

論文

学習指導要領の改変による学習履歴および理科教科内容の理解の変化

—初等教育系学生を対象として—

Changes in Student Learning History and Understanding of Science Subject Content Due to Changes in the Courses of Study of Japan.

中井 睦美

Mutsumi NAKAI

Key words: 学習指導要領, 教育履歴, 理科教科, 教育課程

はじめに

日本の学習指導要領は原則10年おきに改訂されており、入試・高等教育などにまで大きな影響を与えていると考えられる。筆者は平成10-11年(1998-1999年)改訂の学習指導要領について、本来の改訂の目的(基礎基本を確実に身に付けさせ、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」の育成)^{*1}とは異なり、大幅な選択制を導入したため高等学校(以後高校と略)では受験等を優先させるための偏った教育課程となり、子どもたちの教養力が後退したことを指摘した^{*2}。同時期の1999年に改定された教職課程では、中学(中学校の略、以後中学と略)高校教員養成における専門教科の単位数が40単位から20単位へと半減し、新しく教員を目指す学生の専門教科の力の低下を招いた^{*2}。1999年の中学高校教員養成の教科軽視は、教科の科目の単位を減少させた分、学校現場で即戦力となる、より実践的な科目を増加させる方向に動いた。それは取りも直さず中学高校教員が、授業以外の多くの仕事をこなさなければならなくなった学校現場の事情から来ており、近年の教員の異常な労働過多へと繋がる事になる。

この教員の多忙傾向は小学校教員にも広がった。以前より初等教育教員養成の学部学科は、入試形態からは日本式入試分類による文系に分類されるために、理数科目を苦手とする学生が多い傾向があり、橋本ほか(2016)は紙面調査からこの点を指摘してきた^{*3}。筆者は初等教育系学生の高校までの教育履歴を調査し、理数系の履修経験が少ないことも明らかにし、苦手な教科を履修しなくてもすむ教育課程に大きな問題があることを指摘してきた。この様に、多くの初等教育系学生・教員に対する

調査で、小学校教員が理数系を苦手とし実験指導も難しく感じていることが指摘されてきた。理科教科を学ぶにあたって、アクティブラーニング(AL)教育を導入し考える力を養成するためには、実験実習を中心に授業を展開する事が避けられず、理科教育の教育課程における大きな課題となっていた^{*3,4,5,6,7,8,9}。一方、橋本ほか(2016)^{*3}は初等教育教員養成の学生は自らの職業に対して極めて真摯であり、「理数科を教えることには自信がないが、誰か支援してくれる教員がいれば教えることができる」と考えていることを明らかにした。文部科学省は前述の小学校教員の多忙化の緩和と理数科苦手意識への対応策として、2022年度より小学校高学年に算数・理科の教科担任制を導入することにした。しかし、小学校の理科専科教員となる予定の中学理科免許を持つ教員が不足していることから、2024年度から中学理科教員になるための教職課程のうち、実験単位を削減し履修しやすくした^{*10}。

文部科学省・科学技術振興機構は、次世代人材育成事業として初等中等教育における理数系情報系の学びを重視してきており、2002年よりスーパーサイエンスハイスクール(SSHと略)を設置している^{*11,12}。このSSHは非常に良い事業ではあるが、いわば理数科研究者の養成も視野に入れた理数科エリートのための理科教育である。

中井ほか(2016)は、コンターマップが一旦学習指導要領から無くされたため、文学部・理学部双方の学生が地形図を解読できなくなったのが、指導要領に復活した途端、正答率が上がった事例を調査し報告した^{*13}。すなわち学習指導要領は、単なる指針ではなく、検定教科書

も改訂されるし、高校では必修科目も変化する。

中井ら(2000)は、1999年の教員養成課程の理科教育に対する初等教育系学生に対する紙面調査を継続してきており、それぞれの時代の学習指導要領の変遷と比較しながら、報告を続けてきた*2,3,6,14,15。2009年からは、TIMSSの代表的な問題を選択し、初等教育教員養成大学5(国立、公立、私立)、比較対象のため開放制理科教員養成大学3(国立、私立)で、継続的に2022年度まで調査を行なってきた。この間の学生のうち2016年度入学生が学習指導要領(高校)の改訂1年目を経験してきている(表1)*16。ただし、2-3年前より先行導入されているので、1-3年前から変化が現れる傾向もあると思われる。

表1 現在の大学生が経験している学習指導要領の変遷

年次	告示・導入	先行導入	高校卒業
学習指導要領改訂	2008年		
小学校施行	2011年	2009年	2023年
中学校施行	2012年	2009年	2018年
高等学校施行	2013年	2010年	2016年

文部科学省HP、「学習指導要領の変遷」より作成*16

本論では、10年以上にわたる紙面調査の結果から、高校卒業生の教育履歴の経年変化を観察し、学習指導要領の改変による高校の教育課程の変化で、高校卒業生にどの程度の影響が現れるかを明らかにしたい。前回に教育履歴について報告したのは2016年であるので*3、2008年告示の学習指導要領の結果は十分検証できなかった。本論ではその後の追跡を行うことによって、より明確な結果を導きたい。次の平成29-30年(2017-2018年)告示の学習指導要領は高校への導入は2022年、高校卒業生が大学に進学するのは2025年であるので、2023年現在の調査は早計である。

調査方法

① なぜ初等教育系学生を調査対象としているか。

初等教育系は開放制の教職課程ではないので、専門性の高い教科を学んでいるわけではない。従って、理科分野でも教養としての教科の力が問われることになる。その上、理科に対する苦手意識があっても、教えなければならないという強い意志が働いて、理科教科の学びを捨てることはできないという意識が働いている。すなわち、調査過程で全く教科の問いを無視することはない調査対象であると判断して、初等教育系学生を選んでいる。実

際に彼らは小学校で理科を教えるので、理科教育に必要な人材として、観察することも可能である。大学数は最大5大学である。

一方で比較対象として、中学高校の理科免許が取得できる理工学系大学(理学部1・理工学部1・家政学部1)でも4年間調査を行った。

② 調査学年・有効調査件数

原則大学1年生を対象としていたが、コロナ禍で1年生の対面が行えない状況もあり、一部大学2年生で調査を行っている。有効調査件数(人数)を表2に示す。ただし調査にあたっては、氏名を書かないとし回答は任意、途中終了可能としている。

表2 調査した学生の高校卒業年度と調査人数内訳

教員養成系学生 年度、人数		理系学生、年度、人数
2009年、11人	2016年、73人	2014年、8人
2010年、9人	2017年、239人	2015年、19人
2011年、30人	2018年、86人	2016年、56人
2012年、96人	2019年、76人	2017年、55人
2013年、310人	2020年、33人	総数：教員養成系1872人、理工系138人
2014年、485人	2021年、93人	
2015年、208人	2022年、123人	

③ 質問内容

紙面調査は2部に分かれていて、前半は高校を卒業した年・高校までの教育履歴・入試に使用した科目・理科が好きか嫌いか・実験実習を行った記憶があるか・実験実習時にどのような考察的作業を行ったか・理科を学ぶ意義をどう考えているか・教師にはどのような資質が必要と思うかなどを詳細に聞いている。今回使用したデータは、高校で履修した教科・科目と、実験・実習履歴である。

後半の紙面調査では、理科教科に関する評価問題を解答してもらった。この評価問題は、中学生向けのTIMSSの理科の問題から10題選択したものを、高校生に対して理科基礎力の評価問題として使用した。中井ほか*13はその10題のうち一つに当たる「地形を読み取る問題」に焦点を当てて、学生の教育履歴と照らし合わせた調査結果を報告したものである。内訳は、物理系7題、化学系7題(一部、物理・化学で共通)、生物系2題、地学系3題である。

紙面調査および評価問題の結果は、全て回答者に対する割合(%)に直し、グラフ化して傾向を観察した。作

成したグラフは、本論文末に図版としてまとめて提示した。

グラフから読み取れる実情と傾向

図1からは、初等教育系の6-8割が自分は「文系」と認識している（2009年は調査人数が少なかったため削除して考えた）。図6の理工系学生の8割方が「理系」と認識していることと比較すると対象的である。

図2からは、2008年告示の前学習指導要領による教育課程（以降、2008年教育課程と略する）の完全実施学年（2016年高校卒業）の1年前に当たる2015年（教育課程に先行導入済み）には、2008年教育課程より前の教育課程（以降、前2008年教育課程と略する）の理科総合Aおよび理科総合Bの履修者はごく少数になっている。前2008年教育課程では理科総合A・理科総合Bが必修であったが、2008年教育課程からは物理・化学・生物・地学の自然科学の基本的4分野および「科学と人間」の5教科から3つの選択必修となった。2015年からは多くの学生が基本的4分野を履修している傾向が見られる。理科総合Aは物理・化学分野、理科総合Bは生物・地学分野であるものの、実際の現場の高校理科教育では、前者は化学を主に、後者は生物を主に教えられることが多く、受験対策という意味もあり、高校では化学生物に偏重した理科教育となっていた。それが2015年からは、平均的に基本的4分野が履修され、災害教育に強い地学を履修する学生も増加した。一方で、図7にあるように、理工系学生は高校時代にほぼ物理・生物・化学の3つの選択をしており、これは高校では早く進路による理系科目の選択され、ほぼ必修状態であることを意味する。

図3は評価問題の正答率であるが、2015-2016年からの科目も1-2割上昇している。2008年教育課程の導入と対応しており、国際学力試験であるTIMSSの意図する学力が教育課程の改訂により学生たちの身につけてきていることがわかる。理工系学生は、図8にあるように評価問題の回答率はどの科目についても高い。

図4は実験実習履歴のグラフを、実験実習が年数回（頻繁）か、年1回程度か、全くなかったかの3種類の内訳で表している。このことから、実験実習は小中では多く取り入れられているが、理科教科の専門性が向上する高校では、半数以上の生徒が経験していないと回答していることがわかる。実験実習は高度な考察力を育むものであることから、高校でほとんど行われていないということは、現在の高校理科教育の課題であろう。しかし、2007年学校教育法の改正で学力の3要素が登場し「主体的に学習に取り組む態度」とし

てアクティブラーニング授業が取り入れられると、実験実習の重要性が見直され、2013年度ごろから高校での実験実習も増加傾向である。図9で確認すると、理工系の学生も半分は高校で実験実習を行っていないことから、高度な考察を伴う作業を高校教育で取り入れていない可能性があり、今後の課題である。

図5は実験実習の内容と科目別の内訳である。高校の4つのどの科目も実験実習の量は2008年教育課程になってから増加している。また、高校で全く実験実習を経験していない学生も減少傾向になった。図10の理工系学生についてはあまり変化は見られない。これらの実験実習についてさらに内容を確認すると、主として知識を確認するものであるワークシートの作成が多く、レポートを作成し自ら考察する作業は2割以下である。さらに、探究活動後、発表まで行うものは5%以下であり、実験実習がなかったか、実施してもやりっ放しだったかに当たる「なし」という回答が最も多く約6割の学生の回答であった。つまり6-8割の生徒が高校で実験実習を行わないか、考察する作業を行っていないことがわかる。しかし、学習指導要領の改訂後全体としては、「なし」の回答は減少し、科目別の実験実習も増加していることが読み取れる。

考察

学習指導要領は文部科学省が告示する初等教育・中等教育の教育課程の「基準」とされているが、学校教育法施行規則として半ば法的拘束力も持っている。検定教科書も学習指導要領に沿って作成されており、近年その影響力は高くなってきている。

文部科学省は近年、学際的理数科教育、データサイエンスなどを担える将来の人材育成に力を入れており^{*11}、理数系エリート教育であるSSHなどの設置を行ってきた。また今までの日本経済の発展の重要な一翼を担っていた技術者（高度なものづくり人材）や、データサイエンスなどの仕事を担う人材育成のためには、理数科に詳しい高度な知識も持ち、さらに社会的・文化的な教養・知識を備えた人材も必要である。一方で日本では「文系」「理系」という区分がまだ存在し、特に高等学校ではまだこの分類が幅を聞かせている。文部科学省が、STEAM教育や理数探究(2018年度告示の学習指導要領)という科目の導入を行ったのも^{*11}、こういった現状を踏まえているからだと思われる。

前2008年教育課程の時期に行った国際学力テストの結果からそれ以降2019年度の国際学力テスト(TIMSS)の結果^{*17}まで、日本の子どもたちの理科・数学の学力

は国際的標準からいえば、上から數位以内と高いレベルを維持している。しかし、小学校では「理科が楽しい」「理科が得意だ」と回答する子どもたちが国際平均を上回っているが、中学になると国際平均を下回る。また中学では「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」「理科を使うことが含まれる職業につきたい」という問いについてのそう思うという回答も、国際平均を下回る。これは、実験の量の多さが小学校で最も多く、中学になると減少することが関わっているのではないかと推察される。要するに実験をしないことにより現実感が無くなっていく事に関係するようにも思われる。また、伝統的に日本社会では「ものづくり技術者」の地位が低く報酬も低い。そのため、「理科を使うことが含まれる職業につきたい」と希望する生徒が少ないのではないかと推察される。また、いわゆる理系は、学生時代から時間的拘束が高く上下関係も厳しいと言われている。一方でいわゆる文系は、時間的拘束が少なくアルバイトをする時間やサークル活動をする時間が十分確保できる。この差は、日本の大学の教育や研究のあり方に起因しており、単に高校の理科教育を改善するだけでは解決できない。

今回の調査の結果を図1から図10までを通して観察すると、先行導入を含め2008年教育課程で高校時代の3年間を学んできた学生から現在にかけて、明らかに理科教科に関する学力などに変化が起こっている。これらは、学習指導要領の改訂の影響に他ならない。

第1に高校時代に、理系の教養的な物理・化学・生物・地学を満遍なく学べるようになってきている。前2008年教育課程の理科総合A、Bはより学際的な理科を目指して導入されたのであるが、実際には化学・生物に偏重した科目となり、かつ、基礎的な内容の定着がほとんどなされなかった。この物理・化学・生物・地学は全く内容が異なる分野であり、例えば高校では3科目以上指導できる教員は稀である。特に実験実習では自分の専門外の科目を指導するのは難しい。2008年教育課程から高校では5科目中3科目の必修選択となり、物理・化学・生物・地学のうち3科目は基礎的な内容を必ず学べるようになった。それまでの中等教育での理科の学びの偏重は、高等教育側から相当の批判があった事に対する改訂だと思われる。筆者はこの改訂は、高く評価している。この改訂に対応するように、TIMSSで求められている理科評価問題の正答率が上がっている事も評価できる。

第2は2013年からの高校への2008年教育課程導入後、高校における実験実習経験が増加傾向にある事である。前述のように理科教科では実験実習とそれに伴う考察が極めて重要である。また生活に根ざした理科教育を行うためにも

実験実習は重要である。文部科学省(2020)*17はTIMSS2019を踏まえた施策として、「自然の事物・現象に進んで関わり、見通しを持って観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの探究する学習を充実」(理数探究の導入)「日常生活や社会との関連を重視」ということを挙げており、これらは2018年告示の高校の学習指導要領に盛り込まれている*18。同時に、小学校高学年の理数科に教科担任制の導入という事も施策として挙げている*17。このように理科で「主体的・対話的で深い学び」を実現するためには、実験実習探究が欠かせないのであるが、本調査では高校では実験実習がまだ少なく、実施していても考察作業を伴っていないという結果が出ている。この点は現場の理科教育の今後の課題である。

加えて、小学校高学年の理数科に教科担任制の導入を実施したものの、教科担任を担当すべき中学校理科教員の数が足りないのが現状である。そのため文部科学省は2024年度から教員養成課程を変更し中学理科免許に必要な実験の種類と単位を減らし免許を取得しやすくした*10。しかし2021年度に新学習指導要領が中学で全面施行された後、理科実験による事故が多発している。この背景には、前述のように、理科4分野(物理・化学・生物・地学)の専門の壁は厚く、物理・化学・生物・地学は全く内容が異なる分野である事がある。特に実験実習指導にはそれぞれの分野の高い専門性を要求される。自分の専門でない分野の実験を安全に指導するのは中学理科教員にとって苦難と言わざるを得ない。その上、40名近い生徒に実験をさせるには、一人の指導では難しく補助人材が必要なことなどが挙げられる。このことが高校でも考察を伴う高度な実験実習が行われなくなっている一つの原因である。筆者は、中学校理科教員養成の大学での実験経験が減少すれば、中学現場での事故の多発に拍車がかかり、多くの教員が実験を回避するようになるのではないかと危惧する。

以上のことを考慮して、筆者は次のような提案をしたい。第一に安全配慮が必要な高度な実験は中学から高校へと移行し分野の専門性の高い教員の指導に委ねる。つまり高校の実験量を増加させ探究活動も増加させる事になる。第二に、一部の中高一貫校で導入されているように、中学でも4分野ごとの専門教員による指導を認める。第三に中学高校に専門性の高い理科支援員を配置する事である。

理数科教科は、SSHの様なエリート教育に多大な予算を配分したり、経済界の要求や理系進学のための学力として教科内容が左右されたりしがちである。しかし、自然災害の増加やエセ科学による詐欺被害などが増加している昨今、す

すべての市民のための命と生活を守る基礎的な理科教育を、土台作りとして心がけるべきである。

まとめ

- 学習指導要領の改定は理科教育全体に大きな影響を及ぼす。2008年告示の学習指導要領の改訂により、高校理科の内容の偏重は解消され、実験実習は増加し、TIMSSの評価問題の正答率も上昇した。この改訂による理科教育の改善は、高く評価できる。
- 考察を伴う実験実習は「主体的・対話的で深い学び」を遂行するのに避けられないが、その実施はまだ不十分である。筆者は、実験実習を充実するために①高度な実験は中学から高校へと移行し高校での実験実習探究量を増加させる、②中学でも物理・化学・生物・地学の分野ごとの専門教員による指導を認める、③中学高校に専門性の高い理科支援員を配置する、ということを提案したい。

謝辞

本調査を進めるにあたり、青木 久、内山美恵子、加藤禎夫、久津間文隆、末松加奈、関根栄一、寺田浩司、中井 均、沼田 健、橋本みのり、平井壽子、藤林紀枝、古川絢子、益田裕充、松原憲治、牟田 淳の諸氏にお世話になった。御礼申し上げる。

文献（文中に*と番号で記入）

1. 文部科学省：学習指導要領の変遷。URL：https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/idea/1304360_002.pdf
2. 中井睦美・中井 均(2008)、現代の理科教育と教員養成の問題—一種に初等教育について—。地質学雑誌、114、4、170-179。
3. 橋本みのり・中井睦美ほか(2016)、初等教員養成系大学の学生における理科の教育履歴と理科への意識。大東文化大学教職課程センター紀要、1、107—110。
4. 文部科学省(2011) 小学校理科の観察、実験の手引き。URL：https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2012/01/12/1304649_1_1.pdf
5. 科学技術振興機構・国立教育政策研究所(2012) 平成20年度小学校理科教育実態調査。257pp。
6. 中井睦美(2017) 初等教育教員養成における実験授業の重要性。教師教育研究 30、53-59。
7. 岩田康之(2004) 小学校教員養成のメカニズムと「理科離れ」。大学の物理教育、10、76-80。
8. 田村美奈・西脇永敏ほか(2004) 「理科好き」教員を育てることが大切—「教員の理科嫌い」を断ち切るために何ができるのか—。化学と教育、52、676-679。
9. 鈴木宏昭(2017) 理科の観察や実験に対する教員養成学部生の意識。日本科学教育学会研究会研究報告。32、3、61-64。
10. 文部科学省（2023）第136回中央教育審議会中等教育分科会教員養成部会。教科に関する科目の見直しに対応した教育職員免許法規則の一部を改正する省令案について。https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/20230810-mxt_kyoikujinzai01-000002456_4.pdf
11. 文部科学省教育課程部会（2019）「理数探究」の充実とSTEAM教育について。URL：https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/_icsFiles/afieldfile/2019/09/11/1420968_8.pdf
12. 科学技術振興機構 URL:<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/>
13. 中井睦美・久津間文隆ほか（2016）地理および地学分野における中等教育課程の変遷とその影響—地形図の読図を対象とした調査結果—。大東文化大学教職課程センター紀要、1、1-5。
14. 中井睦美(2000) 初等教育学系大学における理科教育の問題点と地学教育の重要性。地学教育と科学運動。33、25-38。
15. Mutsumi NAKAI *et. al.*(2017) Attitude Survey Regarding Science and Academic Records of Elementary Teachers In Japan. 東アジア教育研究、4、87-98。
16. 文部科学省、学習指導要領の変遷。HP、URL：https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/idea/1304360_002.pdf
17. 文部科学省(2020) 国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2019）のポイント。URL：https://www.mext.go.jp/content/20201208-mxt_chousa02-100002206-1.pdf
18. 文部科学省（2018）、学習指導要領（平成30年告示）。URL：https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_03.pdf

初等教育系学生の調査結果

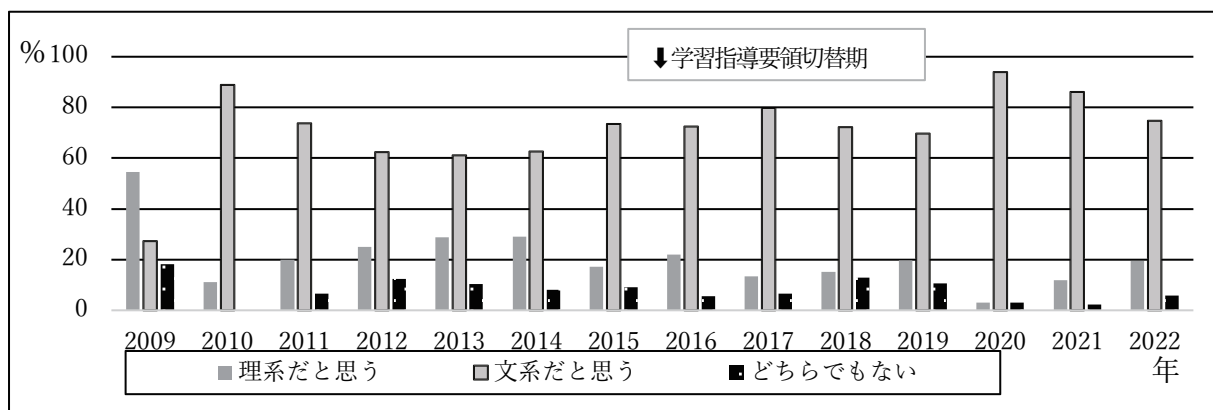


図1 初等教育系学生の理系・文系認識度。縦軸は初等教育系学生全体に対する割合(%), 横軸は高校卒業年。7-8割の学生が自らを文系であると認識している。2009年度は調査人数が11名、2010年は9名と少数なので比較する場合には注意する必要がある。

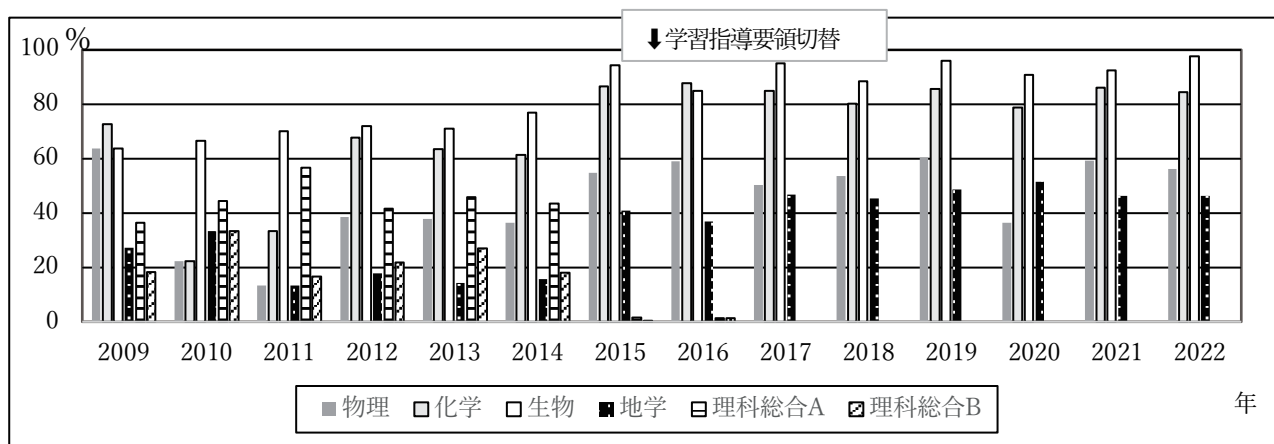


図2 初等教育系学生の高校理科学科目の履修履歴。縦軸は初等教育系学生全体に対する割合(%), 横軸は高校卒業年。2016年までは旧教育課程の理科総合A、B(必ずしも物理・化学・生物・地学の4分野を教えることにはならない)が残っているが、2016年度以降の教育課程では物理・化学・生物・地学・科学と人間から3種類が必修になったので、広く理科学科目を学ぶ高校生が増加したのがわかる。特に災害教育を取り扱う地学の履修者が増加した。

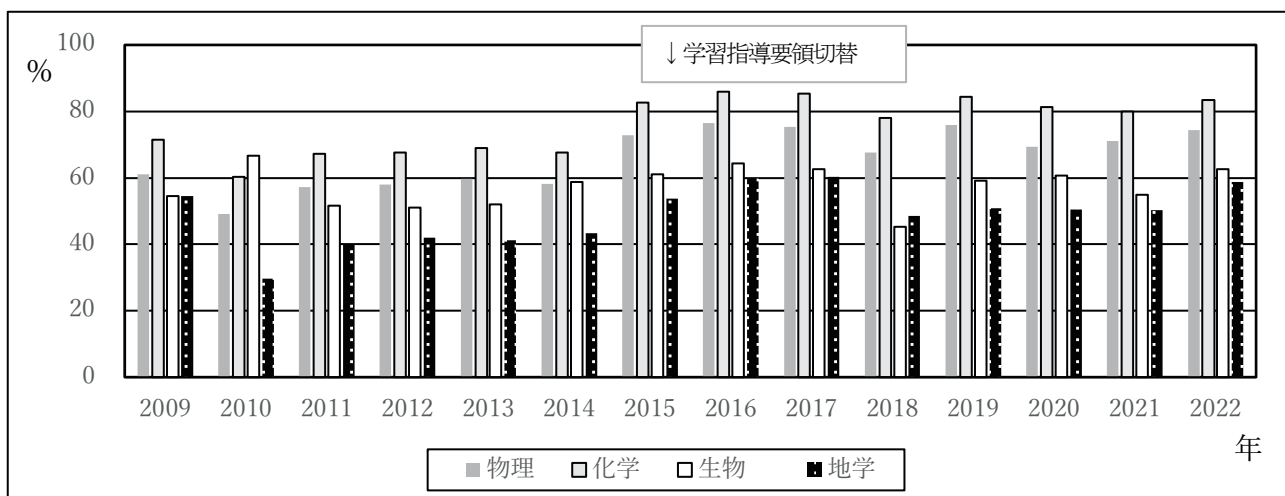


図3 初等教育系学生の高校理科評価問題の科目別正答率。縦軸は初等教育系学生全体に対する正答の割合(%), 横軸は高校卒業年。学習指導要領改訂後は、評価問題の正答率も増加している。評価問題は高校の基礎知識を問うものではあるが、単純な暗記問題ではなく生活に根ざして考えて解かなければならない問題が多い。調査をしたそれぞれの大学の受験生が減少傾向で偏差値が下がっていることを考慮すると、学習指導要領の改定により理科教科の高校教育の教育成果は上がって来たと思われる。

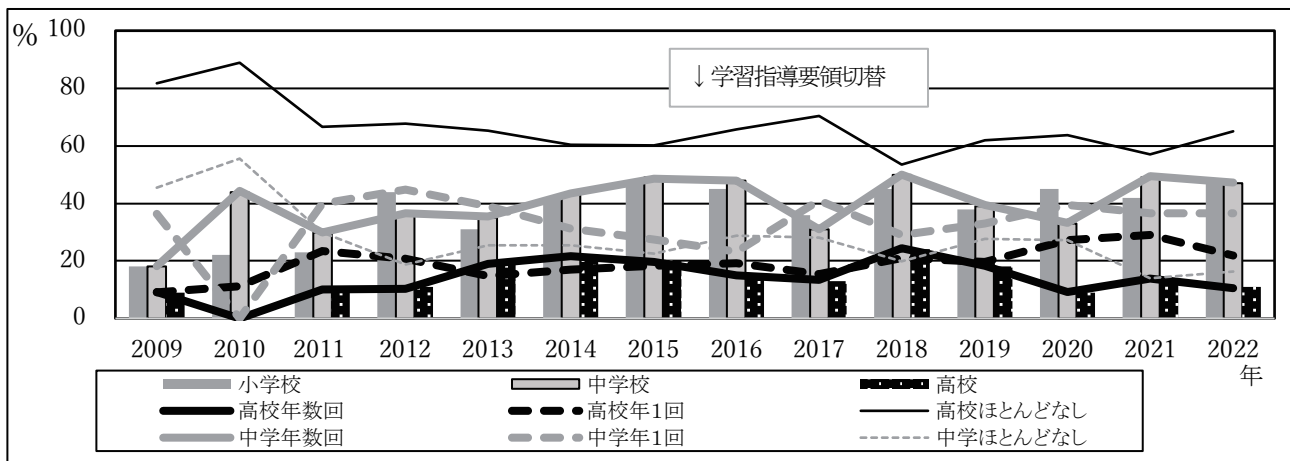


図4 初等教育系学生の小学校(小)・中学校(中)・高校時代(高)の実験実習履歴。

棒グラフは教員養成系学生が小中高で1年間に数回以上頻繁に実験していたと答えた場合の回答者全員に対する割合を%で表したものである。折れ線グラフはその内訳で、中・高に限定したものである。実験実習が年数回(頻繁)か、年1回程度か、全くなかったかの3種類の内訳である。このことから、実験実習は小中で多く取り入れられているが、理科教科の専門性が向上する高校では、半数以上の生徒が経験していないと回答している。実験実習は高度な考察力を育むものであり、現在の高校理科教育の課題であろう。

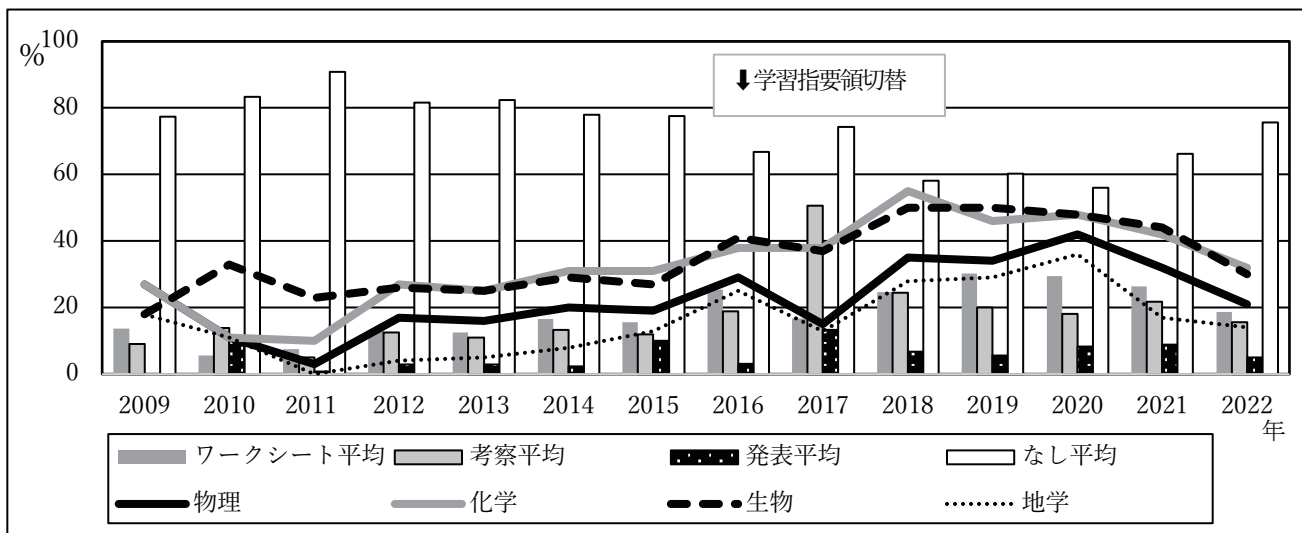


図5 初等教育系学生の高校での実験実習履歴の内容について。

棒グラフは実験実習に伴う作業経験(回答者に対する割合、%)の小中高の平均を表し、ワークシートの作成(主として知識を確認するもの)、考察(レポートを作成し自ら考察するもの)、発表(発表まで行うもの)、なし(実験実習がなかったか、やりっ放しだったか)に分類した結果である。折れ線グラフは実験内容の科目内訳である。6-8割の生徒が高校で実験実習を行わないか、考察する作業を行っていないことがわかる。しかし、学習指導要領の改訂後全体としてなしは減少し、科目別の実験実習も増加していることが読み取れる。

理工系学生の調査結果(比較対象のため)

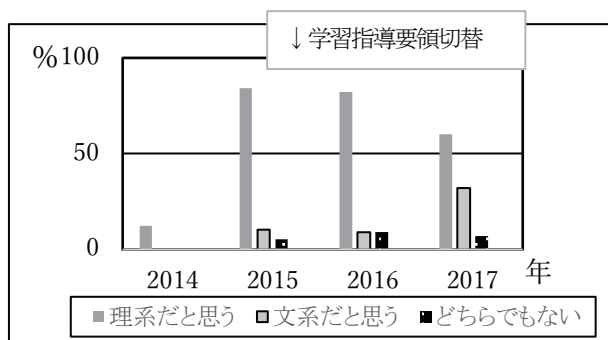


図6 理工系学生の理系・文系認識度。

詳細は図1と同じ

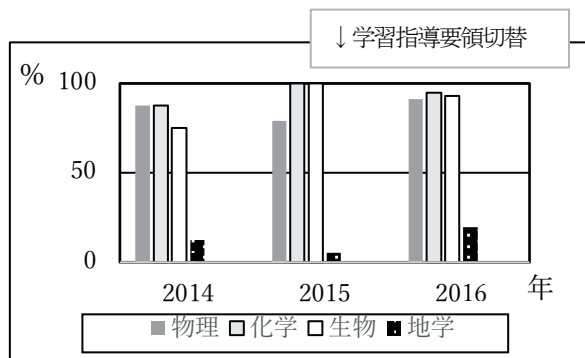


図7 理工系学生の高校理科科目の履修履歴。

詳細は図2と同じ。圧倒的に物理・化学・生物が多い。

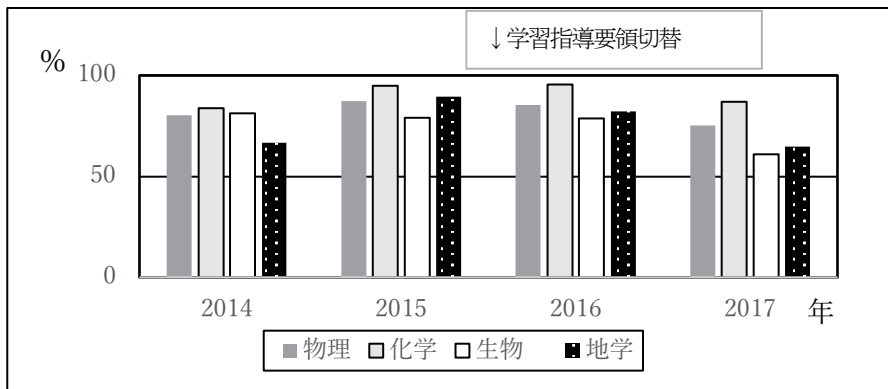


図8 理工系学生の高校理科評価問題の科目別正答率。詳しくは図3と同じ。

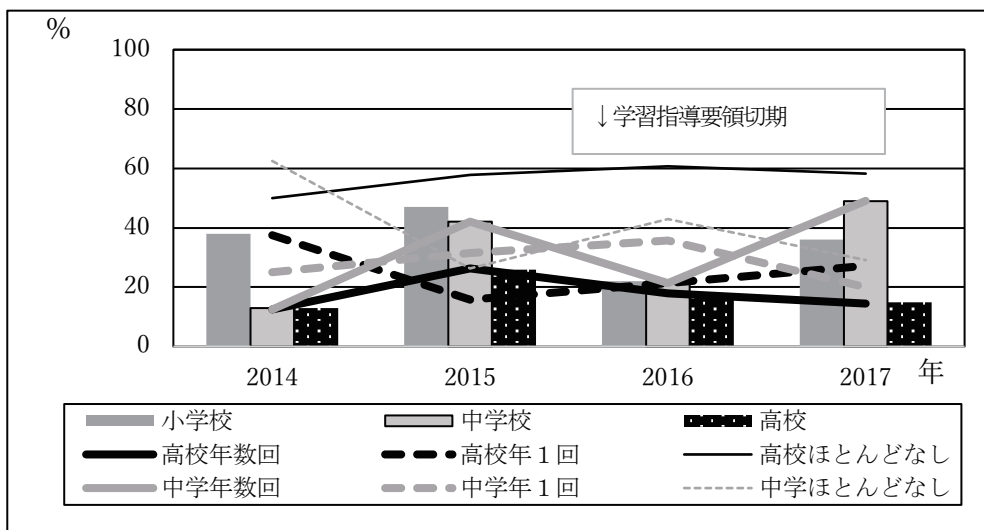


図9 理工系学生の小学校(小)・中学校(中)・高校時代(高)の実験実習履歴。詳しくは図4と同じ。

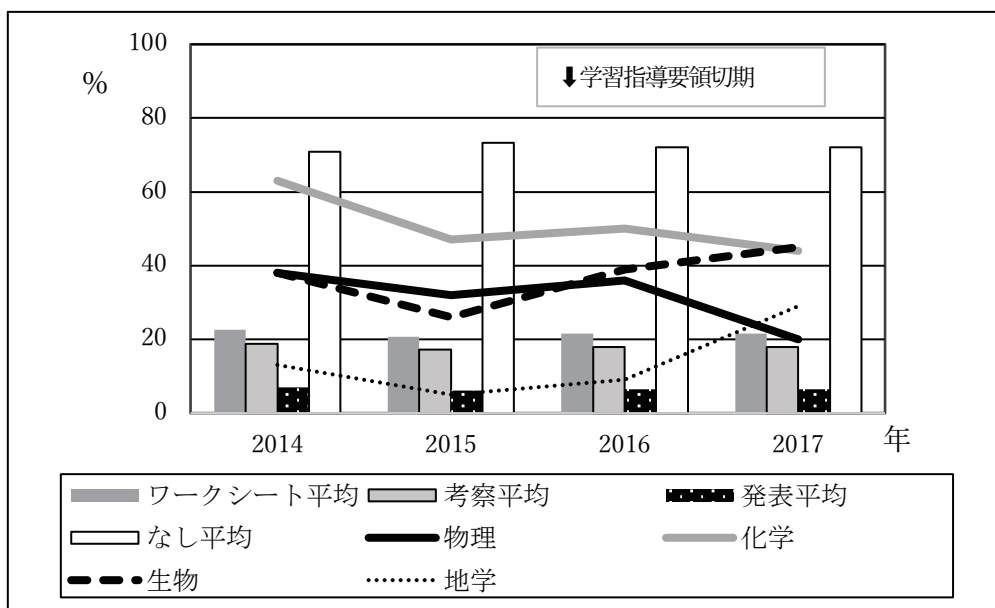


図10 理工系学生の高校での実験実習履歴の内容について。詳しくは図5と同じ。