

해안간척지의 생태적 환경복원을 위한 식물 선정에 관한 연구

-인천공항 사토장지역을 중심으로-

배영훈¹⁾ · 이동근²⁾

¹⁾ 상명대학교 대학원 · ²⁾ 상명대학교 조경학과

Plant Species Selection Program for Ecological Restoration of Coastal Reclaimed Land

-Focused on the Dumped Soil Area at Incheon Airport-

Young-Hun Bae¹⁾ and Dong-Kun Lee²⁾

¹⁾ Graduate School, Dept. of Environmental Science &
Landscape Architecture, Sangmyung University

²⁾ Dept. of Landscape Architecture, Sangmyung University

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is to select the appropriate plants for the ecological restoration of coastal land.

The soil and vegetation environment survey of the beach where the halophytes live now was executed for the sake. Firstly, the soil survey was done by the physical and chemical survey of beach soil and dumped soil. The soil is mostly sandy loam and sandy clay loam which has silty much. The beach soil where the salt plants live has more organic matters in the content than dumped soil because of the influx of the dead halophytes, a pioneer plant to this area.

Secondly the vegetation survey was executed by the halophytes survey in the beach area in order to select the appropriate plants for ecological restoration. The shows two different areas in the vegetation divided by the salt density of soil. *Artemisia fukudo*, *Juncus haenkei*, *Carex pumila*, *Silene arneia*, *Polygonum aviculare* etc live in the less salt density area and it doesnt show collected. *Salicornia herbacea*, *Suaeda asparagoides*, *Aster tripolium*, *Limonium tetragonum*, *Suaeda maritima*, *Scirus fluvitilis*, *Phragmites communis*, *Suaeda japonica*, *Zoysia sinica* etc halophytes live in the more salt density area and there are a few advent plant but many collected. So the salt density of soil limits the vegetation.

The selection of appropriate plants for the ecological restoration programs was designed with 3 different standards considering the salt density of soil in the dumped soil area. The plan selection guidelines of thick salt density due to the salt density of soil, and economical efficiency and maintenance because the area is large. The guidelines of middle salt density area were made

considering economical efficiency and maintenance because there are salt as well, and it is effective for the scenery if they have normal ecology but their leaves have good color and the flowers are beautiful. However I suggest beautiful flowery plants for the neutral plan area because this area is the entry point of the airport so the view is very important.

Key Words : *ecological restoration program, coastal reclaimed land, plant selection, dumped soil area*

I. 연구의 배경 및 목적

최근에 논란이 계속되고 있는 서해안의 해안 간척 사업인 시화호와 새만금 지구에 대한 자연 생태계의 파괴로 자연환경 보전은 물론이고 훼손지의 생태적 환경복원(김남춘, 2001; 이동근, 2000a; 이동근, 2000b)에 대한 많은 논의가 시작되고 있다. 한편, 이미 건설된 대단위 간척사업인 인천공항의 건설로 생겨난 주변의 임해매립지는 우리들에게 생태적 환경복원에 대한 많은 과제를 던져 주고 있다. 생태적 환경복원을 위해서는 생태계에 대한 전반적인 이해가 필요하며, 자연과 공생이라는 측면에서 자연환경과의 조화가 이루어져야 한다. 또한, 대단위 간척사업이나 각종 건설공사로 인하여 원지반을 절취하거나 성토 또는 매립 등의 토공 작업을 시행하면 식물의 재생이 쉽지 않으므로 식생 회복을 위하여 인위적인 도움이 필요하게 된다.

염습지에 관한 연구는 19세기초부터 시작되었으나 20세기에 들어오면서 식물의 분포대와 식물군집의 수준에서 연구가 진행되었다. 한편, 우리나라에서 염습지 식물의 연구는 1950년대부터 시작되었다. 즉 서해안의 염생식물 분포를 조사한 것을 비롯하여 염분토양의 특징인 백색 알칼리 (white alkali, solonchak)와 흑색 알칼리 (black alkali, solonets) 토양이 식물의 성분에 미치는 영향을 연구한 바 있다. 그후 1970년대에 목포지방 해안 염습지 식생의 생산성이 조사되었고, 인천지방의 간척지에서 토양환경 구배에 따른 식생의 연속구조를 밝힌 바 있다.

염생식물의 연구는 홍순우 등(1970)에 의하여 고염도토양에 있어서 염생식물의 생태에 대한 연구가 이루어졌으며, 김준호와 민병미(1983)에 의해 해변 염생식물 군집에 대한 생태학적

연구와 조사를 했으며, 민병미(1985)는 한국서해안 간척지의 토양과 식생변화를 연구했으며, 이점숙(1989)에 의하여 만경강과 동진강 하구염습지의 조위구배에 따른 염생식물의 정착에 대한 조사 연구가 있었다. 최병권(1999)은 신공항 건설 현장의 주변 갯벌지역에 염생식물의 현황에 대해 조사한 후 타지역 사례와 비교 분석하고 토양환경 변화에 따른 식생 변화를 예측하여 염생식물을 해안 경관 구성에 있어 독특한 생태적 경관 구성 요소로서 이용할 수 있는 방안을 제시하였다.

우리나라는 간척지 면적이 전 국토 면적의 약 2.7%이며, 1980년대 후반에 들어서면서 이른바 “서해안 개발”이라는 명분 아래 갯벌을 매립하여 공장을 짓고 도시를 건설하고 하구 독을 만드는 등 무분별한 개발행위가 이루어졌지만 해안간척지에 대한 환경복원의 연구가 절대적으로 부족하다. 또한, 지금까지 진행된 기존의 연구들은 주로 생태적 측면에서의 조사, 분석에 머무르고 있어, 구체적인 환경복원을 위한 대안제시에는 미비한 실정이다. 따라서, 최근에 이루어진 대단위 해안 간척사업인 서해안의 시화지구와 새만금지구의 훼손된 자연의 생태적 환경복원에 구체적인 대안제시가 될 수 있는 연구가 필요하다.

본 연구는 해안매립지의 생태적 환경복원 계획을 수립하기 위한 적정식물을 선정하는데 그 목적이 있다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

1) 내용적 범위

본 연구의 내용적 범위는 간척지 토양과 식생에 대한 기존 문헌의 고찰과 인천공항지역의

기후, 토양, 식생 등의 자연환경에 대한 현황을 조사 분석한 자료를 바탕으로 생태적 환경복원을 위한 주변에서 자라는 자생식물을 위주로 식물선정 방안을 마련하고자 한다.

특히, 인천공항의 사토장지역은 토양내 염분이 많기 때문에 간척지의 토양 환경 변화, 토양 염도, 탈염에 대한 예측은 식생 복원을 위한 적절한 식물을 선발하는데 매우 중요한 영향 인자로 작용한다. 본 연구에서 사토장지역의 피복을 위해 적정식물의 선정은 토양 염도와 식물의 내염성, 자연환경을 기준하였다.

2) 시간적 범위

시간적 범위는 2001년 1월부터 6월 현재를 기준으로 한다. 그러나 인천공항의 해안간척사업은 1992년부터 시작되었고 약 9년이 경과된 상태이다. 갯벌지역은 1994년 10월에 물막이 공사가 완공되었으며 염생식물이 1995년 봄부터 출현하기 시작하여 6년이 지난 지금 많은 지역에서 자라고 있었다. 사토장지역은 주변의 각종 토공사등에서 사토들을 모아 두었던 장소로서 2000년 9월에 정리 완료된 지역이다.

3) 공간적 범위

공간적 범위는 인천공항의 접근로 주변의 대단위 간척지로서 인천광역시 중구 운서동 영종도와 용유도를 있는 인천 신공항 건설 부지의 일부이다. 총면적은 약 5,600ha이며 1차 사업지역인 공항지역과 2차 사업지역인 갯벌지역, 사토지역, 유보지역 등으로 구분된다. 1차 사업지역은 바다의 준설 모래를 이용하여 매립 후 조성하였으며, 부지 내 유입되는 우수는 우수지에 임시 저장하고 배수 갑문을 통하여 바다로 유출시킨다. 인천공항 건설부지중 사토장의 총면적은 3,281(천 m^2)이며, 남측사토장 1,303(천 m^2), 북측사토장 870(천 m^2), 서측사토장은 1,108(천 m^2)이다. 해안매립지인 사토장지역 중 공항 진입로와 가까운 남측사토장을 연구범위로 하였다. 이 지역은 평균 3m 정도 성토되었고, 지형은 평탄하며 현재 유희지로 남아 있어 피복이 시급한 지역이다.

2. 연구의 방법

조사는 토양조사 및 식생조사로 이루어진다.

토양환경 조사는 염농도가 높은 사토장지역과 염생식물이 자라는 갯벌지역의 토양을 비교 분석하여 적절한 피복 초종을 선정하기 위하여 사토장지역 11개와 갯벌지역 10개로 총 21개의 조사구로 하였다. 대부분이 평지로 되어 있으며 사토장지역은 약 3m 높이로 성토되었다. 분석항목은 적정식물의 선정을 위하여 함수율, ECe(전기전도도), 유기질 함량, 토성, pH이다. 토양의 pH는 토양과 증류수(1:5)로 초자전극으로 측정하였고, ECe(전기전도도)는 토양과 증류수(1:5)로 1시간 진탕하여 EC meter로 측정하였다. 토양의 유기물은 Walkley-Black법으로 측정하였으며, micro-pipette법으로 토양의 입도 분석을 하였다. 단 본 연구에서 이용한 micro-pipette법은 간척지 토양의 토성분석에는 염분이 많기 때문에 부분적인 한계를 갖고 있음을 밝힌다.

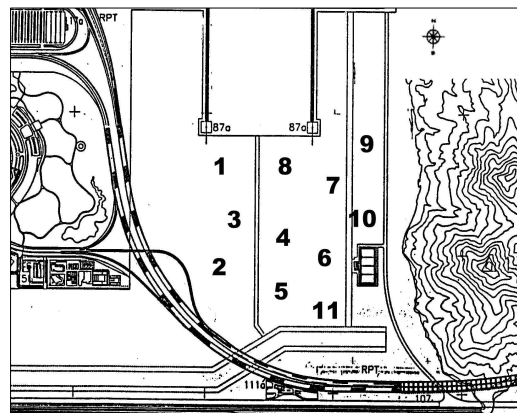


그림 1. 조사구(사토장 지역 1~11)



사진 1. 사구의 개황(사토장 지역, 2001년 5월)

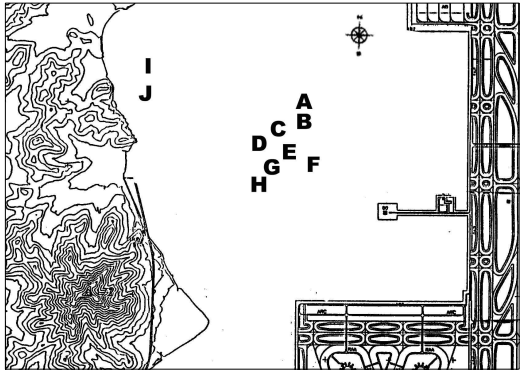


그림 2. 조사구(갯벌지역A~J)



사진 1. 조사구의 개황(갯벌지역, 2001년 5월)

식생 환경 조사는 염생식물이 자라는 주변 갯벌 지역을 조사구로 설정하였다. 조사구는 방형구법(quadrat method)을 이용하여 1m×1m(1㎡) 10개를 설정하였다. 조사지는 갯벌지역으로서 1994년 10월 물막이 공사가 완료된 후 탈염이 진행되고 있으며, 1995년부터 염생식물이 발생하기 시작한 지역으로서 주변에는 넓게 염생식물이 자라고 있다. 식생조사는 사토장지역에 피복할 적절한 초종을 선발하기 위해서 Braun-Blanquet(1964) 방법에 의거하여 2001년 5월과 6월 각1회씩 2회에 걸쳐 현재 출현하고 있는 염생식물의 종류, 우점도와 균도를 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 토양 환경

해안매립지의 토양환경에 대한 조사는 생태적 환경복원을 위한 식물의 선정에 최우선적으로 고려되어야 할 사항이다. 특히, 토양 염농도는 식물의 생육에 매우 중요한 환경 요소이므로 간척후 토양의 탈염이 진행되고 있으며 염

생식물이 자라고 있는 주변 갯벌지역과 공항진입로에 인접한 사토장지역에 대한 토양의 특성은 표1과 같이 정리하였다.

표 1. 토양의 이화학적 특성

구 분	화학적 성분			토 성				
	조사구	pH	EC (ms/cm)	유기물 (%)	모래 (2-0.02mm)	실트 (0.02-0.002mm)	점토 (0.002mm)	토양수분 (%)
갯벌 지역	A	6.4	1.1	0.6	66	15	19	19
	B	6.4	1.0	0.9	67	13	20	23
	C	6.5	1.2	0.8	61	17	22	24
	D	6.3	1.1	0.8	69	12	19	22
	E	6.4	1.2	0.9	56	21	23	18
	F	6.7	1.0	1.0	59	19	22	20
	G	7.0	1.0	1.0	64	15	21	19
	H	7.1	1.1	0.8	65	14	21	18
	I	7.0	0.0	0.2	87	4	9	7
	J	6.7	0.0	0.2	89	2	9	5
	평균	6.7	0.9	0.7				17.5
사 토 장	1	7.7	1.1	0.2	88	3	8	7
	2	7.9	1.0	0.5	66	14	20	13
	3	7.5	1.1	0.5	69	13	21	12
	4	7.6	1.1	0.3	67	13	20	17
	5	7.8	1.2	0.4	65	14	21	15
	6	7.4	1.1	0.4	59	20	21	14
	7	7.5	1.1	0.6	63	16	21	12
	8	7.6	1.1	0.4	68	12	20	16
	9	7.9	0.2	0.2	80	8	12	14
	10	6.9	0.3	0.1	85	9	6	9
	11	4.5	1.1	0.7	47	26	27	20
평균	7.3	0.9	0.4				13.5	

1) 토양의 수분함량과 토성

주변 해안간척지의 토양은 표1과 같이 토성은 대부분의 조사지역이 모래가 많으나 장소에 따라 실트 및 점토의 성분이 차이가 나는 것으로 나타났다. 또한, 갯벌지역의 토양은 저지대에 위치하여 지하수위가 높고 비가 많이 오면 침수가 되므로 각종 공사의 흠으로 성토된 사토장지역 보다 토양의 수분 함량이 높다.

2) 토양의 유기물 함유량

토양의 유기물 함유량은 사토장이 평균 0.4%이며, 갯벌지역이 평균 0.7%였으며, 모래가 많을 수록 유기물 함유량이 적은 것으로 나타났다. 갯벌지역이 사토장지역 보다 유기물 함유량이 높게 나타났는데 표 1과 같이 갯벌지역은 선구식물인 염생식물이 자라서 고사된 식물체가 토양으로 유입되었기

때문인 것으로 사료된다. 그러나 유기물 함량이 우리나라 밭토양의 평균 2.5% 보다 비옥도는 아주 낮은 실정이나, 시간이 지나면서 고사된 식물체가 토양으로 유입되어 유기물 함량이 높아 질 것이다.

3) 토양의 pH

토양의 pH는 표1과 같이 갯벌 지역은 평균 6.7로 6.3~7.1의 범위이며, 사토장 지역이 평균 7.3로 4.5~7.9의 범위이다. 갯벌지역은 1994년 10월에 물막이 공사가 완료되어 6년 6개월이 지난 상태이며 초기간척지(1-2년)와 같은 상태이며(민병미, 1985), 저지대로서 지하 수위가 높아 토양의 탈염 속도가 매우 느리게 진행되고 있는 것을 알 수 있다. 사토장지역은 약 알칼리성으로 나타났는데 공항터미널 건물 공사에 터파기한 갯벌의 심토층 흙을 운반 성토하여 정리된 사토장으로써 인위적으로 토양이 교란되었기 때문에 갯벌지역 보다 빠르게 탈염이 진행되어 pH가 간척지중기(8-12년) 상태인 알칼리성으로 변화되고 있는 것으로 사료된다.

4) 토양의 염분농도

해안간척지는 대부분 저지대에 위치하여 지하 수위가 높아 토양의 염농도가 높으며 표층의 염분이 제거되더라도 건조기에는 모세관 상승에 의하여 염분이 표토에 재축적된다. 한편, 현재 염생식물이 자라고 있는 인천공항 주변 갯벌지역의 토양 염분농도는 평균 0.9ms/cm로 범위는 0~1.1ms/cm이다. 대부분 지역이 아직 느리게 탈염이 진행되는 고염도지역이며, 일부지역은 탈염되어 토양내 염분이 없는 것으로 나타났다. 또한, 사토장지역의 토양 염분농도는 평균 0.9ms/cm로 범위는 0.2~1.1ms/cm이다. 표 1과 같이 두 지역의 토양 염농도를 비교해보면 갯벌지역은 탈염이 시작된지 6년이 지났지만 저지대로 지하수위가 높아 탈염이 아주 느리게 진행되고 있다. 그러나 사토장 지역은 주변에서 운반되어 성토 경운된 흙으로써 탈염이 빠르게 진행되고 있다. 한편, 따라서, 토양의 염분농도는 일부 탈염이 된 지역을 제외하면 2지역이 같게 나타나고 있으며, 대부분 지역이 고염도 토양으로 나타났다.

2. 식생 환경

주변 갯벌지역에 대한 식생환경 조사결과는 토양의 염분농도에 따라 2개 지역으로 식생이 구분되는 것을 알 수 있다(표 2). Braun-Blanquet 방법에 의한 조사결과의 일부를 부록에 나타내었다. 토양내 염분이 없는 것으로 나타난 일부 지역은 탈염이 많은 지역에서 자라는 갯쑥 (*Artemisia fukudo Makino*), 달맞이꽃, 쯤보리사초, 갯골풀, 마디풀(*Polygonum aviculare LINNE*), 등의 염생식물과 중성식물이 함께 나타났다. 또한, 우점종은 뚜렷이 나타나지 않으나 여러 가지 식물종이 다양하게 나타나고 있어 탈염에 따른 식생천이가 활발하게 진행되고 있다.

그러나 염분이 많은 지역은 갈대(*Artemisia fukudo Makino*), 통통마디, 갯질경이(*Linomium tetragonum A.A. BULLOCK*), 나문재(*Suaedaasparagoide MAKINO*), 칠면초(*Suaeda japonica MAKINO*), 갯골풀, 갯개미취(*Aster tripolium L.*), 해홍나물(*Suaeda maritima DOM*), 갯능쟁이, 방석나물, 매자기(*Scirpus fluvitilis (Torr)A.GRAY*), 갯잔디(*Zoysia sinica HANCE*) 등의 고염도지역에서 자라는 명아주과의 염생식물이 대부분이며, 한편, 출현 식물종은 적지만 우점종이 뚜렷이 나타나므로 토양의 염분농도가 식물의 생육환경에 제한적 요소로 작용하고 있음을 알 수 있다.

표 2. 갯벌지역 식생 현황

조사구	ECe (ds/m)	출 현 식 물	우점종 (우점도3이상)
A	1.1	나문재, 통통마디, 해홍나물, 갯질경	나문재
B	1.0	갯질경, 통통마디, 해홍나물, 매자기, 방석나물	갯질경
C	1.2	갯조풀, 갈대, 갯질경, 해홍나물	갯조풀
D	1.1	해홍나물, 갈대, 통통마디, 칠면초	해홍나물
E	1.2	갯잔디, 통통마디, 갈대, 나문재	갯잔디
F	1.0	통통마디, 나문재, 해홍나물, 칠면초	통통마디
G	1.0	방석나물, 칠면초, 통통마디, 나문재	방석나물, 칠면초
H	1.1	갯개미취, 통통마디, 나문재, 해홍나물	갯개미취
I	0.0	갯쑥, 망초, 벌노랑이, 달맞이꽃, 갯능쟁이,	없음
J	0.0	쯤보리사초, 갯쑥, 달맞이꽃, 사테풀, 산조풀,	없음

IV. 생태적 환경복원 계획

1. 적정식물의 선정

공항에 인접한 사토장지역은 면적이 넓어 이용객들에게 최초의 이미지를 심어주는 공간으로써 아름답고 쾌적한 경관이 아주 중요하나, 토양의 염분농도가 많아 식물의 생육이 대단히 어렵다. 주변 갯벌지역에서 자라는 염생식물은 염분이 많은 토양에서 자라는 나문재, 통통마디, 해홍나물, 갯질경이, 매자기, 갯개미취, 갯잔디, 갈대, 칠면초 등이며 이중 우점종 31) 이상 식물종은 습지에서 자라는 갈대를 제외한 대부분이며, 탈염이 어느 정도 진행된 지역에서 자라는 식물은 끈끈이대나물, 갯썩, 망초, 달맞이꽃, 벌노랑이, 갯골풀, 마디풀, 쯤보리사초, 달맞이꽃, 망초, 썩 등이나 우점종은 없이 여러 식물이 자라며 식생 천이가 활발히 진행되는 것으로 나타났다. 주변 갯벌지역의 식생환경과 토양 조사의 결과와 임해매립지인 사토장지역의 토양 조사 결과를 토대로 염분농도와 경관성을 고려하여 3개 지역으로 구분하고, 생태적 환경복원을 위한 식물의 선정기준에 따라 염생식물과 가능한 자생식물 위주로 적정식물이 선정되었다. 갯벌지역과 사토장지역의 염분농도가 비교적 유사하게 나타남으로 고염도지역(1mS/cm 이상)은 나문재, 갯질경이, 통통마디, 갯개미취, 칠면초, 매자기, 갯잔디 등의 주변 갯벌지역에서 자라고 있는 염생식물을 적정식물로 선정되었으며, 중염도지역(0.4mS/cm 이하)도 갯썩, 사데풀, 망초, 달맞이꽃, 쯤보리사초, 패랭이, 벌노랑이, 끈끈이대나물 등의 염생식물을 적정식물로 선정하였다. 또한, 공항에 인접한 중성식물지역(340m 이내)은 경관성을 고려하여 해안가에서 자생하는 해당화, 순비기와 철쭉류, 진달래, 개나리 등의 꽃이 아름다운 조경용 관목들과 작물이면서도 넓은 지역에 경관적 효과를 얻을 수 있는 유채, 메밀 등이 선정되었다(표 3).

2. 생태적 환경복원 계획

대단위 간척사업인 인천공항의 건설로 생겨

난 주변의 임해매립지는 친환경적 복원이라는 중요한 과제를 던져주고 있다. 한편, 해안간척지에 대한 친환경적 복원은 자연과의 공생이라는 측면에서 자연환경과 조화를 이루고 경관성, 향토성을 유지할 수 있도록 주변 갯벌지역과 해안가에서 자생하는 식생군집을 재현하는 것이 바람직하다.

또한, 훼손된 자연환경의 변화를 최소화하여 건강하고 풍요로운 자연환경이 될 수 있도록 하여야 한다.

공항입구에 인접한 사토장지역은 면적이 넓어 최초의 이미지를 심어주는 공간으로 경관성이 아주 중요하지만 각종공사의 흙이 모아진 사토장지역의 토양은 염농도가 높아 식물의 생육이 대단히 곤란하다.

한편, 신간척지의 고염도 토양은 간척후 2-3년간 선구식물이며 환경적응력이 뛰어난 통통마디, 나문재, 해홍나물, 갯질경 등의 염생식물을 식재하면 식물생육을 위한 토양환경을 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 관리비도 절감하는 경제적인 효과도 얻을 수 있다.

해안간척지의 사토장지역인 이곳은 토양 염분농도와 진입도로의 경관성 등을 고려하여 고염도지역(1지역), 중염도지역(2지역), 중성식물지역(3지역)으로 구분하였다. 식물의 특성에 따른 적정식물을 선정하여 염생식물은 파종하고, 조경용 관목은 식재하는 생태적 환경복원 계획의 수립이 필요하다(그림 3).

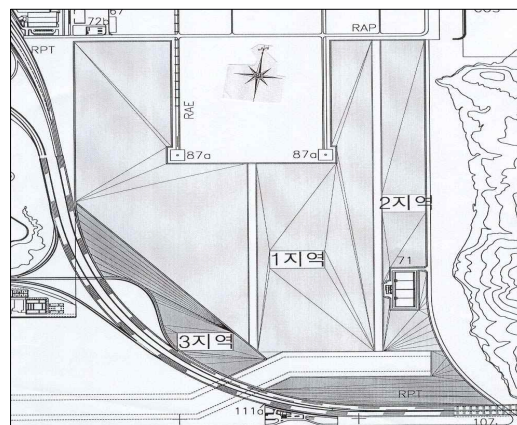


그림 3. 생태적 환경복원 계획도

1) 조사구의 피복상태에서 면적의 1/4~1/2임.

표 3. 생태적 환경복원을 위한 지역별 식재 계획

구 분	선정 식물종	피종방법
고염도지역 (1지역)	통통마디, 갯질경, 해홍나물, 매자기, 칠면초, 갯개미취, 갯잔디, 나문재, 가는갯능쟁이, 방석나물	인력파종
중염도지역 (2지역)	별노랑이, 끈끈이대나물, 달맞이꽃, 갯쭉, 좁보리사초, 명아주, 사데풀	인력파종
중성식물지역 (3지역)	해당화, 순비기, 철쭉류, 진달래, 개나리, 유채, 매밀	인력식재

V. 결 론

본 연구는 대단위 해안간척사업이 이루어진 인천공항 주변 해안매립지의 사토장지역을 중심으로 고염도 토양에 대한 건강하고도 풍요로운 자연환경이 되도록 생태적 환경 복원 계획을 위한 식물선정에 대하여 연구하였다. 임해매립지의 토양은 일반 토양과 달리 식물의 생육환경이 대단히 어렵기 때문에 식물의 내염성을 고려하여 2~3년간 선구 식생이며 환경 적응력이 뛰어난 염생식물을 피복하므로써 식물생육을 위한 토양환경을 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 관리비를 절감 할 수 있는 경제적인 효과도 얻을 수 있다(최병권 외, 2001). 해안간척지의 토양은 염분농도가 높고 표층에 염분이 제거되더라도 건조기에 염분이 재축적되기 때문에 해안간척지의 생태적 환경복원을 위한 식물은 내염성 등의 환경적응력을 우선적으로 고려하여야 한다. 생태적 환경복원을 위한 적정식물은 염분이 많은 지역에 잘 자라는 생태성이 양호하고, 넓은 지역에 대한 관리와 비용을 고려하여 관리성, 경제성이 양호한 해홍나물, 칠면초, 나문재, 통통마디 등의 염생식물이 고염도지역에 선정되었다. 또한, 중염도지역은 토양에 염분이 일부 남아 있으므로 달맞이꽃, 갯쭉, 끈끈이대나물, 별노랑이 등이 선정되었으며, 경관이 중요한 지역인 중성식물지역은 외부에서 흙을 성토하여 해당화, 순비기 등의 자생식물과 철쭉류, 진달래, 개나리, 유채, 매밀 등이 선정되었다. 생태적 환경복원 계획에 적절한 염생식물과 주변 경관을 고려한 아름다운 자생식물을 선정하므로써 해

안간척사업으로 훼손된 자연환경을 최소한의 비용으로 해안간척지에 알맞은 생태적 복원 방안을 수립하고자 하였다. 불가피하게 간척사업은 계속되고 환경파괴 현상이 일어날 수 있으므로 그 피해를 최소화할 수 있는 해안간척지의 생태적 환경복원에 대한 대안이 될 수 있도록 하였다. 최근 우리 나라에서는 시화지구와 새만금지구 등의 해안간척사업에 대한 논란이 계속되고 생태적 환경복원에 관심이 높아지고 있으므로 본 연구의 결과도 해안간척지에 염생식물을 이용한 생태적 환경복원에 구체적으로 적용 가능할 것이다.

본 연구의 한계는 본 연구에서 제시한 결과가 염습지에서 자라는 염생식물의 연구가 매우 미흡한 관계로 그 타당성을 고찰하지 못한 점과 사토장지역은 인위적으로 경운된 성토지역으로 현재는 염농도가 갯벌지역과 비슷하나 시간이 지나면서 탈염이 빨라 식생천이가 빠르게 일어날 것으로 예상되는 자연환경의 변화에 관한 연구를 하지 못한 점이다. 향후 이러한 부분은 추후의 연구가 필요한 부분이다.

참 고 문 헌

- 김귀곤. 1999. 새천년을 대비한 환경생태계획 및 조성의 동향과 전망. 한국조경사회 제7회 추계심포지움 : p35-36.
- 김남춘. 2001. 비탈복원녹화의 현황 및 향후과제. 환경복원녹화에 관한 세미나. 환경복원녹화기술학회 : p2-4.
- 김준호 · 민병미. 1983. 해변 염생식물 군집에 대한 생태학적 연구(III). 인천간척지의 토지환경 중의 다양성 및 염류순환에 대하여. 한국식물학회지26(2) : 53-71.
- 권숙국. 구자웅외. 1989. 간척지 토양의 제염을 위한 효과적 물리 방법. 서울대학교 농업개발연구소 : p55-82.
- 류순호. 1989. 간척지토양의 이화학적 성질 개량을 위한 기초조사 연구. 서울대학 농업개발연구소 : p19-39.
- 류순호 · 정영상 외. 1994. 신간척지 토양개량과

자부체계에 관한 연구. 농어촌진흥공사 : p19-204.

류순호 외. 1998. 신국제공항 조경식재 기반조성 방안. 신공항건설공단연구보고서 : p6-27.

민병미. 1985. 한국 서해안 간척지의 토양과 식생 변화. 서울대학교 박사학위 논문 : p106-111.

이경학. 2000. 해안습지의 생태적 복원 방안 연구. 경원대학교 석사학위논문 : p10-14.

이동근. 2000 a. 생태계복원 및 자원화기술. 환경기술개발연구 17. 국립환경연구원 : 29-30.

이동근. 2000 b. 최근 생태환경복원녹화기술동향. 환경기술개발연구 18. 국립환경연구원 : 6-9.

이점숙. 1990. 만경강과 동진강 하구 염습지의 조위 구배에 따른 염생식물의 정착에 관한 연구. 서울대학교 박사학위 논문 : p89-90.

홍순우 · 하여철 · 최영길. 1970. 고염도 토양에 있어서 몇가지 염생식물의 생태에 관하여. 한국식물학회지 13(1) : 25-32.

최병권. 1998. 간척지 염생식물의 조경적 활용방안에 관한 연구. 한국조경학회지 : 278-287.

최병권. 오휘영. 2001. 해안간척지 친환경적 복원시공 : p107-123.

홍원시. 1958. 영종도의 식물군락연구. 한국식물학회지 1(2) : p7-15.

홍재상. 1998. 한국의 갯벌. 대원사 : p105.

Anderson, R. C. 1996. The role of research in ecosystem restoration. Ecosystem Restoration Workshop. Ann Arbor, Michigan : School of Natural Resources and Environment, University of Michigan : p1-23.

Caims Jr. J. 1993. Is restoration ecology practical? Restoration Ecology/March p3-7.

Connell J. H. and R. O. Slatyer. 1977. Mechanisms of succession in natural community stability and organization. American Naturalist 111 (1982) : p1119-1143.

Harty F. M. 1986. Exotics and their ecological ramifications. Natural areas journal 6(4) : 20-26.

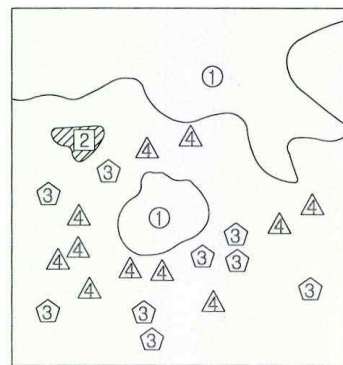
Hobbs R. J. and D. A. Norton. 1996. Commentary, Towards a conceptual framework for restoration

ecology. Restoration Ecology 4(2) : 93-110.

Mewling C. J. 1985. Restoration of bottom-land hardwood forests in the lower Mississippi Valley. Restoration & Management Notes 8(1) : 23-30.

Morrison, D. G. 1981a. Principles of renegotiating mined Lands. Proceedings of wildlife Values of Gravel Pits. Madison, Wisconsin : University of Wisconsin-Madison ; p51-57.

Newling, C. J. 1985. Restoration of bottomland hard-wood forests in the lower Mississippi Valley. Restoration & Management Notes 8(1) : p23-30.



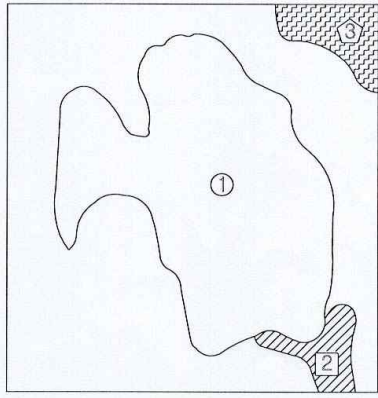
부록 그림 1. 조사구A 식생도

부록 표 1. 조사구A의 식생현황

NO	식물명	우점도	군도
1	나문재	4	3
2	통통마디	2	2
3	해홍나물	2	1
4	갯질경	r	1



부록 사진 1. 조사구A



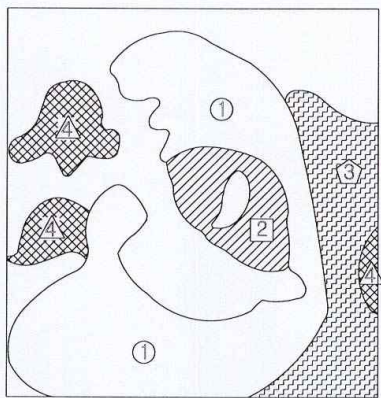
부록 그림 2. 조사구D 식생도

부록 표 2. 조사구D의 식생현황

NO	식물명	우점도	군도
1	해홍나물	5	5
2	갈대	2	2
3	통통마디	1	1
4	칠면초	r	1



부록 사진 2. 조사구D



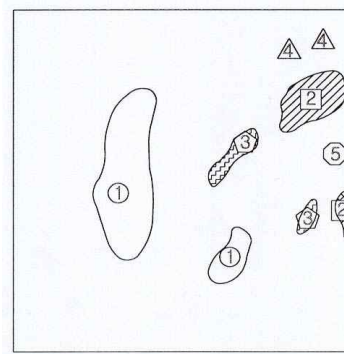
부록 그림 3. 조사구F 식생도

부록 표 3. 조사구F의 식생현황

NO	식물명	우점도	군도
1	통통마디	5	4
2	나문재	2	1
3	칠면초	+	1
4	해홍나물	+	1



부록 사진 3. 조사구F



부록 그림 4. 조사구I 식생도

부록 표 4. 조사구 I의 식생 현황

NO	식물명	우점도	군도
1	갯죽	2	1
2	좁보리사초	+	1
3	달맞이꽃	+	1
4	망초	r	1
5	갯능쟁이	r	1



부록 사진 4. 조사구I

接受 2001年 8月 9日