

## 環境統計の整備について

2008年7月11日

吉岡 完治

## 1. 環境情報を捉える視点と検討の対象範囲

環境統計の検討においては、環境問題の特殊性を十分に考慮すべきである。第1に環境問題として扱う事項は多岐にわたり、かつその要因は地理的な広がりをもっている。第2にその因子の発見や問題提起は、医学、化学、農学等のどちらかという自然科学系の多くの分野からなされる。第3にその解決策についても、化学、工学などの自然科学系から提起される場合が多い。すなわち、環境問題については中長期的な観点から、地球規模の視点に立って対処することが求められる。また、何らかの有効な処方を下すには、理系の研究者の協力の下で、経済・社会活動に関する情報を調査等により収集することに加えて、自然環境の状態に関する地理的・中長期的な情報を適切に観測し作成することが必要である。

そのなかで、政府の調査統計は費用対効果を考え、社会の関心事の高い分野に限定せざるをえない。近年の環境問題に対する世界的な意識の高まりから、環境統計の整備の焦点は、国際協調と国際比較可能性に向けられている。経済協力開発機構（OECD）は、環境情報を体系的に整理し、指標化するための概念的枠組として、「P S Rモデル」を開発している。これは、人間の活動と環境の関係を、「環境への負荷（pressure）」「それによる環境の状態（state）」「これに対する社会的な対策（response）」という一連の流れ（P S R）の中で包括的に捉えようとするもので、他の国際機関や各国等が環境指標を開発する際の基礎として広く世界に浸透してきている。OECDの環境指標は、いくつかのカテゴリーから成り立っており、目的に応じて使い分けられるようになっている。OECDは環境上の改善やその要因を明らかにし、環境政策を検討するために、P S Rモデルに基づいてコアセット指標を作成している。（表1）

我が国においても、環境省が作成する「環境統計集」のなかで、環境問題を捉える一つの体系としてコアセット指標を提示している。ここでは、表1のコアセット指標の体系で示されている15の環境問題の中で、未整備な点が残されている事項について、既存の関連分野の統計の活用・改善により必要な関連した情報が入手しうる事項に焦点を絞って検討する。このため、とくに、温室効果ガス問題と廃棄物・副産物の把握を対象とする。

表 1. OECD コアセット指標の体系

環境問題	負荷	状態	対応
1. 気候変動	○温室効果ガス排出指数 ・CO2排出量 ・CH4排出量 ・N2O排出量 ・CFC排出量	○温室効果ガス大気中濃度 ○地球平均気温	○エネルギー効率 ・エネルギー集約度（一次エネルギー総供給÷GDP又は人口） ・経済及び財政手段（例：価格及び税、支出）
2. オゾン層破壊	○オゾン層破壊物質（ODP）消費指数 ・CFC及びハロン消費量	○ODP大気中濃度 ○地表の紫外線放射量 ・成層圏オゾン量	○CFC回収量
3. 富栄養化	・水圏及び土壌への窒素、リン排出量 →○栄養物収支 ・肥料消費及び家畜からの窒素とリン	○BOD/D <sub>O</sub> （内水面/海域） ○窒素及びリン濃度（内水面/海域）	○生物学的及び/又は化学的下水処理施設接続人口 ・下水処理施設接続人口 ・排水処理の使用者料金 ・無リン洗剤の市場占有率
4. 酸性化	○酸性化物質排出指数 ・NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 排出量	○水圏及び土壌におけるpHの臨界負荷量の超過 ・酸性降下物中の濃度	○自動車触媒装置装着率 ○固定発生源脱硫・脱硝装置の能力
5. 有害物質汚染	○重金属排出量  ○有機化合物排出量 ・農薬消費量	○重金属・有機化合物の環境媒体/生物中濃度 ・河川の重金属濃度	○製品、生産工程における有害物質含有量変化 ・無鉛ガソリンの市場占有率
6. 都市環境質	○都市域SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOC排出量  ・都市域交通密度 ・都市域車両所有 ・都市化度（都市人口成長率、都市域土地利用）	○大気汚染、騒音曝露人口  ・大気汚染物質濃度 ○都市域周囲の水質	○緑地空間（都市開発から保護されている面積） ○経済、財政、規制手段 ・水処理、騒音対策支出
7. 生物多様性	○自然状態からの生物生息環境の改変及び土地の転換 ・さらなる指標開発が必要（例：道路網密度、土地被覆変化等）	○絶滅危惧又は絶滅種の全既知種数に対する割合 ○主要な生態系の面積	○自然保護区域面積の割合（生態系タイプ別） ・保護されている種
8. 景観	・さらなる指標開発が必要（例：人工物要素の存在、歴史的・文化的又は審美的理由により保護された場所）		
9. 廃棄物	○廃棄物発生（一般廃棄物、産業廃棄物、有害廃棄物、核廃棄物） ・有害廃棄物の移動	—	○廃棄物最小化（さらなる指標開発が必要） ・リサイクル率 ・経済、財政手段、支出
10. 水資源	○水資源利用強度（採取量/利用可能資源量）	○渇水の頻度、期間、程度	○水道価格、下水処理に対する使用者料金
11. 森林資源	○森林資源利用強度（実伐採量/生産能力）	○森林の面積、蓄積量及び構成	○森林地帯管理及び保護（例：森林の全面積のうち保護面積の割合、再植林による再生が成功の伐採面積の割合） ・割り当て漁獲数量
12. 水産資源	○漁獲量	○産卵資源量	○再生面積
13. 土壌劣化（浸食・砂漠化）	○浸食リスク：農業への潜在的及び実際の土地の利用量 ・土地利用変化	○表土喪失率	
14. 物質資源（新しい問題）	○物質資源の利用強度（物質フロー勘定と関連をもつて指標が開発されるべき）		
15. 社会経済的部門別及び一般的指標（特定の環境問題に限定されない）	○人口増加率/密度  ○GDP成長率及び構成 ○民間及び政府の最終消費支出 ○工業生産高 ○エネルギー供給の構成 ○道路交通量 ○自動車保有量 ○農業生産高	—	○環境保全支出  ・公害防止支出 ・公的開発支援（環境パフォーマンスレビューの経験に基づき追加された指標） ○環境問題に対する世論

○は該当問題に係る第1義的な指標、・は、補完的な指標／第1の指標が直ちに測れない場合の代替指標。

出典：OECD environmental indicators より環境省作成

## 2. 環境統計の現状と課題

### (1) 温室効果ガスに関する統計

我が国は気候変動枠組条約及び京都議定書に基づき、温室効果ガス総排出・吸収量目録を提出している。そのなかで、経済活動に伴う化石エネルギー消費から発生するCO<sub>2</sub>排出量の推定とその要因分析がもっとも重要な分野であろう。OECDのコアセット指標では、温室効果ガスの気候変動の環境問題に対する負荷を表す指標としてCO<sub>2</sub>排出量等を示し、環境の状態を表す指標として温室効果ガス大気中濃度、地球平均気温を示している。

気候変動そのものをあらわす指標としては、地球平均気温が上げられているにとどまり、環境省発行の「環境統計集」（平成20年版）にも気候統計は一部を除き入っていない。しかしながら、近年、CO<sub>2</sub>の排出が地球環境をめぐる世界的な議論の中心となったのは、地球温暖化と異常気象の頻発である。気候変動が重要な関心事であるとするれば、とにかく現象そのものをはっきり捉えることが第一のはずで、各地の気温、降水量（降雪量）、異常気象（暴風、豪雪、干ばつなど）の統計及びそれらを統計的に処理して統合した全国平均指標、あるいは「平年」値、「平年」からの乖離の尺度、およびそのトレンド、地域間のばらつきの指標などを整備する必要がある。これらの統計は「理科年鑑」的な視点だけではなく、経済・社会的な観点に立って作成することも必要である。

CO<sub>2</sub>排出量に関しては、排出・吸収量目録策定及び国連、IEAの審査への対応のため、2001年以降、総合エネルギー統計への一体化が進められてきている。総合エネルギー統計は、エネルギー種別（新エネルギーを含む）を極めて詳細に分け、地域別にエネルギー消費量、生産量を物量で推定し、炭素換算表を別途推定し、活動主体別、地域別エネルギー種別にCO<sub>2</sub>排出量を推定している。総合エネルギー統計における最終エネルギー消費部門は、産業部門、業務その他部門、家庭部門、運輸部門に区分される。

産業部門における製造業については、主要9業種のみを対象とした「石油等消費動態統計」を使用している。非製造業、主要9業種以外の製造業（他業種・中小製造業）については、エネルギー消費量を把握できる適切な統計調査が存在しないため、推計等により求めていた。また、業務その他部門（商業、その他サービス業等）についても、同様にエネルギー消費量に関する統計が存在しないため、推計等により求めていた。家庭部門については、家計調査（総務省）のデータを、運輸部門については、自動車輸送統計、航空輸送統計、鉄道輸送統計、内航船舶輸送統計などの各交通機関別統計（国土交通省）のデータを使用している。

非製造業、主要9業種以外の製造業、業務その他部門については、エネルギー消費量を把握できる統計が存在しなかったため、正確なデータが把握できていない。そこで、資源エネルギー庁では、この統計未整備の分野に対する新たな統計として「エネルギー消費統計調査」を平成20年4月から開始した。また、自動車から排出される温室効果ガス排出量を捉えるために、基礎データとなる自動車の燃料消費量を的確に把握することを目的として、「自動車燃料消費量調査」が平成18年10月から国土交通省により開始されている。

したがって、家庭以外の部門については、比較的精度が高い一次統計が整備されているか、また

は今後整備が予定されている状況となっている。問題は、このような詳細な加工統計を1次統計でどのようにバックアップし、精度が高く速報性に富むものとするかに尽きるといえる。

なお、総合エネルギー統計については、現状では毎年10月頃に前年度の速報値が、毎年5月頃に前々年度の確定値がとりまとめられているが、欧米では前年度データが2~3か月遅れで速報値として公表されている。我が国では、毎年夏に次年度の政府予算要求があり、予算計画の中で適切な財政措置等の政策手段を講ずることができるよう、総合エネルギー統計の基礎データとなっている統計が利用できることが望まれる。

## (2) 廃棄物・副産物の把握に関する統計

最終処分量は排出源からの行き先を推計した結果を足し合わせて求めており、埋立地への搬入量を実際に悉皆調査しているわけではないため、廃棄物・副産物の把握について問題ないとは言えない状況である。

貿易統計の輸出・輸入データと同様、本来は出荷側と受入側の両方のデータを突合すべきところを、情報がとらえられるどこかのポイントからの推計になっている場合がほとんどで、整合性のあるフローの物量は追跡しえていない。再生紙偽装の問題が生じるのも、古紙の投入量と再生紙の生産量がフローとして捉えられていないことに一因がある。

電子マニフェスト等の普及により情報化が進むことが望ましいが、現行法においてはマニフェストにより全廃棄物のフローを追うことはできない状況である。

## 3. 海外における整備状況

### (1) 国際的な環境統計整備の動き

1984年に国連統計部が環境統計整備に関する枠組み(A framework for the development of environment statistics)を発表し、各国における環境統計整備の統一を図るため、用語の定義やガイダンスの作成、国際的な環境指標の設定等を行い、その後、徐々に体制が整えられてきた。2003年以降、国連統計部が中心となり、OECD、欧州委員会統計局(Eurostat)等の関連組織の事務局が合同で行う「環境統計に関する事務局間作業グループ」での協議によって、国際的に共通する環境統計の整備が進められている。これらの機関や国連環境計画(UNEP)等は協力して、隔年で実施するアンケート調査によって環境に関するデータの収集を行い、結果を共有している。ただし、環境統計とは別に、UNEP、国連持続可能な開発委員会(UNCSD)、欧州環境庁(EEA)、世界銀行等は、各々の組織のミッションに合致した指標を設け、独自にデータを収集しているが、これらの指標の設定や環境関連データの分析は、環境統計の整備に先行して行われてきており、環境統計という区分は時代の要請により必要性を生じ、既存データを整理統合する形で整備されてきたことが伺える。

### (2) 国際機関における環境指標の策定

国連やOECDにおいて、80年代初めより環境に関するデータ収集の必要性が認識され、環境統計

整備に関する調査報告や、関連諸国からの情報収集が継続的に実施されてきた。これにより、データ収集の際に基盤となる環境指標の策定と枠組みの提示が進んだ。環境指標は幅広く共有されているもの（例：OECDのコアセット指標）や、政策目標に沿って新たに策定されたもの（UNCSDの Indicators of Sustainable Development）等がある。ちなみに、OECDが「環境統計プログラム」として位置づけているものは次の3分野である。

- ①環境データの収集・データベースの整備
- ②環境指標の整備
- ③環境収拾の手法に関する情報の提供

### (3) EU

EUでは、各統計の統括機関であるEurostatが中心となり、環境統計や環境指標の整備を行っている。Eurostatは2005年よりEU各国統計機関及び環境保護担当の政府機関、EEA、OECD、UNSDの代表者を招いて、環境統計・勘定に関するディレクター会議（DIMEA）を年に1度の頻度で開催している。初回会議では2010年までに環境統計・勘定の質を経済統計レベルに引き上げることや、OECD、UN等の国際機関との連携の強化等が協議された。

### (4) 各国における取り組み

環境統計について法制度が整備されているドイツでは、環境統計は連邦統計法の規定に準じるほか、環境統計簡潔法(2005年改定)において、対象範囲、調査方法等が規定される。環境統計は連邦統計の一つとして、連邦環境省、環境庁及び統計庁、州環境省及び統計庁との連携により作成・公表される。

利用者とのインターフェースを重視している英国では、環境統計を規定する法律はないが、環境・食糧・農村地域省（Department for Environment, Food, and Rural Affairs）が発行する環境に関するデータ集が、1996年から毎年発行され、無料で提供されている。掲載テーマは、環境への負荷、気候変動、大気、水質、騒音、廃棄物・リサイクル等に分類され、発行10年目の2006年版においては、過去10年間の環境問題が特集として加わっている。

## 4. 今後必要とされる対応

### (1) 温室効果ガスに関する統計

気候変動問題においては、人間活動と自然現象との相互作用が基本的な問題となっているのだから、そのような視点から「気候統計」を編成しなければならない（例えば全国平均気温にしても面積をウエイトとしたもののほか、人口をウエイトとしたものなど）。したがって、気候統計を全面的に気象庁の観測統計に任せてしまうのではなく、環境省は、気象に関する観測統計を経済・社会活動と関連づけて、この数年内に環境統計の一環として、気候統計を整備する必要がある。その際、気候変動との関連指標として、異常気候、異常気象（旱害、冷害、暴風、暴雪、異常高温等）と関

連づけて、関係省庁から必要なデータの提供を受けて、被害に関する統計（農作物、人的被害、建築・建物被害等）を整備することも必要である。

指定統計の「石油等消費構造統計調査」を廃止し、「石油等消費動態統計」の調査項目を削減し現在に至っているが、それらの情報を新設の承認統計「エネルギー消費統計」で把握しうるかについて、資源エネルギー庁は回収率、調査結果等から十分に吟味する必要がある。

家計のCO<sub>2</sub>排出量を捉える一次統計を、どのように充実させるかは長年指摘されてきている。近年の環境問題の重要性の増大にかんがみ、CO<sub>2</sub>排出削減対策を講じるための情報を整備することに資するよう、総務省統計局は、2009年の「全国消費実態調査」の「耐久財等調査票」において、現行の「太陽熱温水器」の項目に加えて「ソーラーシステム」等の自家発電機器の項目を追加することを検討することが適当である。併せて、各世帯のエネルギー消費の実態（電力、都市ガス、プロパンガス、灯油、ガソリン等）とエネルギー多消費の機器の保有状況の関係、ならびに世帯属性（居住地、世帯人員、年齢構成、住宅構造、住宅の広さ、住宅建築時期等）と突合して、詳細なエネルギー消費構造の把握を可能とする統計情報を作成することが適当である。

なお、総合エネルギー統計については、適切な政策立案や地球温暖化対策を実施しうるよう、速報値の公表の早期化に努めるとともに、その基礎統計についても前年度データの速報値を出来るだけ早期に利用できるよう努力することが求められる。

新エネルギー関連については、推計による供給量が把握されるのみであり、一次統計が欠如している。とりわけ、再生可能エネルギーは、「ゼロ・エミッション電源」として低炭素社会実現のための最も重要な構成要素の一つでありながら、太陽光発電の部門別消費量は未計上であり、最大出力1000KW以下の自家消費の風力発電量や水力発電は調査されていない、あるいは未計上であり、総合エネルギー統計に適切に反映されていない。同様に、再生可能エネルギーによる熱利用についてもほとんど情報収集がなされていない。新エネルギー関連の需給は徐々に上昇してきており、関係省庁は新エネルギーを含む再生可能エネルギーについての公的な一次統計の作成について、検討を速やかに行うことが適当である。

また、気候変動問題は、広範な社会経済活動に関連するため、温室効果ガス排出状況全体を的確するとともに、CO<sub>2</sub>排出量の「見える化」など家庭や企業など個々の行動主体の活動を低炭素型に誘導する施策を推進するため、現在、英国等で検討が進んでおり、ISO化も検討されている「カーボンフットプリント」の観点からの統一的な算定方法の確立や関連する統計や情報を、関係省庁が効果的に連携して収集していくことが必要である。

## （2） 廃棄物・副産物の把握に関する統計

無価物（廃棄物）か有価物であるかを問わず物量フローを追跡しうるよう、副産物、廃棄物などを含む物量表の充実が求められる。同一の排出物であっても、市況の上昇によって有価物として扱われるならば、廃棄物としてカウントされなくなるため、物理的な排出物の発生量と廃棄物として

計上されるデータには乖離が生じる。しかしながら、物理的な排出量全体を把握していないと、何らかの事情によりリサイクル需要が低迷した場合、一気に無価値に戻り、統計上の廃棄物量が急増すると言ったことが起こりうる。的確な将来予測、政策の企画立案という観点からも、有価値か無価値か、廃棄物か副産物かといった、省庁の枠を越えた統計調査が必要である。

また、従前から、廃棄物等のうちリサイクル需要に向かった分を「循環利用量」として捉えてきたが、この手法では循環利用の「質」を的確に把握することができない。つまり、循環利用プロセスに投入された量をカウントしているため、そこからの資源回収量が多くても少なくても、資源回収プロセスにおいてエネルギーを浪費しても省エネであっても、考慮されない。

国際的な資源制約の高まりや地球温暖化等の新たな資源問題や地球環境問題は、廃棄物等からの更なる効率的・効果的な資源回収を実現する高次元の循環型社会への移行を要請している。こうした状況において、より質の高い循環的な利用（資源回収率が高く、再生利用に要するエネルギー投入量や発生残渣といった環境負荷が少ないもの）を行っていくためには、循環利用プロセスの実態を把握し透明化を図る必要がある。

また、リサイクルに対する信頼性を確保する観点からも、循環資源のトレーサビリティを確保することが求められている。排出量、循環利用量等だけでなく、循環資源がどのような形で生産プロセスに入っていくかも把握する必要がある。とりわけ、3Rを推進すべき重点分野（古紙、ペットボトル等）について、生産工程で原材料としてどれだけ使用されているかは貴重な情報であり、当該産業の活動を捉える統計の中で捉えることが望ましい。

廃棄物・副産物の把握に関する統計をいかに整備するかについて、関係省庁は速やかに検討する場を設けることが適当である。

### （3）環境（CO<sub>2</sub>、廃棄物）分析用産業連関表（加工）の作成

総合エネルギー統計は年々の速報性があり、どの経済主体の排出が増加したかなどに警告を発するのに有用である。しかし、経済活動主体の分割が事業所ベースの一次統計にもとづいたり、粗くならざるをえないことから、分析利用上の問題点もある。総合エネルギー統計のベンチマーク統計の側面をもち、なおかつ分析目的にかなう統計が望まれる。それは環境分析用産業連関表である。第2次循環型社会形成推進基本計画（平成20年3月閣議決定）においても、「我が国の素材・組成・設計等の技術データ、廃棄物等の利用・処分の環境影響等について、正確な情報を迅速に把握できるよう、地域・個別品目・物質単位でのフローの把握に努めます」と記されている。個別分野ごとの資源生産性・効率性の検討を行う上でも、環境分野の連関表・IO表は充実する必要がある。

<ベースライン算定の重要性>

個別の企業や事業所が過去の該当産業の平均と比べてどれだけ排出量削減にとり組んできたかを判定するには、該当産業の排出原単位の平均をベースラインとすることがもっともであろう。しかし、企業や事業所の生産プロセスには、一貫生産の程度、部品調達の外注化等により垂直総合の程度にいちじるしい違いがあるため、企業や事業所ベースの数値では意味のあるベースラインの算

定が難しくなる。生産プロセス（アクティビティ分類）毎に過去の平均値を出し、それをベースラインとして、個別企業や事業所を所有する生産プロセスの集合体とみなして排出削減の有無を判定することが望まれる。また、このようなベースラインを算定する統計は国や国際機関が定めた精度の高い、かつ唯一のものでなければならない。その点、我が国の産業連関表（総務省等 10 府省庁）の基本分類はその目的に近い分類基準に則っている。

#### < LCA インベントリーの公認統計の重要性 >

CO<sub>2</sub> 排出削減をめざした新技術は、時として立ち上げの時点や製造工程でエネルギー多消費的である（例．太陽電池）。しかし、運用時点で削減が期待されている。したがって、その製品の環境評価は、土から生まれて土に帰すまでのトータルでなされるべきである（Life Cycle Assessment）。このような観点から、エンジニアや理系研究者を中心に民間ベースで LCA インベントリーが多く作成されている。この忝意性を排除するために共通のインベントリーの確立が望まれる。

グループ企業内の生産プロセスにまつわる排出量データは入手可能だが、部品、その又部品の排出量は不明である。その際に LCA インベントリーが用いられる。しかし、特に CO<sub>2</sub> や廃棄物については、全ての経済主体が発生源であることから、どこまで追跡をつみ上げていくかによって結果が異なることになる。いわゆるこの boundary 問題を克服し、政府に公認されるインベントリーであることが望まれる。この点、産業連関表を用いた分析は明確である。「国内発生量をバウンダリーとするという約束のもとでは国内の産業連関表を用い、世界をバウンダリーとするには国際産業連関表を」というような取り決めが必要である。

この点を考慮し、既存の産業連関表（総務省等 10 府省庁）をどのように発展させて、環境分析用産業連関表を作成するかに関して以下の点を指摘しておく。

##### ① アクティビティ（生産プロセス）列部門分割について

太陽光、風力、地熱など新エネルギーにもとづく発電アクティビティ等が現存しない。エネルギー転換部門やエネルギー多消費の主要産業については、総合エネルギー統計に対応して分割する。電力、ガスなどネットワーク型のエネルギー転換部門については、生産アクティビティと配送アクティビティに区分する。

##### ② アクティビティ・コモディティ（列行部門共）

ヒートポンプを用いた給湯器、コジェネ機器、電池の分割、太陽電池の特掲など CO 削減技術を体化した商品の特掲する。

##### ③ 副産物、廃棄物、余熱、潜熱などを含む物量表を充実する。

④ 付帯表である資本形成行列については CO<sub>2</sub> 削減技術を体化した設備の特掲することが望まれる。環境省は、総務省政策統括官室および経済産業省と協力して、上記の検討を速やかに実施することが適当である。

#### （４）領域環境の統計情報

基本的な領域データとしてメッシュデータがあるが、これを統計体系の中にどのように取り込



むかは環境統計において意味がある。総務省統計局と環境省は関係省庁と協力して、この数年内に環境統計と経済社会領域統計（人口、経済活動、建築、建設物、社会施設等）を地理情報上に結び付けて、領域環境統計を構築することの検討を開始することが適当である。その際、地方公共団体（都道府県、市区町村）の観点も考慮に入れる必要があり、またその有しているデータも活かす方向で今後検討することが望まれる。

## 5. 期待される効果

関連する分野の統計の活用、改善により、環境統計の未整備な事項である温室効果ガスや廃棄物・副産物の把握において、問題解決に資する関連情報が環境政策に活用されるようになるとともに、家庭や企業など個々の行動主体の活動を環境保全に誘導する施策が推進されることになる。

また、国が統計を整備することで地方公共団体にも統計への関心が高まることが期待される。