

医学博士井関尚榮君の「微生物の免疫遺伝学的研究」 に対する授賞審査要旨

井関尚榮君は永年に亘り微生物の抗原物質について遺伝生物学的的研究を行つていたが、次のような新しい事実を続々と明らかにするに至つた。

一、細菌の抗原物質(特に血液型物質)の消失と変異

細菌には多くの菌体抗原が区別されているが、井関君は、そのうちの特定の抗原物質と O、A、B などの血液型物質とが一致していることを見出した。たとえば、サルモネラ B 群の 5 抗原とフォルスマン抗原(F, F_A)、サルモネラ G 群やパラ大腸菌の 13 抗原と O 物質、サルモネラや大腸菌 O 群の 6 の 40 抗原と A 型物質とがほぼ同じものであることを明らかにした如きがこれである。次いで、これらの細菌に特定の抗原物質に対する抗体を作用させることにより、S 型のままでは 5、13 および 40 などの抗原とともにフォルスマン抗原、O 物質および A 型物質をそれぞれ消失している突然変異株を作ること成功した。

Ⅰ 5 と F, F_A の消失 パラチフス B 群 1, 4, 5 (F, F_A), 12 → 1, 4, 12

Ⅱ 13 と O の消失 パラ大腸菌 13(O), 22 → 22

Ⅲ 40 と A の消失 リオグランデ菌 40(A) → —

さらに、志賀赤痢菌、サルモネラ、大腸菌、肺炎双球菌などについて、抗血清の作用により表在性の菌体抗原のす

へてを消失する S → R 変異をおこなわせてみると、S → R 変異の進行につれて、O 型の細菌にあつた血液型物質が消失して、R 型特異の別の血液型物質が現われるが、さらにこの変異が進むとこれらの血液型物質も消失してしまふことを明らかにしている。いま、ここにこれらの研究のうち、代表的の変異型式の例を示すと、次のようである。

- (一) 志賀赤痢菌
$$\begin{matrix} \text{FO(B)} \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}_1 \qquad \qquad \text{R}_2 \end{matrix}$$
- (二) スラチフス B 群
$$\begin{matrix} \text{FF}_A(\text{B}) \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}_1 \qquad \qquad \text{R}_2 \end{matrix}$$
- (三) リーディング、ゲルトネル、
プロチウス OX_{1,6}
$$\begin{matrix} (\text{B}) \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ \text{R}_1 \qquad \qquad \qquad \text{R}_2 \end{matrix}$$
- (四) サルモネラ G 群
$$\begin{matrix} \text{O(B)} \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}_1 \qquad \qquad \text{R}_2 \end{matrix}$$
- (五) 大腸菌
$$\begin{matrix} \text{O群6} & \text{AF}_A(\text{B}) \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ & \text{R}_1 \qquad \qquad \qquad \text{R}_2 \\ \text{2B-V} & \text{O} \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ & \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}_1 \qquad \qquad \text{R}_2 \\ \text{O群4} & (\text{B}) \longrightarrow \text{AB} \longrightarrow 0 \\ & \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}_1 \qquad \qquad \text{R}_2 \\ \text{その他} & \text{O} \longrightarrow 0 \\ & \text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R} \end{matrix}$$
- (六) 肺炎双球菌
$$\text{FF}_A\text{SF}_A\text{C} \longrightarrow \text{F}_A\text{CAB}$$

$$\text{S} \qquad \qquad \qquad \text{R}$$

以上の研究は細菌において、特定の抗原物質の産生をなくすると同時に血液型物質を転換せしむることに成功した

ものであつて、正に画期的の業績であるといえる。

二、細菌の抗原の変換と誘導

細菌の抗原を変換させる因子としてデオキシリボ核酸(DNA)を考へているものに肺炎双球菌、赤痢菌、脳脊髄膜炎菌などの場合があつたが、井関君はサルモネラにおいて細菌性ウイルスであるバクテリオファージ自体が菌体内において特定の抗原の生産に關して遺伝子の如き役割を果していることを発見した。

たとえばサルモネラ B 群には菌体抗原の 3,10 をもつ E₁ 亜群の菌と、3,15 をもつ E₂ 亜群の菌とがあるが、このうちで E₂ 亜群の菌は E₁ 亜群の菌に作用するファージを自ら作り出している溶原性菌であり、E₁ 亜群の菌はこのファージに対して感受性菌であることを見出した。ついで 3,10 抗原をもつ E₁ 亜群の菌が E₂ 亜群の菌の出すファージに感染すると抗原を変換して 3,15 抗原をもつ E₂ 亜群の菌となり、抗ファージ血清の作用でファージを消失すると再び抗原を変換して 3,10 抗原をもつ E₁ 亜群の菌にもどることを発見した。



以上の事実はバクテリオファージが細菌の体内で通常の核蛋白粒子として増殖し、13 抗原の生産を支配していることを示すものであるが、この現象は多数の菌について確かめられ、内外の諸学者によつて認められるようになった。

さらに井関君はサルモネラ B 群のほか、A および D 群の菌体抗原である I が同じくそれらの菌のもつバクテリオ

ファージによつて支配されていることを見出した。I 抗原をもたない感受性菌が I 抗原をもつ溶原性菌の出すファージに感染するに I 抗原が誘導されて I 抗原を生産するようになるのである。

S. paratyphi B 8006

4, 5, 12

S. paratyphi B 6617

ファージ感染

以上の研究はバクテリオファージによる抗原の交換と誘導に成功したものであつて、細菌性ウイルスのバクテリオファージなる既知の核蛋白質粒子が細菌の体内で通常の増殖を行つてゐる際に、特定の抗原の生産に関与して遺伝子の如き作用を営んでゐることを示したものであり、遺伝生物学的に重要な現象の発見であると思われる。

三、細菌に於ける形質の導入

次に、井関君はサルモネラに於て抗原の産生に与かるバクテリオファージを利用して、ファージによる薬剤耐性、糖分解能、栄養素因子或は鞭毛抗原などの遺伝的性質の導入現象を見事に説明した。サルモネラ四群の場合を例にとると、3.10 から 3.15 への抗原変換に与かるファージのうち、いくつかのファージは以上の遺伝的性質のうちの一ひとつずつを細菌細胞に導入する性質をもつてゐるので感受性の細菌がこのファージに感染した場合には、抗原の変換をきたした菌のうち、あるものは薬剤耐性を、あるものは糖分解能をというようにひとつずつの遺伝的性質を導入されている。さらに、この菌からファージを消失させると抗原はもとにもどるが、導入された薬剤耐性などの性質はそのまま残つてゐることを明らかにし、ファージそのものと導入された形質とは菌体内で分離されることを示した。

以上の研究によつて溶原性菌から感受性菌へのファージによる遺伝物質の導入現象は抗原変換の場合と異り、

ファージ自体によるものではなく、ファージは単にそれらの性質を運搬しているにすぎないものであることを明らかにした。

四、細菌の接合と抗原の遺伝

さらに、井関君は抗原の異なる菌の間にも接合現象が行われることを見出し、その結果、細菌の接合、分離に際して抗原の遺伝性に新しい事実があることを見出した。

たとえば、大腸菌 K-12 の突然変異株 W-1177 とこれと抗原を異にする大腸菌 C₂ との間に接合がおこるが、この際その子孫には両親の各々の抗原をもつたもの以外に分離後においても両親の抗原をもつたままのものが生じてきている。この事実は微生物においては遺伝性に特殊な面のあることを示した点に意味がある。

これを要するに以上の研究は微生物に於て遺伝的性質の発現に核蛋白質子の関与を想定し、特にバクテリオファージによつてこれを実証したものであつて、その結果、遺伝生物学的に幾多の新しい現象の発見を導いた。即ち、微生物について血液型物質を確定したのみならず、人工的に型質の転換を惹起せしめ、さらに定向的に抗原性突然変異をおこさせることに成功したものであつて、細菌学、ウイルス学、血液型学、遺伝学に寄与するところ極めて大きく、真に画期的業績といつてよいと考えるものである。