

情報通信技術を活用した教育手法の実際的研究（継続）

代表研究者 オティエノ フランシス 立命館大学 助教
共同研究者 田平 由弘 立命館大学 客員研究員

1 はじめに

途上国が抱える、失業、技術や所得の低さ、粗末な住宅、犯罪率の高さ、健康状態の悪さといった課題は社会的排除（Social Exclusion）として、社会経済の主たる病巣の一つといえる。

これに対処するために、社会的包容力（Social inclusion）に関する研究や政策が、包括的社会（inclusive society）を作ろうとする多くの研究者や政策立案者の間で注目を集めている。社会的包容力は、教育、雇用、公共サービスや社会的なレクリエーション活動を含めた市民活動に人々を参加させるプロセスであり[3]、途上国が抱える課題を途上国に住む人々が自らの手で解決するエンジンともいえる。

この包括的社会を広げていくには、若い世代も包括的になる必要がある。そのため、近年途上国に取り入れられている教育の無償化は、単に将来のための若い世代の育成としてだけではなく、包括的社会（inclusive society）を実現しようとする動きの一つでもある。

また、Siatras と Komuras はすべての科学的リテラシーは、民主主義と人間社会に向かうことを妨げる社会的障害を打倒できるものとしている[5]。

実際に、社会課題を解決するためのミレニアム開発目標で掲げられている「初等教育の完全普及」を目指して、多くの途上国は、国策として初等教育の無償化に取り組んでいる[3]。そして、この取り組みは初等教育の拡大に非常に貢献している。

しかしながら、多くの場合、利用可能な教育資源を上回る入学者の数が、不十分な教育環境に繋がっている。たとえば、Kenya では、教育無償化が取り入れられたことで、生徒数に対して教師や教科書が不足しており、それに不満を持つ教育者も多い[7]。

2 先行研究／先行事例のレビュー

途上国が直面している教育課題の解決、すなわち教育環境の改善を目的として、デジタル教科書の子供への提供や子供へのPCの提供といった、情報通信技術（Information and Communication Technology :ICT）を使ったさまざまな取り組みが始まっている。

たとえば、サンフランシスコを拠点として活動しているNGOのひとつであるWorldReaderは、世界の貧しい子供たちに巨大なデジタル図書館を提供する取り組みを進めている。彼らは、本を提供することで、2つの使命を実現しようとしている。ひとつは安価で容易にアクセスできる英語と現地語で書かれた書籍を生徒たちに提供することである。もうひとつは、アフリカの印刷業者にデジタル出版を支援することにより、アフリカの物語を世界中の読者に届け、これにより新たな市場を開拓することである[9]。この実現に向けてWorldReaderは2010年にGhanaとKenyaでパイロットプロジェクトを行っている。このパイロットプロジェクトでは、参加者が書籍を流暢に読めるようになったという効果が示された。しかしながら、読解力は、改善されなかったと報告されている[10]。これは、デジタル書籍の提供は、WorldReaderの二つの目的（安価で制約の無い書籍の提供と新たな市場の開拓）に対しては一定の効果が見込まれるが、教育環境の改善効果としては不十分といえる。

もうひとつの流れとして、単純にPCを子供たちに提供するという取り組みがある。たとえば、1999年にSugata MittraがNIITで行ったHall in The Wallと呼ばれる実験から発展した低侵襲的アプローチ（Minimally Invasive Education :MIE）はそのひとつである。このアプローチは、学習（行為）と学び（習得）には多くの方法があるという主張に根ざしており、学びとは行う行為であり、行われる行為ではないとしている。そして、教育の介在なしに学ぶ多くの方法があること、言い換えると、教師の介在無しに学ぶことができる多くの方法があることを示している[11]。このアプローチは、異なった学習能力を持つ生徒が自分のペースで学習するというシステムの重要性を明らかにした。しかしながら、学びは自発的なプロセスだけで実現できるものではない。必要な教育要件が達成できるように必要な教材や手法を学習者に提供するた

めの監督者すなわち教師が必要である。

本研究に先立ち、2011年にKenyaにて実施された予備的調査によれば、教育者たちは、学習ツールとして情報通信技術を活用することで子供の理解力が向上するであろうと確信していることが示されている。特に農村部のように生徒数が多く、教師が不足している地域において、コンピュータのような機械をつかって教材を提供できれば、最小限の教師数で授業を行うことができ、教育課題の解決に繋がる可能性は高い[7]。すでに、都市部の私立学校では、ディスプレイやビデオプロジェクターとホワイトボードを組み合わせるなど、情報通信技術を活用した授業が行われており、情報通信技術の利用に関して、都市部と農村部の格差が広がっている。

もちろん、遠隔地や政府の実行機関では、たとえば電子端末といった機器を取得するように努力している。しかしながら、このアプローチは主に寄付金により賄われており、情報通信技術を活用した教育を持続的に提供することは困難といえる[4]。情報通信技術を学校のカリキュラムに組み込むという明確な政策や、情報通信技術を授業に組み込む影響分析無しには、情報通信技術を活用した教育を普及させることは難しいであろう。

そこで田平&Otieno (2014) は、教育資源が限られている地域において情報通信技術を導入する最善の方法を明らかにするために、ケニアの農村部の学校においてDVD教材の導入実験を試みた [12] [13]。この実験により、情報通信技術の活用は、必ずしも教師の負荷軽減をもたらさないことが明らかとなった。一方で、DVD教材は、生徒の授業に対する関心を向上させ、それが教師のやる気の向上を促し、結果として教育方法が変化することが観察されている。この変化により、生徒の理解が深まるとともに、教師の満足度も向上している。そこで、「現地の教師によるDVD教材開発と利用」は教育資源が限られている地域における情報通信技術導入の有効な手法の一つといえよう。

しかしながら、特定の学校単独で全授業に使用する教材を開発することは困難である。さらに、田平&Otieno (2014) の実験では、DVDを使った授業と成績の定量的な分析はなされておらず、効果がはっきりしない。

そこで、本研究では、途上国において持続的に情報通信技術を活用した教育を実施していくために、田平&Otieno (2014) を発展させて、

- 1) 複数の教師の協働によるDVD教材の開発
- 2) DVDを使った授業の教育成果の定量的分析を実施した。

3 研究の枠組み

3-1 研究方法

本研究では、コミュニティや教育現場の課題探索とその解決に有効な手法とされている「アクションリサーチ法」を採用した。[14]

一般に、アクションリサーチでは、研究者はコーディネータであり、観察者である。被験者が主体となって実験を進める。本研究では、実験の立案と計画を研究者が作成し、それを教師が実施するという形を取った。

複数の教師が協働してDVD教材を作るためには、教師のコーディネータと現地でのマネジメントが必要となる。そこで、本研究では、現地のコーディネータにプロジェクトマネジメントを任せ、研究者は観察者として参加した。

3-2 実験概要

本研究の目的は、いかにすればICTを活用した教育が継続的に実施できるかを明らかにすることにある。そこで、本研究では、2014年4月から2015年3月にかけて、都市部と農村部の両方の小学校を実験の対象に以下の実験を行った。

STEP1：DVD教材の開発

本フェーズでは、複数の小学校の教師の協働によりDVD教材の開発を目指す。

ICTを活用した教育が継続的に実施するうえで、「協働意欲」は重要な要因である。なぜならば、本研究が目指しているのは、現地における自主自律的な継続的活動であり、多くのDVD教材を開発していく上で、協働が必要となる。そこで、活動に参加する教師の協働意欲について、アンケート、行動観察、インタビューにより明らかにしていく。

なお、協働意欲については、インハウス誘引と持ち帰り誘引の枠組みを使って分析を行う[15]。イン

ハウス誘引は共通の利益に対する貢献行動であり、持ち帰り誘引は個人の利益に基づく行動である。参加者の持ち帰り誘引が強ければ、参加者に対する金銭的供与など個人に対する利益供与が活動を継続する上で重要といえよう。一方のインハウス誘引が強ければ、協働による共有益を訴求することが重要となってくる。

また、DVD 教材を開発する際の、協働活動については、教師間の情報流通のためのネットワーク構造と行動観察より分析を行う。本研究では、教師の自主自律的行動による組織化を目指しており、分析結果をもとに情報通信技術を活用した教育を継続させるために必要とされるリーダーシップとマネジメントについて考察していく。

STEP2：DVD 教材の利用

本フェーズでは、実際に DVD 教材を各学校で使用し、発生した問題点と利用方法から、情報通信技術を活用した教育の実施における課題と対策案について考察していく。

STEP3：小テストによる ICT 活用教育の効果測定

本フェーズでは、DVD を活用したクラスとそうでないクラス、都市部の学校と農村部の学校で小テストを行い、その結果を比較する。情報通信技術を活用した教育が効果的であれば、DVD を活用したクラスのほうが成績は良いはずである。また都市部は農村部よりも教育レベルが高いと考えられており、同じ公立校であれば、都市部のほうが農村部よりも成績が良くなると想定される。

STEP4：教師に対するグループインタビュー

ICT を活用した教育を継続させるうえでの問題点を抽出するために、グループインタビューを実施する。

3-2 実験に使用した機材

表 1、表 2 に今回の実験で使用した機材を示す。教材開発においては、2 教材を並行して開発できるように機材を準備した。教材利用においては、各学校で DVD を操作し、かつ授業の様子をカムコーダとデジタルスチルカメラで記録した。

[表 1：DVD 教材開発に使用した実験機材一覧]

機材	数
ノートパソコン	1
デスクトップパソコン	1
DVD ドライブ	1
ビデオプロジェクター	1
カムコーダ	3
デジタルスチルカメラ	3
インバーター	1

[表 2：各学校で DVD 教材を使用した授業を実施するために配布した機材一覧]

機材	数
ノートパソコンもしくはデスクトップパソコン	各 1
ハードディスク	各 1
DVD ドライブ	各 1
ビデオプロジェクター	各 1
カムコーダ	各 1
デジタルスチルカメラ	各 1

4 実験結果

4-1 リクルーティング

DVD 教材の開発には多数の工数が発生する。そこで、JICA（国際協力機構）の海外青年協力隊員が派遣されているケニアの小学校（3校：ワムム更生学校（ワムム）、ギクーリ初等学校（ルニエンジェス）、カンジャ初等学校（ルニエンジェス））およびナイロビ市内の公立校（バガティロード初等学校、シャデラック・キ

マレル初等学校)、2013 年度に DVD 教材の実施実験を行ったケニアの農村部の小学校 (ンデレミックス初等学校 (ンデレ)) の計 6 校に対して協力を呼び掛けた。

その結果、バガティロード初等学校 (ナイロビ) から 3 名、シャデラック・キマレル初等学校から 3 名、ンデレミックス初等学校 (ンデレ) から 2 名、2013 年の実験においてパートナー校を務めたピースジュニア初等学校 (ナイロビ) から 2 名の合計 10 名の教師が教材開発に協力してくれることとなった。

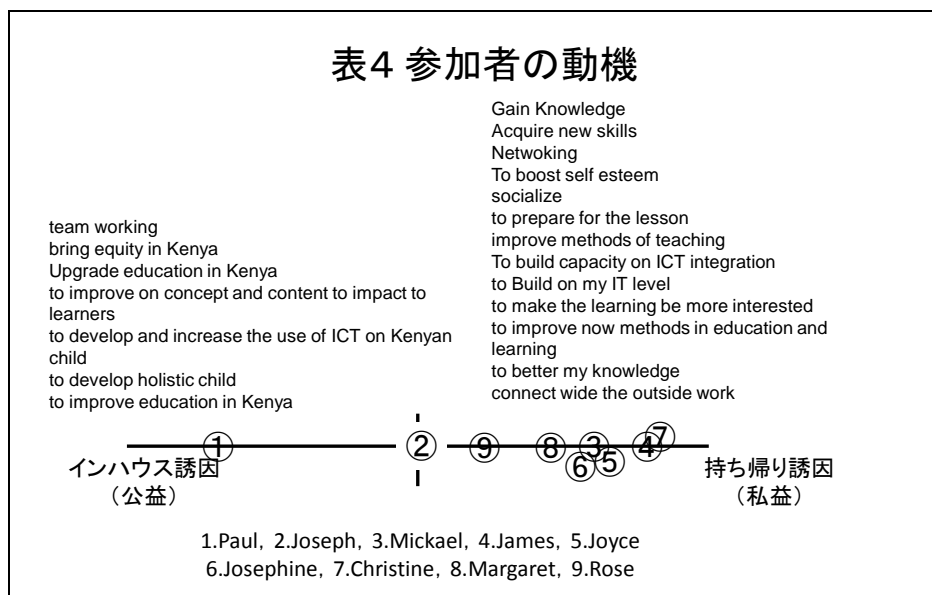
教材開発の参加者の経歴を表 3 に示す。

No	Name (Teacher)	教師歴	担当教科	所属校	ICT授業経験 (昨年の参加者)
1	Paul ONyango	14	Math	ピースジュニア 初等学校	○
2	Joseph KA'nyaole	8	English		
3	Michale Oduor Wahomya	5	Math	ンデレミックス 初等学校	○
4	James Were Gumo	23	Science		
5	Joyce Mwangi	7	Math	バガティロード 初等学校	
6	Josephine M Okumu	18	Science		
7	Christine Akello	10	English Science		
8	Margaret Waithira Mbogo	7	Math	シャデラック キマレル 初等学校	
9	Rose Nyaboke Nyamwamis	4	Science		
10	Cecilia Chepkwony	30	English		

海外青年協力隊員が参加できなかったのは、活動内容が派遣校の意向によってきめられているためであり、派遣校は DVD を使った授業に対して興味は持っていたが、今回は参加に至らなかった。一方で、ナイロビからバスで 8 時間ほどの距離にあるンデレミックス初等学校からは 2 名の教師が参加した。

ケニアの教師は学校が休みの時には、塾の講師を務めることで 2 週間で 25,000 から 40,000 ケニアシリング (約 3 万円~5 万円) の収入を得ている。対して、今回は謝礼として 10,000 ケニアシリング (約 12,500 円) を支払った。

教材開発に協力してくれた教師の参加動機に関するアンケート結果を表 4 に示す。



4-2 教材開発

8 月 11 日からピースジュニア初等学校にて、教師による模擬授業とその撮影を行った。計画段階では、前年度との比較の意味から、算数と理科の二教科にしぼっていたが、現地教師の要望もあり英語を追加した。なお、機材の使用方法を習得してもらうために、ビデオ撮影は、教師にやってもらった。

撮影したビデオの編集および DVD への焼きこみはピースジュニア初等学校のスタッフが行なった。

開発期間は当初 2 週間 (8 月 11 日~8 月 22 日) を予定していたが、現地側の都合により、1 週間 (8 月 11

日～15日)に期間を短縮した。そこで、8月30日～8月31日に確認作業を行い、不適と判断した映像については、再撮影を行った。

期間短縮に至ったのは、全体の開発マネジメントを行う予定であったピースジュニア初等学校の校長が8月11日～8月22日不在となり、代わりにコーディネータを務めた Joseph KA'nyaole 氏(教師)が、8月16日からのセミナー受講で不在となったためである。そのため、学習効果を狙って、各教材毎にビデオ撮影～教師による確認を行うというルーチンを計画していたが、すべての教材を撮影したのち、集中的に確認するというやり方に変更した。

その結果、1か月間の授業に使用する DVD 教材 (n=59) が開発できた。

計画と実施の差異を表5に、開発した教材一覧を表6、表7、表8に示す。

[表5 DVD教材開発 計画と実施の差異]

項目	計画時	実施時
期間	2014年8月11日～8月22日 (10日間)	2014年8月11日～15日, 8月30日～31日 (のべ7日間)
プロセス	模擬授業／撮影～結果確認を教材毎に繰り返す	一括して模擬授業／撮影を実施する。 ピースジュニア初等学校にて DVD を確認し、 合否判定を行った後、不適と判断された DVD は再撮影を行う
マネジメント	ピースジュニア初等学校校長がリーダー となって教材を開発する	進行役(コーディネーター)をピースジュニア 初等学校の教師が担当

表6 作成した教材(算数)

Type 1: 伝統的手法(チョーク&トーク), Type 2: 昨年の手法を踏襲, Type 3: 新たな取組みが組み込まれている

No	Topics	Type	担当者	No	Topics	Type	担当者
1	volume	3	Joyce	11	vertically opposite angle	2	Margaret
2	volume convert	3		12	Supplementary Angles	2	Michael
3	Capacity Decilitre	2		13	complementary angle	2	
4	Decilitres to litres	3	Paul	14	Bisecting Angle	2	Margaret
5	bill	3		15	constructing a angle 90	2	
6	profit	3		16	constructing a angle 60	2	Paul
7	loss	3		17	constructing a angle 120	2	
8	Bisecting line	2	Michael	18	constructing a angle 30	2	Margaret
9	Constructing a perpendicular line	2		19	constructing a angle 45 & 75	2	
10	constructing parallel line	2	Joyce	20	constructing a triangle	2	Paul
				21	constructing a rectangle	2	Michael

表 7 作成した教材(理科)

Type 1: 伝統的手法(チョーク&トーク), Type 2: 昨年的手法を踏襲, Type 3: 新たな取組みが組み込まれている

No	Topics	Type	担当者
1	Food and Nutrition	1	Rose
2	traditional method of food preservation	1	
3	Smoking	1	
4	drying	1	
5	modern method of preserving food	1	
6	Canning and drying	1	
7	Use of chemicals and proper storage	1	
8	air	1	Josephine
9	Oxygen for breathing	1	
10	Oxygen for burning	1	

No	Topics	Type	担当者
11	Carbon dioxide	1	Josephine
12	use of air, use of nitrogen	1	
13	Light	2	James
14	How light travels	2	
15	Reflection of light	2	
16	Refraction	2	
17	Formation of rainbow	2	
18	Force-introduction	2	
19	magnetic force	2	
20	force of gravity	2	

表 8 作成した教材(英語)

Type 1: 伝統的手法(チョーク&トーク), Type 2: 昨年的手法を踏襲, Type 3: 新たな取組みが組み込まれている

No	Topics	Type	担当者
1	Nouns	1	Cecilia
2	Speech	3	Christine
3	Articles	1	Joseph
4	Pronouns	1	Cecilia
5	Present Simple Tense	1	Joseph
6	Present Continuous Tense	1	
7	Adjectives	3	Christine
8	Conjunctions	1	Cecilia
9	Prepositions	3	Christine

No	Topics	Type	担当者
10	Present Perfect Tense	1	Joseph
11	Interjections	3	Christine
12	Present Perfect Continuous Tense	1	Joseph
13	Phrasal Verbs	3	Christine
14	Verbs	1	Cecilia
15	Direct and Indirect Speech	3	Christine
16	Future Simple Tense	1	Joseph
17	Future Continuous Tense	1	
18	Question Tags	3	Christine

4-3 授業運営と実施における問題点

作成した DVD は 3 つの初等学校 (バガティロード初等学校 (公立校, ナイロビ), シャデラック・キマレル初等学校 (公立校, ナイロビ), インデレミックス初等学校 (公立校, インデレ)) において実際の授業で使用した。いずれも、今回 DVD 教材開発に集まった教師が所属する学校である。

ピースジュニア初等学校 (私立校, ナイロビ) は授業進行が公立校と異なっており、9 月時点で一年分の授業が終わっており^{注)}、今回開発した DVD は実際の授業では使用していない。しかしながら、12 月の国家試験を受験する 8 年生の復習用としても DVD 教材を使用している。

同様に、インデレミックス初等学校、バガティロード初等学校の 2 校も 12 月の国家試験を受験する 8 年生の復習用としても DVD 教材を使用している。

3 つの公立校での DVD を活用した授業は、当初 9 月 8 日～10 月 3 日で計画していたが、停電や学校行事の影響があり、本来 9 月末で終わるはずの授業が翌年 (2015 年) 1 月までかかった。カリキュラム的には、本来 12 月で終了するはずの授業が翌年に持ち越されている。

教師は、DVD を使用した授業の準備、運営と授業の様子のビデオ撮影を自身の手で行なった。授業進行において発生した問題として、1) 停電による中断/授業日程変更、2) 授業撮影用のカムコーダ/デジタルカメラの操作不調が報告されている。一方で、PC を使った DVD の操作については、問題の発生は報告されていない。

授業の進行 (運営) は教師に一任していたが、バガティロード初等学校とシャデラック・キマレル初等学校では、異なった進行がなされていた。バガティロード初等学校では、授業内容説明の後、DVD を使って補

足的に説明を行っていたのに対して、シャデラック・キマレル初等学校では、DVD を教師の代用として使用していた。

通常授業に DVD を使用した 3 校（ンデレミックス初等学校、バガティロード初等学校、シャデラック・キマレル初等学校）は、いずれも運営時に問題が発生した場合は、学内の教師もしくはピースジュニア初等学校のスタッフに連絡をとっている。しかしながら、相互の情報交換はなされていなかった。ちなみに、バガティロード初等学校、シャデラック・キマレル初等学校、ピースジュニア初等学校は徒歩 10 分圏内に近接している。

計画と実施の差異を表 9、および学校毎の授業運営の違いについては表 10 に、教師に対して行ったグループインタビューの結果については、表 11 に示す。

注) ケニアは 1 月から 12 月が授業年度となっている

[表 9 DVD 教材利用 計画と実施の差異]

項目	計画時	実施時
期間	2014 年 9 月 8 日～10 月 3 日 (1 か月間)	2014 年 9 月 8 日～2015 年 1 月末 (5 か月間) (3 校とも)

[表 10 授業運営の差異]

学校名	ICT 利用経験の有無	授業運営
ンデレミックス 初等学校	有 (2013 年に DVD を活用した授業を実施)	DVD を補助教材として使用し、途中で止めるもしくは、DVD を見終わった後で Q&A 方式の授業を実施
バガティロード 初等学校	有 (個人で Skype を使った遠隔授業を受講している教師がいる)	DVD を流す前に授業のポイントを説明。DVD を流している途中で止めて、Q&A を実施
シャデラック キマレル 初等学校	無し	DVD を教師の代用として使用

[表 11 グループインタビュー結果]

参加者 (7 名)	
ピースジュニア初等学校 : Paul, Joseph	
バガティロード初等学校 : Joyce, Josephine, Christine	
シャデラック・キマレル初等学校 : Margaret, Rose	
質問	回答
1 DVD を授業で使用するためにどの程度の時間を準備にかけているか	<ul style="list-style-type: none"> ・10 分程度 ・レッスンの最後に宿題を出して、最初にその確認を行っている (バガティロード初等学校) ・準備のために、15 分早く学校に来るようになった。
2 授業実施時にどのようなトラブルが発生したか	<ul style="list-style-type: none"> ・接続は教師が行っている。 ・授業撮影用のカムコーダが無ければ設定は簡単であり、カムコーダのトラブルが多い。生徒が触って設定が変わってしまったときに対処ができない。機器の表示が日本語なので、トラブルが発生すると教師では対処できない。 ・停電は多数発生した ・理解の早い子と遅い子が出てくるので、どう対処するか悩んだ
3 DVD 授業の実施場所はどこか?	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の設定が面倒なので、特別の教室を使用した。そのため、移動が必要となった。移動が必要。子供たちは、最初は移動に時間がかかったが、授業を続けるうちに、移動が速くなった。時間を無駄にしないようにしようとしていた。 ・実施した教室が良くなく、生徒が集中できていなかった (シャデラック・キマレル初等学校)
4 停電時に DVD を使わない授業に切	<ul style="list-style-type: none"> ・子供は、DVD を使った授業を行うことを期待しているので、

	り替えないのはなぜか？	切り替えようとしてもできない。
5	DVD 教材に対してどのような要望があるか？	・DVD 教材開発に子供（生徒）を参加させたい。教材の中にインタラクションを加えることができる。
6	今後、DVD の教材開発や利用を行いたいのか？	・コンテンツ開発に参加したい。DVD を使った授業は、先生および子供に有効。
7	DVD を使わず、自分自身でパワーポイント等を使った授業をやってはどうか？	・自分自身を撮影したものであっても、DVD を使ったほうが良い。教師が自分で説明すると、子供は今まで授業と同じものと感じるため、効果が得られない。
8	伝統的教育法(チョークアンドトーク)と今回の方法(Projector+DVD)で子供の反応が違うのはなぜか？	・ケニアの子供はPCやTVを見たことがない。身近にないものを新鮮に感じているのであろう。
9	DVD 教材のレベルについて	・今回作成した、低レベルのビデオ教材でもよい。今後学びながらステップアップしていけばよい。

4-4 ICT 活用授業の効果確認

DVD を使用した全授業が終了した後、3つの初等学校（バガティロード初等学校 (Mbagathi)), シャデラック・キマレル初等学校 (Shaderak), インデレミックス初等学校 (Ndere)) にて、理科と算数の小テストを実施した。インデレミックス初等学校の6年生は1クラスである。バガティロードとシャデラック・キマレルでは、DVD を使った授業を1クラスに対して行い、小テストについては、DVD を授業で使用したクラス (teaching method : D) と今までの伝統的授業方法 (Teaching Method : A) に対して小テストを実施している。結果を表12に示す。質問数については、採点する教師の解釈が含まれており、学校間で差があった。そこで、正解数を質問数で割って、正規化した。

[表12 小テスト結果]

school name		Ndere	Mbagathi			Shaderak			
Class		Class6	6A1	6A2	6A3	6R	6G	6B	
Math	teaching method	D	A	A	D	D	A	D	
	total of questions	22	20			22			
	Max	No. of correct answers	7	13	17	18	21	20	19
		%	32%	65%	85%	90%	95%	91%	86%
	Min	No. of correct answers	0	0	2	1	0	3	1
		%	0%	0%	10%	5%	0%	14%	5%
	Avr	No. of correct answers	2.4	5.7	9.3	9.4	6.5	10.5	7.6
		%	11%	29%	46%	47%	29%	48%	35%
	STD	No. of correct answers	2.1	3.0	3.5	4.0	4.2	4.1	3.7
		%	9%	15%	18%	20%	19%	19%	17%
Sci	teaching method	D	D	A	A	A	D	D	
	total of questions	33	33			33			
	Max	No. of correct answers	29	30	27	26	24	29	25
		%	88%	91%	82%	79%	73%	88%	76%
	Min	No. of correct answers	7	1	5	3	0	2	0
		%	21%	0%	15%	9%	0%	6%	0%
	Avr	No. of correct answers	21.1	20.4	16.5	18.4	13.9	17.1	18.4
		%	64%	60%	50%	56%	39%	52%	56%
	STD	No. of correct answers	5.2	5.7	4.8	4.8	6.1	6.7	5.4
		%	16%	19%	15%	15%	21%	20%	16%

インデレミックス初等学校とピースジュニア初等学校では8年生の復習用としてもDVDを使用している。インデレミックス初等学校は前年に対して、大幅に成績が向上しているとの報告を受けている。ピースジュニア初等学校では、平均点が377.67点(500点満点)で前年よりも20点向上しており、かつ399点以上の生徒が8名いた。

4-5 持続的活動にむけた啓蒙活動とその結果

DVD 教材開発に使用した機材および DVD を使用した授業運営に使用した機材は DVD 授業完了後の現地に残し、その後の利用について観察を行った。

インタビューでは、4 校から継続して実施したいとのコメントが得られた。しかしながら、具体的な教材開発／利用に関する計画は提出されてこなかった。

計画が提出されてこない理由は、「教師は実務に手一杯のため、計画を検討する時間が取れない」というものであった。

5 分析と考察

5.1. DVD 教材開発に関わる協働意欲

DVD 教材開発に参加した 10 名の教師は、今回の期間に副収入よりも、DVD 教材開発を選択している。これは、経済的便益以外の誘因が存在したといえる。表 4 のアンケート結果では、ピースジュニア初等学校の 1 名の教師以外は、私益である持ち帰り誘因のほうが強い。その中身を見ていくと、自らのスキルアップや新たな人的ネットワークの構築といった、長期的な経済性を重視していることが読み取れる。

5.2. DVD 教材開発や利用における協働行動

DVD 教材開発においては、他者の取り組みを観察して、それを自身の模擬授業に活かすといった取り組みは見受けられなかった。また、DVD を活用した授業の結果を学校内や今回参加した教師どうして議論するような活動も見受けられなかった。加えて、DVD を使った授業で問題が発生した場合は、学内もしくは、今回 DVD 教材の開発を主宰したピースジュニア初等学校のスタッフに支援を求めているが、他学校との連携は見られなかった。

短期的に見れば、DVD 教材の開発において形成されたネットワークは弱い紐帯であるといえよう。

5.3. DVD 教材の開発や利用の運営

DVD 教材の開発、利用ともに設定したスケジュールを守れていない。またスケジュールを遵守しようという取り組みもみられなかった。

教材開発においては、計画策定において参加者の予定を計画に組み込む、プロセスを検討するといった取り組みはなく、その場での対応となっている。

また、授業運営においては、生徒の移動時間や、行事と授業の時間調整等が考慮されていない。そのため、1 年間の授業が期間内に終わらないという現象が発生している。

5.4. ICT 教育の効果

表 1 3 の小テスト結果の平均点からは、理科 (Science) については、DVD を使った授業を受けたクラスのほうが高得点を得ているといえよう。バガティロード初等学校、シャデラック・キマレル初等学校いずれも、DVD を使った授業を受けたクラスの平均点のほうがそうでないクラスよりも高い。

一方で、算数 (math) については、バガティロード初等学校、シャデラック・キマレル初等学校で結果が異なる。バガティロード初等学校では、DVD を使った授業を受けたクラスのほうが平均点が高く、シャデラック・キマレル初等学校では伝統的な授業方法のクラスのほうが平均点が高い。

この点について、シャデラック・キマレル初等学校の教師からは、「実施した教室が良くなく、生徒が集中できていなかった」というコメントがあった。また、停電で授業の組み換えを行っており、夕方まで連続して授業を行うといったこともあり、生徒の集中力が落ちていたという報告もあった。

以上からいえることは、DVD を使うことそのものが生徒の理解に繋がるのではなく、DVD は生徒の集中力を維持させるツールとしてとらえたほうがよさそうである。

次に、ンデレミックス初等学校の結果を見てみると、理科については、ナイロビ市内の 2 校よりも高い平均点を出している。これは、都市と農村部の教育環境の差が DVD を使うことで埋まる可能性を示している。

そして、DVD 教材は、今回の実験で使用した「模擬授業を撮影したもの」でも十分にあり、コンテンツの優劣ではなく、子供が興味を持つかが教材作成において重要である。

5.5. ICT 教育の持続可能性

今回は、パートナー校を起点として、DVD 教材の開発を実施した。全体計画は研究者が立て、それを現地の学校で運営するという形態をとった。しかしながら、教師にはプロジェクトマネジメントのスキルがなく、かつ活動する時間がとれないため、初等学校の教師が自律的に計画を策定して運営していくことは無理であることが示された。

6 議論

本節では、情報通信技術を活用した教育を普及させるための問題点について議論する。

今回の実験により、以下の点が明らかとなった。

- 1) 教師は短期的な収入よりも、自らのスキルアップや新たな人的ネットワークの構築といった、長期的な経済性を重視している
- 2) 共同で DVD 教材を開発するという体験の共有だけでは、教師による自律的組織化は実現されない
- 3) 教師は授業そのものの運営はできるが、プロジェクトの企画立案や長期的視野にたったスケジュール管理といったプロジェクトマネジメントのスキルを有していない
- 4) DVD を使うことは直接的に教育成果に繋がるのではなく、生徒の集中力を維持させるツールであり、生徒が授業に興味をもち集中して授業を受けることにより、教育成果が得られる。そして、DVD を使うことで、農村と都市部の教育格差を埋める可能性が見出せた。
- 5) 作成する DVD 教材は、今回の実験で使用した「模擬授業を撮影したもの」でも十分であり、コンテンツの優劣ではなく、子供が興味を持つかが教材作成において重要である。
- 6) DVD 教材の開発や利用を継続的に行うためには、教師が自律的にプロジェクトを企画運営することは困難であり、独立した主体が必要。

本研究では、情報通信技術を活用した教育手法のうち、通信環境に依存せず、かつ教材開発が簡単な模擬授業を DVD 化して提供するという手法を採用した。小テストの結果で、本手法であっても、教育成果が得られることは立証できた。

教師に模擬授業を行ってもらい、それを DVD 化することは困難な作業ではない。しかしながら多数の教材が必要であり、多くの工数が発生する。本研究では、この作業を教師の協働作業により実施した。

教師は、教師は短期的な収入よりも、自らのスキルアップや新たな人的ネットワークの構築といった長期的な経済性を重視しており、DVD 教材の開発および編集、利用といった内容は教師が協働する動機となりうる。今回は 10 名の教師を集めて教材開発を行ったが、もっと多くの教師を集めて多くの教材を開発することは可能であろう。

しかしながら、教材開発において、他者の行動や取り組みを自らの行動に取り込むという意識は低いため、協働による創造性の発揮は期待できない。こういった場合、教材開発のマネジメントを行うコーディネータには、協働を創造性につなげる「場のマネジメントスキル」が必要といえよう。

また、協働による経験の共有は、人的ネットワークにおける強い紐帯の形成につながるのだが、今回の実験では、弱い紐帯でとどまっており、協働後の情報流通が行われておらず、DVD の活用方法についても創造性をはぐくむ環境下にはない。これについても、「協働の場におけるマネジメント」の問題点といえる。

DVD の利用については、伝統的な教育方法以上に環境の影響を受けるために、教師は長期的視野にたったスケジュール管理が必要である。また、DVD は直接的に教育成果に繋がるのではなく、DVD を使うことで、生徒が授業に興味をもち集中して授業を受けることにより、教育成果が得られる。

以上を踏まえれば、DVD 教材の開発と利用に関しては、今までの機材提供や教材開発支援も必要ではあるが、現地で持続的に行っていくには、教師のプロジェクトマネジメントスキルを向上させるような支援策が必要といえる。

加えて、教師が自律的にプロジェクトを企画運営することは困難であるということを鑑みれば、NPO のような組織体に教材開発を担わせるようなスキームが必要である。特定の組織体が主体となって教材開発を主催すれば、教師は自らの動機に基づき開発に参画してくれるものと考えられる。

7 まとめ

本研究の最終目的は、途上国の教育課題の解決であり、その手段としてケニアにおいて情報通信技術を活用した教育手法の社会実装実験を実施した。

本実験は、現地の教師の協働により DVD 教材を開発し、それを実際に使用するというものであり、4 校より 10 名の教師が集まり、59 授業分の DVD 教材を開発し、それを 3 つの学校で実際に使用することができた。この実験を通して以下の点があきらかとなった。

- 1) 多数の DVD 教材を開発するための、複数の教師の協働は可能であるが、それを支える運営者のプロジェクトマネジメントスキルが重要である
- 2) DVD 教材の開発という共同作業を通じて形成される人的ネットワークだけでは、新たな教育手法の創造や問題発生時の支援には不十分である
- 3) 停電や機器トラブルへの対処を含めて、長期的な授業運営を可能とする教師のプロジェクトマネジメントスキルが必要である
- 4) DVD を使った授業が直接的に教育成果につながるのではなく、DVD を使うことで向上する生徒の学習意欲が、授業に対する集中力を高め、結果として教育成果につながる

また、少なくとも、教師の模擬授業を撮影した DVD 教材でも十分な教育成果が得られることも立証できた。その上で、情報通信技術を活用した教育手法を途上国に普及させていくためには、単なる機器提供や教材開発に対する支援だけでは不十分であり、教師のプロジェクトマネジメントスキルを高める支援策が必要といえよう。

【参考文献】

- [1] Changeiyw J. M., J. K. Ngeno, H. K. Barchok Differences in teacher intentions to apply SMASSE methods in teaching secondary school mathematics and science based on gender and working experience in Kericho and Bomet counties of Kenya. *Asian journal of Social Sciences & Humanities*, 2013, Vol. 2 No. 2A, p. 245, 14 p. 2013
- [2] Kartikowati Sri The Technique of “Plan Do Check and Act” to Improve Trainee Teachers’ Skills. *Asian Social Science*; Vol. 9, No. 12; 2013
- [3]. Moosa Sadruddin, Munir Millennium Development Goals: Are We Really Achieving **Universal Primary Education** *Dialogue (1819-6462)*. Jan-Mar2013, Vol. 8 Issue 1, p53-67. 2013
- [4] Omwami Edith Mukudi and Edmond J. Keller, Public Funding and Budgetary Challenges to Providing Universal Access to Primary Education in Sub-Saharan Africa. *International Review of Education (2010)* 56:5–31 Springer 2010
- [5] Siatras Anastasios & Panagiotis Koumaras , Science education as public and social wealth: The notion of citizenship from a European perspective. *2013 international conference of the American Educational Research Association April, 27th to May 1st, San Francisco, CA, 20.*
- [6] UNICEF <http://www.unicef.org/infobycountry/>
- [7] Preliminary research August 2011
- [8] Interview at Hirayama Elementary school April 5th 2013
- [9] Worldreader <http://www.worldreader.org>
- [10] Worldreader pilot study
<http://cdn.worldreader.org/wp-content/uploads/2013/10/Midterm-Results-Study.pdf>
- [11] Ritu Dangwal, Swati Jha and Preeti Kapur, Impact of Minimally Invasive Education on children: an Indian perspective, *British Journal of Educational Technology Vol 37 No 2 2006 295–298*
- [12] 田平 由弘, Otieno Francis, 小野寺トモ, 「途上国における技術普及プロセス ケニアにおける ICT を活用した教育の実践的研究」, 第 51 回 日本経営システム学会 全国研究発表大会 (広島経済大

学), 日本経営システム学会, 2013年12月

[13] オティエノ フランシス, 田平 由弘, 「情報通信技術を活用した教育手法の実際研究」, 電気通信普及財団 研究調査報告書 No.29 2014

[14] Stringer Ernest, "Action Research", Sage, 2007

[15] 西村友幸, "自律協働システムの概念", 日本経営システム学会誌 Vol22:1, pp23-31, 2005

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
How to implement and diffuse ICT based education in areas with limited resources in Developing countries: Lessons from rural Kenya	PICMET 2014	2014年7月
い〜Education でケニアの子供達に笑顔を	関西ネットワークシステム	2014年6月
組織ネットワークの視点からみた途上国における技術普及プロセス ーケニアにおけるICTを活用した教育の実際研究ー	日本経営システム学会	2014年10月