

酵母菌による遺伝子組換え実験の感想、山口大学の皆様へのお礼

東京学芸大学附属高等学校

実験実施日：2011年6月22日～6月30日

対象：高校3年生、理系生物選択者2クラス（合計50名）

A

遺伝情報をもつものが、普通のDNA以外にもあるというのがびっくりだったし、こんなに簡単に遺伝子が組み換えられるというのもすごいと思った。遺伝子を組み換えたものはちゃんと処理して捨てないといけないというのも大変だと思った。 NS 女子

山口大学様へ

実験のキットをいただき有り難うございました。遺伝子組み換えと聞くと専門家がやるというイメージが強く、始めは本当にできるのか少し不安でしたが、実験もうまくでき、簡単な方法で確認できたので面白かったです。

B

この実験によって遺伝子がしっかり導入されたことがわかり、高度そうな操作が意外と自分たちにもできるのだということで、達成感があつた。目で見られないので導入されたかわからなくても、薬品を使って明らかに導入前の酵母菌との差が出たので面白かった。ほとんどの班で成功していて、こんなにデリケートそうな実験なのに成功率が高かったのは、培地などのキットがきちんとした状態で作られたからだろうと思った。 TE 女子

C

遺伝子組み換え実験はもっと大掛かりで、高校でできるようなものではないと思っていたため、実験をすることができてとてもよかった。無菌操作をしなければならないということで、普段の実験より緊張感があつた。私たちの班は失敗してしまったけれど、実験の一つひとつの過程を慎重に行わなければならないという基本的なことを改めて実感することができたので、良かったと思う。現在の社会では「遺伝子組み換え食品＝人体に悪影響」という印象があるけれど、今回実際に実験をしたことで、遺伝子組み換えにおいて何が問題で何が問題でないのか、ということをきちんと知りたかった。 YN 女子

女子

D

遺伝子操作という響きはとても高度なものに聞こえて、まさか高校でこんな実験ができるとは思っていませんでした。「無菌操作」と言われ、操作が終わってシャーレのふたを閉めるたびに「フュー」と息を吐くような、いつになく緊張感のある実験でしたが、日にちを置いた酵母菌がしっかりコロニーを形成していたところや、最後の観察でアマラーゼ活性がしっかり現れているのを見て、やっぱり生物の実験って面白いな、と思いました。今度はそのへんの菌を材料に同じような実験をしてみたいです。

YY 女子

E

遺伝子組み換えというと、とても難しくて最先端の研究所でやるようなものだと思っていたので、高校生が体験でき、しかも成功できたので、とてもびっくりしましたし、面白かったです。実際にどのようにして遺伝子が細胞内で組みかわったのかは分かりませんでしたが、その証拠を見ることができたのは、とてもうれしかったです。実際に体験してみると、やはり遺伝子組換えは魅力的で、よくテレビなどでは遺伝子組換えの危険性が報じられていますが、いろいろな遺伝子組換えを試してみたくなりました。しかし、こんな風にキットを使えば、高校生でも遺伝子組換えできちゃうというのが、遺伝子組換えの怖さなのかなとも思いました。DNA 液はどうやってできているのか、プラスミドとはなぜ大腸菌に必要なのかなど、様々な疑問ができました。ぜひもっと遺伝子のことを知りたいと思いました。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。 FK 女子

F

山口大学の皆様へ

酵母菌を用いた遺伝子組換え実験のキットを提供して下さり有り難うございました。本格的なキットを用いての実験であったため、高校生活の中で一番質の高い実験を行えたと思います。遺伝子組換え作業というのは、特別な研究者の方が行うものだと思っていましたが、今回、自分たちでも経験できるものだと知り、生物学そのものをより身近に感じることができました。私自身、将来生物学の道を歩かどう悩んでいるため、このような「現場」を感じられる実験は、進路を決める上での、とても大きな参考となります。本当にありがとうございました。 OY 男子

G

山口大学の皆様へ

実験キットの提供有り難うございました。遺伝子工学の先端の実験を行えたようでとてもわくわくしました。まず私はループ、スプレッターはもちろん、“酵母菌”というものを実際に見たことがなかったため、すべてが新鮮でした。資料集に載っていたはずのものを目で見ることができ、楽しかったです。実験操作は無菌処理が不可欠であるものの分かりやすく、きれいに円を描くハロを確認できたときには感動しました。レポートを書く上で考えたり資料集を確認したりする中で、この実験は細胞融合、一遺伝子一酵素説、オペロン説など、様々な原理の上に成り立つものだと気づきました。こう考えると、最初に遺伝子組換えの発想をした人は本当にすごい。ひらめきもあっただろうけれど、基本原理を全て詳しく知っていないと、きっと今私たちがこの実験を行うことはできなかったに違いない。それだけではない。山口大学工学部応用工学科の皆様が私たちの学校にキットを提供して下さらなければ、確実にこの実験をするどころか、私は実験の存在自体さえ知らなかったと思います。とても貴重な体験をしました。改めて、本当にありがとうございました。 IT 女子

H

実験を無菌状態で進めるために必要な注意が多く大変でしたが、面白かったです。遺伝子導入した後、最小培地で培養してできたコロニーが、きれいにできてうれしかったです。最後の確認のヨウ素

デンプン反応も、アミラーゼ遺伝子がきちんと導入されたということが分かりやすくよかったです。この実験を通して、遺伝子への興味が強くなったように思います。 OR 女子

I

遺伝子組換えの実験をすると聞いて、はじめはそんな実験が高校生にもできるのか、安易にできるものなのかと思っていたが、実験する環境も思っていたよりも厳重ではなく、操作も簡単だった。いつもやる実験より慎重さを要する実験だったので緊張した。初めてやっても、実験がうまくいったので、実験のキットがとても良い状態であったのだなと思った。実験の大筋はつかめたが、遺伝子組換えについての知識があまり深まったような気がしない。遺伝子組換えが危険なもののような感じがよくも悪くもあまりしなかった。 OS 女子

J

私はこの実験に関する知識は、実験をするまでは問題として解いたものしかありませんでした。なので(そのときは)身近なものだとは感じることなく理解しました。でも、今回山口大学の方々がこのような実験のキットを送って下さり、遺伝子組換えを身近に感じることもできるとともに、理解を深めることができました。これからも今まで以上に生物学に正面から取り組みます。このような経験をさせていただき、ありがとうございました。 NM 女子

K

実験上の注意として、ヒトの雑菌が入ってしまわないように、手洗いはもちろん、話すのも厳禁という説明を受け、それほど培地は敏感なのだなと思ったが、使用した実験キットの YPD 培地やデンプン培地は表面がとてもきれいで驚いた。遺伝子導入液の入れ物や、実験の手順など、すべてが大学でしかないようなものだったので、大学入学後のイメージがなんとなくできた。この実験はプラスミドに遺伝子を組み込ませるものだったが、プラスミドの定義は細菌内に存在する環状2本鎖 DNA のことだが、酵母菌は子のう菌類で、細菌類ではないので、プラスミドがあるのだということに驚いた。実際にプラスミドを見ることができた訳ではないが、実験を通じて一通りの流れをつかむことができて良かった。もし高校生にできるのであれば、制限酵素でプラスミドを処理するなどのことも通じてやってみたいと思った。

FY 女子

L

今回の実験で遺伝子の導入がこんなにも簡単にできてしまうということにとっても驚いた。今まで遺伝子についての操作は先端技術で、少なくとも高校生のうちは実験などできないだろうと思っていた。しかし、少し心配になったことがある。それは、こんなにも組換えが簡単だと例えばヒトに何かの菌の遺伝子を組み込むこともできるかもしれない。そのようなことがあったら、その後何が起こるかも分からないし、とても恐ろしいと思う。それに、ヒトでなく、川に流したりしたら、生態系が崩れてしまうかもしれない。しかし、実際はコロニーが400個で平均の300個を越えたのでやりがいがあった。ただ、せっかく菌を使ったから増殖も観察してみたかった。また条件を変えて増殖の変化も見たいかった。 YM 男子

大学の先生へ

今回のキットを送っていただき、ありがとうございました。遺伝子の導入の作業がこんなにも簡単にできるものだと思っていませんでした。とても面白い実験で、遺伝子を導入しウラシルを合成できるようにして、最小培地でコロニーができたときや、アミラーゼ遺伝子によってアミラーゼが出され、デンプンを

分解していることを知り、とても興味深く、この技術が発展して何かヒトの将来に役立つものになるといいなと思いました。 YM 男子

M

今の生物学の最先端技術である遺伝子組換えを、学校の実験室でできるとは思わなかった。結果もとてもわかりやすく、また実験も簡単に行うことができ、すばらしいキットだと感じた。ただ、最小培地に何か色がついていれば、もう少しはっきりとコロニーが見えてよいと思う。今回の実験で分子生物学への興味がさらに深まった。遺伝子組換えという難しい技術と思われ、学習しても現実味が持てないのであったので、このように実際に行うことができるということは、理解も関心も深まることと思う。とてもよい体験ができた。TY 男子

N

遺伝子組換えなんて、自分たちができるものではないと思っていた、すごく遠いことのように思っていたのだが、まさか自分たちができるということになって、驚いたし貴重な経験になった。これから先も、遺伝子組換え実験なんてできないだろうなあとと思った。実験の前後であんなに念入りに手を洗って机上をアルコール殺菌し、使用したものはそのまま消毒液へ捨て、最中はしゃべらない、という実験も初めてで、少し緊張したけれど楽しかった。たくさんコロニーができたときは嬉しくて感動したし、ヨウ素液を垂らしたときにDの周りが透明になるのも、見ていておもしろかった。今後もないような体験ができて、本当によかった。ありがとうございました。 TM 女子

O

今回、山口大学の皆さんよりご提供いただいたキットで、人生初の遺伝子組み換えをおこなった。今までは、身近にGMフードがあふれているのにも関わらず、遺伝子組み換えは私たちにとって、とても疎遠なものであり、何となくさけてきたことだったので、今回自分の手で扱うことでとても組換え技術というものに興味がわいた。キットもとても使いやすく、きれいに結果が出てくれたので、本当に毎回の実験がたのしみだった。有り難うございました。これを生かして生物の学習や日々の生活の考察をしていきたいと思う。 WS 女子

P

無菌実験が初めての経験だったので非常に緊張したけれど、キットの扱いが簡便で手順も分かりやすかったので、操作を滞ることなく進められてよかったです。コロニーがたくさん観察できたときは、かなり嬉しかったし、アミラーゼ活性が確認できたときは感動しました。酵母菌の生命力とか、増殖力はすごいと思いました。酵母菌は人体に無害なよく知られた菌なので良いですが、他の菌もあれぐらいの増殖力を持つのだとしたら、怖いなとも思いました。体内は栄養とかも多くて菌にとってはまたとない過ごしやすいいところだろうと考えると、人体の免疫機能などはすごいなとも同時に思いました。

TS 女子

Q

遺伝子組換えという言葉はよく聞いていたけど、どういうものなのかは知らなかったもので、この実験により、どのようにして起こっていて、形質が転換しているのがわかった。また、授業でやるだけで、アルコール消毒したり、他の菌を付着させないように十分に気をつけたりと、滅菌することの重要さが強調されていたが、食品などに置いて、遺伝子組換え体を用いるときは、今回以上に衛生面に対する姿勢は厳しいものなんだろうなと思いました。遺伝子はたくさんの情報を含んでいる分、応用して失敗して

しまった時の反動は大きいのだと思い、遺伝子組換えは画期的な発見であったかもしれないが、危険とも隣り合わせなんだと思いました。この実験で遺伝子のもつ性質を分かりやすく学べたので、より遺伝子に興味を持ってました。私もいつかはこのような研究をやってみたいと思いました。 TA

女子

R

遺伝子組換えという技術の際先端を、高校生が扱えるとは思っていなかったのですが、今回の実験は非常に楽しいものでした。また、結果も良く、ちゃんと自分たちの手で行えたということが何よりも良かったです。 IM 女子