

大阪学院大学

経 済 論 集

第29卷第1・2号

久我 清先生 退職記念号

2016年1月

大阪学院大学 経済学会

久我 清先生
退職記念号



久我 清先生近影

献 辞

久我清先生は2015年3月に大阪学院大学を定年退職されました。大阪学院大学経済論集の今号（第29巻、第1・2号）は、久我先生の退職記念号として刊行されます。先生に献じるにあたり、ご挨拶申し上げます。

久我先生は2002年に大阪学院大学経済学部および経済学研究科の教授として着任されました。それ以前はご略歴に記載のとおり、昭和39年(1964年)に助手として着任以来大阪大学社会経済研究所に所属されていました。私事になりますが、私が久我先生に最初にお声をかけていただいたのは、阪大社研の研究会で報告した際です。私が本学に赴任する前のことで、山口大学に就職したばかりのころでした。研究会終了時にわざわざ近付いてこられて、「また教えてください」と声をかけてくださいました。

久我先生が本学に来られてからも、2008年の経済学会の研究会で私が前年の在外研究で学んだ「租税支出」についての報告の際に「また教えてください」と言っていただきました。先生からの激励と受け止めていますが、まだ十分にお答えできていません。

久我先生は私が申すまでもなくご存じのとおり、数理経済学の分野で多大な研究成果を残されています。巻末の業績リストに揚げられているように、経済学の分野でいわゆる五大誌に挙げられる *Econometrics*、*Quarterly Journal of Economics*、および *Review of Economic Studies* に多くの論文が掲載されるとともに数理経済学の専門誌にも業績を残されています。ご経歴に記されているように、学会の理事や雑誌のエディターとして手腕を振るわれました。

久我先生は本学に着任後も『経済論集』への投稿や経済学会の研究会での報告（「経営破綻と清算過程－一般均衡理論の立場から－」、2002年）など学内の学会活動をリードされるとともに、教育面でもご尽力いただきました。経済学部では専門科目としてミクロ経済学などの講義とゼミナールもご担当になりました。ゼミナールでは、ある年に勉学意欲の高い学生が数人集まったので、そ

の学生たちを対象にミクロ経済学の上級の教科書を講読すると、嬉しそうにおっしゃっていました。

大学院経済学研究科ではミクロ経済学の講義をご担当になりました。本研究科の修了生は大多数が税理士志望で財政学担当者が修士論文の主査を担当することになっていますが、久我先生には副査として毎年修士論文の指導をいただきました。10月末に開催される岸辺祭の期間に修士論文の中間報告会を実施しており、それにも出席され熱意をもって指導をいただきました。

久我先生ご在籍中の経済学会の最大の行事として、2007年の日本経済学会春季大会の開催があげられます。本学の創立記念日を含む6月2・3日に開催された大会では講演を含めて229の発表があり、2日間で757名の参加者を迎え、盛会に終わりました。久我先生は運営委員長として、人員配置、予算配分、実際の運営と全般にわたって手腕を振るわれました。

今号に関しまして、久我先生ゆかりの学外の先生に論文ご寄稿をお願いしたい旨を久我先生にご相談したところ、複数の候補者の優先順を挙げられ、「学外からは1本で結構です」とのお返事をいただきました。久我先生ゆかりの方々よりも、大阪学院大学経済学会会員からの投稿をご期待いただいたのではと拝察いたします。

『経済論集』への投稿の激減が経済学会総会でも問題になっており、1つ前の号が発刊遅れのため久我先生の記念号も予定時期から大幅に遅れてしまいました。最後になりましたがこのことにつきまして先生に心からお詫び申し上げます。

ご退職後も先生の益々のご健勝を心よりお祈り申し上げます。先生のご退職にあたり、これまでの本学の教育・研究における多大な貢献をたたえ、ここに退職記念号を刊行し、深い感謝の念とともに捧げます。

2016年1月

大阪学院大学経済学会会長 日 高 政 浩

目次（上巻）

献辞 日高 政浩

論説

代数によるアローの定理の別証明 … 入谷 純・加茂 知幸……1

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：
社会貢献事業とクラウドファンディング 鎌 苅 宏 司……17

Softwareの改訂に関する経済分析 神 隆 行……47

欧州と日本のマイナス金利政策 里 麻 克 彦……73

目次（下巻）

論説

よりよい政策と研究を実現するための経済統計の改善に向けて：
(6) Introduction and Guide 三 輪 芳 朗……95

消費の外部性と国際的な技術移転が経済厚生に与える影響 … 生 川 貴 一……283

研究ノート

インターンシップの現状と学生・企業の意識の違い
- 学生・企業双方に実施した予備調査からの考察 - … 佐 野 薫……301

代数によるアローの定理の別証明*

入 谷 純[†]
加 茂 知 幸[‡]

要 旨

アローの社会的選択理論を記述する組織的な新たな用具を代数によって提供する。それを用いて不可能性定理に新たな別証明を与える。選好とアロー的な議論における諸概念を、可換環における方程式によって表現する。その結果、代数的演算の帰結としてアローの定理が得られることを示す。新しい証明においては、これまで鍵概念であるとされてきた「決定権を有するグループ (decisive group)」は用いられない。

キーワード：アローの不可能性定理、選好の推移性、可換代数、代数方程式

JEL分類番号：D71, D72.

* 本稿は、久我清先生が大阪学院大学をご退職されるのに際して、先生より多大な学恩を頂いた者として、編集委員会よりご退職記念号にご招待を頂いたものである。先生のますますのご活躍を祈念するとともに、寄稿させて頂けることに深く感謝申し上げたい。

† 神戸大学名誉教授、e-mail : iritani@econ.kobe-u.ac.jp

‡ 京都産業大学教授、e-mail : kamo@cc.kyoto-su.ac.jp

1 序

現在の社会的な意思決定は代議制に基づき、代議制は多数決投票によっている。しかしながら、投票にはパラドックスがあることが知られている。すなわち、個人の選好が多様である場合には、多数決によって定められる社会的「順序」は必ずしも推移性を満たさないのである。これに対して、Kuga and Nagatani [6] では、社会的合意形成メカニズムとして多数決投票を前提とする時、投票のパラドックスを回避するには、個人の選好の多様性がどの程度まで許容できるかという問題を取り扱っている。Kuga and Nagatani [6] は、選好プロファイルの多様性の程度（antagonism intensity）と投票のパラドックスが起こる程度（paradox guage）との間には正の相関関係があることを証明した。この結果は社会的選択理論においては数少ない可能性定理と呼ばれるべきもので、久我教授の社会的選択理論への目覚ましい貢献のひとつである。

一方、投票のパラドックスに現れる「不可能性」という現象は、現在、社会的選択理論におけるメインなテーマである。そこでは、社会的な合意形成メカニズムとして多数決投票以外でより一般的なものを考えたとしても、この種のパラドックから逃れることは論理的に不可能であることが示している。

社会的選択理論は、Arrow, Sen and Suzumura [2]、[3] そして Moulin [8] に見るように、現在最も目覚ましい発展を示している経済学の一つの分野である。Arrow [1] に代表される初期のアロー的議論の設定は必ずしも現在の社会的選択理論の中心的な場面設定ではない。しかしながら、アローの不可能性定理は、経済学以外の分野への影響をも含めてまだなお光彩を放っている。

アローの定理の特徴は、その基づいている議論の初等性にある。つまり、対偶や背理法といった論理を理解できる者であれば、彼／彼女が高校生であっても、アローの定理の論理を追うことは原則的に可能となっている。そのような初等的な議論により、極めて重大な事実「社会的な合意形成の不可能性」が示

されていることが一つの特徴である。

一方、この特徴は定理の証明を複雑にするという側面を持つ。言い換えると、証明のプロセスは複雑で全体を明瞭に見渡すことが困難となる。そのため、Fishburn and Rubinstein [4] や Geanakoplos [5] にあるように、いくつかの別証明が提案されている。別証明を与えることのメリットはいくつかある。一つは証明の簡明化である。第二は、定理を成立させる根拠が、すなわち、これまでの証明において重要な役割を演じた主たる概念が本来的に重要であるのか否かを検証できることである。第三は、その分野を効果的に記述することのできる用具の提供である。

本稿の目的は、アローの定理への別証明をいま一つ与えることである。われわれは、アローの定理を記述する言語として代数を利用する¹⁾。最初に、われわれは選好を四則演算による方程式によって与え、最終的に、代数的演算によってアローの定理を導く。さらに、古典的証明においては、決定力を有するグループ (decisive group) の存在が鍵概念であった。一方、代数的証明においては、決定力を有するグループの役割はなく、非本質的であることが示される。

2 諸概念の代数化

選択対象の集合を、 $A \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2, \dots, m\}$, $m \geq 3$ 、個人のインデックスの集合を $N \stackrel{\text{def}}{=} \{1, \dots, n\}$ とする。A の要素はアルファベットの a, b, c, d を、N の要素には i, j, k, h を用いる²⁾。

1) Fishburn and Rubinstein [4] でも代数的な枠組みが利用されているが、代数の本質である演算には役割を与えていない。本稿では、代数的演算により一層の役割を与える。

2) 記号 $\stackrel{\text{def}}{=}$ は左辺の記号が右辺によって定義されていることを表す。

2.1 選好

A 上の可能なあらゆる完備で推移的かつ厳密な選好 (complete transitive and strict preferences) の集合を \mathfrak{P} と書く。 A の異なる 2 個の要素のすべての順序対からなる集合を Z_2 とする。選好 \prec は Z_2 の部分集合である。 $\prec \in \mathfrak{P}$ に対し、関数 $p: Z_2 \rightarrow \{0, 1\}$ を

$$p(a, b) = 1 \text{ if } (a, b) \in \prec \quad (1)$$

$$p(a, b) = 0 \text{ if } (b, a) \in \prec \quad (2)$$

と定義する。 p と \prec を同一視する。以下では、記号 p を $p \in \mathfrak{P}$ のように選好とともに、 $p = p(\eta)_{\eta \in Z_2}, p(\eta) \in \{0, 1\}$ という関数としても用いる。

ここで、集合 $\{0, 1\}$ に演算 $(+, \cdot)$ を

$$0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1 + 0 = 1, 1 + 1 = 0$$

$$1 \cdot 1 = 1, 1 \cdot 0 = 0 \cdot 1 = 0, 0 \cdot 0 = 0$$

を導入すると、 $(\{0, 1\}, +, \cdot)$ は可換環 (commutative ring) となる³⁾。つまり、通常の実数上の分配則や結合則が成立する。 A の任意の 3 個の異なる要素を a, b, c とする。 $p \in \mathfrak{P}$ とする時、 p の推移性は、乗算と加算を用いて、

$$\begin{cases} p(a, b) \cdot p(b, c) \cdot p(c, a) = 0 \text{ and} \\ (1 + p(a, b)) \cdot (1 + p(b, c)) \cdot (1 + p(c, a)) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

と代数的に表される。以下、積の演算記号 “ \cdot ” は省略される。(3)が成立するのは次の表から明らかである。

3) Lang [7] を参照せよ。

$$(a, b) \in p \wedge (b, c) \in p \Rightarrow (a, c) \in p$$

$p(a, b)$	$p(b, c)$	$p(c, a)$	T	$p(a, b)$	$p(b, c)$	$p(c, a)$	T
1	1	1	×	0	1	1	○
1	1	0	○	0	1	0	○
1	0	1	○	0	0	1	○
1	0	0	○	0	0	0	×

表 1

表中の○印は推移律が成立するケースを示している。表より、 $p(a, b), p(b, c), p(c, d)$ の値が全て0あるいは1である場合が推移性を満たさないことが判る。(3)は表の○印を許容する必要十分条件である。

2.2 社会厚生関数

さらに、 $\{0, 1\}^N$ にも群の構造を入れる。すなわち、 $x = (x_1, \dots, x_n), y = (y_1, \dots, y_n) \in \{0, 1\}^N$ について、

$$x + y = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n)$$

とする。空間 $(\{0, 1\}^N, +)$ は群である。

$P \stackrel{\text{def}}{=} (p_1, p_2, \dots, p_n) \in \mathfrak{P}^N$ は n 人の個人の選好プロフィールを表す。これらは、

$$P = (P(\eta))_{\eta \in Z_2},$$

$$P(\eta) \stackrel{\text{def}}{=} (p_1(\eta), \dots, p_n(\eta)) \in \{0, 1\}^N, \eta \in Z_2.$$

と見ることができる。社会厚生関数 f は定義域を \mathfrak{P}^N とし値域を \mathfrak{P} とする関数で、

$$f : (p_1, \dots, p_n) \in \mathfrak{P}^N \mapsto f(p_1, \dots, p_n) \in \mathfrak{P}$$

と表される。われわれは、 $f(p_1, \dots, p_n)$ において、

$$f_\eta(p_1, \dots, p_n) \stackrel{\text{def}}{=} f(p_1, \dots, p_n)(\eta) \in \{0, 1\}, \eta \in Z_2$$

と書く。

2.3 社会厚生関数の諸性質

社会厚生関数 f は可能な選好プロファイル $P \in \mathfrak{P}^N$ に対して、 \mathfrak{P} に値をとる。したがって、社会的選好 $f(P)$ は推移的である。よって、任意の異なる $a, b, c \in A$ について、

$$\alpha \stackrel{\text{def}}{=} f(P)(a, b), \quad \beta \stackrel{\text{def}}{=} f(P)(b, c), \quad \gamma \stackrel{\text{def}}{=} f(P)(c, a)$$

とすれば、(3)によって、

$$\alpha\beta\gamma = 0, \quad (1 + \alpha)(1 + \beta)(1 + \gamma) = 0$$

を満たさねばならない。

社会厚生関数 f が**独立性 (independence of irrelevant alternatives, IIA)** を満たすとは、任意の選好プロファイル $P = (p_1, \dots, p_n)$, $P' = (p'_1, \dots, p'_n)$ を選ぶとき、任意の $\eta \in Z_2$ について

$$f_\eta(P) = f_\eta(P') \text{ if } p_j(\eta) = p'_j(\eta), \forall j = 1, 2, \dots, n$$

となることである。独立性は $f_\eta(P)$ の値が各構成員の η への選好 $(p_1(\eta), \dots, p_n(\eta))$, $p_i(\eta) \in \{0, 1\}$, $i = 1, 2, \dots, n$ にのみ依存することを意味する。すなわち、独立性によって、

$$f_\eta(P) \text{ を } f_\eta(P(\eta))$$

と書くことができる。したがって、独立性の下では、 f_η は $\{0, 1\}^N$ で定義され

$\{0, 1\}$ の値を取ると見なすことができる。

社会厚生関数 f が全員一致性 (**unanimity**) を満たすとは、任意の $P \in \mathfrak{P}^N$ と任意の $\eta \in Z_2$ について、

$$\begin{aligned} P(\eta) = \mathbf{1} = (1, \dots, 1) \text{ ならば } f_\eta(P) = 1 \text{ かつ} \\ P(\eta) = \mathbf{0} = (0, \dots, 0) \text{ ならば } f_\eta(P) = 0 \end{aligned}$$

を満たすことである。

社会厚生関数 f において、個人 $i, (i \in N)$ が独裁者 (**dictator**) であるとは、

$$\forall P = (p_1, \dots, p_n) \in \mathfrak{P}^N, \forall (a, b) \in Z_2 (p_i(a, b) = f(P)(a, b))$$

となることである。

本稿では、社会厚生関数に以下の性質を課す。

仮定 社会厚生関数 f の定義域は \mathfrak{P}^N であり、独立性および全員一致性を満たす。

3 アローの定理

次の関数を導入する。

$$\begin{aligned} r : (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N \mapsto (y_1, \dots, y_n) \in \{0, 1\}^N, \\ \text{where } x_j \neq y_j \forall j \in N. \end{aligned}$$

定義 1 $m \geq 3$ であるとする。数値の並び、 $x = (x_1, \dots, x_n), y = (y_1, \dots, y_n), z = (z_1, \dots, z_n), x, y, z \in \{0, 1\}^N$ が選好プロファイル $P \in \mathfrak{P}^N$ に許容可能であるとは、任意の異なる選択対象 $a, b, c \in A$ について、

$$x = P((a, b)), y = P((b, c)), z = P((c, a))$$

となることである。 $x, y, z \in \{0, 1\}^N$ がある選好プロファイルに許容可能であるとき、単に許容可能であるという。

補助定理 1 $m \geq 3$ であるとする。組 $(x, y, z), x, y, z \in \{0, 1\}^N$ が許容可能である必要十分条件は、

$$x_i y_i z_i = 0, (1 + x_i)(1 + y_i)(1 + z_i) = 0, \forall i \in N \quad (4)$$

である。

[証明] 任意の異なる選択対象 $a, b, c \in A$ を選ぶ。 $\eta = (a, b), \eta' = (b, c), \eta'' = (c, a)$ とする。任意の $i \in N$ について関数 $\phi_i : Z_2 \rightarrow \{0, 1\}$ を次のように定義する。

$$\phi(\eta) = x_i, \phi(\eta') = y_i, \phi(\eta'') = z_i$$

とする。 $A \setminus \{a, b, c\}$ は有限個であるから、番号に対応させて $\{d_1, \dots, d_m\}$ とする。 (x_i, y_i, z_i) のとり値の可能性は(3)より $(0, 0, 1), (0, 1, 0), (1, 0, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 1), (1, 1, 0)$ の6通りである。 $(x_i, y_i, z_i) = (0, 0, 1)$ の場合を考察しよう。 $d_1 = a, d_2 = b, d_3 = c$ とするとき

$$\begin{aligned} \phi_i((d_{t'}, d_t)) &= 1, \quad \phi_i((d_t, d_{t'})) = 0, \quad \text{if } t < t' \\ \phi_i((d_{t'}, d_t)) &= 0, \quad \phi_i((d_t, d_{t'})) = 1, \quad \text{if } t' < t \end{aligned}$$

と定義すれば、 $\phi_i \in \mathfrak{P}$ である。これは番号の後の選択対象よりも先のものを好むという選好である。他の場合も同様に処理できる。さらに、他の $j \in N, j \neq i$ についても同様の議論ができる。

補助定理 2 $m \geq 3$ とする。任意の異なる選択対象 $a, b, c \in A$ にたいし、

$\eta \stackrel{\text{def}}{=} (a, b), \eta' \stackrel{\text{def}}{=} (b, c), \eta'' \stackrel{\text{def}}{=} (c, a), \eta, \eta', \eta'' \in Z_2$ とする。 f を社会厚生関数とすれば、任意の $x = (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N$ にたいして、

$$f_\eta(x) + f_{\eta'}(r(x)) = 1, \quad \forall x \in \{0, 1\}^N \quad (5)$$

である。さらに、 $\{i \in N \mid x_i = y_i = 1\} = \emptyset$ を満たす任意の $x, y \in \{0, 1\}^N$ について、

$$f_\eta(x) \cdot f_{\eta'}(y) = 0 \quad (6)$$

$$\{1 + f_{\eta''}(r(x+y))\} \{1 + f_\eta(x)\} \{1 + f_{\eta'}(y)\} = 0 \quad (7)$$

$$f_{\eta''}(r(x+y))f_\eta(x) = 0 \quad \text{かつ} \quad f_{\eta''}(r(x+y))f_{\eta'}(y) = 0 \quad (8)$$

が成立する。

[証明] 任意の異なる $a, b, c \in A$ について、 $\eta = (a, b), \eta' = (b, c), \eta'' = (c, a)$ とする。 $x \stackrel{\text{def}}{=} (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N$ を任意に選んでおく。補助定理 1 により、二つの組 $(x, r(x), \mathbf{0}), (x, r(x), \mathbf{1})$ は許容可能である。選好プロファイル \hat{P}, \tilde{P} が存在して、 $\hat{P}(\eta) = \tilde{P}(\eta) = x, \hat{P}(\eta') = \tilde{P}(\eta') = r(x), \hat{P}(\eta'') = \mathbf{1} = (1, \dots, 1), \tilde{P}(\eta'') = \mathbf{0} = (0, \dots, 0)$ である。 $f(\tilde{P})$ と $f(\hat{P})$ の推移性と f の全員一致性から、

$$f_\eta(x)f_{\eta'}(r(x))1 = 0 \quad \text{かつ} \quad (1 + f_\eta(x))(1 + f_{\eta'}(r(x)))(1 + 0) = 0$$

となる。展開して整理すると $f_\eta(x) + f_{\eta'}(r(x)) = 1$ が得られる。

さらに、 $\{i \in N \mid x_i = y_i = 1\} = \emptyset$ を満たす任意の $x, y \in \{0, 1\}^N$ にたいして、組 $(x, y, \mathbf{1})$ は許容可能であるので、ある $P \in \mathfrak{P}^N$ が存在して、 $P(\eta) = x, P(\eta') = y, P(\eta'') = \mathbf{1}$ を満たす。よって、 $f_\eta(x) \cdot f_{\eta'}(y) \cdot 1 = 0$ である。これは(6)である。同様に、組 $(x, y, r(x+y))$ も許容可能であるので、 $(1 + f_{\eta''}(r(x+y)))(1 + f_\eta(x))(1 + f_{\eta'}(y)) = 0$ である。最後に、組 $(x, \mathbf{1}, r(x+y))$ は許容可能であるので、 $f_\eta(x)f_{\eta''}(r(x+y)) = 0$ 。同一の議論を許容可能な組

$(y, \mathbf{1}, r(x+y))$ に対して行えば、(8)の第二の等式が得られる。

補助定理3 f を任意の社会厚生関数とする。任意の選択対象の組 $\mu = (a, b)$, $\lambda = (b, a)$, $\mu' = (a', b')$, $\mu, \lambda, \mu' \in Z_2$ について、

$$f_\mu(x) + f_\lambda(r(x)) = 1, \forall x \in \{0, 1\}^N \quad (9)$$

$$f_\mu(x) + f_{\mu'}(r(x)) = 1, \forall x \in \{0, 1\}^N \quad (10)$$

$$f_\mu(x) = f_{\mu'}(x), \forall x \in \{0, 1\}^N \quad (11)$$

が成立する。

[証明] $x \stackrel{\text{def}}{=} (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N$ を任意に選んでおく。

$f(P)$ は推移律を満たす選好であるので、 f の独立性より、異なる選択対象 a, b について、

$$f_{(a,b)}(x) \neq f_{(b,a)}(r(x))$$

は自明である。これは(9)である。任意の異なる a, b, c について、 $\eta = (a, b)$, $\eta' = (b, c)$, $\eta'' = (c, a)$ とする。Lemma 2 の(5)より、

$$f_\eta(x) + f_{\eta'}(r(x)) = 1$$

が成立する。 $r(r(x)) = x$ であるから、同様にして、

$$f_{\eta'}(r(x)) + f_{\eta''}(x) = 1$$

$$f_{\eta''}(x) + f_\eta(r(x)) = 1$$

$$f_\eta(r(x)) + f_{\eta'}(x) = 1$$

が成立する。以上によって、

$$\begin{aligned} f_{\eta}(x) + f_{\eta}(r(x)) &= 1 \\ f_{\eta}(x) &= f_{\eta'}(x) = f_{\eta''}(x) \end{aligned} \tag{12}$$

が得られる。(12)は(11)の一部である。最初の式は(10)である。

さて、(11)で残されているものは

- [ケース 1] : $\eta = (a, b), \eta' = (a, c)$ の場合、
- [ケース 2] : $\eta = (a, b), \eta' = (b, a)$ の場合、
- [ケース 3] : $a, b, c, d \in A$ を異なる選択対象とするとき、
 $\eta = (a, b), \eta' = (c, d)$ となる場合、

である。それぞれについて考察する。

[ケース 1] (12)の最初の等式より、 $f_{(a,b)}(x) = f_{(c,a)}(x)$ である。 (c, a) について(10)を適用して、 $f_{(c,a)}(x) + f_{(c,a)}(r(x)) = 1$ である。さらに、(9)によって $f_{(c,a)}(r(x)) + f_{(a,c)}(x) = 1$ であるから、 $f_{(a,b)}(x) = f_{(a,c)}(x)$ である。

[ケース 2] (9)と(10)によって $f_{(a,b)}(x) = f_{(b,a)}(x)$ が成立する。

[ケース 3] $(a, b), (b, c)$ そして $(b, c), (c, d)$ について(12)より、 $f_{(a,b)}(x) = f_{(b,c)}(x)$ かつ $f_{(b,c)}(x) = f_{(c,d)}(x)$ より確立される。

(11)を見ると、

$$f_{\mu} = f_{\mu'}, \forall \mu, \forall \mu' \in Z_2$$

が成立している。これは従来より、**中立性 (neutrality)** と呼ばれてきた性質である。これより、 $g \stackrel{\text{def}}{=} f_{\eta}, \eta \in Z_2$ とすることができる。 g によって、これまでの諸補助定理の結果を表現すれば、(5)、(9)、(10)は

$$g(x) + g(r(x)) = 1, \forall x \in \{0, 1\}^N \tag{13}$$

となる。また(6)、(7)、(8)については、(10)と(11)を用いると、次のように言い換えられる。 $\{i \in N | x_i = y_i = 1\} = \emptyset$ を満たす任意の $x, y \in \{0, 1\}^N$ について、

$$g(x)g(y) = 0 \quad (14)$$

$$g(x+y)(1+g(x))(1+g(y)) = 0 \quad (15)$$

$$(1+g(x+y))g(x) = 0 \text{ かつ } (1+g(x+y))g(y) = 0 \quad (16)$$

である。

補助定理 4 $\{i \in N | x_i = y_i = 1\} = \emptyset$ を満たす任意の $x, y \in \{0, 1\}^N$ について、

$$g(x+y) = g(x) + g(y)$$

が成立する。

[証明] (13)、(14)、(15)、(16)より

$$\begin{aligned} 0 &= g(x+y)(1+g(x))(1+g(y)) \\ &= g(x+y) + g(x+y)g(x) + g(x+y)g(y) \\ &= g(x+y) + g(x) + g(y) \end{aligned}$$

である。 $g(x+y) + g(x+y) = 0$ であるから、補助定理 4 が成立する。

新たな記号 $e_i, i \in N$ を $e_i \in \{0, 1\}^N$ で $e_{ii} = 1$ かつ $i \neq j, j \in N$ ならば $e_{ij} = 0$ を満たすものとする。

補助定理 5 個人 i が独裁者となる必要十分条件は、(i) e_i に対して $g(e_i) = 1$ であり、かつ (ii) $x_i = 0$ を満たす任意の $x \in \{0, 1\}^N$ にたいし、 $g(x) = 0$ すなわち $g(x)$ が零元となることである。

[証明] i を独裁者とする。 $g(e_i) = 1$ は明らかである。さらに、補助定理 4 により、 $x \in \{0, 1\}^N$ かつ $x_i = 0$ となる任意のベクトル x について、 $1 = g(e_i + x) = g(e_i) + g(x)$ である。よって、 $g(x) = 0$ である。

逆に、任意の $y \in \{0, 1\}^N$ について、 $y_i = 0$ であれば、 $g(y) = 0$ である。また、 $y_i = 1$ であれば、 $y = e_i + x$ となる $x \in \{0, 1\}^N$ が存在して、 $x_i = 0$ を満たす。よって、補助定理 4 より $g(y) = g(e_i + x) = g(e_i) + g(x) = 1$ となる。これは i が独裁者であることを示している。

定理 1 (不可能性定理) ある個人 i が一意に存在して、 $i \in N, g(e_i) = 1$ である。また、 $x_i = 0$ を満たす任意の $x = (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N$ について $g(x) = 0$ である。

[証明] 補助定理 4 より $1 = g(\mathbf{1}) = g(e_1) + \dots + g(e_n)$ であるので、ある i について $g(e_i) = 1$ でなければならない。 $x = (x_1, \dots, x_n) \in \{0, 1\}^N$ を $x_i = 0$ となるベクトルとする。(14)より $g(e_i)g(x) = 0$ 、よって、 $g(x) = 0$ である。補助定理 5 より i は独裁者である。 i の一意性は自明である。

以上の補助定理と定理の証明において、決定力を有するグループにかかわる議論が必要とされていないことに注意せよ。

参考文献

- [1] Arrow, K.: *Social Choice and Individual Values* (2nd. edition), Wiley, (1963).
- [2] Arrow, K.J., A. K. Sen and K.Suzumura: *Handbook on Social Choice and Welfare*, Volume 1, Amsterdam, North-Holland, (2002).
- [3] Arrow, K.J., A. K. Sen and K.Suzumura: *Handbook on Social Choice and Welfare*, Volume 2, Amsterdam, North-Holland, (2010).
- [4] Fishburn, P. and A. Rubinstein: "The Algebraic Aggregation Theory", *Journal of Economic*

- Theory*, 38 (1986), 63-78.
- [5] Geanakoplos, J.: "Three Brief Proofs of Arrow's Impossibility Theorem", *Economic Theory*, 26 (2005), 211-215.
- [6] Kuga, K. and H. Nagatani: "Voter Antagonism and the Paradox of Voting", *Econometrica*, 42 (1974), 1045-67.
- [7] Lang, S.: *Algebra*, Addison-Wesley, (1965).
- [8] Moulin, H.: *Axioms of Cooperative Decision Making*, Cambridge University Press, Cambridge, (1988).

The Algebraic Proof of Arrow's Impossibility Theorem

Jun Iritani · Tomoyuki Kamo

ABSTRACT

We introduce a new algebraic tool in social choice theory. In our framework, transitive preference relations are represented by solutions of algebraic equations over a finite field. We give an algebraic proof of Arrow's impossibility theorem. The method of proof does not utilize the decisive structure in the social welfare function.

Keywords : Arrow's impossibility theorem; transitivity of preference relations; commutative algebra; algebraic equations.

JEL Classification Numbers : D71; D72.

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：社会貢献事業とクラウドファンディング

鎌 莉 宏 司

要 約

住専の経営破綻に端を発したバブル崩壊により金融機関の不良債権処理が長引いたことで金融機関のあり方が問われている。一方で、地方創生の名のもとに、地域経済の再生と発展のために地域金融機関の活動が期待されている。地域金融機関については、2003年に報告された金融審議会によるリレーションシップバンキングの機能強化があげられる。本稿では、地方銀行・信用金庫・信用組合といったコミュニティバンキング機能を有する地域金融機関に期待される機能と役割について、特に、その貸出活動に焦点を当て、ここ数年発展している地域金融機関による社会貢献事業とクラウドファンディングを取り上げる。地域金融機関がリレーションシップバンキング機能を発揮するためには、地域金融機関の「目利き」能力を高める必要がある。地域金融機関にとって、小企業のソフトな情報の収集にはコストがかかることから、担保や保証を基礎とする貸出よりも、「目利き」能力に基づく無担保貸出、ノンリコースローン、プロパー融資と、クラウドファンディングに基づく貸出によって、リスクマネーの供給を行うことが望ましい。

ここでは、コミュニティバンキングとしての地域金融機関によるリスクマネー供給の事例を示している。具体的には、リレーションシップバンキングの

優れた「目利き」融資の事例、すなわち、二つの地域金融機関による無担保貸出、プロパー融資、そして、社会貢献事業への融資を示す。次に、クラウドファンディングがリレーションシップバンキングを補完する機能があることを示す。そしてこれら二つが、地域金融機関の持つ可能性なのである。

キーワード：リレーションシップバンキング、クラウドファンディング、コミュニティバンキング、競争的銀行モデル

JEL分類番号：G210.

1. 問題の所在

平成26年度には、国と地方政府の抱える長期債務残高が1,000兆円に迫り、財政赤字は40兆円強が見込まれるなか、同年7月、国土交通省により「国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～」が策定された。これは、本格的な人口減少社会の到来と、巨大災害の切迫等に対する危機意識を共有しつつ、来たる平成62年（2050）を見据え、未来を切り開くための国土づくりの理念と考え方を示したものである。具体的には、人口減少社会に対応するため、各種サービスを効率的に提供するための攻めのコンパクト化と、都市機能に応じた圏域人口の確保をベースにしたネットワーク化により、人・モノ・情報の高密度な交流により新しい価値を創造し、国全体の生産性を高めるような国土構造の構築を実現しようとする考え方である。新しい価値を創造するためには、人・モノ・情報に「多様性」があり、それが「連携」を通じて「対流」してゆかなくてはならない。加えて、災害への粘り強くしなやかな「対応」が必要であるという。これが国土交通省の国土づくりの3つの理念であり、それを具現化したものが、対流促進型国土の形成という考え方である。

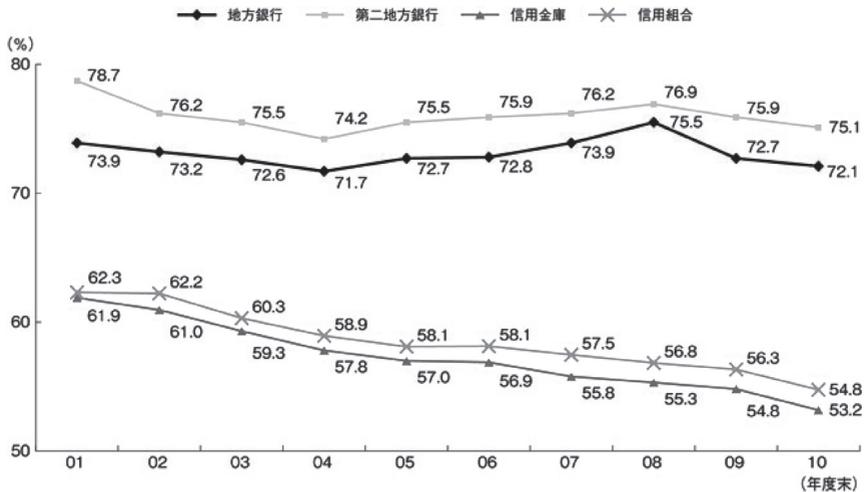
さて、少子高齢化により地域の活力が低下するにつれ、人々の暮らし・生活をどのように守ってゆくのか、わが国がどのようにして引き続き成長を維持してゆくのか、国民の安全をどのように確保してゆくのかを考える際、グランドデザインは、目指すべき人と国土の姿に、「地方への人の流れを創出し、依然として進展する東京一極集中からの脱却を図ること」をあげている。しかし、東京圏も早晚人口減少に転じるため、既に人口減少社会が到来している地方の市町村の再生・振興のための原資を中央政府からの所得再分配を通じた補助金や助成金などで賄うには限界があるだろう。そこで、地域の活力を維持するため、例えば、地域の民間企業、地方政府、NPOなどに対する無担保融資等のリスクマネー供給が必要となる¹⁾。

少し前置きが長くなったが、このような政策の理想を画餅にとどめるのではなく、少しずつ実現するための一手段として、本稿では地域経済の活力維持のため金融庁より示された地域金融機関のリレーションシップバンキングについてみてみよう。地域密着型金融機能が期待される地域金融機関がリレーションシップバンキングによりどのような貸出成果をあげているのかを事例にもとづき示し、地域金融の可能性について考えてみたい。具体的には、まず、リレーションシップバンキングに必要な貸出先に関する「目利き」能力が高い地域金融機関の事例を紹介する。次に、一般に地域金融機関によるリレーションシップバンキングに際し、費用がかさむために難しいと考えられてきた小企業に対する貸出については、マーケットにおける地域金融機関の「目利き」能力の向上とともに、クラウドファンディングの補完的利用が有益であることを示したい。

2. 地域金融機関としての普通銀行と協同組織金融機関

地域金融の担い手である地域金融機関とは、「地理的に狭い範囲に所在する企業や家計を主たる対象として営業活動を営んでいる金融機関（堀江（2008; 107頁）」である。ここでいう地域金融とは、家森（2004）にしたがい、平成2年の金融制度調査会金融制度第一委員会（委員長：原司郎）で示された「地域（国内のある限られた圏域）の住民、地元企業及び地方公共団体等のニーズに対する金融サービス（家森（2004; 15頁）」であるとする。地方経済を支える金融機関は、大きく分けて預金取扱金融機関とその他の金融機関からなる。預金を受け入れる前者は、主に特定の都道府県を主要地盤とする都市銀行、地方銀行、第二地方銀行協会加盟地方銀行、在日外国銀行に分類される普通銀行と、都道府県のなかでもさらに特定の地域を地盤とする信用金庫、信用組合、労働金庫、農業業同組合、漁業協同組合に分類される協同組織金融機関に大別

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：
社会貢献事業とクラウドファンディング（鎌苅）



資料：(社)全国銀行協会「全国銀行決算（単体）」、信金中央金庫「全国信用金庫概況」、(株)金融図書コンサルタント社「全国信用組合財務諸表」
出所：『中小企業白書（平成24年度版）』付注3-2-2より（<http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H24/H24/index.html>）

図 1. 業態別預貸率の推移

される。後者のその他の金融機関は、預金を受け入れず社債等を発行して資金を集めてそれを貸し付ける、証券会社、証券投資信託委託会社、投資顧問会社、損害保険会社、生命保険会社、各種共済制度、ノンバンクといわれる消費者信用（住宅金融会社、消費者信用会社）と事業者信用（事業者信用会社、リース会社）、その他（抵当証券会社、短資会社）である。ここでは、地域金融機能において前者の預金取扱金融機関が期待される役割をみてみよう。

図 1 は、平成24年度中小企業白書の付注3-2-2を引用したものであり、2001年度末から2010年度末までの期間において、地方銀行、第二地方銀行、信用金庫、信用組合という 4 つの業態別の地域金融における預貸率（＝貸出金／預金）の推移をみたものである。その特徴としては、第二地銀や地方銀行に比べ

て信用組合や信用金庫は、その預金獲得に比べて貸付先である中小企業への貸出が、比率にして約20%も低いという点にある。貸出金利が相対的に高い協同組織金融機関とはいえ、地域密着型金融の役割が十分発揮されているとはいえないだろう²⁾。

平成17年3月に金融庁が策定した「地域密着型金融の機能強化の推進に関するアクションプログラム（平成17年度～18年度）」では、中小・地域金融機関は、間柄重視の（従って取引費用が相対的に安い）地域密着型金融の中心的な担い手として、長期的な取引関係により得られた情報を活用し、対面交渉を含む質の高いコミュニケーションを通じて融資先企業の経営状況等を的確に把握し、これにより中小企業等への金融仲介機能を強化するとともに、金融機関自身の収益向上を図ることにある、とその基本的な考え方を示している。これは、中小・地域金融機関の不良債権処理について、メガバンクとは異なる特性である「リレーションシップバンキング」に着目し、平成15年3月の金融審議会金融分科会第二部会報告「リレーションシップバンキングの機能強化に向けて」を受けて金融庁が策定した「リレーションシップバンキングの機能強化に関するアクションプログラム－中小・地域金融機関の不良債権問題の解決に向けた中小企業金融の再生と持続可能性（サステナビリティ）の確保－（平成15年3月）」に端を発している³⁾。

リレーションシップバンキングについて内山（2007）は「銀行と借手の間の親密な取引関係を通じて銀行がソフトな情報を蓄積し、さまざまなメリットを生み出すこと（17頁）」と定義しているが、内山（2008）では、「金融審議会金融分科会第二部会報告（部会長代理：岩原紳作）」（平成15年3月27日）における冒頭の定義が学界における最も標準的な定義とし、「金融機関が顧客との間で親密な関係を長く維持することにより顧客に関する情報を蓄積し、この情報を基に貸出等の金融サービスの提供を行うことで展開するビジネスモデルを指すのが一般的である（111頁）」としており、本稿もこの定義にしたがっている。

もちろん、地域再生・地域振興を考えるためには、地域金融機関は貸出先となる中小企業の財務内容や経営目標等を単体で見るだけではなく、当該中小企業への投融資の有無による地域経済への波及効果、すなわち当該企業のみならずその取引先の雇用なども考慮することで、貸出を継続するか否かを判断すべきとなる。これは、地域密着型金融が先の持つ様々な相互依存性を評価することを意味している。

一方では、根本（2006; 152～154頁）に示されるように、リレーションシップバンキングの持つ課題として、地域金融機関の取引先企業に対する優越的地位による高い金利や担保・保証利用率の高さ等の「ホールドアップ問題」、官民を問わず予算規律の欠如による地域金融機関のモラルハザードである「ソフトバジェット問題」、そして、取引先に関する経営情報のみならず地域での評判など地域金融機関が得る独占的情報がもたらす「ソフト情報の非伝達性の問題」があるといわれている。ソフトバジェットはコルナイ（1984; 27～30頁および第2章）他が指摘した概念であるが、ここではリレーションシップバンキング対象企業の経営に問題が生じたとき地域金融機関は追加融資を断れるのかという問題をさしている⁴⁾。

また、Berger and Udella（2003; p.203）が指摘するように、ここでの政策的関心事は、地域金融機関の統合や地域金融機関を取り巻く技術の変化が、情報が不透明な小企業である借り手へのリレーションシップ型貸出サービスを提供する地域金融機関の能力を弱めるかもしれない。すなわち、そのような小企業へのリレーションシップバンキングは、当該企業とその経営者に関する時間を通じて蓄積されたソフト情報や質的なデータ、すなわち、性格、信頼性、地域コミュニティでの社会的地位といった情報に左右されるためである。

加えて家森（2007）は、関西企業9,000社を対象としたアンケート結果を踏まえつつ、リレーションシップバンキングへの中小企業の期待は大きいのが、その反面、規模の小さい零細企業の期待は弱く、財務諸表や中規模中小企業の場

合は経営者、大規模中小企業の場合は事業のそれぞれのソフトな情報⁵⁾についても、担保や保証を使った貸出の場合は相対的に重要視されていないと指摘する⁶⁾。そして、リレーションシップバンキングが（顧客との間で親密な関係を長く維持することにより顧客に関する情報を蓄積するという）大きな固定費がかかる貸出手法であることから、これが適用されている企業は比較的規模が大きく成長志向がある中小企業であり、あまり小さい企業や成長の乏しい企業には適用しにくい手法であることを確認している⁷⁾。

そこで、これらリレーションシップバンキングの課題、特に、小企業への貸出を一部克服し、貸出および投融資を通じた地域金融機関による地域経済に果たす社会的役割とその収益向上をもたらす「仕組み」としてのクラウドファンディングとの連携が必要であることを示そう。それに先立ち、リレーションシップバンキングによる地域密着型金融の進んだ事例として、地方銀行では滋賀銀行を、信用金庫では大阪信用金庫を取り上げ、それぞれ簡潔に記しておこう。これらの地域金融機関は、貸出に際して優れた「目利き」能力を有していると考えられるためである。

3. 地方銀行の事例——滋賀銀行

リレーションシップバンキングを通じた地域振興の基盤をなす中小企業貸付について、ここでは、地方銀行から滋賀銀行の事例を取り上げる（平成26年9月9日に行ったヒアリングより）。

- 平成12年度より「サタデー起業塾」を開催し、平成24年度まで延べ1,811名の卒業生を輩出している。平成14年より滋賀県をはじめとした行政機関、京滋地区の9大学、証券会社などと提携し、地域密着型のしがぎんニュービジネス支援ネットワーク「野の花応援団」を組織して起業にむけたサポート体制をつくり、ニュービジネスサポート資金『(通称)野の花資金』ではニュービジネスの「成長性」や「将来性」を目利きして原則

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：
社会貢献事業とクラウドファンディング（鎌苅）

3,000万円までなら無担保で融資している。

- 平成25年4月より「地域振興室」の設置。これは滋賀銀行の第5次長期経営計画（平成25年4月から3年間）の基本戦略の一つとして、「地域経済への更なる貢献」を担う部署として新設された。自治体はじめ取引先や外部専門機関等とのネットワークを活かし、多様な主体と連携・協同して、地域社会への貢献を目指している。これには、指定金融機関業務、PPP/PFI導入提案、地域開発・企業誘致、まちづくり・観光振興、補助金・補助金支援、地元経営者とのネットワーク作りが含まれる⁸⁾。
- 平成26年3月に滋賀県と「地域密着連携協定」を締結するにあたり、6つの新規取り組みを行う。①中小企業活性化施策の普及・浸透 ②県内企業の海外展開支援 ③「旅の地産地消」の推進 ④官民連携手法の研究 ⑤ヨシ群落保全活動の拡充 ⑥「子ども110番の店」として子どもの安全を守る活動を展開
- 「地域経済イノベーション・サイクル」に係る補助金事業。総務省と金融庁が連携し、「産官学金地域ラウンドテーブル」による地域連携のもと、民間資金を活用して「地域経済イノベーションサイクル」という地域活性化の取り組みが平成25年から行われている。「奥伊吹スキー場（平成26年3月補助金採択）」、「忍者コンテンツ（平成26年5月補助金採択）」などに融資を行う。
- クラウドファンディングを活用した取り組み。(株)ミュージックセキュリティーズ社⁹⁾との連携で2回にわたり2千万円の資金調達を行う。出資割合は、関東3割、東京3割、関西2割、地元18%となる。マイクロ投資を活用した発展形としてクラウドファンディングを取り入れている¹⁰⁾。
- 県内まちづくり会社との連携：(株)まちづくり大津（平成20年1月設立）、草津まちづくり株式会社（平成25年2月設立）、(株)みらいもりやま21（平成20年9月設立）、(株)まっせ（近江八幡市／平成25年6月設立）、長浜まちづくり株式会社（平成21年8月設立）、東近江アーバンデザインセンター（設立準備中）、(仮)彦根市まちづくり会社（滋賀商工会議所内にて設立検討中）。滋賀銀行は設立済みまちづくり会社5社に出資し、各まちづくり会社の取引支店長は、取締役または監査役等に就任して、まちづくりに参画。平成26年7月3日、県内まちづくり会社、中小機構と滋賀銀行が連携し、全国初の県域まちづくり会社組織「滋賀まちづくり会社フォーラム」を設立した。
- 観光による地域活性化への取り組み：長浜市「まちおこし」成功のポイントは、彦根は「武家文化」、長浜は「町衆文化」ゆえに、長浜には行政に頼らない気風があることと、曳山祭りが市民コミュニティの原点であることから、年間数千万円にもものぼる「寄付文化」が定着しているところにある。

4. 信用金庫の事例——大阪信用金庫

次に、大阪府下において地域振興に積極的な「りそな銀行」や「関西アーバン銀行」を凌ぐ勢いのお阪信用金庫の事例をみてみよう（平成26年9月12日に行ったヒアリングより）。

○金融庁策定の「リレーションシップバンキングの機能強化に関するアクションプログラム」の要請を受け、地元中小企業、大阪府立大学、㈱さかい新事業創造センターと連携し、平成15年6月「だいしん産学連携共創機構」を設立。地元300社が参加、技術相談、研究シーズ交流、協同研究を行っているが、同金庫は職員を産学連携コーディネーターとして大阪府立大学に常駐派遣し、具体的な問題解決のための連携を図る。事業化された事例：大阪東住吉区の老舗昆布店、大阪府立大学とのコラボで発酵型昆布の開発に成功した「こうはら本店養宜館」、大阪西区水で金属加工を行う「K&K」、天王寺区の光触媒歯磨きの「シケン」、堺の太陽熱利用エコマンションの「大阪テクノクラート」、特許出願にこぎつけた兵庫県尼崎の「横田エンジニアリング」、和泉で釜を使わず蒸気で炊飯する「エースシステム」、泉大津の毛織物「藤井若宮整絨」、堺の介護支援事業「ライフメイト」がある。平成26年3月の時点で、会員事業所数678先、技術相談345件、会員間ビジネスマッチング166件、大阪府産業技術総合研究所の紹介84件、共同研究28件、奨励寄付研究18件、他大学等への技術相談13件、大阪府立大学と顧問契約6件、他大学等との共同研究3件となっている。

○中小企業・小規模事業ビジネス創造等支援事業として、㈱だいしん総合研究所（研究員6名）と7つの商工会議所で構成される「だいしん地域支援プラットフォーム」では、98件の案件に専門家を派遣している。

○「だいしん出前相談」窓口を平成13年から設置し、中小企業診断士の有資格者である専門担当職員が直接出向くなど経営以外にも、顧問の弁護士、税理士、社会保険労務士等をアドバイザーとして、法律相談、税務相談、年金相談などを受け付けている。「だいしん出前相談」は第10回信用金庫社会貢献賞「face to face賞」を受賞している。「出前相談」など「この街のホームドクター」をキャッチフレーズに相談を受け付けており、相談受付件数は、平成23年度1,999件、24年度3,055件、25年度2,819件。いずれの年度も年金相談がおよそ三分の二を占めている。

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：
社会貢献事業とクラウドファンディング（鎌苅）

- 平成26・27年度「堺市新事業チャレンジ支援資金融資」では、国や堺市のものづくり支援補助金交付決定を受けた市内中小企業に補助金交付までの間（最長2年）、無担保かつ第三者保証人不要で当該補助金交付決定額を上限に年利1.0%で融資。
- 大阪府と連携し、平成23年3月末には「大阪応援融資（目標額7.5億円、87件、実績額8億9,310万円）」、「介護ビジネス応援融資（目標額2.5億円、32件、実績額3億950万円）」を行う。平成24年3月末には「大阪応援融資（目標額7.5億円、237件、実績額2億1,100万円）」、「介護ビジネス応援融資（目標額2.5億円、70件、実績額5億6,810万円）」、平成25年3月末には「大阪応援融資（目標額10.0億円、197件、実績額17億4,545万円）」、「介護ビジネス応援融資（目標額3.0億円、55件、実績額4億6,207万円）」、平成26年7月末には「大阪応援融資（目標額12.0億円、80件、実績額6億1,500万円）」、「介護ビジネス応援融資（目標額5.0億円、17件、実績額1億7,100万円）」、「設備投資応援融資（目標額30.0億円、3件、実績額8,400万円）」となっている。これらの融資は全てプロパー融資である。事業性の評価すなわち財務諸表および事業内容の精査などによりリスクをとった融資であり、信用保証協会付きの担保・保証を使った融資ではない¹¹⁾。
- 平成15年9月に「地域産業振興部」を創設し、取引先企業の経営改善のためのアドバイス、特に、経営改善計画の作成支援と計画の検証を定期的に行っている。改善支援の過程では、日本政策金融公庫・大阪府中小企業再生支援協議会・大阪府経営改善支援センター等の公的機関との連携も視野に入れ、有効な企業再生の施策を提案している。この再生支援のための融資商品に「中小企業再生支援融資『カイゼン』・『カイゼンⅡ』」がある。平成25年度の実績では、要管理先36件に再生計画を立案し、うち期末に債務者区分がランクアップした先12件、うち期末に債務者区分が変化しなかった先21件となった。また、その他の要注意先493件に再生計画を立案し、ランクアップ先93件、変化しなかった先330件となった。さらに、破綻懸念先435件に再生計画を立案し、ランクアップ先39件、変化しなかった先347件となった。
- 創業支援のための融資商品「だいしん創業支援資金『誕生』」や商工会・商工会議所と連携した「開業サポート資金」などにより、平成25年度の取組み実績は6件、6,800万円となっている。
- 平成19年10月より地域産業振興部に創業や経営改善に関する訪問相談窓口を開設し、平成25年度は432件（うち経営改善相談405件、創業相談27件）の訪問相談を実施した。

5. クラウドファンディングによるコミュニティバンキングの可能性

前二節で紹介した地域金融機関は、地域の「御用聞き」のみならず、その貸出に際しての「目利き」能力に優れており、おそらく当時近畿地方で最も成功している地域金融機関によるリレーションシップバンキングの事例である。しかし、一般的に小企業向けリレーションシップバンキングの場合、借手企業の財務諸表などのハードな情報もさることながら、経営者の資質などのソフトな情報とその蓄積が重視される。そして、ソフトな情報の蓄積には少なからず固定費用が発生することから、小企業へのリレーションシップバンキングによる貸出対応は難しく、従前の担保や保証を使った貸出が行われてきた。

また、平成27年8月の「地域金融機関の地域密着金融の取組み等に対する利用者等の評価に関するアンケート結果等の概要」に示されるように、地域金融機関の顧客企業へのコンサルティング機能の発揮および創業・新事業に向けた取り組みにおける不十分な点として、「御用聞き」としての役割は果たすもののビジネス上の課題解決能力や提案力は低くコンサルティング能力は十分とはいえず、融資できない先に対してどうすれば融資を受けることができるのかといったフォローも不十分であり、信用保証協会付き融資の割合が高いことから、利用者等の保証料の負担軽減のためにも事業性評価に基づき財務内容のみならず事業内容も理解したうえでリスクをとってプロパーで支援してほしい等の要望もあげられている。これらは地域金融機関の「目利き」としての貸出能力を問いかけるものである¹²⁾。

さらに「同アンケート結果等の概要」では、地域創生や地域経済活性化に向けた取り組みへの参画や地域や利用者に対する積極的な情報発信について、地域の付加価値の高い産業を世界に発信できる仕組みの産・学・官・金一体での推進や、事業内容や技術力等を評価して新興企業等へ貸付けた具体例の公表および成功事例のみならず失敗事例も含む結果や途中経過を開示等が、その不十分

な点としてあげられている。全国的には、担保や保証重視による貸出からリレーションシップ重視による貸出への移行を示すリレーションシップバンキングによるリスクマネーの供給は十分とはいえない。そこで以下では、コミュニティバンキングの視点から、担保や保証を使った貸出ではない無担保融資とクラウドファンディングを利活用する地域金融機関の貸出についてみてみよう。

まず、コミュニティバンキングの定義には定まったものがない。ここでは、コミュニティバンキングを「地域振興のために資金を調達し、それを貸付ける仕組み」と大きく捉え、それを次の2つのケースに分けよう。

第一は、都市銀行といったメガバンクの対極にある既存の地域金融機関（地銀・第二地銀・信用金庫等）がプロパー融資で数千万円までの小口の融資を行うコミュニティバンキングのケースである。

第二は、地域金融機関がリレーションシップバンキングを行うには比較的高コストになる小企業への新規貸出等の案件について、新規・成長企業と出資者をインターネットサイト上で結びつけ、不特定多数の出資者から一口10,000円程度の小口資金を集め、リスクマネー供給を行うクラウドファンディング（Crowd Funding：群衆（Crowd）からの資金調達（Funding）という造語）による、あるいは、その成果を利用したコミュニティバンキングである。

前者はすでに前二節で紹介した地方金融機関によるリレーションシップバンキングの事例にあるものとし、ここでは後者を考えてみたい。すなわち、地域金融機関のリレーションシップバンキングを補完するクラウドファンディングに着目したリスクマネー供給の可能性についてである。

金融審議会 新規・成長企業へのリスクマネーの供給のあり方等に関するワーキング・グループ（座長：神田秀樹）の定義によると、クラウドファンディングとは「新規・成長企業等と資金提供者をインターネット経由で結び付け、多数の資金提供者から少額ずつ資金を集める仕組み」をいう。このクラウドファンディングは、資金提供者に対するリターン形態により、「寄付型」、

「購入型」、「投資型」に大別され、このうち、金融商品取引法の規制対象となる投資型クラウドファンディングは、その事業形態より「ファンド形態」と「株式形態」が想定されている。「ファンド形態」の投資型クラウドファンディングについては、現行の金融商品取引法の下において、第二種金融商品取引業者による募集または私募の取扱いが可能とされている¹³⁾。

先の滋賀銀行の事例で紹介したミュージックセキュリティーズ社のマイクロ投資とは「ファンド形態」のクラウドファンディングであり、個人がインターネットを通じて、一口1万円程度から、共感する事業に対して応援の目的で出資し、出資者はその事業の一定期間の収益の一部を金銭的リターンとして受け入れるほか、出資者優待券など金銭以外の現物によるメリットも受けることができる仕組みをいい、リスクは出資者が負うものである。このマイクロ投資の代表的な例としては、ミュージックセキュリティーズ社が平成21年に開発した匿名組合契約形式を用いたマイクロ投資プラットフォーム「セキュリテ」がある。平成25年6月に、同社の子会社である大阪セキュリティーズ社（大阪市北区）が大阪府に指名されたことで、府内の企業や金融機関、市町村と連携してクラウドファンディングにむいている事業を年度内に最低27件発掘し、その中から14件以上を選んでミュージックセキュリティーズ社のサイトに掲載し、資金調達を支援することから、補助金行政とは異なるリスクマネー供給による地域活性化が行われている¹⁴⁾。

このようにクラウドファンディングには、支援者が無担保で資金を出資すると、事業成立後、収益の一部が分配されるミュージックセキュリティーズ社の投資型に加えて、支援者が資金を寄付という形で提供し、リターンが生じない寄付型（Justgivingほか）と、支援者が資金を提供すると、その金額で購入した製品や権利などの「モノ」がリターンとなる購入型（Makuake, READYFOR? KICK STARTERほか）の3つの形態がある¹⁵⁾。

ここで重要なことは、クラウドファンディングが有する地域金融機関の貸出

や投融資を補完する小口資金調達以外の特徴的なその「仕掛け」にある。すなわち、地域金融機関からの投融資を必要とする企業等は事前にクラウドファンディングを用いることで市場においてプロジェクトの事業性評価をうけることから、地域金融機関はこの評価も考慮して当該企業への貸出を行うか否かの判断をすることができる。

一方、中小企業がクラウドファンディングを利用するメリットは、インターネットを通じて不特定多数の投資家や支援者を募ることで、プロジェクトにかかる費用を集める「出資者を募る機能」を基礎として、販売前にインターネットを通じて話題提供を行うことで顧客巻き込み型のプロモーションに活用することができる「PR・プロモーション機能」と、量産前にエンドユーザーの反応を見ることができる「テストマーケティング機能」と、事前予約販売を実施することができる「事前顧客獲得機能」と、（地域）金融機関の融資判断基準の参考になる支援者獲得実績を通じて大型の資金調達・販路拡大への足がかりとなる「実績作り機能」という5つの機能が利用できる場所にある¹⁶⁾。そしてこれらの機能は、地域金融機関の「目利き」としての機能を補完する役割を果たすことから、双方にとって有利になると考えられる。もちろん、社会貢献事業に対して広く寄付を募ることができることはいうまでもない。

6. 民間銀行の貸出行動モデル

ここでは、民間銀行の利潤最大化行動に基づく主体的均衡条件である貸出金決定式を用いて、クラウドファンディングによる地域金融の新たな可能性をみてみよう。なお、民間銀行として、都市銀行、地方銀行、第二地方銀行、信用金庫、信用組合等を想定している¹⁷⁾。以下で基本となるモデルは、Bernanke and Blinder（1988）、Freixas and Rochet（1997）である。

表1は、簡略化した民間銀行の貸借対照表である。なお、信用金庫の貸借対

照表の場合、日銀預け金や日銀借入金の項目は、信金中金への預け金で記述されることに注意しよう¹⁸⁾。

表1 民間銀行の貸借対照表

資産 (Assets)	負債 (Liabilities)
日銀預け金	要求払預金 } 預金 定期性預金 }
現金	
有価証券	日銀借入金
貸出金	資本 } Net Worth 損益 } 自己資本

いま、Bernanke and Blinder (1988) や Freixas and Rochet (1997; pp.51~55) を参考に村田 (2005; 付録C) にもとづき、民間銀行が株主から集めた資金である資本と、過去の利益の内部留保部分 (バランスシートでは損益と表記) により構成される純資産 (Net Worth: NW)、すなわち、自己資本をゼロとみると、準備金 (Reserves: RE) は、黒字部門である家計が民間銀行に預け入れた預金 (Deposits: DE) と、赤字部門である企業への民間銀行の貸出金 (Loans: LO) と、民間銀行が保有する有価証券 (Bonds: BO) の差額として示される。

$$\text{準備金 (RE)} = \text{現金} + \text{日銀預け金} - \text{日銀借入金}$$

次に、ゼロとおいた民間銀行の純資産 NW である自己資本を考慮すると、次のバランスシートに基づく民間銀行の恒等式を得る。

$$\text{RE} + \text{BO} + \text{LO} = \text{DE} + \text{NW} \quad (1)$$

ここで準備金 RE は、預金に対して適当な準備率 γ (一定) で保持されることから次式を得る。なお、議論を簡単にするため、超過準備を想定していない。また、信用金庫の場合、信金中金は信用金庫の預け金に準備率のような制限を

設けないことから、 γ は任意の値と考えておこう。

$$RE = \gamma DE \quad (2)$$

(1)式に(2)式を代入すると、 $\gamma DE + BO + LO = DE + NW$ より、次式を得る。

$$BO + LO = (1 - \gamma)DE + NW \quad (3)$$

r を貸出利率、 i_B を有価証券収益率、 i_D を預金利率、 C を民間銀行の費用関数とし、この費用関数 C が預金 DE と貸出金 LO とクラウドファンディング導入による費用関数へのリレーショナルバンキングの固定費的費用の削減効果を示す環境パラメータ α とに依存するとき、民間銀行の利潤 π の定義式は次のようになる。ただし、 $C_\alpha \equiv \partial C / \partial \alpha (< 0)$ と仮定する。すなわち、クラウドファンディングによるテストマーケティングの実施により融資条件が整う場合がこれにあてはまる。

$$\pi = r LO + i_B BO - i_D DE - C(DE, LO; \alpha) \quad (4)$$

以上の事柄から、貸出利率や株価収益率などの価格決定に支配力の及ばないプライステーカーとしての民間銀行の主体的均衡条件は、(3)式の制約のもとで(4)式を最大化する最適な DE^* 、 LO^* 、 BO^* の値を選ぶことと定式化できる。この制約付き極大化問題を解くために、ラグランジュ関数 \mathcal{L} を次のように定義しよう。

$$\mathcal{L}(LO, BO, DE, \lambda) \equiv r LO + i_B BO - i_D DE - C(DE, LO; \alpha) + \lambda \{(1 - \gamma) DE + NW - BO - LO\}$$

ここで λ はラグランジュ未定乗数であり、この λ の値は、

$$0 = \partial \mathcal{L} / \partial BO = i_B - \lambda \quad (5)$$

より $\lambda = i_B$ と決まる。次に、最適な LO^* を決めるための必要条件は、

$$0 = \partial \mathcal{L} / \partial LO = r - C_{LO} - \lambda \quad (6)$$

$\lambda = i_B$ を考慮すると、次式より最適な LO^* が決まる。ただし、 $C_{LO} \equiv \partial C / \partial LO (> 0)$ とし、民間銀行の貸出金の限界費用を表わしている。

$$r - C_{LO} = i_B \quad (6)'$$

この(6)'式の関係を示したものが図2である。E点において最適貸出金 LO^* と最適有価証券保有量 BO^* が同時に決定していることに注意しよう。

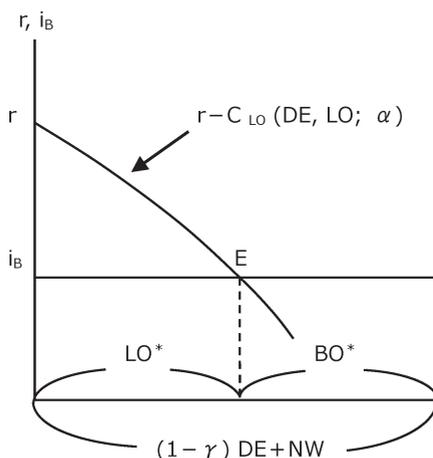


図2 最適貸出金 LO^* と最適有価証券保有量 BO^* の決定

一方、最適預金額 DE^* は、次の極大化のための必要条件を満たさなくてはならない。

$$0 = \partial \mathcal{L} / \partial DE = \lambda (1 - \gamma) - i_D - C_{DE} \quad (7)$$

ただし、 $C_{DE} \equiv \partial C / \partial DE (> 0)$ である。次に、(5)式の $\lambda = i_B$ を考慮して(7)式を書き換えると、

$$i_D + C_{DE} = i_B (1 - \gamma) \quad (7)'$$

この(7)'式の関係を示したものが、図3である。

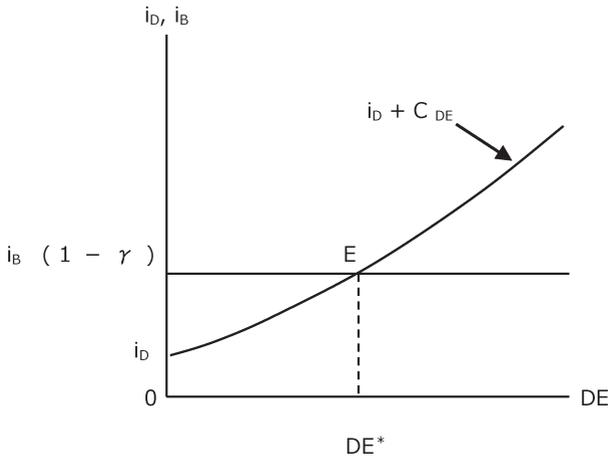


図3 最適預金 DE^* の決定

さて、図2のE点において、最適有価証券保有量に占める最適貸出金比率(LO^*/BO^*)は、貸出利子率 r が高いほど、あるいは、有価証券収益率 i_B が低いほど、ともに増大することから、民間銀行の貸出金の値は、相対的に大きくなる。すなわち、

$$LO^*/BO^* = \phi(r, i_B)$$

ただし、 $\partial \phi / \partial r > 0$ と $\partial \phi / \partial i_B < 0$ である。この式の BO^* を(3)式の関係を用いて消去すると、

$$\begin{aligned} LO^* &= \phi(r, i_B)BO^* \\ &= \phi(r, i_B)[(1 - \gamma)DE + NW - LO^*] \end{aligned}$$

となり、これを LO^* について解くと、次式を得る。

$$LO^* = \psi(r, i_B)[(1 - \gamma)DE + NW] \quad (9)$$

ここで、

$$\psi(r, i_B) \equiv \phi(r, i_B) / [1 + \phi(r, i_B)] \quad (10)$$

この(10)式の性質は、次の通りである。

$$\begin{aligned} \partial\psi / \partial r &= [\phi_r(1 + \phi) - \phi\phi_r] / (1 + \phi)^2 \\ &= (\phi_r + \phi_r\phi - \phi\phi_r) / (1 + \phi)^2 \\ &= \phi_r / (1 + \phi)^2 > 0 \end{aligned} \quad (11)$$

$$\partial\psi / \partial i_B = \phi_i / (1 + \phi)^2 < 0 \quad (12)$$

ただし、 $\phi_r \equiv \partial\phi / \partial r (> 0)$ と $\phi_i \equiv \partial\phi / \partial i_B (< 0)$ である。このことは、貸出金市場で貸出利子率 r が上がると最適貸出金 LO^* が増え、有価証券市場で有価証券収益率 i_B が上がると最適貸出金 LO^* が減ることを表わしている。

以上のように、民間銀行の最適な貸出額は(9)式によって決まる。(9)式をみると、準備率 γ を引き下げるか、預金 DE 、あるいは、純資産 NW すなわち自己資本が大きくなればなるほど、最適貸出金 LO^* が増加することがわかる。

例えば、バブル経済崩壊後の1990年代後半から顕著になった不良債権処理による民間銀行の経営破綻は、貸出金である債権の貸倒れや、株価など有価証券の下落および地価の下落による土地担保価値の低下などにより、民間銀行のバランスシート左側の資産の減少分をバランスシート右側の要求払い預金と定期

性預金という民間銀行の負債を除く自己資本で賄い切れない債務超過に陥った状態をいい、このとき自己資本である純資産NWはマイナスの値となる。

これは言い換えると、民間銀行が担保・保証を通じて貸出を行った場合、借り手が借入金の元本部分を完済し、銀行の利益である利子部分を返済する段階にいたっても、依然として借入金全額の担保として土地などが拘束されたままであるため、借り手は新たな借入ができないことになる。それは、民間銀行が後述の自己資本比率を重視し、純資産をできるだけ高く維持しようとするため、貸付金の元利合計の回収までは担保を全額押さえた状態、すなわち「超過担保」を維持しようとするインセンティブがはたらくためである。しかし、借り手の側に立てば、民間銀行が借り手と協調して随時担保評価の洗い替えを行うことで、例えば、元本返済が終われば利子に相当する貸付金残高について新たに担保を設定し、そのかわり既に完済された元本に相当する担保を切り離すことで、借り手はこの切り離された担保で新たな借り入れを行うことができるようになる。民間銀行が借り手に「超過担保」を強いることで借り手を拘束性の強い状態に留め置くことは、「ホールドアップ効果」の一種であるといえよう。

なお、民間銀行の経営健全性を示す指標に自己資本比率があり、これは純資産NWを預金で割ったもの、すなわち、自己資本／預金で示される。この値が高いほど、不良債権処理に充てることができる緩衝材（buffer）としての純資産NWの値が大きくなることから、民間銀行は経営破綻を回避できる可能性が高くなる。では、この(9)式を基礎として、クラウドファンディングの効果をみてみよう。

実績の乏しいアーリーステージにある小企業にとって、民間銀行、特に、地域金融機関からまとまった融資を引き出すことは難しい。地域金融機関も、無担保で貸出を行うリスクマネーの供給は不良債権を築くことにもなりかねない。そこで登場したインターネットを利用したクラウドファンディングによる

小口資金調達手法には、先に示した「出資者を募る機能」「PR・プロモーション機能」「テストマーケティング機能」「顧客獲得機能」「実績作り機能」といった魅力的な機能があることを思い出してほしい。地域金融機関は、財務データや業務成果といったハードな情報が乏しく、経営者の資質のようなソフトの情報 の獲得と蓄積にコストがかかるとき、当該企業に対する貸出の可否を、先行するクラウドファンディングの結果を踏まえて当該企業の「評価」を行うことができる。ゆえにクラウドファンディングによる小口資金調達手法は、小企業に対する担保・保証による貸出からリレーションシップによる貸出への移行の難しさを克服する一つ的手段であるといえよう^{19),20)}。

このことは、図4における地域金融機関の費用関数に含まれるパラメータ α の変化 ($\alpha' < \alpha$)、すなわち、地域金融機関の限界費用が低下することに伴う $r - C_{LO}(DE, LO; \alpha)$ から $r - C_{LO}(DE, LO; \alpha')$ への上方向へのシフトにより、有価証券収益率 i_B との交点は E から E' に移動することで示される²¹⁾。そしてこ

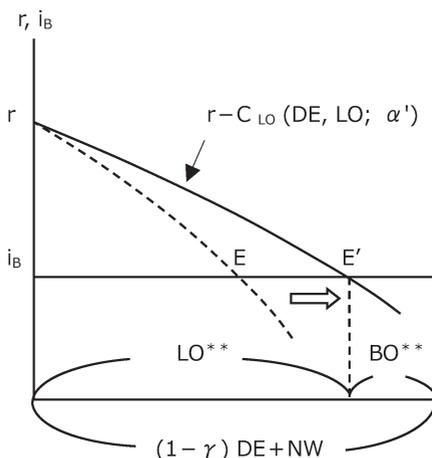


図4 クラウドファンディングの導入による環境パラメータ α の変化と新たな最適貸出金 LO^{**} と最適有価証券保有量 BO^{**} の決定

のとき、当初の最適貸出金LO*よりも大きな値をとる最適貸出金LO**が見出される。

このように、クラウドファンディングによる支援者動向を、当該企業に対する貸出や投融資の判断に際しての先行指標とすることで、地域金融機関によるリスクマネー供給がより円滑になり、地域経済の発展に資するものと期待されるのである。

注

- 1) 「バブル」崩壊後の金融機関の不良債権処理問題については、西村（2009）などを参照されたい。
- 2) 村本（2005; 110頁）によると、1985年から2000年にかけての業態別預貸率の推移は、「地方銀行・第二地方銀行」と「信用金庫・信用組合」は、これほど明確にはわかれていない。
- 3) リレーションシップバンキングのあり方に関するワーキンググループ：座長メモ（2005）を参照。なお、行政機関として金融庁のはたすべき役割については三輪（1993）、櫻川（2005）、八代（2005）などを、事業再生については今後の事業再生のあり方に関する懇談会（2007）などを参照されたい。
- 4) 小野（2008; 164頁）は、このリレーションシップ貸出に固有のソフトバジェット問題を緩和するために、担保・保証による貸出が補完的に用いられているとする。
- 5) これは内田（2007; 18頁）より、文書化したり他人に伝達したり、あるいはそれに基づいて契約を結んだりすることが難しい情報であり、外部者にとって容易に利用することができない情報をさす。
- 6) 家森（2007）77～78頁より。
- 7) 家森（2007）78頁より。併せて、Berger and Udell（1995）も参照。内田（2008; 134頁）も、サーベイを踏まえて、リレーションシップバンキングが中小企業金融の万能薬のごとくあらゆる貸し手や借り手にメリットをあたえているわけではなく、特定の貸し手・借り手間でのみ有効なビジネスモデルであるとしている。本稿のモデルでは、リレーションシップバンキングの持つ固定費的要素をクラウドファンディングにより削減できると想定している。
- 8) 地方自治体とのかかわりについては、全国地方銀行協会事務局地方銀行読本編集委員会（2006）第4節を参照されたい。
- 9) 東京都千代田区にあるミュージックセキュリティーズ株式会社（代表取締役：小松真実）は、すでに平成25年7月の時点でマイクロ投資の募集総額 34億1,717万6,100円、事業者数103社、ファンド数193本、償還済みファンド数74本の実績を上げており、そのうち

償還率が100%を超えているもの、すなわち、投資益の生じたものは39本である。また、一口10,500円で、セキユリテ被災地応援ファンドを立ち上げ、5,000円を出資金、500円を手数料、5,000円を応援金（寄附金）としたマイクロ投資も行っている（同社の公式HP <http://www.securite.jp/>と「セキユリテレポート2013年夏号」より）。併せて、赤井（2013）、小松（2013a）（2013b）、岩崎（2015）も参照のこと。

- 10) 高橋（2012；45頁）も参照のこと。地域再生ファンドは地域金融機関にとって使い勝手が良いように設計されているという松尾（2006；9頁）も参照。
- 11) 中小企業金融と信用保証制度のあり方については、家森（2004；第6章）および竹内（2009）を参照されたい。なお、ここで目標額とは融資枠のことである。
- 12) 木村（2004；67～69頁）も参照。
- 13) 金融審議会 新規・成長企業へのリスクマネーの供給のあり方等に関するワーキング・グループ（座長：神田秀樹）「新規・成長企業へのリスクマネーの供給のあり方等に関するワーキング・グループ報告」2013年12月および日本証券業協会 新規・成長企業へのリスクマネー供給に関する検討懇談会（座長：大崎貞和）「「新規・成長企業へのリスクマネー供給に関する検討懇談会」における議論の整理」2013年6月 4～5頁を参照。
- 14) 日本経済新聞社「大阪府、中小と小口投資家をネットで仲介 セミナーで活用促す」平成25年6月19日付より。
- 15) 地域経済の発展とクラウドファンディングについては、The World Bank（2013）および村本（2015）を参照されたい。
- 16) これらの点については、地域活性化学会近畿支部研究会（平成27年12月11日：「関大うめきたラボラトリ」グランフロント大阪ナレッジキャピタルタワーC9階）において、坊垣佳奈氏（㈱サイバーエージェント・クラウドファンディング取締役）の報告「クラウドファンドとは？日本最大のクライドファンディングサービス「Makuake」から学ぶ最新活用事例と活用方法」より。
- 17) ただし、信金、信組等の協同組織金融機関は利潤最大化を主目的とはしておらず、員外貸出には一定の制限、すなわち、地域営業規制や業務範囲に関する競争制限的な規制があり、信組には預金受入れに制限があることにそれぞれ注意しよう。この点については、筒井（2007；157頁）、神吉（2007；250頁）、堀江（2008；186頁）を参照。また、債権者としての地域金融機関と貸出先の意図については穂刈（2008；13～15頁）を、信用組合のあり方については田中（2011）を、貸出市場の詳細については石川（2012）を、それぞれ参照されたい。
- 18) 萩尾美帆（2001；18頁）を参照。
- 19) 多胡（2007）が示すところの「リレーションシップバンキングの当事者以外のよそ者のな貸し手（B）が（中略）借り手の業況に特段の問題がないときは、借り手との関係か

ら逃げることのできない貸し手（A）のエージェンシー機能をちゃっかり利用すること（中略）でコストをかけずに貸出を行い（中略）フリーライダー的な金融機関（B）が増えてくる（75～76頁）」という考えを援用すれば、借り手である企業等はクラウドファンディングを用いて得た実績等を、貸し手（A）である地域金融機関ではなく、貸し手（B）であるメガバンクに示すことで、より低い金利で融資を受けることができるかもしれない。そこで、貸し手（A）の地域金融機関は、貸出金利引き下げのスパイラルに取り込まれないためにも、貸出先へのクラウドファンディングサービスの仲介など、その初期段階から借り手にコミットしておくが必要になるだろう。なお、フリーライダー問題については小野（2007; 43～45頁）も参照のこと。

- 20) 岸（2013; 149頁）はこのようなマイクロクレジットの原点を戦前の信用組合にみている。併せて、岩坪（2009）、川野編（1986; 第3章7節）、森（1982）も参照されたい。
- 21) 本稿で示した競争的銀行モデルでは、銀行が借り手の事業性評価を行う際、クラウドファンディングで得た情報を参考にすることを「パラメータ α 」の変化（減少）であらわしており、それは例えば、事業性評価に際し、クラウドファンディングの結果を参考にしたときにかかる固定費用の低下と考えている。

※本稿は「地域金融機関におけるコミュニティ・バンキングへの移行とその成果の予測について」というテーマにより公益財団法人石井記念証券研究振興財団平成25年度研究助成金を得たことによる成果の一部であり、ここに感謝とともにその旨を記載する。また本稿の一部は「地域振興政策における地域金融機関の役割」というタイトルで地域活性化学会第3回近畿支部研究会（平成26年10月4日；大阪大学中之島センター）において報告したものである。情報提供いただいた関係者の皆様ならびにコメントをいただいた皆様に心より感謝申し上げます。なお、ヒアリングを除き本稿で引用された文献は平成28年3月31日現在のものである。

引用文献

- ・赤井厚雄（2013）「ふるさと投資（地域活性化小口投資）の意義と今後の方向性」赤井厚雄・小松真実・松尾順介『ふるさと投資のすべて－金融システムを変える地域活性化小口投資入門－』きんざい、第3章所収。
- ・石川英文（2012）『地域中小企業向け貸出市場の現実』中央経済社。
- ・岩崎祐子（2015）「地域金融におけるクラウドファンディングの可能性」『四日市大学論集』第28巻第1号、93～106頁。
- ・岩坪加紋（2009）「信用金庫・信用組合の現状と動向－環境変化と取引実態－」岩佐代市

- 編『地域金融システムの分析－期待される地域経済活性化への貢献－』中央経済社、第4章所収。
- ・内田浩史 (2007) 「リレーションシップバンキングの経済学」筒井義郎・植村修一編 (2007) 『リレーションシップバンキングと地域金融』日本経済新聞出版社、第1章所収。
 - ・—— (2008) 「リレーションシップバンキングは中小企業金融の万能薬か」渡辺努・植杉威一郎編『「根拠なき通説」の実証分析 検証中小企業金融』日本経済新聞出版社、第4章所収。
 - ・小野有人 (2007) 『新時代の中企業金融－貸出手法の再構築に向けて－』東洋経済新報社。
 - ・—— (2008) 「担保や保証人に依存した貸し出しはやめるべきか」渡辺努・植杉威一郎編『「根拠なき通説」の実証分析 検証中小企業金融』日本経済新聞出版社、第5章所収。
 - ・川野重任編 (1986) 『新版 協同組合事典』家の光協会。
 - ・神吉正三 (2007) 「協同組織金融機関の「地区」に関する考察」筒井義郎・植村修一編『リレーションシップバンキングと地域金融』日本経済新聞出版社、第9章所収。
 - ・岸 真清 (2013) 『共助社会の金融システム－生活者と投資家の視点－』文真堂。
 - ・木村温人 (2004) 『現代の地域金融－「分権と自立」に向けての金融システム－』日本評論社。
 - ・金融審議会 金融分科会 第二部会 (部会長代理:岩原紳作) (2003) 「リレーションシップバンキングの機能強化に向けて」
 - ・金融審議会 新規・成長企業へのリスクマネーの供給のあり方等に関するワーキング・グループ (座長:神田秀樹) (2013) 「新規・成長企業へのリスクマネーの供給のあり方等に関するワーキング・グループ報告」
 - ・金融庁 (2003) 「リレーションシップバンキングの機能強化に関するアクションプログラム－中小・地域金融機関の不良債権問題の解決に向けた中小企業金融の再生と持続可能性 (サステナビリティ) の確保－」。
 - ・—— (2004) 「金融改革プログラム－金融サービス立国への挑戦－」。
 - ・—— (2015) 「地域金融機関の地域密着型金融の取組み等に対する利用者等の評価に関するアンケート調査結果等の概要」。
 - ・小松真実 (2013a) 「ふるさと投資ファンド－日本の事例」吉野直行・塩澤修平・嘉治佐保子編 (2013) 『ふるさと投資ファンド－意欲のある中小企業が資金を得る仕組み－』慶應義塾大学出版会、第4章所収。
 - ・—— (2013b) 「ふるさと投資の事例」赤井厚雄・小松真実・松尾順介『ふるさと投資のすべて－金融システムを変える地域活性化小口投資入門－』きんざい、第5章所収。
 - ・コルナイ・ヤーノシュ (盛田常夫編訳) (1984) 『「不足」の政治経済学』岩波現代選書。
 - ・今後の事業再生のあり方に関する懇談会 (総座長:柳川則之) (2007) 「今後の事業再生のあり方に関する懇談会 報告書」。

コミュニティバンキングとしての地域金融機関の機能強化の可能性について：
社会貢献事業とクラウドファンディング（鎌苅）

- ・櫻川昌哉（2005）『金融立国試論』光文社新書。
- ・全国地方銀行協会事務局地方銀行読本編集委員会（2006）『新・地方銀行読本』きんざい。
- ・高橋克英（2012）『地銀7つのビジネスモデル』中央経済社。
- ・竹内英二（2009）「公的金融 公的金融機関の役割と問題点」藪下史郎・武士俣友生編（2006）『中小企業金融入門』東洋経済新報社、第7章所収。
- ・多胡秀人（2007）『地域金融論－リレバン恒久化と中小・地域金融機関の在り方』金融財政事情研究会。
- ・田中久義（2011）「金融論の新展開と組合金融論」『農林金融』2011年2月号 2～13頁。
- ・中小企業庁（2012）『中小企業白書（平成24年度版）』。
- ・筒井義郎（2007）「地域分断と非効率性」筒井義郎・植村修一編『リレーションシップバンキングと地域金融』日本経済新聞出版社、第5章所収。
- ・西村吉正（2009）「不良債権処理政策の経緯と論点」池尾和人編（2009）『バブル/デフレ期の日本経済と経済政策4：不良債権と金融危機』慶應義塾大学出版社、第8章所収。
- ・日本経済新聞社「大阪府、中小と小口投資家とネットで仲介 セミナーで活用促す」平成25年6月19日付。
- ・日本証券業協会 新規・成長企業へのリスクマネー供給に関する検討懇談会（座長：大崎貞和）「「新規・成長企業へのリスクマネー供給に関する検討懇談会」における議論の整理」2013年6月。
- ・根本祐二（2006）『地域再生に金融を活かす－公民連携の鍵をにぎる金融の役割－』学芸出版社。
- ・萩尾美帆（2001）「主要行との比較でみた信用金庫の収益構造」『金融市場』第12巻第6号、16～19頁。
- ・穂刈俊彦（2008）『地域金融機関による事業再生の実務』商事法務。
- ・堀江康熙（2008）『地域金融機関の経営行動』勁草書房。
- ・松尾順介（2006）「地域再生ファンドと地域金融機関の関係について」『RIETI Discussion Paper Series 06-J-045』1～23頁。
- ・——（2014）「投資型クラウドファンディングとリスクマネー供給」『証券レポート』no.1682、1～19頁。
- ・三輪芳朗（1993）『金融行政改革「役所ばなれ」のすすめ』日本経済新聞社。
- ・村本 孜（2005）『リレーションシップ・バンキングと金融システム』東洋経済新報社。
- ・村田安雄（2005）「株価変動と国民所得の相互連関係」『大阪学院大学経済論集』第19巻第2号、235～266頁。
- ・——（2015）「クラウドファンディング－イノベーションを実現する創業金融の一形態－」成城大学社会イノベーション学会『社会イノベーション研究』第10巻第1号【修正版】

139～184頁.

- ・ 森 嘉兵 (1982) 『無尽金融史論』 法政大学出版局.
- ・ 八代恭一郎 (2005) 『現場における地域密着型金融』 金融財政事情研究会.
- ・ 家森信善 (2004) 『地域金融システムの危機と中小企業金融－信用保証制度の役割と信用金庫のガバナンス－』 千倉書房.
- ・ —— (2007) 「リレーションシップバンキング機能は強化されたか」 筒井義郎・植村修一編 『リレーションシップバンキングと地域金融』 日本経済新聞出版社、第2章所収.
- ・ リレーションシップバンキングのあり方に関するワーキンググループ：座長メモ (2005) 「リレーションシップバンキングの機能強化に関するアクションプログラム」の実績等の評価等に関する議論の整理」.

- ・ Berger, Allen N. and Gregory F. Udell (1995) "Relationship Lending and Lines of Credit in Small Firm Finance," *The Journal of Business* 68(3), pp.351～381.
- ・ —— (2003) "The future of relationship lending," Benton E. Gup ed., *The Future of Banking*, Quorum Books, chap.10.
- ・ Bernanke, Ben S. and Alan Blinder (1988) "Is it money or credit, or both, or neither?" *American Economic Review* 78(2), pp.435～439.
- ・ Freixas, Xavier and Jean-Charles Rochet (1997) *Microeconomics of Banking*, MIT Press.
- ・ The World Bank (2013) *Crowdfunding's Potential for the Developing World*.

A Possibility of the Functional Enhancement of a Regional Financial Institution as a Community Banking: Community Service Business and Crowdfunding

Kohji Kamakari

ABSTRACT

The disposal of nonperforming loans of financial institutions was prolonged by the collapse of the bubble economy that was triggered by the management failure of “JUSEN” housing-loan companies, and the correspondence of financial institutions has been questioned. On the other hand, the activity of regional financial institutions is expected to contribute to the revival and development of regional economy under the name of “local creation (*chihou sousei*)”. For the regional financial institutions, functional enhancement of relationship banking that the Financial Service Council (*kinyusingikai*) reported in 2003 has been claimed. Regarding the function and the expected roles of the “*chihou ginkou*” regional financial institutions, e.g. local banks, the “*shinyou kinko*” credit unions, and the “*shinyou kumiai*” credit associations, I will especially focus on their loan activities. And I will also take up the community service business prospered by the regional financial institutions during these several years, and the loan activities based on the result of crowdfunding. In order for the regional financial institutions to exert relationship banking functions, it is necessary to increase their “connoisseur” capability. For the regional financial institutions, since it is costly to collect “soft information” regarding small businesses, rather than using loans that are based on collateral and guarantees. By using unsecured loans, non-recourse loans, and proper financing that are based on the “connoisseur” capability, and also by lending based on crowdfunding, it is desirable to carry out the supply of

risk money.

In this paper, I will show some examples of risk money supply by the regional financial institutions as a form of community banking. Specifically, using two samples of the regional financial institutions, the excellent “connoisseur” loan cases of relationship banking (e.g. unsecured loans, proper financing, and the financing of social contribution business) are described in detail. Then, also, it is indicated that there is a function of crowdfunding to complement the relationship banking. My conclusion is that these two factors, namely, business assessment by the “connoisseur” capability, and crowdfunding that finds new customers and investors, suggest the possibility that the regional financial institutions will enhance the local economy.

Keywords : relationship banking; crowdfunding; community banking;
competitive banking sector model.

JEL Classification Number : G210.

Softwareの改訂に関する経済分析

神 隆 行

概 要

Softwareが開発されてこれが市場に供給され、その需要者側で一定の評価がえられて使用されると、間もなくその改訂版が開発される。すると、初版の利用者にとっては不利な面が生じたり、あるいは改訂版購入が強いられることが少なくない。本稿では改訂版開発のこうした側面に焦点を当てながら、その特性についての簡単なmodel分析を試みる。この手がかりとなるのは、初版は競争の下での開発であるが、改訂版はそうでないことなどが想像される。すると、需要者側が初版からえている消費者余剰を収奪するかのよう改訂版が開発されることがわかる。

キーワード：知的財産、Software、独占

JEL分類番号：O34, L86, L21.

1 はしがき

音楽や映像、あるいはsoftwareなどのdigital著作物について、その使用取引はCDなどのmediaを通じるか、またはnetworkを通じて国境をこえて世界的でかつ瞬時に可能である。このなかでsoftwareについてはその改訂版が盛んに供給される。改訂版はそれまでの改良であるはずだが、需要者にとっては必ずしもそうとはいえない。供給側には改訂行動として目的が単なる修正や改良にとどまらないで、さらなる利潤追求が背後にあるといえる。このために、改訂版が需要者の利益にかならずしも沿わない側面をもたらす可能性がある。

著作物の改訂は教科書や指南書といったものから、時期や制度あるいは環境などに応じた解説書などに広くみられるが、これらの改訂版は初版から独立して販売される。しかし、softwareのような場合は初版からのupdateあるいはupgradeする、という性格をもち、その他の著作物とは異なる。それゆえに改訂行動は需要者との間になんらかの経済関係をもたらす。

softwareおよびその開発に関する経済分析については、いくつかの先行研究があるが、それらはもっぱらその複製とその保護に関連したもので、よく知られた研究となっている。たとえば、Novos and Waldman [1984] は複製防止などのような複製保護が経済的厚生を引き上げることがを示し、Johnson [1985] は無制限な複製が経済的厚生を減少させることをmodelで示した上で最適な複製保護のあり方を理論的にあきらかにした、ことなどである。

これとは逆の結果となる研究もよく知られている。たとえば、Liebowitz [1985, 1986] は雑誌文献の複製が著作権者の収入を減じるものではないということを実証的に示した。また、Besen [1986] は複製保護が短期的には経済的厚生を減じるというmodelを呈示し、Morris [1988] は複製保護が知的財産の評価に与える影響を考慮して、Novos and Waldmanなどの結論に注意を促している。さらに、法と経済学からの接近として、Landes and Posner [1989] や

Posner [2005] は知財全般について取り扱い、Landes and Posner [2003] では著作物使用における公正使用（fair use）についての研究を行っている。

この研究領域でのその後の展開として、Boldrin and Levine [2008] はさまざまな実証分析の検証から知的財産保護そのものの経済学的有効性に疑問を呈し、特許期間短縮など知的財産保護の緩和への提言を行っている。この提言に関しては彼らの論文の解説を行ったGilbert [2011] が研究者での考え方に沿い、彼自身も賛意を示すとしている。こうした流れは知的財産保護の流れの中にあって、注目すべきものといえる。

著作物の複製や保護についての経済学研究は以上のように従来から多くの研究を見出すことができる¹⁾。しかしながら、著作物の改訂行動が初版使用者に損失的な影響を与えるところがあるものの、これについての経済学的な分析に関して主要となる研究は稀有といえる。改訂で問題となるのは著作物のなかでも近年に登場したsoftwareが多いことがそうした理由の一つとして考えられよう。そこで、本稿では、この分野でのmodel分析の試みとしてsoftwareを開発しかつ供給する企業の改訂行動を考察する。このため、極めて単純なmodelを構築して、企業の改訂行動を分析しよう。まず、次節ではsoftware改訂における問題を考察し、第3節ではsoftware開発の単純なmodel分析を行い、これをもとにして第4節で改訂版開発を考察する。そして、第5節では改訂版開発が本来の開発時期より前倒し的に早期開発されるようすを分析する。第6節ではこの改訂版の前倒しとその政策的対応を考えよう。

2 Software改訂とそれにとまなう問題

著作物には最初の著作物を何らかの意味で改良などを加えた改訂版が著作、あるいは開発される。改訂版は新たな需要を生み、それなりの取引が行われる。

1) 筆者も神 [1999-2006] などにおいて著作物やその中古についての経済分析を試みてきた。

しかしながら、著作物のなかでも hardware やその使用環境との結びつきが多い software の場合、改訂版が一方では一部改良があるものの、他方では不便をもたらす場合がある。たとえば、Microsoft 社の Office 2007 版が登場すると、それまで使用してきたものには操作上の戸惑いが数多く生じたのはよく知られたことである²⁾。実際、Office 2007 版の登場に対して従来の Office が購入できなくなり、このために他社から従来と同じような操作や画面を売りとする software が登場していることも一つの証左となっている³⁾。さらには、販売されなくなった従来版である旧版（初版も含む）が市場で高額で取引されていることも、旧版への高い需要が存在していることを示す⁴⁾。そして、世界で広く使用されている Microsoft 社の OS については、これまでの Windows7 などから Windows10 への upgrade が2016年になり大きな問題を提起した。そこでは従来使用してきた OS からやや異質な改訂版への移行を求めない user が、そのままだと自動的にその移行が強制されてしまうことに対して反発している⁵⁾。

機器は新製品登場とともに従来の製品が生産終了となり、市場に供給されなくなるが、供給自体が需要者供給側双方にとってその方が望ましいといえる。しかしながら、software のような財は情報であり、供給側に供給にともなう費用はほとんどないに等しい。にもかかわらず利益追求ゆえに一方的に旧製品の供給を終了させ、需要者に損害を与えることにもなる。また、Windows では新たに改訂されると、それまでの OS に長らく組み込まれていた program が別の場所に移動して、操作にまごつくということが少なくない。これは役所の窓口がいつのまにか別の場所に移動して困惑をもたらす問題と同じである。こう

2) たとえば、中田 [2008] 参照。

3) たとえば、KINGSOFT Office 2010はその一例といえる。ただし、こうした software は機能面において、当然ながら Microsoft 社 Office に対する完全な互換性はない。

4) 2010年4月時点の Amazon.co.jp における価格では、Microsoft Office 2007 Professional が4万8,980円に対して、旧版である Microsoft 社の Office Professional Edition 2003（発売当初、5万9,800円）が8万8,480円となっている。

5) たとえば、<http://gigazine.net/news/20160603-windows-10-upgrade/>参照。

した移動がこれまでににより操作性などの質的向上に多大に貢献するとすれば正当化されるかも知れない。しかしながら、そうした機能向上を必要としない需要者にとっては、これは疑問となる。

実際、その改良面であっても、作業中にapplicationが突然機能しなくなる事態がありうることでこれまでと同じであり、さらにMicrosoft Officeではたとえば、text box内の文の編集操作性は不便なままであり、この点についての改良がなされていない⁶⁾。それならばというわけで、これまでの版を購入しようとしても、供給を差し止めるために購入することができないという問題が発生する。そうした従来版の供給は容易であるにも関わらずである。こうした面で改訂版の登場が必要者側に負担を与える⁷⁾。その他、Adobe Acrobatは改訂を繰り返しているが、security上のvulnerability（脆弱性）を常に抱え込むことになり、需要者に改訂版設定とそれともなう再起動を強いることになる⁸⁾。従来からの利用に専念する側からすれば、これは改訂版開発における過剰性を示すものといえる。

著作物を使用すると、使用環境の変化やその使用経験などから著作物の機能改善を求められ、ここにそうした需要が生ずる。かくて、著作物について新規需要と、それまでの著作物を使用している需要者で生じる改訂需要との二つの需要が生じる。これに対して、供給側は著作物の改訂版開発を行い、これを供給する。したがって、著作物には二つの取引市場が発生する。

6) そこでは文章の作成と編集を行うので、通常の記事編集softwareの最低限の機能が必要だが、今日にいたるまで編集操作性が不十分であり、このため通常の記事編集softwareで一度作業を行い、その結果えられた文章をtext boxに貼付けることになる（それでもたとえば禁則処理がない）。よって、「表計算ソフトの本筋と違う「派手な機能」ばかり増やさないで、本当に作業効率が向上する機能こそ、積極的に追加して欲しい」〈URL:www.724685.com/weekly/qa100728.htm〉ことになる。

7) たとえば、中井 [2010] 参照。

8) 配布用pdf文書を閲覧や印刷する基本的な機能に満足するほとんどの需要者にとってはVer.4程度以前で十分といえるが、Adobe社は改訂版を繰り返して出し、2012年のVer.11、そして2015年のDC版までにいたっている。

ところが、需要者側では初版、つまり現在使用している著作物を hardware とともにより効率よく使用する使用環境を構築し、また使用経験を蓄積して、さほどその改訂版への需要がない、という場合がありえる。これに対して、供給側はそのままでは仕事を失うという側面があり、また、許諾なしの複製使用や海賊行為が初版でありえるため、当然ながら改訂版開発行動をとることになる。したがって、そうした場合、供給側は改訂版に対する需要が生まれるような環境設定をしておくか、また途中でそうした環境を設定するだろう。その一つの例として、古い版への支援を打ち切るということはおく普通のことであり、これは改訂版への需要を引き上げる手段となっている⁹⁾。

こうした改訂版の開発と供給は、書物や音楽や映像関係の著作物では、その series で一括購入する場合や継続購入する場合に価格割引があるなどでみることができ、software 関係では明確であろう。たとえば、PC用基本 software である OS はいくつかの企業により開発され、それぞれにおいて多くの改訂版が提供されている。なかでも Linux にいたっては数多くの OS があり、しかも煩雑な改訂がなされている。

しかしながら、この改訂版の開発と供給は需要側の改訂需要にしたがったものとは限らない。つまり、需要側が使用しないであろう機能を開発してこれを改訂版として供給することがありえる。このことは開発資源を新たな分野に注いで経済全体の利益を付加する観点からいえば、開発が飽和状態、つまり開発水準が高まらないことを意味する。

なお、供給側が需要側に対して対称的でない側面はその使用に関する規則設定にもみられる。つまり、software を使用する最初の設定作業において、使用許諾契約画面 (EULA) を通して需要者の権利を制限することに強制的に服

9) Microsoft 社は Windows XP と Office 2003 への support をこの 2014 年 4 月初旬に打ち切った (それが security 上の vulnerability (脆弱性) をもたらすことを示唆しながら) のが一つの例となろう。

従させる。あるいはsoftware格納媒体の包装を解いた段階で一方的な使用許諾（Shrink-wrap）契約を強いられる。こうした供給側がまさに身を守るという姿勢はほとんどのsoftwareにみられ、それだけ競争を阻害する要因ともいえる。いいかえると、このことは価格協調や生産あるいは開発における協調と同じような独占形態の一つであり、需要と供給双方の均等な立場を歪めている。

こうした供給側によるやや過剰、かつ強引なsoftware改訂問題を考察してみよう。このために、まず単純modelを構築して供給側の改訂行動と需要側の対応を分析し、さらに市場均衡でのようすをも調べよう。

なお、softwareの取引形態はここでは一括購入方式を前提としているが、最近ではMicrosoft社のOffice365に代表されるような購読方式の取引形態が浸透し始めている。この後者の取引形態は一括方式とは異なるので、別個のmodel展開が必要となり、ここでは取り扱わない。

3 Softwareの開発

softwareの需要側は単なる消費者とは限らず、softwareを使用して生産を行う企業もありえる。そこで、ここでは需要側も企業であるとしよう。さらに、初版として機能水準 r をもつsoftwareの開発を想定するが、簡単にするためにその対価はその機能水準に等しいとしよう。よって、このsoftwareの需要面で競争状態にあり、需要者においてその使用からえる収入と購入費用とはお互いに等しいとしよう。ただし、softwareの使用時に当然ながらその運用にかかるさまざまな費用が生じているが、その結果生じる粗収入からこれらの運用費用を差し引いたものがsoftware使用による収入になる。そして、これからsoftwareの購入費用を差し引いたのがsoftware使用による需要者の利潤（便益）としよう。なお、こうした収入や費用は毎期の値ではなく、全期間について一括した値としている。

一方、この software の供給側はまずこれを開発した上で（software の使用許諾を）供給するものとする。この供給側はこの供給により r だけの収入をえるが、この開発には s だけの開発費用を要するとしよう。この供給は

$$\pi = r - s \quad (3.1)$$

だけの利潤 π をえる。

この開発費用 s と software がもたらす収入 r との間には、以下のような収穫逓減的な関係、すなわち以下の性質を有する開発関数 $r(s)$ が成立しているとする。すなわち

$$\begin{cases} r = r(s) \\ r'(s) > 0, r''(s) < 0, r(0) = 0, r'(\infty) = 0 \end{cases} \quad (3.2)$$

である。この開発関数の初期時点における形状は3.1図に $r_0(s)$ 曲線として描かれている。

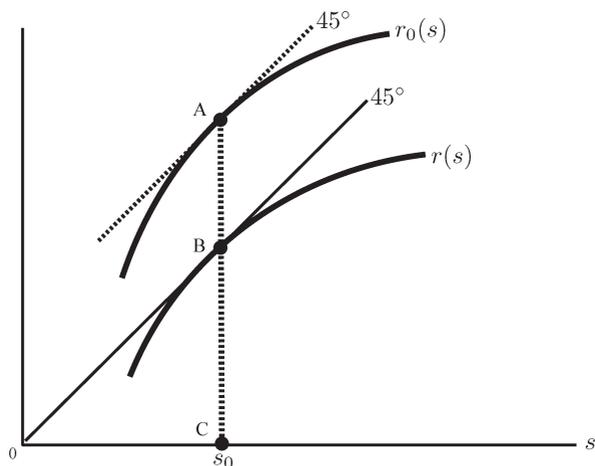
software の供給側はその開発と供給からえる利潤 π を最大にするような開発水準（開発費用で表示）を決定する。すなわち

$$\pi'(s) = r'(s) - 1 = 0 \quad (3.3)$$

を満たすような s が開発費用として決定される。このような値を s_0 とすれば、(3.2) によりこれは有限正で一意的に存在することがいえる。

この機能水準決定のようすは3.1図に示すことができる。そこでは横軸と縦軸がそれぞれ開発費用 s と収入 r となり、そこに開発関数 $r(s)$ が右上がり得上に凸な形で描かれている。そして、その勾配 $r'(s)$ が (3.2) にしたがって1に等しくなるような図のA点に開発費、したがって (3.2) により機能水準が決まる。かくて、このような software が開発および供給されて使用される。

software 改訂版開発の性格を明確にするために、この software の初版開発は



3.1図

競争的に行われているとしよう。かくて、開発供給側では長期的に正の利潤をえることができない。開発および供給を支える技術や資本などの経済的資源があり、これはその開発供給が完了した段階で解散されるわけではない。もし、そうであればそれなりの解散費用が必要となり、これが供給側の支払いに加算されるだろう。したがって長期均衡のもとでは、供給側がえる利潤が零となるような値、すなわち

$$\pi(s) = r(s) - s = 0 \quad (3.4)$$

となるだろう。

かくて、長期均衡のもとでは開発費用 s は (3.3) と (3.4) を満たすような値 s_0 をもつ。これは図では、開発関数 $r_0(s)$ が上式を満たす s の分だけ下がり、原点からの45度線と開発関数 $r(s)$ が接するB点で均衡することで示されている。

4 Softwareの改訂版開発

ここでは議論を簡単にするために、開発されたsoftwareの使用許諾が販売され、この収入が開発費用が回収されるとし、また需要側においても使用環境が一定であり、さらに需要の増加はないものとしよう。すると、長期均衡のもとではsoftwareが初版として開発供給され、これを購入使用する企業側も損失が生じない。そして、そのsoftwareは初版で完結する。

しかしながら、この企業は次のsoftware開発として、この初版の改訂版開発が重要な選択肢となる。これには、改訂版は他社が開発するのは困難であり、本質的に独占的に開発できる性格を有す。初版は競争的に開発されたが、この改訂版は他社を排して開発に専念できる。このことは改訂版開発動機を後押しする。

さらには、softwareを開発供給した供給側は開発費用を回収できたとしても、それが優れていると、需要側に想定外の利益を供与することになる。とすると、開発供給側はこの幾分かは自分たちがえられるはずの収入だとみなすことになる。したがって、需要側に発生しているこの利益を取り込むために、改訂版を開発する動機の一つが生じる。

そこで、改訂版として新しいsoftwareを新規に開発し、これを供給する。この場合、このsoftwareの改定版を開発する方が手馴れた面がある上に、開発が失敗する危険性は少ない。さらには、これまでの開発でおおよそ完成したものの、その機能付与を見送ったところがあるかも知れない。よって、改訂版は初版の修正やその後で可能になった機能向上や追加から成り立つ。しかしながら、現実ではこれらが改訂版として単体で供給されることは少なく、ほとんどはこれまでどおり利用する初版にこれらを付加したものが改訂版として供給される¹⁰⁾。

10) 単なる修正やdataなど小さな追加となる改訂版は無料にてonlineなどで供給されるが、ここでの改訂版は機能改善程度が大きい有料のcaseを想定している。

なお議論を簡単にするために、本稿でいう改訂版とは初版に対する機能向上もしくは機能付加や修正などから成り立つ追加修正版であり、したがってそれのみでは使用できないものとする。つまり、改訂版は初版とこの追加修正版から成り立つ。もし、初版購入者がこの改訂版を購入するとすれば、初版を再度購入することになり、それだけ需要側は損失を被る¹¹⁾。かくて、本稿で取り扱う改訂版は、初版に対する追加修正版であり、すでに購入して使用している初版に追加修正版を購入にして用いることで通常にいう改訂版を購入したことになる。よって、初版購入者でない需要側が新規に購入するならばこの通常の改訂版を購入することになるが、本稿では需要側はすべて初版購入者であり、初版を購入しないで改訂版を購入する需要側は想定していない。

なお、現実において改訂版が上記のような追加的な形式をとらないで、代替的な形式をとって改訂版が初版を取り換えるものとして開発かつ供給される場合が少なくない。このような場合では初版の大部分の機能が再度使用されている。かくて、初版を購入している場合には改訂版を割引して取引することになる。

まず、初版の開発関数を踏まえて、初版の追加修正版を意味する改訂版の開発関数を

$$r(s + \beta) - h \quad (4.1)$$

のように β と h の二つの2面でとらえる。前者については、初版では $\beta = 0$ であったが、その後において、これが正の値となる環境が出現したと解釈できる。そして、上式第1項である $r(s + \beta)$ は改訂版開発が初版より β だけ節約的、あるいは効率的であることを示す。この β は改訂版の技術的な側面を示

11) softwareの各版にoptionとして追加的なsoftwareがplug-inやadd-onなどとして用意されている場合があるが、もし初版に開発企業がこれらを独占的に開発すれば、ここで想定している改訂版はこれらと同じような役割をもつといえる。

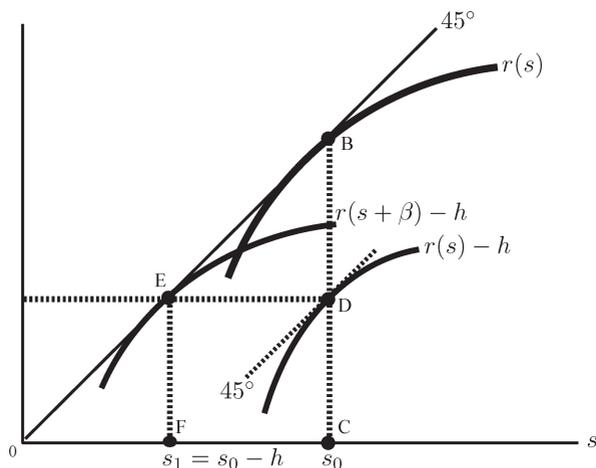
し、この企業内外における知識や技術の向上を反映しているでしょう。

一方、後者、すなわち上式第2項は、改訂版の評価を示す改訂版開発関数が h だけ引き下げられていることを示す。初版供給間もない時点でみると、改訂版に対する評価は極めて低いといえる。かくて、 h は負の評価を示すことになる。

さらに注意すべきは、この付加的な性格ゆえに、初版後間もない時点では β が低い値をとり、一方、 h は大きい値をとることになる。たとえば、初版直後の開発を想定してみると、そこではすでに開発しつくしたものと考えることができよう。したがって、再度同じ開発費用を投入しても、4.1図のD点を通るような開発曲線での成果となる。そこで、新たな展開が可能となるところを求めるとすれば、この開発曲線 β だけ左に移動することができよう。

改訂版の開発では初版の開発と異なる点は改訂という性格上、他の企業からの開発競争にさらされることが少ない。さらには、供給側では初版需要者がそのまま供給対象として確保できているゆえに、改訂版開発において他社からの競争を避けることが可能となる。また、需要側にとっても一度購入したsoftwareを他社製品に乗り換えるには費用がかかる。こうした側面で供給側が需要側を囲い込むことが可能になり、softwareの改訂版市場では競争をさけることができる。これは h を引き下げる方向にはたらき、したがって4.1図で表示される改訂版の開発曲線はそれだけ上方に移動することとなる。

さらには、初版の需要側においてその使用からlock-in effectと呼ばれる一種の囲い込み現象が生じる。つまり、一度使用すると、需要者の使用環境がその使用に適したものと変化してゆく。この変化は需要者側での適応によるといえる。たとえば、その使用方法の効率化を需要者が構築する、あるいは使用において効率よい方法を開発するなどの一種の技術が需要者側に蓄積されるなどである。あるいは、需要者同士の使用方法や効率的な使用についての情報交換もありえる。このようにして、需要者はその使用softwareから他企業の同種の



4.1図

softwareに代替することが困難になる。つまり、switching costsが発生する。こうした市場環境は h の値を引き下げる方向にはたらく。かくて、改訂版について需要側からの評価とこの市場環境により h の値が定まることになる。

この過程は時間とともにそれぞれの値が変化するものの、その時間帯においては技術および市場環境には大きな変化はないと考えられる。よって、それらはやがて落ち着き、 β と h はなんらかの値に定まると仮定できよう。

改訂版開発において β と h の二つ値が与えられると、利潤が最大になるような開発水準 s が決まる。すなわち

$$\pi(s) = r(s + \beta) - h - s \quad (4.2)$$

となり、これが所与の β と h のもとで最大となるように s が決まる。その一階の条件により

$$r'(s + \beta) = 1 \quad (4.3)$$

を満たす s が選択される値になる。この場合、 s は h の値から独立して β のみに依存している。そこでこの利潤最大となる s を $s_m(\beta)$ としよう。

そこでまず、初版完成直後の場合を想定すると、あきらかに改訂版開発能力がもっとも低い。つまり、 β は 0 値に近いが、負の評価を示す h の値はきわめて高いといえる。 $\beta = 0$ の場合には、選択される $s = s_m$ は初版開発の値と同じであり、したがって (4.2) により利潤は $-h$ という負の値をもつ。かくて、改訂版開発曲線は初版の開発曲線よりずっと下の方に位置する。つまり、 $\beta = 0$ の場合、改訂版開発関数は初版のそれと同じになり、したがって $r(s_m + \beta) - s_m = 0$ となるので

$$\pi(s_m) = -h \quad \text{if } \beta = 0 \quad (4.4)$$

がいえる。

次に、(4.2) およびその両辺を β で微分し、さらに (3.2) に注意することにより

$$s_m(\beta) = \lambda(1) - \beta \quad (4.5)$$

および

$$s'_m(\beta) = -1 < 0 \quad (4.6)$$

をえる。ただし、 $\lambda(\cdot)$ は $r'(\cdot)$ の逆関数である。かくて、 β が上昇すれば、その分に相当する値だけ最適な開発費用は低くなる。

こうして選択された s_m と (5.1) により利潤 $\pi(s_m)$ は

$$\pi(s_m) = r_m(\beta) \equiv r[s_m(\beta) + \beta] - \beta h - s_m(\beta) \quad (4.7)$$

のように決まる。この両辺を β で微分し、(4.6) に注意すれば

$$\frac{d}{d\beta}[\pi(s_m)] = 1 \quad (4.8)$$

となる。よって β とともに利潤が（最初は負の値をもちながら）高くなる。

ここで、仮に $\beta = 0$ のままで、負の評価を示す h の値が $h = 0$ の値まで減少したしよう。すると、改訂版開発関数は初版のそれと同じになることで利潤がそれまでの負から非負となり、初版規模の改訂版が開発されることになる。しかしながら、これは現実的ではない。逆に、改訂版開発能力を示す β が高くなってゆくと、(4.4) および (4.8) により改訂版開発の利潤は $-h$ から上昇する。そして、 $\beta = h$ に到達すれば

$$\pi(s_m) = 0 \quad \text{if} \quad \beta = h \quad (4.9)$$

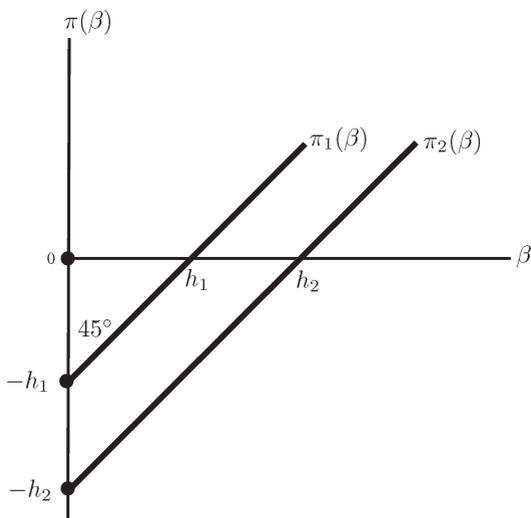
となり、利潤は負の値から非負に転じて、改訂版開発が行われることになる。これは h を所与とした場合、 $s = s_m$ のもとで

$$\pi(\beta) \begin{cases} \geq 0 \\ \leq 0 \end{cases} \quad \text{as} \quad h \begin{cases} \leq \\ \geq \end{cases} \beta \quad (4.10)$$

とも言い換えることができる。所与の h_i のもとでのこうした改訂版開発での利潤と β との関係は4.2図の直線 $\pi_i(\beta)$ のように描かれよう。ただし、この図では $i = 1, 2$ について $h_1 < h_2$ としている。

しかしながら、改訂版開発能力が上昇、すなわち β が高くなるとしても、それには限度があり、したがって負の評価を示す h の値が下落しないと、改訂版開発の利潤が非負に転換することが困難となる。初版の評価が高く、したがって需要者側の利益が高い場合、 h の値が下落しないことになる。したがって、このsoftware開発側はその利益を吸収しようとする誘引が生じる。なぜなら、そうした利益は開発側にとっては予期しないところでもあり、したがって自分たちにもその分前をえるべきだと思うだろう、からである。これは β お

よび h の値を恣意的に操作することで改訂版開発の利潤を非負に転換させようとすることを意味する。次節ではこうした点についてみよう。



4.2図

5 改訂版開発の決定

改訂版開発関数の特性を示す β ならびに h はお互いに関係をもつと考えられよう。まず、初版直後では改訂版機能を示す β は低い値をとり、一方では改訂版への評価引き下げ幅を示す h の値は大きな値をとる。そして、 β の値が高まると、当然ながら h の改善が生じるといえる。かくて、 h が β の関数 $h(\beta)$ とすれば

$$h(0) = h^0 > 0, h'(\beta) < 0 \quad (5.1)$$

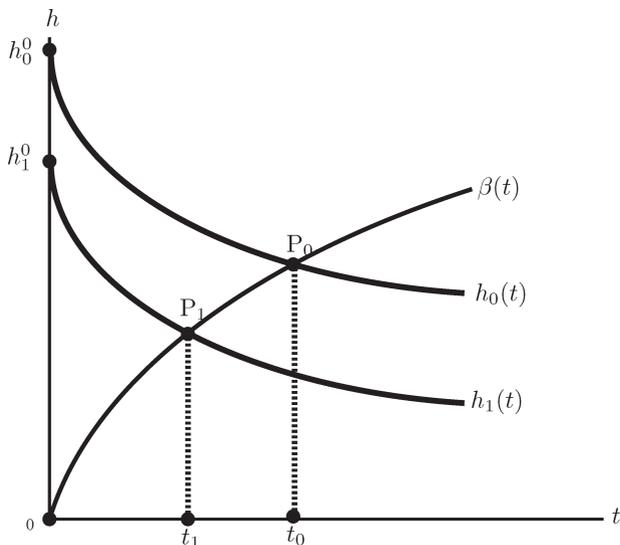
といえよう。ただし、 h^0 は初版時、すなわち改訂版機能がない場合での評価引き下げ幅を示す初期値としている。

しかしながら、同じ β に対する h の相違は初版の質的水準に依存する。このために、質的水準が高いと、需要側が初版を使用し続ける可能性が高く、それだけ改訂版に対する評価が高くはならない側面があるだろう。かくて、この面を考慮して、 h は

$$h = h(\beta) + \lambda s_0 \quad (5.2)$$

のように、初版の質的水準を示す初版開発に投入された開発費用に依存するとする。ただし、 λ は正の定数としている。

以上のような β に対する h の関係は5.1図のような h_1 曲線あるいは h_2 曲線として描くことができよう。ただし、後者は(5.1)右辺第2項が前者より大



5.1図

きい、いいかえると初版の質的水準が高いことにより上方に位置する。この曲線が同図の45度線と交差するところでは、 β と h とがお互いに等しくなり、したがって、(4.10)が示すように改訂版の開発が非負の利潤をもたらし、ここではじめて改訂版の開発が行われることとなる。

改訂版の機能実現を示す β は時間とともに高くなるが、簡単のためにこれが時間に沿ったものとみなすことができよう。さらには、 h は需要側が初版からえている利潤を示すともいえる。そこで、これを5.1図の h を示す曲線の高さ β が動く範囲での面積でとられることができよう。

一方、需要側の改訂版に対する評価は最初は時間とともに高くなる。しかしながら、初版の使用が長くなるほど初版への順応が高くなり、それだけ改定版購入に対するswitching costsを上昇させて行くので、需要側の改訂版に対する評価が減少するだろう。かくて、 $h(t)$ の値は最初は時間とともに下落するが、その下落がやがて行き詰まる。よって、

$$h(0) > 0, h'(t) < 0, h''(t) > 0 \quad (5.3)$$

となる。

かくて、時間 t を横軸にとり、 $\beta(t)$ および $h(t)$ は5.1図のような曲線を描く。ただし、 $h(t)$ は $h_0(t)$ と $h_1(t)$ の2つのcaseを想定している。後者は前者より右に位置している。これは改訂版への評価が上昇するには時間がかかるcaseを意味する。

5.1図では $h(t) = h_0(t)$ 曲線が $\beta(t)$ 曲線と点 P_0 で交差し、この時点 t_0 で利潤が非負に転換する。同様に、 $h(t) = h_1(t)$ の場合には、点 P_1 で $\beta(t)$ 曲線に交差し、この時点 t_1 で利潤が非負に転換する。

この $h(t)$ は需要側にとっての改訂版へ負の評価を示すが、逆にいえばの初版の使用から享受している利益とみなすことができよう。よって、 t 時点で需要側がえている利益合計を $H(t)$ とすれば

$$H(t) = \int_0^t h(t)e^{-\rho t} dt \quad (5.4)$$

となる。ただし、 ρ は一定の割引率を示す。 $h(t) = h_i(t)$ に対応する $H(t)$ を $H_i(t)$ （ただし、 $i = 0, 1$ ）とすれば

$$H_1(t) < H_0(t) \quad (5.5)$$

であり、需要側がえる利益は $h(t)$ の高い $H_0(t)$ の方が $H_1(t)$ にくらべて大きい。しかし一方、 $\beta(t)$ 曲線が所与とした場合、 h が $h(t) = h_0(t)$ 曲線にしたがうならば、 t_0 時点までまたないと改訂版開発による利潤が非負とならない。

こうした環境のもとでは、初版の開発規模により、 $h(t)$ 曲線が5.1図の $h(t)_0$ 曲線であるとする、需要者側の利益 $H_0(t)$ は増加して行き、これが開発企業側における早期の改訂版開発を誘発する。そのままでは、自然な改訂版開発は時期的には t_0 となってしまい、需要者がえている利益にくらべて開発側の利益は極端に低い。さらに、初版の開発は競争状態のもとで行われて利益はないが、その改訂版は独占的にあるため、開発側はそこから利益をえる。こうした点で需要者側が先に大きな利益をえているのが確実なら、改訂版開発により次に利益をえようとする開発側は改訂版開発を急ぐことになるだろう。

この改訂版開発を誘発する時点については次のようにいえるだろう。すなわち、需要者側に発生する利益が自然な改訂版開発次期である t_0 期を100%とするならば、software開発側はその半分程度は自分たちの利益と考える。すなわち

$$\int_0^{t_1} h(t)e^{-\rho t} dt = \frac{1}{2} \int_0^{t_0} h(t)e^{-\rho t} dt \quad (5.6)$$

となるような t_1 期に改訂版を開発すべきだとみなす。これは貢献が不明であ

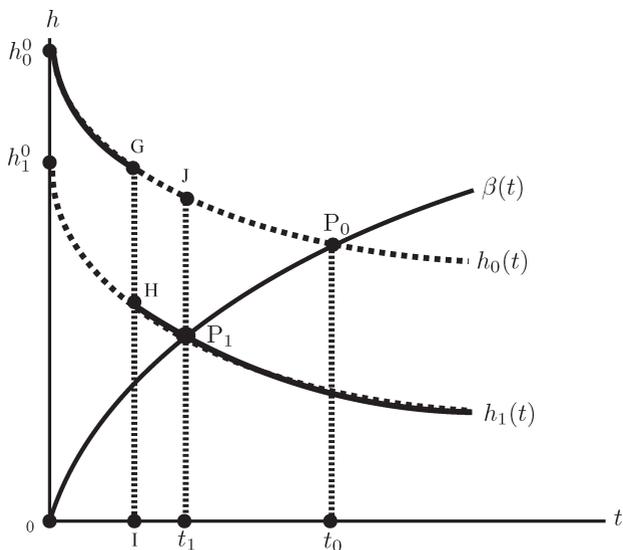
るもとで分前をもらおうとした場合での自然な主張に沿った考え方であるといえよう。

すると、非負の利潤をもたらすように改訂版を開発できる時期がこの t_1 期となるためには、5.2図にあるように $h_1(t)$ 曲線と $\beta(t)$ 曲線とが t_1 期に交差しなければならぬ。したがって、 $h_1(t)$ 曲線は

$$h_1(t_1) = \beta(t_1) \quad (5.7)$$

をみたす右下がりの曲線となる。

したがって、初版供給時点から h が h_0 曲線に沿って変化して行くが、開発企業にとっては図の I 時点でそれが h_1 曲線に切り替わることが望ましいことになる。かくて、開発企業側は t_1 時点をめざして改訂版開発を前倒しする。



5.2図

6 過剰な改訂版開発

開発企業側が $h_1(t)$ 曲線を実現させて改訂版開発を前倒しとするには、初版評価を低める一方、改訂版の評価を高めることが必要になる。前者についてはそのままですでに評価が確定しているために、その使用環境を変えることで相対評価を引き下げ手立てしかない。これには需要側で使用されているOS環境の改訂により、改訂版が初版より適しているといったことが必要になる。このことは同時に後者の解決につながるだろう。また、hardware関係の進歩があればsoftwareの使用環境が変化し、改訂版が初版より効率的になるゆえに、改訂版の評価を高めることになる。

この場合、見かけ上の機能向上が虚偽に近く、その結果需要側に損害を与えるとすれば、社会的にみて公正な行為とはいえない。この点に関してはここで分析の範疇から逸脱するために、このようなことは想定しない。しかしながら、OS環境の改訂があれば、初版がもっている機能に不都合が生じたりして、これに対する対応は改訂版に依存することになる。このために、需要側は改訂版を高め評価することになり、前節における h の値が見かけ上低くなる。

さらには、初版後でのさまざまな技術開発により、hardwareとsoftwareにおいて改訂版がこれらの機能の利用面で初版にくらべて有利な面をもつ。これにより初版をとりまく上記とは別の環境の変化が生起する。かくて、初版の使用における機能享受について見かけ上は減価が生じ、したがって改訂版の購入によりこの減価を回復しようとする需要側の行動が生じる。よって、それだけ h の値が下落する。

この種の改訂版開発の仕方だと、需要側は初版のような自由度はないだろう。つまり、初版の使用はととても不便になり、改訂版を購入しなければならぬ。さらには、ここでは想定していない新規の使用者が初版を使用したくと

も、初版の供給が完全に停止されて改訂版の使用が強制される。

こうして開発企業側は初版の評価曲線を5.2図の $h_1(t)$ 曲線の位置まで押し下げ、 t_1 での開発を実現する。そして、ここで得られる改訂版は独占的なふるまいが可能であるために、その価格の設定を通じて初版の本来の評価にとって代えることができ、開発企業側は本来需要側がえるはずの利益の一部分を exploit することができる。この結果、 t_1 で開発されて供給される改訂版は需要側がえられてたであろう $h_0(t)$ 曲線の評価を開発企業側がえるような価格設定が行われるだろう。

Hardwareやnetworkなどのsoftware使用環境における格段に向上がない場合、改訂版のこうした前倒し的な開発が行われると、この開発が相対的に早期であるという意味において一種の過剰性をもつことになる。そして、改訂版の開発とその供給に駆り立てる環境が備わっていることでこの傾向が強くなる。よって、たとえ開発の可能性が低い場合であっても、あえて開発と供給を行い、そのままでは低くなっている評価を市場で引き上げる方法として、初版がもつ機能を改訂版にいわば移行するという方法が採用されることになる。こうしたことを初版をとりまく環境悪化を利用することで改訂版の前倒し的な開発が可能になる。この環境悪化を改訂版は対応できるが、初版はそれが困難である、といったことが一つの例となる。

初版の開発は競争状態にあるので、そこでの焦点となる品質が価格に応じたものとなる。つまり、同じ品質のsoftwareは同じ競争価格となる。しかしながら、そこでの開発においてさまざまな技術の萌芽がみられ、これの実現には初版では間に合わないことになる。これを胎化するにはさらなる時間を必要とする。この技術上の向上は当然のことであり、初版において完成していないとしても問題はない。

しかし、競争においてみかけ上の品質を高め、このためにはそこで生じる問題を先送りする可能性が否定できない。競争性がそこを阻止することができな

いからである。初版で登場した新技術は未熟であり、これが供給に有利になるという点で早めに登場したに過ぎない。このようなまだ完成していない技術を取り込むことはその需要を高めることになる。このようなsoftwareはいわゆるβ版と呼ばれる。しかしながら、この技術は発展途上にあり、さしあたっての不具合などを除去して安定化することで一応の改訂版として供給される。

こうした改訂版の過剰性の一端が初版後では開発側がその改訂版開発に独占力をもつことにある。これはhardwareやnetworkなどのsoftware使用環境が格段に向上することがない場合には顕著になるだろう。したがって、改訂版開発に対する競争性を導入することが、この改訂版の過剰性解決への経済政策的対応といえる。そして、同時に改訂版の販売促進のために初版の使用を困難にする開発側の行動が想定されるので、これに対する規制も必要といえるだろう。

7 むすび

本稿では改訂版開発が過剰となる側面に焦点を当てながら、その特性についての簡単なmodel分析を試みた。このために、まず、初版の開発関数を基本に、その機能とこれに対する需要の程度を示す評価という二つの要素を一種の改訂版環境として組み込むことで改訂版の開発関数を設定し、次いで、この評価の時間的経過が改訂版開発にあたえる影響を吟味した。

本来ならば、改訂版開発環境が充実することで改訂版開発利潤を生み出すようになり、ここではじめて改訂版が開発されるはずである。しかしながら、そのもとでは需要側がえている利益ばかり累積的に増加し、これに対する開発側の利潤の奪還というべき行動をもたらす。この結果として、過剰な改訂版開発がもたらされる。これは次には、初版の開発において不十分な開発、すなわち改訂版への先送りのな開発を招来させる。

本稿では、初版における修正を含めて一定の機能を追加するものを改訂版と

していた。しかし、現実には初版にそうした追加機能を加え、これを改訂版として供給される場合が少なくない。この場合には、改訂版の販売を高めるために初版の供給を止めるだけではなく、初版の使用継続を困難にさせるような行動を開発供給側がとることが考えられる。さらには、開発側での開発環境の維持が新規の開発よりも改訂版開発に傾斜する側面が無視できない。改訂版をこうした局面でとらえて開発供給側の行動を分析することも次の課題となろう。

参考文献

- Besen, S.M. [1986], "Private Copying, Reproduction Costs, and the Supply of Intellectual Property," *Information Economics and Policy*, Vol.2, No.1, pp.5-22.
- Boldrin, M. and Levine, D.K. [2008], *Against Intellectual Monopoly*, Cambridge Univ. Press, 2008. (邦訳：山形浩生・守岡桜訳『〈反〉知的独占－特許と著作権の経済学』NTT出版、2010年)
- Johnson, W.R. [1985], "The Economics of Copying," *Journal of Political Economy*, Vol.93, No.1, pp.158-174.
- Gilbert, R. [2011], "A World without Intellectual Property? A Review of Michele Boldrin and David Levine's *Against Intellectual Monopoly*," *Journal of Economic Literature*, Vol.49, No.2, pp.421-432.
- Landes, W.M. and Posner, R.A. [1989], "An Economic Analysis of Copyright Law," *Journal of Legal Studies*, Vol 18, No.2, pp.325-363.
- Landes, W.M. and Posner, R.A. [2003], *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 2003.
- Lessig, L. [2004], *Free Culture: How Big Media Uses Technology and the Law to Lock Down Culture and Control Creativity*, Penguin, 2004. (邦訳：山形浩生・守岡桜訳『Free Culture』翔泳社、2004年)
- Liebowitz, S.J. [1985], "Copying and Indirected Appropriability: Photocopying of Journals," *Journal of Political Economy*, Vol.93, No.5, pp.945-957.
- Liebowitz, S.J. [1986], "Copyright Law, Photocopying, and Price Discrimination," in *The Economics of Patents and Copyrights*, J. Palmer ed., (Research in Law and Economics Vol.8), JAI Pr. Inc., Greenwich, Connecticut, pp.181-200.
- Liebowitz, S.J. [2002], *Re-Thinking the Network Economy: The True Forces That Drive the*

Digital Marketplace, Amacom, 2002.

Morris, J.R. [1988], "Enforcement of Property Rights and the Provision of Public Good Attributes," *Information Economics and Policy*, Vol.3, No.2, pp.91-108.

Novos, I.E. and Waldman, M. [1984], "The Effects of Increased Copyright Protection: An Analytic Approach," *Journal of Political Economy*, Vol.92, No.2, pp.236-246.

Posner, R.A. [2005], "Intellectual Property: The Law and Economics Approach," *Journal of Economic Perspectives*, Vol 19, No.2, pp.75-73.

Varian, H.R. [2005], "Copying and Copyright," *Journal of Economic Perspectives*, Vol 19, No.2, pp.121-138.

神 隆行 [1999]『知的財産とその保護に関する経済学研究』晃洋書房、1999年。

神 隆行 [2001]「著作物における複製と価格形成」『同志社大学経済論叢』第52巻第4号（渡辺弘教授古希記念論文集）、2001年3月、119-143ページ。

神 隆行 [2005]「著作物の新たな中古市場について」『龍谷大学経済論集』第45巻第2号（水原総平教授退職記念号）、2005年10月、61-75ページ。

神 隆行 [2006]「著作物の価格形成と使用許諾および保護」『同志社大学経済論叢』第52巻第4号（森一夫教授古希記念論文集）、2006年3月、55-79ページ。

中井 奨 [2010]「バージョンアップが嫌われる理由」『日経コンピュータ』、<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Watcher/20100407/346810/?ST=system>、2010/4/9。

中田 敦 [2008]「10年振りの大変革、その成否」『情報システム』ITPro、<http://itpro.nikkeibp.co.jp/members/bn/mokuji.jsp?OFFSET=0&MAXCNT=20&TOPID=253519&ST=system>、2008/2/5。

林 紘一郎 [2004]「「法と経済学」の方法論と著作権への応用」林 紘一郎編『著作権の法と経済学』勁草書房、2004年。

An Economic Analysis of the Revision of Software

Takayuki Kami

ABSTRACT

A Software for PCs is developed and supplied to a market as the first version, and used by demand side users with getting a certain evaluation. But its revised edition tends to be supplied to the market for a short period. This causes some surplus loss to user of the first edition, or compels them to buy the revised edition. This article try to analysis these problems. While the first edition of software is developed under a market competition, the software firm has a monopoly power for developing and also supply of the revised edition of it. So, the firm might exploit a consumer surplus of the first edition users.

Keywords : Intellectual Property; Software; Monopoly.

JEL Classification Numbers : O34; L86; L21.

欧州と日本のマイナス金利政策

里 麻 克 彦

要 約

物価と為替相場の安定目標から、欧州各国と日本はマイナス金利政策を採用した。コリドー方式や階層構造方式の実施により、金融取引の減少を食い止める工夫が行われている。マイナス金利導入からひとまずコールレート市場にもマイナス金利が発生して、期間構造からの長期金利もイールドカーブにマイナスが期待される。政策の効果は、ストックからフローへの作用として時間が必要である。

キーワード：マイナス金利、階層方式、イールドカーブ

JEL分類番号：E43, E51, E61.

目次

1. 欧州と日本のマイナス金利政策
 - 1.1 QE1、QE2からマイナス金利政策まで
 - 1.2 マイナス金利付き量的・質的金融緩和
 - 1.3 欧州のマイナス金利政策の導入
2. マイナス金利政策と金融取引
 - 2.1 コリドー方式
 - 2.2 階層構造方式
 - 2.3 マイナス金利とマイナス利回り
3. マイナス金利と長期金利の予想
 - 3.1 変化する短期金利と長期金利
 - 3.2 長期の債券利回りとイールド・カーブ

1. 欧州と日本のマイナス金利政策

1.1 QE1、QE2からマイナス金利政策まで

2000年代に入り、各国経済は低成長による税収の伸び悩みと、赤字公債発行制約による財政支出の伸び悩みから、財政政策そのものの役割を後退させることになる。残された経済政策手段は金融政策が残されていたが、残された切り札の1枚としてゼロ金利政策は、2000年早々にすでに繰り出されていた。金融政策の推移から見れば、2001年から2006年を中心とするQE1を最初にあげることができる。主な特徴は、それまで無担保コールレートの誘導を通じた金融政策が、2001年に日銀当座預金残高へと調整目標を変えた。これにより、国債買い切りオペレーションが金融政策の中心的手段となった。残高目標は、2001年5兆円から15兆円、2002年15～20兆円、2003年22～32兆円、2004年30～35兆円と量的緩和政策は継続されていった。2006年に調整目標を無担保コールレート0%誘導まで続いた。

2010年には、無担保コールレートを0から0.1%に誘導、すなわちゼロ金利政策の再導入が始まった。しかし、ゼロ金利政策はすでに使用済みのカードであり、その効果は若干の効果は認められたが、好景気への転換とはなり得なかった。そして、政治の交代で、2013年より日本経済はそれまでの長い経済低成長を払拭するべく政策の転換・アベノミクスが始まった。アベノミクスは、量的・質的金融緩和政策として、QE2とよばれる。2013年1月、金融緩和の思い切った前進として、いくつかの政策の変更がアナウンスされた。金融緩和の思い切った前進のテーマとともに、①物価安定目標として前年比上昇率2%、②公開市場操作について、期限を定めない資産買入方式、③政府と日銀による政策の連携を骨子とした。量的・質的金融緩和の導入から物価上昇率目標前年比2%を達成するための具体的な政策として、1. マネタリーベース・コントロールの採用、2. 長期国債買い入れの拡大と年限長期化、3. ETF、J-REIT

の買入拡大、4. 金融緩和は2%の物価目標達成と安定維持まで継続するものであった。2014年には、量的・質的金融緩和の拡大をめざし、マネタリーベースと資産買入額の大幅増加、長期国債買入れ平均残存年限の長期化が追加された。

そして、2016年1月、「マイナス金利付き・量的金融緩和」の導入に至る。本稿の興味は、量的金融政策から金利政策へのシフト、とりわけマイナス金利の意味について、いくつかの分析を与える。量的金融政策の時系列変化の要約を示すと、次のように表せる。

本稿では、QE2の過程におけるマイナス金利政策を考察するが、金融政策における金利、銀行が資金の調達と貸し出しに適用する金利と、金融政策に関連する金利についてはいくつかの分類がある。中央銀行は、政策金利の変更から、銀行の資金調達と運用に影響を与え、たとえば物価安定、景気浮揚、為替相場安定などの政策目的に対応させている。また、選択された政策金利につい

量的金融政策の変遷

1998年9月：無担保コールレートを0.25%に誘導

2001年3月：調整目標を無担保コールレートから日銀当座預金に。QE1

2001年8月：国債買い切りオペ月額6,000億円に

2004年1月：国債買い切りオペ月額30兆円から35兆円に

2006年3月：量的緩和解除・調整目標を無担保コールレートに。QE1終了

2010年10月：無担保コールレートを0から0.1%に誘導・ゼロ金利政策

2012年10月：中長期的物価安定の目途を1%

2013年1月：アベノミクス・金融緩和の思い切った前進。QE2

2013年4月：「量的・質的金融緩和」の導入、2年で物価上昇2%を目標に。

2014年10月：「量的・質的金融緩和」の拡大

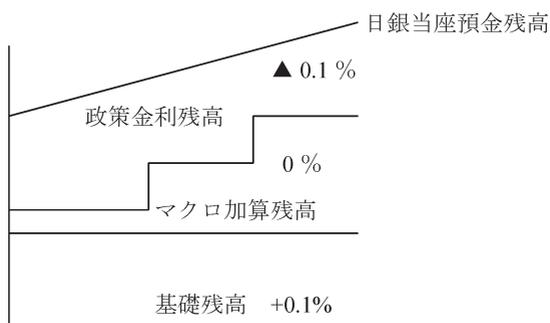
2016年1月：「マイナス金利付き量的・質的金融緩和」の導入

ては各国とも一様ではなく、金融政策の目的や準備額の増減を通じた政策効果の評価から、さまざまな金利を選択している。

1.2 マイナス金利付き量的・質的金融緩和

2016年1月29日、日本銀行は、それまでの景気浮揚策・アベノミクスをさらに側面から支援して2%のインフレ率の早期実現のために、かつて無い金融政策の発動を決める。それは、「マイナス金利付き量的・質的金融緩和」政策の導入であった。その内容は、おもに二点あり、日銀当座預金にマイナス0.1%金利を適用し、必要な場合は今後さらに金利を引き下げる。すでに欧州で採用されている階層構造方式として、プラス、ゼロ、マイナス金利の三つの階層からなっていた。

第1は、基礎残高にかかるもので、日銀預金残高の内、所要準備額を超過する額のことです。2015年1月から12月の平均残高として、これまで通り0.1%の付利がある。第2はマクロ加算残高として、支払い準備額、貸出支援基金および被災地金融機関支援オペ等のゼロ金利貸出金があり、これらの残高にはゼロ金利が適用される。当座預金残高合計からこれらの基礎残高とマクロ加算残高を除いた金額が政策金利残高として、▲0.1%の金利が導入される。



マイナス金利の効果は、とりあえず日銀金利をマイナスに引き下げたと言うことで、イールドカーブの機転を引き下げて金利全般に引き下げ圧力をかけて、2%の物価上昇利の達成を目標にしている。ただし、昨年実績の預金残高は基礎残高として0.1%の付利が続いている。したがって、日銀当座預金残高に対するマイナス金利の効果は、2016年度の残高増減次第で、即座のマイナス効果は見込めない可能性が高い。むしろ、マイナス金利が導入されたことにより、他の金利体系に大きな影響を与えることが予想される。たとえば、コール金利は政策金利残高にマイナス金利が付利されることになってから、マイナス値に転じている。これは、後述されるが、貸出先の条件次第で、マイナス金利におい資金移動のインセンティブが発生することによる。

日銀配布の試算（2016年1月29日・参考資料）によれば、2016年1月現在①基礎残高210兆円（84%）、②マクロ加算残高40兆円（16%）、③政策金利残高0（0%）、合計250兆円と計算される。そして、2016年年度末には政策金利残高が80兆円と見積もられている。また、2016年度末の当座預金残高のシェアは①'（64%）、②'（12%）、③'（24%）と変化する。付利について基礎残高0.1%、マクロ加算残高0%、政策金利残高▲0.10%であるから、銀行収益の変化は、金利をウエイトで評価することから比較が可能である。

$$2016年初頭 \quad 0.01 \times 0.84 + 0 \times 0.16 + -0.01 \times 0.00 = 0.084\%$$

$$2016年年末 \quad 0.01 \times 0.64 + 0 \times 0.12 + (-0.01 \times 0.24) = 0.04\%$$

つまり、年末平均金利の比較からは、日銀当座預金残高に対する金利を半減すると言えらるだろう。

1.3 欧州のマイナス金利政策の導入

2016年6月現在マイナス金利を採用している欧州各国と日本銀行の政策金利は表-1のように要約できる。欧州でECBに先だってマイナス金利を実施しているのは、スイス、デンマーク、スウェーデンの3か国である。日本のマイ

表－1 欧州と日本のマイナス金利政策

地 域	マイナスの政策金利	導 入 日	政策目標
ユ ー ロ 圏	預金ファシリティ金利等	2014年6月	物価安定
	<ul style="list-style-type: none"> ・預金ファシリティ金利：▲0.3% ・準備預金基準額 ： 0.5% 		
	<ul style="list-style-type: none"> *法定準備金には付利をする。 *超過準備金についてマイナス金利を適用する。 		
スウェーデン	レポ・レート（中銀発行証書）	2015年2月	物価安定
	<ul style="list-style-type: none"> ・中央銀行発行証書オペ ：▲0.35% ・ファインチューニングオペ：▲0.50% ・預金ファシリティ ：▲1.1% 		
	<ul style="list-style-type: none"> *日々の微調整（レポレート±0.1%）^(注)を通じて流動性を調整。 *中央銀行オペレーションでも超過準備額を調整。 		
デンマーク	中央銀行発行譲渡性預金金利	2012年7月	為替相場安定
	2階層構造方式による当座預金残高に対して <ul style="list-style-type: none"> ・基準額以下： 0% ・基準額超過：▲0.65%（超過分は中銀CDに振替） 		
	<ul style="list-style-type: none"> *市中各個別銀行ごとに中央銀行預金上限を設定。 *上限を上回る分は中央銀行発行譲渡性預金へ。 		
ス イ ス	中央銀行要求払い預金金利	2014年12月	為替相場安定
	2階層構造方式による当座預金残高に対して <ul style="list-style-type: none"> ・基準額以下： 0% ・基準額超過：▲0.75% 		
	<ul style="list-style-type: none"> *法定準備の20倍±現金保有変動の閾値を超える額に適用 		
日 本	日銀当座預金金利	2016年1月	物価安定
	3階層構造方式による日本銀行当座預金残高に対して <ul style="list-style-type: none"> ・政策金利残高 ：▲0.1% ・マクロ加算残高： 0% ・基礎残高 ：+0.1% 		
	<ul style="list-style-type: none"> *三層の階層構造に分類した総額から基礎残高、マクロ加算残高をのぞく政策金利残高にマイナス金利を付利する。 		

2016年6月現在

(注) スウェーデンは、レポ・レートをはさむ貸出・預金金利の2階層構造への付利方式

ナス金利政策が、2%という物価安定目標なのに対して、デンマークとスイスは、為替相場の安定を政策変更の目標としている。また、スウェーデンは、物価安定を目標に掲げている。

世界で最初にスウェーデン国立銀行（Sveriges Riksbank・リクスバンク）が2009年7月から2010年9月までの政策金利・レポレートマイナスに設定した。しかし、後に見るようにコリドタイプ金利調整をしているので、実質的にはマイナス金利とはならなかった。リクスバンクは国内物価水準安定が政策目的であり、金融政策においてはインフレの安定を政策目標としていた。また、変動為替相場制を採用しているため、経済政策からは独立で、国内経済問題に専念することができた。マイナス金利が付利される準備預金は無く、マイナスの政策金利であるレポレート▲0.5%について、±0.1%のファインチューニングを実施して流動性を調整している。また、リクスバンク発行の証書にマイナスの付利をつけて、超過準備を調整している。

デンマークはECBの経済政策に追随しなければならないので、利下げなどの金融政策の変更には、常に細かな対応が必要であった。特に、金利引き下げにおいては自国通貨のさらなる増価が発生してきた。世界的な低金利、ゼロ金利の趨勢を前にして、行き過ぎた増価に対処するため、マイナス金利を選択した。2017年7月、ECBは利下げを行い、デンマーク中央銀行は貸出金利を0.20%とした。そのとき、同時に譲渡可能性預金金利を0.05%から▲0.20%に引き下げた。2014年9月には、▲0.65%に引き下げた。この金利は、中央銀行預金について各行ごとに上限を設定し、それを上回る分に付利された。

欧州中央銀行（以下ECB）では2013年5月に金融政策理事会で政策の変更が議題とされ、財政規律優先から景気対策・経済成長優先へと路線の変更があった。2013年5月に政策金利の変更があり、コリドーのリファイナンス金利が0.75%から0.50%に0.25%カットされた。さらに、2014年6月コリドー・リファイナンス上限金利が0.5%から0.4%に引き下げられた。そして、コリドー

下限金利の中央銀行預金金利（預金ファシリティ金利）を▲0.3%とした。なお、ECBにおいてマイナス金利が付与されるのは、超過準備全体で、法定準備額にはプラスの付利がある。

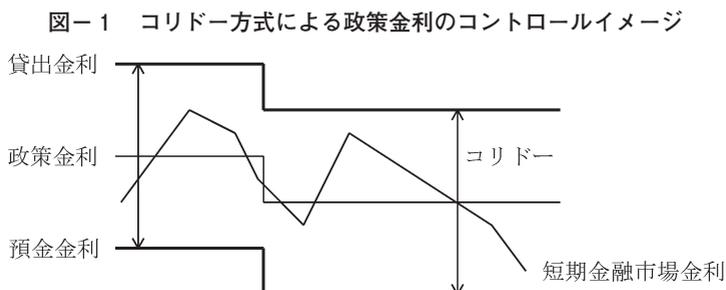
スイス国立銀行は、2014年12月に他国の低金利政策によるスイスフラン高から為替相場の安定を目ざすためにマイナス金利政策を導入した。マイナスの付利は、（法定準備額の20倍±現金保有変動）で計算される閾値を超える部分は中央銀行要求払い預金口座に振り替えられ、▲0.75%付利される。政策の効果として、スイスフラン高改善は顕著と言えず、現金退職の増加による資金循環の停滞の原因となっている。これらの記述は、表-1 欧州と日本のマイナス金利政策にまとめられている。

2. マイナス金利政策と金融取引

2.1 コリドー方式

政策金利の運用と取引においては、階層構造方式の採用という特徴がある。それには、デンマーク国立銀行とスウェーデンリクスバンクによる(1)コリドー方式と日本などの(2)階層構造方式などがある。

コリドー（またはコリドー）とは回廊を意味する。つまり、貸出金利と預金



金利には乖離があり、その金利幅で作られたコリドーを目標範囲と決めて、コリドーの範囲内で政策金利の操作を行おうとするものである。

コリドー方式では、コールレートなどの短期金融市場金利が政策金利の周辺を上下しながらも、貸出金利と預金金利の乖離幅から逸脱しないように変動することを目的としている。これらの変動幅を設けることにより、金利市場には裁定が成立して、資金運用先に変動が発生したとしても、コリドーに回帰するように制度が設計されている。

たとえば、貸出市場に超過需要が発生して短期市場金利が貸出金利を超過したとしよう。この場合、市中銀行は政策金利としての貸出ファシリティを利用できるから、上昇した金利による取引は成立しない。したがって、規制体系の貸出金利に回帰することになる。反対に短期市場金利が預金金利を下回った場合は、先の場合と同様に、預金ファシリティを利用できる。同じ経過で、短期市場金利は、預金金利を超えた水準に回帰する。

スウェーデンでは、オーバーナイト金利がコリドーの範囲内に納まるように設計されている。2015年のマイナス金利政策時点で、コリドーは $\pm 0.75\%$ に設定されていた。また、公開市場操作は、政策金利のレポレート $\pm 0.10\%$ で実施されている。コリドー方式の誘導に従えば、市中銀行はたとえば 0.75% のレポレートで借り入れるより、貸し付けの担保利率 0.10% の買オペに参加した方が有利なインセンティブが働く。反対にレポレート $\blacktriangle 0.75\%$ で預金の預け入れるよりは、 $\blacktriangle 0.10\%$ の公開市場売りオペに参加した方が有利なインセンティブが働く。このように、マイナス金利が設定されていたとしても、コリドーの中にさらに小さなミニコリドーを設定することにより、マイナス金利からくる取引の減少に歯止めを掛けることができる。

スウェーデンは、2009年7月に世界に先駆けてマイナス金利を設定した。しかし、コリドーの範囲の中にあるミニコリドーはプラス圏内にあり、実質的なマイナス金利転換とは言えなかった。しかし、2014年10月にレポレートは

0.00%となったが、レポレートによる▲0.10%の公開市場調整は0.00%におさえられた。しかし、2015年2月にはレポレートがマイナスとなり、実質的なマイナス金利に転換して、金融取引拡大のためにミニコリドーが復活することになった。

2.2 階層構造方式

スウェーデンの金融政策に見られたように、マイナス金利政策を導入している各国では、マネーサプライや準備預金の拡大を通じて、市中に出回る流動性を増加させようとしている。これは金融政策の目標達成のための手段であり、為替相場の安定、物価水準2%上昇による経済安定化などの目標を達成させるための政策手段でもある。しかし、この規模が大規模になればなるほど、資金取り手の需要は減少して、いわゆる“ぶた積み”とよばれる状態になる。つまり、アベノミクスによる銀行保有の株式や債券などの大量資産買入は、巨大なマネーサプライの創造をもたらす。しかし、短期金融市場取引では公的部門によるクラウドディングアウトが発生して、取引の不活発さを助長することになる。階層構造方式によるマイナス金利政策は、このような不活発さを幾分かでも和らげる作用を持っている。

マイナス金利政策における階層構造方式による金融取引増加のメカニズムは、資金運用について、マイナス金利を課せられる資金運用について、できるだけ非マイナス金利で運用するといった単純な資産運用である。金融政策において、マイナス金利がすべての金融取引に適用されるとなれば、資金の動きは予想通りに鈍いものとなろう。たとえば、中央銀行当座預金保有残高の付利対象として2層の階層構造を想定する。

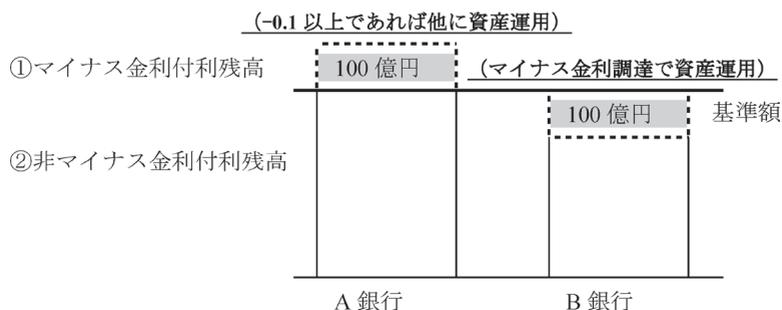
政策的に非負金利を付利する基準額とそれを超過するとマイナス金利が付利される基準値の超過額の2層構造を想定する。中央銀行に当座預金口座を開設して金融業を営み、さらにはマイナス金利政策などの政策的規制を受ける金融

機関は、その取引額は一様ではない。当座預金残高に限ってみれば、非マイナス金利枠を使い切って、超過分はマイナス金利が付利されている銀行（たとえばA銀行）、基準額以内に残高が抑えられ、マイナス金利付利までは預金残高にまだ余裕のある銀行（たとえばB銀行）に分けることができる。

たとえば、マイナス金利が▲0.1%とし、A銀行の限度額超過分のマイナス金利付利相当残高が100億円、B銀行はマイナス金利付利限度残高まで100億円の余裕があったとしよう。図-2で示されるように、両行にとって、A銀行については、非負かマイナス以上の借入金利があれば、中央銀行から残高を移動させるインセンティブが働く。また、B銀行については、100億円を限度額としてマイナス金利（-0.1%）で調達して中央銀行の当座預金残高を増加させるインセンティブが働く。

すなわち、Aは-0.1%以上の金利で100億円を貸し出し、Bは-0.1%以上で資金を調達してプラスの付利を受け、両者は取引以前よりも経済状態は良化する。2層構造を取ることにより、マイナス金利政策実施下においても、預金残高に差異があれば、資金移動のインセンティブは十分に高いのである。また、A銀行とB銀行は、資金移動は当初においてはコール金利を使うので、無担保コール金利O/Nはマイナスとなる。以上の結果、2層階層構造では、政策金

図-2 2階層構造方式によるマイナス金利取引



利がマイナスとなった場合、資金の貸借により状態が良化することから、コール市場にマイナス金利を発生させる。

日本銀行の導入したマイナス金利付き量的・質的金融緩和は日銀当座預金を3層の階層構造方式としている。基礎残高は2015年度の各金融機関の支払い準備預金に充当する預金残高③は今まで通り0.1%の付利がある。この状態では、先の2階層構造方式によるマイナス金利取引と同じインセンティブの発生でコール市場にマイナス金利を発生させる。日本銀行には、当座預金口座に残高を保有する金融機関は、内外銀行、信用金庫等を合計すると450行あまりを数える。マイナス金利の発生要件として、これらの金融機関の中には、マクロ加算残高と基礎残高の合計で、まだ非負金利の残高合計に余裕のある金融機関が存在していることが前提となる。

図－3 日銀3階層構造方式によるマイナス金利取引

(−0.1 以上であれば他に資産運用)

①政策金利残高	− 0.1%	(マイナス金利調達で0%運用)
②マクロ加算残高	0.0%	0.0%
③基礎残高	+ 0.1	
	A 銀行日銀残高	B 銀行日銀残高

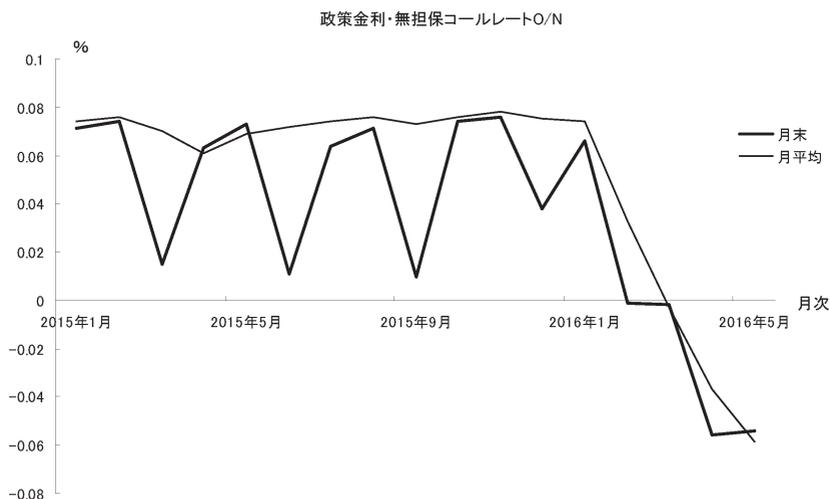
もし、残高の積みがマクロ加算残高と基礎残高の合計を超過して、マイナス金利の付利が確定的なA銀行と、未だにそれを下回っているB銀行があれば、先の例と全く同じ、資金移動のインセンティブが発生する。または、A銀行は▲0.10%未満でB銀行に貸し出しを行うことが出来れば、たとえば▲0.03%でB銀行に貸し付ければ（0.03%の利息を払ってまでB銀行に貸し付けが出来れ

ば)、日銀残高に積んだままにしておくよりは、差額の0.07%を節約することができる。一方、B銀行はマイナスの付利まで預金残高に余裕があるために、資金を受け入れることができる。つまり、B銀行は、0.03%の預金金利を受け取りながら、0%の日本銀行当座預金口座で運用することになる。これらの資金移動は、とりあえずA行とB行の銀行間取引の結果、日銀当座預金の残高シフトに反映される。したがって、短期コール市場には、マイナス金利が発生する十分な下地がある。

2.3 マイナス金利とマイナス利回り

政策金利である無担保コール市場オーバーナイト金利について、2015年1月から2015年5月までの月次データを月末と月平均をグラフに表すと次の図-4 政策金利の変動とマイナス金利に示される。

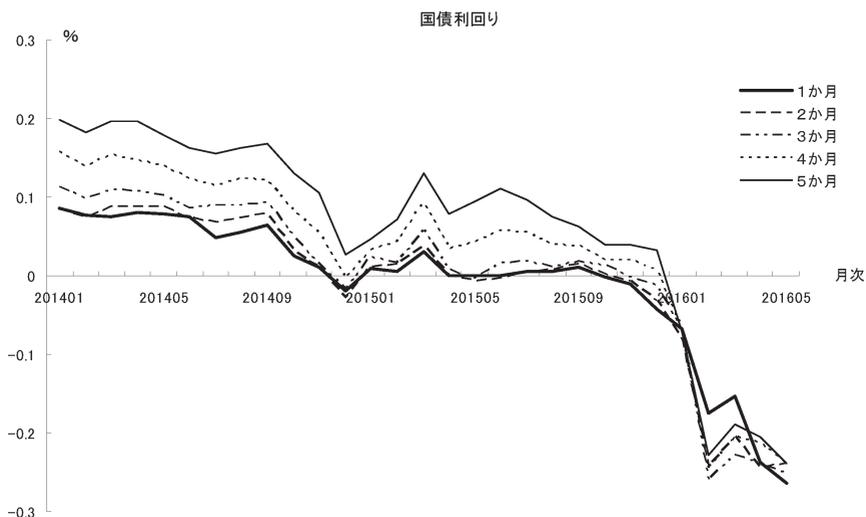
図-4 政策金利の変動とマイナス金利



マイナス金利への政策変更のアナウンスメントは2016年1月であるが、月次データの値は、2月には▲0.001%、3月▲0.002%、4月▲0.056%、5月▲0.054%と日本銀行の目標通りマイナスに導かれていることがわかる。我々は次に、これらのコールレートの短期変動が長期の予想値にどのように作用するか、金利の期間構造からあきらかにしていく。

なお、日本国債の流通利回りの1か月から5か月の月末データのトレンドが図-5に示されている。2014年末には初めてマイナスを、2015年中期からはほぼマイナスの利回りが発生している。これは、マイナスのコール金利発生メカニズムとは事情が異なることを理解しておかねばならない。アベノミクスでは、オープンエンド方式による期限を定めない資産購入方式を2013年1月より採用している。2014年10月には、(1)年間80兆円までの資産購入額の拡大、(2)長期国債買い入れ平均残高年限7年から10年への長期化と、「量的・質的金融緩和」の拡大をはかった。

図-5 マイナス国債利回り



この結果、国債市場には、日本銀行による大量国債購入から国債の品不足が発生した。この結果、日本銀行以外の金融機関からの購入もあるので、購入価格が償還金額を上回るほど国債価格は上昇した。この結果、折からの低金利の条件も揃い、国債利回りは低下してマイナスとなる下地が現れた。また、マイナス金利であっても、最終的には日本銀行が購入してくれるので、金融機関は購入価格よりも高い価格で日銀に売却が可能となり、マイナスの利回りはさらに進むこととなる。マイナス金利として、政策金利のマイナスと国債流通利回りのマイナスは、その発生メカニズムが異なることに注意しなければならない。さらに、物価上昇2%の政策目標の達成とは別に、マイナス金利を見ることができ。つまり、マイナス金利とは市中金融機関から見れば日銀にコストを払ってまでも預かってもらうための利息、日銀から見れば市中金融機関への当座預金付利の減少と区別する必要がある。

3. マイナス金利と長期金利の予想

3.1 変化する短期金利と長期金利

長期金利の将来流列について、予想短期金利が与えられると、それは短期予想値の幾何平均値で書ける。このことは、長期と短期の金融市場で異時点間取引について裁定が成立して、割引率と短期予想利率が与えられると、長期債券の均衡利回りはその平均で記述できる。たとえば、前年度の割引率が次年度の割引と同じ水準で繰り越すと想定する。このような仮定をおけば、予想短期金利が毎期に異なるものとしても、この関係はより簡単な一般形式として、予想される短期利率の流列から長期予想利率の変化の流れをあらわすことができる。

記号の約束として、予想長期均衡金利 R 、債券額面価格 B 、および債券の市場価格 P とおけば、変数相互の関係は次のように書ける。

$$(1) \quad P = \frac{R_1 \cdot B + B}{1 + r_1} + \frac{B}{1 + r_1}, \quad R_1 = \frac{P}{B} \cdot (1 + r_1) - 1$$

$$(1) \quad P = \frac{R_2 \cdot B}{1 + r_1} + \frac{R_2 \cdot B}{(1 + r_1)(1 + r_2)} + \frac{B}{(1 + r_1)(1 + r_2)}, \quad R_2 = \frac{\frac{P}{B}(1 + r_1)(1 + r_2) - 1}{(1 + r_2) + 1}$$

期間を 1 と考えれば、(1)式から、次期の長期均衡金利は、債券価格と額面価格比で調整された 1 期の元利合計から 1 を差し引いたレートに等しい。さらに、第 1 期たとえば発行市場において、市場価格と債券額面価格が一致 ($P = B$) すれば、長短金利が一致する。

ここに、 R_n を長期債券の確定利率、 r_i を第 i 年の予想短期金利とすれば、長期債価格 P と長期均衡金利 R の関係は次のように書ける。

$$(2) \quad P = \frac{R_n \cdot Z}{1 + r_1} + \frac{R_n \cdot Z}{(1 + r_1)(1 + r_2)} + \dots + \frac{R_n \cdot Z}{(1 + r_1) \cdots (1 + r_n)} + \frac{Z}{(1 + r_1) \cdots (1 + r_n)},$$

$$(3) \quad R_n = \frac{\frac{P}{Z}(1 + r_1)(1 + r_2)(1 + r_3) \cdots (1 + r_n) - 1}{(1 + r_2) \cdots (1 + r_n) + (1 + r_3) \cdots (1 + r_n) + (1 + r_4) \cdots (1 + r_n) + \dots + (1 + r_n) + 1}$$

(3)式の R_n は、たとえば割引債の最終利回りまたはスポット・レートとして知られている。短期の予想レートから導かれた長期均衡利率(3)式について、縦軸を R_n 、横軸に残存年数でグラフ化したものは、金利の期間構造とよばれる。また、金利の期間構造は、同一期間内において、債券投資における長期投資収益率が、短期債券投資を連続して繰り延べた期待収益率の間に裁定が成立することを前提としている。したがって、期間構造において導かれる長期金利には、将来の予想短期金利の平均に流動性プレミアムを加えたものに等しいと見なしている。

3.2 長期の債券利回りとイールド・カーブ

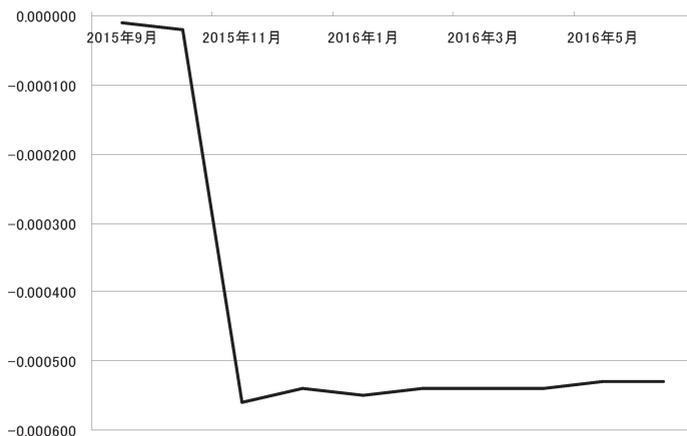
変化する予想短期金利にしたがって、長期債券均衡利回りを時系列で表現したものはイールド・カーブとよばれる。また、イールド・カーブの特徴として短期予想金利や割引率の変更から、長期金利のいくつかの候補を作り出すことができる。また、短期金利に対する予想の変化が長期金利与える影響と相互連関を分析することができる。

日銀が2016年1月に発表したマイナス金利付き量的・質的金融緩和の導入について、いくつかの達成目標が記されていた。主に2点あり、(1)イールドカーブの機転を引き下げ、大規模な国債買い入れとあわせて、金利全般に強い押し下げ圧力を加えていく。(2)3つの次元の緩和手段を駆使して、2%の早期実現を図る。というものであった、極端な例として先の2節で言及したように、政策金利の無担保コール市場オーバーナイト金利については、すでにマイナスの水準まで低下している。また、日本国債流通利回りの1か月から5か月もの月末データのトレンドから明らかなように、流通利回りも十分にマイナスの領域に低下している。つまり、貸出市場や国債市場においては、金利に十分強い押し下げ効果が働いている。すなわち、マイナス政策金利の導入により、資金需要については、十分対応できる下地ができあがっていると評することができる。

次に、マイナス金利導入後のコールレート市場について、短期予想レートを想定して長期レート、すなわちイールドカーブの形状を予想する。予想経路は、2016年の実績を引き継いで、2015年9月からの実績値▲0.01%、▲0.02%、▲0.56%から短期予想値として▲0.55%から▲0.53%の間を変動すると想定する。この変動のグラフは、次の表に示される。

これまでの説明を要約すると、利回り曲線は、縦軸に最終利回りを、横軸に残存期間をとる。利回り曲線から、予想に基づく期間毎の異なる金利水準を得ることができる。この期間に応じて変化する金利変動は、期待理論仮説として金利の期間構造を形成する。

図－6 短期コールレートの予想値



月末値と平均値について、(3)式に示されたイールドカーブ式導入に短期予想値を導入すると、予想コールレートによる長期金利のイールドカーブは、図－7（そのままの値で計算）と図－8（各期毎の平均値で計算）に示される。

図－7と8では、第1期から第2期までは、2015年9月から10月の実際のデータを代入している。第3期以降は、短期の金利予想に基づく2016年11月期

図－7 予想コールレートによる長期金利

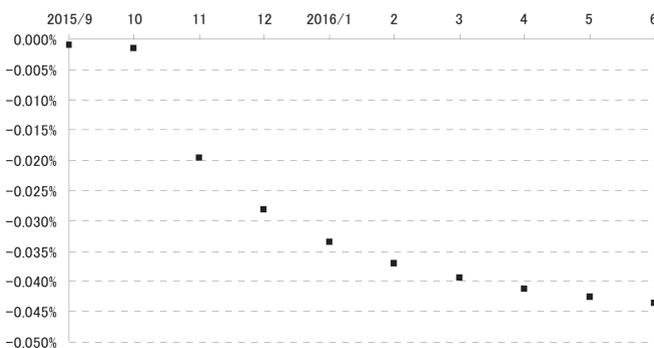
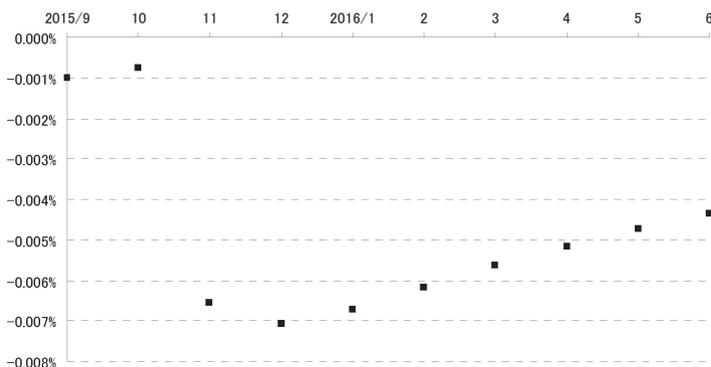


図-8 予想コールレートによる平均金利



以降のイールドカーブを示している。

グラフから明らかなことは、予想金利に大きな変化がないと想定しても長期金利には強い押し下げが働いている。しかし、平均金利においては、2015年12月において金利は最低の値となるが、徐々にその値は上昇することがわかる。

日銀のマイナス金利政策は、市中金利の低下を強め、投資需要を喚起して、所得の増加と物価上昇を期待するものである。将来、マイナスコールレートがしばらく維持されることを想定すれば、イールドカーブには下方押し下げ効果が働くことが明らかになった。

アベノミクスの政策手段はほとんどがストック変数であり、日々のファインチューニングをして、各種の金融変数を目標値に到達させるように操作している。しかし、政策達成目標の物価、所得はフロー変数であり、これは一定の期間が経過しなければ評価することが出来ない。金利をマイナスにすることで、ストック市場においては、期待すべき政策効果が現れているが、アベノミクスの評価は2016、2017年度のGDP、CPIなど、それが明らかになるまで、待たねばならない。

参考文献

- (1) 国際貿易投資研究所 河野祐司、2015、「スウェーデンのマイナス金利政策の意味」、『ITI調査研究シリーズ No.15』
- (2) 里麻克彦、2005、『入門国際金融工学』、中央経済社
- (3) 里麻克彦、2014、「アベノミクスと金融政策ルール」、『大阪学院大学経済論集』、第28巻第1号、大阪学院大学経済学会
- (4) 日本銀行金融市場局 中野章洋他、2016、「欧州におけるマイナス金利政策と短期金融市場の動向」、『日銀レビュー2016-J-2』。
- (5) みずほ総合研究所 吉田健一郎、2016、「欧州マイナス金利の日本への示唆」、『みずほインサイト 欧州』

Some Countries Introduced Negative Interest Rate Policy

Katsuhiko Satoma

ABSTRACT

By prices stability and the stable aim of the exchange rate, some European countries and Japan adopted negative interest rate policy. Each central banks introduced corridor and layer structure way and invented to decline the monetary trade in financial markets. A negative interest rate of the reserve balance induced the same phenomenon in the call money rate market, then we can expect the same state in the long term interest rate system. But, the effect of the Negative Interest Rate Policy can't evaluate in the short run. Because, interest rate is stock variables but inflation rate is flow term.

Keywords : Negative Interest Rate Policy; Two layer; yield curve.

JEL Classification Numbers : E43; E51; E61.

久我 清先生のご略歴とご業績

学 歴

昭和37年 3月 大阪大学経済学部卒業

昭和39年 3月 大阪大学大学院経済学研究科修士課程修了

職 歴

昭和39年 4月～昭和44年 7月 大阪大学経済学部附属社会経済研究施設助手

昭和41年 9月～昭和42年 8月 Department of Economics, Univeristy of Pennsylvania, Exchange Visitor

昭和42年10月～昭和43年 6月 Graduate School, University of Chicago Post-Doctoral Fellow

昭和44年 8月～昭和55年 9月 大阪大学社会経済研究所助教授

昭和45年 2月～昭和49年 6月 Co-Editor : International Economic Review

昭和53年 4月～昭和56年 3月 理論計量経済学会理事

昭和55年10月～平成14年 3月 大阪大学社会経済研究所教授

昭和56年 4月～昭和59年 3月 理論計量経済学会常任理事総務

平成 6年 2月～平成 8年10月 Associate-Editor : International Economic Review

平成 6年 4月～平成 8年 3月 大阪大学社会経済研究所所長

平成14年 4月～平成27年 3月 大阪学院大学経済学部・経済学研究科教授

主要論文

- (1) "Variation Patterns of Excess Demand with Respect to Prices: A Consistency Problem," *Economic Studies Quarterly*, 15 (November 1964), 67-73.
- (2) "Weak Gross Substitutability and the Existence of Competitive Equilibrium," *Econometrica* 33 (July 1965), 593-599.

- (3) 「川元重夫氏の技術進歩分析について」、Economic Studies Quarterly, 16 (1965年11月)、82-84。
- (4) 「日本経済と技術革新」、稲田・内田編『経済成長の理論と計測』、(岩波書店、1966年3月) 81-107、(斎藤光雄共著)。
- (5) “The Theory of Disproportional Economic Growth,” University of Pennsylvania Discussion Paper, No.52 (April 1967).
- (6) “On the Capital Intensity Hypothesis,” Economic Studies Quarterly, 18 (June 1967), 51-59.
- (7) 「生産期間と経済成長」、嘉治編『経済成長と資源配分』(岩波書店、1967年7月)、33-48。
- (8) “A Note on the Global Stability of a Simple Growth Model with Many Capital Goods,” Quarterly Journal of Economics, 82 (November 1968), 657-665, (with E. Burmeister and R. Dobell).
- (9) “Revealed Preference Theory and the Indirect Utility Function,” ISER Discussion Paper No.49 (January 1969).
- (10) “The Factor-Price Frontier, Duality and Joint Production,” Review of Economic Studies, 37 (January 1970), 11-19, (with E. Burmeister).
- (11) “The Factor-Price Frontier in a Neoclassical Multi-Sector Model,” International Economic Review, 11 (February 1970), 162-174.
- (12) “On Professor Klein’s Interpretation of Leontief System,” Economic Studies Quarterly, 21 (December 1970), 60-64.
- (13) “On an Intrinsic Joint Production,” International Economic Review, 12 (February 1971), 87-98, (with Masayoshi Hirota).
- (14) “The Factor-Price Equalization Theorem,” Econometrica, 40 (July 1972), 723-736.
- (15) “A Note on Definitions of Elasticity of Substitution in Many Input Case,”

Metroeconomica, 24 (September/December 1972), 285-290, (with Takeshi Murota).

- (16) "More about Joint Production," *International Economic Review*, 14 (February 1973), 196-210.
- (17) 「一般不均衡理論序説」、『経済研究』、24巻4号(1973年10月)、293-306。
- (18) "Tariff Retaliation and Policy Equilibrium," *Journal of International Economics*, 3 (November 1973), 351-366.
- (19) "Limitations of the 'Coase Theorem' on Liability Rules," *Journal of Economic Theory*, 6 (December 1973), 606-613, (with Ken-ichi Inada).
- (20) 「均斉成長のオルターナティブ・ヴィジョン(鈴木論文)」への覚書、『季刊現代経済』、14号(1974年秋号)、205-208、(藤本喬雄共著)。
- (21) "Voter Antagonism and the Paradox of Voting," *Econometrica*, 40 (November 1975), 1045-1067, (with Hiroaki Nagatani).
- (22) "General Saddlepoint Property of the Steady State of a Growth Model with Heterogenous Capital Goods," *International Economic Review*, 18 (February 1977), 29-58.
- (23) 「公共的競争均衡と租税体系」、『経済研究』、29巻1号(1978年1月)、12-22、(本間正明、入谷純共著)。
- (24) "On the Symmetry of Robinson Elasticities of Substitution: The General Case," *Review of Economic Studies*, 46 (July 1979), 527-531.
- (25) "Comparison of Inequality Measures: A Monte Carlo Study," *Economic Studies Quarterly*, 30 (December 1979), 219-235.
- (26) 「静学と動学」、『経済学大辞典 第1巻』、(東洋経済新報社、1980年1月)、321-328。
- (27) "On Professor Hahn's Tatonnement Stability Theorem: Comment and Example," *Review of Economic Studies*, (July 1980), 813-815, (with Akio Kagawa).

- (28) “Gini Index and the Generalized Entropy Class: Further Results and a Vindication,” *Economic Studies Quarterly*, 31 (December 1980), 217-228.
- (29) 「定期運賃の割引率について」 - 運輸行政への一視点 - 季刊現代経済 No.44, 1981年秋号, 118-130, (永谷裕昭共著)。
- (30) “Inequality Measurement – An Axiomatic Approach,” *European Economic Review*, 15 (March 1981), 287-305, (With F.A. Cowell).
- (31) “Additivity and the Entropy Concept: An Axiomatic Approach to Inequality Measurement,” *Journal of Economic Theory*, 25 (August 1981), 131-143, (with F.A. Cowell).
- (32) “Duality between the Lorenz Curves and the Income Distribution Functions,” *Economic Studies Quarterly*, 34 (April 1983), 9-21, (with Jun Iritani).
- (33) 「総合口座の最適運用とその帰結」 *Journal of the Operations Research of Japan*, 27 (December 1984), 275-305, (永谷裕昭共著)
- (34) “Some Fundamentals of the Implicit Contract Theory,” *Economic Studies Quarterly*, 36 (April 1985), 81-86, (with Akio Kagawa).
- (35) “Balasko’s Theorem on the Transfer Problem: Production and 1 Commodities,” ISER Discussion Paper No.140 (July 1986).
- (36) “On the Economic Theory of Fertility,” ISER Discussion Paper No.192 (August 1989), (with Ken Urai).
- (37) “Marriage, Class Mobility, and Distribution of Income and Wealth,” *Osaka Economic Papers*, 40 (September 1990), 7-20.
- (38) 「一般均衡論」、「国際経済学」、「厚生経済学の基本定理」、『現代数理科学事典』、(大阪書籍、1991年3月)、425-430、444-448、448-450。
- (39) “Hyper-Price Approach, Non-Convex Preferences, and Equilibrium,” ISER Discussion Paper No. 256 (November 1991).
- (40) “Almost Uniform Commodity Taxation Doctrine-Equilibrium and Efficiency - ,”

ISER Discussion Paper No. 293 (March 1993), (with Jun Iritani).

- (41) “Family Expenditures as Outcomes of Reciprocal Caring,” ISER Discussion Paper no.307 (August 1993).
- (42) “Uniform Commodity Taxation and Untaxable Commodities – Equilibrium and Efficiency –,” ISER Discussion Paper No.376 (June, 1995), (with J. Iritani).
- (43) 「商品税率と非課税財 – 最適課税論を巡って –」、『国民経済雑誌』第174巻第6号、79-107 (入谷純と共著)。
- (44) “Budget Constraint of a Firm and Economic Theory,” *Economic Theory* 8 (1996), 137-153.
- (45) 『一般均衡理論の新展開』、多賀出版 (1998年2月)、(入谷純・永谷裕昭・浦井憲と共著)。
- (46) 「不均衡動学の経済表」、北海道大学『経済学研究』48巻4号、23-40、1999年3月。
- (47) 『数理経済学入門』有斐閣 (1999年5月)、(入谷純と共著)。
- (48) 「検討：借地借家法の中立性」、ISER Discussion Paper No.481、1999年6月。
- (49) 「借地借家法の中立性命題の再検討」、『住宅土地経済』No.35、2000年1月、18-27。
- (50) 「多重共線性と一般化された逆行列について」、『オイコノミカ』36巻3号・4号、2000年3月、1-22 (根津永二と共著)。
- (51) “The Non-Substitution Theorem: Multiple Primary Factors and the Cost Function Approach,” ISER Discussion Paper No.529 (March 2001).
- (52) 「経営破綻と清算問題」、ISER Discussion Paper No.542 (June 2001), <http://www.iser.osaka-u.ac.jp/>にて pdf file として download 可能。
- (53) 「経営破綻と清算問題」、『国民経済雑誌』186巻第3号、1-15、2002年9月。
- (54) 「経営破綻の清算過程再論：順序不同性と一意性」、『大阪学院大学経済論集』16巻第1・2・3合併号、57-81、2002年12月。

- (55) 『均衡・安定・成長』、森嶋通夫著作集 2、岩波書店、2003年10月、原本 Michio Morishima, *Equilibrium Stability and Growth*, Oxford University Press, 1964の翻訳（久我清監訳・入谷純・永谷裕昭・浦井憲訳）。
- (56) 「一般均衡理論と企業の予算制約式」、『大阪学院大学経済論集』22巻第 2 号、1-38、2008年12月。
- (57) 「排出権取引と一般均衡理論」、『大阪学院大学経済論集』24巻第 1 号、1-22、2010年 6 月。

CONTENTS (vol.1)

Masahiro HidakaForeword

ARTICLES

Jun Iritani ·	.....The Algebraic Proof of Arrow's Impossibility	
Tomoyuki Kamo	Theorem	..... 1
Kohji Kamakari	.....A Possibility of the Functional Enhancement of a Regional Financial Institution as a Community Banking: Community Service Business and Crowdfunding	..... 17
Takayuki Kami	.....An Economic Analysis of the Revision of Software	..... 47
Katsuhiko Satoma	.....Some Countries Introduced Negative Interest Rate Policy	..... 73

CONTENTS (vol.2)

ARTICLES

Yoshiro Miwa	.....Improving Economic Statistics in order to Improve Economic Policy and Research : (6) Introduction and Guide	..... 95
Takakazu Ikugawa	.....Consumption Externalities and the Welfare Effects of International Technological Transfer	..... 283

NOTE

Kaoru SanoThe Current State of the Internship and the Difference of Consciousness between University Student and Worker. - Results of the Survey for Consciousness of People Involved in Internship - 301
------------	---	-----------

執筆者紹介（掲載順）

入 谷 純（神戸大学名誉教授）
加 茂 知 幸（京都産業大学教授）
鎌 莉 宏 司（経済学部教授）
神 隆 行（経済学部教授）
里 麻 克 彦（商学部教授）
三 輪 芳 朗（経済学部教授、東京大学名誉教授）
生 川 貴 一（経営学部講師）
佐 野 薫（経済学部講師）

大阪学院大学経済学会委員

会 長 日 高 政 浩
副会長 松 木 隆
委 員 宇佐美 竜 一 白 井 克 典
森 田 健 司 和 田 聡 子

2016年(平成28年)1月31日 発行

編集兼発行人

大阪学院大学経済学会

〒564-8511 大阪府吹田市岸部南二丁目36番1号 TEL(06)6381-8434(代)

印刷

大枝印刷株式会社

〒564-0031 大阪府吹田市元町28番7号 TEL(06)6381-3395(代)

THE OSAKA GAKUIN REVIEW
OF
ECONOMICS

VOL. 29, NOS. 1·2

JANUARY 2016

**Special Number for Professor Kiyoshi Kuga
in Commemoration of Retirement**