Nouvelle Époque
ヌーベル・エポック
2005.12.1
No.45
KISER
財団法人 関西社会経済研究所
Kansai Institute for Social and Economic Research

貨幣に金利を付けるという発想

－電子マネーと金融政策－

岩村　充　早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授 ・・・・・・・・・・・・・・・2

システムの第三者評価体制の確立を

－電子マネーとセキュリティ上の問題－

松本　勉　横浜国立大学大学院環境情報研究院教授 ・・・・・・・・・・・・・・・・4

「顧客価値」重視でシステムの普及・発展を目指せ

－ICカード「PiTaPa」の取組み－

横江 友則　株式会社スルッとKANSAI代表取締役専務 ・・・・・・・・・・・・・・・6

マクロ経済分析プロジェクト

日・米・中　超短期（月次）経済予測

研究所の活動から ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

Nouvelle Époque 特集紹介

IT（情報技術）革命は情報の流れを変えただけではなく、貨幣の流れも変えようとしています。今回は、電子マネーをテーマに、金融政策との関係、セキュリティの問題、利用者と発行者の視点、といった論点から識者の方に論じていただきました。

貨幣に金利を付けるという発想

―電子マネーと金融政策―

早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授
岩村　充

当面の金融政策に障害はない

貨幣発行者としての中央銀行に担われてきた金融政策に、電子マネーがどう影響するのかという問題は、私たちの関心を惹き付けるに十分である。

もっとも、この問題に対する金融政策当局者の受け止め方は、概して冷静あるいは楽観的である。それは、近年における金融政策の運営の軸が、貨幣量への直接的な働きかけから、物価や金利に対する人々の期待への働きかけに変化していることによることが大きいと思われる。そうした政策運営の方法を前提にすれば、金融政策にとって不可欠なのは、金利や物価についての期待形成への関与であって、決済手段の供給を「独占」することではないからである。

また、名目金利がほぼゼロという現実も重要である。名目金利がプラスの値をとっている場合、貨幣という無利息債務の発行が許されている電子マネーの発行者は、見合い資産の運用利子分だけ得することになる（貨幣発行益）。その利得が消滅するのは金利の低下によって貨幣発行益が電子マネー事業経費をまかなえない水準まで低下したときである。これは電子マネーの発行が本格化すると、名目金利をゼロ%近くに釘付けする方向に発行者間の競争が展開してしまう可能性を示すものである。ただし、現在の日本では既にゼロ金利なので、このことは差し当たって大きな問題ではないといえるだろう。

電子マネーの発行が金融政策の運営に影響を与えるとすれば、それは将来の問題あるいは理論的な問題として、であろう。

電子マネー発行競争が起こったら

では、理論的には何が考えられるだろうか。そもそも、物価と名目および実質金利との間には、

（1＋名目金利）＝
（1＋実質利子率）（1＋物価上昇率）

という関係がある。ところが、経済の均衡状態においては、実質利子率は自然利子率[1)]に等しくなるので、

（1＋名目金利）＝
（1＋自然利子率）（1＋物価上昇率）

となるはずである。これは、いわゆるフィッシャー方程式であるが、ここで重要なのは、名目金利がゼロ%に固定されるような状況では、この式の左辺は1になるので、この等式が成立して均衡が実現するためには、自然利子率がプラスならば物価上昇率はマイナス、自然利子率がマイナスならば物価上昇率はプラスという関係が出現してしまうということを意味する。そこで、自然利子率はマイナスのことが多いか、プラスのことが多いかを考えてみると、バブル崩壊後の日本のような時期を除けば、自然利子率が恒常的にマイナスになることはまれだろう。すなわち、もし電子マネーの発行競争によって名目金利がゼロ%近傍から上昇できないという期待が形成されれば、持続的物価下落つまりデフレが恒常化する可能性が高いのである。これは、困った問題だろう。

問題はそれだけではない。より深刻なのは、人々の長期的な物価水準に対する予想が変化したときである。物価についての期待は、長期的な物価水準に対する予想と、その時間軸上での展開つまり物価上昇率予想とからなっているが、金融政策は、長期的な物価水準予想が変

1）貯蓄と投資を均衡化させる実質利子率で、実質ベースでの経済成長への期待が高まれば上昇し、期待が低くなれば低下する。

化したとき、その影響を時間軸上で緩和し物価の変化プロセスをスムージングすることである。ところが、名目金利がゼロ%近傍に縛られていると、このスムージングがうまく機能しなくなってしまう。

図はこれまで水準Ⅰに維持されていた長期的物価水準予想が、何らかのショックにより水準Ⅱへと遷移したときの状況を描いたものである[2)]。このようなときには、中央銀行は名目金利を自然利子率比で高めに誘導し、点線で示すような緩やかな物価上昇となるよう政策運営を行うことになる。ところが、民間貨幣と中央銀行貨幣との競合により名目金利が上げられないと、金融政策の力では物価への環境を緩和できない。そのとき、物価は一点鎖線で示すように一時的に大きくジャンプし、その後はフィッシャー等式にしたがって下降するというパスしか描くことができなくなってしまうはずだ。

電子マネーと金利

もっとも、これは、貨幣には金利を付さないという、現在の貨幣制度設計の結果によるものでもある。もし、貨幣に金利が付いていれば、貨幣発行競争の下でも名目金利はゼロ%に収束するわけではない。国債や預金のような金融商品の金利と貨幣の金利とは、貨幣の決済サービス性に相当するマージンを保ちながら、互いに関連しあって市場で形成されるようになるだろう。そうなれば、少なくとも理論的には、自由な貨幣発行と共存する物価スムージングも実現できるはずである。

紙や金属の貨幣に金利を付けるためには、貨幣の1枚1枚を発行日別に認識し、その金利を計算しながら通用させなければならない。大恐慌期にデフレ対策として提唱された「スタンプ・マネー」もこの一種であり、マイナスの金利を想定していたが、このような方法は煩わしさという点で不可能に近いだろう。しかし、電子媒体上の貨幣なら、ICチップの計算機能を使うことができるので、一定の金利を付けることは簡単であるし、さらに、さまざまな付利方式が考えられる。なかでも、電子マネーを発行日ごとに独立の請求権だと認識して、その交換レートつまり金利決定を市場に委ねる方式は発展性が高いだろう。この場合、1つの電子マネー媒体には、発行日の異なる多数の電子マネーが収容されていることになるが、金利が与えられれば、その現在価値はICチップの経済機能によりリアルタイムで認識可能である。貨幣に金利を付けることは突飛な発想のようだが、名目金利がゼロより下がらないという「流動性の罠」にかかって不況を深刻化させてしまった日本の経験からも、貨幣に金利を設定できるという電子マネーの性質は注目に値するのである。名目金利にゼロという下限が存在するのは、オフラインの決済手段である貨幣の金利がゼロだからである。もし貨幣に金利が付され、かつ、その値がプラスにでもマイナスにでも設定可能であれば、私たちは「流動性の罠」の問題から自由になることができる。

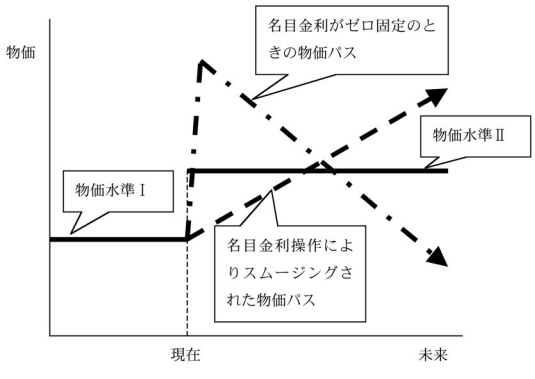

図　物価水準予想の変化と物価パス

2）このようなショックがどこから生じるかについては、たとえば政府の財政行動に対する人々の期待の変化などが考えられる（渡辺努・岩村充『新しい物価理論』岩波書店）。

システムの第三者評価体制の確立を

―電子マネーとセキュリティ上の問題―

横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
松本　勉

電子マネーは7タイプに分類

非接触ICカードや携帯電話を用いた電子マネーの利用が目立つようになってきた。電子マネーを技術的実現方法から眺めると、まず第1に、その価値の形態から、財布の電子化に対応する「残高管理型」（ICカード等の電子財布に残高情報を記録しておき、取引の都度、この残高情報を更新することにより、支払いや受取りの処理を行う方式）と、お札の電子化に対応する「電子証書型」（その受け渡しによって支払がなされる個々の電子マネーを、センターにより発行され、額面金額、識別番号等の情報を持った、一つ一つを区別できるデータとして実現する方式）とに大別できる。

残高管理型では、受け渡される価値は残高情報として一括管理されるため、どこから受け取った価値か区別がつかない。よって匿名性を実現しやすい。電子財布自体には通常、個体識別情報が付与されているが、センター（管理機関）が誰にどの電子財布を渡したかを管理することは必須ではない。

電子証書型の電子マネーは個々のデータを区別できるが、発行処理に後述の暗号技術等を活用すれば、センター（発行機関）は自分が発行した電子マネーであることはわかっても誰に発行したものかは判断できないようにでき、匿名性を実現する設計が可能である。

第2に、価値情報の管理場所が、利用者の手元の電子財布である方式、センター（発行機関または管理機関）である方式、あるいは、双方を併用する方式に分類できる。第3に、取引が当事者間の通信のみで行え、センター等への第三者への即時的な通信が不要である（「オフライン」）方式と、「オンライン」でセンターに問合せを行なう必要のある方式とに分類できる。第4に、利用者から他の利用者への価値の移転がセンターを介さずに行える、いわゆる「転々流通性」のある方式とない方式とに分類できる。前者をオープンループ型、後者をクローズドループ型ということもある。

第1から第4までの項目の組合せのうち実質的に意味をもつものは表1のように整理でき、実在する電子マネーの方式は、これら7タイプのいずれかに対応すると考えられる。

表1．電子マネー方式の分類

項目＼タイプ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅶ	Ⅵ
価値の形態	残高管理型				電子証書型		
価値保管場所	センター	併用	電子財布（ＩＣカード等）		電子財布（ＩＣカード等）		
センター接続	オンライン	オフライン			オフライン（事後検証）		オンライン（即時検証）
転々流通性	なし			あり	なし	あり	なし

タイプの名称は、「中山 靖司、太田 和夫、松本 勉：電子マネーを構成する情報セキュリティ技術と安全性評価、金融研究、18巻2号、1999年4月（http://www.imes.boj.or.jp/security/）」における分類と一致するように定めた。

セキュリティの枠組みはすでに確立

第5の項目は、用いる「暗号技術」である。暗号技術は、電子マネーの発行や支払等の取引を行なう際に、受け渡される情報や電子マネーが盗聴によって第三者に入手され、取引者個人のプライバシー情報が漏れることや、電子マネーを不正にコピー・使用されることを防ぐ「メッセージ守秘機能」、電子マネーが真正な発行機関から発行されたこと、正しく譲渡されたこと、あるいは改竄されていないこと等を保証する「メッセージ認証機能」、電子マネーの発行や支払等の取引を行なう際に、相手が正当な取引相手かどうかあるいは支払いを受けるために提示された電子マネーの正しい保有者かどうか等を確認する「相手認証機能」、などを達成するために有効である。

上記の7タイプのそれぞれは、共通鍵暗号を利用するものと、公開鍵暗号ないし公開鍵ディジタル署名方式を利用するものと、その中間的なものとに分類できる。

第6の項目は、利用者の所持するICカードや携帯電話機、店舗等に設置されるリーダ／ライタ機器等が達成する「耐タンパー性」である。これは、外部からの不正な手続き等により、秘密の情報を観測・改変することや、本来の設計意図とは異なる不正な動作を行なわせること等が困難であることを示し、そのための物理的・論理的技術を「耐タンパー技術」という。要素技術からシステム技術まで、権限のある者だけの操作を受け付ける「利用者認証技術」も含み、電子マネーに採用しうる耐タンパー技術には様々なものが存在する。

以上で概観した各項目に関する各種の研究成果から、一般論としては、電子マネーを適切に設計・実装・運用し、十分なセキュリティやプライバシーを達成する枠組みはすでに確立されているといってよい。

エンドユーザが安全性を確認できないことが問題

しかし、実運用されている個々の電子マネーシステムは、その技術の肝心な部分が開示されていないため、十分なセキュリティやプライバシーを達成しているのかどうかをエンドユーザが確認することが必ずしもできないという問題がある。にもかかわらず、限定用途のために開発された電子マネーが、技術的見直しがなされたかどうかが不明のままその利用範囲を拡大する傾向にあることに注意を払うべきである。

適切な対策がとられているかどうかを確認すべき脅威には、利用者が自ら保有する秘密情報を利用し、支払情報を偽造して商店に受け渡す不正行為や、商店が利用者から受け取った売上げを偽造して銀行に還流させ、価値を入手する不正行為なども含めるべきである。また、商店が特定の利用者と結託による不正行為も考慮する必要がある。さらに、電子マネー発行機関の保有する秘密情報を不正に手に入れ、これを用い発行情報ないし支払情報を偽造して、価値を手に入れる不正行為への対策の程度も重要な確認項目である。発行機関の情報管理の脆弱性やそれを衝いた内部不正の脅威への対策の有無も無視できない。

現実の個々の電子マネーシステムがどの程度安全であるかは、その要素技術、設計、実装、運用について、客観的な評価をして初めて判るはずである。技術的な評価基準を策定し、電子マネーシステムの提供者とは独立した専門家が評価を実施して結果を適切に公表する体制の確立が課題であるといえよう。

「顧客価値」重視でシステムの普及・発展を目指せ

―ICカード「PiTaPa」の取組み―

株式会社スルッとKANSAI代表取締役専務
横江友則

何のためのICカード化か

昨今、交通系ICカードを始め金融系ICカード、物販系ICカードなどの普及が目覚しく、ひとつの「ブーム」の様相を呈している。しかしながら、何かを実現するための手段としてICカードと言うツールを用いるはずであるにも拘わらず、一部にはICカード化そのものが目的になっているとしか思えないケースも散見される。「ICカード化」をするには大きなコストがかかる。何のためにという目的を明確にせずICカード化をしてしまうとコスト倒れになり、企業経営に影響を与えてしまう事態にもなりかねない。では、何のためにICカード化をするのか。当然のことながら、顧客価値を高め、企業価値を高めるためである。何を電子マネーと呼ぶのか呼ばないのかといった議論はあまり意味をなさない。重要なことは、そのサービスが顧客にとって価値があるのかないのかである。

スルッとKANSAIの歩み

1996年3月に5社でスタートしたスルッとKANSAIは、現在では約50社、総延長約6,500キロのネットワークにまで拡大し、1枚のカードで異なる事業会社の交通機関を利用して関西のほとんどの場所を移動することが可能になった。これは沿線の顧客の強い支援の賜物であると言える。その間、初乗りチェックの廃止（残額が10円でも乗れる）、スルッとKANSAI全域の情報誌の発行（隔月110万部）、乗り放題「3DAYチケット」の発売、観光施設・飲食店など連携した様々なイベントの実施など顧客とコミュニケーションしながら新サービスの導入に努めてきた。しかしながら、それでもなお、磁気式カードでは十分満足してもらえない点がいくつか残った。即ち、「他の交通機関（特にJR）でも使えるようにして欲しい」「交通だけでなく、物販店でも使えるようにして欲しい」「2枚投入できる改札機を増やして欲しい（精算をするのが面倒）」「（お盆や年末年始など）定期券を買うのか回数券を買うのかどちらが得なのか良く分からない」「プレミアムをつけて欲しい」などである。

これらの要望をICカードと言うツールを使っていかにクリアできるかと言う観点で基本スキームを構築したのが「PiTaPa」である。

利便性の高いポストペイ式の「PiTaPa」

交通系ICカードと言うとどうしても現行の乗車券をICカード化するという発想に陥ってしまう。しかしながら顧客は必ずしもそういうことは望んでいる訳ではなく、「便利でお得に」交通機関を利用できることを望んでいるだけである。むしろ、現行の制度は鉄道の長い歴史の中で複雑になりすぎているきらいがあり、シンプルなわかりやすいものを期待されており、また交通機関にとって現行の複雑な制度をそのままIC化することはシステムが複雑になりすぎ大きな負担増となる。IC化すれば何でもできるという発想は大きな間違いである。

では前述の顧客の要望に如何に対応するのか。我々はこれらの顧客の要望をポストペイ（後払い）という手段によってクリアした。このことにより、乗車時のみならず降車時も

残額を気にすることなく乗車でき、1ヵ月間の乗車データを纏めて利用実績に応じて割引くことにより、定期券か回数券かどちらが得かという悩みも解消されると共に実質的なプレミアムがつくことになった。また飲食・物販店でも既に700店舗で利用でき（数年の内に1万店舗に拡大の予定）、生活カードしての利便性は大いに高まっている。現金のようにつり銭の受け渡しの手間が要らなく、クレジットカードのようにカードを店員に渡すことなく顧客が手にしたままその場で決済ができるのでスキミングの心配がない。また、プリペイド式のICカードのように残額不足の心配がないなど他の決済手段に比べて顧客の使い勝手が非常に良いのも特徴である。そして、来春にはJR西日本との相互利用を実現できるべく準備中であり、顧客の要望はすべてクリアできることになる。

「社会価値」の向上にも資する仕組み

「PiTaPa」は「顧客価値」を高めるものであることを述べたが、では「社会価値」はどうなのか。今回リリースした仕組みの中で、「ショップdeポイント」に注目を頂きたい。そもそも公共交通機関は当然のことながら顧客にとって移動手段であって、移動目的ではない。この「ショップdeポイント」は交通以外の飲食・ショッピング・観光施設などの顧客が移動目的の施設で「PiTaPa」を利用した場合、店舗側の負担でポイントを付け、顧客に運賃の利用額から割引くサービスである。例えば、200円の運賃を使って飲食・物販・観光などで10,000円を使った場合、10,000円からすれば200円は2%に過ぎない。もし、施設側で2%顧客に還元するとすれば（この料率は施設側の判断で可変）、本来10,200円の支払いが10,000円の支払いで済むことになる。そうなると、顧客にとって交通利用の費用が0円になったことになり、施設側にとっては駐車場スペースの減少につながると共にスルッとKANSAI側がその施設のPRを実施することにより来客者数が増加することになり、また交通事業者からすると利用者が増えることになる。その結果、社会全体にとって車利用が減少しCO2の削減に寄与することになる。別の見方をすると、我々が百貨店でエレベーターを利用する際、その利用料は支払っていないがその運営コストは百貨店内での食事代やショッピング代に含まれている。それと同様にこの「ショップdeポイント」のサービスにより移動手段のコストを目的側に含めることにより公共交通機関を都市におけるエレベーターのように利用してもらう仕組みを構築しようというものである。

来春の大阪地下鉄・バスを皮切りに、1～2年に内にほとんどの鉄道会社が「PiTaPa」のネットワークに入り、それと共に利用できる店舗も飛躍的に拡大する予定である。その頃には、関西圏在住の人々は交通機関をエレベーターの如く利用し、多くの人が様々な飲食・ショッピング・観光施設を利用することで街中に活気が溢れ、クリーンで元気な関西になっていくものと考える。

～研究所の活動から～

マクロ経済分析プロジェクト
日・米・中　超短期（月次）経済予測

2005年9月から毎月、当研究所HP上で提供

今日、企業会計の四半期ベースへの移行、キャッシュフロー重視など、企業は経済の変化にスピーディに対応していく必要に迫られている。企業を取り巻くこのような環境変化を背景に超短期予測へのニーズが高まっていることから、当研究所では、2005年9月より世界経済への影響の大きい日・米・中3ヵ国の超短期（月次）予測結果の提供をウェブ上で開始した。

この超短期予測モデルは、ローレンス・クライン米国ペンシルベニア大学名誉教授のアイデアに基づき確立された。各国の超短期モデル作成の試みは1990年から開始され、現在は米国、日本、フランス、ロシア、中国、香港、タイ、メキシコのモデルが稼動している。

当研究所では、今回提供する超短期予測を、当研究所マクロ経済分析プロジェクトの一環と位置づけ、同プロジェクトの主査で日本経済の予測を担当する稲田義久・甲南大学経済学部教授をリーダーに米中両国経済の専門家（米国：熊坂有三・ITエコノミー、中国：ウェンディ・マック・ペンシルベニア大学研究員）の協力の下で展開している。

超短期予測とは何か

短期予測が通常は四半期マクロ計量モデルに基づいて四半期ごとに2年程度先の経済を予測するのに対し、超短期予測は、今四半期ないし次四半期の経済を予測するモデルで、四半期ベースのGDPおよびその項目と月次データとの統計的関係に基づき予測を行う。従って、一旦GDPと関連月次データとの統計的関係が把握できれば、月次データが発表される度にGDPの動向が予測できることになる。これが超短期予測である。超短期モデルは1週間ベースで予測を行い、今四半期ないし次四半期予測を順次修正している。

以下に最近の予測にかかわるエピソードを紹介する。

エピソード1：2005年1～3月期の実質GDP成長率は、5月17日発表の一次速報値では前期比年率プラス5.3%となった。直前の市場エコノミスト予測平均はプラス2%台半ばであったのに対し、超短期モデルの予測値はプラス5.2%と、ピンポイントで的中した。超短期予測はすでに3月の段階で一貫して4%を超える高い成長を予測していた。すなわち、超短期予測はマーケットを2ヵ月以上正確に先読みしていたことになる。

エピソード2：2005年4～6月期の実質GDP成長率は、8月12日発表の1次速報値では、前期比年率プラス1.1%となり、この時点で超短期予測は同プラス3.6%と大幅な過大予測となっていたが、9月12日発表の実質GDP成長率2次速報値では、1次速報値のプラス1.1%から大幅上方修正のプラス3.3%となり、結果的に、超短期予測のプラス3.6%に沿う結果となった。

以上のエピソードは、当期経済に対するマーケットの見方が当期末になってやっと出てくるのに対して、超短期予測が平均的にみて2ヵ月早く、しかも正確に予測できていることを示している。

当研究所マクロ経済分析プロジェクトでは、四半期毎に「景気分析と予測」を行っているが、新たに提供する超短期予測も併せ活用し、ビジネスに役立ててもらうよう願っている。

（担当：福井）

～ 編集だより ～

「最澄と天台の国宝」展は見応え充分。次の予定との間の時間がなくなってしまい、昼食を抜く羽目になった。最澄や円珍に発行された唐の国内通行証が現物で残っているのに驚き、全国から集められた仏様の数々に賛嘆し、声明の部屋で曼陀羅図の上に並ぶお供えを見ながらchantingを聴いた。これで、国立博物館パスポートの特別展観覧枠を4つ使ってしまった。上野で北斎展を見るとすれば、九州も奈良も特別展をしているのに、残り枠は1回分しかない。嬉しい悲鳴である。（平成の甍）

今年の紅葉はあまり期待できないそうだ。先日のNHK朝のニュースでの気象予報士の話。紅葉の鮮やかさに影響のある10月中旬から11月上旬までの平均気温が例年よりもかなり高く推移しているのが折れ線グラフで示されていた。予報士は続ける。「一番大事なこの期間に、朝晩の厳しい冷え込みがなく、なまぬるいままで過ごしますと、鮮やかな紅葉にならず、にぶい色の紅葉のままで輝きを発することもなくやがて枯葉になってしまいます」。聞いていて、だんだん気分が重くなってきた。自分のことを言われているようで…。

（米島　勉）

「 Nouvelle Époque 」No.45　　2005年12月1日発行

編集長　北坂真一、跡田直澄
編集委員　田中英俊、地主敏樹、山内直人
発行人　武田壽夫
発行　財団法人 関西社会経済研究所（担当：宮原孝信、美谷 寛、福井かよ、杉本英彦）
〒530-6691　大阪市北区中之島6丁目2番27号（中之島センタービル29階）
TEL：06-6441-5750　FAX：06-6441-5760
URL：http://www.kiser.or.jp
印刷　あさひ高速印刷株式会社

本紙の内容および当研究所の概要については、上記ホームページでもご覧頂くことができます。