

# ライフサイクル視点から真に持続可能な資源循環を目指す研究

Research for a true sustainable circulation of resources from a life cycle perspective



教授 松八重 一代  
Professor  
Kazuyo Matsubae

本研究分野では、社会の礎となる栄養塩類や資源を巡り、物質循環解析や資源利用に伴う環境影響の評価、環境負荷低減技術と未利用資源の利活用に向けた技術の社会的評価、資源の持続的管理システムの開発を多岐にわたって行っている。地球規模の気候変動、資源の過剰消費、格差が加速する環境破壊、経済社会矛盾の深刻化などの複合的危機の時代に持続可能な社会を構築するためには、経済活動に伴う食料・水・資源・エネルギーの需給構造、廃棄物・副産物の量と質の把握、及びそれらに関連する技術、社会経済的事象の全容を理解する必要がある。これらを踏まえ、真に持続可能な資源循環システムの構築を目指す研究活動をライフサイクル視点から様々なスケールで取り組んでいる。

In this research field, we conduct a wide range of analyses on nutrients and resources that form the basis of society, such as material flow analysis, the assessment of environmental impacts related to resource use, social evaluation of technologies for alleviating environmental burdens and utilizing untapped natural resources, and the system development of sustainable resource management. To build a sustainable society in times of multiple crisis, such as the global climate change, overconsumption of natural resources, environmental degradation with rising inequalities, and deepening contradictions between economics and societies, it is vital to fully understand the supply and demand structure of food, water, resources, and energy associated with economic activities, the quantity and quality of waste and byproducts, and the overall picture of related technologies and socioeconomic events. We passionately conduct research aimed at building a true sustainable circulation system of resources on different scales from the perspective of life cycle.

## 気候変動による地域漁業への美食の適応

魚介類は日本の食文化に不可欠な食材であるが、栄養価や味、安全性に基づいた特定の魚種に漁獲と消費が集中しており、魚の個体数の減少や生態系の破壊が懸念されている。また、気候変動に伴う魚の回遊パターン等が変化している中、これらの変化に適応した食選択が求められている。しかし、地域の特産品がその地域に根ざした資源に由来し、地域のアイデンティティを持つ地域美食では、食習慣や食嗜好を変えることは難しい。ガストロノミーイノベーションは、革新的な地域特産品のプロモーションによる地域の活性化、悪化した環境への回復、及び食品ロスの削減を通じて、これらの課題解決に寄与できる。本研究では、外食産業における未利用魚の活用、特に「おまかせ」原則（シェフが地域性と旬の品質を考慮した食事選択）に関する利点と課題を提示する。調査結果によると、洗練された「おまかせ」スタイルの食事における未利用魚の活用は、高収益を生み出し、人と人との繋がりを育むが、魚種は限られている。一方、商業的な外食産業では、食材調達柔軟性の欠如が課題となっている (Fig. 1-2)。

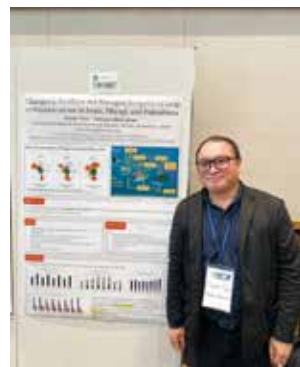


Fig. 1 Oral presentation at the 14th International Conference on Food Studies in Portugal



Fig. 2 Poster presentation at the 2024 EcoBalance Conference, Sendai

## Gastronomic Adaptation in Response to Climate Change-Induced Disruptions in Regional Fisheries

Fish is an essential component of Japanese gastronomy. However, fish catch and consumption have focused on specific species based on nutritional value, taste, and safety, leading to fish population depletion and ecosystem degradation. Additionally, climate change alters fish populations and migration patterns. Adapting diets to these changes is vital, despite the challenges in modifying eating habits and food preferences, especially in regional gastronomy, where local specialties are tied to regional resources and identity. Innovations in gastronomy are expected to address these issues in three ways: local revitalization, allowing ecosystems the necessary time to recover, and reducing food loss and waste. We present the benefits and challenges of using underutilized fish in food services, especially with the “omakase” principle: a meal selected by a chef based on locality and seasonal quality. Our findings indicate that the use of underutilized fish in sophisticated omakase-style dining yields high revenue and nurtures interpersonal connections, yet the availability of these fish species is limited. Meanwhile, the inflexibility of commercial food service establishments in procuring ingredients remains a challenge (Figs. 1-2).

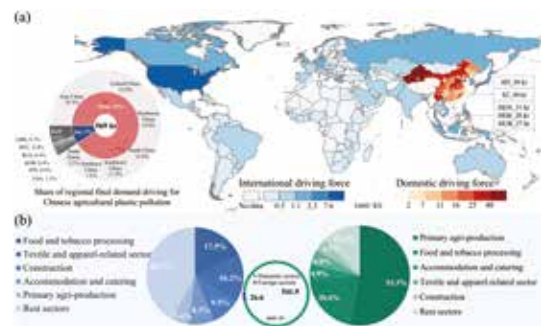


Fig. 3 Domestic and international final demand drivers by location and sector of agricultural plastic pollution in China (Zhao, C., et al. *Sustainable Horizons*, 11, 2024).



助教 張 政陽  
Assistant Professor  
Zhengyang Zhang



特任助教  
ティク オスカー  
Assistant Professor  
Oscar Tiku

## 農業用プラスチック汚染のサプライチェーンを介した発生要因解析

農業用プラスチックの使用や損傷、劣化、廃棄による残留物は深刻な問題を引き起こし、食品の安全性に影響を与え、土地と水を汚染するマイクロプラスチックを生成する要因でもある。農地のプラスチック残留物は発生地に残存するが、その発生要因はサプライチェーンを通じた食料や衣料品などの消費にある。これらの背景に基づき、中国における農業用プラスチックの不適正な廃棄・環境への流出に起因する汚染が、国内外のサプライチェーンを通じて、どこでどのように発生するかを定量的に明示した。推計結果によると、サプライチェーン全体の最終需要によって推進されるプラスチック汚染の90%は、主に野菜、果物、ナッツの消費による国内最終需要に起因していることが示された。その他の農作物については、住民の経済状況に関わる加工食品、衣料品、建設、飲食サービスの国際的な最終需要に関連するものである。本研究は、中国の国内消費及び国際貿易を介した中国農産物の国際的な消費を通じて、どこでどのような廃プラ排出が起こっているのかを理解する上で重要な貢献である (Fig. 3)。

## 第16回エコバランス国際学会の盛大な開催

2024年11月3日から7日まで仙台国際センターにて「ライフサイクル思考—炭素を超えて」をテーマとしたエコバランス国際会議が、松八重一代実行委員長の主催により盛大に開催された。本大会には、625名の参加者を迎えており、うち184名が26か国から集まった。本学会開催の炭素排出削減に向けて、東北地方で創出されたカーボンクレジットを購入し、カーボンオフセット付きお米や野菜を使用した料理も提供した。また、バンケットやランチでは、行政や企業と連携して再生ポリスチレン製カトラリーを提供、回収、リサイクルする仙台市イベントプラ循環の実践も行った。本学会運営における環境負荷最小化のための新たな取り組みは好評を得ている (Fig. 4-6)。



Fig. 4 Group photo of the 16th Biennial International Conference on EcoBalance.



Fig. 5 Recyclable cutlery provided during the Conference.

## Unveiling the Supply Chain Drivers of Agricultural Plastic Pollution

Plastic residues from the use, damage, deterioration, and disposal of agricultural plastics pose risks to food safety and contribute to the generation of microplastics that contaminate terrestrial and aquatic ecosystems. Such residues persist in agricultural lands but are ultimately influenced by the consumption of food and textiles throughout the supply chain. Therefore, we illustrated where and how pollution from improper disposal of agricultural plastics and their leakage into the environment in China occurs throughout domestic and international supply chains. Results reveal that around 90% of annual Chinese agricultural plastic pollution driven by final demand across the entire supply chain can be attributed primarily to domestic consumption of vegetables, fruits, and nuts. In contrast, plastic pollution associated with other crops is largely linked to international final demand for processed foods, textiles, construction materials, and food and beverage services, which correlate with the economic conditions of the population. This research contributes to the understanding of the sources and types of waste plastic emissions arising from both domestic consumption and international trade in Chinese agricultural products (Fig. 3).

## A Huge Success in Organizing the 16th Biennial International Conference on EcoBalance

We proudly organized the 16th Biennial International Conference on EcoBalance, themed “Life Cycle Thinking –Carbon and Beyond,” from November 3 to 7, 2024, under the leadership of Chair Kazuyo Matsubae. The conference attracted 625 participants, including 184 representatives from 26 countries. To reduce carbon emissions during the conference, carbon credits generated in the Tohoku region were purchased, and meals featuring carbon-offset rice and vegetables were provided. Additionally, during the banquet and lunch, the event implemented the recycling of cutlery made from recycled polystyrene in collaboration with local government and companies, aligning with the Sendai City Event plastic circulation initiative. These new initiatives to minimize the environmental impact of the conference have received positive feedback (Figs. 4-6).



Fig. 6 Introduction of carbon offset initiatives for the Conference.