東京医科歯科大学 ガーナ大学・野口記念医学研究所共同研究センター
ニュースレター

Newsletter Vol.28　　January 20, 2014

サハラ砂漠
世界最大のサハラ砂漠は、KLM オランダ航空で南北に横切るのに約 3 時間半、エミレーツ航空では斜めに横断するかたちになるので約 5 時間は掛かります。

アラビア(ルブアルハリ)砂漠
エミレーツ航空でアラブ首長国連邦のドバイで乗り換えると直ぐに見えて来るアラビア砂漠は横断に約 2 時間以上かかります。風で出来た風紋による砂丘は、まるで大海に押し寄せる大波のように視界の遥か彼方まで延々と続いています。

サハラ砂漠に見られた独特の地形
どうしてこのような地形が形成されたのか？皆目見当がつかないほどに不思議な地形が砂漠のあちらこちらに見られます。

2014年　新年のご挨拶　　拠点長　井戸栄治

平成 26 年になりましてから初の Newsletter 発行ですので、少々遅ればせで恐縮ですが、新年明けましておめでとうございます。この Newsletter の Vol. 1 の発刊が平成 23 年 10 月で、今月号が Vol. 28 となり、足掛け 4 年目となります。ガーナでの拠点活動も第 II 期 5 年間の内、4 年目がそろそろ終わろうとしており、次期に向けて新興・再興感染症研究の海外拠点活動は如何にあるべきか様々な議論がなされている真っ最中にあります。
次期の話はさておき、東京医科歯科大学が海外の、しかも遠いアフリカのガーナという国で何か感染症の研究をしているらしいけれど、いったいどんな活動をしているのか？という疑問にお答えすべく、当初は主に学内の方々に向けて拠点のことを広く知って頂くことを念頭に始まったこの Newsletter ですが、大学のホームページにリンクされていたこともあり、今では学内はもとより時折学外の読者の方からもご意見を頂戴する存在にまでなっています。堅くなりがちな学問の話は程ほどに、ガーナ（アフリカ）ってこんな所だよ、ガーナでの暮らしはこんなだよ、ガーナ人ってこんな人たちだよといったような肩肘の張らない記事を心掛け、「平易で、かつ楽しく」読めることをモットーとして続けて参りました。『地球の歩き方』にもガーナについて書かれた巻は無く、「へたな旅行書よりも余程詳しくガーナ（アフリカ）のことが書かれているねぇ」などとお誉めの言葉を頂戴すると、編集に携わる私どもはとても嬉しくなります。これもひとえに多方面の方々から個性豊かな面白い記事の御寄稿があったこと、また読者の方々から温かい励ましのお言葉や貴重なご意見・ご感想といった反響があったからに他ありません。これがもしも現地スタッフだけによる記事だけであったなら、決してこうはならなかったであろうと正直思っています。その意味で、これまでに様々な記事を御寄稿下さいました皆様方に改めて厚く御礼申し上げます。

日本から遠く離れること約１万５千キロメートル。飛行機で往復するだけで最短３日半を要する、ある意味で最果ての地のガーナです。エミレーツ航空を利用したアラビア半島経由、もしくは KLM オランダ航空などを利用したヨーロッパ経由、どちらの径路にせよ、アラビア砂漠やサハラ砂漠など、途方も無く広大な砂漠を何時間も掛けて飛ばなければこの地に足を降ろすことが出来ません。機内の窓から見える広大な砂漠は、日本とアフリカという二つの世界を大きく隔てる象徴的存在とも言える巨大な時空間の障壁であり、これらを飛び越える度毎に様々な想念が湧き上がる特別な存在となっています。読者の皆様も私たちと一緒にこの広大な砂漠の上を飛んでいるお積りになって本 Newsletter を読んで頂けると、また普段とは違った視点が得られるのではないかと思い、巻頭に３つの砂漠の写真を掲げてみました。本年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

ガーナ拠点寄生虫活動紹介[6]－殺虫剤耐性ハマダラカの現状

マラリアは依然として世界最大の寄生虫疾患です。ガーナにおいても、大変身近な、また重大な感染症です。在留邦人の方がマラリアにかかったというニュースも年に何度かは耳にします。ハマダラカがマラリア患者さんを吸血すると、血液と共にマラリア原虫がハマダラカに取り込まれ、ハマダラカ体内で増殖します。この蚊が次に吸血する際に、マラリア原虫は蚊の唾液とともに人体内に侵入します。マラリア原虫は人体内で増殖して、次に蚊が吸血して、と続いていきます。この「続いていく」というところがポイントで、この連鎖をどこかで断ち切ることができれば、マラリアを撲滅することができるはずです。そのためにいろいろなアプローチが考えられ、実際に行われて来ています。なかでも、媒介蚊を標的として、その数を殺虫剤によるコントロールを行い、それが媒介するマラリアをコントロールするという方法はこれまで大きな成功を収めてきた方法です。具体的には、殺虫剤を部屋の中の蚊がとまりそうな壁にまいておく室内残留性噴霧（Indoor Residual Spraying: IRS)、殺虫剤を染み込ませた蚊帳（Insecticide-Treated Nets : ITNs）や殺虫剤を含んだ繊維で作られた蚊帳（Long Lasting Insecticide-treated Nets: LLINs）を使う方法などがそれです。

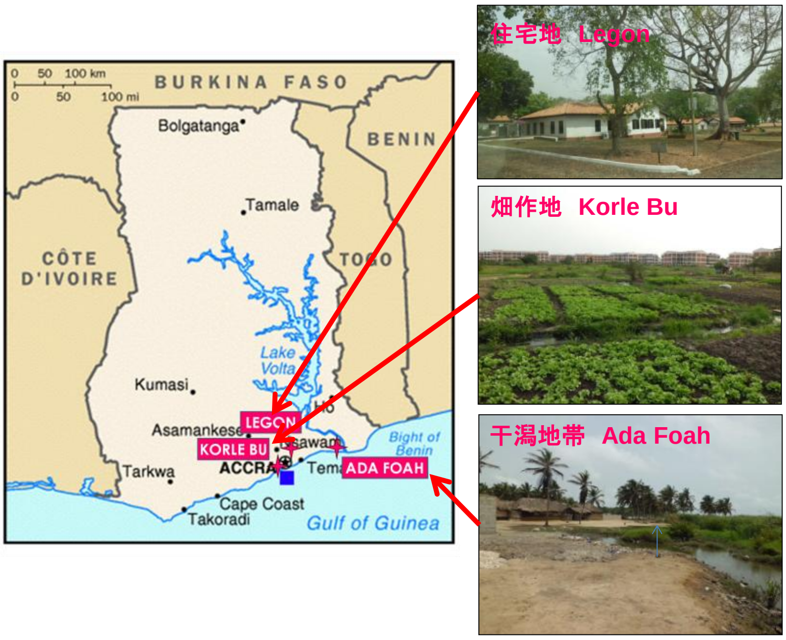


図１　ハマダラカ採集地

しかし、比較的最近になって殺虫剤抵抗性のハマダラカが出現し、これらのコントロール法が脅かされつつあります。このため、どのようなところに殺虫剤抵抗性のハマダラカがどの程度いるのかという情報は殺虫剤をもとにしたマラリアコントロールを行う上で極めて重要な情報となります。
このような背景をもとに、拠点事業の寄生虫研究では、一昨年からハマダラカの幼生（ボウフラ）を採集して、成虫まで育て、どのような殺虫剤に耐性をもっているかを調べています（医科歯科大学のプロセメの期間に来ていた何人かの学生達もこの研究に加わってきました)。生育環境が異なる場所として、住宅地、畑作地、干潟地帯を採材地として設定しました（図 1)。するといずれの地でも、採集したハマダラカ集団は殺虫剤（ピレスロイド、DDT）に耐性であることがわかりました。しかも年々その傾向は高くなっている模様です。これらの採材地の中で最も耐性蚊の割合が高かったのは住宅地、

ついで畑作地、干潟地帯の順でした。このことから、ITNsや LLINs の人々による使用自体が、ハマダラカへの強力な選択圧となり、殺虫剤耐性を獲得した集団が生き残ってきている可能性が示唆されました。また畑作地で殺虫剤耐性というのも一見、不思議な感じがしますが、よく考えると農薬に使われる成分には殺虫剤類似成分が含まれており、幼生世代にそれらに暴露させることにより、やはり耐性機能を獲得してきている可能性が考えられました。
ITNs、LLINs や農薬などに暴露される頻度が低い干潟地帯の蚊が耐性ではあるが、その程度が一番低いというのは、この仮説と一致します。実際にセネガルでは LLINs が配布された地域で急速に殺虫剤耐性ハマダラカの割合が増加したことが報告されています。

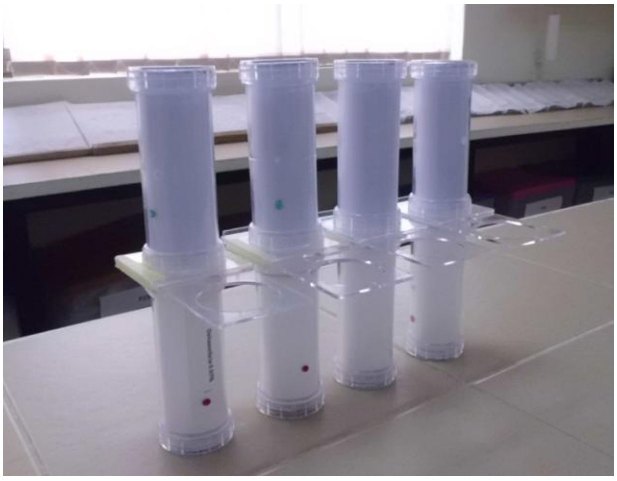


図 2　殺虫剤耐性試験に用いた Susceptibility Test Tube
殺虫剤を染みこませた濾紙を下の tube の内側に巻き、tube 間のしきりを開けて、蚊を下に移動させることにより、一定時間殺虫剤に暴露させる。

ITNs や LLINs の使用により、耐性ハマダラカが出現して（割合が増えて）しまうのであれば、それは逆効果なのでやめたほうが良いのかと言えば、（少なくても現状では）そうではありません。「耐性」の判断は WHO の試験プロトコールにそって、1 時間殺虫剤に暴露して、24 時間後に行います（図 2)。従って、もっと長い時間暴露された場合には効果がある可能性があります。また、殺虫剤に暴露された蚊がすぐに死ぬことはなくても、吸血行動が下がれば、マラリアコントロールに一定の効果があると考えられます。
では、ハマダラカはどのようなメカニズムで殺虫剤に対して耐性になるのでしょうか？一つは、*kdr* と呼ばれる Sodium channel 遺伝子の 1014 番目のアミノ酸の変異が知られています。もう一つは蚊体内の代謝に関わる遺伝子群の活性変化です。もちろん、それら両方の機構により殺虫剤耐性となることもありますし、逆に *kdr* 変異があれば直ちに耐性になるわけではありません。細かくは触れませんが、採集してきたハマダラカの *kdr* 変異を解析し、*kdr* の allele に重み付けをして解析を行ったところ、干潟地帯のハマダラカの DDT 耐性能には、*kdr* 変異との高い相関があることがわかりました。これが他地域のハマダラカにもあてはまるのかというのは今後の解析が必要です。あわせてハマダラカの幼生の生育環境の水質とハマダラカの代謝に関わる遺伝子群の発現解析を進めることにより、ハマダラカの殺虫剤耐性獲得機構を明らかにしていきたいと考えています。(鈴木)

最近の出来事から－日本・ガーナの拠点研究者らがAARF2014に参加

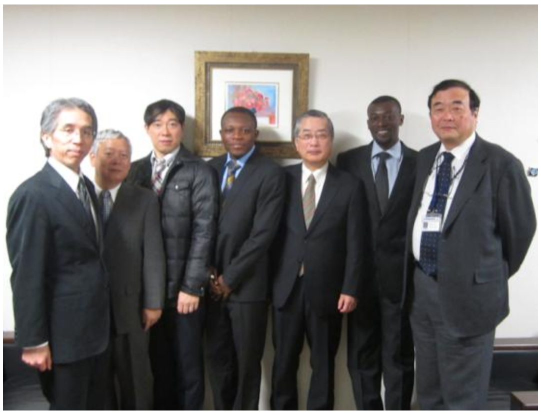


写真1
国際交流担当の大野喜久郎理事と2名の招聘ガーナ人研究者および拠点関係教員らによる集合写真

私たち新興・再興感染症研究に携わるJ-GRIDのメンバーたちが毎年１回集まり、それぞれの研究成果を発表するアジア・アフリカリサーチフォーラム[Asian-African Research Forum on Emerging and Reemerging Infections 2014 (AARF2014)]という国際会議が、本年1月20日～22日の3日間宮城県仙台市の国際センターを会場として開催されました。昨年の会議は本学がホストとなり、M&Dタワーの鈴木章夫記念講堂等にて催され、大成功に終わったことはNewsletter Vol. 17にお伝えした通りですが、今年度は東北大学が当番校となり、仙台での開催の運びとなったわけです。今回は2名の野口研若手研究者が

招聘来日し、日本人拠点教員らと共に参加しましたので簡単にご報告致します。招聘されたガーナ人とは、ジョセフさん(Mr. Joseph Harold Nyarko [寄生虫病学分野]) とイシュマエルさん（Mr. Ishmael Dzigbordi Kwashi Aziati [ウイルス学分野]）の両名で、共にガーナの大学を卒業後、現在は拠点のResearch Assistant（ジョセフさんはSenior Research Assistant）として雇用されて日本人研究者らと一緒に研究しています。両名とも日本への渡航は初めてで、Ishmaelさんに至っては初の海外旅行とのことでした。AARF2014への参加が主目的ではありましたが、本学では国際交流担当の大野喜久郎理事にご挨拶し（写真1）、この機会を最大限に利用して日本について広く学んで頂くべく、それぞれ受け入れの各分野が来日中の研修プランを練り上げました。ただでも1月は冬の真っただ中、仙台では時折雪も散らつく氷点下の寒さに震えながらも（写真2）、会議場のレセプションで振る舞われた温かいお蕎麦に舌鼓みを打つ姿も見られ、大いに日本を楽しんだようでした（写真3）。それぞれの発表内容やその他の活動状況等に付きましては、次号以降のNewsletterで順次記事にして行く予定です。(井戸)

写真2
AARF2014の会場となった仙台国際センターの前にて記念撮影

写真3
AARF2014のレセプションで振る舞われた温かいお蕎麦に慣れない箸でチャレンジするジョセフさん（向かって右）とイシュマエルさん（同左）

ガーナの日常生活風景より－飲料水事情

新しい土地に旅する時は、誰でも其処はどのような気候で、どのような服を準備をしたら良いのか。あるいは其処には如何なる食べものがあり、自分の口に合うのだろうかなどと心配になったりするものです。その行く先が発展途上国、それもアフリカとなると、単に食べものの種類だけでなく、衛生状態はどうなのだろうか、変な病気に罹ったりはしないだろうかと不安になるのは無理からぬことです。本記事では、人間が生活する上で最も必須である水に関して、ガーナの飲料水事情を旅行者向けに案内する観点から書いてみたいと思います。
昔から「知らない土地では絶対に生水を口にするな」とよく言われていましたが、これは昭和の前半期までの、主に国内を旅する人々への戒めでしたが、昨今の日本では水道水の水を飲む限りほとんど問題はないようになりました。しかしながら、発展途上国への旅行に関する限り、上記の警告は現代も正しいと思います。ガーナの都市部では、アフリカの他の国・地域と比べて水道網が比較的良好に整備されており、貧民街や新興の住宅開発地を別にすると、ほとんどの家庭や集合住宅に水道が引かれています。しかし、この水道栓から出て来る水をその

ままロにするのは旅行者にはお薦め出来ません。何故なら配管の途中で水漏れや雨水など自然水が混入する可能性が大だからです。もっと分かり易い例を言えば、通常は一度貯水タンクに水を貯め、そこから重力で配水される仕組みのことが多いのですが、その貯水タンクの保守管理状況が必ずしも良いとは言えないためです。何度か実際に貯水タンクを覗いたことがありますが、配管の質が良くないため錆びやら様々な沈殿物が堆積しているのが普通で、それだけで飲用には適さないことが分かります。ではどうしたら良いのか。

写真1
ガーナで売られている様々なペットボトルの飲料水。「Voltic」が最も一般的なMade in Ghanaの水です。

一応最も安全と言われているのは、飲料水用として市販されているペットボトルの水（写真1）をスーパーなどで購入することです。欧米生産のものからガーナ生産のものまで、種々のメーカーの製品が入手可能で、大きさも500 mlから1.5 ℓまでいろいろです。価格は、量と販売している場所にも拠りますが、おおよそ１本が70ペセワ（100ペセワ＝1セディ）～2セディ（30～100円）程度です。『Voltic』というのがガーナ生産の代表的製品名で、これらを開封してから短時間の内に消費するなら、まず問題はありません。

しかしながら、上記の価格帯は毎日消費することを考えると意外と高くつくもので、一般のガーナ人たちはペットボトルの水ではなく、500 mlずつビニール袋（写真2）に小分けにされた水を飲むことが多いです。現地ではこれを『pure water』と呼び、ローカルなレストランに行くと氷を入れたクーラーボックスの中で冷やして売られています。街中の渋滞した道路の際で、売り子さんたちが何袋も入れた籠を頭に載せながら、「pure water, pure water…」とネコの鳴き声のような声でドライバーや乗り合いバスの乗客たちに売り歩く姿は、ガーナを初めて訪れた旅行者には実に耳目を集める新鮮な光景です。この『pure water』の価格は10ペセワ（約4円）と統一されており、確かに随分と安いです。そしてこれを飲む時は、ビニール袋の端の方をくわえ、歯で小さな穴を開け、チューチューと吸うように飲むのが正しい飲み方（笑）です（写真3）。少々お行儀が悪く見えるところが難ですが、田舎の方へ出掛けると何処でもペットボトルの水が売られているわけではありませんから、特に長期滞在の場合にはこの『pure water』のことを知っておかれると良いかも知れません。

写真2
『pure water』は一袋500 ml入りで、ローカルレストランなどではお皿の上に置いて出してくれます。飲みかけの時に開けた穴から水がこぼれても大丈夫なようにと思われます。

さて、肝心のこの『pure water』の飲料水としての安全度は如何なるものでしょうか。この水は『飲用』として製造販売されているため、本来であれば安全？な筈なのですが、製造されてから各地に運搬される（実際トラックに満載され隅々の町や村まで運ばれます）までの経過時間や保管方法などがマチマチのため、必ずしも安全とは言い切れないのが実情です。事実、筆者が様々な場所で口にした経験から申しまして、明らかに中の水の味が変になっていると思われたことが何度かありました。一度各地から集めて成分分析と同時に混入雑菌の有無をきちんと調べたら面白いだろうなと考えながら、まだ実行には至っておりません。仮に袋の中の水は大丈夫だとしても、冷やすためにクーラーボックスに入れている氷がどのような水から作

写真3
『pure water』の飲み方は袋の端の方をくわえ、歯で齧って穴を開け、チューチューと吸うように飲みます。

られているかも気になりますし、さらにはボックスの中のビニール袋を素手で手掴みするのは当たり前ですから、袋の外側が雑菌だらけという可能性があります。日本から来られて間もない旅行者の中にはこの水でお腹を下す方も多数いらっしゃるようですから、ガーナに来たばかりの人にはお薦めできないということが結論になります。特に冷蔵庫外で数日間放置された袋入りの水を飲むことは厳に慎まなければなりません。
それでは運悪くペットボトルの水も無い、『pure water』も無い、タップからの水なら有るという場合、どうしたら良いでしょうか。筆者の場合、水道水をポット型の湯沸かし器に入れ、これを電熱で沸騰させたものを飲むようにしています。その他、ヤカンに入れてコンロで沸騰させ、麦茶のパックを一袋ポンと入れて冷めた頃にペットボトルに移し替え、これを冷蔵庫で冷やして飲用とするなどの工夫もしています。こうすれば3日間程度なら雑菌の増殖もほとんど無く、安心して食事の時に水代わりとして飲むことが出来ます。
歯磨きの際に水道水で口を漱ぐのは大丈夫かという疑問をお持ちの方もいらっしゃることでしょう。この疑問に正確に答えるのは難しく、確率的な問題でもありますので、ペットボトルの水の方が安全性は確かだけれども、しっかりしたホテルの水道水なら一応問題ないと考えて良いのではとお答えしておきましょうか。いずれにせよ、長く居住すれば、どんなに異質な環境下でも徐々に免疫が出来、土地の人と全く同じ生活が出来るようになるのが生物の本性です。しかし、その免疫が出来るまでは、無頓着なようでいて、実は細心の注意を払っている、そのような「サバイバルの為の特別な神経」がアフリカ大陸のような発展途上地域で安全に暮らすためには必要となります。本記事では飲料水について述べましたが、異国の地で危険から身を守るための最大限の注意と配慮、即ち「サバイバルの為の特別な神経」の違った側面については、また別な機会に述べてみたいと思います。
（井戸）

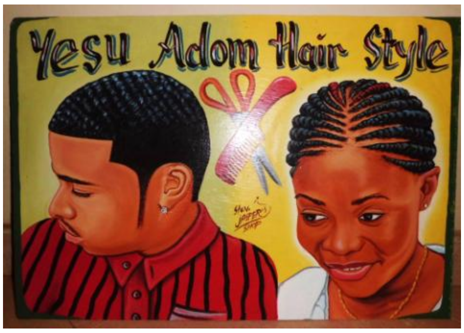
研修生奮闘中！－ TMDUガーナ漂流記　医学科4年　布施田泰之

どうも、みなさん。人気ブロガ―の次郎作です。（詳しくは、「ガーナ　ブログ」で検索！）今日は、ガーナの首都アクラ、その中心である「アクラ駅」に行ってきた話から始めたいと思います。
日本の首都と言えば、東京です。その東京駅は最近改修工事も終わり、一国の首都の名を冠する駅として相応しい威厳に満ちた外観を持っています。では、ガーナの首都の「アクラ駅」ではどうでしょうか？
そうです、みなさんのご想像通り右の写真はその「アクラ駅」のものです。電車なんかそっちのけ。みんなで線路上で市場を開催して、大盛り上がりです。爆音の音楽を流して、ノリノリな一画もあります。正直、僕はこの光景にある種の感動を覚えました。「駅は電車に乗る所。線路には立ち入ってはいけません。」という僕のちっぽけな常識をコテンパンにぶっ壊してくれたからです。

アクラ駅やその周辺で開かれている市場は、ガーナ人が日常的に物を売り買いしている市場です。当然、僕たちが住んでいるガーナ大学付近や、ショッピングセンター「アクラモール」などと比べても、とっても安いです。下の写真に写っている野菜と果物は、トマトたくさん（50 円）、パイナップル 2 つ（120 円）、キャベツ（100 円）、ヤムイモ 3 つ（250 円）、玉ねぎ大量（50 円）、ナス大量（50 円）、オクラ超大量（50 円）、の全部で 670 円！これで一週間以上 3 人の夕食が作られます。肉は高いので食べません。これで僕らも立派なガーナ人の仲間入りですね。

こんな感じで僕ら 3 人は元気に生きています。日本のみなさんにとってはアフリカのガーナなんて世界の果てなのかも知れません。このガーナニュースレターもどこか異国のおとぎ話のように読まれているでしょうか。
しかし、今の僕らにとってここガーナはまぎれもなく世界の中心です。そして、ここではたくさんの命がたくましくも輝いています。今まで考えも及んでなかった、そのような光と、それに伴う影を、目の当たりにできたということは僕たちにとってとても実りある経験でした。残り 1 カ月。泣いても笑っても出発の日が来れば、僕らは日本に向けて旅立ちます。その日に僕は、どんな思いを抱き、どんな決意を胸に、ガーナを後にするのか。誰よりも僕自身が一番楽しみです。（布施田）

ガーナの日常から－散髪



プロセメ学生も 3 ヶ月以上のガーナ滞在となると、うっとうしくなってくるのが、髪の毛。ある日、布施田君からガーナの床屋さん事情を聞かれました。ガーナの床屋さんと言えば、道を←こんな看板を持って歩いていて呼べば来るから「やってもらえば。。。」と、半ば興味半分で勧めてみましたが、乗り気ではありません。ならば、もう少しランクが上の「町の理髪店はどう？」まだまだダメ。「じゃあ、ホテルのヘアサロンは？」「私が行っている外国人が多く行く美容院ではいかが？」あらゆる情報を提供しているのに、何が不満なのか、全て首を縦に振りません。「じゃ、家に梳きバサミあるから貸してあげようか？」ニヤリとしました。布施田君の回路が活発に動き出し、散髪をお願いできる人の人選を始めて数日後。。。
ガーナの大地で↓このような光景が繰り広げられることとなりました。

町の理髪店

選ばれたのはガーナ来訪中の本学 関先生。自称腕に覚えあり。自信満々です。

あれ、関先生この前髪、大丈夫でしょうか？？？本人余裕の笑顔ですが。

熱心に見入る見学者達。自分もお願いしますとは決して言いません。

関先生、腕自慢だけあって、鮮やかな手さばきで仕上がりは上々でした。途中経過はどうであれ。。。（志村）

野口研来訪者リスト（敬称略）2013年11月～2014年1月

太田伸生	東京医科歯科大学	11/17-22
川田　均	長崎大学	11/27-12/15
関　丈典	東京医科歯科大学	12/10-20
宇都拓洋	長崎国際大学	1/6-18
石田英和	大塚製薬(株) 微生物研究所	1/16
陳　修浩	大塚製薬(株) 微生物研究所	1/16

編集後記

明けましておめでとうございます。Afehyia pa(アフィシャ パ) !!

賑やかな花火と共にガーナの 2014 年が明けました。

長いと思っていたプロセメ学生達のガーナでの研究もあと一月ほどになりました。あっという間です。それぞれ着々と研究を行う一方で、布施田君の報告からも見られるように日々の生活も楽しんでいて、ローカルマーケットを大いに活用したり、またガーナ語を身につけたり、独自のアイデアで積極的にガーナに溶け込んでいる様子も頼もしい限りです。

ニュースレターに関して、ご意見・ご要望などございましたら、下記までご連絡ください。

編集：志村　文責：井戸、鈴木　　ご意見ご要望などの送り先： shimura.kyoten@gmail.com