OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	初年次教育科目としての理系学生対象アカデミック・ライティングの授業デザイン
Author(s)	根岸, 千悠; 坂尻, 彰宏; 堀, 一成 他
Citation	大阪大学高等教育研究. 2017, 5, p. 63-69
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/60492
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

大阪大学高等教育研究　5（2016），63 − 69

【教育実践レポート】

初年次教育科目としての理系学生対象 アカデミック・ライティングの授業デザイン

根岸　千悠・坂尻　彰宏・堀　一成・山口　和也

Course Design of Academic Writing for Students Majoring in Natural Science as the First-Year Experience

Chiharu NEGISHI, Akihiro SAKAJIRI, Kazunari HORI, Kazuya YAMAGUCHI

初年次の理系学生を対象としたアカデミック・ライティングの授業を設計した．少人数クラスで，受講学生が協力し学び合うワークを中心としたアクティブ・ラーニング型授業形態とした．段階的な課題を設定するとともに，受講者間のピアレビューによりブラッシュアップするようにした．また，専門知識の不要な簡易実験を行うことにより，生データの収集と分析からレポートを書き上げる課題を実施した．

キーワード：初年次教育，アカデミック・ライティング，授業デザイン，少人数クラス，理系学生，ピアレビュー

Academic writing course for students majoring in natural science was designed as the first-year experience. It was an active learning style in a small class that students cooperated and taught with each other. Students worked on report subjects stepwise, and brushed up their reports by peer review from other students. A report subject for a simple experiment unrequired specialized knowledge was given for getting skills of the collection of raw data and the analysis of them.

Keyword：first-year experience, academic writing, course design, small class, natural science student, peer review

1．はじめに

近年，グローバルな知識基盤社会と高等教育の大衆化の中での学士課程教育の重要性が指摘されている[1)]．特に，学士課程教育の中でも，高校から大学への接続段階における初年次教育が注目されている．

アカデミック・リテラシー教育のひとつとして「レポート・論文などの文章技法」（アカデミック・ライティング）がある． 従来の大学教育では，教養教育から専門教育への過程に付随する形でアカデミック・ライティングのスキルを身につける教育が実施されていた．特に，3年次以降に配属した専門分野の研究室やゼミ室における研究活動の一環として論文執筆（ライティング）スキルを修得するプログラムがあった．しかし，現在では初年次の段階でのライティングスキルの修得が求められている．

初年次教育におけるアカデミック・ライティング教育の重要性に関する報告[2)]は多いが，具体的な授業デザインについての報告はまだ十分とはいえない．そこで，本稿では，初年次におけるアカデミック・ライティングの

所　属：大阪大学全学教育推進機構
Affiliation : Center for Education in Liberal Arts and Sciences, Osaka University, Japan.
連絡先：kazu@celas.osaka-u.ac.jp（山口和也）

具体的な教育実践例を紹介する．

2. これまでの経緯

著者ら（坂尻・堀）による大阪大学におけるアカデミック・ライティングの取り組みに関しては2014年に報告[3]している． 2010年から堀らにより図書館講習会で実施[4),5)]し，2012年から坂尻により少人数セミナー（基礎セミナー）にて4科目実施している．2014年から堀も同授業を担当している．この間，著者ら（坂尻・堀）は，アカデミック・ライティングに関する事項を理解することを目的とした小冊子を作成し，2014年度以降の大阪大学学部新入生全員に配布している．最新版は2016年度発行の『阪大生のためのアカデミック・ライティング入門　第3版』[6]である．また，教員向けに指導マニュアルの作成，FDプログラムの実施を行っている．

こうした初年次学生向けのライティング教育の実施および教育支援活動を実施しているが，毎年3500名を越える大阪大学学部入学者全員に対してのものではなく，まだ不十分である．そこで，2016年度第1学期開講の基礎セミナー「はじめてのアカデミックライティング」の授業担当に山口を加えて指導体制の強化を試みた．

上記基礎セミナーの受講希望者は42名であり，このうち15名が理系学部学生（理3，医1，薬1，工5，基工5名）であった．これまで実施してきた「はじめてのアカデミックライティング」の受講生に対する授業アンケートの結果では，理系学生向けの実験レポート作成方法に関する関心度が高かったため，平成28年度実施する基礎セミナーの3クラスのうち1クラスを理系学部学生のみで構成されるクラスとして山口が担当することとした．

さらに，教授学習プロセスの記録担当者として根岸が加わった．山口は化学を専門としており，根岸は教育学を専門としている．山口と根岸の協力体制によりクラス運営を行った．

3. 授業デザインの概要

3クラスの授業デザインは基本的に同じである．本稿では，その中で山口・根岸が担当した理系学部学生向けのクラスについて説明する．

本授業「はじめてのアカデミックライティング」の授業目的・学習目標として，「説得力のある学術的文章（論文・レポート）を作成する方法を習得すること」と設定している．そのために，必要な文献の調査方法，情報抽出方法，引用方法，明確な主張の立て方，根拠の提示方法を取り扱っている．

授業スタイルは少人数セミナーであり，様々な教育方法を組み込んでいる．また，単に文章を作成するスキルだけでなく，特定の課題に対する論理的思考を養うものとなっている．これは，高大接続における大学での学び方を身につけることにも通じている．

3.1. 授業構成，テキスト，講義内容

本授業は，90分15回の選択科目として配当されている．授業内容は90分のうち，約10分～15分を講義形式とし，残りの時間はその講義で学び考えたことを外化するためのワークとするアクティブ・ラーニング型授業とした．各回のアウトラインは図1のとおりである．

講義には，指定テキスト『理系のための文章術入門』[7]を用いた．講義内容は，「学術文章と他の文章の違い」「学術文章のフォーマット」「文章構成の流れ」「発想法（ブレインストーミングとアイデアマップ）の基本」「一文一義」「情報検索法（情報のレベルと貴重度）」「デー

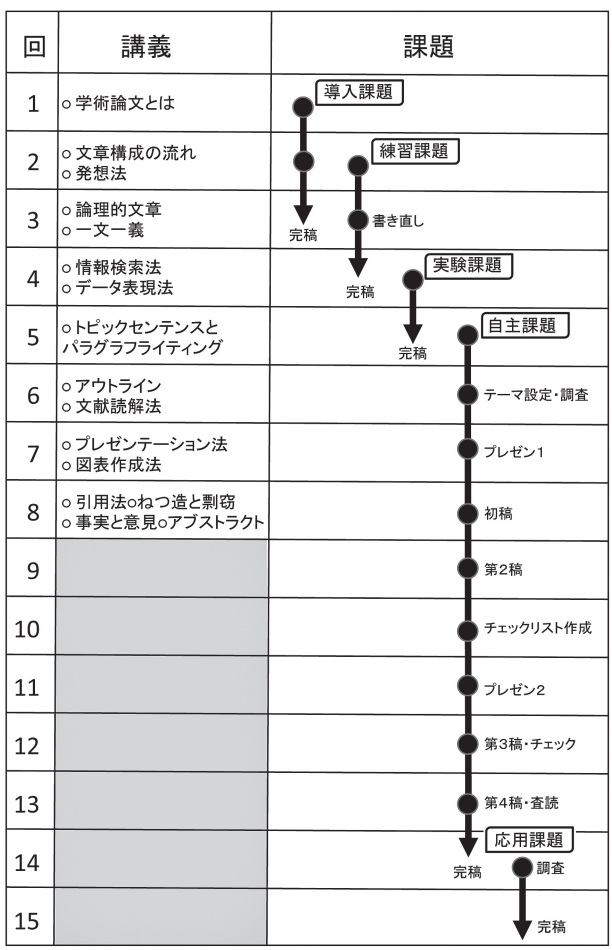

図1　本授業のアウトライン（講義と課題）

タの表現方法（図表作成法）」「トピックセンテンスとパラグラフライティング」「アウトラインとアブストラクト」「引用方法」「ねつ造と剽窃」「意見と事実」といった一般的な事項であり，3クラスで共通である．講義には授業支援アプリケーション（ロイロノート・スクール[8]）を活用し，授業で用いたスライドはタブレット端末やスマートフォンにより，受講生がいつでも見られるようにした．

3.2. ワーク内容

授業内および授業外で実施した主なワークは表1のとおりである．ワークでは，受講生は課題に関するレポートを作成する（字数制限なし）ことを主として行った．課題は，「導入・練習・実験・自主・応用」の5つとし，段階的に取り組めるように配置した（図1）．各課題レポートは初回の原稿作成・提出の後，数回書き直し作業（ブラッシュアップ）を行うことを基本とした．以下，本授業における各ワークの概要を記す．

表1　本授業の主なワーク

	ワーク	授業内	授業外
1	インタビューと他己紹介	○	
2	レポート「阪大のいいところ，イマイチのところ」の作成		○
3	練習テーマ（人工知能・SNS）に関するブレインストーミングとアイディアマッピング	○	
4	レポート「阪大のいいところ，イマイチのところ」のセルフ・チェックとピア・チェック	○	○
5	大豆の簡易実験と実験レポートの作成	○	○
6	練習テーマの文章のトピックセンテンス探しとパラグラフライティング	○	
7	自主テーマの発表会（3人1組）の準備と実施	○	○
8	学会発表要旨（実物）からの背景・目的・結論の抽出と典型的な表現方法の整理	○	
9	自主テーマに関するプレゼンテーションの準備と実施	○	○
10	論文（実物）の 要約の作成練習	○	
11	論文書きのチェックリストの作成	○	
12	他の人のレポートチェック（チェックリストの記入）	○	
13	他の人のレポートチェック（審査結果報告書の記入）	○	
14	応用課題レポート「阪大（または阪大生）の特徴」の作成	○	○

(1) インタビューと他己紹介

受講生同士2人組になり，他己紹介を行った．他己紹介のワークを行う理由は，単に受講生を知り合うだけでなく，他己紹介自体が研究活動の基本的な流れと同じであるからである．つまり，①他己紹介する相手を決めること，②インタビューをして相手（他者）を知ること，③他己紹介で伝えるべき内容を吟味すること，④クラス全員に他己紹介をすることは，研究活動に置き換えてみれば，①が研究対象の決定，②が研究の調査方法および結果，③が得られた結果の考察，④が研究発表に相当する．今回，他己紹介は2回行った．1回目は教員からの指示はなく好きなように他己紹介をするようにした．2回目は，次の3点に注意するよう促した．すなわち，相手がどんな人なのか一言で示すためにニックネームをつけること，発表の最初にニックネームを言うこと，なぜそのニックネームに決めたのか理由・根拠を示すこと，である．この「ニックネーム」は研究活動の結論に相当する．このワークによって，説得力のある分かりやすい主張をするためには，結論先行型発表が有効であることを受講生が体験して知ることとなる．

(2) レポート（導入課題「阪大のいいところ，イマイチのところ」）の作成

初回の授業で，導入課題「阪大のいいところ，イマイチのところ」を提示した．この課題を導入した理由は，入学して間もない学生であっても，身近でかつ共通のテーマになりうるからである．レポートには，大阪大学の教職員数や学生数などのデータをもとに総合大学の良さを主張するものも一部見られたものの，「学食が混んでいる」，「大阪大学の中にある『阪大坂』がきつい」など，実体験に基づいた記述が多かった．大阪大学にまつわる資料は，公式ウェブサイトのほか，後述する「IRプロジェクト」が様々なデータを公開している．しかしそれを見つけて記述する受講生は少なかった．

(3) 練習課題（人工知能・SNS）に関するブレインストーミングとアイディアマッピング

専門知識がなくても理系学生が興味を持つことができると思われる3つのテーマ「A. 原発は必要か，それとも廃止すべきか？」「B. 人工知能（AI）は人を超えられるか？」「C. SNSは生活を豊かにするか？」を設定して受講生に提示した．受講生は，この中から好きなものを1つ選び，3～4人組になったうえで，ブレインストーミングとアイディアマッピングのワークを行った．グループ分けの結果，Aを選んだ学生は1人もいなかったため，BとCが各2グループになった．まず，個人でテーマについて思いついたことを付箋に書きためていき，グループで付箋を共有し「KJ法」[9]に準じた方法により，関連

のある付箋をまとめた．その後，各個人で自分の意見（YesかNoか）を決めたうえで，アイディアマップからその意見を導く証拠やデータを分析し，説明する文章を作成した．このブレインストーミングとアイディアマッピングのワークでは，1つの課題テーマについてグループでアイディアを出し合い，整理し，どのような論を立てていくかの論証の道筋を受講生が実体験することを目指している．

(4) レポート（導入課題「阪大のいいところ，イマイチのところ」）のセルフ・チェックとピア・チェック

導入課題で作成したレポートについて，前回までの講義で示した学術的文章のチェック項目『①重要なことは最初に述べる，②論理的である（目的と結論が対応している，論理が一貫している），③主語が書かれている，④主語と述語を対応させる，⑤1つの文には，原則として1つの意味だけを持たせる（一文一義），⑥現在形と過去形を使い分ける（真理や事実は現在形，体験は過去形）』に沿って，自己評価をし，改訂版を作成するワークを行った．同時に3人1組のグループ内でレポートをローテーションさせ他者のレポートもチェックすることとした．これは，他者から評価をもらうことで自分では気づかなかったことに気づき，さらに客観的に他者の文章を評価できることを目指している．

(5) 大豆の簡易実験と実験レポートの作成

実験科学の文書構成の講義，および，一次情報と二次情報における情報の貴重度と信頼性の違いに関する講義の後，一次情報の収集として実際に簡易実験を行い，生データをまとめるワークを行った．簡易実験のテーマは「大豆の移動における箸の素材による影響」である．大豆を器から別の器に箸を使って移動させ，受講生は2種類の箸（割り箸，塗り箸）の違いによって大豆の数に違いがあるか調べるものである．2人組になり，一定時間（30秒）で，何粒移動できるかを記録した．20分ほどの時間で，延べ340回分の実験データが収集された．各組の結果をクラス全体で共有し，収集されたすべての生データを用いて実験レポートを作成することを課した．

本クラスは理系の学部学生であり，今後実験レポートを書く機会がある．実験レポートは定型の文章構成に慣れることがまず必要になる．生データを収集し，分析し，データをまとめて，実験科学の文章構成に沿って書くという一連の流れを体験しておくことは，彼らが今後高度な実験のレポートを作成する際にも有効であると考えられる．

(6) 練習課題（人工知能・SNS）の文章のトピックセンテンス探しとパラグラフライティング

トピックセンテンスおよびパラグラフライティングに関する講義を受けた後，以前，書いた練習課題（人工知能・SNS）の文章を用いて，パラグラフライティングに構成し直すワークを行った．パラグラフライティングの原則は，1つのパラグラフには1つのトピックしか入れないこと，トピックセンテンスはパラグラフの最初に置くことである．練習課題の文章を用いて，『①トピックセンテンスを見つける作業，②トピックセンテンスのみをつなげて文の本筋を明確にする作業，③それぞれのトピックセンテンスの下に説明文を追加してパラグラフを作る作業』を行った．そして，書き直した練習課題の文章のトピックセンテンスをつなげることで，文章全体の流れ（アウトライン）が完成するか確認し，パラグラフライティングを修得することができたかを自己チェックさせた．

(7) 自主課題のプレゼンテーション（1回目）

与えられた課題に関して文章を作成する方法を身につけた後，自ら課題を発見し調査する探究型のワークを行った．このワークから，受講生各自が興味を持つ課題を決めて論文を書く過程に入った．まず受講生は授業外で，自主課題に関する書籍を探し出して，必要な情報を収集した．次に，自主課題について，「なぜ興味を持ったのか」「どのようなことを書く予定であるのか」について説明する資料（スライドもしくはハンドアウト）を作成した．このワークでは，受講生は3人1組となり，各人が関心のある課題について発表を行い，他の2人から質問やコメントをもらい，自主課題のアウトラインを作成した．これにより，自主課題を決める前に，何を調べて書くか明確にする効果が期待できる．また，プレゼンテーションに苦手意識のある学生が多いことから，少人数（発表者1名，聴衆2名）でスライド・ハンドアウトを使って自分の考えを伝え，フィードバックをもらうという経験を積むことで，プレゼンテーションに慣れることも狙いとした．

(8) 学会発表要旨（実物）からの背景・目的・結論の抽出と典型的な表現方法の整理

実際の学会発表要旨（『日本化学会第84, 86春季年会講演予稿集（日本化学会，2004, 2006年）』および『第

55,56,57,58回錯体化学討論会講演要旨集（錯体化学会，2005,2006,2007,2008年）』）を用いて，1人十数件の異なる発表の要旨について，それぞれ，研究の①背景，②目的，③結論を抽出するワークを行った．受講生はそれぞれ異なる発表要旨を読んでいるため，学生間で，背景・目的・結論の表現方法や構成に共通点があったかどうかについて情報共有を図った．その後，典型的な表現方法や構成を整理した．なお，実際の発表要旨の中には，パラグラフライティングの体裁になっていないものもあるため，パラグラフライティングの有無による読解のしやすさの違いについても体験することができた．

(9) 要約の作成練習

実際の論文（「化学講義における受講生参加型授業支援ツール（Personal Response System）の活用」[10] および「文系学生向け自然科学実験の授業開発：その重要性と問題点」[11]）を読み，要約を書くワークを行った．なお，教材として活用した論文は，論文の各パラグラフからトピックセンテンスを抜き出すことで要約ができるものを選んでいる．

(10) チェックリストの作成

これまでの授業を踏まえて，論文を書くための注意点に関するチェックリストを作成するワークを行った．受講生は次の段階で，このチェックリストを用いて，自主課題のレポートをチェックすることになる．受講生はタブレット端末を用いて今までの配布資料を確認し，授業を振り返りながら，気を付けるべき点を個別にまとめるワークを行った．表2に本授業で受講生が挙げたチェック項目を示す．受講生によって着目する点は異なり，多岐にわたっているが，受講生全員がピックアップした項目は「目的と結論の対応」「現在形と過去形の使い分け」「一文一義」「主語と述語の対応」の4つであった．

(11) 自主課題のプレゼンテーション（2回目）

少人数に対する1回目のプレゼンテーションの後，受講生は具体的に調べ書くことを再考した．その後，受講生は他の受講生全員に対してプレゼンテーションのワークを行った．発表は1人につき5分，質疑応答は3分とし，パワーポイントなどのプレゼンテーションソフトや書画カメラ等を用いて発表した．1回目のプレゼンテーションの後，プレゼンテーションの方法について重要なポイントとライティングとの共通点を説明していた．このため，2回目では簡潔にまとめられた発表が多かった．

表2　チェックリストの項目と回答した受講生人数

チェック項目	人数
・目的と結論の対応 ・現在形と過去形の使い分け ・一文一義 ・主語と述語の対応	15
・主語の明記 ・トピックセンテンス	14
・図表へのキャプションの付記 ・論理の一貫性	13
・文章構成	12
・事実と意見の区別	10
・である調	9
・1パラグラフ1トピック ・データのねつ造 ・引用文献を記載すること ・引用文献の記載形式	8
・図表の活用	6
・適切なグラフの選択 ・正しい引用（剽窃しない） ・枝分かれしない ・引用と意見の区別	5
・適切な表の書き方 ・分かりやすい文章 ・パラグラフライティング ・結論先行型の文章 ・誤字脱字	4
・体言止め・箇条書きをしない ・アブストラクトの明記	3
・明確な目的 ・一次資料の活用 ・データのまとめ方 ・緒言の明記	2
・具体的なタイトル ・目的の明記 ・結論の明記 ・再現可能な実験方法の記述 ・信頼性の高いデータ ・明確な結論 ・正しい書類の作成 ・提出物のコピー ・明確な読み手 ・明確な内容	1

(12) ほかの人のレポートチェック（チェックリストの記入）

ワーク（10）で各自が作成したチェックリストを担当教員が取りまとめ，コメント欄および総評欄を設けて共有のチェックリストを作成した．このチェックリストを用いて，自主課題のレポートを自己評価および他者評価するワークを行った．授業時間内に2～3人のレポートを読み込み，各チェック項目について4点満点（回答法は5件法である）で点数をつけるとともに，コメントを記入した．自己評価および他者評価の結果は図2のとおりである．他者評価の全体の平均は3.38点に対し，自己評価の全体の平均は2.64点であり，すべての項目において他者評価よりも自己評価のほうが低かった．他者評価・自己評価ともに点数の低い項目は「論文に必要な項目（題目・著者名・アブストラクト・緒言（背景・目的）・方法・結果・考察・結論・参考文献）がすべて揃っている」（他者評価：2.97点，自己評価：2.33点）および「どれがトピックセンテンスであるのかがわかりやすくなっ

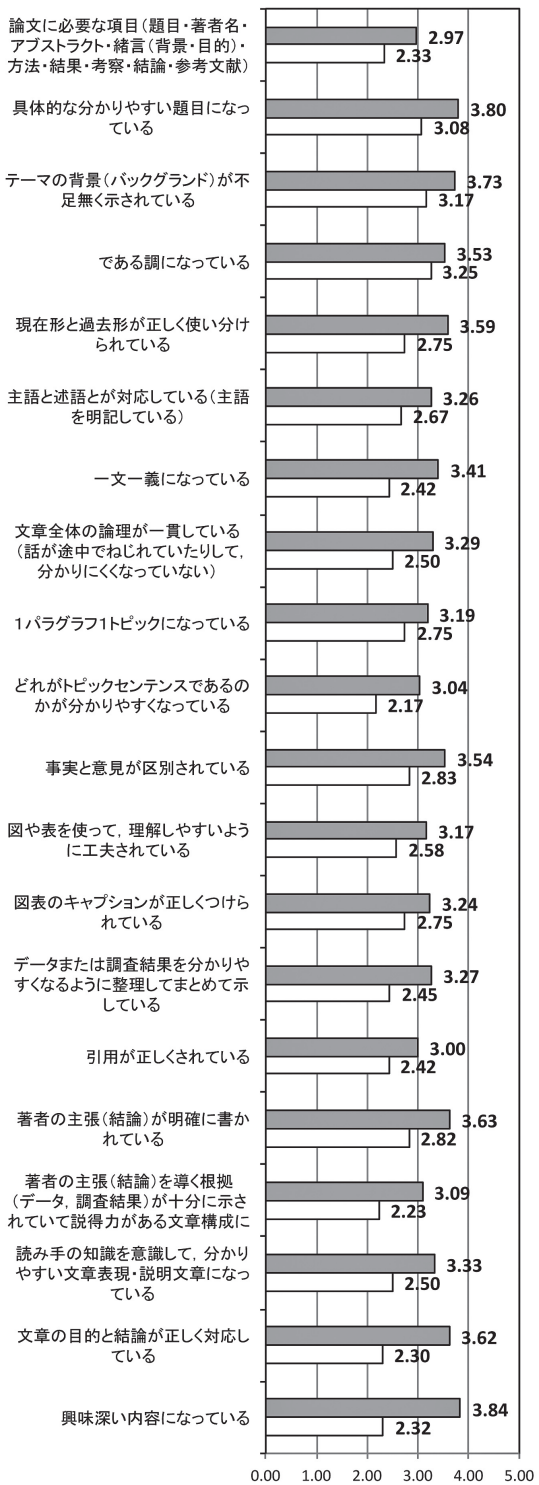

図２　チェックリストの評価結果
（□：自己評価，■：他者評価）

ている」（他者評価：3.04点，自己評価：2.17点）であった．

（13）ほかの人のレポートチェック（審査結果報告書の記入）

学術論文が発表されるまでのプロセス（ピアレビューによる査読システム）を説明し，自主課題のレポートにおいても類似の査読システムを実施することとした．すなわち，受講生が，それぞれ査読者となって他の受講生のレポート（1人あたり3～4人分）を査読し，「審査結果報告書」を作成した．査読結果報告書は，「掲載可，軽微な修正後に再審査，大幅な修正後に再審査，掲載不可，審査が困難」の5段階による総合判定及び投稿者へのコメントによって構成されている．多くの受講生が，単なる感想ではなく，（12）で使用したチェックリストの項目に従って，他の受講生のレポートの内容・表現方法についてコメントし，書き直しを要求していた．

（14）大阪大学IRプロジェクトのデータを用いたレポート（応用課題「阪大（または阪大生）の特徴」）の作成

大阪大学には，大阪大学の活動に関するデータを収集，分析し，大学の改善に役立てていく「IRプロジェクト」（Institutional Research Project）がある．IRプロジェクトのウェブサイト（http://irproject.spo.iai.osaka-u.ac.jp/）は，入学時調査や卒業時調査，「学びの経験調査」（SERU：Student Experience in Research University）の多様な調査結果を公開している．授業では，このウェブサイトに掲載されているデータをもとに応用課題「阪大（または阪大生）の特徴」を課した．レポートを書くために，授業中は，3～4人で1組になり，分担して興味のあるデータをウェブサイトから読み，ノートに書き出すワークを行った．また，個人で書き出したデータをグループで共有した後，各グループでどのような話し合いがあったかをクラス全体に発表し，情報共有した．

本応用課題は，初回の授業で課せられた導入課題「阪大のいいところ，イマイチのところ」のレポート作成に関連している．自校教育として，所属大学に関する情報を大学または教員から一方的に与えられるのではなく，学生が自らの体験と自ら見つけ出した公開情報によって，自校を理解することが重要である．

さらに，応用課題では，「IRプロジェクト」のデータを活用することで，根拠に基づいた学術的文章を作成できたかを振り返り，本授業の成果を受講生自身が実感できることを目指している．このように初回と最終回で類似の課題を提示し，そのレポートを見比べることで，本授業の到達目標である「主張と根拠が明確で説得力のある論文・レポート」がどのようなものかを，受講生は自分のレポートで確認することができる．

4. おわりに

本稿では，平成28年度に大阪大学で実施した理系学部1年生を対象としたアカデミック・ライティングの具体的な授業デザインを報告した．

受講生自身が設定した自主課題のテーマを図3に示す．

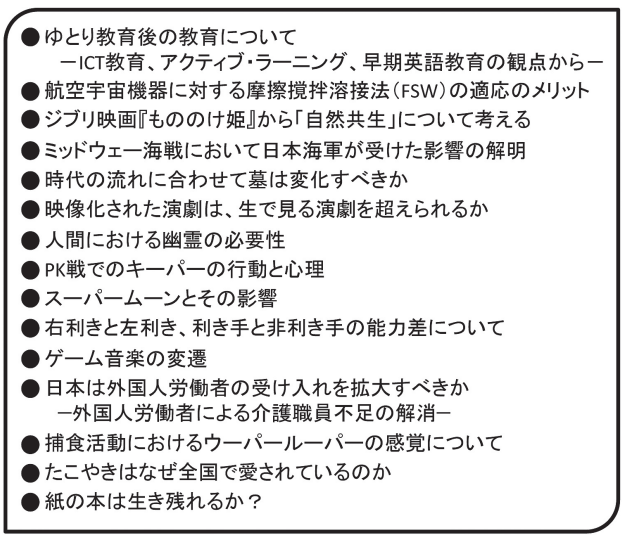

図３　受講生が設定した自主課題のテーマタイトル

この図からわかるように，初年次学生の興味の対象は幅広く，理系学生といっても必ずしも自然科学をテーマとしていない．この学生たちの視野の広さを大事にしたい．

また，アカデミック・リテラシー教育の一環としてデザインした授業ではあったが，学生たちは，この授業から大学において学ぶことの目標を自ら見つけ，学習意欲を高めていることが，意識調査（未発表データ）により判明した．ここからも，大学初年次にアカデミック・リテラシー教育を実施することの重要性をうかえる結果となった．

最後に，この授業を受講した学生の１人が授業終了後に書いた本授業の感想を引用する．

正直，この授業は毎回の宿題が重くて，周りの人には受講選択ミスだと言われました．確かにしんどかったけど，でも私はこの授業が楽しいと思っていました．論文は一人だけで書くわけではなく，同じ受講者に見てもらったり，先生にアドバイスがもらえるからです．ここで私が不安に思うことは，自分のレポートを書く技術が上がったのではなく，他人に支えられていたからそう感じただけなのかもしれないということです

本授業では，ピアレビューや教員への相談を何度も繰り返し，レポートのブラッシュアップをしていった．この授業デザインでは課題の量に対しては負担感を感じている一方で，他の人と論文を見せ合うことで「支えられた」と感じ，アカデミック・ライティングに肯定的な意識を示したのであろう．

受付 2016.12.10／受理 2017.01.20

参考文献

1） 中央教育審議会（2008）「学士課程教育の構築に向けて（答申）」http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2008/12/26/1217067_001.pdf（閲覧日：2016年9月30日）
2） 関西地区FD連絡協議会・京都大学高等教育研究開発推進センター編（2013）『思考し表現する学生を育てるライティング指導のヒント』ミネルバ書房
3） 堀 一成・坂尻彰宏（2014）「大阪大学におけるアカデミック・ライティング教育の実践と教材作成」『大阪大学高等教育研究』3号，27-32頁
4） 堀 一成（2010）「附属図書館ラーニング・コモンズを利用した教育実践の試み」『大阪大学大学教育実践センター紀要』7号，81-84頁
5） 堀 一成（2012）「附属図書館ラーニング・コモンズを利用した大阪大学における学修支援の取り組み」『図書館雑誌』106号，765-767頁
6） 堀 一成・坂尻彰宏（2016）『阪大生のためのアカデミック・ライティング入門 第3版』大阪大学 全学教育推進機構 http://hdl.handle.net/11094/54512（閲覧日：2016年9月30日）
7） 西出利一（2015）『理系学生のための文章術入門』化学同人
8） 初等中等教育用の授業支援アプリケーションLoiLo.Inc.（https://n.loilo.tv/ja/）（閲覧日：2016年9月30日）
9） 川喜田二郎（1967）『発想法―創造性開発のために』中央公論社
10） 山口和也・池田憲昭・山成数明（2007）「化学講義における受講生参加型授業支援ツール（Personal Response System）の活用　―その効果と将来性―」『大阪大学大学教育実践センター紀要』4号，63-66頁
11） 山口和也・堀 一成・廣野哲朗・杉山清寛・常木和日子・井上 寛・山成数明・窪田高弘（2012）「文系学生向け自然科学実験の授業開発　―その重要性と問題点―」『大阪大学高等教育研究』1号，33-40頁