

GENOME MAP

ヒトゲノムマップ

ゲノムとは...

genome ゲノム(遺伝情報全体)

ヒトの染色体は、長いものから順に1〜22番と名付けられた22種類の常染色体と、XおよびYと呼ばれる性染色体があります。男性は常染色体を2セットとX、Yを1本ずつ、女性は常染色体を2セットとXを2本もっています。いずれの場合も合計は23対、46本になります。私たちは父親と母親から23本ずつの染色体を受け継いで生まれます。それぞれ2本の染色体は、長い二重らせん形のDNA(デオキシリボ核酸)が1本ずつの形で束ねられて収められており、全長をすべてをなすと、1mにもなります。「ゲノム」とは、この23本のDNAに含まれる**遺伝情報全体(すべての遺伝子と非遺伝子領域を含む全情報)**のこととします。ヒトのゲノムをすべて配列決定したプロジェクトは、染色体ごととDNAの断片を順番に読みとって行われてきた。ヒトゲノムに含まれる遺伝子の数は、約4万3000個^{*}であると推定されています。
* 最新の推定値のうち、総遺伝子数は最もデータベースに基づく数値です。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

アミラーゼの遺伝子

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

膵臓で分泌されるアミラーゼの遺伝子

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

ACTA1 筋紡錘アクチン

筋紡錘をつつくる筋紡錘アクチン

筋紡錘は筋繊維を動かすための重要な構造体です。

SRY 性決定遺伝子

男性性に関わるタンパク質

SRYは男性性を決定する重要な遺伝子です。

SHOX 身長伸長タンパク質

身長伸長タンパク質

SHOXは身長伸長に関与する重要なタンパク質です。

OPN1LW 赤色感光タンパク質

赤色感光タンパク質

OPN1LWは赤色感光に関与する重要なタンパク質です。

OPN1MW 緑色感光タンパク質

緑色感光タンパク質

OPN1MWは緑色感光に関与する重要なタンパク質です。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

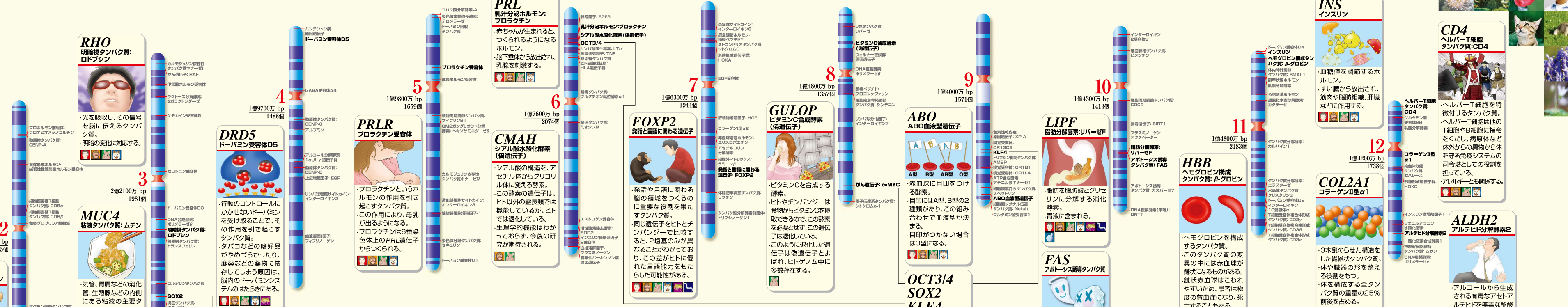
AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

ヒトゲノムマップ



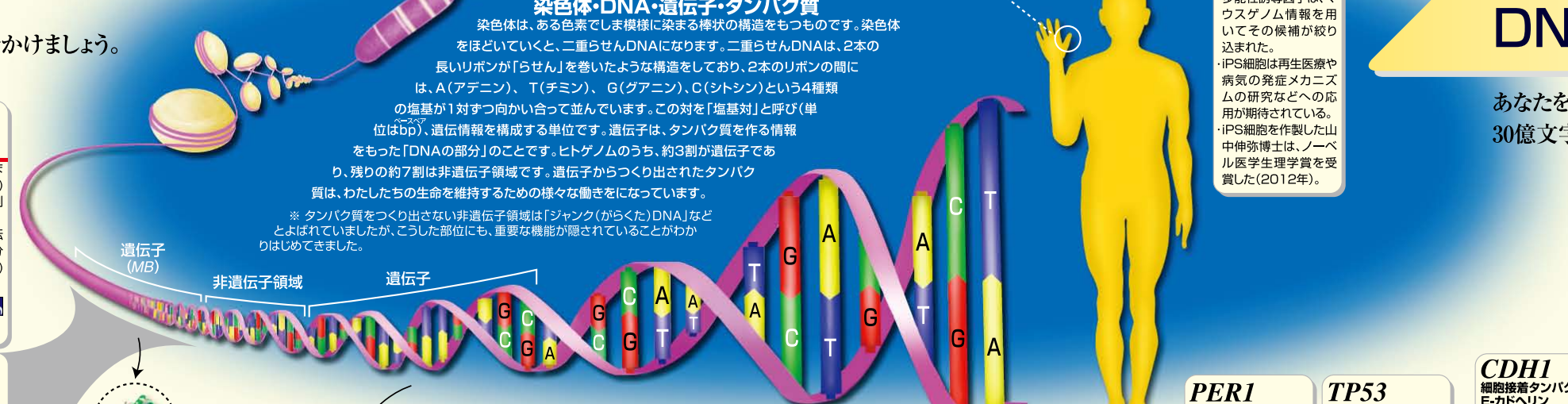
ここまでわかった!! ヒトゲノム

ゲノムが教えてくれる生命の由来

ゲノムとは、地球生物の一員であり、あなたがあなたであることの証。

さあ、このマップで、ヒトゲノムの解読にだけきましょう。

ゲノム = **DNA** + **遺伝子** + **タンパク質**



ゲノムとは、地球生物の一員であり、あなたがあなたであることの証。

ゲノムとは、DNA(遺伝情報)とタンパク質(遺伝子)の集合体です。DNAは二重らせん構造をしており、2本の長いリボンを「らせん」を巻いたような構造をしています。2本のリボンの間には、A(アデニン)、T(チミン)、G(グアニシン)、C(シトシシン)という4種類の塩基が1対ずつ向かい合って並んでいます。この対を「塩基対」と呼び、単位はbp(塩基対)で表されます。塩基対は、遺伝情報を作る単位です。遺伝子は、タンパク質を作る情報をもった「DNAの部分」のことです。ヒトゲノムのうち、約3割が遺伝子であり、残りの約7割は非遺伝子領域です。遺伝子がつらつら出されたタンパク質は、わたしたちの生命を維持するための働きをこなしています。

タンパク質をつくり出さない非遺伝子領域は「ジャンク(からした)DNA」とよばれていましたが、こうした部位にも、重要な機能が隠されていることがわかってきました。



INS インスリン

血糖値を調節するホルモン

インスリンは膵臓から分泌され、筋肉や脂肪組織、肝臓などに作用します。

CD4 ヘルパーT細胞タンパク質:CD4

ヘルパーT細胞を特徴付けるタンパク質

ヘルパーT細胞は他のT細胞やB細胞に指令をくだし、病原体などを排除するシステムを司令塔として役割を果たしている。

アレルギーと関係する。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

ACTA1 筋紡錘アクチン

筋紡錘をつつくる筋紡錘アクチン

筋紡錘は筋繊維を動かすための重要な構造体です。

SRY 性決定遺伝子

男性性に関わるタンパク質

SRYは男性性を決定する重要な遺伝子です。

SHOX 身長伸長タンパク質

身長伸長タンパク質

SHOXは身長伸長に関与する重要なタンパク質です。

OPN1LW 赤色感光タンパク質

赤色感光タンパク質

OPN1LWは赤色感光に関与する重要なタンパク質です。

OPN1MW 緑色感光タンパク質

緑色感光タンパク質

OPN1MWは緑色感光に関与する重要なタンパク質です。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

DNAにかかれた生命の暗号集

あなたを形づくる60兆の細胞のそれぞれが、30億文字からなるヒトゲノム(暗号集)をもっています。

このマップの見かた

このマップには、ヒトゲノムにあたる全遺伝子(約4万3000個)のうち、さまざまな機能に関わる約1%の遺伝子の名前と染色体上の位置が示されています。左側は、遺伝子名がアルファベットで書かれていますが、このマップでは、[遺伝子名]と示されています。この[遺伝子名]は、このマップを作成する際に、その遺伝子がどのような機能をもち、または、どのようなタンパク質がつくられて、どのような働きをするのかを調べるために、その遺伝子の名前がつけられています。また、この遺伝子の名前が、その遺伝子の機能を調べるために、その遺伝子の名前がつけられています。また、この遺伝子の名前が、その遺伝子の機能を調べるために、その遺伝子の名前がつけられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY1A アミラーゼ(唾液)

AMY1Aの遺伝子数は個人差が大きく、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

AMY2A アミラーゼ(膵臓)

AMY2Aの遺伝子数は個人差が小さいと考えられています。

AMY1AとAMY2Aの遺伝子数は、消化能力の個人差に関与していると考えられています。

おじいちゃんも、おばあちゃんも、わたしの中に

世代から世代へ伝わるゲノム

私たちが持つ細胞(体細胞)は「生殖細胞(精子、卵子)からなり、父親のゲノムを受け継いだ母親と、母親のゲノムを受け継いだ卵子がくっついて、新しい組み合わせのゲノムをもつ子になります。つまり「わたし」が生まれます。また、両親の生殖細胞がつくられるときには、祖父祖母のゲノムがタンパク質に組みかえられて渡ります。こうして、世代から世代へとゲノムは変化しながら伝っていきます。

ナンバーワンよりオンリーワン

～世界に1つだけのゲノム～

ヒトゲノムの個人差は約0.1%。その多くは、ゲノムに1000箇所もある「塩基多型(スニップ)」と呼ばれる塩基1個の違いです。スニップの組み合わせは、それぞれの人に特有です。私たちが、世界に1つだけのゲノムを持っています。そんなゲノムの違いは、環境の要因が重なると、各人の個性が生まれます。お酒の強さや耳かきの乾運など、1つの塩基の違いで大きく左右されるものもあれば、体型や体質、病気のかかりやすさなど、体の多くの性質は、ゲノムと環境の両方が作用してつくられていきます。

ヒトにはヒトゲノム、フグにはフグゲノム

生命の歴史を刻む、多様なゲノム

ゲノムとは、ひとつの生物がもつ遺伝情報全体のことで、ゲノムの情報からタンパク質が作られるように、一方、生きものは、それぞれに独自のゲノムを持っています。ヒトならヒトゲノム、イヌならイヌゲノム、大腸菌なら大腸菌ゲノム。長い時間をかけて、ゲノムそのものが少しずつ変化することによって、生きもの多様性が生み出されました。ゲノムの違いをしらべると、進化の道筋をたどることができるようになります。



ゲノムサイズと遺伝子数は、2013年2月現在のゲノムサイズと遺伝子数です。数字の単位は10億です。

ゲノムでできること

ゲノムから生活・医療・産業へ

ゲノム研究の成果は、幅広い分野で利用されはじめています。病気の診断や治療、薬の開発などに加え、農業、環境、工学などの分野でも、ゲノム研究をもとにした新技術の開発や、異分野間の融合研究などが進みつつあります。

環境への応用

生分解性プラスチック

「生分解性プラスチック」は、生分解性微生物と遺伝子工学によって開発されたプラスチックで、自然分解され、環境にやさしいと期待されています。これまでプラスチックは、石油由来の原料からつくられてきましたが、環境への負荷が非常に高いため、生分解性プラスチックを開発することが求められています。生分解性プラスチックは、微生物のゲノムを改変したり、植物にプラスチックをためたりする取り組みがなされています。

医療への応用

個人の遺伝情報に合わせた医療

同じ環境でも病気にかかる人としない人がいる。薬の効果にも個人差があります。こうした違いは、個人の個人差と関係していると考えられています。ゲノム情報を用いて、個人の病気の発生リスクを評価したり、薬の効果や副作用を予測したりする取り組みがなされています。ゲノムの中の塩基多型(スニップ)のバリエーションを網羅的に調べ、病気の発症と関連性を調べる研究も進んでいます。各人のゲノムを調べ、その人に合った医療を行う時代が訪れはじめています。

農業への応用

イネの改良

日本人おなじみの米は、世界的にも重要な穀物の一つです。日本はイネゲノムの研究で世界をリードしてきました。ゲノム情報を用いて、優れた品種を開発したり、病気の発生リスクを低減したりする取り組みがなされています。イネゲノムは、1997年にヒトゲノムと人類ゲノムプロジェクトに包括的に含まれていました。日本は2001年にヒトゲノムプロジェクトに包括的に含まれていました。日本は2001年にヒトゲノムプロジェクトに包括的に含まれていました。日本は2001年にヒトゲノムプロジェクトに包括的に含まれていました。

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)

第1版(第1刷発行): 2006年9月25日 第2版(第1刷発行): 2008年10月25日 第3版(第1刷発行): 2013年1月31日

ヒトゲノムマップ

編集: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課) 企画: 文部科学省 著作権政策課(科学技術政策課)