

氏 名	近 藤 久 美 子
学位(専攻分野)	博 士 (地球環境学)
学 位 記 番 号	地 環 博 第 13 号
学位授与の日付	平成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	地 球 環 境 学 舎 地 球 環 境 学 専 攻
学位論文題目	Economic Analyses of Japan's Virtual Water Flows in the Manufacturing Industry (国内製造業における仮想水利用の経済分析)
論文調査委員	(主 査) 教 授 武 部 隆 教 授 松 下 和 夫 助 教 授 浅 野 耕 太

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、国内製造業における仮想水 (virtual water) の利用に関して、産業連関表に基づく投入産出分析 (input-output analysis) によりながら、経済的な考察を加えた論考である。ここで、仮想水とは、農産物・農業製品や工業製品に体化した (embedded) 水資源のことを指すが、本論文では製造業を対象にしていることから、当該工業製品に体化した水資源のことをいう。

本論文の課題は三つある。第1章では、それら三つの課題とそれに対応する章との関係を説述している。すなわち、第1の課題は、国内製造業における仮想水の変化の地域別分析を行うことで、第3章で検討が加えられる。第2の課題は、輸出工業製品に含まれる仮想水の変化を導出してその要因を明らかにすることで、これについては第4章で考察が行われる。第3の課題は、国内製造業における仮想水の地域間交易分析を試みることで、第5章で検討が加えられる。以下、各章の内容を説明する。

第2章では、本論文の中心的概念である「仮想水」と、中心的分析手法である「投入産出分析」に関して文献的レビューを加え、本論文の意義と位置づけを行っている。すなわち、仮想水に関しては、仮想水とウォーター・フットプリント (water footprint)、ならびにエコロジカル・フットプリント (ecological footprint) との異同に注目した文献的レビューを行い、また投入産出分析に関しては、投入産出分析と連動して用いられるところの、DPG (deviation from proportional growth) 法、要因分解法 (factor decomposition method)、そして HOV (Heckscher-Ohlin-Vanek) 理論について文献的レビューを行って、本論文の意義と位置づけについて論述している。

第3章では、日本を9地域 (北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄) に分類し、DPG 法を用いて国内製造業における仮想水の変化の地域別分析を行っている。分析対象期間は1990年から2000年で、それぞれの地域における「仮想水利用現実値 (2000年値) の比例成長値 ($\alpha \times 1990$ 年仮想水利用値; α は国内製造業全体の1990年から2000年にかけての成長比で $\alpha = 1.1$) からの乖離」(DPG 値という) に関して7要因に分解して考察を加えている。7要因とは、最終需要要因、輸出要因、移出要因、投入産出係数要因、輸入割合要因、移入割合要因、それに直接水係数要因である。そして、輸出要因による DPG 値は北海道を除く他のすべての地域で正となり、また日本全体としても同要因による DPG 値は正となるが、その他の要因による DPG 値は負となる地域が多く、日本全体でみても輸出要因以外の要因による DPG 値は負となって、国内製造業全体の DPG 値は日本全体で負となること、等を論述している。

国内製造業において、輸出要因による DPG 値のみが日本全体でみると正になるという第3章の結果を受けて、第4章では、輸出工業製品に含まれる仮想水の変化を導出して、その変化の要因を検討している。すなわち、5時点 (1980, 1985, 1990, 1995, 2000年) それぞれにおける製造業別水係数 (直接水係数、間接水係数、総合水係数) を算出し、各時点における輸出工業製品に含まれる仮想水を求めて、国内製造業全体でみた輸出仮想水は、1980年代後半に減少をみたもののその後は大きく増加したこと、また、2時点間の輸出仮想水の変化の要因を要因分解法により、直接水係数要因、投入産出構造要

因、それに輸出要因の3要因に分解して、1980年代前半は輸出要因が、1990年代前半は直接水係数要因が、1990年代後半は投入産出構造要因が、それぞれ輸出仮想水を増加させる規定的要因となっていたこと、等を論述している。

第5章では、第3章と同様、日本を9地域に分類し、国内製造業における仮想水の地域間取引分析を試みている。すなわち、2000年時点のそれぞれの地域における「HOV理論から導出される仮想水移出値の現実値からの乖離」に関して、生産面の乖離を表す総合水係数要因と消費面の乖離を表す消費要因とに分解して検討を行い、乖離が大きくなってHOV理論が不成立となる原因は総合水係数要因にあること、また、地域別・移出移入別のデータが得られる1995年時点の地域別の移出仮想水と移入仮想水についてより詳細な数量化を行い、関東、近畿において移入仮想水が移出仮想水を大きく上回ること、各地域は近隣地域からだけでなく遠隔地域からも多くの仮想水を移入していること、等を論述している。

第6章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論文審査の結果の要旨

水は、日常生活で必要とされるだけでなく、農産物の生産においても工業製品の生産においても、欠かすことのできない貴重な資源である。しかも、このような水資源が、先進国にとっても開発途上国にとってもますます希少性を帯びてきており、水資源の効率的な利用は、各国における水問題解決のための大きな鍵となっている。国際貿易・地域間取引が盛んになるにつれ、農産物・農業製品や工業製品に体化する水（すなわち仮想水）の国際的・地域的な移動も活発になる。したがって、このような仮想水の移動について考察を深めることは、水資源政策や水に係わる環境問題を解明するための重要な研究でありまた研究領域となる。

このようななか、本論文は、国内製造業における仮想水の利用に関して、産業連関表と工業統計表を基礎的なデータとして考察を加えた論考で、成果として評価される点は次のとおりである。

第1. 水資源以外の土地、労働、資本・資本財といった生産要素を取り上げ、また農業生産を対象として、体化生産要素の国際的な移動を問題にする論考が多いなかで、国内製造業を対象に、工業製品に体化した水（仮想水）の移動に着目し、1990年から2000年にかけて、国内製造業の仮想水利用の伸びが国内製造業産出額の伸びを下回った（DPG値が負）にもかかわらず、輸出要因による仮想水利用の伸びは産出額の伸びを上回った（DPG値が正）ことを明らかにした。

第2. 輸出要因による仮想水利用の伸びについて、2000年の国内製造業における輸出仮想水は1980年のほぼ2倍に達しており、近年における増加の原因は、国内製造業の投入産出構造の変化にあることを明確にした上で、このような近年における変化は、工業製品が今まで以上に複雑な中間生産過程を経て製造されるようになった結果生じたものであって、中小の企業を含む下請け的な製造過程で利用する水の増大に起因するものであることを明らかにした。

第3. 現状では、輸出工業製品に含まれる仮想水は輸入工業製品に含まれる仮想水を上回るという状況にあるが、国内製造業の中間生産過程がコスト削減を求めて海外へと移行する傾向が強くなりつつある実情を踏まえると、今後は工業製品においても海外の水資源に依存する傾向が強まる可能性のあることを明らかにした。

第4. 国内製造業における仮想水の地域間取引を、HOV理論からの乖離の程度で計測する国際貿易論の方法を採用して分析し、製造技術の差が小さいためHOV理論が成立すると予想される国内製造業の仮想水地域間取引にあっても、国際貿易分析でみられる多くの結果と同様HOV理論は成立せず、総合的要素係数要因（この場合は総合水係数要因）にその原因が存在すること、すなわち消費側の条件からの乖離による影響よりは生産側の条件からの乖離による影響により成立しないことを明らかにした。

以上のように、本論文は、仮想水という概念によりながら、産業連関表に基づく投入産出分析を駆使して、国内製造業における仮想水の利用に関して経済的に考察したもので、資源経済学や環境政策学、また地球環境学の発展に貢献するところが大きい。

よって、本論文は、博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成18年2月2日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。