

동학개미운동에 대한 이론경제학적 분석

Economic Analysis of Donghak Ants Movement

정 한 나* · 김 상 기**

Hanna Jung · Sangkee Kim

본 연구는 코로나 팬데믹 이후 주식시장에서 발생했던 ‘동학개미운동’ 현상에 대한 이론경제학적 분석을 시도하였다. Morris & Shin(1998)의 글로벌게임(global game)모형을 응용하여 본 연구의 분석모형을 수립하였고 도출된 결과는 다음과 같다. 첫째, 주식시장에서의 투기적 행위가 발생하는 특정 구간이 존재한다는 것을 보임으로써 동학개미운동의 성립 가능성을 이론적으로 확인하였다. 둘째, 과거로부터 형성되어 온 주식시장의 내러티브가 현재 주식가격에 영향을 미치고 있으며 그 영향에 의해 실물경기흐름과 무관한 주가상승이 발생할 수 있음을 보였다. 셋째, 이자율과 신용매수비용이 낮으면 주가가 상승한다. 마지막으로 이자율 및 신용조달비용을 높임으로써 투기적 행위가 발생하는 구간을 감소시킬 수 있다.

국문 색인어: 동학개미운동, 내러티브, 글로벌게임, 투기적 공격, 신용매수비용

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B030603, B030200, B030109

* 목포대학교 경제학과 조교수(hnjung5493@gmail.com), 제1저자

** 충북대학교 국제경영학과 부교수(abekim@chungbuk.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2020. 9. 13, 논문 최종 수정일: 2021. 2. 16, 논문 게재 확정일: 2021. 8. 20

I. 서론

최근 Shiller(2020)는 코로나 팬데믹 상황에도 불구하고 미국의 S&P 500 지수가 2월 20일부터 3월 23일까지 34% 폭락 후 다시 한 달 만에 40% 이상 급등한 현상을 지적하면서 주식시장에서 관찰되고 있는 독특한 상황에 주목하였다. 코로나 팬데믹 이후 전개된 한국의 주식시장의 흐름도 미국의 주식시장과 거의 동일한 궤적을 보인다. 소비와 투자가 급감하는 등의 심각한 실물경기 침체가 진행 중임에도 불구하고 주식시장은 실물경기를 완전히 벗어나 오히려 팽창하는 등의 반대 양상으로 가고 있다.¹⁾ 경제의 내재가치를 벗어난 금융자산의 과도한 가격상승은 버블로 진행될 가능성이 크다. 팬데믹이라는 거대한 악재에 비해 한국주식시장의 활황이 지속되어, 팬데믹 상황 중에 주식시장에 유입된 자금만 약 50조 원에 달한다. 이 자금의 원천은 '개미'라 불리는 개인투자자들이며 유입된 자금으로 인해 팬데믹 초기 폭락 저점 대비 한국의 코스피는 50.6%, 코스닥은 77% 상승하였다. <Table 1>은 개인의 매수와 외국인 및 기관의 매도는 거의 정반대 흐름으로 전개되어 왔음을 보여준다. 3월 중순 본격적인 팬데믹 이후부터 개인들은 주식을 계속 샀으나 기관과 외국인은 지속적으로 팔았다. 외국인들의 투매로 코스피지수는 3월 20일 올해 최저점인 1,493까지 폭락하였으나 오히려 이 시점부터 개인투자자들의 적극적 매수 현상이 생겨났고 이를 '동학개미운동'으로 부른다.

동학개미운동 초기 제기되었던 질문은 이 운동의 성립과 지속 가능성 그리고 발생 원인에 관한 것이었다. 또 하나의 관심사는 동학개미운동의 주도세력 즉 개인투자자들의 레버리지 투자에 대한 사회적 우려였다. 마지막으로 주가 회복 후 동학개미투자자의 수익률 정도에 대한 관심이었다. 본 연구는 동학개미운동이라 명명되는 현상에 대한 이론 경제학적 분석을 시도하며 앞서 제기된 몇 가지 관심들에 대한 설명을 제공하고자 노력하였다.

1) 코로나 이후 소비와 투자의 감소로 한국의 2020년 1분기 성장률은 -1.4%, 2분기 성장률은 -3.3%를 기록하였다.

〈Table 1〉 Net Purchasing by Investors and Kopsi Index after Pandemic
(unit: \100m)

	March	April	May	June	July	August
Net purchasing by institution	1,166	-137	-1,881	-27,108	-30,637	-35,640
Net purchasing by individual	111,869	38,124	37,835	38,144	22,389	61,708
Net purchasing by foreigner	-125,550	-41,001	-38,838	-12,188	10,791	-28,469
KOSPI index (Monthly)	1754.64	1947.56	2029.6	2108.33	2249.37	2326.17

Source: Korea Exchange.

본 연구의 분석모형은 Morris & Shin(1998) 연구에 기반한다. 이들의 연구는 기존의 모형들과 달리 불완비정보(incomplete information)를 가정하며 외환시장의 투기적 현상에 따른 환율제도 붕괴 메커니즘에 대해 연구했고 유일 균형이 존재함을 증명하였다. 그 연구는 Calsson & Van Damme(1995)의 핵심가정인 경제여건상태(a state of fundamentals)는 누구나 알고 있는 공통지식(common knowledge)이 아닌 경제주체들은 경제여건상태를 노이즈가 포함된 각자의 신호(an independent noisy signal)로 관찰하고 이해할 뿐임을 전제한다. 관찰된 신호에 근거하여 경제주체는 외환시장에 대한 투기 행위 여부를 선택한다. 이 가정에 근거하여 기존의 연구에서 관찰되고 있는 특정할 수 없는 복수 균형들(multiple equilibria)이 제거되는 결과를 보여주었다. 이러한 결론 덕분에 외환위기 시 어떤 정책적 조치가 뒷받침되어야 하는지에 대한 좀 더 구체적이고 명확한 기준과 함의를 도출할 수 있었다. 본 연구 또한 Morris & Shin(1998)의 기여를 토대로 글로벌 게임(global game)이라는 분석 틀에서 최근 한국주식시장의 동학개미운동을 살펴보고자 한다. Morris & Shin(1999)과의 여러 유사점에도 불구하고 본 연구가 제시하는 새로운 기여를 소개한다. 첫째, 본 연구는 외환시장이 아닌 주식시장의 투기적 현상을 분석한다. 코로나로 인한 주가지수의 급락과 급등 현상이 비단 한국 주식시장만의 일이 아니었으며 미국이나 중국 등의 여러 국가에서도 유사 현상이 관찰되었다.²⁾ 둘째, Morris &

2) 코로나 팬데믹 이후 주식시장의 낙폭이 가장 작았던 지역이 중국시장인데 그 이유는 2015

Shin(1999)을 주식시장 모형으로 응용 후 주식시장에 대한 설명력을 갖는 주요변수들의 역할 등을 중점적으로 논의할 수 있고 이를 통해 정책적 함의 등을 도출해 낼 수 있었다.

본 연구를 통해 도출된 주요 결론은 다음과 같다. 첫째, 주식시장의 균형에서 특정 수준 이하의 시그널에서만 매수자들은 투기적 행위를 시도하고 이 때 매도자들은 반드시 그 거래에 응한다. 즉 특정할 수 없는 복수균형이 발생하는 구간이 제거되고 균형을 특정할 수 있게 된다. 이 결론은 Morris & Shin(1998)의 결과와 유사하다. 둘째, 지불용의 매수 가격과 과거 내러티브와의 유의미한 연결성을 가정한다. 과거의 내러티브란 주식시장에서 과거 주식시장에서 벌어졌으나 현재 주식시장에 떠돌아 다니는 여러 가지 이야기나 소문들을 의미한다. 이러한 논의에 대해 Shiller(2017) 또한 주식시장은 이성적인 시장이기보다는 내러티브가 지배하는 비이성적 시장으로 파악한다. 실제로 Shiller(2020)는 2007년부터 2009년 사이 글로벌 금융위기 및 회복과정으로부터 상당한 수준의 수익을 창출해 냈던 수많은 이야기(내러티브)들이 존재함을 설명하였다.³⁾ 이러한 과거 사례들이 오늘날의 주식 매수자들의 매수 동기에 영향을 미칠 수 밖에 것이다. 따라서 본 연구에서는 과거로부터의 내러티브가 매수자들의 지불용의 매수가격에 영향을 미쳤다고 가정하면서 그 역할을 소개한다. 셋째, 레버리지를 통한 매수행위 비중이 클수록 주가는 상승 동력을 상실하기 쉽다는 점이다. 오히려 자기자본에 기초한 매수행위가 클 때 주가가 상승할 가능성이 크다. 너무 높은 수준의 레버리지 허용은 주식시장을 붕괴시킬 수 있는 위험성을 내포하며 동학개미운동의 성공 가능성을 낮춘다. 마지막으로 투기행위가담비율이 클수록 매수자들의 이익은 감소하나 매도자들이 이익은 증가한다. 바꾸어 말하면 경제여건이 나빠질수록 매도자(주식보유자)들에게 주가 하락은 손실로 귀결되지만 하락하는 주가를 매수하려는 과도한 움직임은 주가를 상승시켜 매도자들의 손실을 줄여주는 역할을 한다. 코로나 이후 외국인들이나 기관으로부터 대량투매가 발생한 직후 개인투자자들의 집단적인 매수는 오

년~2016년 다른 국가들과 달리 중국시장은 2015년에 이미 상당한 수준의 폭락을 경험한 적이 있다. 2015년에 40% 이상의 폭락 및 시가총액의 1/3이 증발 되는 경험하였다(초흥희 외 2015).

- 3) Shiller(2020)는 미국주식시장이 저점이던 2009년 3월 말부터 2020년 2월까지 S&P 500 지수가 5배 상승했고 이 과정에서 중앙은행과 미국정부의 대규모의 정책 개입이 존재했으며 이로 인해 주식시장은 붕괴하더라도 반드시 회복된다는 내러티브가 미국 주식시장에 존재했다는 점을 강조한다. 따라서 코로나 팬데믹으로 주가가 폭락하더라도 필연적 회복이 뒤 따른다는 내러티브에 근거한 믿음으로 인해 주가가 매우 빠른 속도로 회복한 것으로 이해하였다.

히려 외국인이나 기관투자자들의 매도 손실을 상당히 줄여주었다고 이해할 수 있다. 반대로 동학개미운동은 개인투자자들이 주식을 더욱 싸게 매입할 수 있는 기회를 감소시켰다고 볼 수 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 문헌연구, 3장에서 기본모형을 소개하고 4장에서 비교정태분석을 시도한다. 5장에서 본 연구의 한계점 및 결론을 기술하였다.

II. 문헌연구

국내외적으로 무리행동을 다룬 행동경제학 및 행동재무학적 문헌을 소개한다. 무리행동(herd behavior)을 설명한 기존 연구들이다.⁴⁾ 가장 대표적으로 Banerjee(1992)는 사람들의 의사결정이 자신이 보유한 정보가 아닌 타인의 정보에 의존하기 때문에 결과적으로 타인의 행위를 추종하는 과정의 산물로서 무리행동(herd behavior)을 이해했다. Bickchandani et al.(1992)도 흡사한 주제를 논의하였으나 무리행동(herd behavior)을 타인정보추종성(informational cascades)라는 용어로 재정의한 후 분석을 시도하였다. Avery & Zemsky(1998)는 무리행동과 자산가격 간의 관계에 주목하면서 무리행동이 장기 자산가격에 미치는 영향, 버블형성 및 붕괴 가능성 등을 살펴보았다. 한편 무리행동을 주제로 한 계량분석기반 다수의 연구들은 Lakonishock et al.(1992)가 확립한 LSV 모형을 따르고 있다. 위의 기념비적인 연구들이 취하고 있는 동일한 가정은 자신의 정보를 무시하고 타인의 정보를 따르는 과정에 있어 자신의 행위는 타인의 행위 관찰 이후의 발생된다는 행위의 순차성을 강조한다. 그러나 본 연구에서 다루는 무리행동은 순차적인 아닌 타인의 행위를 추측하면서 자신의 행위를 동시에 선택하는 과정을 따른다. 이는 타인들과 동일한 형태의 목적함수를 가지면서 무리들이 동시에 어떤 행위를 함께 수행할 때 서로의 보수(payoff)를 상승시킬 수 있는 전략적 보완성(strategic complement)에 기초하기 때문으로 이해할 수 있다. 한편 전략적 보완성과 관련한 가장 대표적인 최근 연구

4) 무리행동이란 다른 사람의 행위 관찰 이후 자신이 소유한 정보를 무시하고 타인의 행위를 추종하는 상황을 의미한다.

로 Park & Kim(2018)이 있다. 그 연구는 국가별 금융규제의 전략적 보완성과 전략적 대체성에 기초하여 국제금융시장의 국경 간 금융 안정성의 정책 협력 연구를 진행하였고 통화정책에 대한 정치적 영향력이 배제될수록 금융 안정이 지속될 수 있음을 보였다.

한편 동학개미운동을 설명함에 있어 Bikhchandani & Sharma(2001)는 중요한 연구이며 그 연구에서 무리행동은 투자자의 확신, 간절한 기대, 집단에 대한 순응, 타인의 판단 파악하기 등으로 구분된다. 한국에서 개인투자자들의 투자의사결정에 있어 인터넷이나 SNS(대표적으로 유튜브)를 통한 주식이나 부동산 관련 전문가에 대한 의존 현상이 관찰되었다.⁵⁾ 한편 Chang et al. (1999)의 연구에 따르면 다른 나라 주식시장에 비해 한국 주식 시장에서 무리행동이 명확히 관찰된다고 진술하고 있는데 본 연구는 동학개미운동이라는 특정 사건의 메커니즘 규명하고 초래될 변화를 살펴 보고자 하였다. Froot et al.(1992)는 타인을 추종하는 투자행위자들의 기대효용이 투자기간(investment horizon)의 장단기 여부에 따라 달라질 수 있음을 설명하였다. 투자기간이 단기일수록 투자행위의 전략적 보완성(strategic complementarity)이 강화되고 투자의 기대효용이 높아지는 일련의 과정을 통해 무리행동을 설명하였다. 본 연구에서도 투자자들의 전략적 보완성이 주가를 상승시킨다. 한편 Cipariani & Guarino(2009)는 정보캐스케이드와 무리행동을 분석하기 위해 투자전문가를 대상으로 실험을 설계하였고 투자전문가를 대상으로 실험을 수행하였다. Avramov et al.(2006)은 무리행동(비정보투자자)과 반대투자거래(정보투자자) 각각이 일일 변동성 및 주가에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보았다. Blasco & Ferreruela(2008)는 선진 7개국의 주식시장자료를 근거로 Christie & Huang(1995)의 CSSD(cross-sectional standard deviation)를 기초로 여러 국가들에서의 무리행동을 파악하였고 대중들에게 친숙한 기업의 주식으로부터 무리행동 관찰이 더욱 용이하다는 사실을 제시하였다.⁶⁾

주식시장 및 외환시장의 무리행동에 대한 국내연구는 윤성민과 박범조가 주도해 왔다.

-
- 5) 세밀한 연구가 필요한 부분이지만 예를 들어 월스트리트저널은 “Cub Investors, Taking Cues From YouTube Gurus, Help Hoist Korean Stocks”라는 기사에서 주식투자자들의 유튜브 영향력을 조명하였다.
 - 6) ‘동학개미운동’이라는 표현이 등장할 무렵 한국에서도 유사한 현상이 관찰되는데 친숙한 기업에 대한 매수가 급증한 현상을 그 예로 들 수 있다. 2020년 초 주가 폭락 이후 3월 3주간 개인투자자들의 순매수 종목은 삼성전자 4조 원, 현대차 6,000억 원, SK하이닉스 6,000억 원, 삼성전자우선주 5,500억 원, LG 화학 3,600억 원 순이다.

윤성민·김경식(2005)은 스며들기모형(percolation)을 응용한 무리행동 모형을 설정하였고 수익률의 급격한 변동을 설명하였다. 연구의 분석대상은 일본 외환시장이었고 단기에서 무리행동이 더욱 빈번하게 관찰되었는데 이는 정보전달의 불충분함에 기인하는 것으로 설명하였다. 비슷한 맥락에서 시간척도를 고려한 윤성민·류수열(2007)은 유로-달러 외환시장의 수익률분포를 분석하였고 윤성민·김경식(2005)과 유사한 결론을 제시하였다. 한편 박범조(2011)는 무리행동을 시간흐름에 따라 동태적으로 측정할 수 있는 Park(2007)의 방법론을 소개하였고 기존의 Christie & Huang(1995)와 Lakonishok et al.(1992)의 무리행동 측정 방법론에 대한 대안적 방식으로 제시하였다. Park(2011)은 최우추정법에 기초한 GARCH-type 방법론을 통해 달러와 엔화에 나타난 무리행동의 특징을 파악하였다. 박범조(2012)는 GJR-GARCH를 통해 비대칭 변동성을 추정하였다. Park(2014)은 제한된 합리성을 지닌 투자자 및 이질적 위험 회피 성향과 무리행동을 시간흐름에 따라 파악하였다. 마지막으로 최성민·윤기홍(2019)은 CSAD(cross-sectional absolute deviation)을 토대로 국내 시장에서의 무리행동이 추가하락기에 발생했다는 점과 이를 분위별로 구분하여 분석하였고, 최종적으로 무리행동이 투자자 심리에 크게 영향을 받는다는 사실을 밝혀냈다. 그러나 본 연구는 이론모형을 통해 국내주식시장의 특정 현상을 분석하지만 앞서 소개한 국내연구자들의 주요연구는 주로 계량경제학적 분석 모형에 기반하여 무리행동을 살펴보고 있다.

Ⅲ. 기본모형

주식시장의 평균적인 주가지수는 근본적으로는 어떤 국가나 시장이 지닌 경제의 펀더멘탈에 의존한다. 경제여건에 기초하여 주가지수가 형성되고 이를 기초로 매수자와 매도자 간의 거래가 성립된다. 한편 주식시장에서는 공격적인 매수나 매도가 주가가격에 큰 영향을 미치기도 하는데 이러한 투기나 투매행위를 투기적 공격(speculative attack)으로 칭한다. 투기적 공격이 특정종목의 주가가격 내지는 평균적인 주가지수에 영향을 주는 가장 중요한 조건은 얼마나 많은 시장 참여자들이 참여하는가 하는 것이다. 이런 맥락에서 투기적 공격은 전략적 보완성(strategic complementarity)을 지닌다고 이해할 수 있을

것이다. 본 연구에서는 특정 경제여건 θ 하에서의 투기행위 가담비율을 α 로 정의한다. 주가는 경제여건 θ 와 투기행위 가담비율 α 에 영향을 받아 매수자와 매도자 간의 거래 성사에 영향을 미치게 되므로 경제여건 θ 와 투기행위 가담비율 α 에 기초하여 매수자와 매도자 간의 전략적 상호작용이 형성된다고 이해할 수 있다. 먼저 매수자의 전략과 보수를 살펴보기로 하자.

1. 투기적 매수자(speculator)

본 모형에서 투기적 매수자(이하, 매수자)들은 투기행위 참여 여부를 선택한다. 매수자의 보수(payoff)는 다음과 같이 정의된다.

$$p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))f(\alpha, \theta) - t \quad (1)$$

$p(n)$ 는 지불용의 매수가격으로서 이는 개인들의 내러티브에 의존되어 있다고 설정하였다(Shiller 2017;2020). $f(\alpha, \theta)$ 는 실제매수가격(혹은 주식가격)이다. 주식 매수 시 $f(\alpha, \theta)$ 를 지불하는 것 외에도 비용을 발생시키는데 매수자가 신용(레버리지)도 활용할 수 있기 때문에 신용매수비율을 $(1 - \beta)$ 으로 나타내며 따라서 β 는 자기자본을 활용한 매수비율을 뜻한다. 신용매수를 하는 경우에는 $(1 + \gamma)$ 만큼의 이자비용도 발생한다. 이 둘을 곱한 $(1 + \gamma)(1 - \beta)$ 은 신용매입시 발생하는 총비용으로 정의할 수 있다. 마지막으로 t 는 거래수수료이다. $f(\alpha, \theta)$ 는 경제여건 θ 와 투기행위 가담비율 α 의 함수로서 경제여건이 개선될수록 투기행위가담비율이 높아지는 경우에 상승한다. 즉 $f_\alpha > 0$ 이고 $f_\theta > 0$ 이다.⁷⁾ 매수자들은 $p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))f(\alpha, \theta) - t \geq 0$ 이 성립되어야 주식을 매수하려 할

7) ‘경제여건과 추가변화의 방향이 일치할 것이다’라는 가정을 뒷받침하기 위해 기존의 문헌들을 소개한다. 먼저 Chen et al.(1986)은 기존의 재무이론들의 “거시경제변수는 체계적으로 주식수익률에 영향을 미친다”는 이론적 주장을 실증적으로 검증하였다. 그 이후 Mukherjee & Naka(1995)는 VECM모형을 통해 일본의 경우에도 거시경제변수가 체계적으로 추가에 영향을 미치고 있음을 파악하였다. Wongbampo & Sharma(2002)는 장단기에서 추가와 거시변수와의 관계가 존재함을 보였다. 한편 Ratanapakorn & Sharma(2007)는 단기가 아닌 장기에서만 추가가 거시경제변수에 의해 설명된다고 주장하였다. Pal & Mittal(2011)은 인도의 경우 거시경제변수와 추가와의 정의 관계가 장기적으로 성립됨을 제시했다. 한편 이론연구인 Obsfeld(1996)는 경제여건을 어떤 국가의 경제 구조로 정의하였고 Morris & Shin(1998)도 통화의 가치가 경제여건을 반영한다고 가정하였다.

것이다. θ 가 너무 높으면 이 부등식은 역전될 것이다. 이를 만족시키는 θ 의 최대치를 $\bar{\theta}$ 로 정의하기로 한다. 바꾸어 말하면 시장의 경제여건이 양호하여 주가가격이 과도하게 높아졌을 때는 주식 매수의 유인이 사라진다. $\bar{\theta}$ 는 $p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))f(\alpha, \bar{\theta}) - t = 0$ 를 성립하는 경제여건수준을 의미한다.

2. 매도자 혹은 주식보유자(seller)

매도자는 매수자의 매수를 받아주는 역할을 한다. 매도자의 보수함수는 다음과 같이 정의된다.

$$(1 - \tau)(f(\alpha, \theta) - v(\theta)) \quad (2)$$

여기에서 매도자는 주식 매도 시 양도세 τ 를 부담한다. $v(\theta)$ 는 주식매도 유보가격이며 이것은 경제여건 θ 에만 의존되어 있고 매수자들의 투기행위가담비율 α 에는 영향을 받지 않으며 $f_\theta(\alpha, \theta) > v_\theta(\theta) > 0$ 로 가정한다. 먼저 위 관계식은 주가와 주식매도 유보가격은 경제여건에 대한 증가함수임을 가정하고 있으며 경제여건이 한 단위만큼 좋아졌을 때 주가의 상승폭이 주식매도 유보가격의 상승폭보다는 크다는 것을 뜻한다. 이 가정은 매수자(개인)에 비해 매도자(외국인, 기관)들이 주가에 대한 평가를 좀 더 정확하게 수행하고 있는 현실을 반영한 것이다. 혹은 매도자들은 주식을 보유하고 있는 상황이므로 자신들이 이미 보유한 주식의 가치에 대한 이해가 좀 더 높다는 사실을 반영한 것이다. 또한 우리는 $f(1, \theta) \geq v(\theta) \geq f(0, \theta)$ 을 가정한다. 투기행위가담이 전혀 없으면 주가는 하락하므로 $v(\theta) \geq f(0, \theta)$ 이 될 것이고 모든 매수자들이 투기행위에 가담한다면 주가는 급등하여 $f(1, \theta) \geq v(\theta)$ 이 성립된다. 투기행위가담비율이 증가할수록 주가는 상승한다. 즉 동일한 경제여건하에서도 투기행위가담비율에 따라 주가가 결정되고 매도자들의 매도유인이 존재할 수 있다. 매도자들은 오직 $f(\alpha, \theta) \geq v(\theta)$ 조건하에서만 매도에 참여할 것이다. 따라서 투기행위가담비율이 최대인 경우라도 매도자들이 거래에 참여할 수 있는 경제여건 $\underline{\theta}$ 가 존재할 것이고 $f(1, \underline{\theta}) = v(\underline{\theta})$ 을 성립시킨다. $\underline{\theta}$ 를 포함하여 그보다 낮은 구간인 $[0, \underline{\theta}]$ 에서는 매도자들의 차익이 발생하지 않으므로 주식거래가 발생하지 않는 구간이 되

고 $\bar{\theta}$ 보다 높은 구간 $[\bar{\theta}, 1]$ 에서는 주가가 너무 높아서 매수자들이 주식매입을 포기하는 구간이 된다. 따라서 $(\underline{\theta}, \bar{\theta})$ 에서만 매수자들과 매도자 간의 거래가 발생할 유인이 존재할 것이다. 매수자들의 경제여건에 대한 완전정보(perfect information)를 가정했을 때 매수자들이 이익이 된다면 언제든지 주식을 매수하려 할 것이다. 바꾸어 말하면 매수자의 자기 실현적 예언이 작동한다면 매수자 투자행위 간의 전략적 보완성으로 인해 이 구간 내 모든 영역에서 투기적인 무리행동이 생겨날 수 있다. 즉 $(\underline{\theta}, \bar{\theta})$ 내에서 무리행동은 항상 발생할 수 있다는 의미이나 무리행동이 발생하는 특정 지점을 포착해 낼 수 없는 복수균형(multiple equilibria)의 문제가 대두된다. 그러나 현실에서 $(\underline{\theta}, \bar{\theta})$ 내 모든 구간에서 동학개미운동과 같은 무리행동이 항상 발생하지는 않는다는 점에 주목해야 하며 우리는 아래 분석 모형을 따라 무리행동을 설명하기로 한다.

가정을 달리하여 개인투자자들은 경제여건 θ 에 대해 각자의 시그널을 갖는다고 하자. 그리고 게임은 다음과 같이 설정한다. 먼저 자연(nature)은 경제여건 θ 을 선택하고 경제여건은 $[0, 1]$ 에 존재하며 균일분포를 따른다. 다음으로 경제여건 θ 를 파악한 후 매수자들은 주식 매수를 시도하는데 이 때 개인들은 경제여건 θ 자체를 정확히 파악하지 못하고 대신 x 라는 시그널로 관찰한다고 가정한다. 즉 개인들이 경제여건 관찰 시 노이즈 혹은 오차가 발생하는데 그 이유는 첫째로 경제여건을 알고자 할 때 파악되는 정보가 불완전할 뿐만 아니라 둘째로 동일한 정보를 받더라도 개인들마다 정보를 해석하는 주관이 존재하기 때문이다. 각 개인들은 θ 자체를 정확히 관찰하기보다는 $x \in [\theta - \epsilon, \theta + \epsilon]$ 라는 균일분포로부터 주어지는 시그널을 갖는다고 이해할 수 있다. 따라서 시그널 x 는 θ 에 조건부로 존재한다. 관찰된 시그널에 근거하여 매수자들은 투기적 행위 참여 여부를 결정한다. 매수자의 선택에 따른 투기행위참여비율과 경제여건을 관찰한 후 매도자들은 자신이 보유한 주식의 매도 여부를 결정할 것이다.

본 게임의 균형은 매도자의 전략과 매수자들의 전략으로 구성되며 균형상태에서는 누구도 전략을 변경할 유인이 존재하지 않아야 할 것이다. 앞에서 보았듯이 투기행위 참여비율이 증가하면 주가가 상승하여 매도자의 매도행위를 유인한다. 매도자들이 θ 를 정확히 관찰하고 있는 상태에서 매도에 참여하도록 만드는 매수자들의 투기행위참가비율을 $a(\theta)$ 로 정의하자. 구체적으로 $a(\theta)$ 는 $f(\alpha, \theta) = v(\theta)$ 를 만족시키는 값으로써 투기행위로 유도

하는 투기행위참여비율의 임계치로 이해할 수 있다. $f(\alpha, \theta) = v(\theta)$ 를 전미분하면 $f_\alpha d\alpha + f_\theta d\theta = v_\theta d\theta$ 이고 이를 기초로 $\frac{d\theta}{d\alpha} = -\frac{f_\alpha}{f_\theta - v_\theta} < 0$ 도출할 수 있다. 이로서 α 와 θ 의 관계가 음의 관계임을 알 수 있다. 따라서 α 가 $a(\theta)$ 인 모든 구간에서는 주식거래가 발생할 것이다.

우리는 매도자의 전략이 $a(\theta)$ 에 근거한다는 것을 밝혔다. 매도자의 전략에 근거하여 매수자들이 어떠한 방식으로 투기에 참여하는지를 살펴보기로 하자. 먼저 $\omega(x)$ 를 정의한다. $\omega(x)$ 란 매수자들이 경제여건에 대한 어떤 시그널 x 를 받았을 때 투기행위에 참여하는 비율을 의미한다. $\omega(x)$ 의 비율은 x 의 함수이며 x 는 $[\theta - \epsilon, \theta + \epsilon]$ 구간의 균일분포를 따르기 때문에 투기행위참여비율의 기댓값을 구하면 다음과 같다.

$$\pi(\theta, \omega) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{\theta - \epsilon}^{\theta + \epsilon} \omega(x) dx \quad (3)$$

매도자들이 거래에 참여하도록 만들기 위해서는 $\pi(\theta, \omega)$ 가 $a(\theta)$ 보다는 최소한 커야지만 매도에 대한 유인을 갖게 되어 거래가 성사된다. 투기적 매수가 성립되는 모든 경우(즉 매수자가 매도자로부터 매수 발생)에 대한 모든 θ 값의 집합을 다음과 같이 정의한다.

$$E(\omega) = \{\theta | \pi(\theta, \omega) \geq a(\theta)\}$$

투기행위 참여비율이 증가하면 주가가 상승하여 매도자의 매도행위를 유도하는 조건이 $\alpha \geq \alpha(\theta)$ 이므로 $\pi(\theta, \omega) \geq \alpha(\theta)$ 가 성립되면 매수자와 매도자 간의 거래가 성사되므로 성사되는 경우($E(\omega)$)와 그렇지 않은 경우($E(\omega')$)의 매수자들의 보수는 아래와 같을 것이다.

$$g(\theta, \omega) = \begin{cases} p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))f(\alpha, \theta) - t & \text{if } \theta \in E(\omega) \\ -\delta & \text{if } \theta \notin E(\omega') \end{cases} \quad (4)$$

투기적 거래가 성립되면 $p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))f(\alpha, \theta) - t$ 의 보수를 얻지만 그렇지 않은 경우의 보수는 거래 참여에 대한 기회비용 $-\delta$ 을 무시할 만한 음의 값으로 고려한다. 한편 매수자는 경제여건 θ 를 직접적으로 관찰하는 것이 아니라 자신에게 주어진 시그널 x

을 통해 관찰하므로 기대보수는 아래와 같이 다시 설정된다.

$$u(x, \omega) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{x-\epsilon}^{x+\epsilon} g(\theta, \omega) d\theta = \frac{1}{2\epsilon} \int_{E(\omega) \cap [x-\epsilon, x+\epsilon]} (p(n) - (\beta + (1+\gamma)(1-\beta)f(\alpha, \theta) - t)) d\theta \quad (5)$$

식 (5)의 기대보수를 기초로 매수자들은 투기적 거래 참여 여부를 선택한다. 보수가 양이 되면 투기적 선택을 할 것이고 보수가 0이면 투기적 거래에 참여하지 않을 것이다. 가령 $u(x, \omega) > 0$ 이면 $\omega(x) = 1$ 이고 $u(x, \omega) \leq 0$ 이면 $\omega(x) = 0$ 이 된다. 투기적 공격으로 인해 양의 보수가 발생하면 시그널 x 에 따른 투기행위 참여 비율이 1이 되고 보수가 0이면 시그널에 따른 투기행위 참여 비율은 0이 된다. 우리는 구체적으로 어느 지점 즉 어떠한 경제여건하에서 투기적 행위가 발생하는지를 살펴보고자 한다. 이를 위해서는 몇 가지 단계를 거쳐야 한다. 먼저 매수자들의 투기적 행위는 시그널에 대해 어떻게 반응하는지 그리고 매수자들의 기대보수는 어떤 영향을 받는지를 살핀다. 이를 통해 시그널에 대한 매수자들의 일관된 반응 및 대응태도가 존재하는지를 먼저 파악할 것이다. 다음으로 매수자들의 효용함수 임계치를 구해야 한다. 매수자의 투기행위 촉발 여부는 매수자가 시그널을 통해 파악하고 있는 경제 상황의 좋고 나쁨에 따라 결정된다. 기준이 되는 경제상황이 k 라고 했을 때 매수자들은 자신이 받은 시그널이 그 경제상황보다 나쁘다고 판단하면 모든 매수자들은 투기행위를 시도할 것이다. 그러나 경제상황이 좋으면 주시가격이 이미 충분히 높아 투기행위를 통한 이익이 존재하지 않게 되므로 투기에 가담하지 않을 것이다. 자신들이 생각하는 것(자신들이 받은 시그널)보다 경제가 좋다면 투기행위에 가담하지 않으나 그 반대 경우에는 가담하는 즉 매수자들의 전환전략(switching strategy)을 살펴보고 이를 근거로 투기행위 가담 여부를 결정하는 임계치를 도출할 것이다. 마지막 단계에서는 매수자들의 이러한 전환전략의 일관성 특성 및 법칙을 파악할 것이다. 이러한 전반의 과정을 통해 어느 수준의 경제여건하에서 투기적 공격이 발생되는지를 구체적으로 파악해 볼 수 있을 것이다. 위에서 제시된 순서에 따라 시그널에 대한 매수자의 투기적 행위 및 기대보수변화를 파악하기로 한다. $\omega(x)$ 와 $\omega'(x)$ 라는 두 개의 전략을 비교했을 때 $\omega(x) \geq \omega'(x)$ 이면 $u(x, \omega) \geq u(x, \omega')$ 이 성립한다. 즉 투기가담행위가 증가할수록 매수자들의 기대보수가 증가한다. 이를 보조정리 1에 기술한다.

보조정리 1 (Morris-Shin). 모든 x 에 대하여 $\omega(x) \geq \omega'(x)$ 이며 $u(x, \omega) \geq u(x, \omega')$ 가 성립한다.

증명: $\omega(x) \geq \omega'(x)$ 일 때 모든 θ 에 대해 $\pi(\theta, \omega)$ 정의로부터 $\pi(\theta, \omega) \geq \pi(\theta, \omega')$ 가 성립한다. 또한 $E(\omega)$ 의 정의로부터 $E(\omega) \supseteq E(\omega')$ 의 성립한다. 그 의미는 매도자들의 매도라는 사건(event)은 $\omega'(x)$ 일 때 보다 $\omega(x)$ 에서 빈번하기 때문에 $E(\omega)$ 의 조건인 $\pi(\theta, \omega) \geq a(\theta)$ 를 충족시키는 θ 의 개수도 증가하므로 집합 간 관계는 $E(\omega) \supseteq E(\omega')$ 가 될 것이다. 기대보수의 정의에서 $(p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t) \geq 0$ 이므로 $E(\omega)$ 가 증가하면 즉 구간이 커지면 보수는 증가한다. 바꾸어 말하면 $(p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t)$ 를 $E(\omega)$ 구간에서 측정한 기대보수를 $u(x, \omega)$ 이고 $(p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t)$ 를 $E(\omega')$ 에서 측정한 기대보수를 $u(x, \omega')$ 라고 하면 $u(x, \omega) \geq u(x, \omega')$ 가 명백히 성립된다.

그 다음 단계는 모든 매수자들이 특정상수 k 보다 낮은 시그널 x 를 받는다면 경제상황이 나쁘다는 인식하에 투기행위에 참여할 것이다. 이를 위해 먼저 지시함수 I_k 를 설정하고 k 보다 낮은 시그널을 받았을 때는 모든 매수자들이 투기행위 참여하므로 I_k 는 1이 되고 k 보다 높은 시그널하에서는 투기행위가 발생되지 않으므로 I_k 는 0이 된다. 이 규칙에 근거하여 투기자들은 투기 여부를 선택하며 수식으로 이를 정리하면 아래 식과 같다:

$$I_k = \begin{cases} 1 & \text{if } x < k \\ 0 & \text{if } x \geq k \end{cases} \quad (6)$$

이 지시함수가 메시지를 받은 매수자들의 투기행위가담행위를 결정한다. 어떤 무차별한 투자자의 경우 경제 상황이 k 라는 시그널을 받았다면 ($x = k$)가 되는데 이 때 경제상황에 대한 시그널이 상승하여 $x = k + \Delta$ 가 된다면, 즉 경제여건이 좋다고 판단하면 투기적 공격을 고려할 필요가 없어진다. 즉 경제여건이 개선될수록 무차별한 매수자들의 보수는 감소한다.

보조정리 2 (Morris-Shin). $u(k, I_k)$ 는 k 에 대해 감소한다.

증명: 지시함수가 규정한 체제하에서 투기가담행위가 정의될 때 그 기댓값은 다음과 같을 것이

다. 매수자가 관찰한 시그널이 k 보다 작다면 투기적 공격을 감행하므로 I_k 는 1이나 그 반대의 경우 I_k 는 0의 값을 갖는다는 사실을 기억하자. 투기적 공격의 기준이 되는 특정 상수 k 가 시그널이 존재하는 구간의 범위 안에 존재한다면, 즉 $x \in [\theta - \epsilon, \theta + \epsilon]$ 일 때는 이 전체구간을 k 보다 작은 구간과 큰 구간으로 구분한 후 다음과 같이 투기가담행위에 대한 기댓값을 도출할 수 있다.

$$\pi(\theta, I_k) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{\theta-\epsilon}^k I_k dx + \frac{1}{2\epsilon} \int_k^{\theta+\epsilon} I_k dx = \frac{1}{2\epsilon} \int_{\theta-\epsilon}^k 1 dx = \frac{k - (\theta - \epsilon)}{2\epsilon}. \quad \text{그}$$

다음 만일 특정상수 k 보다 매수자들이 받는 시그널의 최대치가 작다면, 즉 $k \geq \theta + \epsilon$ 라면 시그널을 받은 모든 매수자들은 경제여건이 나쁘다고 인식하여 투기적 공격을 감행할

$$\text{것이므로 } \pi(\theta, I_k) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{\theta-\epsilon}^{\theta+\epsilon} I_k dx = \frac{1}{2\epsilon} \int_{\theta-\epsilon}^{\theta+\epsilon} 1 dx = \frac{(\theta + \epsilon) - (\theta - \epsilon)}{2\epsilon} = 1$$

이 된다. 마지막으로 매수자들이 받는 시그널 중 가장 작은 값이 특정상수 k 보다 크다면 모든 매수자들은 경제여건이 양호하다고 생각하는 것이므로 투기적 공격은 발생하지 않을 것이다. 이를 수식으로 다시 쓰면 $k \leq \theta - \epsilon$ 인 경우이고 이때 투기가담행위에 대한

$$\text{기댓값은 } \pi(\theta, I_k) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{k \leq \theta-\epsilon}^{\theta+\epsilon} I_k dx = \frac{1}{2\epsilon} \int_{k \leq \theta-\epsilon}^{\theta+\epsilon} 0 dx = 0 \text{이 된다. 상술된 내}$$

용을 정리하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\pi(\theta, I_k) = \begin{cases} 1 & \text{if } \theta \leq k - \epsilon \\ \frac{1}{2} + \frac{k - \theta}{2\epsilon} & \text{if } k - \epsilon \leq \theta \leq k + \epsilon \\ 0 & \text{if } k + \epsilon \leq \theta \end{cases} \quad (7)$$

그리고 투기가담행위가 지시함수 I_k 에 의해 정해질 때 (7)에서 정의된 투기행위를 매도자들이 받아주는 조건을 $E(\omega) = \{\theta \mid \pi(\theta, I_k) \geq a(\theta)\}$ 로 다시 쓸 수 있다. $\pi(\theta, I_k) = a(\theta)$ 를 성립시키는 경제여건 상태 θ 가 존재할 것이다. 유일해가 존재하기 위해서는 $\theta - k \geq 0$ 이 되어야 한다.⁸⁾ 따라서 $\theta - k = \psi(k)$ 라고 먼저 정의한다. 이 값은

8) 만일 $\theta - k \leq 0$ 혹은 $\theta \leq k$ 이라면 $\pi(\theta, I_k) = 1$ 이 되므로 $\pi(\theta, I_k) = a(\theta)$ 조건이 성립되지 않고 항상 $\pi(\theta, I_k) > a(\theta)$ 이 된다. 바꾸어 말하면 $\pi(\theta, I_k) = \frac{k - (\theta - \epsilon)}{2\epsilon}$ 이 1보다 작을 조

$\pi(k + \psi, I_k) = a(k + \psi)$ 를 충족시킬 것이다. 만일 $k \leq \underline{\theta} - \epsilon$ 라면 이 경우에는 $\pi(\theta, I_k) = 0$ 이므로 $\pi(\theta, I_k) = \frac{k - (\theta - \epsilon)}{2\epsilon} = \frac{k - \theta + \epsilon}{2\epsilon} = \frac{-\psi(k) + \epsilon}{2\epsilon}$ 따라서 $\psi(k) = \epsilon$ 이다. 반대로 $k > \underline{\theta} - \epsilon$ 에서, 즉 $-\epsilon < \psi(k) < \epsilon$ 에서 $\pi(\theta, I_k) = a(\theta)$ 를 $\pi(\theta, I_k) = \frac{-\psi(k)}{2\epsilon} + \frac{1}{2} = a(k + \psi)$ 로 만족시킨다. 매수자는 원래 구간 $[k - \epsilon, k + \epsilon]$ 안에서만 투기적 공격을 진행하나 $\pi(\theta, I_k) \geq a(\theta)$ 이 만족되어야 매도자의 거래를 이끌어 낼 수 있으므로 이 조건을 만족시키는 최대값은 $k + \psi$ 가 되어 $[k - \epsilon, k + \psi(k)]$ 가 된다. 따라서 매수자들의 보수 $u(k, I_k)$ 를 아래와 같이 정의할 수 있다.

$$u(k, I_k) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{k-\epsilon}^{k+\psi(k)} (p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t) d\theta.$$

$p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t$ 는 θ 에 대해 감소하므로 이 때 $k + \psi(k)$ 가 k 에 대해 감소하는 것을 보인다면 $u(k, I_k)$ 가 k 에 대해 감소한다는 것을 증명할 수 있다. 균형상태의 $\pi(k + \psi, I_k) = a(k + \psi)$ 를 k 에 대해 전미분하면 $\frac{\psi'(k)}{2\epsilon} = a' + a'\psi'(k)$ 를 얻고 이 식을 정리하면 $\psi'(k) \leq 0$ 을 확인할 수 있다. 따라서 $u(k, I_k)$ 가 k 에 대해 감소한다.

보조정리 2을 통해 무차별한 매수자의 보수가 감소하여 연속임을 파악하였다. $u(k, I_k) = 0$ 인 경우 k 가 감소하면 $u(k, I_k) > 0$ 이고 k 가 증가하면 $u(k, I_k) < 0$ 이 성립할 것이다. 그러면 $u(k, I_k) = 0$ 을 만족시키는 유일한 k 가 존재함을 알 수 있다. 매수자가 받은 k 라는 메시지가 매우 낮아 즉 경제상황이 매우 나쁘다고 판단하면 주식을 낮은 가격으로 매수할 수 있기 때문에 이득을 얻는다. 따라서 $u(k, I_k) > 0$ 이 성립한다. 반면 경제상황이 충분히 크게 개선되어 주가가 매우 높은 경우의 투기행위시 보수는 $u(k, I_k) < 0$ 즉 손실($-\delta$)을 발생시킨다. 따라서 이와 같은 특성을 보조정리 2에 비추어 보면 $u(k, I_k) = 0$ 을 만족시키는 유일한 k 가 존재함을 알 수 있다. 이 유일한 해를 x^* 라고 하자. $\omega(x)$ 는 시그널을 받은 후 투기행위기담비율이다. x 로 부터 $\underline{x} = \inf\{x | \omega(x) < 1\}$

건을 찾으면 $\theta - k \geq 0$ 이다.

와 $\bar{x} = \sup\{x | \omega(x) > 0\}$ 로 각각 정의할 수 있다. 이므로 $\underline{x} < \bar{x}$ 는 항상 성립한다. $\underline{x} = \inf\{x | \omega(x) < 1\} < \inf\{x | 0 < \omega(x) < 1\} < \sup\{x | 0 < \omega(x) < 1\} < \bar{x} = \sup\{x | \omega(x) > 0\}$ 이 성립되기 때문이다. $\omega(x) < 1$ 의 의미는 투기에 참여하지 않는 매수자가 존재한다는 것이다. $\omega(x) < 1$ 은 $\underline{x}$ 에 대해서도 성립된다. 한편 가장 낮은 시그널인 $\underline{x}$ 를 가진 매수자는 투기행위시 모든 투자자들 중에서 가장 높은 보수를 갖게 되는데 이 투기자의 보수가 투기적 행위를 하지 않을 때의 보수보다 낮아야 $\underline{x}$ 에 대해서도 투기하지 않는 매수자가 존재하게 되므로 $\omega(x) < 1$ 조건 하에서 $u(\underline{x}, \omega) \leq 0$ 또한 성립된다. $I_{\underline{x}} \leq \omega$ 이므로 $u(\underline{x}, I_{\underline{x}})$ 는 보조정리 2에 의해 $u(\underline{x}, \omega)$ 보다 작기 때문에 $u(\underline{x}, I_{\underline{x}}) \leq u(\underline{x}, \omega) \leq 0$ 이 성립한다⁹⁾. 그리고 $u(\underline{x}, I_{\underline{x}}) \leq u(\underline{x}, \omega) \leq u(x^*, I_{x^*}) = 0$ 이 성립되며 보조정리 2에 의해 $\underline{x} \geq x^*$ 이 성립된다. 반대로 $\omega(x) > 0$ 을 고려하자. 이 때는 투기행위에 가담하는 매수자들이 존재함을 의미한다. 투기행위를 하는 매수자들 중 $\bar{x}$ 를 받은 매수자의 보수가 모든 투자자들 중에서 가장 작을 것이다. 그러나 가장 작은 보수를 갖는 $\bar{x}$ 시그널을 가진 매수자 중에서도 투기행위 참여한다면 $u(\bar{x}, \omega) \geq 0$ 을 만족해야 할 것이다. $I_{\bar{x}} \geq \omega$ 이므로 보조정리 1에 의해 $u(\bar{x}, I_{\bar{x}}) \geq u(\bar{x}, \omega) \geq 0$ 혹은 $u(\bar{x}, I_{\bar{x}}) \geq u(\bar{x}, \omega) \geq u(x^*, I_{x^*})$ 이 성립되며 보조정리 2의 성질에 따라 $\bar{x} \leq x^*$ 임을 알 수 있다. 따라서 $\underline{x} \geq x^*$ 과 $\bar{x} \leq x^*$ 를 동시에 충족시키는 유일한 조건은 $\underline{x} = \bar{x} = x^*$ 이다. 따라서 유일 해가 존재함을 알 수 있다. 이 유일 해를 (7)에 대입함으로써 균형에서의 매수자들의 투기전략을 다시 쓸 수 있다.

$$\pi(\theta, I_{x^*}) = \begin{cases} 1 & \text{if } \theta \leq x^* - \epsilon \\ \frac{1}{2} + \frac{x^* - \theta}{2\epsilon} & \text{if } x^* - \epsilon \leq \theta \leq x^* + \epsilon \\ 0 & \text{if } x^* + \epsilon \leq \theta \end{cases} \quad (8)$$

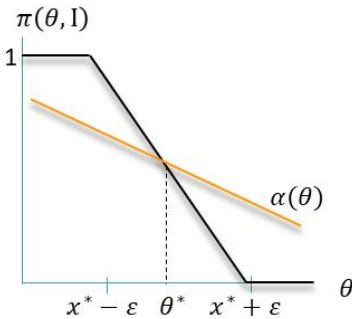
도출된 균형전략은 Morris&Shin(1999)의 그것과 유사하다. 매수자들의 투기 전략 $\pi(\theta, I_{x^*})$ 은 θ 에 감소한다. 그러나 Morris&Shin(1999)와 달리 본 연구에서 매도자들의

9) $I_{\underline{x}}$ 일 때는 $x \geq \underline{x}$ 이면 지시함수는 0의 값을 갖고 $x < \underline{x}$ 이면 지시함수는 1을 갖는다. $\underline{x}$ 가 최소값이므로 후자는 성립될 수 없기 때문에 $I_{\underline{x}}$ 는 0이 된다. 따라서 $I_{\underline{x}} \leq \omega$ 이 된다.

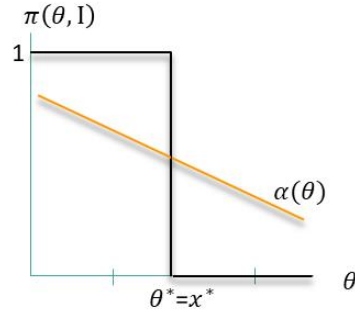
전략인 $a(\theta)$ 는 θ 에 대해 감소한다. 따라서 <Figure 1>을 보면 $\alpha(\theta)$ 의 기울기를 따라 최대 2개 지점에서 만날 수 있으므로 두 개의 균형값이 존재한다고 이해할 수 있다. 그러나 이것은 투기적 행위가 발생하는 구간을 특정할 수 없다는 기존연구의 복수균형과는 전혀 다른 개념이다. 또한 그러나 두 개의 균형 중 하나는 개인들이 받는 시그널의 범위인 $x^* - \epsilon \leq \theta \leq x^* + \epsilon$ 의 바깥에 존재하므로 인해 이 구간에서 형성된 한 균형은 제거된다. 이 균형을 배제하면 $x^* - \epsilon \leq \theta \leq x^* + \epsilon$ 구간 내에서 $\pi(\theta, I_x^*)$ 는 $a(\theta)$ 와 오직 한 점에서 교차한다. 두 곡선이 교차하도록 하는 임계점을 θ^* 라고 하자. 따라서 오직 $\theta \leq \theta^*$ 구간 내에서만 $\pi(\theta, I_x^*) = a(\theta)$ 이 성립되어 투기적 공격에 의한 주식거래가 발생할 수 있다. 이 모든 과정을 종합하여 다음의 정리 1이 성립한다.

정리 1. 불완전정보게임하에서 최대 두 개의 θ^* 가 존재할 수 있지만 모형내 시그널 범위 하에서는 하나의 θ^* 만이 존재하며 $\theta \leq \theta^*$ 에서만 투기적 거래가 발생할 수 있다.

<Figure 1> Equilibrium



<Figure 2> Equilibrium as $\epsilon \rightarrow 0$



IV. 비교정태분석

위에서 도출된 $x^* - \epsilon \leq \theta \leq x^* + \epsilon$ 내에 θ^* 가 존재하나 극한에서 ϵ 가 0으로 수렴하는 경우 $x^* = \theta^*$ 이 성립된다. <Figure 2>는 이를 묘사한다. 이 균형 값을 기초로 몇 가지의 비교정태분석을 시도하기로 한다. 먼저 극한에서 ϵ 가 0으로 수렴한다면 $u(x^*, I_{x^*}) = 0$ 의 값을 통해 우리는 균형에서의 주가를 파악할 수 있다.¹⁰⁾ 주가는 다음과 같다:

$$f(\alpha, \theta^*) = \frac{p(n) - t}{(\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))} \quad (9)$$

균형에서 주가는 식 (9)로 도출되고 이 주가에 근거하여 정리 2를 아래와 같이 도출하였다.

정리 2. 지불용의 매수가격이 내러티브의 증가함수(감소함수)라면 과거의 내러티브는 지불용의 매수가격을 높여서(낮추어) 주가를 상승(하락)시킨다.

정리 2의 경제적 의미는 다음과 같다. 매수자들의 지불 용의 매수가격은 고정된 상수가 아닌 그 주식시장에서 형성된 과거 사건들의 내러티브에 영향을 받고 있다. 글로벌 금융위기 같은 폭락장에서 주식을 매수함으로써 막대한 이익을 봤던 여러 사례나 경험담들이 주식 시장에서 회자됨으로써 현재의 지불 용의 매수가격에 영향을 줄 수 있다. 주식시장의 내러티브는 사람들을 학습시키고 각인시킴으로써 주식에 대한 지불용의 가격을 형성하게 된다. Shiller(2020)의 설명처럼 코로나 이후의 주식시장의 반등은 2008년 주식시장의 회복 사례 즉 “위기가 곧 기회다” 내지 “남들이 두려움에 질려 있을 때 사라” 등의 내러티브

10) $u(x^*, I_{x^*}) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{E(\omega(x^*)) \cap [x^* - \epsilon, x^* + \epsilon]} (p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta) - t)) d\theta = 0$ 로부터 적분내의 함수를 $f(\theta)$ 로 정의한 후

$$u(x^*, I_{x^*}) = \frac{1}{2\epsilon} \int_{x^* - \epsilon}^{x^*} f(\theta) d\theta = [F(\theta)]_{x^* - \epsilon}^{x^*} / 2\epsilon = (F(\theta^*) - F(x^* - \epsilon)) / 2\epsilon \text{이 된다.}$$

$F(\theta^*) - F(x^* - \epsilon)$ 를 ϵ 로 미분하면 $f(x^* - \epsilon)$ 가 되고 극한에서 ϵ 가 0으로 수렴하면 $f(x^*)$ 혹은 $f(\theta^*)$ 가 된다. 따라서 로피탈의 정리에 의해 $u(x^*, I_{x^*}) = (F(\theta^*) - F(x^* - \epsilon)) / 2\epsilon = f(x^*) / 2 = f(\theta^*) / 2$ 이며 $f(\theta^*) = 0$ 이므로 $p - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta^*) - t = 0$ 이 된다.

에 기초한다고 이해할 수 있다. 그러나 오늘날과 같이 과거 내러티브에 대한 과도한 반응 즉 $p(n)$ 의 기울기가 수직에 가깝다면 실물경제와 매우 무관한 방향으로 주가를 높이게 되어 주식버블에 발생할 가능성이 매우 커진다.

따름정리 1. $p(n)$ 의 기울기가 매우 가파른 양의 기울기를 갖는다면 과거의 내러티브로 인해 현재의 실물경제 흐름을 벗어난 과도한 주식가격상승 즉 주식버블이 발생할 수 있다.

정리 3. 이자율과 차입매수 비중이 낮을수록, 그리고 이 둘을 종합한 차입매수에 대한 총비용이 높을수록 주식가격 $f(\alpha, \theta^*)$ 은 상승한다.

정리 3은 이자율이 낮은 경우 신용을 통한 주식거래비용이 감소하며 이는 주가를 상승 시킴을 의미한다. 또한 자기자본이 큰 경우 지속적인 주가 상승도 가능하다. 그러나 신용을 통한 주가상승은 한계를 지닌다고 이해할 수 있다. 따라서 규제당국이 만일 주식시장 버블을 우려할 시 신용조달비중을 조절함으로써 과도한 주가상승을 억제하는 것은 효과적인 방안이 아닐 수 있다. 그것보다는 본질적으로 차입비용의 가장 핵심적 요소가 되는 이자율 및 이자율과 관련한 규제를 통해 통제하는 것이 더욱 효과적인 것이다.

한편 위의 식 (9)의 균형 값에 대한 비교정태분석을 통해 몇 가지 사실을 도출해 낼 수 있다. 앞에서 설명된 것처럼 $\theta^* \leq \theta$ 인 영역에서만 투기적 공격의 주식거래가 발생한다는 점을 주목하자. 따라서 θ^* 의 증가는 투기적 공격에 의한 주식거래가 성립되는 구간의 확장을 의미하나 θ^* 의 감소는 투기적 행위의 제약을 의미한다. 주요변수들이 θ^* 에 미치는 효과에 대한 비교정태분석을 살펴본 후 정리 4로 요약하였다.

정리 4. 이자율 높을 때 투기행위의 발생 구간이 감소한다.

증명: $f(\alpha, \theta^*) - \frac{p(n) - t}{(\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta))} = 0$ 라는 음함수로 설정 후 음함수정리를 통해

θ^* 와 γ 에 대한 각각의 변화를 통해 $d\theta^*/d\gamma < 0$ 을 파악할 수 있다. 신용조달비용을 $R = (1 + \gamma)(1 - \beta)$ 로 정의 후 θ^* 와 R 에 대한 각각의 변화를 파악하더라도

$d\theta^*/dR < 0$ 으로 도출된다.

위의 정리 4는 균형 상태에서 변수들 간의 관계를 파악한 것으로 정책 변수들이 균형 θ^* 에 어떤 영향을 미치고 있는지를 분석한 결과이다. 그 결과 이자율의 상승 혹은 신용조달비용의 상승이 투기행위구간을 축소시키는 것으로 확인되었다. 따라서 정책당국은 주식시장이 실물경제흐름을 완전히 벗어난 투기적 흐름으로 인한 버블 형성 시 이자율 및 신용조달비용에 높이는 방식으로 규제하는 것이 효과적이다.

정리 5. 투기행위가담비율이 증가할수록 매수자들의 이익은 줄어들고 매도자들의 이익은 증가할 것이다.

증명: 매수자의 이익은 $p(n) - (\beta + (1 + \gamma)(1 - \beta)f(\alpha, \theta^*) - t$ 로 정의되고 매도자의 이익은 $f(\alpha, \theta^*) - v(\theta^*)$ 로 정의된다. 투기행위가담비율이 증가하면 주가 $f(\alpha, \theta^*)$ 가 상승하여 매수자들은 좀 더 비싸게 매수하고 매도자들은 덜 싸게 매도할 수 있게 되었다.

정리 5를 통해 매수자와 매도자 간의 이익변화를 살펴볼 수 있다. 정리 5는 동학개미운동에 의해 투기행위가담비율이 급증하여 주가가 상승하면 기존에 주식을 보유하고 있던 매도자들은 덜 손해를 보고 주식을 팔 수 있었고 반면 투기행위가담비율이 높아질수록 주식가격이 덜 하락하기 때문에 매수자들은 더 낮은 가격에서 매수할 수 있는 기회를 잃어버렸다. 혹은 매도자는 덜 손해를 봤고 매수자는 덜 이익을 본 것으로도 이해할 수 있을 것이다. 거래에 참여한 매수자들은 이익을 실현하였을 것이지만 그 이익의 폭은 감소한 것으로 이해할 수 있다. 왜냐하면 투기행위가담비율이 높았기 때문에 더 낮게 살 수 있었던 주식을 좀 더 비싸게 사야 했기 때문이다.

V. 결론

본 연구는 최근 우리나라의 주식시장에서 발생했던 '동학개미운동'을 이해하고자 시작되었다. Morris&Shin(1998)의 연구를 기초로 하여 주식시장에 대한 분석모형을 설계한 후 분석을 시도하였다. 본 연구의 주요질문은 첫째 동학개미운동의 성립가능성 및 발생원인, 둘째 레버리지 투자에 대한 우려, 셋째 이 운동에 따른 시장 참여들의 손익 여부 등이었다. 질문에 대한 결론은 다음과 같다. 첫째, 투기적 행위가 발생하는 특정 구간이 존재한다는 것을 보임으로써 성립 가능성을 제시하였다. 둘째, 과거 내러티브가 현재의 주가가격에 영향을 미치고 있으며 내러티브의 영향에 의해 실물흐름과 무관한 주가상승이 발생할 수 있음을 보였다. 셋째, 이자율이 낮고 차입매수비중이 높으면 주가가 상승하기 때문에 레버리지 또한 주가를 상승시킨 주요인임을 확인하였다. 넷째, 투기행위를 제약할 필요가 있다고 판단한다면 정책당국은 신용비율(차입비중)보다는 이자율 및 이자율 관련 정책을 통해 통제하는 것이 효과적이다. 한편 본 연구의 분석모형 및 결과가 좀 더 일반화 되기 위해서는 공매도를 분석과정에 포함했어야 했다. 사실 공매도는 주식시장의 투자자들에게 매우 중요한 전략이다. 가령 공매도를 다루었던 Miller(1977), Harrion & Kreps(1978), Diamond & Verrecchia(1987) 연구들은 당시 큰 주목을 받았고 이후 수많은 후속연구들이 파생시켰다. 만일 동학개미운동 당시부터 현시점까지 규제당국에 의해 공매도가 금지된 기간이 아니었다면 본 연구 또한 공매도를 분석모형에 당연히 포함시켜 분석해야 했고 그로 인해 도출된 결론들이 좀 더 일반화된 의미를 가졌을 것이다. 이런 맥락에서 공매도를 분석모형에 포함하는 문제는 가장 선행되어야 할 후속 연구 주제로 판단된다.

참고문헌

- 박범조 (2011), “개별 주가에 반영된 시변 무리행동 연구”, **한국데이터정보과학회지**, 제 22권 3호, pp. 423-436.
- (Translated in English) Park, B.(2011). “Study on time-varying herd behavior in individual stocks”, *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, 22(3):423-436.
- _____ (2012). “주식시장의 비대칭 무리행동과 변동성 연구”, **한국증권학회지**, 제41권 3호, pp. 373-391.
- (Translated in English) Park, B.(2012). “A Study on Asymmetric Herding and Volatility in Stock Markets”, *Korean Journal of Financial Studies*, 41(3):373-391.
- 윤성민·김경식 (2005), “시간척도와 외환시장의 효율성: 무리행동과 정보전달”, **경제학연구**, 제53권 2호, pp. 145-168.
- (Translated in English) Yoon, K., and K., Kim (2005). “Time Scale and and Efficiency of Foreign Exchange Market: Herd Behavior and Information Transmission”, *The Korean Journal of Economic Studies*, 53(2):145-168.
- 윤성민·류수열 (2007), “시간척도, 정보비대칭성, 무리행동”, **금융학회지**, 제12권 4호, pp. 229-256.
- (Translated in English) Yoon, K., and S., Ryu (2007). “Time-scale, Information Asymmetry and Herd Behavior”, *Korean Journal of Money & Finance*, 12(4):229-256.
- 초흥흠·강주화·윤성민 (2015). “중국 주식시장에서 변동성 전이효과와 위험 최소화 포트폴리오”, **산업경제연구**, 제28권 6호, pp. 2381-2407.
- (Translated in English) Cho, H., J., Kang and S., Yoon (2007). “Volatility Spillover Effects and the Risk Minimizing Portfolios in Chinese

- Stock Markets”, *Journal of Industrial Economics and Business*, 28(1):2381-2407.
- 최기홍·윤성민 (2019), “한국 주식시장에서의 무리행동과 투자자 심리에 대한 실증연구”, *금융공학연구*, 제18권 1호, pp. 21-45.
- (Translated in English) Choi, K., and S., Yoon (2019). “An Empirical Analysis on Herding Behavior and Investor Sentiment in Korean Stock Market”, *The Korean Journal of Financial Engineering*, 18(1):21-45.
- Avery, C., and P., Zemsky (1998). “Multidimensional uncertainty and herd behavior in financial markets”, *American Economic Review*, 724-748.
- Avramov, D., T., Chordia and A., Goyal (2006). “The impact of trades on daily volatility”, *The Review of Financial Studies*, 19(4).
- Banerjee, A. (1992). “A simple model of herd behavior”, *The Quarterly Journal of Economics*, 107(3):797-817.
- Bikhchandani, S., D., Hirshleifer and I., Welch (1992). “A theory of fads, fashion, custom, and cultural change as informational cascades”, *Journal of Political Economy*, 100(5):992-1026.
- Bikhchandani, S., and S., Sharma (2000). “Herd behavior in financial markets”, *IMF Staff papers*, 47(3):279-310.
- Blasco, N., and S., Ferreruela (2008). “Testing intentional herding in familiar stocks: an experiment in an international context”, *The Journal of Behavioral Finance*, 9(2):72-84.
- Carlsson, H., and E., Damme (1993). “Global games and equilibrium selection”, *Econometrica*, 989-1018.
- Chang, E., J., Cheng and A., Khorana (2000). “An examination of herd

- behavior in equity markets: An international perspective”, *Journal of Banking & Finance*, 24(10):1651-1679.
- Chen, N., R., Roll and S., Ross (1986). “Economic forces and the stock market”, *Journal of Business*, 383-403.
- Cipriani, M., and A., Guarino (2009). “Herd behavior in financial markets: an experiment with financial market professionals”, *Journal of the European Economic Association*, 7(1):206-233.
- Christie, W., and R., Huang (1995). “Following the pied piper: Do individual returns herd around the market?”, *Financial Analysts Journal*, 51(4):31-37.
- Diamond, D., and R., Verrecchia (1987). “Constraints on short-selling and asset price adjustment to private information”, *Journal of Financial Economics*, 18(2):277-311.
- Froot, K., D., Scharfstein and J., Stein (1992). “Herd on the street: Informational inefficiencies in a market with short-term speculation”, *The Journal of Finance*, 47(4):1461-1484.
- Harrison, J., and D., Kreps (1978). “Speculative investor behavior in a stock market with heterogeneous expectations”, *The Quarterly Journal of Economics*, 92(2):323-336.
- Lakonishok, J., A., Shleifer and R., Vishny (1992). “The impact of institutional trading on stock prices”, *Journal of Financial Economics*, 32(1):23-43.
- Miller, E. (1977). “Risk, uncertainty, and divergence of opinion”, *The Journal of Finance*, 32(4):1151-1168.
- Morris, S., and H., Shin (1998). “Unique equilibrium in a model of self-fulfilling currency attacks”, *American Economic Review*, 587-597.

- Mukherjee, T., and A., Naka (1995). "Dynamic relations between Macroeconomic Variables and the Japanese Stock Market: An application of a Vector Error Correction Model", *The Journal of Financial Research*, 2:223-237.
- Obstfeld, M. (1996). "Models of currency crises with self-fulfilling features", *European Economic Review*, 40(3-5):1037-1047.
- Pal, K., and R., Mittal (2011). "Impact of macroeconomic indicators on Indian capital markets", *The Journal of Risk Finance*.
- Park, B. (2007). "Trading volume, volatility, and garch effects in the South Korean won/US dollar exchange market: Evidence from conditional quantile estimation", *The Japanese Economic Review*, 58(3): 382-399.
- _____ (2011). "Asymmetric herding as a source of asymmetric return volatility", *Journal of Banking & Finance*, 35(10):2657-2665.
- _____ (2014). "Time-varying, heterogeneous risk aversion and dynamics of asset prices among boundedly rational agents", *Journal of Banking & Finance*, 43:150-159.
- Park, S., and Y., Kim (2018). "International policy coordination for financial regime stability under cross-border externalities", *Journal of Banking & Finance*, 97:177-188.
- Ratanapakorn, O., and S., Sharma (2007). "Dynamics analysis between the US Stock Return and the Macroeconomics Variables", *Applied Financial Economics*, 17(4):369-377.
- Shiller, R. (2017). "Narrative economics", *American Economic Review*, 107(4):967-1004.
- _____ (2020). "Understanding the Pandemic Stock Market". *Project Syndicate*.

Wongbampo, P., and S., Sharma (2002). "Stock Market and Macroeconomic Fundamental Dynamic Interactions: ASEAN-5 Countries", *Journal of Asian Economics*, 13:27-51.

Abstract

This study analyzes ‘Donghak Ants Movement’¹¹⁾ after Covid-19 pandemic. In the present study, building upon the seminal work by Morris and Shin (1998), we set up a theoretical framework to investigate the phenomenon which has been spreading in South Korean stock market called ‘Donghak Ants Movement’. The result proves that there exists a region where there is a speculative investment. Second, narrative has an important role in driving stock market price up regardless of a stagnant real business cycle. Third, an increase in stock prices can be explained by a low interest rate or a high leveraged buyout.

※ Key words: Donghak Ants Movement, Narrative Economics, Global Game, Speculative Attack

11) It is likened to the Donghak Peasant Movement from Korea's history.

