



Title	生態学教授プランとしての棚橋源太郎の博物教授について
Author(s)	宮脇, 一利
Citation	教授学の探究, 13, 77-86
Issue Date	1996-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13594
Type	departmental bulletin paper
File Information	13_p77-86.pdf



生態学教授プランとしての 棚橋源太郎の博物教授について

宮 脇 一 利

(北海道大学大学院教育学研究科博士課程3年)

要 約

生態学教授プランとして、棚橋源太郎の博物教授を検討した。その結果、彼が教授目標にしていたことは、生物間の有機的環境の中で生物の生活を認識させると共に、それを成立させているところの生命体の構造および生理を理解させて、個体維持や種の維持のために生物がとる戦略概念をより豊かにさせることであったことがわかった。今日の理科教育においても参考にされるべき、教育内容と方法であると思われる。

I. 本論の目的

本論では、明治期後期に、生態学中心の理科教育を提唱した棚橋源太郎の作った教科書とそれにもとづいた博物教授案にスポットを当てる。棚橋の生態学を中心にした理科教授学研究は、分類学中心の博物教育に変わるものとしてその当時世界的にかなり流行したユングの生活共存体の概念を中心にすえた博物教育学に影響を受けてできあがったものである。これに注目する理由は、ここに含まれる教育内容および方法が今日の科学教育としての理科教育にいくらかの示唆を与えるものであると考えるからである。棚橋の博物教育においては、生物を生活共存体の中の一要素として認識させると共に、その生物の内部構造および生理をその生活共存体内でのふるまいと関連させて理解させることによって、個体維持あるいは種の維持のために生物がとる戦略を理解させようと試みられているのである。下にみていくように、棚橋の博物教授は、その当時の極端な「実物」教授主義の弊害などからいくつかの問題点を含んではいるが、それでもなお今日の生物学教育が参考にすべき教育内容および方法を含んでいると思われるのである。

検討する教科書および教授案は次のものである。

教科書

棚橋源太郎・樋口勘次郎 合著、「小学理科教科書」(教員用・児童用各5冊, 金港堂, 明治33(1900)年10月), 日本科学史学会編, 「日本科学技術史大系」, 第9巻, 教育2, 資料7-2, PP. 194-196, 1964.

教授案

棚橋 源太郎 著, 「理科教授案」, 第70巻, 577号, 教育時論, PP. 11-13, 1901 (明治34).

まず、教科書全体を検討し、次に教授案について言及する。

II. 「小学理科教科書」(博物教材)の特徴と問題点

「小学理科教科書」においては巻一と巻二が博物教材、巻三と巻四が理化学教材である。その当時の教育制度から判断して、義務教育の尋常小学校4年間で終了した後¹⁾の高等小学校の最初の2年間で博物教材が学ばれ、次の2年間で理化学教材が学ばれることになっていた²⁾。現制度と比較すれば、小学校5,6年段階で博物教材が学ばれ、中学校1,2年段階で理化学教材が学ばれることになっていたのである。

この教科書について板倉聖宣は一番最初の教授内容であるところの『春の田畑』の桃、アブラ菜、エンドウについての教科書記述から判断して、ここで教えられているものは、適用範囲のせまいごく特殊な概念、例えば、桃、油菜、豌豆という植物種概念、にすぎなかったと批判した³⁾。板倉はまず、章の表題を問題にし、一番最初の章の表題であるところの『春の田畑』に関して、これについての一般的な記述は何ら見いだせないということから、この『春の田畑』を教育目標とされている概念ということではできず、ただたんに教材選択の理由を説明するためにつけ加えられているにすぎないと指摘した。さらに、ここでアブラ菜などを取り上げた理由は、十字科植物一般、更には顕花植物一般を教えようという意図があったと考えることもできるが、もしそうだとしたら、表題は「十字科植物」とか「花と実」といったものにして、その本文の内容もまったく変えなければならなかったはずであると、このようなプランは、十数時限ないし数年にもわたる授業として構想されるべきであるにもかかわらず、棚橋はじめ当時の理科教育の指導者たちは、授業は、せいぜい一、二時限のうちに完結すべきものと考えていたので、そこで取り上げる概念は必然的に適用範囲のせまいごく特殊な概念、桃、アブラ菜というようなものでしかありえなかったと批判した。

棚橋は、分類の視点も教授目標の一つにしており⁴⁾、そのことについては、この指摘は当てはまる点もあるが、しかし、次章にみていくように、この箇所でも目的とされているものは、分類の視点よりむしろ生態学的な視点であり、この教科書をもとにして彼が作成した桃の教授案から判断して、決して桃、アブラ菜というような種概念を教えることではなかったのである。

この教科書の問題点としては次の二つの問題点が指摘できる(資料1参照⁵⁾)。

一つ目は、博物教材の配列は季節ごとのさまざまな場所で目にするのできる代表的な植物・動物がただその時期によく目にするのできるという理由だけで並べられていると判断せざるをえないということである。棚橋は、適用範囲の広い概念あるいは法則を教えることが理科教授の目的であると述べている⁶⁾が、ある概念を教えるためには、いくつかの事実を的確に配列する必要があるはずなのに、むしろ極端な実物主義のために教材配列は季節が最も重視されているのである。この点は批判されるべき点である。

二つ目は、身の回りの生活共同体だけをながめているだけでは決して意識されることのない概念が軽視されているということである。生物一般に通じる呼吸の概念や植物一般に通じる光合成概念に関する内容は、巻三・巻四の理化学教材でみることができ、それらの理解の背景となるべき、原子・分子の概念や化学変化の基礎知識が項目として位置づいておらず、重視されていないのである。この点についても極端な実物主義のために、普段目にするものに内容がかたよりにすぎていることが原因であると思われるのである。

しかし、このような問題点がありながらも、次にみていくように、この教科書をもとにした

資料1. 小学理科教科書の目次

巻 一	巻 二	巻 三	巻 四
<p>第一編</p> <p>第一章 春の田畑</p> <p>(1) 桃</p> <p>(2) 油菜</p> <p>(3) 豌豆</p> <p>第二章 春の森林</p> <p>(1) 森林の害虫</p> <p>(2) 松</p> <p>第三章 夏の水辺</p> <p>(1) 水に住む昆虫</p> <p>(2) カエル</p> <p>第四章 夏の田畑</p> <p>(1) 馬鈴薯</p> <p>(2) きゅうり</p> <p>(3) 田圃の害虫とツバメ</p> <p>第二編</p> <p>第一章 秋の田畑</p> <p>(1) 稲</p> <p>(2) 稲の害虫</p> <p>(3) 地中にすむ動物</p> <p>第二章 秋の山野</p> <p>(1) 秋の野</p> <p>(2) 秋の山</p> <p>(3) まつたけ</p> <p>(4) 柿</p> <p>(5) ヘビ</p> <p>(6) 山にすむ獣</p> <p>三編</p> <p>第一章 家屋・家に住む動物</p> <p>第二章 人体を害する動物</p> <p>第三章 春の山野</p> <p>(1) 種子の萌発</p> <p>(2) 接ぎ木</p>	<p>第一編</p> <p>第一章 春の森林</p> <p>(1) 桜</p> <p>(2) 蜂、アリ</p> <p>(3) アブラムシ</p> <p>第二章 春の田野</p> <p>(1) 桑・桑の害虫</p> <p>(2) カイコ・アゲハ蝶</p> <p>(3) 麦</p> <p>(4) タンポポ</p> <p>(5) 毛茛</p> <p>(6) 植物の分類</p> <p>第三章 夏の森林</p> <p>(1) 栗</p> <p>(2) 森林の敵と味方</p> <p>(3) 森林と動植物</p> <p>第四章 夏の水辺</p> <p>(1) フナ</p> <p>(2) 水辺の植物</p> <p>第二編</p> <p>第一章 秋の田野</p> <p>(1) 繊維料及び染料植物</p> <p>(2) ワラビ・スギゴケ</p> <p>(3) 植物の分類</p> <p>第二章 秋の水辺</p> <p>(1) カモ</p> <p>(2) ドブ貝</p> <p>(3) 蝦・蟹</p> <p>第三章 人に飼われる動物</p> <p>(2) 家畜</p> <p>(3) 動物の分類</p> <p>第四章 自然の利用</p> <p>第三編</p> <p>第一章 冬山野</p> <p>(1) 熱と水及び空気</p> <p>(2) 岩石の崩壊</p> <p>(3) 岩石・鉱物</p> <p>(4) 土壌</p> <p>第二章 総説</p>	<p>第一編</p> <p>第一章 普通なる諸機械</p> <p>(1) 力の釣合にもとづける機械</p> <p>(2) 液体の性質にもとづける機械</p> <p>(3) 気圧にもとづける機械</p> <p>(4) 熱の作用にガラスの製造</p> <p>第二章 燃焼</p> <p>(1) 燃焼の意味</p> <p>(2) 空気の成分</p> <p>(3) 体温</p> <p>(4) ランプ・炎第</p> <p>第二編</p> <p>第一章 光</p> <p>(1) 光の屈折</p> <p>(2) 光の反射</p> <p>(3) 虹・物体の色</p> <p>第二章 物体の構造生理</p> <p>(1) 吸収・蒸発</p> <p>(2) 茎の構造</p> <p>(3) 植物の養料</p> <p>(4) でんぷん・砂糖・蛋白質</p> <p>(6) 木炭・炭素の循環</p> <p>第三章 動植物栄養上の関係</p> <p>第三編</p> <p>第一章 電気・磁気</p> <p>(1) 発電及び伝導</p> <p>(2) 電気の分配・感応及び発電器</p> <p>(3) 雷電・避雷針</p> <p>(4) 磁気</p> <p>(5) 電池及び電流</p> <p>(6) 電信機</p> <p>(7) 電気燈・電気メッキ</p>	<p>第一編</p> <p>第一章 森林</p> <p>(1) 森林の樹木</p> <p>(2) 森林の効益</p> <p>第二章 山岳</p> <p>(1) 水成岩</p> <p>(2) 火山・火成岩・地震</p> <p>(3) 陶土・陶器及びもとづける機械</p> <p>(4) イオウ・硫酸</p> <p>(5) 温泉・水の含有物</p> <p>第三章 海岸</p> <p>(1) 海水</p> <p>(2) 食塩・塩酸・ソーダ</p> <p>(3) 海の動植物</p> <p>(4) 珊瑚・石灰</p> <p>(5) 肥料</p> <p>第二編</p> <p>第一章 天体</p> <p>(1) 太陽</p> <p>(2) 流星・彗星・銀河</p> <p>(3) 地球</p> <p>(4) 前世界の植物</p> <p>(5) エネルギーの不滅</p> <p>第二章 音</p> <p>(1) 音の発生・伝達・高低・強弱</p> <p>(2) 耳</p> <p>(3) 反響・共鳴</p> <p>第三章 鉱物の利用</p> <p>(1) 石器</p> <p>(2) 金属の使用</p> <p>(3) 有用鉱物の所在</p> <p>第三編</p> <p>第一章 人体の構造生理</p> <p>(1) 骨</p> <p>(2) 筋肉・運動の効益</p> <p>(3) 皮膚</p> <p>(4) 植物・消化</p> <p>(5) 血液・循環</p> <p>(6) 排泄・呼吸</p> <p>(7) 睡眠・脳・脊髄及び神経</p> <p>(8) 小児の発育</p> <p>第二章 人類の進歩</p> <p>第三章 生活体の組立</p>

教授案は、今日の理科教育にとっても参考になる視点を持っているのである。

III. 棚橋源太郎の博物教授案

棚橋は、理科教授案という論文を教育時論という雑誌に発表している。その前半部分は博物教授についてであり、後半部分は理化学教授についてである。本論では、この論文の前半部分(博物教授)を検討する。この部分はまず、博物教授の目的が述べられ、次にその目的の達成のために五つの段階をふんで教授されなければならないことがかなり詳しく論じられた後、3つの教授案が提案されている。ここではその中の次の2つの教授案を検討する。

教授例 第一；春の田畑，一．桃（資料2）

教授例 第二；家に住む動物，ネズミ（資料3）

ここで教授案の検討に入る前に、これらの教授案の教授内容において中心的役割を果たしている生活共存体の概念と生態学的法則というものについてふれておく。生活共存体の概念は、まず、メービウスによって、提唱されたものである。彼は、それまでの博物学の主流を占めていたリューベンの方法を排斥し、動物の構造およびその生活活動を外部的な生活条件との関係にもとづけて解明すべきであると主張して、その外部的な生活条件の総和を生活共同体と名づけた。ユングはこれをうけて、教授プラン「生活共同体としての村の池」を発表し、世界的な流行をもたらしたのである。この概念は、メービウスが行った牡蠣（カキ）の養殖場の生物についての研究において論じられているピオツェノーゼ（生物集合体）を参考にして作り上げられたものであると思われる。このピオツェノーゼの概念はのちの群生態学にとって非常に重要なものであるところのコミュニティー（生物共同体）の概念につながるものである。その意味からすると、この教科書はその当時の最先端の研究を教育内容として取り入れたと言えるものである。また、生態学的法則と呼ばれているものは、「保存（または存立）適合性の法則」、「有機的調和の法則」、「順応の法則」、「分業（器官分化）の法則」、「発展の法則」、「形成の法則」、「連関の法則」、「節約の法則」の8つである。これらの法則は、ユングがメービウスの示唆によってウィーンのシュマルダの動物学を参考にして導入したものとみられている。しかし、今日の生態学の中で法則と名のつくものは作り上げられていない¹⁰⁾。そういう意味からは法則という言葉は適切ではないが、ここでは棚橋にしたがって法則という言葉を使用することにする。棚橋はこの中でも特に存立適合性の法則を教育内容として重視している。この存立適合性の法則というのは、「住んでいる場所、生活様式および構造は相互に関係する」という法則であり、例えば、「魚は水中に住む。したがってヒレをもっていて水中を泳ぐ。」¹¹⁾ というような例がこの法則に当てはまるものである。しかしのちにみるようにこのような簡単なことを導き出すことが教授の目標になっているわけではない。

(1) 桃の教授案について

この教授案でおもに目標とされているものは、桃と蝶との密接な関係の中で桃の花と蝶とのそれぞれの役割とともに、その役割と関連したそれぞれの生物の内部構造と生理とを教え、桃を代表にした植物が種を維持するためにとる繁殖戦略と、虫に代表される動物が食物をとるの

に適した構造と生理を持っていることを教えることであり、棚橋の言い方で言えば、「存立適合の法則を帰納せしめること」である。それは、それぞれの教授段階にも明確に位置づいている。

まず、予備においては、この下線部分、「桃の花を形成する部分は何々なりや、植物が花を開くは何のためなりや、花に香あり蜜あり色の美なるは何のためなりや、等の問いを発し、提示に移る」という記述から判断して、桃の花の内部構造はどうなっているか？植物が花をつけるのは何のためか？花に香や蜜があり色がきれいなのはなぜかを聞くことによって、花に関しての問題意識を生徒から引き出そうとしていることがわかる。

次に提示の段階では、「実物の観察と桃図または黒板上に拡大して書かれたる花の解剖図とにより、その構造を理解せしめ、次に花卉の色の美にしてかつ香気を放ち蜜汁を分泌するゆえん、並びに蝶のくちばしをよくその蜜汁を吸収するに適することなどを問答し、もって花の受精と昆虫との関係を理解せしむ」と記述しているように、花の内部構造を拡大図などによって詳しく説明し、花の色がきれいなことや香を放ったり蜜を分泌する理由と蝶のくちばしが蜜を吸うのに適していることなどを問答して、花の受精と昆虫との密接な相互関係を理解させようとしている。

その次の比較総括の段階においては、「花がこの如く美色芳香甘蜜を有するはなぜか、ある花はこれらの一をも備えざるはなぜか、又蝶の口器の彼れが如く特異なのはなぜかなどを問答し、一はもってその繁殖上の目的に適合し、一はもって食物の性質とこれを得るとに適合するゆえんを論定せしむ」と述べており、桃あるいは蝶というそれぞれ一種類ずつの種についての議論から、より概念の枠組みを広げた植物、動物についての、種の保存のための繁殖および個体の保存のための食物摂取に関する議論にはいっていく。まず、花が美色芳香甘蜜をもつ理由をたずね、それが繁殖上の目的のためであることを論じようとしている。また、それらをもっていない花はどうしてなのかをたずねることで虫を介して受精する花（虫媒花）とそうではなくて風を介して受精する花（風媒花）とがあることに注目させようとしている。これは、のちに松の教材で再び扱う内容であり、¹²⁾そこの関連が意識されているのである。さらに、蝶の口がストローのようになっていて特異なのは、食物の性質に合致しているし、それを花からとる手段として非常に適していることを理解させようとしている。

最後に応用では、「ぼたん・シャクヤク・レンゲなどの艶麗にして、梅菊モクセイ花などの清香馥郁たるはなぜか、動物が常にその食物とするものの種類とその口器との間に果たしていかなる関係ありや、その例を挙げよ」と述べ、いろいろな花が、虫の助けを借りて受精しなければならないためにきれいな花をつけたり、いい香をもっていたりすることを認識させようとしているし、また、さまざまな動物に対しても、食物と口器との密接な関係を認識させようとしている。

この教授例では花と虫という生物種同士の相互関係が吟味され、その中でそれぞれの生物種の生活¹³⁾を論じるとともに、それらの生物の内部構造と生理とがその生活との関連で理解され、それによって生物がとる、個体維持、種維持のための戦略概念をより豊かなものにするのが目標になっているのである。

また、このような花と虫との相互関係を教材にしている点について言えば、特に18世紀のこの花と虫との相互関係についての研究は、ダーウィンによっても高く評価されたたびたび引用されており、¹⁴⁾生物間の相互関係を教えるのにかなりの確かな教材であると思われる。なお、このような視点で花と虫との関係を教育内容にしている例は、この当時の他の教科書（教師用）に

もみることができる。⁵⁾年代から判断して、棚橋の教授法が他の教科書に影響を与えたものと思われる。

資料 2. 棚橋源太郎の博物教授案の例(1) (なお資料中の下線は著者による)

一. 題目 春の田畑, 一. 桃 (小学理科教科書児童用巻一)

二. 目的 本題目の目的は、春の田畑における共存体の一部として、桃および桃の花に来る蝶とを選びてこれを考察せしめ、主としてその花と昆虫との関係を吟味して、存立適合の法則を帰納せしめ、またその形態上の類似に基づき、桃類の植物を彙類せしむるにあり、ただしここに言う法則はもとより児童相応の法則にして、論理的に厳密なる意味における法則にあらず、すなわち二三の事実の比較総括によりて、事実のやや明瞭になれるものに過ぎざるなり。

三. 材料 桃は春花さく木なり、その花は花卉およびおしべめしべより成れり、その色と香と蜜とは、共に虫を誘う。花ちりて後子房成長すれば果実となりて、その肉食うべし、梅桃桜は喬木にして、その花相似たり。

四. 教法

第一時

予備 桃の花を吟味すべきことを告げ、次に桃の花を形成する部分は何々なりや、植物が花を開くは何のためなりや、花に香あり蜜あり色の美なるは何のためなりや、等の問いを發し、提示に移る。

提示 花のつける桃の枝数條を準備し、その花一輪ずつを各生徒に配布し、実物の観察と桃図または黒板上に拡大して書かれたる花の解剖図とにより、その構造を理解せしめ、次に花卉の色の美にしてかつ香気を放ち蜜汁を分泌するゆえん、並びに蝶のくちばしをよくその蜜汁を吸収するに適することなどを問答し、もって花の受精と昆虫との関係を理解せしむ。

比較総括 花がこの如く美色芳香甘蜜を有するはなぜか、ある花はこれらの一をも備えざるはなぜか、又蝶の口器の彼れが如く特異なのはなぜかなどを問答し、一はもってその繁殖上の目的に適合し、一はもって食物の性質とこれを得るとに適合するゆえんを論定せしむ。次に桃に類する花果実幹を有する植物を問答し、その相類似せる植物に桃類の名称を与ふ。

応用 ぼたん・シャクヤク・レンゲなどの艶麗にして、梅菊モクセイ花などの清香馥郁たるはなぜか、動物が常にその食物とするものの種類とその口器との間に果たしていかなる関係ありや、その例を挙げよ。

第二時

前時間授けたる所を復習し、その要項を筆記せしめ、または教科書を講読せしむ。

(2) ネズミの教授案について

この教授案で中心的に扱われているものは、食う食われるの動物間の関係およびネズミの食べる食物との関係を意識させながらネズミの内部構造と生理とが環境に適合していることを教授しようとしているものである。目的の欄に「その形態生活の方法、並びに家に住みあるいはしばしば家を見舞うその敵動物および人間との関係を考察せしめ、その形態がいかによくその食物と相応し、またその形態および繁殖の方法がいかによく四囲の事情と相応し、もってその存立上の目的に適合するかを理解せしめ、これを存立適合の法則に帰せしめるにあり」と述べられていることからそのことがわかる。

また、まず、予備でこの授業で教えられる内容が簡単に説明されており、提示の段階では、「その形態特に歯の形状に注意せしめ、次に歯および顎骨を黒板上に書き示して、もってその食物の種類性質に適することを理解せしむ。次に毛の色を観察せしめ、その住所の色に類似し、一種の保護色なることを理解せしむ。次にヒゲおよび耳の構造を観察せしめ、もってその敵を発見するに適することを、また前後肢大小強弱を比較し、性質の敏捷なることを問答し、もってその敵より逃れ去るに適することを、また繁殖法について問答し、もってその種の永続繁栄に適することなどを理解せしむ」とあり、

- (1) 歯および顎骨が食物の種類と適合していること。
- (2) 毛の色が住んでいる場所に適合していること。
- (3) 耳の構造などが敵を発見するのに適していること。
- (4) 脚の構造と、性格が敏捷であるということが敵から逃げるのに適しているということ。
- (5) 繁殖力の旺盛さが種の保存に適していること。

などの内容を理解させることが目標になっている。

次の比較総括の段階では、「以上吟味せし所の種々なる形態、生活の方法、住所との間に果たしていかなる関係あるか、またその形態習性は果たしていかなる目的に適合するかを問答し、もってそのネズミが食物上の需要を満たし、またその敵動物の害を免るるに足り、その存立上の目的に適合することを論定せしむ」と述べられており、提示の段階よりも抽象度が増えて、ネズミの形態および生活の方法と住んでいる場所との関係や敵から身を守ることとの関係から、ネズミは食べ物に適した歯および顎の構造をもっていることと敵から身を守るために適した形態および生活様式をもっていることが論じられている。

最後に応用では、「他動物につきその体色口部の構造脚繁殖力その他の性質がその食物住所四囲いっさいの事情に相応じその存立上の目的に適合するものを挙げしめ」と記述されているところから判断して、他の動物の場合に関して、生物の内部構造および生理が、生活環境といかに適合しているかを生徒から引き出そうとしている。

この教授案は、桃の教授案の方が植物と動物とによって構成される生活共存体に関するものであったのに対して、今度は動物同士によって構成される生活共存体に関するものである。この教授例も、前の例と同様、有機的な関係に焦点が当てられつつ、そこで生物の生活を認識させ、その生物の内部構造および生理との対応から、生物がとる個体維持、種維持のための戦略に関する概念をより豊かにすることが目的とされているのである。

資料3. 棚橋源太郎の博物教授案の例(2) (なお資料中の下線は著者による)

一. 題目 家に住む動物 ネズミ (小学理科教科書児童用巻一)

二. 目的 家に住む動物の一種として、ネズミを選び、その形態生活の方法、並びに家に住みあるいはしばしば家を見舞うその敵動物および人間との関係を考察せしめ、その形態がいかによくその食物と相応し、またその形態および繁殖の方法がいかによく四囲の事情と相応し、もってその存立上の目的に適合するかを理解せしめ、これを存立適合の法則に帰せしめるにあり。

三. 材料 ネズミは前歯するどくして、ノミの如く、よく堅きものをかむ。猫イタチ蛇の如き多くの敵ある、ゆえにその繁殖ことに速やかなり。常に器物をそこない穀物を食う一種の害獣なり。

四. 方法

第一時

予備 目的の指示に次ぎて、ネズミの住所食物を問答し、その敵動物を列挙せしめ、ネズミはこれらの敵の動物中にありて、いかによくその存立をまっとうしつつあるかを吟味せんことを告ぐ。

提示¹⁶⁾ ネズミの剥製標本を生徒の列間に持ち回るか、あるいは教壇の下に招集してこれを示し、もってその形態特に歯の形状に注意せしめ、次に歯および顎骨を黒板上に書き示して、もってその食物の種類性質に適することを理解せしむ。次に毛の色を観察せしめ、その住所の色に類似し、一種の保護色なることを理解せしむ。次にヒゲおよび耳の構造を観察せしめ、もってその敵を発見するに適することを、また前後肢大小強弱を比較し、性質の敏捷なることを問答し、もってその敵より逃れ去るに適することを、また繁殖法について問答し、もってその種の永続繁栄に適することなどを理解せしむ。次に人間に対する利害を問答して、これを一種の害獣に帰す。

比較総括 以上吟味せし所の種々なる形態、生活の方法、住所との間に果たしていかなる関係あるか、またその形態習性は果たしていかなる目的に適合するかを問答し、もってそのネズミが食物上の需要を満たし、またその敵動物の害を免るるに足り、その存立上の目的に適合することを論定せしむ。

応用 他動物につきその体色口部の構造脚繁殖力その他の性質がその食物住所四囲いっさいの事情に相応じその存立上の目的に適合するものを挙げしめ、その教授の要項を筆記せしめるか、または教科書を講読せしむ。

IV. ま と め

ここでみたものはたった2つの教授例ではあるが、彼が博物教授において意図したものの一つが、生物どうしによって構成される有機的環境の中で生物の生活を認識させるとともに生物の構造と生理をその生活と関連を持たせて理解させることによって、生物がとる個体維持、種維持のための戦略という概念をより豊かにさせることであったことがわかった。他の多くの教材も、このような概念・法則を教えるためのものとして位置づいていると思われる。

真船和夫は、今日の小・中学校での生物領域の教育内容について、次のような指摘をしている。個体レベル（個体維持のための栄養、呼吸、成長、あるいは種維持のための繁殖というような概念）の学習は実践も積み上げられてきたことから、学習内容として妥当なものとなっているが、個体群・群集（群落）レベルの同種個体間や異種個体間の相互関係の初歩についての学習は、具体的な例を提示することが難しく、話だけに終わってしまえば、あたりまえすぎて子どもたちの感動を呼ばないという実践報告もあり、学習内容として定着していない。また、中学校の学習内容においては、小学校で学習した個体レベルの初歩的内容を基礎に置きながら、細胞レベルおよび個体群・群集（群落）レベルへと内容を広げ、細胞レベルあるいは個体群・群集（群落）レベルの内容を認識することによって、個体レベルの内容をよりいっそう具体的な認識へと導くことを主張しているが、その方向での実践はまだ進められておらず、それらのレベルで何が基本的な事実・法則、概念なのかという研究も怠られていると指摘しているのである。¹⁷⁾

真船の指摘の後、小学校段階においては、棚橋の桃の教授案とかなり似た実践例が報告されている。それは、笠井守の「花と虫との統一を重視しよう」という小学校3年生に対する実践である。¹⁸⁾彼は1986年当時の指導要領が「花のつくり」のみに終始しており、それが最大の誤りであると指摘している。虫ぬきの花のつくりの学習のみでは、植物が何ゆえに花を咲かせるのかを理解させることはできないというのである。彼の実践では、棚橋のものと同様に、花が虫を呼び寄せて虫に受粉の助けをしてもらうために、きれいな花をつけたり、いい香りを出したり、蜜を出したりしており、また、虫が蜜を吸うのに適した口の構造をしていることを教えている。¹⁹⁾このような実践は異種個体間の相互関係を教えることによって、個体レベルの内容をより充実したものに行っている点で評価できるものであると言える。決して、お話だけで終わるものではなく、具体的に感動を呼ぶものなのである。明治期にこのような視点の先駆者がいたことは記憶されなければならないことである。

また、中学校段階においては、山崎慶太が「中学校動物学習のこれまでとこれから」という論文の中で、中学生が学習するのに適切な個体群・群集（群落）レベルの基本的な事実・法則、概念を、いくらか明らかにした²⁰⁾彼はいくつかの実践の検討から種の生活史を教える際の具体的な内容として①捕食行動②種族維持③種内・種間関係の3つのもを提案したのである。今日の小・中学校の段階でどのような概念・法則を教えねばならないかということに関しては、棚橋がいうところの生態学的法則（これはユングが提唱した8つの法則であるが）は、彼がどういう教材を用いてそれらを教えようとしたかも含めて、個体群・群集レベルでの基本的な事実・法則、概念を検討する上で参考にすべきものであると考える。

註および参考文献

- 1) 板倉 聖宣 著,「日本理科教育史」, 図表 5-2, P. 160, 第一法規, 1968.
- 2) 板倉 聖宣 著,「日本理科教育史」, 図表 6-2, P. 217, 第一法規, 1968.
- 3) 板倉 聖宣 著,「日本理科教育史」, PP. 230-232, 第一法規, 1968.
- 4) 本論で紹介した博物教授案の前に博物教授の目的が述べられているが,そこでは,生態学的な法則を帰納させるかあるいは分類させるかのどちらかが目的とされなければならないと述べられている。
棚橋 源太郎 著,「理科教授案」, 第 70 巻, 577 号, 教育時論, PP. 11-13, 1901 (明治 34).
- 5) 棚橋源太郎・樋口勘次郎 合著,「小学理科教科書」(教員用・児童用各 5 冊, 金港堂, 明治 33 (1900) 年 10 月), 日本科学史学会編,「日本科学技術史大系」, 第 9 巻, 教育 2, 資料 7-2, PP. 194-196, 1964.
または
神戸 伊三郎 著,「日本理科教育発達史」, PP. 44-45, 啓文社, 1938.
- 6) 棚橋 源太郎 著,「小学校理科教授書」(金港堂, 明治 37 (1904) 年), 日本科学史学会編,「日本科学技術史大系」, 第 9 巻, 教育 2, 資料 7-5, PP. 200-201, 1964.
- 7) 篠原 助市 著,「理科教授原論」, 第 2 章, 第 3 生物学教授の発展, P. 44, 東洋図書, 1936.
- 8) 沼田 真 編,「近代生物学史」, 第 13 章, 浦本 昌紀 著,「生物と環境」, PP. 236-254, 地人書館, 1967.
- 9) 梅根 悟・勝田 守一 監修, 山内 芳文 訳,「生活共同体としての村の池」, 世界教育学選集 86, 訳者解説, P. 149, 明治図書, 1977.
- 10) R. P. マッキントッシュ 著, 大串 隆之ら 著,「生態学～概念と理論の歴史」, 第 1 章, 思索社, 1989.
- 11) 篠原 助市 著,「理科教授原論」, 第 2 章, 第 3 生物学教授の発展, P. 40, 東洋図書, 1936.
- 12) 教科書そのものをみることはできなかったが, 次の著作にこの教科書の松の教材のところに虫媒, 風媒の区別がなされているという記述があることからこのように判断した。
蒲生 英男 著,「日本理科教育小史」, P. 90, 国土社, 1969.
- 13) ここでいうところの「生活」という概念は, 渋谷寿夫が次の論文で用いている定義「群集の中での『分子的存在としての側面』」を参考にした。
渋谷 寿夫 著,「生物の生活と生命」, 理科教室, Vol. 7, No. 4, PP. 6-11, P. 15, 国土社, 1964.
- 14) 宮地 伝三郎 著,「動物生態学」, 第 6 章, 渋谷 寿夫 著,「生態学の歴史」, PP. 454-488, 朝倉書店, 1965.
- 15) 帝国書籍株式会社編集所編,「理科教科書(教員用)」(帝国書籍, 1902 (明治 35) 年), 板倉 聖宣 編, 理科教育史資料, 第 3 巻 (理科教授法・実践史), 資料 0226, PP. 103-109, 東京法令, 1986.
- 16) 原文には, 指示となっているが, 提示の誤りであると思われる。
- 17) 真船 和夫 著,「生物教育で何が重要か」, 理科教室, Vol. 26, No. 6, PP. 6-11, 1983.
- 18) 笠井 守 著,「花と虫との統一を重視しよう」, 理科教室, Vol. 29, No. 6, PP. 20-25, 1986.
- 19) この実践においては, 虫媒花は虫を介さないと実や種ができないことを花にバンティーストッキングをつけて実験して確かめるところまでやっている。
- 20) 山崎慶太は, 次の論文で種の生活を教える際に教える必要のある内容として ①捕食行動, ②種族維持, ③種内・種間関係, の 3 つをあげている。
山崎 慶太 著,「中学校動物学習のこれまでとこれから」, 理科教室, Vol. 37, No. 3, PP. 16-23, 1994.