

R&D Capital to Asset 시장이상현상 재검토*

김은충** · 강형구***

요 약

본 연구는 R&D와 관련된 시장이상현상 중 기업의 R&D 집약도를 나타내는 R&D capital to Asset(이하 Rca)을 한국 주식시장에서 살펴본다. 분석 결과, 금융위기 이후 표본에서 Rca 시장이상현상이 뚜렷하게 관찰됨을 확인하였다. 또한, 선행연구들과 마찬가지로 하이테크 기업들에서와 KOSPI 시장에 비해 비효율적인 KOSDAQ 시장에서 더욱 큰 초과수익률이 관찰된다. 본 연구에서는 이러한 Rca 시장이상현상의 발생 원인을 살펴본다. Mispricing 가설을 검증하기 위해, Rca의 변화량과 차익거래제한요인을 기준으로 한 포트폴리오 수익률을 살펴본다. 검증 결과 Mispricing이라는 증거는 발견하지 못하였다. 반면, 기업의 R&D 집약도가 높은 기업의 수익률과 총 위험을 증가시키고 있음을 발견하였다. Rca 포트폴리오 수익률과 Fama-French 3 Factor 모델에 대해 GRS test를 시행한 결과, 금융위기 이후 표본에서 귀무가설을 기각한다. 이는 Rca 포트폴리오 수익률은 Fama-French 3-factor 모델로 완벽하게 설명할 수 없다는 것을 의미한다. 또한, R&D 집약도와 관련된 시장이상현상의 초과수익률은 본 연구에서 제안하는 R&D factor로 대부분 설명 가능하다. 이는 R&D 집약도와 관련된 시장이상현상이 관찰되는 원인은 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄이라는 가능성을 시사한다.

핵심주제어 : 무형자산, R&D, 시장이상현상, Mispricing, 위험보상

JEL 분류번호 : C1, C5, G1

논문투고일 : 2020년 12월 23일, 수정일 : 2021년 1월 25일, 게재확정일 : 2021년 1월 29일

* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A8027076)

** 제1저자: 한양대학교 경영대학 박사과정, 크래프트 테크놀로지스 연구원(eunchong01@gmail.com)

*** 교신저자: 한양대학교 파이낸스 경영학과 부교수(hyoungkang@hanyang.ac.kr)

I. 서론

Lev(2017)에 따르면 미국에서 무형자산에 대한 투자가 꾸준히 증가하고 있으며, 최근 들어 급격히 증가하고 있다. 또한, 이와 반대의 성격인 실물자산에 대한 투자는 지속적으로 감소하였다. 무형자산에 대한 투자 중 가장 중요한 지출이 R&D에 대한 투자이다. 기업의 R&D 투자의 목적은 이를 통해 미래의 수익을 창출하기 위함이다. 최근 무형자산의 중요도가 증가함에 따라, 미국뿐만 아니라 한국에서도 기업의 R&D 투자가 지속적으로 늘어나고 있다. R&D 투자가 장기적으로 기업의 무형자산 증가를 가져온다는 점에서, R&D 비용은 기업의 무형자산의 크기를 가늠할 수 있는 중요한 지표이다. 하지만 R&D 투자는 회계기준 상 일정 요건을 갖출 때만 자산화가 되며, 대부분 비용 처리가 된다. 따라서 R&D 투자로 인한 무형자산의 크기를 가늠하기 위해, R&D 비용을 감가상각하며 과거 일정 기간 누적하여 계산한 R&D capital(Chan et al., 2001)을 산출한다. 이는 Lev and Sougiannis(1996)의 주장과 같이 기업의 R&D 투자 효과는 누적하여 발생하기 때문이다. 이러한 R&D capital은 R&D 투자를 통해 산출한 무형자산의 대용치(proxy)로 사용할 수 있다.

최근 많은 선행연구에서 R&D 투자가 기존 자산가격 모델로 설명할 수 없는 유의한 초과수익이 발생함을 보인다. Eberhart et al. (2004)은 R&D 비용의 증가로 인해 기업의 초과수익을 보여준다고 주장하였다. Lev and Sougiannis(1996)은 기업의 R&D Capital이 클수록 초과수익을 가져온다고 주장한다. 또한, Chan et al. (2001)와 Li (2011)은 높은 R&D 집약도가 초과수익을 가져온다고 주장한다. 한국시장에서도 이와 관련된 연구가 많이 진행되어왔다. 박경락(1998)은 R&D 비용과 기업의 경영성과와 가치가 관련성을 지닌다고 보고하였다. 또한 문기현(2001)은 R&D 비용과 및 광고지출이 기업가치에 긍정적으로 반영됨을 밝혔으며, 정혜영·조성인(2004)은 무형자산의 기업가치 관련성은 미약하나, 개발비로 인식된 무형자산만 유의한 것으로 보고하였다. 안상봉(2007)은 KOSDAQ 시장에 상장된 기업들의 R&D 비용의 지출이 기업가치와 관련성이 있음을 밝혔다.

기업의 R&D 투자를 통해 창출할 미래 경제적 효익에 대한 정보가 주가에 온전히 반영된다면 미래 주식수익률과는 유의한 관계가 없을 것이다. 따라서 R&D 비용과 해당 기업의 미래 주식수익률 사이에서 나타나는 양의 관계는 R&D 관련 지출 미래 성과가 주가에 온전히 반영되지 못하여 나타나는 시장이상현상(market anomaly)이라고 할 수 있다. R&D 비용과 관련된 시장이상현상이 보고된 후, 많은

선행연구에서 이러한 시장이상현상의 발생 원인을 설명하고자 하였다. 선행연구는 단기 R&D 비용에 대한 주가의 Mispricing(가격왜곡)과 위험에 따른 보상이 시장이상현상을 초래하는 요인으로 제시하였다.

먼저 Mispricing에 크게 2가지 이유에서 설명하고 있다. 첫 번째는 R&D 투자는 기업의 장기적인 관점에서 이루어지지만, 투자자의 horizon은 단기적이기 때문이라는 것이다(Barber and Odean, 2008). 따라서 투자자는 기업의 R&D 투자로 인한 향후 발생할 이익을 현재의 재무 정보에 반영하지 않아 R&D 비중이 높은 주식이 저평가 된다(Chan et al., 2001). 두 번째는 R&D 투자가 기업의 당기순이익을 감소시킬 것이라는 인식에서 발생한다. 즉 R&D 비용이 증가하게 되면, 기업의 이익이 감소할 것으로 판단하여, 해당 주식을 과소평가하게 된다(Lev et al., 2005). 이러한 Mispricing 입장에서의 R&D 비중이 높은 기업의 수익률이 높다는 것은, 초기 잘못된 가격 추정에 대한 수정과정으로 인식할 수 있다. 반면, R&D와 관련된 시장이상현상을 리스크에 대한 위험보상으로 설명하는 연구도 많이 존재한다. 일반적으로 무형자산의 위험성은 다른 자산의 위험성보다 본질적으로 더 크다. Kothari et al.(2002)은 연구개발과 관련된 이익 변동성은 평균적으로 유형 자산 투자와 관련된 이익 변동성보다 3배 정도 높은 것을 확인하였다. 연구개발활동이 활발한 기업은 상대적으로 더 높은 위험에 노출되어 있다. 연구개발활동이 높은 기업은 상대적으로 더 높은 위험을 지니게 되고 투자자들은 이에 대한 보상으로 더 높은 수익률을 요구하게 되는 것이다.

본 연구에서는 한국시장에서 R&D 비용을 이용하여 R&D 효과를 분석한 기존 선행연구들과 달리 R&D 비용을 일정 기간 누적하여 산출한 R&D capital을 기업 무형자산의 대응치로 사용한다. 또한, R&D capital을 Li (2011)의 연구와 같이 총자산으로 나누어준 R&D capital to Asset을 기업의 R&D 집약도를 사용한다. 따라서 본 연구는 R&D 비용을 사용하여 시장이상현상을 살펴본 기존 선행연구들의 연장선에서 R&D capital to Asset으로 측정된 기업의 R&D 집약도에 의한 시장이상현상 존재 여부를 확인한다. 또한, R&D capital to Asset 시장이상현상이 나타난다면, 그 원인이 무엇인지 살펴본다는 점에서 기존 선행연구들 대비 본 연구의 차별점과 시사점이 있다고 할 수 있다.

II. 자료 및 표본의 구성

1. 데이터

본 연구에서 다루는 표본은 1991년 7월부터 2020년 6월까지 KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장에 상장된 보통주이다. 생존편향을 제거하기 위해, 상장 폐지되었던 종목들도 모두 포함한다. 액면분할과 배당금 지급 등을 반영하기 위해 사용된 수익률은 모두 수정계수를 통해 보정된 데이터를 사용한다. 금융섹터에 해당하는 기업들을 제외하였다. 금융섹터는 FnGuide의 섹터기준을 활용하였다. 무위험수익률은 콜금리를 대용치로 사용하였다. 연구에서 사용된 데이터는 모두 Fnguide의 DataGuide Pro를 통해 수집하였다. 자료의 분석은 Python 3.6을 이용하였다.

또한, 표본에서 각 월별로 직전 평균주가가 5000원 이하와 전체 표본의 시가총액 하위 5%에 해당하는 주식은 표본에서 제외한다. 이는 저가주(penny stock)과 관련된 이슈를 고려하기 위함이다(Edelen et al., 2007). Liu et al.(2012)은 매월 직전 12개월 평균주가가 5달러 이하라면 저가주로 구분하였고, 박영규·송인욱(2001)은 5000원 이하의 경우 저가주로 정의하고 있다. 본 연구에서는 이와 동일한 방법으로 5000원 이하 주식을 저가주로 정의하였으며, 해당 표본에서 제외하였다. 마지막으로 각 시점에서 R&D 비용이 양수인 기업들만 표본으로 선택하였다.

2. R&D Capital to Asset 포트폴리오 구성 방법

본 연구는 R&D와 관련된 많은 측정 방식 중, 단순하게 당기 R&D 비용을 이용하는 것이 아니라, R&D Capital을 측정하고 이를 이용한 R&D 집약도를 산출하여 살펴본다. 최종적으로 본 연구에서 R&D 집약도를 측정하기 위한 방법은 Li(2011)의 방법을 따른다.

$$Rc_{i,t} = XRD_{i,t} + 0.8 * XRD_{i,t-1} + 0.6 * XRD_{i,t-2} + 0.4 * XRD_{i,t-3} + 0.2 * XRD_{i,t-4} \quad (1)$$

$$Rca_{i,t} = Rc_{i,t} / TA \quad (2)$$

식 (1)과 식(2)는 R&D capital to Asset을 계산하는 식을 나타낸다. 식에서 Rc는 R&D capital을 나타내며, XRD는 R&D 비용, TA는 총자산을 나타낸다. R&D Capital을 계산하기 위해, Chambers, et al.(2002)에서 적용한 0.2(20%)의 상각률을 연간

R&D 비용에 적용한다. 과거 5년 동안 R&D 비용을 누적하여 R&D capital을 계산한다. 이렇게 계산된 R&D capital을 총자산으로 나누어 R&D capital to asset(이하 Rca)를 산출한다.

포트폴리오 구성은 t-1년도 Rca를 기준으로 종목을 정렬하고, t년 7월부터 t+1년 6월까지 종목을 보유한다. 즉, 매년 6월에 리밸런싱을 하며, 리밸런싱 후 포트폴리오 보유기간은 1년임을 의미한다. t-1시점의 Rca를 계산하기 위해, t-5까지의 데이터를 사용하게 된다. 따라서 t시점에 투자를 위해 과거 5년간의 데이터가 필요하므로, 표본 기간의 초기에는 관측치의 손실이 발생한다. 따라서 본 연구에서 보고하는 포트폴리오 수익률은 1996년 7월부터 2020년 6월까지이다.

〈표 1〉 Rca 기초통계량

연도	기업 수	mean	median	연도	기업 수	mean	median
1996	415	0.007	0.002	2009	1419	0.041	0.014
1997	416	0.006	0.001	2010	1399	0.044	0.015
1998	412	0.006	0.002	2011	1418	0.039	0.015
1999	400	0.007	0.002	2012	1436	0.042	0.016
2000	587	0.008	0.003	2013	1463	0.043	0.016
2001	610	0.009	0.003	2014	1464	0.047	0.018
2002	694	0.014	0.004	2015	1426	0.054	0.022
2003	826	0.020	0.005	2016	1451	0.054	0.024
2004	1013	0.028	0.008	2017	1473	0.057	0.024
2005	1178	0.038	0.011	2018	1500	0.058	0.025
2006	1243	0.037	0.012	2019	1523	0.060	0.025
2007	1318	0.037	0.013	2020	1543	0.063	0.027
2008	1355	0.037	0.013	평균	1119.28	0.034	0.013

〈표 1〉은 연도별 표본기업의 개수와 연구개발집약도를 나타내는 Rca의 기초통계 자료이다. 표본 기간에서의 Rca 평균은 3.4%이며, 중위값은 1.3%를 나타낸다. 표본 기업의 수는 연도별로 꾸준히 증가하고 있음을 보여준다. 이는 R&D 투자를 하는 기업의 수가 있음을 나타낸다. 또한, Rca의 평균값과 중위값은 점차 꾸준히 증가하고 있다. 1996년에는 평균적으로 0.7%였던 Rca가 2020년 들어서는 6.3%로 매우 크게 증가하였다. 중위값 또한 1996년 0.2%에서 2020년 2.7%로 크게 증가한 모습을 보여준다. 이는 최근 기업들의 R&D 투자의 중요성이 증대되고 있음을 알 수 있다.

III. 실증분석

1. Rca 시장이상현상 점검

많은 선행연구들에서 Rca 시장이상현상은 미국과 아시아 시장에서 유의미한 성과를 가져오는 것이 보고되고 있다. 한국시장에서도 Rca 시장이상현상이 존재하는지 확인한다. 금융위기 구간은 장지원(2017)의 연구를 참고하여 2007년 7월 ~ 2009년 6월로 선정한다. 따라서 본 연구에서는 전체 표본 기간에서 1997년 7월 ~ 2007년 6월까지 금융위기 이전 구간으로 구분하였고, 2007년 7월 ~ 2009년 6월을 금융위기 구간, 2009년 7월 ~ 2020년 6월까지 금융위기 이후 구간을 구분하였다. 이후 Rca를 기준으로 High(10) ~ Low(1)의 10개 포트폴리오로 분류한다.

〈표 2〉 기간에 따른 Rca 포트폴리오 초과수익률

주식의 Rca값에 따라 전체 표본주식을 정렬한 후 정렬 순서에 따라 10등분하여 포트폴리오를 구성한다. 각 포트폴리오의 월별 초과수익률의 평균, CAPM 알파 및 Fama and French(1993) 3요인 알파를 보고한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10-1
Panel A: Full sample(1996년 7월 ~ 2020년 6월)											
Excess return	0.009 (1.49)	0.0091 (1.49)	-0.0023 (-0.47)	0.0106 (1.75)	0.0086 (1.58)	0.0051 (0.92)	0.0033 (0.65)	0.0035 (0.68)	0.0015 (0.25)	0.0018 (0.30)	0.0038 (0.73)
				*							
CAPM Alpha	0.0061 (1.77) *	0.0064 (1.21)	-0.0046 (-1.33)	0.0075 (2.68) ***	0.0057 (2.28) **	0.0023 (0.83)	0.0008 (0.35)	0.0009 (0.39)	-0.0019 (-0.60)	-0.0011 (-0.47)	0.0038 (0.87)
FF3F Alpha	0.0067 (1.54)	0.0109 (1.89) *	-0.0044 (-1.09)	0.0071 (2.49) **	0.0065 (2.57) **	0.0016 (0.48)	-0.0024 (-0.81)	-0.0009 (-0.39)	-0.0027 (-0.85)	-0.0039 (-1.59)	0.0071 (1.60)
		*		**	**						
Panel B: Before crisis 1996년 7월 ~ 2007년 6월											
Excess return	0.0077 (0.67)	0.016 (1.35)	-0.0095 (-1.02)	0.0187 (1.60)	0.0185 (1.76) *	0.0114 (1.14)	0.0102 (1.06)	0.0106 (1.14)	0.0091 (0.75)	0.0067 (0.62)	-0.0042 (-0.50)
					*						
CAPM Alpha	0.001 (0.18)	0.01 (0.95)	-0.0148 (-2.89) ***	0.0118 (2.41) **	0.0122 (2.91) ***	0.0056 (1.51)	0.005 (1.13)	0.0052 (1.48)	0.0014 (0.26)	0.0006 (0.14)	-0.0049 (-0.76)
FF3F Alpha	0.0001 (0.01)	0.0186 (1.77) *	-0.0148 (-2.38) **	0.0104 (1.92) *	0.0131 (3.20) ***	0.0045 (0.98)	-0.0007 (-0.11)	0.0026 (0.80)	-0.0002 (-0.04)	-0.0044 (-0.93)	-0.0009 (-0.14)
		*	**	*	***						

Panel C: Post crisis 2009년 7월 ~ 2020년 6월

Excess return	0.0106 (1.87) *	0.0045 (0.99)	0.0059 (1.40)	0.0037 (0.79)	0.0011 (0.25)	0.0011 (0.23)	-0.0008 (-0.19)	0.0006 (0.12)	-0.0032 (-0.70)	-0.0012 (-0.24)	0.0101 (1.63)
CAPM Alpha	0.0092 (2.28) **	0.0034 (0.95)	0.0049 (1.44)	0.0024 (0.86)	-0.0002 (-0.08)	-0.0004 (-0.11)	-0.0022 (-1.16)	-0.0008 (-0.22)	-0.0045 (-1.32)	-0.0027 (-1.29)	0.0102 (1.84) *
FF3F Alpha	0.0111 (2.74) ***	0.0036 (0.99)	0.0049 (1.76) *	0.0034 (1.49)	0.0006 (0.28)	-0.0011 (-0.26)	-0.0026 (-1.44)	-0.0014 (-0.40)	-0.0056 (-1.74) *	-0.0036 (-1.70) *	0.0131 (2.30) **

<표 2>는 Rca 값에 따라 정렬된 포트폴리오의 월평균 초과수익률, CAPM 알파 및 Fama and French(1993)의 3요인(이하 FF3F) 알파를 나타낸다. Panel A는 표본의 전체 구간의 성과를 나타낸다. 표본의 전체 구간에서 10-1 포트폴리오의 월평균 수익률은 0.38%(t-통계량 = 0.73)이며, FF3F 알파는 0.71%(t-통계량 = 1.60)로 모두 유의하지 않다. Panel B는 표본에서의 금융위기 이전의 결과를 보여준다. 해당 구간에서는 월평균 수익률은 -0.42%(t-통계량 = -0.50), FF3F 알파는 -0.09%(t-통계량 = -0.14)로 모두 유의하지 않지만, 음의 수익률을 나타낸다. 반면 금융위기 이후의 표본인 Panel C에서는 월평균 초과수익률은 1.01%(t-통계량 = 1.63)이며, CAPM 알파는 1.02%(t-통계량 = 1.84), FF3F 알파는 1.31%(t-통계량 = 2.30)로 통계적으로 유의함을 보인다.

이와 같은 결과는 한국시장에서 148개의 시장이상현상 존재 여부를 분석한 한민연 외(2020)의 연구 결과와 다소 차이가 있다. 해당 연구에서는 2000년부터 2019년 간의 표본 기간에서 Rca 이상현상이 나타나지 않음을 보였다. 하지만 이러한 결과는 표본 기간이 상이해서 발생하는 차이이며, 본 연구 결과와 양립할 수 있다. 본 연구에서도 이와 유사하게 전체 표본에서 Rca 시장이상현상이 존재하지 않음을 보이지만, 금융위기 이후에서는 뚜렷한 효과를 보여준다. 따라서 본 연구의 결과는 한민연 외(2020)의 연구의 연장선으로 전체 표본에서는 Rca 시장이상현상이 나타나지 않지만, 금융위기 이후의 표본에서는 미국 주식시장과 유사하게 Rca 이상현상이 뚜렷하게 나타남을 보인다. 또한, 이러한 결과는 기존 R&D 비용만을 사용하여 R&D 시장이상현상을 살펴본 기존 연구들의 연장선에 있다고 할 수 있다.

시장이상현상은 시장의 정보효율성에 따라 그 경향이 상이하게 나타난다. 한민연 외(2020)의 연구에 따르면, 한국시장에서 148개의 시장이상현상이 주식 표본에서 KOSDAQ 시장의 종목들이 포함되면 그 유의성이 더욱 뚜렷해지는 경향을 보였다. 또한, 서승우·전영순 (2018)의 연구에서도 R&D 비용의 지출과 미래 주식수익률의

관계가 KOSDAQ 시장에서 더욱 뚜렷하게 관찰됨을 보고하였다. 이는 본 연구에서 다루는 Rca 시장이상현상 또한 시장에 따라 그 경향이 상이하게 나타날 것으로 기대할 수 있다. 이에 본 연구에서는 KOSPI 시장 상장기업을 대상으로 분석 패널과 KOSDAQ 시장 상장기업 패널로 구분하여 포트폴리오 수익률을 살펴본다.

〈표 3〉 KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장에서의 Rca 포트폴리오

위 표는 KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장 각각 주식의 Rca값에 따라 전체 표본주식을 정렬한 후 정렬 순서에 따라 10등분하여 포트폴리오를 구성한다. 각 포트폴리오의 Fama and French(1993) 3요인 알파를 보고한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10-1
Panel A: Full sample(1996년 7월 ~ 2020년 6월)											
KOSPI	0.0107 (3.11) ***	0.0012 (0.55)	0.0012 (0.58)	0.0014 (0.45)	0.0025 (0.89)	-0.0015 (-0.66)	0.0005 (0.16)	-0.0051 (-1.98) **	-0.0006 (-0.18)	-0.0011 (-0.45)	0.0094 (2.05) **
KOSDAQ	0.0128 (3.82) ***	0.0023 (0.80)	0.0016 (0.65)	0.0054 (2.22) **	0.0043 (2.27) **	-0.0002 (-0.06)	-0.0016 (-0.93)	-0.0017 (-0.66)	-0.001 (-0.32)	-0.0023 (-1.02)	0.0127 (2.81) ***
Diff	-0.0046 (-3.49) ***	-0.0042 (-1.70) *	-0.0022 (-1.05)	-0.0059 (-2.71) ***	-0.0046 (-2.03) **	-0.0042 (-1.55)	-0.0014 (-0.49)	-0.006 (-2.08) **	-0.0027 (-1.70) *	-0.0018 (-1.99) **	-0.0059 (-3.82) ***
Panel B: Before crisis 1996년 7월 ~ 2007년 6월											
KOSPI	-0.0003 (-0.04)	0.0176 (1.75) *	-0.0105 (-1.84) *	0.0139 (2.10) **	0.0087 (1.86) *	0.007 (1.66) *	0.0044 (0.97)	-0.004 (-0.89)	0.0052 (0.87)	-0.005 (-1.06)	-0.0007 (-0.10)
KOSDAQ	-0.001 (-0.13)	0.0179 (1.79) *	-0.0143 (-2.49) **	0.0115 (1.89) *	0.0128 (3.00) ***	0.0043 (0.93)	0.0015 (0.29)	-0.003 (-0.72)	0.004 (0.68)	-0.0054 (-1.21)	-0.001 (-0.15)
Diff	-0.0049 (-3.81) ***	-0.0025 (-1.39)	-0.0016 (-0.91)	-0.0018 (-0.74)	-0.0083 (-3.61) ***	-0.0024 (-0.78)	-0.0022 (-0.57)	-0.0025 (-0.85)	-0.0051 (-3.36) ***	-0.0035 (-3.02) ***	-0.0061 (-3.09) ***
Panel C: Post crisis 2009년 7월 ~ 2020년 6월											
KOSPI	0.0093 (2.47) **	0.0013 (0.54)	0.002 (0.81)	-0.0043 (-1.51)	0.0012 (0.34)	-0.0064 (-3.36) ***	-0.0023 (-0.55)	-0.0094 (-2.79) ***	-0.0053 (-1.83) *	-0.0023 (-0.83)	0.0099 (1.76) *
KOSDAQ	0.012 (2.98) ***	0.0042 (1.16)	0.0047 (1.75) *	0.0041 (1.81) *	0.0002 (0.11)	-0.0019 (-0.48)	-0.003 (-1.69) *	-0.0022 (-0.64)	-0.0063 (-1.98) **	-0.0041 (-1.90) *	0.0145 (2.52) **
Diff	-0.0045 (-2.29) **	-0.0051 (-1.14)	-0.0034 (-1.04)	-0.0105 (-3.65) ***	-0.0021 (-0.57)	-0.0053 (-1.18)	-0.001 (-0.25)	-0.0096 (-1.99) **	-0.0001 (-0.03)	-0.0003 (-0.23)	-0.0058 (-2.94) ***

〈표 3〉의 패널 A와 패널 B를 살펴보면 KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장 모두 Rca 시장이상현상이 존재하지 않음을 알 수 있다. 하지만 금융위기 이후인 Panel C에서는 KOSDAQ 시장에서는 10-1 포트폴리오의 알파는 월 1.45%(t-통계량 = 2.52), KOSPI 시장에서는 월 0.99%(t-통계량 1.75)로 모두 통계적으로 유의하다. 또한, KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장에서의 Rca 시장이상현상의 수익률은 전체적으로 음의 값을 가진다. 또한, 10-1 포트폴리오 알파는 -0.58%(t통계량 = -2.94)로 유의함을 보여준다. 이러한 결과는 Rca 시장이상현상이 더욱 뚜렷해졌음과 동시에 상대적으로 비효율적인 KOSDAQ 시장에서 그 현상이 강하게 나타났음을 알 수 있다. 즉, 시장 효율성에 따라 시장이상현상의 초과수익률의 크기가 달리 나타난다는 선행연구와 같이, Rca 시장이상현상으로 인한 초과수익률의 크기는 KOSPI 시장에 비해서 KOSDAQ 시장에서 더욱 크다.

〈표 4〉 한국시장에서의 High tech 기업 업종 분류

Chan(2001)의 High tech 업종 분류	한국표준산업분류 중분류
Computer programming, software & services	62
Drugs & pharmaceuticals,	21
Computers & office equipment,	26
Measuring instruments	27
Electrical equipment excluding computers	28, 35
Communications,	58, 59, 60, 61, 63
Transportation equipment	30, 31

R&D 비용이 미래 이익의 변동성에 미치는 영향은 High tech 산업에서 심화된다 (Amir et al., 2007). 또한, Duqi et al. (2013)에 따르면 High tech 기업일수록, R&D 관련 시장이상현상이 강하게 나타남을 보고한다. 〈표 4〉는 Chan et al.(2001)의 연구에서의 High Tech 기업 분류를 한국표준산업분류표의 중분류를 이용하여 매칭한 결과이다. 또한, 본 연구에서는 한국표준산업분류표 기준 “전문, 과학 및 기술 서비스업”에 해당하는 70, 71, 72, 73 중분류에 해당하는 기업을 High Tech 기업으로 추가적으로 포함하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서 살펴보는 Rca 시장이상현상이 High tech 기업과 non-high tech 기업에서 어떠한 차이를 보이는지 살펴본다.

〈표 5〉 High tech와 non-High tech 기업의 Rca 포트폴리오

이 표는 High tech 기업과 non-High tech 기업을 구분하여, 주식의 Rca값에 따라 전체 표본주식을 정렬한 후 정렬 순서에 따라 10등분 하여 포트폴리오를 구성한다. 각 포트폴리오의 Fama and French(1993) 3요인 알파를 보고한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10-1
Panel A: Full sample(1996년 7월 ~ 2020년 6월)											
High tech	0.0335 (1.63)	-0.0028 (-0.37)	0.0219 (2.22) **	-0.0048 (-0.96)	-0.0 (-0.00)	0.017 (1.61)	0.0157 (1.46)	0.0055 (0.96)	-0.0056 (-0.44)	0.0163 (2.51) **	0.014 (0.54)
Non-High tech	0.0149 (1.63)	0.0009 (0.14)	0.0236 (2.41) **	0.0125 (1.58)	0.0125 (1.36)	-0.0059 (-1.67) *	-0.0028 (-0.41)	0.0072 (1.68)*	0.0026 (0.56)	0.0078 (2.06) **	0.0039 (0.49)
Diff	0.0075 (1.35)	0.0076 (0.79)	-0.0062 (-1.17)	0.0004 (0.07)	-0.0055 (-1.08)	0.0013 (0.26)	0.0022 (0.51)	0.0057 (0.96)	0.0054 (1.06)	0.0034 (0.71)	0.0007 (0.10)
Panel B: Before crisis 1996년 7월 ~ 2007년 6월											
High tech	0.0133 (1.90) *	0.0132 (1.08)	-0.0125 (-2.61) ***	0.0073 (0.87)	0.0032 (0.52)	0.013 (1.59)	0.0052 (1.08)	0.0119 (1.91) *	0.0039 (0.50)	0.0042 (0.87)	0.0038 (0.57)
Non-High tech	-0.006 (-1.25)	0.0026 (0.38)	-0.0074 (-0.95)	-0.0004 (-0.07)	0.0105 (1.85) *	0.0018 (0.28)	-0.0058 (-1.13)	-0.0055 (-0.75)	-0.0057 (-0.69)	-0.0151 (-2.05) **	0.0037 (0.55)
Diff	0.0136 (1.95) *	0.0053 (0.30)	-0.0112 (-1.62)	0.0028 (0.24)	-0.0126 (-1.36)	0.0062 (0.65)	0.0063 (1.0!)	0.0118 (1.03)	0.0043 (0.45)	0.0145 (1.75) *	-0.0063 (-0.65)
Panel C: Post crisis 2009년 7월 ~ 2020년 6월											
High tech	0.0097 (2.95) ***	0.0113 (3.31) ***	-0.0003 (-0.07)	0.0014 (0.48)	0.0085 (1.78) *	0.0027 (0.81)	-0.0052 (-1.59)	-0.005 (-1.23)	-0.0008 (-0.22)	-0.0051 (-1.42)	0.0131 (2.49) **
Non-High tech	0.0093 (2.48) **	0.0021 (0.61)	0.0095 (2.30) **	-0.0034 (-1.70) *	0.0004 (0.11)	0.001 (0.30)	-0.0034 (-1.03)	-0.0068 (-2.82) ***	-0.0076 (-2.74) ***	-0.0024 (-0.88)	0.01 (2.24) **
Diff	-0.002 (-0.31)	0.0066 (1.16)	-0.006 (-0.99)	-0.0013 (-0.35)	-0.0001 (-0.02)	-0.0037 (-0.73)	-0.0039 (-0.75)	0.0003 (0.07)	0.0066 (1.7848)	-0.0066 (-1.75) *	0.003 (0.38) *

먼저 <표 5>에서 High tech 기업들은 살펴보면 Panel A의 전체 표본기간과 Panel B의 금융위기 이전 표본에서는 10번 포트폴리오와 1번 포트폴리오의 수익률 차이가 양의 값을 가지지만 유의하지 않음을 알 수 있다. 반면 금융위기 이후에는 월 1.31%(t-통계량 = 2.49)로 통계적으로 유의한 양의 값을 가진다. Non-High tech의

경우, High tech 기업에 10번 포트폴리오와 1번 포트폴리오 차이의 수익률이 작은 것을 알 수 있다. 반면 Panel C의 금융위기 이후에는 High tech 기업의 알파는 월 1.00 %(t -통계량 = 2.49)로 통계적으로 유의한 양의 값을 나타낸다. 이는 Rca 시장 이상현상이 금융위기 이후, High tech 기업과 non-High tech 기업 모두에서 나타나고 있음을 나타낸다. non-High tech 기업에 비해, High tech 기업이 Rca 시장이상현상의 알파가 더욱 크게 나타나지만, 그 차이는 0.30%(t -통계량 = 0.38)로 통계적으로 유의하지 않다.

이러한 결과를 종합해보면, 금융위기 이후 표본에서 Rca 시장이상현상이 뚜렷하게 나타나고 있음을 보여준다. 이는 금융위기 이후, 기업들의 R&D 투자가 확대되고 있는 것과 밀접한 연관이 있을 것으로 생각된다. 특히, 이러한 시장이상현상에 따른 초과수익률의 크기는 KOSPI 시장보다 시장효율성이 낮은 KOSDAQ 시장에서 시장이상현상이 더욱 강하게 나타나고 있다. 또한, 금융위기 이후 나타나는 시장이상현상은 High tech 기업과 non-High tech 기업 모두에서 뚜렷하게 나타나고 있다. 초과수익의 크기는 High tech 기업이 더욱 크게 나타나지만, 통계적으로 유의하지 않다.

2. R&D capital과 Mispricing

Fama(1970)에 의하면 시장이 효율적일 때 실적 공시와 같은 정보는 주가에 즉시 반영되기 때문에 공시의 정보를 이용한 차익거래 포트폴리오로 이익을 얻을 수 없어야 한다. R&D 비용과 관련된 시장이상현상을 Mispricing 가설로 설명하고자 하는 연구들이 다수 존재한다. 대표적으로 Lev et al.(2005), Penman and Zhang(2002)은 R&D 비용에 대한 보수적인 회계 처리가 투자자들에게 왜곡된 정보를 제공하고 이로 인하여 R&D 비용의 지출과 관련된 시장이상현상이 나타난다고 주장한다. 투자자들은 기업의 R&D 비용이 감소할 때 당기순이익을 과대평가하게 되고 기업의 R&D 비용이 증가할 때 당기순이익을 과소평가하게 된다는 것이다. 반면, R&D 비용이 높아진 기업들은 기업가치가 과소평가될 가능성이 크며, 상대적으로 낮은 초과수익률을 얻는다는 것이다. 이러한 설명과 같이 본 연구에서 다루는 R&D 집약도에 의해 나타나는 시장이상현상 또한 Mispricing 가설에 의한 설명 가능한지 검증한다. 본 연구에서는 Rca의 변화 정도를 당해와 전년도의 Rca 변화량($dRca$)을 측정하여 분석한다.

〈표 6〉 Rca변화량과 Rca의 5×5 포트폴리오

이 표는 주식의 Rca값과 Rca 변화량(dRca)에 따라 5×5 포트폴리오를 구성하여, 각 포트폴리오의 Fama and French(1993) 3요인 알파를 보고한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. 표본 기간은 2009년 7월부터 2020년 6월까지이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	Rca 5 (High)	Rca 4	Rca 3	Rca 2	Rca 1 (Low)	Rca 5-Rca 1
dRca 5	0.0109	0.0009	0.0008	0.0052	-0.0057	0.0149
(High)	(2.29)**	(0.194)	(0.17)	(0.84)	(-1.45)	(2.79)***
dRca 4	0.0091	0.0072	0.0025	0.0023	-0.0103	0.0177
	(1.68)*	(1.76)*	(0.53)	(0.57)	(-3.03)***	(2.29)**
dRca 3	0.0076	0.0052	-0.0035	-0.0075	-0.0066	0.0125
	(1.78)*	(1.49)	(-1.17)	(-2.30)**	(-2.16)**	(2.14)**
dRca 2	-0.0049	0.0054	-0.0016	0.0006	-0.0025	-0.004
	(-1.14)	(0.98)	(-0.45)	(0.11)	(-0.55)	(-0.65)
dRca 1	0.0011	0.0013	-0.0	-0.0043	-0.0025	0.0019
(Low)	(0.27)	(0.24)	(-0.01)	(-0.69)	(-0.75)	(0.37)
5-1	0.0081	-0.002	-0.0008	0.0078	-0.0049	0.0113
	(1.36)	(-0.29)	(-0.14)	(0.78)	(-1.17)	(1.84)*

〈표 6〉에서 dRca 5는 전년도 대비 Rca가 변화량이 가장 큰 분위이며 dRca 1은 전년도 대비 Rca 변화량이 가장 낮은 분위기를 나타낸다. Mispricing 가설이 뒷받침되기 위해서는 Rca 변화가 큰 기업(dRca 5)이 Rca 변화가 작은 기업(dRca 1)에 비해 얻는 초과수익이 작아질 것이다. 하지만 분석 결과, Rca 변화가 큰 기업(dRca 5)일수록 초과수익이 커지는 경향을 보인다. Rca 변화량이 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리오의 Rca를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 (Rca 5 - Rca 1) 수익률의 차이(dRca 5 - dRca 1)를 (i.e., DiD)를 살펴보면 1.13%(t통계량 = 1.84)로 양의 유의한 수익률을 보여준다. 이는 Mispricing 가설과 반대로 Rca 변화량이 큰 기업에서 Rca 시장이상현상이 더욱 크게 나타나고 있음을 보여준다.

Mispricing은 차익거래의 기회가 존재함에도 불구하고 차익거래제한요인으로 인해 투자자들이 이익공시 정보에 대한 과소반응(underreaction)하기 때문이다. 따라서 차익거래 위험이 Rca 시장이상현상과 어떠한 관계를 가지는지 살펴본다. 효율적인 시장에서는 Mispricing이 신속하게 조정될 것이다. 그러나 시장 마찰은 차익거래의 비용과 위험을 크게 만들어서 잘못된 Mispricing이 지속될 수 있다(Shleifer and Vishny, 1997). 만약 Rca 시장이상현상이 Mispricing에 의한 결과라면, 정보 불확실성 및 차익거래 제한이 클수록 초과수익이 더욱 유의하게 관찰될 것이다. 본 연구에서는 차익거래제한요인의 대응변수로서, 거래대금(Bhushan, 1994)과 기업의 고유

변동성(Schleifer and Vishny, 1997), 기업의 비유동성(Amihuh, 2002) 그리고 현금흐름의 변동성(Zhang, 2006)을 중심으로 살펴본다. 이러한 분석을 위해서 2개의 포트폴리오 분류변수(two-way sorting variables)를 이용한 독립분류(independent sorting)보다는 종속분류(dependent sorting)에 의한 포트폴리오 형성이 적합하다(이병주 외, 2018). 먼저 차익거래 제한요인의 대응변수를 기반으로 5개의 포트폴리오를 구성하고, 각 차익거래 포트폴리오 안에서 Rca 값을 통해 5개의 포트폴리오를 구성하여(two-way dependent sorting) 5×5 포트폴리오를 구성하였다.

〈표 7〉 Rca 시장이상현상과 차익거래 제한요인

이 표는 주식의 Rca값과 차익거래요인을 기준으로 5×5 포트폴리오를 구성하여 Fama and French(1993) 3요인 알파를 보고한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. 표본 기간은 2009년 7월부터 2020년 6월까지이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	Rca 5 (High)	Rca 4	Rca 3	Rca 2	Rca 1 (Low)	Rca 5-Rca 1
Panel A: 거래대금						
5	0.0103	0.0075	0.0078	-0.0005	0.0023	0.0064
(High)	(1.88)*	(1.49)	(1.98)**	(-0.18)	(0.64)	(1.03)
4	0.0053	0.0047	0.003	-0.0016	-0.0032	0.0068
	(1.61)	(1.43)	(0.81)	(-0.43)	(-0.98)	(1.92)*
3	0.0128	0.0054	0.0056	-0.0026	-0.0036	0.0147
	(3.81)***	(1.58)	(1.56)	(-0.86)	(-0.98)	(3.84)***
2	0.0061	0.006	-0.0001	-0.0041	-0.0037	0.0082
	(1.65)*	(1.64)	(-0.02)	(-1.19)	(-1.04)	(1.602)
1	0.0088	0.004	0.0002	-0.0027	-0.0045	0.0116
(Low)	(2.43)**	(1.73)*	(0.10)	(-2.07)**	(-1.70)*	(1.97)**
5-1	-0.0001	0.0019	0.0059	0.0005	0.0051	-0.0068
	(-0.01)	(0.45)	(1.34)	(0.14)	(1.34)	(-0.98)
Panel B: 고유변동성						
5	0.0026	0.0099	0.0046	-0.0126	-0.0012	0.0022
(High)	(0.47)	(1.57)	(0.52)	(-2.10)**	(-0.14)	(0.24)
4	0.0083	0.0019	0.0032	-0.0076	-0.0037	0.0103
	(1.79)*	(0.40)	(0.42)	(-1.61)	(-0.89)	(1.61)
3	0.0098	0.0119	-0.0017	-0.0023	-0.0033	0.0114
	(2.87)***	(2.70)***	(-0.37)	(-0.42)	(-0.81)	(2.34)**
2	0.0038	0.0042	-0.0022	-0.0058	-0.0031	0.0053
	(1.28)	(1.18)	(-0.66)	(-1.82)*	(-0.72)	(0.95)
1	0.0078	-0.0042	-0.0007	-0.0027	-0.0057	0.0118
(Low)	(2.01)**	(-1.74)*	(-0.35)	(-0.62)	(-1.71)*	(1.91)*
5-1	-0.0068	0.0125	0.0037	-0.0116	0.0028	-0.0113
	(-0.94)	(1.87)*	(0.40)	(-1.59)	(0.30)	(-1.10)

Panel C: 비유동성						
5	0.0139	0.0013	0.0018	-0.0031	-0.0027	0.0149
(High)	(2.86)***	(0.34)	(0.47)	(-0.91)	(-0.71)	(3.08)***
4	0.0095	0.0028	0.003	0.0019	-0.0074	0.0153
	(2.27)**	(0.72)	(0.71)	(0.59)	(-2.18)**	(3.74)***
3	0.0058	-0.001	-0.0015	0.0009	-0.0068	0.0109
	(1.60)	(-0.38)	(-0.44)	(0.25)	(-2.10)**	(2.33)**
2	0.0026	0.0001	-0.0001	0.0019	-0.002	0.003
	(0.47)	(0.02)	(-0.04)	(0.43)	(-0.91)	(0.53)
1	0.0102	0.0039	-0.0014	-0.0066	-0.0038	0.0123
(Low)	(2.39)**	(1.16)	(-0.49)	(-2.59)***	(-1.30)	(1.96)*
5-1	0.0015	-0.0058	-0.0003	0.0016	-0.0017	0.0016
	(0.21)	(-0.98)	(-0.05)	(0.32)	(-0.46)	(0.22)
Panel D: 현금흐름의 변동성						
5	0.0043	-0.0028	0.0057	-0.0039	-0.0092	0.0119
(High)	(0.89)	(-0.45)	(1.16)	(-0.71)	(-1.71)*	(1.60)
4	0.014	0.0094	-0.0025	-0.0085	-0.0021	0.0144
	(2.57)**	(2.22)**	(-0.44)	(-1.39)	(-0.57)	(2.24)**
3	0.0054	0.0041	-0.0018	-0.0058	-0.0066	0.0104
	(1.08)	(1.16)	(-0.57)	(-1.61)	(-1.37)	(1.40)
2	0.0006	0.0123	0.0033	-0.0036	-0.0129	0.0118
	(0.14)	(2.41)**	(0.96)	(-1.19)	(-3.77)***	(2.00)**
1	0.0093	-0.0054	-0.0005	-0.0026	-0.0028	0.0104
(Low)	(2.10)**	(-2.10)**	(-0.17)	(-0.82)	(-0.86)	(1.86)*
5-1	-0.0066	0.0009	0.0046	-0.003	-0.0081	-0.0002
	(-1.00)	(0.14)	(0.97)	(-0.44)	(-1.58)	(-0.03)

만약 Rca 시장이상현상이 차익거래제한의 영향을 받는다면 차익거래제한의 크기가 커질수록 초과수익률이 더욱 커져야 한다. 따라서 차익거래제한이 클 때의 Rca 시장이상현상의 초과수익률 크기가 커질 것이다. 차익거래제한은 거래대금이 작을수록, 고유변동성이 클수록, 비유동성 크기가 클수록, 현금흐름 변동성이 클수록 커진다. 거래대금은 거래비용과 역의 관계이기 때문에 차익거래제한 요인이 높은 (high) 순으로 포트폴리오를 표시하기 위해 거래대금에 음(-)의 값을 곱한 다음 포트폴리오를 구성하였다.

<표 7>의 결과를 살펴보면 차익거래위험이 증가에 따라 Rca 시장이상현상의 초과수익률이 특정한 패턴이 나타나지 않는다. 거래대금이 가장 적은 포트폴리오와 가장 많은 포트폴리오의 Rca를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 (Rca5 - Rca1) 수익률의 차이(High - Low)를 (i.e., DiD) 살펴본 결과, -0.68%(t통계량 = -0.98)로 유

의하지 않다. 또한, 고유변동성과 비유동성, 그리고 현금흐름의 변동성 포트폴리오의 Rca를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 수익률의 차이를 살펴본 결과도 동일하다. 각각 -1.13%(t통계량 = -1.10)과 0.16%(t통계량 = 0.22), 그리고 -0.02%(t통계량 = -0.03)로 유의하지 않은 모습을 보인다. 이러한 결과는 Rca 시장이상현상이 시장의 제한 요소에 의한 가격 비효율성에서 기인하는 것이라는 Mispricing 가설을 반박한다.

3. R&D capital과 위험보상

다음으로는 기업의 Rca가 개별 기업 단위에서 기업의 수익률과 어떠한 관계를 지니는지 살펴본다. Xu and Zhang(2004)과 Duqi et al. (2015)을 방법에 따라 아래 식과 같이 Fama and macbeth(1973)의 2단계 횡단면 회귀분석을 시행한다.

$$r_{i,t+1} = \lambda_1 + \lambda_2 Market \beta_{i,t} + \lambda_3 SMB_{i,t} + \lambda_4 HML_{i,t} + \lambda_5 \ln(ME)_{i,t} + \lambda_6 \ln(BM)_{i,t} + \lambda_7 Rca_{i,t} + e_{i,t+1} \quad (3)$$

위 식에서 $\ln(MV)$ 는 전월 말 보통주의 시가총액을 자연로그를 취하였다. $\ln(BM)$ 는 전년도 말 보통주의 장부가치에 대한 전월말 보통주의 시장가치 비율에 자연로그로 취한 값이며, 베타는 과거 60개월 데이터로 산출한 시장 베타를 의미한다. 종속변수는 t+1기의 수익률이다. 각 회귀분석에서는 이분산성과 자기상관을 고려하여 Newey and West(1987)의 방법을 적용한 표준오차를 사용하여 회귀계수의 유의성을 검정한다.

〈표 8〉 Fama-Macbeth 회귀분석- Rca에 대한 수익률

이 표는 개별기업의 수익률을 종속변수로 하고, 개별기업의 특성변수값을 설명변수로 하여 Fama and MacBeth(1973)의 횡단면 회귀분석을 실시한 결과를 제시하고 있다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	Reg (1)	Reg (2)	Reg (3)	Reg (4)	Reg (5)
Intercept	0.0057 (1.3052)	0.0059 (1.3868)	0.0197 (2.6796)***	0.0072 (1.7858)*	0.0206 (2.7967)***
Market beta		-0.0032 (-0.9136)	-0.0022 (-0.6657)	-0.0021 (1.4843)	-0.0014 (-0.4206)
SMB				-0.0003 (-0.1375)	-0.0003 (-0.4787)

HML				-0.0018 (-0.7362)	-0.0004 (-0.1836)
Ln(MV)			-0.0022 (-2.71)***		-0.0022 (-2.66)***
Ln(BM)			0.0003 (1.6499)		0.0003 (1.8214)*
Rca	0.0405 (2.1745)***	0.0412 (2.1924)***	0.0381 (2.0633)**	0.0408 (2.2176)**	0.0389 (2.1482)**
R-square	0.0165	0.0259	0.0481	0.0541	0.0758

먼저 Ln(MV)는 Reg(3)과 Reg(5)에서 모두 유의한 음의 값을 나타낸다. 이는 기업 규모와 주식 수익률은 음의 관계가 있음을 나타낸다. 반면 Ln(BM)은 Reg(3)에서는 양의 값은 가지지만 유의하지 않으며, Reg(5)에서는 약한 유의성을 가지는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 살펴보고자 하는 Rca 경우, Reg(1) ~ Reg(5) 모두에서 양의 값으로 유의함을 보여준다. 이러한 결과는 기업의 Rca가 미래수익률에 양의 관계로 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다.

다음으로 R&D 집약적인 기업이 더욱 많은 위험을 초래하는지 살펴본다. 기업의 높은 R&D 활동은 일반적으로 더 많은 위험을 가져오고, 이는 수익률 변동성에 반영될 것이다(Bhattacharya and Chiesa 1995). 따라서 Chan et al.(2001)와 Xu and Zhang(2004)를 참고하여 아래 식과 같이 Fama and macbeth(1973) 회귀분석을 시행한다. 기업의 Rca가 수익률의 총 위험과 체계적인 위험과 관계가 있는지 살펴본다.

$$\sigma_{i, t+1} = \lambda_1 + \lambda_2 Market \beta_{i, t} + \lambda_3 SMB_{i, t} + \lambda_4 HML_{i, t} + \lambda_5 \ln(ME)_{i, t} + \lambda_6 \ln(BM)_{i, t} + \lambda_7 Rca_{i, t} + e_{i, t+1} \quad (4)$$

주식의 총 위험은 월별 주가 데이터를 이용하여 12개월 표준편차로 계산한다. 위 식에서 ln(ME)는 전월 말 보통주의 시가총액을 자연로그를 취하였다. ln(BM)은 전년도 말 보통주의 장부가치에 대한 전월말 보통주의 시장가치 비율에 자연로그로 취한 값이며, 베타는 과거 60개월 데이터로 산출한 시장 베타를 의미한다. 종속변수는 t+1기의 총 위험이다. 각 회귀분석에서는 이분산성과 자기상관을 고려하여 Newey and West(1987)의 방법을 적용한 표준오차를 사용하여 회귀계수의 유의성을 검정한다.

〈표 9〉 Fama-Macbeth 회귀분석- Rca에 대한 총 위험

이 표는 개별기업의 총 위험을 종속변수로 하고, 개별기업의 특성변수값을 설명변수로 하여 Fama and MacBeth(1973)의 횡단면 회귀분석을 실시한 결과를 제시하고 있다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	Reg (1)	Reg (2)	Reg (3)	Reg (4)	Reg (5)
Intercept	0.0059 (1.2717)	0.0064 (1.5183)	0.0192 (2.5926)**	0.0083 (2.0431)**	0.0195 (2.7245)***
Market beta		-0.0042 (-0.8995)	-0.0030 (-0.6484)	-0.0024 (-0.4910)	-0.0015 (-0.3071)
SMB				0.0027 (0.6059)	0.0022 (0.5142)
HML				-0.0060 (-1.5908)	-0.0049 (-1.2982)
Ln(MV)			-0.0020 (-2.43)**		-0.0018 (2.3003)**
Ln(BM)			0.0001 (0.7384)		0.0001 (0.8804)
Rca	0.0439 (2.3560)**	0.0468 (2.5104)**	0.0448 (2.4264)**	0.0406 (2.2809)**	0.0391 (2.2192)**
R-square	0.0160	0.0362	0.0599	0.0977	0.1195

먼저 Ln(MV)을 살펴보면 Reg (3)과 Reg (5)에서 계수는 통계적으로 유의한 음의 값을 보인다. 이는 기업의 규모가 작을수록 위험하다는 것을 의미한다. 반면 Ln(BM)의 경우, 뚜렷한 경향은 보이지 않으며 그 유의성도 존재하지 않는다. Rca의 경우, Reg(1) ~ Reg(5) 모두에서 강한 유의성을 갖는 양의 계수를 보여준다. 이는 R&D 집약도인 Rca 증가로 인해, 해당 기업은 상대적으로 높은 위험을 수용하고 있음을 보여준다. 이러한 결과를 〈표 8〉의 결과와 함께 살펴보면, Rca가 높은 기업일수록 미래 기대 수익률이 높아지지만, 기업의 주가 변동성 또한 높다는 것을 의미한다. 이는 R&D 투자의 불확실성으로 인해 기업은 상대적으로 높은 위험에 노출되지만, 이런 위험에 대한 보상으로 높은 수익률을 얻게 된다고 할 수 있다. 따라서 우리나라에서의 Rca 시장이상현상은 보수적 회계 처리 기준으로 인한 현상이 아니라 R&D 투자에 따른 위험보상의 결과라고 생각할 수 있다.

Xu and Zhang(2003)는 Rca와 기대 수익률과 관계를 이해하기 위해, Rca에 따른 동일가중 포트폴리오를 통해 Fama-French 3 모델의 체계적 위험과의 관계가 살펴볼 필요성을 주장하였다. 만일 Rca와 관련된 위험이 비체계적이라면, 해당 위험을 쉽게 다각화할 수 있으므로 위험에 따른 보상의 이유가 없다고 주장하였다. 따라서 Xu and Zhang(2003)의 방법과 같이 Rca 크기에 따라 분류된 동일가중 포트폴리오

수익률이 Fama and French(1993)의 3 Factor 모델과의 관계를 살펴본다. 또한, Rca 포트폴리오 수익률을 시계열 회귀분석하여 추정한 절편값들이 모두 0이라는 귀무가설을 GRS F-test를 이용하여 검증한다(Gibbons et al. 1989).

〈표 10〉 Factor loading and GRS test

이 표는 Rca 포트폴리오 수익률에 대한 Fama-French 3 factor 모델의 베타 계수와 GRS test 검정 결과를 제시하고 있다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	Intercept	Market	SMB	HML	GRS F-stat
Panel A: Full sample(1996년 7월 ~ 2020년 6월)					
5 (High)	0.0109 (3.3163)***	0.9813 (18.9292)***	-0.1723 (-2.9803)***	-0.6688 (-4.329)***	0.6816 [0.6645]
4	0.0025 (1.1116)	1.0574 (12.8794)***	-0.1128 (-2.3219)**	-0.1109 (-1.7773)*	
3	0.0017 (0.7869)	0.9568 (32.8096)***	0.0516 (0.8575)	0.0814 (1.1695)	
2	-0.0012 (-0.5931)	0.8943 (34.9755)***	0.0899 (1.0422)	0.1615 (2.5241)**	
1 (Low)	-0.0043 (-1.5919)	1.1331 (18.3343)***	0.1088 (2.1019)**	0.181 (2.8837)***	
Panel B: Before crisis 1996년 7월 ~ 2007년 6월					
5 (High)	0.0119 (2.3192)**	0.9731 (16.3948)***	-0.1933 (-2.7074)***	-0.7349 (-4.384)***	1.4413 [0.2042]
4	0.0012 (0.3513)	1.0841 (12.1304)***	-0.1543 (-3.5368)***	-0.0843 (-1.3572)	
3	0.0057 (1.8612)*	0.9506 (25.6097)***	0.0517(0.7293)	0.1218 (1.6208)	
2	0.0013 (0.4195)	0.8784 (31.2731)***	0.0924 (0.931)	0.1476 (1.8012)*	
1 (Low)	-0.0035 (-0.706)	1.1444 (15.6265)***	0.1064 (1.7226)*	0.1763 (2.3584)**	
Panel C: Post crisis 2009년 7월 ~ 2020년 6월					
5 (High)	0.0094 (2.6585)***	1.0077 (13.7452)***	-0.0992 (-1.2999)	-0.3806 (-3.197)***	3.8036** [0.0016]
4	0.0028 (1.2686)	0.8784 (15.4453)***	0.1755 (2.8355)***	-0.2455 (-2.1394)**	
3	-0.0025 (-0.9347)	0.9934 (14.7422)***	0.0639 (1.0764)	-0.121 (-1.5599)	
2	-0.0037 (-2.1139)**	0.9839 (20.6602)***	0.0462 (0.9385)	0.2146 (3.534)***	
1 (Low)	-0.0051 (-2.1294)**	1.0676 (22.8798)***	0.1343 (2.3237)**	0.202 (2.9993)***	

<표 10>의 Panel A는 전체 표본 기간에서의 결과값이며, Panel B는 금융위기 이전을 Panel C는 금융위기 이후를 나타낸다. Market의 노출도 모두 뚜렷한 유의성을 가지고 있지만, 전체 구간에서 뚜렷한 경향을 확인할 수 없다. 반면 SMB의 경우, 금융위기 이전과 이후에 차이를 지닌다. 금융위기 이전인 Panel B를 살펴보면 상위 포트폴리오일수록 SMB 요소의 로딩이 작아지는 것을 알 수 있다. 이는 금융위기 이전에 R&D 집약적인 기업은 대부분 기업 규모가 큰 것을 의미한다. 반면 금융위기 이후에는 그 경향이 존재하지 않음을 알 수 있다. 이는 금융위기 이후, R&D 집약적인 기업은 기업 규모와 큰 연관성이 떨어졌음을 의미한다. HML 팩터는 모든 구간에서 R&D 집약적인 기업일수록 그 계수값이 음수를 보이는 것을 알 수 있다. 또한, 그 경향이 매우 뚜렷함을 보여주고 있는데, 이는 R&D 집약적 기업이 성장 기회가 높은 낮은 BM 기업인 경향이 있음을 나타낸다. 또한, GRS-F값을 살펴보면 금융위기 이전에는 GRS가 귀무가설을 기각하지 못하지만, 금융위기 이후에는 GRS test 결과 귀무가설을 기각함을 보인다. 이는 금융위기 이후, Rca 포트폴리오는 Fama-French 3-factor 모델로 완벽하게 설명할 수 없음을 보여준다. 이는 금융위기 이후 시점에 Rca 시장이상현상이 뚜렷해졌다는 것을 다시 한번 확인해주는 결과이다. 이는 Rca 시장이상현상으로 나타나는 초과수익률이 R&D와 관련한 누락된 위험요인에 대한 프리미엄일 가능성을 지지한다.

Rca 시장이상현상이 위험보상이라는 가설을 추가적으로 검증하기 위해, R&D factor를 산출하여 해당 팩터가 시장이상현상의 초과수익률을 설명할 수 있는지 살펴본다. Leung et al.(2020)는 R&D factor를 Size와 R&D 집약도의 2×3 포트폴리오의 평균 수익률로 정의하였다. 본 연구에서도 이를 참고하여 기업의 Size와 R&D 집약도를 나타내는 여러 측정치 중 본 연구에서 다루는 Rca를 이용한다. Size와 Rca를 독립적 정렬 방법으로 2×3 포트폴리오의 평균 수익률을 R&D factor를 생성한다. 또한, 이렇게 생성한 R&D factor가 R&D 관련 시장이상현상의 초과수익률을 설명할 수 있는지 살펴본다.

〈표 11〉 Correlation With Pricing Factors

이 표는 자산가격결정모형(Asset pricing model)의 요인과 본 연구에서 제안하는 R&D 팩터와의 상관관계를 나타내고 있다. 괄호 안의 숫자는 p-value이다.

	R&D Factor	Market	SMB	HML	UMD
R&D Factor	1				
	-				
Market	0.13 (0.01)	1			
SMB3	-0.16 (0.00)	-0.19 (0.00)	1		
HML	-0.244 (0.00)	-0.01 (0.89)	-0.16 (0.00)	1	
UMD	0.15 (0.01)	-0.07 (0.18)	-0.15 (0.01)	-0.23 (0.00)	1
					-

〈표 11〉은 R&D factor와 다른 자산가격결정모형(Asset pricing model)의 팩터들 간의 상관관계를 보여준다. R&D factor는 다른 팩터들과 상관관계가 낮은 편임을 알 수 있다. SMB와 HML 음의 상관관계를 가지며, Market와 UMD는 양의 상관관계를 가진다.

〈표 12〉 Factor Spanning Tests

자산가격결정모형의 요인과 본 연구에서 제안하는 R&D 팩터의 spanning regression 결과를 나타낸다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다.

	Alpha	Market	SMB	HML	UMD	adj R ²
CAPM	0.0086 (2.35)	-0.1314 (-1.60)				0.019
FF3F	0.0106 (3.09)	-0.1005 (-1.30)	-0.1161 (-1.44)	-0.3666 (-3.85)		0.154
Chart 4 factor	0.0076 (2.12)	-0.1237 (-1.59)	-0.1044 (-0.96)	-0.3616 (-3.28)	0.1573 (1.67)	0.123

〈표 12〉는 본 연구에서 제안한 R&D factor의 설명력을 살펴보기 위해 spanning test를 실시한 결과이다. Spanning test 결과, 절편이 통계적으로 유의한 양의 값을 가지고 있으며, adjusted R²값도 낮은 편이다. 이는 본 연구에서 정의한 R&D 팩터가 기존 자산가격결정모형에서의 다루는 팩터들로 설명하지 못하는 수익률이 존재함을 의미한다. 또한, 본 연구에서는 R&D capital을 total asset으로 나누어준 R&D 집약도인 Rca를 중심으로 살펴보았다. 이러한 Rca와 유사하게 Chan et al.(2002)과

Leung et al.(2020)은 R&D capital을 매출액과 시가총액으로 나누어 R&D 집약도를 평가한다. 따라서 Rca 이외에 아래의 R&D 집약도를 추가적으로 살펴본다.

$$Rcs_{i,t} = Rca_{i,t-1} / Sales_{i,t-1} \quad (5)$$

$$Rcm_{i,t} = Rca_{i,t-1} / Market\ value_{i,t-1} \quad (6)$$

Rcs는 본 연구에서 식 (1)과 같이 R&D 비용을 5년간 감가상각을 적용하여 누적한 R&D capital을 매출액으로 나눠준 값이다. Rcm은 R&D capital을 시가총액으로 나누어 계산한 값이다. 이를 통해서 본 연구에서 다루는 Rca 이외의 다른 측정 방식의 R&D 집약도로 본 연구 결과와의 일치성을 살펴본다. 또한, 이러한 R&D 집약도로 산출한 포트폴리오에서 알파가 존재하는지와 R&D factor가 초과수익률을 설명할 수 있는지 살펴본다.

〈표 13〉 R&D 팩터 고려한 Rca 시장이상현상 초과수익률

이표는 주식의 Rca, Rcm, Rcs값에 따라 전체 표본주식을 정렬한 후 정렬 순서에 따라 10등분 하여 포트폴리오를 구성한다. 괄호 안의 값은 지연시차 12의 Newey and West(1987) t-통계량이다. 표본 기간은 2000년 7월부터 2020년 6월까지이다. ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함을 나타내었다.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10-1
Panel A: CAPM Alpha											
Rca	0.0092 (2.28) **	0.0034 (0.95)	0.0049 (1.44)	0.0024 (0.86)	-0.0002 (-0.08)	-0.0004 (-0.11)	-0.0022 (-1.16)	-0.0008 (-0.22)	-0.0045 (-1.32)	-0.0027 (-1.29)	0.0102 (1.84) *
Rcm	0.0074 (2.24) **	0.006 (2.27) **	0.003 (1.19)	0.0005 (0.15)	-0.0032 (-1.55)	-0.0019 (-0.97)	-0.0073 (-2.14) **	0.0014 (0.49)	-0.0018 (-0.82)	-0.0043 (-1.43)	0.0098 (1.84) *
Rcs	0.0084 (2.61) ***	0.007 (2.38) **	0.0027 (0.83)	-0.0041 (-1.58)	-0.002 (-1.07)	-0.001 (-0.40)	-0.0037 (-1.15)	-0.0022 (-0.83)	0.0002 (0.09)	-0.0026 (-0.87)	0.0091 (1.82) *
Panel B: CAPM+R&D Factor Model Alpha											
Rca	0.0065 (1.83) *	0.0001 (0.05)	0.0031 (0.83)	0.0012 (0.37)	-0.0012 (-0.56)	-0.0003 (-0.07)	-0.0016 (-0.89)	-0.0007 (-0.19)	-0.0024 (-0.91)	-0.0012 (-0.62)	0.0058 (1.21)
Rcm	0.0044 (1.44)	0.0039 (1.41)	0.0016 (0.62)	0.0003 (0.08)	-0.0024 (-1.26)	-0.0014 (-0.60)	-0.0049 (-1.63)	0.002 (0.79)	-0.0013 (-0.60)	-0.0034 (-1.29)	0.0059 (1.34)
Rcs	0.0045 (1.71) *	0.0048 (1.87)*	0.001 (0.29)	-0.0041 (-1.50)	-0.0016 (-0.83)	0.0004 (0.15)	-0.0012 (-0.45)	-0.0012 (-0.46)	0.0003 (0.11)	-0.0008 (-0.31)	0.0034 (0.91)

Panel C: FF3F Model Alpha

	0.0111 (2.74) ***	0.0036 (0.99)	0.0049 (1.76) *	0.0034 (1.49)	0.0006 (0.28)	-0.0011 (-0.26)	-0.0026 (-1.44)	-0.0014 (-0.40)	-0.0056 (-1.74) *	-0.0036 (-1.70) *	0.0131 (2.30) **
Rca											
	0.0084 (2.49) *	0.0056 (2.01) **	0.0048 (2.74) ***	0.0008 (0.24)	-0.0042 (-2.05) **	-0.002 (-1.11)	-0.0079 (-2.18) **	0.0021 (0.77)	-0.0026 (-1.23)	-0.0057 (-2.02) **	0.0125 (2.33) **
Rcm											
	0.0103 (3.13) ***	0.0096 (2.35) **	-0.0019 (-0.84)	0.0042 (1.32)	-0.0041 (-1.50)	-0.003 (-1.41)	-0.0015 (-1.11)	-0.0021 (-0.75)	-0.0075 (-2.57) **	-0.0039 (-1.39)	0.0126 (2.72) ***
Rcs											

Panel D: FF3F+R&D Factor Model Alpha

	0.008 (2.26) **	-0.0005 (-0.19)	0.0036 (1.18)	0.0029 (1.09)	-0.0001 (-0.02)	-0.0005 (-0.11)	-0.0014 (-0.74)	-0.0006 (-0.16)	-0.0026 (-1.11)	-0.0013 (-0.68)	0.0076 (1.53)
Rca											
	-0.0009 (-0.23)	0.0042 (1.61)	0.0005 (0.17)	0.0053 (2.21) **	0.0021 (0.56)	-0.0081 (-3.24) ***	0.002 (0.84)	0.0004 (0.15)	-0.0062 (-2.16) **	-0.0002 (-0.11)	-0.0024 (-0.47)
Rcm											
	0.0056 (1.51)	0.0063 (1.60)	-0.0035 (-1.34)	0.0018 (0.54)	-0.0038 (-1.29)	-0.0024 (-1.02)	-0.0009 (-0.55)	0.0014 (0.54)	-0.004 (-1.58)	-0.0001 (-0.03)	0.004 (1.02)
Rcs											

Panel E: Carhart 4 Factor Model Alpha

	0.0097 (2.50) **	0.0025 (0.74)	0.0023 (0.83)	0.0013 (0.53)	0.0003 (0.20)	-0.0023 (-0.66)	-0.0018 (-1.22)	-0.0014 (-0.38)	-0.0057 (-2.01) **	-0.0036 (-1.61)	0.0114 (2.19) **
Rca											
	0.0076 (2.35) **	0.0027 (1.11)	0.002 (0.94)	0.0008 (0.28)	-0.0047 (-2.49) **	-0.0006 (-0.29)	-0.0072 (-2.19) **	0.0008 (0.28)	-0.0026 (-1.22)	-0.0057 (-1.95) *	0.0115 (2.18) **
Rcm											
	0.0076 (2.60) ***	0.0058 (2.33) **	-0.0005 (-0.19)	-0.0039 (-1.78) *	-0.002 (-1.02)	-0.0017 (-0.81)	-0.0044 (-1.62)	-0.0017 (-0.56)	-0.001 (-0.44)	-0.0047 (-1.44)	0.0104 (1.99) **
Rcs											

Panel F: Carhart 4 Factor + R&D Factor Model Alpha

	0.0069 (1.88) *	-0.0009 (-0.33)	0.0011 (0.37)	0.0004 (0.13)	-0.0001 (-0.07)	-0.0012 (-0.32)	-0.001 (-0.66)	-0.0013 (-0.41)	-0.0032 (-1.40)	-0.002 (-0.92)	0.007 (1.46)
Rca											
	0.0053 (1.66) *	0.001 (0.40)	0.0014 (0.67)	0.001 (0.31)	-0.0041 (-2.16) **	-0.0006 (-0.27)	-0.0049 (-1.66) *	0.0017 (0.60)	-0.0022 (-1.09)	-0.0051 (-1.98) **	0.0085 (1.82) *
Rcm											
	0.0047 (1.87) *	0.004 (1.74) *	-0.0023 (-0.90)	-0.0037 (-1.57)	-0.002 (-0.95)	-0.0002 (-0.11)	-0.002 (-0.84)	-0.0006 (-0.19)	-0.0008 (-0.39)	-0.0032 (-1.03)	0.006 (1.32)
Rcs											

〈표 13〉에서 Panel A와 C, E는 각각 전통적인 자산가격결정모형인 CAPM과 FF3F, 그리고 Carhart 4 Factor 모델(Carhart, 1997)을 사용하여 알파를 나타낸다. Rca 뿐만 아니라 Rcm, Rcs로 측정되는 R&D 집약도 기준으로 살펴봐도, 10번 포트폴리오와 1번 포트폴리오의 알파가 유의하다는 것을 알 수 있다. 이는 R&D 집약도로 인한 시장이상현상이 한국시장에서 매우 강건함을 보여준다. Panel B와 D, F는 기존 자산가격결정모형에서 R&D factor를 추가하여 산출한 알파를 나타낸다. 결과를 살펴보면 R&D와 관련된 시장이상현상의 알파는 R&D factor를 기존 자산가격결정모형에 추가하게 되면 유의성이 대부분 사라짐을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 Rca와 Rcm, Rcs의 알파는 R&D 팩터로 설명 가능하다는 것이다. 이는 R&D와 관련된 시장이상현상의 수익률은 Mispricing에 의한 결과보다는 위험보상에 따른 프리미엄일 가능 가능성을 지지하는 결과이다.

IV. 결론

본 연구에서는 무형자산과 관련된 대표적인 R&D 투자와 관련된 시장이상현상 중 하나인 Rca를 살펴보았다. Rca로 측정한 기업의 R&D 집약도에 의한 시장이상현상이 금융위기 이후 표본에서 뚜렷하게 관찰됨을 확인하였다. 이는 기업의 R&D 집약도와 기업 주가와 유의한 양의 상관관계를 가짐을 나타낸다. 이러한 현상은 R&D 비용지출에 관한 정보와 주가에 온전히 반영되지 않아 나타나는 현상이라고 이해할 수 있다. 또한 Rca 시장이상현상은 당기 R&D 비용만을 이용한 선행연구와 같이 R&D 비용 지출의 변화가 큰 기업과 하이테크 기업에서 뚜렷하게 나타나고 있다. 또한, KOSPI 시장에 비해 비교적 비효율적인 KOSDAQ 시장에서 Rca 시장이상현상이 뚜렷하게 관찰됨을 보인다.

본 연구에서는 이러한 Rca 시장이상현상이 어떠한 원인으로 발생하고 있는지를 살펴보았다. 먼저 Mispricing 가설을 검증하기 위해, Rca의 변화량과 차익거래제한요인을 기준으로 한 포트폴리오 수익률을 살펴보았다. 검증 결과 Rca 시장이상현상이 Mispricing에 의해 발생한다는 증거는 발견하지 못하였다. 반면, 기업의 R&D 투자가 기업의 기대 수익률과 기대 변동성을 증가시키고 있음을 발견하였다. 이는 기업의 R&D 투자는 미래 주가 변동성을 높이는 위험을 유발하지만, 이에 따른 초과수익률이 존재하는 위험보상의 가능성이라고 할 수 있다. Rca 포트폴리오 수익률과 Fama-French 3 Factor 모델과 GRS test를 시행한 결과, 금융위기 이후 표본에서

귀무가설을 기각한다. 이는 Rca 포트폴리오의 초과수익률은 Fama-French 3-factor 모델로 완벽하게 설명할 수 없다는 것을 의미한다. 즉, R&D 투자와 관련한 누락된 위험요인에 대한 프리미엄일 가능성을 지지한다.

또한, 본 연구에서 제안하는 R&D Factor를 기업의 Size와 R&D 집약도의 2×3 포트폴리오의 평균 수익률로 정의하고 R&D 집약도와 관련된 시장이상현상의 수익률을 설명할 수 있는지 살펴보았다. 우선 R&D Factor는 기존 자산가격결정모형에서의 Factor들과 상관관계가 낮으며, 추가적인 정보가 있음을 확인하였다. 또한, Rca 이외에 Rcm과 Rcs로 정의할 수 있는 R&D 집약도를 바탕으로 시장이상현상을 살펴보고, R&D factor가 이들의 수익률을 설명할 수 있는지 검증하였다. 그 결과 R&D factor를 고려된 경우, R&D 집약도 시장이상현상의 10-1 포트폴리오의 알파가 대부분 사라짐을 보여준다. 이는 Rca를 비롯한 R&D 집약도 시장이상현상이 R&D 비용에 관한 보수적인 회계기준에 의한 Mispricing이라기보단, R&D와 관련된 누락된 위험요인에 대한 프리미엄일 가능성을 지지한다.

따라서 본 연구는 한국시장에서의 Rca 시장이상현상의 존재를 다시 한번 확인하였으며, 이러한 시장이상현상이 관찰되는 원인은 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄이라는 것을 시사한다. 이는 자산가격이론에서뿐만 아니라 투자자 관점에서 무형자산에 대한 중요성을 확인할 수 있는 결과이다. 다만, 본 연구에서 무형자산으로 R&D 비용만을 고려하였기에, 마케팅 비용과 같은 추가적인 무형자산에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 문기현(2001), “광고비와 연구개발비가 기업가치에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 국
내학위논문(석사), 서울대학교 대학원
- 박경락(2006), “외환위기 후 판매촉진비의 효과에 대한 상관성 비교”, 국제회계연구, 14
호, pp. 159-185.
- 박영규 · 송인욱(2015), “저가주(Penny Stock)의 특성과 펀드에 미치는 영향”, 한국재무
학회 학술대회, 5호, pp. 2565-2611.
- 서승우 · 전영순(2018), “연구개발비의 자본화와 시장효율성이 연구개발지출과 미래 주식
수익률의 관계에 미치는 영향”, 경영학연구, 47권 4호, pp. 807-836.
- 이병주 · 김동철 · 최경진(2018), “차익거래 제한요인이 이익공시 후 주가지연현상에 미치
는 영향.” 한국증권학회지 47권 4호, pp. 673-707.
- 장지원(2017), “주가 모멘텀 이상현상의 재검토.” 재무연구, 30권 3호, pp. 317-359.
- 정혜영 · 조성인(2004), “무형자산 관련 회계정보의 기업가치 관련성에 관한 연구”, 회
계학연구, 29권 3호, pp. 1-31.
- 한길석 · 안상봉(2007), “연구개발지출의 재량적 회계선택을 통한 코스닥기업의 이익조정
에 관한 연구,” 경영교육연구, 48호, pp. 349-369.
- 한민연 · 이동현 · 강형구(2020), “Market Anomalies in the Korean Stock Market”, 선물
연구, 28권 2호, pp. 159-228.
- Amir, E., Guan, Y., & Livne, G., 2007, “The Association of R&D and Capital
Expenditures with Subsequent Earnings Variability”, *Journal of Business Finance &
Accounting*, Vol.34. No.1-2, pp. 222-246.
- Barber, B. M., & Odean, T., 2008, “All That Glitters: The Effect of Attention and
News on the Buying Behavior of Individual and Institutional Investors”, *The review
of financial studies*, Vol.21, No.2, pp. 785-818.
- Bhattacharya, S., & Chiesa, G., 1995, “Proprietary Information, Financial Intermediation,
and Research Incentives” *Journal of Financial Intermediation*, Vol.4, No.4, pp.
328-357.
- Bhushan, R., 1994, “An Informational Efficiency Perspective on the Post-earnings
Announcement Drift”, *Journal of Accounting and Economics*, Vol.18, No.1, pp.
45-65.
- Carhart, M. M., 1997, “On Persistence in Mutual Fund Performance”, *The Journal of*

- Finance*, Vol.52, No.1, pp. 57-82.
- Chan, L. K., Lakonishok, J., & Sougiannis, T, 2001, “The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures,” *Journal of Finance*, Vol.56, No.6, pp. 2431-2457.
- Chambers, D., R. Jennings, and R. B. Thompson II, 2002, “Excess Returns to R&D-Intensive Firms,” *Review of Accounting Studies*, Vol.7 No.2/3, pp. 133-158.
- Donelson, D. C., & Resutek, R. J., 2012, “The Effect of R&D on Future Returns and Earnings Forecasts” *Review of Accounting Studies*, Vol.17 No.4, pp. 848-876.
- Duqi, A., Jaafar, A., & Torluccio, G., 2015, “Mispricing and Risk of R&D Investment in European Firms” *The European Journal of Finance*, Vol.21, No.5, pp. 444-465.
- Eberhart, A. C., W. F. Maxwell, and A. R. Siddique, 2004, “An Examination of Long-Term Abnormal Stock Returns and Operating Performance Following R&D Increases,” *Journal of Finance*, Vol.59, No.2, pp. 623-650.
- Edelen, R. M., Evans, R. B., & Kadlec, G. B., 2007, “Scale Effects in Mutual Fund Performance: The Role of Trading Costs” , *Available at SSRN 951367*.
- Edelen, R. M., Ince, O. S., & Kadlec, G. B., 2016, “Institutional Investors and Stock Return Anomalies” , *Journal of Financial Economics*, Vol.119, No.3, pp. 472-488.
- Fama, E. F., 1970, “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work” , *The journal of Finance*, Vol.25, No.2, pp. 383-417.
- Fama, E.F. and French, K.R. (1993), “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds” , *Journal of Financial Economics*, Vol.33 No.1, pp. 3-56.
- Fama, E.F. and MacBeth, J.D. (1973), “Risk Return, and Equilibrium: Empirical Tests” , *Journal of Political Economy*, Vol.81 No.3, pp. 607-636
- Gibbons, M.R., Ross, S.A. and Shanken, J. (1989), “A Test of the efficiency of a given portfolio” , *Econometrica*, Vol.57, No.5, pp. 1121-1152.
- Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2020). “Replicating Anomalies” , *The Review of Financial Studies*, Vol.33, No.5, pp. 2019-2133.
- Kothari, S. P., Laguerre, T. E., & Leone, A. J., 2002, “Capitalization versus Expensing: Evidence on the Uncertainty of Future Earnings from Capital Expenditures versus R&D Outlays” , *Review of accounting Studies*, Vol.7, No.4, pp. 355-382.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. W. Vishny, 1994, “Contrarian Investment, Extrapolation and Risk,” *Journal of Finance*, Vol.49, No.5, pp. 1541-1578.

- Leung, W. S., Evans, K. P., & Mazouz, K. 2020. “The R&D Anomaly: Risk or Mispricing?” *Journal of Banking & Finance*, Vol.155, 105815.
- Lev, B., and T. Sougiannis, 1996, “The Capitalization, Amortization and Value Relevance of R&D,” *Journal of Accounting and Economics*, Vol.21, No.1, pp. 107-138.
- Lev, B., B. Sarath, and T. Sougiannis, 2005, “R&D-Related Reporting Biases and Their Con-sequences,” *Contemporary Accounting Re-search*, Vol.22, No.4, pp. 977-1026.
- Lev, B., 2017, “The Deteriorating Usefulness of Financial Report Information and How to Reverse It,” *Working Paper, New York University*.
- Li, D., 2011, “Financial Constraints, R&D Investment, and Stock Returns” , *Review of Financial Studies*, Vol.24, No.9, pp. 2974-3007
- Liu, Qianqiu, S. Ghon Rhee, and Liang Zhang, 2012, “Too Good to Ignore? A Primer on Listed Penny Stocks” , *working paper*
- Newey, W.K. and West, K.D., 1987, “A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix” , *Econometrica*, Vol.55 No.3, pp. 703-708.
- Penman, S. H., and X. J. Zhang., 2002 “Accounting Conservatism, the Quality of Earnings and Stock Returns” , *Accounting Review*, No.77, pp. 237-264.
- Shleifer, A., & Vishny, R. W., 1997, “The Limits of Arbitrage” , *The Journal of Finance*, Vol.52, No.1, pp. 35-55.
- Xu, M., & Zhang, C., 2004, “The Explanatory Power of R&D for the Cross-section of Stock Returns: Japan 1985-2000” , *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol.12 No.3, pp. 245-269.
- Zhang, X., 2006, “Information Uncertainty and Stock Returns” , *The Journal of Finance*, Vol.61, No.1, pp. 105-137.

R&D Capital to Asset Market Anomaly Revisited*

Eun-Chong Kim**, Hyoung-Goo Kang***

Abstract

This study examines the market anomaly of R&D capital to asset (Rca), which represents the R&D intensity of a company among the market anomalies related to R&D activity, in the Korean stock market. As a result of the analysis, we confirmed that the Rca market anomaly was clearly observed in the sample after the financial crisis. Also, as in previous studies, higher excess returns are observed in high-tech companies and in the KOSDAQ market, which is inefficient compared to the KOSPI market. In this study, we examine the causes of Rca market anomaly. To test mispricing hypothesis, we look at the portfolio return based on the amount of change in Rca and the arbitrage limiting factor. As a result of verification, we do not find any evidence of mispricing. On the other hand, we find that a firm's high R&D intensity increased firm's return and total risk. As a result of GRS test of Rca portfolio return and Fama-French 3 factor model, the null hypothesis is rejected in the sample after the financial crisis. This means that the return on the Rca portfolio cannot be fully explained by the Fama-French 3-factor model. In addition, the excess return rate of the R&D intensity market anomaly can be mostly explained by the R&D factor proposed in this study. This suggests the possibility that the cause of the R&D market anomaly is the risk premium for the missing risk factors.

Key words : Intangible assets, R&D, Market Anomaly, Mispricing, Risk premium

JEL Classification : C1, C5, G1

* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2018S1A5A8027076)

** First Author, Ph.D student, Department of Finance, Hanyang University, QRAFT Technologies Senior Researcher (eunchong01@gmail.com)

*** Corresponding Author, Associate Professor, College of Business Administration, Hanyang University (hyoungkang@hanyang.ac.kr)