



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경제학 석사 학위논문

CBDC가 한국 금융중개에 미치는 영향에 관한 연구

2023 년 2 월

서울대학교 대학원
경제학부
공류원

CBDC 도입이 한국경제에 미치는 영향에 관한 연구

지도교수 김영식

이 논문을 경제학 석사 학위논문으로 제출함

2023 년 1월

서울대학교 대학원

경제학부

공류원

공류원의 석사 학위논문을 인준함

2023년 1월

위 원 장 _____ 박용용 _____ (인)

부위원장 _____ 김영식 _____ (인)

위 원 _____ 권오익 _____ (인)

초 록

본 연구는 CBDC(Central Bank Digital Currency)가 한국에 도입되었을 때 한국 금융중개에 미치는 영향에 관한 연구이다. 은행들이 시장 지배력을 가질 경우, CBDC는 은행간의 경쟁을 촉진하고, 소비자 지급결제수단을 추가함에 따라 금융중개 전반에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. CBDC는 요구불예금의 이자율을 상승시키며, 예금 시장에서의 수요를 증가시킨다. 늘어난 예금과 이자비용을 감당하기 위해 은행은 대출 금리를 하락하고, 대출 수요도 커지게 된다. 그 결과, 예대시장의 규모가 커지고, 이는 곧 사회 후생과 사회 전반의 생산량에 긍정적인 영향을 미친다. 본 연구를 통해 calibration 한 결과, CBDC 이자율이 0.03%에서 0.5% 사이로 형성될 경우 예대시장이 활성화되는 것으로 밝혀졌다. 이 구간에서 사회의 생산량 역시 최대 0.33% 증가하였다.

주요어 : CBDC, 예금, 대출, 이자율, 은행, 현금

학 번 : 2021-20783

목 차

제 1 장 서 론.....	1
제 1 절 연구의 배경.....	1
제 2 절 연구의 내용.....	2
제 2 장 선행연구.....	3
제 3 장 모 형.....	4
제 1 절 모형.....	4
제 2 절 CBDC의 효과.....	10
제 3 절 미국의 결과.....	12
제 4 장 한국 실증연구.....	15
제 1 절 데이터.....	15
제 2 절 분석 결과.....	16
제 5 장 결론.....	20
제 6 장 토의.....	22
참고문헌.....	23
Abstract.....	24

표 목차

[표 1-1].....	2
[표 3-1].....	12
[표 4-1].....	15
[표 4-2].....	16

그림 목차

[그림 3-1].....	10
[그림 3-2].....	11

[그림 3-3]	.....	13
[그림 3-4]	.....	14
[그림 4-1]	.....	17
[그림 4-2]	.....	18
[그림 4-3]	.....	19

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

최근 비트코인을 필두로 한 암호화폐가 등장하면서 디지털 화폐에 대한 관심이 커지고 있다. 민간의 암호화폐들은 하나의 자산군에 포함될 정도로 민간에 널리 퍼진 상태이다. 하지만 암호화폐는 화폐의 본질적인 속성을 가지지 못하여 진짜 ‘화폐’로서 기능하기는 어렵다는 것이 주된 전망이다. 화폐의 가장 중요한 요소 중 하나는 ‘안정성’인데, 투기적 자산으로 거래되고 있는 암호화폐의 특성으로 보아 달러와 같은 전통 화폐의 역할을 대신하기에는 어려움이 있다. 그럼에도 암호화폐에 쓰인 분산원장 기술은 미래 시대의 거래 활동에 매우 유용한 기술이 될 수 있다. 분산원장 기술을 이용한 화폐 시스템은 거래비용 감소 및 불법적 탈세 거래 등을 방지할 수 있기 때문이다.

위와 같은 장점과 변화하는 디지털 시대에 발 맞추기 위해서 각국의 중앙은행들은 CBDC 도입 연구에 돌입하였다. 그림 1에 나오듯이 이미 도입을 시도한 나라들이 있으며 주요국들 역시 기초연구 이상의 단계에 돌입하였다. 전세계 유일 기축통화인 달러를 발행하는 국가인 미국 역시 기초연구 단계라고 하였지만, 최근에는 바이든 대통령의 명령에 따라 CBDC에 대한 본격적인 연구가 진행되고 있다. 전세계의 생산량의 91%를 차지하는 65개 주요국의 중앙은행들이 임한 조사에 따르면, 65개 중앙은행 중 86%가 CBDC 도입에 대한 연구를 진행하고 있다고 답하였다.^①

CBDC에 대한 많은 연구가 이루어지고 있긴 하지만, 근본적인 물음 역시 존재한다. 그것은 바로 도입이 되어야 하는 이유이다. 현재의 화폐시스템은 견고하게 운영되고 있다. 만약 CBDC가 도입이 된다면 지금의 화폐 시스템과 같은 견고함과 동시에 도입에 따른 명확한 장점이 존재해야 할 것이다. 특히, CBDC가 시중은행의 역할을 축소시키면서 금융중개에 부정적인 영향을 미칠 것이라는 의견이 있기에 이에 대한 명확한 연구는 반드시 선행되어야 한다.

^① C. Boar and A. Wehrli (2021) “Ready, Steady, Go? – Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency.”Bank for International Settlements Working Paper, NO. 114

현 황	국 가
도입	바하마, 동 카리브, 나이지리아
시범운영	중국, 우크라이나, 우루과이
모의실험	한국, EU, 일본, 스웨덴, 러시아, 터키
기초연구	미국, 영국, 캐나다, 호주, 노르웨이, 태국

표 1-1 주요국 CBDC 도입 현황 (출처: 한국은행)

제 2 절 연구의 내용

본 연구는 CBDC 도입이 금융중개에 미치는 영향을 알아보기 위해서 기존의 Chiu et al(2021)의 모형을 이용하였다. 각 경제주체들의 목적함수를 설정하고, 효용 및 수익 극대화를 통해 일반 균형을 도출한다. 다음으로 Calibration을 이용해 실증연구를 진행하였다. 본 연구에서 이용한 모형은 Lagos & wright(2005) 모형에서 중앙은행 발행 디지털화폐(CBDC) 변수를 추가하여 설계하였다. 원 논문은 CBDC 도입이 미국 금융 산업 전반에 미치는 영향을 분석하였고, 본 연구는 한국을 대상으로 하였다는데 차이가 있겠다. 한국의 데이터를 분석한 결과, CBDC가 0.03%에서 0.5% 사이의 이자율을 지급할 경우 예금 금리 상승과 대출 금리 하락을 통한 예대시장 활성화를 일으켰다. 대출시장은 최대 0.35%p 하락하였고, 그 결과 생산량은 약 0.33% 증가하였다. 최근 CBDC 도입과 관련한 논의가 있을 때 CBDC의 이자율이 거의 없는 형태로 도입이 되어야 한다는 것이 지배적인 의견인 것을 감안할 때 CBDC 도입에서의 방향성에 대해 다시 한번 확인할 수 있었다.

최근에는 현금 사용 비율이 점점 줄어들고 있다. 한국은행의 조사 보고서에 따르면 2021년 가계 전체의 지출액에서 현금이 차지하는 비중이 약 21.6%라고 한다.^② 2015년 38.8% 였던 것을 감안하면 매우 낮은 수치라고 할 수 있다. 이러한 ‘현금 역할 축소 사회’ 분위기를 반영하여 본 연구에서는 현금 사용 비율이 낮아진 사회에서의 CBDC 역할도 조사하였다. 그 결과, 현금 사용 비율이 낮은 사회에서도 CBDC는 매우 긍정적인 역할을 하는 것을 확인할 수 있었다. 현금 사용

^② 한국은행 2021년 경제주체별 현금사용행태 조사 결과

비율이 낮은 사회일수록 요구불예금이 결제수단으로서 수요가 많아지고, 예금에 대한 시장 지배력이 커진 은행은 예금 이자를 낮추고자 한다. 이때 CBDC는 예금 이자율에 대한 최저점을 형성하여 예금 이자율이 음수가 되지 않도록 해주는 역할을 하였다. 예금 이자율에 대한 최저선이 형성되면서 자연스레 예금은 CBDC가 없을 때보다 늘어나게 되고, 늘어나는 예금 수요를 감당하기 위해 은행은 대출 발행을 늘린다. 늘어난 대출 공급과 더불어 대출 이자율 역시 낮아지면서 사회 후생이 증가되는 결과를 확인할 수 있었다.

제 2 장 선행연구

CBDC는 표1에서 나타난 것처럼 도입된 국가가 현저히 적은 상태이며 도입된 국가 역시 바하마 등의 후진국이기 때문에 그 나라를 대상으로 하는 연구가 일종의 벤치마크의 성격을 갖기에는 쉽지 않다. 따라서 CBDC의 효과를 분석하기보다는 CBDC 자체의 특성에 대한 연구가 주로 이루어져왔다. Ward and Rochemont(2019)는 CBDC를 바라보는 각국의 중앙은행들의 의도와 CBDC가 도입되었을 때 짐작해볼 수 있는 시사점을 제시한다. Bindseil(2020)은 CBDC를 도입했을 때 취할 수 있는 이익과 위험 요인에 대해 먼저 살펴보고 다른 형태의 디지털 화폐들과 재무 회계 측면에서 CBDC가 어떤 시사점이 있는지를 비교한다. Davoodalhosseini et al.(2020)에서는 CBDC의 도입을 화폐 금융 정책의 관점에서 바라보며 CBDC가 도입되어야 하는 이유에 대해 이론적 근거를 제시한다.

CBDC는 아직 많은 국가에서 도입되지 않은 미래이 화폐이기 때문에 결국 화폐를 사용할 경제주체를 이해하는 것도 중요하다. 이러한 관점에서 Bijlma et al.(2021)에서는 CBDC의 어떤 요소가 CBDC의 미래 사용자에게 중요하게 여겨지는 지에 대해 살펴본다. 특히 네덜란드에서의 예를 통해 CBDC가 화폐로 기능을 할 잠재적 특징이 있는지 살펴본다. Auer et al.(2020)에서는 어떠한 요소가 CBDC를 도입하게 하는 요소인지에 대해 프로빗 모형을 통한 회귀분석을 이용하여 분석한다. 각 나라마다 CBDC 도입이 어느 단계까지 이루어졌는지를 범주화하여 y 변수로 정의하고 x 변수로는 각 나라 별 핸드폰 사용 정도, 브로드 밴드 도입 정도, 정부 효율성의 대리 변수 등의 각 나라의 특성을 나타내는 변수들을 사용하여 어떠한 변수가

중요한 요소인지를 분석한다. Auer et al.(2020) 연구 결과에 따르면 금융 시스템 발전 정도(Financial Development Index)가 가장 중요한 요소로 분석되었다.

앞서 제시한 CBDC 도입의 시사점을 제시한 논문들 그리고 CBDC 도입을 촉진시키는 요소를 식별하는 논문들의 경우 제약을 가지고 있다. CBDC가 도입을 본격적으로 도입한 국가가 많지 않기 때문에 CBDC의 특성을 통해 CBDC가 가지는 시사점을 제시하는 것은 가설에 불과하다. 또한 같은 이유로 CBDC를 도입하는 데 중요한 요소를 식별하는 것이 설득력이 떨어질 수 있다. 마지막으로 CBDC를 도입한 국가가 있다 하더라도 도입 후 시기(post-period)가 길지 않기 때문에 CBDC가 현실 경제에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 것이 쉽지 않다. 따라서 본 연구는 이러한 한계점을 극복하고 CBDC가 한국 금융 증개에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 연구하기 위해 Chiu et al.(2021)의 방법론을 적용하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제 3장에서는 본 연구의 주요 참고 문헌인 Chiu et al.(2021)에서 제시하고 있는 모형에 대해 자세하게 살펴보고 미국을 대상으로 한 실증연구 결과를 간략하게 논의한다. 이후 제 4장에서는 한국의 상황에 적용한 실증연구 결과를 제시하고 CBDC 도입이 향후 한국 금융 증개에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 논한다. 마지막으로 제 5장과 6장에서는 연구의 결론과 더불어 향후 연구에서 다뤄져야 할 부분에 대해 논의한다.

제 3 장 모형

제 1 절 모형

본 연구는 Chiu et al.(2021) 논문의 모형을 그대로 이용하였다. 본격적인 실증 연구에 대한 내용에 앞서서 본 연구에서 참고한 연구 모델에 대해서 논의해보고자 한다.

이 모델에서는 4개 유형의 경제주체를 가정한다. 가계, 기업, 은행, 정부이다. 은행은 총 N 개가 있으며 꾸르노 경쟁을 가정한다. 가계는 또다시 2가지 유형으로 나뉘는데, 판매자와 구매자이다.

시장은 두개의 유형이 존재하며 각각 DM(Decentralized Market),

CM(Centralized Market) 이라 한다. DM에서는 가게의 판매자와 구매자가 임의의 확률(DM trading probability)로 거래를 한다. 이 때 사용되는 재화는 y 재이다. CM에서는 모든 경제주체가 경제활동을 하며 이 때 사용되는 재화는 x 재이다.

지급수단에 대해서 보자면 이 모델 속 사회에는 현금, CBDC, 요구불예금이 지급결제수단으로 사용된다. 적금(time deposit)이 있지만 지급결제수단으로 사용되지는 않고, 하나의 자산으로써 쓰인다. 요구불예금과 CBDC는 전자지급결제수단으로 쓰이며, 두 자산은 완벽한 대체재이다. 둘 다 낮지만 이자를 지급하며, 온라인 거래에 쓰일 수 있다. 따라서 이 모델에서 CBDC는 요구불예금과의 경쟁 관계를 구축하며 은행의 시장 지배력 축소 등을 통해서 금융중개 전반에 영향을 미치는 것을 유추해볼 수 있다.

각 경제주체들의 경제활동을 시기에 따라서 설명해보자면, 각 기에 앞서 언급한 DM과 CM이라는 시장이 열린다. DM에서는 가게만 활동하며 가게의 구매자와 판매자는 y 재를 거래한다. 그 때 판매자는 총 3가지 유형이 있는데, 첫번째 유형은 현금만 거래하는 판매자, 두번째 유형은 온라인 거래만 하는 판매자, 세번째 유형은 모든 지급결제수단을 이용하여 거래하는 판매자이다.

바로 열리는 그 기 CM에서 판매자는 y 재를 판매한 유동성을 이용하여 x 재를 구매하고, 일하고 소비한다. 구매자 역시 CM에서는 x 재를 구매하고 일하고, 소비한다. 앞서도 언급하였듯 CM에서는 모든 경제주체가 경제활동에 참여한다. 먼저 기업의 경우를 살펴보면, 신생기업은 은행으로부터 투자할 재원을 마련한다. 그들이 대출해오는 자원의 소유자는 가게이지만, 가게와 기업은 모두 신용이 부족하여 직접적인 예대활동을 영위할 수 없다. 따라서 기업은 은행을 통해 가게의 유동성을 차입한다. 차입한 유동성을 바탕으로 투자를 진행한다. 다음기가 되면 신생기업은 투자를 바탕으로 생산품을 만들어내고, 대출 상환 및 소비를 한 후 시장에서 퇴장한다.

은행 역시 기업과 비슷한 과정으로 경제활동에 참여한다. 신생은행은 예금과 대출을 발행하고, 은행 지급 준비금을 소유한다. 다음 기가 되면 예금자에게 이자와 함께 원금을 지급하고, 대출을 대출 이자와 함께 회수한다. 그리고 지급준비금을 또다른 신생은행에게 이전한 뒤 x 재를 소비하고 시장에서 퇴장한다.

각 경제주체들의 효용극대화 문제를 수식을 이용해 분석해보자면 다음과 같다.

1) 가계 - 구매자

$$U^B(x, y, h) = u(y) + U(x) - h$$

먼저 구매자의 효용함수는 위와 같다. 이 때 h 는 노동으로 x 재와 동등하게 교환이 가능하다. 이를 바탕으로 CM과 DM에서의 효용극대화 문제를 나누어 균형을 구한다.

$$W^B(\mathbf{a}) = \max_{x, h, \mathbf{a}} \{U(x) - h + \beta V^B(\mathbf{a}')\}$$

$$s.t. x + \mathbf{1} \cdot \mathbf{a}' = T + h + \mathbf{R} \cdot \mathbf{a}$$

위 수식은 CM에서 구매자의 효용극대화 문제이다. CM에서 구매자는 x 재소비를 통해 효용을 얻고, h 만큼 일을 한다. \mathbf{a} 는 자산 포트폴리오로 현금(z), 요구불예금(d), CBDC(e), 적금(b)로 구성된다. \mathbf{R} 은 각 자산의 명목이자율(i) + 1을 더한 값의 벡터 값이다. 은행 수식에서 더 자세하게 설명하겠지만 적금의 경우에는 \mathbf{R} 이 $1/\beta$ 이다.

우측의 $V^B(\mathbf{a}')$ 에서 \mathbf{a}' 는 다음 기 자산을 나타낸 벡터 값으로, 다음 기 DM에서 \mathbf{a}' 을 이용하여 얻은 효용에 β 라는 할인율을 곱하였다. 제약식의 의미는 현재 소비와 다음 기 자산 포트폴리오를 더한 값이 현재 정부로 받은 이전 소득 T 에 노동 및 자산을 통해 얻은 수익을 더한 값과 같아야 한다는 것이다.

다음으로 DM에서의 효용극대화 문제를 보자면 다음과 같다.

$$V^B(\mathbf{a}) = \sum_{j=1}^3 \alpha_j [u(Y(\mathcal{L}_j)) - P(\mathcal{L}_j)] + W^B(\mathbf{a})$$

여기서 α_j 는 판매자 유형 비율 * DM에서 거래 확률이다. 앞서 우리는 판매자가 3개의 유형이 있다고 하였다. 1번 유형은 현금 거래만 하는 판매자, 2번 유형은 온라인 거래만 하는 판매자, 3번 유형은 모든 거래를 하는 판매자이다. 유형에 따라서 받을 수 있는 유동성 역시 달라질 것이고, 판매자 유형에 따른 거래 비중 역시 달라질 것이다. 그것을 첨자 j 로 표현하였고, 구매자의 효용함수에 반영된 것이다. 여기서 \mathcal{L}_j 는 유동성을 나타낸 변수이다.

$$\mathcal{L}_1 = R_z z$$

$$\mathcal{L}_2 = R_e e + R_d d$$

$$\mathcal{L}_3 = R_z z + R_e e + R_d d$$

앞서 판매자 유형에 따른 유동성을 나눈 수식이다. 구매자는 각 판매자 유형에 따른 거래를 통한 효용을 모두 더한 값과 CM에서의 효용을 더하여 DM에서 효용을 극대화한다.

2) 가계 - 판매자

판매자의 경우도 구매자와 거의 다르지 않다. DM에서 소비를 하지 않고 판매를 하는 경우만 달라질 뿐, 모든 가정이 구매자와 같다.

$$W_j^S(\mathbf{a}) = \max_{x,h} \{U(x) - h + \beta V_j^S(\mathbf{0})\}$$

$$s.t. x = h + \mathbf{R}' \cdot \mathbf{a}'$$

위 수식은 CM에서 판매자의 효용극대화 목적함수인데, 제약식에서 자산 포트폴리오를 구성하지 않는 것 제외하고는 구매자와 구성이 같음을 알 수 있다. 앞서 모델의 가정에 대해서 설명할 때 판매자는 영원히 판매자 역할을 한다고 하였다. 그렇기 때문에 판매자는 CM에서 따로 자산 포트폴리오를 구성하지 않는다.

$$V_j^S(\mathbf{0}) = \Omega[-Y(\tilde{\mathcal{L}}_j) + P(\tilde{\mathcal{L}}_j)] + W^S(\mathbf{0})$$

앞서 구매자의 경우에는 판매자의 유형에 따라 거래의 방식이 달라지기 때문에 판매자 유형에 대한 비율을 곱하는 식으로 나타내었지만, 판매자의 경우에는 본인의 유형이 정해져 있기 때문에 DM 거래 확률인 Ω 만 곱한다.

이제 가계의 목적함수를 풀어보면,

$$\frac{1}{\beta R_z} - 1 = \alpha_1 \lambda(\mathcal{L}_1) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

$$\frac{1}{\beta R_a} - 1 \geq \alpha_2 \lambda(\mathcal{L}_2) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

$$\frac{1}{\beta R_d} - 1 = \alpha_2 \lambda(\mathcal{L}_2) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

좌변에 있는 식은 지급수단을 자산으로 가지면서 지불하는 한계 비용이라 할 수 있고, 우변에 있는 식은 지급수단을 사용하면서 얻을 수 있는 한계 효용이라 할 수 있다.

이 식을 이용해 요구불예금의 균형이자율을 구해보면, 다음과 같은

식이 도출된다.

$$R_d(d) = \begin{cases} [0, R_e) & \text{if } d = 0 \\ R_e & \text{if } d \in (0, \bar{R}_d^{-1}(R_e)] \\ \bar{R}_d(d) & \text{if } d > \bar{R}_d^{-1}(R_e) \end{cases}$$

위 구간에 대한 의미를 해석하기 이전에, \bar{R}_d 는 CBDC가 없을 때의 이자율이라고 할 수 있다. 만약 예금 수요가 0이라면, 예금이자율은 CBDC 이자율보다 낮은 범위에서 형성되어 있을 것이다. 예금 수요가 현재 CBDC 이자율로 형성된 금리에서의 수요보다 낮은 수준이라면 현재 요구불예금의 이자율은 CBDC 이자율과 같다. 다시 말해, CBDC와 요구불예금 사이에서 무차별한 성향을 보이는 것과 같기에 완전 대체재인 요구불예금과 CBDC의 이자율이 같은 것이다. 마지막으로 현재 CBDC 이자율 수준에서 예금 금리가 형성되었을 때의 수요보다 현재 예금 수요가 높다는 것은 현재 예금 금리가 CBDC 이자율보다 높아 CBDC 이자율에 전혀 영향받지 않는 상태이다.

3) 은행

$$\begin{aligned} \max_{r_j, l_j, d_j, b_j} & \left\{ R_l l_j + R_r r_j - R_d (D_{-j} + d_j) d_j - \frac{b_j}{\beta} \right\} \\ \text{s.t. } & l_j + r_j = d_j + b_j, \quad r_j \geq \chi d_j \end{aligned}$$

은행의 수익 극대화 식은 직관적으로 매우 간단하다. 먼저 l_j 는 대출을 은행 j의 대출을 나타낸 변수이고, $R_d(D_{-j} + d_j)$ 는 시장의 예금 금리를 나타낸 것이다. 이는 은행의 자산이라 할 수 있는 대출과 지급준비금을 합한 것에서 은행의 부채라 할 수 있는 예금을 뺀 것이다. 제약식은 은행의 대차대조표를 떠올리면 된다. 은행 + 대출 = 요구불예금 + 적금, 은행의 지급준비금은 예금에서 법정 지급준비율(χ)을 곱한 값보다는 커야 한다. 이를 통해 곧 은행 예금 발행이 많아질수록 대출 발행도 함께 많아져야 한다는 것을 알 수 있다.

$$l(R_l) = \begin{cases} 0 & \text{if } R_l < R_r \\ [0, (1 - \chi)d(R_l)] & \text{if } R_l = R_r \\ (1 - \chi)d(R_l) & \text{if } R_r < R_l < 1/\beta \\ [(1 - \chi)d(1/\beta), \infty) & \text{if } R_l = 1/\beta \end{cases}$$

위의 목적함수를 풀어보면 위와 같은 대출 함수를 구할 수 있다. 만약 지급준비금의 이자율보다 대출 이자율보다 낮다면, 은행은 대출을 아예 발행하지 않을 것이다. 그 이유는 모든 은행의 자산을 지급준비금으로 설정하는 것이 더 큰 수익을 가져오기 때문이다. 만약, 지급준비금과 대출이자율이 같은 수준이라면 예금에서 법정지급준비율을 곱한 것만큼까지 대출을 발행할 것이다. 대출과 지급준비금 사이에서 무차별하기 때문이다. 만약 대출이자율이 지급준비금의 이자율보다 높다면 은행은 할 수 있는 최대한을 모두 대출로 발행할 것이다. 대출이자율이 적금이자율과 같다면 은행은 대출과 예금을 계속 발행하여 수익을 계속해서 거두려 할 것이다.

이 연구에서 궁극적으로 알아보고자 하는 것은 CBDC 이자율에 따른 예대시장의 변화이다. 이를 정확히 알아보기 위해서는 수식에서 몇 가지 구간을 나눌 필요가 있다. 구간을 나누기 위해서 먼저 아래와 같은 정의를 내려주겠다.

$$\chi R_r + (1 - \chi) \underline{R}_l = R_e$$

$$\overline{R}_d(\overline{R}_l) = R_e$$

여기서 \underline{R}_l 은 대출이자율이 이 값보다 낮다는 것은 어떻게 조합을 하여도 은행의 이자수익률이 CBDC이자율보다 낮다는 의미이다. 은행의 입장에서는 CBDC 보유하는 것이 이익이기에 대출을 발행하지 않는다.

대출이자율이 \overline{R}_l 값보다 크다는 것은 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높다는 것이고, 그럴 경우 CBDC의 수요는 없다. 이제 이를 이용해서 대출 이자율에 따른 예금 시장의 구간을 구해보자면 다음과 같다.

$$d(R_l) = \begin{cases} 0 & \text{if } R_l < \underline{R}_l \\ [0, d_e] & \text{if } R_l = \underline{R}_l \\ d_e > \hat{d}(R_l) & \text{if } \underline{R}_l < R_l < \overline{R}_l \\ \hat{d}(R_l) & \text{if } \overline{R}_l \leq R_l \leq 1/\beta \end{cases}$$

대출이자율이 \underline{R}_l 보다 낮을 경우, 은행은 예금과 대출 발행을 통해 어떤 수익도 거둘 수 없기에 예금 및 대출 발행을 하지 않는다. 만약 \underline{R}_l 과 대출이자율이 같은 수준일 경우, 은행 입장에서는 손익이 0인 상태이다. 그러므로 수요가 어떻게 형성되는가에 따라서 예금 규모를 조정하여 공급할 것이다. $\underline{R}_l < R_l < \overline{R}_l$ 인 경우에는, CBDC 도입에 따라 예대시장이 확대되는 국면으로, CBDC 이자율에 따라서 예금 규모가

결정된다. $\bar{R}_l \leq R_l \leq 1/\beta$ 구간에서는 대출이자율이 CBDC 이자율보다 높은 구간이므로 CBDC 도입이 경제 전반에 전혀 영향을 미칠 수 없다.

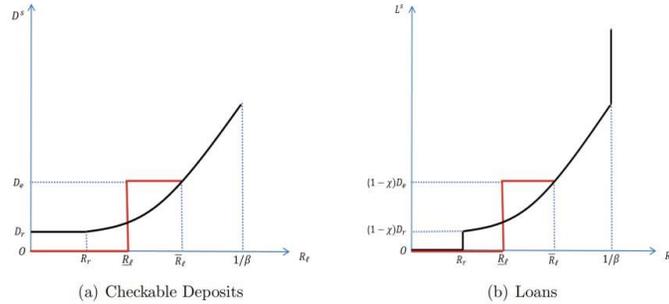


그림 3-1 대출시장 (출처: Chiu et al(2021))

Chiu et al.(2021)에 따르면 예대시장의 구간은 그림2와 같이 나타낼 수 있다.

4) 기업

$$\max_l \{f(l) - R_l(l)\}$$

$$L^d(R_l) = f'^{-1}(R_l)$$

기업은 앞서 은행에서 대출을 받은 자원을 바탕으로 생산을 한다고 하였다. 따라서 대출받은 규모를 생산함수에 투입하여 얻은 ‘생산물 - 대출에 대한 비용’ 이 기업의 목적함수식이라고 할 수 있다. 기업의 생산함수를 미분하면 생산에 대한 한계수익이 나오는데, 이는 곧 대출이자율과 같은 값이 된다. 이 식을 이용해 대출 수요함수를 도출한 식이 $L^d(R_l) = f'^{-1}(R_l)$ 이다.

제 2 절 CBDC의 효과

위 모델들의 균형을 통해 얻을 수 있는 것은 CBDC 도입을 통해 요구불 예금이자율에 대한 최저치가 형성되고, 예대시장의 환경에 따라서 CBDC 이자율로 인해 예금이자율이 높아지는 효과가 있다는 것이다. 예금 이자율이 높아지면 예금 수요가 높아질 것이고, 은행은 손익이 유지되는 한 증가하는 예금 수요를 감당하기 위해 대출 발행을 늘리고자 할 것이다. 이 과정에서 대출이자율이 낮아진다. 위와 같은 메커니즘의 결과를 그래프로 나타낸 것이 아래의 그림이다.

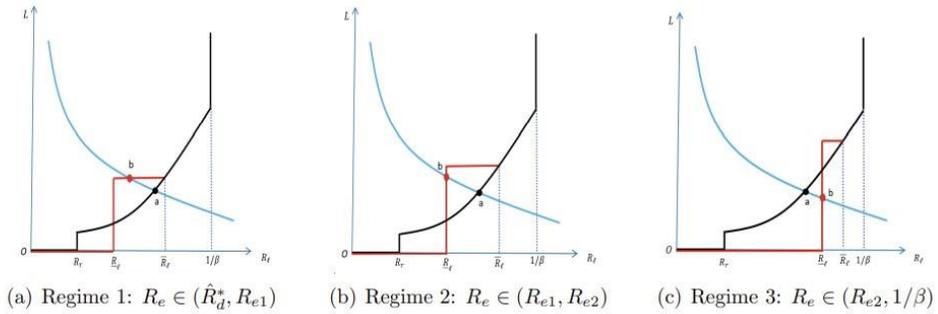


그림 3-2 CBDC 이자율 구간과 대출 (출처: Chiu et al.(2021))

먼저 첫번째 구간(Regime 1)은 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높은 상황이다. 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높은 구간이긴 하지만 이 역시 CBDC가 도입되면서 예금이자율이 영향을 받아 높아진 상태로 예대시장의 규모가 커진 상태라 할 수 있다. 이 구간에서는 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높기 때문에 전자 결제 수단(요구불예금 + CBDC)의 수요를 모두 요구불예금이 충당하고 있는 상황이다. 다시 말해, CBDC 도입이 예대시장에 긍정적인 영향을 미치고 있지만 CBDC에 대한 수요는 없는 상태이다.

두번째 구간(Regime 2)의 경우에는 은행이 손익을 최소 0으로 유지하고자 대출이자율을 상대적으로 높인 상황이다. CBDC 도입으로 인해 예금이자율이 높아졌고 은행은 손해를 보게 되자 예금과 대출 공급을 다소 줄이고, 대출이자율을 높이면서 대응한 상태라 할 수 있다. 따라서 시장 전체의 전자 결제 수단을 모두 은행이 감당하기 보다는 CBDC와 나누어 충당하고 있는 상황이다. 이 상황에서의 은행 손익은 당연히 0이다. 결과적으로 CBDC 도입으로 인해 예대시장이 확대된 것은 첫번째 구간과 같지만, CBDC 역시 시장에서 사용되고 있으며 은행의 손익이 0이라는 점에서 차이가 있다.

세번째 구간(Regime 3)는 CBDC 이자율이 지나치게 높은 구간으로 은행이 예금과 대출 발행으로 인해 오히려 손해를 봐서 예금과 대출 발행을 축소시킨 경우로 CBDC 도입이 오히려 예대시장의 축소를 불러일으키고 있는 상태라 할 수 있다.

Chiu et al(2021)과 본 연구에서 찾고자 하는 구간은 Regime 1과 2라고 할 수 있다. 우리 연구에서 궁극적으로 얻고자 하는 결과는 CBDC 도입이 금융 중개의 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 이자율이기 때문이다.

제 3 절 미국의 결과

모델을 통해서 수리적인 균형을 구해보았다. 균형을 데이터 코드에 맞게 변형하여 calibration을 통해서 실증적인 결과를 얻는 것이 본 연구의 궁극적인 목표이다. 본 연구가 벤치마크한 Chiu et al.(2021)은 미국의 데이터를 이용하여 실증적인 결과를 얻었다. 그 결과를 정리해보면 미국의 경우, 적정 이자율(0.30-1.49%)내에서 CBDC 이자율이 결정될 경우 예금금리 인상 및 대출금리 인하와 함께 예대시장 활성화에 이르게 된다. 정확한 수치로는 예대시장 최대 1.96%, 최종 생산물 최대0.21% 증가만큼의 효과가 있다.

아래의 표와 그림은 Chiu et al.(2021)의 calibration 결과이다.

Parameters	Notation	Value	Calibration Targets
Calibrated externally			
Discount factor	β	0.96	Standard in literature
Curvature of production	η	0.66	Elasticity of commercial loans
Reserve requirement	χ	5.60%	2014-19 avg. required reserves/trans. balances
Interest rate on reserves	i_r	1.02%	2014-19 avg. IORR
Cost of handling deposits	c	0.02	Avg. operating cost per dollar asset 2.02%
Gross money growth rate	μ	1.0152	2014-19 avg. annual inflation 1.52%
Frac. of type 1 trades	ω_1	11.19%	SCPC 2016
Frac. of type 2 trades	ω_2	26.86%	SCPC 2016
Frac. of type 3 trades	ω_3	61.94%	SCPC 2016
Calibrated internally			
Prob. of DM trading	Ω	0.22	Money demand 1987-2008
Coeff. on CM consumption	B	2.33	Money demand 1987-2008
Curv. of DM consumption	σ	1.66	Money demand 1987-2008
Total factor productivity	A	1.44	Rate on transaction accounts 0.3049%
Number of banks	N	19	Spread b/w transaction accounts and loans 3.39%
Buyer's bargaining power	θ	0.9988	Retailer markup 20%

표 3-1 미국 calibration 결과(출처: Chiu et al.(2021))

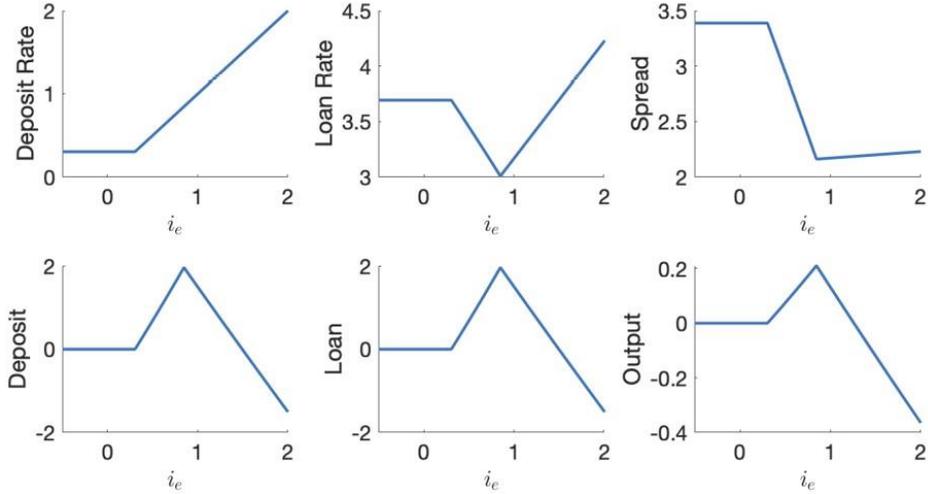


그림 3-3 CBDC 이자율 효과(출처: Chiu et a.(2021))

위 표는 미국의 1987년부터 2008년까지의 데이터를 calibration한 결과값이다.^③ 그림 4는 도출된 결과값을 통하여 CBDC 이자율 효과를 나타낸 그래프이다. 위 그래프에서 보면 CBDC가 0.30% 부터 예금이자율이 상승하는 것을 볼 수 있다. CBDC가 예금의 대체재로 사용되면서 예금 이자율을 상승시키는 압력이 작용하기 때문이다. 예금 이자율은 CBDC 이자율과 계속해서 정비례하지만, 대출이자율은 그렇지 않다. 처음에는 은행이 높아지는 예금이자율 및 예금수요에 대응하여 대출이자율을 낮추고 대출을 늘려도 수익이 낮았지만, 그 부담이 커질수록 예금과 대출을 발행하는 것이 은행의 수익을 저해하는 요소로 작용하기 때문이다. 그 구간은 CBDC 이자율이 1.49% 이상이 되는 구간이다. 결과적으로, CBDC 도입이 오히려 은행의 이자부담을 가중시켜 금융 중개를 축소시킨다.

미국의 데이터 분석을 통해서 CBDC가 적정이자율로 도입이 된다면 예금과 대출 시장 나아가 국가 생산까지 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 최근 논의되고 있는 CBDC의 시스템은 이자율이 0인 경우를 가정할 때가 많다. 우리의 모델 분석 상 CBDC가 0%의 이자율을 지급할 경우, 더 많은 이자를 지급하는 대체재인 요구불예금으로 모든 예금 수요가 몰리게 된다. 그러면 CBDC 도입은 금융중개 시장에 어떠한 영향도 미치지 못한다. 위 그림 4에서도 확인할 수 있다.

^③ 미국의 데이터 기간을 1987년부터 2008년까지 쓴 이유는 2008년 이후 통화량의 추세가 불안정적이었기 때문이다. 자세한 내용은 Chiu et al.(2021)을 참고.

하지만, 현금 사용 비중이 줄어드는 사회라면 다른 결과를 도출할 수 있다.

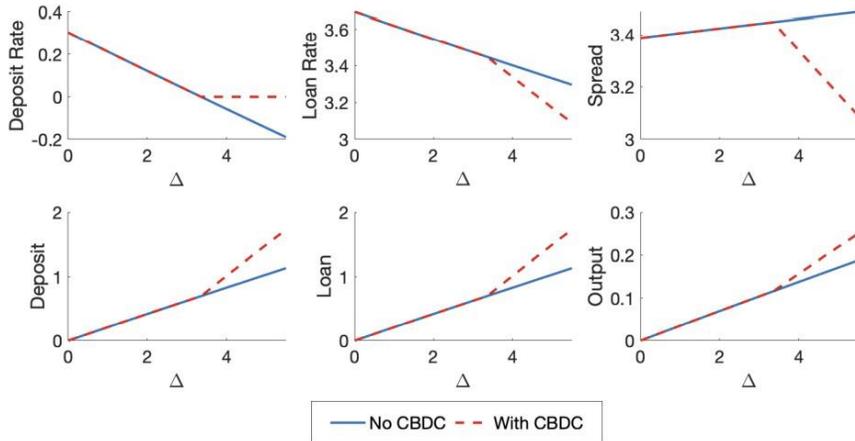


그림 3-4 현금 비중 감소 사회에서 CBDC 효과(출처: Chiu et al.(2021))

최근 전세계적으로 현금 사용이 줄고 신용카드 및 온라인 거래 비중이 늘어났다. 점점 사회가 디지털화되면서 편리하고 새로운 결제수단을 사용하는 소비자들이 많아졌기 때문이다. 현금이 없어지는 사회는 온라인 결제수단의 비중이 커진다. 온라인 결제수단의 대표적인 예는 실시간 계좌이체 즉, 요구불예금이라 할 수 있다. 현금이 사라지면서 요구불예금의 수요가 커지면 예금시장에서 은행의 시장 지배력은 더욱 커지게 된다. 이 때 CBDC는 이자율이 음의 값으로 향하는 것을 방지해주면서 예대시장에 기여한다.

위 그림 5에서 현금비중이 줄어드는 사회에서의 CBDC 효과를 확인할 수 있다. 그림의 X축에 나오는 델타 값은 온/오프라인 판매자가 온라인 판매자로 변환되는 비율이다. 즉, 현금과 전자결제수단을 모두 취급하던 판매자가 이제는 전자결제수단만 취급하는 것이다. 그것은 현금 사용 비중이 그만큼 줄어드는 것이라 할 수 있다. 미국의 데이터를 통해서 보면 미국 사회 온/오프라인 판매자 중 3.4%가 현금을 받지 않는다면, CBDC가 금융 중개에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

제 4 장 한국 실증연구

제 1 절 데이터

본 연구에서 사용한 데이터는 대부분 한국은행과 한국 통계청의 자료를 이용하였다. 금융의 역사가 길지는 않지만, 최근의 트렌드를 반영하기 위해 최근 15년 정도의 데이터(2007-2020)를 이용하였다. 데이터 calibration을 위해서 필요한 데이터는 다음 표와 같았다.

통화량	M1 (2007-2019)
물가상승률(Inflation)	2007-2019
지급준비율 (Required reserve ratio)	1970-2019 평균 값
온라인 거래 비중 (Online transaction ratio)	0.27
회사채 (Corporation Bond(CB))	AA-(2007-2019)
은행 운영 비용 (Bank operation cost)	2011-2020
예금이자율 (Deposit interest rate)	2007-2019
대출이자율 (Loan interest rate)	2007-2019
요구불예금 이자율 (Demand deposit interest rate)	2007-2019
CPI	2007-2019
예금 (Deposit)	2007-2019
대출 (Loan)	2007-2019
은행 자산 (Total Assets of bank)	2011-2020

표 4-1: 한국 데이터

미국의 경우에는 과거 1987년부터 2007년까지의 데이터를 분석하였다.

우리나라와 미국의 데이터를 비교해보았을 때 평균적인 이자율의 추이가 한국이 더 낮은 것으로 나타났다. 또한 은행의 운영비용이 전체 수익에서 차지하는 비중도 더 높았다. 이를 바탕으로 본 연구의 분석을 진행할 때 우리나라에서 CBDC 이자율이 더욱 낮을 것이라 예측하였다. 은행 자산과 운영비용의 경우, 미국은 정확한 데이터 수치가 과거부터 존재하였지만, 우리나라는 그러지 않았다. 따라서 은행의 재무제표를 각 연도마다 분석하였고, 비이자비용에서 부동산 비용을 뺀 값으로 계산하였다.

제 2 절 분석결과

Parameters	Notation	KR Value(US)	Calibration targets
Calibrated externally			
Discount factor	β	0.96	Standard in literature
Curvature of production	η	0.66	Elasticity of commercial loans
Reserve requirement	χ	4.40%	1970-2019 avg. required reserves/trans. balances
Interest rate on reserves	i_r	1.02%	2014-2019 avg. IORR
Cost of handling deposits	c	0.0382	Avg. operating cost per won asset 3.82%
Gross money growth rate	μ	1.0164	2007-19 avg. annual inflation 1.52%
Frac. of type 1 trades	ω_1	10.94%	Online transaction ratio = 0.27
Frac. of type 2 trades	ω_2	28.46%	Online transaction ratio = 0.27
Frac. of type 3 trades	ω_3	60.6%	Online transaction ratio = 0.27
Prob. of DM trading	Ω	0.35 (0.22)	Money demand 2007-2019
Calibrated internally			
Coeff. on CM consumption	B	1.0256 (2.33)	Money demand 2007-2019
Curv. Of DM consumption	σ	0.5310 (1.66)	Money demand 2007-2019
Total factor productivity	A	1.3479 (1.44)	Rate on transaction accounts 0.3369%
Number of banks	N	21 (19)	Spread b/w transaction accounts and loans 4.47%
Buyer's bargaining power	θ	0.8 (0.9988)	Retailer markup 20%

표 4-2: calibration 결과 데이터

표3은 우리나라 데이터를 바탕으로 분석한 calibration 결과 표이다. 표에 괄호로 나타낸 숫자는 Chiu et al.(2021)에서 분석한 미국 데이터 결과 값이다. 숫자만 보면 소비자 구매력(Buyer's bargaining power) 등에서 큰 차이가 나는 것처럼 보일 수 있지만 이는 데이터 기간에서 비롯된 차이라고 할 수 있다. Chiu et al.(2021) 따르면 최근의 미국 데이터를 이용했을 때 소비자 구매력이 0.80으로 나왔다고 한다. 이는 우리의 결과와 같은 값이다. 한국의 데이터 길이와 트렌드를 고려하였을 때 원 논문과 차이나는 것이 문제가 없다는 것을 확인할 수 있었다.

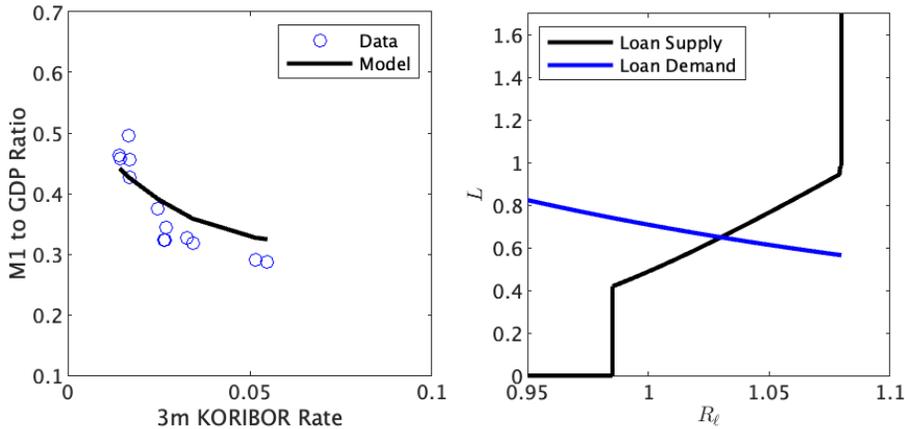


그림 4-1 모형과 실증연구 적합도 및 대부시장 균형

본 연구에서 이용한 calibration은 M1 통화량이 모델에서 예측하는 수치와 가장 차이가 적은 모수 및 변수들을 추정하는 방식이다. (a) 그림을 보았을 때 KORIBOR rate에 따른 통화량의 변화 양상이 모델의 추정치와 비슷한 것을 알 수 있다. 미국과 비교하였을 때는 우리나라 통화량이 GDP에 차지하는 현금 비중이 높았다. (b) 그림은 calibration을 통해 얻은 모수를 바탕으로 CBDC가 없을 때 대출시장의 균형점을 나타낸 그림이다.

1) CBDC 이자율에 따른 영향

Calibration을 통해 얻은 결과 중 먼저 CBDC 도입 시 이자율 변화에 따른 영향에 관한 결과는 다음과 같다. CBDC 이자율이 처음 0 - 0.03% 구간에서는 예대시장에 어떤 영향도 못 미치는 것을 확인할 수 있다. 이는 CBDC 이자율이 너무 낮아서 예금 금리 변동에 영향이 없고, 소비자들은 모두 요구불예금을 그대로 사용하기에 은행의 시장 지배력에도 변동이 없는 구간이다. CBDC 이자율이 상승하여 0.03%가 넘어가면 그 때부터는 예금금리가 상승하기 시작한다. 이는 CBDC 이자율이 요구불예금 이자율에 영향을 미치기 시작하는 구간으로 소비자들이 CBDC로 이동하여 예대규모가 축소되는 것을 방지하고자 은행이 이자율을 높이기 시작하는 구간이다. 은행은 이 구간에서 여전히 0이 상의 수익을 거두고 있기에 계속해서 이자율을 높이면서 예금 발행을 늘린다. 늘어나는 예금 발행을 감당하기 위해 재무제표에서 자산이 되는 대출도 늘리고자 한다. 대출수요를 늘리기 위해서는 대출 금리를 낮추어야 하고, 이에 대한 영향으로 대출 금리도 낮아지게 된다.

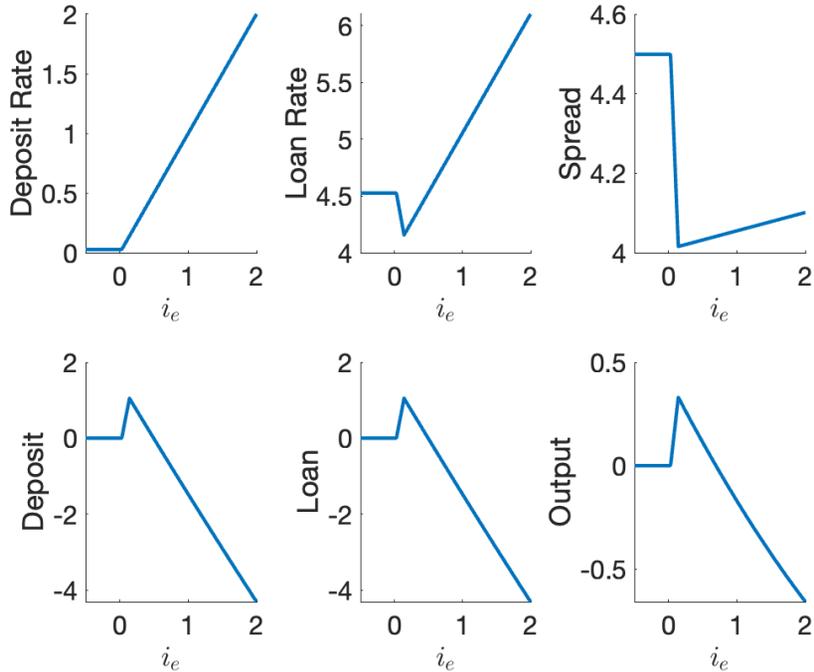


그림 4-2 CBDC 이자율에 따른 효과

하지만 CBDC 이자율이 약 0.5% 이상이 될 경우 그 때부터는 예대시장이 축소되는 현상이 벌어진다. 이 구간에서는 은행의 예대 차익이 감소하게 되는 구간으로 은행은 예금과 대출 규모를 줄이면서 대응한다. 즉, CBDC 이자율이 오히려 금융중개에 부정적인 영향을 미치게 되는 구간이다. 이는 기존의 이자율 및 통화량에 따라서 변할 수 있는 구간이므로 2023년 최근과 같이 이자율이 매우 높은 상황에서는 달라질 수 있음을 염두에 두어야 한다.

결과적으로 본 연구의 데이터 분석에 따르면 CBDC 이자율이 0.03-0.5%로 형성될 경우 예대시장은 최대 1.05% 확대되며, 대출금리는 0.35%p 하락하는 것을 확인할 수 있었다. 그 영향으로 생산은 최대 0.33% 증가하였다. 미국의 경우에는 그 구간이 0.30-1.49%로 우리와 다소 차이가 있지만, 우리나라 데이터가 최근 이자율이 낮았던 시대의 데이터를 반영하였고, 통화량에서도 차이가 있었다는 것을 감안하면 받아들일 수 있는 결과라 할 수 있다.

2) 현금비중이 낮아지는 사회에서의 CBDC 도입 영향

최근에는 현금 사용 비율이 점점 낮아지고 있다. 우리나라 역시 최근에는 2021년 가계 전체의 지출액에서 현금이 차지하는 비중이 약

21.6%일 정도로 현금 거래 비중이 낮아지는 추세이다. CBDC가 도입이 될 때 이자율을 가지지 않더라도(0%이자율) 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 것인가에 대한 물음이 있다. 만약 CBDC가 이자율을 가진다면 은행의 담보 안전성 문제로 CBDC로 자산이 몰릴 것을 염려한 사람들의 경우 CBDC 도입에서 이자가 배제되어야 한다고 주장한다. 만약 CBDC가 이자율을 가지지 않는다면 굳이 CBDC를 도입하여야 하는가에 대한 물음도 존재하는 만큼 그에 대한 연구가 선행되어야 한다.

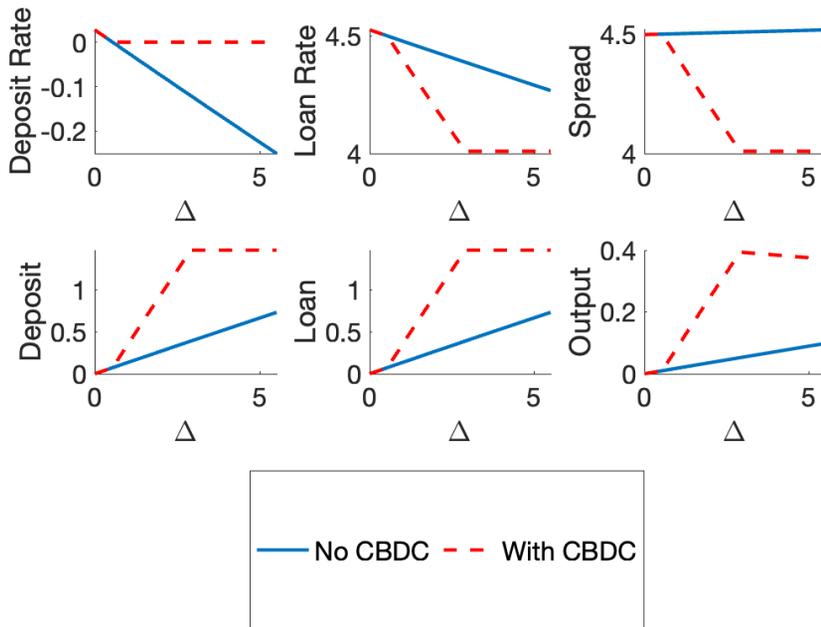


그림 4-3 현금비중이 줄어드는 사회에서 CBDC 효과

위 그림은 CBDC 이자율이 0이더라도 현금거래 비중이 낮아진다면 CBDC가 금융중개 전반에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

그림의 델타 값은 온/오프라인 판매자(유형3)가 온라인 판매자(유형2)로 변환되는 비율이다. 이는 현금 거래 비중이 낮아진다는 것을 의미한다. 현금거래 비중이 줄어들면 자연스럽게 온라인 거래에 대한 수요가 커지고, 이는 요구불예금 수요 증대로 이어져 은행의 예대시장 지배력이 커지는 결과로 이어진다. 은행의 시장 지배력이 커질수록 예금 금리는 낮아지고, 예금금리가 음의 값을 가질 수 있다. CBDC는 금리 자체가 음의 값을 가질 수는 없다. CBDC는 예금 금리가 음의 값을 갖는 것을 방지하는 최저층을 형성해주며 이는 예대시장

활성화에 긍정적인 영향으로 작용한다. 결국 현금 거래 비중이 커질수록 은행의 시장 지배력이 커지게 되는데, CBDC가 이에 제약을 걸면서 금융중개 전반에 긍정적인 영향으로 작용하게 되는 것이다.

제 5 장 결론

본 연구에서 CBDC 도입이 한국 경제 전반에 미치는 효과에 대해서 Chiu et al.(2021) 논문의 모델을 이용해 알아보았다. 결과적으로 CBDC 도입이 적정 이자율에서 도입이 될 경우, 예금이자율 상승 및 대출이자율 하락을 통해 예대시장의 활성화에 기여할 수 있는 것으로 나타났다. 높지 않은 적정한 이자율에서 CBDC가 도입이 된다면 요구불 예금의 완벽한 대체제이자 훌륭한 온라인 거래 수단으로 자리잡아 금융중개 활성화에 기여할 수 있는 것이다.

CBDC는 여러가지 장점을 포함한 특징을 가지고 있다. 크게 세가지를 보자면, 첫번째로 분산원장 시스템을 사용한 중앙은행 발행 화폐로 어느 화폐보다 효율적인 체계를 가지고 있다. 두번째로 모든 거래가 기록되어 프라이버시 문제가 대두될 수 있다. 세번째로 화폐를 보유하는 것 자체만으로도 이자를 지급받을 수 있다. 최근에는 이러한 CBDC의 특징을 파악하기 위해서 법학, 경제학, 컴퓨터공학이 함께 분산원장 시스템에 대한 연구를 진행하고 있다. 그렇다면 큰 특징 중 다른 것들은 차치하고, 경제학적으로 밝혀야하는 것은 CBDC 도입이 사회적 후생에 긍정적이냐는 것이다.

이 물음에 대해서도 다른 시각에서 연구한 논문들이 있다. 대표적으로 CBDC의 도입에 따른 사회적 후생을 연구한 Stephen Williamson(2021)^④이 있다. 이 연구는 기존의 화폐 모델에 CBDC를 추가하였다. 우리 연구와 다른 점은 이 연구의 경우 프라이버시 문제 역시 중요하게 다뤘다는 점이다. 대신 우리 연구처럼 실증적으로 구체적인 연구를 진행하지는 않았다. CBDC가 도입되었을 때 일반 균형을 찾아내고 사회적 후생을 추정하면서 CBDC 도입의 최적 방안을 찾았고, 결과적으로 몇 가지 가정 하에서 CBDC가 도입되었을 때 사회적 후생이 증가할 수 있다고 하였다. 그 몇 가지 가정 중 하나가 CBDC의 이자율이 매우 낮은 수준이어야 한다는 것이었다.

^④ “Central Bank Digital Currency : Welfare and Policy Implications”, Stephen Williamson (2021)

우리 논문은 CBDC와 예대시장에 초점을 두고 연구를 하였다. CBDC는 화폐이기 때문에 가장 중요하게 영향을 미치는 곳이 바로 화폐, 금융시장이 될 것이기 때문이다. 위에서 사회적 후생이라고 표현하였지만, 경제적으로 보았을 때 생산량의 증가는 사회적 후생의 증가와 일맥상통하기에 우리 연구 역시 경제학적인 물음에 답하였다고 할 수 있다. 게다가 실증적인 데이터 분석을 통하여 명확한 근거를 제시하였기에 매우 의미가 있다고 할 수 있다.

앞서 서론에서 “CBDC가 도입되어야 하는가?”가 이 연구의 시작점이라고 하였다. 이 연구를 통해서 본다면 CBDC가 낮은 이자율로 도입되었을 경우, 최근 사회를 반영한다면 0%에 가까운 이자율로 도입이 된다면 사회적으로 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 물론, 앞서도 언급하였듯이 CBDC는 매우 다양한 특징을 가지고 있다. 그렇기에 종합적인 도입 효과는 분석이 어려울 수 있다. 또한, 개인정보보호라는 분산원장 시스템의 단점 역시 뚜렷하게 존재하기 때문에 단순히 금융중개 활성화에 도움이 된다는 이유로 CBDC 도입을 주장할 수는 없다. 하지만 적어도 우려와 다르게 CBDC 도입이 은행의 역할에 부정적이지는 않다는 것을 이번 연구를 통해 밝혔다. 또한 CBDC 도입이 될 때 낮은 이자율로 도입하여야 한다는 정책적 함의까지 얻을 수 있었다.

CBDC는 아직 우리에게 아주 낯선 존재이다. 현재 화폐 체계는 금본위제 이후로 80년 가까이 견고하게 유지되어 오고 있다. 이러한 상황에서 급진적인 CBDC 도입은 오히려 사회적인 혼란을 야기하고, 예상치 못한 통화 경로에서의 부작용을 일으킬 것이다. 따라서 철저한 사전연구를 통해 예상 가능한 리스크를 파악하고, 단계적으로 도입해야 할 것이다.

이 연구가 벤치마크한 Chiu et al.(2021)은 미국의 데이터를 길게 분석하였다. 이 연구는 10년 남짓이라는 짧은 기간의 한국 데이터를 사용하였지만 금융위기 이후 바뀐 통화시장의 흐름, 최근 온라인 거래 비중이 늘어난 사회 등의 최신 트렌드를 반영한 실증적 분석이었다는 점에서 의의를 지닌다. 향후 CBDC 도입을 할 때 유용한 참고자료로 쓰이길 바란다.

제 6 장 토의

이 연구가 가지는 한계점은 첫번째로 데이터의 기간이 길지 못하다는 것이다. 우리나라가 가지는 금융데이터의 한계이기도 하다. 추후 보다 긴 시간의 데이터를 바탕으로 분석이 이루어진다면 큰 흐름에서의 CBDC 효과에 대해 더 명확하게 알 수 있을 것이라 생각한다.

두번째로는 CBDC 최적 이자율 범위는 구하였지만, 중앙은행의 최적 정책에 대한 함의는 결론짓지 못하였다. 큰 이유 중 하나는 중앙은행이 CBDC 발행을 주도하는 매우 중요한 경제주체임에도 불구하고 중앙은행이 모델에서 등장하지 않기 때문이다. 추후에 중앙은행이 반영된 모델을 기반으로 분석한다면 중앙은행의 정책적 함의에 대해서도 더 면밀하게 분석할 수 있을 것이라 생각한다.

세번째로 모델의 단순함과 분석의 용이성 때문에 CBDC의 가장 큰 문제점인 개인정보보호 이슈를 반영하지 못하였다. 앞서 언급한 Stephen Williamson(2021)에서 이와 관련한 연구를 진행하였기에 이를 참고하여 결과를 도출한다면 이 연구의 결과와 함께 훌륭한 정책적 함의를 도출할 수 있을 것이다.

참고 문헌

Bindseil, Ulrich, Tiered CBDC and the Financial System (2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3513422> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3513422>

Orla Ward and Sabrina Rochemont, Understanding Central Bank Digital Currencies (2019). Institute and Faculty of Acturaries

Barrdear, J. and M. Kumhof. (2016). “The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies.” Bank of England Staff Working Paper No.605

Chiu et al. (2019) “Central Bank Digital Currency and Banking.” Bank of Canada Staff Working Paper No. 2019-20

Dyson and Clayton (2019) “Broadening Narrow Money: Monetary Policy with a Central Bank Digital Currency.” Bank of England Staff Working Paper

Auer et al. (2020) “Rise of the Central Bank Digital Currencies: Drivers, Approaches, and Technologies.” BIS Working Paper No. 880

Bech, M and R Garratt (2017) “Central Bank Cryptocurrencies”, BIS Quarterly Review, September, pp 55-70

Burgos and Batavia (2018) “Currency in the digital era”, Central Bank of Brazil Working Paper, July

Brunnermeier, M, H James and JP Landau (2019) “The digitization of money”, National Bureau of Economic Research Paper, no 26400

Davoodalhosseini, M, F Rivadeneyra and Y Zhu (2020): “CBDC and Monetary Policy”, Bank of Canada Staff Analytical Notes, no 2020-4.

Chiu, Jonathan et al, (2019) “Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment”. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3331135>

Stephen Williamson (2022), “Central Bank Digital Currency: Welfare and Policy Implications”,

Abstract

A Study on the Impact of CBDC on Financial Intermediation in Korea

성 명 (영문명)

학과 및 전공 (영문명)

The Graduate School

Seoul National University

This study discussed the impact on Central Bank Digital Currency (CBDC) on Korean financial intermediation. If banks have market power, a CBDC could have a positive impact on financial intermediation overall by increasing competition among banks and adding consumer payment instruments. CBDC will raise the interest rate on checkable deposits and increase demands in the deposit market. To cover increased deposit and interest costs, banks will increase the issues of loans by lowering the interest rate on loan. As a result, the size of the deposit–loan market will grow, which has a positive impact on social welfare and the output of society in general. Our calibration through the research shows that the deposit–loan market is activated when the CBDC rate is formed between 0.03% and 0.5%. In this section, the output of society also increased by a maximum of 0.33%.

Keywords : CBDC, deposit, loan, interest rate, bank, cash

Student Number : 2021–20783



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

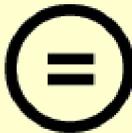
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경제학 석사 학위논문

CBDC가 한국 금융중개에 미치는 영향에 관한 연구

2023 년 2 월

서울대학교 대학원
경제학부
공류원

CBDC 도입이 한국경제에 미치는 영향에 관한 연구

지도교수 김영식

이 논문을 경제학 석사 학위논문으로 제출함

2023 년 1월

서울대학교 대학원

경제학부

공류원

공류원의 석사 학위논문을 인준함

2023년 1월

위 원 장 _____ 박용용 _____ (인)

부위원장 _____ 김영식 _____ (인)

위 원 _____ 권오익 _____ (인)

초 록

본 연구는 CBDC(Central Bank Digital Currency)가 한국에 도입되었을 때 한국 금융중개에 미치는 영향에 관한 연구이다. 은행들이 시장 지배력을 가질 경우, CBDC는 은행간의 경쟁을 촉진하고, 소비자 지급결제수단을 추가함에 따라 금융중개 전반에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. CBDC는 요구불예금의 이자율을 상승시키며, 예금 시장에서의 수요를 증가시킨다. 늘어난 예금과 이자비용을 감당하기 위해 은행은 대출 금리를 하락하고, 대출 수요도 커지게 된다. 그 결과, 예대시장의 규모가 커지고, 이는 곧 사회 후생과 사회 전반의 생산량에 긍정적인 영향을 미친다. 본 연구를 통해 calibration 한 결과, CBDC 이자율이 0.03%에서 0.5% 사이로 형성될 경우 예대시장이 활성화되는 것으로 밝혀졌다. 이 구간에서 사회의 생산량 역시 최대 0.33% 증가하였다.

주요어 : CBDC, 예금, 대출, 이자율, 은행, 현금

학 번 : 2021-20783

목 차

제 1 장 서 론.....	1
제 1 절 연구의 배경.....	1
제 2 절 연구의 내용.....	2
제 2 장 선행연구.....	3
제 3 장 모 형.....	4
제 1 절 모형.....	4
제 2 절 CBDC의 효과.....	10
제 3 절 미국의 결과.....	12
제 4 장 한국 실증연구.....	15
제 1 절 데이터.....	15
제 2 절 분석 결과.....	16
제 5 장 결론.....	20
제 6 장 토의.....	22
참고문헌.....	23
Abstract.....	24

표 목차

[표 1-1].....	2
[표 3-1].....	12
[표 4-1].....	15
[표 4-2].....	16

그림 목차

[그림 3-1].....	10
[그림 3-2].....	11

[그림 3-3]	.....	13
[그림 3-4]	.....	14
[그림 4-1]	.....	17
[그림 4-2]	.....	18
[그림 4-3]	.....	19

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

최근 비트코인을 필두로 한 암호화폐가 등장하면서 디지털 화폐에 대한 관심이 커지고 있다. 민간의 암호화폐들은 하나의 자산군에 포함될 정도로 민간에 널리 퍼진 상태이다. 하지만 암호화폐는 화폐의 본질적인 속성을 가지지 못하여 진짜 ‘화폐’로서 기능하기는 어렵다는 것이 주된 전망이다. 화폐의 가장 중요한 요소 중 하나는 ‘안정성’인데, 투기적 자산으로 거래되고 있는 암호화폐의 특성으로 보아 달러와 같은 전통 화폐의 역할을 대신하기에는 어려움이 있다. 그럼에도 암호화폐에 쓰인 분산원장 기술은 미래 시대의 거래 활동에 매우 유용한 기술이 될 수 있다. 분산원장 기술을 이용한 화폐 시스템은 거래비용 감소 및 불법적 탈세 거래 등을 방지할 수 있기 때문이다.

위와 같은 장점과 변화하는 디지털 시대에 발 맞추기 위해서 각국의 중앙은행들은 CBDC 도입 연구에 돌입하였다. 그림 1에 나오듯 이미 도입을 시도한 나라들이 있으며 주요국들 역시 기초연구 이상의 단계에 돌입하였다. 전세계 유일 기축통화인 달러를 발행하는 국가인 미국 역시 기초연구 단계라고 하였지만, 최근에는 바이든 대통령의 명령에 따라 CBDC에 대한 본격적인 연구가 진행되고 있다. 전세계의 생산량의 91%를 차지하는 65개 주요국의 중앙은행들이 임한 조사에 따르면, 65개 중앙은행 중 86%가 CBDC 도입에 대한 연구를 진행하고 있다고 답하였다.^①

CBDC에 대한 많은 연구가 이루어지고 있긴 하지만, 근본적인 물음 역시 존재한다. 그것은 바로 도입이 되어야 하는 이유이다. 현재의 화폐시스템은 견고하게 운영되고 있다. 만약 CBDC가 도입이 된다면 지금의 화폐 시스템과 같은 견고함과 동시에 도입에 따른 명확한 장점이 존재해야 할 것이다. 특히, CBDC가 시중은행의 역할을 축소시키면서 금융중개에 부정적인 영향을 미칠 것이라는 의견이 있기에 이에 대한 명확한 연구는 반드시 선행되어야 한다.

^① C. Boar and A. Wehrli (2021) “Ready, Steady, Go? – Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency.”Bank for International Settlements Working Paper, NO. 114

현 황	국 가
도입	바하마, 동 카리브, 나이지리아
시범운영	중국, 우크라이나, 우루과이
모의실험	한국, EU, 일본, 스웨덴, 러시아, 터키
기초연구	미국, 영국, 캐나다, 호주, 노르웨이, 태국

표 1-1 주요국 CBDC 도입 현황 (출처: 한국은행)

제 2 절 연구의 내용

본 연구는 CBDC 도입이 금융중개에 미치는 영향을 알아보기 위해서 기존의 Chiu et al(2021)의 모형을 이용하였다. 각 경제주체들의 목적함수를 설정하고, 효용 및 수익 극대화를 통해 일반 균형을 도출한다. 다음으로 Calibration을 이용해 실증연구를 진행하였다. 본 연구에서 이용한 모형은 Lagos & wright(2005) 모형에서 중앙은행 발행 디지털화폐(CBDC) 변수를 추가하여 설계하였다. 원 논문은 CBDC 도입이 미국 금융 산업 전반에 미치는 영향을 분석하였고, 본 연구는 한국을 대상으로 하였다는데 차이가 있겠다. 한국의 데이터를 분석한 결과, CBDC가 0.03%에서 0.5% 사이의 이자율을 지급할 경우 예금 금리 상승과 대출 금리 하락을 통한 예대시장 활성화를 일으켰다. 대출시장은 최대 0.35%p 하락하였고, 그 결과 생산량은 약 0.33% 증가하였다. 최근 CBDC 도입과 관련한 논의가 있을 때 CBDC의 이자율이 거의 없는 형태로 도입이 되어야 한다는 것이 지배적인 의견인 것을 감안할 때 CBDC 도입에서의 방향성에 대해 다시 한번 확인할 수 있었다.

최근에는 현금 사용 비율이 점점 줄어들고 있다. 한국은행의 조사 보고서에 따르면 2021년 가계 전체의 지출액에서 현금이 차지하는 비중이 약 21.6%라고 한다.^② 2015년 38.8% 였던 것을 감안하면 매우 낮은 수치라고 할 수 있다. 이러한 ‘현금 역할 축소 사회’ 분위기를 반영하여 본 연구에서는 현금 사용 비율이 낮아진 사회에서의 CBDC 역할도 조사하였다. 그 결과, 현금 사용 비율이 낮은 사회에서도 CBDC는 매우 긍정적인 역할을 하는 것을 확인할 수 있었다. 현금 사용

② 한국은행 2021년 경제주체별 현금사용행태 조사 결과

비율이 낮은 사회일수록 요구불예금이 결제수단으로서 수요가 많아지고, 예금에 대한 시장 지배력이 커진 은행은 예금 이자를 낮추고자 한다. 이때 CBDC는 예금 이자율에 대한 최저점을 형성하여 예금 이자율이 음수가 되지 않도록 해주는 역할을 하였다. 예금 이자율에 대한 최저선이 형성되면서 자연스레 예금은 CBDC가 없을 때보다 늘어나게 되고, 늘어나는 예금 수요를 감당하기 위해 은행은 대출 발행을 늘린다. 늘어난 대출 공급과 더불어 대출 이자율 역시 낮아지면서 사회 후생이 증가되는 결과를 확인할 수 있었다.

제 2 장 선행연구

CBDC는 표1에서 나타난 것처럼 도입된 국가가 현저히 적은 상태이며 도입된 국가 역시 바하마 등의 후진국이기 때문에 그 나라를 대상으로 하는 연구가 일종의 벤치마크의 성격을 갖기에는 쉽지 않다. 따라서 CBDC의 효과를 분석하기보다는 CBDC 자체의 특성에 대한 연구가 주로 이루어져왔다. Ward and Rochemont(2019)는 CBDC를 바라보는 각국의 중앙은행들의 의도와 CBDC가 도입되었을 때 짐작해볼 수 있는 시사점을 제시한다. Bindseil(2020)은 CBDC를 도입했을 때 취할 수 있는 이익과 위험 요인에 대해 먼저 살펴보고 다른 형태의 디지털 화폐들과 재무 회계 측면에서 CBDC가 어떤 시사점이 있는지를 비교한다. Davoodalhosseini et al.(2020)에서는 CBDC의 도입을 화폐 금융 정책의 관점에서 바라보며 CBDC가 도입되어야 하는 이유에 대해 이론적 근거를 제시한다.

CBDC는 아직 많은 국가에서 도입되지 않은 미래이 화폐이기 때문에 결국 화폐를 사용할 경제주체를 이해하는 것도 중요하다. 이러한 관점에서 Bijlma et al.(2021)에서는 CBDC의 어떤 요소가 CBDC의 미래 사용자에게 중요하게 여겨지는 지에 대해 살펴본다. 특히 네덜란드에서의 예를 통해 CBDC가 화폐로 기능을 할 잠재적 특징이 있는지 살펴본다. Auer et al.(2020)에서는 어떠한 요소가 CBDC를 도입하게 하는 요소인지에 대해 프로빗 모형을 통한 회귀분석을 이용하여 분석한다. 각 나라마다 CBDC 도입이 어느 단계까지 이루어졌는지를 범주화하여 y 변수로 정의하고 x 변수로는 각 나라 별 핸드폰 사용 정도, 브로드 밴드 도입 정도, 정부 효율성의 대리 변수 등의 각 나라의 특성을 나타내는 변수들을 사용하여 어떠한 변수가

중요한 요소인지를 분석한다. Auer et al.(2020) 연구 결과에 따르면 금융 시스템 발전 정도(Financial Development Index)가 가장 중요한 요소로 분석되었다.

앞서 제시한 CBDC 도입의 시사점을 제시한 논문들 그리고 CBDC 도입을 촉진시키는 요소를 식별하는 논문들의 경우 제약을 가지고 있다. CBDC가 도입을 본격적으로 도입한 국가가 많지 않기 때문에 CBDC의 특성을 통해 CBDC가 가지는 시사점을 제시하는 것은 가설에 불과하다. 또한 같은 이유로 CBDC를 도입하는 데 중요한 요소를 식별하는 것이 설득력이 떨어질 수 있다. 마지막으로 CBDC를 도입한 국가가 있다 하더라도 도입 후 시기(post-period)가 길지 않기 때문에 CBDC가 현실 경제에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 것이 쉽지 않다. 따라서 본 연구는 이러한 한계점을 극복하고 CBDC가 한국 금융 증개에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 연구하기 위해 Chiu et al.(2021)의 방법론을 적용하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제 3장에서는 본 연구의 주요 참고 문헌인 Chiu et al.(2021)에서 제시하고 있는 모형에 대해 자세하게 살펴보고 미국을 대상으로 한 실증연구 결과를 간략하게 논의한다. 이후 제 4장에서는 한국의 상황에 적용한 실증연구 결과를 제시하고 CBDC 도입이 향후 한국 금융 증개에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 논한다. 마지막으로 제 5장과 6장에서는 연구의 결론과 더불어 향후 연구에서 다뤄져야 할 부분에 대해 논의한다.

제 3 장 모형

제 1 절 모형

본 연구는 Chiu et al.(2021) 논문의 모형을 그대로 이용하였다. 본격적인 실증 연구에 대한 내용에 앞서서 본 연구에서 참고한 연구 모델에 대해서 논의해보고자 한다.

이 모델에서는 4개 유형의 경제주체를 가정한다. 가계, 기업, 은행, 정부이다. 은행은 총 N 개가 있으며 꾸르노 경쟁을 가정한다. 가계는 또다시 2가지 유형으로 나뉘는데, 판매자와 구매자이다.

시장은 두개의 유형이 존재하며 각각 DM(Decentralized Market),

CM(Centralized Market) 이라 한다. DM에서는 가게의 판매자와 구매자가 임의의 확률(DM trading probability)로 거래를 한다. 이 때 사용되는 재화는 y 재이다. CM에서는 모든 경제주체가 경제활동을 하며 이 때 사용되는 재화는 x 재이다.

지급수단에 대해서 보자면 이 모델 속 사회에는 현금, CBDC, 요구불예금이 지급결제수단으로 사용된다. 적금(time deposit)이 있지만 지급결제수단으로 사용되지는 않고, 하나의 자산으로써 쓰인다. 요구불예금과 CBDC는 전자지급결제수단으로 쓰이며, 두 자산은 완벽한 대체재이다. 둘 다 낮지만 이자를 지급하며, 온라인 거래에 쓰일 수 있다. 따라서 이 모델에서 CBDC는 요구불예금과의 경쟁 관계를 구축하며 은행의 시장 지배력 축소 등을 통해서 금융중개 전반에 영향을 미치는 것을 유추해볼 수 있다.

각 경제주체들의 경제활동을 시기에 따라서 설명해보자면, 각 기에 앞서 언급한 DM과 CM이라는 시장이 열린다. DM에서는 가게만 활동하며 가게의 구매자와 판매자는 y 재를 거래한다. 그 때 판매자는 총 3가지 유형이 있는데, 첫번째 유형은 현금만 거래하는 판매자, 두번째 유형은 온라인 거래만 하는 판매자, 세번째 유형은 모든 지급결제수단을 이용하여 거래하는 판매자이다.

바로 열리는 그 기 CM에서 판매자는 y 재를 판매한 유동성을 이용하여 x 재를 구매하고, 일하고 소비한다. 구매자 역시 CM에서는 x 재를 구매하고 일하고, 소비한다. 앞서도 언급하였듯 CM에서는 모든 경제주체가 경제활동에 참여한다. 먼저 기업의 경우를 살펴보면, 신생기업은 은행으로부터 투자할 재원을 마련한다. 그들이 대출해오는 자원의 소유자는 가게이지만, 가게와 기업은 모두 신용이 부족하여 직접적인 예대활동을 영위할 수 없다. 따라서 기업은 은행을 통해 가게의 유동성을 차입한다. 차입한 유동성을 바탕으로 투자를 진행한다. 다음기가 되면 신생기업은 투자를 바탕으로 생산품을 만들어내고, 대출 상환 및 소비를 한 후 시장에서 퇴장한다.

은행 역시 기업과 비슷한 과정으로 경제활동에 참여한다. 신생은행은 예금과 대출을 발행하고, 은행 지급 준비금을 소유한다. 다음 기가 되면 예금자에게 이자와 함께 원금을 지급하고, 대출을 대출 이자와 함께 회수한다. 그리고 지급준비금을 또다른 신생은행에게 이전한 뒤 x 재를 소비하고 시장에서 퇴장한다.

각 경제주체들의 효용극대화 문제를 수식을 이용해 분석해보자면 다음과 같다.

1) 가계 - 구매자

$$U^B(x, y, h) = u(y) + U(x) - h$$

먼저 구매자의 효용함수는 위와 같다. 이 때 h 는 노동으로 x 재와 동등하게 교환이 가능하다. 이를 바탕으로 CM과 DM에서의 효용극대화 문제를 나누어 균형을 구한다.

$$W^B(\mathbf{a}) = \max_{x, h, \mathbf{a}} \{U(x) - h + \beta V^B(\mathbf{a}')\}$$

$$s.t. x + \mathbf{1} \cdot \mathbf{a}' = T + h + \mathbf{R} \cdot \mathbf{a}$$

위 수식은 CM에서 구매자의 효용극대화 문제이다. CM에서 구매자는 x 재소비를 통해 효용을 얻고, h 만큼 일을 한다. \mathbf{a} 는 자산 포트폴리오로 현금(z), 요구불예금(d), CBDC(e), 적금(b)로 구성된다. \mathbf{R} 은 각 자산의 명목이자율(i) + 1을 더한 값의 벡터 값이다. 은행 수식에서 더 자세하게 설명하겠지만 적금의 경우에는 \mathbf{R} 이 $1/\beta$ 이다.

우측의 $V^B(\mathbf{a}')$ 에서 \mathbf{a}' 는 다음 기 자산을 나타낸 벡터 값으로, 다음 기 DM에서 \mathbf{a}' 을 이용하여 얻은 효용에 β 라는 할인율을 곱하였다. 제약식의 의미는 현재 소비와 다음 기 자산 포트폴리오를 더한 값이 현재 정부로 받은 이전 소득 T 에 노동 및 자산을 통해 얻은 수익을 더한 값과 같아야 한다는 것이다.

다음으로 DM에서의 효용극대화 문제를 보자면 다음과 같다.

$$V^B(\mathbf{a}) = \sum_{j=1}^3 \alpha_j [u(Y(\mathcal{L}_j)) - P(\mathcal{L}_j)] + W^B(\mathbf{a})$$

여기서 α_j 는 판매자 유형 비율 * DM에서 거래 확률이다. 앞서 우리는 판매자가 3개의 유형이 있다고 하였다. 1번 유형은 현금 거래만 하는 판매자, 2번 유형은 온라인 거래만 하는 판매자, 3번 유형은 모든 거래를 하는 판매자이다. 유형에 따라서 받을 수 있는 유동성 역시 달라질 것이고, 판매자 유형에 따른 거래 비중 역시 달라질 것이다. 그것을 첨자 j 로 표현하였고, 구매자의 효용함수에 반영된 것이다. 여기서 \mathcal{L}_j 는 유동성을 나타낸 변수이다.

$$\mathcal{L}_1 = R_z z$$

$$\mathcal{L}_2 = R_e e + R_d d$$

$$\mathcal{L}_3 = R_z z + R_e e + R_d d$$

앞서 판매자 유형에 따른 유동성을 나눈 수식이다. 구매자는 각 판매자 유형에 따른 거래를 통한 효용을 모두 더한 값과 CM에서의 효용을 더하여 DM에서 효용을 극대화한다.

2) 가계 - 판매자

판매자의 경우도 구매자와 거의 다르지 않다. DM에서 소비를 하지 않고 판매를 하는 경우만 달라질 뿐, 모든 가정이 구매자와 같다.

$$W_j^S(\mathbf{a}) = \max_{x,h} \{U(x) - h + \beta V_j^S(\mathbf{0})\}$$

$$s.t. x = h + \mathbf{R}' \cdot \mathbf{a}'$$

위 수식은 CM에서 판매자의 효용극대화 목적함수인데, 제약식에서 자산 포트폴리오를 구성하지 않는 것 제외하고는 구매자와 구성이 같음을 알 수 있다. 앞서 모델의 가정에 대해서 설명할 때 판매자는 영원히 판매자 역할을 한다고 하였다. 그렇기 때문에 판매자는 CM에서 따로 자산 포트폴리오를 구성하지 않는다.

$$V_j^S(\mathbf{0}) = \Omega[-Y(\tilde{\mathcal{L}}_j) + P(\tilde{\mathcal{L}}_j)] + W^S(\mathbf{0})$$

앞서 구매자의 경우에는 판매자의 유형에 따라 거래의 방식이 달라지기 때문에 판매자 유형에 대한 비율을 곱하는 식으로 나타내었지만, 판매자의 경우에는 본인의 유형이 정해져 있기 때문에 DM 거래 확률인 Ω 만 곱한다.

이제 가계의 목적함수를 풀어보면,

$$\frac{1}{\beta R_z} - 1 = \alpha_1 \lambda(\mathcal{L}_1) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

$$\frac{1}{\beta R_a} - 1 \geq \alpha_2 \lambda(\mathcal{L}_2) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

$$\frac{1}{\beta R_d} - 1 = \alpha_2 \lambda(\mathcal{L}_2) + \alpha_3 \lambda(\mathcal{L}_3)$$

좌변에 있는 식은 지급수단을 자산으로 가지면서 지불하는 한계 비용이라 할 수 있고, 우변에 있는 식은 지급수단을 사용하면서 얻을 수 있는 한계 효용이라 할 수 있다.

이 식을 이용해 요구불예금의 균형이자율을 구해보면, 다음과 같은

식이 도출된다.

$$R_d(d) = \begin{cases} [0, R_e) & \text{if } d = 0 \\ R_e & \text{if } d \in (0, \bar{R}_d^{-1}(R_e)] \\ \bar{R}_d(d) & \text{if } d > \bar{R}_d^{-1}(R_e) \end{cases}$$

위 구간에 대한 의미를 해석하기 이전에, \bar{R}_d 는 CBDC가 없을 때의 이자율이라고 할 수 있다. 만약 예금 수요가 0이라면, 예금이자율은 CBDC 이자율보다 낮은 범위에서 형성되어 있을 것이다. 예금 수요가 현재 CBDC 이자율로 형성된 금리에서의 수요보다 낮은 수준이라면 현재 요구불예금의 이자율은 CBDC 이자율과 같다. 다시 말해, CBDC와 요구불예금 사이에서 무차별한 성향을 보이는 것과 같기에 완전 대체재인 요구불예금과 CBDC의 이자율이 같은 것이다. 마지막으로 현재 CBDC 이자율 수준에서 예금 금리가 형성되었을 때의 수요보다 현재 예금 수요가 높다는 것은 현재 예금 금리가 CBDC 이자율보다 높아 CBDC 이자율에 전혀 영향받지 않는 상태이다.

3) 은행

$$\begin{aligned} \max_{r_j, l_j, d_j, b_j} & \left\{ R_l l_j + R_r r_j - R_d (D_{-j} + d_j) d_j - \frac{b_j}{\beta} \right\} \\ \text{s.t. } & l_j + r_j = d_j + b_j, \quad r_j \geq \chi d_j \end{aligned}$$

은행의 수익 극대화 식은 직관적으로 매우 간단하다. 먼저 l_j 는 대출을 은행 j 의 대출을 나타낸 변수이고, $R_d(D_{-j} + d_j)$ 는 시장의 예금 금리를 나타낸 것이다. 이는 은행의 자산이라 할 수 있는 대출과 지급준비금을 합한 것에서 은행의 부채라 할 수 있는 예금을 뺀 것이다. 제약식은 은행의 대차대조표를 떠올리면 된다. 은행 + 대출 = 요구불예금 + 적금, 은행의 지급준비금은 예금에서 법정 지급준비율(χ)을 곱한 값보다는 커야 한다. 이를 통해 곧 은행 예금 발행이 많아질수록 대출 발행도 함께 많아져야 한다는 것을 알 수 있다.

$$l(R_l) = \begin{cases} 0 & \text{if } R_l < R_r \\ [0, (1 - \chi)d(R_l)] & \text{if } R_l = R_r \\ (1 - \chi)d(R_l) & \text{if } R_r < R_l < 1/\beta \\ [(1 - \chi)d(1/\beta), \infty) & \text{if } R_l = 1/\beta \end{cases}$$

위의 목적함수를 풀어보면 위와 같은 대출 함수를 구할 수 있다. 만약 지급준비금의 이자율보다 대출 이자율보다 낮다면, 은행은 대출을 아예 발행하지 않을 것이다. 그 이유는 모든 은행의 자산을 지급준비금으로 설정하는 것이 더 큰 수익을 가져오기 때문이다. 만약, 지급준비금과 대출이자율이 같은 수준이라면 예금에서 법정지급준비율을 곱한 것만큼까지 대출을 발행할 것이다. 대출과 지급준비금 사이에서 무차별하기 때문이다. 만약 대출이자율이 지급준비금의 이자율보다 높다면 은행은 할 수 있는 최대한을 모두 대출로 발행할 것이다. 대출이자율이 적금이자율과 같다면 은행은 대출과 예금을 계속 발행하여 수익을 계속해서 거두려 할 것이다.

이 연구에서 궁극적으로 알아보고자 하는 것은 CBDC 이자율에 따른 예대시장의 변화이다. 이를 정확히 알아보기 위해서는 수식에서 몇 가지 구간을 나눌 필요가 있다. 구간을 나누기 위해서 먼저 아래와 같은 정의를 내려주겠다.

$$\chi R_r + (1 - \chi) \underline{R}_l = R_e$$

$$\overline{R}_d(\overline{R}_l) = R_e$$

여기서 \underline{R}_l 은 대출이자율이 이 값보다 낮다는 것은 어떻게 조합을 하여도 은행의 이자수익률이 CBDC이자율보다 낮다는 의미이다. 은행의 입장에서는 CBDC 보유하는 것이 이익이기에 대출을 발행하지 않는다.

대출이자율이 \overline{R}_l 값보다 크다는 것은 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높다는 것이고, 그럴 경우 CBDC의 수요는 없다. 이제 이를 이용해서 대출 이자율에 따른 예금 시장의 구간을 구해보자면 다음과 같다.

$$d(R_l) = \begin{cases} 0 & \text{if } R_l < \underline{R}_l \\ [0, d_e] & \text{if } R_l = \underline{R}_l \\ d_e > \hat{d}(R_l) & \text{if } \underline{R}_l < R_l < \overline{R}_l \\ \hat{d}(R_l) & \text{if } \overline{R}_l \leq R_l \leq 1/\beta \end{cases}$$

대출이자율이 \underline{R}_l 보다 낮을 경우, 은행은 예금과 대출 발행을 통해 어떤 수익도 거둘 수 없기에 예금 및 대출 발행을 하지 않는다. 만약 \underline{R}_l 과 대출이자율이 같은 수준일 경우, 은행 입장에서는 손익이 0인 상태이다. 그러므로 수요가 어떻게 형성되는가에 따라서 예금 규모를 조정하여 공급할 것이다. $\underline{R}_l < R_l < \overline{R}_l$ 인 경우에는, CBDC 도입에 따라 예대시장이 확대되는 국면으로, CBDC 이자율에 따라서 예금 규모가

결정된다. $\bar{R}_l \leq R_l \leq 1/\beta$ 구간에서는 대출이자율이 CBDC 이자율보다 높은 구간이므로 CBDC 도입이 경제 전반에 전혀 영향을 미칠 수 없다.

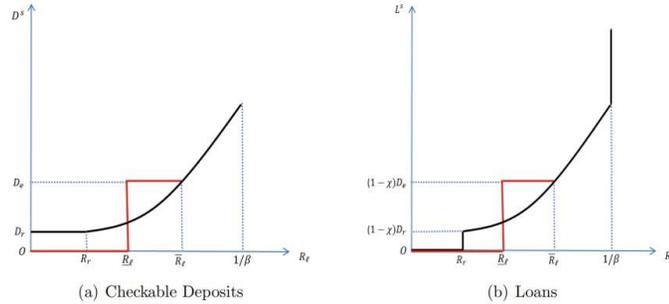


그림 3-1 대출시장 (출처: Chiu et al(2021))

Chiu et al.(2021)에 따르면 예대시장의 구간은 그림2와 같이 나타낼 수 있다.

4) 기업

$$\max_l \{f(l) - R_l(l)\}$$

$$L^d(R_l) = f'^{-1}(R_l)$$

기업은 앞서 은행에서 대출을 받은 자원을 바탕으로 생산을 한다고 하였다. 따라서 대출받은 규모를 생산함수에 투입하여 얻은 ‘생산물 - 대출에 대한 비용’ 이 기업의 목적함수식이라고 할 수 있다. 기업의 생산함수를 미분하면 생산에 대한 한계수익이 나오는데, 이는 곧 대출이자율과 같은 값이 된다. 이 식을 이용해 대출 수요함수를 도출한 식이 $L^d(R_l) = f'^{-1}(R_l)$ 이다.

제 2 절 CBDC의 효과

위 모델들의 균형을 통해 얻을 수 있는 것은 CBDC 도입을 통해 요구불 예금이자율에 대한 최저치가 형성되고, 예대시장의 환경에 따라서 CBDC 이자율로 인해 예금이자율이 높아지는 효과가 있다는 것이다. 예금 이자율이 높아지면 예금 수요가 높아질 것이고, 은행은 손익이 유지되는 한 증가하는 예금 수요를 감당하기 위해 대출 발행을 늘리고자 할 것이다. 이 과정에서 대출이자율이 낮아진다. 위와 같은 메커니즘의 결과를 그래프로 나타낸 것이 아래의 그림이다.

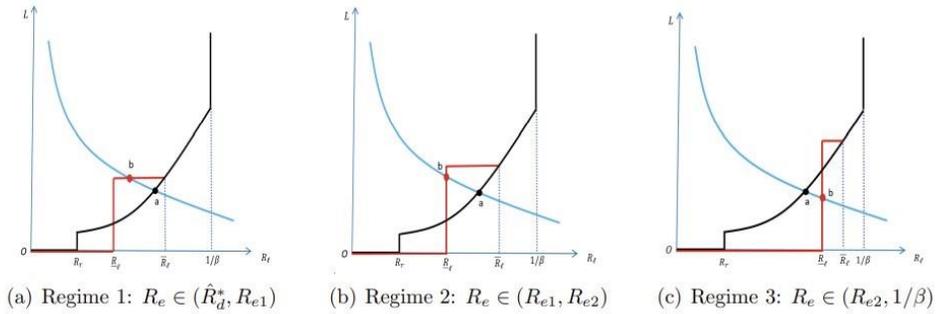


그림 3-2 CBDC 이자율 구간과 대출 (출처: Chiu et al.(2021))

먼저 첫번째 구간(Regime 1)은 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높은 상황이다. 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높은 구간이긴 하지만 이 역시 CBDC가 도입되면서 예금이자율이 영향을 받아 높아진 상태로 예대시장의 규모가 커진 상태라 할 수 있다. 이 구간에서는 예금이자율이 CBDC 이자율보다 높기 때문에 전자 결제 수단(요구불예금 + CBDC)의 수요를 모두 요구불예금이 충당하고 있는 상황이다. 다시 말해, CBDC 도입이 예대시장에 긍정적인 영향을 미치고 있지만 CBDC에 대한 수요는 없는 상태이다.

두번째 구간(Regime 2)의 경우에는 은행이 손익을 최소 0으로 유지하고자 대출이자율을 상대적으로 높인 상황이다. CBDC 도입으로 인해 예금이자율이 높아졌고 은행은 손해를 보게 되자 예금과 대출 공급을 다소 줄이고, 대출이자율을 높이면서 대응한 상태라 할 수 있다. 따라서 시장 전체의 전자 결제 수단을 모두 은행이 감당하기 보다는 CBDC와 나누어 충당하고 있는 상황이다. 이 상황에서의 은행 손익은 당연히 0이다. 결과적으로 CBDC 도입으로 인해 예대시장이 확대된 것은 첫번째 구간과 같지만, CBDC 역시 시장에서 사용되고 있으며 은행의 손익이 0이라는 점에서 차이가 있다.

세번째 구간(Regime 3)는 CBDC 이자율이 지나치게 높은 구간으로 은행이 예금과 대출 발행으로 인해 오히려 손해를 봐서 예금과 대출 발행을 축소시킨 경우로 CBDC 도입이 오히려 예대시장의 축소를 불러일으키고 있는 상태라 할 수 있다.

Chiu et al(2021)과 본 연구에서 찾고자 하는 구간은 Regime 1과 2라고 할 수 있다. 우리 연구에서 궁극적으로 얻고자 하는 결과는 CBDC 도입이 금융 중개의 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 이자율이기 때문이다.

제 3 절 미국의 결과

모델을 통해서 수리적인 균형을 구해보았다. 균형을 데이터 코드에 맞게 변형하여 calibration을 통해서 실증적인 결과를 얻는 것이 본 연구의 궁극적인 목표이다. 본 연구가 벤치마크한 Chiu et al.(2021)은 미국의 데이터를 이용하여 실증적인 결과를 얻었다. 그 결과를 정리해보면 미국의 경우, 적정 이자율(0.30-1.49%)내에서 CBDC 이자율이 결정될 경우 예금금리 인상 및 대출금리 인하와 함께 예대시장 활성화에 이르게 된다. 정확한 수치로는 예대시장 최대 1.96%, 최종 생산물 최대0.21% 증가만큼의 효과가 있다.

아래의 표와 그림은 Chiu et al.(2021)의 calibration 결과이다.

Parameters	Notation	Value	Calibration Targets
Calibrated externally			
Discount factor	β	0.96	Standard in literature
Curvature of production	η	0.66	Elasticity of commercial loans
Reserve requirement	χ	5.60%	2014-19 avg. required reserves/trans. balances
Interest rate on reserves	i_r	1.02%	2014-19 avg. IORR
Cost of handling deposits	c	0.02	Avg. operating cost per dollar asset 2.02%
Gross money growth rate	μ	1.0152	2014-19 avg. annual inflation 1.52%
Frac. of type 1 trades	ω_1	11.19%	SCPC 2016
Frac. of type 2 trades	ω_2	26.86%	SCPC 2016
Frac. of type 3 trades	ω_3	61.94%	SCPC 2016
Calibrated internally			
Prob. of DM trading	Ω	0.22	Money demand 1987-2008
Coeff. on CM consumption	B	2.33	Money demand 1987-2008
Curv. of DM consumption	σ	1.66	Money demand 1987-2008
Total factor productivity	A	1.44	Rate on transaction accounts 0.3049%
Number of banks	N	19	Spread b/w transaction accounts and loans 3.39%
Buyer's bargaining power	θ	0.9988	Retailer markup 20%

표 3-1 미국 calibration 결과(출처: Chiu et al.(2021))

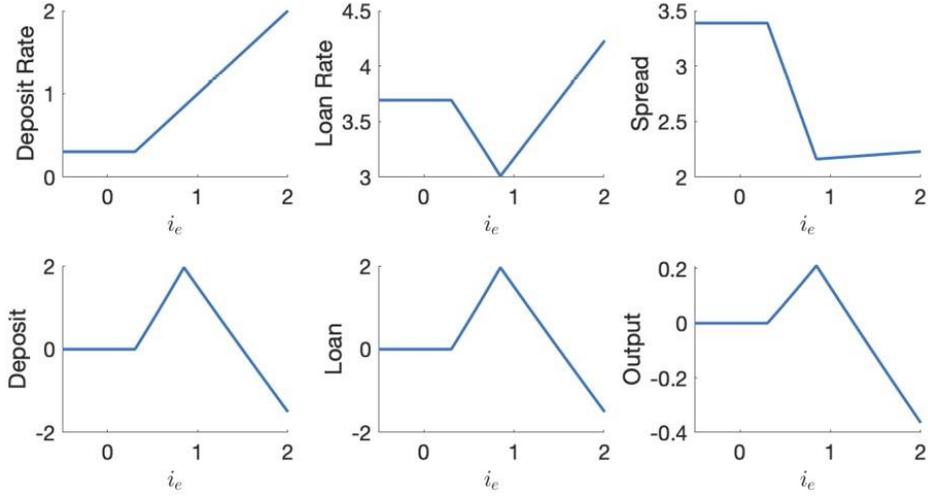


그림 3-3 CBDC 이자율 효과(출처: Chiu et a.(2021))

위 표는 미국의 1987년부터 2008년까지의 데이터를 calibration한 결과값이다.^③ 그림 4는 도출된 결과값을 통하여 CBDC 이자율 효과를 나타낸 그래프이다. 위 그래프에서 보면 CBDC가 0.30% 부터 예금이자율이 상승하는 것을 볼 수 있다. CBDC가 예금의 대체재로 사용되면서 예금 이자율을 상승시키는 압력이 작용하기 때문이다. 예금 이자율은 CBDC 이자율과 계속해서 정비례하지만, 대출이자율은 그렇지 않다. 처음에는 은행이 높아지는 예금이자율 및 예금수요에 대응하여 대출이자율을 낮추고 대출을 늘려도 수익이 낮았지만, 그 부담이 커질수록 예금과 대출을 발행하는 것이 은행의 수익을 저해하는 요소로 작용하기 때문이다. 그 구간은 CBDC 이자율이 1.49% 이상이 되는 구간이다. 결과적으로, CBDC 도입이 오히려 은행의 이자부담을 가중시켜 금융 중개를 축소시킨다.

미국의 데이터 분석을 통해서 CBDC가 적정이자율로 도입이 된다면 예금과 대출 시장 나아가 국가 생산까지 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 최근 논의되고 있는 CBDC의 시스템은 이자율이 0인 경우를 가정할 때가 많다. 우리의 모델 분석 상 CBDC가 0%의 이자율을 지급할 경우, 더 많은 이자를 지급하는 대체재인 요구불예금으로 모든 예금 수요가 몰리게 된다. 그러면 CBDC 도입은 금융중개 시장에 어떠한 영향도 미치지 못한다. 위 그림 4에서도 확인할 수 있다.

^③ 미국의 데이터 기간을 1987년부터 2008년까지 쓴 이유는 2008년 이후 통화량의 추세가 불안정적이었기 때문이다. 자세한 내용은 Chiu et al.(2021)을 참고.

하지만, 현금 사용 비중이 줄어드는 사회라면 다른 결과를 도출할 수 있다.

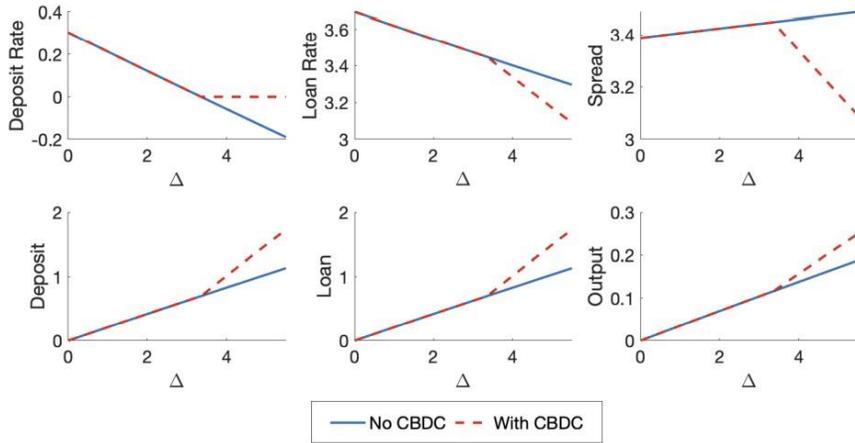


그림 3-4 현금 비중 감소 사회에서 CBDC 효과(출처: Chiu et al.(2021))

최근 전세계적으로 현금 사용이 줄고 신용카드 및 온라인 거래 비중이 늘어났다. 점점 사회가 디지털화되면서 편리하고 새로운 결제수단을 사용하는 소비자들이 많아졌기 때문이다. 현금이 없어지는 사회는 온라인 결제수단의 비중이 커진다. 온라인 결제수단의 대표적인 예는 실시간 계좌이체 즉, 요구불예금이라 할 수 있다. 현금이 사라지면서 요구불예금의 수요가 커지면 예금시장에서 은행의 시장 지배력은 더욱 커지게 된다. 이 때 CBDC는 이자율이 음의 값으로 향하는 것을 방지해주면서 예대시장에 기여한다.

위 그림 5에서 현금비중이 줄어드는 사회에서의 CBDC 효과를 확인할 수 있다. 그림의 X축에 나오는 델타 값은 온/오프라인 판매자가 온라인 판매자로 변환되는 비율이다. 즉, 현금과 전자결제수단을 모두 취급하던 판매자가 이제는 전자결제수단만 취급하는 것이다. 그것은 현금 사용 비중이 그만큼 줄어드는 것이라 할 수 있다. 미국의 데이터를 통해서 보면 미국 사회 온/오프라인 판매자 중 3.4%가 현금을 받지 않는다면, CBDC가 금융 중개에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

제 4 장 한국 실증연구

제 1 절 데이터

본 연구에서 사용한 데이터는 대부분 한국은행과 한국 통계청의 자료를 이용하였다. 금융의 역사가 길지는 않지만, 최근의 트렌드를 반영하기 위해 최근 15년 정도의 데이터(2007-2020)를 이용하였다. 데이터 calibration을 위해서 필요한 데이터는 다음 표와 같았다.

통화량	M1 (2007-2019)
물가상승률(Inflation)	2007-2019
지급준비율 (Required reserve ratio)	1970-2019 평균 값
온라인 거래 비중 (Online transaction ratio)	0.27
회사채 (Corporation Bond(CB))	AA-(2007-2019)
은행 운영 비용 (Bank operation cost)	2011-2020
예금이자율 (Deposit interest rate)	2007-2019
대출이자율 (Loan interest rate)	2007-2019
요구불예금 이자율 (Demand deposit interest rate)	2007-2019
CPI	2007-2019
예금 (Deposit)	2007-2019
대출 (Loan)	2007-2019
은행 자산 (Total Assets of bank)	2011-2020

표 4-1: 한국 데이터

미국의 경우에는 과거 1987년부터 2007년까지의 데이터를 분석하였다.

우리나라와 미국의 데이터를 비교해보았을 때 평균적인 이자율의 추이가 한국이 더 낮은 것으로 나타났다. 또한 은행의 운영비용이 전체 수익에서 차지하는 비중도 더 높았다. 이를 바탕으로 본 연구의 분석을 진행할 때 우리나라에서 CBDC 이자율이 더욱 낮을 것이라 예측하였다. 은행 자산과 운영비용의 경우, 미국은 정확한 데이터 수치가 과거부터 존재하였지만, 우리나라는 그러지 않았다. 따라서 은행의 재무제표를 각 연도마다 분석하였고, 비이자비용에서 부동산 비용을 뺀 값으로 계산하였다.

제 2 절 분석결과

Parameters	Notation	KR Value(US)	Calibration targets
Calibrated externally			
Discount factor	β	0.96	Standard in literature
Curvature of production	η	0.66	Elasticity of commercial loans
Reserve requirement	χ	4.40%	1970-2019 avg. required reserves/trans. balances
Interest rate on reserves	i_r	1.02%	2014-2019 avg. IORR
Cost of handling deposits	c	0.0382	Avg. operating cost per won asset 3.82%
Gross money growth rate	μ	1.0164	2007-19 avg. annual inflation 1.52%
Frac. of type 1 trades	ω_1	10.94%	Online transaction ratio = 0.27
Frac. of type 2 trades	ω_2	28.46%	Online transaction ratio = 0.27
Frac. of type 3 trades	ω_3	60.6%	Online transaction ratio = 0.27
Prob. of DM trading	Ω	0.35 (0.22)	Money demand 2007-2019
Calibrated internally			
Coeff. on CM consumption	B	1.0256 (2.33)	Money demand 2007-2019
Curv. Of DM consumption	σ	0.5310 (1.66)	Money demand 2007-2019
Total factor productivity	A	1.3479 (1.44)	Rate on transaction accounts 0.3369%
Number of banks	N	21 (19)	Spread b/w transaction accounts and loans 4.47%
Buyer's bargaining power	θ	0.8 (0.9988)	Retailer markup 20%

표 4-2: calibration 결과 데이터

표3은 우리나라 데이터를 바탕으로 분석한 calibration 결과 표이다. 표에 괄호로 나타낸 숫자는 Chiu et al.(2021)에서 분석한 미국 데이터 결과 값이다. 숫자만 보면 소비자 구매력(Buyer's bargaining power) 등에서 큰 차이가 나는 것처럼 보일 수 있지만 이는 데이터 기간에서 비롯된 차이라고 할 수 있다. Chiu et al.(2021) 따르면 최근의 미국 데이터를 이용했을 때 소비자 구매력이 0.80으로 나왔다고 한다. 이는 우리의 결과와 같은 값이다. 한국의 데이터 길이와 트렌드를 고려하였을 때 원 논문과 차이나는 것이 문제가 없다는 것을 확인할 수 있었다.

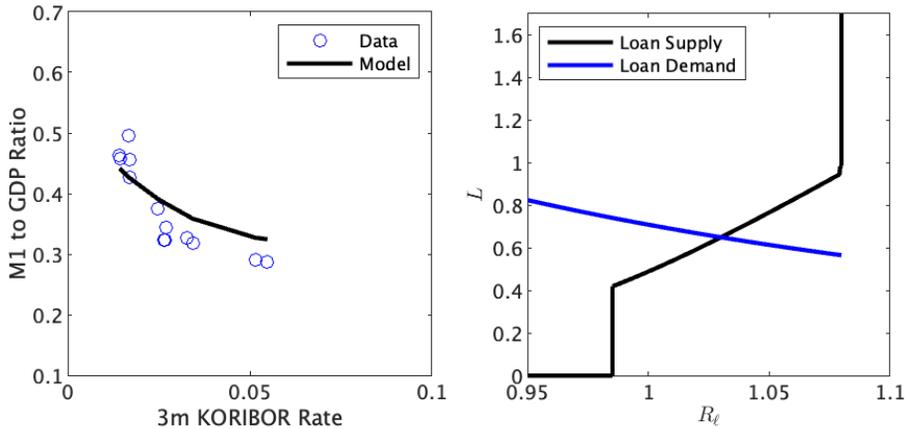


그림 4-1 모형과 실증연구 적합도 및 대부시장 균형

본 연구에서 이용한 calibration은 M1 통화량이 모델에서 예측하는 수치와 가장 차이가 적은 모수 및 변수들을 추정하는 방식이다. (a) 그림을 보았을 때 KORIBOR rate에 따른 통화량의 변화 양상이 모델의 추정치와 비슷한 것을 알 수 있다. 미국과 비교하였을 때는 우리나라 통화량이 GDP에 차지하는 현금 비중이 높았다. (b) 그림은 calibration을 통해 얻은 모수를 바탕으로 CBDC가 없을 때 대출시장의 균형점을 나타낸 그림이다.

1) CBDC 이자율에 따른 영향

Calibration을 통해 얻은 결과 중 먼저 CBDC 도입 시 이자율 변화에 따른 영향에 관한 결과는 다음과 같다. CBDC 이자율이 처음 0 - 0.03% 구간에서는 예대시장에 어떤 영향도 못 미치는 것을 확인할 수 있다. 이는 CBDC 이자율이 너무 낮아서 예금 금리 변동에 영향이 없고, 소비자들은 모두 요구불예금을 그대로 사용하기에 은행의 시장 지배력에도 변동이 없는 구간이다. CBDC 이자율이 상승하여 0.03%가 넘어가면 그 때부터는 예금금리가 상승하기 시작한다. 이는 CBDC 이자율이 요구불예금 이자율에 영향을 미치기 시작하는 구간으로 소비자들이 CBDC로 이동하여 예대규모가 축소되는 것을 방지하고자 은행이 이자율을 높이기 시작하는 구간이다. 은행은 이 구간에서 여전히 0이 상의 수익을 거두고 있기에 계속해서 이자율을 높이면서 예금 발행을 늘린다. 늘어나는 예금 발행을 감당하기 위해 재무제표에서 자산이 되는 대출도 늘리고자 한다. 대출수요를 늘리기 위해서는 대출 금리를 낮추어야 하고, 이에 대한 영향으로 대출 금리도 낮아지게 된다.

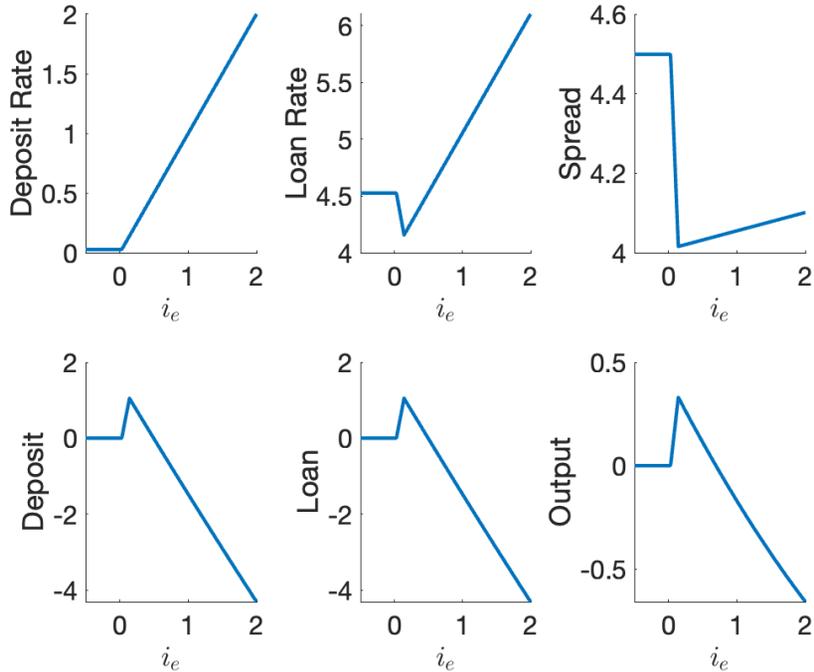


그림 4-2 CBDC 이자율에 따른 효과

하지만 CBDC 이자율이 약 0.5% 이상이 될 경우 그 때부터는 예대시장이 축소되는 현상이 벌어진다. 이 구간에서는 은행의 예대 차익이 감소하게 되는 구간으로 은행은 예금과 대출 규모를 줄이면서 대응한다. 즉, CBDC 이자율이 오히려 금융중개에 부정적인 영향을 미치게 되는 구간이다. 이는 기존의 이자율 및 통화량에 따라서 변할 수 있는 구간이므로 2023년 최근과 같이 이자율이 매우 높은 상황에서는 달라질 수 있음을 염두에 두어야 한다.

결과적으로 본 연구의 데이터 분석에 따르면 CBDC 이자율이 0.03-0.5%로 형성될 경우 예대시장은 최대 1.05% 확대되며, 대출금리는 0.35%p 하락하는 것을 확인할 수 있었다. 그 영향으로 생산은 최대 0.33% 증가하였다. 미국의 경우에는 그 구간이 0.30-1.49%로 우리와 다소 차이가 있지만, 우리나라 데이터가 최근 이자율이 낮았던 시대의 데이터를 반영하였고, 통화량에서도 차이가 있었다는 것을 감안하면 받아들일 수 있는 결과라 할 수 있다.

2) 현금비중이 낮아지는 사회에서의 CBDC 도입 영향

최근에는 현금 사용 비율이 점점 낮아지고 있다. 우리나라 역시 최근에는 2021년 가계 전체의 지출액에서 현금이 차지하는 비중이 약

21.6%일 정도로 현금 거래 비중이 낮아지는 추세이다. CBDC가 도입이 될 때 이자율을 가지지 않더라도(0%이자율) 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 것인가에 대한 물음이 있다. 만약 CBDC가 이자율을 가진다면 은행의 담보 안전성 문제로 CBDC로 자산이 몰릴 것을 염려한 사람들의 경우 CBDC 도입에서 이자가 배제되어야 한다고 주장한다. 만약 CBDC가 이자율을 가지지 않는다면 굳이 CBDC를 도입하여야 하는가에 대한 물음도 존재하는 만큼 그에 대한 연구가 선행되어야 한다.

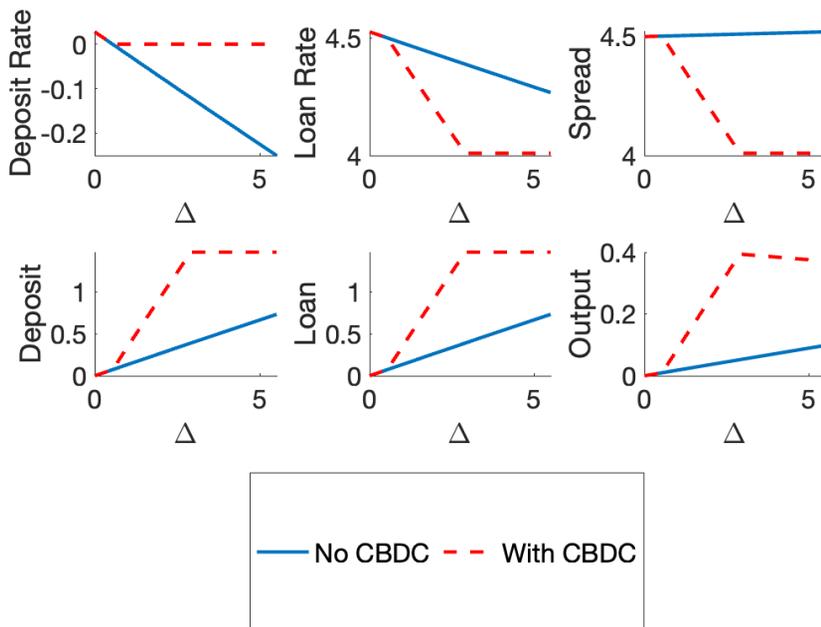


그림 4-3 현금비중이 줄어드는 사회에서 CBDC 효과

위 그림은 CBDC 이자율이 0이더라도 현금거래 비중이 낮아진다면 CBDC가 금융중개 전반에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

그림의 델타 값은 온/오프라인 판매자(유형3)가 온라인 판매자(유형2)로 변환되는 비율이다. 이는 현금 거래 비중이 낮아진다는 것을 의미한다. 현금거래 비중이 줄어들면 자연스럽게 온라인 거래에 대한 수요가 커지고, 이는 요구불예금 수요 증대로 이어져 은행의 예대시장 지배력이 커지는 결과로 이어진다. 은행의 시장 지배력이 커질수록 예금 금리는 낮아지고, 예금금리가 음의 값을 가질 수 있다. CBDC는 금리 자체가 음의 값을 가질 수는 없다. CBDC는 예금 금리가 음의 값을 갖는 것을 방지하는 최저층을 형성해주며 이는 예대시장

활성화에 긍정적인 영향으로 작용한다. 결국 현금 거래 비중이 커질수록 은행의 시장 지배력이 커지게 되는데, CBDC가 이에 제약을 걸면서 금융중개 전반에 긍정적인 영향으로 작용하게 되는 것이다.

제 5 장 결론

본 연구에서 CBDC 도입이 한국 경제 전반에 미치는 효과에 대해서 Chiu et al.(2021) 논문의 모델을 이용해 알아보았다. 결과적으로 CBDC 도입이 적정 이자율에서 도입이 될 경우, 예금이자율 상승 및 대출이자율 하락을 통해 예대시장의 활성화에 기여할 수 있는 것으로 나타났다. 높지 않은 적정한 이자율에서 CBDC가 도입이 된다면 요구불 예금의 완벽한 대체제이자 훌륭한 온라인 거래 수단으로 자리잡아 금융중개 활성화에 기여할 수 있는 것이다.

CBDC는 여러가지 장점을 포함한 특징을 가지고 있다. 크게 세가지를 보자면, 첫번째로 분산원장 시스템을 사용한 중앙은행 발행 화폐로 어느 화폐보다 효율적인 체계를 가지고 있다. 두번째로 모든 거래가 기록되어 프라이버시 문제가 대두될 수 있다. 세번째로 화폐를 보유하는 것 자체만으로도 이자를 지급받을 수 있다. 최근에는 이러한 CBDC의 특징을 파악하기 위해서 법학, 경제학, 컴퓨터공학이 함께 분산원장 시스템에 대한 연구를 진행하고 있다. 그렇다면 큰 특징 중 다른 것들은 차치하고, 경제학적으로 밝혀야하는 것은 CBDC 도입이 사회적 후생에 긍정적이냐는 것이다.

이 물음에 대해서도 다른 시각에서 연구한 논문들이 있다. 대표적으로 CBDC의 도입에 따른 사회적 후생을 연구한 Stephen Williamson(2021)^④이 있다. 이 연구는 기존의 화폐 모델에 CBDC를 추가하였다. 우리 연구와 다른 점은 이 연구의 경우 프라이버시 문제 역시 중요하게 다뤘다는 점이다. 대신 우리 연구처럼 실증적으로 구체적인 연구를 진행하지는 않았다. CBDC가 도입되었을 때 일반 균형을 찾아내고 사회적 후생을 추정하면서 CBDC 도입의 최적 방안을 찾았고, 결과적으로 몇 가지 가정 하에서 CBDC가 도입되었을 때 사회적 후생이 증가할 수 있다고 하였다. 그 몇 가지 가정 중 하나가 CBDC의 이자율이 매우 낮은 수준이어야 한다는 것이었다.

^④ “Central Bank Digital Currency : Welfare and Policy Implications”, Stephen Williamson (2021)

우리 논문은 CBDC와 예대시장에 초점을 두고 연구를 하였다. CBDC는 화폐이기 때문에 가장 중요하게 영향을 미치는 곳이 바로 화폐, 금융시장이 될 것이기 때문이다. 위에서 사회적 후생이라고 표현하였지만, 경제적으로 보았을 때 생산량의 증가는 사회적 후생의 증가와 일맥상통하기에 우리 연구 역시 경제학적인 물음에 답하였다고 할 수 있다. 게다가 실증적인 데이터 분석을 통하여 명확한 근거를 제시하였기에 매우 의미가 있다고 할 수 있다.

앞서 서론에서 “CBDC가 도입되어야 하는가?”가 이 연구의 시작점이라고 하였다. 이 연구를 통해서 본다면 CBDC가 낮은 이자율로 도입되었을 경우, 최근 사회를 반영한다면 0%에 가까운 이자율로 도입이 된다면 사회적으로 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 물론, 앞서도 언급하였듯이 CBDC는 매우 다양한 특징을 가지고 있다. 그렇기에 종합적인 도입 효과는 분석이 어려울 수 있다. 또한, 개인정보보호라는 분산원장 시스템의 단점 역시 뚜렷하게 존재하기 때문에 단순히 금융중개 활성화에 도움이 된다는 이유로 CBDC 도입을 주장할 수는 없다. 하지만 적어도 우려와 다르게 CBDC 도입이 은행의 역할에 부정적이지는 않다는 것을 이번 연구를 통해 밝혔다. 또한 CBDC 도입이 될 때 낮은 이자율로 도입하여야 한다는 정책적 함의까지 얻을 수 있었다.

CBDC는 아직 우리에게 아주 낯선 존재이다. 현재 화폐 체계는 금본위제 이후로 80년 가까이 견고하게 유지되어 오고 있다. 이러한 상황에서 급진적인 CBDC 도입은 오히려 사회적인 혼란을 야기하고, 예상치 못한 통화 경로에서의 부작용을 일으킬 것이다. 따라서 철저한 사전연구를 통해 예상 가능한 리스크를 파악하고, 단계적으로 도입해야 할 것이다.

이 연구가 벤치마크한 Chiu et al.(2021)은 미국의 데이터를 길게 분석하였다. 이 연구는 10년 남짓이라는 짧은 기간의 한국 데이터를 사용하였지만 금융위기 이후 바뀐 통화시장의 흐름, 최근 온라인 거래 비중이 늘어난 사회 등의 최신 트렌드를 반영한 실증적 분석이었다는 점에서 의의를 지닌다. 향후 CBDC 도입을 할 때 유용한 참고자료로 쓰이길 바란다.

제 6 장 토의

이 연구가 가지는 한계점은 첫번째로 데이터의 기간이 길지 못하다는 것이다. 우리나라가 가지는 금융데이터의 한계이기도 하다. 추후 보다 긴 시간의 데이터를 바탕으로 분석이 이루어진다면 큰 흐름에서의 CBDC 효과에 대해 더 명확하게 알 수 있을 것이라 생각한다.

두번째로는 CBDC 최적 이자율 범위는 구하였지만, 중앙은행의 최적 정책에 대한 함의는 결론짓지 못하였다. 큰 이유 중 하나는 중앙은행이 CBDC 발행을 주도하는 매우 중요한 경제주체임에도 불구하고 중앙은행이 모델에서 등장하지 않기 때문이다. 추후에 중앙은행이 반영된 모델을 기반으로 분석한다면 중앙은행의 정책적 함의에 대해서도 더 면밀하게 분석할 수 있을 것이라 생각한다.

세번째로 모델의 단순함과 분석의 용이성 때문에 CBDC의 가장 큰 문제점인 개인정보보호 이슈를 반영하지 못하였다. 앞서 언급한 Stephen Williamson(2021)에서 이와 관련한 연구를 진행하였기에 이를 참고하여 결과를 도출한다면 이 연구의 결과와 함께 훌륭한 정책적 함의를 도출할 수 있을 것이다.

참고 문헌

Bindseil, Ulrich, Tiered CBDC and the Financial System (2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3513422> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3513422>

Orla Ward and Sabrina Rochemont, Understanding Central Bank Digital Currencies (2019). Institute and Faculty of Acturaries

Barrdear, J. and M. Kumhof. (2016). “The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies.” Bank of England Staff Working Paper No.605

Chiu et al. (2019) “Central Bank Digital Currency and Banking.” Bank of Canada Staff Working Paper No. 2019-20

Dyson and Clayton (2019) “Broadening Narrow Money: Monetary Policy with a Central Bank Digital Currency.” Bank of England Staff Working Paper

Auer et al. (2020) “Rise of the Central Bank Digital Currencies: Drivers, Approaches, and Technologies.” BIS Working Paper No. 880

Bech, M and R Garratt (2017) “Central Bank Cryptocurrencies”, BIS Quarterly Review, September, pp 55-70

Burgos and Batavia (2018) “Currency in the digital era”, Central Bank of Brazil Working Paper, July

Brunnermeier, M, H James and JP Landau (2019) “The digitization of money”, National Bureau of Economic Research Paper, no 26400

Davoodalhosseini, M, F Rivadeneyra and Y Zhu (2020): “CBDC and Monetary Policy”, Bank of Canada Staff Analytical Notes, no 2020-4.

Chiu, Jonathan et al, (2019) “Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment”. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3331135>

Stephen Williamson (2022), “Central Bank Digital Currency: Welfare and Policy Implications”,

Abstract

A Study on the Impact of CBDC on Financial Intermediation in Korea

성 명 (영문명)

학과 및 전공 (영문명)

The Graduate School

Seoul National University

This study discussed the impact on Central Bank Digital Currency (CBDC) on Korean financial intermediation. If banks have market power, a CBDC could have a positive impact on financial intermediation overall by increasing competition among banks and adding consumer payment instruments. CBDC will raise the interest rate on checkable deposits and increase demands in the deposit market. To cover increased deposit and interest costs, banks will increase the issues of loans by lowering the interest rate on loan. As a result, the size of the deposit–loan market will grow, which has a positive impact on social welfare and the output of society in general. Our calibration through the research shows that the deposit–loan market is activated when the CBDC rate is formed between 0.03% and 0.5%. In this section, the output of society also increased by a maximum of 0.33%.

Keywords : CBDC, deposit, loan, interest rate, bank, cash

Student Number : 2021–20783