# 高校生および高校教員のためのバイオテクノロジー体験講座

研究組織:バイオサイエンス教育研究センター

所属・職・氏名:バイオサイエンス教育研究センター・教授・松田 勝

### 1. バイテク講座開催の目的・意義

高校の教科書にでてくる様なバイオテクノロジーの一端を大学に来て体験してもらうことで、高校生には、科学に興味を持つとともに大学進学への意欲を高めること、また高校教員には、最先端の科学を知ってもらい今後の教育に活かしてもらうことを目的としている。

本年度は4回開催し、そのうち2回は、日本学 術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」の 支援により開催した。また、残り2回分の消耗品 費に関しては峰が丘ファンドから、人件費に関し ては地域連携活動事業からの支援により開催した。

### 2. バイテク講座開催準備・講座内容

大学のHPへの掲載。栃木県内、埼玉県内、茨城県内の高校へバイオテクノロジー講座開催のポスターを配布。



本学での地域貢献活動の一環として、高校生および高校教員を対象としたバイオテクノロジー体験講座を開催した。2日間のコースで開催の本講座は、高校生および高校教員に対して分子生物学の基礎と遺伝子組換えについて啓発する目的で「野菜からDNAを抽出する」、「光る遺伝子を大腸菌に導入し光る大腸菌を作成する」および「お米のDNA鑑定~あなたの食べているお米は本当にコシヒカリ?~」などの実験、関連した講義並びに研究施設の見学などを行った。(表 1)

#### 9:30 受付開始

«1日目»

- 10:00 挨拶、パンフ・配布物の説明、科研費の説明、教員紹介、TA紹介
- 10:15 ブロッコリー、タマネギ、バナナからDNAを抽出
- 10:45 DNAの説明、①蛍光タンパク質の説明、①実験の説明
- 11:15 ピペットマンの練習
- 12:00 ①蛍光タンパク質のDNAを大腸菌に取り込ませる(前培養まで)
- 12:30 昼休み
- 13:30 ①タンパク質の発現誘導
- 14:00 ②実験の説明、②PCRの説明
- 14:30 ②米粒のすりつぶし~PCR
- 16:10 1日目終了

#### «2日目»

- 9:.30 受付開始
- 10:00 集合写真
- 10:10 ①プレート観察、①遺伝子のスイッチのオンオフを確認する。
- 10:30 ②サンプル調整(色素を入れる)、電気泳動開始
- 11:00 ①ラクトースオペロンの説明
- 11:30 ②PCRの復習、②PCRの歌、GTACの歌、②DNA多型の説明、②電気泳動の説明
- 12:00 昼休み
- 13:00 施設見学
- 14:30 特別講義「食・農・環境・生命科学領域におけるバイオテクノロジーの展開」(山根先生)
- 15:30 ②品種判定、問題解説。
- 16:00 まとめ、アンケート、クッキータイム、「未来博士号」授与式
- 16:30 2日目終了

### 表 1

ブロッコリー、バナナ、タマネギから DNA を抽出する実験では、身近な食べ物から大量の DNA が出てくるのを観察し、驚いている生徒もいた。(図1)



図 1



図 2

光る大腸菌の実験では、さまざまな色の光る遺伝子を大腸菌に取り込ませるところから始め、また、その遺伝子の発現を意図的にオンにしたりオフにしたり出来る、ということも学んだ。

おコメのDNA鑑定では参加者に自宅から米粒を持参してもらい、自分が普段食べているお米が表示されている品種と違っていないかを確認。世間でも関心の強い品種偽装や混米の問題を身近に感じられ、興味のある学生が多かった。実験の楽しさと達成感を得たようだ。(図 2、図 3、図 4)



図 3



図 4

実験の手順原理の説明と特別講義「食・農・環境・生命科学領域におけるバイオテクノロジーの展開」の様子(図5、図6)



図 5



図 6

センター長から未来博士号授与の様子、修了証 書(図7、図8)



図 7

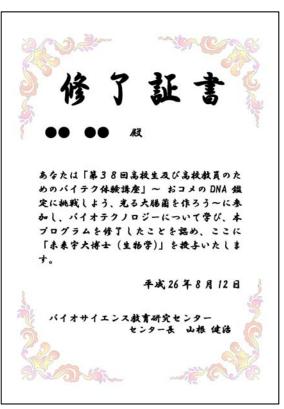


図8

## 3. バイテク講座開催の成果

毎年好評の本講座に、本年度は当該事業名で2回開催し、82名の参加があった。また、同一の内容で実施された日本学術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」には57名の参加があり、合計の参加人数は延べ139名にのぼった。また、実験や講義の合間に施設見学を行い、普段は見ることでできない研究機器や設備、専任教員の研究内容などに触れてもらうことで、宇都宮大学の情報公開の一環となった。さらには、高校生達が将来、宇都宮大学受験・入学を考えるきっかけとなったようで、終了後のアンケートには、「宇都宮大学に入ってバイオテクノロジーについて学習したい」など入学を希望するコメントが多く見受けられました。

バイオテクノロジー講座に参加した高校生のうち、H26 年度全学で入試に出願、合格、入学した者の数は、それぞれ23名,5名,5名となっており、本講座の開催は大学の広報活動のひとつとして極めて意義深いといえる。

### 4. バイテク講座受講者の感想

```
2014年8月6日-7日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・謝)
 今回の課産はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
(1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。
   ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満
       チェチャですのみはまとってクレカンは まなのかしてくれたので、とてしたがくせまかい
       113.1311実験器具、使かりして少い難しかけてすが、米しく男子ができる
   今回の講座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。

①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい

②まぁまぁ興味が持てたが、自分で研究するほどではない
   ③あまり興味が持てなかった
   ④全く興味が持てなかった
   理由「今はは自分でし対象しておかいもありたっていなかったが、
        存回の課度に通べる研究をよりも事しかかなと思いた
(3) 今回の鎮産の内容は理解できましたか。

①完全に理解した ②はぼ理解できた

④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
         直
   理由「米レンントパではい様性のた実例するこれあり」ではないで
(5) 今回の議座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。
   ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識
④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の講座の感想を書いてください。
    設料者だけでは理解がもでナレか、たことも実験や先生が、TAILの説明などを追して
     生物学人の興味も深るりました。ましゃただす!多いできてよいいにする
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ② 3年 ④その他
```

```
バイテク体験講座アンケート
              大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・脚)
 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
主る番号を丸で囲み、理由などを犯入してください。
   ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満
   理由「実験内容も面白く、結果もようくでのか、これれてな
(2) 今回の議座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。
   では、

のかなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい。

②まあまめ興味が持てたが、自分で研究するほどではない

③あまり興味が持てなかった
   ④全く興味が持てなかった
   期由でなる月間を認めた、DNAEついて、京本フェンかのでいたので、そのことにもためにないを見られてきる。
(3) 今回の講座の内容は理解できましたか。
   ①完全に理解した ②ほぼ理解できた ③半分以上は理解できた
④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
   またその理由も簡単に書いてください。
(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。
   ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識
④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の機能の感想を書いてください。

で実験が型いるのであるたかですらなかしたカッシーた。何が流しるがリアダ

かったので、理解しなからでできます。
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
```

```
バイテク体験講座アンケート
2014年8月6日-7日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・謝
 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。
(1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。
   ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満
   理由(すっとやって対たぬた、過信をなみが使いを
       付うしもかできたこから
(2) 今回の頃産の内容に興味・馴らが持てましたか。その理由も簡単に書いてください。

①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい

②まあまぁ興味が持てたが、自分で研究するほどではない
   ③あまり興味が持てなかった
   ④全く興味が持てなかった
   理由(メダカのおん、色やがか変化ししたりしていたが、
      149動植物ではかのわな変化水炭のるのか如りたり!
(3) 今回の講座の内容は理解できましたか。
   ①完全に理解した ②ほぼ理解できた ③ 声分以上は理解できた ④ 難しくてわからない部分が少しあった ⑤ 堕しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
   理由であり情間できなかった。
        いどの かた いと 関けばあい 出われらたかかたこ
(5) 今回の議座によって身についたと思われる力を一つだけ遅んでください。
  ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識
④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の講座の感想を書いてください。
    ひても楽しめたですの。
現外内 語動は かりらん さしたが、大原はの知論の屋に
関きわけ、 あくもり作者 おおかりかか動きとかりたいて
ほん,月性の 質性 選がに 取いかりかした
  初もあれずあればいず。
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
```

```
パイテク体験講座アンケート
2014年8月6日-7日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児王・)側)
 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。
(1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。
①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満
   理由(おボのDNA鑑定が 光る大腸歯を作る実験の内容もりみりやすく
       放明していたがき、よくわかることができました。バイデリカニャドDNAのこと
たけ他のことも知らなみ。たこくかかることができ、実験も成功できたがらです
(2) 今回の講座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。
   ①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい②まぁまぁ興味が持てたが、自分で研究するほどではない
   ③あまり興味が持てなかった

④全く興味が持てなかった
   (3) 今回の講座の内容は理解できましたか。

    す回の調産の内容は理解できましたか。
    ①完全に理解した ②はは理解できた
    ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった

(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
   | 5 点
| 夏写もしているとさた横線の1 に質問することができ、どの移名をとっまう
| に 促うのかな気のまことができ、実験も 版効することができ それろです
       実験の内容も理解することかできたかるです
(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。
①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識
④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の講座の感想を書いてください。
    宇犬かどのような研究すれているかなどもりかったので良んだです。
   宇大の見生ちの説明もカガリヤすく、実験す放えてくださった方もとても明るく
優しい方もことのこ実験がてても身しかったです、DNAについてらせて知る方のも
   ことかかることかでき真伝子についても興味を持ちました。
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
```

```
バイテク体験講座アンケート
2014年8月6日-7日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・謝)
 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。
(1) 今回の実験課産は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。

①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満
   理由「専門のななありをすることかでき、するでなったと思ったので、
(2) 今回の講座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。
   「別かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい
②まあまあ興味が持てたが、自分で研究するほどではない
③あまり興味が持てなかった
   ④全く興味が持てなかった
   理由「全性なであなすが、近くとでがななくのとしゃくきょうことができたので、
(3) 今回の健康の内容は理解できましたか。
    ⑦完全に理解した ②ほぼ理解できた ③半分以上は理解できた
④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
   理由「生きなしたかましずけてこくまていたれて、
(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。

①科学に対する視野が広がった ②韓理的思考力 ③専門的知識

④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
     教養に当る中都で大中の中華から本内ですがに至すななお見なしていてもけかりと (ていなべんので
     石井宮はててもままのかかまものだとかり、日人では草田しいので、これようなイがもには原まるかることかです
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
```

```
今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。
(1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。
   ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満
                               ⑤かなり不満
   理由「TAnzいないないないは明いけかとトのおめ」でで、
       実験もスム・スケンマオのなことがときもから。
(2) 今回の護座の内容に囲味・馴心が持て主したか。その理由も簡単に書いてください。
   ①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい
②まあまあ興味が持てたが、自分で研究するほどではない
   ③あまり興味が持てなかった
   4)全く興味が持てなかった
   理由「と"の実験も楽い、なじみやすいものだ"ったので"、
       この軽減も、これが多も役立てたいと思ったがう。
(3) 今回の講座の内容は理解できましたか。
   ①完全に理解した ②様は理解できた ③半分以上は理解できた ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
   理由
       1つ1つの実験に 興味ももって、もりてむことができたがす。
(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。
   ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考カ
④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の講座の感想を書いてください。
    身近なものも使った実験もすることで、より、パイオに興味がわきもした。
     守大の敵後の方のが話せてAの方のに敬えないただいたことは、
     はれからに役立またいです。
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
 バイテク体験講座アンケート
2014年8月11日-12日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山積・米山・松田・野村・児玉・謝)
 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては
まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。
   ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満
   理由「や、たみとか、たことが、できた。
       BEALT CARNET TO BE TO SEE CARNET
(2) 今回の鎮座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。
   今回の原産の行者により、同じか行者によります。その生か

(別かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい

②まあまあ興味が持てたが、自分で研究するほどではない

③あまり興味が持てなかった
   ④全く興味が持てなかった
   理由 (13513以来)記されて お果を自らの目で見かて
格度が代表と
(3) 会回の理座の内容は理解できましたか。
   ①完全に理解した ②はぼ理解できた ③半分以上は理解できた
④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった
(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。
  またその理由も簡単に書いてください。
        5 4
        たくさん 質問 ができた。
実験でも 見ひた 紅星の 出た
(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。
   ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識

④科学の社会における役割の理解 ⑤なし
(6) 今回の講座の感想を書いてください。
    自分の銀にのおことが必然にできてものとかなるです
    中都各大学によってこのようなことを学習くだいです
(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他
```

パイテク体験遺座アンケート

2014年8月11日-12日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・謝)

バイテク体験講座アンケート 2014年8月11日-12日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・朱山・松田・野村・沢玉・脚) 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。 (1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満 理由(売枝ではできないようなことだがり。 (2) 今回の講座の内容に興味・願心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい ②まあまあ興味が持てたが、自分で研究するほどではない ③あまり興味が持てなかった ②全く興味が持てなかった **現由** むこもとんづけったは呼吸があたし、 今日、実験なごとしておもしろいて思ったから。 (3) 今回の鎮産の内容は理解できましたか。 ①完全に理解した ②ほぼ理解できた ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった (4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。 理由 とちょと取り組めたと思うが、 受問を 積極的にはできていなか。在と思う。 (5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。 ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識 ④科学の社会における役割の理解 ⑤なし (6) 今回の講座の感想を書いてください。 自分にしてはとても即味とそうかれるようなもので、 なれてはマルイカワブロンー モデルトに出る。 かけれいても思した。 (7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他

バイテク体験講座アンケート 2014年8月11日-12日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・)網 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。 (1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①大満足 ②満足 ②普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満 理由「内部によくわからなかったけど、 い3い3な器具にかわられて楽しがった おキのDNA鑑定が一着来しかった (2) 今回の議座の内容に興味・関心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。 ④全く興味が持てなかった まだ内容がよくわかりなりから (3) 会回の謙廃の内容は理解できましたか。 ①完全に理解した ②ほぼ理解できた ③半分以上は理解できた ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった (4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。 またその理由も簡単に書いてください。 実験が楽しく、積極的に取り組めた でもかし話を聞き返した (5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。 ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識 ④科学の社会における役割の理解 ⑤なし 学校で進路学界をしたいたい大学名、学科名を聞いたたけでは 大学だけどのようなこともするのが想像とつがなかったけど 今日答明して進路が広がり、大小軽胖ができた (7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他

パイテク体験講座アンケート 2014年8月11日-12日 宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・瀬) 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。 (1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満 理由(父学りすいか)最先揃の研究の成果や研究を体験する。 えどまでTMタオをと、有分の疑問に思した質問に対してと、 のハフキナイ教とイドキア、とてと満足でされ、 (2) 今回の謙廃の内容に興味・関心が持て主したか。その理由も簡単に書いてください。 今回の調理の外容に乗収・間のか得くましたか。その場合 ①かなり興を持ったので、自分でも研究してみたい ②求あま。興味が持てたが、自分で研究するほどではない ③あまり興味が持てなかった ④全く興味が持てなかった 理由信分の表近リコメヤブロッコリーリビモ、モッと来近に際じてカ アルンと思った. (3) 今回の鎮座の内容は理解できましたか。 ①完全に理解した ②同手理解できた ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった (4) 今回の議座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。 現由「かれらうへがからは存在すれるでんか、 と生えてTAのなかのかれずで、してもでありそづく、 土ナナナキ的い対しての興味がかった。 (5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。 ①科学に対する視野が広がった ②論理約思考力 ③専門的知識 ④科学の社会における役割の理解 ⑤なし (6) 今回の講座の悠想を書いてください。 「利の時座で新門的ワル戦なけてかく、様々り有皮ある少数なっちましいりてのづり新いてすれば、いけつくて、矢馬又は大敗かあってころいとで行うまそり聞けて、 とてき補待するれ、 また、学校での者上ととかでまり、様々少実版が出来たって、 受験の自分は終立てれ、いと思って、 (7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他

バイテク体験講座アンケート 2014年8月11日-12日 宇都宮大学パイオサイエンス教育研究センター(山根・米山・松田・野村・児玉・謝) 今回の講座はいかがでしたか。今後のために、以下のアンケートにご記入ください。各項目について当ては まる番号を丸で囲み、理由などを記入してください。 (1) 今回の実験講座は満足できましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①大満足 ②満足 ③普通 ④ちょっと不満 ⑤かなり不満 理由「中学、高校では任本族できない高度な実施をすることができたのではいき経験になった。 また、TAの大学生が優しく丁寧に実験の付かでかけからからする。さくれたので、テル してキョウニとかでできてこ。 (2) 今回の講座の内容に興味・聞心が持てましたか。その理由も簡単に書いてください。 ①かなり興味を持ったので、自分でも研究してみたい ②まあまお興味が持てたが、自分で研究するほどではない ③あまり興味が持てなかった ④全く興味が持てなかった 理由「日曜日/かの食べているものをこんないも面白く料学できたから. 論設有不馬東であくの研究室かりまれて面白かってこから。 (3) 今回の講座の内容は理解できましたか。 ①完全に理解した ②ほぼ理解できた ③半分以上は理解できた ④難しくてわからない部分が少しあった ⑤難しくてほとんどわからなかった

(4) 今回の講座について、あなた自身の取り組みを5点満点で自己評価してください。 またその理由も簡単に書いてください。

4 点 実験も話も聞いておいけいしかりとできたよから 調座の時にうとうとしてちゃんと聞けさない即分があったから。

(5) 今回の講座によって身についたと思われる力を一つだけ選んでください。 ①科学に対する視野が広がった ②論理的思考力 ③専門的知識 ④科学の社会における役割の理解 ⑤なし

(6) 今回の講座の感想を書いてください。 グラナコ1日分の中で、研究によるより面自くないけったうけると思っていてつけて静/かかるいていけれて、今日気候でして大変が実験をすることによって、研究により収集を持っています。 大学生の話し聞けたし、対立学校が増いていない部分等失かりした思いかとなかいた。

(7) 学年を教えてください。 ① 1年 ② 2年 ③ 3年 ④その他

実際に大学の先生の話を道に関けてエメルでこ