

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

### 【タイトル】

”便”益が提案する、SDGsとの向き合い方

### 【名前】

藤田 創

### 【本文】

#### 1. はじめに

筆者は理工系大学にて合成生物学について研究を行い、iGEMという合成生物学の国際大会にて2年連続金賞を受賞してきた。同大会では、技術によっていかに新しい価値を創造するかが重視されることから、常に科学技術の社会実装のあり方について関心を持ってきた。

今回はSDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）と企業の関わり方を考えるにあたって、BOP（Base of the Economic Pyramid）層に着目する。BOP層とは、年間所得が購買力平価（PPP）ベースで3,000ドル以下の開発途上国の低所得階層を意味しており、世界に約45億人もいると言われている。BOP層の所得や生活水準の向上はグローバルなスケールでのSDGsの達成度評価に深く関わるため、今回対象として設定するに至った。BOP層が居住する地域（以下BOP圏と呼ぶ）におけるトイレの普及をテーマに掲げ、既存の科学技術をどのようにトイレに組み込み、それによってどのような価値を創造していくかについて、専門の生物学や化学の視点も取り入れながら議論していく。

次章では、これまでのSDGsと企業の関係性、3章では、トイレを構成する機能についての技術的な説明と、そうした機能がいかにしてSDGsに貢献するかについて論じる。4章では、考えられる課題とそれに対する対応策について言及し、最終章では筆者が提案した新しい価値についての総括を行う。

#### 2. 現状分析

##### 2.1 SDGsの位置付け

世界には約40億人のBOP層がいると言われている。SDGsではスローガンとして、「誰一人として取り残さない」ことを掲げている。BOP圏においては、SDGsで定められている17の目標の大部分が未だ達成するに至っていない。SDGsが国際的なレベルで達成されるためには、こうしたBOP層の生活、経済活動、そしてBOP圏の自然環境の保全に対して、企業がしっかりとアプローチしていく必要がある。

ただ前提として、SDGsは企業が何らかの価値を生み出そうとする際の手助けをしてくれる「手段」であることをしっかりと認識する必要がある。現在国内企業において行われているCSR（Corporate Social Responsibility：企業の社会的責任）に関する活動の多くは、自社が行なった慈善活動や既存の事業と、それに関連するSDGsの項目の間の対応関係を報告書内で示すだけに止まっている。こうした状況を俯瞰すると、SDGsの達成を単なる

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

目的として捉えている企業が多い印象である。

他方で、環境（Environment）、社会（Social）、企業統治（Governance）に配慮している企業を重視・選別して行う投資を意味する「ESG投資」といったワードが近年流行っていることから、投資家の間でも、SDGsの達成に結びつくような取り組みを重視する傾向にあるかと思われる。こうした投資家からの要請に応えつつ、事業収益を上げることが今の企業には求められている。

### 2.2 企業のSDGsに対する姿勢 ～SHIPを例にして～

UNDP（国連開発計画）とJIN（Japan Innovation Network）が主催し、SDGsの達成に寄与する革新的なビジネスを起こしていく連携プラットフォーム「SHIP」が一昨年設立された。

このSHIPのようなプラットフォームに象徴されるように、以前よりもオープンイノベーションの動きは全世界的に加速してきており、様々な領域において様々な種類の情報基盤が整備されてきている。しかし、その多くはより多くのステークホルダーを繋げる役割を果たしてきたが、その繋がり先のどのような価値が創造されるかをデザインするところまで考えが及んでいるケースは非常に少ない印象である。

SHIPはポテンシャルがあるものの、運営の方針や力点が定まっていないことが課題である。同サービスでは、デジタルプラットフォームをオンライン上で提供するのみならず、そこで繋がりを持った複数のステークホルダーが、いかにして協同し、SDGsの達成に近づくための事業を創出するかを助言するサービスを提供する予定である。またSHIPのデジタルプラットフォームは一般向けに公開されており、これまでに様々なセクターから集った会員によって、かなりの数の社会的課題が投稿・共有されている。SHIPの運営局としては、こうした各会員団体が主眼を置く課題を俯瞰した上で、提携ができそうな団体をマッチングし、イノベーションを起こすことを目指しているようである。

しかし、このような状況において、各団体はあくまで受け身の姿勢で運営側のネットワークとコンサルティングを期待することに終始してしまうのではないかと推測する。結局のところ、そうしたオープンイノベーションに頼る以前に、企業自らが、実際のプロジェクトをベースにして、他の企業や機関に働きかけていく必要がある。そうした自発的なアクションが前提となって初めて、オープンイノベーションが加速化していくと考えている。

### 2.3 企業にとっての新しい価値とは

私が考える新しい価値を生み出す企業とは、「複数のカテゴリーに属する社会的課題を、一つのプロダクトを通して解決しようと挑戦する企業」である。というのも、現在の企業のCSV（Creating Shared Value）の事例を概観すると、単一の製品で単一の領域の社会的課

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

題に対してアプローチしようとすることが多い印象である。企業の創意工夫、また他の企業との連携によって、単一の製品であっても複数のカテゴリーに属する社会的課題を解決することは可能であると考えている。

これを実行するためには、これまで分散していた製品技術を集約して一つのプロトタイプを作り、その製品の有用性が伝わるようなブランディングを行っていく必要がある。これを実現するに当たって課題はいくつかあるものの、こうした攻めの姿勢で新しい価値を追求できる企業こそが、新しい時代を切り開くポテンシャルがあると考えられる。

### 3. 新しい価値をいかにして生み出すか

前章で定義した「複数のカテゴリーに属する社会的課題を、一つのプロダクトを通して解決する」ことを具体的に想像するにあたって、今回は「トイレが生み出す”便”益をメインテーマとして取り扱う。単なる排泄する場というイメージから解放されて、自由な発想でトイレを起点とした社会的課題の解決とSDGsの達成について論じていく。

#### 3.1 BOP圏のトイレ環境について

世界では約25億人もの人が十分なトイレ環境を確保できていないと言われている。また不衛生な排泄環境が引き起こす下痢性疾患によって5歳未満の幼児が毎日800人死亡しており、9.5億人以上の人々が野外で排泄をせざるを得ない環境に置かれている。

我々が普段利用する水洗トイレの普及には、盤石な下水道整備を必要であり、BOP圏ではあまり現実的な手段ではない。

一方で、水洗トイレが導入できない地域で幅広く普及している汲み取り式便所は衛生状態を保つことが非常に難しい。また溜まった排泄物を処理するコストがかかるため、場合によってはある地域及び施設内の設置トイレが不衛生であると、人々の行動に様々な制約をもたらす<sup>1</sup>。

水資源やインフラの制約がある中で、衛生的かつ持続可能なトイレ環境を整備することが求められているが、それはいかにして達成できるだろうか。次節以降で検討していくこととする。

#### 3.2 循環型公衆トイレ「BenFit」の概要

BOP圏のトイレ環境を少しでも改善し、SDGsで定められている目標を体現するために、私は次世代の循環型公衆トイレ「BenFit」を提案する。（BenFitは英語のBenefitと掛け合わせている。）

---

<sup>1</sup> 例えば、ある途上国では学校にトイレがなかったり、トイレが不衛生であるがために、女性が月経の時期に学校に行くのを控えたり、最悪の場合は落第・退学したりするケースが報告されている。

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

今回提案する循環型公衆トイレ「BenFit」は大きく分けて5つの機能から構成される。そしてこの基本的なスキームは図1のように表される。

- (1) 水をほとんど必要とせず、衛生状態を維持することができる機能
- (2) 排泄物から肥料及び土壌改良剤を産生する機能
- (3) 尿から性感染症の検査を行う機能
- (4) 便中の細菌検査を行うことによって栄養状態を解析する機能
- (5) コミュニティに結束力と平和をもたらす公衆トイレとしての機能

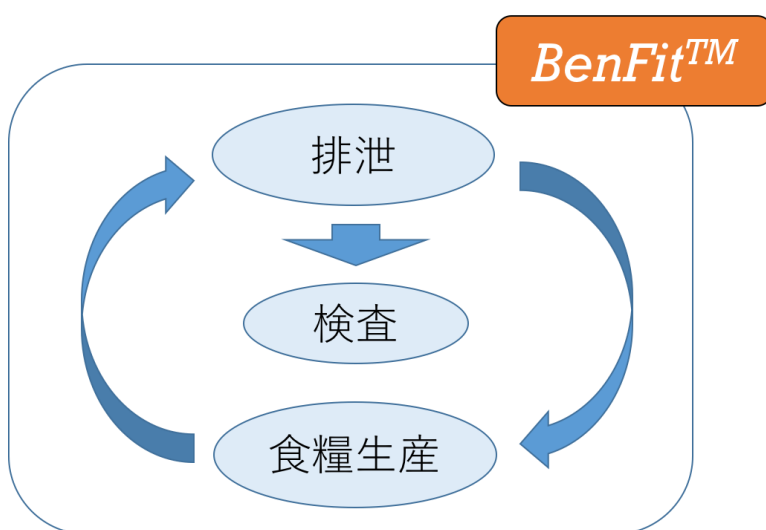


図1：「BenFit」が掲げる基本的なスキーム

次節において、各機能の詳細について技術的な側面から掘り下げるとともに、各々の機能によって達成できるSDGsの項目について論じていく。

### 3.3 各機能の詳細とSDGs達成への寄与について

以降の分析では、①機能の詳細と②達成できるSDGsの項目について列挙しながら考察を加えていく。

- (1) 水をほとんど必要とせず、衛生状態を維持することができる機能

#### ① 機能の詳細

衛生状態を維持する部分に関しては、日本の住宅設備メーカーLIXILが独自に開発した「SATO ( Safe Toilet )」というプラスチック製の簡易型節水トイレで採用されている底蓋の機能をBenFitにも導入することを想定している。

SATOでは、排泄を終えたのち、少量の水で洗浄することで、自重によって底蓋が開き、

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

排泄物が落下する仕組みを採用している。底蓋は紐の張力によって再び閉まるため、これまで汲み取り式便所で課題とされてきた排泄物の匂いの蔓延やそれに付随するハエの発生も防ぐことができる。

### ② 達成できるSDGsの項目

#### 目標3：すべての人に健康と福祉を

不衛生な排泄環境によって引き起こされる下痢性疾患などによって死亡する幼児の数が大幅に減ることが期待できる。

#### 目標4：質の高い教育をみんなに

不衛生なトイレが要因で月経の期間に学校に行くことができない女性の数が大幅に減ることにより、男女間での教育機会の格差が是正されることが期待できる。

#### 目標5：ジェンダー平等を実現しよう

トイレが衛生的になることで、より多くの女性が教育機会を手にし、社会進出が促進されることで、トイレを含む様々なアーキテクチャに女性の視点が反映されることが期待できる。

#### 目標6：安全な水とトイレをみんなに

このトイレは水をほとんど必要せず、水質汚染の心配をすることがない。

#### 目標11：住み続けられるまちづくりを

汲み取り式便所では、悪臭が蔓延し、周辺一帯の住環境に悪影響を及ぼすことがあったが、そうした悪臭についての懸念は払拭される。このことから住居の近くにトイレがあっても問題なく、トイレへのアクセスも良好になることが期待できる。

### (2) 排泄物から肥料及び土壌改良剤を産生する機能

#### ① 機能の詳細

BOP層の居住地域において、排泄物から肥料及び土壌改良剤を産生する事業は、先述したLIXILによって「グリーントイレシステム」として2008年より技術開発と実証実験が行われてきた。排泄物の処理方法としては、まず液体物と固体物に分離され、前者は他の技術協会によって開発された方式によって肥料へと変えられ、後者は好気性発酵によって堆肥化される。

「グリーントイレシステム」は画期的な仕組みであるが、いくつかの障壁がある。特に衛生面に配慮して排泄物を処理するには専門性が必要になるため、そうした専門性を持った人材を育成する必要がある。この点に関して同社では、システムを適切に維持管理できるように研修プログラムをトイレの設置と並行して行っている。こうした既存の研修プログラムに加え、この処理プロセスの精度が公衆衛生に対して大きな影響を与えることから、適切な処理が施されているかを定期的に監督する仕組みも、BenFitには導入すること

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

を想定している。

そして排泄物の処理によって精製された堆肥で、自律的な作物の生産を行うのに必要な肥料をまかなうことが可能になる。これにより、農業関連の雇用が創出されることが期待できる。

## ② 達成できるSDGsの項目

### 目標2：飢餓をゼロに

BenFitで作られた肥料及び土壌改良材を食糧生産に用いることで、実質的な飢餓の克服に繋がることが期待できる。また飢餓状態の人の数が減ることによって、目標3（すべての人に健康と福祉を）を副次的に達成できると考える。

### 目標9：産業と技術革新の基盤をつくろう

堆肥の生産システムを管理する専門人材と、排泄物から生産された堆肥を活用して農業を行う人材の雇用が創出される。こうした人材は長期的な需要があるため、安定的な雇用が期待でき、第一次産業の自律的な発達を、肥料の生産の観点から支えることで、他の産業を展開していくために必要な資本が蓄積され、消費者の生活水準も向上していくことが期待される。

### 目標15：陸の豊かさを守ろう

便を好気性発酵によって処理するためには、木質材が必要になる。この木質材には、森林の成長過程で密集化を避けるために間伐される木材を有効利用することができる。

### 目標14：海の豊かさを守ろう

こちらは目標15とも関連する。沿岸部の地域において、森は直射日光を遮断し、水温の急激な変化を防いだり、風波を防いだり、水を浄化したりするなどして、海の中で生物が健全に生育し、繁殖する環境を整えている。排泄物の処理に間伐材を使用することを契機として間伐が適正に行われることで、こうした森の機能が維持されることが期待できる。

## (3) 尿から性感染症の検査を行う機能

### ① 機能の詳細

性感染症の検査では、尿をサンプルとして用いる。性感染症の検査技術は低価格化と技術の簡素化が進んでいることから<sup>2</sup>、関連する検査キット及び分析機器を製造するメーカーと共同で、BenFit内での検査に適した専用パーツの開発を進めていくことを想定している。最終的には、リアルタイムで検査結果が利用者に伝達される機能が搭載したいと考えている。

もし陽性反応が出た場合には、その後必要となる対応についても詳細に伝達してくれる。

<sup>2</sup> エイズの検査などで用いられる抗体や抗原の測定や、煩雑な温度調節を必要とする核酸検査（PCR）などが導入されるには、さらなる技術革新が必要となる。

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

### ② 達成できるSDGsの項目

#### 目標3：すべての人に健康と福祉を

性感染症への感染の有無がいち早く把握できるようになることで、感染の初期段階において、適切な対応を取ることが可能になる。また他の人への拡散を未然に防ぐことで、健康社会を維持することに貢献する。

#### 目標5：ジェンダー平等を実現しよう

同目標のターゲット5.6を見ると、「リプロダクティブ・ヘルス/ライツへの普遍的アクセスの確保」の必要性が示されている。そして、このターゲットに対する具体的な指標の一つとして、「15～49歳の女性で、性的関係や避妊、リプロダクティブ・ヘルス・ケアについて、自分自身が持つ情報に基づき決定した割合」が掲げられている。

先に述べた検査機能は、あくまで感染の事後評価としての役割しか果たさない。そこで、予防のための取り組みとして、性感染症に対する認知度及び理解度を向上させ、未然に感染を予防するための機能をBenFitに付与したいと考えている。こうした周知機能があることによって、教育機会が十分に得られなかったがために、性感染症についての知識が乏しく、犠牲を被っていた若年層の女性たちが保護されることに繋がる。

### (4) 便中の細菌検査を行うことによって栄養状態を解析する機能

#### ① 機能の詳細

便の分析機能を持つトイレに関しては、東京工業大学の大学発ベンチャーである株式会社メタジェンによって開発が検討されている全自動”便”回収トイレ、「BenSmart™」の技術をベースにした機能を導入する。

このトイレでは、まず便がセンシングされ、その後便を採取するためのノズルが下方から出てきて採便される仕組みになっている。採取された便は自動的にパッキングされ、腸内細菌を分析する研究所にこれが送付される。後日トイレに入った際に、自分の腸内環境と健康状態に関する分析結果を得ることができ、健康状態が芳しくない場合には、必要な対応策をいち早く利用者に伝達することを想定している。

### ② 達成できるSDGsの項目

#### 目標2：飢餓をゼロに

またここで得られたデータをもとにして人々の栄養状態を把握することで、例えば食糧支援などを行う際に、各々の地域で栄養バランスが維持されるように支援物資の栄養価の内訳を調整することが可能になる。

#### 目標3：すべての人に健康と福祉を

細菌が原因となって広がる感染症の原因となる細菌が潜伏していないかを検査すること

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

で、感染症拡大のリスクを抑制することが可能になる。細菌の種類によっては、ある宿主には害を及ぼさないが、他の宿主では感染を起こすことがあるため、そうしたリスクを回避することも可能になる。

### (5) コミュニティに結束力と平和をもたらす公衆トイレとしての機能

#### ① 機能の詳細

昔の日本では寺社や城といった象徴的な建築を中心として、コミュニティが形成されてきた。また欧米においても、教会を中心としてコミュニティが形成されてきた事例が数多く存在する。これまで公衆トイレは、「臭くて汚い」存在として、無意識のうちにコミュニティの外に追いやられてきたが、私はこの公衆トイレこそが、次世代のコミュニティを形成するポテンシャルを有しているものだと考える。例えば、これまでトイレがなかった地域に、一つトイレが設置された場合には、(屋外排泄の習慣がある人々に行動変容をもたらすのは難しいかもしれないが)そのトイレを中心として、コミュニティが再編成されることが期待できる。

公衆トイレは、排泄という人々が日常的に行わねばならない生理的な活動を支えるとともに、思想、信条、信仰などを問わず、人々を結びつけることができるユニークかつ影響力のある場所である。それまで対立していた人同士であっても、一緒に同じトイレを使うことで、ひょっとしたら融和の方向へと向かっていくかもしれない。そして、そのコミュニティに属する人たちだけでなく、トイレの設置には様々な種類の組織の知見・経験を集約する必要があることから、セクター間の壁を越えての協働を促すきっかけにもなる。

またこのトイレを利用した回数に応じて、排泄物から生産された堆肥を受け取ることができるインセンティブ制度の導入を想定している。こうしたインセンティブを付与することによって、定期的な利用を促し、感染症の予防や安定的な堆肥の供給につなげていきたい。

#### ② 達成できるSDGsの項目

##### 目標16：平和と公正をすべての人に

公衆トイレには異なる背景を持った人々が集う独自性がある。例えば、長年対立してきた地域間の境界線に公衆トイレを設置してみたらどうだろう。場合によっては公衆トイレを巡る争いが起こることもあるかもしれないが、先に述べたように、公衆トイレというのは、使う人たちに対して、特定の思想、信条、信仰などを求めない。このことより、公衆トイレは両者の間で平和や公正を議論し始める起点となり、やがて象徴として位置付けられるのではないかと考えている。

##### 目標17：パートナーシップで目標を達成しよう



## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

多くのBOP圏では、ODAを含め、国連機関、先進諸国、非営利団体などから様々な形で支援を受けている。しかし、いかなるパートナーシップを構築して、いかなる目標にコミットすれば良いかは判然としないだろう。本稿では、国内企業のいくつかの技術を集約することを起点として BenFit という一つのプロダクトの開発を提案しているが、これはまだスキームを作ったに過ぎない。これをベースにして、いかに公的機関や地元の人々と協働し、社会実装を加速化させていくかを考えていく必要がある。ただこうしたスキームを企業側から積極的に提案していくことは、この先ますます重要になっていくと推測する。

### 4. 乗り越えなくてはならない障壁とその対応策

導入にあたっては費用面と技術面での障壁があると考えている。その具体的な内容と対応策を以下に示す。

#### ➤ 費用面での障壁と対応策

今回提案するトイレは多機能であるため、販売価格は割高になってしまう可能性が高い。このことより、BOP層もしくはBOP層への支援を行う機関に対して、メリットをしっかりと伝えていく必要がある。このためには、堅実な費用”便”益分析を行う必要がある。

BenFitにかかる費用と便益は以下のようなものが考えられる。

#### ◇ 費用

- トイレの開発から製造までの費用
- トイレの輸送・設置費用
- 排泄物の管理と堆肥の生産を行うための人件費
- 排泄物の分析にかかる費用

#### ◇ 便益

- 衛生的なトイレへのアクセスの確保と教育機会などの提供
- 排泄物から生産された堆肥による農業の振興
- 安全な水資源の確保
- コミュニティに結束力と平和をもたらす効果
- 感染症の拡大を未然に予防
- 性感染症に関する認知度・理解度の向上

これらの項目について費用便益分析を行なった上で、便益が上回るようであれば、その点を強調した上でマーケティングを行い、下回るようであれば、最低限の機能を搭載したプロトタイプ版の BenFit を開発し、分析機器などのコストダウンや小型化の進展に伴って、

## 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

製品をアップデートしていくことが望ましい。

### ➤ 技術面での障壁と対応策

便中の細菌検査の技術的なハードルに関して、全自動便回収トイレ「BenSmart™」の開発を検討しているメタジェン社の鈴木駿太氏に、同技術の実現可能性についてメール上でインタビューを行った。鈴木氏によれば、一番の技術的な障壁は、便をセンシングする方法であるという。具体的には、便の中に含まれるどのような物質をどのようなシステムでセンシングするべきかがまだ分かっておらず、エビデンスを蓄積している段階であると述べていた。

BenFitでは、全ての便をサンプリング・送付して、研究所にて分析することを想定していたが、同社ではトイレに簡易的な分析装置を導入することについても検討している。仮に自動分析装置をトイレに導入するとなれば、便を精製し、必要な細菌や物質を抽出し、それらを解析する必要がある。

この点に関しては、化学分野の分析機器を扱うような企業との協働が必要になると考えている。しかし、先に述べた分析のためのプロセスは一般的に大型の機械を用いて行われるため、MEMSなどのノウハウを取り入れて、小型化を目指していくことが必要になる。国内には、世界シェアを誇る分析機器関連の企業が数多く存在するので、データ解析をメインとするメタジェン社は、そうした企業と共同での研究開発を進めていくべきだと考えている。この際、2章で紹介したSHIPデジタルプラットフォームも有効利用できるはずである。

## 5. おわりに：“便”益が提案する企業のSDGsとの向き合い方

本稿では、「複数のカテゴリーに属する社会的課題を、一つのプロダクトを通して解決する」という企業の新しい価値創造のモデルとして、循環型公衆トイレ「BenFit」を提案してきた。

BenFitがもたらす便益とSDGsの各目標、ターゲット及び指標との対応関係を探っていく中で、SDGsの側から課題やニーズを発見し、それらを製品のプロトタイピングに反映する新しい視点が身についたように感じる。

このことから言えるのは、企業がSDGsへの貢献を考える際には、SDGsに対する寄与を一方的に考えるだけでなく、SDGsに定められている目標、ターゲット及び指標を参照しながら、再帰的にプロダクトデザインに手を加えていくことが求められる。そして、こうした企業の自発的な試行錯誤によって初めて、企業自身がSDGsへの貢献を自分のこととして考えられるようになるはずである。

今回はトイレをテーマに扱ったが、これ以外にも複数の社会的課題にアプローチできるような製品及びサービスはあまた存在する。例えば、日本のバイオテクノロジー企業のユ

#### 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

ユーグレナは、屋外で大量培養したミドリムシを活用して、栄養が足りていないBOP層の子供向けの栄養価の高いクッキーを生産したり、化石燃料の代替エネルギーとして期待されているバイオ燃料の製造に取り組んだりしている。

ユーグレナ代表取締役社長の出雲充氏は、大学1年生の18歳のとき、マイクロファイナンスの草分けであるグラミン銀行のインターンシッププログラムに参加した。出雲氏がバングラデシュで目の当たりにしたのは、生鮮食品が高価で食べれないがために、ビタミンやミネラル、タンパク質などを十分に摂取することができずに栄養不足に陥る子供達の姿であった。この時の原体験が、ユーグレナが掲げる理念「ミドリムシで人と地球を健康にする。」や、現在の事業展開の方向性に繋がっているという。

メディアを介して、BOP圏を含む世界各地の状況が簡単に把握できるようになっているが、メディアを介しては知ることのできないリアルは、その現場に行かずして知ることにはできない。出雲氏のライフストーリーはこのことを物語っている。筆者を含むミレニアル世代は、BOP層の内情を深く知るためにも、もっと積極的に現地へ足を踏み入れないといけないと思う。

昨今、途上国や新興国で生まれたイノベーションが先進国に逆輸入されることを意味する「リバースイノベーション」というワードが注目されている。このワードが示すように、先進国の視点に固執するばかりでは、もはやSDGsのようなスケールの目標と正々堂々と向き合うことはできなくなっているのかもしれない。

#### 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

##### <参考文献>

上幸雄, 2015, 『トイレのチカラ』近代文藝社。

パーサ・ダスグプタ, 植田和弘・監訳, 2007, 『サステナビリティの経済学—人間の福祉と自然環境』岩波書店。

ジェームズ・ラム, 林康史・茶野努・監訳, 2016, 『戦略的リスク管理入門』勁草書房。

竹岡志朗ほか, 2011, 『イノベーションマネジメント—システムティックな価値創造プロセスの構築に向けて—』日科技連

足立辰雄・所伸之編, 2009, 『サステナビリティと経営学』ミネルヴァ書房

Corral, Carlos Montalvo, 2002, Environmental Policy and Technological Innovation, Northampton: Edward Elgar.

株式会社博展, 2017, 「世界のSDGs進捗度、日本は11位に入るも課題残す」, SUSTAINABLE BRANDS  
(2018年4月7日取得, [http://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1189190\\_1501.html](http://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1189190_1501.html))

杉田映理, 2016, 「月経はどのように捉えられ経験されるのか—月経対処が開発アジェンダになる中で、ウガンダの事例から考える—」『東洋大学大学院紀要』53: 1-16,  
(2018年4月9日取得, 東洋大学学術情報リポジトリ)

Okuhara, Tsuyoshi et al., 2014, “Identification of gain- and loss-framed cancer screening messages that appeared in municipal newsletters in Japan,” *BMC Research Notes*, 7:896,  
(Retrieved September 10, 2017, <https://bmcresearchnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-0500-7-896>)

株式会社 LIXIL グループ, 2018, 「国連ハビタットと連携し、ケニア・カロベイエイ難民居住地に「グリーントイレシステム」を提供 難民キャンプの衛生環境の改善と難民の自立を支援」, 株式会社 LIXIL グループ ニュースリリース  
(2018年4月8日取得, [http://newsrelease.lixil.co.jp/news/2018/080\\_overseas\\_0226\\_01.html](http://newsrelease.lixil.co.jp/news/2018/080_overseas_0226_01.html))

日経ビジネスオンライン, 2017, 「トイレ革命で、きれいな生活、おいしいアフリカ。」,

#### 第4回住友理工学生小論文アワード

文字数の参考：1行あたり40文字、1ページあたり1400文字です。

鮫島弘子のアフリカビジネス入門2017

(2018年4月8日取得, [http://special.nikkeibp.co.jp/atclh/NBO/16/jica1111/vol2\\_6/](http://special.nikkeibp.co.jp/atclh/NBO/16/jica1111/vol2_6/))

株式会社 LIXIL グループ, 2016, 「世界の衛生問題－「トイレ」が未来を変える」, 株式会社 LIXIL グループ トピックス

(2018年4月8日取得, [http://www.lixil.com/jp/stories/stories\\_02/](http://www.lixil.com/jp/stories/stories_02/))

特定非営利活動法人ウォーターエイドジャパン, 2015, 「5月28日は月経衛生の日」, WaterAid

(2018年4月7日取得, <https://www.wateraid.org/jp/news/menstrualhygieneday>)

大澤絵里・福島富士子, 2017, 「SDGs時代の若者のセクシュアル/リプロダクティブ・ヘルス」『保健医療科学』66(4): 402-408,

(2018年4月9日取得, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jniph/66/4/66\\_402/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jniph/66/4/66_402/_pdf/-char/ja))

庵原俊昭, 2011, 「抗体検査：目的・結果・次にすることは」『小児感染免疫』23(1): 89-95,

(2018年4月7日取得, <http://www.jspid.jp/journal/full/02301/023010089.pdf>)

株式会社 東邦微生物病研究所, 「検便における正しい採便方法」

(2018年4月7日取得, <http://www.toholab.co.jp/info/archive/2367/>)

SBクリエイティブ株式会社, 2016, 「ユーグレナ 出雲社長の「ミドリムシで地球を救う」という信念が未来を拓く」, ビジネス+IT

(2018年4月10日取得, <https://www.sbbit.jp/article/cont1/32321>)