

EEM390 資源エネルギー概論

4年 1,2クォーター

担当教員 大磯 眞一

授業形態 講義

アクティブ・ラーニング 一部導入

単位数 2

授業概要

資源の少ないわが国にとって重要なエネルギー問題について考える。わが国はエネルギーの9割以上を海外に依存している。そのような状況の中でわが国の選択肢は少ない。石油、天然ガス、原子力、石炭、水力、再生可能エネルギーなど、個別のエネルギーごとの起源、エネルギー資源および工業原料としての利用の仕組みを学ぶ。それに基づき、それぞれのエネルギーの現状と課題を考察する。初回に課題群を提示し、その中から各自の課題を選ぶ。それらの課題に対する解決意識をもって受講し、講義で得られる知識に加えて、各自で見つけた文献や参考図書を読み、自分なりの考えをまとめて最終レポートを執筆する。課題は、エネルギー資源個別の知識にとどまらず、エネルギー資源の起源やエネルギーの工業原料としての利用、利用にあたっての環境への影響、生産地から消費地への輸送など国際問題、地政学的、地球環境、歴史などの視点を交えて考察していく。その結果、自然科学、工業技術、国際情勢などを歴史的、地政学的、民俗学的観点を含めた総合的視点で「持続可能性」を考慮しながら、生涯学び続け、その意味を考え続けながら社会の一員として個人としての意見を持てるようになるための手がかりを与える。

到達目標

新聞、テレビ等で毎日のようにエネルギー問題が報道されている。専門用語も含まれており、理解が難しい面もある。報道を鵜呑みにするのではなく、自分なりにしっかりとした考え方ができるように講義したい。

- (1) 私たちの生活に欠かせないエネルギーには、どのようなものがあり、どのように活用されているか、我々が生活に活用する上での課題を考察する。
- (2) 各エネルギーを活用した、発電や熱機関などの原理を理解する。さらに、それらを利用した時の環境影響と、それらの対策方法について考察する。
- (3) 各エネルギーのバランス、将来の利用可能性、地域の特性を考えながら、世界の人々が将来にわたって継続的に平和に暮らしていける方策（持続可能な開発）方法を考察する。
- (4) エネルギー資源を将来に亘って活用していくには、どのような視点が必要なのか？各国の資源分布、政治情勢、気候風土、民族性などの観点からどのような課題があるのかを比較しながら課題を考察する。
- (5) 課題の考察を通じて、自然科学、工学、社会科学などの知見を自分なりにバランスをとって、考察する姿勢の重要性を認識する。
- (6) エネルギー資源の起源を含めて、その原理および活用方法について、自分の言葉で専門知識の無い人々や経験の異なる人々にわかりやすく説明できるように、調査し、最終レポートを通じてまとめる。

先修科目

特になし

教科書・参考資料等

教科書は使用しないが、配付資料を用いて講義する。

参考文献：原子力総合パンフレット 2018 2018.11（日本原子力文化財団）

エネルギー白書 2018年版 2018.8（経済産業省）

エネルギー基本計画 2018.7（経済産業省資源エネルギー庁）

授業の方法

この授業は講義形式で行う。教科書は用いないが、毎回資料を配付する。

課題、レポートをまとめていく過程で各エネルギーについての課題を考察することにより、理解を深めていく。課題意識をもって受講するために、初回の授業で、最終レポート課題（調査研究課題）を出題し、受講により知識をつけるとともに、提示された参考図書、参考資料に加えて自主的な調べによって、資源エネルギー問題を考え、持続可能な社会を築いていくための「学び続け、考え続ける」姿勢をつけるためのきっかけを与える。

成績

通常のレポート	30%
試験	70%

授業スケジュール

- 第1回**：エネルギー全体の問題を考える。考え方の基本として、安全性、経済性、環境性、エネルギーセキュリティの4つのキーワード（S+3E）にもとづき問題を分析していく。全講義の基礎となる知識を身につける。最終レポートの課題を提示する。選定課題は、次回理由を付して提出する。
- 第2回**：石油（1）：一次エネルギーの5割弱を占める石油は最重要エネルギーの一つであり、エネルギー危機も石油に端を発することが多い。石油はどのようにして生成したか、どこにあるのか、どこから輸入されるのか、どのようにエネルギー源として使用するのか、どのような工業原料として用いられるかといった初歩から学ぶ。
- 第3回**：石油（2）：石油問題を社会問題として考える。日本の石油会社の現状はどうなっているか、海外での石油開発への参加状況はどうか、ホルムズ海峡が閉鎖されたらどうなるのか、といった応用面を国際情勢も踏まえて学ぶ。
- 第4回**：天然ガス（1）：日本はLNG（液化天然ガス）という形で輸入している。都市ガスとして身近にあるエネルギーだが、その実情はあまり知られていない。LNGはどのようにして生成したのか。LNGはどのように製造されているのか、どんな形で輸入されているのか、さらにエネルギーや工業原料としてどのように用いられているのかを学ぶ。その他、抱えている問題などを学ぶ。
- 第5回**：天然ガス（2）：世界における地域別の天然ガス確認埋蔵量のことや、天然ガスの生産量、貿易量などについて学ぶ。日本国内のLNG受け入れ基地のことや、電力事業者における高効率コンバインドサイクル発電の状況についても論じる。
- 第6回**：原子力（1）：世界には約440基の原子力発電があり、発電時にCO₂や汚染物質を排出しない、一度ウランを輸入したら数年間にわたって使用でき、準国産エネルギーとして位置づけられるなどの利点がある。核分裂の原理を含め原子力の発電メカニズムを学ぶ。さらに安全性についても考察する。
- 第7回**：原子力（2）：福島事故で原子力は困難な局面を迎えている。核燃料サイクルや廃棄物処理のこともその原理の説明も含め、わが国の原子力の現状から将来を展望するとともに、海外での状況についても論じる。
- 第8回**：石炭（1）：わが国では国内炭はほとんど使われなくなった。しかし、石炭は、石油や天然ガスに比べると安価な火力燃料として、豪州など政情の安定した国から輸入されており、一定のウェイトを占めている。石炭の起源や、石炭火力発電の原理、工業原料としての利用を学ぶ。
- 第9回**：石炭（2）：石炭による発電は、CO₂を大量に排出するのが最大の問題点である。CO₂排出をできるだけ抑えていく石炭利用について論じる。さらに、石炭中の硫黄や発電時に発生する窒素酸化物など酸性雨の原因となる物質の除去や廃棄物などの工業原料化など、これまで成功してきた環境対策についても学ぶことを通じて、多面的な視点で考える。

第10回：水力発電：水力発電はわが国で最も利用が進んでいる再生可能エネルギーであるが、適地が限られてきている。わが国の電源開発の原点である。これまでの水力開発歴史を紹介することを通じて、様々な課題を多面的に考察する。水力発電の原理や水力発電所建設に伴う工事などについても学ぶ。

第11回：再生可能エネルギー（1）：再生可能エネルギーには世間の関心が高い。太陽光、風力などは、わが国では自然エネルギーとも呼ばれる。期待は大きいですが、コストの問題、量や安定性の問題など、課題が少なくない。その実力を正當に評価する必要がある。それらの原理の説明を含め、それらの実力を評価するためには何が必要であるかを考察する。

第12回：再生可能エネルギー（2）：再生可能エネルギーには、小水力発電、地熱などもある。これらは、稼働率の高さや資源の豊富さなどから、わが国である程度期待できる。また、再生可能エネルギーではないが、新エネルギーと呼ばれるものには燃料電池なども含まれており、将来の水素エネルギーの利用可能性についてもふれる。地熱の発生原因も含めて、これらの原理を学ぶ。

第13回：地球環境問題：環境問題はエネルギー問題と裏表の関係にある。どのようにエネルギーを使うか、どのようにCO₂を出さないようにするのか、排出権取引を含めて具体的な方策を考える。省エネルギー（エネルギーの効率利用）についても取り上げる。

第14回：エネルギー用語：エネルギー関係の用語については、その難解さとも相まって、誤った理解や理解不足を招いていることが多々ある。エネルギーに関することばをわかりやすく解説し、正しい理解・リテラシーを身につけてもらう。次回に行うアクティブ・ラーニング学習の事前説明も行う。

第15回：アクティブ・ラーニング学習：グループに分かれてエネルギー問題に関するテーマについてディスカッションを行い、各グループの代表から発表してもらう。エネルギー関係の報道に接したときに、マスメディアの言うことを鵜呑みにするのではなく、しっかり、自分の考えで受けとめることができるようになる素養を身につけるための留意点を述べる。

事前・事後学習

予習：参考文献として挙げているエネルギー白書最新版（経済産業省資源エネルギー庁のホームページで全文公開）の該当する章を予習しておくこと。

復習：授業内容を復習し、理解を深めるとともに疑問点を整理すること。