

# GPA から見える初年次教育の重要性と必修科目「化学」の役割

内田 達也<sup>1</sup>

## 1. はじめに

少子化にともなう高等教育のユニバーサル化は、2018 年以降の 18 歳人口の更なる減少により、新たな局面を迎えつつある。全国の大学は、中央教育審議会（中教審）の 2007 年「将来像」答申、2008 年「学士課程教育の構築に向けて」答申および 2012 年「大学教育の質的転換」答申[1-3]を踏まえた政策もあり、様々な改革に取り組んでいる。現行の大学行政の根幹である 2014 年の文部科学省「大学改革実行プラン」[4]によると、本年、2017 年は大学改革の評価検証・深化発展の区切り年と位置付けている。折しも、2017 年春に本学生命科学部では大幅なカリキュラム改訂および GPA 制度導入後初の卒業生(2013 年入学者)を輩出しており、本学部における学士課程教育の実態を評価・検証すべき年であろう。本稿では、カリキュラム改訂後の教育実態の一端を必修専門科目「化学」担当教員の視点から分析するとともに、担当科目における学士力向上にむけた取組みを報告しつつ、今後、不可避と思われる教育活動を提案する。

## 2. 教育成績としての GPA と教学 Institutional Research

GPA(Grade Point Average)による成績評価制度は、今や全国で78%(2016年度)の大学で導入されている[5]。多くの大学で導入されているGPAの算出方法を次式に示す。

$$\text{GPA} = \Sigma(\text{GP} \times \text{単位数}) / \Sigma \text{単位数}$$

原成績(Raw Score)から文字成績(Letter Grade, 例えばS, A, B, C, D)への変換基準、LGから成績評点(Grade Point, 例えば 4, 3, 2, 1, 0)への変換基準は大学間で統一されていない。本学生命科学部においてはLGの最上位「S」をGPの4とし、科目合格者総数の原則5%以内に規制してきたが、規制のない大学学部学科もある。また、LGに+,-をつけて、GPに0.3あるいは0.33の増減を施すケースも少なくない[6]。異なる教育組織のGPAを安易に比較することは適切ではないが、大学内の学年序列あるいは偏差値といった相対尺度よりも、教育の質の健全性を社会に示すための客観的指標の一つとしてGPAは一定の効力を有するであろう。

GPAにはその算定期間に応じて、年度半期のセメスターGPA、年度毎の年次GPA、履修した全ての科目を通算した累積GPAがあり、包括的な学修到達度の指標として学生にセメスター毎に提示される。GPAは学生にとって自己の成績であると同時に、セメスターGPAは当期科目担当教員の連帯的教育成績、累積GPAは学部全体の教育成績である。社会の大学に対する疑念の払拭、ユニバーサル化時代における高等教育の質の保証を背景に導入が進められたGPA制度および第三者機関による大学認証評価制度である。学生アンケートの結果を尊重しつつも過度に依存することなく、GPA等の貴重な教育成果データを分析して教育の質向上に資する教学IR(Institutional Research)が極めて重要であることは言を俟たない。

専門のIR部局と職員を持たなくても、現代では沢山のツールがあるので科学者を名乗る教員であれば一定の教学IRは誰でも可能である。但し、個人情報の厳重管理の観点から、限られた部局および職員でデータが集約・分析・発信されることが好ましい。本稿の執筆にあたって、GPA等の重要な基礎データは生命学部長および教務主任の許可を得て筆者が取得し、解析作業後にはその都度電子ファイルを強固に暗号化するなど漏洩防止に努めた。また、IR活動には相応の作業負担が伴うことへの配慮およびIRデータをPDCAサイクルに活用する組織体系があつてこそ、IR活動は

<sup>1</sup> 東京薬科大学生命科学部 生命分析化学研究室

「大学内部の自律的質保証」に継続的に寄与する。それらの観点からすれば、本学のIR活動には沢山の余地があり、今後大きく飛躍する可能性を秘めている。

### 3. 卒業時累積GPAは初年次に決まる？

初年次教育の重要性が取り沙汰されて久しいが、どれだけの教員がこれを実感しているだろうか？ そもそも初年次教育とは何か？ 中等教育課程の補習いわゆるリメディアル教育と捉えている教員もいるであろう。かく言う筆者自身も本稿執筆を機におつとり刀で専門書・公文書を読み漁った類であり、教育学専門家の高尚な定義・議論を理解したとは言い難い。特に「初年次教育の重要性」を示す端的なデータは専門著書等につけることができず、否定はしないものの共感するには至らなかった。一方、「初年次教育の重要性」というほど明確なものでは無いが、1年次前期に比較的多くの科目・実習を担当している筆者にはある種の実感があつた。それを客観的データとして表現したものが図1である。

2013年度入学者の最終的な学修到達度、つまり卒業時の累積GPAと初年次GPAの相関分析を行った(図1-a)。Pearsonの相関係数は0.89 ( $p < 0.01$ ) であり、卒業時の累積GPAと初年次GPAには統計学的に「高い正の相関がある」ことが判明した。図1-aからは、相関というよりも卒業時の累積GPAは初年次GPAと概ね一致することがわかる。初年次の平均取得単位数は38単位程度であり、卒業に必要な単位数の約30%程度に過ぎない。両群の高い正の相関が単位数の初年次配分過多に起因するとは考え難い。次に、卒業時の累積GPAと入学時のプレイスメントテスト5科目偏差値平均の相関を分析した(図1-b)。相関係数は0.46 ( $p < 0.01$ ) であり、両群には統計学的に「正の相関がある」ことがわかった。本学部のプレイスメントテストには科目毎に統計学的に個性が見受けられるものの、ある科目を除く4科目のそれぞれが卒業時の累積GPAと「正の相関がある」という分析結果を得た。LGという順序尺度をGPという間隔尺度に置き換えてさらにその算術平均を行ってしまうことで生じるGPAの序列攪乱作用[7]があつたとしても、それは両群の分散を大きくする方向、つまり相関性を減少させる傾向にあるので「相関がある」とする上記分析結果を覆すものではない。以上から「卒業時の学修成果は入学時の基礎学力にある程度依存するが、初年次に上手く学修力を身につければ上々の学修成果が期待できる」と結論する。

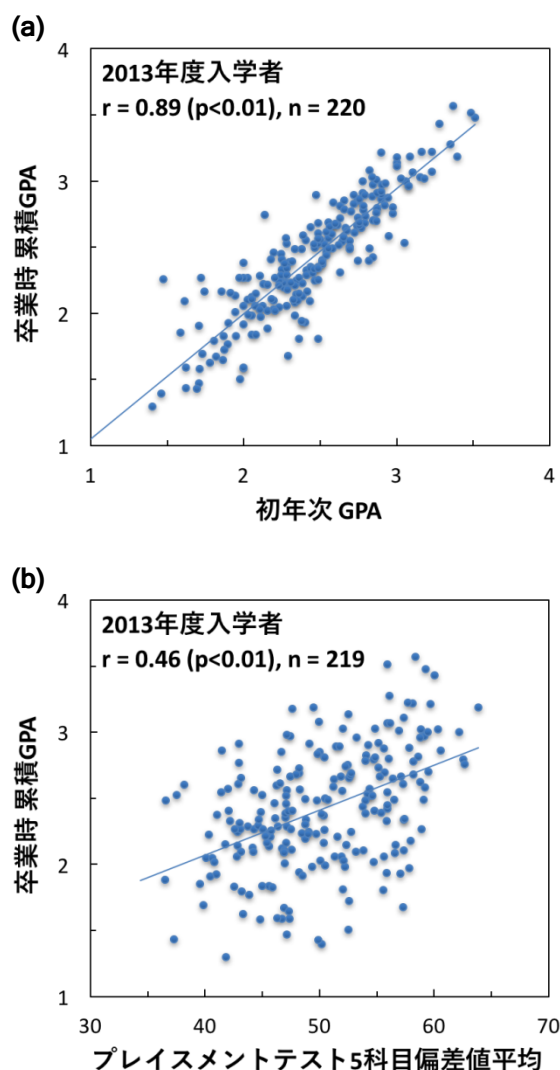


図1 2013年入学者の卒業時累積GPAと初年次GPA (a)および入学時プレイスメント (b)の相関

r : Pearson の相関係数、p : 無相関検定棄却確率、直線 : 線形予測線

この結論は2013年度入学者のデータから導かれたものであり、既に4年が経過していることを忘れてはならない。筆者は初年次前期の担当講義・実習等を通して独自の入学者実勢調査を行っており、入学学年毎の多様な変化を最前線で認識している。今後、高等教育のユニバーサル化がさらに急激に進行すれば、最終的な学修(教育)成果が入学時の基礎学力に過度に依存してしまう可能性は否定できない。現状の本学生命科学部のカリキュラムと入学者の学力を鑑みると、初年次の専門科目が卒業時GPAつまり初年次GPAに及ぼす影響が極めて高いと推定する。そこで、2016年度入学者の初年次GPAと筆者が担当する初年次前期必修専門科目「化学」(2016年度の講義名は無機化学だが、2017年からの教職教育課程 教科に関する科目「化学」に対応すべく内容を強化済み)の期末試験素点(包括評価であり、評定に用いる他の形式的評価要素を省いたもの)の相関分析をおこなった(図2)。両群の相関係数は0.72( $p < 0.01$ )であり、初年次GPAと「化学」期末試験の素点には統計学的に「高い正の相関がある」ことがわかる。当該科目の単位は1であり、平均的な取得単位数38からすれば年次GPAに対する数的寄与は極めて低い。初年次の専門科目で学修力が概ね決まる可能性を示唆している。

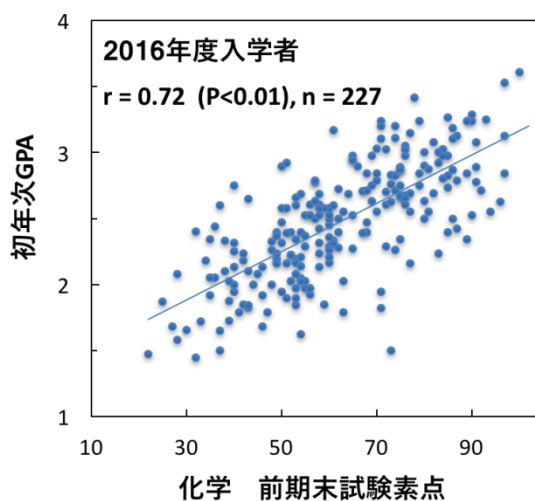


図2 2016年度入学者の初年次GPAと化学 前期末試験素点の相関

r : Pearson の相関係数、p : 無相関検定棄却確率、直線 : 線形予測線

#### 4. 学修技術・習慣の早期定着が鍵

前節の分析結果から、初年次の教育が極めて重要であることは十分に理解できるであろう。ここで「初年次教育とは？」に話を戻す。初年次教育に関して、文部科学省は「高等学校から大学への円滑な移行を図る新入生対象の総合教育プログラムであり、リメディアル教育とは異なる」と同省発信の文書[5]で明確化している。これは関連学会において「初年次教育 = first-year experience」と定義したことに関連している。現行の本学部カリキュラムでは、1年次前期の必修総合科目「生命科学ゼミナール」および「生命科学と社会」等が該当するであろう。いわゆるアクティブラーニングを活用し、大学生活への順応、学びに対する動機付け、共同作業とプレゼンテーションを含む汎用的なコミュニケーションスキルの向上が主要な目的と筆者は捉えている。また、1年次前期の二つの学生実習では、学術的詳細の理解よりも実験の楽しさを体感しつつ今後の学修に対する動機付けに趣を置いている。これら取組みが学修に対する動機付けに寄与すると期待しており、first-year experience として意義があろう。一方、入学一ヶ月後程度で「学びたいが何をどうしたら良いのかわからない」との相談を学生から毎年受ける。本学部の初年次教育(本稿ではfirst-year experienceと区別し、以後 freshman educationを指す)において補完すべき課題がそこにある。それは、「主体的な学び」に対する具体的な支援である。

冒頭に挙げた「大学教育の質的転換」答申[3]以降、大学における学びは一貫して「学修」と表現されるようになった。同答申では、大学での学びは単に学習ではなくて「学修」であり、「学修」の本質は授業およびその予習復習を含めた「主体的な学び」によって形成されるとしている。筆者は同答申および本学部学生の実態を踏まえ、学生の主体的な取組みによって学問を修めるための力を「学修力」と考えている。この学修力には、いわゆる「アカデミックスキル」といった学修技術と継続的に自ら考えて学ぶ学修習慣の二つが重要である。前者に関しては、今や多くの

大学で先進的な学修支援が組織的に行われているので関連ホームページあるいは書籍等を是非参照頂きたい。後者は、各専門科目教員の努力と教員間の相互連携が欠かせない。勿論、在学期間を通した学修ポートフォリオの活用など組織的に取り組むことが望まれる。

## 5. 初年次前期必修専門科目「化学」に見る学修動態と学修力

中等教育の焦点が命題知の学習にあるのに対して、高等教育には命題知を実践知・活用知として様々な問題の発見・解決に活用できることが望まれている。「化学」とは、様々な自然現象、生命現象を個々の分子・原子およびそれらの集団的なふるまいとして捉える学問である。然るに「化学」は自然科学系高等教育における共通言語としての性格が強い。また、初年次の専門教育が学生の将来に大きく関与する事実を認知しつつ講義現場で入学者と相まみえる筆者としては、学生の学修力、特に自ら考えて学ぶ学修習慣を定着させて後の学修につなぐために、学生アンケートおよびその後の各学生の学修成績推移を踏まえて毎年試行錯誤を繰り返している。2017年度の目標として以下の点に留意した。

### 1) 強制的な課題・宿題は一切課さない

2) 講義では初中等教育過程での学力を前提としない

3) 主体的かつ継続的に学修に取り組む状況を作る

#### ・基礎生命科学演習Iの講義時間を含めて小テストを四回実施

・一回の小テストは期末試験の1/2を目安とし、一夜漬け・暗記では対応不可能な質・量を設定

・小テストの結果は即日e-learningシステム上で学生にフィードバック

・個人には点数および順位、履修者全員に対して点数分布を公表

#### ・小テストの解き直し、配布済み講義スライドおよび教科書の復習、e-learning による理解度確認の促し

4) e-learning（生命科学部ではLMSサーバーCodexでMoodleを運用）の活用方針の見直し

#### ・教員の学修効果測定手段とせず、学生自身による理解度確認ツールと位置付け

・参加者を非表示とする

・e-learning の受講は任意とする

・e-learning 受講中、チェックボタンで正答を即時表示

・単元毎に豊富に用意した問題・数値からランダムに出題し、暗記の断念を促す

#### ・アクセスログから学修動態を把握しつつ講義に臨み、予習・復習、e-Learning による理解度確認の促し

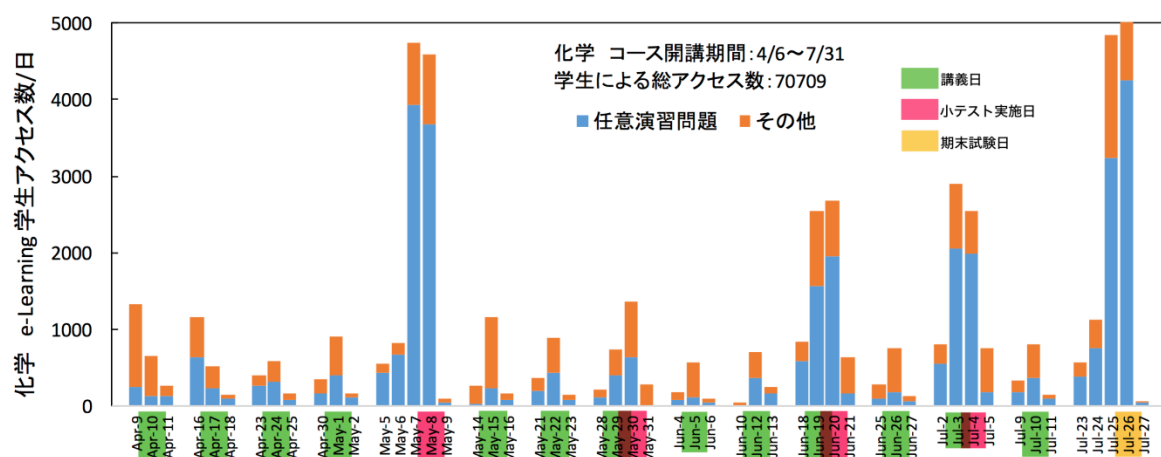


図3 講義日とその前後における化学 e-learning コースに対する学生のアクセス概況(2017)

最初に、e-learning におけるアクセスログ解析の結果をもとに2017年入学者の学修動態について述べる。「化学」コースにおける学生アクセス数は4ヶ月弱で7万を越える。この値は同期間におけるCodex (LMSサーバー)に対する本学生命科学部全てのアクセスの10%以上を占めている。「化学」コース利用学生数が230名程度であることから、同コース利用者のe-learning 活用度が極めて高いことがわかる。図3に、講義日とその前後を含むおよそ3日毎のアクセス状況を示す。総じて、強制ではない任意演習問題へのアクセスが過半数であることがわかる。但し、理解度確認を目的とした任意演習問題が過度に受講されることは決して好ましい状況ではない。これについては後述する。初回の講義前から受講準備・予習がなされ、4月末には復習が多数となり、5月の連休明けに実施される小テストに向けてアクセスは爆発的に伸びて学修に励む様子が伺える。例年、5月末には他科目の中間テスト準備および課題提出に追われ、学生達には明らかに疲労が見られる。特別な試験勉強の必要は無い旨を告げて5月末に演習科目時限で二回目の小テストを実施。事前に任意演習問題に対する過度なアクセスは無く、事後に小テストの解き直しに供するテスト問題のダウンロード、任意演習問題への適度なアクセスが確認される。6月の第一週はe-learningに対するアクセスは極端に低下し、授業欠席者が散見するようになる。毎日新聞の東京理科大学学生調査に関する報道[8]および同大学のパブリックコメントによると、「初年次6月の第一週は学修上極めて重要なタイミングと位置付け、全学を挙げて対応する」と述べており、本学生命科学部においても同様な状況があるものと推定する。その後は熱心な学修姿勢が継続し、小テストの結果を含めて履修者全体の学修状況をほぼ掌握するに至る。期末試験直前に、図示できないほどの爆発的なアクセス集中が観測されるが、それらは期末試験成績を大きく左右するものではないことを確認している。実践知・活用知を到達目標とする学修が、一夜漬けで成し得る筈はなく必然であろう。

2017年度入学者の前期GPAを化学期末試験素点に対してプロットした(図4)。まず、化学期末試験の素点は、70~90点を中心に分布し、図2に示した2016年度の試験結果よりも全体的に学修成果が高いことがわかる。さらに、その分布に属する学生の前期GPAが2.5~3であり、GPAの学年平均を押し上げている。前期GPAとの相関を分析したところ、相関係数は高相

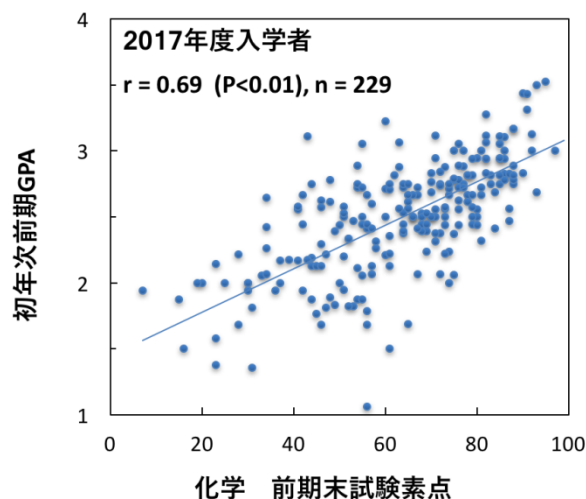


図4 2017年度入学者の初年次前期GPAと化学 前期末試験素点の相関

r : Pearson の相関係数、p : 無相関検定棄却確率、  
直線 : 線形予測線



関指標値0.7に若干及ばないものの、高い正の相関が見て取れる。初年次前期の平均的な履修科目単位は13科目16単位であり、化学はその中の1単位に過ぎず数的寄与は低い。また、化学の期末試験素点とプレースメントテストの相関係数は0.41であり、統計学的に両群に正の相関が認められるものの入学時の基礎学力は学修成果を大きく左右するものではないことを確認している。他の科目を含めた相関分析結果が無いので断定はできないが、学修力向上に対する前期必修専門科目「化学」の寄与が示唆される。

学修成果と学修動態の関連を評価するために、化学期末試験素点を基に調査対象を9段階に群分けし、それぞれの点数群に属する学生の講義日前後における任意演習問題アクセス数の四分位数を平均値、標準偏差、外れ値とともに箱ひげ図で示した(図5)。各点数群のアクセス数中央値に着目すると、高い点数群ほどアクセス数が多いことは一目瞭然である。学修成果は講義を中心とした継続的かつ主体的な学修によることがわかる。さらに注目すべきは、上位二群以外では平均値が中央値を上回り、上振れした外れ値が顕著な点である。繰り返しになるが、e-learning は理解度確認のツールとして提供するものであり、それで学修が完結する筈が無い。さらに、自律的な学修で理解に自信があれば活用する必要もない。それにも関わらず、数百回もアクセスを繰り返す行為は「学習者錯覚」の現れであり、真の学修力の獲得という観点ではむしろ悪習である。努力したにも関わらず芳しい成果が得られない不満足感、失意を抱く可能性もある。来年度は、学習者錯覚の解消に向けて取り組む必要がある。一方、そうした背景には、中等教育課程における「暗記」に依存した学習体験が挙げられるが、最大の要因は学修技術を持たずに高等教育を受けることにある。前節で触れたが、予習・復習の進め方、講義態度、ノートを取り方とその活用術などのスタディスキル、さらに高等なアカデミックスキルといった学修技術を備えれば、さらなる学修成果の向上が期待できるであろう。

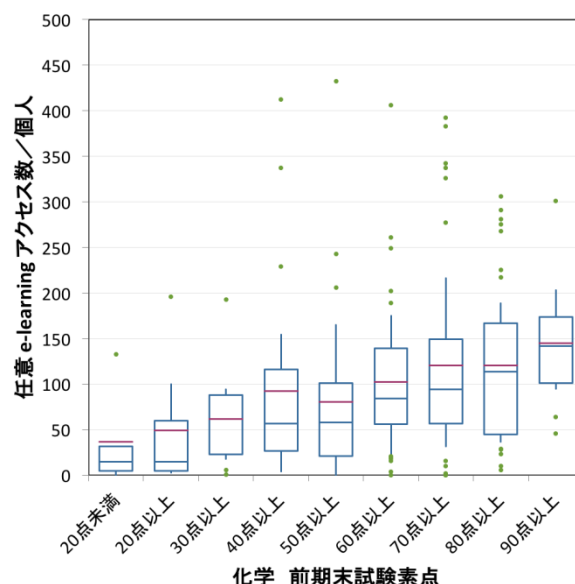


図5 2017年度入学者 化学 講義前後における主体的な e-learning アクセス数の前期末試験得点別分布  
箱：四分位数、ひげ：標準偏差、赤線：平均、ドット：外れ値

## 6. 未来に向けて

本学生命科学部では現在、LGの絶対評価性(筆者は客観性と認識)を深化させるべく改革を進めており、それ自体は必然である。一方、中教審の大学分科会ワーキンググループでは、評価の透明化と学修成果の可視化方法について議論している[9]。客観的な学修(教育)成果としてGPA分布およびGPA平均の公表が義務化される日は遠くあるまい。社会の付託に応える大学学部であり続けるためには、初年次教育のさらなる改善・徹底と進級後の学修支援強化は不可避と筆者は考える。また、昨今では、多くの大学で先進的な学修支援が組織的に始まっており、学修力の向上が図られている。その取り組みを「学生を成長させる大学教育」[10, 11]として、高校教員および受験生が注目している向きもある。筆者は10年以上前から学修力を向上させつつ専門科目が修得できるように研鑽を積んできたが、当初は「手取り足取りやり過ぎでは？」と疑問視されたこともある。高等教育の深刻なユニバーサル化を迎える今こそ、本学生

命科学部において初年次に限らず学生本位の組織的な学修支援がなされることを願ってやまない。地に足を付けた手厚い教育体制を整備しつつ、教育から始める知の循環で成果創出を果たす大学が今後生き残るのであろう。

## 引用文献

- [1] 中央教育審議会答申「我が国の高等教育の将来像」(2005)
- [2] 中央教育審議会答申「学士課程教育の構築にむけて」(2008)
- [3] 中央教育審議会答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換にむけて」  
～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(2012)
- [4] 文部科学省「大学改革実行プラン」～社会の変革のエンジンとなる大学づくり～(2014)
- [5] 文部科学省「平成26年度の大学における教育内容等の改革状況について(概要)」(2016)
- [6] 綾皓二郎、日本の大学におけるGPA制度の導入と運用に見出される特徴と問題点、2017PCカンファレンス in 慶應義塾大学, p259(2017)
- [7] 半田智久、機能するGPAとは何か、静岡大学教育研究、4号(2008)
- [8] 上杉恵子、大学成績1年で決まる? 卒業時と一致 東京理科大学調査、毎日新聞(2016)
- [9] 中央教育審議会 大学分科会まとめ(2017)
- [10] 東北大学、全学共通で実施する基礎ゼミを起点に「大学での学び」への転換を図る、*Kawaijiku Guideline* 4・5号 p64-68(2017)
- [11] 慶應義塾大学、早期に論文の書き方とプレゼンテーションの方法を修得する「アカデミックスキルズ」を開講、*Kawaijiku Guideline* 7・8号 p46-48(2017)