

계절 아리마 모형을 이용한 관광객 예측 -경북 영덕지역을 대상으로 -*

Forecasting of Yeongdeok Tourist by Seasonal ARIMA Model

손은호** · 박덕병***

Eun Ho Son · Duk Byeong Park

Abstract

The study uses a seasonal ARIMA model to forecast the number of tourists of Yeongdeok in an uni-variable time series. The monthly data for time series were collected ranging from 2006 to 2011 with some variation between on-season and off-season tourists in Yeongdeok county. A total of 72 observations were used for data analysis. The forecast multiplicative seasonal ARIMA(1, 0, 0) (0, 1, 1)₁₂ model was found the most appropriate one. Results showed that the number of tourists was 10,974 thousands in 2012 and 13,465 thousands in 2013, It was suggested that the grasping forecast model is very important in respect of how experts in tourism development in Yeongdeok county, policy makers or planners would establish strategies to allocate service in Yeongdeok tourist destination and provide tourism facilities efficiently.

* 본 연구는 2011년도 농촌진흥청 국립농업과학원 박사후연수과정지원사업(과제번호: PJ9071462)의 지원에 의해 이루어진 것임

** 농촌진흥청 국립농업과학원 박사 후 연구원. e-mail: seh8811@korea.kr

*** 농촌진흥청 국립농업과학원 농업연구사. 교신저자. e-mail: parkdb@korea.kr

주요어(key words): 관광수요(Tourism Demand), 계절아리마모형(Seasonal ARIMA Model), 예측(Forecasting)

1. 서론

오늘날 관광산업은 세계무역에서 가장 빠르게 성장하고 있는 산업 중 하나이며, 각 국가에서는 관광산업을 전략산업으로 육성하여 외래 관광객 유치, 외화획득, 세수확보 등을 위해 경주하고 있다(손은호 & 박덕병, 2009; Song & Witt, 2006). 특히 1995년부터 본격적인 지방자치제가 실시되면서, 각 지방자치단체들은 정보화·세계화·지방화라는 추세의 환경변화에 적절하게 대응해야 할 뿐만 아니라 지역주민의 복리증진, 지역경제 활성화, 지방자치단체의 재정자립도 등이 중요한 과제로 등장하고 있다. 이와 같은 과제를 해결하는 데 있어서 관광부문은 경제적 측면에서 지역주민의 소득증대와 고용유발효과를 가져 오는 역할을 할 수 있다. 즉 농업, 임업, 수산업 등과 같은 1차 산업의 취약성을 극복하는 경제기반 강화와 낙후된 지역에 교통, 통신, 의료 및 기타 사회간접자본 확충을 가져와 지역주민의 생활환경을 개선시킬 수 있는 중요한 산업이라 할 수 있다. 또한 사회·문화적 측면에서는 전통문화의 핵이라고 할 수 있는 향토문화 활성화에 기여하여 지역주민에게 향토에 대한 긍지심과 애郷심을 심어주어 지역발전효과를 가져올 수 있어, 그 역할은 매우 크다고 할 수 있다(김규호, 2010). 이러한 측면에서 지역관광이 지속 가능하고 성공하기 위해서 가장 필수적인 요건 중 하나는 정확한 관광수요를 예측하는 것이다. 이러한 관광수요예측은 공공부문과 민간부문의 투자와 개발규모를 결정해 주고, 공급시설의 과부족을 방지하며, 귀중한

자원을 효율적으로 배분하고, 관광 상품의 가격 등과 같은 마케팅 전략의 기초자료가 되기 때문이다(이충기, 송학준, & 신창열, 2007).

관광수요예측연구는 크게 질적 예측방법과 양적 예측방법으로 분류하는데, 이 중에서 최근에는 양적 예측방법과 질적 예측방법을 혼합하여 관광수요를 예측한 연구도 있지만(Lee, Song, & Mjelde, 2008), 질적 예측방법보다 양적 예측방법을 많이 사용하고 있다. 이는 모형에 대한 논리성과 객관성을 인정받고 있고, 예측결과의 정확성도 매우 높아 신뢰할 수 있기 때문이다. 특히 양적 방법 중에서 아리마 모형을 활용하여 관광수요를 예측하는 연구는 자료에 대한 추세, 계절, 순환패턴 등을 파악하여, 모형을 식별하고, 모형의 모수를 추정하여 적합성을 진단하고, 정확성을 평가하기 때문에 최근에 많이 사용하고 있다. 즉 이 모형을 이용하여 호텔, 국제관광, 한방의료관광, 농촌관광, 축제, 이벤트 등과 같이 특정 분야의 관광수요를 예측한 선행연구들은 많이 이루어졌지만(구분기 & 손은호, 2006; 김석출 & 최수근, 1999; 김재석 & 손은호, 2006; 손은호 & 박덕병, 2009; 이충기, 송학준, & 신창열, 2007; 이충기, 유지윤, & 임은순, 2009; 임은순, 1990; 최영문 & 김사헌, 1998; Chu, 1998; Goh & Law, 2002; Turner, Kulendran, & Fefnando, 1997), 어느 특정지역을 대상으로 관광수요를 예측한 연구(김영우 & 손은호, 2006)는 있기는 하지만 활발하지 못한 실정이다. 특히 다른 산업분야의 수요예측도 정확해야 하겠지만, 지역관광의 상품은 성수기와 비수기, 주중과 주말 등 특정 계절이나 특정 요일에 관광객이 많기 때문에 보다 정확한 수요예측을 하는 것이 중요하다. 왜냐하면 일반상품과는 달리 관광 상품은 일일 단위로 판매되는 시간적·공간적 제약이 있다는 점과 비보관성과 비신축성의 상품이기 때문이다. 즉 관광수요를 과소예측하면 공급시설의 부족으로 혼잡성이 증가하여 관광객의 불편을 초래할 수 있고, 인력의 부족으로 서비스의 품질이 떨어지기 때문이다.

따라서 본 연구는 다른 조건이 동일하다면 미래는 과거의 함수라는 가정 하에서 과거 일정 기간의 월별 시계열 자료를 이용하여 과거의 패턴을 파악하고 이 패턴을 미래에 그대로 투영함으로써 미래시점의 영덕지역 관광객을 예측하는데 목적이 있다. 이 연구는 향후 영덕지역 관광관련 이해당사자들이 관광정책, 방향설정, 의사결정 등의 기초 자료로 활용할 수 있기 때문에 학술적인 측면에서나 실용적인 측면에서 기여하는 바가 크다고 사료된다.

2. 이론 및 선행연구 검토

2.1. 영덕지역 관광객 추정

수요는 경제학에서 일정기간 동안에 소비자가 구매하고자 하는 상품이나 서비스의 양을 의미한다. 관광수요는 관광객이 구매하고자 하는 관광상품이나 관광서비스의 양을 의미하는데, 이는 크게 방문자수, 총 방문횟수, 관광일수, 관광자 방문율, 여행이동 거리 등 장소에 관한 수요의 척도와 같은 측정방법을 사용하고 있다(김사현, 2003). 정확한 수요예측은 방문자수 등과 같은 수요량을 예측하여 관련업체 등의 미래운영계획, 관광시설이나 사회간접시설 등 관광개발의 필요성과 타당성 여부, 목표시장과 마케팅 기회의 포착, 미래수요에 영향을 미치는 변수들을 규명하여 관광정책의 수립이나 관광의사결정시 기초자료로 이용되기 때문에 아주 중요하다(Uysal & Crompton, 1985). 따라서 이에 앞서 영덕지역에 방문한 관광객의 구조를 살펴보는 것이 선행되어야 한다.

〈표 1〉은 2006년부터 2011년 동안 영덕지역에 방문한 관광객에 대한 변화추이를 제시하고 있다. 〈표 1〉에서 보는 바와 같이, 영덕지역에 방

문한 총 관광객은 2006년 297만 766명에서 2011년 825만 620명으로 연평균 22.7%씩 증가를 보여 시간의 흐름에 따라 지속적인 증가를 보이고 있다. 그러나 같은 기간 무료 관광객은 25.2%, 외국인 관광객은 22.8%, 숙박객은 18.4%씩 연평균 증가를 보여 시간의 흐름에 따라 큰 폭으로 증가한 반면, 유료 관광객은 1.5%씩 연평균 증가를 보여 시간의 흐름에 따라 소폭으로 증가한 것을 볼 수 있다. 이러한 증가 추세는 영덕 지역이 고래불, 대진, 장사 해수욕장과 해맞이 공원, 풍력발전단지 등과 같은 빼어난 해양관광자원과 영덕지역의 특산물인 대게를 이용한 음식축제가 있기 때문인 것으로 판단된다. 한편 영덕지역을 방문한 총 관광객의 구성비를 살펴보면, 총 관광객 중 무료 관광객의 구성비가 2006년의 경우 84.6%, 2009년에 94.2%, 2011년에 93.6%로 매우 큰 비중을 차지하고 있는 반면, 지역경제의 활성화에 도움이 되는 유료 관광객, 외국인 관광객, 숙박객은 각각 1.5%, 0.1%, 0.8%를 차지하고 있어, 지역경제를 활성화시키기 위해서는 무료 관광객을 유료 관광객으로 유치할 수 전략을 수립하는 것이 시급하다. 즉, 당일형 관광객보다 체재형 관광객을 유치할 수 있는 관광 상품을 개발하는 것이 무엇보다도 중요하다.

〈표 1〉 영덕지역 관광객의 변화추이

(단위: 명(%))

구분	관광객의 변화추이			연평균 증가율 2006-2011
	2006	2009	2011	
유료 관광객	425,606(14.3)	278,203(5.2)	459,112(5.5)	1.5
무료 관광객	2,515,318(84.6)	5,962,534(94.2)	7,722,130(93.6)	25.2
외국인 관광객	2,999(0.1)	3,523(0.04)	8,363(0.1)	22.8
숙박객	29,842(1.0)	31,073(0.6)	69,378(0.8)	18.4
합계	2,970,766(100)	6,271,810(100)	8,250,620(100)	22.7

주 : 연평균 증가율은 $5 \cdot \text{Log}(r+1) = \text{Log}(\text{최종년도/기준년도})$ 에 의해 계산하였음.
 자료 : 영덕군청 문화관광과 내부자료, 2006년~2011년에 의거 논자가 작성함.

2.2. 선행연구의 검토

수요예측은 타 산업분야에도 마찬가지로지만, 관광분야에서는 관광정책, 관광개발계획, 방향설정, 의사결정 등의 기초 자료로 활용할 수 있어서 학술적인 측면에서나 실용적인 측면에서 기여하는 바가 아주 크다 (Cho, 2003; Lim & McAleer; 2002). 이러한 수요예측방법은 일반적으로 질적 예측방법(qualitative forecasting method)과 양적 예측방법(quantitative forecasting method)으로 분류한다. 전자는 한 사상의 미래의 결과를 예측하기 위해 전문가들의 주관적 견해를 사용하는 방법인데, 이는 예측된 사상에 관한 과거 정보가 없거나, 불충분한 경우에 주로 사용하게 되는 방법인데, 이는 예측결과에 대한 정확성을 평가할 수 없다는 문제점이 있는 반면(이덕기, 1999), 후자는 관측된 과거 자료에 포함된 정보를 이용하여 예측에 필요한 경험적 법칙을 추정하여 예측하는 방법이다. 이 방법은 인과모형(causal model)과 시계열모형(time series model)으로 구분하는데, 시계열모형은 산출변수와 투입변수의 자체생선과정을 통해서 미래를 예측하는 방법이고, 인과모형은 투입변수와 산출변수의 인과관계를 통해서 미래를 예측하는 방법이다(오광우 & 이우리, 1993). 과거에는 질적 예측방법을 주로 이용하였지만, 현재에는 양적 예측방법을 많이 사용하고 있다. 이러한 이유는 양적 예측방법의 경우, 모형에 대한 논리성과 객관성을 인정받고 있으며, 예측결과의 정확성도 매우 높기 때문이다(최영문, 1997).

따라서 본 연구에서는 양적 예측방법 중 시계열모형인 ARIMA모형을 이용하여 영덕지역의 관광수요를 예측하고자 한다. 시계열(time series)이란 경제성장률, 주가지수 등과 같이 시간의 흐름에 따라 관측된 자료이며, 시계열분석(time series analysis)은 과거 시계열의 형태가 미래에도 같은 형태로 반복된다는 기본 가정 하에서 시계열데이터의 각 관

측치의 상호관계를 밝히는 한편, 이를 바탕으로 모형을 구축하여 미래에 대한 예측(forecasting)을 하는 것이다(최병선, 1995). 이 모형을 사용하게 된 이유는 안정적인 및 불안정적인 시계열자료를 모두 다룰 수 있어서 매우 유용한 모형이고, 모형의 적합성에 대한 통계적 검정이 가능하다는 장점이 있으며, 특히 단기 및 중기에 대한 예측치의 정확도가 높기 때문이다(이덕기, 1999). 이에 대한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 국외연구의 경우, Chu(1998)는 1975년부터 1994년까지 아시아 및 태평양 국가의 방문객수의 자료를 바탕으로 6개의 모형을 사용하여 MAPE를 기준으로 미래의 18개월 동안의 예측치를 검정하였는데, ARIMA모형의 예측값이 가장 우수한 것으로 나타났으며, Turner, Kulendran, & Fefnando(1997) 역시 1978년부터 1995년까지 7개국 관광객을 토대로 지수평활모형, 윈터스모형, 자기회귀모형, ARIMA모형 등을 이용하여 MAPE를 기준으로 예측치의 정확성을 평가한 결과 ARIMA모형이 가장 우수한 것으로 나타났다.

한편 국내의 경우, 김석출 & 최수근(1999)은 한국의 특 1급 호텔의 월별 식재료 매출액을 대상으로 윈터스모형, 분해법, ARIMA모형 등을 이용하여 예측치의 정확성을 평가하였는데, ARIMA모형이 가장 우수한 것으로 나타났으며, 임은순(1990)은 ARIMA모형과 다중회귀모형을 이용하여 미국, 일본, 대만인의 방한수요를 대상으로 예측치의 정확성을 비교한 결과, 일본인의 방한 수요에서는 다중회귀모형보다 ARIMA모형이 우수하다고 분석되었으며, 최영문 & 김사현(1998)은 한국인의 출국자수를 대상으로 윈터스모형과 ARIMA모형을 이용하여 예측치의 정확도를 비교한 결과 이 연구에서는 윈터스모형과 ARIMA모형 모두 출국자수를 예측하는데 적합하다고 분석되었다. 이외에도 구본기 & 손은호(2006)는 2001년부터 2005년까지 총 57개의 서울지역의 6개 여행사 월별 항공권 판매액을 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 단기예측을 실시하였으

며, 김영우 & 손은호(2006)는 1995년부터 2004년까지 총 108개의 경주지역의 월별 방문객 수를 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 단기예측을 실시하였으며, 김재석 & 손은호(2006) 역시 1995년부터 2004년까지 총 108개의 경주지역 특1급 호텔의 월별 객실매출액을 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 단기예측을 실시하여 모형의 적합성을 검증하였다. 한편 손은호 & 박덕병(2009)은 2002년부터 2008년까지 총 27개의 분기별 녹색농촌체험마을의 방문객을 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 단기예측을 실시하여 모형의 적합성 평가를 실시하여 예측결과를 제시하였으며, 같은 해 손은호 & 박덕병(2009)은 2005년부터 2008년까지 총 16개의 분기별 농촌관광마을의 숙박객을 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 미래의 숙박객을 예측하였다.

선행연구를 종합해 보면, 시계열모형의 경우 ARIMA모형이 단순한 예측방법(이동평균법 등)보다 예측결과의 정확성 평가에서 더 우수하다고 나타났다. 따라서 본 연구는 예측결과의 정확성이 우수하다는 선행연구(구본기 & 손은호, 2006; 김석출 & 최수근, 1999; 김영우 & 손은호, 2006; 김재석 & 손은호, 2006; 손은호 & 박덕병, 2009; 임은순, 1990; 최영문 & 김사현, 1998; Chu, 1998; Turner, Kulendran, & Fefnando, 1997)를 바탕으로 관광현상의 특성인 계절성을 고려할 수 있는 ARIMA모형을 이용하여 영덕지역에 방문한 관광객을 대상으로 미래의 예측치를 제시하고 한다.

3. 실증분석

경제학 및 경영학분야에서 발생하는 시계열자료는 주기적 현상을 보이는 반면, 관광분야에서의 시계열자료는 계절변동이 심한 것이 그 특징이

라고 할 수 있다. 특히 영덕지역은 고래불, 대진, 장사 해수욕장과 해맞이 공원 및 풍력발전단지 등과 같은 빼어난 해양경관 조망이 가능한 해양관광자원을 보유하고 있기 때문에 휴가나 휴양을 즐기려는 방문객들이 주로 이용하고 있을 것이다. 따라서 이 지역은 성수기와 비수기의 차이가 아주 심하다고 볼 수 있다. <표 2>에서 보는 바와 같이, 2006년부터 2011년까지 영덕지역 관광객의 월별자료를 살펴보다라도 매년 7, 8월이 가장 많은 것을 볼 수 있다. 이러한 시계열자료를 바탕으로 미래의 값을 예측할 때는 이 계절성을 고려하는 모형을 적용해야 한다(최병선, 1995).

따라서 본 연구는 2006년부터 2011년까지 총 72개의 영덕지역 월별 관광객을 대상으로 계절ARIMA모형을 적용하여 단기 예측을 실시하고자 한다. 이 시계열자료는 영덕군청 문화관광과 내부 자료이며, 수집된 통계자료는 윈도우용 한글 SPSS(17.0) 프로그램을 사용하여 통계처리 하였다.

<표 2> 영덕지역 관광객의 월별자료

(단위: 명)

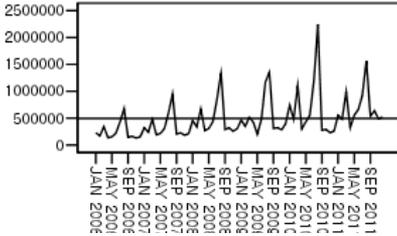
구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1월	231,221	321,751	454,507	465,397	741,723	554,634
2월	172,108	239,494	338,310	348,503	480,226	481,879
3월	342,938	477,210	674,109	516,307	1,102,492	992,687
4월	138,045	192,094	271,353	425,769	302,183	323,267
5월	156,546	217,840	307,721	203,964	431,694	556,450
6월	221,870	308,740	436,127	475,495	554,090	659,966
7월	429,796	598,076	844,845	1,168,526	1,178,964	925,427
8월	678,579	944,265	1,333,874	1,354,066	2,245,999	1,567,340
9월	147,862	205,755	290,651	310,000	278,086	537,890
10월	164,743	229,245	323,833	323,609	292,275	638,640
11월	132,364	184,189	260,186	285,824	231,477	490,655
12월	154,694	215,262	304,080	394,774	261,443	521,785

자료 : 영덕군청 문화관광과 내부자료, 2006~2011

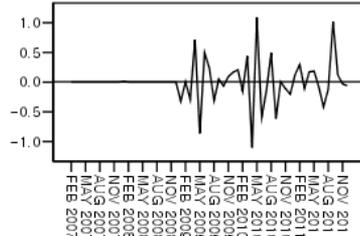
3.1. 모형의 식별

시계열모형구축에서 가장 먼저 수행해야 하는 것이 시계열도표를 통해서 관측된 시계열의 특성을 파악하는 것이다. 즉 시계열이 가지고 있는 랜덤성, 정상성, 계절성 등을 파악해야 한다. 만약 이러한 현상들이 나타난다면 시계열은 비정상 시계열이기 때문에 적절한 변환을 통해서 정상 시계열로 변환한 후에 모형을 식별해야 한다.

〈그림 1〉은 2006년부터 2011년까지의 영덕지역에 방문한 관광객의 시계열도표이다. 〈그림 1〉에서 보는 바와 같이, 시계열도표로부터 관측된 시계열이 선형으로 증가하는 추세와 아울러 계절성분도 가지고 있고, 시간의 흐름에 따라 분산이 증가하는 비정상시계열이라는 것을 알 수 있다. 따라서 정상시계열로 변환하기 위해서 먼저 분산을 안정적으로 만드는 로그변환을 취해야 하고, 선형추세를 제거하기 위해서 차분을 수행하고, 계절성분을 제거하기 위해서 계절 차분이 필요함을 알 수 있다. 이와 같은 변환이 수행된 시계열의 도표는 〈그림 2〉와 같다. 〈그림 2〉에서 보는 바와 같이, 로그 변환된 시계열도표를 보면 시간의 흐름에 따라 증가하던 분산이 일정해졌음을 알 수 있다. 또한 로그변환된 시계열에 대하여 1차 차분한 시계열은 선형추세가 제거되어 평균 0을 중심으로 일정한 분산을 유지하며 불규칙하게 변하고 있음을 알 수 있고, 로그변환과 1차 차분한 시계열을 계절 차분을 한 후 시계열의 계절성분이 제거되어 정상 시계열로 변환되었음을 알 수 있다.



〈그림 1〉 시계열도표

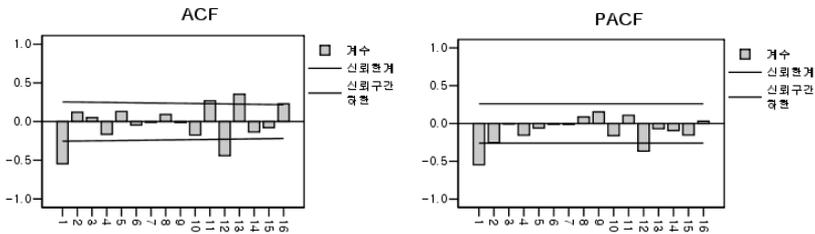


〈그림 2〉 자연로그, 차분(1),
계절차분(1, 기간 12)

한편 모형을 식별하기 위해서 가장 많이 사용하는 자기상관함수(ACF)와 편자기상관함수(PACF) 도표를 이용하였다(〈그림 3〉 참조). 일반적으로 자기회귀과정(AR)의 경우, 자기상관함수는 지수적으로 감소(시나브로 형태) 또는 sin곡선으로 감소하는 성질을 가지고 있으며, 편자기상관함수는 시차 1 이후에 절단된 형태의 성질을 가지고 있는 반면에 이동평균과정(MA)의 경우, 자기상관함수는 시차 1 이후에 절단된 형태의 성질을 가지고 있으며, 편자기상관함수는 지수적으로 감소(시나브로 형태) 또는 sin곡선으로 감소하는 성질을 가지고 있다. 〈그림 3〉에서 보는 바와 같이, 자기상관함수는 시차 1과 12에서 유의한 값을 갖고, 나머지 시차에서는 신뢰한계 내에 존재하는 절단형태를 보이는 반면에, 편자기상관함수는 각 계절시차에서 유의한 값을 가지며, 지수적으로 감소하는 모습을 보이고 있다. 따라서 자기상관함수와 편자기상관함수를 이용하여 잠정적으로 식별된 모형은 계절주기가 $s=12$ 인 계절ARIMA(0,1,1)₁₂이다. 이 모형을 통해 모수를 추정한 결과이다.¹⁾ 모수 추정결과 계절 MA의 모수인 ϕ 는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 모형진단

1) $Z_t = 0.2029 + Z_{t-12} + 0.9999Z_{t-12} + 0.999Z_{t-24} + at$
 (14.795) (0.0006)
 $n = 72, AIC = 3.406, SBC = 7.594$

의 잔차분석결과에서도 잔차가 백색잡음모형을 따르지 않은 것으로 나타났다. 이것은 관측된 시계열이 계절시차에서뿐만 아니라 그 인접시차의 값들에서도 계열상관이 있다는 것을 의미하므로, 이러한 경우에는 AR(1)모형을 다시 모형에 포함시켜 승법계절ARIMA(1,0,0)(0,1,1)12으로 모형을 식별하고, 모수를 추정해야 한다.



〈그림 3〉 자연로그, 차분(1), 계절차분(1, 기간 12)

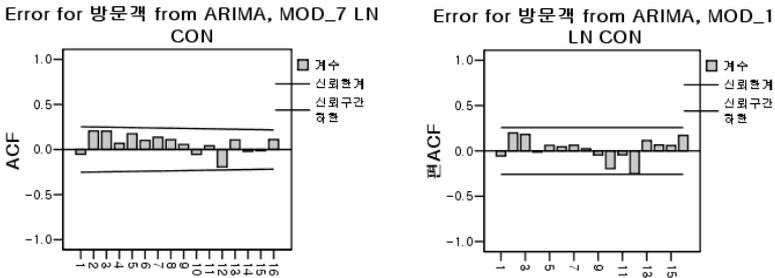
3.2. 모수의 추정

〈표 3〉은 영덕지역 관광객에 대한 AIC와 SBC의 통계량과 통합된 승법계절ARIMA모형에 대한 추정결과이다. 〈표 3〉에서 보는 바와 같이, AIC와 SBC의 통계량을 기준으로 살펴보면, 모형1보다 모형2가 적합한 모형이라 볼 수 있지만, 비조건부 최소제곱법을 통해 모형을 추정한 결과를 보면 모형2보다 모형1이 통계적으로 유의한 것으로 나타났기 때문에 모형1이 적합한 모형이라 할 수 있다. 따라서 다른 조건이 동일하다면 모형이 단순할수록 좋다는 모수절약의 원칙에 따라서 본 연구에서는 모형1을 최종 예측모형으로 사용하였다.

〈표 3〉 통합된 승법계절 ARIMA모형에 대한 추정결과

		AIC	SBC		B	t값	p
모형1	(1,0,0) (0,1,1)	4.297	10.579	상수	0.2083	2.2959	0.000
				AR1	0.3163	2.5759	0.012
				SMA1	0.4883	2.5017	0.015
모형2	(1,0,0) (0,1,2)	-1.125	7.251	상수	0.2044	10.7153	0.000
				AR1	0.3243	2.9415	0.004
				SMA1	0.9394	0.4824	0.631
				SMA2	-0.0150	-0.0567	0.954

이제 추정된 모형의 잔차가 백색잡음을 따르는지를 확인해 보기 위해 잔차분석을 사용하였다. 이 방법은 잔차의 그래프를 통하여 직접 판단하는 방법과 잔차의 자기상관함수와 편자기상관함수를 통하여 판단할 수 있는데, 본 연구에서는 자기상관함수와 편자기상관함수를 이용하였다.



〈그림 4〉 잔차의 자기상관함수와 편자기상관함수

모형에 대한 잔차 분석결과, 잔차의 자기상관함수와 편자기상관함수가 모든 시차에서 신뢰한계 내에 존재하는 형태를 보이므로 추정된 모형이 잘 추정되었음을 알 수 있다. 따라서 잔차는 백색잡음모형의 성질을 만

족시킨다고 볼 수 있어서, 이 모형을 최종 예측모형으로 설정하였다(〈그림 4〉 참조).

3.3. 예측의 정확성 평가 및 결과

예측의 평가에서 가장 중요한 것은 예측을 통하여 제공되는 정보의 양과 그 정보의 정확성에 있다. 이러한 예측의 평가는 사전평가와 사후평가로 구분하는데, 본 연구에서는 사후평가를 통하여 예측의 정확성 평가를 실시하였다. 사후평가는 예측값과 관측값의 차이인 예측오차의 크기에 따라 예측의 질을 평가하는 것으로 여러 가지 평가척도가 있다. 대부분의 선행연구들은 오차크기의 정확성을 가장 중요한 예측모형의 평가기준으로 삼았다(김영우 & 손은호, 2006; 구분기 & 손은호, 2006; 손은호 & 박덕병, 2009; 송근석 & 이충기, 2006; Burger et al., 2001; Lim & McAleer, 2002:). 이에 대한 평가기준에는 오차제곱합(sum of squared error: SSE), 오차제곱평균(mean squared error: MSE), 평균오차제곱근(root mean squared error: RMSE), 평균오차제곱근비율(root mean squared percentage error: RMSPE), 절대평균오차비율(mean absolute percentage error: MAPE), 불평등계수(inequality coefficient: IC) 등이 있는데, 이 중에서 MAPE값은 계량모형 간에 예측오차의 비교가 용이하고, 그 신뢰도가 높기 때문에 많이 사용하고 있다(구분기 & 손은호, 2006; 김영우 & 손은호, 2006; 손은호 & 박덕병, 2009; Cho, 2003; Song & Witt, 2006). 이 값은 다음과 같이 구한다.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100 \quad (2)$$

여기서, X_t 는 실제값, F_t 는 예측값, 그리고 n 은 관측값의 기간수를 나타낸다.

이 식에서 계산된 MAPE 값은 다음과 같이 해석된다. $0\% \leq \text{MAPE} < 10\%$: 매우 정확한 예측을 나타내고, $10\% \leq \text{MAPE} < 20\%$: 비교적 정확한 예측을 나타내며, $20\% \leq \text{MAPE} < 50\%$: 비교적 합리적 예측을 나타내며, $\text{MAPE} \geq 50\%$: 부정확한 예측이라 할 수 있다(이충기, 2003).

모형진단 결과, 최종 예측모형은 통합승법계절ARIMA(1,0,0)(0,1,1)12모형으로 선정하고, 이에 대한 정확성 평가는 MAPE값을 사용하였다. 이 값을 기준으로 정확성 평가를 한 결과 2.04%로 나타났기 때문에 매우 정확한 예측이라 할 수 있다(〈표 4〉 참조).

〈표 4〉 예측의 정확성 평가

(단위: 명(%))

구 분	실제값	예측값	MAPE
1월	554,634	689,140	2.04
2월	481,879	547,058	
3월	992,687	1,084,904	
4월	323,267	468,428	
5월	556,450	468,611	
6월	659,966	720,584	
7월	925,427	1,497,346	
8월	1,567,340	2,311,694	
9월	537,890	448,959	
10월	638,640	487,020	
11월	490,655	397,296	
12월	521,785	474,910	

예측방법은 비조건부최소제곱법을 이용하였으며, 예측기간은 2012년 1월부터 2015년 12월까지 예측하였다. 예측결과 미래의 영덕지역에 방문할 관광객은 <표 5>와 같다. 이를 연도별로 살펴보면, 2012년 10백만 974천 460명, 2013년 13백 명, 2013년 13백만 465천 722명, 2014년 16백만 584천 351명, 2015년 20백만 425천 250명이 영덕지역에 방문할 것으로 예측되었다.

<표 5> 영덕지역의 관광객에 대한 예측결과

(단위: 명)

구 분	2012	2013	2014	2015
관광객 예측결과	10,974,460	13,465,722	16,584,351	20,425,250

4. 결론 및 시사점

최근 관광의 추세는 과거에 비해 다양화·전문화되고 있는데, 이는 점차 고도화되고 있는 산업사회의 물질적 풍요에 대한 견제와 반성으로 나타나는 현상으로 볼 수 있다. 즉 사람들은 삶의 질 향상을 추구하기 위한 각종 대안들을 모색하고 있는데, 관광은 그 최적대안인 사회·문화적 현상으로서 부각되고 있다. 현대인들은 고유한 자신들만의 관심과 욕구를 충족시켜줄 수 있는 SIT(special interest tour)를 선호하는 경향이 있다. 이는 지속 가능한 관광, 환경친화적 관광의 개념과 함께 21세기 관광의 화두가 되고 있다. 그리하여 농업 등 1차 산업을 중심으로 한 농촌관광(rural tourism), 자연경관을 중심으로 한 생태관광(eco-tourism) 등이 부각되고 있다. 특히 영덕지역은 포항, 경주 등 대도시 배후시장과 인접하여 많은 관광객이 찾고 있으며, 괴시전통마을, 목은이색기념관 등

다양한 역사·문화관광자원과 고래불·대진·장사 해수욕장과 해맞이공원, 풍력발전단지 등과 같은 빼어난 해양경관 조망이 가능한 해양관광자원 등을 보유하고 있지만, 아직은 관광을 통한 지역경제 활성화를 거두지 못하고 있는 대표적인 곳이라 할 수 있다. 또한 영덕지역은 농림지역이 전체 71.9%로 1차 산업의 비중이 56.8%를 차지하는 인구구조를 보유하고 있기 때문에 이에 적합한 관광정책을 수립해야 한다.

따라서 본 연구는 영덕지역에 합리적인 관광정책 및 사업을 추진하기 위해서는 먼저 정확한 수요예측을 하는 것이 선행되어야 하기 때문에 계절 ARIMA 모형을 적용하여 관광객을 예측하여 정확성 평가를 실시하였다. 분석을 위해 사용한 자료는 2006년부터 2011년까지의 총 72개의 월별 시계열이다.

예측결과, 영덕지역에 방문한 관광객은 일반적으로 관광지에서 나타나는 것과 마찬가지로 계절성이 뚜렷하게 나타났다. 따라서 이를 고려한 예측방법을 활용하였는데, 최적의 모형은 통합된 승법계절ARIMA(1,0,0)(0,1,1)₁₂모형으로 선정되었으며, 예측의 정확성 평가는 MAPE값 기준 2.04%로 매우 정확한 예측으로 나타났다. 이 모형에 적용하여 미래의 영덕지역 관광객 수는 2012년 10백만 974천 460명, 2013년 13백명, 2013년 13백만 465천 722명, 2014년 16백만 584천 351명, 2015년 20백만 425천 250명이 방문할 것으로 추정되었다.

본 연구의 시사점은 첫째 국내외 선행연구에서 적합한 예측모형으로 평가되고 있는 ARIMA모형에 적용하여 영덕지역의 관광객을 예측하였다는 것이고, 둘째는 ARIMA모형을 통해 예측한 결과에 대해 정확성 평가를 했다는 점에서 선행연구와 일치한다(구본기 & 손은호, 2006; 김영우 & 손은호, 2006; 손은호 & 박덕병, 2009; Chu, 2004; Dharmaratne, 1995; Turner, Kulendran, & Fefnando, 1997; Goh & Law, 2002). 이는 향후 지역관광이 관광정책, 방향설정, 의사결정 등을 수립할 때 기

초 자료로 활용될 수 있을 것이며, 또한 관광수요예측의 기법의 선택에 기여할 수 있을 것이다. 이 모형은 향후 다음 해의 실제의 값이 수집되면, 이 모형에 적용하여 미래의 관광수요를 예측할 수 있다.

■ 참고 문헌 ■

- 구본기, & 손은호. (2006). 계절ARIMA모형을 이용한 항공권판매액 예측. *관광연구*, 21(1), 81-96.
- 김규호. (2010). *지역관광 어디로 가야 하나*. 대왕사.
- 김석출, & 최수근. (1999). 단변량 시계열모형을 이용한 식음료 수요예측에 관한 연구: 서울소재 특1급 H 호텔 사례를 중심으로. *Culinary Research*, 5(1), 89-101.
- 김영우, & 손은호. (2006). 계절 ARIMA Model을 이용한 경주방문객의 수요예측에 관한 연구. *호텔경영학연구*, 15(1), 309-326.
- 김재석, & 손은호. (2006). 계절 ARIMA 모형을 이용한 호텔객실매출액의 예측. *관광학연구*, 30(2), 381-398.
- 손은호, & 박덕병. (2009). 녹색농촌체험마을의 방문객 예측. *농촌경제*, 32(5), 153-168.
- 손은호, & 박덕병. (2009). 농촌관광마을의 숙박객 예측. *농촌관광연구*, 16(4), 27-44.
- 김사현. (2003). *관광경제학*. 백산출판사.
- 오광우, & 이우리. (1995). *시계열 예측 방법과 응용*. 서울: 자유아카데미.
- 이덕기. (1999). *예측방법의 이해*. SPSS 아카데미.
- 이충기. (2003). *관광응용경제학*. 일신사.
- 이충기, 송학준, & 신창열. (2007). BIE Expo 방문객 수요예측: 계량기법과 질적기법의 적용. *관광레저연구*, 19(3), 263-281.
- 이충기, 유지윤, & 임은순. (2009). 우리나라 한방의료관광에 대한 수요예측 및 경제적 파급효과 분석. *관광학연구*, 33(6), 55-74.
- 최병선. (1995). *단변량시계열분석 I*. 세경사.
- 최영문. (1997). 관광수요예측모형의 예측정확성 평가. 경기대 대학원 박사학위논문.
- 임은순. (1990). 한국관광에 대한 미국인, 일본인 및 대만인 방문객들의 수요예측 모형에 관한 연구. *관광학연구*, 14, 141-156.
- 최영문, & 김사현. (1998). 변량 시계열 관광수요 예측모형의 적정성 비교평가: 내국인 해외관광객수 실제치와 예측치의 비교. *관광학연구*, 21(2), 111-128.
- Cho, V. (2003). A comparison of three different approaches to tourist arrival forecasting. *Tourism Management*, 24(3), 323-330.

- Chu, F. L. (1998). Forecasting tourism in Asian-Pacific countries. *Journal of Travel Research*, 25(3), 597-615.
- Dharmaratne, G. S. (1995). Forecasting tourist arrivals in barbados. *Annals of Tourism Research*, 22(4), 804-818.
- Goh, C., & Law, R. (2002). Modeling and forecasting tourism demand for arrivals with stochastic nonstationary seasonality and intervention. *Tourism Management*, 23, 499-510.
- Hui, T. K., & Yuen, C. C. (2000). A study in the seasonal variation of japanese tourist arrivals in singapore. *Tourism Management*, 23, 127-131.
- Lim, C., & McAleer, M. (2001). Forecasting tourist arrivals. *Annals of Tourism Research*, 28(4), 965-977.
- Makridakis, S., & Hibon, M. (1979). Accuracy of forecasting: An empirical investigation. *Journal of Statistical Society*, 142, 97-145.
- Song, H., & Witt, S. F. (2006). Forecasting international tourist flows to Macau. *Tourism Management*, 27(2), 214-224.
- Turner, L., N. Kulendran, & Fefnando, H. (1997). Univariate modelling using periodic and non-periodic analysis: Inbound tourism to Japan, Australia and New Zealand Compared. *Tourism Economics*, 3(1), 39-56.
- Uysal, M., & Crompton, J. L. (1985). An overview of approaches used to forecast tourism demand. *Journal of Travel Research*, 23(4), 7-15.
- Lee, C. K., Song, H. J., & Mjelde, J. W. (2008). The forecasting of international Expo tourism using quantitative and qualitative techniques. *Tourism Management*, 29(6), 1084-1098.

논문투고일: 2012. 5. 9

1차수정일: 2012. 5. 22

2차수정일: 2012. 6. 5

게재확정일: 2012. 6. 15