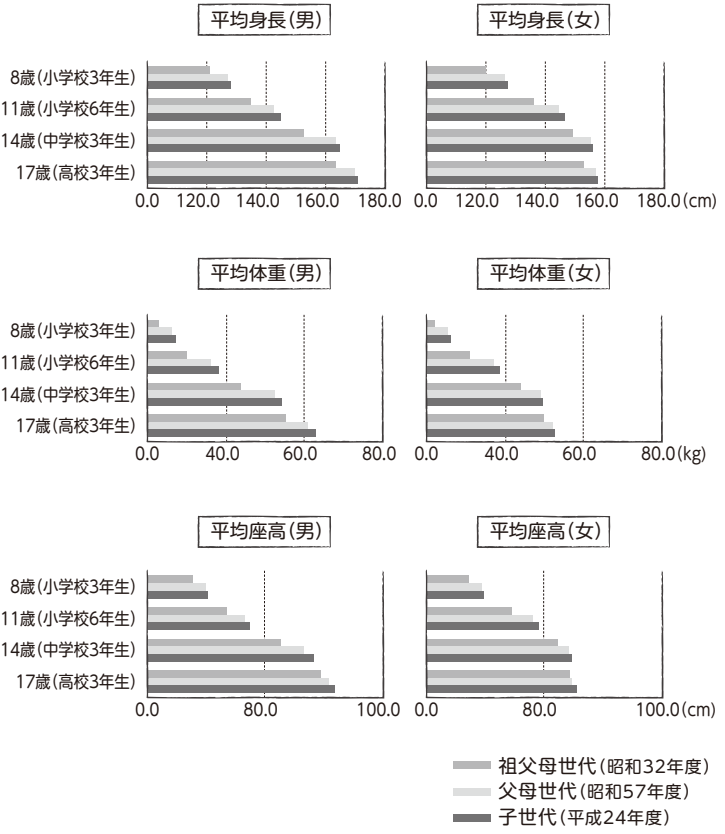
まえがき

旧交のある小児科医が集まったときに、ひとりがこう切り出した。「最近、若い人のスタイルが変化してきた?」幾人かがうなずいた。おそらく、そう感じている方も少なくないのであろう。徐々に身体的な変化が目に見えるようになってきた気もする。ものの見方というか、考え方もそうかもしれない。実際に、日本人は変わってきたのだろうか。

子どもや若者の中に、顔立ちは端正、背が高く足長で、スタイル抜群の人がいる。そういう人が増えてきたという感覚である。テレビや映画の中の特別な存在ではなく、ふつうに街を歩く人、ふつうの学生、言わば、私たち自身においてである。

人類の歴史の中で、こんなに短い間に、目に見えるように、ヒトは変わるのだろうか。もしもそうだとすると、現代人は、ヒトとして大きな変化の時代に生きているということである。

今の若者が10代だったころ、すなわち10年ほど前の「学校保健統計調査」のデータを見てみよう。次のページの**グラフ**を見てほしい。8歳、11歳、14歳、17歳の時の体格（上から身長、体重、座高）について、祖父母世代、父母世代、子世代を比較したものである。この全国的な調査によると、男女ともに、体格の平均値は、祖父母、親、子の順に高くなっている。確かに体格はよくなってきている。



日本人の体格は変わったか（世代間比較）

文部科学省 学校保健統計調査（平成24年度）の「世代間比較」よりデータを引用。
学校保健統計調査（令和6年度）でも同様の調査結果である。

やや意外であったのが、この体格の伸び幅は、祖父母世代から父母世代の間で大きく、父母世代から子世代の間では、少し伸びた程度であることだ。しかも、成長がほぼ完了する17歳の時では、父母世代と子世代の間の差はほとんどなくなっている。スタイルのよさは、子世代の若者に目立つと思っていたが、実は、その父母世代が獲得した特徴というわけである。祖父母から父母の世代間で起こった変化が、父母世代から子世代に伝えられている。掘り下げてみると、これは科学的にどうしてなのだろう。

もう少し私たち自身のことを考えてみよう。食べる、動く、眠るというのは、いつもの活動であるが、私たちの身体の中では、目には見えないところで、数多くの細胞や遺伝子が必死に働き合っている。1つひとつの細胞が小さな生命をもっていて、この細胞がすべて合わさったものが私たちひとり分の生命になっているのだ。何とも不思議な現実である。

「ヒトは、単細胞だった?」その通り、元をたどれば、誰でも1個の細胞であった。1つの受精卵として誕生し、それが36兆個もの細胞に増えて、ヒト1人の身体がつくられている。そして、成長の中では、大体に同じ時期に、立って、歩いて、言葉を聞いて、話すようになる。学習しながら、知識や社会性を段々に身につけていく。

それでは、人生の終わりについては、どうであろうか。いわゆる平均寿命が示すように、多くの人がその生涯を終える大体の時期がある。その終わり方も、病気を患うとするならば、がん、心疾患、肺炎、脳血管疾患が主な要因になっている。要するに、人生の中身は違って

も、ヒトとしての生涯の枠組みは、誰でもおおむね同じと考えられるのである。

このように、1人ひとりに、生まれてから生涯を閉じるまでのラフな予定が準備されている。これを「生命のプログラム（プログラム・オブ・ライフ）」とよぶことにしよう。細胞の集合体としての私たちを運命づけるものである。生命あるものは、一生の間に基本的なイベントがいつ頃起こるのか、大まかに決まっているようだ。このプログラムというものは、いわば、自分の過去であり、現在であり、これからの未来のようでもある。

私たちの「生命のプログラム」は、生まれつきにすべて決まっているのか？　実はそうではないらしい。食事、運動、嗜好などの生活環境によって、この内なるプログラムは徐々に書き換えられることがわかってきたのである。その際に、プログラムが誤って書き換えられると、メタボや糖尿病のような生活習慣病、がん、脳の病気の発症につながるという考え方が有力になってきたのだ。つまり、このプログラムがどのように働くかで、私たちの在り方が決まってくるというのである。こう考えると、先に述べた日本人の体格の変化について、祖父母から父母の世代間で起こったプログラムの変化が、父母世代から子世代に伝えられたのではないかと想像することもできる。

では、生来もっている「生命のプログラム」とは何であろうか。本書は、この究極の謎に迫ろうとするものである。人類が、その進化の中で、長い時間をかけて獲得してきたＤＮＡを「ゲノム」とよんでいる。ヒトがヒトであるために、私たちは、共通のゲノムをもってい

る。これが、ゲノムは設計図であるといわれるゆえんである。ヒトのゲノム上には、約2万個の遺伝子があることがわかった。「ゲノム」を辞書に例えるならば、「遺伝子」はそこに書かれた単語のようなものである。ところが、単語を無闇やたらに並べても意味をなさないであろう。辞書の中から単語を選んで、文法に従って、意味のある文章をつくることが肝要なのである。

そう考えると、ゲノム上にある遺伝子を選んで使うという、「遺伝子の使い方」が重要なのではないか。どんなタイミングや状況で使うか。どういう組合せで使うのか。そして、この遺伝子の使い方が変更されることがあるのだろうか。これこそが、「エピジェネティクス」とよばれる新しい考え方の核心である。

これから、私たちがもっている「生命のプログラム」について、一緒に考えてみたい。まだわかっていないことが多いので、1つの結論にまとまるものではない。しかし、世界中で最先端の研究が大容量で進んでいるので、驚くべき結果がいつも発表されている。そのため、私たちの生命観に触れる情報やアイデアが満ち溢れている。本書が、生命の不思議な真実について分かち合う一助になれば、この上ない喜びである。

本書「語りたくなるエピジェネティクス読本」の元となった「驚異のエピジェネティクス」は、2014年に初版が発行されて、小修正を伴う増刷を数度にわたり行ってきた。基

本的なところから、他書や専門書にも書かれていない内容までを取り上げて、初心者の方から学生・研究者に至るまでご愛読いただけたようである。エピジェネティクスの魅力をさらに多くの方々へお届けしたいと考え、このたび、近年の生命科学・医学の目覚ましい進歩を反映した全面的な見直しを行い、再出発することになった。とりわけ、読者のご要望に応える形で、「ヒストンの印づけ」（3章）、「炎症メモリーと老化」（8章）を新しい章として加えた。貴重なご意見をいただき、心から感謝したい。こうして、エピゲノムの基礎になる、DNAのメチル化とヒストンの化学修飾という両輪が揃うことになった。また、環境因子に対するエピゲノム記憶について、食事・栄養、感染・炎症、ストレスと充実し、これらが老化にどうつながるか、興味は尽きない。さらに、エピゲノム解析のテクノロジーが、まさに科学革命とよべるほど進化したので、「診断と治療につなぐイノベーション」（10章）では、大幅な書き直しをした。もっと基本的なところでは、最近の研究報告をもとに、例えば、ヒトゲノム上の遺伝子数が約2万個、ヒトの体を構成する細胞数が約36兆個、国内外の疫学的な統計など、本書全体においてアップデートした。好評をいただいた「コラム」についても、各章のテーマに合わせて書き添えた。

本書が、引き続き、エピジェネティクスの理解にお役に立てれば、嬉しい限りである。読者の方が、一気に通読されても、章を選んで参照されても、いずれも利用しやすいように、目次、参考図書・文献、索引を充実させた。この再出発版では、熊本大学の渡邉すぎ子博士

らによるご査読とともに、羊土社編集部の矢形華乃氏、間馬彬大氏に多大なご尽力をいただいた。心からお礼を申し上げる。

2026年10月

中尾光善