

研究室紹介

横浜国立大学 大学院 環境情報研究院 本藤研究室

－ 持続可能な技術に向けて －

**Hondo's Laboratory
Graduate School of
Environment and Information Sciences
Yokohama National University**

－ Towards Sustainable Technology －



写真1 研究室のメンバー

2006年6月30日、残念ながらMさんとTさんは欠席

はじめに

持続可能な社会を構築するためには自然環境と人間活動の調和が求められ、その実現の重要な鍵を「技術」が握っていると考えられます。これまでは人間活動に重きを置いた技術の開発や利用が進められてきましたが、今後はそれを転換していく必要があります。では、持続可能な社会のために、どのような技術が有効なのでしょう。また、技術をどのように利用すれば良いのでしょうか。本研究室では、これらの問いに少しでも答えることを目的とし技術の評価や管理に関する研究を進めています。そして、持続可能な社会の達成に向け、政府や企業のみならず生活者の意思決定に貢献できる研究を目指しています。

横浜国立大学本藤研究室のホームページより
http://www.eis.ynu.ac.jp/innovation_frame.htm

どのような研究室なのか

本研究室は、横浜国立大学大学院環境情報研究院に属し、常勤スタッフ1名（助教授：本藤祐樹）、産学連携研究員1名、博士後期課程2名、博士前期課程6名、研究生2名の計12名で構成されています（2006年6月時点）。本研究室は、2004年4月にゼロからスタートし、3年目に入りようやく研究室の体をなしてきたところです。様々なバックグラウンドを持つ個性豊かな方々が集まっており、小粒ながらも多様性に溢れた活気ある研究室です。学生の方々の主体的な行動に助けられながら成長途上にある研究室といえるかもしれません。

どのような研究をしているのか

本研究室では、持続可能な将来のために、如何なる技術を如何に開発し利用していけば良いのか、という問いに答えるべく、環境、経済、社会という3つの側面から技術を評価し、社会における技術管理に資するような研究を進めています。以下では、本研究室の研究活動を大きく3つに分けて概要を紹介します。

1) ライフサイクル環境分析・評価 (LCA)

技術や製品の環境影響を定量的に評価する手法としてLCAに着目し、その手法開発や事例分析・評価を実施しています。持続可能な将来において鍵を握る、エネルギー技術やリサイクル・廃棄物処理技術など社会の基盤となる技術を中心に分析・評価を進めています。一例として、図1に、地球温暖化の側面から異なる発電技術を評価した結果を示しています。これは、各発電技術により1kWhの電力を発電する際に、ライフサイクル全体で排出される温室効果ガス量（CO₂換算）を推計した結果です。やはり火力発電からの排出量が多いですが、原子力や太陽光発電などからも燃料製造や設備建設に伴い温室効果ガスが排出されていることがわかります。この分析結果は、今後の発電技術の開発や選択において有効な情報となると考えられます。

ここで紹介した発電技術の温暖化影響分析に加えて、横浜市における廃プラスチックのリサイクル（本号に論文掲載）や、将来が期待されている水素エネルギーシステムなどに関するライフサイクル環境分析・評価も行っています。また、産業連関表を用いたLCA手法やデータベースの開発にも取り組んでいます。

2) 環境特性に加えて経済社会的な条件を考慮した統合的な分析・評価

いくら環境特性が良い技術であっても経済社会状況を見無視して社会へ導入することは出来ません。例えば、住まいに関連するCO₂や固体廃棄物の排出を削減するためには、高断熱化や長寿命化技術が有効です。しかし、様々な社会経済条件を考えると、このような技術を急激に採用することは必ずしも社会全体の環境負荷の最小化にはつながりません。図2は、我が国全体の住宅のライフサイクルCO₂排出量を最小化するために、住宅の高断熱化と長寿命化を如何に進めていくことが望ましいかを分析した結果を示しています。最終的（t=20）には長寿命高断熱（LH）住宅が100%を占めますが、LH住宅へと徐々に建て替えていくことがCO₂排出量の最小化につながることを分析結果は示し

ています。従来のLCAによれば、短寿命低断熱（SP）や短寿命高断熱（SH）住宅のライフサイクルCO₂排出量はLH住宅のそれに比べて多く、将来におけるSP住宅やSH住宅の建設は望ましくありません。しかし、いくつかの社会経済条件を考えると、複数の技術の組み合わせ利用が社会全体からのCO₂排出量を最小化することを分析結果は示唆しています。

また、現在、タイにおいてマングローブの持続可能な管理に関する研究も進めています。アジアの国々においてはマングローブ林が減少しつつあり、生態系の保護やCO₂削減などの観点から、その植林が進められています。しかし、マングローブ植林そして生態系の保護が上手く進むためには、その地域や国における経済発展や雇用確保などを無視することは出来ません。マングローブを完全に保護するだ

けでなく、上手く利用しながら保護していくことが環境を守るためには適切なのかもしれません（写真2）。

上記のように、技術の環境側面だけでなく経済・社会側面も考慮した統合的なシステム分析・評価を、産業関連分析法や線形計画法などを用いて行っています。

3) 技術や製品を利用する側の意識や行動に関する研究

生活者の日常行動が環境問題に大きな影響を及ぼしている今日においては、技術や製品を利用する側の目線や気持ちでそれらの特性を明らかにすることが重要となります。例えば、太陽光発電システムを設置した家庭や学校などでは環境問題への意識や省エネルギー行動が高まっているようですが、それは何故でしょうか。これまでの研究によると、太陽光発電システムが、その設置家庭における人々の

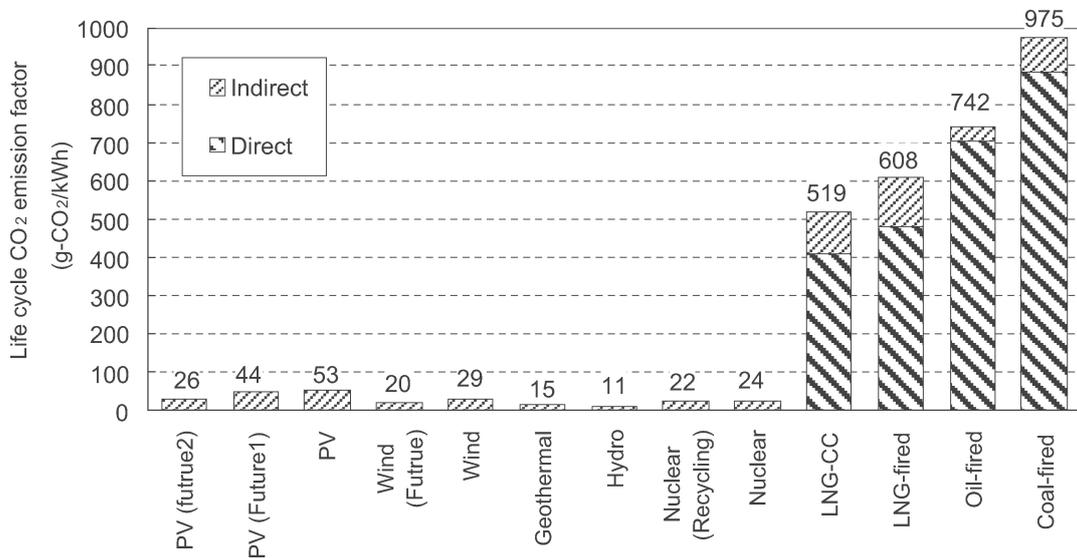


図1 発電技術のライフサイクル温暖化影響評価
Source: Hondo H. *Energy*, 30 (11) , 2042-2056 (2005)

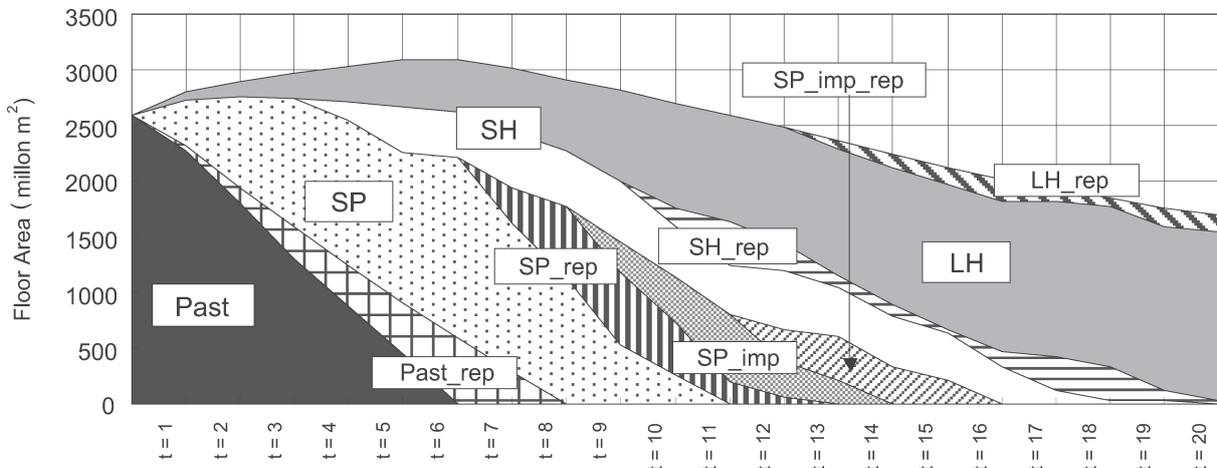


図2 住宅の長寿命化および高断熱化に関する最適化

(注) 縦軸は住宅総床面積、横軸は時間を示す。Pastは既存の住宅を、SP, SH, LHは、それぞれ、将来建てられる短寿命低断熱、短寿命高断熱、長寿命高断熱の住宅を示す。

Source: Hondo H, Moriizumi Y, Sakao T. *Int. J. LCA*, (Online publication: 2006)



写真2 植林用のマングローブの苗(左)とマングローブ炭のキルン(右)



写真3 保育園児と太陽光発電システム

環境に係る価値観や規範に影響を及ぼしているようです。現在、一般の住宅だけでなく、保育園や学校など公の場所に設置された太陽光発電システムを対象に、その設置が周辺の人々の意識、規範、行動などに与える影響のメカニズムについて分析を進めています(写真3)。

また、上記の太陽光発電に関する研究に加えて、洗濯機や複写機など製品の購買行動における環境情報の及ぼす影響など持続可能な消費に関する研究に取り組んでいます。

このような技術を利用する側の価値観や規範に与える影響を明らかにするために、統計データのみならず、現場に足を運び面談調査や質問紙調査を実施し、現実の社会から抽出したデータに基づき分析を進めています。

おわりに

持続可能な将来は、特定の技術だけで達成すること難しく、複数の技術の組み合わせが必要となるでしょう。また、技術だけではなく、経済メカニズムや個人や社会の価値観や規範もまた重要な鍵を握っています。物理的なものから経済的、心理的なものまで、現実の社会における様々な相互作用を考慮して、ライフサイクルアセスメントを含む広い意味でのシステム分析法を用いて研究を進めています。持続可能な社会というパズルを完成させるために、その中

に技術というピースを如何にあてはめていくべきかに関して少しでも答えられるよう日々研究に邁進しています。

最後になりましたが、持続可能な社会における技術の役割や、技術と環境、さらには技術と人との関係について興味を持ち、本研究室での研究を希望する方は、下記連絡先までEmailでご連絡下さい。

連絡先

本藤 祐樹

横浜国立大学 大学院環境情報研究院

Email: hondo@ynu.ac.jp