OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	大阪大学SEEDSプログラム受講生ライティング成果の「科学的にダメな点」調査と分析
Author(s)	東山, 愛; 堀, 一成
Citation	大阪大学高等教育研究. 2025, 13, p. 45-51
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/100713
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　13（2025），45 − 51

【資　　料】

大阪大学SEEDSプログラム受講生ライティング成果の「科学的にダメな点」調査と分析

東山　愛[※1]・堀　一成[※2]

Investigation and analysis of scientifically incorrect points in high school students' writing achievements who are participating in the Osaka University SEEDS program

HIGASHIYAMA Ai[※1], HORI Kazunari[※2]

本報告では，大阪大学SEEDSプログラム受講生のライティング成果の「科学的にダメな点」を調査し，分析した結果を紹介する．大阪大学では，科学技術分野に関心のある高校生を「SEEDSプログラム」という枠組みの中で2015年から受け入れてきた．本プログラムの受講生が提出したレポートの「科学的にダメな点」を調査，分析することにより，中等教育段階の生徒にとって習得が困難なアカデミック・ライティングに求められる項目を明らかにした．その結果，SEEDSプログラム受講生のレポートの「ダメな点」は，「定量性に欠ける表現」「思い込みなどが原因の客観性に欠ける表現」「書き手の価値観が入っている表現」など，大きく分けて6種類に特徴を分類できることが判明した．今後は，これらの項目の習得を意識した，中等教育段階の生徒向けのライティング教材の開発が期待される．

キーワード：アカデミック・ライティング，高校生，教材開発，教育データサイエンス

This article presents the results of an investigation into "scientifically incorrect points" in the written work of students participating in the Osaka University SEEDS program. The SEEDS Program is an educational initiative aimed at fostering excellence in Science, Technology, and Mathematics (STEM) among middle school students. Since 2015, the program has delivered university-level lectures, discussions, and lab experiences to approximately 140 selected students every year. As part of the program, SEEDS students are tasked with writing 3000-character essays at home after attending the lectures. This article analyzed the weaknesses observed in these essays to identify academic writing challenges commonly faced by students at the secondary education stage. The findings revealed that these weak points could be categorized into six groups: issues with quantitative reasoning, objectivity, definition of terms, inclusion of writers' values, expression of personal opinions where inappropriate, and other issues. Developing targeted education materials to address these challenges is anticipated to enhance writing instruction for secondary school students.

Keywords：Academic writing, high school students, teaching materials development, Educational Data Science

所　属：[※1]大阪大学SLiCSセンター　[※2]大阪大学全学教育推進機構

Affiliation：[※1]Center for Student Success Research and Practice, Osaka University　[※2]Center for Education in Liberal Arts and Sciences, Osaka University

連絡先：higashiyama.ai.slics@osaka-u.ac.jp（東山　愛）

1. はじめに

1.1 本報告の背景

本稿で報告する調査は，高校生の科学ライティング能力の向上をはかるため，大阪大学SEEDSプログラム受講生（体感コース）のライティング成果の「科学的にダメな点」を調査し，分析したものである．特に，著者らのこれまでの経験から，「ダメな科学ライティング」例を教材として利用すると，学習者自身の気づきを促すことによる高い学習効果が得られる．その例の作成にあたり，著者らが考案したダメ例だけでなく，実際に学習者が作成したライティング成果の「科学的にダメな点」を調査し，分析することで，より高校生の習得困難な項目を的確に把握できると考えられる．

1.2 大阪大学SEEDSプログラムの紹介

大阪大学では2015年度からSEEDSプログラムと銘打った高校生向けの高大接続事業を実施している（杉山2017; 杉山ら2019; 阪口2023）．SEEDSプログラムは，全体で2年間高校生が活動する構成となっている．1年目の体感コースの受講生は，幅広い分野の講義や研究体験に重点をおいた活動に参加する．定員は約140名である．2年目の実感コースは，定員が約20名で，1年目の修了生の中から希望者が選抜されて参加する．実感コースの受講生は，個人で研究テーマを定めて深く追求する活動をする．

体感コースの受講生は，全員参加の定期イベント（概ね月に1回）と不定期に実施される任意参加のイベントや研究体験，研究活動に参加する．全員参加のイベントでは，講義とそれにリンクするディスカッション，国際交流活動がその典型となる．学内の教員によるオムニバス形式の講義は，受講生が自分なりの発見を促す内容であること，教員のものの見方や考え方など，教員が研究活動で培ってきたものが伝わる場となること，に配慮して構成されている．

SEEDSプログラムでは，大学教員による講義の後には，少人数に分かれて1時間程度ディスカッションする「めばえ道場」と呼ぶ時間を設けている．ディスカッションの課題（テーマ）は，講義を行った教員に設定してもらう．講義の内容に関連した課題のこともあるが，理想的な答えが想定されないような課題のこともある．

ディスカッションを終えた受講生は，自宅でA4用紙1-2枚程度のレポートを書き，講義を反芻し，自分自身の考えをまとめる機会となるようにしている．レポートの課題は，講義直後のディスカッションとは別であるが，やはり教員が想定する理想的な回答がないようなものに設定されている．実験後の報告書とは異なり，書籍やインターネットによる情報収集と自分の考えを論理的に述べるものとなっている．本報告で分析の対象とするのは，この体感コース受講生が提出するレポートである．

1.3 本報告の構成

本報告は，以下のような構成となっている．

第2節では，分析の対象となるレポートの収集法，収集したレポートデータから「科学的にダメな点」を調査した作業の方法を説明する．第3節では，見つかった「科学的にダメな点」を項目に整理し紹介する．第4節では，調査した「科学的にダメな点」を参照し，指導内容とすべき改善提案について考察する．第5節で，本稿の内容をまとめる．

2. レポートデータ収集の方法

先に述べたように，SEEDSプログラムでは，大学教員による講義，それに続くディスカッションに加え，自身で調査や思考を深めることを目的としたレポートを課している．このレポートは，3000字程度と短く設定されている．

受講生のほとんどは，アカデミック・ライティングの講習などに参加した経験はないため，プログラム受講開始時には，実験についての安全講習とともに，「アカデミック・ライティング入門＝科学・技術編＝」と題した講義を実施している．この講義では，60分という時間制約の中で，アカデミック・ライティングの必要性，重要性，注意点を盛り込んで受講生に伝えている．また，講義後に1時間のグループワークの時間に，講義で扱った注意点を指摘させるように準備した「ダメレポート」を題材に，レポート作成時に注意をはらうべき基本的な点を指摘させる時間をとっている．

SEEDSプログラムの1年目の受講生は，10本弱のレポート課題を提出する機会がある．2020年から，これらの提出された課題を研究目的で使用することへの説明をし，同意を呼び掛けている．また，研究計画については，部局内の研究倫理委員会により承認を受け，書面により同意を確認した参加者のレポートのみを資料とした．本報告では2022年度に課された9のレポート課題のうち，感想や自分の考えを述べることを求めている，図や数式が主となるという理由で本分析に適さない課題を

表1　分析対象とした4件の課題の元となった講義，課題の情報

課題No.	演者名	講義タイトル	提出数	分析数	課題内容
3	山元 淳平	構造生物学のフロンティア	135	132	本講義では生体分子が機能している過程の三次元構造を捉える方法について話しました．あなたの興味がある生命現象をひとつ挙げ，その現象の中で機能しているさまざまな生体分子について調べてみましょう．そのなかから，機能を果たす様子を捉えることができれば面白そうな分子を一つあげ，動きがわかることで将来的にどのような形で社会に貢献できるか考えてください．
5	久保田 弓子	生きる？殖える？ －細胞が増殖する仕組み－	119	116	細胞分裂の進行に関わるイベントには，前提条件をクリアしないと進まないものがたくさんあります． （例：細胞が分裂する前に，ある程度の大きさになっていなければならない，など） これは，前提条件の進行を検出するシステムが細胞内に存在することを示しています． 今回の講義で話した細胞内のイベントの中で， 1. 自分が興味を惹かれたイベントで，前提条件が必要なものを1つ選んでください． 2. 前提条件の終了を検出し，選んだイベントの開始へとつなげるには，どのようなシステムがあればいいか，複数（2つ以上）考えて見てください． 3. 2で考えたそれぞれのシステムについて，細胞にとってのメリットとデメリットを挙げてみましょう． 4. もし，余裕があれば，自分が選んだイベントについて現在までにどれだけ解っているかを調べて，まとめて見ましょう．また，自分が考えたシステムと比較して見ましょう．（解っていることをまとめる時には，参照した文献（本，サイトなど）を忘れずに記載してください）
6	池 道彦	生物・生態系の機能を利用した環境・資源保全技術	126	123	環境や資源を守るために実際に使われている生物利用技術をひとつとりあげ（『めばえ道場』で議論のために絞り込んだ技術以外で），その技術がどんなものかを，その技術を良く知らない人にでもわかるように説明してください（ただしできるだけ簡潔に）．そして，その技術を今より普及させるためにはどうすればいいかを提案してください．
7	岸本 充生	新しい科学技術が社会に受け入れられるためには?	119	116	自分が興味ある新規技術（近い将来に社会実装される見込みだったり，まさに今，社会実装されつつあるような技術）を1つ選んで，社会に実装された場合に生じうるリスク（倫理的・法的・社会的課題（ELSI））について述べてください．

除き，第3，5，6，7講目の課題を対象とした．これらの課題の元となった講義のタイトル，演者，課題，提出数，分析対象数を表1に示す．

3. SEEDSプログラム受講生のレポートの「ダメな点」，分析結果

まず，分析対象のレポートから，「ダメな点」を含む文を抜き出した．これらの文中の「ダメな点」がダメな理由を，大きく6つに分類し，「ダメな点」がダメな具体的な理由および解決案とともに表2に示した．

i）定量性に欠ける表現の例

この例の典型は，「たくさん～」「多く～」「様々な」である．割合や単位，桁を具体的に示すことが求められる．i)-11のように，藻類の種の数なのか個体数なのか，何が複数あるのかが示されていない例や，i)-2のように化学物質以外のものも含まれているはずであるが「薬品」とひとくくりにされている例もあった．

ii）自分の知識や思い込みを議論の前提にしていて，客観性が求められる例

自分の知識や思い込みを議論の前提にしている例である．例えば，生物由来のものは「副作用が少ない」(8)，「環境に優しい」(9)，高度でない（10）と考えがちである．また，資料やウェブサイトを読んでいても，その資料がどの範囲について述べているのかを具体的に示していなかったり，引用が不適切であったりする例もあった．

iii）使用する言葉の定義があいまい，文章が不自然など議論にならない表現の例

文の中で話題が変わる，使用された単語が誤っているなどの理由で文章が不自然な例をここにまとめた．多数見つかるが，単純な誤字脱字と判断されるものは除いた．

iv）書き手の価値観が入っている表現

iv)-1，2は，「悪」影響であるという著者の判断が含まれる表現の例である．

iv)-3-10にみられる「～しまう」という書き方は，書

表2　本稿で扱うダメな部分を含む文章の例，その具体的な理由，解決案

※レポートから抜き出した文章に誤字，脱字，不統一な点が含まれる場合，そのまま採録

	課題No.	レポートから抜き出した文章の例	具体的な理由，解決案
i）定量性が求められる表現			
i)-1	3	DNA内のDNAでどこが違っているのかについて調べるには，たくさんの人を比較する必要がある．	「たくさんの人」とは何人のサンプルが必要なのかを明示する必要がある．
i)-2	3	現在万能細胞を作るには，さまざまな薬品を投与して培養している．	薬品（試薬）に限らずレトロウィルス由来のベクターで遺伝子も導入されるが，薬品についてだけ語っている．
i)-3	3	以上の他にも沢山の医学的役割があるインスリンだが，この物質の動きが分かることで将来的には多くの病気の治療法などがわかるかもしれない．	インスリンには医学的だけではなく生物学的役割もあり，治療法以外の知見も期待される．本レポートは引用文献の記載がなく，元の情報にあたることができなかった．
i)-4	5	しかし，紡錘糸形成におけるシステムで，想像以上に多くの物質やタンパク質が関わり合って，システムが進行していることが分かった．	書き手が想像していたという物質やタンパク質の量の情報は不要であるが，具体的な物質名やタンパク質の名称を示す必要がある．
i)-5	5	決まった大きさになるまでに，時間がかかる可能性がある．そのため，分裂したくてもすぐには分裂できないと考えた．	時間について述べているが，秒単位なのか日単位であるのか読み手は想像できず，どの単位であれば問題にならないのかの目安も読み手に示されていない．
i)-6	6	そこで，下水処理場では，微生物を意図的に飼い，酸素などの量を調節し，微生物が活動しやすい環境をつくり，都市で排出された汚れを効率よく浄化している．	「排出される汚れ」とはどんな物質を「汚れ」と定義し，どの程度の量であるのか（濃度ないし絶対量）が述べられていない．
i)-7	6	以前は人間が排出した汚れも自然によってきれいにすることができたが，今は排出される汚れの量が多く，とても自然界では賄えなくなっている．	「汚れ」は何かを定義し，その何かの濃度など具体的な値を基準に「きれいにする」と判断する必要がある．また「自然」の何がどんな反応によって「汚れ」を変化させているのであるかを述べる必要がある．
i)-8	6	しかし，浄化槽の設置にはかなりの費用がかかるため設置していない家もある．	「かなりの費用」や「莫大な研究費用」とは具体的にいくらであるかが不明で，妥当かどうかを判断するのは困難である．
i)-9	6	そのため，この技術がより発展するためには，多くの業界が強く結びついて研究を進めていくことが必要になる．	業界の数ではなくとも，関係する業界の例を挙げる必要がある．
i)-10	6	今回たくさんの技術を調べていく中で緑藻ボトリオコッカスが石油にかわるエネルギーになる研究を見つけた．	どんな技術について調べたのかを挙げ，引用を示す．
i)-11	6	オイルを作る藻類はたくさんあるが，植物系のオイルであるためエンジンがさび付くなどの弊害が生じる．	オイルを生産する藻類の種が複数あるという意味のようであるが，説明不足である．植物由来の油脂だとエンジンがさびやすい理由も，読み手に説明する必要がある．
i)-12	6	調べていく中で，探せばたくさんの微生物がたくさんの働きをしていると知り，微生物はとても興味深いと思った．	どんな微生物がどんな反応を行っているのかを挙げる必要ある．「たくさんの」微生物とは，多種なのか，種数は少なくとも個体数が多いのか，バイオマスが多いのかを明示する必要がある．
i)-13	6	次に，分解はいずれにしても時間がかかってしまうことですが，2年で90パーセントも分解すると書いてあるサイトもありますが，30年前に埋めたゴミをいざ掘り返してみると，ほとんど分解されていないとの記述がありました．	「いずれに」の例，時間がかかるとどんな単位か，ほとんどとは，何パーセント分解されていたのか．
i)-14	7	これには様々なリスクがある．	具体的なリスクや課題を挙げることが求められる．
ii）自分の知識やイメージで議論しており，客観的事実を示す引用文献が求められる例			
ii)-1	3	そこで，Rh因子について調べて，分子構造が分かれば，簡単にRh null型を作ることができるようになり，血液の病気はより治療しやすくなる．	分子構造が分かれば簡単に赤血球を人工的に製造できるわけではない．
ii)-2	3	このようなことが分かれば，アレルギーや免疫疾患で苦しむ人を救うことが出来る．現在の放射線や薬物治療では，病原体を殺すだけにとどまらず健康な細胞さえも傷つけ，後遺症や副作用に苦しむ人が多くいる．	感染症とがんの治療を混同した結論．
ii)-3	3	そのため，ロドプシンが解明されることが，人間を暗闇での活動に強くし，夜中の交通事故削減や夜間の事件減少に繋がる．	「ロドプシンの解明」とヒトの夜盲改善を直接結び付けており，やや短絡的．
ii)-4	3	現在は人間の役割がAIに取って代わられ始めており，人間とロボットの共存に不安を感じている人が多い．	人間とロボットの共存に不安を感じている人の割合は，先行研究の引用が必要．
ii)-5	3	地球上に存在する生き物の多くがATPの方式を取っている以上，ダーウィンの進化論に基づいて自然界において最適化されたエネルギーの保存，放出の方法であると推測することができる．	生物が使用している方法は適切である，または安全であると考える．
ii)-6	3	DNA複製は様々な酵素が関与する複雑な現象であり，一つ一つの酵素がDNA鎖を延長させたり，間を連結したり，糖を安定化させたりする役割を持っている．	教科書や資料集に相当する文献を読み込んで使用する単語を選択したり，どの範囲について述べているかを具体的に書くことが必要．根拠となる文献を示すことも必要．
ii)-7	6	この環境問題は海洋生物や海洋植物に悪影響をもたらします．	どのようにかは言及しないまま「（プラスチックが）海洋生物や海洋植物に悪影響をもたらす」としている．
ii)-8	6	タンパク質という人体が生み出す分子に似た構造を持つので，副作用が少ない．	人体にある分子に似た構造であることと薬として副作用が少ないことの因果関係を述べる必要がある．
ii)-9	6	このバイオレメディエーションという方法は環境に優しい上にかかるコストを低く抑えることが出来るという大きな利点があります．	「環境に優しい」ことを具体的に説明する必要がある．
ii)-10	6	この技術は生物の働きにより行われる浄化方式であり，電気や薬品などの高度な資源に頼る必要がないため，産業の発展が遅れている国であっても導入することのできる技術である．	電気や薬品を「高度な資源」というには何等かの指標が求められる．

iii）使用する言葉の定義があいまい，文章が不自然など議論にならない表現の例			
iii)-1	3	その際にDNAの二重らせん構造がほどけて，それぞれの塩基部分に対応した塩基をもつヌクレオチドが結合し，その結果元のDNAとまったく同じ二重らせん構造が形成される．	「塩基配列の」を加筆する必要がある．
iii)-2	3	右上の表から，献血ができない理由はというと，「当てはまるものはない」と，理由は特にないが輸血したくない人が約半数ことが分かる．	輸血ではなく献血に修正することにより文章が自然になる．
iii)-3	3	生物の親子が持つ遺伝情報は，まったく同じではないが，他の生物同士と比べてよく似る．	「他の生物同士」は，文脈からは「他の個体」が適当と判断される．
iii)-4	3	除菌効果のあるエタノールは蒸発する性質があるが，酵素は安定しており高い洗浄力を維持することができる．	酵素には安定なもの不安定なものもあるので，書き添える必要がある．
iii)-5	3	心臓を形成する分子は，サルコメアという分子でカルシウムの濃度によって筋肉を収縮させたりしています．	「サルコメア」が誤解されている．「心臓を構成する心筋細胞では，カルシウムの濃度によって～」などの代替案が考えられる．
iii)-6	3	糖の代謝は私たちの生活にとってなくてはならない働きである．	「生活」を「恒常性」と置き換えると自然．
iii)-7	3	それを活性化させるのにはインスリンというホルモンが必要不可欠だ．	「糖の代謝にはインスリンというホルモンが」とすると，文意が通る．
iii)-8	5	細胞分裂では細胞の中身が正確に2倍されていなければならないので，同じ部分が二回複製されたり，されない部分があったりしてはいけない．	正確に2倍されていなければならないのは，おそらく遺伝子と書きたかったと思われる．
iii)-9	5	二つ目の細胞分裂での分裂する数を増やすことのメリットは，細胞分裂に必要なエネルギーを減らすことができるからです．	おそらく書いた本人も何を書きたかったのかわからなくなっているように読み取れる．
iii)-10	6	しかしプラスチックは腐りにくいゆえにゴミとなった時に分解が進まず，海や陸地に害を与える大きな問題となっている．	「腐る」ではなく腐食しにくい，分解されにくいという表現を使用する．
iii)-11	6	このハチドリの能力がドローンのホバリングに応用されています．	ハチドリの「能力」ではなく「羽ばたき方」が，書き手が意味したかったことだと考えられる．
iii)-12	7	クローンといって核を提供した個体と全く同じ遺伝情報を持つ生物種が生まれる，という流れがクローン実装に含まれます．	「生物種」ではなく「個体」が適切と考えられる．引用文献がなく，情報元が不明．
iii)-13	7	さまざまな所でそれぞれの課題点を補い合い，少しずつ全体を良い方向へ持っていくことが大事だと考える．	「さまざまな」「良い方向」あいまいな表現が重なっている例．
iv）良い，悪いの議論など，書き手の価値観が入っている表現の例			
iv)-1	5	このことにより，からだに悪影響を及ぼすのではないかと考えた．	からだに影響を及ぼす．
iv)-2	6	農薬を使うことによって近くの河川が汚染されてしまい更に流れていくことで海へ影響をもたらしたり，身近にいた生鬱が住めなくなってしまったり，食物連鎖を崩してしまうなどたくさんの悪影響がある．	たくさんの影響がある．
iv)-3～10	5	これでは，細胞の数が過剰に多かったり少なくなったりという事態が発生してしまう．	「～しまう」という書き方は，書き手が望んでいない事実であることを想起させ，ライティングに際しては不適．
v）書き手の判断，考えが読み取りにくい表現の例			
v)-1	3	しかし逆に考えれば，そういった脳の障害や病気を治したり，抑えたりすることが出来る可能性があるということであろう．	「出来る」「可能性」が「あろう」と，可能性を述べる表現が連続する．
v)-2	6	これらの活動を根気強く続けていくことでこの技術を知ってくれる人は増えていくと考えられ環境に人々の関心を少しでも向けさせられたらより良い水質環境ひいては環境全体を形成できるに違いないと思われる．	「違いない」と言い切らず「思われる」,「かもしれない」と「である」など，異なる可能性を表す表現が連続．
v)-3	7	右に見えるのはおそらく信号であろう．どのように浮かしているのであろうか．	「おそらく」「あろう」を「であると考えられるが」など．
vi）i～vに分類されないが，ダメな例			
vi)-1	3	そしてとても不思議なことがどちらも化学式で表すことが出来ることである．	個人的な感想，課題と無関係な情報など，i）～v）に分類されないもの．
vi)-2	5	しかし，どのような方法で2つを見比べるのかが分からない特殊な分子がやっているのかも．	
vi)-3	6	生物技術とは少し違う気もしますが，生物を利用しているという点で，すいませんが挙げさせて頂きます．	
vi)-4	6	ただ，浄化槽は臭いがたまり，逆流して発生すると小耳にはさんだので，これは生活している人の負担となるため，解消できれば良い．	
vi)-5	7	要するに私がここで言いたいのは，空中を飛ぶことにより日光を遮るということだ．	
vi)-6	5	生物が苦手でこのレポートはとても難しかったけど頑張ったのでよろしくお願いします．	
vi)-7	7	WOTA株式会社の代表取締役CEO前田氏は私と同じ徳島県出身である．	

き手が望んでいない事実であることを想起させる．客観性を求められるライティングに際しては不適である．

v）書き手の判断，考えが読み取りにくい表現の例
確信の程度を表す単語が3つ以上重なり，書き手の判断や考えが読み手に伝わりにくくなっている．

vi）感想，無関係な情報など，上記分類以外の例
レポートの中に出てくる書き手の感情や個人的な感想，口語的な表現で書かれた文の例で，削除すべき文．ここに挙げたもの以外では，読点がない例もあった．

4. 指導内容，改善点

ここまで分析した結果に基づき，高校生が「ダメな科学レポート」を回避できるよう指導する教材に必要と考えられる項目を3つ挙げる．ここでは，小笠原・片岡（2019）や堀ら（2022），登本ら（2023）といった高校生を対象とする汎用的なアカデミック・ライティング教材で紹介されている，文章の書き方，用紙の使い方，著作権や引用のような，一般的な指導事項は含まないことにする．

A）（高校生が既習であるがあいまいな表現をしている）科学的な探究活動で扱う定量性が求められる代表的な事項をあげ，単位を明確にしたうえで数量的に表現するよう指示する．

B）（高校生は未習得な範囲であるため）用語や概念の習得が不十分であるため，不正確に使用したり，自分のイメージだけを根拠に議論したりしてしまうことを防ぐため，科学分野の専門辞書・事典を参照し正確な理解に努めるよう指示する．また自分の理解が及ばない事項については記述を避けることを検討するよう指示する．

C）記述内容に対する根拠情報が十分でなく，不正確な伝聞情報や思い込み・想像の情報を確定情報のように書いてしまう例をあげ，根拠情報（文献・データ）の探索方法と，CiNiiやGoogle Scholarの初心者向け利用法を紹介する．その要約引用をすることで明確な根拠情報を示すよう指示する．

また，このような内容を効率よく指導することに有効と考えられる教材の種類としては以下3点を挙げる．

1）上記の指導内容をA4用紙裏表程度にまとめたパンフレット
2）典型的なダメ例とその科学的理由の説明および改善法を紹介した小冊子
3）上記2）の内容を紹介する動画自習教材

1），2）は，ライティングの授業で配布し，高校生が執筆する時に側に置いて手引きとするような使い方を想定する．3）は，必要性を感じた生徒が，自分の都合の良いタイミングで学ぶような使い方を想定している．

5. まとめ

本報告では，大阪大学SEEDSプログラム受講生のライティング成果の「科学的にダメな点」を調査し，分析した．分析の結果，SEEDSプログラム受講生のレポートの「ダメな点」は，「定量性に欠ける表現」「思い込みなどが原因の客観性に欠ける表現」「書き手の価値観が入っている表現」など，大きく分けて6種類に特徴を分類できることが判明した．調査した「ダメな点」ごとに，ダメだと判断した理由と改善方法の内容を考案した．考案した改善方法を有効に提示するための教材案も考案した．

小笠原・片岡（2019）や堀ら（2022），登本ら（2023）のような中等教育段階の生徒に向けたアカデミック・ライティングの参考書も出版されているが，学部学生以下を対象としたライティングの参考書は未だ少なく，大学入学後に実験レポートを課されて戸惑う学生も珍しくない．本調査では，アカデミック・ライティングに初めて向き合った生徒のライティング成果から「ダメな点」を調査し，分析した．本稿により明らかになった，中等教育段階の生徒が習得困難な項目について，理解や動機付けを行う講義やハンドブックを改良していきたい．

受付2024.10.7／受理2025.1.17

謝辞
まず，課題として提出するレポートの研究利用に同意くださった，SEEDSプログラムの受講生に感謝します．また，レポートの研究利用にあたり，手書きのレポートを電子ファイルに起こす作業をはじめ，分析作業に関わった大阪大学の松崎良太朗さん，鶴田一葉さんの労力にもお礼を申し上げます．研究の推進に当たり，大阪大学のスチューデント・ライフサイクルサポートセンター，全学教育推進機構の関係各位の協力を得ました．

本報告の研究はJSPS科研費20K03251（代表者：堀一成）および24K06383（代表者：堀一成）の補助を受け，行ったものです．

杉山 清寛（2017）「世界適塾の教育研究力を活かしたSEEDSプログラム～傑出した科学技術人材発見と早期育成～」生産と技術，69（2），119-122

杉山 清寛，東山 愛，サリッディチャイナンター プーチット，中川 紀子，森野 貴子，河本 伸子，川内 正（2019）「高校生の可能性を拓く：SEEDS プログラムの実践記録」大阪大学高等教育研究，7：15-21

阪口 篤志（2023）「高校生向けスクール形式のプログラムから見る高大接続」大学教育学会誌，45（2）：1-4

小笠原 喜康，片岡 則夫（2019）「中高生からの論文入門」講談社，東京，P149

堀 一成，北沢 美帆，山下 英里華（2022）「ダメ例から学ぶ　実験レポートがうまく早く書けるガイドブック」羊土社，東京

登本 洋子，伊藤 史織，後藤 芳文（2023）「改訂版　学びの技」玉川大学出版部，東京