

エコロジカル・フットプリント

エコロジカル・フットプリント(地球踏みつけ面積)とは？

私たちのさまざまな経済活動が、自然にどのくらいの負担をかけているかを面積で表したもの。負担が大きければ大きいほど、そのために必要な面積が大きくなる。

ある国や集団の場合、その国や集団の消費するすべての財を生産し、排出するすべての廃棄物を吸収処理するために持続的に必要とされる土地面積と水域面積の合計。

地球上にすむ私たち人間すべてのエコロジカル・フットプリントの合計が地球の(生産可能な)面積より大きいと、地球の限界を超えてしまう。

沖縄にすら私たちは一人あたり 2.86gha の土地を使っている

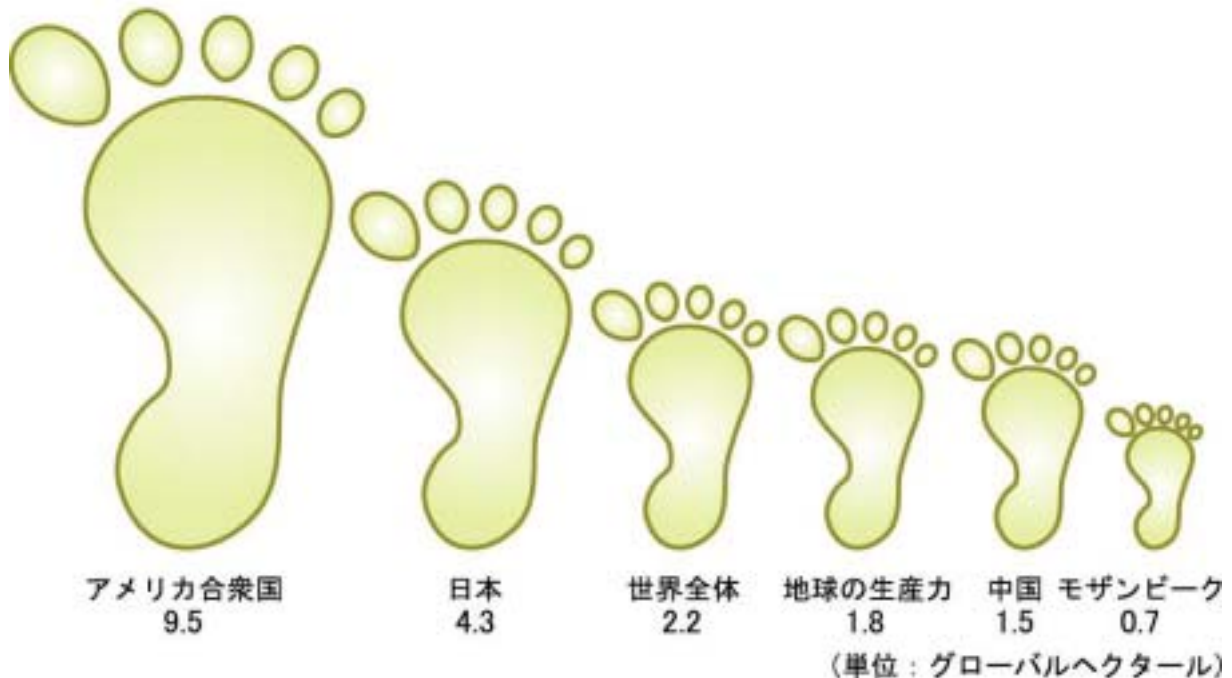
私たち(沖縄県民)は、生活していくために県民一人あたり 2.86gha の土地を使っている(2000年の値)。2.86gha は一辺が約 169m の正方形になる。

今の暮らしで地球はいくつ必要？

世界中の人が日本人と同じ生活をする と 地球は 2.4 個必要

世界中の人がアメリカ人と同じ生活をする と 地球は 5.3 個必要

一人当たりのエコロジカル・フットプリント(2001年)



(数値の出典：WWF 生きている地球レポート 2004 年度版，2004)

グローバルヘクタール(gha)とは

同じ 1ha といっても、その土地の生産性には差がある。こうした違いをなくすために、生産性を平均化した仮想的な土地の面積の単位。

有限の地球

(1) 地球上の生産可能な陸域・海域はどのくらい？

114 億 ha 地球の表面積 510 億 ha の 22% にすぎない。

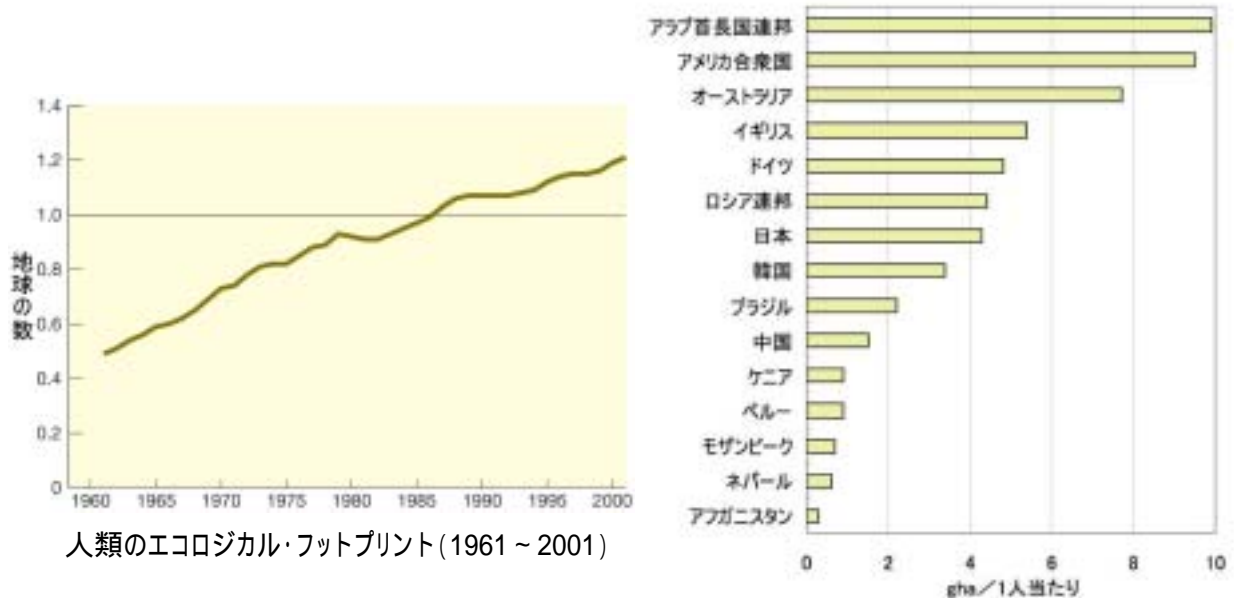
(2) 地球上の生産可能な陸域はどのくらい？

88 億 ha (建造物などがあるために生産力がない土地面積 3 億 ha は含まない)。

(3) 地球上の生産可能な海洋はどのくらい？

大陸棚や沿岸・サンゴ礁海域などが 20 億 ha、残りの 3 億 ha は淡水域。

これは海洋総面積 363 億 ha の 5.5% (残りは遠洋域)。この 5.5% で海洋の生物学的生産の 95% が行われている。



国別 1 人当たりのエコロジカル・フットプリント

(出典: WWF 生きている地球レポート 2004 年度版, 2004)

1970 年代の終わりから、人類全体のフットプリントは地球全体の面積を超えてしまった。

現在のフットプリントの値は地球の数で 1.2 地球が 1.2 個必要。

エコロジカル・フットプリントの値(2000 年値)

(単位: ha/人)

	農地 牧草地	森林地	CO ₂ 吸収地	生産能力 阻害地	海洋 淡水域	合計
日本	0.16	0.28	1.76	0.03	1.65	3.88
沖縄	0.12	0.23	1.41	0.02	1.08	2.86

(出典: 国土交通省 自然界の物質循環への負荷の少ない社会を目指した資源消費水準のあり方検討調査報告書, 2004)

WWF の算出方法と国土交通省の算出方法とは、算出のための仮定が同一ではない

エコロジカル・フットプリントを考える

(1) 沖縄県のエコロジカル・フットプリントの値 2.86 (gha/人) を使い、実際にどのくらいの面積が必要なのかを考える。2.86gha は一片が約 169m の正方形。

(2) 自分の住んでいる市町村のフットプリントを計算 (人口 × 2.86) し、市町村の面積と比較する。

(3) いろいろな消費財 (車、衣服、食品など) がどこから来るのか調べ、自分たちのフットプリントが世界のどこまで及んでいるのか考える。

関連するアクティビティ

(1) チラシ探偵団 (1 - 1) (2) コンビニの水、地域の水みち (3 - 5)

仮想水（バーチャル・ウォーター）

仮想水とは？

日本は、多くの農産物や畜産物を輸入している。このような輸入品を仮に日本で生産するとしたら、どのくらいの水が必要となるのか、その水を仮想水という。

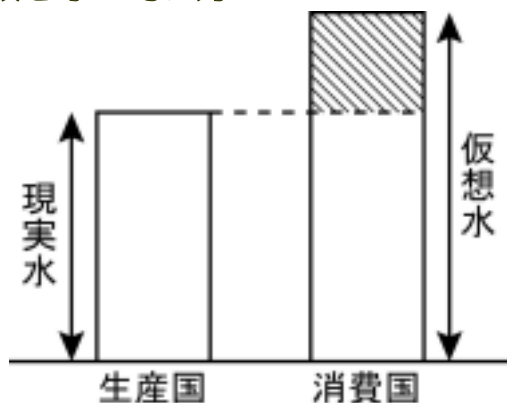
日本は農産物や畜産物を輸入することで、これらの産品を国内で作る場合に必要となる水（仮想水）を使わずにすんでいることになる。

どのくらいの水が必要か？

米 1kg に水 3,600L

牛肉 1kg に水 2,700L

仮想水の考え方



現実水（現実投入水量）：生産国（輸出国）で、実際に使用された水の量

仮想水（仮想投入水量）：消費国（輸入国）で仮にある産品を作った場合に、必要であった水の量

水消費原単位：ある産品の単位数を生産するのに必要な水量

単位面積あたりの収量は、環境や技術によって異なる。一般に収量は生産国の方が消費国よりも高いため、水消費原単位は生産国の方が消費国よりも小さくなる

日本の水使用量と仮想水輸入量

年間総水資源使用量：877 億 m³（2000 年）

総仮想水輸入量：639.8 億 m³（2000 年）

穀物（精製後の小麦・米・トウモロコシ）の総仮想水輸入量：404 億 m³

畜産物（牛肉・豚肉・鶏肉）の総仮想水輸入量：223 億 m³

工業製品の総仮想水輸入量：12.8 億 m³

キロあたりの水消費原単位

日本でこれらの農畜産物を作ろうとする時に必要となる水の量

米：3,600L

小麦：2,000L

牛肉：2,700L

鶏肉：4,500L

大豆：2,500L

トウモロコシ：1,900L

豚肉：5,900L

仮想水を考える

- (1) 日本は、仮想水として大量の水を輸入していることになる。このことを知って、目に見える水を大事に使うだけでなく、他にどのような水の節約があるか考える。
- (2) 世界の水事情を調べる。水不足の国はどんな国なのだろうか？日本が仮想水を輸入している国の水事情はどうなっているのだろうか？

関連するアクティビティ

- (1) チラシ探偵団(1 - 1)
- (2) 水の世界旅行(3 - 8)
- (3) 流した水はどのくらい？(3 - 12)

フード・マイレージ (食料の総輸入量・距離)

フード・マイレージとは？

食料の流通の量と距離を数値化したもの。(食料の輸入量) × (輸送距離)で表し、単位はt・km(トン・キロメートル)。日本の場合、(輸出相手国別の食料輸入量) × (輸出国から日本までの輸送距離)となる。

フード・マイレージには、輸送距離が含まれているので、長距離輸送に頼っていればその分値が高くなる。また、食料輸送に伴う地球環境への負荷を知る手がかりになる。数値化にあたり一定の仮定を設けて、各国間の比較を可能にしている。日本の食料供給は、大量の輸入食料の長距離輸送によって支えられている。

フード・マイレージの国別比較

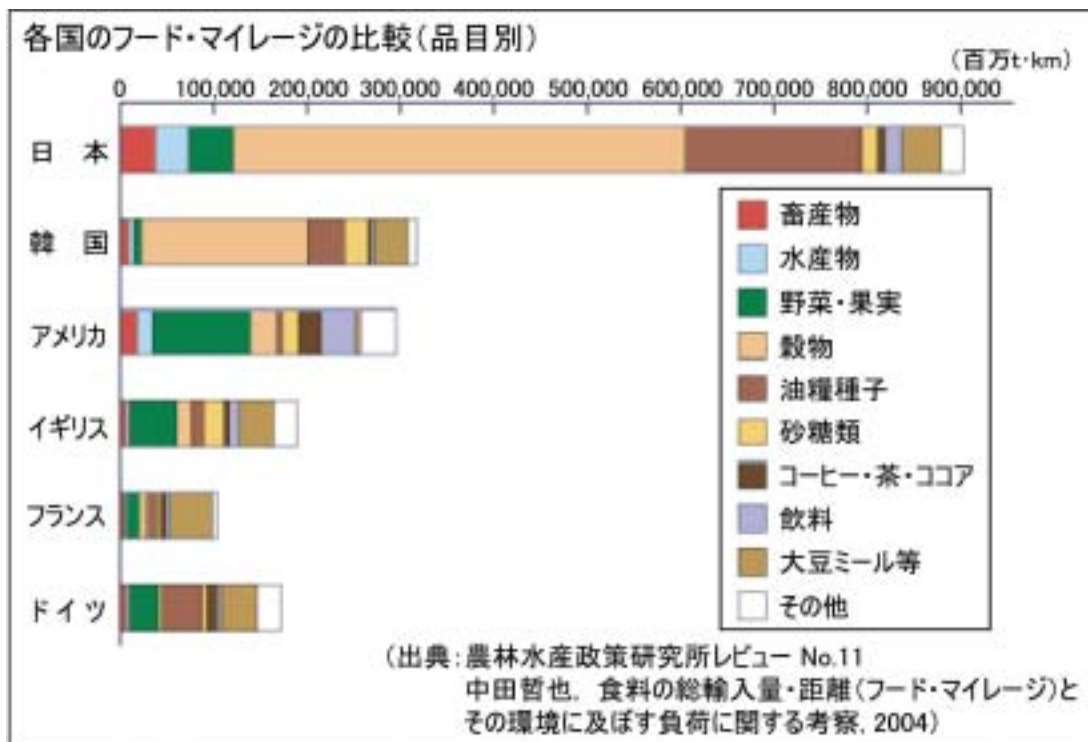
フード・マイレージ実数(2001年)

日本:900,208 百万t・km
 韓国:317,169 百万t・km
 米国:295,821 百万t・km
 英国:187,986 百万t・km
 ドイツ:171,751 百万t・km
 フランス:104,407 百万t・km

人口一人あたりのフード・マイレージ(2001年)

日本:7,093t・km/人
 韓国:6,637t・km/人
 米国:1,051t・km/人
 英国:3,195t・km/人
 ドイツ:2,090t・km/人
 フランス:1,738t・km/人

(出典:食料の総輸入量・距離(フード・マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察, 2003)



フード・マイレージを考える

- (1) どうして日本のフード・マイレージは大きいのか考える。
- (2) 広告チラシを利用して沖縄までのフード・マイレージを計算する。
 (大まかな傾向を知るために、輸送距離は輸出国の首都から沖縄(那覇)までの距離とする)
- (3) 同じ食料でもフード・マイレージの値が違くと、運ぶエネルギーや環境への影響も違うのか考える。

関連するアクティビティ

- (1) チラシ探偵団(1 - 1)
- (2) 水の世界旅行(3 - 8)

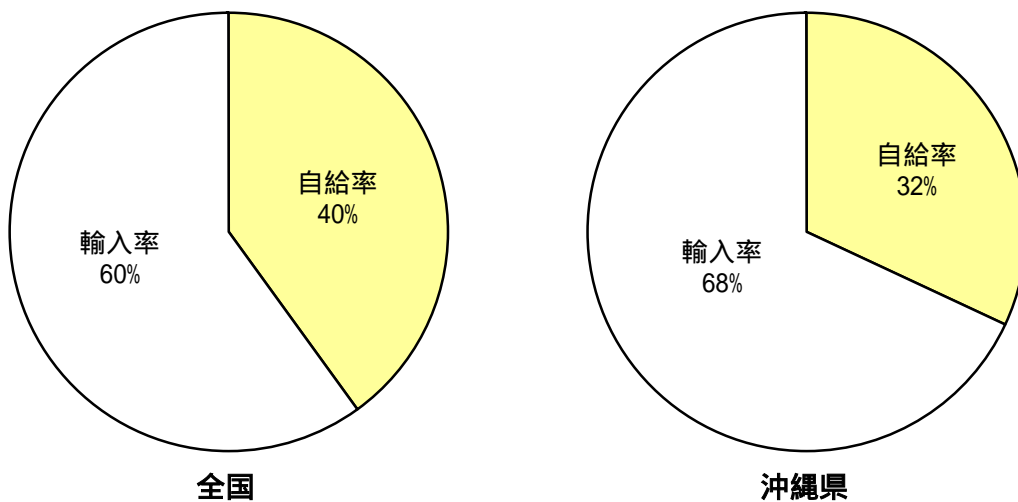
食料自給率

食料自給率とは

国民が一年間に消費する食べ物(国内食料消費)のうち、国内産のものがどのくらいの割合を占めるかを示した指標。食べ物には、食べ残しも含まれる。一般的には、カロリーベースの自給率(供給熱量自給率)が使われる。理由は、食料は生きていく上で必要不可欠なものであり、その栄養価の評価としてエネルギー(カロリー)が、どのくらいの量国内産で確保できているかに着目しているため。

日本と沖縄の食料自給率

(カロリーベース 2003年度)



(出典: 我が国の食料自給率 - 平成 15 年度 食料自給率レポート, 2004)

食糧自給率のいろいろ

(1) カロリーベースの自給率(供給熱量自給率): 40%

国民 1 人 1 日あたりの国産熱量(1,029kcal) / 国民 1 人 1 日あたりの熱供給量(2,588kcal) × 100

ただし、国内の畜産物については、輸入飼料分のカロリー分を差し引いている。また、野菜や果物はカロリーが低いので、たとえ国内生産量が高くともカロリーベースでは低い値になってしまう。

(2) 品目別自給率(重量による比率)

小麦の場合: 14% 国内生産量(86 万 t) / 国内消費指向量(632 万 t) × 100

(3) 穀物自給率(重量による比率)

米・小麦・大麦・とうもろこし等(家畜資用も含む): 27%

国内生産量(1,000 万 t) / 国内消費仕向量(3,684 万 t) × 100

(4) 金額ベースの自給率: 70%

食料の国内生産額(10.6 兆円) / 食料の国内消費指向額(15.2 兆円) × 100

ただし、国内畜産物やその加工食品については、輸入飼料・輸入食料原料分を差し引いている。

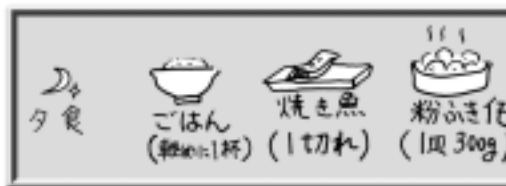
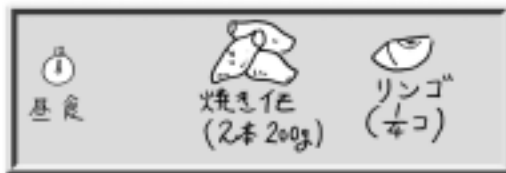
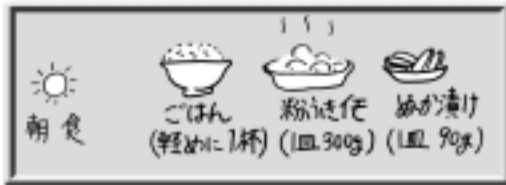
国内消費仕向量(額)とは

国内生産量(額) + 輸入量(額) - 輸出量(額) ± 在庫の増減量(額)

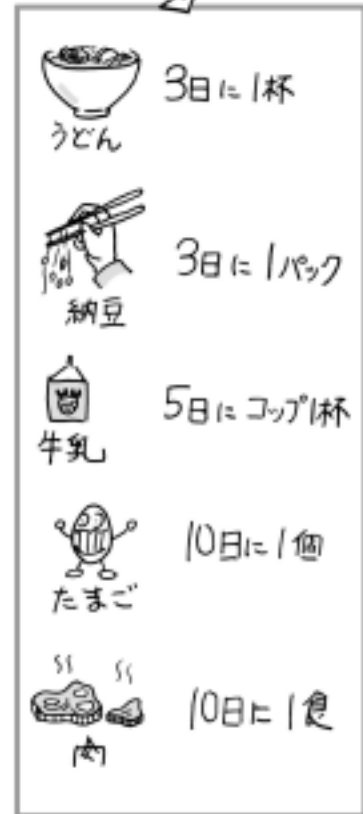
もしも食料の輸入がとまったら？

もしも 国産の食べ物しかなかったら...

国内生産のみで2,000kcalとると
一日のメニューはこんな感じ



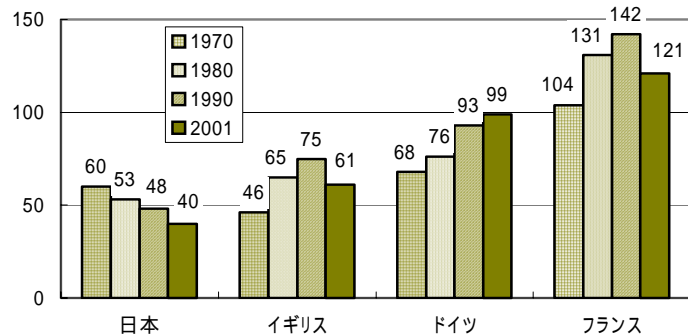
次のものは
以下の頻度でしか
食べられません



(出典: 農林水産省食料需給情報ステーション)

主な国のカロリーベース食料自給率の変化

現在、日本が輸入している小麦、トウモロコシ、大豆などの主な農産物の生産に必要な海外の農地面積は、国内農地面積(476万ha)の2.5倍にあたる1,200万haになる。



(出典: 日本人の食卓の現実 ~ 食料自給率と食料安全保障~, 2004)

食料自給率を考える

- (1) 世界のどこからどのような食料が輸入されているのか調べる。
- (2) 食料の輸入がとまったら、どのような食生活になるのか調べる。

関連するアクティビティ

- (1) チラシ探偵団(1 - 1)
- (2) 水の世界旅行(3 - 8)

リサイクル

リサイクルとは？

使い終わった材料や製品を原材料に戻し、再び再資源化・再商品化すること。

リサイクルはなぜ必要なのか？

(1) 地球からの資源の採取を減らすため

「資源の採取」は生産活動の始まり。

(2) 地球への廃棄物の排出を減らすため

「廃棄物の排出」は生産活動の終わり。

「資源の採取」と「廃棄物の排出」を減らし、地球への負担を減らすことが必要。そのための方法(考え方)として必要。

どうしたら環境への負担を少なくできるのだろう？

今の私たちの生活は「大量生産 大量消費 大量廃棄」で成り立ち、地球からの資源の大量採取と地球への廃棄物の大量排出を行っている。この仕組みのままリサイクルが加わると、「大量生産 大量消費・大量リサイクル 大量廃棄」となってしまう、リサイクルに必要な資源の分、さらに地球に負担をかけてしまうことになる。

そこで、「最適生産 最適消費・最適リサイクル 最小廃棄」という社会を実現することが必要である。

四つのR

地球の資源利用効率を高めるには四つの考え方がある。それぞれの英語の頭文字から4Rという。

リフューズ(断る Refuse)

リデュース(減らす Reduce)

リユース(再利用する Reuse)

リサイクル(再資源化する・再商品化する Recycle)

リサイクルは最後の手段

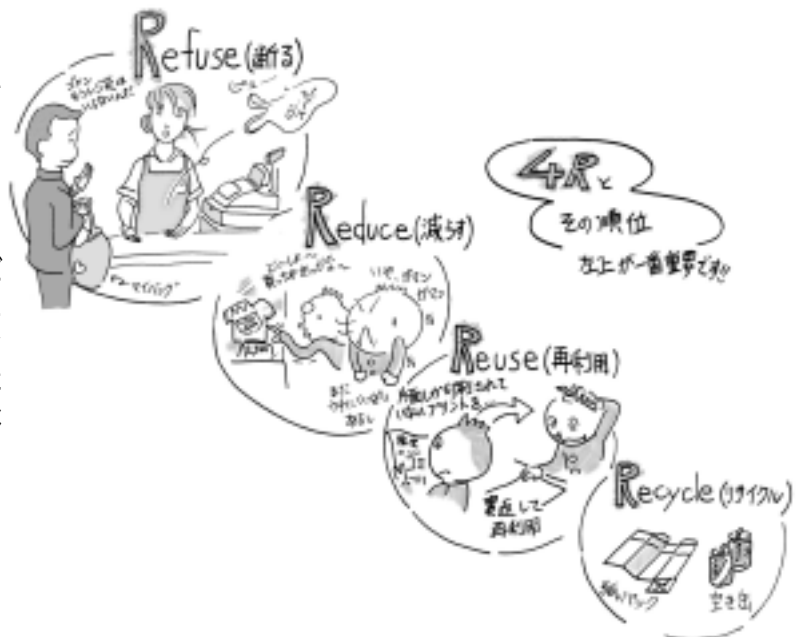
リサイクルは4Rの最後の考え方。まず、不必要なものを断ること、減らすことを考える。そして、再利用を考え、最後にリサイクルを考える。

リユースの例

リターナブルピン(リユースピン)

リターナブルピンとは、ビールピンや一升ピンなど回収洗浄して繰り返し使えるピンのこと。これに対し、1回限り使用するピンをワンウェイピンという。ワンウェイピンは使ったあと細かく砕き、再びピンの材料(カレット)となる。

ビール大ピンの場合、12回ぐらい再利用できる。回収率は99%で、その内96%はそのままピンとして利用され、残り3%はキズなどがありリサイクルされる。



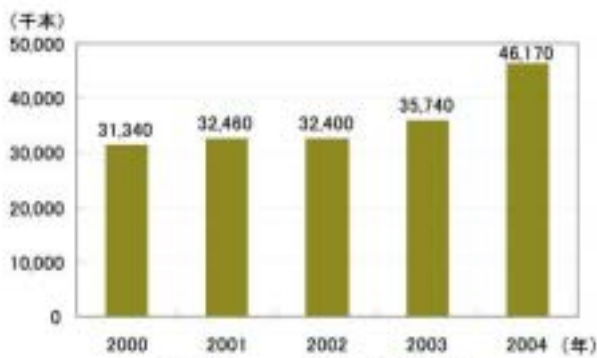
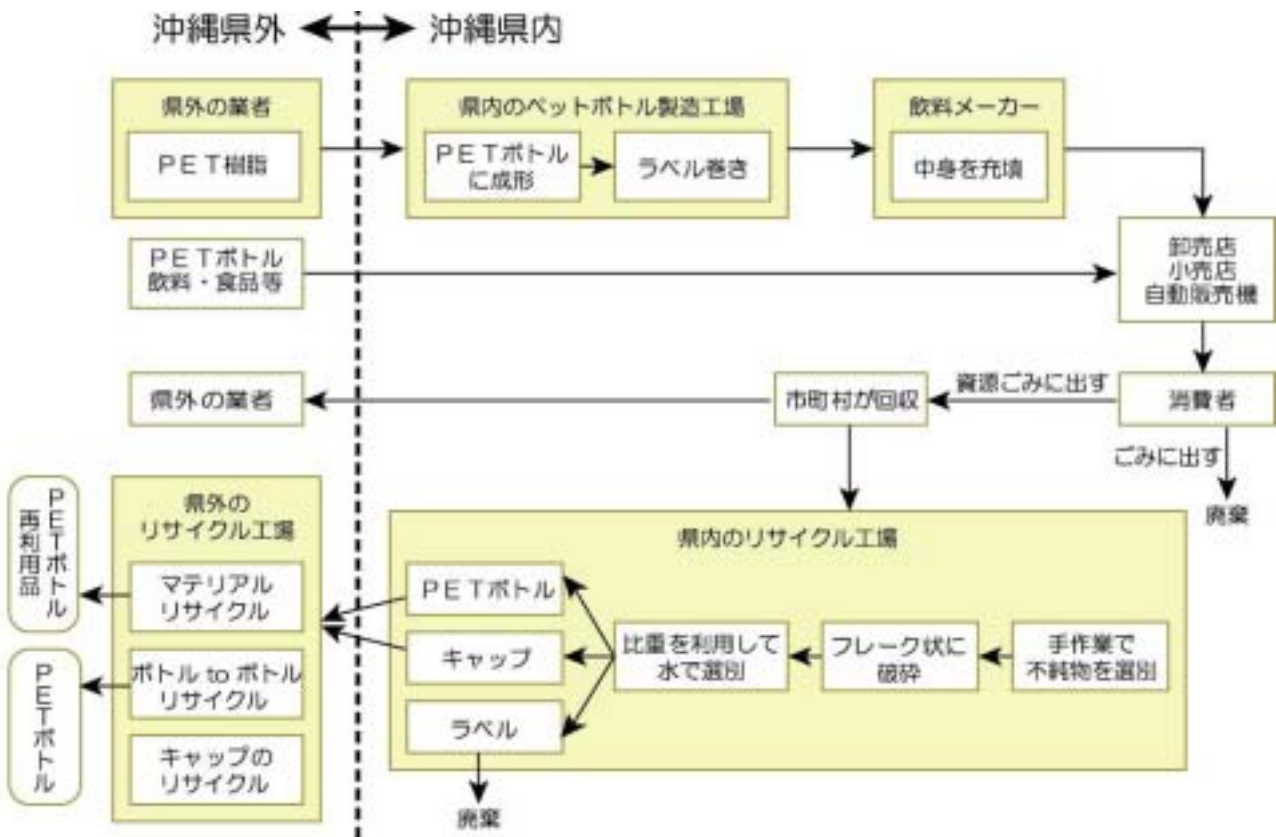
リサイクルを考える

- (1) ペットボトルを例にして、原料からペットボトルができるまで、そしてリサイクルされるまでのどこにエネルギーが使われるか考えてみる。原料を入手するとき、製品を作るとき、輸送するとき、リサイクルのために回収するときなど
- (2) 今使われているペットボトルのほとんどは、使い捨てタイプになっている。なぜ何回も使えるペットボトルがないのか調べてみる。

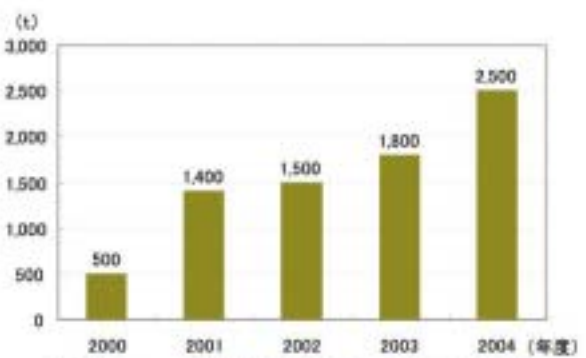
関連するアクティビティ

「ごみを探検」アクティビティ集の各アクティビティ

沖縄のPETボトルの流れ



沖縄のPETボトル生産量



沖縄のPETボトルリサイクル工場の回収量

(資料提供: 琉球製罐株式会社, (株)沖縄計測)

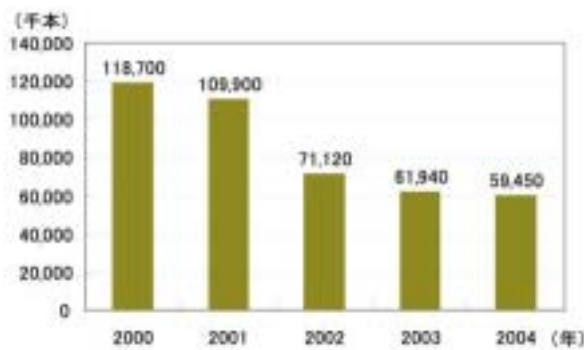
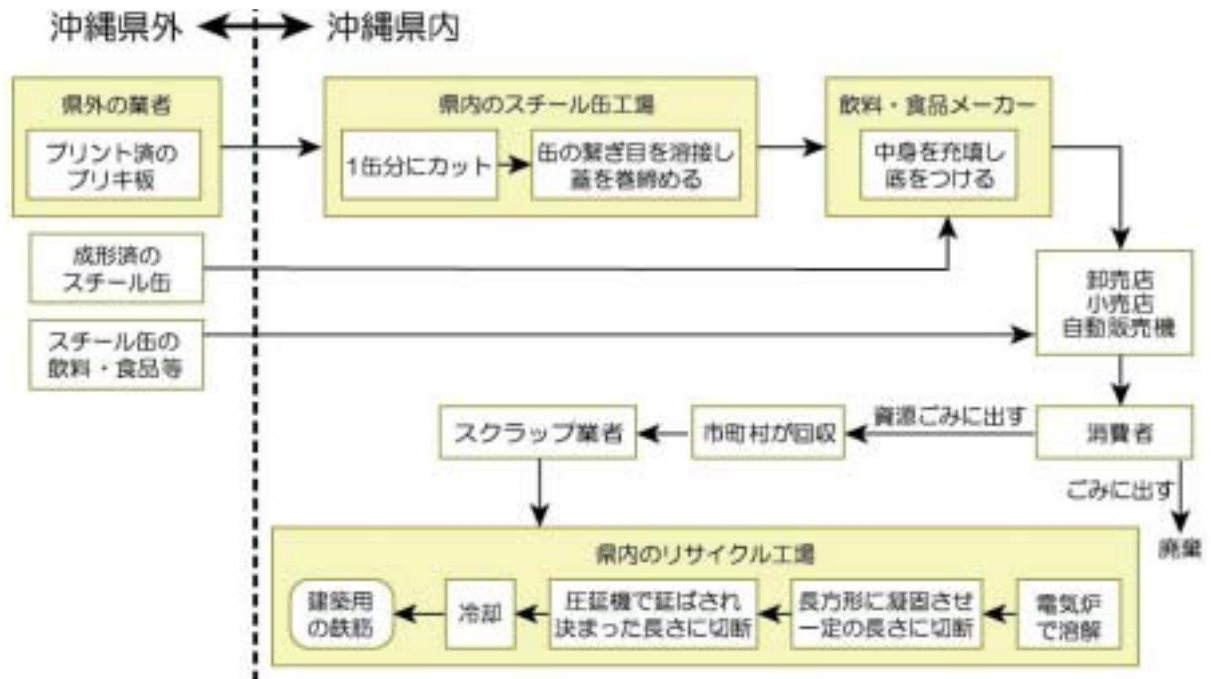
PET ボトルとは？

原料のポリエチレンテレフタレート (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE) の頭文字をとって PET ボトルという。ポリエチレンテレフタレートは、プラスチック樹脂の一つで、石油から作られる。この樹脂を、風船をふくらませるようにして、高压空気でふくらませたものが PET ボトル。

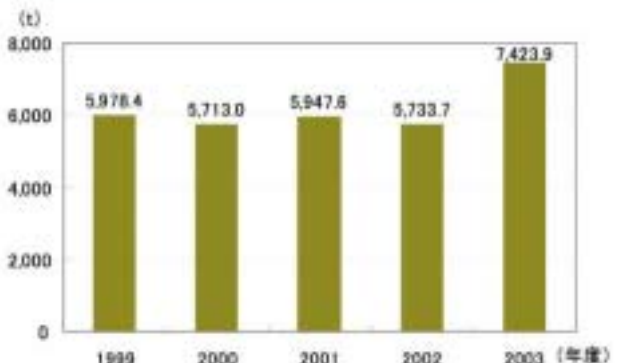
PET ボトルの利便性

軽量 密閉性 携帯性 耐久性 きれい など

沖縄のスチール缶の流れ



沖縄のスチール缶生産量



沖縄のリサイクル工場のスチール缶回収量

(資料提供: 琉球製罐株式会社, 拓南製鐵株式会社)

リサイクルの種類

(1) 「どのような製品に再商品化するのか」から見たリサイクル

水平リサイクル: 同じものへリサイクル。例: ペットボトルからペットボトルへのリサイクル

水平リサイクルは同じ品にリサイクルすることから、ペットボトルの場合には「ボトル to ボトル」、アルミ缶の場合には「CAN to CAN リサイクル」と言われている。

一般に、リユースはリサイクルとは区別されるが、水平リサイクルと見ることできる。

アップグレードリサイクル: より高品位のものへのリサイクル。

例: 再生ペット樹脂(ペットボトル)からポリエステル繊維(フリース衣料など)へのリサイクル。

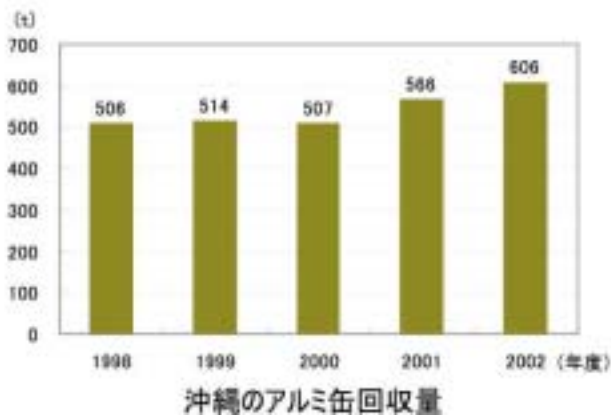
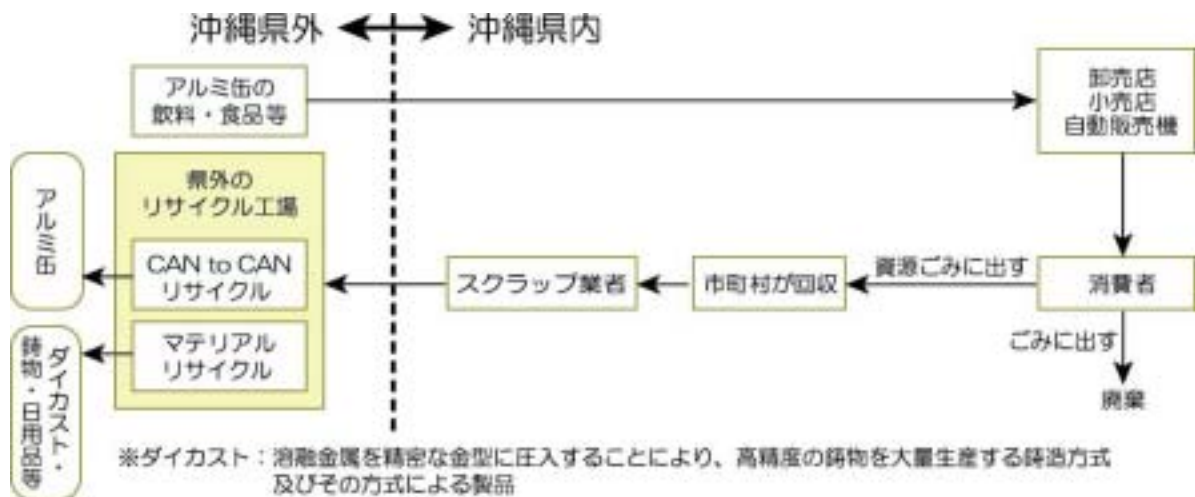
カスケードリサイクル: より低品位のものへのリサイクル 例: ペットボトルからハンガーや杭・擬木など

(2) 「素材を再資源化する方法」から見たリサイクル

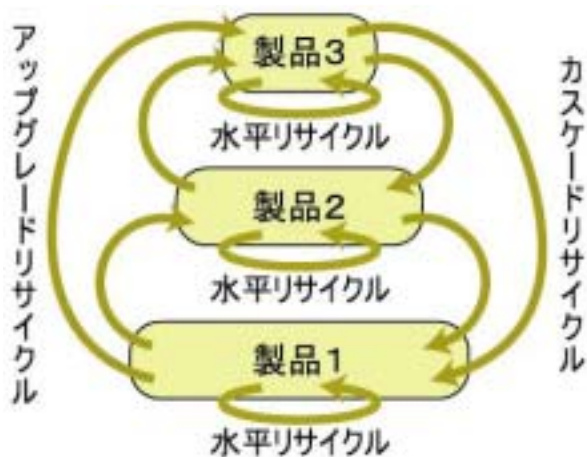
マテリアルリサイクル(材料リサイクル): 使い終わったプラスチックを溶かすなどして、もう一度プラスチック製品に再生し、利用すること。例: ペットボトルを細かく砕いてフレーク状やペレット状にした再生PET樹脂から、繊維やシート類、洗剤ボトルなどの形成品などへの再商品化。

ケミカルリサイクル: 廃棄物を化学的に処理して、製品の化学原料として再利用すること。例: プラスチック(高分子化したもの)を、化学的に分解(低分子化)し再びプラスチックの原料とする。

沖縄のアルミ缶の流れ



(出典：平成 15 年度版 廃棄物対策の概要, 2003)



水平リサイクル：同じもののへリサイクル。

アップグレードリサイクル：より製品価格の高いものやより長く使用するものへのリサイクル。

カスケードリサイクル：より品質の低い製品へのリサイクル

望ましいリサイクル

マテリアルリサイクルによる水平リサイクル：マテリアルリサイクルはケミカルリサイクルに比べエネルギーコストが低く、その分環境負荷も小さくなると考えられる。また水平リサイクルでは、リサイクルされる品(需要)とリサイクルで作られた品(供給)の量が同じ程度になるため需要と供給のバランスが取れる。

リサイクルできない廃棄物はどうなる？

埋め立て処分

サーマルリカバリー：廃棄物として燃焼させ熱エネルギーを回収する

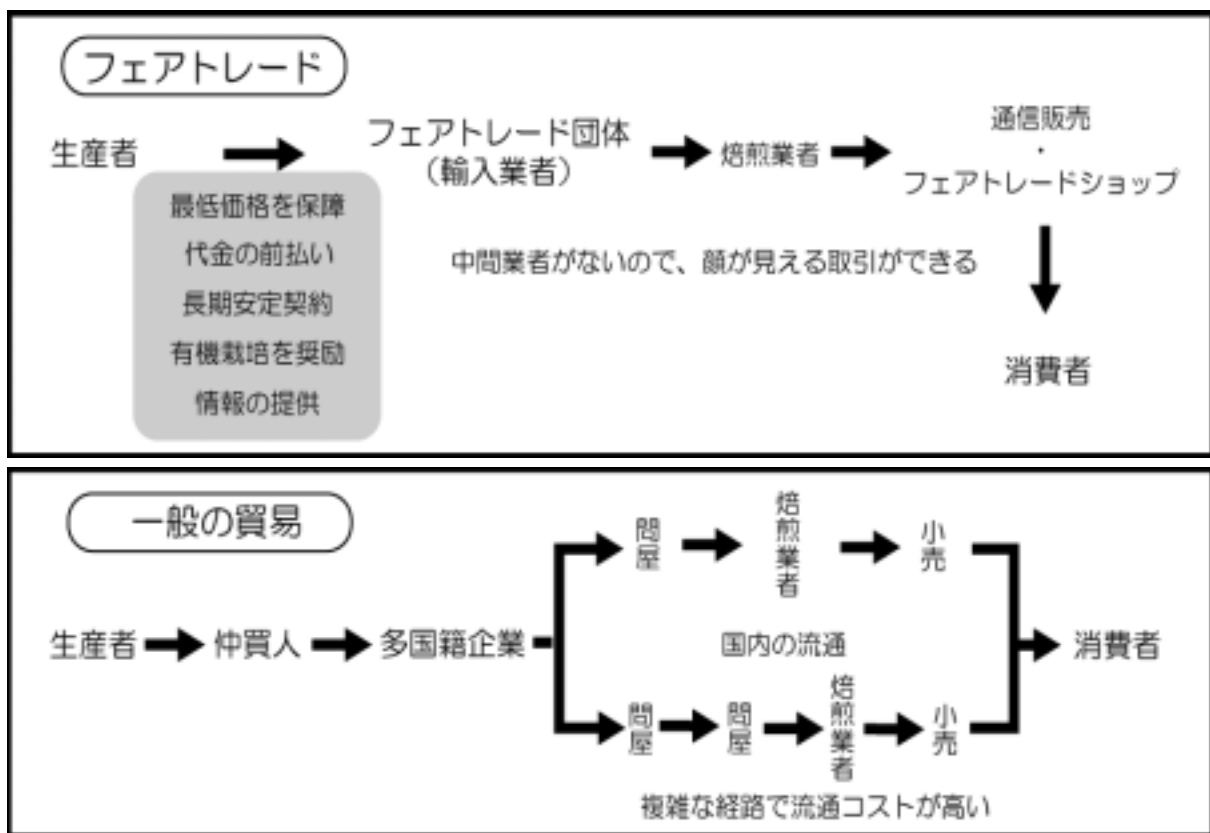
海外へ輸出

フェアトレード(公正貿易)

フェアトレードとは？

途上国(第三世界)の生産者(特に小規模生産者)との間で、適正な価格による生産物の直接的な取引を継続的におこなう貿易。寄付や援助とは異なり、生産物を取り引きすることで現金収入や生産技術の確立をはかり、経済的な自立を促すことを目的にしている。また生産物は、伝統的な技術や環境への負荷を配慮したもの。

コーヒー豆の場合



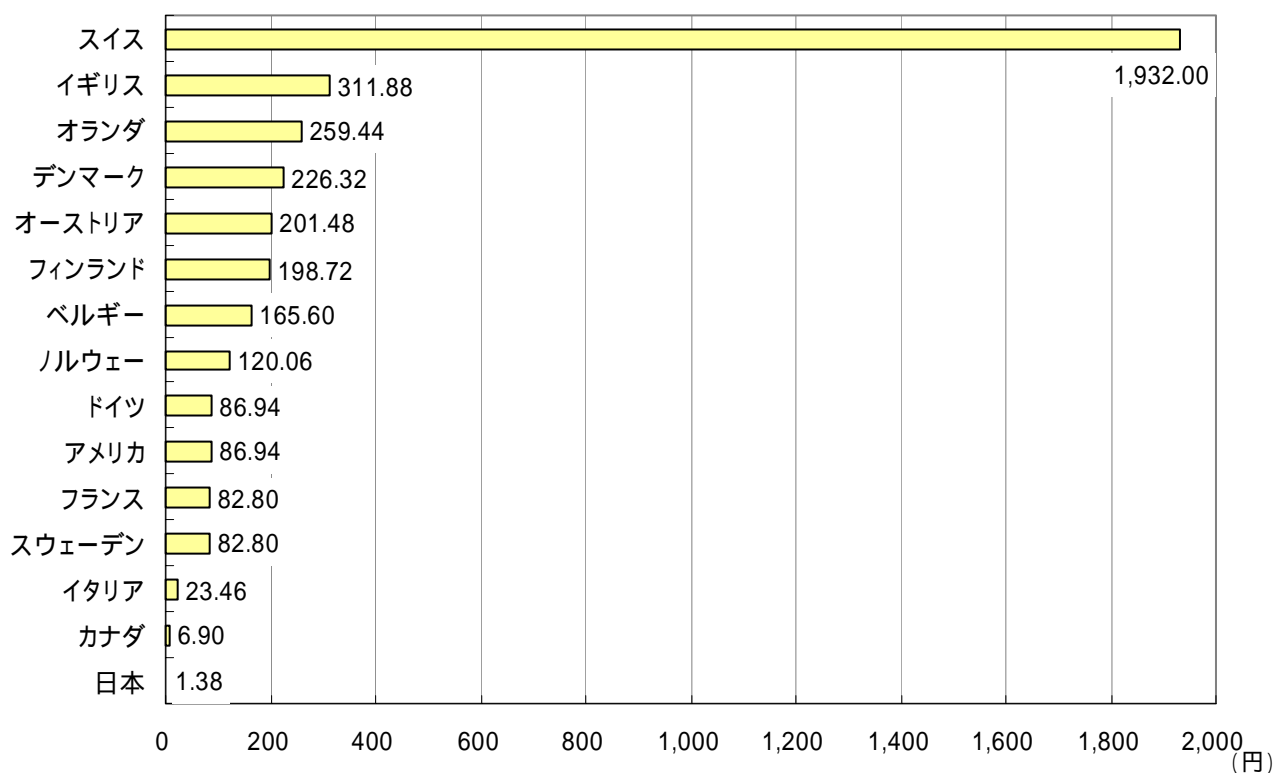
IFAT フェアトレード基準

1. 生産者に仕事の機会を提供する
2. 事業の透明性を保つ
3. 生産者の資質の向上を目指す
4. フェアトレードを推進する
5. 生産者に公正な対価を支払う
6. 性別に関わりなく平等な機会を提供する
7. 安全で健康的な労働条件を守る
8. 子どもの権利を守る
9. 環境に配慮する

IFAT とは

国際フェアトレード連盟(The International Federation for Alternative Trade)の略称。1989年に設立。フェアトレードの普及を目指すネットワーク組織で、現在、60か国約200のフェアトレード組織と生産者組織が加盟している。

国別1人当りフェアトレードラベル製品への出費額(2003年)



フェアトレードを考える

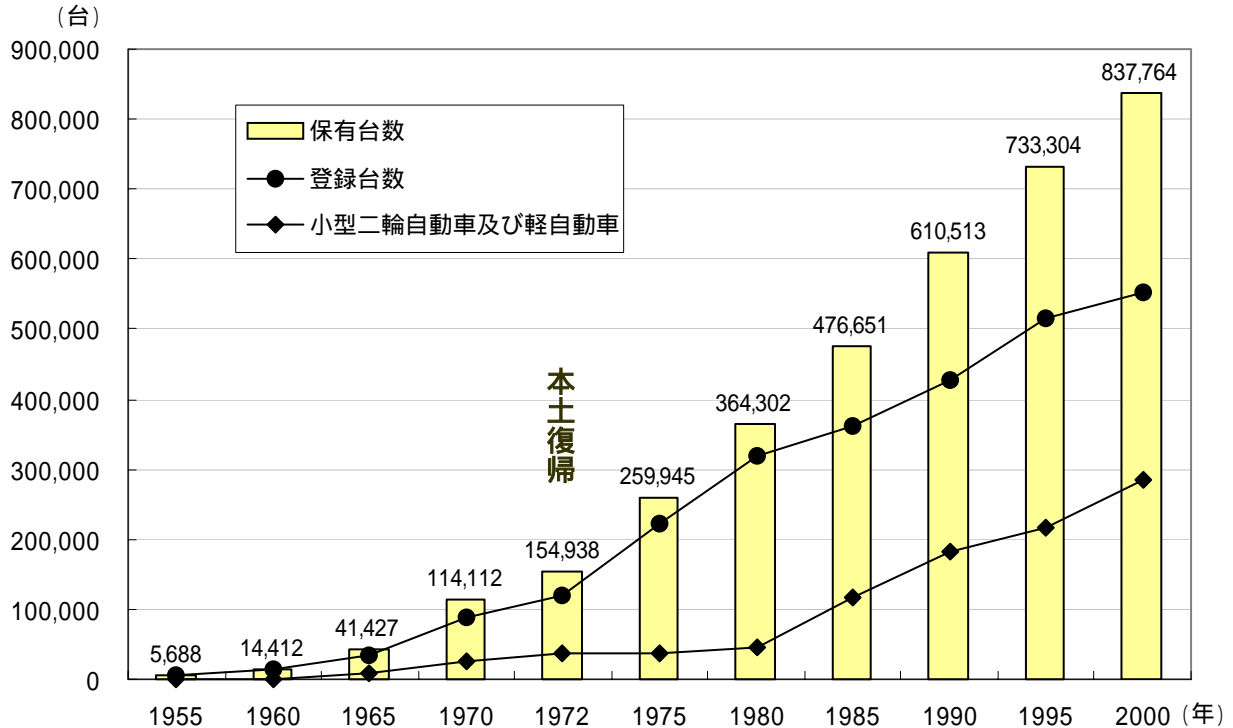
- (1) フェアトレードと一般的な取引の違いは何か考える。
- (2) フェアトレードにはどんな製品があるのか調べる。
- (3) フェアトレード製品や生産国の特徴を考える。どうしたらもっと普及するだろう？
- (4) 日本のフェアトレードの現状を考える。

関連するアクティビティ

- (1) チラシ探偵団(1 - 1)

車社会

沖縄県の車の現状



沖縄県の自動車保有台数の推移

保有台数 登録台数と軽自動車台数、小型二輪自動車(排気量が 251cc 以上の大型オートバイ)台数の合計

登録台数 軽自動車、小型二輪自動車および小型特殊自動車(フォークリフト、農耕トラクターなど)を除くすべての自動車の登録台数

渋滞による経済的損失

沖縄県の自動車保有台数の増加は著しく、2000年には837,764台で一世帯あたり1.8台所有していることになる。自動車の台数の増加に伴い、沖縄本島中南部の道路渋滞は慢性化してきている。

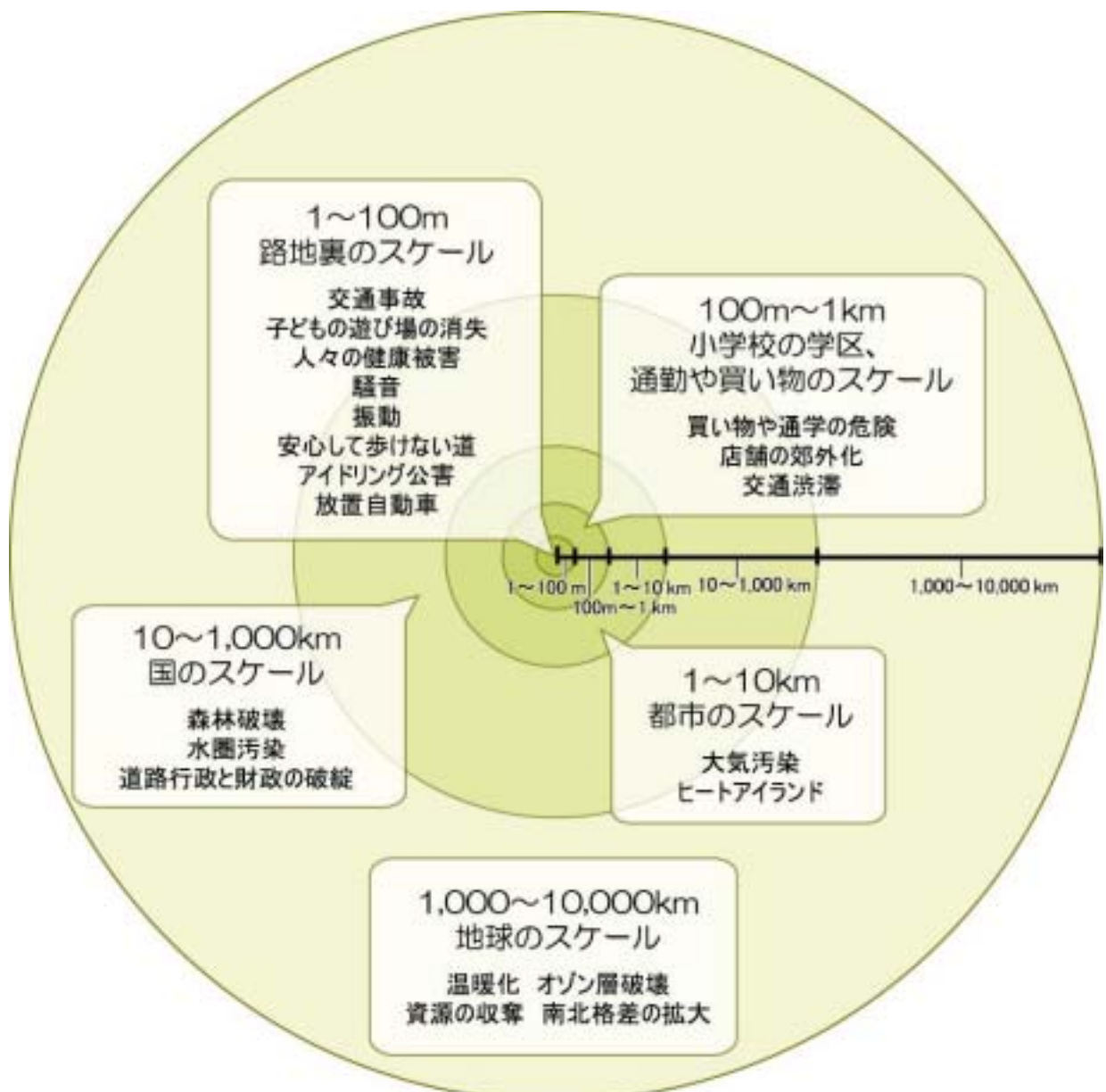
沖縄県における1km当たりの渋滞損失額は、年間1億1,500万円で、47都道府県の中では7番目に高くなっており、全国平均6,200万円の2倍近い(1位は東京都で、4億3,500万円)。

全国的に見ると、渋滞による損出時間は「年間約38億時間」となる。一人当たりによると「年間約30時間」が渋滞によって失われていることになる。この損失時間を金額に換算すると、全国では「年間約12兆円」、一人当たりでは「年間約9万円」が失われていることになる。

(出典:「道路関係データ」国土交通省道路局)

車が社会に与える負の影響

- (1) 1～100m: 路地裏のスケール
交通事故、子供の遊び場の消失、人々の健康被害、騒音、振動、安心して歩けない道、アイドリング公害、放置自動車
- (2) 100m～1km: 小学校の学区、通勤や買い物のスケール
買い物や通学の危険、店舗の郊外化、交通渋滞
- (3) 1～10km: 都市のスケール
大気汚染、ヒートアイランド
- (4) 10～1,000km: 国のスケール
森林破壊、水圏汚染、道路行政と財政の破綻
- (5) 1,000～10,000km: 地球スケール
温暖化、オゾン層破壊、資源の収奪、南北格差の拡大



(第6回 京都の公共交通の未来を創る市民フォーラム(2003,2,28) 上岡直見氏発表資料を基に作成)

車が利用者にも与える負の影響

車を過度に利用することによる運動不足、その結果生じる高血圧、糖尿病、高コレステロール血症、動脈硬化、心臓病などの生活習慣病や、肥満、腰痛など。

車と賢くつきあう 12 の方法

アイドリングストップバス: 信号待ちや乗客の乗降時など、バスが停車した際にエンジンを自動的に停止するバス。無駄な排気ガスや騒音を低減させる。

カーシェアリング: 1 台の車を複数の人が共有し、必要なときに自分の車のように利用できる仕組み。

軽量軌道交通または次世代型路面電車 (Light Rail Transit: LRT): 超低床で高齢者や障害者も無理なく乗ることができ、高速運転もできる新しいタイプの路面電車。いろいろな運賃割引制度を設け、バスなどこれまでの交通機関とも連携して、新しい交通システムの中心的役割をはたす。

コミュニティーバス: 地域社会の必要目的に合わせて運行される地域密着型のバスサービスのこと。小型・低床バスが多く、またバス停間の短縮などで、利用しやすいように計画されている。

サイクル・アンド・ライド: 一番近いバス停や駅まで自転車でいき、そこで電車やバスに乗り継ぐ移動方式。

サイクルバス: 自転車を持ち込んで乗れるバス

省エネ運転 (エコドライブ): 急な発進・加速をせず、アイドリングストップやゆっくりとした発進による燃料消費を最小限に考えた運転方法。

トランジットモール: 公共交通機関 (軽量軌道交通やバスなど) 以外は乗り入れることができない歩行者専用道路。

バイオ燃料: 植物を主な原料としてつくられるアルコール系燃料。原料となる植物は、生育する時に光合成によって CO_2 を分解して体内に取り込んでいるため、バイオ燃料を使うことで排出される CO_2 は大気中の CO_2 を増加させることはない。

パーク・アンド・ライド: 一番近いバス停や駅まで自家用車で行き、そこでバスや電車に乗り継ぐ移動方式。郊外周辺部から都市中心部への流入自動車量を減らすことを目的としたシステム。周辺部のバス停付近や駅周辺に自家用車専用の駐車場を設け、利用者がそこでバスや鉄道に乗り換え、目的地に向かう。

フリンジパーキング: 都市中心部への自動車の進入を抑制するため、中心市街地の周辺に設けられた駐車場のこと。そこより内側には原則として自動車は進入禁止にする。

ホブ (HOV) レーン: 2 人以上が乗車する多くの人が乗っている車を HOV (High Occupancy Vehicle) という。朝夕の交通量が多い時間帯でこのような車のみが通行できる専用レーン。



車社会を考える

- (1) 「車と賢くつきあう方法」が実際どのように使われているのか調べる。
- (2) 車を使うことの利点、欠点を整理し、自分たちの身の回りで、「車と賢くつきあう方法」をどのように取り入れたら、車の欠点を減らすことができるのか考える。

関連するアクティビティ

- (1) 白さで気づけ！二酸化炭素 (1 - 10)
- (2) メーターを追跡せよ！ (1 - 12)

地球温暖化

地球温暖化とは？

1900 年頃から人間の産業活動が発展し、それともなると大気中の「温室効果ガス」が急激に増えている。そのため、これまで宇宙に放出されていた熱が大気中に閉じこめられてしまい、気温が上昇し地球が暖められてしまうこと。

地球の気温が上昇すると、水や大気の循環メカニズムの変化や海面の上昇などによって、洪水や干ばつ、生態系や食料生産に大きな影響が生じると予想されている。



温室効果とは？

太陽からの光の放射エネルギーは地球を暖め、多くの生命活動に利用されている。地上に届いたエネルギーは赤外線として地表から放射される。二酸化炭素などの大気中にある温室効果ガスは地表からの赤外線の一部を吸収し再び地表に放射している。こうした温室効果ガスの働きを温室効果という。

温室効果によって地球の気温は平均 15℃ に保たれている。もし温室効果ガスがないならば、地表の平均気温は -18℃ になり、ほとんどの生物が生きていくことのできない世界になってしまう。温室効果のおかげで、地表は現在のように多くの生物が生きていけることになる。

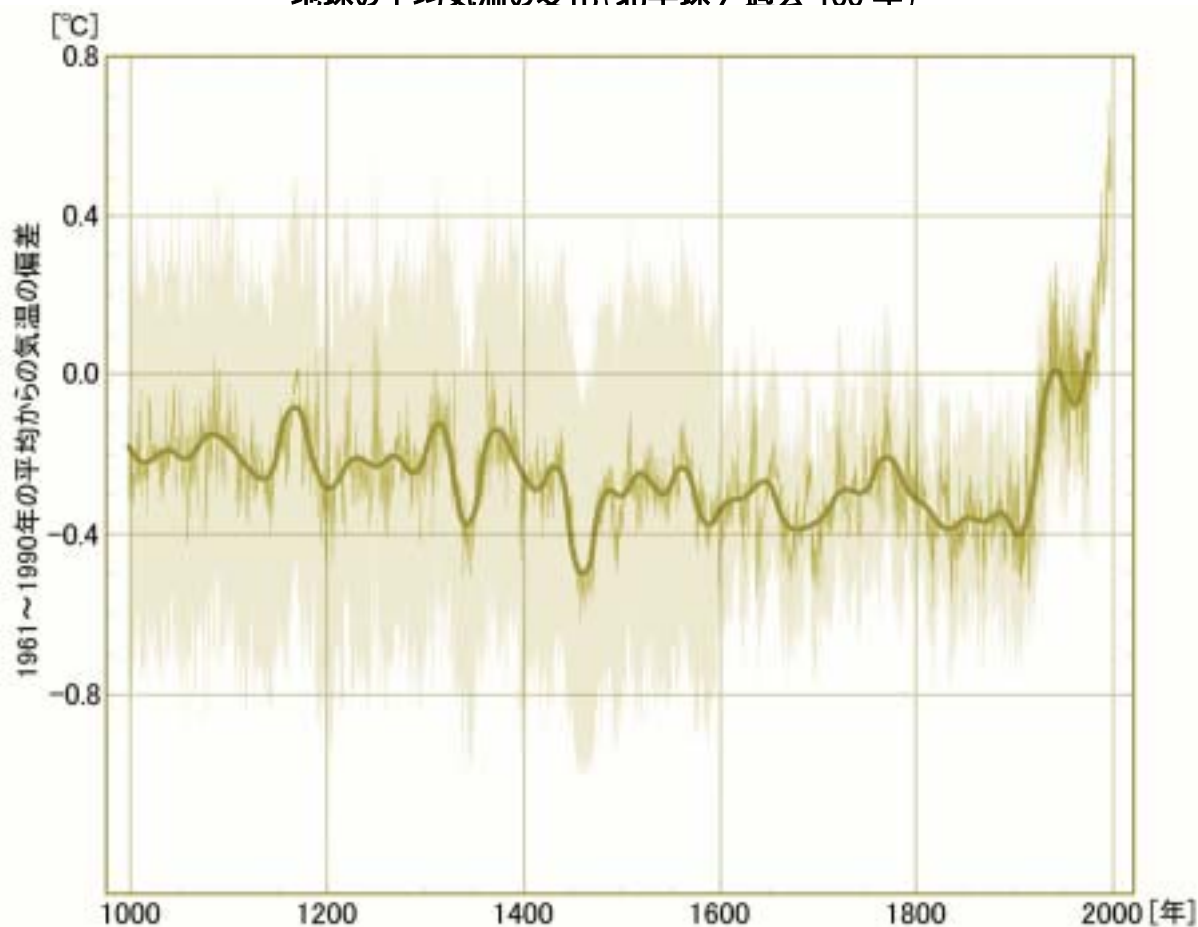
温室効果ガスとは？

赤外線を外に逃がさないで、内に閉じこめる働きをする気体のこと。おもな温室効果ガスには、ものを燃やすと発生する二酸化炭素 (CO₂) や冷蔵庫・エアコンなどに使われているフロンガスがある。

赤外線とは、人間が見ることのできる光の範囲外の波長の長い光のこと。熱を持っている物質からでて、物を温める性質を持っている。

増えつづける二酸化炭素 地球と日本の気温の変化

地球の平均気温の変化(北半球 / 過去 100 年)



過去 140 年は温度計による気温変動、過去 1,000 年分は代替データ(年輪、サンゴ、氷床コアなど)によって復元されたもの。

(出典: 全国地球温暖化防止活動推進センター)

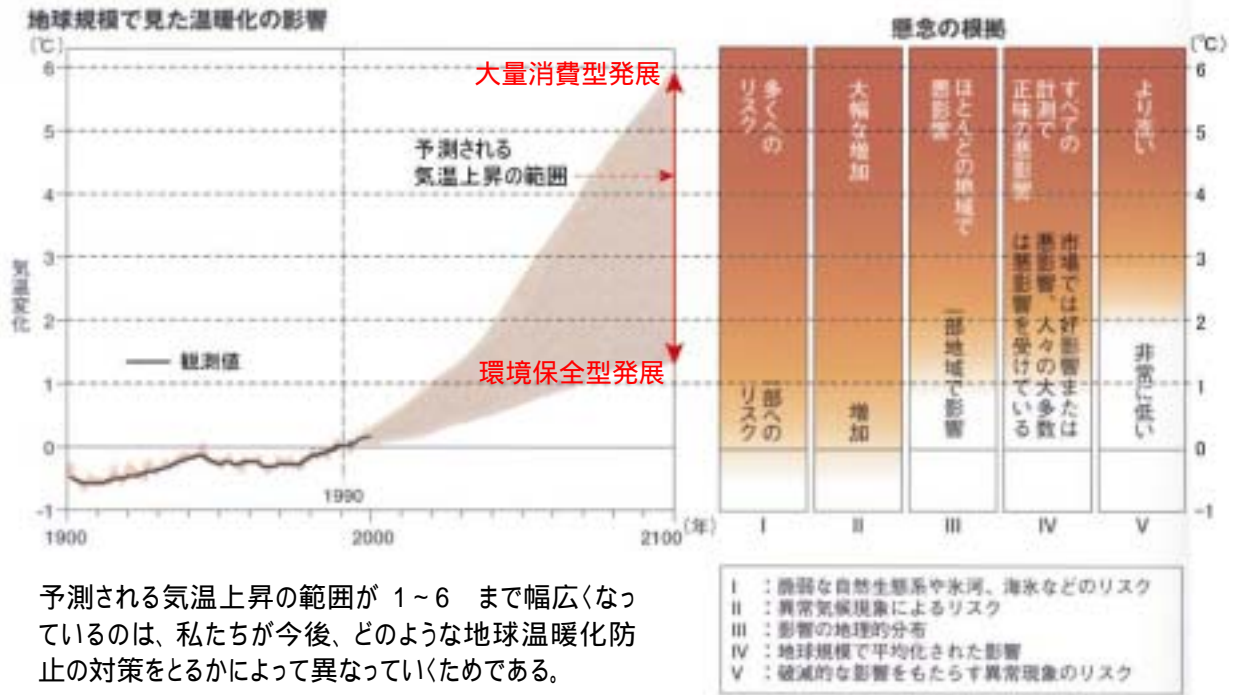
いろいろな温室効果ガス

温室効果ガス		地球温暖化係数	性質	用途・排出源
CO ₂ 二酸化炭素		1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH ₄ メタン		23	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋立など。
N ₂ O 一酸化二窒素		296	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物のような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
オゾン層を破壊するフロン類	CFC、HCFC類	数千～数万	塩素などを含むオゾン層破壊物質で、同時に強力な温室効果ガス。モントリオール議定書で生産や消費を規制。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、半導体洗浄、建物の断熱材など。
オゾン層を破壊しないフロン類	HFC ハイドロフルオロカーボン類	数百～数万	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。
	PFC パーフルオロカーボン類	数百～数万	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。

地球温暖化係数: 温室効果ガスそれぞれの温室効果の程度を示す値で、二酸化炭素の値を 1 として示す。

地球温暖化(気候変動)によるリスクの変化

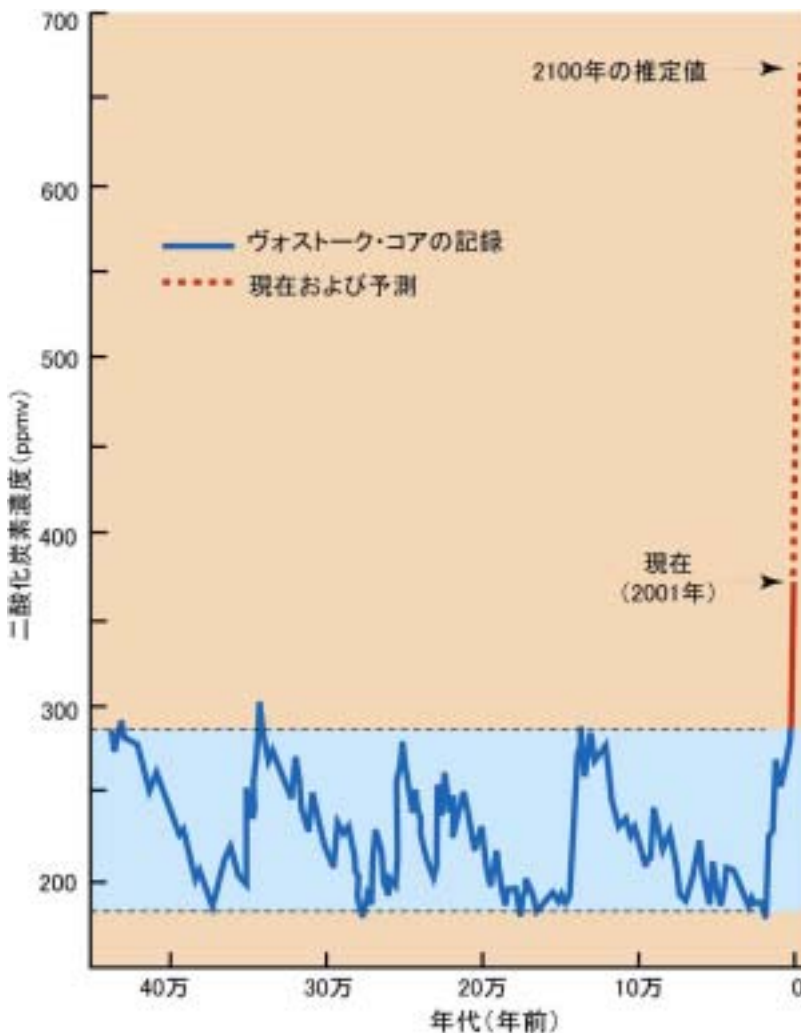
地球温暖化(気候変動)によるリスクは、気温の上昇とともに増加していく。



予測される気温上昇の範囲が 1~6 まで幅広くなっているのは、私たちが今後、どのような地球温暖化防止の対策をとるかによって異なっていくためである。

(出典: IPCC 第3次評価報告書を改変)

過去 40 万年間の CO₂ 濃度の変化



南極氷床ヴォストーク・コアから明らかになった、過去約 40 万年間の大気中の CO₂ 濃度の変化。

過去 40 万年間の濃度変化
 二つの破線には含まれた部分で、過去 40 万年間の CO₂ 濃度が最大でも 280ppmv、最小でも 180ppmv の間を変動していたことを示す。

現在の CO₂ 濃度
 2001 年現在 : 360ppmv

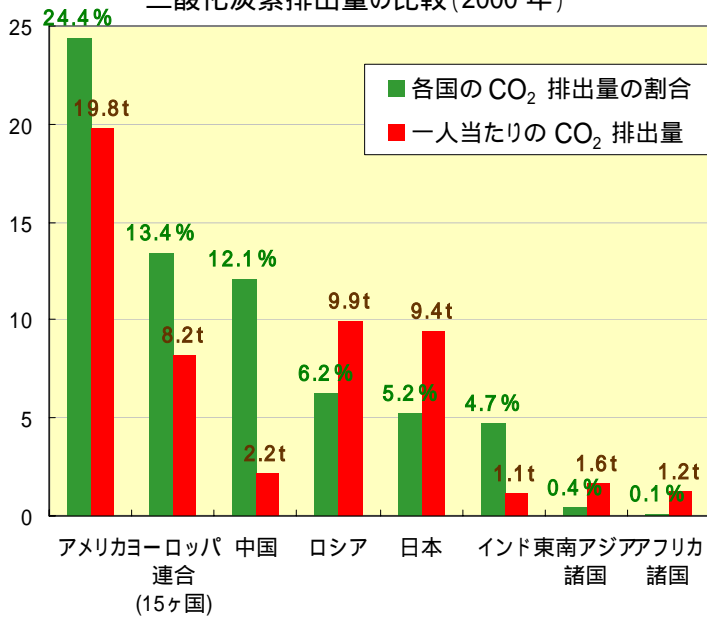
2100 年の CO₂ 濃度
 現在と同じような経済活動が今後も続いたと仮定したときの推定値。

ppmv : 容積比で百万分の 1 を表す単位

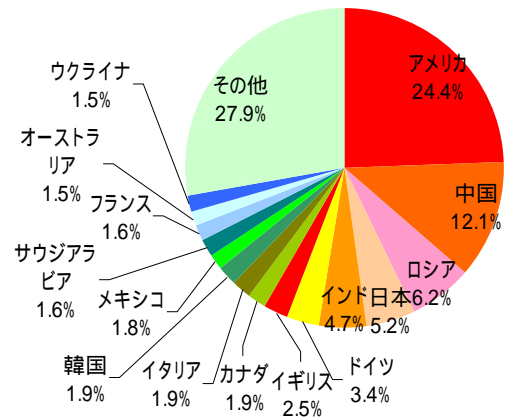
(出典: 科学 2001 年 9 月号, 2001, を改変)

世界の二酸化炭素排出量

主な国の一人当りの
二酸化炭素排出量の比較(2000年)



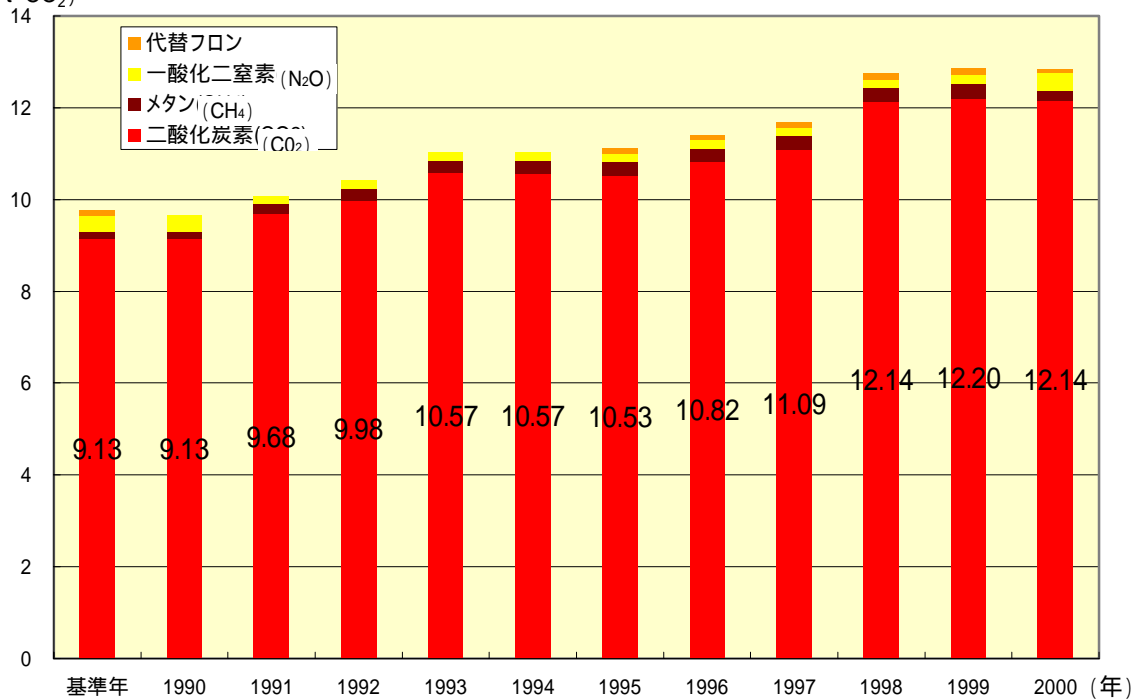
世界の二酸化炭素排出量の合計を
100%とした場合の上位15ヶ国の
排出量の割合(2000年)



(出典: 全国地球温暖化防止活動推進センター)

沖縄県の温室効果ガス排出量の推移

(百万 t-CO₂)



(出典: 沖縄県地球温暖化対策地域推進計画, 2003)

沖縄県で予測される影響

海面の上昇

地球温暖化によって、地球の平均気温は1990年から2100年の間に1.4℃上昇するといわれており、海面水位は2100年までに9～88cm上昇すると考えられている。

沖縄県の場合、88cm上昇するとすれば、34.2km²水没してしまう。これは県総面積の1.5%に相当し、ほとんどの砂浜が水没してしまう。

台風への影響

台風の発生回数は減少する可能性があるが、強度については、若干強くなると考えられている。また、同じ強さの台風なら、温暖化時の方が降水量が10～30%多くなる可能性があるといわれている。

サンゴ礁への影響

サンゴ礁の最大上方成長速度が40cm/100年程度であるため、海面水位が100年で88cm上昇した場合、サンゴ礁は海面上昇に追いつくことができず沈水してしまうおそれがある。

また、造礁サンゴの生育適水温は25～28℃で、30℃以上の高水温が続くと多くのサンゴは白化して死滅してしまうといわれている。

マングローブ域への影響

海面上昇率が50cm/100年以内であれば、その生態系を維持できるが、88cm/100年の最悪シナリオでは、海面上昇に追いつくことができず消失してしまうおそれがある。

人の健康への影響

夏季に熱中症にかかる人の数が、日最高気温の上昇につれて増加する。マラリアやデング熱など、媒介動物感染症が増加すると考えられる。

社会基盤等への影響

海面上昇によって海岸保全施設(防災施設)の機能と安定性が低下する。現状と同じ安全性を確保しようとすると、1mの海面上昇に対して、外洋に面した堤防では2.8mの嵩上げかさあが必要になり、内湾の岸壁では3.5mの嵩上げが必要になる。他にも、港湾・漁港施設、人工島、埋立地、下水道など、沿岸域にあるあらゆる種類のインフラ施設に対して影響が及ぶと考えられる。

電力需要への影響

気温の上昇につれて冷房需要、製造業の夏物商品増産に伴う工場稼働率の上昇により、夏季の電力需要は増加すると考えられる。

(出典: 沖縄県地球温暖化対策地域推進計画, 2003)

地球温暖化を考える

- (1) 地球温暖化の大きな原因は、私たちがふだんの生活で二酸化炭素を出していることにある。どうしたら二酸化炭素を出すのを減らせるだろうか。特に出る二酸化炭素を少なくする生活はどのようなものか考える。
- (2) 地球温暖化が進むと、沖縄ではどのような影響が出てくるのか調べてみる。

関連するアクティビティ

- (1) 白さで気づけ！ 二酸化炭素(1 - 10)
- (2) メーターを追跡せよ(1 - 12)
- (3) 計って、数えてダイエット(1 - 14)

環境保全に関連した法律など

～環境を保ち、地球の負担を軽くするために～

国内の法律など

環境政策の基本に関して

- (1) **環境基本法** (制定年 1993)
環境政策の基本理念を定めている。

地球環境の保全に関して

- (1) **地球温暖化対策の推進に関する法律(地球温暖化対策推進法)** (1998)
地球温暖化防止のため、国や地方公共団体、事業者、国民の義務を定めている。
- (2) **特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(フロン回収破壊法)** (2000)
オゾン層を破壊するフロンなどのガスを大気中に放出させないため、消費者、回収業者などの義務を定めている。

廃棄物・リサイクルに関して

- (1) **廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃棄物処理法)** (1970)
廃棄物の排出を抑制し、適正処理を進めるための基本となる法律で、廃棄物を処理する施設の設置や処分の方法などについて基準を定めている。
- (2) **循環型社会形成推進基本法(循環型社会基本法)** (2000)
目指す循環型社会を定義し、循環型社会の形成に関する基本的施策を定めている。
- (3) **資源の有効な利用の促進に関する法律(改正リサイクル法)** (2000)
資源の再利用の促進のため、リサイクルの強化や廃棄物の発生抑制、再使用を定めている。
- (4) **容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)** (1995)
ペットボトルやガラス容器などの再商品化を進めるため、消費者、行政、メーカーそれぞれの役割に応じた義務を定めている。
- (5) **特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)** (1998)
家電四品目(テレビ、エアコン、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機)について、再商品化するために、家電メーカーに回収とリサイクルを、消費者にその費用負担を義務づけている。
- (6) **建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)** (2000)
アスファルトや木材等の建設資材について、分別解体やリサイクルの促進を図るため、工事業者への登録制度などを定めている。
- (7) **使用済み自動車の再資源化等に関する法律(自動車リサイクル法)** (2002)
使用済み自動車から出る部品のリサイクルや適正処分を、メーカーや輸入業者に義務づけている。またリサイクル費用は自動車の所有者が負担することも義務づけている。
- (8) **食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)** (2000)
出される生ごみや残飯などの飼料や肥料などへのリサイクルを進めるため、食品関連事業者の義務を定めている。
- (9) **浄化槽法** (1981)

浄化槽とは、し尿や生活雑排水を処理して、公共用水域へ放流するための装置で、浄化槽法は、公衆衛生向上のため、浄化槽設置者に、保守点検・清掃・水質検査を義務づけている。

自然環境の保護に関して

- (1) **自然環境保全法** (1972)
自然環境の保全に関する基本事項を定めている。
- (2) **自然再生推進法** (2002)
これまでに損なわれた自然環境を再生する事業を定めている。
- (3) **絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)** (1992)
国の内外を問わず野生動植物の種の保存を定めている。
- (4) **鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律(鳥獣保護法)** (2002)
鳥獣の保護を図るための事業を定めている。
- (5) **特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)** (2004)
海外起源の外来生物について必要な規制を定めている。

環境アセスメントに関して

(1) **環境影響評価法(環境アセスメント法)**(1997)

一定規模以上の事業について、環境への影響の事前調査を義務づけ、また調査の方法を定めている。

持続可能な社会・環境教育に関して

(1) **環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律(環境教育推進法)**(2004)

持続可能な社会を作るため、環境保線活動に取り組む意欲を高めるための支援や環境教育を進めるために必要な事柄を定めている。

その他

(1) **新・生物多様性国家戦略**(2002)

日本政府の生物多様性保全に取り組むための総合的な計画。

(2) **環境白書**

政府が環境の現状や環境保全のための施策をまとめたもので毎年発行される。環境省のホームページで過去の白書の全文を見ることが出来る。関連の文書に「図で見る環境白書」「こども版環境白書」などがある。

沖縄県の条例

(1) **沖縄県環境基本条例**(2000)

環境基本計画の策定、環境白書の作成、環境教育の推進などが記されている。

(2) **沖縄県公害防止条例**(1976)

大気汚染、水質汚濁、土壌汚染などを条例の対象とし、特定工場、特定施設、規制基準、公害防止責任者、改善命令などを定めている。

(3) **沖縄県自然環境保全条例**(1973)

自然環境を保全すべき地域の指定やその地域でも規制行為などを定めている。

(4) **沖縄県赤土等流出防止条例**(1995)

工事現場などからの赤土などの土砂の流出を防ぐため、知事への届け出や防止対策を義務づけている。

(5) **ちゅら島環境美化条例**(2002)

沖縄の豊かな自然環境を次世代に引き継ぐため、空き缶・吸い殻などのポイ捨ての禁止を定めている。

(6) **沖縄県景観形成条例**(1994)

県土の景観を守り育てるため、必要な施策を推進することを定めている。

その他

(1) **沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物**(沖縄県版レッドデータブック)

沖縄県内の絶滅のおそれのある野生生物を選定し、その保護対策を図るための基礎資料。

(2) **自然環境の保全に関する指針**(本島編、宮古編、八重山編)

沖縄県の豊かな自然環境を保全し、将来の世代に引き継ぐため、保全のための基本的な方向を示したものの。

(3) **沖縄県環境白書**

年毎の沖縄県の環境の現状と対策をとりまとめたもの。

(4) **沖縄県環境基本計画**(2003)

豊かな自然環境に恵まれた、やすらぎと潤いのある沖縄県の実現に向けた施策の、長期的目標と方向性を示している。

(5) **沖縄県地球温暖化防止対策地域推進計画**(2003)

地球温暖化防止に取り組むため、沖縄県としての温室効果ガス削減目標を 8%(2000 年度比)と定め、その目標達成を図るための計画。

(6) **みんなでつくる清ら島 おきなわアジェンダ 21**(2001)

地球温暖化などの地球規模の環境問題を、沖縄県という足元から取り組むための具体的な行動計画。

自然保護憲章

自然は、人間をはじめとして生きとし生けるものの母胎であり、厳粛で微妙な法則を有しつつ調和をたもつものである。

人間は、日光、大気、水、大地、動植物などとともに自然を構成し、自然から恩恵とともに試練をも受け、それらを生かすことによって、文明を築きあげてきた。

しかるに、われわれは、いつの日からか、文明の向上を追うあまり、自然のとうとさを忘れ、自然のしくみの微妙さを軽んじ、自然は無尽蔵であるという錯覚から資源を浪費し、自然の調和をそこなってきた。

この傾向は近年とくに著しく、大気汚染、水の汚濁、みどりの消滅など、自然界における生物生存の諸条件は、いたるところで均衡が破られ、自然環境は急速に悪化するにいたった。

この状態がすみやかに改善されなければ、人間の精神は奥深いところまでむしばまれ、生命の存続さえ危ぶまれるにいたり、われわれの未来は重大な危機に直面するおそれがある。しかも、自然はひとたび破壊されると、復元には長い年月がかかり、あるいは全く復元できない場合さえある。

今こそ、自然の厳粛さに目ざめ、自然を征服するとか、自然は人間に従属するなどという思いあがり捨て、自然をとうとび、自然の調和をそこなうことなく、節度ある利用につとめ、自然環境の保全に国民の総力を結集すべきである。

よって、われわれは、ここに自然保護憲章を定める。

自然をとうとび、自然を愛し、自然に親しもう。

自然に学び、自然の調和をそこなわないようにしよう。

美しい自然、大切な自然を永く子孫に伝えよう。

- 一 自然を大切に、自然環境を保全することは、国、地方公共団体、法人、個人を問わず、最も重要なつとめである。
- 二 すぐれた自然景観や学術的価値の高い自然は、全人類のため、適切な管理のもとに保護されるべきである。
- 三 開発は総合的な配慮のもとで慎重に進められなければならない。それはいかなる理由による場合でも、自然環境の保全に優先するものではない。
- 四 自然保護についての教育は、幼いころから始め、家庭、学校、社会それぞれにおいて、自然についての認識と愛憎の育成につとめ、自然保護の精神が身についた習性となるまで、徹底をはかるべきである。
- 五 自然を損傷したり、破壊した場合は、すべてすみやかな復元につとめるべきである。
- 六 身ぢかなところから環境の浄化やみどりの造成につとめ、国土全域にわたって美しく明るい生活環境を創造すべきである。
- 七 各種の廃棄物の排出や薬物の使用などによって、自然を汚染し、破壊することは許されないことである。
- 八 野外にごみを捨てたり、自然物を傷つけたり、騒音を出したりすることは、厳に慎むべきである。
- 九 自然環境の保全にあたっては、地球的視野のもとに、積極的に国際協力を行うべきである。

(自然保護憲章制定国民会議, 1973)

自然保護憲章を考える

今から30年以上も前に制定された自然保護憲章を読む。

- (1) この憲章は活かされただろうか考える。
どのように活かされただろうか？
活かされなかったとしたらなぜだろうか？
- (2) これからこの憲章を活かすには私たちは何をしたらいいのだろうか？