

高大接続の観点から見た新学習指導要領の 「化学基礎」「化学」についての考察

星野由雅¹・永田芳弘²

A Study on “Basic Chemistry” and “Advanced Chemistry” of New Course of Study at School from the Viewpoint of High School-University Connection

Yoshimasa HOSHINO · Yoshihiro NAGATA

1. はじめに

どのような社会が実現されていくのか、誰も予見できない先行き不透明な時代を迎えていると言われていた。知識・技能を受動的に習得することを重視してきたこれまでの教育では、新たな時代に適応して生きていくことが困難なことが指摘されている。我が国では、文部科学省がこれまでの学力を新たに「学力の三要素」^{注1)}として捉え直し、多様な人々と協力し新たな時代を切り開いていく力、問題発見・解決能力、そして新たな価値を創造していく資質や能力の育成を目指し、明治期以来の抜本的な教育改革を進めつつある。中央教育審議会は「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育, 大学教育, 大学入学者選抜の一体的改革について～全ての若者が夢や目標を芽吹かせ、未来に花開かせるために～(答申)」¹⁾(平成26年12月)(以下「高大接続改革答申」という。)で、高等学校教育, 大学教育, そして大学入学者選抜の改革は一体的に進める必要があるとした。この答申の中では、高等学校教育においては上記の「学力の三要素」をさらに社会で自立して活動していくために必要な力、確かな学力として捉え直し、“(i) これからの時代に社会で生きていくために必要な、「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度(主体性・多様性・協働性)」を養うこと、(ii) その基盤となる「知識・技能を活用して、自ら課題を発見しその解決に向けて探究し、成果等を表現するために必要な思考力・判断力・表現力等の能力」を育むこと、(iii) さらにその基盤となる「知識・技能」を習得させること。”とした。そして、高等学校と大学の“両者をつなぐものとして双方に極めて大きな影響を与える大学入学者選抜の段階において、これらの力を念頭に置いた評価が行われることが必要である。”とした。この方針に基づき、大学入試センターでは、平成32年度(2020年度)から実施する大学入学共通テスト(以下、「共通テスト」という。)において、思考力・判断力・表現力等を評価するために数学と国語に記述式問題を導入することとした。しかし、大学入試センターは、共通テストで扱う記述式問題には、採点期間や採点人員の質と量的な確保などに制約があることから、記述式問題の解答を採点することについて受験者や高等学校関係者等から十分納得してもらえるシステムを構築することができな

1 長崎大学大学院教育学研究科

2 長崎県立上対馬高等学校

かった。このため、2019年12月に急遽文部科学大臣が「採点ミスを完全になくすには限界がある」として、共通テストでの記述式問題の導入を見送ることを表明した^{注2)}。実際、2020年度（令和2年度）に実施された大学入学共通テストに記述式問題は出題されていない。しかし、記述式問題が出題されなかったからと言って思考力・判断力・表現力等を問う問題が出題されなかったわけではない。数学については、令和3年度大学入学共通テスト問題評価・分析委員会報告書²⁾中にある高等学校教科担当教員の言を借りれば“従前のセンター試験では数学的内容に関する知識・技能や文脈に沿って一定の手順で数学的に処理する思考力等に焦点が当てられていたのに対し、共通テストではそれらの力に加え、構想・見通しを立てたり、解決過程を振り返って考察したりするなどの思考力等にも焦点をあてて受験者の能力を測定しようとしている。”とあり、記述式問題の出題はなくなったが、マークセンス式の解答方式で思考力・判断力・表現力等を従前のセンター試験にも増して問うていることが述べられている。これは、化学についても同様であり、令和3年度大学入学共通テスト問題評価・分析委員会報告書³⁾にある「化学基礎」の高等学校教科担当教員の意見・評価として、“マークセンス式の解答方式という制約のある中で、適切に思考力・判断力・表現力等を問う問題が作成された。”と記されている。

大学入学者選抜における上記のような動向に沿う形で、文部科学省は平成26年11月に、新しい時代にふさわしい学習指導要領等の在り方について中央教育審議会（以下「審議会」という。）に諮問を行い、審議会は平成28年12月に「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」⁴⁾を取り纏めた。この中で、「社会に開かれた教育課程」の理念のもと、子供たちに新しい時代を切り拓いていくために必要な資質・能力を育むためには、(1) 学習指導要領等の枠組みの見直し、(2) 教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出す「カリキュラム・マネジメント」の実現、(3) 「主体的・対話的で深い学び」の実現（「アクティブ・ラーニング」の視点）の改善・充実を行うことが求められるとした。特に(1)の学習指導要領等の枠組みの見直しについては、次の6点にわたって改善することを求めている⁴⁾。

- ①「何ができるようになるか」（育成を目指す資質・能力）
- ②「何を学ぶか」（教科等を学ぶ意義と、教科等間・学校段階間のつながりを踏まえた教育課程の編成）
- ③「どのように学ぶか」（各教科等の指導計画の作成と実施、学習・指導の改善・充実）
- ④「子供一人一人の発達をどのように支援するか」（子供の発達を踏まえた指導）
- ⑤「何が身に付いたか」（学習評価の充実）
- ⑥「実施するために何が必要か」（学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策）

これを踏まえ、文部科学省は、平成29年3月に幼稚園、小学校、中学校、4月に特別支援学校（幼稚部、小学部、中学部）の学習指導要領を公示した。高等学校については、平成30年3月に高等学校学習指導要領⁵⁾を公示した。

そこで、本稿では新しい高等学校学習指導要領の理念を実現するために課題がないか明らかにするため、「化学基礎」と「化学」の科目について、新旧の教科書や「高等学校学習指導要領解説」（平成30年告示⁶⁾、平成21年告示⁷⁾）をもとに掲載内容のちがいが等について調べ、高大接続の観点からの考察を述べる。

2. 学習指導要領及び教科書の比較

新しい高等学校学習指導要領は令和4年度の入学生から年次進行で実施される。今回の改訂で特に注目すべきは、化学の学習を通して化学が築く未来への夢を育むとしていることである。化学について学んだ内容が日常生活や社会を支えている科学技術と結びついていること、またその成果が未来を築く新しい科学技術の基盤となっていることを理解し、それらを通して未来への夢を育むとしていることである。生徒に未来社会を切り拓くための資質や能力を確実に育成し、知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成を重視しながら資質向上を図ることが求められる。

2.1 大項目の構成について

2.1.1 化学基礎

新学習指導要領では最後の大項目「(3) 物質の変化とその利用」の中に「化学が拓く世界」という新しい名称が登場している。現行の教科書でも学習する化学とその役割についての内容であるが、ここで学んだ事柄が日常生活や社会を支えている科学技術と結びついていることを特に理解させ、後の「化学」の「化学が築く未来」という学習内容へとつながる。

表1 「化学基礎」の新旧学習指導要領における大項目の構成

旧学習指導要領 ⁸⁾	新学習指導要領
(1) 化学と人間生活	(1) 化学と人間生活
(2) 物質の構成	(2) 物質の構成
(3) 物質の変化	(3) 物質の変化とその利用

2.1.2 化学

新学習指導要領で特に注目すべきは、最後の大項目「(5) 化学が果たす役割」が新設されたことである。その中には「④ 化学が築く未来」という小項目があり、化学の成果が様々な分野で利用され、未来を築く新しい科学技術の基盤となっていることを理解させ、将来の科学者育成を目指している。なお、旧学習指導要領の大項目(5)にある高分子化合物については、新学習指導要領の大項目(4)の有機化合物に組み込まれている。

表2 「化学」の新旧学習指導要領における大項目の構成

旧学習指導要領	新学習指導要領
(1) 物質の状態と平衡	(1) 物質の状態と平衡
(2) 物質の変化と平衡	(2) 物質の変化と平衡
(3) 無機物質の性質と利用	(3) 無機物質の性質
(4) 有機化合物の性質と利用	(4) 有機化合物の性質
(5) 高分子化合物の性質と利用	(5) 化学が果たす役割

2.2 「化学基礎」「化学」の目標について

新旧学習指導要領解説において2つの科目の目標は、新旧それぞれで両方とも表現が同

じである。新学習指導要領では探究についての表現が「化学的に」から「科学的に」へと変わっている。科学的に探究するために必要な資質・能力において、知識・技能を身に付け、思考力・判断力・表現力等を育成し、学びに向かう力や人間性等を重視しながら、未来への夢を育み、未来の科学者の育成に繋げようとする点が伺える。

表3 「化学基礎」「化学」の新旧学習指導要領における目標

旧学習指導要領	新学習指導要領
・化学的に探究する能力と態度を育てる	・科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付ける ・科学的に探究する力を養う ・科学的に探究しようとする態度を養う

2.3 これまでの学習内容と何が変わったか

2.3.1 化学基礎

来年度入学生からの教科書⁹⁾についてこれまでの教科書¹⁰⁾と内容を比較した。新しい名称として最後の大項目の中に「化学が拓く世界」という項目が登場している。日常社会を支える科学技術との結びつきを理解させるために、学んだことがどのようにいかされているかが説明されている。

また、教科書によっては、化学器具をはじめ物質等を英語で表記されている資料も添付され国際的感覚を味わえるものもあり興味深い。

新課程と旧課程の教科書を比較した結果、削除とまではいわないが、教科書によっては省略されているものもあり、それらの内容を表4に示した。また、表5は新課程の教科書で新たに登場した内容を示している。

表4 新課程の「化学基礎」の教科書に記載がない省略された旧課程の内容

項目	省略された旧課程の内容
物質の三態と熱運動	・絶対温度（新課程で「発展」欄に記載の教科書もある） ・気体粒子のエネルギー分布図
分子からなる物質	・H ₂ , O ₂ , N ₂ , HCl, NH ₃ , CO ₂ 等の気体の発生（中学校の復習として新課程で記載の教科書もある） ・気体の性質（新課程で記載の教科書もいくつかある）
溶液の濃度	・溶解度曲線からの再結晶 （新課程の教科書にも少量の不純物が混じった混合物を溶解後冷却する内容はある。また、上記については、新課程で記載の教科書もあるし、新課程で「参考」欄に掲載されている教科書もある）

表5 新課程の「化学基礎」の教科書に新たに登場した内容

項目	新課程で新たに登場した内容
同素体	・炭素の同素体のフララーレン、カーボンナノチューブ（旧課程で記載の教科書もある）
原子の構造	・α線, β線, γ線, 中性子線（旧課程で記載の教科書もある）
周期表	・原子半径, イオン半径（旧課程で記載の教科書もある）

分子構造	・結合角（新課程で記載されていない教科書もある）
分子の極性	・分子の極性と溶解しやすさの傾向
配位結合	・錯イオン（旧課程で記載の教科書もある）
物質の分離と化学結合	・イオン結合，共有結合，金属結合，分子からなる物質の種類や物質の詳しい性質（旧課程で記載の教科書もある）
混合気体	・平均分子量（旧課程で記載の教科書もある）
酸化還元	・酸化剤，還元剤の働きを表す半反応式のつくり方（旧課程で記載の教科書もある） ・化学電池（ダニエル電池・リチウムイオン電池・鉛蓄電池）（旧課程で「参考」「発展」欄に掲載されている教科書もある）
※その他 （旧課程教科書で削除された内容を学習）	・最後の小項目「化学が拓く世界」で，学んだ内容が社会でどのようにいかされているかが説明されている。 ・実験器具や実験操作，実験書などの化学的内容を英語表記で記載されているものもある。

2.3.2 化学

来年度入学生「化学」の教科書はまだ高校に配付されていないので新課程の教科書自体で調べることはできていない。ただ，新学習指導要領解説で特に注目すべきは，最後の大項目の中に，未来の科学者の人材育成を目指す「化学が築く未来」という小項目が新設されたことである。

なお，これまでの旧課程教科書の内容からは，特に大きく削除されている項目はない。但し，旧学習指導要領解説の高分子化合物では，「DNAなどの核酸の構造にも触れる」と記載されているが，新学習指導要領解説にはその記載がない。新しい教科書で確認できないので学習内容の詳細はわからない。

3. 新学習指導要領「化学基礎」のポイント

ポイントは「科学的に探究する学習の充実」と「日常生活や社会との関連性を重視」である。

3.1 科学的に探究する学習の充実

新学習指導要領解説には下記の4つの小項目で観察・実験が明示されている。

なお，その他すべての小項目で観察・実験の例示も掲載されており必要に応じて適宜実施する。今回，(3)物質の変化とその利用の(イ)化学反応のさらに小項目である⑦酸・塩基と中和の解説の最後に“なお，器具の扱い方や溶液の調製方法など滴定操作における基本的な技能を身に付けさせることが大切である。”との一文が加わったことから，実験技能の習得に留意するよう促していることがわかる。

表6 新学習指導要領の「化学基礎」に記載された観察・実験内容

大項目	中項目	小項目	明示内容
(1) 化学と人間生活	(7) 化学と物質	⑦ 物質の分離・精製	物質の分離・精製の実験などを行い…

(1) 化学と人間生活	(7) 化学と物質	㊦ 単体と化合物	元素を確認する実験などを行い…
(3) 物質の変化とその利用	(7) 物質と化学反応式	㊧ 化学反応式	化学反応に関する実験などを行い…
(3) 物質の変化とその利用	(4) 化学反応	㊦ 酸・塩基と中和	酸や塩基に関する実験などを行い…

3.2 日常生活や社会との関連性を重視

大項目 (1) で化学に対する動機付けがなされ、最後の大項目 (3) で化学に対する有用感の高揚へと導いている。

表7 新学習指導要領の「化学基礎」に記載された日常生活や社会との関連性

大項目	中項目	小項目
(1) 化学と人間生活	(7) 化学と物質	㊦ 化学の特徴
(3) 物質の変化とその利用	(9) 化学が拓く世界	㊦ 化学が拓く世界

4. 新学習指導要領「化学」のポイント

ポイントは「科学的に探究する学習の充実」「探究の過程をすべて理解する」「科学者を育成する」の3つである。

4.1 科学的に探究する学習の充実

新学習指導要領解説では下記の4つの項目で観察・実験が明示されている。なお、その他すべての小項目で観察・実験の例示も掲載され必要に応じて適宜実施する。

表8 新学習指導要領の「化学」に記載された観察・実験内容

大項目	中項目	小項目	明示内容
(1) 物質の状態と平衡	(4) 溶液と平衡	㊧ 溶液とその性質	溶液とその性質に関する実験などを行い…
(2) 物質の変化と平衡	(7) 化学反応とエネルギー	㊦ 化学反応と熱・光	化学反応と熱や光に関する実験などを行い…
(3) 無機物質の性質	(7) 無機物質	㊦ 典型元素	典型元素に関する実験などを行い…
(4) 有機化合物の性質	(7) 有機化合物	㊧ 官能基をもつ化合物	官能基をもつ脂肪族化合物に関する実験などを行い…

4.2 探究の過程をすべて理解する

「化学」では、下記に示す探究のすべての学習過程を経験できるようにすることとなっている。

なお「化学基礎」では、学習過程について下記のすべてではなく学習内容の特質に応じて経験させることになっている。

<探究の学習過程>

- 探究の方法
「情報の収集」「仮説の設定」「実験の計画」「実験による検証」「実験データの分析・解釈」
- 思考力・表現力の育成
「報告書の作成」「発表の機会」

4.3 科学者を育成する

最後の大項目「(5) 化学が果たす役割」の中に「④ 化学が築く未来」の小項目が新設されている。化学の成果が未来を築く新しい科学技術の基盤となり、ここでの学習を通して化学が築く未来への夢を育むことが示されている。未来の科学者を育成するために新設された項目であるといつてよい。

新学習指導要領解説に具体的な事例として下記の内容が掲載されている。

- ・ 元素戦略による資源の有効活用
- ・ 再生可能エネルギーの有効活用
- ・ 次世代型蓄電池の開発
- ・ 大規模量子化学計算による物質の高精度シミュレーション
- ・ 分子を用いる情報素子の開発
- ・ 化学と生命科学を融合したケミカルバイオロジーの展開
- ・ 環境に負荷をかけないグリーンサステナブルケミストリー
- ・ フラーレンやカーボンナノチューブ、グラフェンなどの炭素材料の応用
- ・ 超伝導材料の開発と応用
- ・ 新たな触媒の開発
- ・ 科学捜査などに応用される高感度機器分析の発展

5. 高大接続の観点から新学習指導要領に沿う高等学校の学習で期待されること

5.1 大学における化学に関する指導上の課題

著者の一人（星野）は、大学で教員養成を担う教育学部の化学に関する講義・実験科目を24年間担当している。養成するのは、小学校教員及び中学校・高等学校教員（理科）である。小学校教員を志望している学生の多くは、高等学校時にはいわゆる文系のクラス出身者である。従って、高等学校において「化学基礎」は履修していても、「化学」は履修していない学生が大半である。一方、中学校・高等学校教員（理科）を志望する学生は高等学校では理系クラスに所属し、多くの学生は「化学基礎」と「化学」の両方を履修している。

上記のように学生の高等学校時代に学んだ科目に差があるので、指導上の課題は小学校教員志望学生と中学校・高等学校教員（理科）志望学生とに分けて提示する。また、実験指導上の課題と講義（座学）における課題も分けて提示する。

5.1.1 化学実験の指導上の課題

小学校教員を志望する学生に対して大学では、主に次のような実験を教授している。い

ずれも、小学校で行う実験内容である。つまり、小学校教員を志望する学生にとっては、教員になった際は、自分が指導する立場になることを前提とした実験内容である。

- ・酸性（塩酸）と塩基性（水酸化ナトリウム）の水溶液の調製
- ・気体（酸素、二酸化炭素）の発生と捕集
- ・酸素中でのもの（ろうそく、木炭、スチールウール）の燃焼

上記のような実験を指導してきて遭遇した学生が抱える課題は、次のようなものである。

- 1) 固体の薬品の計量時に（電子）天秤の皿に薬包紙を載せず、薬品を直接皿に載せる。
- 2) 水を必要量量りとする時にメスシリンダーを使わずビーカーを用いる。
- 3) マッチを擦って火を点けられない。
- 4) ガスバーナーを操作できない。
- 5) ある濃度の溶液調製において、薬品の必要量を計算できない。

1)～4)の課題は、いずれも小学校あるいは中学校の理科の実験で経験しているはずの内容である。そして、高等学校においても「化学基礎」に掲載された実験を行う際には、必要となる極めて基礎的な知識・技能である。現在、大学では上記の課題解決のために、実験テキスト¹¹⁾に薬品計量の仕方や溶液調製の仕方を詳しく記載するとともに、3)と4)については大学教員が演示を行い、場合によっては手を取り指導している。5)については、質量パーセント濃度の計算も不確かな学生がいる。モル濃度の計算になるとほぼ全員が計算できない。この課題解決のため大学では、実験テキストに4つのパターン（薬品が固体、液体、濃度は質量パーセント濃度、モル濃度）で具体的な計算方法と調製方法を解説し、授業時にも約半コマの時間を使って説明している。

次に中学校・高等学校教員（理科）を志望する学生に対して大学では、主に次のような実験を提供している。

- ・水面上の単分子膜からステアリン酸分子の大きさを計算
- ・検出試薬を用いた水溶液中の銅イオン及びホルムアルデヒドの検出限界の確認
- ・数種類の金属板を組み合わせた化学電池及び塩酸の電気分解
- ・銅の酸化と生じた酸化銅の還元
- ・パルミチン酸、シクロヘキサン及びシクロヘキサンと有機物との混合物の融点測定
- ・四酸化二窒素と二酸化窒素間の化学平衡（温度と圧力の影響）
- ・プロピルアルコールとイソプロピルアルコールの酸化
- ・安息香酸エステル類の合成とその性質
- ・気体反応における体積関係（NOとO₂との反応）
- ・pHメーターを用いる酸塩基滴定（塩酸と水酸化ナトリウム水溶液との反応）

上記のような実験を指導してきた際に遭遇した学生が抱える課題は、次のようなものである。

- 5) ある濃度の溶液調製において、薬品の必要量を計算できない。
- 6) 正確な液量の溶液を加える際に駒込ピペットを用いる。
- 7) 適当量の溶液を量り取る際にメスピペットやホールピペットを用いる。
- 8) 必要量の水を計量する際に、メスフラスコで計量する。
- 9) 調製したばかりの溶液を混ぜて均一にしないで、次の操作に用いる。

10) 化学電池において正極と負極の区別がつかない。

5) の課題については、小学校教員を志望している学生と同じ課題である。特に、結晶水を有する化合物の溶液調製において必要量の計算ができない。これは、物質質量(単位: mol) の概念が身に付いていないためである。6), 7), 8) の課題は、定性と定量の概念があやふやなことと器具の用途及びなぜその器具を使う必要があるのかという理由を理解していないことによる。小学校教員を志望する学生の際に挙げた課題2)とも共通するが、学生は器具に目盛りが打ってあると盲目的に、その目盛りは正しいものと信じている。従って、高等学校までの段階で実験器具の説明を行う際に、正しく目盛りを打っている器具とそうでない器具があることを明確に指導する必要がある。また、8) の課題についてもメスフラスコにメスアップしただけでは、濃度が均一な溶液になっていないことを認識させる必要がある。10) については、電池の正極と負極の定義を曖昧にしか覚えていないために生じるものと考えられる。現在、大学においては10) の課題を除いて、実験テキストでの解説文や実験ガイダンスにおいて説明を行って課題解決を図っている。

5.1.2 化学の講義での指導上の課題

中学校・高等学校教員(理科)を志望する学生は、入学後に「化学概論」(必修)を受講する。主に、この科目の授業を行っていた際に遭遇した学生が抱える課題について列挙してみたい。

- 1) さまざまな濃度表記による濃度の換算ができない。
- 2) 結晶水のついた化合物の溶解度に関する問題が解けない。
- 3) 理想気体に関するボイル・シャルルの法則、状態方程式の意味を理解していない。
- 4) 電子配置に関するフントの規則とパウリの排他原理を混同している。
- 5) 化学結合と分子間結合(相互作用)の区別がつかない。
- 6) π 結合と σ 結合の区別がつかない。
- 7) ルイスの酸・塩基と酸化・還元の違いがつかない。
- 8) 電気陰性度と電子親和力の区別がつかない。
- 9) 化学反応が粒子同士の衝突により起こることを理解していない。
- 10) 吸熱反応が自発的に進行する要因がエントロピーによることを理解できない。

ここに挙げた課題のうち、4), 6) の課題を除いてはほぼ高等学校の化学基礎と化学で学習する内容を理解できていれば、大学において大きく躓くことは避けられる課題であろう。現在、大学では講義に際して事前の学習プリントの配布、小テストの実施、さらに定期テストの不合格者を対象とした再試験を実施するなどして上記の課題解決を図っているが、高等学校で確実な習得ができていれば、大学入学後に躓く学生も少なくなるであろう。新学習指導要領に基づいて実施される高等学校における今後の「化学基礎」及び「化学」の指導に期待したい。

6. 高大接続後の大学での指導で留意する点について

(1) 先進的な実験環境の提供

探究の学習過程を学んできた生徒たちに、先進的な実験環境を提供し経験させる機会をもたせることは重要である。また、高校生との共同研究を行う機会を設けるなど、興味関

心を高めるための活動も必要である。

(2) 自然科学の高度な研究技術の提供

大学での高度な研究が社会や自然と有益に結びついていることを理解させ、科学技術の発展が人類に幸せをもたらすという夢を与えながら興味関心が高まる思考力を身につける。

(3) 社会が求める人材の育成

何を学ぶかという知識重視はもちろんであるが、これからは、どう学ぶかという主体性が重んじられる。グローバルな視野から幅広い知識をもとに伝える力も育ていき、ディスカッションで自信を持って意見を述べるなど、皆で課題を解決しようとする力をつけていく。

(4) 研究職の魅力を発信

未来の科学者を育成するため、職業観、倫理観、人生観を鑑みて人生を研究に捧げる意義を教授する。また、将来の後継者を養成すべく化学の教育者としての資質を向上させる。

7. 終わりに

今年のノーベル物理学賞にプリンストン大学の真鍋淑郎さんの受賞が決定した¹³⁾。地球の気候モデルを開発し、地球温暖化予測の基礎を築いたとのことである。真鍋さんは、日頃の研究で、シミュレーション自体を目的とせず、解明したい現象に何が最もふさわしいかをとことん考え抜かれたそうである。

来年度の入学生から高等学校で新学習指導要領に基づく教育課程が年次進行でスタートする。「化学基礎」「化学」において、未来の科学者を育成するための項目も登場する。これから、生徒たちにあくなく探究心を育成すべく、化学教育に携わる者は、自身も多くの研鑽を積みながら理科教育の指導力向上に励まなければならない。

注

- 1) 学校教育法（2007年改正）の第四章小学校の第三十条において、小学校における教育は、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、「基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うこと」とされ、中学校、高等学校については、学習指導要領（中学校は2008年告示、高等学校は2009年告示）の総則において各学校は上記の所謂学力の三要素の育成に努めることとされた。
- 2) 大学入学共通テストにおける記述式問題の導入見送りが表明されて以後、文部科学省の下に、「大学入試のあり方に関する検討会議」が設置され公開審議が1年余りにわたって行われた。その結果、2025年度以降の大学入学共通テストにおいて、英語4技能を評価するために民間の検定試験の結果の活用（英語成績提供システム）及び記述式問題の導入はしないことの提言がなされ、文部科学省も記述式問題の出題及び英語成績提供システムに係る方針を定めた大学入学共通テスト実施方針の廃止を正式に表明した。

参考文献

- 1) 中央教育審議会答申：「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育，大学教育，大学入学者選抜の一体的改革について（答申）」（平成26年12月22日）
(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/__icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf)
- 2) 独立行政法人大学入試センター HP：令和3年度大学入学共通テスト問題評価・分析委員会報告書（1月16日・17日）数学I，数学I・数学A (<https://www.dnc.ac.jp/albums/abm.php?f=abm00040469.pdf&n=%E6%95%B0%E5%AD%A6%E2%85%A0%EF%BC%8C%E6%95%B0%E5%AD%A6%E2%85%A0%E3%83%BB%E6%95%B0%E5%AD%A6A.pdf>)
- 3) 独立行政法人大学入試センター HP：令和3年度大学入学共通テスト問題評価・分析委員会報告書（1月16日・17日）化学基礎，化学 (<https://www.dnc.ac.jp/albums/abm.php?f=abm00040474.pdf&n=%E5%8C%96%E5%AD%A6.pdf>)
- 4) 中央教育審議会答申：「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（平成28年12月21日）(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm)
- 5) 文部科学省，高等学校学習指導要領（平成30年3月告示），東山書房（2018）。
- 6) 文部科学省，高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）解説 理科編 理数編，実教出版（2018）。
- 7) 文部科学省，高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編，実教出版（2009）。
- 8) 文部科学省，高等学校学習指導要領（平成21年3月告示），東山書房（2009）。
- 9) 化学基礎，実教出版・数研出版・東京書籍・第一学習社（令和3年3月検定済教科書）
- 10) 化学基礎，実教出版・数研出版・東京書籍・第一学習社（平成23年3月検定済教科書）
- 11) 星野由雅，林 幹大，小学校理科（化学分野）テキスト1，2，3，長崎大学教育学部中等教育講座理科（化学）（2021）。
- 12) 星野由雅，林 幹大，化学実験I テキスト，長崎大学教育学部化学教室（2021）。
- 13) ノーベル財団 HP (<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/>)

