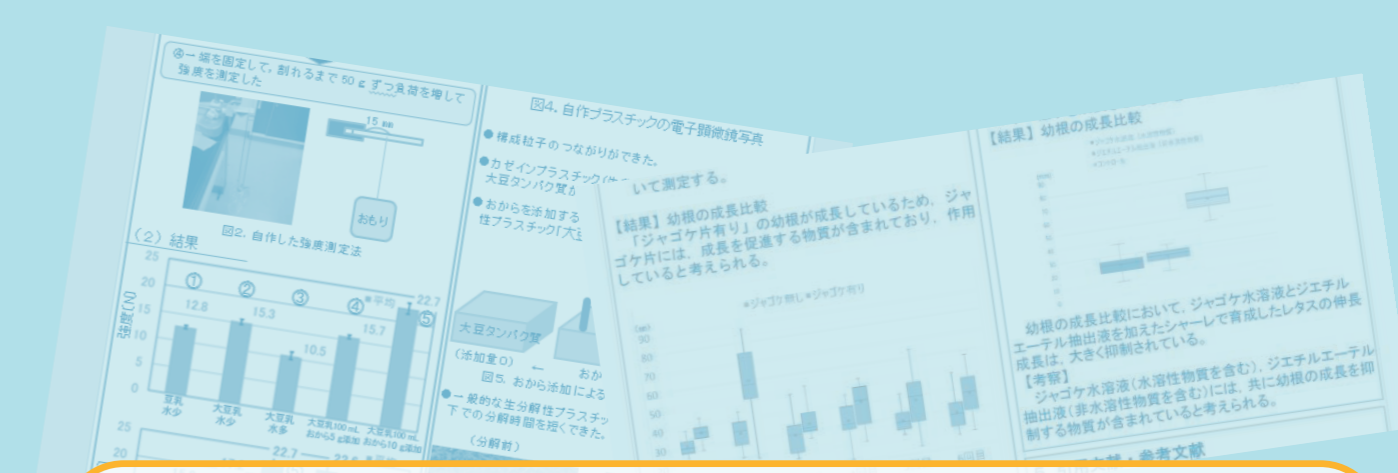


1. 大学での学びにつながる活動、自分に取り組んだ研究活動の成果をまとめるスキル
 課題研究及び探究活動は、生徒自身が興味を持ったり、不思議に思ったりしたことを、自分たちで考えた方法で解決していく、主体的で対話的で深い学びを実践する活動です。これらの活動では、生徒の将来の進路を考え実現する活動とつながるところが多くあります。

例えば、

- ◎研究テーマを見つけること → 将来自分がやりたいことを見つける活動
 - ◎課題を解決する実験・実習 → 進路実現のため、やるべきことを見つけ実践する活動
 - ◎研究成果をまとめるポスターの作成
 → 志望理由をまとめ、高校時代の頑張りをまとめる活動
 - ◎研究成果の発表と質疑応答 → 将来自分がやりたいこと、その意欲を他者に伝える活動
- どれも、進路指導に関連が深い取組になります。また、探究活動の過程で、自分の進路実現に向けた意識の向上も見られ、探究と進路の学びを双方向で深く関連づけ高め合うことになります。このように、ポスター作成のスキルは勿論のこと、高校での取組が大学での学びに深くつながっていきます。

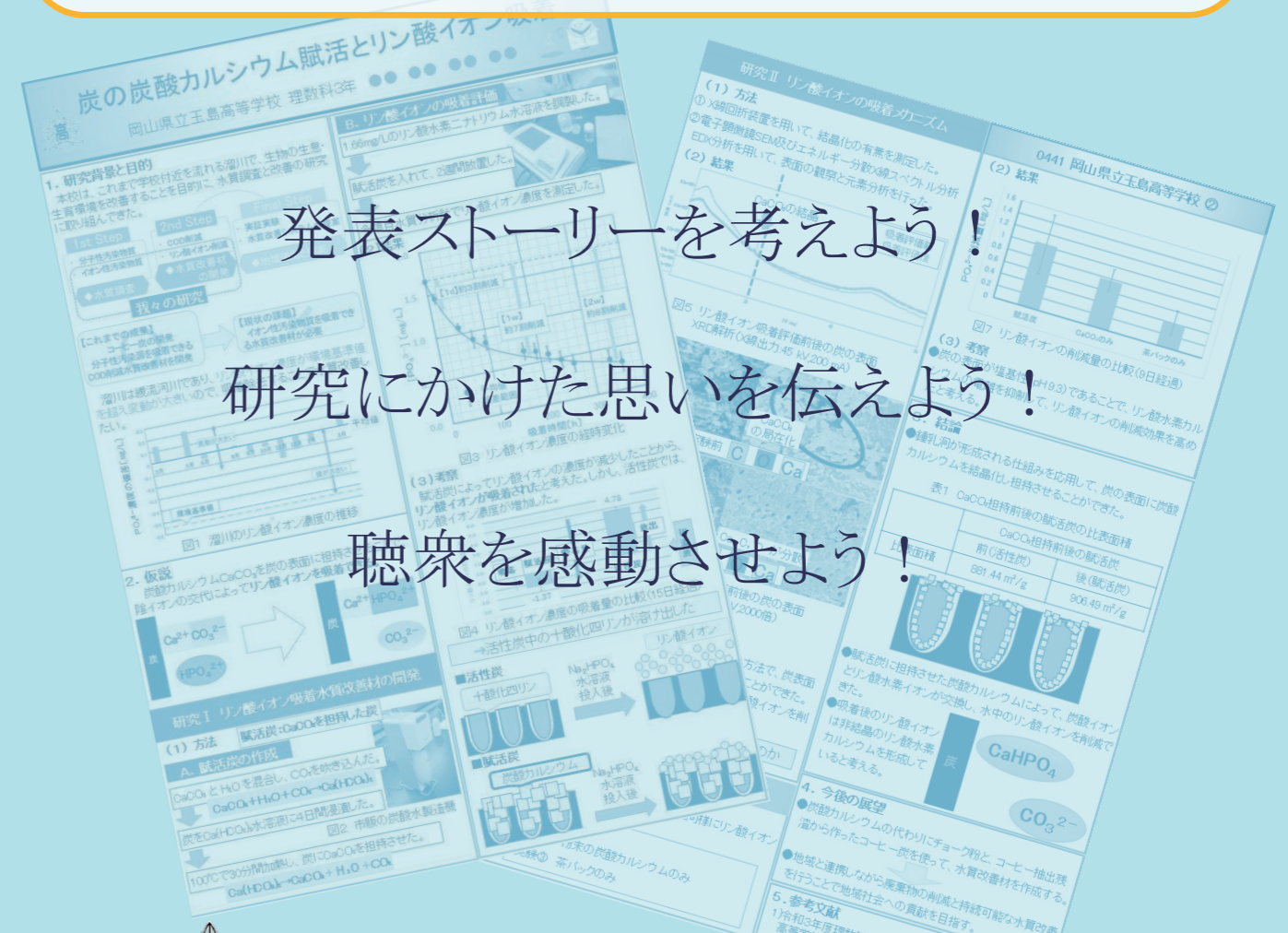


発表ポスターの作り方

発展編

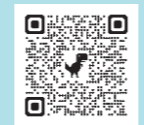
2. ポスター作成の場面における質問事例 生徒と教師のQ & A

Q: 生徒からの質問例	A: 教師からの回答例
①研究の目的は、何を書けばよいですか。(目的が、研究前と後で変化した場合)	・高校生が取り組む1年間を1つの研究活動として捉え、研究過程を大切に考え、研究ストーリーを立て直し新しい目的を立てるとよい。
②ポスターに書きたいことが入りきらないです。どうすればよいですか。	・箇条書きにしたり、簡潔に表現して1文を長くしたりしない。・特に、実験・観察・調査方法は、文字でなく図や表、フローチャートで表現するとよい。
③仮説とは何ですか。必要ですか。	・簡単に言うと、疑問に思ったことと予想される解答の組合せが仮説です。難しく考えすぎないこと。・もの作り系など仮説を立て難いときは、目的を明確にしよう。
④結果と考察の違いは何ですか。何を書けばよいのですか。	・結果は、実験・観察・調査によって得られたデータを表やグラフにまとめて変化や傾向がわかりやすくする。・言語化するときは、具体的な数値を挙げて増減等の結果を示すもの。・考察は、結果から読み取れる気づきを書くことよい。
⑤考察と結論は違うのですか。	・考察は前述のようであり、結論は1年間取り組んできたいくつもの研究活動により得られた考察等をもとに、自分たちの考えをまとめたものになる。・ここが課題研究及び探究活動において大切なところです。
⑥参考文献と引用文献の違いは何ですか。	・参考文献は、自分たちの研究のヒントとなったものを指し、引用文献は自分たち研究で実際に使った実験方法や内容にあたります。
⑦結果が出なかったら、どうすればよいですか。(仮説が検証できなかったり、仮説が誤っていた)	・結果が出なかったことも成果です。特に、高校生の場合、研究者と違い研究に取り組んだ過程そのものが大きな成果となります。・仮説の検証に正誤は関係ありません。どちらとわかってても成果です。
⑧まとめ方がわからない。何を書けばよいかわからない。	・自分に取り組んできた研究過程の流れを把握できていないのではないかと思います。・まずは、ポスターの構成(目的、仮説、方法、結果、考察、結論)に、自分たちが取り組んできた研究活動を割り振りすることから始めましょう。 ・時系列での把握ではなく、研究ストーリーを考えることから始めよう。

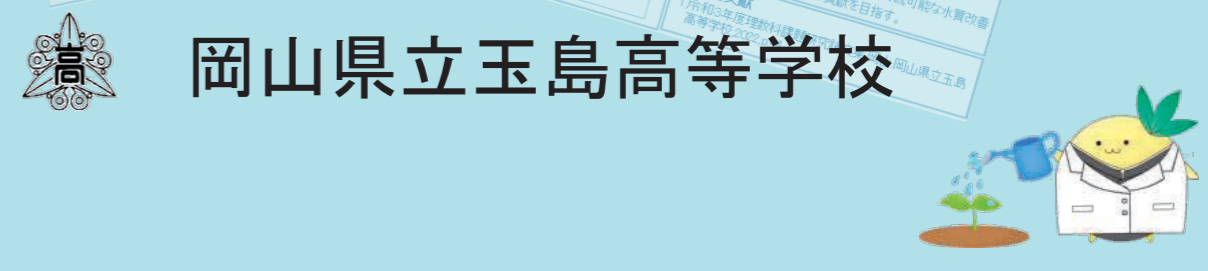


お願い

本成果物をご覧いただき、お気づきの点をご指導いただけると幸いです。また、ご活用いただいた場合は、その対象や実践内容、ご活用してお気づきの点などをご指導いただけると幸いです。今後の成果物の作成に生かしていきたいと考えています。お手数をおかけいたしますが、下記2次元コードから、本校SSHのホームページにアクセスした後、アンケートフォームにてご回答よろしくお願いたします。



令和5年度 発行
 発行者 岡山県立玉島高等学校 SSH推進室
 〒713-8121 岡山県倉敷市玉島阿賀崎3-1-1 TEL086-522-2972 FAX086-522-4077



課題研究・探究活動の成果発信 ～発表ポスター作成の指導で大切にしたいこと～

※このリーフレットでは、ポスター一例でゴシック体を用いているので、区別しやすいように説明は明朝体で書きました。

- (1)ポスター作りを始める前に ～聴き手に伝わる、発表ストーリーを考えて～
- ①発表のストーリー(流れ)をしっかりと考えて作り、各構成の観点を明確にする。
□「～A～はなぜだろう。」(疑問)→「～B～だからだ。」(答えの予想)
・・・簡単に説明すると、「～B～だから、～A～となる。」が仮説となる。でも、ものづくり系など、仮説が立てにくい場合もある。その時は、目的を明確にする。
□仮説を確かめる方法が、実験、調査、先行研究の比較、アンケート調査など
 - ②発表ポスターの内容には、責任を持つ。しっかりと内容を確認する。
 - ③色を有効に使う、しかし使いすぎない。文字と背景のコントラストをはっきりとする。

- (4)タイトル
～聴き手は、最初にタイトルを見る
聴き手は、最初にタイトルを見る
聴き手は、最初にタイトルを見る
- ①内容を適切に表すタイトル
×「水質改善材について」
△「活性炭の賦活処理の研究」
○「炭の炭酸カルシウム賦活とリン酸イオン吸着」
 - ②興味をひく、魅力的なタイトル
 - ③大きな字で、はっきりと上部に書く。

- (5)文字
～明朝系よりゴシック系で
文字が太い方が、離れても読みやすい～
- ①書体 □MSゴシック 「発表ポスター3」
□MSPゴシック 「発表ポスター3」
 - ②A4判に縮小印刷したとき、十分に読める大きさを書く。
(A0判ポスターに印刷して、1.5～2m離れて読める大きさ)
 - ③行間は、狭すぎず広すぎず、調節する。

- (6)図や表等のタイトル
①図や写真のタイトルは下に付ける。
②表のタイトルは上に付ける。
- 短期間の時系列より自分の研究ストーリーが伝わるようにまとめる
- 第3学年 総合型選抜入試用 事前提出レポート

第2学年1月 初めてのポスター発表(校内)

イオン吸着を目指した活性炭の賦活処理の研究
岡山県立玉島高等学校 理数科2年生

〇全体的に文字数が少ない

1. 研究背景と目的
先輩たちは、これまで学校の付近を流れる瀬川の水質調査と改善の研究に取り組んできた。私たちがその研究を引き継ぎ地域貢献したいと考えた。
水質調査の結果より、リン酸イオン濃度が環境基準値を超えており変動が大きいので吸着除去することで、水質改善したい。

2. 仮説
△「目的」の文字数が多し
無活性である活性炭の表面に賦活処理をして活性をもたせると、リン酸イオンを吸着できる。
 $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

3. 研究 リン酸イオンの吸着
●炭酸カルシウム賦活の方法
CaCO₃とH₂Oを混合し、CO₂を吹き込む。
活性炭をCa(HCO₃)₂水溶液に4日間漬けて、浸みこませる。
100℃で30分間加熱し、活性炭にCaCO₃を付着させる。
△写真やイラストのタイトル
●リン酸イオンの吸着評価
リン酸水素二ナトリウム水溶液(1.90mg/L)の中に賦活した活性炭を2週間漬けてリン酸イオン濃度を測定する。

4. 結果
〇実験データに誤差範囲がある。実験回数を重ねている。

6. 結論
仮説は正しい。一吸着のみとは言えないが、リン酸イオン濃度の削減効果が確認できた。

7. 今後の課題
活性炭の代わりにコーヒ抽出残渣を、炭酸カルシウムの代わりにチョーク粉を用いて実験を行う。廃棄物由来の有効活用と環境保全に取り組みたい。

第3学年8月 全国SSH生徒研究発表会(令和5年度からA0判2枚指定、通常はA0判1枚が多い)

炭の炭酸カルシウム賦活とリン酸イオン吸着
岡山県立玉島高等学校 理数科3年

1. 研究背景と目的
本校は、これまで学校付近を流れる瀬川で、生物の生態・生育環境を改善することを目的に、水質調査と改善の研究に取り組んできた。

2. 仮説
炭酸カルシウムCaCO₃を炭の表面に担持させることで、陰イオンの交代によってリン酸イオンを吸着できる。

3. 研究 I リン酸イオン吸着水質改善材
A. 賦活炭の作成
CaCO₃とH₂Oを混合し、CO₂を吹き込んだ。
CaCO₃+H₂O+CO₂→Ca(HCO₃)₂
炭をCa(HCO₃)₂水溶液に4日間浸漬した。
100℃で30分間加熱し、炭にCaCO₃を担持させた。
Ca(HCO₃)₂→CaCO₃+H₂O+CO₂

B. リン酸イオンの吸着評価
1.66mg/Lのリン酸水素二ナトリウム水溶液を調製した。
賦活炭を入れて、2週間放置した。
多項目水質分析計でリン酸イオン濃度を測定した。

2. 結果
リン酸イオン濃度の経時変化
図3 リン酸イオン濃度の経時変化
図4 リン酸イオン濃度の吸着量の比較(15日経過)

3. 考察
●リン酸イオンは、どのように削減されたのか
●炭酸カルシウムをイオン交換することでリン酸イオンを削減できたが、結晶化してなかった。

研究 II リン酸イオンの吸着メカニズム
0441 岡山県立玉島高等学校 ②

(1)方法
①X線回折装置を用いて、結晶化の有無を測定した。
②電子顕微鏡SEM
EDX分析を用いて

(2)結果
〇図の軸がはっきりと書かれている。
〇図のタイトルが、図番号と共に書かれている。
〇軸のタイトルと単位も書かれている。

図5 リン酸イオン吸着評価前後の炭の表面 XRD解析(X線出力45 kV, 200 mA)

図6 リン酸イオン吸着評価前後の炭の表面 SEM, SEM-EDX分析(6kV, 2000倍)

(3)考察
●我々が開発した炭酸水メーカーを用いることで、炭表面に炭酸カルシウムを結晶化し、担持させることができた。
●炭酸カルシウムをイオン交換することでリン酸イオンを削減できたが、結晶化してなかった。

研究 III 炭に担持する効果
(1)方法
研究 I の「B. リン酸イオン吸着評価」と同様にリン酸イオン

〇図示されていて、内容がイメージしやすい。

大学への学びへ接続

第3学年 総合型選抜入試用 当日発表用ポスター

炭の炭酸カルシウム賦活とリン酸イオン吸着
岡山県立玉島高等学校

1. 研究背景と目的
本校は、これまで学校付近を流れる瀬川で、生物の生態・生育環境を改善することを目的に、水質調査と改善の研究に取り組んできた。

2. 仮説
炭酸カルシウムCaCO₃を炭の表面に担持させることで、陰イオンの交代によってリン酸イオンを吸着できる。

3. 研究
(1)炭酸カルシウムの作成
CaCO₃とH₂Oを混合し、CO₂を吹き込んだ。
CaCO₃+H₂O+CO₂→Ca(HCO₃)₂
炭をCa(HCO₃)₂水溶液に4日間浸漬した。
100℃で30分間加熱し、炭にCaCO₃を担持させた。
Ca(HCO₃)₂→CaCO₃+H₂O+CO₂

(2)結果
リン酸イオン濃度の経時変化
図3 リン酸イオン濃度の経時変化
図4 賦活炭の表面 SEM-EDX分析(6kV, 2000倍)

4. 結論
●結晶化が形成される仕組みを応用して、炭の表面に炭酸カルシウムを結晶化し担持させることができた。
●賦活炭に担持させた炭酸カルシウムによって、炭酸イオンとリン酸水素イオンが交換し、水中のリン酸イオンを削減できた。

5. 参考文献
1) 令和3年度理数科課題研究論文集 岡山県立玉島高等学校 2022 p.44

- (2) 構成 ～基本形、目的は明確に～
- ①タイトル
 - ②学校名、学年、発表者名
 - ③はじめに、動機、要約、目的
 - ④方法
 - ⑤結果
 - ⑥考察
 - ⑦まとめ、結論
 - ⑧謝辞
 - ⑨参考文献、引用文献
- 仮説と検証
- ⑥最初の内は、定型書式でデザインの前に、内容の充実とデータの信頼を目指す。慣れたら発表しやすい自分のレイアウトを考えよう。

(3) 視線の流れ
～目的や結論は見やすい高さ～

①目的から結論まで、自然な流れで追える。
②各要素をブロック化し枠線で囲む。
③各ブロックに、番号や見出しを付ける。

A

1. 目的	3. 結果
2. 方法	4. 結論
5. 参考文献	

B

1. 方法	2. 結果
3. 参考文献	

発展

①写真より、図の方が詳細な構造がわかりやすくなることある。

図2. 自作した強度測定法

図3. 強度の比較

おから添加量[g]	8	9	10	11	12
強度	15.8	17.2	22.7	22.6	19.3

②実験結果が、偶然同じに見えたり、異なって見えたりするかもしれないので、統計的に有意な差を判断しよう。

③④⑤

グラフから、「②と③は差がある」「③と④は差がない」と見える。では、④と⑤の関係は・・・見た目に、わかり難いが、統計学的検定(t検定)すると、有意の差があると見えました。これが、今回の研究のポイントとなりました。

(7) 参考文献の書き方 ～先行研究を調べ、自分たちの研究の新規性、独自性を示そう。HPは変わるので、参照日を書こう～

- ①図書の場合 1) 卜部吉庸. 化学の新研究. 東京, 三省堂, 2013, p. 432.
- ②ウェブページの場合 2) 榎サカタ製作所. “サビ発生のメカニズム”. <http://www.sakata-s.co.jp/rust/mechanism.html>, (参照2015-11-10)
- ③慶應義塾大学日吉メディアセンター. “参考文献の書き方”. http://www.hc.lib.keio.ac.jp/studyskills/pdf/8_example.pdf, (参照2016-10-3)

自分の研究成果を伝えるための発表ストーリーを考えながら作成

活性炭に変わるコーヒー炭で水質改善

岡山県立玉島高等学校 たまっころボ 化楽 頑張郎

1. 研究の動機

本校では、地域と協力して溜川(ためがわ)の水質調査・改善に取り組んできた。先行研究では、観賞植物による水質改善に取り組まれたが、施肥と枯葉による水質汚染等課題が多かった。そこで、身近な廃棄物から水質改善材を作り、持続可能な水質改善を目指して研究を行った。

2. 研究

(1) コーヒー炭の作製

●目的

大量に廃棄されるコーヒー抽出残渣を吸着型の水質改善材として有効利用するため研究した。

●①

- ①200°Cで、コーヒー抽出残渣を炭化する。
- ②“コーヒー炭”と活性炭をスクロース水溶液(人工汚水)に入れて放置した。
- ③②の人工汚水の化学的酸素要求量CODの経時変化を多項目水質分析計で測定した。(有機物の吸着能の測定)
- ④電子顕微鏡で、コーヒー炭の表面構造を観察した。

●結果

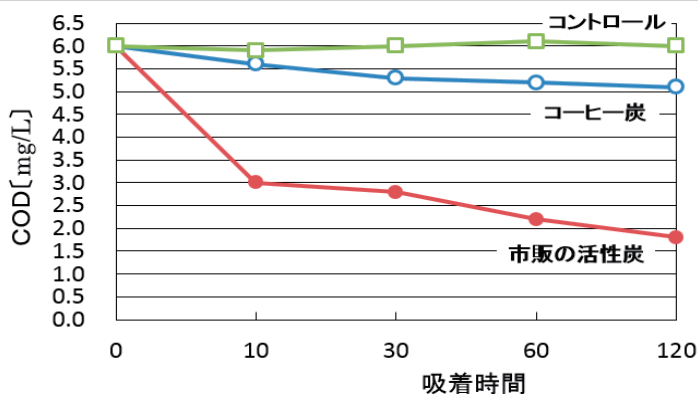


図1 人工汚水のCOD推移

- 有機物の吸着能は活性炭には及ばないが、コーヒー炭でも確認できた。

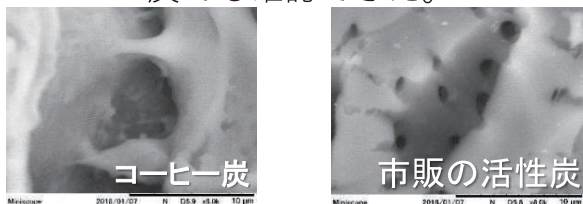


図2 電子顕微鏡写真(8000倍)

- 活性炭と同じような表面構造が、コーヒー炭でも観察できた。

●考察

コーヒー炭でも、活性炭と同じようなマクロ孔やメソ孔が確認できた。また、次のようなデメリットを解消すれば、コーヒー炭を水質改善材とすることができると考えた。

コーヒー炭のデメリット

- ①タール状の液体の付着がある
- ②臭いを発する物質が多い

(2) コーヒー炭の吸着力の向上

【②】

200°Cで炭化したコーヒー炭は、吸着力は弱いですが、表面の孔構造が活性炭に似ており、高温で炭化すれば吸着力を高められる。

●目的

吸着力の強いコーヒー炭を作るために、最適な炭化温度と時間を見つける。

●方法

- ①炭化する温度と時間を変えて、吸着能を調べる。
- ②酢酸水溶液を用いて、吸着能を調べる。

●結果

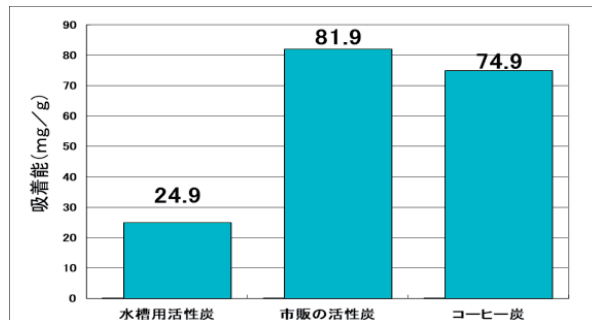


図3 吸着能の比較(炭化条件: 900°C・30分)

●考察

仮説は正しかった。800°Cを越える高温で、炭化すると、市販の活性炭に匹敵する吸着能をもたせることができたと考えられる。

3. ③

- コーヒー炭は、高温で炭化するだけの簡単な方法で作成でき、活性炭に代わる吸着材になる。更に、次に挙げるメリットがある。

コーヒー炭のメリット

- ①コンビニで大量に入手できる
- ②短時間で作成できる
- ③表面積が大きい

- 毎日大量に廃棄されるコーヒー抽出残渣を炭化することで、廃棄物の有効利用と安価な作成ができる。
- “コーヒー炭”を水質改善材に用いれば、持続可能な水質改善ができる。

参考文献)

“活性炭の性能評価法”

www.jstage.jst.go.jp/article/tanso1949/2002/.../_pdf

発表ポスターの作り方のヒント

(1) ポスター作りを始める前に ～聴き手に伝わる、発表ストーリーを考えて～

① 発表のストーリー(流れ)をしっかりと考えて作り、各構成の観点を明確にする。

□「～A～はなぜだろう。」(疑問)→「～B～だからだ。」(答えの予想)

…簡単に説明すると、「～B～だから、～A～となる。」が仮説となる。でも、もの作り系など、仮説は立てにくい場合もある。その時は、目的を明確にする。

□仮説を確かめる方法が、実験、調査、先行研究の比較、アンケート調査など

② 発表ポスターの内容には、責任を持つ。しっかりと内容を確認する。

③ 色を有効に使う、しかし使いすぎない。文字と背景のコントラストをはっきりとする。

(2) 構成

～基本形、目的は明確に～

- ① タイトル
- ② 発表者名、学校名、学年等
- ③ はじめに、動機、要約、目的
- ④ 方法
- ⑤ 結果
- ⑥ 考察
- ⑦ まとめ、結論
- ⑧ 謝辞
- ⑨ 参考文献、引用文献

仮説と検証

(4) タイトル

～聴き手は、最初にタイトルを見る。

聴きたくなるタイトルを考えよう～

① 内容を適切に表すタイトル

×「水質改善材について」 △「活性炭の賦活処理の研究」

○「炭の炭酸カルシウム賦活とリン酸イオン吸着」

② 興味をひく、魅力的なタイトル

③ 大きな字で、はっきりと上部に書く。

(5) 文字

～明朝系より

ゴシック系で

文字が太い方が、離れても読みやすい～

① 書体

□MSゴシック

「発表ポスター3」

□MS Pゴシック

「発表ポスター3」

② A4判に縮小印刷したとき、十分に読める大きさで書く。

(A0判ポスターに印刷して、1.5～2m離れて読める大きさ)

③ 行間は、狭すぎず広すぎず、調節する。

研究テーマ

研究者名

1. 目的or動機

4. 考察

2. 方法

5. 結論

写真

写真や
図や表

3. 結果

謝辞
今後の課題
参考文献

写真や
図や表

(6) 図や表のタイトル

① 図や写真のタイトルは下に付ける

② 表のタイトルは上に付ける

(3) 視線の流れ

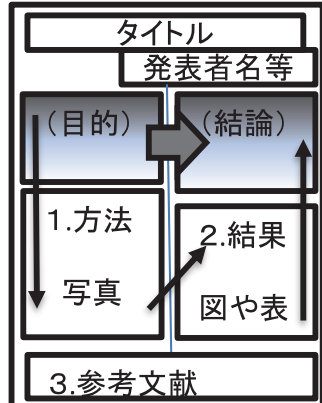
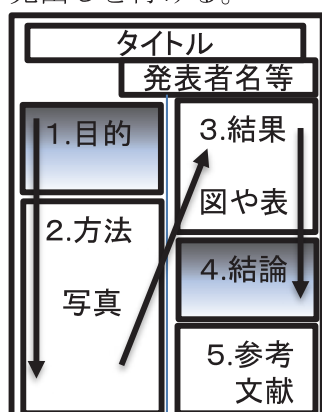
～目的や結論は

見やすい高さ～

① 目的から結論まで、自然な流れで追える。

② 各要素をブロック化し枠線で囲む。

③ 各ブロックに、番号や見出しを付ける。



(7) 参考文献の書き方

～先行研究を調べ、自分たちの研究の新規性、独自性を示そう。

HPは変わるので、参照日を書こう書こう～

① 図書の場合 1) 卜部吉庸. 化学の新研究. 東京, 三省堂, 2013, p. 432.

② ウェブページの場合

2) 榊サカタ製作所. “サビ発生のメカニズム”.

<http://www.sakata-s.co.jp/rust/mechanism.html>,

(参照2015-11-10)

3) 慶應義塾大学日吉メディアセンター. “参考文献の書き方”.

<http://www.hc.lib.keio.ac.jp/studyskills/pdf>

/8_example.pdf, (参照2016-10-3)