖は尤も大切なる筋力の根源であつて、隨て血中葡萄糖が多量に出てることは、筋力の根源を増すとになるからである。

ロック氏は、次の實驗によつて、直接に此の事を證明して居る。今ま血液中には同じ鹽類を、同じ割合に溶かした液の中に、十分酸素を含有せしめた者を、體温と同じ濕度に温めて、切り離した家兎の心臓を灌流すると、一二時間の後、既に、其心臓の運動は衰弱し始める。然るに今、斯く衰弱を始めた心臓に向つて、同様の鹽類溶液に、更に一〇%の割合に葡萄糖を溶かした者を灌流すると、心筋の動作は著しく恢復し

て、七時間の久しきに亘りて、其の活動を繼續する。又シユンベルヒ氏は、疲労計を用ひて、中指の疲労を検するに際して、被験者に、一回は砂糖を與へ、一回は其の砂糖と同一程度の甘味を有する「ドゥルチン」溶液を與へ、而かも暗示の現象が成績に影響するの憂なからしむる爲に、被験者をして、何れの場合に砂糖液を飲みたるか、乃至「ドゥルチン」液を攝取せしかを知ることなからしめたが、夫にも關らず、砂糖を取つた場合には、「ドゥルチン」を取つた場合に比して、毎に仕事の成績がよく、即ち疲労の來ることが少ないことを見た。ブランドネル、フレンツェル、ストーワサーの諸氏も亦、同様の成績を報告して居る。由是觀之、苦痛や、情緒を動かす際等に、「アドレナリン」の内分泌が盛んとなり、血中の糖量が増加するとは、侵害に對して抵抗し、或は之より逃るべき爲に、行はなければならぬ筋肉の動作を強むる上に於て、頗る有益なる反射現象である。況んや獨り是れのみならず、「アドレナリン」は、既に述べし如く、

筋肉の疲勞を保護するの特性を有するに於てをやである。

「アドレナリン」は又、上述の如く、交感神経の配下に立てる血管壁の收縮を喚び起し、而かも其際、最も血液に富める腹部臓器の血管は、交感神経の支配を受くると最も強く、随て「アドレナリン」によつても亦、最も烈しく收縮するが、之に反して、交感神経の支配を受くると弱き四肢筋肉の血管、就中殆んど交感神経の支配を受けずと見做されつゝある脳髓及び心臓・肺臓等の血管は、「アドレナリン」の爲に收縮するものが極めて弱いから、血壓は、主として腹部内臓に於て高まり、脳心・肺・四肢等の血壓は、之れに比較すれば低いから、血液は、血壓高き部より、低き部に向つて流れ、脳心・肺・四肢等の血管は、受働的に擴張せられて、腹部内臓が貧血を起すに反して、脳心・肺・四肢等は、多量の血液を供給せらるゝ様になる。而して是れ亦、神経中樞、循環系、呼吸系、及び直接の運動器官たる筋肉の血行を旺盛ならしめ、栄養物の供給と老廢物の排除とを完全ならし

めて、身體の活動を十分ならしむるや言を待たない。

轉じて「アドレナリン」分泌が、呼吸作用に及ぼす影響を見るに、是れ亦重大なる利益を與ふる者である。元來身體活動の際には、必ず酸化の度を増す者で、随て多量の酸素を攝取し、同時に多量の炭酸を排除せねばならぬ必要が生じて来る。即ち呼吸作用が盛ん行はれねばならぬが、其の際、呼吸氣は、細長い氣管及び氣管枝を通じて出入し、而かも此等の細管の壁には、平滑筋があつて、其の筋の緊張によつて、一定程度迄緊縮して居ること、恰も血管壁や腸管壁と同様である。そこで若し、病的に此の緊張度が高まつて、氣管枝が狭くなると、呼吸に大なる困難を覺ふる者で、是れ即ち喘息である。又氣管及び氣管枝は、平常の太さであつても、激しく勞働して、多量の空氣を呼吸せねばならぬ場合には、矢張り呼吸困難を起す者で、此のことは誰しも經驗によつて知つて居る。西洋の運動家の仲間では、此の状態を *Winded* と唱へる。若し斯る場合に、氣

管及び氣管枝の平滑筋の緊張が弛み、夫が太くなつて、空氣の通路が廣がつたならば、呼吸運動の困難を軽減して、頗る有利なる結果を齎らす者である。然るに今「アドレナリン」の氣道の平滑筋に對する作用を見るに、恰も消化管壁の平滑筋に對すると等しく、其緊張を減じて、之をして弛緩せしむる者である。隨て精神感動に際して、「アドレナリン」の分泌の増加することは、呼吸作用を十分に於て、活動を促す點に於ても亦、重大なる意義を有つて居る。

又近時キャンノン、ホスキンス、フレデルシヤ、シタルケンシタイン諸氏の研究によれば、勞働若くは窒息等の爲に、炭酸瓦斯が血液中に滯すると、「アドレナリン」の内分泌が盛んとなり、又血中に葡萄糖が餘計に出たりして、呼吸困難を軽減し、活動を助くる者である。激しき競争を續ける際、一時は呼吸困難を覺ゆるも、暫時之を憶らえて居ると、後には不思議にも此の困難が大に軽減さるゝのは、全く此の機轉に基くの

であつて、之を Second Wind の現象と唱へて居る。

又た恐怖苦痛等の際に、「アドレナリン」の内分泌が多くなり、血液の凝固性を高むることも、決して無意味ではない。何んとなれば、斯の如き精神感動を催すべき侵害を受くる場合には、往々夫れと同時に、身體に損傷を蒙ることがあり得る者である。若し其の際、血液が凝固性を高めたならば、急速に其瘡口を閉塞して、失血を少なからしめ、且つ微菌等の侵入を防ぐの利益がある。即ち是れも亦、生物が、悠久なる系統發生の歷程に於て獲得せる、一の順應現象と見做すことが出来る。

### ジエームス氏の餘力説と其の生理學的説明

陽氣發處金石亦透。精神一到何事不成。と朱子は教へて居る。赤穂義士が討ち入の宵、其角が、「我が雪と思へば輕し笠の上」と賞揚し、「日の恩や忽ち碎く厚氷」と、大高源吾が酬ひたことは、有名な話であるが、其の



大高子葉は、又、「何んのそのいはほも透す桑の弓」と吟じて居る。源吾の此の二の句が、偶然朱子の格言に似通ふて居るのも、頗る面白い。實に心の力程、奇しく恐ろしき者はない。夫の觀音經には、念力だにあれば、火に逢ふて焼けず、水に入つて溺れず、白刃首に加はるも、刀は段々に折れ、猛獸途に横はるも、自から遁匿すると云ふ様な意味の句があるが、眞に一念凝つては、石に立つ矢の例もある。すわ火事ぞと云ふ場合には、平常は動かすことすら出来ぬ重い荷物をも、容易く運んだり、絶對絶命と云ふ折には、巖々たる絶壁をも、なんなく攀づることが出来る。

凡そ此等の關係に説明を與へんが爲に、心理學者ジエームス氏は、有名なる餘力説 Theory of reservoirs of power なる者を唱へ出した。即ち人々は、自覺せざる餘力を貯へて居る。此の力は、平時には少しも顯はれないうが、いざと云ふ場合には、堤を決して水が迸る様に、非常な勢を以て活動して來ると説くのである。併しジエームス氏の此の説は、畢竟一の

臆説に過ぎぬ。少なくとも、此の場合に於ける體的活動に向つては、何等かの科學的・生理的説明を附加することが出来なければ、餘力説は全然一種の空想に終らねばならぬ。然るに、己に述べた如く、精神感動に際して起る内分泌の研究によつて、餘力説は茲に確實なる科學的根據を與へられたのである。而して又、之によつて、或は山と高く谷と低き、世海の潮の中に漂よふ人の子の、奇しく驚くべき力の源を窺ひ知ることが出来るのである。

人の心が感情の高潮に達すると、舞踊と云ふ筋肉の運動となつて外に現はれて來る。モーネー氏の記録によれば、一人の若き亞米利加印度人は、或る歡びの日に於て、三晝夜間、飲食物も取らず、一睡もせず踊り續けたと云ふことである。又宗教的感情が度を超えて、人々が狂躁し踊り廻ることが、而かも恰も一種の傳染病の如く推し寄せて來ることがある。一三七四年には、獨逸・佛蘭西・和蘭・白耳義諸國、又一七四〇年には、

英吉利のウェールズ地方に勃發した。夫れ等の場合に於ては、男となく、女となく、或は隊をなし、或は群をなし、手に手を執つて、街上屋內教會堂と、處嫌はず、聲張り上げて、讚美歌を謳ひながら、晝夜を分たず踊り廻はり、疲れて倒れては、又跳り狂ふ有様は、歡喜と云はんよりも、寧ろ悽愴の光景を現出したと云ふことである。我が邦にても、維新の始め、之に類する舞踊が諸方に流行したと云ふことであるが、此等は、如何に情緒が、身體の活動に重大なる影響を與ふる者であるかを察すべき、好個の例證である。

又争鬪は、人心を興奮せしむること、頗る激い者である。且又音樂は、感情を動かすこと最も著しい者である。そこで、人は、此の精神感動に基づく活動を應用して、勝利を期待すべく、戦争と音樂とを結び附けた。喇叭と角笛と鳴り響く裏に、羅馬人はあらゆる敵を屈伏せしめて、大帝國を建設した。笛や、大鼓や、鑼鉢や、「クラリネット」の勇ましき合奏は、

日耳曼人の心臟を打ち、血潮を湧き立たしめて、毎も敵陣を蹂躪せずには止ましめなんだ。今猶此合奏は、獨逸軍隊の力の誇として、北歐の天地を動かして居る。軍樂隊なかりし匈牙利の軍隊は、歐洲第一の弱兵であつたが、軍樂隊が置かれてからは、歐洲第一の強兵となつたと、軍事通は批評して居る。リンネウイチ將軍は、嘗て人に語つて、『軍樂は實に露西亞の軍隊に取つて、尤も重要な兵糧である。軍樂なき時、露西亞の兵隊は、魯鈍で、怯懦で、俯甲斐なき奴であるが、一度軍樂を聴くや、彼等は夫れから不思議な魔力を得て、艱難と、苦痛と、死とを忘れて仕舞ふ。軍樂は實に神授の「ダイナマイト」である。』と曰つたことがある。凡そ此等精神作用に伴ふ身體の活動は、其の一半は、勿論腦に於ける精神作用に伴ふ生理作用が、腦脊髓神經を通じて、喚び起す者であるが、他の一半は、内分泌物及び交感神經系の媒介によつて、營爲さるゝ者と考へなければならぬ。

以上述べ來つた所によつて、吾人は、精神作用が身體に及ぼす影響の中、科學的に最も深く研究せられた領域たる、分泌作用、循環作用、並びに内分泌の諸生理作用と、精神作用との關係に就きて、大要を知り得たのであるが、以下更に、其の他の生理作用と、精神作用との交渉に關して、極めて簡単に述べやうと思ふ。

### 精神作用の呼吸系に及ぼす影響

呼吸作用が、精神作用によつて、如何に影響せらるゝかを、實驗的に研究したのも亦、モッソー氏であつた。氏は、計算讀書等の智的作用に際して、呼吸の變化を檢查したが、其の成績は、各人によりて趣を異にし、必しも一致せざることを見た。次でレーマン氏が此問題を捉らへ、快感の際には、呼吸が深くなることを見た。次でメンツ氏は、快感に於ては、呼吸は緩徐となり、不快感に在りては、急速となることを報告した。イ

ーセンベルグ及びフォーグト兩氏によれば、不快の際は、吸息は深くなるも、呼息は淺くなる。快感の際は其反對である。ツォネフ及びモイマン兩氏は、之に關して最も深く研究したのであるが、其結果によると、感情に伴ふ呼吸の變化は、種々なる事柄、就中被験者の注意力集中の如何によつて、著しく趣を異にし、決して一樣なる成績が得られぬ。氏等は呼吸に際して起る胸腹兩部の運動を、夫々記載せしめたのであるが、一般に、不快感は呼吸を深く且つ緩徐ならしめ、其結果瓦斯交換量は増加し、之に反して、快感は淺く且急速ならしめ、呼吸作用は減退する。又注意力の影響は顯著なる者で、之を集中すれば、呼吸運動、就中専ら腹部の呼吸運動は抑制され、時としては全く停止する。又其の制止作用は、隨意に意志によつて注意した時よりも、寧ろ何等かの刺激があつて、覺えず識らず之に注意を向けた時の方が、一層著しい。ヴント氏は、不快、興奮と沈靜、緊張と弛緩なる、彼れの所謂感情生活の三原基に於て、

左の如き呼吸運動の變化を擧げて居る。即ち快時には、呼吸は淺くなり、不快時には深くなる。又緊張時には淺くなり、解弛時には深くなる。次に興奮時には普通で、沈靜時には抑制を受ける。

呼吸運動は又、逆に、多少精神作用に影響するものである。例へば神經痛の時に、深く吸息を行へば、疼痛は輕減する。是れ深吸息の際、血液は腦及び皮膚を去つて、多量に肺中に流れ、感覺を弱めるのであらうと云はれて居る。

一般に呼吸運動は、直接意志の影響を蒙ること頗る大なる者で、隨て精神作用に伴ふ呼吸作用の變化を實驗するに際して、全然意志の直接影響を去り、單に當該精神作用にのみ一任せしむることは、不可能のことである。是れ即ち、此の研究をして困難ならしめ、其の成績をして一致を缺かしむる最大原因である。

次に大腦皮質と呼吸との關係を見るに大腦の運動領域を刺戟すれば呼

吸に變化を來たす。ムンク氏によると正中廻轉及前正中廻轉と前頭廻轉との間を刺戟すると呼吸に變化を來たす者である。又ランゼラン及びバイヤーマンの兩氏は犬のジクモイド廻轉に、極めて弱き感應電氣刺戟を興ふる時は、呼吸の促進を起すことを見た。人間でも同様の働をやる部が、第二前頭廻轉と前正中廻轉との境にあると言ふて居る。

### 精神機能と腦の瓦斯交換

此點につき最初に著目せる人は、腦の作用も亦、酸化に基づく者だと言へるラボアジエー氏であつた。けれども實驗的に之を證明したのはモッソー氏である。モッソーが腦の容積の變化を検したる際、頸動脈を壓迫したるに、其の瞬間の無意識となることを見、精神作用と代謝機能とが最も深き關係を有する事を證明したのである。

腦の作用に酸素供給とが必要なるは一般に信じられて居るところであ

るが、併し其の考は餘りに誇張されて居る。即ち、一般に腦は最も盛に酸素を要するものとせられ、血液の性状及び其の供給に少しでも變化があると、忽ち精神作用に影響が及ぶものとせられて居るが、併し是は餘りに腦の酸化作用を重大視せる嫌がある。

此點を實驗的に研究して、腦の酸素を要するとは、一般に想像せらるゝ如く、爾かく大なる者にあらざるとを道破したのは、ヒル及ナバロー兩氏である。氏は等は神經中樞の瓦斯交換を數量的に計らんが爲に、一面に於ては腦に動脈血を送るべき頸動脈、及び腦より歸流する血液を入れる、トロクラ、ヘロフィリの血中の瓦斯を測り、又一面に於ては、頸動脈並びに脚部の血流の還流すべき股靜脈中の血液の瓦斯量を測り、之を比較した。其成績として腦の瓦斯交換の量は、脚部に於ける瓦斯交換量よりも遙かに少なく、酸素の攝取及び炭酸の排出は共に股靜脈の其れに比して一と三との割合であることを明にした。此方法によつて痙攣に際し

て筋の瓦斯交換は高まるも、腦髓の瓦斯交換は變化せぬことを見た。然るに近時ウインテルスタインは「ミクロレスピロメーター」を使用し、切り離せる蛙の脊髄に就て反對の成績を擧げた、同氏によると七〇乃至八〇密瓦の脊髄が一時間に二十一立方仙迷の酸素を取つた。是は一基瓦一時間の値に換算すると、二六〇乃至三〇〇立方仙迷となる、然るに蛙全體の酸素攝取量は、一基瓦一時間僅かに四五乃至七〇立方仙迷である。故に蛙の脊髄の瓦斯交換價は、蛙全體の瓦斯交換價の五倍になると云つて居る。併し此成績には疑を挟む人が多い。

人間では、スベック及びヨハンゼン氏等の研究があるが、スベック氏によると、精神作業を行ふも、少しも筋肉の運動を行はなければ、呼吸量に何等の増加も起らない。又ヨハンゼン氏によると、精神作用が殆んど休止して居る熟睡時にも、又精神が働いて居る覺醒時にも、瓦斯交換價には、何等の差もない。即ち精神作用は、瓦斯交換價に何等の影響をも及

ぼさないことが分かる。又寒氣によつて、感覺神経系に烈しき刺戟を與へても、若し其際、注意して筋肉の運動を全然靜止せしめたならば、瓦斯交換價は毫も高まらない。

尙又神経中樞の瓦斯交換が、極めて少量であらねばならぬことは、細胞内にある、酸化に關係ある酸酵素の研究成績からも主張することが出来る。ペルト、バッテリー、ステルン氏等は、各種の臓器を碎きて、其の成分を含める粥狀物に就て、酸化に關係ある酸酵素の一たる、「カタラーゼ」なる者の檢索を行ひたるに、肝脈の粥に比して、腦の粥は「カタラーゼ」の作用が、約百五十分の一弱きことを見た。即ち「カタラーゼ」の量は、肝最も多く、腎、心臟、肺、脾、筋肉、腦の順序にて漸次に減少する者である。又エールツヒ氏が「アリツァリン青S」なる色素を用ゐて染色せる試験によるも、(一)、「アリツァリン青S」を還元するもの、是即ち酸素を要求するものと最も大なるもので、是は肺である。(二)、死して一定の變化をすれば之

を還元するも、生時に於ては此の色素の還元を行はぬ者で、之は酸素を要求すること前者に比すれば少い者である。而し腦は即ち是である。(三)死するも尙ほ還元を行はぬ者で、是は酸素を要求すること最も少なき者で、各種の腺が是れであることが分つた。リリエ氏は、「アルファナフトール」と「バラアミドフェノール」とを、各種の器官の切片に働かし、酸素攝取の下に、此の兩者を集成して、「インドフェノール」となす作用を檢し、之によりて、各器官が有せる酸化作用の程度を定めたがローゼル氏が、此方法を腦髓に應用せる成績によれば、反應は陰性で、腦は酸化酸酵素を含むこと頗る尠なきことを示した。

又神経中樞が、其の機能を行ふに際して、酸素を要求するものが少なくして、精神作用と瓦斯交換との間に直接の關係少なきことは、神經興奮傳導の原理を考ふるも明かである。抑も神經興奮は、酸化作用によるものではなくして、滲透作用、或はイオンの移動する難易に基くのである。

即神経系は、膠質、就中「リポイード」を含み、或「イオン」は通すも、他の「イオン」は通さない。そこで刺戟によりて、「イオン」配分の移動が起り、其の濃度の差を生じ、是れによりて電位の相異を生じ、電流が起るのである。即ち一の濃差電池 *Konzentrationskette* に比すべき者である。斯くて刺戟を受けたる場所には、陰(−)の「イオン」が集まり、其の周圍部には陽(+)の「イオン」が集まり、斯して周圍部より、刺戟を受けし部に向ひて、電流が流れ込み、爲めに周圍部は消極電氣緊張 *Katelektrotonus* を生じて、興奮を起し、之れに反し、刺戟されたる場所は、積極電氣緊張 *Analektrotonus* を生じて鎮靜を行ひ、刺戟部より周圍部に向ひて順次に興奮を傳達するのである。従て神経作用は、化學的ではなく、物理的である。此の事は、有名なる *ネルンスト氏法則 Nernst's Gesetz* が神経刺戟に宛て嵌まるのを見ても、解かる。されば神経興奮に際して、瓦斯交換が高まらないのは、何等疑を挟むの餘地がない。併し又、事實上、酸素缺乏に對して、神経は鋭敏で

あつて、直に其機能障礙を起すものであるが、是れ恐らく、神経系の作用によつて、一種の有毒物質が出来、酸素の供給が十分な時は、酸化によつて、此の毒物を中和消毒することが出来るが、酸素の供給不十分なる時は、此の消毒作用が出来ぬからであらう。精神的作用に、酸化が直接必要であるとは認め難い。

### 精神作用と腦の溫度

腦の酸化作用と直接に關聯せる問題は、腦の溫度が、精神機能によりて、如何に影響せらるゝかである。之れに關して、動物實驗を行ひしは、*モッソー氏*である。同氏は、腦の溫度は、大動脈血の溫度よりも、毎に稍高きと、且つ腦を電氣で刺戟すると、其の溫度を高むるを見、而かも之を説明して、腦中には、化學的潛勢力に富める物質があり、其の物質が、酸化分解して、熱の根原となるも、是れ決して精神機能と直接關

係あるものにあらずして、腦に於ては、官能的作用 Funktionelle Prozess と 榮養作用 Nutritive Prozess とを區別すべく、刺戟によりて腦の温度の上昇を來すは、前者にあらずして、後者に屬するものと説いた。近時此問題に關して、最も精細なる研究を行ひしは、ベルゲル氏である。同氏の成績によれば、短時間の精神作用によりては、腦の温度は殆ど影響を蒙らぬが、長時間の精神作用に於ては、一分時に $0.01$ 乃至 $0.02$ 度位の割合で、温度の上昇を來たす者である。併し是とて、實に微弱な發温であつて、精神作用が、直接温の發生を伴ふ者とは考へられない。ベルゲル氏の計算によると、八時間の精神作用の爲に、 $39.97$ マイクロカロリーの熱を發生し、八時間の心臓運動では、 $800$ マイクロカロリーの熱を發生するに對して、強壯なる労働者が、八時間筋の労働を行ふ時は、 $261600$ マイクロカロリーを發生すると云ふことである。

### 精神作用と燐

次に又、精神作用は總代謝に影響し、尿量を増加せしめ、就中、燐の排出を増加せしむと主張する者がある。然れども是誤である。何となれば、燐の腦質中に在るは、「クレイン」の形で無く、主に「レチチン」の状態を取りて居る。而て、「レチチン」の一瓦は、僅に $0.09$ 瓦の燐を含むに過ぎない。今腦を検するに、其の灰白質は $60\%$ を占め、而して其の灰白質は、 $1.59\%$ の「レチチン」を有するものであるから、 $2800$ 瓦の平均の量を有する腦中の、「レチチン」の總量は、僅々 $30$ 瓦に過ぎない。されば、精神作用によりて、腦成分の烈しき分解を來たし、其の三十分の一を消費すると假定するも、其の際一瓦の「レチチン」が分解せられるに過ぎずして、之より發生すべき燐の量は、僅々 $0.09$ 瓦に過ぎない。然るに大人は、一日、約二乃至三瓦の燐の新陳代謝を行ふ者なるが故に、假に $0.$



○九瓦の燐排出の増加がありとするも、之が爲に、燐新陳代謝には、殆ど何等の著しき影響をも認むることは出来ないのである。

斯くあらゆる方面から考をめぐらすと、精神作用が一般の新陳代謝に影響することありとするも、是は精神作用が直接に栄養機能に關與する爲で無く、全く間接に影響するのである。即ち上に述べた様に、精神作用は或は消化液の分泌に著しき影響を及ぼし、或は血行・内分泌等に變化を起さしめて、間接に全身の栄養に關與するのである。

### 精神作用と電氣

精神作用と電氣との間に、親密なる關聯を有せずやとの考は、近古生物電氣發見の當時は勿論、現時に至りても猶、屢々心理學者・哲學者・生物學者の頭に浮んだのである。併し此等の問題を、科學的に實驗したのは、佛のフェレ氏(一八八八年)を以て嚆矢とし、之を大成したのは、タルシャ

ノフ、エー、カー、ミュルラー、ゾンメル及びウエラグート氏等である。

今皮膚の任意の二ヶ所、例へば手の二點に、非分極性電導子を接觸し、兩電導子を結び附くる輪道内に、鋭敏なる鏡電流計を入れると、電流計の鏡は忽ち動揺する。是れ電導子を接觸せる皮膚の二ヶ所が、異なる電位を示し、隨て之を結び附くる輪道内に電流が流れるから、之に感じて電流計の鏡が動くのである。そこで今、此の第一の電氣と、其の強さが丁度相等しく、其の方向が相反せる第二の電流を送つて、丁度第一の電流を打ち消すと、鏡は靜止して動かない。其際電導子を接觸せる手は、絶對的に安靜を保ちつゝ、他側の手若くは足、或は眼球等を動かしたり、或は音・光味等の感覺刺激を與へて、少しでも精神に亢奮を起すと、忽ち新らたなる第三の電流が起つて、輪道内を流れる爲に、電流計の鏡は新たに揺れを起す。而して此の電流は、精神作用の結果であるから、此の現象を精神電流反射 Psychogalvanischer Reflex と唱へた。

此の精神電流反射は、或る學者は、精神作用に伴ひて、直接に電流が發生する者と信じて、之に重大なる意義を求め、此の研究に向つて多大の望を囑した。若し實際に於て、上述の場合に於ける電流の發生が、精神作用の直接の現示であるならば、吾人は、適當なる装置を用うるとによつて、其の存在生滅の状態を、最も正確に檢索し得る、電氣なる者を手がかりとして、客觀的に、精神作用の生滅經過の状態を觀察し得るのであつて、這般の問題を科學的に解決する上に於て、實に、破天荒の大發見と云はねばならぬのである。併しながら、タルシヤノフ氏を始め、其の他の諸學者の研究によつて、所謂精神電流反射なる現象は、直接に精神作用の結果として、電流が起るのではなくして、精神作用に際して、皮膚の汗腺及び脂腺等の分泌機能に變化が起り、此の事が電流發生の直接の原因をなすことが明かとなつて以來、曩の大なる希望は、大半、沫の如くに消え去つたのである。

何故に皮膚の分泌機能に變化が起れば、電流を喚び起すか、タルシヤノフ氏は、専ら汗腺の分泌機能其の物が、直接電位の變化を起し、電流を發生する原因であると云ひ、之に對して、ウエラグート氏は、皮膚腺の分泌によりて起る皮膚の電導力の變化に重を置いて居る。實際此の兩者共に、皮膚電流の原因をなすことが出來ると思ふ。これを要するに、精神電流反射は、精神作用に伴ふ皮膚腺の分泌作用の變化の結果であつて、既に述べし如く、精神作用に伴ひて、唾液や胃液の分泌作用に變化が起ると同様に、精神作用に伴ふ生理作用が、交感神経系に交渉して起る一現象に外ならぬ。

皮膚電流反射は、客觀的に精神作用を研究すべき手がかりとして取り扱ふ現象が電氣であり、隨て最も精密に、其の生滅經過の状態を知り得る點に於て、將た、其の現象が起る場所が、體の外表で、容易く之を檢査し得る點に於て、頗る便利であるが、併し一面から論ずれば、其の長

所は即ち短所で、皮膚は、直接外界に接觸して居るが故に、外界の影響によつて、不知不識の間に、或は汚染し、或は湿度の變化を起し、而して此等の結果として、忽ち皮膚に於ける電位の相違及び其の電導力に變化を起し、斯くて生起する電流は、極めて微弱であつても、忽ち電流計に感ずる者であるから、餘程注意を拂つて實驗を行つても、猶此等の關係上、往々間違に陥り易く、其の成績が不結果に終る様な場合が多いから、之を應用する人が漸次に少なくなつて來たのは、頗る遺憾の次第である。

### 精神作用と表情運動

以上述べ來た所によつて、吾人は、精神作用が、直接精神作用の器官たる腦髓の支配の下に置かれて居ない各種の植物的官能に、著しき影響を及ぼし、而して其の際、毎に交感神経系を通じて、之を喚び起すこと、

並びに其の影響によつて起さるゝ生理的變化が、如何なる意義を有つて居るかを知り得たのであるが、此の外、精神作用が、直接腦脊髄神経系の配下に立てる動物の官能に影響を及ぼすことは、勿論であつて、吾人が、日常、意志に隨つて種々なる行動を取るの、即ち精神作用と随意筋との交渉に外ならぬのであるが、其の他精神作用の一現示として、無意識的に惹き起さるゝ、所謂表情運動 *Ausdrucksbewegung* なる者も亦、精神作用と随意筋との親密なる關係に基づくのである。表情運動とは、喜怒哀樂の情の動くにつれて、顔面筋の收縮により、種々顔貌を變化したり、或は手足等の筋肉の收縮によつて、固有の姿勢を現はしたり、或は又精神作用の發表機關として、喉頭筋の作用によつて、聲帯の位置及び緊張度を加減し、聲門を過ぐる氣流の爲に、聲帯の種々なる振動を起して、音聲を發したり、進みては咽喉口腔壁を形成せる筋肉の收縮によつて、此の部分に種々なる形狀を與へ、此の中にある空氣に固有の振動を

起さしめ、此の振動と、聲帯の振動によつて起りし音聲とが、共働して、言語なる者を構成し、吾人々類に於て見らるゝが如き、完備せる意志交通の働を行つたりするのは、皆之れに數ふべきである。而して此等の表情運動が、如何なる根本的意義を有し、如何なる道程を取つて發達し來つたかは、是れ實に一大問題であつて、ヒッデリット、マンテガアー、スベンサー、ダーキンの諸氏は、種々説明を試みて居るが、要するに諸説紛々として未だ歸着することを知らないのである。

自分は、曾て倫敦に遊んだ際に、ワッツ氏の傑作たる、「誘惑及び悔恨」と題せる二名畫を覽たことがある。作者は、非凡の着想を以て妙腕を揮ひ、多くの畫家のなす如く、エバの顔貌や、手足の姿勢によつて、此の氣分を表はさうとせずして、専ら全身の筋肉の緊張によつて、此の複雑なる情緒を發表せしめんと努力し、而して十二分の成功を收め得て居た。「誘惑」にありては、顔面は横向になつて、其の表情を示すには極めて不利益

な位置に描かれて居たが、夫でも甘く、温く、燃ゆるが如く、醉へるが如き氣分が、到る所の筋肉に充ち満ちて居た。殊に「悔恨」に至つては、後ろ向きの直立の姿勢でありながら、哀痛苦悶の切々たる感情が全身に洋溢し、一本の指にも、一束の筋にも、觸るれば打ち顫ふであらうかと計り思はしめた。自分は此の名畫に對して、つくづくと、精神作用が、獨り本來の表情筋たる顔面筋のみならず、全身の筋肉に、如何に顯著なる影響を及ぼし得るかに就て、深く感嘆せずには居られなかつた。自分は又、數日の後、大英博物館を巡覽して、「ケンタウルの死苦」と題せられたる、希臘の土より掘り出されたる、首なき大理石の像に對した時、同一の感に打たれたことを記憶して居る。

### ジエームス及びラング氏説と其の誤謬

斯く精神作用は、著しく身體に影響し、就中各種の表情運動の如きは、

直接精神感動と最も密接なる交渉を保てるが故に、精神作用に随伴せる此等の身體的現象を過重視し、其の本末を顛倒して、寧ろ随伴現象を以て、精神感動の原因と見做す學者が出づるに至つた。而して其の代表者は、丁抹の病理學者ラング氏と、英國の心理學者ジェームス氏とであつた。

元來、情緒の動くにつれて、各種の身體的随伴現象が生起する順序を考ふるに、先づ情緒を喚び起す動機たるべき感覺的刺戟が、感覺器覺に働らき、其の刺戟作用が、大脳に傳達せられ、茲に、聯想作用によつて、曩きに同一なる知覺刺戟を受けし際の經驗を想起せしめて、始めて一定の情緒を喚び起し、次で其の生理作用が、或は腦神經系によりて動物的官能に波及し、或は交感神經系によりて植物的官能に影響し、各種の身體的随伴現象を生起する者である。而して身體末梢部たる、皮膚・筋肉・内臓等に於て起りし是等の随伴的現象は、知覺神經によつて、再び大脳に

一定の興奮を喚び起し、之によつて、既に生起せる情緒をして、一層強烈ならしむる者である。

然るに、ジェームス及びラング兩氏の説に従へば、情緒は、知覺刺戟が、最初、大脳に傳達されし際に生起する者に非ずして、大脳が一旦知覺刺戟を認知したる後、身體的随伴現象が起り、之が知覺神經によつて大脳に逆戻して、大脳を興奮せしむる時に、始めて喚び起さるゝ者である。例へば、今盜あり、凶器を携へて我に迫らんとすると假定する。ジェームス氏等の説によると、此の際恐怖の情緒が起るのは、盜賊を見た瞬間に起るにあらずして、先づ視覺によつて、危害の身に及ばんとすることを、大脳に於て認知し、此の生理的作用が、交感神經系に影響して、身體の變化を喚び起す、即ち皮膚は蒼白となり、毛髮は逆立し、戰慄を起し、流汗は背に冷ねく、心臓の悸動は著しく亢進し、脈搏は非常に頻屢となり、呼吸は殆んど停止せん計りになる。次で此等の身體的随伴現

象が、知覺神經によつて、大腦に於て意識せられると、茲に始めて恐怖と云ふ情緒が起るのである。約言すれば、悲しきが故に泣くに非らずして、泣くが故に悲しく感ずるのである。

ジエームス氏の言を藉りて言へば、「若し驚愕せる人に於て、其の脈搏をして平靜ならしめ、其の顔色をして健全ならしめ、其の動作をして沈着ならしめ、其の言語をして安靜ならしめ、其の思考をして明晰ならしめたならば、何處に驚愕なる者が存在するであらうか、」同様な立場から、ジエームス氏は、人若し憤怒せる際に、平静に、一より十に至る數を數へるか、或は冷水浴を行つて、憤怒の身體的隨伴現象を抑制すると、憤怒の情緒は自から消滅する。又ラング氏によれば、一定の藥劑を取つて、或る情緒に伴ふ身體的現象を呼び起すと、毫も精神刺戟を與ふることなくして、而かも夫れに相當せる情緒を惹き起し得る者である。例へば「アルコール飲料を飲み、愉悅を感ずるのは、アルコールが、愉悅の

時に見らるゝと同じ様に、皮膚の血管を擴張せしむる作用を有つて居るからである。

ジエームス、ラング氏等の、此の學説は、巧妙に説かれて、一見頗る人を喜ばしむる者があるが、併し其の根柢に於て、大なる誤謬に陥つて居る。形なき林檎は、未だ嘗て見ざる所である。然らば則ち、形即ち林檎であると言つたならば、果して正當の議論と云ふべきであらうか。一定の情緒には、必ず一定の身體的隨伴現象がある。然らば則ち、隨伴現象即情緒であると主張するラング氏の説は、形即ち林檎であると斷定するのと、何等選ぶ所はない。憤怒の際に、數を唱へると、怒憤の念は往々自から消滅する。併し是は、身體的隨伴現象が、其の爲に抑壓せらるゝ結果と云ふよりも、寧ろ思考の進行が、他の方向に誘引せらるゝことによつて、一層明瞭に説明が附く。狂躁性精神病患者を、水浴によつて平静ならしむることが出来るのも、全く同一の理によるのである。

又た飲酒の際、愉樂を感じるのも、決して、單に「アルコール」が血管の擴張を起すが爲めではない。「アルコール」が、大脳の神経細胞に對して、尤も顯著なる作用を行ひ、其機能を麻痺せしむることは、何人も知つて居ることである。殊に一定量の「アルコール」を取つた際には、大脳の一機能たる抑制作用が麻痺し、思考の聯想は、何等の制限をも蒙ることなく極めて容易く行はるゝ様になり、平時と異なる状態になると、何んでもなきこと迄も、頗る愉快に感ずる様になるのである。血管が擴張するのも、「アルコール」が、矢張延髄に於ける血管運動中樞の神経細胞を、麻痺せしむる結果である。

又、ジェームス、ラング氏説が眞理であるとしたならば、多くの器官が病的に感覺麻痺に陥れる場合には、何等の情緒も起り得ない筈である。然るにジェームス氏自身が報告して居る様に、事實は其の豫想と一致しない。又一步を譲つて、此の豫想に適中せる事實がありとするも、これ

を以て、直ちにジェームス説の證據となす譯には行かぬ。何んとなれば、斯様に知覺麻痺の甚しい場合には、必ず知力の障礙を伴なつて居るから、隨て情緒の起らぬ原因を、初から大脳其の物に歸する理由とすることも出来るからである。

更に又ジェームス、ラング説の誤れることは、同一の身體的隨伴症狀があつたからと云つて、必ずしも同一の情緒を惹き起す者ではない。此のことは、ラング氏の報告せる歡喜の隨伴症狀と、憤怒の隨伴症狀とを比較すると、共に隨意運動の神經的主宰の亢進と、血管の擴張とを示し、唯だ憤怒の際には、運動が失調を示すが、歡喜の時は之を示さない丈けの相違があるのみである。併し歡喜が極まると、所謂手の舞ひ足の踏む所を知らずと云はれて居る様に、運動が調子を失ふことは、屢々經驗する所である。

其他ジェームス、ラング説によれば、隨伴現象は、每常情緒に先つて

起らねばならぬ筈であるが、併しレーマン、ケルヒネル氏等が、此の關係を、殊に精密に研究した成績によると、其の順序は常に正反對で、先づ情緒が起り、次で身體的隨伴現象が現はれて来る。

其他ラング氏は、上面の皮膚に於ける血管の擴張乃至縮小は、夫れと等しき血管の變化を、内部の諸臓器に於ても亦惹き起すものと推定して、立論して居るが、是れも亦大なる誤である。上に述べた様に、外表部の血管の運動と、内臓腦髓等の血管の運動とは、必ずしも相一致せざるのみならず、往々反對の状態を示す者である。

斯くの如く、ジエームス、ラング説は、大なる缺陷を有することは争ふべからざる者であるが、併し又其中幾分の眞理を有することを認めねばならぬ。既に述べた様に、一定の情緒の爲に、一定の身體的隨伴現象が起ると、之れが知覺神覺によつて再び大脳に影響を及ぼし、以前に經驗せし強烈なる情緒を聯想せしめ、是に由つて、既に生起しつゝある

情緒をして、更らに一層深刻ならしむることは、疑ふべからざる事實である。眉を擧むれば自から憂愁の感を催し、威儀禮容を正うすれば、心が自から改まるのも、皆此の理に基づくのである。

#### ハンスとエラジストラーツス

今や此長篇を草して筆を收めんとするに當り、讀者諸君に傳へねばならぬ小話がある。耶蘇紀元前三百年、アレキサンドリアの文物が其の精華を極めし頃、エラジストラーツスと云ふ名醫があつた。彼れは、大脳の解剖に精通し、之れと知力との關係を論じ、或は神經に於て運動及び知覺の兩性あることを説き、靈魂のブノイマ及び生活のブノイマなる二様の別を設けて、醫聖ヒポクラテース以來のブノイマ學説を大成する等、實に一世に傑出せる醫學者であつたが、醫術に湛能なることも亦、之に譲らざる者があつた。彼れ曾つて、シリヤ王ゼロイクスの侍醫たりし時、



唯一人の王子が、難治の病に罹つて、衆醫手を空うした際、彼の慧眼なる、其の病源が失戀にあることを觀破し、其の戀人の誰なるかを知らんが爲に、王子の病狀を訪問する人ある毎に、患者の脈と狀貌とを注視し、遂に、王子の病因は、妙齡にして且つ艶麗なる繼母を愛慕せしにあることを知り、機を見て王に説き、二人を婚せしめて、病を癒やせしにより、其の恩賞として、約我が二十五萬圓に相當する巨額の金を獲たと云ふことである。病を弄ばんとする醫はあれども、病を研究せんと欲する醫は少なく、病を研究せんと欲する醫はあれども、病を醫せんと力むる醫は寡なき、今の時に於て、吾人は轉々、人を醫すべき秘訣を覺れるエラジストラーツスの如き名醫を思ふの念に堪えないのである。

併し、精神の身體に及ぼす影響は、敢てエラジストラーツスの如き慧眼を待たずとも、少しく注意すれば、何人にも容易く觀取することが出来る者である。加之、惻怛なる動物は、之に關して、往々人を驚かす様

な精密なる觀察をする。曾て、伯林の「チルクス」に出た、「ハンス」と云ふ馬があつたが、彼は、巧みに計算を行ふ能力があると云ふので、滿都の人氣を一身に萃めた。人若し彼に五と六とを乗ずれば如何と問ふと、彼は、其の後肢の蹄を以て、床を叩き始める。そうして、丁度三十に達すると、ピタリと叩くことを止めて仕舞ふのである。そこで、多くの學者が集まつて、「ハンス」が、果して數學的能力を有するや否やを研究した所が、其の結果として、極めて興味ある事實が分かつた。乃ち「ハンス」は、計算能力あるが爲に答を當てるのではなくして、實は傍人の表情運動を觀取することが極めて鋭敏であつた爲であることが知られた。即ち前例に就て言へば、牀を叩くこと、一より始めて丁度三十に至ると、好奇心に充ちて緊張せる觀客の何人かの顔貌に、何等かの變化を呈する、そこで彼は、毎に、之を合圖として、牀を叩くことを止めるのである。其の證據には、問題を與へた後、幕を垂れて、傍人が見へない様にすると、「ハンス」は最

早計算を當てるとが出来なかつたのである。流石の伯林子も、生馬の眼を抜かずして、却て生馬に眼を抜かれたのであつた。(尤も眞に計算をする馬もある) 此の一小話によるも、如何に精神生活と生理現象との間に、密接なる關聯を保ち、而して之を考究するところが、理論の上に、將た實際生活の上に、如何に重大なる意義を有するかを覺るとが出来る。

語に曰く、「梅呈風體態。波弄月精神。」予輩は、精神の身體に及ぼす影響を、科學的に研究することによりて、「物」と「心」てふ、人間が有せる最も古くして最も新らしき至大至高の問題に、一指を染めんとする、輓近科學の努力に向つて、多大の注意と満足とを拂ふに吝ならざる一人である。

月印 水 水 印 月

禪語

## 近代に於ける生物學と哲學との關係を 論じ生活現象研究の眞諦に及ぶ

### 人間の思想は振子の如く將た螺旋の如し

人間の思想は振子の如き者である。一の極端から他に極端に向つて絶えず動いて居る。否、其の開發進歩の歷程に徴して、之れが比喩を求めると、正さに螺旋の運動に比すべきものである。一側より他側に向つて、同じ運動を繰り返へしつゝ、而かも一轉化を行ふ毎に、必ず多少の進歩を伴ふて居る。此のことは、予輩の常に唱導する所で、生命に關する人間思想の變遷の跡を辿つて見ると、最も明瞭に之れが例證を與ふることが出来るのである。即ち生命に關する思想發展の歴史を繙くと、生活現象を證明するに當りて、無生物界の研究によつて知られたる一般の理法

近代に於ける生物學、哲學との關係を論じ生活現象研究の眞諦に及ぶ

を適用し得べしと主張する機械說 Mechanismus と、生活現象は、生體にのみ固有なる、萬有科學に於て知る能はざる、不可思議なる力を藉り來るに非ざれば、説明すること能はずと説く生氣說 Vitalismus との、絶えざる論戰を以て、あらゆる頁が満たされて居る。而かも、各時代に於ける哲學的思潮と、科學的進歩とが、相須つて、或は機械說が勝利を占めたり或は生氣說が凱歌を奏したり、一起一倒、絶えず其の争を繰り返し、今も猶争ひつゝあるのである。這般の關係は、既に拙著『生命論』に於て其の梗概を述べ、又『醫學と哲學』に於て詳細に之を論じて置たから、茲には重復に亘ることを避けて、専ら近代に於ける哲學と生物學との關係を攻究して、前二書に於て言はざりし所を補ひ、且つ之によつて、生命研究の根本方針を確立したいと思ふのである。

### 近世紀に於ける哲學及び科學の概觀

長い、暗い、重い、冷い、中世紀の幕が切つて落されると、人生の舞臺には、あらゆる者に、力と、命と、恵とを與ふべき、ルネイサンスの春風が吹き初めた。併しながら、人間の思想の蓄が、露に飽き、日に温められて、爛熳たる華を開き、累々たる實を結ぶ迄には、長い年と月とを費やさねばならなかつた。之を一般文化の歴史から云へば、十六世紀には、古代文藝の復活と、宗教の改革とが先づ行はれた。十七世紀に入りて、近世哲學が其の基を開き、奴隸的束縛に甘んじて居た人心は、茲に鐵鎖を斷ち切つて、自由の天地に飛んだ。而して、十八世紀に於ては、其の結果が、政治的革命と云ふ一大事業となつて現はれ、十九世紀に及んで、茲に科學萬能の時代を現出した。

特に、之を哲學思想發展の歷程に就きて云へば、十六世紀は過渡の時代であつた。十七世紀に於ては、近代哲學の二大潮流たる、唯理學派と、經驗學派との泉が、葡萄の香漂ふ佛蘭西と、狹霧鎖せる英吉利の土に湧

き出でた。而して十八世紀の特色は、所謂啓發時代なる者で、羽翼正さに成れる哲學と、長足の進歩をなし、自然科學とが、堅き握手を交はし、斯くして得たる唯物的・無神論的の宇宙觀・人生觀を、一般に普及せしめんと圖つたのであるが、十八世紀より十九世紀に移らんとする過渡時代に當て、カント哲學と云ふ一大湖水の中に、唯理學派と經驗學派の二大流潮が呑み込まれて、混融綜攝せられ、次で此の大湖より、最近哲學の諸系統が分流して居る。

之を科學の方面に見るに、十六世紀には、天文學の泰斗コペルニクス及びケプレル氏等が出でて、天動説を覆へして、地動説を打ち建て、居る。又コロンブスの先驅者とも稱すべき、大旅行家にして地理學者たるベハイム氏や、博物分類學の大家で、リンネの先蹤者たりしゲスネル氏も此時に出て居る。十七世紀に入りては、燈籠の揺れるのを見て、振り運動の法則を定め、ピサの塔を利用して、落下運動に關する正確なる法

則を見出したガリレイ氏や、林檎の落つるのを見て、引力の理法を發見し、全宇宙に於ける現象は、同一の法則によつて支配せらるゝことを述べて、以て當代哲學者の主張せる機械説を、數學的に説明せしニュートン氏や、其他瓦斯體の研究で有名なる、ボイル、マリオット、パン、ヘルモンツ等の諸氏も、皆此の世紀の科學の歴史を飾つて居る。而して、軌近科學の一大武器たる顯微鏡が發明されたのも、亦此の時代である。十八世紀の科學界に於ける第一の大立物は、何んと云つても、ラヴォジエール氏である。氏によつて、始めて、化學の研究に秤が活用された。そうして、從來の定性的研究より、一躍して定量的研究に進み入ることが出来た。氏によつて、始めて、燃燒の真相が闡明せられ、暖爐に燃ゆる火の熱も、人體より發散する温も、皆な同一原理によつて説明せらるゝ様になつた。又ガルバーニ氏によりて、生物電氣が、ヴォルタ氏によりて、接觸電氣が、發見せられたことは、生物學は勿論、一般學術の進歩及び其

の應用の上に、如何に重大なる價值を有するか、殆んど測り知る能はざる者がある。博物學の大家リンネ氏が出で、自然物に系統を立て、分類を設けたのも、此の時である。其他、天文物理數學に於ては、ダランムペール、ラグランジュ、ラプラス等の濟々たる多子がある。

### 近代に至る生命に關する思想の變遷

然らば即、生命研究に關する思想の變遷は、如何なる經路を取り來つたかと云ふに、教義に於ける釋迦基督孔子の如く、法典に於けるリツクルグス、ゾロンの如く、斯界に於ける金口木舌として、一千五百年の久しき間、醫學及び生物學の壇上を獨占せしガレインの學説は、中世紀の長き暗黒時代を經る間に、宗教の奴隸となり、神秘主義によつて腐敗せられ、魔術・占星術煉金術の具に供せらるゝの憐むべき者となり了はつたのであるが、ルネイサンスの氣運に際會して、茲に、先づ解剖學の領域

ガレイン以後

解剖學の南界

に於て、一大革新が行はれた。而して、之が爲に鐵槌を揮つて、誤れるガレインの解剖學説を破壊し、近世解剖學の鼻祖となつたのは、アンドレアス・ヴェザリウス其人であつた。而して、當時古代藝術の復興に伴つて、眞學なる身體の形體的研究の必要を感じたことは、解剖學の開發に向つて、有力なる動機を與へたのであつて、藝術の女神は、茲に、端なくも、科學の男神と握手したのである。

十七世紀に入りては、新らしき哲學の建設と、新らしき科學の進歩とによつて培はれて、茲に一大發見が、生命の科學的研究の中心をなせる、生理學の領分に於て、成就された。キリアム、ハーベイ氏によつて、實驗的に確められたる血液循環の説が、即ち夫れである。而して此大發見が、ベーコン卿を出し、ホップス、パークレー、ヒューム、ロックの諸氏を出して、經驗學派の牙城たりし英國に於て行はれたのは、決して偶然でない。而してハーベイ氏の、此の業績があつて以來、重要な生理學上の事實が、

血液循環説

續々發見せられ、斯くて十六世紀に於て解剖學の革新に著手した人類は十七世紀に入りて、一躍して生理學者となつた。

茲に於てか、生命に關する解釋は、一大革新を蒙らねばならなかつた。抑太古の人類が、生命に關して懷きたる考は、精神なる者ありて、之が身體に宿つて、始めて之を活かすてふ、二元説生氣説であつたが、希臘の自然哲學者が出で、就中アトム論者が起つて、明瞭なる解釋を大宇宙の諸現象に下すに至つて、生命に關する學説も亦、純然たる一元説機械説となつたが、人間が更に考を進めて、自然界の研究より、轉じて人事の上に着目する様になり、人間自己に、深刻なる觀察を下し、細心の省慮を行ふに及びて、「體」と「心」、「物質」と「精神」との對峙が明瞭になり、殊にプラトーンの理想主義、アリストテレスの目的論が大成せらるゝに至つて、精神を主となし、身體を従となして、之に隸屬せしめた結果として、生命論は再び二元説生氣説に逆戻をしなければならなかつた。次でスト

ア學派や、エピクロース學派の知識論によつて、生命の解釋は、轉じて復た機械説に傾いたのであるが、生物學醫學と、哲學とを、巧みに結び付けて、打て一丸となしたるガレソンの學説に於ける理想主義目的論は、コラインの教義や、將た、新たに勃興せし耶蘇教の宗教思想と結合して、茲に極端なる生氣説を現出し、千年の久しき暗黒時代に於て、獨り迷想神秘の蝠蝠が、思ふ儘に翔翺するのみであつた。

而かも今や振子は一轉した。螺旋は一旋して大なる進行を行つた。ルネイサンスの春風は暗雲を一掃し、魔術星占術等の怪物は、其の影を潜めた。斯くてベザリウスやハーペーによつて、新らしき解剖學と、生理學とを習得せし人類の思想は、復た極端なる機械説に轉じた。運動熱壓力抵抗力等の物理的現象のみによつて、生活現象は成り立つて居る。秤や寒暖計等の物理器械を用ゐて、生活體てふ一個の器械の作用を解析すること、是れ生命研究の大原則であると主張した、「イマトロフイジカイ」

Jatrophysikerと、専ら化學的知識を基礎として、凡ゆる生活現象を説明すべしと主張せる、「イヤトロヘミカー」Jatrochemikerが、此の氣運に乗じて起つた。而して此の唯物的傾向は、十八世紀の啓發時代に入つて、益々其の勢を加へた。而して此の時代思潮を、最も大膽に、最も露骨に、發表したのは、佛蘭西の醫家ラ・メトリーによつて書かれたる、「機械としての人間」L'Homme machine といふ書物であつた。此の書は、其の標題の示す如く、人間を以て全然一個の機械と見做し、心的現象も亦、全く物質の運動によつて惹き起さるゝ者と説いて居るのであつて、正しく是れ、反抗の刃を揮つて、神の尊嚴と靈の全能とを教ゆる、宗教の祭壇を蹂躪した者である。又無神論唯物論の經典と云はるゝ、「自然界の系統」System de la nature なる有名な書物も、啓發思潮の産物として此の時代に公にされて居る。

「イヤトロフイジカー」や、「イヤトロヘミカー」や、及び夫れより系統を引

ける唯物論者の主張する所は、其着眼に於ては、大に嘉すべき點があり、且つ其の成績に於ても、唯晩近實驗生理學の先をなすべき立派な者もあつたが、併し其の當時の、比較的幼稚なる物理學や、化學によつて、一躍して、あらゆる生活現象を説明せんとし、加之、心的作用をも、残りなく解釋しやうと試みたのであつたから、其の説く所は、往々牽掣附會に流れ、真面目なる研究家をして、却て之に對して眉を蹙めしむる者があつた。殊に十八世紀に於ける、最も偉大なる天才にして生理學者たりしハラー氏が出で、生物にのみ具はつて、無生物に見るべからざる特性を、實驗的に探求して、茲に筋肉に於て最もよく現はるゝ刺戟性、及び神經によりて代表せらるゝ感覺性なる者を挙げ、有名なる刺戟性説なる者を建設して以來、機械説は、茲に一轉化をなすべき動機が與へられ、幾くもなくして、生活現象は、自然科學以外に立てる力を假り來るにあらざれば、説明すること能はずと主張する、所謂生氣説學派 Vitalisten な

る者の勃興を見るべき礎地が連られた。

啓發時代の反抗兒たる、唯物論・無神論に對して、一千八百年間の專政君主たる基督教の、憎惡・壓迫・追撃は、全力を竭して餘す所がなかつた。其人は重く罪せられ、其の書は市に燻かれた。ラ・メトリーは、國を去つて遠く普露西に逃れ、フリードリッヒ二世の宮廷に、其の身を托さねばならなかつた。溫和なるハルラーさへも、無神論者・自由思想家たる嫌疑に對して、競々として辯明書を公にした程である。彼は其の刺戟性説に於て、刺戟性と感覺性とを統一する、更に一段高き力が、生物體內にある、而して是れ即ち靈魂であると唱へて、此の專政君主の白眼を避けねばならなかつた。而かも彼は唯物論者の敵であつた。ラ・メトリーとハルラーとの間に於ける論戰は、實に激烈なる者であつた。獨りハルラーとラ・メトリーとの間に於てのみならず、到る所に、唯物論者と理想論者との戰の火花が散つた。又獨り生物學上に於けるのみならず、政治に、道德に、行

くとして根本的革新主義と、保守主義とが争つて居た。曠世の哲人インマヌエル・カントは、斯かる際に世に出たのである。

### 自然科学殊に生物學に於けるカントの位置

カントは、此の混亂の渦中に立ちて、徐ろに知識の成立を考究し、平靜なる批評的態度を以て、近世哲學の二大潮流たる、唯理學派と、經驗學派との説く所を検して、其の盡くさざる所を指摘し、長を取り短を捨て、知識の大本に關して一大發揮をなした。是れ即ち、彼れの認識論 *Kenntnistheorie* である。彼は之によつて、知識の成立を明かにすると同時に、知識に一定の界限あることを教へ、以て知識と信仰との調和を圖り、此の狂瀾を既倒に回さんと力めた。是れ即ちカント哲學の偉大なる以所である。

カントは、一面唯物論と闘ひ、一面空想的獨斷主義を敵とした。唯物

智識の層仰  
と云ふ同知



論に反對する彼れの主張は、次の如き者であつた。唯物論者は、始から外界に於ける事物の存在を、確實なる、與へられたる者と見做し、吾人の概念は、外界の事物に従屬し、外界に於ける吾人の經驗は、眞理であると想定してかゝつて居る。そうしてホッブスの言つた様に、『生物の感覺や、想像は、如何なる種類の運動であるか』との研究に苦心して居る。併しながら、是が抑、間違つて居る。吾人は、吾人以外の事物に就て、何等其の眞相を知ることが出来ぬ。吾人に與へられて居る者は、吾人の意識の内容あるのみである。即ち一面には、外感即ち感覺器官によつて得たる印象を、悟性が處理して、所謂現象界なる者を造り上げ、一面には又、内感による内省の結果として、精神なる概念に到達する迄である。個々の五官的知覺を、直觀に結合する爲に、悟性が、先天的純直觀たる時間及び空間なる者を具有し、之によりて、個々の五官的知覺を、秩序よく整理する。又個々の後天的經驗を、直觀と結び附くる爲に、悟性は、十

二の範疇カテゴリーによつて働く。就中、事物の相互の關係を示せる範疇の一たる、因果律は、自然科学研究の上に、最も重大なる意義を有する者であるが、之に従へば、自然界に於ける凡ての出來事は、其の以前に於て出來たる事物の、必然の結果である。隨て這般の關係を明にせば、既往を以て將來を推することが出来る譯である。

「斯く精細なる批判によりて、吾人が、自然科学によりて知り得たる幾多の法則は、後天的の經驗には無關係に、先天的の悟性其の者の與ふる所であつて、隨ひて、普汎的必然的の眞理を有することを確めた。而して又、彼の所説中、最も注目に値することは、從來の哲學者が、一齊に、吾人が、自然界に關して有する知識は、皆外より與へられ、心なる鏡は、外にある事物を映すに過ぎずと考へしに反して、之を以て主客を顛倒せる者となし、吾人が經驗によつて、外界の事物を知ることが、全く先天的に、吾人の具有する悟性夫れ自身の作用であつて、隨つて、自然界の

法則なる者は、外より吾人の心に與へらるゝ者に非ずして、却て吾人の心に於て之を造り上ぐるものである。即ち立法者は、外界の事物にあらずして、我れ自らである。斯く自然界なる者は、吾人が、悟性の示す所に従ひて、因果律の如き、種々なる定則を與へて造り上ぐるものであるから、自然界の全體を通じて、此等の定則の行はれざる所はないと説きて、自然科學によつて得られたる知識に、確乎たる哲學的基礎を築いて、自然科學を壓迫せんとする凡ての力に對して之を保護した。彼は又、此の點に於ては、デカルト以來、唯理學派が、獨斷的に、理性によりて明瞭に思考せし所は、悉く眞なりとせし所の者を、批評的態度によりて明白に證明し、以て經驗學派の人々が、因果律の如きも、畢竟するに吾人の主觀的習慣に基づく者で、之を以て、直ちに、自然界に普汎にして且つ必然なる者とは見做すこと能はずと言つた、懷疑説を打破した。是れ即ち彼の名著「純粹理性の批判」(Kritik der reinen Vernunft)の内容である。

斯くて彼れが第一の仕事たる、知識の信頼すべくして、自然科學的研究によつて得られた幾多の法則は、確實なりとの證明が成就された。茲に於て彼は、第二の仕事たる、知識と信仰との調和を圖り、犬猿管ならざる科學と宗教とを結び付け、以て思想界の混亂を拯ひ、長へに人生の秩序を保たしめんと力めた。彼は此の目的に向ひて、經驗學派の懷疑主義を喚び來つた。彼れ曰く、吾人が外界に關する認識が、確實にして眞なりと云ふは、吾人の經驗し得る範圍、換言すれば、所謂現象界なる者に限る。此の範圍内にありては、吾人の知り得たる法則は、到る處に行はれ得る者であるが、吾人が經驗すること能はざる範圍以外に迄も、之を適用せんとすることは不合理である。本來吾人の直觀なる者は、感覺的又主觀的で、隨つて一の界限を有し、到底、現象界を超絶せる、所謂「物自體」なる者に達することは出来ない。故に此の神秘なる領域に於ては、知識は退きて、一に信仰に讓歩し、宇宙・靈魂・神てふ實踐的理性の存在を

認めねばならぬ。此の立場から、彼れの道德論を述べた者が、即ち「實踐的理性の批判』Kritik der praktischen Vernunft」てゝ著書の内容である。

カントによれば、自然科学の目的は、現象界に於けるあらゆる經驗的事實を、時間及び空間に於て、牽引と反撥の法則、及び因果律に従ひて起る物體の運動に導きて、之に明瞭なる解釋を下すことである。随つて、自然科学の學説は、恒に機械説でなければならぬ。凡ての自然現象の説明は、因果律に従ふ必然的の者であつて、目的論ツェルツウグの如きは全然之を排斥せねばならぬ。

然るにも關らず、カントは、生活現象の説明に向ひては、機械説のみでは到底不十分であると考へて居た。彼によれば、生活體なる者は、現象界に於ける一の奇蹟である。何となれば、生活體に於ては、驚くべき調和作用があつて、全體が一局部によりて、反對に又、一局部が全體によりて、其性状が決定せらるゝからである。換言すれば、各部分が全體

の原因でもあり、又同時に結果でもあり得るのである。而して、斯の如きは、到底、自然科学的器械的に説明することが出来ぬことである。

生活現象に關するカントの此の解釋は、彼れの學説に於ける一大矛盾である。何となれば、生活現象も亦、疑ひなく自然界に於ける一現象である以上は、他の自然現象と等しく、自然科学の法則によりて、機械的に説明せられねばならぬ筈である。然るに此必然來らねばならぬ結論に來らずして、却て生氣説に陥りしは、抑如何なる理由に基づくかと云ふに、一面に於ては、其の當時の生物學の進歩が、未だ不十分なりしこと、尙ほ又、一面に於ては、ラ、メトリイ一派の如き、極端なる唯物論者に對する反動の爲とであつたらうと察せらるゝ。若し此のこと無かりせば、彼は屹度機械説の主唱者であつたであらうと思ふのである。

果然彼は、「判定力の批判」と題せる著書の一節に於て、生活現象に對して、機械的解説を下し、殆ど、進化論の先を爲すが如き説を述べて居る。

曰く、比較解剖學の示す所によると、多數の動物の間に、種々通有なる型式を示す者である。而して此の事實は、臆げながら、生物界の成り立ちに向ひても亦、自然科学的機械的解釋を下し得ることの冀望を懐かしむる者である。即ち各自が變化を示せる中にも、其の間自から一脈の類似を認め得ることは、凡ゆる生物は、恐らくは、同一の祖先から出發進歩せし者ならんとの推定を下すべき、十分なる理由とすることが出来る。果して然らんには、之によりて、各動物種族の間に、縁の親疎あることを十分に了解することを得て、最高級に位せる人類より、降つて下級の水螅に至る迄の階段的連鎖を辿ることが出来、更に下つては、蘚苔類の如き者より、最下級の自然物に達すべき順序を明かにすることも可能で、斯くて、恰も複雑せる結晶の生成を、器械的に説明し得る様に、全生物界の成立を、器械的に解釋し得るであらう。

斯く、カント自からは、一面生氣説に傾きつゝも、一面に於て、彼の

認識論は、必然、彼をして、器械説に來らしめずには止まなかつた。而して彼の偉大なる哲學系統は、今猶輓近に於ける最も進歩せる生命論の根據となつて居る。

### 自然哲學者と生命神秘論

唯理學派と經驗學派との二大潮流を呑みて、之を混融調和せんとせしカント哲學は、果して十分に其の目的を遂げ得たかと云ふに、猶未だ幾多の至らざる點があつた。就中、其の最も大なる難關は、其の唯心論的方面と、實在論的方面との矛盾であつた。彼は吾人の心以外に實在すべき「物自體」なる者の存在を認め、之が、吾人の意識に働らきて、所謂素材なる者を供給し、感覺を惹き起す者と説いて居る。併しながら、是れ彼れの知識論と相容れない者である。何んとなれば、斯の如きは、彼れが知識論に於て、現象界にのみ限りて用ひらるべき者と爲せし因果律てふ

範疇を、今や其の制限を超えて、「物自體」に及ぼし、之を以て感覺の原因と見做したからである。然らば則ち、「物自體」なる者の存在を否定せんか、彼れの所謂素材なる者は、果して何處より來るべきであらうか。そこで、此の矛盾より逃れんとせば、如何にすべきかと云ふに、取るべき路は二つある。即ち心以外に立てる「物自體」なる者の存在を全然否認して、あらゆる現象は、最初より最後に至る迄、悉く皆、心に於て出來る主觀的の者で、心以外一物なしと説く、唯心主義理想主義に趨るか、然らざれば、實在主義を取つて、「物自體」なる者の實在を認め、悟性によつて之を認識せる所は、悉く眞なりと云ふ獨斷主義を守らねばならぬ。而して、此の理想主義の方向を取つた人々は、フイヒテ、シエリング、ヘーゲル、シヨッペンハウエル、ハルトマン氏等で、實在主義に立脚地を求めたものは、ヘルバルト、及びロッチエ兩氏である。

「カント哲學の唯心論的方面を、極端迄で主張する、此の理想主義の學

者を總稱して、自然哲學者と唱へるのである。彼等の學説は、各其の特色を具へて居るが、併し何れも、「物自體」なる者の實在を否み、あらゆる現象界を、一に主觀的・先天的に、「我即ち我が心」なる者に歸する點に於ては、其の揆を一にして居る。彼等によれば、眞に實在する者は、思考する者、即ち心の内容である。自然を認識すると云ふことは、言を換ふれば、自己の意識に於ける出來事の、内省的觀察に外ならぬ。自然界に於ける定則なる者は、即ち思考の定則であつて、人の理性は、之に従つて現象界なる者を造り上げるのである。自然界の認識とは、或る實在物の觀察、並びに個々の觀察によつて得たる事實に基づきて、歸納的に通有なる法則を見出すの謂に非ずして、自然界に於ける法則なる者は、却て先天的に、心の中に存在して居る。自然科學の目的は、畢竟、心に具する此の法則に従つて、演繹的に、個々の現象を説明して、現象界なる者を造り上げるにある。而して、是れ實は、カント哲學の唯心的方面た

る、「自然界に於ける法則は外より與へらるゝ者に非ずして、吾人の心に於て之を造り上ぐるのである」と云つた所の者を、極端迄推し擴げた者である。

斯くて彼等は論理の嚴正なる法を無視し、創造的冥想、及び知力的直觀に任せて、一躍して眞理を捕捉せんとし、全然批判的態度を缺ける空想・臆説を逞うした。而して淺薄なる唯物論に飽き寧ろ之に反抗せんとせし當時の人心は、喜んで此理想主義・神秘主義を迎へた。斯くてハルラーの刺戟性説によりて、一轉化を起すべき動機を與へられたる生命論は、茲に至りて極端なる生氣説に陥らざるを得なかつた。所謂生氣説論者なる學派が勃興したのは、實に此の時であつた。「フレノロジー」の如き、「メスマリズム」の如き、「ホメヲパチー」の如き、非科學的産物が、續々現はれたのも、皆此の時であつた。獨り學術のみならず、政治にも、生活にも、藝術にも、浪漫主義・神秘主義は、其の絶頂に達した。

之を例せば、當代思想界の北辰であつた、ゴッテも、晩年に及びて、明かに此の渦中に捲き込まれた。ハルラーは曾て歌つて曰く、

“Ins Innere der Natur

Dringt kein erschaff'ner Geist.

Glücklich! Wenn sie nur

Die äussere Schale weist”

其の意、蓋しカントの所謂現象界と、「物自體」との、知識成立に關する意義を述べた者である。ゴッテは之に對して歌ひて曰く

-----Natur hat weder Kern noch Schale,

Alles ist sie mit einem Male.

思ふにゴッテは直觀の兒である。個々の觀察より、普汎の概念及び觀念を導くことは、彼が本領でない。直觀が彼の生命であり、又全努力である。科學に對する彼の態度も亦、左様であつた。實驗や數學で解析を

行つたり、物質力等の抽象的概念を藉り來つて、自然界を説明せんとすることは、彼に在りては寧ろ堪えがたい退屈な仕事である。

Gelheimisvoll am lichten Tag

Lässt sich Natur des Schleiers nicht beranben,

Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,

Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

と歌つて居る様に、其の本體の不明なる「物質」や「力」なる者に、自然界の現象を導くとの代りに、各現象を、夫れと本性を同うせる、單簡なる原始的現象によりて説明せんとして居る。例へば色は、彼にありては、物理學者の唱ふる如く、物質の規則正しき波動に基く者でなく、元來色を有せる原始的現象があつて、之を惹き起すのである。

生活現象に向ひて、彼は、勿論、あらゆる器械的説明を非認して居る。又た彼に在りては、斯の必要を見ないのである。「現象界は、ゴエーテに取

つては、カントに於ける如く、眞の實在なき影像でもなければ、又時間や空間の制約を脱却することの出来ない者でもなく、將た又、因果律に従ひて、器械的數學的のみに之を解釋すべき底の者でもない。ゴエーテの眼には、世界に於て、現象界と物自體との區別もなく、中心ツェンツァイテと殻との差別もない。彼にあつては、自然即眞の實在である。完全無缺の者である。神である。自己並びに他のあらゆる生命は、宇宙の一部を成し、萬物を一貫せる神靈なる力の一現示に外ならぬと信じて居た。彼は此點に於て、尠なからず、スピノアの萬有神教によりて影響されて居る。

絶代の詩人ゴエーテと共に、當代第一流の科學者として、思想界の中心たりし、アレキサンダー、フォン、フンボルト氏の如きも亦、生氣説を唱へて、器械説を拒んだ。彼れの著書 *Ansichten der Natur* に於て、彼は到る處に、巧妙なる叙述によつて、此の思想を鼓吹して居る。又臨床家として、醫學者として、最高の尊敬を受けたるフーフランド氏の如き、化學者

として、最も價ある業績を公にせしシェーンライン氏の如きすら、何れも皆な、痛く此の時代思潮によつて感染せられて居る。其の他の紛々たる輩に至りては、推して知るに餘りある。

實に、十八世紀に於ける生硬未熟の器械說唯物論は、全く失敗の歴史を遺して過ぎ去らんとした。而して、之に對する識者の失望が大なりし丈け夫れだけ、反動も亦烈しく且つ長かつた。あらゆる方面に於て、歸納法は形を潜めて、續釋法のみが跋扈して居た。忠實なる觀察と實驗とは輕蔑せられて、空漠たる臆說と冥想とが尊重せられた。斯くて、生命の科學的研究は殆んど地を掃ひ、神秘的思想が全然其の位地を奪ふに至つた。

實際又、此の時代に於ては、生活現象を器械的科學的に解析すべき十分なる準備は、まだ頗る整なつて居なかつた。酸素が發見せられ、燃燒の說が闡明せられてより、未だ幾くも日を経なかつた。無機物より有機

物を集成して、無機有機の兩界を境せる深き溝渠に、架橋を試むることは、思ひも寄らぬ仕事であつた。自然科學の根底とも稱すべき、勢力不滅の大法則は、未だ其の萌芽を示さなかつた。況んや之が生物體に於ても亦、無生物界に於けると等しく眞理であるなどは、夢想も出来なかつた。動物も植物も、細胞なる原基の集合によつて出来て居る者で、此の微細なる小體が、生命の焰の燃えつゝある最奥の竈であるとは、何人も考へ至らなかつた。生物學は勿論、あらゆる形而下形而上の學問に、一大革新を與へたる、進化論の泉は、未だ土深く埋もれて居て、ラマルクや、ダーキンの天才の手によつて、掘り當てられ、之によつて、生物發生の奇蹟を説明すべく、缺くべからずと惟思せられたる、神秘なる生活力說を一洗し盡くす迄には、猶幾多の歳月を待たねばならなかつた。併しながら、物窮れば即ち變ず。時勢は暗遷默移しつゝ、幾多の天才を孕み、幾多の發見を産み、例へば朝夕の御霧を、朝風夕風の吹き拂ふ



様に、暗黒なる非科學的思想の雲霧は、時々刻々薄らいで、終に十九世紀後半に及びて、科學の月光は玲瓏たる光を放つに至つた。而して、十八世紀の終りより、之れに達する迄を、過渡時代と稱するのである。

### 過渡時代の概観

十八世紀の終りから十九世紀に移る頃は、カント、ゲーテの如き千古の明星が出で、中世紀の殘の雲を破つて光り輝いた時代であつたが、併し十九世紀の中頃に至る迄は、自然科學は猶、當時の自然哲學の影響を受けて、演繹法を主とし、生命現象の研究の如きも、全然生活力なる或神秘的の力の假定の下に行はれて居たことは、己に述べた通である。

然るに千八百四十年の頃ほひより、生物學に於ける機械說的風潮が次第に盛になり、多くの科學的事實の中に説明の根據を求めんとする歸納的研究法が、再び漸次に勢を得て來た。造物とか生命とか云ふ様な偉大

なる力を前提して置いて、之から、演繹的に個々の現象を導びくことの代りに、一の前提一の假想をも挿まざる冷靜無私の態度を以て、自然界に於ける幾多の事實を實驗し、觀察し、比較し、之れに依つて其の間に成り立つ通有の原理と法則とを發見せんと力むるに至つた。されば、生活力と云ふ様な漠然たる、神秘なる、不精密にして、計算することの出來ない力の代りに、物理的及化學的力の如き、數學を應用することの出來る自然力を以て、生活體の現象を説明せんと企つるに至つた。かゝる企は、一方物理化學の十分なる發達を必要とすると共に、他方、有機體の構造、及び其の作用に關する豊富なる材料の聚集を要するものであるが、此等の用意は、十九世紀の中頃に至つて始めて調つたのである。

### 物理・化學の發達

勢力不滅の法則は一八四二年、和蘭の一軍醫としてジャワに駐在せし

近代に於ける生物學と哲學との關係を論じ生活現象研究の眞諦に及ぶ

ロベルト・マイエル氏に依りて先づ唱導せられ次で其翌年英の理學者ジエール氏によつて同様なる意見が發表せられたが其の當時齡僅かに二十六歳の一青年學者ヘルムホルツ氏は、鳳雛茲に第一の天聲を擧げて、此偉大なる學説を大成した。物質不滅の法則は、佛の天才ラポアジエー氏に依つて證明せられ、而して之が生物體にも亦適用し得ることは、獨の大化學者リービヒ、ウーラー氏等の研究に依つて明かとなつた。加ふるに千八百二十八年、ウーラー氏が、從來は、不測の力によつて、唯獨り動物體内に於てのみ出來ると考へられて居た、尿中の主成分たる尿素なる化合物を、無機物から合成して以來、有機物合成の報告が、相次いで世に現はれ、有機物無機物の間に横はつてゐた、打越すこと能はずと考へられた一大溝渠は、茲に全く埋め立てられて仕舞つた。

當時、既に、植物は、簡單なる無機物を外界から仰いで、之れより複雑なる有機物を作り、動物は、植物の造つた此の有機物を取つて、再び

簡單なる無機物となし、此の際酸化によつて熱及び其他の勢力を發生する徑路が知られて居つて、生活現象に關する智識は、大體に於て、現今に於けると大差なき者であつたが、夫れにも拘はらず、未だ幾分か自然哲學の遺風を存し、リービヒ氏の如きも、生活體中の物理的化學的力を支配すべき、或る理想力を認めて居つたのである。春風一度來るとも、百花が開く迄には、猶幾多の時を待たねばならぬのである。

物理化學が、かゝる發展を遂げた間に、形態學の方面に於ても、丁度十九世紀の始頃から用ひられ始めた顯微鏡の助に依つて、偉大なる進歩が行はれた。動植物の微細な構造、及び發展に關する知識は、比較研究の方法に依つて、益々完全の域に進み、新しく發達した物理化學と結合して、新生物學の基礎をなすに至つた。形態學には、發生學、比較解剖學、組織學の三方面があるが、其中、發生學が、最早、正確なる觀察に基づいて、新しい境地に到達し様と試みた。

發生學の進歩

序論

千七百五十九年ブリードリヒ、ヴォルフは、其の著、發生論を公にして、從來の個體發生に關する考の、根本的に誤れることを指摘した。從來の個體發生に關する考とは、即ち既成説プレフォーマティオニスレと稱せらるるもので、此説によれば、動物にまれ、植物にまれ、將來の個體は、悉く成體に於て見らるゝ、臓器や器官を備へつゝ、種子や卵の中に含まれて居ると見做されて居たのである。故に此の説が眞なりとせば、母の卵の中には、既に次の時代の子が、胎兒として、小規模ではあるけれども、成人の儘の形で、含まれて居り、子の胚種の中は、更に一層小さくなつて、孫たる胎兒が入り込んであり、恰も多數の入れ子を重ね合はせた様になつて居る。かくて一つの卵子の中には、數百代、數千代に至る迄の個體が、悉く既に出來上つて居るものである。今から考へて見れば、眞に馬鹿々々しい者であ

るが、當時の人は、之に就いて何等の疑を挟むこと無く、唯、新しい個體の含まれて居るのは、卵子であるか、精虫であるか、問題であつた。故に當時の圖には、精虫の頭部に、小さな人間がちこまつて居るのを畫いたものがある。

ヴォルフ氏は、此等の説を、根本から覆して、新個體は、既成状態に於て、卵子にも精虫にも含まれて居る者ではなくして、其兩者の結合から、新しく發生するもので、總ての器官は、茲に新しく構成さるゝものであると主張した。是れ即ち新成説エピジェネシスである。彼は之が證明として、植物及動物の發生を研究し、動物界の代表者としては、殊に受精した鶏卵の變化を仔細に觀察した。

併し此の重大なる新智識も、當時の時代精神に適合せざりしが爲めに、耳を藉す人なく、其頃の大立物たりしアルブレヒト、フォンハルラー氏の「新成なるもの何處にか在らんや、*nulla est epigenesis*」なる鶴の一聲に、あたら空

しく葬られて了つたのである。ヴォルフ氏は、後、ペトログラードに移り住んで、依然發生學の研究を續けたが、彼の研究は、五十年以上も何等顧みらるゝこと無くして過ぎ去つた。併しながら「時」は最も公平なる批評を下した。そうして、彼の此の偉大なる功勞に酬ふべく、今や發生學の鼻祖たる榮冠を以て、彼の墓石を飾つた。

千八百五年、オーケン氏は、『生産に就いて』と云ふ書を著して、世の注意を再び發生學の領域に向けた。彼は此書に於て、稀なる巧妙の筆を用ゐて、自然哲學的思辨に加ふるに、精密なる發生學的觀察を以てしたが、其叙述は、正確と精密との點に於て、ヴォルフの業績に及ばざること遠かつた。しかし、兎に角彼の此の著作は、發生學研究に於ける新時代の先驅となつたのである。

ヴォルフ氏の研究が、殆んど忘れられんとした、千八百十二年に於て、メッケル氏は、ヴォルフ氏の「腸管の形成に關して」と題せる一論文を譯出して、

理められたる珠を世に紹介した。恰かも好し、時節到來して、此の擧が動機となつて、生物發生に關する新研究が、續々世に現はるゝに至つた。中にも、バンデル氏特に又カール、エルンスト、フォン、ペール氏の研究の如きは、前人未發の境地を開拓したものである。ペール氏の名著、「動物の發生史に關して」と題せる書物は、千八百二十八年、ケーニヒスベルヒで出版せられたものであるが、動物の胎兒が、始めは何れも胚葉カイム、ゾレツセルから成り立つて居て、種々なる器官系統は、皆此の胚葉から次第に發生し來るものであると云ふことは、此書に於て、始めて系統的に記載せられたのである。又哺乳動物の卵子が、ペール氏に依つて始めて發見せられたことは、有名な話である。其他、今猶、發生學上の動かす可らざる根柢をなせる多くの事實も、彼の研究に負ふ所多大なる者がある。

彼は、斯く發生學上偉大なる業績を成就せしにも關らず、猶、其の當時の多くの學者の如く、生氣説ビタルの基礎の上に立つて、死に至る迄變はら

なかつたのである。併し彼が研究の結果は、後世を裨益すること少なからず、其發生に關する原則の如きは、後世、新たなる事實の附加の下にヘッケル氏に依つて、證明さるゝに至つた。

當時の學說に従へば、動物界は、器官系統の位置の關係に従つて、四種類に大別せらるべき者であつた。脊椎動物・節肢動物・軟體動物・放線動物が夫れである。然るに、此等の者の發生を見るに、其の初期に遡るほど類似の程度が著しいことに心附いて、ペール氏は、此等四種類に共通なる原型なるものが存するであらうと推測した。併し、其當時は、未だ生物の細胞的構造が、知られて居なかつた時代であつたから、之に關する明瞭なる概念は、形成せられずして止んだ。ペール氏が、發生に關して、かゝる考を抱くに至つたのは、既に久しき以前から、動物學及解剖學に行はれて居た所の比較研究法を、發生學の研究にも亦呼び來たからである。斯くメケル及びペール兩氏は、屢々高等動物の形體を、下等動物の

形體から導いて、説明を與へやうと試みたに關はらず、近世の意味に於けるが如き發生學の事實的根據、即ち細胞學説は、未だ全く知られて居なかつた爲め、生物の各種屬は、始めから、全く別種の者で、別様に作られた者であると云ふ見解から脱却する事が出来なかつた。

### 細胞學説の建設

十七世紀の後半に於て、英の植物學者フイク氏は、早く既に、植物體は、規則正しく排列せる無數の空胞より成ることを唱へ、之に細胞なる名稱を與へたが、十八世紀の後半に及んで、始めて此の考が大成された。千八百三十八年、植物學者シュライデン氏は、植物の構造に關する研究を公にして、細胞なるものが、眞の植物學の構成要素たることを證明した。彼は、其の外、總ての植物は、最初何れも單一の細胞であつて、種々なる器官は、之から次第に發生し來るものであること、最も下等なる植物

細胞学説

は、一般に、唯一つの細胞から成り立つて居ること等を指示した。之に依つて、多種多様な植物界も、凡て最も簡單なる原型に歸せしめ得ることが出来る様になつた。是れ即ち細胞學説の建説である。

然るに、其翌年には、シュライデン氏と同じくヨハンネス、ミュラー氏の弟子であつた。シュワン氏が、動物界の構成にも亦、同じ事實が存することを證明した。彼は、總ての動物組織に於て、植物細胞に似た構造のものを發見し、之を以て、眞の生活作用を營む者、即ち生活體の單位であるとした。しかし、彼はまだ、細胞を以て、一種の膜に包まれた液體であるとし、溶液の状態にある有機物の中から、結晶に依つて生ずるものとした。

實驗生理學の創立者

茲に及んで吾人は、當時の學術界に於ける北辰として、衆星の中心と

なり、爛々として光輝を放てる一人の偉人に就て語らねばならぬ。彼の名をヨハンネス、ミュラーと云ふ。而して當時に於ける總ての生物學的  
研究が、彼の偉大なる頭腦に依つて總括されたことは、恰かも凸面、レンズが、あらゆる放散せる光線を集中して、明るい焦點を作るが如き觀があつた。

彼は千八百一年に生れ、千八百二十五年に既に大學講師となり、千八百三十三年には生理、解剖、病理の正教授に擧げられて、伯林に赴任し、千八百五十八年に其光榮ある生涯を終つた。

彼の青年時代及教授時代は、自然哲學が全盛を極めて居つた時代であつたから、彼も、始めはシェリング哲學の影響を受けて居つたが、後非凡なる努力の下に、一轉期を劃して、事實と歸納法を主とする科學的研究に一身を任ぬるに至つた。彼の最も早き著作に於ても、早く既に此の傾向を認めることが出来る。

彼は比較解剖學、發生學、組織學、病理解剖學等、あらゆる方面に互つて研究したが、就中、生理學は、彼に依つて面目を一新した。今日に於ては、彼の生理學教科書は、最早陳舊で、其の報告は誤れる點が少なくないが、彼に依つて提唱された歸納的研究法は、今猶、學術研究の中心をなして居るのである。

ミュルラー氏は、斯く、輓近生理學の鼻祖とも稱す可き人で、努めて、物理・化學の法則を應用して、生活現象を説明せんとし、好んで血液循環の機轉、筋肉及び神經の物理等の如き言葉を使用したものであるが、猶ほ自然哲學的思辨法の痕跡を脱すること能はず、一種特別な「生活力」なるものを否定することが出来なかつた。彼は之を以て、全生物體中に瀰漫し、其の中に行はるゝ化學的現象を調節するものであるとした。カント、リービッヒ、ウーラー諸氏の如く、偉大なる新思想の建設に従事した天才も、終に其の時代思潮の浸染より擺脫することが出来なかつたと同じく、英

材ヨハンネス、ミュルラーの如きも、死に至る迄、自然哲學の遺物たる生氣説より、全然離脱する事が出来なかつたのは、實に奇異に感ぜらるゝのである。唯彼の常に唱導した物理的傾向は、彼の濟々たる門弟子に依つて、益々開發せられ、微に入り細を穿ち、終に生命の殿堂の、奥深き神秘の扉を開かしむるに至つた。

### 十九世紀後半に於ける生物學の勃興と 機械説の勝利

殆人類始まりて以來の問題たる、生活現象に關する根本的見解は、今や、一轉期を劃す可き時代となつた。しかも、其は生理學の領域から始まつたのである。千八百四十八年、デュボア、レイモンは有名なる動物電氣に關する研究を公にしたが、其序文に於て、彼は力を極めて生氣説を反駁し、機械説を辯護した。彼はヨハンネスミュルラーの高弟で、千八百

四十二年から千八百四十八年迄の間、伯林に於てミユラーの指導の下に生理學研究に従事した。彼と同時代の人で、同じくミユラーの門下に集まつて居た人に、ブリュッケ及びヘルムホルツの如き俊才があつた。恰も木門に、白石鳩巢芳洲の如き高材逸足が集つたと同じ觀がある。此の三人者は、先師の遺志を繼承して、生活現象の各方面の研究に従事したるのみならず、更に出藍の成績を擧げた。其の一度、無機界に行はるゝ物理的化學的法則が、生活現象をも支配すると云ふ確信に達するも、言葉に筆に、生氣説を攻撃して、苟も假借することが無かつた。

同じくミユラー氏の高足にして、此等三人者と同じ態度を取つたものに、ルドルフ、ウルフヒウがある。彼は、前の三者が生理學に於て爲し所の看を、病理學に於てなし、病理學を確實な解剖的觀察と、實驗的研究の基礎の上に築き、醫學をして、確實に純粹實驗科學の一分科たらしめた。而して同門たるシウン及びシユライデンに依つて始めて明かにせられた

細胞なる者を以て、病的變化の、加之、一般生活現象の基礎となし、細胞病理學説を打ち建てた。又有名な總ての細胞は細胞より生ずと云ふ原則も、彼に依つて發見せられたのである。

カール、ルードウィヒ氏も、書を著はして、旗幟鮮明なる機械説を唱へ、其千八百五十二年に出した有名なる生理學教科書は、其の親友たる、ブリュッケ、デボア、レイモン、ヘルムホルツの諸氏に捧げられたのである。

有機化學の發達は、生活體を構成せる元素の總ては、等しく無機界に存在するものであることを知るに至り、ヘルムホルツの筋肉收縮に關する研究は、動物體の力の根原が、食物中に含まるゝ化學的張力に外ならざる者で、恰も石炭に含まるゝ化學的張力が、現勢力に換へられて、蒸汽機關を動かすに等しいことを證するに至つた。ヘルムホルツは、無機界に於ける自然力が、勢力不滅の原理に従ふことを證し、猶、勢力及物質不滅の原則は、生活體に於ても等しく眞理であることを明にした。加



ふるにデ・ボア、レイモン氏の、動物電氣に關する研究は、從來全く不明なりし、静止時及び働作時に於ける、筋肉及び神經組織中に於ける物理的條件を、明にすることを得た。

此等總ての科學的發見は、カントやミユルラー氏等に依つて其の存在を想定せられたる「生活力」なるものが、今や到底、有り得可らざるものたることを示す者で、頭と口と筆とに於て非常に優れたる、デ・ボア、レイモン氏は、其處女作たる「動物電氣」てふ書籍の序文に於て、這般の關係を次の如く述べて居る。

物質は、絶えず、無機界から有機體に移行し、暫時、動植物體中に滯留した後、再び無機界に排泄せられる。其の間、各元素の原子は、其性質に於て毫も變化せらるゝとがないから、生活現象も、總ての他の自然現象と同じく、物理的化學的原理に従ふ原子の運動に歸せしむることが出来る。此等の運動の原因は、原子中に存在する牽引反撥の二力の隠顯

に外ならないものであるが、或は顯はれて現的「エネルギー」となり、或は隠れて潜的「エネルギー」となるも、其の總量は、終始變る所がないのである。「物質」及「力」の本體に關して、如何なる理論が立てらるゝにもせよ、「力」を有せざる「原子」も、「物質」を離れたる「力」も、共に考へ得可らざるものであつて、此の兩者は、共存不離の關係を有するものである。

かく考へ來ると、特別な「生活力」なる者を假定するとは、理論的自然科學の思考法と到底相ひ容れざるとが分る。若し「生活力」なる者ありとせば、そは生活體の全部に瀰漫し、而かも統一的の者で、體内に於ける無數の原子の運動を調節し、指導しつゝ、個體の一生に亘つて毫も變化せざる底の者でなければならぬ。然るに生物を形成する物質は、夜となく日となく、時々刻々新陳代謝しつゝあるのであるから、「生活力」なる者は、「物質」とは全然離れた、獨立性の者とせねばならぬ。而して斯の如きは、到底考へ得可らざる觀念である。又物質が生物體内に入ると、原子固有の

力の外に、更に此の獨立性の「生活力」の作用が加はる者とすれば、「エチルギ」の總量は、前後、同一不變では無い筈である。然るに事實は之れに反して、勢力不滅則は、生物に於ても、正に適中するのである。猶ほ又、特殊の「生活力」なる者ありとせば、此の者は、個體の生滅に際して、或は新生し、或は滅却せねばならぬが、此のことも亦、明かに勢力不滅の原理と相容れざるものである。

斯くの如く、理論的方面よりして、「生活力」なるものを假定することの不可能なるのみならず、近世の精密なる物理的・化學的研究法は、神經筋肉の作用にもあれ、榮養循環の現象にもあれ、殆んど其の奥底を探つて、「生活力」なるものゝ存在する餘地なからしめんとして居る。

併しながら、翻て考ふるに。夫の大哲カントをして、生體を讚美して、「現象界に於ける奇蹟なりと呼ばしめ、生氣説の立脚地を取らしめしものは、畢竟其合目的性（オクシデンス・ヒカト）であつたのであるが、之を如何に説明すべきであら

進化

うか。流石のデューボア、レイモン氏も、之が機械的説明に對しては、なす所を知らなかつた。彼は之に對して、單に、有機界にも多くの非合目的性あり、無機界にも幾多の合目的性ありと云つて居るが、斯の如き立論は、餘りに行きつまつた辯解と云はなければならぬ。併し、幾もなくして此大なる謎を解くべき鑰が投げらるゝに至つた。抑々之が説明に第一の障礙となつた者は、各人の腦底に潜んで居て、始ど、明白の眞理として疑はれなかつた所の、生物各種屬の不變と云ふ想定であつたが、既に述べた様に、カント、ゴエテ、ウオルフ等の慧眼によつて、臚げながら、生物界に於ては、變形（トランスフォーメーション）なる現象のあるとが推定せられ、而して又各種屬の變遷を辿つて、其の源に遡れば、終に簡單なる原型に復歸するであらうと云ふとさへも、想定されて居たのである。唯、之が變遷の奥底に横はれる因果的關係に於て、未だ明ならざるものがあつた爲に、十分に之を證明するが出来なかつた。然るに千八百〇九年に、ラマルクの「動學哲

學が公にせられ、正さに五十年の後、千八百五十九年に、ダーキンの名著「種源論」が出づるに及んで、恰も此の缺陷を補ふとが出来た。之に依つて生物學に於ける機械的觀察法は、此の最後の難關を通過して、光榮ある月桂冠を授けられたのである。

イユナのエルンスト、ヘッケル氏は、又形態學から出發して、進化論と機械的生命論との爲に健闘した勇將の一人である。彼はダーキン説の見地の下に、比較解剖學及び胎生學の事實を觀察し、以てウオルフ氏によつて創められたる發生學を大成した。彼れの有名なる「ガストゥルラ」説によれば、「ガストゥルラ」形成は、凡ての動物體の起原たるべき者で、之より三種の胚葉が出來、次で種々なる器官が發生する者とした。其他、「個體發生」は系統發生の省略されたる繰り返しであると云ふ、發生に關する大法則をも發見し、此等を基礎として、「自然創造史」なる書を著はし、機械説の勝利の爲めに努力した。

### 近世自然科學と其の哲學的基礎

上述の如く、近世自然科學は、其初期に於ては、自然哲學の演繹的思索法に對峙し、歸納法を標榜して起つたのであるが、一部の輩には、自然哲學に對する反抗は、やがて凡ての哲學に對する攻撃となり、歸納法の確實なる地盤を超えて、哲學の本領を突破せんと試み、而かも哲學的思索に對する輕侮と、認識論的修養の缺乏せるとは、此輩をして、極めて淺薄なる物質主義に流るゝに至らしめた。併しながら、ミュルラー、ヘルムホルツ、デゴア、レイモン氏の如き、偉大なる科學者の間に於ては、自然科學的研究によりて獲得せる事實より明にされたる、一般的結論を提げて、嚴正なる認識論の見地より、哲學に觸接せんとする、眞面目なる努力が爲された。而して又、勃興せる自然科學は、哲學的思辨に痛く影響を及ぼし、ロツツエ、コント、フヒネル、ヴントの如き哲學の大家は、

自然科学の基礎の上に、其の哲學系統を組織した。就中ウントの哲學思想の如きは、全然生物學に其の研究の源を發して居る。斯くて哲學と科學とは、茲に、最も慶ばしき握手を交換するに至つた。

ヨハンネス、ミュルラーの頃より、次第に勢力を得來つた經驗的歸納的研究法が、誤れる自然哲學を壓倒して、其の極點に達するや、眞面目なる思想家の間には、再びカントの嚴格なる思索法に立歸らんとする傾向を生じ、或は其の認識論に新意義を附し、或はこれが適用に制約を設け、或は彼の所論に更に一步を進むる所があつた。而して此等の多くは、新に勃興し來れる自然科学の研究の結果を、其の哲學的思辨に應用したものであつた。

既に述べた如く、カントによれば、吾人が認識し得る者は、一に吾人の感覺、精しく云へば視・聽・嗅・味・觸・溫・寒・痛等の外的感覺と、内省によりて知り得る、精神的作用の出來事に關する内的感覺とによつて與へらるゝ

者で、即ち吾人は、感覺器官でふ通譯を経て、外界なる者を窺ふことが出来るのみで、決して、直接に、外界の眞相を知ることが出來ぬ。茲に於てか、吾人の感覺、換言すれば、經驗によつて與へらるゝ現象界なる者と、物の本體、即ち物自體なる者とを區別せねばならぬ。然らば即ち、物自體なる者と、現象界との關係は如何、吾人の感覺する所の物と、物自體との間に、果して一致の關係を保ち得るか否かと云ふ問題が、起らねばならぬ。カントは、之に答へて曰く、吾人が感覺を介して知り得る現象界なる者は、物自體に一致せる者ではない。外界を認識すると云ふとは、吾人が先天的に具する直觀に従ひて、素材、即ち後天的の經驗を處理することによつて出来る。約言すれば、現象界なる者は、吾人の心に於て之を造り上げるのである。隨て現象界に於けるあらゆる事物は、同一の法則の下に律せられて居るが、現象界を超絶せる物自體に關しては、吾人の知識は、何等知る所もなく、何等言ふべき權利も有て居ない。