

Future-Think Forum
FTF 未来貢献フォーラム

未来貢献塾GLI
代表 金濱 亨

MIRAIKOKENJUKU



未来貢献塾 **GLI**

地球の未来を考えよう。
～選択の積み重ねが未来を創る～

引用・参考・出典：World Economic Forum-Global Risks <https://www.weforum.org/global-risks/> http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf, MARSH & McLENNANグローバルリスク報告書2020年版 <https://www.marsh.com/jp/ja/insights/research/global-risks-report-2020.html>, NewsWeeks 2020/01/16 気候変動と環境破壊が懸念リスク項目上位、ダボス会議向け報告書 <https://www.newsweekjapan.jp/headlines/world/2020/01/259722.php>,

1-1. Global Risks

引用：MARSH & McLENNAN→

(1)世界経済フォーラムがマーシュ・アンド・マクレナンをはじめとしたパートナー機関の協力のもとで制作する報告書。

(2)第15回となる2020年版報告書では約800人の政財界や専門家による調査により、2020年及び今後10年の世界的危機や影響をまとめている。環境関連の脅威が今後10年間の展望において上位5項目を独占。

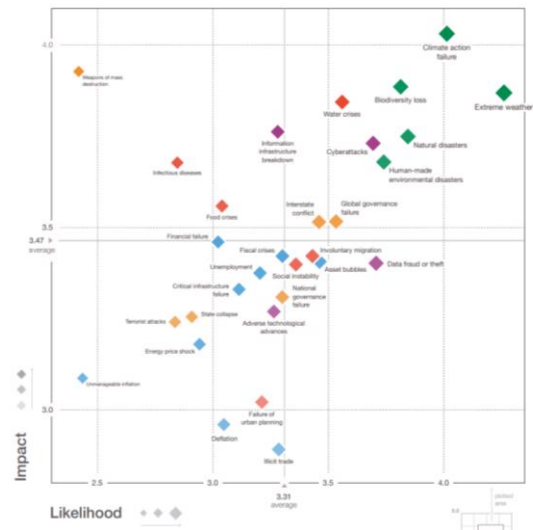
(3) 主要な2020年のグローバルリスクのキーテーマ

- ①An unsettled world(国際社会の地政学的不安定)
- ②Risks to economic stability and social cohesion(経済的対立や社会の分断)
- ③Climate threats and accelerated biodiversity loss(気候変動の脅威や生物多様性の損失)
- ④Consequences of digital fragmentation(デジタル格差)
- ⑤Health systems under new pressures(ヘルスシステム)

2020年に悪化が予測されるリスク
グローバルリスク意識調査回答者 (%)



Figure 1b: The Global Risks Landscape 2020



引用：World Economic Forum Websiteより↑↓



Future-Think Forum
FTF 未来貢献フォーラム

未来貢献塾GLI
代表 金濱 亨

MIRAIKOKENJUKU



未来貢献塾 **GLI**

気候変動の未来

～プラネタリーバウンダリーと人間～

引用・参考・出典：環境省HP「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010101.html>, サステナブル・ジャパン 2018/07/30
SDGsの推進には「地球の限界」の概念が不可欠 https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1190834_1501.html, Future Earth アジア地域センター 2018/07/10 「小さな地球の大きな世界」～プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発～ 日本語翻訳版販売開始 <http://old.futureearth.org/asiacentre/ja/big-world-small-planet-japanese-translation-issued>,

1-1. プラネタリーバウンダリー

(1) プラネタリーバウンダリーとは？

「地球環境が安定して機能する範囲」のことを科学的知見に基づいて定義される 9 項目によって測る指標のことを「地球の限界＝プラネタリーバウンダリー (Planetary Boundary)」と呼ぶ。

(2) 2015年国連で採択されたSDGsのもとになる概念である。

(3) スtockホルム・レジリエンス・センター所長、Stockホルム大学の教授（水資源と地球の持続可能性）であるヨハン・ロックストローム氏が世界的にこの研究を主導。

(4) 国際的科学者グループは、「気候変動」「生物多様性」「土地利用の変化」「窒素・リンによる汚染」の4項目について、限界値を超えて危険域へ向かっていると発表し、将来にわたって世界が持続可能な発展を続けていくための社会転換を促す新たなパラダイムを提唱している。



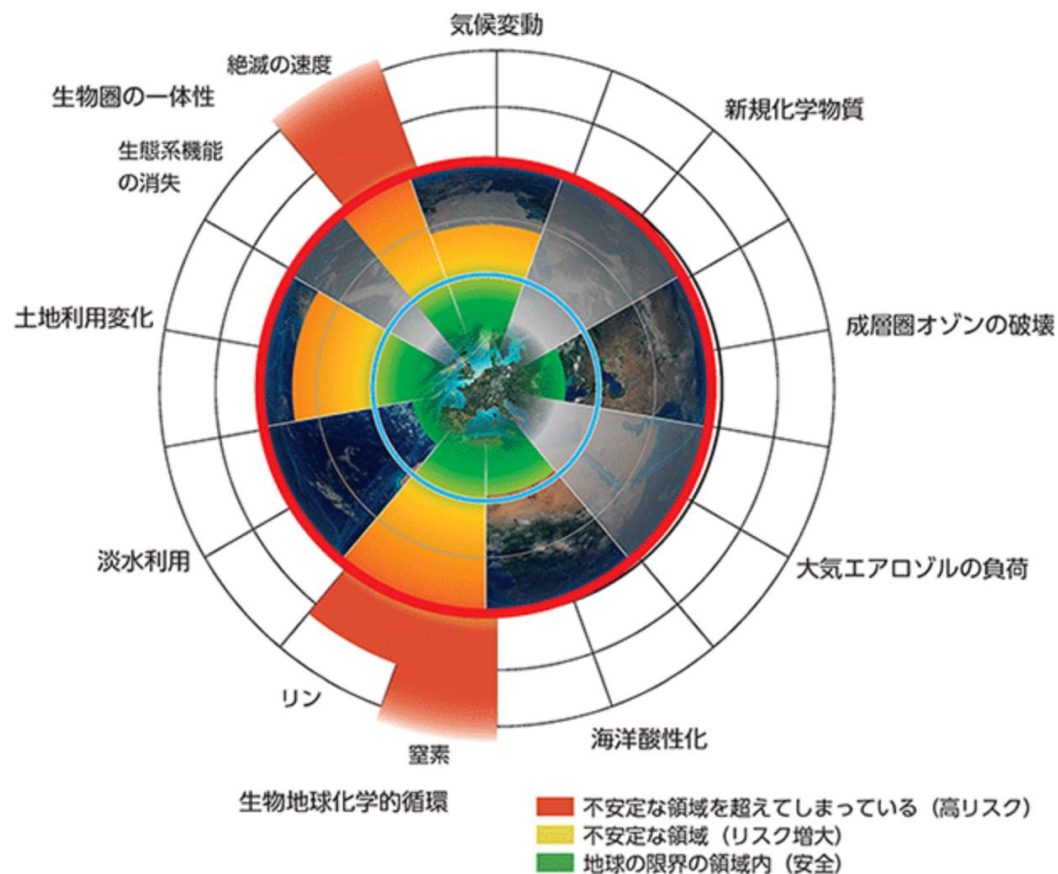
↑引用：サステナブルブランドジャパン Website
2018/07/30

2018年7月18日、パシフィコ横浜で講演するヨハン・ロックストローム所長(右)

引用・参考・出典：環境省HP「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010101.html>, サステナブル・ジャパン 2018/07/30
SDGsの推進には「地球の限界」の概念が不可欠 https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1190834_1501.html, Future Earth アジア地域センター 2018/07/10 「小さな地球の大きな世界」～プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発～ 日本語翻訳版販売開始 <http://old.futureearth.org/asiacentre/ja/big-world-small-planet-japanese-translation-issued>,

1-2. プラネタリーバウンダリー

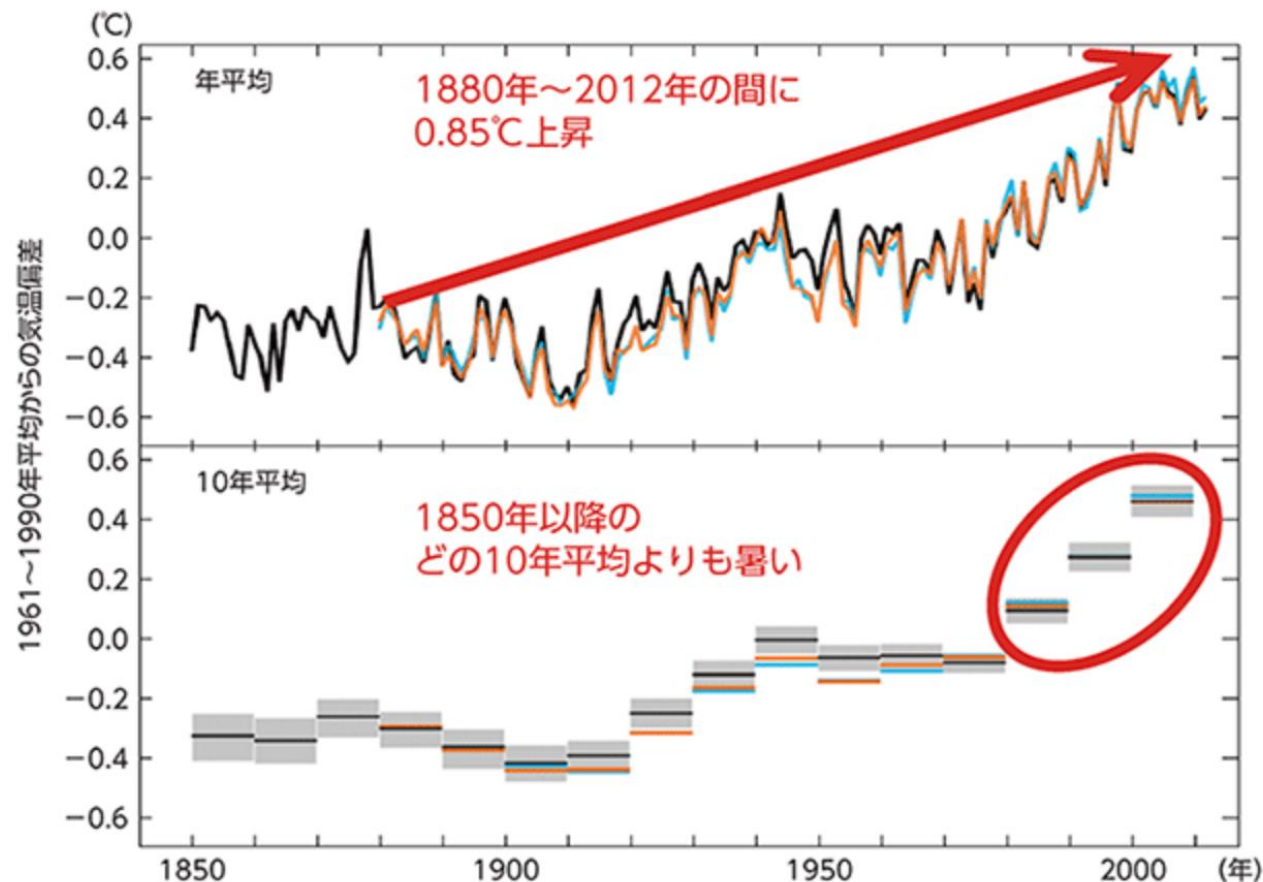
図1-1-1 地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）による地球の状況



資料：Will Steffen et al. [Guiding human development on a changing planet]

／↓引用：環境省 平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書

図1-1-2 世界平均地上気温の偏差（1850年～2012年）



注：線の色の違いは、使用している観測データの違い。

資料：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「第5次評価報告書第1作業部会報告書」より環境省作成

引用・参考・出典：環境省HP「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010101.html>, サステナブル・ジャパン 2018/07/30 SDGsの推進には「地球の限界」の概念が不可欠 https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1190834_1501.html, Future Earth アジア地域センター 2018/07/10 「小さな地球の大きな世界」～プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発～ 日本語翻訳販売開始 <http://old.futureearth.org/asiacentre/ja/big-world-small-planet-japanese-translation-issued>, CNN 2020/01/14 <https://edition.cnn.com/2020/01/14/world/un-biodiversity-draft-plan-intl-hnk-scli-scen/index.html>,

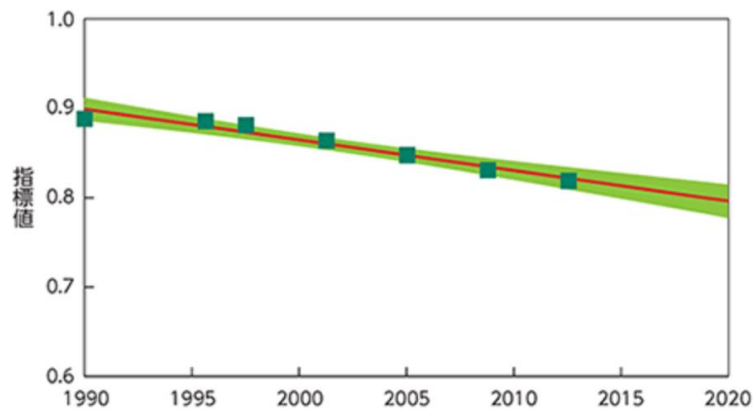
1-3. プラネタリーバウンダリー③

↓引用：CNN

「生物多様性」に関して、現代は人間活動による「第6の大量絶滅時代」とも言われている。世界の野生生物の分類群ごとの絶滅のおそれの状況を表す「レッドリストインデックス」では、鳥類、哺乳類、両生類及びサンゴ類の統合指標について、絶滅に向かう方向に数値が大幅に悪化している。



図 1-1-4 鳥類、哺乳類、両生類及びサンゴ類のレッドリストインデックス (統合指標)

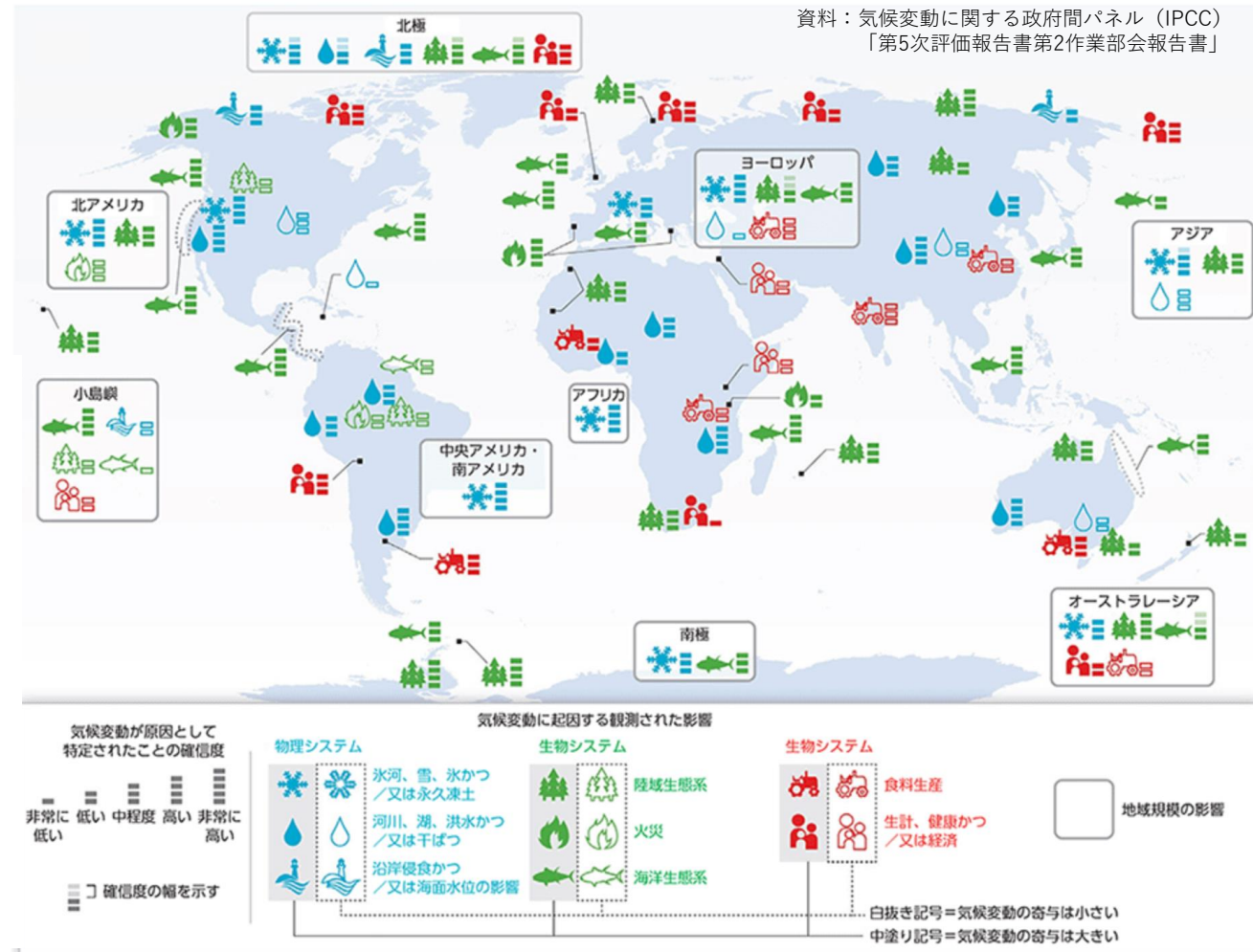


注：実線はデータ取得期間に対するモデルと推測（外挿）、点はデータポイント、帯は95%信頼区間を表す。

資料：生物多様性条約事務局「地球規模生物多様性概況第4版（GBO4）」

✓↓引用：環境省 平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書

図 1-1-3 ここ数十年の気候変動が原因として特定された影響の世界分布

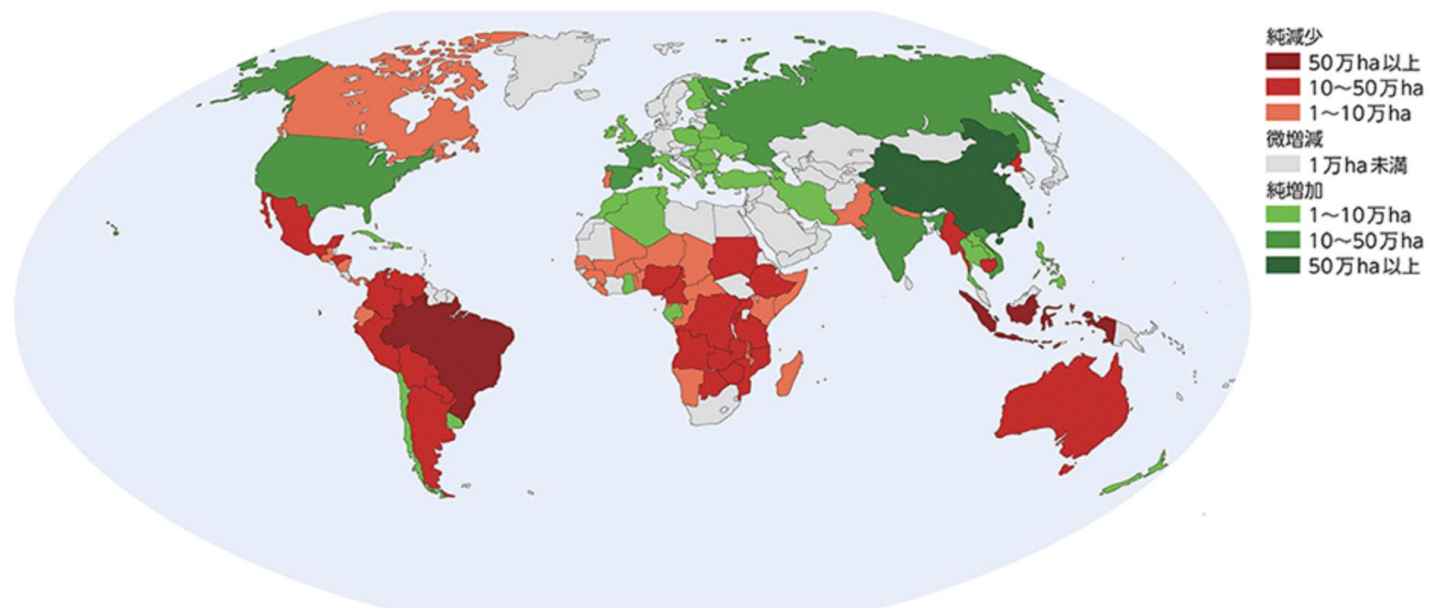


引用・参考・出典：環境省HP「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010101.html>，サステナブル・ジャパン 2018/07/30 SDGsの推進には「地球の限界」の概念が不可欠 https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1190834_1501.html，Future Earth アジア地域センター 2018/07/10 「小さな地球の大きな世界」～プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発～ 日本語翻訳版販売開始 <http://old.futureearth.org/asiacentre/ja/big-world-small-planet-japanese-translation-issued>，AFP BB News 2019/11/04 <https://www.afpbb.com/articles/-/3252994>，CNN.co.jp 2020/01/10 <https://www.cnn.co.jp/world/35147874.html>，BBC NEWS JAPAN 2019/09/25 <https://www.bbc.com/japanese/49821523>，

1-4. プラネタリーバウンダリー

- ・1990年から2015年までの25年間で、日本の国土面積の3.4倍に当たる約1億2,900万haの森林が世界で減少した。
- ・減少速度は、1990年代の年率0.18%から、2010年から2015年までの5年間においては0.08%まで低下した。
- ・森林減少は、人口増加や貧困、商品作物の生産拡大等を背景として、森林から農地への転用等が主な原因として南米やアフリカで大きい。※すべて国連食糧農業機関（FAO）による

図1-1-5 1990年と2015年を比較した森林面積の増減（国別）



資料：国連食糧農業機関（FAO）「世界森林資源評価2015」

↑ 引用：環境省 平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書

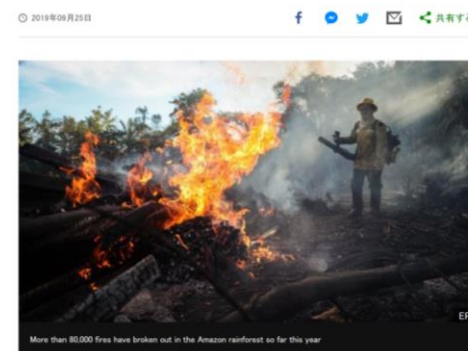


←引用：CNN.co.jp 2020/01/10

2019年は、米国カリフォルニア州、ブラジルのアマゾン熱帯雨林、オーストラリア国内で甚大な森林火災が起き、気候変動の影響が叫ばれている。



✓引用：BBC NEWS JAPAN 2019/09/25
↓引用：AFP BB News 2019/11/04



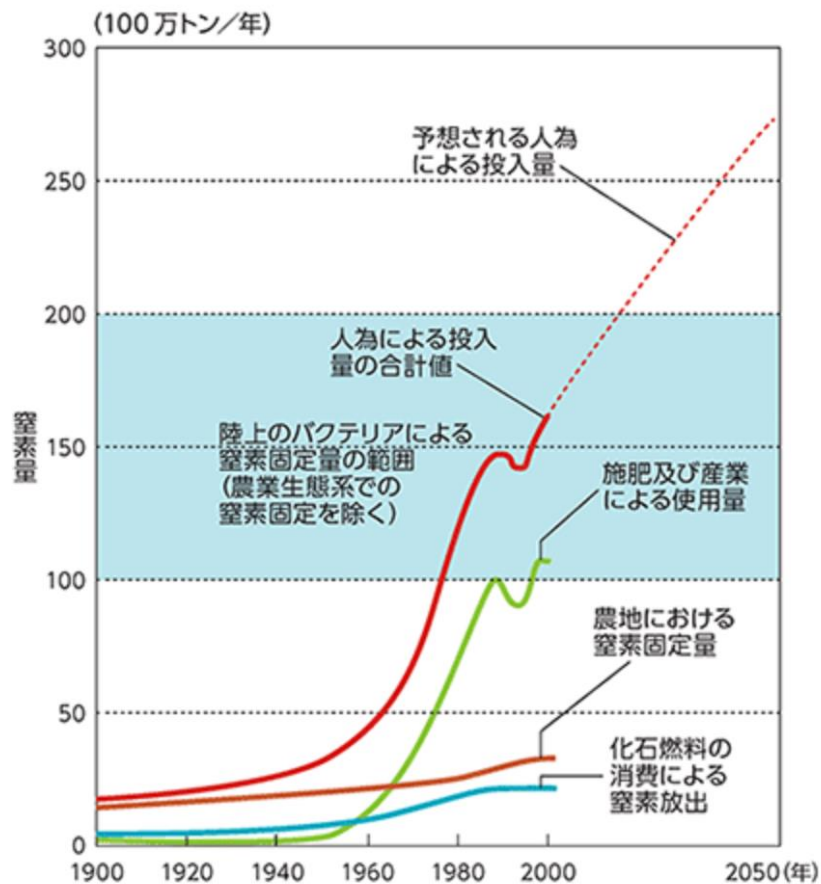
米がジョージア州サンタローラで発生した「マリア火災」の消火活動に当たる消防隊員（2019年11月1日撮影）。(c)Josh Edelson / AFP

引用・参考・出典：環境省HP「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010101.html>, サステナブル・ジャパン 2018/07/30
SDGsの推進には「地球の限界」の概念が不可欠 https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1190834_1501.html, Future Earth アジア地域センター 2018/07/10 「小さな地球の大きな世界」～プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発～ 日本語翻訳版販売開始 <http://old.futureearth.org/asiacentre/ja/big-world-small-planet-japanese-translation-issued>,

1-5. プラネタリーバウンダリー

引用：環境省 平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書

図1-1-6 人為活動による反応性窒素の生産量

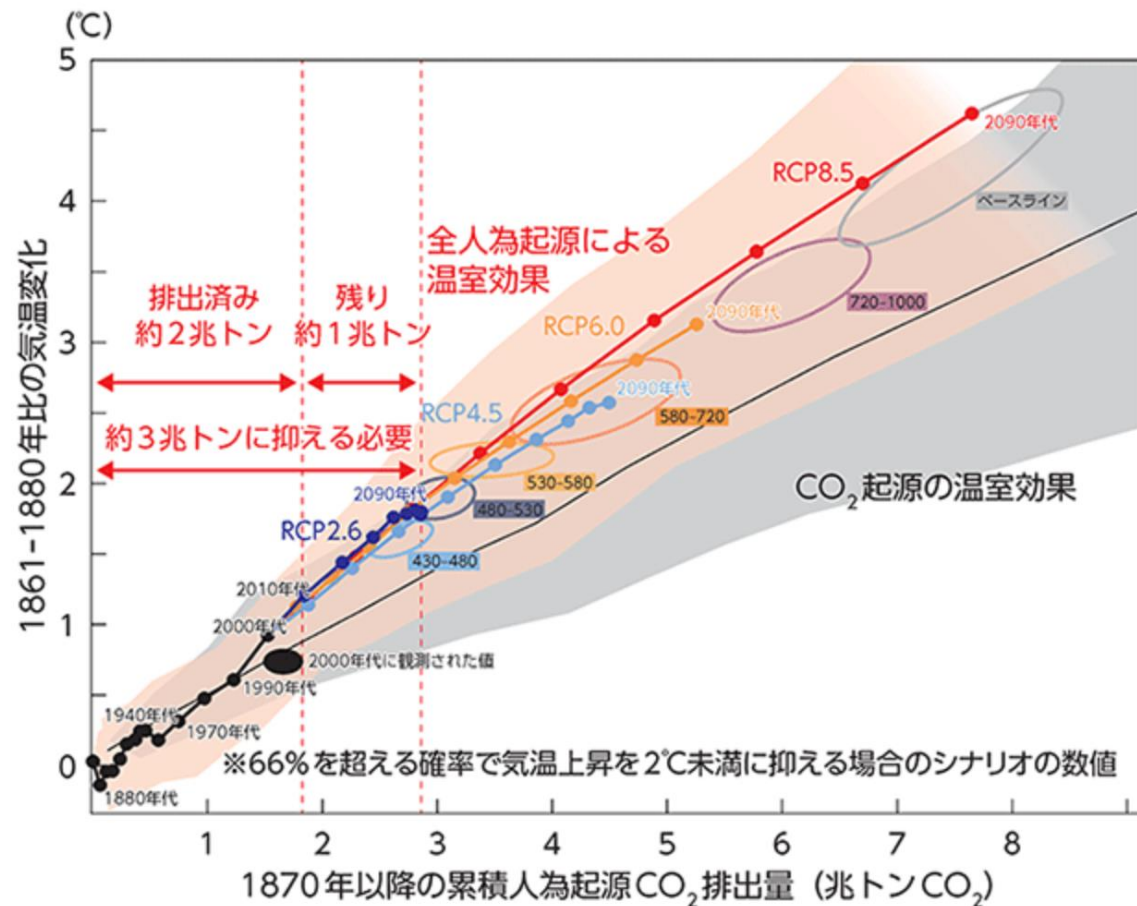


資料：ミレニアム生態系評価

(1) 本来生態系のプロセスにより**均衡**している地球の大気の**78%**を占める主要成分の**窒素**は、**人間活動**により大量の**窒素化合物**が環境中に放出されることにより**懸念される増加が続くと予想される**。

(2) 2015年12月の**気候変動枠組条約第21回締約国会議 (COP21)**で採択された「**パリ協定**」は、**温暖化上限目標 (2.0℃～1.5℃)**と2050年を目途に「**人為的温室効果ガス排出実質ゼロ**」にすることを**目指した転換点**となった。

図1-1-10 累積人為起源CO₂排出量と気温変化の関係



資料：気候変動に関する政府間パネル (IPCC)「第5次評価報告書統合報告書」より環境省作成

引用・参考・出典：環境省「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」 <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010301.html>, WWFジャパン[エコロジカル・フットプリント] <https://www.wwf.or.jp/staffblog/others/1020.html> 「日本のエコロジカル・フットプリント2017最新版」 https://www.wwf.or.jp/activities/lib/lpr/20180825_lpr_2017jpn.pdf,

2-1. エコロジカルフットプリント

↓引用：環境省 平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書

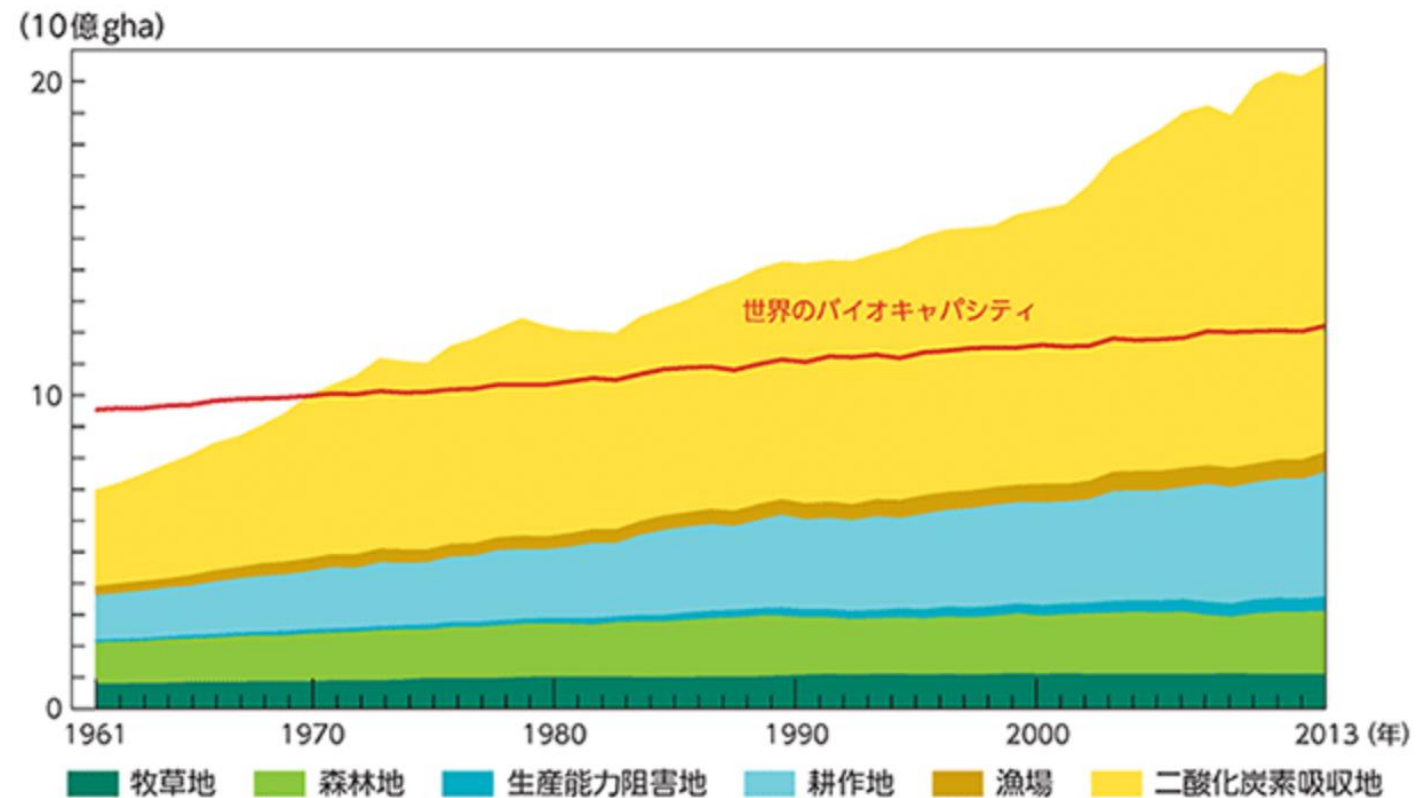
(1) **エコロジカル・フットプリント**とは、「人間が消費する資源を生産したり、**社会経済活動**から発生する**CO2**を吸収したりするのに必要な**生態系サービスの需要量**を**地球の面積**で表した**指標**」のことである。

(2) **世界のエコロジカル・フットプリント**は**年々増加**しており、既に1970年代前半に地球が生産・吸収できる**生態系サービスの供給量**（**バイオキャパシティ**）を超えたとされる。

(3) **2013年**時点で、世界全体の**エコロジカル・フットプリント**は**地球1.7個分に相当**しているとされる。

参照：環境省「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」

図3-1-9 世界のエコロジカル・フットプリントとバイオキャパシティの推移



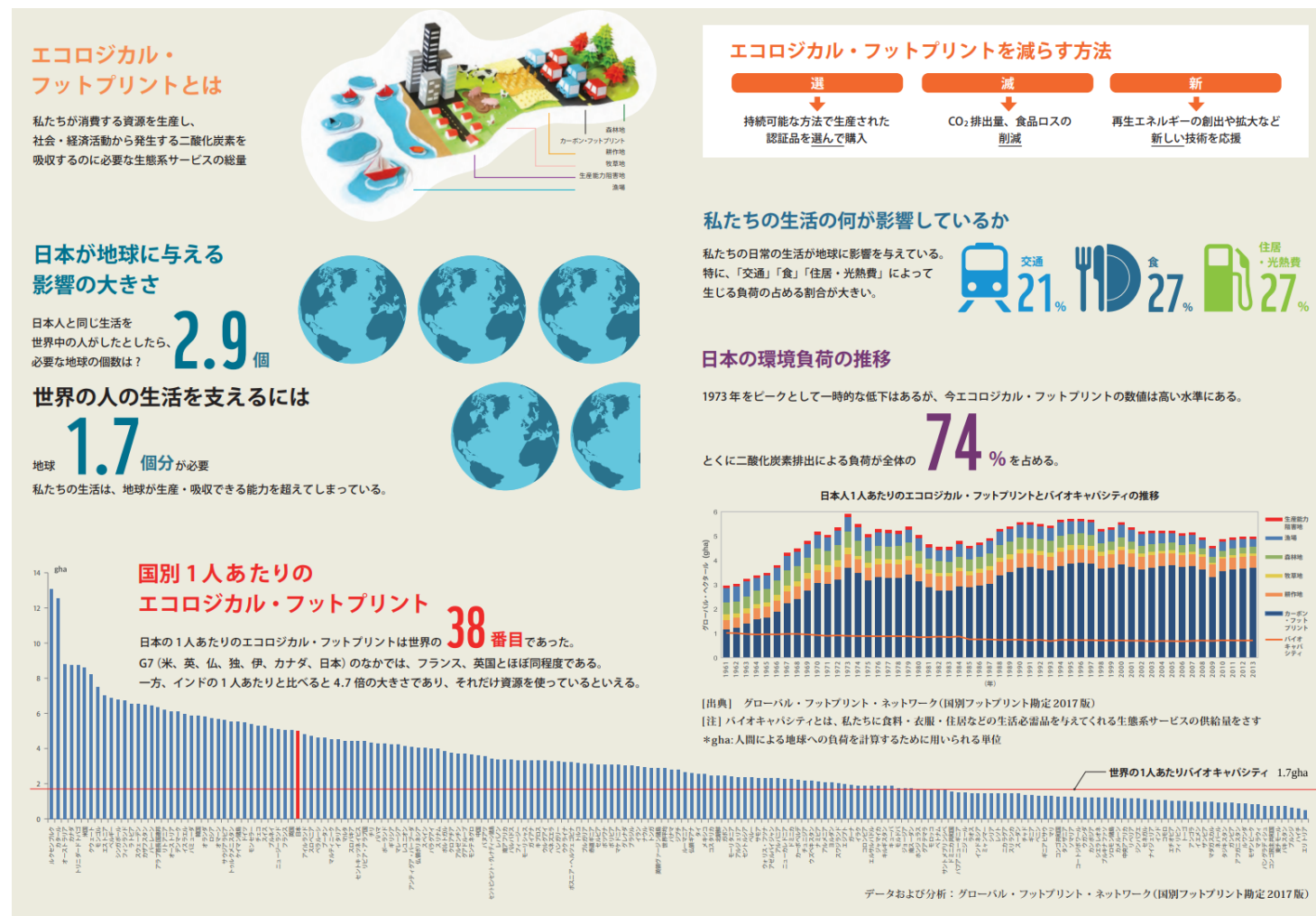
資料：グローバル・フットプリント・ネットワーク

引用・参考・出典：環境省「平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h30/html/hj18010301.html>, WWFジャパン「エコロジカル・フットプリント」<https://www.wwf.or.jp/staffblog/others/1020.html>「日本のエコロジカル・フットプリント2017最新版」https://www.wwf.or.jp/activities/lib/lpr/20180825_lpr_2017jpn.pdf「地球一個分の暮らしの指標～ひと目でわかるエコロジカル・フットプリント～」https://www.wwf.or.jp/staffblog/upfiles/20150903eco_pdf.pdf,

2-2. エコロジカルフットプリント

↓引用：WWFジャパン（公益財団法人世界自然保護基金ジャパン）
「日本のエコロジカル・フットプリント2017最新版」

- （1）世界中の人が日本人と同じ生活をしたときに必要な地球の個数は**2.9**個。
- （2）日本の需要を国内だけで賄おうとしたら、必要な日本の数は**7.1**個。
- （3）地球が1年間に生産する資源を世界中の人が使い切る期間は**7 か月**。
- （4）世界の人の生活を支えるために必要な地球の個数は**1.7**個。
- （5）地球1個分で暮らすための指標「環境負荷の少ない製品を生産・消費する」「生産時資源や排気量を減らす」「再生可能エネルギーを推進する」



*参考：WWFジャパン
「日本のエコロジカル・フットプリント2017最新版」
「地球一個分の暮らしの指標～ひと目でわかるエコロジカル・フットプリント～」

引用・参考・出典：IPCC <https://www.ipcc.ch/>，環境省 IPCC関連情報 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ipccinfo/>，

3-1. IPCC

↓ 引用：IPCC website

(1) IPCC-The Intergovernmental Panel on Climate Change(気候変動に関する政府間パネル)

(2) 1988年にWMO(世界気象機関)とUNEP(国連環境計画)のもとに設立された組織

(3) 195か国・地域が参加

(4) 目的：気候変動に関する最新の科学的知見についてとりまとめた報告書を作成し、各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を与えること

※参照：環境省



引用・参考・出典：IPCC <https://www.ipcc.ch/>，環境省 IPCC関連情報 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ipccinfo/>，環境省 2014年12月 IPCC 第5次評価報告書の概要 https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_wg1_overview_presentation.pdf，JCCCA [IPCCとは?] <https://www.jccca.org/ipcc/about/index.html>，国立環境研究所 <https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/61/column2.html>，

3-2. IPCC第5次報告書【2013年】

〔観測事実〕

- (1) 人間活動が及ぼす暖化への影響は95%以上「可能性が極めて高い」「温暖化には疑う余地がない」とのこと。
 - (2) 陸域と海上を合わせた世界平均地上気温は、1880年から2012年の期間に0.85[0.65～1.06]°C上昇した。
 - (3) 1951年～2012年の期間に比べ、1998年～2012年の期間における地上気温の上昇の変化傾向は弱まっている。※日本の年平均気温も、1898～2014年で100年あたり約1.15°Cの割合で上昇している。
 - (4) 北半球中緯度の陸域平均で降水量は増加している。※日本の降水量は年ごとの変動が大きくなっている。
 - (5) 海洋の温暖化は気候システムに蓄積されたエネルギーの増加量において卓越しており、1971年から2010年の間に蓄積されたエネルギーの90%以上を占める。
 - (6) 上層深層ともに海水温は上昇しているとともに、海洋は排出された人為起源の二酸化炭素の約30%を吸収し、「海洋酸性化」を引き起こしている。
 - (7) 北半球の雪・氷は減少し続け、永久凍土の温度も上昇している。
 - (8) 二酸化炭素濃度は増加し続けており工業化以前より40%増加、他の温室効果ガス含め人間活動により1750年以降全て増加。
 - (9) 気候に対する人為的影響は、大気と海洋の温暖化、世界の水循環の変化、雪氷の減少、世界平均海面水位の上昇、及びいくつかの気候の極端現象の変化において検出されている。※日本では短時間強雨・猛暑日が増えている
- 〔温暖化の要因は?〕人間の影響が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な(dominant)要因であった可能性が極めて高い。
- 〔将来予測〕今世紀末の世界平均気温変化はRCPシナリオによれば0.3～4.8°Cの範囲、平均海面水位の上昇は0.26～0.82mの範囲となる可能性が高い
- ☞「緩和と適応による温室効果ガス排出を抑制と自然・社会の在り方を調整する必要がある」

↓引用：環境省 2014年12月 IPCC 第5次評価報告書の概要

IPCC 第5次評価報告書の概要 -第1作業部会(自然科学的根拠)-

本資料はIPCC 第5次評価報告書のうち第1作業部会が作成したSPM(政策決定者向け要約)、技術要約(TS)、報告書本文を基本とし、他に既存文献・資料を参考情報として作成しています。また、AR5 WG I で新たに判明した内容については【新見解】として記載しています。資料中では各情報の出典を明示しています。P.10以降のページでは、第5次評価報告書SPMからの引用を主体としているスライドのタイトルを青色で、それ以外の情報源からの参考情報を主体としているスライドは緑色としています。(1枚のスライドの中に両方の情報を組み合わせている場合もありますが、その都度出典を記載しています。)

なお、引用箇所については“ ”にて表記しています。

2014年 環境省
(2014年12月版)

引用・参考・出典; AFP BB NEWS 2019/06/12 <https://www.afpbb.com/articles/-/3229671?act=all>, BBC NEWS JAPAN 2019/08/22 <https://www.bbc.com/japanese/49430843>, 「2030年の世界の地図帳」 著者 落合陽一、WWF JAPAN「海洋プラスチック問題について」 <https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3776.html>, 環境省「プラスチックを取り巻く国内外の状況」2018年8月 <http://www.env.go.jp/council/03recycle/y0312-01/y031201-2r3.pdf>, NewsPicks 【ごみ問題】「レジ袋有料化」はプラスチック問題を解決するか <https://newspicks.com/news/4501321/body/>,

4-1. 海洋プラスチック問題

2019年6月の主要20カ国・地域首脳会議（G20サミット）にて、2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染をゼロにするという野心的な構想である「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有された世界的潮流。

体内へのプラスチック摂取、1週間にクレジットカード1枚分 研究結果

2019年6月12日 17:06 発信地：パリ/フランス [フランス, ヨーロッパ]



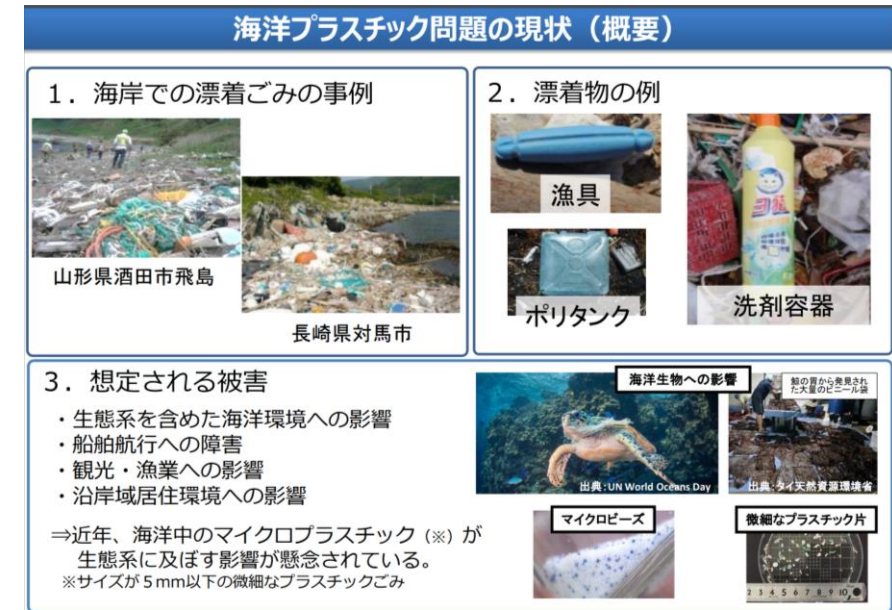
海に浮かぶプラスチックごみ（2019年5月30日撮影、資料写真）。(c)Boris HORVAT / AFP

【6月12日 AFP】世界中の人々が毎週クレジットカード1枚分に相当する5グラムのマイクロプラスチック粒子を摂取している可能性を指摘する研究結果が12日、明らかにされた。

豪ニューカッスル大学（University of Newcastle）などの報告によると、ほとんど目に見えないプラスチック粒子が水道水やボトル入り飲料水から摂取されている他、貝やビール、塩からも検出されたという。

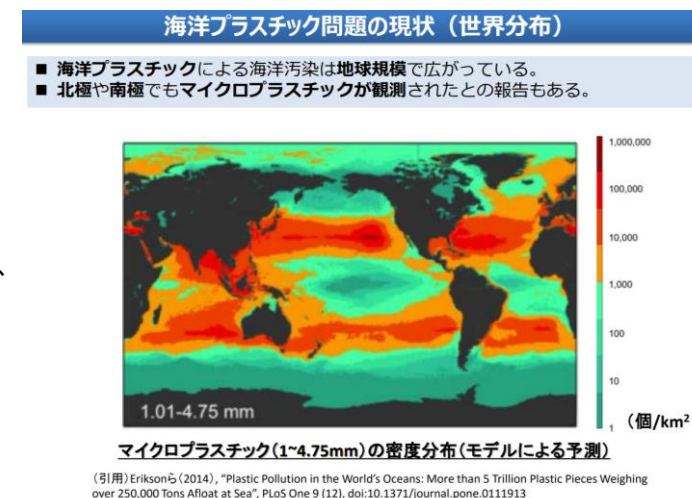
引用：AFP BB NEWS 2019/06/12

「プラスチックが破壊されて細くなった『マイクロプラスチック』による海洋汚染が世界中で問題になっている中、世界保健機関（WHO）は22日、『マイクロプラスチック』が混入した飲料水について、**現状の検出レベルでは健康リスクはない**とする報告書を公表した。」 引用：BBC NEWS JAPAN 2019/08/22



引用：環境省 資料／→

日本政府も「**循環型社会形成**」に向けた「**プラスチック資源循環戦略**」を策定し、「3R」「使用削減」「バイオプラスチック実用性向上」などに取り組んでいる。



引用・参考・出典; AFP BB NEWS 2020/01/15 <https://www.afpbb.com/articles/-/3263530>,

4-2. 海水温の変化

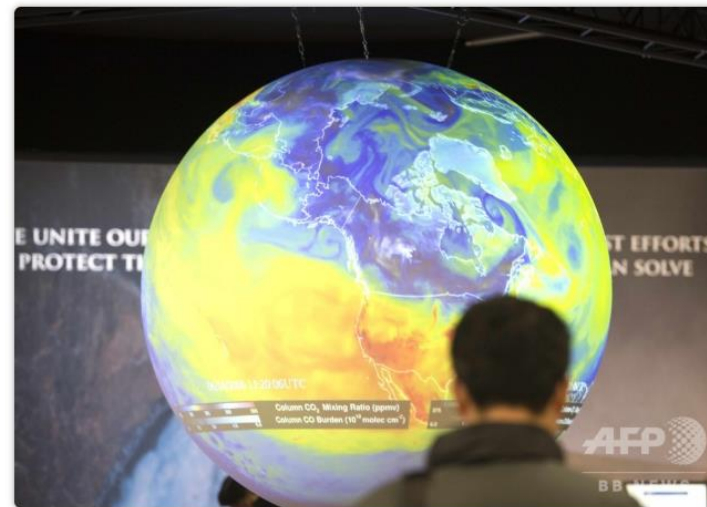
- ・ 2019年の海洋の海水温が観測史上群を抜いて最も高かったことが明らかになった。
- ・ 研究チームは「この海洋温暖化の影響はすでに異常気象の増加、海水面の上昇、海洋生物への被害などの形で表れている」との見解を示した。
- ・ 海水温の上昇→蒸発量の増加→降雨量が増加→大気における蒸発の需要が増加→大陸の乾燥→世界的な森林火災の背景にある主要な一因であるとの見方もあるとのこと。

引用：AFP BB NEWS 2020/01/15



2019年の海水温、記録史上最高 国際研究

2020年1月15日 10:42 発信地：パリ/フランス [フランス, ヨーロッパ]



国連気候変動枠組み条約の締約国会議の会場で、地球のモデルを見る来場者（2015年12月10日撮影、資料写真）。(c)MIGUEL MEDINA / AFP

【1月15日 AFP】2019年の世界の海水温度が記録史上最高となった。科学者らが14日、発表した。人為的な温室効果ガス排出による海洋温暖化の進行ペースがますます速くなっており、地球の気候に破滅的な影響が及ぶおそれがあるという。

海洋は、温室効果ガスの排出で生成される余剰熱の90%以上を吸収する。そのため、海水温の上昇が数年でどの程度進んだかを定量化することにより、科学者らは地球温暖化の進行速度を正確に読み取ることが可能になる。



引用・参考・出典; Democracy Now! 2019/01/07 <http://democracynow.jp/dailynews/19/01/07/2>, Wikipedia <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%87%E3%83%BC%E3%83%BB%E3%83%95%E3%82%A9%E3%83%BC%E3%83%BB%E3%83%95%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%83%81%E3%83%A3%E3%83%BC>, BBC NEWS JAPAN 2019/09/24 <https://www.bbc.com/japanese/49806155>, AFP BB News 2019/12/11 <https://www.afpb.com/articles/-/3259165>, Harvard Business Review 2019/05/20 <https://www.dhbr.net/articles/-/5909?page=3>, NewsPicks 2020/01/08 <https://newspicks.com/news/4514626/body/>,

5-1. 盛り上がる若手の気候変動に関するデモ

(1) 米誌タイム (Time) が2019年の「今年の人 (Person of the Year)」に選出したのは、スウェーデンの高校生環境活動家グレタ・トゥンベリ (Greta Thunberg) さん (16)。

(2) グレタさんは、2018年8月 (当時15歳) に一人でスウェーデンの国会議事堂前で一人での“学校ストライキ”を始め、瞬く間に注目の的になり、世界中の若者の気候変動に対するデモの火付け役に。

(3) 2019年9月23日には米NYで開催された国連気候行動サミットでもスピーチも実施。COP24 (2018年12月、ポーランド、国連気候変動枠組み条約第24回締約国会議) でもスピーチを実施し、COP25[2019年12月、スペイン]にも参加している。

(4) 「未来のための金曜日 (Friday For Future)」という先導したデモ活動は、SNSの効用を受け、関連する運動も巻き込んで世界中での気候変動に関するデモ活動に繋がっている。

(5) 現在米国では、米民主党議員が掲げるグリーンニューディール政策を支持する若者が率いる「Sunrise Movement」というデモ活動が行われている。

引用：AFP BB NEWS →

↓ 引用：NewsPicks



↓ 引用：Democracy Now!

米国で広がるSunrise Movementの様子



引用・参考・出典：日本経済新聞 2020/01/24 <https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/summer-olympics-host/>、irRONNA 2019/10/30 東京五輪マラソンで「惨劇」を繰り返させない最後の策が残されている <https://ironna.jp/article/13674>、日本経済新聞 2020/10/17 <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO51065300X11C19A0CR0000/>、JJI.COM 2019/10/16 <https://www.jiji.com/jc/article?k=2019101601270&g=spo>、

6-1.人間活動への影響【夏季五輪】

【引用はすべて、日経新聞2020/01/24「夏季五輪VS気候変動」より】

（1）2050年の暑さシミュレーション



8月の開催は困難な都市の数

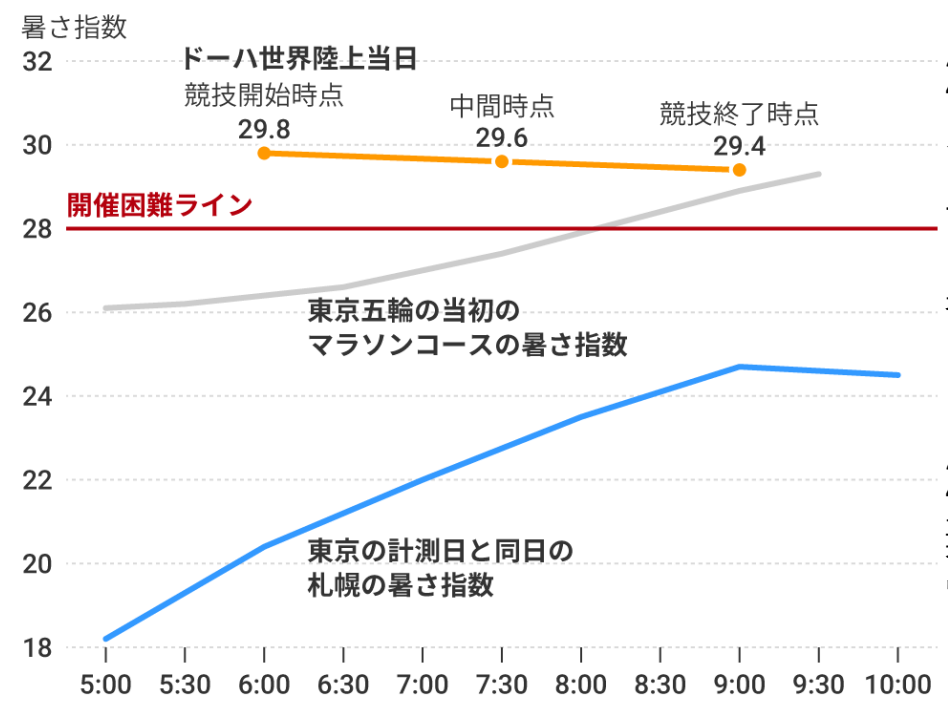
122/193 都市

東南アジア	東アジア	中東
11/11 都市	39/45 都市	10/14 都市
南アジア	欧州	北中米
6/10 都市	4/39 都市	37/47 都市

（3）IOC収入の約70%弱を占める米国大手企業の放映権やスタッフ動員を考えると7～8月開催を推したいが・・・

（2）マラソンは実施可能か？

ドーハ当日、東京・札幌のデータ



2019年9月、カタール・ドーハでの世界陸上では、女子マラソンにおいて、WBGTが一番低い深夜およそ0時スタートで計画したにも関わらず、68人中28人が途中棄権した。棄権率40%超えは異常な水準。

ドーハ世界陸上女子マラソンの開催時刻は深夜でグラフ下部とは異なる。
東京は18年8月3日に計測。30分ごとの全コース平均。
(出典)中京大学・松本孝朗教授らの発表データ、環境省、世界陸連

引用・参考・出典：NewsPicks 2020/02/12【超入門】ゼロから分かる、気候変動の「本当とウソ」<https://newspicks.com/news/4619439/body/>, Oxfam International 2015/12/02 EXTREME CARBON INEQUALITY 2015 Report <https://www.oxfam.org/en/press-releases/worlds-richest-10-produce-half-carbon-emissions-while-poorest-35-billion-account>, NewsPicks 2020/02/19【警鐘】若手マルクス研究者が「資本主義の限界」を語る <https://newspicks.com/news/4645255/body/>, NewsPicks 2020/01/04【災害】19号クラスの台風が「普通になる」かもしれない <https://newspicks.com/news/4465098/body/>,

7-1. 温室効果ガスの基礎知識

引用：Oxfam International→

(1) 温室効果ガスとは？

- ①地球上の大気中存在する太陽熱を大気中に留める効果を持つ物質の総称
- ②割合 - 二酸化炭素：76%、メタン：16%、一酸化炭素：6.2%、フロン：2%
- ③世界のCO2排出量は323億トンで日本は5位(2016年)。
- ④工業化(1750年頃以降)の気温上昇において、2100年までの最悪のシナリオは4.8℃上昇予想、2℃以下の上昇を目標に(2015COP21,194か国)。
- ⑤NASA研究者だったジェームズ・ハンセン博士は、「99%の確信を持って人間が気候変動を引き起こしている」と1988年に警告していた。

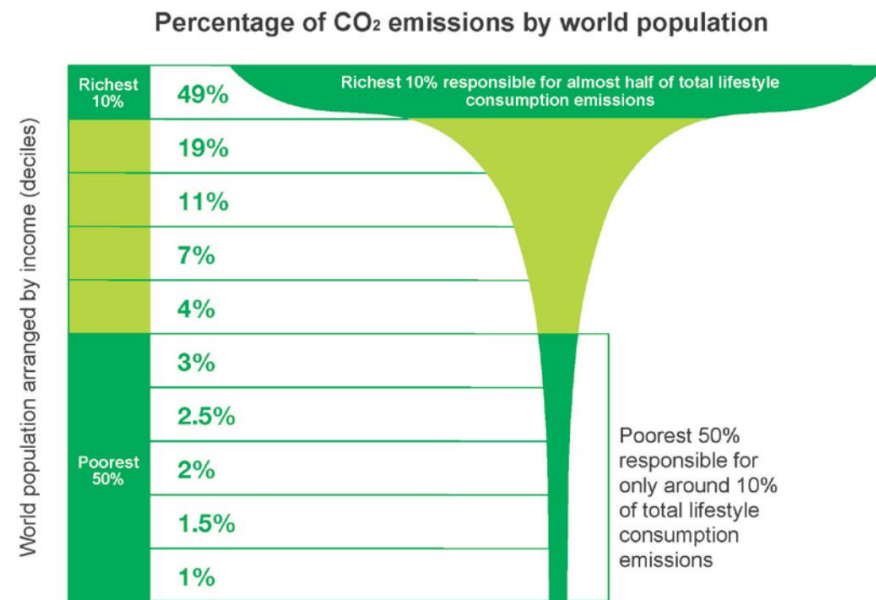
(2) 温暖化の影響

- ①気温上昇→大気の水蒸気量増加→雨量増加(例：2018西日本豪雨、2019台風19号、※海面上昇の影響により強化の影響も)
- ②気温上昇→森林が乾燥→森林火災の増加・深刻化(例：2019豪州森林火災)
- ③生態系の変化により生物多様性が危機に→1750種が絶滅危機に(レッドリスト2017年版)→生態系の崩壊
- ④氷床の融解→海面上昇+熱膨張→海面上昇が加速→世界中の多くの地域で居住できなくなる。
- ⑤負のループと言われる「臨界点(Irreversible Point, Tipping Point)」を超えた時の不可逆的危機の可能性大。

(3) 温暖化を防ぐために

- ①太陽活動による温度低下は1℃未満と言われる中、人間活動の影響の方が大きい状況にある→世界全体での対策が必要。
- ②気候変動の負の影響は、世代間格差(若者への影響大)と経済格差(開発途上国への影響大)による結果のバラツキが団結を制限。
- ③TESLA(EV), Impossible Foods(代替肉), CATL(EV電池)等の新興企業やMicrosoftやAmazonの対応がGreenの流れを促進。

Figure 1: Global income deciles and associated lifestyle consumption emissions



Source: Oxfam

引用・参考・出典：NewsPicks 2020/02/10 【完全解説】ビル・ゲイツが巨額投資する「気候変動」のすべて <https://newspicks.com/news/4615713/body/> , NewsPicks 2020/02/14 【必見】巨大ファンドが決めた「投資撤退」の衝撃 <https://newspicks.com/news/4624814/body/> , Tech Crunch 2020/02/18 ジェフ・ベゾス氏が1.1兆円の気候変動対策基金を設立 <https://jp.techcrunch.com/2020/02/18/2020-02-17-jeff-bezos-announced-a-10-billion-fund-to-fight-climate-change/> ,

7-2. 気候変動に対する動き

(1) Green Technologyに対する富豪の動き

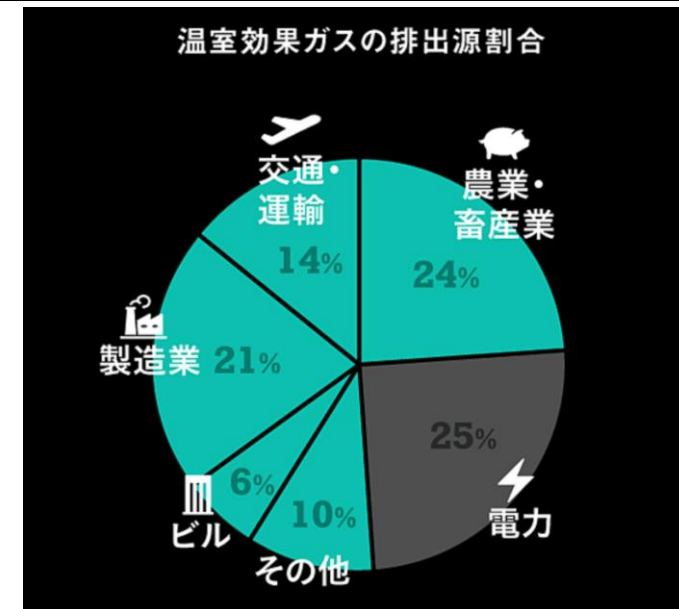
- ① **ビル・ゲイツ**：世界中の富豪を巻き込み2016年に気候変動と闘うためのファンド「**Breakthrough Energy Ventures**」を設立
- ② **ジェフ・ベゾス**は2020年2月に約1兆円を投じて「**Bezos Earth Fund**」を設立。

(2) Green Technologyへの研究開発例

- ① エネルギー関連は「**75%問題**」であるとともに、再生可能エネルギーの代表である太陽光・風力発電だけでは安定供給できない→持続可能なエネルギー生産（安全な原子力等）技術開発。
- ② 世界中の**牛を一つの国家**とすると、**世界第3位の温室効果ガス排出国**に→食肉消費量が増える中、代替肉・食品等の研究開発。
- ③ **1年間でニューヨーク12個分のベースでビル数が増加、2060年までにビル数は2倍になり、エアコンは15億台から50億台へ**→持続可能な製造・運営技術の革新。
- ④ **製鉄**は化学反応により産業分野最大となる**7%のCO2排出**→環境負荷の少ない素材の研究開発。
- ⑤ 交通・運輸の環境負荷→人的移動を削減するVR・AR技術等の研究開発

(7) Green Moneyへの移行・経済の動き

- ① 世界中で、温室効果ガスの排出量が多い化石燃料からマネー（投資）を引き揚げる「**ダイベスメント（Divestment）**」（投資撤退）が拡大中。
- ② 地球の化石燃料には**2兆9000億トンCO2相当の埋蔵量**があるが、パリ協定における「2°Cシナリオ」を実現するためには、**排出可能量は1兆トンCO2**しかない→残りの**1兆9000億トン（座礁資産）**というが、これが、大手化石燃料企業の資産計上（採掘権により）されている。
- ③ 気候変動リスクにおけるDisclosure（情報開示）は“当たり前”に。



↓ ↑ 引用：NewsPicks 2020/02/10



Future-Think Forum
FTF 未来貢献フォーラム

未来貢献塾GLI
代表 金濱 亨

MIRAIKOKENJUKU



未来貢献塾 **GLI**

食糧安全保障の未来
～持続可能な生産・供給を目指して～

引用・参考・出典：JAICAF FAO世界の食料不安の現状 2013年報告 <http://www.fao.org/3/a-i3434o.pdf>

1-1. FAO(国連食糧農業機関)報告書①

引用：FAO

【世界の食料不安の現状 2013年報告】

- ①2011年-2013年において、世界全体で合計 **8億4,200万**の人々、あるいはほぼ **8人に1人**の人々が**慢性的な飢餓**に苦しみ、活動的な生活を営むために十分な食料を常態的に入手することができなかったと推定された。
- ②1990-92年以降、**栄養不足人口**の全体数は**17%低減**した。
- ③**飢餓は改善されているが、地域間格差がある**などまだまだ課題も多い。
- ④食事中的**デンプン質食材割合の増加は発育不全を増加させる可能性**がある。
- ⑤例外はあるものの、**栄養不足と貧困率は一般に国レベルでは相関**する。
- ⑥**食料の供給可能性が十分であっても、食料の入手可能性や食物栄養の吸収利用が改善されとは限らない**。食料安全保障の栄養面を改善するために、特に**教育などの栄養強化対策**が不可欠。



引用・参考・出典：FAO Edible insects Future prospects for food and feed security <http://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>, 食品安全委員会食品安全関係情報詳細 国際連合食糧農業機関 (FAO)、食品及び飼料における昆虫類の役割に注目した報告書を公表 2013/5/13 <https://www.fsc.go.jp/fscis/foodSafetyMaterial/show/syu03830870295>, 昆虫の食糧保障、暮らしそして環境への貢献 <http://www.fao.org/3/i3264it/i3264it.pdf>, FAO[Insects for food and feed] <http://www.fao.org/edible-insects/en/>,

1-1. FAO(国連食糧農業機関)報告書②

引用：FAO

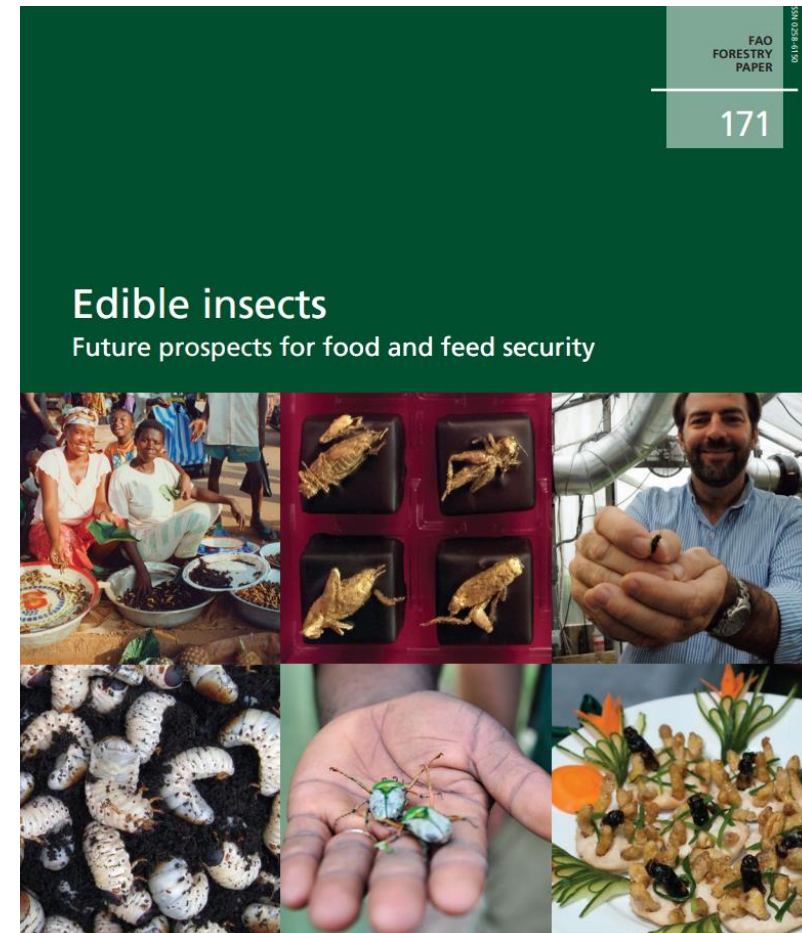
【2013年報告書「Edible insects Future prospects for food and feed security」】

①アジア、アフリカ、南米を中心に、**約20億人に1900種類以上**の昆虫が食されている。

②昆虫類は森林がもたらす資源のひとつだが、経済効率が高く、安全で省エネルギーな飼育、収穫、加工や保健衛生の方法を開発、自動化するための研究が必要。

③昆虫は**偏在性、飼料変換(要求、転換)率[feed conversion rate]**が高く、**温室効果ガス生産や土地利用率が低い**ので環境負荷が少ない上、たんぱく質や脂肪、微量栄養素を多く含み、**栄養価も高い**。また、**動物原性感染症**（人間に伝染する動物の病気）を**伝染する危険度が低く**、**廃棄物を家畜飼料に転用することも可能**である。

④「**昆虫食と昆虫飼料は、21世紀における環境問題・人口増加・食糧安全保障・家畜生産コスト増加・食糧危機・中間層のたんぱく源確保といった問題において重要になる。**」 ***2050年に90億人を超える国連の人口予測を背景に。**



引用・参考・出典：WIRED 2019/04/15「食の未来」を昆虫食に託す前に、わたしたちが解決すべきこと <https://wired.jp/2019/04/15/if-edible-insects-are-the-future/>, 世界の食料安全保障と栄養の現状2018年報告書 <http://www.fao.org/3/CA1355JA/ca1355ja.pdf>, KAKEN <https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-18380083/>, DIAMOND ONLINE フードロス削減を阻む「大量廃棄社会ニッポン」の独特な消費事情 2020/01/03 <https://diamond.jp/articles/-/224682>, 消費者庁 https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/education/, 政府広報オンライン <https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201303/4.html>, gooddo フードロスを減らそう！日本の現状や食品リサイクル法とは <https://gooddo.jp/magazine/sustainable-consumption-production/recycling/5129/>, gooddo 食品ロスの問題とは？世界や日本の現状、行われている取り組みとは https://gooddo.jp/magazine/sustainable-consumption-production/food_loss/,

1-2. フードロス問題①～持続可能な食糧配分を目指して～

↓引用：世界の食料安全保障と
栄養の現状2018年報告書

(1)人口増加等に伴う食糧危機に対して、持続可能な食糧生産とともに、食糧配分(フードロスやたんぱく源の過剰摂取等)の問題も大切だという見解も。

(2)フードロス：食べ残し、売れ残りや期限が近いなど様々な理由で、食べられる食品を捨てられてしまうこと。

(3)世界の現状(FAO・WHO等の2018年共同報告書等)

①2018年時点で9人に1人である約8億2100万人が飢えに苦しんでいる。

②世界の全人口を賄うだけの毎年40億トンの食糧が生産されているが、その約1/3に当たる約13億トンのフードロスが起きている。

③幼少時代の食料貧困は、将来のNCDs罹患率を高める“代謝刷り込み”(成長の初期における栄養環境が成長後の代謝に影響を及ぼすこと)を受ける可能性が高い。

④後進国や途上国では飢餓が深刻な状況にある一方、先進国では消費されずに廃棄となる食品が多く「フードロス」が問題視されている。

(4)先進国では、食品ロスは生産段階よりも加工段階や流通・消費段階の方が多く、途上国での食品ロスは生産や加工段階での廃棄が圧倒的に多いとされる。

(5)世界全体で、また消費者レベルで取り組む必要のある問題である。



食料安全保障と栄養の確保に向けた 気候レジリエンスの構築

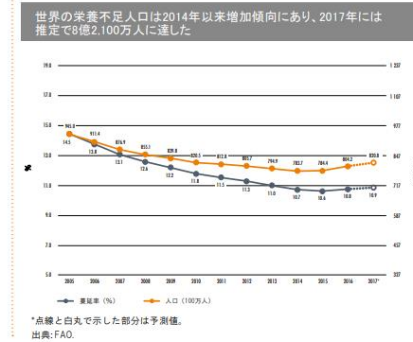
世界の飢餓人口は増加し続けている。現在得られるデータによると、飢餓人口はここ3年間増え続けており、いまやほぼ10年前の水準に後退している。栄養不足——つまり、慢性的に食料摂取不足の状態にある人の絶対数は、2016年のおよそ8億400万人から、2017年には8億2,100万人近くまで増加したと推定されている。南米や、アフリカのほとんどの地域で状況が悪化しており、さらに最近までアジアで特徴的に見られた栄養不足の改善傾向も著しく減速しているようだ。

多くの国でさまざまな形態の栄養不良ははっきりと見て取れる。食料、特に健康的な食料へのアクセスが不十分であることは、低栄養だけでなく、過体重や肥満の一因にもなる。食料の入手困難は、低出生体重や子どもの発育阻害、妊娠可能年齢にある女性の貧血のリスクを高めるうえ、特に高中所得国や高所得国では、学齢期の女子の過体重や女性の肥満にも関係する。食料不安を抱える家庭で過体重や肥満のリスクが

高くなるのは、栄養価の高い食品ほど高価であることや、食料不安からくる生活のストレス、食料の制約に対する生理的適応の結果として説明がつく。

加えて、母子が食料を十分に得られないと、子どもが胎児期や初期成長期に「代謝刷り込み(インプリン

ティング)」を受ける恐れがある。こうした子どもは将来、肥満や食に関する非感染性疾患に罹患するリスクが高まる。



引用・参考・出典：WIRED 2019/04/15「食の未来」を昆虫食に託す前に、わたしたちが解決すべきこと <https://wired.jp/2019/04/15/if-edible-insects-are-the-future/>, 世界の食料安全保障と栄養の現状2018年報告書 <http://www.fao.org/3/CA1355JA/ca1355ja.pdf>, KAKEN <https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-18380083/>, DIAMOND ONLINE フードロス削減を阻む「大量廃棄社会ニッポン」の独特な消費事情 2020/01/03 <https://diamond.jp/articles/-/224682>, 消費者庁 https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/education/, 政府広報オンライン <https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201303/4.html>, gooddo フードロスを減らそう！日本の現状や食品リサイクル法とは <https://gooddo.jp/magazine/sustainable-consumption-production/recycling/5129/>, gooddo 食品ロスの問題とは？世界や日本の現状、行われている取り組みとは https://gooddo.jp/magazine/sustainable-consumption-production/food_loss/,

1-2. フードロス問題②～持続可能な食糧配分を目指して～

↓引用：政府広報オンライン 消費者庁作成

(5)日本の現状(農林水産省・環境省の平成28年推計)

①食品廃棄物等は年間2,759万トンで、うちフードロスは、10tトラック1700台分にあたる約643万トン。

②日本の人口1人当りに換算すると、1日茶碗一杯分、年間約51kgに相当。

③世界中で飢餓に苦しむ人々に向けた世界の食糧援助量(平成29年で年間約380万トン)の1.7倍に相当。

(6)“大量廃棄社会”とも言える日本は、2001年施行「食品リサイクル法」(食品事業者に対する食品廃棄物の発生抑制と減量化、食品循環資源の再生利用を促進等を目的)に加え、2019年10月施行「食品ロス削減推進法」(国や自治体の責務などを明らかにし、基本方針の策定や食品ロス削減に関する施策の基本事項を定め総合的な推進を目的)により、フードロスに取り組んでいる。

お買物編

- 1 買物前に、食材をチェック**
買物前に、冷蔵庫や食品庫にある食材を確認する
▶ メモ書きや携帯・スマホで撮影し、買物時の参考にする。

- 2 必要な分だけ買う**
使う分・食べられる量だけ買う
▶ まとめ買いを避け、必要な分だけ買って、食べきる

- 3 期限表示を知って、賢く買う**
利用予定と照らして、期限表示を確認する
▶ すぐ使う食品は、棚の手前から取る


ご家庭編

- 1 適切に保存する**
▶ 食品に記載された保存方法に従って保存する
▶ 野菜は、冷凍・乾燥などで下処理し、ストックする

- 2 食材を上手に使いきる**
▶ 残っている食材から使う
▶ 作り過ぎて残った料理は、リメイクレシピなどで工夫する


クックパッド消費者庁のキッチンリメイクや食材を使いきるレシピを参考にしてみましょう。詳しくは QR コードへ



- 3 食べきれる量を作る**
▶ 体調や健康、家族の予定も配慮する




あなたも1日でお茶碗約1杯分の食べものを無駄にしているかも?!

大切なのは、一人一人が「もったいない」を意識して行動すること

日 本では、食べられるのに捨てられる食品、いわゆる「食品ロス」が年間 600 万トン以上発生しています。

食 品ロスの約半分は、家庭から発生。家庭の食品ロスを計量し、記録するだけで、気付きが得られます。まずは一週間、記録してみましょう。記録様式はこちら。

引用・参考・出典：ORICON NEWS 2019/11/22 “ゲテモノ”から”スーパーフード”へ昆虫食専門サイトの運営語る”虫需要”の変化 <https://www.oricon.co.jp/special/53931/> ,日本経済新聞 2019/12/02 「ミートレス」の破壊力 200兆円食肉市場を脅かす <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52666110X21C19A1000000/> , WIRED 2019/04/15 「食の未来」を昆虫食に託す前に、わたしたちが解決すべきこと <https://wired.jp/2019/04/15/if-edible-insects-are-the-future/> , 日本経済新聞 “昆虫食”で世界を救え 見た目や味で工夫続々 <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO42389770T10C19A3CR0000/> , 野村証券 EL BORDE 2019/02/28 ペンチャー企業が續々参入！ 世界を取り巻く「昆虫食ビジネス」事情 https://www.nomura.co.jp/el_borde/view/0023/ ,

2-1. 昆虫食ビジネス

引用：日本経済新聞 日本企業のバグモが販売・転売するクリケットバー(共同)→
引用：ORICON NEWS サナギと幼虫のミックス\

- (1) 2013年のFAOの昆虫食に関する報告以降、昆虫食ビジネスが隆盛を迎えている。
- (2) 昆虫食のメリットは、健康面、環境面、経済面と多岐に渡る。
- (3) 多くの企業はコオロギなどの昆虫や虫を使ったスナックやプロテインバー、昆虫を練り込んだパスタなどを手がけている。
- (4) 世界全体では、1900種類以上の昆虫が約20億人に食されているとされるが、日本国内では長野県伊那地域等限定的な食文化と言われる。
- (5) 米国の複数の企業が生産するコオロギを使用したプロテインバーは認知度が高い一つである。
- ①コオロギの飼育に伴う温室効果ガス排出量は牛を飼育する場合の100分の1程度とも。
- ②体の約70%がタンパク質という低脂質高タンパクで、9種の必須アミノ酸やBCAAを豊富に含有、亜鉛や鉄分、カルシウムをはじめとするミネラルやオメガ3、腸内の善玉菌を増やしてくる食物繊維のキチン酸までを含む。
- ③飼料要求率（動物の体重を一定量増加させるために必要な飼料の重量）は豚や鶏の半分、牛の10分の1以上であり、牛に比べて2000分の1の水しか必要としない。
- (6) 人間は食肉用動物に与える飼料を育てるために、世界中の農地の77パーセントを使っているが、食肉用動物から得られるカロリーは全体の17パーセント程度しかない上に、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの14.5パーセントを排出しているとも。
- (7) 昆虫食文化のないEUでは、2015年に「ノヴェルフード（欧州で食経験のない食品や食品原料、または新たな方法でつくられた食品など）に関する規制」が承認、昆虫食も“新食品”として認可され、2018年1月1日から施行中。



引用・参考・出典：QUARTZ 有料メルマガ Millennials「人工肉バブルとフレキシタリアン」，日本経済新聞 2019/12/02 「ミートレス」の破壊力 200兆円食肉市場を脅かす <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52666110X21C19A1000000/>，農林水産省 トレーサビリティ関係 <https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/>，ニューヨーク市公式サイト <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/135-19/mayor-de-blasio-chancellor-carranza-brooklyn-borough-president-adams-citywide/#/0>，NewsPicks 2020/02/11 <https://newspicks.com/news/4619413/body/>，

3-1. 代替食品市場まとめ

※畜産の環境負荷：豚肉を1キロを作るために、草や飼料などの穀物が7キロ、さらにお風呂の水にして30回分（バスタブを満たすのに約200リットル）の水を必要とする（農林水産省調べ）。

- (1)北米・欧州を中心に巨大マーケット化(ミートレス革命等)している「代替食品」は大きなトレンド。
- (2)代替肉(Meat Less)・フェイクミートのみならず、代替ミルク、代替シーフードなども研究開発が盛んに。
- (3)健康食品としての価値や食糧不足、気候変動に対する解決策が注目されている。
- (4)米国で家畜飼育を完全にやめると「3%前後の温室効果ガス削減」と言われる。
- (5)2017年の4月から比べると2年で31%も市場規模は増加し、一部の業界アナリストの予想では、植物由来の代替肉が2050年までに食肉産業の50%を占めるとも。
- (6)代替食品は大きく「植物由来(Plant Based Meat)」と「動物の細胞培養(Clean Meat)」を利用した2種類がある。
- (7)たくさんの「～タリアン」
 - ①ベジタリアン：肉と魚を食べない菜食主義者
 - ②ヴィーガン：卵や乳製品も食べない完全菜食主義者
 - ③ペスクタリアン：肉類は食べないが魚介類は食べる人
 - ④フレキシタリアン：基本的には菜食主義だが時には肉も取り入れる人
- (8)最近米国で増加しているフレキシタリアンはミレニアル世代で63%に昇る。
- (9)トレーサビリティ(食品の移動を把握できること)への関心も近年高まっている。
- (10)米国NY市では2019年より公立学校で「Meatless Monday」を開始した。



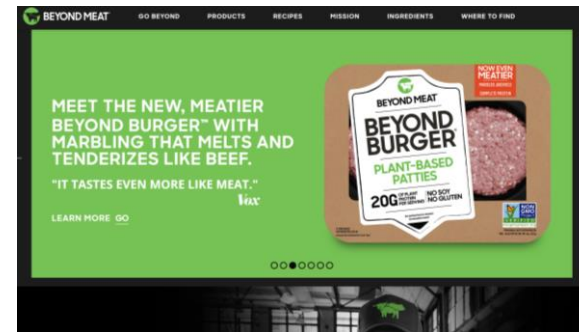
↑引用：Quartz

引用・参考・出典：QUARTZ 有料メルマガ Millennials 「人工肉バブルとフレキシタリアン」、日本経済新聞 2019/12/02 「ミートレス」の破壊力 200兆円食肉市場を脅かす <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52666110X21C19A1000000/>, BEYOND MEATスタバ、KFCが「人工肉」セット発売、関連株が相次ぎ上昇 中国 2020/04/24 <https://www.beyondmeat.com/>, <https://www.afpbb.com/articles/-/3280044>,

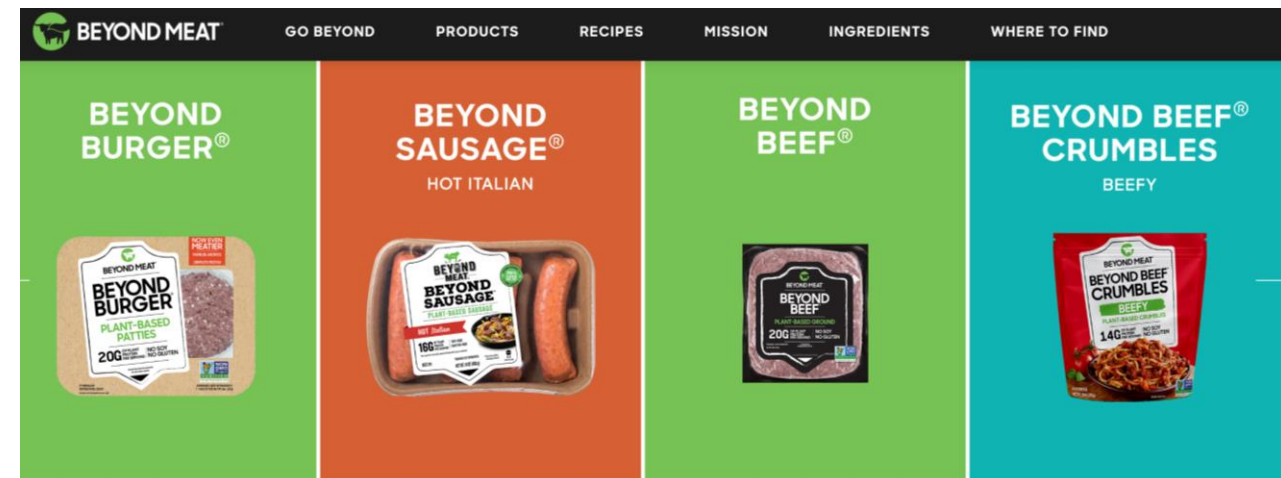
4-1. 二大代替肉ブランド①

【Beyond Meat】

- ・2009年設立。
- ・拠点は、アメリカ・カリフォルニア州エル・セグンド。
- ・創設者はイーサン・ブラウン（Ethan Brown）。
- ・2019年代替肉企業として世界初の上場。同年、創業以来初の黒字。
- ・ビルゲイツ、レオナルドディカプリオなども出資。
- ・当初は、レストランではなく、多くの消費者がいるスーパーマーケットの食品売場に置くことで、マスからの認知度を高める戦略を取ってきた。2019年からは有名な全国のファーストフードチェーンに代替肉を提供し始めている。
- ・Dunkin'、Subway、KFC、McDonald's、スタバ等と提携。
- ・2019年に企業価値15億ドル弱で上場を果たした。



↓ ↑ 引用：BEYOND MEAT 引用：QUARTZ

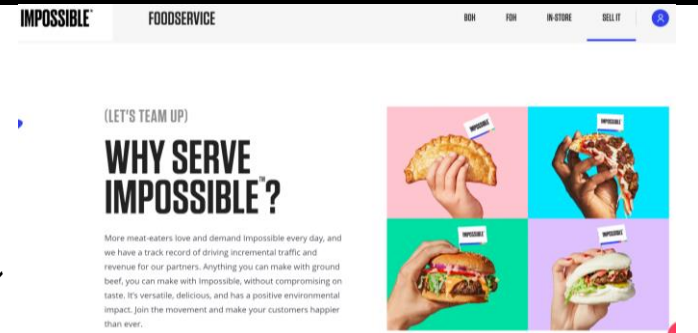


引用・参考・出典：QUARTZ 有料メルマガ Millennials「人工肉バブルとフレキシタリアン」，日本経済新聞 2019/12/02 「ミートレス」の破壊力 200兆円食肉市場を脅かす <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52666110X21C19A1000000/>，Impossible Foods <https://impossiblefoods.com/>，

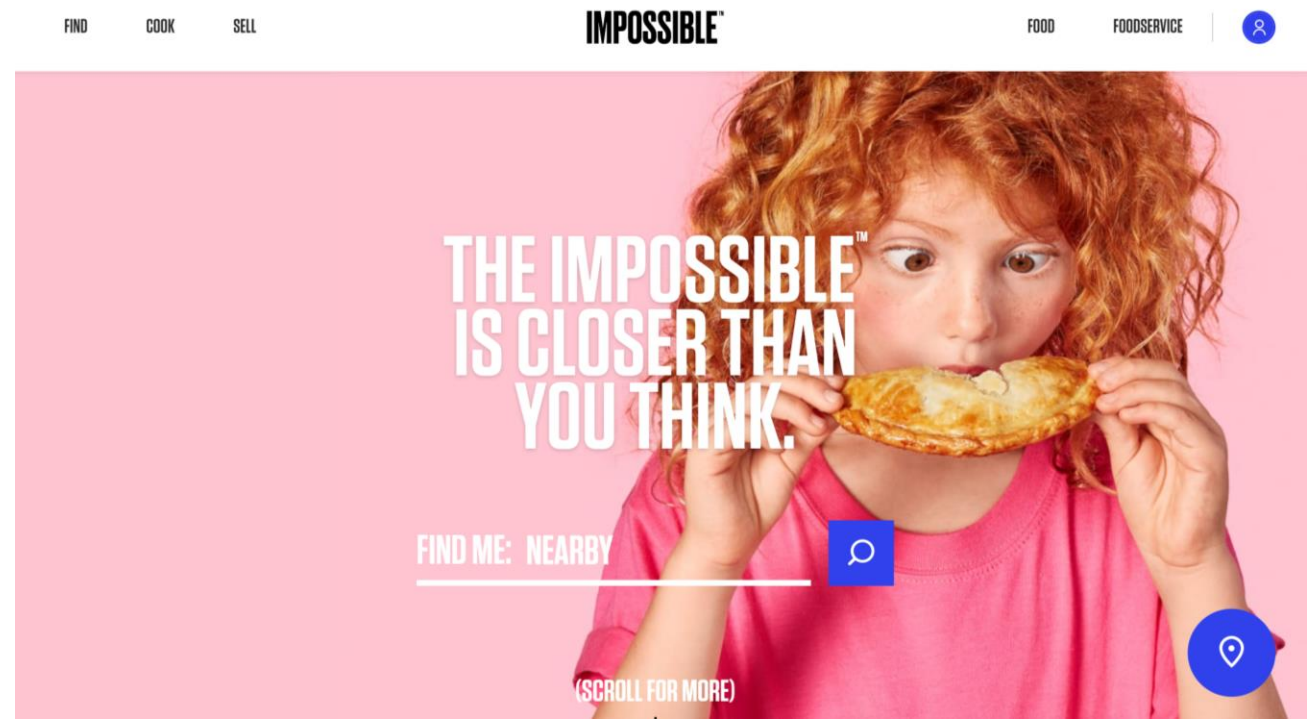
4-2. 二代代替肉ブランド②

【インポッシブルフーズ：Impossible Foods】

- ・2011年設立。
- ・拠点は、アメリカ・カリフォルニア州レッドウッドシティ。
- ・創設者は、パトリック・ブラウン（Patrick Brown）。
- ・2019年5月に3億ドルを調達。
- ・ビルゲイツのほか、セレブも多く出資する。
- ・当初は、スーパーマーケットで発売する前に、レストランで展開することで消費者の名前を認識させながら、有名なシェフやブランドと組み合わせることで、派手なブランディングを確立してきた。2019年からは、Burger King等有名な全国のファーストフードチェーンに代替肉を提供し始めている。
- ・中国市場を見据え、2020年からの販売に向けて「Impossible Pork」と「Impossible Sausage」を新しく開発中。
- ・企業価値は20億ドルと言われる。



↓ ↑ 引用：Impossible Foods 引用：QUARTZ



引用・参考・出典：AFP BB NEWS 砂漠でサケ養殖 ドバイの新たな野心的挑戦 <https://www.afpbb.com/articles/-/3257605>, 矢野経済研究所 2018年度の次世代型養殖技術（スマート水産・陸上養殖システム・低魚粉飼料・昆虫タンパク質飼料）の国内市場規模は151億6,500万円 https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2215, NAPAリサーチ・レポート2018 第2章 次世代養殖ビジネス (PDF) https://www.nomuraholdings.com/jp/company/group/napa/data/20180219_02.pdf, 農林水産省 平成30年度水産白書 第3節水産業をめぐる国際情勢 https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h30/attach/pdf/30suisan_3-3.pdf,

5-1. 養殖市場

(1)FAO 推計によれば、2013 年時点で既に世界の天然水産資源の 9 割が満限利用（Fully fished）か過剰利用・枯渇（Over fished）の状態であった。

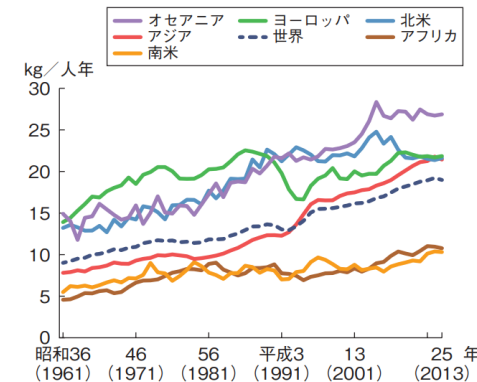
(2)世界の魚介類消費量は、人口増加に伴いアジアを中心に増加し続けており、過去半世紀で約 2 倍増加している。

(3) 注目される次世代型養殖技術

- ①ICT技術を活用した「スマート水産」
- ②陸上で養殖する「陸上養殖システム」
- ③魚粉量を少なくした「低魚粉飼料」
- ④昆虫を原料とした「昆虫タンパク質飼料」

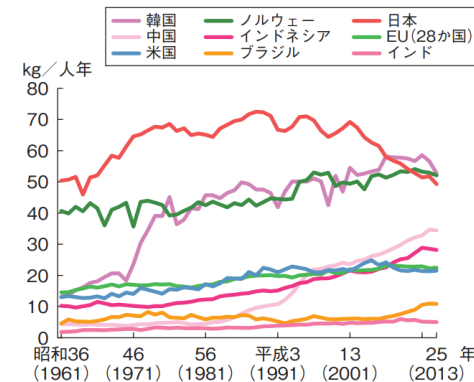
(4)陸上養殖も行われ始めた。例として、アラブ首長国連邦（UAE）のドバイ（Dubai）の砂漠の真ん中に、サケの飼育に最適なノルウェーの環境を再現した養殖場を作り、毎月1万～1万5000匹のサケを生産している、2013年設立のフィッシュファーム（Fish Farm）社などがある。

図3-3-6 地域別の世界の1人1年当たり食用魚介類消費量の推移（粗食料ベース）



資料：FAO「FAOSTAT (Food Balance Sheets)」
注：粗食料とは、廃棄される部分も含んだ食用魚介類の数量。

図3-3-7 主要国・地域の1人1年当たり食用魚介類消費量の推移（粗食料ベース）



資料：FAO「FAOSTAT (Food Balance Sheets)」(日本以外の国) 及び農林水産省「食料需給表」(日本)
注：粗食料とは、廃棄される部分も含んだ食用魚介類の数量。

引用：平成30年度水産白書
引用：AFP BB NEWS→

砂漠でサケ養殖 ドバイの新たな野心的挑戦

2020年1月11日 11:30 発信地：ドバイ/アラブ首長国連邦 [アラブ首長国連邦, 中東・北アフリカ]



引用・参考・出典：三菱ケミカルホールディングスグループ やさしくわかる植物工場 https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/agri-solutions/tech/1200506_7290.html, NHK おはよう日本 2017/07/21 「夢の植物工場」 黒字達成が困難な理由 <https://www.nhk.or.jp/ohayou/digest/2017/07/0721.html>, SMART AGRI 「植物工場」は農業の理想型なのか？ 現状と課題 <https://smartagri-jp.com/smartagri/157>, 日経ビジネス 2018/03/30 植物工場で地殻変動「レタス日量25万株の衝撃」 <https://business.nikkei.com/atcl/report/15/252376/032900138/?P=1>,

6-1. 植物工場①

(1) 植物工場の特徴

- ①栽培の全部もしくは一部に機器を利用して内部環境などを制御する
- ②閉鎖的または半閉鎖的な空間で栽培する
- ③通年での計画的な植物・野菜の栽培を可能にするシステム

(2) 植物工場には、大きく太陽光を利用しない「**完全閉鎖型植物工場**」と太陽光を利用する「**太陽光併用型植物工場(半閉鎖型)**」がある。

①**完全閉鎖型植物工場**：規模を問わず、植物の育成に**最適な環境を人工的に構築**するシステムで、太陽光を利用せず、温度、湿度など、栽培環境を常に最適化することが可能。病原菌や害虫の侵入がないため**農薬の散布が不要**であり、また土などの付着もないため洗わずに食べることができるので、人件費や水道代といった**コストも削減**できる。さらに、限られた土地の中で**多段式栽培**が可能。

②**太陽光併用型植物工場**：一般的にはグリーンハウスを利用し、**太陽光の補助として人工光を利用**するシステムであり、太陽光を主に使用することから、完全閉鎖型植物工場ほどの高効率、周年生産はできないが、設備費用や光熱費を抑えることができる。

(3) 英語ではPlant Factoryであり、**農業というより工業に近いイメージ**とも。

引用：SMART AGRI→

引用：三菱ケミカルホールディングスグループ\



引用・参考・出典：三菱ケミカルホールディングスグループ やさしくわかる植物工場 https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/agri-solutions/tech/1200506_7290.html, NHK おはよう日本 2017/07/21 「夢の植物工場」 黒字達成が困難な理由 <https://www.nhk.or.jp/ohayou/digest/2017/07/0721.html>, SMART AGRI 2019/07/17 「植物工場」は農業の理想型なのか？ 現状と課題 <https://smartagri-jp.com/smartagri/157>, 日経ビジネス 2018/03/30 植物工場で地殻変動「レタス日量25万株の衝撃」 <https://business.nikkei.com/atcl/report/15/252376/032900138/?P=1>,

6-1. 植物工場②

(4) 研究やPRの工場を除くと、一般的な植物工場の収支均衡ラインと言われる1日3000株以上、5年以上稼働している植物工場に限定すれば8割以上は黒字であり、農業ビジネスとして安定運用されている。

(5) 植物工場のメリット・デメリット

① メリット

- ・ 計画的に作れる
- ・ 制御するファクターが少ないので、知識がなくても作れる
- ・ 栄養素や機能性をコントロールできる
- ・ 国の認可を受けた上で食用以外の野菜の栽培も可能
- ・ 加工工賃が安くて済む

② デメリット

- ・ まとまった資金が必要
- ・ レタス以外についてはノウハウと設備技術が追いついていない
- ・ 運用コストがまだまだ高い
- ・ 価格（生産コスト）は、レタスですら露地栽培にはかなわない
- ・ 販売先は直接が基本

引用：日経ビジネス→



大館工場の栽培棚（写真提供：バイテック、秋田県大館市）