

地球環境問題を考える懇談会

DATA

「生存の条件」 を読み解くために

| データ集 |

人口

生活・
経済

エネルギー

水

食料

地球
温暖化

生物
多様性

地球環境問題を考える懇談会

「生存の条件」 を読み解くために

| データ集 |

データ集「『生存の条件』を読み解くために」の 発刊にあたって

旭硝子財団の役員・評議員をメンバーとする「地球環境問題を考える懇談会」の最終報告書として、『生存の条件—生命力溢れる太陽エネルギー社会へ—』をこのたび刊行しました。

約3年間、計8回にわたって開催された懇談会では、見識に溢れたメンバーの間で質の高い、示唆に富んだ議論が交わされました。

財団事務局では、これら議論のベースとなる資料、特に環境関連データを多数用意しました。しかし、報告書に載せたデータは限られたものだけであり、多くのデータは報告書に反映されていません。

用意したデータは、それぞれが示唆に富んだものであり、それだけで環境問題の一側面を表しています。そこで、最終報告書『生存の条件』への理解を深めていただくことと、データを眺めるだけで地球環境問題を概観できることを狙いとして、データ集「『生存の条件』を読み解くために」を刊行することとしました。

このデータ集を編纂するにあたって、できるだけ読者の皆さんの理解が容易になるようデータの提示の仕方を工夫し、データの配列も一つの流れを持って読めるようにしました。

それぞれのデータには、データを載せた意図、あるいはそのデータの意味するところを示した上で、図または表の内容がわかるように説明をつけました。

読者の皆様がこのデータ集を読むことにより、最終報告書「生存の条件」への理解を深めていただくとともに、地球環境に関わる諸々の事項を読み取っていただければ幸いです。

なお、このデータ集の発刊にあたって、数多くのデータを収集・整理し、懇談会の議論をサポートしてくれた株式会社三菱総合研究所、及び、ともしれば無味乾燥になりがちなデータ集を読みやすく制作してくれた株式会社アストクリエイティブには心から感謝する次第です。

旭硝子財団 顧問

内田 啓一

I 『成長の限界』からの出発	9
DATA 001 図1-1 世界人口の推移	
DATA 002 図1-2 世界の人口、一次エネルギー供給、穀物消費の推移(1970年以降)	
DATA 003 図1-3 人類のエコロジカル・フットプリントの推移	
DATA 004 図1-4 「環境危機時計」の推移	
DATA 005 図1-5 アジェンダ21の進捗状況	
II 限界に直面する人間の営み	21
人口爆発	22
DATA 006 図2-1 人口問題により引き起こされる影響(2006年)	
DATA 007 図2-2 世界人口の見通し・先進地域発展途上地域別(中位推計)	
DATA 008 図2-3 世界人口の分布・地域別(2009年)	
図2-4 世界人口の見通し・地域別(中位推計)	
進みゆく都市化	28
DATA 009 図2-5 人口100万人以上の都市(2002年)	
DATA 010 図2-6 都市人口の見通し・地域別(中位推計)	
図2-7 アジア都市人口比率の推移	
経済面や生活の格差	32
DATA 011 図2-8 資本所有レベル(2000年)	
図2-9 人口と資本所有の分布・地域別(2000年)	
DATA 012 図2-10 人口一人当たりGDPの推移・地域別	
図2-11 GDPシェア・地域別(2008年)	
DATA 013 図2-12 1日1ドル未満人口の推移・地域別	
図2-13 1日1ドル未満人口の占める割合の推移・地域別(1981~2004年)	
DATA 014 図2-14 主要国における人口一人当たりプラスチック消費量(1995年・2003年)	
図2-15 主要国における人口一人当たり紙・板紙消費量(1995年・2004年)	
DATA 015 図2-16 普通乗用車(LDV)年間販売台数の見通し・地域別	
DATA 016 図2-17 インターネット普及率の推移・地域別	
DATA 017 図2-18 初等教育修了率・地域別(1991年・2007年)	
図2-19 若年層(15-24歳)の識字率・地域別(1990年・2000年・2007年)	

資源の有限性	46
DATA 018 図2-20 エネルギー資源の埋蔵量と可採年数	
図2-21 鉱物資源の可採年数	
DATA 019 図2-22 原油及び液化ガス生産量の推移及び将来予測	
エネルギー資源の埋蔵量	50
DATA 020 図2-23 世界の原油確認埋蔵量	
DATA 021 図2-24 世界の石炭可採埋蔵量	
図2-25 地域別天然ガス埋蔵量	
図2-26 世界のウラン資源量	
エネルギー消費と供給	54
DATA 022 図2-27 世界の一次エネルギー消費量の推移	
図2-28 一次エネルギー消費量の推移と見通し・地域別	
DATA 023 図2-29 世界のエネルギー構成	
図2-30 一次エネルギー消費の推移及び将来予測	
DATA 024 図2-31 国別一次エネルギー消費量(上位20カ国/2006年)	
DATA 025 図2-32 主要国の一次エネルギー構成(2008年)	
DATA 026 図2-33 世界の電力生産量の推移と将来予測(エネルギー源別)	
DATA 027 図2-34 アジア各国の電力生産量の推移	
DATA 028 図2-35 OECD諸国、非OECD諸国のセクター別エネルギー最終消費の割合(2004年)	
エネルギー格差	68
DATA 029 図2-36 人口一人当たりエネルギー消費量の推移・地域別(1990年~2006年)	
図2-37 人口一人当たり電力消費量の推移・地域別(全量、1971年比)	
DATA 030 図2-38 電力化率・地域別(1980~2006年)	
図2-39 地域別のエネルギーアクセスの状況	
偏在する水資源	72
DATA 031 図2-40 一人当たり水資源(2000年)	
図2-41 一人当たり国内水資源量(地域別/2008年)	
DATA 032 図2-42 水ストレス、水欠乏状況の人数の予測	
図2-43 水不足人口の見通し・地域別	
水の分布と循環	76
DATA 033 図2-44 地球上の水資源分布	
DATA 034 図2-45 地球上の水循環	
水資源の使われ方	80
DATA 035 図2-46 水資源の過消費	
DATA 036 図2-47 世界の水資源と需要予測(地域別、用途別)	
DATA 037 図2-48 水消費の用途別割合・地域別	
水使用上の課題	86
DATA 038 図2-49 飲料水が供給されている人の割合(2002年)	

図2-50 飲料水が供給されていない人口の分布・地域別（1990年・2004年）

DATA 039 | 図2-51 世界の水紛争

水使用上における格差 90

DATA 040 | 図2-52 一人一日当たり都市用水使用量（2002年 国別）

DATA 041 | 図2-53 一人当たり工業用水・生活用水使用量とGDPとの関係

図2-54 一人当たり用途別水使用量

農業生産と水 94

DATA 042 | 図2-55 主要穀類・豆類の水消費原単位

図2-56 畜産物の生産に必要な水

DATA 043 | 図2-57 日本の仮想投入水輸入量

食料生産とその課題 98

DATA 044 | 図2-58 世界の穀物生産量とかんがい耕地面積の推移

図2-59 人口1,000人当たり穀物生産面積・地域別（1990～92年・2003～05年）

DATA 045 | 図2-60 穀物需要の見通し・地域別

図2-61 穀物自給率の見通し・地域別

DATA 046 | 図2-62 農業適地の割合

図2-63 要因別の土地劣化面積・地域別

DATA 047 | 図2-64 世界の農業用トラクター使用台数の推移

図2-65 肥料投入量（2001年）

食料・栄養・衛生面での格差 106

DATA 048 | 図2-66 一人当たり熱量（カロリー）供給（2005年）

図2-67 一人当たり消費熱量の推移及び将来見込み

DATA 049 | 図2-68 栄養不良幼児数（5歳以下）の見通し・地域別（1997年・2020年）

図2-69 5歳以下の死亡率（2002年）

食生活の変化とその課題 110

DATA 050 | 図2-70 飼料として家畜へ投入される穀物の割合（2003年）

図2-71 畜産物・農産物1kgの生産に必要な水量及び飼料とカロリー効率

DATA 051 | 図2-72 中国とインドの所得水準と畜産物の需要の推移

水産業の課題 114

DATA 052 | 図2-73 漁業生産量の推移

図2-74 海洋の魚資源量状況（2007年）

Ⅲ 忍び寄る危機 117

地球の気温の変化 118

DATA 053 | 図3-1 世界の平均気温変化の推移

DATA 054 | 図3-2 過去40万年の地球の気温の推移

DATA 055 | 図3-3 世界規模及び大陸規模の気温変化

図3-4 シナリオ別世界平均気温

温暖化がもたらす影響 124

DATA 056 | 図3-5 世界平均気温の上昇による主要な影響

DATA 057 | 図3-6 世界平均気温の上昇による主要な影響（地域規模）

排出される温室効果ガス 128

DATA 058 | 図3-7 大気中CO₂濃度の推移

図3-8 世界の人為起源の温室効果ガス排出量

DATA 059 | 図3-9 エネルギー起源CO₂排出量の推移（エネルギー別）

図3-10 エネルギー起源CO₂排出量の推移（地域別）

DATA 060 | 図3-11 地域別CO₂排出量（一人当たり、GDP当たり／2007年）

図3-12 地域別CO₂排出量の推移と将来予測

DATA 061 | 図3-13 国別CO₂排出割合（上位20カ国／2007年）

絶滅していく生き物たちとその恵み 136

DATA 062 | 図3-14 生きている地球指数

図3-15 分類群別に見た世界の絶滅の恐れのある動物種数・植物種数の割合

DATA 063 | 図3-16 種の絶滅速度

DATA 064 | 図3-17 生物多様性ホットスポット（2004年）

DATA 065 | 図3-18 生態系サービスと人間の福利の関係

DATA 066 | 図3-19 生態系サービスの状態

DATA 067 | 図3-20 生物多様性と生態系の変化の直接要因

生き物たちの生活圏の縮小 148

DATA 068 | 図3-21 世界における森林の分布・地域別（2005年）

図3-22 国土面積の広い国と森林蓄積の多い国（2005年）

DATA 069 | 図3-23 森林の地域別年間純変化（1990～2005年）

図3-24 森林面積の変化が大きい上位10カ国（2000～2005年）

DATA 070 | 図3-25 過去数十年間の土地被覆の変化

DATA 071 | 図3-26 世界の砂漠化の現状

Ⅳ 危機への対応 157

環境アンケート調査結果 158

DATA 072 | 図4-1 地球温暖化防止（2009年）

DATA 073 | 図4-2 エネルギー消費削減（2006年）

DATA 074 | 図4-3 化石燃料に代わる有望エネルギー（2006年）

DATA 075 | 図4-4 ライフスタイルの変更（2008年）

再生可能エネルギー 166

DATA 076 | 図4-5 再生可能エネルギーの技術的潜在力

DATA 077		図 4-6	再生可能エネルギーの発電容量 (OECD 諸国)	
		図 4-7	再生可能エネルギー導入量と対一次エネルギー供給シェア	
DATA 078		図 4-8	地球に降り注ぐ太陽エネルギー量の大きさ	
DATA 079		図 4-9	太陽光発電導入量の国際比較	
DATA 080		図 4-10	再生可能エネルギー等のメリット、デメリット	
<hr/>				
エネルギー供給源としての原子力				176
DATA 081		図 4-11	世界の原子力発電電力量の推移 (地域別)	
DATA 082		図 4-12	世界の原子力 (発電電力) の将来見通し	
		図 4-13	アジアの原子力発電開発の動向	
<hr/>				
効率の良いエネルギー利用				180
DATA 083		図 4-14	各国の火力発電設備の発電効率	
DATA 084		図 4-15	日本並みの発電効率が達成された場合の発電用燃料消費	
		図 4-16	日本並みの発電効率が達成された場合の発電起源 CO ₂ 排出量	
<hr/>				
産業におけるエネルギー効率				184
DATA 085		図 4-17	各国の鉄鋼業の効率比較 (2005 年)	
		図 4-18	鉄鋼業における現在の BAT 技術利用による CO ₂ 削減可能量 (2020 年時点)	
DATA 086		図 4-19	各国のセメント製造業の効率比較 (2003 年)	
		図 4-20	セメント製造業における現在の BAT 技術利用による CO ₂ 削減可能量 (2020 年時点)	
DATA 087		図 4-21	乗用車利用における現在の BAT 技術利用による CO ₂ 削減可能量 (2020 年時点)	
		図 4-22	輸送方式による CO ₂ 排出量比較 (2005 年度)	
<hr/>				
新たな技術の開発				190
DATA 088		表 1	Cool Earth — エネルギー革新技術計画で挙げられた革新的技術例	
		表 2	循環型社会を支える技術例	
<hr/>				
付録		統計データ		196
<hr/>				

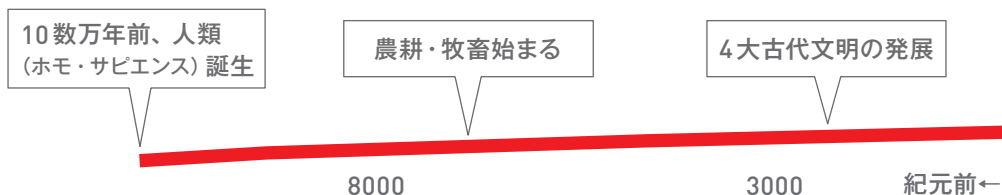
『成長の限界』からの出発



ホモサピエンス誕生から現在までの長いスパンで世界人口の推移を見ると、20世紀以降の人類の増加の異常さがよくわかる。

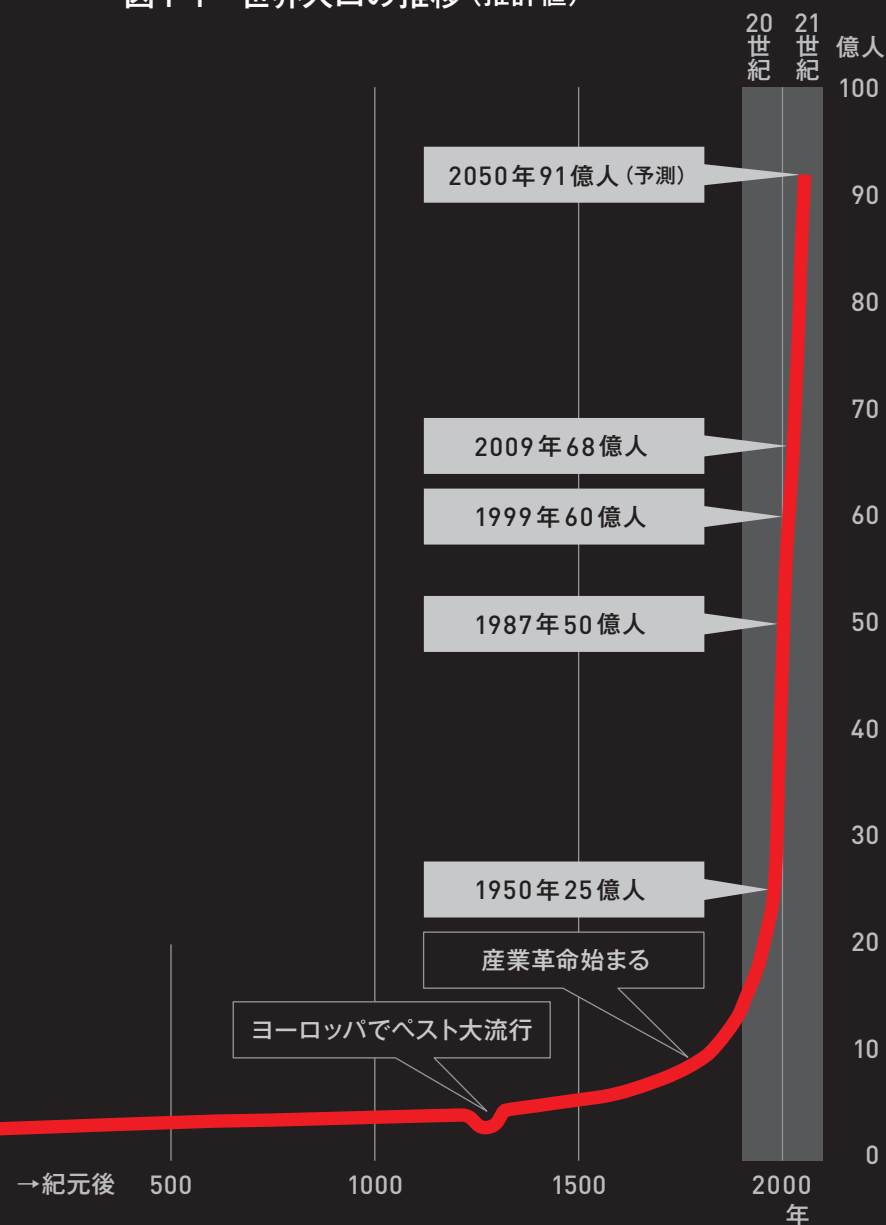
DATA 001 | 図1-1 世界人口の推移

18世紀から19世紀にかけて起こった産業革命以前は非常に緩やかに人口が増加していたが、産業革命以降は人口増加の伸び率が急激に増加している。1950年に25億人であった人口が1987年には50億人に達し、約40年間で倍増している。また、2050年には91億人に達すると予測されている。



国連人口基金ウェブサイト (http://www.unfpa.or.jp/p_graph/pgraph.html (Last updated: 2009-06-22)) より作成

図1-1 世界人口の推移(推計値)

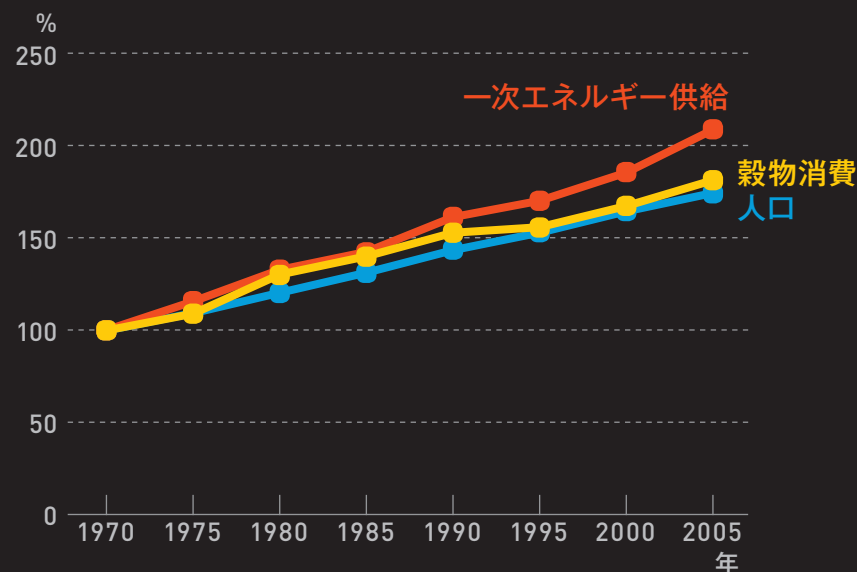


ローマクラブによって1972年に発表された『成長の限界』は、人口と工業生産活動がこのまま増加し続けると、資源の枯渇や環境の悪化により、100年以内に人類の成長が限界に達すると警告した。しかし、1970年以降も世界の人口は増え続けている。人間の活動を支えるエネルギーと穀物消費の1970年以降の推移を人口とあわせて示す。

DATA 002 | 図1-2 世界の人口、一次エネルギー供給、穀物消費の推移 (1970年以降)

1970年以降の35年間で穀物消費量の増加は約1.8倍、一次エネルギー供給の増加は約2.1倍となっており、人口の増加(1.8倍弱)と同等かそれを上回る伸びとなっている。

図1-2 世界の人口、一次エネルギー供給、穀物消費の推移 (1970年以降)



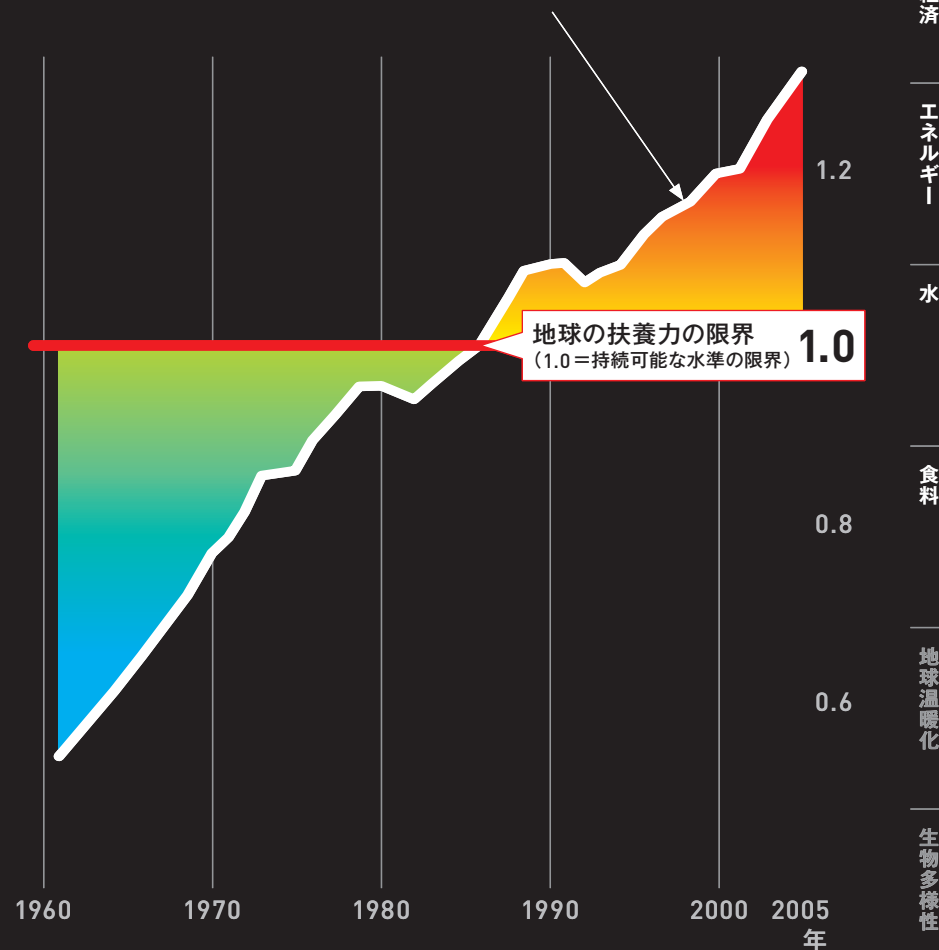
World Population Prospects: The 2008 Revision, UN, Statistical Review of World Energy 2007, BP, 穀物の需要量、生産量、期末在庫率の推移, 農林水産省より作成

人類は、エネルギー・資源や水・食料など自然からの恵みによって生かされている。エコロジカル・フットプリントという指標は、人類が必要とする自然環境の量を表すもので、人間活動が地球に与える負荷を数字として実感できる。

DATA 003 | 図1-3 人類のエコロジカル・フットプリントの推移

エコロジカル・フットプリントは、人類の地球に対する需要を、資源の供給と廃棄物の吸収に必要な生物学的生産性のある陸地・海岸の面積で表したものである。指標は、地球上での全ての生物学的生産性がある陸地・海岸の総面積を1.0としたときの数値で表される(この水準を地球の扶養力としている)。世界全体の社会経済活動によって、人類は、1980年代半ばにはエコロジカル・フットプリントの指標が1.0を超える状態になっている。また、2005年には、人類の活動によって消費する資源や排出される廃棄物は、地球が持続的に供給できる資源量や吸収可能な廃棄物量を3割近く超過しており、これは言い換えれば、1.3個分の地球が必要な状況であることを示している。

図1-3 人類のエコロジカル・フットプリントの推移



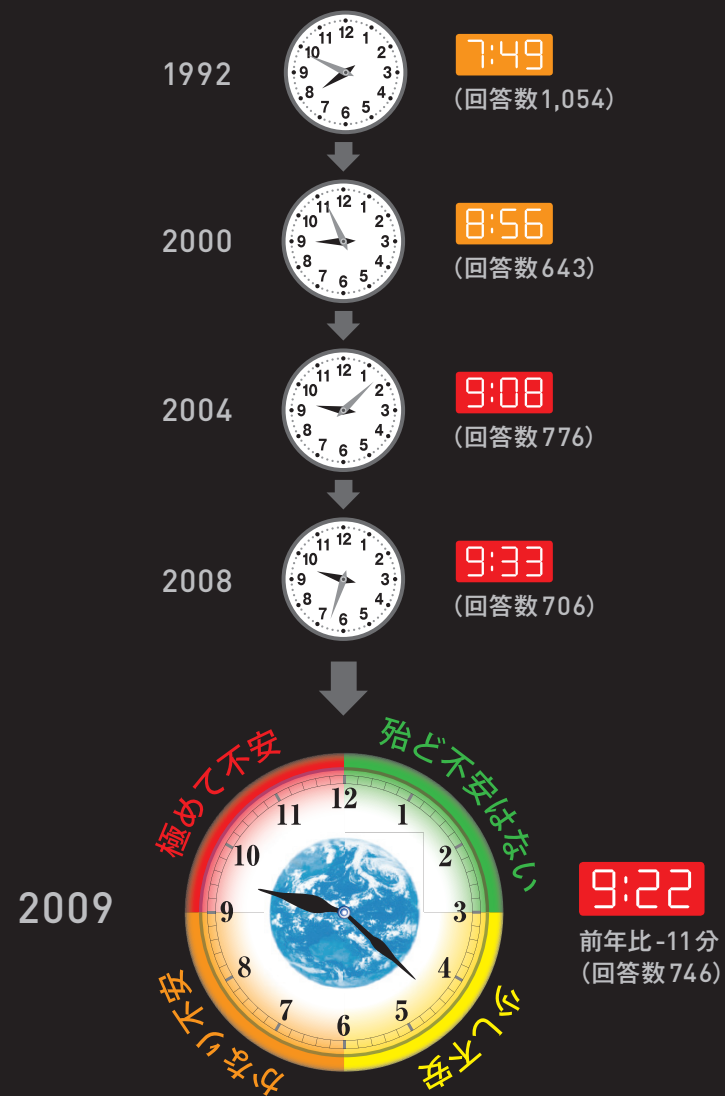
Living Planet Report 2008, WWFより作成

世界の多くの有識者は、環境悪化に伴う人類存続の危機をどのように感じているのだろうか。

DATA 004 | 図1-4 「環境危機時計」の推移

旭硝子財団では、世界の有識者を対象に毎年アンケート調査を行い、環境悪化に伴う人類存続の危機の意識を「環境危機時計」として、時計の針で表すことを続けている。調査開始の1992年の7時49分から針は年々進み、2009年には9時22分となっており、多くの有識者が「極めて不安」との意識を持っている。

図1-4 「環境危機時計」の推移



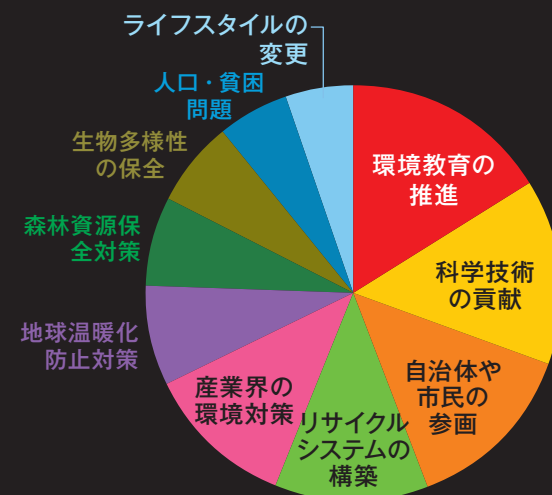
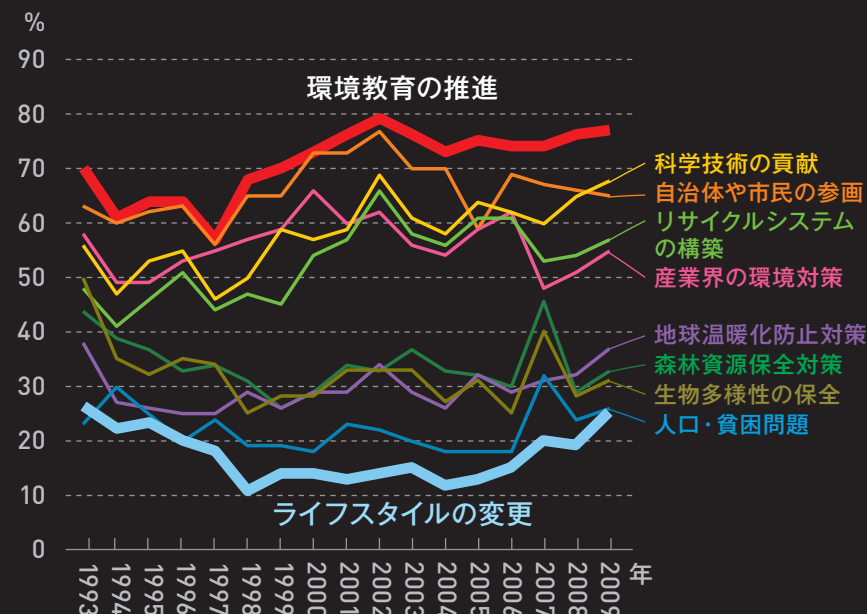
出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2009年

「アジェンダ21」は、1992年の地球サミットで採択された持続可能な開発を実現するための各国が実施すべき行動計画であり、地球環境保全のための多くの項目が掲げられている。有識者は、主な項目の進展をどう捉えているのだろうか。過去17年の調査結果を示す。

DATA 005 | 図1-5 アジェンダ21の進捗状況

1993年に調査を開始して以来、上位の5項目と下位の5項目に2極化している。「環境教育の推進」は17年間を通して最上位にあり、常に進捗していると捉えられるのに対し、「ライフスタイルの変更」はほとんど最下位にあり、全く進展していないと考えられている。2009年もこれまでと同様の傾向を示し、「環境教育の推進」が最も進展したとみなされており、「ライフスタイルの変更」と「人口・貧困問題」がなかなか進展しないとみなされている。

図1-5 アジェンダ21の進捗状況



出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2009年

限界に直面する人間の営み

人口の増加と生活の変化

人口爆発
進みゆく都市化
経済面や生活の格差

エネルギー資源

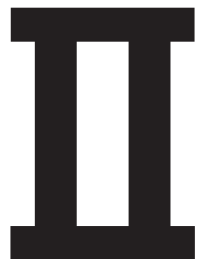
資源の有限性
エネルギー資源の埋蔵量
エネルギー消費と供給
エネルギー格差

水資源利用の持続性と公平性

偏在する水資源
水の分布と循環
水資源の使われ方
水使用上の課題
水使用における格差
農業生産と水

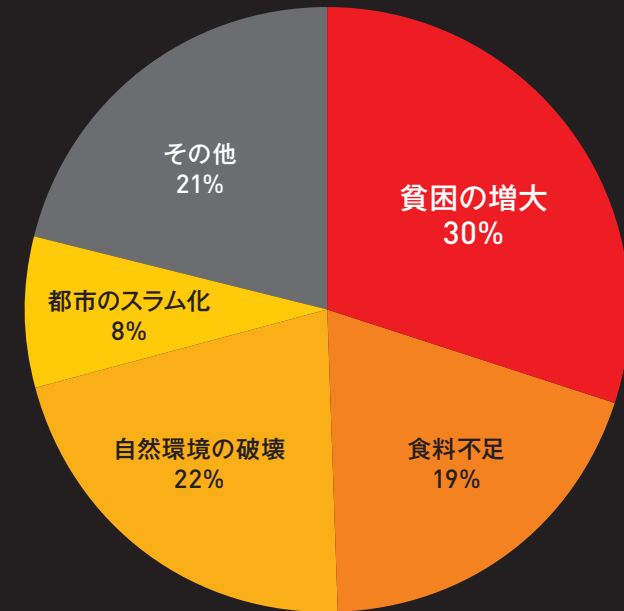
食料確保の持続性と公平性

食料生産とその課題
食料・栄養・衛生面での格差
食生活の変化とその課題
水産業の課題



世界人口の増加は、地球環境に関わるどのような問題に最も強い影響を与えられているのか。

図2-1 人口問題により引き起こされる影響 (2006年)



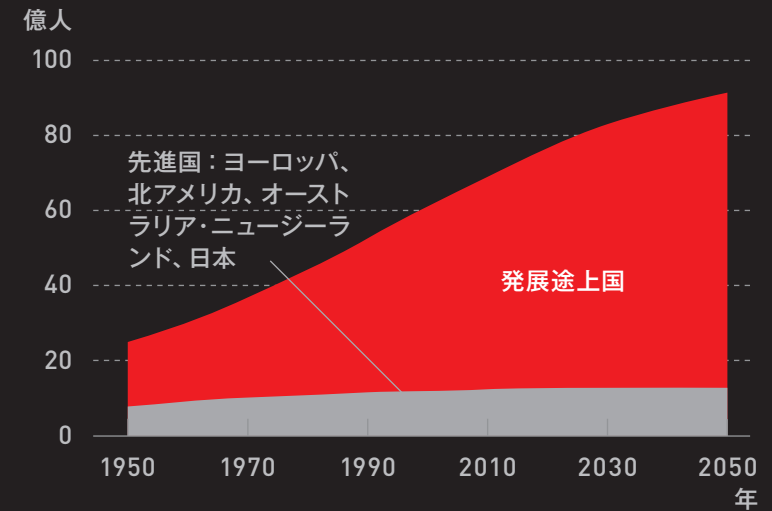
出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2006年

DATA 006 | 図2-1 人口問題により引き起こされる影響 (2006年)

人口問題により引き起こされる影響として、「貧困の増大」、「自然環境の破壊」、「食料不足」が主要なものとして挙げられた。

発展途上国の人口は、今後増加の一途を辿り、地球環境問題に大きな影響を与えることだろう。

図2-2 世界人口の見通し・先進地域、発展途上地域別 (中位推計)



World Population Prospects: The 2008 Revision, UNより作成

DATA 007 | 図2-2 世界人口の見通し・先進地域、発展途上地域別 (中位推計)

1950年以降の発展途上国と先進国の人口の推移を見ると、世界人口の過去及び将来の増加のほとんどは発展途上国人口によるものであることがわかる。1950年で約70%を占めていた発展途上国人口の割合は、2050年には約86%となることが予測されている。

「持続可能な開発」という概念は、人類の成長には限界があるものの、貧困問題の解決には今後とも成長が必要であり、それゆえ今後の成長は持続可能な形で進める必要があることを示したものである。世界人口の地域別分布の将来予測を見ると、今後、貧困削減のための成長を必要とする地域の大きさがわかる。

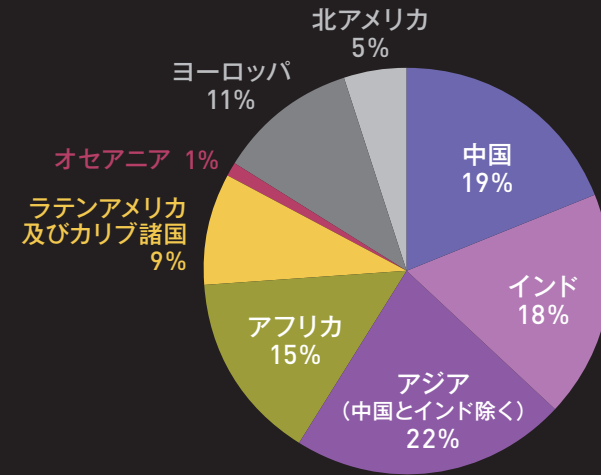
DATA 008 | 図2-3 世界人口の分布・地域別 (2009年)

2009年の世界人口は約68億人であり、そのうちアジアの人口が約60%を占めている。アジアの中でも中国、インドの人口が多く、世界人口に占める割合は、それぞれ19%、18%であり、両国の人口を合わせると世界人口の約40%近くを占めている。

図2-4 世界人口の見通し・地域別 (中位推計)

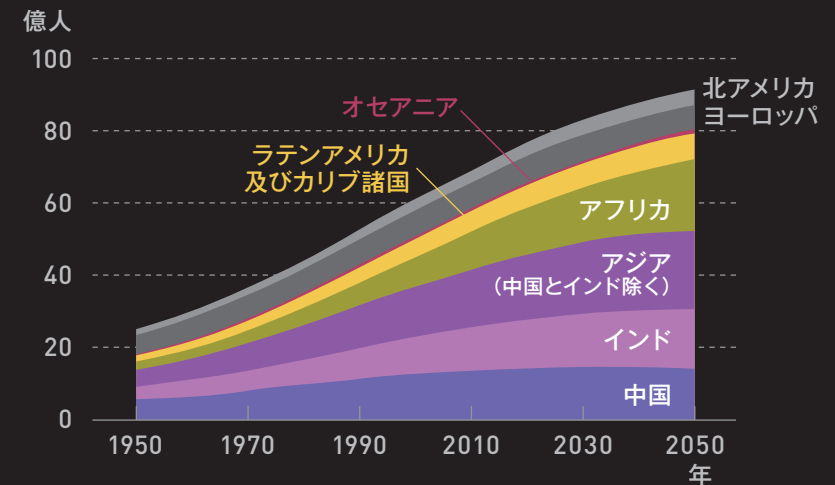
世界人口は、今後、アジアとアフリカを中心に増加する。国家単位では、特に中国とインドが世界人口に占める割合が大きい。現在世界で最も人口が多い中国は、2030年まで人口が増加し続け、その後は減少に転じると予想されている。一方、人口第2位のインドは、2030年頃に中国の人口を抜き、その後も増加し続けると予想されている。

図2-3 世界人口の分布・地域別 (2009年)



World Population Prospects: The 2008 Revision, UNより作成

図2-4 世界人口の見通し・地域別 (中位推計)



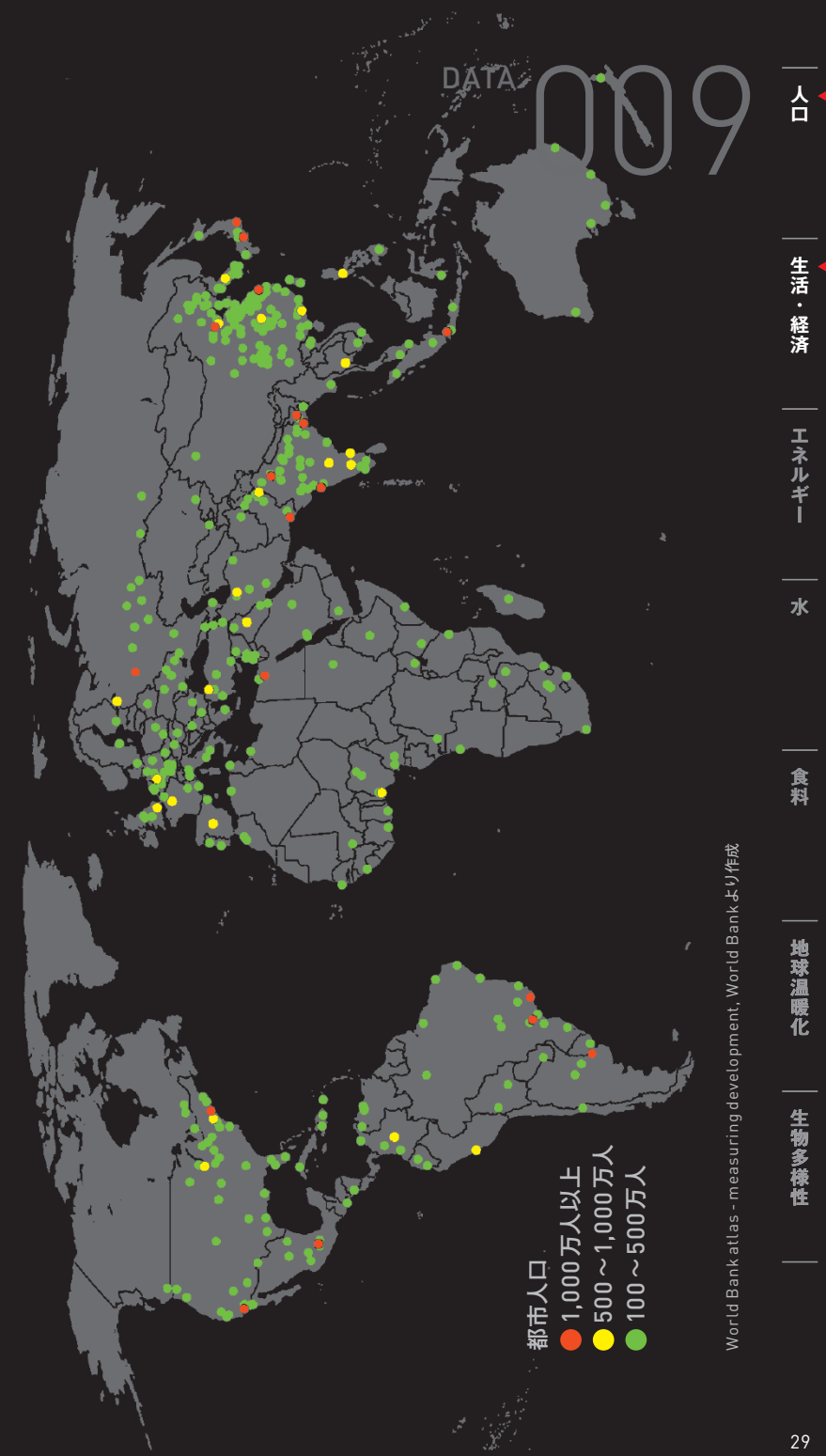
World Population Prospects: The 2008 Revision, UNより作成

人口の増加と経済活動の拡大により、都市への人口集中は、世界全体で進行している。

DATA 009 | 図2-5 人口100万人以上の都市 (2002年)

人口100万人以上の大規模な都市は、世界全域に分布しており、都市化は世界的に進行してきたといえる。特に、ヨーロッパ地域、北米地域、東アジア地域等に集中して分布しており、これらの都市では、資源やエネルギーが大量に消費され、大量の廃棄物が発生している。

図2-5 人口100万人以上の都市 (2002年)



世界の人口に対する都市人口割合の推移から、人類にとって、都市化が地球環境問題の大きな課題の一つであることが読み取れる。中でも発展途上地域で都市人口が増加しており、アジアでこの傾向は顕著である。

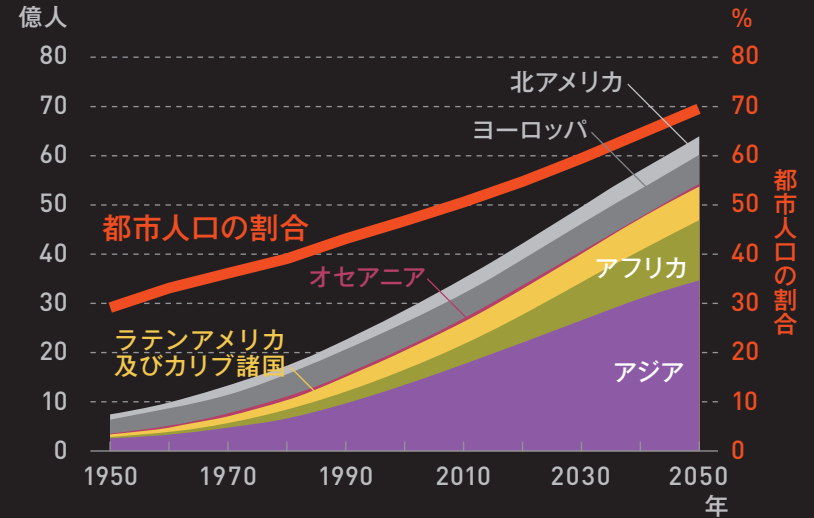
DATA 010 | 図2-6 都市人口の見通し・地域別 (中位推計)

2009年時点で世界の人口の約50%は都市に居住しており、2050年には都市人口が約70%に達すると予測されている。

図2-7 アジア都市人口比率の推移

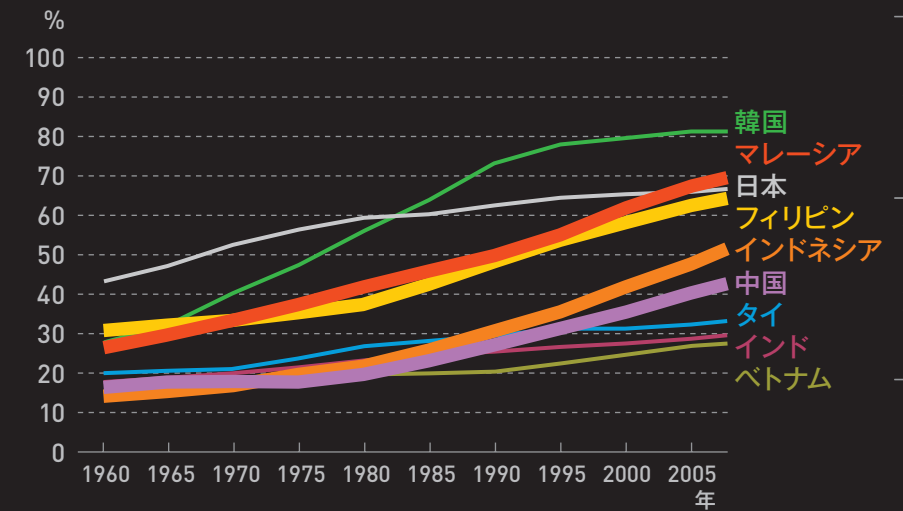
アジア諸国の都市人口比率の推移を見ると、2000年以降では、日本や韓国は急激な都市人口比率の増加がほぼ止まっており、マレーシア、フィリピン、インドネシア、中国等の都市人口比率は急激に増加し続けている。

図2-6 都市人口の見通し・地域別 (中位推計)



注：都市の定義は、各国の定める基準に基づく
World Population Prospects: The 2006 Revision, UN, World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, UNより作成

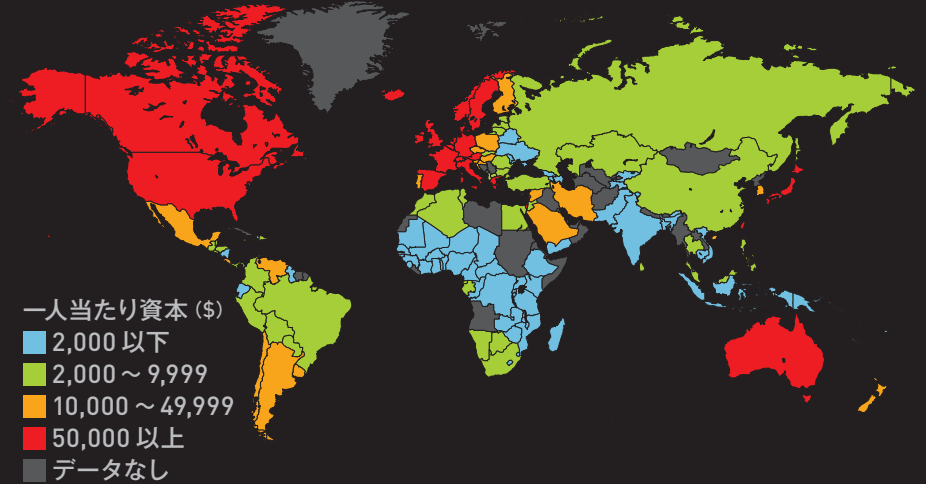
図2-7 アジア都市人口比率の推移



World Development Indicators Online Database, World Bankより作成

人口分布と資本所有の地域分布は、世界全体での富の偏在の姿を表しており、世界の富は一部地域の人々に集中している。

図2-8 資本所有レベル (2000年)



The World Distribution of Household Wealth, UNU-WIDER より作成

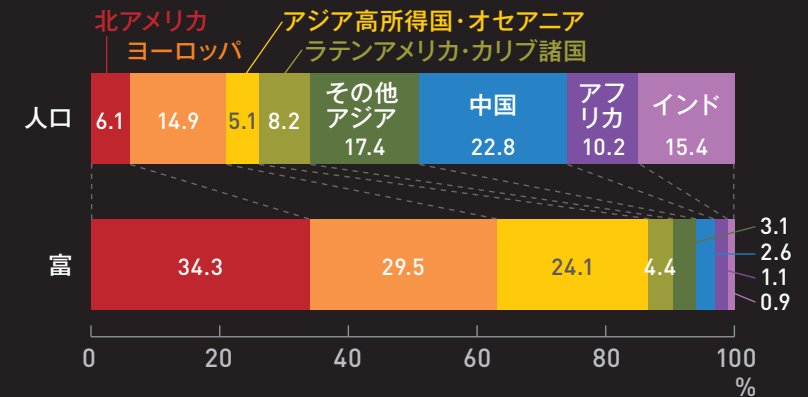
DATA 011 | 図2-8 資本所有レベル (2000年)

人口一人当たりの富(資本)の水準は、2000年においては北米諸国、西欧諸国、オーストラリア、日本が最も高い水準にあり、アフリカ諸国、南アジア諸国、東南アジア諸国において低い水準となっている。

図2-9 人口と資本所有の分布・地域別 (2000年)

家計資産(個人資産)は、北米、ヨーロッパ、アジアの高所得国・オセアニアに集中し、これらの地域で世界の家計資産合計の約88%が集まっている。一方で、これらの地域の人口が世界人口に占める割合は約26%に過ぎない。

図2-9 人口と資本所有の分布・地域別 (2000年)



The World Distribution of Household Wealth, UNU-WIDER より作成

世界の地域間の経済格差は縮まるのか。地域別の経済成長と経済規模を示す。

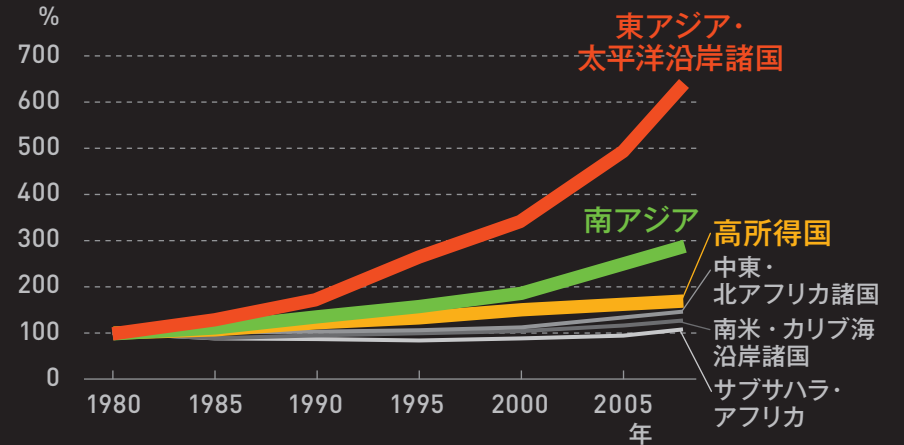
DATA 012 | 図2-10 人口一人当たりGDPの推移・地域別 (1980を100とする指数)

1980年以降の人口一人当たりGDPの推移を見ると、東アジア・太平洋沿岸諸国において著しく増加しており、特に1990年代、2000年代と増加率が上昇している。2000年以降は南アジアも急激に増加している。ただし、東アジア・太平洋沿岸諸国や南アジアにおいての人口一人当たりGDPは著しく増加傾向にあるものの、高所得国や世界平均と比較するとまだ低い水準となっている(東アジア・太平洋沿岸諸国: \$5,013(ppp)/人、南アジア: \$2,519(ppp)/人、高所得国: \$34,375(ppp)/人、世界平均: \$9,634(ppp)/人、2008年)。

図2-11 GDPシェア・地域別(2008年)

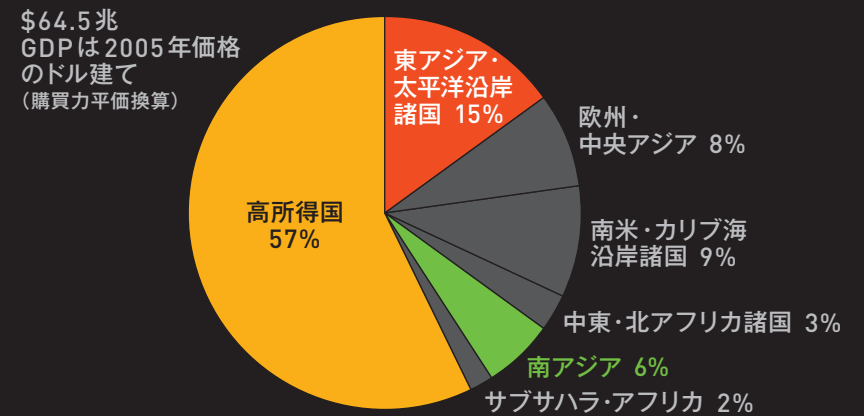
世界のGDPの半分以上は高所得国(OECD諸国及びその他の高所得国)が占めている。

図2-10 人口一人当たりGDPの推移・地域別 (1980を100とする指数)



※ GDPは2005年価格のドル建て(購買力平価換算)
World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

図2-11 GDPシェア・地域別(2008年)



World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

1日1ドル未満で生活する人口から、世界の貧困の状況が見えてくる。またその推移を見ることで、各地域の貧困への取り組み、経済発展状況が浮き彫りになる。

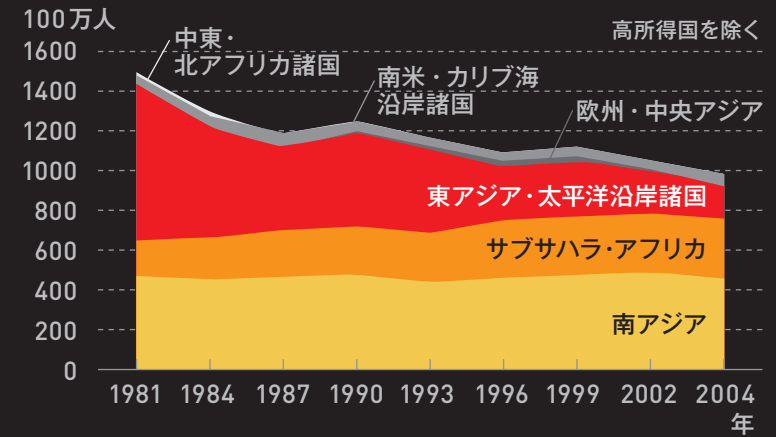
DATA 013 | 図2-12 1日1ドル未満人口の推移・地域別

1日1ドル未満で生活をする人口の1981年以降の推移を見ると、経済成長の著しい東アジア・太平洋沿岸諸国で著しく減少しており、南アジア、サブサハラ・アフリカでは緩やかな増加傾向にある。世界の1日1ドル未満で生活をする人口は、2004年で約10億人であり、世界人口の約15%を占める。そのうち南アジアが約48%、サブサハラ・アフリカが30%、東アジア・太平洋諸国が17%を占めている。

図2-13 1日1ドル未満人口の占める割合の推移・地域別(1981~2004年)

1日1ドル未満で生活をする人口割合の1981年以降の推移を見ると、東アジア・太平洋沿岸諸国での減少が著しく、南アジアにおいても大きく減少している。サブサハラ・アフリカの1日1ドル未満で生活をする人口割合が40%以下になることはなく、2004年においては他地域に比べて高い割合となっている。

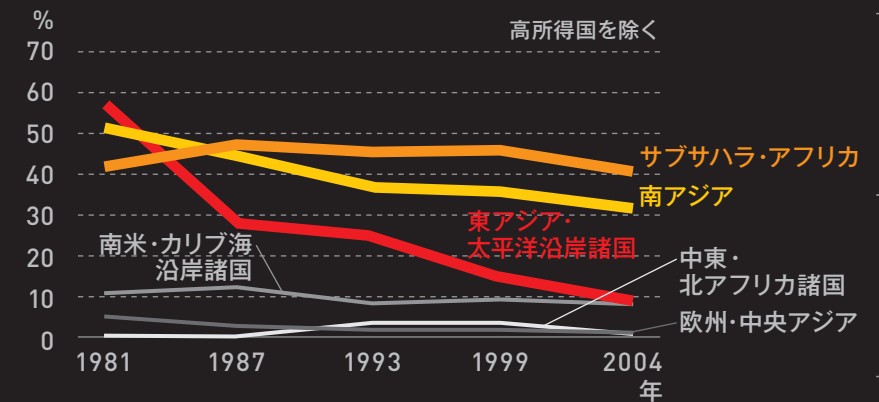
図2-12 1日1ドル未満人口の推移・地域別



World Development Indicators 2007, World Bank より作成

2004: 暫定値

図2-13 1日1ドル未満人口の占める割合の推移・地域別(1981~2004年)



World Development Indicators 2007, World Bank より作成

2004: 暫定値

先進国のライフスタイルは、資源の大量消費の上に成り立っている。例として、プラスチック、紙の消費量を示す。

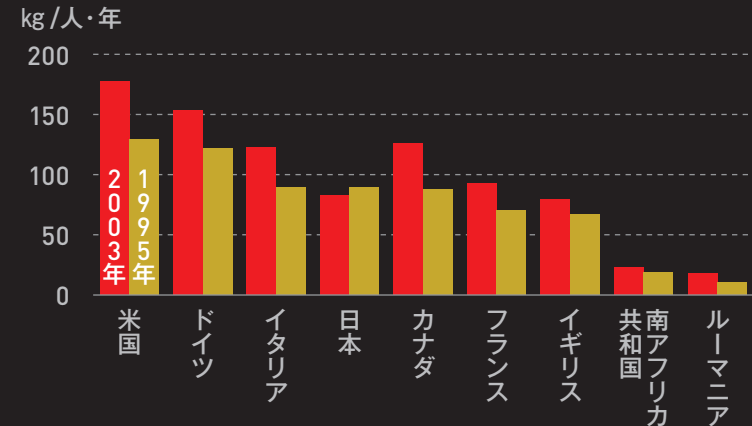
DATA 014 | 図2-14 主要国における人口一人当たりプラスチック消費量 (1995年・2003年)

代表的な石油化学製品であるプラスチックの人口一人当たりの消費量は先進国において多く、国による差が大きい。日本以外は、消費量が増加する傾向にある。

図2-15 主要国における人口一人当たり紙・板紙消費量 (1995年・2004年)

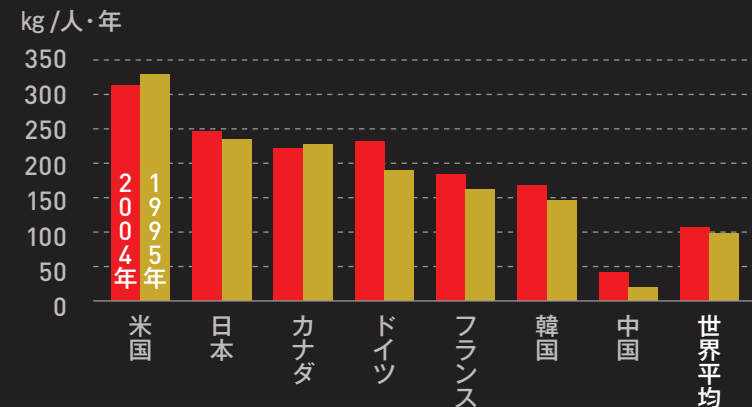
人口一人当たりの紙・板紙消費量は先進国において多く、その中でも米国が突出している。1995年と2004年の消費量を比べると、アメリカとカナダは減少しているが、世界全体では増加しており、特に中国は約2倍程度まで増加している。

図2-14 主要国における人口一人当たりプラスチック消費量 (1995年・2003年)



日本プラスチック工業連盟公表データより作成
(1995年データは平成7年版環境白書より、2003年データは日本プラスチック工業連盟ウェブサイト
(http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei_c.htm) より)

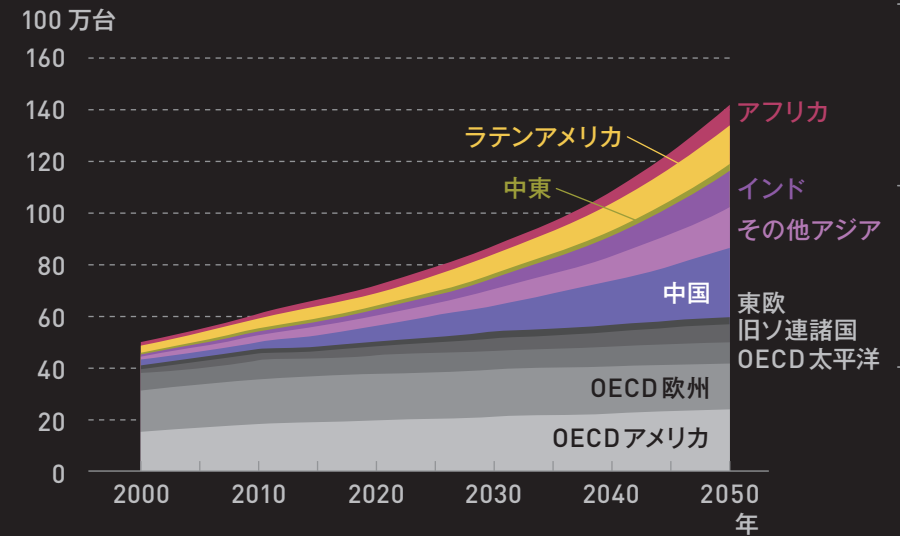
図2-15 主要国における人口一人当たり紙・板紙消費量 (1995年・2004年)



日本製紙連合会公表データより作成
(1995年データは平成7年版環境白書より、2004年データは日本製紙連合会ウェブサイト
(<http://www.jpa.gr.jp/ja/paper/seishi/04.html>、2007年時点) より)

モータリゼーションは世界的に拡大しつつあり、特に発展途上国の拡大が顕著である。この傾向は、エネルギー消費の増大に直結し、地球環境に大きな影響を与える。

図2-16 普通乗用車 (LDV) 年間販売台数の見通し・地域別



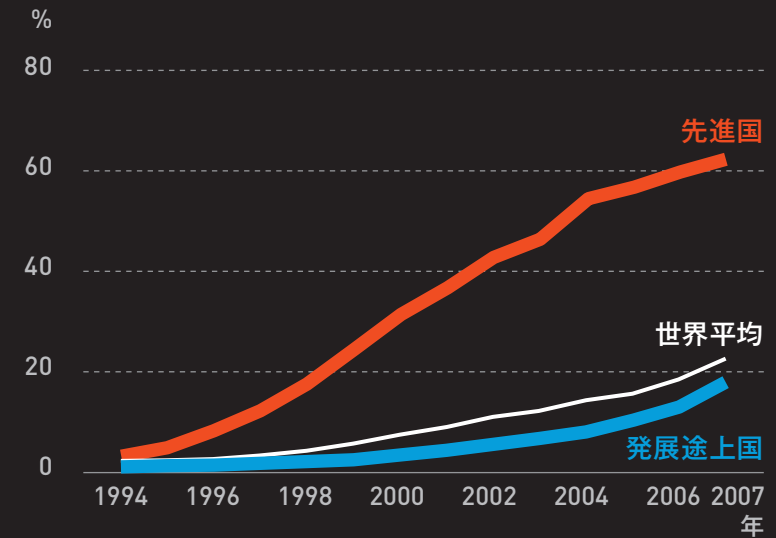
Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability, WBCSD より作成

DATA 015 | 図2-16 普通乗用車 (LDV) 年間販売台数の見通し・地域別

2000年から2050年までの普通乗用車の年間販売台数の予測値を見ると、OECD諸国の年間販売台数はほとんど変化しないが、それ以外の国では加速度的に販売台数が増加する見通しである。特に、中国とインドの販売台数の増加が著しく、それぞれ2050年には2000年の販売台数の約14～15倍になる見通しである。

インターネット普及の先進国と発展途上国間の格差は大きい。

図2-17 インターネット普及率の推移・地域別



International Telecommunication Union 公表データ
(<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/ict/graphs/internet.jpg>) より作成

DATA 016 | 図2-17 インターネット普及率の推移・地域別

1994年から2007年までのインターネット利用者人口の割合の推移を見ると、先進国におけるインターネット利用者の割合の増加が圧倒的に大きく、2007年には60%を超えている。発展途上国では2000年以降から急激に増加しているが、2007年現在も約18%と2割に満たない。

教育は社会発展の礎をつくる重要な要素である。初等教育率と識字率の地域別データは、公平であるべき教育の機会に格差があることを示す。貧困を克服する上では、この格差を縮める努力が重要であり、先進国のサポートが望まれる。

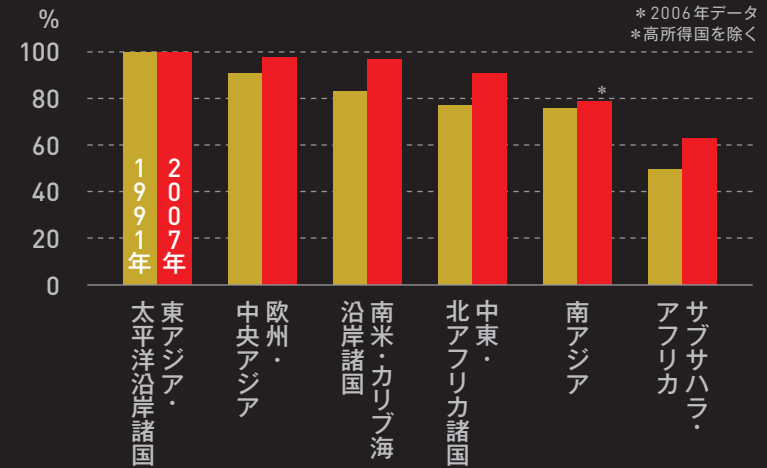
DATA 017 | 図2-18 初等教育修了率・地域別 (1991年・2007年)

初等教育修了率はほとんどの地域で上昇しており、サブサハラ・アフリカ以外ではほぼ8割を超えている。サブサハラ・アフリカでは、2007年現在も6割と、他の地域に比べ低いレベルにとどまっている。

図2-19 若年層 (15~24歳) の識字率・地域別 (1990年・2000年・2007年)

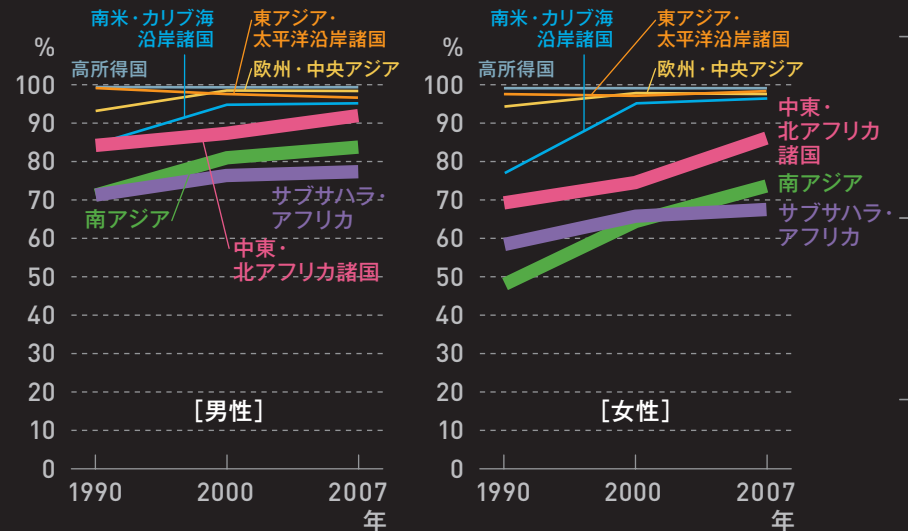
若年層 (15~24歳) の識字率は全地域で向上しているが、中東・北アフリカ、南アジア、サブサハラ・アフリカでは、2007年現在も識字率が60~80%程度と他地域に比べやや低いレベルにある。これらの地域では識字率に性差もあるが、解消されつつある。

図2-18 初等教育修了率・地域別 (1991年・2007年)



World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

図2-19 若年層 (15~24歳) の識字率・地域別 (1990年・2000年・2007年)



World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

人類が消費しているエネルギー資源や鉱物資源は有限であり、これらの貴重な資源をどのように活用するかは、人類の大きな課題である。人類がこのまま活動を続けると多くの資源が100年以内に枯渇する。

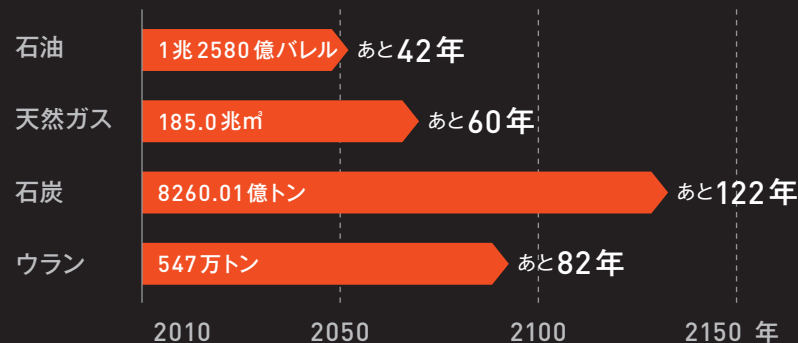
DATA 018 | 図2-20 エネルギー資源の埋蔵量と可採年数

資源の埋蔵量を示す指標として可採埋蔵量があり、これは技術的・経済的な条件から採掘可能な資源量を示すものである。したがって、採掘技術の向上や新しい油田等の開発、資源価格の上昇等によって可採埋蔵量は増加する。ある年の可採埋蔵量をその年の資源生産量で割った数値を可採年数と言う。エネルギー資源別の可採埋蔵量と可採年数を見ると、石油、天然ガスの可採年数がそれぞれ42年、60年であり、21世紀後半には石油、天然ガスの供給力不足が大きな課題となる可能性がある。石炭は可採年数が最も大きく122年である。

図2-21 鉱物資源の可採年数

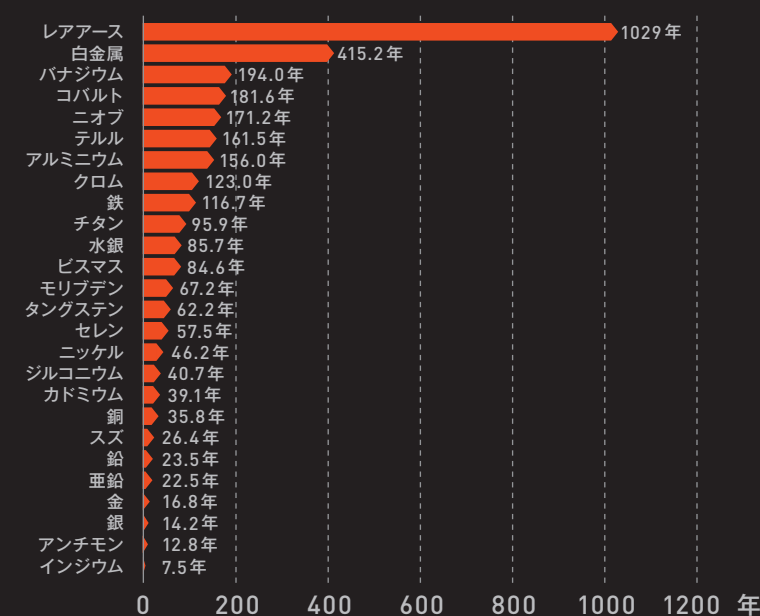
主な鉱物資源の可採年数(表中は耐用年数)を見ると、可採年数が50年以下の鉱物資源があり、特にアンチモン、金、インジウム、銀の可採年数は20年以下である。可採年数の小さい鉱物資源の多くは、合金の製造、電子・電気機器等の製品の機能高度化や省エネ性能の向上等には必要不可欠なものである。

図2-20 エネルギー資源の埋蔵量と可採年数



Statistical Review of World Energy 2009, BP, URANIUM2007, OECD/NEA-IAEA より作成

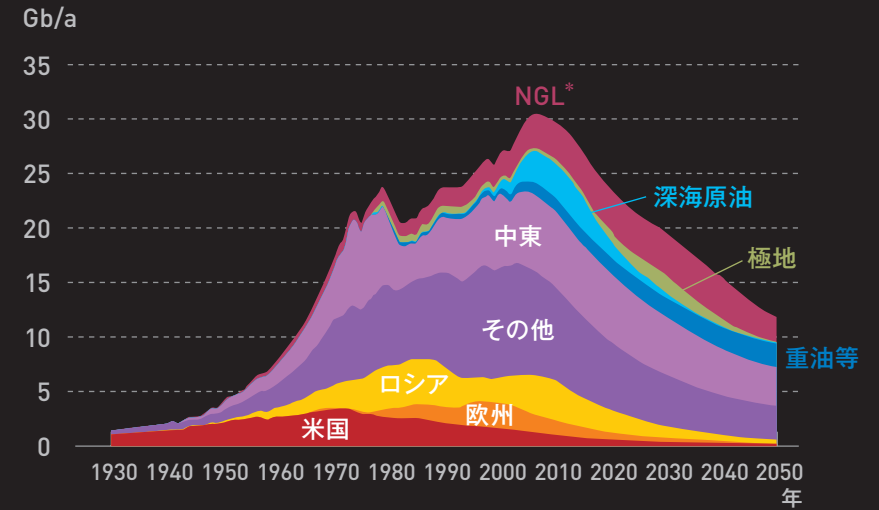
図2-21 鉱物資源の可採年数



「鉱物資源使用」カテゴリーの特性化係数(2004年3月、物質・材料研究機構エコマテリアル研究センターより作成)

重要なエネルギー資源である原油と液化ガスは、今後減産に転じると予想されている。人類は、この貴重なエネルギー資源をいかに有効に活用していくかが問われている。

図 2-22 原油及び液化ガス生産量の推移及び将来予測



* NGL : Natural Gas Liquid, コンデンセート

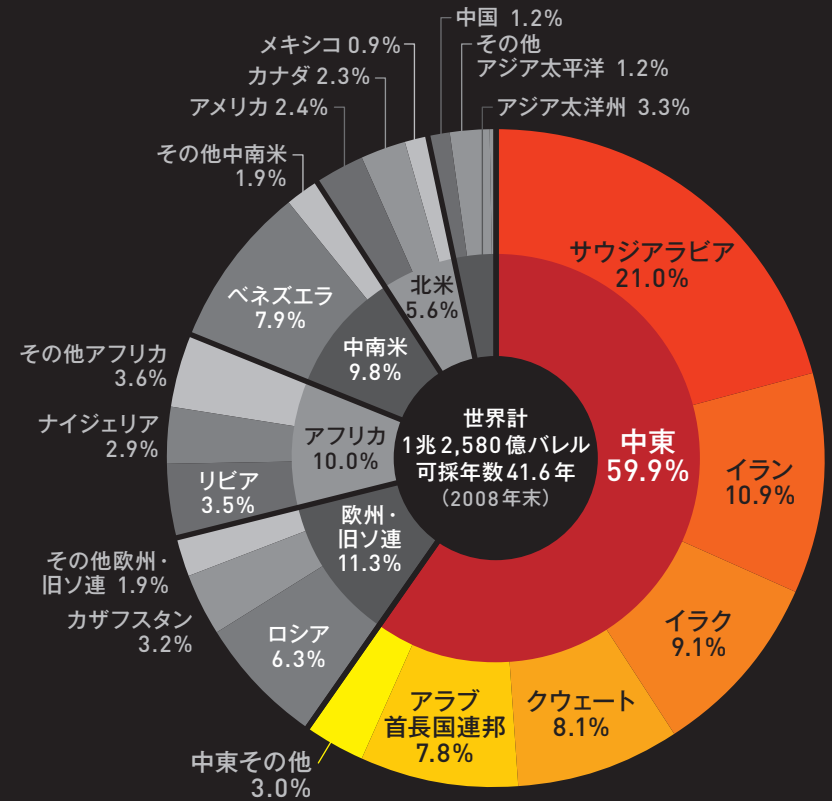
Oil and Gas Liquids 2004 Scenario, Hubbert Peak of Oil Production website
(<http://www.hubbertpeak.com/Campbell/images/2004Scenario.jpg>) より作成

DATA 019 | 図 2-22 原油及び液化ガス生産量の推移及び将来予測

原油及び液化ガス生産量の推移と将来予測を見ると、2009年以降は生産量が減少傾向に陥ることが予測されている。米国、欧州、ロシア等での減少が著しくなり、中東は比較的安定した生産量を維持することが予測されている。

エネルギー資源の埋蔵量は、資源により地域分布が大きく異なる。中でも、限られた地域に埋蔵量が集中しているのが石油である。

図2-23 世界の原油確認埋蔵量



DATA 020 | 図2-23 世界の原油確認埋蔵量

世界の原油確認埋蔵量は2008年時点で1兆2580億バレルであり、世界最大の確認埋蔵量を有している国はサウジアラビアである。サウジアラビア、イラク、アラブ首長国連邦、クウェート、イラン、ベネズエラのOPEC 6カ国で世界全体の確認埋蔵量の約3分の2を占めている。

Statistical Review of World Energy 2009, BP より作成

石油と比べて、石炭・天然ガス・ウランは、採掘可能地域が世界中に分散している。

DATA 021 | 図2-24 世界の石炭可採埋蔵量

世界の石炭可採埋蔵量は、2008年時点で8,260億トンであり、世界最大の埋蔵量を有している国はアメリカである。次いで、ロシア、中国、オーストラリアの埋蔵量が多い。他の化石燃料に比べて供給安定性や経済性にもすぐれていることから、今後も重要なエネルギー資源である。

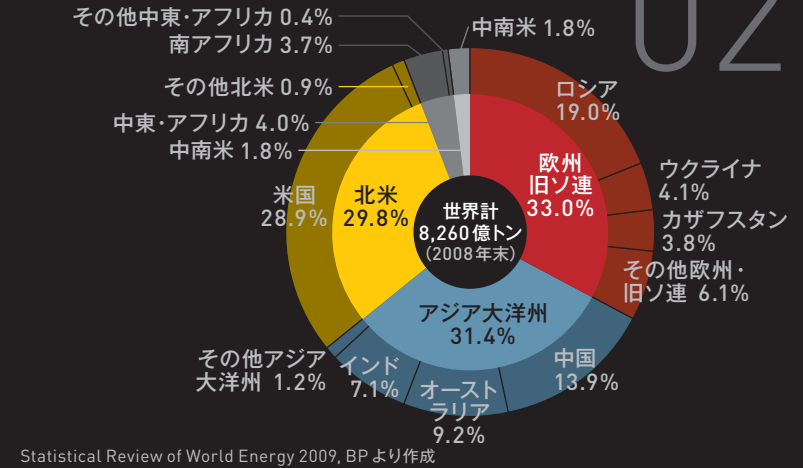
図2-25 地域別天然ガス埋蔵量

世界の天然ガスの確認埋蔵量は2008年時点で約185兆m³であり、欧州・旧ソ連、中東地域において、それぞれ全体の34.0%、41.0%を占めている。この他、アジア太平洋州、アフリカ、北米、中南米にも埋蔵されている。

図2-26 世界のウラン資源量

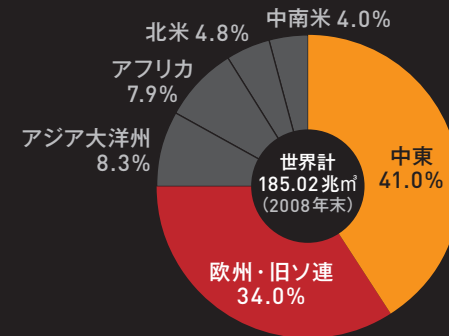
世界のウラン可採埋蔵量は、2007年時点で、547万tUであり、世界最大の可採埋蔵量を有する国はオーストラリアで世界全体の可採埋蔵量の23%を占める。その他、カザフスタン、ロシア、南アフリカ、カナダ、アメリカ、ナミビア、ブラジル、ニジェール、ウクライナ、ウズベキスタン等、世界の広範に分布している。

図2-24 世界の石炭可採埋蔵量 DATA 021



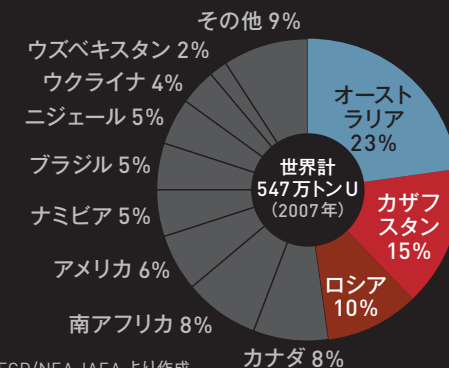
Statistical Review of World Energy 2009, BP より作成

図2-25 地域別天然ガス埋蔵量



Statistical Review of World Energy 2009, BP より作成

図2-26 世界のウラン資源量



URANIUM2007, OECD/NEA-IAEA より作成

経済発展とともに一次エネルギー消費量が増えていく。今後は、どの地域で一次エネルギー消費量が大きく伸びるのか。地球環境問題を考える上で重要な視点を与える。

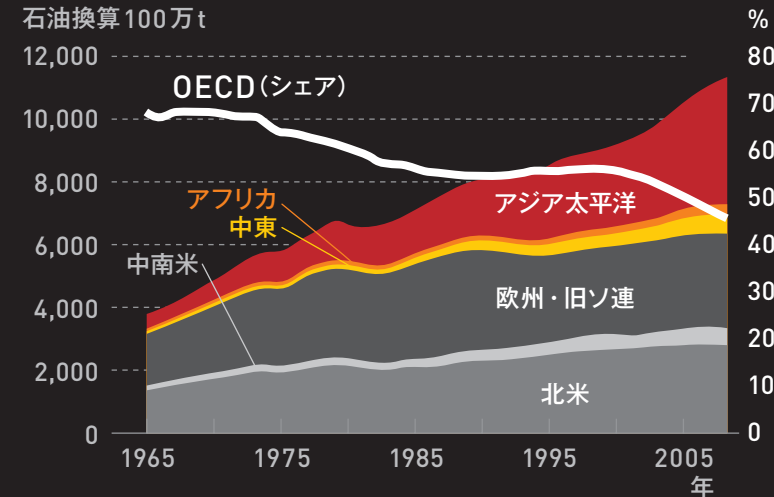
DATA 022 | 図2-27 世界の一次エネルギー消費量の推移

世界の一次エネルギー消費量は増加しており、過去30年間でほぼ倍増している。北米は1965年以降緩やかに増加している。欧州・ユーラシア地域は、80年代前半までの増加が著しいが、90年代以降はアジア太平洋地域の増加が著しい。一方で、過去40年以上にわたって、一次エネルギー消費量におけるOECDのシェアは減少し続けている。

図2-28 一次エネルギー消費量の推移と見通し・地域別

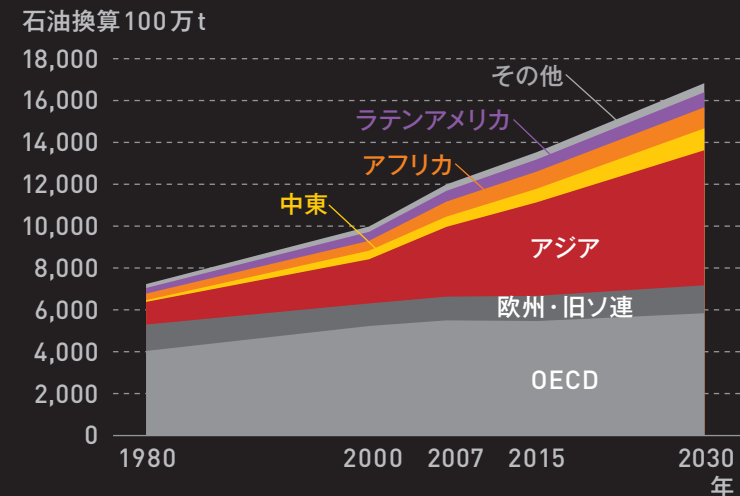
世界の一次エネルギー消費量の推移と見通しを地域別に見ると、アジアの増加が著しく2030年時点でのアジアのシェアはOECDのシェアを凌ぐ規模になることが予測されている。

図2-27 世界の一次エネルギー消費量の推移



Statistical Review of World Energy 2009, BPより作成

図2-28 一次エネルギー消費量の推移と見通し・地域別



World Energy Outlook 2009, IEAより作成

人類は、活動のためのエネルギーのほとんどを石油、天然ガス、石炭などの化石燃料から得ている。資源問題、地球環境問題を考えると、早急に化石燃料依存から脱却する必要がある。

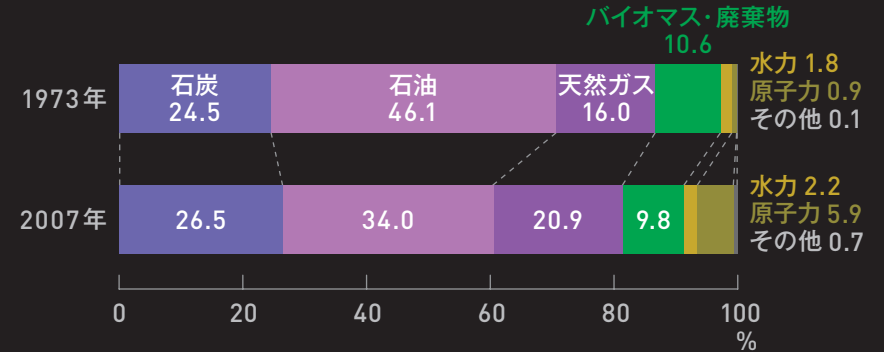
DATA 023 | 図2-29 世界のエネルギー構成

1973年時点での世界のエネルギー構成は、石油が46.1%と最も大きな割合を占めていたが、天然ガスや原子力の利用量が増加したことによって、2007年には石油は34.0%に減少し、石炭が26.5%、天然ガスが20.9%を占めている。

図2-30 一次エネルギー消費の推移及び将来予測

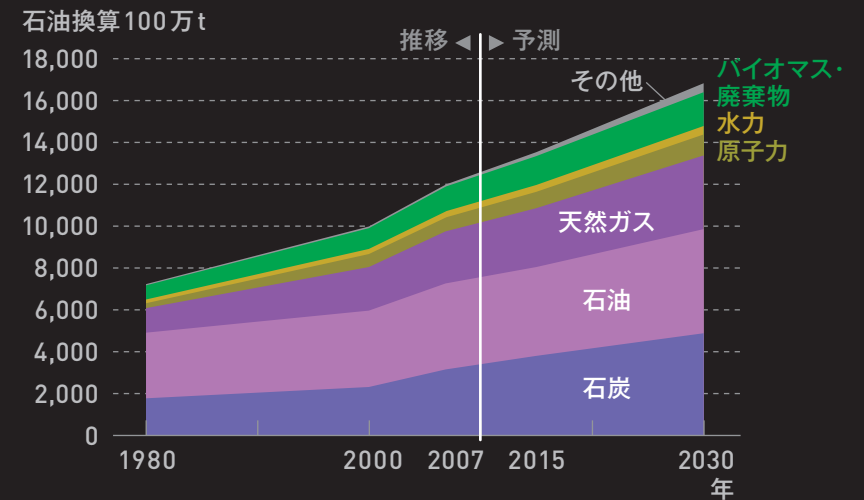
一次エネルギー消費の推移及び将来予測を見ると、2030年の一次エネルギー消費は2000年の約1.6倍に達することが予測されている。おおむね全てのエネルギー消費が増加するが、特に石炭の増加が著しく、2030年には石油に匹敵する構成割合となることが予測されている。

図2-29 世界のエネルギー構成



Key World Energy Statistics 2009, IEA より作成

図2-30 一次エネルギー消費の推移及び将来予測



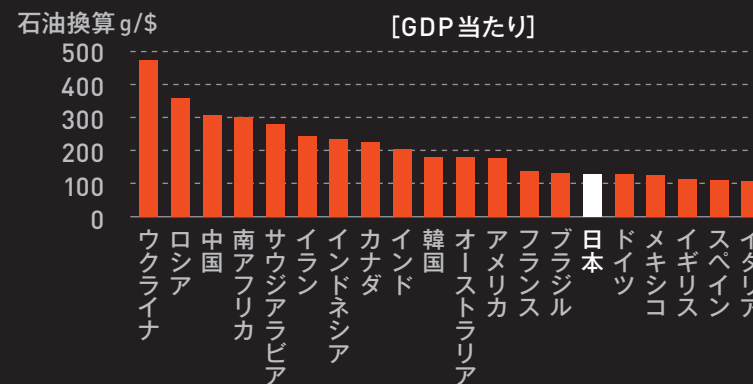
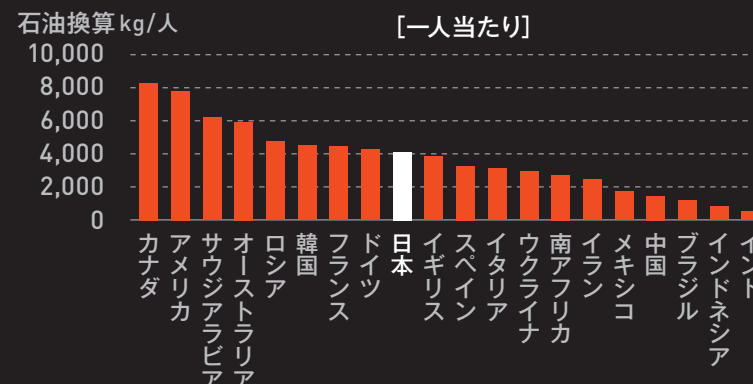
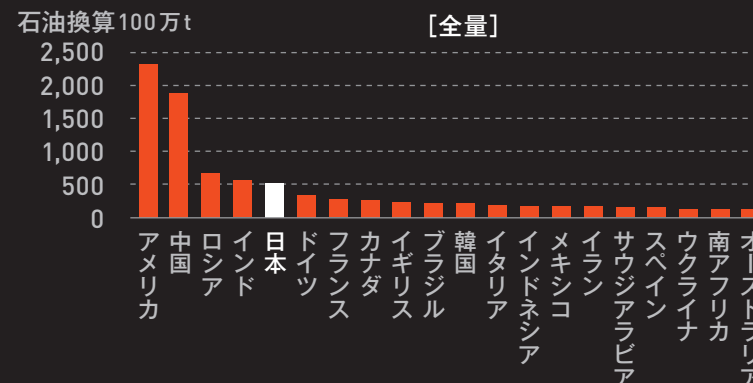
World Energy Outlook 2009, IEA より作成

各国のエネルギー消費の特徴を複眼的に捉える。エネルギー消費量の全量は人口の多さ、経済活動の大きさに決まる。一人当たりの消費量は経済活動の大きさ、効率性で決まり、GDP当たりの大きさはエネルギーの効率的利用と関連することが多い。

DATA 024 | 図2-31 国別一次エネルギー消費量
(上位20カ国/2006年)

一次エネルギー消費量を国別に見ると、2006年時点では、アメリカが最大の消費国であり、次いで中国、ロシア、インド、日本、ドイツ等の人口やGDP規模の大きな国が上位国となっている。特にアメリカと中国は、他国に比べて著しく消費量が大きい。また、一人当たり消費量が大きいのは、カナダ、アメリカ、サウジアラビア、オーストラリア等であり、エネルギー多消費型の経済社会を改善する必要がある。GDP当たり消費量が大きいのは、ウクライナ、ロシア連邦、中国、南アフリカ、サウジアラビア等である。

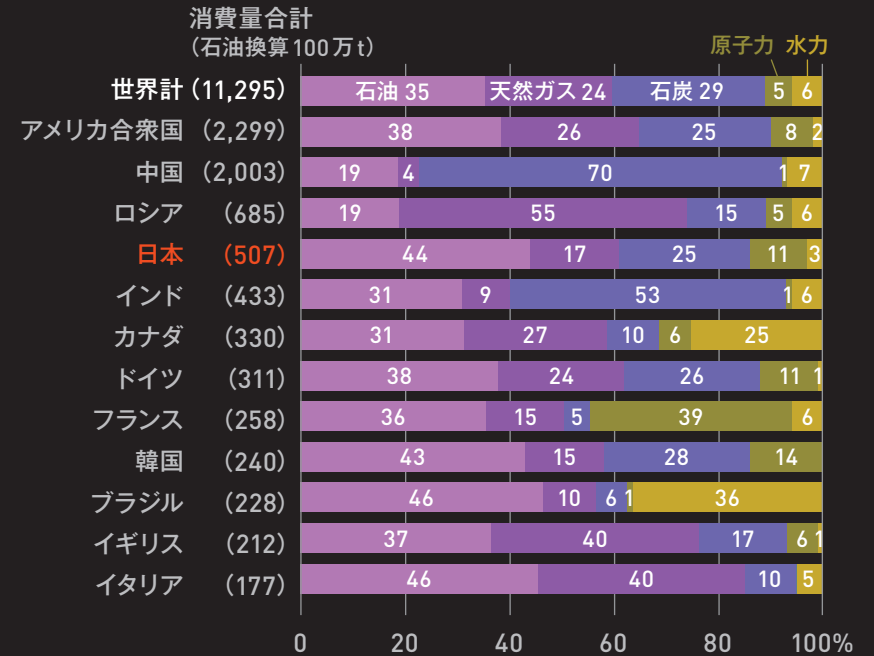
図2-31 国別一次エネルギー消費量
(上位20カ国/2006年)



World Development Indicators Online Database, World Bankより作成

各国の一次エネルギーの構成比率は、国情を反映してかなり異なっている。

図2-32 主要国の一次エネルギー構成 (2008年)



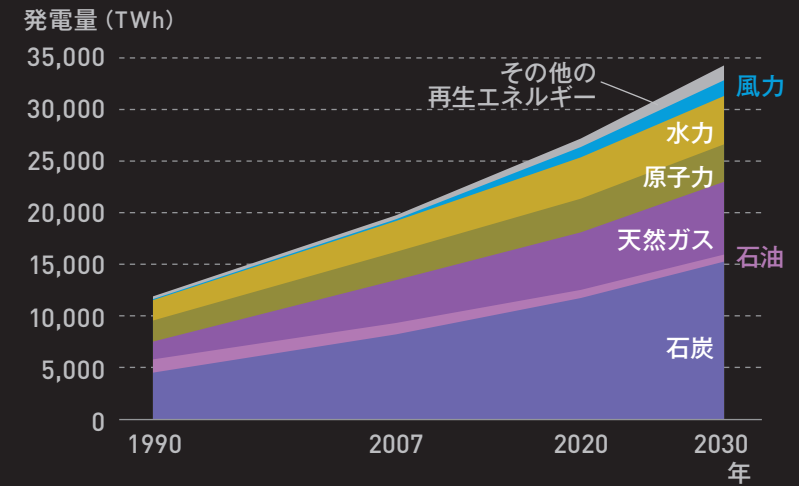
DATA 025 | 図2-32 主要国の一次エネルギー構成 (2008年)

イギリスは過去には石炭が一次エネルギー供給の中心を担っていたが、北海ガス田の開発等により、天然ガスの比率が高まっている。国内にエネルギー資源が少ないフランスは原子力発電を積極的に利用する政策を取り、原子力の割合が著しく高い。国内に豊富な石炭資源を持つ中国は石炭の割合が、天然ガス資源が豊富なロシアでは天然ガスの割合がそれぞれ高い。

Statistical Review of World Energy 2009, BP より作成

電力生産量のためのエネルギーの主役は化石燃料である。このまま化石燃料主体のエネルギー構成で推移するのが望ましいか、地球環境問題の視点で検討する必要があるだろう。

図2-33 世界の電力生産量の推移と将来予測 (エネルギー源別)



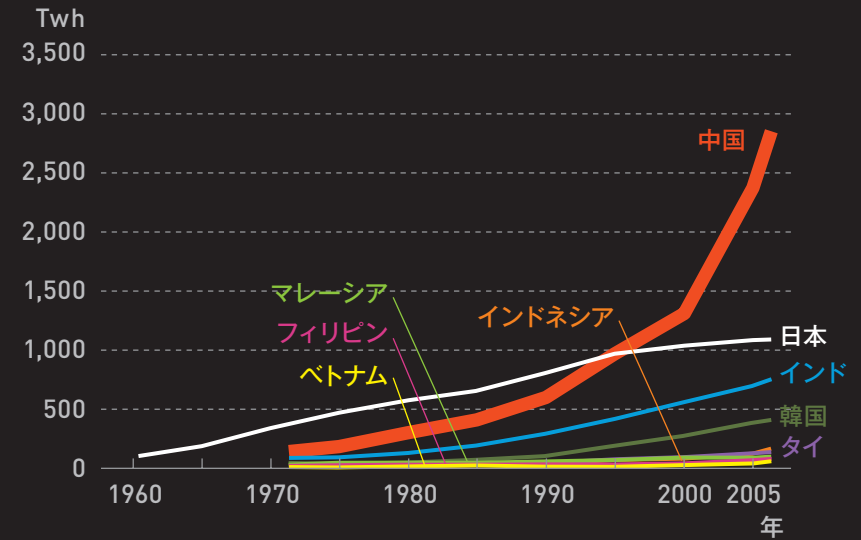
Electricity Information 2009, IEA より作成

DATA 026 | 図2-33 世界の電力生産量の推移と将来予測 (エネルギー源別)

今後、発電燃料としての石炭の重要性がますます大きくなり、天然ガスもある程度大きくなると予想されている。水力、原子力もこれまでと同様に発電エネルギー源として利用される一方、電力生産原料としての石油の重要度はさらに低下すると予測されている。風力やその他の再生エネルギーについては、全体に占める構成比は2030年でもまだ小さいと予想されているが、その増加率は高い。

今後大きな経済発展が予想されるアジア各国での電力生産量の推移を示す。地球環境問題を考えると、電力生産量が急増している中国、インドにすぐれた生産技術を早急に導入し、CO₂排出量削減を可能にすることが重要である。

図2-34 アジア各国の電力生産量の推移



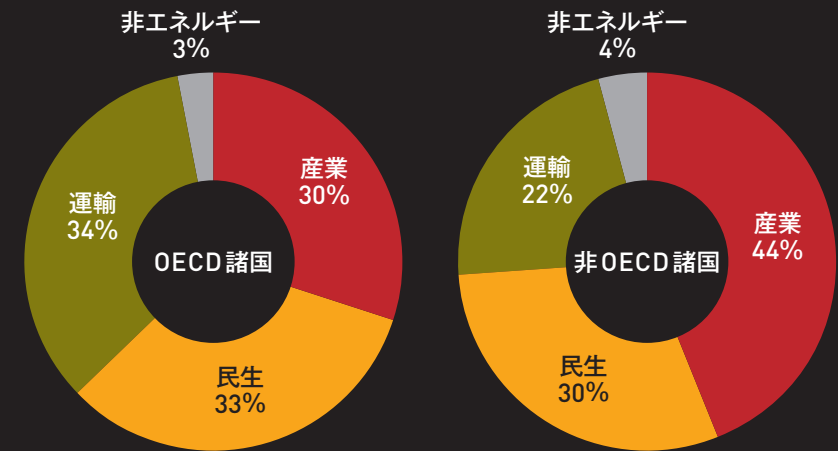
World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

DATA 027 | 図2-34 アジア各国の電力生産量の推移

アジア各国の電力生産量の推移を見ると、中国における増加が他国よりも著しく大きく、その電力生産量は1990年代前半に日本の電力生産量を超え、2000年以降にはさらに急激に伸びている。韓国、インドもその経済発展とともに電力生産量が増加している。

エネルギーの消費量はどのセクターで高いのか。CO₂排出量削減を図る施策を決める上で参考となるデータである。非OECD諸国では、産業部門でのエネルギー消費が目立っている。エネルギー効率のすぐれた先進技術を非OECD諸国へ移転することにより、その消費を大幅に削減することができるだろう。

図2-35 OECD諸国、非OECD諸国のセクター別エネルギー最終消費の割合（2004年）



Energy Balances of OECD/Non OECD Countries, IEA/OECD より作成

DATA 028 | 図2-35 OECD諸国、非OECD諸国のセクター別エネルギー最終消費の割合（2004年）

OECD諸国では、エネルギー最終消費の構成比が産業部門、民生部門、運輸部門とそれぞれ約3分の1ずつであるが、非OECD諸国では産業部門の割合が他部門に比べて大きい。

一人当たりのエネルギー消費量や一人当たり電力消費量は、その地域の経済発展度と対応している。これらは、地球温暖化の原因とされるCO₂排出量の増大との関係で重要なデータである。

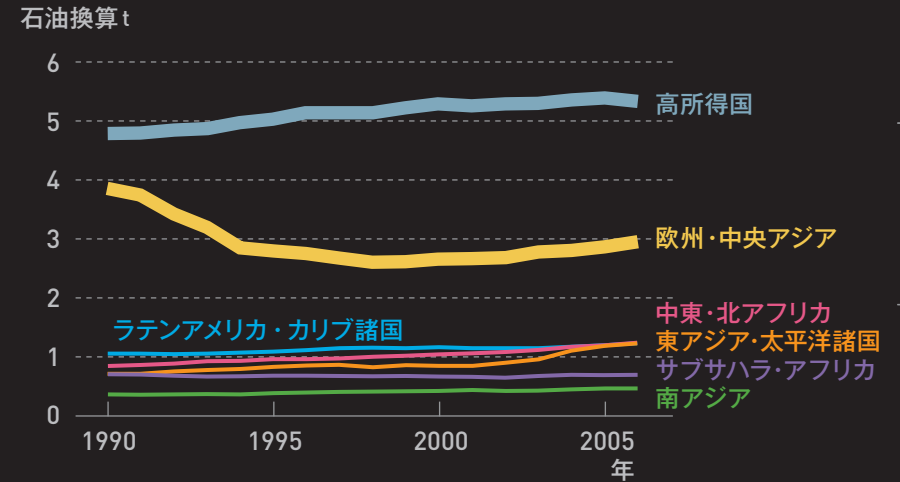
DATA 029 | 図2-36 人口一人当たりエネルギー消費量の推移・地域別 (1990年~2006年)

人口一人当たりエネルギー消費量は地域による差が大きく、高所得国は南アジアのおよそ10倍のレベルになっている。欧州・中央アジアを除くすべての地域で増加傾向にある。先進国に対して発展途上国は大幅に少ない状況であり、発展途上国の発展とともにエネルギー消費量が急増することが懸念される。

図2-37 人口一人当たり電力消費量の推移・地域別 (全量、1971年比)

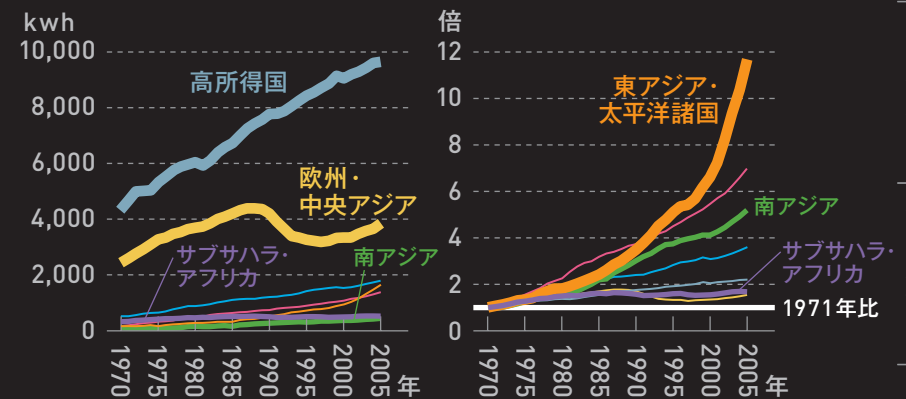
人口一人当たり電力消費量は地域による差が大きく、高所得国は南アジアの20倍以上である。1971年と比べた一人当たり電力消費量の伸びは、東アジア、太平洋諸国が著しく高く、10倍以上である。電力供給の体制が整っている高所得国とヨーロッパ及び中央アジアの伸びが小さいのは当然として、サブサハラ・アフリカの伸びが小さいのが目立つ。

図2-36 人口一人当たりエネルギー消費量の推移・地域別 (1990年~2006年)



World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

図2-37 人口一人当たり電力消費量の推移・地域別 (全量、1971年比)



World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

電気は利便性の高い生活を送る上で有力な二次エネルギー源であり、電化率は文化度を測る一種のバロメータとも言える。世界には電気の行き渡らない地域がかなりあり、先進国がどのように技術及び資金を援助し、問題解決に貢献していくかは重要な課題である。

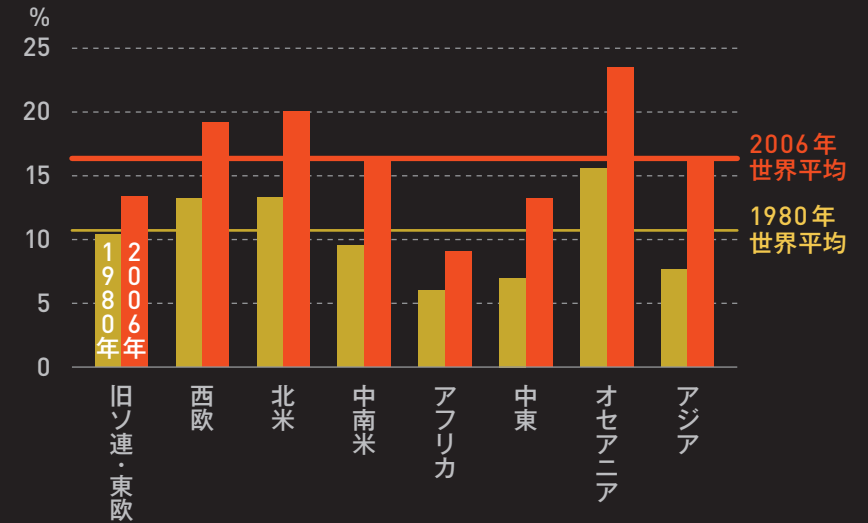
DATA 030 | 図2-38 電力化率・地域別 (1980～2006年)

地域別の電化率を見ると、2006年時点で、電化率が高いのはオセアニア、北米、西欧等であるが、1980年からの電化率の増加が大きいのは、アジア、中東、中南米である。

図2-39 地域別のエネルギーアクセスの状況

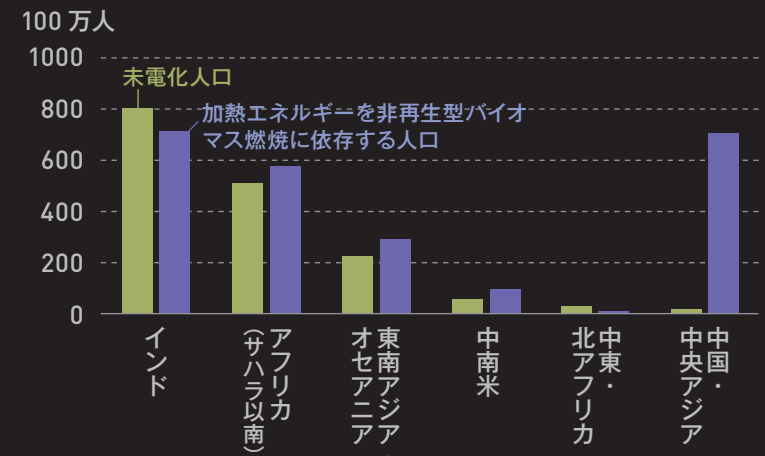
発展途上国では、電力やガスの供給ネットワークが十分でない場合が多い。エネルギーアクセスの状況を地域別に見ると、インド、アフリカ(サハラ以南)、東南アジア・オセアニア等の地域で未電化人口が大きい。また、未電化人口の多い地域の中には、加熱エネルギーとして効率が悪く、かつ環境への影響が大きい非再生型バイオマス燃焼に依存する地域が多く存在する。加熱エネルギーを非再生型バイオエネルギー燃焼に依存する人口が多いのは、インド、中国・中央アジア、アフリカ(サハラ以南)、東南アジア・オセアニア等の地域である。

図2-38 電力化率・地域別 (1980～2006年)



Energy Balances of OECD Countries, IEA、Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries, IEA より作成

図2-39 地域別のエネルギーアクセスの状況



30 Key Trends, IEA より作成

世界の水資源は偏在している。地球上では生存に必要な最低限の水の確保にも苦勞する地域がある一方で、一部の地域では大量の水資源が消費されているというアンバランスが存在する。

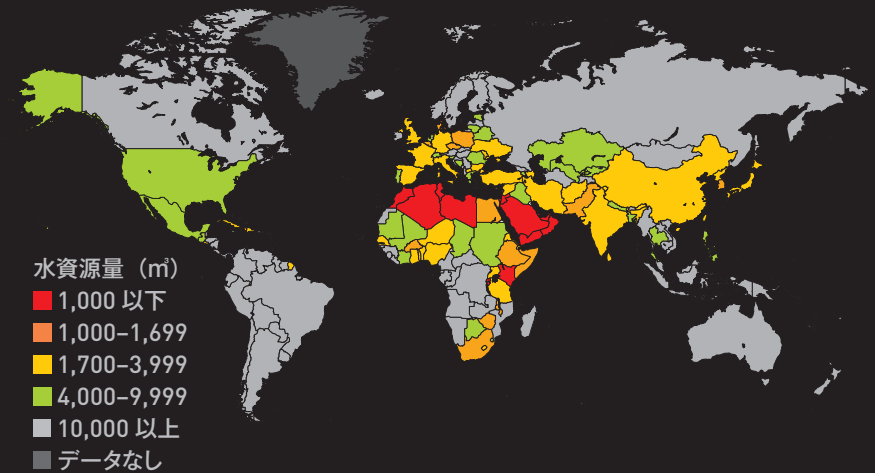
DATA 031 | 図2-40 一人当たり水資源 (2000年)

人口一人当たりの水資源賦存量 (淡水資源賦存量) は国・地域により異なり、アメリカ大陸やロシア・オセアニアにおいて多く、北アフリカにおいて少ない。水資源賦存量は、降水量だけでなく、土壌の保水能力、河川の勾配、植生、利水施設の整備の程度など総合的な影響を受ける。財政余力のある国では、海水淡水化設備を導入し、海水から淡水をつくることも行われている。

図2-41 一人当たり国内水資源量 (地域別/2008年)

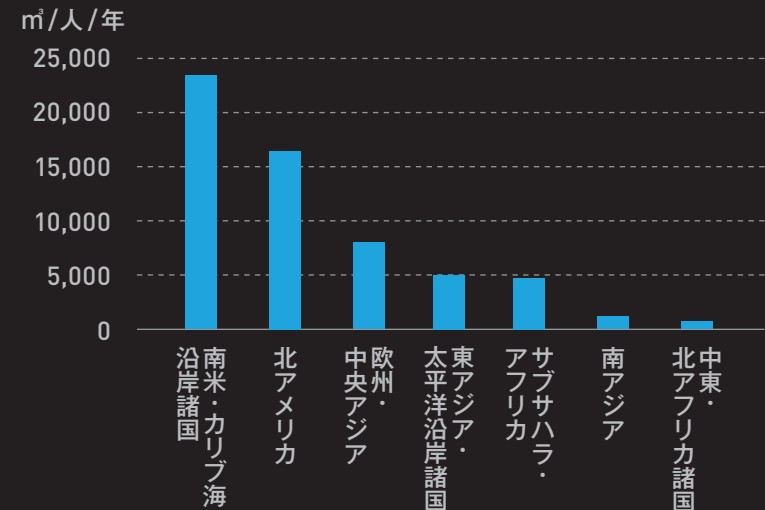
一人当たり国内水資源量を世界の地域別に比較すると約50倍程度の格差が存在する。水資源量の少ない国や地域の中には、水汲みに費やす時間が多くなり他の生産的な活動に時間を使えない状況も存在する。

図2-40 一人当たり水資源 (2000年)



World Bank atlas - measuring development, World Bank より作成

図2-41 一人当たり国内水資源量 (地域別/2008年)

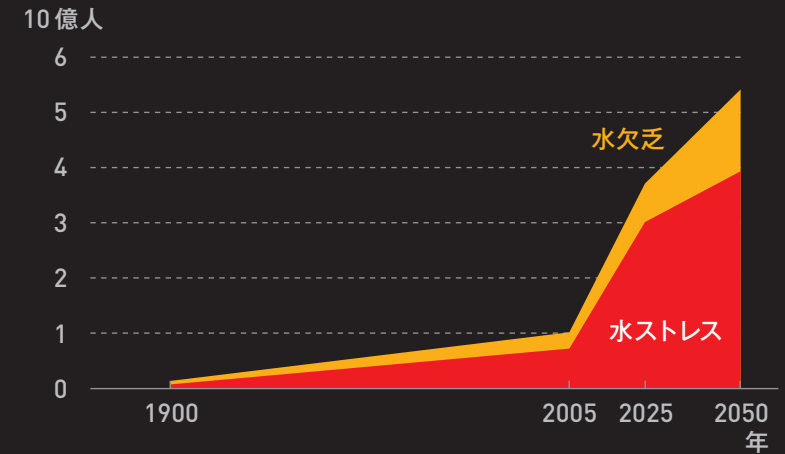


※国内水資源の量：その国の領土内への降水によってもたらされる、平均的な年河川流量と地下水涵養量

AQUASTAT, FAO より作成

世界の水問題はますます深刻化すると予想されている。世界の国々が協力してこの問題にどのように対応できるだろうか。

図2-42 水ストレス、水欠乏状況の人数の予測



注：水ストレスとは、年間一人当たり水消費が1,700m³未満、水欠乏は1,000m³未満であることを示す。
World Development Indicators 2007, World Bank より作成

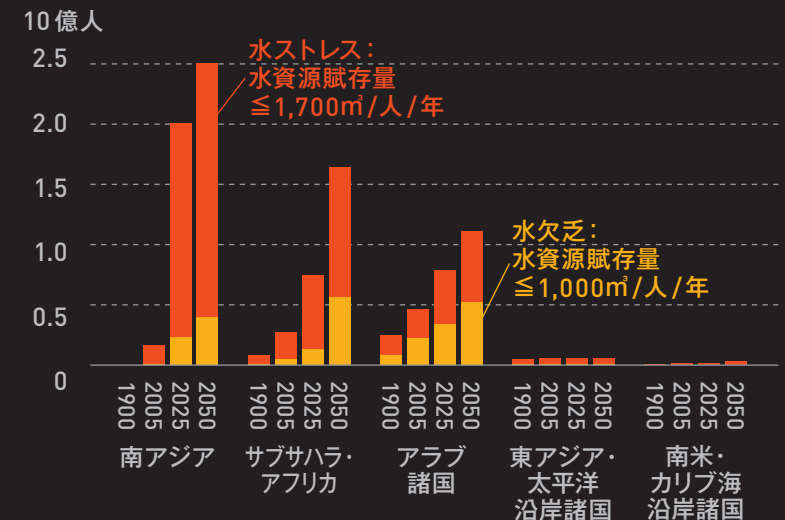
DATA 032 | 図2-42 水ストレス、水欠乏状況の人数の予測

人口増や気候変動、土地の開発等の影響により、水不足人口は今後急速に増加すると考えられる。2050年には2005年の5倍以上の人々が水不足に直面すると予測されている。

図2-43 水不足人口の見通し・地域別

水不足人口は南アジア、サブサハラ・アフリカ、アラブ諸国において特に多く、今後も水不足の問題が一層深刻化すると予測されている。

図2-43 水不足人口の見通し・地域別

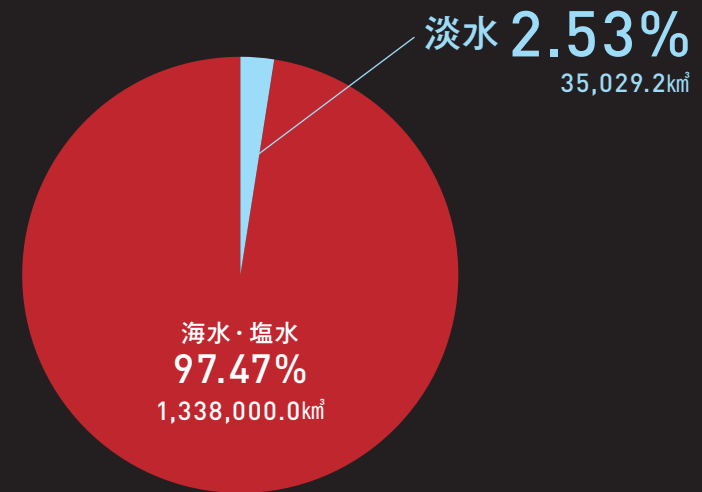


Human Development Report 2006, UNDP より作成

地球上に存在する水の全量と人間が使える水の量を示す。人間が使える水の量は全体から見ればごくわずかであるが、人類の活動には十分な量である。

図2-44 地球上の水資源分布

水の種類	全水量に対する 淡水の割合 (%)
地下水	0.76
土壌中の水	0.001
氷河等	1.74
永久凍結層地域の 地下の氷	0.022
湖水	0.007
沼地の水	0.0008
河川水	0.0002
生物中の水	0.0001
大気中の水	0.001



DATA 033 | 図2-44 地球上の水資源分布

地球上の水資源の大部分は海水で、97.47%を占める。淡水は2.53%に過ぎず、さらに淡水のうちの68.7%は氷河等の状態であり使用できない。農業、飲用、生活などに利用できる淡水は全体の0.01%に過ぎない。

平成19年版日本の水資源, 国土交通省より作成
(原典: World Water Resources at the Beginning of the 21st Century, UNESCO)

地球上での水は姿かたちを変えて地球全体を循環している。人間やその他の生物はその循環している水資源の一部を利用している。

図2-45 地球上の水循環



*単位は $1000 \text{ km}^3 / \text{年}$ 、四角囲みは貯留量 (1000 km^3)、()内は各土地利用の面積 (10^6 km^2) を示す。

東京大学生産技術研究所ウェブサイトより作成
 (<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Info/Press200608/>)
 (原典: Taikan Oki and Shinjiro Kanae: Global Hydrologic Cycle and World Water Resources, Science, Vol. 313, no. 5790, pp. 1068-1072, 2006.)

DATA 034 | 図2-45 地球上の水循環

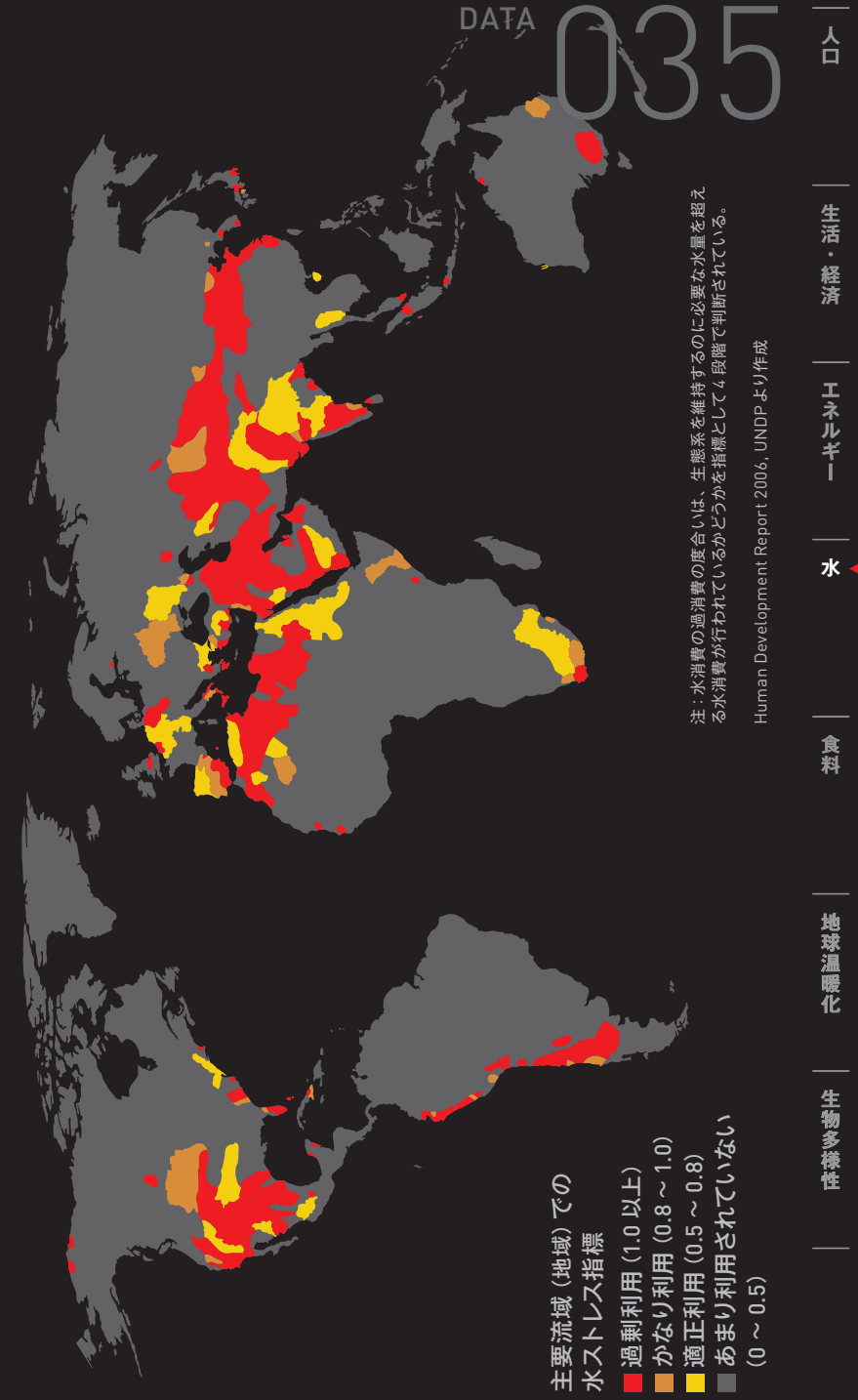
水資源は、具体的には、蒸発散、降水、表面流出、基底(地下水)流出、河川の流れなどにより地球上を循環している。地球上の年間の降水量は約57.7万 $\text{km}^3 / \text{年}$ 、陸上の年間降水量は約11.9万 $\text{km}^3 / \text{年}$ 。そのうち、約7.4万 $\text{km}^3 / \text{年}$ は再び蒸発し、4.3万 $\text{km}^3 / \text{年}$ が表流水として、残りの約0.2万 $\text{km}^3 / \text{年}$ が帯水層の地下水として蓄えられる。

水の消費量は地域によって大きく異なり、持続可能な水利用がなされていない地域が多く存在する。

DATA 035 | 図2-46 水資源の過消費

現状においてすでに、生態系の維持に必要な水量が確保できないほどの水資源の過消費が行われている地域があり、北半球の中緯度地域でその傾向が顕著である。

図2-46 水資源の過消費

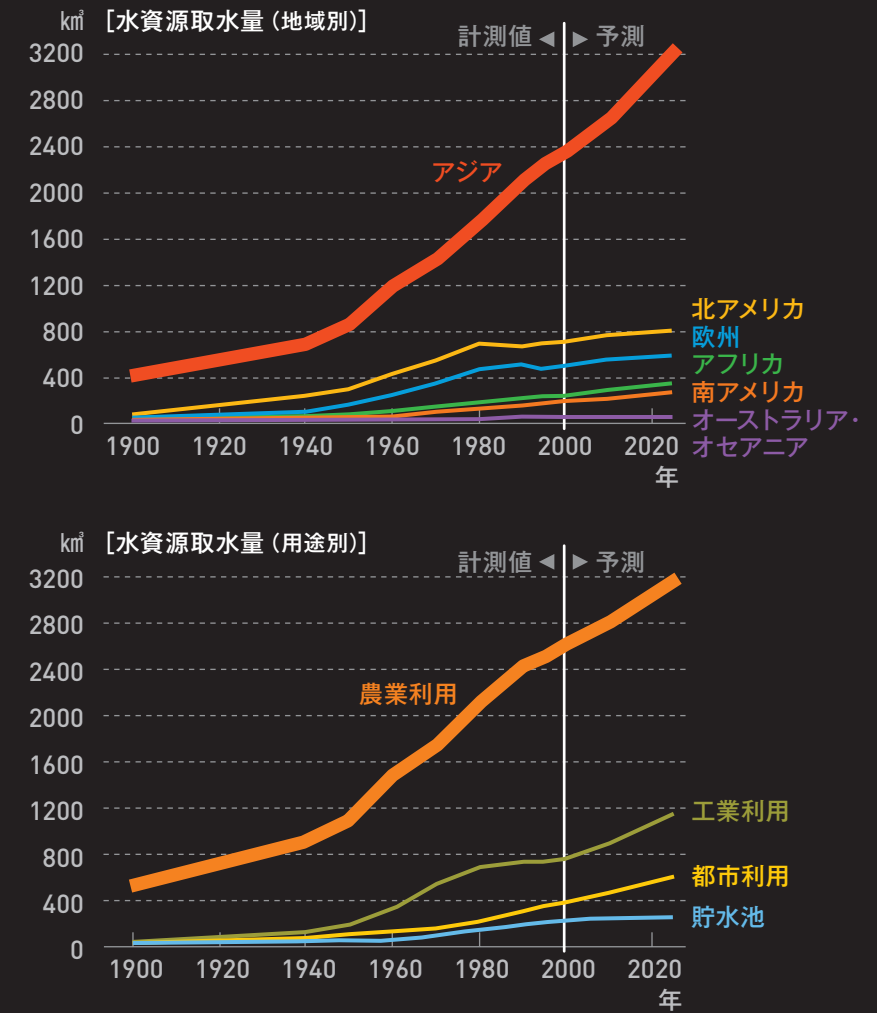


水資源の用途別割合は地域間で異なる。経済発展とともにその割合は大きく変化する。

DATA 036 | 図2-47 世界の水資源と需要予測 (地域別、用途別)

水資源取水量は、人口が増加し経済が発展しているアジアで大きく、今後もこの傾向は続くと予測されている。用途別では、農業利用の比率が高く、将来も拡大が見込まれており、1995年に比べて2025年には27%増加すると推計されている。工業用水と生活用水の使用量も伸びることから、世界的に水需要の大きな伸びが予測されている。

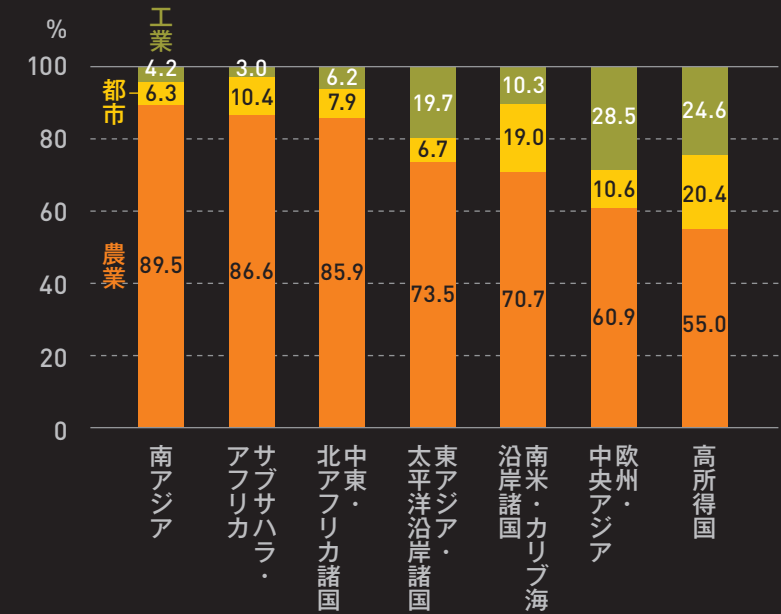
図2-47 世界の水資源と需要予測 (地域別、用途別)



※各国のデータは入手可能な最新年のものから計算
World Water Resources at the Beginning of the 21st Century, UNESCO より作成

高所得国とそれ以外の地域での水の用途に違いがあることを示す。工業化などによる経済発展が高所得国などの水の用途に大きな影響を与える姿が示されている。

図2-48 水消費の用途別割合・地域別



AQUASTAT, FAO より作成

DATA 037 | 図2-48 水消費の用途別割合・地域別

水消費の用途は地域により差があり、高所得国では工業用途が多く、中低所得国では農業用途の占める割合が高い。特に中東・北アフリカ諸国、南アジア、サブサハラ・アフリカでは、農業用途の水消費が全体の80%以上を占めている。農業用途の場合、自国向け農産物の生産に水を用いるケースと、輸出处向け農産物の生産に水を用いるケースとがあることに留意する必要がある。

世界には飲料水が供給されていない地域が多くある。特にサブサハラ・アフリカは深刻で、先進国による技術、資金支援が望まれる。

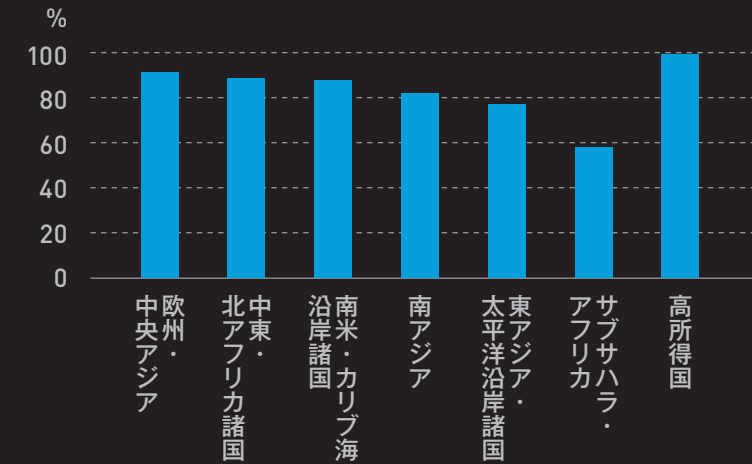
DATA 038 | 図2-49 飲料水が供給されている人の割合 (2002年)

水をめぐる課題として、飲料水供給人口の占める割合がほぼ100%の高所得国を除き、多くの地域で上水道のインフラ整備が追いついていないことが挙げられる。特にサブサハラ・アフリカは、安全な水にアクセスできる人の割合は50%台であり、他の地域と比べて著しく低い。

図2-50 飲料水が供給されていない人口の分布地域別 (1990年・2004年)

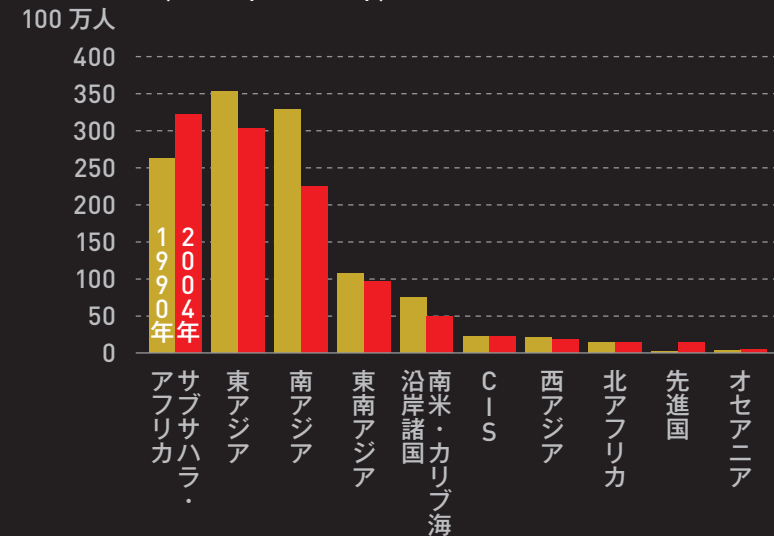
飲料水が供給されていない人口は、サブサハラ・アフリカ、東アジア、南アジアに多い。ほとんどの地域において非給水人口は減少する傾向にあるが、サブサハラ・アフリカでは非給水人口が増加している。

図2-49 飲料水が供給されている人の割合 (2002年)



National Trends in Population, Resources, Environment and Development, UN より作成

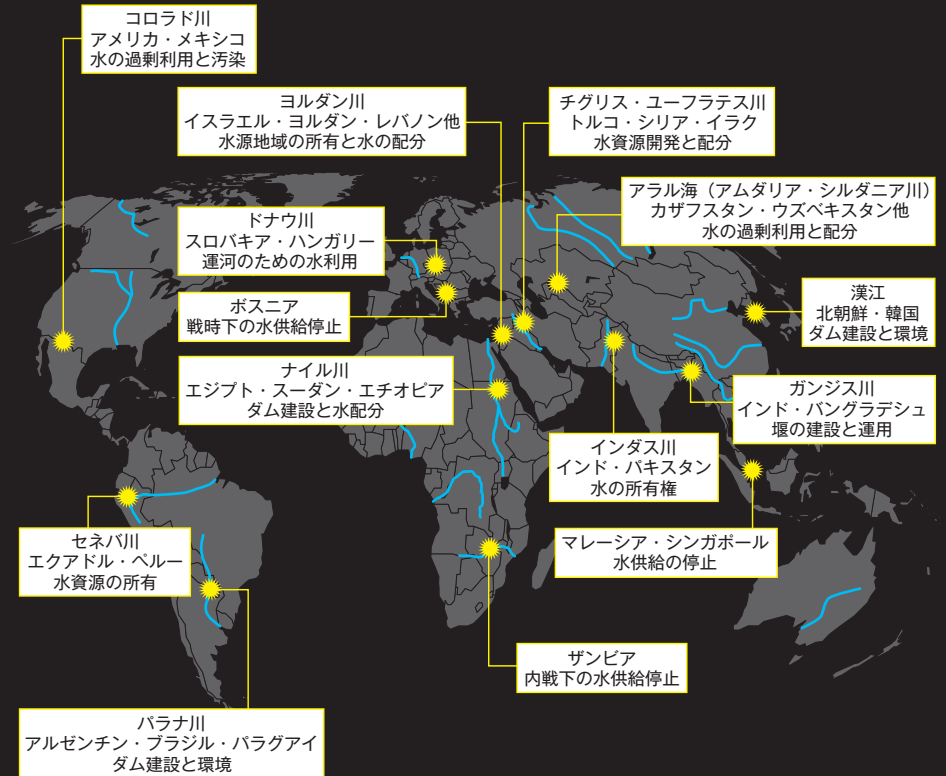
図2-50 飲料水が供給されていない人口の分布・地域別 (1990年・2004年)



Joint Monitoring Programme for Water Supply & Sanitation, WHO & UNICEF のウェブサイトより作成 (http://www.wssinfo.org/en/231_wat_intro.html, Feb. 2007)

水は人間の生活を支える基本的な資源であり、その確保は国、地域の死活問題となる。そのため、水確保をめぐる紛争は絶えない。

図2-51 世界の水紛争



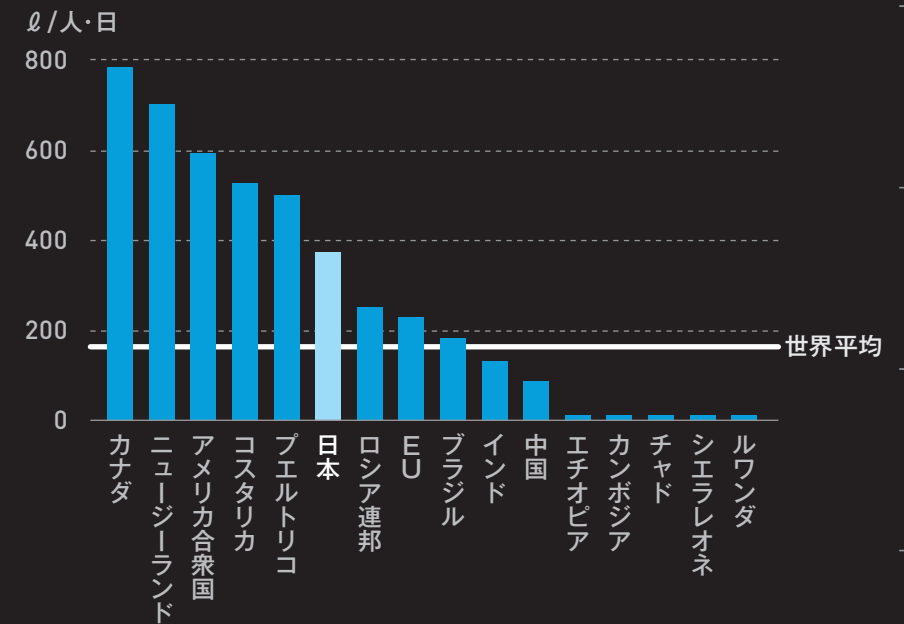
DATA 039 | 図2-51 世界の水紛争

国際河川の上流下流の関係にある国々の間で、水利用の権利を巡って紛争が起こっている地域もある。水資源の配分に関する問題は歴史的な経緯も大きく影響し、一朝一夕に解決できるものではない。国際河川を持たない日本においても、水利権の調整は重要なテーマである。

第3回世界水フォーラム事務局作成資料より作成
(原典: The World's Water, Peter H. Gleick、Water, Marq de Villiers)

一人一日当たりの水の使用量には国家間で大きな格差がある。

図2-52 一人一日当たり都市用水使用量 (2002年 国別)



※上図は上位5カ国、下位5カ国、日本、EU、ブラジル、ロシア連邦、インド、中国、世界平均

AQUASTAT, FAO より作成

DATA 040 | 図2-52 一人一日当たり都市用水使用量 (2002年 国別)

国・地域別の一人一日当たり都市用水使用量を、上位5カ国・下位5カ国・日本・EU・世界平均・BRICs (ブラジル・ロシア連邦・インド・中国) について示した。水供給のインフラが整備されていない下位5カ国の一人一日当たりの水使用量は世界平均の10分の1以下に過ぎない。

一人当たりの水使用量は、経済規模 (GDP) と関係があるかのように見える。一人当たり用途別水使用量は、その地域の経済状態を反映している。

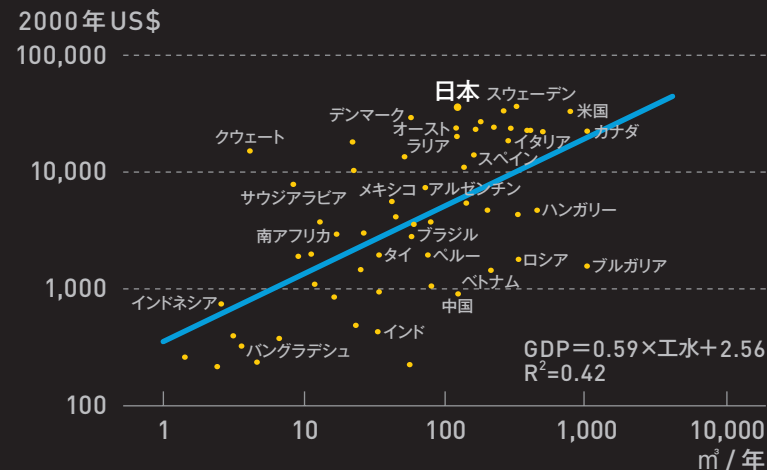
DATA 041 | 図2-53 一人当たり工業用水・生活用水使用量とGDPとの関係 (2000年)

世界各国の一人当たり工業用水利用と一人当たりGDP(国内総生産)の相関関係を示した。縦軸・横軸ともに対数表示となっている。総じてGDPの増大に伴い工業用水利用が増大する傾向にある。なお、グラフ左上(一人当たり工業用水利用が少なく、一人当たりGDPが高い)にプロットされている国は、クウェートやサウジアラビアなどの産油国である。

図2-54 一人当たり用途別水使用量

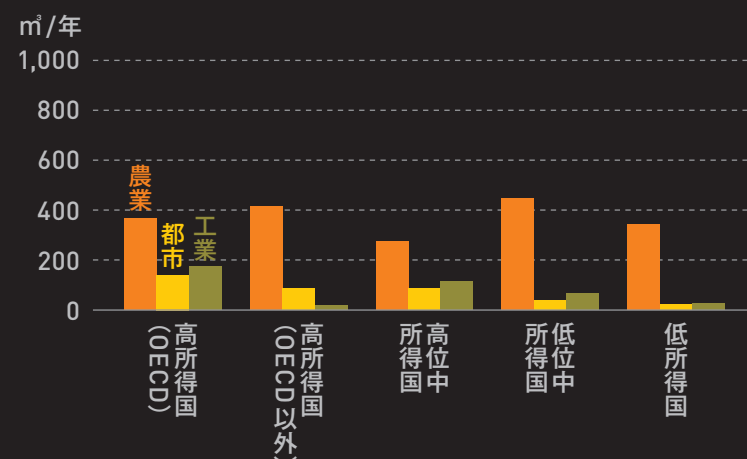
所得レベル別の一人当たり用途別水使用量のうち農業用途を見ると、所得と農業用途の水使用量には明確な関係は見出せない。一方、都市、工業用の水使用については、所得レベルにより使用量が大きく変わり、所得レベルが低くなるにつれて使用量が少なくなる傾向にある。

図2-53 一人当たり工業用水・生活用水使用量とGDPとの関係



AQUASTAT, FAOより作成

図2-54 一人当たり用途別水使用量



注：各国のデータは入手可能な最新年(2000年以降)のものから計算

AQUASTAT, FAOより作成

食料生産には大量の水を必要とする。畜産物は、農作物と比べその生産に大量の水を使用する。食物生産と水消費量の関係は今後の水問題、食料問題を考える上で重要な視点である。

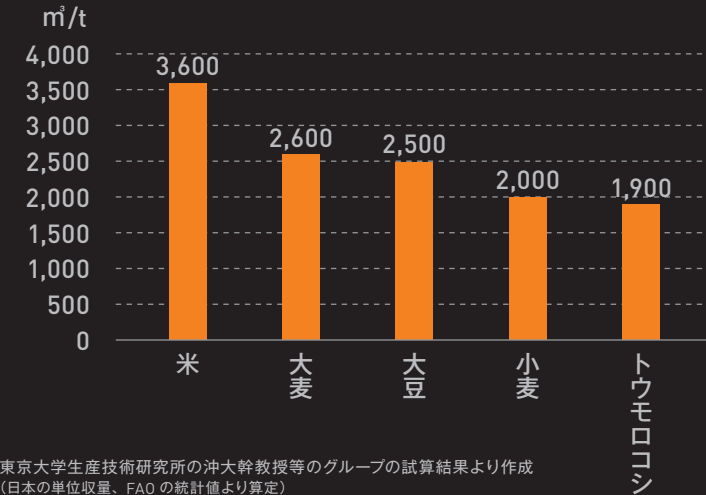
DATA 042 | 図2-55 主要穀類・豆類の水消費原単位

穀物により水消費の原単位は異なり、米が最も多くの水を必要とする一方、トウモロコシはその約半量の水で済む。

図2-56 畜産物の生産に必要な水

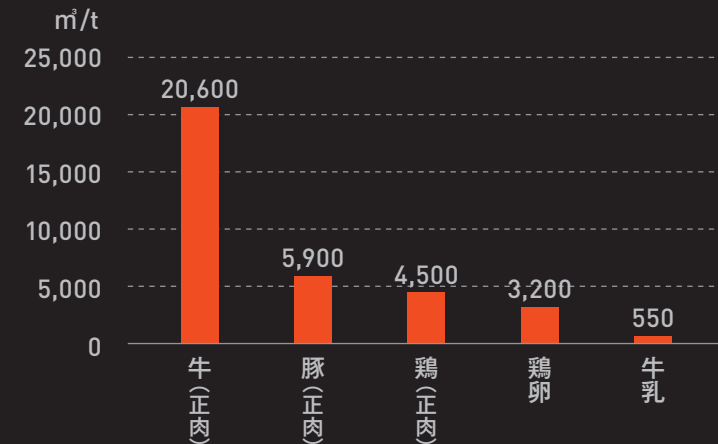
畜産に関して、「日本で飼育したとしたら、鶏肉、豚肉、牛肉1kgあたりどの程度の水資源が必要であるか」を推計したものである。その結果、鶏肉で約4,500m³/t(あるいは5m³/kg)、豚の正肉は5,900m³/t、牛の正肉に至っては、20,700m³/tもの水消費原単位である。これは、小麦に比べると、鶏正肉で約2倍、豚正肉で約3倍、牛肉で約10倍の水資源利用量に相当する。

図2-55 主要穀類・豆類の水消費原単位



東京大学生産技術研究所の沖大幹教授等のグループの試算結果より作成 (日本の単位収量、FAOの統計値より算定)

図2-56 畜産物の生産に必要な水



東京大学生産技術研究所の沖大幹教授等のグループの試算結果より作成 (日本の単位収量と育て方に基づいて算定)

水の消費には直接的なものと間接的なものがある。間接的な消費の主な例として、輸入した農作物を通じて、農業生産に必要な分の水も輸入で消費したとみなす仮想水という見方がある。間接的なものも含めて水使用全体を見るとどうなるだろうか。日本の例を示す。

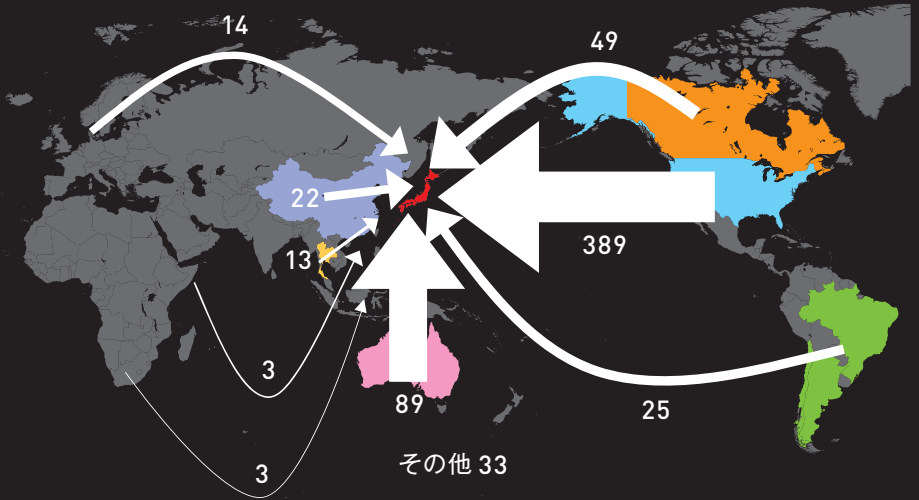
DATA 043 | 図2-57 日本の仮想投入水輸入量

食料生産に必要な水について、間接的に食料輸入国から水を輸入しているとみなすバーチャルウォーター、あるいは、ウォーターフットプリントという考え方がある。日本の農業用水使用量570億 m^3 /年に対して、間接的な輸入量は640億 m^3 /年であると言われている。

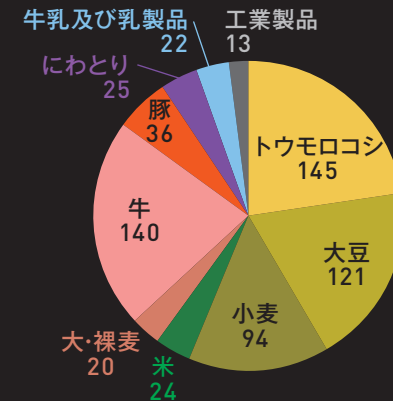
上述のバーチャルウォーター（仮想投入水）という考え方に基くと、日本はアメリカから389億 m^3 /年、オーストラリアから89億 m^3 /年の「水」を輸入していると試算される。

図2-57 日本の仮想投入水輸入量

総輸入量 640億 m^3 /年 日本国内の年間灌漑用水使用量 570億 m^3 /年
（日本の単位収量、2000年度に対する食糧需給表の統計値より）



日本への品目別仮想投入水量
 (億 m^3 /年)



東京大学生産技術研究所の沖大幹教授等のグループの試算結果より作成
 (日本の単位収量、2000年度に対する食糧需給表の統計値より算定)

増加し続ける人口を支えるためには、食料生産も増加させ続けなければならない。これまで人類は灌漑耕地面積を増やして、食料生産性を向上させてきた。しかし、地球上の土地は有限であり、穀物生産地面積の増加は今後大幅には望めない。

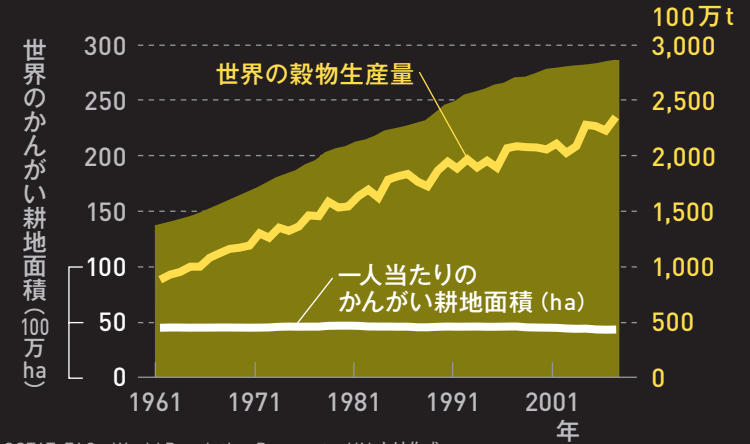
DATA 044 | 図2-58 世界の穀物生産量とかんがい耕地面積の推移

世界全体のかんがい耕地面積が拡大し、穀物生産量が増加してきた。人口一人当たりかんがい耕地面積は微減傾向にあるが、これはかんがい耕地面積拡大の伸びよりも人口増加の伸びが若干上回っていることを示す。今後とも、人口増加圧力が高まっていくことから、より一層の生産性向上やかんがい耕地面積の拡大が必要になると推察される。このことは、生物多様性などへも影響する重要な問題である。

図2-59 人口1,000人当たり穀物生産面積・地域別 (1990~92年・2003~05年)

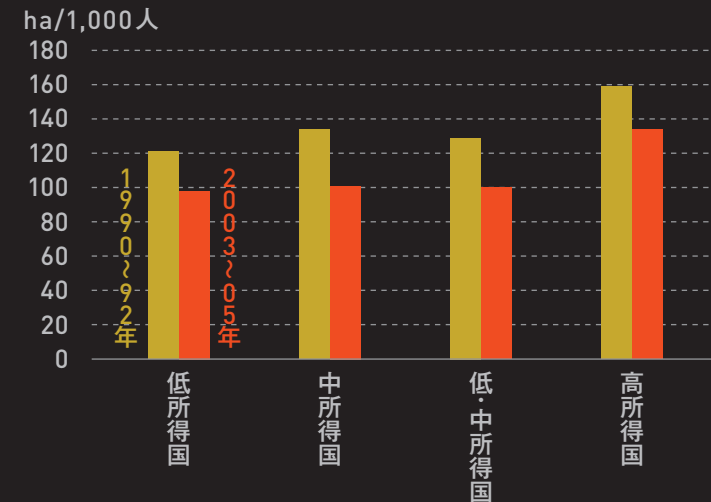
人口1,000人当たり穀物生産地面積は、いずれの所得レベルカテゴリにおいても減少している。高所得国においては、他の所得レベルカテゴリと比較して減少割合が小さい。

図2-58 世界の穀物生産量とかんがい耕地面積の推移



FAOSTAT, FAO, World Population Prospects, UN より作成

図2-59 人口1,000人当たり穀物生産面積・地域別 (1990~92年・2003~05年)



World Development Indicators 2007, World Bank より作成

穀物は人間の生存に直接関係するため、その需要は今後増加する人口に比例して増加していく。世界全体での食料自給率はほぼ100%で推移するが、地域ごとの食料自給率の格差は広がると予測されている。

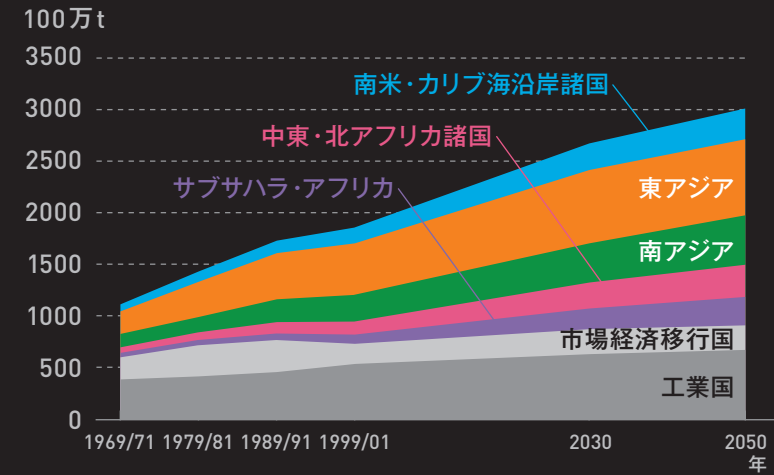
DATA 045 | 図2-60 穀物需要の見通し・地域別

今後、工業国及び市場経済移行国の穀物需要は微増ないしは横ばいとなることが予測されている。それ以外の地域、特に東アジア、南アジアなど全ての発展途上国においては、穀物需要の大幅な増加が予測されている。

図2-61 穀物自給率の見通し・地域別

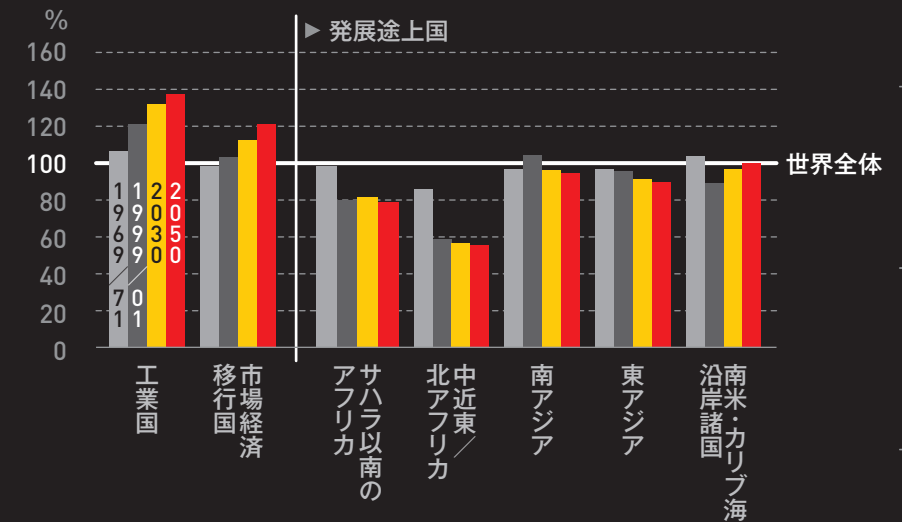
今後、工業国や市場経済移行国の穀物自給率は向上することが見込まれ、2030年には120%以上になることが予測されている。一方、発展途上国の自給率は概して低下し、特に中近東・北アフリカでは2030年に60%を下回ると予測されている。

図2-60 穀物需要の見通し・地域別



注：市場経済移行国 (Transition countries) とは、東ヨーロッパ各国及び旧ソビエト連邦の各国である。
World agriculture: towards 2030/2050 Interim report, FAO より作成

図2-61 穀物自給率の見通し・地域別



注：市場経済移行国 (Transition countries) とは、東ヨーロッパ各国及び旧ソビエト連邦の各国である。
World agriculture: towards 2030/2050 Interim report, FAO より作成

世界的に見ると農業適地が意外と少ないことがわかる。人間の様々な活動により、これら貴重な土地の劣化が進んでいる。劣化要因が何にあるかということは、今後の食料生産のあり方を考える上で重要な情報である。

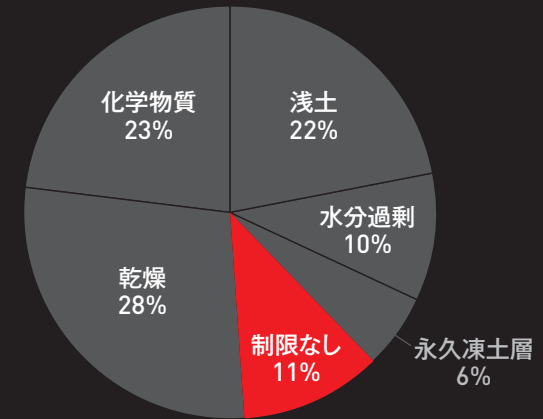
DATA 046 | 図2-62 農業適地の割合

灌漑やその他の土地改良を行わずに農地として利用できる土地は、世界の陸地の11%と限られている。今後、気候変動の影響により、これまで耕地として活用されていた地域においても、環境と作物の不適合などにより農業適地の減少による農業生産の減少などが懸念される。

図2-63 要因別の土地劣化面積・地域別

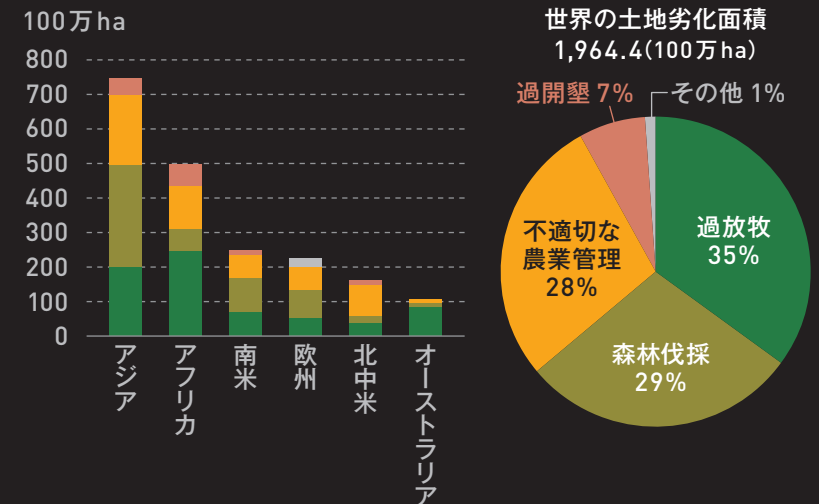
土地の劣化の背景には、過放牧、森林伐採、不適切な農業管理などがあり、土地劣化面積はアジアやアフリカで大きい。土地劣化の原因には地域別の特徴がある。アジア、南米では森林伐採の割合が大きく、アフリカ、オーストラリアでは過放牧、北中米では不適切な農業管理が大きくなっている。

図2-62 農業適地の割合



Dimensions of need An atlas of food and agriculture (1995), FAO より作成

図2-63 要因別の土地劣化面積・地域別



World Map of Human-Induced Soil Degradation An Explanatory Note (1991), ISRIC/UNEP より作成

農業生産性を向上させるために様々な取り組みが実施されてきたが、全ての地域で同じように実施されているわけではない。肥料投入量は、その地域の農業生産の姿を反映している。

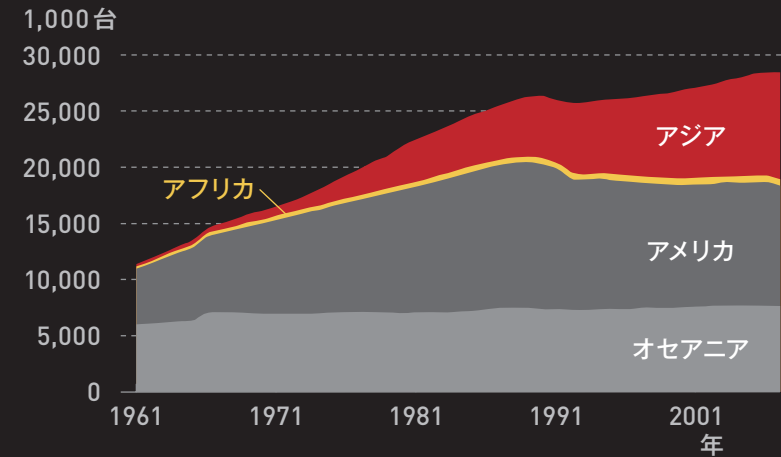
DATA 047 | 図2-64 世界の農業用トラクター使用台数の推移

世界の地域別農業用トラクター使用台数の推移を見ると、アジアでの増加が著しく、農産物増産への有力な手段となっていることがわかる。また、アフリカでのトラクター使用台数の少なさが目立つ。

図2-65 肥料投入量 (2001年)

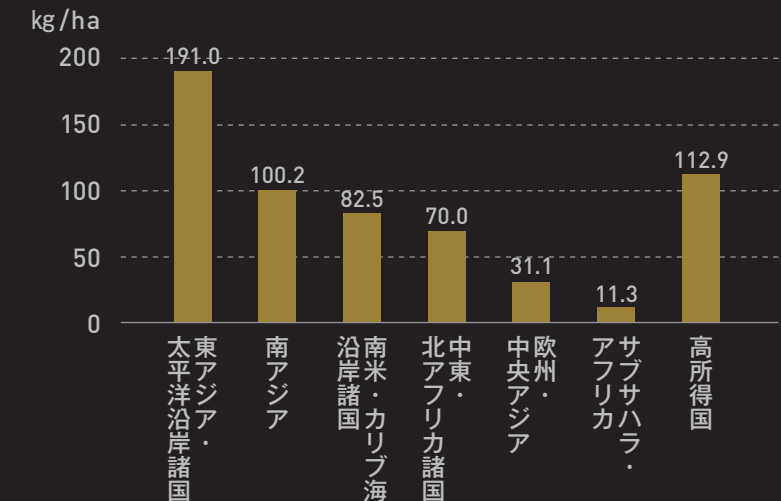
肥料投入も生産性向上に役立つが、発展途上国では投入量が少ない。一方、過剰な肥料投入は窒素化合物などによる地下水汚染も懸念され、生産性向上とともに環境汚染リスクにも配慮する必要がある。

図2-64 世界の農業用トラクター使用台数の推移



FAOSTAT, FAOより作成

図2-65 肥料投入量 (2001年)



Agriculture and Food Data Tables, WRIより作成 (原典: FAO、IFOAM データ)

発展途上国では、十分に栄養が摂取できない人々がまだまだ存在するが、幸いにも各地域のカロリー摂取量は改善されると予測されている。ただし、一方では地球規模で食生活が変化し、環境負荷の高い食物生産（畜産等）が増えるという懸念もある。

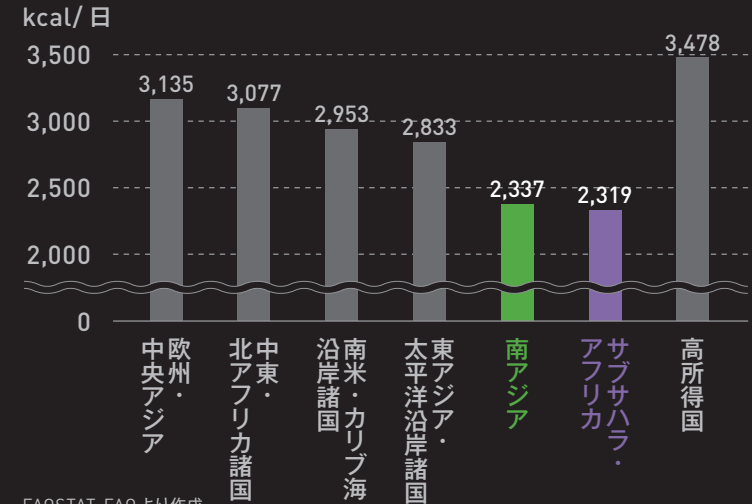
DATA 048 | 図2-66 一人当たり熱量（カロリー）供給（2005年）

一人当たり熱量供給量の平均は地域によって差があり、高所得国の一人当たりの熱量供給量は、一番少ないサブサハラ・アフリカの1.5倍にも達する。この指標は経済レベル等を反映しており、発展途上国では栄養失調が問題になるのに対し、先進国ではエネルギーの過剰摂取による生活習慣病などが問題となっている。

図2-67 一人当たり消費熱量の推移及び将来見込み

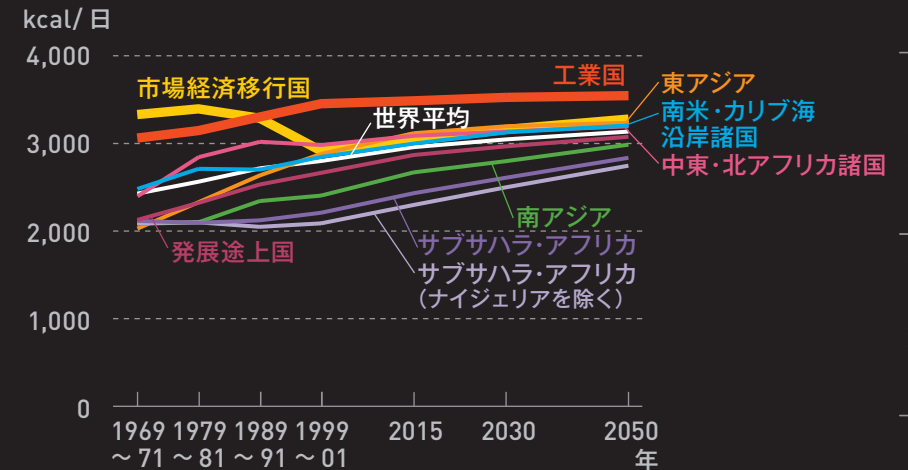
一人当たり消費カロリーはこれまで増加傾向にあり、今後も増加することが見込まれている。現在、サブサハラ・アフリカなどの一部の地域に住む人々は貧困等の影響から、慢性的な栄養不足にさらされているが、これは今後ある程度改善される見込みである。一方で、先進国を中心にエネルギーの過剰摂取が問題となってきている。

図2-66 一人当たり熱量（カロリー）供給（2005年）



FAOSTAT, FAOより作成

図2-67 一人当たり消費熱量推移及び将来見込み



World agriculture: towards 2030/2050 Interim report, FAOより作成

貧困による不十分な食料、不衛生な水、不公平な医療サービスに加え、紛争や災害などが原因となり、抵抗力の弱い乳幼児が犠牲になっている。

DATA 049 | 図2-68 栄養不良幼児数 (5歳以下) の見通し・地域別 (1997年・2020年)

サブサハラ・アフリカを除く各地域では、栄養不良幼児数が減少することが見込まれているものの、サブサハラ・アフリカにおいては、栄養不良幼児数がさらに増加すると予測されている。

図2-69 5歳以下の死亡率 (2002年)

高所得国での5歳以下の死亡率は極めて低い。一方、アフリカや南アジアなどにおいては貧困に伴う栄養不良や、衛生環境上の問題、予防接種の接種率の低さなどから、5歳以下の子どもの死亡率は高い。

図2-68 栄養不良幼児数 (5歳以下) の見通し・地域別 (1997年・2020年)

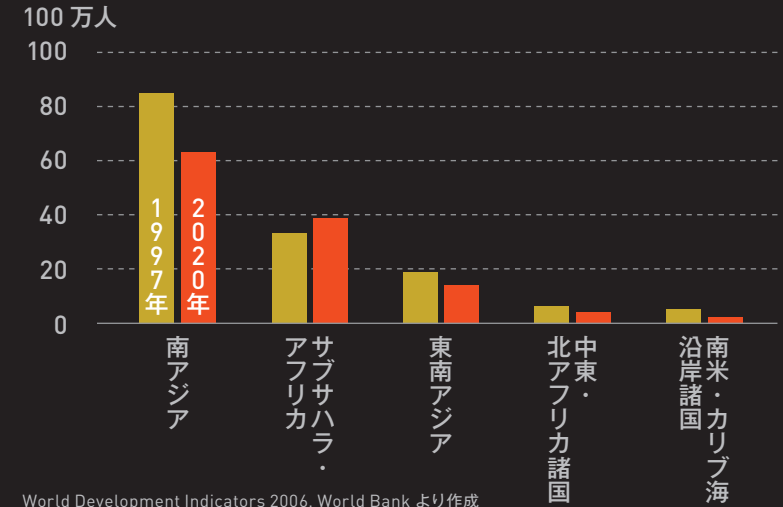
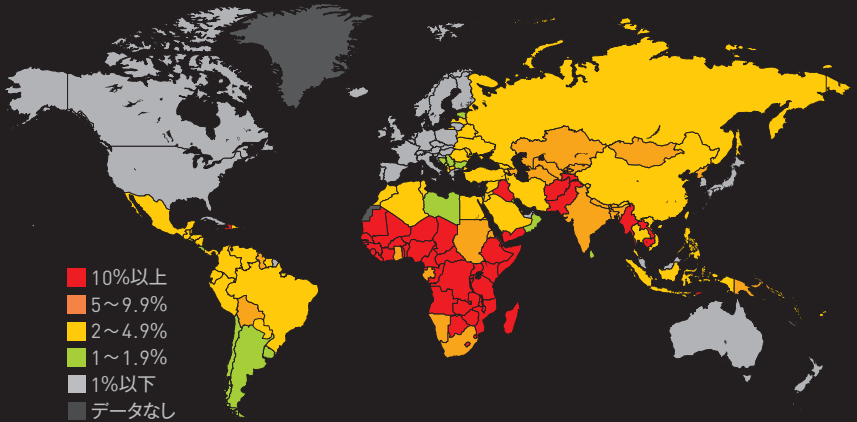


図2-69 5歳以下の死亡率 (2002年)



畜産物を生産するには、多くの水と飼料を必要とする。今後発展途上国の人々の食生活が変化し、環境負荷の高い畜産物に対する需要が高まってくるだろう。今後の世界の食料問題に対応する上で、穀物と畜産物の適正な生産バランスは重要な視点の一つである。

DATA 050 | 図2-70 飼料として家畜へ投入される穀物の割合 (2003年)

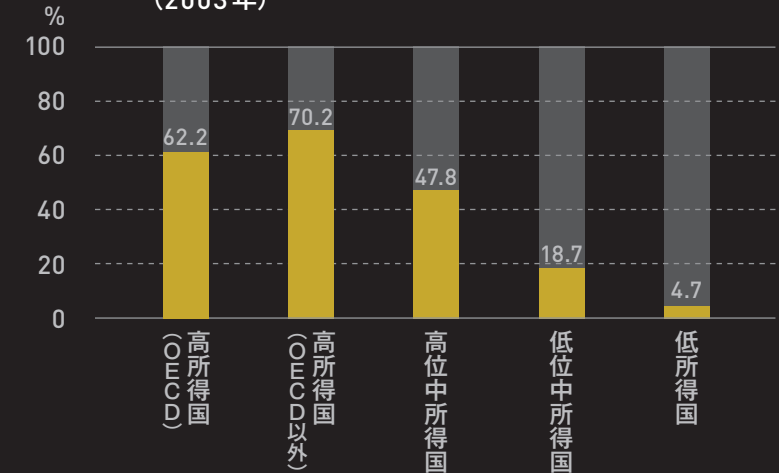
畜産農家は、穀物という安価で豊富な原料を高付加価値の肉に変えるために、畜産動物を飼育する。穀物を畜産用飼料に使用する割合は、所得レベルが高い国ほど高くなる傾向にある。

図2-71 畜産物・農産物1kgの生産に必要な水量及び飼料とカロリー効率

畜産物の生産には大量の水と穀物を必要とする。畜産物を1kcal生産するためには、トウモロコシ換算で約3kcal（約3倍）必要である。

畜産動物が穀物をタンパク質に変換する飼料効率には大きな差があり、効率は鶏が最も高く、次いで豚、牛の順であり、牛の効率は鶏の約3分の1である。飼料効率のより良い動物性タンパク質からエネルギーを摂取すれば、土地、水の生産性が向上することになる。

図2-70 飼料として家畜へ投入される穀物の割合 (2003年)



Agriculture and Food, WRIより作成 (原典: FAO データ)

図2-71 畜産物・農産物1kgの生産に必要な水量及び飼料とカロリー効率

畜産物 農産物 (1kg)	必要投入量		
	水 (ℓ)	穀物 (トウモロコシ換算) (kg)	畜産物1kcalの 生産に必要な エネルギー (トウモロコシ換算) (kcal)
牛肉	20,700	11	3.0
豚肉	5,900	7	3.1
鶏肉	4,500	4	3.1
鶏卵	3,200	—	—
白米	3,600	—	—
大麦・裸麦	2,600	—	—
大豆	2,500	—	—
小麦	2,000	—	—
トウモロコシ	1,900	—	—

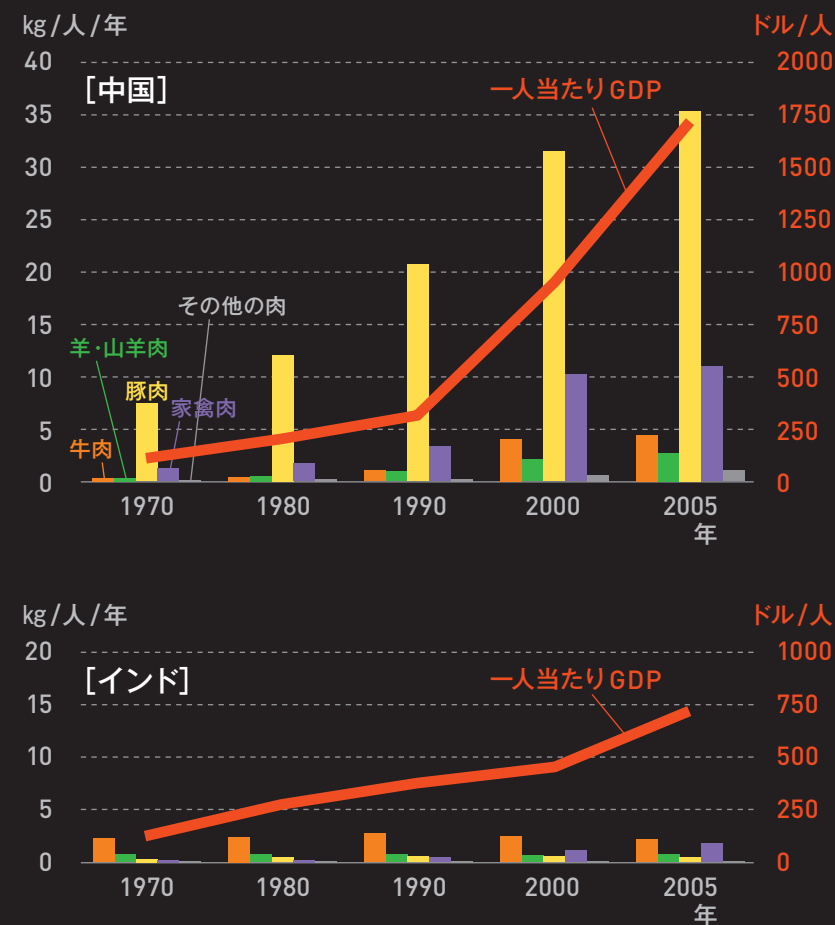
東京大学生産技術研究所の沖大幹教授等のグループの試算結果、我が国の食料自給率—平成15年度食料自給率レポート、農林水産省、食品成分データベース、文部科学省より作成

今後、経済発展とともに発展途上国の人々の食生活が変化し、環境負荷の高い畜産物の需要が高まると予想される。代表例として中国を挙げる。また、宗教上の理由により変化の少ない例としてインドを挙げる。

DATA 051 | 図2-72 中国とインドの所得水準と畜産物の需要の推移

中国とインドにおける一人当たり年間畜産物供給量の推移を示した。中国では一人当たりのGDPの増大に伴い畜産物の消費量が顕著に増大しており、食生活が先進国型に変化しつつあることを表している。インドも一人当たりのGDPが増大しているが、それに伴う畜産物の消費量の顕著な増大はない。もともと消費量が少なかった家禽類の消費が増加傾向を示すのみである。これは、インド国民の7割近くがヒンドゥー教徒であり、ヒンドゥー教では不殺生・菜食主義が教義の一部となっていることが大きな要因であると考えられる。

図2-72 中国とインドの所得水準と畜産物の需要の推移



Food Balance Sheets, FAO、World Development Indicators Online Database, World Bank より作成

経済性及び水産資源の減少への対応などの理由で、飼育型の漁業形態（養殖漁業）への取り組みが進展していることが読み取れる。

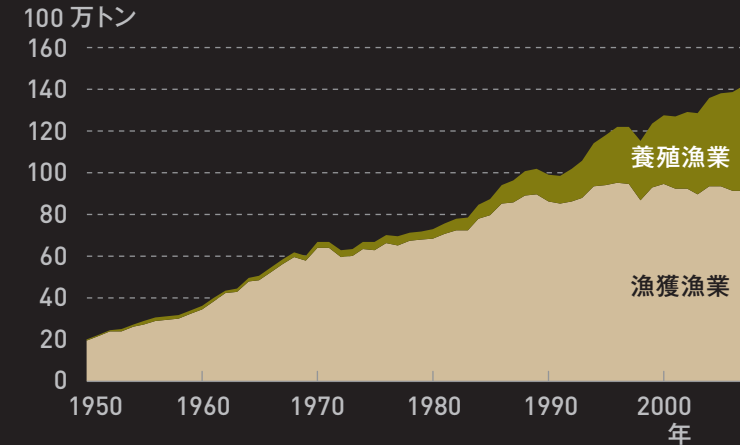
DATA 052 | 図2-73 漁業生産量の推移

漁業生産量は年々増加している。天然魚の漁獲量は1990年頃までは増加傾向にあったが、天然魚の資源量が減少したため、近年は養殖魚の生産量が著しい増加傾向にある。全漁業生産量に占める養殖魚の割合は、1990年に13%だったが、2007年には36%となった。

図2-74 海洋の魚資源量状況（2007年）

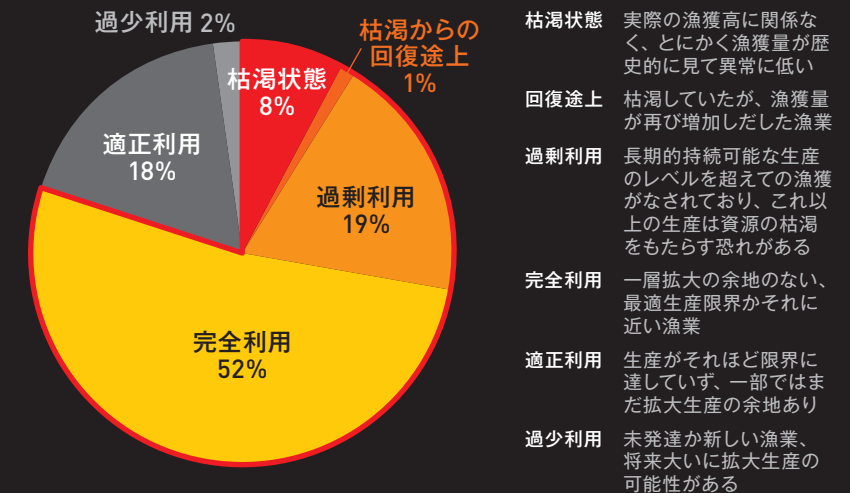
海洋での漁獲量が増加した結果、現在では魚の資源量の9%が枯渇状況（うち1%は回復途上）にあり、19%に関しては持続可能な生産レベルを超えての漁獲が行われている。また、52%は拡大の余地がなく最適生産の限界に近い漁獲がなされている。これら約80%の限界または持続不可能な漁獲状況が適正な漁獲方法に変われば、今後世界の魚の資源量が増大することも可能である。

図2-73 漁業生産量の推移



Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service Online Query Panels, FAOより作成

図2-74 海洋の魚資源量状況（2007年）



The State of World Fisheries and Aquaculture 2008, FAOより作成

忍び寄る危機

地球温暖化

地球の気温の変化
温暖化をもたらす影響
排出される温室効果ガス

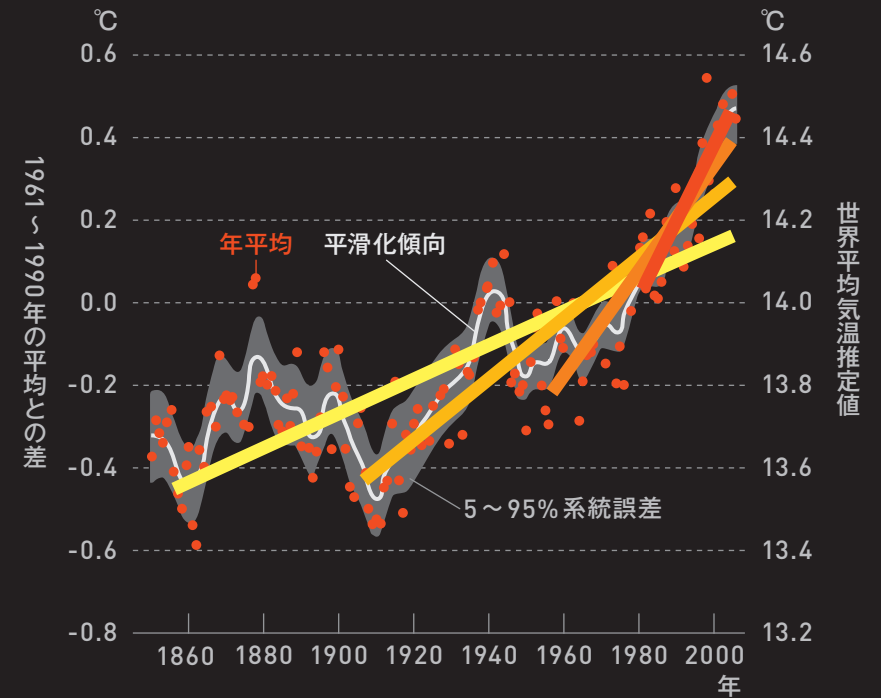
生物多様性の減少

絶滅していく生き物たちとその恵み
生き物たちの生活圏の縮小



地球温暖化は、今まさに進行している現象であると言われている。

図3-1 世界の平均気温変化の推移



DATA 053 | 図3-1 世界の平均気温変化の推移

科学的な分析によると、過去100年間の間に地球の温度は約0.7℃上昇している。特に1950年頃から急激に上昇しており、最近50年間だけの傾向を見ると、その伸び率は過去100年間のほぼ2倍となっている。

割合：各期間別に見たとき、10年間でどの程度気温が増加しているかという割合。例えば、過去100年間では0.74℃気温が上昇したため、10年間では0.074℃上昇したこととなる。

年平均：各年の値

平滑化傾向：10年平均値

系統誤差：既知の不確実性の包括的な分析から推定された不確実性の幅

期間(年)	割合(°C/10年)
25	0.177 ± 0.052
50	0.128 ± 0.026
100	0.074 ± 0.018
150	0.045 ± 0.012

IPCC第4次評価報告書第1作業部会報告書技術要約(日本語訳), 気象庁より作成

地球の気温の推移を40万年のスパンで見ると、近年の地球気温の上昇は、約40万年周期の過去の気温変動とは異なる現象である。

図3-2 過去40万年の地球の気温の推移



第17回ブループラネット賞講演資料(ロリウス博士、2008年)より作成

DATA 054 | 図3-2 過去40万年の地球の気温の推移

過去42万年にわたる連続した氷床コア記録を分析したところ、気候と温室効果ガス、海水位の三者は同じような変動を示すことがわかった。42万年間に4回の長い寒冷期とより短い温暖期、すなわち氷期と間氷期があり、その間に大気中のCO₂濃度は最小約200ppm、最大300ppmの幅で変動した。現在の大気中のCO₂濃度は390ppmに達し、さらに増え続けている。

地球温暖化は、これまでの人間活動によって引き起こされていることが近年明らかにされた。今後の人類の取り組み次第で、その進行も異なってくると予想されている。

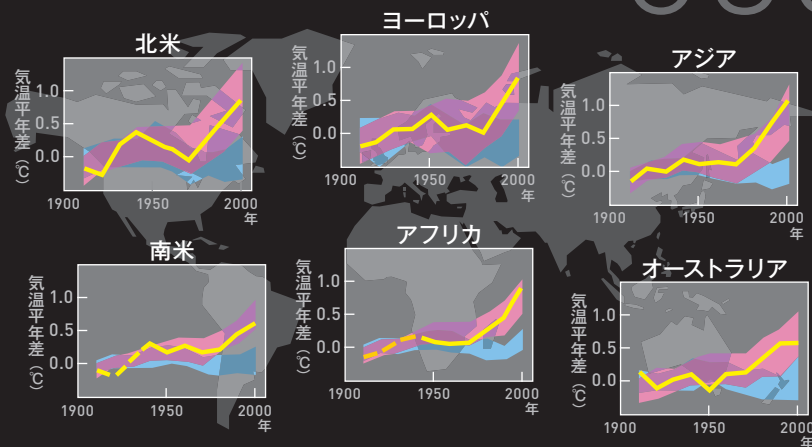
DATA 055 | 図3-3 世界規模及び大陸規模の気温変化

気候モデルによるシミュレーションの結果によると、20世紀半ば以降の世界平均気温の上昇（観測値）のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加によってもたらされた可能性が非常に高いことがわかった。南極大陸を除く各大陸において、過去50年にわたって人為起源の顕著な温暖化が起こった可能性が高い。

図3-4 シナリオ別世界平均気温

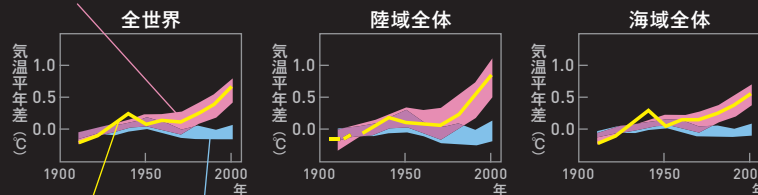
温室効果ガスの排出が現在以上の速度で増加し続けた場合、さらなる温暖化がもたらされ、世界の気候システムに多くの変化が引き起こされると考えられている。今後社会がどのように変化するかによってその影響は異なるが、その規模は20世紀に観測されたものより大きくなる可能性が非常に高い。

図3-3 世界規模及び大陸規模の気温変化



実績値が帯に近い→人為の影響が強いことが示唆される

自然起源と人為起源の放射強制力を用いたシミュレーション結果



観測 自然起源の放射強制力のみを用いたシミュレーション結果

IPCC 第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約, 文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省より作成

図3-4 シナリオ別世界平均気温

シナリオ	気温変化 1980~1999年を基準とした2090~2099年の差(°C)	
	最良の推定値	可能性が高い予測幅
2000年の濃度で一定	0.6	0.3~0.9
B1シナリオ	1.8	1.1~2.9
A1Tシナリオ	2.4	1.4~3.8
B2シナリオ	2.4	1.4~3.8
A1Bシナリオ	2.8	1.7~4.4
A2シナリオ	3.4	2.0~5.4
A1F1シナリオ	4.0	2.4~6.4

A1:「高度成長社会シナリオ」。化石エネルギー源重視(A1F1)、非化石エネルギー源重視(A1T)、全てのエネルギー源のバランス重視(A1B)の3つに分かれる/A2:「多元化社会シナリオ」/B1:「持続発展型社会シナリオ」/B2:「地域共存型社会シナリオ」

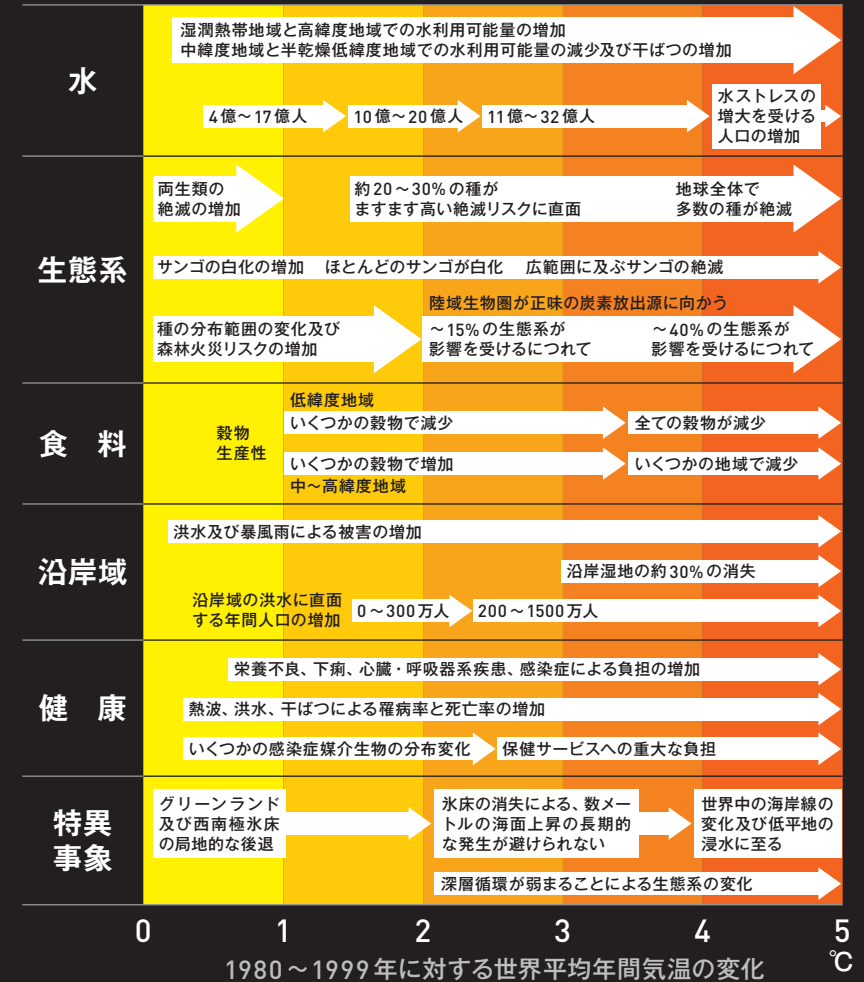
IPCC 第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約, 文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省より作成

温暖化の影響は適応の度合いや気温変化の速度、社会経済シナリオによって異なるが、気温上昇が1980～1999年レベルから2℃を超えると、様々な分野において被害が大規模化すると予測されている。

DATA 056 | 図3-5 世界平均気温の上昇による主要な影響

地球温暖化がそのまま進行すると、乾燥地帯での干ばつの増加などにより、利用可能な水資源が減少する。生態系への影響も大きく、熱帯性の感染症の増加や、農林水産業への影響も予想されている。また、海面上昇や自然災害の増加も予想されている。このような影響は、経済的、技術的事情から事前の対応策が取りにくい発展途上国ほど、その影響が大きいとされている。

図3-5 世界平均気温の上昇による主要な影響



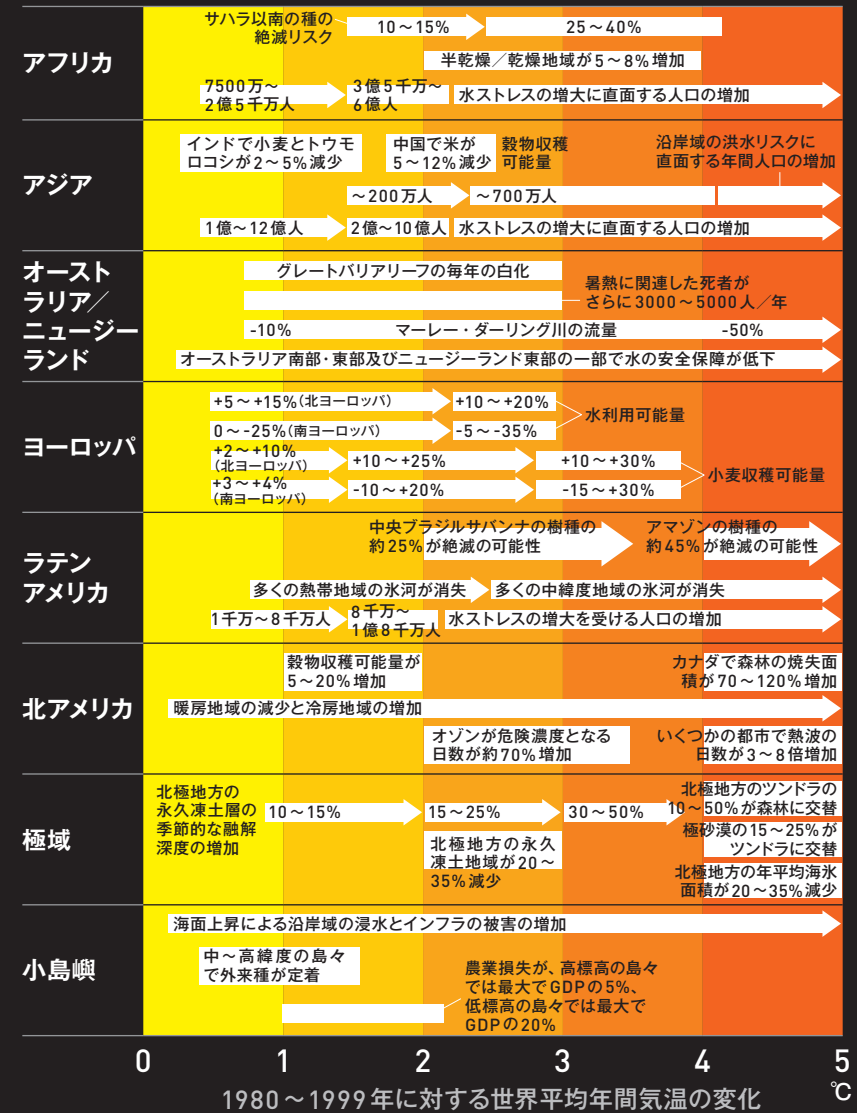
IPCC 第4次評価報告書第2作業部会報告書 技術要約 (日本語訳), 環境省より作成

気温上昇の影響は地域（特にその地域の緯度）によって異なる。中でも、発展途上国の割合が高いアジアやアフリカにおいて、気候変動は大きな影響を及ぼすと予測されている。

DATA 057 | 図3-6 世界平均気温の上昇による主要な影響（地域規模）

各地域で影響の程度や種類は異なるものの、温暖化が進むと、農業、生態系、水、沿岸域、健康、産業及び居住などに影響が表れる。

図3-6 世界平均気温の上昇による主要な影響（地域規模）



IPCC 第4次評価報告書第2作業部会報告書 技術要約 (日本語訳), 環境省より作成

温室効果ガスであるCO₂が増加しているという事実は、様々な形で観測されている。この温室効果ガスの排出は、人類の活動によるものであり、地球温暖化の直接的な原因と考えられている。

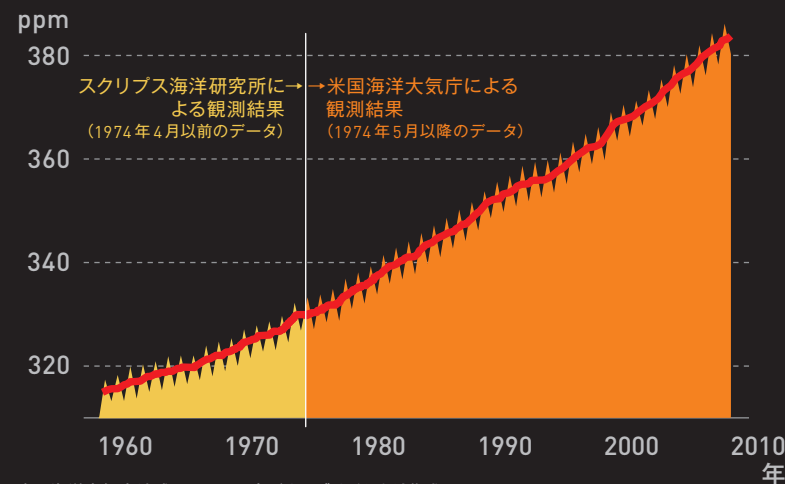
DATA 058 | 図3-7 大気中CO₂濃度の推移

1957年の国際地球観測年を機に観測が開始された米国海洋大気庁地球システム研究所のデータは、大気中のCO₂の量が植物の生長を反映しつつ、年々増加傾向にあることを示している。

図3-8 世界の人為起源の温室効果ガス排出量

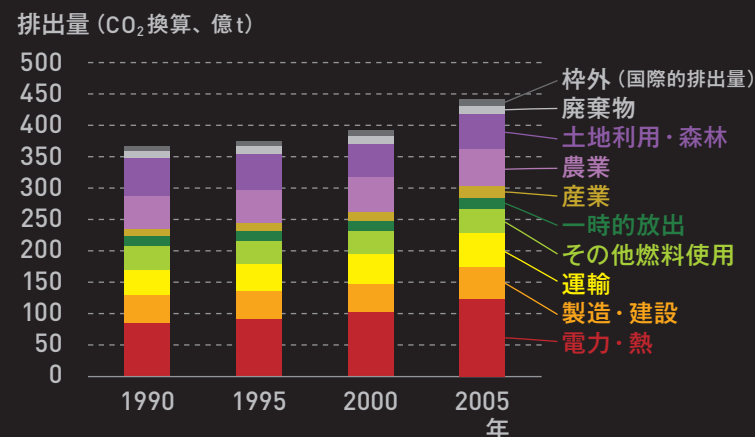
温室効果ガス排出の増加は、人類の活動によるものであり、地球温暖化の直接的な原因として認識されている。世界の人為起源の温室効果ガス排出量は年々増加を記録しており、1990年から2005年にかけて、世界の温室効果ガスは、CO₂換算で約8Gt増加した。今後も増加していくと予測されている。

図3-7 大気中CO₂濃度の推移



米国海洋大気庁地球システム研究所ウェブサイトより作成
 (http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/co2_data_mlo.html)

図3-8 世界の人為起源の温室効果ガス排出量



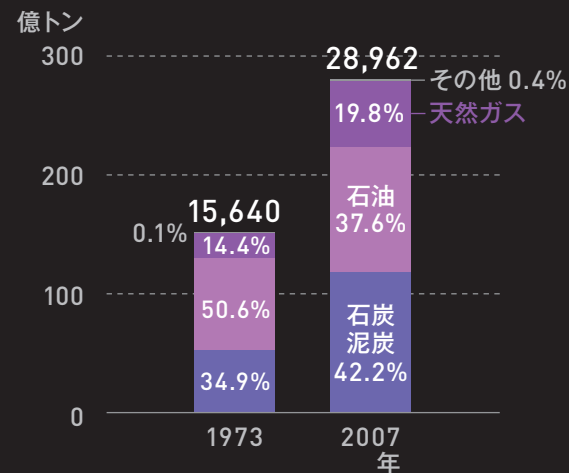
Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) on-line database version 7.0, WRIより作成

CO₂ 排出量の抑制には、化石燃料を大量に消費するエネルギー供給を早急に見直す必要があるだろう。

DATA 059 | 図3-9/図3-10 エネルギー起源CO₂排出量の推移 (エネルギー別、地域別)

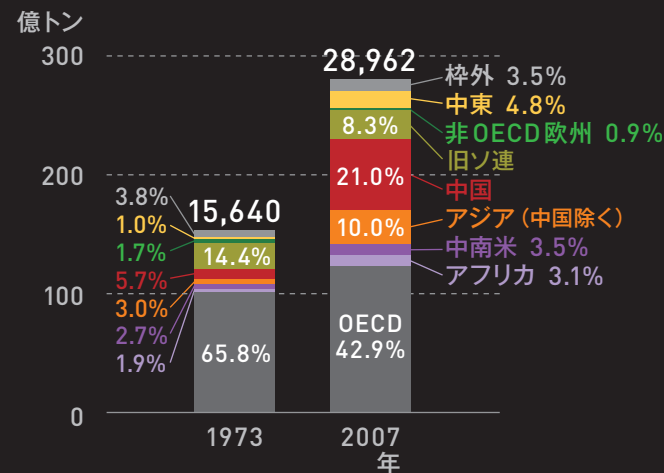
温室効果ガスの中で排出量が最も多いのがCO₂である。エネルギー起源のCO₂排出量は、1973年から2007年にかけて約2倍に増加した。利用するエネルギー源の割合に変化はあるものの、石炭、石油、天然ガス、いずれの燃料も使用量が増加している。この背景には、中国をはじめとするアジアの新興国におけるエネルギー需要の増加がある。

図3-9 エネルギー起源CO₂排出量の推移 (エネルギー別)



Key World Energy Statistics 2009, IEA より作成

図3-10 エネルギー起源CO₂排出量の推移 (地域別)



Key World Energy Statistics 2009, IEA より作成

先進国の豊かな生活は大量の化石エネルギーを消費することで成り立っている。特別な対策を実施しない限り、発展途上国の発展とともにCO₂排出量は増加する一方である。

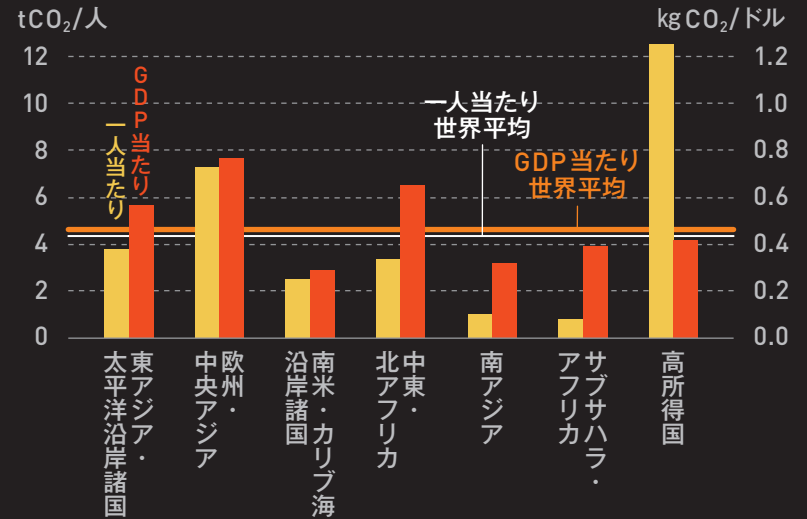
DATA 060 | 図3-11 地域別CO₂排出量（一人当たり、GDP当たり／2007年）

高所得国はエネルギーを大量に消費しており、人口一人当たりのCO₂排出量は世界平均の約3倍となっている。一方で、南アジアやサブサハラ・アフリカでは世界平均の4分の1から5分の1となっており、地域による差が大きく表れている。一方、GDP当たりのCO₂排出量で見ると、高所得国の排出量は世界平均を少し下回る程度である。

図3-12 地域別CO₂排出量の推移と将来予測

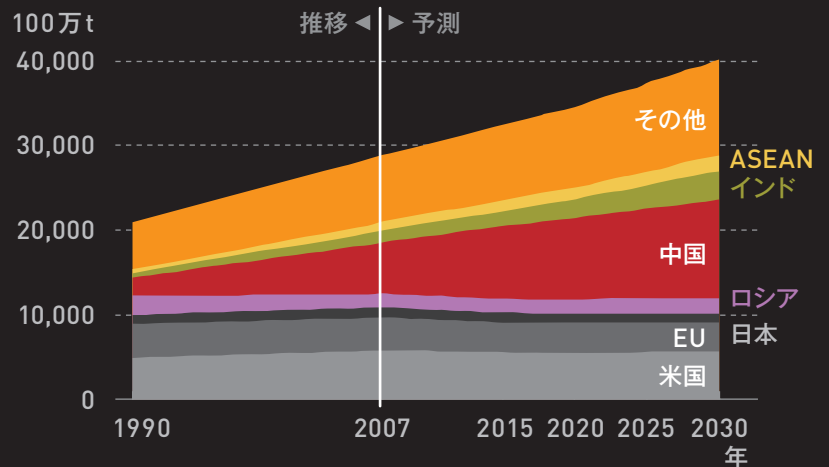
特に対策を講じない限り、2030年のエネルギー起源のCO₂排出量は、1990年の排出量の約2倍になると予想されている。CO₂を多く排出している米国、EU、日本などの先進国の排出量は今後も横ばいであると推計されている一方、今後大幅な経済発展が見込まれる中国、インド、ASEAN諸国で排出量の増加が予想されている。

図3-11 地域別CO₂排出量（一人当たり、GDP当たり／2007年）



Key World Energy Statistics 2009, IEA より作成

図3-12 地域別CO₂排出量の推移と将来予測



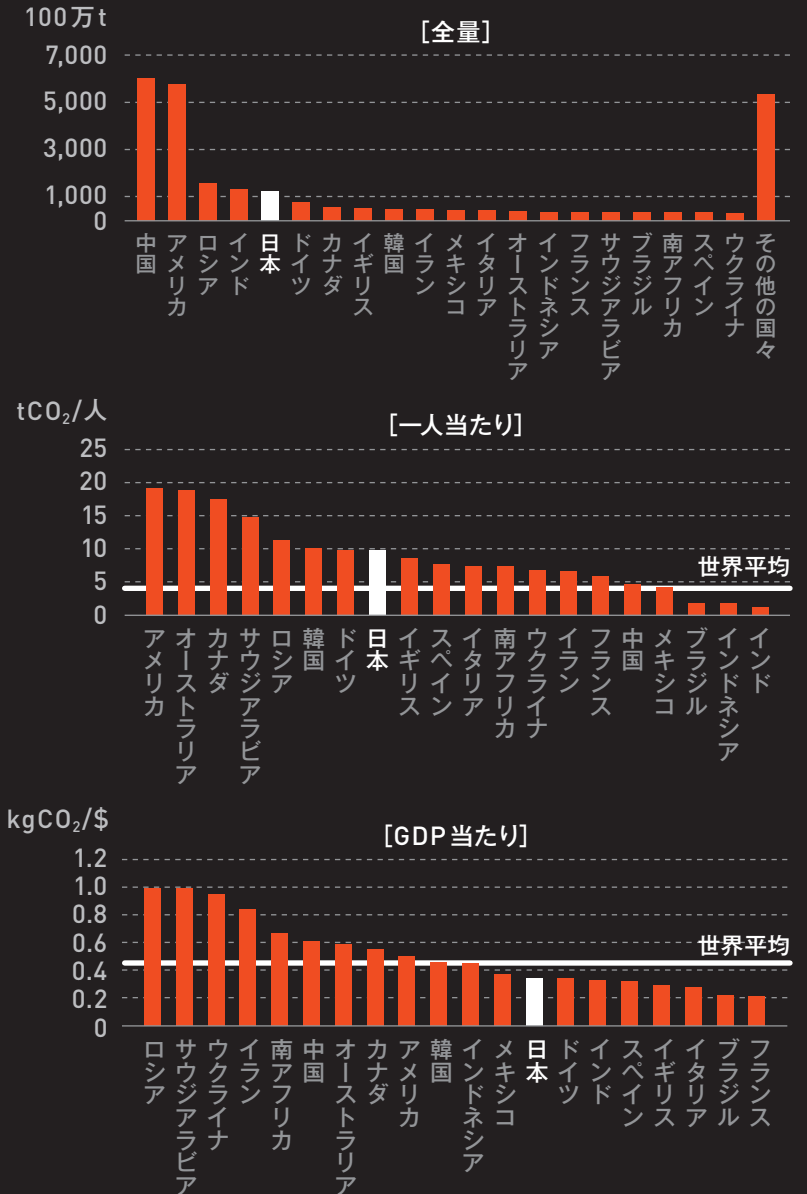
World Energy Outlook 2009, IEA より作成

CO₂の多くは、一部の国から排出されている。これら排出量が多い国の削減努力は当然必要であるが、それ以外の国においても一人当たりの排出量を削減するようなライフスタイルの変革、エネルギー効率の良い産業転換が求められる。

DATA 061 | 図3-13 国別CO₂排出割合(上位20カ国/2007年)

CO₂排出量は中国(21%)と米国(20%)が突出しており、この2国で世界の排出量のほぼ4割を占めている。人口一人当たりのCO₂排出量が多いのは主に先進国であり、経済規模の大きさを反映している。GDP当たりのCO₂排出量は、先進国で低く、それ以外の国で高い傾向にある。GDP当たりのCO₂排出量から、各国のエネルギー効率や原子力発電の利用率の違いがうかがえる。

図3-13 国別CO₂排出割合
(上位20カ国/2007年)



近年、生物の個体数の顕著な減少が明らかになり、数多くの絶滅危惧種も同定された。我々は、地球の歴史上6度目の生物種の大量絶滅の危機を迎えていると言われている。

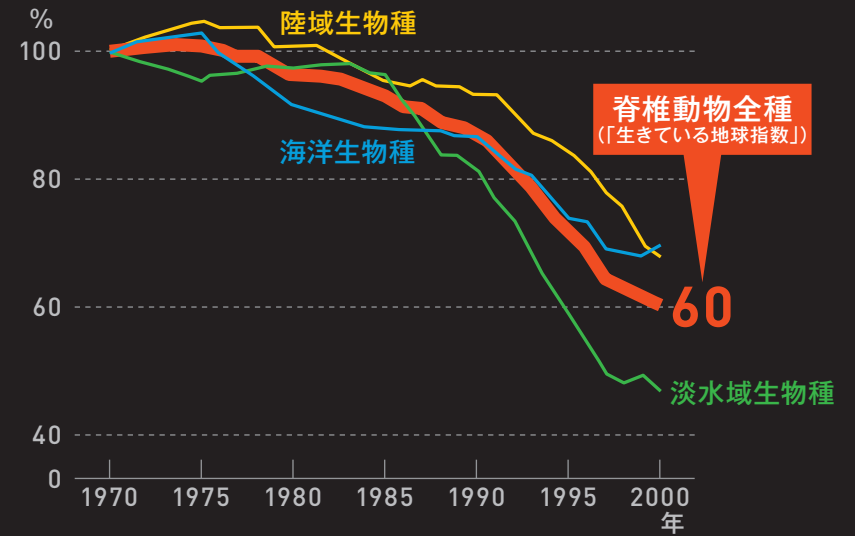
DATA 062 | 図3-14 生きている地球指数

世界自然保護基金(WWF)が世界中で公表されたデータに基づいて約3,000の個体群の推移を統合した指標「生きている地球指標」によると、1970～2000年にかけて種の個体数率は約40%減と、一貫して減少。内陸性水生種で約50%、海洋及び陸域生物種は、それぞれ30%減少している。

図3-15 分類群別に見た世界の絶滅の恐れのある動物種数・植物種数の割合

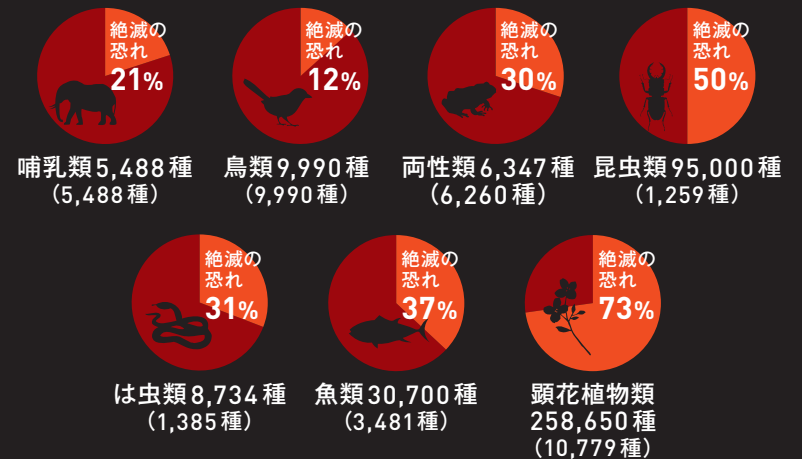
国際自然保護連合(IUCN)は、人類が発見したおよそ164万種について絶滅の危険性を調査した。その調査結果によると、評価を終えた約4万5,000種のうち、約40%の種が絶滅の危機に瀕していることがわかっている。

図 3-14 生きている地球指数
(1970年における個体数 指数 100)



地球規模生物多様性概況2(日本語訳), 環境省より作成
(原典: Living Planet Report (2004), WWF, UNEP-WCMC, Global Footprint Network)

図 3-15 分類群別に見た世界の絶滅の恐れのある動物種数・植物種数の割合



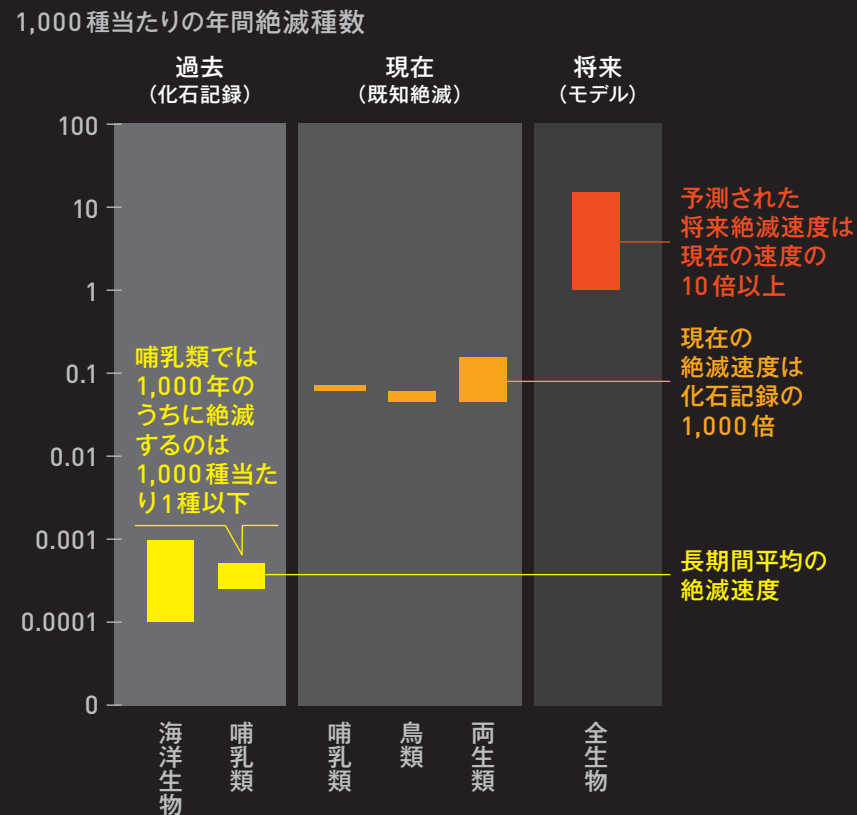
注: () 内は、評価を終えた種の数
Red List of Threatened Species (2008), IUCNより作成

種の絶滅速度はここ100年で急激に速まっており、人類の活動によって今後もさらに加速すると予測されている。

DATA 063 | 図3-16 種の絶滅速度

種の絶滅は自然に起こるものであり、恐竜に代表されるようにこれまでに多くの種が絶滅してきた。これまで自然に起こってきた絶滅速度は、1,000年間に1,000種あたり0.1~1種程度である。これに対し、前世紀の種の絶滅速度は、この過去の絶滅速度の50~500倍であり、絶滅した可能性のある種を含めて算定した場合、1,000倍に達するとも推定されている。また、今後この絶滅速度はさらに10倍以上に達すると予測されている。

図3-16 種の絶滅速度



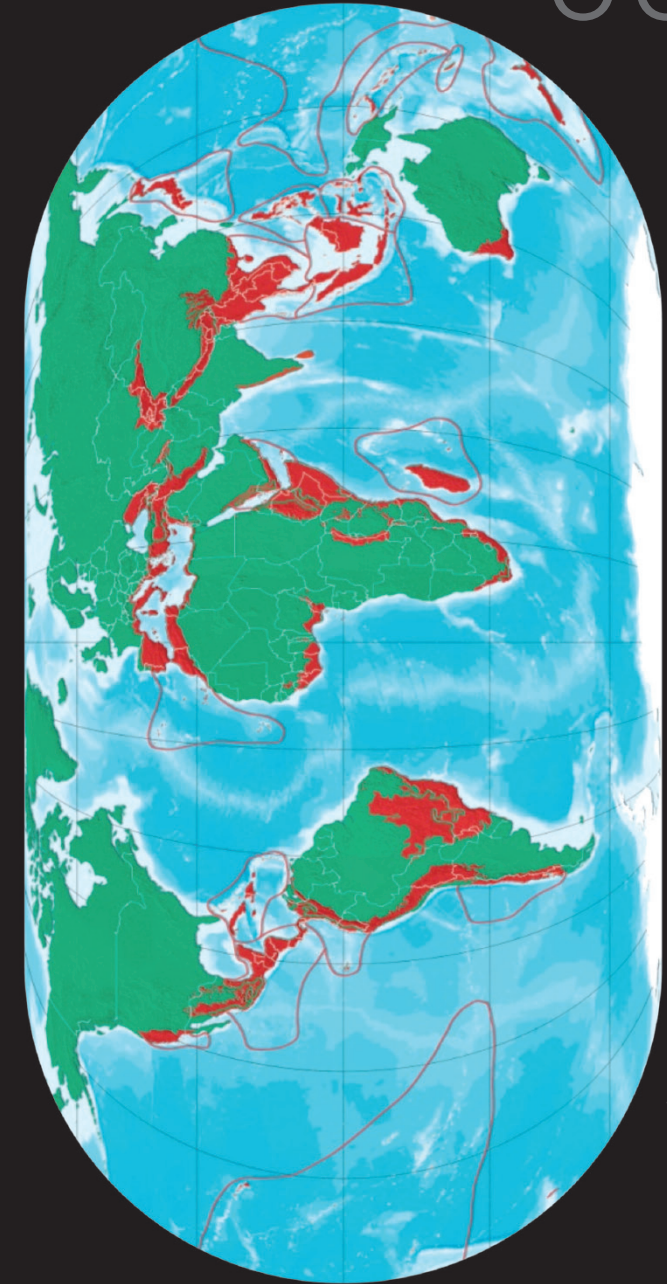
* 「過去」は化石記録から推算された平均的絶滅速度を示す。
平成19年度環境・循環型社会白書より作成
(原典: Millennium Ecosystem Assessment, UN)

人間活動によって、多くの自然の恵みが失われている。地球上の表面のわずか数%にあたる「ホットスポット」を保護することで、多くの種を保全することができる。

DATA 064 | 図3-17 生物多様性ホットスポット (2004年)

ホットスポットとは、第10回ブループラネット賞受賞者のノーマン・マイアーズ卿が提唱した「地球規模での生物多様性が高いにもかかわらず、破壊の危機に瀕している地域」のことである。その後、第6回ブループラネット賞受賞組織のコンサベーション・インターナショナルにより34カ所のホットスポットが発表された。その面積は地球の地表面積のわずか2.3%でありながら、絶滅が危惧されている哺乳類、鳥類、両生類の75%が生息し、全ての維管束植物の50%と陸上脊椎動物の42%が、これら34のホットスポットにのみ生息していることが明らかにされている。

図3-17 生物多様性ホットスポット (2004年)

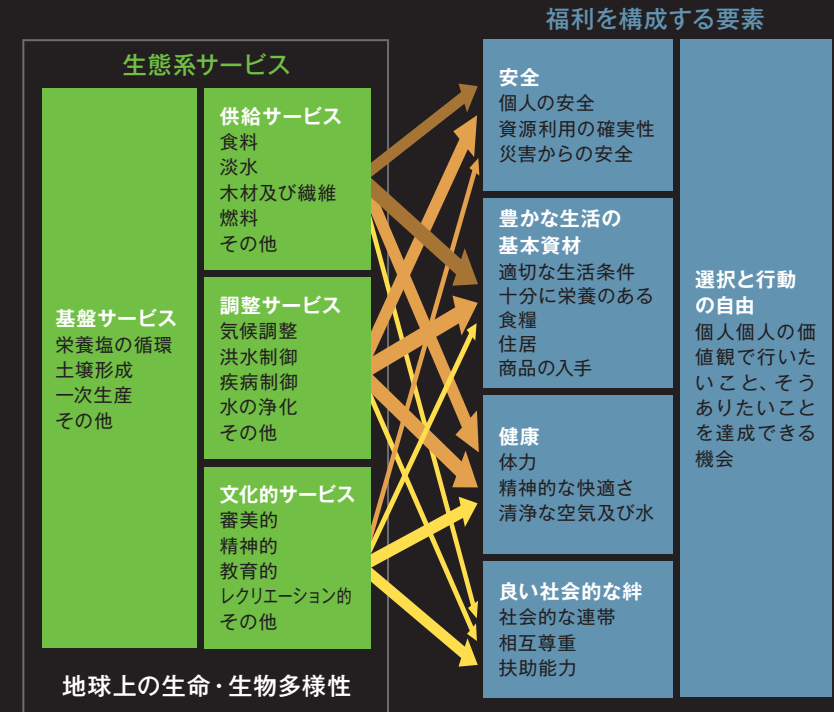


■ ホットスポット

出典: Biodiversity Hotspots, Conservation International

はるか昔より、人間は生物多様性のもたらす生態系サービスの恩恵を享受してきた。しかし、人々はこれら自然の恵みを当然のものと感じており、この恵みが失われることの重大さになかなか気がつかない。

図3-18 生態系サービスと人間の福利の関係



DATA 065 | 図3-18 生態系サービスと人間の福利の関係

生態系サービスの種類と人間の福利との関係は、社会活動や経済活動によって様々な影響を受ける。地域の生態系や社会の多様性を考慮しつつ、自然の恵みを持続的に享受できるよう努めていく必要がある。

矢印の色：
社会経済因子による仲介の可能性

- 低
- 中
- 高

矢印の幅：
生態系サービスと人間の福利との間の関連の強さ

- 弱
- 中
- 強

平成19年度環境・循環型社会白書より作成
(原典：Millennium Ecosystem Assessment, UN)

人類の生存に欠かせない生態系サービスは、すでにその多くが深刻な状態にある。

DATA 066 | 図3-19 生態系サービスの状態

国連のミレニアム生態系評価では、人類が地球の生態系から享受している恵み(生態系サービス)を分析し、把握可能な生態系サービスの最近数十年間の評価を実施した。評価の結果、生態系サービスのうち約3分の2(24のうち15)が劣化しているか、持続可能でない状態にある。これらの中には、海洋での漁獲量の低下、森林や湿地の消失の他、大気や水の浄化、災害からの保護など重要な機能が含まれている。

図3-19 生態系サービスの状態

機能	区分	状況	注
供給サービス	食料	穀物	▲ 生産量が大幅に増加
		家畜	▲ 生産量が大幅に増加
		漁獲	▼ 漁獲過剰により生産量が減少
		水産養殖	▲ 生産量が大幅に増加
		野生下の食物	▼ 生産量が減少
繊維	木材	→ ある地域では森林が減少、他の地域では増加	
	綿、麻、絹	→ ある繊維では生産量が減少、その他では増加	
	木質燃料	▼ 生産量が減少	
遺伝子資源		▼ 絶滅や作物の遺伝子資源の損失による減少	
生化学部質、自然薬品、医薬品		▼ 絶滅や過度採取による消滅	
水	淡水	▼ 飲用、工業用、灌漑用の非持続的な使用；水力エネルギーの量は変わらないが、それを使用するダム能力は向上	
調整サービス	大気質の調節	▼ 大気の大気自浄能力は低下	
	気候の調節	地球全体	▲ 20世紀の半ば以降は正味の炭素固定源となる
		地域及び地方	▼ 負の影響の方がまさる
	水の制御	→ 生態系の変化と場所によって異なる	
	土壌侵食の抑制	▼ 土壌劣化が進む	
	水の浄化と廃棄物の処理	▼ 水質が低下	
	疾病の予防	→ 生態系の変化によって異なる	
	病虫害の抑制	▼ 殺虫剤の使用により自然による抑制能力が低下	
	花粉媒介	▼ 花粉媒介者の数が世界的に明らかに減少	
	自然災害の防護	▼ 自然緩衝地帯(湿地、マングローブ)が消失	
文化的サービス	精神的及び宗教的価値	▼ 神聖な林地と生物種が急激に減少	
	審美的価値	▼ 自然の土地が質的・量的に減少	
	レクリエーション及びエコツーリズム	→ 利用可能な地域が多くなるが、多くのところで質が低下	

平成19年度環境・循環型社会白書より作成
(原典: Millennium Ecosystem Assessment, UN)

生態系の悪化を招く人間活動に対して、グローバルな対策が必要である。

図3-20 生物多様性と生態系の変化の直接要因

		生息・生育地の変化	気候変動	侵略的 生物種	過度の 資源利用	汚染 (窒素、リン)
森林	北方林	↗	↑	↗	→	↑
	温帯林	↘	↑	↑	→	↑
	熱帯林	↑	↑	↑	↘	↑
乾燥地	温帯草原	↗	↑	→	→	↑
	地中海性	↘	↑	↑	→	↑
	熱帯草原・サバンナ	↗	↑	↑	→	↑
	砂漠	→	↑	→	→	↑
陸水域	↑	↑	↑	→	↑	
沿岸域	↗	↑	↗	↘	↑	
海洋	↑	↑	→	↗	↑	
島嶼	→	↑	→	→	↑	
山岳地	→	↑	→	→	↑	
極地	↗	↑	→	↘	↑	

前世紀に生物多様性に与えた影響の大きさ

- 弱い
- 中程度
- 強い
- 非常に強い

影響力の現在の傾向

- ↘ 減少
- 維持
- ↗ 増加
- ↑ 非常に速い増加

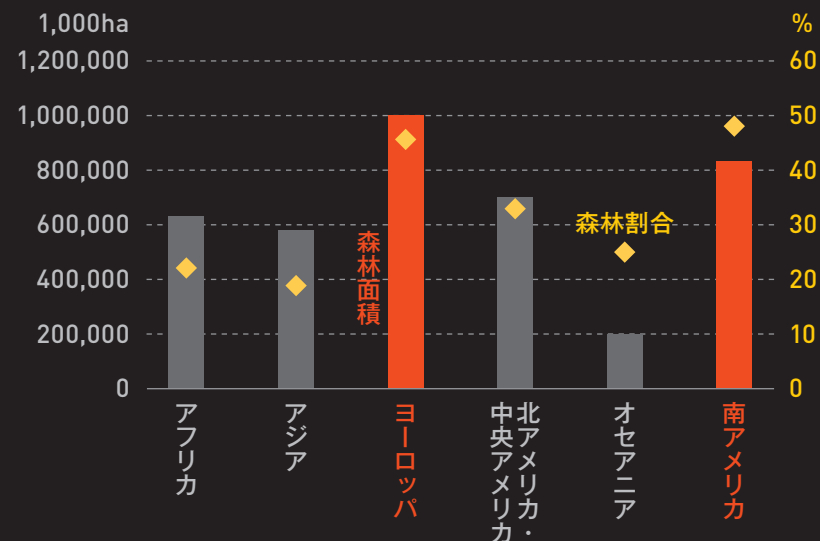
DATA 067 | 図3-20 生物多様性と生態系の変化の直接要因

生物多様性の損失の主たる原因は、生息地の改変、外来種、過度な収奪、窒素やリンなどの栄養塩による汚染、地球温暖化などと考えられている。特に農地の拡大や漁業資源の過剰採取は生物多様性損失の大きな要因である。こうした生物多様性損失への直接的なインパクトは、今後とも同レベルで続くか、さらに増大すると考えられている。

地球規模生物多様性概況2(日本語訳), 環境省より作成
(原典: Millennium Ecosystem Assessment, UN)

地域によって、森林生態系やその分布が異なる。森林面積が多い国では、特に積極的な保全策が求められる。

図3-21 世界における森林の分布・地域別 (2005年)



Global Forest Resources Assessment 2005 Progress towards sustainable forest management, FAO より作成

DATA 068 | 図3-21 世界における森林の分布・地域別 (2005年)

ヨーロッパや南米はともに森林面積とその割合が大きい。しかし、ヨーロッパの森林面積が増加傾向にあるのに対し、南米の森林面積は世界中で最も速いペースで減少している。

図3-22 国土面積の広い国と森林蓄積の多い国 (2005年)

森林面積の広い国はロシアを筆頭にブラジル、カナダ、米国である。日本は、国土の3分の2を森林が占め、その森林も着実に蓄積を増加させており、世界的に見ても森林資源の豊富な国となっている一方で、世界有数の木材輸入国でもある。

図3-22 国土面積の広い国と森林蓄積の多い国 (2005年)

国名	森林蓄積 (1000ha)	順位	陸地面積 (1000ha)	順位	森林割合 (%)
ロシア	808,790	1	1,638,139	1	49.4
ブラジル	477,698	2	845,942	5	56.5
カナダ	310,134	3	909,351	4	34.1
米国	303,089	4	916,192	3	33.1
中国	197,290	5	932,749	2	21.2
オーストラリア	163,678	6	768,230	6	21.3
コンゴ民主共和国	133,610	7	226,705	12	58.9
インドネシア	88,495	8	181,157	15	48.8
ペルー	68,742	9	128,000	19	53.7
インド	67,701	10	297,319	7	22.8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
日本	24,868	23	36,450	61	68.2

FAOSTAT, FAO より作成

一部の地域を除いて、世界の森林面積は減少し続けている。地球温暖化の原因であるCO₂の吸収源であり、多くの生物を育む環境である森林を保全することは、人類の生存にとって大きな課題である。

DATA 069 | 図3-23 森林の地域別年間純変化 (1990~2005年)

世界全体で見ると森林は減少の一途を辿っている。2000~2005年の期間における森林地帯の純減は年間730万ヘクタール(73,000km²)と推定され、森林の正味面積の年間消失率は0.18%相当である。地域別に見ると南米やアフリカ、東南アジアなどで減少し、中国や欧州の一部で増加している。

図3-24 森林面積の変化が大きい上位10カ国 (2000~2005年)

2000~2005年の間に森林面積が最も減少したのはブラジルで、インドネシアがこれに続く。これらの国では牧草地開拓や焼畑農業による森林伐採、道路建設などが原因となっている。一方で、中国は同期間に植林活動を積極的に実施し、森林面積が大幅に増加した。

図3-23 森林の地域別年間純変化 (1990~2005年)

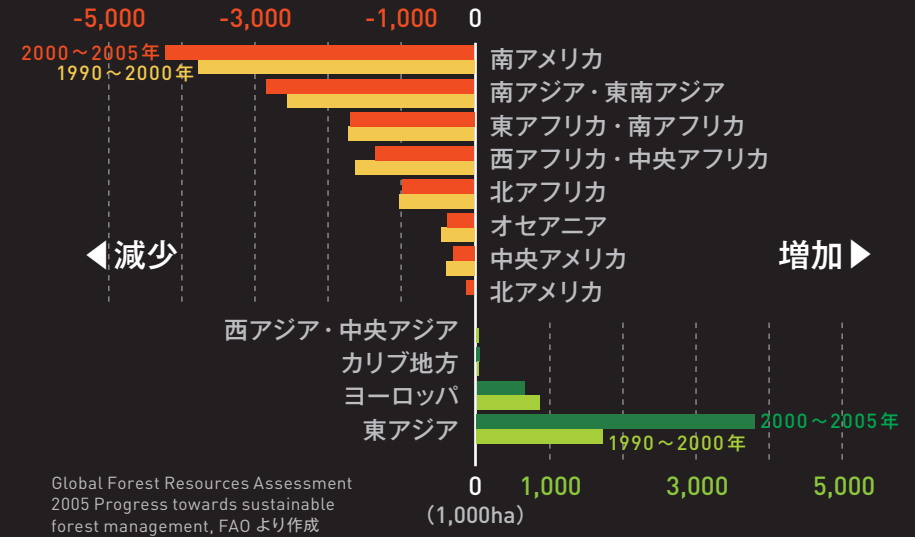
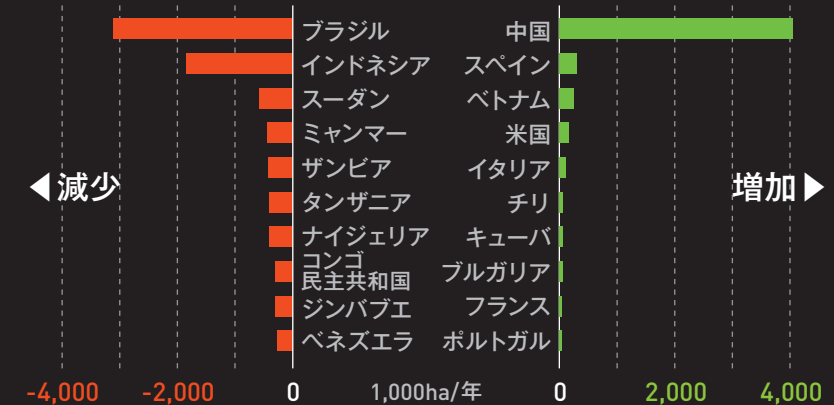


図3-24 森林面積の変化が大きい上位10カ国 (2000~2005年)



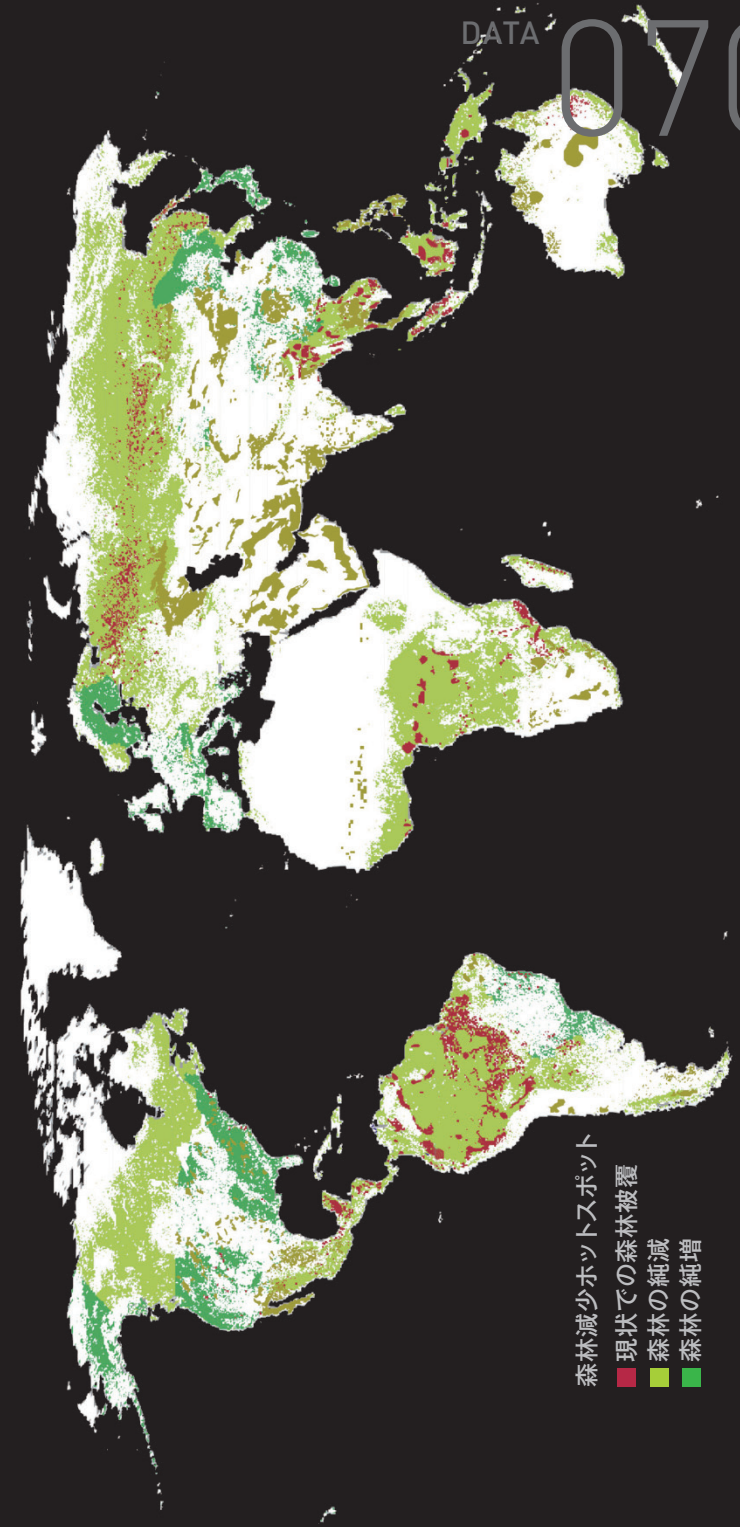
Global Forest Resources Assessment 2005 Progress towards sustainable forest management, FAO より作成

森林破壊は、地球環境の悪化をもたらす。世界の至るところで進行している森林破壊を食い止めなければならない。

DATA 070 | 図3-25 過去数十年間の土地被覆の変化

過去50年間にわたり、人間の生活は大きく変化（各種資源の需要増加）し、歴史上かつてない速さで生態系を改変してきた。1980年以降の多くの研究により、過去数十年間において、世界の森林に急速な変化が起きていることが示されている。森林が減少している地域は、森林資源の豊富なアマゾン地域、中央アフリカ、そしてロシア、北米の針葉樹林帯であり、これら地域の森林減少は地球環境に大きな影響を与えるものと予想される。

図3-25 過去数十年間の土地被覆の変化



森林減少ホットスポット
■ 現状での森林被覆
■ 森林の純減
■ 森林の純増

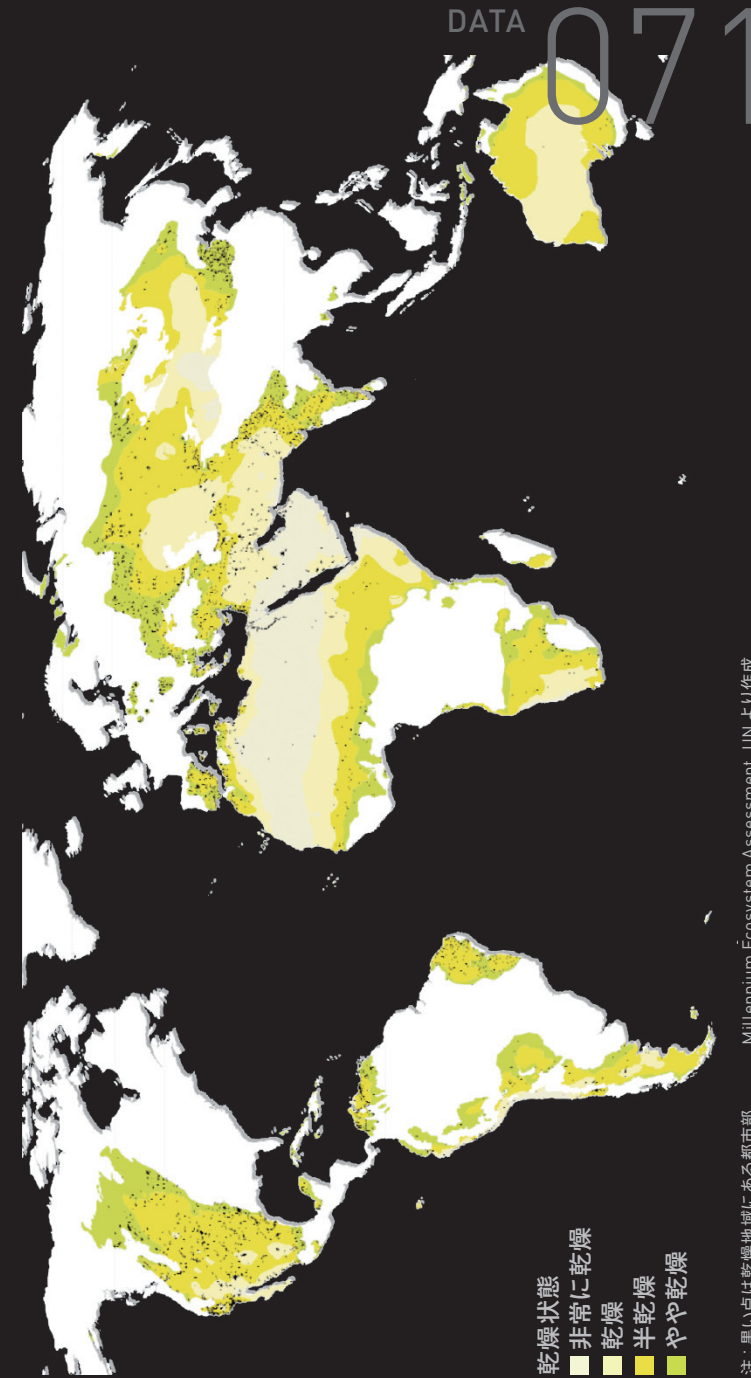
地球規模生物多様性観測2(日本語訳)、環境省より作成(原典: Millennium Ecosystem Assessment, UN)

砂漠化は、食料の供給不安、水不足、貧困などの原因にもなっている。人々の暮らしに大きな影響を与えるこの砂漠化が世界各地で進行している。

DATA 071 | 図3-26 世界の砂漠化の現状

砂漠化の影響を受けやすい乾燥地域は、地表面積の約41%を占めている。これらの地域の多くは主に発展途上国である。

図3-26 世界の砂漠化の現状



注：黒い点は乾燥地域にある都市部。

Millennium Ecosystem Assessment, UNより作成

危機への対応

対応への個人意識

環境アンケート調査結果

エネルギーの転換

再生可能エネルギー
エネルギー供給源としての原子力
効率の良いエネルギー利用
産業におけるエネルギー効率

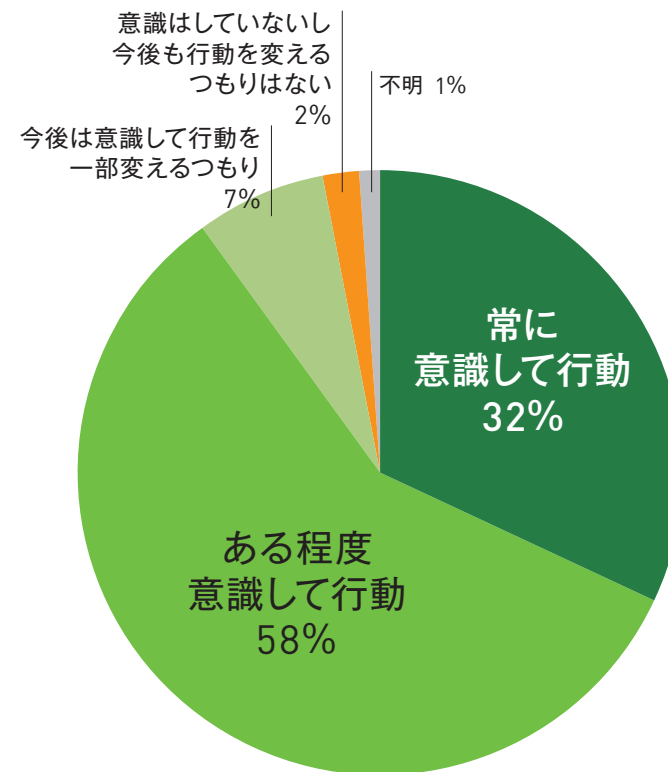
新たな技術の開発

Cool Earth — エネルギー革新技術計画で
挙げられた革新的技術例
循環型社会を支える技術例

IV

世界の有識者は、地球温暖化防止に対する個人の行動をどのように捉えているのだろうか。

図4-1 地球温暖化防止（2009年）



出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2009年

DATA 072 | 図4-1 地球温暖化防止（2009年）

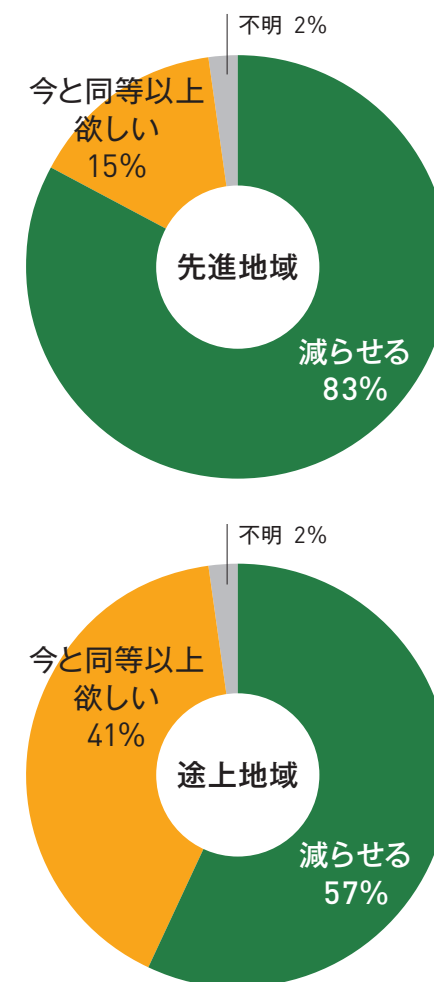
地球温暖化防止への個人意識はかなり高く、「ある程度意識して行動」を含めると90%以上となる。この数字が実際の行動に表れることが望まれる。

エネルギー消費に対する個人の意識はどうだろうか。先進地域と途上地域の意識の差は現時点でのエネルギーへのアクセスの容易さ、エネルギー供給量の差などを反映するものである。

DATA 073 | 図4-2 エネルギー消費削減(2006年)

先進地域では、80%以上の人々がエネルギー消費を「減らせる」と考えているのに対し、途上地域では「減らせる」とする人が60%弱、「今と同等以上欲しい」とする人が40%以上であり、先進地域とかなり異なる。

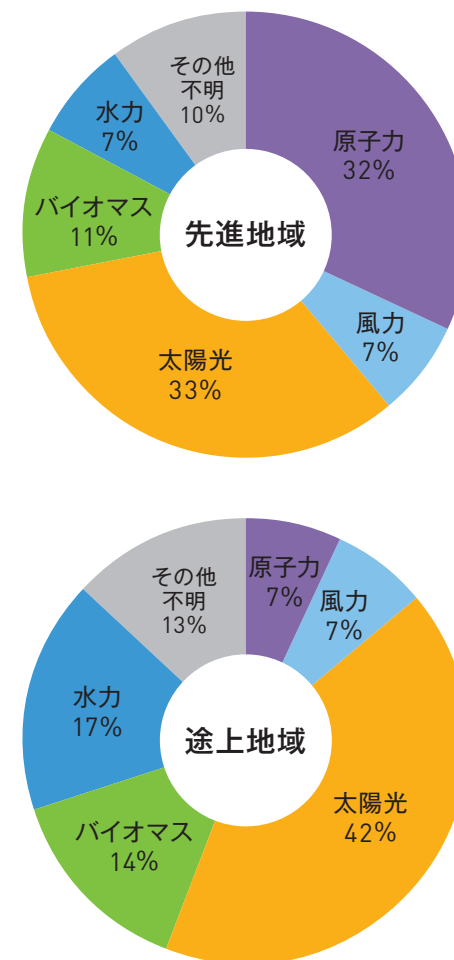
図4-2 エネルギー消費削減(2006年)



出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2006年

化石燃料に代わる有望なエネルギーは何だろうか。先進地域と途上地域でかなりの差がある。

図4-3 化石燃料に代わる有望エネルギー（2006年）



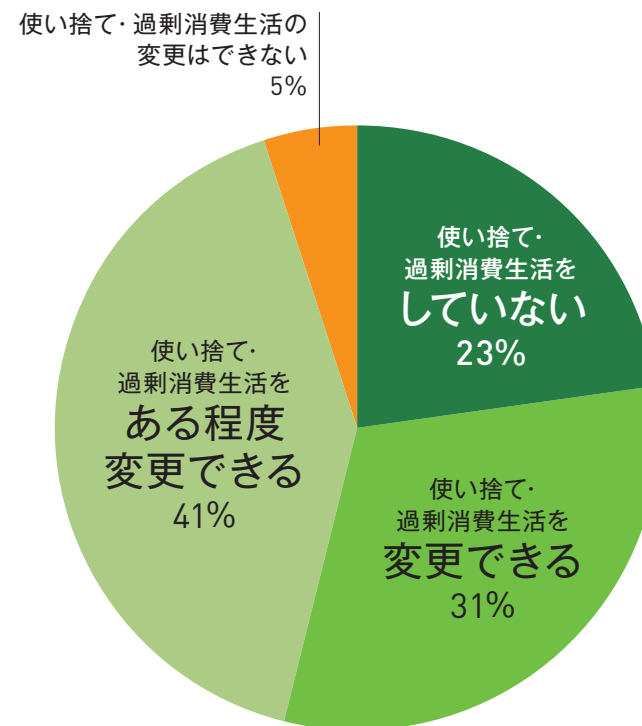
DATA 074 | 図4-3 化石燃料に代わる有望エネルギー（2006年）

化石燃料に代わる有望エネルギーとして、先進地域では「原子力」と「太陽光」の比率が高いのに対し、途上地域では圧倒的に「太陽光」への期待が高い。これは、発電設備設置の技術的難易度を反映していると言えよう。

出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2006年

自分のライフスタイルをどう捉えているのか。
多くの人々が持続可能なライフスタイルへの変更に意欲を持っていることがわかる。

図4-4 ライフスタイルの変更(2008年)



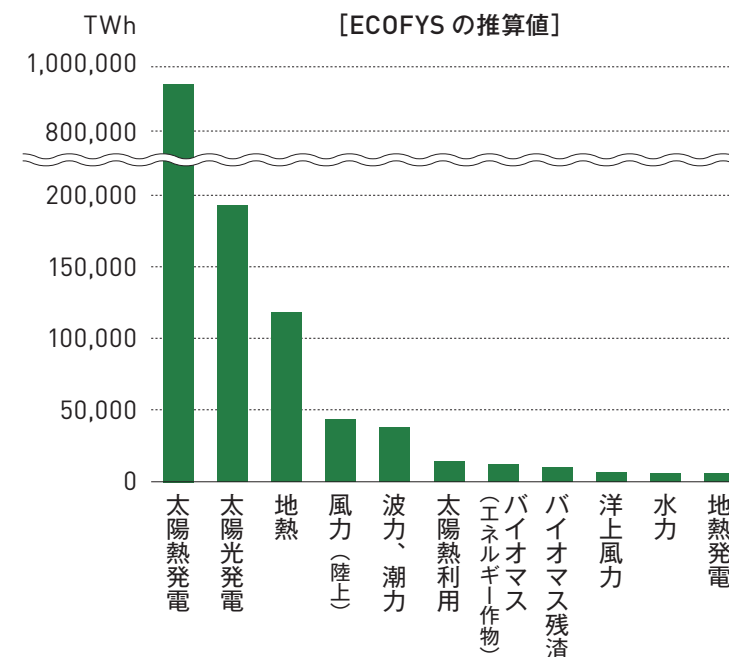
DATA 075 | 図4-4 ライフスタイルの変更(2008年)

「使い捨て・過剰消費生活をしていない、変更できる、ある程度変更できる」の合計は実に95%となり、多くの人々がライフスタイルを変更できるとの意識を持っている。後は、この意識をどの程度具体的に実行に移せるかである。

出典：旭硝子財団、環境アンケート調査報告書2008年

再生可能エネルギーの利用には多くの制約があるが、これらエネルギーの持つ潜在的なポテンシャルはどのくらいあるのだろうか。

図4-5 再生可能エネルギーの技術的潜在力



DATA 076 | 図4-5 再生可能エネルギーの技術的潜在力

これまで諸機関で推算された多くの試算結果より、再生可能エネルギーの技術的潜在力を示す。再生可能エネルギーのポテンシャルに対する試算結果は研究によって異なるが、少なくとも2006年の世界の発電量(19,015TWh)よりはるかに大きい。

注1：再生可能エネルギーの潜在力は大きいものの、地理的制約(土地の被覆など)や技術的な制約(エネルギー変換効率等)によりその利用可能量が限られている。ここで対象とした潜在力とは、これらの制約を考慮した再生可能エネルギーの潜在力となる。

注2：2006年の世界の発電量(19,015TWh)はWorld Energy Statistics and Balances, OECD/IEAより算出

再生可能エネルギー	諸機関での推算値 最低値	最高値	ECOFYSの 推算値
太陽熱発電 Solar-CSP	28,311	1,210,388	918,151
太陽光発電 Solar PV	152,740	1,685,616	192,808
地熱 Geothermal heat	445	1,437,215	118,721
風力(陸上) Wind Onshore	7,683	51,735	43,253
波力、潮力 Ocean power	37,614	37,808	37,808
太陽熱利用 Solar heating	-	-	14,041
バイオマス(エネルギー作物) Biomass energy crops	5,559	176,941	11,016
バイオマス残渣 Biomass Residues	3,425	19,406	10,000
洋上風力 Wind Offshore	1,610	2,158	6,507
水力 Hydropower	5,183	5,879	5,708
地熱発電 Geothermal electric	160	16,438	5,137
合計 TWh	242,728	4,643,584	1,363,151

Role and Potential of Renewable Energy and Energy Efficiency for Global Energy Supply, ECOFYS より作成

地球環境問題に対応するために、世界各国で再生可能エネルギーへの転換努力が進められている。

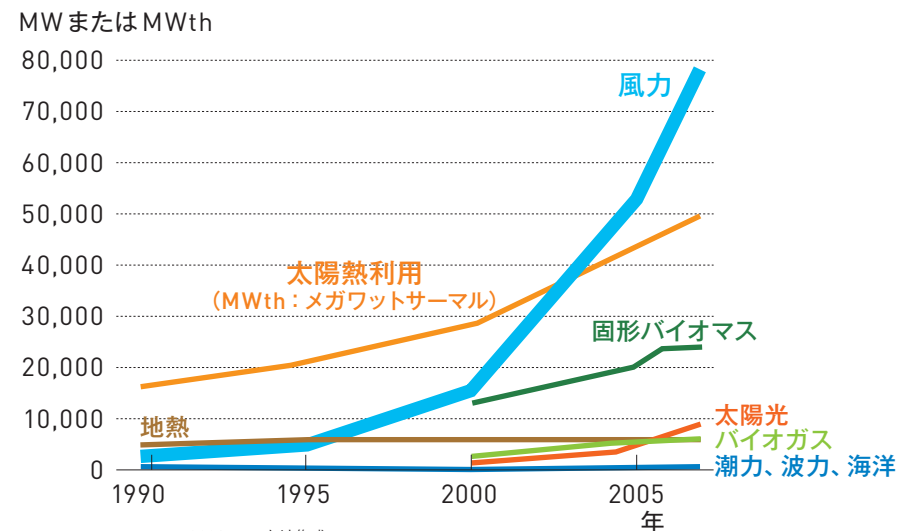
DATA 077 | 図4-6 再生可能エネルギーの発電容量 (OECD 諸国)

水力や地熱など、再生可能エネルギーの一部は比較的昔から利用されてきた。しかし深刻化する地球環境問題や資源の有限性等への対応として、再生可能エネルギーの利用を世界中で大規模に普及させる必要がある。現在、新技術の開発と普及が進められ、風力やバイオマス、太陽光発電などを含む再生可能エネルギーの利用量が増えている。

図4-7 再生可能エネルギー導入量と対一次エネルギー供給シェア

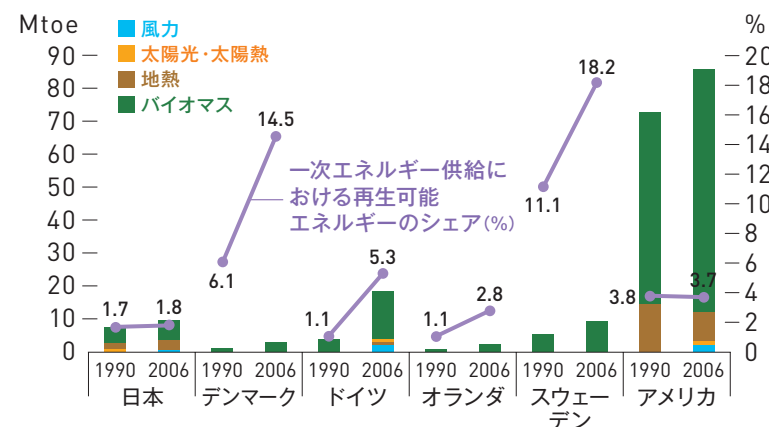
大規模水力を除いた再生可能エネルギーについて、世界各国において導入が最も進んでいるのがバイオマスエネルギーであり、特にアメリカでの導入が多い。一次エネルギーの供給シェアでは、スウェーデン（主にバイオマス）、デンマーク（主に風力）が高い。他の先進国では数%程度にとどまる。再生可能エネルギーは温暖化対策の重要な要素であり、欧州における固定買取制度、グリーン電力証書等の市民が選択可能なエネルギー市場等の推進施策が取られている。ただし、太陽光や風力における電力の安定供給、バイオ燃料における燃料作物と食料等との競合等、様々な課題も抱えている。

図4-6 再生可能エネルギーの発電容量 (OECD 諸国)



Renewables Information 2009, IEAより作成

図4-7 再生可能エネルギー導入量と対一次エネルギー供給シェア



注：IEA 統計では電力について一次換算をする際に、「発電用バイオマス」は投入燃料データを利用、地熱は10%の効率、それ以外（風力・太陽光・波力海洋等）は100%の効率を仮定している。

2009年版エネルギー白書より作成
(原典：Renewables Information, Energy Balances of OECD Countries, IEA)

太陽エネルギー量の大きさを人類が使用するエネルギー量と比較して示す。太陽エネルギー量の大きさを実感できる。

図4-8 地球に降り注ぐ太陽エネルギー量の大きさ

		エネルギー量 (石油換算トン)
太陽光		
地球へ照射される光エネルギー：174PW 実際に利用可能な光エネルギー：1PW ¹⁾		
利用可能な太陽エネルギー量 (年間)		7.53 × 10 ⁵ Mtoe
世界の一次エネルギー年間供給量 (2008年)		0.12 × 10 ⁵ Mtoe
化石燃料	埋蔵量 (2007年)	
石油	1兆2379億バレル ²⁾	1.68 × 10 ⁵ Mtoe
石炭	8475億トン ²⁾	5.87 × 10 ⁵ Mtoe
天然ガス	177兆m ³ ²⁾	1.84 × 10 ⁵ Mtoe
ウラン	547万トン ³⁾	0.75 × 10 ⁵ Mtoe
埋蔵エネルギー量合計		10.14 × 10 ⁵ Mtoe

1) B. Sorensen, Energy Policy[1991] 386-391

2) BP, Statistical Review of World Energy 2008

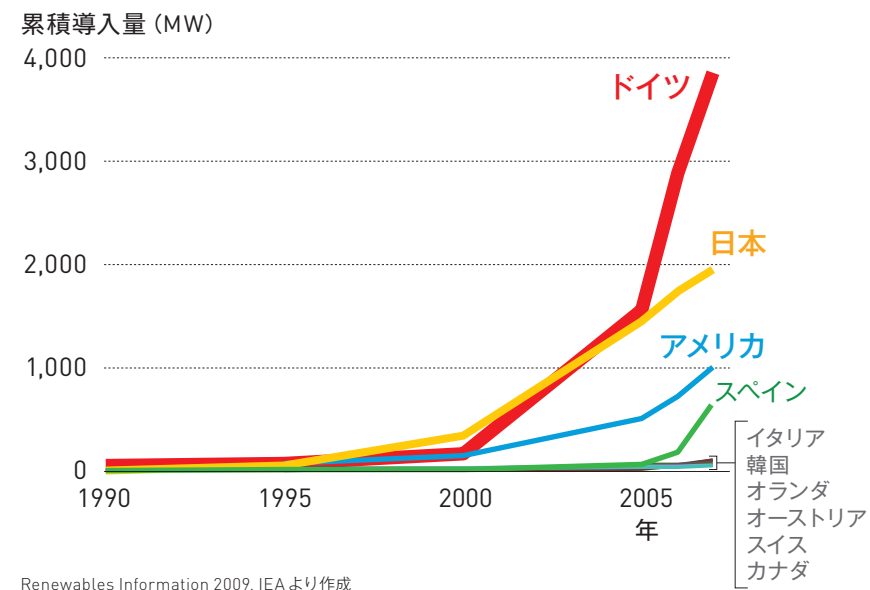
3) OECD/NEA-IAEA, Uranium2007

DATA 078 | 図4-8 地球に降り注ぐ太陽エネルギー量の大きさ

太陽エネルギーのうち人類が利用できるであろうエネルギーは、1年間に降り注ぐ量だけで世界全体で使用するエネルギー量を大きく上回る。その量は化石燃料、ウランなどのエネルギー資源の埋蔵量に匹敵する。

無限とも言える太陽エネルギーの利用はどのように進んでいるのだろうか。

図4-9 太陽光発電導入量の国際比較



DATA 079 | 図4-9 太陽光発電導入量の国際比較

太陽光発電の導入量は2007年にOECD諸国で7,800MWに達し、2000年に比べて10倍以上になっている。ドイツ、日本、アメリカが主要な導入国であり、近年の導入伸び率も高い。日本は長らく太陽光発電導入量のトップとして牽引してきたが、2005年にドイツに逆転されている。

再生可能エネルギーは、地球環境問題に対応するための有効な手段であるが、現状では克服すべきデメリットも多く、今後の技術革新が待たれる。

DATA 080 | 図4-10 再生可能エネルギー等のメリット、デメリット

エネルギー問題と地球環境問題に対応するために、再生可能エネルギーの導入を今後普及させていく必要があるが、現時点では、コスト面、供給面、安全性等でそれぞれ課題が残っている。

図4-10 再生可能エネルギー等のメリット、デメリット

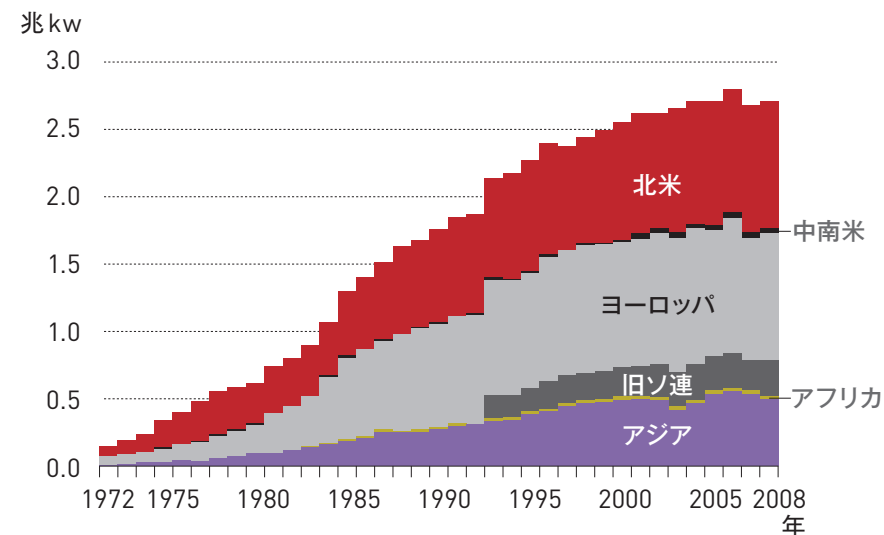
	発電コスト	メリット	デメリット
太陽光	15~1500 US\$/MWh	<ul style="list-style-type: none"> ・発電時にCO₂を発生しない。 ・純国産エネルギーである。 ・資源制約がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー密度が低い。 ・夜間や雨天時等には発電ができない。 ・設備コストが高い。
風力	35~95 US\$/MWh	<ul style="list-style-type: none"> ・発電時にCO₂を発生しない。 ・純国産エネルギーである。 ・資源制約がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー密度が低い。 ・発電量が風況に依存し、系統に影響を及ぼす。 ・設備コストが高い。
水力	40~80 US\$/MWh	<ul style="list-style-type: none"> ・発電時にCO₂を発生しない。 ・純国産エネルギーである。 ・運転の起動や停止が容易なため、負荷追従性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム建設地やダム下流の環境を変化させ、生態系に影響を与えるおそれがある。 ・発電所地域の水量、雨量によって発電量が変動する。
バイオマス	NA	<ul style="list-style-type: none"> ・消費量が生産量以下であれば持続的利用が可能で、CO₂の増加につながらない。 ・液体燃料をはじめとして、炭素源として各種合成原料に転換可能な唯一の再生可能な資源。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産密度、生産量が小さく収集に多大な労力とコストがかかる。 ・一般的に水分量が多く熱量が小さく、地域的、季節的変動が大きい。
原子力	21~31 US\$/MWh	<ul style="list-style-type: none"> ・発電時にCO₂を発生しない。 ・ウランの供給国は政情の安定した国々に分散し、ウラン燃料価格は化石燃料の価格に比べて安定している。 ・プルトニウム利用が実現した場合のウランの利用可能年数は2570年と膨大。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウランは放射性物質であり、頑丈な安全設備と厳しい安全管理が必要。 ・放射性的廃棄物が発生し、厳重な処理、管理が必要。

発電コストは割引率を5%とした場合の各国の既存電源における平均的な値（IEA調査）

Projected Costs of Generating Electricity (2005 Update), IEAより作成

発電時にCO₂を排出しない原子力エネルギーの導入は、地球温暖化問題に対応する上で有力な選択肢の一つである。

図4-11 世界の原子力発電電力量の推移（地域別）



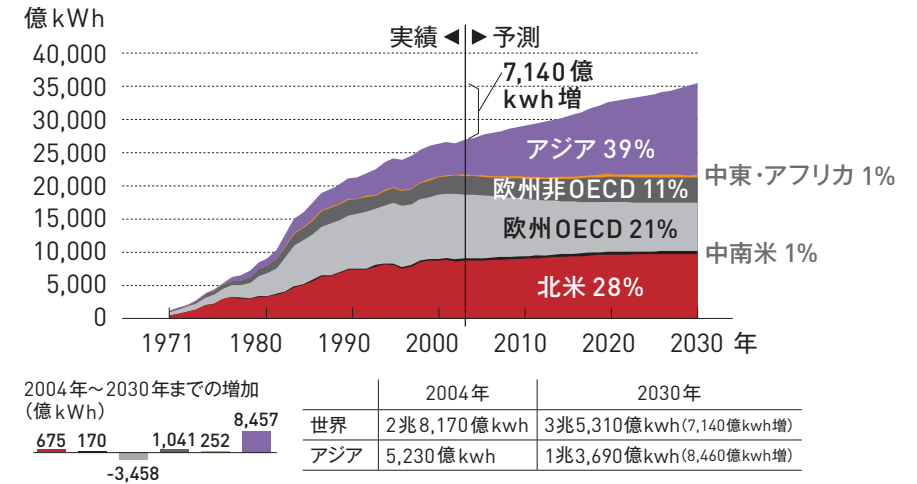
2009年版エネルギー白書より作成
 (原典: NUCLEONICS WEEK, The McGraw-Hill Companies)

DATA 081 | 図4-11 世界の原子力発電電力量の推移（地域別）

アジア地域では、着実に原子力発電設備と発電電力量が増加している。欧米地域においては、既存原子力発電所の出力増強を積極的に行っており、発電電力量は増加傾向にある。

今後、原子力発電の導入はアジアを中心に拡大すると予測されている。

図4-12 世界の原子力(発電電力)の将来見通し



アジア/世界エネルギーアウトLOOK 2006, 日本エネルギー経済研究所より作成

図4-13 アジアの原子力発電開発の動向

2009年1月1日現在、(万 kW、グロス電気出力)

国・地域	運転中		建設中		計画中		合計	
	出力	基数	出力	基数	出力	基数	出力	基数
日本*1	4,793.5	53	394.8	4	1,655.2	12	6,843.5	69
韓国	1,771.6	20	680.0	6	280.0	2	2,731.6	28
中国	911.8	11	1,333.5	13	1,360.9	13	3,606.2	37
台湾	516.4	6	270.0	2			786.4	8
インド	412.0	17	316.0	6	680.0	8	1,408.0	31
パキスタン	46.2	2	32.5	1			78.7	3
インドネシア					400.0	4	400.0	4
ベトナム					N/A	1	N/A	1
アジア計	8,451.5	109.0	1,713.5	32.0	4,376.1	40.0	15,854.4	181.0
世界計	39,044.4	432	2,940.4	52	6,536.7	66	50,356.2	550
()内は前年値	[39,224.1]	[435]	[3,140.5]	[43]	[4,960.1]	[53]	[48,061.4]	[531]

*1: 日本については、2009年3月31日現在のデータ
世界の原子力発電開発の動向 2009, 日本原子力産業協会より作成

DATA 082 | 図4-12 世界の原子力(発電電力)の将来見通し

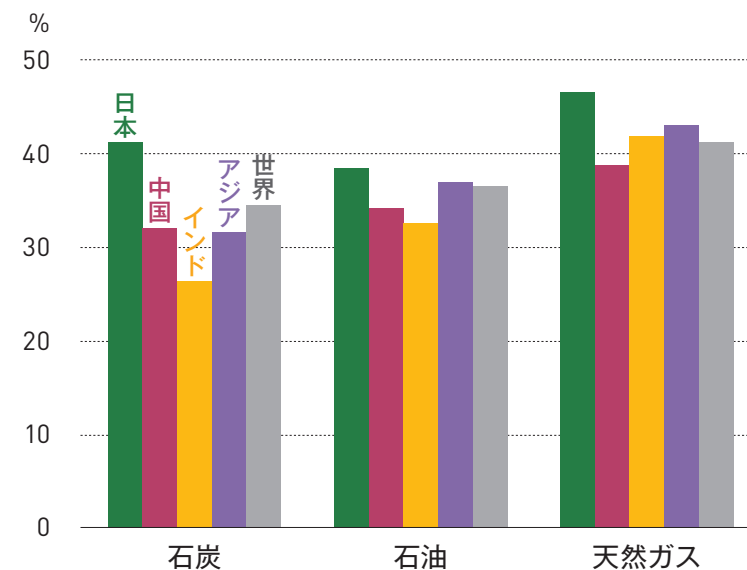
アジア諸国(中国、インド等)を中心とする発展途上国では、経済成長に伴うエネルギー安定供給の視点から、今後原子力発電導入が大幅に拡大される見込みとなっている。

図4-13 アジアの原子力発電開発の動向

現在アジアでは日本、韓国、中国を中心に109基、約8500万 kWの原子力発電が稼働している。建設中、計画中のものも含めると、181基、約1.6億 kWにのぼる。

省エネはCO₂排出削減を図る上で有力な手段の一つである。現時点で最もエネルギー効率が高い技術を世界中で、特に大きな経済発展が見込まれる発展途上国で導入するとCO₂削減効果は大きい。

図4-14 各国の火力発電設備の発電効率



日本のデータ：電力需給の概要、経済産業省（資源エネルギー庁）より作成
 その他のデータ：Energy Balances of Non-OECD Countries, IEAより作成

DATA 083 | 図4-14 各国の火力発電設備の発電効率

資源・エネルギー問題、地球環境問題に対応するためには、化石燃料の使用を削減する必要がある。日本のエネルギー効率は、中国、インド、アジア、世界平均と比較してもすぐれている。

火力発電を例に、最も効率が高い日本の発電技術を導入したと仮定した場合の燃料消費量及びCO₂排出量の削減可能性について試算した結果を示す。

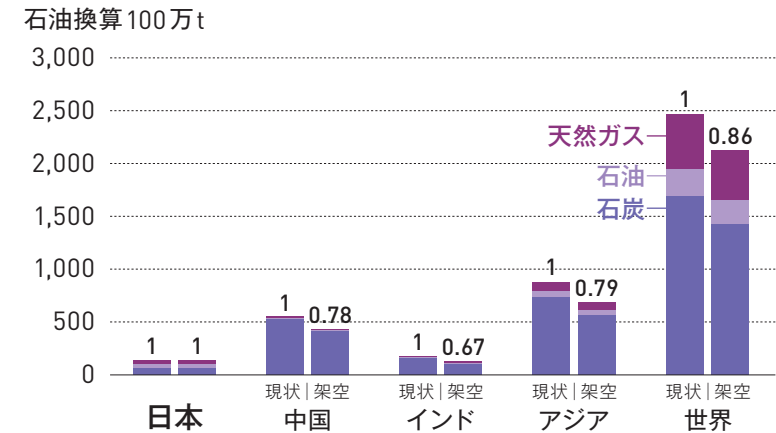
DATA 084 | 図4-15 日本並みの発電効率が達成された場合の発電用燃料消費

日本並みの発電効率が各国で達成された場合、現在の発電用燃料消費量が14%削減可能であると試算される。

図4-16 日本並みの発電効率が達成された場合の発電起源CO₂排出量

同様に、日本並みの発電効率が各国で達成された場合、発電起源のCO₂排出量も燃料消費と同じく14%削減可能であると試算される。

図4-15 日本並みの発電効率が達成された場合の発電用燃料消費

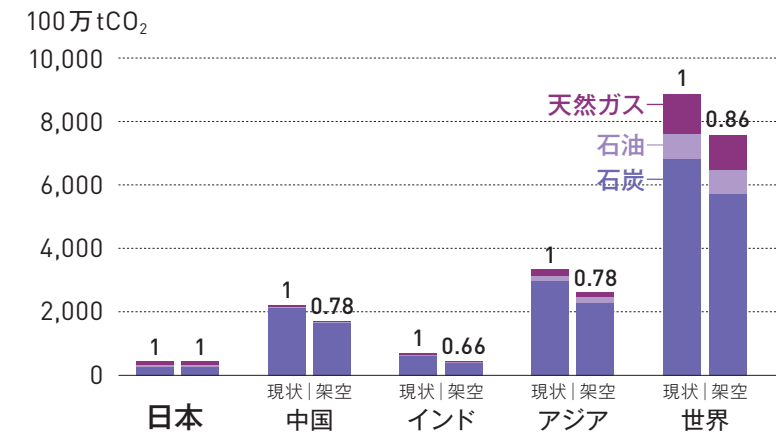


注：各国について、左の棒グラフが現状の発電用燃料消費、右が日本並みの効率が達成された場合の発電用燃料消費を示す。

日本のデータ：電力需給の概要、経済産業省（資源エネルギー庁）より作成

その他のデータ：Energy Balances of Non-OECD Countries, IEAより作成

図4-16 日本並みの発電効率が達成された場合の発電起源CO₂排出量



注：各国について、左の棒グラフが現状の発電起源CO₂排出量、右が日本並みの効率が達成された場合の発電起源CO₂排出量を示す。

日本のデータ：電力需給の概要、経済産業省（資源エネルギー庁）より作成

その他のデータ：Energy Balances of Non-OECD Countries, IEAより作成

高い省エネ技術を活用すれば、鉄鋼業界でもさらなるCO₂排出量の削減が可能である。

DATA 085 | 図4-17 各国の鉄鋼業の効率比較 (2005年)

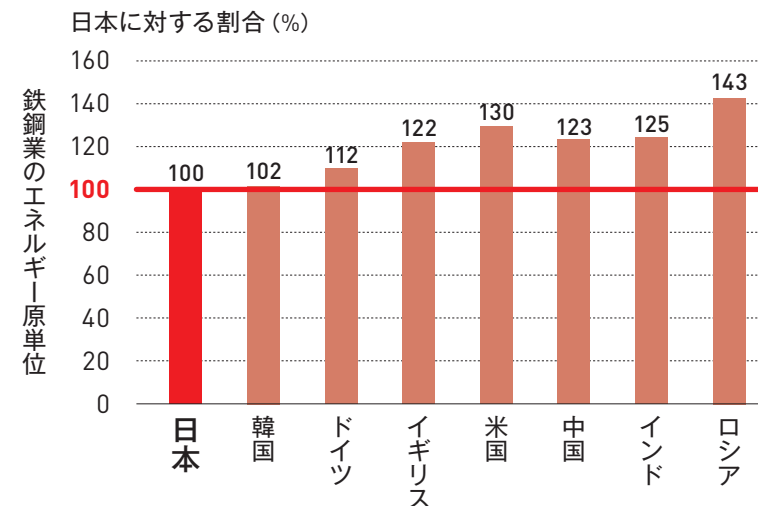
日本経済団体連合の試算によると、我が国の鉄鋼業のエネルギー効率は、米国、EU、中国など諸外国と比べ、最もすぐれたものとなっている。

図4-18 鉄鋼業における現在のBAT技術*利用によるCO₂削減可能量 (2020年時点)

現在利用可能な最適な技術 (BAT) を適用することで、各国はCO₂排出量を削減することが可能である。仮に日本の普及率並みにCDQ、TRT、排熱回収、連続鑄造技術が他国にも導入されれば、世界全体では年間約3億tCO₂の排出量が削減可能であると試算される。今後の生産量増加と現状の低普及率から中国でのポテンシャルが高いと試算され、その量は1.4億tCO₂である。技術別では、省エネルギー量で一番大きいのはCDQ(コークス乾式消火設備)であるが、今後の普及の進展により、TRT(高炉炉頂圧発電)及び転炉ガス回収による効果も期待される。

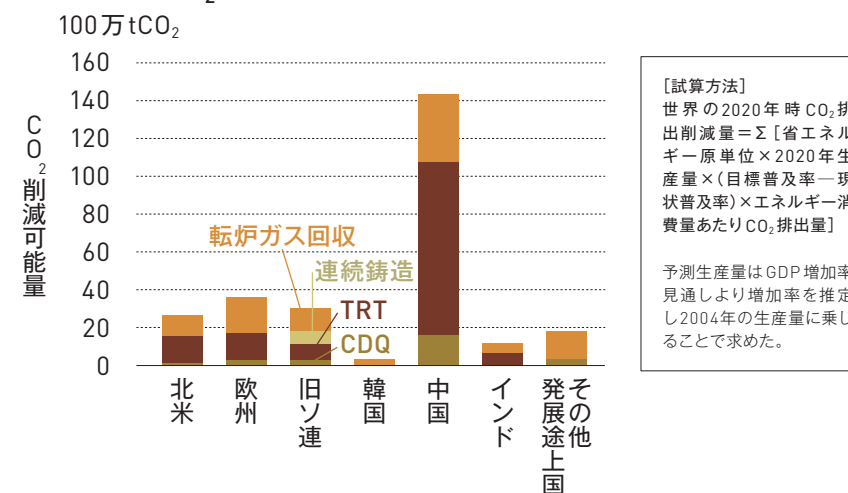
* BAT 技術: Best Available Technology の略で、利用可能な最良の技術を指す。

図4-17 各国の鉄鋼業の効率比較 (2005年)



(注)日本経済団体連合会「環境自主行動計画(温暖化対策編)2009年度フォローアップ結果」より作成

図4-18 鉄鋼業における現在のBAT技術利用によるCO₂削減可能量 (2020年時点)



産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会(第10回)配布資料より作成

高い省エネ技術を活用すれば、セメント業界でもさらなるCO₂排出量の削減が可能である。

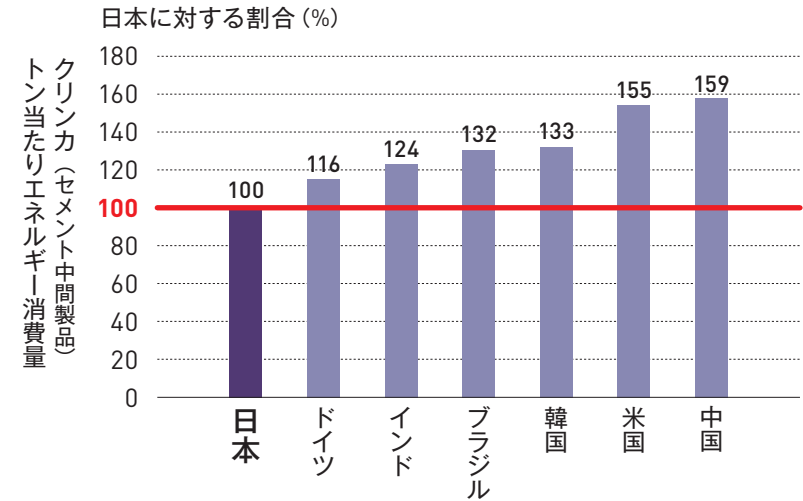
DATA 086 | 図4-19 各国のセメント製造業の効率比較 (2003年)

我が国のセメント製造業のエネルギー効率は、米国、EU、中国など諸外国と比べ、最もすぐれたものとなっている。

図4-20 セメント製造業における現在のBAT技術利用によるCO₂削減可能量 (2020年時点)

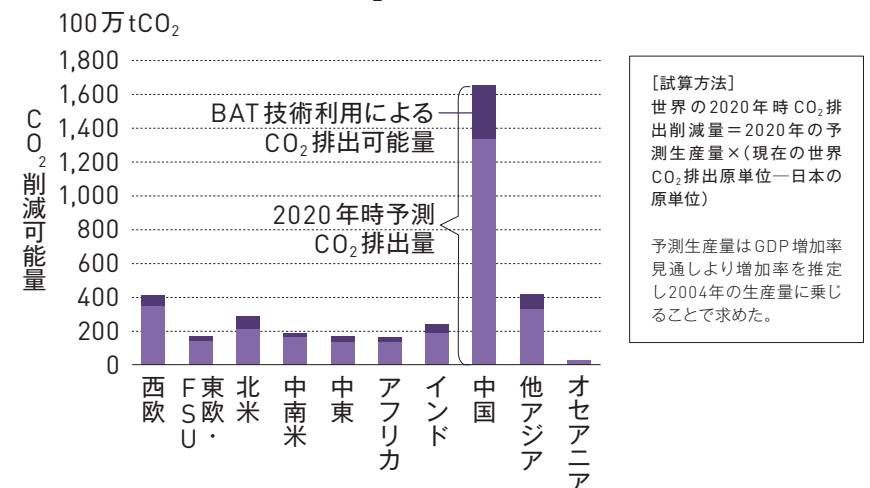
現在利用可能な最適な技術を適用することで、各国はCO₂排出量の削減余地が存在する。仮に日本並みに各国の原単位が向上すれば、世界全体の排出量は29億tCO₂の16%、すなわち約6億tCO₂の削減が可能と試算される。削減の絶対量では生産量の大きい中国で3億tCO₂であり、全排出削減可能量の53%を占める。

図4-19 各国のセメント製造業の効率比較 (2003年)



(社)日本経済団体連合会「環境自主行動計画(温暖化対策編)2009年度フォローアップ結果」より作成

図4-20 セメント製造業における現在のBAT技術利用によるCO₂削減可能量 (2020年時点)



産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会(第10回)配布資料より作成

同じく乗用車について試算した結果を示す。また、輸送方式によるCO₂排出量を比較したデータは、将来の輸送方式の構成を考える上で参考とすべきものである。

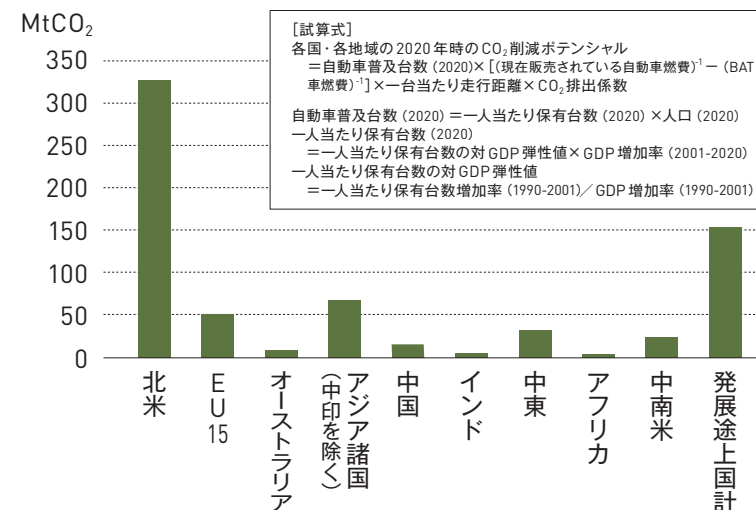
DATA 087 | 図4-21 乗用車利用における現在のBAT技術利用によるCO₂削減可能量(2020年時点)

仮に日本並みに各国の燃費が向上すると、北米でのポテンシャルが発展途上国と比較しても大きい(普及台数が多く、現在燃費が悪い車が多いため)。実際には、発展途上国では安価な中古車(燃費に劣る)が先進国よりも多く利用されることが予想される。

図4-22 輸送方式によるCO₂排出量比較(2005年度)

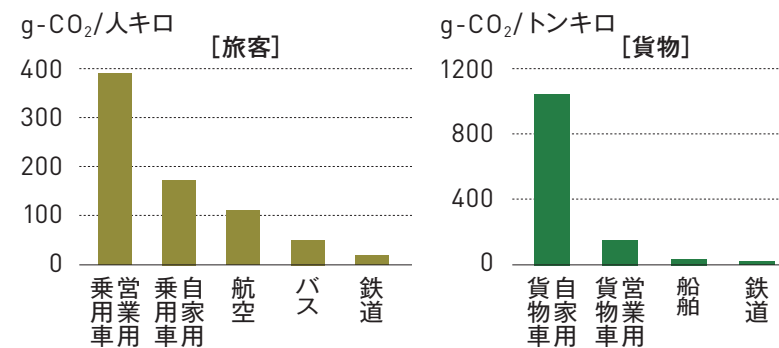
旅客部門では利便性の高い乗用車の原単位が大きく、大量輸送が可能なバス、鉄道等の公共交通の原単位は小さい。貨物部門でも、やはり貨物車に比して鉄道、船舶の原単位は圧倒的に小さい。このことは、運輸部門のCO₂排出削減には公共交通機関の利用、大量輸送方式の活用が効果的であることを示す。

図4-21 乗用車利用における現在のBAT技術利用によるCO₂削減可能量(2020年時点)



産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会(第10回)配布資料より作成

図4-22 輸送方式によるCO₂排出量比較(2005年度)
(左:旅客、右:貨物)



国土交通省ウェブサイトより作成

地球温暖化問題に対応するために、新たな技術開発の推進が求められる。Cool Earth エネルギー革新技術と循環型社会を支える技術例を見ると、地球環境問題を克服する上で必要となる技術の全体の姿が読み取れる。また、どのような技術が個別に検討されているかを知る上でも参考となる。

表1 Cool Earth—エネルギー革新技術計画で挙げられた革新的技術例

分野・技術	概要	課題
石炭等化石燃料技術		
石炭ガス化複合発電 (IGCC)	石炭を高温のガスにしてガスタービンを回し、排熱により蒸気タービンを回すことにより、発電効率を高める技術。 2015年頃には、発電効率が約2割程度向上する(現状の石炭火力の効率41%程度が48%まで向上)ことが期待され、CO ₂ の排出も2割程度減少。	実用化に向け、商用機に求められる長期運転信頼性の確保、経済性、安全性の確保、酸素吹きガス化技術の確立といった課題への対応が必要。
石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC)	石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンを動かして発電を行うとともに、ガス中に含まれる水素を回収し、燃料電池として活用することにより、発電効率を高める技術。 発電効率が現行の41%程度から55%まで約3割向上することにより、現在の石炭火力に比べCO ₂ 排出量が約3割削減可能。	石炭ガス化に必要な酸素を高効率かつ安価に製造する技術の確立、燃料電池の大型化、IGFCシステムの信頼性の検証等が課題。
二酸化炭素回収・貯留技術 (CCS)	火力発電等の大規模排出源において、化石燃料の燃焼による排ガスから二酸化炭素を低コストで分離・回収し、安定的に地下へ貯留する技術。CO ₂ 排出量がほぼゼロになる。 低コストで効率よく回収する技術開発が鍵。貯留技術は、世界の石油・天然ガス田で実証済み。	IPCC報告によれば、発電所にCCSを付加する場合のCCSに要する追加的なエネルギーは、CCS無しの場合の10~40%ともいわれており、その多くが回収に要するエネルギー。今後、高効率な回収技術の開発(分離膜や新規吸収剤の開発)等が課題。 要素技術を統合した実証試験により検証することともに、貯留安定性を確認するための監視技術等の高度化が必要。

分野・技術

概要

課題

新エネルギー技術（供給側）**革新的太陽光発電**

有機材料のような新材料や、量子ドットのような新構造（粒子がナノメートル単位で格子状に配置された構造）の活用等による、低コストかつ高効率な太陽電池技術。発電効率を現在の10%～15%から、40%超へと飛躍的に向上。低コスト化により、現在の太陽光発電のコスト（46円/kWh）を、火力発電並み（7円/kWh）に低減。

セルロース系バイオマス**燃料等製造技術**

食糧と競合しないセルロース系バイオマスから、酵素等を活用してバイオエタノールを高効率に製造する技術。植物由来の燃料であることから、“カーボンニュートラル（CO₂を増加させない）”とされている。

原子力発電・電力等技術**高速炉技術****次世代軽水炉技術****中小型炉技術**

高速中性子を利用し、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めるとともに、放射性廃棄物の大幅な減少を実現する高速炉サイクル技術。

2030年前後からの内外の原子炉の代替需要に備えて、免震技術、高燃焼度燃料導入等、経済性、信頼性、安全性等を飛躍的に向上させた次世代大型軽水炉技術。

途上国や島嶼国等における中小規模の発電需要等に対応可能なコンパクトな中小型炉技術。

分野・技術

概要

課題

省エネルギー技術**革新的製鉄プロセス**

コークス（炭素）の一部代替に水素を還元剤として用いた製鉄技術。

例えば、鉄鋼部門からのCO₂排出量は、世界全体の約7%（2004年）。水素を還元材とした製鉄技術及びCO₂を分離回収する技術等が確立すれば、従来に比べ、CO₂を3割程度削減可能との試算もある。

コークス炉の約800℃の未利用排熱を利用して、コークス炉ガスから効率的に水素を製造する触媒の開発及び、水素を活用して鉄鉱石を還元するための反応制御技術の開発が課題。

新エネルギー技術（利用側）**燃料電池自動車****貯蔵材料等水素関連****技術**

自動車等での利用拡大に向け、低コスト化・高効率化を実現するための、白金を代替する新材料や電解質膜等を用いた燃料電池技術。

燃料電池自動車の本格的な実用化、普及に不可欠な、水素を高効率に貯蔵・輸送するための合金等の材料を使った水素貯蔵技術。

燃料電池自動車の水素車載量を向上させ、現行自動車並みの走行距離（800km程度）が可能となる。CO₂排出量もガソリン車の約1/3まで低下させることが可能。

一層の低コスト化・耐久性の向上が課題。このため、電解質膜、白金代替触媒、セパレータの開発が必要。水素貯蔵については、高圧化（700気圧）への対応に加え、金属系の水素貯蔵材料に関する基本原理を解明し、水素貯蔵能力の大幅な向上というブレークスルーが必要。

高性能蓄電池**（電気自動車等）**

一充電当たりの走行距離の飛躍的拡大のため、従来のリチウム電池とはまったく異なる概念に基づくバクテリア開発が必要。

モーターの高出力化・軽量化等に向け、代替材料開発等が必要。

プラグインハイブリッド自動車は、家庭等の外部電源から充電可能なハイブリッド自動車。本自動車の導入により、ガソリン消費量が3～7割削減できるとの試算もある。夜間電力の活用により、一層の省エネルギー化、環境負荷低減が可能。

電気自動車は、モーターだけを動力源とする自動車で、ガソリン消費量はゼロであり、CO₂排出量もガソリン車の1/4。高性能な蓄電池の開発により、一充電当たりの走行距離は500kmまで拡大することが期待される。

表2 循環型社会を支える技術例

分野・技術	概要
水のリサイクル 工業排水処理・再生	<p>工業排水処理については、排水の量や質に応じて様々な技術が適用されているが、一般的には無機系廃水には薬剤電化、電気分解による分離除去、膜ろ過、有機系廃水には活性汚泥処理、膜処理(MBR、生物分離膜等)、マイクロバブル、オゾン処理、微生物薬剤添加、油水分離等が行われる。工業排水の処理・再生技術については、大半がほぼ確立された技術であるが、中でも近年技術的向上が見込まれているのは膜処理技術である。また、CSRの観点から、あるいは、水資源の乏しい地域における工場設備にあたっては、工業排水を再生利用する技術や、排水を工場外に排出しない、無排水プロセスも注目されている。</p>
雑用水利用	<p>雑用水利用とは、水洗トイレ用水、修繕用水、散水等の用途に、下水・産業排水等の再生水や雨水等を用いる取組であり、国や自治体が導入を促進している。雑用水利用の方式には、排水再利用方式と、雨水利用方式とがあるが、近年、雨水利用方式(非循環方式)の導入が進んでいる。雑用水利用システムは、原水によって異なるが、既存の水処理技術の組合せによることが多い。</p>
環境水域浄化	<p>環境水域浄化の対象としては、小規模な水域(例：ため池、公園の池・堀)から、河川、湖沼、地下水、海城、ダム等の汚染除去技術を含み、有機物や栄養塩類の除去、透視度の向上等に資する浄化が行われている。特に、閉鎖性水域である河川や湖沼では、富栄養化防止として様々な有機物や栄養塩の除去技術が開発・実証されている。</p>
廃棄物リサイクル	
レアメタルリサイクル技術	<p>資源獲得競争が激しくなっていることを背景に、製品からレアメタルをリサイクルする重要性が増している。わが国では経済産業省省産品委員会が31鉱種(ただし、レアアース(希土類)は17鉱種を総括して1鉱種とする)をレアメタルと規定している。また、国家備蓄の対象となっているレアメタルはマンガン、バナジウム、ニッケル、タンタム、クロム、モリブデンの7種である。レアメタルは自動車の触媒や特殊鋼、超硬工具、電池、電子基盤などに使用されており、各製品のリサイクル技術が開発されている。</p>
分野・技術 再生材利用建材	<p>概要 建築系廃棄物の最終処分量の削減や廃棄物処理の焼却残渣の有効利用を目的として、それらを建材としてリサイクルする技術が開発されている。建築リサイクル法の制定により、建材としてのリサイクル市場は拡大が期待される。再生材利用建材の製造技術の中で、建設系廃棄物以外の廃棄物を活用するものとして、オフィス等から排出されるカーペットのリサイクルカーペット化や、下水汚泥の焼却灰や廃ガラスなどを利用した透水性ブロック化、焼却灰のエコセメント化、廃プラスチックを利用した内装材などがある。これらの技術導入にあたっては製造コストや使用範囲に限られるといった課題があり、さらなる技術開発が必要である。</p>
自然再生 自然再生技術	<p>概要 自然再生は、自然再生の付帯としての自然の代替ではなく、過去に失われた自然を積極的に取り戻すことを通じて生態系の健全性を回復することを直接の目的として行われている。自然再生の基本は、現存する良好な自然を保全しつつ、周辺に再生地を設けることによって多様な生態系の構築をめざすことである。自然再生手法は、能動的再生と受動的再生の二つに大きく分けられ、能動的再生は地形造成や土壌改良を施した上で植栽を行うような人間の手による積極的かつ速効的な再生手法である。受動的再生は、地形造成などの環境条件の整備を人間が行い、後は植生遷移など自然の治癒力に任せる手法である。</p>
ビオトープ	<p>概要 ビオトープとは、周囲から区別される有機的に結びついた生物群集の生息する空間を意味し、より簡略化すれば、野生生物が棲む空間となる。さらに、最近では本来の生態学的意味を超えて、野生生物の生活環境を維持しつつ人と自然が共生する場所としても認識されている。学校などに設置されたトンボやホタルの生息を促す小さな池や小川のビオトープ、建築物の屋上に再現されたビオトープから、河川、運原、森林、干潟などにおいて周辺に広がるビオトープをネットワーク化した大規模なものまで含まれる。ビオトープの創出には吹きつけ法、植生土壌法など表土利用法が用いられる。</p>

各種資料より三菱総合研究所作成

付録 統計データ

資料1 | 人口の推移 | 地域別
所得別
国別、1000万人以上

資料2 | 世界のGDP推移 | 地域別
所得別
国別、2008年GDPが200億ドル以上の国

資料3 | 一次エネルギー供給量、CO₂排出量 | 国別、CO₂排出量順

資料4 | 穀物生産量の推移 | 国別、上位25カ国

参考資料 | 国分類 | 所得別、地域別

資料1-1 | 人口の推移 | 地域別

出典：World Population Prospects: The 2008 Revision, UN

地域別	人口(7月1日)												
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010(予測)
アフリカ	227,270	253,397	285,049	322,309	366,792	418,765	482,236	556,131	638,729	724,285	819,462	921,073	1,033,043
アジア	1,402,887	1,541,775	1,693,992	1,885,955	2,125,393	2,379,374	2,622,565	2,889,608	3,178,810	3,448,034	3,698,296	3,936,536	4,166,741
欧州	547,460	575,466	604,464	634,191	656,197	676,207	693,113	706,988	720,989	727,361	726,568	729,421	732,759
中南米	167,307	191,596	219,651	252,204	286,472	323,323	362,655	402,103	442,310	482,265	521,228	556,512	588,649
北アメリカ	171,615	186,960	204,318	219,224	231,284	242,360	254,097	266,572	282,688	300,073	318,654	335,175	351,659
オセアニア	12,807	14,260	15,884	17,788	19,639	21,286	22,943	24,845	26,926	29,054	31,160	33,559	35,838

資料1-1 | 人口の推移 | 所得別

出典：World Population Prospects: The 2008 Revision, UN

所得別	人口(7月1日)												
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010(予測)
世界計	2,529,346	2,763,453	3,023,358	3,331,670	3,685,777	4,061,317	4,437,609	4,846,247	5,290,452	5,713,073	6,115,367	6,512,276	6,908,688
先進国	812,026	862,810	914,618	965,620	1,007,477	1,046,894	1,081,847	1,113,543	1,147,345	1,174,680	1,194,967	1,216,550	1,237,228
発展途上国	1,717,320	1,900,643	2,108,740	2,366,050	2,678,300	3,014,422	3,355,762	3,732,705	4,143,107	4,538,393	4,920,400	5,295,726	5,671,460
後発発展途上国	200,461	221,657	247,268	277,753	314,813	357,413	405,847	461,088	524,764	599,098	676,929	761,846	854,696
後発発展途上国を除く 発展途上国	1,516,859	1,678,986	1,861,471	2,088,297	2,363,487	2,657,009	2,949,915	3,271,617	3,618,343	3,939,294	4,243,472	4,533,880	4,816,763
中国を除く発展途上国	1,170,205	1,299,746	1,459,565	1,645,879	1,858,153	2,098,607	2,369,543	2,673,723	2,994,940	3,320,798	3,646,339	3,976,103	4,309,697
サブサハラ・アフリカ	183,478	204,165	229,222	259,186	294,963	337,635	389,754	449,716	518,053	593,183	674,862	764,328	863,314

資料 1-2 | 人口の推移 | 国別、1000万人以上

出典：World Population Prospects: The 2008 Revision, UN

	人口 (7月1日)												
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010 予測
世界計	2,529,346	2,763,453	3,023,358	3,331,670	3,685,777	4,061,317	4,437,609	4,846,247	5,290,452	5,713,073	6,115,367	6,512,276	6,908,488
アフリカ	227,270	253,397	285,049	322,309	366,792	418,765	482,236	556,131	638,729	726,285	819,462	921,073	1,033,043
Eastern Africa	64,847	72,585	81,999	93,589	107,606	124,044	143,492	165,962	192,959	219,874	252,710	287,413	327,186
Ethiopia	18,434	20,297	22,550	25,473	28,948	32,945	35,409	41,049	48,292	56,983	65,515	74,661	84,976
United Republic of Tanzania	7,650	8,741	10,073	11,680	13,600	15,972	18,661	21,811	25,455	29,972	34,131	39,007	45,040
Kenya	6,077	6,979	8,104	9,502	11,249	13,481	16,261	19,648	23,433	27,492	31,441	35,817	40,863
Uganda	5,158	5,899	6,787	8,013	9,443	10,893	12,655	14,795	17,731	20,954	24,433	28,699	33,796
Mozambique	6,442	6,972	7,646	8,471	9,449	10,614	12,138	13,324	15,543	18,249	20,834	23,406	
Madagascar	4,084	4,567	5,103	5,763	6,546	7,498	8,604	9,778	11,273	13,121	15,275	17,616	20,146
Malawi	2,881	3,169	3,529	3,975	4,518	5,276	6,215	7,267	8,451	10,144	11,831	13,654	15,692
Zambia	2,340	2,653	3,044	3,536	4,138	4,899	5,774	6,785	7,910	9,108	10,467	11,738	13,257
Zimbabwe	2,747	3,203	3,751	4,421	5,204	6,168	7,282	8,845	10,461	11,713	12,455	12,475	12,644
Rwanda	2,162	2,485	2,887	3,202	3,776	4,410	5,197	6,111	7,150	8,440	9,958	11,618	13,277
Middle Africa	26,116	28,767	32,088	36,003	40,944	46,712	53,792	62,411	72,813	86,424	98,060	113,185	128,909
Democratic Republic of the Congo	12,184	13,589	15,385	17,504	20,285	23,433	27,170	31,402	37,016	44,921	50,829	59,077	67,827
Cameroon	4,466	4,900	5,408	6,047	6,839	7,826	9,080	10,509	12,233	14,054	15,865	17,823	19,958
Angola	4,148	4,531	5,012	5,505	6,083	6,815	7,854	9,331	10,661	12,539	14,280	16,618	18,993
Chad	2,429	2,677	2,967	3,308	3,682	4,155	4,608	5,222	6,105	7,128	8,402	10,019	11,506
Northern Africa	52,982	59,565	67,510	76,337	86,868	98,624	112,991	130,467	147,767	163,943	179,525	195,444	212,921
Egypt	21,514	24,378	27,798	31,573	35,575	39,599	44,433	50,655	57,785	63,858	70,174	77,154	84,474
Sudan	9,190	10,333	11,683	13,214	15,039	17,493	20,509	24,052	27,091	30,841	34,904	38,698	43,192
Algeria	8,753	9,715	10,800	11,923	13,746	16,018	18,811	22,097	25,283	28,265	30,506	32,855	35,423
Morocco	8,953	10,132	11,626	13,323	15,310	17,305	19,567	22,299	24,808	26,951	28,827	30,495	32,381
Tunisia	3,530	3,860	4,221	4,630	5,127	5,668	6,457	7,330	8,215	9,335	9,452	9,878	10,374
Southern Africa	15,588	17,487	19,723	22,417	25,453	29,088	32,973	37,450	41,980	47,240	51,387	55,041	57,968
South Africa	13,683	15,385	17,396	19,814	22,502	25,698	29,075	32,959	36,745	41,375	44,872	48,073	50,492
Western Africa	67,736	74,993	83,728	93,964	105,920	120,298	138,988	159,841	183,210	208,805	237,781	269,990	306,058
Nigeria	36,680	40,610	45,148	50,414	56,467	63,948	74,523	85,151	97,338	110,449	124,842	140,879	158,259
Ghana	4,981	5,792	6,789	7,853	8,739	10,001	11,026	13,006	14,968	17,245	19,529	21,915	24,333
Côte d'Ivoire	2,505	2,907	3,445	4,224	5,233	6,621	8,419	10,476	12,610	14,981	17,281	19,245	21,571
Burkina Faso	4,080	4,363	4,721	5,116	5,608	6,173	6,862	7,704	8,814	10,127	11,676	13,747	16,287
Niger	2,462	2,825	3,242	3,766	4,383	5,090	5,922	6,827	7,904	9,302	11,031	13,102	15,891
Mali	4,268	4,621	5,060	5,525	6,036	6,598	7,183	7,858	8,655	9,549	10,523	11,833	13,323
Senegal	2,416	2,697	3,082	3,550	4,169	4,888	5,636	6,514	7,538	8,660	9,902	11,281	12,861
Guinea	2,619	2,850	3,123	3,453	3,843	4,037	4,628	5,267	6,147	7,478	8,384	9,221	10,324
アジア	1,402,887	1,541,775	1,693,992	1,885,955	2,125,393	2,379,374	2,692,565	2,889,408	3,178,810	3,448,034	3,698,296	3,936,536	4,166,741
Eastern Asia	659,649	721,594	779,337	860,030	971,537	1,079,675	1,159,375	1,241,025	1,336,700	1,411,675	1,472,444	1,520,717	1,563,951
China	544,951	598,226	645,927	716,270	815,951	911,167	980,929	1,053,219	1,142,090	1,210,969	1,266,954	1,312,253	1,354,146
Japan	82,824	89,047	93,189	98,052	104,448	111,619	116,794	120,908	123,191	125,442	126,706	127,449	126,995
Republic of Korea	19,211	21,168	25,068	28,390	31,440	34,721	37,459	40,505	42,983	44,651	46,429	47,566	48,501
Dem. People's Republic of Korea	9,737	9,632	10,946	12,323	14,247	16,072	17,239	18,721	20,143	21,717	22,859	23,529	23,991
South-Central Asia	515,809	565,918	626,984	698,981	782,547	879,410	990,929	1,116,366	1,250,453	1,385,935	1,518,322	1,650,635	1,780,473
India	371,857	406,661	448,314	496,934	552,964	617,432	692,637	774,775	862,162	953,148	1,042,590	1,130,618	1,214,464
Pakistan	41,177	44,499	48,778	54,267	61,750	71,238	82,609	98,309	115,776	130,397	148,132	165,816	184,753
Bangladesh	43,595	48,442	54,138	60,931	69,178	79,049	90,397	102,993	115,632	128,086	140,767	153,122	164,425
Iran (Islamic Republic of)	16,913	19,090	21,704	24,886	28,805	33,344	39,330	48,418	56,733	62,205	66,903	70,765	75,078
Nepal	8,126	8,864	9,691	10,677	11,893	13,356	15,058	16,962	19,105	21,624	24,432	27,222	29,853
Afghanistan	8,151	8,805	9,616	10,612	11,840	13,329	13,946	12,293	12,580	15,084	20,536	24,507	29,117
Uzbekistan	6,314	7,256	8,559	10,234	11,973	13,981	15,952	18,174	20,515	22,919	24,776	26,320	27,794
Sri Lanka	8,241	8,983	10,018	11,192	12,520	13,790	15,060	16,168	17,290	18,233	18,767	19,531	20,410

人口(7月1日)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010 予測
Kazakhstan	6,703	7,992	9,996	11,909	13,110	14,136	14,919	15,780	16,530	15,926	14,957	15,194	15,753
South-Eastern Asia	175,905	195,422	220,395	249,910	283,267	318,964	355,774	398,178	439,591	479,834	517,193	554,079	589,615
Indonesia	77,152	83,856	93,058	103,978	116,921	131,329	146,582	162,348	177,385	191,501	205,280	219,210	232,517
Philippines	19,996	23,224	27,057	31,570	36,567	42,038	48,112	55,032	62,427	69,965	77,689	85,496	93,617
Viet Nam	27,367	30,052	33,668	38,099	42,898	47,974	53,317	59,789	66,247	72,957	78,663	84,074	89,029
Thailand	20,607	23,799	27,642	32,195	37,186	42,236	47,264	52,545	56,673	60,140	62,347	65,946	68,139
Myanmar	17,158	18,930	21,075	23,505	26,403	29,886	33,561	37,443	40,844	43,864	46,610	48,345	50,496
Malaysia	6,110	7,000	8,140	9,502	10,853	12,258	13,763	15,677	18,103	20,594	23,274	25,633	27,914
Cambodia	4,346	4,840	5,433	6,141	6,938	7,098	6,748	8,099	9,690	11,380	12,760	13,866	15,053
Western Asia	51,524	58,840	67,276	77,033	88,042	101,325	116,487	134,060	152,066	170,590	190,336	211,104	232,702
Turkey	21,484	24,610	28,233	31,997	36,207	41,211	46,161	51,289	56,086	61,206	66,460	71,169	75,705
Iraq	5,719	6,634	7,497	8,637	10,210	12,016	14,024	16,092	18,079	20,971	24,582	28,238	31,667
Saudi Arabia	3,201	3,593	4,075	4,793	5,745	7,251	9,604	12,867	16,259	18,255	20,808	23,613	26,246
Yemen	4,316	4,732	5,222	5,799	6,391	7,093	8,381	10,137	12,314	15,523	18,182	21,024	24,256
Syrian Arab Republic	3,536	3,991	4,621	5,399	6,371	7,537	8,971	10,815	12,721	14,610	16,511	19,121	22,505
欧州	547,460	575,466	604,464	634,191	656,197	676,207	693,113	706,988	720,989	727,361	726,568	729,421	732,759
Eastern Europe	220,198	237,112	253,469	266,937	276,415	285,737	294,972	303,586	310,332	309,804	304,088	296,912	291,485
Russian Federation	102,702	111,402	119,906	126,749	130,392	134,233	138,655	143,541	148,065	148,497	146,670	143,170	140,367
Ukraine	37,298	40,099	42,783	45,341	47,317	49,016	50,044	50,915	51,583	51,063	48,870	46,936	45,433
Poland	24,824	27,281	29,638	31,445	32,664	34,015	35,574	37,202	38,111	38,595	38,433	38,198	38,038
Romania	16,311	17,486	18,407	19,032	20,253	21,245	22,201	22,725	23,207	22,681	22,138	21,635	21,190
Czech Republic	8,925	9,292	9,546	9,709	9,801	10,034	10,284	10,310	10,303	10,319	10,224	10,195	10,411
Northern Europe	78,093	79,635	81,762	84,928	87,357	89,011	89,877	90,746	92,121	93,261	94,359	96,439	98,099
United Kingdom	50,616	51,199	52,372	54,350	55,663	56,226	56,314	56,554	57,237	58,042	58,907	60,261	61,899
Southern Europe	108,259	113,093	117,379	122,348	126,792	132,288	137,765	140,824	142,549	143,698	145,119	149,711	153,778
Italy	46,367	48,137	49,511	51,481	53,359	55,164	56,307	56,883	56,998	57,207	57,116	58,645	60,098
Spain	28,009	29,199	30,455	32,056	33,779	35,488	37,527	38,425	38,839	39,391	40,244	43,060	45,317
Greece	7,566	7,966	8,333	8,551	8,793	9,047	9,643	9,934	10,161	10,672	10,942	11,064	11,183
Portugal	8,405	8,610	8,858	8,999	8,680	9,093	9,766	10,029	9,979	10,038	10,226	10,547	10,732

Western Europe	140,909	145,626	151,854	159,978	165,643	169,172	170,499	171,832	175,986	180,598	183,001	186,358	188,587
Germany	68,376	70,326	72,815	75,364	78,169	78,674	78,289	77,685	79,433	81,622	82,075	82,409	82,057
France	41,832	43,400	45,674	48,771	50,771	52,729	53,950	55,393	56,842	57,999	59,128	61,013	62,637
Netherlands	10,114	10,751	11,487	12,295	13,039	13,666	14,150	14,488	14,953	15,448	15,915	16,316	16,653
Belgium	8,628	8,862	9,155	9,451	9,632	9,779	9,828	9,816	9,933	10,084	10,193	10,415	10,698
南米・カリブ海沿岸諸国	167,307	191,596	219,651	252,204	286,472	323,323	362,655	402,103	442,310	482,265	521,228	556,512	588,649
Caribbean	17,132	18,835	20,771	23,145	25,426	27,744	29,860	32,063	34,384	36,640	38,650	40,566	42,312
Cuba	5,920	6,539	7,141	7,952	8,715	9,439	9,835	10,084	10,587	10,910	11,087	11,193	11,204
Dominican Republic	2,427	2,834	3,349	3,951	4,597	5,261	5,927	6,637	7,374	8,124	8,830	9,533	10,225
Haiti	3,221	3,516	3,869	4,275	4,713	5,144	5,691	6,385	7,108	7,861	8,648	9,410	10,188
Central America	37,764	43,721	51,156	59,820	69,615	80,687	91,878	101,687	112,363	124,004	135,171	144,288	153,115
Mexico	27,741	32,257	37,910	44,429	51,910	60,430	68,872	75,765	83,404	91,650	99,531	105,330	110,645
Guatemala	3,146	3,619	4,141	4,737	5,420	6,206	7,016	7,937	8,910	10,007	11,231	12,710	14,377
South America	112,411	129,039	147,724	169,238	191,430	214,893	240,916	268,353	295,562	321,621	347,407	371,658	393,221
Brazil	53,975	62,887	72,744	84,331	95,991	108,127	121,618	136,149	149,570	161,692	174,174	186,075	195,423
Colombia	12,000	13,828	16,006	18,559	21,333	23,969	26,891	29,997	33,204	36,459	39,773	43,049	46,300
Argentina	17,150	18,974	20,685	22,347	24,003	26,012	28,154	30,227	32,498	34,772	36,939	38,732	40,666
Peru	7,632	8,672	9,932	11,468	13,195	15,164	17,328	19,525	21,776	23,943	26,004	27,836	29,496
Venezuela (Bolivarian Republic of)	5,094	6,230	7,580	9,096	10,724	12,740	15,096	17,323	19,741	22,092	24,408	26,726	29,044
Chile	6,082	6,766	7,647	8,651	9,574	10,419	11,181	12,111	13,191	14,410	15,419	16,297	17,135
Ecuador	3,387	3,862	4,440	5,146	5,972	6,910	7,964	9,103	10,278	11,407	12,310	13,063	13,775
Bolivia	2,714	3,006	3,352	3,748	4,212	4,759	5,356	5,966	6,671	7,484	8,317	9,182	10,031
北アメリカ	171,615	186,960	204,318	219,224	231,284	242,360	254,097	266,572	282,688	300,073	318,654	335,175	351,659
United States of America	157,813	171,152	186,326	199,453	209,464	219,108	229,469	240,612	254,865	270,648	287,842	302,741	317,641
Canada	13,737	15,736	17,909	19,678	21,717	23,142	24,516	25,843	27,701	29,302	30,687	32,307	33,890
オセアニア	12,807	14,260	15,884	17,788	19,639	21,286	22,943	24,845	26,926	29,054	31,160	33,559	35,838
Australia	8,219	9,201	10,276	11,525	12,728	13,625	14,695	15,800	17,091	18,118	19,171	20,395	21,512

資料 2-1 | 世界の GDP 推移 | 地域別

出典：World Development Indicators Online Database, World Bank | GDP：2000年 US \$基準で換算（単位 10 億ドル）

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
東アジア・太平洋沿岸諸国	853	1,390	2,281	2,877	3,618	4,374	5,682	6,725	7,638	9,051	9,502	10,007	10,254
欧州・中央アジア	1,916	2,445	4,070	4,750	5,574	6,089	7,921	8,278	9,550	10,583	10,947	11,302	11,427
南米・カリブ海沿岸諸国	452	582	771	1,030	1,339	1,376	1,513	1,797	2,095	2,307	2,438	2,578	2,691
中東・北アフリカ諸国	49	114	207	352	463	477	537	682	901	1,089	1,105	959	1,003
北アメリカ	2,715	3,413	4,000	4,622	5,542	6,485	7,601	8,568	10,493	11,777	12,114	12,363	12,488
南アジア	104	127	159	179	214	276	364	464	604	828	902	979	1,046
サブサハラ・アフリカ	84	108	138	170	206	233	271	288	341	428	448	477	500

資料 2-1 | 世界の GDP 推移 | 所得別

出典：World Development Indicators Online Database, World Bank | GDP：2000年 US \$基準で換算（単位 10 億ドル）

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
高所得国 (OECD)	5,347	7,080	10,040	11,822	14,094	16,061	19,261	21,289	24,749	27,310	28,090	28,765	28,963
高所得国 (OECD以外)	41	88	171	296	428	430	562	723	898	1,028	1,053	907	899
高位中所得国	477	616	893	1,192	1,584	1,686	2,465	2,629	3,108	3,679	3,899	4,133	4,325
低位中所得国	268	349	465	609	776	1,029	1,450	1,991	2,656	3,774	4,130	4,555	4,899
低所得国	40	47	57	61	75	105	152	169	211	272	285	304	322

資料 2-2 | 世界各国の GDP 推移 | 国別、2008年 GDP が 200 億ドル以上の国 (サブサハラアフリカのみ 100 億ドル以上)

出典：World Development Indicators Online Database, World Bank

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
東アジア・太平洋沿岸諸国													
Japan	669.8	1,047.7	1,809.9	2,259.9	2,800.6	3,261.8	4,122.3	4,445.4	4,667.4	4,979.5	5,098.9	5,206.0	5,169.6
China	70.3	71.6	100.1	133.4	182.9	304.5	444.6	792.8	1,198.5	1,893.4	2,113.0	2,387.7	2,602.6
Korea, Rep.	28.9	38.5	63.6	91.6	128.0	186.6	295.6	430.5	533.4	664.4	698.8	734.5	750.8
Australia	119.0	156.1	182.5	210.2	241.3	292.6	327.6	405.1	472.8	487.0	503.0	521.5	
Indonesia	18.4	20.4	27.6	40.2	56.8	77.4	109.2	159.4	165.0	207.9	219.3	233.1	247.2
Hong Kong, China	9.5	17.5	24.1	34.6	60.2	79.4	115.2	148.5	169.1	207.1	221.6	235.8	241.3
Thailand	8.8	12.4	19.2	25.4	37.3	48.6	79.4	120.0	122.7	157.4	165.6	173.8	178.2
Malaysia	6.6	9.2	12.4	17.5	26.4	33.9	47.2	74.2	93.8	118.2	125.1	133.0	139.2
Singapore	3.7	5.2	9.4	14.5	21.8	29.7	44.7	68.2	92.7	114.7	124.3	133.9	135.5
Philippines	16.6	21.4	26.8	35.4	47.6	44.6	56.2	62.6	75.9	94.5	99.6	106.6	110.7
New Zealand	19.1	24.3	26.7	32.7	31.8	37.2	38.3	44.6	50.9	61.3	62.3	64.2	63.2
Vietnam						11.9	15.0	22.3	31.2	44.8	48.5	52.6	55.8
南アジア													
India	78.6	93.9	117.2	135.2	157.6	202.6	270.5	346.6	460.2	644.7	707.0	771.1	825.8
Pakistan	8.6	12.3	17.3	20.2	27.3	37.9	50.2	63.0	74.0	94.4	100.2	106.2	112.5
Bangladesh	12.8	16.0	18.9	16.7	20.4	24.5	29.5	36.5	47.1	61.4	65.4	69.6	74.0
Sri Lanka	2.7	3.2	4.2	5.0	6.5	8.3	9.8	12.8	16.3	19.8	21.4	22.8	24.2
欧州・中央アジア													
Germany			921.6	1,038.9	1,225.9	1,311.9	1,543.2	1,720.5	1,900.2	1,955.1	2,011.2	2,061.2	2,088.0
United Kingdom	548.9	640.3	726.1	805.7	879.0	970.4	1,141.0	1,238.5	1,450.9	1,638.2	1,686.1	1,737.1	1,749.2
France	348.7	461.5	599.5	727.7	861.1	929.8	1,091.8	1,156.3	1,328.0	1,442.3	1,473.6	1,505.6	1,511.6
Italy	292.1	376.4	508.9	594.6	739.1	803.5	937.6	998.7	1,097.3	1,145.7	1,166.8	1,183.8	1,171.9
Spain	113.2	170.7	231.1	299.4	330.0	353.6	440.6	474.9	580.7	681.9	708.2	735.3	744.1
Netherlands	98.4	128.5	166.4	196.5	223.9	237.6	282.0	315.8	385.1	409.0	421.3	436.0	445.1
Russian Federation							385.9	239.7	259.7	349.9	375.7	406.2	435.8

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Turkey			75.4	99.9	112.3	142.4	187.1	219.1	267.2	333.8	356.9	373.3	387.3
Sweden	84.8	109.1	133.5	151.6	162.0	177.8	201.3	208.4	245.6	278.6	290.0	297.9	297.3
Switzerland	101.7	129.9	159.6	166.2	180.7	194.7	224.8	225.9	249.9	266.1	274.7	283.8	288.4
Belgium	68.3	87.1	110.3	131.5	153.7	161.1	187.5	203.0	231.9	250.9	258.1	265.3	268.2
Poland							118.1	131.6	171.3	199.6	212.0	226.2	237.0
Austria	52.7	65.3	84.5	102.5	120.4	129.6	150.7	167.7	193.8	208.3	215.2	222.4	226.4
Norway	38.3	48.0	57.7	73.1	91.2	107.5	117.0	140.5	168.3	187.8	192.5	199.6	203.6
Denmark	52.2	67.4	80.8	88.1	101.0	115.5	123.9	139.1	160.1	170.4	177.1	180.2	178.3
Greece	28.5	41.9	59.3	75.8	93.0	93.7	99.6	106.0	125.6	155.5	162.0	168.5	173.4
Finland	32.4	41.0	51.7	64.1	74.5	85.1	100.3	96.5	121.9	138.0	144.7	151.1	152.4
Ireland	14.3	17.2	21.6	27.4	34.3	38.9	48.9	61.3	96.4	126.0	133.2	141.2	137.9
Portugal	21.0	28.5	38.7	48.0	61.5	64.3	84.7	92.2	112.6	117.7	119.2	121.3	121.3
Czech Republic							55.3	52.7	56.7	68.1	72.8	77.1	79.6
Hungary	14.5	18.0	24.4	33.1	39.6	43.2	44.4	39.4	47.9	59.0	61.4	62.1	62.5
Romania					40.9	48.2	44.0	39.5	37.1	48.9	52.8	55.9	61.1
Ukraine							72.0	34.5	31.3	45.2	48.5	52.4	53.5
Kazakhstan							26.3	16.2	18.3	30.0	33.2	36.1	37.3
Slovak Republic						18.2	19.5	16.8	20.3	25.8	28.0	30.9	32.9
Croatia							25.2	18.2	21.3	26.7	27.9	29.4	30.1
Slovenia							16.6	16.1	19.9	23.8	25.2	26.9	27.9
Luxembourg	4.3	5.0	5.9	6.8	7.6	8.6	12.4	15.1	20.3	24.3	25.8	27.0	26.7
Belarus							14.4	9.4	12.7	18.3	20.1	21.9	24.0
Uzbekistan							14.0	11.4	13.8	17.9	19.2	21.0	22.9
Lithuania							16.1	9.3	11.4	16.6	17.9	19.5	20.1
中東・北アフリカ諸国													
Saudi Arabia			44.1	110.0	153.7	121.8	144.1	166.0	188.4	226.9	234.1	242.0	252.1
Iran, Islamic Rep.		24.2	41.2	66.1	57.3	69.4	70.3	83.1	101.3	133.0	140.8	151.8	160.3
Israel	12.3	19.6	28.6	41.3	49.8	57.6	71.1	97.4	123.7	137.6	144.7	152.5	158.8
Egypt, Arab Rep.	12.0	17.3	20.3	24.1	38.5	53.3	65.6	77.5	99.8	118.8	126.9	135.9	145.5

Algeria	13.8	14.5	19.7	26.1	35.3	44.6	46.4	47.0	54.8	69.6	71.0	73.1	75.3
Morocco	7.5	9.0	12.1	15.4	20.1	23.6	29.3	30.7	37.0	47.2	50.9	52.2	55.3
Libya									34.5	40.4	42.5	45.4	48.6
Tunisia		3.4	4.2	6.3	8.6	10.6	12.2	14.8	19.4	24.1	25.5	27.1	28.5
Syrian Arab Republic	2.2	3.1	3.7	6.9	9.5	10.9	11.8	17.3	19.3	23.8	25.0	26.0	27.4
Lebanon							8.4	14.9	16.8	20.5	20.4	21.9	23.7
サブサハラ・アフリカ													
South Africa	38.4	53.3	68.6	82.0	95.5	102.1	110.9	115.8	132.9	160.6	169.2	177.8	183.2
Nigeria	12.8	16.0	19.8	25.9	31.5	27.0	35.0	39.5	46.0	61.9	65.7	70.0	73.7
Angola						7.2	8.5	6.7	9.1	14.9	17.7	21.3	24.5
Sudan	3.3	3.6	3.9	4.9	5.5	5.7	7.1	9.1	12.4	16.6	18.4	20.3	22.0
Kenya	2.1	2.5	3.3	5.2	7.1	8.0	10.5	11.4	12.7	15.2	16.1	17.2	17.9
Tanzania							6.8	7.4	9.1	12.5	13.4	14.3	15.4
Ethiopia						4.9	6.2	6.6	8.2	11.2	12.4	13.8	15.3
Cameroon	2.8	3.1	3.4	4.6	6.3	9.9	8.8	8.0	10.1	12.1	12.5	12.9	13.4
Uganda						2.5	3.2	4.5	6.2	8.4	9.3	10.1	11.0
Cote d'Ivoire	2.0	2.9	4.6	6.3	7.7	7.8	8.3	8.9	10.4	10.4	10.5	10.7	10.9
南米・カリブ海沿岸諸国													
Brazil	105.3	131.5	191.1	311.6	430.4	454.2	501.8	583.6	644.7	739.6	769.0	812.6	853.8
Mexico	94.4	133.7	181.0	245.2	345.6	380.4	413.3	445.8	581.4	636.8	667.4	688.8	701.0
Argentina	108.3	130.6	158.6	184.7	212.1	186.6	182.2	250.3	284.2	313.6	340.2	369.6	395.4
Venezuela, RB	41.1	55.4	67.3	77.8	87.8	83.8	95.3	112.9	117.1	132.9	146.6	159.0	166.6
Colombia	18.1	22.7	30.2	39.7	51.6	57.7	73.4	89.9	94.1	114.0	121.9	131.1	134.4
Chile	14.1	16.9	21.1	19.7	28.0	29.2	40.5	61.4	75.2	92.4	96.7	101.2	104.4
Peru	16.4	22.1	27.4	34.9	39.1	39.7	36.1	47.1	53.3	65.4	70.5	76.7	84.3
Dominican Republic	3.0	3.4	5.3	8.2	10.5	11.6	13.3	17.2	24.0	28.5	31.6	34.3	36.1
Uruguay	11.0	11.5	12.6	13.6	17.0	14.0	16.9	20.6	22.8	23.9	25.0	26.9	29.3
北アメリカ													
United States	2,545.8	3,189.8	3,721.7	4,276.9	5,128.0	6,011.0	7,055.0	7,972.8	9,764.8	10,950.6	11,265.2	11,490.5	11,616.9
Canada	167.9	222.0	276.9	343.3	412.0	471.7	543.6	592.1	724.9	821.9	844.6	867.4	870.9

資料3 | 一次エネルギー供給量、CO₂排出量 | 国別、CO₂排出量順

出典：Key World Energy Statistics 2009 IEA | GDP：2000年US\$基準で換算 | 数値は2007年

東アジア・太平洋沿岸諸国	人口 100万人	GDP 10億US\$	一次エネルギー供給量 100万toe	CO ₂ 排出量 100万tCO ₂	一人当たり 一次エネルギー供給量 toe/人	GDP当たり 一次エネルギー供給量 toe/1,000US\$	一人当たり CO ₂ 排出量 tCO ₂ /人	GDP当たり CO ₂ 排出量 kgCO ₂ /US\$
China	1,320	2,388	1,956	6,028	1.48	0.82	4.57	2.52
Japan	128	5,205	514	1,236	4.02	0.10	9.68	0.24
Republic of Korea	48	706	222	489	4.59	0.31	10.09	0.69
Australia	21	508	124	396	5.87	0.24	18.75	0.78
Indonesia	226	233	191	377	0.84	0.82	1.67	1.62
Taiwan	23	416	110	276	4.81	0.26	12.08	0.66
Thailand	64	173	104	226	1.63	0.60	3.54	1.30
Malaysia	27	133	73	177	2.73	0.55	6.68	1.33
Vietnam	85	53	56	94	0.66	1.06	1.10	1.78
Philippines	88	107	40	72	0.45	0.37	0.82	0.67
DPR of Korea	24	11	18	62	0.77	1.61	2.62	5.48
その他の国合計	82	467	84	158				
南アジア								
India	1,123	771	595	1,324	0.53	0.77	1.18	1.72
Pakistan	162	106	83	138	0.51	0.78	0.85	1.30
その他の国合計	207	99	45	56				
欧州・中央アジア								
Russian Federation	142	406	672	1,587	4.75	1.65	11.21	3.91
Germany	82	2,065	331	798	4.03	0.16	9.71	0.39
United Kingdom	61	1,766	211	523	3.48	0.12	8.60	0.30
Italy	59	1,184	178	438	3.00	0.15	7.98	0.37
France	64	1,506	264	369	4.15	0.18	5.81	0.25
Spain	45	734	144	345	3.21	0.20	7.68	0.47
Ukraine	46	52	137	314	2.96	2.63	6.77	6.01

Poland	38	226	97	305	2.55	0.43	7.99	1.35
Turkey	74	372	100	265	1.35	0.27	3.59	0.71
Kazakhstan	15	36	66	190	4.29	1.84	12.30	5.27
Netherlands	16	440	80	182	4.91	0.18	11.13	0.41
Czech Republic	10	77	66	122	4.43	0.59	11.83	1.58
Uzbekistan	27	21	49	113	1.81	2.31	4.22	5.39
Belgium	11	266	57	106	5.37	0.21	9.97	0.40
Greece	11	170	32	98	2.88	0.19	8.74	0.58
Romania	22	56	39	92	1.81	0.70	4.27	1.64
Austria	8	221	33	70	3.99	0.15	8.38	0.31
Finland	5	151	36	64	6.90	0.24	12.19	0.43
Belarus	10	22	28	63	2.89	1.29	6.46	2.88
Portugal	11	122	25	55	2.36	0.21	5.20	0.45
Hungary	10	62	27	54	2.66	0.43	5.36	0.87
Denmark	5	179	20	50	3.60	0.11	9.24	0.28
Bulgaria	8	18	20	50	2.65	1.10	6.57	2.73
Serbia	7	13	16	50	2.14	1.20	6.73	3.78
その他の国合計	92	1,156	241	439				
中東・北アフリカ諸国								
Iran (Islamic Republic of)	71	152	185	466	2.60	1.22	6.56	3.07
Saudi Arabia	24	242	150	358	6.21	0.62	14.79	1.48
Egypt	75	136	67	169	0.89	0.49	2.24	1.24
United Arab Emirates	4	115	52	131	11.83	0.45	29.91	1.13
Iraq	28	21	33	91	1.20	1.59	3.33	4.38
Algeria	34	73	37	86	1.09	0.50	2.53	1.17
Kuwait	3	62	25	67	9.46	0.41	25.09	1.08
Israel	7	152	22	66	3.06	0.14	9.19	0.43
Syrian Arab Republic	20	27	20	56	0.99	0.74	2.70	2.02
その他の国合計	84	254	107	264				

	人口 100万人	GDP 10億 US\$	一次エネルギー供給量 100万 toe	CO ₂ 排出量 100万tCO ₂	一人当たり 一次エネルギー供給量 toe/人	GDP当たり 一次エネルギー供給量 toe/1,000US\$	一人当たり CO ₂ 排出量 tCO ₂ /人	GDP当たり CO ₂ 排出量 kgCO ₂ /US\$
サブサハラ・アフリカ								
South Africa	48	178	134	346	2.82	0.75	7.27	1.94
Nigeria	148	70	107	51	0.72	1.53	0.35	0.74
その他の国合計	425	176	171	100				
南米・カリブ海沿岸諸国								
Mexico	106	755	184	438	1.74	0.24	4.14	0.58
Brazil	192	809	236	347	1.23	0.29	1.81	0.43
Argentina	40	370	73	163	1.85	0.20	4.12	0.44
Venezuela	27	159	64	144	2.32	0.40	5.24	0.90
Chile	17	101	31	71	1.86	0.30	4.28	0.70
Colombia	46	131	29	56	0.63	0.22	1.21	0.43
その他の国合計	136	338	111	217				
北アメリカ								
United States of America	302	11,468	2,340	5,769	7.75	0.20	19.10	0.50
Canada	33	869	269	573	8.17	0.31	17.37	0.66

資料 4 | 穀物生産量の推移 | 国別、上位 25 カ国

出典：FAOSTAT, FAO

単位：万吨

	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
世界計	87,702	99,876	119,263	135,996	155,018	182,124	195,209	189,770	206,039	226,860	252,511
China	10,966	16,216	20,084	24,453	28,029	33,988	40,441	41,866	40,734	42,937	48,101
United States of America	16,380	18,379	18,698	24,953	27,013	34,712	31,240	27,760	34,281	36,654	40,377
India	8,738	7,970	11,391	12,781	14,049	16,568	19,392	21,001	23,493	24,000	26,658
Russian Federation								6,190	6,433	7,656	10,639
Brazil	1,504	2,035	2,370	2,624	3,322	3,601	3,249	4,964	4,590	5,567	7,968
Indonesia	1,437	1,534	2,216	2,524	3,364	4,336	5,191	5,799	6,158	6,667	7,457
France	2,080	2,913	3,144	3,573	4,802	5,568	5,511	5,355	6,570	6,410	7,009
Canada	1,673	3,223	2,856	3,711	4,136	4,824	5,681	4,934	5,109	5,096	5,603
Ukraine								3,236	2,381	3,726	5,271
Germany	1,726	2,062	2,375	3,016	3,271	3,756	3,758	3,986	4,527	4,598	5,010
Bangladesh	1,452	1,585	1,691	1,932	2,170	2,413	2,775	2,770	3,950	4,115	4,910
Viet Nam	929	969	1,043	1,057	1,208	1,646	1,990	2,614	3,454	3,962	4,326
Argentina	1,451	1,384	1,992	2,304	1,865	2,807	2,012	2,431	3,875	3,816	3,668
Mexico	852	1,249	1,501	1,663	2,089	2,740	2,556	2,688	2,799	2,906	3,614
Pakistan	673	787	1,210	1,313	1,707	1,770	2,096	2,504	3,046	3,351	3,597
Thailand	1,077	1,226	1,586	1,840	2,061	2,561	2,117	2,641	3,052	3,451	3,442
Australia	915	968	1,290	1,777	1,640	2,494	2,305	2,739	3,445	3,984	3,853
Myanmar	694	823	831	939	1,368	1,507	1,442	1,848	2,197	2,898	3,195
Nigeria	789	841	898	835	779	1,189	1,768	2,251	2,137	2,603	3,021
Turkey	1,273	1,476	1,599	2,221	2,442	2,649	3,020	2,813	3,225	3,635	2,928
Poland	1,612	1,616	1,626	1,956	1,834	2,374	2,801	2,591	2,234	2,693	2,766
United Kingdom	972	1,372	1,372	1,394	1,947	2,249	2,257	2,187	2,399	2,100	2,428
Spain	750	887	1,026	1,421	1,867	2,097	1,876	1,157	2,456	1,423	2,389
Philippines	518	545	760	884	1,078	1,273	1,474	1,470	1,690	1,986	2,374
Egypt	501	614	748	813	810	856	1,302	1,610	2,011	2,241	2,281

参考資料 | 国分類 | 所得別、地域別

countries	所得別	地域別
Austria	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Belgium	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Czech Republic	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Denmark	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Finland	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
France	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Germany	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Greece	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Hungary	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Italy	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Ireland	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Luxemberg	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Netherlands	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Norway	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Portugal	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Slovakia	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Spain	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Sweden	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Switzerland	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
United Kingdom	高所得国 (OECD)	欧州・中央アジア
Australia	高所得国 (OECD)	東アジア・太平洋沿岸諸国
Japan	高所得国 (OECD)	東アジア・太平洋沿岸諸国
New Zealand	高所得国 (OECD)	東アジア・太平洋沿岸諸国
Canada	高所得国 (OECD)	北アメリカ
United States of America	高所得国 (OECD)	北アメリカ
Croatia	高所得国 (OECD 以外)	欧州・中央アジア
Cyprus	高所得国 (OECD 以外)	欧州・中央アジア
Estonia	高所得国 (OECD 以外)	欧州・中央アジア
Slovenia	高所得国 (OECD 以外)	欧州・中央アジア
Bahrain	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Israel	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Kuwait	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Malta	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Oman	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Qatar	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国

countries	所得別	地域別
Saudi Arabia	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
United Arab Emirates	高所得国 (OECD 以外)	中東・北アフリカ諸国
Brunei Darussalam	高所得国 (OECD 以外)	東アジア・太平洋沿岸諸国
French Polynesia	高所得国 (OECD 以外)	東アジア・太平洋沿岸諸国
Guam	高所得国 (OECD 以外)	東アジア・太平洋沿岸諸国
New Caledonia	高所得国 (OECD 以外)	東アジア・太平洋沿岸諸国
Northern Mariana Islands	高所得国 (OECD 以外)	東アジア・太平洋沿岸諸国
Antigua and Barbuda	高所得国 (OECD 以外)	南米・カリブ海沿岸諸国
Bahamas	高所得国 (OECD 以外)	南米・カリブ海沿岸諸国
Barbados	高所得国 (OECD 以外)	南米・カリブ海沿岸諸国
Puerto Rico	高所得国 (OECD 以外)	南米・カリブ海沿岸諸国
Trinidad and Tobago	高所得国 (OECD 以外)	南米・カリブ海沿岸諸国
Botswana	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Gabon	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Mauritius	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Namibia	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Seychelles	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
South Africa	高位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Belarus	高位中所得国	欧州・中央アジア
Bosnia and Herzegovina	高位中所得国	欧州・中央アジア
Bulgaria	高位中所得国	欧州・中央アジア
Kazakhstan	高位中所得国	欧州・中央アジア
Latvia	高位中所得国	欧州・中央アジア
Lithuania	高位中所得国	欧州・中央アジア
Montenegro	高位中所得国	欧州・中央アジア
Poland	高位中所得国	欧州・中央アジア
Romania	高位中所得国	欧州・中央アジア
Russian Federation	高位中所得国	欧州・中央アジア
Serbia	高位中所得国	欧州・中央アジア
The former Yugoslavia Republic of Macedonia	高位中所得国	欧州・中央アジア
Turkey	高位中所得国	欧州・中央アジア
Algeria	高位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Lebanon	高位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Libyan Arab Jamahiriya	高位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Fiji	高位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Malaysia	高位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Argentina	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Brazil	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国

countries	所得別	地域別
Chile	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Colombia	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Costa Rica	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Cuba	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Dominican Republic	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Grenada	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Jamaica	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Mexico	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Panama	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Peru	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Saint Kitts and Nevis	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Saint Lucia	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Suriname	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Uruguay	高位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Angola	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Cameroon	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Cape Verde	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Congo	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Lesotho	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Nigeria	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Sao Tome and Principe	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Sudan	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Swaziland	低位中所得国	サブサハラ・アフリカ
Albania	低位中所得国	欧州・中央アジア
Armenia	低位中所得国	欧州・中央アジア
Azerbaijan	低位中所得国	欧州・中央アジア
Georgia	低位中所得国	欧州・中央アジア
Turkmenistan	低位中所得国	欧州・中央アジア
Ukraine	低位中所得国	欧州・中央アジア
Djibouti	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Egypt	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Iraq	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Jordan	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Morocco	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Syrian Arab Republic	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
Tunisia	低位中所得国	中東・北アフリカ諸国
China	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Indonesia	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国

countries	所得別	地域別
Mongolia	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Philippines	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Solomon Islands	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Thailand	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Timor-Leste	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Vanyatu	低位中所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Bhutan	低位中所得国	南アジア
India	低位中所得国	南アジア
Pakistan	低位中所得国	南アジア
Sri Lanka	低位中所得国	南アジア
Belize	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Ecuador	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
El Salvador	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Guatemala	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Guyana	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Honduras	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Nicaragua	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Paraguay	低位中所得国	南米・カリブ海沿岸諸国
Benin	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Burkina Faso	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Burundi	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Central African Republic	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Chad	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Eritrea	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Ethiopia	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Gambia	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Ghana	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Guinea	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Guinea-Bissau	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Kenya	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Liberia	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Madagascar	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Malawi	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Mali	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Mauritania	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Mozambique	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Niger	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Rwanda	低所得国	サブサハラ・アフリカ

countries	所得別	地域別
Senegal	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Sierra Leone	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Somalia	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Togo	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Uganda	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Zambia	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Zimbabwe	低所得国	サブサハラ・アフリカ
Kyrgyzstan	低所得国	欧州・中央アジア
Tajikistan	低所得国	欧州・中央アジア
Uzbekistan	低所得国	欧州・中央アジア
Yemen	低所得国	中東・北アフリカ諸国
Cambodia	低所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Lao People's Democratic Republic	低所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Myanmar	低所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Viet Nam	低所得国	東アジア・太平洋沿岸諸国
Afghanistan	低所得国	南アジア
Bangladesh	低所得国	南アジア
Nepal	低所得国	南アジア
Haiti	低所得国	南米・カリブ海沿岸諸国

旭硝子財団について

旭硝子財団は、旭硝子株式会社の創業25周年を記念して、その翌年の1933年に旭化学工業奨励会として設立されました。以来半世紀以上の間、戦後の混乱期を除いて、応用化学分野の研究に対する助成を続けてきました。その後、1990年に新しい時代の要請に応える財団を目指して事業内容を大幅に見直し、助成対象分野の拡大と顕彰事業の新設を行うとともに名称を旭硝子財団に改めました。以来、今日に至るまで次世代を拓く科学技術に関する研究助成事業と、地球環境国際賞「ブループラネット賞」による顕彰事業とを2本の柱とし、地球環境問題の解決に向けた取り組みをはじめ、広く人類が真の豊かさを享受できる社会及び文明の創造に寄与する活動を続けています。

「生存の条件」を読み解くために | データ集 |

2010年5月発行

公益財団法人 旭硝子財団

〒102-0081 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ2F

TEL: 03-5275-0620 FAX: 03-5275-0871

E-mail: post@af-info.or.jp URL: <http://www.af-info.or.jp/>

発行責任者 瀬谷 博道 (旭硝子財団理事長)

監修者 森島 昭夫 (旭硝子財団理事)

プロジェクトアドバイザー 株式会社三菱総合研究所

編集・制作 株式会社アストクリエイティブ

*本書掲載の文章・図版を無断で掲載、複製することを禁じます。



「適切に管理された森林からの木材(認証材)」を原料とした紙として、FSC(Forest Stewardship Council、森林管理協議会)の認証を受けた紙を使用しています。

af