

図-58 冷蔵庫ストック全体の総年間消費電力量（台数×1台あたり年間消費電力量）の推移

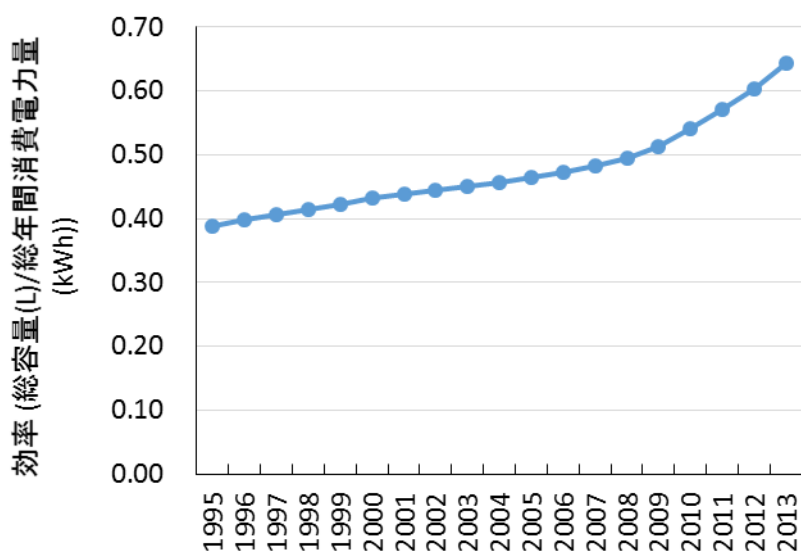


図-59 冷蔵庫ストック全体でみた機能量の対年間消費電力量の効率  
(ストック全体の総容量/総年間消費電力量)

(3) 蓄積された物質ストックの状況の把握

物質ストックは社会に蓄積された人工資本で使われた物質の総計であり、毎年の蓄積純増の累計である。蓄積純増は、物質フロー算定の結果として算出されており、ストックからの廃棄物が生じる廃棄物の発生の割合は高いことから、物質ストックと物質フローは相互に深い関係にある。物質フローについては、環境省・環境白書により物質フロー図として公表されているが、ストックとの関連を示した図は報告されていない。本研究課題では、物質ストックの状況の把握を目的として、既存の物質フロー図を拡張し、「物質ストック・フロー図」を作成した。図-60のように物質ストックはフローを支えるようなイメージで図示しており、蓄積純増や廃棄物の発生と関わっている様子を表している。さらに物質ストックの内訳として、製品別と素材別の物質量を記述することで国全体の様子を分かりやすく示している。(2)により定量化された値を整理し、日本の物質ストック・フロー図を作成した(図-61)。1990年と2010年を比較すると、総物質投入量が約24億トンから約16億トンと6割程度に減少しており、循環利用量は1億7500万トンから2億4600万トンと増加している。その一方で、物質ストックは約165億トンから208億トンと増加しているが、年々ストック増加のスピードは低減しており、ストック量は飽和の傾向にあるとも読み取れる。蓄積された物質ストックが物質フローを支えており、資源効率が拡大していることが示唆される。

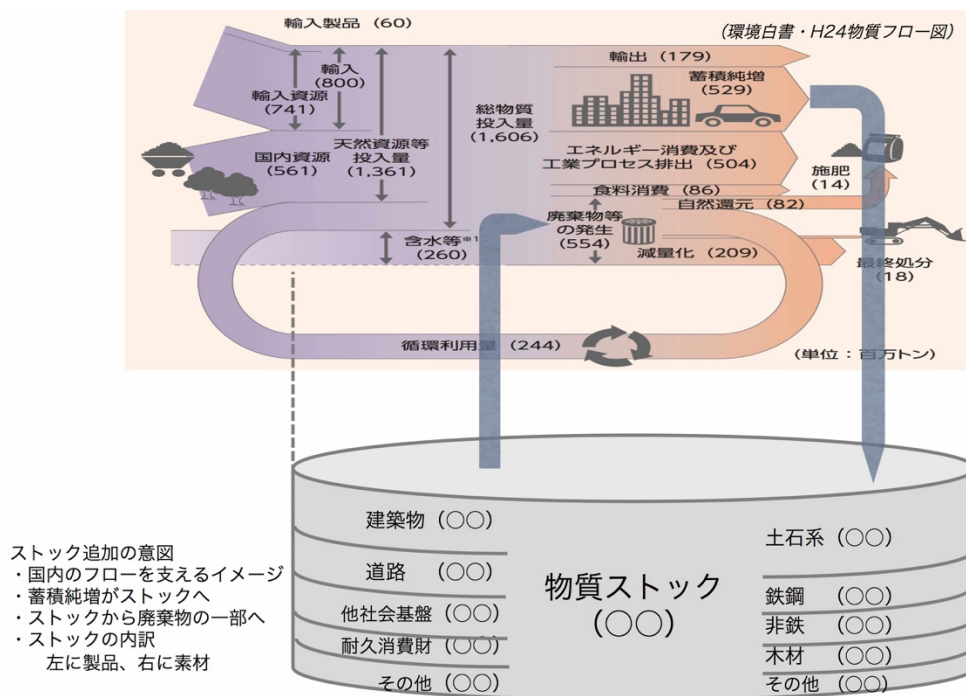
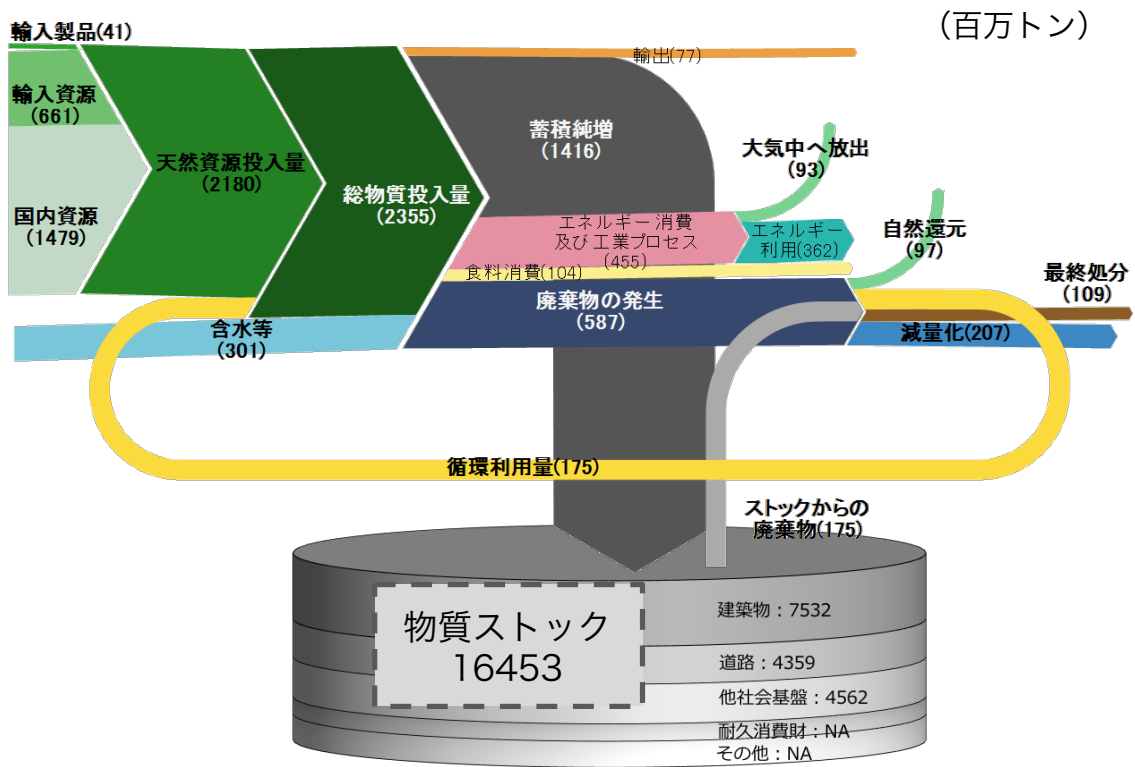
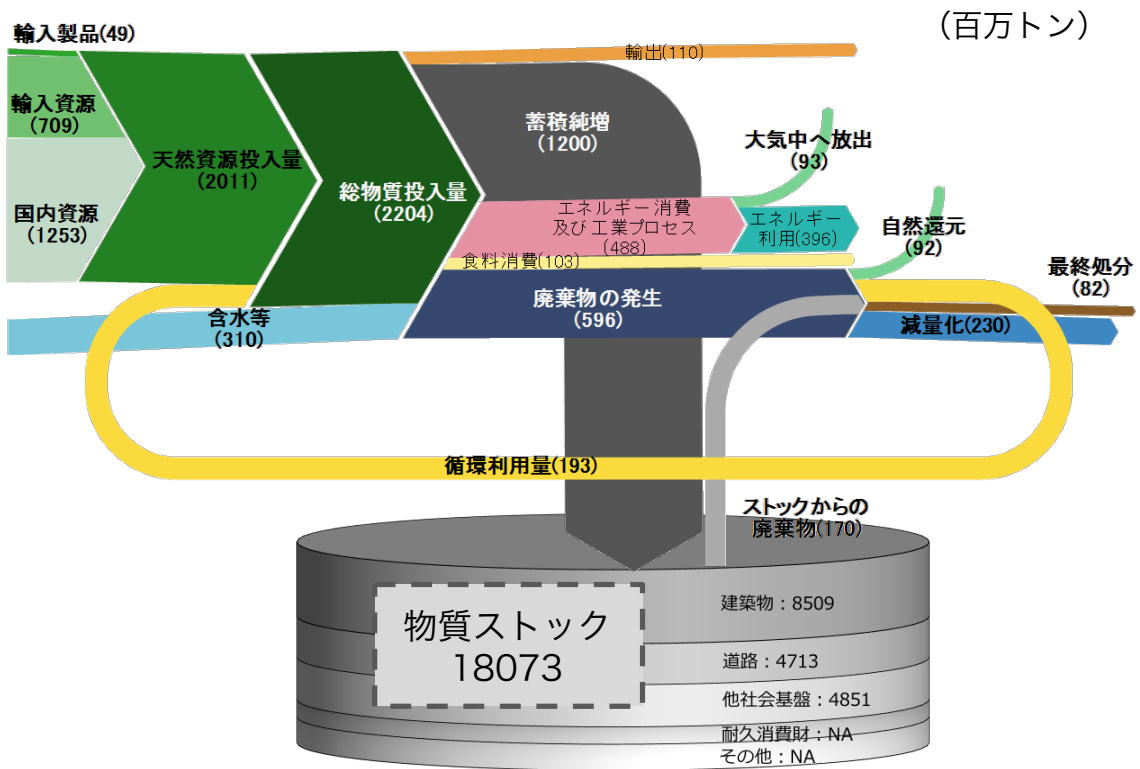


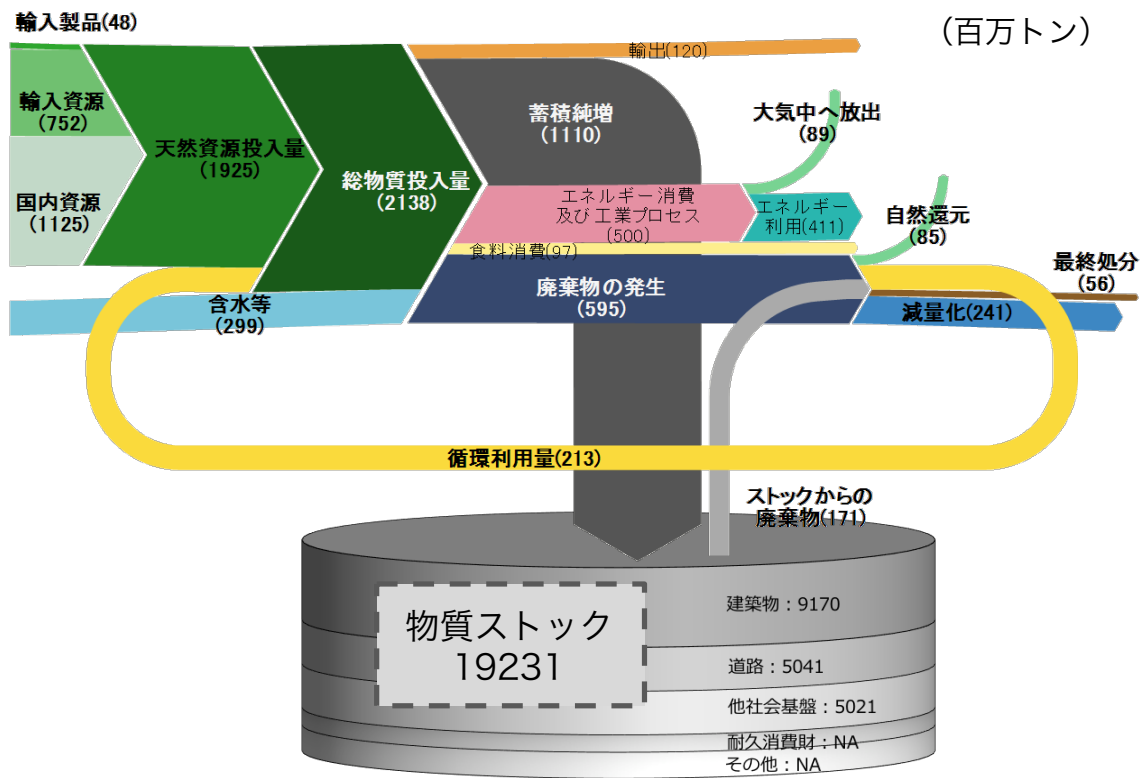
図-60 「物質ストック・フロー図」の概念



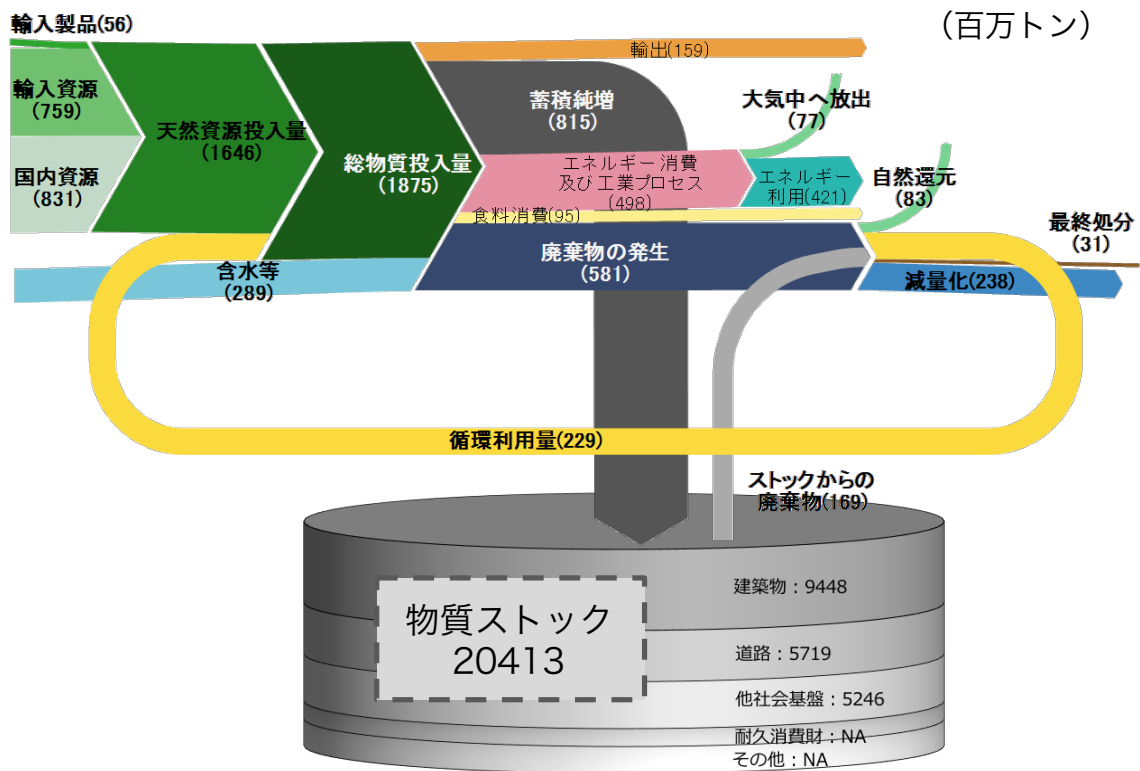
(a) 1990年



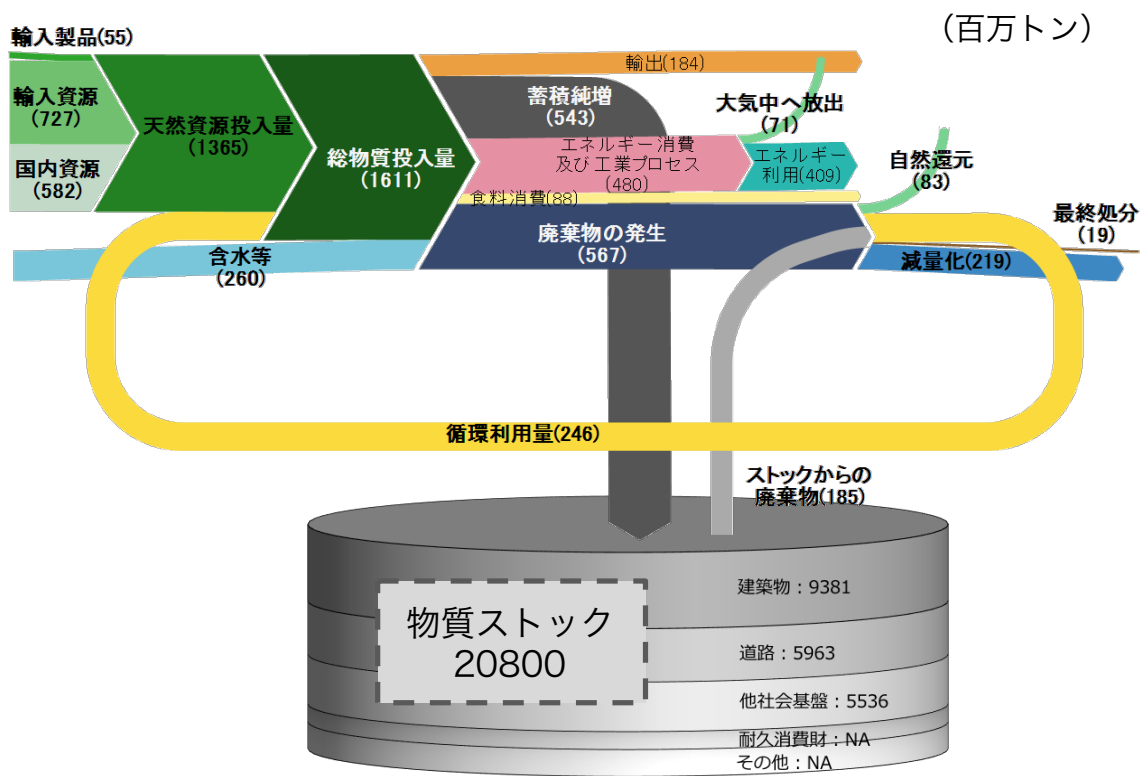
(b) 1995年



(c) 2000年



(d) 2005年



(e) 2010年

図-61 日本の物質ストック・フロー図

### III. 今後の研究方針

表-9 に本研究の工程表を再掲する。平成 27 年度では、(1)について 8 回の有識者会議を行い、(2)については個々のケーススタディを検討した。また、計画を前倒して(3)について、物質ストック・フロー図の作成を行い、環境政策への貢献を検討した。今後の計画として、(1)では、物質ストックの区分と整理については引き続き、有識者会議を行うことで検討を継続していく。添付資料に示すイタリア国パドヴァ周辺での現地調査より、ストックを長期的に用いることによる豊かさを考察できた一方、我が国でのケースとして適応するにはどのような検討が必要かを整理していく。また、(2)では個々のスタディを追加していくと共に、ストックによりもたらされる効果や機能を分解・抽出して推計する手法を確立する。また(3)におけるストックとフローの統合に有効な推計結果を積み上げていく。(3)については、実務ベースでの利用が可能なデータベースとなるよう、積み上げてきたデータを整理・分割し、公表されることを想定したデータベースを構築する。

課題としては、有識者会議について、より広範囲な専門家に依頼をして情報収集を行う必要がある。ストック型社会を形成するプロセスや、サービスを生み出すストックと物質ストック間のイメージの乖離など、物質ストックの専門家以外から既往のケースや、見落とされている検討を抽出していくことが重要である。また、統計情報によるデータベースの拡充だけでなく、地理情報を用いた物質ストックデータベースについても拡充の必要がある。

以上より、物質ストックを評価する事に関わり、「量を測る」とことと「質を測る」とことについて、さらなる整理が求められる。ストックが産み出すサービスにより、ストックを利用する主体の効率が増加することを評価する一方、維持管理に関わるメンテナンスのコストを明らかにし、個々のケースに応じて物質ストックの価値を整理していくことが重要である。

表-9 本研究の工程表

	2015年(H27)	2016年(H28)	2017年(H29)
(1)物質ストックの区分と具体事例の整理	→	更新 →	更新 →
(2)物質ストックの環境・経済面での定量的評価			
①分析・評価手法の検討	→	見直し →	見直し →
②個別事例に基づくケーススタディ	→	更新 →	更新 →
(3)我が国に蓄積された物質ストック状況の把握			
③統計処理手法の確立		→	見直し →
④実務ベースの把握手法の検討			→
(4)ストック型社会の構築による環境・経済面への影響評価			→

IV 添付資料（参考文献、略語表、調査票、付録 等）

表-10 審査・評価会時の採択条件・指摘事項への対応

採択条件および指摘事項	対応状況
採択条件) 環境省担当者とよく相談して、資源ストックの定義を明確にした上で研究を行うこと。	環境省担当者と打合せを重ねつつ、本研究で取り扱う物質ストックの定義について明確にし研究を進めている。
指摘事項) 研究代表者をはじめとする研究者のエフォート率が低いので、研究者のエフォート率向上や人員充実に努めること。	一部の研究メンバーのエフォートを上げるとともに、研究室の主要な研究プロジェクトの一つとして学生も配置しつつ研究を進めることで人員の充実に努めている。
指摘事項) 鉄などの主要物質のほかに、プラスチック、レアメタル・レアアース系など幅広い物質を視野に入れつつ、環境省担当者とよく相談して対象物質を検討すること。	環境省担当者と研究メンバーにて推計対象物質について検討し、まずは鉄や土石系など日本のマテリアルフローの主要物質について推計を進めるとともに、マテリアルフローが補足している物質についても今後ストック推計に反映すべく検討を進めている。
指摘事項) 資源ストックが環境に対してどのような価値があるのか、資源ストックに環境要素が入ることによって物質フローや経済にどのような影響があるのかについても分析することが重要である。	ご指摘の事項を踏まえて、物質ストックと物質フロー、環境、経済との関係性について、ストックの定義の部分で考慮しながら分析を進めている。
指摘事項) 天然資源の抑制などの各種政策に研究成果をどのように役立てていくのかについて検討・提案するなど、具体的な政策への適用を考慮しながら研究を進めていくべきである。	環境省担当者とともに物質ストックを用いた政策貢献について検討を進めつつ、フロー型社会からストック型社会へ移行するために必要な指標を構築するため、マテリアルストックデータベースの構築を進めている。

以下に、本研究に関わり開催された有識者会議及び現地調査の結果について付録を記載する。

#### <第1回 環境省内部会合>

日 時：2015.7.29 10:00-12:00

場 所：環境省

参加者：環境省担当官、谷川(名大)、醍醐(東大)、小口(国環研)、奥岡(名大)、高木(みずほ)

議 題：本研究の遂行に関して、担当官と研究メンバーで情報共有と課題の整理がされた。

内 容：

第3次循環型社会形成推進基本計画での課題

- ・ストックとは
- ・有用な資源とは

次世代システム研究会のストック型社会

- ・世代を超えて長く使えるものを
- ・長期利用で低コスト化を
- ・資源搾取の削減を
- ・三社会統合化

本研究で目指すこと

- (1)物質ストックの区分と具体事例の整理
- (2)物質ストックの環境・経済面での定量的評価
- (3)我が国に蓄積された物質ストック状況の把握
- (4)ストック型社会の構築による環境・経済面への影響評価

ストックの事例整理イメージ

自動車为例にした説明

外部有識者検討会

PDCA サイクルの様に、一連のフィードバックを

ストックの指標化

ベースは基本計画の三指標

これをサポートするようなストックのあり方を示す

良いストックを明確に示すのは困難

- ・次の世代が利用できることを優先するか
- ・そのものだけでなく、素材として2Rで利用できることを優先するか

インフラを整備・解体する中で、物質をどのように扱っていくか

- ・リサイクルを考えると、同じインフラストックでも、地上と地下で異なる
- ・再利用可能性は同じ軸に載ってくる

リサイクルを考慮する理由は、天然資源利用量削減と最終処分量削減

- ・精緻に計算すれば、投入回避量と廃棄回避量で評価可能



<第1回 物質ストック有識者会合>

日 時：2015.9.12 13:00-18:00

場 所：九州国際大学

参加者：岡本(九州国際大学)、谷川(名大)、醍醐(東大)、奥岡(名大)、高木(みずほ)

議 題：岡本先生と本研究メンバーがストック型社会の概念について議論し、「次世代システム研究会」にて発表を務めた。

内 容：

ストック型社会の構築に向けた論点（環境面から見た視点）

- ストックの定義は幅広い（自然資本、人工資本、社会関係資本、金融）
- ストック型社会の構築によるメリットを環境分野においても期待している
  - 具体的なメリットや構築のための具体的方策がわからない
  - 有用なストックとは具体的に何か。定量化できるのか。
- 有用なストックを選択する理由は多様（環境・経済・社会）
  - 携帯マグ：温度保持（機能性） vs ペットボトル：飲む量（機能性）や荷物（利便性）
  - 中古住宅：コスト（経済性） vs 新築住宅：文化・価値観（新品信仰）（社会性）
- 有用なストックの評価軸も多様（機能、価値、稼働率、耐用年数、・・・）
- 有用なストックを増やすためには多様な政策が必要
  - 金融政策（リフォームと固定資産税、耐震性と税制）
  - 国土政策（立地論）
  - 農林水産政策（自然資本の維持・管理）
  - 環境政策（省エネ製品への優遇措置）

同時開催：次世代システム研究会第90回定例研究会

次世代システム研究会  
第90回定例研究会

メインプログラム  
環境省 第11期 環境経済の政策研究 平成27～29年  
「我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討」  
についての発表とディスカッション

特別講師 谷川 寛樹 名古屋大学環境学研究所・教授  
醍醐 市朗 東京大学工学研究所・准教授  
高木 重定 みずほ情報総研・研究員

現在谷川寛樹が研究代表として、ストック型社会に関する政策研究を進めています。これに精通して、当該研究のメンバーのみなさんもお話しになり、国レベルでのストック研究について紹介いたします。また、次世代システム研究会全員のディスカッションを行います。是非多くのご参加をお待ちしております。

同本会長ご挨拶・次世代システム研究会 各プログラム進捗報告など

2015.9.12 sat 15:00-  
九州国際大学 1号館 1階 AL教室

お申込み・お問い合わせ 次世代システム研究会 事務局 山崎 由佳  
TEL 092-731-7699 FAX 092-731-7691 E-mail: yamaji\_yusuke@theiokai.jp

<第2回 物質ストック有識者会合>

日 時：2015.9.15 13:30-14:30

場 所：サピアタワー 5階 501

参加者：森口(東大)、橋本(立命館大学)、南斉(国環研)、谷川(名大)、醍醐(東大)、奥岡(名大)、高木(みずほ)

議 題：「ストックとは何か」について、議論を行った。

内 容：

ストックとは何か，ストック型社会とは何か

循環型社会という言葉自体では新しいことは生み出さない

Sound material cycle society と

北九州での事例

ストック型社会の方が通りが良い，まちづくり系の人たちであるため

循環型社会の受けはあまり良くないが

ストック特区を設けることも一案

シュリンクしながら高級住宅を準備しなくてはならない

有用なストックとは何か

経済性だけでなく

どう評価する？

単純にあると良いストック

レジリエンスに効果がある

負のストックの取扱について

災害時にネガティブになる

鬼怒川付近でも同様の問題があった

建設廃棄物がポテンシャルで見ると少ない

壊さないのか，壊すモノがないのか

バブル時に解体&着工をしすぎた

当時は付加価値を生むためであった

長寿命化を単純に評価すると後の世代に負担を押しつける

生産を挙げられる，付加価値とセットで

長寿命化とリサイクルは進めないと

安易に聞き心地の良いキーワードに乗っかってはいけない

最終的なとりまとめについて

三社会統合とストックフローの考えを結びつけられるように

ストック型社会の概念自体が未整理

指標化をしても使ってもらえなければ意味が無い

物質面での価値を評価する

最終的にはストックとフローを結びつけて絵を作成する必要がある

## <第5回 研究グループ内部会合>

日 時：2015.11.6 13:00-15:00

場 所：みずほ情報総研 会議室

参加者：谷川(名大)、小口(国環研)、奥岡(名大)、高木(みずほ)、田邊(みずほ)

内 容：

### 良いストックとは

- ・ 質の高いストックの考え方は様々。
  - インフラで考えると、長寿命、レジリエンス、安心がキーワードとなる。

### 長寿命化

- ・ 自動車を買替えるのと、燃費が悪くても同じ車を乗り続けるのと、どちらが良いのか。
- ・ バウンダリーを引くのが難しい。良いストックは、時間軸によっても変化する。
- ・ 長寿命が、良いストックとは必ずしも限らない。寿命そのものが良いストックの指標には必ずしもならないのではないか。買替えることで、環境負荷が増加すれば長く使うべきだし、減少するなら買替えるべきである。
  - 現状のエアコンで10年使用しても、コストに影響しないのであれば12年使えば良いし、影響するのであれば8年使えば良い。
  - 今ある製品の機能がどうかということに着目してみれば良いのではないか。機能が一定であれば変えるべきではないし、良くなるのであれば変えるべきである。
  - 10年使用する自動車についても、良いストックかどうかは、環境・経済・社会の3つの軸で見ると、色んな側面で見ると判断しないとイケない。
  - そのためにも、ケーススタディーでは数字で示す必要がある。

### 更新スピード

- ・ 更新スピードが早ければ、寿命は短くても良い。
- ・ 現状の寿命を固定して、「本来はこれくらいの機能が必要だろう」と、機能の最適解を出しても面白い。

### 新幹線

- ・ 使用頻度も入れる必要がある。新幹線は、その点は統計上クリアで分かりやすいし、性能の時系列データもあるはずだ。
- ・ スピードやCO2排出量など、性能の変化の記録あるはずだ。

### アンケート

- ・ アンケートは、自動車よりも将来性のありそうな家電について年度末から実施したい。

### ケーススタディー

- ・ 機能、寿命、使用頻度など、軸がはっきりしていれば、ケーススタディーができる。
- ・ 最後に掛け算をすることで、良いストックがこれだけ日本中に普及すると、環境負荷がこれだけ下がるというような結果が提示できるのではないか。

### 貨物

- ・ 旅客車両と貨物列車の比較はどうか。貨物輸送はトラックよりも効率はかなり良いが、更新はしていなさそう。

- 貨物を更新したら、どのくらい良いものになるのか見ても面白いのではないか。
- 旅客と貨物はそもそも機能が異なる。貨物列車が最新になったところで意味はあるのか。

#### 福祉面から見たストック

- ・ 良いストックかどうかを、どこで線を引くのか。そもそも、車よりも歩いた方が良いのではないかという話もある。車道を半分にして、自転車道を増やした方が社会的なストックは大きいとも考えられる。
  - 人の余命年数、life expectancy、人の健康寿命を増やすためのストックという考え方もある。
  - 人の寿命が伸びることが必ずしも豊かさとは限らない。
- ・ 岡本先生曰く、クオリティストックという考え方もある。

#### バウンダリーの切り方

- ・ どういった視点で評価するのか。例えば、特定の製品、機能（例：人の移動）、素材等を決めてその上で評価を行うのがよいか。
- ・ 人が何をしたいかとは、ニーズの話になる。ニーズを満たすための機能。
- ・ 素材で考えた場合には、それぞれのマテリアル（鉄、プラチナなど）について、何に使えば1番発揮できるか。
  - モノの最適用途を見出すということは、社会的に重要だと思う。ただ、価値観や、人の視点もある。

#### 豊かさとは

- ・ 豊かさを何ではかるか。人の周りには「必要なもの」と「豊かにするもの」がある。
  - 途上国では、「必要なもの」を重要視、先進国では「豊かにするもの」を重要視。
  - 良いストックとは、「必要なもの」と「豊かにするもの」の両方を兼ね備えたモノではないか。

#### 災害とインフラ

- ・ イタリアも日本と同じように、地震や災害のある国。第二次世界大戦までは、最新のものを取り入れていたが、最近は新しいものを追い求めてない。
- ・ 災害の頻度とインフラの原単位の関係性を見てみたらどうか。同じ災害頻度でも、GDPによって、インフラの原単位が変わるのではないか。
  - 日本は、他国と比べ、インフラの原単位が次々と上がっている状態にあるのではないか。

#### 建築基準

- ・ 1980年代に、建築基準法が制定されて以降、耐震化が考慮されていなかったものは、壊され、基準が上がる度に基礎の重さが増えているような状況。
- ・ 戦前は、家族が何世代も同じ家を使い続けていたが、今は人も動くし、新築に住むようになっている。
- ・ 本当にその基準を満たす必要があるのか。
  - チリのように災害に何度遭っても、建て直し続ける例もある。
  - 堤防も壊れても仕方ないという考え方もあるのではないか。四万十川の沈下橋など。
  - 基準があるからといって、建て直す必要もないのではないか。

## 名古屋大での計算

- ・ 建築物種類で、ストックの初期値をタンクモデルに入れて計算している。
  - 造られた時の耐用年数、壊れた時の耐用年数（推計が必要）
- ・ 家電はストックで、保有データは変動していない。成長曲線は外挿。

## 建築物のトレンド

- ・ 空き家は、demolition（取り壊し）に入っていない。
  - 住宅は良いが、商業施設の空き家は把握が難しい。
  - 床面積／人口を見てみると、東京は高いが、地方都市は空き家の増加により低い。空き家は駐車場などに変わり、ストックとしては0になる。
- ・ 戦後は、耐用年数は少しずつ伸びている。金利が安くなると、建て替えの更新スピードは上がる傾向にある。

## <第6回 研究グループ内部会合>

日 時：2015.11.19 18:00-20:00

場 所：みずほ情報総研 会議室

参加者：谷川(名大)、醍醐(東大)、奥岡(名大)、高木(みずほ)、田邊(みずほ)

内 容：

個別のケーススタディの扱い

<名大>

- ・ 環境省の物質フロー図にストックを追加する
- ・ 1990年から2012年の物質フローのデータ
- ・ ストックをどう見る？
  - 初期値を固定にして、後はフローからNASを追加していく
  - 更に過去分の集計をすることにどう意味はある？

循環計画

- ・ ストックの位置づけ
  - 原案をこの研究で作成してベースにする
  - 方法論はそれぞれあるが、みずほの作業を軸にする。
- ・ 次期計画の目標をどう計算するかに関係している
  - 本来はストックベースで、差分としてのフローのあり方を考えるべき

計画書との対応

- ・ 「(1)物質ストックの区分と具体事例の整理」⇒様々なストック型社会の概念を整理
  - 小口先生：家電と鉄道にフォーカスしていく。別の推進費との兼ね合いもあるが
  - 名古屋大：土木
  - 環境省担当者はGHGを中心に、経済にも重点的に興味がある

醍醐さんの機能の議論をどう組み込むか

- ・ 「(2) 物質ストックの環境・経済面での定量的評価」  
「①分析・評価手法の検討」⇒手法・研究計画のアウトプット（今年度）  
「②個別事例に基づくケーススタディー」⇒個々の研究者の深掘りしたケーススタディ
  - 自由にやるが、ゴールは明確に。
  - 予定は来年
- ・ 「(3) 我が国に蓄積された物質ストック状況の把握」⇒物質フロー・ストック図の作成
  - 毎年更新可能

醍醐研学部生の卒論で

- ・ 建物の物質量を計算、床面積や強度と比較して、MIPS の様な評価を
  - 名大のストックデータと突き合わせて、成果を共有できるように
- ・ 空間を支持する、材料と強度と、 , , ,
  - 強度の定義が難しい
  - 建築だと引張と圧縮で別々。RC, S, W で結構変わってくる

谷川研学部生で

- ・ 建築物の原単位と耐用年数
- ・ 建築のデータベースをこの研究グループ全体で整理
  - 建築の基礎の下の捨コンにクラッシャーラン入っている

良いストックの定義を整理する

- ・ 良いストックとは何と定義をするかが、難しい。
  - 長く使えば良いのか？
  - どのあたりを良いストックとする？
- ・ 2軸で組み合わせて、範囲にあたりを付ける
  - 日本全体としては、「現在〇割が良いストックである」と、分析⇒その数を増やす社会を提案できるのではないか。

軸の設定

- ・ 環境面：GHG 排出量、機能
- ・ モノ面：機能の更新スピード、寿命、使用頻度
- ・ 技術革新のスピード — 使用頻度
- ・ 技術革新のスピード — 新しく作り直した時の環境負荷量
  - どの段階で最新の省エネに変えるのか。適切なバランスがある。
  - 基本は長寿命化が望ましいが、技術革新のスピードが速いものは更新していくことが望ましい。
  - LCA で観たときに、エネルギー効率が支配的な財は更新頻度を上げて（鉄道や家電など、,,）

経済の話

- ・ 経済の話はどう入れていくか
  - 分けるよりも、 経済／環境 というように同じところで考えた方が分かりやすいのではないか。

- 直接金額で示す必要はない。あまり GDP を入れると、指標の話になってしまうし、それは他でやっている。
- ストック・フローの内容が経済と密接である

#### 良いストック・悪いストック

- ・ 良いストックとは何か誰も示してはいない。
  - 循環型社会を構築する上で、ストックは大事！と言っているが、何を更新して、何を長く利用すべきか、は話されていない。
  - どのようなストック型社会を示していくのか。
  - 明確には提示できないが、いくつか例示はできる
- ・ 良いストック・悪いストックの内容を練る必要がある
  - 練らないと計画の②ケーススタディで重要になってくる。
  - GHG 軸の整理はできるが、全体感を考えたときには、GHG は関係ないのではないか。

#### インフラ

- ・ 土木系構造物でも、ものによって異なる。
  - 堤防などは極端な革新はない。1000 年そこにあれば良い。
  - 鉄道は機能向上が起こりうる。
  - 高速道路でも燃費が良くなるなど機能性の高いものがあるが、住宅の技術に比べれば革新スピードことはない。
- ・ これからつくるインフラに対して、ストックをどう持たせるか。
  - ストックの稼働率とリダンダンシーを観て必要以上の更新が発生しないよう、余裕を持った設計は必要。
  - 人口減少の中で、優先順位など見られれば既存の想定の手組み以上に、機能の多様性を考慮すべき。
  - 今の公共事業は、その時点での最適なものを造るため、ギリギリの設計で安かろう悪かろう。将来はどう設計していく？余剰はどの程度必要？

#### 維持管理型の社会

- メンテナンスをすることで、お金が地元に落ちて、社会雇用も産まれる。
- 維持管理型の社会を指向しているが、維持管理の財政もこれまでほどは積めない。
- 建物は市場原理が働くが、道路は無くすことはあまりない。
- 空家を壊すと、耐用年数は減少するが、機能の低下していたストックを減らすことができる。

#### 評価手法の再考

- ・ 軸の課題
  - 明らかな結果を、2 軸でプロットした図を見せられると良いが、なかなか答えがない。
  - スペクトルが増えすぎると、一つの図にプロットするのが難しい。
- ・ 軸を使わない評価手法
  - 機能向上と耐用年数は定量化しやすいが、もやもやとしたものを、ランク評価して見せるのも手。(A, B, C、満足度…)

- (2)では、「多様なストック評価論」を示すこともあり。

#### 海外

- ・ 海外では、良いストックをどう思うか。
  - イタリアでは、ストックは、あって当たり前であるべきもの。
  - 海外からは、工学系より、社会学系の人の話を聞いても面白そう。

#### 軸

- ・ ストックは飽和している，単年のフローで割れば，ざっくりした耐用年数
- ・ 財ごと・素材ごとにみて，何があきらかになるのか，，，
- ・ 何と比較してプロットすると興味深いのか，，，
- ・ 機能として，Capacity（総量）で評価
  - Capacityとは、総量、空間の積数、道路交通量、下水処理能力（パイプの太さ）
  - 実際の旅客量より，設計輸送人員の方が良い。使用効率の話になってくる。
  - Capacityを縦軸で，横軸を耐用年数

#### LCA 学会に出してる内容で，，，

- ・ 「機能のインベントリ：ミッドポイントとエンドポイント」
  - 同じ目的に対して，どの形で集計するか
  - 鉄道で言えば，貨物に旅客のトン換算を足したもの
  - ひとつのグラフにプロットできる
- 「モノ」が発揮できるポテンシャルを見るべき
- ・ 所有の形態を考えたときに、実際の利用までは追えない。
  - 持ち主が変わっていても、使っているのなら、ものの持っているポテンシャルや、Capacityで見ても良い。
- ・ 耐用年数のとらえ方
  - 機能としての耐用年数と，社会としての耐用年数

#### < 第7回 研究グループ内部会合 >

日 時：2016. 1. 15 18:00-20:30

場 所：みずほ情報総研 会議室

参加者：谷川(名大)、醍醐(東大)、小口(国環研)、奥岡(名大)、高木(みずほ)、田邊(みずほ)

#### 内 容：

政策研究計画に対するアウトプットの方針

##### (1)物質ストックの区分と具体事例の整理

- ストックの区分の整理は3年かけてつくりあげる予定だが、打ち合わせの段階で現時点での成果を出す。
- ストックを評価することによる環境政策へのメリットがあるか。
- イタリアのケースや有識者会合を踏まえて、ブラッシュアップする予定。



## (2) 物質ストックの環境・経済面での定量的評価

### ①分析・評価手法の検討

#### ②個別事例に基づくケーススタディ

- ストックが産み出す価値とは何か。
- 11/6, 16 の議事録を報告書に載せて、成果の紹介をする。

### (3) 我が国に蓄積された物質ストック状況の把握

#### ③統計処理手法の確立

#### ④実務ベースの物質ストック把握手法の検討

- 物質フローストック図を作成する。

## (4) ストック型社会の構築による環境・経済面への影響評価

- ストックがあることで、本当に生活が豊かになるのか。有識者やイタリアの大学にも伺う。

### 物質フローストック図

- ・ 名古屋大松井さんが作成。
- ・ 1990～2005年の5年毎の移動平均値を出した。(90年の値は88～92年の平均値。)
- ・ 金属、土木系全部含んだ値となっているが、耐久消費財は入っていない。
- ・ 単位は $10^6$ トン。だが、一桁ずれている可能性があるので確認する。
- ・ 一番下の「ストック」にレイヤーを入れて表示させたい。ストックのうち、土木、自動車等がどれだけ入っているか分かるように階層表示する。
- ・ 「廃棄物発生」は、入口と出口の矢印をストックとどこまで繋げるか。フローとの境をどうするか。

### 軸の設定

- ・ 部門軸と物質軸の両軸のマトリックスをつくってもよい。
- 「2. ストックの区分」について (p. 20)
  - ・ 「社会関係資本」の下にも、具体的なキーワードを入れた方がよい。
    - 人的資本(人の繋がり)、地域環境力、福祉など
    - NPOや浅野先生、鶴澤先生の好きな言葉
- 「2. ストックの区分—物質ストック—」(p. 21)
  - ・ 右下のストックの概念図は、「3. 環境政策の視点からみたストックの区分」の(1)～(3)とリンクしているのか。
    - リンクはしていない。正のストックは(1)、負のストックは(2)のイメージ。
    - この図は、まだ議論が煮詰まる前につくったもの。
  - ・ 正負の境の線も、ライフサイクルによって動く。

### 負のストックという表現が正しいのか。(p. 24)

- ・ 有害物質だが、有用性のあるものもある。ものがそこにあるだけではプラスかマイナスかは判断できない。
  - そのため、「適切に管理する必要がある」とした。
- ・ 科学的知見が増えることで、有害物質と認識されるので、ストックのリスクは変化する。(フロン、アスベストなど)
- ・ 何の軸で負となるかの判断が難しい。

- 燃焼効率の悪い施設は、コストの面で負になるのか。空き家は災害時の安全性の面で負となるのか。
- ・ 負をリスクとした場合、発生頻度を掛けて定量化することも可能である。一方、正のものは、ずっと発現しているもの。
- ・ 負に分布しているストックの山が、正の分布に変換していくことが、理想的な状態ではないか。
- ・ 放射性物質の扱いは、安全面では負だが、医療の面では有用の場合もあるなど、難しい。
- 3. 環境政策の視点からみたストックの区分「(3) 我が国が保有する資源ストック」(p. 25)
  - ・ 「廃棄された物質ストック」とは、ストックではなく、フローではないか。
    - 小型家電のように最終処分ではなく、分別して管理すれば、価値を残すためのストックとなるのではないか。
    - 震災の時には、セメントが不足し、最終処分場にある石炭灰を掘り起こして、仮設道路をつくった例もある。
    - 使用后・使用前で区別するのではなく、今あるストックの価値に使い終わった後の価値を想定して積み上げればよいのではないか。(ストックのポテンシャルを見る。)
  - ・ 「環境資産や土地等の自然資本は」とあるが、自然資本だけなのか。
  - ・ (3) の位置付けは(1) でもいいのではないか。
  - ・ 「低炭素社会」や「生物多様性」といった観点はここに入るのか。
- (参考) 有用な物質ストックの判断基準 p. 26
  - ・ 軸の図は進捗しているか。
    - 今は進捗していない。今後は、この図の中に事例を入れていきたい。
    - 軸の外側に行くほど豊かさを産み出す価値が高いものとして、レーダーチャートのように入力して評価してみたはどうか。(価値の高いトンネルと低いトンネルを評価してみて、面積の違いを表せたら面白い。)

#### MIPS

- ・ 
$$MIPS = \frac{MI}{S} = \frac{MI}{MF} \times \frac{MF}{S}$$
- ・ MIPSによって、時系列によって材料がどう変化するか見てみたが、1割も変わっていなかった。
- ・ 異なる材で同じ機能・サービスをつくった時の価値を評価してみてはどうか。
  - 鉄/木材で家をつくる場合
  - 木材の種類(杉/ひのき)

#### MIPSと受注量

- ・ 棒鋼で、高機能が起こっていない。棒鋼のボリュームゾーンが大きいので、ここで技術革新が起こらないと、全体のストックの価値が変化しない。
- ・ 建設廃材は、上流から上流に流れている。

<第7回 物質ストック有識者会議>

日 時：2016.3.8 10:00-12:00

場 所：環境省

参加者：Prof. Heinz Schandl (Commonwealth Scientific Industrial Research Center, Australia)、Prof. Fridolin Krausmann (IFF / Social Ecology Institute, Alpen-adolia Universtat, Austria)、岡本久人教授 (九州国際大学)、谷貝 (環境省)、土屋 (環境省)、谷川 (名大)、醍醐 (東大)、小口 (国環研)、奥岡 (名大)、高木 (みずほ)、田邊 (みずほ)

議 題：「物質ストック研究」に関する有識者と環境省、本研究メンバーが政策貢献について議論を行った。

内 容：

- ・日本は、循環型社会と持続可能な社会に向けた政策立案に有効な指標群を整備した先駆的な国である。まだ知見として基礎が充実していないために、ゼロからコンセプトを構築していく必要がある。
- ・日本は、資源循環の指標をリードする存在であり、高い水準の政策目標を掲げている。資源生産性・循環利用率・最終廃棄物残余年数の3指標は追随されるべきであると考えられる。
- ・循環型社会形成推進に向けて、物質ストックに関わる指標を新しく考慮する必要がある。低炭素社会、生物多様性を含んだ高い水準の政策のために相乗効果とトレードオフを整理すると良い。ストックの情報は、経済活動や人々の暮らしなど社会の健全性に大きく関わるため、政策として相乗効果が期待できる。
- ・資材投入原単位をどのように評価していくかに課題は残るが、物質ストックの経済効率に関する指標化は日本経済の真の資源生産性を評価可能にする。
- ・ストックの指標化は、消費に関する物質のフットプリントや資材投入原単位に大きく関わる。
- ・物質ストックの定量化により、廃棄と循環のポテンシャルを評価できるため、長期にわたる日本経済の動態と、将来の3指標の目標設定にも関連が深い。
- ・構造物や住宅、交通と移動、農業と食料、上下水道と水、などのサービスに対応したシステムとして物質ストックを評価することは重要である。ストックが環境負荷全体に対しておよそ80%影響しており、物質ストックフローをモニタリングすることで、環境負荷の削減の方策をより効率よく評価できる。
- ・供用されるストックの耐用年数は、日本の循環効率に密接に関わり、長期化することで経済も含めた循環性のポテンシャルを引き延ばせる。
- ・物質ストック指標の構築は、伝統的な環境政策や経済や都市計画、厚生など一側面からみた政策を超えた、政策課題と問題解決の具体化を強める。
- ・日本の国際的なリーダーシップの期待値の成長は、G7での循環経済と3Rの推進であり、アジア太平洋地域の持続可能な発展には日本の環境政策が達成した成果の貢献が不可欠である。

<第8回 物質ストック有識者会議>

日時：2016.3.9 15:00-18:00

場所：名古屋大学

参加者：Prof. Heinz Schandl (Commonwealth Scientific Industrial Research Center, Australia)、Prof. Fridolin Krausmann (IFF / Social Ecology Institute, Alpen-adolia Universtat, Austria)、Ms. Chikako Takase (United Nations Center of Regional Development)、谷川(名大)、奥岡(名大)、Tomer Fishman(名大)、Alessio Miatto(名大)

議題：「物質ストック研究」に関する有識者を迎えて本研究メンバーが具体的な取組について議論を行った。

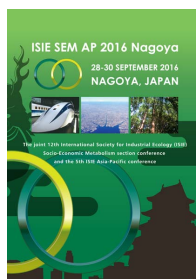


Nagoya University

**PreWorkshop of ISIE SEM-AP 2016**

**Date: Wednesday, 9th March, 2016  
9:45 - 12:30**

**Venue: Environmental Building  
3rd floor, Lecture Room 1, Nagoya University**



## International Workshop of Material Stock Analysis and Sustainable Material Use

### Programme

Coordinator & Moderator: Prof. Hiroki Tanikawa (Nagoya University)

- 9:45 - 10:00 Opening Remarks by Dean of GSES, Prof. Hiroshi Kanzawa (Nagoya University)
- 10:00 - 11:00 Keynote
  - Sustainable Material Use in Asia-Pacific counties  
(Prof. Heinz Schandl, Senior Research Leader, CSIRO, Australia)
  - The global metabolic transition: Modelling stock-flows dynamics in the 20th century  
(Prof. Fridolin Krausmann, IFF, Alpen-Adria-Universität, Austria)
- 11:00 - 11:20 Presentation
  - Material Stock Analysis and project overview, about ISIE SEM-AP Nagoya conference  
(Prof. Hiroki Tanikawa, Nagoya University)
- 11:20 - 12:20 Discussions and Comments
  - Prof. Heinz Schandl - Prof. Fridolin Krausmann
  - Prof. Hiroki Tanikawa - Dr. Tomer Fishman
- 12:20 - 12:30 Closing Address by Prof. Hiroki Tanikawa

Contact : Hiroki Tanikawa  
Keijiro Okuoka  
E-mail: okuoka@nagoya-u.jp  
Tel/FAX: 052-789-3840  
Graduate School of Environmental  
Studies, Nagoya University

This event is supported by the Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, and the Ministry of the Environment, Japan.