

単元名 自然界のつり合い

1 学年

- 小 中
 1 1
 2 2
 3 ③
 4
 5
 6

2 教科・領域

- 国語 生活
 社会 家庭
 算数 図工
 数学 道徳
 理科 総合

3 見方や考え方

- 多様性
 関連性
 空間的広がり
 時間的変化

4 資質・能力

- 知識・技能
 思考力
 判断力
 表現力
 主態度

背景

本単元までの「生命」を柱とした領域では、植物、動物の生活や種類、そして、それぞれの成長や生殖の仕組みを見てきたが、ここでは、生態系という概念を扱い、生物どうしの関係性を扱う。小学校6年生では、食物連鎖を学習してきたが、さらに複雑である食物網について学習する。また、生態系の中では、生産者と消費者の中でつり合いが保たれていることを見いだしていく。さらに、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理解していく。

食物網を学習する際、地上だけでなく、地下、水の中も例としてあげられている。ここでは、印旛沼の自然を理解していくためには欠かせない、水中の生態系の学習を行ってきたい。

生徒に印旛沼やその周辺に生息している動植物を聞くと、圧倒的に多いのが、カミツキガメとブラックバスであった。昨今、外来生物が話題になることが多い関係もあると考えられるが、それ以外の構成要素はほとんどでてこない。成田市や佐倉市では、印旛沼で獲れたモツゴやスジエビなどを佃煮にして売られているが、食べたことがある生徒や、その存在を知っているものは各学級5%程度という状態であった。水の中の生態系へのイメージは非常に乏しい状態である。

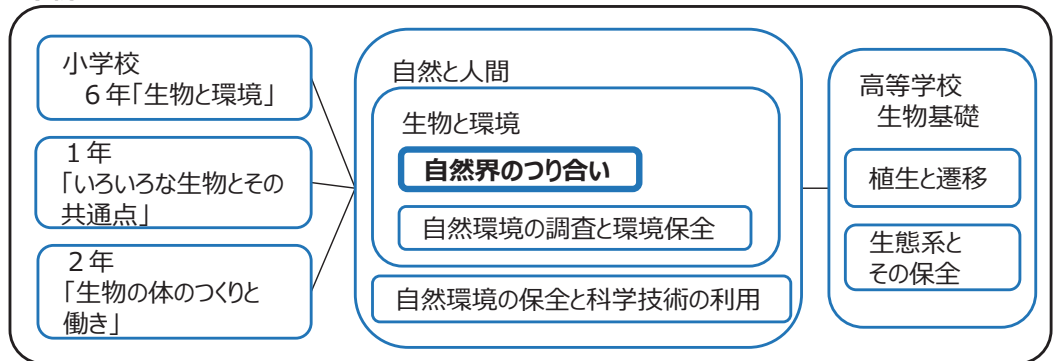
生態系に関する実習に煮干しの解剖がある。煮干しの胃の内容物の観察から、食べているものを推定していくという内容である。印旛沼ということで、モツゴを用いて行おうとしたが、胃液で溶けてしまい、校内に運んだ際には内容物がほとんど見られない状態になってしまう。また、カミツキガメの胃の中を観察ということも考えたが、サンプル入手が難しく、かみちぎった各種生物が生々しく入っており、中学生の時期の解剖には適さない。

そこで、煮干しの解剖から海のプランクトンとの関係を見だし、印旛沼の生態系へ応用していく形で授業デザインを考えた。

ねらい

- 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理解する。
- 自然界では、生物どうしがつり合いを保って生活していることを見いだす。
- 生物どうしのつながりや微生物のはたらき、物質の循環に関心を持ち、生活とのつながりなどを進んで調べようとする。

系統



資料・準備・関連機関等

- 資料 『煮干しの解剖教室』小林真理子、仮説社、2010
 『イワシの自然誌』平本紀久雄、中央公論社、1996
 「印旛沼で見られるプランクトン」千葉県環境研究センター水質環境研究室
<https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/suishitsu/plankton/index.html>
- 関連機関 千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所
 印旛沼漁業協同組合、岡野川魚店

5 指導時間

- ・準備 1時間
 ・授業時間 1時間

指導計画

時配	学習内容
1	陸の上の食物連鎖
2 (本時)	水の中の食物連鎖
3	土の中の食物連鎖、食物網
4～10	生物どうしのつり合い、微生物の働き、物質の循環、自然界のつり合いを考える

本時でねらう見方や考え方

解剖を通して、生物の形態や食性は多様であることを実感するとともに、食物連鎖によって生物同士が関係しあっていることを見いださせたい。

本時の指導 2 / 10

- (1) 目標 ○煮干しの解剖から、小型の魚が何を食べているか見いだすことができる。
 ○食べる生物の方が食べられる生物よりも少ない理由を生物の機能を関連させて考えることができる。
 ○水中の生物同士のつながりがあることに関心をもたせる。

(2) 展開

学習過程	時配	学習活動と主な発問(◎)	指導や支援(・)評価(☆)	資料
見出す	5	1 前回の学習内容について振り返る。	・生態系における食物連鎖に着目してきたことを復習させる。	
		水の中では、どのような食物連鎖の関係があるのだろうか。		
調べる	30	2 実習「煮干しの解剖」を行う。 ①カタクチイワシが食べているものを予想する。 ②煮干しを解剖する。 準備物 湯に浸けた煮干し、ペトリ皿 柄付き針 ③胃の内容物の観察をする。 準備物 顕微鏡、ホールスライドガラス カバーガラス、光源装置 ④カタクチイワシを中心とした食物連鎖の関係性について、まとめる。	・イワシの成長段階や捕食者を伝えたくて被食者を予想させ、興味を高める。 ・柄付き針の取り扱いに注意し、胃をとり出すところまでは同じ手順で行わせる。 ・内容物の観察から、カタクチイワシは植物プランクトンや動物プランクトンを食べているものを推定させる。 ☆煮干しから胃をとり出し、内容物の観察をすることができる。【知識・技能】(行動観察、ノート)	
深める	10	◎食べる生物と食べられる生物はどちらの方が生物数は少ないのだろうか？	・なぜ、食べる生物はたくさんの生物を食べる必要があるかをくま手チャートを利用して思考し、表現させる。 ☆生物の機能に着目し、理由を説明することができる。【思考・表現・判断】	
		3 印旛沼におけるモツゴを中心とした食べる、食べられるの関係について考える。	・印旛沼周辺で売られているモツゴやスジエビの佃煮を紹介する。 ・モツゴを中心とした食物連鎖を想起させ、被食者である水草やプランクトン、捕食者であるサギやブラックバスなどを取り上げる。	
まとめあげる	5	4 水の中における食物連鎖についてまとめる。	・カタクチイワシ、モツゴを中心とした被食者、捕食者との関係性をまとめさせる。	
		水の中でも、陸上と同じように生物相互の食物連鎖の関係が存在する。		

(3) 板書計画

水の中では、どのような食物連鎖の関係があるのだろうか。

☆実習～煮干し(カタクチイワシ)の解剖～

(1) 予想～カタクチイワシは何を食べていたのだろうか？～

?

→ カタクチイワシ

→ カモメ

→ 人間

→ サメ、イルカ、クジラ

(2) 実習

柄付き針、メスの取り扱いに注意!!

(3) 結果

(4) 考察

☆考えてみよう
 ～食べる生物と食べられる生物はどちらの方が生物数は少ないのか？～

体が大きいからたくさん食べる必要がある。

食べる生物

/

食べられる生物

食べられる生物はたくさんいないと子孫を残せない。

食べられる生物が多くなると、食べる生物は絶滅してしまう。

☆印旛沼のモツゴの食物連鎖の一例
 プランクトン → モツゴ → サギ
 ブラックバス

☆まとめ

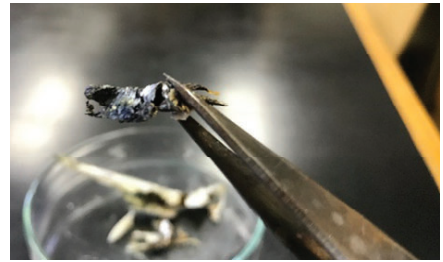
水の中でも、陸上と同じように生物相互の食物連鎖の関係が存在する。

資料等

(1) 資料及び使い方



はじめの鰓耙の観察を行うと、歯で噛みちぎるのではなく、浮いているものを水と一緒に取り込み、こしとるイメージを持てる。



周りについている黒い部分は肝臓である。



黄色っぽく見えるものが胃である。メスなどで押すと弾力性が確認できる。



解剖用メスのミネの部分を使うと内容物をとり出しやすい。取り出した後、駒込ピペットで水を数滴入れ、柄付き針でよくかき混ぜ、100～400倍の倍率で顕微鏡観察を行う。上手くいくとプランクトンの単体を観察できることもあるが、多くは消化されかけた体の一部分が多い。単体を観察できた生徒のものを皆に紹介したり、一部分から推定できるプランクトンを推定したりして、観察を行い、カタクチイワシが食べたものを想像させたい。



佐倉市にある岡野川魚店で売られている佃煮である。授業では、実物を見せ、産業との関係も見いだすようにした。



印旛沼のプランクトンは千葉県環境研究センターのホームページに詳しく載っている。これは、フナダカケイソウである。



内水面研究所には、印旛沼に生息している魚の展示スペースがある。特定外来生物の場合は飼育許可書の掲示もある。



「印旛沼ものがたり—あの日あの日—」
水資源公団
千葉用水総合事業所、2002

これは、印旛沼の漁業の様子である。モツゴやスジエビから漁業との関連を考えていくこともできる。

(2) 発展

- ・印旛沼周辺で売られているフナ、モツゴ、スジエビなどは、漁師が印旛沼で漁を行って獲ったものである。張網漁や柴漬け漁など、印旛沼で行われている漁業を紹介することで、印旛沼周辺を通ると、沼の中に多数の竹が刺さっているのが分かると思うが、その見方も変わってくる。
- ・産卵、生育期には、禁漁期間を設ける。禁漁期間を終える6月下旬、繁茂しているオニビシを日本に二隻しかない大型の菱刈船（もう一隻は諏訪湖）で刈り取り、漁業をスタートさせる。内水面水産研究所は漁師の協力の中、年2回の張網採捕調査による魚介類相調査を行い、環境変化を記録し、漁業環境保全のため、漁業者への指導を行っている。
- ・モツゴから捕食者を見ていくと、カミツキガメやブラックバス、チャネルキャットフィッシュやアメリカザリガニなど、外来生物の存在も見えてくる。水路をふさいでしまうぐらい繁茂してしまうナガエツルノゲイトウの存在も見逃せない。
- ・プランクトンの存在が明確になってい来ることで、次時以降、アオコ（淡水域）、赤潮（海水域）との関連を提示することも可能である。植物プランクトンは有機物製造（光合成）という重要な役割をしているが、上位生物とのバランスが悪く、大量に発生してしまっている状態であることを理解させることで、生態ピラミッドを意識して環境を認知させることが可能になる。

(3) 授業のポイント

- ・カタクチイワシは、シラス、煮干し、成魚と様々な成長段階で人に食べられていることを説明することで、生活との関連性を見だし、カタクチイワシへの関心を高めた上で予想させることができる。
- ・匝瑳市や九十九里町での煮干しの迅速な製法を紹介することで、食べたものが胃に残っている可能性が高いことが想像でき、より実習の意義についての理解を深めたうえで解剖に取り組むようになる。
- ・胃の内容物の観察から、多数のプランクトンを食べていることが想像できる。食べられる生物よりも食べる生物の方が少ない理由を考えさせることで、次時の生態系をピラミッドで表現し、そのつり合いを考える活動へとつなげたい。
- ・食べられる生物よりも食べる生物の方が少ない理由を考えさせる際、思考ツールの一つ、くま手チャートを活用するようにした。くま手チャートは、ある一つの対象を多角的に見ていくのに有効なツールである。まず、くま手の柄の部分に考える対象を記入する。今回であれば、少ないほうの「食べる生物」である。次に、手の部分に考えを書きだしていく。様々な要因を想起することで、食べる生物と食べられる生物の関係性を多角的に捉えていきたい。

(4) 留意点

- ・カタクチイワシが食べているものの推測や授業を振り返っての感想を見ると、プランクトンと微生物の概念が混雑している生徒が多かった（中学校過程では菌類と細菌類が微生物の枠組みの中に入る。指導の流れとしては微生物については次時で詳しく扱う。）。中には、プランクトンが、今まで学習してきた生物とは異なるもので、その発生方法などを知りたいなどと考えた生徒もいた。補足として、水の中の生物は水中を漂うプランクトン、水中を泳ぐネクトン、水の底で生活するベントスに分類でき、プランクトンの中にも動物と植物がいることを整理すると、既習概念と関連付けて考察を深めていくことができる。