

エルサルバドルにおける「ものづくり」教育の現状

中村晋太郎

(平成 20 年度 1 次隊 コンピューター技術 エルサルバドル)

みなさんこんにちは。平成 20 年度一次隊、コンピューター隊員として中米エルサルバドルに派遣をしておりました山口県立岩国工業高等学校の中村晋太郎と申します。本日はエルサルバドルにおけるものづくり教育における現状ということで、ちょっと堅めな文章書いておりますが、ざっくばらんにどういうことをやってきたかということをお話しできたらと思います。

まず、任国としてエルサルバドルはどのような国か、ということで若干の数字をご紹介しますと思います。人口ですが、616 万人です。山口県と比較しますと山口県 145 万人ですので、約 3 倍、山口県の人口にして約 3 倍の国です。面積は 21,040 km²、山口県 6113 km² ということでこれも約 3 倍、ということになります。気候ですが、熱帯気候です。雨季と乾季、ということで雨季になりますと毎日 2 時間から 3 時間集中豪雨というかざーっというスコールが降りまして、後はカラッと晴れるという。乾季になりますとまったく雨が降らないという状態になります。ちょこっと出ていますけど火山多数ということで出ています。中米ですけど、このへんに確かプレートがあったと思うんですけど、火山大国のひとつになります。温泉などもありまして、非常に火山の多い国ということです。

一つエピソードといいますか、テグジュペリの星の王子様ご存じですよ。星の王子様を書いたテグジュペリですけども、実はフランスの飛行機乗りでして、奥さん実はエルサルバドル人です。あそこのテグジュペリの星の王子様に出てくるバラは奥さんだと、エルサルバドルの奥さんだと。火山が出てまいります、エルサルバドルの火山をモチーフにしたというようなふう聞いております。

平均寿命です。男性 68 歳女性 74 歳ということでやはり女性強いなあと思います。人口の 90%がメスティーソと呼ばれる人たちです。白人です。いわゆるスペインの移民の人たちとインディオ、原住民の方ですけど、その混血が人口の 90%を占めているというような国です。同僚と話しをしていた時があるんですけど、100 年前くらいは黒人排斥の動きもあったみたいで、若干黒人の方もいらっような話しをしています。ただ、エルサルバドルに関してはその排斥の流れがずいぶんすんでいたので、今エルサルバドル内にはあまり黒人の方がいないとも聞きました。

こちらですけどエスクードとって、国旗、オフィシャルなんですけれども、オフィシャル国旗あと回しますけど、真ん中にエスクードと呼ばれる中米をモチーフにした柄が

埋め込んであります。この旗が中米 5 カ国ということでグアテマラ、エルサルバドル、ホンデュラス、コスタリカ、ニカラグアということで、これが 5 カ国。あと雰囲気を感じてほしいということで、今日あちらで買った切手がありますので、回してみただけなら、どのような国でどのような色を使っているか感じていただけたらと思います。

働いていたところでした。エルサルバドル国立工業高等学校というところで働いておりました。学習期間ですけど、生徒の学習期間ですが、3 年間ということです。生徒は 16 歳から 20 歳までの年齢層の子が学びに来ていました。科としては電子科、電気科、機械科、自動車科の四科、私は電子科の方で働いておりました。

在籍者数ですけど 1 年生約 350 人、350 人入学して来まして、2 年生はその半分の 170 人になって、3 年生はそのさらに半分の 80 人になっていくということで、学費はただなんですけれども、学校の生活にかかわるところのお金、靴を買うとか筆記用具を買うとか交通費が賄えないという理由もあったりしまして、そういう風に生徒数が残念ながら減っていくという状況下にあった学校です。

先ほどご紹介もあったんですけど、先ほどからあちらの大講堂の方で司会をされてた一瀬さん、実は私の前任者でして、同僚たちと働いているといつも「小夜は 小夜は」って言ってらっしゃったんで、あの方が小夜さんなんだと思って、お会いできて嬉しかったです。CRICED の一瀬さんということです、前任者は。彼女といいますか、彼女という言い方失礼なんですけれども、一瀬さんは僕の前にコンピューターのソフトをオペレーティングシステムというんですけど、その「ubuntu」という普及に非常に尽力をされていました。私が行った時にはこれはもうかなり定着しておりまして、さすがだなあ、この学校進んでるよ、と行った時には感じたものです。一瀬さんから指導うけた学校の先生も、その時彼女から学ばれたことを自分の中で消化されて、大学院を卒業されて、2 人いたんですけど、2 人とも大学院を卒業されるくらい勉強をしっかりされておられました。

これが校章になります。エレクトロニカ、エレクトロテクニア、オートモトレス、メカニカヘネラルということで、電子科、電気科、機械科、自動車科、の 4 科のステッカーになります。

現地の活動としまして、三つの柱として、三つの柱という言い方をするとなんか堅いんですが、三つのことをやってまいりました。第一に、基礎計算力の強化、ということです。第二ですが、自動制御教材の整備、第三にですが、各種ロボットの製作、ということです。

それではまず第 1 番目、基礎計算力の強化、ということです。現地に行ってみて、まず感じたことが一つあって、工業高校なのに計算力が弱い、生徒たち計算全然できないじゃない、と思ったんです。実は、これはまずいということで、あとはどういう取り組みをし

たかということをお話ししたいと思います。

まず一つ問題を考えていただきたい。なぜ計算力が工業において必要かということちょっと考えていただきたいことが一つございます。ということで問題を一つやりたいんですが、長さ 100cm、1m の木材があります。この 1m の木材を何か本棚か何かを作るんでしょう、20cm に切り分けます。100cm のものを 20cm に切り分けます。じゃあそうしたら、何本の材料取れますか、ということなんです。何本だと思いますか。「(会場)5 本です…」ひっかけだと警戒されているんだと思うんですが、そうですね、単純に考えると 5 本なんですよ。5 本で、簡単簡単って、100 割る 20 で 5 本だと考えるんです。物を作る人間にしてみれば、これはちょっと待てよ、ということになるんです。なぜか。じゃあ木を切ります。木を切るのは何、ってことになると丸のこなんです。丸のこってどういう構造しているっていったら、大体刃が、この前実習場にあった丸のこ調べてみたら 3mm くらいあるんです。そうすると、その 3mm の刃で切った分を引き算しとかなないといけない。厳密な 20cm を 5 本つくるってことはできないんです。厳密な 20cm を作ろうと思うとやはり 4 本しか取れない。じゃあ材料から考えて行かないといけない、っていうのを直感的にもものを作る人たちは考えている。だから、計算力、ほんとに足し算とか引き算のレベルなんですけども、そのレベルっていうのはほんとに大切なんだよ、ということをおわかってもらいたかったという思いが私の中にもありまして、計算力の強化ということで取り組みをしました。

じゃあ具体的にどういう風な取り組みをしてきたか、ということをお話しします。簡単な計算でも電卓を利用していると。まあ 20 ドル 30 ドルくらいで関数電卓を売っておりましたので、それを生徒たちは持って、ほんとに 5 たす 3 は、とかいう計算を電卓でたたいる状態にして、これはまずいと思って。

まず暗算の習慣化を図りたいということで、簡単な計算をして、それぐらいは頭の中でさっとできるようにしてほしいということで、思いました。教材の収集を始めます。実は計算ドリルを私のひとつ前の先生、現職教員で派遣されていらっしゃった先生がすごくいいドリルを作ってらっしゃって、「ちょっとください」ということでもらってきて、人のふんどしで相撲をとる状態でやらせていただきました。

あとその教材を使いまして 1 年生の実習の初め、15 分間で毎回毎回練習をしていくということです。練習をしていきまして、年 4 回の小テストを実施いたしました。まずこれが一つ目、エルサルバドルでの取り組みの様子です。写真ですけれど、コンピューター教室なんですけれど、こういう風に実習が始まるまえにちょっとこれやってよ、ということで、この二人、これが大学院出られたすごく優秀な先生なんですが、ちょっとやらせて、ということでやらせていただいたことです。

二点目ですが、自動制御教材の整備ということで、これをいうとちょっと怒られるかもしれないんですけど、工業の勉強ということはやはり何かしらの機械がいます。コンピ

ュータを教えるには、やはりコンピュータがないとできないので、ちょっと JICA さんの方
に買っていただきまして、教材を買っていただいて、自動制御の教材、という整備を行
いました。

自動制御、自動制御といってるけれど、どういう装置なの、ということですが、簡単
にモデルとしまして出しておきますと、温室があります。花があるような温室です。寒くな
ったら暑くしないといけないですし、暑くなったら冷やさないといけない、ということで、
温度のコントロールによって温度の変化によってこのファンをコントロールする、とい
うようなことができる装置ができて、その装置をどうにか子どもたちに教えることが
できないかと思いました。というのも、エルサルバドルですが、農業国でもあります。こ
ういう装置がありますと、ある程度自動的な製作効率も上がってまいりますので、学校の方
でもぜひ勉強したいという要請がありまして、ボランティアの身ですけれども、どうにか
その勉強できるものがないかなと色々奔走、といひますか、色々やってみました。

まず自動制御教材ということが中心にありまして、色々それを、教材を作るためにや
ったことを列記しております。

まずドキュメントの収集、ということで、日本語、英語のドキュメントはあるんですが、
スペイン語のドキュメントがなかなかないんです。で、どうしようかな、翻訳してやろう
かっていつきは思ったんですが、渡りに船で、同僚の先生がこんなあるよって行って、
スペイン語の教材を僕にくれまして、ラッキーって思って、そういうふうにドキュメン
トを収集したり、あと、ちょっと言葉がたりないところは自分なりに言葉を付け加えたり
ということはやりました。

あと、演習ボードの製作ということで、それを勉強するためのキットみたいなものを作
りました。後は教員の研修ということで、先生方にそれをどうやって使うのかというこ
とを一緒に勉強しました。私自身もこの教材を日本で勉強していったわけではなくて、現
地に入って、インターネットでマニュアル片手に読みながら自分で勉強したものですから、
まあ一緒に勉強しようよというスタンスでスタートしました。あとサンプルプログラムを
書いてみたり、教室確保もやりました。

教室の確保なんですけれど、初めは自分で持ち歩いて、倉庫に入れて必要な時だけ教室
に出すっていうスタンスでやろうとしていたんですけど、カウンターパートの方がそれ
までやるなら教室を準備しようじゃない、という風になってくれまして、物事は回り始める
ということはそうなんだなあと。教室の準備は、現地の人たちが逆に積極的にやってく
ださったという状況があります。

あと、配属先からの機材供与ということで、機材全部は買えませんので、機材を若干買
っていただいて、後はそれに付随する UPS だとか停電したときに停止するような装置で
あるとかは、配属先であるエルサルバドルの工業高等学校の方が買って設置しましたし、配
線なんかも設置してもらいました。

コンピュータですけれども、JICAの事務所の中に眠ってた壊れたコンピューター2,30台をばらして、組み直しまして準備したというような状況があります。JICAの機材と、自分の研修ということで自分も勉強しました。

これが写真です。左上が教員が研修会をしている時の写真です。下のこの斜め三つが教室です。教室の準備ですけれども、これができたときの教室の写真です。これがボードなんですけど、これらが教材のトレーニングボードになります。あとは配線が全然きてなかったものですから、110Vの交流電源の、コンセントがきてないものですから全部配線を彼らが、社会貢献、社会学習の時間に一生懸命やってくれました。「ほんとにきてるの」っていったら、「来てる。大丈夫」っていうから、電球を手元に持っていましたから電球をさしてみても、「ほんとにきてるね」っていうことを確認した写真です。

あとはボードですけれど、このトレーニングボード、ここにあるトレーニングボードも彼らに作ってもらいました。1個は私がサンプルを作ったんですけれど、あと残りのボードについては生徒たちが一生懸命作ってくれました。

最後です。各種ロボットの製作、ということで最後話したいと思います。

私が工業の教員を始めた時に、大恩師になる先生が一言言われたことなんですけど、「おもちゃおもしろいよね」と。「おもちゃって非常におもしろい。じゃあおもちゃってどういう要素を持ってるか知ってるかい？」とその先生が僕に言われました。「なに」って思ったんですけれど、その先生言われるには、「おもちゃって動きあるでしょ」と。うごきますよね。ラジコンなら車輪がついて動きますよね。あとびかびか光りますよね。あと音がしますよね。っていうことで、その三要素があるものって、やはりものを作る人間にとってわくわくするというので、それらを使って何か教材みたいなものがないかな、と思ってましたら、じゃあ実はロボットできるんじゃない、と思いました。それでロボットの製作を開始した、ということです。

左、大体三台のロボット製作にかかりました。左端ですけれど、この子たちなんですけど、年に一回の生徒の発表会、製作発表会みたいなのがあってですね、その時にこのベルトコンベアで来た物をつかむっていうロボットがあったんですが、そのギアが壊れてて、直せないかと持ちこんできて、半べそやばいよ、やばいよ、という状態に来て、じゃあ自分たちで作ったら、ということで作り始めたのがこのロボットになります。

ロボットなんですけれど、コンパスでつくって、腕部分はスーパーで売ってるジュースのカップとかで作って、まあ色々とごちゃごちゃやりながら、出来る限り作ってみようということで作り始めて、ロボットです。そうするとだんだん形ができてくると彼らもやっぱり嬉しいんでしょうね、彼らもどンドンどンドン話が進んで行って。初めはもうほんとにこれ終わるのか、って感じでやっていたんですが、形がこういう風に見えてくると目も生き返って来まして、個人的な手助けをしてしまうことはいけないことなんですけど、やってよかったのかな、とおもいました。

二台目のロボットアームですけれど、二台目の方はちょっと本格的に、これはサーボモーターというちょっと制御が難しいモーターを使って作ってみました。そうしますと今度これ作って見たんですが、これをこちこちこちこち暇な時間に作ってましたら、生徒たちが触発されたみたいで、自分も作りたいということで自分たちでおこづかいをためたりして、ちょっと高いモーターなんですけど、モーターを買ってきては自分たちで作り始めたと。これはアイコの外枠をとってきて自分なりに改造をした、というようなロボットも帰る間際の学生発表会の時には見せてもらいました。

最後ですが、蜘蛛型ロボットということで、ロボットを作っています。このロボットについてはちょっと映像があるので、見ていただければと思います。

これは12関節のロボットで、12関節のモーターを制御しているロボットということです。これもやっぱりエルサルバドル人の特徴なのかもしれないんですけど、二週間前に僕のところに真っ青な顔で来るんですよ。まあ作っているのは知っていて、サーボモーターでこの形を一生懸命のこぎりでアルミを切ったりどうのこうの色々してたのは知ってたんですけど、できるかな、と思って見てたら、案の定仏作って魂いれず状態で、外身は作れるんですが、中身のプログラムが書けないっていう。どうにか動かそうよ、ということで土日返上で作って、どうにか動くようになって、生徒たちもよかったかな、とほっとしてました。嬉しかったのはそのあとで、何日かたったあとに「先生、先生」ってぼくのところにやってきてくれて、「先生知ってます？」って言って「何を」って聞いたら「あのロボットがエキスポの、生徒発表会の中で1位とったんだよ」ってめちゃめちゃ嬉しそうな顔で僕のところに言いに来てくれてですね、よかったなあと思っております。結構しんどかったりもするんですけどいい思い出もさせていただきました。

現在どういうことに関わっているかというところで最後お話しさせていただきたいと思いますが、高校生ロボット競技大会、生徒と参加しております。ありがたいことに今年は県大会1,2フィニッシュできまして、全国大会に駒を進めました。135、150台中15位と16位で、私一人が作れるわけじゃなくて、他に先生もいらっしやったり生徒もいますけれど、関わったことについてはよかったかなと。結構しんどいんです。弓道部をやっていますけれど、部活が終わった後から勉強はじめて、9時10時までずっと作り続けますので、これを作ってる時期は家帰ったらくたくたでばたんきゅー状態でやっております。

それと机の上に、時間が五分前ということで最後にクイズだけ質問の時間にやっていたきたいんですけど、ものづくりということでひとつ岩国工業で錦帯橋というところがございまして。錦帯橋なんですけれど橋をかけるんですね。ある対岸があつて、ここに川が通っている。その対岸に橋をかけたい。その長さが違う割りばし3つを使って橋をかけられますか、というのが問題です。もう一回いうと、岸と岸があつて川が流れる。ここに橋をかけます。それで橋の長さ、この割りばしより長い橋を三本使ってどのようにかけますか、という問題です。実はできます。できるんですけど、わかっておられると思うんですけ

ど、じゃあどのようにやるか、ということなんです。多分先生方で行かれると色んな教材を持ってらっしゃると思うんです。解答はここに置いておきますけれど、先生方の持っている教材の中で驚きを与えるような教材を見せてあげてください。これ、くだらない教材かなと思われるかもしれませんがあちらの世界にいったらものすごくいい教材になっている時がありますので、出し惜しみすることなくしっかり見せてくれたらなということです。

最後に、私が大好きな技術者の一人を紹介します。西堀栄三郎という方がいらっしゃいます。第1次南極観測隊の時の越冬隊の隊長をされて、雪山、チベットの登山家でも有名ですし、あとは日本で初めて、日本初の真空管を作られた天才技術者という方です。その方がこんなことを言われています。「石橋をたたいては渡れない」石橋を叩いて渡るという言葉がありますけれど、叩いたら渡れないっていつているんですね。どういうことかっていうと、何か新しいことをするときには、まずそれをやるかやらないかを定めることが必要になってきます。新しいことにはリスク、危険があるに決まっています。リスクというのは危険ということだけではなく、上手くいかないというリスク、不成功というリスクも入ってきます。そしてやるかやらないかを定める前に十分調査しておかないからリスクがあるんだ、あるいは失敗するんだという考え方です。しかし私はそんな考え方では到底新しいことはできないと思います。やるかやらないかを決心する前に、こまごまと調査すれば調査するほど、やめといたほうがいいんじゃないかということになりますよ、と。石橋を叩いて渡るとか渡らないとかいうけれども石橋を完全に叩いてから決心しようなどと思っていたらおそらく永久に石橋は渡れないということになると思います。やると決めてどうしたらできるかを調査せよと言われてしますので、チャレンジ精神を持って来年の活動に向かっていただけたら、ということでメッセージとし、最後にしたいと思います。