

## 【原子力ワンプoint 53】「エピジェネティクス」医療への応用

本紙に一度登場（原子力ワンプoint（51））したティム・スペクター博士は、著書（双子の遺伝子「エピジェネティクス」が2人の運命を分ける）の中で、「がんの治療効果は、遺伝子のスイッチを上手にオン／オフすれば格段に向上する」、ことを示唆しています。一見「夢物語」のような話ですが、いま現実のものになるうとしています。

**ゆりちゃん：**「エピジェネティクスを医療に応用する仕組み」は、「遺伝子切り貼り“ゲノム編集”」と同じですか。

**タクさん：**「遺伝子切り貼り“ゲノム編集”」って、ゆりちゃん、5月31日付けの読売新聞を読みましたね。「遺伝子組換え」と比較していましたね。ゲノム編集では、まず、手を加える遺伝子をあらかじめ選びます。そして、細長いひものようなDNAを切る「はさみ役」の酵素と、切りたい部分にこの酵素を導く「案内役」の分子を組み合わせ、体内に送り込み、狙った遺伝子の「塩基の一部」を切り取ります。最後に、切断した場所に別の「塩基」を挟み込むことで、遺伝子を壊したり、新しい遺伝子を追加したりします。これがゲノム編集の仕組みです。一方、エピジェネティクスを医療に応用する仕組み（今後は“エピゲノム編集”といいます）ですが、例えば、「DNAにメチル基が結合すると、がんの発症を抑制する遺伝子（p53遺伝子など）の働きが停止（オフ）し、がん遺伝子の働きが活発になり、がん発症の可能性が高まります。エピゲノム編集とは、このようにマイナスの作用をする分子（この例ではメチル基）を取り除く、あるいは蓋をして遺伝子の働きを正常に戻す仕組みです。DNAの切断をするかどうか、ここに「ゲノム編集」と「エピゲノム編集」の大きな違いがあります。付け加えますと、エピゲノム編集は、DNAの切断を伴わない比較的安全な治療法といえますが、最近鳥取大学から、「標的とする遺伝子をねらって外部から薬剤を投与するのではなく、体の中に眠っているたんぱく質（マイクロRNA）を目覚めさせ、これを使ってがん細胞を刺激すると「正常細胞」に戻る」という、非常に興味深い報告がありました。がんは将来、手術や抗がん剤を使わなくても、「遺伝子スイッチ」で治せるかもしれませんね。詳細については次回、説明しましょう。

**ゆりちゃん：**「がん」ってDNAの突然変異によって起こる病気ではないのですか。

**タクさん：**確かにDNAの突然変異は、「がん」を引き起こす一つの原因となります。DNAが放射線などで傷ついて突然変異が起こったとすれば、ある遺伝子が生体防御の機能を失い、がん発症の引き金となります。多くの専門家はこれまで、ヒトのゲノムが解読されれば、病気の原因は全てわかると期待していました。ヒトの全ゲノムは、2003年に解読されました。しかし、ヒトのゲノムだけでは、説明できない病気がたくさん見つかりました。ここで注目されたのが「エピジェネティクス」だったのです。「がん」だけではなく、アルツハイマーなどの神経性疾患、あるいは生活習慣病の発症に対しても、遺伝子の働きを調節する「エピジェネティクス」の影響の方が、DNAの突然変異よりも大きかったのです（図1参照）。

**ゆりちゃん：**エピジェネティクスを医療に応用する動きはさらに大きくなるのでしょうか。

**タクさん：**医療への応用は現在、治療薬、および診断法の二方面から進められています。治療薬では、がん領域の治療薬開発が中心です。遺伝子のオン／オフに関与する創薬を開発し、新たな抗がん剤としての適用を目指しています。診断法では、メチル基やアセチル基など遺伝子を修飾する分子の状態を高感度に診断する方法の開発が進められています。エピジェネティクスを医療に応用する動きはさらに大きくなるでしょう（図2参照）。

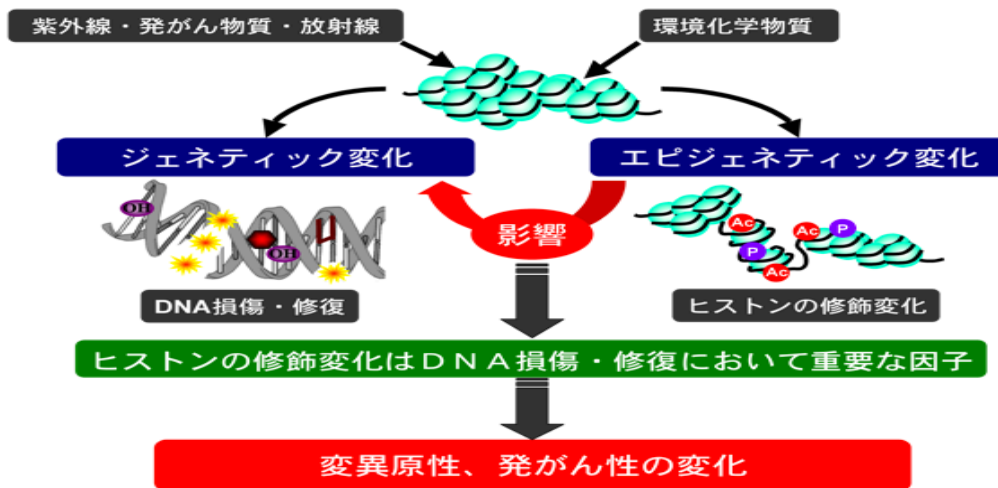
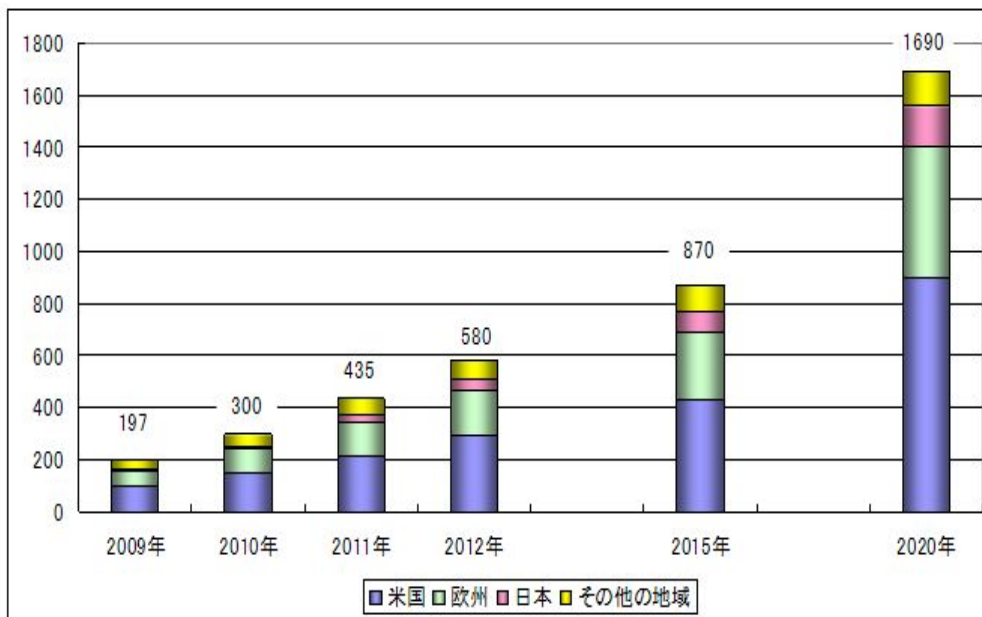


図1. ジェネティック(遺伝的)変異とエピジェネティック変異の関係  
(静岡県立大学「光環境生命科学研究室」作成資料より)

図2. エピジェネティクス関連の世界市場規模予測(単位: 億円)



(シード・プランニング作成)