遺伝子や DNA の研究成果について、調べた事例をレポートにまとめよう （教科書p106.107 参考）

「遺伝子や DNA に関する研究成果は、農業や医療、食料、環境など様々な分野で活用されている」
インターネットで調べまとめてみよう
【遺伝子】【DNA】と【農業】【医療】などのキーワードを組み合わせて検索しよう

テーマの例
・光るネズミはどうやってできる
・青のカーネーションの秘密
・コメの品種改良～日本に適している米～
・日もちの良いトマトはどうやってできた
・遺伝子組み換え作物（食品）」とは
・バイオテクノロジーについて知る
・DNA を使った親子判定はどういうしくみだろう
・DNA で犯人特定はどうやってするの
・IPS 細胞の可能性
・タンパク質医療って何
・バイオエネルギーはどうっやってできる
・再生医療について
・クローン技術

クロムブックを使って検索し 3 時間でまとめる
・1 時間目　遺伝子　DNA に関するホームページを探し、テーマを決める。
（テーマ）⇒自分の関心から探す
⇒どんな観点があるか
⇒どんな切り口があるか
情報を抜き書きする。

・2 時間目　テーマに沿って情報を集め、どういう風にまとめるかアウトラインを決める。
（下書き）　絵(イラスト)や図を使う場合は手書き。
後半の 15 分で班ごとに「テーマとまとめる内容の紹介」共有

・3 時間目　この時間の最初に清書の用紙を配り、1 時間でまとめる。（延長はなし）
（完成）　自分の考えや新たな疑問（もっと知りやいこと）を必ず入れる。

＊レポートは報告書です。ほかの人が見てわかりやすいように、字の大きさ、情報量、まとめ方を工夫して完成させよう（調べたことをわかりやすく、人に教えるようにまとめて書く）。

花の遺伝子組み換え ～光る花～

◎ 私が光る花を調べた理由は，青いバラの遺伝子組み換えを調べた際，色の遺伝子組み換えがあるなら，光の遺伝子組み換えもなるのではないかと考えたからである。

＜光る花＞

。蛍光タンパク質の遺伝子組み換えで作製。

↳ レトニア（夏スミレ）に海洋プランクトンの黄緑色蛍光タンパク質遺伝子を3重に連結して導入して，たくさんの蛍光タンパク質が作れるよう工夫
LEDで照らし，黄色のフィルターを通して見ると，遺伝子組み換えのレトニアは強い蛍光を発した。

＜黄緑色蛍光タンパク質＞

。自ら発光する力を持つ海洋プランクトンの一種「キリディウス属」から，発見された新しい蛍光タンパク質の遺伝子。

Q. 遺伝子組み換えとは？

。一部の遺伝子を他の有用な遺伝子に組み換える技術。

↳ 例）異種の動物から抽出したDNAを，酸素などを用いて，切断し，人為的に新たにつなぎ換えて新しいDNA分子を作る。

Q. なぜこんなに光ったのか？

↳ 今までは，クラゲの発光タンパク質などを組み込んで花を光らせる試みはあったが，目で確認できるほどではなかった。しかし，蛍光タンパク質を細胞内に多量に蓄積できる技術を組み合わせたことで，目で確認できるほど光るようになった。

◎ 光る花をつくるには，黄緑色蛍光タンパク質と，それを細胞内に多量に蓄積させる技術を組み合わせる必要がある。

感想・考えたこと新たな疑問

遺伝子組み換えにはいろいろな活用法があると思った。なぜプランクトンの黄緑色蛍光タンパク質では強い発光が見られたのに，クラゲの発光タンパク質だと，弱い発光しか見られなかったのかという疑問も出てきた。クラゲの発光タンパク質を細胞内に多量に蓄積できる技術を組み合わせても，弱い発光のままなのかなど，もう少し調べたいと思った。

遺伝子組換え（農作物）

遺伝子組換えとは、ある生物から目的とする遺伝子（DNA）を取り出し、別のターゲットの生物の細胞に導入することで、その生物に新しい性質を付与する技術です。

生物が持っている遺伝子の数は生物によって異なりますが、高等動植物では、数万個の遺伝子を持っています。ここに遺伝子組換えによって導入される遺伝子の数は、通常1～数個です。

〈遺伝子組換えの利用〉

遺伝子組換え技術では、あらゆる生物の遺伝子が利用可能です。植物や動物、微生物の遺伝子を使うことができ、農作物の育種の可能性を大きく広げることができる。

目的にあった遺伝子 → 目的にあった遺伝子を組みこみたい品種の遺伝子の中に入れる。

↓

目的に合う品種ができる。

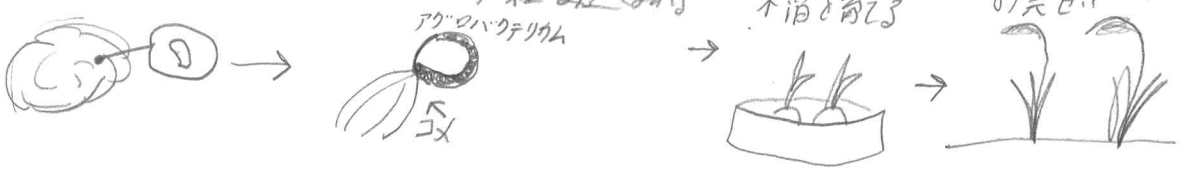
〈遺伝子組換えを使った農作物の例〉

除草剤に耐性を持つセイヨウナタや、害虫に抵抗力を持つトウモロコシ、有用成分を多く含むダイズ、花の色を変化させたバラなが遺伝子組換えによって開発された。

〈遺伝子組換えのアグロバクテリウム法〉

① キャベシから遺伝子を取り出す。

② 稲にキャベシの遺伝子が組み込まれる



感想・考えたこと新たな疑問

微生物の遺伝子を使えることにびっくりしました。

それに元々数万個の遺伝子に1～数個の遺伝子を入れるだけでかわるのがおどろきました。

これを使えばこんマんやピーマンなどの栄養がたくさんある野さいの遺伝子をくみあわせて、今までにない栄養のある野さいを作れるんじゃないかな？と思いました。

遺伝子組み換え作物について

Q 遺伝子組み換え作物（GM作物）とは？

A 遺伝子組み換え技術を利用して、従来の品種を新たな遺伝子的組み合わせを持つように改良した作物のこと。

○ 品種改良のようなもの。しかし、それより早く確実に目的の性質だけを組み込むことができる。

広がる可能性

・ある生物に、別の生物由来の遺伝子を挿入
・ある生物の、もともと持っていた性質を抑制
⇨ 新しい有用な性質をもった品種が開発できる。

例 除草剤耐性，害虫耐性，ウイルス抵抗性をもつもの。

メリット

- 収穫量の増加
  ・増大する人口、不安定な気候による食料不足を補う。
- 栄養不足を補う。
  例）ビタミンA不足の子供たちをGM作物で救う。
- 農薬による生態系への影響を緩和
  ・除草剤耐性作物に使用される除草剤が環境への負荷が少ないため。

問題点

- 健康被害 人体への影響
  ・GM作物栽培時にまく除草剤の発癌性毒性が多の数報告
- 生態系への影響
  ・野生の作物と自然交配して自然界に汚染をおこしたケース 400件報告

引用元：バイテク情報普及会事務局

感想・考えたこと新たな疑問

詳しく調べていく程に、良い点だけではなく問題点・危険性もたくさん見えてきて、遺伝子をつつくというのは大変なことだと知った。反発している人も多の数いることがわかった。しかし、危険性がないGM作物ができればきっと便利になるのにと思う。
普及している国があるか、しりたい。

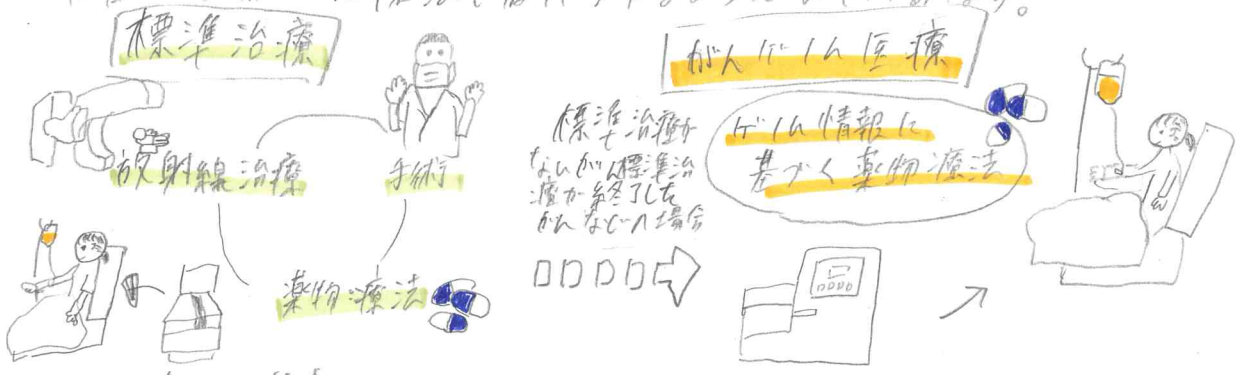
「がんゲノム医療」　現状とこれから

「がんゲノム医療とは患者さん一人一人の遺伝子情報に基づいて行うがん治療です。がんの多くは、正常な遺伝子に複数の傷がつくことによって生じるといわれています。

従来のがん治療は、1遺伝子につき1検査必要で、かなりの費用・時間・労力がかかる上に、その間にがんが進行してしまったというリスクがあり、肺がんの場合、抗がん剤での治療に関しては、対象は選択せず、診断の根拠や手順をまとめた指針の治療ガイドラインに沿って薬の選択などがされていました。

現在も病理組織診断で、治療法が決まることは変わっていませんが、肺がんは、特定の遺伝子に効果があることが分かり、「遺伝子変異タイプ」により治療方針が決められています。そういった診断技術の進歩により、生存率が5年程延びています。

「がんゲノム医療」では、「次世代シーケンサー（NGS）」という少ない検体量で、複数の遺伝子診断のできるという遺伝子解析機器を使って、遺伝子がわかり治療薬があった場合、その薬で治療するという、医療者や患者さんの負担を減らすことが期待され、より患者さんに合った治療法が届けられるようになりつつあります。



がん遺伝子検査

大腸がん、乳がんなどの一部のがんで医師が必要だと判断した場合に、いくつかの遺伝子を調べ、診断したり、検査結果を基に薬を選んで治療することがすでに行われている

がん遺伝子パネル検査

主にがんの組織を用いて、多数の遺伝子を同時に調べ、検査結果を基に治療できる。

感想・考えたこと新たな疑問

医療技術の進歩で遺伝子を使ってできることがたくさんあるんだなと思って、より、遺伝子や医療の可能性を感じることができた。祖父が肺がんの自宅があって、「がんゲノム医療」について調べてみたいと思ったけど、医療の形を一部だけでも知ることができたので今後に生かしていきたいです。こういった、遺伝子のはたらきなどはどういう実験をすることで知ることで分かったのか、また、その結果をもらって、どうやって目的に応じた、機械を使うのか知りたいなと思った。

人間は再生できるか？

「人間は再生できるのか」

⇓ ↳「万能細胞」が見つかったことで、夢物語が現実化しつつある。

そこから、地球上で最も生命力の高い生物を注目して、考えてみる。

⇓

プラナリア

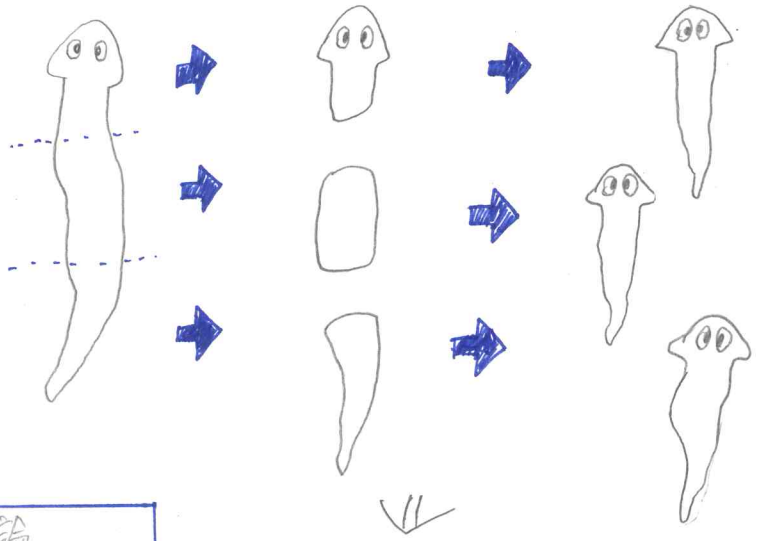
↳「幹細胞」がプラナリアの全身に存在することがわかった。

⇓

そのため、メスのようなもので3個の断片に切る。すると死ぬどころか、全ての断片が一週間ほどで完全な個体へと再生し、3匹のプラナリアになる。

※「幹細胞」…身体のどの部位にも変身することのできる細胞

※「体性幹細胞」…きまった組織や臓器で、消えゆく細胞のかわりを造り続けている幹細胞。



⇒ このようにプラナリアは、幹細胞が全身に存在して、数も非常に多いから、再生が可能ということがわかった。

結論

私たちの「体性幹細胞」の数が非常に少なく、探し出して分離、培養することは現時点では難しい。また、これらの幹細胞の分化能力は限定されたものであり、プラナリアのような何でもなれる全能性幹細胞でない。つまり、血液幹細胞なら血液系、神経幹細胞なら神経系の細胞に分化するので、ヒトのように複雑化した臓器を再生するのは不可能だと考えられる。

⇓

しかし、悪いことばかりではない、そもそもヒトが全能性幹細胞を体にもつことは危険でもあるからだ。なぜなら、何でもなれるという特性は裏を返せば、脳に骨ができる、肝臓に筋組織ができるという危険性をはらんでいる。

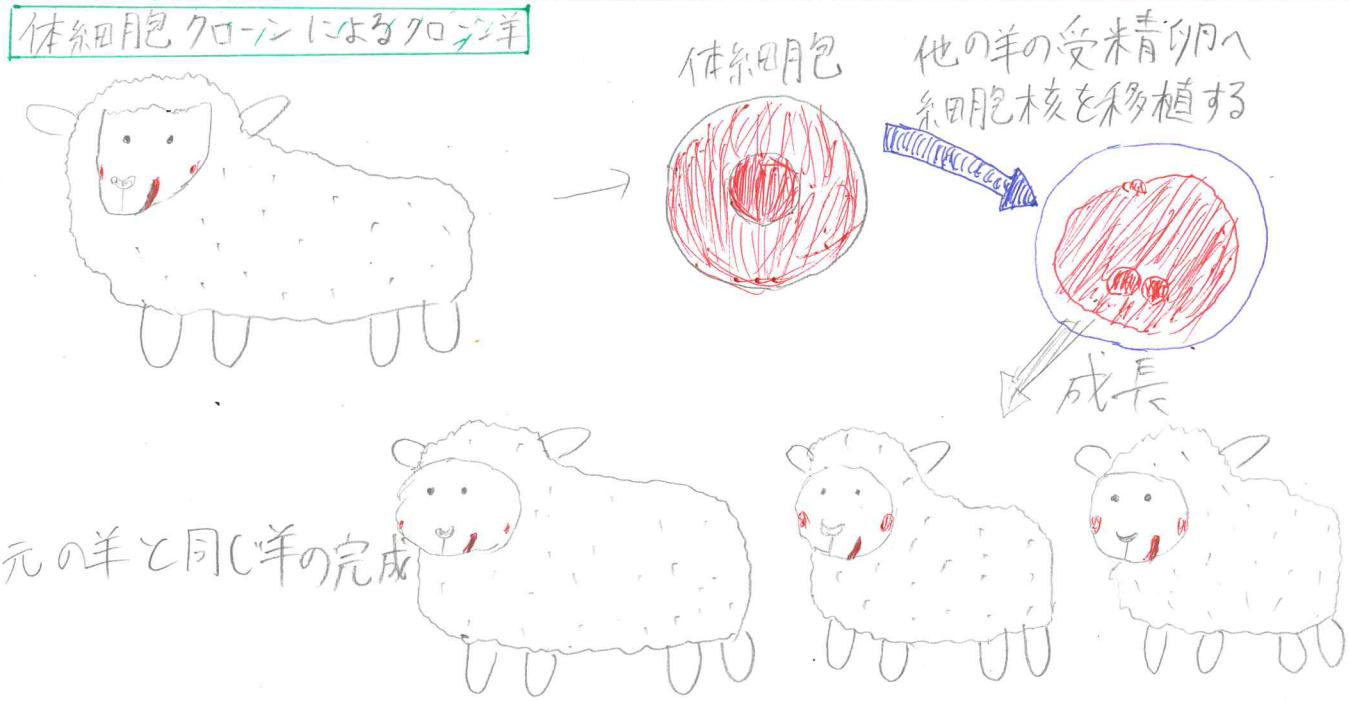
これらのことからプラナリアのようになろうと思わず、体の中にある幹細胞を大事に若く保とうと、思い

感想・考えたこと新たな疑問

人間は再生できなくても、脳で考えて、行動にうつしたり、何かを開発することができるのだから、プラナリアのようにはならずに、医療技術発達させて、なおせないところもなおせるようにすればいいと思った。

クローン技術

体細胞クローンによるクローン羊



これは、未受精卵に体細胞の核を移植させることでクローン動物を作る技術です。体細胞の核を利用するため、用意した受精卵の数だけ無限にクローンを作成できると言われています。

日本のクローン技術

これまでにマウス・ウシ・ブタ・ヤギ・イヌ・ネコなど15種類以上の動物種で成功された。体細胞クローン技術は、医療、基礎生物学、農学、産業、環境保護など幅広い分野に利用できます。
有性生殖でクローンが産まれることはありえないが、有性生殖を行う生物でもクローンが生まれるように人工的に操作する技術がクローン技術です。クローン技術は家畜の改良を進めるための大きな可能性として期待されています。この技術によって、良質な肉や乳量の多い牛を作れるかもしれないのです。

感想・考えたこと新たな疑問

クローンをつくるにあたってぜったい成功するとはかぎらないことが分かった。
もし、クローン人間がつくられた場合、どんなクローン人間でもつくられるのか疑問になった。また、クローン技術でぜつめつきぐしゅを救えるのではないかと疑問を持ち、こう考えるとまだまだクローン技術発展しちゃうなんだって思った。
今回クローン技術のことを調べていろいろな分野でクローンは活躍されていることが分かり、メリットはおいしい肉質を持った牛などをつくれたり、デメリットは成功率が低く、コストがかかることなどが分かった。

クローン技術

「クローン」は遺伝的同一な個体を作製する技術です。
クローンは、リンゴ、ジャガイモの挿木などの無性生殖の植物の繁殖技術として広く使われています。このように作られた個体はクローンで遺伝的には親と全て同じ性質を持っており農作物に役立っています。

クローン技術の利用

- 医療分野において実験用動物の大量生産（マウスなど）
- 病気の治療に必要な医薬品の大量生産手段
- 絶滅の危機に瀕している希少動物などの保護

自然への悪影響

Q 遺伝子組換え農作物が組み換えていない農作物と自然交配し組み換えられた遺伝子が周囲の生物に広がっていくことはないのか？

調べた結果、自然へ広がっていくのは、自然交配で生じた雑種が自然界へ広がっていくには色んな条件がかさならないと影響を及ぼさないが、組み換え遺伝子の拡散の可能性に注意することは必要である

今問題視されている「ヒトクローン」はなぜだめなのか？

これには多くの意見がある。
1つは「臓器提供を目的としたクローン人間作製」は、いいじゃないか」の意見に対し「それは、個人の尊厳を傷つけ許されるものではないと思う意見も。

2つ目は「クローン人間」を容認するならば私たち人間社会が、どのような価値観を持つことになるのか、どのような社会を目指したいのかという点を十分に検討する必要がある意見も。

（価値観は人それぞれなので、正解はないと思う。）

このように、
クローン技術を利用してよいかいけないかという、多くの意見がある。
僕もこの機会で考えることができた。これを、きに読んだ人もクローン技術、ヒトクローンは許されるのか考えてみてほしい。

感想・考えたこと新たな疑問

クローン技術を医療分野で利用するのは、人間がさらなる進化をしていくにはやる価値はあるだろうけど、実験用動物の大量生産ときくだけで人間が動物にどれだけひどいあつかいをしていると感じた。
ヒトクローンをつくりだすのは、コピーするのと一緒だと思った。
神はヒトを有性生殖のしかたで誕生させたのだから
それを真に受けとめる必要があると思った。

コメの品種改良の秘密

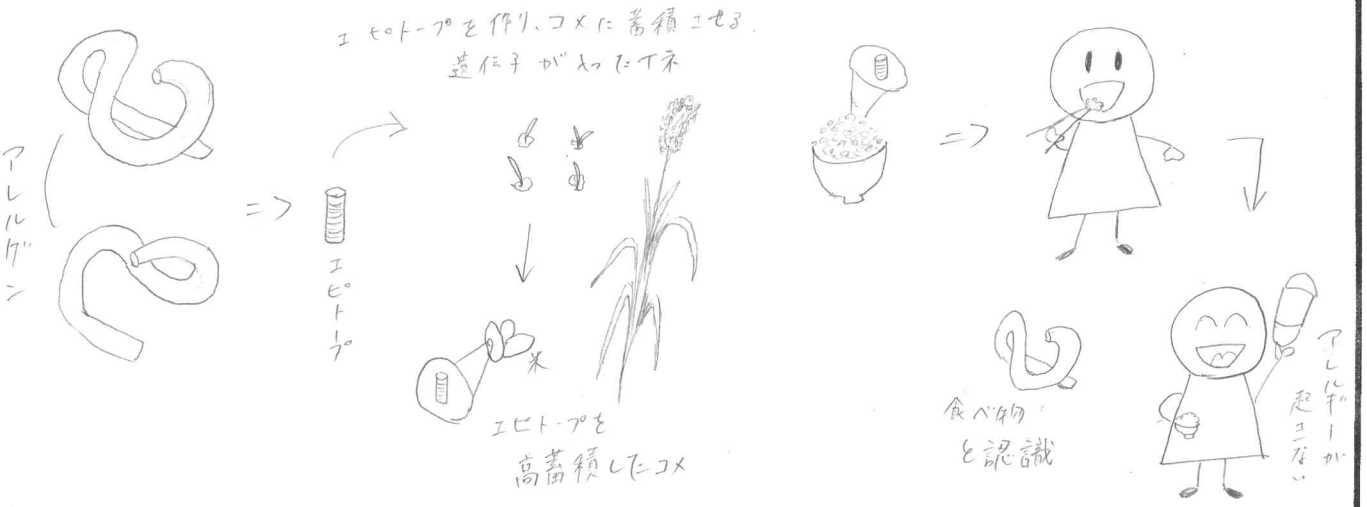
コメの品種改良の方法は、現在もっとも多く行われているのは交配による方法です。これはいろいろな稲の品種の特徴を調べて、良い特徴を持った品種の雌しべに別の良い特徴を持った稲の品種の花粉を付けて（これを交配という）種を取り、両親の良い特徴を合わせ持ったものを見つけ出すお法で稲では10年くらいかかります。

目的の性質を持つ品種が見つからないときには、「遺伝子組み換え技術」でほかの生物の遺伝子を入れる方法があります。

ヒト用スギ花粉症治療イネや血圧を下げる作用のあるペプチド蓄積イネなどの研究がされています。

遺伝子組み換え研究の主な成果として、ヒト用スギ花粉治療イネの紹介をします。

スギ花粉の主要なアレルゲンだけを集めた短いタンパク質（エピトープ）を設計し、コメに蓄積させる遺伝子を作り、イネに導入。1日あたり1合ずつ数週間食べるとエピトープを摂取することにより、免疫寛容が引き起こされる。スギ花粉アレルゲンを外敵としてではなく、食物と認識するため、アレルギー反応が起きなくなります。



感想・考えたこと新たな疑問

この品種改良を使ったら、花粉だけでなく、他のアレルギーもなくせるんじゃないかと思います。例えば、食物アレルギーなども主要なアレルゲンを集めて他の食べ物に入れたり、この品種改良の方法を使ったら、アレルギー反応が同じ仕組みで起きなくなりそう。でも、食物アレルギーとスギ花粉症のアレルギーは、発症の違いやアレルギーが起こる仕組みがちょっと違ってそうなので、できるのか疑問に思いました

動物バイオテクノロジーと動物実験

1. 動物工場

医薬品蛋白の遺伝子を家畜の乳腺で発現させ、乳の中に医薬品蛋白を生産させる技術。

哺乳動物細胞であるCHO細胞で蛋白発現量は0.01〜0.05ug/ml、もっとも高い発現量が得られるバキュロウイルスベクターによる昆虫細胞で1,000ug/mlであるのに対して家畜の乳腺では15,000ug/mlと比べものにならない高い発現量が得られる。その結果、安価で大量の医薬品が生産できる。

動物実験の主体はヒツジ、ヤギ、ウシ、ブタ、トランスジェックマウスである。

2. 異種移植

…シクロスポリンなど効果的な免疫抑制剤の開発により臓器移植は確立された医療技術となった。

臓器不足 —だから→ 動物の臓器を人の臓器の代わりに利用する異種移植である。
(解決策)

↓↓

候補 ヒヒとブタ

↓

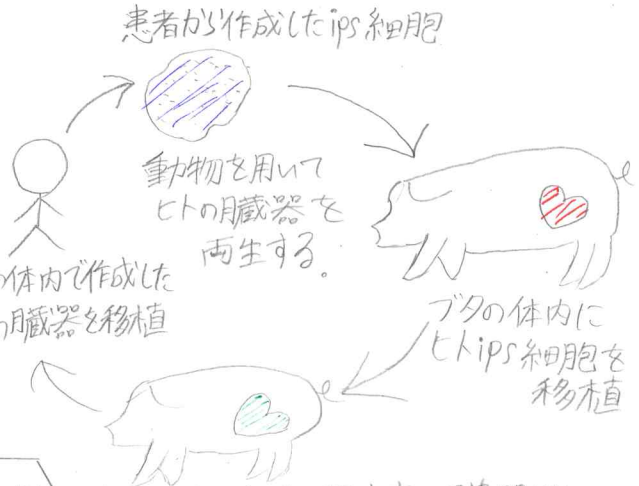
臓器および細胞の利用

(Xenotransplantation product)

異種移植に用いられる臓器、組織、細胞は、欧米の指針では異種移植製剤と呼ばれており、生物製としての微生物学的品質管理が重要な課題

問題点

ブタの臓器を人に移植すると、ブタの臓器の血管壁を形づくる内皮細胞にはアルファガラクトース抗原がある。
これに人の血液中の自然抗体が結合し、さらに血液中の補体がかわって一連の反応が起こりそれにより移植されたブタの血管内皮細胞が破壊され、血管壁に孔があくこと。



感想・考えたこと新たな疑問

自分たちが今使っている医薬品はだいたい動物細胞のCHO細胞を使用されていることが分かった。他にも異種移植で人の臓器の変わりにブタの臓器を用いることで人が健康に過ごせるのはすごいと思った。だがデメリットや問題点があり、それを改善するにはどうするべきか考える必要がある。

遺伝子診断

動機 遺伝子と私たちの暮らしとの繋がりについて知ろうと思ったら、遺伝子診断というワードが出てきたから。

(個人遺伝子情報が医療の現場を変える)

遺伝子を使った診断や治療、医薬品づくりが、世界規模で進められていて、遺伝子診断はその中で大きな注目を浴びているもの。しかし、その導入にはクリアしなければいけない多量の問題もある。

遺伝子 「病気の治療法や新薬の開発に貢献」

遺伝子研究の成果がもっとも活かされているのが医療の分野です。

すでにガンや糖尿病などのさまざまな病気の原因となる遺伝子が発見されており、それらを深く研究することにより ↑ 病気の治療法の発見

ある特別の病気の人に対して、正常な遺伝子を体内に入れ込み治す遺伝子治療も試みられてきている。

その他にも、遺伝子情報をもとに薬をつくり出すゲノム創薬も注目されている。(その人にあった薬を選ぶ)

「どんな病気になるかが分かる?」

遺伝子研究の医療への応用が進む中で、特に注目されているのが遺伝子診断です。

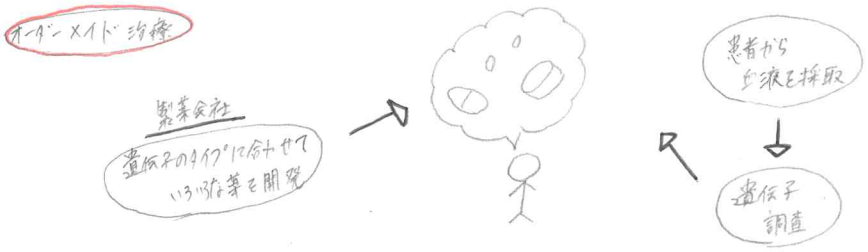
↓

血液などから採取した遺伝子を分析することによって、その人が将来にどのような病気にかかりやすいのかを調べること

それは、病気の発症を未然に防ぐことができて、病気になる前の予防医療が進歩することになる。

体質なども調べることができるから、自分にどんな薬が効きやすいのかを調べて安全に投与することができる。

自分に最適な薬をオーダーメイド



「遺伝子が差別を生む?」

遺伝子診断は画期的な技術だが、問題点も少なくない

→ 例
- 現在の医療では発見できていない病気が見つかる可能性があり、その後の対処をどうするか?
- 診断結果によって、生命保険に入りにくくなったり、資格などが取れないなどの差別が生まれてしまう。

遺伝子研究が急激に進み実用化されつつある今、人間らしく生きる倫理と、差別と個別の問題を慎重に議論しなしてけならない。

感想・考えたこと新たな疑問

遺伝子と生活の繋がりについて、いろいろこんなに身近にもう潜んできている人だなと思いました。

遺伝子診断がもし導入されると、将来の病気が分かるので、死亡率も低下してとても良い技術だと思ったけど、それを導入するには、たくさんの問題も生じてくるので、生物や科学の理念をしっかり持ち理解し、ガイドラインを作成したりなどの、1人1人が遺伝子に関する正しい知識を持つことが大切で、これらが整った上で遺伝子診断を利用する道が開けてくるのではないかと思いました。

もし、将来病気にかからなかったりした場合や、違う病気にかかったりして、診断する前と違う結果になってしまったらどうするのか疑問に思いました。

遺伝子診断についてもっと知ってみたいと思いました。

クローン動物とそのための責任

動機

以前、理科の生物の学習で「クローン」という言葉がでてきました。
その言葉自体は聞いたことはありましたが、具体的にどのようなものなのかは知りませんでした。
そこで、今回のレポート学習でクローンについて調べたいと思いました。

クローンとは

クローンとは、無性生殖における親と子のように、起源が同じで、全く等しい形質と遺伝子組成を受け継ぐ別の個体のことをいいます。
今回はクローン技術を使って行われている、絶滅動物や死んだペット達の再生について調べていきます。

絶滅動物の再生

現在、シベリアの凍土の中から発見されたマンモスの死骸を使って、マンモスを復活させる研究が行われています。マンモスとゾウの遺伝子を組成することでマンモスの特徴を持った個体が生まれるのではないか、と言われています。
実際、復活すればマンモスの新たな生態を知ることができますが、その影響で他の生物の生態系を崩してしまう恐れもあるので、その点は注意が必要です。

ペットの再生

世の中では、死んでしまったペットを生き返らせるためにクローン技術が使われることもあります。
ペットのクローンは飼い主の「失われた命を取り戻したい」という純粋な気持ちから作られます。
しかし、クローンを作ることで他の命を犠牲にしてしまうこともあります。
例えば、1匹の健康な犬を作るのに、4匹ほど産むことになります。そのうち2、3匹は奇形だったり、死んでしまったり、産む代理母の犬にも大きな負担になります。

感想・考えたこと新たな疑問

私は今回の学習で、クローン技術によって多くの動物を再生することが可能である、ということが知れ、これから先の未来でも動物の生態を学ぶために色々活用されるべき必要なことだと思いました。
ですが、人間の欲望や絶滅動物の再生するために、他の動物を傷つけてはいけないと考えました。
もし人間が他の命を操作するのなら、それ相応の責任と覚悟が必要になってくると思います。