

日本の 物質フロー

2006

環境省

我が国の物質フローの概要

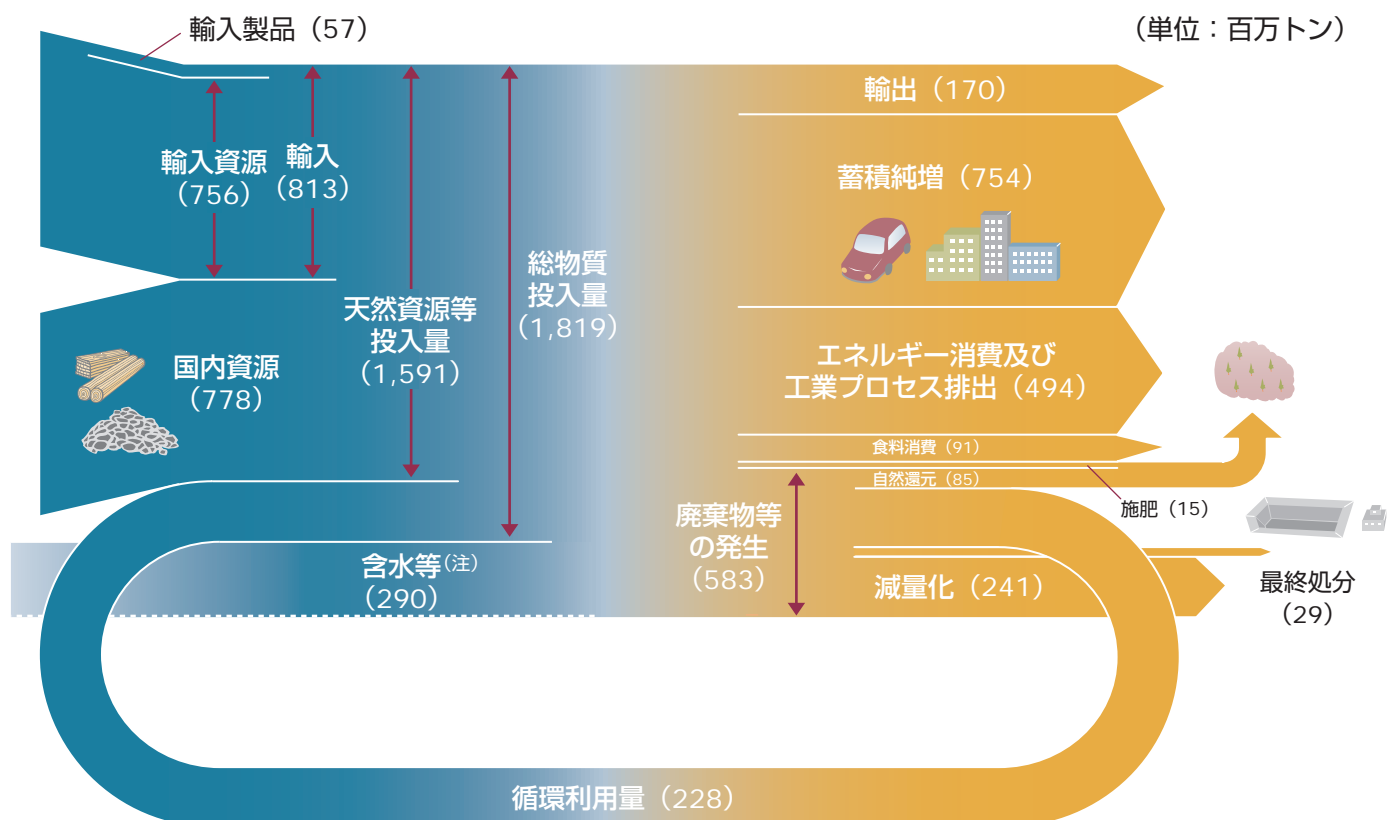
循環型社会を構築するためには、私たちがどれだけの資源を採取、消費、廃棄しているかという我が国の経済社会におけるものの流れ（物質フロー）を知ることが第一歩となります。これを的確に把握することで、廃棄物等の発生抑制や循環利用を促すことが可能になるだけでなく、社会に投入される物質全般の効率的な利用を進めることにも応用でき、今後の政策立案などにもきわめて有益な情報を得ることができます。

平成 20 年 3 月に閣議決定された第 2 次循環型社会形成推進基本計画では、発生抑制、再使用、再生利用、適正処分等の各対策がバランス良く進展した循環型社会の形成を図るために、物質フローの異なる断面である「入口」、「出口」、「循環」に関する指標に新たな目標を設定しました。

このパンフレットでは、我が国の経済社会におけるものの流れ全体を把握する物質フロー会計（MFA：Material Flow Accounts）を基に、我が国における物質フローの全体像を示すとともに、項目別の概要を整理しています。

2006 年の我が国の物質フローをみると、国内の経済社会に入ってくる国内外の資源・製品等の量（総物質投入量）は 18 億トンとなっており、その半分程度の 7.5 億トンが建物や社会インフラなどの形で蓄積されています。また、1.7 億トンが製品等の形で輸出され、4.9 億トンがエネルギーとして消費または工業プロセスとして排出、5.8 億トンが廃棄物等として排出されています。このうち循環利用されるのは 2.3 億トンで、これは総物質投入量の 12.5% にあたります。

我が国における物質フロー（2006 年度）



(注) 含水等：廃棄物等の含水等（汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい）

物質フローを構成する各項目の解説

項目		解説
入口側	総物質投入量	・天然資源等投入量と循環利用量の和
	天然資源等投入量	・国内資源と輸入の量の和
	国内資源	・国内で採取される資源の量
	輸入	・国内に輸入される資源及び製品の量
	循環利用量	・再生利用のうち自然還元以外のものの量
	含水等	・天然資源等投入には含まれないが、廃棄物等に含まれる水分量 ・経済活動に伴う土砂等の随伴投入量（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい） ・工業プロセスで取り込まれ工業製品等の一部となる空気
出口側	輸出	・国外に輸出される資源及び製品の量
	蓄積純増	・土木構造物、建築物、耐久財など、すぐには棄てられず経済活動の中に蓄積するものについて、ある年に新たに蓄積したものから、同年に廃棄・解体されて廃棄物等となったものを除いたものの量
	エネルギー消費及び工業プロセス排出	・化石資源やバイオマス資源（廃棄物等を除く）がエネルギーとして利用されて排ガスや排水になった量 ・鉄鉱石中の酸化鉄から還元される酸素、石灰石から分離する二酸化炭素など、工業プロセスでの物質変化に伴い排出されるものの量
	食料消費	・人の食料や家畜の餌のうち、直接あるいは取り込まれたのちに廃棄物等となるものを除いたものの量
	施肥	・農地に散布した肥料の量
	廃棄物等の発生	・廃棄物等の発生量
	自然還元	・農業から排出される稲わら、麦わら、もみがらのうち直接に農地へのすき込み利用を行った量、畜舎敷料に利用後に農地に還元された量 ・家畜ふん尿のうち、何らの処理をされることなく、農地に還元されている量
	循環利用	・再生利用のうち、自然還元以外のものの量
	減量化	・廃棄物等を処理する目的で中間処理により減量化した量。したがって、廃棄物等を廃棄物発電付き施設で燃焼して減量化された分は、エネルギー消費ではなくこの項目に含まれる。
	最終処分	・直接または中間処理後に最終処分された廃棄物の量

■ COLUMN：循環型社会形成推進基本計画とは？

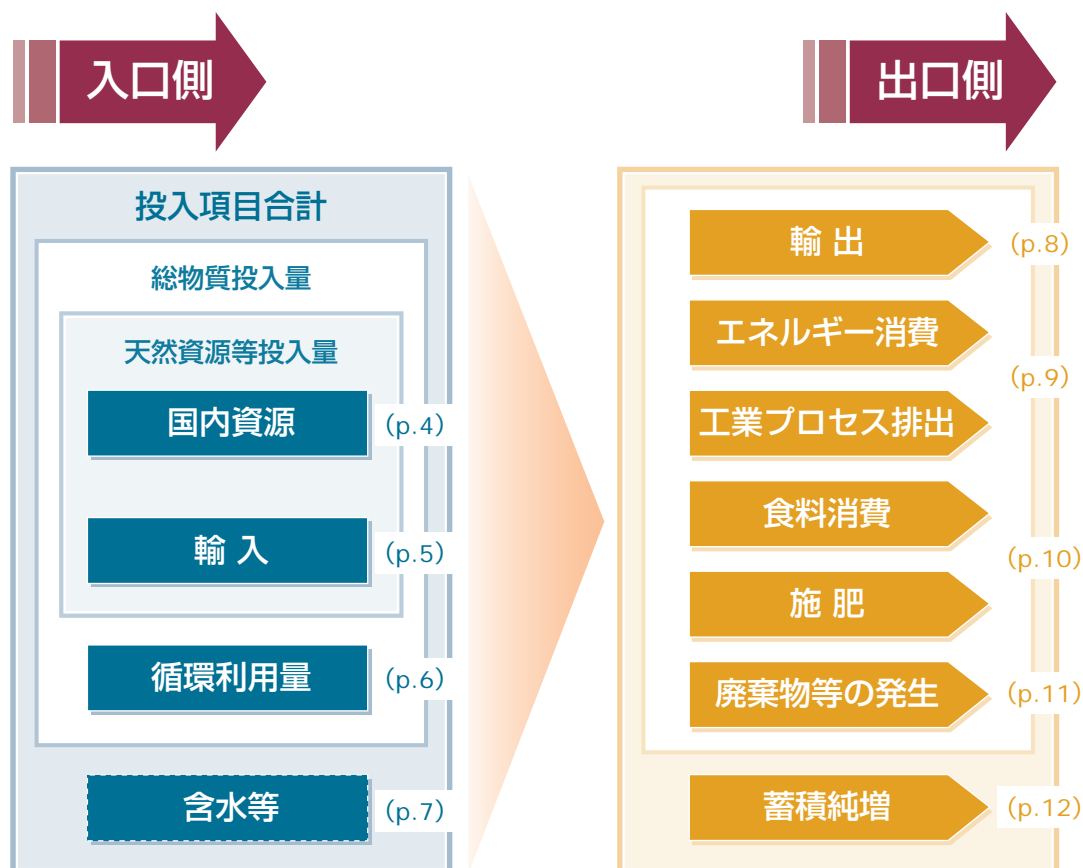
循環型社会形成推進基本計画（以下「循環基本計画」という）は、現代の大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会経済活動の仕組みを根本から見直し、循環型社会を構築するため、循環型社会推進基本法（平成12年法律第110号）第15条の規定に基づき、第1次計画が平成15年3月に、第2次計画が平成20年3月に定められました。

循環基本計画では、日本が目指す循環型社会の具体的なイメージ、数値目標、各主体が果たすべき役割等について定められており、同計画に基づいて廃棄物・リサイクル対策等が総合的かつ計画的に推進されています。

平成19年度に見直された第2次循環基本計画の数値目標については、p.14で解説しています。

我が国の物質フローの内訳

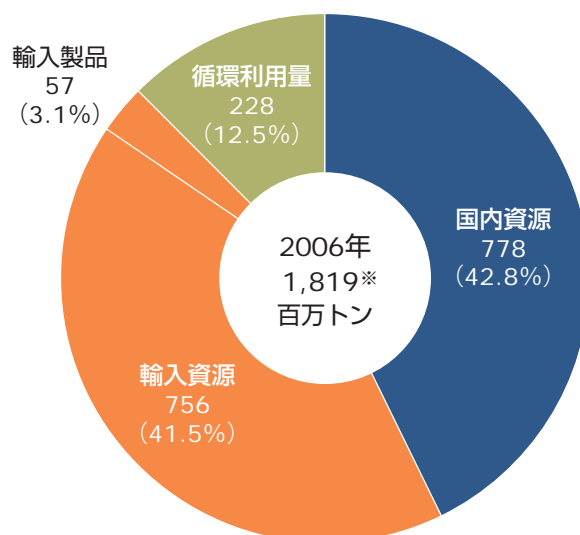
ここでは、物質フローを「入口」と「出口」に区分し、それぞれの項目別に内訳を整理しています。



入口側

入口側の総物質投入量としては、非金属鉱物などの〔国内資源〕、輸入資源や輸入製品といった〔輸入〕、〔循環利用量〕があります。

我が国の2006年における総物質投入量は18億トンで、内訳を見ると、国内資源が7.8億トン(42.8%)、輸入資源が7.6億トン(41.5%)、輸入製品が0.6億トン(3.1%)、循環利用量が2.3億トン(12.5%)となっています。



※含水等を除く総物質投入量の計

国内資源

〔国内資源〕とは、国内採掘分の石油や天然ガスなどの「化石燃料」、金鉱や亜鉛鉱などの「金属鉱物」、岩石や砂利などの「非金属鉱物」、米や野菜などの「食料資源」、木材や工芸作物などの「その他資源」、稲わら等の「農業残さ」などです。

その内訳は、「非金属鉱物」が87.3%で最も多く、次いで「食料資源」が8.7%となっています。

「非金属鉱物」の構成を見ると、岩石が47.2%、砂利が25.2%、石灰石が24.5%となっており、これらは主に道路や建物に使用されています。

2000年以降の国内資源の投入量の推移は、最も割合の大きい非金属鉱物の需要が減少していることに伴い、2001年をピークに年々減少している傾向にあります。

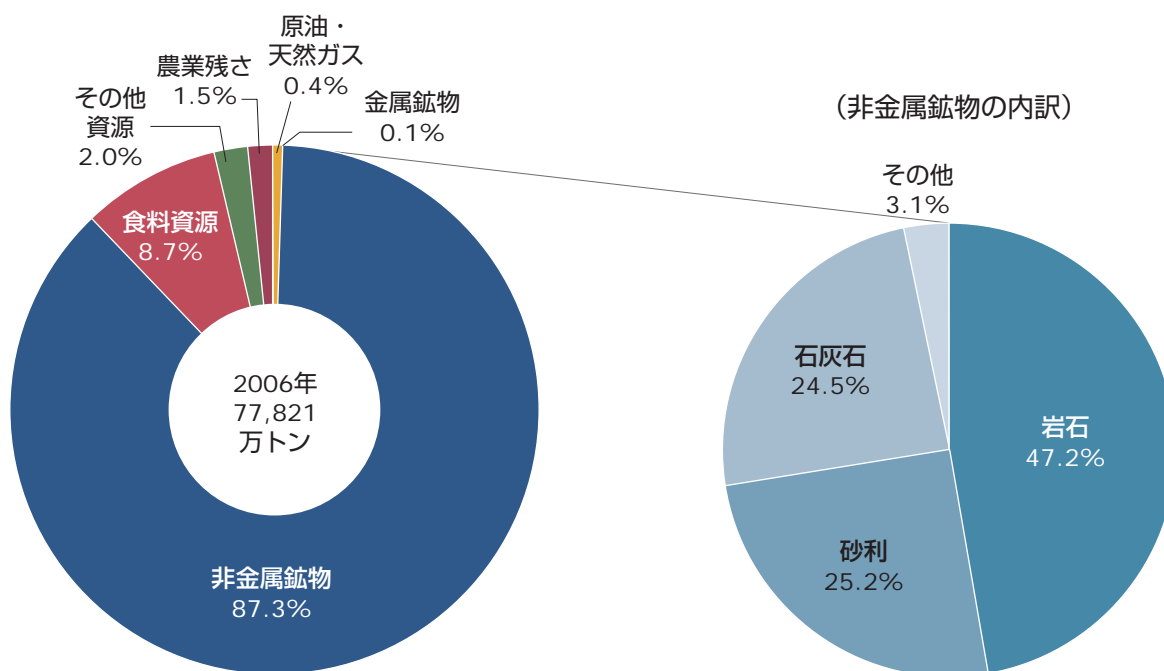


図1 国内資源投入量の構成比

図2 非金属鉱物の構成比

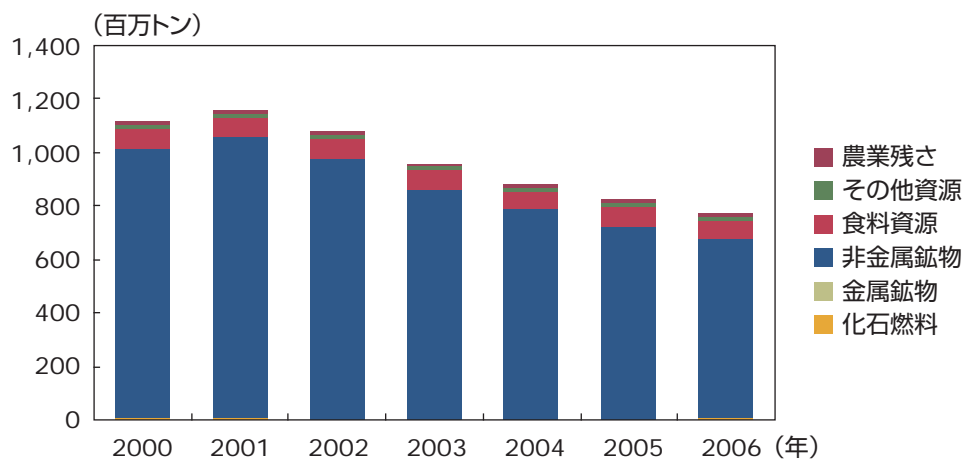


図3 国内資源投入量の推移

輸 入

〔輸入〕は、石油や石炭などの化石燃料や、肉、野菜などの食料資源を含む「輸入資源」と、衣類や家具、電気製品などの「輸入製品」とに分けられます。

2000年以降の推移をみると、2001年に一度減少したものの再び増加し、2004年以降はほぼ横ばいとなっています。

輸入の9割以上を占める「輸入資源」の2006年の内訳は、石炭や石油、天然ガスなどの化石燃料が4.9億トンと約3分の2を占めています。国内採掘分の化石燃料は345万トン程度であることから、我が国がエネルギー資源のほとんど全てを海外に依存していることがわかります。

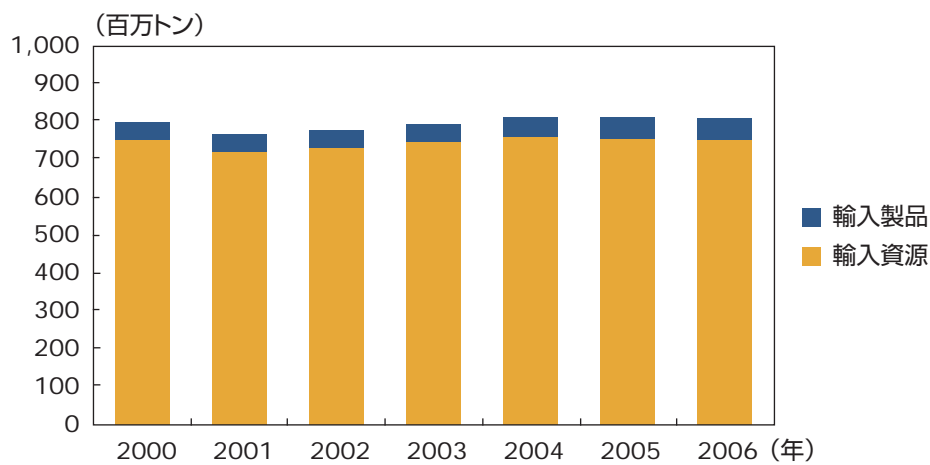


図4 輸入量の推移

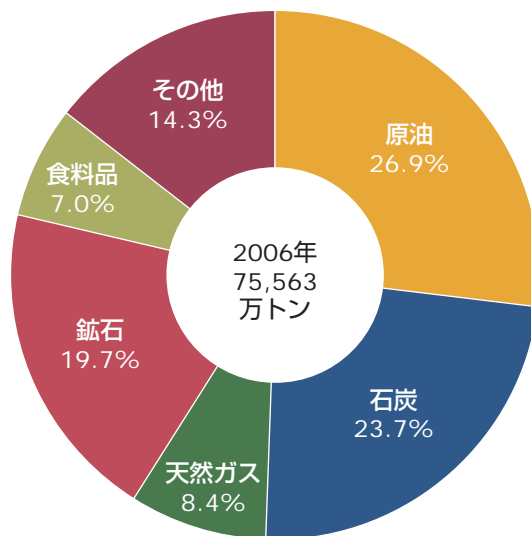


図5 輸入資源量の内訳

循環利用量

〔循環利用量〕は、がれき類や鉱さい、ばいじんなどの「非金属鉱物系」、古紙や家畜ふん尿などの「バイオマス系」、鉄スクラップ、金属くずなどの「金属系」、廃プラスチック類などの「化石燃料系」に区分されます。

2001年から2004年にかけて増加傾向が見られたものの、それ以降はほぼ横ばいとなっています。

内訳としては、がれき類や鉱さい、ばいじんなどの「非金属鉱物系」で全体の約6割を占めており、中でもがれき類が25.4%で最も多くなっています。



図6 循環利用量の推移

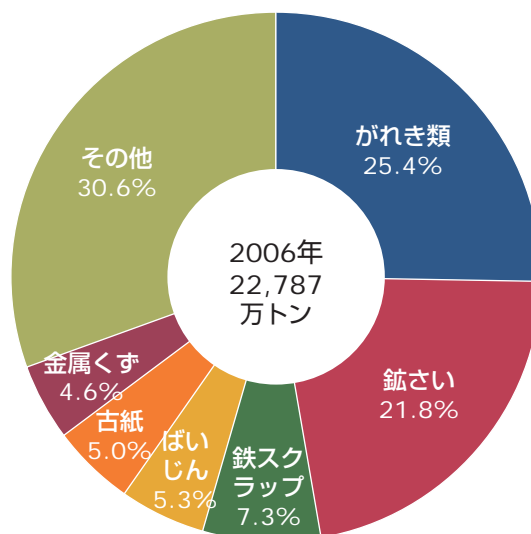


図7 循環利用量の内訳

含水等

〔含水等〕としては、天然資源等には含まれないが家畜ふん尿や汚泥などに含まれる水分量である「廃棄物等の含水」、鉱業・建設業・水道業から発生する汚泥や鉱さいに含まれる土砂等の「随伴投入」、工業プロセスで取り込まれ工業製品等の一部となる「空気の原料としての取込み」があります。

2000年以降はほぼ横ばいで推移しており、「廃棄物等の含水」が99%を占めています。

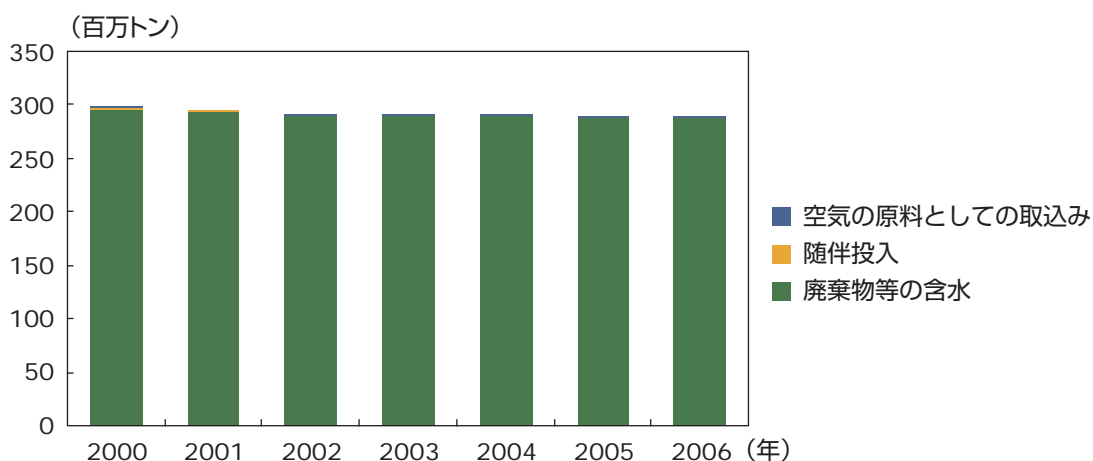


図8 含水等量の推移

■ COLUMN：輸出入データの推計方法

輸出入データの推計については、右のフロー図に示した流れに沿って推計を行います。

① 国コードの集約

財務省の「貿易統計」は、品別国別のデータになっているため、この情報を集約してデータを圧縮します。

② 特定品目の重量への変換

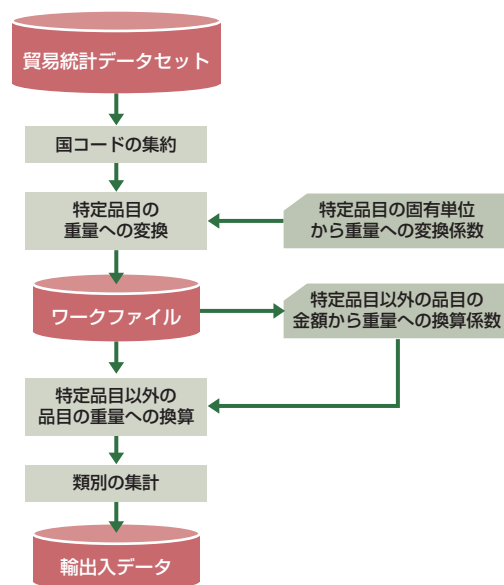
重量以外の数量単位が捕捉されている特定品目のうち、一般的な係数を乗じることで重量への換算が可能な品目について、重量への変換を行います。

例えば、木材の場合、1m³あたり0.5tを乗じて重量に換算します。

③ 特定品目以外の品目の重量への変換

特定品目以外の品目のうち、重量単位で捕捉されていないデータを重量単位に変換します。基本的には、重量単位で捕捉されているデータから作成する重量単価(t/円)を、重量単位で捕捉されていないデータの取引金額に乗じることで重量に変換します。

なお、品目の区分は、「貿易統計」における品目コードの上二桁で分類することとします。



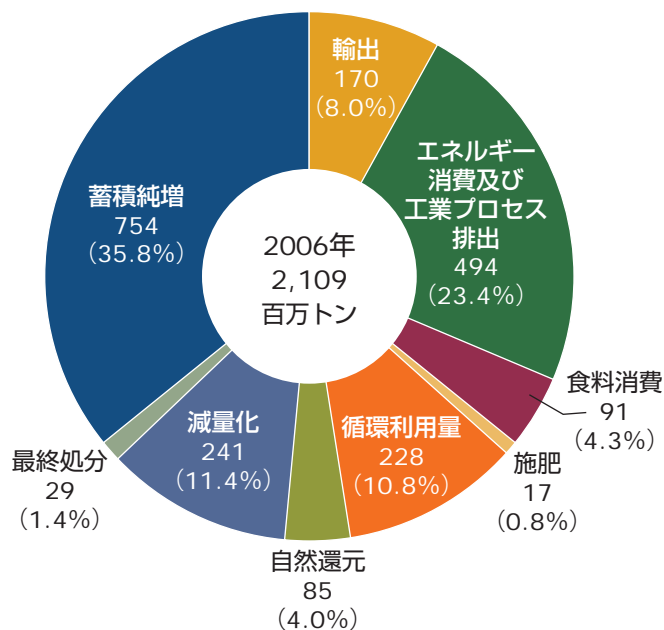
輸出入データの推計フロー

出口側

出口側は、〔エネルギー消費及び工業プロセス排出〕、輸出製品などの〔輸出〕、廃棄物等の〔減量化〕及び〔循環利用量〕、建物や社会インフラの形で蓄積される〔蓄積純増〕などで構成されます。

2006年に投入された資源等21億トンのうち7.5億トン(35.8%)は土木構造物や耐久財など経済活動の中に蓄積され、4.9億トン(23.4%)はエネルギー消費や工業プロセスでの物質変化に伴い排出されました。

また、5.8億トン(27.6%)は廃棄物等として発生し、うち廃棄物等を処理する目的で中間処理により減量化した減量化量は2.4億トン(11.4%)となっています。



輸出

〔輸出〕しているものとしては、鉄鋼や輸出機械、機械類、食料品などがあります。

「鉄鋼」が0.4億トン(22.7%)で最も大きな割合を占め、次いで車両などの「輸送機械」が0.3億トン(16.1%)となっています。

なお、「その他」には、木材パルプ製品や化学工業製品、繊維製品や家具などの雑品を含んでいます。

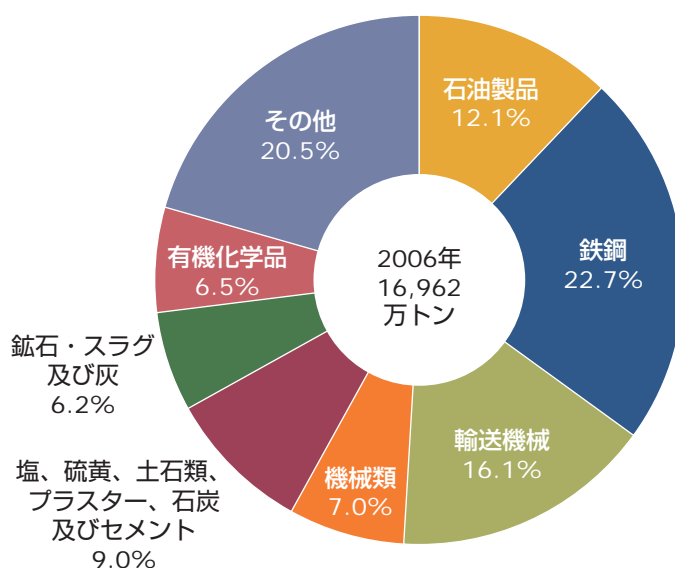


図9 輸出品の内訳

エネルギー消費及び工業プロセス排出

〔エネルギー消費〕としては、化石燃料やバイオマス（廃棄物等を除く）がエネルギーとして利用された量、〔工業プロセス排出〕としては、「石灰石」及び「ドロマイト」からのCO₂分離、「鉄鉱石からの酸素の分離」があります。

2000年以降の推移を見ても大きな変動はなく、ほぼ横ばいで推移しています。

2006年の内訳で8割以上の最も大きな割合を占めるエネルギー消費量は4.2億トンで、その構成は原油・石油製品が43.8%、石炭・石炭製品が37.8%、天然ガスが16.4%と化石燃料が98%を占めています。

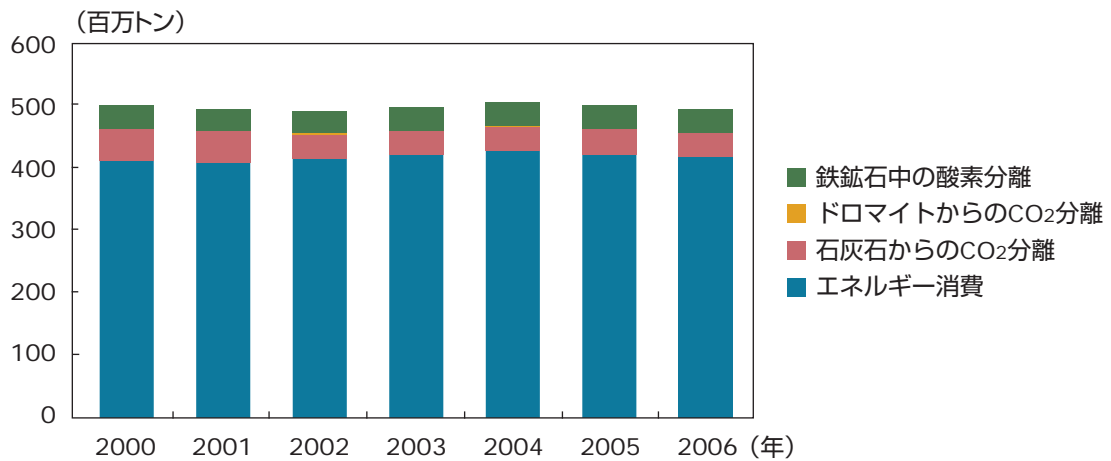


図 10 エネルギー消費及び工業プロセス排出量の推移

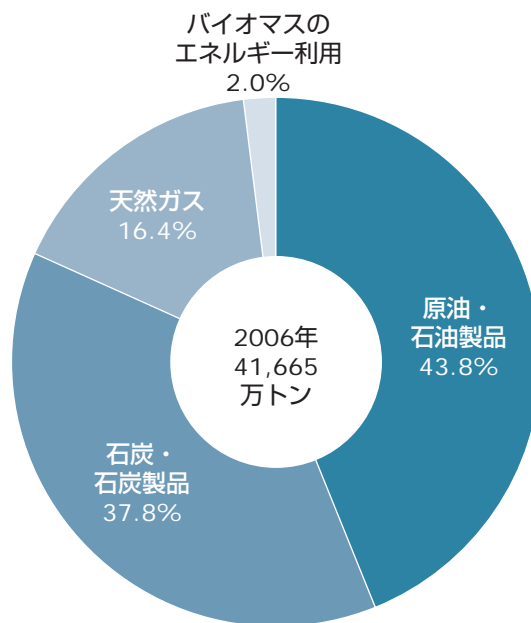


図 11 エネルギー消費量の内訳

食料消費・施肥

〔食料消費〕とは、「食料・飼料の国内供給量」から「家畜の排せつ量」、「下水汚泥量・し尿量」、「食品廃棄物の減量化量及び最終処分量」、「食品廃棄物の飼料以外の用途での循環利用量」を差し引いた量、〔施肥〕とは、「肥料の国内生産量」に「輸入量」を加えた値から「輸出量」を差し引いた量です。

2006年の〔食料消費〕量は0.9億トン、〔施肥〕量は0.2億トンとなっており、2000年以降の推移で見ると、施肥量はほぼ横ばいで推移しているものの、食料消費量は2000年比で5.8%減少しています。

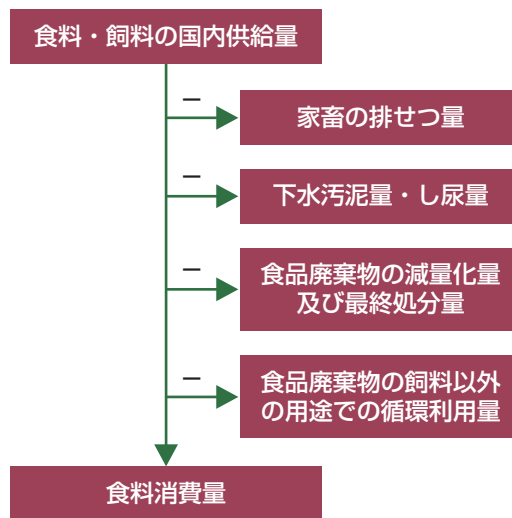


図 12 食料消費の推計フロー

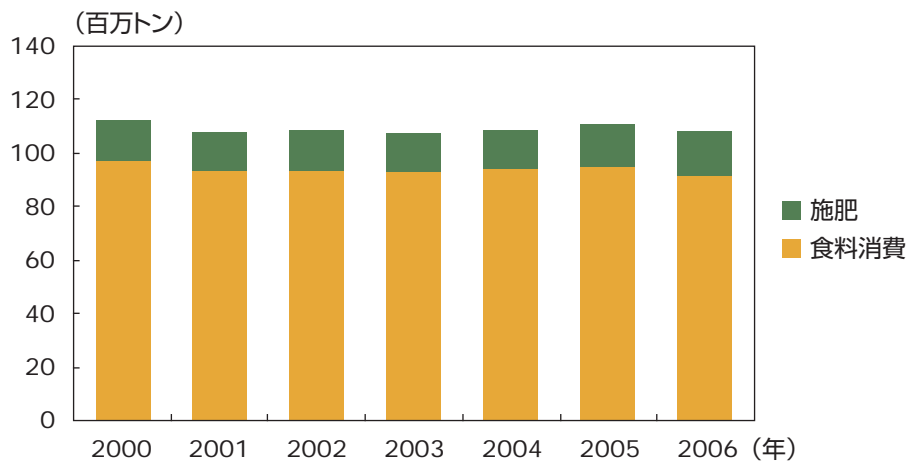


図 13 食料消費量及び施肥量の推移

廃棄物等の発生

〔廃棄物等の発生〕としては、循環利用量、自然還元量、減量化量、最終処分量があります。

総量としては2000年以降ほぼ横ばいで推移していますが、構成を見ると、最終処分量が減少し、循環利用量、減量化量及び自然還元量が増加している傾向が見られます。

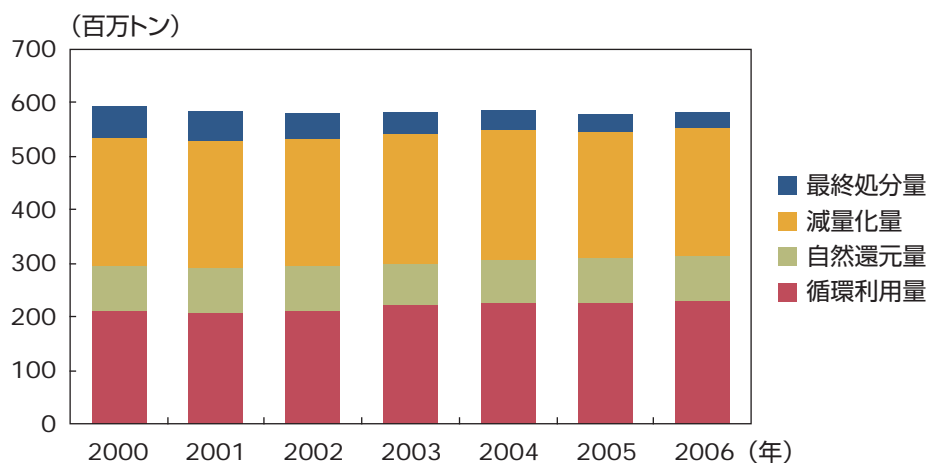


図14 廃棄物等の発生量の推移

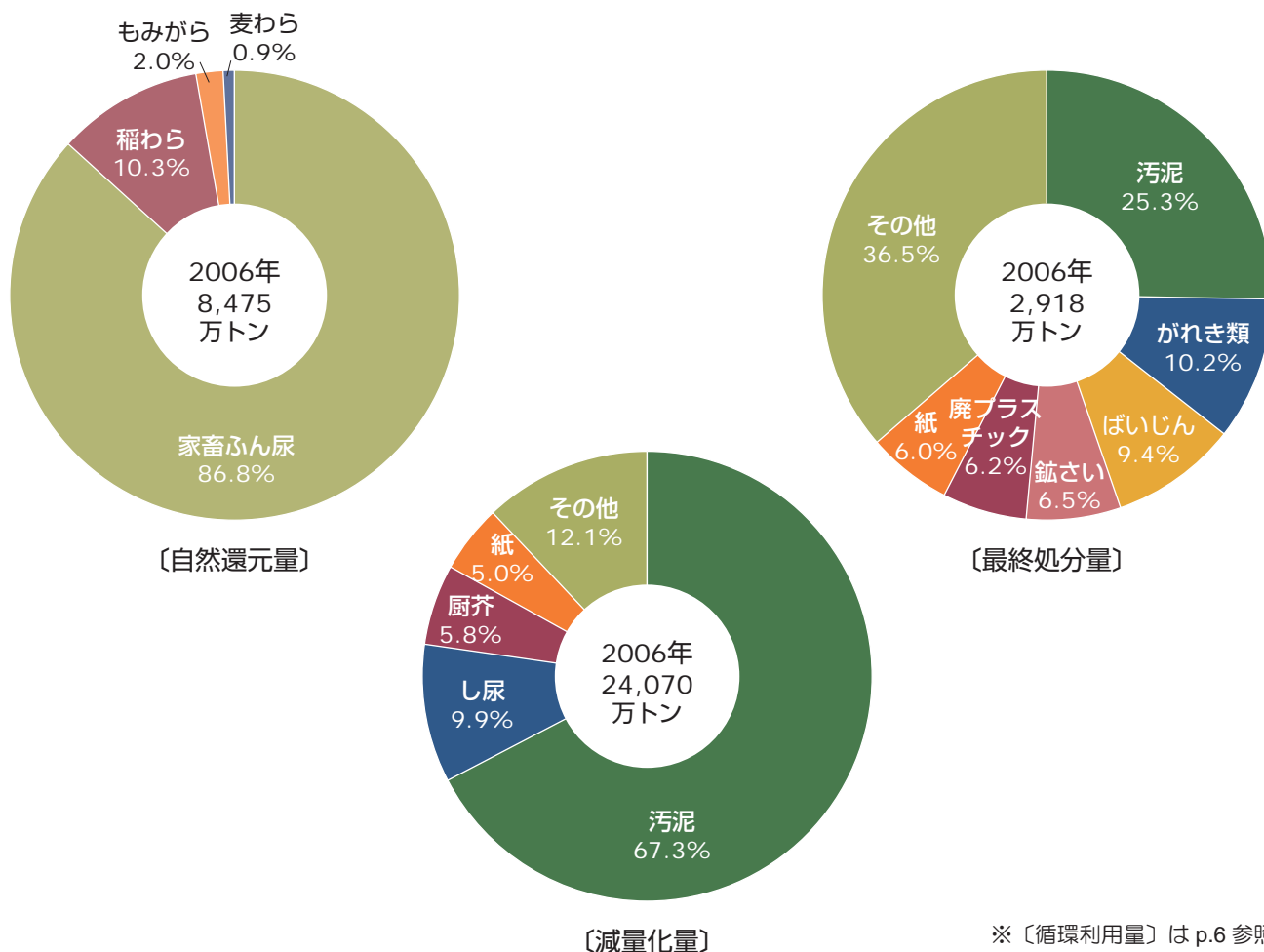


図15 自然還元量・減量化量・最終処分量の内訳

蓄積純増

〔蓄積純増〕は、1年間で国内で土木構造物や建築物、耐久財など経済活動の中で蓄積された分ですが、実量の把握はできないため、「入力側項目の合計」から「輸出量」、「エネルギー消費量」、「工業プロセス排出量」、「食料消費量」、「施肥量」、「廃棄物等の発生量」を差し引いて推計しています。

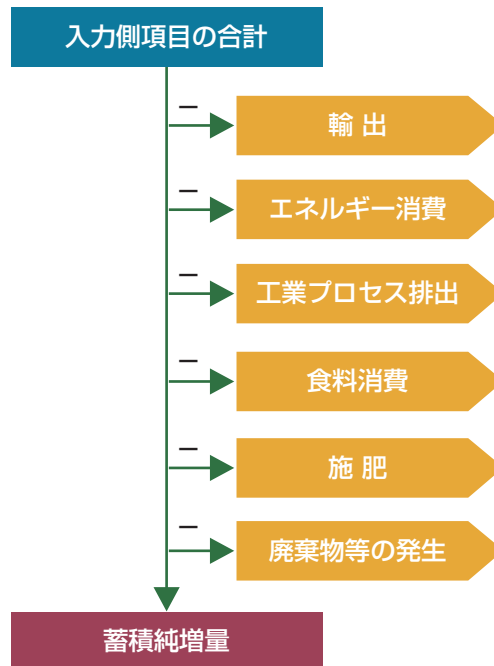


図 16 蓄積純増量の推計フロー

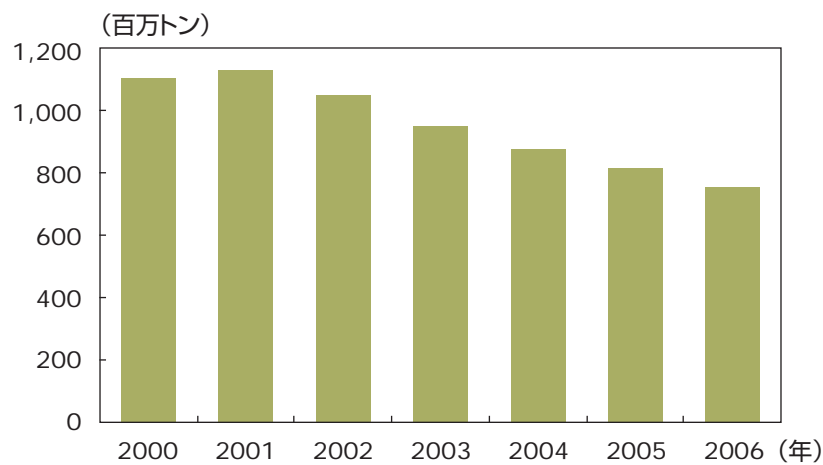


図 17 蓄積純増量の推移

物質フロー 2006 詳細と出典

以下の出典等のデータをもとに、環境省が作成しています。

項目	数量 (万 t)	出典等
入口側		
国内資源	77,821	
原油・天然ガス	345	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」 経済産業省「資源・エネルギー統計年報」 資源エネルギー庁「採石業者の業務の状況に関する報告書の集計結果」 (社)日本砕石協会HP「骨材需給表」
金属鉱物	42	
非金属鉱物	67,937	
岩石	32,052	
砂利	17,100	
石灰石	16,662	
その他	2,122	
食料資源	6,742	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産省「作物統計」「野菜生産出荷統計」「果樹生産出荷統計」「漁業・養殖業生産統計」「花生生産出荷統計」「木材需給報告書」
その他資源	1,558	
農業残さ	1,197	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物循環利用量実態調査（廃棄物等循環利用量実態調査編）」
輸入（資源）	75,563	
化石燃料	44,594	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」 財務省「貿易統計」より推計
石炭	17,910	
原油	20,359	
天然ガス	6,326	
鉱石、スラグ及び灰	14,876	
食料品	5,255	
その他	10,837	
輸入（製品）	5,714	
化学工業製品	1,277	<ul style="list-style-type: none"> 財務省「貿易統計」より推計
卑金属及びその製品	1,442	
機械類・電気機器等	724	
その他	2,272	
循環利用量	22,787	
がれき類	5,785	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物循環利用量実態調査（廃棄物等循環利用量実態調査編）」
鉱さい	4,977	
鉄スクラップ	1,664	
ばいじん	1,205	
古紙	1,133	
金属くず	1,045	
その他	6,977	
含水等	28,997	
廃棄物等の含水	28,810	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物循環利用量実態調査（廃棄物等循環利用量実態調査編）」
廃酸	535	
廃アルカリ	254	
家畜ふん尿	7,444	
汚泥	18,162	
し尿	2,415	
随伴投入	78	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査」 経済産業省「化学工業統計年報」より推計
空気の原料としての取込み	109	

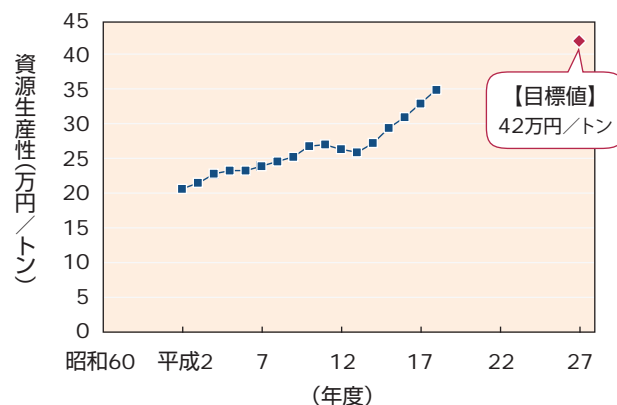
項目	数量 (万 t)	出典等
出口側		
輸出	16,962	
石油製品	2,060	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」 財務省「貿易統計」より推計
鉄鋼	3,854	
機械類	1,190	
輸送機械	2,727	
その他	7,130	
エネルギー消費及び工業プロセス排出	49,448	
エネルギー消費	41,665	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」 経済産業省「石油等消費動態統計」「資源・エネルギー統計年報」 財務省「貿易統計」より推計
石灰石からのCO ₂ 分離	4,004	
ドロマイトからのCO ₂ 分離	28	
鉄鉱石中の酸素分離	3,751	
食料消費	9,145	
食料・飼料の国内供給量	12,565	国内資源+輸入量-輸出量
(差し引く分)	3,421	<ul style="list-style-type: none"> 財務省「貿易統計」より推計 環境省「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物循環利用量実態調査（廃棄物等循環利用量実態調査編）」
家畜の排せつ量	1,314	
下水汚泥量・し尿量	207	
食品廃棄物の減量化量及び最終処分量	1,654	
食品廃棄物の飼料以外の用途での循環利用量	247	
施肥等	1,667	(財)農林統計協会「ポケット肥料要覧」
廃棄物等の発生	58,250	
循環利用量（再掲）	22,787	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物循環利用量実態調査（廃棄物等循環利用量実態調査編）」
自然還元量	8,475	
家畜ふん尿	7,356	
その他	1,119	
減量化量	24,070	
汚泥	16,193	
し尿	2,383	
厨芥	1,388	
紙	1,199	
その他	2,908	
最終処分量	2,918	
汚泥	737	
がれき類	297	
ばいじん	273	
鉱さい	189	
廃プラスチック	182	
その他	1,240	
蓄積純増	75,411	
入口側項目の合計	210,883	
(差し引く分)		
出口側項目の合計	135,472	

循環基本計画における3つの目標

2000年に制定された循環型社会形成推進基本法に基づいて閣議決定された循環型社会形成推進基本計画では、循環型社会の形成のために、経済社会におけるものの流れ全体を把握する「物質フロー指標」についての数値目標を設定しています。具体的には、物質フローの3つの断面にそれぞれの指標を設定しています。

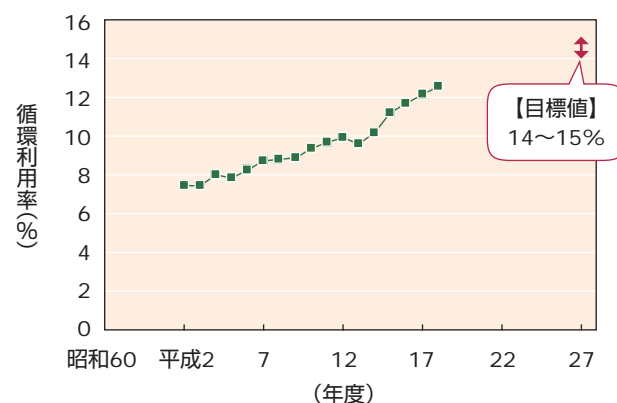
入口：資源生産性（＝GDP／天然資源等投入量）

「資源生産性」は、産業や人々の生活がいかにものを有効に利用しているかを総合的に表す指標となります。天然資源等はその有限性や採取に伴う環境負荷が生じること、また、それらが最終的には廃棄物等となることから、より少ない投入量で効率的に国内総生産（GDP）を生み出すよう、増加が望まれます。



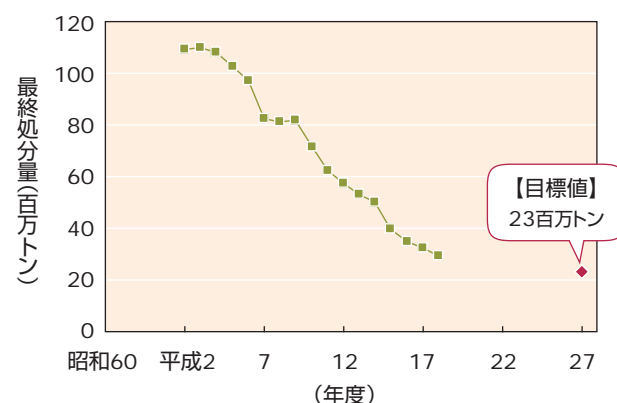
循環：循環利用率（＝循環利用量／（天然資源等投入量＋循環利用量））

「循環利用率」は、経済社会に投入されるものの全体量のうち循環利用量の占める割合を表す指標です。最終処分量を減らすために適正な循環利用が進むよう、原則的には増加が望まれます。なお、「経済社会に投入されるものの全体量」は天然資源等投入量及び循環利用量の和です。



出口：最終処分量

「最終処分量」は、最終処分場のひっ迫という喫緊の課題にも直結した指標であり、一般廃棄物と産業廃棄物の最終処分量の和として表され、減少が望まれます。



Reduce

Reuse

Recycle

日本の物質フロー 平成21年3月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部循環型社会推進室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

TEL : 03-3581-3351(内線6819) FAX : 03-3593-8262

E-mail : junkan@env.go.jp