

持続可能型社会の実現に向けて政策およびエネルギー・自然資源管理の役割

Building a sustainable global society through policy and sustainable energy and resource use



准教授 グラウゼ ギド
Associate Professor
Guido Grause

本研究室では、研究・教育活動を通じて、精力的に国内外の観点よりエネルギー・持続可能性に関してあらゆる課題について包括的に検討を行っている。また、国際環境リーダー育成プログラムでは、各分野で優れた実績を持つ海外の研究者と交流し、環境問題に関する実社会の意思決定のプロセスを体験できる問題解決型学習の機会を与えている。エネルギー分野の研究に関しては、福島原発事故以降の日本のエネルギー政策に着目し、発電分野における石炭火力への依存度に影響を及ぼす諸要因を検証している。更には、日本の「水素社会」に関するビジョンに着目し、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の転換を目指している地方における低炭素社会の実現を図るに当たっての水素の可能性および課題を分析している。

Through our research and teaching we are actively and holistically examining energy and sustainability issues from both a domestic and international perspective. In our International Environmental Leader Program courses we provide opportunities for students to meet with researchers from other countries as well as engage in practical activities simulating real-world decision making challenges about environmental management. Regarding research into energy issues, one key area has focused on understanding the policy and economic factors affecting Japan's continued reliance on coal-fired electricity after the Fukushima disaster. Another project has focused on Japan's vision of a hydrogen society and the relevance of hydrogen for individual prefectures committed to renewable energy transitions.

石炭火力発電を越えて

福島原発事故を機に、全国の原子力発電所が全面的に停止して以降、太陽光発電の新規発電事業は急増したが、政府と産業界は安価、かつ安定なベースロード電源として石炭火力を再評価している。国際的な気候変動の緩和策へ貢献するため、発電分野由来の温室効果ガスの排出量を大幅に減らすことは急務であり、日本の石炭火力への依存度に影響する政府および産業界のエネルギーに対するニーズや考えなどを踏まえ、様々な経済的、政治的な要素を俯瞰的に理解して、適切なエネルギーミックスを構築することが求められる。

水素社会への転換

モビリティ、熱・電力の生産、蓄電といったあらゆる機能を果たす「水素社会」の実現に向けて、日本は包括的、かつ野心的なビジョンとロードマップを打ち出している。このビジョンでは、長期的には、風力、太陽光、バイオマスなどといった再生可能エネルギーから水素の製造、

Transitioning beyond coal-fired electricity

Following the closure of all nuclear powerplants after the Fukushima disaster, although solar electricity has increased dramatically, Japan has attached renewed importance to coal as a cheap and reliable, baseload electricity. Given the need to reduce carbon emissions in the electricity sector as part of global climate mitigation efforts, it is important to understand the economic and political reasons behind Japan's dependence on coal fired-electricity and the difficulties in reducing this in the future.

Transitioning to a hydrogen society

Japan has arguably the world's most ambitious and comprehensive national vision and roadmap for achieving a "hydrogen society" where hydrogen is used in diverse applications ranging from mobility and electricity/heat generation to energy storage. In the long-term, this vision seeks to exploit domestic renewable sources such as wind, solar and biomass for hydrogen production. Yet in the short to mid-term, Japan is seeking to accelerate the transition to a hydrogen society by diffusing existing hydrogen technologies such as fuel cell vehicles and stationary fuel cells. Japan also



Fig.1 Meeting at the Sugar Research Institute Fiji



Fig.2 Map of the Pencha-city region



准教授 トレンチャー グレゴリー
Associate Professor
Gregory Trencher



講師 バール カエル
Lecturer
Kyle Bahr

短期的には、水素燃料電池自動車（FCV）と固定燃料電池の導入拡大による水素社会の実現に向けた加速が目標されている。また、中長期的には、海外の化石燃料を活用した大量の水素生産を可能とする国際的なサプライチェーンを構築することにより、国内で水素のコスト低減と普及が目標とされている。海外からのエネルギーの輸入を重視するこうしたエネルギー政策は、例えば福島県のように、地域内で全てのエネルギー消費量を賄おうとする地方にとっては必ずしも重要性を持つとは限らない。本研究では、水素がこうした地方のエネルギー戦略に対し、いかに寄与、あるいは矛盾するかを検証した。

フィジーのサトウキビ産業の将来

砂糖は経済的にフィジーの最も重要な産業である。しかし、砂糖価格の下落とEUの砂糖割当量の廃止はこの産業で深刻な問題を起している。2018年に東北大学の研究者が重要な再生可能資源としてのサトウキビの将来の利用の可能性について議論するためにフィジーを訪問した（Fig.1）。サトウキビはエネルギー生産だけでなく、さまざまな化学物質やバイオ燃料の生産にも使用できる。

ロールプレシナリオ

先進社会環境学演習で、仮想都市 Pencha の洪水防止の問題を取り上げ、（Fig.2）問題解決型学習のロールプレイを行った。学生は、あらゆる立場の異なる利害関係者のプロフィールを自由に決定した上で、都心を防衛するためのダム建設に伴う問題に対する解決策を構想した。もし建設されればダムはアブラヤシ農園を含めた農業地帯を浸水させることになるが、環境被害と農家の損失を防ぐために一体如何なる解決策が可能だろうか。学生はアブラヤシ農園をダムの浅水域に広げ、また農家に特定の期間中無償で水力発電による電力を供給するという独創的な打開策を提案したため、失われた農地と熱帯雨林の面積が最小化された。このロールプレイで興味深かったのは利害関係者間で交渉を始めた科学専門家の役割だった（Fig.3）。

plans to source the majority of hydrogen needs through international supply chains that enable the import of cheap, mass-produced hydrogen from overseas fossil fuel resources. This type of energy import strategy might have less relevance for some prefectures—e.g. Fukushima—which aim to meet 100% of energy needs from renewables rather than imported energy. This research thus examined how hydrogen might facilitate or contradict the goals of such prefectures.

Future of the sugar cane industry in Fiji

Cane sugar is the most important economic factor in Fiji. However, declining sugar prices and the abolishment of EU sugar quotas have negatively impacted this industry. In 2018 researchers from Tohoku University visited Fiji to explore possibilities for using sugar cane as a renewable resource (Fig.1) such as chemicals, biofuels and energy production.

Role play scenario

In the course *Practicum on Environmental Studies for Advanced Society* students developed a role play scenario. This dealt with the problem of flood protection in an imaginary city Pencha (Fig.2). Each of the 13 students were given the freedom to decide the content of the scenario by developing a stakeholder profile. During this game, contesting stakeholder viewpoints were explored before proposing a solution. To protect the citizens of the downtown and important regional industries from flooding, a dam located in a bordering district was proposed, which would flood large agricultural areas, including an oil palm plantation. What kind of agreement could be found? How could extensive environmental damage be prevented without causing farmers to have to bear the burden of losing farmland without any visible advantages from the dam? The students found an innovative solution for this problem by allowing the oil palm plantation to expand into the shallow water of the dammed lake. Therefore, the lost areas for farming were minimized and only a small part of the nearby rain forest is required as additional agricultural area. Farmers also receive also free electricity from hydropower for some time. Of interest was the role of scientific experts, who initiated the negotiations between the stakeholders (Fig.3).



Fig.3 Stakeholder negotiations in the role play scenario