

### 異時点間の資源配分と世代間の衡平性：効率性と衡平性の両立可能性について

佐柄, 信純 / SAGARA, Nobusumi

---

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

科学研究費補助金研究成果報告書

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

5

(発行年 / Year)

2010-05

## 様式 C-19

## 科学研究費補助金研究成果報告書

平成22年 5月28日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2006～2009  
 課題番号：18610003  
 研究課題名（和文）異時点間の資源配分と世代間の衡平性：効率性と衡平性の両立可能性について  
 研究課題名（英文）Intertemporal resource allocation and intergenerational equity: compatibility of efficiency and equity  
 研究代表者  
 佐柄 信純（SAGARA NOBUSUMI）  
 法政大学・経済学部・教授  
 研究者番号：90286005

研究成果の概要（和文）：異時点間資源配分の理論研究として、(1)最適経済成長経路の特徴付け、(2)異時点間選好の効用関数表現、(3)衡平分割問題の解法、という3つの観点から研究を行った。代表的消費者が時間選好率が消費経路に依存する再帰的効用関数を持つ場合に、収穫逓増をとともなう経済で最適成長経路が存在するための条件を求め、最適成長経路の支持価格による特徴付けを行った。衡平分割問題において、効率性と衡平性を同時に満たす解の存在を示した。

研究成果の概要（英文）：I have investigated the following three theoretical aspects of intertemporal resource allocations: (1) a characterization of optimal paths for economic growth; (2) representation of intertemporal preferences by utility functions; (3) solutions to fair division problems. I have proved the existence of optimal path for economies with increasing returns in which a representative agent possesses a recursive utility function that endogenizes time preference for consumption paths. In the fair division problem, I have demonstrated the existence of solutions which satisfy both efficiency and fairness.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,100,000	0	1,100,000
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
2009年度	600,000	180,000	780,000
年度			
総計	3,600,000	750,000	4,350,000

研究分野：最適成長理論

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：世代間衡平性、効率性、異時点間資源配分

## 1. 研究開始当初の背景

稀少な資源を効率的に配分する問題の研究は経済学の伝統的な課題である。効率性を満たす異時点間の資源配分については、世代重複

モデルや最適成長モデルでこれまで十分に研究されてきた。しかし、衡平性を満たす異時点間の資源配分については、最適成長論はどうか、社会選択論でもこれまで十分に考察さ

れてきたとは言い難い。しかし、90年代後半以降、すべての世代を衡平に取り扱う評価順序の存在問題が公理主義的立場から分析されるようになり、今や世代間衡平性に関する活発な研究が進行しつつある。世代間衡平性の経済分析には、最適成長論、社会選択論、衡平分割理論の単なる折衷を越えた独自の視点による理論の拡充が求められるため、重要な研究領域であるにもかかわらず、未知の問題が数多く残っている。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、主に数学の立場から研究されてきた【衡平分割】(fair division)の理論的成果を踏まえ、年金改革に象徴される世代間所得移転の問題を異時点間資源配分の効率性と衡平性の両立可能性の観点から分析することである。

## 3. 研究の方法

本研究では、次の2点を明らかにする。

- (1) 衡平分割問題における効率性と衡平性の両立可能性。ケーキや土地のような非同質的財の分割を配分としたときに、世代間に羨望のないパレート最適な配分の存在を示すことが最初の目標である。
- (2) 代表的消費者の異時点間意思決定と経済成長における最適経路の支持価格による特徴付け。

## 4. 研究成果

得られた研究成果を分類すると、次のようになる。

- (1) 衡平分割問題の解の特徴付け、効率性と衡平性を同時に満たす解の構成について。
- (2) 分割可能な異質的財空間の選好の効用関数表現、異時点間選好の効用関数表現
- (3) 収穫逓増をとともなう成長経済における最適経路の存在と支持価格による特徴付け。

研究論文は国外の査読付きジャーナルに掲載された。国外の研究者による本研究の拡張も図られ、現在、本学の客員教授として受け入れている。研究成果は一定の評価を得ており、現在も当該分野の研究が国内外で進行中である。

## 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23件)

- [1] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Convexity of the lower partition range of a concave vector measure”, (2010). *Advances in Mathematical Economics*, Vol.13, pp.155-160. (査読

有)

- [2] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, (2010). *Set-Valued and Variational Analysis*, Vol.18, pp.1-28. (査読有)
- [3] Nobusumi Sagara, “A Lyapunov-type theorem for nonadditive vector measures”, (2010). In: V. Torra, Y. Narukawa and M. Inuiguchi (eds.), *Modeling Decisions for Artificial Intelligence*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol.5861, Springer-Verlag, Berlin, pp.72-80. (査読有)
- [4] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, (2009). In: S. Akashi, W. Takahashi and T. Tanaka (eds.), *Proceedings of the Asian Conference on Nonlinear Analysis and Optimization*, Yokohama Publishers, Yokohama, pp.301-330. (査読有)
- [5] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings with an infinite horizon: Time additive separable utility in continuous time”, (2009). In: T.E. Simos, G. Psihoyios and Ch. Tsitouras (eds.), *Numerical Analysis and Applied Mathematics: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics 2009, Vol.2*, AIP Conference Proceedings, No.1168, American Institute of Physics, Melville, New York, pp.957-960. (査読有)
- [6] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “A new class of convex games on  $\sigma$ -algebras and the optimal partitioning of measurable spaces”, (2009). V. Novak, V. Pavliska and M. Stepnicka (eds.), *Proceedings of 12<sup>th</sup> Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty*, pp.111-120. (査読無)
- [7] 佐柄信純, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, (2009). 『京都大学数理解析研究所講究録』, No.1654, pp.35-55. (査読無)
- [8] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Convex functions on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, (2009). S.-B. Hsu, H.-C. Lai, L.-J. Lin, W.

- Takahashi, T. Tanaka and J.-C. Yao (eds.): *Proceedings of the Fifth International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis*, Yokohama Publishers, Yokohama, pp.161-179. (査読有)
- [9] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Representation of preference relations on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces: Convexity and continuity”, (2009). *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.160, pp.624-634. (査読有)
- [10] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for optimal control problems with an infinite horizon”, (2008). H.A. Le Thi, P. Bouvry, and T. Pham Dinh (eds.): *Modelling, Computation and Optimization in Information Systems and Management Sciences*, Springer-Verlag, Berlin, pp.279-288. (査読有)
- [11] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings on  $L^p$ -spaces by integral functionals: Discounting, continuity and TAS utility”, (2008). *Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics*, Vol.7, Issue 1, pp.2030007-2030008. (査読有)
- [12] Nobusumi Sagara, “A characterization of  $\alpha$ -maximin solutions of fair division problems”, (2008). *Mathematical Social Sciences*, Vol.55, pp.273-280. (査読有)
- [13] Nobusumi Sagara, “Fuzzy coalitions in partitioning a measurable space”, (2007). B. Wu and J. Watada, (eds.): *Proceedings of 4th Taiwan-Japan Symposium on Fuzzy Systems & Innovational Computing*, pp.77-85. (査読無)
- [14] Nobusumi Sagara, “Convex functions on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, (2007). Joint with Milan Vlach. M. Fukushima, et al. (eds.): *CD-ROM Proceedings of the 7th International Conference on Optimization: Techniques and Applications*. (査読無)
- [15] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Representation of preference relations on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, (2007). T. Kroupa and J. Vejnarova, (eds.): *Proceedings of 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision-Making under Uncertainty*, pp.166-177. (査読無)
- [16] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Representation of preference relations on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, (2007). P. D. Tao, et al (eds.): *Proceedings of Nonconvex Programming. Local & Global Approaches: Theory, Algorithm and Applications*, pp.254-255. (査読無)
- [17] 佐柄信純, “Representation of preference orderings on  $L^p$ -spaces by integral functionals: Myopia, continuity and TAS utility”, (2007). 『京都大学数理解析研究所講究録』, No.1557, pp.59-70. (査読無)
- [18] Nobusumi Sagara, “Sensitivity analysis of stationary states in optimal growth: A differentiable approach”, (2007). *Hitotsubashi Journal of Economics*, Vol.48, pp.57-66. (査読有)
- [19] 佐柄信純, 「荷重付き Sobolev 空間における非凸変分問題の存在定理と表現定理」, (2007). 『三田学会雑誌』, 99 巻 4 号, pp.153-172. (査読無)
- [20] Nobusumi Sagara, “Nonconvex variational problem with recursive integral functionals in Sobolev spaces: Existence and representation”, (2007). *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, Vol.327, pp.203-219. (査読有)
- [21] Nobusumi Sagara, “An existence result on partitioning of a measurable space: Pareto optimality and core”, (2006). *Kybernetika*, Vol.42, pp.475-481. (査読有)
- [22] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Representation of convex preferences in a non-atomic measure space:  $\varepsilon$ -Pareto optimality and  $\varepsilon$ -core in cake division”, (2006). *Proceedings of Taiwan-Japan Symposium on Fuzzy Systems and Innovational Computing*, pp.170-179. (査読無)
- [23] Nobusumi Sagara and Milan Vlach, “Representation of convex preferences in a measure space: Pareto optimality and core in cake division”, (2006). 『京都大学数理解析研究所講究録』, No.1488, pp.60-76. (査読無)
- [学会発表] (計32件)
- [1] 佐柄信純, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control

- problems”, 日本オペレーションズ・リサーチ学会2010年春季研究発表会, 2010年3月4日(首都大学東京)
- [2] Nobusumi Sagara, “A Lyapunov-type theorem for nonadditive vector measures”, The 6th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence, 2009年11月30日(淡路夢舞台国際会議場)
- [3] Nobusumi Sagara, “A Lyapunov-type theorem for nonadditive vector measures”, Workshop on Mathematical Economics, 2009年11月14日(慶應義塾大学)
- [4] 佐柄信純, “A new class of convex games on  $\sigma$ -algebras and the optimal partitioning of measurable spaces”, 日本応用数理学会2009年度年会, 2009年9月29日(大阪大学)
- [5] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings with an infinite horizon: Time additive separable utility in continuous time”, 7th International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, 2009年9月21日(ギリシア・クレタ島)
- [6] Nobusumi Sagara, “A new class of convex games on  $\sigma$ -algebras and the optimal partitioning of measurable spaces”, 12th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty, 2009年9月13日(チェコ・Litomyšl)
- [7] Nobusumi Sagara, “A Lyapunov-type theorem for nonadditive vector measures”, 20th International Symposium on Mathematical Programming, 2009年8月24日(アメリカ・シカゴ)
- [8] Nobusumi Sagara, “A new class of convex games on  $\sigma$ -algebras and the optimal partitioning of measurable spaces”, The Sixth Asian General Equilibrium Theory Workshop, 2009年7月31日(早稲田大学)
- [9] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, SIAM Conference on Control & Its Applications, 2009年7月6日(アメリカ・デンバー)
- [10] Nobusumi Sagara, “Equity and efficiency in fair division problems with nonadditive evaluations”, CORS-INFORMS International, Tronto' 09, 2009年6月16日(カナダ・トロント)
- [11] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings with an infinite horizon: Time additive separable utility in continuous time”, The Sixth International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis, 2009年3月29日(東京工業大学)
- [12] 佐柄信純, “Efficiency and envy-freeness in fair division problems with nonadditive evaluations”, 日本オペレーションズ・リサーチ学会2009年春季研究発表会, 2009年3月18日(筑波大学)
- [13] 佐柄信純, “A new class of convex games on  $\sigma$ -algebras and the countable additivity of the core”, 一橋ゲーム理論ワークショップ2009, 2009年3月7日(一橋大学)
- [14] 佐柄信純, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, 「経済の数理解析」研究集会, 2008年11月29日(京都大学数理解析研究所)
- [15] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for optimal control problems with an infinite horizon”, INFORMS Annual Meeting Washington D.C. 2008, 2008年10月15日(アメリカ・ワシントン)
- [16] 佐柄信純, “Value functions and transversality conditions for optimal control problems with an infinite horizon”, 日本数学会2008年度秋季総合分科会, 2008年9月25日(東京工業大学)
- [17] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for infinite-horizon optimal control problems”, Asian Conference on Nonlinear Analysis and Optimization. 2008年9月15日(松江くにびきメッセ)
- [18] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for optimal control problems with an infinite horizon”, Modelling, Computation and Optimization in Information Systems and Management Sciences. 2008年9月8日(フランス・メツ)
- [19] Nobusumi Sagara, “Value functions and transversality conditions for optimal control problems with an infinite horizon”, The 4th Sino-Japanese Optimization Meetings, 2008年8月27日(台湾・台南)
- [20] Nobusumi Sagara, “Fuzzy coalitions in partitioning of a measurable space”, Taiwan-Japan Symposium on Fuzzy Systems and Innovational Computing,

- 2007年12月24日－12月28日（台湾・高雄）
- [21] Nobusumi Sagara, “Representation of preference relations on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces: Convexity and continuity”, The International Conference on Nonconvex Programming. Local and Global Approaches: Theory, Algorithms and Applications, 2007年12月17日（フランス・ルーアン）
- [22] Nobusumi Sagara, “Convex functions on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, The 7th International Conference on Optimization: Techniques and Applications, 2007年12月14日（神戸国際会議場）
- [23] 佐柄 信純, “Representation of preference relations on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces: Convexity and continuity”, 日本応用数理学会年会, 2007年9月17日（北海道大学工学部）
- [24] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings on  $L^p$ -spaces by integral functionals: Myopia, continuity and TAS utility”, 6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, 2007年7月16日（スイス・チューリッヒ）
- [25] Nobusumi Sagara, “Convex functions on  $\sigma$ -algebras of nonatomic measure spaces”, The Fifth International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis. 2007年6月1日（台湾・新竹）
- [26] 佐柄 信純, “Representation of preference orderings on  $L^p$ -spaces by integral functionals: Myopia, continuity and TAS utility”, 数理経済学研究センター研究集会「経済の数理解析」, 2006年12月10日（京都大学数理解析研究所）
- [27] 佐柄 信純, “An existence result on partitioning of a measurable space: Equity and efficiency”, 第10回計画数学関係研究集会「数理モデルによる決定とその応用」, 2006年10月20日（高知大学理学部）
- [28] Nobusumi Sagara, “Nonconvex variational problem with recursive integral functionals in Sobolev spaces: Existence and representation”, 2006 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, 2006年9月12日（イタリア・ボローニャ）
- [29] Nobusumi Sagara, “Representation of Convex preferences in a non-atomic measure space:  $\varepsilon$ -Pareto optimality and  $\varepsilon$ -core in cake division”, Taiwan-Japan Symposium and Czech-Japan Seminar on Fuzzy Systems and Innovational Computing, 2006年8月20日（早稲田大学大学院情報生産システム研究科）
- [30] Nobusumi Sagara, “Representation of preference orderings on  $L^p$ -spaces by integral functionals: Myopia, continuity and TAS utility”, 21st European Conference on Operational Research, 2006年7月5日（アイスランド・レイキャビック）
- [31] Nobusumi Sagara, “Nonconvex variational problem with recursive integral functionals in Sobolev spaces: Existence and representation”, INFORMS International Conference in Hong Kong, 2006年6月26日（中国・香港）
- [32] 佐柄 信純, “Representation of convex preferences in a measure space: Pareto optimality and core in cake division”, 日本経済学会春季大会, 2006年6月3日（福島大学）

〔その他〕

ホームページ等

<http://kenkyu-web.i.hosei.ac.jp/Profiles/0003/0001572/profile.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

佐柄 信純 (SAGARA NOBUSUMI)

法政大学・経済学部・教授

研究者番号：902086005

### (2) 研究分担者

ミラン ブラッハ (Milan Vlach)

京都情報大学院大学・応用技術研究課・教授

授

研究者番号：40291372

(H19→H20：連携研究者)

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：