



Shota started walking by himself last month and experienced his first anniversary at the beginning of December. So far, he is growing up smoothly and seems to be enjoying the living environment in Rwanda. As for me, I had a Skype interview from the university I joined in Canada, and my involvement with asbestos eradication in Rwanda was reported online as one of the alumni stories: <https://uwaterloo.ca/environment/stories/alumni/toshikazu-mito>

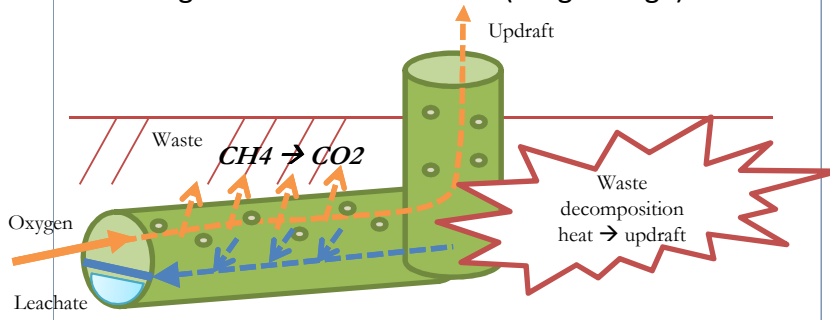
<Retrospect of the waste management project 2>

One of the biggest issues of landfill management is how to control methane gas (CH₄) unintentionally generated from accumulated organic waste under the anaerobic condition. The methane gas not only explodes but also causes the greenhouse gas effect for 21 times more than that of carbon dioxide (CO₂) (i.e. the Global Warming Potential (GWP) of CH₄ is 21 compared to CO₂, whose GWP is 1).

Internationally, there are two common measures to deal with CH₄'s unintentional generation. One is anaerobic treatment, which captures CH₄ and uses it as an energy source (such as electricity generation) or simply flares it so that CH₄ turns to CO₂ (then we can reduce climate change impact). This method is well established in Germany. The other way is called as a semi-aerobic treatment, which enhances to take in oxygen into the accumulated waste and generates CO₂ instead of CH₄. Fukuoka Method is a typical semi-aerobic system and it is 'semi' because the oxygen intake is done naturally by using updraft caused by decomposition heat of organic waste (The aerobic method instead uses an artificial blower to take in oxygen into accumulated waste but the system is not common due to its high operational cost).

Fukuoka Method has made natural oxygen intake possible by installing plumbing horizontally and vertically with a big diameter. The upper part of the pipe is perforated. The bottom of the pipe is used to collect and guide polluted water from landfill (leachate) for treatment and the upper part is utilized for natural intake of oxygen (see the below illustration Figure 1). However, in the case of renovating existing open dumping landfill, which is common in many developing countries, mainly the vertical ventilation system with a big diameter is only installed as installation of horizontal pipes is too costly. Figure 2 shows the actual design of the ventilation system installed to Nyanza landfill.

Figure 1: Fukuoka Method (rough image)

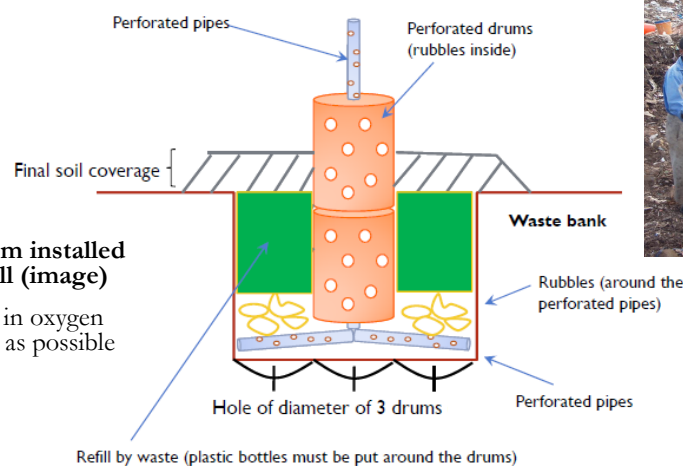


Upper part of the pipe: for oxygen intake

Lower part of the pipe: for leachate collection (leachate treatment system is connected to the lowest point of the pipe)

Figure 2: Ventilation system installed at Nyanza landfill (image)

The idea is the same: to take in oxygen into the waste bank as much as possible



Actual scene of installing the ventilation system at Nyanza landfill
ニャンザ処分場で実際に通気装置を設置している様子

An interesting effort made for applying Fukuoka Method to developing countries is to apply locally available materials as much as possible (and to make the initial and operational costs cheaper than other methods). For example, bamboos were installed as the treatment pipe in some countries where bamboos were available and metal pipes had a risk to be stolen. In case of Rwanda, the security condition of Nyanza landfill was tight, thus we did not worry about metal pipe installation. But as for our trial to establish a ventilation system by using discarded automobile tires, they were all burned down by natural fire at the landfill in a few days after the installation, so we had to give up this option.

After learning basic knowledge of Fukuoka Method, I started approaching an expert of the method at Fukuoka University by e-mailing and showed my wish to bring the expert to Rwanda and try Fukuoka Method at Nyanza landfill (luckily, before joining me in Rwanda, my wife Yuri had a chance to guide the then Rwandan Ambassador in Japan to Fukuoka to show waste management in Japan including Fukuoka Method. That also helped my smooth communication with Fukuoka University).



Shota's bipedalism
翔太の二足歩行



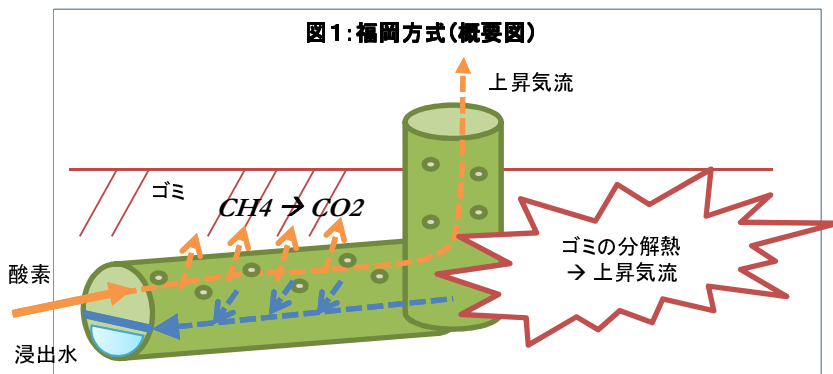
翔太は先月から自力で歩き始めるようになり、12月初めには最初の誕生日を体験しました。今のところ、彼は順調に育っており、ルワンダの生活環境を楽しんでいるようです。私の方は、カナダで通った大学からスカイプでインタビューを受け、ルワンダでのアスベスト除去へどのように関わっているかについて、ある卒業生の話題としてオンラインで掲載されました。
<https://uwaterloo.ca/environment/stories/alumni/toshikazu-mito>

＜廃棄物事業を振り返って2＞

廃棄物処分場を管理する際に大きな問題となるものに、嫌気状態で蓄積した生ゴミから非意図的に発生するメタンガス (CH₄) をどう扱うかというのがあります。メタンガスは爆発するだけでなく、二酸化炭素 (CO₂) より2.1倍余計に温室効果を引き起こします (CH₄の地球温暖化係数 (GWP) が2.1でCO₂のそれが1ということです)。

国際的に、CH₄の非意図的発生に対しては2つの対策がよく採用されています。1つが嫌気性処理で、CH₄を集めてエネルギー源 (例えば発電) としたり、単純に燃焼してメタンを二酸化炭素に変えたりします (それにより、気候変動への影響を低減することができます)。この手法はドイツでよく確立しています。もう1つの手法は準好気性処理と呼ばれており、蓄積されたゴミに酸素を取り込むようにし、メタンの代わりに二酸化炭素を発生させます。福岡方式は準好気性処システムの典型で、「準」と付けるのは生ゴミの分解熱で引き起こされた上昇気流を使って酸素の取込みが自然に行われるからです (一方の好気性処理は、蓄積したゴミの中へ酸素を取り込むために人工の送風装置を使うのですが、施設の稼働費用が高くつくため普及していません)。

福岡方式は直径の大きな配管を水平+垂直に設置することで自然な酸素の取込みを可能としました。管の上部は穴が開いています。管の底部は処分場からの汚水 (浸出水) を集めて処理に導くために使われ、上部は酸素を自然に取り込むことに使われます (下記にある図1参照)。ただ、多くの途上国でよくあるゴミが単に野積みされている (オープン・ダンピング) 既存の処分場を改善する際には、水平管の設置は高くつきすぎるため、主に直径の大きな垂直方向の通気システムのみを導入します。図2は、ニャンザ処分場で実際に導入された通気装置の図解です。



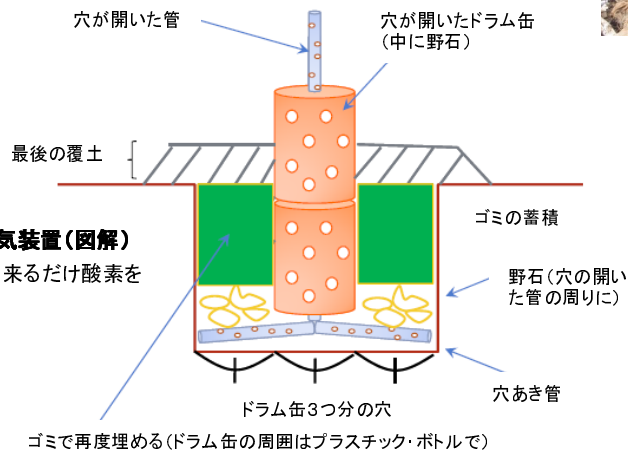
管上部: 酸素の取込みに利用
管底部: 浸出水の収集に利用 (管の最も低い場所に浸出水処理施設を接続)



Ventilation system by discarded tires
廃タイヤを使った通気装置

図2: ニャンザ処分場に導入された通気装置 (図解)

考え方は同様: ゴミが積まれた場所に出るだけ酸素を取り込む



福岡方式を途上国で採用する際になされている面白い取組は、地元で確保できる材料を出るだけ使うというものです (それによって他の方式より当初施設設置費用と運営費を抑えられます)。例えば、竹が入手できかつ金属のパイプが盗まれるおそれのある国では、竹が処理管として敷設されました。ルワンダに関していえば、ニャンザ処分場の治安はしっかりしていたので金属管を導入することを心配はしませんでした。しかし、車の廃タイヤを使って通気装置を作るということを試しに行ったのですが、装置を導入して数日で、処分場の自然火で全て燃えてしまい、この選択肢はあきらめることとなりました。

福岡方式の基礎知識を学んだ後、メールを使って福岡大学のその方式の専門家の方に接触を始め、ルワンダにその専門家の方を招聘し、ニャンザ処分場で福岡方式を試してみたいという意向を示しました (幸いルワンダで私に合流する前に、妻の優理が当時の駐日ルワンダ大使を福岡に案内し、福岡方式を含めた日本の廃棄物管理を示す機会がありました。これも、私が福岡大学と円滑なやり取りを実現する際の助けとなりました)。