

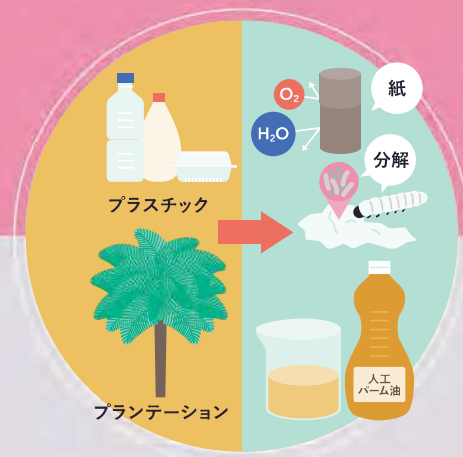
# 見えないところで増え続けている環境汚染



水質汚染、森林破壊が生態への悪影響、自然災害を引き起こす



新たな汚染の防止と汚染されている環境の修復



プラスチックの代替素材、分解技術。熱帯雨林の破壊要因の除去

問題

課題

解決

問題

## 環境汚染・破壊の深刻化

世界の9割にあたる人々が汚染された大気の下で生活している。大気汚染は、工場、自動車の排気ガス、石炭、木炭などの燃焼を主な原因として引き起こされる。結果として、脳卒中・心臓発作・肺がんといった疾患を引き起こしている<sup>74,75</sup>。

水質汚染は、工場・家庭からの排水、農薬やプラスチックの流入を主な原因として、慢性的に引き起こされている。加えて廃棄物投棄、船舶事故による石油流出といった一時的な海洋汚染も深刻な問題を招いている。

従来より、熱帯林を中心として、急速な森林破壊、量の減少・質の劣化が指摘されている。多くの野生生物の減少、森林に依存した生活を送る人々への影響、地球温暖化による水害や森林火災の長期化といった危機的状況をもたらしている<sup>76</sup>。



世界

ポテンシャル  
インパクト試算

大気汚染が原因で早逝した人は世界中で700万人以上にのぼる。これによる経済損失額は年間約530兆円と推計されている<sup>77</sup>。(B)

世界の海に存在するプラスチックごみは合計で1億5,000万トンに達しており、加えて年間800万トンが新たに流入している。アジア太平洋地域における年間の経済的損失は、観光業で6.2億ドル、漁業・養殖業で3.6億ドルになると推定されている。2050年には、海洋プラスチックごみの量が海にいる魚の重量を上回ると予測されている<sup>78</sup>。(A)



**世界**  
ポテンシャル  
インパクト試算

過去40年の間に10億ヘクタール熱帯雨林が消失している。これは、ヨーロッパ大陸の面積に相当する。このままのペースで破壊が続くと、100年後には熱帯雨林が完全に消滅するとみられている<sup>79</sup>。(A)

課題

## 現状の把握・要因分析と対策の早期実践

課題解決のポイント

### 汚染対策:新たな汚染の予防、すでに汚染されているものの浄化

大気・水質・土壌の汚染を予防するには、①現在の汚染状況を監視するシステム、②実効力のある規制、をつくり出すことが不可欠である。汚染を予防する技術面では、再エネの活用、よりクリーンな自動車、プラスチック代替素材の開発等が求められる。一方、既に汚染されている水質や土壌には、微生物や植物を用いて汚染を修復する技術（バイオレメディエーション）や、海洋プラスチックごみの回収技術等が注目されている。

課題解決のポイント

### 森林破壊対策:地域ベースでの対策と地球規模での取り組みの加速

森林破壊が進む主な直接的要因は、商業的農業と植林地の拡大であるが、インフラ整備や自然資源の採取も大きな要因となりつつある。その背景には、都市開発、国の政策、市場の需要といった間接的要因も作用している。この状況を短期的に改善することは難しいが、技術開発による要因の除去や森林の保全・再生、ビジネスモデルの見直しといった地域ベースでの具体的な取り組みを実践していくことが肝要である。さらに、国連を中心とした地球規模での環境問題への取り組みを、企業・個人といった様々なステークホルダーの行動につなげていく仕組みが求められている<sup>80</sup>。



## 大気汚染対策

- 自動車と工場(発電所含む)による大都市の大気汚染への対策として、よりクリーンな自動車の開発や、再エネ由来の電気エネルギーの活用が進んでいる。EV・PHVの充電に再エネ電力の活用を促し、地域クーポン等を付与する(経済負担を抑えながら、地球温暖化対策を進める)サービスの実証実験も行われている<sup>81</sup>。
- 木や炭で調理・暖房を行っている開発途上国の一般家庭向けには、煙を出さない安価な代替器具の開発も求められている。

実用化時期

2020-25

2020-25

## 参考事例

モンゴルの首都ウランバートルで、暖房や調理用の石炭ストーブの煤煙による大気汚染問題を解決するため、「煙の出ない石炭」を製造する技術を開発した(明和工業)<sup>82</sup>。

## 土壌汚染・水質汚濁対策

- 微生物や植物を利用した修復技術(バイオレメディエーション、ファイトレメディエーション)の活用が求められている。今後の課題は、生態系に影響を及ぼさないような安全性の確保と、汚染物質の除染ができる微生物・植物の発見・応用である。

2025-35

## 海洋へのプラスチック流出防止

- 原因対策:プラスチックの使用量を削減するため、プラスチックに代替する素材の開発(生分解性素材等)が取り組まれている。デンブンや紙等のバイオマス原料を活用するケースが多く、コーンやキャッサバを使った製品が開発されている。

2020-25

## 参考事例

プラスチック代替素材として、「紙なのに酸素・香りを通さない」バリア素材SHIELDPLUSがある(日本製紙)<sup>83</sup>。

- 事後対策:プラスチックを廃棄せずに再利用を促進する。再利用しやすいプラスチック(素材、色、形態など)の開発と、再生プラスチックの利用促進が望まれている。

2025-35

## 参考事例

再生PET樹脂と植物由来の素材を組み合わせたペットボトルを100%再生し、2030年までにプラスチック資源を完全循環させることにしている(サントリーホールディングス)<sup>84</sup>。

- 事後対策:プラスチックを分解する技術の開発も進んでいる。プラスチックを消化する酵素を持つ蛾にプラスチック製品を食べさせると、3日から6週間ほどで消化される。ハチノスツツリガの幼虫がポリエチレンを食べることも確認されている。PETを食べる細菌(イデオネラ・サカイエンシス)からプラスチック分解酵素(PETase)を生成する研究も進められている<sup>85</sup>。

2025-35

- 事後対策: 廃プラスチックを焼却や埋め立て処分だけでなく、循環型素材として社会で活用する取り組みが行われている。

#### 参考事例

LIXILは、再資源化が困難とされる複合プラスチックを含むさまざまな廃プラスチック、また建築物の解体や補修から生じる廃木材を融合し、循環型素材「レビア」を開発。2023年1月より販売を開始している<sup>86</sup>。

### 海洋中のプラスチック対策

- 原因対策: 微生物等の生物の働きによって無機物まで分解される(生分解)性質を持ったプラスチックの開発が進んでいる。

2025-35

#### 参考事例

カネカが開発した生分解性ポリマー (PHBH) は、100%植物由来で、海水中でも微生物等によって無機物に分解することができるものである。PHBHはストローやレジ袋に加工することができ、プラスチックの代替として期待がかかる<sup>87</sup>。

- 事後対策: 海中のプラスチックをモニタリング・収集・再利用する技術開発が進んでいる。一方、マイクロプラスチックの収集技術はまだ実現していない。

2025-35

#### 参考事例

潮の流れ等を利用して海洋プラスチックを収集するシステムを開発中である(オランダ・The Ocean Cleanup)<sup>88</sup>。

- 事後対策: 海洋中に流れ出たプラスチックを回収し、付加価値を付ける形でアップサイクルを図る取り組みが行われている。

2020-25

#### 参考事例

REMARE社では、海洋プラスチックや廃棄プラスチックを海辺の清掃や漁業者からの使用済み漁具の買い取りを行うことで回収し、アート作品として販売している<sup>89</sup>。

## 森林破壊の要因除去

- プランテーション農業による熱帯雨林破壊を抑制するため、農地で栽培される作物の代替品の開発に期待が寄せられている。

2025-35

### 参考事例

熱帯雨林のアブラヤシから製造されるパーム油の代替物として人工パーム油の開発を進めている（米国、C16 Biosciences社）<sup>90</sup>。

- IoT技術やAI・ドローンの活用が農業や畜産の集積化を促進する動きが、森林破壊の緩和に貢献している。

2020-25

## 森林保全技術

- 森林の伐採や火災、洪水といった環境変化をすばやく検知する技術開発が進められている。

2025-35

### 参考事例

Huawei社（中国）は米国のNPO Rainforest Connectionと共同で、音声モニタリングシステムやAIを活用し、非合法の伐採や密猟を防ぐためのプロジェクトを東南アジアで展開している<sup>91</sup>。exci社（豪州）は、衛星情報と地上カメラが撮影した画像データをAIによって分析し、発生から数分以内に火災を検知・通報するシステムを開発した<sup>92</sup>。

## 森林再生技術

- 途上国を中心とした植林が困難な荒廃地において、植林を成功させるための実証事業・技術開発が官民連携で実施されている。その技術データベースは公表されている。

2025-35

### 参考事例

公益財団法人国際緑化推進センターは途上国森林再生技術普及事業を実施している。2020年度には「乾燥林地域」、「沿岸域」、「貧栄養地」で技術実証を行った。それらの技術は、「森林再生テクニカルノート」として英語と日本語でWeb上に公開されている<sup>93</sup>。

## ビジネスモデルを通じた森林保護

- 森林ビジネスの現状と課題を分析し、持続可能な森林経営や森林地域に住む住民の生活向上に貢献するビジネスモデルが公表されている。

2025-35

### 参考事例

公益財団法人国際緑化推進センターは途上国森林ビジネスデータベース（BFPRO）をWebで公開している。アフリカン・ブラックウッドやカカオ豆、蜜蝋（ミツロウ）などの森林資源を用いた新たなビジネスモデルを提案している<sup>94</sup>。



- 大気汚染対策が十分とられていなかった中国において、対策強化の動きがみられる。環境保護法の改正(2014年)によって違反企業への罰則が厳格化された<sup>95</sup>。また、第13次五カ年計画期間(2016年～2020年)において、汚染排出基準の制定が大幅に進んだ。
- 中国は、廃棄物の輸入に対する規制も進めている。2017年、廃プラスチック、雑紙、雑品スクラップ等の廃棄物、すなわち外国ごみ(=洋垃圾)の輸入を段階的に停止すると通告した。この規制を受け、日本でも、廃プラ高度化施設への緊急補助(2017年)、「廃棄物処理法」の改正施行(2018年)、「特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律(バーゼル法)」の改正施行(2018年)などが行われた<sup>96</sup>。
- 海洋ごみに対する国際的な規制強化が進んでいる。2018年6月のG7サミットでは「海洋プラスチック憲章」が提起された。EUでは、使い捨てプラスチック等への規制強化も進行中である。2018年1月の「プラスチック戦略」発表に続き、2019年5月にはEU理事会が使い捨てプラスチック食器や発泡スチロール容器等を禁止する新指令を承認した。日本でも、2018年に「海岸漂着物処理推進法」が改正され、マイクロプラスチック対策等が追加された。将来的には、マイクロプラスチックを含んだ魚介類が輸出の規制対象になる可能性もある<sup>97</sup>。
- 2019年6月、G20エネルギー・環境相会合で、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有された。このビジョンには、海洋プラスチックごみによる新たな汚染を2050年までにゼロにすることが謳われた。その後、2023年5月の広島サミットではプラスチック汚染ゼロの目標を2040年までに前倒しした<sup>98</sup>。
- 2022年3月 国連環境総会において、実効的な海洋プラスチックごみ対策を進めるべく、法的拘束力のある国際文書に向け、政府間交渉委員会の設置を決議。2022年後半に交渉を開始し、2024年末までに作業完了、2025年に条約を採択することを目指している<sup>99</sup>。
- 近年、太陽光発電所の建設を目的とした森林開発の増加が防災や環境保護の観点から地域住民の反対運動を招いている。林野庁は規制の強化に転じ、2019年に太陽光発電所設置に伴う林地開発許可基準に運用細則を定めた。独自に太陽光発電による開発を規制する条例を設ける自治体も増えている<sup>100</sup>。
- EU域内で流通する製品が森林破壊および森林劣化をもたらさないことを目指し、事業者が自社製品の原材料の上流・生産現場まで遡って確認し、報告する義務が2024年12月より課されることになった(可決は2023年5月)。報告対象となる品目はパーム油、牛肉、木材、コーヒー、ココア、ゴム、大豆の7種類<sup>101</sup>。

## SDGsとの対応



**問題** 環境汚染・破壊の深刻化 **課題** 現状の把握・要因分析と対策の早期実践

### 対応するSDGsターゲット

- 3.9 2030年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる。
- 11.6 2030年までに、大気の質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。
- 12.4 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質や全ての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。
- 14.1 2025年までに、海洋ごみや富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。
- 14.3 あらゆるレベルでの科学的協力の促進などを通じて、海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する。
- 15.2 2020年までに、あらゆる種類の森林の持続可能な経営の実施を促進し、森林減少を阻止し、劣化した森林を回復し、世界全体で新規植林及び再植林を大幅に増加させる。
- 15.3 2030年までに、砂漠化に対処し、砂漠化、干ばつ及び洪水の影響を受けた土地などの劣化した土地と土壌を回復し、土地劣化に荷担しない世界の達成に尽力する。