

가상화폐 시장의 양적 성장이 허딩현상에 미친 영향

남유상* · 강상훈**

〈요 약〉

본 연구는 가상화폐 시장의 양적 성장으로 인해 시장에 존재하는 허딩현상의 변화를 분석하였다. 허딩현상의 분석을 위해 1651개의 가상화폐 일별 자료를 이용하였으며, 분석 방법은 CSAD를 이용하였다. 허딩현상의 분석에 있어서, 기간별 분석뿐만 아니라, 개별코인을 시가총액, 거래금액, 대륙별 대표 거래소에 등록 여부를 확인한 코인에 한정하여, 메이저 코인과 마이너 코인으로 분리하여 분석하였으며, 허딩현상의 추종 대상을 개별 시장의 평균 수익률과 가상화폐 시장에서 비중이 가장 높은 비트코인의 수익률을 동시에 검증하였다. 분석결과를 살펴보면, 허딩현상은 가상화폐 시장의 성장에 맞물려, 약해짐을 확인할 수 있었고, 추종의 대상으로는 비트코인 수익률이 아닌 자신이 속해 있는 시장의 수익률임을 알 수 있었다. 오히려, 비트코인 수익률에 대해서는 anti-herding이 나타남에 따라 비트코인의 수익률은 시장을 성장시키는데 주요한 요인이지만, 알트코인에게는 있어서 위험 회피 대상으로 인식된다고 할 수 있다. 마지막으로 허딩현상을 나타낼 수 있는 투자심리 요소로 거래금액과 변동성을 이용한 허딩현상을 분석한 결과, 허딩현상은 거래금액과 변동성의 증가에 대해서 유의한 허딩현상을 보여주었다. 허딩현상은 가상화폐의 성장에 맞물려 약해지지만, 특정 상황에서는 여전히 유효한 모습을 보여준다는 것을 알 수 있다.

주제어 : 가상화폐, 비트코인, 알트코인, 허딩, CSAD

논문접수일 : 2021년 07월 26일 논문게재확정일 : 2021년 08월 16일

* 제1저자, 부산대학교 경영학과 박사과정생, E-mail: nysang@naver.com

** 교신저자, 부산대학교 경영학과 교수, E-mail: sanghoonkang@pusan.ac.kr

I. 서 론

가상화폐는 2008년 10월 31일에 공개된 ‘Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System’을 바탕으로 2009년 1월 3일에 만들어진 비트코인의 첫 번째 블록, 제네시스 블록의 보상으로 받은 비트코인이 시초라고 할 수 있다. 비트코인의 생성과 이후 반감기를 통해서 일어난 가격 상승으로 다수의 투자자와 연구자의 관심을 불러일으키게 되었으며, 이러한 결과로 가상화폐 시장의 성장은 비트코인의 상승기와 맞물리게 된다. 비트코인은 지금까지 세 번의 반감기를 거치면서, 세 번의 급격한 가격상승을 보여주었고, 지금은 2020년 5월 진행된 세 번째 반감기 이후의 세 번째 상승기를 보내고 있다.

하지만, 비트코인의 첫 번째 반감기 이후 상승 흐름을 보여주었던 2013년에는 일반인들을 상대로 한 대중화가 이루어지지 않았음에도, 가상화폐라는 단어가 조금씩 퍼져나가면서, 양적 성장세는 이어나갔다. 2013년 코인마켓캡(<https://coinmarketcap.com/ko/>)에서 가격이 조회 가능한 코인의 개수는 67개에 지나지 않았지만, 2014년에는 517개로 증가하였다. 2016년 7월 두 번째 반감기 이후 2017년에 진행된 비트코인의 과격한 상승세는 가상화폐 시장을 일반 대중에게 알리는 주요한 계기가 되었으며, 이로 인해 다양한 알트코인의 양산을 부추겼는데, 이 시기가 바로 가상화폐 시장의 양적 팽창¹⁾이 본격적으로 시작된 시기라고 할 수 있다. 하지만, 단순한 상승만을 고려한다면, 2017년에 비해 2013년의 상승이 더 버블에 가깝다는 연구결과(Chaim and Laurini, 2019)도 있다.

가상화폐 시장에 대한 일반인의 관심이 커졌지만, 그러한 관심은 대부분 비트코인에 한정되는 모습을 보여주었으며, 대부분의 가상화폐 시장참여자들은 비트코인이 시장에서 차지하는 비중을 고려하여, 비트코인의 움직임이 가상화폐 시장을 주도할 것이라 예상하였다. 하지만, 이러한 예상과 달리, 기존의 선행 연구(Osterrieder et al., 2017)에서는 알트코인과 비트코인의 관계가 높지만, 가격의 극단에서는 중간 정도의 상관관계가 보고되었다. 그리고, 다른 연구(Corbet et al., 2019)에서는 비트코인을 비롯한 주요 가상화폐와 다른 금융자산과의 관계를 분석하였는데, 상관관계가 매우 약하게 드러났다. 비트코인과 세 개(BCH, LTC, IOTA)의 가상화폐 사이에 나타나는 상관관계는 2017년 상승기 이후 투자자들이 비트코인의 시스템 개선과 연관된 BCH, LTC의 상관관계가 높아지고 관련성이 떨어지는 IOTA의 상관관계가 약해지는 것으로 보고하였는데, 이는 투자자들이 투자 결정에서 가상화폐의 성격을 반영한다는 증거로 제시된다.

1) 코인마켓캡에서 가격조화가 가능한 코인의 숫자는 2016년 663개에서 2017년 1,353개로 급증한다. 이후, 2018년 2,073개, 2019년 2,388개, 2020년 4,118개, 2021년 3월 말 기준으로 4,482개이다. 2021년 5월 5,484개로 증가한다.

이와 함께, 비트코인과 다른 알트코인 사이의 허당현상에 대한 연구(Vidal-Tomas et al., 2019)는 65개의 가상화폐를 이용하여 가상화폐 사이의 허당현상을 보고하였고, 소형코인들이 비트코인을 허당하지 않는다는 결과를 보고하였다. 이렇게 결과가 엇갈리는 이유는 분석대상 가상화폐의 성격에 따라 조금씩 다른 결과를 보여주기 때문이다. 여기서, 허당현상은 시장에 대한 투자자가 가지고 있는 주관을 배제하고, 시장의 흐름을 맹목적으로 추종하는 것을 말하는데, 추종하는 시장의 흐름은 자신이 속해 있는 시장의 지수를 말할 수도 있고, 포트폴리오의 평균 수익률일 수도 있으며, 시장을 대변하는 대표종목의 수익률일 수도 있다. 비트코인의 추종은 세 번째의 경우라고 보인다.

2017년의 두 번째 상승 이후 조정을 거듭하던 비트코인은 2020년 5월 세 번째 반감기 이후 상승기를 보여주었다. 하지만, 세 번째 상승기는 기존의 상승 시기와는 조금 다른 조건에서 시작되었다. 비트코인의 반감기로 인한 대중의 관심이 상승의 한 몫을 차지했지만, 코로나19로 인한 경제 침체를 방어하기 위한 각국 정부들이 시행한 유동성 공급정책으로 인해 자산시장에는 많은 자금이 몰리게 된 것도 하나의 이유라고 할 수 있다. 비트코인을 비롯한 가상화폐 시장의 성장은 새로운 알트코인들이 대거 등장하거나, 기존의 알트코인들이 새로운 시스템으로 발전하면서, 2021년 시가총액이 2조 달러를 넘어서는 모습을 보여주었지만, 이러한 양적 성장을 단순히 가상화폐에 대한 투자의 성과라고는 인식하기 어려운 상황이다. 가상화폐의 상승은 결제수단으로 인정을 받거나 대체투자자산으로 가치를 인정받은 결과일 수도 있지만, 코로나19를 해소하기 위한 각국의 과도한 유동성 공급이 하나의 원인이라는 것을 부인하기는 힘들다.

2019년 12월, 공식 발병된 코로나19는 전대미문의 팬데믹을 초래하였고, 이는 기존에 저금리와 저성장이 화두였던, 세계 경제를 더욱더 침체의 늪으로 몰아넣게 된다. 2020년의 세계 경제는 코로나19의 급격한 확산으로 글로벌 네트워크와 대면 경제의 몰락을 지켜보게 되었는데, 이러한 침체 극복을 위한 각 나라의 대응은 다양한 정책으로 나타난다. 그러나 경제 정책의 가장 기본적인 목적은 대부분 유동성을 공급하는 것에 초점을 맞추고 있는데, 이는 코로나19로 인한 위기가 기존의 금융위기나 경제위기와는 조금 다른 성격이기 때문이다. 기존의 경제위기는 대부분 정책기관과 금융기관의 부실에서 시작됨에 따라 그들에 대한 직접적인 지원으로 경제침체국면을 돌파할 수 있었지만, 2020년의 위기는 대면 경제의 침체를 기반으로 소비 침체라고 할 수 있는데, 이는 바로 경제구조의 가장 기본적인 단위인 개인자영업자들의 붕괴로 시작이 된다. 개인자영업을 위시한 기본 경제단위에 대해서 직접적인 지원이 어려운 현실에서 대부분의 주요국 중앙은행들은 원활한 유동성 공급을

위하여, 제로 수준에 가까운 금리 수준을 제로 수준으로 인하를 하거나, 이미 제로금리 수준인 국가들의 경우에는 금리를 동결하여 실물경제의 침체가 금융시장으로 이전되는 것을 방지하였다.

유동성 공급을 위한 긴급대출제도 등과 같이 중앙은행이 직접적인 자금 지원정책으로 인해 급격히 늘어난 유동성은 대부분 자산시장으로 집중됨에 따라 자산가격 급등의 원인으로 자리를 잡게 된다. 코로나19 이전에 이미 저금리와 저성장으로 인해 시장의 유동성은 매우 풍부한 상황이었으며, 추가적인 유동성 공급은 유동성 보유자들의 투자에 대한 열망만 부풀리게 된다. 이러한 열망은 코로나19로 인한 경제 침체의 공포심으로 급락한 전 세계의 자산시장에 대한 무차별적인 투자로 진행이 되고, 유동성이 움직인 곳은 결국 부동산과 금 같은 실물자산과 코로나19로 인해 충격을 받은 주식시장을 비롯한 금융시장 역시 열풍의 한자리를 차지하게 된다.

안전자산인 국제 금 가격을 최고가²⁾ 경신하고, 부동산 광풍을 만들며, 코로나19로 폭락한 국제 주식시장의 손실을 메우는데 그치지 않고, 한 걸음 더 나아가 2000년대 이후 가장 높은 지수를 만들었으며, 대한민국의 KOSPI 지수 역시, 3,000포인트라는 새로운 시대를 만들어주었다.

전 세계 자산시장의 급격한 팽창은 그동안 전통자산들과는 일정 부분 다르게 취급되었던 가상화폐 시장의 움직임에도 큰 영향을 미쳤는데, 기존의 이미지인 전통자산에 대한 안전자산(safe haven)으로의 기능과 헤지 또는 분산투자기능을 연구가 주를 이룸에 따라, 전통자산의 위험을 일부 해소할 수 있는 투자처로 인식되어왔지만, 최근 진행되고 있는 세 번째 상승기의 상승패턴은 가상화폐가 가진 본질적인 가치평가의 문제와 수급에 의한 가격 결정 등의 이유로 가상화폐를 투기자산으로 분류한 연구결과를 받아들이게 만든다.

하지만, 이러한 양적 성장에 불구하고 가상화폐 시장은 여전히 포스트 코로나의 가장 큰 특징인 양극화가 나타나고 있다. 2021년 1월 1일 비트코인을 포함한 가상화폐 시장의 시가총액이 역대 최고치였던 2018년 초반의 규모를 넘어섰지만, 비트코인을 제외한 나머지 코인들의 시가총액은 여전히 2018년 초반의 규모를 넘어서지 못하고 있다. 알트코인의 등록 개수가 7배를 넘어섰음에도 시가총액은 여전히 넘어서지 못한다는 것은 치명적인 양극화 현상이라 할 수 있다.

이러한 양극화 현상이 극심한 가상화폐 시장에 투자하는 투자자들의 투자 결정이

2) 2020년 8월 5일 사상 처음으로 온스당 2,000달러를 넘어섰으며, 8월 7일 역대 최고치인 2,059.43달러를 기록한다.

비이성적이며, 비효율적인 결정임을 나타내는 허딩현상을 파악하고자 한다. 허딩현상을 분석하기 위해 기간을 분리하여 양적 성장이 이루어지고 있는 가상화폐 시장이 코로나19로 인한 영향을 분석하고, 양적 성장에 따른 투자자들의 투자심리 요소로 거래량과 변동성을 반영할 계획이다. 또한, Vidal-Tomas et al.(2019)은 가상화폐 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 비트코인과 다른 알트코인과의 관계가 그리 강하지 않다는 결과에 대해서 다른 알트코인들이 비트코인의 수익률을 허딩하는지에 대해서 분석을 할 것이다. 그래서 허딩현상을 파악하기 위한 시장 컨센서스에 개별코인의 평균 수익률과 함께 비트코인의 수익률도 같이 검증할 것이다.

가상화폐 시장에 존재하는 허딩현상을 분석하기 위해 본 연구에서 사용한 분석 방법은 수익률의 산포도 분석을 이용하는 방법으로 Chang et al.(2000)의 횡단면 절대편차(CSAD: cross-sectional absolute deviation)접근법을 사용하였다. CSAD는 시장수익률과 개별 가상화폐 수익률과의 관계를 통해서 허딩현상의 존재 여부를 확인하는 방법론으로, 허딩현상을 관찰하는 방법 중에서 시장 컨센서스에 대한 개별수익률의 분산측정치를 통해서 허딩현상을 살펴보는 것이다.

허딩을 측정하는 또 다른 방법으로는 특정 투자자의 개별 거래자료 정보를 이용하는 방법(Lakonishok et al., 1992; Nofsinger and Sias, 1999)이 있지만, 가상화폐 시장의 거래정보에 대한 데이터를 확보할 수 없어서 배제하였다. 허딩현상을 측정하기 위해 시장의 흐름으로 인식할 만한 시장수익률을 설정해야 하는데, CSAD에서는 개별수익률의 평균을 이용하여 시장수익률을 산출하였으며, 본 연구에서는 개별수익률의 평균치와 비트코인의 수익률을 같이 분석해 보았다.

본 연구에서는 비트코인과 알트코인 사이의 관계와 메이저 코인과 마이너 코인 사이의 허딩현상을 파악하기 위해 시장을 두 개로 나누어 분석하였다. 시가총액과 월평균 거래금액, 그리고 상위 거래소 등록 여부를 확인하고 메이저 코인에서 토큰을 제외하여 두 개의 시장으로 분리하였다. 각 시장의 평균 수익률과 비트코인의 수익률을 이용하여 시장이 추종하는 수익률을 분석하고, 분석 기간을 분리하여 코로나19가 가상화폐 시장에 미친 영향에 대해 분석하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 본 연구에서 사용된 가상화폐와 허딩현상에 대한 선행 연구를 살펴보고, 제Ⅲ장에서는 분석에 사용된 자료와 기초통계량을 설명한다. 제Ⅳ장에서는 실증 분석 방법에 대해서 간략하게 설명한다. 제Ⅴ장에서는 실증 분석결과를 설명하고, 마지막 제Ⅵ장에서는 실증 분석에서 얻어진 결론을 논하고자 한다.

II. 선행 연구

1. 가상화폐시장

비트코인의 탄생 이후 다양한 알트코인들이 양산되며, 가상화폐 시장의 성장을 이끌었는데, 알트코인이 본격적으로 양산된 시기는 2017년에서 2018년까지 진행된 비트코인의 두 번째 상승기라고 할 수 있다. 이름에서 알 수 있듯이 가상화폐는 화폐라는 이름을 가지고 있지만, 비트코인을 비롯한 가상화폐를 화폐라고 볼 수 없다는 연구들도 있고(Yermack, 2015; Baur et al., 2018), 화폐로의 진화가 가능하다는 연구(Selgin, 2015; Hendrickson et al., 2016)도 존재한다. 최근 가상화폐를 이용한 결제를 허용한 기업들이 늘어나지만, 대부분 마케팅 관점에서의 접근으로, 실제로 결제 자체가 원활하게 진행되지는 않는 것으로 확인된다. 여전히 느린 결제시간은 가상화폐의 결제기능을 막고 있는데, 현재의 가상화폐는 화폐의 기능에 대해서 가능성만을 보여주고 있다. 가상화폐에 대해서 언급하고 있는 국가 역시, 대부분 가상화폐라는 이름 대신에 가상자산으로 부르며, 대체투자자산 정도로 인정받고 있다.

초창기 가상화폐에 대한 다양한 연구결과를 살펴보면, 가상화폐의 기능을 중심으로 이루어졌으며, 전통자산에 대한 안전자산(safe haven)으로의 기능(Baur and McDermott, 2010; Cine et al., 2013)과 함께, 헤지 또는 분산투자기능(Dyhrberg, 2016; Bouri et al., 2017; Liu, 2018; Platanakis and Urquhart, 2018; Ji et al., 2019; Urquhart and Zhang, 2019)에 대한 연구들이 진행되며, 기존 전통자산에 대한 대체투자자산으로 인식이 되었다. 하지만, 가상화폐가 가지고 있는 본질적인 가치평가의 문제와 수급에 의한 가격 결정 등으로 인해 투기자산으로 분류하는 연구(Chea and Fry, 2015; Baek and Elbeck, 2015; Baur et al., 2018; Corbet et al., 2018)도 존재한다.

이러한 연구들 이외에 가상화폐 시장의 효율성을 연구한 결과를 살펴보면, 대부분 전체 가상화폐 시장에 대한 접근보다는 대부분 비트코인에 한정해서 연구(Urquhart, 2016; Nadarajah and Chu, 2017)를 하며, 분석결과는 비트코인의 효율성이 매우 약하다는 것으로 나온다. 또 다른 효율성 관련 연구(Vidal-Tomas and Ibandz, 2018)를 살펴보면, 비트코인은 자신과 연관된 뉴스 이외에는 반응을 하지 않는다는 결과를 보여주었다.

가상화폐 시장의 내적인 관계에 대한 연구(Ciaian et al., 2018; Osterrieder et al., 2017; Corbet et al., 2018)에서는 비트코인과 알트코인의 관계가 상호의존적이며, 주요 코인 사이의 관계가 가격충격에 매우 높은 연결성을 보여주었지만, 다른 코인과는 매우 약한 상관관계를

보여주었다. 이는 일부 대형코인들 사이의 관계와 대형코인과 소형코인 사이의 관계는 조금 다르다는 것을 보고한 것이다. 가상화폐 시장에 관련된 연구를 살펴보면, 가상화폐가 가진 버블의 가능성(Garcia et al., 2014; Cheah and Fry, 2015)과 가상화폐 시장의 변동성(Katsiampa, 2017)에 대한 연구들이 주를 이루고 있다. 최근 가상화폐 시장에 대한 의문과 함께, 가상화폐 시장의 양적 성장에 한 축을 담당한 스테이블코인에 대한 연구(Griffin and Shames, 2020)도 존재한다. 가상화폐 시장의 결제에 대한 부분을 담당하고 있는 스테이블코인에 대한 연구는 가상화폐 시장의 발전을 위한 하나의 축이지만, 관련 규정으로 제어되지 않을 경우, 그 존재의 어두운 면을 동시에 비추기도 했다.³⁾

2. 허딩(Herding)

허딩현상은 자신이 가지고 있는 믿음이나, 정보를 신뢰하지 않고 누군가(시장 지수, 특정 종목, 특정 투자자 등)를 맹목적으로 추종하는(Banerjee, 1992; Bikhchandani et al. 1992) 행태와 다른 사람의 의견에 전적으로 동의하지 않음에도 불구하고 다른 사람의 투자 결정을 모방하는 비이성적인 투자 경향(Bikhchandani et al., 1998; Spyrou, 2013)을 말한다. 물론, 이러한 행태에는 일방적인 비이성적 투자결정도 있지만, 의견상으로부터 존재(Bikhchandani and Sharma, 2001)하는 허딩현상 역시 부인하기는 힘들다.

이러한 허딩현상은 자신에 대한 기본적인 신뢰가 부족한 개인투자자에게만 나타날 것으로 나타날 것으로 보이지만, 기관투자자들 역시 허딩현상을 보여준다는 기존의 연구 결과(Lakonishok et al., 1992; Chang and Dong, 2006; Wei et al., 2014)도 확인할 수 있다. 기관투자자들이 보여주는 허딩현상에는 다양한 이유가 존재하지만, 개인투자자들에게서 나타나는 허딩현상은 의외로 정보의 비대칭성을 들 수가 있다. 가상화폐 시장의 참여자 중에서 정보거래자와 노이즈거래자에 대한 연구(Baur and Dimpfl, 2018)를 보면, 20개의 가상화폐 중에서 비트코인(BTC)과 이더리움(ETH)은 노이즈 거래자에 의한 투기거래의 지배력이 약하다고 보고한다.

허딩현상에 영향을 주는 가장 큰 요인을 살펴보면, 투자자의 투자심리를 들 수가 있다. 투자자의 투자심리가 매우 견고하다면, 자신의 투자 결정을 신뢰하여 자신의 의견으로 투자를 결정하겠지만, 투자심리가 약해진 경우에는 자신의 의견보다는 다른 흐름을 추종하게 된다. 허딩현상이 투자자의 욕심과 공포의 산물이라면, 투자심리를 변동시킬 수 있는 여러 가지 요인 중에서 시장의 거래량과 변동성을 들 수가 있다.

3) SVC 중에서 가장 큰 Tether의 발행사에 대한 예치금 적립에 대한 의혹은 1,850만 달러의 벌금과 향후, 2년간 예수금 동향 보고서 제출로 마무리되었다.

거래량과 변동성의 증가가 허딩현상을 더 강하게 만든다는 연구결과(Tan et al., 2008; Economou et al., 2011; Litimi et al., 2016; Arjoon et al., 2020)에서도 알 수 있듯이, 거래량과 변동성은 투자자들의 투자심리를 잘 반영할 수 있는 투자심리요소라고 할 수 있다. 거래량에 대한 연구(Baker and Wurgler, 2007)에서, 투자자들은 자신이 바라보는 시장에 대한 기대감이 낙관적일 때, 주식가격의 상승에 투자한다. 투자를 위한 유동성이 시장에 공급되면, 이는 거래의 증가를 초래하고, 반대로 시장에 대한 기대감이 비관적일 때, 거래를 자제하게 되며 이는 거래량의 감소로 이어진다고 보고한다. 이와 함께, 허딩현상과 변동성의 관계를 보고한 연구(Gleason et al., 2004)에서는 시장에 대한 확실한 정보가 존재하지 않으면, 투자자들은 시장의 흐름을 확인한다고 보고하였는데, 이는 결국 허딩현상으로 나타나게 된다. 변동성을 투자심리 요소로 사용하여 기존에 연구한 결과(Chiang et al., 2013; Philippas et al., 2013; Economou et al., 2015)들은 높은 변동성은 투자자의 불안감을 나타내는 것이라 보고하였다.

이러한 허딩현상을 파악하기 위한 방법론으로 특정 투자자의 개별 거래정보를 이용하는 방법과 수익률 산포도를 이용하는 방법이 존재하는데, Christie and Huang(1995)은 CSSD(Cross-Sectional Standard Deviation)를 이용하여, 미국 주식시장의 허딩현상을 분석하였다. 그리고 CSSD의 약한 검정력을 보완하기 위하여 Chang et al.(2000)은 표준편차 대신에 절대편차를 이용한 CSAD(Cross-Sectional Absolute Deviation)를 제시하였으며, 미국과 아시아 5개국 사이의 허딩현상을 분석하였다. 이후 수익률의 분산을 이용하여 허딩현상을 파악하는 CSSD와 CSAD를 이용하여 다양한 국가 간의 허딩현상에 관한 연구(Demirer et al., 2010; Chiang and Zheng, 2010; Gebka and Wohar, 2013)를 볼 수가 있다.

특히, Gebka and Wohar(2013)는 32개국의 채권시장 일별 수익률을 이용하여 허딩현상을 분석하였는데, 유의적인 음의 계수가 허딩현상을 나타내면서 비이성적인 투자 결정이라고 한다면, 그와 마찬가지로 유의적인 양의 계수가 나오는 상태 역시 이성적인 분산의 증가를 벗어나는 현상으로 과도한 위험회피가 드러나는 이상적인 투자 결정이라고 볼 수 없으며, 이는 추종하는 컨센서스의 가격이 투자자가 고려하고 있는 펀더멘탈에 비해 상승이나 하락이 큰 경우 위험회피를 위해서 컨센서스와 반대로 움직이며, 이 역시 수익의 횡단면적 분산이 합리적인 증가수준을 넘어서는 것으로 이성적인 투자 결정이라고 볼 수는 없다는 것을 보고한다.

이와 함께 가상화폐의 허딩현상을 분석한 연구(Bouri et al., 2019; Vidal-Tomas et al., 2019; Ballis and Drakos, 2020)에서도 허딩현상의 존재는 확인된다.

Ⅲ. 분석 자료

1. 분석자료

본 연구에 사용된 가상화폐의 가격데이터는 코인마켓캡(coinmarketcap.com)사이트에서 제공하는 1651개 가상화폐의 일별 가격과 거래금액, 시가총액데이터이다. 데이터의 분석 기간은 2013년 4월 29일부터 2021년 3월 31일까지의 기간이지만, 거래금액에 대한 자료제공은 2013년 12월 27일부터 제공이 된다. 개별 가상화폐의 최소 분석 기간은 1년 6개월이다. 이는 2020년 5월에 발생한 비트코인의 반감기 영향을 고려하여 2019년 10월 1일 이전 거래데이터가 있는 가상화폐만을 대상으로 하였다. 분석 기간은 2017년 이후에는 매 1년 단위로 분석을 하였는데, 2017년 이후 상승 기간부터, 가상화폐 시장의 양적 성장이 급격하게 이루어짐에 따라 이전 기간과 이후 기간에 대해서 비교를 하였다. 연 단위로 분석을 한 이유는 분석 기간에 상승과 하락이 공존하고 있어서 기간의 성격에 따라서 분석하기 위함이며, 마지막으로 코로나19의 영향력을 고려하기 위하여 기간을 분리하였다.

분석 기간 내에 모든 데이터를 보유한 가상화폐의 숫자는 5개이며, 2019년 9월 30일 이후 관측 대상은 1651개이다. 1651개의 가상화폐를 하나의 시장으로 분석을 하였으며, 이를 다시 1개의 비트코인과 24개의 메이저 코인, 그리고 1626개의 마이너 코인으로 분류를 하였다. 이는 대형코인과 소형코인 사이의 관계에 대해 분석한 기존 연구결과(Osterrieder et al. 2017)에서 일부 대형코인들의 상호 관계는 매우 밀접하게 나타나지만, 상대적으로 다른 소형코인들과의 관계는 그리 크지 않음을 보고하는데, 이러한 현상에 대해서 개별 시장으로 분리하여 시장별로 허딩현상에 차이가 존재하는지를 분석하였다.

가상화폐 시장을 메이저 코인과 마이너 코인으로 분류한 기준은 2019년 9월 30일 기준으로 각각의 대륙별 상위 거래소 10개에 모두 상장되어 있으며, 시가총액이 1억 달러 이상, 전월 일 평균 거래량이 1천만 달러 이상인 토큰을 제외한 코인만을 대상으로 설정하였다. 일반적인 코인과 함께, 알트코인으로 같이 분류되는 토큰(Token)을 제외한 이유는 코인과 달리 독자적인 블록체인 네트워크(main net)가 존재하지 않아서, 기존에 존재하는 코인의 메인넷(main net)을 이용하여 생성⁴⁾ 되기 때문에, 자신의 생성기반으로 작용하는 코인의 가격변화에 영향을 받을 가능성을 고려하였다. 이로 인해 거래량과 시가총액을 비롯한 메이저 코인의 분류기준에 부합하는 SVC(Stable Value Coin)의 경우, 코인매매를 위한 결제수단으로 사용되는 토큰이기 때문에 메이저 코인에서 제외되었다.

4) EOS의 경우 ETH기반 토큰으로 생성되었으나, 이후 메인넷을 구축하여 코인으로 전환하였다.

비트코인을 제외한 24개의 메이저 가상화폐는 이더리움(ETH), 이더리움 클래식(ETC), 바이낸스 코인(BNB), 리플(XRP), 카르다노(ADA), 도지(DOGE), 라이트코인(LTC), 비트코인 캐시(BCH), 온톨로지(ONT), 스텔라(XLM), 레이븐코인(RVN), 트론(TRX), 모네로(XMR), 이오스(EOS), 퀴텀(QTUM), 비트코인 SV(BSV), 코스모스(ATOM), 대쉬(DASH), 테조스(XTZ), 님(XEM), 지캐쉬(ZEC), 비트코인 골드(BTG), 베체인(VET), 네오(NEO)이다.

메이저 코인을 코인에 한정하였지만, 분류기준에 부합하는 토큰(홍준 외 2인, 2018)⁵⁾이 가상화폐 시장에 미치는 영향력을 고려하여, 확장된 메이저 코인을 구축하였다. 그리고 메인넷을 구성한 코인과 연결된 토큰들이 자신의 생성기반인 코인에 영향받을 가능성을 분석하기 위하여, 가상화폐 중에서 가장 활발한 토큰 생성규격(ERC-20)을 보여주는 ETH와 스마트계약을 맺은 토큰⁶⁾들을 분류하여 분석하였다. 이와 유사한 Defi 프로젝트 및 다른 프로젝트의 경우, 대부분 2020년 이후에 활동을 시작하여, 메인넷을 공유하는 코인과 토큰의 관계를 분석하기에는 개별 토큰에 대한 관찰 기간이 부족하여, 분석에서 제외하였다.

2. 기초통계량

<표 1>은 1651개의 가상화폐를 메이저 코인과 마이너 코인으로 분리하여 개별 시장의 기초통계량을 확인한 것이다. 기간별 특성을 살펴보면, 2017년의 급상승이 마무리된 2019년이 가장 안정적인 모습을 보여주었으며, 코로나19의 영향력을 받은 2020년의 움직임이 가장 크게 나타났다. 2018년은 유일하게 평균 수익률이 음으로 나타난 시기였으며, 2021년은 분석 기간이 3개월에 지나지 않으며, 전체 분석 기간 90일 중에서 마이너스 수익률은 22일에 지나지 않았다.

분석 기간의 특성을 고려해 보면, 2017년과 2020년, 그리고 표본의 숫자가 작지만, 2021년이 가상화폐 시장의 상승기이며, 2014년과 2018년이 상승기 이후의 하락조정 기간이며, 분석자료의 한계로 최근 진행되고 있는 가상화폐 시장의 하락은 2021년의 자료에 반영되지 않았다.

5) LINK, MKR, CRO, BAT, OKB, Holo, ZRX, HT, ZB, OMG 등 10개의 토큰을 추가하였다.

6) OMG를 제외한 각주 5)의 토큰과 KBC, REP, SLV, Mixin, SXP, QNT, NPXS, NRG, AOA, NET, GLM, NEXO, Nash, FTT, SNX, 15개의 코인이 추가되어 24개의 토큰을 의미한다.

<표 1> 가상화폐 수익률 기초통계량

Panel A: ALL COIN 수익률 기초통계량

기간	평균	중앙값	표준편차	첨도	왜도	최소값	최대값
2013.12~2021.03	0.0066	0.0080	0.0387	5.42	-0.59	-0.2771	0.2048
2013.12~2016.12	0.0055	0.0067	0.0352	9.61	-0.51	-0.2039	0.2048
2017.01~2017.12	0.0178	0.0194	0.0468	5.20	-0.26	-0.1821	0.2011
2018.12~2018.12	-0.0019	0.0015	0.0521	4.95	-0.50	-0.2379	0.1709
2019.01~2019.12	0.0039	0.0054	0.0283	6.75	-0.53	-0.1226	0.1163
2020.01~2020.12	0.0072	0.0095	0.0297	27.11	-2.46	-0.2771	0.1482
2021.01~2021.03	0.0192	0.0219	0.0367	4.17	-0.67	-0.1003	0.0945

Panel B: MAJOR COIN 수익률 기초통계량

기간	평균	중앙값	표준편차	첨도	왜도	최소값	최대값
2013.12~2021.03	0.0020	0.0017	0.0382	5.08	-0.04	-0.1464	0.1736
2013.12~2016.12	0.0005	-0.0005	0.0309	6.48	0.26	-0.1376	0.1679
2017.01~2017.12	0.0092	0.0075	0.0436	4.35	-0.02	-0.1357	0.1544
2018.01~2018.12	-0.0037	-0.0010	0.0499	3.33	-0.12	-0.1464	0.1558
2019.01~2019.01	0.0005	0.0017	0.0357	5.24	-0.19	-0.1371	0.1283
2020.01~2020.12	0.0043	0.0063	0.0382	5.33	-0.06	-0.1378	0.1736
2021.01~2021.03	0.0110	0.0105	0.0451	3.70	-0.58	-0.1249	0.0884

Panel C: MINOR COIN 수익률 기초통계량

기간	평균	중앙값	표준편차	첨도	왜도	최소값	최대값
2013.12/2021.03	0.0068	0.0084	0.0390	8.33	-0.58	-0.2782	0.2093
2013.12/2016.12	0.0057	0.0075	0.0360	9.36	-0.51	-0.2090	0.2093
2017.01/2017.12	0.0182	0.0200	0.0471	5.10	-0.23	-0.1781	0.2025
2018.01/2018.12	-0.0018	0.0017	0.0522	4.97	-0.51	-0.2380	0.1710
2019.01/2019.12	0.0040	0.0054	0.0282	6.74	-0.52	-0.1212	0.1163
2020.01/2020.12	0.0073	0.0096	0.0296	27.80	-2.51	-0.2782	0.1477
2021.01/2021.03	0.0195	0.0221	0.0366	4.15	-0.66	-0.0997	0.0954

IV. 분석모형

본 연구에서 허딩현상을 파악하기 위한 방법론은 Chang et al.(2000)에서 제안된 횡단면 분산 모델인 CSAD(cross-sectional absolute deviation)이다. Christie and Huang(1995)에서 제안된 CSSD(cross-sectional standard deviation)모형의 약한 검정력을 보완한 모형으로 허딩현상은 시장의 흐름과 얼마나 비슷하게 움직이는가를 확인하는 것으로 편차의 값이 매우 작은 값을 가진다면 허딩현상의 존재를 인정할 수 있다는 것이다. Chang et al.(2000)에서 제시한 방법론은 다음과 같다.

$$CSAD_{mt} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |r_{i,t} - R_{m,t}| \quad (1)$$

여기서, N 은 가상화폐의 숫자이며, $R_{m,t}$ 는 시장수익률, $r_{i,t}$ 은 가상화폐 I 의 t 일 수익률을 말한다. 허딩현상을 구하기 위한 가장 기본적인 전제는 추종 대상인 시장의 컨센서스를 구하여야 하는데, Chang et al.(2000)에서 제시한 시장수익률은 개별 가상화폐의 동일가중치 평균 수익률을 이용해서 구하며, 다음과 같다.

$$R_{mt} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_{i,t} \quad (2)$$

이러한 시장수익률을 사용하여 Chang et al.(2000)에서 제시한 회귀식은 다음과 같다.

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + u_t \quad (3)$$

여기서, $|R_{m,t}|$, $R_{m,t}^2$ 각각 시장수익률의 절대값, 제곱으로 정의할 수 있다. 허딩현상의 존재는 β_1 이 유의한 양의 계수이며, β_2 가 유의한 음의 계수일 때 설명할 수 있다. β_2 가 유의한 양의 계수로 나타나면, 허딩현상과 달리 편차의 값이 커지게 되어, 허딩현상과 반대되는 이성적인 투자행태로 볼 수 있지만, Gebka and Wohar(2013)에서는 이러한 모습 역시 허딩현상과 방향이 반대일 뿐, 이성적인 투자 결정이라고 볼 수는 없다.⁷⁾ 라고 보고하였다. 계수의 값이 유의하지 않는다면, 이는 특정한 패턴이 나타나지 않는 것으로 해석할 수 있으며, 앞에서 언급한 두 가지 상황보다는 이성적인 투자행태에 가장 가까운 모습이라 할 수 있다. 식(3)을 확장하여 시장의 상승 구간과 하락 구간으로 나누어 비대칭적인 허딩현상을 살펴보면, 다음과 같다.

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_d |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_d) |R_{m,t}| + \beta_3 D_d R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_d) R_{m,t}^2 + u_t \quad (4)$$

여기서 D_d 는 $R_{m,t} < 0$ 일 때 1이며 나머지는 0인 더미 변수이며, β_2 와 β_3 가 유의적인 음의 계수를 보여줄 때, 허딩현상을 설명할 수가 있다. 일반적으로 상승의 경우보다는 하락의 경우에 허딩현상이 주로 나타난다고 보는데, 추격매수를 하지 못하여 수익을 획득하지 못하는 경우보다는, 손실 매도를 하지 못하는 상황이 직접적인 손실로 이어지기 때문에 투자자들이 시장의 흐름에 공포를 느끼는 강도가 상승보다는 하락국면에서 더 크다고 본다.

7) 본문에서는 이를 anti-herding으로 표기하며, 유의한 계수가 존재하지 않는 상황은 no-herding으로 표기한다.

허딩현상에 영향을 미치는 투자심리 요인 중에서 거래금액과 변동성을 투자자의 심리로 가정하여 분석한 결과(Tan et al., 2008; Economou et al., 2011; Arjoon et al., 2020)가 존재하며, 이는 거래금액과 변동성의 변화에 따라 허딩현상이 변한다는 것을 의미한다. 따라서 거래금액과 변동성을 이용하여 각각 허딩현상의 변화를 분석해 보았다. 거래금액의 증가와 감소에 대한 비대칭적 허딩현상의 분석을 위해 구성된 식은 다음과 같다.

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_v |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_v) |R_{m,t}| + \beta_3 D_v R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_v) R_{m,t}^2 + u_t \quad (5)$$

여기서 D_{uv} 는 t일의 거래금액이 지난 30일의 거래금액 이동평균치보다 높을 때 1인 더미변수이다. 거래금액의 증가와 감소에 대하여 더미변수를 지정하고 이를 분석하는 방법은 변동성을 요인으로 분석할 때도 같이 사용해 보았다.

본 연구에서 변동성을 가상화폐 시장수익률의 분산으로 정의를 하였으며, 변동성의 증가와 감소의 비대칭적 상황에서 허딩현상의 변화를 파악하기 위하여 설정한 수식은 다음과 같다.

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_{vol} |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_{vol}) |R_{m,t}| + \beta_3 D_{vol} R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_{vol}) R_{m,t}^2 + u_t \quad (6)$$

여기서 D_{vol} 은 t 일의 주식수익률 변동성이 지난 30일의 이동평균치보다 높을 때 1인 더미 변수이다.

V. 실증 분석

1. 시장수익률 허딩현상

<표 2>와 <표 3>은 식 (3)의 결과를 보여준다. 각각 전체 코인과 메이저 코인, 마이너 코인으로 시장을 분리하고, 전체 기간과 세부 기간으로 나누어 표시하였다. 분석대상 가상화폐의 숫자를 고려하여, 가상화폐 시장의 본격적인 성장기인 2017년 이전까지 하나의 기간으로 분석을 하였으며, 2017년 1월 이후부터, 1년 단위로 분석을 하였다. 다만, 자료의 구성상 2021년은 3개월만 분석하였다. <표 2>는 분리된 각 시장의 평균 수익률을 이용하여 허딩현상을 분석한 결과이며, <표 3>은 비트코인 수익률을 시장의 흐름으로 가정하여 $CSAD_{m,t}$ 의 회귀분석 결과를 보여준다. 시장수익률을 중심으로 분석한 결과를 살펴보면, 허딩현상은 2017년 이전 뚜렷하게 나타나지만, 2018년 이후로는 허딩현상의 유의성이

낮아지는 것을 알 수가 있다. 이는 시기적으로 새로운 가상화폐의 등장으로 인해 개별 코인에 대한 투자자의 투자 결정이 다른 코인의 움직임에 큰 영향을 받지 않는다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

<표 2> 시장수익률별 $CSAD_{mt}$ 의 회귀분석 결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 전체 코인 시장수익률에 대한 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0724** (124.80)	0.3296** (12.91)	-1.0306** (-5.72)	0.11
(2) 2013.12~2016.12	0.0807** (98.67)	0.2986** (7.64)	-1.1599** (-4.15)	0.07
(3) 2017.01~2017.12	0.0896** (66.38)	0.3230** (6.29)	-1.1805** (-3.22)	0.17
(4) 2018.01~2018.12	0.0621** (44.43)	0.2157** (4.35)	-0.4956 (-1.50)	0.12
(5) 2019.01~2019.12	0.0619** (95.03)	0.2996** (6.67)	-0.8015 (-1.63)	0.32
(6) 2020.01~2020.12	0.0588** (108.93)	0.2998** (11.77)	-0.0845 (-0.64)	0.52
(7) 2021.01~2021.03	0.0774** (31.92)	0.3480** (2.70)	-2.3091 (-1.68)	0.13

Panel B: 메이저 코인 시장수익률에 대한 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0225** (45.17)	0.2578** (9.74)	-1.3803** (-5.74)	0.06
(2) 2013.12~2016.12	0.0235** (30.16)	0.4156** (9.09)	-2.5823** (-5.77)	0.10
(3) 2017.01~2017.12	0.0332** (22.05)	0.2478** (3.49)	-1.3107* (-2.17)	0.05
(4) 2018.01~2018.12	0.0199** (19.41)	0.1809** (3.82)	-0.8544* (-2.10)	0.08
(5) 2019.01~2019.12	0.0164** (27.48)	0.0709** (2.06)	0.3431 (1.04)	0.16
(6) 2020.01~2020.12	0.0154** (20.78)	0.1586** (4.30)	-0.4233 (-1.32)	0.14
(7) 2021.01~2021.03	0.0278** (10.43)	0.2508 (1.89)	-1.8873 (-1.49)	0.03

<표 2> 시장수익률별 $CSAD_{mt}$ 의 회귀분석 결과(계속)Panel C: 마이너 코인 시장수익률에 대한 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0745** (120.43)	0.3415** (12.69)	-1.0489** (-5.56)	0.10
(2) 2013.12~2016.12	0.0842** (96.31)	0.3024** (87.42)	-1.0789** (-3.76)	0.08
(3) 2017.01~2017.12	0.0927** (68.12)	0.2994** (5.82)	-1.0196** (-2.78)	0.16
(4) 2018.01~2018.12	0.0604** (44.00)	0.2273** (4.48)	-0.5419 (-1.61)	0.13
(5) 2019.01~2019.12	0.0630** (95.01)	0.3056** (6.68)	-0.8239 (-1.64)	0.33
(6) 2020.01~2020.12	0.0597** (109.35)	0.3034** (11.77)	-0.1012 (-0.76)	0.51
(7) 2021.01~2021.03	0.0783** (32.12)	0.3889** (2.74)	-0.4788 (-1.67)	0.14

허딩현상은 β_1 이 유의한 양의 계수를 보여주고, β_2 가 유의한 음의 계수를 가질 때, 우리는 허딩현상의 존재를 이야기한다. <표 2>의 분석결과를 살펴보면, 메이저 코인을 제외하고, 최근 3년간 음의 계수가 존재하지만, 유의성이 낮아 허딩현상에 대한 명확한 증거를 찾기가 어렵다는 것을 알 수 있다.

<표 3>의 결과는 개별코인이 추종하는 시장의 흐름을 그들이 속해 있는 시장의 평균 수익률이 아니라 비트코인의 수익률이라 가정한 분석을 시도하였다. 시장을 대표하는 코인의 수익률로 투자자들이 인식하고 있는 비트코인의 수익률에 다른 알트코인들이 영향을 받으리라 추측할 수 있지만, 2017년 이전에도 평균 수익률과는 달리 알트코인들은 비트코인의 수익률에 대한 추종이 보이지 않았다. 오히려 두 번째 상승기인 기간(3)을 보면, anti-herding을 보여주고 있는데, 이는 비트코인의 급격한 가격상승으로 가상화폐 시장의 양적 성장이 이루어졌다고 할 수 있지만, 급격한 비트코인 수익률에 대해 알트코인들은 위협으로 인식하고, 위험회피의 모습을 보여준다고 할 수 있다. 비트코인 수익률에 대한 위험 회피적인 성격을 보여주는 anti-herding 역시 시장의 효율성을 저해한다고 할 수 있다.

특히, 기간(6)에서 메이저 코인을 제외한 다른 알트코인들은 상승에 대해서 허딩현상을 보여주었지만, 상승세가 급격하게 나타난 기간(7)에서는 오히려 anti-herding의 모습이 나왔다. 이는 비효율성에 대한 증거는 맞지만, 가상화폐 투자자들이 맹목적인 추종만을

하는 것은 아니라는 것을 말해준다. 메이저 코인 역시 비슷한 모습을 보여주지만, 마이너 코인들과는 달리 추종이나 회피의 모습이 유의적으로 나타나지는 않는 no-herding이 관찰된 것은 투자 결정에 있어, 비트코인 수익률을 반영하지 않음을 의미한다.

<표 3> 비트코인 수익률에 대한 $CSAD_{mt}$ 의 회귀분석 결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 비트코인 수익률에 대한 전체 코인 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0754** (141.36)	0.1968** (8.82)	0.1078 (0.77)	0.11
(2) 2013.12~2016.12	0.0838** (119.24)	0.1469** (3.82)	-0.3060 (-1.07)	0.04
(3) 2017.01~2017.12	0.0952** (63.94)	0.0856 (1.62)	1.0758** (3.50)	0.25
(4) 2018.01~2018.12	0.0630** (42.15)	0.1628* (2.16)	0.3270 (0.50)	0.12
(5) 2019.01~2019.12	0.0612** (93.57)	0.3183** (8.61)	-0.1336 (-0.44)	0.54
(6) 2020.01~2020.12	0.0585** (109.33)	0.3120** (14.94)	-0.3359** (-4.08)	0.53
(7) 2021.01~2021.03	0.0821** (41.45)	-0.0543 (-0.71)	1.6220** (3.00)	0.25

Panel B: 비트코인 수익률에 대한 메이저 코인 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0285** (48.71)	0.2071** (7.32)	0.7467** (3.52)	0.17
(2) 2013.12~2016.12	0.0311** (37.32)	0.2377** (5.13)	0.0569 (0.16)	0.11
(3) 2017.01~2017.12	0.0400** (18.84)	0.2442** (3.24)	1.2944** (2.90)	0.31
(4) 2018.01~2018.12	0.0240** (18.05)	0.3012** (4.48)	-0.9814 (-1.69)	0.15
(5) 2019.01~2019.12	0.0183** (17.99)	0.2878** (5.02)	-0.3469 (-0.73)	0.25
(6) 2020.01~2020.12	0.0206** (16.96)	0.2525** (3.72)	-0.4200 (-0.68)	0.11
(7) 2021.01~2021.03	0.0412** (10.35)	-0.0820 (-0.54)	1.8796 (1.73)	0.07

<표 3> 비트코인 수익률에 대한 $CSAD_{mt}$ 의 회귀분석 결과(계속)Panel C: 비트코인 수익률에 대한 마이너 코인 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	Adj R^2
(1) 2013.12~2021.03	0.0775** (139.33)	0.1891** (8.13)	0.1349 (0.93)	0.10
(2) 2013.12~2016.12	0.0870** (118.48)	0.1377** (3.43)	-0.2507 (-0.84)	0.03
(3) 2017.01~2017.12	0.0978** (66.01)	0.0693 (1.32)	1.1253** (3.68)	0.24
(4) 2018.01~2018.12	0.0639** (42.12)	0.1647* (2.15)	0.3298 (0.49)	0.12
(5) 2019.01~2019.12	0.0621** (94.19)	0.3203** (8.60)	-0.1356 (-0.44)	0.54
(6) 2020.01~2020.12	0.0592** (110.56)	0.3158** (15.10)	-0.3475** (-4.21)	0.54
(7) 2021.01~2021.03	0.0829** (42.09)	-0.0502 (-0.66)	1.6133** (3.00)	0.26

2. 상승, 하락의 비대칭 허딩현상

<표 4>와 <표 5>는 식 (4)를 이용하여 분석한 결과를 나타낸 것으로, β_3 와 β_4 가 유의한 음의 계수일 때 각각 하락국면과 상승국면에서 허딩현상이 나타난다고 할 수 있다. 시장 전체적으로 허딩현상이 약해지고 있음을 보았지만, 시장의 상황을 수익률의 상승국면과 하락국면을 구분하여 분석한 결과를 보면, 허딩현상의 기존 결과와는 달리 하락보다는 상승에서 허딩현상이 더 두드러지게 나타났지만, 2017년 이후에는 유의한 결과를 찾아보기 힘들었는데, 이는 이미 시장 전체적으로 허딩현상의 모습을 약해지고 있음을 알 수 있다.

기간에 따라 일부 허딩현상이 나타나기도 하지만, 이는 기간의 특성으로 인한 일시적인 현상에 지나지 않으며, 전체적으로 2017년 이후 뚜렷한 허딩현상은 존재하지 않는다고 할 수 있다. 비트코인의 수익률을 시장의 추종 대상으로 보고 분석한 <표 5>의 결과를 살펴보면, 분석대상 기간에 유의한 허딩현상을 찾아볼 수가 없었다.

이러한 결과는 이미, <표 3>에서 알 수 있었는데, 알트코인들은 비트코인의 수익률에 허딩현상을 보여주지 않는다. 오히려 유의한 anti-herding의 존재를 확인할 수 있었는데, 이는 비트코인이 가상화폐 시장의 형성과 양적 성장에 주요한 역할을 담당하였지만, 비트코인의 상승 수익률은 알트코인에게 있어 추종의 대상은 아니라는 것을 알 수가 있다.

<표 4> 개별 시장수익률을 이용한 상승, 하락의 $CSAD_{m,t}$ 회귀결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_d |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_d) |R_{m,t}| + \beta_3 D_d R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_d) R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 개별시장수익률에 대한 전체 코인 상승과 하락 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12 ~ 2021.03	0.072** (129.93)	0.067* (2.27)	0.450** (15.18)	-0.007 (0.04)	-1.070** (-4.14)	0.19
(2) 2013.12 ~ 2016.12	0.081** (106.77)	0.008 (0.18)	0.431** (10.67)	-0.095 (-0.28)	-1.060** (-3.17)	0.21
(3) 2017.01 ~ 2017.12	0.090** (69.80)	0.157* (2.17)	0.370** (7.32)	-0.848 (-1.42)	-1.140** (-3.03)	0.25
(4) 2018.01 ~ 2018.12	0.060** (48.19)	0.032 (0.64)	0.270** (3.99)	0.187 (0.58)	0.340 (0.56)	0.28
(5) 2019.01 ~ 2019.12	0.062** (100.10)	0.181** (3.51)	0.323** (6.54)	-0.351 (-0.61)	-0.012 (-0.02)	0.40
(6) 2020.01 ~ 2020.12	0.059** (104.55)	0.209** (6.54)	0.314** (8.51)	0.218 (1.48)	0.297 (0.73)	0.54
(7) 2021.01 ~ 2021.03	0.079** (32.82)	0.001 (0.01)	0.365** (2.74)	0.863 (0.46)	-2.521 (-1.64)	0.19

Panel B: 개별시장수익률에 대한 메이저 코인 상승과 하락 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12 ~ 2021.03	0.022** (46.31)	0.133* (4.08)	0.363** (12.83)	-0.952** (-2.87)	-1.677** (-6.21)	0.11
(2) 2013.12 ~ 2016.12	0.023** (30.68)	0.268** (4.60)	0.576** (11.67)	-2.114** (-3.07)	-3.352** (-6.89)	0.14
(3) 2017.01 ~ 2017.12	0.033** (22.82)	0.078 (0.80)	0.350** (4.92)	-0.861 (-0.88)	-1.648** (-2.68)	0.13
(4) 2018.01 ~ 2018.12	0.020** (20.41)	0.102* (1.97)	0.245** (4.60)	-0.558 (-1.19)	-1.765 (-1.50)	0.17
(5) 2019.01 ~ 2019.12	0.016** (29.02)	0.003 (0.07)	0.131** (3.46)	0.529 (1.39)	0.350 (0.88)	0.25
(6) 2020.01 ~ 2020.12	0.015** (21.01)	0.077 (1.59)	0.229** (5.93)	-0.046 (-0.09)	-0.708* (2.10)	0.19
(7) 2021.01 ~ 2021.03	0.030** 10.73	0.017 (0.10)	0.138 (0.75)	-0.451 (-0.31)	0.013 (0.01)	0.07

<표 4> 개별 시장수익률을 이용한 상승, 하락의 $CSAD_{m,t}$ 회귀결과(계속)

Panel C: 개별 시장수익률에 대한 마이너 코인 상승과 하락 $CSAD_{m,t}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.074** (125.24)	0.071* (2.28)	0.462** (14.83)	-0.018 (0.08)	-1.051** (-3.90)	0.19
(2) 2013.12~ 2016.12	0.084** (104.55)	-0.003 (-0.07)	0.442** (10.52)	0.031 (0.09)	-0.976** (-2.85)	0.21
(3) 2017.01~ 2017.12	0.093** (71.68)	0.131 (1.77)	0.350** (6.96)	-0.713 (-1.14)	-1.007** (-2.71)	0.25
(4) 2018.01~ 2018.12	0.061** (47.77)	0.037 (0.73)	0.281** (4.08)	0.163 (0.49)	0.324 (0.52)	0.29
(5) 2019.01~ 2019.12	0.063** (99.92)	0.186** (3.52)	0.330** (6.58)	-0.365 (-0.61)	-0.057 (-0.09)	0.39
(6) 2020.01~ 2020.12	0.060** (104.92)	0.210** (6.46)	0.314** (8.41)	0.207 (1.39)	0.332 (0.80)	0.54
(7) 2021.01~ 2021.03	0.079** (33.04)	0.007 (0.04)	0.366** (2.76)	0.858 (0.45)	-2.444 (-1.60)	0.20

<표 5> 비트코인 수익률을 이용한 하락, 상승 $CSAD_{m,t}$ 회귀결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_d |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_d) |R_{m,t}| + \beta_3 D_d R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_d) R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 비트코인 수익률에 대한 전체 코인 상승과 하락 $CSAD_{m,t}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.076** (143.87)	0.080** (3.11)	0.234** (8.02)	0.116 (0.74)	0.626** (2.82)	0.15
(2) 2013.12~ 2016.12	0.084** (122.50)	-0.005 (-0.11)	0.231** (4.99)	0.159 (0.47)	-0.103 (-0.25)	0.09
(3) 2017.01~ 2017.12	0.094** (64.65)	0.231** (2.96)	0.171** (3.06)	-1.322* (2.00)	1.010** (3.22)	0.31
(4) 2018.01~ 2018.12	0.063** (41.72)	0.085 (1.05)	0.247* (2.33)	0.622 (0.88)	0.195 (0.18)	0.14
(5) 2019.01~ 2019.12	0.061** (105.83)	0.225** (5.26)	0.466** (12.71)	-0.472 (-1.09)	-0.772** (-2.57)	0.65
(6) 2020.01~ 2020.12	0.059** (109.10)	0.182** (6.47)	0.300** (9.01)	-0.026 (0.28)	0.223 (0.75)	0.58
(7) 2021.01~ 2021.03	0.082** (42.52)	-0.102 (-0.91)	0.018 (0.23)	0.938 (0.87)	1.398** (2.64)	0.34

<표 5> 비트코인 수익률을 이용한 하락, 상승 $CSAD_{m,t}$ 회귀결과(계속)

Panel B: 비트코인 수익률에 대한 메이저 코인 상승과 하락 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.028** (48.61)	0.151** (3.94)	0.286** (9.08)	0.469 (1.36)	0.615** (2.60)	0.19
(2) 2013.12~ 2016.12	0.031** (37.76)	0.058 (1.04)	0.404** (7.28)	1.282** (2.88)	-1.176* (-2.42)	0.13
(3) 2017.01~ 2017.12	0.038** (17.47)	0.512** (3.63)	0.321** (3.86)	-2.368 (-1.69)	1.142* (2.46)	0.33
(4) 2018.01~ 2018.12	0.024** (17.76)	0.228** (3.18)	0.396** (4.21)	-0.639 (-1.01)	-1.372 (-1.44)	0.16
(5) 2019.01~ 2019.12	0.018** (18.50)	0.212** (2.94)	0.431** (6.97)	-0.936 (-1.28)	-0.906 (-1.79)	0.32
(6) 2020.01~ 2020.12	0.021** (16.54)	0.114 (0.93)	0.310** (4.21)	0.811 (0.47)	-0.821 (-1.29)	0.12
(7) 2021.01~ 2021.03	0.039** (9.76)	0.168 (0.72)	-0.043 (-0.28)	-1.972 (-0.88)	2.136 (1.92)	0.11

Panel C: 비트코인 수익률에 대한 마이너 코인 상승과 하락 $CSAD_{mt}$ 의 회귀결과

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.078** (141.52)	0.073** (2.71)	0.225** (7.35)	0.134 (0.82)	0.673** (2.90)	0.14
(2) 2013.12~ 2016.12	0.087** (121.43)	-0.010 (0.20)	0.215** (4.44)	0.169 (0.48)	0.026 (0.06)	0.08
(3) 2017.01~ 2017.12	0.096** (466.83)	0.211** (2.72)	0.156** (2.81)	-1.252 (-1.91)	1.052** (3.38)	0.31
(4) 2018.01~ 2018.12	0.064** (41.67)	0.087 (1.07)	0.247* (2.30)	0.619 (0.86)	0.211 (0.19)	0.13
(5) 2019.01~ 2019.12	0.062** (106.42)	0.225** (5.21)	0.469** (12.69)	-0.450 (-1.03)	-0.785* (-2.59)	0.65
(6) 2020.01~ 2020.12	0.060** (110.47)	0.184** (6.56)	0.303** (9.11)	-0.034 (-0.37)	0.224 (0.76)	0.58
(7) 2021.01~ 2021.03	0.083** (43.34)	-0.107 (-0.97)	0.024 (0.32)	1.014 (0.95)	1.372** (2.61)	0.35

3. 거래금액을 고려한 허딩현상

거래금액과 변동성의 증가는 가상화폐 투자자들의 투자심리를 파악할 수 있는 중요한 요인이라 할 수 있다. 거래금액의 증가는 시장의 상황을 낙관적으로 보는 투자자의 참여로 인한 결과라고 보고하는 기존 연구결과처럼, 거래금액과 변동성의 증가와 감소에 따라 기간을 분리하여 허딩현상을 분석해 보았다. 기존의 연구결과들을 살펴보면, 거래금액의 증가로 인한, 허딩현상의 존재를 확인할 수 있었는데, 가상화폐 시장 역시 거래금액의 증가와 감소에 따라서 유의한 허딩현상이 존재하는지를 확인해 본 결과를 <표 6>에서 확인할 수 있다. D_v 는 각각 t 일의 거래금액이 직전 30일 이동평균 거래금액보다 크면, 1인 더미 변수를 말한다. 그러므로, β_3 은 거래금액의 증가를 의미하고, β_4 는 거래금액의 감소를 의미한다. <표 6>의 결과를 살펴보면, 기존 연구결과와 유사하게 모든 코인에서 거래금액의 증가에 대해 허딩현상을 보여주고 있으며, 거래금액의 감소하는 국면에서는 허딩현상과 anti-herding이 동시에 나타났다. 하지만, 이는 대응하는 계수 β_2 이 유의한 양의 계수가 아니므로, β_4 의 결과만으로 허딩현상과 anti-herding의 존재를 확인할 수는 없다. 거래금액의 증가와 감소에 의한 허딩현상의 분석결과에서도, 마이너 코인에서는 시간이 지남에 따라 허딩현상이 약해지는 것을 볼 수 있지만, 메이저 코인에서는 거래금액의 증가 국면에서는 꾸준히 허딩현상이 발견되고 있다.

<표 6> 거래금액 증감에 따른 허딩현상의 변화(시장수익률)

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_v |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_v) |R_{m,t}| + \beta_3 D_v R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_v) R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 시장수익률에 대한 전체 코인 일별 거래금액 분석

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.073** (123.77)	0.396** (14.52)	0.246** (6.69)	-1.311** (-6.83)	-0.775* (-2.20)	0.12
(2) 2013.12~ 2016.12	0.081** (100.93)	0.347** (8.22)	0.272** (5.30)	-1.417** (-4.66)	-0.756 (-1.42)	0.10
(3) 2017.01~ 2017.12	0.090** (67.27)	0.369** (6.91)	0.178** (-2.60)	-1.474** (-3.61)	-0.321** (-0.59)	0.20
(4) 2018.01~ 2018.12	0.060** (44.34)	0.336** (5.50)	0.084 (0.76)	-0.127** (-2.05)	0.298 (0.49)	0.16
(5) 2019.01~ 2019.12	0.063** (91.53)	0.336** (6.75)	0.142 (1.72)	-1.251* (-2.35)	2.248 (1.22)	0.34
(6) 2020.01~ 2020.12	0.060** (108.59)	0.302** (11.22)	-0.024 (-0.46)	-0.154 (-1.17)	4.835** (5.98)	0.58
(7) 2021.01~ 2021.03	0.078** (32.32)	0.412** (2.88)	0.274 (1.93)	-2.684 (-1.61)	-1.929 (-1.19)	0.15

<표 6> 거래금액 증감에 따른 허딩현상의 변화(시장수익률)(계속)

Panel B: 시장수익률에 대한 메이저 코인 일별 거래금액 분석

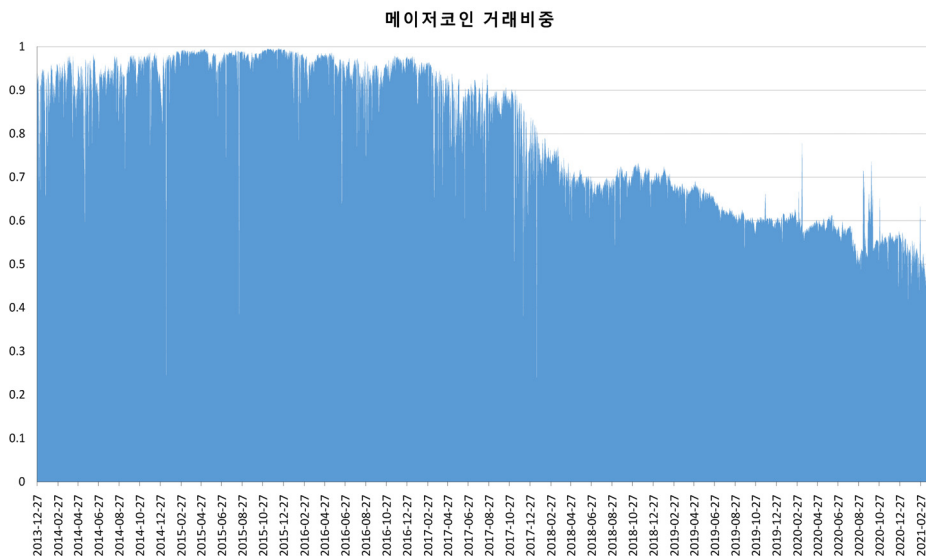
기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.023** (46.95)	0.364** (12.67)	0.096** (2.98)	-2.372** (-8.67)	0.069 (0.21)	0.09
(2) 2013.12~ 2016.12	0.024** (31.01)	0.490** (9.78)	0.296** (5.08)	-3.309** (-6.63)	-1.267 (-1.77)	0.10
(3) 2017.01~ 2017.12	0.038** (23.29)	0.387** (5.24)	-0.084 (-0.94)	-2.547** (-3.75)	1.317 (1.64)	0.13
(4) 2018.01~ 2018.12	0.020** (19.82)	0.306** (5.26)	0.099** (1.90)	-2.057** (-3.77)	-0.094 (-0.20)	0.23
(5) 2019.01~ 2019.12	0.017** (27.78)	0.108** (2.92)	-0.037 (-0.76)	-0.067 (-0.19)	1.825** (2.69)	0.18
(6) 2020.01~ 2020.12	0.016** (22.82)	0.249** (6.71)	-0.054 (-1.14)	-1.290** (-3.95)	1.710** (3.37)	0.24
(7) 2021.01~ 2021.03	0.029** (11.71)	0.483** (3.50)	-0.038 (-0.26)	-4.311** (-3.08)	0.414 (0.26)	0.16

Panel C: 시장수익률에 대한 마이너 코인 일별 거래금액 분석

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.075** (121.31)	0.425** (14.63)	0.265** (7.44)	-1.281** (-6.17)	-1.132** (-3.59)	0.13
(2) 2013.12~ 2016.12	0.084** (102.01)	0.404** (8.49)	0.254** (5.71)	-1.147** (-3.00)	-1.147** (-3.34)	0.12
(3) 2017.01~ 2017.12	0.093** (68.29)	0.342** (6.59)	0.166** (2.07)	-1.240** (-3.32)	-0.526 (-0.68)	0.19
(4) 2018.01~ 2018.12	0.061** (44.17)	0.371** (6.53)	0.097 (1.38)	-1.272** (-3.49)	0.160 (0.26)	0.18
(5) 2019.01~ 2019.12	0.063** (91.88)	0.367** (7.28)	0.158 (1.89)	-1.501** (-2.77)	1.433 (0.77)	0.34
(6) 2020.01~ 2020.12	0.061** (110.56)	0.297** (11.10)	-0.039 (-0.75)	-0.141 (-1.08)	5.411** (6.50)	0.58
(7) 2021.01~ 2021.03	0.078** (31.75)	0.395** (2.87)	0.356** (2.26)	-2.432 (-1.61)	-2.936 (-1.50)	0.14

시간이 지날수록, 허딩현상의 강도가 줄어드는 마이너 코인과는 달리 메이저 코인의 경우 거래금액의 증가에서는 꾸준히 허딩현상을 보여주고 있다. 이는 [그림 1]을 살펴 보면, 알 수 있듯이 가상화폐 시장의 꾸준한 양적 성장세에도, 소수의 메이저 코인이 시장의 거래금액에서 차지하는 비중이 50%가 넘게 나오고 있다. 이러한 소수의 메이저 코인에서 발생하는 거래금액의 밀집은, 기존의 연구결과와 유사한 결과를 보여주고 있다.

[그림 1] 메이저 코인의 거래 비중



4. 변동성을 고려한 허딩현상

수익률의 변동성이 증가하는 시점에서, 투자자들은 자신들이 내린 투자 결정에 대한 확신이 줄어든다. 변동성의 증가는 투자자들의 투자심리를 위축시키고, 위축된 투자자의 투자심리는 다른 사람들의 의견에 맹목적인 동의를 보내게 되는데, 이러한 동의가, 시장의 흐름에 대한 추종으로 이어질 수 있다. <표 7>은 시장수익률의 변동성이 증가할 때, 허딩현상의 변화를 분석한 결과이다. D_{va} 는 t 일의 변동성이 직전 30일 이동평균보다 클 때 1인 더미 변수이며, 변동성은 개별 시장수익률의 분산을 사용하였다.

<표 7>에서 허딩현상의 유무를 나타내는 것은 β_3 와 β_4 계수로, 음의 유의적인 계수를 보여주어야 하는데, 기존 연구들의 결과와 유사하게 변동성이 증가하는 구간에서 유의적인 허딩현상이 관찰되었으며, 2017년 이전의 상황을 고려하면, 변동성의 증가와 관계없이 시장에서 허딩현상을 관찰할 수 있다. 하지만, 시간이 지남에 따라 허딩현상은 유의성은 조금씩 감소하고 있으며, 변동성의 감소 국면에서 허딩현상이 나타난다는 것은 변동성의 존재로 인한 투자자들의 추종 현상이 감소하고 있다는 것을 의미한다. 추종의 모습이 보인다고, 모두가 맹목적인 추종은 아니다. 변동성의 감소구간에서 나타나는 추종의 모습은 가상화폐 투자자들의 투자 결정이 단순하지 않고, 그들은 상황에 따라 결정하는 것으로, 생각해 볼 수 있다.

<표 7> 변동성 증감에 따른 허딩현상의 변화(시장수익률)

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_{va}|R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_{va})|R_{m,t}| + \beta_3 D_{va}R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_{va})R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Panel A: 시장수익률에 대한 전체 코인 일별 변동성 분석

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.072** (110.23)	0.336** (11.84)	0.384** (8.09)	-1.011** (-5.21)	-1.788** (-2.92)	0.11
(2) 2013.12~ 2016.12	0.080** (90.55)	0.301** (5.63)	0.376** (6.09)	-1.060** (-3.02)	-1.960* (-2.50)	0.09
(3) 2017.01~ 2017.12	0.090** (61.95)	0.351** (6.63)	0.196* (1.60)	-1.408* (-3.77)	-0.760 (-0.40)	0.19
(4) 2018.01~ 2018.12	0.061** (42.88)	0.227** (4.57)	-0.047 (-0.37)	-0.596 (-1.82)	0.921 (0.62)	0.15
(5) 2019.01~ 2019.12	0.062** (96.09)	0.250** (2.97)	0.292** (6.30)	-1.318 (-1.36)	-0.347 (-0.66)	0.34
(6) 2020.01~ 2020.12	0.059** (89.12)	0.345** (8.45)	0.342** (6.60)	-0.246 (-1.36)	-1.017 (-1.28)	0.35
(7) 2021.01~ 2021.03	0.076** (31.37)	0.247 (1.81)	0.585** (3.53)	-0.914 (-0.62)	-5.800* (-2.50)	0.17

Panel B: 시장수익률에 대한 메이저 코인 일별 변동성 분석

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.023** (43.39)	0.260** (9.22)	0.207** (5.02)	-1.450** (-5.67)	-0.618 (-1.10)	0.06
(2) 2013.12~ 2016.12	0.023** (28.63)	0.328** (5.48)	0.417** (6.61)	-1.999** (-3.66)	-2.15* (-2.50)	0.10
(3) 2017.01~ 2017.12	0.034** (21.59)	0.267** (3.70)	0.013 (0.08)	-1.541* (-2.53)	0.842 (0.35)	0.06
(4) 2018.01~ 2018.12	0.021** (230.06)	0.182** (3.92)	-0.188 (-1.58)	-0.925* (-2.31)	1.851 (1.25)	0.12
(5) 2019.01~ 2019.12	0.017** (27.12)	0.099* (2.53)	0.021 (0.49)	-0.020 (-0.05)	1.016* (2.01)	0.16
(6) 2020.01~ 2020.12	0.015** (18.58)	0.161** (3.81)	0.175** (2.63)	-0.428 (-1.21)	-0.730 (-0.73)	0.13
(7) 2021.01~ 2021.03	0.028** (10.61)	0.283* (2.15)	-0.161 (-0.50)	-2.241 (-1.79)	1.320 (0.26)	0.06

<표 7> 변동성 증감에 따른 허딩현상의 변화(시장수익률)(계속)

Panel C: 시장수익률에 대한 마이너 코인 일별 변동성 분석

기간	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12~ 2021.03	0.074** (107.00)	0.352** (11.73)	0.410** (8.55)	-1.029** (-5.03)	-2.042** (-3.43)	0.11
(2) 2013.12~ 2016.12	0.084** (90.08)	0.382** (6.65)	0.395** (6.62)	-1.327** (-3.58)	-2.325** (-3.34)	0.10
(3) 2017.01~ 2017.12	0.093** (63.40)	0.334** (6.30)	0.211 (1.69)	-1.281** (-3.43)	-1.423 (-0.72)	0.18
(4) 2018.01~ 2018.12	0.062** (42.34)	0.240** (4.73)	-0.032 (-0.26)	-0.658* (-1.97)	0.760 (0.52)	0.15
(5) 2019.01~ 2021.12	0.063* (95.99)	0.285** (3.08)	0.290** (6.17)	-1.648 (-1.57)	-0.296 (-0.55)	0.34
(6) 2020.01~ 2020.12	0.059** (89.43)	0.357** (8.64)	0.346** (6.56)	-0.293 (-1.61)	-1.072 (-1.32)	0.51
(7) 2021.01~ 2021.03	0.077** (31.68)	0.244 (1.78)	0.595** (3.59)	-0.804** (-0.55)	-5.753* (-2.48)	0.19

마지막으로 메이저 코인과 마이너 코인의 움직임이 조금 다르게 움직이는 것은 코인의 기본적인 특성의 차이로 인해서 발생할 수도 있지만, 또 다른 한편으로 본다면, 메이저 코인의 변동성이 마이너 코인의 변동성에 비해 작은 것이 하나의 원인이라고 할 수 있다. 마지막으로 메이저 코인은 변동성의 증감과 함께, 거래량의 증감에 역시 또 다른 한편으로 본다면, 메이저 코인의 경우 대부분 거래의 연속성이 강하기 때문에, 나타난 결과일 수도 있다는 것이다.

5. 분위 수 회귀분석

<표 8>은 가상화폐 시장의 수익률 분포가 정규분포가 아니라는 점을 고려하여, 식(3)을 분위 수 회귀분석으로 분석한 결과 중에서, 허딩현상을 나타내는 β_2 만을 나타낸 것이다. 기존의 OLS분석에서 허딩현상이 강력하게 나타났던, 2017년까지, 그리고 그 이후의 기간으로 나누어 분석을 시도하였으며, 결과는 <표 3>의 결과와 유사하게 나타났다. 2017년까지는 모든 분위 수에서 골고루 허딩현상이 나타났으며, 2018년 이후로는, 일부 분위 수에서만 허딩현상이 나타나, 허딩현상이 시간의 흐름에 따라 약해졌음을 확인할 수 있었다. 메이저 코인은 낮은 분위 수에서 허딩현상이 나타났지만, 마이너 코인의 경우에는 전체 분위 수 전반적으로 허딩현상을 보여주었다.

전체적인 결과를 정리해 보면, 허딩현상은 시장의 양적 성장에 맞추어 전체적으로 감소하고 있지만, 특정 상황에서는 여전히 허딩현상이 존재한다는 것을 알 수 있다.

<표 8> 분위 수 회귀분석

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Quantile	2013.12~2017.12			2018.01~2021.03		
	all	major	minor	all	major	minor
0.1	-0.916** (-3.64)	-1.461** (-3.68)	-0.581* (-2.42)	-0.683 (-1.04)	-0.565** (-2.72)	-0.634 (-1.03)
0.2	-1.411** (-5.95)	-1.682** (-5.11)	-1.260** (-5.50)	-0.589 (-1.85)	-0.509 (-1.67)	-0.576* (-2.37)
0.3	-1.563** (-2.82)	-2.222** (-6.44)	-1.59** (-6.22)	-0.748** (-3.60)	-0.591** (-3.38)	-0.776** (-3.79)
0.4	-1.757* (-5.06)	-2.567** (-6.84)	-1.512** (-4.28)	-0.767 (-1.14)	-0.660** (-3.34)	-0.886 (-1.73)
0.5	-1.930** (-3.95)	-2.730** (-6.51)	-1.562** (-2.84)	-0.490** (-3.82)	-0.522 (-1.63)	-0.495** (-3.74)
0.6	-1.944* (-2.33)	-2.304** (-5.09)	-1.820* (-2.38)	-0.580 (-0.453)	-0.622 (-1.52)	-0.655** (-4.53)
0.7	-1.776** (-4.22)	-2.620** (-6.19)	-1.852** (-5.39)	-0.057 (-0.55)	-0.143 (-0.19)	-0.063 (-0.63)
0.8	-1.751** (-5.21)	-2.492** (-2.75)	-1.911** (-6.19)	-0.223* (-2.17)	-0.187 (-0.74)	-0.229* (-2.14)
0.9	-2.142** (-6.96)	-2.789** (-4.35)	-1.774* (-2.19)	-0.687** (-4.10)	-0.841* (-2.43)	-0.740** (-4.15)

6. 추가 분석

코인을 메이저 코인과 마이너 코인으로 분류하는 기준에서 메인넷을 보유한 코인에 한정된 기준은 가상화폐 시장의 전반적인 흐름을 관찰하기에는 조금 미흡한 점을 가지고 있다. 따라서, 기준에 제시했던 기준을 만족하는 토큰을 메이저 코인에 포함하여 분석을 다시 시도해 보았다. 또한, 가상화폐 시장에서 진행되고 있는 탈중앙화 금융(Defi)의 경우에도 충분히 분석의 대상이 될 것이라 여겨졌지만, 이러한 프로젝트는 대부분 2020년 이후에 등장하여, 충분한 데이터 확보가 어려운 상황이다. 그래서, 이와 유사한 형태인 스마트 계약으로 맺어진 코인의 관계 분석을 위해, 스마트계약이 가장 활성화되어 있는 ETH와 스마트계약을 맺고 있는 토큰을 대상으로 허딩현상을 분석해 보았다.

<표 9>는 수정된 메이저 코인의 허딩현상을 분석한 결과이며, 기존에 분석된 결과와 매우 유사한 모습을 보여주었다. 이러한 결과는 메이저 코인의 분류에서, 시가총액과 거래금액의 기준에 대한 조정이 필요함을 의미한다고 할 수 있다.

<표 9> 수정 메이저 코인의 시장수익률에 대한 $CSAD_{m,t}$ 의 회귀결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_d |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_d) |R_{m,t}| + \beta_3 D_d R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_d) R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

Adj MAJOR COIN	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2013.12 ~ 2021.03	0.023** (49.15)	0.155** (4.81)	0.371** (13.58)	-1.058** (-3.16)	-1.658** (-6.34)	0.12
(2) 2013.12 ~ 2016.12	0.023** (30.96)	0.261** (4.54)	0.574** (11.75)	-2.084** (-3.05)	-3.336** (-6.91)	0.15
(3) 2017.01 ~ 2017.12	0.034** (24.11)	0.071 (0.73)	0.345** (5.06)	-0.809 (-0.80)	-1.612** (-2.78)	0.13
(4) 2018.01 ~ 2018.12	0.022** (23.52)	0.097 (1.91)	0.195** (3.80)	-0.654 (-1.41)	-0.384 (-0.80)	0.15
(5) 2019.01 ~ 2019.12	0.018** (31.04)	0.032 (0.77)	0.143** (3.49)	0.702 (1.51)	0.488 (1.05)	0.27
(6) 2020.01 ~ 2020.12	0.016** (24.54)	0.100* (2.12)	0.221** (6.05)	-0.016 (-0.03)	-0.602 (-1.82)	0.21
(7) 2021.01 ~ 2021.03	0.029** (11.32)	0.095 (0.60)	0.287 (1.73)	-0.908 (-0.63)	-1.666 (-0.82)	0.10

<표 10>은 ETH와 스마트계약으로 맺어진 토큰들과의 허딩현상에 대한 분석결과를 나타내고 있다. <표 10>의 결과에서 우리가 유의할 점은 2018년 이후의 결과이다. 24개의 분석대상 토큰 중에서, 2017년 이전 코인은 6개에 지나지 않으며, 2018년 12개, 2019년 6개로, 2018년 중반 이후에 ICO가 이루어졌다. 분석결과를 살펴보면, 2019년 상승과 하락 모두 anti-herding의 모습을 보여주었지만, 2020년에는 허딩과 anti-herding의 모습이 각각 하락과 상승에서 나타났다. 2021년의 결과에서는 상승에서만 5%의 유의적인 결과를 보여주고 있다.

이는 다른 코인들을 대상으로 분석한 결과에서 보았듯이 가상화폐 시장의 양적 성장에 의해 허딩현상이 줄어드는 것과는 달리, 스마트계약을 맺은 ETH와 토큰들 사이에 존재하는 허딩현상은 형태를 달리해서 계속 존재함을 알 수가 있다.

<표 10> ETH와 스마트계약을 맺은 토큰들과의 $CSAD_{m,t}$ 의 회귀결과

$$CSAD_{m,t} = \alpha + \beta_1 D_d |R_{m,t}| + \beta_2 (1 - D_d) |R_{m,t}| + \beta_3 D_d R_{m,t}^2 + \beta_4 (1 - D_d) R_{m,t}^2 + u_t$$

()는 t-통계량. **와 *는 1%와 5%의 유의수준에서 유의함.

	α	β_1	β_2	β_3	β_4	Adj R^2
(1) 2017.06 ~ 2021.03	0.031** (35.14)	0.693** (21.89)	0.434** (11.39)	-0.977** (-6.33)	-0.111 (-0.46)	0.45
(2) 2017.06 ~ 2017.12	0.046** (11.95)	0.523** (3.19)	0.500** (3.68)	0.732 (0.71)	-0.445 (-0.64)	0.37
(3) 2018.01 ~ 2018.12	0.036** (18.65)	0.554** (6.49)	0.545** (5.67)	0.490 (0.79)	-0.842 (-1.12)	0.54
(4) 2019.01 ~ 2019.12	0.032** (30.68)	0.312** (5.13)	0.203** (3.32)	1.248** (2.59)	1.219* (2.23)	0.56
(5) 2020.01 ~ 2020.12	0.028** (28.23)	0.552** (15.14)	0.141** (3.04)	-0.868** (-7.69)	1.653** (4.80)	0.59
(6) 2021.01 ~ 2021.03	0.042** (12.81)	0.282 (1.92)	0.339** (3.70)	1.178 (1.23)	-1.036* (-2.24)	0.41

VI. 결 론

가상화폐 시장에 존재하는 허딩현상은 이미 많은 기존 연구들에서 확인할 수가 있었다. 내재가치를 측정하기 힘든 가상화폐 시장의 특성을 고려한다면, 허딩현상의 존재는 매우 당연하다고 할 수 있지만, 2017년 이후 양적으로 급격하게 성장한 가상화폐 시장에 여전히 허딩현상이 존재하는지를 분석해 보았다. 분석결과를 살펴보면, 허딩현상은 시간이 지날수록, 가상화폐 시장이 성장할수록 그 존재감이 약해짐을 알 수 있었고, 추종의 대상 역시, 시장을 주도하는 비트코인의 수익률이 아니라 개별 알트코인이 소속되어 있는 수익률에 허딩한다는 것을 알 수 있었다. 오히려 비트코인에 대해서 anti-herding을 보여준다는 것은, 가상화폐 시장을 대표하는 비트코인의 수익률이 알트코인에게 있어서는 회피해야 하는 위험요소로 여겨진다는 것을 알 수 있다.

또한, 가상화폐 시장을 메이저 코인과 마이너 코인으로 분리하여 분석한 결과 메이저 코인의 경우 비트코인의 수익률에 대한 추종 현상이 좀 더 강하다는 것을 알 수 있었으며, 이는 마이너 코인에 투자하는 투자자들이 비트코인의 수익률을 투자 결정에 긍정적으로 반영하지 않음을 말해준다. 허딩현상의 감소가 시장의 효율성을 의미하지 않지만, 가상화폐 시장에 투자하는 투자자들의 투자 결정에 비효율적인 요소가 줄어들고 있다는 것을

의미한다고 생각할 수 있다. 이러한 내용은 가상화폐 시장의 양적 성장이 시작된 2017년을 기점으로 시장의 흐름을 추종의 대상만이 아니라 회피의 대상으로도 인식한다는 것을 알 수가 있는데, 이는 그들의 투자 결정이 좀 더 복잡하게 이루어짐을 알 수가 있다. 하지만, 이러한 허딩현상은 시장에서 완전하게 사라진 것이 아니라 허딩현상의 발현 강도가 낮아진 것이며, 시장의 상황이 크게 변화하는 시점에서는 다시 나타남을 알 수가 있다.

본 연구는 시장에 존재하는 다수의 코인을 대상으로 하여 분석을 시도하여, 분석결과에 대한 신뢰를 높였으며, 메이저 코인과 마이너 코인의 분리에 대해서 단순히 시가총액만을 이용하지 않고, 메인넷을 보유한 코인 중에서 시가총액, 거래금액, 각 대륙에 존재하는 거래소 등록 여부를 기준으로 분리한 코인들의 허딩현상을 분석하여 결과의 신뢰성을 높였다는 것이다. 하지만, 가상화폐 시장의 급격한 가격변동이 반복되는 구간이 일부 제외되어 있으며, Defi와 같은 프로젝트와 스마트계약과 같은 계약으로 연결된 코인들의 세부적 분석이 부족함을 고려하여, 향후 가상화폐의 세 번째 상승과 하락에 대한 추가적인 자료를 더하여 분석하고, 메인넷의 공유만이 아닌 계약관계까지 고려한 코인들 사이에 존재하는 허딩현상을 더한다면, 결과에 대한 신뢰를 더 할 수 있으리라 생각한다.

참 고 문 헌

- 홍준, 서귀빈, 강민구, “블록체인 기술과 토큰 이코노미 발전분석”, 인터넷정보학회지, 제19권 제1호, 2018, 31-38.
- Arjoon, V., C. S. Bhatnagar, and P. Ramlakhan, “Herding in the Singapore Stock Exchange,” *Journal of Economics and Business*, 109, (2020), 105889.
- Baek, C. and M. Elbeck, “Bitchons as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look,” *Applied Economics Letters*, 22, (2015), 30-34.
- Baker, M. and J. Wurgler, “Investor Sentiment in the Stock Market,” *Journal of Economic Perspectives*, 20, (2007), 129-152.
- Ballis, A. and K. Drakos, “Testing for Herding in the Cryptocurrency Market,” *Finance Research Letters*, 33, (2020), 101210.
- Banerjee, A., “A Simple Model of Herd Behavior,” *The Quarterly Journal of Economics and Finance*, 107(3), (1992), 797-817.
- Baur, D. G. and T. Dimpfl, “Asymmetric Volatility in Cryptocurrencies,” *Economics Letters*, 173, (2018), 148-151.
- Baur, D. G., K. Hong, and A. D. Lee, “Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets?,” *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, (2018), 177-189.
- Baur, D. G. and T. K. McDermott, “Is Gold a Safe Haven? International Evidence,” *Journal of Banking & Finance*, 34(8), (2010), 1886-1898.
- Bikhchandani, S., D. Hirshleifer, and I. Welch, “A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades,” *Journal of Political Economy*, 100(5), (1992), 992-1026.
- Bikhchandani, S., D. Hirshleifer, and I. Welch, “Learning from the Behavior of Others: Conformity, Fads, and Informational Cascades,” *Journal of Economic Perspectives*, 12(3), (1998), 151-170.
- Bikhchandani, S. and S. Sharma, “Herd Behavior in Financial Markets,” *IMF Staff Paper*, 47(3), (2021), 279-310.
- Bouri, E., R. Gupta, and D. Roubaud, “Herding Behaviour in Cryptocurrencies,” *Finance Research Letters*, 29, (2019), 216-221.

- Bouri, E., P. Molnar, G. Azzi, D. Roubaud, and L. I. Hagfors, "On the Hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?," *Finance Research Letters*, 20, (2017), 192-198.
- Chaim, P. and M. P. Laurini, "Is Bitcoin a bubble?," *Physica A*, 517, (2019), 222-232.
- Chang, E. C., J. W. Cheng, and A. Khorana, "An Examination of Herd Behavior in Equity Markets: An International Perspective," *Journal of Banking & Finance*, 24(10), (2000), 1651-1679.
- Chang, E. C. and S. Dong, "Idiosyncratic Volatility, Fundamentals, & Institutional Herding: Evidence from the Japanese Stock Market," *Pacific-Basin Finance Journal*, 14(2), (2006), 135-154.
- Cheah, E.-T. and J. Fry, "Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into the Fundamental Value of Bitcoin," *Economics Letters*, 130, (2015), 32-36.
- Chiang, T. C., L. Tan, J. Li, and E. Nelling, "Dynamic Herding Behavior in Pacific-Basin Markets: Evidence and Implications," *Multinational Finance Journal*, 17, (2013), 165-200.
- Chiang, T. C. and D. Zheng, "An Empirical Analysis of Herd Behavior in Global Stock Markets," *Journal of Banking & Finance*, 34(8), (2010), 1911-1921.
- Christie, W. G. and R. D. Huang, "Following the Pied Piper: Do Individuals Returns Herd around the Market?," *Financial Analysts Journal*, 51(4), (1995), 31-37.
- Ciaian, P., M. Rajcaniova, and D. Kancs, "Virtual Relationships: Short-and Long-run Evidence from BitCoin and Altcoin Markets," *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 52, (2018), 173-195.
- Ciner, C., C. Gurdgiev, and B. M. Lucey, "Hedges and Safe Havens: An Examination of Stocks, Bonds, Gold, Oil and Exchange Rates," *International Review of Financial Analysis*, 29, (2013), 202-211.
- Corbet, S., A. Meegan, C. J. Larkin, B. M. Lucey, and L. Yarovaya, "Exploring the Dynamic Relationships between Cryptocurrencies and Other Financial Assets," *Economics Letters*, 165, (2018), 28-34.
- Demirer, R., A. M. Kutan, and C.-D. Chen, "Do Investors Herd in Emerging Stock Markets?: Evidence from the Taiwanese Market," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 76(2), (2010), 283-295.

- Dyhrberg, A. H., "Bitcoin, Gold and the Dollar - A GARCH Volatility Analysis," *Finance Research Letters*, 16, (2016), 85-92.
- Economou, F., K. Gavriilidis, A. Goyal, and V. Kallinterakis, "Herding Dynamics in Exchange Groups: Evidence from Euronext," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, (2015), 228-244.
- Economou, F., N. Philippas, and A. Kostakis, "Cross-country Effects in Herding Behaviour: Evidence from Four South European Markets," *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 21(3), (2011), 443-460.
- Garcia, D., C. J. Tesson, P. Mavrodiev, and N. Perony, "The Digital Traces of Bubbles: Feedback Cycles between Socio-Economic Signals in the Bitcoin Economy," *Journal of Royal Society Interface*, 11(99), (2014), 20140623.
- Gebka, B. and M. E. Wohar, "Causality between Trading Volume and Returns: Evidence from Quantile Regressions," *International Review of Economics and Finance*, 27, (2013), 144-159.
- Gleason, K. C., I. Mathur, and M. A. Peterson, "Analysis of Intraday Herding Behavior among the Sector ETFs," *Journal of Empirical Finance*, 11(5), (2004), 681-694.
- Griffin, J. M. and A. Shames, "Is Bitcoin Really Untethered?," *Journal of Finance*, 75(4), (2020), 1913-1964.
- Hendrickson, J. R., T. L. Hogan, and W. J. Luther, "The Political Economy of Bitcoin," *Economic Inquiry*, 54(2), (2016), 925-939.
- Ji, Q., E. Bouri, D. Roubaud, and L. Kristoufek, "Information Interdependence among Energy, Cryptocurrency and Major Commodity Markets," *Energy Economics*, 81, (2019), 1042-1055.
- Katsiampa, P., "Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models," *Economics Letters*, 158, (2017), 3-6.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. W. Vishny, "The Impact of Institutional Trading Stock Prices," *Journal of Financial Economics*, 32(1), (1992), 23-43.
- Litimi, H., A. BenSaïda, and O. Bouraoui, "Herding and Excessive Risk in the American Stock Market: A Sectoral Analysis," *Research in International Business and Finance*, 38, (2016), 6-21.
- Liu, W., "Portfolio Diversification across Cryptocurrencies," *Finance Research Letters*, 29, (2018), 200-205.

- Nadarajah, S. and J. Chu, "On the Inefficiency of Bitcoin," *Economics Letters*, 150, (2017), 6-9.
- Nofsinger, J. R. and R. W. Sias, "Herding and Feedback Trading by Institutional and Individual Investors," *Journal of Finance*, 54(6), (1999), 2263-2295.
- Osterrieder, J., J. Strika, and J. Lorenz, "Bitcoin and Cryptocurrencies - Not for the Faint-Hearted," *International Finance and Banking*, 4(1), (2017), 56-94.
- Philippas, N., F. Economou, V. Babalos, and A. Kostakis, "Herding Behavior in REITs: Novel Tests and the Role of Financial Crisis," *International Review of Financial Analysis*, 29, (2013), 166-174.
- Platanakis, E. and A. Urquhart, "Should Investors Include Bitcoin in Their Portfolios? A Portfolio Theory Approach," *The British Accounting Review*, 52(4), (2018), 100837.
- Selgin, G., "Synthetic Commodity Money?," *Journal of Financial Stability*, 17, (2015), 92-99.
- Spyrou, S., "Herding in Financial Markets: A Review of the Literature," *Review of Behavioral Finance*, 5(2), (2013), 175-194.
- Tan, L., T. C. Chiang, J. R. Mason, and E. Nelling, "Herding Behavior in Chinese Stock Markets: An Examination of A and B Shares," *Pacific-Basin Finance Journal*, 16(1-2), (2008), 61-77.
- Urquhart, A., "The Inefficiency of Bitcoin," *Economics Letters*, 148, (2016), 80-82.
- Urquhart, A. and H. Zhang, "Is Bitcoin a Hedge or Safe Haven for Currencies? An Intraday Analysis," *International Review of Financial Analysis*, 63(C), (2019), 49-57.
- Vidal-Tomas, D. and A. Ibanez (2018). "Semi-strong Efficiency of Bitcoin," *Finance Research Letters*, 27, (2018), 259-265.
- Vidal-Tomas, D., A. M. Ibanez, and J. E. Farinos, "Herding in the Cryptocurrency Market: CSSD and CSAD Approaches," *Finance Research Letters*, 30, (2019), 181-186.
- Wei, K. D., N. C. Brown, and R. Wermers, "Analyst Recommendations, Mutual Fund Herding, and Overreaction in Stock Prices," *Management Science*, 60(1), (2014), 1-20.
- Yermack, D., "Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal," *The Handbook of Digital Currency*, Chapter 2, (2015), 31-43.
- Zhou, R. T. and R. N. Lai, "Herding and Information based Trading", *Journal of Empirical Finance*, 16(3), (2009), 388-393.

Effect of Quantitative Growth of the Cryptocurrency Market on Herding Phenomenon

Nam You Sang* · Kang Sang Hoon**

〈Abstract〉

This study analyzed the presence of the herding phenomenon the cryptocurrency markets due to quantitative growth in the cryptocurrency market. To analyze the herding effect, this study considered daily 1,651 cryptocurrency data by using the cross-sectional absolute deviation (CSAD) approach. In addition to period-by-period analysis, individual coins were separated into major coins and minor coins, and the average yield of the individual market and the most significant Bitcoin in the cryptocurrency market were verified. Looking at the analysis results, it was confirmed that the herding phenomenon was weakening in line with the growth of the cryptocurrency market, and that the target of the follow-up was not the Bitcoin yield, but the return on the market that he belonged to. Rather, as anti-herding appears for Bitcoin yields, Bitcoin's yield is a major factor in growing the market, but for Altcoin, it is recognized as a risk-averse object. Finally, the analysis of the herding using transaction amounts and volatility as investor sentiment factors that could indicate the herding phenomenon showed significant herding about the increase in transaction amounts and volatility. It can be seen that the herding phenomenon weakens in line with the growth of the Cryptocurrency market, but still show significant performance in certain situations.

Keywords : Cryptocurrency, Herding, CSAD, Bitcoin, Altcoin

* First Author, Phd. Candidate, Department of Business Administration, Pusan National University,
E-mail: nysang@naver.com

** Corresponding Author, PNU Business School, Pusan National University,
E-mail: sanghoonkang@pusan.ac.kr