

No. 1122 (2020.11.10)

中央銀行デジタル通貨をめぐる議論

はじめに

- | | |
|---------------|--|
| I 通貨とは | 2 災害やサイバー攻撃の際の対応
—オフライン決済— |
| II CBDC 導入の目的 | |
| III CBDC の類型 | 3 マネー・ローンダリング及びテ
ロ資金供与対策とプライバシー
への配慮とのバランス |
| IV 金融への影響 | 4 通貨発行益 |
| 1 金融政策への影響 | |
| 2 金融システムへの影響 | |
| V 他の主な検討事項 | おわりに |
| 1 分散台帳技術 | |

キーワード：中央銀行、デジタル通貨、CBDC、金融政策、金融システム、分散台帳技術

- 各国で中央銀行デジタル通貨（CBDC）の発行に関する検討が進んでいるが、導入する場合には、実現しようとする政策やそのために必要な CBDC の設計、法的枠組み等について検討する必要がある。
- CBDC の流通類型には、金融機関間の決済でのみ利用する類型（ホールセール型）と企業や個人も利用できる類型（リテール型）があり、リテール型を採用する場合には、CBDC の設計次第で金融政策や金融システムに大きな経済的影響を与える可能性がある。
- 経済的影響のほかにも、非常時の対応、マネー・ローンダリング対策やプライバシーへの配慮等、検討を要する課題は多い。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

財政金融課 たかざわ みゆき
高澤 美有紀

はじめに

各国で、中央銀行デジタル通貨（Central Bank Digital Currency: CBDC）の発行に関する検討が進んでいる。CBDCの研究は以前から行われていたが¹、必ずしも議論の機運が高まっていたとは言い難かった。CBDCの議論が加速した背景には、2019年6月の米国Facebook社を中心としたデジタル通貨Libraの構想²の発表や、中国によるデジタル人民元実用化への取組の加速化に対し、各国の中央銀行が危機感を抱いたことがある。

CBDCを導入する場合には、実現しようとする政策やそのために必要なCBDCの設計、法的枠組み等についての検討が必要である³。本稿では、通貨の概念、CBDCの導入目的、類型、金融への影響、その他の主な検討事項について、これまでの議論を基に紹介する。

I 通貨とは

通貨とは、一般に、決済手段、価値尺度、価値保蔵の3つの機能を果たすものをいう。個人や企業が決済を行う際の手段としての通貨に着目すると、中央銀行券（紙幣）と貨幣（硬貨）（これらは「現金通貨」と呼ばれる。）のほか、民間銀行の普通預金や当座預金など（これらは「預金通貨」と呼ばれる。）が挙げられる。また、銀行間取引の決済には、民間銀行が中央銀行（以下「中銀」という。）に開設した当座預金（中銀当預）が用いられる。これらのうち銀行券と中銀当預は、中銀が発行することから、中銀マネーと呼ばれる。中銀マネーの特徴は、決済を完了させ、事後的に取り消されることがないこと（*settlement finality*）、預金通貨には民間銀行の信用リスクがあるのに対し、中銀マネーは、国や中銀の信用に基づいて発行され、こうしたリスクがないことである（表1）⁴。

CBDCは、日本銀行（以下「日銀」という。）の定義によると、①デジタル化されていること、②円などの法定通貨建てであること、③中銀の債務として発行されることの3つを満たすものであり、中銀マネーの一形態である⁵。

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、令和2（2020）年10月29日である。

¹ 1990年代にも中央銀行による電子マネー発行が議論されていた。最近では、2014年に中国人民銀行がCBDCの研究を開始して以降、多数の国でCBDCの研究や実証実験が行われている。日本銀行は、2016年から欧州中央銀行と共同で分散台帳技術（Distributed Ledger Technology: DLT、後述V1）に関する調査を開始した（Project Stella）ほか、2020年10月にCBDCに関する取組方針を公表した。同月、日本銀行、カナダ銀行、欧州中央銀行、スウェーデン・リクスバンク、スイス国民銀行、イングランド銀行、連邦準備制度理事会、国際決済銀行（BIS）が共同で、CBDCの基本的特性等についての報告書（日本銀行仮訳「中央銀行デジタル通貨：基本的な原則と特性」2020.10。<https://www.boj.or.jp/announcements/release_2020/data/rel201009f3.pdf>）を公表した。

² Libra Association Members, “White Paper: An Introduction to Libra,” [2019.6]. <https://libra.org/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2019/06/LibraWhitePaper_en_US.pdf>

³ 法的検討課題については、日本銀行金融研究所により中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」報告書『金融研究』39巻2号、2020.6、pp.1-53にまとめられている。

⁴ 小早川周司「中央銀行デジタル通貨に関する一考察—具体的な設計とそのインプリケーション—」『政経論叢』87巻3・4号、2019.3、pp.95-99。

⁵ 「中央銀行デジタル通貨とは何ですか？」日本銀行ウェブサイト <<https://www.boj.or.jp/announcements/education/oshiete/money/c28.htm>> ①②に加えて、③誰もがアクセスできることを挙げてCBDCを定義する例（De Nederlandsche Bank, “Central bank digital currency: Objectives, preconditions and design choices,” *Occasional studies*, Volume 20-01, 2020.4, p.7. <https://www.dnb.nl/en/binaries/Os%20Central%20Bank%20Digital%20Currency_tcm47-388408.PDF>）、民間銀行が保有する中銀当預とは異なるデジタル形式の中銀発行通貨と定義する例（Committee on Payments and

表1 通貨の特徴

	発行者 (信用リスク)	取引形態	決済 完了性	利用主体
銀行券	中銀 (信用リスクなし)	現物を取引	有	個人、企業を含む幅広い経済主体
CBDC		電子的		設計次第で、金融機関等の大口取引に限定することも、個人、企業を含む幅広い経済主体とすることも可能
中銀当預				中銀システムに参加する銀行等の金融機関に限定
預金通貨	民間銀行 (信用リスクあり)	電子的	無	個人、企業を含む幅広い経済主体

(注) 太線枠内が中銀マネーである。

(出典) 筆者作成。

II CBDC 導入の目的

CBDC 導入の目的は、各国の事情により異なる。例えば、米ドルが自国通貨と並存し、自国通貨に代替されているような国（カンボジア）では通貨主権や独自の金融政策の回復を目的とし、キャッシュレスの浸透により現金利用が減少している国（スウェーデン）では中銀発行通貨による電子的決済を選択肢として提供することなどを目的としている。日本では、超低金利下での金融政策の有効性を CBDC により回復することができる可能性が指摘される一方⁶、主要国の中銀は、金融政策は CBDC 発行の主要な動機ではないとしている⁷。導入の目的次第で CBDC の設計内容が異なるため、導入目的を明確にし、目的達成に適した CBDC を設計する必要がある。CBDC の導入は、様々な効果をもたらすと考えられるが、CBDC の導入後も現金が併存すると十分な効果が得られないといった制約や様々な課題を伴う（表2）。

表2 CBDC 導入の主な効果と関連する課題

	主な効果	関連する主な課題
①	・現金流通（輸送・保管等）費用の削減	・CBDC についても基盤整備やサイバーセキュリティ対策等の費用が必要 ・現金が併存する場合は、効果が限定的
②	・金融政策の波及効果の向上（CBDC にマイナス金利を設定することにより、家計や企業の消費・投資行動に直接影響を及ぼすこと等）	・現金が併存する場合は、効果が限定的 ・CBDC が完全に現金に置き換わる場合でも、必ずしも金融政策の有効性が向上するとは限らない
③	・CBDC の取引記録の追跡によりマネー・ロンダリングやテロ資金供与への対応が可能	・現金が併存する場合は、完全な対応は困難 ・プライバシーへの配慮が必要
④	商業的決済サービスとの関係 ・中銀が商業的決済サービスより信頼性の高い決済手段を提供 ・商業的決済サービス業者の寡占防止、新規参入促進 ・競争的技術開発による決済の効率化や安全性向上 ・商業的決済サービスのバックアップ（商業的サービスに依存することによる倒産等のリスクを回避）	・信頼性の高い決済手段の提供に必ずしも中銀の関与が必要なのわけではない ・商業的決済サービスが発達すれば、CBDC の導入にかかわらず、競争促進や技術的進歩が可能 ・民業圧迫の可能性 ・中銀の業務規模拡張を要する可能性 ・災害やシステム障害で CBDC も使用できない可能性
⑤	・社会のデジタル化と統合的な決済手段の提供、企業の会計処理の簡素化	・CBDC の使い勝手や普及の程度に左右される
⑥	・内外の金融機関間の効率的で安全な決済	・国内で既に効率的な決済システムが構築されている場合は、CBDC 導入による対内的な付加価値が少ない ・対外取引との関係で、国際的な協調が必要 ・対外的な資本逃避を容易にする可能性

(注) 上記のほか、銀行口座保有率が低い新興国では、誰もが金融サービスにアクセスできるようにする（金融包摂）効果があるとされる。

(出典) Ulrich Bindseil, “Tiered CBDC and the financial system,” *Working Paper Series*, No.2351, 2020.1, p.5. European Central Bank Website <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2351~c8c18bbd60.en.pdf>> 等を基に筆者作成。

Market Infrastructures, “Central bank digital currencies,” 2018.3, p.4. Bank for International Settlements Website <<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>> もある。

III CBDC の類型

CBDC の流通は、金融機関間の決済でのみ利用する類型（ホールセール型）と企業や個人も利用できる類型（リテール型）に分かれ、表 2 の⑥の効果のみを目指す場合にはホールセール型、表 2 の①～⑤を目指す場合にはリテール型を採用することになる（表 3）。リテール型は、直接型と間接型（2 段階型）に分けることができる⁸。直接型は、中銀が CBDC を発行するだけでなく企業や個人の取引を処理し、間接型（2 段階型）は、中銀が CBDC を発行し、金融機関や決済サービス業者が取引を処理するものである。

CBDC の発行形態として口座型とトークン型がある（表 4）。口座型は銀行預金による支払や決済に類似し、トークン型は金銭的価値の塊を移転・記録するイメージである。流通類型の選択が CBDC の導入目的と密接に結び付いているのに対し、発行形態の選択は技術的な側面が強い。例えば、トークン型の利点としてオフライン決済が可能な点が挙げられることもあるが、利用者の端末に CBDC の価値が記録されれば、口座型、トークン型のいずれでもオフライン決済が可能である。また、トークン型は分散台帳技術（DLT、後述 V1）と関連付けて議論されることが多いが、口座型、トークン型のいずれも DLT の利用と関係なく発行可能である⁹。

表 3 CBDC の主な流通類型

種類	特徴	CBDC の研究例*
ホールセール型 (大口決済専用型)	金融機関が中銀決済システム等で利用。 利点 ：DLT のような新技術により、時間外取引、証券や外貨との同時決済、国際送金等の利便性が向上する。金融機関の決済では既にデジタル化が進んでおり、経済に悪影響が及ぶ可能性が低い。 課題 ：DLT には、処理の速度、規模等に技術的課題がある。	Project Jasper (カナダ) BLOCKBASTER (ドイツ) Project Ubin (シンガポール) Project Stella (日本・EU)
リテール型 (一般利用型) (汎用型)	直接型 中銀が、企業や個人に対して直接 CBDC を発行し、企業や個人の取引を処理。 利点 ：口座型を採用し、CBDC の保有上限を設定できる。 課題 ：中銀が、運営規模を大幅に拡張する必要があり、金融機関や決済サービス業者（以下「銀行等」という。）の競争を阻害する可能性がある。	Rafkróna (アイスランド) (2018 年に中銀の報告書が公表されて以降の検討状況は不明)
	間接型 (2段階型) 中銀が中銀の負債として直接発行し、銀行等が企業や個人の取引を処理。 利点 ：中銀の運営規模の大幅な拡張を要しない。銀行等に問題が発生した場合に、他行等にサービス移管等が可能。	デジタル人民元 (中国) Bakong (カンボジア) e-krona (スウェーデン) Sand Dollar (バハマ)

* 研究例は、世界の中銀による取組の一部に過ぎない。間接型（2 段階型）に記載した事例はいずれも試験運用が行われており、これらのうち、Sand Dollar は 2020 年 10 月 20 日から、Bakong は同月 28 日から、全国的な本格運用が開始された。

(出典) Raphael Auer et. al., “Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies,” *BIS Working Papers*, No.880, 2020.8, pp.17-18, 39-41. <<https://www.bis.org/publ/work880.pdf>> 等を基に筆者作成。

⁶ 渡辺努「経済教室 物価と企業行動（上）」『日本経済新聞』2018.7.19.

⁷ 日本銀行仮訳 前掲注(1), p.13.

⁸ ①直接型、②2 段階型（ハイブリッド型）、③合成型（中銀が価値を裏付けて、銀行等が自己の負債として発行する類型）の 3 種類に分ける考え方もあるが、主要国の中銀が共同で公表した報告書（日本銀行仮訳 前掲注(1), p.6.）によると、③は定義上 CBDC には当たらないとされている。

⁹ 日本銀行決済機構局「中銀デジタル通貨が現金同等の機能を持つための技術的課題」『決済システムレポート別冊シリーズ』2020.7, pp.4-7. <<https://www.boj.or.jp/research/brp/psr/data/psrb200702.pdf>>

表4 CBDCの発行形態

	性質	利点	課題
口座型	<ul style="list-style-type: none"> システム運営者等により口座残高の更新指示が真正であると認証される。 	<ul style="list-style-type: none"> 支払や決済に関する現在の技術を応用し得る。 付利のあるCBDCの場合、経時的に、残高に応じて、金利を変更することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 口座保有者のみ利用可能。 取引時に、相互の口座が特定される可能性（利用者間の匿名性を確保するような設計は可能）。
トークン型 (価値保蔵型) (証券型)	<ul style="list-style-type: none"> 現金や譲渡可能な証券に類似。携帯端末、カード等の媒体に価値を組み込んで利用。 	<ul style="list-style-type: none"> 厳格な本人確認を経ずに利用できるような設定が可能で、誰でも利用できる。 トークンごと、決済ごとに、匿名性、付利、上限額等を個別に設定可能。 	<ul style="list-style-type: none"> マネー・ローンダリングやテロ資金供与に用いられるおそれ。

(出典) Raphael Auer and Rainer Böhme, “The technology of retail central bank digital currency,” *BIS Quarterly Review*, 2020.3, pp.93-95. <https://www.bis.org/publ/qrpdf/r_qt2003.pdf> 等を基に筆者作成。

IV 金融への影響

主要国でCBDCを導入した例はまだなく、CBDCの導入による影響の予測には困難を伴う。このため、CBDCの導入による影響については様々な見解がある。ホールセール型の導入による影響はあまり大きくない一方で、リテール型を導入する場合は、CBDCの設計次第で金融政策や金融システムの安定性への影響が異なり得る。CBDCの導入に当たっては、金融政策の有効性や金融システムの安定性の観点から、CBDCの機能要件や経済的な設計（発行額・保有額の制限や付利の有無等）について慎重な考慮が必要であるとされている¹⁰。

1 金融政策への影響

以下では、日本においてリテール型CBDCを発行する場合の基本形とされている間接型（2段階型）¹¹（表3）のCBDCを発行し、現金や銀行預金からCBDCにシフトする場合の影響に関する議論を紹介する。

(1) 中央銀行のバランスシートとの関係

現金からCBDCへのシフトは、中銀のバランスシートの規模に大きな影響を及ぼさないとされる¹²。他方、家計や企業の銀行預金がCBDCにシフトする場合には、中銀のバランスシートが拡大し、金融政策に影響が及ぶという議論がある。

図は、家計や企業の銀行預金がCBDCにシフトするケースのうち、民間銀行が国債や貸出債権と引換えにCBDCを入手し、家計や企業が銀行預金の払出によりCBDCを入手する場合の、中銀、民間銀行及び家計・企業のバランスシートの変化である¹³。民間銀行が国債や貸出債権と引換えにCBDCを入手すると、図のように中銀が民間銀行から入手した国債・貸出債権で中銀のバランスシートが拡大する。この場合において、CBDCの需要が高まり、中銀の保有資産が

¹⁰ 日本銀行「中央銀行デジタル通貨に関する日本銀行の取り組み方針」2020.10.9, p.14. <https://www.boj.or.jp/announcements/release_2020/data/rel201009e1.pdf>

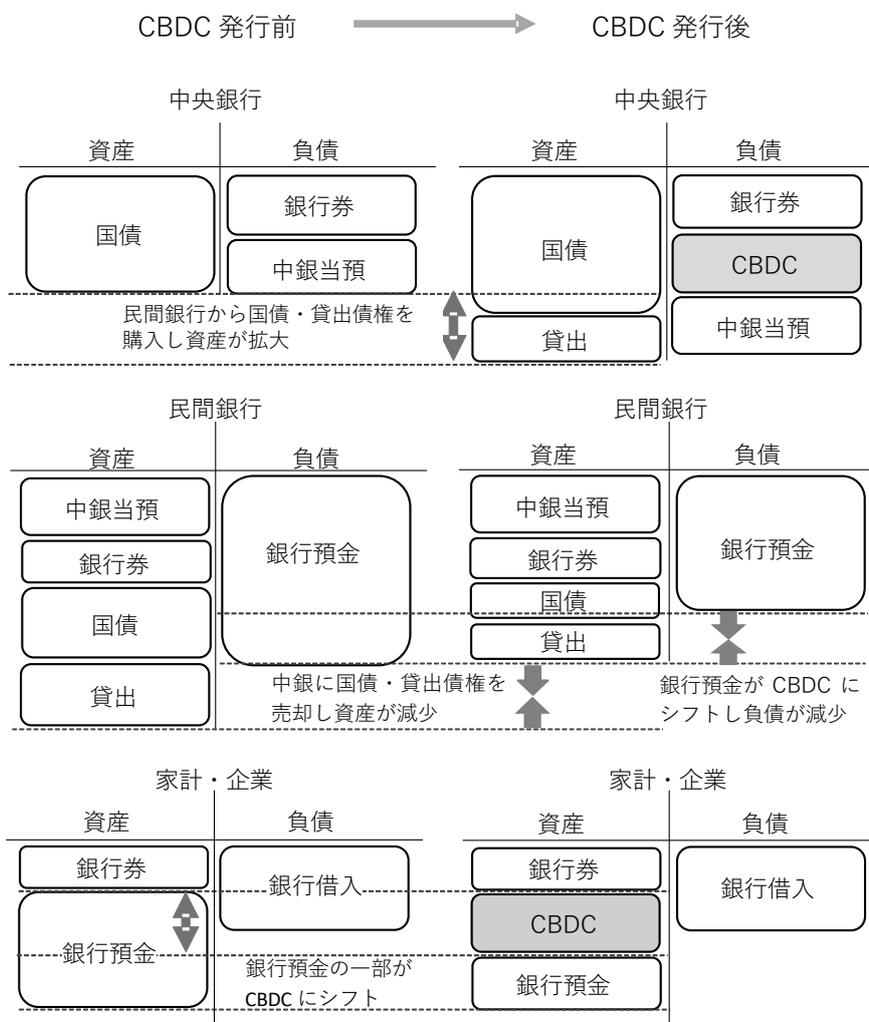
¹¹ 同上, p.11.

¹² Bank of England, “Central Bank Digital Currency: Opportunities, challenges and design,” 2020.3, p.36. <<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf>> 等。現金とCBDCはいずれも中銀の負債であるため、負債の構成が変わるにすぎないとされている。

¹³ 民間銀行がCBDCを入手する方法として、国債や貸出債権の売却による方法や、国債等の担保を見合いとして貸付を受ける方法、法定準備預金額を超える超過準備を中銀に預けている場合に中銀当預と引き換える方法がある。

拡大せざるを得なくなると、それらの資産価格や利回りが変動したり、中銀が負うリスクが拡大したりする可能性がある¹⁴。また、銀行預金から CBDC へのシフトは、民間銀行の金融仲介機能¹⁵の低下（後述IV2(2)）につながるおそれもある。

図 CBDC 発行に伴うバランスシートの変化



(出典) 小早川周司「中央銀行デジタル通貨に関する一考察—具体的な設計とそのインプリケーション—」『政経論叢』87 卷 3・4 号, 2019.3, p.123 を基に筆者作成。

(2) CBDC への付利との関係

(i) CBDC への付利がない場合

CBDC は、現物の盗難リスクなどのある現金に比べて安全性が高く、非対面での即時決済が可能であるため、家計や企業は現金から CBDC にシフトする可能性がある。銀行預金との関係では、預金金利がプラスの場合には銀行預金の方が CBDC よりも魅力が高いようにも思われる

¹⁴ European Central Bank, “Report on a digital euro,” 2020.10, pp.16-17. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro-4d7268b458.en.pdf>

¹⁵ 金融仲介機能は、銀行を中心とした金融機関が預金を企業等に貸し付ける仲介機能を担う中で果たす幅広い役割（金額や満期の変換、金利設定による資金の効率的な配分、金融取引に伴うリスクやコストの軽減等）を全体として指す（島村高嘉・中島真志『金融読本 第 31 版』東洋経済新報社, 2020, p.50）。

が、銀行が信用不安に陥った場合などには、家計や企業は信用リスクのない CBDC の方が安全であると判断して銀行預金から CBDC に資金をシフトさせる可能性がある（後述IV2(1)・(3)）。預金金利が極めて低い場合にも、銀行預金から CBDC へのシフトが生じる可能性がある。また、マイナス金利政策を採る国の民間銀行は、超過準備を中銀に預けてマイナス金利を払うよりもゼロ金利の CBDC を保有する方が有利であるため、民間銀行に対する CBDC の保有制限を講じない限り、超過準備にマイナス金利を付す金融調節の枠組みが機能しなくなる可能性がある¹⁶。

(ii) CBDC への付利がある場合

CBDC に利息を付けること（付利）は、技術的にはプラス、マイナスのいずれの金利でも可能である¹⁷。付利のある CBDC は、金融政策の新たな波及経路となり得る。銀行預金から CBDC へのシフトが容易な場合、CBDC の金利水準を上下させて預金金利を変動させることができる場合がある¹⁸。金融政策が急激に変動した場合などで政策金利が市場金利に直ちに影響を及ぼせない場合には、中銀が決定する CBDC の金利が市場金利の下限になり得るとされる¹⁹。

日欧の中銀がマイナス金利政策を導入する中、特に、マイナス金利の CBDC が、ゼロ金利制約²⁰を克服する手段として注目されている²¹。しかし、マイナス金利の CBDC は、必ずしも有効な手段とは限らない。第一に、CBDC と現金が併存し、現金に交換・保蔵するコストが過大でない場合には、CBDC から現金へのシフトが発生するため、ゼロ金利制約自体は残る²²。第二に、CBDC が完全に現金に置き換わったり、現金の保有制限が課されたりした場合でも、CBDC から代替資産（外貨や民間暗号資産等）にシフトし、結果として金融政策の効果を減じる可能性がある²³。

¹⁶ 小早川周司「中央銀行デジタル通貨を巡る議論—スウェーデンの取り組みを中心に—」『海外投融资』28巻5号、2019.9、p.18。

¹⁷ Committee on Payments and Market Infrastructures, *op.cit.*(5), p.6. ただし、金融への影響に鑑みると、CBDC が投資の対象となって銀行預金からの大規模なシフトを招くなどは避けるべきであるとされており（European Central Bank, *op.cit.*(14), p.18.）、預金金利を上回るような付利がなされることは考えにくい。

¹⁸ Hanna Armelius et al., “The e-krona and the macroeconomy,” *Sveriges Riksbank Economic Review*, 2018:3, 2018, pp.52-54, 63-65. <<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/engelska/2018/economic-review-3-2018.pdf>> 条件次第では、CBDC の金利水準に応じて預金金利が変動しない場合もある。

¹⁹ De Nederlandsche Bank, *op.cit.*(5), p.22.

²⁰ 預金金利がマイナスになると家計や企業の預金が現金にシフトしやすいため、名目金利をマイナスにすることができず、金融政策の有効性が失われるとされる（Zero Lower Bound）。現金も保蔵コストを要するため、現金保蔵コストとの関係で若干のマイナス金利が可能とされる（実効下限制約。Effective Lower Bound: ELB）。

²¹ 渡辺 前掲注(6); Ben Dyson and Graham Hodgson, “Digital cash: why central banks should start issuing electronic money,” 2016.1, pp.6-7. Positive Money Website <https://positivemoney.org/wp-content/uploads/2016/01/Digital_Cash_WebPrintReady_20160113.pdf>; Michael D. Bordo and Andrew T. Levin, “Digital Cash: Principles & Practical Steps,” *NBER Working Paper*, No.25455, 2019.1. <<https://www.nber.org/papers/w25455.pdf>> 紙幣にマイナス金利を付すことについては、ドイツの経済学者シルビオ・ゲゼル（Silvio Gesell）が、19世紀から20世紀にかけて「スタンプ紙幣」（紙幣所有者は、定期的に印紙を購入して紙幣に貼付しなければならず、実質的なマイナス金利を課される。）のアイデアを発表している。この考え方は、多くの著名な経済学者を魅了したが、スタンプ制度は紙幣の流動性を損なうと指摘されている（ケネス・S・ロゴフ（村井章子訳）『現金の呪い—紙幣をいつ廃止するか?—』日経BP社、2017、pp.274-277。（原書名: Kenneth S. Rogoff, *The Curse of Cash*, Princeton, New Jersey; Princeton University Press, 2016.））。

²² Bank of England, *op.cit.*(12), p.39. 現金と CBDC が併存する場合でも、現金と CBDC の交換に手数料（少額の場合はゼロ、高額の場合は交換額の5~10%程度）を課すことにより、CBDC から現金への交換のインセンティブを弱め、ELB を除去する方法も提案されている（Bordo and Levin, *ibid.*, p.17.）。

²³ Mohammad Davoodalhosseini et al., “CBDC and Monetary Policy,” *Staff Analytical Note*, 2020-4, 2020.2. Bank of Canada

ゼロ金利制約以外の問題として、マイナス金利を付して CBDC の価値が減じられると、CBDC 保有者のマインドに悪影響を及ぼし、支出意欲の減退や中銀への信認低下につながるという指摘²⁴がある。経営判断で預金金利を設定できる民間銀行が、銀行預金を扱わない決済サービス業者に比べて有利になり、公平な競争環境が阻害される可能性もある²⁵。

2 金融システムへの影響

リテール型の CBDC が普及して家計や企業が銀行預金から CBDC にシフトすると、金融システムの安定性や金融仲介機能が阻害される可能性があることが懸念されている。

(1) 金融システムの安定性

先行きが不透明で安全資産への需要が高まっている時期や、特定の金融機関に信用不安が発生した際に、CBDC が導入されていると、取付が起きやすくなることが懸念されている。このような状況下で、家計や企業は、銀行預金より CBDC が安全と考えて、急速かつ大規模にシフトする可能性があるためである。CBDC を導入していない現在でも、ネットバンキングを経由して、信用不安に陥った金融機関からの資金逃避は急速に進行し得る。しかし、信用リスクのない CBDC が導入されていると、家計や企業は安全な資産や金融機関を探す手間を省けるため、取付が一層容易に起こり得ることが指摘されている²⁶。

信用不安が発生した場合の対応策については、次のような方法が議論されている。第一に、銀行預金から CBDC へのシフトを抑制するため、CBDC の金利を大幅なマイナスにする方法があるが、政治的に容認されない可能性が高い²⁷。第二に、信用不安が個別行の問題にとどまる場合は、預金者に CBDC で払戻しを行う政策を採る方法が提案されている。このような政策が採られることを預金者が予見できれば、取付が発生しにくく、取付が発生したとしても他行に危機が連鎖する前に個別の問題行に対処できるというものである²⁸。このほか、現行の預金保険制度を含む枠組みの中で徐々に CBDC を導入することも提案されている²⁹。

(2) 金融仲介機能

銀行預金から CBDC へのシフトにより、民間銀行の貸出原資となる預金の規模が縮小し（図参照）、民間銀行が貸出に慎重になって貸出が縮小すると、民間銀行の金融仲介機能が低下する。他方、民間銀行が、貸出を維持するために貸出原資を市場調達資金に依存するようになると、予期しない市況変動の影響を受けたり³⁰、資金調達コストが増加したりする³¹可能性がある。

Website <<https://www.bankofcanada.ca/2020/02/staff-analytical-note-2020-4/>>

²⁴ 山岡浩巳「マネー供給構造を抜本的に変革する汎用型デジタル通貨—CBDC の議論は金融インフラの未来像と表裏一体—」『金融財政事情』71 巻 10 号, 2020.3.9, p.24.

²⁵ 小早川 前掲注(16), pp.18-19.

²⁶ Michael Kumhof and Clare Noone, “Central bank digital currencies: design principles and balance sheet implications,” *Staff Working Paper*, No.725, 2018.5, pp.32-33. Bank of England Website <<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications>>

²⁷ Armelius et al., *op.cit.*(18), p.57.

²⁸ Kumhof and Noone, *op.cit.*(26), p.33.

²⁹ De Nederlandsche Bank, *op.cit.*(5), p.24.

³⁰ *ibid.*, p.25. より長期の市場調達資金にする等により、影響を弱めることは可能である。

³¹ 銀行預金から CBDC へのシフトを防ぐために CBDC の金利を上回る預金金利を設定する場合もコストが増加する。民間銀行の預貸率が 200%超と高く、市場調達資金への依存度が高いスウェーデンのような国では、預金コス

金融仲介機能の1つに、民間銀行の期間変換機能（普通預金などの流動性預金を企業への貸出などの長期の資産に変換する機能）があるが、中銀に破綻のおそれがないことを理由として銀行預金が集散的にCBDCにシフトすると、民間銀行が期間変換機能を果たせず、社会的に適切な期間変換が行われなくなる。また、預金者が民間銀行に保有する口座は、民間銀行が高収益の金融商品（住宅ローン等）を預金者に提供するためにも用いられることから、仮に銀行預金が全面的にCBDCにシフトすると、民間銀行はこれらの金融サービスにより収益を得る機会を失うことになる³²。こうした機会の減少に伴い民間銀行が貸出先企業等について保有する情報が減少し、リスク評価能力が損なわれると、民間銀行の財務リスクの増大につながることも指摘されている³³。

金融仲介機能の低下を抑止する方法として、預金保険と同様に、CBDCの残高が一定額を超えた場合に超過分の価値を保証しないことが提案されている³⁴。

（3）CBDCの保有制限

金融危機時の取付や金融仲介機能の低下を抑制するため、表5のようなCBDCの保有制限が提案されている。

表5 CBDCの保有制限案の例

	制限の方法	課題
①	CBDCの総量規制（例：GDPの一定割合）	CBDCの需要に供給量が満たない場合、CBDCと銀行預金の交換比率を1対1にできない。
②	国債との交換でのみCBDCを発行し、CBDCの金利を変動させて需給を調整する。	中銀当預と銀行間での交換が保証されない。 他の形態の法貨との交換ができない。 CBDCが不足すると金利が大きく変動する。
③	CBDCの各保有者に保有上限を設定（例：1人当たり年間現金保有額や平均家計収入額に相当する額）	各利用者の保有上限の決定が困難。 取引により保有上限を超過する場合や1人が複数の決済サービス業者の口座を有する場合の扱いが課題。
④	保有額に応じた段階的な金利設定（例：支払目的で保有する一定額のCBDCの金利は0%以上、その額を超えるCBDCの金利は0%以下とする。）	金融危機の場合には、安全性を重視してマイナス金利を受け入れる家計や企業が増加し、必ずしも適切な額の保有を促すことができるとは限らない。

（出典）①Kirsten Elisabeth Gürtler et al., “Central bank digital currency in Denmark?” 2017.12.15, p.17. Danmarks National bank Website <<https://www.nationalbanken.dk/en/publications/Documents/2017/12/Analysis%20-%20Central%20bank%20digital%20currency%20in%20Denmark.pdf>>; ②Michael Kumhof and Clare Noone, “Central bank digital currencies: design principles and balance sheet implications,” *Staff Working Paper*, No.725, 2018.5, pp.14-18. Bank of England Website <<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications>>; ③Bank of England, “Central Bank Digital Currency: Opportunities, challenges and design,” 2020.3, p.39. <<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf>>; ④Ulrich Bindseil, “Tiered CBDC and the financial system,” *Working Paper Series*, No.2351, 2020.1, pp.22-26. European Central Bank Website <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2351~c8c18bbd60.en.pdf>> を基に筆者作成。

トの上昇が収益に与える影響は限定的である。しかし、日本では、預貸率が約66%（2020年3月期の国内銀行109行）と低く、預金への依存度が高いため、預金コストの上昇は銀行の収益面で大きな影響を及ぼす（小早川 前掲注(16), p.19.）。他方、市場調達資金を主たる資金調達手段とすることにより、銀行が預貸利ざやの継続的縮小から解放されて新たなビジネスモデルを構築することを期待する声もある（井上哲也「10年後、「通貨」の変化」『月刊金融ジャーナル』61巻10号, 2020.10, p.85.）。

³² De Nederlandsche Bank, *op.cit.*(5), p.25.

³³ European Central Bank, *op.cit.*(14), p.17.

³⁴ 井上哲也『デジタル円—日銀が暗号通貨を発行する日—』日経BP 日本経済新聞出版本部, 2020, p.196.

V 他の主な検討事項

金融への影響以外に CBDC には様々な課題がある。本章では、①分散台帳技術（DLT）、②災害やサイバー攻撃の際の対応（オフライン決済）、③マネー・ローンダリング及びテロ資金供与対策とプライバシーへの配慮とのバランス、④通貨発行益についての議論を紹介する。

1 分散台帳技術

CBDC の発行形態にかかわらず、CBDC の管理や取引記録のためには、台帳が必要である。台帳には、中央集中型と分散型の 2 種類がある。中央集中型は、現在の中銀当預のように決済等に関する情報を集約して台帳に反映する方式である。分散型（DLT を用いる。）は、同じ台帳を有する複数のシステム（ノード）で構成され、利用者からの書込要求が反映された台帳が各ノード間で共有・反映される方式³⁵、多くの CBDC の実証実験で用いられている。DLT は、「コンセンサスアルゴリズム」と呼ばれる合意形成プロセス³⁶で処理されるため取引処理に時間を要するなどの課題があり、現時点では、まだ CBDC に利用するために十分な技術水準に達していないとされる³⁷。中央集中型 CBDC の例として、*dinero electrónico*（エクアドル）³⁸がある。*e-krona*（スウェーデン）や *Bakong*（カンボジア）³⁹は、DLT を用いている⁴⁰。デジタル人民元（中国）は、中銀から金融機関への発行段階では中央集中型で登録、認証し、流通段階では DLT で管理するようである⁴¹。

2 災害やサイバー攻撃の際の対応—オフライン決済—

CBDC はネットワークに接続して利用することが前提となっており、災害やサイバー攻撃等によりネットワーク障害が発生した場合の代替決済手段の確保が課題となる。既に現金流通量が低下している国では、現金が併存していても、現金は緊急時の代替的な支払手段になりにくい。また、現金流通量の多寡にかかわらず、災害時は現金輸送が滞ることが予想される。オフライン決済が可能な CBDC は、支払に十分な額の CBDC が利用者の端末に登録されていれば、ネットワーク障害の場合でも利用できる。ただし、オフライン決済が可能な CBDC であっても、

³⁵ 赤羽喜治「分散台帳技術とは何か」『ジュリスト』1529号, 2019.3, p.14. DLT は、多様な技術の組合せによる様々な実装があり、中央集権的性格を有したり、全ての分散台帳データを持つノードが存在しなかったりする実装もある。ブロックチェーン技術は、特定の技術的実装で DLT を実現する仕組みの一例である。CBDC の発行に DLT の利用は必須ではない。

³⁶ 異なる書込要求が同時に来た場合は、各ノードでの検証と「コンセンサスアルゴリズム」と呼ばれる合意形成プロセスを経て何を台帳に書き込むか決定する。

³⁷ Edwin Ayisi Opore and Kwangjo Kim, “A Compendium of Practices for Central Bank Digital Currencies for Multinational Financial Infrastructures,” *IEEE Access*, vol.8, 2020.6, p.110843. <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9115606>>

³⁸ 2014 年から 3 年間弱発行されたが、米ドル建て資産への国民の信頼が高く、浸透しないまま終了した。

³⁹ *Bakong* の 1 秒間の取引処理件数は、1,000~2,000 件とされる（National Bank of Cambodia, “Project Bakong: Next Generation Payment System,” 2020.6, p.26. <https://bakong.nbc.org.kh/download/NBC_BAKONG_White_Paper.pdf>）。

⁴⁰ DLT には、誰でも自由に参加できる公開型（ビットコインなど）と管理者に許可された参加者のみ参加可能な許可型がある。DLT を用いた CBDC の実証実験では、リテール型、ホールセール型ともに許可型が採用されている。リテール型 CBDC である *e-krona* や *Bakong* は、許可型 DLT を用いて中銀が単独で管理し、DLT に参加する金融機関が利用者に CBDC のアカウントを提供する。

⁴¹ 関根栄一「中国人民銀行が進める「デジタル人民元」発行計画の概要と展望」『野村資本市場クォーターリー』24 巻 1 号, 2020.夏, p.190.

事後に取引履歴が台帳に集積されないと、不正が生じたり監視機能が弱体化したりする可能性があるため、長期にわたりシステムが機能不全となる場合には、オフライン決済は解決策とならないとされる⁴²。したがって、オフライン決済が可能な CBDC にするとともに、短時間での復旧やデータの保全に向けた備えが求められる。

3 マネー・ローンダリング及びテロ資金供与対策とプライバシーへの配慮とのバランス

CBDC を導入する効果の1つとして、CBDC の取引記録の追跡によりマネー・ローンダリング及びテロ資金供与（以下「マネロン等」という。）に対応できることが挙げられる（表2③）。ホールセール型 CBDC は、登録された金融機関のみが利用するため、マネロン等のリスクは低い一方、リテール型 CBDC は、家計や企業が広く利用することからマネロン等のリスクが高くなる。マネロン等に対応するために CBDC の取引において匿名性を排除したり、データ保全の要請から CBDC のシステム運営者が全ての取引を把握したりする必要がある一方で、利用者のプライバシーに一定程度配慮する必要性もある⁴³。

利用者のプライバシーに配慮しつつマネロン等に対応する方法の1つとして、匿名個人間のリテール型 CBDC 取引を制限してマネロン等のリスクを低減させる方法が提案されている⁴⁴。例えば Bakong は、少額利用の場合（1日250ドル以下）に限り、本人確認の不要な利用者登録のみで利用できる⁴⁵。また、マネロン等の対策に必要な範囲で金融監督機関が取引情報を参照できるようにする方法も提案されている。例えば、中核となる台帳では仮名で ID を管理し、決済サービス業者が各 ID に紐付けられた顧客情報を管理する方法や⁴⁶、あらかじめ配布された匿名バウチャーを使用した場合のみ CBDC の匿名取引を許可することで匿名取引を制限する方法⁴⁷などである。

4 通貨発行益

通貨発行益には様々な定義があるが、日銀は、銀行券（日銀にとっては無利子の負債）の発行と引換えに保有する有利子の資産（国債、貸出金等）から発生する利息収入と定義している⁴⁸。スウェーデンのように現金の使用が減少している国では、現金需要の低下に伴う通貨発行益の減少により中銀の財務的独立性が損なわれることを懸念して、CBDC の導入に伴う通貨発行益への影響も検討されている。ただし、CBDC の導入の検討は、表2に掲げたような目的の達成

⁴² De Nederlandsche Bank, *op.cit.*(5), p.16.

⁴³ European Central Bank, *op.cit.*(14), p.27.

⁴⁴ Financial Action Task Force, “FATF Report to the G20 Finance Ministers and Central Bank Governors on So-called Stablecoins,” 2020.6, pp.26-27. <<https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/recommendations/Virtual-Assets-FATF-Report-G20-So-Called-Stablecoins.pdf>>

⁴⁵ 赤尾陽太「カンボジアの中銀デジタル通貨「バコン」—世界の中央銀行に先駆け、正式導入予定—」『国際金融』1334号, 2020.7.1, p.51.

⁴⁶ Bank of England, *op.cit.*(12), p.31. 決済サービス業者が、顧客の本人確認や取引記録の作成・保存の義務を負う。

⁴⁷ European Central Bank, “Exploring anonymity in central bank digital currencies,” *In Focus*, No.4, 2019.12, p.6. <<https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.en.pdf>>

⁴⁸ 「日本銀行の利益はどのように発生しますか? 通貨発行益とは何ですか?」日本銀行ウェブサイト <<https://www.boj.or.jp/announcements/education/oshiete/outline/a24.htm>> 日銀は通貨発行益から業務に必要な経費を差し引いて国庫に納付しており、2019年度の国庫納付金は1兆2305億円であった。一方、通貨発行益の経済学的な定義としては、マネタリーベース（日本銀行券発行高+貨幣流通高+日銀当預）の増加分を通貨発行益とする定義などがある（深尾光洋「通貨発行益とは何か」『日本経済研究センター会報』959号, 2007.9, pp.62-63; 小黒一正「経済教室 政府・日銀の通貨発行益」『日本経済新聞』2015.8.31.）。

が主な動機となっており、通貨発行益の確保は必ずしも主要な目的ではない⁴⁹。

CBDC の導入が通貨発行益に与える影響は、CBDC の設計や経済環境により異なる。CBDC は物理的移動を伴う現金より流通しやすく、CBDC の流通速度⁵⁰が上がり、同量の取引に要する CBDC が現金より少量で済むようにも思われるが、CBDC の導入は流通速度に影響を与えず、経済全体の通貨の総量に変化はないとされる⁵¹。単純な仮定の下では、現金や銀行預金が CBDC にシフトする場合の通貨発行益の変化は、表 6 のようになる。例えば、CBDC のマイナス金利が深くなるほど、通貨発行益が増加する。CBDC の導入に伴い現金取扱いコストが減少したり、銀行預金以外の金融資産が CBDC にシフトすることに伴い通貨発行益のベースとなる CBDC の発行残高が増加したりすることで、通貨発行益が拡大する可能性も指摘されている⁵²。

表 6 CBDC へのシフトによる通貨発行益の変化

CBDC へのシフトの状況 (CBDC への付利の状況)	通貨発行益の変化	備考
現金→CBDC (金利=0%)	変化なし。	現金と CBDC の合計発行額が変化しないと仮定している。
現金→CBDC (金利>0%)	CBDC の金利分の通貨発行益が減少。	
現金→CBDC (金利<0%)	CBDC の金利分の通貨発行益が増加。	
銀行預金→CBDC (金利=0%)	CBDC の増加分に対応する金融資産 (国債等) の金利分の通貨発行益が発生。	—
銀行預金→CBDC (金利>0%)	CBDC の増加分に対応する金融資産 (国債等) の金利分の通貨発行益が発生。 CBDC の金利分の通貨発行益が減少。	CBDC の増加分に対応する金融資産 (国債等) と CBDC の金利差により、通貨発行益が増減する。
銀行預金→CBDC (金利<0%)	CBDC の増加分に対応する金融資産 (国債等) の金利分の通貨発行益が発生。 CBDC の金利分の通貨発行益が増加。	

(出典) 筆者作成。

おわりに

CBDC についての議論は広がっているものの、政策目的が明確になって初めて CBDC の制度的・技術的設計の議論が可能になる部分も多い。本稿では、先進国の中銀がこれまでに公表した議論を中心に課題の一部を紹介したが、キャッシュレスの浸透度や金融機関が金融仲介に果たす役割等、前提となる条件が国により異なることに注意を要する。したがって、日本で CBDC の導入を検討する場合には、政策目的を明確にし、国情に応じた設計を検討する必要がある。

今後、日銀において、実証実験 (2021 年度早期～) に加え、制度設計面 (①中銀と民間事業者の協調・役割分担、②CBDC の発行額・保有額制限や付利、③プライバシーの確保と利用者情報の扱い、④CBDC に関連する情報技術の標準化等)⁵³での検討が進められる予定であり、国内の議論が深まっていくことが期待される。

⁴⁹ De Nederlandsche Bank, *op.cit.*(5), p.12.

⁵⁰ 貨幣の流通速度 (velocity: v) は、貨幣が一定期間中に何回使われるかを表す指標で、 $v=PY/M$ の恒等式 (P は物価、 Y は実質国民所得、 M は一定期間の貨幣の流通量) が成り立つ (福田慎一『金融論—市場と経済政策の有効性— 新版』有斐閣, 2020, pp.206-207.)。

⁵¹ Peter Gustafsson and Björn Lagerwall, “The Riksbank’s seigniorage and the e-krona,” *Sveriges Riksbank Economic Review*, 2020:2, 2020.6, p.57. Sveriges Riksbank Website <<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/engelska/2020/economic-review-2-2020.pdf>>

⁵² Committee on Payments and Market Infrastructures, *op.cit.*(5), p.26.

⁵³ 日本銀行 前掲注(10), p.16.