新学習指導要領に対応した国立科学博物館で活用できるワークシートの開発

東京都中学校理科教育研究会　博物館連携プロジェクト

博物館連携プロジェクトの概要

● 平成29年７月　募集案内配布　９月活動開始

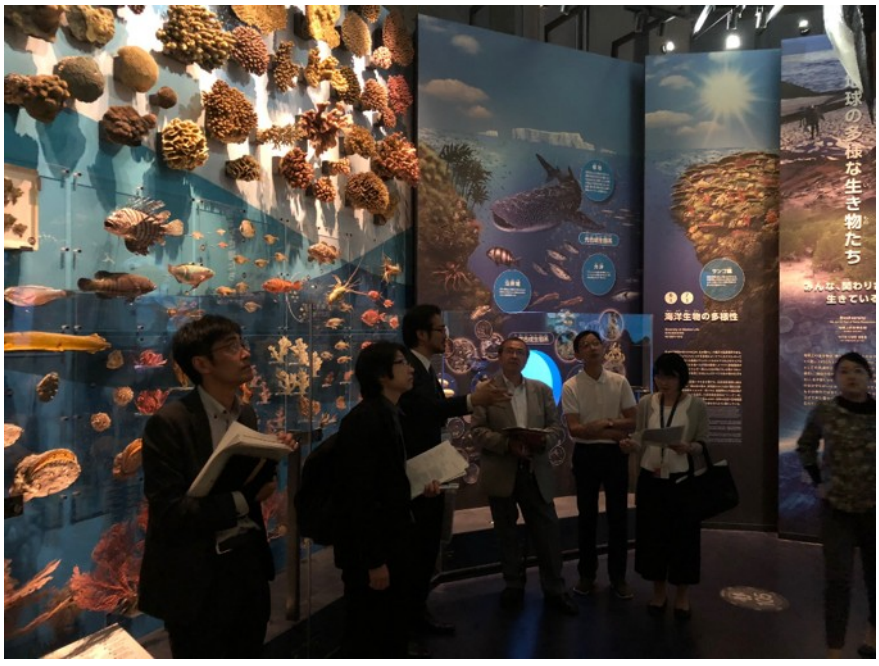
都中理研究部「博物館連携プロジェクトチーム」として発足
→平成30年度は特別委員会「博物館連携委員会」に。
　その後は「博物館連携プロジェクト」として活動。
活動を希望して集まった都中理の先生、関係者現在２４名が所属。まもなく発足から５年目を迎える。

● 目的

中学校の理科教育と国立科学博物館の展示や取り組みの連携の 可能性について、実際の展示を見ながら研究開発をする。

● 活動日

令和元年度まで６週間に１回程度、金曜日に国立科学博物館で活動。現在は、コロナウィルス感染対策のため、オンライン中心の活動（不定期）。

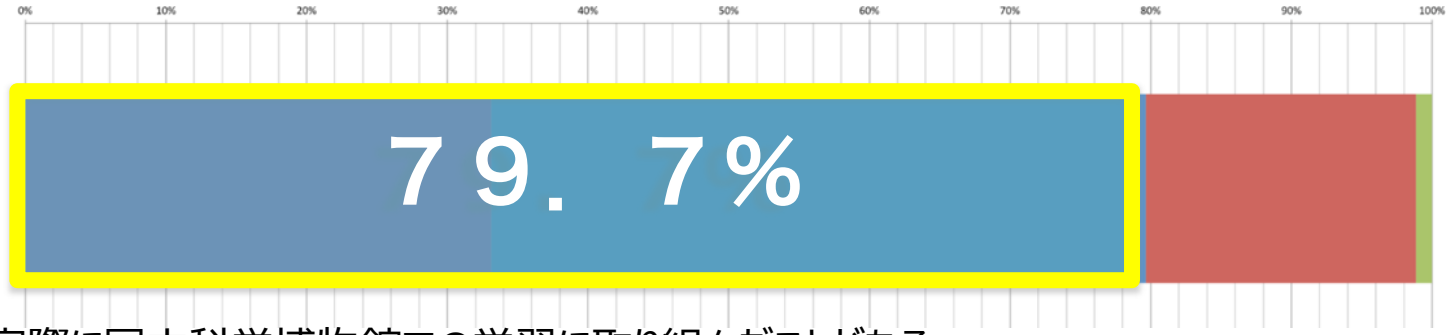


国立科学博物館内の展示物・資料・標本等を見ながら、ワークシートの内容を議論し、検討して作り上げています。

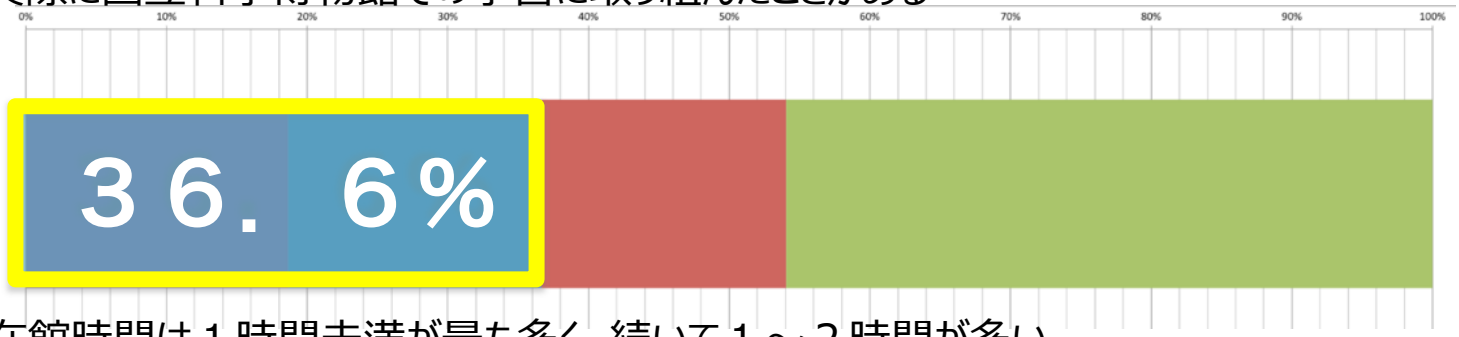
撮影協力：国立科学博物館

研究の背景　東京都中学校理科教師を対象とした質問紙調査　N＝202（2018）

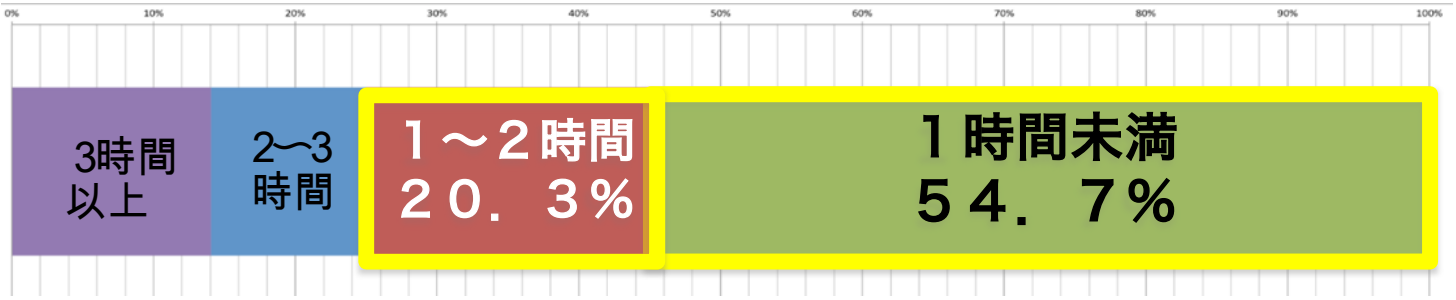
・国立科学博物館を利用した学習に取り組ませたいと思う



・実際に国立科学博物館での学習に取り組んだことがある

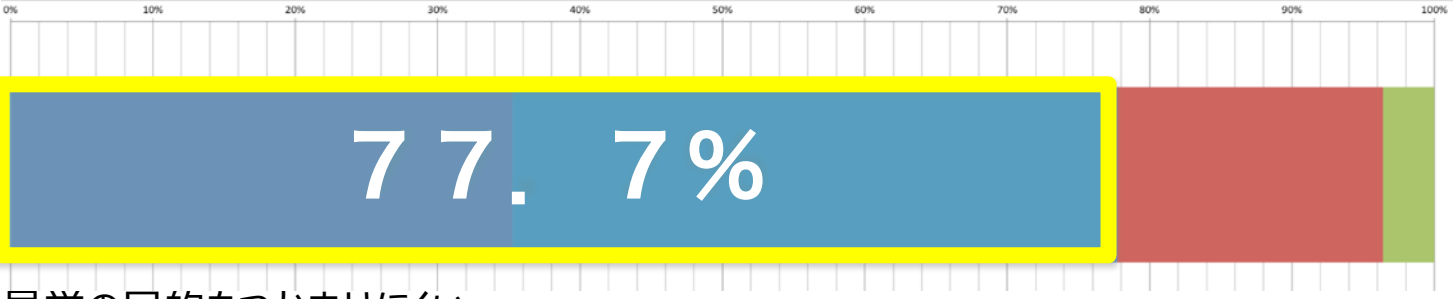


・在館時間は１時間未満が最も多く、続いて１～２時間が多い

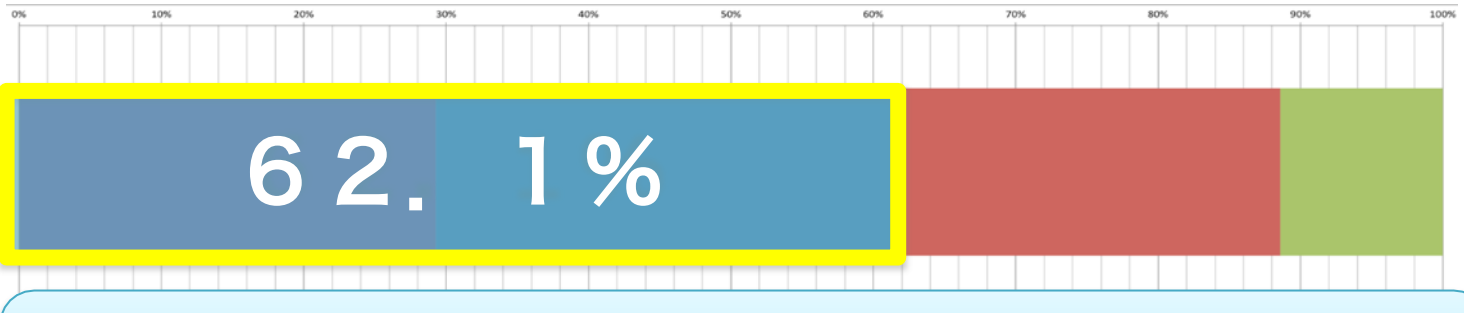


国立博物館を活用した学習を展開する上で困っていること

・展示が多すぎるため、見学に時間がかかる。



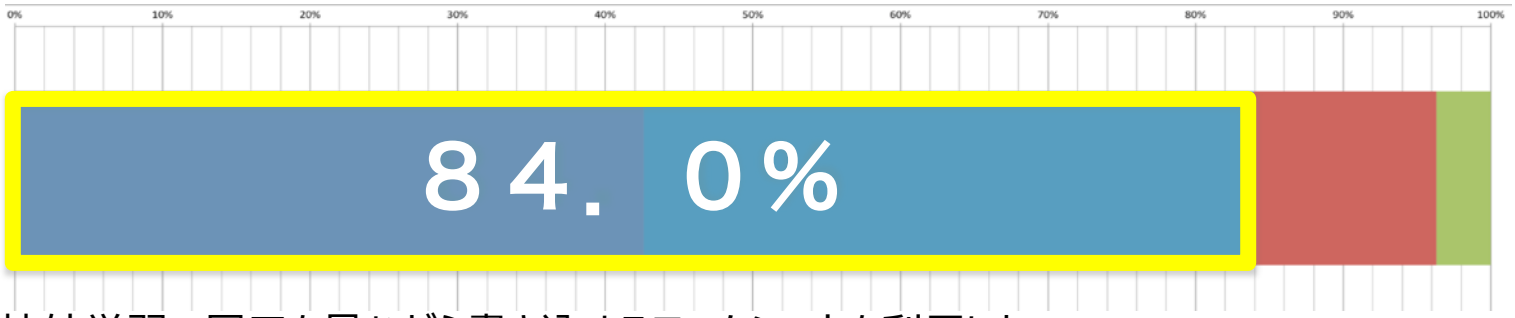
・見学の目的をつかませにくい。



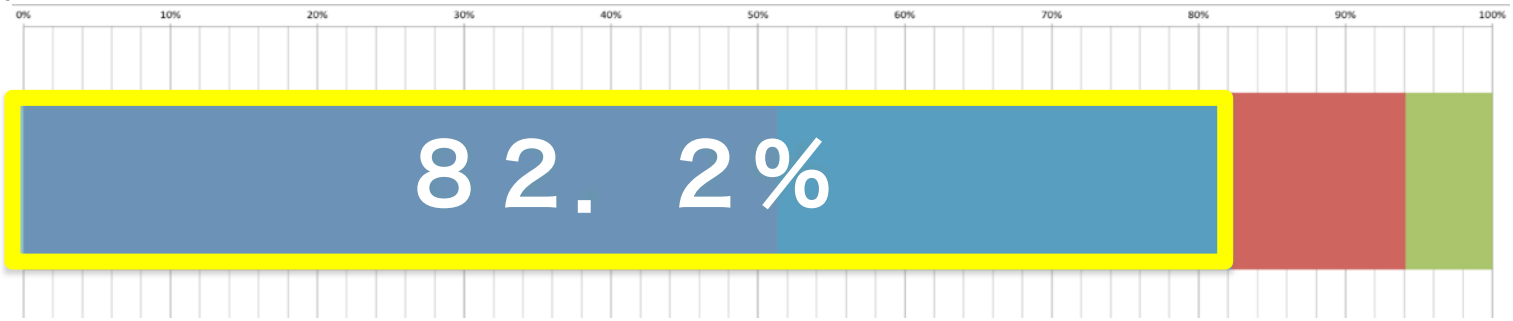
- 目的意識をもたせて、展示を見学するための手立てが必要
- 限られた時間の中で、効率的に学習に取り組める手立てが必要

開発して欲しいワークシートとは・・・？

・国立科学博物館の中学生向けのワークシートがあれば利用したい



・校外学習の展示を見ながら書き込めるワークシートを利用したい

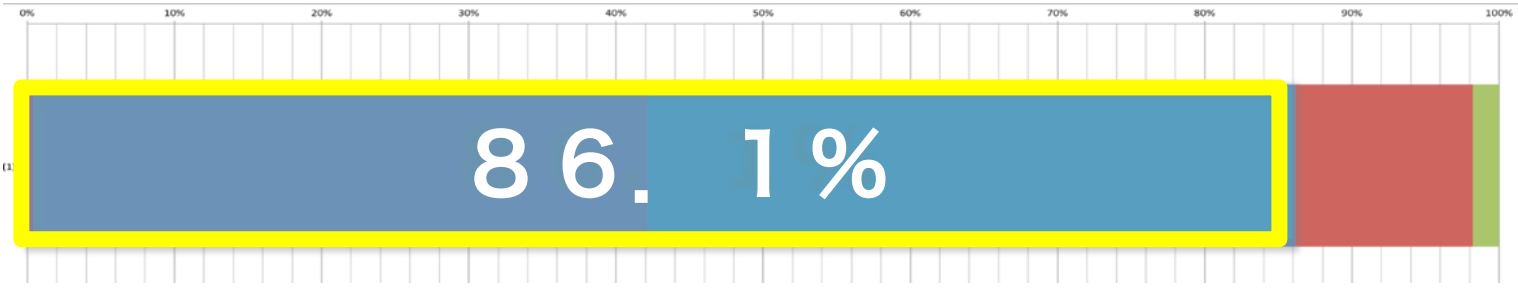


※実際に活用したことがあると回答した人は３７％

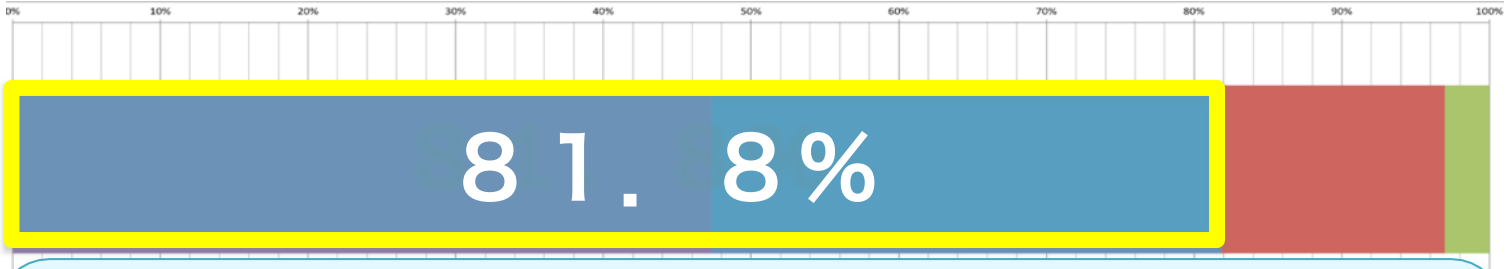
中学生向けの内容で展示見学に活用できるワークシート開発が必要

国立科学博物館を活用した学習に取り組ませてみたい学習形態

・校外学習のコースに組み込みたい



・長期休業期間中の宿題として個人やグループで行かせたい



実際に取り組んだことがある形態の中でも校外学習は７５％であることから、校外学習で活用できるワークシート開発にターゲットをしぼった。 校外学習においてはコースでまわる施設の一つとなることから、短い見学時間で学校の理科の学習（新学習指導要領に対応したもの）につながる内容を開発する方針に決定した。

学習場面の想定

国立科学博物館を**校外学習で利用する**学習場面を想定

短時間でも**目的を持って**学習したり、内容を深めたりするために、**事前・事後学習にも活用する**ことを想定

使用する生徒・教員に学習内容の**選択の自由度がある**こと

新学習指導要領に対応した**「理科」の学習**になること

ワークシートのコンセプト

学習してみたくなるワークシート

２０分～３０分が**１ユニット**となる学習を開発

生徒の興味・教員がさせたい学習を、予定している**在館時間に合わせて選択して組み合わせる**

「展示を**見る視点を与える問い**」を１～３題設定

展示内容を写し取るだけの穴埋めのワークシートではなく、**気付きや思考が膨らむワークシート**にする

１ユニットの最後には「**解のない問い**」を設定することにより、より深く**考えることを大切に**させる。

＜先生方へのご案内＞

活用してみませんか
国立科学博物館で学習する中学生向けのワークシート

東京都中学校理科教育研究会では、国立科学博物館を校外学習や修学旅行等で利用する中学生に向け、博物館での学習を楽しく有意義なものにするためのワークシートを開発しています。

ワークシートは東京都中学校理科教育研究会のホームページで公開しています。

東京・上野の国立科学博物館に訪れる際には、ダウンロードしてご活用ください。

東京都中学校理科教育研究会　博物館連携プロジェクト委員一同

都中理HP博物館プロジェクト ワークシート QRコード

ワークシートの特徴

1 1枚の学習時間は**30分**

短時間で1つのテーマについてじっくり学べます

どの学年の生徒でも学べるように作成しています

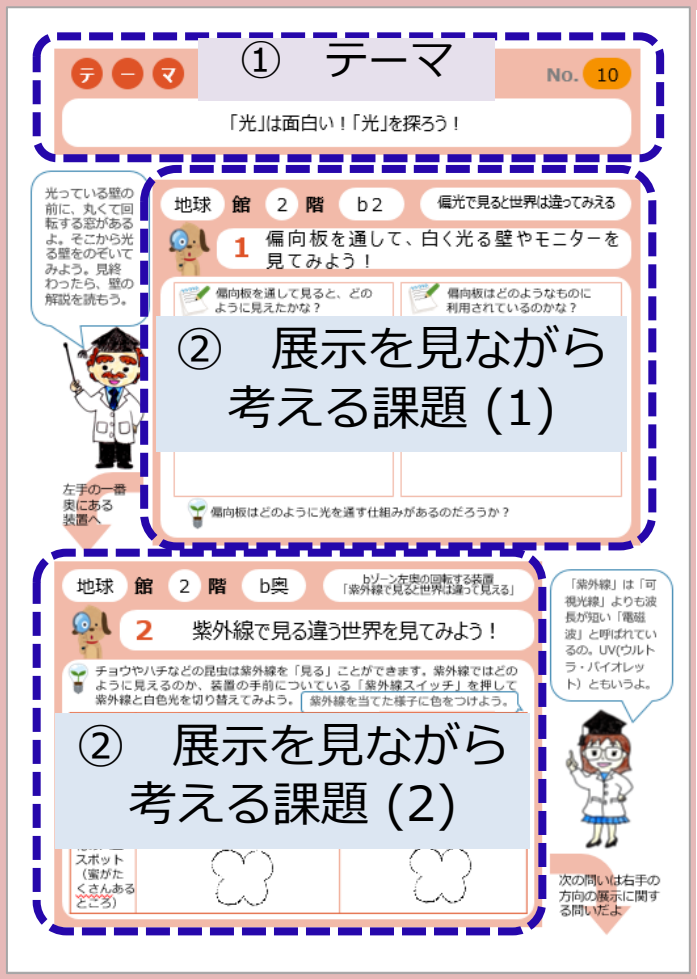
2 **気付き**と**思考の深まり**を促す工夫があります

館内の展示物を見ながらワークシートを手がかりに生徒自身の思考が深まるように構成しています

3 中学校の**理科の学習**につながります

館内での学習が学校での学びにつながるよう学習指導要領に対応した内容をテーマにしています

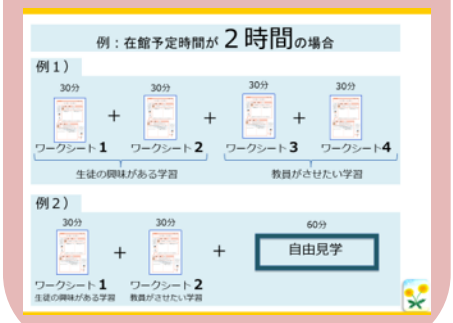
ワークシート例



ワークシートは、A４版またはB５版で両面刷り・見開き印刷・行動のしおりに閉じこむ等の様々な印刷方法が可能です。

ワークシートの活用ポイント

1 在館予定時間で活用するシートの枚数を決めます



2 生徒が**やりたい**学習
教師が**させたい**学習
を選んで組み合わせます

テーマ・学年領域別対応表を見て、学習テーマを選びます。

多くの種類のテーマの中から選択すること自体が学習の動機づけにもつながります。

3 事前学習・事後学習で館内での学習をさらに深め、学びをつなげます

③の問いを事前学習・事後学習で考えます。行動班で対話的に学ぶ学習活動も有効です。

館内の地図で予め展示場所を確認させておきましょう。

ワークシートのテーマ・学年領域別対応表

新WS番号	テーマ	学習の関連学年 1年	2年	3年	領域 その他：科学技術と人間等 エネルギー	粒子	生命	地球	その他
0	ワークシート使い方ガイド								
1	「光」は面白い！「光」を探ろう！	○			○				
2	単位を探ろう	○	○	○	○	○			
3	全国測量・伊能忠敬	○		○				○	○
4	北って、どっち？		○	○	○			○	○
5	霧箱ってどんな箱？		○		○	○			○
6	すべては原子でできている		○	○	○	○			
7	Youは何でできている？		○			○			
8	新素材		○	○		○			
9	自然をみる技		○		○		○		
10	科博の目玉！ヨシモトコレクションで動物の分類をしよう！	○					○		
11	比べて見つけよう 生物の外部形態の共通点と相違点	○					○		
12	水中にすむ動物を仲間分けしてみよう	○					○		
13	生物の形を見てみよう	○	○				○		
14	じっくり見よう 歯・歯・歯	○					○		
15	「かかと」ってどこ？		○				○		
16	骨格の不思議	○					○		
17	サルから人類進化へ			○			○	○	
18	大地の変化～日本の土台を探ろう～	○						○	
19	日本列島物語	○						○	
20	化石発見！！	○						○	
21	私のオススメ！日本館の示準化石	○						○	
22	あの生物がたくさんいた頃は？～示準化石から日本の様子を探る～	○						○	
23	見つけた！　フタバスズキリュウ！！	○						○	
24	恐竜ってどんな生き物！！	○						○	
25	必見！東京大学の地震計で記録した大正・関東大震災	○						○	

新WS番号	テーマ	学習の関連学年 1年	2年	3年	領域 その他：科学技術と人間等 エネルギー	粒子	生命	地球	その他
26	地震を分析しよう	○						○	
27	生物どうしの関わり合い～からだのつくりや共生・寄生～	○	○	○			○		
28	生物の多様性と遺伝			○			○		
29	新しい世界を求めて								
30	動物ってオシャレ？	○					○		
31	進化と適応	○		○			○		
32	フーコーの振り子			○	○			○	
33	日本の天文学の発展と暦の歴史			○				○	
34	時を知る～時計の歴史を探ろう～	○		○	○			○	
35	太陽系と銀河			○				○	
36	そうだ、月に行こう！！			○				○	
37	宇宙からの贈り物			○				○	
38	生物どうしのつながり			○			○		
39	自然の恵み～菌類の利用と人の知恵			○			○		
40	人間と動物ってなかよし？			○			○		
41	パンダに会おう ～上野動物園にも行こうシリーズ①～	○					○		
42	大きな動物に会おう ～上野動物園にも行こうシリーズ②～	○					○		
43	ヒトと同じ仲間　サルに会おう ～上野動物園にも行こうシリーズ③～	○					○		
44	植物の研究について調べよう ～東京大学大学院附属植物園（小石川植物園）にも行こうシリーズ①～	○		○			○		
45	地形について調べよう ～東京大学大学院附属植物園（小石川植物園）にも行こうシリーズ②～	○						○	

	学習の関連学年 1年	2年	3年	領域 物理	化学	生物	地学	その他
合計数	10	1	13	2	0	11	8	0

※学習の関連学年は学習指導要領（文部科学省　平成29年告示）に対応しています。学習指導要領に示されている内容項目順にワークシート番号がつけられています。

令和３年８月現在

東京都中学校理科教育研究会 博物館連携プロジェクト ワークシート 新学習指導要領 対応表

ワークシート
公開中です

★はガイド版を
公開しています

※新学習指導要領の対応については、現在も検討を続けています。

新WS番号	都中理HP公開	都中理HP公開番号	テーマ	学年	領域	新学習指導要領単元名	新学習指導要領
1	●	0	「光」は面白い！「光」を探ろう！	1	エネルギー	身近な物理現象	1分野(1)(ア)○ア
2	●	10	単位を探ろう	1 2 3	エネルギー	身の回りの物質 電流とその利用 運動とエネルギー	1分野(2)(ア)○ア 1分野(3)(イ)○アイ 1分野(4)(イ)○アイ (ウ)○ア
3			全国測量・伊能忠敬	1 3	エネルギー 地球	身の回りの物質 地球と宇宙	1分野(2)(ア)○ア 2分野(6)(ア)○アイ
4	●	3	北って、どっち？	2 3	エネルギー 地球	電流とその利用 地球と宇宙	1分野(3)(イ)○ア 2分野(6)(ア)○アイ
5	●	2	霧箱ってどんな箱？	2	エネルギー 粒子	電流とその利用 化学変化と原子・分子	1分野(3)(ア)○エ 1分野(4)(ア)○イ
6			すべては原子でできている	2	粒子	化学変化と原子・分子	1分野(4)(ア)○イ
7			Youは何でできている？	2	粒子	化学変化と原子・分子	1分野(4)(ア)○イ
8			新素材	3 2	粒子 エネルギー	科学技術と人間 電流とその利用	1分野(7)(ア)○イ 1分野(3)(ア)○イ
9	●	18	自然をみる技	1 2 1	生命 生命 エネルギー	いろいろな生物とその共通点 生物の体のつくりと働き 身近な物理現象	2分野(1)(ア)○ア 2分野(3)(ア)○ア 1分野(1)(ア)○イ
10	●	26	科博の目玉！ヨシモトコレクションで動物の分類をしよう！	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ
11			比べて見つけよう 生物の外部形態の共通点と相違点	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ
12	●★	7	水中にすむ動物を仲間分けしてみよう	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ
13	●	16	生物の形を見てみよう	1 2	生命	いろいろな生物とその共通点 生物の体のつくりと働き	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ 2分野(3)(ウ)○ア
14			しっくり見よう 歯・歯・歯	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(イ)○イ
15	●	1	「かかと」ってどこ？	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ
16	●	25	骨格の不思議	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(イ)○イ
17			サルから人類進化へ	1 3	生命	いろいろな生物とその共通点 生命の連続性	2分野(1)(イ)○イ 2分野(5)(ウ)○ア
18			大地の変化～日本の土台を探ろう～	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(ア)○ア (イ)○ア
19			日本列島物語	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(ア)○ア (イ)○ア
20			化石発見！！	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(イ)○イ
21			私のオススメ！日本館の示準化石	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(イ)○イ
22			あの生物がたくさんいた頃は？ ～示準化石から日本の様子を探る～	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(イ)○イ
23	●	13	見つけた！　フタバスズキリュウ！！	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(イ)○イ
24	●	8	恐竜ってどんな生き物！！	1 3	地球	大地の成り立ちと変化 生命の連続性	2分野(2)(イ)○イ 2分野(5)(ウ)○ア
25			必見！東京大学の地震計で記録した大正・関東大震災	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(ウ)○イエ
26	●	11	地震を分析しよう	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(ウ)○イ
27			生物どうしの関わり合い～からだのつくりや共生・寄生～	1 2 3	生命	いろいろな生物とその共通点 生物の体のつくりと働き 自然と人間	2分野(1)(イ)○ア 2分野(3)(ウ)○ア 2分野(7)(ア)○ア
28			生物の多様性と遺伝	3	生命	生命の連続性	2分野(5)(イ)○ア (ウ)○ア
29			新しい世界を求めて	1 3	地球 生命	大地の成り立ちと変化 生命の連続性	2分野(2)(イ)○イ 2分野(5)(ウ)○ア
30			動物ってオシャレ？	1 3	生命	いろいろな生物とその共通点 生命の連続性	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ 2分野(5)(ウ)○ア
31	●	24	進化と適応	1 3	生命	いろいろな生物とその共通点 生命の連続性	2分野(1)(ア)○イ (イ)○イ 2分野(5)(ウ)○ア
32	●	17	フーコーの振り子	3 3	エネルギー 地球	運動とエネルギー 地球と宇宙	1分野(5)(ウ)○イ 2分野(6)(ア)○ア
33	●	34	日本の天文学の発展と暦の歴史	3	地球	地球と宇宙	2分野(6)(ア)○イ (イ)○イ
34			時を知る～時計の歴史を探ろう～	3	地球	地球と宇宙	2分野(6)(ア)○アイ
35			太陽系と銀河	3	地球	地球と宇宙	2分野(6)(イ)○アイウ
36			そうだ、月に行こう！！	3	地球	地球と宇宙	2分野(6)(イ)○ウ
37			宇宙からの贈り物	3	地球	地球と宇宙	2分野(6)(イ)○イ
38			生物どうしのつながり	3	生命	自然と人間	2分野(7)(ア)○アイ
39	●	5	自然の恵み～菌類の利用と人の知恵	3	生命	自然と人間	2分野(7)(ア)○ア
40	●	30	人間と動物って仲良し？	3	生命	自然と人間	2分野(7)(ア)○ア
41			パンダに会おう～上野動物園にも行こうシリーズ①～	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○ア (イ)○イ
42			大きな動物に会おう～上野動物園にも行こうシリーズ②～	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○ア (イ)○イ
43			ヒトと同じ仲間　サルに会おう～上野動物園にも行こうシリーズ③～	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○ア (イ)○イ
44			植物の研究について調べよう～東京大学大学院附属植物園（小石川植物園）にも行こうシリーズ①～	1	生命	いろいろな生物とその共通点	2分野(1)(ア)○ア (イ)○ア
45			地形について調べよう～東京大学大学院附属植物園（小石川植物園）にも行こうシリーズ②～	1	地球	大地の成り立ちと変化	2分野(2)(ア)○ア

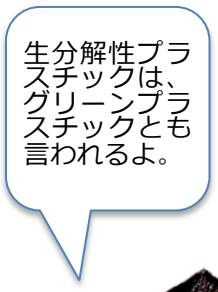
テーマ　ガイド編　No. 8

新素材

新しい素材ができることで今までにない機能をもった新しい製品ができることがあります。あなたもアイデアを出してみよう。１～３は展示ケースを回してみてね。

地球館 B3階 22　環境に優しい化学をめざして

1 生分解性プラスチック



展示のなかでおすすめの展示製品はどれかな？もし、あなたが新しく作るとしたらどんな製品をつくりたい？

展示製品のおすすめ

解答例
- 識別テープ
- 発泡トレイ
- ネット
- 芝止め用杭
- ポット（園芸用）

これらは、「グリーンプラスチック」とも呼ばれ、微生物によって水と二酸化炭素にまで分解される

あなたの新製品
- ストロー
- 飲み物用ボトル
- シャープペンシル

学習指導要領との関連

学習指導要領「第1分野(7)科学技術と人間」この単元では、物質の変遷を取り上げた学習の中で「新素材の開発や利用」に触れ、私たちの生活を豊かにしていることを理解させたい。そのために、展示物を日常生活との関連に落とし込むために、「第2分野(7)自然と人間」の環境保全の視点も踏まえ、「展示製品のおすすめ」と「あなたの新製品」を考えさせたい。

地球館 B3階 21　機能性プラスチック

2 導電性プラスチック

プラスチックに電気が通るとどんないいことがあるかな？

解答例
- 電気部品を自由な形にすることができるので、より使いやすい便利な電気製品を作ることができる
- 静電気防止容器を作ることができる

白川秀樹が作り出したポリアセチレンのフィルムは、要素などをごく少量加えると電気を通すことが分かった

学習指導要領との関連

学習指導要領「科学技術と人間」この単元の学習の中で、特に「新素材の開発」については、日常生活で広く使われているプラスチックについての性質を調べる学習において、「伝導性」という機能を付加し新たな用途に利用され、私たちの生活をより便利なものにしていることに注目させたい。

地球 館 B3 階 21 機能性物質

3 有機ELのいいところ

優れたところを生かすには今ある製品の改良だけでなくまったく新しい利用も考えられるよ。

有機ELの優れたところを挙げてみよう。あなたなら何に使う？

優れたところ	あなたが考える利用例
解答例	
・薄い	・家庭用テレビ
・明るい	・携帯ゲーム機
・消費電力が少ない	・スマートフォン
・どの方向からも見やすい	・壁紙テレビ
・曲げられる	・広告用大型モニター

低分子や高分子の有機材料の中には電流を流すと発光「エレクトロルミネッセンス(EL)」するものがある。

学習指導要領「科学技術と人間」 この単元の学習の中で、具体的に有機ELを取り上げ、その開発の裏側や優れたところを理解させるとともに、生徒自身が開発者という立場になってこの技術の日常生活へのフィードバックを考えさせたい。

学習指導要領との関連

入り口のパネル「自然科学系ノーベル賞受賞者～日本の科学を築いた人たち～」（地球館B3階のab）の中であなたの心に残った科学者の言葉は？その科学者の業績にも触れてね！

解答例

・山中伸弥 「理論的に可能なことがわかっていることなら、いずれできる…僕は単純にそう考えています」
・大村智 「微生物はむだなものを作らない」
・田中耕一 「失敗と思ってしまうことにこそ、だれもが見逃す発見が隠れている」
・小柴昌俊 「わたしにできるのは、どんなことを測ってみるとおもしろいか、それを考えることだ」

・メダル　メダルの表はノーベルの横顔がデザインされ、裏は賞によって異なっている。物理学賞と化学賞は共通のデザインで、自然の女神がかぶっているベールを、科学の女神がそっと持ち上げている。

学習指導要領「科学技術と人間」 この単元の学習の背景となる「科学者の科学に対する想い」を展示物を通して想像させたい。

感じたこと　わかったこと　考えたこと　もっと知りたくなったこと　等を書こう

年　組　番　氏名

このワークシートは国立科学博物館と東京都中学校理科教育研究会が連携をして開発しました。
国立科学博物館を利用する際に、印刷をして自由に使うことができます。

テーマ　ガイド編　No. 22

あの生物がたくさんいた頃は？
～示準化石から日本の様子を探る～

教科書に出てくる三葉虫やアンモナイト。これらの生物は、絶滅して今の地球には存在しません。しかし、ある時代には広く分布する生き物だったようです。

サンゴがいる海はどのような環境だろう？

日本　館　3　階　北II04,05　サンゴが栄えた海/腕足動物のパラダイス

1　日本列島誕生前の海の中にタイムスリップしよう

まずは日本列島誕生前の古生代の海にタイムスリップ。その頃の日本の海にはどのような生物が生息していたのでしょうか。展示を見て、三葉虫（サンヨウチュウ）や自分が興味をもった生物の化石をスケッチしよう。

・一本線で描くなど理科のスケッチルールを守らせる。
・全景を写真に撮っておくと生徒がどこを観ていたのか推測しやすい。

解答例

展示から、この頃の日本の海はどのようなところだったか考えてみよう。
低緯度の温暖な浅海域

日本各地から古生代のサンゴや三葉虫（サンヨウチュウ）が見つかっています。ここでは、「暖かく浅い海」等の示準化石の学習ができます。

日本　館　3　階　北１３　アンモナイトの海

2　アンモナイトの海～中生代の海の中は～

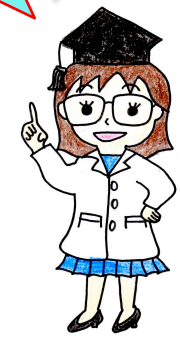
ここには、たくさんのアンモナイトが展示されています。いろいろなアンモナイトをスケッチし、気が付いた特徴をメモしよう。

解答例
・１ｍ越えのものがある。
・複雑な形（異常巻きアンモナイト）がある
・多種多様なものがある。

中生代の終わりには、後に日本となる地域は中緯度に存在し、白亜紀にはアンモナイトの恰好の生息場であったと考えられています。
「大きさ」「表面の凹凸」「形」など、多様性に気づいてもらいたいです。生物進化を読み解く「かぎ」の一つと考えられます。

アンモナイトは水中でどうやって動くのでしょう？

気室という殻の中の空洞で浮力調節をして、海水を漏斗から吐き出して移動と考えられています。



日本 館 3 階 北17 日本海の誕生とビカリアの海

3 ビカリアの海～新生代の海の生物や環境～

時代は進み、新生代の海。この頃にはアンモナイトは全滅し、ビカリアが栄えていました。

この時代はどんな気候だったのでしょうか？

ビカリアの展示を見てスケッチしよう。また、ビカリアの実際の大きさや特徴などを記録しよう。

解答例
- 10ｃｍくらいの大きさ
- 細長い巻貝
- 殻に規則正しく並んだ突起がある

およそ1500万年前は北海道南部まで亜熱帯の環境が広がっていました。

ビカリアはどのような環境で生育していたのだろうか。

解答例
- マヤブシギやオヒルギなどマングローブ植物が繁茂する沼地
- 沖縄でみられるようなマングローブの干潟

化石を調べることで、何がわかるでしょうか。この学習を通して、気がついたことを書いてみよう。

学習指導要領との関連

学習指導要領の単元「大地の成り立ちと変化」内の「地層の重なりと過去の様子」において、「地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること」とありますが、示準化石といわれるものからでも環境が推定できるものもあることを見出させたいです。「多様性と進化」へとつなげることもできます。

解答例
- 地層のできた時代や環境がわかる。
- 他の地域との比較ができる。
- どのようにしてその地域が成り立ってきたかを知る手がかりとなる。

感じたこと　わかったこと　考えたこと　もっと知りたくなったこと　等を書こう

年　組　番　氏名

このワークシートは国立科学博物館と東京都中学校理科教育研究会が連携をして開発しました。
国立科学博物館を利用する際に、印刷をして自由に使うことができます。

ワークシートは今後も学習テーマの種類と数を増やしていく予定です。
完成したものから順次、都中理ホームページに公開をします。

ガイド版については現在作成済みで調整段階のものが多数あります。完成したものから順次、都中理ホームページに公開をします。

ワークシートの改善のため、活用した感想やご意見等を是非お寄せください。
送付先：tochurikenkyumuseumpj@gmail.com

＜都中理博物館連携プロジェクト委員＞

石代俊則（八王子市立いずみの森義務教育学校）　大熊一正（八王子市立松木中学校）
青木久美子（世田谷区立千歳中学校）　井出美智留（練馬区立大泉学園中学校）
江崎士郎（世田谷区教育センター科学実験室）　江連知美（品川区立豊葉の杜中学校）
遠藤博則（墨田区立堅川中学校）　大西琢也（東京学芸大学附属小金井中学校）
小原洋平（都立小石川中等教育学校）　川島紀子（文京区立第六中学校）
黒田俊一（墨田区立桜堤中学校）　河野晃（東京学芸大学附属世田谷中学校）
志岐隆介（足立区立蒲原中学校）　鈴木優（足立区立第十三中学校）
高畠勇二（全国中学校理科教育研究会支援センター）　都築功（東京理科大学大学院）
内藤理恵（世田谷区立駒沢中学校）　牧野順子（港区立御成門中学校）
本間俊昭（足立区立第十三中学校）　牧野崇（豊島区立駒込中学校）
山田美沙希（大田区立大森第八中学校）　吉田勝彦（豊島区立駒込中学校）
吉澤舞（練馬区立北町中学校）　渡辺孝子（江東区立有明中学校）