

거시경제 충격이 지역 인구에 미치는 영향: 전북특별자치도를 중심으로¹⁾

김우석

제1저자, 전북특별자치도의회 기획행정위원회 정책지원관

요약

본 연구의 목적은 시계열 모형의 검정·추정 및 분석을 통해 거시경제 충격이 전북특별자치도 인구에 미친 영향을 살펴보고, 유의미한 정보와 지식을 제공함으로써 거시적·장기적 제도 및 정책의 의사결정 등에 이바지하는 것에 있다. 통계청에서 구득한 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구 자료를 사용하여 단절점과 단위근을 검정하고, 평균-분산모형을 추정하였다.

단절점 결과, 먼저 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동이라는 긍정적 충격이 모든 인구의 구조적 변화에 영향을 미쳤으며, 단절점은 당해 8월과 9월로 나타났다. 그 후 2015년 현대중공업 군산조선소와 한국GM 군산공장의 구조조정이라는 복합적·부정적 충격이 모든 인구의 구조적 변화에 영향을 미쳤으며, 단절점은 당해 8월과 이듬해 3월로 나타났다. 평균-분산모형 추정 결과, 구조조정 이전에는 생산가능인구의 감소와 그 변화가 심각하였으나 그 이후에는 핵심생산인구의 감소와 그 변화가 훨씬 더 심각하였다. 생산가능인구와 핵심생산인구의 급격한 감소를 완화하고, 지역경제에 활력을 불어넣기 위해 거시경제와 산업 및 기업경영 환경 변화에 대한 효율적 대응 체계 및 기반 구축, 눈높이에 맞는 양·질의 일자리 창출 및 관리·지원 체계 구축, 양·질의 일자리를 상쇄할 수 있는 다양한 제도 및 정책, 제도 및 정책 추진 체계의 독립성 제고 등이 이루어져야 할 것이다.

핵심주제어: 구조적 변화, 단절점, 구조조정, 평균-분산모형

논문접수일 2025년 04월 13일

심사완료일 2025년 07월 08일

게재확정일 2025년 07월 19일

1) 본 논문은 한국연구재단과 아태경상저널에서 정한 윤리규정을 준수함.

The Impact of Macroeconomic Shocks on Regional Populations:Focusing on Jeonbuk State¹⁾

Kim, Wooseok

Policy Support Officer, Public Planning and Administration Committee Office, Jeonbuk State Council

Abstract

The purpose of this study is to examine the impact of macroeconomic shocks on the population of Jeonbuk State through the testing, estimation and analysis of time series models. By providing meaningful information and knowledge, the study aims to contribute to macro-level and long-term institutional and policy decision-making. The analysis utilizes data on total population, working-age population, and prime-age workers obtained from the Statistics Korea, covering the period from January 2008 to December 2024. The study conducts breakpoint tests and unit root tests, followed by the estimation of a mean-variance model.

As a result of the breaking point, the positive shock of the completion and operation of Hyundai Heavy Industries Gunsan Shipyard in 2010 first affected the structural changes across all population segments, and the breaking point was found to be in August and September of that year. After that, the complex and negative shock of the restructuring of Hyundai Heavy Industries Gunsan Shipyard and GM Korea's Gunsan Plant in 2015 affected the structural changes across all population segments, and the breaking points appeared in August of that year and March of the following year.

According to the mean-variance model estimation results, prior to restructuring, the decline in the working-age population and its changes were severe; however, after restructuring, the decline in the prime-age worker and its changes became even more serious. To mitigate the rapid decrease in both the working-age population and the prime-age worker, and to revitalize the regional economy, it is essential to establish an efficient response system and foundation for changes in the macro-economy, industry, and corporate management environment. Additionally, it is necessary to create and manage a system for quality job creation that meets the expectations, implement various systems and policies to offset the lack of quality jobs, and enhance the independence of these systems and policies.

Keyword: Structural Change, Break Point, Restructuring, Mean-Variance Model

Received April 13, 2025

Revised July 8, 2025

Accepted July 19, 2025

1) This paper complies with the ethical codes set by NRA and AJBC.

1. 서론

2007년 미국 서브프라임 모기지 사태와 2010년 유럽 재정위기 등의 글로벌 금융위기를 겪으면서 우리나라 고용시장에 나타난 가장 큰 변화는 제조업의 고용 감소와 서비스업의 고용 비중 확대로써 제조업의 경우 노동생산성은 향상되었으나 경영 환경의 불확실성이 확대되면서 경쟁 심화, 투자 기피, 공장의 해외 이전으로 일자리 창출 능력이 저하되었다(조인숙·고석관, 2015). 전 세계적이면서도 국가적·산업적으로 영향력이 큰 조선산업과 자동차산업 역시 글로벌 금융위기의 여파를 피할 수 없었으며, 이를 기반 산업으로 영위해 온 지역경제의 충격은 말로 표현할 수 없을 정도이다.

이와 같은 거시경제 충격으로 초래된 고용 불안정성은 지역 인구의 변화에 지대한 영향을 미칠 수밖에 없다. 인구구조 변화에 따라 나타나고 있는 고령 인구의 높은 비중이 지역경제에 부정적이라고 단정할 수는 없으나 상대적으로 고령 인구가 증가할 때 제조업의 총부가가치, 지역내총생산, 민간 소비가 감소하였으며, 자본투자에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(김태훈, 2025; 장한익·원광해, 2021). 지역에서 나타나는 인구 변화는 단순히 인구의 숫자적인 변화에 귀결되지 않고, 생산, 고용, 소비 등을 통해 지역경제의 성장과 발전을 주도하기도 하고, 둔화나 침체로 이어지기도 하는 등 경제 전반에 지대한 영향을 미친다(박승규·장인수, 2022).

소수의 산업에 특화된 지역일수록 그 효과 못지않게 해당 산업의 쇠퇴로 인해 초래되는 경제 및 고용 위기의 여파는 그만큼 클 수밖에 없으며, Markowitz(1959)가 평균-분산 기준에 근거하여 제시한 포트폴리오 선택이론처럼 소수 산업의 집중으로 감당하지 않아도 될 불필요한 위험은 다변화된 산업 구성으로 완화해야 함에도 지역경제가 직면한 산업적·입지적 한계를 극복하는 것은 여간해서 쉽지 않다(이규용 외, 2016).

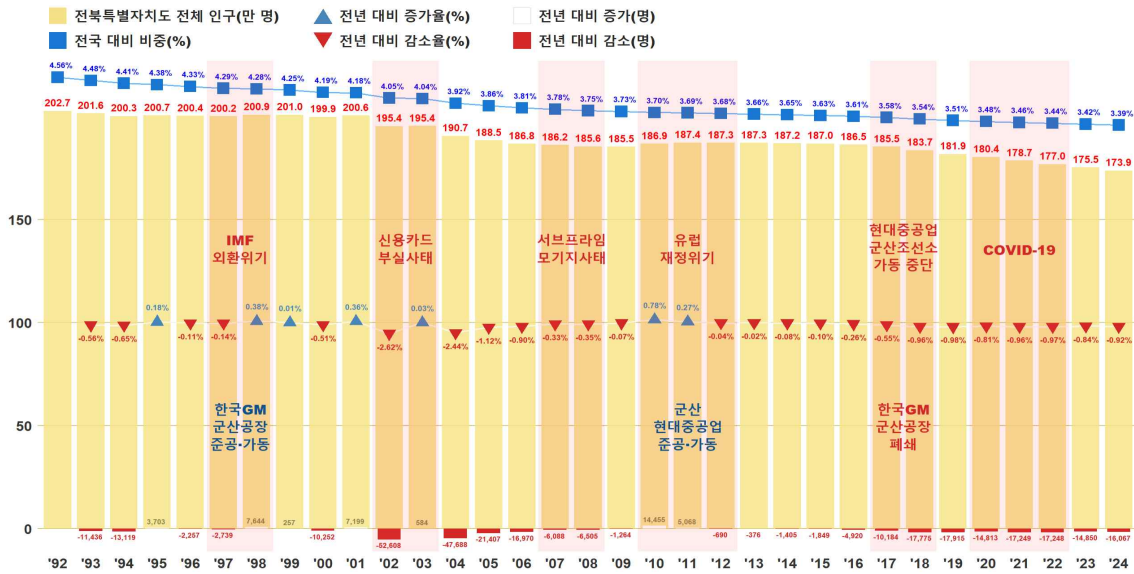
조선산업과 자동차산업은 전북특별자치도의 가장 규모가 크고 비중이 높은 핵심 주력산업이었다. 2008년 1월부터 2024년 12월 사이의 대외적 충격으로 2010년 유럽 재정위기와 2020년 COVID-19가 있으며, 대내적 충격으로 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동, 2015년 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정, 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단, 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄 등이 있다. 이와 같은 대내외 충격은 대부분 고용과 밀접한 관련이 있으며, 전체 인구보다 생산가능인구와 핵심생산인구에 더 큰 영향을 미쳤을 것이다.

이에 본 연구는 시계열 모형의 검정·추정 및 분석을 통해 거시경제 충격이 전북특별자치도 인구(전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구)에 미친 영향을 살펴보고, 유의미한 정보와 지식의 제공함으로써 거시적·장기적 제도 및 정책의 의사결정 등에 이바지하는 것을 목적으로 한다. 분석 기간은 2008년 1월부터 2024년 12월까지이며, 자료 출처는 통계청 국가통계포털(KOSIS; Korean Statistical Information Service)이다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장과 제3장에서 전북특별자치도 인구 현황과 선행연구를 살펴보고자 하며, 제4장에서 분석 대상과 연구모형을 설명한 뒤, 제5장에서 실증분석 결과를 제시하고, 이어 제6장에서 결론 및 제언을 논의하고자 한다. 또한, 본 연구에서 제시된 모든 시각화는 R ggplot2를 사용하여 구현하였다.

2. 전북특별자치도 인구 현황

2.1. 인구 규모

<그림 1>은 1992년부터 2024년 사이에 발생한 주요 거시경제적 사건과 전북특별자치도 전체 인구를 나타낸다. 긍정적인 영향을 미친 주요한 거시경제적 사건으로 1997년 한국GM 군산공장 준공·가동, 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동 등이 있으며, 부정적인 영향을 미친 주요한 거시경제적 사건으로 외환유동성 위기로 인해 국제통화기금(IMF; International Monetary Fund)으로부터 구조 금융을 받은 1997년 IMF 외환위기, 소비 진작을 통한 내수 활성화를 위한다는 명목 아래에서 무분별하게 발급된 신용카드로 초래된 2002년 신용카드 부실 사태, 비우량 신용자에게 과도하게 제공된 주택담보대출과 그 부실로 인한 2007년 미국 서브프라임 모기지 사태(Sub-Prime Mortgage Crisis), 미국 서브프라임 모기지 사태가 유럽 각국의 재정위기로 전이된 2010년 유럽 재정위기와 그로 인한 경기둔화로 이어진 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단과 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄, 2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 발생한 코로나 바이러스가 미국, 유럽, 한국 등 전 세계적으로 확산한 COVID-19 등이 있다.



주) 자료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 1> 전북특별자치도 전체 인구(연도별)

전북특별자치도 전체 인구는 지속적으로 감소하고 있으며, 1992년 202만 7천 명에서 2024년 173만 9천 명으로 나타나 33년간 28.8만 명 감소하였다. 전국에서 차지하는 비중은 1992년 4.56%에서 2024년 3.39%로 1.17%p 감소하였다. 1997년 한국GM 군산공장 준공·가동, 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동 등 긍정적인 영향을 미친 주요한 거시경제적 사건이 발생한 당해 또는 이듬해에 전체 인구가 증가하였다. 부정적인 영향을 미친 주요한 거시경제적 사건이 발생한 당해 또는 이듬해에 전체 인구가 크게 감소하였으나 긍정적인 영향을 미친 주요한 거시경제적 사건과 중첩되어 발생하는 경우 이를 상쇄하거나 완화하는 것으로 나타났다.

2012년부터는 단 한 차례도 전체 인구가 증가한 사례가 없었으며, 현대중공업 군산조선소가 가동을 중단한 2017년부터 매년 1만 명에서 1만 7천 명의 감소가 지속되고 있으며, 2020년에 발생한 COVID-19 확산을 겪으면서 인구 감소가 날로 격화되고 있다.

2.2. 인구 규모의 변화

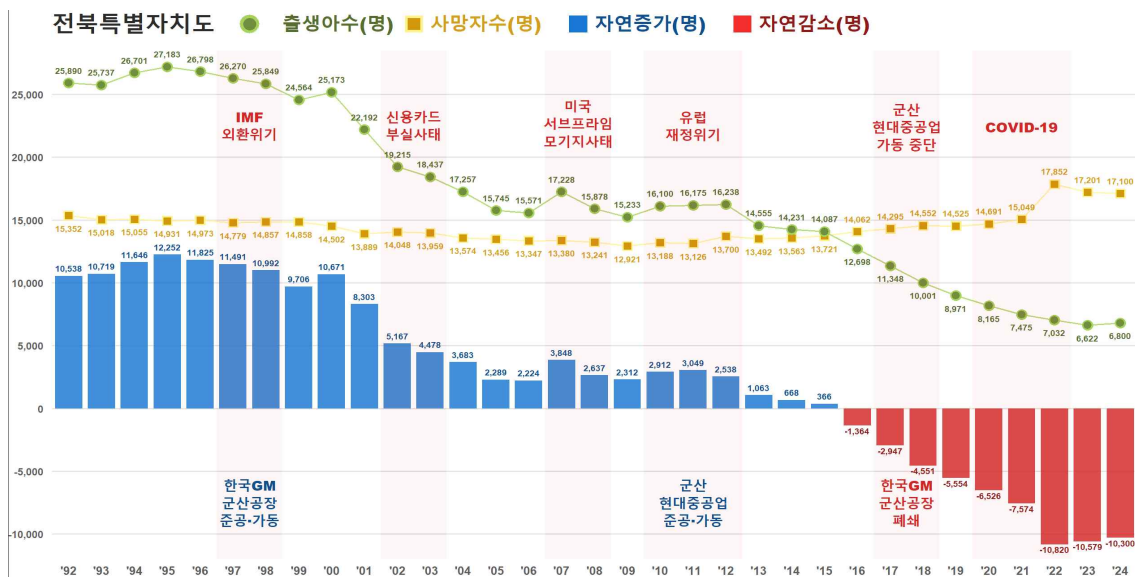
〈표 1〉 인구 규모의 변화와 동태적 요인

구분	동태적 요인		
인구 규모의 변화	자연증감 (자연적 증가와 감소)	자연증가	출생 - 사망 > 0, (출생 > 사망)
		자연감소	출생 - 사망 < 0, (출생 < 사망)
	사회증감 (순이동, 사회적 증가와 감소)	사회증가 (순유입)	전입 - 전출 > 0, (전입 > 전출)
		사회감소 (순유출)	전입 - 전출 < 0, (전입 < 전출)
	국제증감 (국제순이동, 국제적 증가와 감소)	국제증가 (국제순유입)	입국 - 출국 > 0 (입국 > 출국)
		국제감소 (국제순유출)	입국 - 출국 < 0 (입국 < 출국)

〈표 1〉은 인구 규모의 변화에 영향을 미치는 동태적 요인을 나타내며, 해당 요인으로 출생자 수, 사망자 수, 전입자 수, 전출자 수, 입국자 수, 출국자 수(이하 각각 ‘출생’, ‘사망’, ‘전입’, ‘전출’, ‘입국’, ‘출국’이라 한다)가 있다. 크게 출생과 사망 같은 자연적 요인에 의한 자연적 증가와 감소(이하 ‘자연증감’이라 하며, 출생과 사망의 차, 즉 출생-사망이다), 전입과 전출 같은 사회적 요인에 의한 사회적 증가와 감소(이하 ‘사회증감’이라 하며, 전입과 전출의 차, 즉 전입-전출이다), 입국과 출국 같은 국제적 요인에 의한 국제적 증가와 감소(이하 ‘국제증감’이라 하며, 입국과 출국의 차, 즉 입국-출국이다)로 구분하여 볼 수 있다. 이때, 자연증감에 있어 출생이 사망보다 많으면 자연증가이나 사망이 출생보다 많으면 자연감소이며, 사회증감에 있어 전입이 전출보다 많으면 사회증가(또는 순유입)이나 전출이 전입보다 많으면 사회감소(또는 순유출)이다. 국제증감에 있어 입국이 출국보다 많으면 국제증가(또는 국제순유입)이나 출국이 입국보다 많으면 국제감소(또는 국제순유출)이다. 본 절에서는 국제이동인 국제증감을 제외한 자연증감과 사회증감을 중심으로 이들 동태적 요인에 따른 인구 규모의 변화를 살펴보고자 한다.

〈그림 2〉는 1992년부터 2024년 사이에 발생한 주요 거시경제적 사건과 전북특별자치도 인구의 자연증감을 나타낸다. 1992년부터 2015년까지는 출생이 사망보다 많은 자연증가가 주를 이루었으나 그 규모가 점진적으로 축소됐으며, 2016년

부터는 사망이 출생보다 많은 자연감소가 시작되고, 그 규모가 점차 확대되고 있다. 특히, 2015년 1만 4천 명의 출생이 지속적으로 크게 감소하여 2022년부터 7천 명 이하로 나타남과 동시에 2016년부터 2020년까지 지속되던 1만 4천 명의 사망이 COVID-19를 겪으면서 1만 7천 명으로 급격하게 증가하면서 2022년부터 매년 1만 명 이상의 자연감소가 고착화되고 있는 현실이다.

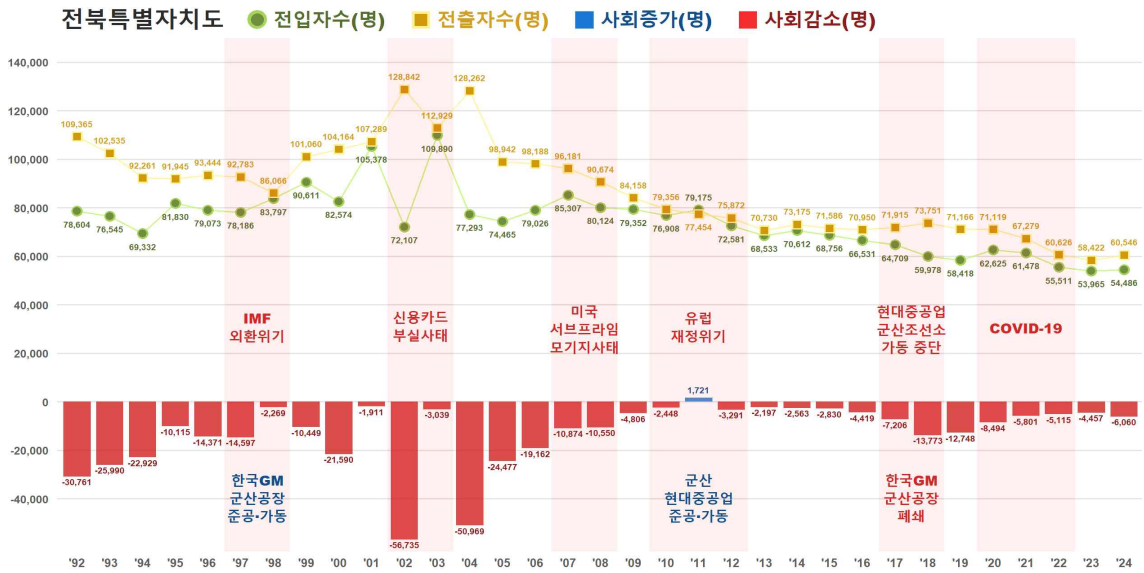


주) 자료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 2> 전북특별자치도 자연증감(연도별)

<그림 3>은 1992년부터 2024년 사이에 발생한 주요 거시경제적 사건과 전북특별자치도 인구의 사회증감을 나타낸다. 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동으로 인해 2011년에 전입이 전출보다 많은 사회증가가 나타났으나 이를 제외하고는 1992년부터 2024년까지 전출이 전입보다 많은 사회감소만 나타났다. 1997년 IMF 외환위기, 2002년 신용카드 부실 사태, 2007년 미국 서브프라임 모기지 사태 당시에는 거시경제적 사건이 발생한 그해에 급격한 사회감소가 이루어졌으나 2010년 유럽 재정위기 당시에는 현대중공업 군산조선소 준공·가동이 이를 상쇄하였다. 그러나 2010년 유럽 재정위기의 여파로 세계 경제가 지속적으로 둔화하고, 소비가 침체하면서 2015년에 현대중공업 군산조선소와 한국GM 군산공장이 대규모 구조조정을 시작하여 결국 현대중공업이 2017년 7월에 군산조선소 가동을 중단하였고, 한국GM이 2018년 6월에 군산공장을 폐쇄(폐쇄 확정일은 2018

년 2월)하였다. 이 같은 악재가 연이어 발생하면서 2018년과 2019년에 1만 명을 훨씬 웃도는 사회감소가 나타났다. 이와는 대조적으로 다른 거시경제적 사건들이 1만 명 이상의 사회감소를 동반한 것과 다르게 COVID-19는 1만 명 이하의 사회감소가 나타났다.



주) 자료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 3> 전북특별자치도 사회증감(연도별)

<표 2>는 2022년부터 2024년까지의 시나리오별 추계 인구와 추계 오차를 나타낸다. 현재 전북특별자치도 전체 인구는 저위, 중위, 고위의 모든 추계 인구보다 더 작은 것으로 나타난다. 특히, 가장 기본이 되는 중위 추계보다도 작을 뿐만 아니라 추계 시나리오 중에서도 가장 하위 시나리오인 저위 추계보다도 작았다. 추계 오차도 점점 더 커지고 있는데 저위 추계와는 다르게 중위 추계와 고위 추계에서는 추계 오차의 증가 폭이 해가 지날수록 더 커지고 있다. 전북특별자치도 전체 인구가 추계 인구보다 더 작다는 것은 당초 예측보다 더 빠르게 인구가 감소하고 있다는 것을 의미하며, 추계 오차의 증가 폭이 확대된다는 것은 인구 변동 폭이 당초 예측보다 훨씬 더 크다는 것을 의미한다.

<표 2> 인구추계와 추계 오차

(단위 : 명)

연도	전체 인구	추계 인구					
		저위	추계 오차	중위	추계 오차	고위	추계 오차
2022	1,769,607	1,777,197	-7,590	1,777,197	-7,590	1,777,197	-7,590
2023	1,754,757	1,768,085	-13,328	1,768,352	-13,595	1,768,599	-13,842
2024	1,738,690	1,755,589	-16,899	1,758,610	-19,920	1,761,572	-22,882

- 주) 저위 추계(최소인구 추계): 출생-사망-국제이동 저위가정과 국내이동 중위가정을 조합.
- 중위 추계(기본 추계): 출생-사망-이동(국내, 국제) 중위가정을 조합.
- 고위 추계(최대인구 추계): 출생-사망-국제이동 고위가정과 국내이동 중위가정을 조합.
- 자료 : 통계청 국가통계포털.

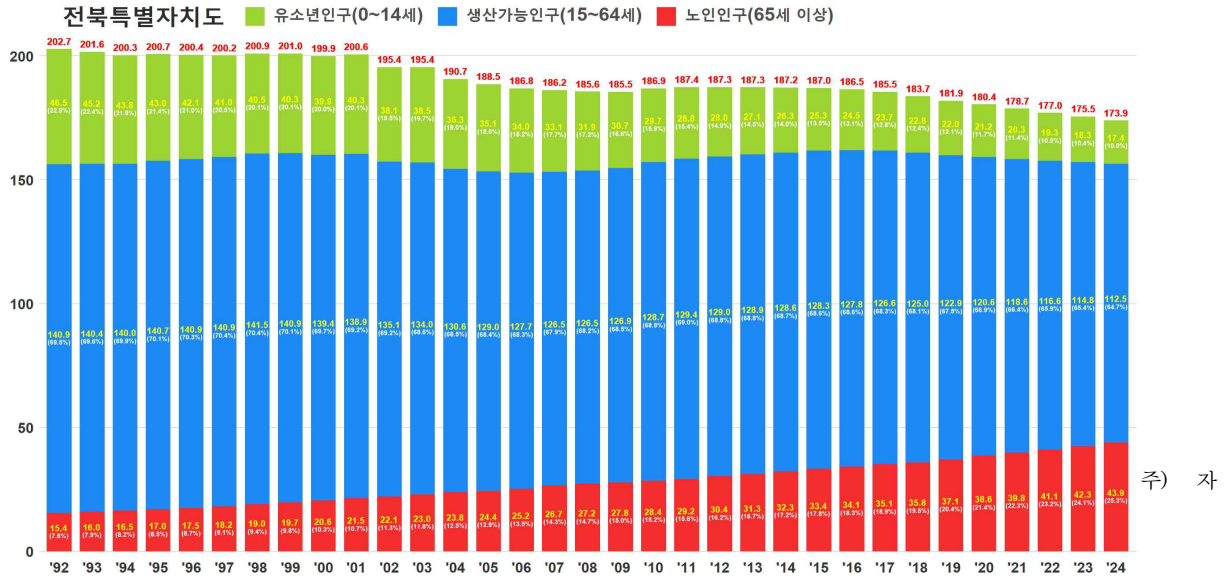
2.3. 인구구조

<표 3>은 전체 인구를 연령에 따라 분류한 것으로서 인구구조(Population Structure)를 나타낸다. 전체 인구(Total Population)는 크게 연령에 따라 0~14세의 유소년인구(Youth Population), 15~64세의 생산가능인구(Working-Age Population), 65세 이상의 노인인구(Old Population)로 구분되며, 생산가능인구 중에서도 경제활동이 가장 활발한 25~49세를 핵심생산인구(Prime-Age Worker)라 한다. 전체 인구 중에서도 가장 중요한 역할과 기능을 하는 인구는 생산가능인구이며, 그중에서도 특히 핵심생산인구가 그러하다.

<표 3> 인구 구조

구분	연령
유소년인구 (Youth Population)	0~14세
전체 인구 (Total Population)	15~64세
생산가능인구 (Working-Age Population)	15~64세
핵심생산인구 (Prime-Age Worker)	25~49세
노인인구 (Old Population)	65세 이상

<그림 4>는 1992년부터 2024년까지의 전북특별자치도 인구구조를 나타낸다. 1992년 202만 7,454명의 전체 인구는 2024년에 이르러 28만 8,764명이 감소한 173만 8,690명(-14.2%)으로 나타났다. 같은 기간 동안 유소년인구는 46만 5,054명에서 29만 571명이 감소한 17만 4,483명(-62.5%)으로 나타나 가장 큰 감소 규모와 감소율을 보였다. 생산가능인구는 140만 8,701명에서 28만 3,757명이 감소한 112만 4,944명(-20.1%)으로 나타나 두 번째로 큰 감소 규모를 보였으며, 핵심생산인구는 64만 9,427명에서 14만 9,288명이 감소한 50만 139명(-23.0%)으로 나타나 두 번째로 큰 감소율을 보였다. 이와는 대조적으로 노인인구는 15만 3,699명에서 28만 5,564명이 증가한 43만 9,263명(185.8%)으로 나타나 유일하게 큰 증가 규모와 증가율을 보였다.



주) 자
 료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 4> 전북특별자치도 인구구조

전체 인구에서 유소년인구, 생산가능인구, 핵심생산인구, 노인인구가 차지하는 비중은 1992년 22.9%, 69.5%, 32.0%, 7.6%에서 2024년 10.0%, 64.7%, 28.8%, 25.3%로 나타나 유소년인구, 생산가능인구, 핵심생산인구는 각각 12.9%p, 4.8%p, 3.3%p 감소하였으나 노인인구는 17.7%p 증가하였으며, 생산가능인구와 핵심생산인구보다 유소년인구의 감소가 두드러졌다. 특히, 1992년에는 유소년인구가 노인인구보다 3배 이상 많았으나 유소년인구는 점차 감소하고, 노인인구가 점차 증가하면서 2011년에 그 규모와 비중이 서로 역전되었으며, 2024년에 이르러서는 노인인구가 유소년인구의 2.5배 이상 많은 것으로 나타났다. 유소년인구, 생산가능인구, 노인인구의 증가와 감소 규모에 대한 절대적 크기는 큰 차이가 없었으나 노인인구의 증가 규모는 생산가능인구의 증가 규모보다는 조금 더 많고, 유소년 감소 규모보다 조금 더 적은 것으로 나타났다. 1992년과 2024년 사이에 전북특별자치도 전체 인구는 29만 명 가까이 감소하였는데 유소년인구와 생산가능인구가 같은 크기만큼 감소하였고, 노인인구가 같은 크기만큼 증가하여 그 대조가 극명하게 나타났다.

일반적으로 전체 인구에서 노인인구가 차지하는 비중이 7%, 14%, 20%를 넘을 때 이를 각각 고령화사회, 고령사회, 초고령사회라 하는데 2007년에 이르러 고령

화사회에서 고령사회에 진입하였으며, 2019년에 이르러 고령사회에서 초고령사회에 진입하였고, 2024년 노인인구 비중이 25.3%로 나타나 4명 중 1명이 노인이라 할 수 있다.

3. 선행연구

인구와 경제의 수도권 집중으로 인한 수도권 일극 체제가 더욱 공고 해지는 가운데 수도권과 비수도권 간 불균형은 날로 심화하고 있으며, 이에 따라 과생되는 초저출산·초고령화, 지방소멸, 경제 양극화 등의 문제 또한 매우 심각해지고 있다(정주원·이준석·이학연, 2021). 우리나라의 경제성장과 수출, 수도권의 인구 집중 간에 상호 인과관계가 존재하고 있어 이와 같은 격차는 더 심화할 것으로 전망된다(석준호, 2024). 이에 2021년 10월 행정안전부는 인구감소지역 89곳과 관심지역 18곳을 지정하여 연 1조 원의 지방소멸대응기금을 통해 인구감소 위기에 따른 지방소멸에 대응하고자 하나 10년 간 한시적이라 장기적 대응은 어렵고, 매년 운영성과를 분석·평가하기 때문에 단기의 보여주기식 사업에 집중할 수밖에 없는 취약한 환경에 처해 있으며, 양질의 일자리 창출 및 공급과는 다소 거리가 있어 목적과 취지에 맞는 성과를 기대하기 어려운 현실이다(류영아, 2022; 정영철·서의경, 2024). 특히, 인구감소지역에서 전출하여 권역 내 광역시로 전입하는 가장 큰 이유는 직업과 교육이며, 인구감소지역에서 이루어진 청년인구의 전출 사유 1위는 직업으로 나타났다(김성환, 2024).

2007년 미국 서브프라임 모기지 사태와 2010년 유럽 재정위기 등의 글로벌 금융위기를 겪으면서 한국경제의 성장률뿐만 아니라 일자리 창출 능력 또한 이전보다 크게 저하되었고, 청년실업이 높아지는 등 고용 불안정성 지속되는 가운데 첨단기술에 대한 연구개발 투자 증대를 통한 제조업 고용 제고, 서비스업 생산성 향상을 통한 질적 향상이 매우 절실하게 요구되고 있다(조인숙·고석관, 2015). 실제로 첨단산업 등의 지식기반산업 비중과 인구밀도가 높고 지방재정과 지역 내 인프라가 높을수록 지역경제 성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(정주원·이준석·이학연, 2021). 그러나 수도권의 경우 첨단산업의 특화 정도가 청년인구의 순유입 증가를 유인하였으나 비수도권의 경우 첨단산업의 특화 정도만으로는 청년인구의 순유입 증가를 유인하지 않았으며, 대체로 사업체수 밀집도가 높고, 임금수준이 높은 일자리 환경일수록 청년인구의 순유입 증가를 유

인하고 있어 첨단산업 구조 및 고도화 수준에도 수도권과 비수도권 간 차이가 존재한다(임태경, 2023). 첨단산업 등의 지식기반산업과 더불어 이에 기반한 일자리 창출에 관한 관심이 고조되는 배경 뒤에는 그동안 우리나라 국가 및 지역경제의 성장과 발전에 지속적으로 공헌해 온 조선산업과 자동차산업의 급격한 환경 변화에 있다.

조선산업은 다른 산업과 달리 노동, 자본, 기술, 지식에 집약적이면서도 수주를 통한 맞춤형 주문생산을 통해 전·후방 연관효과가 매우 크고, 세계적인 경기변동과 연계된 독특한 산업 환경 특성으로 인해 경기순환의 진폭 또한 매우 크다는 특징이 있다(배규식 외, 2016). 우리나라 조선산업은 위기 징후가 나타나기 이전까지 세계시장을 석권하고, 높은 고용 창출과 무역흑자를 기록하며 승승장구하였다(배규식 외, 2016). 2000년 대략 8만 명의 조선산업의 고용 규모는 2009년에는 두 배인 16만 명까지, 2014년에 20만 명까지 증가하였으나 2007년 미국에서 촉발된 서브프라임 모기지 사태가 2010년 유럽 재정위기 등 전 세계로 확산함에 따라 국제유가 하락, 수주 감소 등이 지속적으로 누적되고, 상당한 규모의 경영 악화로 이어지면서 2015년부터 구조조정을 단행할 수밖에 없었으며, 이 과정에서 시작된 급격한 고용 감소로 인해 2018년에 이르러 2014년의 절반 수준인 10만 명으로 나타났다(강동우·최충·전은하, 2019; 배규식 외, 2016). 조선산업의 구조조정은 국가적·산업적 차원에서 이루어졌으나 그 충격은 온전히 조선산업이 지역의 기반산업인 일부 조선산업 밀집지역에서 나타나 지역경제 전체에 큰 충격을 미쳤을 뿐만 아니라 기술연관성 보다 수직계열화 정도가 높을수록 더 큰 충격을 미치는 것으로 나타났다(강동우·최충·전은하, 2019). 고용 충격이 심화함에 따라 이를 경감하기 위해 2018년 4월과 5월에 조선산업이 밀집된 주요 지역들을 고용위기지역과 산업위기대응특별지역으로 선포하였다.(강동우·최충·전은하, 2019).

자동차산업 또한 노동, 자본, 기술, 지식에 집약적이면서도 전·후방 산업의 발전을 이끌 수 있는 고부가가치 산업 중 하나로 생산, 수출, 고용 확대를 통해 경제성장을 견인하는 중요한 역할을 한다(최두원·한낙현, 2023). 세계 경제의 글로벌화가 급속도로 진전되면서 새로운 경쟁자들이 글로벌시장에 지속적으로 진입하여 경쟁환경은 나날이 복잡해지고, 경쟁 강도는 더욱 치열해지고 있으며, 변화하는 산업 환경에 대응하기 위한 글로벌 생산 네트워크 구축 및 확대, 브랜드 가치 제고, 기술 개발을 통한 품질향상 등이 끊임없이 요구되고 있다(정명기, 2012; 최두원·한낙현, 2023). 한국GM은 다국적 외국인 투자기업으로써 미국 본사에 의

해 생산량이 결정되는 구조로 되어 있으며, 경영 악화로 인해 수익성이 보장되지 않을 경우 현지 생산공장을 과감하게 철수하는 매우 공격적인 경영전략을 가지고 있어 구조조정이나 공장 폐쇄 등이 본격화되면 고용이 안정적으로 유지하기 어렵다(정홍준 외, 2018). 이를 방증하듯 GM의 공장 폐쇄는 2012년 벨기에 안트베르프 공장, 2014년 독일 보쿰공장, 2015년 한국 군산공장, 2017년 호주 홀덴공장 순서대로 전 세계에 걸쳐 이루어져 왔다(이규용 외, 2016; 정홍준 외, 2018). 당시 한국GM은 인천광역시 부평구, 전북특별자치도 군산시, 경상남도 창원시 3 곳에서 공장을 운영하고 있었는데 군산공장의 경우 생산 물량 대부분이 유럽 수출을 위한 물량이었기 때문에 공장 폐쇄라는 직격탄을 맞게 된 것이다(정홍준 외, 2018).

경제를 구성하는 주체는 정부, 기업, 가계이나 그 원천은 인구이다. 선행연구들은 거시경제가 인구에 미치는 영향 또는 역으로 인구가 거시경제에 미치는 영향을 중심으로 연구를 수행하였으며, 일부에서는 거시경제와 인구 간 상호 관계를 고려한 연구도 있다. 그러나 연구 대상의 설정과 방법에 있어 다음과 같은 한계가 있다.

첫째, 거시경제 충격을 특정 산업이나 그에 따른 고용 충격만을 대상으로 하여 살펴보고 있으며, 공간적 범위도 전국을 대상으로 하고 있다. 전 세계적이면서도 국가적·산업적으로 영향력이 큰 조선산업과 자동차산업을 주력하고 있는 지역은 소수에 불과한데, 불행하게도 전북특별자치도의 경우 조선산업과 자동차산업 모두 핵심 주력산업이다. 이에 따라 두 산업이 동시에 거시경제의 불확실성에 노출되면서 그 충격이 복합적으로 작용하였으므로 이를 고려할 필요가 있다. 이것은 곧 조선산업과 자동차산업으로 같이 고려해야 한다는 것을 의미한다.

둘째, 인구의 총량적 개념인 전체 인구 또는 최근 관심이 집중되고 있는 청년 인구 등 하나의 인구 특성만을 대상으로 하고 있다. 일자리와 가장 민감한 인구는 15~64세의 생산가능인구와 생산가능인구 중에서도 경제활동이 가장 활발한 25~49세의 핵심생산인구이다. 18~34세의 청년인구 가운데 대학 또는 대학교에 진학하는 인구가 포함되어 있기 때문에 일자리에 대한 민감도가 희석될 수 있다. 고용 등의 경제활동과 관련하여 하나의 인구 특성이 아닌 다양한 인구 특성 반영으로 그 대상을 넓힘으로써 상호 비교를 통해 함의를 도출할 필요가 있다.

셋째, 경제의 불확실성을 확대할 수 있는 거시경제 충격에 대한 면밀한 고려가 없거나 그에 따른 명확한 구조적 변화에 대한 고려가 없었다. 강동우·최충·전은하(2019)만이 거시경제 충격으로 인한 구조조정으로 고용 충격이 직접적이고

즉각적으로 발생하였을 것이라 예상하며, 2015년을 그 시기로 지목하였으나 이를 뒷받침할 통계적·계량적 결과의 명확한 제시는 이루어지지 않았다.

이에 따라 본 연구는 전북특별자치도의 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구를 대상으로 하여 거시경제 충격으로 인한 구조적 변화의 존재 여부를 객관적으로 진단하고, 거시경제 충격의 복합성을 살펴보는 한편, 그 영향을 인구 특성별로 상호 비교함으로써 유의미한 정보와 지식의 제공을 통해 거시적·장기적 제도 및 정책의 의사결정 등에 이바지하고자 한다. 월별 주기를 갖는 인구 통계자료가 제공되는 2008년 1월부터 2024년 12월까지를 분석 기간으로 하며, 자료 출처는 통계청 국가통계포털(KOSIS)이다.

4. 분석 대상과 연구모형

4.1. 분석 대상과 변수 표기

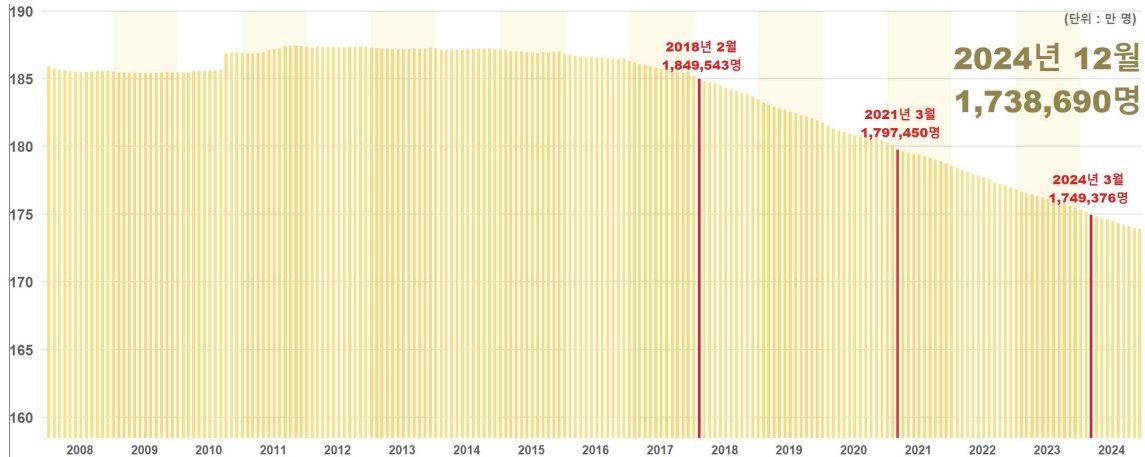
본 연구에서의 분석 대상은 전북특별자치도 전체 인구, 15~64세에 해당하는 생산가능인구, 25~49세에 해당하는 핵심생산인구이며, 자료의 출처는 통계청 국가통계포털이다. 인구와 관련된 통계자료는 1992년부터 공표되고 있으나 자료의 주기가 연 단위이기 때문에 표본의 개수가 적어 시계열 분석을 하기에 적합하지 않다. 2008년 1월부터 월 단위로 공표되고 있어 분석 기간을 2008년 1월부터 2024년 12월까지로 하였다.

〈표 4〉 분석 대상과 변수 표기

분석 대상	표기			비고
	원자료	수준변수	차분변수	
전체 인구	$POP_{JB,t}^T$	$\ln POP_{JB,t}^T$	$\Delta POP_{JB,t}^T$	-
생산가능인구	$POP_{JB,t}^W$	$\ln POP_{JB,t}^W$	$\Delta POP_{JB,t}^W$	15~64세
핵심생산인구	$POP_{JB,t}^P$	$\ln POP_{JB,t}^P$	$\Delta POP_{JB,t}^P$	25~49세

연구모형과 분석 결과의 제시에 있어 간결성과 직관성을 제고하고자 분석 대상의 원자료(Raw Data), 수준변수(Level Variable), 차분변수(First Difference Variable)에 대한 변수 표기가 〈표 4〉와 같이 정의되어야 할 필요가 있다. 원자료(Raw Data)는 $POP_{JB,t}^T$, $POP_{JB,t}^W$, $POP_{JB,t}^P$ 로 표기하며, 수준변수(Level Variable)는 원자

료에 자연로그를 취한 $\ln POP_{JB,t}^T$, $\ln POP_{JB,t}^W$, $\ln POP_{JB,t}^P$ 로 표기하고자 한다. 차분변수 (First Difference Variable)는 당기 수준변수에서 전기 수준변수를 차감한 $\Delta POP_{JB,t}^T$, $\Delta POP_{JB,t}^W$, $\Delta POP_{JB,t}^P$ 로 표기하고자 하며, 이는 곧 변화율과 같은 개념이라고 할 수 있다.



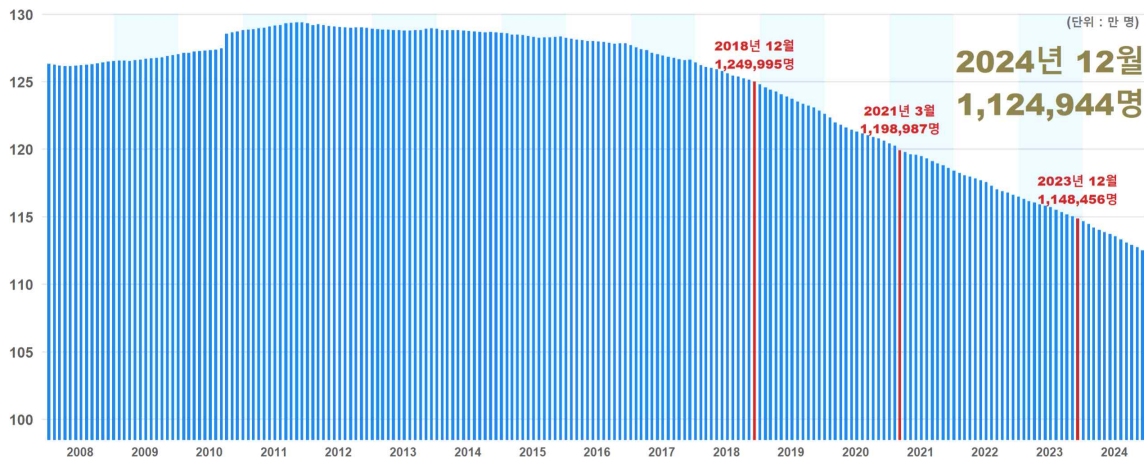
주) 자료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 4> 전북특별자치도 전체 인구(월별)

<그림 4>는 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전북특별자치도 전체 인구를 나타낸다. 2010년에 현대중공업 군산조선소가 준공·가동됨에 따라 당해 10월에 인구가 유입되어 급격한 증가가 이루어졌으나 2017년 7월 현대중공업 군산조선소가 동 중단과 2018년 6월 한국GM 군산공장 폐쇄됨으로써 2008년 1월부터 2018년 1월까지 185만 명 이상을 꾸준히 유지해 왔던 전북특별자치도 인구는 2018년 2월에 185만 명이 붕괴하였다. 이후 38개월 만인 2021년 3월에 180만 명이 붕괴하고, 37개월 만인 2024년 3월에 175만 명이 붕괴하면서 대략 3년을 주기로 5만 명씩 감소하는 행태가 나타나고 있다.

<그림 5>는 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전북특별자치도 생산가능인구를 나타낸다. 전체 인구나 같이 2010년에 현대중공업 군산조선소가 준공·가동됨에 따라 당해 10월에 인구가 유입되어 급격한 증가가 이루어져 2011년 11월에는 130만 명에 가까운 129만 3,727명까지 증가하였으나 유럽 재정위기로 초래된 세계 경제 둔화가 조선산업과 자동차산업에 영향을 미침으로써 시작된 구조조정과 이후 발생한 현대중공업 군산조선소 가동 중단 및 한국GM 군산공장 폐쇄로 생산가능인구의 감소가 날로 심화하고 있다. 2018년 12월에 125만 명 붕괴를 시작으로 2년 4개월 만인 2021년 3월에 120만 명이 붕괴하였으나 2023년 12월의 115

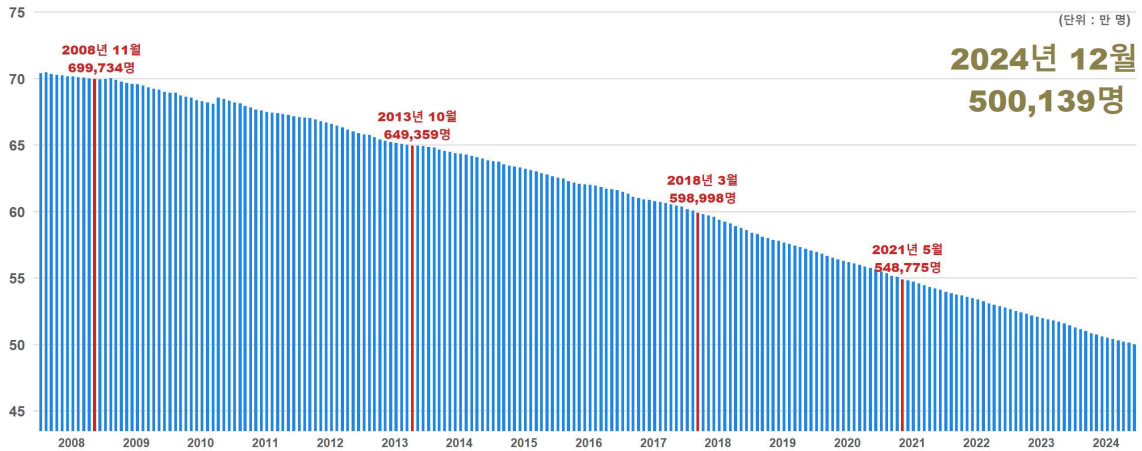
만 명 붕괴까지는 2년 8개월이 소요되었다. 전체 인구는 3년을 주기로 5만 명씩 감소하였으나 생산가능인구는 2년 6개월을 주기로 5만 명씩 감소하고 있어 전체 인구보다 생산가능인구가 더 빠르게 감소하고 있다.



주) 자료 : 통계청 국가통계포털.

<그림 5> 전북특별자치도 생산가능인구(월별)

<그림 6>은 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전북특별자치도 핵심생산인구를 나타낸다. 2010년 현대중공업 군산조선소가 준공·가동에 따른 핵심생산인구 증가는 전체 인구 및 생산가능인구와 유사하게 나타났으나 전체 인구나 생산가능인구와 다르게 안정적으로 유지한 구간 없이 지속적으로 감소하고 있다. 이것은 양·질의 일자리라 할지라도 제조업만으로 핵심생산인구를 온전히 붙잡기 어렵다는 것을 보여준다. 2008년 11월에 70만 명이 붕괴한 이후, 5년 뒤인 2013년 10월에 65만 명이 붕괴하였고, 4년 6개월 뒤인 2018년 3월에 60만 명이 붕괴하였다. 현대중공업 군산조선소 가동 중단 및 한국GM 군산공장 폐쇄로 인해 핵심생산인구 감소가 더 가속화되면서 3년 3개월 만인 2021년 5월에 55만 명이 붕괴하였으며, 2024년 12월 기준 핵심생산인구가 50만 명을 가까스로 유지하고 있어 50만 명 붕괴 역시 목전에 다가왔다. 2025년 1월에 50만 명이 붕괴한다면, 이는 3년 9개월이 소요된 것으로 핵심생산인구가 감소가 그 전보다는 6개월 정도 더딘 것처럼 보이지만 2018년 이전에 이루어진 감소 주기가 4년 이상이라는 점과 동시에 핵심생산인구의 규모가 대략 전체 인구의 1/4, 생산가능인구의 1/2이라는 점을 고려해 볼 때 감소 규모나 속도가 태연하게 간과할 수 있는 정도는 아니다.



<그림 6> 전북특별자치도 핵심생산인구(월별)

4.2. 연구모형

4.2.1. 단위근 검정

시계열 자료(Time Series Data)는 시간에 따라 축적·수집된다는 특성으로 인해 평균, 분산, 자기상관 등이 일정하지 않으며, 이를 시계열 자료의 불안정성(Non-Stationarity)이라 한다. 시계열 분석에 있어 가장 기초적이면서도 중요한 것은 시계열 자료의 불안정성을 제거하고 안정성(Stationarity)을 확보하는 것이며, 시계열 자료의 안정성 유무를 판단하는 방법을 단위근 검정(Unit Root Test)이라 한다. Dickey and Fuller(1979)는 최초의 단위근 검정인 DF검정(Dickey-Fuller Test)를 제안하였으나 1시차에 대해서만 검정이 가능하다는 한계가 있어 Said and Dickey(1984)는 이와 같은 검정의 한계를 극복한 ADF검정(Augmented Dickey Fuller Test)를 제안하였다. Phillips and Perron(1988)은 단순히 시차의 한계뿐만 아니라 잔차에 대한 자기상관까지 고려한 PP검정(Phillip-Perron Test)을 제안하였다. 이에 따라 본 연구에서는 PP검정을 사용하여 단위근 검정을 수행하였다. 또한, 이들 단위근 검정의 귀무가설은 단위근이 존재한다는 것이며, 연구가설은 단위근이 존재하지 않는다는 것이다.

4.2.2. 단절점 검정

구조적 변화(Structural Change)란 예기치 못한 사건으로 발생한 충격이 그와 관련된 변수(들)에 영향을 미침으로써 시계열 자료의 행태에 있어 절편이나 기울기 등이 통계적으로 유의미하게 변화하는 현상을 말하며, 그 시기를 전후로 하여 절편이나 기울기 등이 통계적으로 유의미하게 차이가 있으므로 단절점(Break Point)이라 한다. 시계열 분석에 있어 가장 기초적이면서도 기본적으로 다루어져야 할 개념이 시계열 자료의 단위근 존재 여부인데, Perron(1989)은 거시경제적 충격으로 인해 특정 변수가 영향을 받음으로써 해당 자료의 행태에 구조적 변화가 존재할 가능성이 있음에도 불구하고 이를 개의치 않고 시계열 자료의 안정성 유무를 판단하는 단위근 검정을 수행할 경우 Nelson and Plosser(1982)와 같이 단위근이 존재하지 않음에도 불구하고 단위근이 존재한다는 오판을 할 수 있다고 지적하였다.

구조적 변화 여부와 그에 따른 단절점을 식별할 수 있는 통계적 접근 방법을 단절점 검정(Break Point Test)이라 하며, Perron(1989)에 의해 제안되었으나 내생적으로 단절점을 식별하지 못한다는 한계가 있어 이후 Zivot and Andrews(1992), Vogelsang and Perron(1998) 등에 의해 개선되었다. 이에 따른 단절점 검정은 다음의 식(1)과 같다.

$$\ln Y_t = \alpha + \beta\tau + \gamma_1 D_{\alpha,t} + \gamma_2 D_{\beta,t} + \gamma_3 D_{s,t} + \phi_1 \ln Y_t + \sum_{s=1}^k \psi_s \Delta Y_{t-s} + \epsilon_t \quad (1)$$

- 주: 1) $D_{\alpha,t}$: 가변수(절편에 대한 구조적 변화)
- 2) $D_{\beta,t}$: 가변수(기울기에 대한 구조적 변화)
- 3) $D_{s,t}$: 가변수(일시적 충격에 대한 구조적 변화)

선택된 기간에서 분석 기간을 설정하는 방법은 시작점을 고정한 채 분석 기간을 점진적으로 늘리는 재귀적 기간 설정(Recursive Window)과 시작점과 종착점 사이의 일정한 기간을 고정한 채 분석 기간을 점진적으로 이동하는 규칙적 기간 설정(Rolling Window)이 있다. 본 연구에서는 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구를 대상으로 단절점 검정을 사용하여 2008년 1월부터 2024년 12월 사이에 발생한 구조적 변화와 단절점 시기를 파악한 후, 이와 같은 결과를 토대로 도출된 단절점으로부터 2024년 12월 사이에 발생한 구조적 변화와 단절점 시기를 다시 한번 살펴보고자 한다. 기간을 점진적으로 축소하면서 접근하는 측면에서 하향식 접근 방법(Top-down Approach)이며, 시작점이 아닌 종착점을 고정한다는

점에서 역재귀적 기간 설정(Reverse Recursive Window)이라 할 수 있다. 이를 통해 분석 기간에서 발생한 여러 거시경제 사건 중에서 가장 유의미한 영향을 미친 거시경제 충격을 순차적으로 살펴볼 수 있을 뿐만 아니라 어떠한 유형의 거시경제 충격이 상대적으로 더 큰 영향을 미쳤는지를 알 수 있다.

2010년에는 현대중공업 군산조선소가 준공·가동하여 유례없는 인구 유입이 발생하였으나 2007년에 발생한 미국 서브프라임 모기지 사태가 전 세계적으로 영향을 미치면서 시작된 2010년 유럽 재정위기가 장기적인 세계 경제 둔화는 물론 국내 조선산업과 자동차산업에 영향을 미치면서 2015년부터 현대중공업과 한국GM의 구조조정이 시작되었고, 이와 동시에 인구가 감소하기 시작하였다. 결국 2017년과 2018년에 현대중공업 군산조선소 가동 중단과 한국GM 군산공장 폐쇄라는 초유의 사태가 발생하면서 인구 감소가 지속되고 있다. 이와는 별개로 앞서 제시된 <그림 4>부터 <그림 6>에서 눈여겨 볼 사안 중 하나는 2020년에 2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 발생한 코로나바이러스가 전 세계적으로 확산한 COVID-19를 겪었음에도 눈에 띄는 구조적 변화 없이 감소 추세가 그대로 지속되고 있다는 것이다.

따라서 거시경제 사건과 그 충격으로 인해 전북 인구에 구조적 변화가 존재할 것인데, COVID-19보다는 개인소득 또는 가계소득에 직접적인 영향을 미치는 일자리 변화, 즉 고용 충격이 발생한 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동, 2015년 현대중공업과 한국GM의 구조조정, 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단, 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄 등이 훨씬 더 큰 영향을 미쳤을 것이다. 전체 인구는 유소년인구, 생산가능인구, 노인인구의 합이며, 생산가능인구 가운데 경제활동이 활발한 25~49세의 핵심생산인구가 포함되어 있다. 다른 무엇보다 고용 안정성과 양·질의 일자리에 민감한 계층은 생산가능인구와 핵심생산인구이기 때문에 거시경제 충격에 대해 전체 인구보다는 생산가능인구가, 생산가능인구보다는 핵심생산인구가 더 큰 영향을 받았을 것이다.

4.2.3. 평균-분산모형

평균-분산모형(Mean-Variance Model)이란 평균모형(Mean Model)에서 추정된 잔차(Residual)로 구성된 분산모형(Variance Model)이 다시 평균모형에 영향을 미치는 순환구조의 모형으로서 평균모형과 분산모형의 결합이라고 할 수 있다. 시계

열 모형 중 대표적인 평균모형은 Box and Jenkins(1970)가 제안한 자기회귀적분 이동평균모형(ARIMA; Auto-Regressive Integrated Moving Average Model)이다. 시계열 자료 Y_t 가 1계 차분 아래에서 안정적인 시계열 자료일 때, 시차 p 와 q 를 갖는 ARIMA($p, 1, q$)모형은 다음의 식(2)와 같다.

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \mu + \phi_1 \Delta Y_{t-1} + \phi_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \phi_p \Delta Y_{t-p} \\ &\quad + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} + \epsilon_t \\ &= \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \epsilon_{t-j} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

이때, 최적모형(Optimal Model)은 적정 시차의 선정에 있으며, 가장 널리 활용되는 방법이 정보기준(IC; Information Criterion)이다. 모든 모형은 독립변수의 개수 또는 시차가 길어짐에 따라 설명력이 한계적으로 향상되는데, 정보기준은 오차제 곱합을 고려함과 동시에 시차의 개수에 대해 제약을 가함으로써 산출되며, 가장 작은 값의 정보기준이 나타나는 모형이 곧 최적모형으로 선택된다. 널리 활용되는 정보기준에는 크게 AIC(Akaike, 1974), HQIC(Hannan and Quinn, 1979), SBIC(Schwarz, 1978)가 있으며, SBIC가 가장 엄격하고, 그 다음으로 HQIC가 엄격하다. AIC, HQIC, SBIC는 다음의 식(3), 식(4), 식(5)와 같다.

$$AIC = \log |\Sigma| + \frac{2k}{T} \quad (3)$$

$$HQIC = \log |\Sigma| + \frac{2k}{T} \log [\log(T)] \quad (4)$$

$$SBIC = \log |\Sigma| + \frac{k}{T} \log(T) \quad (5)$$

주) Σ : 오차의 분산-공분산 행렬

k : 변수 개수($p+q+1$)

T : 관측치 개수

Engle(1982)이 제안한 ARCH(Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity)모형은 최초의 분산모형이다. ARCH모형은 추정에 요구되는 시차의 길이가 많아질 수 있어 Bollerslerv(1986)가 GARCH(Generalized ARCH)모형을 제안함으로써 이를 보완하였다. ARCH모형과 GARCH모형은 분산에 대한 모형이므로 모든 계수의 부호가 정(+), 음(-)을 가져야 한다는 강한 제약과 함께 정(+), 음(-)의 부호를 갖는 변동성만을 고려하기 때문에 부(-)의 변동성을 전혀 살펴볼 수 없다는 공통적 한계는 가지고

있다. 이에 Nelson(1991)은 계수에 대한 부호 제약을 받지 않으면서도 부(-)의 부호를 갖는 비대칭적 변동성을 살펴볼 수 있는 EGARCH(Exponential GARCH)을 제안하였으며, 시차 p와 q를 갖는 EGARCH(p, q)모형은 다음의 식(6)과 같다.

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{m=1}^p \alpha_m \left| \frac{\epsilon_{t-m}}{\sigma_{t-m}} \right| + \sum_{n=1}^q \beta_n \log(\sigma_{t-n}^2) + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\epsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} \quad (6)$$

주) γ_k : 비대칭적 변동성에 관한 계수

이때, 비대칭적 변동성 계수가 미치는 충격은 정(+)의 부호일 때는 $\sum_{m=1}^p \alpha_m + \sum_{k=1}^r \gamma_k$, 부(-)의 부호일 때는 $\sum_{m=1}^p \alpha_m - \sum_{k=1}^r \gamma_k$ 이며, 부(-)의 부호를 갖는 비대칭적 변동성의 영향을 레버리지 효과(Leverage Effect)라 한다(Hamilton, 1994; Enders, 2014).

Engle, Lilien and Robins(1987)은 평균모형에 기반하여 산출된 분산모형이 다시 평균모형에 영향을 미치는 변동성 환류를 살펴볼 수 있도록 ARCH-M(ARCH in Mean)모형을 제안하였으며, 이것이 곧 평균-분산모형의 시초이다. 각각 시차 p와 q를 갖는 ARIMA(p, 1, q)모형과 EGARCH(p, q)모형으로 결합된 평균-분산모형은 다음의 식(7)과 같다.

$$\Delta Y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \epsilon_{t-j} + \lambda \sigma_t + \epsilon_t \quad (7)$$

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{m=1}^p \alpha_m \left| \frac{\epsilon_{t-m}}{\sigma_{t-m}} \right| + \sum_{n=1}^q \beta_n \log(\sigma_{t-n}^2) + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\epsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}}$$

주) λ : 변동성 환류에 관한 계수

5. 실증분석 결과

5.1. 단절점 검정 결과

<표 5> 1차 단절점 검정 결과

구분	기간	α	β	γ_α	γ_β	γ_s	단절점	
	$\ln POP_{JB,t}^T$	2008.01.~2024.12.	0.30086***	0.00001	0.00071***	-0.00003***	-0.00046	2010.09.
1차	$\ln POP_{JB,t}^W$	2008.01.~2024.12.	0.19116***	0.00002*	0.00061**	-0.00005***	-0.00090	2010.08.
	$\ln POP_{JB,t}^P$	2008.01.~2024.12.	3.04540***	-0.00027***	0.00137***	-0.00006*	-0.00195*	2010.09.

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미.

<표 5>는 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전체 기간에 대한 1차 단절점 검정 결과를 나타낸다. 전체 인구나 생산가능인구의 절편과 기울기는 1%와 5% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으나 일시적 충격에 의한 구조적 변화는 존재하지 않았으며, 단절점은 각각 2010년 9월과 2010년 8월로 나타났다. 핵심생산인구의 절편, 기울기, 일시적 충격은 1%와 10% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으며, 단절점은 2010년 9월로 나타났다. 현대중공업 군산조선소의 준공·가동으로 인해 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구의 급격한 증가와 변화가 2010년 10월에 발생하였다는 점을 고려해 볼 때, 이와 같은 결과는 매우 보편타당하다고 볼 수 있다.

<표 6>은 1차 단절점 검정 결과에 따라 2010년 11월부터 2024년 12월까지의 기간에 대한 2차 단절점 검정 결과를 나타낸다.²⁾ 전체 인구나 생산가능인구의 절편과 기울기는 1%와 5% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으나 일시적 충격에 의한 구조적 변화는 존재하지 않았으며, 단절점은 2015년 8월로 동일하게 나타났다. 핵심생산인구의 절편, 기울기, 일시적 충격은 1%와 10% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으며, 단절점은 2016년 3월로 나타났다.

<표 6> 2차 단절점 검정 결과

구분	기간	α	β	γ_α	γ_β	γ_s	단절점	
	$\ln POP_{JB,t}^T$	2010.11.~2024.12.	0.97973***	-0.00001**	0.00029**	-0.00005***	-0.00036	2015.08.
2차	$\ln POP_{JB,t}^W$	2010.11.~2024.12.	0.55607***	-0.00001***	0.00051***	-0.00005***	-0.00050	2015.08.
	$\ln POP_{JB,t}^P$	2010.11.~2024.12.	1.31099***	-0.00014***	0.00042*	-0.00008***	-0.00254***	2016.03.

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미.

2) 단절점부터 2010년 10월까지 일시적으로 급격한 증가와 변화가 발생하여 이를 제외하였다.

전체 인구나 생산가능인구는 단절점이 발생한 시기가 동일하였으나 핵심생산인구는 8개월 후로 나타나 구조조정으로 인한 영향이 고연령에서 저연령 순으로 이루어졌을 것으로 추정되며, 그로 인해 예기치 못한 충격으로 핵심생산인구에서의 일시적 충격이 통계적으로 유의미하게 나타난 것으로 판단된다. 2015년부터 수주 절벽 등으로 대규모 적자가 발생하면서 경영난을 이유로 현대중공업에서 과장급 이상 등 1,300명을 대상으로 구조조정을 시작하여 점진적으로 이를 확대하였고, 같은 해에 글로벌시장의 변화와 경쟁 심화로 인한 경영 악화로 한국GM 군산공장에서 대규모 구조조정이 이루어지는 등 조선산업과 자동차산업의 구조조정이 복합적으로 작용하였다는 점을 고려해 볼 때, 이와 같은 결과 역시 매우 보편타당하다고 볼 수 있다. 또한, 이것은 거시경제 충격으로 인한 구조조정으로 고용 충격이 직접적이고 즉각적으로 발생하였을 것이라 예상하고, 그 시기를 2015년이라 제시한 강동우·최충·전은하(2019)의 주장을 매우 강력하게 지지하는 결과라고 볼 수 있다.

〈표 7〉 분석 기간의 구분

구분	기간 I	기간 II	기간 III
$\ln POP_{JB,t}^T$	2008.01.~2010.08.	2010.11.~2015.07.	2015.08.~2024.12.
$\ln POP_{JB,t}^W$	2008.01.~2010.07.	2010.11.~2015.07.	2015.08.~2024.12.
$\ln POP_{JB,t}^P$	2008.01.~2010.08.	2010.11.~2016.02	2016.03.~2024.12.

〈표 7〉은 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전체 기간을 1차 단절점 검정 결과와 2차 단절점 검정 결과에 따라 분석 기간을 각각 기간 I, 기간 II, 기간 III으로 구분한 것을 나타낸다.³⁾ 분석 기간의 구분을 결정지은 주요한 요인은 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동과 2015년 현대중공업 군산조선소와 한국GM 군산공장의 구조조정이며, 이와 같은 거시경제 충격으로 인한 양·질의 일자리 확대와 위축이 전북특별자치도 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구의 구조적 변화에 유의미한 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

5.2. 단위근 검정 결과

3) 주요한 경제적 사건이 더 이상 발생하지 않아 기간 III에 대해서는 추가적인 단절점 검정을 수행하지 않았다.

<표 8>은 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구의 수준변수와 차분변수에 대한 기간별 단위근 검정 결과를 나타낸다. 기간 I 과 기간III에서 전체 인구와 생산가능인구의 수준변수는 5%와 10% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타나 단위근이 존재하지 않는 안정적 시계열 자료라고 할 수 있었으나 기간II에서 전체 인구와 생산가능인구의 수준변수와 기간 I, 기간II, 기간III에서 핵심생산인구의 수준변수는 10% 유의수준 아래에서도 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 단위근이 존재하는 불안정적 시계열 자료라고 할 수 있다.

<표 8> 단위근 검정 결과

구분	수준변수			차분변수		
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III
$POP_{JB,t}^T$	-3.640**	-1.721	-5.570***	-3.921**	-19.824***	-7.649***
$POP_{JB,t}^W$	-3.736**	-3.013	-4.380***	-3.264*	-17.011***	-17.011***
$POP_{JB,t}^P$	-0.671	-2.177	-3.022	-6.357***	-12.200***	-8.724***

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미.

기간 I, 기간 II, 기간 III에서 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구의 차분변수는 유의수준의 차이는 존재하였으나 1%, 5%, 10% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타나 단위근이 존재하지 않는 안정적 시계열 자료라고 할 수 있다. 일부 수준변수에서 단위근이 존재하지 않아 시계열 분석에 적합한 시계열 자료라고 할 수 있으나 이를 모두 고려하는 경우 인구 특성에 따른 상대적 비교가 불가능하다. 이에 따라 본 연구에서는 부분적으로 과대 차분과 표본 개수 상실이 있을 수 있으나 인구 특성에 따른 상대적 비교의 실익이 더 크다고 판단하여 이를 위해 변화율의 개념인 차분변수를 활용하여 평균-분산모형을 추정하고자 한다.

5.3. 기술통계

기술통계(Descriptive Statistics)란 자료의 요약과 정리를 통해 자료가 갖는 특성을 명확히 파악하는 것으로서 자료의 이해와 해석에 필수불가결할 뿐만 아니라 분석이나 의사결정에 필요한 정보를 제공하여 준다. 대표적인 기술통계로 중심경향, 산포경향 등이 있다. 중심경향(Central Tendency)은 전체 자료의 중심 또는

평균을 나타내는 지표로서 평균값(Mean), 중앙값(Median) 등이 있으며, 산포경향(Dispersion Tendency)은 전체 자료의 중심 또는 평균을 기준으로 하여 퍼져있는 정도를 나타내는 지표로서 최댓값과 최솟값의 차이인 범위(Range), 편차의 제곱합인 분산에 제곱근을 한 표준편차(Standard Deviation) 등이 있다.

<표 9> 기술통계(전체 인구)

구분	$POP_{JB,t}^T$			$\Delta POP_{JB,t}^T$			
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	
전체 인구	평균값	1,855,069	1,871,654	1,811,689	-0.00006	0.00001	-0.00064
	중앙값	1,854,833	1,871,726	1,811,619	-0.00002	-0.00003	-0.00066
	범위	5,094	5,818	131,021	0.00120	0.00141	0.00254
	최댓값	1,858,895	1,874,181	1,869,711	0.00045	0.00086	0.00039
	최솟값	1,853,801	1,868,363	1,738,690	-0.00075	-0.00055	-0.00215
	표준편차	1,055	1,561	41,757	0.00026	0.00027	0.00037

<표 9>는 전체 인구와 전체 인구 변화율에 대한 기간별 기술통계를 나타낸다. 전체 인구의 평균값과 중앙값은 기간 II에서 가장 크고, 기간 III에서 가장 작은 것으로 나타났으며, 범위와 표준편차는 기간 III에서 가장 크고, 기간 II에서 가장 작은 것으로 나타났다. 전체 인구 변화율의 평균값은 기간 II에서 가장 크고, 기간 III에서 가장 작은 것으로 나타났으나 중앙값은 기간 I에서 가장 크고 기간 III에서 가장 작은 것으로 나타났다. 범위와 표준편차는 기간 III에서 가장 크고, 기간 I에서 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 10> 기술통계(생산가능인구)

구분	$POP_{JB,t}^W$			$\Delta POP_{JB,t}^W$			
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	
생산가능인구	평균값	1,266,340	1,288,748	1,216,654	0.00027	-0.00003	-0.00116
	중앙값	1,265,630	1,288,334	1,218,015	0.00036	-0.00004	-0.00123
	범위	11,685	10,800	158,277	0.00149	0.00217	0.00332
	최댓값	1,273,256	1,293,727	1,283,221	0.00079	0.00104	0.00030
	최솟값	1,261,571	1,282,927	1,124,944	-0.00070	-0.00113	-0.00302
	표준편차	3,759	2,507	49,974	0.00033	0.00042	0.00063

<표 10>은 생산가능인구와 생산가능인구 변화율에 대한 기간별 기술통계를 나

타낸다. 생산가능인구의 평균값과 중앙값은 기간II에서 가장 크고, 기간III에서 가장 작은 것으로 나타났으며, 범위와 표준편차는 기간III에서 가장 크고, 기간II에서 가장 작은 것으로 나타났다. 생산가능인구 변화율의 평균값과 중앙값은 기간I에서 가장 크고, 기간III에서 가장 작은 것으로 나타났으며, 범위와 표준편차는 기간III에서 가장 크고, 기간I에서 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 11> 기술통계(핵심생산인구)

구분	$POP_{JB,t}^P$			$\Delta POP_{JB,t}^P$			
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	
핵심생산인구	평균값	695,378	654,104	562,205	-0.00102	-0.00145	-0.00210
	중앙값	697,054	651,932	561,318	-0.00108	-0.00142	-0.00203
		22,609	59,789	122,424	0.00362	0.00297	0.00330
범위	최댓값	704,476	684,495	622,563	0.00093	-0.00011	-0.00039
	최솟값	681,867	624,706	500,139	-0.00269	-0.00308	-0.00369
표준편차	6,765	17,212	37,295	0.00087	0.00062	0.00066	

<표 11>은 핵심생산인구와 핵심생산인구 변화율에 대한 기간별 기술통계를 나타낸다. 핵심생산인구의 평균값과 중앙값은 기간I에서 가장 크고, 기간III에서 가장 작은 것으로 나타났으며, 범위와 표준편차는 기간III에서 가장 크고, 기간I에서 가장 작은 것으로 나타났다. 핵심생산인구 변화율의 평균값과 중앙값은 기간I에서 가장 크고, 기간III에서 가장 작은 것으로 나타났으며, 범위와 표준편차는 기간I에서 가장 크고, 기간II에서 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 12> 중심경향과 산포경향의 상대적 크기 비교

구분	중심경향		산포경향	
	평균값	중앙값	범위	표준편차
$POP_{JB,t}^T$	기간 II > 기간 I > 기간 III		기간 III > 기간 I > 기간 II	
$POP_{JB,t}^W$	기간 II > 기간 I > 기간 III		기간 III > 기간 I > 기간 II	
$POP_{JB,t}^P$	기간 I > 기간 II > 기간 III		기간 III > 기간 II > 기간 I	
$\Delta POP_{JB,t}^T$	기간 II > 기간 I > 기간 III		기간 I > 기간 II > 기간 III	
$\Delta POP_{JB,t}^W$	기간 I > 기간 II > 기간 III		기간 III > 기간 II > 기간 I	
$\Delta POP_{JB,t}^P$	기간 I > 기간 II > 기간 III		기간 I > 기간 III > 기간 II	

<표 12>는 기간에 따른 중심경향과 산포경향의 상대적 크기를 순서대로 나열한

것이다. 전체 인구나 생산가능인구는 대체로 동일하게 나타났으나 핵심생산인구는 다르게 나타났다. 대체로 기간Ⅲ의 중심경향이 가장 작은 것으로 나타났으나 산포경향에서는 가장 또는 다음으로 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전체 기간 중 기간Ⅲ(2015년 8월 또는 2016년 3월부터 2024년 12월까지)의 인구 규모나 변화율이 가장 작으면서도, 그 변동성은 가장 또는 다음으로 크다는 것을 나타내며, 이는 곧 대규모 양·질의 일자리 상실이라는 고용 불안정성으로 인해 인구의 감소가 빠르게 이루어지고 있다는 것을 의미한다.

5.4. 평균-분산모형 추정 결과

평균-분산모형의 추정에 앞서 평균모형을 추정하고자 한다. 이때, 기간별로 추정되는 모형은 단순회보(Drifting)모형, AR(1)모형, AR(2)모형이며, 최적모형은 통계적 유의미성과 정보기준을 고려하여 선택하고자 한다. 단, 정보기준이 제시한 최적모형이 서로 다를 경우 제일 엄격한 SBIC, HQIC, AIC순으로 적용하고자 한다.

<표 13>은 전체 인구의 차분변수에 대한 평균모형 추정 결과를 나타낸다. 전체 인구의 경우 기간Ⅰ, 기간Ⅱ, 기간Ⅲ 모두에서 AR(1)모형이 최적모형으로 나타났다. 절편은 기간Ⅲ에서만 1% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 부(-)의 부호로 나타났다. AR(1)과정의 계수는 1% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 정(+)의 부호로 나타났다.

<표 13> 평균모형 추정 결과(전체 인구)

구분	기간Ⅰ			기간Ⅱ			기간Ⅲ			
	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	
계수	μ	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001**	-0.001**	-0.001**
	ϕ_1	-	0.596***	0.575**	-	0.396***	0.384***	-	0.415***	0.354***
	ϕ_2	-	-	0.060	-	-	0.030	-	-	0.152
정보기준	AIC	-13.651	-13.854#	-13.792	-13.602	-13.703#	-13.668	-12.937	-13.090	-13.095#
	HQIC	-13.636	-13.809#	-13.732	-13.588	-13.661#	-13.613	-12.928	-13.060#	-13.056
	SBIC	-13.605	-13.715#	-13.607	-13.566	-13.595#	-13.525	-12.913	-13.017#	-12.998

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미하며, ‘#’ 은 최적 정보기준 값을 의미.

<표 14>는 생산가능인구의 차분변수에 대한 평균모형 추정 결과를 나타낸다. 생산가능인구의 경우 기간 I, 기간 II, 기간 III 모두에서 AR(1)모형이 최적모형으로 나타났다. 절편은 기간 III에서만 1% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 부(-)의 부호로 나타났다. AR(1)과정의 계수는 1% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 정(+)의 부호로 나타났다.

<표 14> 평균모형 추정 결과(생산가능인구)

구분	기간 I			기간 II			기간 III			
	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	
계수	μ	0.000***	0.000**	0.000*	-0.000	-0.000	-0.000	-0.001***	-0.001***	-0.001***
	ϕ_1	-	0.596***	0.550**	-	0.495***	0.414***	-	0.644***	0.559***
	ϕ_2	-	-	0.105	-	-	0.185	-	-	0.137
정보기준	AIC	-13.157	-13.409#	-13.350	-12.679	-12.864#	-12.861	-11.905	-12.387	-12.387#
	HQIC	-13.142	-13.364#	-13.290	-12.665	-12.822#	-12.806	-11.896	-12.358#	-12.348
기준	SBIC	-13.110	-13.269#	-13.163	-12.643	-12.756#	-12.718	-11.881	-12.315#	-12.291

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미하며, ‘#’ 은 최적 정보기준 값을 의미.

<표 15>는 핵심생산인구의 차분변수에 대한 평균모형 추정 결과를 나타낸다. 핵심생산인구의 경우 기간 I, 기간 II, 기간 III에서 각각 단순회보모형, AR(1)과정, AR(2)과정이 최적모형으로 나타났다. 절편은 모든 기간에서 1% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 부(-)의 부호로 나타났다. 기간 II에서 AR(1)과정의 계수는 10% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 정(+)의 부호로 나타났다. 기간 III에서 AR(2)과정의 계수는 5% 유의수준 아래에서 통계적으로 유의미하였으며, 정(+)의 부호로 나타났다.

<표 15> 평균모형 추정 결과(핵심생산인구)

구분	기간 I			기간 II			기간 III			
	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	Drifting	AR(1)	AR(2)	
계수	μ	-0.001***	-0.001***	-0.001***	-0.001***	-0.001***	-0.002***	-0.002***	-0.002***	
	ϕ_1	-	0.098	0.086	-	0.251*	0.231*	-	0.268***	0.190**
	ϕ_2	-	-	0.064	-	-	0.078	-	-	0.260**
정보기준	AIC	-11.219#	-11.098	-11.037	-11.924	-11.927#	-11.902	-11.802	-11.836	-11.883#
	HQIC	-11.204#	-11.053	-10.977	-11.910	-11.887#	-11.849	-11.792	-11.806	-11.842#
기준	SBIC	-11.173#	-10.960	-10.852	-11.890	-11.826#	-11.767	-11.777	-11.761	-11.782#

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’ 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미하며, ‘#’ 은 최적 정보기준 값을 의미.

<표 16>은 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구의 차분변수에 대한 기간별 평균-분산모형 추정 결과를 나타낸다. 변동성 환류는 표준편차, 분산, 자연로그(분산) 순으로 추정하되 최적모형은 통계적 유의미성과 정보기준을 고려하여 선택하고자 하였으며, 정보기준이 제시한 최적모형이 서로 다를 경우 제일 엄격한 SBIC, HQIC, AIC순으로 적용하였다. 기간 I에서는 전체 인구와 생산가능인구가, 기간 II에서는 전체 인구와 핵심생산인구가 평균-분산모형의 평균모형 또는 분산모형에서 통계적으로 유의미하게 나타나지 않았으나 기간 III에서는 모든 인구에서 평균-분산모형이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 평균-분산모형이 통계적으로 유의미하지 않을 경우 평균모형을 기준으로 하여 살펴보았다.

<표 16> 평균-분산모형 추정 결과

구분	$\Delta POP_{JB,t}^T$			$\Delta POP_{JB,t}^W$			$\Delta POP_{JB,t}^P$			
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	
평균	μ	-0.00013*	-0.001	-0.001***	-0.00048	0.027***	0.006***	-0.001***	0.003	0.001**
모형	ϕ_1	0.581***	0.021	0.519***	-0.073	-0.026***	0.327***	-	-0.024	-0.565***
	ϕ_2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.174**
	λ	1,577.4	3.125	1.017*	2.818***	-77.023***	0.00049***	0.320	0.00029*	-10,114.3***
분산	ω	-15.521***	-16.992***	-14.764***	-15.876***	-15.848***	-0.460***	-7.811***	-8.040**	-11.264***
모형	α_1	-1.175	0.258	0.456**	-0.381**	-0.030***	0.103***	-1.099**	0.266	-0.146***
	β_1	0.044	-0.007	0.102	-0.003	0.002***	0.976***	0.404*	0.476**	0.245***
	δ_1	-0.488	0.259	0.078	0.261	-0.007	-0.078**	0.628*	0.743**	-0.214***
환류원천	σ_t^2	σ_t	σ_t	σ_t	σ_t	$\ln(\sigma_t)$	σ_t	$\ln(\sigma_t)$	σ_t^2	

주) ‘***’, ‘**’, ‘*’는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의미함을 의미.

전체 인구의 경우 자기 시차에 대해 정(+)의 영향을 받으며, 기간에 따라 등락이 있어 일관성 있게 증가하거나 감소하고 있지는 않다(기간 I 0.596, 기간 II 0.396, 기간 III 0.519). 특히, 기간 III에서 정(+)의 부호를 갖는 변동성 환류가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으나 비대칭적 변동성은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

생산가능인구의 경우 자기 시차에 대해 기간 I 과 기간 III에서는 정(+)의 영향을, 기간 II에서는 부(-)의 영향을 받으며, 증가에서 감소로 전환하였다가 다시 감소에서 증가로 전환하였다(기간 I 0.596, 기간 II -0.026, 기간 III 0.327). 기간 II와 기간 III에서 정(+)의 부호를 갖는 변동성 환류가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났

으나 비대칭적 변동성은 기간Ⅲ에서만 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, 그 부호는 부(-)로 나타났다.

핵심생산인구의 경우 기간Ⅰ에서 자기 시차의 영향 없이 단순회보하였으나 기간Ⅱ와 기간Ⅲ에서 자기 시차에 대해 각각 정(+)과 부(-)의 영향을 받으며, 영향의 정도가 점차 확대되고 있는 것으로 나타났다(기간Ⅱ 0.268, 기간Ⅲ -0.391). 기간Ⅲ에서만 부(-)의 부호를 갖는 변동성 환류가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났고, 비대칭적 변동성은 기간Ⅰ와 기간Ⅲ에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으나 그 부호는 각각 정(+)과 부(-)로 다르게 나타났다.

<표 17>은 평균-분산모형의 성립 여부 및 구성, 절편과 자기시차의 여부 및 크기, 변동성 환류와 비대칭성의 여부 및 크기 등을 통계적 유의미성에 따라 종합적으로 정리한 것이다. 인구 특성과 기간에 따라 평균-분산모형의 성립 여부 및 구성이 서로 다르게 나타났는데 평균-분산모형이 성립하지 않은 경우 앞서 논의한 바와 같이 평균모형으로 대체하였다.

전체 인구의 경우 모든 기간에서 AR(1)모형에 대해 평균모형이 성립하였으나 분산모형은 기간Ⅲ에서만 성립하였다. 생산가능인구의 경우 또한 모든 기간에서 AR(1)모형에 대해 평균모형이 성립하였으나 분산모형은 기간Ⅱ와 기간Ⅲ에서만 성립하였다. 핵심생산인구는 기간Ⅰ에서는 단순회보, 기간Ⅱ와 기간Ⅲ에서 AR(1)모형과 AR(2)모형이 성립하였으나 분산모형은 기간Ⅰ과 기간Ⅲ에서만 성립하였다. 공통적인 사항은 기간Ⅲ에서의 모든 인구에서 평균-분산모형이 성립하였고 변동성 환류가 통계적으로 유의미하게 나타났다는 것이다. 다만, 전체 인구와 생산가능인구에서는 정(+)의 부호로 나타났으나 핵심생산인구에서는 부(-)의 부호로 나타났다. 비대칭적 변동성은 생산가능인구와 핵심생산인구에서만 통계적으로 유의미하였으며, 부(-)의 부호를 갖는 것으로 나타나 일자리와 직접적인 관련이 높은 인구일수록 부정적인 충격이 더 큰 영향을 미치는 레버리지효과가 존재하는 것으로 볼 수 있다. 이때, 부(-)의 충격으로 인한 영향은 생산가능인구의 변동성은 $0.181(= 0.103 - (-0.078))$, 핵심생산인구의 변동성은 $0.068(= -0.146 - (-0.214))$ 로 나타나 생산가능인구의 변동성이 핵심생산인구의 변동성보다 더 크다는 것을 알 수 있다. 이것은 생산가능인구에서 핵심생산인구에 포함되지 않은 생산가능인구들 역시 일자리 변동에 매우 민감하다는 것을 나타낸다.

〈표 17〉 평균모형과 평균-분산모형의 추정 결과 정리

구분	전체 인구			생산가능인구			핵심생산인구		
	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III	기간 I	기간 II	기간 III
모형	평균 AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	Drifting	AR(1)	AR(2)
	분산 X	X	O	X	O	O	O	X	O
절편	-0.00008	0.000	-0.001	0.000	0.027	0.006	-0.001	-0.002	0.001
계수	0.596	0.396	0.519	0.596	-0.026	0.327	-	0.268	-0.391
환류	-	-	1.017	-	-77.023	0.00049	X	0.00029	-10,111.3
비대칭성	-	-	X	-	X	-0.078	0.628	-	-0.214
영향						0.181	-0.471		0.068

절편과 계수를 살펴보면, 전체 인구와 생산가능인구는 구조조정이 이루어진 기간 II에서의 값이 가장 작았을지라도 정(+)의 부호로 나타났으나 핵심생산인구는 기간 III에서 가장 컸을 뿐만 아니라 부(-)의 부호로 나타나고 있다. 또한, 기간 II에서 생산가능인구의 변동성 환류와 기간 III에서 핵심생산인구의 변동성 환류가 모두 부(-)의 부호로 나타났는데, 그 크기가 생산가능인구보다 핵심생산인구에서 훨씬 큰 것으로 나타났을 뿐만 아니라 부(-)의 비대칭적 변동성이 존재하여 구조조정이 이루어진 때보다 더 큰 부(-)의 영향이 나타나고 있다.

평균-분산모형을 종합하여 보면, 가장 눈여겨 볼 것은 기간 II의 생산가능인구와 기간 III의 핵심생산인구이다. 전체 인구는 모든 연령의 인구를 반영하고 있어 크게 두드러진 특성이 잘 나타나지 않았으나 생산가능인구는 기간 II에서의 감소가 크게 두드러졌으며, 핵심생산인구는 기간 III에서의 감소가 두드러졌다. 그러나 그 정도는 기간 II에서의 생산가능인구보다 기간 III에서의 핵심생산인구에서 비교할 수 없을 정도로 훨씬 더 크게 나타났다. 이와 같은 행태는 단기와 중기에 걸쳐 지역 내 생산과 소비 감소와 혼인·출산의 연계 악화로 이어질 뿐만 아니라 장기적으로 지역경제가 크게 둔화하는 등의 악순환으로 지속·확대될 가능성이 매우 높다.

6. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 시계열 모형의 검정·추정 및 분석을 통해 거시경제 충격이 전북특별자치도 인구에 미친 영향을 살펴보고, 유의미한 정보와 지식을 제공함으로써 거시적·장기적 제도 및 정책의 의사결정 등에 이바지하는 것에 있다. 분석

대상은 2008년 1월부터 2024년 12월까지의 전체 인구, 생산가능인구, 핵심생산인구이며, 자료의 출처는 통계청 국가통계포털(KOSIS)이다. 먼저 2차례의 단절점 검정을 통해 구조적 변화와 그 시기인 단절점을 진단하였고, 구조적 변화와 단절점을 고려하여 전체 기간을 각각 기간Ⅰ, 기간Ⅱ, 기간Ⅲ으로 구분한 이후에 기간별로 단위근 검정을 통해 시계열 자료의 안정성 여부를 살펴보았으며, 시계열 자료의 안정성을 확보한 이후에 평균-분산모형을 추정하였다.

1차 단절점 검정 결과, 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으며, 그 시기인 단절점이 2010년 8월(생산가능인구)과 2010년 9월(전체 인구, 핵심생산인구)로 나타나 현대중공업 군산조선소 준공·가동이라는 긍정적 충격이 전북특별자치도 인구의 구조적 변화 영향을 미쳤다. 1차에서의 구조적 변화와 단절점을 고려한 2차 단절점 검정 결과, 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 존재하였으며, 그 시기인 단절점이 2015년 8월(전체 인구, 생산가능인구)과 2016년 3월(핵심생산인구)로 나타나 복합적으로 발생한 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정이라는 부정적인 충격이 전북특별자치도 인구의 구조적 변화에 영향을 미쳤다. 긍정적인 충격이 부정적인 충격보다 전북특별자치도 인구의 구조적 변화에 더 주요한 영향을 미쳤으며, 부정적인 충격으로 인한 영향은 2015년 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정으로써 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단과 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄 이전에 이미 반영되었다. 이를 통해 세계 및 국가 경제의 불확실성 확대라는 거시경제 충격이 지역과 기업의 고용 불안정성으로 전이되면서 전북특별자치도 인구에 큰 변화를 초래하였다는 것을 알 수 있다.

단위근 검정 결과, 수준변수 아래에서 핵심생산인구는 기간에 상관없이 단위근이 존재하는 불안정적 시계열 자료로 나타났으나 전체 인구와 생산인구는 기간에 따라 다르게 나타났다. 차분변수 아래에서 모든 인구는 기간에 상관없이 단위근이 존재하는 안정적 시계열 자료로 나타났다. 이에 따라 부분적으로 발생하는 과대 차분과 표본 개수 상실보다 인구 특성에 따른 상대적 비교의 실익이 훨씬 더 크다고 판단하여 변화율의 개념인 차분변수를 활용하여 평균-분산모형을 추정하였다.

평균-분산모형 추정 결과, 성립 여부는 인구 특성별로 기간에 따라 다르게 나타났다. 기간Ⅲ에서는 모든 인구에서 평균-분산모형이 성립하였을 뿐만 아니라 통계적으로 유의미한 변동성 환류가 존재하는 것으로 나타났다. 다만, 비대칭적 변동성은 기간Ⅱ·기간Ⅲ의 생산가능인구와 기간Ⅲ의 핵심생산인구에서만 통계

적으로 유의미하였으며, 생산가능인구에서는 정(+)의 부호와 부(-)의 부호를, 핵심 생산인구에서는 부(-)의 부호를 갖는 것으로 나타났을 뿐만 아니라 일자리와 직접적인 관련이 높을수록 부정적인 충격이 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 중에서도 가장 특징적인 것은 부(-)의 변동성 환류가 가장 크게 나타난 기간Ⅱ의 생산가능인구와 기간Ⅲ의 핵심생산인구이며, 기간Ⅱ의 생산가능인구보다 기간Ⅲ의 핵심생산인구에서 훨씬 더 크게 나타났다. 특히, 기간Ⅲ의 핵심생산인구는 계수, 변동성 환류 및 비대칭성이 모두 부(-)의 값으로 나타났을 뿐만 아니라 그 크기도 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장 구조조정으로 가장 어려운 시기를 겪은 기간Ⅱ의 생산가능인구와는 비교도 할 수 없을 정도로 훨씬 큰 것으로 나타나 단기와 중기에 걸쳐 지역 내 생산과 소비 감소와 혼인·출산의 연계 악화로 이어지고, 장기적으로 규모와 범위의 불경제, 지역경제 둔화 등의 악순환이 지속·확대될 가능성이 높다.

2008년 1월부터 2024년 12월 사이에 대외적으로 큰 충격은 2010년 유럽 재정위기와 2020년 COVID-19가 있으며, 대내적으로는 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동, 2015년 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정, 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단, 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄 등이 있다. 이와 같이 크고 작은 대내외적 충격 속에서 전북특별자치도 인구의 구조적 변화에 영향을 미친 가장 주요한 요인이 2010년 현대중공업 군산조선소 준공·가동과 2015년 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정이라는 것은 양·질의 일자리 창출과 공급, 그 지속가능성이 지역경제 활성화 및 인구 성장에 얼마나 크고 주요한 영향을 미치는지를 극명하게 보여주는 사실이다. 또한, 이와 같은 영향의 정도는 핵심생산인구에서 가장 크고, 전체 인구에서 가장 작은 것으로 나타나 핵심생산인구와 생산가능인구가 고용의 안정성과 양·질의 일자리에 민감한 정도를 알 수 있다.

분석 결과를 종합하여 볼 때, 실제로 2015년 현대중공업 군산조선소 및 한국GM 군산공장의 구조조정 당시에 가장 큰 영향을 받은 것은 생산가능인구로 나타나며, 그 이후 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단과 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄가 연쇄적으로 발생하였으나 반대로 이와 같은 대내외적 충격을 상쇄 또는 완화해 줄 긍정적인 충격은 전혀 존재하지 않아 양·질의 일자리에 대한 부족이 확대되는 가운데, 오히려 이에 따라 가장 큰 영향을 받은 것은 핵심생산인구로 나타났다. 15~64세까지의 생산가능인구 중에서도 25~49세까지의 핵심생산인구는 단순히 생산과 소비 등의 경제활동뿐만 아니라 결혼과 출산 등을 통

해 인구 성장과 구조에 영향을 미치는 매우 중요한 요인이며, 지역경제 활성화에 명과 암으로 작용할 수 있는 핵심 요인이다.

따라서 생산가능인구와 핵심생산인구의 급격한 감소를 완화하고, 지역경제에 활기를 불어넣기 위해서는 다음과 같은 제도 및 정책의 대안이 마련될 필요가 있다.

첫째, 효율적 대응 체계 및 기반 구축이다. 2017년 현대중공업 군산조선소 가동 중단과 2018년 한국GM 군산공장 폐쇄 이전에 이루어진 2015년 구조조정이 전북 특별자치도 인구 감소에 시발점이 되었다는 점을 고려해 볼 때, 광역자치단체는 거시경제와 산업 및 기업경영의 환경 변화에 민감하게 반응하고 효율적으로 대응할 수 있는 독자적인 체계와 기반을 구축하여야 한다.

둘째, 눈높이에 맞는 양·질의 일자리 창출 및 관리·지원 체계 구축이다. 수도권과 달리 비수도권의 산업정책은 첨단산업보다는 과거 제조업의 연장선에 머물러 있을 뿐만 아니라 단순히 양적 중심의 기업 유치나 투자 활성화에 힘쓰고 있어 그 무엇보다 핵심생산인구의 눈높이에 맞는 양·질의 일자리 창출이 실현될 가능성을 고려하고, 인구 감소에 따른 내수 여건의 부실화를 역외 및 해외 시장 개척 등 새로운 판로를 개척하는 등 거시적이고 장기적인 차원에서의 전략적 접근이 요구된다. 다만, 주의할 사항으로 미국 중심의 보호무역주의가 팽배해지면서 수출 의존도가 높은 우리나라 경제의 불확실성이 확대되고 있어 기존의 경로를 뒤쫓는다면 시간, 자본, 노력 등의 재무적·비재무적 비용만 소모한 채 더 큰 위험에 직면할 수 있다.

셋째, 양·질의 일자리 부족을 상쇄하여 줄 수 있는 다양한 제도 및 정책을 마련해야 한다. 일자리 질이 요구되는 가장 큰 이유는 소득수준이다. 소득이 낮은 것이 문제가 된다면, 비용을 낮추어 이를 상쇄함으로써 이와 같은 문제를 다소 완화할 수 있다. 상대적으로 낮은 가격의 주택공급과 주거환경 개선 등 양·질의 일자리 부족을 상쇄해 줄 수 있는 비용 감소 요인을 적극적으로 발굴하여야 한다.

넷째, 제도 및 정책의 계획 및 추진이 독립적으로 이루어져야 한다. 경제와 인구에 대한 제도 및 정책에 있어 지방정부인 광역자치단체가 중앙정부 및 관서를 신뢰하는 것은 당연하다고 볼 수 있으나 맹신하여서는 안 된다. 국가가 고민하는 문제나 당면한 위기가 지역과 다를 뿐만 아니라 설사 동일할지라도 국가는 17개 광역자치단체 간 형평성을 고려해야 하므로 그 효과 여부를 미리 예단하기 어렵고, 지역의 문제는 결국 지역이 제일 잘 알고 있기 때문이다.

본 연구는 거시경제 충격에 따른 전북특별자치도의 인구 변화 양상을 분석함에 있어 인구 특성을 반영하여 내생적으로 구조적 변화의 존재 여부와 그 시점을 도출하였다는 점에서 기존의 연구와 분명한 차별성을 가진다. 특히, 시계열의 안정성을 확보한 후 평균-분산 모형을 적용하여 전체 인구뿐만 아니라 생산가능인구와 핵심생산인구의 변동성의 집중과 환류, 그리고 비대칭성을 정량적으로 분석함으로써, 인구 변화의 역동적인 특성을 실증적으로 규명하였다. 이러한 접근은 정태적인 지표 분석이나 단일 시점 비교에 그치던 선행연구와 달리, 외생적인 거시경제적 충격 요인을 중심으로 시계열적 변화를 입증하였다는 점에서 기여가 크다.

아울러, 산업구조의 변화가 고용환경의 불안정성을 초래하고, 그 영향이 지역 인구에 어떻게 파급되는지를 실증적으로 확인함으로써, 경제성장률이나 실업률과 같은 전통적인 거시지표에 치우쳤던 산업충격 연구의 한계를 보완하였다. 특히, 본 연구는 2010년 조선업 활성화에 따른 긍정적 충격과 2015년 이후 조선 및 자동차 산업 구조조정으로 인한 부정적 충격을 구분하여 각 충격이 인구 특성별로 어떤 형태의 반응을 유인하였는지를 계량적으로 밝혀냄으로써 실증적 설득력을 높였다.

정책적 시사점에 있어서도, 단순히 인구감소라는 결과에 주목하기보다는, 산업기반의 불안정성과 고용여건의 열악화가 핵심생산인구의 급속한 유출로 이어지고, 궁극적으로 지역의 경제활력 약화와 인구 재생산 기능의 저하라는 악순환을 유발할 수 있다는 점을 경고한다. 이에 따라 본 연구는 거시경제 환경 변화에 선제적으로 대응할 수 있는 지역 차원의 독립적 대응체계 구축, 청년층의 눈높이에 부합하는 양질의 일자리 창출 및 고용지원 체계 마련, 생활비 부담 경감을 위한 주거·복지 여건 개선, 지방정부 주도의 자율적 정책 설계와 추진 등을 구체적인 대안으로 제시하였으며, 이는 향후 지역맞춤형 산업 및 인구정책 수립에 실효성 있는 근거자료로 활용될 수 있다.

향후 연구에서는 분석 단위를 보다 미시적으로 조정하여 산업충격에 민감하게 반응하는 기초자치단체를 중심으로 하거나, 생산가능인구보다 더 세분화된 연령대별 집단을 설정하여 동태적 특성을 정밀하게 분석할 필요가 있다. 또한 고용률, 취업자 수 등 노동시장 관련 지표를 매개변수로 포함시켜 인구 변화의 경로와 영향을 보다 구조적으로 파악할 수 있는 실증분석이 뒷받침된다면, 지역 인구정책의 타당성과 실행력을 한층 높일 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강동우, 최충, 전은하. (2019). 산업구조 조정에 따른 지역고용 충격과 이에 대응하는 지역고용정책 방향 연구. 연구보고서 2019-01, 한국노동연구원.
- 김성환. (2024). 지방 초광역권 인구이동 특성 및 권역 내 지방광역시로의 이동 결정 요인. 한국지리학회지, 13(1), 95-112.
- 김태훈. (2025). 인구구조 변화가 지역경제에 미치는 영향. 시장경제연구, 54(1), 19-44.
- 류영아. (2022). 지방소멸대응기금의 도입 현황 및 향후 발전방안. 지방세논집, 9(2), 1-23.
- 박승규, 장인수. (2022). 연령대별 순이동인구 변화로 인한 지역경제 효과 분석. 한국지방자치학회보, 34(2), 113-147.
- 배규식, 이정희, 정홍준, 박종식, 심상완. (2016). 조선산업의 구조조정과 고용대책. 연구보고서 2016-08, 한국노동연구원.
- 석준호. (2024). 우리나라 인구의 수도권 집중, 수출, 그리고 경제 성장 간의 인과관계 분석. 한국경제통상학회, 42(3), 49-65.
- 이규용, 고영우, 노용진, 이병훈, 전병유, 정승국. (2016). 고용위기 지역의 지역고용전략 해외사례연구. 연구보고서 2016-06, 한국노동연구원.
- 임태경. (2023). 지역의 첨단산업환경이 청년인구유입에 미치는 영향력에 관한 연구. 지방행정연구, 37(4), 197-220.
- 장한익, 원광해. (2021). 고령인구 변화가 지역경제에 미치는 영향. 경제연구, 39(3), 3-35.
- 정명기. (2012). 한국자동차산업의 생산의 세계화. 산업노동연구, 18(2s), 1-36.
- 정영철, 서의경. (2024). 재정고권의 관점에서 본 지방소멸대응기금. 연세법학, 44, 439-464.
- 조인숙, 고석관. (2015). 지역의 고용시장 성과 결정요인에 대한 연구. 지역발전연구, 24(1), 37-83.
- 정주원, 이준석, 이학연. (2021). 지역경제 성장요인과 정책적 함의: 광역지방자치단체를 중심으로. 한국행정연구, 30(2), 209-241.
- 정홍준, 박성국, 박용철, 조성재, 황현일. (2018). 한국지엠의 구조조정과 고용대책. 연구보고서 2018-13, 한국노동연구원.
- 최두원, 한낙현. (2023). 글로벌 자동차 제조회사의 경영 효율성 분석에 관한 연구. 지역산업연구, 46(1), 233-250.
- 통계청 국가통계포털 <https://kosis.kr/>
- Akaike, H. (1974). A New Look at the Statistical Model Identification. IEEE Transactions on Automatic Control, 19(6), 716-723.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. Journal of Econometrics, 31(3), 307-327.
- Box, G. E. P. & Jenkins, G. M. (1970). Time Series Analysis : Forecasting and Control. San Francisco: Holden-Day.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Journal of the American Statistical Association, 74(366a), 427-431.
- Enders, W. (2014). Applied Econometric Time Series, Wiley.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United

- Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Engle, R. F., Lilien, D. M., & Robins, R. P. (1987). Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model. *Econometrica*, 55(2), 391-407.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hannan, E. J. & Quinn, B. G. (1979). The Determination of the Order of an Autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*, 41(2), 190-195.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 71-91.
- Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59(2), 347-370.
- Nelson, C. R. and Plosser, C. R. (1982). Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications, *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-162.
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401.
- Phillips, P. C. & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Said, S. E. & Dickey, D. A. (1984). Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order. *Biometrika*, 71(3), 599-607.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.
- Vogelsang, T. J. & Perron, P. (1998). Additional Test for Unit Root allowing for a Break in the Trend Function at an Unknown Time. *International Economic Review*, 39(4), 1073 - 1100.
- Zivot, E. & Andrews, D. W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251 - 270.