

## 第3学年（生物分野）

### 「単元5 地球と私たちの未来のために」 第1章 自然のなかの生物 （1 生態系）

#### 研究の概要

- ・本研究では、「時系列に沿って仮説を立てる」「仮説を自分の言葉で説明する」という資質・能力を育成するため、これまでの「教員の説明を聞き、板書を書き写すだけ」といった課題を克服するための授業を考案し、実施した。
- ・具体的には、「食物連鎖のバランスが一部崩れた後、どのような数的変化が起きるのかを時系列に沿って考える」という思考実験を行う際、各動植物のモデルを活用して脳内整理の一助とした。
- ・自分の仮説を小グループ内で説明することで、相手が理解しやすい伝え方（話す順序、間、視線、モデルの使い方等）について考える場となるよう工夫した。
- ・ワークシートは、「自分の仮説を記入する欄」と「クラスのまとめ（模範解答）を記入する欄」を別にした。欄を一つにしてしまうと、模範解答にこだわるあまり自分の意見を書くことをためらう生徒もいる。そういった生徒にも、「まなびの足あと（自分がこの時点で考えた内容、仮説）」を残しておくため、仮説の欄を用意した。
- ・授業では、「シマウマが増えたら、ライオンの数は？そして、その次はどうなるか？」等の問いに対して、モデルを活用して仮説を立てようとする生徒の様子が見られた。
- ・小グループ内での発表を通して、話し方やモデルの活用など伝え方を工夫する生徒が多く見られた。発表という場面設定を行ったことが、伝えることの難しさを実感する効果をもたらし、さらに工夫が必要だと生徒に理解させる場となったと考えられる。

#### 1 はじめに

食物連鎖の学習において、各動植物の個体数がどのように変化していくか、実験を行うことは非常に困難である。また、個体数の変化を時系列に沿って説明することも、生徒の想像力に頼る部分も多く非常に難しい。そこで、生徒の脳内整理ため各動植物のモデルを作成した。さらに、理解をより深めるため、小グループで説明し合う場を設けた。

#### 2 授業について

##### (1) 本授業で育てたい資質・能力

「時系列に沿って仮説を立てる」、「仮説を自分の言葉で説明する」の2つである。

##### (2) 本授業で期待する「主体的・対話的で深い学び」の姿とそれを促すための教師の手立て

各自が主体的な学びを深めるため、自分の仮説をワークシートに記録する場を設ける。対話的に学ぶためには、小グループ内でその仮説を発表する場面を設定する。発表することで、自分の仮説の弱みに気が付くこともできる。また、タイマーで時間管理をすることで、「発表する場面」「仲間の発表を聞く場面」との切り替えを明確にし、集中力を保てるようにする。

### (3) 本授業の目標

2つの資質・能力（時系列に沿って仮説を立てる、仮説を自分の言葉で説明する）の育成。

### (4) 本授業の内容

4人程度の小グループをつくり、ホワイトボード1枚と各動植物のモデル（ライオン1、シマウマ3、樹木5を基本数とする）を配付した。「突然、シマウマが増えた（+2匹）！ …その後、どうなる？」について、各自が立てた仮説を持ち時間1分間で発表し合った。さらにグループ内で意見をまとめ、代表者に発表してもらった。



## 3 授業の実際

「シマウマが増える」ことにより、ライオンと樹木の個体数はそれぞれどうなるか、ライオンと樹木の立場に身を置いて考えさせた。その際、時系列に沿って各自の仮説を立て、ワークシートにまとめる時間を確保したことで、主体的に考えるきっかけとなった。正答をストレートに与えるのではなく、自分の頭で考えたため、知識のより深い定着につながった。

小グループ内での発表を通して、伝え方が難しいと感じた生徒が多かった。その中で「一つ一つに理由をつけることで、相手に伝わりやすくなる」「話す順序に気を付ける」「相手に伝わっているかどうか確認しながら、自分でもわかりやすいように説明する」「ホワイトボードの向きを、みんなが見えやすいような向きにした」といった記述がみられ、対話的な学びにつながった手応えを感じた。さらに「他の人に発表することで、自分も理解が深まった」など、発表が自分の理解をさらに深めるというプラスの副作用に気付いた生徒も見られた。

## 4 考察

「時系列に沿って仮説を立てる」ことが困難な生徒が多く見られた。「シマウマが増えると、ライオンとしては食料が増えるから…」とヒントを与えても、なかなか仮説が立てられない場面があった。その際、各動植物のモデルを活用し、脳内整理が進んだ生徒も多かった。

また各動植物の個体数を想像する中で、ヒトとしての生活からは「餓死をイメージしにくい」生徒が多いという事実が浮かび上がった。「シマウマが減ると、エサが少なくなって餓死するライオンが増える（＝ライオンの個体数が減る）」ことを、言葉ではわかっているにもかかわらずモデルで表現できない生徒が散見された。お腹が空いて困ることはあっても、餓死するというのは（ヒトにおいては、まして先進国では）ゼロに等しい。身近に例は多くないが、自然界に「餓死」はありふれたものだとすることを教えていく必要がある。



# 3年3組 理科 学習指導案

日時 令和元年11月8日(金) 第5校時  
 3年3組 男子23名 女子16名 計39名  
 授業者 教諭 大嶋陽介  
 場所 第1理科室

## 1 単元名

「単元5 地球と私たちの未来のために」(本時「生態系」)

## 2 本時の学習

### (1) ねらい

(思考・表現) 生態系における各生物の数量変化について、仮説を立て、時系列に沿って説明することができる。

### (2) 本時で育てたい主な資質・能力

- ①生態系における各生物の数量をピラミッド形で表す場合、バランスが崩れた際に何が起きるか、問題を見いだす。
- ②バランスが崩れた後、時間の経過とともにどのような数量的変化が起きるか、説明することができる。

### (3) 展開

時程	○学習活動	・教師の支援 ★研究との関連 ◇評価【観点】
導入 15分	<p>○自然界における、                      A：他の動物を食べる動物                      B：他の動物に食べられる動物                      C：動物に食べられる植物                      を挙げる。</p> <p>○A～Cの数量について、どのような関係があるか各自で予想する。</p> <p>○各自の予想をグループ内で発表し合い、共有する。</p> <p>○草原におけるデータから、各生物の数量はAが頂点、Cが土台となる極端なピラミッド型になることを知る。</p>	<p>◇教師の発問に対し、A～Cについて考えている。【興味・関心】</p> <p>・ライオン、シマウマなど、想定される動物は写真を用意しておき、名前が挙げたら掲示する。画像を利用してイメージをつかみやすくする。</p> <p>・「食べている場面」「食べられている場面」も、クラスの実態に応じて写真を示す。</p> <p>・捕食されないAの死因(老衰、怪我、病死、餓死)についても触れる。</p> <p>・仲間の意見を否定しない、自由な発想を促す。</p> <p>・数人に、グループで出た意見を発表させる。</p> <p>・北アフリカ中部の草原におけるデータを示す。</p>

<p>導入</p>	<p>○本時の学習内容を確認し、ワークシートに記入する。</p>	<p>(大形動物食性動物 740、小形動物食性動物 88,000,000、植物食性動物 175,000,000、草本類 1,443,000,000。単位は【個体数/km<sup>2</sup>】) ★各生物の数量について、自然災害や他地区からの流入などで一部に変化が生じた場合、全体としてどうなるのかに気付き、問題を見いださせる。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">テーマ：『突然、シマウマが増えた！ …その後、どうなる?!』</p>
<p>展開 30分</p>	<p>○突然シマウマが増えたらどうなるか、各自で時系列に沿って予想を立て、ワークシートに記入する。</p> <p>○自分の予想をグループ内で発表し合い、意見交換を行う。 ⇒各生物の数量的変化を、食物連鎖モデルで示す。</p> <p>○グループ内で意見をまとめる。</p> <p>○グループの代表が、クラスで発表する。</p> <p>○他のグループの発表を聞き、自分のグループと違う点や、感じたことをワークシートに記入する。</p>	<p>・ヒントを与えず、シマウマが増えた後の数量的変化の推移を、自由に予想させる。</p> <p>★食物連鎖モデル(ライオン1、シマウマ3+2、草5)を各班に配付し、予想の参考にする。</p> <p>◇突発的に一次消費者(シマウマ)が増加した後の各生物の数量的変化を、時系列に沿って説明できる。また、説明の際にモデルを効果的に使用している。【思考・表現】</p> <p>★正解か不正解にはこだわらず、根拠をもつこと、批判をしないことが大切であることを強調する。</p> <p>★グループの仲間が発表している間、他の生徒は静かに聞く雰囲気をつくる。</p> <p>・数グループを指名し、食物連鎖モデルを用いて発表させる。必要に応じて、モデルのようすを大型モニターに投影する。</p> <p>★他のグループが発表している間、他の生徒は静かに聞く雰囲気をつくる。</p>
<p>結論 10分</p>	<p>○本日の学習内容を振り返り、キーワードを使ってまとめをワークシートに記入する。</p> <p>●練習問題に取り組む。</p> <p>○「この授業で身に付けたこと」「この授業で大切だと感じたこと」「感想」を各自で記入する。</p> <p>○ワークシートを班ごとにまとめ、教卓に提出する。</p>	<p>・練習問題「突然、ライオンが増えた！ どうなる？」に取り組む。</p> <p>・ワークシートへの記入状況を確認する。</p>



組 番 名前：

# 1.

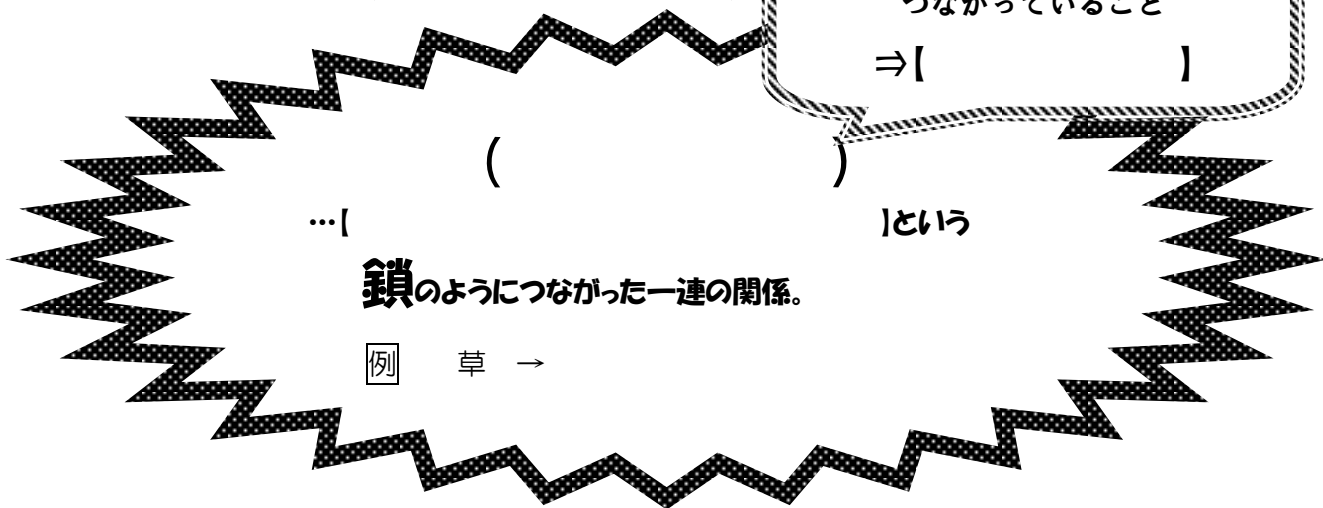
(教科書P. 233~235)

## ●我々ヒトは、どうやって を得る？

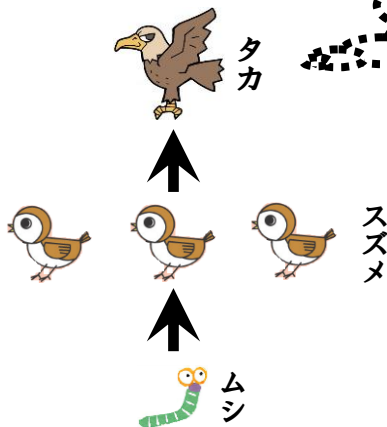
⇒ 他の動物や植物を ( )

生態系の生物全体では、  
その関係が網の目のように  
つながっていること

⇒ [ ]



## ● を図にしてみよう



スズメを、1日に  
3匹は食べたいゾ♪

ムシを、1日に  
5匹は食べたいチュ♪

僕たちムシは、1日に何匹  
食べられてしまうのか？

⇒ それぞれの生物の数を比べると ( )

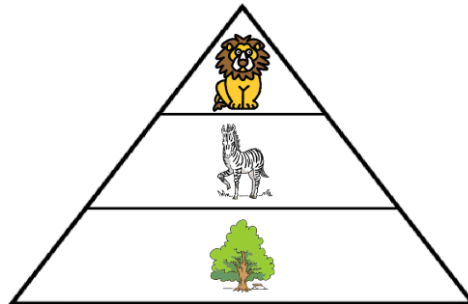
## ○タカやライオン ( ) が、なぜ異常に増えないのか？

⇒ ( )

1. ①

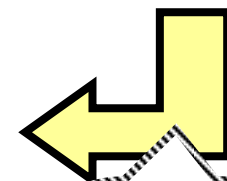
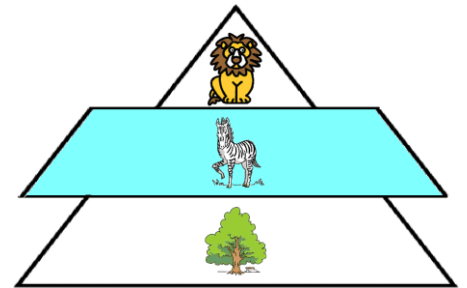
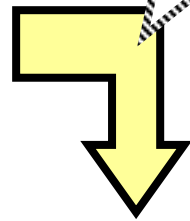
(教科書P. 233~235)

● **自分で予想** もし、シマウマが異常に増えたら？



つり合いが取れている状態

突然、シマウマが異常に

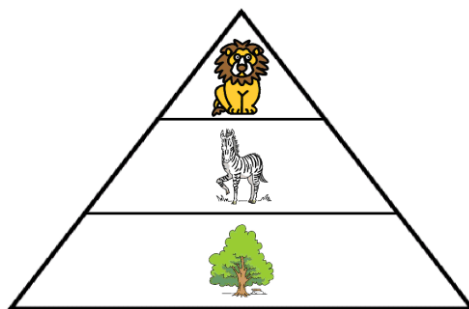


すると、

Q. このあと、どうなるか？  
順序立てて、自分で予想してみよう！

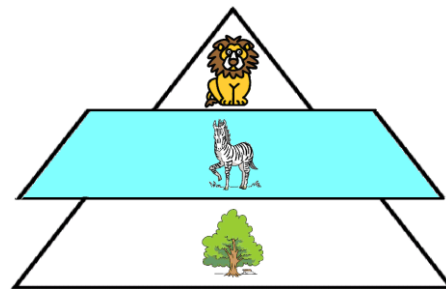
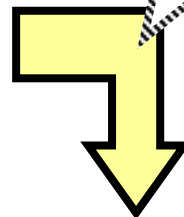
組 番 名前：

● **クラス全体で、まとめ!** もし、シマウマが異常に増えたら?



つり合いが取れている状態

突然、シマウマが異常に



すると、

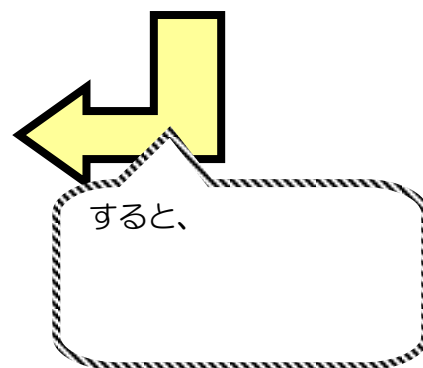
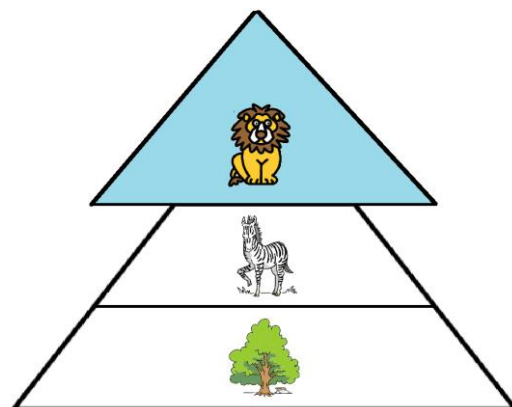
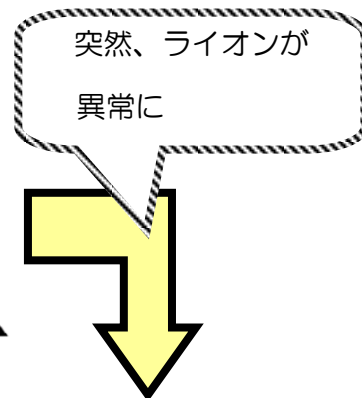
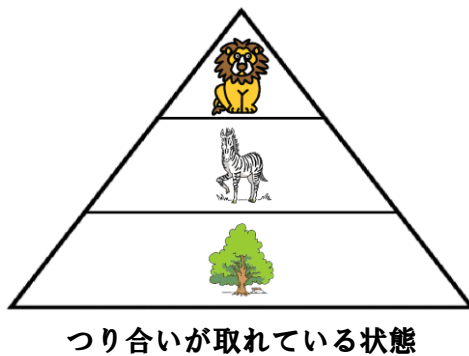
色々な種族が、異常に  
\*しかし…



# 1. 続 続

(教科書P. 233~235)

## ○練習問題 もし、ライオンが異常に増えたら？



Q. このあと、どうなるか？  
順序立てて、自分で考えてみよう！

組 番 名前：

①この授業で「身に付けたこと」は？

Four horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a solid black border.

②この授業で「大切だと感じたこと」は？

Four horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a dashed black border.

③感想

Five horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a solid green border.



組 番 名前：

# 1. 生態系

(教科書P. 233~235)

## ●我々ヒトは、どうやって栄養を得る？

⇒ 他の動物や植物を (食べ、消化する)

生態系の生物全体では、  
その関係が網の目のように  
つながっていること

⇒ [食物網]

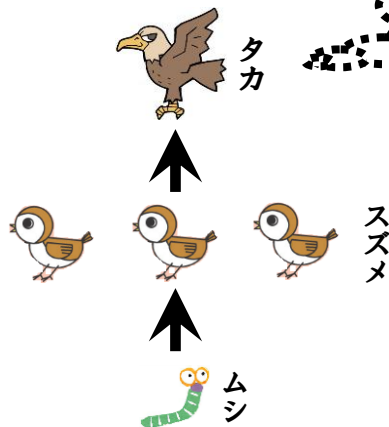
### (食物連鎖)

…[食べる&食べられる]という

鎖のようにつながった一連の関係。

例 草 → 草食動物 → 肉食動物

## ●食物連鎖を図にしてみよう



スズメを、1日に  
3匹は食べたいゾ♪

ムシを、1日に  
5匹は食べたいチュ♪

僕たちムシは、1日に何匹  
食べられてしまうのか？

⇒ それぞれの生物の数を比べると (ピラミッド型になる )

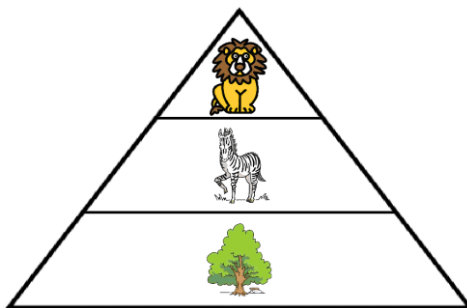
## ○タカやライオン (襲われない生物) が、なぜ異常に増えないのか？

⇒ (獲物を捕らえられないと、餓死するから )

# 1. ①生態系

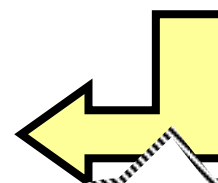
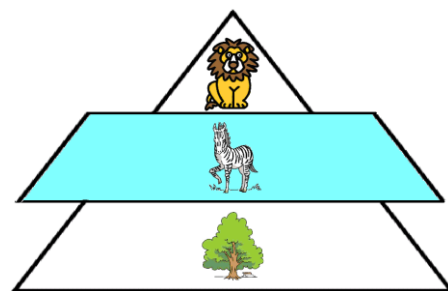
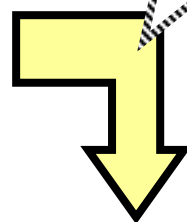
(教科書P. 233~235)

## ●自分で予想 もし、シマウマが異常に増えたら？



つり合いが取れている状態

突然、シマウマが  
異常に増える!

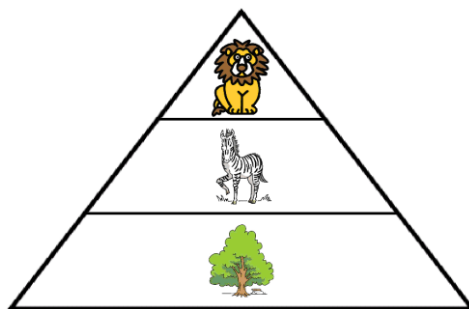


すると、ライオン増  
草減

Q. このあと、どうなるか？  
順序立てて、自分で予想してみよう！

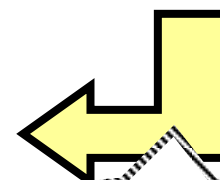
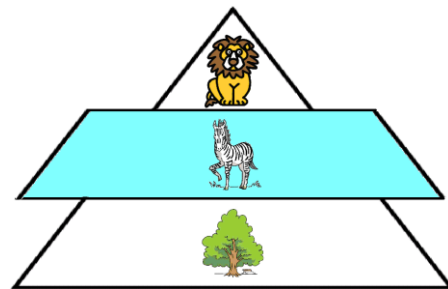
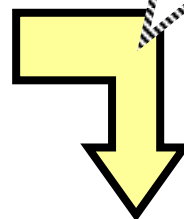
組 番 名前：

● **クラス全体で、まとめ!** もし、シマウマが異常に増えたら?



つり合いが取れている状態

突然、シマウマが  
異常に増える!



すると、ライオン増  
草減

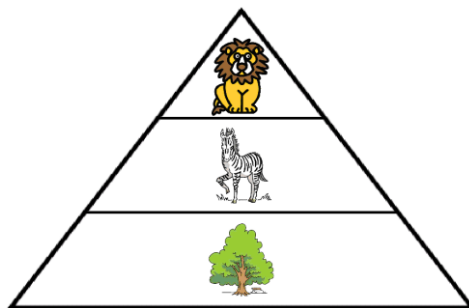
色々な種族が、異常に増えたり減ったりしても…  
長期的には調整され、つりあっている

\*しかし…ヒトなどの影響で大きく崩れると戻らない  
(種の絶滅)

# 1. 続 続 生態系

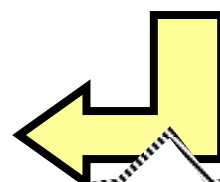
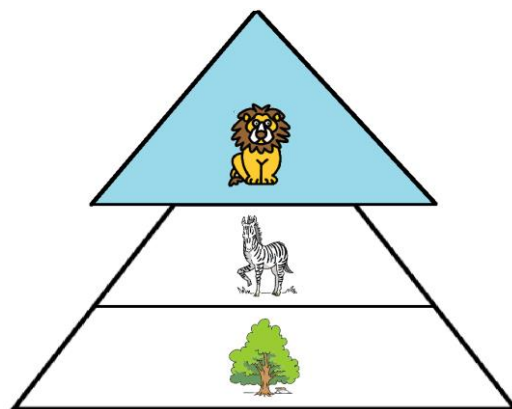
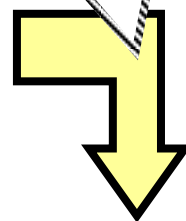
(教科書P. 233~235)

## ○ 練習問題 もし、ライオンが異常に増えたら？



つり合いが取れている状態

突然、ライオンが  
異常に増える!



すると、シマウマ減

Q. このあと、どうなるか？  
順序立てて、自分で考えてみよう！

組 番 名前：

①この授業で「身に付けたこと」は？

Four horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a solid black border.

②この授業で「大切だと感じたこと」は？

Four horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a dashed black border.

③感想

Five horizontal dashed lines for writing inside a rounded rectangular box with a solid green border.

