

明治時代の「生物」の評価における史的考察

安東久幸

浅野高等学校

Historical Consideration on “Evaluation in Natural Science and Biology” in 1872~1945

Hisayuki ANDO

ASANO HIGH SCHOOL

はじめに

「生物」の評価とは「生物」の教育活動や学習活動を通して、その目的にてらし、これを価値的に解釈し、教育効果を最大限にあげるために検討することをいう。また評価は一つの教育計画の決定を下すための情報の収集とその使用である(1963 クロンバック)。評価の対象は教師、生徒、器具などの物体、環境、生物があり、一面からカリキュラム、指導、学習活動とその結果、教科書など教育活動全般にわたっている。評価の研究はカリキュラムや指導面より歴史的に遅れており、評価の全般的な研究がなされてきたのは第二次大戦後である。

「生物」の評価は明治の学制から始まり、時代によって変化してきたが、明治時代は、現在までの基礎をつくり、伝統化した源泉であり、以後のモデルになり、大筋は現在まで継続していることなど評価史上最も重要な位置づけがされる。そこで筆者は明治時代の「生物」の評価から、その位置づけを考察し、評価の再認識と今後の評価を模索したいと思う。

1. 小学校の最初の「生物」の評価

明治5年発足の下等小学では、単語図や連語図に書いてある生物の名称、性質、効用などを教師が生徒との問答で教え、生徒はそれを理解し、暗記する授業であった。

単語図には絵と漢字があり、事物の名称と文字を教えるのが目的であった。「教授之図」(文部省 明5)に「問答 単語図ヲ用ヒ諸物ノ性質及用方ヲ問答

ス」とある。単語図には「藤の花は数花集りて一房となりて4、5月頃咲くものなり」「雀は小鳥にて人家軒先などに多く棲むものなり」「梨は3、4月頃に花開き7、8月頃に熟す。其味美なり」などがあり「諸物の性質をはじめ草木は何月頃花開き何月頃食用になるものと問をあげ、生徒をして答へしむべし」と指導法を述べている。生徒が一人ずつ立って、絵を見てこの文を言い、教師は正誤を明らかにした。問答と暗記がくり返された。この問答法が「生物」の最初の評価法であった。問答で児童の暗記をためすことで生徒の目標の到達度がわかり、児童自身の自己評価ともなったことに意義がある。

問答(質問)による評価法は、最も一般的、普遍的なもので、授業のあるゆる面で通用し、生徒の理解度、暗記の程度がわかり、軌道修正もできる。ただ知識の習得を中心とした場面に限られる評価法である。問答法は現在まで続いた評価法であった。

問答法の効果はどうだったか。「文部省第4年報」(明9)¹⁾に「生徒唯教師ノ口真似ヲスルノミニテ心ニ会得スル所ナシ。…7級ニ進ミテ…単語ノ問答ハ全ク忘却スル者10ノ7、8名居ル」と効果がなかったと述べている。これは単語図の丸暗記という平板的な固定した目標で、生徒をその鋳型にはめこみ、それに生徒がいかに速く、正確にあてはまったかによって起った現象であった。

さらに教師の一方的な評価があり、学習者だけに責任を負わすことになった。これでは進級すれば忘れるのは当然であった。このように日本の生物教育は、最初から暗記することが強く要求され、それが伝統化し、記憶と評価の両輪で今日まできていると

いっても過言ではない。

次に上等小学をみると「博物新編訳解ノ同補遺部ヲ独見輪講セシム」など教科書の輪講であった。東京師範附属小の規程に、第3級として「小学生理書及博物小識ヲ輪読ス。輪読セシ所ヲ輪講ス。輪講セシ所ヲ暗記ス」とあり、ここでも暗記を強いている。これは欧米の生物学を急速にわが国に摂取する状況にあったことで止むをえないことであった。

2. 小学校の「生物」の試験の思潮と実際

文部省の学監モルレーは明治10年、試験について次のように講演している²⁾。

“試験は「己レガ学問ノ進否善悪ヲ知ラシム」ので児童が理解したようにみせかけても試験をすればすぐわかる。学問を奨励するには、ほう賞を与えたり、昇級させたりする。「等級ヲ進ムルニハ必ず試験ヲナス」ことだ。

等級を進めるには学業に奨励する方法をとる”

これで明治初期の学校の学年、級をきめ、昇級試験をし、試験の結果で教室の席をきめるという基本的な考え方がわかる。これをうけて「小学試験法」³⁾には「試験ハ学ヲナスノ心ヲ奨励スルノ良法ニシテ優劣ヲ序シ、以テ分段ヲ明ニシ、階級ヲ定ムルモノ…試験ニヨリテ生徒ノ恐怖心ヲ引起シ、知ル所モ除弊スル恐アリ…等級ヲ分チ順序ヲ定ムルハ試験中最モ緊要ニテ之ヲ誤マレバ生徒ノ進歩ヲ妨害ス…試験ヲ行フトキハ…十分復習セシム…10を以テ満点。6ヨリ以下ヲ捨テル」と試験の目的が序列や階級をきめることで、10点満点で6点以下を落第としている。試験の結果によって子供達をふるいわけにするテスト万能主義のスタートがあり、立身出世主義につながり、試験が人間そのものをきめるという風潮を生みだすことになったのである。

さて小学校では進級・卒業・月末・定期・臨時・比較などの試験があった。次に明治14年の東京師範附属小の後期試験問題をみよう。

下級第6級。5問出題 各20点 100点満点

第1問 馬ノ常習ヲ記セ。答 馬ハ野山ニ棲ム、草ヲ食フ、能ク馳ス、能クケル、従順ナリ。

第2問 牛ノ効用ヲ記セ。答 牛ノ肉乳ハ食物、皮及角ハ種々ノ器ニ製シ、農業ヲ助ク。

第3問 略

第4問 馬及牛ノ部分ニツキ著シク異ナル所ヲ記ルセ。

答 牛ニハ角アリ、馬ニハ鬣(たてがみ)アリ。

第5問 馬及牛ノ常習ニツキ著シク異ナル所ヲ記ルセ。

答 牛ハ反シャクス。馬ハ反シャクセス。

この答案では、第4問が10点で他は20点をとっている。これについて堀七蔵は⁴⁾、次のように述べている。

“第4問が20点なのは蹄のことを記さなかったからだ。しかし「鬣」の如きむずかしき漢字を使用せることは特に注意すべきことだ。これは問の形で教授せられ、その問に対する答をそのまま暗記せるもので、文章も使用せる文字も教授せられたるままと考えられる”

明治14年の進級試験には、次のような問題があった。

下等1級 問答 対生葉トハ何等ノ植物ゾ。

下等2級 問答 人身ノ諸器官ハ何ノ指令ヲ受クルヤ

海狸ノ巢ヲ構フルハ何故カ。

この口頭試問は生徒にとって進級をきめる重要な試験であったので、教科書の丸暗記の猛勉強をした。口頭試験は個々の生徒について、学習結果の詳細な点を問いただせる診断的な価値をもっている。

一方「改正教授術」には「博物ハ…実験の学科ニシテ…文字上ニアラズ。問題ハ觀念ノ有無、或ハ其ノ真理ヲ会得セルヤ否ヤヲ検定スルニ足ルベキモノ…未ダ教授セザル事物ヲトリテ問題トナシ…学ビタル所ノ主義ヲ適用シテ解釈セシム」⁵⁾と問題は真理が頭に入ったかどうかということや応用問題も出せとっている。これは評価の新しい考えであった。

3. 生物の観察による評価の台頭と発展

小学校教則綱領(明14)⁶⁾に「博物ヲ授クルニハ…動物、植物ノ標本等ヲ蒐集スル」と規定した。「植物小学」(明15)⁷⁾では「実物ヲトリ根幹葉花実子等ノ性質形状ヲ検シ…用語ト対称シ」と実物教育が台頭した。「塞児庶物示教」(明11)⁸⁾には、博物は直観教授で、生物を生徒に示し、観察させ、生徒と問答しながら生物の名称、性質、形態、効用について学習すると説明している。「カメ」ではカメの標本を児童に観察させてからカメの種類、形態、特徴などを教師と生徒で問答する。この問答は観察の評価であった。例えば教師が「ロニツキテ如何ナルコトヲ知レリヤ」の質問に対して、生徒は「歯ガナイ」と答えて

いる。最後に黒板に各部分を書いて、生徒に答えさせて整理をした。この授業は生物の観察、問答、整理という順であるが、これは評価の連続である。「博物教授解」(明15)⁹⁾の「人体」では人の各部の名称を自分のからだを使って学習する。「余ノ授ケシモノノ名称ハ何々ナリシヤ」と指で体部をさし、生徒は「首、胴ナリ」などと答えている。

明治15年の東京師範附属小の後期試験問題¹⁰⁾には第5級 鶏、鳩、キジを示し、名称及著性を記せ。

第4級 バラ葉の部分、金糸梅の部分に標本を以て示すべし。

など生物を使っての問題があった。堀七蔵は「明治16年頃の問題には標本につき問答をなし、試験実験の成績につき問答せるものを含むを以て、当時多少とも実験観察が行なわれた」¹¹⁾といている。この生物の観察による評価は大きな進歩であった。この評価法は以後のモデルになった。そしてチェックリストとか評定尺度法に発展していった。

この生物の観察の評価は野外観察に発展していった。

「最近理科教授法」から野外観察を引用してみる¹²⁾。

“教師が…観察すべき諸点を説明し、後観察に従はしむ。…一組ずつ採集にでかける。…もどってくる。…教師はこれがどういう処にあったかと問ふて其模様を話さしめ、又観察したる事項を説明させ、誤謬があれば之を正し、不足があれば之を補ふ”

これは最初に観察の目標をいい、それにそって評価していることに注意する必要がある。評価は目的に対処するからだ。この考えがでてきたことは評価の大きな前進といわなければならない。

次に本書の植物の観察の実践例の一部をみよう¹³⁾。

教 松ハ如何ニ見ユルカ。生 燈ヲツケテアル。
「クリスバウム」ノヤウダ。教 此枝ニ何ガアルカ。
生 黄色ノ花粉ガアル。教 其他ニ何ヲ見ルカ 生 芽鱗ガ落ちテアル。

これは今までの学習についての観察の評価であった。

中学校では、小学校より遅れ、明治30年代に観察の評価が現われた。「尋常中学校教科細目調査報告」(明31年)¹⁴⁾の「博物示教」で「実験観察の技能を錬磨し…自然の周囲と共に観察せしめ…なるべく教科書を用はず、実験観察に基づき形態、習性、生理、効用を解説し」とあり、中学校令施行規則に「常ニ実物

ニ許ヘテ事物ヲ判断ス」と述べていることは評価を含んでいる。

「近世博物教科書」(明32)¹⁵⁾には「さくらノ葉ノ葉柄ヲ検スレバ」や「松ノ花盛リノ頃、其枝ヲフリ動かセバ」などの実験観察がある。「近世植物学教科書」(明32)¹⁶⁾には光合成の実験がある。

「中学校博物教科書」(明44)¹⁷⁾には

1. ばったはアルコールに入れて殺し、或はクロロホルムにて麻醉せしむ。

2. 外形につきて左の諸点を観察すべし。頭部、胸部、腹部、口、脚及び翅の位置、複眼、単眼、触角…

3. 後脚を基部より切りとって左の観察をなせ。脚の部分…

4. 腹部及び胸部の背壁の中線の少しく右又は左を縦に切り開き内臓諸器官を検せよ。

などの外部形態の観察や解剖がある。これはパフォーマンステストの最初であるといえよう。言葉や文字で反応するのではなく、実際の作業や動作によって反応させるテストである。生徒一人一人が活動をして、しかもテスト自体が実験となる。ここで場面評価が行なえる。

4. 「生物」の目標に対する評価と授業

評価は目標に対して行なうが、それぞれの学習内容を限定するとき、その目標の範囲、深さなどが解釈のしかたによって違ってくる。まず理科、博物の目標をみよう。

明治24年の「小学校教則大綱」¹⁸⁾に「理科ハ通常ノ天然物及現象ノ観察ヲ精密ニシ其相互及人生ニ対スル関係ノ大要ヲ理會セシメ兼ネテ天然物ヲ愛スル心ヲ養フヲ以テ要旨トス」と規定したが、33年¹⁹⁾に多少文の変化があった。博物は学制時代は博物学を教えたが、20年代になってからは生物の知識(種類、部分、効用、性質など)を教えることが目標となった。

中学校の「博物示教」²⁰⁾は「小学校ノ理科ニ連絡シテ自然界ニ関スル思想ヲ啓発シ、実験観察ノ技能ヲ錬磨シ、進ンデ植物学、動物学ヲ修ムル階梯トス」(明31)という目標であった。つづいて明治34年の「中学校令施行規則」²¹⁾では「博物ハ天然ニ関スル知識ヲ与ヘ、其ノ相互及人生ニ対スル関係ヲ理會セシムル」と博物の目標を示した。これにそって「教授要目」が作成されたが、動物では分類、生殖、発生、

生長、生態、分布、組織、進化、植物では形態、解剖、生理、生態、分類、分布、応用、生理衛生では器官、衛生を教授することを目標とした。これにのっって内容をきめ、指導し、評価した。

「植物小学」(明14)²²⁾の「みかんの部分効用を問ふ」「おしべは如何なる作用をなすか」などは前記の目標に対する評価である。本書は各章の末尾に問題があり、いわばポストテストである。

高等科1年の「ネズミ」の教案²³⁾では、「要旨 ネズミの形態、特徴、常習、人間トノ関係ヲ知ラシム」と目標がある。予備として「ネズミデ如何ナルコトヲ知ッテイルカ」とプリテストがある。これは児童の経験を思い出させ興味と関心をよび起す。次にネズミを見て形態観察をし、問答法によって観察したことを生徒が発表し、板書する。常習、生殖、人との関係を教師が説明する。それから教科書を読んで概括する。最後に「練習」として次のような評価問題をやる。

1. ネズミの門歯ノ特徴ヲ述ベヨ。
2. ネズミノ色トソノ生活上ノ関係トヲ記セ。
3. 近来ドコニテモネズミヲ多ク殺害スルハ何故ゾ。
4. カク多ク殺害セラルルニモカカワラズ、ソノ種ノ絶エ難キハ何故ゾ。
5. ネズミノ餌ヲ求ムル第一ノ機関ハ何カ。

この問題は目標と対照して作成されている。こうした意味で従来より評価そのものが明確になってきた。

「通常動物」(明15)²⁴⁾には「教師塗板ニ線ヲ引キ、種類、部分、効用等ノ文字ヲ線上ニ書シ、生徒ト問答セシコトヲ生徒ニ思考セシメ、之ヲ文ニツヅリテ線下ニ書カシメ、衆生ヲシテ之ヲ評セシメ、或ハ削リ或ハ補ヒ、然ル後教師はナラバ之ヲ賞シ、是ナラザレバ正シ改ムベシ」と授業法を説明しているが、明治初期の問答法が教師と生徒の1対1の評価に対して、ここでは1対クラス全員となった。生徒1人の発表が正しいかどうかクラス全員に考えさせ、まちがっていれば訂正するという評価法は現在まで継続してきた。

生物の形態の観察と観察結果の問答による確認、さらにその発展として習性、効用の生徒の既有知識の発表そして教師の教科書の説明という学習形態は、第二次大戦前までの「生物」の授業のモデルになった。その一方では教科書を順に読み、教師がそ

れを説明し、要点を黒板に書き、時たま生徒に質問するという授業形態は、とくに中学校で固定した。その評価は単なる暗記をためすものであり、形式主義であった。学習の成果を知識の習得といった面からとらえ、試験の結果がよいか悪いかということに拘束されていった。その原因は個人の通信簿や賞罰、入学試験という現実面があったが、内面的には競争や成績に対する安定感、不安、心配などが精神的に存在したことは否定できなかった。

5. 「理科」「博物」及び教科書の評価

学制の授業が始まって25年経過してきた頃から教科、指導法の批判や反省がでてきた。

「博物教本」(明33)²⁵⁾には「博物ハ…多クハ購読的ニ出デテ実験的ナルモノナケレバ学生ニ確實ナル知識ヲ与フルコト能ハザルナリ。…遂ニハ実物ヲ離レテ書籍ノ購読トナル…学生ヲシテ自然ノ理法ヲ悟ラシムルコト能ハザルハ此学ヲ厭フニ至ラシム」と授業が講義だけなので自然の原理、法則がつかめず、生徒は博物がいやになってしまうと博物科を評価している。大島鎮治²⁶⁾は当時のことを「小学校の高等科では1回も教師から観察を指導されたことはなかった。徒らに動植物の性状の筆記に時間を費した。中学校では講義実験も行なわれなかった。標本さへ示されなかった」と裏づけている。

小宅千次郎²⁷⁾は「多くは唯教科書を講義するのみで、標本を示し、或は実験はまれであった。…器械は戸棚の中に塵埃を以ておおわる。中学生は斯科の原理原則を理解する能はず…無味乾燥なるとみなし、嫌忘して勉強せざるに至べし。少数の学生は教科書を熟読して大意に通曉するも実験なくば、試験を終わるや否や忘却して記憶に存すること少し。然らば卒業の後、社会の事物に之れを応用せしことは木により魚を求むる如し」と痛烈に批判している。理科を勉強しない、きらっている。試験が終れば忘れるという結果になった教師の指導の評価である。

丘浅次郎²⁸⁾は「博物が大いに軽んぜられているのはなぜか。之は教師が博物学を誤解しているからだ。19世紀の後半に非常な進歩をなし、新しき学科となった生物学を昔からの本草学のようなものと心得ているのに基づく。また教師が他の学科と力をあわせて教育の目的を達成しないことにある」と教師の認識の批判をしている。当時の博物は昔のような分類、形態中心で生物界の原理や法則を学ぶ姿勢は

稀薄であった。しかしもっとつきつめれば、理科は科学的・合理的な精神、思考を養うが、それは批判精神で富国強兵策や皇国民の養成の障害になるという教育政策の評価によって理科が軽視されたといわなければならない。明治19年の理科の時間の減少について神戸伊三郎は「理科は物質的、偏知的、自然的に事実をみる。これが欧化主義の反動思想の国粹主義と相反する。それで理科の時間が減少された」²⁹⁾といているのをみても、それがわかる。

明治37年から40年までは理科の教科書はなかった。その理由として「理科は実物の観察・実験によるもので書物を読むものではない」をあげ、文部省は教科書をとりあげることで、教科書の字句の解釈と暗記に終始するような理科教育を強制的に止めさせた。この思想はきわめて重要であり、理科の本質をついた評価であった。

小・中学校とも教科書は検定制になり、文部省では教科書の評価をしたが、小学校令、小学校ノ教科及其程度、教科用図書検定規則、中学校令、同施行規則、教授要目などをその基準とした。

「理化学示教」(明30)³⁰⁾には「程度は高きにすぎると」批評し、前掲「博物教本」には「従来ノ教科書タルヤ易カラシキトヲ務ムルヨリ却テ長イ説明ヲナシ故 往々必要ナキコトニ論及シ、少シモ敷衍スルノ余地ナク、教師ハ之ガ運轉ヲ欠キテ開發的ニ教授ヲナスコト能ハズ」と評価している。当時はまだ教科書の本質を論議、研究しておらず、前のモデルにして作った。

6. 試験・入学試験に関する評価

明治24年の小学教則の説明に「試験ハ教授シタル事項ニツキ能ク理會若シクハ応用シウルカヲ試ミテ将来教育上ノ参考ニ資スルヲ以テ目的トセリ」と将来の参考にするという考えは特筆すべき考えであった。しかも学年の終了や卒業は「試験ヲ用フルコトナク兒童平素ノ成績ヲ考査シテ定ム」と規定した。試験の弊害を是正する措置がとられたことは教育に効果をもたらした。中学校では「平素ノ学業及ビ試験ノ成績ヲ考査シテ定ム」とあり、平常点を評価することを求めている。

東京府立一中の2学期の定期試験(明44)³¹⁾の博物科は1～4年で各1時間とっており、100点満点である。

当時の試験問題をみると

顕花植物と陰花植物の特徴を述べよ。さくらの花の構造を記せ。卵生と胎生の相違を述べよ。

など教科書からそっくり出題されて、論文体テストであった。

橋詰考一郎³²⁾は、中学校の試験の弊害について、「教師が試験をしないと生徒は勉強しないからからい点をつける。生徒が60点もとれないなら問題が生徒の力にあわなかったのか、授業が生徒に理解されていないか、或いは生徒が勉強しなかったかと反省してみる必要がある」と述べていることは最初であり、明治期にすでにこのような考えがあったことに驚く。これは現在も通用する。

ここで上級学校の入試問題(明34)³³⁾をあげる。

東京高等工業 植物細胞の含有物を記せ。同化作用とは如何。ホ乳類の分類を問ふ。

東京美術 心臓と肺の関係を記せ。鶏卵の構造を記せ。植物成長の方法を述べよ。

これらの内容は教科書や参考書に出ていて、丸暗記すればとける。実験観察や思考を要する問題はなかった。

文部省が視学制度を設けたのは、明治18年で、視学は各学校を巡視し、注意や指導を与えた。授業や設備の批判や感想を言ったのは一つの評価であったが、「理科教育はどのような人間を育て、どう教育していくか」という根本的なことには一切触れなかった。

中学校はすべてペーパーテストであり、組全体に同時に課せし、成績を相互に比較できただろうし、答案から自己評価もできたと考えられる。

明治初期の成績表示は、100点法で個人の試験の点数と及落を家庭に通知した。通信簿は10点法、さらに甲、乙、丙を用いた。高等科1年の或人の通信簿(明33)には「理科 乙」とあった。年1回の発行であった。

学籍簿も同年で、同様の成績を記入した。

中学校では定期・月例・卒業などの試験があった。しかし時代や学校によって違った。長野県の中学校の定期試験(明11)³⁴⁾には「博物学、生理学ハ5問ヲ以テ10点トス」とあり「授業ハ都テ暗記トス」と記していることから博物の試験は暗記の評価であった。

中学校入学は最初は小学校卒業者は無試験であったが希望者がふえるにつれて入試を行なった。大阪中学校の入試は、明治28年から36年までは理科が

あった³⁵⁾。入試勉強は教科書の暗記であり、入試科目を特に勉強した。

おわりに

明治時代の「生物」の評価をみてきたが、明治期の評価が現在の源泉であることが明確になったと思う。またそれが長い間に少しずつ変化した評価もあるし、継続して現在に及んでいるものもある。問答法の教師と生徒の1対1から1対多数へといき、実験観察によるテスト、そしてペーパーテストの論文体テストへと移行していった。評価の内容は小学校では生物の形態、性質、部分、効用などで、中学校では分類、形態が主体であった。用語は授業、試験、考査、成績がある。学習内容や教科書を丸暗記した知識を評価したことが明治時代の特徴であった。ポストテストが主流であったが、プリテスト、パフォーマンステストのはしりも存在した。定期・卒業・臨時試験は特定の時間を設けて実施した。それは個人の成績をつけるためや進級や卒業のためであった。授業の参考にするという思想はあったが、実行されなかった。生徒の競争心で点数向上の試験勉強をした。目的と手段が逆になった。指導目標に対する評価もあった。試験の反省はあったが、例外であった。こうしてみると評価の要因は複雑であり、どんな目的で、いつ、誰が、どんな時、どんな方法で、どう利用するかということを考えて「生物」の評価をしなくてはならないと思われる。

参考文献

- 1) 文部省第4年報 1876 文部省
- 2) 桑原三二 1984 旧制中学校の定期試験
- 3) 金子尚政 1874 小学校試験法 序 文徳堂
- 4) 堀七蔵 1961 日本の理科教育史第一
- 5) 若林虎三郎 1884 改正教授術
- 6) 小学校教則綱領 1881 文部省
- 7) 松村任三 1882 植物小学
- 8) 文部省 1878 塞児庶物示教
- 9) 星野彦三郎 1882 博物教授解
- 10) 前掲 4
- 11) 前掲 4
- 12) 高橋章臣 1907 最近理科教授法 123 東洋社
- 13) 前掲12 347-348
- 14) 尋常中学校教科細目調査報告 1898 文部省
- 15) 藤井健次郎 1899 近世博物教科書
- 16) 松村任三 1899 近世植物学教科書
- 17) 安藤伊三郎 1911 中学校博物教科書
- 18) 小学校教則大綱 1891 文部省
- 19) 理科ハ通常ノ天然物及自然ノ現象ニ関スル知識ノ一班ヲ得シメ其相互及人生ニ対スル関係ノ大要ヲ理會セシメ、兼テ觀察ヲ精密ニシ、自然ヲ愛スル（以下前と同じ）
- 20) 前掲 14
- 21) 中学校令施行規則 1901 文部省
- 22) 前掲 7
- 23) 福井愛吉 1902 小学校各科教授法
- 24) 辻敬之 1882 通常動物
- 25) 雪吹敏光 1900 博物教本
- 26) 大島鎮治 1920 理科教授の原理 271-272 280 同文館
- 27) 教育時論 1900-10
- 28) 丘浅次郎 1901 教育と博物学
- 29) 神戸伊三郎 1938 日本理科教育発達史 162 啓文館
- 30) 山下安太郎 1897 理科学示教
- 31) 前掲 2
- 32) 前掲 2
- 33) 高等学校・専門学校入試問題集 1910
- 34) 前掲 2
- 35) 桑原三二 1984 旧制中学校の入学試験