

벚나무의 계절현상과 이를 이용한 지역축제와의 관계

- 창원시 진해 군항제 사례 -

도윤호* · 김성보** · 주기재*** · 최기룡****

Relationship with the Phenology of Cherry Blossoms and Associated Festival : Case of Changwon Jinhae Gunhangje

Do, Yuno* · Kim, Seong-Bo** · Joo, Gea-Jae*** · Choi, Kee-Ryong****

요약 : 식물 계절현상을 이용한 축제는 생태계서비스의 한 형태로서 생태계와 인간이 문화적 요소를 통해 서로 상호작용을 하는 예이다. 봄철 식물의 계절현상을 이용한 대표적인 축제는 창원시 진해 군항제가 있다. 본 연구에서는 1987년부터 2013년까지의 벚나무의 계절학적 자료와 군항제 개최시기 및 방문자수를 조사하여 식물계절학과 지역축제와의 상관관계를 파악하였다. 또한 행사기간 중 기상조건 (평균기온, 최저·최고기온, 강수량, 강수일수)과 행사시기특성 (년도, 휴일수-토, 일요일 수, 행사기간일수, 행사시작일-개화일 차이)을 파악하여 군항제 방문객수에 영향을 미치는 환경요인을 찾기 위해 노력하였다. 시계열분석 결과 지난 26년 동안 벚나무의 발아일과 개화일의 주기성을 보이지 않거나 나타나더라도 통계적으로 유의하지 않았다. 방문객의 수에 영향을 미치는 주요인으로는 기온, 일자(day), 강수요인이 추출되었다. 군항제기간의 기온이 방문객수에 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 벚나무의 개화시기와 행사기간이 불일치하더라도 방문객 수의 차이는 없었다. 따라서 확실성이 떨어지는 개화시기를 맞춰 축제기간을 설정하기 보다는 행사기간을 고정하고 일부 유동적으로 실시할 수 있는 행사프로그램을 개발하고 실시하는 것이 군항제의 성공적인 운영에 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

주요어 : 벚꽃개화, 생태계서비스, 식물계절학, 지역축제, 창원 진해 군항제

Abstract : Festivals using plant phenology is one of the examples can represent the ecosystem services. Changwon Jinhae Gunhangje is typical spring festival using cherry blossoms phenology. This research was done to define relationship between flowering of cherry blossoms and Gunhangje. Phenological data (Julian day) of cherry blossoms and visitor number of Gunhangje from 1987 to 2013 were collected. Differences of Phenological phase of cherry blossoms and duration of Gunhangje was analyzed. Trend analysis was performed to know changes of flowering and budding day of cherry blossoms. Correlations between visitor number of Gunhangje and environmental factors was defined by factor analysis and regression analysis. Results are showed that during the 26 years, periodicity of flowering and budding day was not identified or even identified it was not significant. Environmental factors effect on visitor numbers of Gunhangje were defined as temperature factor, day factor, and precipitation factor. Temperature factor was significantly correlated with visitor numbers of Gunhangje. Though Flowering day of cherry blossoms and festival duration was not matched, however, difference of visitor numbers was not showed. These results suggest that fixed duration of Gunhangje would be more effective to visitors than changing the festival duration following the phenological day changes of cherry blossoms.

Key Words : ecosystem service, Changwon Jinhae Gunhangje, flowering of cherry blossoms, phenology, local festival

1. 서론

생태계 서비스는 인간의 관점에서 자연자원의

이익을 평가하고, 생태계의 가치를 기록하는 수단으로 활용되고 있다. 생태계와 인간사회의 연관성이 강조되고 자연에 대한 인간의 의존성은 물론

* 부산대학교 생명과학과, 환경기술산업개발연구소 박사후 연구원 주저자(Post-Doctoral fellowship, Institute of Environmental Technology and Industry, Pusan National University)(doy@pusan.ac.kr)
** 부산대학교 생명과학과 박사과정(Graduate Student, Department of Biological Sciences, Pusan National University)(ksbo@pusan.ac.kr)
*** 부산대학교 생명과학과 교수(Professor, Department of Biological Sciences, Pusan National University)(gjoo@pusan.ac.kr)
**** 울산대학교 생명과학부 생명과학전공 교수 교신저자(Professor, The College of Natural Science, School of Biological Sciences, Ulsan University)(pollen@ulsan.ac.kr)

환경에 대한 인간의 영향이 증대되면서 생태계 서비스의 중요성이 강조되고 있다(Wallace, 2007). 보편적으로 생태계 서비스는 공급과 조절, 지원, 문화적 부문으로 나뉘는데 다른 서비스 부문에 비해 문화적 서비스는 시장거래가치로 계산하거나 정량화하는데 어려움이 있어 저평가될 수도 있는 부문이다(Costanza *et al.*, 1997). 하지만 레크리에이션이나 관광, 교육적·심미적 혜택 등으로 대표되는 생태계의 문화적 서비스는 대중이 스스로 생태계부터 혜택을 얻기 위해 노력하고 대가를 지불하는 매우 독특한 생태계 서비스의 부문이다(Butler and Oluoch-Kosura, 2006).

독특한 자연경관과 생물들은 관광자원으로 활용되어 대중이 추구하는 아름다움에 대한 욕구나 관심을 충족시켜주었다. 이 중 식물의 색채와 질감, 형태 등 여러 특성이 계절과 생장에 따른 변화, 즉 식물계절현상인 개화나 단풍, 낙엽 등은 생태계의 동적인 모습을 드러내는 대표적인 요소임과 동시에 오랜 기간 동안 대중이 누려온 생태계의 문화적 서비스 중 하나이다(Sparks *et al.*, 2012). 전세계 120개국에서 생물계절학을 이용하여 축제를 개최하고 있고(<https://www.usanpn.org>), 우리나라에서도 역시 꽃 박람회와 단일수종을 테마화한 다양한 축제의 재료로서 식물계절현상을 활용하고 있다. 가장 대표적인 식물종이 벚나무(*Prunus serrulata* var. *spontanea* (MAX). WILS.)인데 일제시대부터 벚꽃을 관람하는 행락문화가 형성되면서 벚꽃의 개화시기를 예측하는 일은 이를 담당하고 활용하는 기관에서는 매우 중요한 업무 중 하나가 되었다(김해경, 2011). 최근 기후변화 또는 미기상의 변화로 인해서 개화시기의 변동이 커지고 있어 축제와 행사를 주관하는 지자체들이 어려움을 겪고 있다. 이는 각 지자체가 행사준비와 홍보를 위해서는 최소 2~3개월 전에 행사기간을 설정해야 하지만 벚꽃 개화시기를 예측하기 위해서는 2월과 3월 상순의 관측기온이 요구되기 때문에 (정재은 등, 2005) 불확실성을 전제로 행사기간을 설정해야 하고 벚꽃의 개화시기가 자신들의 행사기간과 일치하기를 학수고대할 수밖에 없다. 따라서 벚나무의 발아 및 개화시기의 변동추세를 이해하는 것은 행사의 성공여부를 가늠할 수도 있을 만큼 중요할 수 있다(Primack *et al.*, 2009; Sakurai *et*

al., 2011).

본 연구는 벚나무의 계절현상을 이해하여 계절현상과 벚꽃축제와의 관계를 확인하기 위해 창원시(2010년 진해시, 창원시, 마산시 통합) 진해 군항제를 대상으로 조사하였다. 창원지역의 벚나무 계절현상을 파악하기 위해 지난 30여년간의 계절현상의 유의한 변동추세가 존재하는지 확인하였다. 또한 행사의 성공여부를 대표할 수 있는 관광객수와 벚나무의 계절현상과의 관계를 확인하고 관광객수에 영향을 미칠 수 있는 주변 환경요인이 무엇인지를 확인하였다. 이를 통해서 대표적인 축제 재료인 벚나무의 계절현상을 이용하여 관광자원화할 시 고려해야 하는 자연조건 및 사회적 요인을 제시할 수 있다.

2. 재료 및 방법

1) 벚나무의 생물계절현상

장미목(Rosales) 장미과(Rosaceae) 벚나무속(*Prunus*)에 속하는 식물의 총칭으로 낙엽교목 또는 관목이다. 벚나무속 중 자두나무, 복숭아나무, 매화나무, 참옥매화, 귀룽나무 등의 아속을 제외한 벚나무아속의 것을 일반적으로 벚나무라고 한다. 벚나무는 주로 북반구의 온대에 자생하는 것으로 약 300종이 알려져 있으며, 초봄부터 늦봄까지 꽃이 피고, 또 4계절성인 것은 초겨울에도 꽃이 핀다. 우리나라에서는 벚나무의 개화 예상시기는 지점별 최근 30년 개화일을 종속변수로 하고 지점별 2월 기온 관측값과 3월 기온 예상값을 독립변수로 하여 중회귀 분석에 의한 산출식으로 계산한다. 회귀식을 구성한 뒤, 2월~3월 상순의 지역별 관측기온과 3월중순~3월말까지의 지역별 예상기온을 토대로 예측한다(기상청 2013 자료; Chung *et al.* 2009). 이후 강수와 일조시간 등을 고려하고 특이값이 나타난 경우 예보관의 판단에 의해 특이값 등을 보정하여 산출한다.

2) 연구지역 및 자료수집

군항제가 개최되는 창원시 진해구는 지난 30년간 평균기온이 $14.91 \pm 0.17^\circ\text{C}$ (평균±S.E.)이고 연

평균강수량이 $1527.65\text{mm} \pm 97.18\text{mm}$ (평균 \pm S.E.)인 남부연안에 위치해 있는 도시이다. 진해구에는 약 350,000본의 벚나무가 공원 및 산지, 녹지대 및 공한지 등지와 가로수로 식재되어 있다. 군항제는 1952년 진해구 중앙동 북원로터리에 충무공 이순신 장군의 동상이 건립되면서 충무공 추모를 위해 제를 올리기 시작한 것이 군항제의 유래가 되었다. 해군 진해기지사령부가 1952년부터 1962년까지 행사를 주관하였으나 향토문화예술의 진흥을 도모하고자 하는 목표로 1963년부터 추모제가 새롭게 단장되어 군항제는 지역축제로 발전하게 되었다(황정주, 2007).

벚나무 계절학적 자료는 기상청으로부터 창원지역에서 벚나무의 계절학적 자료가 처음 관측된 1987년부터 2013년 기간에 경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로에 위치한 창원관측소 노장에서 관측된 벚나무의 발아일과 개화일 자료를 이용하였다. 그리고 이곳에서 측정된 기온(평균, 최저·최고), 강수량, 강수일수 자료를 수집하여 군항제가 개최된 기간 내의 자료로 한정하고 평균값을 이용하였다. 벚나무 계절현상자료는 특정한 일로 제공되기 때문에 자료의 추출에 어려움이 많아 Julian Day를 이용하여 날짜를 표시하였다. 군항제 개최 시기 및 행사기간 등 일수로 계산되는 자료들은 역시 Julian Day로 환산하여 분석에 이용하였다. 군항제 개최시기는 1987년부터 2009년까지 행사를 주관한 (사)이충무공호국정신선양회에서 배포한 팸플릿과 신문기사검색(조선일보)을 참조하였다. 관광객수는 이봉석(1989), 서희형(2010)에 기록된 자료와 진해시(2004~2009년)와 창원시(2010~2013)의 내부자료를 참조하였다. 하지만 1990년부터 1999년까지 군항제 관광객에 대한 정보는 행사관련기관에서조차도 부재하여 이 기간내의 자료는 분석에서 제외하였다.

3) 분석방법

1987년부터 2013년까지 벚나무의 계절학적 단계별 시기의 차이와 군항제 행사기간과 계절학적 시기의 차이는 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 통해 확인하였다. 벚나무의 발아 및 개화시기의 변화추세를 파악하기 위해서 Mann-Kendall

검증법(Mann-Kendall trend test)과 스펙트럼분석(spectral analysis)을 이용하였다. 비모수적 통계방법인 Mann-Kendall 검증법을 통해 벚나무 계절학 시기에 대한 단조적(monotom) 추세 즉, 시간의 흐름에 따른 발아 및 개화시기의 지속적인 증가/감소 추세를 탐색하였다. 방문객의 추세 역시 Mann-Kendall 검증법을 이용하였으며, 자료가 없는 기간은 분석에서 제외하여 분석하였다. 스펙트럼분석은 벚나무의 계절학적 자료가 가지는 주기성을 시간의 차원이 아닌 변동주기의 차원에서 접근해 확인하기 위해 이용하였다. 스펙트럼분석 결과의 유의성은 백색잡음검정(white noise test)를 통해서 검증하였다. 각각의 시계열분석은 XLSTAT Pro 소프트웨어(version 13)을 이용하였다.

방문객수(1987~1989년, 2000~2013년, 17년간)와 환경요인과의 관계를 파악하기 위해서 요인분석(factor analysis)을 실시하여 요인을 추출하였다. 환경요인은 방문객수에 영향을 미칠 수 있는 행사기간 중 기상조건(평균기온, 최저·최고기온, 강수량, 강수일수), 행사시기특성(년도, 휴일수-토, 일요일 수, 행사기간일수, 행사시작일-개화일 차이)로 구분하였다. 추출된 요인을 새로운 독립변수로 해서 방문객 수에 미치는 영향을 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 실시하여 상관관계를 확인하였다. 요인분석과 회귀분석은 PASW Statistics 18 프로그램을 이용하였다.

3. 결과

1) 벚나무의 식물계절학적 특성

벚나무의 발아일은 1987년부터 2013년까지 평균 71.11일(Julian Day, S.D.=6.63일)이었으며 태양력 기준으로는 3월 중순이었다. 개화일은 평균 88.33일(S.D.=5.31일)로 3월 말이었다(Fig. 1). Mann-Kendall 검증 결과 발아일은 지난 26년 사이에 유의한 증감이 관찰되지 않았고(Kendall's tau=0.017, P=0.91), 개화일 역시 빨라지는 경향성은 보이지만 통계적으로는 유의하지 않았다(Kendall's tau=-0.20, P=0.154). 발아시기와 개화시기는 통계적으로 뚜렷이 구별되지만(Fig. 1(b), F=111.07, P<0.001) 연간 발아일과 개화일의 편차가 매우 심

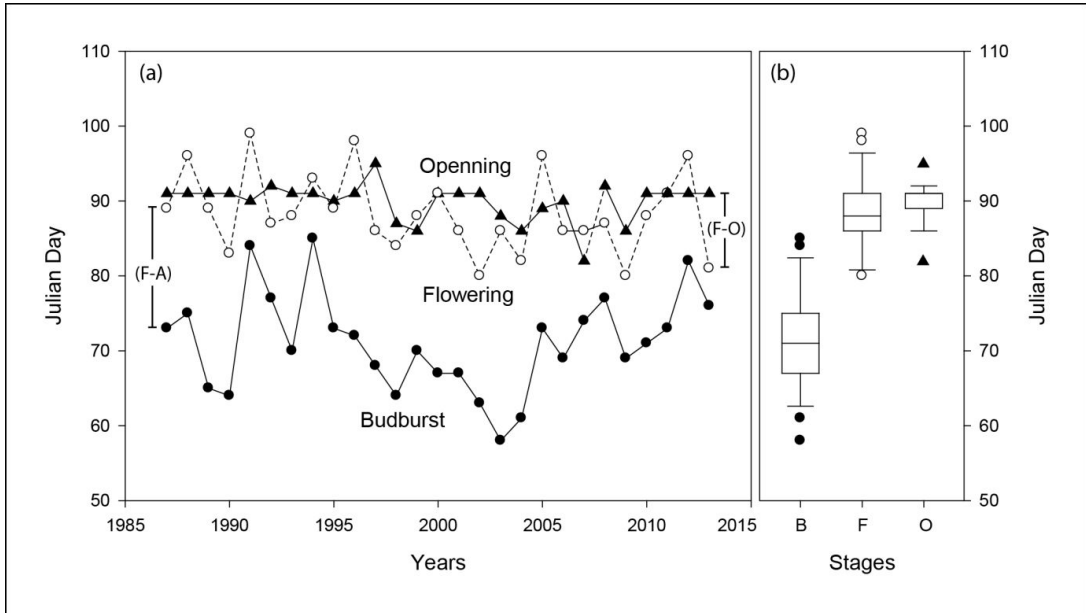


Fig. 1. The Julian Day of budburst and flowering date of Cherry Bloom, and the opening date of Gunhangje Festival of each year; B=Budburst date, F=Flowering date, O=Cherry Blossom festival opening date

하기 때문에 통계적으로 유의한 추세는 나타나지 않은 것으로 보인다. 개화일은 발화일에 직접 영

향을 받는데 발아일과 개화일간의 차이(Fig. 1(a), F-A 구간)는 평균 17일(S.D.=5.50)로 발아 이후

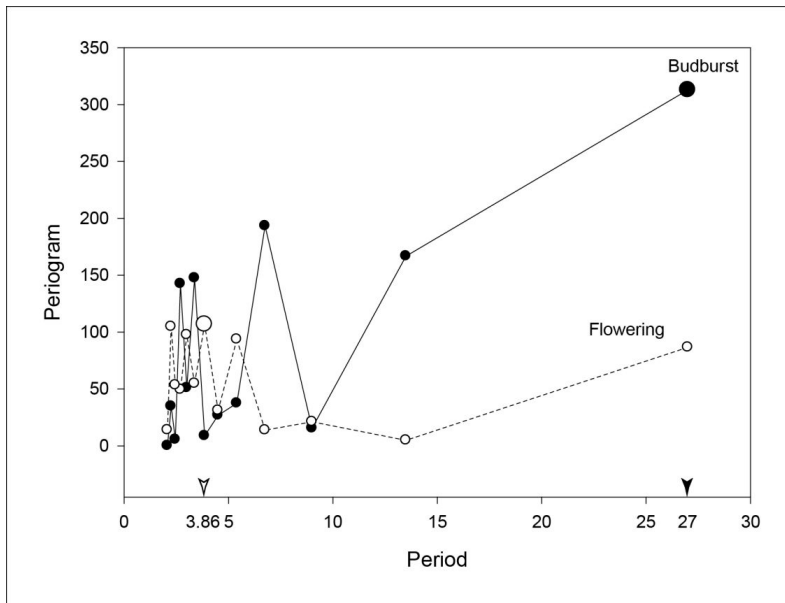


Fig. 2. The periodogram of budburst and flowering date of Cherry Bloom by spectral analysis; the largest circles meaning the highest periodogram values of each year

가장 짧은 기간에 개화가 된 것은 5일(2013년)이며 최장은 28일(2003년)이었다. 2003년과 2009년(각각 80일), 2013년(81일)에는 매우 이른 시기에 개화하여 2012년(82일)과 1991년(84일), 1994년(85일)의 발아일보다도 빨라 발화일과 개화일의 연간 편차가 극심한 것을 확인할 수 있다.

스펙트럼 분석 결과 발아일은 주기성을 가지지 않았고(period=27), 개화일은 약 4년(period=3.86)의 주기성은 나타내지만 백색잡음분석 결과 모두 유의하지는 않았다(Fig. 2; 발아 Fisher's kappa=3.56, P=0.27; Bartlett's Kolmogorov-Smirnov=0.35, P=0.06, 개화 Fisher's kappa=1.89, P=0.98; Bartlett's Kolmogorov-Smirnov=0.16, P=0.86). 발아일과 개화일 모두 유의한 주기성을 나타내지 않는 것은 벚나무의 식물계절학을 예측하는데 어려움이 있으며 예측된 기간을 바탕으로 축제기간을 설정하는 데는 한계가 있을 것으로 보인다.

2) 군항제 행사기간과 벚나무 계절현상간의 관계

군항제가 민간으로 행사주체가 바뀐 1978년부터 2013년까지 군항제의 축제기간은 평균 11일(최대 17일, 최소 10일)로 2007년 3월 23일에 개최

된 군항제가 가장 빠른 시기에 개최된 행사였고 1997년 4월 5일에 개최된 것이 가장 늦게 시작된 행사였다. 대부분의 군항제는 매년 3월 27일부터 4월 1일 사이에 개최되었고 2010년 진해시가 창원시로 통합되면서 군항제 행사가 4월 1일(10일간)로 고정되었다. 행사기간이 고정되기 이전에도 4월 1일에 군항제가 시작된 것이 총 14회로 가장 많았다. 17회의 군항제가 개화 이후에 시작된 반면 행사가 시작된 후 개화가 된 경우가 5회, 행사 시작일과 개화일이 동일한 경우가 2회였다(Fig. 1 (b), F-O 구간). 평균 11일인 군항제기간을 고려할 때 개화일과 행사시작일의 차가 컸던(±7일 이상) 행사가 7회였다. 하지만 27년동안 행사시작일과 개화일의 평균이 각각 89.89일과 88.33일로 통계적인 차이는 나타나지 않았다(F=1.88, P=0.17). 이는 군항제 행사가 벚나무의 개화를 예측하여 행사기간을 사전에 설정하였지만 대부분의 년도에서 예측이 실패한 것을 의미한다.

3) 방문객의 수와 환경요인과의 관계

지난 17년간 군항제에는 연평균 1,870,000여명(S.E.=174716.6)의 관광객이 방문하였으며 행사 1

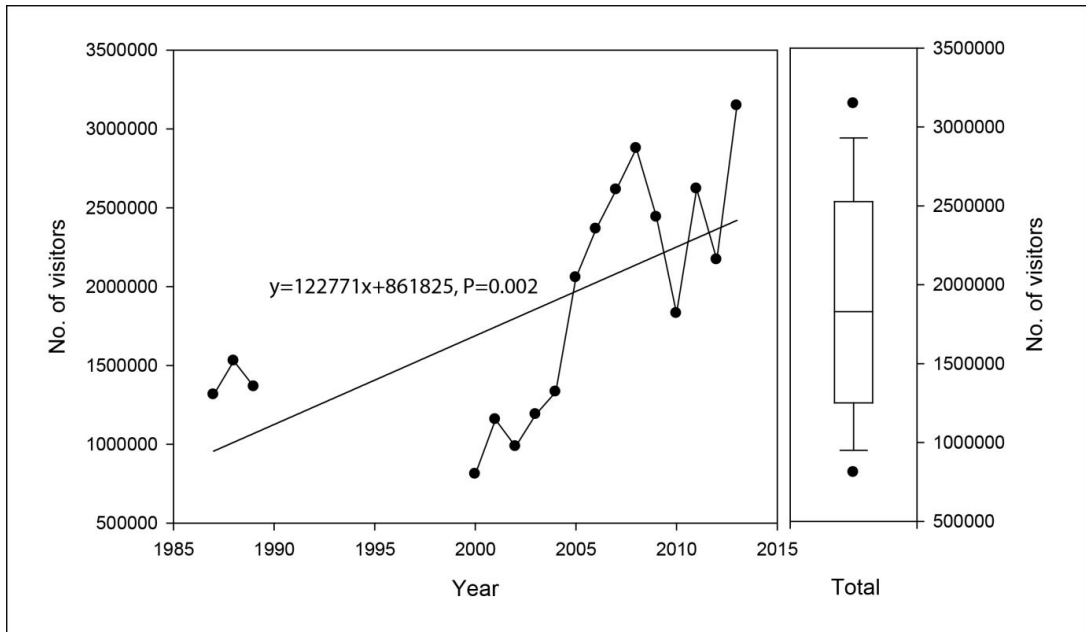


Fig. 3. Number of visitors in Gunhangje for 17 years.

Table 1. Results of a factorial analysis (FA) using principal components analysis (PCA) on environmental variables. Factor loadings of the first two factors extracted by FA using PCA applied to environmental data

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor3 |
|------------------------|----------|----------|---------|
| Eigenvalues | 2.81 | 2.37 | 2.03 |
| Total variance (%) | 31.22 | 26.38 | 22.58 |
| Cumulative eigenvalues | 2.81 | 5.18 | 7.21 |
| Cumulative % | 31.22 | 57.60 | 80.18 |
| Factor loadings | | | |
| Year | -0.52 | -0.48 | 0.47 |
| Mean of temperature | 0.99 | -0.06 | 0.01 |
| Precipitation | -0.03 | -0.14 | 0.94 |
| Number of rainy day | -0.11 | 0.47 | 0.82 |
| Low temperature | 0.91 | 0.03 | 0.08 |
| High temperature | 0.86 | -0.04 | -0.28 |
| Festival period | 0.04 | 0.86 | -0.15 |
| Number of holiday | -0.05 | 0.90 | 0.08 |
| F-S* | -0.03 | 0.59 | 0.38 |

*Difference day between first flowering day and festival starting day (F-S=First flowering day - Festival starting day)

일 평균은 약 174,000명(S.E.= 18015.3)이었다. 방문객수는 점차 증가하여 2013년 균형제에 역대 최대 관광객수인 3,140,000명이 방문하였다(Fig. 3; Kendall's tau=0.58, P=0.002, $y=122771x+861825$). 관광객수가 최소이었던 해는 2000년도로 810,000명만이 균형제에 참여하였다. 관광객수가 뚜렷이 증가하는 것은 행사 주관 지자체의 노력의 결과이지만 추후 행사규모 및 내용을 구성할 때 예측된 관광객수를 고려할 필요가 있다.

요인분석 결과 관광객수에 영향을 미칠 수 있는 주요인 3개를 추출하였으며, 요인 1(F1), 요인 2(F2), 요인 3(F3)의 설명력은 각각 31.22%(eigenvalues 2.81), 26.38%(eigenvalues 2.37), 22.58%(eigenvalues 2.03)이었다. 요인 1에 해당되는 변수들은 기온과 관련된 행사기간 중 평균기온과 최고·최저 기온이며, 요인 2는 행사기간과 관계되는 행사기간일수, 휴일수, 개화-행사시작일 차이이었다. 요인 3은 행사기간 중 강수량과 강수일수 이었다(Table 1). 관광객수에 영향을 미칠 수 있는 3개의 주요인과의 회귀분석은 분산분석 결과는 통계적으로 유의하며(F=5.26, P=0.03), 3개의 요인이 총변동의

26%를 설명하고 있다. F1(기온요인)은 관광객수에 민감하게 영향을 미치지만(P=0.04), F2(행사기간, P=0.54)과 F3(강수, P=0.23)은 관광객수에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Table 2).

Table 2. Results of stepwise multiple regressions of number of tourists on three factors summarizing the environmental variables extracted by factor analysis

| | No. of visitors |
|--------------------|---|
| Regression summary | R ² =0.26, F=5.36, P=0.03 SEE=6.39 |
| Intercept | B=1870588.24±154882.53 T=12.08, P<0001 |
| F1 | B=-369624.10±159648.66 β =-0.51, t=-2.31, P=0.04 |
| F2 | B=-100479.32±159648.66 β =-0.14, t=-0.63, P=0.54 |
| F3 | B=-202193.37±159648.66 β =0.28, t=-1.27, P=0.23 |

B±S.E., β =Standardized regression coefficient (weight), SEE=Standard error of the estimate

4. 고찰

벚나무의 개화시기는 대체적으로 그 변화율이 지난 수십년 동안 상승하는 경향을 보이는 것으로 알려져 있으나 본 연구지역인 창원 지역에서는 벚나무의 생물계절현상의 유의한 증감을 확인할 수 없었다. 이렇게 식물계절현상의 변동이 큰 것 역시 기후변화에 의한 것으로 보인다. 벚나무의 계절현상에 크게 영향을 미치는 봄철 기상이 기후변화로 인해 예측하기 어려울 정도로 변화폭이 커지고 있기 때문이다(Walther, 2002). 특히 군항제가 개최되는 진해지역과 같이 연안지역의 경우 봄철 기온의 상승보다는 강수량의 변동이 커지는 특성을 보이는데(Sakakibara and Owa, 2005; Falvey and Garreaud, 2009) 벚나무의 생물계절현상 역시 증감을 반복하지만 주기성이나 유의한 증감이 나타나지 않을 가능성이 크다. 이와 이승호·이경미(2003)도 벚꽃 개화시기의 변화경향이 대체로 해안에 위치한 지역에 비해 내륙에 위치한 지역에서 뚜렷하다고 보고한바 있다. 기후변화로 인해서 계절현상을 이용한 축제의 경우 계절현상의 불확실한 예측 및 행사기간 중 기상조건의 극심한 변화로 인해서 행사 준비 및 진행에 영향을 받을 수 있다. 하지만 인위적 조절이 불가능한 사안이기 때문에 축제기간을 유동적으로 설정하는 것보다 행사기간을 고정하여 이를 홍보하는 것이 더 유의할 것으로 보인다. 이는 본 연구에서 행사기간을 고정한 2010년 이후 관광객의 수가 행사기간과 벚꽃의 개화시기와 일치하지 않더라도 유지 또는 증가하는 것을 통해서도 확인할 수 있다. 짧은 기간 내 행사를 진행할 경우 활용자원과 관광객의 집중화를 통해서 경제적 이익을 창출할 수 있는 장점이 있지만 상설전시시설 또는 특별공연프로그램을 개설하여 실제 행사기간을 연장할 경우 더 많은 관광객이 방문할 수 있다(McKercher *et al.*, 2006). 따라서 일부 유동적으로 실시할 수 있는 행사프로그램을 개발하고 실시하는 것이 군항제의 성공적인 운영에 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

군항제의 관광객수에 영향을 미치는 주된 요인으로 행사기간의 기온으로 나타났다. 예상과 달리 개화시기와 행사기간의 불일치로 인해서 벚꽃을

충분히 즐기지 못하는 상황이라도 관광객 수는 큰 차이가 없었다. 이는 벚꽃이 만개시기뿐만 아니라 낙화시기에도 볼거리를 제공하고, 군항제의 성격이 벚꽃축제이지만 개막식을 비롯한 관람행사 및 공연행사 등 관광객을 집중시킬 수 있는 것들이 다수 존재하기 때문에(문상기, 2005) 비록 군항제 시기가 개화시기와 일치하지 않더라도 관광객수에 큰 영향을 주지 않을 수도 있다. 반면 관영(觀櫻)과 야영(夜櫻) 모두 즐기는 벚꽃 축제의 경우 관광객의 활동을 저해할 수 있는 기온이 상대적으로 더 영향을 줄 수도 있다. 이러한 날씨 또는 관광객의 기분, 사회환경분위기는 인위적으로 조절할 수 있는 조건은 아니지만 관광객들의 만족도를 결정하는 중요한 요인이기 때문에 관광객수에 영향을 미친다(Baker and Crompton, 2000). 따라서 기상 조건에 상대적으로 민감하지 않은 실내 프로그램을 추가적으로 개발하고 행사장소 내 휴식과 관광이 동시에 가능한 장소를 제공하는 것 역시 필요할 것으로 보인다.

문헌

- 김해경, 2011, 벚꽃을 통해 본 근대 행락문화의 해석. 한국전통조경학회지, 29(4), 124-136.
- 문상기, 2005, 진해군항제의 친환경적 관광자원화에 관한 연구, 문명연지, 14, 183-2009.
- (사)이충무공호국정신선양회 / 진해군항제 팸플릿
- 서희형, 2010, 진해 군항제의 활성화 방안에 관한 연구, 창원대학교 석사학위논문.
- 이봉석, 1989, 진해군항제에 관한 연구, 서라벌대학논문집, 4, 617-646
- 이승호·이경미, 2003, 기온 변화에 따른 벚꽃 개화시기의 변화 경향, 환경영향평가, 12(1): 45-54.
- 정재은·권은영·정유란·윤진일, 2005, 생물계절모형을 이용한 벚꽃 개화일 예측, 한국농림기상학회지, 7(2), 148-155.
- 진해시 / 2004~2009 진해군항제 자료
- 창원시 / 2010~2013 창원 진해군항제 자료
- 황정주, 2007, 진해 군항제의 성격 변화에 관한 연구, 경상대학교 석사학위논문, 56.
- Baker, D.A. and Crompton, J.L., 2000, Quality, satisfaction and behavioral intentions, *Annals*

- of Tourism Research*, 27(3), 785-804.
- Butler, C.D. and Oluoch-Kosura, W., 2006, Linking future ecosystem services and future human well-being, *Ecology and Society*, 11(1), 30.
- Chung, U., Jung, J.E., Seo, H.C. and Yun, J.I., 2009, Using urban effect corrected temperature data and a tree phenology model to project geographical shift of cherry flowering date in South Korea, *Climatic Change*, 93(3-4), 447-463.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V. and Paruelo, J., 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387(6630), 253-260.
- Falvey, M. and Garreaud, R.D., 2009, Regional cooling in a warming world: Recent temperature trends in the southeast Pacific and along the west coast of subtropical South America (1979-2006), *Journal of Geophysical Research*, 114, 1-16.
- McKercher, B., Mei, W., and Tse, T., 2006, Are short duration festivals tourist attractions? *Journal of Sustainable Tourism*, 14(1), 55-66.
- Primack, R.B., Higuchi, H., and Miller-Rushing, A.J., 2009, The impact of climate change on cherry trees and other species in Japan, *Biological Conservation*, 142(9), 1943-1949.
- Sakakibara, Y. and Owa, K., 2005, Urban-rural temperature differences in coastal cities: influence of rural sites, *International Journal of Climatology*, 28, 81-820.
- Sakurai, R., Jacobson, S.K., Kobori, H., Primack, R., Oka, K., Komatsu, N. and Machida, R., 2011, Culture and climate change: Japanese cherry blossom festivals and stakeholders? knowledge and attitudes about global climate change, *Biological Conservation*, 144(1), 654-658.
- Sparks, T.H., Mizera, T., Wójtowicz, W. and Tryjanowski, P., 2012, Synchrony in the phenology of a culturally iconic spring flower, *International Journal of Biometeorology*, 56(2), 407-409.
- USA National Phenology Network / <https://www.usanpn.org>
- Wallace, K.J., 2007, Classification of ecosystem services: problems and solution, *Biological Conservation*, 139, 235-246.
- Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J., Fromentin, J.M., Hoegh-Guldberg, O. and Bairlein, F., 2002, Ecological responses to recent climate change, *Nature*, 416(6879), 389-395.
- 기상청 / 기상관측자료 / <http://www.kma.go.kr>
조선일보 / 기사검색 / www.chosun.com
- 교신 : 최기룡, 울산대학교 생명과학부 생명과학전공 교수, 울산광역시 남구 무거2동 산29번지 울산대학교 자연과학대학 생명과학부, E-mail: pollen@ulsan.ac.kr, Tel.: +82-52-259-2397
- (접수: 2013.07.12, 수정: 2013.07.30, 채택: 2013.08.09)