

## <Retrospect of the waste management project 6>

(Continued from the Monthly Rwanda vol.66, 67, 69, 91&92)

After a one-week mission from Fukuoka University in the summer of 2009, I began to visit Nyanza landfill almost every day to instruct how to improve the site management. (that practice continued for more than one year). Well, I had never experienced open dumping site management before, but I could learn and master it by working and discussing together with the field staff. At the beginning, available equipment for the site management was very limited (almost close to none), so I went to a supermarket and bought several pieces of shovels to distribute to the field workers. Also, I myself started physical interventions such as putting off fires by soil and walking around the whole site for situation analyses and monitoring.

Compared to some landfills in other countries, the landfill in Kigali is very lucky as it is not controlled by violent people such as mafias. The field staff received me very friendly from the beginning, and once they saw my extinguishing the field fires by shovel, they became more and more serious to listen to my advice. At the end of 2009 after several months of the intervention, the amount of fires at the site decreased very significantly, and in 2010, soil coverage was also commenced in order to reduce bad odor, fires, flies, and spread of garbage by wind.

However, the progress was not always smooth. Mobilization of a bulldozer and a backhoe was especially critical. In order to use the machines at Nyanza site, we needed a procurement process of the machines by Kigali City, although the necessary funds were coming from the UNDP project. The procurement process delayed for many times, and the landfill got full of garbage repeatedly when the machines could not operate. Worried about the site condition, I tried to explain the state of emergency to Kigali City staff including the Vice Mayor in charge, but the machines often arrived when the site was too late to be improved. Once, we needed a new ditch to receive leachate (polluted water from the waste layers) from the site, but mobilization of a backhoe for digging the ditch delayed. Due to that condition, an existing leachate collection pond got full and the embankment got burst. It was a relief that no one was hurt. But when I visited the accident site next day, I was shocked to see that many big eucalyptus trees were fallen down by debris flow caused by the pond burst.

Internationally, two leading countries for proper landfill management are recognized as Germany and Japan. The former is good at capturing methane gas generated at a landfill and use the gas as an energy source. The latter, which is called the 'Fukuoka Method', is featured to enhance decomposition of organic waste by naturally taking in oxygen to the site and converting methane gas to CO<sub>2</sub> as much as possible. Germany's technology (anaerobic treatment) sounds very attractive from the point of waste recycling and energy production, but it requires high-skilled daily operation to control methane gas to be produced and the facility's initial and operational costs tend to be high. The Japanese method, instead, can only produce CO<sub>2</sub> but its daily operation is relatively easy and the initial and operational costs are reasonable. Also, converting methane gas into carbon dioxide can reduce the greenhouse gas effect from the dumpsite significantly.

In case of Nyanza, one municipality from Germany proposed to improve Nyanza site operation by introducing the anaerobic operation and generate carbon credits through the Clean Development Mechanism (CDM) under the Kyoto Protocol. I thought the idea was too costly right after receiving the proposal, but it took more than one year to persuade the minister in charge at the Rwandan government that methane gas utilization at Nyanza landfill was not financially viable. As the international carbon credit value got much lower later than the value that was available when we discussed the option, it was an appropriate decision not to go for the anaerobic approach. However, thanks to the feasibility study conducted for the German approach, we could obtain a professional monitoring well of methane gas and learn that at least ten times more of waste than the waste generated in Kigali needs to be collected for financially feasible methane gas utilization at a dumpsite.



Putting off fires by soil

土で火災を消火



Nyanza site on fire in 2009

2009年のニャンザの火災



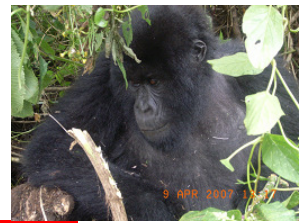
Nyanza site in 2010 (same view)

2010年のニャンザ処分場(同じ視点)



Drilling for methane gas monitoring well in 2010 as a German project

ドイツのプロジェクトで2010年にメタンガス観測井戸を掘削



## <廃棄物事業を振り返って6>

(マンスリー・ルワンダ第66、67、69、91&92版の続き)

2009年の夏に福岡大学の1週間のルワンダ訪問があってから、ニャンザの処分場をほぼ毎日訪れて、現場の維持管理をどうやって改善すべきかを指導することになりました(それが1年以上続くことになりました)。野積みオープン・ダンピングのゴミ捨て場について、その維持管理をしたことは以前にはなかったわけですが、現場の労働者と一緒に働き、また議論をすることを通じて、必要な知見を得たり学んだりすることができました。最初は、現場管理に必要な道具が非常に限られており(ほぼないに等しく)、自分でスーパーに行ってスコップを買い、現場の作業員にいくつか配ることになりました。また、自ら土を使って処分場の火災を消したり、現状分析と監視のために施設全体を巡回したりと、具体的に現場作業に携わることとなりました。

他国にある一部の最終処分場と比べて、キガリの処分場はマフィアなどの荒っぽい人々によって支配されていない点で大変恵まれています。現場作業員の方々は最初からとても親しげで、私がスコップを使って野火を消しているのを見ると、私の助言を一層まじめに聞くようになりました。現場に行くようになって数か月が過ぎた2009年の末には、現場の火事が激減し、2010年には、悪臭、火災、ハエや、ゴミの風での散乱を低減する目的で、処分場を土で覆うこと(覆土)が開始されました。

しかし、事業の進展が常に順調だったわけではありません。ブルドーザーとバック・ホーを現場で動かすことは特に大変でした。ニャンザ処分場で重機を使うには、お金の出所はUNDPの事業費でしたが、キガリ市がそれらを調達する手続が必要でした。その調達手続は何度も遅れ、重機が動けなくて処分場がゴミで一杯になることが繰り返されました。現場の惨状を心配して、副市長を含むキガリ市の職員に緊急事態を説明しようとしたのですが、現場の改善が手遅れのタイミングで重機が到着することがよくありました。一度は、処分場からの浸出水(ゴミの堆積層からの汚水)を受け入れる新たな堀が必要になったのですが、その堀を掘削するバック・ホーの調達が遅れました。その状況下で、既存の浸出水受入池が一杯になり堀が崩壊してしまいました。怪我人が出なかったのは幸いでした。ただ、翌日にその事故現場を訪れてみると、池が崩壊したことで発生した土石流によって多くのユーカリの木がなぎ倒されているのを見て驚愕しました。

国際的に、最終処分場の適正管理が進んだ2か国として、ドイツと日本が知られています。前者は処分場で発生したメタン・ガスを回収し、エネルギー源としてそのガスを活用するのに優れています。一方後者は、「福岡方式」と呼ばれていますが、自然に酸素を施設内に取り込み、出来る限りメタン・ガスを二酸化炭素に改めることで、生ゴミの分解を促すことが特徴となっています。ドイツの技術(嫌気処理)は、ゴミのリサイクルとエネルギーの生産という点からとても魅力的ですが、メタン・ガスの発生をコントロールするのに日々高い技術が必要で、施設の初期+運営費用は高くなりがちです。一方、日本の方式は、二酸化炭素しか出てきませんが、日々の維持管理は比較的容易で、初期+運営費用もそれほど高くはありません。また、メタン・ガスを二酸化炭素に変換することで、処分場からの温室ガス効果も劇的に低減できます。

ニャンザに関して言えば、ドイツのある自治体が、ニャンザ処分場の運営を嫌氣的なものとして改善し、京都議定書に定められたクリーン開発メカニズム(CDM)を活用したカーボン・クレジットの獲得も目指すという提案がありました。提案を受けて早々に、その案ではお金がかかり過ぎると私は思いましたが、ニャンザ廃棄物処分場でのメタン・ガスの利用が資金的に割が合わないとしてルワンダ政府の担当大臣に理解してもらうには1年以上かかりました。その提案を検討した時の国際的なクレジットの価値は、その後ずっと下がったため、嫌氣的処理を追求しなかったのは正しい選択でした。しかし、ドイツ方式に関する実証実験が行われたおかげで、メタン・ガスの本格的な観測井戸が設置され、ゴミ処分場のメタン・ガスを利用して利益が出るようにするには、少なくともキガリで発生するゴミの10倍のゴミが必要であることが分かりました。



Soil coverage. This practice is done every day at landfills in Japan, but at Nyanza landfill, we could realize the coverage operation only for a few times a year due to difficulty of machine mobilization

覆土。日本のゴミ処分場ではこの作業が毎日行われているが、ニャンザ処分場では重機の調達に問題があったため、年に数回しか覆土の作業ができなかった



Installed gas monitoring well. The pipe's depth is more than 10m

設置されたガス観測井戸。パイプの深さは10m以上



Not only gas concentration but also gas volume was measured regularly

ガス濃度のほかガス発生量も定期的に測定



Aftermath of the debris flow in 2012 (eucalyptus trees were fallen down along the flow)

2012年の土石流直後(流れに沿ってユーカリの木がなぎ倒された)

