

임해매립지 조경수목의 생리적 특성과 식재수목의 고사율

박현수* · 이상석** · 이상철**

*(주)포스코 광양제철소 · **순천대학교 조경학과

Physiological Characteristics and Death Rate of Planted Trees in Reclaimed Seaside Areas

· Park, Hyun-Soo* · Lee, Sang-Seok** · Lee, Sang-Cheol**

* POSCO Gwangyang Works

**Dept. of Landscape Architecture, Sunchon National University

ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze the correlation between Death Rate of Trees(DRT) and the Physiological Characteristics of Trees(PCT) in POSCO Gwangyang works, which is a reclaimed area. To analyze the DRT, 15 species of deciduous trees were selected, for example *Ulmus davidiana* var., *Zelkova serrata*, *Melia azedarach* var. etc. Though there were numerous factors to affect the growing of trees, 5 PCT were considered to be main factors, soil salt tolerance, wind salt tolerance, water needs, transplanting difficulty, and nutrient needs. According to two kinds of soil-base: mound and pot area, we tested the relationship between 5 PCT and DRT by use of t-test and multiple regression analysis.

The results are as follows.

1. The DRT of *Acer palmatum*, *Cornus kousa*, *Magnolia kobus*, *Liriodendron tulipifera*, and *Albizia julibrissin* were high by more than 20%. On the other hand, *Chionanthus retusa*, *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Celtis sinensis*, and *Lagerstroemia indica* were low by less than 10% in the DRT and are considered to be species suitable for planting in reclaimed areas.

2. The DRT of trees in pot areas was meaningfully higher than in mound areas; for this reason, the mound technique is desirable as a soil-base for planting in reclaimed areas.

3. In the pot area, the independent variables, in the order of soil salt tolerance, wind salt tolerance, transplanting difficulty, had an effect on the DRT more significantly than in mount area. On the other hand, wind salt tolerance and soil salt tolerance affected the DRT in mount areas. This means that soil salt tolerance, wind salt tolerance, and transplanting difficulty have to be considered as significant factors to the DRT.

Although the researchers tried to interpret how the PCT affected the DRT in order to analyze the relationship between the two in reclaimed areas, it was neglected at an experimental level. Therefore, future research should work on this aspect in detail.

Key Words : Reclaimed Seaside Area, Death rate of Trees, Physiological Characteristics of Trees, Mound Area, Pot Area

I. 서론

산업단지를 조성하기 위해 만들어진 임해매립지에는 기존지반이 염전이나 갯벌로서 바닷물의 염류가 집적되어 있을 뿐만 아니라 매립지 조성비용을 줄이기 위해 주변지역의 바다모래를 준설하여 매립하였기 때문에 토양의 물리적·화학적 성질이 매우 불량하여 식물生育에 부적합한 경우가 대부분이다. 그러므로 임해매립지에 식재된 수목은 상대적으로 염분이나 조풍의 피해를 받기 쉬우며, 수목의 활착이 어렵고 시간이 경과함에 따라 활력이 쇠퇴하고 수형이 불량해지며, 고사하는 경우가 많다(Bernstein and Ayers, 1971).

지금까지 임해매립지의 조경수목과 관련하여 이루어진 연구는 토양 및 기후 등 임해매립지 자연환경이 수목의 활착과 생육에 미치는 요인과의 관계 분석과 수목의 생육실태에 대한 연구로 구분할 수 있다. 환경조건이 수목의 활착 및 생육에 미치는 영향에 관한 연구로 이종석(1980)은 내염성 및 내조성 조경수목 개발에 관한 연구에서 수종별로 견디어 내는 성질에 대하여 연구하였고, 노윤성(1985)은 임해 간척지에서 조경수목의 적정 관수량에 관한 연구에서 수목별 적정 관수량을 산출하였으며, 최문길(1988)은 수목의 공간적인 위치에 따른 수종분포와 토양내 염분 함량을 분석하여 수목의 내염력에 관한 연구를 하였다. 이밖에 김성구(1999)는 조풍이 임해매립지 조경식물 생육에 미치는 영향에 관한 연구를 하였으며, 김도균(2000)은 임해매립지 조경수목의 생장특성에 관한 연구를 통해 임해매립지 조경수목의 생장과 토양의 산도, 양이온 함량 등과의 관계를 분석 연구하였으며, 구본학 등(2000)은 임해매립지 녹지공간 토양 성분의 상관성 및 경시적 변화에 대한 연구를 하였다. 아울러 수목의 생육실태에 관련된 연구로 유의열(1991)은 임해 매립지의 조경수목 식재와 활착에 관한 연구에서 수목의 고사율을 비교분석하였다.

이러한 선행 연구의 대부분은 실험환경을 조성한 후 이에 따른 단기간의 수목의 생육과 고사 여부를 통하여 그 결과를 고찰하는 실험연구이거나, 특정한 수목이나 자연식생을 대상으로 연구가 이루어졌다. 그러나 임해매립지에 식재된 조경수목을 대상으로 하여 수목의 생육 및 고사실태와 수목의 생리적 특성과의 관계에 관한

연구는 이루어지지 않고 있다.

이러한 배경아래 본 연구에서는 대규모 임해매립지인 광양제철 주거단지내 식재되어 장기간 관리되어온 낙엽교목을 대상으로 하여 식재지반별 수목의 고사율과 이들 수목의 생리적 특성과의 관계를 규명함을 목적으로 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

연구 대상지인 광양제철소는 전남 광양시 금호동 일대에 위치하고 있으며, 부지는 총 503만평으로 이중에서 연구대상 수목이 식재되어 있는 주거단지의 녹지면적은 77만평으로 전체 부지의 15.3%를 차지하고 있다.

대상지는 1982년 호안을 축조하고 바다모래를 이용하여 준설매립공법(sand pumping)으로 매립한 후 사주법(sand pile)으로 지반개량을 하고 배수축진을 위해 재하사를 쌓아 1987년 부지를 조성하였다(포항종합제철(주), 1993).

2. 식재지반조성 및 수목식재

수목을 식재하기 위한 지반은 1991년부터 1993년까



그림 1. 연구대상지 위치도

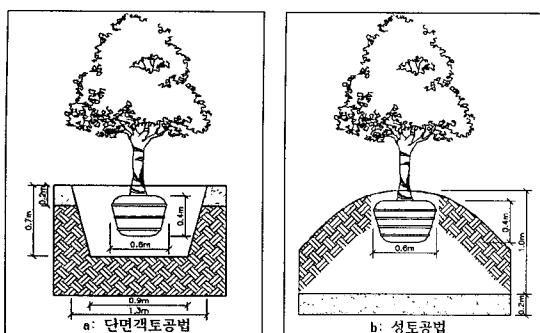


그림 2. 식재 단면도

지 조성되었으며, 준설 매립토 위에 주변의 자연지역에서 나온 식물의 생육을 저해하는 물질을 포함하지 않는 사질양토를 이용하여 0.2m의 두께로 포설하였다.

단목객토지역은 윗면 1.3m×1.3m, 아래면 0.9m×0.9m, 높이 0.7m의 크기로 식재구덩이를 판 후 수목을 식재하고 사질양토를 객토하였으며, 성토지역은 1.0m의 높이로 흙을 성토한 다음 여기에 수목의 분의 크기를 고려하여 식재구덩이를 파고 수목을 식재하였다. 식재후에는 수목의 흔들림과 전도를 방지하기 위해 지주목을 설치하였다.

3. 연구대상 수목

전체 식재된 수목은 131종으로 낙엽교목은 51종이었으나 자료수집의 효율성과 객관성을 유지하기 위하여. 이중에서 주거지역에 식재된 느릅나무(*Ulmus davidae* var. *japonica*), 느티나무(*Zelkova serrata*), 단풍나무(*Acer palmatum*), 멀구슬나무(*Melia azederach* var. *japonica*), 목련(*Magnolia kobus*), 배롱나무(*Lagerstroemia indica*), 백합나무(*Liriodendron tulipifera*), 산딸나무(*Cornus kousa*), 왕벚나무(*Prunus yedoensis*), 은행나무(*Ginkgo biloba*), 이팝나무(*Chionanthus retusa*), 자귀나무(*Albizzia julibrissin*), 중국단풍(*Acer buergerianum*), 팽나무(*Celtis sinensis*), 양버즘나무(*Platanus occidentalis*) 등 15종을 연구대상 수목으로 결정하였다.

4. 조사와 측정방법

1) 고사실태 조사

고사실태 조사는 연구대상지역을 단목객토지역과 성토지역으로 구분하고 기 고사처리된 수목은 수목관리 대장과 준공도면을 비교하여 조사하였고, 존치된 고사목은 2001년 9월 1일부터 9월 20일까지 현장조사를 통하여 고사실태를 파악하였다. 존치된 고사목의 경우, 고사여부의 판단은 조경공사 표준시방서의 기준에 따라 수관부 가지의 약 2/3 이상이 고사된 경우에 고사목으로 판정하였다(건설교통부, 1996).

조사된 결과는 식재지반별 해당수목의 백분율인 수종별 고사율(고사목주수/식재주수×100(%))로 변환하여 종속변수의 척도값으로 사용하였다.

2) 생리적 특성 조사

조경수목의 생리적 인자는 기후, 빛, 양분, 수분, 토양, 수목 자체의 특성에 따라 다양하지만 임해매립지에 식재된 조경수목의 생육에 크게 영향을 주는 특성으로는 내염성, 내조성, 수분요구도, 토양비옥도, 이식난이도를 고려할 수 있으며, 이러한 5가지 항목을 주요한 생리적 특성으로 하여, 종속변수인 고사율에 영향을 주는 독립변수로서 선정하였다.

수목의 생리적 특성인 각 독립변수의 값은 자료의 객관성과 신뢰도가 높으며, 연구대상 수목의 특성을 포괄적으로 기술하고 있는 관련문헌¹⁾에 기초하여 조사를 하였다. 조사결과 첫째, 문헌에 따라 일부 생리적 특성에 대한 자료가 제시되어 있지 않은 경우에는 이것을 결측값(missing values)으로 처리하였다. 둘째, 문헌마다 생리적 특성의 항목과 그 정도를 표현하는 용어가 다르고, 방향성이 서로 역척도인 경우가 있었다. 이러한 척도의 불일치를 조정²⁾하기 위하여 생리적 특성의 세부항목은 독립변수와 일치시키고, 정도의 표현용어와 등급은 문헌별 표현방법을 고려하여 5점 척도로 변환하였다.

5. 분석방법

임해매립지 조경수목의 고사율과 생리적 특성의 관계를 구명하기 위하여 종속변수로서 식재지반별 수목의 고사율과 이에 영향을 미치는 내염성, 내조성, 내건

성, 이식용이성, 양분요구도 등의 5개 독립변수의 관계를 분석하였다.

기술통계량으로 수종별 고사실태를 조사하여 고사율을 분석하였고 식재지반에 따른 유의적 차이를 규명하기 위하여 t-test를 시행하였다. 그리고 독립변수인 5개의 생리적 특성 요인이 종속변수인 고사율에 미치는 영향의 차이를 규명하기 위하여 다중회귀분석을 하였으며, 각 독립변수들이 종속변수인 고사율에 미치는 유의성, 인과관계의 방향과 크기, 상대적 기여도를 검정하였다.

이러한 통계분석은 SPSS for Windows Rel. 10 (SPSS Inc., 1999) 통계 프로그램을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수종별 고사율 분석

식재후 7년이 경과한 후 수목의 고사실태를 분석한

결과 고사율은 17.08%로서 일반 식재지보다 높게 나타나고 있다. 이것은 임해매립지에서는 시간이 경과함에 따라 수목의 생육환경이 점차적으로 악화되어 더욱 많은 수목이 고사하기 때문이다.

수종별 고사율은 단풍나무(49.15%), 산딸나무(46.77%), 목련(30.95%), 백합나무(29.88%), 자귀나무(26.67%)에서 높게 나타나고 있는 반면, 이팝나무(3.75%), 느릅나무(7.33%), 팽나무(9.22%), 배롱나무(9.28%), 중국단풍(10.52%), 양버즘나무(10.94%), 왕벚나무(11.27%), 느티나무(11.35%)는 낮게 나타나 비교적 임해매립지에 잘 적응하고 있는 수종으로 밝혀졌다.

2. 식재지반별 고사율

식재지반별 고사율을 보면 전체적으로 성토지역이 단목객토지역보다 낮게 나타나고 있어, 임해매립지의 식재지반을 조성하기 위해서는 성토법이 더욱 효과적인 것을 알 수 있다. 성토지역에서는 산딸나무(43.64%),

표 1. 성토지역과 단목객토지역의 고사율

수 종	전 체			단목객토지역			성토지역		
	식재량(주)	고사량(주)	고사율(%)	식재량(주)	고사량(주)	고사율(%)	식재량(주)	고사량(주)	고사율(%)
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (느릅나무)	382	28	7.33	92	5	5.43	290	23	7.93
<i>Zelkova serrata</i> (느티나무)	793	90	11.35	398	48	12.06	395	42	10.63
<i>Acer palmatum</i> (단풍나무)	411	202	49.15	296	165	55.74	115	37	32.17
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i> (멸구슬나무)	205	40	19.51	26	9	34.62	179	31	17.32
<i>Magnolia kobus</i> (목련)	42	13	30.95	25	11	44.00	17	2	11.76
<i>Lagerstroemia indica</i> (배롱나무)	97	9	9.28	24	4	16.67	73	5	6.85
<i>Liriodendron tulipifera</i> (백합나무)	251	75	29.88	86	36	41.86	165	39	23.64
<i>Cornus kousa</i> (산딸나무)	62	29	46.77	7	5	71.43	55	24	43.64
<i>Prunus yedoensis</i> (왕벚나무)	213	24	11.27	64	20	31.25	149	4	2.68
<i>Ginkgo biloba</i> (은행나무)	340	45	13.24	25	7	28.00	315	38	12.06
<i>Chionanthus retusa</i> (이팝나무)	80	3	3.75	53	2	3.77	27	1	3.70
<i>Albizia julibrissin</i> (자귀나무)	120	32	26.67	37	14	37.84	83	18	21.69
<i>Acer buergerianum</i> (중국단풍)	884	93	10.52	519	65	12.52	365	28	7.67
<i>Celtis sinensis</i> (팽나무)	206	19	9.22	81	10	12.35	125	9	7.20
<i>Platanus occidentalis</i> (양버즘나무)	64	7	10.94	7	1	14.29	57	6	10.53

단풍나무(32.17%), 백합나무(23.64%), 자귀나무(21.69%), 멀구슬나무(17.32%) 등의 순으로 높게 나왔으며, 단목객토지역에서는 산딸나무(71.43%), 단풍나무(55.74%), 목련(44.00%), 백합나무(41.86%), 자귀나무(37.84%), 멀구슬나무(34.62%), 왕벚나무(31.25%), 은행나무(28.00%)의 순으로 고사율이 높게 나왔다.

단목객토지역과 성토지역에서 비교적 고사율이 낮게 나온 이팝나무, 느릅나무, 팽나무, 중국단풍은 모두 내염성과 내조성이 강하고 이식이 용이한 수종이었으며, 고사율이 높은 산딸나무, 단풍나무, 백합나무, 멀구슬나무, 자귀나무, 목련, 은행나무는 대체적으로 내염성이 약한 수종이었다.

식재지반의 종류에 따른 식재 수목의 고사율의 차이를 검증하기 위하여 단목객토지역과 성토지역의 고사율의 차이에 관한 t-검정의 결과, 단목객토지역의 고사율의 평균은 28.1220(표준편차=19.6509)이고 성토지역은 14.6313(표준편차=11.3593)로 나타났으며, t-값이 2.302이고 유의확률은 0.029로 나타나 두 지역간에는 고사율에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

3. 식재지반별 고사율과 생리적 특성의 관계

식재지반별 고사율과 생리적 특성의 관계를 파악하기 위하여 식재지반별 고사율을 종속변수로 하고, 생리적 특성인 내염성, 내조성, 내건성, 이식용이성, 양분요구도를 독립변수로 하여 입력(Enter)방식의 다중회귀분석을 실시하였다.

1) 단목객토지역 고사율과 생리적 특성의 관계

(1) 회귀모형 정립의 오류와 가정의 검토

다중회귀모형의 가정인 다중공선성을 검토한 결과, 분산팽창요인(VIF)은 2이하이고 공차한계(tolerance)는 0.6이상이므로 공선성을 판단하기 위한 기준 값인 공차한계 0.1이상과 분산팽창요인 10이하의 기준에 해당되므로 공선성의 문제는 없다고 할 수 있다.

(2) 모형의 점검

① 모형의 적합성

분산분석을 통한 결과에서 회귀식에 의해 설명되는

표 2. 분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균제곱	F-값	유의확률
선형회귀분석	12118.842	5	2423.768	13.768	0.000
잔 차	9506.073	54	176.038		
합 계	21624.915	59			

분산은 12118.842이며 설명되지 않는 분산은 9506. 073이다. F값이 13.768(p-값 0.000)으로 종속변수와 독립변수간에는 높은 유의성이 있는 것으로 분석되었다. 또한, 종속변수의 분산 중 독립변수들에 의해 설명되는 비율을 나타내는 값인 결정계수(R2)의 값이 0.560, 수정된 결정계수의 값이 0.520으로 비교적 높은 설명력을 지니고 있는 것으로 나타났다.

② 독립변수에 대한 검정

각각의 독립변수들이 종속변수인 고사율에 미치는 영향에 대한 유의성을 검증해 본 결과 내염성, 내조성, 이식 용이성에서 5% 유의수준에서 유의있는 결과가 나왔으며, 부호가 (-)로 나타나 내염성, 내조성, 이식용이성이 높아지면 고사율이 낮아진다는 관계를 보여주고 있다. 그러나 나머지 독립변수인 내건성과 양분요구도는 유의성이 없는 것으로 분석되었는데, 이들 요인이 단목객토지역의 수목 고사율에 유의적인 영향을 주지 못한다는 것을 나타낸다.

독립변수의 값이 증가함에 따라 종속변수의 값이 변화하는 정도는 비표준화 회귀계수(unstandardized regression coefficients)의 값에 의해 분석이 가능하다. 다른 조건이 불변일 경우, 내염성의 값이 한 단위 증가하

표 3. 단목객토지역의 고사율과 생리적 특성간의 회귀분석 결과

	비표준화 회귀계수	표준오차	표준화 회귀계수	t-값	유의확률
상수	77.300	7.583		10.194	0.000
내염성	-6.105	1.697	-0.409	-3.597	0.001
내조성	-4.251	1.511	-0.289	-2.814	0.007
내건성	-2.015	2.230	-0.095	-0.903	0.370
이식용이성	-3.333	1.490	-0.237	-2.237	0.029
양분요구도	0.349	1.388	0.026	0.251	0.802

게 되면 고사율을 6,105 감소시켜 종속변수의 값에 가장 큰 변화를 주는 변수로 분석되었다. 또한 내조성과 이식 용이성의 크기가 한 단위 증가할 때, 고사율의 값은 각각 4,251, 3,333 만큼의 감소를 나타낸다.

종속변수에 대한 각 독립변수의 상대적 영향력의 크기는 표준화 회귀계수(standardized regression coefficients)의 절대값의 크기를 비교하여 평가할 수 있다. 표준화 회귀계수의 절대값의 크기는 내염성 0.409, 내조성 0.289, 이식용이성 0.237로서 내염성이 종속변수인 고사율에 가장 영향력이 있는 변수로 나타났다. 이상에서 단목객토지역의 식재지반에서 고사율은 내염성, 내조성, 이식 용이성에 의해 특히 내염성이 상대적으로 많은 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

2) 성토지역 고사율과 생리적 특성의 관계

(1) 회귀모형 정립의 오류와 가정의 검토

다중회귀모형의 가정인 다중공선성을 검토한 결과, 분산팽창요인(VIF)는 2이하이고 공차한계(tolerance)는 0.6이상이므로 공선성을 판단하기 위한 기준 값인 공차한계 0.1이상과 분산팽창요인 10이하의 기준에 해당되므로 공선성의 문제는 없다고 할 수 있다.

(2) 모형의 점검

① 모형의 적합성

분산분석을 통한 결과에서 회귀식에 의해 설명되는 분산은 2656.294이며 설명되지 않는 분산은 4569.608이다. F값이 6.278(p-값 0.000)으로 종속변수와 독립변수 간에는 대단히 높은 유의성이 있는 것으로 분석되었다. 또한, 종속변수의 분산 중 독립변수들에 의해 설명되는 비율을 나타내는 값인 결정계수(R^2)의 값이 0.368, 수 정된 결정계수의 값이 0.309로서 어느 정도의 설명력을 지니고 있으나 단목객토지역의 모형에 비교해볼 때 설명력이 떨어지는 것으로 나타났다.

표 4. 분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균제곱	F-값	유의확률
선형회귀분석	2656.294	5	531.259	6.278	0.000
잔 차	4569.608	54	84.622		
합 계	7225.902	59			

② 독립변수에 대한 검정

각각의 독립변수들이 종속변수인 고사율에 미치는 영향에 대한 유의성을 검증해 본 결과, 내조성이 5% 유의수준에서 유의있는 결과가 나왔으나 내염성은 이보다 약간 높은 유의수준에서 유의있는 결과를 보여주고 있다. 부호가 (-)로 나타나 내염성, 내조성이 높아지면 고사율이 낮아진다는 관계를 보여주고 있다. 그러나 단목객토지역에서는 유의성이 있는 것으로 나타났던 이식용이성은 유의성이 낮게 나타나고 있어 성토지역에서 고사율에 의미있는 영향을 주지 못한 것으로 판단된다. 나머지 독립변수인 내건성과 양분요구도는 단목객토지역과 마찬가지로 유의성이 없는 것으로 분석되었는데, 이들 요인이 성토지역에서도 수목 고사율에 유의적인 영향을 주지 못한다는 것을 나타낸다.

독립변수의 값이 증가함에 따라 종속변수의 값이 변화하는 정도는 비표준화 회귀계수의 값에 의해 분석이 가능하다. 다른 조건이 불변일 경우, 내조성의 값이 한 단위 증가하게 되면 고사율을 2,685 감소시켜 종속변수의 값에 가장 큰 변화를 주는 변수로 분석되었으며, 내염성의 값이 한 단위 증가할 때 고사율의 값은 2,304 만큼 감소되는 것으로 나타났다.

종속변수에 대한 각 독립변수의 상대적 영향력의 크기는 표준화 회귀계수의 절대값의 크기를 비교하여 평가할 수 있다. 표준화 회귀계수의 절대값의 크기는 내조성 0.315, 내염성 0.267로서 내조성이 종속변수인 고사율에 가장 영향력이 있는 변수로 나타났다. 이상에서 성토지역에서의 고사율은 내조성, 내염성에 의해 영향을 받으며, 내조성이 약간 더 높은 영향을 주는 것으로 나타나고 있어 단목객토지역과 다른 결과를 보여주고 있다.

표 5. 성토지역의 고사율과 생리적 특성간의 회귀분석 결과

	비표준화 회귀계수	표준오차	표준화 회귀계수	t-값	유의확률
상수	36.922	5.257		7.023	0.000
내염성	-2.304	1.177	-0.267	-1.958	0.055
내조성	-2.685	1.048	-0.315	-2.564	0.013
내건성	-1.232	1.546	-0.100	-0.797	0.429
이식용이성	-1.317	1.033	-0.162	-1.275	0.208
양분요구도	0.683	0.962	0.087	0.710	0.481

N. 결론

본 연구의 목적은 임해매립지에 식재된 수목의 고사율과 영향요인으로서 조경수목의 생리적 특성의 관계를 파악하기 위한 것이다. 이를 위해 수목의 고사율을 분석하였고, 단목객토지반과 성토지반에서 고사율의 유의적 차이를 규명하였으며, 또한 각 지반별 고사율과 생리적 특성인 내염성, 내조성, 내건조성, 이식용이성, 양분요구도 등 5가지 독립변수의 영향을 다중회귀분석을 통하여 검정하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 수종별 고사율은 단풍나무, 산딸나무, 목련, 백합나무, 자귀나무에서 높게 나타나고 있는 반면, 이팝나무, 느릅나무, 팽나무, 배롱나무는 고사율이 낮게 나타나 비교적 임해매립지에 잘 적응하고 있는 수종으로 밝혀졌다.

2) 식재지반별 고사율을 보면 전체적으로 성토지역이 단목객토지역보다 고사율이 낮게 나타나고 있는데, 식재지반의 종류에 따라 고사율은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이것은 임해매립지의 식재지반을 조성하기 위해서 성토법이 더욱 효과적인 것을 의미한다.

3) 생리적 특성의 5가지 변수를 독립변수로 하고 단목객토와 성토지반의 고사율을 종속변수로 하여 다중회귀분석을 한 결과는 다음과 같다.

(1) 단목객토지반에서는 내염성, 내조성, 이식 용이성이 5% 유의수준에서 고사율에 유의적인 영향을 주는 것으로 밝혀졌으며, 제시된 순서대로 독립변수의 값이 증가하면 고사율이 낮아지는 부(-)의 관계를 형성하고 있다.

(2) 성토지반에서는 내조성, 내염성이 5% 유의수준에서 고사율에 유의적인 영향을 주는 것으로 밝혀졌으며, 제시된 순서대로 독립변수의 값이 증가하면 고사율이 낮아지는 부(-)의 관계를 형성하고 있다.

(3) 단목객토지반의 회귀모형이 성토지반에서의 회귀모형보다 설명력이 높게 나타나고 있는데, 이것은 단목객토지반에 식재된 수목이 염분, 해풍, 이식에 따른 피

해를 더욱 쉽게 입는 것을 의미한다.

(4) 독립변수인 내건조성과 양분요구도는 유의적인 영향을 주지 못하는 요인으로 밝혀졌다.

본 연구는 임해매립지에 식재된 수목을 대상으로 한 연구이므로 수목의 식재지반과 외부환경에 대한 통제가 어려워 실험환경을 조성하는 것이 곤란하였다. 아울러 수목의 생존 여부를 토대로 한 고사율을 기준으로 분석하였기 때문에 수목의 생장량과 생리적 특성의 직접적인 관계를 규명하지 못한 한계를 가지고 있다. 그러므로 향후, 수목의 생장량을 직접적으로 측정하여 종속변수의 측정수준을 높이고 독립변수로서 토양, 기후, 식재지반 등 환경요소를 제어하여 상호간 관계를 규명하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

주 1. 연구대상수목의 생리적 특성을 결정하기 위해 참조한 문헌은 다음과 같다.

윤국병(1977), 조경배식학, 서울:일조각

한국종합조경공사(1984), 조경용 소재도감, 한국종합조경공사 기획연구실

심경구와 11인(1989), 조경수목도감, 서울:기문당

대한주택공사(1998) 조경수목도감, 서울:기문당

주 2. 생리적 특성 항목의 명칭은 내풍과 내조는 내조성, 수분요구도와 수분은 내건조성, 이식은 이식용이성, 양분은 양분요구도로 조정하였다. 또한 생리적 특성의 정도에서 강·약, 고·저, 용이·곤란 등으로 달리 표현되고 있어서나 역척도로 표현되는 것은 긍정적이고 높은 정도에 높은 척도값(5), 부정적이고 낮은 정도에 낮은 척도값(1)을 일관되게 부여하였다.

인용문헌

1. 건설교통부(1996). 조경공사 표준시방서. 한국조경학회.
2. 구본학, 강재선, 김정숙(2000) 서해안 임해매립지 녹지공간 토양 성분들의 상관성 및 경시적 변화 특성. 한국조경학회지 27(5): 161-168.
3. 김도균(2000) 임해매립지 조경수목 생장특성(광양만의 곱슬과 느티나무를 중심으로). 영남대학교 대학원 박사학위논문.
4. 김성구(1999) 조풍이 임해매립지 조경식물 생육에 미치는 영향(인천국제공항의 시험포장 사례를 중심으로). 한양대학교 석사학위논문.
5. 노윤성(1985) 우리나라 임해 간척지에서 조경수목의 적정 관수량에 관한 연구. 한양대학교 환경대학원 석사학위논문.
6. 대한주택공사(1998) 조경수목도감. 서울: 기문당.
7. 유의열(1991) 임해 매립지의 조경수목 식재와 활착에 관한 연구(인천직할시 남동공업단지를 중심으로). 한양대학교 환경과학대학원 석사학위논문.

-
8. 이종석(1980) 내염성 및 내조풍성 조경수목 개발에 관한 생태학적 고찰(우리나라 남부지방을 중심으로). 한국조경학회지 8(1): 13-19.
 9. 윤국병(1977) 조경배식학. 서울: 일조각.
 10. 최문길(1988) 몇수종의 내염력 특성에 관한 연구. 강원대학교 대학원 박사학위논문.
 11. 포항종합제철(주)(1993) 영일만에서 광양만까지 포항제철 25년사.
 12. 한국조경학회(1989) 조경수목학(조경학 대계 2). 서울: 문운당.
 13. 한국종합조경공사(1984) 조경용 소재도감. 건설부.
 14. Berstein, L. and Ayers, A. D.(1971) Method for determining Souters in the cell walls of leaves. Plant Physiological 47: 361-365.

원고 접수: 2002년 10월 29일
최종수정본 접수: 2003년 6월 10일
3인의명 심사필