Global 化における ICT･英語を活用した教科指導の可能性について

－　ICT の活用と英語を用いた数学教科指導の実践と在り方　－

君　塚　　麿　日本福祉大学付属高等学校

１．研究目的

近年、ICT の活用がうたわれるなか、多くの学校では状況や活動の方向性にあわせ ICT 機器を導入し活用している。しかし学校によっては導入を進めるかどうか議論の段階にあるところも少なからず存在する。また、ICT 機器の活用に焦点をあてた研究集会・学習会等は頻繁に開催されてはいるが、ICT の可能性を十分に生かした具体的な教科指導の在り方､教科教育実践のモデルの例示については、いまだ不足している。ICT 機器の導入はいいが『どのように活用したらいいか』､『活用することによってどのような効果があるか』､教育的実践と効果の検証は不足しており、教育現場においては、いまだ模索の段階にあるといえる。

他方、Global 化の時代の流れの中で、教育現場においても国際公用語である英語を積極的に活用した教育・教科指導の大切さは強調され高等教育機関においては実践・始動されつつも、中等教育機関においてはいまだ実践まで到達出来ていない状況下にある。SSH や SGH の研究報告・プレゼンテーションを通し、他国の生徒と日本の生徒を比較した場合、日本の生徒の英語力の低さは明白に表れており､上述の教育状況が要因のひとつであると考えられる｡この状況が続いていくことは､将来 Global 化・国際化の流れの中に取り残されてしまうという危険性をはらむ｡英語以外の他教科指導の場においても、日常的に活用することが大切であることを再確認させられた。

以上の２点を踏まえ、今回の研究では、教科の特性から生まれる英語力の不十分さを、ICT 機器を活用することにより（ICT の手助けをかりて）克服し、数学の教科指導の中で英語を取り入れた授業スタイル（英語と ICT の活用を組み合わせた授業スタイル）を作り出すことを目指した。

２．研究対象と方法

(1)　対象生徒

勤務校である日本福祉大学付属高校は、１年次はクラス単位の共通履修科目、２、３年次は『福祉社会コース』､『国際・英語コース』､『文理コース』からなる３つのコース別授業による科目履修を展開している。研究を進めるにあたり、今回の試みが勤務校において初めての取り組みであり、数学教科指導および生徒習得状況の不十分さが起こらないよう配慮し、国際・英語コース３年の数学演習（２単位）の生徒・授業を対象に１年間を通して実践・検証を行った。

(2)　活用した ICT 機器

①　iPad（教員および各生徒１台配置）

・クラウド（Google ドライブを使用）を活用した教材配布・参照

・生徒が行った演習ノートを撮影

② Apple TV＋電子黒板機能付きプロジェクター

・各生徒・教員の iPad 画面のプロジェクター投影

・音声教材・動画の再生

(3) 授業実践の取り組み・経過

通常の数学演習おいても、生徒は一人で解いて模範解答を作成することに不慣れである。また今回の授業では、英語による数学演習ということもあり、より困難な状況が生まれないよう、いつでも生徒同士が相談出来るよう配慮し、３～４人のグループを作成し授業実践を行った。

① １学期

洋書 Ron Larson『PRECALCULUS』（Brooks/Cole Pub Co）を使用し、扱う内容を絞った数学演習。専門用語を補足する為、授業プリントを作成し併用した。本洋書には授業内容についての、英語の字幕・音声付きの動画が Web 上（http://www.larsonprecalculus.com/precalc9e/）に公開されているので活用した。

通常の英語授業において、専門的な英単語・表記に触れる機会が少ないことは、事前に分かってはいたが、英単語・表記について学習が思っていた以上に必要だった。逆に、授業プリントを活用した補足無しでは、付随する動画についても効果的では無いことを実感した。

② ２学期

１学期同様『PRECALCULUS』を引き続き使用した。１学期での反省点を生かし、英単語・表記について知識を養うことを重視し授業実践した。特に、準備段階での授業プリントに対応する音声教材の作成と活用に力を注ぎ行った。

音声教材について、ネーティブまたは英語科教員に協力して頂き、編集・作成を考えていたが、毎回作成することの難しさがあった。その一方、ICT の関連で英語教員も活用している『Quizlet』というフリーコンテンツがあること知る。『Quizlet』については、フラッシュカードを作成し、作成したフラッシュカードについて比較的ネーティブ近い音声も付随している。これらのことから、実際に『Quizlet』を活用してみたところ、英単語・表記についての授業の有効性を感じた。

３．授業実践からの考察

(1) 数学の内容について既習事項の簡単な内容であっても、専門的な数学英語に不慣れな生徒には難しく感じられようだ。あまり数学的な側面にこだわらず、まずは数学的な英語に慣れることにシフトして教材を選び、専門的英語表現についての知識を養うことが大切。

(2) (1)に関連し、私自身もそうであったが、実践するにあたり「どのテキストを活用すればよいか？」という問題に直面する。ここでは、実践を通して活用した書籍・テキストを挙げると共に特徴を述べ、実際にどのように活用したか記述しておく。

『PRECALCULUS 9e』（参考・引用文献１）※授業テキストとして使用
内容的には、数学Ⅰ・A 、Ⅱ・B の全般について取り扱っている。各章末の演習問題では、数学の応用を意識した問題も取り上げている。また、上でも述べたよう、各単元の説明・例題・練習問題の英語による解説動画（英字幕付き）が Web 上（参考・引用文献２）に公開されており、ICT と組み合わせた授業を行いやすい。ただし、内容によっては専門的な英語表現が多いので、数学を英語でやることに慣れてからの方が効果的である。

『数・数式と図形の英語』（参考・引用文献３）※授業プリント・試験問題作成で使用
数学の専門用語の英語表記・活用方法および諸定理の英文が記述されている。数学の内容は、おおよそ中学校～高校１年（数学Ⅰ・A）まで取り扱っている。今回の授業実践においては、英文による数学演習を行うための補足準備の授業プリントと試験問題作成で大いに活用した。

『THE SHIN-CHU-MON mathematics for 7th grade』（参考・引用文献４）
新中学問題集の英語版となっており内容は中学数学である。そのため数学的専門英表記も高校数学に比べて少なくなっており、英語による数学演習の導入では扱いやすいテキストである。また、日本語で出版されているテキストの英訳版なので、日本語訳も存在する。

(3) iPad を活用することで、クラウド（Google ドライブ）を通じた教材配布・共有化、iPad の画面をそのままプロジェクターに投影することが可能になる。具体的な効果としては：
① 不慣れな英語を板書する必要がなくなり、授業時間をより有効的に活用できる。
② 生徒のノートを iPad に取り込める。これにより生徒の考え方を板書させる必要なくスムーズに発表させられる。
③ iPad で授業プリントを閲覧することで、iPad の辞書機能を活用できる。

(4) 教科の特性から生まれる、教師視点での『発音の問題』、生徒視点での『聞き取り』・『英単語・表記の予習と確認』の解決策として『Quizlet』が有効的である。『Quizlet』では、音声付きのフラッシュカード、単語テストのコンテンツが作成・活用できる。これら作成したコンテンツは、教員間・生徒間で共有可能。

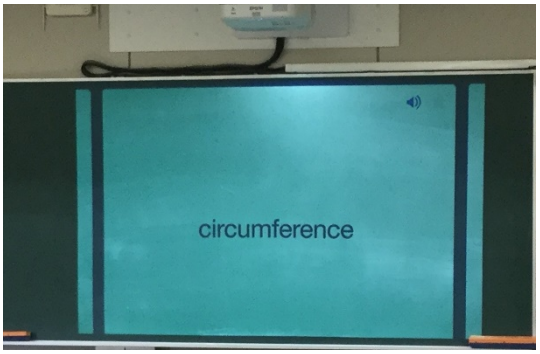

図１　音声付きのフラッシュカード

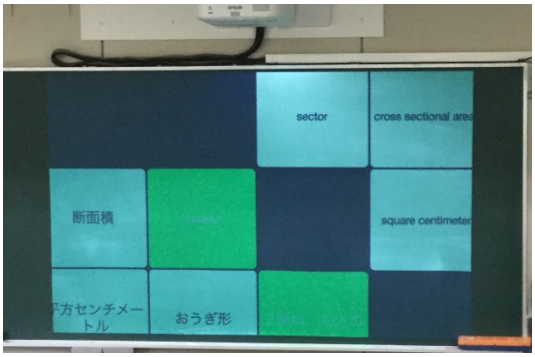

図２　単語テスト・ゲーム

(5) 数学的な内容も含めて、英語による解説を取り入れ扱いたい場合は、『PRECALCULUS』の Web 上に公開されている英字幕付の動画が有効的である。

４．まとめ　～授業モデル～

これまでの考察を踏まえると、モデル１(1 年次 or 2 年次実施)からモデル２（2 年次 or 3 年次実施）の２年間通じてのカリキュラム・授業設定で、実践するのが良いと思われる。しかしながら、生徒層や学校の状況によって様々である。今回報告する実践・考察を状況によってアレンジし、さらに発展して頂ければ幸いである。

① モデル１『数学と英語の合教科として（知識の吸収)』（２単位）

あまり数学的な側面にこだわらず、目で見える具体的な内容について扱い、数学的な英語表現に慣れることを重視する。

使用テキスト：『THE SHIN-CHU-MON』教育開発出版

		1時間目			2時間目	
1ターン	自宅	補足授業プリントの予習			テキストの演習問題（見開き1ページ程度）予習＆模範解答の発表の準備	
	学校	教師	補足授業プリント（英語による専門用語＆英語による例題）の解説		生徒	①問題の音読および問題の内容・大意の説明 ②模範解答の発表
		ICT	Quizletの活用 （フラッシュカード・音読、単語テスト）		ICT	①生徒発表の予習ノートのiPadへの取り込み ②予習ノートのプロジェクター映写・共有化
		使用ICT機器等：①iPad　②Apple TV ③プロジェクター　④Quizlet				

② モデル２『数学演習として（知識の活用)』（２単位）

数学的側面に重点を置き、洋書にて数学演習を行う。モデル１で養った数学用語の英表記について実践・活用する。

使用テキスト：『PRECALCULUS 9e』Brooks/Cole Pub Co.

		1時間目			2時間目	
1ターン	自宅	テキストにおける諸定理・公式の大意を予習			テキストの章末問題（見開き1ページ程度）予習＆模範解答の発表の準備	
	学校	教師	誤った解釈をしないよう、動画の内容における数学的部分についての確認・解説		生徒	①問題の説明 ②模範解答の発表
		ICT	LARSON PRECALCULUSのWeb動画 （英語による諸定理・公式、例題の確認）		ICT	①生徒発表の模範解答のiPadへの取り込み ②模範解答のプロジェクター映写・共有化
		使用ICT機器等：①iPad　②Apple TV ③プロジェクター　④LARSON PRECALCULUSのWeb動画				

５．最後に　～今後の課題～

１年間を通じて授業モデルの提案までしか行えず、授業効果等については、しっかり検証しきれなかった。生徒に対して行った簡易アンケート・感想の結果を踏まえると、３項目『数学に対する関心度』、『英語を活用する授業の関心度』、『日常英語を活用することへの自信度』は、１年間を通じ本授業前と授業後ではアップしていた。今後、継続して授業を実施し、しっかり検証したいと考える。

参考・引用文献

1. Ron Larson. (2013). *PRECALCULUS 9e*. Brooks/Cole Pub Co.
2. 『LARSON PRECALCULUS』<http://www.larsonprecalculus.com/precalc9e/> (accessed 2016-01-17).
3. 銀林浩，銀林純(2002)『基礎からわかる 数・数式と図形の英語－豊富な用語と用例』日興企画
4. (2015)『THE SHIN-CHU-MON mathematics for 7th grade』教育開発出版
5. 『Quizlet』 <https://quizlet.com/> (accessed 2016-01-17).