

小学校・中学校理科 平成29年告示
新学習指導要領に対応した
「海の学び」に関するプログラム

2020年4月版

はじめに

「海の学び」とは「海洋教育」すなわち「海に親しみ、海を知り、海を守り、海を利用する学習を推進する教育」である。日本国は南北に長く、気候は、亜寒帯から亜熱帯までさまざまな区分に属している。海流は、黒潮、黒潮を起源とした対馬暖流・津軽暖流・宗谷暖流、東樺太海流、親潮、親潮を起源とした沿岸親潮が存在し、季節ごとに流入する海流の消長も確認されている。海の地形に関しては、北海道から小笠原沖まで日本海溝が海岸線とほぼ並列して存在し、その最深部は約 8,000m である。世界の海洋生物は約 25 万種生息しており、うち 3 万 3,629 種が日本近海から知られている。海洋生物で最も種類が多いのは貝類で、日本近海からは 8,658 種が知られている。日本の排他的漁業経済水域 (EEZ) は、全海洋の約 0.9% に相当するが、1% に満たない海域に全海洋生物の約 13% が生息しており、極めて生物多様性が高く、海洋生物のホットスポットとして知られている。日本国が海洋生物のホットスポットであることは、狭い海域の中に、多様な環境が凝縮されていることに起因する。日本は、海洋からの生態系サービスを多く受けていることから海洋立国と言えます。近年、このような海洋に異変が起こって、将来的に深刻な問題になると言われています。

近年の地球環境変動は顕著で、地球温暖化は、人為起源の二酸化炭素が原因と考えられています。地球温暖化は、海の温暖化を加速させます。ここ 100 年における世界の海水温上昇率は平均で +0.54 度であるのに対し、日本近海の平均は +1.12 度となっています。海の温暖化は顕著に感じられる気候変動をもたらすだけでなく、2050 年には、日本周辺からサンゴ礁が消滅するシナリオがあります。また、二酸化炭素は温室効果ガスとして知られている一方で、海洋にも溶けます。二酸化炭素が海洋へ溶けると海洋酸性化が進行します。海洋酸性化は海洋生物に負の影響を与えることが知られています。例えば、海洋生物の初期発生時に酸性化した海水に曝されると、発生が正常に進行しないことや、将来的に障害を持つことが知られています。また、貝類では、貝殻が溶けてしまいます。二酸化炭素は、冷たい水ほど多く溶ける性質があるため、南極と北極の両極から進行することが知られています。

プラスチックゴミを初めとする海洋ゴミは、海洋を汚すだけでなく、海洋生物が餌と間違えて食することにより、生物へも影響を及ぼします。プラスチック製品は、海洋において紫外線や摩擦などによって、小さく砕かれていきます。そ

の過程でサイズが 5mm 以下になったものをマイクロプラスチックと呼びます。マイクロプラスチック表面には、微細な凹凸構造が発達し、そこに有機汚染物質が吸着します。このような汚染されたプラスチックゴミは、海洋生態系のなかで生物濃縮され、結果的に、人の口に入ることとなります。海洋ゴミは、2050年には、海洋の魚類の総重量を超えると言われてしています。

海洋立国である日本国は、海洋温暖化、海洋温暖化に伴う気候変動、海洋酸性化、海洋ゴミ問題を抱えています。そのような状況のなか、新学習指導要領がスタートしました。本プログラムは、新学習指導要領の中から「海の学び」に関する項目を洗い出し、指導者向けのマニュアルとして発行しました。本プログラムを指針とした教育により、初等中等教育の段階で地球全体に結びつく「海の学び」に関する理解を深め、近未来の現象に対する緩和策や適応策を自ら考え、「確かな学力」を強化し、「生きる力」を身につけることができれば幸いと考えます。

蘭越町貝の館 学芸員
山崎友資

目 次

第1章	小学校学習指導要領総則	3
第2章	小学校学習指導要領理科	7
第3章	中学校学習指導要領総則	11
第4章	中学校学習指導要領理科	13
付 録	博物館における新学習指導要領に対応した教育プログラム ム・展示例 蘭越町貝の館を例に	17

第1章 小学校学習指導要領総則

日本は「海洋立国」と呼ばれるほど海洋資源や環境の恩恵を受けて成り立っています。ここでは、小学校学習指導要領（平成29年告示）の総則に基づく内容から「海の学び」を洗い出し、対応する学習指導要領の内容と、その可能性について検討した。

なかでも、小学校・中学校理科で新たに追加された「地域の図書館や博物館、美術館、劇場、音楽堂等の施設の活用を積極的に図り、資料を活用した情報の収集や鑑賞等の学習活動を充実」は、各施設において実物を目に前に学習する機会であり、学習において、有意義なものになることは間違い無い。

総則と「海の学び」の可能性

新学習指導要領	「海の学び」との具体的な関連性
<p>第1 小学校教育の基本と教育課程の役割</p> <p>2 学校の教育活動を進めるに当たっては、各学校において、第3の1に示す主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して、創意工夫を生かした特色ある教育活動を展開する中で、次の(1)から(3)までに掲げる事項の実現を図り、児童に生きる力を育むことを目指すものとする。</p> <p>(2) 道徳教育や体験活動、多様な表現や鑑賞の活動等を通して、豊かな心や創造性の涵（かん）養を目指した教育の充実に努めること</p> <p>徳教育を進めるに当たっては、人間尊重の精神と生命に対する畏敬の念</p>	<p>※「環境の保全」には、国際社会の</p>

<p>を家庭、学校、その他社会における具体的な生活の中に生かし、豊かな心をもち、伝統と文化を尊重し、それらを育んできた我が国と郷土を愛し、個性豊かな文化の創造を図るとともに、平和で民主的な国家及び社会の形成者として、公共の精神を尊び、社会及び国家の発展に努め、他国を尊重し、国際社会の平和と発展や環境の保全に貢献し未来を拓（ひら）く主体性のある日本人の育成に資することとなるよう特に留意すること。</p>	<p>平和といったキーワードが含まれるため、以下に挙げる具体的な項目は必須と理解したほうが良い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化と原因である二酸化炭素 ・水環境の保全（気候変動による公共用水域の水質、水量及び生態系に与える影響など） <p>※「日本人の育成に資する」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋立国であることから、「海の学び」は必須。海が無い地域も、海水温上昇による気候変動の影響（台風による暴風・暴雨）などを受けているため、学ぶ必要がある。
<p>第2 教育課程の編成</p> <p>2 教科等横断的な視点に立った資質・能力の育</p> <p>(2) 各学校においては、児童や学校、地域の実態及び児童の発達の段階を考慮し、豊かな人生の実現や災害等乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点で育成していくことができるよう、各学校の特色を生かした教育課程の編成を図るものとする。</p>	<p>※「災害等乗り越えて次代の社会を形成する」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近年、地震、津波、暴風による災害が続いている。そのような災害がどのようなメカニズムで発生しているのかについて、横断的に考えられる能力を身につける。「海の学び」では、津波と海水温上昇による暴風や台風の勢力拡大が相当する。
<p>第3 教育課程の実施と学習評価</p> <p>1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善</p> <p>(5) 児童が生命の有限性や自然の大切さ、主体的に挑戦してみることや多様な他者と協働することの重要性などを実感しながら理解することができるよう、各教科等の特質に応じた体験活動を重視し、家庭や地域社会</p>	<p>※「生命の有限性や自然の大切さ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な社会を構築するにはどのようにすればよいか、様々な問題について緩和・適応する策を考えるきっかけづくりを提供する。

<p>と連携しつつ体系的・継続的に実施できるように工夫すること。</p>	
<p>(7) 学校図書館を計画的に利用しその機能の活用を図り、児童の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に生かすとともに、児童の自主的、自発的な学習活動や読書活動を充実すること。また、地域の図書館や博物館、美術館、劇場、音楽堂等の施設の活用を積極的に図り、資料を活用した情報の収集や鑑賞等の学習活動を充実すること。</p>	<p>※「地域の図書館や博物館、美術館、劇場、音楽堂等の施設の活用を積極的に図り、資料を活用した情報の収集や鑑賞等の学習活動を充実すること。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・博物館等で実物を目の前にして学習を深める。

第2章 小学校学習指導要領理科

小学校理科は、各学年において、A 物質・エネルギー、B 生命・地球から構成され、高学年になるにつれ、それぞれの内容が広く深くなる。それぞれの項目において「海の学び」は第3学年から第6学年それぞれに見出された。見出された概要は、次の表1に示す。

表1 小学理科における「海の学び」の可能性の概要

	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
A 物質・エネルギー	—	—	物質の溶け方	—
B 生命・地球	生物と周辺環境のかかわり	天気や自然界の水について	—	人は環境と関わり生活する

A 物質・エネルギーでは、第5学年の「物質の溶け方」において、人為起源の二酸化炭素が海洋に溶け込んで海洋生物に影響を与えていること（海洋酸性化）、B 生命・地球では、第3学年の「生物と周辺環境」において、生物は周辺の環境と関わって生きていて、環境が変われば棲めなくなる場合もあること（生物多様性の損失）、第4学年では「天気や事前界の水について」において、水の循環や（安全な水の供給）、海水温上昇による台風や暴風の頻度が多くなっていること（気候変動）について簡単に触れること、第6学年では「人は環境と関わり生活する」において、第3学年の内容をやや深く学ぶこととし、人為起源から始まる地球規模での問題に対し、緩和するにはどのようにすれば良いのか、適応にはどのような方法が考えられるかについて自ら考える場を提供し、小学理科の「海の学び」に関するまとめを行う。

新学習指導要領と「海の学び」の可能性

新学習指導要領	「海の学び」との具体的な関連性
[第3学年] 2 内容	

<p>B 生命・地球</p> <p>(1) 身の回りの生物 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺環境と関わって生きていること。</p>	<p>※「生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺環境と関わって生きていること。」</p> <p>・生物は、生息する場所の背景と同様な色に進化したり、生息場所のサイズに合った大きさに進化したりする。これらのほとんどは、周辺の生物との「食う・食われる」の関係に起因している。このことは、陸上生物・海洋生物ともに当てはまる。</p>
<p>〔第4学年〕</p> <p>2 内容</p> <p>B 生命・地球</p> <p>(4) 天気の様子</p> <p>天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。</p> <p>(イ) 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。</p> <p>イ 天気や自然界の水の様子について</p>	<p>近頃、暴風が発達していることは、水が蒸発し、水蒸気となり雲を発達させている過程で、地球温暖化の影響で、海洋等から蒸発する水の量が多く、蒸発する水が、強烈な低気圧を発達させていることに言及する。</p>

<p>追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、天気の様子や水の状態変化と気温や水の行方との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。</p>	
<p>〔第5学年〕</p> <p>2 内容</p> <p>A 物質・エネルギー</p> <p>(1) 物の溶け方 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。</p> <p>(イ) 物が水に溶ける量には、限度があること。</p> <p>(ウ) 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。</p>	<p>二酸化炭素は、冷たい水ほど多く溶ける性質があり、地球では、南極と北極の寒い地域で、海へ二酸化炭素が多く溶け込んでいる。海の酸性化現象は、極域で進んでいて、海洋生物に影響を与えていることについて言及する。</p>
<p>〔第6学年〕</p> <p>B 生命・地球</p> <p>2 内容</p> <p>(3) 生物と環境</p> <p>生物と環境について、動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりする中で、生物と環境との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p>	

<p>ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 生物は、水及び空気を通して周囲の環境と関わって生きていること。</p> <p>(イ) 生物の間には、食う食われるという関係があること。</p> <p>(ウ) 人は、環境と関わり、工夫して生活していること。</p> <p>イ 生物と環境について追究する中で、生物と環境との関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。</p>	<p>※「人は、環境と関わり、工夫して生活していること。」</p> <ul style="list-style-type: none"> • 例えば、地球温暖化に対して、出来るだけ温暖化の進行を遅くさせる緩和策と、変化する環境に対して適応する適応策について触れる。
---	---

第3章 中学校学習指導要領総則

小学校と同様に「地域の図書館や博物館，美術館，劇場，音楽堂等の施設の活用を積極的に図り，資料を活用した情報の収集や鑑賞等の学習活動を充実すること」とされている。中学校においては，小学校と同様な施設を利用しても，内容を深くすることで対応可能である。また，施設側にとって，小学校と中学校の両方に利用されることによって，見通しを持った学習サービスの向上が見込まれる。

総則と「海の学び」の可能性

新学習指導要領	「海の学び」との具体的な関連性
<p>第3 教育課程の実施と学習評価 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善 (5)生徒が生命の有限性や自然の大切さ，主体的に挑戦してみることや多様な他者と協働することの重要性などを実感しながら理解することができるよう，各教科等の特質に応じた体験活動を重視し，家庭や地域社会と連携しつつ体系的・継続的に実施できるよう工夫すること。</p>	<p>博物館を通じた<u>体験学習</u>の可能性。</p>
<p>(7)学校図書館を計画的に利用しその機能の活用を図り，生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に生かすとともに，生徒の自主的，自発的な学習活動や読書活動を充実すること。また，地域の図書館や博物館，美術館，劇場，音楽堂等の施設の活用を積極的に図り，資</p>	<p>※「地域の図書館や博物館，美術館，劇場，音楽堂等の施設の活用を積極的に図り，資料を活用した</p>

料を活用した情報の収集や鑑賞等の学習活動を充実すること。	情報の収集や鑑賞等の学習活動」 ・博物館を通じた本物の資料に触れる。
------------------------------	---------------------------------------

第4章 中学校学習指導要領理科

中学理科は第1分野（物理・科学）、第2分野（生物・地学）から構成される。どちらの分野も「自然環境の保全と科学技術の利用」が最終章にあり（表2）、それぞれの分野からのアプローチが必要とされる。

表2 中学理科における「海の学び」の可能性の概要

分野	内容		
第1分野 物理・科学	エネルギー資源の有効利用	科学技術の発展で持続可能な社会をつくる	
第2分野 生物・地学	生物の共通点	火山・地震災害	日本の気象

新学習指導要領と「海の学び」の可能性

新学習指導要領	「海の学び」との具体的な関連性
第1分野 (7)科学技術と人間 (ア) エネルギーと物質 ㊦ エネルギーとエネルギー資源 様々なエネルギーとその変換に関する観察、実験などを通して、日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを見いだして理解すること。また、人間は、水力、火力、原子力、太陽光などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギー資源の有効な利用が大切であることを認識すること。	エネルギーには、再生可能エネルギーがあること。再生可能エネルギーには、海流発電、洋上風力発電など、海洋で発電する方法もあること。また、火力発電所や製鉄所などで大量に排出される二酸化炭素を回収し、地球環境に影響を及ぼさない方法で海底の地層に貯留する技術(CCS)にも触れる。

<p>④ 様々な物質とその利用 物質に関する観察，実験などを通して，日常生活や社会では，様々な物質が幅広く利用されていることを理解するとともに，物質の有効な利用が大切であることを認識すること。</p> <p>⑤ 科学技術の発展 科学技術の発展の過程を知るとともに，科学技術が人間の生活を豊かで便利にしていることを認識すること。</p> <p>(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用</p> <p>⑥ 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することを通して，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。</p> <p>第2分野</p> <p>(1) いろいろな生物とその共通点</p> <p>ア いろいろな生物の共通点と相違点に着目しながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 生物の観察と分類の仕方</p> <p>④ 生物の特徴と分類の仕方 いろいろな生物を比較して見いだした共通点や相違点を基にして分類できることを理解するとともに，分類の仕方の基礎を身に付けること。</p> <p>(イ) 生物の体の共通点と相違点</p> <p>④ 動物の体の共通点と相違点 身近な動物の外部形態の観察を行い，その観察記録などに基づいて，</p>	<p>科学技術の発展により，日本の排他的経済水域の海底には，多くのレアアースなどの海底資源の存在が明らかになっている。しかしながら，現段階においては，それらを利用するにはコストが掛かり現実的ではない。さらなる科学技術の発展により，将来，低コストで回収するシステムが構築され，利用されるかもしれない。現在の科学技術と，未来の科学技術の発展の予測について簡単に触れる。</p> <p>自然環境の保全と科学技術の発展による環境への負荷と，負荷の緩和・適応のバランスについて考察し，持続可能な社会を構築するには，多くの課題が存在し，課題には一人一人の意識が大切であることを学ぶ。</p> <p>イカとタコは貝の仲間であることに触れること。貝の仲間である定義</p>
---	--

<p>共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。</p> <p>イ 身近な生物についての観察，実験などを通して，いろいろな生物の共通点や相違点を見いだすとともに，生物を分類するための観点や基準を見いだして表現すること。</p> <p>(2)大地の成り立ちと変化</p> <p>(エ) 自然の恵みと火山災害・地震災害</p> <p>㊦ 自然の恵みと火山災害・地震災害 自然がもたらす恵み及び火山災害と地震災害について調べ，これらを火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解すること。</p> <p>(4)気象とその変化</p> <p>(ウ) 日本の気象</p> <p>㊦ 大気の動きと海洋の影響 気象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理解すること。</p> <p>(7)自然と人間</p> <p>㊦ 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。</p> <p>㊦ 地域の自然災害 地域の自然災害について，総合的に調べ，自然と人間との関わり方について認識すること。</p>	<p>の1つに，歯に相当する歯舌（しぜつ）と呼ばれる器官があることを説明する。</p> <p>地震の震源地は陸だけではなく，海洋であることも少なくない。海底には，陸上と同様に海底火山が存在し，そこには独自の生態系が存在することについて触れる。</p> <p>地球温暖化は海洋を温暖化し，海洋温暖化が進行すると，海水の蒸発により低気圧が発生したり，台風の勢力が衰えないまま日本へやって来たりするなど，気候変動に大きく影響していることに触れる。</p> <p>身近な自然環境における生態系の基本的な仕組みは，地球全体の生態系と同様な仕組みであることを理解する。個々の種は，生態系において，役割があり，保全しなければ生態系が崩れることを理解する。</p> <p>地域の自治体が発行する津波などの災害ハザードマップを教材に，災害とまちづくりについて考える。</p>
---	--

<p>(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用</p> <p>㊦ 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することを通して、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。</p>	
---	--

付 録 博物館における新学習指導要領に対応した教育プログラム・展示例 蘭越町貝の館を例に

蘭越町貝の館においては、海洋生物で最も種類数が多い貝類を入口とした海洋に関する学習，地球環境に関する学習に対応した展示およびプログラムを提供しています。その中から，小学校・中学校の新学習指導要領に対応した「海の学び」に関連する項目を例として紹介します。

- クリオネと海洋酸性化
開催期間：平成 28 年から現在まで開催中
新学習指導要領該当箇所：小学校第 5 学年「物質の溶け方」
- もし海がなかったら～生命の誕生・海底火山付近の生物～
開催期間：平成 29 年から現在まで開催中
新学習指導要領該当箇所：中学第 1 分野「エネルギー資源の有効利用」
- もし海がなかったら～海の温暖化と酸性化～
開催期間：平成 29 年から現在まで開催中
新学習指導要領該当箇所：小学校第 5 学年「物質の溶け方」
中学第 2 分野「日本の気象」
- 海のゴミから始まる地球汚染 プラスチックゴミが海洋生態系に与える影響
開催期間：令和元年から現在まで開催中
新学習指導要領該当箇所：中学理科第 2 分野「自然と人間」

最新情報は蘭越町貝の館ホームページで公開しています。

小学校・中学校理科 平成29年告示新学習指導要領に対応
した「海の学び」に関するプログラム 2020年4月版

2020年4月発行

著 者 蘭越町貝の館 山崎 友資

本プログラムは、船の科学館ミュージアムサポート（日本財
団助成事業）を受けて発行されました。

非 売 品