

氏名	工藤雅之
学位の種類	博士(教育学)
学位記番号	甲第181号
学位授与年月日	2014年3月26日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Effects of Worked Examples on Stress, Cognitive Loads, and Performance in Online Collaboration (オンライン協働におけるワークトエグザンプルのストレス、認知負荷、パフォーマンスへの影響)
論文審査委員	主査 教授 鄭仁星 副査 教授 佐々木輝美 副査 教授 笹尾敏明

---

## 論文内容の要旨

21世紀のもっとも有望な教育手法として、多くの研究者がオンラインによる協働学習に注目している。なぜなら、オンライン協働学習はさまざまな学習背景を持つ人々の相互交流を可能にするからである。整備されたオンライン協働学習環境は、アイデア、意見、事実、経験や期待など、学習者同士のやりとりを促進する利点があり (McConnell, 2000)、学習者の性別、専攻、学年や人種などの個人要因に関わりなく有効である (Barkley, Cross, & Major, 2005) ことが広く知られている。

このように、オンライン協働学習には多くの利点があるにも関わらず、先行研究の一部においては、効果が少ないものや利点を強調できないという結果も報告されている。Jung, Kudo, and Choi (2012) の日本における第二言語としての英語利用環境下での研究では、オンライン協働学習に従事する場合、ストレスを発生させる4つの型の要因があることが報告された。それらは、(1) 課題達成での言語に関わる自信、あるいは自己効力の欠如、(2) オンライン協働の為に不十分な教授設計、(3) 技術利用に関する諸問題、そして(4) 協働過程に必要なオンラインでの相互交流、である。

不必要なストレスを緩和する為に、先行研究ではオンライン協働学習をサポートするための教授方略の必要性が議論されている。しかしながら、オンライン協働学習でのストレスに対応する研究は数少なく、具体的な方略、取り組みでオンライン協働学習のストレス要因を緩和する実証的な研究に至っては非常に少ないといえる。数少ない研究の中で、Jung et al. (in press) や Kudo (2013) は、認知負荷理論が提唱するワークトエグザン

プル (worked example) の利用を提案している。ワークトエグザンプルとは、どのように問題や課題を解決に導くか段階的な模範例や手法を提示する教授方略である。

本研究は、オンライン協働学習において、2つの形式のワークトエグザンプル (プロンプト有り、無し) が、言語自己効力 (language self-efficacy = LSE) のレベルとの関わりにおいて、4つのストレス要因 (タイプ I, II, III, IV) と3つの認知負荷 (cognitive loads)、すなわち内在的 (intrinsic) 認知負荷、外在的 (extraneous) 認知負荷、妥当な (germane) 認知負荷に与える効果、および作文課題に与える効果を明らかにする事を目的とした。研究課題として挙げたのは以下の3つである。

- 1) どの形式のワークトエグザンプルが、オンライン協働学習で2つの LSE レベルの EFL 学習者のストレス要因緩和に対して効果的か?
- 2) どの形式のワークトエグザンプルが、オンライン協働学習で2つの LSE レベルをもつ EFL 学習者の認知負荷減少に対して効果的か?
- 3) どの形式のワークトエグザンプルが、オンライン協働学習で EFL 学習者の協働での作文成績に対して効果的か?

上記の研究課題に答える為に、本研究では地方にある工業大学で2つの準実験を行い、実験1に60名(3年生)、実験2では80名(1年生と2年生)が参加した。参加者は、実験1では3人一組、実験2では2人一組で6週間のオンライン協働作文課題に従事した。実験1は、2つの教授方略の違いによりストレス要因と認知負荷が処遇の前後において、自己効力の高さとの関連でどう変化するかを比較した。さらに、協働による作文は、教授方略の違いによる差が検証された。実験2では、実験1と同じ実験手順が踏襲されたが、何の教授方略も付与しない統制群を置き、ストレス要因調査を二度から一度に変更した。Type I から IV のストレス要因の計測には Stressor scale (Jung et al., 2011) が使用され、外国語でのタスクとスキルの自信の計測には、Foreign language self-efficacy scale (Shaw, 2006) が使用された。協働作文を評価するにあたっては、ESL composition profile (Jacobs et al., 1981) を使用した。

研究課題1に関しては、4つの型のストレス要因の平均値に対し、三要因の分散分析を処遇要因、LSE 要因、そして前後要因に対して行った。その結果、低 LSE 群において、前後と処遇に交互作用が認められた。低 LSE 群では、プロンプト付ワークトエグザンプルを用いると、処遇の後の状態で Type I ストレッサーを削減できることが判った。このことは、ワークトエグザンプルに「ストレス緩和効果」と言うべき新たな知見を加え、Niculescu ら (2009) のストレス反応を引き起こす認知負担は、心的努力 (mental effort) と要素を共有するという説をサポートするものである。また実験1で観察された交互作用により、LSE がプロンプトの効果を左右したことも認められた。この結果は、低 LSE 学習者にとってプロンプトが、ストレス削減に対し足場掛けとして機能し、枢軸的な効果があったことを示している。プロンプトは、Davis (2003) が言うように「有能な他人」として機能し、協働作業を行う上で必要なワークトエグザンプルが使用できるよう低 LSE

学習者を助けたことを示唆している。しかしながら、実験 2 は Type I ストレス要因に関する実験を再現できず、実験 1 と相対する結果を示した。

実験 1 では Type IV ストレス要因に対して、前後と処遇の交互作用を認めた。プロンプト無しのワークトエグザンプルグループの Type IV ストレス要因の平均値が、処遇の後において高かった。Type I ストレスとの対照で考えると、プロンプト無しのワークトエグザンプルを使ったグループは、ワークトエグザンプルの使用をほう助するプロンプトが提示されなかったことが原因で、ワークトエグザンプルを利用する事ができず、オンライン協働作業での意思疎通で苦勞したことが伺える。実験 2 での Type IV の結果も、実験 1 の結果を再現する事ができなかった。この不一致は LSE の段階の差や協働課題へのレディネスが原因と考えられる。両実験で Type II、Type III ストレス要因は処遇と LSE の効果に影響されず、本研究で使用したワークトエグザンプルが Type II と III の影響する範囲で足場掛け効果が充当せず、LSE がこの 2 つの分野に関して関わりが薄い事を示す。

研究課題 2 について、二要因の分散分析を 3 つの認知負荷（内在的認知負荷、外在的認知負荷、妥当な認知負荷）の平均値の違いに対して被験者間要因である処遇と LSE で行った。分析の結果、実験 1 では処遇と LSE の交互作用が明らかになったが、外在的な認知負荷と妥当な認知負荷では交互作用を認めなかった。プロンプト付きワークトエグザンプルを使用すると高 LSE 群では、低 LSE 群に比べて内在的な認知負荷の値が低く観測された。これは、高 LSE 群にとってプロンプトが内在的認知負荷を低く抑える効果を確認したものである。この結果は、高い自己効力を持つものほど大きな作動記憶を持つ (Hoffman & Schraw, 2009) という知見や、プロンプトは内在的な認知負荷を押し上げる (Berthold & Renkl, 2009; Berthold et al., 2011) という知見と一致するものである。実験 2 では、内在的認知負荷、外在的認知負荷の両方とも LSE 要因の主効果しか観測できなかった。

実験 1 では、妥当な認知負荷の値が低 LSE 群と比較すると高 LSE 群で高かった。この結果は、低 LSE 群と比較して高 LSE 群でより多くの認知方略が醸成されたことを示している。しかしながら、本来差が出るはずの処遇における差は見られなかったことから、プロンプトの有無が認知方略の効果的な醸成に寄与するとは言えないことから、この結果は Type I ストレッサー削減の結果に矛盾する。今後の研究課題としたい。

研究課題 3 に関して、実験 1 は 2 つの処遇において、それぞれの協働作文評価項目に照らして得点の平均値に t-test を行ったが、違いは認められなかった。実験 2 においては、統制群を含んだ 3 グループにおける評価項目の平均値に対して一要因の分散分析を行った結果、Content と Organization の項目で 2 つのワークトエグザンプルを使用したグループは、統制群に比べて高い値を示し、2 つの処遇の効果が確認された。これは、プロンプトの有無にかかわらず、ワークトエグザンプルが Content 項目内容を高めることを示している。Organization は、プロンプト付きのワークトエグザンプルに効果が見られ、プロンプト付きワークトエグザンプルが作文構成の改善の源泉になっていると考えられる。この結果は、プロンプトが参加者の注意を例文の Organization に向けることで、参加者がより良い作文を目指してワークトエグザンプルを注意深く模範として利用したことを示す。

しかしながら、実験 1 と 2 には、いくつかの不一致が見られた。たとえば、実験 2 は実験 1 を再現する事ができず、LSE の高低で逆の反応が観測された。Type I ストレス要因については高 LSE 群が処遇の差の効果を受けたのに対して、実験 2 では、低 LSE 群が処遇の差の効果を受けた。また、実験 1 は処遇の差を観測したにもかかわらず、実験 2 では統制群との差は確認できたものの、2 つのワークトエグザンプルの間には差は確認できなかった。実験 1 では、低 LSE 群が影響を受けたが、実験 2 では高 LSE が影響を受けた。この差は LSE の段階の差と就学年の違いによる学習者のレディネスによるものであると考えられ、実際に 2 つの実験での被験者の平均の LSE の平均値を比べると、実験 1 の被験者が統計的に有意に高かった。深い考察を得る為には、LSE とワークトエグザンプルの関係を実証する研究が望まれる。

結論として、この研究には制限があるものの、実験 1、2 の結果から低 LSE を有する EFL 学習者をオンライン協働学習に含むためのいくつかの示唆と提言を得る事ができた。プロンプト付きのワークトエグザンプルは、特に低 LSE 学習者の Type I ストレス要因を減ずる効果がある事が確認され、低 LSE 学習者も学習方略の助けを借りて協働作文課題に貢献し、完遂できることを確認した。その際には、低 LSE 学習者に対してワークトエグザンプルの効果を拡張する為に「足場掛け」を付与し、学習者をサポートすべき事が提案された。

本研究の結果は、オンライン協働環境を開発、実行する上で、LSE が深い影響力を持つ事を示しており、この知見は LSE が Type I ストレス要因だけでなく認知負荷にも影響を与えることが判った。学習者自身が協働他者と自らの責任で協働しなければならないオンライン協働環境では、自己効力が参加のみならず、学習成果にも直接的に影響することを示している。またオンライン協働での適切な学習方略設定を目指すにあたり、EFL 環境下での協働作文課題については“2重コンテンツのワークトエグザンプル”の使用が提案された。2重コンテンツのワークトエグザンプルは、EFL 学習者が手本から文章の構造や内容までも「借りる」ことのできる効果的な教授方略であり、自己説明プロンプトと共に利用することで、低 LSE 学習者もこのスタイルのワークトエグザンプルからの恩恵を享受できる事が確認された。

最後に、本研究では足場かけの重要性を確認した。ワークトエグザンプルは、英語能力の欠如を補い「足場をかける」事で低 LSE 学習者の作文課題の遂行に貢献した。プロンプトもまた低 LSE 学習者に対して強固な足場かけ効果がみとめられた。知識やスキルの欠如を補い、学習者の自信をしっかりとった手段でサポートすることは、効果的で楽しさを実感できるオンライン協働学習環境を整えるうえで、極めて重要である。

## 論文審査結果の要旨

工藤雅之氏の博士論文最終評価審査委員会は2014年2月3日午前10時10分から11時20分まで、教育研究棟257号室で開催された。博士論文の徹底的な見直しの結果、工藤氏の論文は、その着眼点、方法、結果、考察および結論を通して質の高い研究論文であると、博士論文評価委員会は全員一致で同意した。また、委員会は、本論文の内容は非常に良く整理され、言語教育におけるインストラクショナル・デザイン領域への貢献も明確にされていることへの認識に関しても同意があった。それゆえ、委員会は全員一致で、工藤氏の論文を、最終審査で合格とすることで同意をした。

工藤氏は、オンライン協働学習を用いた英語ライティングの授業においてワークトエグザンプルを教授ストラジーとしての効果を検討したが、特に語学自己効力感の低い学生のストレス緩和や不必要な認知負荷に与える効果が強調された。工藤氏の研究結果では、ある特異なワークトエグザンプルの利用（プロンプトのある具体例）は、他のワークトエグザンプルに比べると、ストレスの軽減、内的認知負荷を促進し、大学生—特に、自己効力感の低い学生—における協働ライティング課題の成績を改善することが示された。

第二言語としての英語教育にあたって、自己効力感が低くかつ関心も薄いのが、ストレスが高くなり、認知負荷も高くなる日本の大学生への指導の困難さを痛感して、工藤氏は本研究の必要性を説き、重要な研究課題を設定した。展開された研究課題に答えるために、工藤氏は研究手法の価値や制限を十分に理解した上で、準実験を二つ実施した。それぞれの実験では、オンライン協働英語ライティングの課題という文脈において、2種類のワークトエグザンプル（プロンプトの有無）を使って効果を検証した。工藤氏は英語ライティングの講師であったために、実験群の管理を上手くこなし、教授ストラジーを計画通り実施し、学生のオンラインでの協働過程を慎重に観察した。それ故、工藤氏は必要なデータを徹底して収集し、綿密な考察をした上で、インストラクショナル・デザインや言語教育の分野において学問的で実践的な示唆を提供することができた。

工藤氏の研究は、インストラクショナル・デザインや言語教育の分野への新しい知見を提供しているが、それはオンライン協働ライティングにおいてストレスが低減され、認知負荷統制を促進する効果的なストラジーを示したことであった。こうした教授ストラジーは、語学に関して低い自己効力感を持つ学生にとっては、有益であろう。本研究の将来につながる研究としてオンライン協働学習に参加する多様な学習者へのいろいろな「足場掛け」ストラジーの検討ができるであろうし、ESLの文脈においてワークトエグザンプルの応用を教育者に導くことができるであろう。

工藤氏の博士論文は、膨大な努力によるものである。よって、本委員会は工藤氏の完成論文を高く評価する。