

陶磁器リサイクル事業による 住民満足度向上の経済評価

松本 明¹・石川良文²・中谷 隼³・大野 栄治⁴・森 龍太⁵

¹非会員 (株)エックス都市研究所 (〒171-0033 東京都豊島区高田2-17-22)

E-mail: matsumoto@exri.co.jp

²非会員 南山大学 総合政策学部 (〒489-0863 愛知県瀬戸市せいれい町27)

E-mail yishi@ps.nanzan-u.ac.jp

³非会員 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)

E-mail: nakatani@env.t.u-tokyo.ac.jp

⁴正会員 名城大学都市情報学部 (〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3)

E-mail: ohno@urban.meijo-u.ac.jp

⁵学生会員 名城大学大学院都市情報学研究科 (〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3)

京都議定書以降の国際的合意に基づき、日本でも温室効果ガス排出抑制に向けた取り組みが推し進められている。そのために、各種規制や環境税の導入などが議論されており、国民に大きな負担が求められることになる。しかし、多くの地方都市では少子・高齢化の問題や地域経済の停滞などの問題が喫緊の課題となっており、そのような温暖化防止の政策が優先され難い状況にある。本研究では、住民参加型のリサイクル事業が地域経済の活性化等に寄与することに着目し、温暖化防止と地域活性化の両立を目指す住民参加型の陶磁器リサイクル事業を提案し、奉仕労働量に基づく経済評価を試みる。

Key Words : *contingent valuation method, global warming prevention, regional vitalization, recycle, willingness to work*

1. はじめに

愛知県瀬戸市では、官と民の協働の下で住民参加型の廃陶磁器リサイクル事業が進められた実績がある。そこでは、家庭から出る廃陶磁器を市民が回収センターに持ち込み、それを原材料にして、製造過程における二酸化炭素排出量が少ないリサイクル陶磁器を製造・販売している。

このような住民参加型の温暖化対策事業が地域へ与える効果としては、次のことが考えられる。環境面では、製造段階での二酸化炭素排出削減が挙げられる。リサイクル陶磁器が国外から輸入されている陶磁器に代替されれば、輸送にかかる二酸化炭素排出も削減される。経済面では、リサイクル陶磁器が新たな市場（エコ製品市場等）を獲得することで、関連産業の発展が期待される。また、瀬戸市では良質の陶土が採掘されるが、その枯渇等が心配されている面もある。リサイクル陶磁器により地元の良質な陶土資源が保全されることは、長期的観点から、地域の環境・経済の両面に資することとなる。

さらに、そのような住民参加型事業の推進を通じて、地域住民の環境活動が活性化することにより、半公共的サービスが充実して、地域住民の満足度が向上する（地域活性化に資する）ことも期待される。本研究では、市民の廃陶磁器回収への協力を想定した住民参加型の廃陶磁器リサイクルを対象に、奉仕労働量 (willingness to work: WTW) に基づく経済評価^{2), 3), 4), 5)}を試みる。

2. 陶磁器産業とリサイクル

(1) 取り組みの現状¹⁾

温暖化対策としての地域レベルの環境政策を検討する際、それぞれの地域特性に応じてどのような政策が行われるべきか考える必要がある。例えば、大都市レベルではエネルギー消費を抑えるスマートシティ政策などがあり、また山間部に位置する地域では木質バイオマス発電、日照量の多い地域では太陽光発電などが検討される。特に大都市ではない地方部では、地域経済の低迷は大都市より顕著であり、発電事業などを一つの経済活性化の手

段として期待する場合も多い。これらの地域では豊かな自然資源を活用して環境政策に踏み出せる。しかし、特にこのような自然資源をベースにした政策立案の機運が生まれず、具体的な温暖化対策に資する環境政策に取り組めない地域も多い。そのような地域として、かつては地場産業が栄えていたが、現在では低迷し経済が疲弊している地域がある。陶磁器産業が主産業となっている地域はその一つである。

陶磁器産業は、大量のエネルギーを消費し、元々温室効果ガスの排出が極めて多い産業である。また、原料となる陶土採掘では、森林等の自然を喪失する。このような状況を鑑み、日本の陶磁器産業が盛んな各地域では、90年代後半以降、使用済み陶磁器をリサイクルした陶磁器の開発に努めてきた。このリサイクル陶磁器は資源の節約、陶土採掘現場における自然保護のみならず、焼成温度が低いことによる陶磁器製造時のエネルギー消費の節約になり、温室効果ガスの排出削減につながる事が知られている。資源のリサイクルは、これまで金属、紙、ガラス、プラスチックなど多様な素材分野で進められ、最近では小型家電リサイクル法の制定により、更にリサイクル分野は拡大している。陶土のリサイクルの資源採掘量は、例えば愛知県瀬戸市だけでも年間約10万トンに上るが、リサイクルにより陶土の資源節約、温室効果ガス排出削減、地域経済振興が期待できる。

岐阜県東濃、愛知県瀬戸、佐賀県有田などの各産地では、リサイクル陶磁器製造の開発が進められてきた。特に瀬戸市では2005年に開催された愛知万博を契機にリサイクル技術が開発され、バージン陶土との配合率50%のリサイクル陶磁器の製造に成功している。リサイクル陶磁器の普及が進めば、陶土採掘による窯業原料資源の節約が可能になるとともに、衰退しつつある陶磁器産業に新たな需要拡大の道を広げることになる。また、このリサイクル陶器の需要拡大が地域の広範囲にわたる経済に波及し、地域経済の活性化につながるものと期待できる。現状では、そのリサイクルシステムは試行段階にあるが、例えば瀬戸市では市民から回収された陶磁器を再度バージン陶土と混合し、市内で新たなリサイクル陶土による陶磁器生産が試行的に行われている。

(2) 住民参加型陶磁器リサイクルの技術と仕組み事業

陶磁器のリサイクル技術は、岐阜県東濃地域、愛知県瀬戸市、佐賀県有田市などいくつかの陶磁器産地で開発されている。それぞれの地域で陶磁器の回収方法やリサイクル技術に差はあるが、ここでは瀬戸市のリサイクル陶器の回収システムとリサイクル技術を例にその仕組みを示す。

愛知県瀬戸市における陶磁器リサイクルの仕組みを図1に示す。まず瀬戸市でリサイクルされる廃陶磁器は、

各家庭から市中心部にある回収所（資源リサイクルセンター）に持ち込まれる。そこで回収された廃陶磁器はリサイクル陶土を精製する窯業原料工場へ運ばれ、そこでローラーミルにより乾式粉碎処理されたのち高勾配磁気分離装置により釉薬等を取り除く。この粉碎粉を陶土採掘場で採掘されたバージン陶土と混合しリサイクル陶土が作られる。通常の土作りは、長石、けい石を湿式のボールミルに投入し、約24時間粉碎する。一方で、粘土原土を水篩によって粒度を一定にしておき、その両方を均一になるよう攪拌した後、フィルタープレスで脱水して配合度を作る。廃陶磁器はここでの長石・けい石の代用品となる。リサイクル陶土は通常のバージン陶土と同じように陶磁器製造業者に輸送され、他の中間財を使用し陶磁器が製造される。その後の流通はバージン陶土による陶磁器と同様であるが、最終的に家庭で排出された廃陶磁器は各家庭の奉仕労働により回収され、再びリサイクル陶土の精製に用いられる。

瀬戸市で回収拠点（資源リサイクルセンター）に搬入された陶磁器は表1の通りであり、平成16年度から平成20年度の5年間で18万5千kgの廃陶磁器が回収された。これらの廃陶磁器は埋め立て処分するしかないため、リサイクルによって埋め立て処理減少の可能性が伺える。

なお、リサイクル陶土は、強度・用途面でバージン陶土と遜色なく、むしろ強度は1.5倍、CO₂の排出も燃焼温度が低くすむことから陶磁器の焼成過程では約10%削減される。

3. データ収集

(1) アンケート調査の概要

本研究では、便益評価に用いる家計の効用関数を推定するため、愛知県瀬戸市民等を対象としたアンケート調査を計画しており、平成26年9月～10月に、web調査を実施することとした。

(2) アンケート調査の内容

調査の表題は「環境保全と地域経済活性化に関する意識調査」とし、以下の内容で調査票を設計した。

【予備知識】陶磁器産業の環境影響等

【問1】リサイクル陶磁器への関心

【問2】仮想的な陶磁器リサイクル事業に関する一対比較

【問3】選択した事業への参加意思

【問4】被験者の個人属性（年齢、性別、職業、年収、環境保全等の活動状況）

まず、アンケート調査の導入として、①愛知県瀬戸市における陶磁器産業の環境影響、②陶磁器産業の現状、③リサイクル陶磁器の開発等に関する予備知識を提供することを目的として、影響や対策の説明を理解しやすくするための図や写真を用いた説明を行う。

本研究の調査の中心部分は何問2、3である。図-1に示すような仕組みのリサイクル事業について、表-1に示すような一対比較の質問に回答してもらうものである。表-1は、異なるプロファイルを持つ2つの仮想的な廃陶磁器リサイクル事業を提示して、被験者に望ましい方を選択してもらうことを意図している。表中のA1~A4およびB1~B4の数値として、複数の組み合わせを用意した。そして、コンジョイント分析により、陶磁器リサイクル事業に対するWTWを求めることができる。なお、仮想的な事業の内容や影響・効果について、回答者が、より適切に想定できるようにするため、1)リサイクル陶磁器の原材料となる廃陶磁器収集への市民の協力内容(陶磁器回収方式等)、2)販売収益の一部が市民へ還元すること、3)リサイクル陶磁器の販売により地域経済が活性化する面があること、4)リサイクル陶磁器の販売拡大により環境が保全される面があること、5)回収作業には、一定の時間・手間が必要であること等に関する説明を、選択肢提示の前に提示している。

最後に、個人属性による評価結果の違いを分析するために、問4の質問を用意した。

表-1 仮想的な陶磁器リサイクル事業に関する一対比較

<p>あなたの居住地において、以下のカードに示されるような陶磁器リサイクル事業が計画されたと仮定します。あなたは、AとBのどちらの事業が望ましいと考えますか。</p>
<p>【陶磁器リサイクル電事業A】</p> <p>①リサイクル陶磁器の販売収益：年間A 1万円</p> <p>②販売収益の市民還元（地域の公共サービス向上）： 売電収益のA 2%</p> <p>③地域経済の活性化効果： 年間A 3万円（販売収益のA3/A1倍）</p> <p>④環境保全効果：年間A 4トンのCO2削減</p>
<p>【陶磁器リサイクル事業B】</p> <p>①リサイクル陶磁器の販売収益：年間B 1万円</p> <p>②販売収益の市民還元（地域の公共サービス向上）： 売電収益のB 2%</p> <p>③地域経済の活性化効果： 年間B 3万円（販売収益のB3/B1倍）</p> <p>④環境保全効果：年間B 4トンのCO2削減</p>

次の1~3のうちで当てはまるものを1つ選んでください。

1. Aが望ましい
2. Bが望ましい
3. どちらも望ましくない

4. まとめ

本研究では、住民参加型のリサイクル事業が地元の雇用に寄与することに着目し、温暖化防止と地域活性化の両立を目指す住民参加型の陶磁器リサイクル事業を提案し、奉仕労働量に基づく経済評価を試みた。

ここで提案した陶磁器リサイクル事業は、地域資源を活用した取り組みで得た利益が域内に還流できること、これらにより地域住民の満足度が向上する（地域活性化に資する）ことなどの面において、これまでの環境保全事業とは異なるものである。

なお、当該事業の経済評価については、アンケート調査の「本調査」が本稿の提出時まで完了しておらず、ここに評価結果を記述することができなかった。評価結果については、発表時までに取り纏める予定である。

参考文献

- 1) 大野栄治ほか：第Ⅱ期 環境経済の政策研究『低炭素地域づくりに資する温暖化対策の地域経済への影響・効果の把握、統合的評価、及び環境経済政策への反映に関する研究』報告書、2013。
- 2) 大野栄治：WTWによる海面上昇対策便益の計測，都市情報学研究，4，41-45，1999。
- 3) 大野栄治：CVMによる河川環境整備事業の便益評価－WTPとWTWの比較－，土木計画学研究・論文集，18(1)，49-55，2001。
- 4) 大洞久佳・大野栄治：ボランティア活動による環境保全便益の評価，環境工学研究論文集，39，143-151，2002。
- 5) 大洞久佳・大野栄治：都市内河川の環境保全に対するボランティア活動の時間価値の評価，都市情報学研究，10，39-45，2005。

図-1 陶磁器リサイクル事業の仕組み

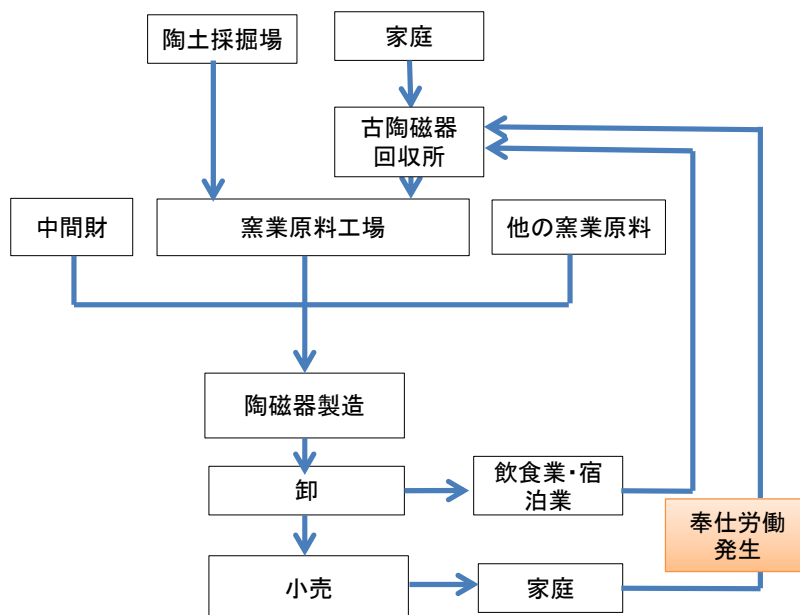


表-1 瀬戸市で回収された廃陶磁器 (単位 : kg)

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	合計
陶器	9,773	7,586	11,881	9,037	11,367	49,644
磁器	29,215	23,406	21,371	17,245	19,411	110,648
その他廃陶器	7,544	8,950	3,840	2,363	1,563	24,260
合計	46,532	39,942	37,092	28,645	32,341	184,552

A Study on the Economic Evaluation by the Impact of Recycled Pottery Businesses on Citizen satisfaction

Akira MATSUMOTO, Yoshifumi ISHIKAWA, Jun NAKATANI, Eiji OHNO,
and Ryuta MORI

The Japanese government has tackled the introduction of several regulations and environmental taxes, which are based on the international agreement, to reduce GHG since the Kyoto protocol. However, there are strong arguments for the regulations because the policies are likely to increase burden on the people, moreover, a large number of local cities in Japan have several regional problems such as the aging society with the low birthrate, and stagnant local economies. It is assumed that those regional issues are major obstacles to put priority on global warming prevention. Thus, this study focused on recycling businesses with citizen participation which is expected to play significant a role for regional economic vitalization. We also suggest a small hydropower project with citizen participation that can be effective against both global warming prevention and regional economic vitalization. In this study, We will attempt to evaluate economic impact analysis which is based on voluntary service..