

【原子カワポイント51】長い時間を経て発現するエピジェネティクス

ヒトの細胞一個には、2万1787個の遺伝子があると2004年10月21日付の英科学誌ネイチャーに掲載されました。広く利用されている放射線（50）ではエピジェネティクスの基礎として、「遺伝子のスイッチがオン/オフされる仕組み」について説明しました。今回は、エピジェネティクスの事例を紹介しましょう。

ゆりちゃん：タクさん、「エピジェネティクス」を身近な言葉で例えて言うと、どんな言葉になりますか？

タクさん：時々「あの親にしてこの子あり」とか「親のしつけがなっていない」と言うことがあります。エピジェネティクスは、まさに後者、その子を取り巻く環境（親のしつけも含みます）が「遺伝子のスイッチをオン/オフして本来の働きを高めたり抑えたりすること」を意味する学術的な用語です。

ゆりちゃん：エピジェネティクスと言える事例をいくつか教えてください。

タクさん：遺伝を研究する専門家の多くは、数年前までは、「人の運命はすべて遺伝子で決まる」と信じていました。ロンドン大学ティム・スペクター教授もその1人でした。しかし博士は、遺伝子が100%同じ一卵性双生児（図1参照）の実態を約20年間、調査・研究した経験から、今では、「一卵性双生児でも個性は大きく異なり、その謎を解く鍵がエピジェネティクスにある」との思いに至ったそうです。その流れが、2014年9月11日発刊の訳本「双子の遺伝子」に書かれた双子の個性が異なる事例、すなわち、（1）異なる性格（外向的と内向的）の双子の姉妹、（2）一方だけが「自閉症」になった双子の兄弟、（3）同じものを食べてきたのに体重差27キロもある双子の姉妹、（4）一方だけが乳がんになった双子の姉妹——などを読むとよくわかります。スペクター博士は、特別インタビューの中で、「一卵性双生児の1人が病気になり、もう1人が同じ病気になる確率は3分の1以下。遺伝検査でわかる未来はたったの5%。われわれは自分自身の運命を自分でつくりだせる。遺伝子の奴隷ではない。新しい環境、ライフスタイル、人生の出来事に順応できる能力を備えているのだ」と述べています。「DNAに一個でも傷ができると、いつか、“がん”になるかも」と思う「運命論的な考え方」も、今一度、見直す必要があるかも知れませんね。

ゆりちゃん：人についての事例はわかりましたが、動物実験でも例があるのですか？

タクさん：米国エモリー大学研究チームが、つい最近（2013年12月）、雄マウスが身の危険を感じるとその「記憶」が子孫に伝えられることを発見し、英科学誌ネイチャー・ニューロサイエンス電子版に発表しました。実験ではまず、オスのマウスの脚に電気ショックを与えながら「桜の花に似た匂い」をかがせ、この匂いを恐れるように訓練しました。その後、メスと交配、生まれてきた子供に様々な匂いをかがせました。すると、父親が恐怖を感じた「桜の花に似た匂い」にだけ、強くおびえるしぐさをみせました。孫の世代でも起こりました。嗅覚を制御する遺伝子の突然変異ではなく、エピジェネティックな変化が原因でした。親の恐怖の記憶が長い時間を経て発現したのです。エピジェネティクスの特徴は、まさに、「長い時間を過ぎてから発現する可能性」にあるのです。時々「被ばくした放射線の量は少なく、直ちに人体に影響がでることはない」と書かれた記事を目にします。多くの人は、「低線量放射線でも長い時間を過ぎてから悪い影響がでるのでは」と不安になるでしょう。ここで紹介した事例は、「精神的なストレスの影響」であり、低線量放射線の影響と直ちに比較することはできませんが、低線量放射線で起きている「生物効果」をきちんと理解するには、エピジェネティクスの概念が必要なかもしれません。

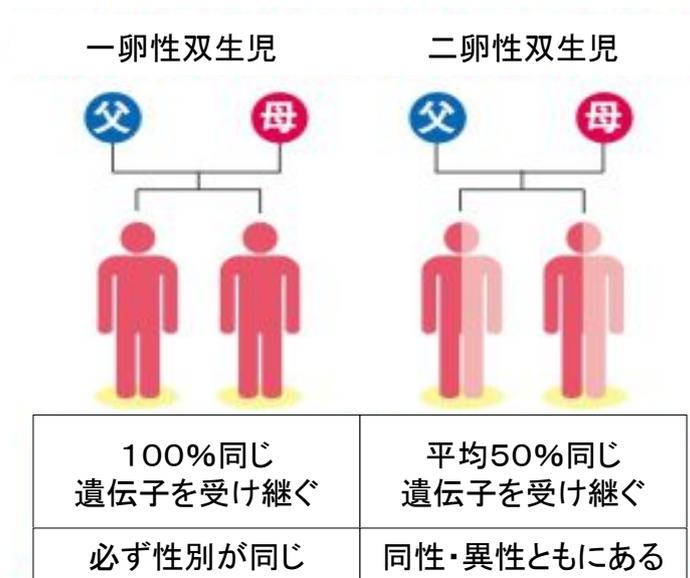


図1. 一卵性双生児と二卵性双生児