

태화강변 대나무 숲의 비보 효과

우찬희*

A Study on the Complementary Effect of the Bamboo Forest on the Taehwa Riverside

Chanhee Woo*

요약 : 울산 태화강변에는 대나무 숲이 대규모로 군락을 이루고 있는데, 이는 조선 초기에 조성된 것이다. 대나무 숲의 주된 목적은 강의 범람으로 농지가 훼손되는 것을 방지하기 위한 수해방비림이었으며, 태화강 하류에서 부는 바람을 차단하기 위한 방풍림의 역할도 병행하였다. 그러나 태화강변 대나무 숲의 비보효과를 다룬 구체적인 연구가 전무하기 때문에 우선 방풍에 대한 실질적 효용을 살펴보고자 하였다. 대나무 숲의 방풍 효과를 알아보기 위해 강의 3곳 지점에 풍속계를 설치하여 풍속을 측정해본 결과 강 상류는 하류에 비해 약 50% 풍속이 저감되었으며, 온도는 하류에 비해 3℃ 상승하는 것으로 조사되었다. 이로써 태화강 대나무 숲의 효용은 강의 범람을 막는 제방의 역할 뿐 아니라 방풍의 효과도 뛰어난 것으로 드러났다. 이렇듯 대나무를 이용한 비보 숲은 조밀한 수림이 가능하기 때문에 강변에서 범람에 의한 피해저감 뿐만 아니라 방풍에 있어서도 큰 역할을 할 것으로 사료된다.

주요어 : 울산, 태화강, 대나무 숲, 비보, 풍속

Abstract : The bamboo forest on the side of the Taehwa River of Ulsan forms the colony on a large scale, and it was originally formed in the early Joseon Dynasty. The major purpose of the bamboo forest was to form the flood damage control forest for preventing the damage of the agricultural land by the flooding of the river and also to perform a role of the shelterbelt for blocking the wind flowing from the lower region of the Taehwa River. But this study attempts to investigate the real efficacy of wind-breaking first as specific studies have thus far never been conducted concerning the complementary effect of the bamboo forest on the Taehwa riverside. To investigate the effect of the bamboo forest, it attempted to measure the wind speed by installing the anemometer at three points of the river. As a result, it was found that the wind speed reduced by 50% in the upper region of the river compared to its lower region and that temperature rose in its upper region by 3℃ compared to that of its lower region. Accordingly, it was found that the bamboo forest on the Taehwa riverside not only performed a role as the bank of preventing the flooding of the river but also excelled in the effect of protection against the wind. Like this, it is thought that the complementary forest using the bamboo will perform a large role in both reducing the damage induced by flooding on the riverside and protecting against the wind because of its strong viability and the possibility of its dense forest.

Key Words : Ulsan, Tae-hwa River, Bamboo forest, Wind speed, Feng shui, Bibo

*대구의대학교 동양사상학과 박사과정(Ph.D. Student, Eastern Philosophy Department, Daegu Haany University, wch6651@naver.com)

I. 서론

해안과 강의 수변지역은 인간의 정주가 시작된 고대 농경사회로부터 매우 중요한 생활터전이자 도시생활의 바탕이 되어왔다.¹⁾ 그 중에서도 울산 태화강변 수변지역에는 대나무 숲이 약 1,200m에 걸쳐 울창하게 조성되었다. 기록에 의하면 이 숲은 태화강의 남북 양안에 약 4km의 길이로 있었다고 하는데, 현재는 일부만 남아있는 상태다.²⁾ 대숲의 조성 시기는 1749년 발행된 울산 최초의 읍지 학성지³⁾ 기록에 의하면 만회정 인근에 일정 면적의 대나무 숲이 있다는 기록이 있는 것으로 보아 그 이전부터 있었던 것으로 보이며, 그 후 점진적으로 확장된 것으로 보인다. 일제시대 때 조사된 '조선의 임수'에 의하면 태화강변 대나무 숲은 태화강의 범람으로부터 농경지를 보호하기 위한 수해방비림이라고 밝히고 있는데, 이는 풍수에서 말하는 비보 숲을 말한다. 그러나 이 숲은 도시화로 인해 강변에 주택이 들어서면서 대부분 사라졌으며, 태화동 인근에 부분적으로 남아 있을 뿐이다.

근자에 이르러 태화강 대나무 숲에 대한 연구는 동식물의 식생, 친수공간으로서의 환경 등 다양한 측면에서 연구가 이루어지고 있지만, 대나무 숲의 근본 조성 이유라 할 수 있는 비보 측면에서 다룬 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 태화강 대나무 숲이 갖고 있는 비보의 기능과 효용성에 대한 계량적 연구로 태화강 대나무 숲의 가치에 대해 새로운 평가를 모색해 보고자 한다. 태화강 대나무 숲이 의미가 있는 것은 대부분의 비보 숲이 소나무, 느티나무, 상수리나무, 떡갈나무 등 다양한 수종을 이루고 있지만, 강변에 대나무로 비보 숲을 조성한 곳은 많지 않기 때문이다. 간혹 일반 주거지의 경우 대나무로 비보를 하는 경우도 있지만⁴⁾, 강변에 이토록 광범위하게 군락을 이룬 곳은 태화강변이 유일하다. 따라서 태화강변의 대나무 숲은 경관, 식생 등의 효용 뿐 아니라 학술적 가치 또한 적지 않은 곳이다.

연구의 방법은 디지털 풍속계를 이용하여 대나무 숲 안쪽과 바깥쪽의 풍속과 기온을 측정 비교하며, 태화강 하류와 상류를 3지점으로 나누어 각각의 지역에서 3차례 측정하여 어떠한 차이가 있는지 비교 분석해 보고자 한다.

II. 태화강변 대나무 숲

1. '조선의 임수' 등 고문헌에 기록된 내용

태화강죽림은 울산읍내에서 서쪽으로 약 3km 떨어진 태화강 북안 대화리에 있는데, 연장 1,200m, 폭 20~40m, 면적 4ha의 하반평탄지이다. 남쪽은 태화강 수로를 건너 하안을 형성하는 구릉지인데 비하여 북쪽은 128.7ha의 경작지부터 1km 떨어진 반곡동 취락 등이 있다. 이곳의 임황을 보면 둘레 20cm 정도의 왕대가 반(反)⁵⁾ 당 900그루 내외가 있고 드물게 30cm에 달하는 것이 있으며, 많게는 반(反)당 150속 내외이다. 이곳 대숲은 1917년부터 1932년까지 순차적으로 조성되었고 울산군 조사에 의하면 현재의 수입은 해당 매년 40원 내외로 앞으로는 매년 조수입이 1,000원 이상, 수익은 800원 이상에 달할 예정이다. 숲 뒤쪽의 경작지는 죽림으로 인해 홍수 때 모래자갈의 유입을 막고 비옥한 세토(細土)만이 퇴적되어 소위 충적토를 형성하여 그 두께가 1척에 달하고 있다. 울산은 예로부터 대나무 생산지로, 읍 앞을 관통하는 태화강 일대에 죽림이 형성된 것은 1399년 이래이다. 후세에 들어오면서 점점 베어져 황폐해져 1915년 측량한 총독부의 5만분의 1 지도를 보면 극히 일부만이 본 지역에 남아있음을 확인할 수 있다. 이 숲은 근년에 조성한 것이라고 생각되는데, 아마도 옛날의 태화강 모습을 그리워하여 본래의 위치, 즉 태화강이 울산읍 서쪽 상류에서 현저하게 사행(蛇行)하는 몇몇 장소에 경작지로 물이 들어오는 것을 방지하기 위한 기능을 겸한 수해방비림이었다.⁶⁾

이상 내용은 도쿠미쓰 노부유키가 1938년 간행한 「조선의 임수」에 기록된 내용이다. 1676년(숙종2년) 정월 11일, 경상감사 이태영의 계본에 의하면 울산의 닥나무는 옛날에는 681그루였으나 현재는 692그루이고, 대나무는 전에는 2,152 그루였지만 지금은 1,907그루라고 보고한다.⁷⁾ 한편 1749년(영조25년) 울산부사 권상일이 발간한 학성지에 의하면 죽도는 부의 동남쪽 15리에 있는데, 살대(箭竹)가 있어서 부르는 이름이며, 이곳의 대나무를 화살로 만들기 위해 관아에 정기적으로 공급했다고 한다.⁸⁾ 위 글의 죽도는 지금의 장생포항 입구에 있는 섬이었으나 현재는 바다의 매립으로 육지가 되었다. 죽도의 현재 행정지명은 울산시 남구 매암동이다. 그 외에



그림 1. 대나무 숲과 소나무 숲의 밀도차이

도 학성지에는 대나무 숲에 대한 여러 편의 시가 소개되고 있으며, 권근의 양촌집에도 태화강변 대나무 숲이 거론되고 있는 것으로 보아 태화강변 대나무 숲은 조선시대에도 많은 사람들의 주목을 끌었던 것으로 보인다.

2. 대나무 숲의 특징

이상의 자료를 보면 태화강 죽림은 강물의 범람을 막기 위함이 가장 큰 목적이었다. 실제로 소나무나 굴참나무 등은 가지가 옆으로 뻗는 특성 때문에 조밀하게 조성할 수 없지만, 대나무는 곧게 자라면서 가지가 짧은 까닭에 그물처럼 뻗뻗한 숲을 이루기에 유리하다. 따라서 강물의 범람 시 굽은 토사가 농지로 유입되는 것을 방지하기에는 대나무 숲이 다른 어떤 수종보다 유리하다고 볼 수 있다.

대나무 숲의 또 다른 장점은 빠른 성장력과 함께 뿌리가 옆으로 그물처럼 뻗으면서 이웃 대나무와 서로서로 연결되어 있어 지진과 강풍 등 외부의 충격에 견디는 생명력이 강하다는 것이다. 또 최근의 조사에 의하면 이산화탄소 흡수력과 공기정화능력에 뛰어난 효과가 있는 것으로 나타났다. 더불어 죽세공품의 재료와 먹거리에 도 널리 쓰이는 등 다양한 용도를 갖고 있는 것이 특징이다.

III. 비보 숲의 효용과 가치

1. 비보 숲의 성격과 종류

비보의 형태는 사탑, 숲, 조형물, 저수지, 인공적인 조

산(造山) 등 다양하게 이루어져 왔는데, 그 중에서도 숲을 이용한 비보가 가장 널리 사용되고 있다. 일제시대 조사를 보면 특히 영남지방에 비보 숲이 많은 것을 볼 수 있다. 그 이유는 낙동강과 그 지류를 의지해 생활터전이 많았기 때문으로 보이는데, 이는 달리 말하면 낙동강과 그 지류의 물길이 험했다는 것을 의미한다.

표 1에 수록된 비보 숲은 주로 강변이나 바닷가 인근에 있어 홍수와 바람의 피해를 예방하려는 목적이었다. 그러한 관계로 산지에 있는 숲은 거의 수록되지 않았다. 위 조사를 보면 영남지방의 비보 숲은 신라의 고도 경주에 가장 많은 것을 볼 수 있다. 수종은 소나무가 가장 많고 느티나무, 팽나무, 버드나무, 밤나무, 굴참나무, 대나무 등 다양한 종류가 있다. 구체적인 목적을 보면 천변에 위치한 숲이어서 수해방비림이 많으며, 풍해방비림과 제방림, 종교적 성격의 숲이 있으며, 풍수지리설에 의한 비보압승의 목적도 여럿 볼 수 있다.

한편 비보림으로 소나무나 낙엽송이 많이 사용된 것은 뿌리의 인장강도가 다른 나무에 비해 비교적 강하기 때문인데, 오성렬·이기하(2014)의 수종별 뿌리의 인장강도 시험에 의하면 소나무와 오리나무가 가장 뛰어나며 포플러 나무는 절반 정도로 나타났다. 그리고 아카시아 나무뿌리의 인장강도가 가장 약한 것으로 보고되었다. 그러나 이 시험에서 대나무에 대한 연구는 포함되지 않았다.

2. 비보 숲의 효용성에 관한 선행연구

최근에 비보 숲의 효용에 대한 연구가 다양한 형태로 진행되면서 비보 숲이 주거환경과 생태에 미치는 영향

표 1. 영남지방 주요 비보 숲 개요⁹⁾

No	숲 명칭	지역	위치	수종	성격
1	나정(羅井)	경주군 내남면 탑리	서천과 모량천 합류처	소나무	종교림
2	계림(鷄林)	경주군 경주읍 교리	남천과 북천 사이	느티나무 회화나무	종교림 풍해방비림
3	오름림(五陵林)	경주군 내남면 탑리	남천과 모량천 합류처	소나무 왕버들	종교림 재해방비림
4	낭산(狼山)	경주군 내동면 인왕리	선덕왕릉 산	소나무	지맥비보
5	봉황대(鳳凰臺)	경주군 경주읍 노서리	신라 고분	느티나무 팽나무	비보造山
6	천경림(天鏡林)	경주군 경주읍 사정리	남천변	소나무	풍수방비림
7	왕가수(王家藪)	경주군 내남면 배리	서천변	소나무 왕버들	종교림
8	비보수(裨補藪)	경주군 경주읍 북부리	경주부윤 관사 뒷쪽	회화나무 팽나무	풍해방비림
9	교리택목 (校里宅木)	경주군 경주읍 교리	최씨고택	소나무 팽나무	풍해방비림
10	오리수(五里藪)	경주군 내동면 구황리	북천변	포플러	수해방비림
11	고양수(高陽藪)	경주군 천북면 황성리	북천변	느릅나무 느티나무	수해방비림
12	양동지변 (良洞枿藩)	경주읍 강동면 양동리	양동마을	탱자나무	울타리
13	수로왕릉 (首露王陵)	김해군 김해읍 북내리	수로왕릉	오리나무 상수리나무	종교림
14	가락제방 (駕洛堤防)	김해군 가락면 식만리	낙동강변	대나무	수해방비림
15	황산언(黃山堰)	양산군 상북화면 상삼동	양산천변	소나무	수해방비림
16	오동나무숲	함안군 함안면	읍내주변	오동나무	風水 壓勝形
17	칠원임수 (漆原林藪)	함안군 칠원면 구성리	칠원천변	팽나무	풍해방비림
18	동림·서림 (東林·西林)	창원군 진동면 진동리	바닷가	느티나무 이팝나무	군사림 풍수방비림
19	물건수(勿巾藪)	남해군 삼동면 물건리	바닷가	느티나무 굴참나무	풍해방비림
20	남대천관죽전 (南大川官竹田)	진주군 진주읍 천전리	남강변	대나무	수해방비림
21	산청임수 (山淸林藪)	산청군 산청면 옥동	남강변	상수리나무 굴참나무	수해방비림
22	상림(上林)	함양군 함양면 상동	위천변	느티나무 밤나무 등	수해방비림
23	거창임수 (居昌林藪)	거창군 거창읍 상동	위천변	왕버들	수해방비림
24	화달림(禾達林)	합천군 합천면 합천동	황강변	포플러 아카시아	풍수방비림
25	안림수(安林藪)	고령군 쌍림면 안림동	안림천변	팽나무 이팝나무	풍수방비림
26	식송정(植松亭)	김천군 김천면 지례	감천변	소실됨	수해방비림
27	개령임수 (開寧林藪)	김천군 개령면 서부동	감천변	왕버들 느티나무	수해방비림
28	동지수(冬至藪)	선산군 선산면 이문동	감천변	밤나무 왕버들	수해방비림

표 1. 영남지방 주요 비보 숲 개요⁹⁾ (계속)

No	숲 명칭	지역	위치	수종	성격
29	양정수(羊亭藪)	칠곡군 인동면 진평동	낙동강변	포플러 아카시아	수해방비림
30	울수(栗藪)	상주군 상주읍 화개리	남천변	밤나무	풍수방비림
31	상금곡송림 (上金谷松林)	예천군 용문면 상금곡동	내성천변	소나무	풍수방비림
32	덕산수(德山藪)	영주군 영주면 휴천리	서천변	오리나무 왕버들	수해방비림
33	순흥임수 (順興林藪)	영주군 순흥면 지동리	서천변	밤나무	군사림
34	봉화임수 (奉化林藪)	봉화군 봉성면 봉성리	읍 외곽	소나무 느티나무	풍해방비림
35	소라수(所羅藪)	영양군 영양면 현동	반변천	소실됨	군사림
36	주입수(走入藪)	청송군 입암면 홍구동	반변천	소실됨	군사림
37	조산수(造山藪)	안동군 예안면 천전동	낙동강변	소실됨	종교림 풍해방비림
38	하회송림 (河回松林)	안동현 풍산면 하회동	낙동강변	소나무	풍해방비림
39	상리수(上里藪)	안동군 풍산면 하리수	유천변	왕버들	풍수방비림
40	비보수(裨補藪)	의성군 의성면 후죽동	장천변	회화나무 느티나무	풍해방비림
41	유전수(柳田藪)	군위군 의흥면 읍내동	위천변	왕버들	제방보호
42	공산동수 (公山桐藪)	달성군 공산면 지묘동	문암천변	소실됨	종교림
43	신천수(新川藪)	대구부 대봉정	신천변	느티나무 팽나무	제방보호 수해방비림
44	경림수(瓊林藪)	경산군 경산면 중방동	남천변	왕버들 팽나무	풍수방비림
45	진산수(鎭山藪)	청도군 화양면 합천동	청도강변	소실됨	군사림
46	울림(栗林)	밀양군 밀양읍 삼문리	밀양강변	밤나무	수해방비림
47	해운대(海雲臺)	동래군 남면 중리	바닷가	소나무 동백나무	풍치림
48	태화강죽림 (太和江竹林)	울산군 울산읍 대화리	태화강변	대나무	수해방비림

표 2. 수종별 뿌리의 인장강도¹⁰⁾

한국명	분류수목	인장강도 범위 (Ton/m ²)	인장강도 중간 값 (Ton/m ²)
미송나무	소나무림, 잣나무림, 낙엽송림, 침엽수혼효림,	19-61	40
버드나무		9-36	22,5
포플러나무	포플러림	5-38	21,5
오리나무		4-74	39
단풍나무	참나무림, 활엽수혼효림 활엽수인공림, 밤나무인공림	15-30	22,5
솔송나무	리기다 소나무림	27	27
월굴나무		16	16
보리	경작지	15-31	23
잔디	초지	2-20	11
쿠쿠이나무	황폐지, 미립목지	6	6
아카시아		11	11



그림 2. 송말 숲 지형도



그림 3. 고사포 숲 지형도

을 계량적으로 밝히고 있다. 그 중 대표적인 선행연구는 다음과 같다.

1) 이천 송말 숲

송말 숲은 조선시대 낙향한 선비 임내신¹¹⁾이 마을 입구가 허전하게 열린 지점에 느티나무를 약 70그루 심어 허전함을 보완하고자 하였다. 연구자 고인수(2006)는 비보 숲의 안과 밖 두 지점에 풍속기기를 설치해 각 지점의 풍속을 비교해 보았는데, 그 결과 송말 숲의 방풍림은 풍속을 약 26~57% 감속시키며, 평균 41%의 저감 효과가 있었다. 또 풍속의 차이에 따라 수증기량은 바람이 잔잔한 마을 안쪽이 약 5~40% 많은 것으로 조사되었다.¹²⁾

2) 부안 고사포(古砂浦) 해변 숲

이 마을은 바닷가 마을로 바닷바람이 마을을 향해 불어오는 지형이었다. 바닷바람은 염분과 모래를 동반하여 주거환경 뿐 아니라 농작물의 작황도 불리할 수밖에 없었다. 이러한 점을 보완하고자 바닷가에 소나무를 길게 심어 바닷바람으로부터 마을의 생태환경을 보호하고자 하였다. 연구자 박재철(2002)은 소나무 숲 방풍림의 안과 밖의 총 9개 지점에 풍속기기를 설치하여 풍속을 측정하였다. 그 결과 방풍림은 나무 높이의 28배에 이르는 지역까지 풍속 저감효과가 있으며, 온도는 외부에 비해 평균 2.7℃가 상승하였다.¹³⁾

그 외에도 방풍림은 동식물의 성장발육에도 영향을 미친다고 한다.¹⁴⁾ 이처럼 방풍림에 의한 비보 숲은 풍속의 저감효과 뿐 아니라 온도상승과 대기오염 방지, 소음 차단, 습도조절 등의 효과로 인해 생태계에 긍정적인 영

향을 주는 것으로 보고되고 있다. 그리고 태화강 대나무 숲의 경우에서 보듯이 강의 범람 시 토사의 유입을 차단하여 농지의 훼손을 방지하는 역할까지 하는 등 숲의 기능은 다양한 용도로 활용되고 있다. 그러나 이들 연구는 산간지역이나 바닷가지역으로 상시로 물이 흐르는 강변에 대한 풍속의 조사가 아니기 때문에 본 연구의 차별성이 있다.

IV. 태화강변 대나무 숲 내외의 풍속 측정

위의 여러 문헌과 사례를 보면 태화강 대나무 숲은 강변의 범람과 바람으로부터 농경지를 보호하고 더 나아가 인근 마을의 환경을 개선하고자 하는 것이 주된 목적이었을 가능성이 크다. 자연재해의 예방은 농경민족의 생활과 국가의 안위를 좌우하는 중요한 관심사이기 때문이다.¹⁵⁾ 그리하여 10리 대숲의 내외에서 풍속기기를 사용하여 풍속의 세기를 비교해 보았다. 타 지역의 방풍림이 소나무와 느티나무 등 다양한 종류인데 반해 대나무로 방풍림을 조성한 곳은 이곳이 유일한데, 대나무 숲의 실질적 방풍효과는 어떠한지 타 연구와 비교해 보고자 한다. 아래 그림을 보면 태화강은 현재 대나무 숲이 가장 많이 보존되어 있는 지점 A에서 크게 Point-bar¹⁶⁾를 이루고 있다. 강물이 둥글게 환포하여 Point-bar를 형성한 것은 산줄기가 강변까지 길게 이어졌기 때문이다. 따라서 주위보다 지대가 약간 높은 것이 특징이다. 풍수에서는 이러한 지형을 선호하는데, 실제로 서울의 한강은 용산과 압구정동에서 크게 Point-bar를 이루었으며, 안동 하회마을 또한 Point-bar 지형을 이루고 있다.



그림 4. 태화강 물줄기

수차례 굽이치던 태화강은 지점 A를 지나서는 곧고 길게 빠지면서 수구가 점점 벌어지는 V형을 이루고 있다. 이러한 물줄기는 유속이 빠르고 풍속이 세기 마련인데, 물길은 곧 바람길이기 때문이다. 물길이 직수를 이룬 곳은 유속과 풍속이 더욱 빠른 것이 특징이다. 그러한 까닭에 풍수에서는 물길이 최대한 굽이침이 많은 蛇行川의 형태를 요구하는 것이다.

지속적인 바람은 기압과 온도를 떨어뜨려서 인간을 비롯한 동식물의 생태환경에 불리한데, 태화강은 바닷가 울산만에 이르기까지 특별한 굽이침 없이 약 3km를 길게 빠지는 형태를 하고 있다. 따라서 바닷바람과 강바람이 하류에서 상류를 향해 불어오는 지형이다. 실제 기상청자료에 의하면 울산지역의 풍향은 여름철에는 동풍과 동남풍의 비율이 높고, 겨울에는 북서풍의 비율이 높은 것으로 조사되었다. 이는 태화강의 물줄기와 동일한 형태를 이루고 있다. 따라서 태화강은 울산의 바람길 통로인 것이다.

한편 윤재옥(2003)의 전국 주요 도시에 대한 연평균 풍속을 비교한 연구를 보면 대체로 해안지역의 도시가 내륙지역에 비해 풍속이 강한 것으로 나타나고 있다. 그

중에서도 경남지역을 보면 울산지역의 연평균 풍속은 2.2%인데, 내륙지방에서 약 9% 감소하는 것으로 나타난다. 그러나 대구지역은 연평균 2.9%로 울산지역보다 30% 이상 증가하는 것으로 나타나고 있다. 이는 각 측정 지점의 고도와 환경 등의 영향을 받기 때문으로 보인다.¹⁷⁾ 그러나 내륙지역이라도 산곡풍이 불거나 강변 인근은 풍속이 강할 것이기 때문에 반드시 해안지방보다 내륙지역의 풍속이 저감될 것이라 단정할 수는 없다. 좁은 산간계류일수록 풍속이 강해지기 때문이다. 이러한 선행연구를 기초로 태화강변의 풍속과 비교해 보고자 한다.

풍속측정은 태화강 물줄기를 따른 광역측정과 대나무 숲의 안팎을 측정하는 부분측정으로 나누어 진행하였다. 광역측정은 태화강의 하류와 Point-bar를 이룬 지점의 풍속을 비교하기 위함이고, 부분측정은 대나무 숲 내외의 방풍효과를 계량하기 위함이다. 각 지점의 풍속을 비교하기 위해서는 동일한 조건에서 측정을 하였으며, 측정기기는 디지털풍속계 AR-816을 사용하였고,¹⁹⁾ 최대한 구조물 등에 영향을 받지 않는 지점을 선택하였다. 풍속과 기온의 측정 방법은 각각의 지점에서 2시간을 10

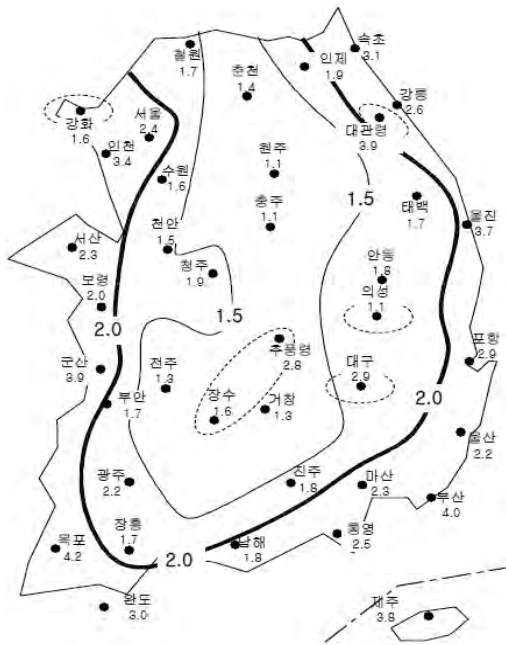


그림 5. 전국연평균 풍속(m/s)

* 1971-2000년, 30년 통계¹⁸⁾

분 단위로 나누어 총 12회 측정값에 대한 평균을 산출하였다. 측정회수는 각각 3회 실시하여 평균 풍속을 도출하였다.²⁰⁾

1. 광역측정

측정결과 태화강 하류 A4 지점에서는 A1 지점에 비해 풍속이 2.2배 증가하였고, 온도는 3℃ 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 태화강 하류의 물줄기가 바다와 접하면서 V형으로 벌어져 바람 길이 열린 까닭이다. A3 또한 태화강이 일직선을 이룬 형태로 풍속이 빠른 것을 볼 수 있다. 그러나 A1과 A2는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 A2 지점이 S형의 곡선유로를 형성하였고 대나무 숲이 직사직풍의 바람을 상당부분 완충시켜 주었기 때문으로 판단된다. 이러한 결과는 위 윤재옥(2003)의 연구결과 10% 차이보다 큰 변별력을 보이고 있다. 한편 측정기간 동안의 주풍향은 태화강의 물줄기 흐름과 동일한 동남풍으로 기상청 자료와 일치하였다.

표 3. 광역측정지점

지점	측정지점 번호	위치	강줄기
대나무 숲 안쪽	A1	태화강 대공원	태화강 중류
대나무 숲 바깥	A2	태화강 대공원	태화강 중류
	A3	중구 학성동 170, 고수부지	태화강 중하류
	A4	중구 성남동 337, 태화강변	태화강 하류

* 1차 : 2015년 8월 24일(월) 오후 1시~3시, 비 약간²¹⁾

2차 : 2015년 8월 27일(목) 오후 1시~3시, 비 약간

3차 : 2015년 8월 30일(일) 오후 1시~3시, 가끔 소나기

표 4. A지점의 풍속 및 기온 측정

(단위: m/s, °C)

지점	1차 풍속 / 기온	2차 풍속 / 기온	3차 풍속 / 기온	평균 풍속 / 기온	주풍향
A1	1.45 / 29.0	1.25 / 30.0	1.50 / 29.0	1.40 / 29.5	남동풍
A2	1.51 / 28.5	1.33 / 29.2	1.77 / 28.4	1.54 / 28.7	"
A3	2.67 / 27.6	2.50 / 28.2	2.44 / 27.3	2.53 / 27.7	"
A4	3.26 / 26.0	2.87 / 27.1	3.12 / 26.5	3.08 / 26.5	"

표 5. A지점별 풍속 및 기온 비교

구분	A1	A2	A3	A4
풍속세기(배)	1.0	1.1	1.8	2.2
기온증감(°C)	0	-0.8	-2.2	-3.0



그림 6. 태화강 물줄기 및 측정지점

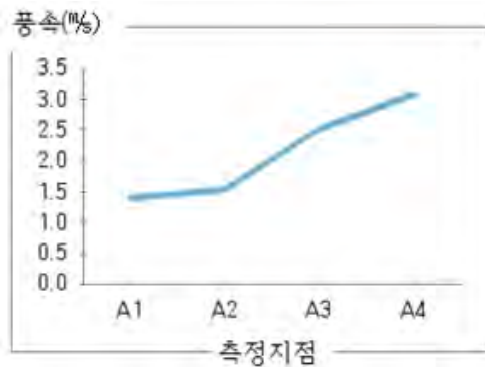


그림 7. A지점별 풍속 변화

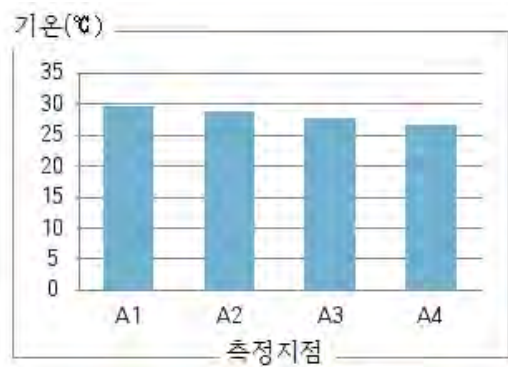


그림 8. A지점별 기온 변화

2. 대나무 숲 内外 측정

Point-bar를 이룬 지점 중에서도 대나무 숲 내외지점만을 측정하여 방풍림이 어디까지 영향을 미치는지를 조사해 보고자 하였다. 그리하여 대나무 숲 외부에 1곳, 내부에 3곳을 선정해 풍속과 온도를 측정하였다.

대나무 숲 안팎의 풍속측정 결과 B1과 B2는 역시 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 B3에서 B4로 갈

수록 점점 풍속이 빨라지는 것을 볼 수 있다. 이는 지점 C와 D에서 대나무 숲이 전부 멸실된 까닭으로 판단된다. 만약 지점 C와 D에 대나무 숲이 보존되었다면 B3와 B4의 풍속은 더욱 저감되었을 것으로 보인다. 이것으로 보아 태화강 하류의 강바람을 차단하기에는 지점 C, D의 방풍림이 중요한 역할을 하는 것으로 판단된다. B4 지점의 풍속(2.65m/s)은 앞에서 보았던 A3의 풍속(2.53m/s)과 비슷한 수치를 보이는데, 이는 B4의 지대가

표 6. 각 지점별 풍속 및 기온 측정

지점	측점지점 번호	위치	강줄기
대나무 숲 바깥	B1**	태화강 대공원 대숲 外 50m	태화강 중류
대나무 숲 안쪽	B2**	태화강 대공원 대숲 內 50m	"
	B3	태화강 대공원 대숲 內 150m	"
	B4	태화강 대공원 대숲 內 300m	"

* 1차 : 2015년 8월 24일(월) 오후 1시~3시, 비 약간

2차 : 2015년 8월 27일(목) 오후 1시~3시, 비 약간

3차 : 2015년 8월 30일(일) 오후 1시~3시, 가끔 소나기

** B1은 앞의 A2지점과 같고, B2는 A1지점과 같으므로 측정값이 동일하였다.

표 7. B지점의 풍속 및 기온 측정

(단위: m/s, °C)

지점	1차 풍속 / 기온	2차 풍속 / 기온	3차 풍속 / 기온	평균 풍속 / 기온	주풍향
B1	1.51 / 28.5	1.33 / 29.2	1.77 / 28.4	1.54 / 28.7	남동풍
B2	1.45 / 29.0	1.25 / 30.0	1.50 / 29.0	1.40 / 29.0	"
B3	2.03 / 27.5	2.17 / 28.4	2.33 / 28.1	2.18 / 28.0	"
B4	2.56 / 27.0	2.97 / 27.8	2.44 / 27.4	2.65 / 27.4	"



그림 9. 대나무 숲 내외의 풍속측정

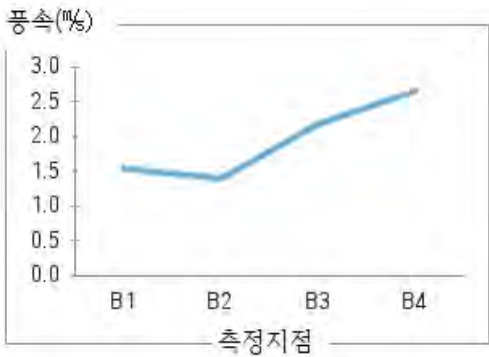


그림 10. B지점별 풍속 변화



그림 11. B지점별 기온 변화

표 8. B지점별 풍속 및 기온 비교

구분	B1	B2	B3	B4
풍속세기(배)	1.1	1.0	1.5	1.9
기온증감(°C)	-0.3	0	-1.0	-1.6

표 9. 지점별 고도

지점	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
고도(m)	8	7	5	3	7	8	10	21
풍속(m/s)	1.40	1.54	2.53	3.08	1.54	1.40	2.18	2.65
기온(°C)	29.5	28.7	27.7	26.5	28.7	29.0	28.0	27.4



그림 12. 대나무 숲 멸실 지점

높으면서 C, D지점의 허전함이 영향을 준 것으로 보인다. 이것으로 보아 비록 곡선유로를 형성했어도 고지대는 방풍림의 영향이 적다는 것을 알 수 있다.

V. 결론

태화강 대나무 숲에 대한 고문헌 자료를 자세히 고찰하고, 디지털풍속계를 이용하여 숲의 내외 풍속과 기온을 측정해본 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 울산지역에서는 오래전부터 대나무를 관청에서 공식적으로 관리해 왔음을 알 수 있다. 이는 군사용 화살을 만들기 위한 목적이었지만, 죽세공품의 제작에도 많이 활용된 것으로 보인다.

둘째, 태화강 대나무 숲의 주목적은 태화강의 범람으로부터 경작지가 훼손되는 것을 막기 위한 수해방비림이었다. 즉 강의 범람 시 큰 자갈 같은 굵은 토사가 농지로 밀려드는 것을 막아 비옥한 토지를 유지하기 위함이었다. 대나무 숲의 조밀한 밀도는 그러한 것을 막는 그물과 같은 역할을 하는데 다른 어떤 수종보다 유리했던 것으로 볼 수 있다. 만약 소나무나 밤나무와 같이 가지가 무성한 나무라면 방풍림의 역할을 하지만, 조밀하게

조성할 수 없기 때문에 토사의 유입은 막기 어려울 것이기 때문이다.

셋째, 키가 10m에 달하는 조밀한 대나무 숲은 강의 범람으로부터 굽은 토사만 차단하는 것이 아니라 풍속까지 저감시키는 방풍림의 역할을 하였다. 실제로 대나무 숲의 내외를 비교하면 태화강 하류는 대나무 숲 안쪽에 비해 풍속이 2.2배 증가하였고, 온도는 약 3℃ 차이 나는 것을 볼 수 있다. 만약 지점 C, D의 대나무 숲이 훼손되지 않았다면 그 수치는 더욱 크게 차이가 났을 것으로 보인다.

넷째, 강이 크게 감싸주어 Point-bar를 이룬 지점은 풍속이 크게 저감되는 것으로 나타났다. 이는 직강이 아닌 까닭에 바람이 순화된 까닭이다. 그래서 풍수에서는 직강의 형태를 기피하고 굽이침이 많은 蛇行川을 선호했던 것이다.²²⁾

다섯째, 지대가 높은 곳은 방풍의 효과가 거의 없는 것으로 나타났다. 이로서 방풍림은 나무의 높이가 영향을 줄 수 있는 저지대에서 효과가 있는 것을 알 수 있다.

이상을 정리하면 태화강 대나무 숲은 강물의 범람으로 인한 농경지의 훼손을 최소화하는 제방의 역할과 강바람을 차단하는 방풍림의 역할을 동시에 수행했었다. 이렇듯 두 가지 역할을 동시에 수행하는 비보 숲은 전국적으로 보아도 많지 않은 사례이다. 따라서 대나무 숲을 활용한 비보 숲은 수변지역의 수립조성에 직접적으로 응용할 수 있을 것으로 보인다. 한편 전국적으로 비보 숲은 많지만, 이곳처럼 수변지역에 대규모로 대나무를 조성한 곳은 거의 유래가 없기 때문에 그 자체만으로 의미가 크다고 할 수 있다.

註

- 1) 홍유진, 2013.
- 2) 울산중구문화원 중구문화재.
- 3) 울산부사로 부임한 권상일에 의해 편찬됨.
鶴城誌 서문: “국내의 각 고을에는 모두 지지(地誌)가 있지만, 유독 울주(蔚州)에는 아직 있지 않다. 을묘년(乙卯年, 조선 영조 11년·1735년) 내가 외람되게 이 고을의 수령이 되니, 고을의 부로(父老)들이 청하기를 읍지(邑誌)를 만들어 후인들이 살필 수 있게 하고, 뒷날 왕부에 바칠 것을 대비하자고 했다.

상사(上舍) 박망구(朴望久)와 사인(士人) 이원담(李元聃)에게 부탁하여 옛 기록을 널리 가려서 초본(草本)을 만들었다. 무오년(戊午年, 영조 14년·1738년) 겨울에 상자에 넣어서 집에 돌아왔다. 일기(一紀, 12년)가 다 됐는데도 이루지 못했다. 여러 부로들이 편지를 보내 재촉함에 초본 중에서 번잡한 것을 깎고 소략한 것을 늘려 고쳐 써서 보냈다.”

- 4) 오죽헌, 선교장, 담양 소재원 등
- 5) 反은 면적의 단위로 99.17ha이다.
- 6) 생명의숲국민운동 역, 2007:352-354.
1938년 조선총독부 임업시험장 축택 도쿠미쓰 노부유키(徳光宣之)가 쓴 것으로 이 책에는 81개 지역 220개의 물과 바람의 피해를 막는 역할을 하는 숲에 대한 내용이다.
- 7) 생명의숲국민운동 역, 2007:352.
- 8) 성범중 역, 2010:28.
- 9) 생명의숲국민운동 역, 2007:37-354.
위 책의 내용 중 일부를 필자가 표로 재구성함.
- 10) 오성렬·이기하, 2014.
- 11) 조선 중기의 문신 1512(중종7)~1588(선조21). 강원도 관찰사와 좌승지 등을 역임하였다.
- 12) 고인수, 2006.
- 13) 박재철, 2002.
- 14) 이도원, 2003.
방풍림에 둘러싸인 경작지는 방풍림의 樹高에 따라 바람에 노출되는 위치가 다를 뿐 아니라 생산성에도 차이가 난다. 일반적으로 바람의 가속은 토양의 수분을 빼앗고 온도를 낮춘다. 즉 식물의 광합성 활동은 수분 이용도와 온도에 민감하기 때문에 바람에 노출된 지역에서의 생산성은 크게 저하된다.
- 15) 강철성, 2012.
- 16) 곡류하천의 안쪽 보호사면은 퇴적이 우세한 반면 바깥 사면은 공격사면으로 침식이 우세하게 나타난다. 안쪽에 퇴적지형을 포인트바 라하며, 규모에 따라 마을이 입지하기도 하며, 농경지로도 이용된다.
- 17) 윤재옥, 2003.
- 18) 윤재옥, 2003:234.
- 19) uins 계측기 Model: AR-816, 온도범위: -10℃~45℃, 풍속범위: 0.3~30m/s, 풍속오차범위: ±5%, 온도오차범위: ±2℃, 표시방식: LCD Digital Display
특징: 풍속과 온도를 동시에 측정, 풍속 최댓값/최

- 숫값/평균값 측정기능
- 20) 그러나 3회 측정으로 각 지역의 풍속을 대표한다고 할 수는 없다. 다만 이를 기초로 하여 앞으로는 보다 정밀한 측정기기를 이용하여 좀 더 빈도수를 늘려 보완할 필요가 있다.
 - 21) 태풍 고니의 복상으로 흐리다가 밤부터 비 많이 옴.
 - 22) 실제로 런던의 템즈 강, 파리의 세느 강, 베를린의 슈프레 강, 러시아의 모스크바 강과 같은 유서 깊은 도시의 강물들은 굽이침이 심한 사행천이 많다.

참고문헌

- 강철성, 2012, “조선 초 자연재해 분석 및 구휼에 대한 연구,” 한국지리학회지, 1(1), 91-98.
- 고인수, 2006, “경기도 이천 송말 숲의 풍속과 증발량 조절 효과 분석,” 서울대학교 석사학위논문.
- 박맹우, 2008, 「울산의 유적과 유물」, 울산: 울산광역시.
- 박재철, 2002, “마을 숲의 바람과 온습도 조절 기능에 대한 실증적 연구,” 국민대학교 박사학위논문.
- 생명의숲국민운동 역, 2007, 「(역주)조선의 임수 / 도쿠미 쓰 노부유키 편」, 서울: 지오북.
- 성범중 역, 2010, 「국역 학성지」, 울산: 울산남구문화원부설 향토사연구소.
- 오성렬·이기하, 2014, “공간분포형 습윤지수를 이용한 유역규모의 사면안정 해석,” 한국지리학회지, 3(2), 111-126.
- 윤재옥, 2003, “한국 29개 주요 도시의 풍향, 풍속 및 바람 특성 비교 연구,” 대한건축학회 논문집, 19(11), 229-236.
- 이도원, 2003, “마을 숲에 대한 경관생태학적 이해와 제안,” 숲과 문화, 12(1), 18-35.
- 지종학, 2014, “무심천의 풍수지리적 개선을 통한 청주시 발전방향에 관한 연구,” 한국사진지리학회지, 24(3), 119-131.
- 최원석, 2002, “한국의 비보풍수론,” 대한지리학회지, 37(2), 161-176.
- 홍유진, 2013, “인천시 수변지역의 공간특성과 내부공간 구조 분석,” 한국지리학회지, 2(2), 165-182.
- 교신 : 우찬희, 44667, 울산시 남구 문수로 468-1 양지맨션 511호, 대구한의대학교 동양사상학과 (이메일: wch6651@naver.com)
- Correspondence : Chanhee Woo, 44667, Yang gi apartment No. 511, Moonsuro 468-1, Namgu, Ulsan, Korea, Eastern Philosophy Department, Daegu Haany University (Email: wch6651@naver.com)
- 투 고 일: 2015년 10월 29일
심사완료일: 2015년 11월 20일
투고확정일: 2015년 11월 22일

