

気候変動のメカニズムと対策に関する教育プログラム

- IPCC 第 5 次評価報告書を踏まえて -

研究代表者	北川 秀樹	(政策学部)
共同研究者	増田 啓子	(経済学部)
	谷垣 岳人	(政策学部)
	小長谷 大介	(経営学部)
	金 紅実	(政策学部)
	清水 万由子	(政策学部)

1. プロジェクトの趣旨

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、2013 年より第 1 作業部会(自然科学的根拠)、第 2 作業部会(影響・適応・脆弱性)、第 3 作業部会(気候変動の緩和)の報告・公表を順次行い、2014 年 10 月にはこれらを取りまとめた統合報告書を公表した。これによると地球温暖化に対する新たな知見として、「温暖化は疑う余地がない。20 世紀半ば以降の温暖化の主要な要因は、人間の影響の可能性が極めて高い(95%以上)」とされ、地球温暖化の将来予測や対策の必要性が、一層の科学的精度でもって明確になった。今やこれらの科学的事実をもとにいかなる対策を講じていくかが問われている。

大学の環境教育においても本報告書を踏まえた教材や教育手法の開発が必要となる。環境サイエンスコースでは「環境学」「環境政策論 I」「気候と気象」「自然保護論」などの授業で、地球温暖化のメカニズム、影響、対策などについて AV 教材等を駆使して取り上げているが、自然科学のメカニズムを理解した上で、その影響や社会における対策を考える必要があるため、その理解が必ずしも十分なレベルに達していない学生も見受けられる。

このため、学生に対するアンケート調査を行うほか、IPCC 報告書作成に携わった専門家を招へいして講演会を開催し発生メカニズムや対策について理解を深める。また、コース演習の中でワークショップを開催し、大学、家庭、地域でのエネルギー対策について意見交換し、教材開発や授業の改善につなげる。

2. アンケート調査

(1).2014 年 10 月 23 日、滋賀県長浜で開催された琵琶湖環境ビジネスメッセ視察の学生と必修授業の「環境学 A」に出席した学生を対象に地球温暖化に関するアンケート調査を実施した。

地球温暖化の現状については、回答者 18 名のうち、「非常に深刻」5 人、「深刻」が 11 人と両者で 90%近くを占めており、危機感を抱いていることを確認できた。一方、地球温暖化に関係する基本的な用語についての質問では、IPCC、COP という英語表記について、全体の 2/3 程度の者が「聞いたことがある」、2 割程度が「知らない」と回答しており、内容を理解し説明できる段階に至っていないことを示している。これに対し、「京都議定書」については、逆に 2/3 の者が「知っているし説明できる」、「知らない」はゼロで認知度の高さを表している。

さらにこの結果をもとに、コース演習担当者(北川秀樹)の受講生有志(2,3 回生、5 名)から温暖化対策・取組について意見を聴取した¹。結果は以下のとおり。

¹ 京と地球の共生府民会議・環境連続セミナー「行動するなら今でしょ、ストップ温暖化」(2015 年 1 月 18 日)に参加した学生とセミナー開始前に行った意見交換。

①深刻なのになぜ対策に結びつかないのか。

「経済優先」「京都議定書は先進国だけで途上国は入っていない」「米国、中国が対策をとらない」「他人事で身近に感じない」「ガスをどれだけ排出したかわからない」「じわじわ進行する」など。

②若者の意識向上のために何が必要か。

「知識の普及」「効果・メリットの明示」など。

さらに、小中学校授業での義務付け、ネットや携帯などツールの工夫などの意見があった。

③自分で実践していることがあるか。

「暖房をつけない」「電気を消す」「夜間電力の使用」「風呂は間隔をあけずに入る」「冷蔵庫を開けない」「ごみの分別」「レジ袋をもらわない」など。

④どのような政策が必要か。

「自治体主導で進め国は支援すべきである」など。

以上の意見交換からは、温暖化対策が進まない原因についてほぼ的確に理解しており、自らも取組を実践している実態が明らかとなった。

3. 省エネワークショップの実施

我が国では温室効果ガス排出の 90%はエネルギー起源である。このため、エネルギーの消費をいかに抑制するかが問われている。国際環境 NGO である NPO 法人気候ネットワークの協力を得て、11 月 7 日・21 日、12 月 5 日、1 月 9 日と 4 回にわたり省エネワークショップを実施した(参考資料 2)。コースの演習 I (金曜日 2 講時)と生態学(同 1 講時)の授業時間を利用し、1,2 講時連続(但し最終回は 2 講時のみ)で行った。

地球温暖化のメカニズムなど温暖化対策の基礎を学んだ後、学生に身近な日常生活と大学生活でどのような対策を行えばよいかを考えてもらった。同年代の若者(ClimateYouthCCC 実行委員会所属の慶応大学 9 月卒業生)の事例報告もあり、身近なところでできる有効な対策についてグループで議論し、とりまとめ発表してもらった。最終回の発表時には京都府、京都市の地球温暖化対策部門の職員が参加、コメントをしてもらった。

【グループ発表内容】

・A グループ

学生有志グループによる昼休み消灯の実施。昼休みに消灯に参加した自主的活動グループにポイントを付与。ポイントを多く集めたグループは、学園祭の小間獲得の優先権を得る。

・B グループ

大学内の消灯など省エネ活動に協力した学生には、生協がお菓子の割引を受けられるサービスを提供する。

C グループ

バイク通学をしている学生に自転車通学に切り替えてもらい、ガソリン消費による温室効果ガスの削減をはかる。

D グループ

健康にもよいことからエレベータを利用せず、階段を極力利用してもらいエネルギーの消費を抑えるキャンペーンを行う。

上記のとおり、対策の着眼点はよいが、どのようにインセンティブを導入するかについて現実性、具体性がやや欠けているとの印象を受けた。

今回のワークショップによる教育上の反省点としては、

今日、学生が主体的に問題を発見し解を見出していく能動的学修（アクティブ・ラーニング）の必要性が高まっている。今回のグループによる話し合いについては、参加意識が高まり教育効果は高かったといえる。一方で、その前提となる知識量が必ずしも十分でないと思われたこと、学生の能動性が欠けていたことなどの問題点があった。各グループに教員が入り議論に加わった方がよかったかもしれない。

また、グループ討議でまとめる最終回の前3回のワークショップで基礎的な知識や情報は伝わっているはずであるが、学生側がそれを反芻し、疑問を解消するような取組や工夫を誘導するような機会を設けることが必要であったかもしれない。

特に、メカニズムの複雑な地球温暖化対策については、教員は正確な科学的メカニズムを伝え、学生の疑問に答え、自ら思考してもらうためのワークショップ、ディベート、プレゼンテーション、小テストなどの手法を、ある程度の時間を確保しながら組み合わせて行っていくことが有効であろう。

なお、2015年2月15日(日)、NPO 法人気候ネットワークの主催で「気候ネットワーク全国シンポジウム「市民が進める温暖化防止～クライメート・アクション・ナウ!～」」が開催されたが、谷垣岳人講師が本ワークショップの成果を「龍谷大学の省エネの取り組み～学生省エネワークショップ報告～」というタイトルで報告した。

4. 講演会

日 時 2015年2月3日(火) 13時30分～15時
場 所 龍谷大学深草キャンパス 21号館 203教室
主 催 龍谷大学環境サイエンスコース
報 告 「低炭素社会の実現に向けて」

講師：増井 利彦氏

国立環境研究所社会環境システム研究センター研究員(東京工業大学大学院併任)

参加者 コース学生11名、教員4名

内 容

- ・地球温暖化が温室効果ガスの増加によるものであることについては、科学的に100%解明されたものでない。ただ、第五次評価報告書は人間の影響の可能性が極めて高い(95%以上)と結論付けた。1000人以上の科学者のレビュー論文をもとにしている。
- ・スーパーコンピュータを使って推計しているが、エアロゾルがどのように寄与しているかなど、不明な点もある。成り行きシナリオでは、21世紀末に気温は最大4.8℃上昇、CO₂の累積排出量は2兆トンに達し、2030年には限界点の2℃に上昇する。
- ・雨の降り方、生態系、熱帯性感染症など、影響は複合的に表れる。我が国の適応策は2015年夏に策定されるが、例えば九州ではコメが取れなくなるため暑さに強いコメの開発が必要となる。
- ・緩和策をどうするか。累積CO₂は1970年以降倍増している。低所得国では森林によるCO₂排出量が多い。2100年に2℃以内に抑えるためには、2050年で2010年比41-72%削減、2100年に78-118%削減する必要がある。ゼロ以下ということはバイオマスCCSも必要となる。日本は一人あたりのCO₂排出量は10トン、2050年には8割減らす必要がある。
- ・このためには、エアロゾルを大気中に撒いたり、反射鏡を使ったりするなどの環境工学的手法が注目される。また、再生可能エネルギー、原発、CCSが考えられる。省エネも有効、原発はCCSまでのつなぎか。
- ・日本の削減目標について2050年に8割削減を打ち出しているが、2030年目標はない、福島原発事故後、原発をどう見込むかはっきりしない。

- ・今何ができるか？家庭、運輸、オフィス・店舗で、少ないサービスで満足を得、少ないエネルギー消費でサービスを得(LED など)、少ないCO2排出量でエネルギー消費することが大切。
- ・関西は、排出量は少ないほう。暖房が多い北海道、東北は多い。家庭で、エコワットを使いどの程度CO2を出しているかを把握するのもよい。

(意見交換)

日本では地球温暖化は原発とセットになっており、議論されていない。特に、統一地方選への影響が懸念されているためである。

火力発電をどうするか、エネルギーミックスの内容が決まらなるとCCSについても具体化しないであろう。

(特記事項)

学生からの質問はなし。学生には少し内容が難しかったかもしれない。

【参考資料 1】

地球温暖化に関するアンケート調査結果

- ・対象 環境サイエンスコース生 18名(男子11名、女子7名)
- ・実施時期 10/23 琵琶湖環境ビジネスメッセ、10月下旬環境学授業時
- ・結果

○地球温暖化の現状はどう考えますか。

項目	回答者(人)
非常に深刻	5
深刻	11
少し深刻	2
あまり深刻でない	0
まったく深刻でない	0
計	18

○次の言葉を知っていますか。 単位:人

用語	IPCC	COP	京都議定書
知っているし説明できる	3	3	12
聞いたことがある	12	11	6
知らない	3	4	0
計	18	18	18

【参考資料 2】

龍谷大学 省エネワークショップ日程

日時	実施概要
11月7日 9:00~12:15	<p><u>第1回 地球温暖化と省エネルギー</u></p> <p>地球温暖化問題の基礎について学ぶとともに、その対策としての省エネルギーの必要性について学ぶ。</p> <p>自らの省エネ行動について振り返るためのエコライフチェックを行う。</p> <p>次回までに家庭の電力消費量について調べておき、できれば京都市のインターネット版環境家計簿に登録する。</p> <p>○スケジュール</p>

	<p>9:00~9:10 趣旨説明 (10分)</p> <p>9:10~9:40 WS:フォトランゲージ (30分)</p> <p>9:40~10:30 温暖化の基礎 (50分) 田浦(気候ネット)</p> <p>休憩</p> <p>10:45~11:05 京都の温暖化対策紹介 (20分) 豊田(同)</p> <p>11:05~11:45 WS:エコライフふりかえり (40分) 豊田</p> <p>11:45~11:55 エコライフチェック記入・提出 (宿題)</p> <p>終了</p> <p>○準備物:エコライフチェックシート、模造紙 (A1 サイズ×グループ分)、付箋紙 (2色×200枚ずつ)、プロッキー (グループに2-3本、裏写りしないマジック)、</p>
11月21日 9:00~12:15	<p><u>第2回 家庭のエコライフチェック</u></p> <p>エコライフチェックの結果を振り返りながら家庭でできる省エネの基礎について学ぶ。ワットアワーメーターなどを用いていくつかの機器の計測などを行う。また、大学設備管理担当者から大学での取り組みについて簡単に紹介する。</p> <p>○スケジュール</p> <p>9:10~9:30 エコライフチェックの返信と説明 (20分)</p> <p>9:30~10:30 省エネの基礎 (60分) 豊田</p> <p>休憩</p> <p>10:45~11:25 省エネグッズ、計測WS (40分) 豊田</p> <p>11:25~11:55 大学での取り組み紹介 (30分) 原山(管理課)</p> <p>11:55~12:05 大学の取組調べの宿題説明</p> <p>終了</p> <p>○準備物:エコライフチェック診断書、ワットアワーメーター、小型の家電機器、電球比較キット、宿題用ワークシートなど</p>
12月5日 9:00~12:15	<p><u>第3回 大学での省エネルギー活動</u></p> <p>大学での省エネ対策について学ぶ。他大学の取組などを参考に、龍谷大学でできる省エネ対策を考えるワークショップを行う。事例報告者を予定。</p> <p>○スケジュール</p> <p>9:10~9:40 京都の大学の取組状況 (30分) 田浦 or 歌川</p> <p>9:40~10:30 全国の大学の取組事例報告 (50分)</p> <p>事例報告者:小竹舞 (ClimateYouthCCC 実行委員会)</p> <p>休憩</p> <p>10:45~11:45 WS:龍大で出来る省エネ活動 (60分)</p> <p>11:45~12:00 発表とコメント、アドバイス (15分)</p> <p>○準備物:模造紙、付箋紙、マジック、ワークシートなど</p>
1月9日 10:45~12:15	<p><u>第4回 省エネ提案まとめ、報告</u></p> <p>第3回から第4回にかけて大学内での取組状況の調査や、他大学の取組などを調べ、具体的に龍谷大学でできる取り組みをまとめ、それを発表する。</p>

<省エネワークショップ風景>



グループに分かれてのワークショップ(12月5日)



四グループの発表(1月9日)



京都府、京都市担当者からのコメント(1月9日)