

## 試験問題例と実施後の分析

科目名	生物	学年類型	3年生理系	単元名	個体群と生物群集
<b>単元の観点ごとの目標</b>					
<b>知識及び技能</b>		<b>思考力, 判断力, 表現力等</b>		<b>学びに向かう力, 人間性等</b>	
個体群と生物群集について, それらが維持される仕組みや関係性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。		個体群と生物群集について, 観察, 実験などを通して探究し, 生態系における, 生物間の関係性及び生物と環境との関係性を見いだして表現すること。		個体群と生物群集に主体的に関わり, 科学的に探究しようとする態度と, 生命を尊重する態度を養うこと。	
<b>単元の観点ごとの評価規準</b>					
<b>知識・技能</b>		<b>思考・判断・表現</b>		<b>主体的に学習に取り組む態度</b>	
個体群と生物群集について, それらが維持される仕組みや関係性の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに, 科学的に探究するために必要な観察, 実験などに関する操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。		個体群と生物群集について, 観察, 実験などを通して探究し, 生態系における, 生物間の関係性及び生物と環境との関係性を見いだして表現している。		個体群と生物群集に主体的に関わり, 見通しをもったり振り返ったりするなど, 科学的に探究しようとしている。	
<b>考查名</b>	第3期考查 (2学期中間考查)			<b>想定解答時間</b>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> は2分, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> は8分

## &lt;本校生徒の実態&gt;

本校は1学年6クラス, 3学年で18クラスの普通科高校である。真面目な生徒が多く, 学習に対する姿勢や授業態度も良好であるが, 自ら考え, 表現する力には課題が見られる。今回対象としたのは3年生の理系生物選択者27名である。

## &lt;出題の意図&gt;

- ① 授業では生産構造図について学習し (単元・計画シートの10時間目), 傍用問題集にも2題掲載があった。この2題を組み合わせて, 主に「知識・技能」を測る問題として定期考查に出題した。それに付随した形で, 農研機構高度分析研究センターで行われている研究を題材として「思考・判断・表現」を見取る問いを作成した。日々の学習の中で得た知識を, 実際の研究と関連付けて思考・判断したことを表現することをねらった。
- ② 授業で標識再捕法の実験を行い (単元・計画シートの1時間目), 個体数の推定を行った。野外での体験を通して学んだ実験手法が身に付いているかを確認する問いを作成した。

## &lt;作成上の留意点&gt;

前述したように, 本校生徒は自分の考えを表現する力に課題が見られるため, あえて論述式の問いを設定した。ただし, 記述しようとする意欲を削ぐことがないように思考・判断したことを短く表現できるように工夫した。

## &lt;問題 (その1)&gt; [生産構造図] 観点別学習状況の評価

## 思考・判断・表現

- ① 農研機構高度分析研究センターが「開張型イネ」の開発した (令和4年4月プレリリース)。このイネは, 通常栽培されているイネが直立型であるのに対し, 開張型イネでは生育初期に葉が放射状に広がる。右の写真は通常栽培されているイネ (例としてコシヒカリ) と開張型イネの生育初期の様子を比較したものである。生育初期に葉が広がることにより考えられるメリットを答えよ。



## 自然事象に対する気付き

## &lt;1&gt;における生徒の解答状況&gt;

解答状況は、資料1のとおりである。約6割に当たる生徒が正解していた。また、未記載の生徒はいなかった。

○（正答）例

・開張型イネでは生育初期に光が葉に当たる量が直立型より増え、光合成がより活発に行われる。

△（部分正答）例

・日光を受けやすくなる。

・太陽の光を効率的に受けることができる。

【資料1】1の解答分布 受査人数 27名

解答	○	△	×
人数(人)	16	7	4
割合(%)	59.3	25.9	14.8

## &lt;問題(その2)&gt; [標識再捕法] 観点別学習状況の評価

思考・判断・表現

2 本校の草むらに生息するショウリョウバッタの個体数を推定するため、8月1日に同種を50匹捕獲し、その全てに赤い印を付けて草むらに戻した。翌日、ショウリョウバッタを30匹捕獲すると、そのうち10匹に赤い印が付いていた。2か月後の10月1日に、同じ草むらでショウリョウバッタを40匹捕獲すると、そのうちの10匹に赤い印が付いていた。捕獲した40匹の全てに青い印をつけて草むらに戻し、翌日に30匹捕獲すると、そのうちの15匹に青い印が付いていた。なお、印を付けたことによって捕食圧が高まるなど、生態学的な影響はないものとする。

- (1) 8月1日におけるこの草むらに生息するショウリョウバッタの全個体数を推定せよ。
- (2) 10月1日におけるこの草むらに生息するショウリョウバッタの全個体数を推定せよ。
- (3) 8月1日時点では50匹のショウリョウバッタに赤い印をつけたが、2か月後の時点では死亡もしくは他の草むらへの移出が起こり、減少していることが予想される。10月1日におけるこの草むらに生息する赤い印のついたショウリョウバッタの全個体数を推定せよ。
- (4) 10月1日の捕獲後、翌日の捕獲までの間に用務員さんが草むらの3分の1の面積の草刈りを行ったことで、10月1日の捕獲数より翌日の捕獲数が減少したとする。これは、バッタが他の草むらに逃げたことが原因と考えられる。これにより、10月1日における生息個体数の推定がどう変動すると考えられるか。次の①～③より選び、そのように考えた理由も答えよ。
  - ① 実際の生息数より少なく推定される。
  - ② 実際の生息数より多く推定される。
  - ③ 生息数の推定に影響はない。

結果の処理

考察・推論

## &lt;2&gt;における生徒の解答状況&gt;

解答状況は、資料2のとおりである。

(1)は、8割弱の生徒が正解しており、標識再捕法をよく理解しているかと思われた。しかし、(2)では同じ標識再捕法の設問にも関わらず、正答率が4割となり、(1)の正解者でも約半数の生徒が間違っただけで見られる。この原因として、赤い印の付いたバッタを捕獲したことに惑わされたことが考えられる。(3)

は、正解者が1名であった。これは、(2)が正解しておりかつ赤と青両方のバッタについて考えなければならぬために難易度が高かったものと考えられる。(4)は、4割弱の生徒が正解しており、(2)と同程度の難易度と見られる。なお、(4)の理由の記述から標識再捕法が比の計算で推定できることを理解し

【資料2】2の解答分布 受査人数 27名

設問	○		△		×		
	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	
(1)	21	77.8			6	22.2	
(2)	11	40.7			16	59.3	
(3)	1	3.7			26	96.3	
(4)	10	37.0			①	8	29.6
					②	8	29.6
					無	1	3.7
(4)記述	4	14.8	3	11.1	20	74.1	

ているかを見取ることができた。

(4)理由の○（正答）例

- ・捕獲数が少なくなっても印がついたバッタも少なくなるので、印のあるものとないものの割合は変わらないので問題ない。
- ・10月2日の捕獲数が減少すれば、その中の青い印のついた個体の捕獲数も減少すると考えられる。標識再補法は比の計算のため、両者の減少が同程度であれば、生息数の推定に影響はないと考えられる。
- ・印の有無によってバッタが生息地を離れるか否かは変わらない。標識再補法は比の値で計算するので、生息数の推定に影響はない。

(4)理由の△（部分正答）例

- ・捕獲数が減った分、印がついている個体も減少するため。
- ・標識の有無に関係なく捕獲数が減少するから。

(4)理由の×（誤答）例

①を選んだ生徒

- ・捕獲数が減少すれば、生息個体数も減少する。

②を選んだ生徒

- ・草を刈られた分、生息地が減り、生息数が減少するから。

### <実施後の教師の指導改善・生徒の学習改善に向けた取組について>

問題1について

農研機構による研究に関する資料を生徒に配付することで、自分たちが学習していることと、実際に行われている研究とのつながりに気付くとともに、次の単元である「進化」の人為選択とのつながりについても触れた。

問題2について

(1)と(2)との解答状況に大きな差が見られたことから、授業で標識再補法を行ったときの生徒のレポートを改めて見返してみると、標識再補法が比の計算であることに気付いていないだけでなく、その草むらに生息しているバッタを全て捕獲したと勘違いしている生徒がいることが分かった。考査前にフォローすべきだったと反省し、考査後に改めて標識再補法の考え方と仕組みを説明した。

(3)の正解者は1名だったが、もう1名、200匹と解答した生徒がいて、その生徒はそのほかの問題は全て正解していたので、おそらく計算の途中で桁を間違えたものと思われる。もともと、正答率が低いものと予想していた。ただし、考査返却時に解説を行うと多くの生徒は納得した様子であった。したがって、学年末考査でもう一度類題を出題して理解度を確認するとともに、定着度を測りたい。

### <模範解答例>

- 1
- ・葉が放射状に広がることにより、効率よく光合成を行うことができる。
  - ・放射状に広がった葉が太陽光を遮ることにより、雑草の生育を妨げる。

2

$$(1) 50/X=10/30 \quad X=150 \quad \underline{150 \text{ 匹}}$$

$$(2) 40/Y=15/30 \quad Y=80 \quad \underline{80 \text{ 匹}}$$

(3) 10月1日に40匹捕獲したうちの10匹に赤い印がついていた。この時点で草むらには80匹のシヨウリョウバッタが生息しているので、このうち赤い印がついている個体(Zとする)は、  
 $10/40=Z/80 \quad Z=20 \quad \underline{20 \text{ 匹}}$

(4) 番号：③

理由：標識再補法は、標識個体と未標識個体の割合から生息個体数を推定する。どちらも同じ割

合で逃げたと考えられるため、個体数の推定に影響はないと考えられる。

#### 参考出典資料

- ・農研機構，（研究成果）雑草の育成を抑制する「開張型」イネを開発，2022年4月5日プレスリリース，[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/press/laboratory/naac/152144.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/naac/152144.html)