



TO：青翔開智中学校3年生 御一行

青翔開智Museum 企画展

『進化を探る』

開催のお知らせ

出展招待状 在中

FROM : 青翔開智Museum 名誉館長



生物の進化に関するカンペを作っていたあなたのものに、招待状が届きました。

その中身を見るとそれは…、

青翔開智Museum 企画展『生物の進化を探る』開催のお知らせ

と書いてありました。ミュージアムの名誉館長からのお手紙です。どうやらこの博物館の名誉館長は『科学の祭典』の主催者でもあるらしく、あなたの化学電池の出展を見たときに、ひどく感動なされた様子です。

以下は館長より送られてきたメッセージです。

「先日は、科学の祭典に出展いただき、誠にありがとうございました。子ども達が楽しそうに化学電池に触れる姿を見て、私共も大変嬉しく思います。さて、この度、私が館長を勤める青翔開智Museumにて、企画展『進化を探る』を開催するに至りました。そこで皆様におかれましては、是非とも本企画展に出展していただき、鳥取県の科学をより一層盛り上げていただきたいと思います。どうぞご検討、よろしく願いいたします」

●授業者よりメッセージ

化学分野では本を参考にして、計画を考えて実験を練りました。そして、実際に実験を他者に対して行なってきました。生物分野では、無性生殖の学習において、図鑑や書籍等のみを参考にして、Googleスライドにてグループプレゼンを行いました。テーマはこちらで設定しましたね。

さて、この『進化』の單元においては、あなた自身で問いを立てて、その問いに対して調査を行い、集めた情報を整理したのちに発表をしてもらいます！その際、当然本を使っての情報収集はありますが、この單元では鳥取県立博物館に訪問して、あなたの問いに対する情報収集を行なっていただきます（仕事で博物館に行けるぞ！やったー！）。

最終日12月12日（火）には、企画展『進化を探る』がラーニングセンターにて開催されます。そこでの発表をしっかりと行えるように、情報収集をしっかりと行なっていきましょう！

今回の題材は『進化』なので、検証は本質的にはできません。なので、立てた問いに対して、調査した結果「分からなかった」という結末もあるかと思います。

それで良いです。サザエさんの血液型もあれだけ調べてみて結果「分からなかった」ですからね。ただ周辺情報をくまなく当たっていくなど、そこに至ろうとする工夫は十分に行なってくださいね！



時数	内容	教員の働きかけメモ・備考
1時間目 11/21(火)	【事前学習】教科書を各自で読み込んで、知識を習得する。	・知識があると問いが生み出される、という事実を伝える。
2時間目 11/22(水)	【事前学習】教科書を各自で読み込んで、知識を習得する。	
3時間目 11/27(月)	【課題の設定】 ・現段階で思い付く限りの問いを上げていく。 ・キーワード、問いをスプレッドシートに記入	・ホワイトボードに各自の問いを全て書いてみる。 ・『生物の進化』に絡めて説明ができそうな問いになるように意識する。 ・必ずしも検証ができなくても良い。調べた結果として「分からなかった」という結論でも良いとする。
【教員準備】書籍の準備 & 問いをこちらでチェック		
4時間目 11/28(火)	【情報の収集】 ・書類等を用いて周辺情報等の収集を行う。	・ラーニングセンター（図書館）にて実施 ・ブックトラックにも本を準備しておく
5時間目 11/29(水)	【情報の収集】 ・書類等を用いて周辺情報等の収集を行う。	
6時間目 11/30(木)	【情報の収集】 【博物館実習計画】 ・博物館HPなどを参照し、自身の問いに関係がありそうな博物資料の見当をつける。 ・学芸員の講義概要を読み、自らの問いに関連する範囲で、どのような情報が出てきそうかの予想を立てる。	・博物館実習に向けての意識づけ、目標意識を持たせるように意識する。
7時間目 12/4(月)	【情報の収集】 【博物館訪問事前指導】 ・目的意識をもった訪問ができるよう、学芸員の人に聞きたいこと、見たい資料等の設定を行う。	
8時間目 12/5(火)	【博物館フィールドワーク】 1. 学芸員による全体講義『進化論（仮タイトル）』 2. 博物資料の見学調査	
【教員準備】資料の補強		
9時間目 12/6(水)	【FWまとめ・プレゼン資料作成】 ・多く集めてきた情報の整理を行う。	・参考文献の書き方に関する指導
10時間目 12/7(木)	【プレゼン資料作成】 ・Googleスライド、Keynote等を用いてポスター作成を行う。	
11時間目 12/11(月)	【プレゼン資料作成・プレゼン練習】	・ペアでクラス内練習 → 修正
12時間目 12/12(火)	青翔開智Museum 開場！	・LCにてクラス毎に実施

青翔開智Museum企画展『進化を探る』

●このTSLの概要

自ら立てた問いに対して、本、図鑑、実物資料（写真・3Dプリンタ等を含む）などの複数の資料を活用しつつ、スライド一枚にまとめ上げて、プレゼンを通して他者に還元する。

●授業の目的

探究スキル『3：仮説の検証に必要となる適切な情報を集めることができる』を伸ばす。

●本TSLのループリックはこちら

タグ	観点（到達目標）	A	B	C
3	仮説の検証に必要となる適切な情報を集めることができる	本や図鑑・実物資料など、信頼できる多くの情報源を参照して、自らが立てた問いに対して検証を行おうとしている。また、参照した文献等を十分に反映させた発表スライドを作成している。	発表スライドを作成できており、資料等も十分調べられてはいるが、参考文献等の情報を十分に発表スライドに反映できていない。	発表スライドを作成できているが、参考文献の質・量ともに十分ではない。

●評価される提出物

- ・スライドPDF 2ページ分
（1ページ目：発表スライド 2ページ目：参考・引用文献一覧）
（GoogleスライドでもKeynoteでも、どちらで作成しても構いません。最終的にはPDFファイルを成果物として提出してください。）

●実施形態

個人でも複数人（最大3人まで）でも構いません。ただし、複数人で実施する場合は、視点を変えてポスターをまとめていってください。全く同じテーマでは×です。

『魚類の目』というキーワードを設定した二人組であれば、

例：魚類の目はどのように進化（あるいは退化）して来たか。

例：魚類の目はなぜ進化（あるいは退化）する必要があったのか。

というような区別の仕方が考えられますね。



11/27 (月) 【課題の設定】

【本時の到達目標】 ・個人テーマを設定すること。

・まずは個人で**思いつく限り、たくさん**の問いを出してみよう！

縛り条件：『**生物の進化**』と絡めて話ができそうな題材を選んでいくこと。

(個人で考えだした問い)

この段階で、質は問いません。
今は量を重視しよう！



※ちょっと調べてすぐに分かりそうな問いは避けた方が良いです。「どうなんだろう…?」と深く広く調べていけそうな問いを考えてみよう。

すぐ分かりそうな問い：『古生代って何世紀～何世紀か。』『爬虫類と哺乳類の違いはなんだろうか。』『』

すぐ分かりそうにない問いの例：

例：なぜ動物の骨格から進化の証拠が掴めるのか？

例：なぜ魚類は陸に進出できたのか？ 例：なぜ古生代の生物は復元が可能なのか？

例：生命はどこから始まったのか？ 例：なぜ生物は進化するのか？

例：古生代にはどのような生物がいたのか？ 例：恐竜はなぜ絶滅したのか？

例：なぜ尾てい骨は付いているのか？ 例：最初に現れた植物の生態とは？

例：この動物の骨格は、どのようにしてこの形になったのか？

例：鳥類はどこから現れたのか？ 例：鳥取市から発掘された化石から何が分かったか？

例：カブトムシはどのような進化の経路を辿ってきたのか？

例：フィンチはなぜ多様な見た目やクチバシを持つのか？

例：ダーウィンは何から進化論を思いついたのか？ 例：『生きた化石』とは何なのか？

- ・次に、他の人が立てた問いのうち、「お？面白そうだな！」というものをメモしていこう

- ・自分があげた問い、他の人があげた問いのうち「特にこれ、気になるな〜！」という、自分の興味・関心がくすぐられるもの、に**色付きの丸**をつけていこう。

「これ、調べやすそうだな」と合理主義になる必要はありません。むしろそうすると、10時間構成の授業の大半が興味無くなってしまいますからね。一番大事にして欲しいのは、自分の心が動いたかどうか、ですね。

- ・それらをもとに、仮テーマを決めていこう！
(途中でテーマが変わるのはアリです。調べていく中で気になることが変わっていくことはありますからね。)



テーマのタイトル (仮)

『

』

→共有したスプレッドシートに入力してください。

◎館長からのお願い

「うちの博物館に来館するのは主に小学生～中学生ですから、その子たちが興味を持ちそうな出展、およびタイトルを付けてくれると大変ありがたく思います。それではどうぞ、よろしくお願ひ致します。」

11/28 (火) ・ 29 (水) 【情報の収集】

【本時の到達目標】

- ・ 自分の設定したテーマについて、本やジャパンレッジから情報を得ていくこと。

※ここでも、とにかく質より量を重視しましょう。情報の整理整頓はまた後でやるとして、色々な情報源にあたってみましょう！

調べていくときのルール

- ① 先に『参考文献』を、**番号付き**で示すべし ② その下に『情報の内容』を示すべし
- ③ 文章を丸々メモしておく（引用する）ときは「」を付けるべし
- ④ 自分の考えは、**別の色で書き込んでおく**べし

例

[1] ・ ・ 「 」と記載がある。
[2] ・ ・

ゴストレートの情報がすぐに見つかるようなことはあまり無い。サザエさんの血液型もすぐには見つからなかったよね。なので、周辺情報もたくさん調べていこう。思わぬ角度から考察が得られるかもしれないよね。

<集めた情報一覧>



11/30 (木) 【情報の収集 (県立博物館HP)】

【本時の到達目標】

- ・県立博物館の訪問を意識しよう。

12/5 (火) 2～4限で鳥取県立博物館にフィールドワークに行きます！当日の内容は2本だて！

- ① 博物館 (自然領域) 内の自由散策
- ② 鳥取県立博物館 学芸員さんによる進化論の講演『脊椎動物化石からみる生物の進化と多様性』



県立博物館 自然展示室

②の講演について、学芸員さんよりコメントを頂いています↓

鳥取県立博物館所蔵の脊椎動物化石を実際に観察しながら、その形態や分布がどのように変遷したか、「進化」とは何か？をお話します。座学というよりは、生徒さんと対談しながら解説を進めようかと考えています。



① についての事前課題

『鳥取県立博物館HPにアクセスしよう！』

実際に現地にはどんな資料があるのか、を確認しておこう！そして、自分のテーマに合致した (あるいは周辺知識となりそうな) 展示に目星をつけておこう。

検索ルートはこちら↓

「鳥取県立博物館」>「展示案内」>「自然展示室 (自然分野一覧)」

💡 この展示が見れたらいいな、こういうことをしたらいいな のメモ欄

② についての事前課題

『どんな講演をしてくれるんだろう？予想してみよう！』

BESTな状態：講演内容を予想し、どういうことを学ぶことができれば有益か、を考える。さらに、学芸員の人に質問したいことを考えられている。

BETTERな状態：講演内容を予想し、どういうことを学ぶことができれば有益か、を考える。

BADな状態：何も考えずに、とりあえず講義を受けに行く。

全ては『目的意識』だと思います。とりあえず博物館に行きました、いろいろ見ました、面白かったです～、は小学生の夏休みです。夏にでも行ってください。私たちは授業の中で行くのですから、一人ひとりがそれぞれの目的意識をしっかりと持って、フィールドワークに臨みましょう！！①のプログラムの際にも、学芸員さんがついてくれているから、質問してみたら良いよ。生物に関しては、兼重よりもはるかに詳しいよ。餅は餅屋。



💡 講演の中でこういうことが学べたら良いな、のメモ

--

? 学芸員さんに聞いてみたい進化のこと 質問メモ

面白いWebサイトの紹介

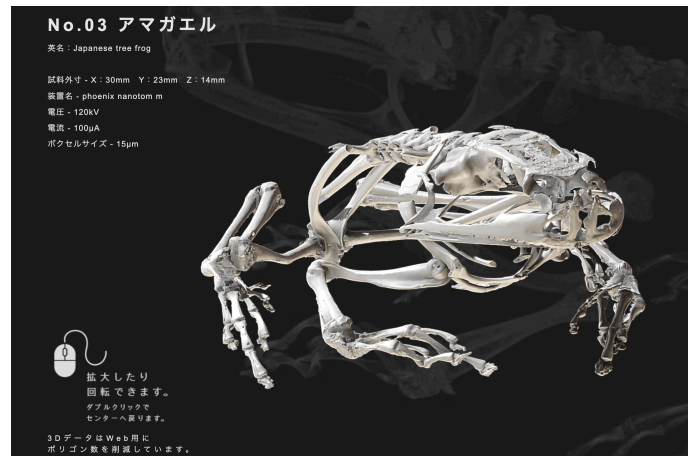
『CT生物図鑑』：動物の骨格標本の3D画像を、拡大回転等を自由に行いながら閲覧できる。

空を自由に飛ぶ。
地中の奥深く穴を掘る。
水の中を動き回る。

身の回りには不思議が詰まっています。
自然界のそんな不思議を
私たちは、最新鋭の装置で直接スキャンし観察することが出来ます。

生物の構造をヒントに、
設計とものづくりに独創的な考え方が生まれ、
新たなものづくりのアイデアが生まれればと考えます。

(『CT生物図鑑』HP「CONCEPT」より引用)



現在3Dデータがある生物一覧 (全35種)

No.1 アカハライモリ No.2 アブラゼミ No.3 アマガエル No.4 タツノオトシゴ
No.5 カブトムシ (幼虫・蛹・成虫) No.6 ソウムシ No.7 カワラヒワ No.8 ハリセンボン
No.9 沢蟹 No.10 ニホンヤモリ No.11 ニジイロクワガタ No.12 オニヤンマ No.13 マサバ
No.14 カブトムシ (メス成虫) No.15 放散虫 No.16 オオサンショウウオ
No.17 オンブバッタ No.18 ウツボ No.19 チャグロサソリ No.20 ラット No.21 ドチザメ
No.22 イシガキフグ No.23 サケ No.24 パラポネラ No.25 アカエイ
No.26 テナガコガネ No.27 オオエンマハンミョウ No.28 ナナホシテントウムシ
No.29 トノサマバッタ No.30 ビルマニクス No.31 ヤシガニ No.32 アンコウ
No.33 クロマグロ No.34 コブダイ No.35 ニホンウナギ

12/5（火） 【情報の収集（県立博物館フィールドワーク）】

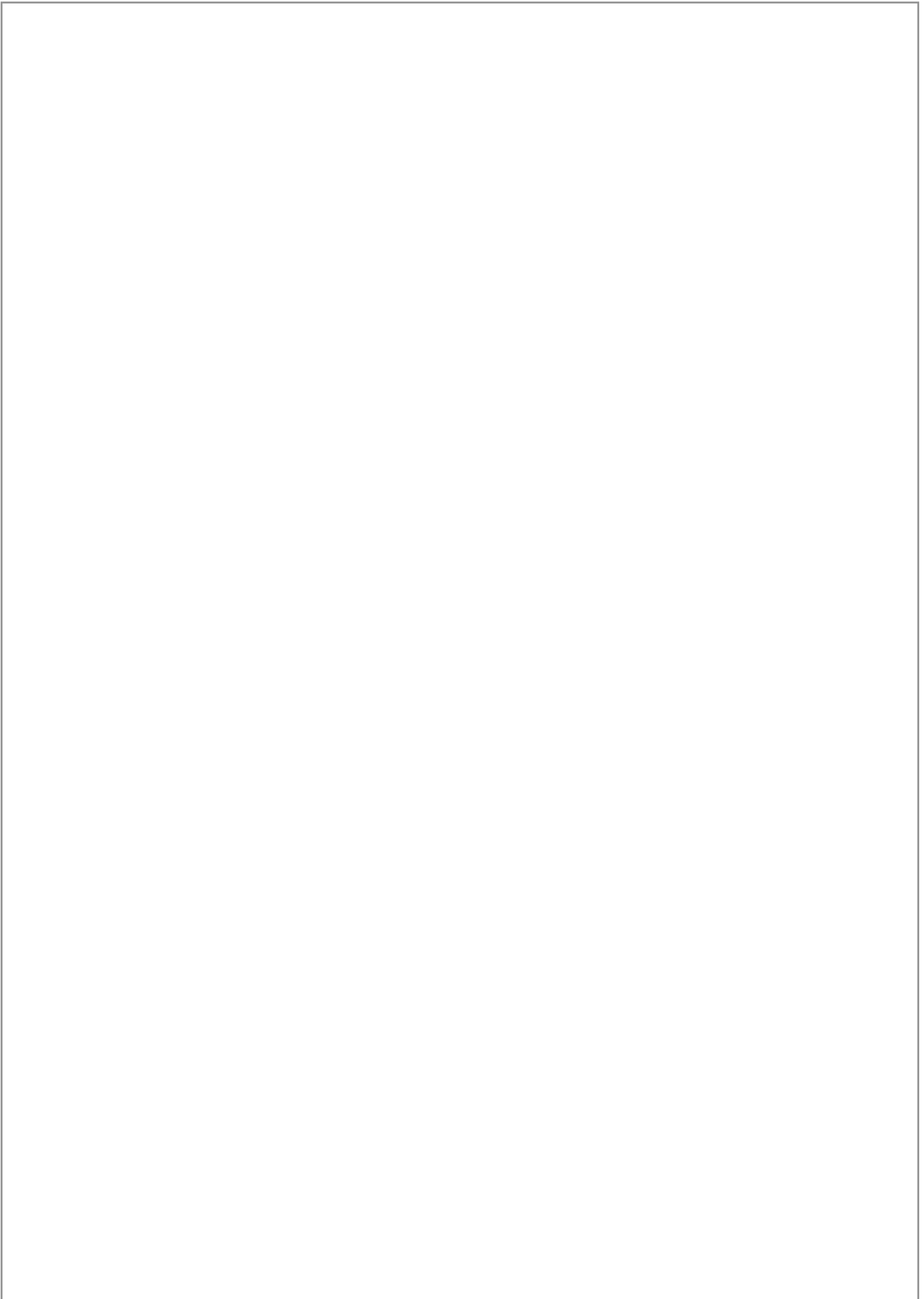
【本時の到達目標】 ・県立博物館で情報を収集しよう。

いよいよ博物館FW当日です！ここに来ての兼重のアドバイスは『**とにかくメモを残すべし**』！見たものは、忘れます。思い出そうとしても、メモをしている事以外を思い出すことは難しいです。でも全部をメモすることはできません。なので、なるべく「**そうなんだ！**」や「**自分と関係がありそう！**」という部分を中心にメモを残しておきましょうね。

① 自然展示コーナー散策 メモ欄 （前半：中3A 後半：中3B）

② 学芸員さんによる講義『脊椎動物化石からみる生物の進化と多様性』

(前半：中3A 後半：中3B)



12/6 (水) 【情報の整理・分析】

【本時の到達目標】 ・ここまで集めてきた多くの情報をまとめよう

ここまでは質より量を重視して回答をしてきました。ここからは、質を重視しよう。あなたの問いは何だったか、そして、それを他者に伝えるためにはどのような情報が必要か、ポスターには何を載せて、何を載せないべきか。これらを考えていこう。

調べ尽くした結果、『分からなかった』はあり得ると思います。特に進化という学問分野では、直接的な検証ができません。しかし、分からなかったら分からなかったで、**どのような情報は得られたのか、何は分かったのか、**をポスターで伝えてください。

さらに、**取り寄せの本の追加**がありますので、まだクリティカルな情報を得られていない人は、そちらの本も見てみてください。

① 博物館FWで学んだことのうち、**自分のテーマに関係する内容**をまとめてみよう。

.

.

.

.

.

② ここまで調べた内容のうち、**これはポスターに載せた方が良い!**というものは何がありましたか? また、その情報の出展は何でしたでしょうか。一度まとめておきましょう。

.

.

.

12/7 (木) ・ 11日 (月) 【表現・まとめ】

【本時の到達目標】 ・ プレゼン資料の制作を仕上げる。

使用するソフトはGoogleスライドでもKeynoteでもなんでも良いです。最終的には、PDFファイルにて提出をしてください。スライドは2枚で、1枚目はあなたが調べたことをまとめたページで、2枚目は参考・引用文献のページです。

__まずはレイアウトを考えよう！どこにタイトルを入れて、どこにどんな情報を詰め込んで、どうやって記号で繋げていくのか、などをラフに描いてみよう。どのように並べたら相手に見やすいポスターになるのか、デザイン面でも工夫をしていこう。

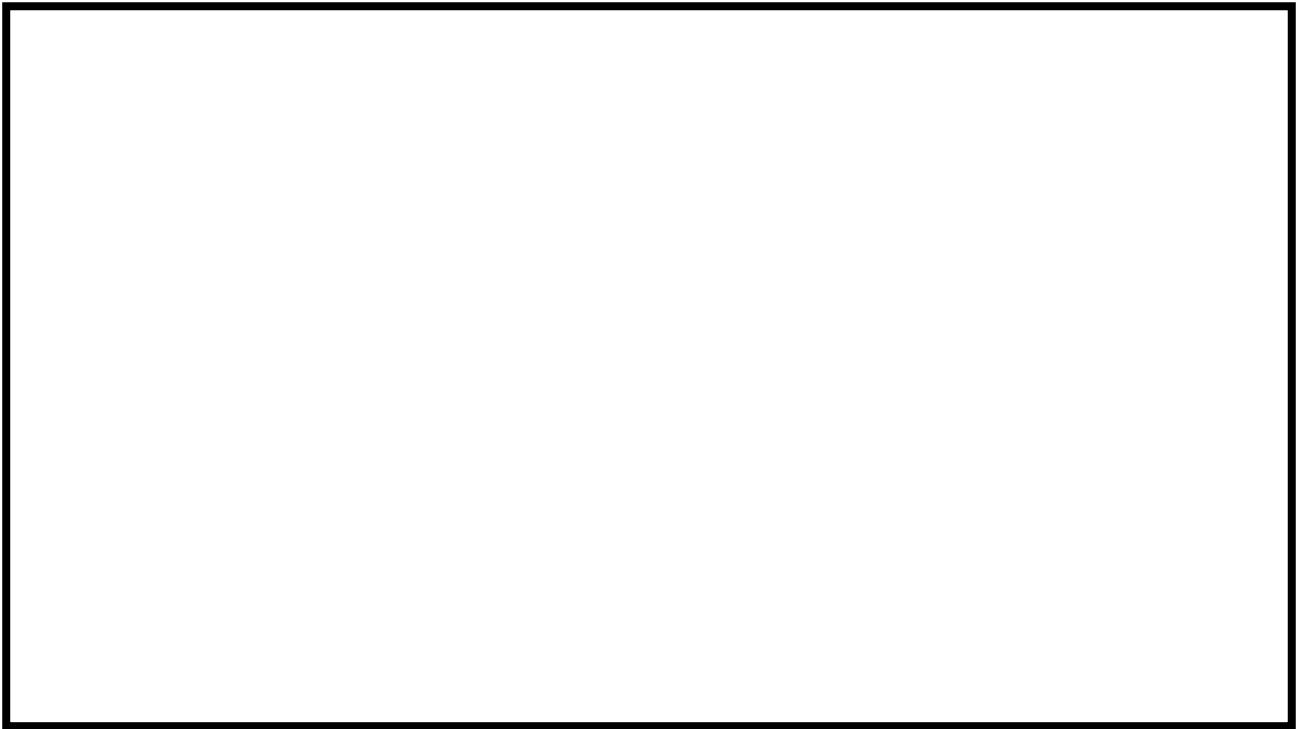
イメージが固まったら、実際にスライドの作成に取り掛かろう！

さらに、同時に参考文献リストも作成していこう。

[1]などの記号を振り、発表スライドのどの部分に[1]の文献が参考にされているのか、を明記していこう。

改めて言いますが、『分からなかった』も立派な成果の一つだと思います。だからちゃんと結論が出ていなくても、問題はありません。ただ、しっかりと調べ尽くしているという状態で持ってきて欲しいと思います。それが滲み出るのは、作ったスライドと参考文献リストです！

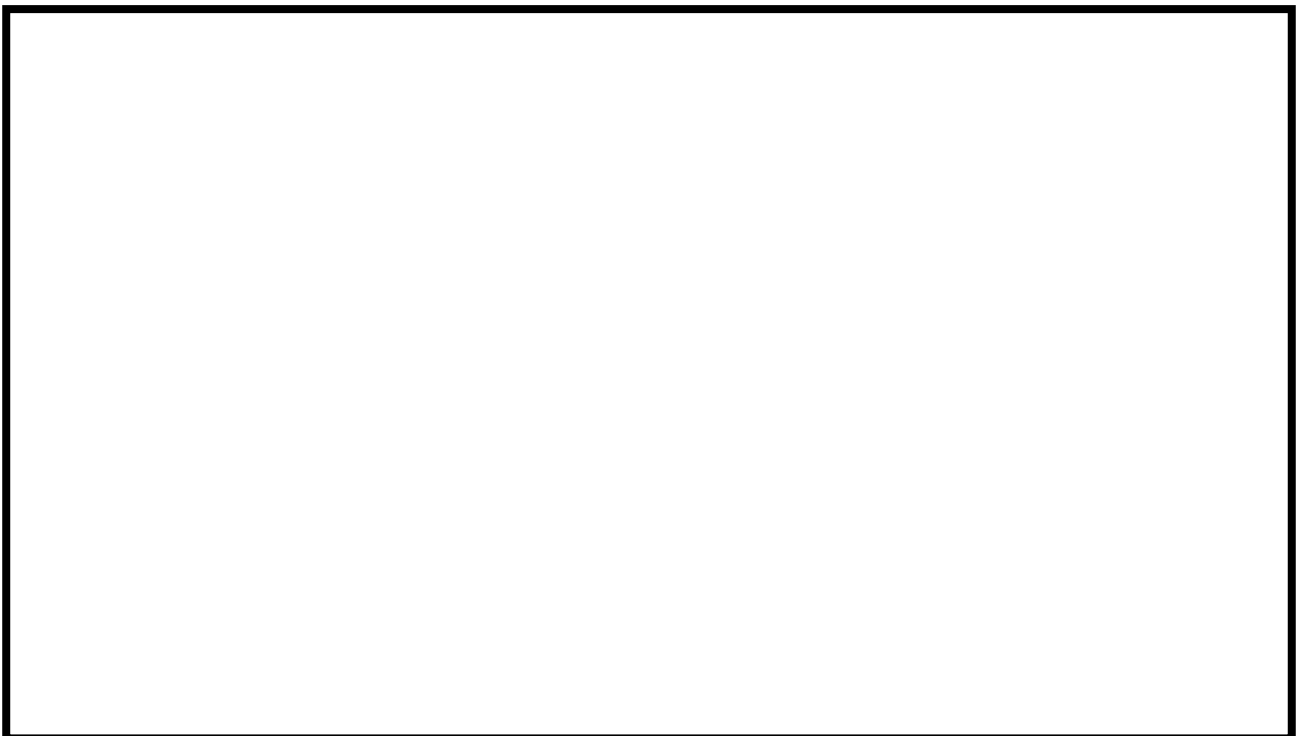




↑ 1枚目『発表スライド』の下書き

<ポスター制作に向けてのアドバイス>

文字：図 = 7：3くらいのスライドを目指してみよう。文字ばかりのポスターは相手にとってはうんざりするし、図や絵ばかりのポスターは情報量がかなり少なくなり、調べてきた熱量見たいなものが伝わらないよ！



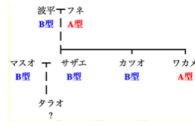
↑ 2枚目『参考・引用文献一覧』の下書き

【検証】サザエさんの登場人物は、血液型の公式設定がなされているのか？

●研究の動機

右図によれば、サザエさんの血液型により中学3年生の遺伝の授業を行うことができる。しかし、情報源が曖昧であり、実際にアニメのサザエさんにて血液型の公式設定がなされているかが不明であった。

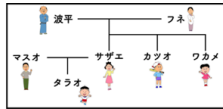
そこで、この探究においては、アニメのサザエさんのキャラクターに公式設定がなされており、かつ教材として優れているかを検証する。



[1]より引用

●書籍による調査

- まずは、家系図の真偽を検証した。検証結果を以下に示す。
- ・波平フネの間にはサザエ、カツオ、ワカメの3人の子供がいる[2]
- ・サザエはフグ田家に嫁入りをして、マスオとの間にタラオという子供が生まれている[3]
- ・サザエはフグ田家に嫁入りをして、マスオとの間にタラオという子供が生まれている[4]



磯野家家系図 (筆者作成)



[2]～[5]の書籍を開覧し、公式設定がなされているかを調べたが、いずれの書籍においても血液型に関する記載が見つけることができなかった。

●聞き込みによる調査

1. 長谷川町子美術館への問い合わせ
→ アニメの権利元はテレビ局にある、との回答を得た。
2. フジテレビへの問い合わせ
→ 「フジテレビとして、回答できない」との回答を得た。
3. 鳥取県立図書館の資料相談を活用
→ 血液型が言及されている可能性のあるアニメ回を特定することができた。

No.3203 『おだてに弱い性格です』
(1990年7月15日 放送)

2023年現在、アニメのサザエさんは『FOD (フジテレビオンデマンド)』により過去の放送回の視聴が可能である。しかし、1990年のアニメに関して、現在は視聴をすることができなかった。



サザエさん [1960～70年代]
フジテレビ公式動画配信サイト『FOD』より画像引用

●結論

公式設定されているかは不明である。

しかし、特定されたアニメ回を何らかの方法で視聴することができれば、検証ができる可能性が残された。

↑ 1枚目 『発表スライド』 の例

参考・引用文献一覧

Webページ

[1] ScienceLab 富田塾 『第6回 磯野家の血液型』
<http://www.s-lab-tomita.com/cont/column/no6sazae.html>

本

- [2] 「サザエさん」放送50周年記念ブックサザエさんヒストリーブック
- [3] 古きよきサザエさんの世界
- [4] アニメ サザエさん実況
- [5] サザエさんの正体
- [6] 東京サザエさん協会著 磯野家の謎
- [7] 東京サザエさん協会著 磯野家の謎・お変わり

インタビュー

- [8] 長谷川町子美術館(東京都世田谷区)
- [9] フジテレビ (東京都)
- [10] 鳥取県立図書館による資料相談 (鳥取県鳥取市)

↑ 2枚目 『参考・引用文献一覧』 の例

12/12 (火) 青翔開智Museum 開催！【表現・まとめ】

【本時の到達目標】 ・探究の成果を他者に共有しよう！

さて、いよいよ青翔開智Museum企画展『進化を探る』がスタートします。来場者に対して、あなたがここまで調べてきた探究の成果を報告してください。

話を聞いた側の方は、質問を1つ以上、発表者にしてあげてくださいね。質問をするという行為は、「あなたの発表、とても面白いからもっと知りたい」「このテーマ、とても良いから一緒に深めていきたい」という意志の現れとしての行為です。質問を受けた側は、答えられなくてもOK。しかし、一緒に考えるという姿勢はとても大切です。お互い、敬意を持ったプレゼンテーションを意識してくださいね。



ポスター発表会を受けての質問、改善点、等をメモしよう！↓

- ・
- ・
- ・

さて、出来たポスターはPDFファイルにして提出をしてください！提出の方法は直接指示をします。

これで生物の分野、終了ですね、お疲れ様でした。

個人的に苦手なんですよね、生物分野。知識がないから面白い授業にする自信がありませんでした。でも、なんだかんだ楽しく出来たんじやないかなって思います。一番の思い出は、メンデルの法則のカードゲーム？をみんなでやったことです。ちゃんと3：1になって面白かったですね！サザエさん探究も面白かった。また情報があれば教えてください。

次は地学分野。宇宙の話をしていきます！寒くなってきたら入試だね。頑張ろう。

それでは、また～👏