

自然 科 学 講 座

## 原 子 力 時 代 の 遺 伝 学

富山大学 小 林 貞 作

### 1. 放射線遺伝学

遺伝学の究極の目的は、遺伝子の作用を探究することであるが、最近は各方面の研究が行なわれてその範囲は非常にひろがってきている。一研究者である私は、その全ぼうをつくすことは困難と思うので、本日は私の関係する放射線遺伝学について話をする。

生物体、特に生殖細胞にX線を照射すると、突然変異が出来、この新しい形質が子孫に遺伝することは、かなり古くから知られている。すなわち Müller は 1927 年にショウジョウバイで、次で 1928 年に Stadler は植物で試みた研究を発表している。之に刺激された研究者たちは、各種の生物に X 線を照射して突然変異をつくり、放射線遺伝学という研究分野が開拓されて來た。ことに戦後は原子力の平和利用として登場した Radio Isotope ( 放射性同位元素 ) の利用により  $\alpha$  線、 $\beta$  線、 $\gamma$  線等の放射線による研究は目ざましく、放射線遺伝学は益々発展を続けている。

### 2. 遺伝子と突然変異

遺伝現象に遺伝子が関与することは皆さん御承知の通りである。遺伝子は単に形質を支配する物質と定義され、原子や分子のように仮定のものであった。今日といえども仮定の段階を脱却してはいないが、その物質は核たん白であると考えられるようになった。すなわち染色体は核たん白から出来ており、この染色体上に遺伝子が配置されているものであるから、遺伝子も当然核たん白と考えられる。核たん白は高分子化合物で、植物殊に根りの菌の如きものは合成することが出来るが、動物は合成が出来ず、人類もまだ合成に成功していない。

遺伝子の染色体上における配列状態については Morgan がショウジョウバイについて調べ 1933 年にノーベル賞を受けている。一般に遺伝の研究にはショウジョウバイの如く世代が短く形質の簡単なものが選ばれる。前者は短期間に世代を重ねるので都合がよく、後者は関係する遺伝子数が少ないので、因果関係を調べるのに好都合である。さて、生物体に放射線を照射するといろいろの突然変異が現われるが、これを細胞学的に見ると、切断、転座、欠失等である

## (自)

。切断は、染色体が2～多数の片に切断することであり、多くの場合癒合して、染色体が2～多数の片から成立しているように見える。この場合、切断部付近の遺伝子が影響をうけ、この形質が次代に現われる。一般に性染色体は遺伝子数が少ないのでこの影響は現われにくいが、常染色体は遺伝子数が多いので現われやすい。転座は、ある染色体の一部が切断して他の染色体につくことであり、欠失は、染色体の端が放射線の作用でなくなってしまうことである。共に形質の変化が現われる。

### 3. Radio Isotopeのはたらき

このような突然変異を起す放射線として、従来は主にX線を利用して来たが、X線は高電圧を使用するため、施設に高額の経費を要する。しかし、戦後原子炉の副産物として出来るRadio Isotopeは簡易な装置で実験ができる、しかも安価であるので、これを使った研究が盛んに行なわれるようになってきた。しかしRadio Isotopeには、一定の半減期があるので、実験に際しては、この点に考慮をはらわなければならない。例えば、 $P^{32}$ の半減期は14.5日であるので、外国から購入する場合は、空輸により至急実験室へ持ち込まなければならない。また遺伝の実験には、生殖細胞に効果を与えるなければならないので、注射法やつぼみのある切枝に処理する等の注意が必要である。更に $P^{32}$ は $\alpha$ 線を出すもので、これは透過力が弱いから植物体に吸収させる方法、即ち体内照射によらなければならないが、 $Ce^{60}$ は $\gamma$ 線を出し、これは電磁波であり透過力が強いので、体外照射によらなければならない。このように用いるIsotopeの種類により処理の仕方を変える必要がある。 $Ce^{60}$ は、アメリカでは原子炉で作物への影響の調査や突然変異の誘発に用いている。

Isotopeを使って実用的品種改良に成功した例はいろいろなものが知られている。アメリカでは、普通のものに比べて3～5割增收出来る小麦が作られたし、ピーナッツでもよい品種が出来た。またスエーデンでは、原子炉中で照射した穂を台木に接ぐといった方法でリンゴ等の果樹の品種改良に成功している。また下等生物では、ペニシリソ、マイシン等の抗菌性物質をつくる生物には、始め紫外線を用いていたが、今日ではIsotopeにより品種が出来るようになった。

### 4. 進化と放射線

自然界にはいろいろの放射線があるが、人為的に放射線により突然変異を誘発出来ることから推して、少くとも自然界における突然変異の一部は、放射線により出来たものと考えられる。突然変異が出来ることは、生物の進化と密接な関係があるので、人為的に突然変異を誘発する

(自)

ことは進化を促進することになる。例えば私の関係しているゴマについていようと、その発祥地は地中海沿岸および北米で、ここから印度、東南アジアを経て日本に伝わって来たものと思われており、世界には約20種、品種にすればおそらく数百のものがあると思われる。発祥地では今日でも雑草状態であるが、これが我々が見るような栽培植物に進化したものであり、栽培植物となるには数万年もの長年月を経たものと想像される。しかし今日では野生状態のものに放射線を照射して現在の栽培植物に似たものの育成に成功している。これは数万年もにわたる進化の過程を短日月の間に行つたことになり、更に進化の機構を明かにすることも出来た。また現在の栽培植物を自然状態に放置するならば今後数万年も要すると思われる品種改良を、放射線照射により短い時間に完成することも出来るわけである。

## 肺吸虫とモクズガニ

千葉大学 横川宗雄

肺ジストマを10数年来各方面から研究して來たが、その終局の目的の一つは、肺ジストマによる病氣の治療法を見出すことである。それには先づ肺ジストマそのものの生態を充分に明かにする必要があると考える。肺吸虫には大体世界中に6種類あって、日本ではウエステルマン肺吸虫 *Paragonimus Westermani* (kerbert) 、大平肺吸虫 *Paragonium ohirai* Miyazaki、ケリコット肺吸虫 *P. kellicotti*、小型大平肺吸虫 *P. iloktsuensis* の4種類がある。特に人間に寄生する肺吸虫は今の所ウエステルマン肺吸虫だけと考えられる。この肺吸虫は、北海道、青森、神奈川、茨城、埼玉、群馬及び滋賀県にいないだけで、その他には広く分布している。我が国の肺吸虫症の感染者は詳しく調査すれば少くとも30万~60万人位いるのではないかと思われる。

肺吸虫の発育史は次のようである。先づ体外に排せつされた虫卵は、水の中で発育し、卵殻の中に「ミラシジウム」という幼虫を形成し、この *miracidium* は、間もなくふ化して水中に泳ぎて、第一中間宿主である「カワニナ」という巻貝の中に侵入する。貝内に入った「ミラシジウム」はその体内で次第に発育して先づ「スボロシスト」となり、更に「第一代レディア」となり、次に「第二代レディア（娘レディア）」となり、最後に第二代レディアの中に「セルカリア」が形成される。したがってカワニナという巻貝の体内で、1個のミラシジウムから多数のセルカリ