

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月8日現在

機関番号：24201

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009年度～2011年度

課題番号：21510047

研究課題名（和文）森林・湿地のCO2吸収クレジット需給調査に基づいた

進化経済学的取引制度設計

研究課題名（英文）Evolutionary-Economic Designing of Trade schemes Based on Supply-Demand
Survey of Credits for Carbon Sequestration by Forests and Wetlands

研究代表者 高橋 卓也

(Takuya Takahashi)

滋賀県立大学・環境科学部・准教授

研究者番号：20336720

研究成果の概要（和文）：

森林吸収からのクレジット供給および需要の特徴について分析を行った。クレジット供給は、滋賀県では、小規模森林所有にともなって、小規模分散的に発生することが予想された。クレジット需要は、規制を受ける大規模企業から主に発生するとの仮定のもと、さまざまなシナリオのもとで、企業がどのような反応を示すかを明らかにするため、アンケート調査を実施した。クレジット取引をマルチ・エージェント・シミュレーション手法にてモデル化し、取引の安定化にどのくらい時間を要するかを観察した。

研究成果の概要（英文）：

I investigated potential supplies and demands of carbon sequestration credits derived from forests. Small and dispersed supplies from small private forest owners were expected. A questionnaire survey was conducted, in which respondent large firms, potential buyers of carbon credits, were asked what they would do if stricter regulations on their carbon emissions are placed upon them. Credit trading was simulated using the agent-based modeling method, and time durations for trades to stabilize were observed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
21年度	700,000	210,000	910,000
22年度	1,600,000	480,000	2,080,000
23年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：環境経済

1. 研究開始当初の背景

森林・湿地は二酸化炭素吸収・固定を含め多くの機能を有している。2008年の京都議定書の約束期間の開始にともなって、森林の

二酸化炭素吸収機能に注目が集まっている。2007年には吸収量認証制度が高知県で開始され、和歌山県・大阪府・京都府でも実施されている。また、海外での植林を基礎とした

カーボン・オフセットもまた普及しようとしている。こうした制度の持続的発展のためには、二酸化炭素吸収クレジットの需要・供給の定量的把握と把握に基づいた需要・供給の調整制度の設計が必要とされるのである。

こうした自然の環境サービス取引のうえで最も問題となるのは、取引費用の高さだと考えられる。取引費用は、需要と供給との間に情報の非対称性が存在したり、取引相手を発見するために時間・労力を要したりするときに発生する（[1]，[3]，[4]，[7]）。

取引費用が抑制される制度を設計するためには、まず需要と供給の規模・数量・特性を知ること(A)が第一に必要となる。需要面では、京都議定書約束期間以前から企業の二酸化炭素吸収クレジットの需要調査(Takahashi, et. al., 2001)が実施され、相当規模の需要が存在することが確認されている。供給面では、森林の環境ラベルである森林認証の研究によって、どのような主体が森林の環境サービスに積極的であるかが、明らかにされている[2] (Takahashi, et. al., 2003)。次に、制度設計のためには、需要と供給がどのように出会い、どのような取引を生み出すか（または生み出さないか）をシミュレーションしなくてはならない。進化経済学の分野ではすでに、主体間の性格の相違・不確実性を組み込んだシミュレーションが実施されてきている。本研究ではこの進化経済学分野でのマルチ・エージェント・シミュレーション手法を応用し、適切な取引制度の設計に役立てる(B)。

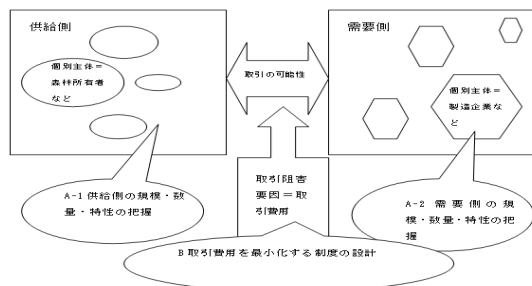


図1 研究内容の概念図

【参考文献リスト】

[1] 高橋卓也「水源林管理における意思決定のあり方の国際比較—選好の多様性・因果関係の不確実性を基準としたモデルによる分析」『水資源・環境研究』20, 87-100, 2008年3月。(査読あり)

[2] 高橋卓也「森林認証をめぐる社会科学的研究—この10年の動向—」『林業経済』59 (9) (通巻 698号) :1-16, 2006年12月。(査読あり)

[3] 高橋卓也「先進国における大都市水源林管理の比較研究—ニューヨーク、バンクー

バー、東京の事例から考える—」『水資源・環境研究の現在 (板橋郁夫先生傘寿記念)』389-414頁、東京、成文堂、2006年。(査読なし)

[4] 高橋卓也「地方森林税はどのようにして政策課題となるのか—都道府県の対応に関する政治経済的分析—」『林業経済研究』第51巻第3号 (通巻 156号), 19-28, 2005年11月。(査読あり)

[5] Takashi Fujiwara, Hideshi Noda, Takuya Shimase, Takuya Takahashi & Satoshi Tachibana “Energy consumption through timber transportation and the woodmiles: The possibilities of the woodmiles indexes for evaluation of building, SB05 Proceedings (CD) pp. 1171-1178, 2005.(査読あり)

[6] Fujiwara, T., Noda, H., Shimase, T., Tachibana, S., T. Takahashi & Takiguchi, Y. Evaluation of timber as building materials on energy issue and the Woodmiles: the background and the development of the Woodmiles Forum in Japan Construction Material: Proceedings of ConMat'05 and Mindess Symposium Vancouver 2005 Editors: N,Banthia, T, Uomoto, A. Bantur, & S.P. Shah Published by The University of British Columbia ISBN 0-88865-810-9, Abstract p.204 Full text attached CD, 2005. (査読あり)

[7] 高橋卓也・中村政男「環境マネジメントの特徴が『企業の環境化』におよぼす影響について：日本の大規模製造業における分析」『環境情報科学』33巻1号 52-61、平成16 (2004)年3月。

2. 研究の目的 (概要)

森林・湿地の二酸化炭素吸収クレジットの取引を可能とする制度の設計を目指す。フィールドとして滋賀県を選択し、具体的なデータを利用することによって、現実的なモデル化に基づいた仮想的制度の評価を行う。

滋賀県内での二酸化炭素吸収クレジットの需要・供給の定量的把握を行う。どれだけの規模でどのようなタイミングでどのような質の吸収クレジットが要求されるのか、また発生するのか、が明らかにされる。そして、定量的把握に基づいた需要・供給の調整制度の設計を行う。相対取引、需要側または供給側の組合結成、といった様々な選択肢を取引費用と取引の成立可能性の面から比較し、適切な制度を設計する。

3. 研究の方法

本研究は、大別して、2つの構成要素から成っている。1つは、A. 炭素吸収クレジットの需要・供給の規模・数量・特性の把握、もう1つは、B. Aの結果に基づいたクレジット取引制度の設計、である。A、Bそれぞれの内容を以下に示す。

A. 炭素吸収クレジットの需要・供給の規模・数量・特性の把握

- ・ 基礎的統計資料の収集・整理
- ・ 代表的主体の聞き取り調査（森林組合、製造企業を想定）
- ・ アンケート調査対象の選定
- ・ アンケートの作成
- ・ アンケートによる需要・供給の規模・数量・特性の調査

B. クレジット取引制度の設計

- ・ カーボンオフセットについての県内外での聞き取り調査
- ・ 仮想的な数値例によるモデル構築
- ・ アンケート結果を応用して、数値ならびに需要・供給者の行動特性を決定し、シミュレーションを実行する

4. 研究成果

A. 炭素吸収クレジットの需要・供給の規模・数量・特性の把握

需要については、まず「地球温暖化対策の推進に関する法律第21条の7及び第21条の8第6項に基づき開示するファイル記録」より、全国的に、おおまかなクレジット需要数量の分布について推測した。平成20（2008）年度の同記録より、事業者ごとに年間排出量をまとめ、排出量の10%をクレジットの需要量と仮定し算出した。

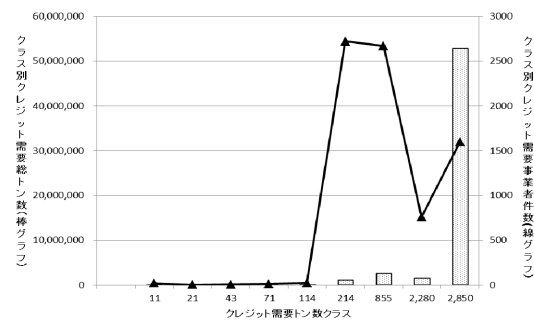


図2 クレジット需要数量の分布

件数としては、214 トンクラス（年間に 214 トン内外の需要が想定できる）、855 トンクラスの事業者が多く、需要の総トン数としては、2,850 トンクラスのトン数が圧倒的に多い。

次に、クレジット購入が、企業の地球温暖化対策のなかで、どのような位置を占めるの

かを、アンケート調査によって解明した。

全国の大規模・中堅企業を対象として、2011年2月～4月に実施した。1132社に調査票を送付し、283社より回答があった（回収率25%）。

アンケートでは、さまざまな温暖化対策に対し、異なったシナリオのもとで、どのような対応をするかについてたずねた。【非規制シナリオ】では、「法律や条例などによるCO2排出量削減の義務を受けない」との仮定のもとで、【努力目標シナリオ】では、「CO2原単位を毎年1%削減する努力目標を課せられる」との仮定のもとで、【規制強化シナリオ】では「10年後においてCO2排出量を現状から25%削減することが要求されるようになる」との仮定のもとで、それぞれ対応を答えてもらった。

図3と図4に示すように、企業は、取引制度・クレジットによる取り組みに対して、建物関連の対策と比べ、全般的に、消極的であることがわかる。ここでは略するが、その他の温暖化対策と比べても、消極的である。ただし、規制が強化された場合には、取引制度・クレジットを実施しないとする企業は2割と少数であり、規制の強化により、相当数の企業が参加する可能性が想定できる。

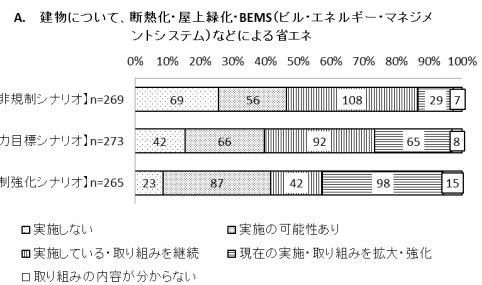


図3 企業の温暖化対策（建物関連）への取り組み姿勢

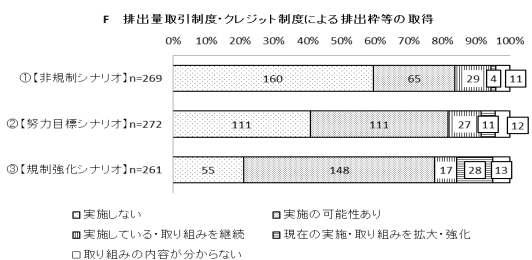


図4 企業の温暖化対策（取引制度・クレジット）への取り組み姿勢

温暖化対策として、森林吸収クレジットを選択する理由をたずねた。図5に示すように、「社会的に望ましい手段である」という回答が多い。

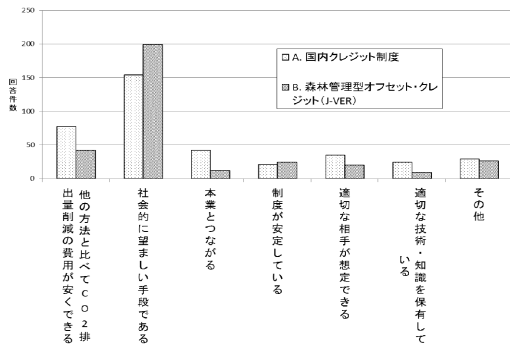


図5 国内クレジット制度・森林管理型オフセット・クレジットを選択する理由

次に、森林吸収クレジットの供給面について検討をおこなった。滋賀県の民有林を想定し、どの程度の規模で、どの程度の件数のクレジット供給が期待できるかについて、仮想的に推計をした(図6)。

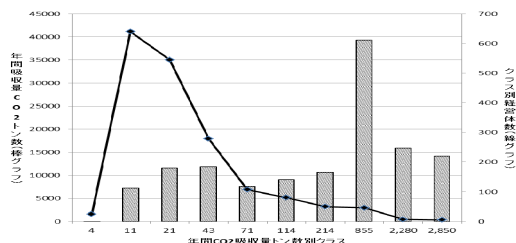


図6 クレジット供給数量の分布

11 トンクラス、21 トンクラス、43 トンクラスの供給件数が多い。ただし、年間吸収量CO2 トン数で近似した供給トン数でみると、855 トンクラスからの供給割合が大きい。

B. クレジット取引制度の設計

クレジット取引をマルチ・エージェント・シミュレーション手法にてモデル化し、取引の安定化にどのくらい時間を要するかを観察した。この要する時間は「取引費用」の代替変数とみなすことができる。こうしたモデリングは、将来の取引制度設計に有益な示唆を与えることとなる。取引者のグループ化に加え、グループ間の橋渡し取引を併用することによって、かえって早期に取引の安定化が起こる現象も確認できた。このことは、ローカルなクレジット取引の可能性を示すもので、制度設計のうえで興味深い。

また、現実に行進しつつある、J-VER等の炭素吸収クレジット制度の継続観察も続けた。民間企業の広告宣伝のうえでは森林吸収クレジットがイメージ面での優位性があること、県有林・私有林・公社林などの公有林からのクレジット供給意欲が強いこと、などが明らかになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

- [1] 高橋卓也、山崎啓太郎「協働の観点からみた森林づくり活動の運営方法に関する研究—滋賀県における流域森林づくり委員会活動を事例として—」『農林業問題研究』第186号、(ページ未定)、2012年6月。
 [2] 高橋卓也「日本国内における森林認証普及パターンの分析」『森林応用研究』20(1)、1-9、2011年。
 [3] 市田亘、高橋卓也「間伐材紙製品を扱う事業及び需要の実態に関する研究」『森林応用研究』20(1)、11-17、2011年。
 [4] 高橋卓也「水源地支払い制度への新たな視点—北米の事例から考える—」『月刊公営企業』7月号 2-13、2010年7月。

〔学会発表〕(計4件)

- [1] 杉田正樹、池北実、高橋卓也「企業の地球温暖化防止の取り組みに関する研究—企業の温暖化対策の決定要因—」環境経営学会2012年研究報告大会、2012年5月19日、跡見学園女子大学(東京都)。
 [2] 高橋卓也「ローカルなカーボン・オフセットの可能性—取引費用の観点から—」環境経済・政策学会2010年大会、2010年9月12日、名古屋大学(名古屋市)。
 [3] 高橋卓也「地域密着型カーボンオフセットをめざして—びわ湖の森ローカルシステムの挑戦—」日本森林学会、2010年4月4日、筑波大学(つくば市)。
 [4] 高橋卓也「ローカルなカーボンオフセットの強みは何か?—びわ湖の森認証制度から考える—」滋賀県立大学環境共生システム研究センター研究発表会、2010年3月25日、大学サテライトプラザ彦根(彦根市)。

〔図書〕(計1件)

- [1] 高橋卓也、赤尾健一「森林資源：国内林業をどう制度設計するか(仮題)」馬奈木俊介『資源と環境の経済学(仮題)』昭和堂、2012年。

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件) ○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ <http://www.asahi-net.or.jp/~zf6t-tkhs/kenkyu.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 卓也 (Takuya Takahashi)
 滋賀県立大学・環境科学部・准教授
 研究者番号：20336720

(3) 連携研究者

浜端 悦治 (Etsuji Hamabata)
 滋賀県立大学・環境科学部・准教授
 研究者番号：40238077

仁連 孝昭 (Takaaki Niren)

滋賀県立大学・副学長
 研究者番号：60127686