

# 제주의 자연환경보존을 위한 가로수 개선방안 연구

## Study on Roadside trees improvement for Jeju 's Nature conservation

손태성\* · 신양수\*\*

### < 목 차 >

- |              |            |
|--------------|------------|
| I. 서론        | IV. 결과와 토의 |
| II. 현황 자료 분석 | V. 결론과 제언  |
| III. 문제점 검토  | <참고문헌>     |

### < 국문 초록 >

제주 화산섬과 용암동굴이 2007년에 아름다운 풍경과 독특한 지질학적 특성을 인정받아 자연환경의 노벨상이라 불리는 세계자연유산에 선정되었다. 제주도는 한국의 다른 지역에 비하여 남쪽에 위치하고, 인구나 산업시설을 볼 때 자연환경변화가 작아야 할 이유는 있으나, 어느 지역 보다 클 이유는 없다. 그런데도 기온 변동기록을 보면 다른 지역과 비슷하거나 오히려 기온이 더 크게 높아지고 있다. 자연자원을 이용함에 있어서 자칫 난개발이 될 수 있다. 어차피 자연을 훼손하면서 살아가지만 지금은 인위적으로 친 자연적인 환경을 만드는 방안을 강구하고 연구할 때라고 본다. 이러한 사실을 검토하여 그 대안

\* (사단법인)기상전문인협회

\*\* 서귀포농업기술센터

이 무엇인가를 검토해 보았다.

핵심어: 가로수, 기온, 강수량, 임야비율, 도로율, 자연환경보존, 지속발전

## I. 서론

대한민국의 보물섬 제주, 도서로 이루어져 있고 위치는 전 국토의 가장 남쪽에 있다. 제주도는 2007년에 아름다움과 지질학적 중요성이 인정되어 세계자연유산에 등재되었고, 국내외 관광객이 즐겨 찾는 한국의 관광 1번지이다. 그에 걸맞게 행정조직도 제주특별자치도라 정하여 독특하고 살기에 편하며, 어떤 사람도 정주하고픈 지역으로 바뀌어가고 있다. 제주도의 지리적 위치로 보나 면적 대비 주민수와 산업시설 등 그 어떤 것도 자연환경을 급변시킬 소지가 없는 곳이다.

그럼에도 제주는 기온변동 폭은 다른 육지부에 비하여 변화가 적어야할 이유만 있음에도 불구하고 기온상승정도가 크게 나타나고 있는바 이러한 사실을 좀 더 정밀히 살펴보고 그에 따른 대안을 모색해본 연구결과물이다.

### 1. 연구의 필요성과 목적

제주도의 자연환경을 보존하면서 세계 유일의 관광천국을 만들어야 하겠다는 생각으로 제주도를 다른 각도에서 살펴보니 일종의 난개발이 지속가능한 제주자연환경에 좋게 작용하지 않을 것이므로 그 대안을 찾아볼 것인바 이는 하루가 급하고 제대로 계획되어야 할 사안이라는 조금은 마음 급함이 앞서기도 하였다. 한국의 근대화와 사회 경제적으로 가장 많은 변화를 겪은 곳이 제주지역이라 해도 지나친 말이 아닐 것이다.

따라서 현시점을 제대로 점검한다면 뭔가 문제점이 도출될 것이고 그 문제해결을 위한 중론이 모아져야 할 것으로 본다. 순수한 자연환경을 보호하자는 구호에만 거치는 대

안이 아니고 앞으로 제주도에 전개될 새로운 사업들과 연계하여 국내는 물론 국외에서 어느 누가 보아도 제주도를 난개발만 한 것이 아니라 자연환경 친화적으로 자연을 가꾸고 키워왔다는 긍지를 가지게 하고 싶다.

자연에 대해 있어서 소극적인 자세를 벗어나서 자연환경을 멋지게 가꿀 수 있도록 적극적인 시민의식으로 거듭 나는 기회를 만드는데 일조하고자 본 연구를 기획하게 된 것임.

## 2. 연구의 방향

본 연구가 완전하려면 한국의 여러 지역을 비교하고 제주만의 특징을 조망해야 하겠으나 기존의 연구결과물과 국가통계자료에 근거하여 제주자연환경을 대하거나 보는 관점들을 새로운 시각으로 접근해 볼 작정이다. 특히 한국의 다른 지역과 특별한 차이가 나게 되는 이유를 수치로 비교해보고 어떤 성급한 결론을 도출할 것이 아니라 이러한 자료에 비추어봐서 그 자료들이 또한 새로운 연구를 위한 증거가 될 것이기 때문이다.

따라서 연구방향은 자연환경에 영향을 주는 요인이 어떠한 것들이 어떤 영향을 미치고 있는가를 살펴서 더 적극적으로 자연환경을 가꾸는 길을 찾아보자는 방향으로 걸음을 내딛도록 할 만큼의 학문적 시선을 모을 수 있도록 하는 정도로 본 연구의 방향을 정하려 함.

## Ⅱ. 현황 자료 분석

제주도가 다른 지역과 어떻게 특이하게 발전하는가에 중점을 두고 먼저 제주도 기온 변동 상황을 알아보고, 제주도 자연환경으로 중요성을 지닌다고 판단되는 임야면적의 비율이 어떻게 변화했으며, 또한 그와 함께 도로율의 변동을 전국에 대비해 볼 것이다.

## 1. 기온변동 자료

제주도에는 1923년부터 제주시지역에서 기상관측을 실시하였으며, 1960년에 서귀포에 기상관측을 하였고, 1970년을 전후하여 여러 곳에 기상관측시설과 장비 및 인원이 확대 배치되어 8~9년간 관측사업을 실시한 후 일부관서는 관측중단이 되었다. 그 후 다시 어려운 제주도의 일기예보 적중률을 높이기 위하여 자동기상관측장치와 기상레이더관측시설을 확충하였다.

제주도의 동서남북에 기상관서를 두고 관측한 자료가 있으나 관측기록이 가장 길고 장소이전을 하지 않았던 제주(지점번호184)자료를 갖고 설명해보겠다.

10년 간격 연도별 자료<표 1>에는 기온의 상승이 일 방향으로 계속 되는 것이 아님을 알 수 있다. 하지만 1974년과 2014년의 단순비교에서는 미미하나 오르는 것을 알 수 있었다. 단 기온상승의 폭이 고르지 않다는 점이다. 단하나 특이점이라면 9월은 방향이 같이 된 경우로 볼 수 있을 것이다. 평균과 최저기온은 같은 곡선을 보였고, 최고기온은 0.1℃ 가 낮아져서 일 방향은 벗어났지만 변화폭은 작으나 특이한 점을 보인 자료였음.

1년 값을 10년 단위로 잘라서 본 자료인 만큼 기온상승의 변동성을 논하기는 어려우나 크게 본다면 기온이 상승한다는 사실은 느껴진다. 중간연도인 1994년을 중심 또는 중앙값으로 하고 1974년과 1984년 대비 2004년과 2014년을 본다면 평균기온은 1.5℃, 최고기온은 1.0℃, 최저기온은 1.9℃가 각각 상승하였음. 평균기온과 최고 및 최저기온 모두 2월에 가장 크게 높아졌고, 그중 평균기온과 최고기온은 3.6℃씩 상승하였으나 최저기온은 월별로 상승폭이 평균기온이나 최저기온에 비하여 특정 달에 치우침이 적었으나 연변동값은 가장 크게 나타났다. 또 하나의 특이점은 8월에 평균기온과 최고기온이 마이너스 상승한 사실이다. 최저기온은 마이너스 상승이 없이 가장 상승폭이 적은 8월도 0.55℃가 상승하였다. 이는 0.6℃상승한 12월과 비슷한 값이었다(<표 1>제주기온 변화표 참고).

요소	년	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	년
평균 기온	2014	6.8	7.5	10.7	14.8	19.1	21.8	25.1	25.1	<u>23.5</u>	19.1	13.9	7.3	16.2
	2004	5.5	8.1	10.0	14.3	18.1	21.5	27.4	27.2	<u>23.2</u>	18.5	13.9	9.5	16.4
	1994	6.0	6.7	7.9	15.1	18.8	21.0	28.4	27.9	<u>23.0</u>	18.6	14.9	9.4	16.5
	1984	3.1	3.2	6.8	13.0	17.0	21.8	26.3	27.0	<u>22.5</u>	17.2	12.9	7.3	14.8
	1974	5.0	5.2	8.2	13.9	17.8	19.8	23.5	26.2	<u>22.2</u>	17.3	11.6	7.2	14.8
	대비	2.1	3.6	2.9	1.1	2.3	0.8	1.4	-0.4	<u>1.0</u>	1.6	1.7	1.2	1.5
최고 기온	2014	10.0	10.0	13.9	17.8	22.8	24.4	27.8	27.4	26.2	22.1	16.5	9.7	19.1
	2004	8.4	12.4	14.2	18.5	22.1	24.7	31.2	30.5	26.3	22.0	17.6	12.4	20.0
	1994	8.9	9.3	11.2	18.6	22.8	24.7	31.2	30.8	26.1	21.6	18.0	11.8	19.6
	1984	5.5	5.9	10.2	16.8	20.4	25.3	29.7	30.1	25.7	20.6	16.5	9.8	18.9
	1974	8.0	8.2	11.4	18.3	22.3	23.6	26.3	29.4	25.6	20.8	14.9	9.7	18.2
	대비	2.5	3.6	3.3	0.6	1.1	0.1	1.5	-0.8	0.6	1.4	1.4	1.3	1.0
최저 기온	2014	3.5	5.1	7.5	11.9	15.7	19.7	22.9	23.5	<u>21.1</u>	16.3	11.5	4.6	13.6
	2004	3.2	4.5	6.2	10.4	14.7	18.8	24.3	24.8	<u>20.9</u>	15.4	10.8	6.6	13.4
	1994	3.1	4.1	4.8	12.0	15.1	17.9	25.7	25.4	<u>19.7</u>	15.7	11.8	6.6	13.5
	1984	1.0	0.7	3.7	9.4	13.5	18.7	23.6	24.3	<u>19.1</u>	14.0	9.7	4.7	11.9
	1974	2.1	2.2	4.8	9.1	13.6	16.3	21.2	22.9	<u>18.7</u>	13.2	8.6	4.9	11.4
	대비	1.8	3.4	2.6	1.9	1.7	1.8	1.2	0.6	<u>1.6</u>	1.3	2.0	0.6	1.9

제주에서 단일 기상관서자료를 분석하였으므로 다른 지역과 어떻게 다른 점이 있는가를 살피기 위하여 기존연구 된 자료를 이용하기로 한다.

### 가. 평균기온

전국 61개 지점별 통계자료를 분석하여 1981~2010년 자료와 1961~1990년을 비교한 기온 상승률이 높은 순위를 정한 표에 의하면 공동 8위권에 서귀포와 인천 서울이 있었고, 7위없이 공동 6위까지에는 대전, 양평, 청주, 수원, 대구가 공동 1위로 0.9°C가 상승하였고, 0.8°C가 상승한 원주와 포항이 있었다. 제주는 0.5°C가 상승하여 18위권이었고, 성산은 0.2°C가 상승한 43위권이였다. 이때 고산은 관측기록이 짧아 분석된 자료가 없었다.

## 나. 최고기온

위 평균기온과 같은 요령으로 살펴본 서귀포는 최고기온 상승 공동6위에 기록되어 0.7°C 상승하였다. 성산과 제주는 목포, 충주, 영천, 제천과 같이 45위권이었다.

## 다. 최저기온

위 평균기온과 같은 방법으로 도출한 자료에 의하면 1.1°C가 상승한 서귀포는 포항과 함께 공동 3위였다. 1위는 1.4°C가 상승한 양평, 2위는 1.3°C가 상승한 수원이었다. 제주 는 0.9°C가 상승하여 원주와 같은 8위였으며, 0.8°C가 상승한 성산은 울산, 서울과 같은 10위권이었다.

이를 종합하면 제주도가 도서지방이고, 위도가 낮은 한국의 남쪽임에도 불구하고 도서 영향이나 남쪽위치에 따른 영향을 크게 받지 못하고 육지부와 비슷한 기온 상승경향을 보인다는데 주목할 필요가 있다.

## 2. 임야면적 변동자료 분석

시도	면적	1970	1981	1991	2001	2011	2014	1970	1981	1991	2001	2011	2014	비고
전국	100283.9	6768	6737	6638	6540	5426	6390	119	146	187	235	291	308	3.78
서울	605.2	3434	3052	2706	2542	2406	2341	338	701	1046	1206	1275	1295	8.72
부산	769.8	5772	4384	4229	4820	4595	4534	303	538	565	534	668	710	12.38
대구	883.5	4324	5239	5048	5487	5423	5395	-	447	553	499	608	642	-10.00
인천	1047.6	3268	2793	3023	4283	3948	3811	-	485	659	514	665	716	-5.43
광주	501.2	5147	5098	4181	3993	3819	3800	-	-	412	557	732	756	13.47
대전	539.3	3632	3230	5563	5404	5244	5191	-	-	350	539	663	698	-15.59
울산	1060.7	4344	4636	4378	6568	6412	6360	-	-	-	298	384	399	-20.16
세종	464.9	-	-	-	-	-	5394	-	-	-	-	-	355	-
경기	10172.7	5992	5931	5768	5606	5378	5320	105	158	207	289	369	398	6.72
강원	16825.6	8932	8715	8439	8251	8211	8199	032	077	104	111	147	152	7.33
충북	7407.1	7123	6985	6878	6812	6722	6698	107	127	181	218	284	300	4.25

충남	8213.7	5853	5603	5467	5243	5109	5086	122	159	195	248	301	325	7.67
전북	8067.2	6045	5890	5789	5707	5597	5570	137	182	219	283	346	373	4.75
전남	12309.0	6323	6154	6071	5944	5742	5691	115	162	204	272	323	347	6.32
경북	12029.3	7277	7297	7235	7234	7172	7158	100	118	139	161	201	210	1.19
경남	10538.0	6937	6910	6854	6775	6688	6665	110	148	195	246	304	319	2.72
제주	1849.0	6431	6029	5220	4985	4773	4739	220	312	348	377	440	458	16.92
*전체면적은 2014년 자료, 면적비율은 해당지목면적을 전체면적으로 나누어 백분율 한 것임.														

〈표 2〉는 임야와 도로의 면적비율을 1970년부터 10년 단위로 알아보고 최 근년은 2001년과 2004년 자료를 검토하였다. 먼저 전국의 임야는 1970년에 67.68%였으나 2014년은 63.90%로 3.78%가 감소하여 전 국토면적으로 볼 때는 3790.7km<sup>2</sup>가 줄어든 셈이다. 이면적은 제주도면적의 두 배가 넘고, 충청북도 면적의 1/2이 넘는다. 이것을 연도별로 평균하면 44년간 매년 86.15km<sup>2</sup>씩 임야면적이 감소하였다.

제주도는 1970년에 64.31%에서 2014년은 47.39%로 44년간 16.92%가 줄었다. 이는 312.85km<sup>2</sup>가 감소하여 44년간 평균 7.11km<sup>2</sup>씩 임야면적이 감소하였다. 이면적은 제주시 우도면의 공식면적 6.18km<sup>2</sup>보다 0.9km<sup>2</sup> 보다 더 넓은 면적의 임야가 매년 줄어든 것이다.

이면적의 감소 값은 전국대비 4.48배의 큰 비율로 줄어든 것이다. 전국의 시도별 변동률이 제주도보다 높은 곳이 한 곳도 없었다. 1970년에서 2014년까지 광역시는 행정구역변경으로 일부 군 지역을 편입한 때문에 일부 임야면적이 늘어난 것으로 되었을 것이다. 그렇다하더라도 부산에 기장군이 편입되고 강서지역이 가덕도까지 확대되었음에도 임야가 줄어든 것은 대구, 인천, 대전에 비하여 특이하였다. 특히 시도별에 처음 든 세종시로 빠진 주변의 통계도 이를 감안하여 보아야 할 것이다.

어떻던 제주도는 전국에서 임야율의 줄어듬이 가장 큰 곳임은 이론의 여지가 없다. 2위는 광주광역시 3위는 부산광역시였다. 마이너스 값을 기록한 지역이 행정구역 개편이 원인임을 감안한다면 시도에서 임야면적비율이 크게 줄어 든 곳은 충남, 강원, 경기, 전남 순으로 나타났으나 어느 곳도 제주의 변동 폭에는 1/2도 미치지 못하였다. 이 자료를 보더라도 제주도의 개발은 어느 지역보다 비율적으로 많았음을 알 수 있다. 그러면서 그것이 모두 자연환경 친화적이었다고 할 수 있을 것인가에 깊이 생각해 볼 문제이다.

### 3. 도로면적 변동자료 분석

위<표 2>에는 임야면적 변동률 자료와 함께 도로면적 변화율도 표시하였다. 전국의 도로율은 1970년 1.19%에서 2014년은 3.08%로 늘어났다. 이는 44년 동안 줄기차게 도로공사에 매진했다는 말도 되지만 그만큼 선진화의 길에 들어선 것이 된다. 전 국토면적으로 볼 때 1970년 도로율 1.19%는 1193.38km<sup>2</sup>가 되고, 이면적은 제주도 면적에도 못 미치는 넓이로 제주도의 64.54%에 지나지 않은 도로율을 가졌으나, 2014년 3.08%는 3088.74km<sup>2</sup>가 되는데 이 면적은 제주도면적의 1.67배가 된다. 된다.

제주도는 전국도로율에 비하여 1970년부터 다른 지역보다는 도로율이 높았다. 60년대 미개발지역인 제주에 516도로를 개설하였고, 또한 일주도로를 완공하면서 그리되었을 것이다. 특히 전국평균이 1.19%였을 때도 제주의 도로율은 22%로서 대도시권이나 광역시를 제외하고는 제주의 도로율이 가장 높았다. 광역시를 제외한 도별 도로율은 매우 낮아서 전역이 1%대였으나 강원도는 0.32%, 경북은 1%였으며, 1.37%를 보인 전북이 제주도 다음으로 도로율이 높았다.

2014년 현재는 전국이 3.08%로 나타났지만 강원도는 아직 1.52%로 유일한 1%대를 기록하고 있다. 나머지 낮은 도로율을 보인 곳은 경북으로 2.10%를 기록하여 전국에서 1%와 2%대의 도로율은 개도지역 뿐이다. 나머지랴 충청남북도, 전라남북도, 그리고 경상남도과 경기도 6지역 모두 3%대에 있었다. 광역시의 3%대는 세종과 울산 2개 지역이었고, 4.58%를 보인 제주도는 유일한 4%대로 광역시와 같은 대도시보다 높고, 다른 도 지역 보다는 월등히 높았다. 강원도의 3배, 경북의 2배가 넘는 높은 비율이었다. 대도시 지역은 5%대가 없이 대구와 대전이 6%대에 있었고, 부산, 인천, 광주가 7%대, 그리고 8~11%대는 없이 서울은 12.95%를 기록하였다. 초기 1970년에서 2014년 사이의 변동폭이 큰 순으로 보면, 9.57%가 증가한 서울, 4.07%증가한 부산이 있고, 1991년부터 2014년까지 23년간 3.48% 증가한 대전, 3.44% 증가한 광주가 있었다.

제주도는 2.38%증가한 곳으로서 도 단위에서는 경기도(2.93%)에 이어 두 번째였고, 세 번째는 전북(2.36%), 네 번째는 전남(2.32%)로 기록되었다. 제주도는 경기도에 이어 두 번째로 도로율이 크게 증가한 지역이 되는 것이다.



### Ⅲ. 문제점 검토

어떤 지역의 환경변화 상태를 이야기할 때나 환경변화 요인들을 말하기는 쉬우나 그것이 어떤 인과적 논리를 갖느냐가 매우 중요한 관건이 된다. 앞에서 살펴본 자료가 어떤 인과성을 가질 것이라고 전제 하는 데는 무리가 따를 수 있다. 필자는 1974년도에 제주에 첫발을 딛고 제주의 엄청난 자원인 바람소리에 놀라고, 그 바람을 아무도 이용하지 않음에 놀랐다. 또한 두 번째 근무를 2년 동안 겪으면서 제주의 새로움에 눈뜨고 제주인과 어울리고 또한 제주대 산업대학원에서 환경문화고급과정을 이수하고, 제주농업기술원과 교류하면서 제주를 보는 시각도 바뀌게 되었다. 제주를 사랑하는 사람이 너무 많고 제주를 자랑스러워하면서 무얼 어떻게 하는 것이 진정한 제주사랑이지를 고민하는 것 같았다.

우리의 에너지 자급률이 3%수준이고, 식량자급률은 25%수준에 있다. 따라서 그 당시 제주도 풍력자원 이용을 위한 자료수집에 들어갔다. 공교롭게도 1975년 과학의 날 대통령 기념사에서 과학의 중요성을 강조하면서 1973년에 겪은 오일쇼크 때문인지 자연에너지개발을 제대로 해 보라는 지시사항이 신문에 일면 톱기사로 나왔기 때문에 정부의 담당주관서인 산업자원부 후에 동력자원부 등이 있었고, 에너지정책국과 에너지연구원, 에너지관리공단이 생겼으니 뭔가 가시적인 실적이나 획기적인 정책이 나올 것으로 기대했다. 그 후 금년이 만 40년이 지나는 시점에 있다.

특히 도로율과 임야율의 변동이 자연환경변화에 어떤 영향을 미칠 것이라고 말할 수 있는 근거가 미약하다. 그래서 다른 연구자의 자료를 이용해보면 기상학에서 반사능이라는 용어가 있다. 즉 지표 상태에 따라 태양광의 반사율과 흡수율을 이르는 말이다. 여기에서 흡수율이 높으면 반사율이 낮고, 반대로 반사율이 높으면 흡수율이 낮아지는 것이다.

태양으로부터 지구표면에 입사된 총 복사량 중 외계로 반사되는 빛의 비율을 反射能 (Albedo)라고 한다. 반사능은 물체에 따라 폭넓게 변한다. 몇 가지 대표적인 반사능 값을 표시한 것이 <표 3>이다. 도로는 포장재질에 따라 반사능이 달라진다. 검정색이 많은 아스팔트포장은 빛의 흡수율이 높고 포장하지 않은 도로나 시멘트콘크리트포장은 아스팔트 포장에 비하여 흡수율이 낮게 된다. 이표에서 활엽수림이나 침엽수림의 흡수율은 자체 나

무가 흡수하는 만큼 지표온도를 높이는 작용을 크게는 하지 못하고 시원하고 상쾌함을 주는 것이다. 그렇지만 태양에 노출된 아스팔트포장도로는 여름에 태양열로 인하여 길 자체가 녹아내리기도하고 어떤 길에서는 계란을 익힐 정도의 강력한 열을 간직하기도 한다.

物體	反射能(Aibedo, %)	흡수율(%)	비 고
구름(雲)	50~80	20~50	
新雪	80~95	5~20	새로 온 눈
舊說	42~70	30~58	오래된 눈
얼음(氷)	50~70	30~50	
물(水)	2~5 태양고도별 차이 큼	95~98	태양이 지평선에 있을때 제외
乾砂	25~45	55~75	마른 모래 땅
乾粘土	20~35	65~80	마른 부드러운 흙
栽培作物	20~30	70~80	경작중인 작물
闊葉樹林	15~20	80~85	활엽수림
針葉樹林	10~15	85~90	침엽수림

● 본 자료에는 도로와 숲의 비교값이 없으나 숲은 숲자체가 흡수율이 높음

## 1. 난개발과 환경 친화적 개발

제주도의 임야면적비율이 한국의 광역시와 도중 서울(23.41%), 광주(38.00%), 인천(38.11%), 부산(45.34%)에 이어 47.39%로 나타났다. 이는 광역시의 대전(51.91%), 세종(53.94%), 대구(53.95%), 울산(63.60%)보다 월등히 낮을 뿐 아니라 도 단위에서는 가장 낮았을 뿐 아니라 몇몇 광역시보다 임야비율이 낮은 값이다.

이런 상황이 자연친화적이고 또한 자연환경을 관광기반으로 한다는 제주에서는 다 함께 고민해 볼 문제라고 본다.

## 2. 도로율과 임야율의 변동성검토

도로율이 높은 만큼 임야비율이 낮아진다고 보기는 어렵다. 특히 제주도의 경우는 관 광용 골프장이 비교적 많은 지방이기도하다 그래서 임야비율이 낮아질 수도 있을 것이다. 또한 도로율이 높다고 하여 그것이 꼭 자연환경보전에 부정적인 영향을 준다고도 볼 수 없다. 하지만 도로가 주는 좋은 만큼의 역기능도 생각해봐야 한다는 것이다.

임야변동성이 크고 그것이 지난 44년간 매년 우도면 보다 넓은 임야면적이 제주도에 서 뭔가 다른 이름으로 변경되었다는 사실은 분명한 만큼 이에 대하여 그 심각성을 알 자는 것이다. 즉 1970년보다 2014년의 임야면적 변동은 44년 동안 우도면적 50개 반보 다 넓은 다른 지목으로 변경되었다는 셈이 된다.

## 3. 기온변동성 검토

제주도가 대한민국의 남쪽이라는 점, 또한 도서라는 점, 대규모 공해유발 산업시설이 없다는 등을 감안한다면 제주도의 기온변동요인은 전국 최저수준 이어야한다. 전 지구온 난화는 남극과 북극 그리고 제3극이라는 히말라야산맥의 고원지대 기온이 가장 많이 높 아지고 상대적으로 적도부근의 기온은 상승하지 않거나 그 상승폭이 매우저조하다는 것 이 정설이다.

제주도가 대한민국의 남쪽, 도서, 공장지대 없는 곳, 인구도 그리 많지 않아 인구밀도 가 높지 않은 만큼 제주도 기온이 다른 곳보다 더 많이 또한 크게 상승할 이유가 없는 것이다. 그럼에도 불구하고 기록이 이런 상황을 설명해 보려고 2012년에 ‘제주도의 임야 와 도로면적 변동이 기후변화에 미친 영향 분석’을 시도했었다. 하지만 그 당시연구도 꼭 짚어서 이 원인을 제거하면 해결 될 것이라는 포인트를 찾지 못한 상태였었다. 본 연 구는 그때 자료를 더 깊이 있게 따져보고 대안을 내 볼 요량이다.

## IV. 결과와 토의

제주도환경은 여러 가지가 있다. 지구온난화의 결과물인 기온상승도 그 하나이다. 임야의 사회경제적 기능을 논하면서 임야면적의 변동정도를 이야기하는 것도 의미가 있다. 또한 어떤 관광자원이 될 공원면적이나 골프장면적 변동도 연구하면 의미 깊은 결과물이 나올 것이나 그 대안을 모색하기 매우 어렵다. 임야와 도로율이 제주도 기온변화에 어떤 기여를 하는지에 대하여는 더 깊은 연구가 필요할 것이다.

제주도는 위치와 기후특성상 천혜의 원예학적 호조건을 갖고 있다. 특히 풍부한 강수량과 햇빛자원 그리고 적당한 바람조건이 그렇다. 또한 고속도로가 없고 넓은 길이 4차선을 넘는 곳이 그리 많지 않다. 이는 제주를 새로움으로 변신시킬 수 있는 길을 열어주는 것이다. 제주도의 길을 새롭게 만들때나 기존의 가로수를 개선하여 도로표면이 태양광을 직접받지 못하도록 개선하자는 의견이다. 여기에도 반대의 문제점을 제시할 수 있을 것이다. 어떤 수준으로 할 것인가 또 전 도로를 햇빛으로부터 차단했을 때의 문제점으로 겨울의 눈이 내렸을 경우를 염려할 수 있을 것이다. 이경우도 도시부분은 완벽히 할 수 없을 것이다. 이에 대한 대안 모색을 해본다.

### 1. 대안으로의 자료 분석

제주도 기후는 위도가 비슷한 곳에 위치하고 해안도시인 중국 상하이, 모로코 카사블랑카, 일본 오사카, 미국 로스앤젤레스와 비교해보면 연강수량이 매우 많아서 일본의 오사카만 고산보다 많은 1279.1mm, 중국 상하이는 1112.0mm로 나타났고, 미국 로스앤젤레스와 모로코의 카사블랑카는 300mm내외의 준 사막지대로 기록되었다. 제주도 4개 지점의 연평균강수량을 보면 서쪽에 위치한 고산이 가장 적어서 1142.8mm, 제주시가 1497.6mm, 서귀포 1923.0mm, 성산은 1966.8mm를 보여 한국의 다우지에 성산과 서귀포가 들어간다.

연평균기온은 제주도와 비슷한 위치에 있는 위의 4개 도시를 합하여 제주 4개 지점 8개가 13.8~17.2°C로 나타났고, 제주도 4개 지점은 15.4~16.6°C를 보여 모두 그 중간에

위치하였다. 이 값을 한국 대륙지점 서울, 대구, 부산, 완도와 비교해보아도 평균기온은 제주도가 높고, 강수량도 많았다. 제주도는 최 한월과 최 난월의 기온차가 크지 않았으나 한국 대륙지점은 한월과 난월의 기온차가 크게 나타났다.

위의 자료비교는 제주도 자연환경보호를 위한 대안의 하나로 가로수를 개선하거나 개량할 수 있는 여지를 찾아보자는 것이다. 사철나무를 가로수로 했을 경우 육지에서는 눈이 왔을 경우를 걱정하지 않을 수 없다. 그러나 제주도에서의 눈은 중산간지대 이상은 문제되지만 일주도로에는 눈 온 뒤 하루 이틀사이에 대부분이 녹아서 교통상의 문제는 없게 된다. 하지만 가로수 개선을 준비하기 위해서는 더 세부적인 연구가 필요하다.

## 2. 대안과 지속발전

제주도 자연자원은 제주도민만의 자원이 아니라 전 국민이 아끼고 가꾸어야 할 자연유산이다. 지금까지도 잘해왔지만 자연환경보존을 위한 적극적인 행동을 해야 하고 그 결실이 세계제일의 관광제주로 발전되기를 꿈꾸어 본다.

제주도 도로에 자라는 가로수를 미관용이 아닌 전략적인 용도로 바꾸어보자는 것이 본 논문의 요지이자 목적이다. 그럴 경우 어떤 수종이 아름답고, 자연친화적이고, 기쁨과 즐거움을 줄 수 있는가를 검토하고, 부분별, 단계별로 또한 장기적으로 시도해야할 중차대한 계획이 될 것이다.

## 3. 제주도 특성을 살리는 방안

가로수이야기로 가보면 제주도에서 바람이 강한 곳은 나무도 바르게 자라지 못할 정도의 지역이 있다. 또한 가로변에는 농토가 있는 곳이 많다. 이 농토주변 가로수를 키 크고 가지가 벌어지는 나무로 정할 경우 농작물생육에 방해된다고 지역경작자의 반발과 저항을 받을 가능성도 고려해야할 것이다.

제주도에는 한라수목원과 같은 나무를 연구하는 기관이 있고, 제주대학교와 기상과학원이 있는 만큼 상호의견을 조율하고 장기적이고 점진적인 개선을 이룩하여야 할 것이다.

## V. 결론과 제언

제주도 자연환경을 보존하면서 자연자원을 가꾸는 취지로 연구결과물이 논리적 비약이 크고 논리의 긴밀성이 잘 살려지지 못한 부분이 있다.

### 1. 결론

- 가. 제주도의 임야비율이 낮은 것은 임야가 다른 지목으로 많이 변동된 것은 사실이다. 이것이 반드시 도로율을 높이는데 기여한 것 또한 아니다. 하지만 지난 44년간 우도면의 넓이보다 넓은 임야가 매년 다른 지목으로 변동된 엄연한 사실이 있다.
- 나. 도로율이 다른 시도에 비하여 높다. 이것 또한 제주도를 찾고 자연을 즐길 수 있게 하려고 516도로와 1100도로를 개설하여 자연을 계발한 원인일 수 있다.
- 다. 제주도의 기온 상승률이 육지부보다 낮아야한다는 전제하에 제주도를 보니 제주도의 기온도 만만찮게 상승하였다는 것이 문제이다. 이 원인을 밝히는 연구와 노력이 더 있어야할 것이나 우선 가시적으로 변화한 임야면적비율과 도로면적비율이 나타나 있는 만큼 이에 대한 대안을 만들어보아야 할 것이다.
- 라. 제주도는 식물이 잘 자랄 수 있는 자연적 연건이 된다. 그렇다면 지금까지 난 개발을 한 이후라도 나름대로 적극적인 자연환경보존운동을 전개해야할 시점에 온 것 같다.
- 마. 제주도를 살리고 그 일환으로 세계적인관광제주로 거듭나는 구체적이고 실현가능하며, 그것이 지속발전에 도움이 될 수 있도록 노력하고 연구해야할 것이다.
- 바. 제주도 임야비율 47.39%를 개선하는 방향으로 도로율 4.58%를 개선하게 되면 51.97%의 임야비율을 높이는 효과를 볼 수 있을 것이다. 물론 도시지역을 감안한다면 자 이루어질 수는 없겠으나 대전광역시(51.91%)나 충청남도(50.86%)를 넘는 임야비율을 유지할 수 있는 효과를 거둘 것이다.
- 사. 기 개발되었고 파괴된 자연환경을 되살리기는 매우 어렵고 비용도 크게 소요된다.

하지만 이 방안을 시행하려 한다면 제주특별자치도 조례에 도로개설규정을 정하면 되고 또한 기존의 도로는 점진적으러 개선해나가면 될 것이다.

## 2. 제 언

- 가. 제주도 특징적인 예전의 삼다 삼무 같은 고정된 자원을 밑천으로 하는 관광객유치 사업은 다른 방안을 찾아야할 것이다. 전 도민의 의식수준을 향상시키는 교육과 훈련을 해서 내가 제주를 대표하는 주인으로서의 자세가 더욱 필요하고 절실하다.
- 나. 제주도환경을 더 깊이 있게 연구해야할 것이다. 제주도는 한국의 제주가 아니라 세계의 제주가 되도록 하기 위하여 사람동원 표 모으기와 전화걸기 같은 행동은 그만 두고 정말 한번 다녀간 관광객은 제주를 잊지 못하는 곳, 다시 생각나게 할 곳으로 개발해야할 것이다.
- 다. 그러기 위해서는 제주의 자연환경에 맞도록 그 자연환경을 더 연구하고 연구결과물에 따라 시행착오 없는 백년대계가 세워지고 그 일을 점진적으로 실천하되 관민이 서로 화합하는 개발이 되도록 해야 할 것이다.
- 라. 가로수개선사업은 그 취지와 발전가능성 제주도 특성을 살릴 수 있는 사업이라는 생각에서 출발했지만 그것이 성과를 거두기 위해서는 더 많은 연구가 필요하다.
- 마. 제주도 임야면적비율이 이러한 상황이 된 원인을 규명하는 연구도 필요하고 앞으로는 지속가능한 발전을 위하여 어떤 대안이 필요한가를 더 많이 연구해야 할 것이다.

## [참고문헌]

- 손태성(2010), “최저기온 변동분석을 이용한 제주도 기후변화 특성조사”, 『제주발전연구 제14호』, 제주발전연구원.
- 강동현(2010), “제주도 기후계절변동 기초연구”, 『제주발전연구 제14호』, 제주발전연구원.
- 손태성(2011), “제주도 강수량 및 계급별 발생일수 비교분석을 통한 강우강도 변화 연구”, 『제주발전연구 제15호』, 제주발전연구원.
- 김대준(2011), “제주지역 일조와 운량의 변동 특성 연구”, 『제주발전연구 제15호』, 제주발전연구원.
- 손태성·김민희(2012), “제주도의 임야와 도로면적 변동이 기후변화에 미친 영향 분석”, 『제주발전연구 제16호』, 제주발전연구원.
- 성산기상대(2011), 『제주도 동부 날씨요람』, 제주지방기상청 성산기상대.
- 孫泰成(2002), “世界氣候變動和韓國氣候”, 博士學位論文. 中國 南京氣象學院.
- 汪新文 主編(1999), 『地球科學概論』, 中國北京 地質出版社.
- 朱乾根·林錦瑞·壽紹文·唐東昇 編著(2000), 『天氣學原理與方法(第3版)』, 中國北京 氣象出版社.
- 孫衛國 編著(2008), 『氣候資源學』, 中國北京 氣象出版社.