

ARIMA 모형을 이용한 선거의 경제적 개입 영향분석

발제자: 고세빈, 박지수

Abstract

1. 서론

1.1 주제

본 연구는 정치적 경기순환(Political Business Cycle) 이론에 기초하여 2000년 이후 치루어진 대한민국 국회의원 선거가 선거 앞 뒤 기간에 대한민국의 거시경제변수에 영향을 미쳤는지 여부에 대한 분석이다. 경제상황이 선거결과에 주요한 영향을 미칠 수 있기 때문에 집권당은 선거에 앞서서 통화 또는 재정 정책을 이용하여 경제상황을 집권당에게 유리한 상황으로 만들려고 시도할 수 있다 이와 같은 정치·경제적 상황을 분석하는 이론을 정치적 경기순환 이론이라고 한다(문광민, 정치적 경기순환, 2010).

전통적인 정치적 경기순환 가설은 Nordhaus의 연구에서 시작되었다. 그는 거시경제변수인 물가와 실업률간의 관계를 나타내는 Phillips 곡선에 초점을 맞추었다. 정부가 저물가·완전고용이라는 두 가지의 이상적인 정책목표를 동시에 달성할 수 없는 제약적인 상황에서 선거 직전에 가장 많은 대중적 지지를 받을 수 있는 두 가지 경제적 지표의 조합을 구하기 위해 경제정책을 조정한다는 것이 가설의 요점이다.

정치적 경기순환이론은 기회주의 모형, 정파적 모형, 합리적 정파적 모형, 합리적 기회주의적 모형 등으로 구분되는데 본 분석에는 기회주의적 모형을 적용하였다. 기회주의적 모형(Opportunistic model)은 Nordhaus가 제시한 모형으로서 서로 다른 정당 간에 추구하고자 하는 정책목표에는 차이가 없고, 모든 정당들은 선거에서 승리하는 것을 목표로 한다. 집권당은 선거에서 승리하기 위해 선거 전에는 다양한 경기부양 정책을

펼치고, 선거 후에는 물가상승을 둔화시키기 위해 긴축재정을 펼친다. 때문에 주기적으로 선거 전에는 GDP가 상승 또는 실업률이 감소하고, 선거 후에는 GDP가 하락하거나 실업률이 상승한다. 이러한 기회주의적 모형에 대한 여러 실증적 연구가 이루어졌으나, 연구들간에 상반된 결과를 보이고 있다.

1.2 선정동기

개입모형을 활용할 수 있는 주제를 탐색하다가 위의 정치적 경기순환 가설을 알게 되었고, 관련 연구가 존재하여 기존 논문의 연구방법을 참고하여 새로운 데이터에 대해 분석을 실시하게 되었다.

주제를 선정하게 된 주요한 목적은 시계열 데이터의 분석 방법과 ARIMA, 개입모형에 익숙해짐에 있다.

1.3 목적 및 달성 방법

본 분석의 목적은 2000년 1월부터 2020년 6월 사이의 월간 우리나라 거시경제변수 시계열 데이터에 국회의원 선거의 영향이 개입되었는지 알아보기 위함에 있다. 2000년대 이후 우리나라의 선거라는 개입요인이 주기적으로 거시경제변수에 대해 통계적으로 유의할 만한 정도의 영향을 미쳐왔는가를 비교적 최근 데이터에 적용해 봄으로써 실증적으로 분석하고자 하는 것이다.

시계열 데이터 분석을 위한 연구방법으로는 잘 알려진 ARIMA-Intervention모형을 이용하였고 통계 프로그램으로는 R-studio를 사용하였다. Python이 아닌 R을 사용한 이유는 Python을 사용한 기존 연구를 찾을 수 없었기 때문에 참고 자료를 얻을 수 없었기 때문이다.

1.4 내용 진행 결과 및 효과

이 글의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 이 연구에서 사용한 데이터와 변수, 그리고 분석방법에 대해 간략히 설명하고, 분석을 위한 모형을 도출한다. 3장에서는 분석의 결과를 요약하여 해석한다. 마지막으로 4장에서는 연구의 결과를 정리하고 시사점을 알아보고자 한다.

2. 분석 방법

2.1 데이터

분석을 위해 수집한 거시경제변수 데이터는 다음과 같다.

변수명: 주택매매가격변동률, 환율, 단기이자율, 실업률, 청년실업률, 소비자물가지수, 평잔증가량

기간: 2000-01 ~ 2020-06(월간 데이터), 2003-12 ~ 2020-06(주택매매가격변동률)

(출처: 통계청)

2.2 ARIMA-Intervention모형

외적인 사건으로 인해 주어진 시계열이 영향을 받을 수 있다. Glass(1972)는 이러한 요인을 개입(intervention)이라 명명하였다. 개입이 발생하면 개입에 해당하는 시점의 관측값이 개입이 일어나기 전에 해당하는 관측값들에 비해 월등히 큰 값 또는 작은 값을 갖는 경향을 쉽게 발견할 수 있다. 더불어 개입으로 인해 개입이 일어난 시점 이후 발생하는 관측값들에 영향을 미칠 수 있게 된다. 즉, 개입이 시계열의 정상적인 패턴을 변화시켜 시계열 모형을 설정을 하는데 어렵게 만들 수 있다.

Box와 Tiao(1975)는 이러한 개입요소의 영향을 모형에 포함시켜 보다 더 현실적이며 예측의 정도를 높일 수 있는 개입모형(intervention model)을 처음으로 제시하였다. 이미 발생시점 및 그 원인 등을 알고 있는 개입이 발생했을 경우 이들 사건이 실제로 시계열자료에 영향을 미칠 것인지, 영향을 미친다면 어떠한 형태로 반영할지를 모형화하여 그 효과를 추정하고 이후의 분석에 반영하고자 하는 것이 개입분석의 주된 관심사이다.

개입변수들은 일반적인 시계열 변수와는 달리 어떤 사건의 발생이 지속되는 기간에 따라 펄스함수와 계단함수의 두 가지 형태로 나뉜다. 펄스함수 $P_t(T)$ 는 어떤 사건이 T 시점에서 발생하여 그 효과가 T 시점에만 영향을 미치는 경우에 사용한다. 계단함수 $St(T)$ 는 법안의 통과 등과 같이 어떤 사건이 T 시점에서 발생하여 그 효과가 발생시점 이후에도 지속적으로 영향을 미치는 경우에 사용한다.

개입분석에서는 개입의 효과가 시계열자료에 어떻게 반영되는지에 따라 개입모형의 형태가 결정된다. 본 연구는 4년마다 주기적으로 발생하는 선거를 하나의 개입요소로 취급하였다. 그리고 선거이전의 개입과 선거이후의 개입 두 경우로 나누어 개입함수를 정의하였다. 따라서 개입모형의 형태는 여러 개의 개입들이 결합되어 동시에 반응변수에 영향을 미치는 경우인 다중개입모형이며 그 함수는 다음과 같이 정의된다.

여기서 I_{jt} 는 개입요소이며, $j = 1, 2, \dots, k$ 이다. 또한 $w(B) = w_0 + w_1B + \dots + w_kB^k$ 이고, b 는 개입효과에 대한 시간지체(time delay)를 나타낸다.

개입요소가 없는 경우의 시계열을 백색잡음 시계열이라 하며, 이러한 시계열 모형을 백색잡음모형이라 한다. 백색잡음모형 $\sim N(0, \sigma^2)$ 는 통상적으로 개입이전 시계열 Z_t 의 모형식별절차에 따라 식별된다. 만약 모형진단과정에서 어떤 적합한 사전 시계열모형이 식별되면, 이를 바탕으로 개입에 관한 적절한 추론을 할 수 있다(최성관 2000). 본 연구에서는 개입요소가 두 개이고, 개입효과가 급진적이고 일정한 기간동안만 나타나는 경우를 고려하여 개입모형은 다음과 같은 형태로 가정하였다(Mills 1990).

여기서 $N_t = 1$ 로써 백색잡음 시계열이다.

따라서 개입분석은 먼저 개입이전 시계열을 이용하여 백색잡음모형 N_t 를 식별, 추정하고 모형의 적합성을 검토한다. 그리고 개입요소인 w_1I_{1t} 와 w_2I_{2t} 항을 포함한 시계열 모형을 추정하여 개입요소의 영향에 대한 통계적 유의성을 검정한다. 이 연구에서는 특히 위와 같은 개입분석 방법을 원용하되 4년마다 주기적으로 발생하는 선거를 하나의 개입요소로 취급하였다. 또한 표본기간동안 선거가 주기적으로 발생하기 때문에 사전개입 시계열모형을 별도로 구축하기 어렵다는 점을 고려하여 개입요소를 제외한 ARIMA모형을 먼저 식별, 추정하고 이 모형에 개입요소를 포함한 시계열모형을 추정한다. 그리고 이를 이용하여 선거개입의 경제적 영향을 분석하였다. 선거개입함수는 다음과 같이 정의된다.

정치적 경기순환이론 모형 중 기회주의적 모형에 근거하여 다음과 같은 형태의 귀무가설을 설정할 수 있다.

H0 : 우리나라의 경우 선거개입은 주요 거시경제변수의 변동에 통계적으로 유의할만한 영향을 미치지 않는다.

즉, $H0 : w_j = 0$, $H1 : w_j \neq 0$

3. 분석 결과 및 해석

분석에는 2000년 1월부터 2020년 6월까지의 월별자료를 사용하였다(2003-12 ~ 2020-06, 주택매매가격변동률). 사용된 변수는 실업률, 소비자 물가지수, 평잔증가량, 주택가격 매매변동률, 환율, 단기이자율이다.

3.1 정상성

직관적으로 정상성의 의미는 시계열의 수준과 분산에 체계적인 변화가 없고 엄밀하게 주기적 변동이 없다는 것으로 미래는 확률적으로 과거와 동일하다는 것을 뜻한다. 비정상 시계열은 정상화하는 과정이 필요하며, 비정상 시계열의 확률적 모형으로는 ARIMA모형이 매우 유용하다고 알려져 있다.

경제학이나 경영학 분야에서 얻어지는 시계열은 정상성을 가지지 못하는 경우가 종종 있다. 시간이 경과함에 따라 시계열의 관측값이 증가(감소)하거나, 분산이 변하거나 또는 두가지 경우가 동시에 발생하는 경우, 경제정책의 변화, 경제구조의 변화 또는 특정 산업에 변화를 야기시키는 개입과 같은 이유로 국지적으로 시계열의 수준이 달라지거나 점진적으로 변하는 경우, 계절적 요인에 의해 시계열이 주기적으로 반복되는 현상을 보이는 경우가 이에 속한다. 본 연구에서는 주택매매가격변동률과 환율 데이터에 대하여 비계절 1차 차분을 실시하고 수집한 데이터들에 대하여 계절차분을 이용하여 계절요인을 제거하였다.

3.2 분석 결과 및 해석

개입 전 ARIMA모형의 추정을 위하여 2007년 까지의 데이터를 사용하였고, 개입요소로는 2008년 4월, 2012년 4월, 2016년 4월, 2020년 4월 실시된 국회의원 총선거를 이용하였다. 설정한 각각의 변수를 별도의 시계열로 취급하여 선거가 실시된 4월을 포함한 1, 2, 3, 4월을

선거이전 개입기간, 선거 실시 후 5, 6, 7, 8월을 선거이후 개입기간으로 각각 4개월을 설정하였다.

(1) 선거개입이 실업률에 미치는 영향

SARIMA(0,0,3,2,0,0) p-value = 0.9661

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
ma1	0.7503	0.0620	12.1020	0.0000
ma2	0.7110	0.0723	9.8396	0.0000
ma3	0.3663	0.0575	6.3724	0.0000
sar1	-0.4472	0.0698	-6.4083	0.0000
sar2	-0.1576	0.0755	-2.0872	0.0380
intercept	-0.0294	0.0298	-0.9873	0.3245
bb	0.1148	0.0969	1.1855	0.2371
aa	0.0883	0.0973	0.9074	0.3652

(2) 선거개입이 소비자 물가지수에 미치는 영향

SARIMA(0,1,0,0,0,1) p-value = 0.2078

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
sma1	-1.0000	0.0427	-23.4079	0.0000
bb	0.0328	0.0531	0.6184	0.5369
aa	-0.0009	0.0534	-0.0162	0.9871

(3) 선거개입이 평잔증가량에 미치는 영향

SARIMA(1,0,1,1,0,0) p-value = 0.1605

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
ar1	0.9145	0.0330	27.6884	0.0000
ma1	-0.4327	0.0616	-7.0293	0.0000
sar1	-0.6592	0.0476	-13.8510	0.0000

intercept	-0.5475	1.0255	-0.5339	0.5939
bb	-0.0973	1.2682	-0.0767	0.9389
aa	0.3510	1.2633	0.2779	0.7814

(4) 선거개입이 주택매매가격변동률에 미치는 영향

SARIMA(1,0,3,1,0,0) p-value = 0.8528

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
ar1	0.5919	0.0866	6.8309	0.0000
ma1	-0.5514	0.0967	-5.6998	0.0000
ma2	-0.1740	0.0888	-1.9599	0.0516
ma3	-0.2746	0.0872	-3.1501	0.0019
sar1	-0.4318	0.0658	-6.5573	0.0000
intercept	-0.0214	0.0098	-2.1771	0.0308
bb	0.0972	0.1025	0.9487	0.3441
aa	0.1514	0.1037	1.4598	0.1461

(5) 선거개입이 환율에 미치는 영향

SARIMA(0,0,1,1,0,0,12) p-value = 0.6272

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
ma1	0.5239	0.0504	10.3925	0.0000
sar1	-0.4834	0.0569	-8.5002	0.0000
intercept	0.3659	2.3212	0.1576	0.8749
bb	0.2019	9.6755	0.0209	0.9834
aa	-9.7760	9.7533	-1.0023	0.3173

(6) 선거개입이 단기 이자율에 미치는 영향

SARIMA(1,2,3,1,0,0) p-value = 0.9134

\$ttable

	Estimate	SE	t.value	p.value
ar1	-0.2600	0.1884	-1.3802	0.1689
ma1	0.0622	0.1672	0.3722	0.7101
ma2	-0.5462	0.0930	-5.8725	0.0000
ma3	-0.5160	0.0940	-5.4875	0.0000
sar1	-0.5188	0.0585	-8.8642	0.0000
bb	-0.0730	0.0352	-2.0727	0.0393
aa	-0.0370	0.0368	-1.0068	0.3151

4. 결론