

スウェーデンにおける中央銀行デジタル通貨発行 に向けての取り組み

Central Bank Digital Currency Issuance Initiatives in Sweden

羽森 直子*

Naoko Hamori

先進国の中で CBDC 発行に向けての取り組みにおいて先行するスウェーデンについて、CBDC (e-クローナ) に関する検討が進展している背景を考察した。次に、中央銀行であるリクスバンクが発表した e-クローナ・プロジェクトに関する 4 つの報告書をもとに、同行のこれまでの取り組みについて分析を行い、同国における CBDC の課題と展望を明らかにした。さらに、同国に関する分析から日本が参考にすべき点も示した。

キーワード：中央銀行デジタル通貨 (CBDC)、一般利用型 CBDC、e-クローナ、リクスバンク (スウェーデン国立銀行)

I. はじめに

中央銀行デジタル通貨 (Central Bank Digital Currency、以下 CBDC) とは、中央銀行が発行する新たな形態の電子的な中央銀行マネーであり、法定通貨建てで発行され、中央銀行の負債となり、決済手段や価値尺度として機能する。現在、中央銀行は民間銀行等の金融機関に対して中央銀行当座預金という電子的なマネーを発行しているが、これとは異なるものである。国際決済銀行 (BIS) が 2021 年に実施した調査によると、81 中央銀行のうち 90% が CBDC に関する何らかの検討を開始しており、一般利用型 CBDC については半数以上の中央銀行が実証またはパイロット実験をおこなっている¹⁾。CBDC には個人や企業が決済で利用する一般利用型 (リテール型) と民間銀行等金融機関の利用を想定した大口取引型 (ホールセール型) の 2 種類がある。現在各国・地域の中央銀行が検討しているのは、大口取引型よりも一般利用型が中心になっているため、本稿では CBDC と一般利用型 CBDC を同義として表記する。

カンボジア、バハマ、東カリブ通貨同盟 (8 か国) など新興国はすでに CBDC の運用を開始している²⁾。また、CBDC 未導入の国・地域の中では、中国が最も先行しており、多くの市民や店舗が参加するパイロット実験が行われている。先進国の中では、スウェーデンにおける検討が先

*流通科学大学経済学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

行しており、すでにパイロット実験を開始している。スウェーデンは、2020 年 10 月に CBDC に求められる基本 3 原則（無害性：通貨・金融の安定を損なわない、共存：公的マネー・民間マネーと共存・補完関係にあるべき、イノベーションと効率性：効率的な決済システムを構築するため競争やイノベーションを維持する）等に関する報告書³⁾を発表した BIS と先進国・地域の 7 中央銀行による共同研究グループにも参加している。なお同国以外でこの共同研究グループに参加しているのは、米国、日本、ユーロ圏、英国、カナダ、スイスの中央銀行である。政治・経済体制や銀行等の金融システムの成熟度における類似性から、先進国で最も先行するスウェーデンでの CBDC 発行に向けての取り組みは、日本にとって参考になる点が多いと考える。そこで、本稿では、スウェーデンで実施された CBDC（e-クローナ（e-krona））のパイロット実験を中心に分析を行い、CBDC の課題と展望を明らかにすることを目的とする。具体的には、以下の順で分析を進める。まず、スウェーデンで CBDC 発行に向けての検討が進展している背景について考察する。次に、同国の中央銀行であるリクスバンク（スウェーデン国立銀行、Sveriges Riksbank）が 2017 年から 2022 年に発表した e-クローナ・プロジェクトに関する 4 つの報告書から、これまでの取り組みについて分析を行う。そして、同国における CBDC の課題と展望について考察する。最後に、日本への示唆についても触れる。

II. CBDC をめぐる議論の背景⁴⁾

スウェーデンの中央銀行であるリクスバンクは、先進国の中では最も早い 2016 年に e-クローナ・プロジェクトを立ち上げ、CBDC の検討を開始した。その背景には、キャッシュレス化が急速に進展し、現金の発行が減少し続けていることがある。BIS の調査によると、2008 年の世界金融危機以降の超低金利政策下においても同国のキャッシュレス化の流れは止まらず、2019 年の現金流通高の対名目 GDP 比率は、1.3%となっている。ちなみに、日本は 21.1%と圧倒的に高く、米国は 8.2%、ユーロ圏は 10.9%、スウェーデンと同様にキャッシュレス化が急速に進んでいると言われる中国でも 8.7%となっている⁵⁾。

同比率が低い他の北欧諸国と比べても、2009 年以降の減少傾向はスウェーデンが最も顕著であり、リクスバンクによると同国では 10 年間で現金流通残高が約 40%減少した。リクスバンクが 2015 年から 19 年までマイナス金利政策を導入し、非伝統的金融緩和を行ったにもかかわらず、日本のように現金の退蔵があまり広がらずに現金が減少し続けたのは驚くべきことである。その理由としては、①現金を引き出せる銀行支店や ATM の数が少ないこと、②日本のマイナンバー制度に該当する国民背番号制が伝統的に浸透しており、税務署があらゆる個人情報を持っているので経済上のプライバシーはほぼ存在せず⁶⁾、現金の退蔵による脱税が非常に困難であること、が挙げられる。

では、スウェーデンでキャッシュレス化が急速に進展したのはどうしてなのだろうか。次節で

は、その背景について考えることにする。

1. 急速なキャッシュレス化の背景

スウェーデンでは中央銀行や政府の政策によってではなく、民間および市場主導でキャッシュレス化が急速に進展したと言われる。その背景としては、以下の4点が考えられる。

第1に、金融経済危機に伴う銀行経営方針の大きな転換である。同国では、1985年に金融自由化が完了し、89年には外国為替管理規制が撤廃され、財政政策も拡張的であった。その結果、内外より大規模な投資資金が流入して不動産価格の高騰を招き、不動産バブルが発生した。この不動産バブルは、1990年のイラクによるクウェート侵攻によって崩壊し、商業銀行（以下、銀行）のファイナンス・カンパニー⁷⁾向けの不良債権は急拡大した。また、当時スウェーデンの通貨クローナはECU（欧州通貨単位）にペッグされ、その為替レートの維持が求められていた。しかし、1992年には同国の経済悪化と欧州通貨危機の影響で、投機筋による大規模なクローナ売りが発生したため、リクスバンクはクローナのECUペッグを停止し、9月にはオーバーナイト金利を500%まで引き上げた。このような金利の大幅な引き上げは、不良債権処理で疲弊していた同国の大手銀行を含む金融機関の資金繰りを事実上不可能にし、致命的な打撃を与えた。そこで政府は、同年9月に全銀行の全債務を保証して預金者の動揺の鎮静化を図り、93年5月に銀行救済庁を設立して、大手2行の国有化、両行の不良債権を本体から切り離して資産管理会社への移管を行った。そして、国有化された2行と資産管理会社に対して公的資金が投入された。一方、各銀行も信用仲介能力を回復するためには、大規模な人員削減や支店網の縮小などのリストラと業務の抜本の見直しが必要となった。スウェーデンは、国土面積は日本の約1.2倍、人口は12分の1の約1000万人であり、都市同士も離れているため、現金の輸送・回収コストや過疎地のATM維持コストが高かった。そこで、各銀行は経営を立て直すため、キャッシュレス化を推進することによってこれらのコストを削減し、経営の効率化を図るという経営方針に転換したのである。同国の金融業界は5大銀行⁸⁾が中心で過当競争状況になかったことも幸いし、銀行間の連携は比較的容易であった。まず、各銀行のATMを共通化することにより、支店やATM網の統合を促進させ、コストダウンを図った。そして、コストダウンによって生み出された資金を新たな電子マネーの共同開発・普及に投入したのである。その結果、誕生したものの一つが2012年にサービスを開始したSwishと呼ばれる携帯電話番号と銀行口座を紐づけたモバイル個人送金システムである。Swish以前にも、1990年代後半という早い時期からオンライン・バンキングが導入され、またVISAなどのクレジットカードはもちろんのこと、同国の銀行団とクレジットカード会社が共同で開発したデビットカードも広く普及している。さらに、人口の80%が利用しているBankIDと呼ばれる電子個人認証システムや、信用情報機関であるUCも銀行が共同で設立した。2000年代末以降の超低金利政策やその後のマイナス金利政策によって、銀行収益が圧迫されたことも銀行がキャッ

シュレス化をさらに推し進める要因となったと考えられる。

第2に、国家戦略としてのIT産業育成である。1990年代の金融経済危機後、世界的にグローバル化が進展する中で、比較的小さな開放経済の国であるスウェーデンが生き残っていくための国家戦略としてIT産業の育成を推進しており、国民の間にも広く浸透している。具体的には、1990年代に通信部門を自由化して競争を促して、データ通信料の引き下げやブロードバンド網の整備を実現し、また幼少期からのIT教育の推進、一般家庭のパソコン保有の促進、社会人が必要に応じて職業専門学校や大学などで学び直すリカレント教育の無償化などによってIT人材の育成と充実化を図ってきた。また、銀行内でも人材育成プログラムが提供されており、デジタル能力の向上を図っている。

第3に、労働市場の流動性を高めることを目的とした労働市場政策の実施である。この労働市場政策の内容は、①解雇・雇用が比較的容易な柔軟な労使関係、②手厚い失業手当、③積極的な再就職促進制度、となっている。金融経済危機の際、銀行が大規模なリストラを行い、多くの銀行員が解雇されたが、このような労働市場政策もあって、その多くは手厚い失業手当と無償のリカレント教育によって得た新たなスキルによって、比較的容易に新たな仕事を見つけることができ、大きな社会問題にはならなかった。このように、スウェーデンでは、前述のIT産業育成策による新しい雇用機会の創出、柔軟な労使関係がもたらす労働市場の高い流動性、手厚い失業手当、リカレント教育という4つの要素が今のところはいま機能していると言えよう。

第4に、プライバシーに対する国民の意識である。現金が志向される理由の一つは、その匿名性にあると考えられる。つまり、現金の方がプライバシーは守られると考える人は多いのではないだろうか。しかし、スウェーデンでは高福祉国家維持のためには税金が国の基本であり、収入・支出・保有財産などに関する経済上のプライバシーは存在しないという考え方が国民の間でも浸透しており、国民番号制の下、税務署があらゆる個人情報を把握しているという伝統がある。したがって、キャッシュレス決済に伴って発生する個人情報の管理に対して、同国民はあまり神経質になっていない。

2. キャッシュレス化の特徴

スウェーデンにおいて進行している急激なキャッシュレス化の特徴は、銀行が主役となっている点である。前節で述べたように、キャッシュレス決済で利用されているクレジットカード、デビットカード、モバイル決済アプリのSwishの開発では銀行が共同で中心的役割を果たしており、これらはすべて銀行預金、つまり商業銀行マネーに紐づけられている。リクスバンクは、商業銀行マネーはリスクフリーではないと指摘するが、預金保険制度が存在すること、いつでも預金引き出しによりリスクフリーな中央銀行マネー（現金）に変えるキャッシュアウトが可能である点で、他の支払い手段に比べて相対的に低リスクだと言えよう。

このように、同国では銀行業界がキャッシュレス決済のスタンダードを早々に作り上げてしまった結果、日本や中国のように銀行以外の業種が参入する余地は残っていない。そのため、今後適正な競争が維持されるのか、また新たなイノベーションが生まれるダイナミズムを維持できるのか、という点をリクスバンクは問題視している。

3. キャッシュレス化による問題

このような急速なキャッシュレス化の進展は、以下の2つの問題をもたらすと考えられる。

第1は、現金利用の困難化である。現金を取り扱う銀行支店やATMの減少は、銀行に代わって現金管理とリスク負担を求められた店舗の現金の受け取り拒否を一部招いており、その数は今後増加することが予想されている。このような現金利用の困難化・高コスト化が進むと、高齢者、過疎地居住者、障害者、移民・難民などの社会生活に大きな支障をきたす可能性がある。2016年には、国内最大の年金生活者団体（PRO）が、銀行等金融機関が現金サービスを提供し、現金利用を保証することを求める署名を政府に提出し、19年11月に「金融機関が現金サービスを提供する義務」に関する法案が国会で可決した（21年1月1日施行）。居住地からATMまでの最低距離など詳細については、これから担当部局と銀行等金融業界で詰めていくようだが、現金の保管や運搬コストをだれが負担するのかという問題は引き続き議論の対象となるだろう。また、自然災害時は停電や通信障害が発生して、カードやモバイルによるキャッシュレス決済ができなくなる可能性がある。もし現金利用の困難化がこのまま進むと、災害時には支払い手段がなくなってしまい、商品やサービスの購入ができなくなるという状況に陥り、社会の混乱を招くことにもなりかねない。2018年に政府は、戦争、テロ、自然災害などに備えて一定の現金を手元に確保しておくよう呼びかけるパンフレットを国民に配布した。

第2は、リスクフリー資産である中央銀行マネー（現金）への国民のアクセスが停止することである。キャッシュレス化の進展により現金需要が減少し、中央銀行マネーの外部ネットワーク効果が低下した結果、商業銀行マネーのみが利用される社会が現実のものとなる可能性がある。商業銀行マネーのリスクは比較的低いものの中央銀行マネーのようにリスクフリーではなく、また提供されるサービスはあくまでも利潤ベースである。

Ⅲ. e-クローナ・プロジェクト

中央銀行であるリクスバンクは、2016年にe-クローナ・プロジェクトと呼ばれるCBDCに関する調査研究を本格的にスタートした。そして、2017年、18年にプロジェクト報告書（Report1とReport2）を、21年、22年にパイロット実験の第1段階（Phase1）、第2段階（Phase2）について報告書を発表した⁹⁾。本章では、これら4つの報告書を中心に、リクスバンクはキャッシュレス化が進む現状に対してどのような問題意識を有しているのか、CBDC（e-クローナ）の位置付けを

どのように考えているのか、CBDC 発行に向けてのパイロット実験等の取り組みはどこまで進んでいるのか、を明らかにする。

1. リクスバンクの問題意識

リクスバンクも、キャッシュレス化が様々な問題を引き起こしているとは指摘している。なかでも、決済市場の将来について3つの潜在的問題を挙げている¹⁰⁾。第1に、少なくとも完全キャッシュレス化への移行期間中は、一部の国民や企業が現金サービスを利用できるようにしなければならないという問題である。第2に、デジタル決済を仲介する金融インフラは民間の少数の所有者による少数のシステムに統合され、今後もこのような統合化・寡占化がさらに進むことが予想されているため、決済システムの効率性や強靱性が不十分になるという問題が長期的に発生する可能性があるという問題である。第3に、前章第3節でも指摘したリスクフリー資産である中央銀行マネーへの国民のアクセスが停止するという問題である。アクセスが停止すると、家計は中央銀行マネーを貯蓄・支払いに充てることがほとんどできなくなり、決済システムの強靱性が弱まる可能性がある。もし中央銀行マネーが消滅し、一般国民がアクセスできるのが商業銀行マネーだけになった場合、法定通貨の概念とは一体何なのかという疑問が生じうるとしている。同国では、リクスバンク法によってスウェーデン・クローナは法定通貨と定義されているが、一方「契約自由の原則」に基づき、当事者間の事前の合意があれば現金受け入れ拒否が可能である。これは、小売業だけでなく銀行と顧客の間にも適用される。

4つの報告書では明記されていないが、中央銀行としてリクスバンクは、キャッシュレス化によって、中央銀行のアイデンティティおよび通貨発行益（シニョレッジ）の維持が困難になることについても懸念を抱いていると考えられる¹¹⁾。まず、銀行券（現金）の発行を独占することによって金融・決済システムの安定性を維持するという中央銀行が果たしてきた重要な役割が失われて、中央銀行の存在感の低下を招き、同行のアイデンティティ自体が問われる事態になる可能性もある。また、中央銀行のバランスシートの負債側に計上される銀行券や中央銀行当座預金の大部分は無利子なのに対し、資産側の国債や貸付金には利子が支払われる。中央銀行は、無利子で調達した資金で有利子の資産を保有することで通貨発行益を得て、必要な運営費用を賄っている。ところが銀行券の発行規模が縮小し、通貨発行益が極端に減少すると、中央銀行は必要な運営費用が十分に賄えない事態となる。銀行券とCBDCのいずれの場合でも、中央銀行の通貨発行益のうち業務上の必要経費を差し引いた残額はすべて国庫に納付されるのに対して、商業銀行マネーの発行益はすべて発行主体である銀行が得るという点で両者は大きく異なっている。

なお、リクスバンクはキャッシュレス化への対策として、①金融機関に補助金を給付して現金流通を維持させる、②現金の取り扱いを何らかの形で銀行等金融機関に義務化する政策をとる、③e-クローナ・プロジェクトで検討されているデジタル社会に適応した新たな形態の中央銀行マ

ネー（CBDC）を発行する、という方法が考えられるとしている¹²⁾。①と②の方法は、現在の急速なキャッシュレス化に一定の歯止めをかける可能性はあるが、だれがそのコストを負担するのかという問題もあって、長期的に継続することは容易でない。また、一部の国民を除いてキャッシュレス決済を志向しているのは消費者側であるという現実を考えると、高コスト化につながる国家全体での①、②の実施よりも、特定のグループや地域に焦点を当てた現金利用のサポートを行う方がより現実的であり、前述した2021年に施行された法案などによって、すでにそのような取り組みは始まっている。したがってリクスバンクは、デジタル弱者や銀行口座を有していない国民にとっても使いやすいCBDCを新たに開発、発行することが最も望ましい方法であると判断している。

2. CBDC（e-クローナ）の位置付け

リクスバンクがCBDCであるe-クローナを発行する目的は、キャッシュレス化の状況下でも決済システムの効率性と安全性を促進し、通貨主権を維持することにある。e-クローナに求められる役割は、①家計のリスクフリーな支払い手段へのアクセスの確保、②高齢者等のデジタル弱者が利用できるようサービスの開発環境の提供、③民間のイノベーションを促進するための中立的なインフラの提供、としている¹³⁾。

またe-クローナ概念については、①主として消費者、企業間の少額の決済を対象とする、②現金と同じくリクスバンクに対する直接的請求権（1e-クローナ=1 スウェーデン・クローナ（1SEK））であり、一般国民、金融機関、企業が保有可能である、③24時間・365日の即時決済が可能である、④e-クローナは無利子である（ただし、付利が可能な設計とする）、⑤現金を代替するものではなく、あくまでも補完するものである、⑥e-クローナの発行形態は「口座型（account-based, register-based）」か「トークン型（value-based）」のいずれかになる、としている¹⁴⁾。なお、口座型は、e-クローナを保有する家計や企業もリクスバンクに口座を持ち、その口座に記録された価値を使用するという形式である。一方、トークン型は電子マネーに近い形で、価値を携帯電話のアプリやICカードなどのトークンに記録し、使用する。リクスバンクは、Report1では中央銀行が一般国民や企業により多くのサービスを提供できる口座型を基本とし、オフライン決済や口座開設の回避を希望する個人にはトークン型を適用するという2つの型の併用を予定していたが、Report2ではどちらかの型を選択するようになっており、ニュアンスに変化がみられる。これは、発展性という点では口座型の方が優れているものの、技術的により複雑で導入には時間を要することや、既存の銀行中心の金融システムへの影響の大きさ等を考慮したためと考えられる。また、別の視点からのCBDCの分類として、中央銀行がCBDCを利用者に直接供給して中央銀行が決済を担う一層構造の「直接型」と、既存の金融システムと同じくCBDCは銀行等の金融機関を経由して利用者に供給され、決済は金融機関が担う二層構造の「間接型」がある。この点に関してリ

クスバンクは、他の主要国・地域の中央銀行と同様に既存の金融システムと同じ間接型を想定しており、その後のパイロット実験では「間接型・トークン型」が採用された。

また、e-クローナが充足すべき条件として、以下の5点を挙げている¹⁵⁾。第1に、包括的なサービスの機会の確保である。利用者の多様なニーズに応じた包括的なサービスの提供を可能にするため、プラットフォームはシンプルで、拡張可能性と柔軟性を有していなければならない。第2に、幅広い利用者によるアクセスを可能にすることである。幅広い利用者が容易に利用できるようにするために、シンプルで容易なインターフェイスを伴うべきである。第3に、頑健性を有することである。多くの支払い・決済に対応できる能力とパフォーマンスを確保するためには、技術面の頑健性が求められる。また、決済システムの安定性を維持するために、オフライン時の認証を含む対応も必要となる。第4に、セキュリティの確保である。サイバー攻撃等に対する高度なセキュリティを確保するため、信頼性の高い技術を採用することが必要である。第5に、秘匿性と追跡可能性のバランスをうまく保つことである。銀行券（現金）と同様に利用者や取引内容の秘匿性を維持できるようなオプションを設ける一方、AML/CFT（アンチマネーロンダリング及びテロ資金供与対策）やKYC（本人確認）対応等のため取引の追跡可能性を確保することが必要となる。

さらに、リクスバンクはe-クローナの支払い・決済における国際競争力の確保という視点も強く意識している¹⁶⁾。つまり、支払い・決済サービスはネットワーク外部性が強く働くため、サービスの提供者の寡占化が進み、参入障壁は高くなる。そのため、イノベーションが阻害され、利便性や効率性の問題が生じる可能性がある。この他、米国を中心とする巨大IT企業が提供するグローバルな支払い・決済サービスによって席卷される可能性、本国通貨の利用が減少することによってもたらされる金融政策効果への悪影響、経済が海外のサービスに依存することによる脆弱性の高まり、個人情報海外企業に蓄積されて不適切に利用されるセキュリティ上の脅威等についての問題意識から、その対策としてCBDCであるe-クローナを検討する必要があるとしている。

3. CBDC 発行に向けての取り組み

2020年2月に、リクスバンクはe-クローナ・プロジェクトのより実用的な段階に入り、パイロット実験（e-クローナ・パイロット）を開始した。2020年2月～21年1月に第1段階（Phase1）、21年2月～22年1月に第2段階（Phase2）が実施され、22年2月に第3段階（Phase3）に入った。ここではPhase1とPhase2に関するリクスバンクの報告書¹⁷⁾をもとに、パイロット実験について分析を行う。なお、リクスバンクのパイロット実験は、中国のように当初から大規模に実施するのではなく、段階的・計画的に拡張していくというものである。また、技術的ソリューションを探る作業と法律上の問題についての分析作業から構成される。

Phase1では、リクスバンクは技術的ソリューションの提供者としてAccenture社と契約し、共

同で実験を行った。実際の経済とは分離されたテスト環境下で、参加者が限定されたクローズド・ブロックチェーン技術（分散台帳技術、DLT）を用いた R3 社の Corda プラットフォーム上で「間接型・トークン型」の e-クローナを用いた取引実験が行われた。このような技術的ソリューションでは、取引がリクスバンクの中央データベースには記録されず、取引に直接関与した参加者のノードに記録されることになる。

現金と実験で使用された間接型・トークン型の e-クローナの類似点は、① e-クローナの作成と破棄ができるのはリクスバンクのみ、②リクスバンクは銀行や決済サービス業者等の「参加者」と関係を持ち、「エンドユーザー」である一般国民や企業は「参加者」と関係を持つという二層構造になっている、③銀行口座に保管される民間デジタルマネー（商業銀行マネー）とは異なり、トークンをエンドユーザーの手元に置くことが可能、などである。一方、e-クローナが現金と異なる点は、①トークンにはいわゆる額面はなく価値はさまざまである、②決済にはモバイルアプリや IC カードなどデジタルウォレットが必要、③支払い側のエンドユーザーが e-クローナ・ネットワークで銀行や決済サービス業者などの参加者と通信できなければならない、④トークンは 1 回しか使用できず、取引のたびに使用されたトークンは消費される、⑤匿名性が保証される範囲は非常に限定的、などである。

Phase1 では、DLT とトークンをベースにした e-クローナを取引に使用することは技術的に可能であり、既存の決済インフラを使用していないため、それに何らかの問題が生じても e-クローナ・決済ネットワークは機能する、との実験結果を得た。しかし、大規模なリテール決済を管理することは可能なのか、既存の決済ネットワークとの統合は可能なのか、オフラインでの支払い可能性はどうか、e-クローナに付利が行われる場合は機能するのかなど、既存のリテール決済と比べて効率性や利便性が優れているのか等の点については、さらに詳細な調査が必要であるとした。また法的な分析から得られた結論は、一般国民が利用できる CBDC は新しい概念であり、関連する法律はまだ存在していないため、e-クローナを発行するためには、どのようなモデル、設計、技術的ソリューションが採用されようとも何らかの新しい法律が必要になる、というものであった。

Phase2 では、Accenture 社に加えて、大手銀行の一つである Handels 銀行と IT 企業の Tietoevry 社もネットワーク参加者として加わり、Phase1 と同じく DLT ベースの「間接型・トークン型」の e-クローナを使用した技術的ソリューションについてのテストを継続するとともに、決済ネットワークの統合やオフライン機能の可能性についても実験を行った。

Phase2 の実験結果は以下の通りである。まず、この技術的ソリューションの性能テストについては、Swish とカード・ネットワークが最も混雑する時期の取引量と比較した結果、パフォーマンスに課題があることが分かった。つまり、取引量が多くなることによってトークンが増え、取引履歴が長くなると、取引が複雑化してパフォーマンスが低下してしまう。このことから、元々他

の金融取引用に設計された Corda プラットフォームの現在のバージョンでは、e-クローナのような一般利用型 CBDC への使用に際して、性能上の問題があることが明らかになった。ただし、これは DLT ベースの技術ソリューションを否定するものではなく、今回の実験で明らかになった弱点への対処が今後のリリースや設計においては必要だとしている。つぎに、決済ネットワークの統合については、実験に参加した Handels 銀行と Tietoevry 社が e-クローナ・ネットワークのノードを操作して、既存の口座および決済システムと統合することに成功した。これにより、e-クローナ・ネットワークに参加する企業が、リクスバンクに e-クローナを発注し、顧客に対して口座システムで e-クローナを口座クレジットに交換することが可能であることが確認された。また POS 端末に e-クローナ・ネットワークを統合する実験も行い、統合が技術的に可能であることが明らかになった。今後は、e-クローナを他の決済インフラからどの程度独立させ、並列化させるべきかを検討すべきだろう。さらに、オフライン決済の可能性については、目的に応じて異なるウォレットタイプを設計することが技術的に可能であり、エンドユーザーが携帯電話のローカルウォレットに e-クローナを保存することによって、オフラインでの取引が可能になることが分かった。ただし、このような取引の決済は一方の当事者が再びオンラインになるまで行われなため、一定のリスクがあり、またウォレットを紛失した場合、ローカルに保存された e-クローナを取り戻せる保証もない。したがって、ローカルウォレットにはオフライン時に使用する必要最低限の e-クローナだけを保有すべきである。

法律上の問題については、以下のことが指摘された。まず、DLT/ブロックチェーン技術がベースとしている情報の共有が、金融機密やデータ保護に関する現行法制度とどのような関係にあるのかは不明であるが、取引履歴に付随するデータは個人情報とみなされ、金融機密の対象となる可能性が高い。そのため、パイロットテストで使用された技術ソリューションについては法改正や情報セキュリティ対策が必要となる可能性がある。また、パイロット実験で導入された e-クローナは、法律上現金という資産の電子的形態とみなすことができ、紙幣や硬貨という物理的な現金の新しい代替物、補完物となりうる。

IV. CBDC (e-クローナ) の課題と展望

1. 課題

その後もリクスバンクのパイロット実験は続行されており、現在は第 3 段階 (Phase3) に移行している。また、2023 年 11 月末までに、e-クローナ発行の必要性に関して議会の求めにより組織された調査委員会の報告書が政府に提出される予定である。

以上のような状況は、e-クローナの実行が現実のものとなるためには検討すべき課題がまだ残されているということを示している。リクスバンクは、Phase3 で検討すべき課題として、①技術的ソリューションにおいて課題が明らかになった特定の部分のテストの継続、②DLT ベースの

トークン型の e-クローナが、決済システムのイノベーションに貢献するのか、また貢献するとしたらその理由は何なのか、③ e-クローナの特性を損なわず、さらに発行者のリスクバンクが直接関与することなく、市場参加者がイノベーションを生み出すことは可能なのか、④法律上の問題、を挙げている¹⁸⁾。これら以外にも、⑤付利の有無、マネーロンダリング等防止のための本人確認と匿名性のバランス、取引の追跡可能性、拡張可能性、アクセスなどの利便性等 e-クローナの設計上の課題、⑥金融政策への影響、⑦既存の金融・決済システムへの影響、⑧より多くの参加者、エンドユーザーが参加した現実に近い形でのパイロット実験の推進等、リスクバンクが検討すべき課題はなお多い。

2. 展望

現在、e-クローナ・プロジェクトには 1 年程度の遅れが出ており、リスクバンクは e-クローナを発行するか否か決定していない。その最大の理由は、本稿のこれまでの分析でも明らかなように、まだ検討・調整すべき課題が多く残っていることにあると考えられるが、マイナス金利政策（2019 年に解除）下での無利子の e-クローナの発行は差し控えられた可能性があり、また 2018 年～20 年に通貨発行益が増加したこと¹⁹⁾や、欧州中央銀行（ECB）による何らかの圧力があつた可能性も否定できない。

スウェーデンの一般国民の多くや銀行等金融業界は、既存の民間キャッシュレス手段に特に不満を抱いていないこともあり、e-クローナ・プロジェクトに対する反応は一般的に冷ややかだと言われる²⁰⁾。e-クローナには、既存のデジタル決済手段を超える効率性、利便性、安全性等の要素が厳しく求められよう。付利が可能な点が、アピールポイントになるかもしれない。

ところで、CBDC の設計上、口座型とトークン型のどちらを選択するのかという問題がある。同国の場合、トークン（IC カードや携帯アプリ等）を利用した商業銀行による民間デジタルマネーのキャッシュレス決済がすでに普及しているため、e-クローナもトークン型にする方が親和性は高いだろう。実際、リスクバンクのパイロット実験でもトークン型が採用されている。しかしその場合、民間デジタルマネーから e-クローナへのシフトが直ちに生じるとは思われず、インパクトは限定的なものにとどまるだろう。他方、前述したようにスウェーデンでは経済上のプライバシーはないという意識が国民の間に浸透していることから、同国なら日本など他の主要国・地域に比べて、中央銀行が家計や企業の取引情報を把握できる口座型が受け入れられる余地があると思われる。リスクバンクは、より複雑で導入に時間はかかるかもしれないが、モデルの拡張可能性やより大きな発展性という利点を有する口座型の発行可能性についても検討を続けるべきだと考える。

もしリスクバンクが、既存の金融システムや金融政策への影響を当面最小限にとどめたいと考えるのなら、トークン型のほうが望ましい。結局、リスクバンクの e-クローナ・プロジェクトの

意図は、中立的な代替デジタル決済手段を提供すること、現金に加えて CBDC (e-クローナ) を発行することによって中央銀行マネーへのアクセスと通貨発行益を確保することにあるのではないかと考えられる。

以上のように、スウェーデンにおける CBD 発行に向けては、検討や調整が必要な課題が少なからず残っているものの、リクスバンクは段階的・計画的に拡張したパイロット実験を着実に進めており、また同国における急激なキャッシュレス化という状況に今後も大きな変化は見られないと考えられることから、同行ができるだけ早い時期の e-クローナ発行を目指していることは間違いないだろう。

3. 日本への示唆

スウェーデンと日本では状況がかなり異なっているが、同国の例は日本にとって参考になることも多い。

第1に、キャッシュレス化のスピードについてである。スウェーデン以上に高齢化が進んでいる日本では、デジタル決済によるキャッシュレス化のスピードについては、より配慮が必要なのかもしれない。イノベーションは経済のダイナミズムを維持する上で必要なことであるが、マネーという経済生活の根源に関わることであり、キャッシュレス化によって社会的弱者が排除されることはあってはならない。また、日本はスウェーデンよりもはるかに自然災害が多いため、スウェーデン以上に現金を発行し続けることが重要である。

第2に、キャッシュレス社会到来の可能性についてである。日本人は現金志向が強く、超低金利政策もあって2019年の現金流通高の対名目GDP比率は世界1位であり、スウェーデンのような極端なキャッシュレス社会にはなっていない。しかし、新型コロナ感染拡大に伴い、日本でもキャッシュレス決済が広い年代で浸透してきており、スウェーデンのような状況になる可能性は低いと思われるが、今後キャッシュレス化が進展する可能性は大いにある。ただし、以下の点で両国の状況は異なっている。まず、日本ではデジタル支払い・決済サービスに銀行以外の企業も参入しているため、多くのプラットフォームが存在しており、競争も激しくイノベーションが次々と生まれるダイナミズムがある。しかし、支払い・決済サービスはネットワーク外部性が強く働くため、日本でも今後サービスの提供者の寡占化が進んで、新規参入が難しくなる可能性はある。つぎに、スウェーデンはユーロには参加していないが、EUの加盟国であるため、欧州中央銀行および欧州中央銀行制度(ESCB)との一定の調整が必要である。リクスバンクは、CBDCの発行についても欧州中央銀行と緊密に連絡を取り合っているとされる。一方、日本にはそのような縛りは存在しない。これらのことを考えると、日本の方が民間の協力を得やすく、よりスピーディにCBDC発行を実現できる可能性もある。

謝辞

本研究は、流通科学大学特別研究費助成による研究成果の一部である。

注

- 1) BIS が 2021 年 10 月～12 月に実施したサーベイ調査による。
- 2) 中国、カンボジアの状況については、羽森（2022）等に詳しい。
- 3) Bank for International Settlements (2020).
- 4) 上田他（2019）、小部（2019）、加藤（2020）、中曽（2020）、日本銀行（2022）、羽森（2022）等を参照。
- 5) ただし、2020 年以降の新型コロナ感染拡大に伴い、各国においてキャッシュレス化が進展したことを考えると、現在は同比率が低下していると予想される。
- 6) スウェーデンでは、出生届・婚姻届・住所変更・死亡届の受理、選挙の投票用紙の配布と投票結果の公表、身分証明書（ID）の発行などはすべて税務署が行っている。
- 7) 商業用不動産関連融資を専門に行うノンバンクで、日本のバブル期の住宅専門金融会社（住専）と同じような役割を担った。
- 8) SEB、Swed 銀行、Nordea 銀行（本店は 2018 年にフィンランドに移転）、Handels 銀行、そしてデンマークに本部がある Danske 銀行の 5 行である。
- 9) Sveriges Riksbank（2017）、同（2018b）、同（2021）、同（2022）。
- 10) Sveriges Riksbank（2017）p.13.
- 11) 加藤（2020）p.120、羽森（2021）pp.21-22、羽森（2022）p.74 等を参照。
- 12) Sveriges Riksbank（2017）p.14.
- 13) Sveriges Riksbank（2017）p.16、同（2018b）p.11.
- 14) Sveriges Riksbank（2017）pp.5-6、pp.15-16、pp.19-20、同（2018b）p.14 等を参照。
- 15) Sveriges Riksbank（2018b）pp.34-35.
- 16) Sveriges Riksbank（2020）等を参照。
- 17) Sveriges Riksbank（2021）、同（2022）。
- 18) Sveriges Riksbank（2022）pp.30-31.
- 19) 勝田（2022）pp.33-34. ただし、2021 年には 2017 年水準まで再び低下した。
- 20) 加藤（2020）p.127

参考文献

- Bank for International Settlements (2020), *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*, Report no.1 in a series of collaborations from a group of central banks, October 2020.
- Sveriges Riksbank (2017), *The Riksbank's e-krona project: Report1*, September 2017.
- Sveriges Riksbank (2018a), "Special issue on the e-krona", *Sveriges Riksbank Economic Review* 2018:3.
- Sveriges Riksbank (2018b), *The Riksbank's e-krona project: Report2*, October 2018.
- Sveriges Riksbank (2020), "Second special issue on the e-krona", *Sveriges Riksbank Economic Review* 2020:2.
- Sveriges Riksbank (2021), *E-krona pilot Phase1*, April 2021.
- Sveriges Riskbank (2022), *E-krona pilot Phase2*, April 2022.

- 井上哲也 (2021)「スウェーデンの E-Krona 開発に向けた動きとその意味合い」国際通貨研究所主催ウェビナー資料、2021 年 3 月。(https://www.iima.or.jp/en/files/items/2838/File/tetsuya_inoue.pdf)
- 上田大介他 (2019)「第 7 章 スウェーデンの動向」、財務省財務総合政策研究所編『キャッシュレス・イノベーション 決済手段の進化と海外事情』、金融財政事情研究会、pp.197-225.
- 小部春美 (2019)「第 6 章 スウェーデンおよびドイツにおけるキャッシュレス化の現状と課題」、財務省財務総合政策研究所編『キャッシュレス・イノベーション 決済手段の進化と海外事情』、金融財政事情研究会、pp.173-196.
- 勝田佳裕 (2022)「リクスバンクによる CBDC の検討」『大阪経大論集』第 73 巻第 2 号、2022 年 7 月、pp.21-42.
- 加藤出 (2020)「第 1 章 スウェーデン 世界最先端のキャッシュレス社会」、中曽宏監修『デジタル化する世界と金融 北欧の IT 政策とポストコロナの日本への教訓』、金融財政事情研究会、pp.35-144.
- 木内登英 (2018)「第 8 章 中央銀行デジタル通貨の可能性」『決定版 銀行デジタル革命 現金消滅で金融はどう変わるか』、東洋経済新報社、pp.197-234.
- 小早川周司 (2021)「中銀デジタル通貨の未来⑤ 民間の新サービス開拓 期待」『日本経済新聞』朝刊、2021 年 11 月 23 日.
- 中曽宏 (2020)「序章 新たな金融産業の構築に邁進するダイナミズム」、中曽宏監修『デジタル化する世界と金融 北欧の IT 政策とポストコロナの日本への教訓』、金融財政事情研究会、pp.1-34.
- 日本銀行 (2022)「中央銀行デジタル通貨に関する連絡協議会 中間整理」、2022 年 5 月 13 日.
(https://www.boj.or.jp/announcements/release_2022/rel220513b.pdf)
- 羽森直子 (2021)「中央銀行デジタル通貨の背景と影響について」『流通科学大学論集-経済・情報・政策編』第 29 巻第 2 号、2021 年 3 月、pp.15-33.
- 羽森直子 (2022)「中央銀行デジタル通貨の基本的特性と実証実験—中国、スウェーデン、カンボジアのケース」『流通科学大学論集-経済・情報・政策編』第 30 巻第 2 号、2022 年 3 月、pp.59-83.
- 福田慎一 (2021)「中銀デジタル通貨の未来④ 金融「技術革新」の起爆剤に」『日本経済新聞』朝刊、2021 年 11 月 22 日.
- ブノア・クーレ (2021)「中銀デジタル通貨の未来④ 幅広く可能性見据え準備を」『日本経済新聞』朝刊、2021 年 11 月 19 日.