

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 5 月 27 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2010～2014

課題番号：22243024

研究課題名(和文) フラグメンテーション、タイムゾーン、およびその動学的帰結

研究課題名(英文) Fragmentation, time zones, and their dynamic consequences

## 研究代表者

中西 訓嗣 (NAKANISHI, Noritsugu)

神戸大学・経済学研究科(研究院)・教授

研究者番号：20237324

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,700,000円

研究成果の概要(和文)：本プロジェクトでは主に静学モデル扱うグループと主に動学モデルを扱うグループに分かれて相互交流的に作業を進めてきた。前者では、タイムゾーンが国際貿易構造を決定づける2つの要因(時間圧縮効果、昼夜逆転効果)を解明し、それらがシフト労働軽減、国内所得分配、多国籍企業による現地企業の所有形態、中核タスクと周辺タスクのオフショアリングの様態、国際的所得不平等、自由貿易協定の締結誘因等に及ぼす影響について分析した。後者では、動的計画法におけるベルマン方程式の基本性質を解明し、動学的貿易モデルにおける財政政策、所得トランスファーや資本移動の効果、あるいは均衡経路の不決定性等について分析した。

研究成果の概要(英文)：In our project we had two separated but interrelated groups: one dealt with static models and the other dealt with dynamic models. The former group has elucidated two important time-zone-related factors (i.e., the time-reduction effect and the day-night reversal effect) that determine the structure of international trade and investigated how they affect such issues as the reduction in shift working, the domestic income distribution, the possession of foreign affiliates by multinationals, offshoring of core tasks and peripheral tasks, international income inequalities, incentives for the formation of FTAs, and so forth. The latter group has elucidated some fundamental properties of the Bellman equation in dynamic programming and investigated such issues as the effects of fiscal policies, international income transfers, and capital movements in dynamic trade models, and the indeterminacy of dynamic equilibrium paths, and so forth.

研究分野：国際経済学、国際貿易理論

キーワード：タイムゾーン フラグメンテーション オフショアリング シフト労働 ベルマン方程式 均衡経路の不決定性 動学的貿易モデル ネットワーク形成

## 1. 研究開始当初の背景

現代の世界経済では、必ずしも1つの産業・業種がまとまって立地している訳ではなく、細かい工程に分けられて各国に分散立地している。こうしたフラグメンテーションについては、ジョーンズの先駆的な研究(Jones and Kiezkowski 1990)をはじめとして多くの研究が積み重ねられてきた。しかし、フラグメンテーションについて考える上で、次の2つの点が見過ごされてきた。

まず(1)情報通信ネットワークを通じたコミュニケーションの高速化と経済のサービス化の進展によって、ネットワークを介して取引可能なサービスの生産・取引に関して「タイムゾーン格差が利用できるならば、遠くに立地するほうが有利」という逆説的な立地パターンが可能となってきたという点である。このように、各生産ブロックが異なるタイムゾーンに属することによって開かれた新たな可能性を分析の俎上に載せることは極めて重要な作業である。

また(2)「先進国での製品開発 技術の標準化 途上国への生産拠点の移転」といった形でプロダクト・サイクルを考えることが多かったが、フラグメンテーションが発展した現代経済においては「製品を開発しつつ生産拠点の再配分を模索する」といった製品開発・生産拠点移転を同時に考える局面(“ iPod サイクル ”)が多々見受けられるようになった点である。

これらの点を補って「空間的には遠いが、逆に時間的には近い」、「空間的に近いことが時間的な同調を生み出す」あるいは「各経済主体の直面する時間のズレが新たな取引機会を生み出す」といった、これまで見過ごされてきた論点を明示的に取り入れた分析枠組みに基づく新たなフラグメンテーションの貿易理論を確立することが必要となっている。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、近年発展の著しい生産ブロックの国際的な分散配置(フラグメンテーション)を記述することが可能な新たな国際貿易・投資の一般均衡モデルを構築し、各生産ブロックの直面するタイムゾーンの格差、製品開発・生産拠点配置の同時進行、といった動学的側面を取り入れて発展させ、既存の国際貿易理論を補完する新たなフラグメンテーション理論を確立し、望ましい貿易政策の提言へと接続することである。

## 3. 研究の方法

(1) 静学理論と動学理論の両面からのアプローチ。本研究では、時間の側面を捨象した

静学的貿易理論に、タイムゾーン格差・空間的距離といった「時間と空間」の側面を導入した新たな理論体系を構築することにある。このために「静学的貿易理論の拡張」と「動学的貿易理論の精緻化」という2つの方向性が考えられる。そこで本研究では、緩やかなグループ分けとして、静学的枠組みを出発点とした理論モデルの構築を目指す第1グループと動学的枠組みを出発点とした理論モデルの構築を目指す第2グループを設けて作業を開始した。共同研究の進展に応じて、これらの2つのグループの協働・融合・メンバーの入れ替えを図りながら、研究を実施してきた。

(2) 積極的な成果報告と国際研究ネットワークの構築。

研究代表者・研究分担者は、研究成果を国際学会・セミナー等を通じて国際的研究者の前で報告してコメントを受け、改良した上で国際的に評価の高い査読付き学術誌への投稿を行ってきた。

研究代表者の所属する神戸大学を中心に多数のセミナー、ワークショップ、国際カンファレンスを実施して、国内・海外から関連分野で活躍する多くの研究者を招聘し、同じ分野に関心を持つ国際的な研究ネットワークを構築して、共同研究の促進を図ってきた。

## 4. 研究成果

上の「3. 研究の方法」で示したように、本研究では静学分析を中心とする第1グループと動学分析を中心とする第2グループを設けて研究を進めてきた。以下では、各グループによる研究成果および国際研究ネットワークの構築に関する成果に分けて記述する。(1) 第1グループ(静学的枠組みを出発点とした理論モデルの構築): 当グループでは、タイムゾーンとフラグメンテーションに関わる国際貿易・投資の様々な局面について数理モデルに基づく分析を行い、以下のごとく多くの新たな知見を得た。

規模の異なる国の間でのタイムゾーン格差を利用したバーチャルな労働の国際移動がシフト労働の構造と所得分配(賃金率、資本収益率)に及ぼす影響について解明した。

タイムゾーンを利用した貿易・投資に関する実証分析について批判的に検討・整理した。

本研究で得られた知見を含む従来のタイムゾーンに関する議論を点防衛、タイムゾーンが国際貿易構造を決定づけるメカニズムについて整理した。

オフショアリングが行われている下で、汚染された食品の生産と貿易が行われる条件および自由貿易がそうした汚染食品の危険性を増加させるか否かについて理論的に解明した。

企業の生産性と輸出規模との関係について、中間取引業者の存在と複数市場のリンケージを考慮したモデルを用いて分析した。

ハイテク部門における技術進歩、経済統合、サービス自由化などのオフショアリング（フラグメンテーションの一形態）促進要因と労働熟練との関係について分析した。

南北貿易において、北にオフショアリングを実施する企業としない企業が共存することに着目し、0-ring 生産理論を用いてオフショアリング費用の低下が南・北それぞれの経済厚生に及ぼす影響について解明した。

中核タスクと周辺タスクの2つのタスクのオフショアリングを行う企業行動と南北労働者の技能格差との関係を分析した。周辺タスクはオフショアリングされるが中核タスクはされないこと、また南の労働者の技能が著しく低い場合、そもそもオフショアリングが生じないことを解明した。

グローバル化が地域間・国際間における所得不平等に及ぼす影響について分析し、資本移動の程度や輸送費用の大きさ、社会的関節資本充足度などとの関係を分析した。国際資本移動の下では輸送費用の低下に伴って地域間不平等は縮小するものの、資本移動が行われない場合には逆の事象が生じることを示した。

各国が先見的である場合の双務的な自由貿易協定の連鎖的形成について、初期の観世率の違いが最終的帰結に及ぼす影響について分析を行った。

非対称3国モデルを用いてFTAネットワーク形成ゲームについて分析し、3国間の非対称性が大きい場合と小さい場合における安定的なFTAネットワーク構造の違いについて解明した。

ネットワーク形成ゲームの枠組みを利用して、双務的な自由貿易協定の締結が採的に世界大の自由貿易をもたらすのか否かについて分析を行った。各国が近視眼的である場合には非効率的な貿易状態が成立する可能性があるのに対して、各国が十分に先見的であれば、自由貿易状態のみが唯一の安定的な帰結となることを論証した。

(2) 第2グループ(動学的枠組みを出発点とした理論モデルの構築): 当グループでは、動学分析のための基礎的数学ツールを開発するとともに具体的な応用分析も行って、以下のごとく多くの新たな知見を得た。

ベルマンオペレータの不動点が価値関数であってもなくても、価値の繰り返し計算によって求められることを示した。

動的計画法におけるベルマン方程式の一意解の存在条件および解導出のための繰り返し計算法を示し、具体的な経済モデルへの応用も提示した。

ベルマン方程式の解が順序構造上の不動点定理から求められることを示した。

弾力的労働供給を含むラムゼーモデル

において、多数の内点・定常均衡が存在することを示した。

動的計画法におけるベルマン作用素の存在条件を解明した。

動学的貿易モデルを用いて、資本蓄積と貿易パターンが産業構造の変化に及ぼす影響について解明した。

生産外部性を含んだ2国・動学的貿易モデルを構築し、投資財が非貿易財で国際資本移動が可能である場合、均衡の不決定性の可能性が高まることを論証した。

2国・動学的貿易モデルを用いて国際援助の厚生効果を分析した。不決定をもつ均衡点の近傍での援助によって、ある種のトランスファーパラドクスが生じることを示した。

財と資本の国際移動を含む2国・動学的貿易モデルの動学的安定性を分析した。

グローバル化による外生的ショックが所得不平等や資産蓄積に及ぼす影響について、経済主体の時間的忍耐力に着目して分析を行った。

生産活動が市場部門と家庭内生産部門とにフラグメントされた経済における財政政策の動学的経済効果を分析し、両部門の代替関係が重要であることを示した。

輸出と海外直接投資を同時に行う企業による現地企業の部分所有と種々の政策的介入の効果の関係について分析した。

並行輸入と組織化された労働組合との交渉賃金との関係を分析した。

2国・無限期間・関税設定ゲームを分析し、あるクラスの部分完全均衡では明示的な取り決めがなくても関税の漸進的削減が可能であることを示した。

2人・無限繰り返しゲームに関して「即時反応均衡」を定義し、均衡戦略による大域的動学について分析した。

(3) 国内外の研究ネットワークの構築: 本研究では、国内外で活躍する多数の優れた研究者を招聘して、国際研究ネットワークの構築・深化・拡大に努め、以下のようなセミナー、ワークショップ、国際カンファレンス、連続講義、連続講義等の事業を行った。

米国、カナダ、インド、中国、香港、台湾、オーストラリアを含む国内外より延べ12名の研究者を招聘し、2日間(2014.11.14-15)にわたって本研究の総仕上げとなる国際カンファレンスを実施した。

米国、英国、インド、中国、台湾、タイを含む国内外より延べ21名の研究者を招聘して、国際カンファレンスを実施した(2013.10.25)。

ドイツのヴィッテン・ヘアデッケ大学(2014.08.31-09.01)にてワークショップ、関西学院大学(2014.07.02)にて研究集会、神戸大学(2014.12.25, 2015.01.16, 2015.03.24-25)にてワークショップおよびセミナーをそれぞれ実施した。

神戸大学において2度のワークショップ

(2013.05.28, 2013.11.29), セミナー(2013.07.03)を実施した。

フラグメンテーション理論の創始者である Ronald W. Jones 教授を招聘して, 連続講演会(計4回)を実施した(2014.03.18+19+21+22)。

タイムゾーン理論の世界的第一人者である Sugata Marjit 教授を招聘して, セミナーを実施した(2013.05.28)。

Wanida Ngienthi 教授を招聘して, フラグメンテーションに関する共同研究を行った(2013年7月)。

動学的最適化・動学ゲーム理論に関する世界的第一人者である Ngo Van Long 教授を招聘して, 連続講演会(計4回)を実施した(2012.03.01+08+15+22)。

尾道市立大学において国内研究集会を開催して, 本研究初期の取りまとめを行った(2011.08.25-26)。

## 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25件)

Noritsugu Nakanishi and Ngo Van Long, The distributional and allocative impacts of virtual labor mobility across time zones through communication networks, *Review of International Economics*, 査読有, forthcoming, 2015, ページ未定, DOI:10.1111/roie.12185

中西 訓嗣, タイムゾーンと貿易・投資に関する実証分析について, *国民経済雑誌*, 査読無, 近刊, 2015, ページ未定

Laixun Zhao and T. Haruyama, Plant location, wind direction and pollution policy under offshoring, *The World Economy*, 査読有, Vol.38, No.1, 2015, pp.151-171. DOI:10.1111/twec.12257

Laixun Zhao and N. Matsushima, Multimarket linkages, trade and the productivity puzzle, *Review of International Economics*, 査読有, Vol.23, No.1, 2015, pp.1-13. DOI: 10111/roie.12155

Takashi Kamihigashi, Multiple interior steady states in the Ramsey model with elastic labor supply, *International Journal of Economic Theory*, 査読有, Vol.11, 2015, pp.25-37.

Yunfang Hu and Kazuo Mino, Capital accumulation and structural change in a small open economy, *Pacific Economic Review*, 査読有, Vol.19, No.5, 2014, pp.634-656. DOI:10.1111/1468-01016.12087

中西 訓嗣, タイムゾーンと国際貿易: 展望, *国民経済雑誌*, 査読無, 第207巻,

第6号, 2013, pp.23-34.

Takashi Kamihigashi, Elementary results on solutions to the Bellman equation of dynamic programming: Existence, uniqueness, and convergence, *Economic Theory*, 査読有, Online, 2013, pp.1-23. DOI:10.1007/s00199-013-0789-4

Yunfang Hu and Kazuo Mino, Trade structure and belief-driven fluctuations in a global economy, *Journal of International Economics*, 査読有, Vol.90, 2013, pp.414-424.

Fumio Dei and Wanida Ngienthi, The impact of differential falls in offshoring costs on welfare, *Review of International Economics*, 査読有, Vol.20, No.1, 2012, pp.72-80.

Laixun Zhao, J. Ishikawa, and Y. Sugita, Commercial policy and foreign ownership, *Review of International Economics*, 査読有, Vol.19, No.2, 2011, pp.300-312.

DOI:10.1111/j.1467-9396.2011.00948.x  
Yunfang Hu and Koji Shimomura, Multiple equilibria and welfare effects of transfers in a two-country dynamic general equilibrium model, *International Journal of Development and Conflict*, 査読有, Vol.1, No.3, 2011, pp.379-397.

Fumio Dei, Peripheral tasks are offshored, *Review of International Economics*, 査読有, Vol.18, 2010, pp.807-817.

Laixun Zhao and M. Okamura, Competing to outsource in the South, *Review of International Economics*, 査読有, Vol.18, 2010, pp.427-442.

Takashi Kamihigashi and Taiji Furusawa, Global dynamics in repeated games with additively separable payoffs, *Review of Economic Dynamics*, 査読有, Vol.13, 2010, pp.899-981.

[学会発表](計41件)

Takashi Kamihigashi, Extensions of Fatou's lemma and the dominated convergence theorem, 第6回数理経済学国際会議, 2015.01.28, 慶應義塾大学(東京)。

Fumio Dei, Discrete demand shift dumping, 11th International Conference WEAI, 2015.01.09, Wellington (New Zealand).

Yunfang Hu, Trade patterns and growth paths, Conference on Dynamics, Economic Growth, and International

Trade (DEGIT) XIX, 2014.09.27, Nashville (USA).

Laixun Zhao, Saving good jobs from global competition by rewarding quality and efforts, Semina at the Graduate Institute of International and Development Studies, 2014.02.07, Geneva (Switzerland).

Noritsugu Nakanishi, Time zones and international trade: An overview, McGill-CIREQ joint seminar, 2013.10.25, Montreal (Canada).

Junko Doi, Civil conflict and economic growth, Workshop on Macroeconomic Dynamics and International Trade, 2013.09.04, New York (USA).

Laixun Zhao, Income inequality and the rush for modernity, Conference on "Korea and the world economy," 2012.07.13, Seoul (Korea).

Noritsugu Nakanishi, Farsightedly stable FTA structures, The 2012 Conference of the Society of Public Economic Theory, 2012.06.12, Taipei (Taiwan).

Takashi Kamihigashi, Existence and uniqueness of a fixed point for the Bellman operator in deterministic dynamic programming, The 21st European Workshop on general equilibrium theory, 2012.06.01, Exeter (United Kingdom).

Yunfang Yu, Structural change and factor allocation in an open economy, The Thailand-Japan Workshop on International Economy, 2012.05.19, Bangkok (Thailand).

Junko Doi, Firm heterogeneity, rent seeking and unemployment, Workshop on Market Structure and Macroeconomics, 2011.09.02, Paris (France).

Yunfang Hu, Dynamic indeterminacy and transfer paradox, The 2011 Conference of Society for the Advancement of Economic Theory, 2011.06.28, Faro (Portugal).

Noritsugu Nakanishi, Stable FTA structures--An application of the von Neumann-Morgenstern stable set to international trade, The 6th Pan-Pacific Conference on Game Theory, 2011.03.11, 東京工業大学 (東京).

Fumio Dei, Quality of labor markets, majority vote, and trade in a developing country, The 2nd Conference of IEFS China, 2010.05.22, Beijing (China).

〔図書〕(計2件)

中西 訓嗣, ミネルヴァ書房, 国際経済学 国際貿易編, 2013, 375

中西 訓嗣, ミネルヴァ書房, 相互依存状況における貿易政策のゲーム理論—ソーシャル・シミュレーション理論と安定集合アプローチ, 2010, 215

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中西 訓嗣 (NAKANISHI, Noritsugu)  
神戸大学・大学院経済学研究科・教授  
研究者番号: 20237324

### (2) 研究分担者

趙 来勲 (ZHAO, Laixun)  
神戸大学・経済経営研究所・教授  
研究者番号: 70261394

### (3) 研究分担者

出井 文男 (DEI, Fumio)  
神戸大学・大学院経営学研究科・教授  
研究者番号: 90093541

### (4) 研究分担者

上東 貴志 (KAMIHIGASHI, Takashi)  
神戸大学・経済経営研究所・教授  
研究者番号: 30324908

### (5) 研究分担者

胡 雲芳 (HU, Yunfang)  
神戸大学・大学院経済学研究科・教授  
研究者番号: 30379466

### (6) 研究分担者

土居 潤子 (DOI, Junko)  
関西大学・経済学部・教授  
研究者番号: 00367947