

분위수회귀분석을 이용한 유가 변동성에 대한 산업별 주식시장의 이질적 반응 분석[†]

주영찬* · 박성용**

〈요 약〉

이 연구에서는 시장의 상황에 따라 이질적으로 나타나는 유가변동성지수(Oil Volatility Index : OVX)가 주식시장에 미치는 효과를 분위수회귀모형을 이용하여 분석하였다. 특히 전체적인 주식시장뿐만 아니라 산업별로 상이하게 나타나는 효과를 분석하기 위하여 2007년 5월부터 2019년 2월까지의 종합주가지수(KOSPI)와 함께 22개 산업별 주가지수 수익률을 사용하였다. 이와 함께 유가변동성지수의 변화율이 증가하는 경우와 감소하는 경우를 구분하여 강세와 약세 시장에서 산업별 주가지수에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과, 각 산업별 주식시장이 약세일 때 유가변동성지수가 미치는 음의 효과가 상대적으로 강하게 나타났으며, 이러한 효과는 강세시장으로 갈수록 사라지는 것을 확인할 수 있었다. 또한 해당 산업의 주식시장이 약세일 때 유가변동성의 증가는 12개 산업에서 통계적으로 유의한 강한 음의 효과를 주는 것으로 나타났으며, 이와는 달리 강세 시장에서는 섬유·의복, 기계, 서비스업에서 통계적으로 유의한 양의 효과를 주는 것으로 나타났다. 특히 강세 시장에서 유가변동성 증가가 감소하는 경우 제조업을 포함한 12개 산업에서 주가 수익률에 통계적으로 유의한 음의 효과를 주는 것으로 나타났다. 결과를 통하여 부정적인 소식에 상대적으로 더욱 민감하게 반응하는 주식시장의 특징이 약세시장에서 더욱 명확하게 나타난다는 것을 확인하였다.

핵심주제어: 유가변동성, 산업별주가지수, 이질적반응, 분위수회귀분석

논문접수일: 2019년 05월 15일 수정일: 2019년 06월 10일 게재확정일: 2019년 06월 14일

† 이 논문은 2015년도 중앙대학교 CAU GRS 지원에 의하여 작성되었음.

* 중앙대학교 경제학과 박사과정 (제1저자), jooyc@cau.ac.kr

** 중앙대학교 경영경제대학 경제학부 교수(교신저자), sungpark@cau.ac.kr

I. 서 론

주식시장을 분석함에 있어 국제유가는 중요한 부분을 차지하는 요소 중 하나이다. 특히 원유는 우리나라 전체 1차 에너지원별 소비에서 2018년 기준 38.9%로 가장 높은 부분을 차지하고 있으며(IEA, 2018), 최근 국제유가는 불안정한 시장에 영향을 받아 높은 변동성을 보이고 있다. Hamilton(1983)은 유가 변화는 경제에 부정적인 영향 줄수 있다고 지적하였으며, 이러한 유가에 대한 불확실성의 증가는 주가에 직접적인 영향을 주는 것뿐만 아니라 경제변수에 영향을 주어 간접적으로도 주식시장에 영향을 미치고 있다.

주식시장은 경제를 나타내는 중요한 지표이다. 따라서 유가변화가 일국 경제에 미치는 영향을 파악하는 것은 중요한 주제이며, 이러한 경제를 나타내는 주식시장에 대한 많은 연구가 이루어져왔다(Jones and Kaul, 1996; Sadorsky, 1999; El-Sharif, Brown, Burton, Nixon and Russel, 2005; Park and Ratti, 2008; Ono, 2011; 이명철, 이수건, 2011; 이상구, 옥기울, 2012; Cunado and Perez de Gracia, 2014; Ghosh and Kanjilal, 2014). 하지만 앞선 연구에서는 유가 충격에 대한 주식시장의 반응에만 주목하여 유가 변동성에 대한 영향을 확인할 수 없었다. 또한 시장의 상황을 고려하지 않아 주식시장의 반응을 유연하게 관찰할 수 없다는 단점이 존재하고 있다.

주식시장은 시장의 상황에 따라 다르게 반응할 수 있다. 이러한 반응은 산업의 종류에 따라 다르게 나타날 수 있으며, 유가변동성 변화에 따른 주가지수의 반응을 정확하게 분석하는 것은 투자자뿐만 아니라 정책 당국자들에게도 정확한 판단을 하고 대응 할 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 주식시장 상황에 따른 유가변동성지수가 주가지수에 주는 영향에 대하여 산업을 구분하여 분석하고자 하였다.

기존의 많은 연구에서는 유가변화가 주가지수에 주는 영향을 분석하기 위하여 원유 가격자료를 사용하여 유가변동성을 추정하고, 이를 사용하여 주가지수에 대한 영향을 분석하였다(정준환, 김형건, 2011; 강인철, 2012, 박동욱, 장병기, 2016, 고희운, 강상훈, 2017; 최완수, 2017). 또한 산업을 구분하지 않고 종합주가지수가 갖는 변화에 주목하여 유가변화의 영향을 파악하고 있다(김상배, 2018). 이와 같은 연구들은 유가변화에 따라 각각의 산업이 받는 영향을 확인할 수 없다는 단점이 있으며, 대부분 조건부 평균을 중심으로 결과를 해석하여 강세와 약세와 같은 주식시장의 상황에 따라 이질적으로 나타나는 영향을 파악할 수 없다는 한계를 보이고 있다. 또한 유가변화와 유가변동성의 변화를 구분할 수 없어 유가변동성이 증가할 때 주식시장의 반응을 파악하지 못하는 한계가 존재한다.

분위수회귀분석(quantile regression)은 주식시장을 주가지수 수익률이 낮은 약세시장(bear market)과 수익률이 높은 강세시장(bull market)으로 구분하여 분석하게 함으로써 유가변동성지수 변화에 대한 이질적인 반응을 파악하는데 적합한 모형이다(Xiao, Zhou, Wen and Wen, 2018). 따라서 본 논문에서는 분위수회귀모형을 사용하여 유가변동성지수가 산업별 주가지수에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 분석을 위하여 월별 유가변동성지수, 종합주가지수(KOSPI)와 함께 산업을 22개로 구분한 산업별 주가지수를 사용하였으며, 주식시장의 상황이 일반적일 때와 함께 약세와 강세로 구분될 수 있도록 총 7개의 분위수 수준을 고려하였다. 이러한 분석을 통하여 얻은 결과로 유가변동성지수의 변화가 각 산업별 주가지수 수익률에 주는 영향을 약세와 강세시장을 구분하여 확인함으로써 유가변동성 변화에 따른 국내 산업의 반응을 파악하고자 하였다.

본 논문이 갖는 기존 연구와의 차별 점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 유가 변동성이 주는 영향을 파악하고자 유가변동성지수(Oil Volatility Index : OVX)를 변수로 사용하였다. 유가변동성에 대한 반응을 살펴본 많은 연구들은 과거의 자료들을 사용하여 변동성을 추정함으로써 유가 변화에 대한 시장의 기대치를 반영하지 못하고 있다(Park and Ratti, 2008; 정대성, 2016; Huang, An, Gao and Sun, 2017; Wang, Xiang, Ruan and Hu, 2017; Wen, Xiao, Huang and Xia, 2018). 유가변동성지수는 시카고 옵션거래소(Chicago Board Options Exchange, CBOE)가 제공하는 지수로서 30일 동안 시장에서 기대되는 원유가격 변동성을 나타내는 지표이다. 이러한 유가변동성지수는 과거의 가격자료 뿐 아니라 미래 가격 변화에 대한 시장의 기대를 반영하고 있어 유가 변화에 대한 불확실성을 더욱 명확하게 나타내고 있다. 따라서 유가변동성지수를 사용하여 주가지수가 갖는 영향을 분석하고 주식시장의 반응을 파악 하고자 하였다.

둘째, 주식시장의 상황에 따라 다르게 나타나는 유가변동성지수에 대한 영향을 파악하고자 분위수회귀분석을 사용하였다. 본 연구에서는 주어진 분위수에 따라 주식시장을 일반적인 상황과 함께 약세와 강세시장으로 구분하여 유가변동성지수가 주는 영향을 확인하고자 하였으며, 유가변동성지수가 증가하는 경우와 감소하는 경우를 구분하여 유가변동성지수 변화에 따라 다르게 나타나는 영향을 분석하였다. 이러한 분위수회귀분석은 변동성이 큰 변수에 있어 강건성(robustness)을 만족시킴으로써 정규분포 하지 않고 치우쳐진 분포를 가진 형태의 자료를 사용하는 경우 더욱 유연한 결과를 보일 수 있다는 장점을 가지고 있다.

셋째, 각 산업이 받는 영향을 구분하고자 산업별 주가지수를 사용하였다. 각 산업에서 유가가

차지하는 비중은 모두 다름에도 불구하고 기존의 많은 연구들은 종합주가지수가 갖는 영향을 파악하여 산업별로 다르게 나타나는 결과를 확인할 수 없었다. 유가에 직접적인 관련이 있는 산업은 유가변동성이 증가하였을 때 해당 주식시장에 직접적인 영향을 받게 되며, 유가에 직접적인 관련이 없는 경우에도 유가변동성이 증가할 때 거시경제 지표에 간접적인 영향을 받아 주식시장이 변화할 수 있다. 이와 같이 유가변동성지수 변화에 따라 산업별로 상이하게 나타나는 영향을 구분하여 분석하고자 KOSPI지수와 함께 22개로 구분된 산업별 주가지수 자료를 사용하였다.

분위수회귀분석을 사용하여 유가변동성지수 변화가 산업별주가지수 수익률에 주는 영향을 살펴본 결과 각 산업별 주식시장이 약세일 때 음의 효과가 상대적으로 강하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 음의 효과는 주식시장이 강세로 갈수록 사라지는 것으로 나타났으며, 해당 산업의 주식시장이 강세인 상황에서 유가변동성이 증가하는 경우 약세시장과는 달리 양의 영향을 갖는 것을 확인하였다. 유가변동성 증가율이 이전기보다 증가하는 경우와 감소하는 경우를 구분하여 분석한 결과 주식시장이 약세일 때 유가변동성의 증가는 강한 음의 효과를 갖는 것으로 나타났으며, 반면에 강세 시장에서 유가변동성이 증가하는 경우 양의 효과를 주는 것으로 나타났다. 이와 달리 강세 시장에서 유가변동성이 감소하는 경우 해당 산업의 주식시장에 음의 효과를 주는 것으로 나타났다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서는 연구에서 사용된 유가변동성지수와 산업별 주가지수의 특성을 파악하고, 분석에 사용된 분위수회귀모형에 대한 설명을 하였다. 제3장에서는 분위수회귀모형 추정결과를 살펴보고 해석을 하였다. 마지막으로 제4장에서는 연구를 요약

하고 결론을 제시하였다.

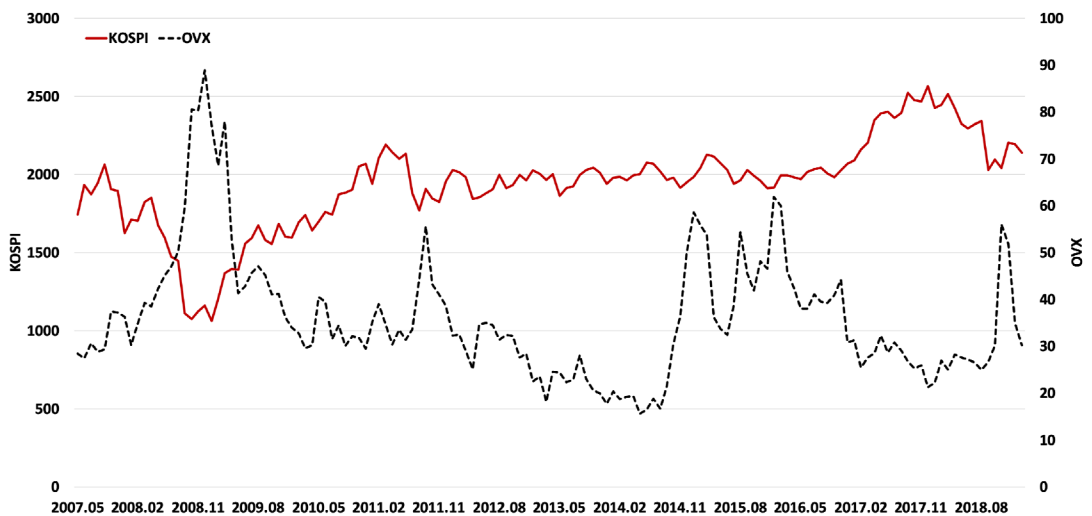
II. 자료 및 모형 설정

1. 유가변동성지수와 산업별 주가지수

유가변동성지수 변화가 산업별 주가지수 수익률에 주는 영향을 보기 위하여 이번 연구에서는 2007년 5월부터 2019년 2월까지 월별 유가변동성지수(Oil Volatility Index : OVX), 종합주가지수(KOSPI), 23개 산업별 주가지수, 이자율, 환율 자료를 사용하였다. 각 자료별 총 관측치는 142개다. 유가변동성지수는 CBOE (Chicago Board Options Exchange), KOSPI, 이자율, 환율 자료는 통계청 국가통계포털(KOSIS)에서 구하였다. 유가변동성지수는 원유시장에서의 유가 변동성을 보여주는 지표로서 원유 가격의 30일 변동성

에 대한 시장의 기대치를 측정하여 2007년 1월부터 작성되는 지수이다. 산업별 주가지수는 한국거래소(Korea Exchange : KRX)에서 발표되는 지수로서 22개로 분류된 산업의 대표 업종으로 구성된 주가지수이다.

<그림 1>은 분석 기간 동안의 KOSPI와 유가변동성지수에 대한 변화를 보여주고 있다. 그림에서 실선은 KOSPI, 점선은 유가변동성지수를 나타내며, 좌측의 수직축은 KOSPI를, 우측의 수직축은 유가변동성지수를 나타내고 있다. 그림에서 볼 수 있듯이 몇몇의 구간(2008, 2011, 2017, 2018)에서 유가변동성지수와 주가지수가 서로 다른 방향으로 함께 움직이는 모습을 확인할 수 있다. 하지만 2014년에서 2017년 사이의 유가변동성지수와 KOSPI에서는 이러한 모습을 확인할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 상이한 시장의 상황에 따라 유가변동성지수가 주식시장에 주는 영향을 파악하고자 KOSPI와 함께 산업별 주가지수 자료를 사용하여 분석을 실시하였다.



<그림 1> KOSPI와 OVX

<표 1>은 분석에 사용된 유가변동성지수, 주가수익률, 이자율, 환율자료의 기초통계량을 보여 주고 있다. 분석을 위하여 각 지수는 다음과 같이 로그차분하여 사용하였다: $r_t = \ln p_t - \ln p_{t-1}$, 여기서 p_t 는 분석에 사용된 각 지수를 의미한다. 주어진 자료의 안정성 여부를 확인하기 위하여 ADF(Agumented Dickey-Fuller)검정과 PP(Phillips-Perron)검정을 통한 단위근 검정을 실

시하였다. 유가변동성지수, 산업별 주가지수, KOSPI 모두 1% 유의수준에서 단위근이 존재한다는 귀무가설을 기각하고 있으며, 따라서 분석에서 사용된 변수들은 모두 안정적이라는 것을 확인하였다. 기초통계에 따르면 전기전자, 전기 가스, 통신업을 제외한 유가변동성지수와 주가지수 모두 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다.

<표 1> 기초통계량

	평균	중위값	표준편차	왜도	첨도	ADF	PP	Jarque-Bera
제조업	0.428	0.762	5.413	-0.778	5.573	-5.392***	-11.138***	53.110***
음식료품	0.289	0.763	5.466	-0.590	3.757	-4.795***	-11.927***	11.547***
섬유 의복	0.177	0.312	7.348	-0.712	7.805	-5.382***	-11.724***	147.561***
종이 목재	-0.098	0.308	7.041	-0.959	6.116	-6.427***	-11.423***	78.627***
화학	0.489	0.816	6.930	-0.952	5.990	-5.885***	-12.421***	73.838***
의약품	0.728	1.097	8.069	-0.743	5.305	-5.168***	-11.907***	44.211***
비금속 광물	0.249	0.140	8.385	-0.864	6.920	-5.046***	-11.340***	107.799***
철강 금속	-0.165	-0.192	7.036	-0.296	4.049	-6.167***	-11.356***	8.529**
기계	-0.594	-0.531	9.440	-0.416	6.477	-6.430***	-14.425***	75.078***
전기 전자	0.779	0.581	6.551	-0.065	2.939	-4.580***	-10.163***	0.120
의료 정밀	0.465	0.424	11.933	0.324	5.514	-4.366***	-11.262***	39.602***
운수 장비	-0.001	0.313	7.873	-1.081	7.368	-4.661***	-11.553***	139.524***
유통업	-0.192	0.079	6.350	-1.619	10.853	-5.688***	-11.982***	423.903***
전기 가스	-0.086	-0.005	6.408	-0.082	3.205	-5.106***	-12.169***	0.407
건설업	-0.812	-0.208	9.272	-0.792	5.106	-6.129***	-13.593***	40.803***
운수 창고업	-0.500	-0.593	7.086	0.194	6.085	-5.318***	-13.002***	56.783***
통신업	0.062	-0.174	5.010	-0.073	2.914	-5.532***	-13.069***	0.168
금융업	-0.221	-0.048	6.605	-1.201	10.257	-5.113***	-12.093***	343.285***
은행	-0.182	-0.489	8.173	-0.805	8.244	-5.154***	-11.274***	176.798***
증권	-0.425	-0.787	9.491	-0.265	3.978	-5.431***	-13.494***	7.278**
보험	0.092	-0.054	6.696	-0.981	10.386	-5.593***	-13.574***	343.084***
서비스업	0.286	0.957	5.905	-0.753	5.517	-5.727***	-11.734***	50.547***
KOSPI	0.146	0.570	5.139	-1.148	7.962	-5.348***	-11.953***	175.622***
OVX	0.044	-0.719	15.898	0.366	4.300	-5.518***	-11.027***	13.078***
이자율	-0.738	-0.890	5.184	-0.126	5.507	-4.694***	-9.353***	37.284***
환율	-0.470	-1.600	63.671	-2.450	28.744	-6.770***	-14.182***	4034.713***

주: ADF는 Agumented Dickey-Fuller검정, PP는 Phillips-Perron검정, Jarque-Bera검정의 검정통계량을 의미하며, ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미한다.

KOSPI의 경우 평균보다 중위값이 높게 나타났지만, 산업별주가지수의 경우 일관된 형태를 보이지 않고 각기 다른 통계량을 나타내고 있다. 유가변동성지수 또한 평균보다 중위값이 크게 나타났다. 기초통계량은 전기전자, 전기가스, 통신업을 제외한 모든 변수가 정규분포를 따르지 않는다는 것을 보이고 있다. 이와 같은 형태의 자료를 사용하는 경우 일반적으로 오차항의 분포가 정규분포를 따른다고 가정하는 회귀분석으로는 정확한 결과를 보일 수 없다. 하지만 이번 연구에서 고려한 분위수회귀분석은 이러한 자료를 활용하는데 있어서 강건성을 가진 결과를 보일 수 있다는 장점을 가지고 있어 이번 연구에 적합할 것으로 판단된다.

2. 유가변동성지수와 산업별 주가지수에 대한 모형설정

외생적인 충격이 주식시장에 주는 영향은 강세시장(bull market)과 약세시장(bear market)에 따라 다르게 나타난다. 하지만 기존의 많은 연구들은 이러한 시장의 상황을 고려하지 않아 분석에 대한 한계를 보이고 있다. 또한 모든 산업의 증시가 동일하게 움직이지 않음에도 불구하고 이러한 점을 고려한 연구는 많이 이루어지지 않고 있다. 따라서 이번 연구에서는 주식시장의 상황과 유형을 구분하여 국제유가변동성이 우리나라 산업별 주가지수에 주는 영향을 분석하였다. 가장 먼저 직관적인 분석을 위하여 각 산업별 주가지수를 종속변수로, 국제유가변동성을 독립변수로 하는 최소자승추정법(Ordinary Least Squares Method : OLS)을 고려하였다.

$$r_t = \alpha + \beta_1 OVX_t + \beta_2 IR_t + \beta_3 ER_t + \beta_4 r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

여기서 r_t 는 t 시점에서 주가지수수익률, OVX_t 는 국제유가변동성지수를 의미한다. 또한 주가지수 수익률에 영향을 줄 수 있는 변수를 통제하기 위하여 이자율(IR_t), 원/달러 환율(ER_t), $t-1$ 시점의 주가지수익률(r_{t-1})을 통제변수로 사용하였다(Huang, An, Gao and Sun, 2017; Luo and Qin, 2017; You, Guo, Zhu and Tang, 2017).

앞선 모형은 유가변동성이 주식시장에 주는 영향이 변동성의 변화 방향에 따라 대칭적이라는 것을 가정하고 있다. 하지만 이러한 경우 유가변동성이 이전기보다 증가 또는 감소하는 경우에 대한 영향을 구분하여 확인할 수 없다는 한계가 존재한다. 따라서 유가변동성 변화에 따른 비대칭적 반응을 확인하기 위하여 다음과 같은 모형을 고려하였다(Xiao, Zhou, Wen and Wen, 2018).

$$r_t = \alpha + \beta_{11} OVX_t^+ + \beta_{12} OVX_t^- + \beta_2 IR_t + \beta_3 ER_t + \beta_4 r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

여기서 $OVX_t^+ = \max(OVX_t, 0)$ 그리고 $OVX_t^- = \min(OVX_t, 0)$ 이다. 따라서 유가변동성이 이전기보다 증가하였을 때의 영향은 β_{11} , 감소하였을 때의 영향은 β_{12} 로 확인할 수 있다.

앞서 주식시장 반응을 살펴본 많은 연구들은 시장이 강세일 때와 약세일 때를 구분하지 않고 평균적인 시장의 반응을 분석한 것이 대부분이었다. 외부의 충격은 주식시장의 상황에 따라 그 효과가 상쇄될 수 있다. 유가변동성의 증가와 감소로 효과를 구분하는 것은 외부충격에 따라 명확하게 금융정책을 입안하는 것과 함께 안정적인 투자를 위한 중요한 정보가 될 수 있다.

분위수회귀분석은 변수에 극단치가 많은 경우 뿐만 아니라 종속변수에 대하여 한 방향으로 치우치거나 이질적인 성향을 보여도 일반적인 분

석에 비하여 강건한 결과를 확인할 수 있다는 장점을 가지고 있다(Koenker and Hallock, 2001). 따라서 본 연구에서는 증시에 따라 상이하게 나타나는 유가변동성의 영향을 확인하기 위하여 다음과 같은 분위수회귀모형(Koenker and Bassett, 1978)을 사용하였다.

$$Q_{y_i}(\pi x) = \alpha(\tau) + x_i' \beta(\tau) \quad (3)$$

여기서 $0 < \tau < 1$, $Q_{y_i}(\pi x_i, \alpha)$ 는 y_i 에 대한 τ 번째 조건부 분위수, $\beta(\tau)$ 는 추정된 회귀계수, α 는 상수항을 의미한다. x 는 산업별 주가지수에 영향을 줄 수 있는 유가변동성을 나타내며, τ 번째 분위에 대한 회귀계수의 조건부 분포는 다음과 같이 추정할 수 있다.

$$\hat{\beta}(\tau) = \operatorname{argmin}_{\beta \in R^p} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - x_i' \beta(\tau) - \alpha(\tau)) \quad (4)$$

여기서 $\rho_{\tau}(u) = u(\tau - I(u < 0))$ 는 체크함수(check function)를 나타내며, $I(\cdot)$ 는 지시함수(indicator function), $u = y_i - x_i' \beta(\tau) - \alpha(\tau)$ 와 같이 표현할 수 있다. 이러한 분위수 회귀는 τ -분위에 따라 주어지는 가중치를 다르게 부여하여 주어진 분위수 변화에 따라 유연한 결과를 제공한다. 또한 자료의 분포나 극단값에 크게 영향을 받지 않아 강건성(robustness)을 가진다. 따라서 주식시장 상황에 따라 유가변동성이 주가 수익률에 주는 영향을 확인하기 위하여 다음과 같은 조건부 분위수 함수를 고려하였다.

$$Q_{r_t}(\pi x) = \alpha(\tau) + \beta_1(\tau)OVX_t + \beta_2(\tau)IR_t + \beta_3(\tau)ER_t + \beta_4(\tau)r_{t-1} \quad (5)$$

$$Q_{r_t}(\pi x) = \alpha(\tau) + \beta_{11}(\tau)OVX_t^+ + \beta_{12}(\tau)OVX_t^- + \beta_2(\tau)IR_t + \beta_3(\tau)ER_t + \beta_4(\tau)r_{t-1} \quad (6)$$

모형을 통하여 추정된 $\beta_1(\tau)$ 는 유가변동성이 변화하는 방향을 고려하지 않았을 때, $\beta_{11}(\tau)$ 는 유가변동성 증가율이 이전기보다 증가하였을 때, $\beta_{12}(\tau)$ 는 유가변동성 증가율이 이전기보다 감소하였을 때의 주가수익률에 대한 각 분위별 한계 효과를 나타낸다. 따라서 이러한 모형의 결과는 국제유가변동성이 주는 영향의 정도와 방향이 주식시장의 흐름에 따라 다르게 나타난다는 것을 보여준다. 분석을 위하여 본 연구에서는 조건부 중위수($\tau=0.5$)를 중심으로 높고 낮은 분위수를 균일하게 포함하는 총 7개의 분위수($\tau=0.05, 0.10, 0.25, 0.50, 0.75, 0.90, 0.95$)를 선택하였다. 각각의 분위수 τ 는 주식시장의 상황을 나타내고 있다. 즉, $\tau=0.05, 0.10, 0.25$ 는 약세시장, $\tau=0.50$ 은 일반적인 시장, $\tau=0.75, 0.90, 0.95$ 는 강세시장을 나타낸다. 따라서 $\beta_1(\tau)$, $\beta_{11}(\tau)$, $\beta_{12}(\tau)$ 는 일반적인 주식시장 상황에서 유가변동성이 주는 영향뿐만 아니라 주가가 강세일 때와 약세일 때의 영향을 모두 보여줄 수 있다.

III. 모형 추정 결과

1. 분위수회귀모형 추정결과

<표 2>는 식 (1)과 식 (5)로부터 구한 OLS와 분위수회귀분석의 결과를 보여주고 있다. OLS의 결과는 유가변동성지수가 주가수익률에 미치는 평균적인 영향을 보여주고 있으며, 전체적으로 주가수익률에 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. KOSPI의 경우 효과가 통계적으로 유의하게 나타나지 않았지만, 산업별로 구분된 결과에서는 음식료품, 섬유·의복, 전기·가스, 운수·창고업, 통신업, 보험을 제외한 모든 결과에서 통계적으로 유

의한 음의 효과를 확인하였다. 특히 의료정밀 산업의 경우 유가변동성지수가 변화함에 따라 가장 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 앞선 연구와 동일하게 유가변동성지수의 증가가 평균적으로 주가수익률에 부정적인 영향을 준다는 것을 보여주고 있다(Luo and Qin, 2017; Xiao, Zhou, Wen and Wen, 2018).

유가변동성지수가 증가할 때 주가수익률이 감소하는 이유는 첫 번째로 유가의 불안정한 요소가 해당 산업의 생산성에 부정적인 영향을 줄 수 있기 때문이다. 우리나라 산업의 경우 원유가격 변화에 특히 많은 영향을 받고 있으며, 유가 변동성 지수가 증가함에 따라 유가가 급락하거나 급등하면서 산업생산에 부정적인 영향을 줄 수 있다(Masih, Peters and Mello, 2011; Jo, 2014; Wang Xiang, Ruan and Hu 2017). 두 번째로는 투자를 하는데 있어서 유가 변동성 증가에 따른 기업 수익의 불확실성 확대에 주가에

직접적으로 부정적인 영향을 주기 때문이다 (Christoffersen and Pan, 2017).

분위수회귀분석은 유가변동성 변화에 따른 주가수익률 변화를 일반적인 상황뿐만 아니라 강세시장과 약세시장에 따라 다르게 보여주고 있다. 유가변동성 증가는 전반적으로 낮은 분위에서 상대적으로 더 높은 음의 효과를 주는 것으로 나타났으며, 주식시장이 강세일 때($\tau=0.75, 0.90, 0.95$)보다 약세일 때($\tau=0.05, 0.10, 0.25$) 상대적으로 더 큰 음의 효과를 준다는 것을 보여주고 있다. 또한 부정적인 효과는 높은 분위로 갈수록 점차 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 주식시장의 반응이 분포의 왼쪽 꼬리 부분에서 다르게 나타난다는 선행연구와 동일한 결과이며, 부정적인 소식에 상대적으로 더 민감하게 반응하는 주식시장의 특징을 잘 보여주는 결과이다 (Zhu, Guo, You and Xu, 2016).

<표 2> 산업별 주가지수에 대한 분위수회귀분석 결과

	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	0.95	OLS
제조업								
상수항	-7.901***	-5.347***	-2.047***	0.129	3.427***	6.164***	7.443***	0.399
OVX	-0.195***	-0.101**	-0.085*	-0.054	-0.065	-0.101***	-0.106***	-0.086***
IR	-0.081	-0.196	-0.146	-0.079	-0.030	-0.031	-0.119	-0.007
ER	-0.028***	-0.022***	-0.016**	-0.024*	-0.021	0.000	-0.007	-0.020***
r_{t-1}	-0.047	0.074	-0.011	-0.052	0.025	-0.120	-0.028	-0.022
음식료품								
상수항	-9.285***	-6.139***	-2.255***	0.582	4.043***	5.646***	8.823***	0.245
OVX	-0.059	-0.067	-0.096*	-0.068	0.029	0.016	0.008	-0.024
IR	0.361***	0.164	0.039	-0.106	-0.223	-0.176	-0.011	-0.012
ER	-0.033***	-0.022***	-0.013	-0.016	-0.035	-0.033*	-0.024	-0.020***
r_{t-1}	0.461***	0.049	0.001	-0.136	-0.031	0.026	0.202*	0.006
섬유 의복								
상수항	-8.391***	-6.659***	-4.035***	0.051	4.014***	7.148***	11.836***	0.216
OVX	-0.074	-0.146**	-0.078	-0.064	-0.044	0.007	0.017	-0.063
IR	0.302**	0.219	0.065	-0.130	-0.045	-0.023	0.281	0.080
ER	-0.032***	-0.028***	-0.022**	-0.026	-0.024	0.001	0.009	-0.023**
r_{t-1}	-0.031	-0.071	-0.012	-0.043	0.045	-0.042	-0.176	0.003

종이목재								
상수항	-10.629***	-7.927***	-3.291***	0.125	3.975***	7.338***	10.409***	-0.161
OVX	-0.323***	-0.241***	-0.168***	-0.099*	-0.076	-0.082*	-0.053	-0.118***
IR	0.099	0.083	-0.190	-0.314**	-0.252*	-0.104	-0.067	-0.105
ER	-0.033***	-0.032***	-0.023**	-0.015	-0.008	-0.003	-0.035**	-0.020**
r_{t-1}	0.080	-0.037	0.040	-0.009	0.079	0.116	0.366***	0.039
화학								
상수항	-9.023***	-7.218***	-2.682***	0.362	4.580***	8.239***	9.992***	0.503
OVX	-0.176**	-0.172**	-0.084	-0.088	-0.042	0.001	-0.018	-0.080**
IR	0.253	0.051	-0.187	-0.083	-0.055	0.020	-0.040	0.029
ER	-0.035***	-0.030***	-0.031**	-0.016	-0.029	-0.035	-0.036	-0.031***
r_{t-1}	-0.136	-0.088	-0.055	-0.008	-0.068	0.013	-0.098	-0.076
의약품								
상수항	-9.688***	-7.331***	-3.785***	0.648	5.748***	10.283***	13.049***	0.730
OVX	-0.102*	-0.085	-0.148**	-0.118*	-0.007	0.076	-0.002	-0.085*
IR	-0.152	0.063	-0.027	-0.154	-0.010	0.097	0.301*	-0.015
ER	-0.033***	-0.030***	-0.022**	-0.024	-0.040	-0.051**	-0.035	-0.025**
r_{t-1}	-0.280**	-0.161	-0.246*	-0.084	0.053	0.252**	0.113	-0.043
비금속광물								
상수항	-12.932***	-9.072***	-4.105***	0.071	4.380***	9.060***	12.826***	0.136
OVX	-0.253***	-0.116	-0.077	-0.001	-0.006	0.016	0.069	-0.081*
IR	0.326	0.206	-0.038	-0.219	-0.281*	-0.200	-0.051	-0.070
ER	-0.026**	-0.018*	-0.021	-0.025	-0.026	-0.044**	0.023*	-0.025**
r_{t-1}	-0.186**	-0.158*	-0.028	0.082	0.097	0.022	0.229**	0.029
철강금속								
상수항	-10.582***	-8.560***	-3.863***	-0.315	3.351***	7.874***	10.003***	-0.154
OVX	0.064	-0.083	-0.059	-0.091	-0.127**	-0.094*	-0.048	-0.078**
IR	0.265	-0.070	0.004	0.059	-0.220	-0.167	-0.067	0.008
ER	-0.032***	-0.026***	-0.028**	-0.037	-0.034	0.007	0.011	-0.026***
r_{t-1}	-0.118	-0.050	0.007	-0.060	-0.009	0.011	-0.013	-0.004
기계								
상수항	-15.731***	-9.543***	-5.552***	-0.569	3.904***	9.271***	11.923***	-0.763
OVX	-0.450***	-0.274***	-0.138*	-0.147**	-0.093	-0.016	0.052	-0.123**
IR	0.436*	-0.302	-0.341	-0.058	-0.405**	-0.172	-0.596***	-0.120
ER	-0.011	0.006	-0.015	-0.024	-0.029	0.001	-0.014	-0.014
r_{t-1}	-0.142	-0.165*	-0.196*	-0.303**	-0.189	-0.267*	-0.462***	-0.213**
전기전자								
상수항	-10.455***	-7.463***	-3.202***	0.957	4.977***	8.326***	10.485***	0.628
OVX	-0.103*	-0.108*	-0.102*	-0.066	-0.084	-0.161***	-0.126***	-0.084**
IR	-0.243	-0.024	0.124	0.043	-0.079	-0.035	0.185	-0.053
ER	-0.030***	0.002	-0.021	-0.015	-0.007	-0.006	-0.009	-0.013
r_{t-1}	0.206	0.235*	-0.112	0.163	0.093	-0.075	-0.146	0.083
의료정밀								
상수항	-17.903***	-13.160***	-6.784***	0.455	6.435***	12.506***	17.040***	0.417
OVX	-0.385***	-0.406***	-0.155	-0.111	-0.187**	-0.214***	-0.366***	-0.203***
IR	-0.795***	-0.343	-0.220	-0.076	0.162	0.275	-0.120	-0.147
ER	0.005	0.004	-0.030*	-0.036	-0.007	0.007	0.017	-0.017
r_{t-1}	-0.019	0.138	-0.020	-0.068	-0.078	0.048	-0.080	-0.009

운수장비								
상수항	-12.090***	-7.472***	-4.249***	0.018	4.321***	9.258***	11.429***	-0.082
OVX	-0.188**	-0.139**	-0.112*	-0.073	-0.055	-0.090	-0.144***	-0.106**
IR	0.410	0.130	-0.087	-0.174	-0.222	-0.112	-0.166	-0.017
ER	-0.036***	-0.024***	-0.017	-0.012	-0.016	-0.025	-0.023	-0.020*
r_{t-1}	0.027	0.143	0.002	0.013	-0.063	0.068	-0.077	-0.026
유통업								
상수항	-7.775***	-6.154***	-3.274***	-0.424	3.466***	5.503***	8.111***	-0.179
OVX	-0.181***	-0.092**	-0.089*	-0.056	-0.022	-0.017	0.054	-0.069**
IR	-0.163	-0.375***	-0.221	0.013	-0.119	-0.095	0.041	-0.021
ER	-0.017**	-0.021***	-0.017**	-0.018*	-0.019	-0.030*	-0.057***	-0.020**
r_{t-1}	-0.212***	-0.075	-0.087	-0.025	-0.004	0.003	0.201***	-0.050
전기가스								
상수항	-8.905***	-6.930***	-4.539***	-0.965	3.724***	8.697***	10.595***	-0.256
OVX	-0.187***	-0.117**	-0.067	-0.066	-0.013	-0.066	-0.001	-0.052
IR	0.114	0.075	-0.124	-0.271*	-0.112	-0.258	-0.567**	-0.183*
ER	-0.041***	-0.025**	-0.028**	-0.013	-0.010	0.006	-0.030	-0.016*
r_{t-1}	0.139	0.039	-0.044	-0.075	-0.114	-0.402**	-0.145	-0.045
건설업								
상수항	-16.117***	-11.512***	-6.059***	-0.401	4.348***	9.115***	10.750***	-0.981
OVX	-0.473***	-0.228**	-0.135	-0.131	-0.029	0.031	0.017	-0.096*
IR	0.471**	-0.223	-0.061	-0.251	-0.238	-0.154	-0.113	-0.071
ER	-0.006	-0.018*	-0.033	-0.053	-0.024	0.005	0.027**	-0.024*
r_{t-1}	-0.268**	-0.114	-0.186	-0.074	-0.186	-0.111	-0.209**	-0.179**
운수창고업								
상수항	-9.639***	-7.412***	-4.664***	-0.571	2.764***	6.107***	9.130***	-0.528
OVX	-0.110*	-0.052	-0.051	-0.044	-0.040	-0.020	-0.020	-0.026
IR	0.194	-0.122	-0.110	-0.167	-0.135	-0.179	0.091	-0.038
ER	-0.029***	-0.023***	-0.017*	-0.024	-0.011	-0.027	-0.053***	-0.025***
r_{t-1}	0.042	0.041	-0.073	-0.097	-0.170	-0.196*	-0.107	-0.098
통신업								
상수항	-8.167***	-6.886***	-2.927***	-0.091	3.129***	6.086***	6.957***	-0.083
OVX	-0.026	0.016	-0.037	-0.006	0.038	0.031	0.021	-0.007
IR	0.023	-0.103	-0.146	-0.102	-0.319**	-0.329**	-0.382***	-0.172**
ER	-0.023***	-0.020**	-0.012	-0.006	0.003	0.001	-0.004	-0.004
r_{t-1}	-0.084	-0.189	-0.250**	-0.089	-0.019	0.123	0.274**	-0.092
금융업								
상수항	-8.106***	-6.561***	-3.400***	-0.127	2.432***	5.980***	8.500***	-0.252
OVX	-0.151***	-0.167***	-0.092**	-0.105**	-0.118***	-0.081**	-0.064	-0.106***
IR	-0.033	-0.159	-0.086	-0.131	-0.105	0.063	-0.444***	0.011
ER	-0.011	-0.020	-0.029***	-0.023***	-0.018**	-0.011*	-0.003	-0.023***
r_{t-1}	-0.217***	-0.169*	-0.092	-0.002	-0.009	-0.113	-0.165	-0.066
은행								
상수항	-11.207***	-7.478***	-3.859***	-0.476	3.790***	7.821***	12.301***	-0.225
OVX	-0.009	-0.134**	-0.107*	-0.148**	-0.128**	-0.143***	-0.144**	-0.157***
IR	-0.119	-0.119	-0.087	-0.113	-0.138	-0.320	-0.416	-0.084
ER	-0.033	-0.027	-0.038**	-0.043***	-0.034***	-0.019*	-0.016*	-0.028***
r_{t-1}	0.342*	0.193	0.020	-0.007	-0.019	0.197**	0.080	0.028

증권								
상수항	-15.287***	-10.049***	-5.776***	-1.614	3.849***	10.376***	16.593***	-0.763
OVX	-0.113	-0.257***	-0.133*	-0.118	-0.068	-0.088	0.105	-0.117**
IR	0.409*	-0.253	-0.351	-0.256	-0.460**	-0.637***	-0.194	-0.214
ER	-0.038***	-0.023**	-0.017	-0.030	-0.042	-0.010	-0.005	-0.027**
r_{t-1}	-0.341***	-0.162	-0.152	-0.013	-0.053	-0.178	0.151	-0.137*
보험								
상수항	-7.745***	-5.536***	-3.087***	0.415	2.931***	8.185***	8.951***	0.296
OVX	-0.018	-0.026	-0.026	-0.059	-0.045	-0.029	-0.035	-0.033
IR	0.471***	0.471***	0.189	0.258	0.206	0.157	0.204*	0.343***
ER	0.004	-0.010	-0.018**	-0.010	-0.005	-0.006	-0.009	-0.010
r_{t-1}	-0.285***	-0.340***	-0.279**	-0.118	-0.025	-0.094	-0.075	-0.196**
서비스업								
상수항	-8.979***	-6.024***	-3.164***	0.506	3.567***	6.567***	7.759***	0.220
OVX	-0.232***	-0.135***	-0.101**	-0.081	-0.036	0.031	0.046	-0.068**
IR	0.004	-0.163	-0.191	-0.201	-0.060	-0.054	-0.006	-0.046
ER	-0.031***	-0.025***	-0.019**	-0.023*	-0.040**	-0.026	-0.037**	-0.023***
r_{t-1}	-0.040	-0.067	0.001	-0.043	0.099	-0.034	0.053	-0.001
KOSPI								
상수항	-7.812***	-4.992***	-2.453***	-0.060	2.759***	5.996***	7.086***	0.022
OVX	-0.069	-0.088*	-0.040	-0.022	-0.032	0.051	0.055	-0.034
IR	0.047	-0.053	-0.239**	-0.182	-0.051	0.128	0.151	-0.080
ER	-0.011*	-0.014**	-0.006	-0.008	0.002	0.007	-0.004	-0.007
r_{t-1}	0.249	-0.141	0.022	-0.134	-0.063	-0.075	-0.226	-0.068

주: *OVX*, *IR*, *ER*, r_{t-1} 은 각각 유가지수변동성, 이자율, 원/달러 환율, $t-1$ 기의 주가지수를 의미하며, 열에 주어진 0.05부터 0.95까지의 숫자는 각각의 분위수를 의미한다. ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 추정치가 통계적으로 유의함을 의미한다.

<표 2>의 낮은 분위수($\tau=0.05, 0.1, 0.25$) 결과에 따르면 해당 산업의 증시가 약세시장일 때 다른 산업에 비하여 유가변동성 증가에 따른 영향을 크게 받는 산업은 건설업, 기계, 의료정밀, 종이목재 순으로 나타났다. 이러한 결과는 유가에 직접적으로 관련된 산업이 아님에도 불구하고 유가변동성지수 증가에 따라 약세시장일 때 부정적인 영향을 크게 받을 수 있다는 것을 의미한다.

음식료품, 섬유 의복, 화학, 의약품, 비금속광물, 기계, 유통업, 전기가스, 건설업, 운수창고업, 증권, 서비스업의 경우 낮은 분위에서만 통계적으로 유의한 음의 효과가 나타났으며 높은 분위에서는 유가변동성지수의 유의미한 효과가 나타나

지 않았다. 이러한 산업의 경우 강세시장일 때 유가변동성증가에 따른 부정적인 효과가 상쇄된다는 것을 알 수 있다.

약세시장에서는 기업 성과의 기대가 낮아지면서 시장참여자들은 유가변동성지수 변화에 더욱 민감하게 반응하게 된다. 따라서 강세시장과는 달리 약세시장에서는 유가의 불확실성 증가가 주식시장으로 쉽게 전이될 수 있다. 또한 결과에서 확인할 수 있었던 것처럼 원유가격과 직접적으로 관련이 없는 산업임에도 불구하고 부정적인 영향을 받는 경우 경제적인 불확실성에 의한 간접적인 영향으로 파악할 수 있다.

원유와 직접적인 관련이 있거나 에너지 집약 산업인 제조업, 화학, 전기가스, 건설업의 경우

유가변동성지수 증가는 직접적으로 수익에 부정적인 영향을 주어 주가지수를 하락시킬 수 있다 (Cong, Wei Jiao and Fan, 2008). 반면 직접적인 영향을 받지 않는 의약품, 비금속광물, 의료정밀, 금융업, 증권, 서비스업의 경우 유가 불확실성 증가로 인한 실물경기의 불확실성이 주식시장으로 전이되어 증시가 불안정한 상황에서 유가변동성지수가 상승했을 때 부정적인 영향을 받게 되는 것으로 나타났다(Narayan and Sharma, 2011; Alsalman and Herrera, 2015; Bouri, Chen, Lien and Lv, 2017). 실물경기의 불안정한 상황이 주식시장에 반영되어 주식시장이 약세일 때 유가의 불안정한 움직임은 실물경기를 더욱 불안정하게 하여 유가지수변동성의 부정적인 효과가 더욱 크게 나타났다(Alsalman and Herrera, 2015; Christoffersen and Pan, 2017).

2. 주식시장의 비대칭적 반응 결과

<표 3>은 식 (2)와 (6)으로부터 구한 유가변동성지수의 증감에 따른 비대칭적인 주식시장의 반응을 보여주고 있다. 표에서 OVX^+ 와 OVX^- 는 각각 유가변동성지수 증가율이 이전 기보다 증가하였을 때와 감소하였을 때의 산업별 주가지수 수익률에 대한 반응을 의미한다.

OLS 결과에 따르면, 유가변동성지수 증가율이 감소할 때 제조업, 섬유·의복, 종이·목재, 기계, 의료정밀, 운수장비, 통신업, 금융업, 증권, 서비스업의 주가지수 수익률이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 유가변동성지수의 불확실성이 감소하면서 해당 산업별 주가지수에 부정적인 영향을 준다는 것을 의미한다. 이러한 반응은 유가시장의 불안정적인 요소가 점차 감소하면서 금융시장 참여자들의 흐름이 변화하여 나타날 수 있다. 분위수회귀분석의 결과는 이와 같은 영향을 자

세하게 보여주고 있으며, OLS와는 다른 결과를 나타내고 있다.

분위수회귀분석의 결과에 따르면 약세시장에서는 유가변동성이 증가할 때 산업별주가지수에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났으며, 이와는 대조적으로 강세시장에서는 일부 시장에 양의 효과를 주는 것으로 나타났다. 약세시장에서 유가변동성지수 증가율이 커지는 경우 제조업, 음식료품, 섬유·의복, 종이·목재, 화학, 의약품, 비금속광물, 철강·금속, 전기전자, 유통업, 증권, 서비스업에 높은 음의 영향을 주는 것으로 나타났다.

특히 $\tau=0.05$ 로 매우 약세시장인 경우 상대적으로 높은 분위수에 비하여 부정적인 영향이 크게 나타났다. 이러한 산업의 경우 주식시장이 불안정한 상황에서 유가변동성이 증가할 때 나타나는 부정적인 영향을 상쇄하지 못하여 음의 효과가 크게 나타날 수 있다. 하지만 $\tau=0.75, 0.90, 0.95$ 와 같은 강세시장에서는 약세시장과는 다른 영향을 주는 것으로 나타났다.

주식시장이 강세일 때 유가변동성이 낮아지면서 음의 효과를 주는 것으로 확인되었다. 이와는 대조적으로 유가변동성이 높아질 때 섬유·의복, 기계, 서비스업의 경우 통계적으로 유의한 양의 효과를 가지는 것으로 나타났다.

주식시장이 강세인 상황에서 원유시장의 불확실성이 높아지는 경우 유가의 부정적인 영향이 상쇄되며 시장참여자들의 국내시장에 대한 기대가 높아지며 이러한 결과를 보일 수 있다. 이와 같은 결과는 앞선 결과와 같이 부정적인 소식에 더욱 민감하게 반응하는 시장의 형태를 나타내고 있으며, 유가시장의 불확실성이 증가할 때는 국내 산업의 주가지수에 양의 효과를 가져올 수 있다는 것을 보여주고 있다.

<그림 2>는 산업별 주가지수에 대한 분위수회귀분석의 결과를 보여주고 있다. 그림의 가로

측은 0부터 1까지의 분위수 수준을, 세로측은 추정된 회귀분위수 계수 값을 나타낸다. 그림에서의 실선은 0.05부터 0.95까지의 분위수 수준을 100개로 균등하게 나누어 추정한 분위수계수의 추정 값을 나타낸다. 실선을 중심으로 회색으로 구분된 부분은 분위수회귀계수 추정값의 95% 신뢰구간을 나타낸다. 횡축의 수평선과 점선은 각각 OLS 추정치와 그에 대한 95% 신뢰구간을 의미한다.

분위수회귀계수 추정 값은 OLS와는 다르게 각 분위에 따라 다르게 영향을 받는다는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는 주식시장이 약세 시장일 때와 강세시장일 때 유가변동성지수 변화로부터 받는 영향이 다르다는 것을 의미하며, 산업별로 받는 영향 또한 상이하게 나타난다는 것을 확인할 수 있다.

<표 3> 유가변동성지수 증감에 따른 비대칭적 반응 결과

	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	0.95	OLS
제조업								
OVX ⁺	-0.550*	-0.079	-0.072	-0.053	-0.019	-0.001	0.015	-0.072
OVX ⁻	-0.148*	-0.155*	-0.088	-0.064	-0.132*	-0.202***	-0.200***	-0.101*
음식료품								
OVX ⁺	-0.028	0.048	-0.062	-0.002	0.048	0.135	0.088	0.016
OVX ⁻	-0.128	-0.118	-0.117	-0.090	-0.059	-0.083	-0.065	-0.070
섬유의복								
OVX ⁺	-0.946**	-0.193	0.049	0.035	0.069	0.456*	0.523**	0.009
OVX ⁻	0.389*	-0.029	-0.175*	-0.155	-0.142	-0.425***	-0.463***	-0.144*
종이목재								
OVX ⁺	-0.811**	-0.280	-0.127	-0.022	-0.043	0.080	-0.034	-0.105*
OVX ⁻	-0.115	-0.228**	-0.188**	-0.166*	-0.118	-0.158**	-0.064	-0.132*
화학								
OVX ⁺	-0.659**	-0.412*	-0.094	-0.023	0.015	0.231	0.269	-0.061
OVX ⁻	0.372	0.036	-0.071	-0.140	-0.116	-0.184*	-0.237**	-0.102
의약품								
OVX ⁺	-0.575*	-0.120	-0.143	-0.082	-0.001	0.026	-0.090	-0.087
OVX ⁻	-0.001	-0.033	-0.154	-0.142	-0.029	0.130	0.130	-0.082
비금속광물								
OVX ⁺	-0.894**	-0.134	-0.186	-0.123	0.065	0.092	0.137	-0.110
OVX ⁻	-0.181	-0.083	-0.002	0.046	-0.127	-0.070	-0.213*	-0.048
철강금속								
OVX ⁺	-0.588*	-0.040	-0.048	-0.056	-0.115	-0.105	0.052	-0.092
OVX ⁻	0.256	-0.120	-0.117	-0.125	-0.136	-0.032	-0.112	-0.062
기계								
OVX ⁺	-0.647	-0.252	-0.092	-0.134	-0.093	0.324	0.826*	-0.076
OVX ⁻	-0.405***	-0.290***	-0.220*	-0.169	-0.105	-0.218	-0.540***	-0.176*
전기전자								
OVX ⁺	-0.227*	-0.206	-0.103	-0.062	-0.081	-0.133*	-0.075	-0.081
OVX ⁻	-0.033	-0.023	-0.014	-0.066	-0.056	-0.210*	-0.122	-0.087
의료정밀								
OVX ⁺	-0.409*	-0.558*	0.034	-0.073	-0.123	-0.102	-0.082	-0.091
OVX ⁻	-0.368**	-0.257	-0.244	-0.259	-0.435***	-0.390**	-0.725***	-0.332***

운수장비								
<i>OVX</i> ⁺	-0.421	-0.080	-0.022	-0.007	-0.036	-0.034	0.068	-0.075
<i>OVX</i> ⁻	-0.188	-0.152	-0.214*	-0.137	-0.098	-0.288*	-0.271**	-0.141*
유통업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.792*	-0.055	-0.090	0.007	0.001	0.184	0.295	-0.057
<i>OVX</i> ⁻	0.115	-0.160**	-0.086	-0.120	-0.059	-0.192*	-0.395***	-0.084
전기가스								
<i>OVX</i> ⁺	0.022	-0.038	-0.016	-0.074	0.004	-0.105	-0.072	-0.039
<i>OVX</i> ⁻	-0.236***	-0.155*	-0.139	-0.058	-0.059	0.039	0.015	-0.068
건설업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.584	-0.175	-0.064	-0.076	0.100	0.098	0.380	-0.064
<i>OVX</i> ⁻	-0.213	-0.349***	-0.257**	-0.192	-0.113	-0.096	-0.188*	-0.131
운수창고업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.056	-0.049	-0.073	-0.012	0.064	0.249	0.430	0.015
<i>OVX</i> ⁻	-0.110	-0.078	-0.016	-0.132	-0.186*	-0.163	-0.128	-0.072
통신업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.119	-0.132	-0.178*	-0.111	-0.081	0.016	0.013	-0.093**
<i>OVX</i> ⁻	0.112	0.110	0.149	0.068	0.097	0.044	0.080	0.091*
금융업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.243**	-0.225	-0.079	-0.112	-0.007	0.054	0.193	-0.107*
<i>OVX</i> ⁻	0.063	-0.158*	-0.111	-0.085	-0.129*	-0.201**	-0.357**	-0.105
은행								
<i>OVX</i> ⁺	-0.242*	-0.146	-0.080	-0.120	-0.111	-0.132*	-0.242***	-0.172**
<i>OVX</i> ⁻	0.284	-0.133	-0.133	-0.179	-0.152	-0.232**	-0.123	-0.139*
증권								
<i>OVX</i> ⁺	-0.384*	-0.245	-0.133	-0.089	0.097	0.055	0.441	-0.076
<i>OVX</i> ⁻	0.137	-0.267**	-0.137	-0.165	-0.156	-0.136	-0.029	-0.164*
보험								
<i>OVX</i> ⁺	-0.011	-0.086	-0.051	-0.060	-0.049	0.035	0.385	-0.037
<i>OVX</i> ⁻	0.012	0.057	0.012	-0.057	-0.033	-0.055	-0.191*	-0.029
서비스업								
<i>OVX</i> ⁺	-0.548*	-0.081	-0.052	-0.045	0.141	0.097	0.277*	-0.019
<i>OVX</i> ⁻	0.050	-0.210***	-0.145*	-0.114	-0.103	-0.180*	-0.269***	-0.123**
KOSPI								
<i>OVX</i> ⁺	0.139**	-0.061	-0.104	-0.039	-0.088*	-0.143***	-0.119***	-0.050
<i>OVX</i> ⁻	-0.281***	-0.120**	0.030	-0.006	0.025	0.114**	0.154***	-0.016

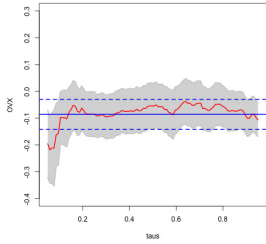
주 : *OVX*⁺는 유가변동성지수의 증가율이 이전기보다 증가하였을 때, *OVX*⁻는 감소하였을 때의 추정치를 나타내고 있으며, ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 추정치가 통계적으로 유의함을 의미한다. 지면이 한정되어 통계변수의 결과는 생략하였다. 모든 결과는 저자로부터 얻을 수 있다.

KOSPI의 경우 약세시장을 나타내는 낮은 분위에서는 OLS 추정치보다 낮은 음의 효과를 보이고 있으며, 강세시장을 나타내는 높은 분위에서는 상대적으로 높은 추정치를 보이는 것으로 나타났다. 특히 건설업의 경우 약세시장에서 유가변동성 증가에 따라 음의 영향을 크게

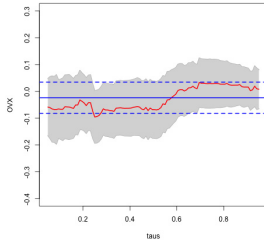
받는 것으로 나타났으며, 제조업, 종이목재, 화학, 기계, 의료정밀, 전기가스, 증권업 또한 약세시장에서 음의 영향을 받는 것으로 나타났다. 이와 같은 음의 효과는 강세시장으로 갈수록 줄어드는 것으로 나타났으며, 의약품, 비금속광물, 기계, 유통업, 증권, 서비스업의 경우 유가변동성지수

상승효과가 시장의 상황에 따라 상쇄되어 사라지거나 양의 효과를 주는 것으로 나타났다. 결과에서 볼 수 있듯이 유가변동성지수 변화가 산업별 주가지수에 주는 영향을 증시 상황에 따라

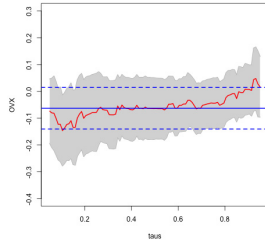
상이하게 나타나는 것을 알 수 있으며, 특히 강세시장보다는 약세시장에서 주는 음의 효과가 크다는 것을 확인할 수 있다.



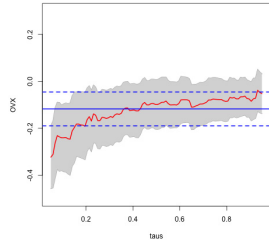
(a) 제조업



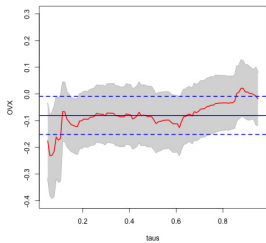
(b) 음식료품



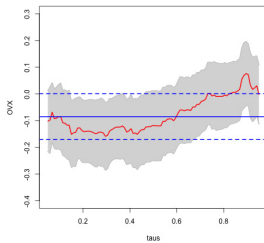
(c) 섬유 의복



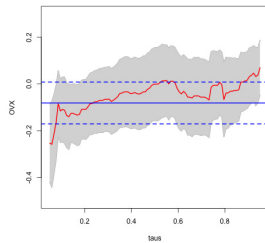
(d) 종이목재



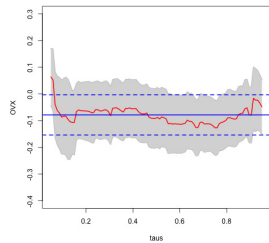
(e) 화학



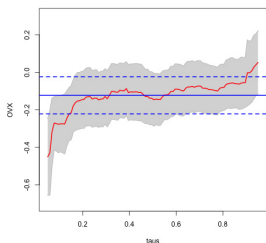
(f) 의약품



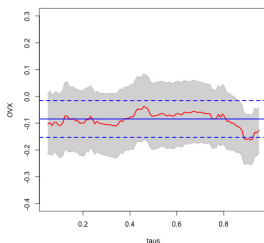
(g) 비금속광물



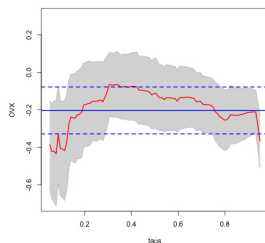
(h) 철강금속



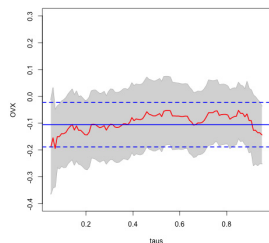
(i) 기계



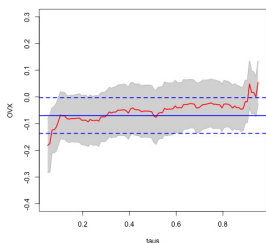
(j) 전기전자



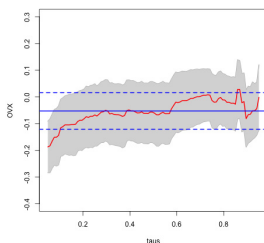
(k) 의료정밀



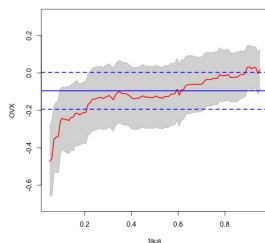
(l) 운수장비



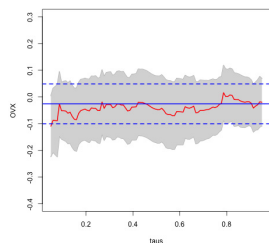
(m) 유통업



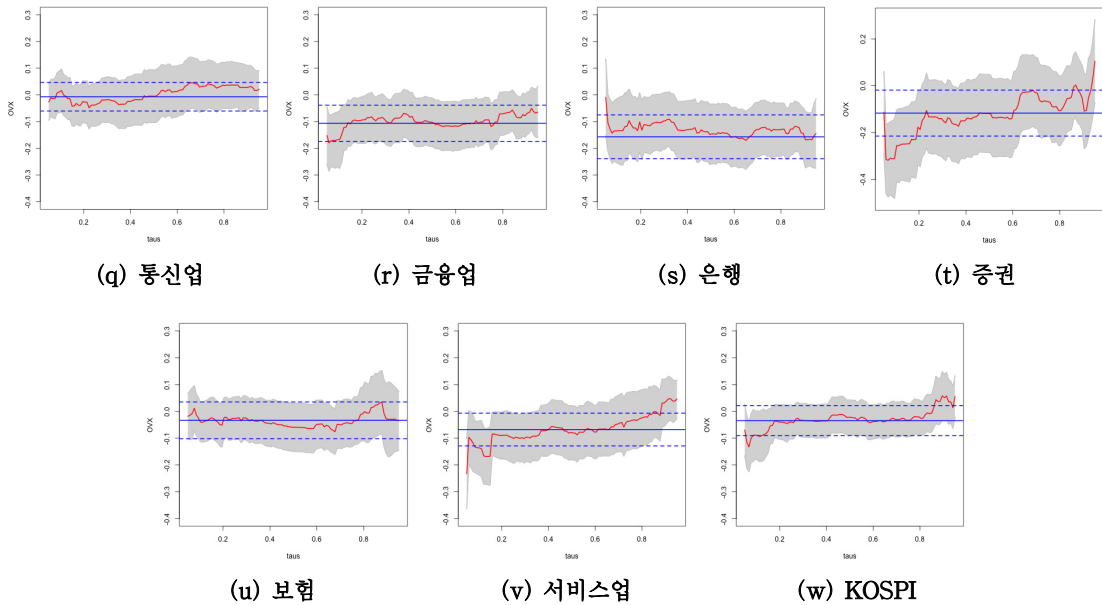
(n) 전기가스



(o) 건설업



(p) 운수창고업



<그림 2> 산업별 주가지수에 대한 분위수회귀분석 결과

IV. 결 론

본 논문에서는 분위수회귀모형을 이용하여 유가변동성지수 변화가 KOSPI와 22개 산업별 주가지수 수익률에 미치는 영향을 분석하였다. 주식시장의 상황에 따라 이질적으로 나타나는 반응을 확인하고자 7개의 분위수를 사용하여 각 산업의 주식시장을 약세부터 강세시장으로 구분하였으며, 유가변동성이 증가할 때와 감소할 때를 구분하여 주식시장이 갖는 영향을 보고자 하였다. 특히 기존의 연구와는 달리 유가변동성의 미래기대치가 반영된 유가변동성지수(OVX)를 이용하여 유가 변동성 증감에 따른 영향을 확인하고자 하였다.

분석 결과 약세시장을 나타내는 낮은 분위수에서 유가변동성의 증가는 건설업, 기계, 의료정밀, 종이목재 산업 주가지수에 통계적으로 유의한 음의 효과가 높게 나타났다. 또한 음식료품을 포함한 12개 산업의 경우 낮은 분위에서만 통계

적으로 유의한 음의 효과가 나타났으며 이러한 효과는 강세시장인 높은 분위수로 갈수록 사라지는 것으로 나타났다. 이와 같은 산업의 경우 강세시장으로 갈수록 유가변동성 증가에 따른 부정적인 효과가 상쇄된다는 것을 보여주고 있으며, 부정적인 소식에 상대적으로 더욱 민감하게 반응하는 주식시장의 특징이 약세시장에서 더욱 명확하게 나타난다는 것을 확인할 수 있었다.

또한 유가변동성 증가율이 이전기보다 증가할 때와 감소할 때로 구분하여 분석한 결과 약세시장에서 유가변동성지수 증가율이 높아지는 경우 제조업을 포함한 12개 산업에서 통계적으로 유의한 높은 음의 효과를 갖는 것으로 나타났으며, 이와는 대조적으로 강세시장에서 유가변동성 증가율이 높아지는 경우 섬유·의복, 기계, 서비스업에서 통계적으로 유의한 양의 효과가 나타났다. 또한 주식시장이 강세인 상황에서 유가변동성지수 증가율이 낮아지면 제조업을 포함한 12개 산

업에서 통계적으로 유의한 음의 효과를 갖는 것을 확인하였다.

본 연구의 결과는 유가변화에 따른 산업별 주식시장의 반응을 시장의 상황에 따라 구분하여 분석함으로써 주식시장에서 이질적으로 나타나는 반응을 보여주고 있다. 유가변동성의 변화는 직접적으로 관련이 있는 산업에 대한 주가 수익률에 유의한 영향을 준다는 것을 확인하였을 뿐만 아니라 그렇지 않은 산업에도 영향을 주는 것으로 나타났다. 이번 연구가 주식시장의 상황별 반응을 더욱 정확하게 파악하고 대응하는데 도움이 되어 지기를 바란다.

참고문헌

1. 강인철(2012), “국제 원유가격의 변동이 주식시장의 변동에 미치는 영향에 관한 연구”, *금융공학연구*, 11(2), 23-43.
2. 고희운·강상훈(2017), “원유가격 충격이 한국 주식시장에 미치는 영향 및 헤지 비율 분석”, *금융공학연구*, 16(4), 25-52.
3. 김상배(2018), “유가 불확실성과 주가지수 수익률: 비선형모형을 이용한 분석”, *에너지경제연구*, 17(2), 31-51.
4. 박동욱·장병기(2016), “주가에 대한 유가의 영향력 변화: 업종별 분석을 중심으로”, *자료분석학회*, 18(2), 783-798.
5. 이명철·이수건(2011), “과거의 주가수준과 주식수익률을 이용한 투자전략의 성과”, *경영과 정보연구*, 35(1), 147-173.
6. 이상구·옥기울(2012), “VKOSPI와 KOSPI200 현선물간의 선도 지연 관계에 관한 연구”, *경영과 정보연구*, 31(4), 287-307.
7. 정대성(2016), “점프발생 강도 및 거래시간에 따른 변동성지수의 KOSPI200 일중 점프 예측력에 관한 연구”, *경영과 정보연구*, 35(1), 273-286.
8. 정준환·김형건(2011), “유가충격에 따른 국내 주식시장의 업종별 효과에 관한 연구”, *산업경제연구*, 24(6), 3589-3610.
9. 최완수(2017), “유가 불확실성이 주가수익률에 미치는 비대칭적 영향”, *무역연구*, 12(5), 345-358.
10. Bouri, E., Chen, Q., Lien, D., Lv, X.(2017), “Causality between oil prices the stock market in China: the relevance of the reformed oil product pricing mechanism”, *International Review of Economics and Finance*, 48, 34-48.
11. Christoffersen, P., Pan, X. N.(2017), “Oil volatility risk and expected stock returns”, *Journal of Banking and Finance*, 95, 5-26.
12. Cunado, J., de Gracia, P. F.(2014), “Oil price shocks and stock market returns: Evidence for some European countries”, *Energy Economics*, 42, 365-377.
13. El-Sharif, I., Brown, D., Burton, B., Nixon, B., Russell, A.(2005), “Evidence on the nature and extent of the relationship between oil prices and equity values in the UK”, *Energy Economics*, 27, 819-830.
14. Ghosh, S. Kanjilal, K.(2014), “Co-movement of international crude oil price and Indian stock market: Evidences from nonlinear cointegration tests”, *Energy Economics*, 53, 111-117.
15. Hamilton, J. D.(1983), “Oil and the macro economy since World War II”, *Journal of Political Economics*, 91(2), 228-248.
16. Huang, S., An, H., Gao, X., Sun, X.(2017),

- “Do oil price asymmetric effects on the stock market persist in multiple time horizons?” *Applied Energy*, 185, 1799–1808.
17. IEA (2018), “World energy balance 2018”, International Energy Agency, Paris
 18. Jarque C. M., Bera, A. K.(1980), “Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals”, *Economics Letters*, 6(3), 255–259.
 19. Jo, S.(2014), “The effects of oil price uncertainty on global real economic activity”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(6), 1113–1135.
 20. Jones, C. M., Kaul, G.(1996), “Oil and the stock markets”, *Journal of Finance*, 51, 463–491.
 21. Koenker, R., Bassett, G.(1978), “Regression quantiles”, *Econometrica*, 46(1), 33–50.
 22. Koenker, R., Hallock, K.(2001), “Quantile regression: An introduction”, *Journal of Economic Perspective*, 15(4), 43–56.
 23. Luo, X., Qin, S.(2017), “Oil price uncertainty and Chinese stock returns: New evidence from the oil price volatility index”, *Financial Research Letters*, 20, 29–34.
 24. Masih R., P. Sanjay de Mello L.(2011), “Oil price volatility and stock price fluctuations in an emerging market: Evidence from South Korea”, *Energy Economics*, 33(5), 975–986.
 25. Ono, S.(2011), “Oil price shocks and stock markets in BRICs”, *European Journal of Comparative Economics*, 8, 29–45.
 26. Park, J., Ratti, R. A.(2008), “Oil price shocks and stock markets in the US and 13 European countries”, *Energy Economics*, 30, 2587–2608.
 27. Sadorsky, P.(1999), “Oil price shocks and stock market activity”, *Energy Economics*, 21, 449–469.
 28. Wang, Y., Xiang, E., Ruan, W., Hu, W. (2017), “International oil price uncertainty and corporate investment: evidence from China’s emerging and transition economy”, *Energy Economics*, 61, 330–339.
 29. Wen, F., Xiao, J., Huang, C., Xia, X.(2018), “Interaction between oil and US dollar exchange rate: Nonlinear causality, time-varying influence and structural breaks in volatility”, *Applied Economics*, 50(3), 319–334.
 30. You, W., Guo, Y., Zhu, H., Tang, Y.(2017), “Oil price shocks, economic policy uncertainty and industry stock returns in China: asymmetric effects with quantile regression”, *Energy Economics*, 68, 1–18.
 31. Xiao, J., Zhou, M., Wen, F., Wen, F.(2018), “Asymmetric impacts of oil price uncertainty on Chinese stock returns under different market conditions: Evidence from oil volatility index”, *Energy Economics*, 74, 777–786.
 32. Zhu, H., Guo, Y., You, W., Xu, Y.(2016), “The heterogeneity dependence between crude oil price changes and industry stock market returns in China: Evidence from a quantile regression approach”, *Energy Economics*, 55, 30–41.

Abstract

Asymmetric Impacts of Oil Price Uncertainty on Industrial Stock Market[†]

— A Quantile Regression Approach —

Joo, Young-Chan* · Park, Sung-Yong**

This paper investigates the asymmetric effects of crude oil price uncertainty on industrial stock returns under different market conditions (bearish and bullish stock markets). We consider a quantile regression method using monthly oil volatility index, KOSPI and 22 industrial stock indices from May 2007 to February 2019. Especially, we take care of the positive and negative changes of the oil volatility index to analyze asymmetric effects of the oil price uncertainty for the bearish and bullish stock market conditions. During the bearish markets, the oil volatility index has relatively strong statistically significant negative effects on the industrial stock returns. These effects gradually decrease when the market conditions became more bullish markets. In particular, positive changes in the oil volatility index yields a further significant decrease in 12 industrial stock returns during the extreme bearish markets. Moreover, during the bullish markets, negative changes in the oil volatility index have statistically significant negative effects on the 12 industrial stock returns. From the empirical results, we see that participants of the Korean stock market are sensitive to bad news in a recession.

Key Words: Oil Price Uncertainty, OVX, Industrial Stock Market, Asymmetric Effect, Quantile Regression

[†] This research was supported by the Chung-Ang University Graduate Research Scholarship in 2015.

* First Author, Doctoral Student, Department of Economics, Chung-Ang University, jooyc@cau.ac.kr

** Corresponding author, Associate Professor, Department of Economics, Chung-Ang University, sungpark@cau.ac.kr