

国境を越えるパソコンのリユース・リサイクル

～ タイの事例からの一考察 ～

Transboundary Movements of Reusing and Recycling Personal Computers
: Investigation from a Case in Thailand

本稿では、使用済みパソコンの見えないフローに対して、国家間の所得格差とパソコン普及率の差から、パソコンの使用に対する経済学的な「効用」においても差異が生じているのであれば、「中進国では使用済みパソコンを先進国から輸入し、さらに自国で使用したパソコン等を途上国へ輸出する」という仮説をタイの事例によって、検証し実証した。

この結果から、アジアにおける循環型社会を構築する上では、これまでアジア諸国で実施されてきた輸入規制のみならず、輸出の際に何らかの基準や認証制度、適正な国際資源循環を担保するためにトレーサビリティを確保することなどの輸出制限措置を検討する必要があると考えられる。



While the flow of used PCs is invisible, gaps in incomes and coverage of PCs exist among developing and developed countries. This paper investigated a case in Thailand, substantiating the hypothesis that "semi-developed countries import used PCs from developed countries, and in turn the PCs used there will be re-exported to developing countries".

The results of the investigation suggest that, in building a recycling society in Asia, it is necessary to introduce not only import restrictions that have been in place up until now in Asian countries, but also export limiting measures, including some kind of standard or certification system in exports and securing traceability, to ensure appropriate international resource cycling.

1 | はじめに

2006年6月から現在まで続いている家電リサイクル法の見直しの経済産業省と環境省の合同委員会では、家電リサイクル法の制度外で取引されている「見えないフロー」に関する議論に時間を要した。本稿では、家電同様に「見えないフロー」が生じている日本からの使用済みパソコンのリユース・リサイクル目的の海外輸出に関して、経済学的な仮説を導出し、中進国となったタイを事例にその仮説を検証することで、今後の国際資源循環における政策的含意について述べてみたい¹⁾。

2 | 日本における使用済みパソコンのリユース・リサイクル

日本におけるパソコンのリサイクルは、2001年に改正された「資源の有効な利用の促進に関する法律」（資源有効利用促進法）に基づいて行われている。対象品目は、デスクトップパソコン（本体）、ノートパソコン、ブラウン管式（CRT）ディスプレイ、および液晶（LCD）ディスプレイの4品目であり、これらの品目を「拡大生産者責任（EPR）」に基づいてパソコンメーカーが自社製品を回収、リサイクルする義務を課せられている。

ただし、資源有効利用促進法による回収ルートは、販売形態の違いから事業系と家庭系に分けられている。2001年より始まった事業系のパソコンのリサイクルでは、事業所におけるパソコン利用は通常リースやレンタル方式が多いため、廃棄する事業者が回収・再資源化費用を負担してリサイクルされることとなった。これは、通常の産業廃棄物処理と同様に「汚染者負担の原則」が適用されていると考えられる。

一方で、家庭系のパソコンのリサイクルは、2003年10月1日より始まった。これ以降に販売されたパソコンは「PCリサイクルマーク」が貼付されており、このマークの付いたパソコンは、販売時に費用負担をしているため、廃棄するには新たな料金を負担することなく、廃棄することができる。これに対し、PCリサイクルマークのついてないパソコン（2003年9月までに購入された

製品）は、回収再資源化料金をユーザーが負担する必要がある²⁾。つまり、家電リサイクル法の「後払い方式」とは異なり家庭系のパソコンリサイクルは、2003年10月を境に、それ以前が「後払い方式」、それ以降が「前払い方式」となっている。

廃棄されるパソコンが事業系か家庭系にかかわらず、パソコンを排出する際に排出者が直接メーカーに問い合わせるから廃棄手続きを進める必要がある。この点は産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会基本政策ワーキンググループ（以下、基本政策WG）では、「排出者が使用済みパソコンを引き渡す際の利便性が低い」と指摘されている。

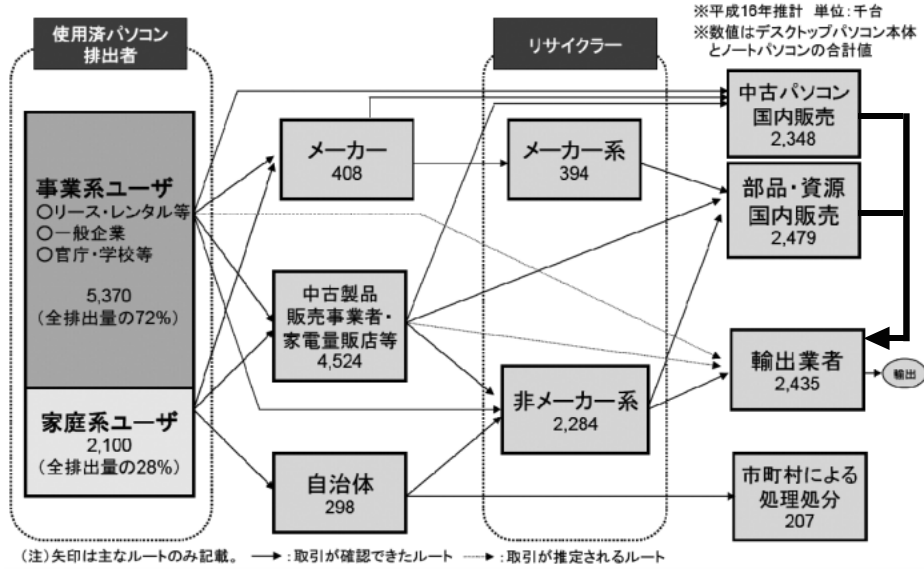
この結果、排出者からメーカーに使用済みパソコンが引き渡されることよりも、中古製品販売業者に販売され、中古利用される場合が多くなっている。基本政策WGの資料によれば、使用済みパソコンの排出量は、2004年で747万台であり、その61%にあたる452万台が中古製品販売業者に販売されていると推計されている。最終的に国内販売される中古パソコンは235万台、部品や資源として販売されるパソコンが248万台、海外に輸出される量は244万台、市町村による処理が21万台となっている（図表1）。

基本政策WGでは、海外に輸出される量は243万台と推計されている。ところが、筆者のこれまでの調査では、図表1に加筆した太矢印のフローのように、一度国内販売された中古パソコンや部品等が、再度販売されて海外に輸出されていることを確認しており、パソコンの中古製品販売事業者なども実際の輸出量はこの推計値よりも多いと指摘しているところである。

中古製品販売事業者によれば、このような使用済みパソコンの輸出において、図表2のように一度国内中古市場を経由する流通経路を辿るのは、リース形式の中古パソコンに多く見られる。この理由は、リユース会社がリース会社との契約の中で「日本国内での再販」という条件を課せられるためである。

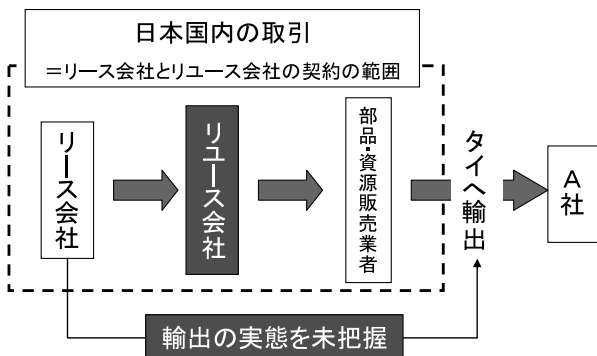
リース会社では、リユース会社が国内部品・資源販売

図表1 日本における使用済みパソコンのリユース・リサイクル状況



(出所) 産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会基本政策ワーキンググループ(第6回)配付資料「パソコンリサイクルの実態及び対策の方向性について」に筆者加筆

図表2 リース会社からタイまでの使用済みパソコン流通ルート



(出所) ヒアリングにより筆者作成

業者に再販したことで契約が実行されたことを確認しているものの、国内部品・資源販売業者からタイに輸出されている実態まで把握していない場合が多いと考えられる³。現状においては使用済みパソコンの輸出量の把握は、貿易量を管理しているHSコードに、新品製品と中古製品を区別されていないため⁴、輸出量は推計に頼らざるを得ない。

このような日本国内の使用済みパソコンの流通ルート推計は、実際には海外に輸出されている可能性が高いにもかかわらず、リース会社やリユース会社の聞き取り調

査により推計されているため、図表1のように国内リユース市場での流通量が表面上多くなる傾向がある。上流から下流へと国内発生源から流通量を推計すると同時に、図表2のように海外の輸出実態に即し下流から上流へ遡る調査によって、流通構造の把握の精度を高めることが課題となっている。

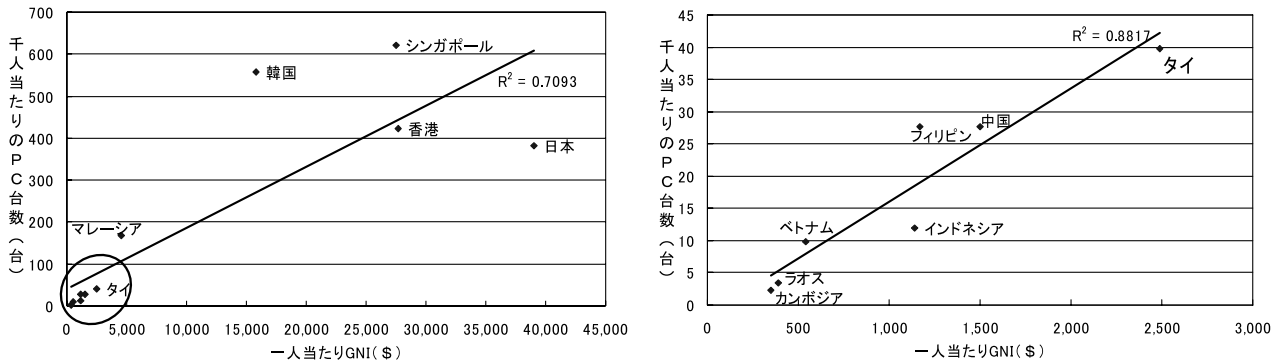
また、基本政策WGでも指摘されているように、使用済みパソコンを輸出している事業者が、輸出先での利用や再資源化の状況を十分に把握していない場合も存在し、適正処理の観点や資源を有効利用する観点からの取り組みが十分とは言えないのが現状である。

これに関連して、輸出先の途上国における廃電子・電気機器のリサイクル過程では、汚染の問題が指摘されており⁵、さらにNGO等からはパソコンメーカーの責任を問う声も出されているなど⁶、使用済みパソコンの越境移動は「E-waste問題⁷」として、国際的に取り上げられるようになってきている⁸。

3 所得格差とパソコンの普及率の経済分析：仮説の導出

E-waste問題として環境汚染が指摘されている中でも、使用済みパソコンの輸出ビジネスが成り立つ理由を、こ

図表3 アジア諸国におけるGNIとパソコン普及率の関係



(注) 左図○で囲った箇所を拡大したものが右図
 (出所) World Bank[2006], “2005 World Development Indicators” より筆者作成

図表4 所得とパソコン普及率によるアジア諸国の分類

	一人当たりGNI (\$)	千人当たりのPC台数 (台)	国・地域
先進国	1万ドル以上	388.2~622.0	日本・韓国・香港・シンガポール
中進国	2,000~1万ドル未満	39.8~166.9	タイ・マレーシア
途上国	2,000ドル未満	2.3~27.7	カンボジア・中国・インドネシア・ラオス・フィリピン・ベトナム

(出所) 筆者作成

ここでは「所得格差」に着目して経済学的に考察していく。

世界銀行の『2005 World Development Indicators』からアジア諸国の1人当たりの国民総所得 (Gross National Income : GNI) とパソコンの普及率を抜粋し、グラフ化し加工したものが図表3となっている。

図表3では、アジア諸国の中で所得が高い日本、シンガポール、香港、韓国が、当然のことながらパソコンの普及率も高くなっており、逆に所得が低い国においては普及率も低くなっていることが分かり、その相関係数R2はアジア全体で0.71、途上国から中進国では0.88と強い相関を示している。

つまり、アジア諸国の所得格差からパソコン普及率の差が生じていることが分かる。これは換言すると国家間でデジタルデバイド (digital divide) が生じていることに他ならない。ここで、便宜的に1人当たりの国民総所得において1万ドル以上を先進国、2,000~1万ドル未満を中進国、2,000ドル以下を途上国に分類すると図表4のようになる⁹。

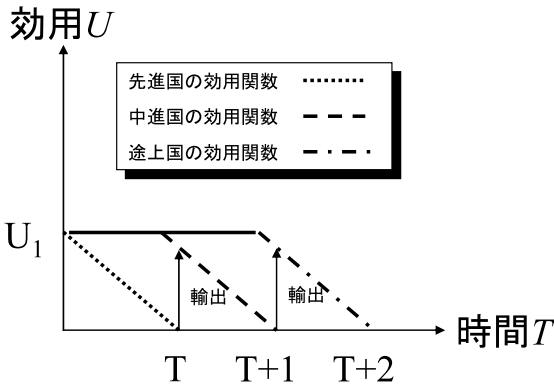
図表4のように、アジア諸国の所得格差からパソコン普及率において格差が生じているのであれば、従来から

確認されている使用済みパソコンの輸出は先進国から中進国・途上国だけでなく、中進国から途上国へも輸出されているという仮説が導出できる。この仮説は、和田 (2002)¹⁰や加藤・木村 (2003)¹¹などが主張する「カスケード (小滝) 型資源利用」をグローバルに拡張したものである。

この仮説の理論的な根拠を使用済みパソコンの越境移動を経済学的に「効用」から考えれば、図表5のように示すことができる。先進国・中進国・途上国においても、ある新製品のパソコンの効用を一定 U_1 とすると¹²、先進国においてはモデルチェンジの頻度が高いため、製品の陳腐化が中進国・途上国よりも早く、時間Tまで来た際に消費者はパソコンの買い替えを検討する。買い換えられたパソコンは、先進国では効用0であるが、中進国においてはネットの通信速度等のインフラ状況が先進国より劣っているために、輸出されることで効用が上昇する。同様に中進国から途上国へ輸出されることで、最終的にTからT+2まで製品寿命が延びることとなる。

以上のように、パソコンの効用が先進国、中進国、途上国で異なることが、使用済みパソコンのリユースや輸

図表5 使用済みパソコンの越境移動の効用



(出所) 和田 (2002)、加藤・木村 (2003) を参考に筆者作成

出ビジネスの源泉といえる。これをさらに経済学的考察を深化させれば、近代経済学の基礎を成す功利主義（効用主義）に対するジョン・ロールズやアマルティア・センの批判に応える可能性も検討できるが、本稿では割愛することとする¹³。

4 | 中進国タイのパソコン市場分析：仮説の検証

本節では、前節で導出した「中進国では使用済みパソコンを先進国から輸入し、さらに自国で使用したパソコン等を途上国へ輸出する」という仮説をタイで検証することとする。

タイを調査国に選定した理由には、①タイの周辺にミャンマー・ラオス・カンボジアなど途上国が存在しているという経済地理的な条件を有していること、②タイには独自の中古家電輸入規制があり、使用済みパソコンの輸入は許可制となっており、輸入量の把握が可能であることが挙げられる。

(1) タイの中古家電輸入規制

タイの中古家電輸入規制¹⁴は、2003年9月に Department of Industrial Works (DIW)¹⁵より発布された。同規制は、2002年に中国の中古家電輸入規制の強化によって、行き場を失った先進国の廃家電がタイに輸入されることを危惧し、不適正な輸入が確認されたことが背景にある。これはJanicke (2004) が指摘した一国のある環境レジームが他国へ伝播した事例といえる¹⁶。

中古家電輸入規制が発布されるまでの経緯を整理すると、まず2002年に中国の中古家電輸入規制の強化を受けて、先進国から廃家電がタイに流入することを危惧したPollution Control Department (PCD)¹⁷がバンコクのKlong Toey港を中心に調査を行った。その結果、2003年2月に約100個のコンテナが同港に放置されており、輸入元が特定され開封された5個のコンテナから廃家電、廃タイヤ、廃バッテリーなど合計23.45トンが見つかった¹⁸。この際に輸入元が特定されたイギリスに対しては、有害廃棄物の国際移動を制限するバーゼル条約に抵触するとして、廃家電と廃バッテリーをイギリスへ送り返す処置（シップバック）を取った。Teeraporn (2004) によれば、最終的に2003年に輸入された中古家電・電子廃棄物は1,559トンであった¹⁹。しかし、これは港に放置されたコンテナの中からOA機器が見つかるなどの発覚した事例の集計に過ぎない。バンコク都内の中古市場のTalat Nakhon KasemやPantip Plazaなどで日本製・韓国製のパソコンやFax・コピー機などの電子機器が多く見受けられるため、実際の輸入量はもっと多かったと考えられる。

以上のような、不適正な輸入の実態が把握され、Thaksin前首相が関連省庁に対応を指示し、2003年9月に中古家電輸入規制がDIWから発布された。

同規制の対象は、中国の規制と同様にパソコンやテレビなど家電製品や部品など29品目である。しかし、販売・リユース目的の場合、製造日から3年を超える中古電子・電気機器（コピー機は5年）を輸入禁止し、また、分別・リサイクル目的の場合は、経済的に価値があること、DIW登録工場が処理可能であること、バーゼル条約の加盟国からの輸入であることなどの一定の条件下で輸入を認めている。これらが中国の同規制と異なる特徴といえる。

同規制により、輸入業者はパッキングリストや輸入品が製造3年以内であることを保証するレターなどを添付して、輸入の度に許可書を申請しなければならない。また、輸入業者に対して、頻繁にDIWによる立ち入り検査

図表6 中古家電の輸入許可実績（2004年－2005年5月）

品目	輸入目的	2004年	2005年1月-5月	台数
パソコン	リユース	674,642	101,285	775,927
カーエアコン	リユース	47,092	23,987	71,079
コピー機	リユース	12,686	51,176	63,862
ビデオデッキ	リユース	4,780	2,886	7,666
パソコン	修理(refurbish)	1,976,037	676,126	2,652,163

（出所）DIW資料（タイ語）より筆者作成



写真1 日本よりタイに輸入された使用済みパソコン



写真2 使用可能な部品や電圧の調整作業



写真3 販売の様子

が行われるようになった。

日本から使用済みパソコンを輸入しているA社への聞き取り調査によると、結果的に中古家電輸入規制というレジームは優良輸入業者の選別につながり、廃パソコンの輸入業者は規制前の30数社から規制後は10数社まで減少しているということである。

さらに、同規制によりDIWは中古家電の輸入量を把握できるようになった。DIWによると2004年1月から翌2005年5月までにリユース目的で輸入された中古家電製品は、パソコン77.6万台、中古カーエアコン7.1万台、中古コピー機6.4万台、ビデオデッキ8千台、修理必要または部品取りとしてリサイクル、修理（Rebuilt/Refurbish²⁰）されたパソコンが265万台となっている（図表6）。なお、これらの合計は26.6万トンとなり、輸入元は日本、香港、韓国、シンガポールとされているが、国別の輸入台数は公表されていない。

（2）使用済みパソコン輸入ビジネス

A社のタイ国内の流通経路、販売方法などを整理すると、まず、日本から輸入された使用済みパソコンは通関後に動作確認、ハード・ディスク・ドライブ（以下：HDD）や日本語版のオペレーション・システム（以下：OS）、メモリーなど消去作業、デスクトップパソコンの

電圧の転換が施される。ノートパソコンの場合は、ほとんどが海外の電圧に対応でき、ケーブルの交換を行うだけである。

この過程で動作確認ができなかった故障品は、分解されて部品取りされる。DIWに提出したA社の販売実績によれば、日本から輸入された使用済みパソコンが分解されずに販売できたリユース率は95%であり、残り5%はリビルトされた後に販売されたことになる。販売は自社で行っており、価格はスペックによって異なるものの、「ノンOSパソコン」と呼ばれるOSが入っていない状態の中古パソコン本体の価格帯は3,000～5,000パーツ（9,000～15,000円程度）が中心となっている²¹（写真1、2、3）。

A社の価格帯は、中古市場での価格調査と比較すると平均的な中古パソコンの価格といえる。また、日本の中古パソコン市場において、同程度のスペックの中古パソコンと比較すると、タイの中古パソコンの価格帯と大きな価格差はないのが現状である。

つまり、A社のような日本からの使用済みパソコン輸入ビジネスにおいては、DIWへの報告義務などの取引コストや輸送コストを考慮すれば、タイの方が日本より安価に中古パソコンが販売されているといえよう。

しかし、タイで販売されている中古パソコンは、日本ではすでに需要がほとんどないWindows98搭載モデルといった低スペックのパソコンであることに注目する必要がある。そこでA社のような日本からの使用済みパソコン輸入ビジネスでは、日本国内の中古パソコン市場で販売できない低スペックの使用済みパソコンを安価で大量に買い取り、タイで薄利多売することで、輸入に関する取引コストや輸送コストを相殺していることになる。

(3) タイのパソコン市場構造

現在、タイのパソコン市場規模や販売実績については、正確な統計を取ることは困難といわざるを得ない。新品のパソコンを販売している各メーカーが販売実績を推計しているものの、中古パソコン市場において、リユースされるパソコンや部品を組み合わせたりリビルトされたパソコン、新製品を買った消費者が中古市場に販売する国内

内発生源のリユースされるパソコンなどがあるために、中古パソコン市場を含んだタイ全体の市場規模の予測は非常に困難であろう。

こうした状況の中で、The Association of Thai ICT Industry (ATCI) は、タイのフォーマルセクター（政府機関、産業、中小企業）のパソコンの購買行動を聞き取り、さらにメーカーや中古パソコン販売店の販売平均価格や販売実績から、2004年のタイのフォーマルセクターにおいてパソコンは126.7万台が購入され、市場規模は292億バーツであったと予測している²²。

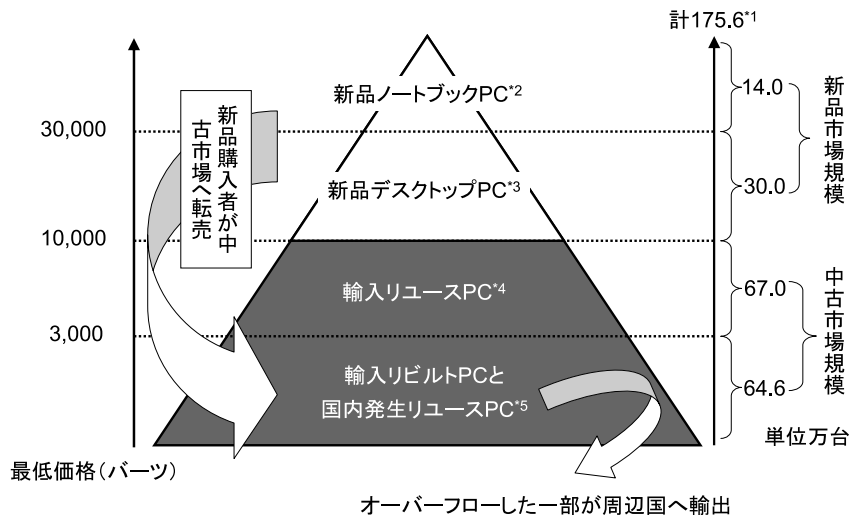
また、National Electronics and Computer Technology Center (NECTC) では、一般家庭のパソコン普及率をアンケート調査し、2004年のパソコン普及率は前年から2.9%増加して11.1%となったと推計している²³。この普及率とNational Statistical Officeの

図表7 タイのパソコン普及率からの一般家庭パソコン購入台数の推計

	2003年	2004年	増加数
世帯数 (千世帯)	16,322	16,461	139
PC普及率 (%)	8.2	11.1	2.9
PC台数 (千台)	1,338	1,827	489

(出所) 世帯数：National Statistical Office, "Population and Housing Census" 各年度版
 PC普及率：National Electronics and Computer Technology Center(2005), "Thailand ICT Indicators 2005" より筆者作成

図表8 タイのパソコン市場構造 (2004年)



(出所) *1：ATCIとNECTC資料
 *2、*3：EET資料
 *4：DIW資料
 *5 = *1 - (*2 + *3 + *4) 以上から筆者作成

世帯数データから、一般家庭のパソコン購入台数を推計すると、2004年では48.9万台となる²⁴（図表7）。

よって、2004年におけるタイのパソコン市場の市場規模は、ATCIが推計した政府機関、産業、中小企業などフォーマルセクター126.7万台にNECTCの一般家庭の推計48.9万台を加えた175.6万台となる。

ここで、図表8を示し、タイのパソコン市場構造を詳細に分析する。

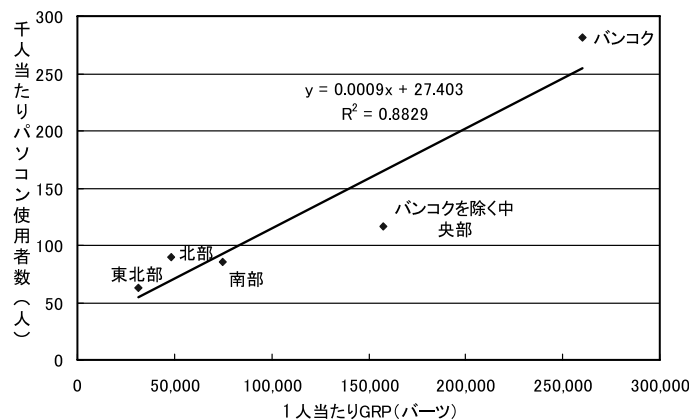
ソニーの現地販売会社によれば、2004年の新品ノートパソコン市場は14万台程度、新品デスクトップパソコンが30万台程度であったと予測しており、これらを合計すると44万台の新品パソコンが販売されたことになる。これに対して、図表6から2004年に海外からリユース目的で輸入許可された中古パソコン67万台が販売されたと仮定すると、実数把握できた販売実績は111万台となる。

一方で、図表6から2004年に海外から輸入許可された中古パソコンのうち、部品取りのパソコンが197万台であり、これらが何台分の部品を使用して1台のパソコンが作られ販売されているかは不確定である。同様に新品パソコンの購入者のうち、どの程度が購入前のパソコンを中古市場に販売したかも確定できない。タイのパソコン市場構造のフロー推計からは、市場規模175.6万台から把握された販売実績111万を減じた64.6万台が、

国内発生源リユースパソコンと輸入リビルトパソコンの合計となる。よって、この64.6万台に海外から輸入許可された中古パソコンのうち67万台を加えた131.6万台がタイにおけるパソコン市場における使用済みパソコンの流通量と推定でき、新品の販売量44万台に対して、遙かに上回っていることは間違いないであろう。また、A社によれば日本から輸入したパソコンは在庫として抱えることはないということから、タイのパソコン市場でオーバーフローした使用済みパソコンの一部は周辺国へ輸出されていると見るのが妥当である。

図表8で示したように、タイのパソコン市場はパソコンの性能とその価格によって市場規模が規定されるため、最も性能が高く価格も高い新品ノートブック市場を頂点とする重層的な構造であると考えられる。高所得者層が2台目以降の新品のパソコンを購入した場合、家庭に退蔵されることも考えられるが、タイ国内の中古市場に売却さえるのが一般的と考えられる。タイ国内のパソコン市場では、平均の買い替え年数は5年程度であり、それらが中古市場で販売されている。また、中古市場で部品取りされる使用済みパソコンは平均9年使用されたものである²⁵。さらに、海外から流入している使用済みパソコンが中古市場で売られ、新品市場より大きな市場を形成しているのである。

図表9 地方別の一人当たりGRPとパソコン使用者数の関係



(出所) 1人当たりGRP：NESDB
千人当たりパソコン使用者数：NECTC
より筆者作成

中古市場において、使用済み製品の需要がある理由は、第3節で述べたとおり、タイ国内においても所得格差によってデジタルデバイドが生じているからである。所得階層ごとのパソコン普及率の統計は存在しないため、地方別の1人当たり地域内生産（GRP）と千人当たりのパソコン普及率との関係を図表9に示した。

図表9で示したとおり、地方別の1人当たりの所得とパソコン使用者数の関係は相関係数が0.88と強い相関関係を示していることが分かる。つまり、タイ国内においても、普及率の高いバンコクから普及率の低い地方へと、使用済みパソコンがカスケード型資源利用されていると考えられる。

一方で、タイに輸入された使用済みパソコンは、タイ国内市場だけでは需要できずオーバーフローして、タイ周辺の途上国へ輸出されていると予測できる。カンボジアでの調査でもタイからの使用済みパソコンの輸入を確認できており、その輸出量の把握は今後の課題となっている。

以上のように、タイにとって中古家電製品輸入規制は、輸入量の把握や輸入業者の選別などのメリットを生み出し成功しているといえる。同規制と各種統計によって、タイ国内のパソコン市場構造が製品価格と性能において、重層性と階層性を持っていることが明らかになった。他方で、タイからの国際資源循環に目を向ければ、先進国から中古家電製品は規制のない国に流れる傾向があるだけでなく、タイからも多くの使用済みパソコンが輸出されていることが確認できた。したがって、「中進国では使用済みパソコンを先進国から輸入し、さらに自国で使用したパソコン等を途上国へ輸出する」という仮説については、タイを事例にある程度は実証ができたといえる。

5 | おわりに：循環型アジア社会の構築にむけた政策的含意

タイの中古家電輸入規制と類似した使用済み製品の輸入規制は、図表10のように多くのアジア諸国で実施されている。

しかし、タイの中古家電輸入規制のように有効に働い

図表10 アジアの使用済み製品規制

	中古家電・使用済み家電		中古自動車
中国・香港	輸入禁止		輸入禁止
韓国			
台湾			
シンガポール	輸入禁止 使用済み電池（亜鉛電池、カドニウム電池、水銀電池）		
タイ	中古家電： 条件付で可	使用済み家電： 条件付で可	輸入規制 中古乗用車 中古二輪車 輸送用自動車（30人以上） 中古ディーゼルエンジン モーターバイクの中古エンジン、部品および備品
マレーシア			許可制
インドネシア	規制		規制 （乗用は禁止、その他は条件付）
フィリピン	輸入規制 リサイクル・再利用が可能な、金属の屑などの廃品、固形プラスチックおよび電子組み立て品		輸入禁止 中古車および同部品
ベトナム	禁止		禁止 自動車、バイク、オート三輪、トラクターなど輸送用車両に使用するエンジン、フレーム、タイヤ及びチューブ、付属品

（出所）各種資料より筆者作成

ているのは稀有な事例であり、E-wasteの最大の輸入国である中国では、輸入が禁止されているはずのE-wasteが輸入され、そのリサイクル過程による環境汚染が指摘されている。

本稿で実証してきたとおり、国家間の所得格差からパソコン普及率の格差や効用の差異が生じている限りは、輸入規制の網を掻い潜りながら国際的なリユースやリサイクルは進展し、環境汚染を防ぐことができなければ、汚染は拡散していくであろう²⁶。

国際資源循環は、細田（2007）が指摘している通り、潜在資源性と潜在汚染性という資源の持つ性質と、フォーマルな経済とインフォーマルな経済との二重性が、国際的なリサイクル制度設計を考える上で鍵となる²⁷。

本稿では使用済みパソコンの輸出を事例としたが、国際資源循環の進展により様々な資源が海外へ輸出され、国内リサイクル制度の崩壊の危機が指摘されている。国際資源循環が進展する経済構造を費用対効果から考察を加えれば、以下のような図表11を示すことができる。

図表11は国際資源循環が進展している背景を単純化し経済分析した試案である。高いリサイクル技術力を持つ

ている日本では、資源回収率は高いため、アジア諸国と比較して再生・リサイクル資源の売却益は高くなっている。しかし、日本では人件費や環境対策費が高いため、結果的に純利益を比較するとアジア諸国より低くなっている。これが国際資源循環の進展する一つの理由と考えられる²⁸。これを前提とするのであれば、以下のような政策が検討できよう。

①費用低減・収入増に資する技術開発アプローチ

現在、進められている技術開発の進展²⁹により日本の売却益が増え、結果的に資源が日本に留まるようにする。

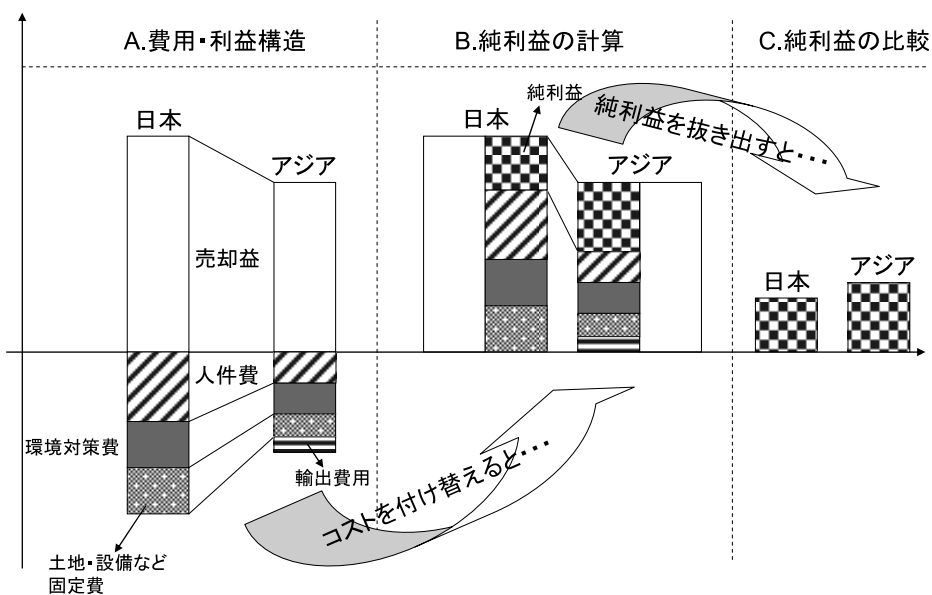
②回収量を増加させる制度アプローチ

日本国内で回収システムを完結させる。またはアジアでリサイクル法制度が構築³⁰され、アジアで適正処理できない資源を日本に輸入にして回収量を増加させる³¹。

③適正な国際資源循環を担保する輸出制限措置の検討

中古製品や工程くすの海外輸出³²によって、アジア諸国で不適正なリサイクルによる境負荷が生じている可能性が高いことから、輸出の際に何らかの基準や認証制度、適正な国際資源循環を担保するトレーサビリティを確

図表11 国際資源循環が進展する経済構造



(出所) 筆者作成

保することなどの輸出制限措置を検討する³³。

これらの政策の中で、③の輸出制限処置や輸出管理が、
本稿で実証した仮説に対する対策と考えられ、具体的に

は輸入規制だけでなく、輸出国側が中古製品の輸出に対して、何らかの基準を設けることが、アジアにおける循環型社会を構築する第一歩となるであろう³⁴。

【注】

¹ 本稿はSo SASAKI, "Current situation of reusing used PC in Thailand", Session 4 "Regional and Global Issues in Reuse of Used Electronic Appliances" the Third NIES Workshop on E-waste, at Tsukuba International Congress Center, November 17-18 in 2006における口頭発表を基に大幅に修正した。ワークショップで有益なコメントを頂いた。ここに感謝の意を記す。

² 詳しくは、有限責任中間法人パソコン3R推進センターのHP参照。同法人は、パソコン及びパソコン用ディスプレイの製造メーカーや輸入販売事業者が「資源の有効な利用の促進に関する法律」に基づく3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進するために、2004年5月に設立された。URL: <http://www.pc3r.jp/index.html>

³ 東京都内にあるリユース会社への聞き取り調査より。今後のリース会社との取引に影響することを理由に匿名を条件に調査に応じてもらった。

⁴ ただし、工業製品の中で中古乗用車に関しては新製品と区別されて、HSコードで管理されている。

⁵ 例えば、Basel Action Network and Silicon Valley Toxic Coalition [2002] *Exporting Harm: the High-tech Trashing in Asia*.やDeng, W.J., P.K.K. Louie, W.K. Liu, X.H. Bi, J.M. Fu and M.H. Wong [2006] "Atmospheric Levels and Cytotoxicity of PAHs and Heavy Metals in TSP and PM2.5 at an Electronic Waste Recycling Site in Southeast China", *Atmospheric Environment*, Vol.40, pp.6945-6955.などがある。

⁶ 例えば<http://www.greenpeace.or.jp/campaign/toxics/zerowaste/1/ewaste1.html>

⁷ 廃電気・電子製品 (Electrical and Electric Waste) の総称で、主な品目はテレビ、パソコン、コンピュータ、エアコン、携帯電話、冷蔵庫など。これらの製品は、鉛や、カドミウム、水銀等の有害物質を含んでおり、特に途上国で適正な処理・リサイクルがされていないことが問題とされている。

⁸ E-waste問題の国際的な取り組みには、環境省が進めている3Rイニシアティブやバーゼル条約事務局、国連大学などが挙げられる。

⁹ 国民所得に応じて先進国・中進国・途上国を分ける基準は、例えば、民主化進展度合いでは「2000ドルの壁」と「1万ドルの罅」など、多様に存在するため、便宜上分類した。

¹⁰ 和田尚久 (2002), 『地域環境税』, 日本評論社, pp.235-266

¹¹ 加藤悟、木村文彦 (2003), 「カスケードリユースを中心とした循環型ビジネスの成立要因」, 日本機械学会2003年度年次大会

¹² 現実的には、ネット環境が異なるため、新製品が途上国で使用した際にはオーバースペックとなり効用は低下することが考えられる。一方で、見栄やブランド意識から効用が高まることも考えられるため、便宜上U₁を一定とした

¹³ ロールズやセンによる功利主義批判が示唆していることは、例えば、「貧者のパン1個の効用と富者のパン1個の効用を比較することはできない」とすることであり、功利主義では「格差 (difference)」、つまり「個人間の差異」を考慮していないということである。John Rawls "A Theory of Justice" Revised Edition, Harvard University Press, 1971, revised ed., 1999 (矢島鈞次監訳『正義論』紀伊國屋書店, 1979年)、Amartya Sen, "Choice, Welfare, and Measurement", MIT Press, 1982 (大庭健・川本隆史訳『合理的な愚か者——経済学＝倫理的探究』勁草書房, 1989年)

国際資源循環や国際的なリユースが国家間の格差による効用の違いを源泉としているのであれば、功利主義批判に対する反証を提示できる可能性がある。いずれにせよ、一か国閉鎖経済下を前提にしたリサイクル政策と現実との齟齬から様々な問題を生じているのが国際資源循環の課題であり、環境経済学においても実証研究の層が薄く、経済学の理論研究においても示唆に富む事例の証左といえよう。

¹⁴ 英語名: Notification of the Department of Industrial Works on the Criteria for the Approval of the Import of Used Electrical and Electronic Equipment into the Kingdom of Thailand

¹⁵ Ministry of Industryの一部局。日本の経済産業省の役割に近い。

¹⁶ Jänicke, Martin, (2006), "The Environmental State and Environmental Flows: The Need to Reinvent the Nation State", Gert Spaargaren, Arthur P. J. Mol, and Frederick H. Buttel, "Governing Environmental Flows: Global Challenges to Social Theory", The MIT Press, pp.83-105 (吉田文和・佐々木創・行方のな翻訳「環境フローのガバナンス—国民国家を再生する必要」『経済学研究』(北海道大学) 第54巻第4号, pp.473-487, 2005年)

¹⁷ Ministry of Natural Resource and Environmentの一部局。日本の環境省の役割に近い。

¹⁸ Nation (2003), "Inspectors to open suspect containers", Nation, Feb 14, 2003

¹⁹ Teeraporn Wiriwutikorn (2004), "Mitigation measures example from Thailand", Regional Expert Group Meeting on e-Wastes, in the Asia-Pacific UNEP Regional Resource Centre, Bangkok 22-23 June

²⁰ この場合、Recyclingという用語の使用が適切なのかという議論がある。その他にはReuse, Refurbish, Remanufacture, Rebuildなどがあり、国際的にも定義が定まっていない。また、タイ語では「**ใช้แล้ว** (使用済み、またはリサイクルの意)」という語はあるものの、Rebuildの使用が多かったため、本稿ではリビルトパソコンという用語を使用する。

²¹ タイでは、違法なウィンドウズOS・タイ語版のコピーソフトが100パーセント前後で手に入り、無料でダウンロードできるOSリナックスも普及しているため、ハード市場においてOSが入っていないノンOSパソコンが幅を利かせているのが現状である。つまり、知的所有権の侵害

が安価なPC市場を下支えしている面は否定できない。

- ²² และสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย, “แถลงข่าวผลการสำรวจตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2548” (The Association of Thai ICT Industry (ATCI) (2006), “ICT Market Survey 2005”)
- ²³ National Electronics and Computer Technology Center (2005), “Thailand ICT Indicators 2005”
- ²⁴ National Statistical Office, “Population and Housing Census”
- ²⁵ Teeraporn Wiriwutikorn(2006), “E-waste inventory in Thailand”, the Third NIES Workshop on E-waste, Tsukuba International Congress Center, 17-18 November, 2006
- ²⁶ 例えば、日本からの使用済み家電の輸出は、既にアジアに留まらずドバイを経由してアフリカ諸国へと広がっている（小島道一[2007]、「国際資源循環と中古品貿易—耐久消費財を中心に」、『環境と公害』、第36巻第4号、pp.17-23）。
- ²⁷ 細田衛士[2007]、「国際資源循環レジームの構築についての理論的検討」、『環境と公害』、第36巻第4号、pp.9-16
- ²⁸ より詳細な再生資源の価格モデルには、（山下英俊[2007]、「国際リサイクルの制度設計に向けて」、『環境と公害』、第36巻第4号、pp.2-8）があり、山下のモデルにおいて、国際資源循環は低品質の再生資源を扱った方が利益は大きくなり、公害輸出が発生しやすいと指摘している。
- ²⁹ 3R技術の開発については（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）がロードマップを示している。
- ³⁰ 中国・タイ版の家電リサイクル法の詳細や課題については、小島道一・吉田綾・佐々木創（2007）、「発展途上国におけるEPRの適用とその課題—タイ・中国を中心に」、『アジアにおけるリサイクル』、研究双書、アジア経済研究所（近刊）を参照。
- ³¹ DOWAホールディングスは環境省やバーゼル条約事務局と協力して、タイ・マレーシア・シンガポールから廃携帯電話を回収し、日本でレアメタルを回収する事業を始めている。
- ³² アジアの工程くずの国際資源循環は製造業に対する税制優遇制度によって促進され、自国内のリサイクル産業にとって障壁となっている場合もある（佐々木創[2007]、「特集アジアにおける3R：タイにおける製造業に対する税制優遇制度とリサイクル」、『アジア研ワールドトレンド』、No.145、pp.20-23）。
- ³³ すでにオーストラリアでは使用済み電子機器の輸出に対して、動作確認や損傷がないことなど、基準となる詳細の項目を政府と業界が共同で作成している。
- ³⁴ 家電リサイクル法の見えないフローを制御するためには、国内においてもリサイクル・リユースの基準を策定する必要がある。当社では、環境省委託調査「家電リサイクル推進調査」を受託し、この中でリユース振興策を今年度検討する予定である。