

	こいけ めぐみ
氏名（本籍）	小池 恵（静岡県）
学位の種類	博士（学術）
学位記番号	博乙 第28号
学位授与年月日	平成27年3月15日
学位授与の要件	共立女子大学大学院学則第41条第4項該当
論文題目	低炭素社会実現におけるCO <sub>2</sub> 排出量可視化に関する研究 —調理における環境教育の教材開発—
論文審査委員	（主査）教授 川久保 清 教授 菌田 勝                      教授 村上 昌弘 教授 松本 年史                      教授 丸田 直美

### 論文内容の要旨

近年、地球温暖化問題が深刻化し、世界規模で温暖化防止の取り組みが行われている。日本では、温暖化の原因となる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出量の少ない社会、すなわち低炭素社会実現のために、政府や地方自治体を中心とした政策が取り組まれている。CO<sub>2</sub>の出所には、産業部門、運輸部門、業務その他部門、家庭部門およびエネルギー転換部門等があり、私たち消費者が毎日の生活の中で排出しているCO<sub>2</sub>は、主に家庭部門として扱われている。環境省では、「Fun to Share」プロジェクトを立ち上げ、家庭部門におけるCO<sub>2</sub>排出量削減対策として、うちエコ診断やCOOL BIZ等を推進し、国民の家庭からできるエコ活動について呼びかけている。家庭部門の用途別CO<sub>2</sub>排出量には、照明・家電製品、自動車、キッチンや給湯等がある。この中で、キッチンから排出されるCO<sub>2</sub>排出量削減については、調理は、毎日の生活で行う行為であり、国民一人ひとりが意識的に行動を起こすことが可能であるため、調理において意識的にCO<sub>2</sub>排出量削減をおこなうことは、温暖化防止に大きく影響すると考えられる。現在では、調理時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化やその削減法の提案に関して多くの報告がある。CO<sub>2</sub>排出量の可視化とは、現状の認識をおこない、意識的にエコ活動に取り組むことである。しかし、その認知度が低く、実際に家庭生活において取り入れるまでに至らない状況である。

そこで本研究では、家庭における調理時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化を行い、可視化した基礎データを使用し、調理実習における環境教育の教材開発を行いその有用性を検証することを目的とした。

第2章では、家庭調理におけるCO<sub>2</sub>排出量の可視化を目的とした。第2章で得られたデータは、第3章の教育教材の開発で使用した。まず、家庭調理で主に使用される12種類の鍋について、ガスコンロでの鍋使用時の火加減の違いによる1秒あたりのCO<sub>2</sub>排出量を求めた。火力の設定をコンロ機能・強火、鍋底いっぱいの火加減、鍋底に対する中火、コンロ機能の弱火の4種類とした。それぞれの鍋における1秒あたり使用時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化が

実現したことにより、ガス調理における献立作成時のCO<sub>2</sub>排出量を可視化できる一指標が確立できたと考えられた。次に、調理の基本操作である湯沸かしについて、やかんを用いたガスコンロおよびIHクッキングヒータを熱源とした湯沸かし実験を行った。火加減の違いや鍋底の水滴の有無による湯沸かし時のCO<sub>2</sub>排出量を実測値より算出し、環境負荷の少ない湯沸かし方法を求めた。また、家庭で湯沸かしに使用されると考えられた調理機器での湯沸かし実験を行い、湯沸かし時のCO<sub>2</sub>排出量を可視化した。結果より、家庭内で湯沸かしする際、少ないCO<sub>2</sub>排出量での湯沸かし方法を提案した。本研究の結果は、第3章における環境教育の教材とした。

第3章では、低炭素社会実現のための家庭科教育における環境教育について、教育教材の作成および作成した教材の有用性を検討した。対象者は、高校生および短期大学生とした。作成した教材は、調理時の食材の生産・輸送・調理・廃棄時に排出されるCO<sub>2</sub>を、エクセルシート上で簡易的に算出できるソフトである。対象者は、エクセルシート上で、献立作成時の食材の産地、輸送手段、使用した食材の下処理前後の重量、使用した鍋、調理時間を入力することで、CO<sub>2</sub>排出量を算出することができる。

CO<sub>2</sub>排出量算出ソフトは、献立作成時の生産・輸送・調理・廃棄における基礎データを収集および実測し、作成した。調理時の基礎データは本研究の第2章の結果を使用した。作成した教材を使用し、カレー作成による授業は、高等学校および短期大学にて2度行い、2度目の前に環境教育をおこなった。教材の有効性は、環境教育事前事後における献立作成時の食材の生産、輸送、調理、廃棄時のCO<sub>2</sub>排出量の減少の比較およびカレーの2回目作成後の自由記述式の感想により評価した。その結果、環境教育後では、短期大学において食材の輸送時、調理時におけるCO<sub>2</sub>排出量が有意に減少したが、高等学校では有意差は見られなかった。しかし、高等学校においても環境教育事後において、対象者は、環境問題に対する関心が高まり、献立作成におけるCO<sub>2</sub>排出量削減の重要性について理解することができた。以上のことより、開発した教育教材は、調理実習における環境教育に有用であったと考えられた。今後は、更なる教材の単純化を追求し、扱いやすい教材を作成することを考えている。

本研究では、低炭素社会実現に向けた試みとして、消費者が毎日の生活の中で行うことのできる調理に焦点を当て、調理時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化および削減法の提案を行った。まず、調理の基本操作である湯沸かしにおけるCO<sub>2</sub>排出量を可視化したことにより、身近な調理操作を行うことで、どれだけのCO<sub>2</sub>が排出されるのかを提示することができた。また、基礎データを用いた環境教育の教材開発では、学校教育における環境教育の必要性を示し、開発した教材の有用性を明らかにすることができた。

今後の課題として、学校教育だけにとどまらず、一般消費者が手軽に使用できる携帯アプリにすることを考えている。手軽に使用できるアプリにすることにより、国民一人ひとりがキッチンから低炭素社会実現に向けた活動として取り組めるのではないかと期待できる。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、家庭における調理時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化を行い、可視化した基礎データを使用し、調理実習における環境教育の教材開発を行いその有用性を検証した論文である。温暖化の原因となる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量の少ない社会、すなわち低炭素社会実現のための政策が取り組まれている。CO<sub>2</sub>の出所には、産業部門、運輸部門、業務その他部門、家庭部門およびエネルギー転換部門等があるが、国民の家庭からできるエコ活動について呼びかけが行われている。家庭部門の用途別CO<sub>2</sub>排出量のうち、調理において意識的にCO<sub>2</sub>排出量削減をおこなうことは、温暖化防止に大きく影響すると考えられる。CO<sub>2</sub>排出量の可視化とは、現状の認識をおこない、意識的にエコ活動に取り組むことである。本研究の成果は、わが国における低炭素社会実現のための一助となることが期待される。

第2章では、家庭調理におけるCO<sub>2</sub>排出量の可視化を目的とした。第2章で得られたデータは、第3章の教育教材の開発で使用した。まず、家庭調理で主に使用される12種類の鍋について、ガスコンロでの鍋使用時の火加減の違いによる1秒あたりのCO<sub>2</sub>排出量を求めた。次に、調理の基本操作である湯沸かしについて、やかんを用いたガスコンロおよびIHクッキングヒータを熱源とした湯沸かし実験を行った。火加減の違いや鍋底の水滴の有無による湯沸かし時のCO<sub>2</sub>排出量を実測値より算出し、環境負荷の少ない湯沸かし方法を求めた。結果より、家庭内で湯沸かしする際、少ないCO<sub>2</sub>排出量での湯沸かし方法を提案した。本研究の結果は、第3章における環境教育の教材とした。

第3章では、低炭素社会実現のための家庭科教育における環境教育について、教育教材の作成および作成した教材の有用性を検討した。作成した教材は、調理時の食材の生産・輸送・調理・廃棄時に排出されるCO<sub>2</sub>を、エクセルシート上で簡易的に算出できるソフトである。カレー作成による授業は、高等学校および短期大学にて2度行い、2度目の前に環境教育をおこない、環境教育事前事後における献立作成時のCO<sub>2</sub>排出量の減少の比較およびカレーの2回目作成後の自由記述式の感想により教材の有用性を評価した。その結果、環境教育後では、短期大学において食材の輸送時、調理時におけるCO<sub>2</sub>排出量が有意に減少したが、高等学校では有意差は見られなかった。しかし、高等学校においても環境教育事後において、環境問題に対する関心が高まり、献立作成におけるCO<sub>2</sub>排出量削減の重要性について理解することができた。開発した教育教材は、調理実習における環境教育に有用であったと考えられた。

本研究では、低炭素社会実現に向けた試みとして、消費者が毎日の生活の中で行うことのできる調理に焦点を当て、調理時のCO<sub>2</sub>排出量の可視化および削減法の提案を行い、学校教育における環境教育の必要性を示し、開発した教材の有用性を明らかにすることができた。本研究は、今後の低炭素社会実現に寄与することが期待されることから、審査員一同は、博士(学術)の学位論文として価値あるものと認めた。