

가로수 식재체계 수립

박용진 · 김태경

강릉대학교 환경조경학과

Establishment of Roadside Tree Planting System in Kangnung

Park, Yong-Jin · Kim, Tae-Kyung

Dept. of Environmental Landscape Architecture, Kangnung National University

ABSTRACT

This research is to propose a rational criterion of the selection and the management of the roadside trees, and to establish the planting design and system with the objective of improving the roadside environment. All of the roadside trees in each objective courses in Kangnung, and the soil disposition, hardness of the soil in the planting areas have been investigated. Also, we have surveyed the kinds of the trees which Kangung inhabitants want.

The conclusion is as follows; Most of roadsides have trees, but they need the introduction of shrubs or ground covering plants according to the locations and the environmental conditions. We have selected nineteen species in regard to the roadside tree criterion and the growing conditions living in Kangnung.

It is desirable that we make banding style planting space between each roadside tree to improve the low ratio of green coverage. We have found out that *Ligustrum obtusifolium*, *Buxus microphylla*, *Euonymus japonica*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Phyllostachys nigro* and *Rosa rugosa*, etc. are suitable. In order to soften and weaken the rigidity of the hard substances on a paved roadside, the climbers such as the perennial herbaceous flowering and *hedera rhombea* should be preferred rather than annual herbaceous flowering because of curtailment of expenditure.

To possess a systematical greenery frame in Kangnung, we have planned a planting design system that would expand the greenery space every year. Moreover, we have to make a plan to overcome space restrictions. We have established a flexible plan considering the roadside conditions and the improved standard planting methods with an ultimate aim to create a special roadside view.

Key Words : roadside tree, planting design, greenery space, tree's vitality, ground cover plants, maintenance

I. 서론

1. 연구의 목적

도시에서의 녹지는 열섬현상이나 대기오염의 방지, 미기후와 교통소음의 조절, 방재, 야생동물의 서식환경으로서의 기능 등과 함께 경관의 형성에도 커다란 역할을 하고 있다. 특히, 기상학적·건축적·공학적 기능 이외의 경관미에 관련된 기능은 지역성과 밀접한 관련을 맺고 있어 도시의 독자성 형성에 중요한 요소가 된다. 그러나 현재의 우리나라 도시에서 나타나는 양상은 몇몇의 사례를 제외하면 독자성과는 상당한 거리를 가지고 있다. 이러한 현상은 관습적인 선택이나 수급가능성, 비용 등이 주요 선정기준이 됨으로써 발생하는 결과로 지역성의 확보를 위해서는 이들과 함께 보다 체계적인 기준이 요구된다. 가로수는 도로법상 도로의 부속물로서 도로변의 미화와 도시녹화공간으로서 중요한 역할을 담당하고 있다.

가로수종별 특성과 이들의 역할 및 그에 따른 수종 선정에 관한 연구(김동수:1979, 신천식:1978, 이용훈:1985 등)는 일부 발견되고 있으나 본 대상지와 같은 해안도시를 사례지로 연구한 결과는 발견되지 않는다. 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라의 여건상 해안에 위치한 도시가 상당수 있으나 이러한 도시에서의 가로수관련 조사연구가 발견되고 있지 않아 이에 대한 관심이 요구된다.

본 연구는 가로수의 선정과 관리에 있어 보다 체계적인 기준을 제시하고 이에 따라 강릉시의 가로수 식재체계를 재수립하기 위하여 실시하였다. 이 연구의 결과는 해안도시로서의 특성을 갖는 유사한 도시에서의 가로수 식재시 지침이 될 수 있을 것으로 기대한다

2. 연구의 대상 및 범위

현재의 강릉시는 주문진읍(북), 옥계면(남), 대관령(서), 동해(동)를 끝단으로 하는 광역화된 통합도시로서의 특성을 갖게 됨에 따라 대부분의 지역은 가로수의 개념이 적용될 수가 없다 따라서 본 연구에서의 공간적 대상은 강릉(주문진, 옥계 제외)의 도시계획구역내 지역으로 하며, 도시계획구역내의 도로가 계속 연장되

어 이 범위를 벗어났을 경우에는 같은 성격의 도로로 보아 동일한 연구대상으로 한다. 조사내용은 각 대상노선의 가로수에 대한 전수조사를 실시하여 수종, 수고, 식재간격, 흉고직경, 가로시설과의 경합여부, 가로수 보호시설의 여부 등으로 하고 식재의 기반이 되는 토양의 경우는 도심지의 주요가로와 외곽지가로, 해안가로 등으로 구분하여 식재지내의 토양성분과 토양의 통기성 및 투수성의 지표가 되는 토양경도 등을 조사하였다.

이와 함께 강릉내의 거주민들을 대상으로 이들이 요구하는 수종에 대하여 간략한 설문조사를 실시하였다

3. 강릉시 가로수의 문제점과 법적 근거

현재 강릉시에 식재되어있는 가로수는 플라타너스, 백합나무, 히말라야시다, 메타세콰이어 등 외래수종이 다수 식재되어 있는 실정이고 또한 가로수 식재에 관한 종합적인 계획이 없기 때문에 새로운 도로가 개설될 때마다 식재수종의 선정에 일관성을 유지하지 못하고 있다. 이에 따라 가로의 향토적 특성이 미약할 뿐만 아니라 동일구간내에 2가지 이상의 수종이 식재되거나 같은 도로의 좌우측에 다른 수종이 식재되는 등의 문제점을 가지고 있다. 또한 새로 개설되고 있는 일부지역에는 식재의 기반이 되는 토양층이 건설폐자재와 뒤섞여 식물생장의 억제나 고사의 원인이 될 가능성 등도 확인되고 있다.

문화관광도시인 강릉시는 우리나라의 대도시와 여타 중소도시에 비해 근래 도시문제로 대두되고 있는 대기오염 발생원이 적을 뿐만 아니라 대기오염물질이 배출되더라도 해변에 근접해 있기 때문에 확산속도가 매우 빠르다. 따라서 강릉시의 가로수 선정과 식재는 가로수종의 내공해성보다는 강릉시의 지역적 특성을 살릴 수 있는 향토수종과 도로경관이 우선적으로 고려되어야 할 것으로 판단된다.

도시내의 가로수는 '교통량이 많은 도로연변의 주거지역, 정숙을 요하는 시설 또는 공공시설 등의 환경보전을 위하여 필요하다고 인정하는 지역에는 도로 바깥쪽에 환경시설대 또는 방음시설을 설치하여야 한다.'(도로의 구조 및 시설기준에 관한 규정 제34조 환경시설대 등)의 규정에 의해 식재되고 있으며, 도로유지보

수령 제8조(가로수)에서는 가로수식재표준도와 관리청의 가로수 보호육성 및 보식의 의무, 가로수의 벌목 및 절지를 엄격히 제한하는 등의 규정이 명시되고 있다.

II. 현황조사 및 분석

1. 가로체계

강릉시의 도시공간은 대관령에서 바다를 향해 흐르는 남대천을 기준으로 대부분의 시가지가 북측에 위치한다. 38개의 노선이 도시의 기본골격을 이루고 있으며, 도시의 형태상 남북측에 비하여 동서측의 가로가 보다 많은 노선으로 구성되어 있다. 남북측의 가로는 시가지의 중심부를 통과하여 국도7호선에 연결되는 남강로-화부산로-울곡로의 구간과 바다와 접한 동쪽 끝의 창해로와 월송로가 주요골격을 유지하고 있다.

도시계획시설기준에 관한 규칙 제8조의 규정에 따라 유형을 구분해보면 광로는 없으며 대로1류 1개노선, 대로3류 12개노선, 중로1류 5개노선, 중로2류 7개노선, 중로3류 1개노선, 소로1류 5개노선, 소로2류 4개노선, 소로3류 6개노선으로 나타나고 있다(구시가지의 특성상 동일노선임에도 불구하고 도로의 폭이 다른 경우는 두 종류로 구분하였으며, 이러한 구분은 도로의

실제 폭을 기준으로 했음. 부록 1 참조).

2. 식재기반

연구대상지 중 중앙로, 금성로, 한성로, 38번로, 월송로의 각 3개소에 대하여 토양시료를 채취하여 화학적 특성을 분석한 결과 토양산도는 대부분 중성이었고, 전기전도도(EC)는 금성로가 높게 나타났다. 이는 노점상들과 주변 상가에서 버리는 쓰레기봉투의 침출액 영향으로 판단된다.

특히 이곳은 중금속인 Zn의 함량이 12.74mg/kg으로 일반토양의 8배이상으로 나타났다. Na이온농도는 해안도인 월송로에서 0.56~0.61로 일반토양보다 다소 높게 나타났으나 가로수생육에 직접적인 영향을 미치는 것은 낮은 함량이다.

보호덮개 유무에 따른 토양경도를 측정된 결과 보호덮개 미설치 식재대의 토양경도가 설치 식재대의 그것에 비해 3~11배까지 높은 수치가 측정되었다.

3. 가로수

현재(1999. 12) 강릉 시내에는 왕벚나무, 은행나무, 플라타너스, 백합나무, 감나무, 느티나무, 해송, 가층나무, 히말라야시더, 버드나무, 메타세콰이어, 소나무

표 1 가로수 식재지 토양조사

구분 \ 가로명	중양로		금성로		한성로	현성로	38번로	38번로	월송로	월송로
	은행나무	은행나무	플라타너스	플라타너스	은행나무	은행나무	느티나무	느티나무	해송	해송
pH	7.71	7.30	6.87	5.50	7.56	7.29	7.63	8.50	7.04	7.25
EC	0.12	0.08	0.34	0.24	0.09	0.06	0.40	0.25	0.20	0.06
유기물함량(%)	0.99	1.03	0.77	1.07	0.56	0.45	1.36	1.21	1.88	0.72
Ca(mg/kg)	95.36	81.41	37.33	13.54	52.43	28.28	103.80	201.60	109.46	35.68
K(mg/kg)	3.22	3.29	10.75	15.04	3.18	2.46	3.33	5.77	2.48	1.62
Mg(mg/kg)	3.95	2.22	1.49	0.54	0.48	0.44	9.71	2.15	8.60	1.92
Cu(mg/kg)	3.69	2.63	8.29	5.88	1.68	1.01	0.22	0.76	0.37	0.32
Fe(mg/kg)	21.04	15.56	33.49	98.38	14.38	9.68	8.45	12.39	56.48	14.56
Mn(mg/kg)	2.97	2.28	1.50	2.89	1.20	0.75	4.68	3.25	2.47	1.47
Zn(mg/kg)	3.82	4.24	12.74	3.83	2.28	1.06	0.72	1.03	0.87	0.70
Na(mg/kg)	0.31	0.38	0.43	0.57	0.26	0.33	0.21	0.43	0.55	0.61
토양경도(kg/cm ²)	43.70	10.70	37.50	19.00	9.30	21.00	64.00	6.00	3.30	2.85
보호덮개	무	유	무	무	무	무	무	유	무	무
위치	구한전	구한전	중앙시장	중앙시장	강여고앞	강여고앞	일송APT	일송APT	효산콘도	강문

무, 리기다소나무 등 13종 3,781주가 가로수로 식재되어 있다. 이 가운데 왕벚나무가 1,104(29.7%)주로 가장 많이 차지하고 있어 장릉의 대표적 가로수 역할을 하고 있으며 은행나무(23%), 플라타너스(17.5%) 등의 순으로 나타나고 있다.

이들의 평균수고는 최근에 식재된 해송의 경우에는 3m내외, 식재된 기간이 오래된 버드나무의 경우에는 12m 이상을 보이고 있어 수종별로 많은 편차를 나타내고 있다. 흉고직경도 유사한 양상을 보이지만 수종이나 토양여건에 따라 10cm~35cm까지 다양하게 나타나고 있다. 식재간격은 5.2m~22.3m까지 편차가 매우 심하게 나타나지만 이것은 평균적 수치이므로 커다란 의미를 가지고 있는 것은 아니라고 판단된다. 즉 가로수의 식재가 어려운 구간이나 시외곽지의 사례들이 포함됨에 따라 평균간격이 크게 나온 것이다. 도시내의 가로수식재 적합지역을 대상으로 보면 대부분 5~8m의 간격을 유지하고 있어 타도시의 경우와 유사하게 나타나고 있다.

조사대상중 남문로, 토성로, 명동로, 창해로, 강변로, 공단로, 26번로 등은 노폭의 협소, 차도와 인도의 분리불가능, 강변제방 등의 원인으로 가로수가 식재되지 않은 상태이다.

4. 설문분석

1999년 11월부터 12월 사이에 강릉시청, 강릉대학교, 강릉시내 일원 등에서 전문가와 학생 및 시민 198명을 대상으로 실시되었는데, 이 조사에서는 가로수에 대한 인지정도, 강릉시의 가로수에 대한 문제점, 가로수로서 권하고 싶은 수종, 현재의 가로수종 좋지 않은 수종 등에 대한 의견이 제시되었다. 본 설문은 단순 벤도조사를 위하여 실시되었는데, 이는 정책결정에 있어서 참고자료의 수준으로 이용하고자 하였기 때문이었다.

대체적으로 가로수에 대한 인지정도는 상당히 높은 편(관심있음25.3%, 보통35.4%)으로 나타났으며, 강릉시의 가로수가 갖는 문제점으로는 '수종선정 부적절(30.3%)', '식재간격(20.2%)', '전정방법(20.2%)', '병충해방제(15.2%)', '토양관리(11.6%)', '기타(15.0%)' 등이 나타났다.

강릉시에 가로수로 도입하고 싶은 수종으로는 플라타너스, 은행나무, 뿔나무, 느티나무, 소나무, 감나무의 순으로 나타났으며, 적절치 못한 수종으로는 감나무, 소나무, 오리나무, 자작나무, 버드나무, 가중나무, 리기다소나무, 플라타너스 등의 순으로 나타났다.

그러나 이러한 결과는 지역적 상황에 따른 영향이 크게 작용하여 나타난 현상으로 볼 수 있는데, 적절치 못한 수종의 1위인 감나무의 경우는 일부가로에서의 잘못된 식재 및 관리소홀에 의해 가로수로서의 기능을 제대로 수행하지 못한 것이 원인이 된 것으로 판단되며, 소나무의 경우는 강릉시의 특성상 가로수가 아니더라도 주변에서 쉽게 발견할 수 있기 때문에 부적절하다고 응답한 것으로 판단되었다.

표 2. 가로수의 선호, 비선호 수종

선호수종(응답자수)	비선호수종(응답자수)
플라타너스(34) 백합나무(7)	감나무(76) 느티나무(30)
은행나무(29) 히말라야시다(4)	소나무(40) 백합나무(29)
뿔나무(25) 칠엽수(3)	오리나무(39) 은행나무(25)
느티나무(17) 버드나무(3)	자작나무(34) 히말라야시다(25)
소나무(16) 메타세콰이어(2)	버드나무(33) 메타세콰이어(22)
감나무(12)	가중나무(32) 뿔나무(19)
기타(단풍 목련 회화 등)	리기다소나무(32) 후박나무(15)
	플라타너스(32) 칠엽수(11)

III. 가로수 식재체계의 수립방안

1. 가로수의 선정

1) 선정기준

일반적으로 모든 조건을 만족시키는 가로수종은 없으나 강릉의 도시환경 특성을 고려하여 그 기준을 제시하면 다음과 같다. 여기서는 일반적인 가로수의 조건은 제외한다.

① 척박하고 자갈이 많은 토양에서도 생육이 왕성한 수종 - 신시가 조성지의 경우 나타나고 있음

② 답압에 의한 우수침투와 통기성이 악화된 곳에서도 생육 가능한 수종 - 강릉시내의 보도폭이 대부분의 협소하여 답압의 피해가 심하게 나타남

③ 바닷물 침수 등의 피해에도 강한 수종

④ 폭풍의 피해에 대한 내성이 강한 수종

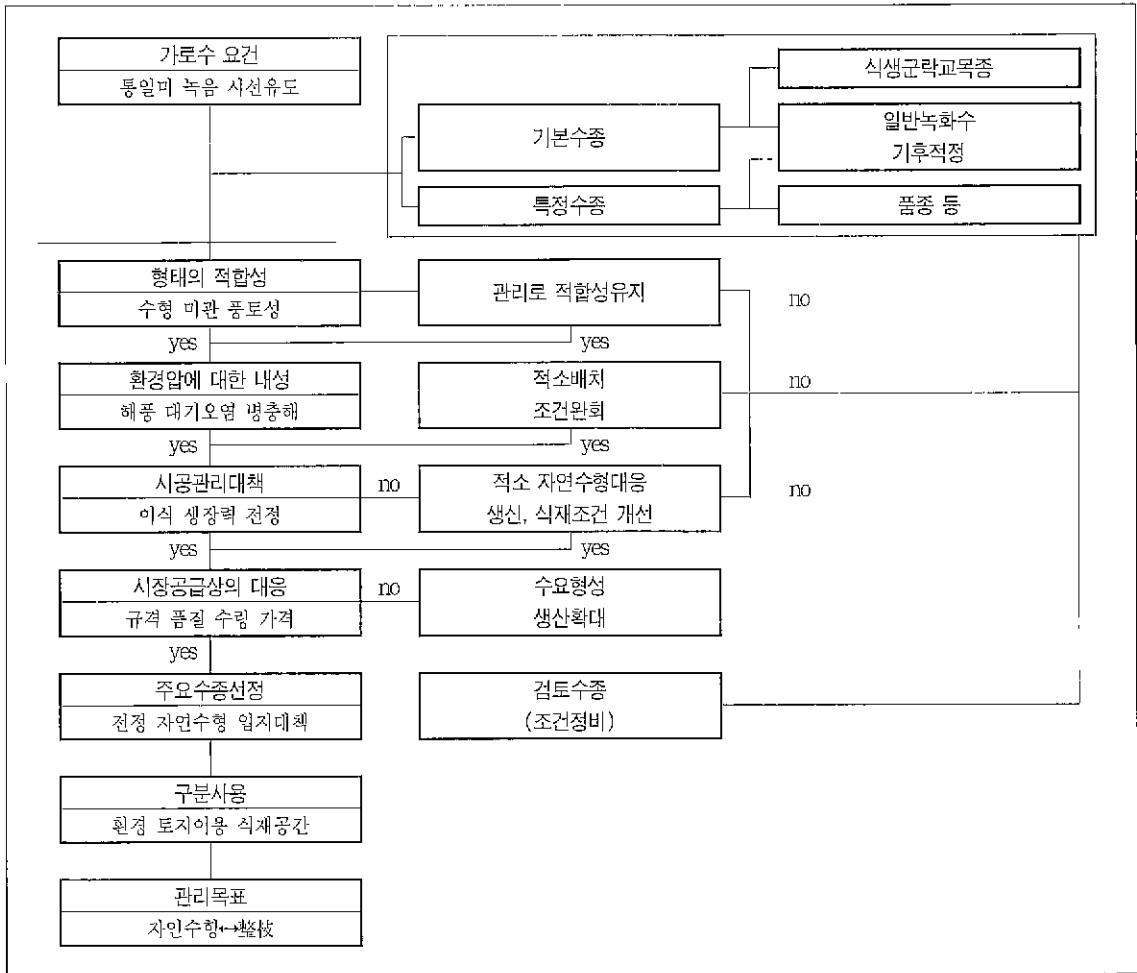


그림 1 가로수 선정 및 식재관리 흐름도

가로수에 요구되는 요건은 도로 녹화기능(쾌적한 가로환경조성, 환경보전, 교통제어) 가운데 특히 통일미, 녹음과 계절성, 시선유도 등이 중요시 되며 여기에 적합한 수형을 가진 수종을 고르는 일이 기본이 된다. 즉 수형이 정연하고 수형 다듬기가 용이하며, 양호한 녹음을 조성할 수 있는 수관을 가지며, 보행인에게 호감을 줄 수 있는 요소(신록, 유색엽, 꽃, 열매, 독특한 수피)를 지니고 있는 수종이다.

구체적인 가로수종 선정은 환경압에 대한 내성을 지니고 시공 및 관리요건에 적절한 것을 선정하고 또 시장 유통수종으로 일반적으로 많이 이용되고 있는 것을 기본 수종으로서 선정하는 것이 바람직하다. 단 기능성

을 확보한다는 점에서는 현재 시장성이 별로 높지 않고 사용실적이 낮더라도 형태가 좋은 것, 특징적인 것 등에 관해서는 검토 수종으로서 차후 선택대상으로 남겨둔다. 또 이러한 수종은 토지이용상의 필요성, 식재공간(보도쪽)에 따른 경관형성의 기본방향(자연성 강조 상징성 발휘)과 해안, 내륙, 저지, 대지 등의 입지환경 차이에 어울리도록 노선구간별로 배치방법을 서로 다르게 할 수 있다. 더욱이 도시공간 중에 수종고유의 형태를 살리기 위해 보도위의 식재공간 조건(보도폭, 고가선 유무)에 대응하는 수형조성(관리)의 관리목표와 관리수단(전정의 정도)을 설정하는 것이 필요하다.

2) 수종선정

가로수는 대부분 교목류가 차지하고 있지만 위치나 주변여건 등에 따라 관목류나 지피류의 도입도 필요하다. 교목으로는 가로수 선정기준과 구비조건, 강릉시내에 생육하고 있는 수종의 생장상태를 고려하여 19개 수종을 선정하였다. 선정된 19개 가로수종은 가공선의 유무에 따른 관리방법의 차이와 생육시 자연환경이 충분히 파악된 후에 식재하여야 한다. 특히, 상업지와 강변부지에는 능수형 품종인 능수회화나무, 능수버드나무, 능수자작나무, 능수계수나무의 도입이 요구된다.

시가지내에는 녹지가 부족하고 2열 이상의 가로수를 식재할 수 있는 곳이 적을 뿐만 아니라 가로수의 지하고가 높기 때문에 녹시율이 낮아 도시내에 녹음에 대한

표 3 가로특성별 선정 교목 가로수

상업지	플라타너스, 은행나무, 회화나무, 중국단풍, 귀룽나무
주거지	감나무, 느티나무, 백합나무, 왕벚나무, 목백일홍
해안가로	해송, 가중나무, 자귀나무, 물푸레나무, 피나무
농경지	왕벚나무, 자작나무, 피나무
강변가로	버드나무, 왕벚나무, 물푸레나무
시의곽지	메타세콰이어, 백합나무, 왕벚나무, 자작나무, 히말라야시다

표 4 보도폭에 따른 주요가로수와 수형

공간제약		관리수법	목표수형	변형정지
보도폭	고가선			
2.5~3.5m	없음	강(되자르기)전정	· 원추형: 은행나무 · 난형, 원추형: 중국단풍	
		적십		회화나무, 가중나무, 플라타너스
	높이 9.3m이하	강(되자르기)전정	· 원추형: 은행나무 · 난형, 원추형: 중국단풍	
		적십		중국단풍, 이카시아, 회화나무, 가중나무, 플라타너스
3.5m 이상	없음	가지속음 전정	· 구형: 소귀나무 · 빈구형: 왕벚나무 · 난형: 칠엽수 계수나무, 목련, 참느릅나무, 목백합 · 배형: 느티나무, 겹벚꽃	
		강(되자르기)전정	· 구형: 후박나무 · 빈구형: 회화나무 · 난형: 오동나무, 중국단풍, 플라타너스 · 배형: 회화나무 · 원형: 은행나무 · 부정형: 능수버드나무, 목백일홍	
	높이 9.3m이하	가지속음 전정	· 반구형: 왕벚나무 · 난형: 칠엽수, 목련 · 배형: 겹벚꽃나무	
		강(되자르기)전정	· 구형: 가중나무 · 빈구형: 회화나무 · 난형: 계수나무, 오동나무, 참느릅나무, 중국단풍, 백합나무, 플라타너스 · 배형: 느티나무 · 원추형: 은행나무 · 부정형: 능수버드나무, 목백일홍	
		적십		회화나무, 가중나무, 플라타너스

지각도가 매우 낮다. 이를 개선하기 위해서는 가로수와 가로수 사이에 관목류를 이용한 띠모양의 식재지를 조성하는 것이 바람직하다. 관목류를 이용한 식재효과는 도시내 녹지를 증가로 가로경관개선, 보차도 분리기능, 교통사고의 피해 완화, 시선유도, 보행자의 심리적 안정감 등을 들 수 있다. 가로수 사이에 식재 가능한 수종으로는 쥐똥나무, 회양목, 사철나무, 철쭉류, 오죽, 해당화 등이 있다.

통행인들의 답압에 의한 가로수 식재지 토양고결을 방지하기 위해 뿌리목 부근에 가로수 보호덮개를 설치하는 것이 바람직하나 통행인들의 도보이용이 적은 도로에 대해서는 고가의 보호덮개관 설치보다는 가로수 식재지 주변에 지피류를 도입함으로써 토양고결을 방지함은 물론 지은 상승역제를 통해 가로수 생장을 촉진하고 가로 포장면의 경직된 수평선과 가로수 수간의 딱딱한 수직선을 완화시키는 효과를 가져올 수 있다. 도입 가능한 지피류로는 1년생 초화류보다 유지관리에 경비가 적게 드는 플록스, 백문동, 비비추 등의 다년초 화류와 송악, 마식줄과 같은 덩굴식물 등이 있다.

3) 수형조성

가로수 수형조성에 있어서 토지이용과 식재공간 조건에 따라 각각의 노선구간별로 식재하는 수종이 달라짐은 물론 가로수의 수형조성 방법이 달라진다. 목표로 설정해야할 수형은 식재 공간대에서 무리없이 가로수 생장이 지속될 수 있는 가로수 수형을 말하는데, 기본적으로는 자연수형에 가까운 구형, 반구형, 난형, 배형, 원추형, 부정형 등의 6개형으로 나눌 수 있다.

4) 규격선정

현재 강릉시에서 사용되고 있는 가로수용 수목 규격은 따로 정해진 것은 없으나 식재공사 직후의 경관과 이용적 요구에 부응하기 위해서는 가로수용 수목규격의 하한선을 설정하는 것이 바람직하다. 또한 영양관리가 충분하고 세균발생이 양호하며 병충해 피해가 없고 식재 후 생육이 순조로운 것으로 선정한다.

2. 가로수 식재형식의 수립

강릉시는 시가지지역의 확대가 현저해지면서 윤택한

표 5 가로수 재료의 규격

구분	상목	하목
항목	직간	양호
수간		
수고	3m이상	0.3m~3.0m
흉고직경	10cm이상	30cm~80cm(수관폭)
지하고	2m이상	낮을 것

가로경관을 조성하기 위해 가로수망의 계획적인 전개가 요구되고 있다. 국제적인 관광문화도시로 발돋움하려는 강릉시의 장래를 위해서는 특정한 가로경관을 형성하는 도로공간을 재평가하고 연도와의 대응을 계획적으로 진행시켜 아름다운 가로수를 통한 도시녹화 계획이 필요하다.

1) 녹지폭격의 형성과 녹음량의 향상

시 전체지역의 가로경관조성을 위해서는 간선가로를 중심으로 녹음배치 계통을 세우고, 보도의 확장과 가공선 등에 의한 제약에 대처하며 연도의 녹화공간 확대를 지속적으로 추진하여 도로정비를 진행시켜야 한다. 4m 이상의 보도를 갖추고 있는 곳에는 현재보다 2배이상의 녹지를 형성하도록 계획하고, 보행에 다소 불편을 줄 수 있는 4m이하의 보도에는 녹음의 양과 질적 차원에서 수준을 향상시킬 수 있는 계획을 수립한다. 이와 함께 주요간선가로와 이면도로에는 가로수의 식재가 없는 경우가 대부분이므로 이들에 대한 점차적인 녹화가 요구된다.

2) 공간적 제약을 극복하는 정비계획수립

도로에 아름다운 가로수를 도입하기 위해서는 지업을 전개시킬 수 있는 지상조건과 수목생장에 필수적인 근계발달이 가능한 지중조건을 충족시켜야 한다. 기본적으로 도로구조령에 기초한 건축한계선과 가공선에 의한 높이제한, 광고물에 의한 지업전개의 제약, 지표포장과 매설관로 등에 의한 근계 생육제한이 있는데, 가로수를 제대로 기르기 위해서는 이러한 공간상의 제약에 대처할 가로수 식재기반의 조성이 필요하다. 활기찬 가로의 지표가 되는 가로수는 수명이 길고 강건해야 하며, 수고10~15m이상이고 수관폭은 6~10m이상이어야 한다. 시가지 공간에 녹음량을 증가시켜 자연성

표 6. 가로별 녹음량계획

	대상가로	식재	기타정미
녹음량 2배확대	-4m이상의 보도와 중앙분리 식재대를 가진 간선도로 -자전거동선이 가능하고 환경보전과 정비를 겸한 교외 수경지대로서의 효과가 기대되는 간선도로 -연도규제가 적어 토지이용계획적 대처가 기대되는 전원지역과 계획적 개발지구를 지나는 간선도로(보도폭 35m이상) -연도에 보전수림을 존치할 수 있거나 사민에 수림을 복원할 수 있는 도로	-자연수형으로 육성할 수 있는 수종을 도입 -중목, 저목과 조합하여 풍부한 녹음을 조성 -녹지대는 도로와 근접하여 수경, 녹도 기능을 가지도록 조성	-신설도로는 보도폭의 확대를 추진 -가공선의 지중배설을 추진 -넓은 연속식수대를 설치 -뿌리가 신장할 수 있는 토양과 수분조건을 조성하기 위해 투수성 포장을 유도 -가드레일 등 교통안전시설은 미관을 고려하여 가능한한 연속식수대로 대체
녹음수준 향상	-보도폭 3.5m를 표준으로 하는 연속식수대 설치도로 -보도폭 2.5m를 표준으로 하는 식수지 설치도로(교통로 연드주변의 한국전력, 여성회관, 한국통신, 시민공원 등)	-연속식수대 또는 식수지에는 지목 혹은 중목을 각급히 혼식 -보도폭 3.5m미만의 보도에서는 연도이용에 지장이 없고 주민들의 협조를 구할 수 있는 곳을 대상으로 저목을 도입	-3.5m이상의 보도에서는 연속식수대를, 3.5m미만의 보도에서는 식수지를 조성 -건축한계와 가공선 제약에 대응하는 수형권리 실시 -교차점, 버스정류장, 교통섬, 인도잔류지 등 보도내에서 확보하기 어려운 식재공간 확보 -공공시설이나 공공용지를 적극 활용하여 대형수목 육성공간으로 활용
이편가로 녹화	-업무지역의 도로, 도심지역, 저점시가지에 있어서 가로수 식재가능한 구획도로 -공업지역의 지구내도로 -주택지역의 도로	-업무지역의 경우 연도이용 밀도가 높기 때문에 식수지 방식에 의한 가로수 식재를 실시 -공업지역에서는 시설진입부 부근에서의 연도공간 년화, 시설의주부 녹지 등과 보완적 관계를 유지 -주택지역에서는 연도주변의 상황(전민공간의 규모, 녹화수준 등)과 일조조건, 보도교통량 등에 따라 식재형식을 결정	-보도폭이 넓은 곳과 공개공지, 공원과 학교 등에는 공간의 여유에 따라 저목식수대를 조성 -주택지역의 경우에는 보도의 여유에 따라 식수대형식도 철가

을 표출하는 방법의 하나로서 수형이 아름다운 수종을 도입할 경우, 가공선의 제약이 없고 넓은 보도폭(5~6m이상)이나 복수열의 식수대, 넓은 중앙분리대를 가진 도로와 연도제약이 적은 도로가 그 대상이 된다.

대부분의 전봇대는 가로수의 생장공간을 고려하지 않고 6m 내지 10m 높이에 가설되기 때문에 생육에 지장을 초래한다. 전기시설물 보호를 위해 시행되는 무리한 강전정은 가로수의 수형을 크게 흐트러 가로의 경관미를 해치는 요소가 되므로 전기시설물 설치지점을 가로수와 동일선상에 놓이지 않도록 하거나 강전정을 하더라도 수형의 흐트러짐이 적은 수종을 선정한다

9m이하의 소형교목류나 능수형 가로수식제도 좋은 대안으로 판단된다

도로안전표지판은 도로이용자의 시야가 차단되지 않아야 되나 가로수의 수관과 지하고를 고려하지 않고 표지판을 설치함에 따라 시야가 차단되는 경우가 많다. 이에 따라 도로계획단계에서 이에 대한 고려가 필요하다. 도로교통법에 의한 도로안전표지판은 곧은 기둥식, 내민식, 문형식이 있는데 가로수와외의 공간적 충돌을 회피하기 위해서는 문형식을 도입하는 것이 바람직하다.

또한 가로수의 근계가 분포하는 범위내에 상하수도 관, 전선, 도로점유물 기초 등이 매설됨으로써 뿌리발

달을 저해하고 어느 한 쪽으로 치우친 근계발달로 바람에 약한 가로수가 되기 때문에 이러한 곳에는 지하매설물을 이설하여야 한다. 새로운 식재기반조성시에는 식재지 내에 지하매설물을 설치하지 않도록 하여야 한다.

3) 도시의 특성을 살리는 식재

지역다움을 표현하기 위해 자연과의 친화성, 도시특성 등을 고려하고 녹화기능의 요구에도 부응할 수 있도록 시각적 효과가 높은 녹화를 추진하여야 한다.

강릉시의 도로망은 폭3.5m이상의 보도를 가진 도시계획도로를 주제로 하는 간선도로망과 이 사이를 연결하는 각 지구별 생활관련 도로망에 의해 구성되어 있다. 그러나 풍부한 녹음을 조정할 수 있는 넓은 보도와 지상가공선이 지하매설된 도로는 거의 없다. 또한 도시계획 도로구간과 생활 관련도로의 노방에는 지역에서 오랜기간 적응된 노거수가 남아있는 경우가 있다. 이러한 것들은 지역역사와 문화상 중요한 상징적 요소가 되고 있다. 계획적인 정비를 진행하는 단계에서는 이것을 충분히 배려한 선형과 단면형태가 될 수 있도록 하고.

불가능한 경우에는 지근거리로 이식을 하는 방안 등도 검토하여 그 상징성을 계승하는 후계수로서 후세에 남겨질 수 있도록 보존활용한다.

표 7은 관목류 식재시 운전자의 시선높이(1.2m)를 고려하여 0.6m이하의 수고유지를, 교차점이나 지장물 부근 및 횡단보도 부근과 연도출입구변 등에는 운전자의 시거확보 특성을 기준으로 지침을 제시하였다.

4) 식재방법의 개선

현재 강릉시 가로수 식재는 도로시설물과의 관계, 토지이용 등 주변상황을 충분히 고려하지 않음에 따라 가로수에 의한 각종 시설물 차폐와 과도한 정지전정으로 가로수의 기능을 다하지 못하고 있다. 따라서 가로수 식재방법을 개선함으로써 이러한 문제점들의 해결과 도시녹지의 증진효과를 거둘 수 있을 것이다. 현재의 가로여건상 식재방법을 1열 식재, 2열 식재, 관목 및 초화류 병행도입 방법 등이 고려될 수 있다.

(1) 1열 식재

현재 강릉시에서 가장 많이 식재되는 방법으로 보도

표 7. 위치에 따른 식재지침

위치	공간특성 및 목표	식재방식	대상
교차점부근	차량과 지방의 혼합 사고방지, 운전자의 시야확보	교목류는 교차점 시작되는 기점에서 3.0m이상 떨어진 곳에 식재, 곡선부에 식재되는 관목류의 수고는 보도지면으로부터 0.6m이하가 되도록 선정	모든 교차로
횡단보도부근	보행자와 운전자의 교차 사고방지	양단으로부터 관목류는 1.5m이상, 교목류는 4.5m이상 떨어진 곳에 식재, 관목류의 수고는 보도지면으로부터 0.6m이하	모든 횡단보도
연도출입구변	출입차량과 보행자의 교통혼합, 사고방지, 시야확보	관목류는 1.5m, 교목류는 4.5m이상 떨어진 곳에 식재, 수고 0.6m이하	차고앞 등
중앙분리대	차량의 대향통행 사고방지, 시야확보	운전자(눈높이를 1.2m)의 시야확보를 위해서 중앙분리대의 관목식수대를 차도면으로부터 0.9m이하로 제한	공단로의 일부구간
버스정류장	차량의 승하차, 시각유도	버스정류장의 존재를 인식시키기 위해 랜드마크적인 식재와 버스이용객에게 관상적 가치와 녹음을 제공하는 식재	모든 버스정류장
지장물부근	시설과 수목이 혼재 건전한 생육	전봇대, 조명등, 도로표지 등의 시설물을 식재지점으로부터 3m이상 떨어진 곳으로 이설	장치물과의 혼합지점
도로사면	노출로 인한 칩박환경, 사면 안정, 자연환경복원, 경관향상	상록수의 관상수목인 피라칸시스 등이 적합, 군식이나 선형 식재, 식재가능한 구배는 33도 이하	시가화 외곽지역

표 8. 식재기준

보도주변 토지이용	보도폭(m)	식재간격(m)	식재위치	적용대상도로
A.건축물과 인접한 보도	3.5~5	6~8	차도로부터 60cm보도위	경길로, 중앙로, 임영로, 감나무로, 남길로, 가차로 등
B.건축물과 3m 이격된 보도	3.5~5	6~8	진축선으로부터 75cm보도위	화부산로
C.농경지 등과 접한 외곽지	3.5~5	6~8	도로부지끝선에서 60cm보도위	월송로, 28년르

폭이 좁은 도로의 차도측에 1열로 식재하는 방법이다. 도로 이용율이 높고 폭이 좁은 시가지 중심부에는 생장 속도가 완만하고 수직적 수형의 가로수종 식재가 바람직하다.

표 8에서 설정한 식재위치는 보행로와 건축물의 위치관계 등에 따라 달라질 수 있는데, A는 도로유지보수령 제8조의 식재표준도에 의거한 것이고 B, C는 보행자의 보행특성과 가로수근계의 생장을 고려하였다

(2) 2열 식재

넓은 보도폭이 확보된 도로에 적용할 수 있는 것으로 보도위에 가로수를 2열로 식재함으로써 시가지내의 부족한 녹지공간 확충이 가능하며 도시의 녹지축을 조성하게 할 수 있다. 2열 식재를 위해 6m이상의 보도폭이 확보되어야 하며 식재위치는 제1열은 차도로부터 60cm 떨어진 보도위에, 제2열은 건축선으로부터 75cm 이격된 보도위에 교호식재한다. 교통로와 율송로가 주요 적용대상가로가 된다.

(3) 식수대 조성

식재공간의 제약으로 가로수 식재가 1열만 가능한 가로 길의 경우는 가로수와 가로수 사이에 관목에 의한 식수대를 조성하는 것이 바람직하다. 관목에 의한 식수대 조성효과는 보차도 분리, 보행자의 심리적 안정감, 가로녹지축의 연결, 녹지 증대 등이 있다. 그러나 택시승강장과 버스정류장 상가 입구, 아파트 단지 진입부, 횡단보도 주변은 피하도록 한다. 식재기준은 3.5m이상의 보도에 2~3열의 관목류를 식재하여 수관폭이 1m내외가 되도록 한다. 일반적으로 차도와 평행하여 직선상으로 통행에 불편을 주지 않는 범위내에서 관목류를 곡선으로 심어 동선에 변화를 줄 수도 있다.

식수대의 조성효과를 높이기 위해 연1~2회 정도 전정 필요하며 식재 후 2~3년간은 수분과 양분공급을 해야 하고, 보행인들에 의한 피해가 예상되는 곳에는 보호대를 설치한다. 주요 적용대상가로는 경강로, 중앙로, 임영로, 감나무로, 남강로, 옥가로, 교동로, 포남로 등이 포함된다.

5) 가로수 관리

선정되어 식재된 가로수는 새로운 환경속에 활착되어 적응되기까지는 세심한 관리를 요구하는데 여기에

는 몇가지의 가이드라인이 필요하다.

6) 가로수 식재시공비와 유지관리비의 증액

전체도로 건설비 가운데 가로수 식재공사에 사용되는 시공비가 2~3%에 지나지 않아 시공 당시의 가로수가 지나치게 어린나무가 식재되거나 저렴한 단가의 수종이 선정되는 경우가 많다. 추후 계획단계에서 가로수 시공비가 전체공사의 5% 이상이 책정되도록 한다. 또한 가로수는 여러가지 도로시설물 중에서 유일한 생명체로서 가로수의 효능을 발휘하기 위해 지속적인 유지관리비가 투입되어야 한다. 가로수 유지관리내용은 보호덮개판 설치, 보호덮개판 교체, 사비, 전정, 외과수술, 피해목 교체 등이다. 강릉시 전체가로수를 유지관리하는데 사용되는 비용은 약3,000원/주/년으로 이에 대한 증액이 요구된다.

IV. 결론

본 연구는 강릉시의 가로환경 개선을 목적으로 가로수의 선정과 관리에 있어 합리적인 기준을 제시하여 가로수식재체계를 재수립하는데 있다. 그 결론을 요약하면 다음과 같다.

가로수는 대부분 교목류가 차지하고 있지만 위치나 주변여건 등에 따라 관목류나 지피류의 도입도 필요하다. 교목으로는 가로수 선정기준과 구비조건, 강릉시내에 생육하고 있는 수종의 생장상태를 고려하여 19개 수종을 선정하였다. 또한 낮은 녹시율을 개선하기 위하여 가로수와 가로수 사이에 관목류를 이용한 띠모양의 식재지를 조성하는 것이 바람직하며, 여기에 적합한 수종으로는 쥐똥나무, 회양목, 사철나무, 철쭉류, 오죽, 해당화 등이 있다. 가로포장면의 딱딱한 질감의 경직성에 대한 완화를 위하여 도입가능한 지피류로는 1년생 초화류보다 유지관리에 경비가 적게 드는 다년초화류와 송악과 같은 덩굴식물 등이 좋다.

강릉이 체제화된 녹지골격을 갖기 위해서는 시 전체의 녹음배치계획을 세우고 연차적인 연도의 녹화공개를 확대하며, 공간적 제약을 극복할 수 있는 계획의 수립이 요구된다. 특히 가로 상황에 맞추어 융통성있는 계획을 수립하고 획일화된 식재방법을 개선함으로써 독특한 가로경관을 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

표 9. 가로수 관리지침

관리목표	관리내용	효과
통일미 유지	결손수목에 대한 보식, 집중시비, 수형보정, 수종교환, 열세목과 우세목의 성장 조절 등	가로별 독자성 확보
아름다운 대형목으로의 육성	가지절단 억제와 적절한 조절, 해안의 바람피해를 최소화하기 위한 전정방침 수립, 피해의 위험이 적은 곳에는 강진정을 피함	해안경관의 유지
투수성 포장 및 식재지 개선	가로변 연석의 높이와 식수대의 높이를 장기적으로 점검	수목뿌리 부패 예방
연도주민의 협조 유도	관수시기, 병충해에 대한 신고접수	피해상황의 조기발견
식재와 관리업무의 일원화	최소한 계획단계에서는 관리의 주체를 일원화계획지침의 일관성 유지	계획지침의 일관성 유지

표 10. 부서별 관할업무 개선표

내용	계획		시공		유지관리	
	현행	개선	현행	개선	현행	개선
도시계획과	●	▲				
건설과	●	▲	●	◎		
산림녹지과	▲	●	●	●		
사업소	●	▲	●	◎		

범례 ●: 전담부서, ▲: 관리부서와 협조;
◎: 관리부서도 분리발주

본 연구는 강릉이라는 특정도시를 대상으로 연구됨에 따라 정비수법이나 식재지 조성, 특히 수종의 선정 등에 있어서는 특수성을 인정하지 않을 수 없다. 그러나 위의 결과들중 수종선정의 경우를 제외하고 식재형식과 방법 그리고 관리수법 등은 타도시에서도 적용가능할 것으로 판단된다. 본 연구가 강릉시만을 대상으로 하였다는 한계로 인하여 보다 일반화할 수 있는 결론을 이끌어내지 못하였다는 점을 아쉬워하며 추후 시도간의 비교연구를 통하여 이러한 한계를 극복하고자 한다.

인용문헌

1. 도서출판조경(1989) 한국의 가로수.
2. 서울특별시(1995) 서울시 가로수 식재체계정립과 관리개선방안.
3. 김동수(1979) 가로수가 대기정화에 미치는 영향에 관한 연구. 강원대논문집.
4. 신천식(1978) 가로의 특성을 고려한 적정가로수종의 선정에 대한 연구. 서울대환경대학원석사학위논문.
5. 李基諄 外(1990) 조경수목학. 향문사.
6. 李鎔勳(1985) 도시생육환경을 고려한 서울시 가로수 선정에 관한 연구. 서울시립대학교 석사학위논문.
7. 전북조경연합회(1998) 생태도시 조성과의 조경.
8. 자연보호중앙협의회(1995) 가로수 수종 어떻게 바꿔야 하나.
9. 名古屋市(1990) 名古屋市都市緑化推進計劃
10. 日本道路緑化保全協會(1986) 道路緑化と環境
11. 東京都(1977) 東京における自然の保護と回復の計劃.
12. Nakasima Nobuo(1992) Urban Tree Design, Graphic-Sha Publishing Co.,
13. 水野收, 長谷川考, 熊耳利晃, 梶川昭則, 眞家道博(1993)いわき市における街路樹の生育に関する報告. 日本造園發表要旨.
14. 坂口次郎, 鈴木雅和(1994) 筑波研究學園都市における2本立街路樹に関する植栽デザインの評價. 日本造園學會誌 57(5): 247-252.
15. 大貫直子, 松本聰(1992) 街路樹のおかれてはいる土壤環境. 日本造園學會誌 56(1): 39-44.