

일본 고베시(神戸市) 로코(六甲) 아일랜드 완충녹지 식재기법 연구

이경재* · 한봉호* · 김종엽** · 최인태**

*서울시립대학교 건축도시조경학부 · **서울시립대학교 대학원 조경학과

I. 서론

우리나라는 '60년대부터 가속화된 도시화 및 산업화로 인해 각종 환경오염의 심화, 자연생태계 파괴 및 쇠퇴, 도심열섬화 현상이 심각한 사회환경문제로 대두되고 있어 도시녹지의 중요성이 증대되고 있다. 도시계획시설로서의 녹지 중 완충녹지는 도시 및 공업지에서의 대기오염물질 및 소음 완화, 미기후 조절 등 공익적 기능성과 함께 최근 들어 계획도시내 선형의 생물이동통로 및 지역주민의 여가활동 오픈스페이스 등 생태적·심미적 기능성까지 강조되고 있다. 그러나 국내의 완충녹지 설치기준은 애매모호한 규정으로 법적 구속력이 약할 뿐만 아니라, 완충녹지가 소밀도의 외래수목 식재와 잔디피복 중심으로 조성되고 있어 제 기능을 발휘하지 못하고 있다(조우, 1998; 김종엽, 1999; 박은영과 유병립, 2004).

이에 본 연구는 복합기능의 해양매립도시인 일본 고베시 로코아일랜드(1972~1992년 조성, 면적 580ha)내 1987년에 조성된 폭 50m 규모의 환상형 완충녹지를 대상으로 조성개념과 물리적 구조 및 식재구조를 조사·분석하여 국내 도시·공업지와 인천 공항신도시, 송도·청라지구 등 해양매립도시내 대규모 완충녹지의 조성 및 개선방안 수립을 위한 기초자료로 활용하고자 수행되었다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

본 연구대상지는 일본 고베시 로코아일랜드공원으로

표 1. 연구대상지 구역별 완충녹지 입지유형

위치	구역	완충녹지 입지유형
북쪽 서측	A	항만물류기지 및 왕복8차선 도로 - 시립기념미술관 주변녹지 사이
북쪽 동측	B	항만물류기지 및 왕복8차선 도로 - 테니스광장 사이
동쪽	C	공동주택지 - 항만물류기지 및 왕복4차선 도로 사이
	D	단독주택지 - 항만물류기지 및 왕복4차선 도로 사이
서쪽	E	항만물류기지 및 왕복4차선 도로 - 단독주택지 사이

서측 주변의 컨테이너부두 및 물류기지과 섬 중앙부의 도시기능 Zone 사이의 환상형 완충녹지이다. 본 연구에서는 연구대상지를 표 1과 같이 완충녹지 입지유형별로 북쪽의 A, B 구역, 동쪽의 C, D 구역, 서쪽의 E 구역으로 구분하였다.

2. 조사 및 분석방법

1) 완충녹지 입지유형별 물리적 구조 및 식재개념
연구대상지 A~E 전 구역을 대상으로 완충녹지의 폭, 경사도, 성토고, 산책로폭 등 물리적 구조를 조사하였으며, 주요 식재종, 식재밀도와 식재패턴을 바탕으로 식재개념을 파악하였다. 식재개념은 김동완(1999)의 배식설계 기능 분류를 바탕으로 완충식재, 경관식재, 녹음식재로 구분하였다.

2) 완충녹지 식재구조

연구대상지 중 가장 북쪽에 위치하며 식재형식상 완

충식재지인 A구역과 B구역을 대상으로 식재구조를 파악하였다. 식생조사는 10m×10m 크기의 방형구 1개소씩 설정한 뒤, 교목·아교목층은 수종명, 흉고직경, 수고 및 지하고, 수관폭을, 관목층은 수종명, 수고, 수관폭을 측정하였다. 식생조사자료를 바탕으로 식재수목 종수 및 규격과 단위면적당 식재밀도를 분석하였다. 또한, 단위면적당 수목의 수관투영면적을 합산하여 백분율로 나타낸 녹피율(%)과 수목형태에 따른 체적 계산공식을 적용하여 단위면적당 수관용적 합계를 나타낸 녹지용적계수(m^3/m^2)를 분석하였다(김현수 등, 1996).

III. 결과 및 고찰

1. 완충녹지 입지유형별 물리적 구조 및 식재 개념

1) 입지유형별 물리적 구조

그림 1은 완충녹지 중 E구역의 물리적 구조 및 식재 개념도이다. 본 연구대상지는 섬 주변의 부두 및 항만 물류기지와 섬 중앙부 도시기능 Zone 사이에 조성된 완충녹지로 전체 녹지폭은 30~50m, 경사도는 18~25°, 성토고는 2~15m, 산책로 폭은 2.0~5.5m이었다. 일본의 완충녹지 설치 기준(김봉길 등, 1992)에 따르면 본 대상지는 토지이용 상충지역이나 재해발생 지역 간에 폭 20~50m의 수림대를 조성해야 하는 제2종 완충녹지에 해당되었다. 대상지 중 북쪽의 A·B 구역은 녹지폭과 성토고가 가장 대규모로 조성되어 완충기능을 강화한 지역인데 반해, 주거지와 인접한 동쪽의 C·D 구역과 서쪽의 E 구역은 녹지폭과 성토고가 상대적으로 낮으나 산책로 폭이 보다 넓게 조성되어 완충기능과 함께

지역 주민의 여가활동 및 심미적 기능까지 고려한 지역이었다.

2) 식재개념

그림 1에서 식재개념을 살펴보면, 해풍 등 재해발생이 우려되고 환경오염물질 유발지역인 항만물류기지 및 도로측에는 증가시나무, 녹나무, 후박나무 등 난대 상록활엽수 자생종을 고밀도로 식재한 완충식재기법이 적용되었고, 테니스광장, 미술관, 주택지 등 지역 주민이 이용하는 공원이용지역에는 잔디광장을 병행하고 경관미가 우수한 수목을 고·저밀도로 식재한 경관·녹음식재기법이 적용되었다. 전세계적인 상록활엽수림대는 적도를 중심으로 위도 30~40°대에 분포하며 일본의 큐우슈 지방이 포함된다(W.C.M.C., 1992). 본 연구대상지는 위도 약 35°에 위치하므로 김중원(2004)에 따르면 식생지리형은 난온대 상록활엽수림대이고, 우점종은 증가시나무, 후박나무, 구실잣밤나무라고 할 수 있다.

즉, 본 대상지의 식재개념은 공간기능에 따라 완충식재지와 경관·녹음식재지로 구분할 수 있으며, 특히 완충식재지 구성에 있어서는 그 지역을 대표하는 자연식생구조를 모델로 식재수목을 선정한 것으로 판단되었다.

2. 완충녹지 식재구조

1) 식재수목 종수, 규격, 식재밀도

표 2는 완충녹지의 층위별 식재수목의 종수, 규격, 식재밀도이다. 식재수목의 종수를 살펴보면, A구역은 교목층 3종, 아교목층 4종, 관목층 3종으로 총 8종, B구역은 교목층 8종, 아교목층 9종, 관목층 3종으로 총 14

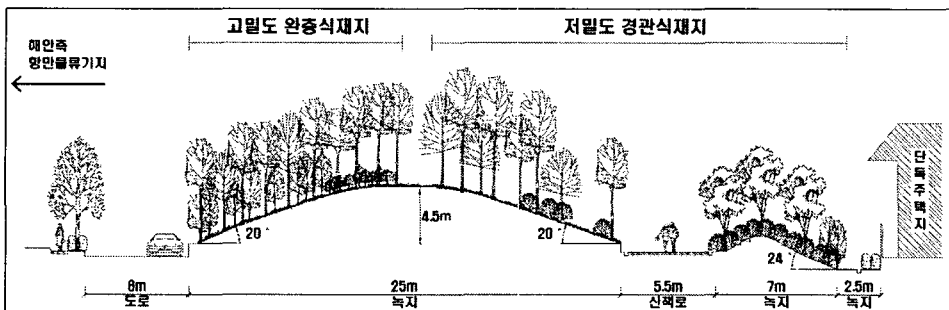


그림 1. 일본 고베시 로코아일랜드 완충녹지 중 E구역의 물리적 구조도 및 식재개념도

표 2. 일본 고베시 로코아일랜드 북쪽 A·B 구역 완충녹지의 층위별 식재수목 종수, 규격, 식재밀도

구역	주요 식재수목 및 종수*	식재수목 규격			식재밀도 (주/100m ²)
		DBH(cm)	수고(m)	수관폭(m ²)	
A (북쪽서측)	• C: 녹나무, 종가시나무, 후박나무 (3종)	5~21	5.0~6.0	2.5~3.0	14
	• U: 후박나무, 아왜나무 등 (4종)	3~12	2.5~4.0	1.2~2.5	7
	• S: 녹보리뚝나무, 후박나무 등 (3종)	-	1.0~2.0	0.5~1.5	11
	총 8 종	3~21	1.0~6.0	0.5~3.0	32
B (북쪽동측)	• C: 녹나무, 종가시나무 등 (8종)	5~23	6.0~9.0	1.0~3.0	22
	• U: 종가시나무, 구ؤل나무, 배롱나무 등 (9종)	3~9	3.0~6.0	1.2~2.5	15
	• S: 사스페피나무, 녹보리뚝나무 등 (3종)	-	0.5~1.5	0.3~1.2	67
	총 14 종	3~23	0.5~9.0	0.3~3.0	104
전체	총 18 종	3~23	1.0~9.0	0.3~3.0	-

*C: 교목층, U: 아교목층, S: 관목층.

종이었으며, A·B구역 전체 종수는 총 18종으로 다양한 편이었다.

본 대상지는 조성된 지 약 18년이 경과된 상태인데 A·B구역의 식재수목 규격을 살펴보면, 교목층은 흉고 직경 5~23cm, 수고 5~9m, 수관폭 1~3m, 아교목층은 흉고직경 3~12cm, 수고 2.5~6m, 수관폭 1.2~2.5m, 관목층은 수고 0.5~2.0m, 수관폭 0.3~1.5m이었다. 또한, 100m²당 식재밀도를 살펴보면, A구역이 교목 14주, 아교목 7주, 관목 11주로 전층위 32주, B구역이 교목 22주, 아교목 15주, 관목 67주로 전층위 104주이었다.

즉, 연구대상지 중 북쪽 완충식재지는 식재수목이 총 18종으로 종구성이 다양할 뿐만 아니라, 교목층에는 수고 10m 이하의 증소경목 14~22주/100m², 아교목층에는 수고 6m 이하의 소경목 7~15주/100m², 관목층에는 2m 이하의 수목 11~67주/100m²가 생육하고 있어 식재밀도가 높았다.

2) 녹피울 및 녹지용적계수

표 3은 연구대상지 중 북쪽 완충식재지인 A·B구역, 1982년 공장지대와 주택지 사이에 조성된 일본 요코하

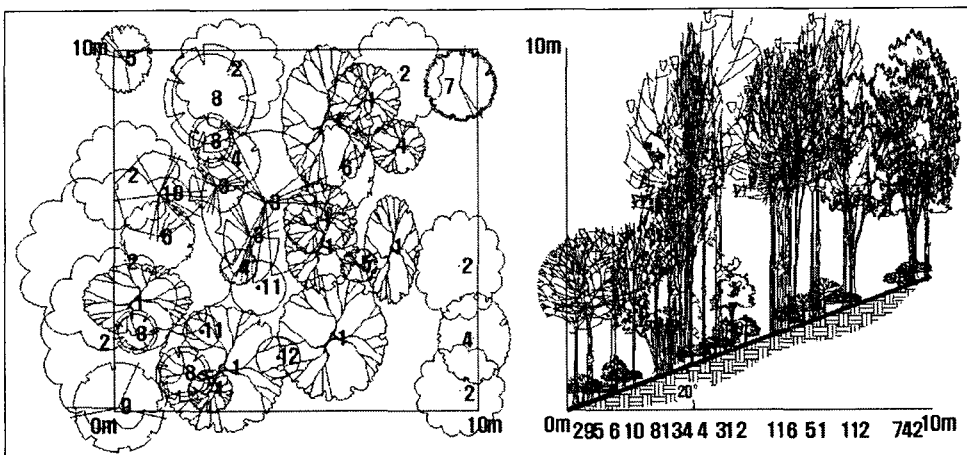


그림 2. 일본 고베시 로코아일랜드 완충녹지 중 B구역의 수관투영도 및 층위구조도

- (1. 종가시나무, 2. 녹나무, 3. 줄가시나무, 4. 배롱나무, 5. 목련, 6. 제주광나무, 7. 구실잣밤나무, 8. 구ؤل나무, 9. 후박나무, 10. 먼나무, 11. 굴거리나무, 12. 녹보리뚝나무)

표 3. 일본 고베시 로코아일랜드 북쪽 A·B 구역 완충녹지의 층위별 녹피율 및 녹지용적계수

조 사 지		녹 피 율 (%)				녹지용적계수 (m ³ /m ²)			
		교목층	아교목층	관목층	전층위	교목층	아교목층	관목층	전층위
일본	로코아일랜드 A구역	69	26	6	101	1.40	0.43	0.06	1.89
	로코아일랜드 B구역	139	38	7	184	3.12	0.55	0.06	3.73
	요코하마 카나자와*	65	12	14	91	1.62	0.15	0.11	1.88
국내*	인천 남동공단 완충녹지	40	-	7	47	0.64	-	0.12	0.75
	청량산 신갈나무군집	90	57	17	165	3.35	0.96	0.12	4.43

* 김중엽(1999) 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식 모델. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문.

마 카나자와(横浜 金澤) 완충녹지, 국내 인천 남동공단 승기천변에 조성된 완충녹지, 자연식생인 인천 청량산 신갈나무군집(20~30년생)에서 획득한 식생조사 자료를 바탕으로 녹피율과 녹지용적계수를 산출·비교한 것이다.

녹피율을 살펴보면, A구역은 교목층 69%, 아교목층 26%, 관목층 6%, 전층위 101%로 카나자와 완충녹지(전층위 91%)와 대동소이하였고, B구역은 교목층 139%, 아교목층 38%, 관목층 7%, 전층위 184%로 신갈나무군집(전층위 165%)보다 다소 높았다. 녹지용적계수를 살펴보면, A구역은 교목층 1.40m³/m², 아교목층 0.43m³/m², 관목층 0.06m³/m², 전층위 1.89m³/m²로 카나자와 완충녹지(전층위 1.88m³/m²)와 대동소이하였고, B구역은 교목층 3.12m³/m², 아교목층 0.55m³/m², 관목층 0.06m³/m², 전층위 3.73m³/m²로 신갈나무군집(4.43m³/m²)의 녹량에 근접하였다.

즉, 연구대상지 중 북쪽 완충식재지는 식재구조가 복층구조로 형성되어 있을 뿐만 아니라 단위면적당 녹량

이 자연림에 가까울 정도로 풍부하여 완충녹지로서 충분조건을 갖춘 지역이었다.

인용문헌

1. 김동완(1999) 서울 양재 시민의 숲 배식기법 연구. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문.
2. 김봉일, 이준영, 신동인(1992) 도시계획, 기문당, 서울.
3. 김중엽(1999) 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식 모델. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문.
4. 김종원(2004) 산림, 조경, 생태, 환경을 위한 식물사회학적 녹지생태학. 월드사이언스, 서울.
5. 김현수, 안태경, 변혜선(1996) Green Town 개발사업 I(연구 개요 및 건축분야). 한국건설기술연구원.
6. 박은영, 유병림(2004) 환경친화적 완충녹지의 기준설정. 한국조경학회지 32(2): 25-35.
7. 조우(1998) 도시지역 녹화공간의 배식기법: 공동주택단지 완충녹지의 배식. 환경생태학회지 12(1): 78-90.
8. World Conservation Monitoring Centre(1992) Global Biodiversity: Status of the earth's living resources. Chapman & Hall.