

中規模攪乱と植物の多様性の維持について —フジアザミ—

小林設郎（静岡県立三島北高等学校）

要約

富士山五合目の過酷な自然環境とそこに生育するフジアザミの現地観察やインターネットを用いた学習を通して、攪乱による生態系の破壊と多様性の維持のしくみを学習させる。

対象学年・教科・配当時間

高等学校，生物基礎・生物，20～30分（現地観察の場合は60分）

キーワード

富士山五合目，森林限界，雪崩，フジアザミ，中規模攪乱，種の多様性

背景

「生物基礎」では、生態系の維持、破壊に関する現象として「攪乱」という概念を扱うが、この現象は破壊的イメージが強調されている。しかし、その上位科目である「生物」では、視点を変えると適当な規模の攪乱（中規模攪乱）は生息する植物種の多様性を維持する不可欠な調節的機能を含むことを学習内容としている。これらの学習内容は、単なる攪乱の働きについての知識に止まらず、あるひとつの自然現象や作用が、規模や視点が変わることで相反する機能を発揮する可能性を持つという「自然観察の視点」をもたせることも含めて学習目標としている。

このレクシンプランにより、富士山の五合目という過酷な自然環境において生育するフジアザミを例にとり、過酷な条件下における中規模攪乱が、植物の多様性を維持する働きを持つことを、教室での授業や現地での観察学習を通して生徒に理解させる。

※参考

平成24年度から実施の高等学校学習指導要領との関連について以下に示す。

1. 「生物基礎」

（3）生物の多様性と生態系 イ 生態系とその保全 （イ）生態系のバランスと保全

この項目の「内容の取り扱い」で「人間の活動によって生態系が攪乱され、生物の多様性が損なわれることがあることを扱う」という指示がある。ここでは攪乱が生態系への破壊的要素になることを強調している。

2. 「生物」

（4）生態と環境 イ 生態系 （イ）生態系と多様性

この項目の「内容の取り扱い」で「遺伝的多様性、種多様性及び生態系多様性を扱うこと。また、個体群の絶滅を加速する要因も扱うこと」としている。さらに、その解説では、「生物多様性に影響を与える要因については、例えば、生態系の攪乱を取り上げ、攪乱により生物の多様性が維持されたり、変化したりすることがあることを扱うなどが

考えられる」(『高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編』文部科学省, 2009年, p. 91)と示されている。ここでは, 中規模の攪乱は生態系の多様性を維持するという, 自然界の維持調節的要素があることを強調している。つまりフジアザミが富士山五合目に生育できるのは, 中規模の攪乱によるものと理解させる。

授業展開

《教室での授業の場合》

1. 富士山五合目で観察したフジアザミの写真, 生育する風景写真を見せる (図1, 図2)。
2. インターネットを使い, 「フジアザミ」についての解説記事をプロジェクターで紹介する。
例: ウィキペディア (図3)



図1 単独で生えるフジアザミ



図2 フジアザミの花

ウィキペディア
フリー百科事典

メインページ
コミュニティ・ポータル
最近の出来事
新しいページ
最近の更新
おまかせ表示
練習用ページ
アップロード (ウィキメディア・コモンズ)

ヘルプ
ヘルプ
井戸端
お知らせ
バグの報告
寄付
ウィキペディアに関するお問い合わせ

ツールボックス

フジアザミ

フジアザミ(富士薊, 学名 *Cirsium purpuratum*)は、キク科アザミ属の多年草である。富士山周辺に多いことから「フジアザミ」と名付けられた。学名の *purpuratum* は、「紫の」という意味である。

目次 [非表示]

- 1 特徴
- 2 分布
- 3 近縁種
- 4 ギャラリー
- 5 参考文献
- 6 関連項目

特徴 [編集]

日本産のアザミの中では最も大きな花を咲かせる種類であり、高さは20–100cm、葉は長さ30–70cmに達する。茎の先端に付く頭花の大きさは子供の拳ほど(直径5–10cm)と非常に大きい。

小花は細い筒状花で紅紫色をしており、稀に白花の個体も見られる。総苞片は紫色で、先端は鋭く尖っている。

花期は8–10月。

分布 [編集]

富士山および富士山周辺の山地の山地帯～亜高山帯に分布する。砂礫地や崩壊地周辺で多く見られる。基準標本は富士山のもので、日本の固有種である。

フジアザミ



丹沢山地 2009年10月撮影

分類

界: 植物界 Plantae
門: 被子植物門 Magnoliophyta
綱: 双子葉植物綱 Magnoliopsida
目: キク目 Asterales
科: キク科 Asteraceae
属: アザミ属 *Cirsium*
種: **フジアザミ** *C. purpuratum*

学名

Cirsium purpuratum (Maxim.) Matsum.

和名

フジアザミ(富士薊)

ウィキメディア・コモンズには、フジアザミに関連するカテゴリがあります。

図3 ウィキペディアにおけるフジアザミの項目の内容¹⁾

3. フジアザミを育てた記録を掲載したウェブページ「フジアザミを育ててみたい」²⁾を紹介する。
4. 次のテーマで問題提起して生徒にディスカッションさせる。
 - a. 「なぜこのような普通の植物が、富士山五合目の過酷な環境で生き続けられるか？」
 - b. 「なぜこの植物は平地の穏やかなところに進出してこないのか？」

5. 関連資料として、国土交通省富士砂防事務所のウェブサイト³⁾内に掲載されている広報誌「フジアザミ」35号⁴⁾ pp. 6～7を紹介する。
6. 次の内容について解説する。

フジアザミはスコリア土壌でも根を深く張り水分供給を可能としている。また、根の発達により雪崩にあっても地下部が生き残り、生き続けることができる。現在では、大沢崩れ源頭部の崩壊を防止する方法の1つとして、苗の植え付けや種子の吹き付け作業がおこなわれている。
7. フジアザミは、温暖な麓で栽培すると育つことはできるが、他の植物と混植した場合には、競争に勝てずに枯死してしまうことを解説する。
8. 雪崩のような中規模な攪乱が起こることで、五合目に進出してくる他の植物は死滅する。しかし、フジアザミのような根部の発達した植物は、毎年地上部を失うことがあっても生存し続けることができることを解説する。

《現地での野外授業の場合》

1. 富士山五合目でフジアザミの実物を観察させる。
2. インターネット上に掲載されている「フジアザミ」についての解説記事をプリントアウトして配布し、解説する。

例：ウィキペディア¹⁾
3. 「フジアザミを育ててみたい」²⁾をプリントアウトして配布し、解説する。
4. 次のテーマで問題提起して生徒にディスカッションさせる。
 - a. 「なぜこのような普通の植物が、富士山五合目の過酷な環境で生き続けられるか？」
 - b. 「なぜこの植物は平地の穏やかなところに進出してこないのか？」
5. 国土交通省富士砂防事務所のウェブサイト³⁾内に掲載されている広報誌「フジアザミ」35号⁴⁾ pp. 6～7をプリントアウトして配布し、解説する。
6. 次の内容について解説する。

フジアザミはスコリア土壌でも根を深く張り水分供給を可能としている。また、根の発達により雪崩にあっても地下部が生き残り、生き続けることができる。現在では、大沢崩れ源頭部の崩壊を防止する方法の1つとして、苗の植え付けや種子の吹き付け作業がおこなわれている。

教材・教室設備・必要な事前準備

教室においては、プロジェクター、インターネット接続環境を持つパソコンを利用して、教科書を利用して授業を進める。現地での野外観察の場合は、観察と質疑応答（対話）、解説によって授業を進める。

参考

- 1) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%B8%E3%82%A2%E3%82%B6%E3%83%9F>
- 2) <http://www6.plala.or.jp/smrkw/misyoy/fujiazami/fujiazami.htm>
- 3) <http://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/>
- 4) http://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/jimusyo/fujiazami/fujiazami_35/fujiazami_35.pdf

Intermediate Disturbance and Preservation of Plant Diversity — Fuji-azami —

Setsuro KOBAYASHI (Mishima Kita High School)

Translated by Risako DAN

Overview

To learn about the mechanism of preservation of diversity and the disruption of ecosystem by disturbance, through the field observation and/or the internet search on severe natural environment and its inhabiting plant, "Fuji-azami" (Asteraceae *Cirsium purpuratum*), at the 5th station of Mt. Fuji.

Grade Level, Subject and Time Frame

High school, Basic Biology or Biology

20-30 min. (60min. in the case of field observation)

Keywords

Mount Fuji 5th station, Forest line, Avalanche, Intermediate disturbance, Species diversity

Background

In the subject "Basic Biology", "disturbance" is a term that is referred to as phenomena that disrupt or damage ecosystems. In sharp contrast, in the subject "Biology" that is categorized one level up to "Basic Biology", disturbance with an intermediate scale (termed "intermediate disturbance") is considered very useful and important for the ecosystems because it plays regulatory roles in maintaining the diversity of plants. This implies that the phenomenon can play multiple roles depending upon its magnitude. It is one of the goals in the subject to learn about such diverse nature of ecosystems.

I focus to a genus *Cirsium* with a Japanese name Fuji-azami (a genus of Asteraceae) that grows in the wilderness at 5th station of Mt. Fuji (2500m above the sea level). The harsh natural environment at the 5th station is potentially a clear and present danger for the survival of the plant. However, as described above, the environment makes a definite contribution to maintain the diversity of Fuji-azami. Through practical observation in the field and extensive studies in the classroom, I aim to make students understand the mechanism of the maintenance of biological diversity in nature.

Reference: The below show the relationship between the new High School Curriculum Guideline (from 2012) set by the Ministry of Education.

1. Subject "Basic Biology"

(3) Biodiversity and Ecosystem (B) Ecosystem and Conservation (b) Ecosystem Balance and Conservation

It is indicated to handle this content as to show the following, "Human activities disturb the ecosystem and it could lead to destruction of biodiversity". It is stressed out that disturbance is one of the destroying factor of ecosystem.

2. Subject "Biology"

(4) Ecosystem and Environment (B) Ecosystem (b) Ecosystem and Diversity

In this content, it is required to handle the following item, "genetic diversity, species diversity and diversity of ecosystem, and accelerating factors of species extinction". Moreover it is

interpreted that, “In terms of factor affecting biodiversity, one example would be disturbance of ecosystem. Disturbance of ecosystem could be both factor for maintaining and changing biodiversity. (*Commentary to the High School Curriculum Guidelines for Science*, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, 2009, p.91)

In here, it is stressed out that intermediate disturbance also has a role to maintaining the diversity of ecosystem. This leads to the logic that ‘Fuji-azami’ can grow at severe condition like 5th station of Mt. Fuji because of intermediate disturbance.

Procedure

<< In-class lesson >>

1. Show picture of Fuji-azami observed at Mount Fuji’s, 5th station (Fig.1 and Fig.2). Show landscape picture of habitat.
2. Use internet and introduce the article about Fuji-azami. E.g. Wikipedia ‘Fuji-azami’ (Fig.3)



Fig.1 Fuji-azami growing alone



Fig.2 Flower of Fuji-azami

フジアザミ

フジアザミ(富士薊、学名 *Cirsium purpuratum*)は、キク科アザミ属の多年草である。富士山周辺に多いことから「フジアザミ」と名付けられた。学名の *purpuratum* は、「紫の」という意味である。

目次 [非表示]

- 1 特徴
- 2 分布
- 3 近縁種
- 4 ギャラリー
- 5 参考文献
- 6 関連項目

特徴 [編集]

日本産のアザミの中では最も大きな花を咲かせる種類であり、高さは20–100cm、葉は長さ30–70cmに達する。茎の先端に付く頭花の大きさは子供の拳ほど(直径5–10cm)と非常に大きい。小花は細い筒状花で紅紫色をしており、稀に白花の個体も見られる。総苞片は紫色で、先端は鋭く尖っている。

花期は8–10月。

分布 [編集]

富士山および富士山周辺の山地の山地帯～亜高山帯に分布する。砂礫地や崩壊地周辺で多く見られる。基準標本は富士山のもので、日本の固有種である。

分類

界: 植物界 Plantae
門: 被子植物門 Magnoliophyta
綱: 双子葉植物綱 Magnoliopsida
目: キク目 Asterales
科: キク科 Asteraceae
属: アザミ属 <i>Cirsium</i>
種: フジアザミ <i>C. purpuratum</i>

学名

Cirsium purpuratum (Maxim.) Matsum.

和名

フジアザミ(富士薊)

ウィキメディア・コモンズには、フジアザミに関連するカテゴリがあります。

Fig.3 ‘Fuji-azami’ on Wikipedia¹⁾

3. Introduce webpage ‘Want to grow Fuji-azami’²⁾.
4. Give the discussion theme as below to the student.
 - a. Why can these plants survive in such harsh condition like on the 5th station of Mt. Fuji?
 - b. Why do these plants not grow in an area that is calm and flat?
5. Introduce public relations magazine ‘Fuji-azami’ vol.35, pp.6-7 which is shown in website of Fuji Sabo Office (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism).^{3) 4)}

6. Explain the below contents.
Fuji-azami go roots deep and are able to receive hydration in scoria. In addition, underground part can survive even if they are hit by avalanche due to growth of the root. Recently, it is planted as one way to prevent collapse of Osawa-kuzure.
7. Fuji-azami can be grown at the warm foot of the mountain, but it cannot survive when it has to compete with other plants.
8. Explain the following. Intermediate disturbance such as avalanche would lead to extinction of other plants. However, plants with a well-developed root system such as Fuji-azami can survive even if they lose aboveground part every year.

<<Lesson at field>>

1. Observe Fuji-azami at 5th station of Mount Fuji
2. Explain about 'Fuji-azami' using article from internet. E.g. Wikipedia 'Fuji-azami'¹⁾
3. Print out the webpage 'Want to grow Fuji-azami'²⁾ and hand out to students.
4. Make students discuss about the following theme.
 - a. "Why these plants could survive at severe condition like 5th station of Mt.Fuji?"
 - b. "Why this plant does not appear at flatland?"
5. Print out public relations magazine 'Fuji-azami' vol.35, pp.6-7 which are shown in website of Fuji Sabo Office (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism).^{3) 4)} Explain about it.
6. Explain about the below contents.
Fuji-azami grows their roots deep enough to uptake water even at scoria soil. In addition, development of root would help them survive under avalanche. Recently, Fuji-azami is planted to prevent the collapse of Osawa-kuzure.

Materials and Setting

In-class lesson uses projector, computer with internet access and textbook. The lesson out in the field is preceded with observation, question and answer (conversation) and interpretation.

References / Resources

- 1) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%B8%E3%82%A2%E3%82%B6%E3%83%9F>
- 2) <http://www6.plala.or.jp/smrkw/misyou/fujiazami/fujiazami.htm>
- 3) <http://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/>
- 4) http://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/jimusyo/fujiazami/fujiazami_35/fujiazami_35.pdf