

第2分野

第1学年 B(1)植物の生活と種類

学習指導要領 内容

身近な植物などについての観察、実験を通して、生物の調べ方の基礎を身に付けさせるとともに、植物の体のつくりと働きを理解させ、植物の生活と種類についての認識を深める。

ア 生物の観察

(ア) 生物の観察

イ 植物の体のつくりと働き

(イ) 花のつくりと働き

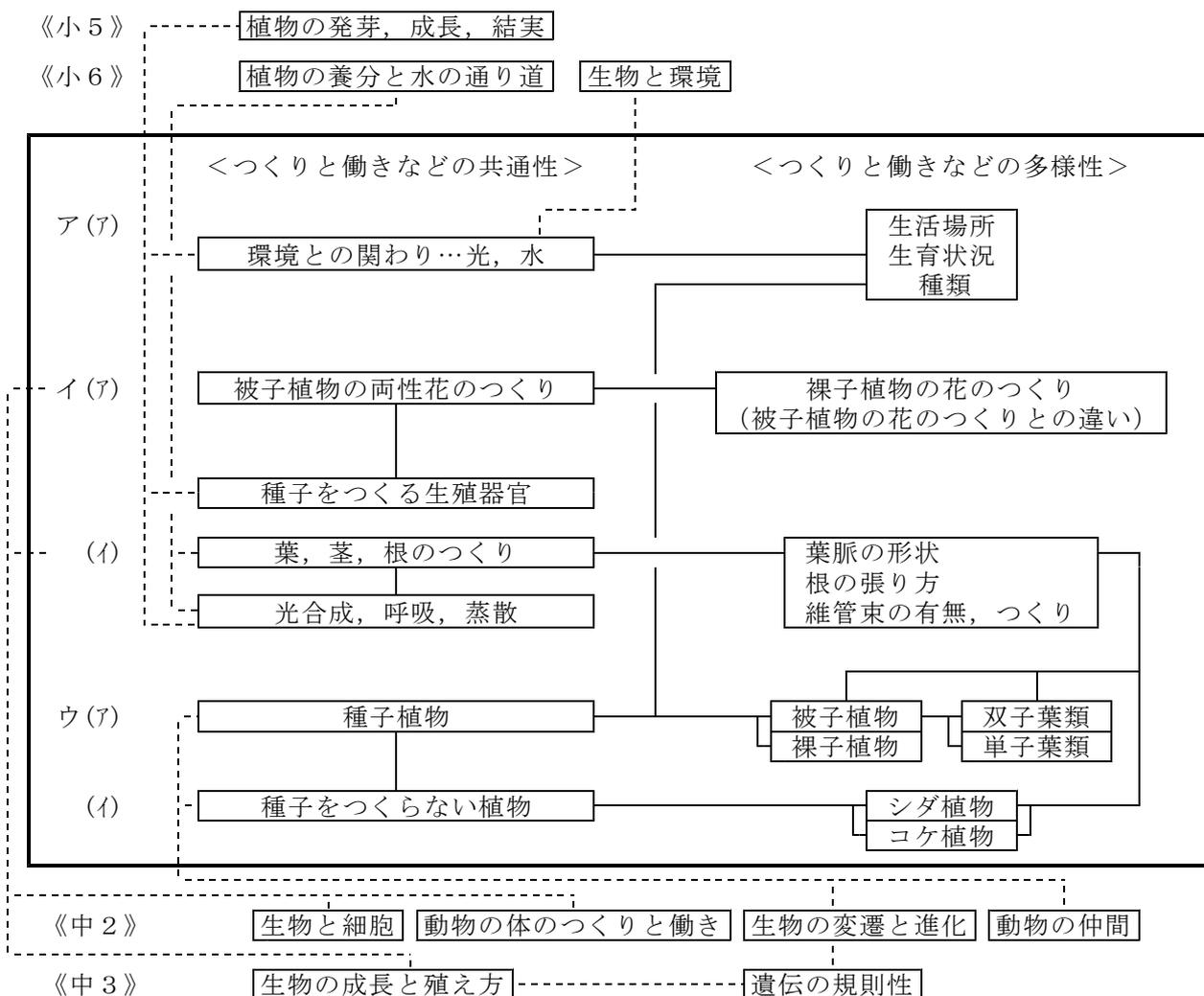
(イ) 葉・茎・根のつくりと働き

ウ 植物の仲間

(ア) 種子植物の仲間

(イ) 種子をつくらない植物の仲間

1 単元構造図(例)



<単元構造図>の解説

本単元は、はじめに、身近な生物について植物を中心に観察し、いろいろな生物が環境とかかわりをもちながら、様々な場所に生活していることに気付かせ、その上で、植物の体のつくりと働き、種類などについて、身近な植物の観察、実験を通して理解させることが主なねらいである。そのためには、継続的な観察の機会を設けることが大切である。また、観察、実験では、得られた情報を処理させ、結果を分析して解釈させたり、レポートの作成や発表を行わせたりすることにより、思考力、表現力などを育成する。

このことを踏まえ、<つくりと働きなどの共通性>と<つくりと働きなどの多様性>の二つの視点で単元の構造を整理した。観察、実験を通して、植物のつくりと働きなどの共通性と多様性に気付かせ、それらに関連付けることで、植物全体を概観できるように単元を構成することが大切である。

なお、ここでの学習を通して、観察、実験を行う際の器具の扱い方を身に付けさせる。

2 主な学習内容

ア 生物の観察

学習指導要領 内容

(7) 生物の観察

校庭や学校周辺の生物の観察を行い、いろいろな生物が様々な場所で生活していることを見いだすとともに、観察器具の操作、観察記録の仕方などの技能を身に付け、生物の調べ方の基礎を習得すること。

課題(例) 身の回りには、どのような生物が生活しているのだろうか

観察
結果

<観察>身の回りの生物を、主に植物について観察しよう
・いろいろな生物が、様々な場所に生活している。

<観察>観察器具を用いて、池の水を観察しよう
・水中に微小な生物が存在している。

考察

・いろいろな生物が、様々な場所に生活している。
・水中に微小な生物が存在している。

課題(例) 植物の種類や生育状況は、生活場所と関わりがあるのだろうか

観察

<観察>光と水の量などに注目し、個々の植物の体のつくりや生活を観察しよう

結果

・様々な環境の中でそれぞれ特徴のある植物が生活している。

考察

環境によって生育する植物の種類や生育状況に相違がある。

身に付けさせたい内容

・様々な環境の中でそれぞれ特徴のある生物が生活している。
・水中に微小な生物が存在している。
・ルーペ、実体顕微鏡、顕微鏡それぞれの適切な扱い方。
・観察記録をとるときのスケッチの仕方やレポートの書き方。
(用語) 環境, 植物, 水中の微小な生物, スケッチ, レポート

発展(例) <観察>同じ環境条件(日当たりや土の湿り具合)の場所を何カ所か選び、生活している生物の様子を比較しよう。

- ・生物の観察により、生物に対する興味・関心を高め、生物に関する学習の導入とする。
- ・生物の観察は、動物も対象とする。
- ・観察器具としては、例えば、ルーペ、実体顕微鏡、顕微鏡などが考えられる。これらの器具の使い方に加えて、スケッチの仕方やレポートの書き方を身に付けさせる。
- ・野外での学習に際しては、毒をもつ生物に注意するとともに事故に遭わないように安全に配慮するように指導する。
- ・自然環境の中で、生物の採取は必要最小限にとどめるなど、生態系の維持に配慮するようにし、環境保全の態度を育てるようにする。
- ・ルーペなどで、太陽を見ないように指導する。
- ・動物の体のつくりについては、「(3)イ 動物の体のつくりと働き」で学習する。
- ・ここで行った観察記録は「イ 植物の体のつくりと働き」、「ウ 植物の仲間」の学習で活用することが考えられる。
- ・観察、実験では、得られた情報を処理させ、結果を分析して解釈させたり、レポートの作成や発表を行わせたりすることにより、思考力、表現力などを育成する。

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)

ア「日当たりや土の湿り具合にかかわらず、同じ種類の植物は様々な場所で生活している。」

→ 日当たりや土の湿り具合によって、生活している植物はおおよそ決まっている。

学習指導要領 内容

(7) 花のつくりと働き

いろいろな植物の花のつくりの観察を行い、その観察記録に基づいて、花のつくりの基本的な特徴を見いだすとともに、それらを花の働きと関連付けてとらえること。

課題(例) 花のつくりは、どの花でも共通しているのだろうか

観察結果 <観察>いろいろな花(両性花)のつくりを調べよう
 ・花の中心から、めしべ、おしべ、花弁、がくという順に構成されている。
 ・めしべが柱頭、花柱、子房の3部分から成り立っていて、子房の中に胚珠がある。
 ・おしべのやくの中には花粉が入っている。

考察 花は決まったつくりをもっている。

課題(例) 花には、どのような働きがあるのだろうか

観察結果 <観察>受粉後の子房の様子を継続観察したり、子房を切断し、内部を観察したりしてみよう
 ・花粉が柱頭に付いて子房が果実になる。
 ・受粉後に胚珠が種子になる。

考察 花は、種子をつくる働きがある生殖器官である。

身に付けさせたい内容
 ・花は決まったつくりをもっている。
 ・花は種子をつくる生殖器官である。
 (用語) めしべ、おしべ、花弁、がく、柱頭、花柱、子房、胚珠、やく、花粉、種子

発展(例) <観察・調査>花弁が目立たない被子植物の花について調べよう
 例 イネや、ドングリになる樹木、ドクダミなどの花がどのようなつくりをしているか調べる。

・被子植物を中心に取り上げる。
 ・裸子植物については、マツなどの花を観察させて、被子植物の花のつくりとの違いに気付かせる。

・受粉後に胚珠が種子になることを中心に扱うこと。
 ・花粉の発芽や受精については「(5)生命の連続性」で扱う。

(イ) 葉・茎・根のつくりと働き

いろいろな植物の葉，茎，根のつくりの観察を行い，その観察記録に基づいて，葉，茎，根のつくりの基本的な特徴を見いだすとともに，それらを光合成，呼吸，蒸散に関する実験結果と関連付けてとらえること。

課題(例) 植物の葉は，どのようなつくりをしているのだろうか

観察結果 <観察>葉の表皮や葉の断面を，顕微鏡で観察しよう
 ・表皮には多くの気孔が観察され，それは，葉の裏側の表皮の方が表側のそれよりも多く存在する。
 ・細胞が多数あり，細胞の中に緑色の葉緑体がたくさん見られる。
 ・葉の裏側の方がすき間が多い。
 ・葉脈という筋の中に，管のようなものがたくさん集まっている。

考察
 ・葉では，気孔で気体の出入りが起こっている。
 ・葉緑体が，葉の働きに重要な役割を果たしている。
 ・葉脈にある管で，物質を運んでいる。

課題(例) 植物の葉は，どのような働きをしているのだろうか

実験 <実験>植物の葉のヨウ素反応を調べよう
 結果
 ・葉の，光が当たっている部分では，ヨウ素反応が出る。
 ・葉の，光が当たっていなかった部分では，ヨウ素反応が出ない。

<実験>オオカナダモを用いて，光合成が行われていることを確認しよう
 結果
 ・葉を顕微鏡で観察すると，葉緑体が多数見られる。
 ・光を当てた葉の表面には多数の気泡が見られる。
 ・光を当てた葉では，ヨウ素反応が出る。

考察 葉に光が当たると，光合成が行われ，デンプンがつくられる。

課題(例) 光合成が行われるとき，気体の出入りがあるのだろうか

実験 <実験>石灰水を用いて，二酸化炭素の出入りを調べよう
 結果
 ・光を当てた葉を入れた試験管では，石灰水は白くならない。

<実験>光合成で発生した気体を集めて，火のついた線香を近づけてみよう
 結果
 ・線香の火は，明るく燃える。

考察 光合成が行われるとき，二酸化炭素が吸収され酸素が放出される。

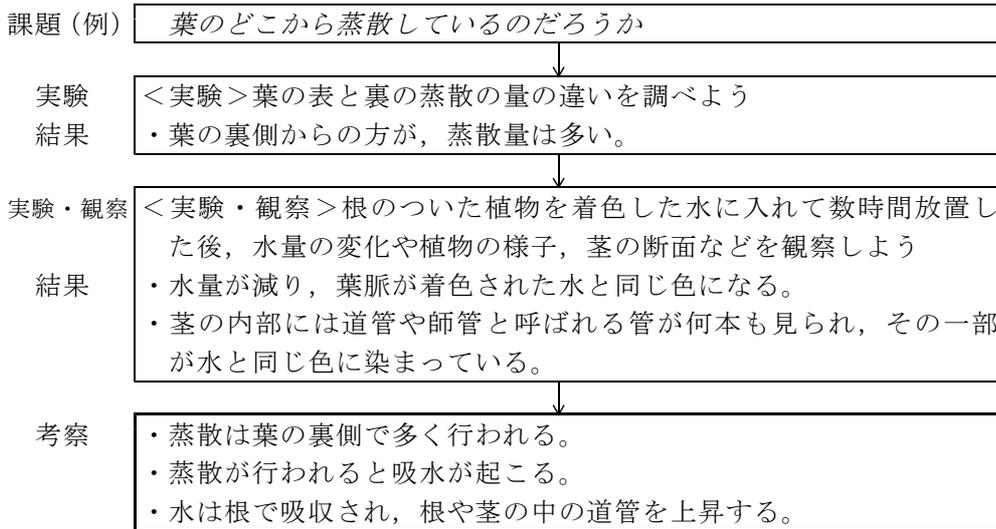
課題(例) 植物も呼吸しているのだろうか

実験結果 <実験>植物が呼吸していることを確かめよう
 ・暗所に置いた植物から集めた気体では，石灰水は白くなる。
 ・袋に入れ暗所に置いた空気では，石灰水はあまり白くならない。

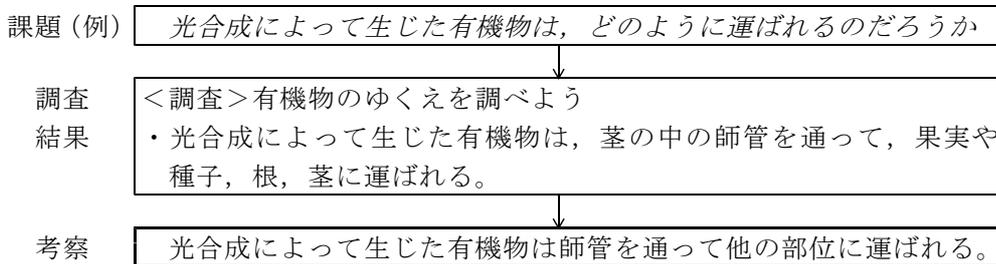
考察 ・呼吸により酸素が吸収され二酸化炭素が放出されている。

・観察によって，種子植物の葉，茎，根の基本的なつくりの特徴を見いださせるとともに，それらを光合成，呼吸，蒸散についての実験結果と関連付けてとらえさせ，植物の体のつくりと働きについて総合的に理解させる。
 ・葉については，葉の構造を観察し，その観察結果と光合成・蒸散とを関連させて考察し，葉のつくりと働きについて総合的に理解させる。
 ・光合成が，細胞中にある葉緑体で行われていることにも触れる。

・光合成と呼吸が気体の出入りに関して逆の関係にあることに注目させる。



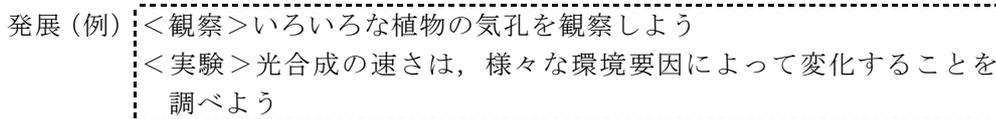
・蒸散については、葉の断面や気孔の観察と吸水の実験の結果を分析して解釈させ、吸水と蒸散について総合的な理解を図る。



身に付けさせたい内容

・葉は、光合成を行う器官である。
・光合成は、光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物と酸素を生じる反応である。
・呼吸により、酸素が吸収され二酸化炭素が放出されていて、葉では気孔でその出入りが起こっている。
・蒸散が行われると、吸水が起こる。
・水が根で吸収される。
・水は、根や茎にある維管束の中の道管を上昇する。
・光合成によって生じた有機物は師管を通して他の部位に運ばれる。
(用語) 葉, 茎, 根, 光合成, 光のエネルギー, 二酸化炭素, 水, デンプン, 有機物, 酸素, 呼吸, 気孔, 蒸散, 吸水, 維管束, 道管, 師管

・細胞の内部構造や細胞分裂などについては「(3)動物の生活と生物の変遷」, 「(5)生命の連続性」で扱う。



子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)
イ「根から吸収された水や光合成によって生じた有機物は、茎の中全体を通して運ばれる。」
→ 根から吸収された水は、根や茎の中の道管を通して運ばれる。光合成によって生じた有機物は、根や茎の中の師管を通して運ばれる。

(7) 種子植物の仲間

花や葉、茎、根の観察記録に基づいて、それらを相互に関連付けて考察し、植物が体のつくりの特徴に基づいて分類できることを見いだすとともに、植物の種類を知る方法を身に付けること。

課題(例) 植物の体のつくりには、共通点や相違点はあるのだろうか

実習 <実習> 被子植物の花や葉、茎、根の観察記録に基づいて、体のつくりの特徴を比べてみよう

結果

- 植物により、花卉の枚数や葉脈の形、茎の断面の様子、根の広がり方などが異なっている。
- 同じ種類の植物であれば、一定の特徴を持っている。

考察

- 同じ種類の植物であれば、生育する場所などによって形や大きさに違いがあっても、花のつくりや葉脈の形状などは一定している。
- 体のつくりの特徴を基に、植物を分類することができる。

課題(例) 未知の植物がどの仲間に入るかを考えることができるのだろうか

実習 <実習> 植物の体のつくりの特徴を基に分類表や検索表などをつくり、その表を用いて、自分にとって未知の植物がどの仲間に入るかを考えてみよう

結果

- 体のつくりの特徴を照らし合わせることで、未知の植物がどの仲間に入るか知ることができる。

考察

- 分類表や検索表を用いると、未知の植物がどの仲間に入るか考えることができる。
- 特徴に基づいて植物を分類することが植物の種類を知るのに有効である。

・具体的な植物名を調べるためには、植物図鑑だけでなく、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用することも有効である。

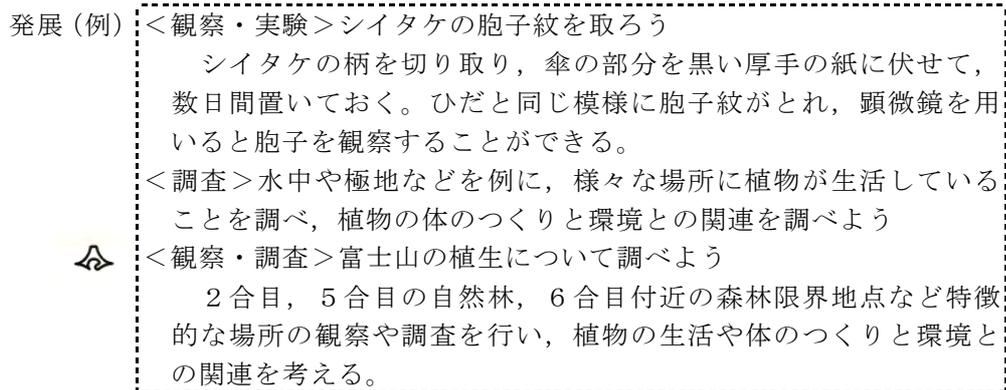
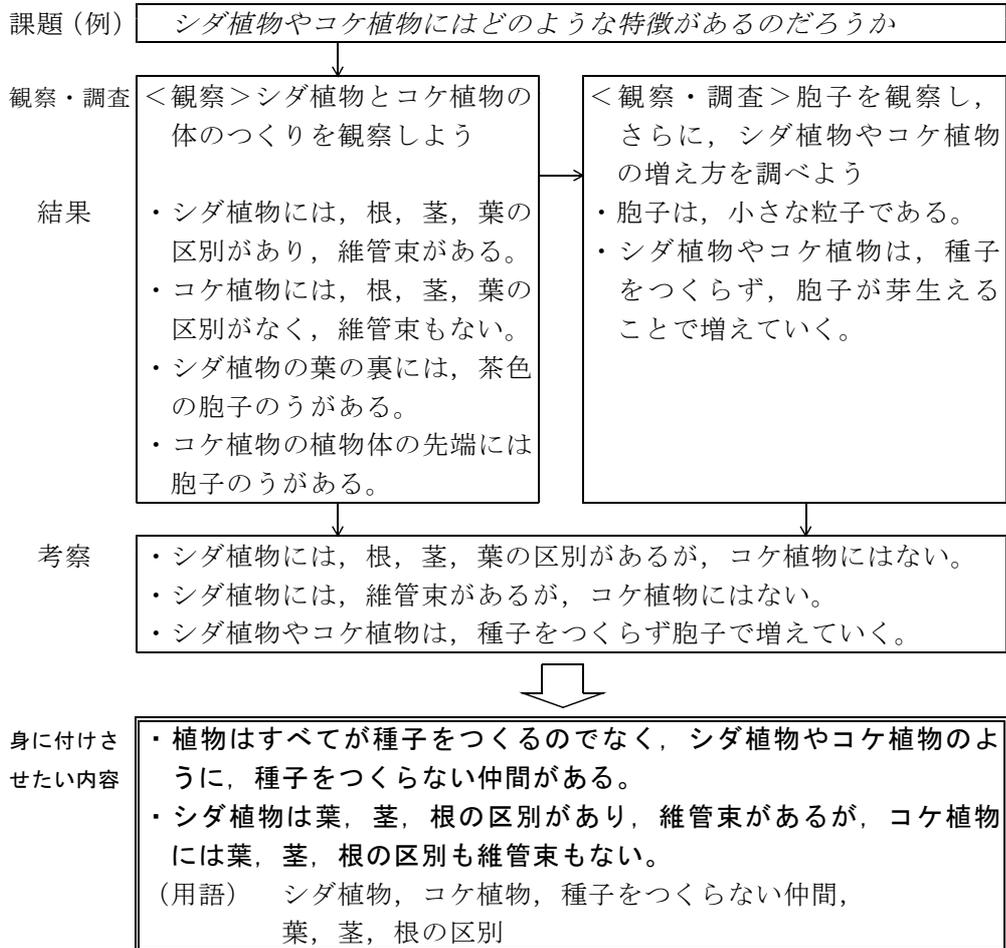


身に付けさせたい内容

・種子植物の体のつくりにはいろいろな特徴があり、その特徴に基づいて分類できる。
 ・分類に基づいて種子植物の種類を知ることができる。
 (用語) 種子植物, 単子葉植物, 双子葉植物, 離弁花, 合弁花, 体のつくりの特徴, 分類, 種類

(イ) 種子をつくらない植物の仲間

シダ植物やコケ植物の観察を行い、これらと種子植物の違いを知ること。



子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

- ウ「種子植物は、いろいろな種類があって、分類は難しい。」
→ 体のつくりの特徴を基に、双子葉類や単子葉類に、さらに双子葉類は合弁花類と離弁花類に分類することができる。
- 「シダ植物やコケ植物も、種子をつくって増えていく。」
→ 種子はつくらず、胞子で増えていく。

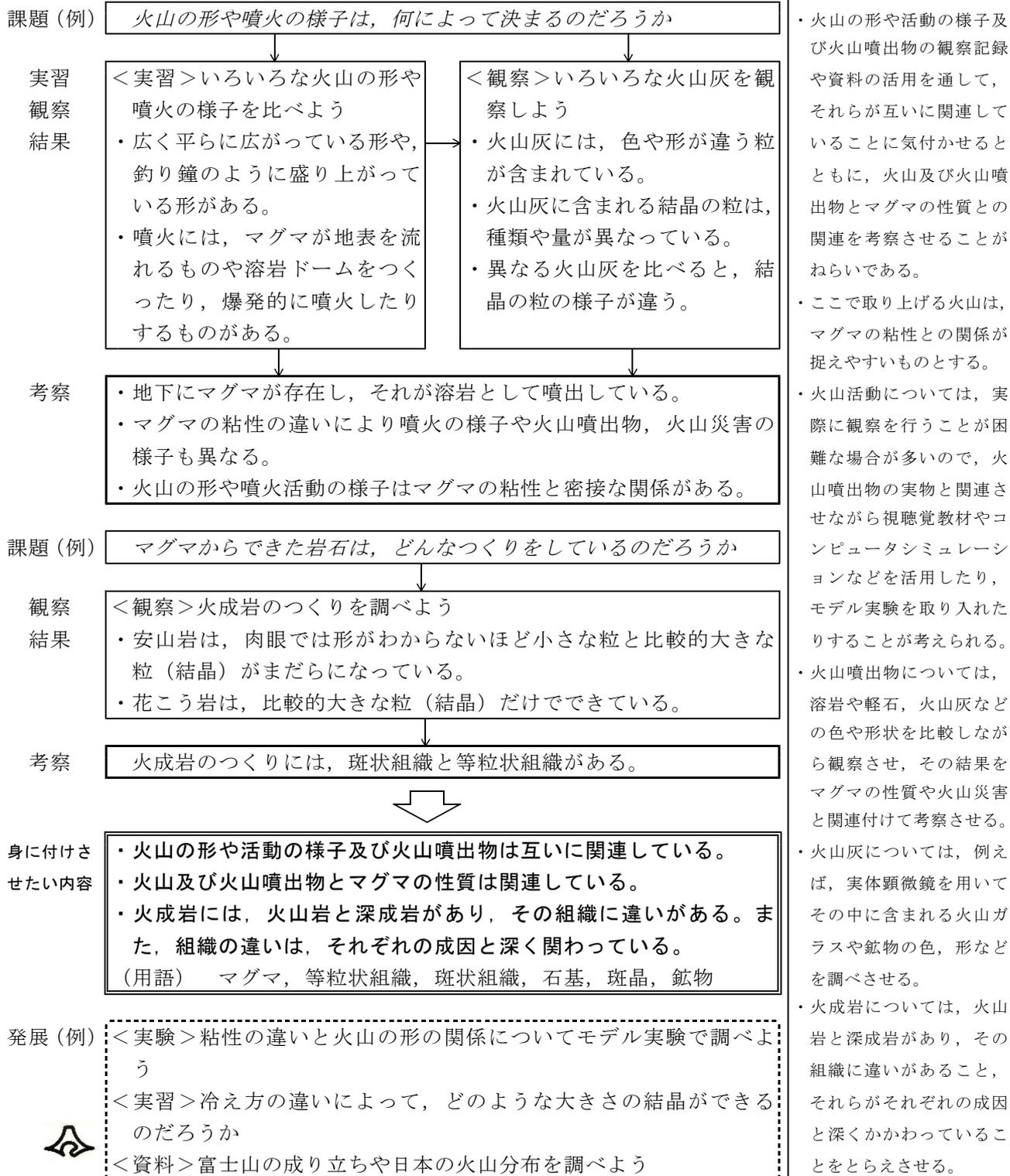
2 主な学習内容

ア 火山と地震

学習指導要領 内容

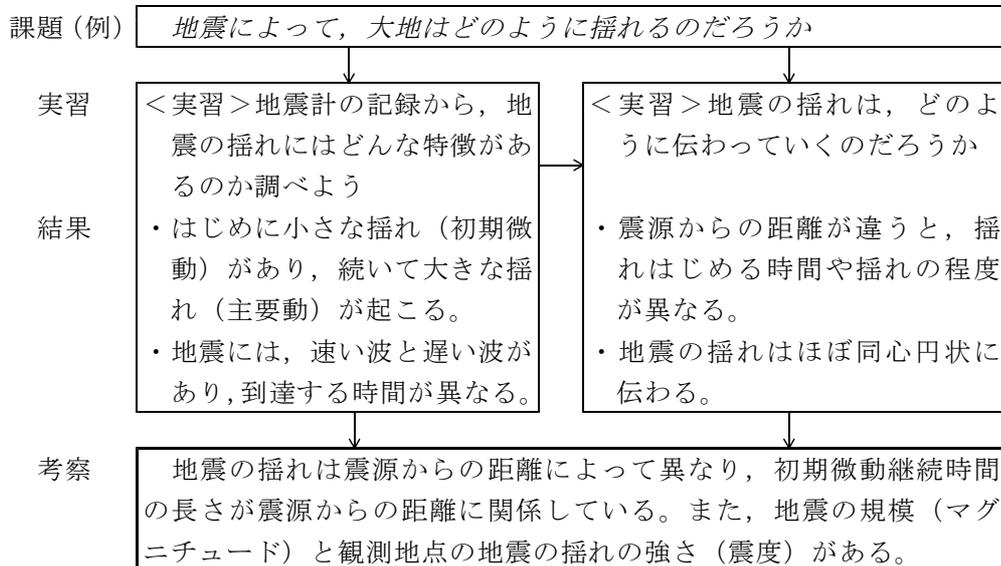
(7) 火山活動と火成岩

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえること。



(イ) 地震の伝わり方と地球内部の働き

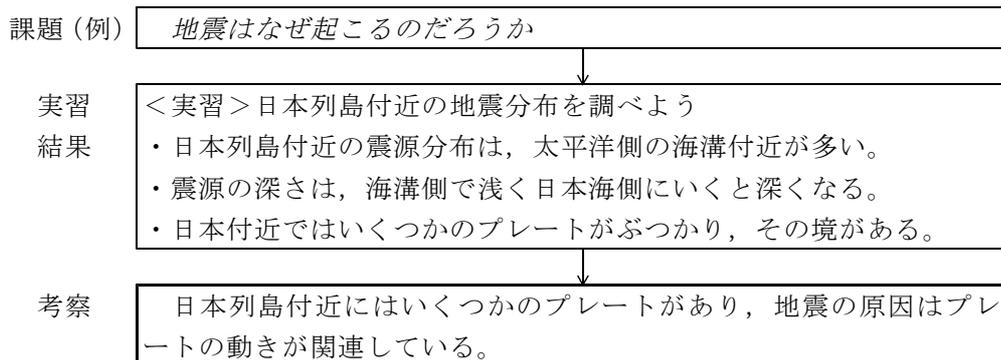
地震の体験や記録を基に、その揺れの大きさや伝わり方の規則性に気付くとともに、地震の原因を地球内部の働きと関連付けてとらえ、地震に伴う土地の変化の様子を理解すること。



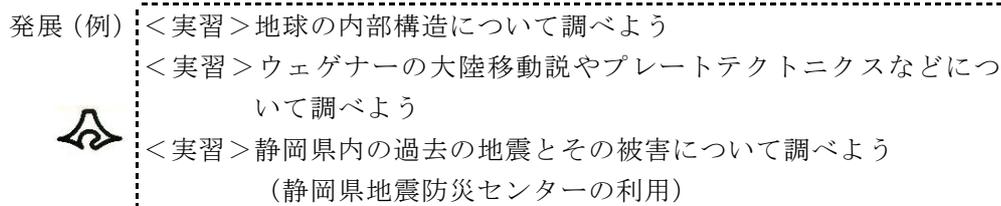
・地震についての体験と地震計の記録や過去の大地震の資料などを基に、その揺れの大きさや伝わり方の規則性に気付かせるとともに、地震の原因を地球内部のエネルギーやプレートの動きと関連付けて理解させることがねらいである。

・地震の揺れについては、はじめに小さな揺れがあり、続いて大きな揺れがあることを、体験や地震計の記録から認識させる。また、同一の地震について、震源から距離の異なる場所に置かれた地震計で観測した記録を調べて、揺れの伝わる速さを推定させたり、地震の揺れがほぼ同心円状に伝わることを捉えさせたりする。

・地震についての生徒の経験や具体的な資料、簡単な地震動のモデル実験、あるいはコンピュータシミュレーションなどを活用して、地震及びこれに関連する地学的な事物・現象についての基礎的な理解が得られるようにする。



身に付けさせたい内容
 ・地震の揺れの大きさや伝わり方には規則性がある。
 ・地震の原因は、地球内部のエネルギーやプレートの動きと関連している。
 (用語) P波, S波, 初期微動, 主要動, 初期微動継続時間, 震度, マグニチュード, 震源, 震央



学習指導要領 内容

(7) 地層の重なりと過去の様子

野外観察などを行い、観察記録を基に、地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだすとともに、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すること。

課題(例) 地層に含まれる岩石や化石から何が分かるのだろうか

観察
結果

<観察>化石を調べよう
・地層の中から貝やサンゴなど生物の遺骸がもとなった化石が見られる。
・示相化石と示準化石がある。

<観察>堆積岩を調べよう
・大きさが異なる粒が(礫, 砂, 泥)固まった岩石がある。
・生物の遺骸や火山灰が固まった岩石がある。

考察

地層を構成する岩石や産出する化石などから、地層の堆積環境や生成年代を推定できる。

課題(例) 地層はどのようにできるのだろうか

実験
実習
結果

<実験>地層堆積モデルをつくらう
・筒やトレーを使って垂直方向と水平方向での積み方を、粒の大きさに注目して確認する。

<実習> 曲がった地層や地層の切れ目はどのようにして起こるのだろうか
・寒天モデルに力を加えると断層や褶曲が見られる。

考察

地層は、流水で運ばれた礫や砂、泥が海底で堆積する働きが長い時間繰り返されてできる。また、変形した地層はプレートの力によりつくられる。



身に付けさせたい内容

・地層には、構成物の種類、粒の大きさや形、色や硬さ、化石の種類や産状などの特徴がある。その重なり方や広がり方についての規則性が見られる。
・地層を構成する岩石や産出する化石などから、地層の堆積環境や生成年代を推定できる。
(用語) 堆積岩, 地質年代, 示準化石, 示相化石, 風化, 侵食, 運搬, 堆積

発展(例)



<実習>ボーリング資料を使って、地層の広がり方を推定しよう
<実習>博物館を訪問して、化石や地層の成り立ちを調べよう
<資料>ヒマラヤ山脈はどのようにしてできたのか、プレートの動きから考えよう

・小学校では、第5学年で、水の働きによって浸食、運搬、堆積が起こること、第6学年で、土地は礫、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあることなどの初歩的な学習をしている。

・野外観察に当たっては、事前、事後の指導を含めて年間指導計画の中に位置付け、計画的に実施する。なお、野外観察については、学校付近に地形や露頭の観察に適した場所がないような地域では、露頭が見える場所に校外学習を行ったり、博物館などの施設を活用したりする。

・地層の堆積環境の推定には、地層の構成物やその粒の大きさ、形、及びそこに含まれる、サンゴ、シジミ、ブナなどの示相化石を用いる。

・地層の生成年代としては、古生代、中生代、新生代の第三紀及び第四紀の地質年代を扱う。また、地層の生成年代の推定には示準化石を用いる。示準化石の例として、古生代の三葉虫、フズリナ、中生代の恐竜、アンモナイト、新生代第三紀のピカリア、第四紀のナウマンゾウなど代表的なものを取り上げる。

第2学年 B(3)動物の生活と生物の変遷

学習指導要領 内容

生物の体は細胞からできていることを観察を通して理解させる。また、動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる。

ア 生物と細胞

(ア) 生物と細胞

イ 動物の体のつくりと働き

(イ) 生命を維持する働き

(イ) 刺激と反応

ウ 動物の仲間

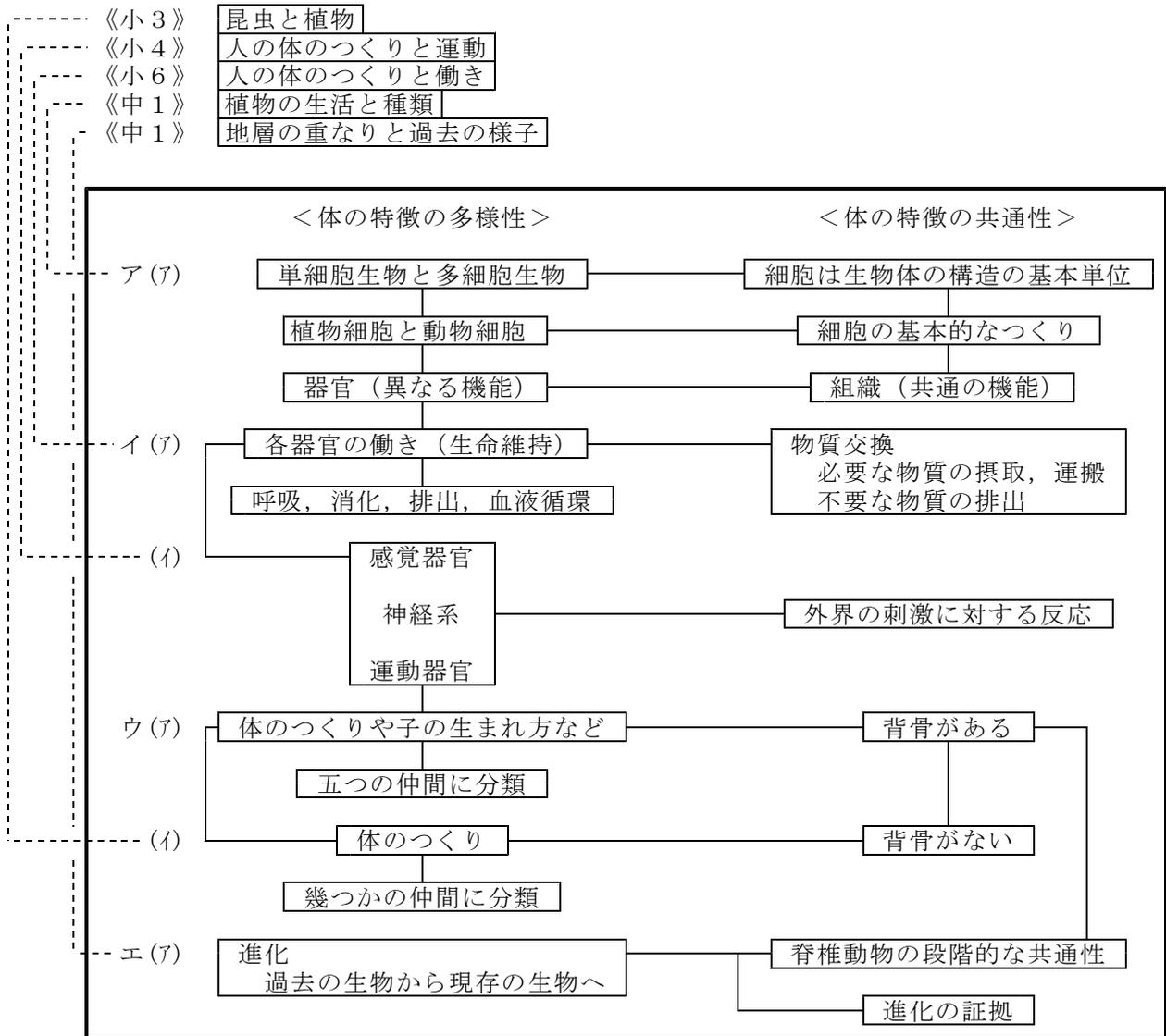
(ウ) 脊椎動物の仲間

(イ) 無脊椎動物の仲間

エ 生物の変遷と進化

(ア) 生物の変遷と進化

1 単元構造図(例)



<単元構造図>の解説

本単元は、生物の観察、実験を通して、細胞レベルで見た生物の共通点と相違点に気付かせるとともに、動物の体のつくりと働きや、動物の体のつくりなどの特徴に基づいて分類できることなどを理解させ、動物についての総合的な見方や考え方を身に付けさせる。また、いろいろな動物を比較して共通点、相違点について分析して解釈し、「(2)イ(ア)地層の重なりと過去の様子」で学習したことと関連させながら考えさせることを通して、生物が進化してきたことを理解させ、生物を時間的なつながりで捉える見方や考え方を身に付けさせることがねらいである。

このことを踏まえ、<体の特徴の多様性>と<体の特徴の共通性>の二つの視点で単元の構造を整理した。観察、実験を通して、生物の体の特徴の多様性と共通性に気付かせ、生物についての総合的な理解を深めさせるとともに、生命を尊重する態度を育てることが大切である。

2 主な学習内容

ア 生物と細胞

学習指導要領 内容

(7) 生物と細胞

生物の組織などの観察を行い、生物の体が細胞からできていること及び植物と動物の細胞のつくりの特徴を見いだすこと。

課題(例) 植物と動物の細胞のつくりには共通点や相違点があるのだろうか

観察 <観察>植物細胞や動物細胞を、染色したり、顕微鏡の倍率を変えたりして、観察して比較してみよう

結果

- ・どの細胞にも、核や細胞質がある。
- ・植物細胞には細胞壁があり、葉緑体や液胞が見られるものがある。

考察 植物と動物の細胞のつくりには共通点と相違点とがある。

課題(例) 生物の体は、どのように成り立っているのだろうか

観察・調査 <観察・調査>多細胞生物のいろいろな細胞を観察したり、本やインターネットで体の成り立ちを調べたりしよう

結果

- ・植物も動物も、細胞が集まって体が成り立っている。
- ・同じ形や大きさをもった細胞が集まって組織を構成している。
- ・何種類かの組織が組み合わさって器官を構成している。

考察

- ・どの生物の体も、細胞でできている。
- ・同じ形や大きさをもった細胞が集まって組織を構成している。
- ・何種類かの組織が組み合わさって器官を構成している。

身に付けさせたい内容

・生物には一つの細胞からなるものと多くの細胞からなるものがあるが、すべての生物が細胞でできている。

・細胞は生物体の構造の単位である。

・植物と動物の細胞に共通するつくりとして、核、細胞質がある。

・植物細胞には細胞壁があり、葉緑体や液胞が見られるものがある。

・同じ形や大きさをもった細胞が集まって組織を、何種類かの組織が組み合わさって器官を構成している。

(用語) 細胞, 核, 細胞質, 細胞膜, 細胞壁, 葉緑体, 液胞, 組織, 器官

・観察、実験では、得られた情報を処理させ、結果を分析して解釈させたり、レポートの作成や発表を行わせたりすることにより、思考力、表現力などを育成する。

発展(例) <観察>ヒドラの体を構成する細胞を観察する

ヒドラを細胞解離液(グリセリン:酢酸:水=1:1:13)中で細断し、0.05%メチレンブルー液で染色し検鏡する。形態の特徴から働きの異なる6種類の細胞に区別することができる。

(7) 生命を維持する働き

消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果と関連付けてとらえること。また、不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解すること。

課題(例) だ液はデンプンを何に変えているのだろうか

実験結果
 <実験>デンプンに対するだ液の働きを調べよう
 ・デンプン溶液にヨウ素液をたらすと青紫色になるが、だ液を作用させた溶液では変化がない。
 ・デンプン溶液にベネジクト液を加えて加熱した場合は変化がないが、だ液を作用させた溶液では赤褐色ににごる。

考察 だ液は、デンプンを分解し糖に変化させている。

・動物の消化・吸収、呼吸、血液循環などの働きを物質交換の視点で捉えさせることがねらいである。
 ・各器官の働きを中心に扱う。
 ・ペプシン、アミラーゼなど代表的な消化酵素に触れる。

課題(例) 口から入った食物は、どこを通り、どのように変わるのだろうか

調査結果
 <調査>文献やインターネットを利用して、消化の仕組みについて、調べよう
 ・動物には消化器官が備わっている。
 ・口から入った食物は、食道から胃や腸を経て肛門につながる消化管を通っていく。その間に、消化器官から出てきた消化酵素によって、小腸の壁から吸収されやすい物質に変化し、小腸から体内に吸収される。
 ・吸収された物質は、最終的に血管に入って全身の細胞へ運ばれる。

考察
 ・動物には消化器官が備わっており、その働きによって、食物が物理的及び化学的に消化され、小腸の壁から吸収されやすい物質に変化して、体内に吸収される。
 ・吸収された物質は、血液の循環によって全身に運ばれる。

課題(例) ヒトの肺は、どのように働いているのだろうか

実験・調査結果
 <実験・調査>肺が空気を出し入れしている仕組みをモデル装置で実験したり、文献やインターネットを用いて肺の働きを調べよう
 ・気管から枝分かれした気管支の先に肺は左右2つある。気管支は肺の中でさらに細かく枝分かれし、その先端に肺胞がある。
 ・肺への空気の出入りは、横隔膜などの働きによって行われている。
 ・肺胞で、酸素は血液中に取り込まれ、血液によって運ばれてきた二酸化炭素は肺胞から肺をへて体外に放出される。

考察
 ・気管支は肺の中で細かく枝分かれし、その先端に肺胞がある。
 ・肺への空気の出入りは横隔膜などの働きによって行われている。
 ・体内に取り込まれた酸素や体内で生じた二酸化炭素は、血液の循環によって運ばれる。

・「呼吸」については、外呼吸を中心に取り上げる。
 ・肺で取り入れられた酸素が体のすみずみの細胞まで運ばれ、そこで使われ、生活するためのエネルギーが取り出され、二酸化炭素などが出されることにも触れる(細胞の呼吸)。

課題(例) 動物の体の中を、物質はどのように運ばれるのだろうか

観察結果 <観察>メダカの尾びれの毛細血管を観察しよう
・毛細血管の中を赤い粒が流れている。
・血液が一定の方向に流れている。

考察 血液が循環することで、いろいろな物質を運んでいる。

課題(例) 血液はどのような仕組みで循環しているのだろうか

調査結果 <調査>文献やインターネットを用いて、心臓の働きや血液の働きについて調べよう
・心臓が規則正しく収縮する運動をすることによって、全身に血液を送り出す。
・血液は、心臓から動脈、毛細血管、静脈という循環経路を流れることで、全身を循環する。
・血液には、赤血球、白血球、血漿しょうなどがあり、これらが循環することで、酸素や二酸化炭素、その他の物質などを運んでいる。

考察
・心臓の働きで全身に送り出された血液は、血管を流れることで、全身を循環している。
・血液が全身を循環することで、物質を運んでいる。



身に付けさせたい内容
・動物には消化器官が備わっている。
・消化器官の働きによって、食物が物理的及び化学的に消化され、小腸の壁から吸収されやすい物質に変化して、体内に吸収される。
・肺への空気の出入りは横隔膜などの働きによって行われている。
・肺で取り入れられた酸素が体のすみずみの細胞まで運ばれる。
・動物の体は必要な物質を吸収し、血液によっていろいろな物質を運搬し、不要な物質を排出している。
・血漿が組織液となって、いろいろな組織中の細胞と血液との間の物質の出し入れの仲立ちをしている。
・肝臓は、栄養分を貯蔵したり有害な物質を無害な物質に変えたりしている。
・腎臓は、血液中の不要となった物質を体外に排出している。
(用語) 消化, 呼吸, 血液, 循環, 心臓, 血管, 肝臓, 腎臓, 排出

・血液については、赤血球や白血球などの働きについても触れる。

・血液中の不要となった物質を体外に排出する腎臓の働き及び栄養分を貯蔵し有害な物質を無害な物質に変えるや肝臓の働きについて触れる。

・動物の体が必要な物質を吸収し、血液によっていろいろな物質を運搬し、不要な物質を排出していることを、総合的に理解させる。

・この学習に際しては、関心を高めるために、血液の循環や心臓の拍動などについての小学校での学習経験、拍動数や呼吸数の変化などについての日常的な体験を想起させることが考えられる。

発展(例) <観察>魚類の解剖やブタの内臓の観察をしよう
口から肛門までが1本の管になっている。
腸管の内側や新鮮な魚のえらを双眼実体顕微鏡で観察する。表面積を広げるつくりになっていることを捉える。
<観察>ゾウリムシの消化について観察をしよう
コンゴレッドで染色した乾燥酵母をゾウリムシに与え、顕微鏡で観察する。酵母が消化されると、食胞内部は、赤から青に変化する。

(イ) 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けてとらえること。

課題(例) 光や音は、体のどこで感じるのだろうか

調査・実験 <調査>文献やインターネットを利用して、刺激を受け入れる仕組みを調べよう
<実験>瞳の大きさが刺激に反応する様子を調べよう

結果
・光や音など、その刺激を受け入れる器官が決まっている。
・それぞれの器官は、それぞれの刺激を受け入れるつくりになっている。
・明所では、瞳が小さくなる。
・暗所では、瞳が大きくなる。

考察
・動物が、外界の刺激に反応している。
・それぞれの感覚器官がそれぞれの刺激を受け入れるつくりになっている。
・ヒトの感覚器官は刺激の強さに応じて調節される。

課題(例) 刺激を受け入れてから反応するまで、どのような経路で刺激は伝わるのだろうか

実験・調査 <実験>落下する物差しをつかむ実験をしよう
<調査>文献やインターネットを利用して、刺激が伝わる経路を調べよう

結果
・物差しが落下し始めてから物差しをつかむまで、時間がかかる。
・外界から受け入れられた刺激は、感覚神経、中枢、運動神経を介して運動器官へ伝えられる。

考察
外界からの刺激が受け入れられ、感覚神経、中枢、運動神経を介して反応が起こる。

・神経系の働きについては、外界からの刺激が受け入れられ、感覚神経、中枢、運動神経を介して反応が起こることを、観察、実験や日常経験などを通して理解させる。

課題(例) 運動はどのような仕組みで行われるのだろうか

観察結果 <観察>ニワトリの手羽先を解剖しよう
・複数の骨に複数の筋肉が、腱で結びついている。
・手羽先が伸びるときと曲がるときとで、収縮する筋肉と弛緩する筋肉が異なる。

考察
骨格に複数の筋肉がつながっており、ある筋肉が収縮すると別の筋肉が弛緩して体を動かすことができる。

・ニワトリの手羽先の観察をしたり、動物の骨格標本や人体模型などを利用したりすることが考えられる。



身に付けさせたい内容

- ・動物は、外界の刺激に反応している。
 - ・それぞれの感覚器官が、それぞれの刺激を受け入れるつくりになっている。
 - ・外界からの刺激が受け入れられ、感覚神経、中枢、運動神経を介して反応が起こる。
 - ・骨格と筋肉の働きによって運動が行われる。
- (用語) 感覚器官, 目, 耳, 神経系, 感覚神経, 中枢, 運動神経, 運動器官, 骨格, 筋肉

発展(例)

＜観察＞鶏頭水煮を利用し、ニワトリ頭部の解剖をしよう
眼球や視神経、脳について、実物に触れながらつくりと働きを捉える。

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)

イ「食べた物がおなかの中で混ざり合うことで便になる。」

→ 口でかみ砕いたり消化酵素で消化されて小腸の壁から吸収されやすい物質に変化し、吸収される。吸収されなかった物質が便となる。

「吸った空気のすべてが肺から取り込まれる。排出した空気はすべて二酸化炭素である。」

→ 空気の成分は、約80%が窒素で約20%が酸素である。吸った空気のうち酸素が体内に取り込まれ、取り込まれなかった窒素などと体内で生じた二酸化炭素が排出される。

「血液は血管からしみ出すことはない。」

→ 血漿が毛細血管からしみ出し、組織液となって細胞と細胞の間を満たし、細胞と血液との間の物質の出し入れの仲立ちをしている。

「瞳の大きさは常に同じである。」

→ 明所では小さくなり、暗所では大きくなる。

「骨と筋肉は、直接結びついている。」

→ 腱を仲立ちとして結びついている。

ウ 動物の仲間

学習指導要領 内容

(7) 脊椎動物の仲間

脊椎動物の観察記録に基づいて、体のつくりや子の生まれ方などの特徴を比較、整理し、脊椎動物が幾つかの仲間に分類できることを見いだすこと。

課題(例) 脊椎動物の仲間の生活や体のつくりには、どのような特徴があるのだろうか

観察・調査
 結果
 <観察・調査>身近な脊椎動物を観察したり、骨格標本を比較したりするなどして、生活や体のつくりの違いを調べよう
 ・食物をとったり、敵から逃れたりする際に運動をする。
 ・運動器官や感覚器官が発達している。
 ・生活場所が異なるものは、体の表面の様子や運動器官、呼吸の仕方などに違いがある。
 ・肉食性のものや草食性のものなどがあり、体のつくりの違いが見られる。
 ・子の生まれ方や体温なども、動物によって異なっている。

考察 体のつくりや子の生まれ方、呼吸の仕方、体温、食物のとり方などの特徴によって、共通点や相違点が見られる。

課題(例) 植物と同じように、動物も分類できるのだろうか

実習
 <実習>生活場所や体のつくりなどを表にまとめて比較、考察し、自分の考えを発表してみよう
 結果
 ・いろいろな観点に基づいて、五つの仲間(魚類, 両生類, 爬虫類, 鳥類, 哺乳類)に分類できる。

考察 いろいろな観点に基づいて、五つの仲間(魚類, 両生類, 爬虫類, 鳥類, 哺乳類)に分類できる。

身に付けさせたい内容
 ・脊椎動物が、体のつくりや子の生まれ方、呼吸の仕方、体温などの特徴によって、五つの仲間(魚類, 両生類, 爬虫類, 鳥類, 哺乳類)に分類できる。
 (用語) 脊椎, 卵生, 胎生, 肺, 鰓, 皮膚, うろこ, 羽毛, 恒温動物, 変温動物, 肉食動物, 草食動物

・ここでの学習によって、動物に対する興味・関心を高め、動物を観察するときにはどのような点に注目すればよいかを身に付けさせることが大切である。
 ・標本や図鑑を見せるばかりでなく、生きている動物を実際に観察させることが大切である。

 身近な脊椎動物の観察記録、動物園や水族館などでの観察記録に加え、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段から得られる資料なども活用し、生徒自身で分類の観点を発見できるような指導をすることが大切である。

学習指導要領 内容

(イ) 無脊椎動物の仲間

無脊椎動物の観察などを行い、その観察記録に基づいて、それらの動物の特徴を見いだすこと。

課題(例) **節足動物の体のつくりはどのようになっているのだろうか**

観察 <観察>昆虫の体のつくりを、脊椎動物の体のつくりの特徴と比較しながら観察しよう

結果

- ・脊椎動物は体内に骨格があるが、昆虫の体は外骨格で覆われている。
- ・昆虫は、節のあるあしをもっている。

考察

- ・節足動物の体は外骨格で覆われている。
- ・節足動物は、節のあるあしをもっていて、節と節のつなぎ目が曲がる。

- ・無脊椎動物の体のつくりの特徴を脊椎動物と比較し、共通点や相違点について考察させる。
- ・節足動物については、昆虫類や甲殻類などを例に扱う。

課題(例) **軟体動物の体のつくりはどのようになっているのだろうか**

観察 <観察>イカの体を解剖し、脊椎動物や節足動物の体のつくりの特徴と比較しながら体のつくりを観察しよう

結果

- ・節足動物とは異なってあしには節がない。
- ・体全体が軟らかい。
- ・水を噴出するろうとがある。

考察

- ・節足動物とは異なって、軟体動物のあしには節がない。
- ・軟体動物は、水中生活をしているものが多い。

- ・軟体動物については、貝やイカ、タコなどを例に扱う。
- ・例えばアルテミアなど入手しやすい小さな無脊椎動物を継続的に飼育することで、無脊椎動物をより身近な生物として生徒に感じさせる工夫も考えられる。
- ・解剖の際、刃物などで手を傷つけないようにする。
- ・観察終了後は、必ず手を洗う。
- ・これらの学習を通して、自然界には様々な動物が生存していることに気付かせ、生命を尊重する態度を育てることが大切である。

身に付けさせたい内容

- ・動物の中には背骨のないものもあり、体のつくりの特徴に基づいて幾つかの仲間が存在する。
- ・昆虫類や甲殻類などの節足動物は、体が外骨格で覆われていて、節のあるあしをもっている。
- ・貝やイカ、タコなどの軟体動物は、あしに節がない。
- ・軟体動物は、水中生活をしているものが多い。

(用語) 節足動物, 外骨格, 節のあるあし, 軟体動物, 水中生活

発展(例) <観察>魚類, 両生類, 鳥類, 節足動物などを, 水槽や飼育小屋で飼育し, 体のつくりや生活の仕方などを継続的に比較観察しよう

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)

ウ「カメは両生類である。」

→ カメは爬虫類である。

「イカやタコは、体が軟らかいので、軟らかいものしか食べることができない。」

→ イカやタコは、「カラストンビ」と呼ばれる鋭いくちばし状の口をもっており、エビなどもかみ砕いて食べてしまう。

エ 生物の変遷と進化

学習指導要領 内容

(7) 生物の変遷と進化

現存の生物及び化石の比較などを基に、現存の生物は過去の生物が変化して生じてきたものであることを体のつくりと関連付けてとらえること。

課題(例)

生物の体の仕組みや生活の仕方を比べると、どのようなことがわかるだろうか

調査

<調査> 文献やインターネットなどを用いて、現存する生物の特徴をまとめたり、化石に見られる特徴と比較したりしてみよう

結果

・脊椎動物では、魚類をはじめとする五つの仲間の間には、魚類と両生類の幼生は鰓呼吸、魚類・両生類・爬虫類は変温動物、魚類・両生類・爬虫類・鳥類は卵生、魚類・両生類・爬虫類・鳥類・哺乳類はすべて脊椎をもつというように段階的に共通性が見られる。
 ・始祖鳥は、爬虫類と鳥類の両方の特徴を持つ。
 ・脊椎動物のひれとあしのように起源が同じ器官が見られる。
 ・同じ前肢でも、例えば哺乳類では、コウモリは翼を用いて空中で飛翔し、クジラはひれを用いて水中で泳ぐ。

考察

・現存している生物は過去の生物が変化して生じてきた。
 ・陸上生活をする生物は水中生活をするものから進化してきた。
 ・生物には現在の生息環境での生活に都合のよい特徴が見られる。



身に付けさせたい内容

・現存の生物は過去の生物が変化して生じてきた。
 ・陸上生活をする生物は、水中生活をするものから進化してきた。
 ・生物には現在の生息環境での生活に都合のよい特徴が見られる。
 (用語) 進化, 生息環境, 始祖鳥, 相同器官

発展(例)

<実習> 相同器官と相似器官(機能は同じだが起源が異なる器官) それぞれの具体例をあげ、その構造や機能を調べよう
 <実習> 相同器官, 相似器官以外に、進化の証拠としてどのようなものが考えられているのか調べよう
 <実習> ダーウィンの進化論について調べよう

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

エ 「現在水中生活をしている生物は、すべて、もともと水中生活をしていた生物から進化したものである。」
 → クジラの仲間は、陸上生活をしていた哺乳類が水中生活に適応したものと考えられている。
 「ヒトの腕やウマなどの前肢、鳥類の翼は、全く異なる構造をしている。」
 → 骨格の構造に共通点が見られる相同器官である。

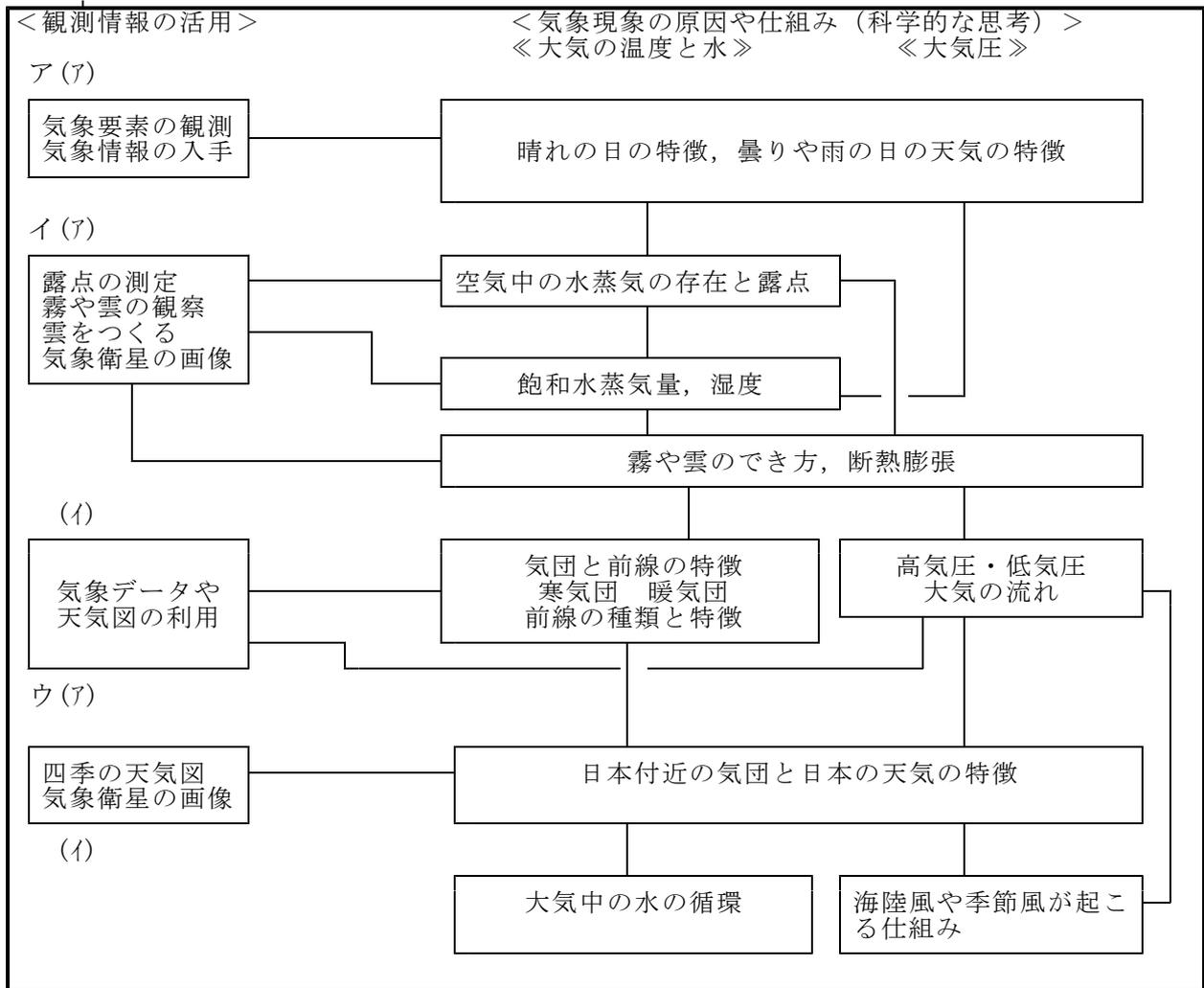
・「(2)イ(ア)地層の重なりと過去の様子」での示準化石などについての学習も踏まえながら、陸上生活をする生物は水中生活をするものから進化してきたことにも気付かせる。
 ・現存している生物は、進化によって生じたものであることを理解させ、生命の歴史の長さを認識させることにより、生命を尊重する態度を育てることが大切である。

第2学年 B(4)気象とその変化

学習指導要領 内容	
身近な気象の観察、観測を通して、気象要素と天気の変化の関係を見いださせるとともに、気象現象についてそれが起こる仕組みと規則性についての認識を深める。	
ア 気象観測	ウ 日本の気象
(ア) 気象観測	(ア) 日本の天気の特徴
イ 天気の変化	(イ) 大気の動きと海洋の影響
(イ) 霧や雲の発生	
(イ) 前線の通過と天気の変化	

1 単元構造図(例)

《小4》 天気の様子 《小5》 天気の変化



＜単元構造図＞の解説

本単元では、身近な場所で気象観測を継続的に行わせ、その観測記録や資料を基に、気象要素と天気の変化の関係を見いださせ、天気の変化が主として大気中の水の状態変化と大気の動きによって引き起こされていることを理解させるとともに、日本の天気の特徴を捉えさせ、気象現象の起こる仕組みと規則性についての認識を深めることが主なねらいである。

このことを踏まえて、本単元を＜観測情報の活用＞と＜気象現象の原因や仕組み（科学的な思考）＞の二つの視点で単元を整理した。＜観測情報の活用＞では、気象要素を生徒自らが直接行う観察と気象衛星による雲の様子やアメダスなどの二次的な観察の異なった二つの視点から情報を得るように心掛けたい。また、＜気象現象の原因や仕組み（科学的な思考）＞では、気象現象がどのように起こるのかを、《大気の温度と水》、《大気圧》の二つの視点を相互に関連させながら考察するように指導したい。

気象とその変化に関する基礎的・基本的な知識や観測技能を習得させ、観測記録や資料などを分析して解釈させたり、レポートの作成や発表を行わせたりすることにより、思考力、表現力などを育成しつつ、地球の表面で起こる気象現象について時間概念や空間概念を形成し、気象現象が起こる仕組みと規則性についての見方や考え方を養っていききたい。

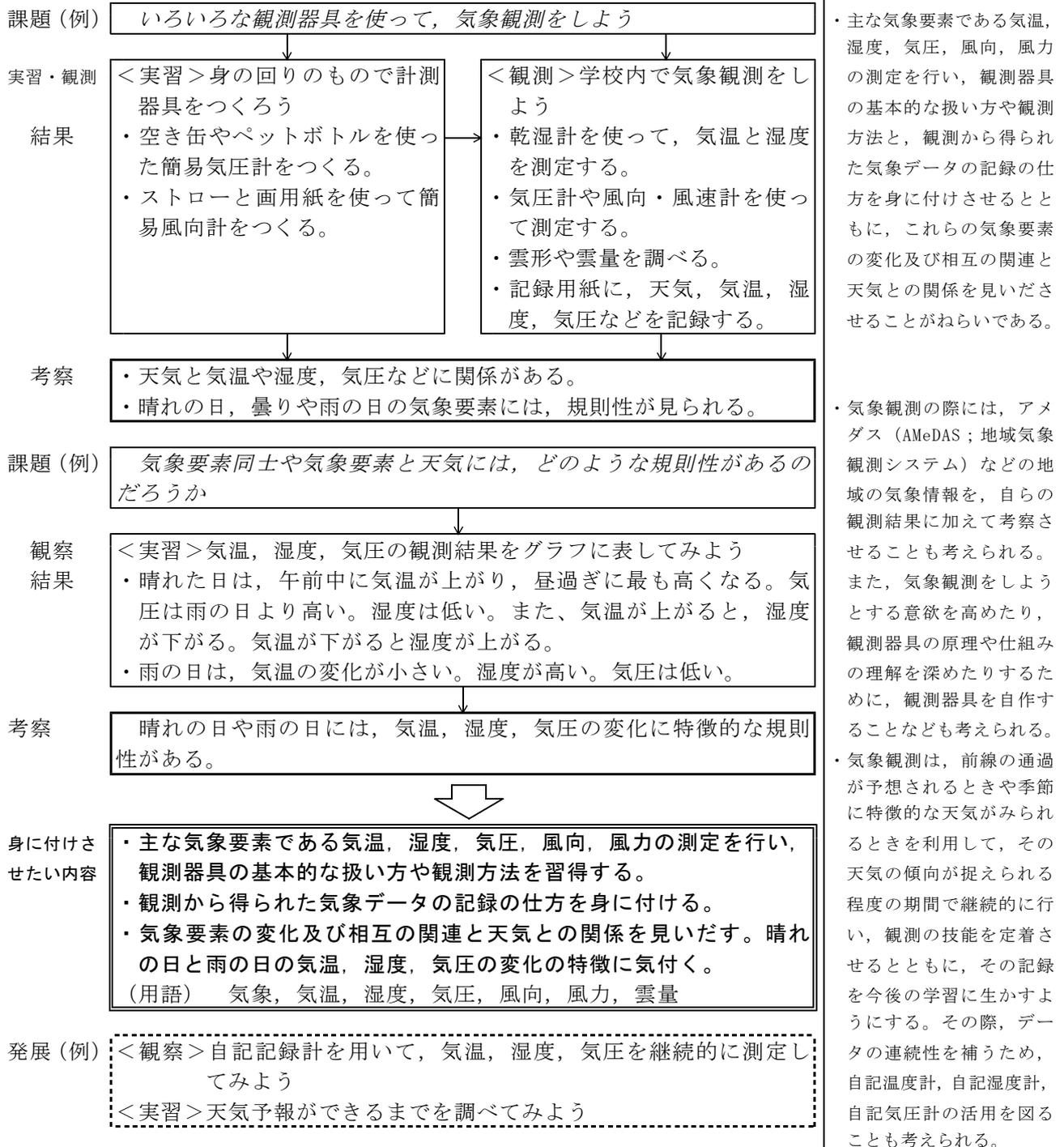
2 主な学習内容

ア 気象観測

学習指導要領 内容

(7) 気象観測

校庭などで気象観測を行い、観測方法や記録の仕方を身に付けるとともに、その観測記録などに基づいて、気温、湿度、気圧、風向などの変化と天気との関係を見いだすこと。



イ 天気の変化

学習指導要領 内容

(7) 霧や雲の発生

霧や雲の発生についての観察、実験を行い、そのでき方を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けてとらえること。

課題(例) 窓やコップがくもるのは、なぜだろうか

観察・実験

<観察>水蒸気が水滴に変わる現象を調べてみよう
 ・ペットボトルに水蒸気を入れ、それを冷やすと水滴があらわれる。
 ・水滴が現れたペットボトルを、ドライヤーで温めると、水滴が消える。

<実験>空気の露点を調べよう
 ・金属製のコップにくみ置きの水を入れ、それを冷やすとコップの表面に水滴が付く。
 ・コップの表面に水滴が付いた時の温度がわかった。

考察

・空気中の水蒸気が冷やされると、それが水滴となって現れる。(凝結現象)
 ・水蒸気が凝結しはじめる温度は、その空気に含まれている水蒸気量によって決まる。
 ・空気 1 m³に含むことができる水蒸気量は決まっていて、それに対する水蒸気量の割合を示したものが(相対)湿度である。

・イの(7)については、気温による飽和水蒸気量の変化が湿度の変化や凝結にかかわりがあることを扱うこと。また、水の循環も扱うこと。

課題(例) 雲はどのようにしてできるのだろうか

実験

<実験>雲をつくってみよう
 ・湿らせたガラス容器内に線香の煙を少量入れて、容器内の空気を注射器で膨張させると、容器内がくもる。
 ・容器内の空気を抜くと、容器内の気温と気圧が下がる。
 ・容器内へ空気を勢いよく押し戻すと、容器内の気温と気圧は上がり、曇りがなくなる。

考察

・空気が急激に膨張すると、気圧が下がり、気温が下がる。
 ・気温が下がり、容器内の温度が露点になると水蒸気が水滴に変わり出てくることで、容器内がくもる。

・霧については、気温が下がると湿度が上がるという規則性と併せて、気温の低下に伴って大気中の水蒸気が凝結する現象として霧の発生の原因を理解させる。

身に付けさせたい内容

・水蒸気が凝結する現象は、気圧、気温及び湿度の変化が原因で起こる。また、これらが大気中で起こると霧や雲が発生する。
 ・大気が上昇すると、膨張に伴う気温の低下(断熱膨張)により、大気の温度が露点以下になると、雲ができる。
 (用語) 飽和水蒸気量、湿度、露点、雲、霧、上昇気流、下降気流

・雲の成因については、大気の上昇に伴う気温の低下(断熱膨張)に触れる。また、大気圧の高度による変化を扱う。

・ここでは雨、雪などの降水現象に関連させて水の循環を扱い、循環が太陽エネルギーによって引き起こされることにも触れる。

発展(例) <観察>富士山の頂上付近にできる笠雲を観察しよう
 <実習>雲の種類と天気の関係調べよう



(イ) 前線の通過と天気の変化

前線の通過に伴う天気の変化の観測結果などに基づいて、その変化を暖気、寒気と関連付けてとらえること。

課題(例)	冷たい気団と温かい気団が接すると、どのようなことが起こるのだろうか		<ul style="list-style-type: none"> 前線の通過によって起こる気温、湿度、気圧、風向、天気の変化などを、暖気や寒気と関連付けてとらえさせることがねらいである。
実験結果	<実験>水槽に入れた温度の違う水(色水)の動きを調べよう ・仕切りを上げると、冷たい水が温かい水の下へ潜り込む。 ・冷たい水と温かい水はすぐに混ざり合わず、境界に面ができる。		
考察	冷たい気団(寒気)と温かい気団(暖気)が接すると、冷たい気団が温かい気団の下へ潜り込み、すぐに混ざり合わず、境に面ができる。この境界が前線面にあたる。		
課題(例)	前線が通過すると、どのような天気の変化が起こるのだろうか		<ul style="list-style-type: none"> 天気図や気象観測のデータなどから、高気圧、低気圧のまわりの風の吹き方に触れ、その上で前線付近の暖気と寒気の動きに気付かせる。 前線の通過の観測は、その地域に実際に前線が通過する時をうまくとらえて実施する。前線通過の観測ができない場合は、天気図や気象衛星画像に加えて、地域の気象台の観測データなどにより同様の学習を行うことも考えられる。 前線の移動については、気象衛星画像や各種のデジタル教材などを積極的に活用して視覚的にとらえさせることも考えられる。 例えば、寒冷前線の通過する際の特徴として、短時間の比較的強い降雨、雷、通過後の気温の低下、風向の変化などの現象が観測できることから、寒冷前線に伴う暖気、寒気の入替わりを考察させることなどが考えられる。
実習結果	<実習>天気図から、気圧と風の吹き方との関係を考えよう ・高気圧は、中心部に下降気流が起こり、中心部から外側に向けて、風が吹き出す。 ・低気圧は、中心に向かって風が吹き込み、中心部では上昇気流が起こる。	<実習>観測記録から、前線が通過する時の天気の特徴を調べよう ・気圧が下がるとともに、気温も下がり天気が悪くなる。 ・南よりの風から北よりの風に変わる。 ・その後、気圧が上がり天気が回復してくる。	
考察	・寒冷前線が通過する時には、気温が下がり天気が悪くなる。風向きは南よりから北よりに変わる。 ・寒冷前線通過後は、寒気に覆われ気温が低い。その後、天気は回復してくる。		
身に付けさせたい内容	・高気圧、低気圧の周りには、決まった風の吹き方がある。それらが暖気と寒気の動きに関係している。 ・前線の通過というのは、暖気と寒気の境界が移動する現象である。また、前線には、寒冷前線や温暖前線等があり、前線通過の際の気温、湿度、気圧、風向、風力、天気の変化、雲の種類等に特徴があり、気象現象に関係している。 (用語) 気団、前線面、前線、寒冷前線、温暖前線、停滞前線、閉塞前線、気圧配置、高気圧、低気圧、等圧線		
発展(例)	<実習>静岡県に伝わる天気のことわざを調べてみよう(例) ・富士山の笠雲が西に流れるときには雨 ・高草山(又は伊豆連山)に雪が降ると春が来る ・遠州灘の海鳴りが高いと天気は下り坂		

ウ 日本の気象

学習指導要領 内容

(7) 日本の天気の特徴

天気図や気象衛星画像などから、日本の天気の特徴を気団と関連付けてとらえること。

課題(例)	季節ごとに、日本の天気の特徴を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> ・天気図や気象衛星画像から、気圧配置と風の吹き方や天気の特徴との関係を見いださせるとともに、日本の天気の特徴を日本周辺の気団と関連付けて捉えさせることがねらいである。 ・気団の特徴は、それが発生した場所の気温や大気中に含まれる水蒸気の量によって決まることを扱う。 ・気団が発達したり衰退したりすることで、季節に特徴的な気圧配置が形成され、日本の天気に特徴が生じることを、天気図や気象衛星画像、気象データを比較することで理解させる。
実習	<p><実習>各季節の天気図や気象衛星の写真を資料として、特徴を調べよう</p>	
結果	<ul style="list-style-type: none"> ・冬の時期には、北西季節風が吹き、西高東低の気圧配置が見られる。日本海側が雪、太平洋側が晴れが多い。 ・春と秋には、高気圧と低気圧が次々と日本列島付近を通過する。 ・初夏や9月には、停滞前線が見られ雨天が続く。 ・夏には、太平洋高気圧に覆われ、高温多湿になる。 	
考察	<ul style="list-style-type: none"> ・冬に北西の季節風が吹くのは、シベリアで発達する高気圧に対して海洋上が低気圧となるためである。 ・初夏や9月には長く雨がが続くが、これらは高温で多湿の小笠原気団と冷涼で多湿なオホーツク海気団が影響している。 ・夏に南東の季節風が吹くのは、北太平洋に発達する高気圧に対して大陸上が低気圧となるためである。 ・台風の進路が夏から秋にかけて変化していることは、小笠原気団の発達、衰退と密接にかかわっている。 	
身に付けさせたい内容	<p>・日本付近には、シベリア気団や小笠原気団など気温や湿度が異なるいくつかの気団がある。日本付近の大気の動きや海洋の影響を受けながら、それぞれの気団が発達したり衰退したりすることで、季節に特徴的な気圧配置が形成される。</p> <p>(用語) シベリア気団, 西高東低, 梅雨前線, 秋雨前線, 小笠原気団, オホーツク海気団, 移動性高気圧, 太平洋高気圧, 台風</p>	

(イ) 大気の動きと海洋の影響

気象衛星画像や調査記録などから、日本の気象を日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けてとらえること。

課題(例) **日本付近での風の吹き方の特徴を調べよう**

↓

実習 **<実習> 天気図や気象衛星の画像から、日本付近の風の吹き方を考えよう**

結果

- ・天気図の高気圧や低気圧は、西から東に向かって動いている。
- ・気象衛星の雲の動きは、西から東向きに動いている。

↓

考察 **日本付近の上空では、西から東に向かって流れる風がある。これを偏西風といい、気象現象に影響を与えている。**

課題(例) **夏と冬で日本付近の風の吹き方が変わるのなぜだろう**

↓

実験 **<実験> 陸地と海洋では、どんな風が発生するのか、モデル実験から調べよう**

結果

- ・陸地では、上昇気流が起こっている。
- ・海洋では、下降気流が起こっている。
- ・陸地と海洋を温めると、全体として海洋から陸地に向かって風が吹く。

↓

考察

- ・陸地と海洋の温まり方の違いにより、昼は陸地の方が温まりやすいので、冷たい海洋から温かい陸地に向かって風が吹く。夜は、海洋では冷めにくいので、冷たい陸地から温かい海洋に向かって風が吹く。
- ・これと同じ原理で、夏の日本付近では、海洋から大陸に向かって風が吹き、冬は陸地から海洋に向かって風が吹く。

身に付けさせたい内容

・日本付近には、**偏西風や季節風という大気の動きがあり、これらが日本の気象に影響を与えている。**
(用語) 偏西風, 季節風, 海陸風

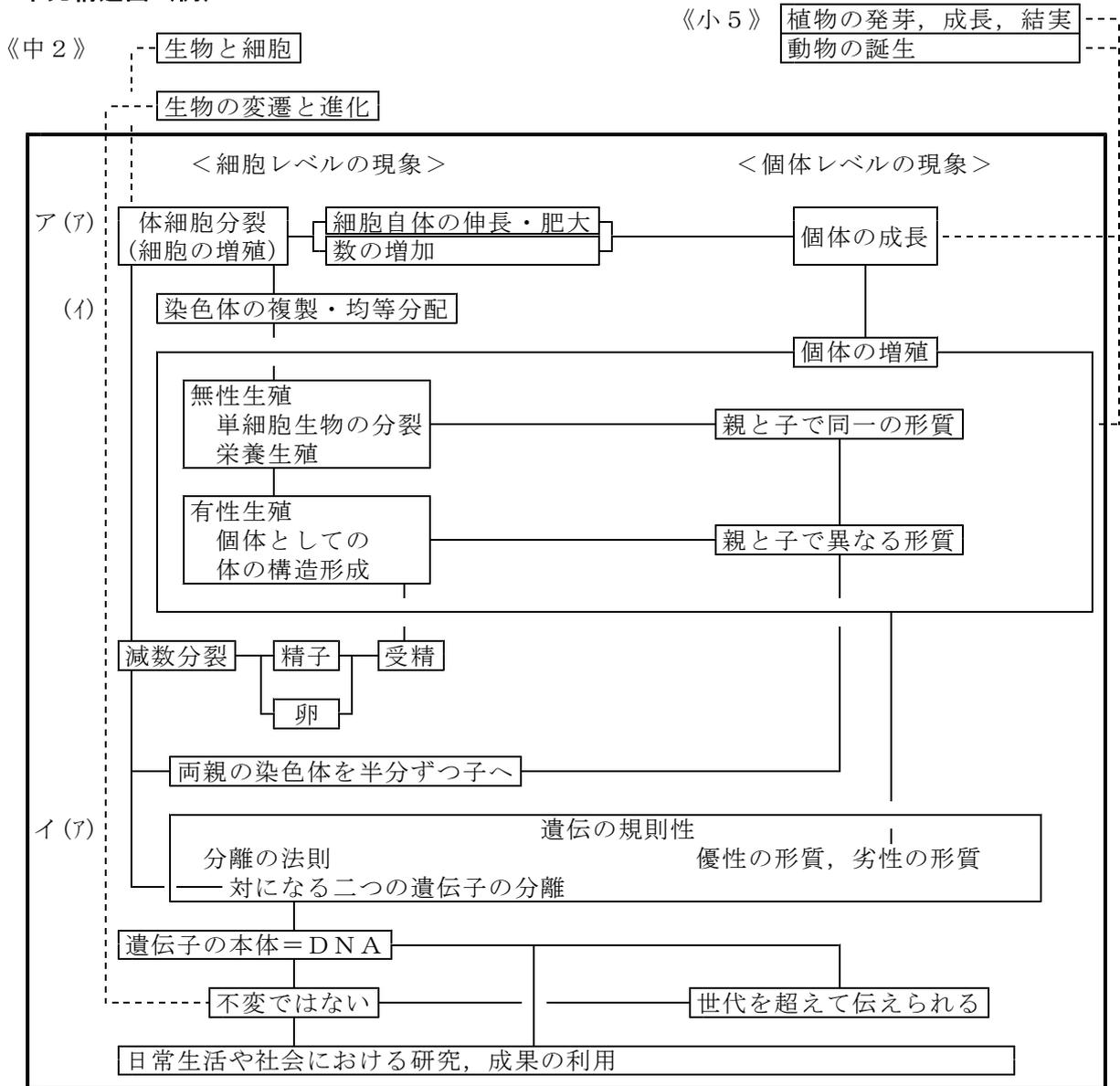
発展(例) **<実習> これまでの学習や様々な気象情報から、天気を予想しよう**

- ・日本の気象を日本付近の大気の動きに関連付けて捉えさせるとともに、海洋の影響にも関連付けて捉えさせることがねらいである。
- ・日本付近の大気の動きについては、1週間程度の天気図や気象衛星画像の変化、上空の風向などの観測データを用いて捉えさせ、日本の気象との関連を考察させる。
- ・海洋の影響については、日本の天気に影響を与える気団の性質や季節風の発生、日本海側の多雪などの特徴的な気象に、海洋がかかわっていることを理解させる。
- ・冬に北西の季節風が顕著なのは、シベリアで発達する高気圧に対して海洋上が低気圧となるためであることや、夏に南東の季節風が顕著なのは、北太平洋に発達する高気圧に対して大陸上が低気圧となるためであることなどから海洋の影響を理解させることが考えられる。その際、日本がユーラシア大陸の東岸に位置するために、日本付近の気象は大陸の影響は受けながらも海洋の影響を大きく受けていることを取り上げることが考えられる。

第3学年 B(5)生命の連続性

学習指導要領 内容
 身近な生物についての観察、実験を通して、生物の成長と殖え方、遺伝現象について理解させるとともに、生命の連続性について認識を深める。
 ア 生物の成長と殖え方
 (ア) 細胞分裂と生物の成長
 (イ) 生物の殖え方
 イ 遺伝の規則性と遺伝子
 (イ) 遺伝の規則性と遺伝子

1 単元構造図(例)



＜単元構造図＞の解説

本単元は、細胞分裂などの観察を行い、生物の成長や生殖を細胞のレベルで捉えさせるとともに、遺伝現象にも目を向けさせ、親から子へ形質が伝わることによって生命の連続性が保たれることを理解させることが主なねらいである。そのためには、観察や実験で、得られた情報を処理させ、結果を分析して解釈させたり、レポートの作成や発表を行わせたりすることにより、思考力、表現力などを育成することが大切である。

このことを踏まえ、＜細胞レベルの現象＞と＜個体レベルの現象＞の二つの視点で単元の構造を整理した。観察や実験を通して、細胞レベルの現象を捉えさせ、個体レベルの現象と関連付けることで、生命の連続性について認識を深め生命を尊重する態度を育てるように、単元を構成することが大切である。

2 主な学習内容

ア 生物の成長と殖え方

学習指導要領 内容

(7) 細胞分裂と生物の成長

体細胞分裂の観察を行い、その過程を確かめるとともに、細胞の分裂を生物の成長と関連付けてとらえること。

課題(例) 生物の体は、どのようにして成長するのだろうか

観察 <観察>タマネギの根の先端や根の先端から少し離れた部分の細胞の大きさと核の様子を観察しよう

結果

- ・根の先端に近い部分の細胞は、小さいものが多く、数も多い。
- ・根の先端から少し離れた部分の細胞は、根の先端に近い部分の細胞よりも大きいものが多い。
- ・根の先端に近い部分の細胞では、丸い核が見られるもの他、染色体が見られるもの、染色体が二つに分かれているものもある。

考察

- ・細胞の分裂によって、細胞の数が増える。
- ・細胞の分裂によって数が増えた細胞自体が伸長・肥大していく。
- ・体細胞分裂の過程で、染色体が二つの細胞に分配される。

・体細胞分裂の観察では、染色体数が少なくて見やすい植物を対象とするとよい。

課題(例) 体細胞分裂に際しての染色体の動きは、どのようにになっているのだろうか

調査 <調査>視聴覚教材などを活用して、体細胞分裂に際しての染色体の動きを、植物細胞だけでなく動物細胞についても調べよう

結果

- ・体細胞分裂の過程は、植物細胞と動物細胞で共通である。
- ・核が見えなくなるとともに染色体が現れ、その染色体が細胞の中央に並んだ後二つに分かれて細胞の両端に向けて移動する。
- ・両側に移動した染色体は再び見えなくなり、核が現れる。
- ・細胞分裂が行われる際、染色体が複製される。
- ・細胞分裂によって、染色体は二つの細胞に等しく分配され、元の細胞と同質の二つの細胞ができる。

考察

- ・体細胞分裂は決まった順序で行われ、その過程は植物細胞と動物細胞で共通である。
- ・細胞分裂が行われる際、複製された染色体は、分裂によって二つの細胞に等しく分配され、元の細胞と同質の二つの細胞ができる。

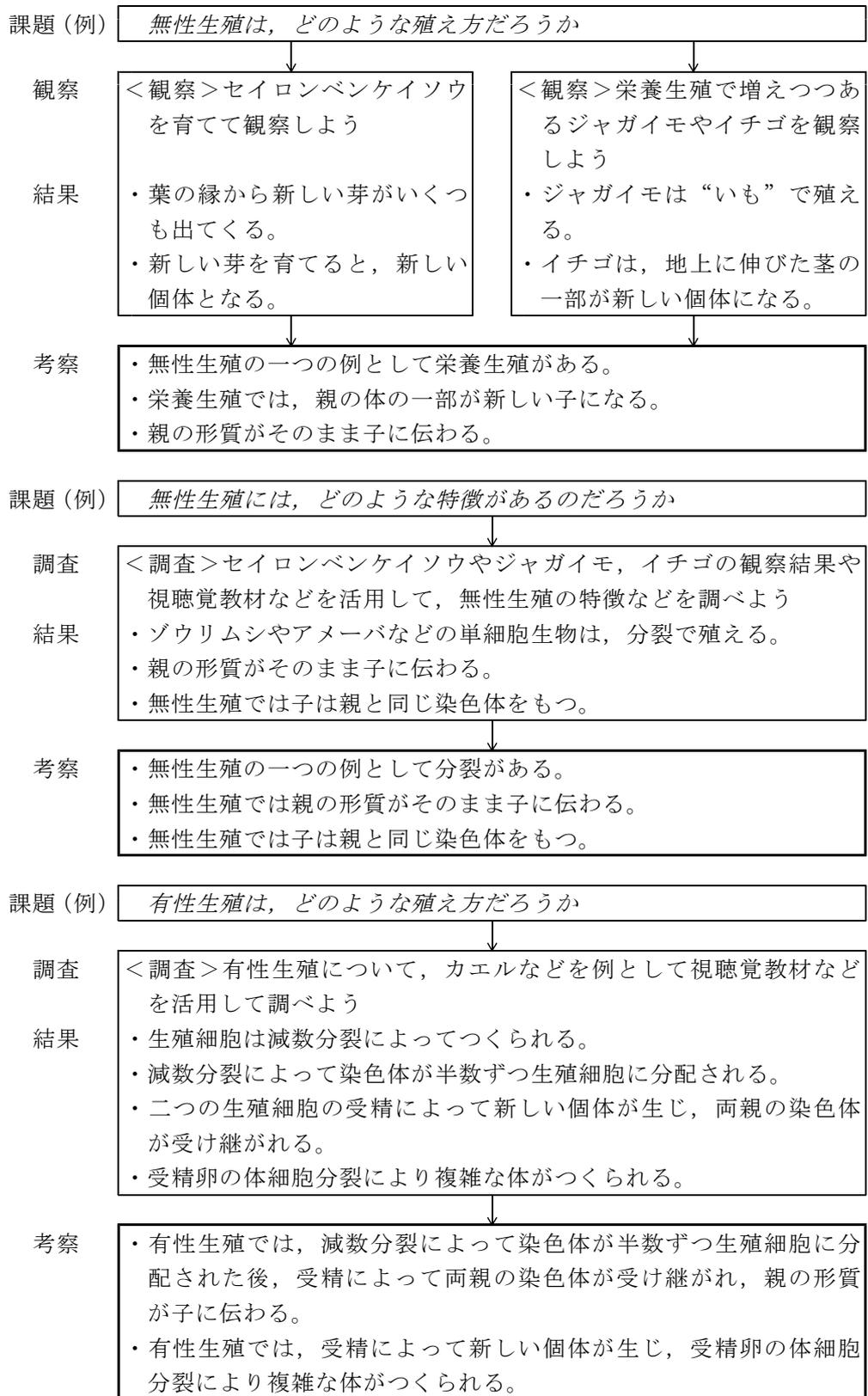
身に付けさせたい内容

- ・体細胞分裂の過程が植物細胞、動物細胞に共通であり、多細胞生物は細胞の分裂によって成長する。
- ・体細胞分裂では、染色体が複製されて二つの細胞に等しく分配され、元の細胞と同質の二つの細胞ができる。
- ・細胞の分裂によって細胞の数が増え、細胞自体が伸長・肥大していく。

(用語) 細胞分裂, 体細胞分裂, 染色体, 複製

(イ) 生物の殖え方

身近な生物の殖え方を観察し、有性生殖と無性生殖の特徴を見いだすとともに、生物が殖えていくときに親の形質が子に伝わることを見いだすこと。



課題(例) 植物の受精は、どのようにして行われるのだろうか

観察結果 <観察>寒天などを用いて、花粉の変化の様子を観察しよう
・花粉から細長い管(花粉管)が伸びてくる。
・花粉管の中に細胞のようなものが見られる。

調査結果 <調査>資料を活用して、植物の生殖の過程を調べよう
・受粉した花粉から花粉管が、胚珠に向かって伸びていく。
・花粉管の中の精細胞は、胚珠の中の卵細胞と受精し、胚ができる。
胚を含む胚全体が種子になる。

考察
・花粉から伸びた花粉管の中を精細胞が移動し、その精細胞が卵細胞と受精して胚ができる。
・胚が成長して種子になる。

課題(例) 動物は、どのような過程を経て体ができてくるのだろうか

観察結果 <観察>ウニやメダカの発生の様子を継続観察しよう
・1個の受精卵が細胞分裂を繰り返して細胞の数が増え、やがて体の形ができてくる。

考察 受精した卵細胞が体細胞分裂を繰り返して、体がつくられていく。

身に付けさせたい内容
・生物の殖え方には有性生殖と無性生殖がある。
・生物が殖えていくときに親の形質が子に伝わる。
・無性生殖では、子は親と同じ染色体をもち、親と同一の形質を持つ子、つまりクローンが生じる。
・有性生殖では、減数分裂によって染色体が半数ずつ生殖細胞に分配された後、受精によって両親の染色体が受け継がれ、新しい個体が生じる。
・有性生殖では、受精卵の体細胞分裂により複雑な体がつくられる。
(用語) 生殖, 生殖細胞, 無性生殖, 栄養生殖, 有性生殖, 減数分裂, 受精, 精細胞, 卵細胞, 精子, 卵, 精巣, 卵巢, 胚, 発生

発展(例) <観察>メダカ胚を用いて、体細胞分裂により細胞の数が増える様子を観察しよう
<調査>有性生殖を利用した品種改良について調べよう
<観察>ムラサキツユクサの若いつぼみのやく、コオロギやバッタの精巣などを材料とし、減数分裂の過程を観察しよう

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)

- ア「植物体をつくっている細胞は、どの部分でも同じ大きさである。」
→ 根の先端に近い部分の細胞よりも、根の先端から少し離れた部分の細胞の方が大きい。
「精子や卵も、体細胞分裂によって形成される。」
→ 減数分裂によって形成され、細胞のもつ染色体数はもとの細胞の半分になる。

(7) 遺伝の規則性と遺伝子

交配実験の結果などに基づいて、親の形質が子に伝わる時の規則性を見いだすこと。

課題(例) メンデルが行った実験は、どのようなものなのだろうか

調査 <調査>資料やインターネットを利用して、メンデルが行った実験について調べよう

結果

- ・子では、すべての個体に両親の一方の形質だけが現れている。
- ・孫では、両親の一方の形質が現れているものと、もう一方の形質が現れているものがある。
- ・孫での形質の現れ方の比は、3 : 1になっている。

考察 子の代では、一方の形質は失われたのではなく、隠されて現れてこない。

課題(例) 形質は、子や孫にどのように伝わっていくのだろうか

実習 <実習>一つの形質に注目して、染色体に関する図やモデルを活用した実験などを行い、形質の伝わり方について考えよう

結果

- ・染色体に遺伝子があり、親、子、孫のどの代においても二つずつ対になっている。
- ・二つ対になっている遺伝子は減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に入り、受精によって再び対になる。
- ・A a という遺伝子の組合せの個体では、Aが伝える優性の形質のみ現れる。

考察

- ・染色体にある遺伝子を介して親から子へ形質が伝わる。
- ・減数分裂により、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。
- ・対になっている遺伝子の組合せによって、形質の現れ方が異なる。
- ・無性生殖では親と子の形質は同一であるのに対し、有性生殖では子の形質は両親と同じとは限らない。

・遺伝子は不変ではなく変化することにも触れ、「(3)エ(7)生物の変遷と進化」で学習したことと矛盾しないことを理解させることが大切である。

・遺伝子の本体がDNAという物質であることにも触れる。

課題(例) 遺伝子やDNAに関する研究成果はどのように利用されているのだろうか

調査 <調査>文献やコンピュータ、情報通信ネットワークなどを活用して、遺伝子やDNAに関する研究と私たちの生活との関連を調べてみよう

結果

- ・食料、環境、医療、産業など日常生活や社会に関わる様々な分野で、その研究成果が利用されるようになってきている。

考察 遺伝子やDNAに関する研究成果は、日常生活や社会に関わる様々な分野で利用されるようになってきている。



身に付けさせたい内容

- ・生物は親から遺伝子を受け継ぎ、遺伝子は世代を超えて伝えられる。
 - ・染色体にある遺伝子を介して親から子へ形質が伝わる。
 - ・減数分裂により、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。
 - ・無性生殖では親と子の形質は同一であるのに対し、有性生殖では子の形質は両親と同じとは限らない。
 - ・遺伝子やDNAに関する研究成果は、日常生活や社会に関わる様々な分野で利用されるようになってきている。
- (用語) 形質, 遺伝, 純系, 遺伝子, 対立形質, 優性の形質, 劣性の形質, 分離の法則, DNA

発展(例)

- <観察>エンドウを栽培し、エンドウの花のつくりを観察しよう
- <実験>収穫した種子の形を調べ、丸い種子としわのある種子の数を数えよう
- <実験>遺伝子の本体であるDNAを抽出しよう
ブロッコリーの花蕾やレバーなどに台所用洗剤と食塩水を加えてすりつぶし、冷やしたエタノールを用いてDNAを抽出する。水に溶かしたDNAをろ紙に塗り、よく乾燥させてから酢酸カーミンや酢酸オルセインで染色し、DNAであることを確認する。

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

イ「子や孫の代における形質の現れ方には、特に定まった規則性はない。」

→ メンデルが発見した規則性がある。

「精子や卵は、細胞分裂によって形成されるとき、単に分裂するだけである。」

→ 対になっている遺伝子が別々の細胞に分配されるなど、定まった仕組みにより形成される。

第3学年 B(6)地球と宇宙

学習指導要領 内容

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や恒星など宇宙についての認識を深める。

ア 天体の動きと地球の自転・公転

(ア) 日周運動と自転

(イ) 年周運動と公転

イ 太陽系と恒星

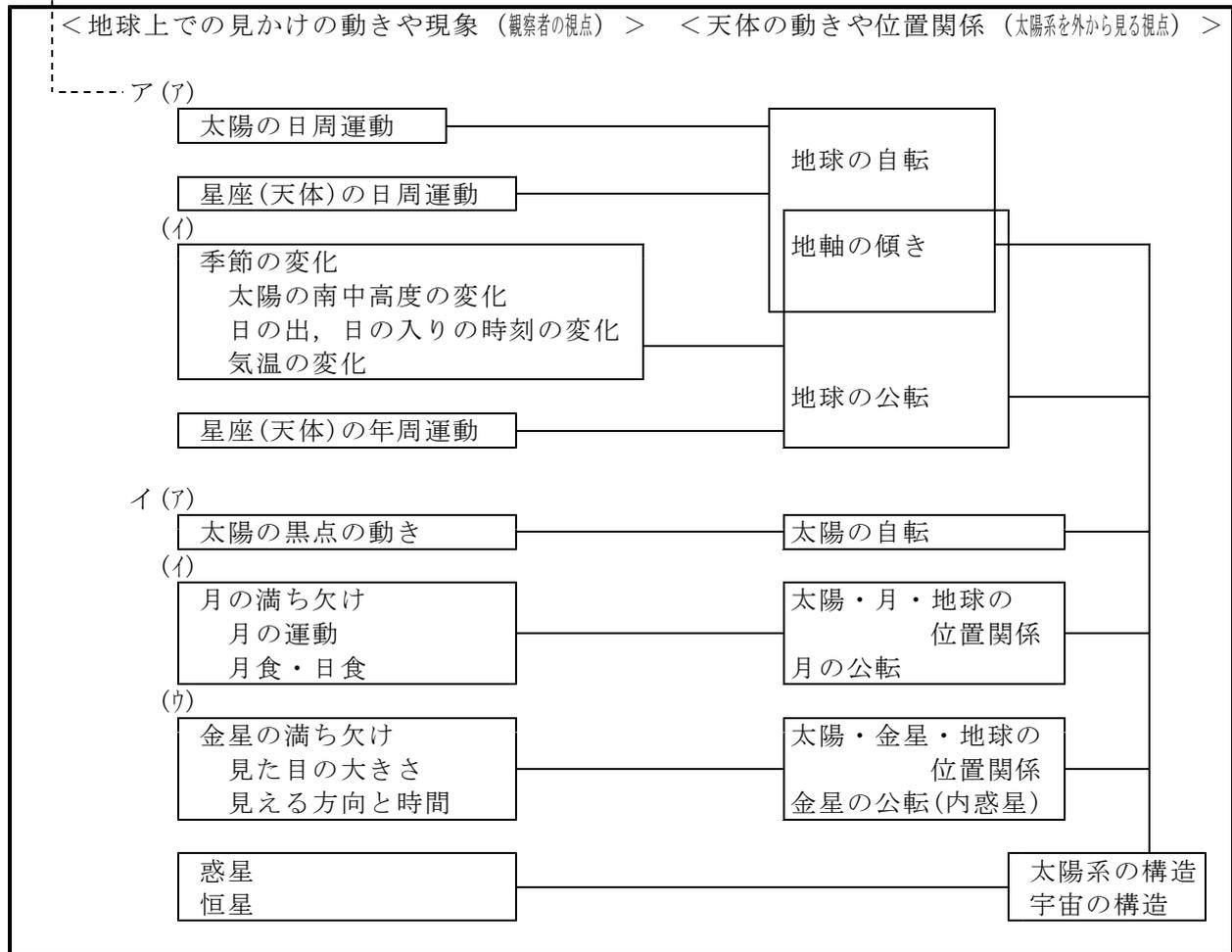
(ア) 太陽の様子

(イ) 月の運動と見え方

(ウ) 惑星と恒星

1 単元構造図(例)

《小3》太陽と地面の様子 《小4》月と星 《小6》月と太陽



＜単元構造図＞の解説

本単元は身近な天体の観察を行い、その観察記録や資料などを基に、地球の運動や太陽系の天体とその運動の様子を考察させるとともに、恒星の特徴を捉えさせ、宇宙についての認識を深めることをねらいとしている。そのためには、時間概念や空間概念を形成し、天体の位置関係や運動について相対的に捉える見方や考え方を養うことが大切である。具体的には、ア(ア)においては「観察者の視点(位置)を、自転する地球の外に移動させる」、ア(イ)においては「観察者の視点(位置)を、公転する地球の外に移動させる」ことなどである。

このことを踏まえ、＜地球上での見かけの動きや現象（観察者の視点）＞と＜天体の動きや位置関係（太陽系を外から見る視点）＞の二つの視点で単元の構造を整理した。この二つの視点を指導者が意識し、両者を関係付けられるよう単元を構想することが大切である。

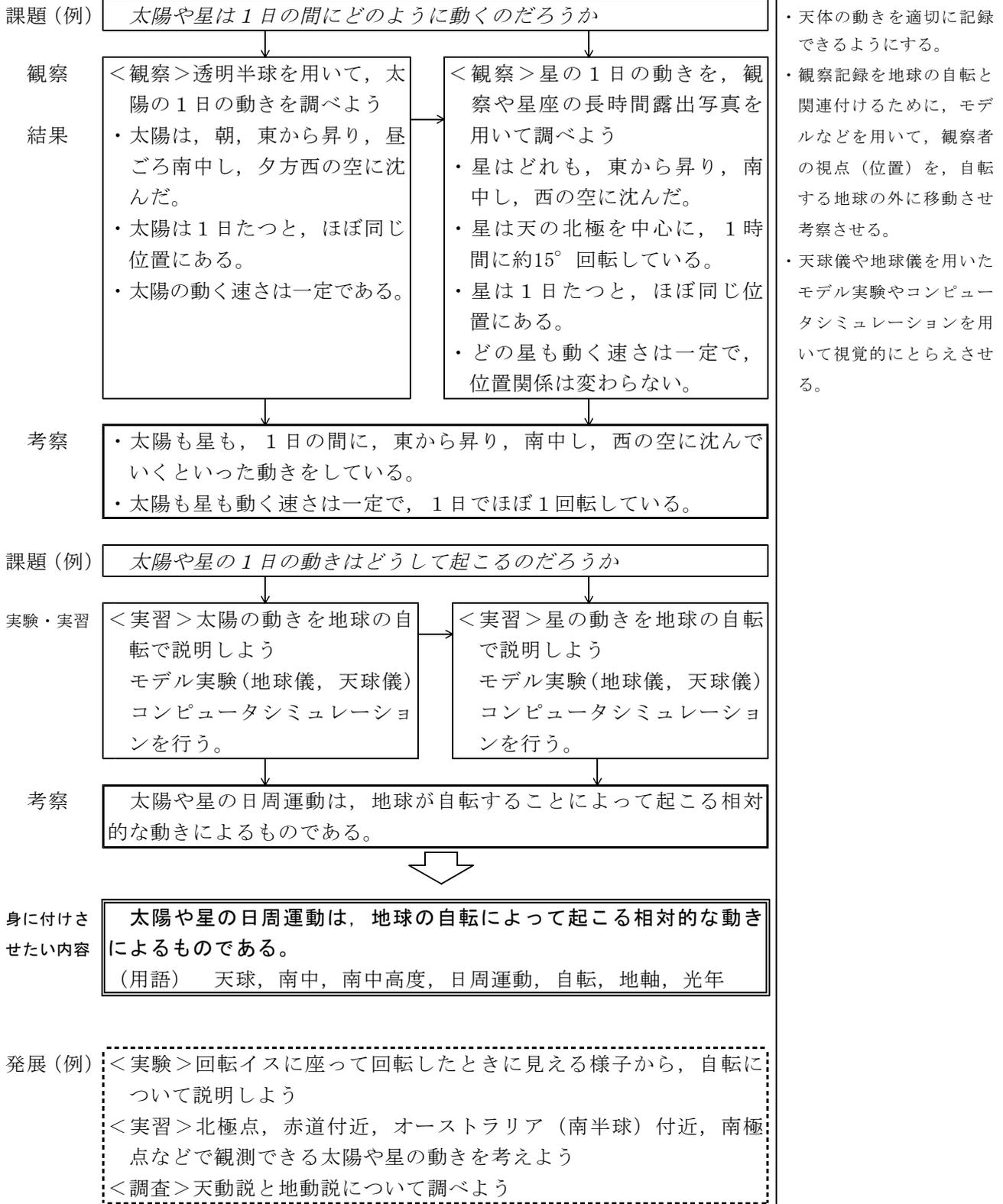
2 主な学習内容

ア 天体の動きと地球の自転・公転

学習指導要領 内容

(7) 日周運動と自転

天体の日周運動の観察を行い、その観察記録を地球の自転と関連付けてとらえること。



(イ) 年周運動と公転

星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などの観察を行い、その観察記録を地球の公転や地軸の傾きと関連付けてとらえること。

課題(例) 四季の星座はなぜ移り変わるのだろうか

観察・実習	<p><観察> 同じ時刻に見える星座の位置を一定期間ごとに観察しよう</p> <p>・星座の位置が東から西へ少しずつ移動している。</p>	<p><実習> 季節ごとに見える星座が移り変わっていくことを地球の公転で説明しよう</p> <p>・太陽を中心に公転する地球のモデルをつくり、公転軌道の外側にそれぞれの季節の代表的な星座を配して、地球のモデルを動かすと、見える星座が変わっていく。</p>
-------	---	---

・観察者の視点(位置)を、公転する地球の外に移動させて考えさせることが大切である。その際、様々なモデル実験やコンピュータシミュレーションを用いて、視覚的にとらえさせるなどの工夫が考えられる。

考察 同じ時刻に見える星座の位置が変わったり、季節によって見える星座が変化したりするのは、地球の公転による見かけの動きである。

課題(例) 季節の変化はなぜ起こるのだろうか

観察・実習	<p><観察> 季節ごとに太陽の南中高度、昼夜の長さを観察しよう</p> <p>・夏は南中高度が高く、昼が長い。</p> <p>・冬は南中高度が低く、昼が短い。</p>	<p><実習> 季節ごとに、太陽の動き、南中高度、昼夜の長さが変化する理由を考えよう</p> <p>・地軸の傾きが太陽光の量や時間を決めている。</p> <p><実習> 地軸が傾いていないとしたら南中高度や昼夜の長さはどうなるか、考えよう</p> <p>・それぞれの緯度で南中高度と昼の長さが決まっている。</p>
-------	--	---

・「太陽の南中高度の変化」については、季節による昼夜の長さや気温の変化にも触れること。

・季節を変えて、ある方位に見える星座を観察させたり、同じ時刻に見える星座の位置を一定期間ごとに観察させたりして、それらの観察記録を太陽を中心とした地球の運動と関連付ける学習などが考えられる。

考察 太陽の南中高度や、日の出、日の入りの時刻などが季節によって変化するのは、地球の公転や地軸の傾きによるものである。

身に付けさせたい内容

・同じ時刻に見える星座の位置が変わるのは、地球の公転による見かけの動きである。

・太陽の南中高度や、日の出、日の入りの時刻などが季節によって変化するのは、地球の公転や地軸の傾きによるものである。

(用語) 公転、黄道、地軸、公転面、年周運動

発展(例)

<実験> 太陽放射測定器で、太陽の光の当たる角度と水温上昇の関係を調べよう

<実習> 太陽の光のあたり方と地軸の傾きの関係を、地球儀と太陽電池を使って調べよう

イ 太陽系と恒星

学習指導要領 内容

(7) 太陽の様子

太陽の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見いだすこと。

課題(例)

太陽は、どんな特徴をした天体なのだろうか

観察

<観察>天体望遠鏡で太陽の表面を観察しよう(投影式)

<観察>数日間の黒点の動きや形を観察しよう(投影式)

結果

・自ら光を放射している。
・黒点がある。

・黒点が太陽の縁に移動するとだ円形に見える。

考察

・太陽は自ら光を放射している。
・太陽は球形で自転している。

- ・「太陽の特徴」については、形、大きさ、表面の様子などを扱うこと。
- ・太陽から放射された多量の光や熱のエネルギーは、地球における大気の運動や生命活動に影響を与えていることにも触れる。
- ・太陽を直接見ないように注意する。見る場合には、遮光板を用いる。

身に付けさせたい内容

太陽は太陽系で最も大きく、球形で自転し、自ら光を放出している天体である。
(用語) 黒点

発展(例)

<実験>太陽電池の発電量から、太陽の放射エネルギーを調べよう

学習指導要領 内容

(4) 月の運動と見え方

月の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、月の公転と見え方を関連付けてとらえること。

課題(例)

日によって月の位置や形などが違って見えるのはなぜだろうか

観察・実習

<観察>観察記録、写真や映像などの資料を使って、月の形と見える位置、時間のきまりを調べよう

<実習>太陽、月、地球のモデルを用いて、地球から見える月の形がどのように変化するか考えよう

結果

・月は満ち欠けする。
・日没直後の月の位置が西から東へ移動している。

・それぞれの天体の位置と地球から見える月の形には関係がある。
・月の満ち欠けの様子や日没直後の月の位置が西から東へ移動する。

考察

月は約1ヶ月周期で満ち欠けし、同じ時刻に見える位置が毎日移り変わっていく。それは、月が地球の周りを公転していることで起こる。

- ・ここでは、月が約1ヶ月周期で満ち欠けし、同じ時刻に見える位置が毎日移り変わっていくことを、月が地球の周りを公転していることと関連付けてとらえさせることがねらいである。
- ・観察者の視点(位置)を移動させ、太陽、月、地球を俯瞰するような視点から考えさせることが大切である。
- ・日食や月食が月の公転運動とかかわっておきる現象であることにも触れる。

身に付けさせたい内容

・月は約1ヶ月周期で満ち欠けし、同じ時刻に見える位置が毎日移り変わっていく。
・このことは、月が地球の周りを公転していることで起こる。
(用語) 日食、月食

発展(例)

<実習>日食、月食の仕組みを調べよう
・太陽、月、地球モデルを用いて考える。
・コンピュータシミュレーションや写真、映像などの資料を集める。

(ウ) 惑星と恒星

観測資料などを基に、惑星と恒星などの特徴を理解するとともに、惑星の見え方を太陽系の構造と関連付けてとらえること。

課題(例) **太陽系の惑星について調べよう**

調査 **<調査>望遠鏡で観察したり、惑星探査機や大型望遠鏡による画像を用いたりして、惑星の特徴を調べよう**

結果 **・太陽とその周辺を回る惑星や小天体の集まりを太陽系と呼ぶ。**

考察 **・太陽の周りをいくつかの惑星や彗星などが回っている。
・惑星は大きさによって、地球を代表とするグループと木星を代表とするグループに分けられる。
・大気組成や表面温度を比較すると、地球には生命を支える条件が備わっていることが分かる。**

課題(例) **地球に最も近い惑星、金星について調べよう**

観察・実習 **<観察>金星を天体望遠鏡で観察しよう**

結果 **・金星は満ち欠けをし、大きさも変化して見える。
・明け方の東の空や、夕方の西の空に見える。**

考察 **・金星は、満ち欠けをし、大きさは変化し、明け方の東の空や夕方の西の空に見える。
・それは、金星が地球の内側を公転し(内惑星)、太陽の光を反射することで、地球から観察されるからである。**

課題(例) **宇宙の構造を調べよう**

観察 **<観察>望遠鏡で観察したり、惑星探査機や大型望遠鏡による画像を用いたりして、太陽以外の恒星を観察しよう**

結果 **・太陽以外の恒星は、点にしか見えない。
・常に相互の位置関係が変わらない。**

考察 **・恒星は自ら光を放つ天体であり、太陽もその一つである。
・恒星は太陽系天体と比べて極めて遠距離にある。
・恒星が集団をなし銀河系を構成している。**

身に付けさせたい内容

**・太陽系の惑星は、大きさ、大気組成、表面温度、衛星の存在などの特徴に違いがあり、大きく地球型惑星と木星型惑星に分けられる。
・金星の形と見かけの大きさの変化は、太陽の周りを公転している地球と金星の位置関係が常に変わるために起こる。
・恒星は、自ら光を放ち、太陽系の天体と比べて、極めて遠くにある。恒星が集団をなし、銀河系を構成している。
(用語) 衛星、惑星、内惑星、外惑星、地球型惑星、木星型惑星、小惑星、恒星、彗星、太陽系、銀河系、銀河**

発展(例) **<観察>木星や土星などの外惑星を観察しよう**
外惑星の見え方を内惑星と比較し、太陽系の構造について理解を深める。
<観察・実習>天の川を観察し、銀河系との関係を調べよう
銀河系の広がりや天の川として地球から観察されることを知る。

・「惑星」については、大きさ、密度、大気組成、表面温度、衛星の存在などを取り上げること。その際、地球には生命を支える条件が備わっていることにも触れること。

・「(イ)月の運動と見え方」で、月の満ち欠けが地球の周りを公転している月と太陽の位置関係によって生じることを学習している。このことを踏まえ、金星の形が変化することを考察させるなど、月の見え方と関連付けて学習させる。

・太陽系の構造を考察する際に、太陽や各惑星の位置、大きさをモデルとして表すことは、太陽系の構造を概観するのに効果的である。

・太陽系には惑星以外にも、彗星や冥王星などの天体が存在することにも触れる。

・「恒星」については、自ら光り放つことや太陽もその一つであることを扱うこと。その際、恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること。

・「太陽系の構造」における惑星の見え方については、金星を取り上げ、その満ち欠けと見かけの大きさを扱うこと。

・惑星以外の天体が存在することにも触れること。

<単元構造図>の解説

本単元では、自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然の恵みと災害を取り上げ、自然と人間のかかわり方について認識を深めさせ、これまでの第1分野と第2分野の学習を生かし、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察し適切に判断する態度を養うことが主なねらいである。

このことを踏まえて、地球環境の保全を生物のつながりや地学現象と関連させて捉えるために、本単元を<身近な地域>と<地球規模>の二つの視点で単元を構成した。生物領域において、<身近な地域>の視点では、自分の身の回りで見られる食物連鎖や土壌生物の様子、微生物の働きなどを調べることを通して、生物相互のつながりがあることを理解させる。そして、<地球規模>の視点では、食物連鎖の数量的な関係や物質の循環などについて、さらに広い視野で見つめ、考察させていく。これらの学習の後、地域の自然環境について実際に調査したり、過去の地域の資料を基に考察したりして、様々な要因が自然界のつり合いに影響を及ぼしていることについて学習を進めていきたい。

地学領域において、<身近な地域>の視点では、身近な地域における火山、地震、気象の恵みや被害について調べていく。さらに<地球規模>の視点では、これらを地球規模のプレートの動きなどに注目して、さらに広い視野でとらえていきたい。

以上の学習を通して、地球環境と人間のかかわりについて、日常生活や社会と関連付けて多面的、総合的に考察させ、自然の恵みを将来にわたって享受したり、自然災害の被害を最小限にしたりするにはどうすればよいのかを考えさせていきたい。

2 主な学習内容

ア 生物と環境

学習指導要領 内容

(7) 自然界のつり合い

微生物の働きを調べ、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けてとらえるとともに、自然界ではこれらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだすこと。

課題(例) 自然界での生物同士のつながりを考えよう

実習

<実習>自然界の生物を食べる
・食べられるの関係でつなげてみよう

結果

・植物はバッタに食べられる。
・バッタはカエルに食べられる。
・カエルはヘビに食べられる。

<実習>食物連鎖における数量の関係を考えよう

・最も多いのは植物。
・次に多いのは、草食動物。
・最も少ないのは肉食動物で、食物連鎖の最も上に位置付けられる。

考察

自然界の生物は、食べる・食べられるの関係で網の目のように複雑に結び付いていて、それを食物網と呼ぶ。その数量関係は、植物を最も下の層として、ピラミッドの形として表される。

- ・自然界では生産者である植物、消費者である動物、分解者である菌類や細菌類などの微生物が生活し、生態系の中でつり合いが保たれていることを見いださせることがねらいである。
- ・ここまでの学習を踏まえ、植物は光合成によって無機物から有機物を合成するが、動物は無機物から有機物を合成する能力はなく、植物や他の動物を食べることにより有機物を摂取することが必要であることを気付かせる。

課題(例) 自然界では、落ち葉や死がいなどはどのようなようになるのだろうか

観察・実験

<観察>土の中の生物を調べよう

結果

・ミミズやトビムシ、ダニが存在している。
・土壌生物が、落ち葉や死がいを食べている。

<実験>菌類や細菌類の働きを考えよう

・菌類や細菌類が有機物を無機物に分解している。
・自然界では、菌類や細菌類が落ち葉などの有機物を分解している。

考察

土の中には、落ち葉や死がいを食べる生物が存在している。さらに、菌類や細菌類などが存在し、生物の遺体や排出物中の有機物を分解して無機物にし、それを植物が利用している。

- ・分解者として扱う菌類や細菌類については、これまで学習していないので、この点も留意して指導する。さらに、モグラ、ミミズ、ダニなどの土壌動物についてもその存在と働きについて触れる。
- ・食物網や自然界の炭素循環などの学習を通して、生物の間につり合いが保たれていることについて理解させるとともに、生物とそれを取りまく環境を一つのまとまりとして捉えたものが生態系であることを理解させる。

身に付けさせたい内容

生物同士は、「食べる、食べられる」の関係でつながっている。これを食物連鎖と言い、その生物の数量関係は、ある範囲内でつり合いが保たれている。また、菌類や細菌類などの微生物が、生物の遺体や排出物中の有機物を分解して無機物にし、それを植物が利用していることで、炭素などの物質が自然界を循環している。
(用語) 食物連鎖、食物網、生産者、消費者、分解者

発展(例)

<調査>実生活の中で見られる菌類・細菌類の利用について調べよう
・発酵食品、医薬品などへの利用、下水処理場など

(イ) 自然環境の調査と環境保全

身近な自然環境について調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識すること。

課題(例) **身の回りの自然環境を調査しよう**

観察 **<観察>川の生物を基に、水質調査をしよう**
 結果 **・水生生物を採集すると、ヘビトンボやカワニナが見つかる。**

<観察>マツの葉の気孔の汚れから大気汚染を調べよう
 結果 **・マツの葉の気孔を顕微鏡で観察すると、汚れているものが、所々見られる。**

考察 **水生生物の調査やマツの葉の気孔の調査から、水や空気が少し汚れている。また、生活排水や自動車の排気ガスなどの人間の活動が、影響を与えている。**

課題(例) **地球規模の環境問題には、どのようなものがあるのだろうか**

観察 **<実習>地球温暖化、水質や大気汚染、外来種の問題などの環境問題の現状や対策を調べよう**
 結果 **・大気中の二酸化炭素濃度が年々増加傾向にあり、地球温暖化や異常気象の原因と考えられる。
 ・外来種の増加が、在来種の数や地域の生物界のつり合いに影響を与えている。**

考察 **地球規模で地球温暖化や森林破壊などの自然環境の変化が見られ、人間の活動が様々な自然環境の変化と関わっている。**

身に付けさせたい内容 **人間の活動が、様々な自然環境の変化と関わっている。自然環境を保全することは、人間や人間以外の生物の存在にとって重要である。**
 (用語) 地球温暖化、外来種、生物濃縮

発展(例) **<調査>地域の環境保全に向けた取組を調べよう**
 ・里山や森づくりについて調べる。
 ・地域で取り組むエコ活動を調べる。

・生物や大気、水などの自然環境を直接調べたり、記録や資料を基に調べたりするなどの活動を行うこと。また、地球温暖化や外来種にも触れること。

・ここで取り上げる自然環境の調査には、例えば、次のようなものが考えられる。異なる土壌での植物の成長についての比較調査、土壌動物の調査、水生生物や干潟の生物の調査など。または大気中の二酸化炭素濃度の調査、大気汚染の調査、河川の水質の調査などがある。

・動植物の生態、大気、河川や湖沼の水質など、第2分野の学習内容に関連した身近なものについて調査させることが大切である。

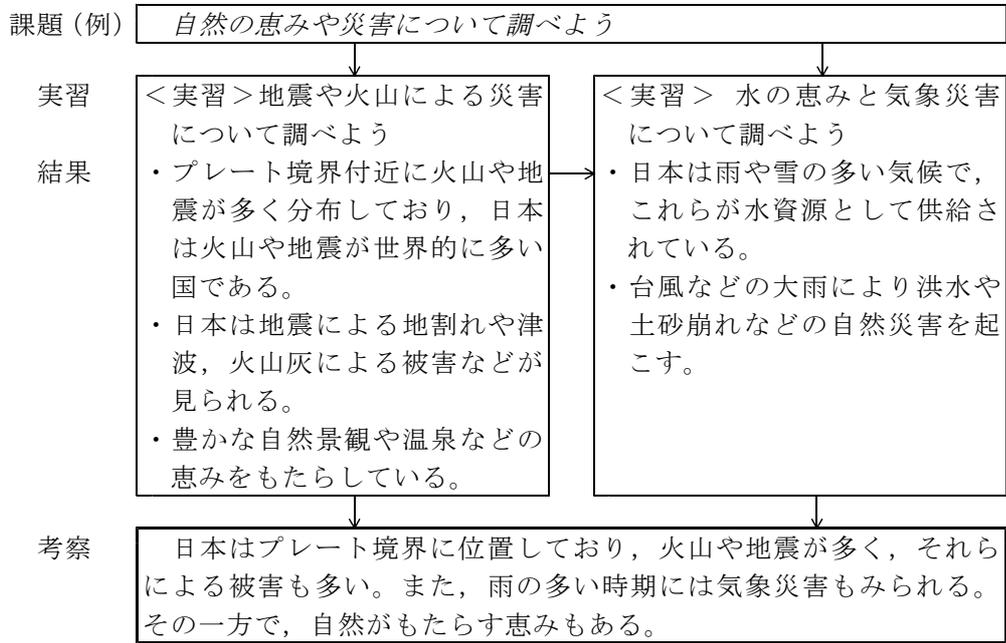
・調査は、いずれも野外における活動とすることが望ましいが、これらの活動の中には、学習の時期が限定される事例や直接観察や観測がしにくい事例もある。そのため、年間指導計画の中に位置付け、予め標本を集めたり、写真を撮ったりしておくなどの工夫をするとともに、記録、資料、標本などを活用することも考えられる。

イ 自然の恵みと災害

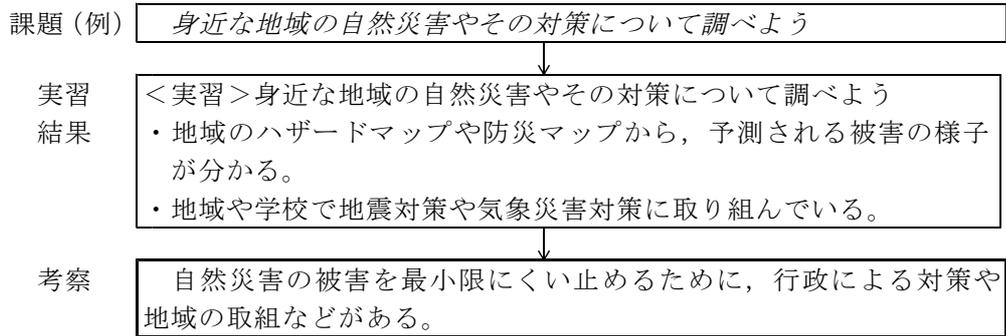
学習指導要領 内容

(7) 自然の恵みと災害

自然がもたらす恵みと災害などについて調べ、これらを多面的、総合的にとらえて、自然と人間のかかわり方について考察すること。



・自然がもたらす様々な恵みや災害を調べ、自然の変化の特徴を理解し、自然を多面的、総合的に捉え、自然と人間のかかわり方について考察させることがねらいである。その際、自然から受ける様々な恵みと地域の自然災害や地球規模の自然災害の様子を調べさせるとともに、広く情報を収集して様々な視点から考察させ、自然と人間のかかわり方について適切に判断する能力や態度を身に付けさせることが大切である。



・自然の恵みや自然災害を調べるときには、図書館、博物館、科学館など地域の様々な施設・設備を利用したり、空中写真や衛星画像、情報通信ネットワークを通して得られる多様な情報を活用したりして、時間的・空間的に広い視野から捉えさせ、自然と人間のかかわり方についての認識を深めさせることが考えられる。

身に付けさせたい内容 **自然は、美しい景観、住みよい環境などの数々の恩恵をもたらしている。また、現在における地球規模でのプレートの動きと火山活動や地震には関わりがあり、これらの地学的な事象が自然の恵みや災害と深くつながっている。このことから、自然の恩恵を長く享受するための取組や自然災害を最小限に食い止める取組が必要である。**
(用語) プレート、海溝、海嶺

発展(例) **<実習> 「自然の恵みを将来にわたって享受し続けるためにどうすればよいか」をレポートにまとめよう**

ウ 自然環境の保全と科学技術の利用

学習指導要領 内容

(7) 自然環境の保全と科学技術の利用

自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること。

課題(例)

科学技術の利用と環境保全はどのような関わりがあるのだろうか

観察

<実習> 「原子力の利用とその課題」など、班ごとにテーマを設定して調査を行い結果を分析して解釈し、レポートにまとめてみよう

結果

- ・原子力の利用について、特性と安全面への配慮などが分かる。
- ・原子力の利用について人間や環境への影響や課題が分かる。

考察

これからの科学技術は、恩恵を最大にし、悪い影響を最小にする形で利用することが大切である。

身につけさせたい内容

- ・科学技術の利用が自然環境に影響を与え、自然環境が変化していることを理解する。
 - ・限られた資源の中で環境との調和を図りながら持続可能な社会をつくっていくことが課題であることを認識する。
 - ・自然と人間の共存が不可欠であることを認識する。
- (用語) 地球温暖化, 温室効果, 再生可能エネルギー

- ・これまでの第1分野と第2分野の学習を生かし、第1分野(7)のウの(7)と関連付けて総合的に扱うこと。第1分野と第2分野の学習を生かし、科学技術の発展と人間生活とのかかわり方、自然と人間のかかわり方について多面的、総合的にとらえさせ、環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察させ、持続可能な社会をつくっていくことが重要であることを認識させることがねらいである。
- ・このねらいを達成するため、中学校最後の学習として、第1分野(7)のウの(7)と併せて一括して扱い、科学的な根拠に基づいて意思決定させるような場面を設けることが大切である。