



やがて、水面の端のほうから干上がりはじめ、塩の結晶が見えるようになります。



少しでも火力が強すぎると結晶が飛び散りますので、火力調節に注意しましょう。
海水が干上がるとともに水面の端が移動し、それに伴い、塩の結晶も横に成長していきます。(矢印の方向に成長していく)。



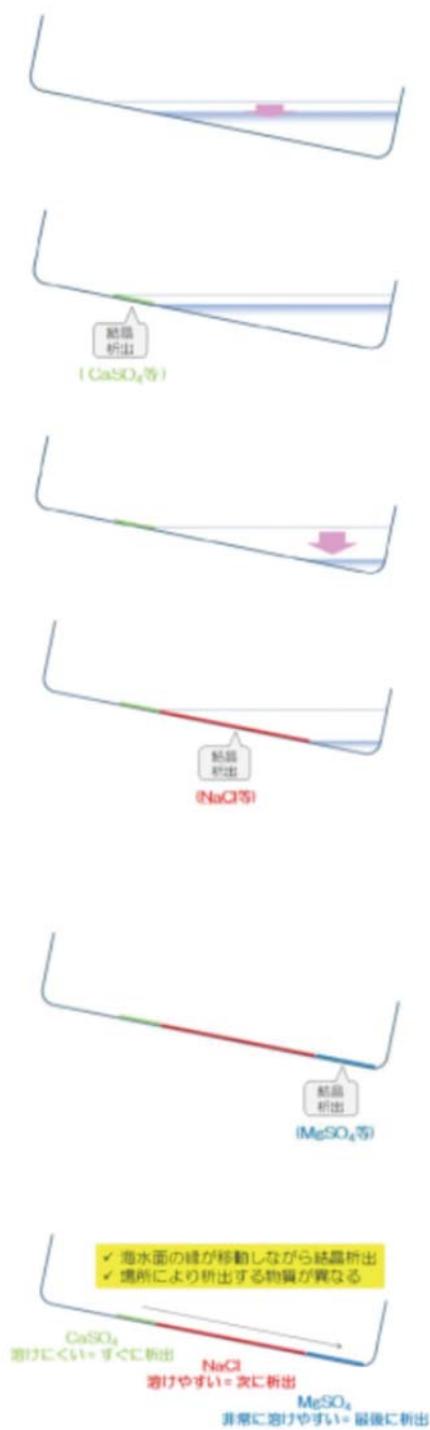
完全に水分が干上がり、塩の「帯」が作られました。



蒸発皿を上から見た写真です。
場所により、結晶の様子が異なることがわかります。やや細かな結晶から始まり(黄)、ザラザラした分厚い結晶が続き(赤)、最後はきめ細かな結晶になります(緑)。



結晶の一部を舐めてみましょう。
+ この操作を行う場合は、必ず、新鮮で飲用可能な海水を用いてください。
どの部分でも結晶の味は同じでしょうか、それとも、場所によって味わいが異なるでしょうか。



どのようなことが起きたのか、解説をします。

ガスコンロで加熱を始めると、徐々に海水の水位が下がります。

最初に塩の結晶として出てくるのは「硫酸カルシウム」などです。これらは水に溶けにくく、水のかさが減るとすぐに結晶として現われます。あまり味のしない物質です。

加熱を続けます。さらに水位が下がります。水位が下がるにつれて水面の面積が減りますので、水位が低下する速度は徐々に速くなります。

次に出てくるのは「塩化ナトリウム」です。いわゆるしおです。食卓塩の主成分です。

最後は、あっという間に干上がります。最後に出てくるのは「塩化マグネシウム」などです。これらは塩化ナトリウムよりも水に溶けやすいため、海水を干上がらせた際、最後に結晶として出てきます。塩化マグネシウムはにがりとして知られ、豆腐を作る際に用いられたりします。その名の通り、苦みを感じる物質です。

この方法は塩を完全に分離できるわけではなく、蒸発皿の場所による違いは、あくまで大まかな傾向です。場所による味の違いは、注意しないと気付かないかもしれませんが、うまくいけば、途中で出てきた塩と最後に出てきた塩の味わいが違うことが分かります。

4-2 湾岸生物教育研究センターにおける教員研修

海洋教育モデル校教員研修 館山市教員野外生物観察研修

日時：平成27年 7月24日

場所：館山市沖ノ島（千葉県館山市）

参加者：館山市立西岬小学校教諭 6名

干潮時の磯の生物の観察研修を行いました。児童生徒を引率した際に、適切な指導ができるように、各種動物や海藻の生息状況や観察のポイント、分類学的な位置づけなどについて実習しました。



海洋教育促進プログラムによる 「海からの贈り物」教材活用のための教員研修

日時：平成27年12月26日（土）13時～27日（日）12時

場所：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター（千葉県館山市）

スケジュール：

12月26日（土）13時30分集合

13：40～17：30

ウニの発生（受精とポケット飼育について）

18：00～19：00 夕食・休憩

20：00～

自主観察（ウニの発生過程、ウミホタル採集、海岸生物観察）

12月27日（日）

8：00～ 朝食

9：00～12：00

ウミホタルの生物学

12：00 解散

参加者：11校から教員13名

（川根本町立中川根中学校、東京都立山崎高等学校、埼玉県立川越女子高校、東京都立江北高等学校、トキワ松学園中学校高等学校、宮城県仙台一高等学校、埼玉県立上尾高等学校、埼玉県立大宮光陵高校、埼玉県立蕨高等学校、埼玉県立熊谷西高等学校、江戸川学園取手高等学校）

研修内容：

ウニの発生（受精とポケット飼育について）

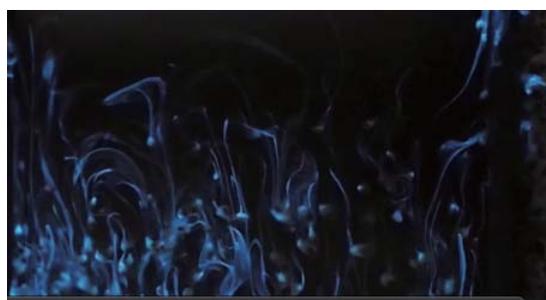
1月から開始する「海からの贈り物（ウニ）」の活用方法について、実際に成体のウニから採卵、採精を行い、顕微鏡を用いて未受精卵や受精卵、精子の観察を行いました。その際、受精についての講義を行うだけでなく、授業において生徒がよくやりそうな失敗や、観察する際の注意や技術を講義しました。また、幼生飼育コースにおける実験器具の使用方法や、幼生飼育におけるノウハウを解説しました。

ウニの発生を利用した実験の展開として、発生における転写と翻訳の役割についての阻害剤を使った実習を行いました。発生が同調して進行する特徴をいかした実験で、転写を阻害しても卵に蓄えられたRNAを使って卵割からふ化までの発生が進行すること、周期的なタンパク質合成に卵割は依存しているので翻訳阻害によって発生は停止することを自分の目で確かめることができました。



ウミホタルの生物学

研修二日目は、児童生徒の興味を引きつける海産生物として、ウミホタルを紹介しました。それに先立ち、前夜に付近の漁港で採集を行いました。冬期は採集が難しくなるのですが、暖冬の影響のためか、年末でもある程度のまとまった量を採集することができました。研修では、この動物の分類、分布、形態、発生について、この海域での調査結果もふまえて解説しました。この動物が含まれる貝形虫（介形虫）は、種類は多いですが発光種はかぎられており、淡水でも普通に見られ、化石も多産し古生物の分野で研究が進んでいます。研修参加者は、電気刺激による発光や、明所を嫌い暗所に集まる性質（負の走光性）について、実験装置の組み方から現象の観察までを行いました。採集したウミホタルは一部の学校での教材研究や授業等に持ち帰って活用されました。





4-3 モデル校における教員研修

館山市立西岬小学校

5月7日 15時～16時 教職員12名

平成27年5月7日 西岬小学校研修資料
お茶大湾岸センター 清本

なぜ海洋教育？ 海洋教育とは？

- ・日本は小さな島国、だが、
海岸線総延長・管轄水域（領海＋排他的経済水域）ともに世界第6位
…… 海との深いかかわり合い、多くを依存
- ・海洋基本法（2007年）
海洋についての理解と関心を深めることができるよう、学校教育及び社会教育における海洋に関する教育の推進
- ・海洋教育とは、（その目指すもの）
海洋と人間との関係についての理解を深める。
保全、平和的かつ持続可能な開発と利用、
それを可能にする能力をもった人材の育成
- ・海に囲まれた日本、過去も現在も未来もそれが前提、
…… 海とどうかわり、利用し、折り合いを付けながらやっていくか
そのためにどんな知識、理解、能力が必要か
- ・ 普段の授業に海からの視点を
どの内容が海に関係するか、他の内容（他教科）とどう関連してくるか

第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項

1. 各学校においては、次の事項に配慮しながら、学校の創意工夫を生かし、全体として、調和のとれた具体的な指導計画を作成するものとする。
(1) 各教科等及び各学年相互間の関連を図り、系統的、発展的な指導ができるようにすること。

(小学校学習指導要領)

これまでの経緯

- ・平成24年度から「日本財団海洋教育促進プログラム」（副題：“海”を教室に届ける小・中・高校の海洋教育カリキュラム策定と実施）スタート
 - サイエンス&エデュケーションセンター（大塚）
 - 湾岸生物教育研究センター（館山）
- ・「海からの贈り物」シリーズ、海から離れた学校でも利用できる教材（ウニ、海藻、魚など）を全国の学校に配布
- ・磯の生き物のガイドブック（動物編、植物編）を作成配布、臨海施設を利用したフィールド教育を支援

- ・平成25年2月、館山市との相互協力に関する協定締結
 - （地元の海を活用した教育と研究の支援に関すること）
- ・平成26年度からの事業計画——3ヶ年のモデル校での実践
 - 教育委員会との連携、海洋教育モデル校を選定
 - 海洋教育の多面的な実践を重点的に支援
 - 東京都北区・渋谷区の小中学校、館山市の小学校・中学校・高等学校

今年度の活動について

- 各学年での海洋教育の取り組み
 - 昨年度に引き続き、各学年で年間計画に組み入れたものを、その記録（指導案・実践記録・プリント・感想・アンケート・写真など）
 - 西岬小研究紀要
 - 報告書・シンポジウム・学会（お茶大）
- 効果検証（アンケート）
 - 取り組みごとのねらい・目的に即したものを必要に応じて
 - 海に関するアンケート（昨年は5月、9月、11月）
 - 海洋リテラシーのアンケート
 - 年間の活動取り組みによる変化を、全学年で年の始めと終わりに実施？

海に関連した内容をより多くの教科に広げ、より教育的価値の高い教材やカリキュラムとして、モデル校での実践検証に基づいて、関連するシンポジウム、学会発表（学術雑誌）を通して、全国へ紹介したい。

- 研修会
 - 海洋教育全般について（5／7）
 - ？（昨年は“サンゴの生物学入門”7／28）

千葉県立安房高等学校

5月21日 15時～16時 教職員約50名

県立安房高等学校 職員研修 (2015 5 21)

海洋教育促進プログラムについて

お茶の水女子大学 湾岸生物教育研究センター

清本 正人

- 湾岸センターの紹介
- 海洋教育の全国的な枠組み
- 海洋教育促進プログラム お茶大の取り組み
 - “海”を教室に届けるプロジェクト 臨海実習 海からの贈り物シリーズ
 - 学校現場との協働による海洋教育の開発・実施 館山市、北区、渋谷区
- なぜ海洋教育が必要なのか
 - 多くを海に依存した国のありよう、海についての政策 (海洋基本法)
 - 海洋教育の目指すもの
- 海洋教育のコンセプト 4つの視点 (小学校)、12分野 (中学校)、
8コンピテンシーと12内容領域 (高等学校)
- “各分野・領域を横断したコンピテンシー向上への取組”の位置づけ
 - 学力評価のための新たなテスト (仮称) 合教科・科目型、総合型
- 平成26年度からの館山市での取組 (3ヶ年)
 - 西岬小学校 全学年で実施、海遊び、寒天作り、シュノーケリング他
 - 第二中学校 理科 (ウニの発生) と家庭科 (魚の調理) 中心 教科の広がり
 - 効果の検証 取組の前後での理解、関心意欲、能力の変化をアンケート調査
 - 安房高等学校 高校での日常的、普遍的な海洋教育
 - 学科を問わず、普段の授業を海の視点から再吟味して、総合的な学習へ
 - H26 理科を中心にした取組 から H27 教科の広がり (ワークシート)
 - 取組の記録 プリント・感想・写真など (年度末の報告書)
- 海に関する話題提供
 - 館山の海 (海岸) の特徴
 - 造礁サンゴ、深海性の生物、沼サンゴ層、地震と隆起、海岸段丘、
 - 江戸時代～縄文時代の海岸線、
 - 日本の古典に見られる海の生物「割殻」
 - 魚で始まる世界史 シェークスピア作品に出てくる魚
 - 塩の世界史 アメリカ南北戦争 塩をめぐる戦い、インド塩の行進

海洋教育とアクティブ・ラーニング

富士原紀絵

これまで本事業では海洋教育の普及に向けて、①独自教材（「海の贈り物」）の開発と配布、②教科書教材における海洋に関わる内容の分析研究、③学校における海洋科の試行や海洋教育モデル校における実践研究を通じたカリキュラム開発を着実に進めてきた。特に、日本が海洋国家であるという点において、国土のどの場所においても海洋教育の重要性が問われるという前提のもと、学校が湾岸地域に存在するか否かに関わらず取り組むことの出来る実践の在り方を追究している。

今年度、海洋教育モデル校である東京都北区の東十条小学校、滝野川小学校、王子桜中学校が文部科学省から教育課程特例校として指定を受け、同時に北区教育委員会から海洋教育研究指定校を委嘱され、教科「海育科」として海洋教育の実施を開始したことは大きな成果の一つである。また、館山市立西岬小学校において、海洋教育の6年間のカリキュラムを開発したことも重要な成果である。西岬小学校では海育科という一教科としての展開としてではなく、6年間の全教育課程の中に海洋教育を意識した単元を一学年のいずれかの教科または領域で必ず展開するという形でカリキュラムを作成した。ここには新教科としての成立は学校を取り巻く諸条件から困難な場合でも、既存の教科や領域の中を見直し年間を通して位置づけることは十分可能であることが示されている。西岬小学校は湾岸地域にあり、学校が地域に根ざした実践を要されるという背景は実践の展開にとって推進要因ではある。しかし、日本のすべての湾岸地域に存在している学校がカリキュラム化してまで熱心に海洋教育に取り組んでいるとも必ずしも言えないだろう。むしろ、海が当たり前の生活環境であることにより、教師も子どもも海について「知ったつもり」になってしまい、教育的に深く追究することへの妨げになっている状況も想定される。湾岸地域にある学校こそ海洋教育に意識的に取り組む必要があることを、西岬小学校や、館山市の海洋教育モデル校（館山市立第二中学校、千葉県立安房高等学校）の実践は示している。中学校や高校の各教科の授業では、「知っていたこと」に加え、授業を通して新しい知識や技術について学習を深めている。授業実施後、海洋教育という視点から、授業内容への課題を的確に把握されている点も注目される。中学校と高校では既存の教科教材の実践であるが故、見いだされた課題をさらに検討し、地域性を問わず汎用性をもった授業の在り方のモデルとなることを期待したい。

ところで、次期学習指導要領の改訂に向けて、既に文部科学省から様々な方針が示されているが、中でも初等教育科から高等教育の全学校種を通して注目されているのがアクティブ・ラーニングの視点に基づく実践の導入であろう。アクティブ・ラーニングの導入は、とかく座学、あるいは知識獲得型の授業形態に陥りがちな大学や高校での導入から議

論が始まっているものの、現在では小学校や中学校にも共通する方針として理解されている。

その説明として、中央教育審議会（2014）『初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）』によれば、「新しい時代に必要となる資質・能力の育成に関連して、（中略）ある事柄に関する知識の伝達だけに偏らず、学ぶことと社会とのつながりをより意識した教育を行い、子供たちがそうした教育のプロセスを通じて、基礎的な知識・技能を習得するとともに、実社会や実生活の中でそれらを活用しながら、自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探究し、学びの成果等を表現し、更に実践に生かしていけるようにすることが重要であるという視点です。そのため必要な力を子供たちに育むためには、「何を教えるか」という知識の質や量の改善はもちろんのこと、「どのように学ぶか」という、学びの質や深まりを重視することが必要であり、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要があります」と述べられている。アクティブ・ラーニングの特徴を簡潔に抜き出せば、「課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習」となる。ここで、「-」で線を引いた部分と「~」線を引いた部分に注目したい。

本事業がこれまで主として取り組んできたのは、「-」で引いた部分の取り組みであり、海洋教育としての実態を備えた質の高い教育内容の開発が中心であった。それは従来、海洋教育が実践を規定する諸条件に明示的に位置づけられていないことに起因している。そこで、その位置づけを明確にするための取り組みを積極的に推進してはきたものの、単に教育課程上に海洋教育の量的拡大を図ろうとしていたのでは無い。

アクティブ・ラーニングの方向性が明示されたことにより、今後は本事業でも、教育内容のみならず、教育方法上の改革にも着手しなければならない。これまでの本事業の取り組みは、おしなべて観察や実験、実技、表現活動を種とした「体験（的）学習」といえる性格を備えており、この点でアクティブ・ラーニングによって示されている方向性の一部は、実際には意識せずとも展開している。

ただし、多くの取り組みが教師や講師による一斉授業と、子ども個人による実験や観察といった活動、その成果の発表という授業形式になっている。個人の「主体的」な学習活動という性格は備えているものの、「協働的」な学習が展開されているとは言い難い。協働的であるということは、単に「一緒に」実験や観察を行うという行為に留まらない。課題の発見や解決を共に行い、成果を共有し合うという性格を有していることが必要である。児童生徒が解決したい課題を発見し、解決に向けて共に思考し、実行し、成果を言語化して共有し自身の今後の糧にするという「学び合い」のプロセスが要求されるのである。

海育科の実践を行っている東京都北区の小学校では、この協働で学ぶという点に意識的に踏み込んだ授業を展開している。授業を「課題解決型」として、しかも子どもたちが「学び合って解決する」ことを研究課題に掲げ、取り組んでいる。課題の発見という点では、「調べたいこと」あるいは「作りたいもの」の決定を子どもに委ねている実践と、課題は教師が示している実践があり、必ずしも子どもの興味や関心を起点にしているとも限らない。課題の解決の方法（実験方法）を教師が示している実践もある。しかし、課題発見や解決の方法を教師が示していると言うだけで、アクティブ・ラーニングではない、とも言

い切れないだろう。教師が示した課題であっても、その課題を確実に思考レベルで内面化すれば、課題の解決はむしろ子どもが主体的に進めて行くことに繋がるのではないか。また、課題の解決法を子ども任せにすることで、課題の性質によっては適切な答えを導き出せず学習に困難を来す可能性もあるだろう。アクティブ・ラーニングを海洋教育で如何に展開して行くのかは、これまでの実践研究の蓄積の上で、学校で授業を通して追究してゆかねばならない本事業の課題の一つになったという段階である。

海はどこまでも広く深く、本事業でまだ取り組んでいない多くの課題が埋もれていることだろう。この埋もれている課題に子ども自身が光を当てることができれば好ましいには違いないが、そのためには学校教育段階で基礎的な情報や探究の手段を持つことも欠かせない。このバランスを研究者と学校現場とでまさに「協働」で探究して行かねばならない。

平成27年度 海洋教育促進事業報告書

編集・発行：お茶の水女子大学

発行日：2016年3月

本プログラムは日本財団の支援を受け実施しています。
本報告書に記載されている内容について許可なく転載することを禁じます。

Supported by  日本財団 THE NIPPON
FOUNDATION