

氏名（本籍）	林祖宝（中国）	
学位の種類	博士（経済学）	
学位番号	甲第 59 号	
学位授与年月日	令和 3 年 3 月 31 日	
学位授与の要件	久留米大学大学院学則第 14 条 1 項第 2 号による	
学位論文題目	環境技術供与と国際協調の経済分析 —環境技術革新と国際技術供与の理論的および実証的考察—	
論文審査委員会	主査 久留米大学経済学部教授	秋本耕二
	副査 久留米大学大学院比較文化研究科客員教授	原田康平
	副査 久留米大学経済学部准教授	境和彦

論文の要旨・要約

本論文は、経済成長至上主義の中で、地球環境問題の悪化に楔を打つ理論的かつ実証的処方箋を提案することを目的としている。その際、問題となるのが、経済成長至上主義の中で発生してきた南北問題である。すなわち、先進国（以下、N国と記す）が先行して経済成長を遂げてきた中で、これに追随する発展途上国（以下、S国と記す）の経済成長が地球規模での経済成長を支える構図を形成し、N国と同様に、地球環境を無視した生産および消費活動が地球全体に広がりつつある。もちろん、このような事態に対応しようとする人類の英知は、複雑な環境問題に対し、多様な技術革新を引き起こしてきた。しかしながら、このような環境技術を生み出してきたのはN国であり、地球規模での経済の成長をけん引しているS国の生産および消費活動は、経済成長至上主義の歪な価値観を露呈している。問題をこのようにとらえると、経済成長至上主義を修正しつつ、人類の英知と倫理観を世界に敷衍するためには、N国からS国への環境技術の供与が不可欠であることが分かる。この点が、本論文の底を流れている根本的問題意識である。このような問題意識に立ち、本論文は、越境大気汚染とN国からS国への環境技術の移転による環境汚染防止の関係を、理論分析と実証分析の双方より考察している。そのために、論文を二部構成とし、第一部において理論的アプローチを試み、続く第二部で実証的分析を行っている。

このうち、第一部では、環境問題に関する国際協調をゲーム理論により考察している。ここで、林祖宝氏は、技術革新は技術の恒常的動的変化をもたらすという点に注目する。すなわち、新技術の開発は更なる新技術を誘発する。このとき、モデルは動学的文脈で構成されなくてはならない。そのために、第一部の理論編において、スーパーゲームを採用し、新技術の継続的登場を想定して、環境技術供与と国際協調の可能性を分析している。このとき、問題となるのは、1期ゲームにおける囚人のジレンマの発生である。すなわち、N国とS国のゲームにおいて、環境汚染物質抑制に関する協調戦略が両国に高い効用をもたらすのに

もかかわらず、両国は非協力のナッシュ均衡点をプレイするという状況が発生する。これに関して、林祖宝氏はいくつかの問題点に突き当たっている。

第1点は、囚人のジレンマの解消についてである。通常、単純な繰り返しゲームでは、ナッシュ均衡点を罰則経路として、協調戦略を完全均衡経路として支えることができる。しかし、林祖宝氏は持続可能な経済発展を問題としているので、経済成長を視野に入れてモデルを構成しなくてはならなかった。すなわち、単純な繰り返しゲームは考察の対象外である。しかも、一人あたりの資本蓄積が増加する中では、協調戦略が返って排出量を増やしてしまう可能性がある。そのことは、スーパーゲームにおいて、完全均衡経路が構成されないことを意味する。このとき、スーパーゲームにおいて囚人のジレンマ自体が構成されなくなる。林祖宝氏は、このような事態が発生する理論的理由を解析し、その根本的原因が、環境新技術の供与の欠如にあることを証明している。すなわち、環境汚染防止に関わる技術革新が存在しない状況において、保障移転のみで国際協調を持続することは不可であるという結論に至る。

林祖宝氏が直面した第2の点は、仮に、囚人のジレンマが繰り返される状況が発生したと仮定しても、囚人のジレンマが解消されるためには、無限の繰り返しを必要とするという点である。なぜなら、プレイされる期間に終期があるときは、非協力ナッシュ均衡点の経路がプレイされることとなるからである。したがって、国際協調を引き出すためには、環境保持の新技術および生産性向上の新技術の継続的登場が不可欠となるが、このような状況でモデルを構成すると、従来型の最適制御理論ではこれをモデル化することは不可能となる。そこで、林祖宝氏は、環境保持の新技術および生産性向上の新技術の継続的登場という状況を設定し、ゲームの進行とともに利得が変化するスーパーゲームを採用する。ゲーム解析の目的は、環境汚染防止のための継続的国際協調が発生する条件を考察することにある。

スーパーゲームの解析は、完全均衡経路の存在の証明が主眼となる。完全均衡経路は、この経路よりあるプレイヤーが逸脱した場合、この逸脱に対する罰則経路が数学的に構築できることを必要とする。この罰則経路は、それが経済学的意味を持つためには、それ自身が完全均衡経路でなくてはならないが、林祖宝氏は、そのような罰則経路として、各期のナッシュ均衡を準備する。すなわち、環境技術供与を戦略として、各期のゲームにナッシュ均衡が存在する条件を解析している。得られる結論は、国際協調を維持するためには、環境技術の供与に加え、生産性向上のための継続的技術供与が必要であるという点である。

第一部の理論分析に続き、第二部では、越境環境汚染が重大な問題となっている中国の生産現場、特に自動車産業に注目している。中国では、深刻化する大気汚染を背景として、自動車分野における環境技術の確立が研究者の注目を集めてきた。ここでは、日本から中国への環境技術供与が中国の自動車業界を変革してきた歴史を分析したうえで、アンケート調査を実施し、これを解析して、環境技術が経済に浸透する要因を考察している。アンケートは、主に、環境技術に対する問題意識と消費行動に焦点を当てているが、環境技術が消費行

動に一定の影響を及ぼすことが示されれば、それは同時に、環境技術供与が継続的に実行されなくてはならないことを意味する。なぜなら、環境技術は、それが一端供与されると、既存の技術に変化するからである。すなわち、新技術は早晚陳腐化し、既存の古い技術と認識される。したがって、消費行動を改善しようとするれば、新環境技術の継続的供与の可能性が示されなくてはならない。この点において、第一部の理論的帰結を第二部において検証するというアプローチで本論文が構成されている。

論文審査の要旨

本論文は、地球環境問題の悪化に対応するための国際協調の可能性を、環境技術供与の視点より理論的かつ実証的に分析している。その際、問題となるのが、南北問題である。すなわち、N国が先行して経済成長を遂げてきた中で、これに追随するS国の経済成長が地球規模での経済成長を支える構図を形成してきたが、地球規模での環境を無視した生産および消費活動は、地球温暖化にともなう異常気象を引き起こし、人類に大きな警鐘を鳴らしている。もちろん、このような事態に対応しようとする人類の英知は、複雑な環境問題に対し、多様な技術革新を引き起こしてきた。このとき、経済成長至上主義を修正しつつ、人類の英知と倫理観を世界に敷衍するためには、N国からS国への環境技術の移転が必要となる。本論文は、この環境技術移転の国際協調の可能性を理論分析と実証分析の双方より考察している。そのために、論文を二部構成とし、第一部において理論的アプローチを試み、続く第二部で実証的分析を行っている。

このうち、第一部では、環境問題に関する国際協調をゲーム理論により考察している。ただし、ゲーム理論の国際協調モデルでは、多くの研究業績において、囚人のジレンマが発生することが指摘されている。たとえば、資金援助を用いた国際協調ゲームでは囚人のジレンマが発生し、国際協調は成立しない。この理論的帰結は、環境問題を国際協調の枠組みで議論する場合、S国側への技術供与が不可欠であることを示唆する。そのことは、環境技術の供与とともに生産技術の供与が重要性であることを意味する。このような視点に立ち、第一部では、環境汚染物質削減の技術革新に注目し、N国からS国への環境技術供与について分析している。その際、問題となるのは、技術革新は技術の進化的および動的変化をもたらすという点である。すなわち、新技術の開発は更なる新技術を誘発する。このとき、モデルは動学的文脈で構成されなくてはならない。そこで、本論文は、ゲームの進行とともに利得が変化するスーパーゲームを採用し、これに、環境保持の新技術および生産性向上の新技術の継続的登場という状況を組み込んでモデルを構成している。そして、このモデル解析を通して、環境汚染防止のための継続的国際協調が発生する条件を考察している。得られる結論は、国際協調を維持するためには、環境技術の供与に加え、生産性向上のための継続的技術供与が必要であるという点である。分析は極めて高度な数学的証明を必要とし、モデルのオリジナリティを含め、林祖宝氏の貢献は大きいと評価される。

理論編に続く第二部（実証編）では中国の自動車産業を取り上げて、環境技術供与の重要性を分析している。ここでは、中国への自動車技術供与の歴史と現状を分析したうえで、第一部の理論編で得られた帰結、すなわち、「国際的環境の持続的保全には、不断の環境新技術の発生が必要であり、S国への環境新技術と生産技術の供与が不可欠である」という帰結を、アンケート調査を通して、検証しようとしている。アンケートでは、環境新技術は、消費者の意識の中では常に陳腐化し（すなわち、普通の技術となり）、新技術の供与は、早晚新技術の供与ではなくなる。林祖宝氏は、この点を、ハイブリッド技術に関するアンケートより明らかにしている。理論的な問題意識を土台とするアンケート調査も、その論理性の正確さにおいて高く評価される。

審査結果の要旨

新型コロナの感染拡大による学生および大学院生の久留米大学御井学舎への入構禁止を受け、オンラインを利用した口頭試問を実施した。その後の審査委員会での審議の結果、林祖宝氏の論文が博士（経済学）の学位に値する研究であることを全員一致で確認した。