

我が国の物質フロー図及びその各項目の推計方法

循環基本計画で用いられている物質フロー指標は、「我が国の物質フロー図」を用いて推計している。なお、「我が国の物質フロー図」の毎年の数値は「環境統計集」（環境省の web サイトからダウンロード可能）の物質フローの部分に掲載されている。

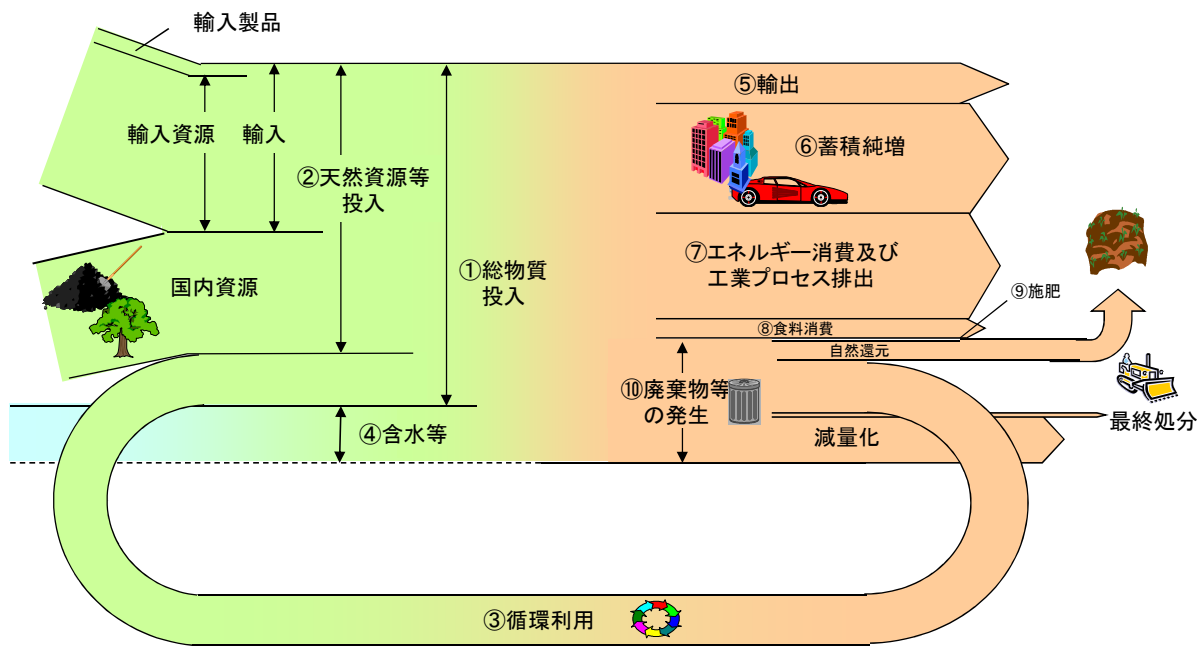


図 1 我が国の物質フロー図

表1 我が国の物質フロー図の各項目の定義

項目		定義
入口	①総物質投入	②と③の和。
	②天然資源等投入	国内資源量と輸入量の和。
	国内資源	国内で採取される資源量。
	輸入	輸入される資源量及び製品量。
	④含水等	<ul style="list-style-type: none"> ・天然資源等投入には含まれないが、廃棄物等の発生量に含まれる水分量。 ・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の量。
循環	③循環利用	再生利用する量（自然還元は除く）
出口	⑤輸出	輸出される資源量及び製品量。
	⑥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差し引いた量。
	⑦エネルギー消費及び工業プロセス排出	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
	⑧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差し引いた量。
	⑨施肥	農地に散布した肥料の量。
	⑩廃棄物等の発生	廃棄物等の発生量。
	自然還元	<ul style="list-style-type: none"> ・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、畜舎敷料として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。
	減量化	廃棄物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。

表2 我が国の物質フロー図の各項目の推計方法

項目		推計方法	
入口	①総物質投入	【推計式】 ②+③	
	②天然資源等投入	以下の項目を集計した値。	
	国内資源	化石燃料（※）	国内で採掘された化石燃料を対象とする。数値は「総合エネルギー統計」（資源エネルギー庁）による「国内産出」の熱量単位を使用し、「総合エネルギー統計」（資源エネルギー庁）及び「石油資料」（石油通信社）に記載されている「固有単位あたり熱量」と「固有単位あたり重量」の換算係数を用いて重量に換算する。
		金属鉱物（※）	国内で生産された金属鉱物の精鉱量を対象とする（採掘して得られる粗鉱を選鉱し、金属含有量が少ない「尾鉱」などを除いたものが精鉱である）。数値は、「資源・エネルギー統計」（経済産業省）による精鉱の主体鉱の生産量を使用する。
		非金属鉱物（※）	「岩石」「砂利」「けい石」「けい砂」「石灰石」「ドロマイト」「ろう石」「ろう石クレー」「ダイアスポア」「耐火粘土」「その他粘土」「長石」「カオリン」「滑石」「重晶石」を対象とする。「岩石」は「採石業者の業務の状況に関する報告書の集計結果」（資源エネルギー庁）を、「砂利」は「骨材需給表」（経済産業省）を使用する。上記以外の鉱物は、原則として「資源・エネルギー統計」（資源エネルギー庁）を使用する。ただし、統計が廃止された鉱種は、それ以降は「本邦鉱業の趨勢」（経済産業省）を使用する。
		農林水産物（※）	「米」「麦」「いも・かんしょ」「雑穀・豆類」「野菜」「果樹」「飼料作物」「水産物」「工芸農作物」「花卉類」「木材」を対象とする。なお、畜産物は餌との二重計上になるため、対象としない。「米」「麦」「いも・かんしょ」「雑穀・豆類」「飼料作物」「工芸農作物」（「なたね」「てんさい」「さとうきび」「こんにゃくいも」「い草」「葉たばこ」「茶」）は「作物統計」（農林水産省）を、「野菜」は「野菜生産出荷統計」（農林水産省）を、「果樹」は「果樹生産出荷統計」（農林水産省）を使用する。「水産物」は「漁業・養殖業生産統計」（農林水産省）による海面漁業と内水面漁業の生産量の合計を使用する。なお、養殖業は餌との二重計上になるため計上しない。「花卉類」は「花き生産出荷統計」（農林水産省）の切り花類（本）、球根類（球）、鉢もの類（鉢）、花壇用苗もの類（本）の出荷量を使用し、重量への換算係数（切り花類：100g/本、球根類：50g/球、鉢もの類：2,000g/鉢、花壇用苗もの類：500g/本）を乗じて推計する。「木材」は「木材需給報告書」（農林水産省）による国内の素材生産量（m ³ ）を使用し、比重 0.5t/m ³ を乗じて重量に換算する。
	農作物非食用部（※）	稲わら、もみから、麦わらを対象とする。数値は「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）」（環境省）を使用する。	
	輸入（※）	「貿易統計」（財務省）及び「総合エネルギー統計」（資源エネルギー庁）で把握した輸出入に関する数量等を「重さ」に換算して足し合わせた日本の資源および製品の輸入量を合計したもの。	
	④含水等	我が国の物質フローでは水の利用は基本的に対象外としており、フロー図において経済領域に投入される「水」は、バイオマスや鉱物の中に含まれていた水分（すなわち DMI に含まれている水分）だけであるが、産出側の統計値には DMI に含まれていた水分以外の水分（非 DMI 由来水分）が含まれている。「含水等」は、物質フローの出口側では計上されているが、入口側では計上されていないものの量を補正するもので、大きく区分すると「廃棄物等の含水」のほか「随伴投入」「空気の原料としての取込み」の3つがある。	
	廃棄物等の含水（※）	「廃酸」「廃アルカリ」「汚泥」「家畜ふん尿」「し尿」に含まれる水分を対象とする。各廃棄物等の排出量は、「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）」（環境省）による推計値を使用する。含水率は、廃酸 99%、廃アルカリ 99%、汚泥 98%、家畜ふん尿 85%、し尿 98%とする。木くずや食品残渣に含まれている水分は、天然資源として投入されたときに既に含まれていたものと考えて計上しない。	
随伴投入（※）	鉱業、建設業、水道業の汚泥及び鉱業の鉱さいを対象とする。各廃棄物等の排出量は「産業廃棄物の排出及び処理状況等」（環境省）による部門別種類別排出量の値を用いる。汚泥に含まれる水分は「廃棄物等の含水」で計上されているために控除する。		
空気の原料としての取込（※）	アンモニア製造で空気から取り込まれる窒素を対象とする。アンモニア製造量に窒素の重量比率（N/NH ₃ = 14/17）を乗じて推計する。アンモニア製造量は「化学工業統計」（経済産業省）の値を使用する。		
循環	③循環利用	「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）」（環境省）に掲載されている循環利用量を用いる。なお、⑩のうち、循環利用量と同じ値となる。	
出口	⑤輸出（※）	「貿易統計」（財務省）及び「総合エネルギー統計」（資源エネルギー庁）で把握した輸出入に関する数量等を「重さ」に換算して足し合わせた日本の資源および製品の輸出量を合計したもの。	
	⑥蓄積純増	【推計式】 (①+④) - (⑤+⑦+⑧+⑨+⑩)	
	⑦エネルギー消費及び工業プロセス排出	エネルギー消費（※）	化石燃料のエネルギー利用、及び廃棄物系バイオマス等のエネルギー利用のうち「廃棄物等の発生」の推計に含まれていない製紙業における回収黒液および廃材の利用を対象とする。なお、「エネルギー消費」は、エネルギー利用により排ガスや水蒸気に変化する量を対象とし、焼却残渣となる分は廃棄物等の発生との二重計上を避けるために控除する。化石燃料のエネルギー消費は、「総合エネルギー統計」（資源エネルギー庁）による化石燃料の「国内供給」から「非エネルギー利用」を差し引き、そこから原油からの「回収硫黄」と石炭中の灰分量（炭種によらず一律に 12%と想定して推計）を控除する。廃棄物系バイオマス等のエネルギー利用量は、「特定業種石油等消費動態統計」（経済産業省）の「回収黒液」（燃焼率は 50%と想定して未燃焼分は控除する）と「廃材」を計上した。
		工業プロセス排（※）	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 CO ₂ 排出、鉄鉱石からの酸素の分離を計上する。石灰石からの CO ₂ 排出は、「資源・エネルギー統計」（資源エネルギー庁）による石灰石の消費量のうち用途が「鉄鋼・製錬用（含フェロアロイ用）」「セメント用」「ソーダ・ガラス用」「石灰用」のものについて、0.44 を乗じて推計する。ドロマイトからの CO ₂ 排出は、「資源・エネルギー統計」（資源エネルギー庁）によるドロマイトの消費量のうち用途が「鉄鋼・製錬用（含フェロアロイ用）」「セメント用」「ソーダ・ガラス用」「石灰用」であるものについて、0.471 を乗じて推計する。鉄鉱石からの酸素の分離は、鉄鉱石の品位（Fe 含有率）を 65%、鉄鉱石の種類を赤鉄鉱（Fe ₂ O ₃ ）と想定し、鉄鉱石に含まれる酸素の比率を Fe 含有率（65%）×酸素と鉄の重量比((16×3)/(55.845×2))より 27.9%として、鉄鉱石の輸入と国内生産量の合計にこの比率を乗じて推計する。
	⑧食料消費（※）	②、⑤で収集・推計した「国内資源」、「輸入」、「輸出」のデータのうち、食料に関わるデータに関して国内資源+輸入量-輸出量で見掛け消費量を推計し、家畜の排せつ量（⑩のうち、家畜ふん尿の発生量の絶乾量）、人の排せつ量（⑩のうち、下水汚泥とし尿の発生量の絶乾量）、食品廃棄物の減量化量及び最終処分量（⑩のうち、食品廃棄物の減量化量及び最終処分量）、飼料以外の循環利用量（⑩のうち、食品廃棄物の飼料以外の用途での循環利用量）を差し引いた量を用いる。	
	⑨施肥（※）	「ポケット肥料要覧」（農林水産省）の肥料の国内生産量に輸入量を足し、輸出量を差し引いた値を用いる。	
	⑩廃棄物等の発生		「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）」（環境省）に掲載されている廃棄物等の発生量、自然還元量、循環利用量、減量化量、最終処分量を用いる。
		自然還元	
減量化			
最終処分			

出典：循環型社会形成推進基本計画に係る物質フロー及び指標について
（平成 26 年 3 月 循環型社会推進室）