

대구·경북지역 경기변동 분석: 베이저안 동태확률(Bayesian DSGE) 모형을 중심으로*

이 준 희**

본 논문에서는 대구·경북지역과 전체 경제의 상호 연관관계를 고려한 동태확률(DSGE) 모형을 구축하고 베이저안 방법으로 추정하여, 대구·경북지역의 경기변동에 있어서 특징을 분석하고 정책적 시사점을 모색하였다. 분석결과 대구지역 산출에서 고유 충격이 차지하는 비중이 최대 37.2%, 경북지역 산출에서 고유 충격이 차지하는 비중은 최대 61.7% 가량으로 나타났으며, 특히 단기에서 고유 충격의 중요성이 상대적으로 높았다. 역사적 분해를 통하여 살펴본 결과 외환위기 당시에는 총생산성 충격 등 전체 거시경제 충격이 대구·경북지역 산출 하락의 주요 원인으로 작용하였지만, 최근 글로벌 금융위기 등에서는 지역 고유 충격의 중요성이 보다 두드러지게 나타났다. 이에 따라 최근 글로벌 금융위기 등에서의 경기 침체가 침체할 경우 대구·경북지역의 고유 요인으로 인하여 지역 경기가 보다 침체하지 않도록 세심한 주의를 기울일 필요가 있다. 아울러 지역 DSGE 모형의 추정결과 총생산성 충격과 아울러 투자효율성 충격이 지역경제의 장기적 변동에 상당히 중요한 역할을 하는 것으로 확인되므로, 투자 유치에 따른 체화된 기술(embodied technology) 도입을 통하여 지역경제에 활력을 주입할 필요가 있는 것으로 판단된다.

핵심주제어: 대구·경북, 지역 경기변동, 동태확률일반균형(DSGE) 모형, 베이저안 추정, 산업연관
경제학문헌목록 주제분류: E17, E32

* 본 연구는 한국은행 대구경북본부의 재정지원을 받아 작성되었습니다. 본 논문을 작성하는 과정에서 한국은행 대구경북본부 세미나에서의 조언이 큰 도움이 되었으며 참석자 및 검토자 여러분들께 감사드립니다. 아울러 본 논문의 수정에 유익한 논평을 해주신 익명의 심사자 두 분께도 감사드립니다. 본 논문의 내용은 저자의 개인 의견이며 한국은행의 견해와는 전혀 무관합니다.

** 영남대학교 국제통상학부 부교수, 전화: (053) 810-2769, E-mail: lee1838@ynu.ac.kr
논문투고일: 2012. 12. 3 수정일: 2013. 1. 7 게재확정일: 2013. 1. 23

I. 머리말

본 논문은 베이지안 동태확률일반균형(DSGE) 모형을 구축하여 대구·경북지역의 경기변동 특징을 파악하고 이에 비추어 적절한 지역 발전방안을 모색하고자 한다. 이러한 시도는 향후 거시경제의 발전에 따른 대구·경북지역의 경제 전망을 도출하는 과정에서 주요한 수단으로 활용될 수 있으며, 대구·경북지역에서 거시경제 변동에 따른 보다 적합한 대응을 모색하는데 유용한 도구로서 사용될 것으로 기대된다.

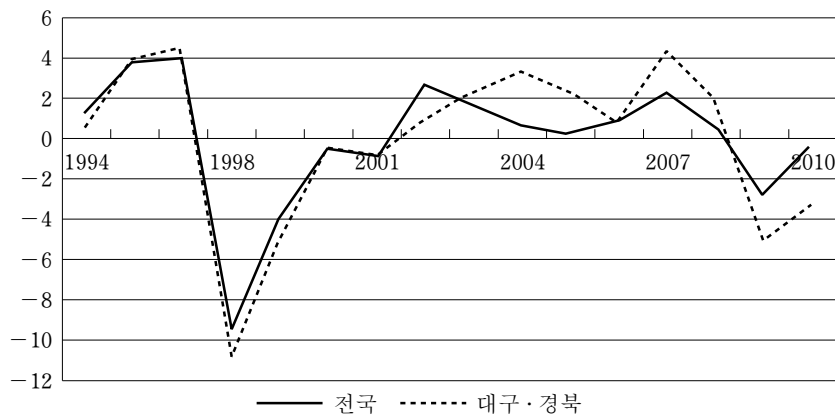
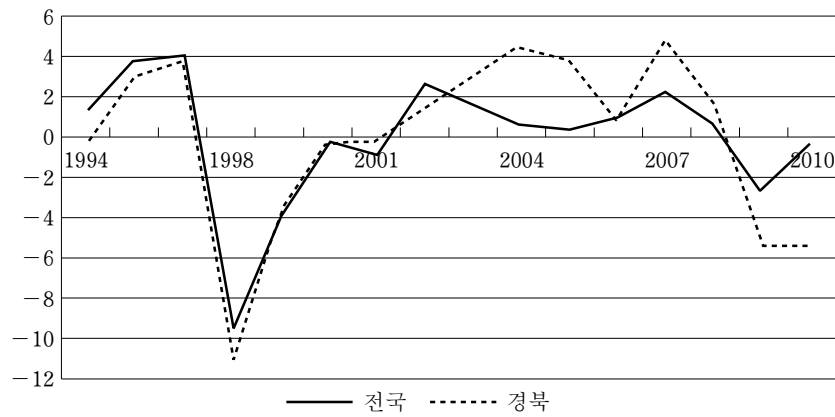
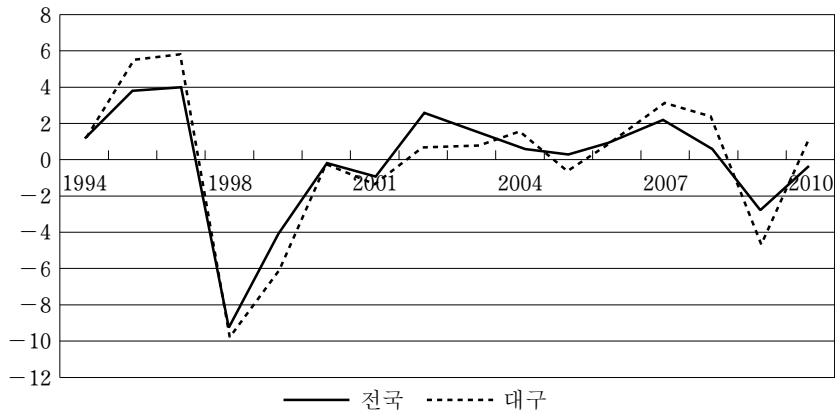
먼저 대구·경북지역 경기변동의 기초적인 특징을 살펴보고자 한다. <그림 1>은 대구·경북지역 GRDP 기준 경기변동 부분을 나타낸다. 여기에서 GRDP 기준 경기변동 부분은 GRDP에 로그를 취하고 HP필터를 이용하여 추세를 제거한 후 산출하였다.

<그림 1>을 살펴보면 대구와 경북지역의 경기변동은 개별 지역의 경기변동으로서 전체 경제의 경기변동보다 진폭이 크게 나타난다. 전국 GRDP 기준 경기변동 표준편차가 3.31%인데 비하여 대구지역 GRDP 기준 경기변동 표준편차는 4.06%, 경북지역 GRDP 경기변동 표준편차는 4.43%로 나타난다. GRDP 기준 경기변동의 최소값과 최대값을 살펴보면, 전국 GRDP 기준 경기변동의 최소 및 최대값이 각각 -9.52% 및 4.04%인데 비하여, 대구지역 GRDP 기준 경기변동의 최소 및 최대값은 각각 -9.91% 및 5.86%이고, 경북지역 GRDP 기준 경기변동의 최소 및 최대값은 각각 -11.13% 및 4.82%로 나타난다. 이를 종합하면 대구 및 경북지역의 경기변동이 개별 지역의 경기변동으로서 우리나라 전체의 경기변동보다 변동성이 높으며, 경북지역의 경기변동 진폭이 대구지역보다 다소 큰 것으로 나타난다.

<표 1>에서는 대구·경북지역 GRDP 기준 경기변동과 전국 GRDP 기준 경기변동 간의 교차 상관관계를 확인하였다. 대구와 경북지역의 경기변동 모두 전국 경기변동과의 동시(contemporaneous) 상관관계수가 가장 높게 나타나는데, 대구지역 경기순환 변동의 전국 경기순환 변동과의 동시 상관관계수가 0.9565인 반면 경북지역의 동시 상관관계수는 0.8668로 대구지역의 경기순환 변동이 전국의 경기순환 변동과의 공행성 측면에서 경북지역보다 높게 나타난다.

대구·경북지역의 경제는 우리나라 전체 경제의 일부로서 다른 지역경제와 연관을 가지고 있는데, <표 2>는 2005년 기준 대구·경북지역 경제의 산업연관

(단위: %)



자료: 통계청 KOSIS.

<그림 1> 대구·경북 GRDP 경기순환 변동

〈표 1〉 대구·경북지역과 전국 총생산 경기변동 교차상관

i(시차)	전체, 대구(-i)	전체, 경북(-i)
0	0.9565	0.8668
1	0.0538	0.1493
2	-0.3638	-0.1673
3	-0.2153	-0.0029
4	-0.2168	-0.1799

〈표 2〉 대구·경북지역 산업연관표(2005년 기준)

(단위: 조 원)

부문	중간수요			최종수요									총산출액	
				대구			경북			타지역				
	대구	경북	타지역	소비	투자	수출	소비	투자	수출	소비	투자	수출		
중 간 투 입	대구	11.2	4.1	11.4	16.1	5.4	5.0	1.8	0.4	0.0	3.2	0.9	0.0	59.5
	경북	3.7	43.1	42.1	1.7	0.1	0.0	18.9	10.5	39.9	11.2	3.1	0.0	174.3
	타지역	12.9	40.1	783.2	7.8	1.3	0.0	8.4	4.7	0.0	478.2	199.8	298.5	1,834.9
	수입	3.6	28.4	233.1	1.9	0.6	0.0	2.1	3.5	0.0	34.3	25.2	0.0	
부가가치	28.1	58.6	765.3											
총투입액	59.5	174.3	1,834.9											

자료: 한국은행.

관계를 요약하여 나타내고 있다. 우선 대구의 총산출(투입)액은 59.5조 원으로 우리나라 전체 총산출(투입)액 2,068.7조 원 가운데 2.9%를 차지하고 있으며, 경북의 총산출(투입)액은 174.3조 원으로 전체 총산출(투입)액의 8.4%를 차지하고 있다. 부가가치 생산액을 기준으로 살펴보면, 대구의 부가가치 생산액은 28.1조 원으로 전체 산업의 부가가치 생산액 852.0조 원 가운데 3.3%를 차지하고 있으며, 경북의 부가가치 생산액은 58.6조 원으로 전체 산업의 부가가치 생산액 가운데 6.9%를 차지하고 있다.

중간수요(투입) 측면에서 살펴보면 대구는 대구에서 생산된 중간재를 11.2조 원, 경북에서 생산된 중간재를 3.7조 원, 여타 지역에서 생산된 중간재를 12.9조 원, 수입 중간재를 3.6조 원 투입하였으며, 이는 대구지역의 총중간재 투입 중 각각 35.7%, 11.8%, 41.1% 및 11.5%에 해당한다. 경북은 경북에서 생산된 중간재를 43.1조 원, 대구에서 생산된 중간재를 4.1조 원, 여타 지역에서 생산된

중간재를 40.1조 원, 수입 중간재를 28.4조 원 투입하였으며 이는 경북지역의 총중간재 투입 중 각각 37.3%, 3.5%, 34.7% 및 24.5%에 해당한다. 대구가 경북에서 생산된 중간재를 투입하는 비중이 11.8%인데 비하여 경북이 대구에서 생산된 중간재를 투입하는 비중은 3.5%로 다소 낮게 나타난다.

최종 수요 측면에서 살펴보면 대구의 소비지출은 27.5조 원, 투자지출은 7.4조 원, 수출은 5.0조 원으로 대구의 최종 수요 39.9조 원 가운데 각각 68.9%, 18.5% 및 12.5%에 해당한다. 대구지역의 소비지출을 보다 상세히 살펴보면, 대구지역 소비지출 중 대구지역 생산재에 대한 지출은 16.1조 원으로 대구지역 소비지출 27.5조 원의 58.5%를 차지하며, 대구지역 소비지출 중 경북지역 생산재에 대한 소비지출은 1.7조 원으로 대구지역 소비지출의 6.2% 가량을 차지한다. 대구지역의 투자지출을 보다 상세히 살펴보면, 대구지역 투자지출 중 대구지역 생산재에 대한 지출은 5.4조 원으로 대구지역 투자지출 7.4조 원의 73.0%를 차지하며, 대구지역 투자지출 중 경북지역 생산재에 대한 투자지출은 0.1조 원으로 대구지역 투자지출의 1.4% 가량을 차지한다.

경북의 최종 수요는 소비지출이 31.2조 원, 투자지출이 19.1조 원, 수출이 39.9조 원으로 경북의 최종 수요 90.2조 원 가운데 각각 34.6%, 21.2% 및 44.2%에 해당한다. 경북지역의 소비지출을 보다 상세히 살펴보면, 경북지역 소비지출 중 경북지역 생산재에 대한 지출은 18.9조 원으로 경북지역 소비지출 31.2조 원의 60.6%를 차지하며, 경북지역 소비지출 중 대구지역 생산재에 대한 소비지출은 1.8조 원으로 경북지역 소비지출의 5.8% 가량을 차지한다. 경북지역의 투자지출을 보다 상세히 살펴보면, 경북지역 투자지출 중 경북지역 생산재에 대한 지출은 10.5조 원으로 경북지역 투자지출 19.1조 원의 55.0%를 차지하며, 경북지역 투자지출 중 대구지역 생산재에 대한 투자지출은 0.1조 원으로 경북지역 투자지출의 2.1% 가량을 차지한다.

한편, 우리나라 전체의 소비지출은 585.6조 원, 투자지출은 255.5조 원, 수출은 343.4조 원으로 최종 수요 1,184.5조 원의 각각 49.4%, 21.6%, 29.0%를 차지한다. 이에 따라 대구의 최종 수요는 우리나라 전체에 비하여 소비지출의 비중이 높고 투자 및 수출의 비중은 낮은 편이며, 경북의 최종 수요는 소비지출의 비중은 낮고 수출의 비중이 높은 편으로 나타난다.

이상에서 대구·경북지역의 경기변동 추이와 관련한 기초적인 자료를 살펴보았다. 대구지역 및 경북지역은 개별 지역으로서 전국의 경기변동에 비하여 진폭이 큰 것으로 나타나는데 경북지역의 변동성이 대구지역에 비하여 다소 높은

것으로 나타난다. 산업연관 측면에서 살펴보면 각 지역은 자가지역 생산물에 대한 중간재 수요 및 소비, 투자 등 최종재 수요의 비중이 가장 큰 것으로 나타난다. 아울러 대구지역은 최종 수요 가운데 소비지출의 비중이 높고 경북지역은 수출의 비중이 높은 특징이 나타난다.

이하에서는 이러한 기초 분석을 토대로 DSGE 모형을 구축하고 대구·경북지역의 경기변동 특징을 파악하고 시사점을 도출하고자 한다. 제Ⅱ절에서는 대구·경북지역을 포함하는 DSGE 모형을 구축하고, 제Ⅲ절에서는 구축된 DSGE 모형을 베이저안 추정(Bayesian estimation) 방법을 이용하여 추정하여 대구·경북지역의 경기변동에 있어서의 특성을 구조모형을 이용하여 분석한다. 제Ⅳ절에서는 분석결과를 요약하고 시사점을 논의한다.

한편, 지역의 경기변동을 전체 경기변동과 연관시켜 이해하고자 하는 기존의 계량적 실증연구로는 Quah(1996), Clark(1998), Carlino and DeFina(1999) 등이 있다. Quah(1996)는 미국경제를 대상으로 전체 경제와 주별 경제 간의 공행성을 실증분석하였다. Clark(1998)는 미국경제를 대상으로 VAR 분석을 실시하여 지역경제에서 고유 충격의 중요성이 약 40% 가량 된다고 분석하였다. Carlino and DeFina(1999)는 미국경제를 대상으로 VAR을 이용하여 통화정책의 주별 영향에 대한 차이점을 분석하였다. 아울러 DSGE 모형을 설정한 연구들은 대부분 전체 경제를 대상으로 분석하고 있는데, 예컨대 김준한·유병학(2008), 이만중·이우현·정용승(2009) 등은 가격경직성을 도입한 뉴케인지안 DSGE 모형을 이용하여 전체 경제에 대한 통화정책을 분석하였다.

본 논문에서는 지역 경기변동을 분석하기 위하여 다지역 DSGE 모형을 구축하고 베이저안 방법으로 이를 추정함으로써 기존의 실증분석 방법과 아울러 최근 거시경제 경기변동의 이론적인 DSGE 모형을 결합하고자 한다. 이러한 방법은 Rickman(2010)에서 제시된 바와 같이 DSGE 거시경제 분석도구를 지역경제를 대상으로 적용하려는 새로운 시도로서 의미를 가지며, 향후 다른 지역의 경기변동의 특징을 분석하는데도 일반적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 한편, 이준희·박성욱(2011)은 다부문 DSGE 모형을 이용하여 방송·통신부문 경기변동의 특징을 분석하였는데, 이들의 경우 거시경제와 특정 산업부문의 경기변동을 분석한 반면, 본 논문의 경우 거시경제와 지역경제의 경기변동을 분석한다는 점에서 주요한 차이점이 있다. 이에 따라 본 논문에서는 지역별로 차별화된 소비자 및 자본 축적 등을 가정하며 산업연관관계에 있어서 산업부문뿐만 아니라 지역별 관계를 고려한다.

II. 대구·경북지역을 포함한 DSGE 모형

본 절에서는 앞서의 지역 GRDP 자료 및 지역산업연관표에 바탕을 두고 이론적 경기변동모형인 DSGE 모형을 구축하고 대구·경북지역과 거시경제 간의 관계를 분석하고자 한다. DSGE 모형은 기존의 VAR 모형 등 계량 실증분석 모형에 비하여 경제구조를 이론적인 모형에 따라 명시적으로 설정하여 분석하는 장점이 있다.

이하 대구, 경북, 여타 지역 등 3지역의 연관관계를 고려한 DSGE 모형을 구축하되 대구지역은 하첨자 d , 경북지역은 하첨자 g , 이외 여타 지역은 하첨자 o 로 구분한다. 아울러 대구, 경북 및 이외 지역의 구별 없이 지역을 나타낼 경우에는 필요에 따라서 s 등으로 표시한다. 한편, 본 논문에서 구축되는 DSGE 모형의 경우 통화정책 등의 효과를 살펴볼 수 있도록 가격경직성을 포함한 최근의 뉴 케인지안 유형의 모형을 설정한다.

1. 가계부문

가계부문은 대구지역, 경북지역 및 이외 지역의 3지역 가계부문으로 구분된다. 각 $s \in \{d, g, o\}$ 지역의 가계는 경제 전체에서 \mathbf{x}_s^c 의 비중을 차지한다.¹⁾ 가계는 소비활동 및 노동공급을 담당하며 다음과 같이 주어진 기간 간 기대 효용을 극대화한다.

$$E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} \left[\exp(z_{c,t}) \exp(\xi_{c,s,t}) \ln(c_{s,t+\tau}) - \frac{\chi_l}{2} (l_{s,t+\tau})^2 \right] \quad (1)$$

여기서 $z_{c,t} \sim iidN(0, \sigma_z^2)$ 는 경제 전체 공통의 소비충격, $\xi_{c,s,t} \sim iidN(0, \sigma_{\xi_s}^2)$ 는 s 지역 고유의 소비충격을 나타낸다.²⁾ 아울러 본고에서는 대구 및 경북지역의 특성을 경제 전체 및 여타 지역에 비추어 살펴보고자 이하 소비충격 등 각종

1) Iacoviello(2005) 등에서의와 같이 정상 상태를 중심으로 로그 선형하여 모형의 해를 구할 경우 일반적으로 다른 유형의 가계 비중은 일정한 것으로 가정하며 본고에서도 이를 따른다.
2) 분기 데이터를 이용하는 DSGE 모형에서는 구조충격을 일반적으로 AR(1) 형태로 설정하지만 본 지역경제 DSGE 모형의 추정에서는 연간 데이터를 사용함에 따라 구조충격을 iid로 설정할 경우 로그 한계 우도 값이 높게 나타나는 등 보다 적절하게 분석되었다.

충격의 설정에 있어서 고유의 충격은 대구 및 경북지역에만 존재하고, 기타 지역은 공통 충격만 존재하는 것으로 가정한다. 즉, $\zeta_{*,o,t}$ 이며 여기서 *는 각종 충격을 나타낸다.

s 지역 가계의 소비($c_{s,t}$)는 대구지역, 경북지역, 기타 지역에서 생산한 재화에 대한 소비의 집계함수로서 다음과 같다.

$$c_{s,t} = \chi_s^c \prod_{s' \in \{d, g, o\}} (c_{s,s',t})^{w_{s,s'}^c} \quad (2)$$

여기서 $c_{s,s',t}$ 는 s 지역 가계의 $s' \in \{d, g, o\}$ 지역에서 생산된 재화에 대한 소비를 나타내며 $w_{s,s'}^c$ 는 $c_{s,t}$ 에서 $c_{s,s',t}$ 가 차지하는 비중을 나타낸다. 아울러 $\prod_{s' \in \{d, g, o\}}$ 는 s' 하첨자를 가진 변수를 곱하는 연산자이다. 한편, $\chi_s^c = (\prod_{s' \in \{d, g, o\}} (w_{s,s'}^c)^{w_{s,s'}^c})^{-1}$ 는 표준화 계수이다. 이 경우 s 지역 가계의 효율적 소비구성 조건으로부터 다음의 관계식을 얻는다.

$$c_{s,s',t} = w_{s,s'}^c \left(\frac{P_{s',t}}{P_{s,t}^c} \right)^{-1} c_{s,t} \quad (3)$$

여기서 $P_{s',t}$ 는 $s' \in \{d, g, o\}$ 지역이 생산한 재화의 가격을 나타낸다. 아울러 $P_{s,t}^c$ 는 $c_{s,t}$ 의 가격으로 다음과 같다.

$$P_{s,t}^c = \prod_{s' \in \{d, g, o\}} (P_{s',t})^{w_{s,s'}^c} \quad (4)$$

s 지역 가계의 예산제약식은 식 (5)와 같다.

$$P_{s,t}^c c_{s,t} + B_{s,t} \leq W_t l_{s,t} + R_{t-1} B_{s,t-1} + T_{s,t} \quad (5)$$

여기서 $B_{s,t}$ 는 t 기 보유 $t+1$ 기 만기 명목채권, R_{t-1} 는 명목채권 보유에 따른 명목이자, $T_{s,t}$ 는 이전수입을 나타낸다. W_t 는 명목임금으로 경제 전체에 단일한 노동시장을 가정하여 명목임금은 지역에 상관없이 동일하다.

가계의 효용 극대화를 위한 1계 조건은 다음과 같다.

$$c_{s,t}: \frac{\exp(\zeta_{c,t})}{c_{s,t}} = \lambda_t^b P_{s,t}^c \quad (6)$$

$$B_{j,t}: \lambda_t^b = \beta E_t \lambda_{t+1}^b R_t \quad (7)$$

$$l_{s,t}: \chi_l l_{s,t} = \lambda_t^b W_t \quad (8)$$

여기서 λ_t^b 는 예산제약식 (5)에 대한 라그랑지 승수인데 금융시장이 완전하여 지역에 상관없이 동일하다고 가정하여 하첨자 s 를 생략하였다.

2. 자본 공급

자본 축적 및 공급은 가계부문과 마찬가지로 대구지역, 경북지역 및 이외 지역의 3지역으로 구분된다. 각 $s \in \{d, g, o\}$ 지역의 자본이 경제 전체에서 차지하는 비중은 κ_s^k 이다. 각 지역의 자본 공급은 각 지역의 자본공급자에 의하여 이루어지며 자본공급자는 투자를 통하여 자본을 축적하고 이를 각 해당 지역의 기업에 임대한다.

지역별 자본축적방정식은 다음과 같다.

$$k_{s,t} = (1 - \delta_k) k_{s,t-1} + \exp(z_{i,t}) \exp(\zeta_{i,s,t}) (i_{s,t} - \Omega_{i,t}(i_{s,t}, i_{s,t-1})) \quad (9)$$

여기서 $i_{s,t}$ 는 투자, $\Omega_{i,t}(i_{s,t}, i_{s,t-1}) \equiv \frac{w_{s,t}}{2} \left(\frac{i_{s,t}}{i_{s,t-1}} - 1 \right)^2 i_{s,t}$ 는 투자 조정비용을 나타낸다. $z_{i,t} \sim iidN(0, \sigma_z^2)$ 는 경제 총투자효율성 충격, $\zeta_{i,s,t} \sim iidN(0, \sigma_{\zeta_s}^2)$ 는 s 지역 고유의 투자효율성 충격을 나타낸다.³⁾

s 지역 기업의 투자는 소비에서와 마찬가지로 대구지역, 경북지역, 기타 지역에서 생산된 재화를 이용한 투자의 집계함수로서 다음과 같다.

$$i_{s,t} = \chi_s^i \prod_{s' \in \{d, g, o\}} (i_{s',t})^{w_{s',s}} \quad (10)$$

여기서 $i_{s',t}$ 는 s 지역 가계의 s' 지역에서 생산된 재화를 이용한 투자를 나타낸다. 한편, $\chi_s^i = \left(\prod_{s' \in \{d, g, o\}} (w_{s',s}^i)^{w_{s',s}} \right)^{-1}$ 는 표준화 계수이다. 아울러 투자의

3) 투자효율성 충격은 새로운 기계, 장치 등을 도입함에 따라 자본의 생산성이 상승하는 자본에 체화된 기술충격을 의미하며 요소중립적인 총생산성 충격과 차이를 갖는다. 투자효율성 충격의 중요성에 관한 기존의 연구로는 Greenwood *et al.*(2000) 등을 참고할 수 있다.

효율적 구성 조건으로부터 다음의 관계식을 얻는다.

$$i_{s,s',t} = w_{s,s'}^i \left(\frac{P_{s',t}}{P_{s,t}^i} \right)^{-1} i_{s,t} \quad (11)$$

여기서 $P_{s,t}^i$ 는 $i_{s,t}$ 의 가격으로 다음과 같다.

$$P_{s,t}^i = (\prod_{s' \in \{d,g,o\}} (P_{s',t})^{w_{s,s'}^i}) \quad (12)$$

자본공급자의 이윤극대화 문제는 아래와 같다.

$$Max E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} (\beta)^\tau \lambda_{t+\tau}^b (R_{s,t+\tau}^k k_{s,t+\tau} - P_{s,t}^i i_{s,t+\tau}) \right] \quad (13)$$

자본공급자의 이윤극대화를 위한 1계 조건은 다음과 같다.

$$k_{s,t}: \lambda_t^b R_{s,t}^k = \lambda_{s,t}^k - \beta E_t \lambda_{s,t+1}^k (1 - \delta_k) \quad (14)$$

$$\begin{aligned} i_{s,t}: & P_{s,t}^i \lambda_t^b + \lambda_{s,t}^k \exp(z_{i,t}) \exp(\zeta_{i,s,t}) \frac{\partial \Omega_{i,t}}{\partial i_{s,t}} \\ & + \beta E_t \lambda_{s,t+1}^k \exp(z_{i,t+1}) \exp(\zeta_{i,s,t+1}) \frac{\partial \Omega_{i,t+1}}{\partial i_{s,t}} \\ & = \lambda_{s,t}^k \exp(z_{i,t}) \exp(\zeta_{i,s,t}) \end{aligned} \quad (15)$$

여기서 $\lambda_{s,t}^k$ 는 자본축적방정식 (9)에 대한 라그랑지 승수를 나타낸다.

3. 기업부문

기업부문도 지역별로 축적된 자본을 기준으로 대구지역, 경북지역 및 이외 지역의 3지역 기업으로 구분된다. 각 지역별 기업은 각 지역별 자본공급자가 축적한 지역별 자본을 바탕으로 노동을 고용하며 각 지역 가계의 소비수요 및 각 지역 자본공급자의 투자 수요를 충족시키기 위하여 재화를 생산한다. 아울러 각 지역별 기업부문이 생산한 재화는 타지역 재화를 생산하기 위한 중간재로도 사용된다.⁴⁾

$s \in \{d, g, o\}$ 지역 j 번째 기업의 생산함수는 다음과 같다.

$$y_{j,s,t} = \exp(z_{a,t}) \exp(\zeta_{a,s,t}) (l_{j,s,t})^{\alpha_{s,l}} (k_{j,s,t})^{\alpha_{s,k}} \prod_{s' \neq s} (m_{j,s,s',t})^{\alpha_{s,s'}} - \Omega_{l,t}(l_{j,s,t}, l_{j,s,t-1}) \quad (16)$$

여기서 $y_{j,s,t}$ 는 s 지역 j 번째 기업의 생산물, $l_{j,s,t}$ 는 지역 j 번째 기업의 노동 투입, $k_{j,s,t}$ 는 s 지역 j 번째 기업의 자본투입, $m_{j,s,s',t}$ 는 s 지역 j 번째 기업의 s' ($s' \neq s$) 지역에서 생산된 중간재 생산물 투입을 나타낸다. 아울러 $\prod_{s' \neq s}$ 는 $s' \neq s$ 하첨자를 가진 변수를 곱하는 연산자이다. 여기서 $\Omega_{l,t}(l_{j,s,t}, l_{j,s,t-1}) \equiv \frac{w_{s,t}}{2} (l_{j,s,t}/l_{j,s,t-1} - 1)^2 l_{j,s,t}$ 는 노동 조정비용을 나타낸다. $z_{a,t} \sim iidN(0, \sigma_z^2)$ 는 경제 전체 공통의 생산성 충격, $\zeta_{a,s,t} \sim iidN(0, \sigma_{as}^2)$ 는 s 지역 고유의 생산성 충격을 나타낸다.

기업의 비용극소화를 위한 1계 조건을 나타내면 다음과 같다.

$$l_{j,s,t}: \lambda_{j,t}^b W_t = \lambda_{j,s,t}^p \left[\alpha_{s,l} \frac{y_{j,s,t}^p}{l_{j,s,t}} \right] - \lambda_{j,s,t}^p \frac{\partial \Omega_{l,t}}{\partial l_{j,s,t}} - \beta E_t \lambda_{j,s,t+1}^p \frac{\partial \Omega_{l,t+1}}{\partial l_{j,s,t}} \quad (17)$$

$$k_{j,s,t}: \lambda_{j,t}^b R_{s,t}^k = \lambda_{j,s,t}^p \alpha_{s,k} \frac{y_{j,s,t}^p}{k_{j,s,t}} \quad (18)$$

$$m_{j,s,s',t}: \lambda_{j,t}^b P_{s',t} = \lambda_{j,s,t}^p \alpha_{s,s'} \frac{y_{j,s,t}^p}{m_{j,s,s',t}}, \quad s' \neq s \quad (19)$$

여기서 $y_{j,s,t}^p \equiv \exp(z_{a,t}) \exp(\zeta_{a,s,t}) (l_{j,s,t})^{\alpha_{s,l}} (k_{j,s,t})^{\alpha_{s,k}} \prod_{s' \neq s} (m_{j,s,s',t})^{\alpha_{s,s'}}$ 로서 생산함수식 (16)에서 노동비용($\Omega_{l,t}(l_{j,s,t}, l_{j,s,t-1})$)을 제외한 부분을 나타낸다. $\lambda_{j,s,t}^p$ 는 생산함수식 (16)에 대한 라그랑지 승수, $R_{s,t}^k$ 는 s 지역에서 자본의 명목 임차비용, $P_{s',t}$ 는 s' 지역 생산물의 가격을 나타낸다. 아울러 $\frac{\partial \Omega_{l,t}}{\partial l_{j,s,t}}$ 는 노동조정비용 $\Omega_{l,t}(l_{j,s,t}, l_{j,s,t-1})$ 을 노동투입 $l_{j,s,t}$ 로 편미분한 것을 나타낸다.

s 지역의 생산물은 s 지역 개별 기업의 차별화된 생산물의 집계함수로서 다음과 같이 주어진다.

4) 각 지역별 기업부문이 경제에서 차지하는 비중은 가계의 소비수요 및 자본공급자의 투자수요에 의하여 내생적으로 결정된다.

$$y_{s,t} = \left[\int_0^1 (y_{j,s,t})^{1/\phi} dj \right]^\phi \quad (20)$$

여기서 $y_{s,t}$ 는 s 지역의 집계 생산물을 나타낸다. 집계 생산물을 구성하기 위한 최적화 조건으로부터 기업 j 의 생산물에 대한 수요를 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$y_{j,s,t} = \left(\frac{P_{s,t}}{P_{j,s,t}} \right)^{\frac{\phi}{\phi-1}} y_{s,t} \quad (21)$$

여기서 $P_{s,t}$ 는 s 지역의 집계 생산물에 대한 명목가격을 나타내며, $P_{j,s,t}$ 는 s 지역 j 번째 기업 생산물의 가격을 나타낸다. 아울러 $P_{s,t}$ 는 $P_{j,s,t}$ 와 다음과 같은 관계를 가지고 있다.

$$P_{s,t} = \left[\int_0^1 P_{j,s,t}^{1/\phi} dj \right]^{1-\phi} \quad (22)$$

통화정책 등의 효과를 살펴보기 위하여 기업의 가격 설정에 있어서 Erceg *et al.*(2000)에서와 같이 명목가격 경직성을 도입한다. 기업은 각 기간마다 $1-\theta_s$ 의 확률로 새로이 가격을 정하고 θ_s 의 확률로 추세 물가상승률만큼만 가격을 조정한다. 이 경우 기업 j 의 가격 설정 문제는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\max_{P_{s,t}^N} E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} (\beta \theta_s)^\tau \frac{\lambda_{j,t+\tau}^b}{\lambda_{j,t}^b} P_{s,t+\tau} \left[\frac{\pi^\tau P_{s,t}^N}{P_{s,t+\tau}} - \frac{\lambda_{j,t+\tau}^p}{\lambda_{j,t+\tau}^b P_{s,t+\tau}} \right] y_{j,s,t+\tau} \quad (23)$$

여기서 π 는 추세 물가상승률, $P_{s,t}^N$ 은 새로이 설정되는 가격을 나타낸다. 가격 설정에 있어서 1계 조건은 다음과 같다.

$$E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} (\beta \theta_s)^\tau \frac{\lambda_{j,t+\tau}^b}{\lambda_{j,t}^b} P_{s,t+\tau} \left[\frac{\pi^\tau P_{s,t}^N}{P_{s,t+\tau}} - \phi \frac{\lambda_{j,t+\tau}^p}{\lambda_{j,t+\tau}^b P_{s,t+\tau}} \right] y_{j,s,t+\tau} = 0 \quad (24)$$

기업이 매기 $1-\theta_s$ 의 확률로 가격을 조정함에 따라 식 (22)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P_{s,t} = [\theta_s (P_{s,t-1} \pi)^{1/\phi} + (1-\theta_s) (P_{s,t}^N)^{1/\phi}]^{1-\phi} \quad (25)$$

식 (25)를 이용하여 식 (24)를 로그 선형화하면 다음과 같은 소위 뉴 케인지안 필립스곡선을 얻게 된다.

$$\pi_{s,t} = \beta E_t \pi_{s,t+1} + \frac{(1-\theta_s)(1-\beta\theta_s)}{\theta_s} (\widehat{mc}_{s,t}) \quad (26)$$

여기서 $\pi_{s,t}$ 는 s 지역 생산물 가격 물가상승률($P_{s,t}/P_{s,t-1}$)을 로그 선형화한 변수이며 $\widehat{mc}_{s,t}$ 는 실질 한계비용($\frac{\lambda_{j,s,t+\tau}^p}{\lambda_{j,t+\tau}^b P_{s,t+\tau}}$)을 로그 선형화한 변수이다. 아울러 대칭균형을 가정하여 하첨자 j 를 생략하였다.

각 지역의 중간투입물로 사용되는 생산물을 제외한 소비, 투자로 사용되는 지역 최종재 생산물은 다음과 같다.

$$y_{s,t}^f = y_{s,t} - m_{s',s,t} - m_{s'',s,t} \quad (27)$$

4. 시장 청산조건, 집계량 및 통화정책

노동시장에서 기업의 노동수요와 가계의 노동공급 균형조건으로부터 다음의 관계가 성립한다.

$$\sum_{s \in \{d, g, 0\}} l_{s,t} = l_t \quad (28)$$

여기서 노동공급은 가계의 최적화 조건식 (7), (8)로부터 지역에 관계없이 노동공급이 동일하므로 l_t 로 두었다.⁵⁾

각 지역 최종재에 대한 시장청산 조건으로부터 다음의 관계가 성립한다.

$$\sum_{s' \in \{d, g, 0\}} [c_{s',s,t} + i_{s',s,t}] = y_{s,t}^f \quad (29)$$

5) 한편, 균제 상태에서 각 지역 노동수요 $l_{s,t}$ 는 가계 및 자본공급자의 비중이 주어진 상황에서 내생적으로 결정되므로 $l_{s,t}$ 를 합산하는 과정에서 따로 지역 노동의 비중을 표시할 필요가 없다.

경제 전체의 소비, 투자, 최종재 생산물은 다음과 같다.

$$c_t = \sum_{s \in \{d, g, o\}} c_{s,t} \quad (30)$$

$$i_t = \sum_{s \in \{d, g, o\}} i_{s,t} \quad (31)$$

$$y_t^f = c_t + i_t \quad (32)$$

중앙은행은 물가상승률, 산출 갭 등을 감안하여 명목이자율을 조절방식으로 통화정책을 수행한다. 통화정책은 다음과 같은 테일러 준칙을 따른다.

$$\hat{R}_t = \phi_\pi \pi_{c,t} + \phi_y \hat{y}_t^f + \epsilon_{R,t} \quad (33)$$

여기서 \hat{y}_t^f 는 산출 갭으로 y_t^f 를 로그 선형화한 변수이다. $\pi_{c,t}$ 는 소비자물가 물가상승률로 각 지역 소비자물가를 가중 평균한 전체 소비자물가 $P_t^c = \sum_{s \in \{d, g, o\}} \frac{\bar{c}_s}{C} P_{s,t}^c$ 의 상승률이다. 여기서 시간 하첨자 t 를 생략하고 윗줄을 그은 표현은 해당 변수의 정상상태 값을 나타낸다. 한편, 경제 전체 GRDP 기준 디플레이터 물가상승률(π_t)은 $P_t = \sum_{s \in \{d, g, o\}} \frac{\bar{y}_s^f}{Y^f} P_{s,t}$ 의 상승률로 나타낼 수 있다. $\epsilon_{R,t}$ 은 통화정책 충격으로 $iid N(0, \sigma_R^2)$ 를 따른다.

III. 구조모형의 추정

본 절에서는 앞서 구축된 이론모형을 비확률적 정상 상태(non-stochastic steady state)를 중심으로 로그-선형화한 이후 Smets and Wouters(2007), An and Schorfheide(2007), Gerali *et al.*(2010), 이준희·박성욱(2011) 등을 따라 베이지안 방법으로 추정하여 실제 자료에 비추어 살펴보고자 한다.

1. 베이지안 추정

베이지안 추정(Bayesian estimation)에 사용되는 자료로는 전국 GRDP, 전국 GRDP 디플레이터 기준 물가상승률, 콜금리, 전국 총자본형성 등 4개 거시경제 변수 자료와 대구지역 GRDP, 경북지역 GRDP, 대구지역 GRDP 디플레이터 기

준 물가상승률, 경북지역 GRDP 디플레이터 기준 물가상승률, 대구지역 총자본형성, 경북지역 총자본형성 등 6개 지역경제 변수 자료의 총 10개 변수의 자료를 이용하였다. 이들 자료는 모형에서 각각 y_t^f , π_t , R_t , i_t , $y_{d,t}^f$, $y_{g,t}^f$, $\pi_{d,t}$, $\pi_{g,t}$, $i_{d,t}$, $i_{g,t}$ 변수의 자료에 해당한다. 물가상승률, 명목이자율을 제외한 자료는 추정에 앞서 로그를 취한 후 HP필터를 이용하여 추세를 제거하였으며 물가상승률, 명목이자율 자료는 HP필터를 이용하여 추세를 제거하였다.

이들 10개 변수 자료의 움직임은 모형에서 도입된 10개의 구조적 충격(3개의 소비수요 충격, 3개의 투자효율성 충격, 3개의 생산성 충격, 통화정책 충격)에 의하여 설명된다. 각 자료는 통계청 및 한국은행의 자료를 이용하였으며 지역별 총자본형성을 포함한 GRDP 관련 자료는 1995~2010년 동안의 연간 자료만 제공되고 있으므로 모형의 추정에 있어서도 동 기간 동안의 연간 자료를 이용하였다. 자료가 연간 자료이며 그 수가 크지 않아 최우 추정보다는 베이지안 추정이 보다 적절한 것으로 보인다.

베이지안 추정에 앞서 몇몇 파라미터는 다음과 같이 고정하였다. 각 지역 소비자의 비중은 앞서 살펴본 2005년 지역 산업연관표에서 각 지역 소비가 전체 소비에서 차지하는 비중을 이용하여 \mathfrak{N}_d^c , \mathfrak{N}_g^c , \mathfrak{N}_o^c 를 각각 0.047, 0.053, 0.900으로 설정하였다. 각 지역 소비에 있어서 각 지역 생산물의 비중을 나타내는 파라미터도 2005년 지역 산업연관표를 기준으로 $w_{d,d}^c$, $w_{d,g}^c$, $w_{d,o}^c$ 를 각각 0.585, 0.062, 0.353, $w_{g,d}^c$, $w_{g,g}^c$, $w_{g,o}^c$ 를 각각 0.058, 0.606, 0.337, $w_{o,d}^c$, $w_{o,g}^c$, $w_{o,o}^c$ 를 각각 0.006, 0.021, 0.973으로 설정하였다. 각 지역 자본재의 비중은 2005년 지역 산업연관표에서 각 지역 투자가 전체 투자에서 차지하는 비중을 이용하여 \mathfrak{N}_d^k , \mathfrak{N}_g^k , \mathfrak{N}_o^k 를 각각 0.029, 0.075, 0.896으로 설정하였다. 각 지역 투자에서 각 지역 생산물이 차지하는 비중을 나타내는 파라미터도 2005년 지역 산업연관표를 기준으로 $w_{d,d}^i$, $w_{d,g}^i$, $w_{d,o}^i$ 를 각각 0.730, 0.014, 0.257, $w_{g,d}^i$, $w_{g,g}^i$, $w_{g,o}^i$ 를 각각 0.021, 0.550, 0.429, $w_{o,d}^i$, $w_{o,g}^i$, $w_{o,o}^i$ 를 각각 0.004, 0.014, 0.983으로 설정하였다. 각 지역별 생산함수 파라미터 역시 2005년 지역 산업연관표를 기준으로 $\alpha_{d,l}$, $\alpha_{d,k}$, $\alpha_{d,g}$, $\alpha_{d,o}$ 를 각각 0.322, 0.306, 0.083, 0.289, $\alpha_{g,l}$, $\alpha_{g,k}$, $\alpha_{g,d}$, $\alpha_{g,o}$ 를 각각 0.236, 0.334, 0.040, 0.390, $\alpha_{o,l}$, $\alpha_{o,k}$, $\alpha_{o,d}$, $\alpha_{o,g}$ 를 각각 0.438, 0.497, 0.014, 0.051로 설정하였다. 시간할인인자 β , 자본의 감가상각률 δ_k , 가격 마크업 파라미터 ϕ 는 Christiano *et al.*(2005), Smets and Wouters(2007), Gerali *et al.*(2010) 등 기존의 연구를 따라 설정하되 β 는 연간 할인율로서 0.96, δ_k 는 연간 감가상각률로 0.1, ϕ 는 마크업률 10%를 가정하여 1.1로 고정하였다.

베이지안 추정을 통하여 추정하고자 하는 구조 파라미터는 지역별 Calvo 가격조정 파라미터($\theta_d, \theta_g, \theta_o$), 각 지역 노동조정비용 파라미터($w_{s,l}$), 각 지역 자본조정비용 파라미터($w_{s,k}$), 통화정책 파라미터(ϕ_π, ϕ_y), 10개 각 구조충격의 표준편차 등이다.

파라미터의 사전분포는 크게 베타(Beta), 역감마(Inverse Gamma), 정규(Normal) 분포 등 세 가지 유형으로 설정하였다. 베타 분포는 파라미터가 0과 1 사이의 범위 내에서 값을 가질 경우에 설정하였다. 지역별 Calvo 가격 조정 파라미터($\theta_d, \theta_g, \theta_o$)는 통상적으로 분기자료의 경우 평균을 0.675로 설정하는데, 연간 자료임을 고려하여 평균이 $(0.675)^4=0.208$, 표준편차 0.1인 베타분포로 설정하였다. 노동조정비용 파라미터($w_{s,l}$)는 Dib(2003)를 따라 평균 0.4, 표준편차 0.5인 역감마 분포로 설정하였다. 자본조정비용 파라미터($w_{s,k}$)는 Levin *et al.*(2006)을 따라 평균 0.5, 표준편차 0.5인 역감마 분포로 설정하였다. 구조충격의 표준편차는 경제 공통의 구조충격과 지역경제 고유 구조충격으로 나누어 사전분포를 설정하였다.

경제 공통의 구조충격은 평균 0.01, 표준편차 0.1인 역감마 분포로 설정하였다. 대구 및 경북지역 고유 구조충격의 경우 지역경제의 변동성을 감안하여 평균 0.01, 표준편차 0.2인 역감마 분포로 다소 넓게 설정하였다. 통화정책의 물가 상승률 반응 파라미터(ϕ_π)는 평균 1.5, 표준편차 0.05인 정규분포로 설정하였으며, 통화정책의 산출 갭 반응 파라미터(ϕ_y)는 평균 0.125, 표준편차 0.05인 정규분포로 설정하였다.

<표 3>에서는 사전분포와 함께 추정된 사후분포를 요약하고 있다. 사후 추정분포를 살펴보면, 명목가격 경직성 파라미터의 경우 대구·경북지역의 사후분포 평균이 각각 $0.275=(0.724)^4$, $0.183=(0.654)^4$ 로 이외 지역의 명목가격 경직성 파라미터의 사후분포 평균 $0.149=(0.621)^4$ 에 비하여 대구지역이 다소 높게 나타났다.

노동조정 비용 파라미터를 살펴보면 대구, 경북 및 이외 지역 사후분포 평균이 각각 0.359, 0.523 및 0.394로 추정되어 경북지역을 제외하고는 대체로 사전분포 평균에 비하여 낮게 추정되었다. 자본조정비용 파라미터를 살펴보면 대구, 경북 및 이외 지역 사후분포 평균이 각각 0.252, 0.234 및 0.294로 추정되어 사전분포 평균에 비하여 낮게 추정되었다.

통화정책 관련 파라미터를 살펴보면 통화정책의 물가상승률 반응 파라미터의 사후분포 평균은 1.514로 사전분포 평균과 비슷하게 추정되었다. 통화정책의 산

〈표 3〉 베이지안 추정 사전 및 사후분포

파라미터	사전분포			사후분포			
	형태	평균	표준편차	평균	표준편차	5%HPD	95%HPD
대구지역 가격 경직성(θ_d)	베타	0.208	0.1	0.275	0.115	0.107	0.439
경북지역 가격 경직성(θ_g)	베타	0.208	0.1	0.183	0.082	0.045	0.312
이외 지역 가격 경직성(θ_o)	베타	0.208	0.1	0.149	0.069	0.036	0.255
대구지역 노동조정 비용($w_{d,l}$)	역감마	0.4	0.5	0.359	0.085	0.117	0.623
경북지역 노동조정 비용($w_{g,l}$)	역감마	0.4	0.5	0.523	0.101	0.111	1.030
이외 지역 노동조정 비용($w_{o,l}$)	역감마	0.4	0.5	0.394	0.080	0.109	0.702
대구지역 자본조정 비용($w_{d,k}$)	역감마	0.5	0.5	0.252	0.039	0.163	0.337
경북지역 자본조정 비용($w_{g,k}$)	역감마	0.5	0.5	0.234	0.035	0.157	0.311
이외 지역 자본조정 비용($w_{o,k}$)	역감마	0.5	0.5	0.294	0.050	0.188	0.398
물가상승률 반응(ϕ_π)	정규	1.5	0.05	1.514	0.049	1.432	1.597
산출 반응(ϕ_y)	정규	0.125	0.05	0.137	0.048	0.060	0.218
총생산성 표준편차(σ_a)	역감마	0.01	0.1	0.024	0.004	0.017	0.030
대구 생산성 표준편차(σ_{ad})	역감마	0.01	0.2	0.021	0.004	0.014	0.028
경북 생산성 표준편차(σ_{ag})	역감마	0.01	0.2	0.035	0.006	0.022	0.047
총투자충격 표준편차(σ_i)	역감마	0.01	0.1	0.039	0.008	0.023	0.055
대구 투자충격 표준편차(σ_{id})	역감마	0.01	0.2	0.035	0.006	0.021	0.049
경북 투자충격 표준편차(σ_{ig})	역감마	0.01	0.2	0.042	0.007	0.026	0.058
소비충격 표준편차(σ_c)	역감마	0.01	0.1	0.021	0.003	0.015	0.027
대구 소비충격 표준편차(σ_{cd})	역감마	0.01	0.2	0.036	0.006	0.026	0.046
경북 소비충격 표준편차(σ_{cg})	역감마	0.01	0.2	0.114	0.017	0.083	0.145
통화정책 충격(σ_R)	역감마	0.01	0.1	0.026	0.004	0.019	0.033
로그 한계 우도 값 (log marginal likelihood)				287.2			

출 값 반응 파라미터의 사후분포 평균은 0.137로 사전분포에 비하여 다소 높게 추정되었다.

구조충격의 표준편차를 살펴보면 생산성 충격의 경우, 총생산성 충격 및 대구지역 생산성 충격의 표준편차 사후분포 평균이 0.024 및 0.021로 비슷하게 추정되었으며, 경북지역 생산성 충격의 표준편차 사후분포 평균은 0.035로 다소

〈표 4〉 실제 자료 및 모형에서 산출의 표준편차 및 상관계수

	실제 자료	모형
\hat{y}_t^I 표준편차	0.0331	0.0474
\hat{y}_t^G 표준편차	0.0406	0.0589
\hat{y}_t^C 표준편차	0.0443	0.0645
\hat{y}_t^I, \hat{y}_t^G 상관계수	0.9565	0.8639
\hat{y}_t^I, \hat{y}_t^C 상관계수	0.8668	0.7630

높게 추정되었다. 투자효율성 충격의 표준편차의 경우, 생산성 충격의 표준편차에 비하여 대체로 높게 나타나는데 전체 지역 투자효율성 충격 표준편차의 사후분포 평균은 0.039, 대구지역 투자효율성 충격 표준편차의 사후분포 평균은 0.035, 경북지역 투자효율성 충격 표준편차의 사후분포 평균은 0.042로 나타난다. 소비수요 충격의 표준편차를 살펴보면 전체 소비충격의 경우, 사후분포 평균이 0.021로 나타났으며 대구지역이 0.036, 경북지역이 0.114로 나타나 경북지역의 소비수요 충격 표준편차가 매우 크게 나타났다. 한편, 통화정책 충격의 표준편차 사후분포 평균은 0.02로 나타났다.

이상의 추정결과를 기존의 경제 전체 거시 분기자료를 이용한 결과와 비교하여 보면, 전체 경제의 가격경직성 파라미터 등은 기존의 결과와 유사한 반면 노동 및 자본조정 비용 파라미터 등은 기존의 연구를 토대로 설정한 사전분포에 비하여 낮게 추정되었다. 한편, 대구지역의 가격경직성 파라미터는 다른 지역에 비하여 상대적으로 높게 추정되어 대구지역 물가가 비교적 안정적으로 움직이는 것으로 나타난다. 전체 구조충격 가운데에서는 투자효율성 충격의 지속성 및 표준편차가 높게 나타나는 특징을 보이며, 개별 지역 구조충격의 경우에는 경북지역 구조충격의 표준편차가 대체로 높게 나타났다. 아울러 경북지역 소비충격의 경우 충격의 표준편차가 매우 높게 나타났는데, 이는 경북지역의 수출수요와 밀접한 관계가 있는 것으로 보인다.

한편, 〈표 4〉는 실제 자료 및 사후분포 평균으로 파라미터를 설정할 경우 모형에서 얻는 경제 전체 및 대구·경북지역 산출의 표준편차 및 상관관계를 나타내고 있다. 실제 산출의 표준편차와 모형의 경우를 비교하여 보면, 실제 자료에서 경북지역 산출, 대구지역 산출, 전체 산출의 표준편차 순으로 표준편차가 크게 나타나는데, 모형에서도 이와 같이 나타난다. 다만 모형에서 표준편차가 실제 자료에서 보다 다소 높게 나타나는 경향을 보인다. 아울러 전체 산출과

대구·경북지역 산출 간의 동시 상관관계를 살펴보면, 실제 자료에서 전체 산출과 대구지역 산출 간의 상관관계가 전체 산출과 경북지역 산출 간의 상관관계보다 높게 나타나는데, 모형에서도 이를 확인할 수 있다. 다만 모형에서는 상관관계가 실제 자료에서 보다 다소 낮게 나타나는 경향을 보인다.

2. 충격반응함수 및 분산분해

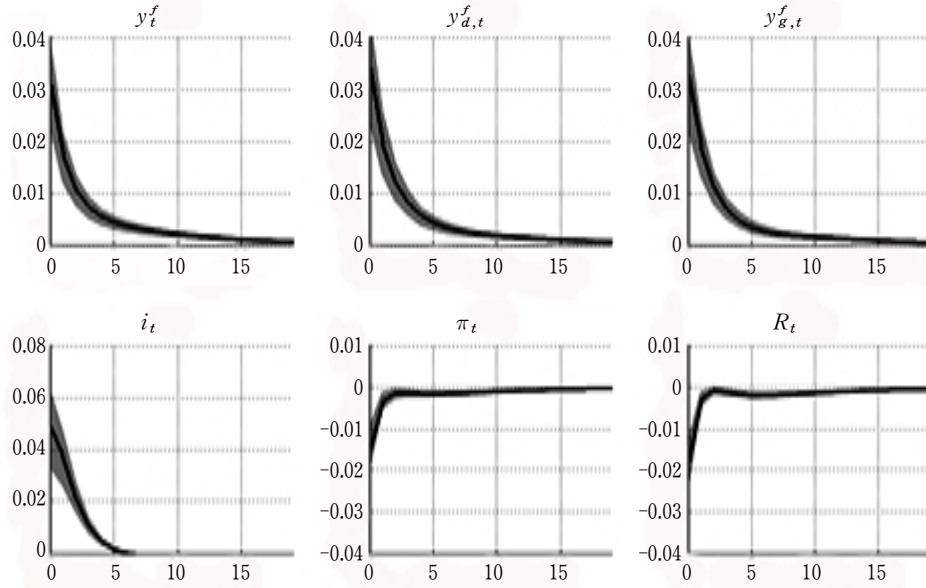
<그림 2>는 모형에서 각 구조충격의 표준편차 단위 충격에 대한 반응함수를 나타내고 있다. 구조충격은 크게 생산성 충격, 투자효율성 충격, 소비충격, 통화정책 충격으로 구분된다.

총생산성 충격은 경제 전체에 미치는 양의 공급측 충격으로 해석할 수 있는데, 총생산성 충격이 발생함에 따라 경제 전체의 산출(y_t^f), 대구지역의 산출($y_{d,t}^f$), 경북지역의 산출($y_{g,t}^f$), 투자(i_t)가 모두 증가한다. 전체 물가상승률(π_t)은 산출 증가에 따른 물가하락으로 감소한다. 이자율(R_t)은 물가상승률이 하락함에 따라 통화정책이 반응하여 하락한다. 대구지역 생산성 충격은 총생산성 충격과 유사한 역할을 하지만 개별 지역 충격으로 대구지역 산출 이외에는 그 영향이 미미하게 나타난다.

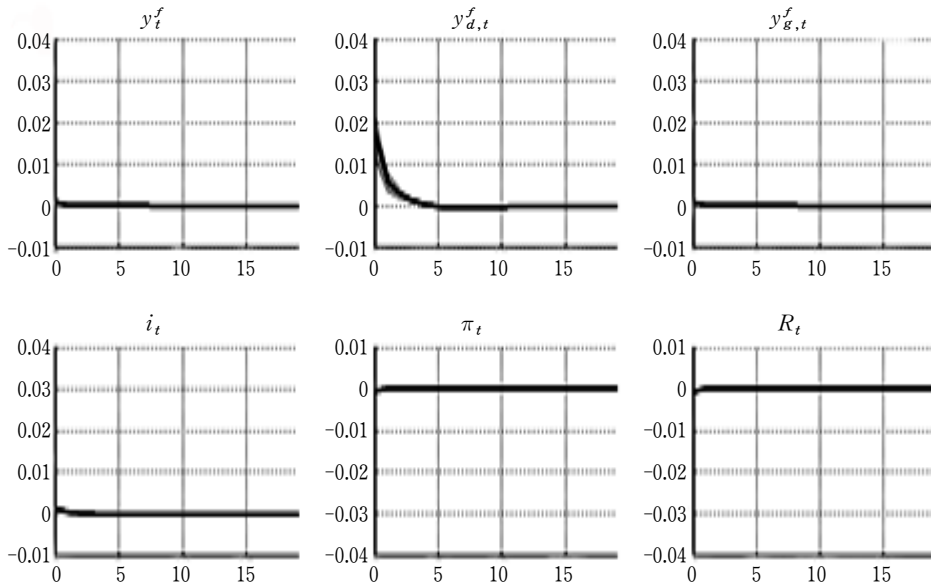
대구지역 생산성 충격에 따른 대구지역 산출의 반응은 총생산성 충격에 따른 대구지역 산출의 반응보다 다소 약하게 나타난다. 경북지역 생산성 충격도 개별 지역 생산성 충격으로 경북지역 산출 이외 변수에 대한 영향은 낮게 나타난다. 다만 대구지역 생산성 충격에 비해서는 경북지역 생산성 충격의 전체 거시경제로의 파급이 다소 높게 나타나는데, 예컨대 대구지역 생산성 충격에 따른 경제 전체 산출의 반응이 최고 0.1%인 반면 경북지역 생산성 충격에 따른 경제 전체 산출의 반응은 최고 0.5%로 나타난다. 한편, 대구지역 생산성 충격에 대한 경북지역 산출의 반응은 0.1%이며 경북지역 생산성 충격에 대한 대구지역 산출의 반응은 최고 0.4%로 나타난다.

전체 경제의 투자효율성 충격은 투자를 증가시키고 전체 경제의 산출, 지역경제의 산출을 증가시킨다. 물가상승률의 경우 초기에는 투자수요 증가로 증가하나 투자가 증가함에 따른 산출 증가로 서서히 감소한다. 이자율은 물가상승률에 대한 통화정책의 반응으로 물가상승률과 비슷한 움직임을 나타낸다. 전체 경제 투자효율성 충격은 전체 산출을 최대 1.1% 가량 증가시키는데, 총생산성 충격이 전체 산출을 최대 3.1% 가량 증가시키는 것에 비하여 산출에 대한 효

a. 총생산성 충격

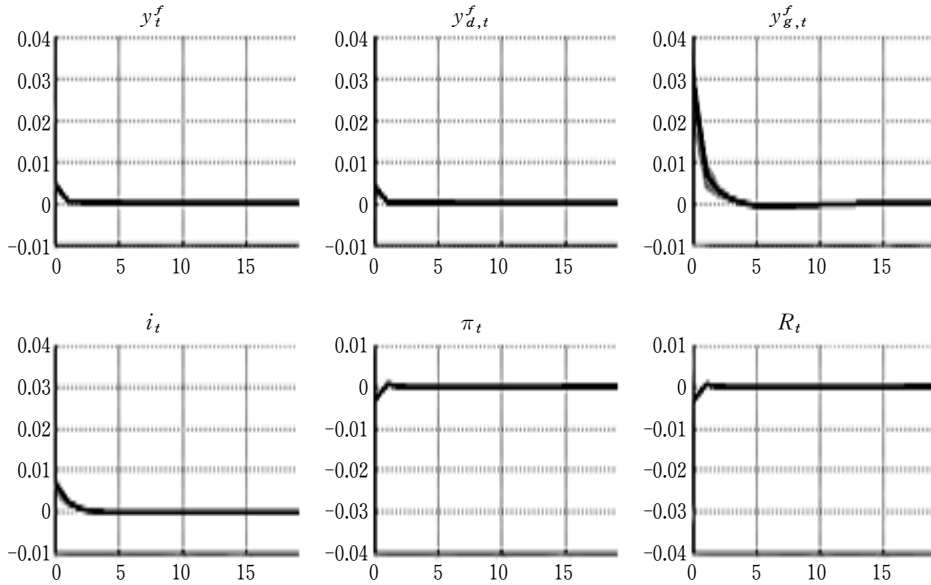


b. 대구지역 생산성 충격

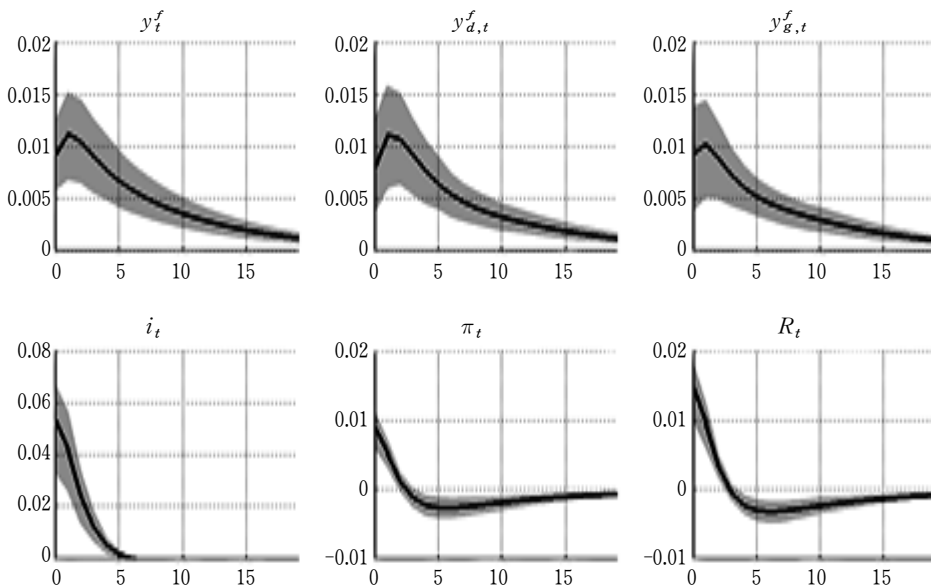


<그림 2> 구조충격에 대한 충격반응함수

c. 경북지역 생산성 충격

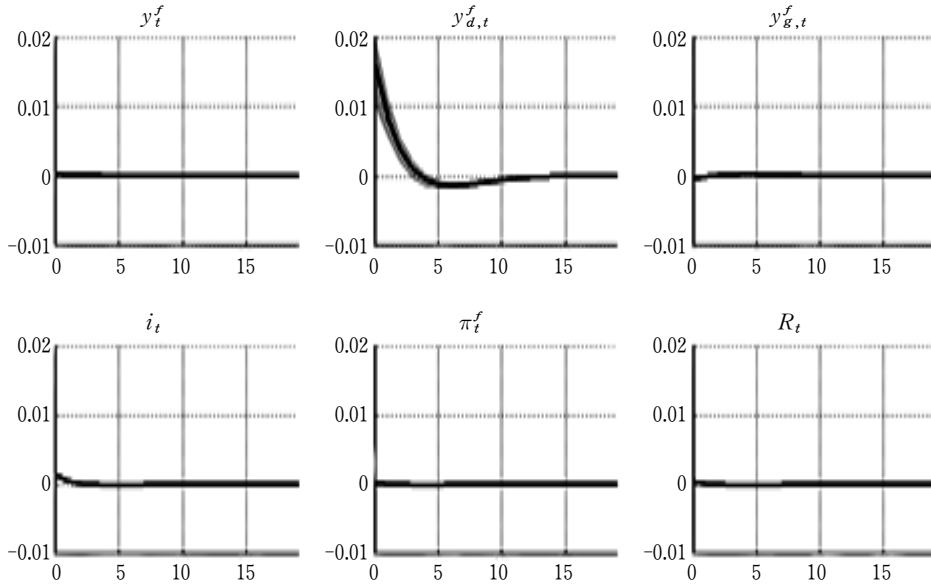


d. 총투자효율성 충격

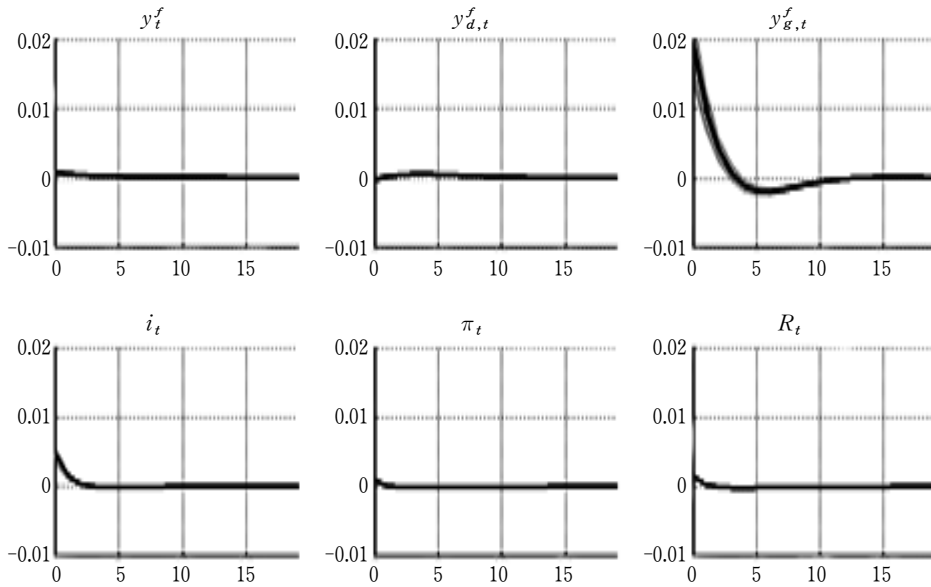


<그림 2> 계 속

e. 대구지역 투자효율성 충격

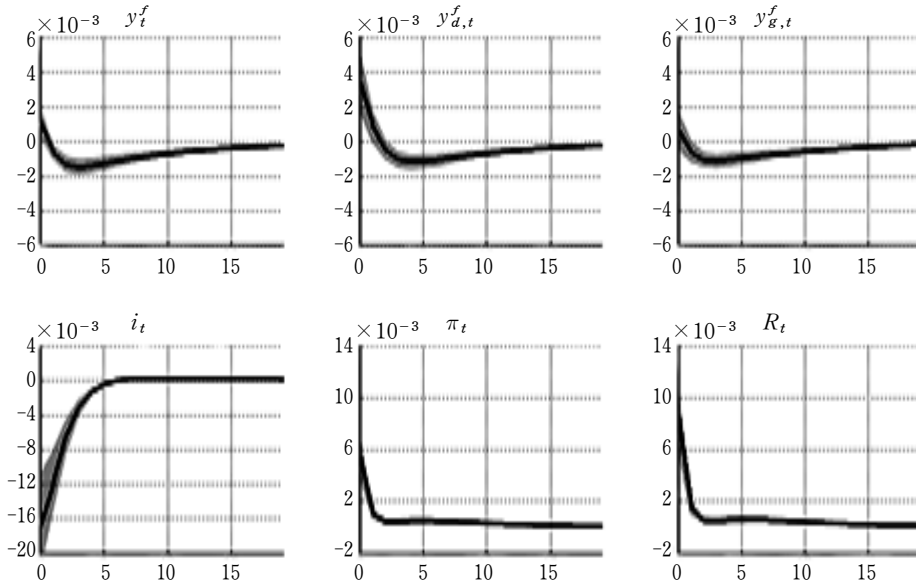


f. 경북지역 투자효율성 충격

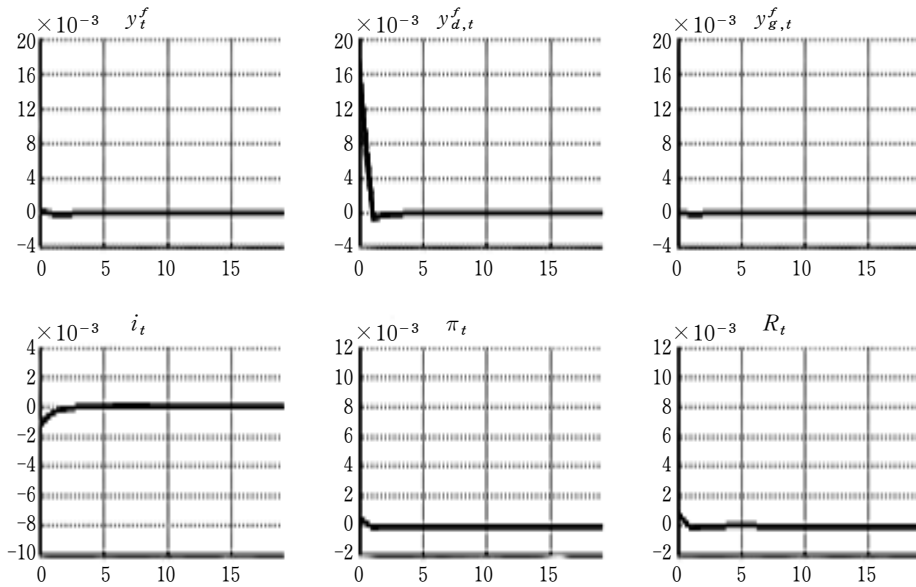


<그림 2> 계 속

g. 소비수요 충격

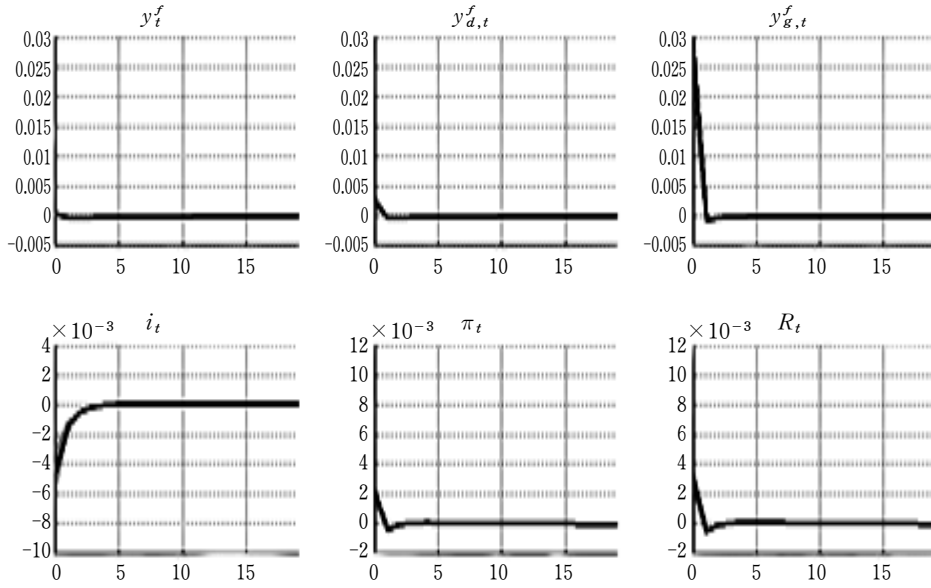


h. 대구지역 소비수요 충격

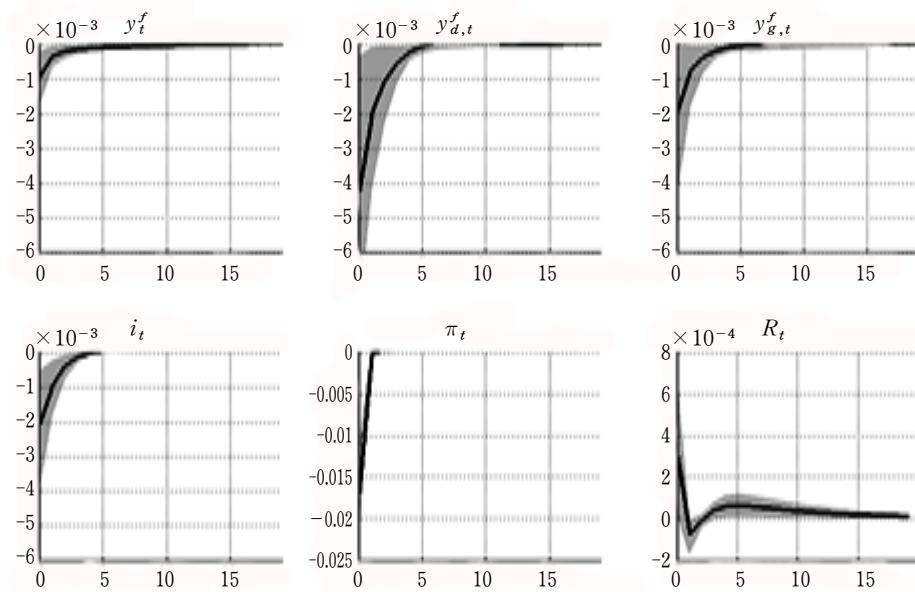


<그림 2> 계 속

i. 경북지역 소비수요 충격



j. 통화정책 충격



<그림 2> 계 속

과는 낮은 편이다. 대구지역 투자효율성 충격의 경우 개별 지역 투자효율성 충격으로서 대구지역 산출 이외 변수에 대한 영향은 미미한 것으로 나타난다. 대구지역 투자효율성 충격은 대구지역 산출을 최대 1.6% 증가시키는 것으로 나타난다. 경북지역 투자효율성 충격의 경우에도 개별 지역 투자효율성 충격으로 경북지역 산출에 대한 영향이 가장 크게 나타나는데, 경북지역 투자효율성 충격은 경북지역 산출을 최대 1.9% 증가시키는 것으로 나타난다. 경북지역 투자효율성 충격의 경우 경북지역 산출 이외에 다른 변수에 대한 영향도 어느 정도 나타나는데, 경북지역 투자효율성 충격의 경우 전체 투자를 0.5% 가량 증가시키는 것으로 나타난다.

전체 소비수요 충격이 발생할 경우 소비수요 증가로 전체 산출, 대구 및 경북지역 산출은 초기에 증가한다. 대구지역의 경우 최종지출에서 소비가 차지하는 비중이 높아 산출이 다른 지역 산출에 비하여 보다 크게 반응한다. 투자는 소비 증가에 따른 구축효과로 감소한다. 전체 경제 및 경북지역의 경우 산출에서 투자가 차지하는 비중이 대구지역에 비하여 높기 때문에 초기 이후 구축효과로 산출이 감소하는 모습이 다소 나타난다. 물가상승률은 소비 증가에 따른 수요 증가로 인하여 상승한다. 명목이자율은 통화정책의 물가상승률에 대한 반응으로 인하여 상승한다. 대구지역 개별 소비수요 충격의 경우 대구지역 산출 이외 변수에 대한 영향은 미미한 것으로 나타난다.

통화정책 충격의 경우 명목이자율이 상승함에 따라 전체 산출, 대구 및 경북지역 산출, 투자 및 물가상승률은 모두 감소한다. 대구 및 경북지역 산출의 반응은 개별 지역의 가격경직성이 다소 높게 나타나 전체 산출의 반응보다 다소 크게 나타난다.

〈표 5〉는 파라미터의 사후분포 평균으로 모형 파라미터를 설정할 경우 얻게 되는 주요 변수들의 예측오차 분산분해(Forecast Error Variance Decomposition)를 나타낸다.

전체 산출 분산분해를 살펴보면 총생산성 충격이 분산분해에서 가장 중요한 역할을 하지만 장기로 갈수록 총투자효율성 충격의 중요성이 점차 커지는 것으로 나타난다. 총생산성 충격은 전체 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 90.02%, 4년 후 분산분해의 76.80%, 8년 후 분산분해의 71.32%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 전체 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 7.71%, 4년 후 분산분해의 21.57%, 8년 후 분산분해의 26.92%를 차지한다. 이 밖에 소비수요 충격 및 통화정책 충격은 전체 산출 분산분해의 5% 미만을 차지한다. 이를 종합하여

〈표 5〉 분산분해

(단위: %)

변수	전체 산출			대구지역 산출			경북지역 산출		
	1년	4년	8년	1년	4년	8년	1년	4년	8년
구조충격									
총생산성 충격	90.02	76.80	71.32	57.82	57.85	55.98	35.62	40.75	40.26
대구지역 생산성 충격	0.12	0.07	0.06	15.17	11.35	10.55	0.03	0.02	0.02
경북지역 생산성 충격	1.92	1.14	1.02	0.77	0.53	0.50	27.45	22.29	21.39
총소비충격	0.09	0.28	0.53	0.49	0.39	0.51	0.01	0.08	0.16
대구지역 소비충격	0.00	0.00	0.00	10.33	6.80	6.31	0.00	0.00	0.00
경북지역 소비충격	0.01	0.02	0.02	0.23	0.16	0.15	22.74	17.24	16.53
총투자효율성 충격	7.71	21.57	26.92	2.78	11.79	15.49	2.52	7.77	10.00
대구지역 투자효율성 충격	0.01	0.01	0.01	11.67	10.51	9.90	0.00	0.00	0.01
경북지역 투자효율성 충격	0.06	0.07	0.07	0.00	0.02	0.04	11.52	11.75	11.55
통화정책 충격	0.06	0.05	0.04	0.72	0.60	0.56	0.10	0.09	0.09
변수	전체 투자			물가상승률			명목이자율		
구조충격									
총생산성 충격	42.20	42.18	42.19	35.74	35.62	35.32	51.50	45.17	44.21
대구지역 생산성 충격	0.04	0.02	0.02	0.07	0.06	0.06	0.12	0.10	0.10
경북지역 생산성 충격	0.76	0.47	0.47	1.50	1.47	1.41	1.73	1.52	1.44
총소비충격	5.02	4.62	4.62	4.88	4.76	4.67	11.16	9.84	9.44
대구지역 소비충격	0.03	0.02	0.02	0.05	0.04	0.04	0.11	0.09	0.09
경북지역 소비충격	0.37	0.22	0.22	0.70	0.67	0.64	1.42	1.24	1.18
총투자효율성 충격	51.12	52.18	52.18	12.72	16.27	18.83	33.55	41.67	43.19
대구지역 투자효율성 충격	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03
경북지역 투자효율성 충격	0.37	0.22	0.22	0.14	0.14	0.14	0.36	0.32	0.31
통화정책 충격	0.06	0.04	0.04	44.19	40.95	38.87	0.01	0.01	0.01

보면, 경제에 있어서 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격 등 공급측 충격이 소비수요 충격 및 통화정책 충격 등 수요측 충격에 비하여 전체 산출의 분산분해에서 차지하는 중요성이 높으며, 장기로 갈수록 투자효율성 충격의 중요성이 커지는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 분기자료를 이용한 기존의 연구결과에 비하여 연간 자료를 이용함에 따라 장기적인 경기변동의 원인인 공급측 충격의

중요성이 보다 부각된 결과로 해석된다. 아울러 이러한 결과는 투자의 장기적 변동 및 성장 요인으로서의 중요성이 강조되는 결과로 해석될 수 있으며 기존의 Greenwood *et al.*(2000) 및 Justiniano(2010)의 결과와 일맥상통한다.

대구지역 산출 분산분해를 살펴보면, 전체 충격의 경우는 전체 산출과 마찬가지로 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격이 분산분해에서 중요한 부분을 차지한다. 총생산성 충격은 대구지역 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 57.82%, 4년 후 분산분해의 57.85%, 8년 후 분산분해의 55.98%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 대구지역 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 11.67%, 4년 후 분산분해의 10.51%, 8년 후 분산분해의 9.90%를 차지한다. 대구지역 고유 충격의 중요도를 살펴보면, 대구지역 생산성 충격이 대구지역 산출의 1년 후 분산분해의 15.17%, 4년 후 분산분해의 11.35%, 8년 후 분산분해의 10.55%를 차지한다. 대구지역 투자효율성 충격은 대구지역 산출의 1년 후 분산분해의 2.78%, 4년 후 분산분해의 11.79%, 8년 후 분산분해의 15.49%를 설명한다. 아울러 대구지역 소비수요 충격은 대구지역 산출의 1년 후 분산분해의 10.33%, 4년 후 분산분해의 6.80%, 8년 후 분산분해의 6.31%를 설명한다. 정리하면 대구지역 고유 충격이 대구지역 분산분해에서 차지하는 비중은 단기 1년 후 분산분해의 최대 37.17%, 장기 8년 후 분산분해의 최대 26.76%를 차지한다. 결국 단기에는 대구지역 고유 충격의 중요성이 크며 장기로 갈수록 고유 충격의 중요성은 다소 작아진다.

경북지역 산출 분산분해에서도 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격이 분산분해에서 중요한 부분을 차지한다. 총생산성 충격은 경북지역 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 35.62%, 4년 후 분산분해의 40.75%, 8년 후 분산분해의 40.26%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 경북지역 산출의 1년 후 예측오차 분산분해의 2.52%, 4년 후 분산분해의 7.77%, 8년 후 분산분해의 10.00%를 차지한다.

경북지역 고유 충격의 중요도를 살펴보면, 경북지역 생산성 충격이 경북지역 산출의 1년 후 분산분해의 27.45%, 4년 후 분산분해의 22.29%, 8년 후 분산분해의 21.39%를 차지한다. 경북지역 투자효율성 충격은 경북지역 산출의 1년 후 분산분해의 11.52%, 4년 후 분산분해의 11.75%, 8년 후 분산분해의 11.55%를 설명한다. 경북지역 소비수요 충격은 경북지역 산출의 1년 후 분산분해의 27.45%, 4년 후 분산분해의 22.29%, 8년 후 분산분해의 21.39%를 설명한다. 정리하면 경북지역 고유 충격이 경북지역 분산분해에서 차지하는 비중은 1년 후 단기 분

산분해의 최대 61.72%, 8년 후 장기 분산분해의 최대 49.46%를 차지한다. 이에 따라 경북지역 고유 충격의 경북지역 산출에 대한 중요성이 상당히 크게 나타나며, 이는 대구지역의 경우와 비교하여 보더라도 두드러진다. 특히, 경북지역의 소비수요 충격의 경북지역 산출에 대한 중요성이 다른 지역의 소비수요 충격의 해당지역 산출에 대한 중요성에 비하여 상당히 크게 나타나는데, 이는 경북지역의 경우 최종 수요에서 수출이 차지하는 비중이 높아 경북지역의 수출 수요 변동성과 밀접한 관계가 있는 것으로 보인다.

전체 투자의 분산분해의 경우 전체 산출과 마찬가지로 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격이 분산분해에서 중요한 부분을 차지한다. 총생산성 충격은 전체 투자의 1년 후 예측오차 분산분해의 42.20%, 4년 후 분산분해의 42.18%, 8년 후 분산분해의 42.19%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 전체 투자의 1년 후 예측오차 분산분해의 51.12%, 4년 후 분산분해의 52.18%, 8년 후 분산분해의 52.18%를 차지한다.

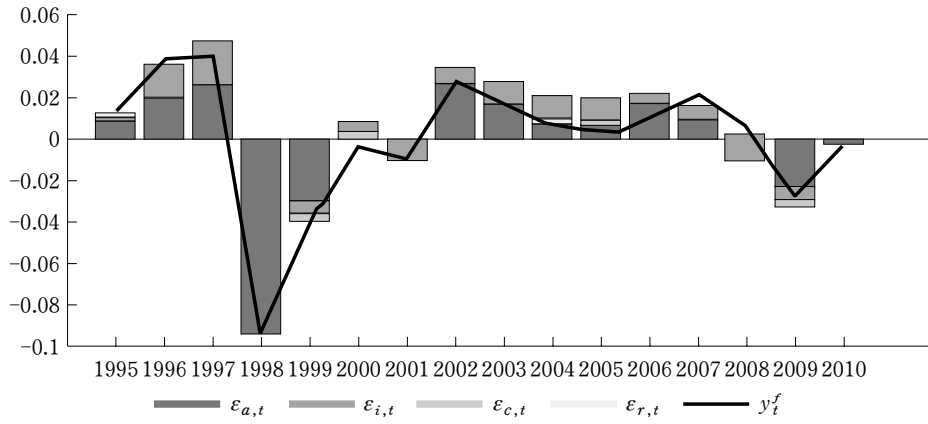
전체 물가상승률의 경우에는 통화정책 충격, 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격의 중요성이 크게 나타난다. 통화정책 충격은 물가상승률의 1년 후 예측오차 분산분해의 44.19%, 4년 후 분산분해의 40.95%, 8년 후 분산분해의 38.87%를 차지한다. 총생산성 충격은 물가상승률의 1년 후 예측오차 분산분해의 35.74%, 4년 후 분산분해의 35.62%, 8년 후 분산분해의 35.32%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 물가상승률의 1년 후 예측오차 분산분해의 12.72%, 4년 후 분산분해의 16.27%, 8년 후 분산분해의 18.83%를 차지한다.

명목이자율 예측오차 분산분해의 경우에도 총생산성 충격 및 총투자효율성 충격이 분산분해에서 중요한 부분을 차지한다. 총생산성 충격은 명목이자율의 1년 후 예측오차 분산분해의 51.50%, 4년 후 분산분해의 45.17%, 8년 후 분산분해의 44.21%를 차지한다. 총투자효율성 충격은 명목이자율의 1년 후 예측오차 분산분해의 33.55%, 4년 후 분산분해의 41.67%, 8년 후 분산분해의 43.19%를 차지한다. 아울러 총소비수요 충격의 경우도 명목이자율 분산분해를 다소 설명하는데 총소비수요 충격은 명목이자율의 1년 후 예측오차 분산분해의 11.16%, 4년 후 분산분해의 9.84%, 8년 후 분산분해의 9.44%를 설명한다.

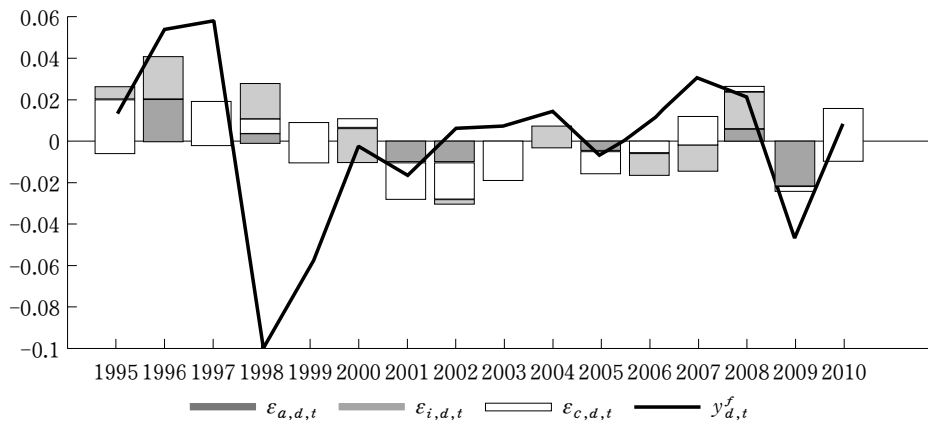
<그림 3>은 베이지안 추정 후 얻은 파라미터의 사후분포 평균 및 구조충격 추정치를 바탕으로 전체 산출 및 지역별 산출의 역사적 분해(historical decomposition)를 한 결과를 나타낸다.

전체 산출의 역사적 분해를 최근의 주요한 경기변동 사건인 외환위기 및 최

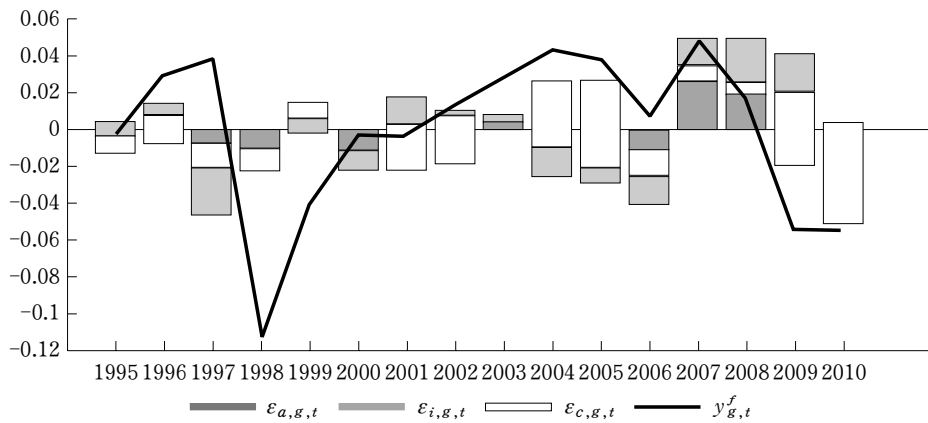
a. 전체 산출: 전체 충격에 따른 분해



b. 대구지역 산출: 개별 충격에 따른 분해



c. 경북지역 산출: 개별 충격에 따른 분해



<그림 3> 역사적 분해

근의 글로벌 금융위기를 중심으로 살펴보면, 외환위기의 경우 총생산성 충격이 가장 큰 침체요인으로 작용하였다. 최근의 글로벌 금융위기에서 경기침체를 살펴보면 투자효율성 충격의 경기침체에 대한 기여도가 상당히 크게 나타나며 소비수요 충격 또한 다소 침체요인으로 나타난다.

대구지역 산출의 역사적 분해의 경우에는 전체 충격에 따른 역사적 분해는 앞서 전체 산출에 나타난 것과 대등소이하므로 생략하고, 대구지역 고유 충격에 따른 분해를 중심으로 살펴보고자 한다. 외환위기의 경우 대구지역 고유 충격이 대구지역 산출에 미치는 영향은 미미한 것으로 나타난다. 이와 달리 최근의 글로벌 금융위기에서는 전체 충격과 더불어 대구지역 생산성 충격이 주요한 하방 경기압력으로 작용한 것으로 나타나며, 이에 따라 대구지역의 산출 하락폭이 전체 경제의 산출 하락폭에 비하여 크게 나타난다.

경북지역 산출에 대한 경북지역 고유 충격의 영향을 살펴보면 외환위기의 경우 고유 충격이 다소의 경기침체를 유도하였지만 그 크기는 작게 나타난다. 최근의 글로벌 금융위기에서는 전체 충격과 더불어 경북지역 소비수요 충격이 주요한 하방 경기압력으로 작용한 것으로 나타나며, 특히 2010년의 경우 전체 경제의 산출은 글로벌 금융위기 수준으로 회복하였지만 경북지역 산출이 글로벌 금융위기 수준보다 지속적으로 낮게 나타나는 주요 요인으로 작용하였다. 이는 2010년 글로벌 금융위기로 경북지역 최종 수요에서 높은 비중을 차지하는 수출수요가 감소한 것과 밀접한 연관이 있는 것으로 보인다.

이상의 역사적 분해결과를 종합하여 보면, 대구지역 및 경북지역의 산출은 외환위기 이전보다 이후에 고유 충격의 상대적인 중요성이 점차 증가하고 있으며, 전체적인 경기변동 충격 못지않게 고유 충격에도 주의를 기울여야 할 것으로 보인다.

IV. 요약 및 결론

본 논문에서는 대구·경북지역의 경제구조를 감안한 DSGE 모형을 설정하고 대구·경북의 경기변동에 있어서 특징을 이해하고 분석하고자 하였다. 이에 따른 분석결과들을 정리하면 다음과 같다.

먼저 간략한 통계적 분석을 통하여 자료를 살펴본 결과 대구지역 및 경북지역은 개별 지역으로서 전국의 경기변동에 비하여 진폭이 큰 것으로 나타나는

데, 경북지역의 변동성이 대구지역에 비하여 다소 높은 것으로 나타난다. 산업 연관 측면에서는 대구지역 및 경북지역은 자가지역 생산물에 대한 중간재 수요 및 소비, 투자 등 최종재 수요의 비중이 가장 큰 것으로 나타난다. 아울러 대구 지역은 최종 수요 가운데 소비지출의 비중이 높고 경북지역은 수출의 비중이 높은 특징이 나타난다.

아울러 본 논문에서는 대구·경북지역을 포함한 DSGE 모형을 구축하고 베이 지안 방법으로 추정하였다. 설정된 모형에서는 대구, 경북 및 이외 지역이 개별 지역으로서 독립된 소비자와 자본공급자가 있으며 생산은 각 지역별로 축적된 자본을 이용하여 이루어지는 것으로 설정하였다. 특히, 각 지역 간에는 지역 산업연관표에서와 같이 소비, 투자 등 최종 수요 및 생산과정에 있어서 중간재 수요를 통하여 지역경제가 서로 연결된 지역경제 DSGE 모형을 구축하였다. 구축된 모형을 베이 지안 방법으로 추정한 결과 대구지역 산출에서 대구지역 고유 충격이 차지하는 비중은 최대 37.17%, 경북지역 산출에서 경북지역 고유 충격이 차지하는 비중은 최대 61.72% 가량으로 나타났으며, 특히 단기에서 개별 지역 고유 충격의 경기변동 요인으로서의 중요성이 상대적으로 높았다. 아울러 역사적 분해를 통하여 살펴본 결과, 외환위기 당시에는 총생산성 충격 등 전체 거시경제 충격이 대구지역 및 경북지역 산출의 하락에 주요한 원인으로 작용한 반면, 외환위기 이후 이러한 거시경제 충격과 아울러 지역 고유 충격의 중요성이 보다 두드러진다. 특히, 최근 글로벌 금융위기에서는 전체 거시경제 충격 못지않게 개별 지역 고유 생산성 충격의 중요성이 상당히 커진 상황으로 대구지역은 지역 고유 위험이 전체 경기변동 위험에 더하여 경기상황을 보다 악화시킬 수 있으며, 경북지역은 지역 고유 위험이 해외 경기상황에 따라 경기변동 위험을 악화시킬 수 있는 것으로 나타난다. 결국 글로벌 금융위기 등에서도 같이 경기가 침체할 경우 대구·경북지역의 고유요인으로 인하여 경기가 보다 침체하지 않도록 보다 세심한 주의를 할 필요가 있다.

이상의 분석을 통하여 대구·경북지역의 성장 및 변동을 전체 거시경제에 비추어 살펴보았다. 이를 요약하면 대구지역은 최근 경기변동에서 생산성 충격 등 고유위험 요인이 경기진폭을 확대하는 경향이 있으므로 이를 방지 위한 경기변동 대책이 지역 차원에서도 적극적으로 모색되어야 할 것으로 보인다. 경북지역의 경우에는 최근 글로벌 금융위기 상황 등에서도 같이 대외 충격에 상당히 취약할 수 있으므로 이에 대한 대책을 보다 주의 깊게 모색하여야 할 것으로 보인다.

아울러 각 지역의 장기적 성장의 측면에서 보면 현재의 모형에서와 같이 노동의 이동이 자유로운 상황에서는 지역별 자본 축적 규모가 생산의 절대적·상대적 크기를 결정한다.⁶⁾ 이에 따라 각 지역의 성장을 위하여 자본 축적을 위한 투자가 긴요하며 지역경제의 투자 유치가 적극적으로 촉진되어야 할 것이다. 특히, Greenwood *et al.*(2000) 및 Justiniano(2010)의 결과에서와 같이 투자효율성 충격이 지역경제의 장기적 변동에 상당히 중요한 역할을 하는 것으로 확인된 만큼 투자를 통한 체화된 기술(embodied technology) 도입을 통하여 지역경제에 활력을 주입할 필요가 있는 것으로 판단된다.

한편, 본 연구의 경우 DSGE 모형을 지역에 적용하여 추정하고 해석하려는 새로운 시도로서 대구·경북 등 지역경제를 분석하고 전망하는 유용한 분석수단으로 활용될 것으로 기대한다. 다만 현재 모형의 경우 수출 등 대외부문을 고려하지 않는 등 모형이 단순한 형태를 가지고 있으므로 향후 대외부문의 추가 등 보다 현실적인 경제구조를 고려하여 모형을 확장하고 추정할 필요가 있을 것으로 보인다. 본 논문의 이러한 시도가 경제 환경 및 정책 변화에 따른 지역경제의 반응을 살펴보고 이해하는 등 다양한 분석수단으로 활용될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 김준한·유병학, “뉴케인지안 모형에서의 통화의 역할과 예측력 검증,” 『금융연구』 제22권, 2008, 53~81.
- 이만중·이우현·정용승, “해외충격과 최적 테일러준칙,” 『한국경제연구』 제27권, 2009, 257~289.
- 이준희·박성욱, “방송·통신부문과 경기변동 간의 관계 분석: 다부문 동태확률 일반균형모형을 중심으로,” 『한국경제연구』 제29권, 2011, 71~106.
- 통계청, 『지역계정』, <http://kosis.kr>
- 한국은행, 『2005년 지역산업연관표』, 2009. 8.
- An, S. and F. Schorfheide, “Bayesian Analysis of DSGE Models,” *Econometric Reviews*, 26, 2007, 113~172.

6) 구체적으로 살펴보면 현재 모형에서 비확률 균제 상태에서 각 지역 산출의 비율은 각 지역 투자의 비율로 나타난다.

- Carlino, G. and R. DeFina, "The Differential Regional Effects of Monetary Policy: Evidence from the U.S. States," *Journal of Regional Science*, 39, 1999, 339~358.
- Christiano, L., M. Eichenbaum, and C. Evans, "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113, 2005, 1~45.
- Clark, T. E., "Employment Fluctuations in U.S. Regions and Industries: The Roles of National, Region-Specific, and Industry-Specific Shocks," *Journal of Labor Economics*, 16, 1998, 202~229.
- Dib, A., "An Estimated Canadian DSGE Model with Nominal and Real Rigidities," *Canadian Journal of Economics* 36, 2003, 949~972.
- Erceg, C.J., D.W. Henderson, and A. T. Levin, "Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts," *Journal of Monetary Economics*, 46, 2000, 281~313.
- Gerali, A., S. Neri, L. Sessa, and F. M. Signoretti, "Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area," *Journal of Money, Credit and Banking*, 42, 2010, 107~141.
- Greenwood, J., Z. Hercowitz, and P. Krusell, "The Role of Investment-specific Technological Change in the Business Cycle," *European Economic Review*, 44, 2000, 91~115.
- Iacoviello, M., "House Prices, Borrowing Constraints and Monetary Policy in the Business Cycles," *American Economic Review*, 95, 2005, 739~764.
- Justiniano, A., G. Primiceri, and A. Tambalotti, "Investment Shocks and Business Cycles," *Journal of Monetary Economics*, 57, 2010, 132~145.
- Levin, A., A. Onatski, J. Williams, and N. Williams, "Monetary Policy under Uncertainty in Micro-founded Macroeconometric Models," in Mark Gertler and Kenneth Rogo, eds., *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge, MA: MIT Press, 2006.
- Quah, D., "Aggregate and Regional Disaggregate Fluctuations," *Empirical Economics*, 21, 1996, 137~159.
- Rickman D. S., "Modern Macroeconomics and Regional Economic Modeling," *Journal of Regional Science*, 50, 2010, 23~41.

158 대구·경북지역 경기변동 분석

Smets, F. and R. Wouters, “Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach,” *American Economic Review*, 97, 2007, 586~606.

[Abstract]

An Analysis of Daegu and Kyungbuk Regional Business Cycles with a Bayesian DSGE Model

Junhee Lee*

In this paper, a Bayesian DSGE model which incorporates inter-regional linkages between local regional economies and the national economy is estimated to analyze the characteristics of Daegu and Kyungbuk regional business cycles. The analysis shows that the maximum 37.2% of Daegu and 61.7% of Kyungbuk regional output fluctuations are due to their respective idiosyncratic shocks rather than national shocks. From historical decompositions, the importance of regional idiosyncratic shocks compared to national shocks has increased as in the recent global financial crisis period and regional measures to reduce the idiosyncratic risks of Daegu and Kyungbuk business cycles are needed more than before. The analysis also shows investment efficiency shocks play very important roles in the long run fluctuations of regional outputs and regional economies can be simulated through the adoption of investment embodied technologies.

Keywords: Daegu and Kyungbuk, regional business cycles, DSGE model, Bayesian estimation, input-output structure

JEL Classification: E17, E32

* Associate Professor, School of International Economics and Business, Yeungnam University, Tel: +82-53-810-2769, E-mail: lee1838@ynu.ac.kr

_ |

| _

| _