

遺伝子とその働き
遺伝子の本体と構造
「DNAの複製と分配」「細胞周期」

生物IN生物 生物基礎P.19
ワークシート

※キャリアガイダンス編集部より補足

持永先生が授業で使ったスライドの一部抜粋です。
(授業中の生徒のロールプレイの記録も末尾に追加)

学校現場では活用できても、著作権の関係上、
一般誌に掲載できない資料は省いています。

中国で誕生した双子のデザイナーベビー シナリオ

中国で双子の女児が誕生しました。双子の父親はHIVのキャリアであり、双子は体外受精で生まれました。両親は子育ての過程で、父親から子へのHIVウィルス感染のリスクを無くしたいという強い思いがありました。

現在、HIVウィルスがヒトの細胞に感染する時にCCR5という特有のタンパク質に結合することが明らかにされています。CCR5遺伝子を切断することで、その胚ではCCR5が存在しないのでHIVウィルスに感染することはなくなります。

このようなゲノム編集を経てCCR5遺伝子を持たない胚を作成し、女児が誕生しました。

胚の着床前診断により、CCR5遺伝子は完全にノックアウト(ゲノム編集が成功)していることが確認されています。また、CCR5とは別の場所のDNAも切断されていることも確認されましたが、遺伝子とは関係のない部分であったので問題はないと判断されました。

ふきだしくんに書き出していこう

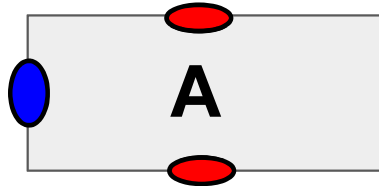
めっちゃすごいやん！と思う点

これは大丈夫なのか？と思う点

問い

デザイナーベビーの誕生は
医学の進歩か親のエゴか

DNAの複製様式の実験

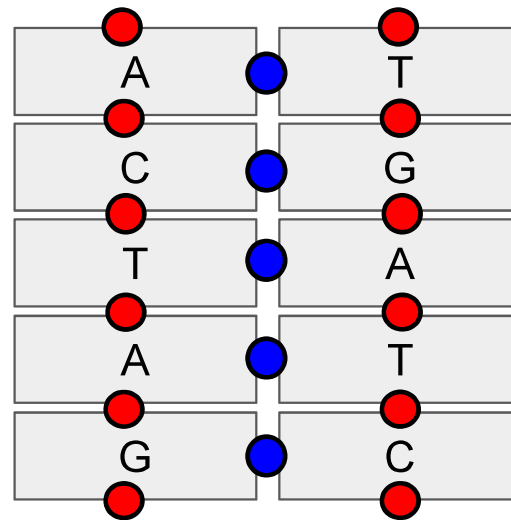


アデニンヌクレオチド

目的: 保存的複製と半保存的複製の違いを知る

①速さ(スピード)

②正確さ



このDNAを複製します

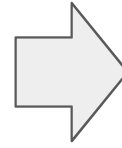
保存的複製 vs 半保存的複製

● それぞれにかかる時間を計算してみよう

条件1 水素結合をはずすのに0.1秒かかる	●
条件2 ヌクレオチドを一つ連れてくるのに0.2秒かかる	
条件3 ヌクレオチド同士を結合するのに0.2秒かかる	●
条件4 水素結合するのに0.1秒かかる	●

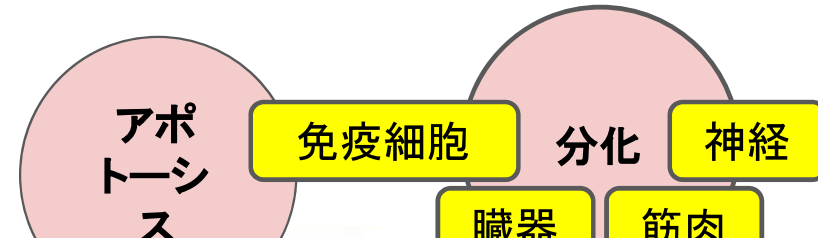


半保存的複製の利点は？



時間の速さと正確さ

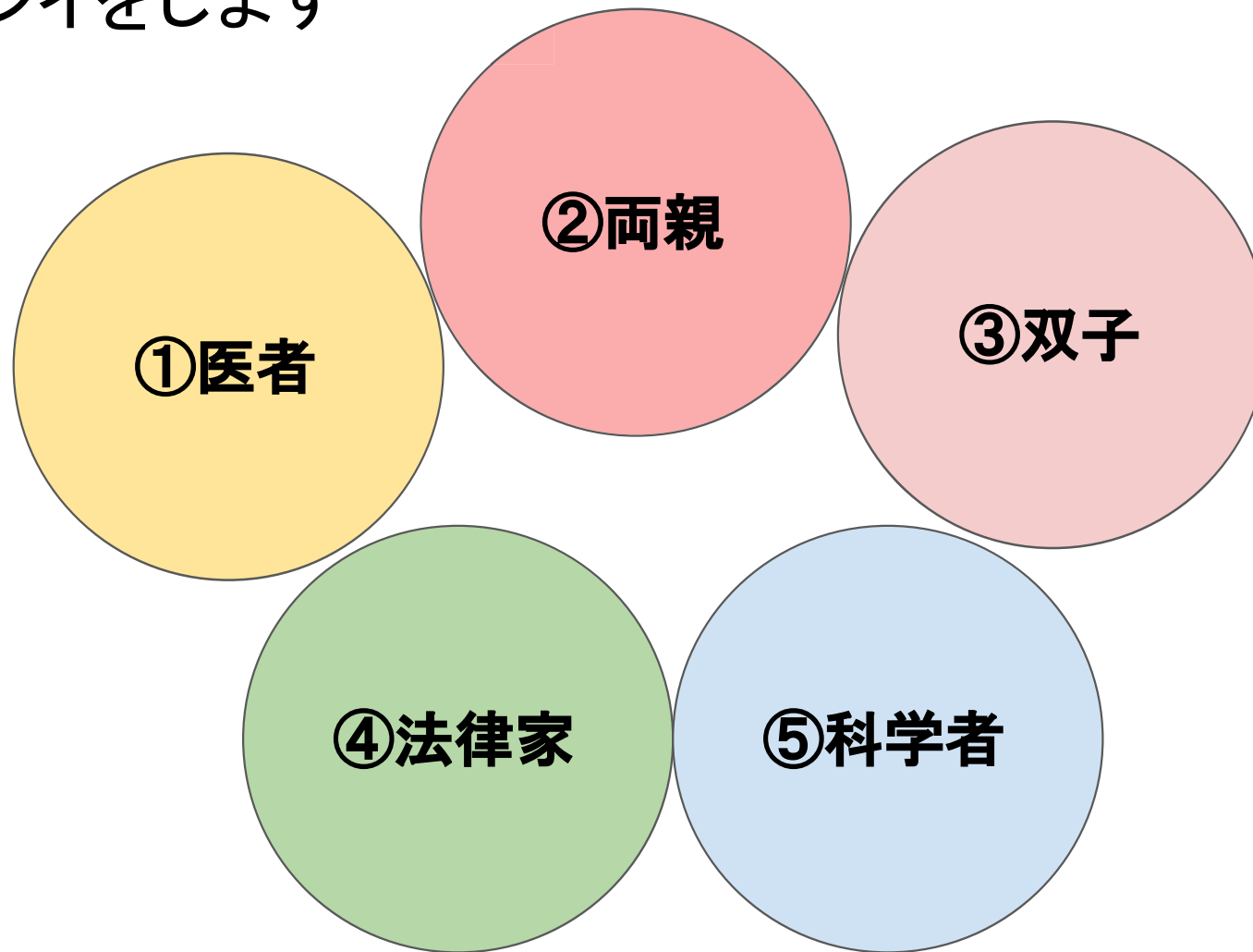
- もし間違えたら？どうなるか？
- DNAが変化するとはどういうことか



※キャリアガイダンス編集部より補足
この下半分には、細胞周期の
一連のサイクルを表した図版が
教科書より抜粋して掲載されていました

問いへの答えを出すために必要なことは何だろうか

ロールプレイをします



ロールプレイをします

問い

デザイナーベイビーの誕生は
医学の進歩か親のエゴか

- ①ロールプレイの役割から問いの答えを考えよう
- ②その根拠を説明しましょう
- ③自分の正しさを理解してもらうために必要なものは何でしょうか

他者の発言は最後まで聞く
受け止めて尊重する
できるだけメモする、質問する
誰かの疑問は、みんなの疑問

誰のどんなところ(発言など)が心に残りましたか

※キャリアガイダンス編集部より補足

実際の授業では、以降よりスライド数点を用いて、次のような食品への「ゲノム編集」の例が、新聞の記事やイラスト、写真をもとに紹介されました。

- ・病害虫や干ばつに強く、収穫が多いイネ
- ・筋肉量が多く肉厚な魚
- ・血圧を下げるトマト
- ・アレルギー物質が少ない卵
- ・芽に毒素を作らないジャガイモ

ゲノム編集をヒトに応用しても良い？



問い

デザイナーベビーの誕生は
医学の進歩か親のエゴか

生物を勉強してSSI(科学的内容を含んだ社会問題)を考えよう

前回の授業内容



※キャリアガイダンス編集部より補足
この下半分には、細胞周期の
一連のサイクルを表した図版が
教科書より抜粋して掲載されていました

※キャリアガイダンス編集部による補足資料

取材当日のロールプレイでは、
以下のフォーマットを参考にして、生徒たちが役割に沿って調べものをして、主張をまとめました。

- 私は_____の立場から主張します
- デザイナーベイビーの誕生は_____だと考えます
- 理由は、_____
- 私の主張は、_____を調べることで証明できます

そのうえで、一人ひとりが「自分の主張ではなく、役割に応じた主張」を発表しました。
具体的には、次ページ以降のような意見が交わされました。

■両親を演じた生徒の主張

私は両親の立場から主張します。デザイナーベビーの誕生は、医学の進歩だと考えます。

理由は、ずっと子どもが欲しかったが「HIVを子どもにもわずらわせてしまう」と思い、半ば諦めていたところ、医学が進歩してゲノム編集といったDNA配列を正確に確変できる技術が生み出され、特定の遺伝子を操作して、望む特性を持つ受精卵を作り出すことが倫理的に可能になったため、HIVウイルスにかからない子どもを生み出すことに成功したからです。

また、医学の進歩がないと、着床前診断や、ゲノム編集といった技術は生み出されず、デザイナーベビーも誕生しなかったからだと考えます。

また、私の主張は、「本当にこの遺伝子きっていいの？」という話があったので、遺伝子編集技術が、実際にどのような病気の予防や治療に使われているかを明確にしたら、証明できると思います。以上です。

■双子役を演じた生徒の主張

私は双子の立場から主張します。デザイナーベビーの誕生は親のエゴだと考えます。

理由は、HIV感染はないというメリットはあるものの、その代わりにCCR5 遺伝子がなくなったことで「別の病気にかかるかもしれない」という可能性が出てきたこと、また、科学者たちから「たくさんの人に好奇の目で見られ、期待され続ける人生を歩むのではないか」という懸念。

また、父がいつ死ぬかも分からないHIV患者という視点から「差別が生まれるのでは」という可能性もあり、また、HIVにかからないからこそ「積極的にエイズ患者のお世話をさせられる可能性もあるのではないか」と思ったからです。以上です。

※上記の内容については、正確性は問わず、役を演じた生徒の発言をそのまま掲載しています

■医者役を演じた生徒の主張

僕は医者立場から主張します。デザイナーベビーの誕生は、医学の進歩だと考えます。

まずデザイナーベビーのことは、はっきりとよくわかんないんですけど、初めの目的は、遺伝子疾患を治すことが目的だった、と調べたら書いてあったので。まず、「本当に切っていいのか？」という問題が上がったことから、おそらく、「ちょっと前までの医学ではできなかったことだ」と私は考えて、それが「最近できた」ということから、私は医学の進歩だと考えています。

しかし、私の主張は、まずは法律の許可を求めるべきだと思います。

■科学者役を演じた生徒の主張

私は科学者の立場から主張します。デザイナーベビーの誕生は、親のエゴだと考えます。

理由は、胚などの生殖細胞へのゲノム編集は「医療目的に当たらない」ため。また、生殖細胞へのゲノム編集は、各国で禁止されています。そして、ゲノム編集を行われた子どもは、子どもが誕生した際に、エラーが紛れ込み、障害など何かしらの悪影響があるからと思い、親のエゴだと思いました。以上です。

■法律家役を演じた生徒の主張

私は、法律家の立場から主張します。デザイナーベビーの誕生は親のエゴだと考えます。

理由は、実際に今、受精卵のゲノム編集を法律で禁じている国が何か国もあり、調べたところ、今の医療の技術水準では、遺伝子を誤って改変し、健康被害につながりかねないほか、親の望む容姿や、能力を持つデザイナーベビーの誕生も危惧されていることから、親のエゴだと考えました。以上です。

※上記の内容については、正確性は問わず、役を演じた生徒の発言をそのまま掲載しています