

## 계절 ARIMA 모형을 이용한 국립공원 탐방수요 예측

심규원\* · 권헌교

국립공원관리공단 국립공원연구원

### A Study on Forecasting Visit Demands of Korea National Park Using Seasonal ARIMA Model

Kyu-Won Sim\* and Heon-Gyo Kwon

National Park Research Institute, Korea National Park Service, Namwon 590-811, Korea

**요약:** 본 연구는 국립공원 탐방 수요예측에 적합한 모형을 추정하고, 계절 ARIMA Model을 이용하여 국립공원 탐방수요를 예측하였다. 분석 자료는 2003년 1월부터 2010년 12월까지 우리나라 18개 국립공원의 월별 탐방객 수 자료를 이용하였다. 분석결과 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형이 국립공원 탐방수요를 예측하는데 적합한 모형으로 선정되었으며, MAPE를 이용한 사후평가 결과에서도 모형의 정확도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구 결과는 국립공원 탐방수요 예측기법의 신뢰성 및 타당성 향상과 함께 국립공원 관리전략 수립에 기여할 것으로 판단된다.

**Abstract:** This study was conducted to find out appropriate model and forecast visit demand of Korea national parks using seasonal ARIMA model. Data of monthly visitors uses of 18 Korea national parks from January, 2003 to December, 2010 was used to analyze. The result showed that ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub> model was selected as a appropriate model to forecast visit demand of Korea national parks and the result of post evaluation used by index of mean absolute percentage error was accurate. Therefore, the result of this study will enhance reliability and validity of forecasting technique and contribute to management strategy of Korea national park.

**Key words :** visit demands, seasonal ARIMA model, national park

## 서론

국립공원의 공공성 확보 및 대국민 서비스 제고 차원에서 2007년 국립공원 입장료가 폐지된 이후, 탐방객의 급격한 증가로 인하여 자연자원 훼손, 백두대간 탐방압력 가중, 문화재관람료 징수에 따른 갈등, 도시근교형 국립공원의 시공간적 탐방집중 현상 등 다양한 관리 현안문제가 발생하고 있는 실정이다(권헌교 등, 2007). 특히 국립공원 관리에 있어 가장 어려운 문제인 탐방수요의 불균형, 즉 특정시기 탐방 집중현상은 자연자원의 질 훼손과 혼잡으로 인한 탐방만족도 질의 저하를 야기할 수 있다. 따라서 국립공원 탐방객 수 변화를 정확하게 예측하는 것은 향후 효율적인 국립공원 관리정책을 수립시행하는데 핵심 자료이다.

국립공원관리청 입장에서는 미래 탐방수요와 탐방환경이 어떻게 변화할 것인지 예측하는 것은 매우 중요하며

어려운 과제이다. 특히 관광이나 휴양수요는 탄력성이 강하고, 계절적 변화가 심하기 때문에 수요에 영향을 주는 요인에 따라 접근하는 방법이 달라져야 한다. 과학적인 수요예측은 미래 지향적인 의사결정에 핵심 정보를 제공하지만, 부정확한 수요예측은 필요 이상의 시설투자나 과잉생산으로 인한 제품의 재고나 기회 손실을 유발할 수 있기 때문에 정확하고 신뢰성 있는 수요예측이 필요하다(김영옥, 2004).

이러한 측면에서 본 연구는 국립공원 관리정책 수립 및 의사결정 시 유용한 기초자료를 제공하기 위하여 우리나라 18개 국립공원을 대상으로 계절 ARIMA Model을 이용하여 적합한 모형 추정과, 그에 따른 단기 미래 탐방수요를 예측하였다. 국립공원 탐방객에 대한 정확한 수요예측은 공원관리정책을 수립하는데 있어 중요한 기초자료가 될 뿐만 아니라 국립공원 자연자원, 탐방객, 시설계획과 홍보전략 수립 등 자료의 활용성이 매우 광범위하기 때문에 그 중요성은 더욱 크다 할 수 있다. 분석 자료 및 모델은 2003년 1월부터 2010년 12월까지 우리나라 18개

\*Corresponding author  
E-mail: ceim223@naver.com

국립공원의 월별 탐방객 수 자료와 계절 ARIMA Model 을 이용하여 예측을 시도하였다.

## 이론적 배경

### 1. 시계열예측방법에 관한 이론적 고찰

계획은 미래에 대한 변화를 추구하는 과정으로 반드시 미래에 대한 일정한 상태를 설정하기 위한 미래예측이 뒷받침 되어야 한다. 그러나 관광 및 휴양은 다른 분야에 비해 미래를 예측하기가 어려우며, 또한 제약요인이 많아 보다 효과적인 정책을 수립하기 위해서는 정확한 수요예측이 선행되어야 한다.

수요예측 방법은 크게 전문가들의 주관적 견해를 사용하는 정성적 예측방법(qualitative)과 관측된 과거 자료에 포함된 정보를 이용하여 예측연구에 필요한 경험적 법칙을 추정하는 정량적 예측방법(quantitative technique)으로 나눌 수 있다(오광우와 이우리, 1995). 정성적 예측방법은 예측에 이용할 과거의 경험이나 자료를 이용할 수 없을 때 이용하는 방법으로 단순 예측법, 기술적 예측법 등이 있다. 정량적 예측방법은 과거에 대한 정보가 관측 및 수집이 가능하고, 양적인 자료로 나타낼 수 있으며, 과거의 패턴은 미래에도 지속될 것이라는 가정이 성립될 때 이용이 가능하다(이덕기, 1999). 여기에는 회귀모형, 공간 상호작용 모형, 그리고 시계열 예측방법 등으로 나눌 수 있는데, 회귀모형은 다양한 모형과 많은 설명변수들을 적용하기 때문에 추정식의 편의는 줄어들지만 설명변수들 사이의 다중공선성이 증가해서 분산이 늘어나기 때문에 추정식을 신뢰하기가 어려운 단점이 있다(최병선, 1995). 따라서 특정 변수의 미래예측을 수행하고자 할 경우 시계열 예측방법이 보다 유용한 방법이 될 수 있는데(최영문, 1997), 이는 과거에 발생했던 사실이 미래에도 관련성이 있다는 것을 전제로 과거 자료의 경향분석을 통해 미래 수요를 예측하기 때문이다.

시계열 예측방법에는 분석대상이 되는 변수가 하나인 단일변량 시계열 예측방법과 변수가 두 개 이상인 다변량 시계열 예측방법으로 구분된다. 단일변량 시계열 예측방법은 평활법이나 분해법과 같은 고전적 시계열 예측방법과 확률과정의 이론을 도입하는 ARIMA모형과 같은 확률적 시계열 예측방법이 있다. 하지만 관광분야 선행연구 결과(Choy, 1984; Fritz, Brandon and Xander, 1984; Witt, Witt and Willson, 1994; 최영문과 김사현, 1988)에 따르면 고전적 시계열 예측방법 보다 확률적 시계열 예측방법이 더 정확한 것으로 보고되고 있다. 이러한 결과는 확률과정의 이론을 도입하는 ARIMA모형이 비정상 시계열 자료인 추세요인 또는 계절요인과 같은 결정적 부분 제거, 변수변환, 차분을 이용해서 정상시계열로 바꾸어 적합한

모형을 선택하여 예측하기 때문이다. ARIMA모형은 여러 형태의 단일변량 시계열자료를 확률과정모형, 즉 AR, MA, ARMA, ARIMA 및 계절 ARIMA 등의 이론적 특성을 기초로 하여 시계열자료로부터 최적의 모형을 결정하는 분석 방법으로, 비교적 완전한 이론적 체계를 갖추고 있으며, 거의 모든 형태의 시계열자료에 적용할 수 있는 장점이 있다(구분기와 손은호, 2006). 그리고 다른 시계열 예측방법에 비해 비교적 복잡한 산술적 및 통계적 과정을 거치기 때문에 때로는 사용자의 주관적 판단이 요구되기도 한다. 또한 다른 방법에 비해 예측치의 정확도가 높아 단기 또는 중기 예측에 적합한 방법이라고 할 수 있다(한국관광연구원, 1999). 따라서 본 연구에서도 이 분석방법을 이용하여 국립공원 탐방수요를 추정하고자 한다.

### 2. 선행연구 고찰

시계열에 대한 최초의 예측연구는 Reid(1969)에 의해 이루어졌으나, 예측결과에 대한 정확한 비교연구는 Makridakisdh and Hibon(1979)에 의해 수행되기 시작했다. 그 후 관광분야의 경우 국내·외 다수의 수요예측 연구가 발표되었으나 야외휴양분야에서는 관련 연구가 거의 없다.

국외 관광분야 수요예측 연구를 살펴보면, Chu(1998)는 싱가포르를 방문하는 관광객을 대상으로 계절-비계절(seasonal-nonseasonal multiplicative) ARIMA모형을 이용하여 수요예측을 실시하고, MAPE(mean absolute percentage error)를 기준으로 예측력의 우수성을 평가하였다. Hui와 Yuen(1998, 2002)는 싱가포르를 방문하는 일본 관광객의 계절적 변동이 싱가포르 관광객 수 변동에 중요한 영향을 미치는지를 규명하기 위하여 1985년부터 1998년까지의 월별 계절지수(season index)를 도출한 결과 8월의 일본인 관광객이 평균보다 26%가 높음을 밝혔다. 또한 Goh와 Law(2002)는 많은 거시경제 시계열 변동의 상당부분이 계절적 변동으로 설명되고 있다는 기존 연구결과(Barsky and Miron, 1980; Beaulieu and Miron, 1992)에 동의하면서 계절적 요인이 관광산업 및 관련분야에 큰 영향을 미친다는 것을 규명하였다. 한편 Chan(1993)은 계절 조정된(seasonally adjusted) 시계열 자료를 비계절 ARIMA모형을 이용하여 추정하는 것은 정보의 불필요한 손실을 야기할 수 있음을 주장하였으며, Law(2000)는 자기회귀모형을 추정하되 계절적인 특성을 야기하는 문제를 피하기 위해 연도별 자료를 이용하는 것 역시 문제가 있음을 지적하였다. 반면 Goh and Law(2002)는 승법 계절 ARIMA모형을 이용하여 관광수요 예측을 실시한 결과 평균 절대 백분율오차(mean absolute percentage error: MAPE), 근평균제곱오차(root mean squared error: RMSE), MAD(mean absolute deviation) 등과 같은 모형 적합 통계량이 낮아 모형의 예측력이 우수한 것으로 나타났다.

국내 관광분야에서 단일변량 시계열 예측방법을 적용한 연구는 전반적으로 미미한 실정이다. 모수원과 김창범(2001)은 1980년 1분기부터 1999년 4분기까지의 분기별 자료를 이용하여 공적분검정, 분산분해, 충격반응함수 등을 이용하여 모형을 구성하는 변수들이 출국자 수에 미치는 영향과 예측가능성을 분석하였으며, 구조적 모형과 ARIMA모형, 그리고 RW모형의 예측력을 비교하였다. 그리고 김영우와 손은호(2006)는 계절 ARIMA모형을 이용하여 경주지역 방문객 수요를 예측하였으며, 구본기와 손은호(2006)는 계절 ARIMA모형을 이용하여 일반 여행업체의 항공권 판매액 예측의 적합한 모형을 추정하고 이를 이용하여 단기 예측을 실시하였다. 분석자료는 2001년 1월부터 2005년 9월까지의 월별 항공권 판매액을 이용하였으며, 이를 통해 향후 여행업체의 항공권 판매전략을 수립하는데 활용 가능한 기초자료를 제공하고자 시도되었다.

### 연구방법

#### 1. 분석자료

본 연구에서는 2003년 1월부터 2010년 12월까지 8년 동안 18개 국립공원의 8년간 월별 탐방객 수 자료를 활용하여 탐방 수요를 예측하였다(그림 1). 국립공원 월별 탐방객 수는 계절성이 뚜렷하여 이에 가장 적합한 연구방법으로 평가받고 있는 계절 ARIMA Model을 적용하였으며, 분석프로그램은 SPSS 18.0을 이용하였다.

#### 2. 분석방법

##### 1) 계절 ARIMA 모형

계절 ARIMA 모형은 ARIMA Model의 확장 모형으로

계절성이 있는 변수를 가진다는 특징이 있으며, 계절 ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)로 표현된다. 대문자는 모형의 계절적 요소를 나타내며, s는 기간성 혹은 계절성을 의미한다(식 1). 즉, 계절 ARIMA Model은 계절성이 있는 자료를 위한 특수한 모형으로, 시계열자료가 계절성을 내포하고 있을 경우 비정상 시계열을 의미하기 때문에 시계열을 정상화하기 위해서는 추세요인의 제거에 필요한 차분과는 별도로 계절시차 s분만큼의 차분이 필요하다.

$$\phi_p(B)\Phi_p(B^s)\nabla^d\nabla^{D_s}F_t = \theta_q(B)\Theta_q(B^s)\varepsilon_t \quad (1)$$

$\phi_p(B)$  : 비계절적인 AR연산자

$\theta$  : 비계절적인 A연산자

$\Theta_q(B^s)$ : 계절성을 포함하는 MA 연산자

B : 후방전위 연산자

$\nabla^d$  : 비계절적 차분 d회수

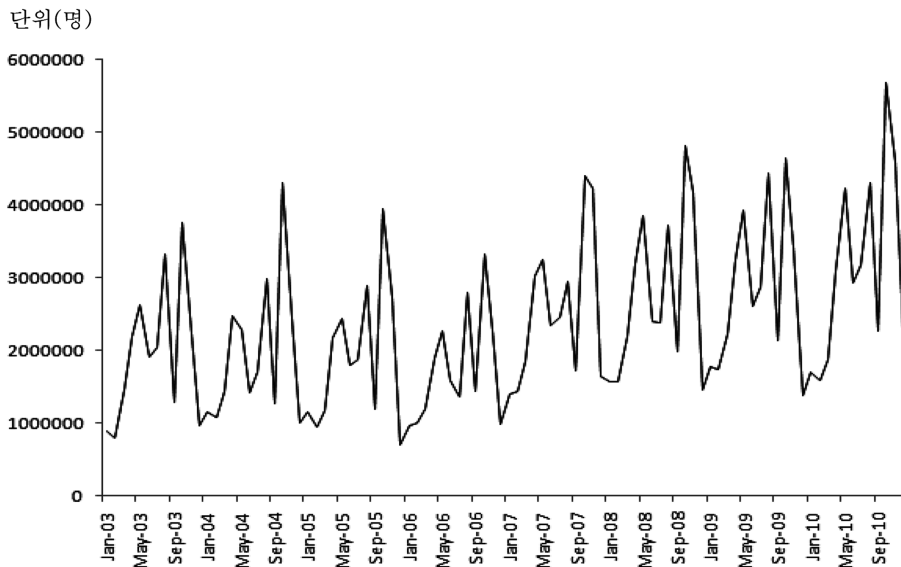
$\nabla^{D_s}$  : 계절적인 D차분회수

P : 계절적인 AR과정회수

Q : 계절적인 MA과정회수

##### 2) 예측모형의 적합도

일반적으로 모형의 적합도를 평가하는 지표로 평균절대백분율오차(mean absolute percentage error: MAPE), 근평균제곱오차(root mean squared error: RMSE), 평균절대오차(mean absolute error, MAE), 절대퍼센트오차최대값(maximum absolute percentage error, MaxAPE), 정규화된 BIC(Baysian information criterion) 등이 있다. 그러나 이들 여러 지표들 중 예측이 얼마나 정확한지를 평가하는데 평균절대백분율오차(MAPE)가 가장 많이 사용되고 있으며, 특히 계량모델 간의 예측오차의 비교가 용이



\*자료 : 국립공원관리공단 탐방지원처 내부자료. 2011.

그림 1. 국립공원 월별 탐방객 수(2003.1~2010.12).

하고 신뢰도가 높은 장점이 있다(임은순, 2007). MAPE는 상대오차를 관찰치 개수로 나눈 것으로, 실측치와 예측치 간 차이인 오차의 평균으로, 그 값이 작을수록 예측이 정확하다는 것을 의미한다.

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

여기서, CHI는 실제값, F는 예측값, 그리고 n은 관측값의 기간수를 나타냄.

- 0% ≤ MAPE < 10%; 매우 정확한 예측
- 10% ≤ MAPE < 20%; 비교적 정확한 예측
- 20% ≤ MAPE < 50%; 비교적 합리적인 예측
- MAPE ≥ 50%; 부정확한 예측

### 분석결과

#### 1. 단위근 검정

대부분의 시계열 자료들은 단위근을 갖는 불안정한 자료로 알려져 있어, 이러한 불안정한 자료를 이용해 회귀 분석을 할 경우 가성적 회귀(spurious regression)로 인하여 통계분석에 오류가 발생할 수 있다. 따라서 단위근 검정을 통해 원시계열 자료의 안정성을 Augmented Dickey-Fuller(ADF)검정을(식 3) 통해 분석하였으며 분석 결과 정상 시계열 자료로 나타났다.

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (3)$$

#### 2. 모형식별

모형식별 단계에서는 시계열 내 관측값들 사이에 존재하는 상관관계를 추정하여 ARIMA(p,d,q) 모형을 구성하는 자기회귀(Autoregressive, AR)요소인 p와 이동평균(Moving average, MA)요소인 q를 임시적으로 결정하기 위해 자기상관함수(Autocorrelation function, ACF)와 편자기상관함수(Partial Autocorrelation function, PACF)를 이용한다. 그러나 그림 2와 3의 경우 원시계열에 계절성이 존재하는 것으로 나타나 계절차분을 실시하였으며, 그 결과는 그림 4, 5와 같다. 계절적 1차 차분(D=1) 후 편자기상관함수와 자기상관함수 모두 시차 1의 계수값이 신뢰한계선 밖으로 나와 있어 잠정적인 모형으로 ARIMA(1,0,0)<sub>12</sub>와 ARIMA(0,0,1)<sub>12</sub>(0,1,1)<sub>12</sub> 모형으로 식별하였다. 이

표 1. 단위근 검정 결과.

변수	수준변수	
국립공원 탐방객 수		-5.092
임계치	1%	-4.059
	5%	-3.458
	10%	-3.154

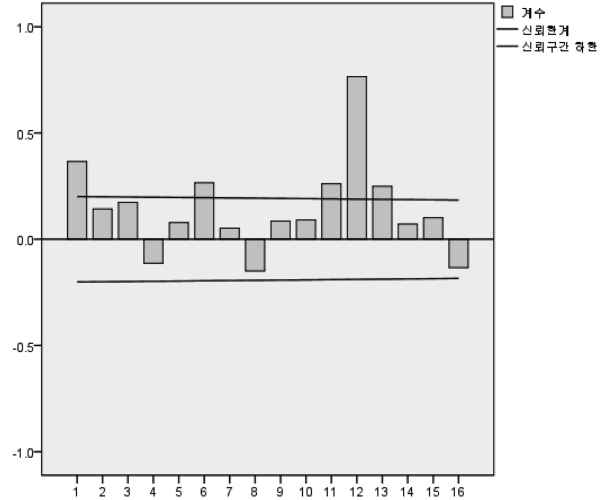


그림 2. 시계열의 자기상관함수.

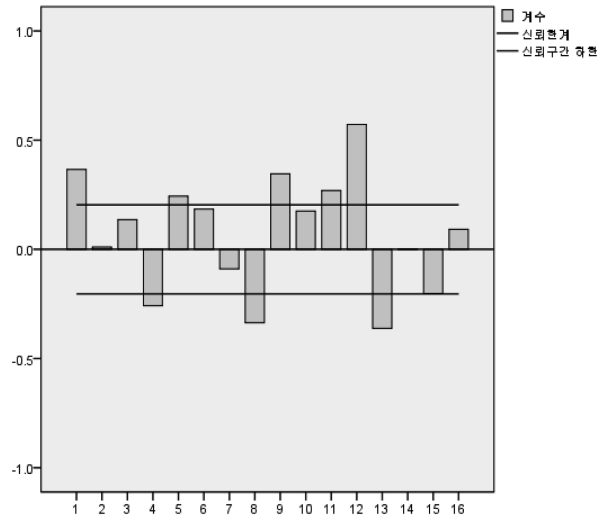


그림 3. 시계열의 편자기상관함수.

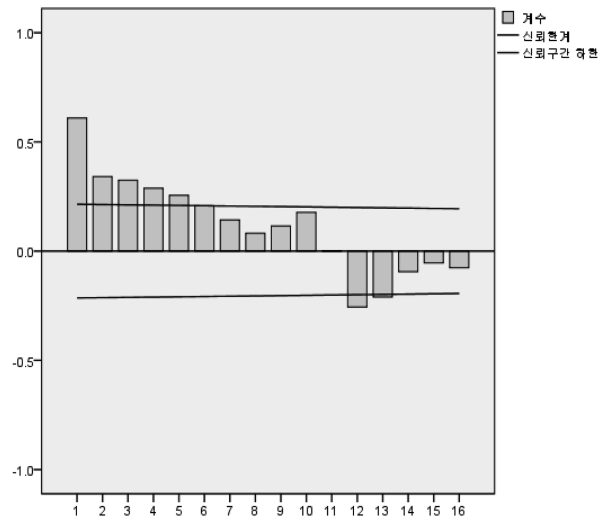


그림 4. 계절적 1차 차분 후 자기상관함수.

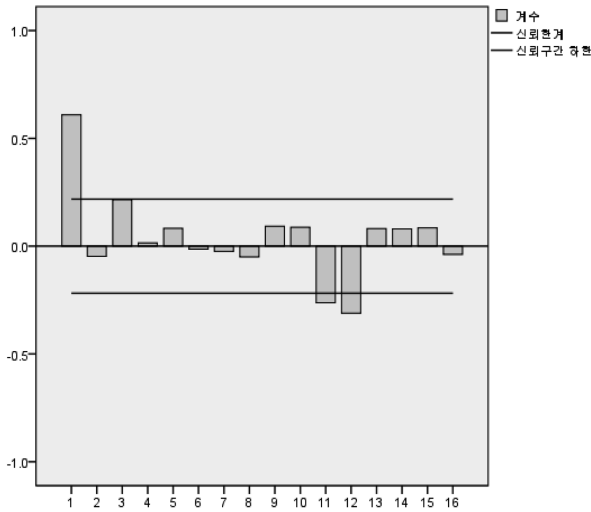


그림 5. 계절적 1차 차분 후 편자기상관함수.

는 ARIMA 모형을 식별하는데 있어 가장 우선적인 기준이라고 할 수 있는 모수절약의 원칙(principle of parsimony)에 의거하여 불필요한 계수들을 사용하지 않고 자료를 적절히 적합할 수 있는 모형을 찾는다는 의미로 볼 수 있으며, 실제로 모수의 수가 절약된 모형이 보다 정확한 예측력을 얻는 것으로 알려지고 있다(정동빈, 2009).

3. 모형추정 및 검진

모형추정 및 검진 단계에서는 자기상관함수와 편자기상관함수를 바탕으로 식별된 모형의 모수추정 및 통계량 검정결과를 바탕으로 적합한 예측모형을 선택한다. 먼저, ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>와 ARIMA(0,0,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 모형의 모수추정 결과 추정계수가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

그리고 추정된 모형의 Ljung-Box의 Q-통계량을 이용하

여 타당성 여부를 판단하게 되는데, 이를 위해 추정 모형의 잔차 검정을 실시한 후 백색잡음의 과정을 따르고 있는지를 확인한다. 추정모형에 이상이 없다고 판단될 경우 예측모형으로 이용하고, 만약 그렇지 않을 경우 다시 적합 추정모형을 선택하게 된다. 추정 모형의 적합성 판단을 위해 Ljung-Box의 Q-통계량을 검정한 결과 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub> 모형의 경우 p값이 .616으로 5% 유의수준에서 유의하지 않아 백색잡음항의 독립성을 만족하는 것으로 나타났다. 하지만 ARIMA(0,0,1)(0,1,1)<sub>12</sub> 모형은 p값(.001)이 5% 유의수준에서 유의한 것으로 나타나, 백색잡음항의 독립성을 만족하지 못하기 때문에 예측모형으로 적합하지 않아 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형을 국립공원 탐방 수요를 추정하는데 적합한 모형을 고려할 수 있는 것으로 나타났다. 그리고 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형의 적합도 평가는 여러 평가 지표들 중 가장 많이 이용되고 신뢰도가 높은 MAPE 값을 이용하여 분석을 실시한 결과 11.3%로 비교적 정확한 예측모형(10%~20% 이내)으로 나타났다. 따라서 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형을 국립공원 탐방수요를 예측하는 적합한 모델로 선정하였다.

4. 국립공원 탐방수요 예측

사전적으로 예측이란 여러 가지 일이 현실에서 생기기 전에 그들 일의 발생을 예언하기 위한 기술로 정의한다. 즉, 조직에서 의사결정은 조직의 어느 단계에서 이루어지든 미래에 관한 예측에 기초를 두고 있다. 이와 같이 예측은 한 조직과 환경사이의 연결고리가 되며, 환경의 변화는 그 조직의 현재 및 미래의 활동영역에 영향을 미치게 된다(Archer, 1976). 또한 계획은 미래에 대한 변화를 추구하는 과정이므로 이는 반드시 미래에 대한 일정한 상태를 설정하기 위한 미래예측이 뒤따라야만 과학적인 계획

표 2. 모수추정.

모형		추정계수	S.E	t-통계량	유의확률
ARIMA(1,0,0)(1,1,0) <sub>12</sub>	상수	.085	.037	2.271	.026
	AR 시차 1	.691	.084	8.195	.000
	계절차분	1			
	AR 계절시차 1	-408	.106	-3.849	.000
ARIMA(0,0,1)(0,1,1) <sub>12</sub>	상수	.084	.013	6.263	.000
	MA 시차 1	-5.69	.097	-5.865	.000
	계절차분	1			
	MA 계절시차 1	.591	.123	4.825	.000

표 3. 모형 통계량.

모형	모형 적합 통계량		Ljung-Box 통계량	
	정상 R <sup>2</sup>	통계량	자유도	유의확률
ARIMA(1,0,0)(1,1,0) <sub>12</sub>	.490	13.772	16	.616
ARIMA(0,0,1)(0,1,1) <sub>12</sub>	.451	39.571	16	.001

표 5. 예측모형을 이용한 국립공원 탐방수요 예측 결과.

단위; 명			
기간	탐방 수요 예측치	기간	탐방 수요 예측치
2011.01	2,517,831	2011.07	3,598,771
2011.02	2,237,192	2011.08	5,098,087
2011.03	2,591,604	2011.09	2,571,817
2011.04	3,922,706	2011.10	6,071,026
2011.05	4,990,374	2011.11	4,700,108
2011.06	3,276,230	2011.12	2,132,535
합계		43,708,281	

의 수립이 가능하다(김영우와 손은호, 2006). 즉, 급변하는 환경에서 미래 국립공원 탐방객의 정확한 수요예측을 통하여 미래의 불확실성을 제거하고, 이에 대한 정확한 예측이 이루어진다면 향후 공원관리 계획을 합리적으로 수립하고 시행하는데 기여할 수 있을 것이다. 시계열 분석은 미래 시점의 시계열 값을 예측하는 것으로, 변수에 영향을 미치는 여러 인자의 과거 추세가 미래에도 그대로 적용될 것이라는 가정 하에 이루어지므로 비교적 단기간 예측에 유리한 분석기법이다(신혜진, 김의경, 2007). 따라서 모형구축단계를 거쳐 최종적으로 선정된 계절 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형을 이용하여 2011년 1월부터 2011년 12월까지 단기 국립공원 탐방수요를 예측한 결과는 표 4와 같다. 2011년 국립공원 탐방 수요는 2010년 대비 16.2% 증가한 약 43,708천 명 정도로 예측되었다. 본 연구를 통해 선정된 모형의 경우 예측치의 MAPE가 약 11.3%로 나타나 국립공원의 관리정책을 수립하는데 활용이 가능할 것으로 판단된다.

## 결 론

본 연구는 우리나라 18개 국립공원을 대상으로 계절 ARIMA 모형을 이용하여 적합한 모형을 추정하고, 그에 따른 단기 탐방수요를 예측하였다. 이를 위해 먼저 국립공원 탐방수요를 추정하기 위한 잠정모형을 식별하고, 추정된 모형들의 모수 추정 과정을 통해 예측력이 우수한 적합한 모형을 선정한다. 적합한 모형의 선정은 MAPE를 가장 우선적으로 적용하였으며, 선정된 모형을 이용하여 2011년 국립공원 탐방수요를 예측하였다. 그 결과 ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>12</sub>모형이 국립공원 탐방 수요를 예측하는데 적합한 모형으로 선정되었으며, 2011년에는 43,708천 명의 탐방객이 국립공원을 방문할 것으로 예측되었다. 또한 예측치의 MAPE 역시 약 11.3% 정도로 비교적 정확한 예측모형으로 평가되었다.

한편, 본 연구의 기대효과는 다음과 같다. 첫째, 국립공원 탐방 수요를 사전에 예측할 경우 근거 중심의 공원관

리가 가능하고, 선제적인 탐방객 관리에 기여할 수 있을 것이다. 국립공원 관리자에게 언제 얼마나 많은 탐방객들이 방문할 것인지에 대한 사전 정보가 제공될 경우 탄력성이 강하고 계절적 변화가 심한 탐방 수요에 대한 대응 체계 구축이 용이할 것이다. 또한 단풍 성수기 등과 같은 탐방 집중시기에 혼잡 예고를 통한 탐방객 분산을 유도할 수 있으며, 이를 통해 탐방 경험의 질을 제고할 수 있을 것이다. 둘째, 엄정한 자연보전과 지속가능한 이용이 경영이념인 국립공원관리청에서는 탐방 수요에 따른 자연자원 관리체계 수립과 인위적인 간섭에 따른 자연자원의 훼손방지 계획 수립 시 유용한 자료일 것이다. 셋째, 탐방 수요에 따른 탐방 편의시설 및 자연자원 훼손방지 시설 등의 적정 규모 및 입지선정과 관리계획 수립 시 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

향후 연구에서는 국립공원별 자원 특성, 지리적 특성, 탐방 특성이 상이하기 때문에 18개 국립공원 전체가 아닌 개별 국립공원별 또는 산악형, 해상해안형, 도시근교형, 사적형 등 국립공원 유형별로 세분화하여 탐방수요가 예측되어져야 할 것으로 판단된다.

## 인용문헌

1. 구분기, 손은호. 2006. 계절 ARIMA 모형을 이용한 항공권판매액 예측. 대한관광경영학회지 21(1): 81-96.
2. 권현교, 신원섭, 한상열. 2007. 계룡산국립공원 수용력 관리를 위한 휴식일제도 도입에 관한 연구. 한국산림휴양학회지 11(1): 1-8.
3. 김영우, 손은호. 2006. 계절 ARIMA Model을 이용한 경주방문객의 수요예측에 관한 연구. 호텔경영학연구 15(1): 309-326.
4. 김영우. 2004. ARIMA모형을 이용한 호텔객실 수요예측에 관한 실증적 연구. 세종대학교 대학원 석사학위논문.
5. 모수원, 김창범. 2001. 한국인 해외관광객의 해외관광수요. 관광학연구. 27(4): 117-134.
6. 신혜진, 김의경. 2007. ARIMA 모형을 이용한 합판의 생산자물가지수 예측. 산림경제연구 15(2): 1-9.
7. 오광우, 이우리. 1995. 시계열예측 방법과 응용. 자유아카데미.
8. 이덕기. 1999. 예측방법의 이해. SPSS 아카데미.
9. 임은순. 2007. 레스토랑 매출액 예측: 지수평활법과 ARIMA 모형을 중심으로. 호텔경영학연구 16(3): 139-154.
10. 정동빈. 2009. SPSS 시계열 수요예측. 서울: 한나래아카데미.
11. 한국관광연구원. 1999. 한국 관광계량 모형(KTRI-99) 구축.
12. 최병선. 1995. 단변량시계열분석I. 세경사.
13. 최영문, 김사현. 1998. 변량 시계열 관광수요 예측모형의 적정성 비교평가. 관광학연구 (21): 111-128.
14. 최영문. 1997. 관광수요예측모형의 예측정확성 평가. 경기대학교 대학원 박사학위논문.
15. Archer, B.H. 1976. Demand Forecasting in Tourism. Uni-

- versity of Wales Press.
16. Barsky, R.B. and Miron, J.A. 1980. The Seasonal Cycle and the Business Cycle. *Journal of Political Economy* 97: 503-534.
  17. Beaulieu, J.J. and Miron, J.A. 1992. A Cross Country Comparison of Seasonal Cycles and Business Cycles. *The Economic Journal* 102: 707-788.
  18. Chan, Y.M. 1993. Forecasting Tourism: A Sine Wave Time Series Regression Approach. *Journal of Travel Research* 32: 58-60.
  19. Choy, Dexter, J.L. 1984. Forecasting Tourism Revisited. *Tourism Management*, Sept, pp. 171-176.
  20. Chu, F.L. 1998. Forecasting Tourism Arrivals: A Combined Approach. *Tourism Management* 19: 515-520.
  21. Fritz, R.G., Barndon, C. and Xander, J. 1984. Combining Time Series and Econometrics Forecast of Tourism Activity. *Annals of Tourism Research* 11: 219-229.
  22. Goh, C. and Law, R. 2002. Modeling and Forecasting Tourism Demand for Arrivals with Stochastic Nonstationary Seasonality and Intervention. *Tourism Management* 23: 499-510.
  23. Hui, T.K. and Yuen, C.C. 1998. An Econometrics Study on Japanese Tourist Arrivals in British Columbia and Its Implications. *The Service Industries Journal* 18(4): 35-50.
  24. Law, R. 2000. Demand for Hotel Spending by Visitors Hong Kong: A Study of Various Forecasting Techniques. *Journal of Hospitality and Leisure Marketing* 6: 17-29.
  25. Makridakisdh, S. and Hibon, M. 1979. Accuracy of Forecasting: An Empirical Gation. *Journal of Statistical Society, Series A* 142: 97-145.
  26. Reid, D.J. 1969. A Comparative Study of Time Series Prediction Techniques on Economic Data, Phd. University of Nottingham.
  27. Witt, Christine, A. Stephen, F. Witt & Nick Wilson. 1994. Forecasting International Tourist Flows. *Annals of Tourism Research* 21(3): 612-628.
- 
- (2011년 1월 19일 접수; 2011년 2월 21일 채택)