

Hemeroby를 이용한 자연환경평가 및 환경계획¹

- LG빌리지의 사례를 중심으로 -

김혜주² · 조수경³

Application of Hemeroby for Environmental Assessment with Environmental Planning¹

- Focused on the Case "LG Village" -

Hyea-Ju Kim², Su-Kyoung Cho³

요 약

개발이 허용된 지역이라도 개발로 인해 발생하는 기존의 환경파괴에 대해 외국의 경우 보상계획을 통한 개발 계획을 수립하는 것이 보통이다. 그러나 국내의 경우 개발지역내의 환경계획은 주로 개발용도에 따른 법적 테두리안에서 녹지면적을 채우는 것으로 일관하고 있다. 따라서 본 연구에서는 대학 프로젝트의 한 사례를 중심으로 대상지의 환경을 Hemeroby 등급을 이용하여 평가하고 파괴에 따른 보상계획을 제시하였다. 대상지는 수원시 권선구 금곡동에 계획된 대단위 아파트단지 개발지구이다. 우선적으로 개발전의 대상지를 Hemeroby 등급으로 평가한 후 아파트단지 개발안, 즉 LG빌리지를 Hemeroby 등급으로 비교평가하여 LG빌리지안에서 보상되지 않은 기존 환경파괴에 따른 보상안을 양적인 측면에서 산출하였다. 산출근거는 개발전의 대상지는 β/α -euhermeroby가 전체의 80.1%였는데 LG개발안은 β/α -euhermeroby가 43.7%로 낮아지면서 meta-hemeroby가 개발전 17%에서 56.3%로 증가하였으므로 보상안은 LG개발안의 건축물을 수용하되, β/α -euhermeroby비율을 올릴 수 있는 보상계획, 즉 하천복원, 지상주차장의 녹화, 옥상녹화 및 절토면의 녹화 등을 제안하였다.

주요어 : Hemeroby 등급, 보상계획

ABSTRACT

It is common in foreign countries to make a compensative plan for environmental destruction which is caused by development action even in where development is permitted. But, in Korea, environmental plan was regarded as just meeting the legal standard of green area in site development. This study focused on the case of university project, LG village plan, is to evaluate the environment of the site using Hemeroby and suggested restoration plan in com-

1 접수 9월 28일 Received on Sep. 28, 1998

2 삼성에버랜드(주) 환경개발사업부 Environmental Development Div., Samsung Everland INC., Yongin-si, Kyonggi-do, 449-715, Korea

3 성균관대학교 대학원 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Sungkunkwan Univ., Suwon, Kyonggi-do, 440-745, Korea

pensation for the destructive. The site was a huge development area of apartment located in Suwon. First of all, we evaluated the site using Hemeroby and compared this with LG village plan. Then, we made a compensative plan for the environmental destruction which was not compensated in LG village plan. The results were as follows; β/α -euhemeroby of the Site was 80.1% before the development and, after the development, β/α -euhemeroby of the site dropped to 43.7% and meta-hemeroby increased from 56.3% to 17%. Therefore, we could accept the buildings of LG village development plan and suggested a compensative plan with which we could raise β/α -euhemeroby like restoring the river, greening parking-lots and rooftops, revegetating cut slope.

KEY WORDS : HEMEROBY, PLAN TO COMPENSATE

서론

'Hemeroby'의 어원은 그리스어의 'hemeros' (=문명화); 'bios' (=살아있음)로 그 뜻은 Sukopp (1969)에 의하면 "인간이 무의식적 또는 의식적으로 생태계에 미치는 총 영향력"을 말한다. Hemeroby의 등급이란 인간의 영향력의 정도를 재는 것으로 이와 비슷한 개념은 호소학에서 이미 지금부터 약 100년전 Kollwitz & Marsson(1902)가 "Saprophy 시스템" (그리스어의 sapos=부패한, bios=살아있음)을 이용하여 유기물에 의한 수질의 변화, 즉 수질등급을 나타내는데 적용하였고 지금도 유럽 대부분의 나라에서는 이를 생물학적 물 분석에 이용하고 있다.

"Saprophy 시스템"을 모델로 Jalas(1953: 1955)는 처음으로 Hemeroby의 등급을 Synanthropic³ 시스템에 의한 주로 각 식물 서식처를 등급의 주요기준으로 하였다. 그후 Sukopp(1969), Blume & Sukopp (1976)는 Hemeroby 등급기준을 식물의 서식처 이외에 Neophytes, Therophytes의 비율을 추가 보완하였다. Hemeroby등급은 식물의 종, 또는 식물사회적 군락에 적용할 수 있으며(Kowarik, 1988; Kunick, 1982) 자연환경계획을 위한 평가척도로서 특정식물구조를 Hemeroby 등급화하여 이용할 수 있다(Bornkamm, 1980). 아울러 동·식물의 생활공동체와 토양생태계에도 적용이 가능하다(Blume & Sukopp, 1976). Sukopp(1972)과 Blume & Sukopp(1976)에 따른 Hemeroby 등급별 특징을 요약하면 다음과 같다.

a-hemeroby 등급(1): 전혀 인간의 영향력이 미치지 않은 생태계이며 귀화종(Neophyten)이 존재하지 않는다.

oligo-hemeroby 등급(2): 인간의 영향력을 약간 받은 생태계로 생태계에 약간의 변동이 있음.

meso-hemeroby 등급(3): 임업으로 인한 새로운 생태계가 출현됨.

β -euhemeroby 등급(4): 전형적인 기존의 영농형태, 즉 농경지와 농업경영형태에서 발생하는 생태계임. 예를 들면 농경지의 가장자리, 농수로나 연못의 부영양화에 따른 수생식물, 갈대류, 과수원, ruderal 식물류 등.

α -euhemeroby 등급(5): 집약적인 농업경영형태, 정원조성, 화훼류의 재배로 발생하는 생태계로 자연 발생적인 식물류의 출현이 저지됨.

poly-hemeroby 등급(6): 건축물이나 다른 이물질로 인하여 노출된 토양이 없으며 식물재배나 자연 발생적인 식물류도 배척된 생태계. 이곳에는 주로 한두해살이, ruderal 식물류가 때때로 개척식생의 잔류로 출현하기는 하지만 생태계의 파괴를 나타냄. 즉 다른 생물체들, 예를 들면 고사리류, 파충류, 어류들이 전혀 존재하지 않는 한편 조류나 박테리아, 곰팡이류는 왕성한 번성을 보임.

meta-hemeroby 등급(7): 독성물질 또는 건축물에 의한 식생의 완전파괴와 유기체들의 활동이 정지된 상태. 예를 들면 건물, 포장도로 등임.

위와 같이 Hemeroby는 자연도의 정도를 가리키는 척도로 낮은 등급의 Hemeroby는 생태계의 process가 비교적 안정적인데 비해, 높은 등급의 Hemeroby는 인간의 교란에 의한 불안정한 process가 지배적이다. Hemeroby 등급은 큰 단위의 환경계획 수립시에 중요한 평가자료로 활용할 수 있으며, 그 이용성이 비교적 간편하다. 반면에 각 등급은 등

3. 인간과 밀접한 관계, 즉 자연적 공간보다 인위적인 공간에서 더욱 번성되어지는 종들을 가리키는 명칭.

급의 주요한 특징만을 주로 나타내므로 정밀한 자연도를 위하여는, 예를 들면 보존가치가 있는 α -hemeroby 또는 oligo-hemeroby의 경우 세분화된 식생조사를 하여야만 한다. (Bornkamm, 1980; Dierschke, 1994)

인간의 끊임없는 '자연정복'은 고도의 산업화, 도시화를 가져왔으나 생태계는 점차 파괴되어 이와 같은 상황이 계속될 경우 인간의 생존마저 위협을 당하게 될 것이라 한다. 개발과 보전의 양극성의 조화를 위한 '환경적으로 건전하고 지속가능한 개발' (ESSD)을 선언한 UN환경개발회의(1992)를 계기로 우리나라에도 점차 환경보전 및 복원에 대한 관심이 많아지고 있다. 그러나 실제로 환경보전을 위해 개발을 포기한 사례는 국내의 경우 그리 흔하지 않은 듯하다. 특히 보존등급이 소위 낮게 평가되어진 지역의 경우 기존의 자연성에 대한 파괴정도가 거의 고려되어지지 않는 실정이다. 보존등급이 비록 낮게 평가되었다 하더라도 개발대상지의 계획에서 인간은 적어도 기존의 환경과파괴에 대한 보상을 자연에게 돌려주어야 할 것으로 본다. 따라서 본 연구에서는 개발이 허용된 지역내의 기존의 환경과파괴에 따른 보상계획을 사례를 중심으로 Hemeroby 등급을 이용·평가하고, 평가근거에 의한 환경보상계획 절차 및 보상안을 제시함으로써 지금까지의 개발계획에 대한 개선을 촉구하는데 의의를 두고자 한다.

재료 및 방법

1. 대상지 설정 및 개황

대상지는 성균관대학교 대학원 조경학과 의 97년 1학기 프로젝트로 수원시 권선구 금곡동 696-2번지에 위치한 LG빌리지는이다. 이곳을 대상지로 설정한 이유는 도시외곽의 많은 대단위 아파트 단지개발이 그러하듯이 기존의 산을 절토하고 주변의 논과 밭을 메우는 등의 환경과파괴를 감행하여 아파트 단지가 조성되어지는 가장 흔한 사례 중의 하나로 생각되었기 때문이며 건축전이라는 시기를 고려할 때 단지조성 전의 환경상태와 조성후(LG계획안)의 환경상태를 비교하기에 적절하다고 판단되었기 때문이다.

대상지는 해발고 50~80m로 북쪽면으로 칠보산을 등지고 있으며 북동쪽의 일부를 절토하여 평지화하면서 가파른 경사면이 발생되었다. 대상지 주변은 주로 논, 밭과 임야인데 임야의 대부분은 인공적으로 식재한 리기다소나무가 주종을 이루고 있고 수인산업

도로에서 서부우회도로를 통과하여 대상지로 진입할 수 있다. 현재 과천-의왕-고색 고속화도로와 수원역 쪽에서 진입할 수 있는 도시계획도로가 계획되어 있으며 폭 12, 15, 20m의 단지우회도로가 조성될 예정이다. 대상지의 총면적은 161.152m²로 지상 20층, 지하 1층 및 3,234세대를 수용하게 된다.

2. 연구 방법 및 범위

전술한 Hemeroby 등급을 구체화한 Bornkamm (1980)의 식물구조 및 Hemeroby 등급목록을 이용하여 대상지의 기존환경과 LG빌리지 개발안을 도표 및 도면으로 비교·평가하였는데 개발전의 토지이용도는 1996년 7월 발행한 수원시 도시계획도(1:2,500)을 기준으로 하고 현장조사를 통한 재확인을 실시하였다. 개발안은 LG건설로부터 입수한 설계 배치도를 기준으로 하였다.

식물구조 및 Hemeroby등급(Bornkamm, 1980)

- 숲, 자연적 하안관목림, 갈대군락: meso-hemeroby
- 인공림, 공원, 농경지, 목초지, 자연적 ruderal 관목림 및 생울타리, 다년생 하안의 식생, 화본과 관수식물, ruderal 반건생의 화본과 식물: β -euhemeroby
- 채소밭, 농가의 텃밭, ruderal의 다년생 초본류: β/α -euhemeroby
- 주택의 정원, 공공의 정원, 조경용 잔디밭, 잔디구장, 완벽하게 피복된 답압잔디: α -euhemeroby
- 불완전하게 피복된 답압잔디 및 ruderal식물, 영성하게 피복된 하안: poly-hemeroby
- 개척식물, 틈새의 잔류식물: poly-/meta-hemeroby
- 포장된 땅, 건축물: meta-hemeroby

Hemeroby 등급에 따른 해당면적의 대차를 비교하여 파괴정도를 고찰하고 파괴면적에 대해 Hemeroby 등급을 높일 수 있는 보상안을 제안하였다. 보상안은 이미 계획된 아파트 건물 및 주차장의 수용량을 감소시키지 않는 범위내에서 이루어지도록 하였다.

결과 및 고찰

1. 개발전의 대상지와 LG빌리지의 계획안의 비교

(1) 토지이용도의 변화

LG빌리지의 계획안과 계획전을 토지이용성 및 면적으로 비교해 보면(Table 1) 포장면적이 17%에서 56.3%로 39.3%가 증가하였으며 녹지를 포함한 비포장 면적은 80.1%에서 43.4%로 36.7%가 감소하였다. 또한 계획이전에는 하천이 전체 면적의 2.9% 정도 존재하였으나 계획안에는 하천을 완전히 복개하고 생태적 측면보다는 경관과 오락위주의 친수공간을 조성하였다. 그 면적은 483.5m²로 물이 차지하는 부분이 2.6%로 감소하였다.

(2) Hemeroby의 변화

Figure 1, 2에서 볼 수 있듯이 사례대상지는 LG

빌리지 개발계획안 이전에도 이미 인간의 영향력이 많이 미친, 즉 자연도가 낮은 β - α -euhemeroby가 높은 비율(80.1%)을 보였으나 개발계획안의 경우 meta-hemeroby가 56.3%로 개발전보다 39.3%가 증가하여 심한 환경파괴를 보여주고 있다.

2. 사례지의 환경보상계획

앞서 언급하였듯이 대상지의 개발전 Hemeroby 등급은 β - α -euhemeroby 비율이 80.1%로 비교적 자연도가 낮아 본 사례에서는 질적인 것보다 양적인 것을 고려하여 Table 2에 개발에 의한 기존의 환경파괴에 따른 보상안을 대차대조표 형식으로 만들었다.

'보상계획결과'를 보면 복개된 하천에 대한 보상은 사례지의 여건상 면적으로 보아 2,149.9m²가 부족하나 meta-hemeroby에 해당되는 아파트 건물상부

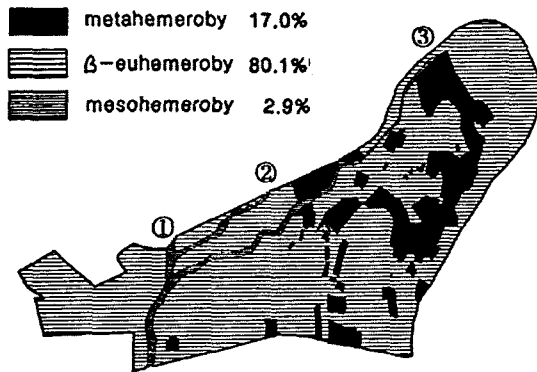


Figure 1. Hemeroby of the site before development of LG village (the numbers are for the plan to restore the river)

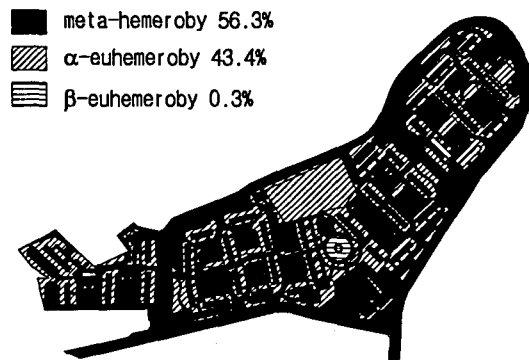


Figure 2. Hemeroby of the site after development LG village

Table 1. Comparison the land-use before development and after development

	Land-use	Area(m ²)	Percentage*(%)
Before the development	Field	55,919.8	34.7
	Forest field	39,804.6	24.7
	Rice field	33,358.5	20.7
	Building and paving area	27,395.8	17.0
	River	4,673.4	2.9
After the development	Building and paving area	90,78.5	56.3
	Green area	52,696.7	32.7
	Unpaved area	17,243.3	10.7
	Waterside	483.5	0.3

* % = $\frac{\text{appropriate area}}{\text{total area (161,152m}^2\text{)}}$

Table 2. Plan to restore the destructed area

Subjects to preserve	Kind of destruction	Destructed area	Compensation plan	Restored area	Difference*
River	Loss of river ecosystem and scenic landscape by covering the river	4,189.9m ²	to restore the river	2,040.0m ²	-2,149.9m ²
Green and unpaved area	Loss of the function of green area and ecosystem	52,696.7m ²	to green the parking lot to green the rooftop to green the cutting soil area to green the road through changing circulation	33,918.2m ² 13,115.7m ² 4,728.0m ² 12,101.1m ²	+11,166.3m ²

* Difference = Restored area - Destructed area

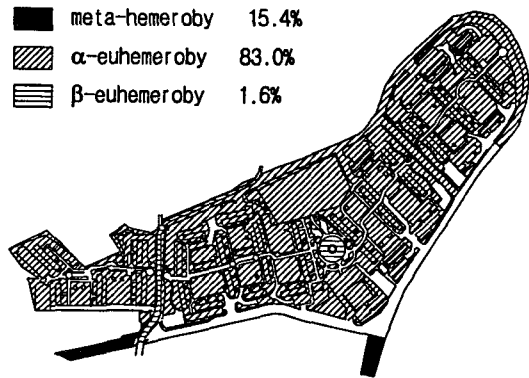


Figure 3. Hemeroby distribution to compensative

와 주차장바닥을 녹화함으로써 α -hemeroby를 증가시킬 수 있다(Figure 3). 환경 보상의 기본계획(Figure 4) 및 방향은 아래와 같이 요약할 수 있으며, 본 연구에서는 지면관계상 보상설계의 세부사항은 생략하였다.

(1) 하천의 복원

LG빌리지는 기존의 자연적인 하천을 복개하고 건물, 주차장 및 도로 등으로 쓰이게 되어 있는데, 하천은 중요한 생태계로서 복개를 막아야 마땅하나 부득이한 경우라면 복개를 최소화할 수 있어야 한다. 따라서 LG빌리지 개발안에서 우회가 가능한 도로를 중심으로 하도를 보상하도록 계획하고 부지 외부의 자연하천과 연결될 수 있도록 하는 것을 기본방향으로 삼았다.

Figure 1에서 하도①은 아파트 한 동과 도로가 지나고 있으므로 완전한 보상은 어렵다. 그러나 배수 도면을 참고하면 아파트 건축물은 피할 수 있고 도로

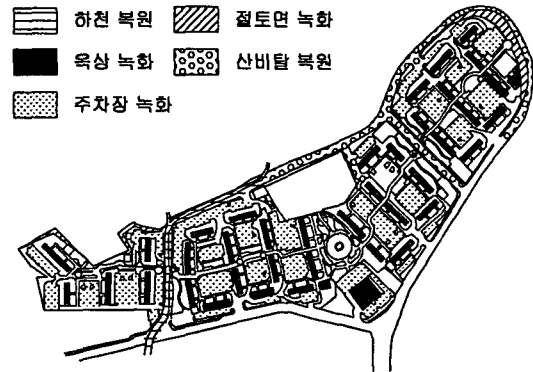


Figure 4. Compensative plan for restoration

는 우회시켜 배수로와 자연하도를 절충함으로써 이 도로와 주변 녹지내에서 하도를 설계하였다. 하도②는 건축물은 지나지 않고 보상안에서 순환하는 도로를 녹지로 환원하면 하도보상에 문제가 없다. 하도③은 건축물 2개동과 학교부지, 주차장을 지나고 있어서 복원이 어렵고 유량이 적다. 따라서 현실적으로 하도①과 ②만 복원하는 것이 타당하다고 생각된다.

세부보상안은 수심확보를 위한 저수로의 단면설계와 수종선택 및 식재계획을 통해 자연성을 증가시킬 수 있는 방안을 제시하였다.

(2) 지상주차장 및 옥상 녹화

LG빌리지 개발안은 건축물과 주차장 등의 시설물로 인해 meta-hemeroby 등급이 증가하였으므로 α -hemeroby의 증가를 위한 보상계획이 필요하다고 판단되었다. 이를 위해서 인공지반의 녹화계획을 수립하였는데, 인공지반의 녹화방법은 기존의 인공토를 이용하지 않고 경제적으로 유리한 일반토양을 이용하

되 고온 건조한 조건하에 잘 견디며 관리가 불필요한 식물류를 선택하여 건조비오톱의 조성을 피할 수 있도록 제안하였다.

(3) 동선변경을 통한 도로 녹화 및 절토면 녹화

포장도로는 포장면적을 증가시킴과 동시에 대상지 외부의 기존 녹지와 단지내의 녹지를 분리시킴으로써, 동·식물의 서식에 있어서 단지 내부와 외부의 분리를 야기한다. 따라서 동선변경이 가능한 순환형 도로를 녹지로 복원하였다.

또한 LG개발안으로 생성된 절토면의 침식방지 및 녹화를 위하여 이 지역의 환경에 적용할 수 있는 즉, 건조에 강하고, 척박지에서도 잘 자라는 것, 싹이 빨리 트고, 생육이 왕성하여, 단시일내에 지표층을 피복할 수 있는 것을 선택하여 식재계획을 수립하였다.

인 용 문 헌

- 수원시(1996) 수원시 도시계획도.
- 창조(1996) LG빌리지 배치도.
- Blume, H.P. & H. Sukopp(1976) Oekologische Bedeutung anthropogener Bodenveraenderungen, *Schr. R. Vegetationskunde* 10: 75-91.
- Bornkamm, R.(1980) Hemerobie und Landschaftsplanung, *Landschaft u. Stadt* 12(2): 49-55.
- Dierschke, H.(1994) *Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden* Stuttgart. 682pp.
- Jalas, J.(1953) Hemerokorit ja hemerobit. *Luonnon Tutkija* 57: 12-16.
- Jalas, J.(1955) Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 72(11): 1-15.
- Kollwitz, R. & M. Marsson(1902) Grundzuege fuer die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. *Mitt. Kgl. Pruefanst. Wasserversorgung Abwasserbe-seitigung Berlin* 1: 33-72.
- Kowarik, I.(1988) Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin, Berlin.
- Kunick, W.(1982) Zonierung des Stadtgebietes von Berlin(West)-Ergebnisse floristischer Untersuchungen, *Landschaftsentwick. u. Umweltforsch.* 14: 164.
- Sukopp, H.(1969) Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. *Vegetatio*. 17: 360-371.
- Sukopp, H.(1972) Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. *Ber. Landwirtsch.* 50: 112-130.