

これまで神秘のベールに包まれていた生命の糸は、ゲノム科学の進展によって一本づつ解き明かされ、そこに秘められた遺伝の暗号文字を通して我々は新しい知見を得つつあります。1953年、WatsonとClickの二人の博士によって明らかにされたDNA二重らせん構造は、当時の人々に大きな衝撃を与えましたが、それから半世紀たった今、ヒト・ゲノムの解読が完了し、ゲノム科学の次の大きな展開が始まるという、まさに歴史的な瞬間を迎えようとしています。

全ての生物は、細胞という極めて精密な仕組みをもつ箱の中で、遺伝子に書き込まれた膨大な文字をもとに作り出される各種のタンパク質がさまざまな働きをすることによって生命活動が営まれています。

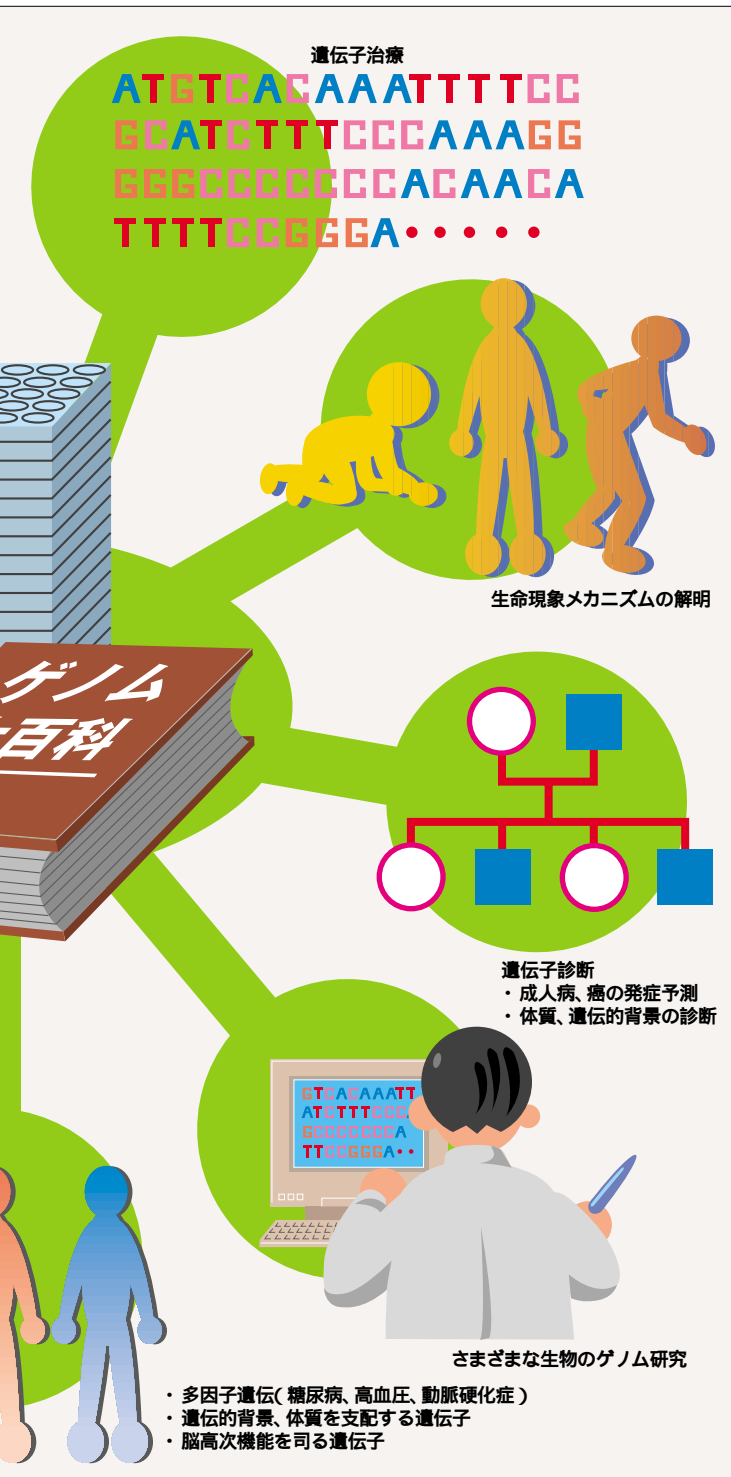
ヒトを始めとするゲノムの全ての情報が解読され、その中に隠された遺伝子と遺伝子産物が解明されれば、人類の永年の夢であった生命現象のメカニズムを明らかにすることができ、そこで得られた知見がさまざまな分野に適用され、多くの事象の解明に役立たせることが期待されます。

その最も期待の大きいのは医療への応用です。高齢化しつつあるわが国では、感染症などの急性期疾患が激減した反面、ガンや循環器病などの生活習慣病が増加し、疾病構造は大きく変化しています。ガンや糖尿病、高血圧、アレルギーなどの疾患は日常のライフスタイルに起因するところが大きく、多因子遺伝素因も強く関係しています。ゲノムからそれらの病因遺伝子が解明されれば、遺伝子機能の制御をもとにした遺伝子治療の道が拓け、また遺伝子に直接、間接に作用する治療薬の開発が可能になります。とくにSNPと呼ばれる疾患毎のゲノム多型情報の解析が進めば、遺伝子多型と羅病特性、薬剤感受特性の関係が明らかになり、個々人に対する精密な遺伝子診断や最適な治療・投薬といったオーダーメイド医療が可能になるでしょう。今、世界的な規模で取り組みが始まっているゲノム解析の成果は、このような根幹的な遺伝子に係わる疾病の診断、治療に画期的な道を拓くものです。

次に期待が大きい応用分野は農業や食品です。遺伝子組換え技術や細胞融合等のバイオテクノロジーのもたらした成果の一つに植物の品種改良があります。ウイルスや病気に強いイネやトウモロコシ、害虫に強いジャガイモ、除草剤の影響を受けにくい大豆等の作物の改良、青紫色のカーネーションにみられる花形、花色



# 「ゲノム科学の恩恵と課題」



の新品種の作出はその代表的なものです。今後イネをはじめ、多くの作物や植物のゲノム解析が進めば、より効果的な対薬剤性、対害虫性をもつ作物や花卉の開発が期待できます。また薬草に含まれる薬効物質や香料の作用物質の効用を高めるための改良にも、遺伝子の解析は大きな成果をもたらすものと思われます。これによって農薬の使用量が少ない自然環境の中で栽培できる安全な作物や有用植物が開発される可能性はきわめて高くなります。

畜産分野においては、近年のクローン技術の進歩によって家畜の改良に画期的な技術が開発されました。4年前、イギリスの研究所で雌羊の体細胞を使ったクローン羊「ドリー」が誕生して以来、世界で多くの試みがなされました。わが国でも成体の体細胞由来のクローン牛を誕生させるなど、牛などの特定動物についてのクローン技術は実用レベルにまで達しつつあり、高品質で均質な家畜の増殖が期待されています。今後、これらの家畜の遺伝子解明が進めば、より遺伝特性の優れた家畜を開発しクローン技術によって安全に増殖を計ることが可能になります。また、ヒトと同様、動物固有の疾病の診断・治療にも病因遺伝子の解明が大きく役立ちます。さらには、人為的に特定遺伝子を欠落させた各種の疾患モデル動物を開発することも期待されます。

以上のように、ゲノム科学の成果は多くの分野で様々な効用をもたらす、人類にとってもこれまでにない恩恵を受けることが可能になりました。しかしながら、そのような期待効果の大きい裏には、常に関心を持たねばならない重要な問題があります。その一つは生命倫理上の問題です。ゲノム科学研究の成果が医療の分野で応用されれば、最終的には個人の遺伝子に係わる問題に及ぶことが予想され、生命倫理的立場から個人情報に係わる結果の取扱いには細心の注意が必要です。

また、ゲノム解析技術が画期的な方法で家畜や植物の品種改良に利用されることも予想され、そこでの生命倫理や安全性といった社会的な課題についても十分な配慮を忘れてはなりません。

ゲノム科学という、生命の尊厳に一步踏み込んだ研究を前にして、そのもたらす効用を人類の生存と安寧のために役立て、より高度な研究へと発展させる方向を示すことが、我々に課せられた最も重要な使命でしょう。

技術開発部 バイオインフォマティクスセンター  
 担当部長 香月祥太郎