



サーキュラーエコノミー (CE) SDGsとの関連

高木 繁

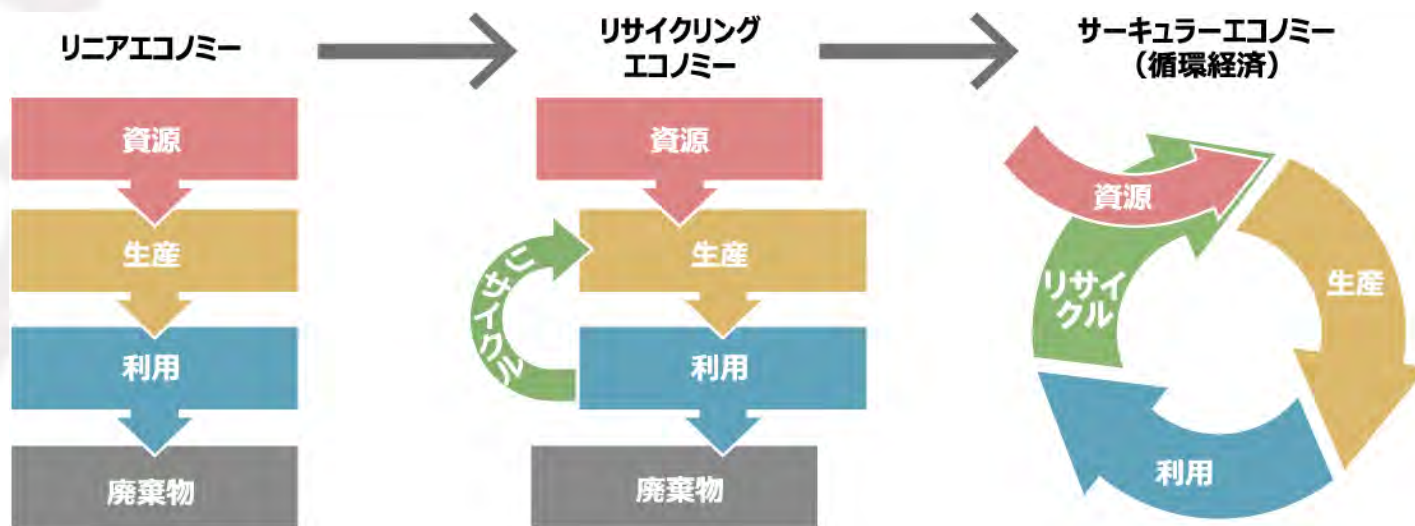
サーキュラーエコノミー

- 2012 英エレン・マッカーサー財団が提唱
- Circular economy 経産省
 - それは、日本の経済を明るくするスイッチ 経産省
 - 押してみませんか？
 - お金をかけて捨てていたものが、あらたな価値になるスイッチを
 - 産業イノベーションや、地球環境への貢献も可能になるスイッチを



愛知県

- あいちサーキュラーエコノミー推進プラン
- 資源・製品の価値の最大化 資源消費の最小化 廃棄物の発生抑止等を目指す



Circular Economy in the Netherlands by 2050」をもとに愛知県が作成

SDGsの復習

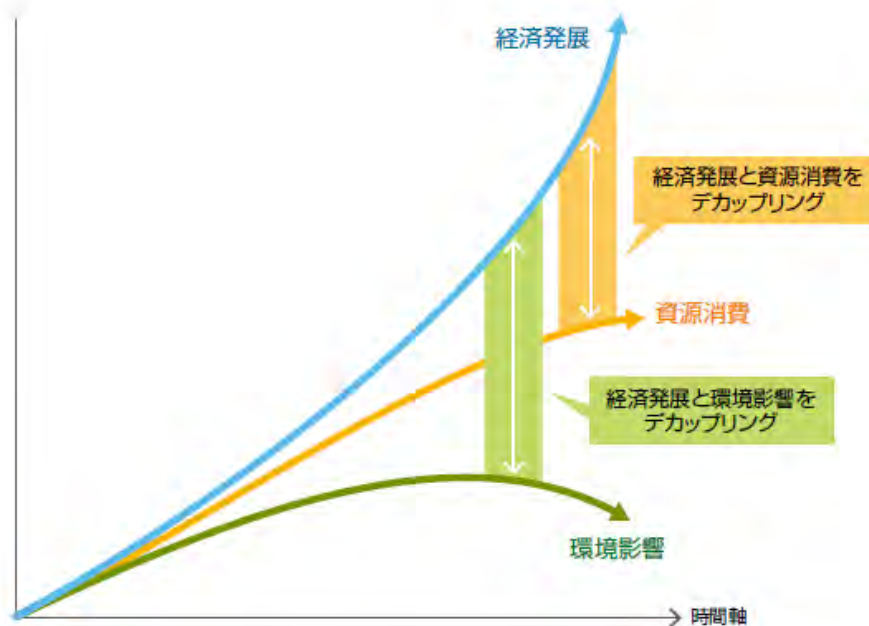


- ・ SDGsって
 - 人類がこの地球で暮らし続けていくために、2030年までに達成すべき目標 ユニセフ
 - <https://www.unicef.or.jp/kodomo/sdgs/about/>



Decoupling

- 2つのデカップリング（切り離し）
- 国連資源パネル 2011
 - 資源消費を増やさず，環境への悪影響を与えず，経済成長と社会的幸せを実現する（という概念）



CE SDGsとの関係1

- SDGs Wedding cake
 - 生態系が持続可能な形で維持される
 - その上で 人間は社会活動を営んでいき
 - その土台があって経済活動を営んでいく
 - ゴールにたどり着くための具体的な方法論
 - SDGsの達成の可否を決める



例えば ・ ・

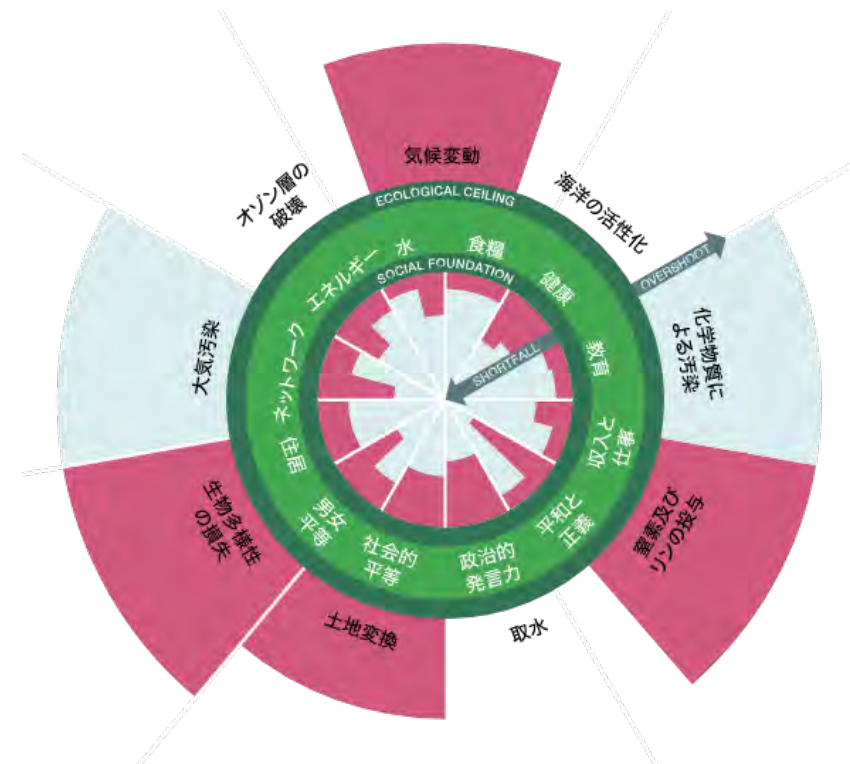


- 地球温暖化を止めるためには
- 温室効果ガスであるCO₂ 排出を抑制する
 - エネルギーを化石燃料から再生可能エネルギーに置き換える（これまでの中心）
 - 資源採掘，製品製造の過程でも大量の温室効果ガスが出ている
 - 化石燃料を燃やすことで排出される温室効果ガスは全体の55%にとどまる
 - 残りの45%にも対策が必要
- サーキュラーエコノミーなら可能になる

CE SDGsとの関係2

- ドーナツツ経済

- GDPでは測れない**豊かさ**を示す新しい指針
- 内側の輪「社会的な土台」足りなければ不足
- 外側の輪「環境的上限」超過すれば危険領域
- バランスの取れた繁栄
- 環境面だけでは無く
- 社会面への配慮が必要



CE SDGsとの関係2'



- Doughnuts Economy Ver.3.0 2025

- Nature

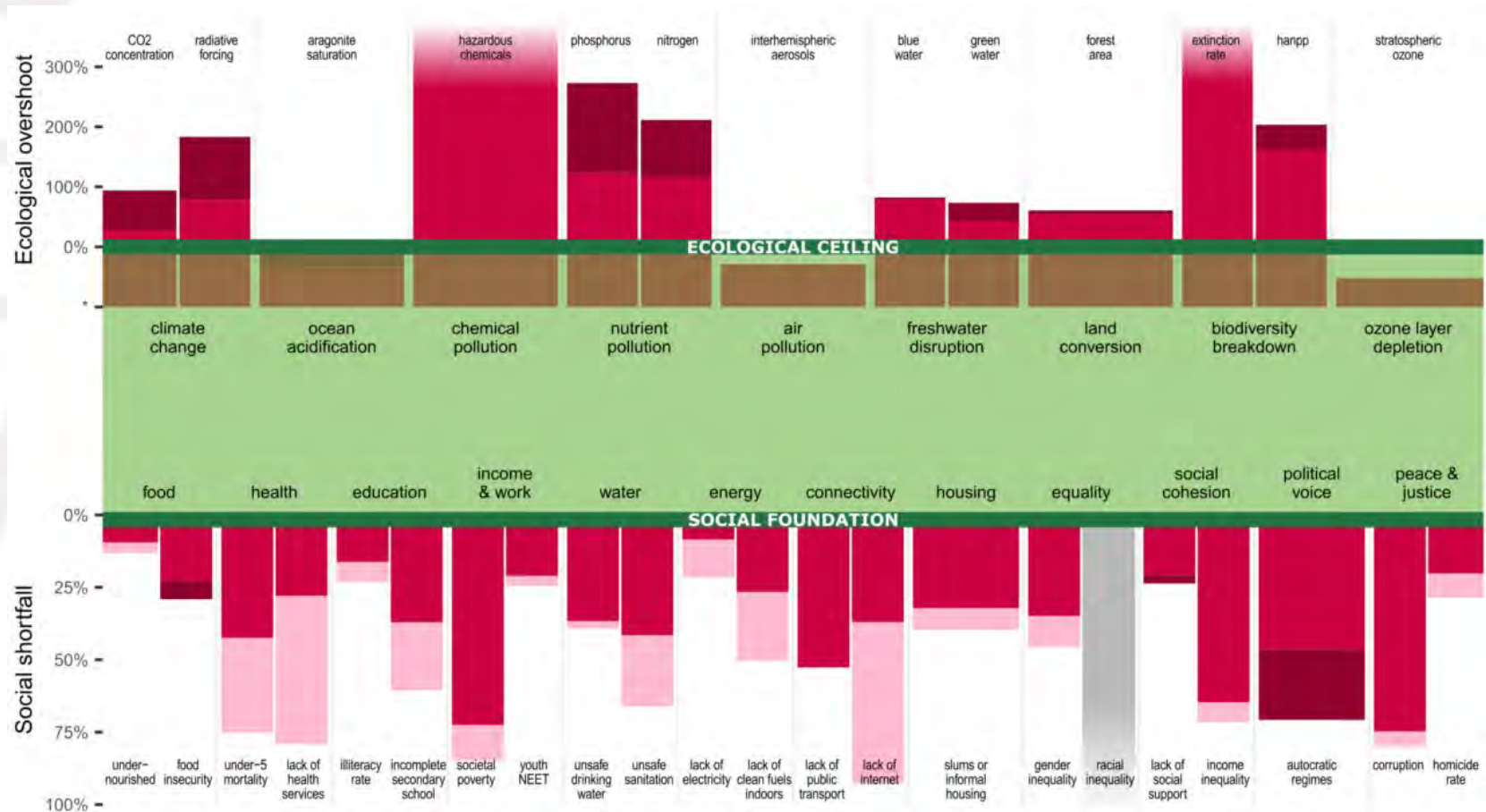
- <https://www.nature.com/articles/s41586-025-09385-1>

- Fanning, AL and Raworth, K



CE SDGsとの関係2”

- Doughnuts Economy Ver.3.0 2025
 - bar-chart representation



- [illegible]

EQ	Equality
SC	Social cohesion
PV	Political voice
PJ	Peace and justice

気候変動について

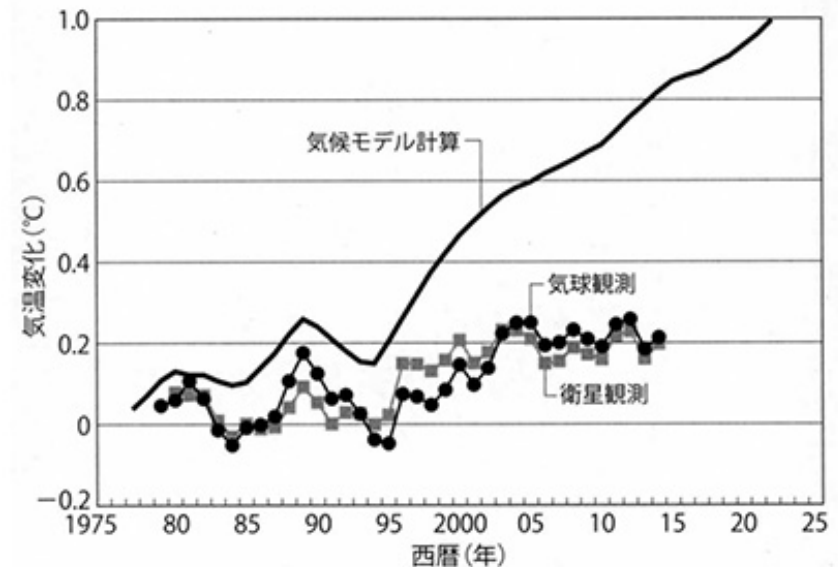


- 国の貧富の差で，環境で大きく変化しているのは Climate Change（気候変動）
- 産業活動により，気候変動は起きるのか？
- 地球温暖化は温室効果ガス (greenhouse gases) により生じている
 - CO₂ 二酸化炭素の排出（濃度の増加）が原因
 - なので，二酸化炭素排出量を減らすべき
 - CO₂ 温暖化論
- IPCC 気候変動に関する政府間パネル
 - Intergovernmental Panel on Climate Change

CO₂温暖化論は過去のもの？



- 温暖化におけるCO₂の影響は1割から9割と、論文によってものすごく値に幅がある
- 否定する科学者もかなりいる
- 1つの例
 - 観測と CO₂ 温暖化論による予測の比較（クリスティ 2015）
 - 全くモデルと合っていない
- IPCC提出のデータ
 - 疑義がかなり出ている



温暖化の原因



- 温室効果ガス
 - そもそも水蒸気がそうだし，すごく色々とある
 - 二酸化炭素だけを考えることはナンセンス
 - CO₂の濃度と気温が一致しない理由
 - 気温の上昇により**水の蒸発が進み**，水蒸気の温室効果により さらに気温が上昇する
- 都市部の気温上昇
 - エアコンの使用が気候変動の原因を作っている
 - ヒートポンプのせい
 - 室内を快適にすると，屋外の環境は悪化する

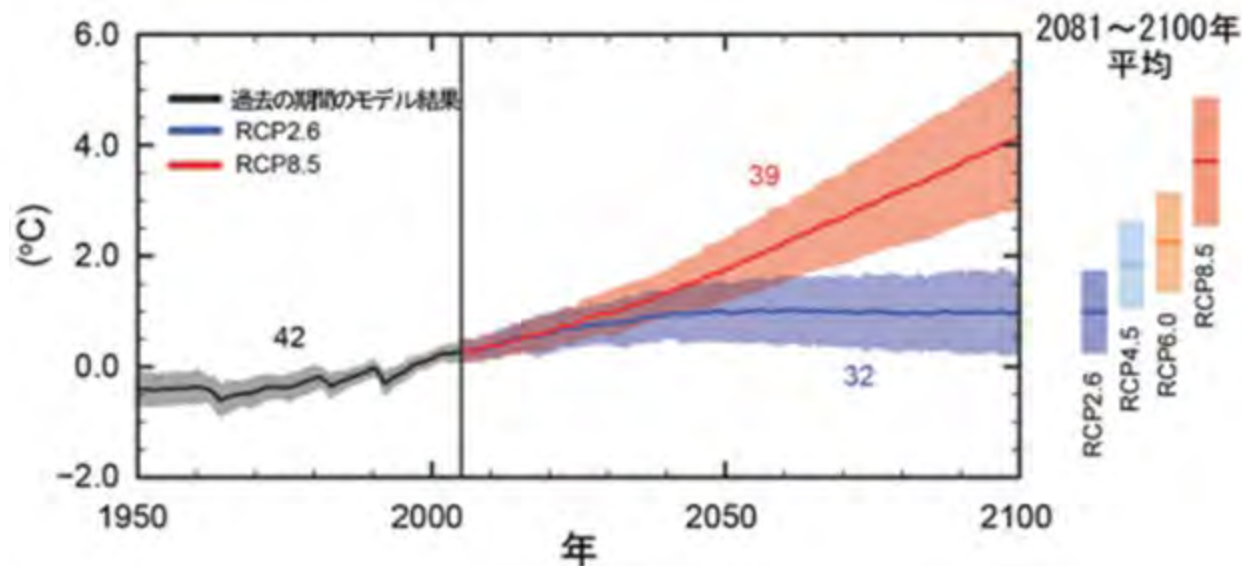
気候変動をどう考えるか



- 地球の気温は，太陽活動の影響が一番大きい
- 長い目で見ると，これから氷河期に向かっている（ものすごく長い話です）
- CO₂ 温暖化論は科学的には，グレーな話
- しかし，産業活動（工業だけではなく，農業も含めて）が気候変動に影響を与えていることは，貧しい国と豊かな国のスライドでも判る

気候変動の予測

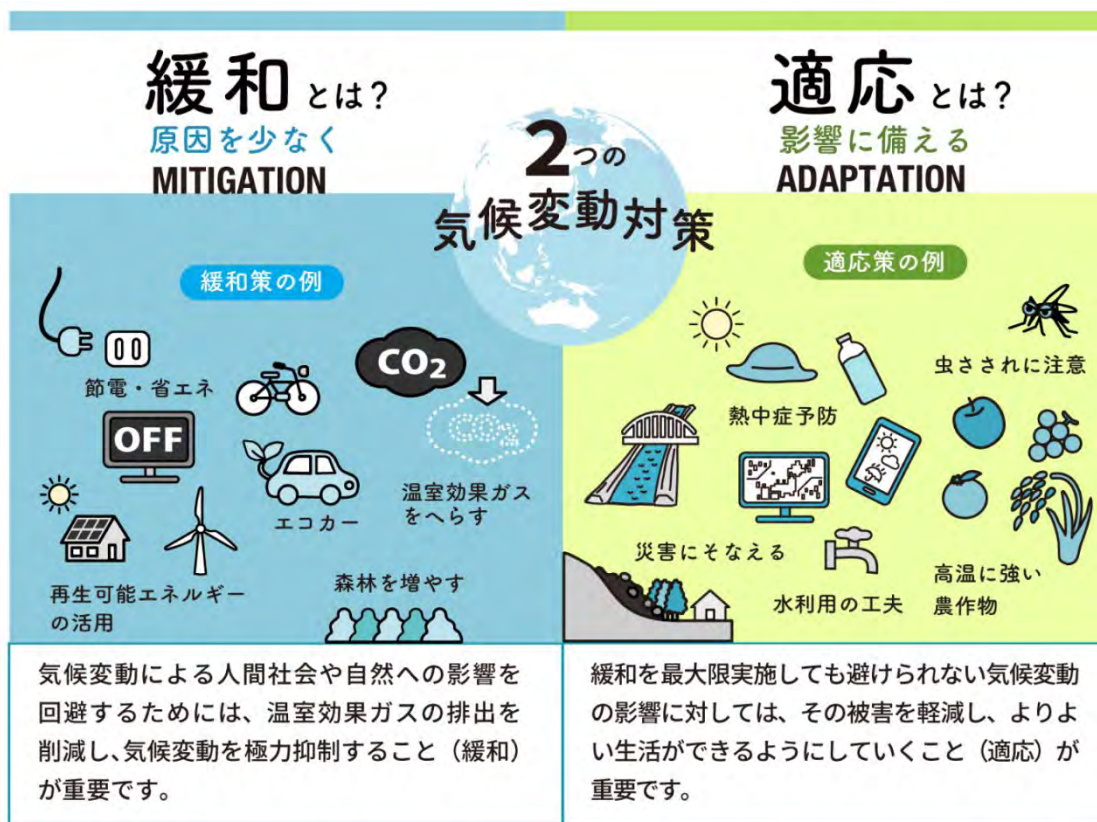
- 「RCPシナリオ」：温室効果ガスの大気中の濃度が将来どの程度になるかを想定したもの
- 不確実性があるため 4パターンに分けている
- 2.6で0.3-1.7°C, 8.5で2.6~4.8°C



気候変動対策 緩和と適応



- 緩和：温室効果ガスの排出削減と吸収
- 適応：気候変動の影響を回避・無効化
 - ー より正確な未来予測 気象・被害予測の高度化



自然エネルギーって良いのか



- 太陽光発電
 - オゾン層のせいで、発電に最も重要な紫外線がカットされている＝効率が悪すぎる
 - 宇宙空間なら、かなり期待できる
- 風力発電
 - 騒音問題
 - 電波障害
 - メンテナンスに大きな費用を要する
 - ドイツでは風力が主力（だったになるかも）
 - 洋上風力発電は採算割れ（赤字）

CEへの動き

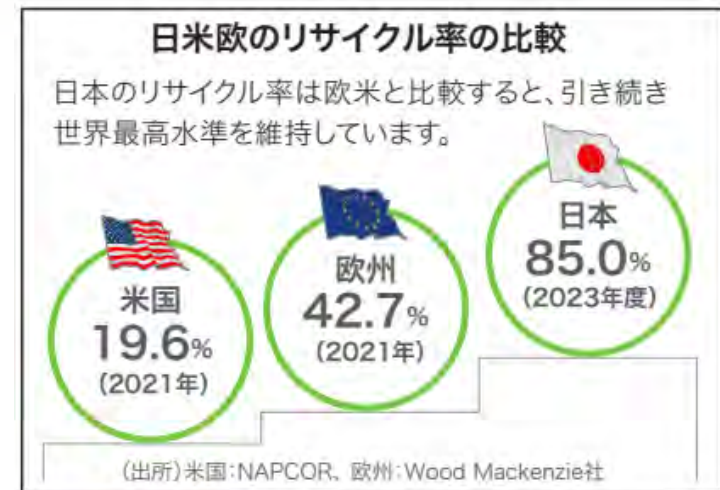


- 2015年12月 欧州委員会「循環経済行動計画（Circular Economy Action Plan）」
 - 「サーキュラーエコノミー（循環経済）」を新しい経済成長戦略として位置づけ
- 日本 2020年5月「循環経済ビジョン2020」
 - 「環境活動としての3R」から「経済活動としての循環経済」へ
 - 欧州との違い：法規制などは実施しておらず 企業に対して自主的な取り組みを求めるにとどまっている
 - 「SDGs」へ表面的に取り組む日本 遅れている日本

日本の現状

- リサイクル率では世界のトップクラス

- 右図はペットボトル



- 日本は自慢しているが

- あくまで廃棄された後に素材として再利用しているだけ
 - 要するにリニアエコノミーの延長線上にすぎない
 - 「リサイクル主義」の限界
- CEにとってリサイクルは最後の手段

- ・ 英エレン・マッカーサー財団

日本での流れ



- ・ 浪費ではなく作成
 - SDGs 12
 - リニアからリサイクリングへ
- ・ 廃棄ではなく再利用
 - リサイクリングの徹底
- ・ 所有ではなく使用
 - 「製品の所有」から「サービスの利用」へ
 - 一番新しい考え方

ビジネスモデル



- ・ Harvard Business Review
 - INSEAD+Accenture (Éire, Ireland)
 - **RPO** retain product ownership 製品所有権の維持
 - **PLE** product life extension 製品寿命の延長
 - **DFR** design for recycling リサイクルのための設計
- ・ アクセンチュア（大手コンサル）提唱
 - サーキュラー型のサプライチェーン DFR
 - 製品寿命の延長 PLE
 - 回収とリサイクル DFR
 - サービスとしての製品 RPO
 - シェアリングプラットフォーム RPO'
 - ・ サービスを個人所有ではなく 共有するプラットフォームを提供

実現可能性の評価



- ・ 2つの観点
- ・ 「製品の回収はどれくらい容易か」
- ・ 「価値の回復はどれくらい容易か」
- ・ 製品には4タイプある

	製品の回収	価値の回復
type1	容易	容易
type2	容易	困難
type3	困難	容易
type4	困難	困難

- それぞれで、「価値が大きい場合」と「価値が小さい場合」に区分する必要がある
- 結局、8タイプに分類される

回収の容易さ



- 回収が容易で回復も容易
 - 特に工夫はいらないかな . . .
- 回収が困難とは
 - 大きくて重いので輸送が難しい Type1
 - 中古でも需要があるので、元の会社に戻ってきにくい Type2
 - 使用状況によって回収が難しくなる Type3
 - 食品トレイなど 汚れているので洗浄が必要, その上で分別が必要

回収が容易で，回復は困難



- ・ 価値が低い場合
- ・ カーペット，靴など
- ・ 運搬はしやすいので，消費者から回収できる可能性が極めて高い
- ・ 原材料の再生は難しい
- ・ DFRだけでは無理な場合もある
- ・ ナイキ：スポーツシューズを全く別の製品の原材料にかえる：人工芝など
- ・ 人工芝メーカーとのパートナーシップで達成

回収が困難で、回復は容易



- ・ 価値が高い場合
- ・ コピー機：ゼロックス Type1
- ・ コピー機 大きくて重いので回収は大変
- ・ 高価なので、そうそう買い換えることは出来ない：レンタルにした RP0戦略
- ・ 回収作業を少なくするために長く使ってもらった方がよい：PLE戦略

回収が困難で，回復は容易 2



- ・ コピー機：ゼロックス 3つ全ての戦略を使う
- ・ レンタルの特徴
 - 使用回数で料金が決まる
 - 無駄な利用を防ぐことになる
 - 結果として，製品の寿命が長くなる PLE戦略 1
- ・ 内部をモジュール型，かつ標準化している
 - 製品の世代を超えて標準部品を再利用していく
- ・ 光学モジュール：画像技術は進歩させていく
 - いつまでも陳腐化しない
 - 筐体は変わらなくても，中身はアップデートできる

回収が困難で、回復も困難



- ・ 価値が高い場合
- ・ 風力発電のタービン Type1
- ・ 非常に大きなもので、人里離れた場所に設置割れている 回収はほぼ不可能
- ・ 複雑な仕組みのため、部品を取り外して再利用も難しい
- ・ PLEに徹する
- ・ どうしたら改善できるか？



回収が困難で， 回復は困難



- ・ 価値が高い場合
- ・ 電子機器など Type2
- ・ ライフサイクルが短く， 中古市場もあるので，メーカーへの回収が難しい
- ・ ライフサイクルの関係でPLEは難しい
- ・ 個人情報関係もあるのでRP0にも向いていない
- ・ 解決策を考えてみてください

回収が困難で，回復は困難 2



- ・ アップルの戦略
- ・ まずは回収の困難さを克服する
- ・ 新製品を買うときに旧製品を下取りする
 - 中古市場に行かせない！
- ・ 回収が容易に変わる
- ・ 自社製品なので，希少金属などの原料の回復もDFRで可能になる（難しいことは事実だが）
 - 例えば，CPUは転用可能 macbookからipadへ等々

回収が困難で、回復は容易

- ・ 価値が低い場合
- ・ テイクアウトの食品パッケージ Type3
- ・ 食べかすの付着：きれいにするコストと手間が大
- ・ きれいでも 捨てるときに、結構手間がかかる
- ・ 名古屋大学生協のHPより：回収BOXは全学に5カ所
- ・ 解決策は？



回収が困難で、回復は容易



- ・ 再生用インフラにフォーカスしたDFR戦略
- ・ 100%堆肥化できるパッケージ（パルプなどで作る）を用いる
- ・ 消費者は洗わずに決められたゴミ箱に捨てる
 - 食べ残しがあっても良い
- ・ 中身を全て堆肥にする

- ・ 右の写真
 - バガス & バンブー食器
 - バガス：サトウキビパルプ
 - エコ・パルプ

