

第2回 SESS Girls Camp に行ってきました

2003 年 12 月 14 日
ittuan

1. キャンプの概要

SESS の主催で12月1日から5日間にわたってRUVU Girls Secondary School で開催されたGirls Campに参加してきたので報告します。

このキャンプは、Form Iの女子生徒を対象にしたイベントで、今年で2回目の開催になります。キャンプの目的は

- ①女子生徒の理数科目に対する自信と技能を向上させる。
- ②理科遊びを通して『理科と数学がいかに日常生活に関わっているのか』学ぶ。
- ③数学の基礎的な知識・技術などを習得。
- ④ライフスキルとHIV/AIDSについての教育。

でした。

参加者:タンザニア人女性教師 12名
JOCV 1名
シニア隊員 1名
VSO 1名
SPW (ダル大学学生) 12名

2. ファシリテーターズトレーニング

キャンプ自体は12月1日～5日の5日間でしたが、その前にファシリテーターズトレーニングが2日間ありました。ファシリテーターズトレーニングとは、各教師が実際に生徒の前で指導する前に一度自分達で実際に実験を行って改善点や指導法について話し合う時間です。

トレーニングの様子を写真1、写真2に、日程を表1に示した。



写真 1



写真 2

表1. Training Program

Time	Day 1 28/Dec (Friday)	Day 2 29/Dec (Saturday)
8.00 – 10.00	● Introduction ● Methodology (how to conduct sessions and work with working sheets) ● Ice Breakers ● Grass head ● Hydrometer	● Magnetism ● Clip motor ● Math Game
10.00 – 10.30	TEA BREAK	
10.30 – 12.30	● Sticky & Slimy things ● Take a beath ● Survival game	● Allocation of responsibilities (Who will do what, when in which room etc)
12.30 – 14.00	LUNCH	
14.00 – 16.00	● Paper Bridge ● Rocket Launcher ● Balloon Rocket	

私は、このトレーニングから参加しましたが、とてもためになりましたというか、ポイントをつかみやすかったです。またタンザニアの先生達が各実験をどう考えているかにも触れられました。

3. Girls Camp

それでは具体的なキャンプの内容を紹介していきましょう。先ずはお決まりの日程表から。キャンプの日程をTable 2に示した。網掛けになっているセッションが私が担当したものです。先生達はグループリーダー(各クラスの担任のようなもの)、とファシリテーター(各実験の担当)に大きくわかれ、ファシリテーターは、それぞれ2つから3つの実験を担当しました。

私は、Magnetism/Clip Motor、Balloon Rocket/Paper Bridge、Rocket Launcher、Math Gameの4実験を担当させてもらいました。

まだなんか抽象的でしたね。うーん 次ページのスケジュールの後、個々の実験の紹介をしていきます。

Table 2 Arrangements – SESS Girls Camp 2003 at Ruvu Girls Sec. Sch.-

Session		Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Group 6
1 st Dec, 2003 (Monday)							
1 st	8 : 30 10 : 30	Ice Breakers	Ice Breakers	Ice Breakers	Ice Breakers	Ice Breakers	Ice Breakers
2 nd	10 : 50 12 : 50	Grass Head	Grass Head	Grass Head	Life Skill	Life Skill	Life Skill
3 rd	14: 00 16: 00	Life Skill	Life Skill	Life Skill	Grass Head	Grass Head	Grass Head
2 nd Dec, 2003 (Tuesday)							
1 st	8 : 30 10 : 30	Life Skill	Take a breath	Life Skill	Life Skill	Rocket launcher	Survival Game
2 nd	10 : 50 12 : 50	Magnetism Clip Motor	Life Skill	Balloon Rocket Paper Bridge	Hydrometer Sticky, slimy things	Life Skill	Life Skill
3 rd	14: 00 16: 00	Official Opening					
3 rd Dec, 2003 (Wednesday)							
1 st	8 : 30 10 : 30	Survival Game	Balloon Rocket Paper Bridge	Rocket Launcher	Life Skill	Life Skill	Take a breath
2 nd	10 : 50 12 : 50	Rocket Launcher	Hydrometer Sticky, slimy things	Life Skill	Survival Game	Magnetism Clip Motor	Life Skill
3 rd	14: 00 16: 00	Life Skill	Life Skill	Take a breath	Take a breath	Balloon Rocket Paper Bridge	Rocket Launcher
4 th Dec, 2003 (Thursday)							
1 st	8 : 30 10 : 30	Balloon Rocket Paper Bridge	Life Skill	Magnetism Clip Motor	Rocket Launcher	Survival Game	Life Skill
2 nd	10 : 50 12 : 50	Life Skill	Survival Game	Life Skill	Balloon Rocket Paper Bridge	Take a breath	Balloon Rocket Paper Bridge
3 rd	14: 00 16: 00	Hydrometer Sticky, slimy things	Rocket Launcher	Math Game	Life Skill	Life Skill	Math Game
5 th Dec, 2003 (Friday)							
1 st	8 : 30 10 : 30	Math Game	Math Game	Survival Game	Magnetism Clip Motor	Hydrometer Sticky, slimy things	Magnetism Clip Motor
2 nd	10 : 50 12 : 50	Take a breath	Magnetism Clip Motor	Hydrometer Sticky, slimy things	Math Game	Math Game	Hydrometer Sticky, slimy things
3 rd	14: 00 16: 00	Evaluation / Closing					

はい！

皆さんお待たせしました。ここからが本当に意味を持つ内容です。そして私の個人的な意見も入ってきます。

3-1 数学の基礎力向上プログラム

これは、杉山シニアの提案で組み込まれたプログラムです。歴代の隊員そして杉山シニアの調査から、0-levelの生徒達の中には正負の数の四則演算、定規の使い方がよく分っていない者がいることが判明しました。そこで、この機会に克服してもらおうと次の日程で行われました。初日12/1に、pre-testを行い、その後典型的な間違いについて説明し、次の朝から毎朝15分間 Chemsha Bongoと称して練習問題をやらしてもらい、最後にpost-testを行いその成果を評価しました。

集計結果は杉山シニアのレポートを待っていただきたいのですが、私が採点した印象から簡単に考察させていただきますと明らかに結果はよくなっていると思います。(中にはあまり変化がない子もいましたが)。ここで示されたように間違ったときにその間違いを訂正しそのご反復練習を行うことが確実な方法のようです。生徒の基礎力不足に悩んでいるあなた、一度お試しあれ。(適当な期間を開けて忘れさせないように反復するする必要はあるかもしれませんが・・・)。

このとき解説したのは、杉山シニアのムトワラ州数学基礎力調査の結果をもとに抽出された5パターン+定規の使い方です。

パターン① $-8-4=$ 型

パターン② $0-7=$ 型

パターン③ $6-(-3)=$ 型

パターン④ $5 \times (-3)=$ 、 $(-12) \div (-3)$ 型

パターン⑤ 四則の順番

+

定規の使い方

を解説しただけでぐんと成績が上がります。

このセッションは私は、一つのセッションを教え、一つのセッションはタンザニア人の先生が教えるのを見学していたのですが、やはり、Kiswahiliの力はすごい。基本的にはタンザニア人の先生の教える技術もあるのですが、キーになる一言が違うように感じたなあ。また、正負の数の計算を説明する時に、借金の概念を使っていたのだが日本人はあまり使わないのではないだろうか？ またこの理由が、分りやすいからなのか、先生もそう教わったからなのか聞きそびれてしまったが、この説明もわかる子にはわかるようなのですが、分らない子にはやはり分らない。SESSのアドバイザーは数直線を使うのが良いと言っていたが、はたして、分らない子に分ってもらうためにはどうしたよいのか？

一つの結果としていえるのは、とりあえず練習して叩き込む、理由は後からついてくる的なやり方でも解けるように話すと言うこと。(私はこのようなやり方嫌いですが、出来ないまま数学を諦められるよりはましかとも思います。)

3－2 Magnetism /Clip motor

(1) Magnetism

Magnetismは磁力のことですよね。この実験では、

- ①色々な物質に磁石を近づけて付く、付かないを判定しどんな物質が磁石に引き付けられるのかを探り、鉄又は鉄を含むの混合物が磁石に引き付けられるということを理解する。
- ②紙を磁石とクリップの間にはさむと引き付けられるクリップの数はどう変化するのか？
- ③クリップ一個引き上げる際に何枚の紙を間にはさんだ状態で行えるか？
- ④釘をつかって磁石をつくる。
- ⑤砂鉄を使って磁界を見る。(単体の時、同じ極が向きあっているとき、異なる極が向き合っている時)

が目的として掲げられていました。

この内容を一時間で終わらせると言われるとかなり厳しい。一見すぐ終わりそうに思えるでしょ、確かに私達がやればすぐ終わるかもしれないが！ やったことの無い生徒達にやらせるとなかなか進まない。悪戯は始まるし、大変、私の管理力不足なんです。グループリーダーの先生にお世話になりました。



写真3

写真3(上): は紙をはさんだ状態でどのくらいのクリップを引きついてられるかを試している様子。

写真4(右): は棒磁石の上にOHPシートを被せその上から砂鉄を振りかけて磁界の様子を観察している様子。

写真5(下): は磁石化した釘のテストをしている様子。

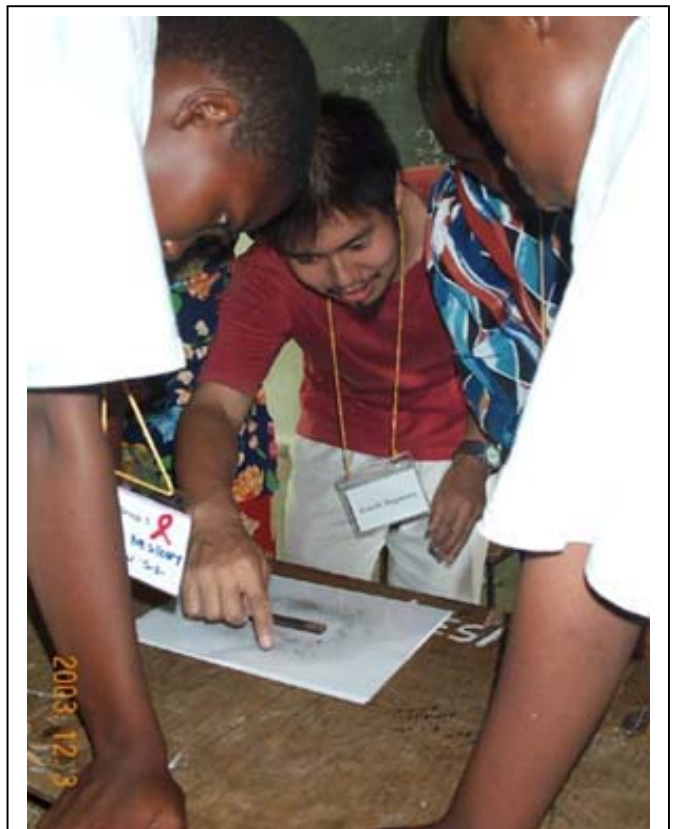


写真4



写真 5

この実験に対するコメント:

この実験は、金属の中でも鉄、コバルト以外は磁石に引き付けられない事が一目瞭然なのです。生徒達には実験の前に磁石を使わずに引きつけられるかどうかを予測してもらったのですが、金属、非金属という区分がほとんどである中、結果はTsh100、50、20は全て引き付けられたのに対し、Ths200、は全て引き付けられず、Ths10はまちまちになり、金属が必ずしも引き付けられないことが印象的だったようです。

また、実験項目③の何枚の紙を透過できるかという実験は、結果が約30枚になるのですが、30枚もはさむと磁石と物体との間に出来る空間も大きくなり、その分だけ距離が離れることの影響も出てくるのではないだろうか。いずれにしろ、この実験は目的も、理論的背景も明確で分りやすかったので生徒達は楽しんで学んでいたようです。

(2) Clip motor

これは皆さんご存知のクリップモーターです。このセッションでは

- ①クリップモーターを作って回そう。
 - ②電流が流れている導線の周りには磁力が働く(磁界が出来る)。
 - ③電池の向き(電流の向き)を逆にしたらモーターの回転はどうかあるか。
- を実際に確かめてみる。事が目的でした。

モーターはほぼ全てのグループで回りました。



写真 6



写真 7



写真 8

写真6:ファシリテーターズトレーニング時の作製の様子。

写真7 生徒がコイルを巻いている様子。

写真8 モーターを回している様子。

この実験に対するコメント:

自分の手で作ったものが動き出すことは、とてもうれしいことです。私自身も小学校の頃にモーターを作ったことは今でも覚えています。恐らくこのときはコイル(電磁力)に関連した授業だったと思いますが、(鉄心を入れると、巻き数を増やすと、電圧を上げると、コイルの磁力が強くなるなど)楽しかったなー。この楽しさが生徒達にも感じてもらえていればいいと思います。

このトピックはForm I の生徒達はまだ学習していない分野なので理論的背景を理解することが出来ないのが残念でした。

また実験項目の③電池の向きを変えると回転の方向も逆になるのですが、一度回ったモーターでも、電池の向きを変えるために手を離すときに何かをやってコイルのバランスを崩してしまうために2回目は回りにくくなったりして、生徒の力だけでは実験がうまく進まない事もありました。まあ、しかし、繰り返しになってしまいますが、Form I では理論的背景と直接的に結びつかないのが玉に瑕ですが、自分の手で動くものを作れたというのは彼らにとってとても良い経験になったのではいでしょうか。

3-3 Balloon Rocket / Paper Bridge

(1) Balloon Rocket

バルーンロケットと聞いてなんだか分るでしょうか？ なんとなく分るような、分らないような、たぶん風船でロケットを作んのか？なんて思っているでしょう。その通りです。この実験で生徒がやらなければならないのは、風船に紙を一枚つけてそれを遠くまで移動させることです。実際にはストローを風船に貼り付けてそれに糸を通して真直ぐ進むようにしています。(図 1参照)

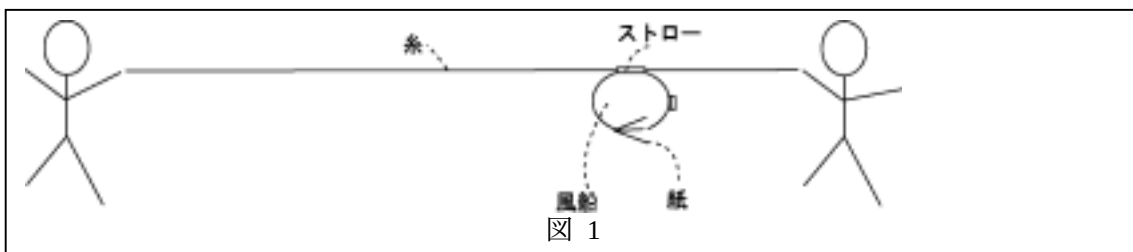


図 1

この実験に対するコメント:

実験から生徒達にNewton's Third law (作用反作用の原理) を説明しなければならなかったのですが、難しい。だってどう説明します? ファシリテーター用のガイドには“全ての作用にはそれと同じ大きさで反対向きの反作用がある”と書いてあるのですが、風船が動くから反作用があるわけじゃないですよね。空気が風船から押し出されるこれが風船の外側の空気を押す(作用)外側の空気が押されるからそれに対して同じ大きさで反対向きの力が働く(反作用)だから風船が動く。これが本当のところだと思うのですが、ある先生は前者のほうで説明していました。

いずれにしろ生徒にとってこの現象を見て、Newton's Third lawを理解するのは難しいと思います。また、実験の規定は紙一枚を風船に貼り付けて遠くに運ぶことだったのですが、ファシリテーターの勘違いなどもあってみんな同じ飛行機を折ってしまい生徒の独創性を生かすことが出来なかったのが残念でした。写真9に先生達が行った時の様子を示しました。



写真 9

(2) Paper Bridge

これは読んで字のごとく紙で橋を作りましょう、強くなるように横断面を工夫しましょう。どんな断面が強くなりますかと言ったことを考えるセッションです。

新聞紙5枚、セロテープ、クリップ、ホチキス、を用いてスパン1mの橋を作りなさい。といって生徒達に作ってもらおうと、下の写真に示したような橋が出てきます。



写真 10



写真 11

この実験に対するコメント：

この時間、私は自分が担当する時の参考と思って見学させてもらった時間なのですが、きちんと自重を支えて留まった橋がありませんでした。

写真10、12に示したものは見た目は橋のようなのですが構造的に弱いのです。また写真11に示したものは何度か紙を折って強度を出そうとしてはいるのですが、まだ弱い。彼女らは紙で何かを作るという経験があまり無いからなのでしょうか？しかし、一度、横断面を円や、三角、四角にすると強くなることを話し、幾つか例を見せると彼らも自重では落ちない強い橋を作れるようになるのですが、彼女ら自身のアイディアが出てこなかったのは残念でした。もっと型からはみ出してほしいですね。はみ出し始めるとコントロールする先生は大変ですが、それ以上に私は楽しくなってくるのですが…。



写真 12

3-4 Rocket Launcher

この名前から皆さんなんかすごいものを想像していませんか？ その通りすごいものです。これはフィルムケースを利用してロケットを作るものです。発射のエネルギーは化学反応(酢とベーキングパウダー)から発生する二酸化炭素の圧力を利用しています。生徒達はフィルムケースにマニラペーパーでボディーをロケットらしく作ります。その後外へ出て、ベーキングパウダーと酢を入れてすばやく蓋をして地面に置くと発射されます。ロケットの模式図を図 2に示しました。

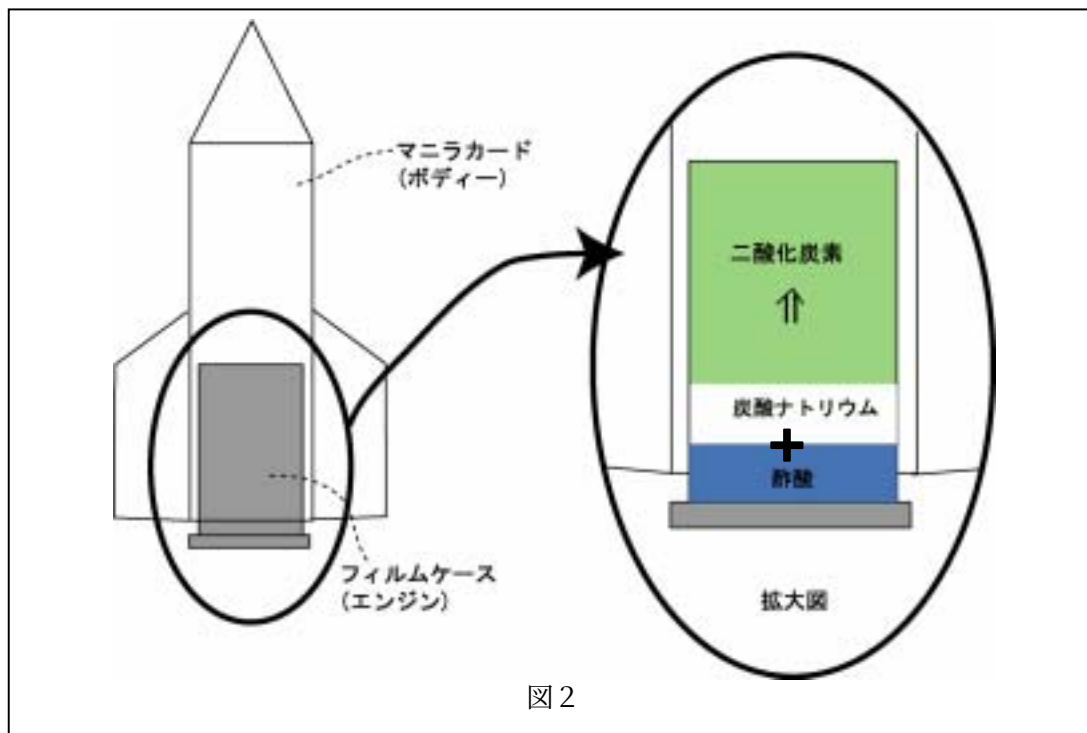


図 2



写真 13



写真 14

写真13、14が実験の様子を撮影したものだが、よく飛ぶロケットはスケールの最大値を越えて建物の屋根の上まで上がるものもありました。

この実験に対するコメント：

この実験も先に紹介したクリップモーター同様、動く(飛行する)ので生徒の関心はとても高まっていたと思います。ファシリテーター用ガイドブックには、この実験が次の事柄が説明されていました。

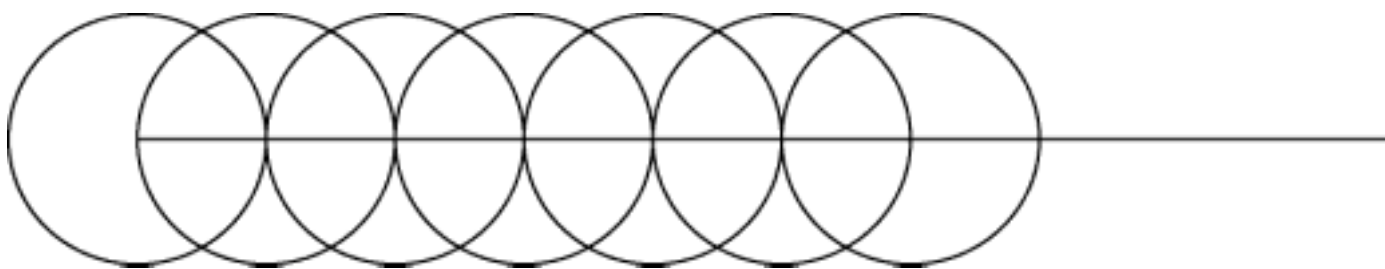
- ① 炭酸ナトリウムと酢が化学反応すると二酸化炭素が発生する。
- ② 発生した二酸化炭素は気体であるため体積が大きくフィルムケースを満たし、更に発生し容器内の圧力が高まる。
- ③ キャップが二酸化炭素の圧力に耐えられなくなるとキャップがはずれ容器内の物質が下向きに噴射され(作用)、また地面からは左記の噴射に対する反作用を受け、ロケットが上昇する。Newton's third law.
- ④ ロケットの上昇エネルギーは、エンジン内の物質の質量に比例する。

二酸化炭素の発生、圧力の増加、は概ね理解できていたように思います。しかし、Balloon Rocket 同様、Newton's Third law は、解説する先生の勘違いもあって余り反応が良くありませんでした。④はかなりハイレベルな問題になってしまうのでこのキャンプでは取り扱わなくても良いのかなとも思いました。実際のところ自分も含め④についてまで話していた先生はいなかったと思います。

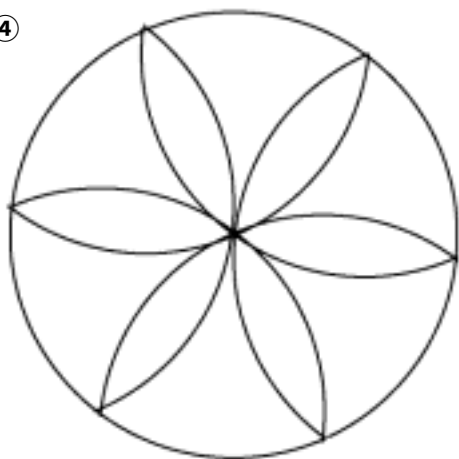
3-5 Math Game

数学ゲームは、作図道具の使い方を練習しながら、複雑で綺麗な図形を描こう。がテーマになっています。アクティビティーは、徐々にステップアップしていくように図形が設定されていました。順次ステップに従って図形を紹介していきます。

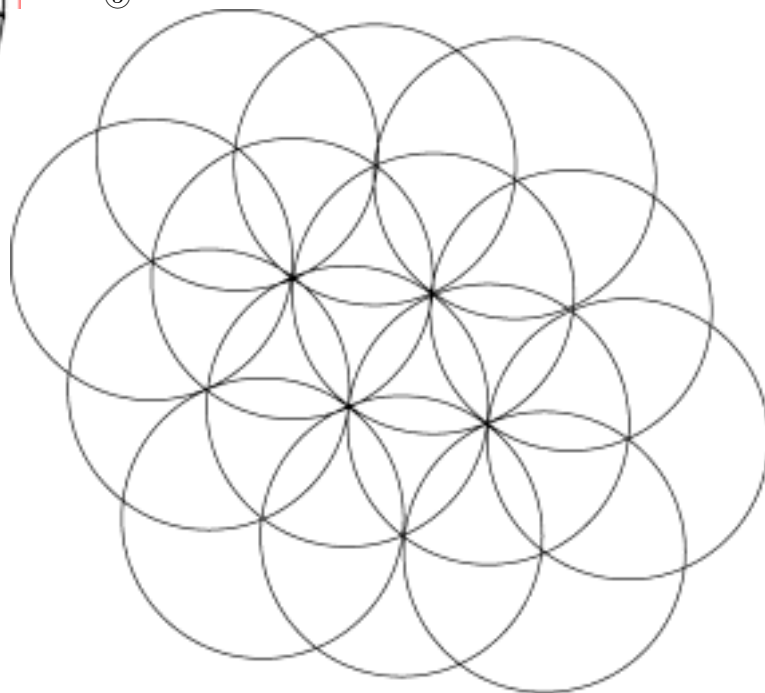
- ① コンパスの使い方 (持ち方、半径の決め方)
- ② 定規の使い方
- ③



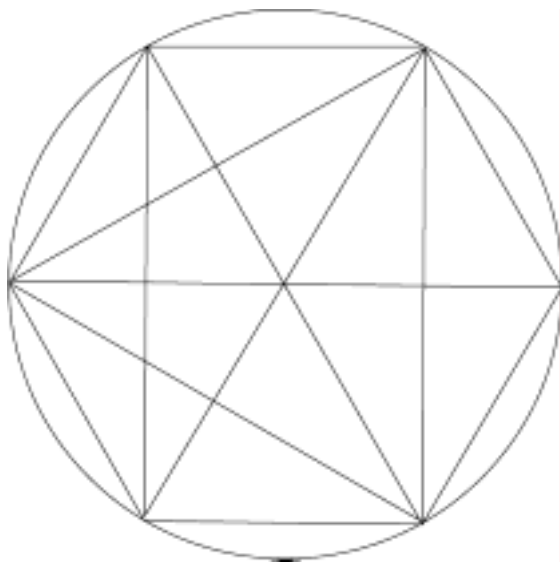
④



⑤

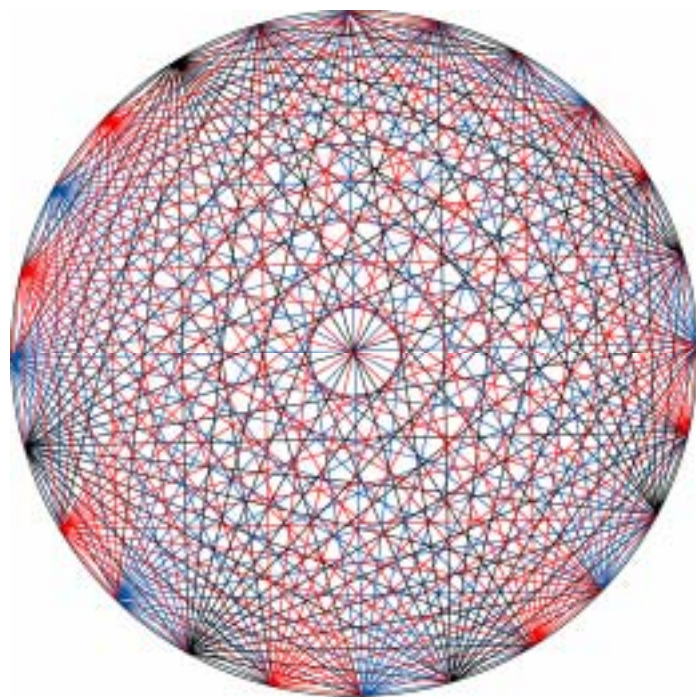


⑥



⑦ 分度器の使い方

⑧



このアクティビティーに対してコメント:

かなりの数の生徒が作図道具を使えないのは日々の授業のなかでも感じていました。特に分度器については殆どの生徒が知らないといった状況です。2002年に発行されたFrom IIの教科書では、作図して解かなければならない問題が入ってきました。しかし、作図法については教科書には記述されておらず、既習の事柄と考えられているのだろうか。これらの作図は、生徒達にとって良い練習になると思います。また、パニッシュメントとしても有用そうです。(某教師談)

⑧の作図に関してもかなりの数の生徒たちが出来ていました。



写真 15

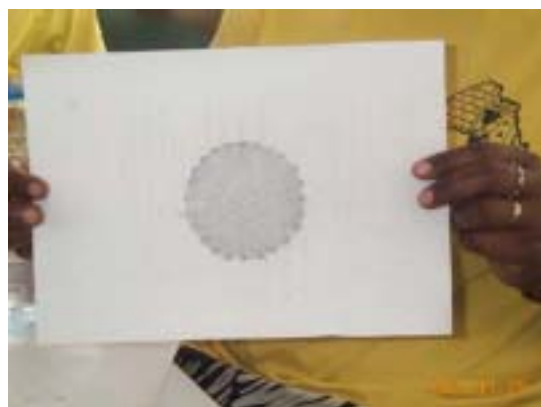


写真 16

以上私が担当したセッションについて。

後は簡単に私は担当しなかったセッションについて紹介します。

3－6 Grass Head

これは、ストッキングにおがくずを詰めてその中に種を入れて顔を作ります。これをグラスヘッドと呼びます。この頭を色々な場所において、種子の発芽条件を考察します。

写真17に示したのが作製直後です。約一週間たつと写真18に示したように髪の毛のように芽が出てきます。



写真 17



写真 18

3－7 Take a Breath

肺の容積を測るアクティビティーです。

①5ℓのペットボトルにビーカーで測りながら水を入れて目盛りをつけ簡易的に肺活量を測る器具を作製しみんなの肺の容積を測定する。②運動前と運動後の呼吸数の変化を観察する。写真19は器具を作製している様子です。写真20は実際に肺活量を測定しているところです。



写真 19



写真 20

3－8 Hydrometer / Sticky and Slimy Things

(1) Hydrometer

比重計です。ストローに錘と目盛りをつけて、液体の種類によってそのストローが浮いたり、沈んだりするのを観察して、その液体の比重の大小を比較する実験です。



写真 21



写真 22

写真21は実験の様子です。写真22は、液体の比重の大小を直接比較するために同じ容器に3種類の液体静かに注いでいるところです。3つの層が形成されるのが印象的でした。比重の大小で比重計が浮くのか沈むのか、混乱している人も見受けられました。

3－9 Survival Game

生態系の食物連鎖を、自分達が動物になって体験するアクティビティー。肉食獣が草食動物を捕まえ、人間は肉食獣を殺し…のように、強弱を決めて、ある一定時間各動物の習性にしたがって動き回った後、生き残っている動物のバランスはどうなっているか、また、意図的に肉食獣の割合を増やした時は、減らした時は結果がどうなるか考察する。

3－10 Life Skill

HIV/AIDS に関するセッションで、このセッションはダルエスサラーム大学の学生約12人がチーム (SPW) として参加していました。内容は全てスワヒリ語で行われていたので私にはあまり理解できませんでしたが、見ていた感想は、なんとなく現実味がないかなといった感じでした。知識の伝達と、啓蒙がメインだったように感じます。確かに生徒達は普段出来ないような質問もしていたようですが、私を感じる限りでは、ほんとにHIV/AIDSは危険で怖い。無防備なセックスは自分を苦しめるだけだと、言葉では分っていたようですが、真に心から行動を変えようというところまではいかなかったのではないかと思います。実際セッションは、知識伝達メインで行われていました。

4. 最後に

ここまで、各セッションについて紹介してきましたが、最後にキャンプ全体の感想を書いて終わりにします。まず、書いておかねばならないのは、とても有意義だったということでしょう。なにが有意義だったか報告しないと説得力が無いのですが、どう書いたらよいか。

そうですね、やはり実験をやらせると生徒達は引き付けられるのでやはり導入には実験が有用であることは、再度認識できました。しかし、実際の現象から、理論につなげることが難しいんですよ。このキャンプでタンザニア人教師のテクニック？を盗もうかと思って空いている時間は色々教室を回って色々な先生の説明を聞いたのですが、やはり、タンザニアのプロにも難しいようでした。時間が足りなくなってしまうせいもあったのですが、ガイドブックの内容を話して終わりといった感じでした。でも、そこが考えられるようになると理科が楽しくてしかたなくなるのですがね。私はどうしてもこの事を伝えたいです。

数学の項でも書きましたが、自分が一度行った授業をタンザニア人がやったらどうなるかを見ることが出来たのでとても参考になりました。考え方の違い、タンザニア人にとって分かりやすい例の挙げ方など参考になりました。

今回はプログラムに普通に参加させていただいたのですが、企画の段階から少しでも関われたらもっと役に立てたかなと思います。実験のアイデアやサマリの内容ポイントなど色々提案できたかと思いました。また、実際に生徒に説明するのはタンザニア人の先生にお願いしてJOCVが準備や企画に貢献するという参加の方法もあると思います。さらには、JOCV主催のサイエンスキャンプの企画や、現地研修会とのジョイント開催の可能性もあるのではないかと思います。

特に、現地研修会とのジョイント開催が出来たら、また新しい現地研修会の方向が見えてくるのではないのでしょうか。

機会があったら是非参加してみてください。具体的にこれとはいえませんが、色々得るものは大きいと思います。