

## 鹿本STEAM CII「環境科学」実施要項

- 1 分野：地歴公民×生物×化学×情報
- 2 題材：人間の活動が生態系に与える影響～重金属がもたらす植物への影響～
- 3 目的：身近な環境問題を、生態系への影響や公害の歴史など理科学的・社会的視点から学び、物事を多面的に捉えて思考する力を養う。実験をとおして水溶液に含まれる重金属の定量方法を知り、科学的に分析する手法を習得する。
- 4 育成する力：「科学的発想力」を構成する「知的好奇心」「批判的思考力」「情報統合力」  
「科学的探究力」を構成する「科学的分析力」「科学的考察力」を育成する。
- 5 授業の評価方法：
  - (1) 4の育成する力は4月・2月に実施する「9つの力」に関するアンケート結果の変化を検証する。
  - (2) 授業内で実施するアンケートで、授業内容に関する興味関心、知識技能の習得度を調査し、生徒の意識の変容を検証する。

### 【事前アンケート】

#### (1) 授業前アンケート

①生態系に影響を与える人間の活動にはどんなものがありますか。※分からない場合はその旨を記述

②興味がある環境問題を、以下から2つ選び、チェックを入れてください。

海洋汚染（マイクロプラスチック）、大気汚染、土壌汚染、水質汚濁、オゾン層破壊、地球温暖化  
生物多様性の減少、森林破壊・砂漠化、酸性雨、外来生物の移入、富栄養化

③②の環境問題野中で、内容がわからないものがあれば、チェックを入れてください。（複数選択可）

④日本の公害問題に興味がありますか。（とてもある・ある・あまりない・全くない）

#### (2) 地歴分野

①公害の種類にはどのようなものがありますか。知っているものをすべて答えてください。

②日本の公害の原点といわれる事件は何ですか。

③ ②の事件を明治天皇に直訴した人物は誰ですか。

④「四大公害訴訟」という言葉は知っていますか。（知っている・知らない）

⑤ ④で「知っている」を選択した人に質問します。「四大公害訴訟」の「四大公害」とは何ですか。知っているものをすべて答えてください。

#### (3) 化学分野

①金属には、重金属と軽金属があることを知っていますか。

②重金属とは何か、重金属について知っていることを書いてください。

③毒性のある金属には、どんな金属がありますか。金属の名称で答えてください。

### 【評価規準】

#### (1) 地歴分野

3観点	項目	A	B	C
知識・技能	典型七公害について	6つ以上知っている	4～5つ知っている	0～3つ知っている
知識・技能	足尾銅山鉍毒事件について	よく知っている	ある程度知っている	ほとんど知らない
知識・技能	四大公害訴訟について	4つ知っている	3つ知っている	0～2つ知っている
思考・判断	足尾銅山鉍毒事件の問題点や教訓について考察する	よく考察することができる	ある程度考察することができる	ほとんど考察することができない

3観点	項目	A	B	C
思考・判断	問題点や教訓について自分の意見をまとめる	うまくまとめることができる	ある程度まとめることができる	ほとんどまとめることができていない
思考・判断	問題点や教訓について班内発表でわかりやすく説明する	要点を押さえてわかりやすく説明することができる	ある程度わかりやすく説明することができる	説明がわかりにくい
学びに向かう態度	公害問題について意欲的に学ぶ	興味・関心を持って意欲的に学ぶことができる	ある程度の興味・関心を持って学ぶことができる	興味・関心を持たないまま、ほとんど学ぶことができない
学びに向かう態度	発表態度が適切で、班員同士で意見交換する	発表態度が適切で、よく意見交換することができる	発表態度がある程度適切で、ある程度意見交換することができる	発表態度が不適切で、ほとんど意見交換することができない
学びに向かう態度	他者の意見を踏まえて足尾銅山鉍毒事件についてまとめ直す	自分の考えの足りない部分に気づき、他者の考えを十分に踏まえて自分の言葉でまとめ直すことができる	他者の考えを参考にして、ある程度自分の言葉でまとめ直すことができる	他者の考えを無視して自分の考えだけでまとめている

(2) 生物・化学分野

3観点	項目	A	B	C
知識・技能	生態系に影響を与える人間活動について	内容を説明ことができ、質問に答えることができる。	資料を用いて内容を説明することができる。	内容を正しく理解できておらず、説明することができない。
知識・技能	重金属について	定義を説明できる。具体的な金属について重金属かどうかを判断でき、さらに性質を説明することができる。	定義を説明ことができ、具体的な金属について金属かどうかを判断できる。	定義や性質を正しく説明することができない。
知識・技能	マイクロピペットの扱いについて	正しく扱うことができ、さらに他者に使い方をわかりやすく説明し、指導することができる。	示された手順に従い正しく扱うことができる。	扱い方が理解できていない。
知識・技能	水溶液中に含まれる金属イオンの検出方法について	金属イオンを検出する実験手順を自分で考えることができる。	金属イオンが何か、実験結果から判断できる。	金属イオンの検出方法を理解できていない。
思考・判断	植物が吸収したイオンの量を調べる方法について	実験の原理、計算式を理解できている。	実験操作はできるが、実験の原理、計算式は理解できていない。	調べるための実験操作が十分に習得できていない。
思考・判断	植物が吸収したイオンの量を調べる方法について	どのような実験を行えば良いか計画を立てることができる。	実験手順に従い、イオンの量を調べることができ、操作の意味を理解している。	実験手順、操作の意味が理解できていない。

3観点	項目	A	B	C
学びに向かう態度	実験に取り組む態度	実験に積極的に取り組み、実験のまとめ、考察を自ら考えることができた。	他者と協力して実験に取り組む、まとめや考察は助言を参考にして考えることができた。	実験は他者に任せて観察することが多く、まとめや考察は他者の考えを引用することが多かった。
学びに向かう態度	他者の発表や意見への興味・関心について	他者の発表に対して、自分の意見・感想をもち、それをわかりやすく表現できる。	他者の発表を興味・関心を持って聞くことができ、良い点を指摘するなど、具体的な感想をもつことができる。	他者の発表への興味・関心が薄く、表面的な感想しか述べることができない。
学びに向かう態度	授業外の学び	授業で扱った環境問題・公害・金属以外についても内容や性質を自分で調べた。	授業で扱った環境問題・公害・金属については、内容を理解ししっかりとまとめることができた。	授業で扱った環境問題・公害・金属について、内容や実験の原理等が理解できていない。

## 6 実施内容

時間	科目	授業内容 ※情報はすべての授業に入り、機器の操作、情報処理分野等を補佐する。
1	生物	班分け（1班4～5名）生態系に影響を与える人間活動に着目した問題を各自で調べる。
2	生物	調べた内容を班内で共有する。（各班でスライドにまとめて発表）
3	日本史	「水質汚染」に着目して日本で起こった公害の歴史について学ぶ。 ・四大公害とその原因について確認する。 ・足尾銅山鉱毒事件について調べる。
4	日本史	・足尾銅山鉱毒事件の問題点と教訓についてまとめたことを班内で共有する。 ・アンケートで、学習したことを自己評価する。
5	化学	重金属の基本的知識、重金属を検出する方法を学ぶ。 ・アンケートで、重金属に関する既得知識を確認する。 ・生徒実験：Cu、Zn、Cd、Pb、Ag イオンに BaS、K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> を加え、沈殿生成反応を観察する。
6	化学 生物	実験Ⅰ 豆苗を用いた実験 ・マイクロピペットの使い方を習得する。 ・豆苗を、金属イオンを含む溶液に浸し試験管にセットする。 次の※(A)～(C)の3種類の濃度の溶液を調製し、豆苗を浸す (A)原液：0.1M、(B)10倍希釈：0.01M、(C)100倍希釈：0.001M 溶液は①Cu 溶液(全班)＋②Zn、Pb、Cd 溶液のいずれかの2種類を用いる。
7	化学 生物	実験Ⅱ 豆苗が吸収した銅イオンの量を求める方法を考える。 ・豆苗の観察 ・豆苗が吸収した金属イオンを定量する方法を考える。
8	化学 生物	実験Ⅲ 豆苗が吸収した金属イオンを定量する 1 ・吸収されず残った銅イオンの試験管に BaS 溶液を加え、沈殿させる。 ・沈殿を回収し、ろ紙上で乾燥させる。 ※原液でのみ行う。他のイオンについても原液のみ行う。
9	化学 生物	実験Ⅳ ・前回回収した沈殿の質量を量り、吸収されず残った金属イオンの質量を計算する。
10	化学 生物	実験のまとめ ・各班のデータを比較し、吸収量に差が出た理由等を考察する。
11	全	確認テスト ※12時間目以降：社会のSDGsの取組