

# Make a bright tomorrow by education

普通科人間文科コース シンガポール 資源エネルギー問題班

有田寿 靄凜太郎 長末優里 正木奏 松田麻希

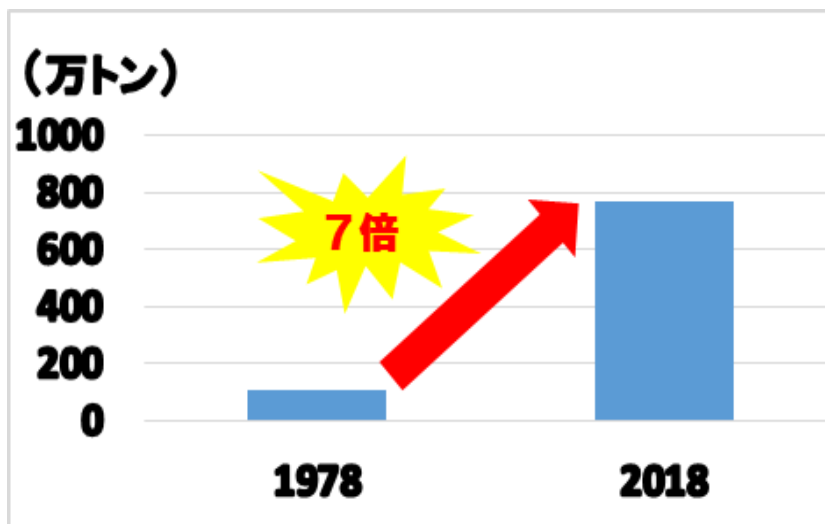
指導教員 下村早苗

## 1 テーマ設定の理由

世界で行われている地球温暖化対策に疑問を抱いた17歳のグレタさんは、何もしない大人に憤りを感じ、自ら率先して活動を始めた。1年前、1人で気候変動への緊急対策を求めて毎週金曜日に学校を休み、国会議事堂の前に座り込むという異例の運動を続けた。現在、この運動は世界中の若者へと広がり、金曜に学校へ行く代わりにデモに参加する学生が増え続けている。世界中の若者を巻き込んだストライキ運動を導いた高校生は、スピーチで“*How dare you!*”（よくもそんなことを！）という表現を繰り返し用いて、各国の首脳らに温暖化対策の行動に出るよう強く訴えた。私たちは、同世代として何ができるのか、できることはないのかと思い、まずは、身の回りを見直すことから始めるべきだと考えた。そこで、研究対象国シンガポールの身近なごみ問題について分析し、解決する手段について研究することにした。

## 2 現状

今、国際的にも問題になっているごみ問題。シンガポールでは、ごみの排出量が2018年の一年間で約770万トンと40年前と比べて約7倍と増加している。その結果、ごみの埋め立て地であるセマカウ島が2035年にはその許容量を超えると予測されている。埋立地の



処理能力を超えるごみが発生してしまった場合、その周辺地だけでなく公共衛生の悪化や有害廃棄物による環境汚染の進行が懸念される。その影響は、経済活動の鈍化にまで及ぶ可能性も考えられる。

<http://amp.review/2019/04/27/Singapore-way-managing-garbage/> (2019年)より

このことを踏まえて、シンガポールの環境水資源大臣のマサゴス・ズルキフリ氏は2019年のタンピスでの演説で、「Year Towards Zero Waste（ごみゼロへの年）」つまり、「私たちが普段何気なく消費している資源の使い方を見直すことが必要だ」と説いた。2018年の「Year of Climate Action（気候変動に対して行動する年）」に引き続き、シンガポール国内で行われるこのキャンペーンは、ごみ問題や資源の保護に対する内容になっている。

シンガポールは、よく「fine city(素晴らしい都市)」と呼ばれている。それは、シンガポールの街並みは他の東南アジアの国に比べ、路上にごみが散乱しておらず、また、落書きも少ない。しかし、綺麗な街並みが保たれているのは厳しすぎるほどの罰金のおかげであるといえる。路上にごみを捨てたり唾を吐いたりすると、それだけで罰金を払わなければならない。そのため、「fine city（罰金都市）」とも呼ばれている。シンガポールは多民族国家であるため、文化や生活習慣が違う中で、綺麗な街を維持するために厳しい罰則が課せられている。詳しく見てみると、ごみのポイ捨てには最高1000ドル再犯は最高2000ドル、日本円で約8万円から16万円にもなる。都市環境はこの対策により保たれている。

しかし、町のポイ捨てなどの外観に対する規制が厳しいのに対して、家庭内の処理方法には規制が無く、全てのごみを下図のようなダストシュートで簡易的な方法で処分されている。ダストシュートとは、各部屋から捨てられたごみがパイプをつたって、下の階にある共同のごみ捨て場まで落ちていき、ごみ収集トラックがまとめて焼却場まで運ぶというものである。その際、ダストシュートへは、段ボール、割れ物、鋭利な物以外は基本的に捨ててもよいことになっている。つまりシンガポールでは、家庭内で分別やリサイクルは行われていない。そのため、家庭ごみである食品、プラスチック、紙などのリサイクル率(注1)が日本に比べて大幅に低くなっている。つまり、より徹底して分別やリサイクルを行えば、限りある資源を有効活用できごみの削減に大きくつながるといえる。



(注1)食品のリサイクル率について

食品の売れ残り、食べ残し、食品の製造過程において大量に発生する食品廃棄物の発生抑制、減量化を推進することにより最終的に処分される量を減少させるとともに、飼料や肥料等の原材料として再生利用するため、食品関連事業者による食品循環資源の再生利用等を促進する事を目標とした食品リサイクル法（大量消費・大量廃棄型社会から循環型社会への転換が急がれる状況の中で、食品廃棄物等の排出の抑制と資源としての有効活用を推進するために制定された）に基づき、一般的な方法では、飼料化、肥料化、油脂・油脂製品化、メタン化などがある。

- ・飼料化：食品リサイクルの中で成分や熱量を最も有効に活用できる方法。
- ・肥料化：食品廃棄物等からたい肥等が生産され、肥料として利用されている。エコファーマーの増加や二酸化炭素削減の効果も期待されている。

	食品	PET	紙
JAP	76%	23%	64%
SNG	14%	7%	51%

[www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-18.html](http://www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-18.html)より

そこで、リサイクルをより促進し、ごみの減量を目指すことを提案する。まず、段階的に3つの定着をはかることを大きな目標にあげた。

まず①にダストシュートを廃止する。

- 自分たちが出しているごみの量が見えづらいため(注2)
- 騒音問題や衛生面、ごみについての情報把握の困難、分別やリサイクルが疎かになる原因の一つとして考えられるため

その後②で有料ごみ袋導入する。

- 分別をしてもらうため(ごみの見える化)
- ドローン導入への資金集めにもなるため

将来的には③、ドローンでゴミを運搬する。(注3)

(罰金を課したり、家が特定できるようにICチップを搭載)

- 出せるごみの量に規制をかけるため
- (ごみ収集車による排気ガスの削減、人件費の削減、自然環境の保護にもつながる)

(注2) 3年前にリサイクル回収の際、ビンに取り付けたRFIDタグでごみの量を量り、その量に応じて課金するシステムの実験に成功したこと事から、重量課金制にすれば、国民全体がごみ削減に向けて尽力することが期待されると考えた。

(注3) ICチップを用いることで、各家庭のごみ処理状況を把握でき、各家庭の携帯電話に各家庭のごみ処理状況の評価や何のごみの量が多いかなどの詳しい統計や飛行時に録画されたカメラの映像などを送信し、ごみの「見える化」が可能。また、今後の課題も明確である。実際に日本でも千代田加工施設がドローンとICチップを用いたことで、業務の効率化に成功したという事例がある。身近な例でいうとGUでも商品にICタグをつけてレジの混雑を防いでいる。

将来的にはドローンの活用で、ゴミの量や人件費の削減等をはかりたいと考えるが、現

状では、ごみ運搬時の落下、衝突、紛失、破損、飛行可能時間が短い、天気によって左右される、バッテリー不足、電波障害、ビルなどの高い建物との接触、事故が起こった際の責任は誰がとるのか、多額の費用が掛かる、お年寄りが電子機器に対応できない、個人情報漏えい、ドローン導入により、失業となるごみ収集トラック運転者の雇用などの問題、また実際に、2015年から2018年までの4年間に報告されたデータによると、ドローン関連の事故件数は209件も発生していることから多くの問題やリスクを負う事が懸念されたため、考えを見直し、グループで検討を重ねた。その中で、海外研修で実際に伺った話（やよい軒シンガポール支店長）として、シンガポールでは環境問題や都市の外観への配慮は行うものの、「身近なごみへの関心が低く、家庭でまったく分別を行っていない事」を痛感した。政府は、ごみ削減に向けて目標を掲げ、呼びかけや対策はしているが、国民の意識は低く、このままではごみ自体の削減も改善される目処はたたないと考えた。そこで、私たちは一番の課題が「国民の意識の低さ」であると考え、そこに着目することにした。シンガポールのごみ排出量、リサイクル率などの最新のデータがあまり見られないのも理由の1つである。国民の意識が変われば社会も大きく変化すると考え、「ダストシュート廃止」、「ごみ袋義務化」に向けての以下のような次世代を担う子供たちへの教育面からの改善による国民の意識向上プログラムを提案する。

#### 【基にした考え方の例】

「SDGs と ESD」

「SDGs」は、Sustainable Development Goals の略で2030年までに国際社会が達成すべきすべての国に適用される普遍的（ユニバーサル）な17の目標（ゴール）とそれを実現するための169のターゲット（具体的目標）から構成されている。193カ国・地域の国連加盟国が2016年から2030年までの15年間に持続可能な社会を実現するための国際目標だ。

〈17の目標〉

- |         |         |              |        |
|---------|---------|--------------|--------|
| ① 貧困    | ⑥ 水・衛生  | ⑪ 持続可能なエネルギー | ⑯ 平和   |
| ② 飢餓    | ⑦ エネルギー | ⑫ 持続可能な消費と生産 | ⑰ 実施手段 |
| ③ 保健    | ⑧ 経済成長  | ⑬ 気候変動       |        |
| ④ 教育    | ⑨ インフラ  | ⑭ 海洋資源       |        |
| ⑤ ジェンダー | ⑩ 不平等   | ⑮ 陸上資源       |        |

SDGsの特徴は、先進国を含めすべての国が行動する「普遍性」や、だれ一人取り残さない「包摂性」、すべてのステークホルダー（政府・企業・NGO/市民）が役割を担う「参画性」、社会・経済・環境問題を統合的に取り組む「統合性」、そしてモニタリング指標を定めて定期的にフォローアップする「透明性」にある。SDGsは、“世界の共通言語”とも言われ各国政府や、国際機関だけでなく民間企業や、市民団体を含めて様々な取り組みが行われている。「地球上の誰一人として取り残さない」と誓い取り組みに励んでいる。教育の現場では、SDGsを社会課題を解決するためのテーマとして取り上げ、SDGsを意識した学習活動

の展開や SDGs の人類共通の課題に取り組むプロジェクト学習に取り組む動きが広がっている。こうした、持続可能な開発のための教育が ESD である。「ESD」は、Education for Sustainable Development の略で、地球規模の課題を自分のこととして捉え、身近なところから課題の解決につながる新たな価値観や行動を生み出すこと。またそれによって持続可能な社会の創造を目指す学習や活動を指す。ESD は、「持続可能な社会づくりの担い手を育む教育」であり、15 年に SDGs が採択され、ESD は SDGs の 17 全ての目標達成のカギであると確認されている。「教育がすべての SDGs の基礎」であり、「すべての SDGs が教育に期待している」としている。よって、この考え方から、身近なことから解決していくために、次世代を担う幼い子供たちへの教育を徹底するべきだと確信した。

### 3 仮説と提案

大きく分けて 3 つの提案がある。

- (1) ごみ問題の現状や歴史、分別の仕方・リサイクルの方法、利点などが記載されたガイドブックを作成する。特別授業として、小学校 6 年間の間でガイドブックを用いて学習を行う。そうすることで、ごみに対する知識や考え方、また、強い問題意識をもってもらおう。

[メリット]

- ①幼いころからの教育により、ごみ問題を踏まえて、潜在的にごみの増加に対する危機感を与えることが出来る。それにより、日常的にごみを減らそうという意識が高まり、結果的には、日本のように当たり前のように分別を行う習慣をつけることが出来る。
- ②義務教育である小学校での活動にする事で、誰もが平等にごみの知識を受けられる。また、国民が同じ意識を持つことで分別を行う事への理解が高まり分別する習慣をより一層早く普及させることが見込める。
- ③幼い頃から習慣的に行う事でより深い理解や知識を潜在的に教え込むことが出来る。

【デメリット】

- ①指導者自身も分別の知識があまりなく、誤解を生む可能性があるため、授業のクオリティが下がってしまう。それに伴い、指導者を教育する期間を設けることが必要となる。

- (2) 実際に学校内で分別やリサイクルを行う

[メリット]

- ①日頃から通っている学校で日常的に分別やリサイクルを行う事で、短期間で習慣を付けることが出来る。また、集団で行う事で、ひとりでは疎かになってしまうこともしっかりと分別し楽しみながら行うことで、進んで行うようになる。
- ②皆で考え、教え合いが出来、より深い理解が可能。

【デメリット】

- ①人数が多い為、分別やリサイクルに時間がかかり反対に疎かにしてしまう可能性も

ある。

(3) シンガポール政府主催の「Green Peace Teachers」というボランティア団体を設立する。専門の知識を持った方たち(teachers)による教育で国民のごみに対する意識を向上させ最終的にシンガポールの環境(green)を少しでも改善させ、シンガポールの国民を笑顔に(peace)したいという思いからこの名前を設定する。「Green peace teachers」の活動は以下の内容で行う事とする。

- ①「Green peace teachers」のホームページ上で参加を呼びかけ、シンガポールのごみ問題の解決の手助けをしたいと考えている専門の知識を持った方たちに登録してもらう。(海外からの参加もOK)
- ②集まったボランティアの方達にシンガポールの小学校で授業に参加してもらう。そこでは、専門の知識を持った方たちを中心に、実際に分別やりサイクルを直接指導しながら行う。
- ③子供だけでなく大人も参加出来る実践型イベントを開き、分別の仕方やりサイクル方法を学びながら、実際に、ごみのサンプルを用いて分別を体験することで、大人も子供とともに楽しみながら学んでもらうというもの。

[メリット]

- ・シンガポール政府が主催する為、国全体で取り組むことが出来る。
- ・専門の知識を持った人達の参加により正しい分別の仕方やりサイクル方法を広めることが出来る。
- ・特別授業よりもより説得力のある授業が出来る。
- ・家族で積極的にごみの分別やりサイクルについてポジティブに話し合い、積極的に行動できる。
- ・子供たちから大人へ一斉に伝達ができ、ごみサンプルで実際に「Green peace teachers」の方たちにレクチャーしてもらうため、知識の誤解を防ぎ、間違いを直接指摘できる。
- ・「Green peace teachers」の活動をシンガポール全体に広めることができ、地域からも教える側としての参加が増えることが期待できる。
- ・老若男女問わず参加できる。

【デメリット】

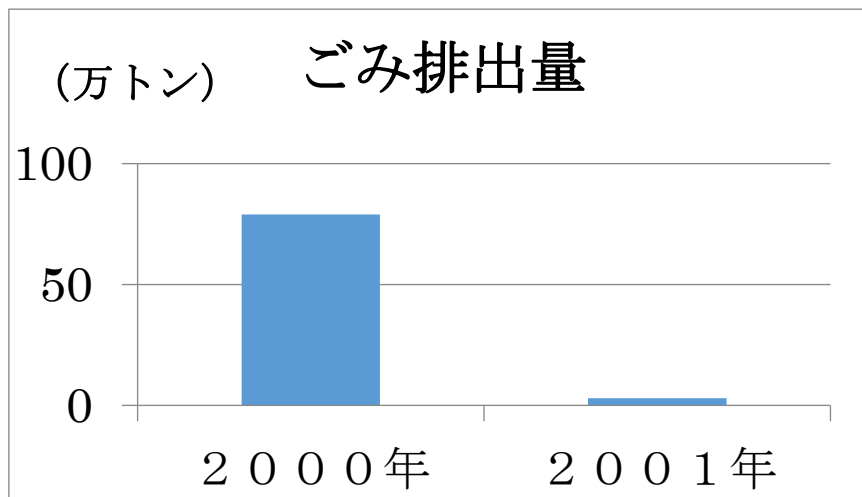
- ・子供がいない一般市民の方が参加しづらい。
- ・このボランティア活動は参加が強制ではないため、参加者が見込めない。また、参加しない人がいる。したがって、シンガポール国民全員が分別の仕方やりサイクル方法の知識を得ることが出来ない。

確かにデメリットは多々あるが、日本人リーダーを中心に設立されている「Green Bird」(注4)の成功例を参考に、シンガポールの特徴に添いながら活動することは国内外を問わず役に立ちたいと思う人々が多く参加し、ごみについての意識向上に効果が上がると考える。

(注4) 「Green Bird」とは、日本人のリーダーを中心に日本に 78、海外に 12、計 90 も

のチームを結成し、町のゴミ拾いを行っている団体である。清掃自体が目的ではなく、清掃を通してポイ捨てや環境問題への意識を変えることが本来の目標、目的として活動している。最近では、流行の黒糖タピオカ専門店「謝謝珍珠」とタッグを組み、東京・原宿にあるグリーンバードが運営するコミュニティスペース「sudaC0」にて、【タピオカ専用ごみ箱】の設置も開始するなどブームの陰で深刻な問題となっているタピオカごみの解決にも積極的に行っている。ホームページで行っているため、だれでも気軽に参加可能。日本だけでなく、海外でも、少しでもごみについて知りたい、役に立ちたいと触発された現地の方が多く参加している

また、有料ごみ袋を導入することもごみの削減には大きく役立つと考える。例えば、名古屋市の例をあげると、2000年から粗大ごみの有料化による発生抑制、指定分別ごみ袋導入、家庭ごみの容器、包装ごみの分別強化、住民説明会を2000回以上と数多く行うなどごみ減少に向けて、国民と協力して多くの政策を行ってきた。その結果、79万トンだったごみの量は、1年間で3万トンに減らすことに成功している。このような成功例があるため、指定分別ごみ袋導入は、シンガポールでもごみ減少に多くの効果があると確信した。



[http://www.japanfs.org/ja/news/archives/news\\_id027217.html](http://www.japanfs.org/ja/news/archives/news_id027217.html) (2003年) より

将来的には、段階的に現在シンガポールで使われているダストシュートを廃止して、日本と同様に有料ごみ袋を導入し分別を促す。ポイント制を用いて、ある一定のポイントを基準とし、分別が出来ている人と、出来ない人とを区別する。そこで、分別が出来ていない人には罰金を科す。分別が出来ている人にごみ袋を支給する、という制度を設ける。そうすることで、ごみを正しく分別して捨てることに、国民一人一人がより責任を持つようになり、自ら進んでごみを減らそう、分別やリサイクルをしようという意識を、向上させることが出来ると考える。

## 4 結論

シンガポールのごみ問題を解決するためには、国民の意識を変えることが何よりも必要である。そのために小学生の頃からガイドブックの作成や、講演会の実施などでのシンガポールのごみ問題の現状などを教わる事で、ごみの増加に対する危機感を持つことができ、ごみ問題について明確に意識付けをすることができる。また、ごみの分別やリサイクルを意識的に行えるようになると考えた。また、ボランティア活動を通して、大人の意識をも変えていくことができると考える。まずは社会全体で意識を変えていくことこそが、ごみ問題の解決の第一歩である。

## 5 提案を取り入れなかった場合の未来の予想

これらの提案を取り入れなかった場合、ダストシュートを廃止し、ごみ袋を導入することによるごみの「見える化」や幼い頃からのシンガポールのごみ問題に関する教育によるごみの分別技術は十分に身につかずごみに対する意識は低いままになり、国民のごみのリサイクルや分別は疎かになり、ごみは今まで通り増加していくにちがいない。またシンガポール環境庁では、シンガポール唯一の埋め立て地であり、シンガポールの南約8キロに位置するセマカウ島も現在の状況では、2035年までには、ごみで埋めつくされてしまうのではないかという推測も発表されている。当初は、2045年までは維持できる計算であったが、人口の増加や使い捨て製品の普及などにより10年早く寿命が来るとのことである。よって、現在のシンガポールの分別状況のままではごみの埋め立て地が不足してしまい、別の埋め立て地を建設する必要があるため、多くの時間や費用を要することになる事実は目前に迫りつつある。

## 6 今後の課題

今後の課題として、ごみ収集トラックでゴミを運送することで生じる排気ガスによって起こる環境問題がある。車からの排気ガスは地球温暖化の原因にもなる。また2018年のシンガポールの人口密度は、日本は世界第25位であるのに対し、第2位となっており、人口密度が非常に高い。そのため、トラックでの運送は人口密度が高いシンガポールにとって、渋滞の原因にもなりかねないだろう。そこで、私たちはこれらの課題を改善するためにごみの運送にドローンを使用することを考えた。日本や世界でも、アマゾンや楽天などの大企業がドローンでの運送を始めると発表している。ドローンを使用した場合、空を飛ぶことができるため滞りなくごみを運送することができ、また生じる排気ガスもごみ収集トラックより少ないため、環境問題や渋滞などを少しでも改善できるのではないかと考えた。さらに、ごみの分別が出来ている人とできていない人をどのように区別するのかという課題も出てくる。その課題を解決するために、ごみ袋にICチップを埋め込み、各家庭のデータを一括で読み取り分析することで、ごみの分別状況を特定するという取り組みを考えている。実際に、日本でもICチップを導入しその業務に成功した企業が多々存在する。例えば、ユニクロ・GUでは無人レジを導入し、その中に埋め込まれたICチップを読み



取り分析することで清算業務を行っている。また、ファミリーマートやセブンイレブン、さらにミニストップなどのコンビニエンスストアもICチップを埋めこんだ無人レジの実験を行っている。しかし、ドローン・ICチップは現段階の技術では実行するうえで、ドローンでの運送による事故への対応やシンガポールで規定されているドローンの重量制限、ICチップの導入による個人情報の漏えいなど多くの問題点がある。また、ドローンの利用の増加とともに、2015年：12件、2016年：55件、2017年：63件、2018年：79件と年々、ドローンの墜落や事故が発生するケースが増えている。よって現段階では、ドローン・ICチップを導入することは難しいだろう。そのため、シンガポールの技術の発展とともにこの提案を取り入れていきたい。

しかし、日本のごみ問題も決して解決している訳ではない。私たちはシンガポールのごみ問題は、日本の問題として真摯に受け止め、これからもごみ問題改善に向けて取り組んでいく必要がある。

また、日本だけでなくシンガポールにも良い政策や工夫が多くある。日本とシンガポールの両国がより良い方向に進んでいくために、シンガポールのよい所も考えていく必要がある。批判的ものの見方を大切に終わりのない環境問題に少しでも変化をもたらし、明日をより明るいものにしていきたい。

#### 【参考文献・引用文献】

- ・HIGH SCHOOL TIMES 2020年（令和2年） 第15巻第4号（73）
- ・シンガポールのごみの出し方、集め方/小学生のための環境リサイクル学習  
[www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-12.html](http://www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-12.html)
- ・シンガポールのまちのごみと罰金！/小学生のための環境リサイクル学習  
[www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-11.html](http://www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-11.html)
- ・シンガポールの家庭のごみのリサイクル/小学生のための環境リサイクル学習  
[www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-18.html](http://www.cjc.or.jp/j-school/c/c-8-18.html)
- ・世界で一番清潔な国・シンガポールに見る、ハイテクゴミ対策の最新動向～「捨てた分だけ支払う」従量課金制も（2019年）  
<http://amp.review/2019/04/27/Singapore-way-managing-garbage/>
- ・タバコ・ゴミ・ポイ捨てなどの罰金一覧  
<http://ryokoukankou.com/singapore/basic-penalty.html>
- ・世界の人口ランキング  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjjbOM3fHnAhW0xYsBHRGHDWkQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fecodb.net%2FFranking%2Fimf\\_area\\_lp.html&sg=A0vVaw0\\_x&MshKcZRgh7k8yLAUS1](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjjbOM3fHnAhW0xYsBHRGHDWkQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fecodb.net%2FFranking%2Fimf_area_lp.html&sg=A0vVaw0_x&MshKcZRgh7k8yLAUS1)
- ・【ドローンの安全飛行対策】 風速と雨の強さの目安と見極め方-ミツモア  
<http://meetsmore.com/services/drone-aerial-photographers/media/20685>

- 2020年に一番おすすめのドローンはこれだ！間違いの無いベストなドローンの選び方について

<http://www.droneskyfish.com/entry/2018-best-drone>

- ゼロ・ウェイスト国家を目指すシンガポール。環境大臣のスピーチから「無駄のない社会」を考える。

<http://ideasforgood.jp/2019/02/01/year-towards-zero-waste-singapore/>

- 食品リサイクルの現状 | 一般社団法人食品リサイクル推進協議会 | 愛知...

<http://www.shokurikyo.org/information/26.html>

- 世界のごみ問題に必要な対策は？世界の国々の反応...-gooddo マガジン

<http://gooddo.jp/magazine/sustainable-consumption-production/.../5136/>

- シンガポールの不用品買取・リサイクルショップ情報まとめ | ヒカカク 1

<http://hikakaku.com/.../シンガポールの不用品買取・リサイクルショップ情報まとめ/>

- 2年間でゴミを23%削減！-名古屋市の取り組みと成果、そして今後

[http://www.japanfs.org/ja/news/archives/news\\_id027217.html](http://www.japanfs.org/ja/news/archives/news_id027217.html)