

「遺伝学」練習問題解答 8 章

- 1 ある遺伝子座に起こった突然変異の効果を、別の遺伝子座に起こった突然変異が抑制して野生型の表現型を示すとき、このような突然変異をサプレッサー突然変異と呼ぶ。サプレッサー突然変異の一つの例は tRNA のアンチコドンに起こる突然変異で、これにより mRNA のコドンに生じたナンセンス突然変異の効果が抑制されて、元のアミノ酸が挿入され、野生型への復帰が起こる。
- 2 復帰変異体と野生型を交配し、野生型のみが子孫に現れれば、真の復帰突然変異体であると推定できる。一方、元の変異体と同じ表現型を示す子孫が現れれば、サプレッサー突然変異であると結論づけられる。
- 3 塩基の挿入や欠失がフレームシフトの原因である。フレームシフトが起こると、それより下流の読み取り枠がずれてしまい、アミノ酸配列に変化が生じて、多くの場合にタンパク質の機能が失われる。
- 4 フレームシフトとフレームシフトに基づくサプレッサー突然変異を利用すればよいと、彼らは考えた。すなわち、T4 ファージの *rII* 遺伝子座を対象に、フレームシフトにより変異型を示す突然変異体を多数集め、さらに復帰突然変異体を選抜し、これがサプレッサー突然変異体であること（元の突然変異とサプレッサー突然変異の両方をもつこと）を確かめた。続いて、戻し交配世代の選抜からサプレッサー突然変異のみをもつ組換え体を得て、これらが元と同じ突然変異形質を示すことを知ったうえで、これらに再度フレームシフト突然変異を誘発して、復帰型を示すサプレッサー突然変異体を選抜した。こうした操作を繰り返す、単一のサプレッサー突然変異体（元と同じ変異形質を示す）が互いに突然変異を抑圧するか（野生型復帰を起こすか）否かでプラスグループとマイナスグループに分けた。ここで、プラスグループはマイナスグループを抑圧できるが（逆も真）、同じグループ間では抑圧が起こらない。次に、複数の同一グループに属する変異を組み合わせたとこ、三つのプラス突然変異や三つのマイナス突然変異をもつ組換え体には、野生型を示すものがあつた。この実験事実は、コドンが 3 塩基からなることを強く示唆した。
- 5 彼らは、大腸菌のトリプトファンオペロンにある構造遺伝子座の一つ *trpA* に着目して、選抜した突然変異体の変異部位を精密な連鎖地図上にマップした。同時に、生化学的な解析から突然変異体のアミノ酸変異部位を特定し、塩基置換部位とアミノ酸置換部位が一致することを見いだした。これにより、塩基配列とアミノ酸配列の間の共直線性が明らかになった。
- 6 無細胞タンパク質合成系は、タンパク質合成の場であるリボソームのほか、アミノアシル tRNA や翻訳に必要な酵素タンパク質群をすべて含む大腸菌の抽出物である。この系へ既知の配列をもつ mRNA を導入し、合成されるアミノ酸配列を決めれば、遺伝暗号が解読できる。

- 7 彼らを用いた無細胞タンパク質合成系には、たまたま高濃度のマグネシウムが含まれており、この条件下では、AUG によらない非特異的なタンパク質合成が開始された。