

平成 18 年度連携融合事業  
中米（ホンジュラス）地域活動報告

平成 19 年 3 月

研究員 青山 和裕

筑波大学教育開発国際協力研究センター（CRICED）

# 目 次

I. ホンジュラス渡航調査.....	1
1. 派遣者	
2. 派遣国及び派遣機関	
3. 派遣期間	
4. 日程	
5. 活動内容	
II. Gladys Oneyda Gomez 氏の招聘.....	5
1. 招聘者	
2. 招聘期間	
3. 日程	
4. 活動内容	
III. 今後の計画.....	7
資料1：上野教諭研究授業指導案.....	9
資料2：国際交流協定書の写し.....	11
資料3：Gladys Oneyda Gomez 氏の報告資料.....	12

## I. ホンジュラス渡航調査

### 1. 派遣者

筑波大学教育開発国際協力研究センター・研究員・青山和裕  
龍ヶ崎市立久保台小学校・教諭・上野美奈子

### 2. 派遣国及び派遣機関

- ①ホンジュラス共和国・国立教育大学
- ②ホンジュラス共和国・国立教育実践研究所（INICE）

### 3. 派遣期間

平成 18 年 4 月 28 日（金）～平成 18 年 5 月 8 日（月）

### 4. 日程

- |             |   |
|-------------|---|
| 4 月 28 日（金） | 移動（成田発 ⇒ アトランタ着（アメリカ合衆国））<br>移動（アトランタ発 ⇒ マイアミ発（アメリカ合衆国））      |
| 4 月 29 日（土） | 移動（マイアミ発 ⇒ テグシガルパ着（ホンジュラス共和国））<br>JICA・INICE にて第 1 回広域在外研修に合流 |
| 4 月 30 日（日） | 滞在ホテルにて通訳兼運転手との打ち合わせ  |
| 5 月 1 日（月）  | 広域在外研修に同行   |
| 5 月 2 日（火）  | 広域在外研修に同行   |
| 5 月 3 日（水）  | ホンジュラス国立教育大学での打ち合わせ   |
| 5 月 4 日（木）  | 午前：ホンジュラス国立教育大学での打ち合わせ<br>午後：広域在外研修に同行                        |
| 5 月 5 日（金）  | 午前：ホンジュラス国立教育大学にて国際交流協定締結式<br>午後：広域在外研修に同行                    |
| 5 月 6 日（土）  | 移動（テグシガルパ発 ⇒ マイアミ着）   |
| 5 月 7 日（日）  | 移動（マイアミ発 ⇒ アトランタ着）<br>移動（アトランタ発 ⇒ 成田着）                        |
| 5 月 8 日（月）  | 成田到着  |

### 5. 活動内容

#### ○4 月 29 日（土）

同時期に INICE にて開催されていた JICA による中米カリブ広域算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM フェーズⅡ）の第 1 回広域在外研修に合流した。研修員に対しての自己紹介を行った。特に、本研修において、派遣者の 1 人である上野教諭が研究授業を行う旨とその趣旨説明を行った。

上野教諭は現職派遣隊員としてホンジュラスに赴任していた経験があり、現地の生徒を

対象に現地語での授業を実施することが出来る。筑波大学附属小学校の盛山教諭も現地の生徒を対象に研究授業を行う計画があるが、通訳を介して行う授業であるため、いくらかの制約が伴う。上野教諭が行う研究授業は、研修生にとってより実践的な授業を見学する機会を提供することがねらいであった。

#### ○4月30日（日）

現地 JICA 事務所より紹介された通訳兼運転手との打ち合わせを滞在ホテルにて行った。特にホンジュラス国立教育大学への訪問の際の通訳について依頼した。国立教育大学での活動のねらいは、国際交流協定の締結式の開催、共同プロジェクトについての打ち合わせ、CRICED への次期招聘者の選定などである。

#### ○5月1日（月）

広域在外研修に同行した。本報告書では、広域在外研修のプログラムについてはふれず、連携融合事業として関与した内容について報告する。

翌日に予定されている上野教諭の研究授業の趣旨について、スペイン語に訳された指導案（資料1）が配付され、本人から説明が行われた。研究授業に臨む際の視点として、同趣旨の授業を自分だったらどのように構成するか、自分なりの指導案を作成して比較してみることや、具体的な授業展開、生徒の発言や行動の取り上げ方など多岐に渡って説明が行われた。



#### ○5月2日（火）

ホンジュラス国立教育大学附属小学校にて研究授業が実施された。5年生を対象とした盛山教諭による研究授業に続き、4年生を対象とした上野教諭の研究授業が実施された。

2人の教諭による研究授業が実施された後に、授業検討会が実施された。



○5月3日（水）

ホンジュラス国立教育大学を訪問した。

数学学部長・Jose Gerardo Fuentes 氏のオフィスにて共同研究の内容について打ち合わせを行った。

ホンジュラス国立教育大学と筑波大学 CRICED での共同研究の内容としては、次の2つが計画されている。1)ホンジュラスにおいて授業研究を実施し、ホンジュラスの文化的背景からその特質を分析する。2)現地教員を対象とした数学教育におけるソフトウェアの利用実践講習の実施と受講生の学習の様相の分析である。

Gerardo 氏は、1)を中心に担うことになっている。これまでの進捗状況を確認したところ、すでに授業研究を実施し、ビデオ録画をしているものの、まだ編集や分析はできていないとのことであった。Gerardo 氏は、2006年1月に日本で開催された授業研究を主題とした筑波大学 - APEC 国際会議などにも出席しているが、これまで数学教育研究に携わってきていないため、研究推進のためのサポートを必要と感じられた。

続いて、国際連携部部長・Gonzalo Cruz Calderon 氏のオフィスにて、国際交流協定（資料 2）の内容についての確認及び締結式の日程について打ち合わせを行った。ホンジュラス国立大学 Lea Azucena Cruz 学長の都合から、締結式は5月5日の10時に決定した。署名者は CRICED 中田英雄センター長と Cruz 学長であるが、中田センター長はすでに署名しているため、締結式では磯田正美助教授の立会いのもとで、Cruz 学長に署名をいただく予定である。

○5月4日（木）

午前中に国立教育大学を訪問した。

数学学部教諭・Gladys Oneyda Gomez 氏のオフィスにて、共同研究の2)にあたる数学教育におけるソフトウェア利用について打ち合わせを行った。CRICED 所有のソフトウェアである GRAPES, GC, デジ Math, dbook などを昨年の訪問時に紹介した際に、Gladys 氏は特に GRAPES に関心を示し、教員養成課程における授業で利用してくれていた。また、Gladys 氏は同大学の修士課程に籍を置き、修士号取得のために研究に邁進する向学心に溢れる方であった。それらのことから勘案して、ホンジュラスの数学教育におけるソフトウェア利用推進のためのパートナーとして、Gladys 氏に協力をお願いすることとした。

具体的な共同研究の内容について打ち合わせる目的から、Gladys 氏に秋ごろにでも CRICED に来てもらえないか打診してみた。小さなお子さんがいるとのことで、長期滞在は難しいが2~3週間の短期であれば可能とのことであった。

午後からは、広域在外研修に合流した。夜には日本大使公邸での食事会にも参加させていただいた。

○5月5日（金）

10時より、国立教育大学にて、国際交流協定締結式が開催された。

日本側からの出席者としては、礒田助教授、JICA ホンジュラス事務所・鈴木達男所長、同三浦淳一所員、在ホンジュラス日本国大使館三等書記官井上琢磨氏、青山研究員である。



ホンジュラス側は Cruz 学長、Gonzalo 国際連携部部長、Gerardo 数学学部長、Gladys 氏を始めとして数学学部、国際連携部の職員の方達が多く参加してくれた。

締結式では、Cruz 学長の挨拶に続き、礒田助教授の挨拶が行われた。ホンジュラスにおける JICA や筑波大学による国際協力のこれまでの経緯や成果、国際交流協定締結後のこれからの展望などについて語られた。終始和やかなムードであった。

締結後の談話の中で Cruz 学長からは、筑波大学 CRICED との共同研究においては、国立教育大学数学学部のできるだけ多くの教員を参加させてほしいという要請を受けた。さらに提案として、Gerardo 数学学部長の指揮の下、数学学部十数名の教員を動員し、授業研究を推進するプロジェクトチームと、ソフトウェア利用を推進するプロジェクトチームの 2 つのチームを発足するとのことであった。礒田助教授もこの提案を快諾し、今後の共同研究推進に向けての合意が得られた。



午後からは、広域在外研修に合流し、修了式、修了レセプションに参加した。

## II. Gladys Oneyda Gomez 氏の招聘

### 1. 招聘者

ホンジュラス国立教育大学数学学部・教諭・Gladys Oneyda Gomez

### 2. 招聘期間

平成 18 年 9 月 26 日（火）～平成 18 年 10 月 11 日（水）

### 3. 日程

- 9 月 26 日（火） 移動（テグシガルパ発 ⇒ マイアミ着）
- 9 月 27 日（水） 移動（マイアミ発 ⇒ 成田着）
- 9 月 28 日（木） 成田到着
- 9 月 29 日（金） 筑波大学 CRICED にて共同研究に関する打ち合わせ  
～10 月 4 日（水）
- 10 月 5 日（木） 大阪教育大学附属高等学校（池田校舎）にて調査  
～10 月 6 日（金）
- 10 月 7 日（土） 日本数学教育学会論文発表会（於：広島大学）にて調査  
～10 月 9 日（月）
- 10 月 10 日（火） 午前：筑波大学 CRICED にて共同研究に関する打ち合わせ  
午後：移動（成田発 ⇒ マイアミ着）
- 10 月 11 日（水） 移動（マイアミ発 ⇒ テグシガルパ着）

### 4. 活動内容

○9 月 29 日（金）～10 月 4 日（水）

まず、Gladys 氏がホンジュラスにおいて実施した GRAPES を利用しての調査結果について報告してもらった（資料 3）。調査の内容は、現地の師範学校の生徒を対象に三角関数を題材として行ったものである。特に  $y=a \sin(bx+c)$  のパラメータ  $a$ ,  $b$ ,  $c$  の値の変化とグラフ上でのその影響などに関する生徒の理解に焦点を当てていた。





また、CRICEDにて編集集中の『図で見る日本の算数・数学授業研究』のスペイン語版の原稿のネイティブチェックを依頼し、従事してもらった。

○10月5日（木）～10月6日（金）

GRAPESの開発者である大阪教育大学附属高等学校（池田校舎）の友田勝久教諭を訪問し、授業見学、GRAPESの利用実践例などについて講習を受けた。

○10月7日（土）～10月9日（月）

広島大学にて開催されていた第39回日本数学教育学会数学教育論文発表会に参加し、日本の数学教育研究の動向、特にソフトウェア利用に関する研究などについて情報を収集した。

○10月10日（火）

CRICEDにて今後の共同研究の内容について打ち合わせを行った。

この時点で、Gladys氏が関心を持ち、実践を進めてくれているGRAPESを主軸に行っていくことは定まっていた。問題は、ホンジュラスでは学校のインフラ設備が整っていないため、中等学校の生徒を対象としたGRAPES利用調査を実施するのが容易でないことである。一方で、ホンジュラスの数学教育におけるソフトウェア利用普及を目指し、教員養成課程や教員研修においてGRAPESの講座を開くことも今後のねらいとして挙げられていた。

これらのことを鑑みて、共同研究の内容としては、現地教員を調査対象として、ソフトウェア（GRAPES）を用いた数学学習の様相を研究することとなった。調査は教員研修の機会を活用して適宜行っていくことで、研究と普及という両面のねらいを達成するということで話し合いはまとまった。

Gladys氏は帰国後、2007年1、2月をめどに研究を実施する協力者を組織し、教員研修におけるGRAPESの講座を開設すべく要請を行うということであった。





### Ⅲ. 今後の計画

中米（ホンジュラス）地域の連携融合事業では、次のことが計画されている。

1. JICA による中米カリブ広域算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM フェーズⅡ）と適宜連携をとりながら、双方のプロジェクトがより成果を挙げられるように便宜を図る

PROMETAM フェーズⅡは、ホンジュラスにおいて実施された PROMETAM フェーズⅠの成功を受けて、それが中米カリブ地域に拡大されたものである。途上国における算数・数学教育分野の支援における成功的なモデル事例として内外から多くの期待が寄せられている。

連携融合事業として今後協力するにあたって、決まった形はないが、例えば今年度であれば、派遣現職教員としてホンジュラスに赴任していた上野教諭に現地語での研究授業を実施してもらうことで、研修内容に広がりを持たせることが出来た。今後、PROMETAM フェーズⅡが活動を展開していく中で、CRICED の所有する様々なソフトウェアや開発されたコンテンツ、専門性を有した人材など、適宜提供し、協力していくことが必要とされている。

2. ホンジュラスにおいて授業研究を実施し、ホンジュラスの文化的背景からその特質を分析する

これは、ホンジュラス国立教育大学と実施していく共同研究の一環である。これには、次のような多面的なねらいがある。まず、教員研修として有効な授業研究をホンジュラスに普及させることは、現地の教員の質を向上させるために重要である。加えて、教員コミュニティの形成、教員相互の自立的・継続的な指導力向上を可能とする文化形成もねらいとしている。また、PROMETAM 教材を利用することによる普及促進と、PROMETAM の補助教材の開発もねらいとしている。

さらに、ホンジュラスの教員養成の中核である国立教育大学の学術的な質の向上のために、単に授業研究を実施するのではなく、学術的な面から研究対象として掘り下げることによって、国立教育大学の教官の学術面を強化する。

数学学部長の Gerardo 氏を中心にプロジェクトチームが編成される計画になっている。2008 年にメキシコで開催される数学教育国際会議（ICME-11）を照準に研究を進め、成果を挙げていく。

3. 現地教員を対象とした数学教育におけるソフトウェア（GRAPES）の利用実践講習の実施と受講生の学習の様相を分析する

2. と同様に、国立教育大学との共同研究の一環である。将来的な学校のインフラ環境の

整備を視野に、教員の授業アプローチの拡充をねらいとしている。同時に、現地教員がソフトウェアを利用して数学学習を進めた際の様相の特質を文化的背景から分析する。

数学は、言語を問わず一貫した体系を持っていることから、一般に文化や価値から切り離された学問であると認識されることが多い。数学教育においてもこの認識は存在し、万国共通の普遍的な価値基準の下で数学の教授・学習は展開されていると多くの人に信じられてきた。オーストラリアの数学教育学者である Alan Bishop 教授は、このような暗黙の共通認識にメスを入れ、それぞれの教室や教師固有の文化・価値が授業においても反映されていることを明らかにした。

数学教育研究においては、Cabri などの動的幾何ソフトを始め、様々なソフトウェアとそれに関連する学習について研究及び実践が進められている。それらの蓄積をそのままホンジュラスに注入するのではなく、ホンジュラスの風土・文化に合うものへと修正する必要がある。

教員研修に GRAPES の講座を開設することで、普及促進を図ると同時に、受講生を対象にソフトウェアを利用した数学学習の様相について、ホンジュラスの文化的側面を考慮しつつ分析し、その特質を明らかにする。

## 第 4 学年 算数科学習指導案

指導者 竜ヶ崎市立久保台小学校 上野美奈子

研究主題	長さの量感を養い、単位や計器を正しく選択して測定する力をつける指導を考える。
------	--

## 1 題 材 長さ

## 2 研修主題について

長さの学習で大切なことは、長さの量感を児童が持てるようにすることである。

1 km=1000m, 1m=100cm のような長さの単位の知識だけではなく、その長さがどのくらいなのか、イメージできなければならない。なぜなら、長さの量感を持つことによって、適切な単位や計器を正しく選択して測定することができるようになるからである。従って、長さを測定するときには、見当をつけてから実測するという習慣をつけさせることが大切である。また、見当をつけることは、長さの測定や長さの和・差を求めるときに、大きなあやまりを防ぐことにつながることも大切である。

本題材では、いろいろなものの長さを、必ず見積もりを出してから実測するという活動を通して、長さの量感を習得することをねらいとしている。また、1m や 10cm など、基準となる長さは、自分の体の一部（腕・指など）で表すとどのくらいなのかを知ることで、見当をつける上での基準になるように指導していきたい。

## 3 目 標

測定するものによって単位や計器を正しく選択して、測定することができる。

## 4 指導計画（8時間）

第1次 長さの単位（km,m,dm,mm）を使っての長さの測定・・・・・・・・・・ 4時間（本時1／4）

第2次 長さの単位（la pulgada,el pie,la yarda）を使っての長さの測定・・ 3時間

第3次 曲線の測定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

5 本時の指導

(1) 目標

測定するものによって単位や計器をを正しく選択して、測定することができる。

(2) 本時の展開

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 長さの内容の既習事項を復習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1km=1000m    • 1m=10dm=100cm</li> <li>• 1dm=10cm    • 1cm=10mm</li> </ul> <p>2 長さを測るときの注意点を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 対象の長さの見当をしてから、適した計器で測定する。</li> <li>• 計器の0のめもりを、測る部分の一方のはしにあてる。</li> <li>• 対象にまっすぐ計器を充てて、測る。</li> </ul> <p>3 グループになって、教室にあるいろいろなものの長さを見当してから、実測する。</p> <p>4 実測した結果を発表する。</p> <p>5 練習問題をする。</p> <p>☆ ( ) に、あてはまる長さの単位を入れよう。</p> <p>①ラクダのしっぽの長さ：57 ( )</p> <p>②エジプトのピラミッドの高さ：137 ( )</p> <p>③ありのからだの長さ：6 ( )</p> <p>④テグシガルパとサンペドロスーラの距離：252 ( )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 m や 1 0 cm の長さはどれくらいか、量感を確かめるために、腕や指などの体の部分を使って表してみる。</li> <li>○ 1 m 前後の長さのテープを見せて、長さはどのくらいか当てるゲームをしながら、見当のつけ方を練習する。</li> <li>○ 対象によって、どの計器を使えばよいか考えさせる。</li> <li>○ わざと、0にめもりを合わせなかったり、対象に対して計器をまっすぐあてなかったりして、誤りに気付かせ、正しい測定の仕方を確認する。</li> <li>○ 定規か 1 m のリボンを選んで測定する。</li> <li>○ 測定結果を記入する表を各グループに渡す。</li> <li>○ 必ず測定する前に、見当した数値を記入することを伝える。</li> <li>○ 1 m 以上の長さを測るときは、同じグループの人のリボンを繋げて測定していいことを伝える。</li> <li>○ 掲示用の大きな表を用意し、実測結果を各グループに記入してもらい、全員が各グループの結果を見ることができるようにする。</li> </ul>

**AGREEMENT FOR ACADEMIC EXCHANGES AND COOPERATION  
BETWEEN  
THE CENTER FOR RESEARCH ON INTERNATIONAL COOPERATION  
IN EDUCATIONAL DEVELOPMENT (CRICED),  
THE UNIVERSITY OF TSUKUBA, JAPAN  
AND  
DEPARTMENT OF MATHEMATICS,  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN,  
REPUBLIC OF HONDURAS**

The Center for Research on International Cooperation in Educational Development, the University of Tsukuba, Japan and the Department of Mathematics at the Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Republic of Honduras, hereinafter referred to as "the two parties," fully recognizing that academic exchanges and cooperation between the two parties would be beneficial to all concerned, hereby affirm their intention to encourage such exchanges and cooperation.

As a general declaration of intent, the two parties agree to act as follows:

1. The two parties shall encourage the following activities in Education and related fields:
  - (1) Exchange of professors and researchers;
  - (2) Collaborative research and joint academic meetings;
  - (3) Exchange of information, publications and material for academic purpose; and
  - (4) Other activities mutually agreed by the two parties.
2. The aforementioned activities shall be realized by means of consultation and the exchange of relevant information between appropriate members of the two parties.
3. This Agreement shall become effective immediately upon being signed by the official representatives of the two parties and shall remain valid for a period of five (5) years. This Agreement may be renewed for a further period of five (5) years by mutual agreement prior to the date for expiry.
4. This Agreement may be amended by mutual agreement.
5. This Agreement is made in English, which is the authentic text.

Date: 2006. 4. 28

Signed by 中田英雄

Hideo Nakata  
Director  
Center for Research on  
International Cooperation in  
Educational Development  
University of Tsukuba

Date: 4 May 2006

Signed by 

Lea Azucena Cruz Cruz  
Rectora  
Universidad Pedagógica Nacional  
Francisco Morazán

### Students' Understanding of the Parameters of Function using GRAPES — The Case of Sine Function —

Gladys Gómez  
Universidad Pedagógica Nacional  
Francisco Morazán

### Brief Introduction of Myself

- I am a math teacher at Universidad Pedagógica Nacional "Francisco Morazán" (UPNFM), Honduras.
- I have a Bachelor Science in Mathematics from Indiana University of Pennsylvania, U.S.A.
- I have a Master degree in Math Education from UPNFM.
- Title of thesis: "Studying the linear function using technology".

### Why to use GRAPES?

- To know how technology support students' understanding of the effects of parameters in function.
- GRAPES is easier for students to use than other software (ex. Derive).
- GRAPES shows not only result but also processes which students tried.

### Experiment Design

- There were 15 students from a normal high school.
- The lessons and activities were planed with my colleague.
- Experiment was implemented in the math computer laboratory of the University.
- Main activity is to change the parameters of the sine function  $y = a \sin (bx+c)$ , and to identify the effects of each parameter.
- See worksheets.

### Some points of Evaluation of Students' understanding

- Check if students can find the values of parameters from a given graph.
- Ask the students for arguments to find the values of parameters.
- Check their worksheets and videotapes to know their thinking.

### The result of the First Experiment

- There are some general results about the planning
- There are some findings about students' understanding of parameters
  - From 15 students
    - 4 students identify the effects of parameter **a**.
    - 7 students identify **a** and **b**.
    - 4 students identify **a**, **b**, and **c**.



## General Results

- The attitude of students for the lesson with GRAPES was favorable. They think it is easy to use and liked its framework.
- The experiment took a longer time than we expected. We needed to change the lesson hours from three to five (to be done in 1 ½ hours each worksheet).
- It is important to include tasks for the students as to write arguments, conclusions and reflections.

## Findings about parameter "a"

- It seems that this parameter is easy for students to visualize the effects on graph.
- Students who failed to identify the effects of parameter  $a$  as the amplitude. They think  $a$  is always a positive number.

## Findings about parameter "b"

Students who failed to identify the effects of parameter  $b$  think as followings:

- $b$  correspond to the number of intersections in a distance of  $2\pi$ .
- $b$  correspond to the length of two intersections.

## Findings about parameter "c"

- Most of students failed to identify the effects of parameter  $c$ .
- It seems this is the most difficult parameter to visualize. Students who associated the value of  $c$  with translation of graph, did not take care of parameter  $b$ .
- They wanted to associate a point in a graph with a parameter, like they did with the other parameters.

## For the next step

- It is needed to analyze more deeply that the differences of difficulty between the parameters
- Some students understood the effect of parameters as just "cause and effect", other students understood the mechanism of the effect of parameters. We should be careful about that and distinguish.
- It is needed to have ideas of what research would be efficient to analyze students' understanding.

Thank you