

Campus

B

6mm×41行 40枚

ドット入り野線

食品廃棄物から
できることを考えよう!

6年1組 中川祥吾

B 中横野ドット入り 6mm×41行 40枚 ノ-201BTN

KOKUYO

はじめに(研究の動機)

ぼくは、昨年「玉ねぎの皮で草木染め」の研究をしました。それがとても心に
残っていて、その研究をもとに今後の課
題について考えました。ぼくが研究
を通して考えた課題は次の4つです。

① いろいろな野菜のくずからのニリ染
めをしてみたい。媒染液の組み合わせ
によって何色の色を出すことがで
きるのか。

② 染めにくい野菜も何かの方法で染め
やすくできないのか。

③ 玉ねぎは有能な野菜のようなのでも
っとじっくり玉ねぎを調べたい。玉ねぎ
でエコ活動をしたい。

④ ふたぐん捨ててしまうものに注目し、
捨ててしまうものが再利用できる取
り組みをみつけ出したい。

そして、今年ぼくはこの中の④に着
きました。それは、今年の玉ねぎの収

かくがあまりなくて、スーパーで売っているものも値段が高くなったことがあります。このように玉ねぎの収かく量があるのは、地球温暖化、気候の変化などにも影きょうがありそうだから地球を救える取り組みを考えたいと思ったからです。

だから今回は、野菜くず(生ごみ)の再利用について考えたいと思いました。

ぼくは、将来「バックトゥザフューチャー」という映画のように生ごみで車が走るようなしくみができたらいいな、開発できたらいいなと考えています。でも、今回はそこまで手が届かなそうなので、野菜くずが生かされる、再利用される取り組みを調べようと思いました。

夏休みに県のワークショップがあり、富士宮市の「アサギリ」で、食品はいき物の有効利用 生ごみから肥料作りを学ぼう!というきかくだったので参加し

てみることにしました。玉ねぎの皮も
すごい染色材料となったので、はいき物
の有効利用はとて素晴らしいことだと思っ
ます。社会に循環できるしくみが整えは
とてもいいことです。

このような理由から今年のテーマは
食品はいき物からできることを考える
ということにしました。

2 研究の目的・方法

食品はいき物が有効利用できるよ
にどんな取り組みがされているか
見学をして社会の中のしくみを学べる

今回見学に行くのは、株アサギリと
いて、食品はいき物から肥料を作っ
ている会社です。

ぼくの疑問は、らつです。

- ◎どのくらいの食品はいき物がその
社に集められているのか。
- ◎肥料になるまでどのくらいの時間
かかるのか。
- ◎肥料の他に食品はいき物の利用に
いて考えていることはあるか。
- ◎仕事をするのによいこと、わるいこと
- ◎どのくらいの食品はいき物からど
くらいの肥料ができるのか。

これを質問してようと思っています。

3 研究～見学してみても分かったこと～

株)アサギリとは

株式会社アサギリ 図A

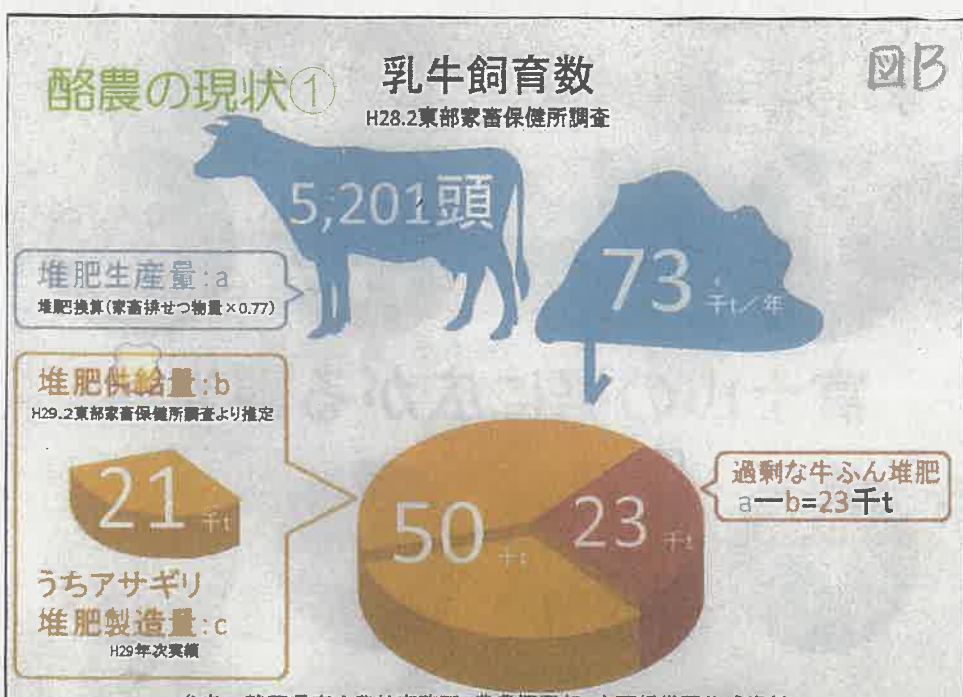
の仕事とは...

- 酪農家と耕種農家との懸け橋になり、食品廃棄物を有効に利用できる「**ゴミを資源**」に変換する仕事
- 富士山観光を支える肥料工場
- 地域循環共生圏 (スモールSDGs)
- J-クレジット (排出権取引)

アサギリは富士宮市にある会社です。朝霧高原に本社があります。初めは牧場をやっていけそうですが、

牛のふんや食品はいき物に着目して事業を始めたそうです。

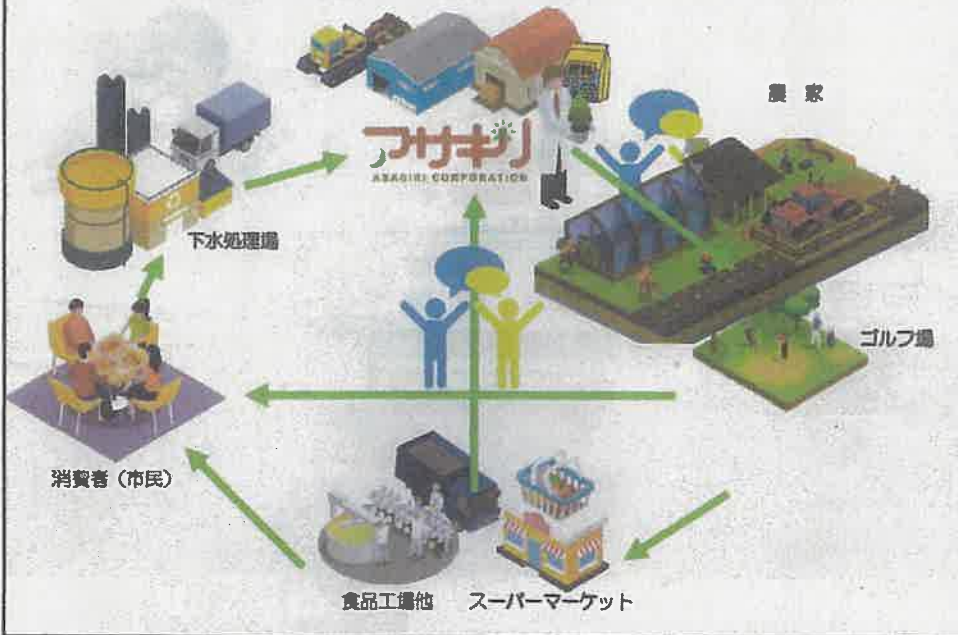
富士宮市はおよそ5200頭の牛が暮らす国内有数の酪農王国です。



5200の乳牛から出るふんは年間7万3千tです。そのうちの万1千tはアサギリで堆肥として製造しています。

参考: 静岡県富士農林事務所 農業振興部 企画経営課作成資料

有機資源循環サイクルイメージ 図C

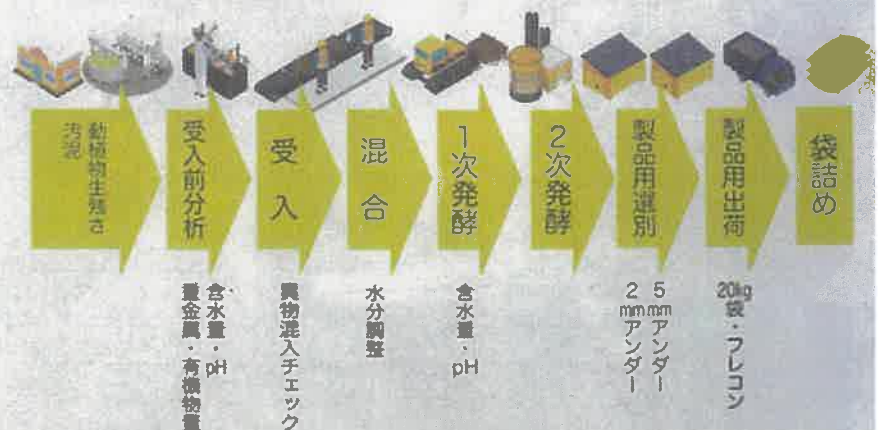


図Bにもあるように、牛乳17万3千トンのうち2万3千トンはどうすればよいか分からないじょうたいです。

図Cはアサギリが作った肥料が農家の人たちなどが買い、実った野菜をスーパーマーケットもしくは消費者が買い、消費者の便が下水処理場にいき、スーパーマーケットや下水処理場のはりき物アサギリで肥料になるという、関係の図です。これを有機資源循環サイクルといたします。

製品になるまでの期間 約3か月~1年

肥料になるまで3か月か→1年



これははいき物の集積所です。はいき物の一番の課題は二オイです。そのため集まったはいき物はすぐに運んで次の集積所に移動します。



いろいろな企業からははいき物をひきまわっています。おかしな会社などからもひきまわっています。117もは「七」の単位でひきまわっているけど、ときどきは「本」「個」のこともあるそうです。



- ← 2個目の集積所
- まだくさかった。
 - だけど17目の集積所より土みたりにサラサラだった
 - どうやってくさくなくなるのかな？



- 3個目の集積所 →
- まだちょっとくさかった。
 - もう商品にできるらしい
- ↓
- だけどぐさいしビニールなど
も入ってるかもしれないから
山梨工場で最終チェックをする。
- びん物のいる土(肥料)は6Q
くらいもある！！

工場はくさくて、
んなにおいがするけ
れど、外でにおいがす
ることはありません
それは、地中ににおい



をにがすパイプをつけたり、重機があ
りくさくならないように脱臭ミストを
つけて工夫しているからです。

働いている人は、においの問題が「垂
大変だ」と言っていました。たしかに工場
の中は息もできないくらいのにおい
がしました。

食品はいき
物はすてる
ときにあま
り感じてい
ないにおい
でも、それ
を処理する
人たちのこ



とを考えるとできるだけ少ないほうがよいと思いました。こうして大変な仕事

をしながら環境を守ってくれる人たちがいるのはありがたいことだと思いました。こうしてできあがった肥料



はくさいにおいがありません。土のにおいでした。

ここまでするのに3か月から1年がかかりで大変だということが分かりました

Part 2 発展
「バイオメタンガスをつくろう！」

1 見学のまとめ 研究の重み・幾・目的

はいき物から肥料を作っているアサギリさんを見学したら、やっぱりはいき物から燃料をつくってみたいな〜という気持ちが出てきて、特にび生物が発酵する時に60~70%の熱が出るってきいてからは、はいき物とエネルギーは必ずびつくんじゃないかと思えてきました。それでいろいろ調べているうちに、なんと!! ㊄㊄

東北大学院農学研究科の多田千佳さんが生ごみなどからび生物の力でエネルギーをつくり出す研究をしていることが分かりました!! なんと、ぼくの考えていることと同じことを考えている人がいるなんて!!

よくしらべてみると、東京パラリンピックの聖火リレーで宮城県では、小学生がつくった「バイオメタンガス」という燃料に火をともしたということも分かりました。

それでぼくは、さっそく多田さんにメール

してみました。

多田さんは、メタン菌という微生物が発酵する働きを生かし生ごみや動物のふんを消化しガスや電気などを作る研究をしているそうです。

メタンガスは種菌と斬な道具があればだれでもかんたんにつくれるそうです。

多田千佳さんへ

僕は自由研究で、食品廃棄物の有効利用について考えています。先日食品廃棄物から肥料を作っているという会社の工場見学に行ってきました。

僕が驚いた事は食品廃棄物の多さと、微生物が活発に働いた時に60度から70度位の熱を出すということでした。

僕はバック・トゥ・ザ・フューチャーと言う映画を見たことがあります。その時に生ごみを燃料に車が走っていたのを見て、将来食品廃棄物が燃料として使うことができるのではないかと考えました。

今は肥料として再利用されている食品廃棄物でも燃料にした方が有効利用できるのではないかと思います。そこでいろいろ調べ学習をしていると僕と同じ考えの多田先生のことを知りました。僕の考えていることと同じことを考えている人がいるなんてびっくりしました。

よく調べてみると、東京パラリンピックの聖火リレーで宮城県では小学生が作ったバイオメタンガスという燃料に火をともしたことがわかりました。

僕はメタンガスの事についてあまりよく知らないのですが、メタンガスとはどういうものなのか詳しく教えてもらえたら嬉しいです。それから、食品廃棄物からメタンガスができる仕組みを教えてもらえたら嬉しいです。僕にもメタンガスをつくれますか。僕は実験してみたいです。

お忙しい中だとは思いますが、お返事をいただけたら嬉しいです。よろしくお願いします。

静岡県富士市比奈1546

富士市立吉永第一小学校6年1組

中川祥吾

*じゅん番をまちがえたのどとはして読んでください。

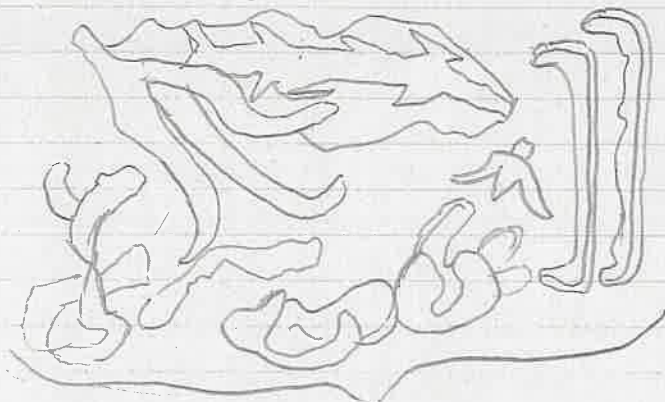
2 実験と用意するもの

- 2リットルのペットボトル(お茶や水が入っていたもの。炭酸用は発酵にムラができるのでよくない。)
- ミキサー
- 生ごみ 200g (野菜くずやごはんの残り)
- はかり
- 大きめのボウル
- ロート
- 500_{ml}の計量カップ(水400_{ml}が必用)
- 重曹
- PH試験紙(PH6~8.1を0.3きざみに測定できるもの。)
- しゃもじ
- マルチビタミン・ミネラル液 100_{ml} (市販の栄養剤1粒を2リットルの水にとかす。)
- ゴム手袋 (実験時に着用する。)
- 脱硫剤
- アルミホイル

- ・種菌(リットル (牛ふんや田んぼの泥からつくる。))
- ・ストローつきペットボトルのふた(空気穴をボンドでふさぐ。)
- ・3リットルのアルミニウムガスバック(3袋用意。)



← び生物がはたらいているよ (種菌)



生ごみ200g (これはまんじんが1日に出すといわれている量です。)

この200gの生ごみを上手がスにすると、約カップ3ばい分の水をお湯にすることが出来ます。

ぼくがメールを出したら東北大学の多田千佳先生が
その日のうちにメールをかえしてくれました。ぼくはとても
うれしかったです。

富士市立吉永第一小学校6年1組
中川祥吾 くん

こんにちは。素晴らしい、アイデア！を考えて、それを実践したいと
のこと。
メールをいただき、ありがとうございます。

さて、実験は、手軽にできると思います。私が書いた本が絵本になって
売っています。

「生ごみからエネルギーをつくろう！」という絵本です。農文協 から
出ています。

<https://shop.ruralnet.or.jp/search/>

Amazonからも購入できます。

全国のかなりの図書館に、入れてくれているみたいなので、
一度、近くの図書館に問い合わせをしてみてください。

実験は、2Lのペットボトルや、主に、100円ショップや、monotaroでネ
ット購入できる材料、
で、作ることができます。

これを読んでみて、また、質問等出てきたら、メールしてください。
多くは、種菌の質問がよく来ています。

いずれにせよ、一度、本をよく読んでもらって、質問をもらう方がいい
かと思います。

うまくできるといいですね！！
中川くんの実験結果やその後の考察が楽しみです！

多田千佳

さっそく本を買って読んでみましたへ!!

なま

生ごみから エネルギーを つくろう!

農文協

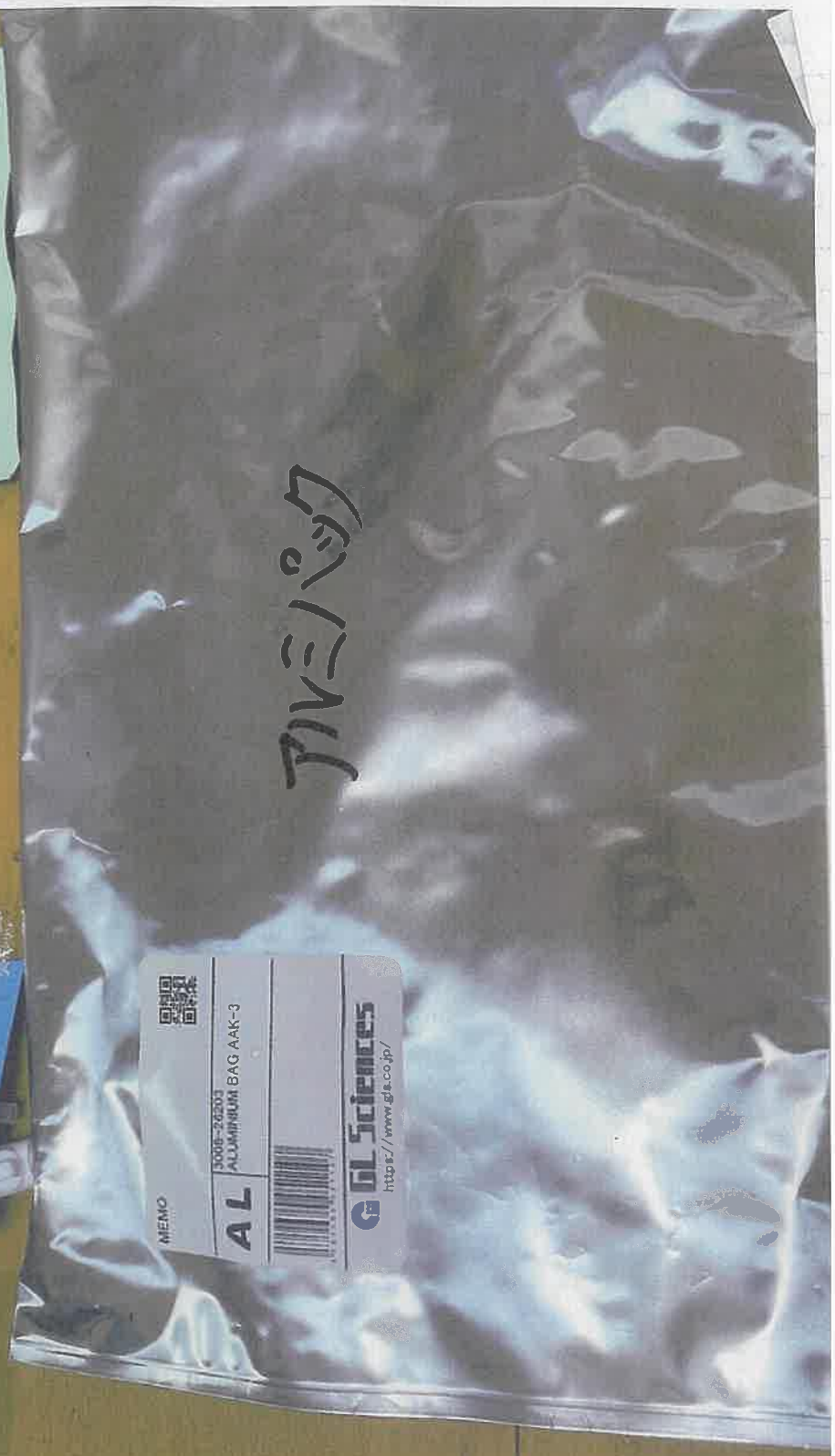
多田千佳・ぶん
米林宏昌・え

※前のページにもとります。

買ったり集めたりして実験器具をそろえました。モレキュラー
実験を行うのも準備がたくさんあって大変です。



PH



アルミパック



ミキサー

しほじ

ふた

お盆

アルミホコ紙

12m

25cm×12m

紙刃使用
分別不要で
捨てやすい

ホレイにカットしたささぎ紙刃を使用

日本製

多田千佳さんへ
おはようございます。
本はとてもおもしろかったです。

早速本を読んで実験したいとおもいます。種菌に使われる牛糞はホームセンターなどで売ってる肥料用の牛糞でも実験はできますか？
あと、脱硫剤をネットで買おうとしたら買えなかったのですが、どうしたら手に入りますか？

ぼくは、1番硫化水素が発生するところが心配です。
有毒というから、吸い込んだらどうしようか。と思うし、有毒なものを空気に逃したら、逆に大気汚染になりそうな気がするからです。
失敗して爆発することはありませんか。
僕は、化学実験をあまりしたことがないので大丈夫かなと思います。

お返事お願いします。

中川祥吾

実験の準備をしていたらいろいろな疑問が出てきたので多田先生に聞いてみました。

ぼくは硫化水素のことが気になっていて家の人にもあまりよく知らないみたいだし大丈夫かなと入西己になってきたので、くわしく教えてもらえたらいいなと思いました。

中川くん

本を読んでくれてありがとうございます！
興味も膨らんできたようで！うれしいです。

さて、まず種菌ですが、ホームセンターの牛糞堆肥で大丈夫です。
まず、2Lペットボトルの500ml分をホームセンターの牛糞堆肥を入れてください。
このとき、コツとしては、粉の中にあるちょっと大きめの塊を入れた方が上手くいきます。

その後、1Lの線まで水を足してください。

その後の作業は、本の生ごみを入れる作業で大丈夫です。

種菌を作りながらのバイオガスも作るようになるので、通常よりは、CO₂が出やすいと思います。
燃えるメタンガスが出てくるのは、いつもより遅めになると思っておいてください。

硫化水素ですね。こちらは、確かに心配のことですが、
今回の実験程度ならば、換気された場所でやれば、健康への害はないと思います。

心配でしょうから、一つ、簡単にやる方法として、
まず、ガス洗浄瓶を購入し、その中に、炭を砕いていれます。（炭の大きさは1.5cm角ぐらいの大きさがいいでしょう）
牛糞堆肥を5g程度を水30mlで溶かし、その溶液を炭の入った容器に入れます。
炭と堆肥の液体をよく混ぜ合わせて、水分は、容器からだします。（炭がある程度濡れたかな？）という状態でいいと思います。軽く1度、きれいな水をいれて、濡れた炭の表面を軽く洗うイメージで、
また、その水を静かに捨てます。

蓋をして、バイオガスがでてくるチューブに長い方の管をつなぎ、短い方の管から、瓶内を通ったガスがでてきてバルーンに貯まるようにしてみてください。

硫化水素は、酸素のある状態で、硫黄酸化細菌によって硫酸イオンに変化します。
牛糞堆肥の中には、こういった細菌もだいたい存在します。

これで、上手くいかなかったら、モレキュラーシーブ4Aや、あるいは、酸化鉄のペレットでも除去することが可能です。

まずは、硫化水素は、大気中に捨てるのが心配だったら、捨てるガスは、土の中に送るような感じで捨ててください。
土の中の微生物が、餌にしてくれると思います。

ちなみに、硫化水素は空気より重いということも意識しておいてください。

少し難しくなりましたが、お母さんといっしょに、チャレンジしてみてください。

多田千佳

先生から返事が来ました!!

夕田先生ありがとうございます。

ちょっとむずかしかったのですが、牛ふん肥料がつかえるということが分かりました。

モレキュラーシーブはなんとか手に入れることができたので、やはり予定通りに実験をしたいと思います。

でもやっぱり硫化水素については調べてみることにしました。

〈硫化水素とは〉

- 硫化水素は有毒で、火山ガスにも含まれています。
- ゆで卵のにおい、温泉のにおいがする。
- 空気より重い。
- 化学式は「 H_2S 」。
- 色は無色
- 水にとけやすい。

気をつけて実験しようと思います。

3実験の方法

多田さんの本に実験のやり方がかいてあった

5. 生ごみからメタンをつくる

1 牛がエサもカミカミしてる！ 息持ちだね！

生ごみ 200g

水 400ml

2 マルチビタミン・ミネラル溶液 100ml を加え、よく混ぜる。

3 pH 試験紙で pH の値を測定する。引き上げた瞬間に色を確認する。

微生物は、抗菌作用のあるわさびやししょうが、塩辛い漬物、玉ねぎ、ねぎ、にんにく、油は苦手。とうもろこしの芯、魚の骨など人間が食べられないものも食べない。

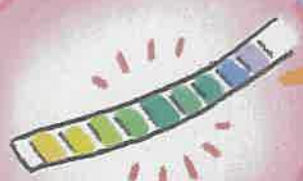
ので、その手順にしたがって実験を始めることにしました。

4

量筒

はらばら

pH7.5が目標値。7.5より小さい値なら、量筒を少しずつ加えてかきませ、そのつど新しいpH試験紙で測定する。



7.5!
OK!



しめる



あける

13ページの脱硫装置をかならずつけること!

6

5

たね菌 1リットル

すぐに、脱硫装置つき
のガスバッグのふたを
して、光があたらない
ようにアルミホイルを
巻く。あたたかい場所
(39℃)に置いて、1日
に1回ペットボトルを
ふってまぜるとガスが
やすい。

2リットルのペットボトルに
移し、たね菌を加える。たね菌が
なるべく空気にふれないよう
に、すばやく入れる。

ガスがたまって袋が
いっぱいになったら、
新しい袋を接続する。3週
間ガスをためる。できたガス
にはメタンが約60%ふくまれる。

ガスがでた!

PHは酸性青になる
だろう？

おまけのPH実験

準備にPHがあったので練習としてやってみました。

かんざし

水

ごま油

はりがき

米のとぎ汁

クエン酸

ケチャップ

重曹

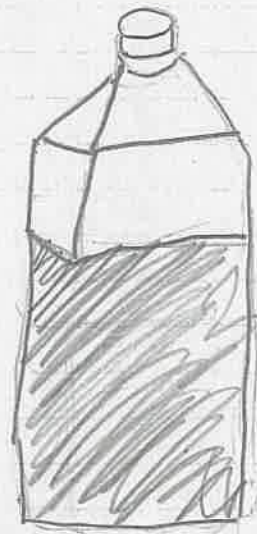
さとう水

PHは赤になると、酸性青になるとアルカリ性、
どりは中性、色はうすい酸性です。

4 実験

種菌をつくる。

- ① バケツに新せんた牛乳250gを入れ、水1.5Lとませる。
- ② ドロドロにまざったらさとう3gを加え軽く混ぜる。
- ③ コートを剥がって2リットルのペットボトルに入れる。
- ④ 脱硫装置をガスパックにつなげて、ペットボトルのふたをしめる。
- ⑤ アルミホイルでおおう。1日1度ペットボトルをひっくりかかはんする。
- ⑥ 途中で出てくるガスは火の気のない風のものである大気にすてす。
- ⑦ 3週間後で種菌として使える。



5 中間まとめ 成果

廃棄物工場の見学から発展して、まさか東大学の先生に教えてもらいながら実験ができるとは思いませんでした。


見学に行ったのが8月のはじめでそれから先生とのメールのやりとりがあつたので、実験を開始するまでに時間がかかってしまいました。まだ実際はまだとちゅうです。種菌づくりには3週間かかるので道のりは長いです。ぼくは何とかこのバイオタンガス作りを成功せたいと思っています。

多田先生にもこの糸吉果は必ず報告したいので頑張りたいと思います。

今後の予定:

8/26~9/9 種菌づくり

9/10~9/30 タンガス作り

 10/1 を目指してタンガスを作ります!!



タンガスでお湯をわかして

お茶をいれる!!