

## 만경강 본류의 자연정화능 향상을 위한 식생학적 진단

이경보\* · 김창환<sup>1)</sup> · 김종구 · 이덕배 · 박찬원 · 나승용

호남농업시험장, <sup>1)</sup>국립익산대학 녹지조경과  
(2003년 4월 8일 접수, 2003년 5월 26일 수리)

### Assessment of Water Purification Plant Vegetation for Enhancement of Natural Purification in Mankyong River

Kyeong-Bo Lee, Chang-Hwan Kim<sup>1)</sup>, Jong-Gu Kim, Deog-Bae Lee, Chan-Won Park and Seoung-Yong Na (National Honam Agricultural Exp. Station, RDA, Iksan 570-080, Korea, <sup>1)</sup>Department of Forest Landscape Architecture, Iksan National College, Iksan 570-752, Korea)

**ABSTRACT** : This study was conducted to get some information on plants abilities to enhance water purification and to find out away to conserve the ecosystem in Mankyong river. Vegetation were surveyed at 4 sites pointing by 1:5,000 topographical map, from June 2001 through March 2002. T-N content in water were high in all sites of Mankyong river, the average T-N levels were 8.59 and 17.23 mg/L, summer and winter, respectively. The average T-P level during summer was 0.47 mg/L, but that was 1.79 mg/L during winter. The BOD level in Mankyong upstream ranged from 0.95 to 2.57 mg/L, which would be in I or II grade according to water quality criteria by Ministry of Environment, but BOD level in Mankyong downstream ranged from 6.87 to 9.72 mg/L. The plant species of river flora were found 251, 98 and 85, upstream, midstream and down stream, respectively. Among the surveyed plants, *Ceratophyllum demersum*, submerged plant and *Nuphar subinteperrinum* took up higher contents of phosphate and nitrogen than other plants. The *Phragmites communis* and *Zizania latifolia* having much biomass were thought to be suitable plants for enhancement of the natural water purification.

**Key words**: Mankyong river, water quality, vegetation, natural purification.

## 서 론

자연 하천은 다양한 생물의 서식처를 제공하고 있는데 대부분의 서식처는 하천의 형태와 식생에 의해서 만들어지고 있다. 따라서 하천형태의 다양함 및 하천 본래의 식생은 서식지의 형성과 특성을 결정하는데 매우 중요하다<sup>1-3)</sup>.

야생 동·식물의 서식환경과 자연경관을 지니고 있는 하천 생태계는 자연환경으로서의 한 축을 담당하고 있다. 하천은 인간을 위한 환경이기 전에 다양한 생물이 서식하는 장소로서의 환경이다. 현재 우리나라 대부분의 하천 개수사업을 진행할 때에는 치수위주로 정비되고 있기 때문에, 하천의 상당 구간이 자연하천에서 인공하천으로 변화되어 하천 및 하천 생태계와 밀접한 관련이 있는 육상 생태계가 파괴되어 생물종 다양성이 급격히 감소되었다. 현재 대부분 국내 하천은 용

수요의 증가와 함께 각종저류시설 축조와 보의 건설로 인하여 유량과 유속의 변화가 가속화되어 하천의 자연스러운 흐름이 제약받고 있으며 특히 오염된 오수들의 유입이 늘어나고 있다. 하천이나 호소의 수질이 악화되면 수자원이로서 가치가 상실되어 용수 수급에 차질을 가져오게 되므로 수자원은 양적인 관리뿐만 아니라 질적인 보전도 대단히 중요하다<sup>3,4)</sup>.

하천 식생의 자연정화능을 이용한 오수를 정화하고자 하는 시도는 경제적 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라 2차 오염의 가능성이 적다는 장점도 가지고 있다. 습생식물에 의한 자연정화 기술은 기존의 물리화학, 미생물학적 유기물처리의 보완, 질소 인과 같은 영양물질에 대한 고도처리, 수질정화를 위한 습지이용, 실내 공기오염의 정화 등에 광범위하게 적용되어왔다<sup>1,5)</sup>. 수생식물 이용기술은 부지확보와 기후적 제약, 수확물의 처리와 같은 제반 문제점이 따르고 있으나 적절한 조건에서 적용될 경우 물리화학적 처리의 제한점을 보완함은 물론 균형적인 자연의 순환고리를 지속시킬 수 있는 기술이다.

\*연락처:

Tel: +82-63-840-2262 Fax: +82-63-840-2118  
E-mail: lee1214@rda.gov.kr

만경강은 완주군 화산면을 기점으로 삼례읍, 전주시, 익산시, 그리고 김제시를 거치면서 생활하수, 공장폐수 및 축산폐수 등으로 인하여 수질오염이 심화되고 있는 실정이다. 또한 만경강은 새만금 유역의 수질에 영향을 미치는 중요한 하천으로 수질오염에 대한 우려가 예상되고 있어 효과적인 수질관리대책 수립을 통한 적정수질 확보에 관심이 고조되고 있다. 하천환경의 질은 하천식물군락의 종 조성이 기본이 되기 때문에 구체적으로 식물사회학적 분석을 통하여 평가될 수 있으며 하천식생의 복원, 복구 및 경관예측을 위하여 식생에 관한 자료로부터 잠재자연 능력을 정확하게 진단할 수 있다.

따라서 본 연구는 만경강 본류 수질을 개선하기 위한 일환으로 하천식생의 종 구성, 하천형태에 따른 군락의 구조, 단면분석을 통한 조사유역의 하천경관 및 현존식생의 분포 등을 종합적으로 분석하여 하천 생태계에 대한 종합적 해석과 아울러 식생에 의한 자연정화능 활용방안을 강구하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 조사지점 및 수질분석 방법

조사지점은 만경강 본류를 중심으로 만경강 상류인 고산유역(상류), 소양천과 만경강 본류가 합류된 하리유역(상·중류), 전주천과 합류되는 삼례유역(중류), 그리고 익산천이 유입되는 만경강 제수문(하류) 등 4개 지점을 선정 2001년 6월부터 2002년 3월까지 수질 및 식생 조사를 실시하였다. 수질 시료는 계절별로 수면으로부터 약 15 cm 밑에서 1 L용량의 폴리에틸렌 채수통에 시료를 채취한 후 얼음 상자에 넣어 운반하였다. 수질분석 방법은 환경부 수질오염공정 시험법<sup>9)</sup>에 의하여 실시하였으며, pH는 초자전극법(Orion EA940), EC는 Conductivity meter(YSI 132),  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  등 양이온은 ICP(Varian Livity 110)를 이용하여 분석하였고 T-N과 T-P는 흡광도법으로,  $NH_4-N$ 은 Indophenol,  $NO_3-N$ 은 혼합산성 시약법, Cl<sup>-</sup>은 티오시안산 제 2수은법,  $SO_4^{2-}$ 는 BaCl<sub>2</sub> 비탁법, BOD<sub>5</sub>는 윙클라아지드화 나트륨변법으로 측정하였다<sup>6)</sup>.

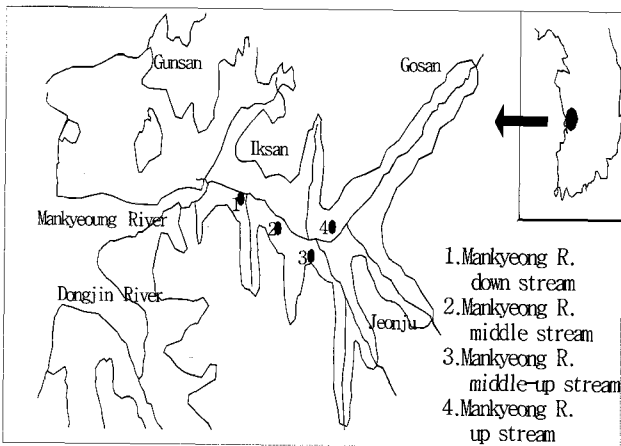


Fig. 1. Location of sampling sites along Mankyong river.

### 식생 조사방법

식물상 조사를 위하여 현지답사를 통하여 확인된 모든 관속식물의 출현종을 기록하고 미확인 식물은 실험실로 운반하여 동정하였다. 식물의 분류와 동정은 Lee<sup>7)</sup>의 대한식물도감과 Lee<sup>8)</sup>의 원색한국기준식물도감을 참고하였으며, 조사된 식물의 생활형에 따른 분류는 Lee<sup>9)</sup>의 한국 식물명고에 의하여 구분하였다. 식생조사는 국립지리원 발행 1:25,000 지형도와 1:5,000의 지형도를 참고하여 조사대상지 전지역에 방형구를 무작위적으로 설치한 후 Braun-Blanquet<sup>10)</sup>의 우점도와 군도에 의한 전추정법에 의하여 식물사회학적 조사를 실시하였다. 식생조사에서 얻어진 자료를 이용하여 식물군락을 분류하였으며, 조사지역에 대한 현존식생도를 작성하였다. 방형구 크기는 상황에 따라 2×2 m, 5×5 m의 크기로 설치하였고, 식물군락 분류 방법은 Z-M학파<sup>11,12)</sup>의 표 조작법에 따라 군락을 분류하였다.

### 자연정화능 평가

자연정화능 평가를 위해 만경강 유역에서 조사된 하계 282종, 동계 32종의 식물을 대상으로 실시하였다. 식물생활형으로 분류된 식물중 만경강 수계에 넓게 분포된 식물을 50 cm × 50 cm 면적으로 시료를 채취한 후 식물체중 T-N와 T-P를 분석하여 흡수능이 많은 식물순으로 그룹화 하였다. 또한 식물체 건물중을 산정하여 T-N와 T-P의 흡수능을 평가하였다. 식물체 분석방법은 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 습식분해 후 농업기술연구원 분석법<sup>13)</sup>에 따라 성분별로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 만경강 본류의 계절별 수질변화

Table 1은 만경강 본류의 계절별 오염성분 농도변화를 나타낸 것이다. pH는 6.99~7.76 범위로 계절별로 커다란 차이를 보이지 않았다. 계절별 평균 T-N의 농도는 갈수기인 겨울철이 17.23 mg/L로 가장 높았으며, 여름철이 8.59 mg/L로 가장 낮았다. 이는 농업용수 수질기준인 1 mg/L을 초과한 농도로 상류보다는 하류에서 그 농도가 높았다. 이와 같은 원인은 만경강 중류와 하류에 유입되는 도시생활하수와 축산오수의 영향이 컸던 것으로 해석되며, Lee 등<sup>9)</sup>이 제시한 결과와도 일치한 경향이였다.

무기태 질소 성분별 농도는  $NH_4-N$  경우 상류유역은 0.05~0.12 mg/L 범위로 계절별 커다란 차이가 없는 낮은 농도를 나타냈으나, 하류유역에서는 3.62~12.67 mg/L의 큰 차이를 보였다. 하류유역에서  $NH_4-N$ 의 높은 농도와 계절별 차이가 컸던 원인은 축적되었던 오염물질이 강우에 의하여 유출되어 다량 하류에 유입되었기 때문으로 생각된다. 계절별  $NO_3-N$  농도변화도  $NH_4-N$ 와 비슷한 양상을 나타내었다.

계절별 평균 T-P의 농도는 여름철과 가을철에 각각 0.45, 0.47 mg/L로 비슷하였으나 겨울철에 1.79 mg/L로 농도가 높아졌다. 한편 계절별 BOD의 농도는 상류유역에서 0.95~2.57 mg/L로 I~II급수 수질을 나타내었으나, 하류유역에서는 6.87~

9.72 mg/L로 IV~V 급수에 가까운 수질이였다.

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>의 농도는 상류유역이 17.14~26.48 mg/L로 농업용수 수질기준인 50 mg/L이하였지만 도시생활하수가 유입되는 중상류와 축산오수가 유입되는 중류 및 하류유역에서는 그 농도가 74.69~185.41 mg/L로 대부분 농업용수 수질기준을 상회하였다.

이상을 종합한 결과, 만경강 수계 수질관리는 주 오염원이 되는 도시생활하수와 축산오수 관리가 선행되어야 만경강 본류의 수질을 개선할 수 있을 것으로 생각되며, 만경강 중류유역 수계의 농업용수 사용시 질소와 황산근 이온의 농도가 높기 때문에 질소 농도를 고려한 시비관리에도 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

**Table 1. Seasonal variations in water quality of Mankyong river**

Season	Sites	pH	EC ( $\mu$ S/cm)	BOD T-N T-P NH <sub>4</sub> -N NO <sub>3</sub> -N SO <sub>4</sub> (mg/L)					
				BOD	T-N	T-P	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	SO <sub>4</sub>
Spring	Up stream	7.45	179	0.95	0.87	0.06	0.05	0.63	19.21
	Mid-up stream	7.67	1338	6.22	14.70	1.67	8.36	4.11	162.67
	Middle stream	7.62	1277	6.12	15.06	1.73	7.69	4.28	148.33
	Down stream	7.57	1211	7.37	17.47	1.95	10.52	4.06	142.33
	Mean	7.57	1001	5.16	12.05	1.35	6.65	3.27	118.13
Summer	Up stream	7.14	149	1.40	3.20	0.04	0.11	2.16	17.14
	Mid-up stream	7.39	843	2.73	9.22	0.39	3.98	2.99	91.30
	Middle stream	7.15	633	2.73	10.22	0.59	2.16	4.83	84.63
	Down stream	7.56	557	6.87	11.71	0.78	3.62	4.51	74.69
	Mean	7.31	546	3.43	8.58	0.45	2.46	3.62	66.94
Autumn	Up stream	7.42	213	2.02	4.37	0.01	0.12	3.24	24.71
	Mid-up stream	7.37	853	3.26	10.45	0.48	5.15	4.67	101.27
	Middle stream	7.76	1346	6.46	12.63	0.65	7.05	4.83	113.54
	Down stream	7.62	1169	9.72	13.47	0.75	6.39	4.08	173.75
	Mean	7.54	895	5.36	10.23	0.47	4.67	4.20	103.75
Winter	Up stream	6.99	448	2.57	4.04	0.32	0.09	3.44	26.48
	Mid-up stream	7.17	1515	5.57	19.50	2.09	9.98	4.53	185.41
	Middle stream	7.33	1502	6.98	23.81	2.70	13.62	4.78	187.66
	Down stream	7.31	1440	8.24	21.57	2.06	12.67	5.19	165.82
	Mean	7.20	1226	5.84	17.23	1.79	9.09	4.48	141.34

**식물상**

**만경강 상류 유역의 식생분포**

이 지역은 고산천과 소양천 합류지점으로 조사 지역중 가장 하천식생이 발달한 곳이었다. 조사된 식물은 73과 134속 218종 33번종으로 총 251종류가 조사되었다. 식물의 생활형에 따라 분류하면 Table 2와 같이 침수식물이 13종, 부엽식물이 5종, 부유식물이 2종, 추수식물이 26종, 수생식물이 46종, 습생식물이 47종류가 조사되어 전체 조사된 251종류 중 수생식물과 습생식물은 93종류로서, 37.0%를 차지하고 있었다.

**만경강 중상류 유역의 식생분포**

만경강 본류와 추천이 합류하는 지역에서 조사된 식물은 53과 120속 146종 24번종으로 총 170종류가 조사되었다. 식물의 생활형에 따라 분류하면 Table 3과 같이 침수식물이 7종, 부엽식물이 2종, 부유식물이 2종, 추수식물이 18종으로 수생식물의 종수는 29종류이며, 습생식물은 35종류가 조사되어 전체 조사된 170종류 중 수생식물과 습생식물은 45종류로서, 26.4%를 차지하고 있었다.

**만경강 중류 유역의 식생분포**

만경강 본류와 익산천이 합류되는 지점의 만경강 중류 준포교 일대에서 조사된 식물은 Table 4에서 보논바와 같이 33과 69속 82종 16번종으로 총 98종류가 조사되었다. 식물의 생활형에 따라 분류하면 침수식물이 1종, 부엽식물이 1종, 부유식물이 2종, 추수식물이 7종으로 수생식물의 종수는 11종류이며, 습생식물은 21종류가 조사되어 전체 조사된 98종류 중 수

**Table 2. Classification of life forms of the vegetation in upstream basin of Mankyong river**

Life form	Family	Genera	Species	Sub-species	Variety	Total
Submerged	6	7	12	.	1	13
Aquatic plant	Floating leaf	3	4	5	.	5
	Suspended	1	2	2	.	2
Emerg	8	16	20	.	6	26
Hydrophyte	13	29	45	.	2	47
Waterside	42	105	134	.	24	158
Total	73	134	218	.	33	251

**Table 3. Classification of life forms of the vegetation in mid-upstream basin of Mankyong river**

Life form	Family	Genera	Species	Sub-species	Variety	Total
Submerged	4	5	6	.	1	7
Aquatic plant	Floating leaf	2	2	2	.	2
	Suspended	1	2	2	.	2
Emerg	5	12	14	.	4	18
Hydrophyte	10	21	34	.	1	35
Waterside	31	78	88	.	18	106
Total	53	120	146	.	24	170

**Table 4. Classification of life forms of the vegetation in midstream basin of Mankyong river**

Life form	Family	Genera	Species	Sub-species	Variety	Total
Submerged	1	1	1	.	.	1
Aquatic plant	Floating leaf	1	1	1	.	1
	Suspended	2	2	2	.	2
	Emerged	1	5	5	.	2
Hydrophyte	8	14	20	.	1	21
Waterside	19	46	53	.	13	66
Total	33	69	82	.	16	98

**Table 5. Classification of life forms of the vegetation in midstream basin of Mankyong river**

Life form	Family	Genera	Species	Sub-species	Variety	Total
Submerged	1	1	1	.	.	1
Aquatic plant	Floating leaf	.	.	.	.	.
	Suspended	1	1	1	.	1
	Emerged	1	5	5	.	2
Hydrophyte	6	10	15	.	.	15
Waterside	18	41	49	.	12	61
Total	27	58	71	.	14	85

생식물과 습생식물은 31종류, 31.6%가 조사되었다.

**만경강 하류 유역의 식생분포**

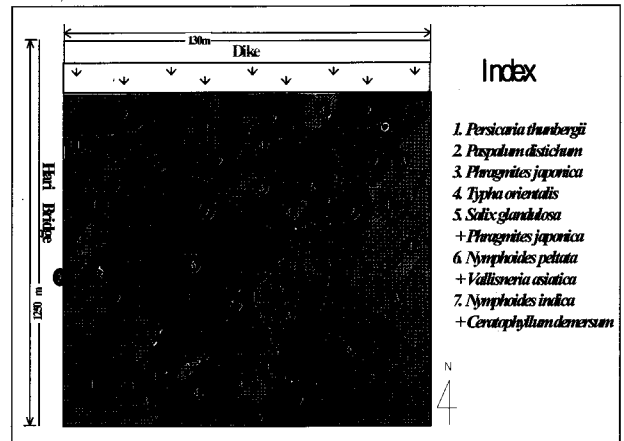
만경강 본류 제수문 일대에서 관찰된 식물은 Table 5와 같이 27과 58속 71종 14변종으로 총 85종류가 조사되었다. 식물의 생활형에 따라 분류하면 침수식물이 1종, 부유식물이 1종, 추수식물이 7종으로 수생식물의 종수는 9종류이며, 습생식물은 15종류가 조사되어 전체 조사된 85종류 중 수생식물과 습생식물은 24종류, 28.2%가 조사되었다.

**하천유역의 발달에 따른 식생의 발달**

만경강 본류의 식물상 조사·분석을 통한 만경강 하천유역의 형태는 자연하천에 근접한 하안, 반자연 하안, 인공 하안으로 구분할 수 있었다.

**자연하천에 근접한 하안**

이 지역은 만경강 상류와 소양천이 합류되는 곳으로 이곳의 하천환경은 하천유역이 넓고 하천 수역내에 유거된 토사가 수면위로 노출되어있는 삼각주 형태의 지점들이 많아 습생지식물, 수생식물, 나대지식물 등 많은 식물종과 다양한 식물군락이 분포하고 있었다. 하천식생의 식물군락은 Fig. 2에 나타낸 바와 같이 나사말군락, 나사말-노랑어리연꽃군락, 검정말군락, 마름군락, 마름+어리연꽃군락, 어리연꽃군락, 송이교랭이군락, 부들군락, 부들-고마리군락, 고마리군락, 갈대군락, 털물참새피군락 등 총 12개 군락이 관찰되었다. 이 지역 일대의 하천 식생은 하천유역 면적과 하천형태 등이 하천식생 발



**Fig. 2. A map of plant vegetation in the Hari basin.**

달을 유도하여 매우 다양한 하천식물 종의 서식과 군락발달을 형성시켜 다양한 식생대를 만들어 만경강 조사지역 중 가장 훌륭한 하천 생태계를 유지하고 있었다.

**반 자연 하안**

이 지역은 만경강 삼례 철교와 삼례 정수장 부근 일대의 비교적 반자연 하천에 근접한 지역으로서 하천 유역이 넓은 곳이다. 이 곳의 하천 환경의 특징은 다른 지역에 비해 다소 유속이 빠르며, 이러한 유수의 작용에 의해 만들어진 하천의 형태가 수역에 비해 저습지 등 하천의 유역이 보다 넓으며 만경강의 전주시 권역의 고수부지에는 경작지가 형성되어 있어 이질적인 하천환경이 형성되어 있는 곳이다. 이 지역의 수역의 천수대에서는 줄, 고마리, 실말, 대가래, 물수세미, 털물참새피 등의 수생식물들이 분포하고 있으며 유역의 자갈과 모래가 형성된 곳에서는 털물참새피, 바랭이, 강아지풀, 쑥, 달맞이꽃, 기생초, 소리쟁이 등 나대지 식물들이 주로 자라고 있었다. 저습지에는 갈대, 줄, 골풀, 물피, 방동사나, 고마리 등이 출현하고 있었다. 이 지역의 하천 식생의 식물군락은 Fig. 3에서 보는바와 같이 물수세미군락, 줄군락, 갈대군락의 수생식물군락과 털물참새피군락, 버드나무군락 등이 관찰되었으며, 삼례대교 일대의 경작지 주변과 나대지에는 환삼덩굴이 광범위하게 군락을 형성하고 있다. 결과적으로 삼례정수장 일대의 하천식생은 나대지식생, 경작지 주변부식생, 하안의 수생추수식물군락, 침수식물 군락 등과 과거 전주천의 부지에 조성된 유채밭에서 유입된 유채종자의 정착으로 인한 유채군락 등 자연식생과 도입식생, 교란지식생이 혼생하는 식생유형을 나타내고 있었다.

**인공 하안**

이 지역은 만경강 제수문 일대로 하안은 인위적으로 조성된 옹벽, 제방등으로 형성되어 있어 하천 수생식물 및 수변습생식물의 정착이 매우 어려운 하안구조를 보이고 있어 이 지역 일대의 하천 식생은 단조롭고 인위적인 교란이 매우 심하게 받는 식생적 특징을 나타내고 있다. 하안에 군락을 이루

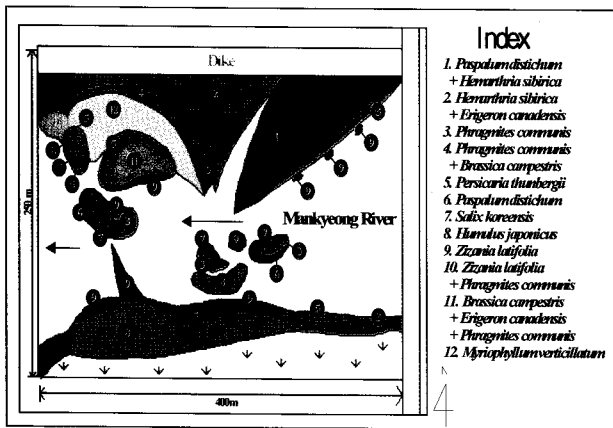


Fig. 3. A map of plant vegetation in the Samrye basin.

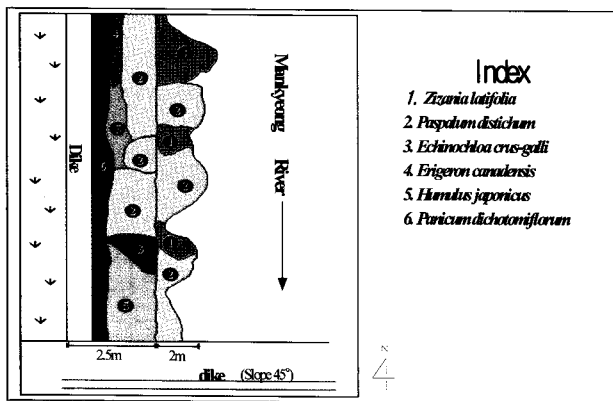


Fig. 4. A map of plant vegetation in the down of Mankyong River.

고 있는 줄, 털물참새피군락 등은 인공하천의 함몰된 지역과 저니트가 퇴적되어 수심이 얕아진 가장자리에 군락을 형성하고 있으나 군락 및 식생의 폭은 매우 좁아 하천 식생의 발달은 매우 미흡한 상태이다. 이곳의 하천식생의 식물군락은 Fig. 4에서 보는바와 같이 줄군락, 털물참새피군락, 미국개기장군락, 환삼덩굴군락의 4개 군락이 조사되었다.

하천의 하안 환경은 충대(沖帶)와 연안대로 대별되며, 충대는 수질문제와 밀접한 관계가 있고 연안대는 수변의 자연환경 보전과 관계가 깊다. 하천의 환경에서 연안대가 갖는 생태학적 의미는 다양한 환경조건을 만들어내는 추이대의 역할을 담당하고 있어 식물군락, 동물군락의 다양성과 더불어 어류 등의 수자원의 보호와 조류, 곤충류, 양서류, 파충류의 서식환경을 제공함과 동시에 그 지역 전체의 경관을 아름답게 만든다는 점에서도 매우 중요하다. 이러한 하천의 환경은 일차적으로 하천의 형태에 의해 결정되는 경우가 많으나 하천형태와 더불어 하천에서의 식생 역시 생물의 서식환경을 만든다는 점에서 중요하다. 따라서 하천식생의 유형과 하천식생의 다양성은 생물서식공간으로서의 하천의 생태적 기능에 큰 영향을 미칠 것이며, 그러한 생태적 기능의 다양성 정도는 인간 생활과 밀접한 관계를 맺고 있기 때문에 하천에서의 식생의 역할은 매우 중요하다.

Table 6. Selection of plants showing higher content of nitrogen and phosphate in each group of life form

Life form	Species	Dry wt. (g/m <sup>2</sup> )	Contents(g/m <sup>2</sup> )	
			T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Submerged plants	<i>Ceratophyllum demersum</i>	75	3.13	0.44
	<i>Hydrilla verticillata</i>	43	2.03	0.36
Floating leaf plants	<i>Nymphoides indica</i>	399	7.70	2.30
	<i>Nuphar subinteperrimum</i>	487	13.35	1.83
Emerged plants	<i>Phragmites communis</i>	1,440	21.60	3.31
	<i>Zizania latifolia</i>	1,357	14.25	4.21
	<i>Typha orientalis</i>	1,675	10.66	5.01
Hydrophytes	<i>Cardamine scutata</i>	199	10.59	0.52
	<i>Persicaria maackiana</i>	205	8.01	0.67

### 식생에 의한 하천 자연정화능

자연 하천은 다양한 생물의 서식처를 제공하고 있으며, 수질정화 기능도 가지고 있다. 이러한 기능은 하천의 형태와 식생에 의해서 만들어지고 있다. 하천 식생은 하천 생태계에서 가장 근본적인 역할을 담당하고 있기 때문에 하천 식생의 관리하는 생물 서식공간의 관리차원뿐만 아니라 생물의 종다양성 감소를 방지하는 매우 중요한 일이라 하겠다. 만경강 유역에서 자연정화능에 의한 수질개선을 도모하기 위해 식물 생활형별로 하천 정화능이 뛰어난 식물을 조사 분석한 결과 Table 6에 나타난 바와 같이 침수식물은 붕어마름, 검정말, 부엽식물은 어리연꽃, 왜개연꽃, 추수식물은 갈대, 줄, 부들, 습생식물은 큰황새냉이, 고마리 등이 질소, 인 흡수능이 우수한 식물이었다.

이들 식물을 이용하여 하천에 식물생태계를 조성한다면 하천수의 자연정화능을 향상시켜 양질의 농업용수를 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

### 요 약

만경강 본류를 대상으로 수질을 개선하기 위한 일환으로 하천식생의 종구성, 하천형태에 따른 군락의 구조, 단면분석을 통한 현존식생의 분포 등을 종합적으로 분석하여 하천 생태계에 대한 종합적 해석과 식생에 의한 자연정화능 활용방안을 평가하고자 2001년 6월부터 2002년 3월까지 수질 및 식생에 관한 자연정화능을 조사, 평가하였다.

만경강 본류 수질중 T-N의 농도는 갈수기인 겨울철이 17.23 mg/L로 가장 높았으며, 여름철이 8.59 mg/L로 낮았고, 상류보다는 하류에서 그 농도가 높았다. 또한 평균 T-P의 농도는 여름철과 가을철에 각각 0.45, 0.47 mg/L로 비슷하였으나 겨울철에 1.79 mg/L로 농도가 높아졌다. BOD의 농도는 상류유역에서 0.95~2.57 mg/L로 I~II급수 수질을 나타내었으나 하류유역에서는 6.87~9.72 mg/L로 V급수에 가까운 수질이었다.

만경강 상류의 식물상은 73과 134속 218종 33변종으로 총 251종류가 조사되었으며, 중류 일대에서 조사된 식물은 33과

69속 82종 16변종으로 총 98종류가 조사되었다. 그리고 만경강 하류 일대에서 관찰된 식물은 27과 58속 71종 14변종으로 총 85종류가 조사되었다.

만경강 유역에서 자연정화능에 의한 수질개선을 도모하기 위해 식물 생활형별로 하천 정화능이 뛰어난 식물을 조사 분석한 결과 침수식물은 붕어마름, 검정말, 부엽식물은 어리연꽃, 왜개연꽃, 추수식물은 갈대, 줄, 부들, 습생식물은 큰황새냉이, 고마리 등이 질소, 인 흡수능이 우수한 식물이었다.

**참 고 문 헌**

- Kim, Y. B and Lim, Y. J. (1990) Environmental factor and the distribution of aquatic macrophytes community in Tanchon, *Kor. J. Eco. Soc.* 13, 297-309.
- Lee, U. J. (1999) The effects of water purification of aquatic plants in awaterway, A thesis for the degree of Master, Hanyang university, Seoul, Korea, 61p.
- Yang, N. H and Kil, B. S. (1985) On the Flora of Water Plants from Chollabuk-do Area, *Kor. J. Soc. Li.* 24(1), 45-54.
- Lee, K. B, Lee, D. B, Lee, S. B. and Kim, J. D. (1999) Change in agricultural irrigation water quality in Man-yeong River, *Kor. J. Environ. Agri.* 18(1), 6-10.
- Harper, J. L. (1977) The population biology of plants, Academic press, London, p.686-694.
- Ministry of Environ. (2000) The standard method of water analysis.
- Lee, C. B. (1980) Illustrated Flora of Korea, Hangmunsa Press, Seoul.
- Lee U. C. (1996) Standard Illustrations of Korean plants, Academy Press, Seoul.
- Lee, U. C. (1996) Lineamenta Florae Korea(I), Academy Press, Seoul.
- Braun-Blanquet, J. (1964) *Pflanzensoziologie* Grundzuge der vegetations 3rd Wien-New York: Springer - Verlag, p.865.
- Muller-Dombois, D. and Ellenberg, H. (1974) Aims and methods of vegetation Ecology, John wiley and Son loc. p.547.
- Schimwell, D. W. (1971) The description and classification of vegetation, University of Waschinton press, Seattle, p.322.
- Institute of Agri. Tech. (1988) The analysis method of soil chemistry, RDA.

**부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)**

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Equisetaceae (속새과)	쇠뜨기	<i>Equisetum arvense</i> L.	G
Salviniaceae (생이가래)	생이가래	<i>Salvinia natans</i> (L.)All. 12	HH
Typhaceae (부들과)	부들	<i>Typha orientalis</i> Presl	HH
	애기부들	<i>Typha angustata</i> Bory & Chaub.	HH
Alismataceae (택사과)	질경이택사	<i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>oriental</i> Samuels.	HH
	택사	<i>Alisma canaliculatum</i> All. Br et Bouche	HH
	벗풀	<i>Sagittaria trifolia</i> L.	HH
	보풀	<i>Sagittaria aginashi</i> Makino	HH
Najadaceae (나자스말과)	툭나나자스말	<i>Najas minor</i> All.	HH
	나자스말	<i>Najas graminea</i> Del.	HH
	민나자스말	<i>Najas marina</i> L.	HH
Potamogetonaceae (가래과)	가래	<i>Potamogeton distinctus</i> A.Benn.	HH
	가는가래	<i>Potamogeton cristantus</i> Regel et Maack.	HH
	대가	<i>Potamogeton malaianus</i> var. <i>latifolius</i> Nakai	HH
	말즘	<i>Potamogeton crispus</i> L.	HH
	말	<i>Potamogeton oxyphyllus</i> Miq.	HH
	실말	<i>Potamogeton brechtoldii</i> Fieber	HH
	넓은잎말	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	HH
Hydrocharitaceae (자라풀)	나사말	<i>Vallisneria asiatica</i> Miki	HH
	검정말	<i>Hydrilla verticillata</i> Casp.	HH
Gramineae (벼과)	뚝새풀	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Kom.)Orwi	Th
	메귀리	<i>Avena fatua</i> L.	Th

부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Gramineae (벼과)	갈풀	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	HH
	개밀	<i>Agropyron tsukushinense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	Th
	포아풀	<i>Poa sphondyloides</i> Trinius	H
	왕포아풀	<i>Poa pratensis</i> L.	H
	물피	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>oryzicola</i> O <sub>Hwi</sub>	HH
	개피	<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fern.	HH
	국개기장	<i>Panicum dichotmiflorum</i> Michx.	Th
	억새	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> RENDLE	H
	나도겨풀	<i>Leersia japonica</i> Makino	HH
	줄	<i>Zizania latifolia</i> Turcz.	H
	벼	<i>Oryza sativa</i> L.	Th
	갈대	<i>Phragmites communis</i> Trinius	HH
	달뿌리풀	<i>Phragmites japonica</i> Steud.	HH
	그령	<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P. Beauv.	H
	비노리	<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	Th
	왕바랭이	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	Th
	잔디	<i>Zoysia japonica</i> Steud.	H
	새	<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka	H
	물잔디	<i>Pseudoraphis ukishiba</i> Ohwi	HH
	수크령	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Sprengel	H
	강아지풀	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	Th
	금강아지풀	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	Th
	개기장	<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	Th
	개기	<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	Th
	바랭이	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scopoli	Th
	주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.	H
	돌피	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Th
	피	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>frumentacea</i> (Roxb.) Wight	Th
	물억새	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (max.) Bentham	H
	개솔새	<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Handel-Mazz.	H
	솔새	<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> (Willd.) Makino	H
	쇠치기풀	<i>Hemarthria sibirica</i> W.F. Wight 50	H
	왕바랭이	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner 9	Th
	조개풀	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino 6	Th
	울무	<i>Coix lachryma-jobi</i> var. <i>parviflormm</i> (Kudo) Hara 4	G
	포아풀	<i>Poa sphondyloides</i> Trinius 500	H
	기장대풀	<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) O. Duntze 100	H
	물참새피	<i>Paspalum distichum</i> L. Syst. Nat. ed.	HH
	잠자리피	<i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi	H
	개밀	<i>Agropyron tsykysium caudatum</i> (Thunb.)	Th
털물참새피	<i>Paspalum distichum</i> var. <i>indutum</i>	HH	
Cyperaceae (사초과)	랭이사초	<i>Carex neurocarpa</i> Max.	H
	길뚝사초	<i>Carex bostrychostigma</i> Max.	H
	삿갓사초	<i>Carex dispalata</i> Boott	HH
	타래사초	<i>Carex maackii</i> Maximowicz, prm. F; Amur	H
	쇠털골	<i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> (Svenson) T. Koyama	H
	실하늘지기	<i>Bulbostylis densa</i> var. <i>capitata</i> (Miq.) Ohwi	Th
	바람하늘지기	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	HH
	하늘지기	<i>Fimbristylis dichotoma</i> Vahl.	HH
	도루박이	<i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	HH
	솔방울고랭이	<i>Scirpus karuzawensis</i> Makino	HH
울챙이고랭이	<i>Scirpus juncoides</i> Roxb.	HH	

## 부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Cyperaceae (사초과)	송이고랭이	<i>Scirpus triangulatus</i> Roxb.	HH
	세모고랭이	<i>Scirpus triqueter</i> L.	HH
	세대가리	<i>Lipocarpa microcephala</i> (R.Br.)Kunth	Th
	너도방동사니	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	HH
	방동사니대가리	<i>Cyperus sanguinolentus</i> Vahl	HH
	방동사니아재비	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.)O.Kuntze	H
	향부자	<i>Cyperus rotundus</i> L.	G
	쇠방동사니	<i>Cyperus orthostachys</i> Fr. et Sav.	HH
	참방동사니	<i>Cyperus iria</i> L.	Th
	방동사니	<i>Cyperus amuricus</i> Max.	Th
	알방동사니	<i>Cyperus difformis</i> L.	HH
	가는사초	<i>Carex disperma</i> Dewey	H
	물방동사니	<i>Cyperus glomeratus</i> L. 600	HH
Lemnaceae (개구리밥과)	개구리밥	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.)Schleiden	HH
	좁개구리밥	<i>Lemna paucicostata</i> Hegelmaier	HH
Commelinaceae (닭의장풀과)	닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	Th
	사미귀풀	<i>Aneilema keisak</i> Hasskarl	HH
Pontederiaceae (물옥잠과)	물닭개비	<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solms-Laub.	HH
Liliaceae (백합과)	원추리	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.)L. 15	G
Juncaceae (골풀과)	물골풀	<i>Juncus gracillimus</i> (Buchen.)V.Krez. et Gontsch.	HH
	골풀	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchen.	HH
	물골풀	<i>Juncus gracillimus</i> (Bueh) V. Krez.dt Guiuier.	HH
Dioscoreaceae (마과)	마	<i>Dioscorea batatas</i> Decaisne	N
	각시마	<i>Dioscorea tenuipes</i> Fr. et Sav.	G
Salicaceae (버들과)	은백양	<i>Populus alba</i> L.	MM
	미류나무	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	MM
	은사시나무	<i>Populus tomentiglandulosa</i> T.Lee	MM
	왕버들	<i>Salix glandulosa</i> Seem.	MM
	버드나무	<i>Salix koreensis</i> Andersson	MM
	갯버들	<i>Salix gracilistyla</i> Miq.	N
	키버들	<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i> N막 400	N
이테리포플러	<i>Populus euramerica</i> Linne	MM	
Cannabaceae (삼과)	환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> S.et Z.	Th
Urticaceae (쑥기풀과)	물통이	<i>Pilea peploides</i> Hooker et Arnott	Th
	모시물통이	<i>Pilea mongolica</i> Weddell	Th
	큰물통이	<i>Pilea hamaoi</i> Makino	Th
	좁개잎나무	<i>Boehmeria spicata</i> Thunb.	Ch
	개모시풀	<i>Boehmeria platanifolia</i> Fr.et Sav.	Ch
Fagaceae (참나무과)	졸참나무	<i>Quercus serrata</i> Thunb. 600	MM
Ulmaceae (느릅나무과)	시무나무	<i>Hemiptelea davidii</i> Planch. 1	MM
	느티나무	<i>Zelkova serrata</i> Makino 5	MM
Polygonaceae (마디풀과)	참소리쟁이	<i>Rumex japonica</i> Houtt.	H
	소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	H
	닭의덩굴	<i>Bilderdykia dumetorum</i> (L.)Dum.	Th
	머느리배꼽	<i>Persicaria perfoliata</i> H.Gross	Th
	머느리말쑥개	<i>Persicaria senticosa</i> Gross	Th
나도미꾸리뉘시	<i>Persicaria maackiana</i> Nakai	HH	



부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Lemnaceae (개구리밥과)	개구리밥	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.)Schleiden	HH
	좁개구리밥	<i>Lemna paucicostata</i> Hegelmaier	HH
Commelinaceae (닭의장풀과)	닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	Th
	사마귀풀	<i>Aneilema keisak</i> Hasskarl	HH
Pontederiaceae (물옥잠과)	물닭개비	<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solms-Laub.	HH
Liliaceae (백합과)	원추리	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.)L. 15	G
Juncaceae (골풀과)	물골풀	<i>Juncus gracillimus</i> (Buchen.)V.Krez. et Gontsch.	HH
	골풀	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchen.	HH
	물골풀	<i>Juncus gracillimus</i> (Buoh) V. Krez.dt Guivier.	HH
Dioscoreaceae (마과)	마	<i>Dioscorea batatas</i> Decaisne	N
	각시마	<i>Dioscorea tenuipes</i> Fr. et Sav.	G
Salicaceae (버들과)	은백양	<i>Populus alba</i> L.	MM
	미류나무	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	MM
	은사시나무	<i>Populus tomentiglandulosa</i> T.Lee	MM
	왕버들	<i>Salix glandulosa</i> Seem.	MM
	버드나무	<i>Salix koreensis</i> Andersson	MM
	갯버들	<i>Salix gracilistyla</i> Miq.	N
	키버들	<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i> N막 400	N
이테리포플러	<i>Populus euramerica</i> Linne	MM	
Cannabinaceae (삼과)	환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> S.et Z.	Th
Urticaceae (쐐기풀과)	물통이	<i>Pilea peploides</i> Hooker et Arnott	Th
	모시물통이	<i>Pilea mongolica</i> Weddell	Th
	큰물통이	<i>Pilea hamaoi</i> Makino	Th
	좁깨잎나무	<i>Boehmeria spicata</i> Thunb.	Ch
	개모시풀	<i>Boehmeria platanifolia</i> Fr.et Sav.	Ch
Fagaceae (참나무과)	졸참나무	<i>Quercus serrata</i> Thunb. 600	MM
Ulmaceae (느릅나무과)	시무나무	<i>Hemiptelea davidii</i> Planch. 1	MM
	느티나무	<i>Zelkova serrata</i> Makino 5	MM
Polygonaceae (마디풀과)	참소리쟁이	<i>Rumex japonica</i> Houtt.	H
	소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	H
	닭의덩굴	<i>Bilderdykia dumetorum</i> (L.)Dum.	Th
	며느리배꼽	<i>Persicaria perfoliata</i> H.Gross	Th
	며느리밑씻개	<i>Persicaria senticosa</i> Gross	Th
Polygonaceae (마디풀과)	나도미꾸리늪시	<i>Persicaria maackiana</i> Nakai	HH
	고마리	<i>Persicaria thunbergii</i> H.Gross	HH
	미꾸리늪시	<i>Persicaria sieboldii</i> Ohki	HH
	넓은잎미꾸리늪시	<i>Persicaria nipponensis</i> Gross	HH
	흰여뀌	<i>Persicaria lapathifolia</i> S.F.Gray	Th
	큰개여뀌	<i>Persicaria nodosa</i> Opiz	Th
	흰꽃여뀌	<i>Persicaria japonicum</i> (Meisn.)H.Gross	HH
	여뀌	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.)Spach	HH
	봄여뀌	<i>Persicaria vulgaris</i> Webb et Moq.	Th
	개여뀌	<i>Persicaria blumei</i> Gross	Th
	마디풀	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Th
	기생여뀌	<i>Persicaria viscosa</i> (Hamilt.) H.Gross	HH
	이삭여뀌	<i>Persicaria filiforme</i> Nakai	G
	털여뀌	<i>Persicaria cochinchinensis</i> Kitagawa=Polygonum	Th
	Polygonaceae (마디풀과)	고마리	<i>Persicaria thunbergii</i> H.Gross
미꾸리늪시		<i>Persicaria sieboldii</i> Ohki	HH
넓은잎미꾸리늪시		<i>Persicaria nipponensis</i> Gross	HH

## 부 록 : 반경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Polygonaceae (마디풀과)	흰여뀌	<i>Persicaria lapathifolia</i> S.F.Gray	Th
	큰개여뀌	<i>Persicaria nodosa</i> Opiz	Th
	흰꽃여뀌	<i>Persicaria japonicum</i> (Meisn.)H.Gross	HH
	여뀌	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.)Spach	HH
	봄여뀌	<i>Persicaria vulgaris</i> Webb et Moq.	Th
	개여뀌	<i>Persicaria blumei</i> Gross	Th
	마디풀	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Th
	기생여뀌	<i>Persicaria viscosa</i> (Hamilt.) H.Gross	HH
	이삭여뀌	<i>Persicaria filiforme</i> Nakai	G
	털여뀌	<i>Persicaria cochinchinensis</i> Kitagawa= <i>Polygonum</i>	Th
Chenopodiaceae (명아주과)	명아주	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	Th
	좁명아주	<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith.	Th
Amarantaceae (비름과)	개비름	<i>Amaranthus lividus</i> L.	Th
	쇠무릎	<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.)Nakai	H
	비름	<i>Amaranthus mangostanus</i> L. 60	Th
Phytolaccaceae (자리공과)	자리공	<i>Phytolacca esculenta</i> V.Houtte	G
	미국자리공	<i>Phytolacca americana</i> L.	G
Elaeagnaceae (보리수나무과)	보리수나무	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb. 40	M
Cucurbitaceae (박과)	뚜껍덩굴	<i>Actinostemma lobatum</i> Max. 1	Th
Aizoaceae (석류풀과)	석류풀	<i>Mollugo phentaphylla</i> L.	Th
Potulacaceae (쇠비름과)	쇠비름	<i>Portulaca oleracea</i> L. 67	Th
Caryophyllaceae (석죽과)	개별꽃	<i>Pseudostellaria heterophylla</i> (Miq.)Pax	H
	잡나도나물	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> Mizushima	H
	쇠별꽃	<i>Stellaria aquatica</i> Scop.	Th
	별꽃	<i>Stellaria media</i> Villars	Th
	벼룩나물	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> Ohwi	Th
	벼룩이자리	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. 150	Th
Lardizabalaceae (으름덩굴과)	으름	<i>Akebia quinata</i> Decne. 2	N
Nymphaeaceae (수련과)	수련	<i>Nymphaea tetragona</i> var. <i>angusta</i> Casp.	HH
	연꽃	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertner	HH
	왜개연꽃	<i>Nuphar subinteperrimum</i> (casp.) Makino	HH
Nymphaeaceae (수련과)	가시연꽃	<i>Euryale ferox</i> Salisbury	HH
Ceratophyllaceae (붕어미름과)	붕어미름	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	HH
Ranunculaceae (미나리아재비과)	으아리	<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	N
	사위질빵	<i>Clematis apiifolia</i> A.P.DC.	N
	개구리자리	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	HH
	미나리아재비	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	H
	젓가락나물	<i>Ranunculus chinensis</i> Bunge	Th
	할미꽃	<i>Pulsatilla koreana</i> Nakai 30	H
Menispermaceae (새모래덩굴과)	댕댕이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i> DC.	N
Magnoliaceae (목련과)	함박꽃나무	<i>Magnolia sieboldii</i> K.Koch	MM
Lauraceae (녹나무과)	생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	N
	비목나무	<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino	N
Fumariaceae (현호색)	애기똥풀	<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara)Ohwi	Th

부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Fumariaceae (현호색)	왜현호색	<i>Corydalis ambigua</i> Cham.et Schlechtend.	G
	현호색	<i>Corydalis turtschaninowii</i> Bess.	G
	자주괴불주머니	<i>Corydalis incisa</i> Pers.	Th
	눈괴불주머니	<i>Corydalis ochotensis</i> Turcz.	Th
	금낭화	<i>Dicentra spectabilis</i> (L.)Lem. 19	G
Cruciferae (십자화과)	산괴불주머니	<i>Corydalis speciosa</i> Maximowicz ( <i>C.maximowiczii</i> Nakia)	Th
	다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	Th
	말냉이	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Th
	황새냉이	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	Th
	미나리냉이	<i>Cardamine leucantha</i> O.E.Schulz	H
	개갓냉이	<i>Rorippa indica</i> (L.)Hiern	Th
	속속이풀	<i>Rorippa islandica</i> (Oed.)Borb.	Th
	냉이	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)Medicus	Th
	꽃다지	<i>Draba nemorosa</i> var. <i>hebecarpa</i> Lindbl.	Th
Crassulaceae (돌나물과)	유채	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippo-oleifera</i>	Th
	큰황새냉이	<i>Cardamine Scutata</i> Thunb	HH
Rosaceae (장미과)	낙지다리	<i>Penthorum chinense</i> Pursh	HH
	뱀딸기	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll.et Morr.)Miq.	Ch
	가락지나물	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arnott	Ch
	양지꽃	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.	Ch
Rosaceae (장미과)	산딸기	<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	N
	명석딸기	<i>Rubus parvifolius</i> L.	N
Rosaceae (장미과)	복분자딸기	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	N
	오이풀	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	G
	짚신나물	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	G
	찔레꽃	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	N
Leguminosae (콩과)	복사나무	<i>Prunus pesrca</i> (L.)Batsch 400	M
	차풀	<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> Makino	Th
	싸리	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	N
	비수리	<i>Lespedeza cuneata</i> G.Don	H
	매듭풀	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.)Schindl.	Th
	자귀풀	<i>Aeschynomene indica</i> L.	Th
	살갈퀴	<i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetalis</i> K.Koch	Th
	얼치기완두	<i>Vicia tetrasperma</i> Schreb.	Th
	별완두	<i>Vicia amurensis</i> Oettingen	G
	취	<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth.	Ch
	돌콩	<i>Glycine soja</i> S.et Z.	Th
	새콩	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> Ohwi	Th
	여우콩	<i>Rhynchosia volubilis</i> Lour	G
	아까시나무	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	MM
	죽제비싸리	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	N
	토끼풀	<i>Trifolium repens</i> L.	Ch
팻	<i>Acalypha australis</i> L. 430	Th	
여우팻	<i>Dunbaria cilliosa</i> (Thunb.)Makino 15	G	
연리갈퀴	<i>Vicia venosa</i> Max. 140	G	
붉은토끼풀	<i>Trifolium pratense</i> L. 238	H	
Oxalidaceae (괘이밥과)	괘이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Ch
Euphorbiaceae (대극과)	여우주머니	<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr.et Max.	Th
	깨풀	<i>Acalypha australis</i> L. 430	Th
	애기땅빈대	<i>Euphorbia supina</i> Rafin. 1600	Th
	여우구슬	<i>Phyllanthus Urinaria</i> Linne	Th

## 부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록(계속)

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Balsaminaceae (봉선화과)	물봉선	<i>Impatiens textori</i> Miq.	Th
Anacardiaceae (웃나무과)	붉나무	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	M
Aceraceae (단풍과)	신나무	<i>Acer ginnala</i> Max. 111	M
Violaceae (제비꽃과)	고깔제비꽃	<i>Viola rossii</i> Hemsl.	H
Violaceae (제비꽃과)	제비꽃	<i>Viola mandshurica</i> W.Becker	H
	줄방제비꽃	<i>Viola acuminata</i> Ledeb.	H
Lythraceae (부처꽃과)	기논마디꽃	<i>Rotala mexicana</i> Cham.et Schlttdl	HH
	마디꽃	<i>Rotala indica</i> (Willd.)Koehe	HH
	부처꽃	<i>Lythrum anceps</i> (Koehe)Makino	G
Hydrocaryaceae (마름과)	마름	<i>Trapa japonica</i> Flerov.	HH
Onagraceae (바늘꽃과)	쇠털이슬	<i>Circaea cordata</i> Royle	G
	달맞이꽃	<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	Th
	털이슬	<i>Circaea mollis</i> S.et Z.	G
	여뀌바늘	<i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.	HH
Cucurbitaceae (박과)	푸경덩굴	<i>Actinostemma lobatum</i> Max.	Th
	수박	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrae. 3	Th
	참외	<i>Cucumis melo</i> var. <i>makuwa</i> Makino 30	Th
	하늘타리	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Max. 15	G
Sparganiaceae (흑삼릉과)	흑삼릉	<i>Sparganium stoloniferum</i> Hamilton	H
Haloragaceae (개미탑과)	물수세미	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	H
Umbelliferae (산형과)	큰피막이	<i>Hydrocotyle ramiflora</i> Max.	Ch
	미나리	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.)DC.	HH
	개발나물	<i>Sium suave</i> Walter	HH
	선피막이	<i>Hydrocotyle maritima</i> Homda 75	Ch
Oleaceae (물푸레나무과)	취뽕나무	<i>Ligustrum obtusifolium</i> S.et Z. 50	M
Gentianaceae (용담과)	어리연꽃	<i>Nymphoides indica</i> (L.)O.Kuntze	HH
	노랑어리연꽃	<i>Nymphoides peltata</i> (Gmel.) O.Kuntze 20	HH
Asclepiadaceae (박주가리과)	박주가리	<i>Metaplexis japonica</i> (Thymb.)Makino. 6	G
Convolvulaceae (메꽃과)	애기메꽃	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	G
	메꽃	<i>Calystegia japonica</i> (Thunb.)Chois.	G
	새삼	<i>Cuscuta japonica</i> Chois, 145	Th
	실새삼	<i>Cuscuta australis</i> R.Br. 145	Th
	미국나팔꽃	<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.	Th
Boraginaceae (지치과)	꽃마리	<i>Trigonotis peduncularis</i> Benth.	Th
	꿀풀	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> Nakai	H
	익모초	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Th
	석잠풀	<i>Stachys riederi</i> var. <i>japonica</i> L.	H
	배암차즈기	<i>Salvia plebeia</i> R.Br.	Th
Labiatae (꿀풀과)	들깨풀	<i>Mosla punctulata</i> (Gmel.)Nakai	Th
	향유	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.)Hylander	Th
	꽃향유	<i>Elsholtzia splendens</i> Nakai	Th
	광대나물	<i>Lamium amplexicaule</i> L. 40	Th
	박하	<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Makino. 25	G
	층층이꽃	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> (Kudo)Hara	H

부 록 : 만경강 하천유역의 수생식물 및 수변식물의 관속식물 목록

Family	Korean name	Scientific name	Life form
Scrophulariaceae (현삼과)	발톱외풀	<i>Lindernia procumbens</i> Borbas	HH
	논톱외풀	<i>Lindernia macrantha</i> D.Don	HH
	외풀	<i>Lindernia crustacea</i> (L.)F.Muell	Th
	선개불알풀	<i>Veronica arvensis</i> L.	Th
	개불알풀	<i>Veronica polita</i> var. <i>lilacina</i> (Hara)Yamazaki	Th
	주름잎	<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.)VanSteenis 30	Th
Pedalidaceae (참깨과)	수염마름	<i>Trapella sinensis</i> var. <i>antennifera</i> Haral-2	HH
	참깨	<i>Sesamum indicum</i> L. 15	HH
Lentibulariaceae (통발과)	통발	<i>Utricularia japonica</i> Makino	Th
Phrymaceae (파리풀과)	파리풀	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> Hara	G
Plantaginaceae (질경이과)	질경이	<i>Plantago asiatica</i> L.	H
	왕질경이	<i>Plantago major</i> var. <i>japonica</i> (Fr.et Sav.)Miyabe	H
Rubiaceae (꼭두서니과)	계요등	<i>Paederia scandens</i> (Lour.)Merr.	Ch
	꼭두서니	<i>Rubia akane</i> Nakai	G
	갈퀴덩굴	<i>Galium spurium</i> L.	Th
	계요등	<i>Paederia scandens</i> (Lour.)Merr 20	Ch
Caprifoliaceae (인동과)	인동	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	M
	덜꿩나무	<i>Viburnum erosum</i> Thunb. 150	N
	까마귀밥나무	<i>Vuburnum sargentii</i> Koehne	M
Compositae (국화과)	돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils	Th
	쑥부쟁이	<i>Aster yomena</i> Makino	Ch
	개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.)Pers.	Th
	망초	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Th
	붉은서너물	<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	Th
	개쑥갓	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Th
	중대가리풀	<i>Centipeda minima</i> (L.)A.Br.et Aschers.	Th
	사철쑥	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	H
	물쑥	<i>Artemisia selengensis</i> Turcz.	H
	쑥	<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.)Hara	Ch
	진득찰	<i>Siegesbeckia glabrescens</i> Makino	Th
	털진득찰	<i>Siegesbeckia pubescens</i> Makino	Th
	한련초	<i>Eclipta prostrata</i> L.	Th
	미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i> L.	Th
	서양민들레	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H
	왕고들빼기	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O.Kuntze)Hara	Th
	방가지뚱	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Th
	뿌리맹이	<i>Youngia japonica</i> (L.)DC.	Th
	실망초	<i>Erigeronbon Bonariensis</i> L. 200	Th
	조맹이	<i>Cephalonoplos segetum</i> (Bunfe)Kitamura	H
기생초	<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. 114	Th.	
지칭개	<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge 1	Th	
뚱판지	<i>Helianthus tuberosus</i> L. 67	G	
가는잎왕고들빼기	<i>Lactuca indica</i> Linne var. <i>laciniata</i> (O.Kuntze)	Th	
큰망초	<i>Conyza symatrensis</i> (Retz)E.	Th	
가는잎쑥부쟁이	<i>Aster holophyllus</i> Hemsley (A.pekimensis (Hamce) Chem)	Ch	
도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Th	

Note : Th = Therophytes      G = Geophytes  
 H = Hemicryptophytes      Ch = Chamaephytes  
 N = Nanophanerophytes      M = Microphanerophytes  
 MM = Megaphanerophytes      HH = Hydrophytes