

未来を捨てる まやかしの解決策

企業のプラスチック汚染問題への対応

GREENPEACE

#break
free
from
plastic

プラスチック汚染が生態系や社会に及ぼす影響についての科学的解明が進むにつれ、世界規模のプラスチック汚染危機に対する人々の懸念はますます高まっている。その結果、世界中で自らの行動を起こしている人々がますます増え、安価な使い捨てプラスチック包装を拒否し、リユースやリフィルが可能な日用品の選択肢を求めている。しかし、ほとんどの大企業はまだそれらの解決策に取り組むことができていない。中小企業は、多くの刺激的で革新的な（時には基本的で常識的な）容器や包装モデルの開発を進めている。使い捨て文化ではなく、リユースできることを重視する文化で持続可能な世界を構築しようとする世界的な潮流がそこにある。

世界的なプラスチック汚染危機を解決したいという人々の声にこたえて、ごみとなる使い捨てプラスチック包装を大量に生み出す世界的な大企業のなかには、行動しなければならないと認識している企業もある。なかには野心的に取り組んでいるように思われる企業もあるが、綿密に調査すると、ほとんどがまやかしの解決策、つまり、使い捨てプラスチックの削減につながらず、より良いシステムから注意をそらせ、使い捨て文化を永続させ、そうしているうちに人々を混乱させて、結局はこれまでのやり方を踏襲していることがわかる。今、社会は変容の時を迎えている。世界的な大企業は、過去にとらわれたまままやかしの解決策を推進めるのをやめ、企業としてのビジネスモデルの優先順位を早急に見直す必要がある。そして、すでに行動を起こしている世界中の人々に続き、使い捨て経済から脱却し、公正な移行に踏み出すべきである。

目次

- 2 **SECTION 1**
はじめに
- 6 **SECTION 2**
「紙製」に隠された問題
- 10 **SECTION 3**
誤った印象を与える「バイオプラスチック」
— 最新の「グリーンウォッシング」
- 12 **SECTION 4**
プラスチックに運命を左右される現状の
リサイクルシステム
- 18 **SECTION 5**
ケミカルリサイクル技術
— 「解決策」という名の有害技術
- 24 **SECTION 6**
結論：リユース（再利用）革命が必要

原題：Throwing Away the Future: How Companies Still Have It Wrong on Plastic Pollution “Solutions”

発行：国際環境NGO グリーンピース・USA

2019年10月1日

日本語版制作・発行：国際環境NGO グリーンピース・ジャパン

2019年11月1日

SECTION 1

はじめに



プラスチック汚染は、私たちの環境に対する脅威だ。トラック1台相当のプラスチックが、毎分海に流れ込んでいる¹。海洋環境に入ったプラスチックは、だんだん小さな破片へと分解される。実際にいくつかの調査によれば、今日の海洋には5兆から50兆個ほどのプラスチック粒子が存在すると推定されている²。これらのプラスチックは、多くの場合、海洋動物に摂取され、その体内に溜まり、窒息や餓死の原因になることもある。

プラスチック汚染は、私たちが海やビーチで目にするものだけにとどまらない。過去に生産されたすべてのプラスチックはその大半が埋め立てられるか環境に放出され、何らかの形で残存している³。淡水⁴や土壌⁵、大気⁶中にもプラスチックが存在するという新たな証拠が出ており、その環境や健康への影響についてはさらなる調査が必要とされている⁷。プラスチックがライフサイクルの各段階で人の健康に及ぼす影響には、すでに明らかになっているものと潜在的なものがある。

プラスチックの99%は石油や天然ガスから生まれる⁸が、その抽出と精製が気候変動や大気汚染、潜在的な事故の原因となっている⁹。プラスチックの生産が周辺地域に及ぼす累積的な影響は、必ずしも環境リスク評価や安全リスク評価の対象とはならず、こうした評価では化学物質の影響を個別に記録する傾向がある¹⁰。プラスチックが気候に及ぼす影響は暗澹たるものだ。最新の推定値は、プラスチックのライフサイクルに関連する世界の温室効果ガス排出量が、私たちに残された排出量の「予算（いわゆる炭素予算）」に占める割合は、2050年までに10~13%程度になる可能性があることを示唆している¹¹。また、2019年末までに限っても、全世界のプラスチック生産および燃焼に起因する排出量は、石炭火力発電所189基に相当すると推定されている¹²。

また、プラスチックは、安定性や柔軟性などの機能に加えて、見た目など消費者から求められる特性に応えるために化学添加物を必要とする¹³。これらの添加物にはフタル酸エステル類などの発がん性化学物質や内分泌攪乱化学物質が含まれる可能性がある¹⁴。一部のプラスチックは、ポリカーボネートのBPA（ビスフェノールA）^{15,16,17,18}や、PVC（ポリ塩化ビニル）のフタル酸エステル類のように、それ自体が有害化学物質を浸出させる可能性がある。こうした化学物質が生殖系や健康の他の側面に及ぼす危険については多くのことが明らかになっているが、食品包装の添加物が人の健康に及ぼすリスクについて、科学者はさらなる研究の必要性を訴えている¹⁹。各々の包装に含まれる化学物質は少量かもしれないが、これらの化学物質が組み合わさった場合の影響が考慮されることは概して少ない²⁰。

プラスチックが環境や地域社会に与える可能性のある不可逆的な被害についての科学的理解が深まっているにもかかわらず、その生産量は増加すると予測されている。化石燃料業界は今後10年間でさらに40%の増産を目指しており²¹、プラスチックが世界の石油消費量全体の20%を占めるようになる可能性がある²²。シェルやエクソンモービルなどの企業は、2010年以降、米国でフラッキング（水圧破碎法）により採掘した安価な天然ガスを使用するプラスチックの生産に、合計1800億ドル（約20兆円）を投資している²³。石油化学企業は米国のメキシコ湾岸でプラスチックの生産事業を拡大しており²⁴、地域住民は長期にわたり、石油・ガスの精製によって生じる毒性作用と闘っている^{25,26}。欧州の企業も、このシェールガスのブームに乗じて貪欲に開発を進めている。イネオスは石油化学の分野で20年間に欧州最大の投資を行い^{27,28}、「仮想パイプライン」などのプラスチック生産用インフラの開発を支援した。フラッキングで採掘した北米産の安価な天然ガスが欧州へと大量に流れ込む事態^{29,30,31}を招いたこの計画は、国際的な非難を受けている³²。アジアでは、中国石油化工（シノペック）、ペトロナス、恒力石化（ヘンリ石油化学）などの石油化学メーカーが、プラスチック生産の拡大に数十億ドルを投資しているとも報告されている³³。

安価で供給されるプラスチックが市場にあふれる中、使い捨てのプラスチック包装は石油・ガス業界にとって生命線となる可能性がある。しかし、使用済み使い捨てプラスチックの管理を改善することに焦点を当てたとしても、問題の元を絶たなければ解決策にはならない。





ピーク・プラスチック(プラスチックの限界量)を宣言する

プラスチック包装は、世界のプラスチック製造の中で最大のシェアを占める^{34,35,36}。一般に使い捨ての目的で作られるため、環境中に廃棄されるプラスチックの最大の発生源でもある³⁷。

国際および地域的に行なった清掃活動とブランド調査により、ネスレ、ペプシコ、P&G（プロクター・アンド・ギャンブル）、コカコーラ、モンデリーズなどの大手FMCG（日用消費財）メーカーのプラスチック包装が、世界で回収された廃プラスチックの中で最も多く特定されたブランドであることが明らかになった^{38,39}。これに対し、多くのFMCGメーカーがさまざまな取り組みを自主的に導入し、プラスチック包装をよりリサイクル可能、リユース可能、コンポスト化可能、あるいは再生素材製にしている。こうした取り組みは重要な前進といえる。しかし、これらの目標達成のための計画のほとんどがまやかしの解決策、すなわち、使い捨てプラスチックの需要を減らすのではなく、プラスチックから他

の形態の使い捨て包装への切り替えや、リサイクルと廃棄物管理を改善するための業務提携への投資、自社が従来通り事業を継続できるようにする新技術の検討などに焦点を当てている。

今日までに主なFMCGメーカーの中で、使い捨て包装を使用する商品の販売総量または販売数を減らすことや、リユース可能かつリフィル可能な配送・販売システムに多額の投資を行うことを約束している企業はない。プラスチックのフットプリントに関する情報開示でさえ、ほんの一握りの企業しか行っていない⁴⁰。使い捨てプラスチック包装を使用している企業や小売業者は、削減目標を早急に掲げて、使い捨てプラスチックで包装された製品の販売点数を減らし、耐久性のある材料で多目的に使えるように設計・製造されたリユース可能かつリフィル可能な包装を基本とする新たな配送・販売システムに、多額の投資を行う必要がある。

真に革新的な解決策を選ぶために

連日のように大手FMCG企業や小売業者、新興企業、起業家がプラスチック削減のための新たな革新技術や方法を発表し、プラスチック汚染の危機に対する解決策を見つけるべく先陣を切って消費者と信頼を築こうとしている。しかし、推進される「解決策」のすべてが、本質的に平等あるいは公平であるとは限らない。

世界的なプラスチック汚染の危機に対するあらゆる解決策は、プラスチック・フリーの経済に至るまでの「公正な移行」⁴¹に寄与するべきであり、それも公平なものでなければならない。「当事者の視点」⁴²で潜在的な解決策を評価することで、できるだけ多くの人々と地球に利益をもたらす可能性が高い解決策を特定できる。

- ・ 誰が意思決定者か？
地域社会の自己決定を支援・促進するか？ ガバナンスは適切で、企業のあらゆる意思決定が公益に基づき行われているか？
- ・ 誰がその解決策から恩恵を受けるか？
人類全体の健康や自然生態系の保護に資するものか？ それとも、企業の事業運営によって生じる負担を地域社会や地球に負わせ続けるものか？ 真の体系的な変化につながるか？
- ・ 誰／何が他に影響を受けるか？
他の誰かまたは地球環境の別の要素に対して、意図せぬ結果を生んでしまうだろうか？ 影響を判断するための十分な情報が手に入るか？

プラスチック汚染の危機を解決するためには、使い捨てプラスチックから利益を得ている企業がピーク・プラスチックを宣言し、一度しか使われない使い捨ての包装製品の販売量を早急に削減することを約束するしかない。初めの一步は明らかに、コーヒーカプセルなどの不要な過剰包装を直ちになくすことだ。また、企業は包括的な計画を導入して公開し、耐久性、価格、生産責任の点で優れたリユース・リフィル可能な包装で製品を消費者に届けるための新しい方法に投資する必要がある。現在もリユースやリフィルの多様な選択肢が存在するが、技術革新によってさらに発展する可能性がある。エレン・マッカーサー財団は、使い捨て包装の2割を置き換えるだけで100億ドル（約1兆900億円）の価値に相当する可能性があり⁴³、環境への影響を軽減するだけでなく、消費者の利便性や選択などの点でもメリットがあると推定している。しかし、まず企業

は、使われるのは数秒だが何世代にもわたって地球を汚染する使い捨て包装の生産を続けることはできないと認識し、ビジネスモデルを再考する必要がある。

警告：ライフサイクル分析に潜むバイアスと不正確さ

ライフサイクルアセスメント（LCA）の結果、あらゆる種類の包装の中でプラスチックが最も環境に優しい選択肢であると多くの企業は主張する。LCAは、原料の抽出から製造、流通、使用、そして寿命まで、製品ライフサイクルの全段階に関連する環境や社会へのさまざまな影響を比較するための意思決定手段である。しかし一方で、LCAは、仮定や使用するデータ（または使用可能なデータ）によって恣意的な結果を示すことが多い⁴⁴。一部のLCAは、いくつかの選択肢の中で最も環境に優しいのがプラスチックであるとしているが、これらの分析では原料の抽出、生産、有害化学物質の放出、寿命による廃棄、海洋汚染など、プラスチックのライフサイクルの重要な要素が除外されていることが多い。例えば、最近のデンマークの研究は、紙や綿などの素材に比べ、軽量の低密度ポリエチレン（LDPE）プラスチック製の手提げ袋が環境への影響が最も小さいと主張するものだった。しかし、その研究で採用された手法と仮定は使い捨ての慣習を支持するもので、より耐久性のある素材によるリユースのメリットが巧みに除外されていた。また、ビニール袋の投棄はなく、リサイクルや廃棄物処理のシステムから漏れることもないという、非現実的な仮定に基づいていた⁴⁵。

SECTION 2

「紙製」に隠された問題



一部の企業は、自社の使い捨て包装をプラスチックから紙に切り替えることで、プラスチックの問題に取り組もうとしている。ダンキンドーナツは発泡プラスチック製のコップから紙コップへの切り替えを発表し⁴⁶、マクドナルドとスターバックスはいずれも紙ストローへの切り替えを発表した⁴⁷。特にネスレは紙製の包装への移行を強調し⁴⁸、「業界内で紙の使用を広める」ため、「Yes!」ブランドのスナックバーの新しい包装紙を他社も使用できるようにすると発表している⁴⁹。また、ネスレは欧州で紙包装の「ネスクイック」のストローを紙製に切り替え⁵⁰、続いてアジアでも、麦芽飲料「ミロ」の包装を紙に変更する⁵¹。紙は長い間、環境的に持続可能な素材と見なされてきたため、企業はこうした切り替えを積極的な戦略として広報し、称賛を得ている⁵²。しかし、実際のところ、この切り替えには問題がある。

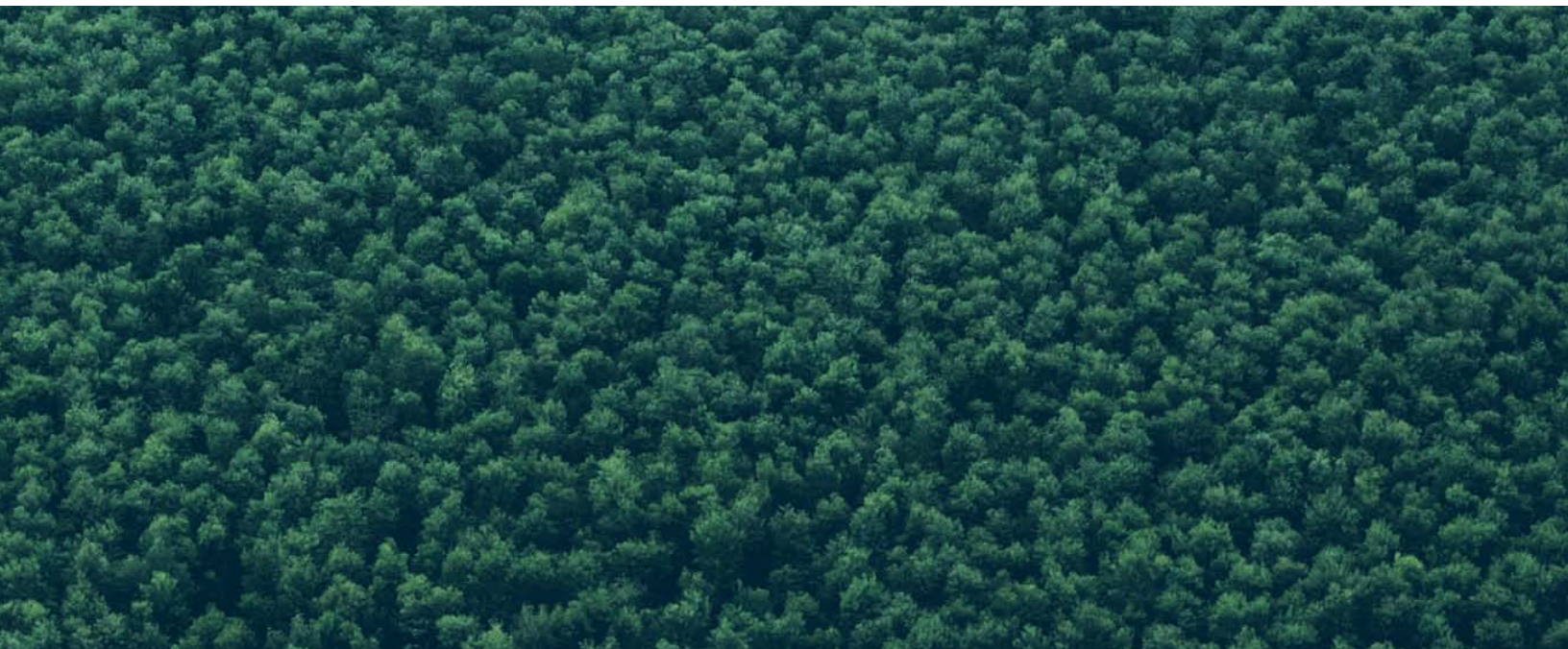
森林には、独自の役割がある。驚くほど豊かな生物多様性を支え、炭素を回収・貯蔵し、先住民族の人々に食物と生計手段をもたらし、生命を維持するさまざまな生態系サービスを提供している⁵³。伐採や大規模な産業用の植林が自然林の消失劣化を加速させ、大量のCO₂排出を招いている⁵⁴ため、パルプ・製紙業界には気候変動を含む環境への大きな影響に対する責任がある⁵⁵。私たちはいま、地球温暖化を1.5°Cに抑えるという渦中にあり、排出量の削減だけでは不十分だ。膨大な量の二酸化炭素も大気中から取り除かなければならない。そのための最も有効な方法が、劣化した森林を再生し、過去に失われた地域の大部分に再植林することである⁵⁶。これは根本的に伐採や産業用植林の増加とは相容れない。

何世紀もの間、紙がリサイクルされてきたという事実にもかかわらず、リサイクル過程での汚染などにより、

現在の紙のリサイクルシステムは多くの国で十分な品質の再生繊維を提供できていない。その結果、自治体はリサイクルのために回収した膨大な量の紙を焼却したり、埋め立てたりしている^{57,58}。紙包装への移行を発表している主要なFMCG企業は、こうした限界に気づいていないようだ。これらの企業の中で、使用済みの再生繊維のみを調達することを約束している企業は皆無であり、多くは自社の紙包装が使用後にリサイクル可能なかということさえ考慮していない。例えば、マクドナルドは2018年にプラスチック問題への対応として、英国とアイルランドでプラスチック製のストローを紙製に切り替えると発表したが、新しい紙ストローは厚みがあり接着剤を使用しているため、現在のリサイクルシステムでは対応できない⁵⁹。概して、現在の紙のリサイクルは、増え続ける紙包装に対して持続可能な手段を提供できない。

新しい紙包装が責任ある調達によるものであることを証明するため、多くのFMCG企業が森林管理協議会(FSC)のような第三者認証を推進している⁶⁰。一部のFMCG企業は、前向きで将来的に持続可能な方法として、認証された調達元から使い捨て紙包装の購入を増やすことを考えている可能性もある。森林認証は役立つ手段となりうる。しかし、最も厳格なFSC認証繊維であっても、炭素貯蔵や野生動物への生息地提供などの森林生態系サービスに森林伐採が及ぼす根本的な影響に対処するものではない。

現在のFSC認証繊維の供給には限りがあり、認証された持続可能な伐採スキームでこれ以上の需要を完全に吸収することはできない。また、十分に意義のある持続可能性の指標を保証することも難しい。例えば、現在の需要は、米国とカナダにおける責任ある調達による繊維の供給をすでに上回っており、さらなる需要を満た



せるだけの新たなFSC認証繊維が生産されるかどうかは不明である⁶¹。そのため一部の企業⁶²は、現地保証がなくそれほど厳格ではないFSCシステムの別の規準に頼る⁶³か、持続可能な林業イニシアティブ（SFI）やPEFC森林認証プログラムなど、まったく別の大幅に基準が緩いスキームに頼っている⁶⁴。また、ロシアやコンゴ盆地、スカンジナビアなど、一部の地域におけるFSC認証繊維の調達には、責任ある伐採を保証しない点にも注意が必要だ。これらの地域のFSC本部は、手つかずの森林景観の大規模な消失や、保護価値の高い森林（HCVF）の破壊、不十分な先住民族の主権および人権プロセスに苦闘している^{65,66,67}。

一例として、スウェーデンのパルプ・製紙大手スベンスカ・セルローサAB（SCA）は、包装メーカーからの高まる需要に応えるために、北部の大森林地帯（グレートノーザンフォレスト）で事業を拡大している⁶⁸。SCAの林業部門はFSC認証を受けているが、先住民族のコミュニティはSCAが原生林を植林地に転換していることに強く反発している⁶⁹。SCAの顧客は、アマゾンやイケア、ロレアル、マース、モンデリーズ、ネスレ⁷⁰、P&G、ユニリーバに販売される段ボール包装を作っている。そうした包装の多くもまた使い捨てだが、実は、比較的簡単にリユース可能な配送・販売システムに置き換えられる⁷¹。


限られた森林資源にすでに与えている影響を考えると、はるかに大きな面積の森林を保護・再生する必要があり、使い捨て包装へと姿を変えるのを防がなければならない。使い捨てのプラスチック包装を紙や段ボールに置き換えようとする企業からの需要をこれ以上支えられる方法は、この地球に存在しない。企業は包装の全面的な削減を約束し、リユースやリフィルといった代替りとなる配送・販売システムへと移行しなければならない。これは気候変動に対する喫緊の課題であり、今からでも行動を起こすことは可能だ。





SECTION 3

誤った印象を与える 「バイオプラスチック」 — 最新の「グリーンウォッシング」



これまでの使い捨てプラスチックに対する懸念が高まる中、多くの企業が化石燃料由来の使い捨てプラスチックからバイオマス（植物など生物由来の）プラスチックへの置き換えを進めている。バイオマスプラスチックは多くの場合、生分解またはコンポスト化できるものとして誤って推進されている。例えば、コカ・コーラ⁷²、ダノン⁷³、ネスレ⁷⁴、ペプシコ⁷⁵などの企業は、飲料容器、多くの袋や使い捨てのテイクアウト用品（カトラリー、皿など）で使用される従来の化石燃料由来プラスチックの一部を置き換えるため、バイオマスプラスチック製品の使用を進めており、「生分解性」であるとして市場に出回るこうしたプラスチックはますます増えている。こういった用語は消費者を混乱させるだろう。特に「エコ」「バイオ」あるいは「グリーン」といった一般的な「グリーンウォッシング」用語はマーケティングに有利な言葉として使用される。「バイオプラスチック」という言葉には標準化された定義はなく、**生物由来**、**生分解性**または**コンポスト化可能なプラスチック**を指して使用されることが多く、化石燃料由来のプラスチックが含まれることさえある。

「バイオマスプラスチック」は化石燃料成分ではなく、トウモロコシやサトウキビといった植物材料から作られたプラスチックを指す⁷⁶。バイオマスプラスチックは市場にあるプラスチックの約1%を占めるに過ぎない⁷⁷。生物由来材料の量を増やすため研究が進められているが⁷⁸、現在でもほとんどのバイオマスプラスチックには部分的に化石燃料由来のプラスチックが含まれている。例えば、主要な飲料企業が利用しているNaturALLボトルは、いまのところ30%がバイオマスプラスチック、70%が化石燃料由来プラスチックである⁷⁹。

バイオマスプラスチックのほとんどが農作物由来であり食用作物と競合する。結果的に食料安全保障を脅かし、土地利用の変化と農業由来の炭素排出を促進する^{80,81}。世界的に見て、農産物の生産は森林減少や生息地の破壊を引き起こしている⁸²。また、農作物や森林などの土地利用は世界の温室効果ガス排出量の4分の1を占める⁸³。農地利用のうち、その割合を増やしているのが非食用作物である。そのほとんどは、自然の生息地や小規模農家の両方を追いつめる産業用プランテーションで生産されている⁸⁴。ユニリーバのようなFMCGの中にはバイオマスプラスチックを持続可能な資源から調達することを約束している企業もあるが、一般的に引用される「バイオプラスチック原料協定 (Bioplastic Feedstock Alliance)」は第三者認証規格ではない。

多くの消費者は、すべてのバイオマスプラスチックは廃棄・埋立処分されると自然に分解すると信じているかもしれないが、これは必ずしも真実ではない。従来の化石燃料由来プラスチックであってもバイオマスプラスチックであっても、一定の条件下で分解するように設計されている。こうしたプラスチックは**生分解性プラスチック**と呼ばれる^{85,86}。ただし、分解に必要な温度や湿度条件が自然環境で満たされることは、皆無ではないが稀である^{87,88,89}。また、そうして生分解性プラスチックが細かく砕けたとしても、完全に消失するわけではない。それどころか、マイクロプラスチックなどの微かな破片になり、動物がそれを摂取すれば食物網の中に入ってしまふ。

こうした製品を生物由来だからより「自然に近い」と考えるのも間違いである。バイオマスプラスチック製品には、化石燃料由来のプラスチックと同様の化学的な添加物が含まれている可能性がある⁹⁰。

コンポストابل (堆肥化可能) プラスチック：バイオマスプラスチックや生分解性と関係するもう一つの分かりにくいマーケティング用語に、「コンポスト化可能な使い捨て製品」という語句がある。コンポストابلプラスチックは、工業的なコンポスト施設、または、あまり一般的ではないが家庭用コンポストシステム⁹¹の一定の条件下で（断片化するのではなく）完全に分解するように設計されている⁹²。だが、すべての自治体に工業的なコンポスト施設があるわけではなく、多くの自治体はコンポスト化可能なプラスチック容器包装をリサイクルすることはできない。したがって、コンポスト化可能なプラスチック容器包装は、従来の使い捨てプラスチックとほとんど変わらず、埋立または焼却される可能性が高い。

新しい技術の中には、藻類、メタンまたは海草など、農作物以外から作られるバイオマス容器包装に期待が持てるものもあるが⁹³、これらは新規の技術や処理方法であり、さまざまな影響について透明性のある評価が今後必要になるだろう。生物由来の包装材の中には、農業生態学的な生産原理に従い栽培されるもの、あるいは地域の農業廃棄物や副産物が利用されるものがある。例えば、熱帯地域では食品をバナナの葉で包むといったことがこれに当たる。こうした材料が食用作物用の土地または土壌肥沃度（植物の生育を維持する土壌の能力）のニーズと競合しない場合、使い捨てプラスチック容器包装を廃止するための総合的な計画の一つとなりうる。以上のことから全体的な見方として、工業的に処理されるべきバイオマスプラスチック容器包装に対しては、生産を抑えるための非常に予防的なアプローチを取るべきである。



SECTION 4

プラスチックに運命を左右される 現状のリサイクルシステム



FMCG企業とプラスチック業界は、プラスチックの埋立を避ける最善の方法はリサイクルであるという考えを長い間推し進めてきたが⁹⁴、これまで製造されたすべてのプラスチックのうち90%以上はリサイクルされていない⁹⁵。プラスチックはリサイクルされるよりも、埋立・焼却処分されたり、環境中に廃棄される可能性のほうが圧倒的に高い。にもかかわらず、プラスチック汚染に対する企業の取り組みはリサイクル品やリサイクル可能材料の含有量を増やすことに偏っており、リサイクルのしやすさ、またはリサイクルにおける技術的な解決策が推進されてきた。しかし、実現不可能な目標、プラスチックの性質による固有の問題、混合プラスチック、そして膨大な生産量など、暴かれている多くの情報が示しているように、リサイクルシステムは、バージン（未使用）プラスチックの需要を縮小するのに十分な量の材料回収、あるいは適切な廃棄の保証のいずれの約束についても実現できていない^{96,97,98}。

また、リサイクルシステムは、大量に発生する廃プラスチックには対応することができない。回収量から見て世界で最も高いリサイクル率を誇るドイツでさえ、廃プラスチック全体の60%以上は焼却しており、リサイクル率はわずかに38%である⁹⁹。EU全体では、2016年に回収された廃プラスチックの31%がリサイクルされたと報告された¹⁰⁰。実際にはその多くが低所得の国々に輸出されており、最終的な運命がよく分からないにも関わらず、である。こうしたパターンは米国でも見られる。米国の2015年のリサイクル率はわずか9%（最新の政府データ）だが¹⁰¹、ある分析によると実際に国内

でリサイクルされる量は廃プラスチック全体のたった2%に過ぎない可能性がある¹⁰²。

ポリエチレンテレフタレート（PET）（ソーダ、水のペットボトル容器など）および高密度ポリエチレン（HDPE）（ミルク容器、洗濯洗剤容器など）から作られたプラスチック容器包装は¹⁰³、一般的に多くの自治体でリサイクル可能だが、リサイクル率はいまだに驚くほど低い。販売されたPETの半数はリサイクルのための回収が行われておらず¹⁰⁴、リサイクル用に回収された容器のうち新しい容器に変換されるものはわずかに7%である¹⁰⁵。プラスチック容器包装の多くは「ダウンサイクル」される。すなわち、古いプラスチック容器包装から新しいプラスチック容器包装が作られるのではなく、プラスチックはそれ以上リサイクルできない、あるいはリサイクル不可能な、低品質または低価値の製品へと再処理される。

ラップ、少量個包装、パウチ、シュリンクラップ（商品の入った箱やケースに密着して全体を覆う透明なフィルム）、お菓子の袋といった軟性プラスチックの容器包装は、いまや食料品店にあふれている。こうした容器包装の市場は、2017年だけで19%成長した¹⁰⁶。また、このタイプの容器包装は複数の材料から作られていることが多いため、リサイクル不可能ではないにしてもリサイクルが難しい¹⁰⁷。このような複合材料を処理する設備を持たないリサイクル回収施設では対応しきれなくなっている。



少量個包装（サシェ）：使い切りのコントロール不可能なプラスチック汚染

少量個包装は、少量または1回分の食品、そして石鹸、シャンプー、デオドラントなどのパーソナルケア製品の販売に一般的に使用される、特定のプラスチック容器包装である。東南アジアは世界の少量個包装の市場の約50%を占めている。2018年には世界全体で8550億個が販売され、現在の成長率では、2027年には1兆3000億個が販売されると見られている^{108,109}。北米や欧州では、この少量個包装は「オン・ザ・ゴー」（ケチャップ袋、1日分のビタミン剤など）または「トライアルサイズ」と呼ばれている。東南アジアでは、ユニリーバが最初に「少量個包装エコノミー」を手掛けた¹¹⁰。少量個包装入りの製品はFMCGによって、大容量の容器を購入できない農村の低所得消費者に積極的に販売されている。少量個包装には、プラスチックとその他の材料（薄い金属など）が組み合わされているためリサイクルできない。したがって、少量個包装の廃棄物は東南アジアの一般廃棄物インフラシステムでは対応しきれない。世界的な不公平を利用したダブルスタンダード（二重基準）をこの地域に押し付けている状況である。

FMCGは利用しやすいリユース可能な容器包装システムを開発するのではなく、少量個包装入りの製品を販売し続ける意向のようだ。ネスレはこの問題への認識は示しているものの、少量個包装の使用に対する直接的な対策はほとんど行われていない¹¹¹。また、ユニリーバはダウンサイクルを行っており、現在リサイクルできない少量個包装を処理するため新たに化学ベースのリサイクル技術を検討している（SECTION4参照）¹¹²。ユニリーバ・フィリピンは製品の半分以上をプラスチック製の少量個包装で販売していると言われている¹¹³。2012年、ユニリーバはフィリピンで、少量個包装をセメント製敷石にダウンサイクルし学校やコミュニティに寄付す

る「サシェ・リカバリー・プログラム」を立ち上げた¹¹⁴。ユニリーバは当初、年間450万から1000万個の少量個包装を回収したが¹¹⁵、これは同社が2016年に東南アジアで販売した少量個包装270億個¹¹⁶や、フィリピンだけで年間597億個と推定される使用量と比べるとわずかな割合である¹¹⁷。ユニリーバは現在、化学溶剤を使用してプラスチック製少量個包装を溶解し、新しく軟性プラスチックを製造する「CreaSolv」プロセスを進めており¹¹⁸、インドネシアにあるパイロットプラント1基で毎日3トンのプラスチックが処理されている¹¹⁹。しかし、ユニリーバは溶剤の健康への影響、またはこの技術の効率性についてほとんど情報を提供していない。ユニリーバはこうしたまやかしの解決策に注力するのではなく、東南アジアの消費者向けに環境に責任を持ったリユース・リフィル可能なシステムの革新に優先的に取り組む必要がある。



では、回収されても最終的にリサイクルされないプラスチックはどうなるのだろうか？すべてのプラスチック容器包装が国内で効果的にリサイクルされている国はない。したがって、「価値の低いプラスチック」のほとんどは埋立処分されるか、温室効果ガスと汚染物質を大気中に放出する焼却炉で焼却されるか¹²⁰、あるいは環境中に投棄される。世界中でこれまで生産されたプラスチックの大多数が環境中に放出されており、12%が焼却され、79%が埋立または自然環境に放出されている¹²¹。

「遠く離れたところ」の話ではない

「リサイクルされた」と報告されているわずかな割合のプラスチックの中には、他にも深刻な課題がある。世界的な廃プラスチックの取引である。国内でリサイクルされなかったプラスチックは一般的に、混合して梱包され、ほとんどが処理のため他国に輸出される。例えば米国ではリサイクル可能な廃プラスチックの3分の1が輸出されており、2018年まではそのうち半分が中国に送られていた¹²²。中国は環境基準が低く労働力が安価であるため、リサイクルされた材料は製造業での利用に魅力的な材料であった¹²³。

東南アジアの一般廃棄物に関するフィールド調査において、未許可のリサイクル操業、屋外焼却、環境汚染を示唆する健康上の症状といった問題について詳細が明らかになった¹²⁴。廃棄物の分別は一般的にウェイストピッカーと呼ばれる非正規労働者が行っており、彼らは衛生的かつ安全に分別する手段を十分持っていないことが多い¹²⁵。廃プラスチックの多くがアジアのいくつかの大きな川を経て海洋に流入しているという研究報告があるが¹²⁶、これはアジア諸国が世界のプラスチック汚染に対してより責任があるという意味ではない。このように捨てられたプラスチックのほとんど

は、多くのアジア諸国よりも一人当たりプラスチック排出量が多い北米または欧州からやって来た可能性があるからだ¹²⁷。

2018年に中国が外国からの廃棄物輸入を禁止すると、世界の廃プラスチック輸出量は50%落ち込んだ。リサイクル用に回収されたプラスチックが在庫の山となったり、不適切に廃棄されるようになったからである¹²⁸。廃プラスチックの一部はインドネシアやマレーシア、タイなどの近隣諸国に行き先を変えたが¹²⁹、こうした国はすでに、リサイクルできない廃棄物であふれている自治体のリサイクルインフラへの対応に苦慮している。これらの国の中には、こういった状況を受けて廃プラスチックに対する独自規制を導入し¹³⁰、その後、輸出元の国に廃棄物コンテナを送り返す国も出始めている^{131,132}。

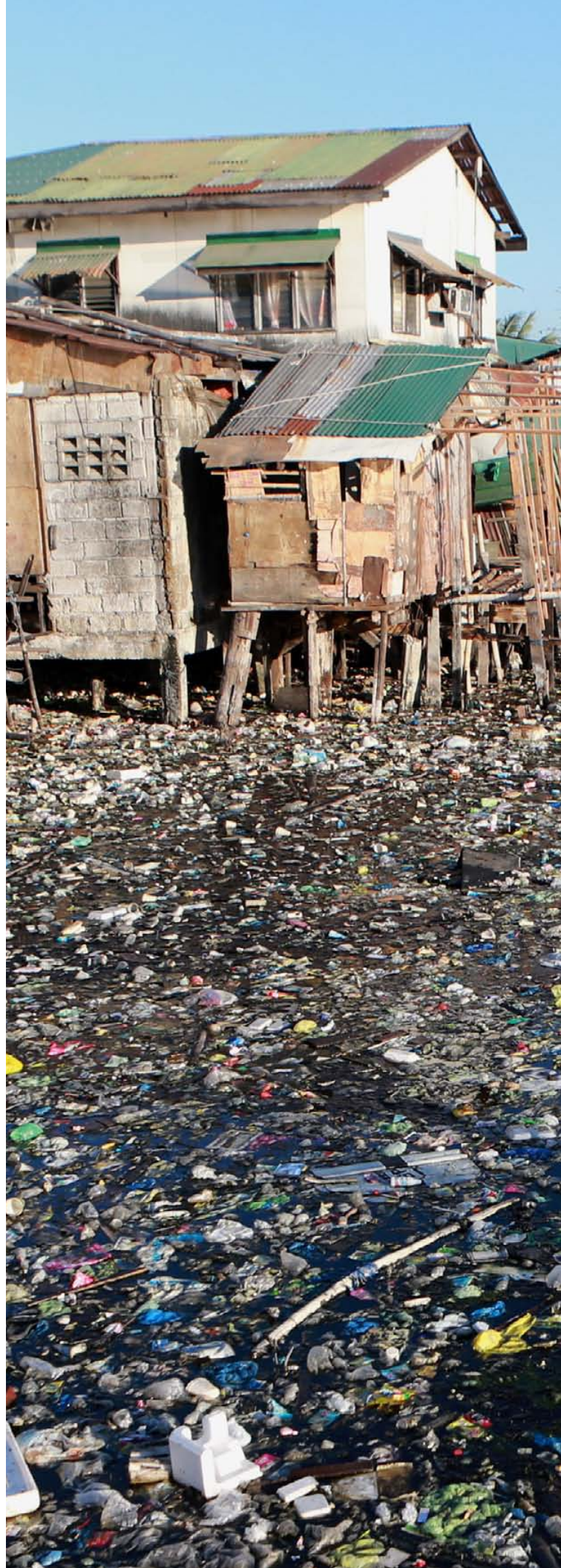
燃やされる廃棄物：

EUでは2016年、回収した廃プラスチックのほとんど（41.6%）が焼却され¹³³、2000年から2016年の間にヨーロッパの廃プラスチック焼却量は61%増加した¹³⁴。焼却量の急増は中国でも起こっている。中国では231基の焼却炉が稼働しており、さらに103基の稼働が計画されている（ちなみにヨーロッパには500基の焼却炉がある）¹³⁵。ある分析によると、米国は廃プラスチックの13%を焼却している。これはリサイクルされるプラスチックの6倍に相当する¹³⁶。廃棄物の焼却は、非効率的なエネルギー生産方法であり、無責任な廃棄物処理方法である¹³⁷。プラスチックを焼却すれば大気汚染物質、飛灰（フライアッシュ）、主灰（ボトムアッシュ）、ボイラー灰（ボイラーアッシュ）/スラグが発生

する。また、呼吸器刺激物質、発がん性物質であるダイオキシン/フラン、水銀、カドミウム、鉛などの重金属、そして気候危機を引き起こす温室効果ガスを放出することで、人の健康と地球に悪影響を及ぼす可能性がある^{138,139}。プラスチックの焼却は環境正義の側面においても問題がある。例えば、米国のごみ焼却炉の約80%は、低所得や有色人種の人々が多い地域に立地している¹⁴⁰。焼却施設は多くの場合、稼働コストが高いため絶え間なく廃棄物を必要とする。したがって、廃棄物の焼却は使い捨て品の発生を助長する。ネスレ・フィリピンは焼却によって汚染が発生することを知っていながら、非常に汚染度の高い方法であるセメント製造用窯で焼却する廃プラスチックの回収を支援すると発表した^{141,142}。

リサイクルでは、プラスチック生産量の増加と必然的な廃プラスチックの増加をわずかに抑えることしかできないのは極めて明確である。したがって、ほとんどのFMCGや小売業者によるビーチクリーン活動、リサイクルとリサイクル可能性の改善、または消費者啓発といった取り組みは、もしうまく行っていたとしても間違っただけの方向への誘導である。そして最悪の場合は問題を隠すための偽装行為を引き起こすことになってしまう。一部の企業は、リサイクル可能かどうかを示す容器包装の表示を増やし始めている。北米の「How2Recycle」などの表示は、さまざまな種類のプラスチックをリサイクルする能力は自治体によって異なっており、リサイクル可能なものが必ずしもリサイクルされるわけではないという点について間違っただけの認識を与える可能性がある。使用済みプラスチックを対象とした戦略だけに注力しても、プラスチックのライフサイクル全体が人の健康や環境へ及ぼす影響は無視されてしまう^{143,144}。

リサイクルは、プラスチック・フリーの経済へ移行するための重要な戦略の一部であるが、使い捨て容器包装の全体的な削減に代わるものではなく、もちろんプラスチック生産量を増やすための根拠にもならない。こうした移行過程でのリサイクルは、最も高い社会・環境基準を満たし、「避ける（アボイド）」「減らす（リデュース）」「再使用する（リユース）」のもと廃棄物ヒエラルキーの中で正しく位置づける必要がある。





SECTION 5

ケミカルリサイクル技術 — 「解決策」という名の有害技術



FMCG企業37社は、2030年までにリサイクルプラスチック需要を200~300%増加の500万~7500万トンにまで引き上げようとしている¹⁴⁵。だが、こうした目標は現実という大きな壁にぶつかる。軟性プラスチック容器包装やラベルに使用される複合プラスチック、混合材料は、実際には従来のリサイクルプロセスでリサイクルできるものではなく、必要な品質を備えた新しいプラスチックを生産することはできない。

従来のリサイクル方法は**マテリアルリサイクル（機械的リサイクル）**とも言われ、基本的にはプラスチックを裁断し化学的構造を変えずにプラスチックを再成形する。この方法はプラスチックを他の材料へダウンサイクルするにはよい方法だが、品質の低下や劣化、異物混入があるため、「新品同様の」プラスチックを作るにはよい方法ではない¹⁴⁶。バージン材料のコストの低さとした制限が相まって、一部のプラスチックは技術的にリサ

イクル可能だが、大半の使用済みプラスチックは実用的な市場がなく、リサイクル率が低くなっている¹⁴⁷。こういったケースに該当するのが、ヨーグルトカップまたはスクイズボトル（調味料などを絞り出せる柔らかい容器）など、市場にある軟性容器包装のほとんどに使用されているベースプラスチックのポリプロピレンである¹⁴⁸。

このようにリサイクル率が低いため、リサイクル材料の供給は需要よりずっと小さい。FMCGは自社商品をリサイクル品およびリサイクル可能品として表示することを切望しており、プラスチック業界とロビー活動家によって、完全なリサイクルがいずれ可能になるという広報が行われている。また、企業は**ケミカルリサイクル（化学的再生法）**と総称される潜在的に危険を伴う新規技術に取り組もうとしている。



ケミカルリサイクル

ケミカルリサイクルはいくつかの技術を総称する用語で、そのほとんどは初期段階にある技術である。大手ブランドはこうした技術は有益だという印象を与えるために、「高度なリサイクル」または「先進的リサイクル」といった言葉を使った広報資料でケミカルリサイクルを説明することが多い。いまのところ、こうした技術の多くは環境や健康への影響について情報が限られているが、有害化学物質の排出およびエネルギー集約型の性質には深刻な懸念がある。このような新規技術にはさまざまな形態があり、廃プラスチックを次のような方法で基本的な化学成分（ポリマーやモノマー）に変換する¹⁴⁹。

- ・ **化学溶剤**：廃プラスチックを精製するために使用される。
- ・ **化学的解重合**：プラスチックのポリマー鎖をモノマーなど元の化学成分に分解する。
- ・ **熱解重合**およびクラッキング（石油精製で 사용되는化学結合の切断）：**ガス化**および**熱分解**とも呼ばれ、ガスや油などの炭化水素を生成（プラスチック燃料化）したり「新品同様」のプラスチック材料を生成したりすることができる。

化学溶剤および化学的解重合はプラスチック汚染を除去してくれるが、このプロセスから得られるプラスチックでも品質劣化は起こる。また、単一品質の廃プラスチックが必要であるため、マテリアルリサイクルと同じ回収障壁に直面する。これに対し、熱解重合は劣化の問題に対処でき、混合プラスチックを処理することもできるが、潜在的に有害な副産物が生成するといった別の深刻な懸念がある。

ガス化では、廃プラスチックはガスへ変換される。「プラスチック燃料化」と呼ばれる熱分解で、廃プラスチックは高温に暴露されタール油に変換される。このタール油はその後、新しいプラスチックの生産、または他の化学的応用のため燃料として利用することができる。燃焼を行わないため技術的に焼却とは異なるが、それでも高温（そして多量のエネルギー）を利用して熱分解を行っているため、有害な副産物を生成する可能性がある。

ガス化および熱分解は新しい技術ではなく、数十年にわたり廃棄物焼却の代替として利用されてきた。だが、しかるべき非効率性や排出される汚染物質、環境影響に関する記録はない^{150,151}。こうした怠慢にも関わらず、廃プラスチック再処理のためのガス化および熱分解の新規開発は、「サーキュラーエコノミー（循環型経済）」を実現するための現代的な方法として、現在誤った推進が行われている。リスクを伴うこの技術に投資している企業には、次のような企業がある。

- ・ マース：プラスチックのリサイクル量を増やすという約束を実現するため熱分解の利用能力をテストすると主張している¹⁵²。
- ・ サウジアラビアの化学大手SABIC：「認証循環ポリマー」という熱分解により生成したプラスチック（すなわち、廃プラスチックは油になり、油は新品同様のプラスチックになる）を発売し、「サーキュラーエコノミー」という表現さえ使っている¹⁵³。ユニリーバとタッパーウェアがこのプラスチックの使用を予定している^{154,155}。
- ・ アジリクス（Agilyx）：ポリスチレン廃棄物からジェット燃料およびリサイクルポリスチレンを製造している¹⁵⁶。

新たなケミカルリサイクルへのインフラ投資は、プラスチックやプラスチック以外の副産物をより多く生成するために、廃プラスチック需要を「固定化」という危険性がある。ある分析によると、ケミカルリサイクルによって生産される製品には1200億ドル（約13兆円）の価値があり、こうしたプロセスから生産されるガスと油はこのうち14%を占めると推定されている¹⁵⁷。FMCGは、リサイクル品を増やすことでバージン原料から作られるプラスチックの利用を実際に低減させることが重要であり、新たな化石燃料の生成が促進されることは避けなければならない。



ケミカルリサイクルの推進

米国にもEUにも、こうした技術全般に対する一貫した規制や合意された定義がないため、業界やFMCGが新しいリサイクル技術を推進するとさらに混乱が生じる。プラスチックに関するロビーグループ米国化学工業協会は、「プラスチック燃料化」をリサイクルまたは廃棄物処理とは見なさず、製造プロセス、あるいはエネルギー生産とみなすよう規制当局に要求までしている¹⁵⁸。

「Chemical Recycling Alliance」を通じてこうした技術や企業を推進しているにも関わらず、である¹⁵⁹。

プラスチック業界は、こうした技術の採用を促進するため、米国化学工業協会の「Chemical Recycling Alliance」¹⁶⁰や「廃プラスチックを無くす国際アライアンス (AEPW)」¹⁶¹といった知名度の高い複数の業界協定を利用し、プラスチック燃料化を驚異的な技術として位置づけている（あるプラスチック業界の広報担当者はプラスチック燃料化技術を「火星探査（と同じくらい画期的）」とさえ例えている¹⁶²）。ペプシコとP&Gは、AEPWに参加した。このパートナーシップにはほとんどのプラスチックメーカーと石油化学メーカーが参加しており、リサイクルと廃棄物管理のインフラを改善し、ケミカルリサイクルを含むリサイクル技術を開発するために15億ドル（約1,650億円）の資金調達をめざしている¹⁶³。だが、この金額はプラスチック生産の拡大に投資される1800億ドル（約20兆円）と比べれば少ない¹⁶⁴。

このように多くの懸念があり、技術的にも経済的にもまだ実現可能な段階ではないにもかかわらず¹⁶⁵、FMCG企業は企業責任（CSR）の最重要項目で「リサイクル」の名目でケミカルリサイクル技術を推進している¹⁶⁶。多くの石油化学企業が投資する欧州や北米の様々なケミカルリサイクルに取り組む新興企業に出資しており、その中にはFMCG企業が資金提供しているところもある¹⁶⁷。P&G、ペプシコ、ネスレ、ロレアル、コカコーラ、キューリグ、ダノンなど大手FMCG企業はこぞってケミカルリサイクル技術に投資したり、将来の製品購入契約を締結している^{168,169,170}。その多くがまだ試験・試作段階や設備の建設段階にあり、いまだにプラスチック原料を商業規模で生産できていないにもかかわらず、¹⁷¹である。以下に例を示す。

- ・ P&Gは化学溶剤を使ってポリプロピレンをプラ原料に還元する工程を開発し、新興企業にライセンス供与を行った。この企業は、製造したプラ原料をネスレとロレアルに販売する予定である^{172,173}。
- ・ ペプシコは、サプライヤーが製造するリサイクルPETは2020年半ば以降に販売開始となるにもかかわらず、2020年までにケミカルリサイクルされたPETを導入する意向を大々的に発表した¹⁷⁴。





まやかしの解決策頼み 環境や健康への影響は不明

こうしたリサイクル工程の詳細は公表されないことが多く、コスト、効率、大気汚染や水質汚染などの環境負荷、労働者へのリスクに関する情報は不明瞭なままである。これらのリサイクルシステムは「クローズドループ（閉ループ型）」と表現されたり、「サーキュラーエコノミー」と広報されることもあるが¹⁷⁵その工程のほとんどが極めてエネルギー集約型であり、コストのかかるインフラを必要とし、廃棄物（添加物や汚染物質など）を発生させる。先進技術であっても、環境面で安全であるか、低炭素経済への移行に効果的であるかを示す証拠は限定的であり¹⁷⁷、使い捨てプラスチックからの脱却に有効であることを示す報告はさらに少ない。

マテリアルリサイクルには限界があるため、リサイクル率の向上を目指すFMCG企業の取り組みはケミカルリサイクル頼みだ。しかし、ケミカルリサイクルは、安

全性や効率性が立証されておらず、環境への責任を果たすのかも不明である。さらに、商用化はまだ何年も先になる¹⁷⁸。投資先として注目を集めており、有効な解決策だと広報されているが、ケミカルリサイクルは費用が高く、非効率で、環境を汚染する可能性のある工程の影響は十分に解明されていない。FMCG企業と小売業者がケミカルリサイクルという理論上の解決策に頼るのは、実際にはリユースやリサイクルできない自社プラスチックを、再生原料から作られているという点で「リサイクル可能」であると主張したいがためである。また、こうした新技術にのみ注力すれば、責任ある解決策を生み出すイノベーションを遅らせる。リサイクルは短期的には重要な役割を果たすが、その効果は限定的であり、プラスチック汚染危機を解決するにはまず使い捨てプラスチックの生産量を削減する必要がある。

SECTION 6

結論：
リユース（再利用）革命が必要



私たちが現在直面しているプラスチック危機は、リサイクルという神話がすでに失敗に終わっていることを示している。しかし、大手ブランド企業が推進する新たなケミカルリサイクル技術も特効薬にはならない。技術の商用化を何年も待っている間に、生態系に深刻な損害が発生し、無限に増え続けるプラスチック生産から抜け出せなくなるだろう。

大手食品メーカーやプラスチックメーカーが提案するその他の対策はどうだろう？例えば、代替となる自然素材として紙やボール紙、「自然に近い」に思われるバイオプラスチックを推し進めるのは簡単だが、解決されていない多くの問題を伴う。必要となる資源の量と規模は、過剰な開発ですでに疲弊している森林や農地などの自然資源に容認できないほどの圧力をかけることになる。

これはプラスチック危機や気候危機に対する適切な対応とは言えない。もはや猶予がないことは明らかだ。それでも、幸いまだ、比較的迅速に導入でき、人々と地球の両方にメリットをもたらす解決策がまだ存在することは救いだ。

私たちは、優先順位として、使い捨て包装で販売される製品数の削減、**リユースやリフィルができる、使い捨てに依存しないシステムに注力した解決策への投資**を求めている。企業は最終的には、消費者に製品を届ける方法を再考する必要がある。バージンプラスチックの生産を無毒化した（リサイクル可能な）再生プラスチックに置き換えることは、プラスチックの過剰生産に対処する上で限定的な役割しか持たない。

あらゆる企業、製品、地域に適用でき、全用途に対応できるようにリユース／リフィル包装などない。しかし、私たちは、FMCG企業や小売業者が以下の基準を満たすリユース／リフィル包装での配送・販売に投資することを喫緊の優先課題とすることを提案する。

- ・ **手ごろな価格**：生産者は、原料、リユース／リフィル可能な包装、そしてその回収にかかる費用を負担しなければならない。裕福な消費者向けの「特別仕様」のリユース可能容器だけを製造してはならない。
- ・ **耐久性**：原料は可能な限り耐久性と強度があり、人の健康や環境への影響が最小限である必要がある。
- ・ **無毒性**：リユース可能な容器には有害な化学物質

が含まれてはならない。これは特定の地域で規制や制限の対象となっている化学物質だけでなく、本質的に有害な特性を持つすべての化学物質も含まれる。

- ・ **利便性**：リユースやリフィルができる製品は、消費者のさまざまなライフスタイルに合わせて提供する必要があり、例えばオンライン限定でしか利用できないリユースとすべきではない。リユース可能な包装は回収可能でなければならない。企業はリユースできる容器が使い捨てにならないように回収システムの設計に責任を負う必要がある。小売業者は、回収方法の選択肢を提供するだけでなく、顧客がリユースできる容器を持ち込めるようにすべきである。
- ・ **シンプル**：生態系の原理に基づいて設計された農業システムに移行すると、食料の生産地に近いところでより多く消費されることになり、包装や輸送の必要性が減るだろう。
- ・ **プラスチック・フリーの経済への公正な移行を支援**：製造業や配送業の労働者、中小企業の経営者、消費者を大企業の経営者の利益よりも重視する。



FMCG企業や小売業者がすべきこと：

削減を優先

企業は、使い捨てプラスチックを直ちに廃止することを公約し、使い捨てプラスチック包装を使用する製品総数の絶対的削減（既存製品の軽量化ではない）を達成しなければならない。企業は、不必要で、ごみとして捨てられることが多く、人の健康に有害で、リサイクル可能と表示されていてもリサイクルされないことが多い、など問題の多いプラスチックの削減を優先すべきである。

FMCG企業は、新たな配送・販売システムを試験的に導入するよう小売業者に働きかけなければならない。

革新的な代替配送・販売システムへの投資

企業には、地球を犠牲にすることなく商品を届けるために、消費者と協力して、スーパーのあり方や買い物の仕方を再考させるように働きかける素晴らしい力がある。

多様な消費者ニーズに柔軟かつ創造的に対応する。消費者の都合のよいリユース/リフィル製品の提供方法は複数存在する。誰にとっても最良という選択肢は一つもない。

透明性の確保

企業は、使い捨てプラスチックを含む製品数、組成、重量などプラスチックの使用状況を追跡し、毎年開示しなければならない。

企業は、事業者団体が作成した方針を見直し、同団体がその価値観に沿って確実に行動するように働きかけ、必要な場合は脱退も検討すべきだ。



HELP US
REDUCE,
REUSE,
REFILL

#WaitroseUnpacked
waitrose.com/Unpacked

UN
PACKED

文末注

1. World Economic Forum (2016). Every minute, one garbage truck of plastic is dumped into our oceans. This has to stop, James Pennington, 27 Oct 2016; <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/every-minute-one-garbage-truck-of-plastic-is-dumped-into-our-oceans/>
2. UN News (2017), 'Turn the tide on plastic' urges UN, as microplastics in the seas now outnumber stars in our galaxy, 23 February 2017; <https://news.un.org/en/story/2017/02/552052-turn-tide-plastic-urges-un-microplastics-seas-now-outnumber-stars-our-galaxy#.WnTQcqnHIV>
3. Geyer, R, Jambeck J, Law, K, (2017) 'Production, use, and fate of all plastics ever made.' <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782>
4. Schmidt et al (2017), Export of Plastic Debris by Rivers into the Sea? <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.7b02368>
5. Rillig, M. (2012). Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? Environ. Sci. Technol. <https://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/es302011r>
6. Wetherbee, GA, Baldwin AK, Ranville JF (2019), It is raining plastic, USGS; <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20191048>
7. 例えば 以下参照 draft Scientific Consensus Statement on Nano and Micro Plastics, presented at Unwrapped conference, June 12, 2019, Scotts Valley, California. <https://drive.google.com/drive/folders/1jnKYM5ihrBixNYaX05FK-yeZWFUSEUqr>
8. CIEL (2017). *Fueling Plastics* issue brief. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2017/09/Fueling-Plastics-Fossils-Plastics-Petrochemical-Feedstocks.pdf> Accessed Sep 3, 2019
9. CIEL (2019) . Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>
10. CIEL (2019). Op. cit. Page 63. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf> Page 25
11. Plastic & Climate: The Hidden Costs of Plastic Planet. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf> Page 19
12. CIEL (2019b). op.cit. Page 80
13. 例えば 以下参照 British Plastics Federation website (undated). 'Plastics Additives.' <https://www.bpf.co.uk/plastipedia/additives/default.aspx>
14. US Centers for Disease Control and Prevention website (2017). https://www.cdc.gov/biomonitoring/Phthalates_FactSheet.html
15. State of California Environmental Protection Agency, 'Proposition 65 List.' <https://oehha.ca.gov/proposition-65/proposition-65-list>
16. US National Institute of Environmental Health Sciences, website. 'Bisphenol A.' <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/sya-bpa/index.cfm>
17. US National Institute of Environmental Health Sciences, website. op.cit. 'Endocrine Disruptors.'
18. 同様の添加物が、アルミ缶など他の素材で作られた食品包装にも添加されていることに注意すべきである。ただし、包装から人体への移行は、使用されている素材によって異なる場合がある。例えば 以下参照 <https://www.foodpackagingforum.org/food-packaging-health/can-coatings>
19. 例えば 以下参照 draft Scientific Consensus Statement on Nano and Micro Plastics, presented at Unwrapped conference, June 12, 2019, Scotts Valley, California
20. EU Science Hub, 2016. 'Assessing potential risks from exposure to chemical mixtures - case study review.' <https://ec.europa.eu/jrc/en/science-update/assessing-potential-risks-exposure-chemical-mixtures-case-study-review>
21. Taylor, Matthew (2017), '180 bn investment in plastic factories feeds global packaging binge.' *The Guardian*. Dec 26, 2017. <https://www.theguardian.com/environment/2017/dec/26/180bn-investment-in-plastic-factories-feeds-global-packaging-binge>
22. Ellen MacArthur Foundation (2016). 'New Plastics Economy' <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics> page 18
23. Taylor, Matthew (2017), op.cit.
24. 例えば 以下参照 Luck, M (2019), Chevron-Phillips to build 8B plant on Gulf Coast, Chron, 'July 10, 2019 <https://www.chron.com/business/energy/article/Chevron-Phillips-to-build-8B-plant-on-Gulf-COast-14082601.php>, Luck, M (2019), Exxon to invest 2B into Baytown petrochemicals, Chron, May 2 2019 <https://www.chron.com/business/energy/article/Exxon-to-invest-2B-into-Baytown-petrochemical-13813195.php>, and Environmental Integrity Project (2018), 31 New or Expanded Petrochemical Plants Approved in Hurricane Zone Along TX and LA Gulf Coast, September 26, 2018 <https://www.environmentalintegrity.org/news/31-new-or-expanded-petrochemical-plants/>
25. Hazardous Substance Research Centre, South & Southwest Outreach program (2003), Environmental Impact of the Petroleum Industry; <https://cfpub.epa.gov/ncer/abstracts/index.cfm/fuseaction/display.files/fileID/14522>
26. Gulf Restoration Network, website, undated; <http://action.healthygulf.org/our-work/resisting-dirty-energy/offshore-oil-and-gas>
27. Flanders Investment and Trade, undated; <https://www.flandersinvestmentandtrade.com/invest/en/news/ineos-uk-plans-%E2%80%98mega-investment%E2%80%99-in-antwerp-flanders>
28. The Brussels Times (2019), 2.7 billion investment on its way to Antwerp's Port, 5 January 2019 <https://www.brusselstimes.com/all-news/belgium-all-news/employment/52889/2-7-billion-investment-on-its-way-to-antwerp-s-port/>
29. Griswold, Eliza. 'A Pipeline, a Protest, and the Battle for Pennsylvania's Political Soul.' *New Yorker*, October 26, 2018 <https://www.newyorker.com/news/dispatch/a-pipeline-a-protest-and-the-battle-for-pennsylvanias-political-soul>
30. Maykuth, Andrew. 'Sunoco begins first exports of Marcellus Shale ethane via Marcus Hook terminal.' *Philadelphia Inquirer*, March 9, 2016
31. Ineos, website. <https://www.ineos.com/news/ineos-group/a-first-for-britain/> Accessed August 25, 2019.
32. Food and Water Watch Europe, August 28, 2019. <https://www.foodandwatereurope.org/pressreleases/broad-international-opposition-to-petrochemical-giant-ineos-expansion-plans/>
33. Foster, Malcolm. 'G20 to take ocean plastic waste as petrochemical producers expand in Asia.' *Reuters*. June 13, 2019. <https://www.reuters.com/article/us-g20-summit-plastics/g20-to-tackle-ocean-plastic-waste-as-petrochemical-producers-expand-in-asia-idUSKCN1TE0QJ>
34. Jambeck et al (2015). 'Plastic waste inputs from land into the ocean.' *Science*. 3 February 2015. Vol 347, Issue 6223.
35. PlasticsEurope (2018) . https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf Accessed August 22, 2019.
36. Ellen MacArthur Foundation (2016). 'New Plastics Economy', page 18 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>
37. Jambeck et al (2015), op.cit.
38. Break Free from Plastic (2018). 'The Brand Audit report.' <https://www.breakfreefromplastic.org/globalbrandauditreport2018/>
39. GAIA (2019), Plastics Exposed: How Waste Assessments and Brand Audits are Helping Philippine Cities Fight Plastic Pollution; <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Plastics-Exposed-2nd-Edition-Online-Version.pdf>
40. Ellen MacArthur Foundation (2019), op.cit.

41. 公正な移行の原則に関する詳細は、例えば 以下参照 <https://climatejusticealliance.org/just-transition/>
42. 草の根団体 Global Justice Alliance より適用 <http://ggjalliance.org/aggregator/sources/48>
43. Ellen MacArthur Foundation (2019), 'Reuse'; <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Reuse.pdf>
44. Friends of the Earth Europe (2018), Justifying plastic pollution: the shortcomings of Life Cycle Assessments in food packaging policy; http://www.foeeurope.org/sites/default/files/materials_and_waste/2018/justifying_plastic_pollution_the_shortcomings_of_lcas_in_food_packaging_policy.pdf
45. Ministry of Environment and Food (Denmark) (2018), Life Cycle Assessment of grocery carrier bags, Environmental Project No. 1985, February 2018; <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2018/02/978-87-93614-73-4.pdf>, page 13, 43
46. Dunkin Donuts (2018). website. <https://news.dunkindonuts.com/news/dunkin-donuts-to-eliminate-foam-cups-worldwide-in-2020> Accessed September 3, 2019.
47. スターバックスは、端が盛り上がった直接飲める形のフタに一部のストローを置き換えるが、フラベチーノ™飲料には「プラスチック代替品」で作られたストローを添えると発表した (<https://stories.starbucks.com/stories/2019/say-hello-to-the-lid-that-will-replace-a-billion-straws-a-year/>) 代替品は、紙またはバイオ素材のプラスチックと報告されている (<https://stories.starbucks.com/stories/2018/starbucks-announces-environmental-milestone/>). <https://www.nytimes.com/2018/06/15/business/mcdonalds-plastic-straws-britain.html>
48. ネスレ (2019) Webサイト <https://www.nestle.com/ask-nestle/environment/answers/tackling-packaging-waste-plastic-bottles>
49. 環境リーダー (2019) 「ネスレ、リサイクル可能な紙包装のネスクイックを発売」 2019年3月7日 <https://www.business-support-network.org/Globalbiz/nestle-wrapper-breakthrough-hailed-in-fight-against-plastic/>
50. 環境リーダー (2019) 「ネスレ、リサイクル可能な紙包装のネスクイックを発売」 2019年3月7日 <https://www.environmentalleader.com/2019/03/nestle-nesquik-recyclable/>
51. ネスレ (2019) 「ネスレ、プラスチック廃棄物に対する取り組みを加速」 2019年1月15日 <https://www.nestle.com/media/pressreleases/allpressreleases/nestle-action-tackle-plastic-waste>
52. 例えば 以下参照 Agrawal, N (2018) Well-Known Brands Are Moving Towards Paper Packaging. Here's Why? BizNGO, October 17, 2018 <https://bizongo.com/blog/big-brands-paper-packaging/>, or Myers, A (2019), A technical breakthrough in confectionery packaging will see Nestlé's 'YES!' snack bar range wrapped in recyclable paper for the first time, Confectionery News, 03-Jul-2019 <https://www.confectionerynews.com/Article/2019/07/03/Ground-breaking-work-by-Nestle-research-produces-first-recyclable-paper-packaging-on-snack-bar>
53. IUCN (undated), Raising the profile of primary forests including intact forest landscapes, website <https://www.iucn.org/theme/forests/our-work/primary-and-intact-forest-landscapes/raising-profile-primary-forests-including-intact-forest-landscapes>.
54. Environmental Paper Network (2019, The state of the global paper industry 2018; https://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2018/04/StateOfTheGlobalPaperIndustry2018_FullReport-Final-1.pdf p.3)
55. Environmental Paper Network (2019b), A burning issue: Large scale industrial tree plantations and climate change, 20 February 2019; <https://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2019/02/Forest-fires-plantations-EPN-discussion-document-20-Feb-2019.pdf>
56. Bastin et al (2019). 'The global tree restoration potential.' <https://science.sciencemag.org/content/365/6448/76> グリーンピース・インターナショナル (2019) 「森林破壊、食肉生産が加速させる気候危機」 2019年8月8日も参照 <https://www.greenpeace.org/international/press-release/23685/deforestation-meat-production-driving-climate-crisis/> and IPCC Land Use report <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>
57. Staub, Colin (2018), 'Paper recycling sector reflects on a year in flux.' *Resource Recycling*, November 6, 2018 <https://resource-recycling.com/recycling/2018/11/06/paper-recycling-sector-reflects-on-a-year-in-flux/>
58. Environmental Paper Network (2019c), op.cit.
59. Picheta, R (2019), McDonald's new paper straws aren't recyclable — but its axed plastic ones were, CNN Business, August 5, 2019; <https://www.cnn.com/2019/08/05/business/mcdonalds-paper-straws-recyclable-scli-gbr-intl/index.html>
60. Nestlé (2019), Nestlé launches YES! snack bars in recyclable paper wrapper, July 2 2019; <https://www.nestle.com/media/news/yes-snack-bars-recyclable-paper-wrapper>
61. 例えば 以下参照 FSC <http://ga2014.fsc.org/dollars-and-sense>
62. 例えばユニリーバは、FSCを優先するが、FSC認証を取得できない場合は包装用にPEFC認証紙を入手すると述べていた。ただし、同社の現在の方針では、どちらのスキームも同じように受け入れるとしている <https://www.greenchipstocks.com/articles/unilever-plans-for-100-sustainable-packaging/78832>. https://www.unilever.com/Images/unilever-paper-and-board-packaging-policy-2018_tcm244-529491_en.pdf
63. Greenpeace International press release (2018). <https://www.greenpeace.org/international/press-release/15589/greenpeace-international-to-not-renew-fsc-membership/>
64. Greenpeace Southeast Asia press release (2015) "Greenpeace, RAN warn of forest certification greenwash." <https://www.greenpeace.org/southeastasia/press/591/greenpeace-ran-warn-of-forest-certification-greenwash/>
65. Intact Forest Landscapes website (undated). <http://www.intactforests.org/>
66. Greenpeace Global Mapping Hub. 2017. <https://maps.greenpeace.org/project/impact-of-industrial-logging-on-intact-forest-landscape-ifl-in-congo-basin/>
67. Greenpeace Russia (2017), The major problem of FSC in Russia; <http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?f=28&t=20791>
68. SCA (2017) investor presentation. http://cloud.magneetto.com/sca/2017_0531_cmd2017_2/view; Bioenergy International, website (2019). https://bioenergyinternational.com/biochemicals-materials/sca-investing-sek-7-5-billion-in-kraftliner-capacity-expansion-at-obbola-mill?utm_source=Bioenergy+International+newsletter&utm_campaign=68a135c540-EMAIL_CAMPAIGN_2019_05_22_07_26_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_dcf37b26af-68a135c540-77569249
69. Greenpeace (2019). *Countdown to Extinction*, 10 June 2019, page 93; <https://www.greenpeace.org/international/publication/22247/countdown-extinction-report-deforestation-commodities-soya-palm-oil>
70. Nestlé (2019), Nestlé pulp mill transparency; <https://www.nestle.com/asset-library/documents/creating-shared-value/raw-materials/nestle-pulp-mill-transparency.pdf>
71. Greenpeace (2019), *Countdown to Extinction* op.cit. page 93
72. Coca-Cola website (2016). 'PlantBottle™ Packaging.' www.coca-colaafrica.com/stories/sustainability-packaging-plantbottle#
73. Barrett, Axel. "Danone Uses Bioplastics Bottle for So Delicious Brand." *Bioplastics News*, 27 Jun. 2018, <http://bioplasticsnews.com/2018/06/27/danone-wave-bioplastics-plantbased-bottle-packaging>
74. Nestlé Waters. "Danone and Nestlé Waters Launch NaturALL Bottle Alliance with California Startup to Develop 100% Bio-Based Bottles." 2 Mar 2017 www.nestleusa.com/media/pressreleases/nestle-waters-launch-alliance-naturall-bio-based-bottles
75. Greener Package (2019), PepsiCo joins NaturALL Bottle Alliance; https://www.greenerpackage.com/bioplastics/pepsico_joins_naturall_bottle_alliance
76. European Bioplastics website (undated). <https://www.european-bioplastics.org/faq-items/what-are-the-advantages-of-bioplasic-products/> Accessed Sep 3 2019
77. European Bioplastics (website). <https://www.european-bioplastics.org/market/> Accessed Sep 3, 2019.
78. Greener Package (2019), op.cit.
79. Nestlé (2017), Danone and Nestlé Waters Launch NaturALL Bottle Alliance with California Startup to Develop 100% Bio-Based Bottles, 2 March 2017; <https://www.nestleusa.com/media/pressreleases/nestle-waters-launch-alliance-naturall-bio-based-bottles>

80. Institute for Bioplastics and Biocomposites, Biopolymers: Facts and Statistics, Edition 4. Hannover, Germany: IfBB, 2017.
81. Giljum, Stefan, et al. (2016), Land Under Pressure: Global Impacts of the EU Bioeconomy. Brussels: Friends of the Earth Europe, 2016. www.foeeurope.org/sites/default/files/resource_use/2016/land-under-pressure-report-global-impacts-eu-bioeconomy.pdf
82. Díaz S et al (2019) 'Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, advance unedited version' 6 May 2019 https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_global_unedited_advantage.pdf?file=1&type=node&id=35245
83. IPCC (2014). Climate change 2014: Mitigation of climate change' Cambridge University Press, page 820, figure 11.2; https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf
84. Giljum, Stefan, et al. (2016), op.cit.
85. Greene, et al. (2018), 'Biodegradation of Biodegradable and Compostable Plastics under Industrial Compost, Marine and Anaerobic Digestion'. <http://hendun.org/journals/EEO/PDF/EEO-18-1-104.pdf>
86. 分解性プラスチックは物理的および化学的力によって細かく砕けるが、生分解性プラスチックは特に、細菌、菌類、藻類など自然界にある微生物の活動によって分解する。下記参照 <http://www.biobags.co.uk/faq/biodegradable.htm>
87. UNEP (2015), 'Biodegradable Plastics and Marine Litter: Misconceptions, concerns and impacts on impacts on marine environments.' https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable_Plastics_and_Marine_Litter_Misconceptions_concerns_and_impacts_on_marine_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3
88. Laville, S (2019), Biodegradable' Plastic Bags Survive Three Years in Soil and Sea. *The Guardian*, 29 Apr. 2019; www.theguardian.com/environment/2019/apr/29/biodegradable-plastic-bags-survive-three-years-in-soil-and-sea
89. Napper, I.E. & Thompson, R.C. (2019). 'Environmental Deterioration of Biodegradable, Oxo-biodegradable, Compostable, and Conventional Plastic Carrier Bags in the Sea, Soil, and Open-Air Over a 3-Year Period.' *Environmental Science & Technology* 53(9): 4775-4783 <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06984>.
90. Vieira et al (2011) Natural-based plasticizers and biopolymer films: A review. *European Polymer Journal* 47,254-263. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2010.12.011>
91. ASTM Standardization News, (1999), ASTM standards help define and grow a biodegradable plastics industry, October 1999; https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_comments/guides-use-environmental-marketing-claims-project-no.p954501-00181%2%A0/00181-56737.pdf
92. European Bioplastics website (undated). <https://www.european-bioplastics.org/faq-items/what-are-the-required-circumstances-for-a-compostable-product-to-compost/> Accessed August 20, 2019
93. European Bioplastics. (2018) 'Bioplastics Facts and Figures' https://docs.european-bioplastics.org/publications/EUBP_Facts_and_figures.pdf Accessed Aug 20 2019
94. Buranyi, Stephen. 'The Plastic backlash: what's behind our sudden rage - and will it make a difference.' *The Guardian*, November 13, 2018. <https://www.theguardian.com/environment/2018/nov/13/the-plastic-backlash-whats-behind-our-sudden-rage-and-will-it-make-a-difference> Accessed August 22, 2019.
95. Geyer, R, Jambeck J, Law, K, (2017), op.cit.
96. Greenpeace Malaysia (2018), 'Malaysia and the Broken Global Recycling System.' <https://www.greenpeace.org/southeastasia/publication/549/the-recycling-myth/>
97. GAIA, (2019b), Discarded: Communities on the frontlines of the global plastic crisis, 22 April 2019; <https://wastetradestories.org/wp-content/uploads/2019/04/Discarded-Report-April-22-pages.pdf>
98. Greenpeace Spain (2019), When Recycling Is Not Enough, (Spanish only); https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf
99. Dobush, Grace (2019), The Brutal Reality Of Being The World's 'Best' Recycler', *Huffpost*. July 19. 2019; https://www.huffpost.com/entry/germany-recycling-reality_n_5d30fccbe4b004b6adad52f8
100. Plastics Europe (2018) 'Plastics the Facts 2018'. https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf
101. United States Environmental Protection Agency. (undated). 'Plastics: Material-Specific Data.' <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/plastics-material-specific-data> Accessed August 25, 2019.
102. Dell, Jan. (2019). 'Six times more plastic waste is burned in US than is recycled.' Analysis was done using both 2015 EPA data and US Census Bureau data. <https://www.plasticpollutioncoalition.org/pft/2019/4/29/six-times-more-plastic-waste-is-burned-in-us-than-is-recycled>
103. Closed Loop Partner (2019). 'Accelerating Circular Supply Chains for Plastics.' http://www.closedlooppartners.com/wp-content/uploads/2019/04/CLP_Circular_Supply_Chains_for_Plastics.pdf
104. Ellen MacArthur Foundation (2016), 'New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastic'. <https://www.newplasticseconomy.org/about/publications/report-2016>
105. Ellen MacArthur Foundation (2016), op.cit.
106. Goldsberry, Clare. 'Flexible packaging seeing growth in all market segments.' *Plastics Today*, November 5, 2019. <https://www.plasticstoday.com/packaging/flexible-packaging-seeing-growth-all-market-segments/106685753459758>
107. Friends of the Earth Europe (2018), Unwrapped: how throwaway plastic is failing to solve Europe's food waste problem (and what we need to do instead), 10 April 2018, page 9; <http://www.foeeurope.org/unwrapped-throwaway-plastic-food-waste>
108. Transparency Market Research, Global Sachet Packaging Market. Report held by Greenpeace.
109. Posadas, Dennis (2014), Sachets help low-income communities but are a waste nightmare, *The Guardian*. May 22, 2014. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/sachet-packaging-low-income-communities-waste-nightmare>
110. Mahajan, Vijay. 'How Unilever Reaches Rural Consumers in Emerging Markets.' *Harvard Business Review*. December 14, 2016. <https://hbr.org/2016/12/how-unilever-reaches-rural-consumers-in-emerging-markets>
111. 少量個包装はネスレの最新の「ネガティブリスト」材料から外される見込みで、「リサイクルできない紙/プラスチック混合物」はリストに入っているが、市場の少量個包装のほとんどに該当するプラスチック/箔混合物は入っていない <https://www.nestle.com/asset-library/documents/media/press-release/2019-january/nestle-action-tackle-plastic-waste-negative-list.pdf>
112. Unilever website. (2018). <https://www.unilever.com/news/news-and-features/Feature-article/2018/our-solution-for-recycling-plastic-sachets-takes-another-step-forward.html> Accessed August 25, 2019.
113. Manila Bulletin (2018), Unilever PH pushes plastic sachet recycling project, January 11, 2018; <https://business.mb.com.ph/2018/01/09/unilever-ph-pushes-plastic-sachet-recycling-project/>
114. Unilever (2017), Unilever Strengthens Waste Recovery Efforts, 5 August 2017; <https://www.unilever.com.ph/news/press-releases/2017/MisisWalastikProgramCynthiaVillar.html>
115. 初年度と次年度についてはさまざまなニュースでさまざまな数字が報じられており、450万から1000万個が回収されたとされる <https://business.inquirer.net/142911/sachet-recovery-program-may-help-stop-floods#ixzz5zR88mXLB>
116. Greenpeace (2018), A Crisis of Convenience: the corporations behind the plastics pollution pandemic, 23 October 2018, page 10; <https://www.greenpeace.org/international/publication/19007/a-crisis-of-convenience-the-corporations-behind-the-plastics-pollution-pandemic/>
117. GAIA (2019), op.cit.
118. CreaCycle GmbH, website (undated). <https://www.creacycle.de/en/the-process.html>

119. Unilever website (2018), Our solution for recycling plastic sachets takes another step forward, 08/11/2018; <https://www.unilever.com/news/news-and-features/Feature-article/2018/our-solution-for-recycling-plastic-sachets-takes-another-step-forward.html>
120. GAIA, (2019b), op.cit.
121. Geyer, R., Jambeck J., Law, K. (2017), op.cit.
122. Wheeling, Kate. 'The EPA Blames Six Asian Nations that the US Exports Plastic Waste to For Ocean Pollution.' *Pacific Standard*, July 15, 2019; <https://psmag.com/environment/the-epa-blames-six-asian-nations-that-the-u-s-exports-plastic-waste-to-for-ocean-pollution>
123. GAIA, (2019b), op.cit. page 9
124. GAIA, (2019), op.cit.
125. GAIA, (2019), op.cit. page 12
126. Schmidt et al (2017), op.cit.
127. Jambeck, J. et al (2015), op.cit.
128. Greenpeace East Asia. (2019), Data from the global plastics waste trade 2016-2018 and the offshore impact of China's foreign waste import ban, 23 April 2019; <http://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/campaigns/toxics/GPEA%20Plastic%20waste%20trade%20-%20research%20briefing-v1.pdf>
129. Greenpeace East Asia. (2019), op.cit.
130. Greenpeace International (2019), New research exposes a crisis in the global trade of "recyclable" plastics, 23 April 2019; <https://www.greenpeace.org/international/press-release/21789/new-research-exposes-a-crisis-in-the-global-trade-of-recyclable-plastics/>
131. Cancian, Dan. 'Malaysia Has Started Returning Tons of Trash to the West: 'We Will Not Be the Dumping Ground of the World.' *Newsweek*, May 28, 2019. <https://www.newsweek.com/plastic-waste-malaysia-minister-yeo-bee-bin-south-east-asia-trash-1436969>
132. Sarmiento, Prime. 'ASEAN steps up to stop junk imports' *China Daily*, August 5, 2019. <http://global.chinadaily.com.cn/a/201908/05/WS5d4788d5a310cf3e35563dac.html>
133. CIEL (2019), 'Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet, February 2019; <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>
134. Plastics Europe (2018). 'Plastics: The Facts.' https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf
135. CIEL (2019), op.cit. page 44
136. Dell, Jan. (2019), Six times more plastic waste is burned in US than is recycled, April 30 2019; <https://www.plasticpollutioncoalition.org/pft/2019/4/29/six-times-more-plastic-waste-is-burned-in-us-than-is-recycled>
137. GAIA (2018). 'Facts about WTE incinerators.' <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/GAIA-Facts-about-WTE-incinerators-Jan2018-1.pdf>
138. GAIA (2018), op.cit.
139. GAIA (2018b). 'Garbage Incineration is Dirty Energy.' <https://www.pfpi.net/wp-content/uploads/2017/09/GAIA-garbage-incineration-factsheet.pdf>
140. Ana Isabel Baptista Al and Perovich A (2019), US Municipal Solid Waste Incinerators: An Industry in Decline, The Tishman Environment and Design Center at The New School, May 2019; https://static1.squarespace.com/static/5d14dab43967cc000179f3d2/t/5d5c4bea0d59ad00012d220e/1566329840732/CR_GaiaReportFinal_05.21.pdf
141. Business World (2019), *Nestlé Philippines, Republic Cement to co-process post-consumer waste*. May 17, 2019; <https://www.bworldonline.com/nestle-philippines-republic-cement-to-co-process-post-consumer-waste/>
142. Zero Waste Europe et al (2016). Civil society statement on the practice of waste incineration in cement kilns. November 16, 2016. <https://zerowasteurope.eu/2016/11/civil-society-statement-on-the-practice-of-waste-incineration-in-cement-kilns/>
143. CIEL(2019b), op.cit. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>
144. Hahladakis, J. et al (2019), An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling.' *Journal of Hazardous Materials*, Volume 344, 15 February 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438941730763X>
145. Closed Loop Partner (2019). 'Accelerating Circular Supply Chains for Plastics.' http://www.closedlooppartners.com/wp-content/uploads/2019/04/CLP_Circular_Supply_Chains_for_Plastics.pdf
146. Chemical & Engineering News, 2018, Chemistry may have solutions to our plastic trash problem, June 15, 2018, Volume 96, Issue 25 <https://cen.acs.org/environment/pollution/Chemistry-solutions-plastic-trash-problem/96/i25>
147. Closed Loop Partner (2019) op.cit, or Differences in Recyclability and Recycling of Common Consumer Plastic Resins; <https://files.nc.gov/ncdeq/Environmental%20Assistance%20and%20Customer%20Service/Plastic%20Bottles/Other%20Resources/RecyclingCommonConsumerPlasticResins.pdf>
148. Recycling Today (2019), The potential of polypropylene, July 17 2019; <https://www.recyclingtoday.com/article/the-recycling-potential-of-polypropylene/>
149. Zero Waste Europe (2019), 'El Dorado of chemical recycling.' https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/edd/2019/08/2019_08_29_zwe_study_chemical_recycling.pdf
150. Zero Waste Europe (2019), op.cit.
151. GAIA (2017). 'Waste Gasification & Pyrolysis: High Risk, Low Yield Processes for Waste Management' <https://www.no-burn.org/report-reveals-billions-wasted-on-gasification-over-30-years-of-failures/>
152. Ellen MacArthur Foundation (2019), op.cit
153. SABIC, website, (2019), SABIC PIONEERS FIRST PRODUCTION OF CERTIFIED CIRCULAR POLYMERS, 13 February 2019; <https://www.sabic.com/en/news/17390-sabic-pioneers-first-production-of-certified-circular-polymers>
154. Eco Business (2019), Sabic and customers launch certified circular polymers from mixed plastic waste <https://www.eco-business.com/press-releases/sabic-and-customers-launch-certified-circular-polymers-from-mixed-plastic-waste/>
155. Plastics News Europe (2016), Tupperware puts Sabic certified circular polymers into housewares, May 16 2019; <https://www.plasticsnewseurope.com/news/tupperware-puts-sabic-certified-circular-polymers-housewares>
156. Closed Loop Partner (2019), op.cit..
157. Closed Loop Partner (2019), op.cit. page 21
158. American Chemistry Council, website (undated). 'What are plastics-to-fuel technologies and how should they be regulated?' <https://plastics.americanchemistry.com/Product-Groups-and-Stats/Plastics-to-Fuel/Infographic-What-Are-Plastics-to-Fuel-Technologies-and-How-Should-They-Be-Regulated.pdf>
159. American Chemistry Council, website (undated). 'The Chemical Recycling Alliance.' <https://plastics.americanchemistry.com/Chemical-Recycling-Alliance.html>
160. <https://plastics.americanchemistry.com/Chemical-Recycling-Alliance.html>
161. Alliance to End Plastic Waste (2019), Plastic Waste and the Circular Economy <https://endplasticwaste.org/latest/plastic-waste-and-the-circular-economy/>
162. Wagner, Rick (2018), In My Opinion: Launchpad for circularity, Resource Recycling. January 25, 2018. <https://resource-recycling.com/recycling/2018/01/25/opinion-launchpad-circularity/>
163. <https://endplasticwaste.org/latest/alliance-to-end-plastic-waste-welcomes-12-new-companies-from-across-the-plastics-value-chain/>
164. Laville, Sandra (2019), Founders of Plastic Waste Alliance Investing Billions in New Plants <https://www.theguardian.com/environment/2019/jan/21/founders-of-plastic-waste-alliance-investing-billions-in-new-plants>

165. Chemical & Engineering News, 2018, op.cit.

166. 例えば 以下参照 PureCycle website (2019) <https://purecycletech.com/2019/03/purecycle-technologies-partners-with-milliken-nestle-to-accelerate-revolutionary-plastics-recycling/> and Nestle website (2019). <https://www.nestle.com/media/pressreleases/allpressreleases/nestle-action-tackle-plastic-waste>

167. Plastics Recycling Update (2018) Recycling startups ink deals with virgin plastics makers, May 4, 2018; <https://resource-recycling.com/plastics/2018/05/04/recycling-startups-ink-deals-with-virgin-plastics-makers/>

168. Closed Loop Partner (2019), op.cit. page 16

169. Closed Loop Partner (2019), op.cit.

170. Unilever (2018), Unilever to pioneer breakthrough food packaging technology together with Ioniqa & Indorama Ventures, April 4 2018; <https://www.unilever.com/news/press-releases/2018/unilever-to-pioneer-breakthrough-food-packaging-technology-together-with-ioniqa-and-indorama-ventures.html>

171. Closed Loop Partner (2019), op.cit.

172. PureCycle (2019), PureCycle Technologies Partners with Milliken, Nestlé to Accelerate Revolutionary Plastics Recycling, March 13 2019; <https://purecycletech.com/2019/03/purecycle-technologies-partners-with-milliken-nestle-to-accelerate-revolutionary-plastics-recycling/>

173. PureCycle (2019), PureCycle Technologies signed an agreement with L'Oréal for the supply of Ultra-Pure Recycled Polypropylene, July 18 2019; <https://purecycletech.com/2019/07/purecycle-technologies-signed-agreement-with-loreal-for-the-supply-of-ultra-pure-recycled-polypropylene/>

174. Loop Industries, Inc. Form 10-Q. July 8, 2019. Accessed from the SEC Edgar database https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1504678/000165495419008030/lp_10q.htm

175. 例えば 以下参照 <http://www.ioniqa.com/circular-economy/>

176. Closed Loop Partners の 2019 年度のレポート『プラスチックの循環型サプライチェーンの加速 (ACCELERATING CIRCULAR SUPPLY CHAINS FOR PLASTICS)』, https://www.closedlooppartners.com/wp-content/uploads/2019/04/CLP_Circular_Supply_Chains_for_Plastics.pdf で紹介されている企業の利用可能な原料についてのグリーンピースの初期分析に基づく

177. Zero Waste Europe (2019), op.cit.

178. Chemical & Engineering News, 2018 より引用:最終的には「ケミカルリサイクル可能なポリマーは、廃プラスチック問題に対する最善の解決策である。(中略) それでも、本質的にリサイクル可能なプラスチックの実用化はずっと先になる。技術的な障害の他に、経済的な障害もある。」
Zero Waste Europe (2019) より引用:「こうした技術を産業規模で展開できるようになるのは早くても2025~2030年と予想され、この点はサーキュラーエコノミーやとりわけ脱炭素化への移行に向けた計画策定時には重要な要因である。」

179. グリーンピースの有害化学物質の定義については、『コンビニエンス クライシス』のグリーンピース用語集 (2018) を参照

PHOTO CREDITS

Cover: ©Greenpeace

Merci Ferrer stands and looks at the mountain of trash at a dumpsite in Dumaguete City, Philippines.

Page1: ©Bente Stachowske / Greenpeace

Plastic rubbish floats covered by oil in Havana harbour, Cuba.

Page2: © Fully Syafi / Greenpeace

A plastic bottle of Nestle stacks among imported plastic waste at a dumpsite in Mojokerto, East Java, Indonesia. According to a Greenpeace report, Southeast Asia countries including Thailand, Vietnam, Malaysia and Indonesia have accepted more imported plastic waste, since China banned plastic waste imports in January 2018.

Page3: © Nandakumar S. Haridas / Greenpeace

Greenpeace Malaysia has been conducting a field investigation on the broken system of recycling and how it impacts Malaysian society. The findings were shocking: a new 'dump site' of plastic waste from more than 19 countries -- most of them are developed countries. The investigation found illegal practices, and blatant violations causing environmental pollution as well as harming people's health conditions.

Page4: © Greenpeace

Global Anti Incineration Alliance Philippines Executive Director Froilan Grate shows a discarded pack of a Nestle product as he stands on a trash-filled shoreline along Manila Bay in Navotas City, Philippines.

Page6: © Ulet Ifansasti / Greenpeace

Young acacia plantation beside peatland forest inside the PT Sumatra Riang Lestari (PT SRL) pulpwood concession in Rupert Island, Bengkalis Regency, Riau Province. PT SRL is a supplier to APRIL, the pulp & paper division of the RGE Group. On 28 January 2014, APRIL announced its intention to continue to use rainforest logs until at least 2020.

Page8: © Christian Åslund / Greenpeace

Aerial view of SCA's, tree nursery in Timrå, the boreal region of Sweden. It is the biggest nursery of its kind where SCA among other plants produce the invasive species Lodgepole Pine (Pinus contorta) before being planted out in nature, often replacing natural forests.
Page 10 © Fred Dott / Greenpeace

Page12: © Kosaku Hamada / Greenpeace

Many tarry residues were found at Chinese beach and dead streaked shearwater was found and oil was attached to its feathers. The dead cause remains unknown, it is under investigation by Ministry of Environment.

Page14: © Vivek M. / Greenpeace

Ananthamma, a local woman, runs a small shop from her home in Vadigere village, an activity enabled due to the time saved by running her kitchen on biogas. The community in Bagepalli has pioneered the use of renewable energy in its daily life thanks to the biogas Clean Development Mechanism (CDM) project started in 2006.

Page16: © Greenpeace

A trash-filled river is seen in Barangay Bagumbayan North in Navotas City, Philippines.

Page18: © Greenpeace

In occasion of World Clean Up Day Greenpeace Africa, along with Break Free From Plastic movement, organized cleanup activities and brand audits on 5 continents and inspired people to participate. The brand audit results will put the spotlight on big brands and hold them accountable for their contribution to the plastic pollution crisis.

Page21: © Marco Garcia / Greenpeace

Campaigners visit James Campbell National Wildlife Refuge on Oahu Island to document and bear witness to plastic pollution. Greenpeace is tracing plastic found in the ocean, communities, and shorelines back to the companies that produce it. The activity is part of Greenpeace visit to the Arctic Sunrise ship.

Page22: © Simran McKenna / Greenpeace

Hurricane Harvey aerials. A refinery storage tank sits surrounded by flood waters in Baytown, Texas more than a week after Hurricane Harvey slammed into the area. The human impacts of Hurricane Harvey have been staggering, and the greatest concern is for the people struggling in its aftermath. This disaster makes clear once again that coastal Texas and the wider Gulf region are on the frontlines of sea level rise and extreme weather heightened by climate change, as well as the toxic impacts from fossil fuel infrastructure.

Page23: © Nandakumar S. Haridas / Greenpeace

Greenpeace Malaysia has been conducting a field investigation on the broken system of recycling and how it impacts Malaysian society. The findings were shocking: a new 'dump site' of plastic waste from more than 19 countries -- most of them are developed countries. The investigation found illegal practices, and blatant violations causing environmental pollution as well as harming people's health conditions.

Page24: © Soojung Do / Greenpeace

The market, which aims to be zero-waste, requires the sellers to bring products with no single-use plastic packaging and to encourage the up-cycling of items.

Page25: © Jung Park / Greenpeace

Seoul office created 'Plastic Zero Grocery store map' with volunteers in April and 'Mangwon market' is one of the places in the Map. In this traditional market, people can purchase many items with their own carrier bags to avoid plastic package. Also, this market runs a campaign called 'Almaeng' meaning packaging free. The market tries to encourage people to shop without plastic bags in many ways such as sending eco-bags for free and providing discount coupons once customers bring their own containers.

Page26: © Isabelle Rose Povey / Greenpeace

Carrots with no packaging for sale in a supermarket. Waitrose supermarket Unpacked scheme offers customers a range of unpackaged products with the aim of saving thousands of tonnes of unnecessary plastic. Refillable zones have dispensers for customers to refill their own containers.

Page33: © Greenpeace


Merci Ferrer walks on a dumpsite in Dumaguete City, Philippines.

Back cover: © Ecoton / Fully Handoko

People collect plastic scraps and paper to take to a local factory, where it is burned as fuel. One small truckload earns 10 USD. Bangkun Village, Pungging District, Mojokerto Regency.

A person with short dark hair, wearing a dark blue t-shirt and dark pants, is walking away from the camera through a vast, chaotic landscape of discarded plastic waste. The ground is covered in a thick layer of white and blue plastic bags, crumpled paper, and other debris. The person is holding a small piece of trash in their right hand. The t-shirt has the text "#break free from plastic" printed on the back, with "free" in green and the rest in white. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day, and the overall atmosphere is one of environmental neglect and pollution.

#break
free
from
plastic

A man in an orange shirt and a dark cap is carrying a large, heavy basket filled with plastic waste on his head. He is standing in a landfill area with a large pile of trash in the background. A woman wearing a purple headscarf and a red and white shirt is sitting on the ground to the left, also surrounded by trash. The background shows a concrete wall and some utility lines.

グリーンピースは環境保護と平和を願う市民の立場で活動する国際環境 NGO です。問題意識を共有し、社会を共に変えるため、政府や企業から資金援助を受けずに独立したキャンペーン活動を展開しています。

国際環境 NGO グリーンピース・ジャパン

〒160-0023

東京都新宿区西新宿8-13-11 NFビル2F

Tel. 03-5338-9800 Fax. 03-5338-9817

www.greenpeace.org/japan

GREENPEACE