

동북천 일대의 식물상¹

임동옥² · 박양규³ · 유윤미³

Flora of Dongbok Stream Area¹

Dong-Ok Lim², Yang-Kyu Park³, Youn-Mi Ryu³

요 약

2002년 2월부터 8월까지 전라남도 화순군 동북천 지역에 대한 식물상을 조사한 결과 75과 158속 174종 31변종 1품종으로 총 206종류였다. 수생식물은 16과 23속 26종 3변종으로 총 29종류가 확인되었으며 정수식물은 22종류, 침수식물 4종류, 부엽식물 2종류 및 부유식물 1종류였다. 귀화식물은 10과 17속 17종 2변종으로 총 19종류가 확인되었다. 본 조사지역의 희귀식물과 보호야생식물종의 서식처조사결과 산림청에서 지정한 희귀식물은 흑삼릉 1종이 관찰되었다.

주요어 : 화순군, 수생식물, 귀화식물, 희귀 및 멸종 위기종

ABSTRACT

Flora was investigated in the Dongbok stream area of hwasun-gun, Jeonllanam-do from February in 2002 to August, were identified as 206 taxa; 75 families, 158 genera, 174 species, 31 varieties and 1 form of plant. Hydrophytes of research site was investigated total, 29 taxa; 16 families, 23 genera, 26 species and 3 varieties. Emerged plants, submerged plant, floating leaved plants and floating plants among the hydrophytes was classified 22, 4, 2 and 1 taxa respectively. Naturalized plants of research site was investigated total, 19 taxa; 10 families, 17 genera, 17 species, 2 varieties. Based on the list of rare and endangered plants from the Forest Research Institute and the Ministry of Environment 1 species *Sparganium stoloniferum* were recorded in the studied area.

KEY WORDS : HWASUN-GUN, HYDROPHYTES, NATURALIZED PLANTS, RARE AND ENDANGERED SPECIES

서 론

우리나라는 대부분의 주요 하천이 서·남해로 흐르

며 이 하천들은 유역면적이 넓고 유로가 길며 유량이 풍부하다. 이러한 하천의 3대 기능 가운데 첫 번째 생활용수나 농업용수의 공급원으로서의 훌륭한 역할을

1 접수 12월 28일 Received on Dec. 28, 2003

2 호남대학교 자연과학대학 자연과학부 Faculty of Natural Sciences, College of Natural Sciences, Honam Univ., Gwangju (506-714), Korea (dolim@honam.ac.kr)

3 호남대학교 대학원 생물학과 Department of Biology, Graduated School, Honam Univ., Gwangju (506-714), Korea

하고 있지만 하구둑이나 수중보 및 댐을 건설함으로써 강의 상류와 바다로 연결되는 애로(隘路, Bottle neck)로서 역할을 저해한다. 그리고 직강 하천 준설뿐만 아니라 생활하수의 다량 방류로 인해 가장 값싼 폐기물 처리장으로서의 역할도 원활하지 못한 결과를 초래하였다. 따라서 하천의 자정능력 향상이나, 하천주변에서 식하는 식물인 수생식물이 하천에 미치는 영향에 대해 많은 관심이 고조되고 있다.

수생식물(Hydrophyte)은 정상적으로는 물에서 생육하고 있는 식물로서 물 밖으로 나오게 되는 경우에도 그들의 생활사 중 어느 한 시기는 수중에서 생육하는 종류로서(Muensher, 1944) 일반적으로 관속식물 중 초본식물만을 지칭한다(Sculthorpe, 1967). 이러한 수생식물은 분류학적인 근거를 가진 식물군 이라기 보다는 식물들의 생활습성에 따라 분류된 생활형의 개념에 의하여 파악된다(Arber, 1920; Raunkiaer, 1934; Muenscher, 1944; Fassett, 1957; Sculthorpe, 1967). Sculthorpe는 생활형과 생장형에 따라 수생관속식물을 분류하여 고착성 수생식물과 부유성 수생식물로 나누었다. 고착성 수생식물로는 지상부가 물위로 솟아 올라와 있는 정수성식물(Emergent hydrophytes), 잎이 수면에 떠있는 부수엽을 발달시키는 부엽식물(Floating-Leaved hydrophytes), 영양기관이 물 속에 잠겨 있는 침수식물(Submerged hydrophytes)등 3가지로 나뉘고, 수중이나 수면에 떠다니는 부유식물(Free-Floating hydrophytes)로 분류하였으며 이는 현재까지도 많은 수생식물 분류에 이용되고 있는 실정이다. 수생식물은 수중생태계에 직·간접적인 영향을 미치고 수중생태계의 1차 생산자로서 동·식물 플랑크톤, 무척추동물 및 어류의 서식처가 되며(Wetzel, 1983) 많은 유기물질을 흡수하는 능력을 가지고 있다. 수생식물은 BOD를 감소시키고 NO₃-N, PO₄-P 및 그 밖의 무기류(Tripathi *et al.*, 1991), 독성물질인 카드늄, 납, 수은, 구리, 페놀 등의 중금속 제거능(Keneta *et al.*, 1983; Hardman *et al.*, 1984; De kencht *et al.*, 1994; Maitani *et al.*, 1996) 및 그 밖의 오염물질의 농도를 효율적으로 감소시켜 수자원의 보호에 중대한 역할을 담당하고 있는 것으로 알려졌다(Boyd, 1968; Wolverton and McDonald, 1979; Reddy *et al.*, 1983).

동북천은 주암댐 상류, 동북댐 하류에 위치하면서 하천정비사업이나 생활오수의 방류에 의해 수환경이 변화될 실정이지만 현재까지 동북천 주변의 식물상 및 그 분포에 대한 조사는 이루어진 바가 없다. 또한 주암댐은 광주시민들과 인근 도시의 상수원으로 이용되고 있어 동북천의 원형유지가 요구되고 있는 실정이

다. 따라서 본 논문의 목적은 화순군 동북면 소재지 부근 동북교 상하부 지역의 하천을 중심으로 육상식물 및 수생식물에 대한 기초조사를 실시하여 수질개선과 수자원보호를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

동북천은 전라남도 화순군 북면의 백아산에서 발원하여 남동쪽으로 흘러, 화순군 북면, 이서면, 동북면, 남면과 문덕면을 지나 보성강과 합류하여 섬진강을 통해 서해로 흐르는 섬진강 수계 가운데 보성강의 지류이다. 그 길이는 55.42km이고, 유역면적은 388.00 km²로서 대덕천(7.3km), 남천(7.3km), 길성천(11.23 km), 내북천(12.68km), 이서천(11.23km), 유천천(7.3km), 구암천(1.4km), 평촌천(2.01km), 오룡천(2.01km), 송암천(1.34km), 외남천(14.06km), 내남천(5.07km), 죽산천(3.41km) 등의 지류가 합류하는 하천이다(<http://www.newriver.or.kr>).

동북천 상류의 동북댐은 1971년에 광주시 동남쪽 20km지점에 위치한 섬진강 수계의 보성강 지류인 동북천에 높이 19.7m, 길이 133.8m의 콘크리트 중력식 댐으로 축조되었다. 1971년 건설된 이래 하루 80,000m³의 생활용수를 공급하였으나 급증하는 용수 수요로 급수난이 심각한 사회문제로 대두되자 1981년에 동북댐 150m 하류에 동북댐 상수로 확장사업을 실시하였으며, 그 후에도 계속적으로 5차 확장공사가 이루어진 상태로 동북천 상류의 생태계의 교란이 이루어진 것으로 예상된다(<http://www.kowaco.or.kr>).

식물상 조사는 2002년 2월부터 2002년 8월까지 7개월 4차례조사를 실시하였다. 화순군 동북면 소재지 부근 동북교 상·하부 지역의 하천을 중심으로 육상식물과 수생식물로 구분하여 조사를 실시하였고, 편의상 조사범위를 동북교 하부 수중보-한천리 수중보, 동북교-해운교, 동북호 하부, 해운교 상부-정열교 사이 하천지역, 정열교-동정저수지 하부지역, 정열교-신울리 지역과 신울교 상부지역 7개 지소로 구분하여 하천의 제방, 고수부지 및 하상 일대의 식물상에 대한 조사를 실시하였다(Figure 1).

식물상 조사는 표본채취 및 야장 기록을 통한 방법 등으로 병행하여 실시하였다. 현지 조사를 통해 확인된 종을 중심으로 목록을 작성하였으며, 현장에서 동정이 안된 개체들은 채집하여 실험실에서 대한식물도감을 기준으로 동정하였으며(이창복, 1980), 동정된 종은 Engler의 분류체계에 따라 정리하여 호남대학교 표본관에 보관하였다. 또한 귀화식물종은 박수현

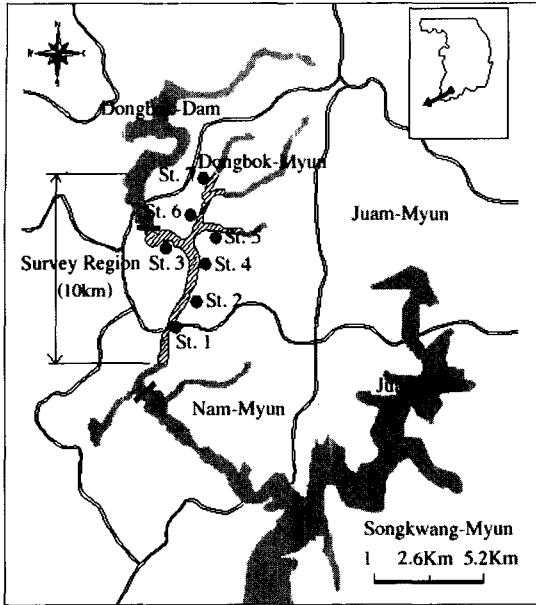


Figure 1. Survey region of Dongbok stream

(1995)의 한국귀화식물원색도감에 의거하여 목록을 작성하였으며, 도시화지수와 귀화율을 산출하였다. 보호 대상 군락이나 노거수 및 보호수를 파악하였다(내무부, 1972). 그리고 회귀 및 멸종 위기종과 같은 특정 식물종을 파악하였다(산림청, 1996).

결과 및 고찰

1. 조사지역의 식물상

본 연구는 동북천의 자연형 하천 조성을 위한 육상 식물 및 수생식물 기초연구의 일환으로 실시되었다. 조사된 식물은 75과 158속 174종 31변종 1품종으로 총 206종류(Appendix 1)이었으며, 수생식물로서는 16과 23속 26종 3변종으로 총 29종류(Table 1)로 나타났다. 또한 본 지역에서 관찰된 귀화식물은 총 19종류(Table 2)가 확인되었다.

1) 동북교 하부 수중보~한천리 수중보(St. 1) - 동북교 하부 수생식물로는 줄, 달뿌리풀, 갈대, 노랑꽃창포, 왜개연꽃, 마름, 검정말, 실말, 흑삼릉, 세모고랭이, 올방개, 고마리 등이 나타났다. 한천리 지역 상부 우측 제방에는 느티나무와 아까시나무 노거수가 있었으며 하상에는 좌·우측고수부지가 있었다. 좌측

고수부지는 골재채취 후 방치된 상태의 고수부지로 아까시나무가 식재되어 있었으며, 최근 이입된 것으로 보이는 짚레꽃과 벗나무 어린 개체가 확인되었다.

2) 동북교~해운교 지역(St. 2) - 조사결과 줄, 부들, 흑삼릉, 세모고랭이, 노랑꽃창포, 갯버들, 고마리, 나도겨풀, 달뿌리풀 등이 나타났다. 제방안쪽에 높이 4m, 흉고직경 5-7cm의 느티나무를 줄 때기 식재를 하였다. 수변부는 버드나무와 갯버들이 분포하며 그 주변에 억새가 우점하였고, 좌안부 제방에는 고수부지가 형성되어 전반적으로 은사시나무림으로 확인되었다. 고수부지 안쪽에는 여뀌가 85~90%의 피도를 나타냈고, 그령이 10~15%를 차지하고 있었다. 그 안쪽으로는 삼각형 모양의 저수습지형태를 이루어 세모고랭이, 흑삼릉, 꽃창포, 부들, 줄 등이 군생하고 있었다.

본 조사에서 특기할만한 식물은 상기한 동북교 하부 수중보~한천리 수중보 지역과 본 지역에서 회귀 및 멸종위기종에 해당되는 흑삼릉이 나타났으며, 특히 동북교와 해운교지역은 고수부지를 이루고 있어 은사시나무림을 이루고 있으며, 하부식생으로는 억새가 우점하고 갈대, 세모고랭이, 흑삼릉, 꽃창포, 부들, 줄 등이 군생하고 있었다.

3) 동북호 하부 복영마을 앞 하천(St. 3) - 동북교 상부 좌측에 해당하는 지류로서 수생식물은 주로 갈대와 줄, 달뿌리풀이 우점하였고 그 사이에 갯버들이 산재하였다. 마을 앞하천 우측 제방에는 홍수피해를 막기 위해 열 식수한 20종의 풍치림이 약 280여 개체가 줄나무로 분포하고 있어서 매우 인상적인 하천경관을 연출하고 있다(Table 3). 김홍섭 등(1999)은 동북천 줄나무는 마을앞 동북천변 방풍 및 방수목적으로 식재하였다고 보고한바 있으며, 김종홍 등(2002)은 마을 주변의 인공 숲인 풍치림을 숲정리로 개칭하였고, 동북천 연둔마을 숲정리를 동북천 상류지역으로부터 홍수피해를 막기 위해 조성된 것으로 보고한바 있다. 좌안에는 수년 전 느티나무를 식재하였는데 이는 동북교 상부 우측 제방에 식재된 개체와 크기가 비슷하다.

4) 해운교 상부~정열교 사이 하천지역(St. 4) - 수생식물로는 달뿌리풀이 우점하고 있으며, 우안 수변부에는 꿀풀이 군생하고 있다. 칠성마을 앞쪽 우안 제방에 느티나무 노거수가 분포한다(Table 3). 그리고 상수원 취수보 하부 우측 제방 하부는 갯버들이 다수 분포하였다. 그 밖에 은행나무, 줄, 느티나무, 쇠부름, 자귀나무, 민주엽나무, 아까시나무, 뒗대추, 음나무 등이 나타났다.

5) 정열교~동정저수지 하부지역(St. 5) - 본 지역은 동정저수지 하부 수계로서 이 지역의 수생식물로는 전체적으로 달뿌리풀이 우점하고 있으며 정열교 상부 우측제방에 느티나무 노거수 1개체가 있으며, 돌망태로 쌓은 호안 부분에 느티나무 치수가 30여개체 분포하였고, 일부 부분에는 좁개잎나무와 싸리가 군생하고 있다. 그리고 침수하는 다리 반대편 좌안 제방에 느티나무 노거수(흉고직경 150cm) 1개체가 확인되었다. 일부 지역에는 갯버들이 군생하였다. 그 밖에 새, 나도겨풀, 억새, 달뿌리풀, 갯버들, 느티나무, 좁개잎나무, 장구채, 산복사나무, 싸리, 박주가리, 참오동나무, 가막

살나무, 사철쭉, 왕고들빼기 등이 나타났다.

6) 정열교~신율리 지역(St. 6) - 대부분 달뿌리풀이 우점하였으며 부분적으로 억새가 분포하고 있었다. 그리고 침수하는 다리부근 우안 쪽에는 왕버들 노거수가 몇 개체 있었다. 도로와 인접한 하천 좌측제방에는 단풍나무와 배롱나무가 식재되어 있었다.

7) 신율교와 그 상부지역(St. 7) - 달뿌리풀이 우점하고, 억새가 분포하였으며 그 상부지역인 밤실마을 수로에 말즘과 실말이 분포하고 있었다. 신율교 상부

Table 1. List of Hydrophytes in each site

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Typha orientalis</i> PRESL. (E.p) | | ○ | | | | | |
| <i>Typha angustata</i> BORY et CHAUB (E.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Sparganium stoloniferum</i> HAMILTON (E.p) | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> L. (S.p) | | | | | | | ○ |
| <i>Potamogeton malaianus</i> var. <i>latifolius</i> NAKAI (FL.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i> FIEBER (S.p) | ○ | | | | | | ○ |
| <i>Alisma canaliculatum</i> ALL. BR. et BOUCHE (E.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i> SAMUELS. (E.p) | | | ○ | | | | |
| <i>Hydrilla verticillata</i> C _{ASP.} (S.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Leersia japonica</i> MAKINO (E.p) | ○ | ○ | | | ○ | | |
| <i>Miscanthus sacchariflorus</i> B _{ENTH.} (E.p) | ○ | ○ | | | | | ○ |
| <i>Phalaris arundinacea</i> L. (E.p) | | ○ | | | | | |
| <i>Phragmites communis</i> T _{RIN.} (E.p) | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>Phragmites japonica</i> S _{TEUD.} (E.p) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <i>Zizania latifolia</i> T _{URCZ.} (E.p) | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Carex phacota</i> S _{PRENG.} (E.p) | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Eleocharis kuroguwai</i> O _{HWI} (E.p) | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>Scirpus triqueter</i> L. (E.p) | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Lemna paucicostata</i> H _{EGELM.} (F.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Aneilema keisak</i> H _{ASSK.} (E.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> B _{UCHEN.} (E.p) | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Iris pseudoacorus</i> L. (E.p) | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Persicaria thunbergii</i> H. G _{ROSS} (E.p) | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| <i>Nuphar pumilum</i> (T _{IMM.}) D _{C.} (FL.p) | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> L. (S.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> L. (E.p) | ○ | | | | | | |
| <i>Ranunculus chinensis</i> B _{UNGE} (E.p) | ○ | | ○ | | | | |
| <i>Oenanthe japonica</i> (BL.) D _{C.} (E.p) | ○ | | | ○ | | | |
| <i>Sium suave</i> W _{ALTER} (E.p) | ○ | ○ | | | | | |

* St. 1: Dongbok bridge downstream underwater reservoir for irrigation-Hanchonli underwater reservoir for irrigation, St. 2: Dongbok bridge-Haewoon bridge area, St. 3: Dongbok dam downstream area, St. 4: Haewoon bridge upstream-Jungyeol bridge area, St. 5: Jungyeol bridge-Dongjong reservoir, St. 6: Jungyeol bridge-Sinyulli, St. 7: Sinyul bridge upstream

* E.p: Emerged plant, F.p: Floating plant, FL.p: Floating Leaved plant, S.p: Submerged plant

좌안에는 쑥과 명아주가 우점하였고, 아교목상태의 아까시나무가 3개체 분포하였으며 좁개잎나무와 싸리, 쑥, 익모초 등이 산발적으로 분포하였다.

2. 조사지역의 수생식물

하상 및 저습지에서 정수식물(E.p: Emerged plant)이나 부수식물(F.p: Floating plant), 부엽식물(FL.p: Floating Leaved plant) 및 수중식물(A.p: Aquatic plant) 16과 23속 26종 3변종으로 총 29종류의 수생식물을 확인할 수 있었다(http://www.spond.net; Table 1). 정수식물은 22종류, 침수식물 4종류, 부엽식물 2종류 및 부유식물 1종류가 확인되었다. 수생식물은 동북천 하부인 한천리에서 동북교를 거쳐 해운교에 이르는 즉, 조사지역 1과 2에서 25종과 16종이 출현하였다. 이곳은 동북천에서 하상 폭이 가장 넓고, 한천리 수중보와 동북교 상·하에 수중보가 설치되어 있어서 곳곳에 저습지가 잘 발달되어 있어서 수생식물이 많이 분포하는 것으로 사료된다. 조사지역 3부터 7까지는 하상 폭이 좁고, 상부에 동북댐이나 동정저수지 등이 조성하여 수량이 적기 때문에 하상에는 대부분

갈대가 우점하는 특징을 보였다. 상부에 갈대가 우점하여 1차적인 오염원 제거하고, 하부에 저습지가 발달하여 2차적인 오염원을 제거함으로써 하류에 수중보가 있음에도 2급수 이상의 물이 흐르는 것으로 판단된다.

전남지역 수계에서 수생식물에 관한 연구에는 김하송(1996)의 영산강 집수역에서 산림과 수생식물의 분포 및 하천 수질과의 관계에서 수생식물을 30과 79종으로 보고되었고, 임병선 등(1994)의 영산강 유역의 수생식물상과 분포에 관한 연구에서 정수식물 17과 46종, 부유식물 5과 8종, 침수식물 6과 12종, 부엽식물 7과 14종 및 습지식물 27과 104종을 보고하였다. 또한 유윤미(2004)의 광주지역 영산강 수계의 식물상에서 수생식물을 총 36과 69속 91종 9변종으로 총 100종이 보고된바 있는데 섬진강 상류인 동북천은 기 발표된 영산강 수계에 비해 하천 폭이 좁은 상태여서 영산강지역보다 더 적은 종이 확인된 것으로 사료된다(Table 1).

3. 귀화식물

귀화식물은 외국에서 우리나라에 들어온 수종이 기

Table 2. Naturalized plants in each sites

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Avena fatua</i> L. | ● | ● | | | ● | ● | |
| <i>Humulus japonicus</i> S. et Z. | ● | ● | | | | | |
| <i>Rumex crispus</i> L. | ● | ● | | | | | |
| <i>Phytolacca americana</i> L. | ● | ● | | | | | |
| <i>Lepidium apetalum</i> W _{ILLD.} | | ● | | | | | |
| <i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> S _{INSK.} | | | ● | | | | |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> L. | ● | ● | ● | ● | | | ● |
| <i>Astragalus sinicus</i> L. | | ● | | | | | |
| <i>Trifolium repens</i> L. | | ● | | ● | ● | | |
| <i>Oenothera odorata</i> J _{ACQ.} | ● | ● | | | | | |
| <i>Veronica persica</i> P _{OIR.} | ● | ● | | | | | |
| <i>Veronica arvensis</i> L. | | ● | | | | | |
| <i>Plantago asiatica</i> L. | ● | ● | | | | | |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. | | ● | | | | | |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) P _{FRS.} | ● | ● | | | | | |
| <i>Erigeron canadensis</i> L. | ● | ● | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> D _{ESCOURTILS} | | ● | ● | | ● | | |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) H _{ILL.} | | ● | | | | | |
| <i>Bidens frondosa</i> L. | | ● | | | | | |

* St. 1: Dongbok bridge downstream underwater reservoir for irrigation-Hanchonli underwater reservoir for irrigation, St. 2: Dongbok bridge-Haewoon bridge area, St. 3: Dongbok dam downstream area, St. 4: Haewoon bridge upstream-Jungyeol bridge area, St. 5: Jungyeol bridge-Dongjiong reservoir, St. 6: Jungyeol bridge-Sinyulli, St. 7: Sinyul bridge upstream

후에 적용하여 세대를 거듭해서 살아가는 종을 일컫는다. '귀화식물'이란 "우리나라 비토착종으로서 인위적 또는 자원적인 방법으로 우리나라에 들어와 야생상태에서 스스로 번식하여 생존할 수 있는 종"으로 정의된다(박수현, 1994). 현재까지 알려진 우리나라 귀화식물 중 182종류 중 동북천에서 조사된 귀화식물은 총 19종류이다(박수현, 1995; Table 2). 이에 의한 도시화지수는 10.44%이며, 귀화율은 9.22%로 확인되었다. 이런 결과는 광주지역 영산강 수계의 귀화식물 46종으로 도시화지수는 25.3%에 비해 매우 낮은 상태였다(유윤미, 2004; Table 2).

4. 특정식물종 및 하천변 노거수와 줄나무

본 조사 지역에서 회귀식물과 보호야생식물종의 서

식처조사결과 환경부 보호종에 해당되는 종은 나타나지 않았으나 산림청에서 지정한 '회귀식물' 총 217종류 중에서 흑삼릉(*Sparganium stoloniferum*) 1종이 관찰되었다. 흑삼릉은 최홍근(1985)에 의해 한강에 분포하는 것으로 알려졌고, 양남호(1985)에 의해 섬진강 상류인 남원 요천과 만경강 상류인 임실 관촌의 하천, 동진강 상류인 정읍 신태인 하천에서 각각 확인된 것으로 보고하였다. 동북천은 섬진강 수계에 해당되므로 섬진강 수계의 정밀 조사를 한다면 더 많은 분포를 확인할 수 있을 것으로 판단된다.

그리고 내무부(1972)에서 지정한 노거수와 보호수는 확인되지 않았으나 전지역에서 흉고직경이 50cm 이상의 노거수와 제방의 줄나무로 식재된 수종은 20종 280여 개체가 분포하였다(Table 3). 이러한 노거수와 제방의 줄나무는 홍수피해를 막는 역할뿐만 아니

Table 3. The old trees and the linear trees distributed to the region Dongbok Stream

| Species | Height (m) | Diameter (cm) | Individual number | Site |
|--|------------|---------------|-------------------|-------|
| <i>Zelkova serrata</i> MAKINO | 8~12 | 25~105 | 78 | St. 1 |
| <i>Celtis sinensis</i> PERS. | 8~14 | 40~90 | 24 | St. 1 |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> L. | 18 | 20 | 11 | St. 1 |
| <i>Sapindus mukorossi</i> GAERTNER | 13 | 33 | 1 | St. 1 |
| <i>Quercus acutissima</i> CARRUTH | 10~15 | 25~65 | 31 | St. 3 |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> L. | 7~15 | 15~30 | 51 | St. 3 |
| <i>Zelkova serrata</i> MAKINO | 10~15 | 60~137 | 39 | St. 3 |
| <i>Celtis sinensis</i> PERS. | 10~12 | 50~70 | 11 | St. 3 |
| <i>Salix koreensis</i> ANDERSS | 15 | 50 | 1 | St. 3 |
| <i>Gleditsia japonica</i> for. <i>inarmata</i> NAK | 15 | 34 | 2 | St. 3 |
| <i>Pinus ridida</i> MILL. | 6 | 10 | 2 | St. 3 |
| <i>Castanea crenata</i> S. et Z. | 10 | 20 | 1 | St. 3 |
| <i>Carpinus laxiflora</i> BL. | 8~15 | 15~56 | 6 | St. 3 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> (L. fil.) D. DON | 10~15 | 20~25 | 2 | St. 3 |
| <i>Euonymus pauciflorus</i> MAX | 6 | 20 | 1 | St. 3 |
| <i>Cornus controversa</i> HERMSL. | 10 | 15 | 1 | St. 3 |
| <i>Populus davidiana</i> DODE | 15 | 20 | 3 | St. 3 |
| <i>Acer saccharinum</i> L. | 15 | 34 | 1 | St. 3 |
| <i>Ginkgo biloba</i> L. | 12 | 25~40 | 2 | St. 3 |
| <i>Albizia julibrissin</i> DURAZZ. | 6 | 12 | 1 | St. 3 |
| <i>Sophora japonica</i> L. | 12 | 35 | 1 | St. 3 |
| <i>Platanus orientalis</i> L. | 8 | 15 | 1 | St. 3 |
| <i>Zelkova serrata</i> MAKINO | | 80 | 2 | St. 3 |
| <i>Zelkova serrata</i> MAKINO | | 150 | 2 | St. 4 |
| <i>Salix glandulosa</i> SEEM | | | | St. 6 |

* St. 1: Dongbok bridge downstream underwater reservoir for irrigation-Hanchonli underwater reservoir for irrigation, St. 2: Dongbok bridge-Haewoon bridge area, St. 3: Dongbok dam downstream area, St. 4: Haewoon bridge upstream-Jungyeol bridge area, St. 5: Jungyeol bridge-Dongjong reservoir, St. 6: Jungyeol bridge-Sinyulli, St. 7: Sinyul bridge upstream

라 수려한 경관을 연출하고 있어 지속적인 보호와 유지 관리가 필요하다고 판단된다.

인용문헌

- 김종홍, 김상민, 심홍섭(2002) 동북연둔 숲정이 조사연구. *In*. 남도문화 연구. 순천대학교 남도문화연구소. 8집 181~219쪽.
- 김하송(1996) 영산강 집수역에서 산림과 수생식물의 분포 및 하천 수질과의 관계, 목포대학교 대학원, 박사학위논문, 165 쪽.
- 김홍섭, 나영희, 이현화(1999) 화순군의 보호수. *In*. 화순군의 문화유적. 화순군·조선대학교 박물관. 703~844쪽.
- 내무부(1972) 노거수지, 453~647 쪽.
- 박수현(1994) 한국의 귀화식물에 관한 연구, 한국자연보존 85: 39-49.
- 박수현(1995) 한국귀화식물 원색도감, 일조각, 371 쪽.
- 산림청(1996) 회귀 및 멸종위기식물도감, 산림청국립수목원, 225쪽.
- 유윤미(2004) 광주지역 영산강 수계의 식물상, 호남대학교 대학원 석사학위논문, 85쪽.
- 이창복(1980) 대한식물도감, 향문사, 990쪽.
- 임병선, 김하송, 이점숙, 임현빈, 김명화(1994) 영산강 유역의 수생식물상과 분포에 관한 연구, 목포대학교 연안생물연구. 11: 1-14
- 양남호(1985) 전북지방의 수생식물상 연구, 원광대학교 교육대학원 석사학위 논문, 79쪽.
- 최홍근(1985) 한국산 수생관속식물지, 서울대학교 대학원 박사학위논문, 272쪽
- Arber, A(1920) Water plants Hist. Nat. Class Vol. X X III, XI, X vi, pp. 3-436.
- Boyd, C. E(1968) Fresh water plants : A potential source of protein, Econ. Bot. 22: 68-359.
- De Knecht JA. MV Dillen, PLM Koevoets, H Schat, JAC Verkleij & WHO Ernst(1994) Phytochelatins in cadmium sensitive and cadmium tolerant *Silene vulgaris*. Plant Physiol. 104: 225-261.
- Fassett, N. C.(1957) Amanual of aquatic plant with reision appendix by E. C. ogden. The university of wisconsin press, U.S.A. pp. 405.
- Hardman RT, B Jacoby & A Banin(1984) Factors affecting the distribution of cadmium, copper and lead and their effect upon yield and and zinc content in bush beans(*Phaseolus vulgaris* L.). Plant Physiol. 81: 17-27.
- Kaneta M, H Hikicht, S Endo & N Sugiyama(1983) Isolation of a cadmium-binding protein from cadmium-treated rice plants(*Oryza sativa* L.). Agric. Biol. Chem. 47: 417-418.
- Maitani T. H Kubota & T Yamada(1996) The composition of metals bound to class III . metallthionein (phytochelatin and its desglycyl peptide) induced by various metals in root cultures of *Rubia tibctorum*. Plant Physiol. 110: 1145-1150.
- Muenschler, W.C.(1944) Aquatic plants of the United States. 347pp. ComstockPublishing Company, Inc., Ithaca.
- Raunkiaer, C.(1934) The life form of plants and statistical plant geography, Clarendon Press, Oxford. (Citation)
- Reddy, K. R., D. L. Sutton and G. E. Bowes(1983) Biomass production of fresh water aquatic plants in Florida, Proc. Soil. Crop. Sci Soc. 42: 28-40.
- Sculthorpe, C. D.(1967) The biology of aquatic vascular plants, Edward Arnold Publishers Ltd. London, 670pp.
- Tripathi, B. D., J. Srivastava and K. Misra(1991) Nitrogen and phosphorus removal capacity of four chosen aquatic macrophytes in tropical freshwater ponds, environment conservation, pp. 143-147.
- Wetzel, R. G.(1983) Limnology, Saunders College Publishing, Philadelphia, 767pp.
- Wolverton, B. C. and McDonald, R. C.(1979) Waterhyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) studies. Econ. Bot 33: 1-10.
- (사)하천사랑운동(2002, 6) <http://www.spond.net>
- 작은연못(2002, 6) <http://www.kowaco.or.kr/>
- 한국수자원공사(2002, 6) <http://www.newriver.or.kr/>

Appendix 1. List of plant species in the area of Dongbok Stream

| Species | St.1 | St.2 | ST.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| 1) Equisetaceae 속새과 | | | | | | | |
| <i>Equisetum arvense</i> L. 쇠뜨기 | ◎ | | | | | | |
| 2) Ginkgoaceae 은행나무과 | | | | | | | |
| <i>Ginkgo biloba</i> L. 은행나무 | | | | ◎ | | | |
| 3) Pinaceae 소나무과 | | | | | | | |
| <i>Pinus thunbergii</i> P _{ARL.} 곰솔 | | ◎ | | | | | |
| <i>P. ridida</i> M _{JILL.} 리기다소나무 | | | ◎ | | | | |
| 4) Taxodiaceae 낙우송과 | | | | | | | |
| <i>Cryptomeria japonica</i> (L. fil.) D. DON 삼나무 | | | ◎ | | | | |
| 5) Cupressaceae 측백나무과 | | | | | | | |
| <i>Juniperus rigida</i> S. et Z. 노간주나무 | | ◎ | | | | | |
| <i>Thuja orientalis</i> L. 측백나무 | | ◎ | | | | | |
| 6) Typhaceae 부들과 | | | | | | | |
| <i>Typha orientalis</i> P _{RESL.} 부들 | | ◎ | | | | | |
| <i>T. angustata</i> BORY et C _{HAUB.} 애기부들 | ◎ | | | | | | |
| 7) Sparganiaceae 흑삼릉과 | | | | | | | |
| <i>Sparganium stoloniferum</i> HAMILTON 흑삼릉 | ◎ | ◎ | | | | | |
| 8) Potamogetonaceae 가래과 | | | | | | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> L. 말즘 | | | | | | | ◎ |
| <i>P. malaianus</i> var. <i>latifolius</i> NAKAI 대가래 | ◎ | | | | | | |
| <i>P. berchtoldii</i> FIEBER 실말 | ◎ | | | | | | ◎ |
| 9) Alismataceae 택사과 | | | | | | | |
| <i>Alisma canaliculatum</i> ALL. B _{R.} et B _{OUCHE} 택사 | ◎ | | | | | | |
| <i>A. plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i> S _{AMUELS.} 질경이택사 | | ◎ | | | | | |
| 10) Hydrocharitaceae 자라풀과 | | | | | | | |
| <i>Hydrilla verticillata</i> C _{ASP.} 검정말 | ◎ | | | | | | |
| 11) Gramineae 벼과 | | | | | | | |
| <i>Arundinella hirta</i> (T _{HUNB.}) T _{ANAKA} 새 | ◎ | | | ◎ | ◎ | | |
| <i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (H _{ACK.}) O _{HWI} 개밀 | ◎ | ◎ | | | | | |
| <i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (K _{OM.}) O _{HWI} 뚝새풀 | ◎ | | | | | | |
| <i>Avena fatua</i> L. 메귀리 | ◎ | | | ◎ | ◎ | | ◎ |
| <i>Bromus japonicus</i> T _{HUNB.} 참새귀리 | ◎ | ◎ | ◎ | | | | |
| <i>Eragrostis ferruginea</i> (T _{HUNB.}) P _{BEAUV.} 그령 | ◎ | ◎ | | | | | |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B _{EAUV.} 들피 | ◎ | | | | | | |
| <i>Festuca ovina</i> L. 김의털 | | ◎ | | | | | |
| <i>Hordeum vulgare</i> var. <i>hexastichon</i> A _{SCHERS.} 보리 | | | | ◎ | | | |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (R _{EYZ.})D _{DURAND} et S _{SCHINZ} 띪 | ◎ | ◎ | | | | | |
| <i>Leersia japonica</i> M _{AKINO} 나도겨풀 | ◎ | ◎ | | | ◎ | | |
| <i>Miscanthus sacchariflorus</i> B _{BENTH.} 물억새 | ◎ | ◎ | | | | | ◎ |
| <i>M. sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> R _{ENDLE} 억새 | | ◎ | ◎ | | ◎ | | |
| <i>Oplismenus undulatifolius</i> (A _{RD.}) R _{ROEM.} et S _{SCHULT.} 주름조개풀 | | | ◎ | | | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> L. 갈풀 | | ◎ | | | | | |
| <i>Phragmites communis</i> T _{RIN.} 갈대 | ◎ | ◎ | ◎ | | | | |
| <i>Phragmites japonica</i> S _{TEUD.} 달뿌리풀 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| <i>Poa sphondylodes</i> T _{RIN.} 포아풀 | ◎ | ◎ | | ◎ | | | ◎ |
| <i>Setaria viridis</i> (L.) B _{EAUV.} 강아지풀 | | ◎ | | | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | ST.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Zizania latifolia</i> TURCZ. 줄 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Zoysia japonica</i> STEUD. 잔디 | ○ | | | | | | |
| 12) Cyperaceae 사초과 | | | | | | | |
| <i>Carex phacota</i> SPRENG. 비늘사초 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Eleocharis kuroguwai</i> OHWI 올방개 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>Scirpus triqueter</i> L. 세모고랭이 | ○ | ○ | | | | | |
| 13) Araceae 천남성과 | | | | | | | |
| <i>Pinellia ternata</i> (THUNB.) BREIT. 반하 | | ○ | | | | | |
| 14) Lemnaceae 개구리밥과 | | | | | | | |
| <i>Lemna paucicostata</i> HEGELM. 좁개구리밥 | ○ | | | | | | |
| 15) Commelinaceae 닭의장풀과 | | | | | | | |
| <i>Aneilema keisak</i> HASSK. 사마귀풀 | ○ | | | | | | |
| <i>Commelina communis</i> L. 닭의장풀 | ○ | | | | | | |
| 16) Juncaceae 골풀과 | | | | | | | |
| <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> BUCHEN. 골풀 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Luzula capitata</i> (MIQ.) MIQ. 평의밥 | | ○ | | | | | |
| 17) Liliaceae 백합과 | | | | | | | |
| <i>Allium monanthum</i> MAX. 달래 | ○ | | | ○ | | | |
| <i>Asparagus schoberioides</i> KUNTH 비짜루 | | ○ | | | | | |
| <i>Liriope platyphylla</i> WANG et TANG 맥문동 | | ○ | | | | | |
| <i>Lilium tigrinum</i> KER-GAWL. 참나리 | ○ | | | | | | |
| 18) Dioscoreaceae 마과 | | | | | | | |
| <i>Dioscorea batatas</i> DECNE. 마 | | ○ | | | | | |
| <i>D. tokoro</i> MAKINO 도꼬로마 | | ○ | | | | | |
| 19) Iridaceae 붓꽃과 | | | | | | | |
| <i>Iris nertschinskia</i> LODD. 붓꽃 | | ○ | | | | | |
| <i>I. pseudoacorus</i> L. 노랑꽃창포 | ○ | ○ | | | | | |
| 20) Salicaceae 버드나무과 | | | | | | | |
| <i>Populus davidiana</i> DODE 사시나무 | | ○ | ○ | | | | |
| <i>P. × tomentiglandulosa</i> T. LEE 은사시나무 | | ○ | | | | | |
| <i>Salix glandulosa</i> SEEM. 왕버들 | | | | | | | ○ |
| <i>S. babylonica</i> L. 수양버들 | | ○ | | | | | |
| <i>S. gracilistyla</i> MIQ. 갯버들 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| <i>S. graciliglans</i> NAKAI 눈갯버들 | | ○ | | | | | |
| <i>S. koreensis</i> ANDERS. 버드나무 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| 21) Betulaceae 자작나무과 | | | | | | | |
| <i>Carpinus laxiflora</i> BL. 서어나무 | | | ○ | | | | |
| 22) Fagaceae 참나무과 | | | | | | | |
| <i>Castanea crenata</i> S. et Z. 밤나무 | | | ○ | | | | |
| <i>Quercus acutissima</i> CARRUTH. 상수리나무 | | ○ | ○ | | | | |
| 23) Ulmaceae 느릅나무과 | | | | | | | |
| <i>Celtis sinensis</i> PERS. 팽나무 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>Zelkova serrata</i> MAKINO 느티나무 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| 24) Moraceae 뽕나무과 | | | | | | | |
| <i>Morus alba</i> L. 뽕나무 | | ○ | ○ | | | | |
| 25) Cannabinaceae 삼과 | | | | | | | |
| <i>Humulus japonicus</i> S. et Z. 환삼덩굴 | ○ | ○ | ○ | | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 26) Urticaceae 쐯개풀과 | | | | | | | |
| <i>Boehmeria spicata</i> T _{HUNB.} 쯤개잎나무 | | | | | ○ | | ○ |
| <i>B. tricuspis</i> M _{AKINO} 거북꼬리 | | | | ○ | | | |
| <i>B. nivea</i> (L.) G _{AUDICH.} 모시풀 | ○ | | | | | | |
| 27) Polygonaceae 마디풀과 | | | | | | | |
| <i>Boehmeria tricuspis</i> var. <i>unicuspis</i> M _{AK.} 풀거북꼬리 | | ○ | | | | | |
| <i>Persicaria hydropiper</i> (L.) S _{PACH} 여뀌 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>P. perfoliata</i> H. G _{ROSS} 머느리배꼽 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>P. senticosa</i> G _{ROSS} 머느리밑씻개 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>P. thunbergii</i> H. G _{ROSS} 고마리 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| <i>Rumex acetosa</i> L. 수영 | | ○ | | | | | |
| <i>R. crispus</i> L. 소리쟁이 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 28) Chenopodiaceae 명아주과 | | | | | | | |
| <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> M _{AKINO} 명아주 | ○ | ○ | ○ | | | | ○ |
| <i>Spinacia oleracea</i> L. 시금치 | | ○ | | | | | |
| 29) Amaranthaceae 비름과 | | | | | | | |
| <i>Achyranthes japonica</i> (M _{IQ.}) N _{AKAI} 쇠무릎 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| 30) Phytolaccaceae 자리공과 | | | | | | | |
| <i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공 | ○ | ○ | | | | | |
| 31) Caryophyllaceae 석죽과 | | | | | | | |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. 벼룩이자리 | | ○ | | | | | |
| <i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> M _{IZUSHIMA} 점나도나물 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Melandryum firmum</i> (S. et Z.) R _{OHRB.} 장구채 | | | | | ○ | | |
| <i>Stellaria aquatica</i> S _{COP.} 쇠별꽃 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>S. media</i> V _{ILLARS} 별꽃 | ○ | | | | | | |
| <i>S. alsine</i> var. <i>undulata</i> O _{HWI} 벼룩나물 | ○ | | | | | | |
| 32) Nymphaeaceae 수련과 | | | | | | | |
| <i>Nuphar pumilum</i> (T _{IMM.}) D _{C.} 왜개연꽃 | ○ | ○ | | | | | |
| 33) Ceratophyllaceae 붕어마름과 | | | | | | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> L. 붕어마름 | ○ | | | | | | |
| 34) Ranunculaceae 미나리아재비과 | | | | | | | |
| <i>Paeonia lactiflora</i> var. <i>hortensis</i> M _{AK.} 작약 | ○ | | | | | | |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> L. 개구리자리 | ○ | | | | | | |
| <i>R. chinensis</i> B _{UNGE} 짓가락나물 | ○ | | ○ | | | | |
| <i>Semiaquilegia adoxoides</i> (D _{C.}) M _{AKINO} 개구리발톱 | | ○ | | | | | |
| 35) Papaveraceae 양귀비과 | | | | | | | |
| <i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (H _{ARA}) O _{HWI} 애기똥풀 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| 36) Fumariaceae 현호색과 | | | | | | | |
| <i>Corydalis turtschaninovii</i> B _{ESS.} 현호색 | | ○ | | | | | |
| <i>Corydalis speciosa</i> M _{AX.} 산괴불주머니 | | | ○ | | | | |
| 37) Cruciferae 십자화과 | | | | | | | |
| <i>Arabis glabra</i> (L.) B _{ERNH.} 장대나물 | | ○ | | | | | |
| <i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> S _{INSK.} 갓 | | ○ | | | | | |
| <i>B. campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippo-oleifera</i> M _{AKINO} 유채 | | | | ○ | | | |
| <i>Berteroella maximowiczii</i> (P _{ALIBIN}) O.E. S _{SCHULZ} 장대냉이 | | | | | ○ | | |
| <i>Draba nemorosa</i> var. <i>hebecarpa</i> L _{INDBL.} 꽃다지 | | ○ | | | | | |
| <i>Lepidium apetalum</i> W _{ILLD.} 다닥냉이 | ○ | ○ | | ○ | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Rorippa indica</i> (L.) H _{IERN} 개갓냉이 | ○ | | | | | | |
| 38) Eucommiaceae 두충과 | | | | | | | |
| <i>Eucommia ulmoides</i> O _{LIVER} 두충나무 | | ○ | | | | | |
| 39) Platanaceae 버즘나무과 | | | | | | | |
| <i>Platanus orientalis</i> L. 버즘나무 | | | ○ | | | | |
| <i>P. orientalis</i> L. 양버즘나무 | | ○ | | | | | |
| 40) Crassulaceae 돌나물과 | | | | | | | |
| <i>Sedum bulbiferum</i> M _{AKINO} 말뚝비름 | ○ | | | | | | |
| 41) Rosaceae 장미과 | | | | | | | |
| <i>Duchesnea chrysantha</i> (Z _{OLL} . et M _{ORR} .) M _{IQ} . 뱀딸기 | ○ | | | | | | |
| <i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (M _{AX} .) W _{ILS} . 빛나무 | | ○ | | | | | |
| <i>P. davidiana</i> FR. 산복사나무 | | | | | ○ | | |
| <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> M _{AX} . 양지꽃 | | ○ | | | | | |
| <i>Rosa multiflora</i> T _{HUNB} . 절레 | ○ | ○ | ○ | | | | ○ |
| <i>Rubus parvifolius</i> L. 명석딸기 | ○ | | | | ○ | | |
| <i>R. crataegifolius</i> B _{UNGE} 산딸기 | ○ | | | | | | |
| 42) Leguminosae 콩과 | | | | | | | |
| <i>Albizia julibrissin</i> D _{URAZZ} . 자귀나무 | | ○ | | ○ | | | |
| <i>Amorpha fruticosa</i> L. 죽제비싸리 | | ○ | | | | | |
| <i>Astragalus sinicus</i> L. 자운영 | ○ | | | | | | |
| <i>Cercis chinensis</i> B _{UNGE} 박태기나무 | | ○ | | | | | |
| <i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> M _{AKINO} 차풀 | ○ | | | | | | |
| <i>Gleditsia japonica</i> for. <i>inarmata</i> N _{AK} . 민주엽나무 | | | ○ | ○ | | | |
| <i>Lathyrus davidii</i> H _{ANCE} 활랑나물 | | ○ | | | | | |
| <i>Lespedeza bicolor</i> T _{URCZ} . 싸리 | | | | | ○ | | ○ |
| <i>L. maximowiczii</i> S _{HCHNEID} 조록싸리 | | ○ | | | | | |
| <i>L. cyrtobotrya</i> M _{IQ} . 참싸리 | | | | | ○ | | |
| <i>Pueraria thunbergiana</i> B _{ENTH} . 칩 | | ○ | | | | | |
| <i>Phaseolus nipponensis</i> O _{HQI} 새팥 | ○ | | | | | | |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> L. 아까시나무 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| <i>Sophora japonica</i> L. 회화나무 | | | ○ | | | | |
| <i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀 | ○ | | ○ | ○ | | | |
| <i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i> K. K _{OCH} . 살갈퀴 | ○ | | | | | | |
| <i>V. hirsuta</i> S.F. GRAY 새완두 | ○ | | | | | | |
| <i>V. tetrasperma</i> S _{CHREB} . 얼치기완두 | ○ | | | | | | |
| <i>V. venosa</i> M _{AX} . 연리갈퀴 | ○ | | | | | | |
| 43) Oxalidaceae 팽이밥과 | | | | | | | |
| <i>Oxalis corniculata</i> L. 팽이밥 | ○ | ○ | | | | | |
| 44) Rutaceae 운향과 | | | | | | | |
| <i>Zanthoxylum piperitum</i> A.P. D _C . 초피나무 | ○ | | | | | | |
| <i>Z. schinifolium</i> S. et Z. 산초나무 | | ○ | | | | | |
| 45) Anacardiaceae 옷나무과 | | | | | | | |
| <i>Rhus chinensis</i> M _{ILL} . 붉나무 | ○ | | | | ○ | | |
| 46) Celastraceae 노박덩굴과 | | | | | | | |
| <i>Celastrus orbiculatus</i> T _{HUNB} . 노박덩굴 | | | ○ | | | | |
| <i>Euonymus alatus</i> (T _{HUNB} .) S _{IEB} . 화살나무 | | ○ | | | | | |
| <i>E. pauciflorus</i> M _{AX} . 회목나무 | | | ○ | | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 47) Aceraceae 단풍나무과 | | | | | | | |
| <i>Acer ginnala</i> MAX. 신나무 | | ◎ | | | | | |
| <i>A. palmatum</i> THUNB 단풍나무 | | ◎ | | | | ◎ | |
| <i>A. saccharinum</i> L. 은단풍 | | | ◎ | | | | |
| <i>A. buergerianum</i> MIQ. 중국단풍 | | ◎ | | | | | |
| 48) Sapindaceae 무환자나무과 | | | | | | | |
| <i>Sapindus mukorossi</i> GAERTNER 무환자나무 | ◎ | | | | | | |
| 49) Rhamnaceae 갈매나무과 | | | | | | | |
| <i>Zizyphus jujuba</i> MILL. 뽕대추 | | | | ◎ | | | |
| <i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> REHDER 대추 | | ◎ | | | | | |
| 50) Vitaceae 포도과 | | | | | | | |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) P. LANCH. 담쟁이덩굴 | | ◎ | ◎ | | | | |
| 51) Tiliaceae 피나무과 | | | | | | | |
| <i>Grewia biloba</i> var. <i>parviflora</i> (BUNGE) H. AND. -MAZ. 장구밥나무 | | ◎ | | | | | |
| 52) Malvaceae 아욱과 | | | | | | | |
| <i>Althaea rosea</i> CAV. 접시꽃 | ◎ | | | | | | |
| 53) Sterculiaceae 벽오동과 | | | | | | | |
| <i>Firmiana simplex</i> W.F. WIGHT 벽오동 | | ◎ | | | | | |
| 54) Elaeagnaceae 보리수나무과 | | | | | | | |
| <i>Elaeagnus umbellata</i> THUNB 보리수나무 | | ◎ | | | | | |
| 55) Lythraceae 부처꽃과 | | | | | | | |
| <i>Lagerstroemia indica</i> L. 배롱나무 | | | | | | ◎ | |
| 56) Hydrocaryaceae 마름과 | | | | | | | |
| <i>Trapa japonica</i> FLEROV. 마름 | ◎ | | | | | | |
| 57) Onagraceae 바늘꽃과 | | | | | | | |
| <i>Oenothera odorata</i> JACQ. 달맞이꽃 | ◎ | ◎ | | | ◎ | | |
| 58) Araliaceae 두릅나무과 | | | | | | | |
| <i>Aralia continentalis</i> KITAGAWA 독활 | ◎ | | | | | | |
| <i>Kalopanax pictus</i> (THUNB.) NAKAI 음나무 | | | | ◎ | | | |
| 59) Umbelliferae 산형과 | | | | | | | |
| <i>Hydrocotyle ramiflora</i> MAX. 큰피막이 | ◎ | | | | | | |
| <i>H. maritima</i> HONDA 선피막이 | ◎ | | | | | | |
| <i>Oenanthe japonica</i> (BL.) DC. 미나리 | ◎ | | | ◎ | | | |
| <i>Sium suave</i> WALTER 개발나물 | ◎ | ◎ | | | | | |
| 60) Cornaceae 층층나무과 | | | | | | | |
| <i>Cornus controversa</i> HEMSLE. 층층나무 | | | ◎ | | | | |
| 61) Ebenaceae 감나무과 | | | | | | | |
| <i>Diospiros kaki</i> THUNB. 감나무 | | ◎ | | | | | |
| 62) Styracaceae 때죽나무과 | | | | | | | |
| <i>Styrax japonica</i> S. et Z. 때죽나무 | | ◎ | | | | | |
| 63) Oleaceae 물푸레나무과 | | | | | | | |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z. 쥐똥나무 | | ◎ | | | | | |
| 64) Apocynaceae 협죽도과 | | | | | | | |
| <i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> NAKAI 마삭줄 | | | ◎ | | | | |
| 65) Asclepiadaceae 박주가리과 | | | | | | | |
| <i>Metaplexis japonica</i> (THUNB.) MAKINO 박주가리 | ◎ | ◎ | | | ◎ | | |
| 66) Borraginaceae 지치과 | | | | | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Trigonotis peduncularis</i> B _{ENTH.} 꽃마리 | ○ | | | | | | |
| 67) Labiatae 꿀풀과 | | | | | | | |
| <i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> (K _{UDO})H _{ARA} 층층이꽃 | | ○ | | | | | |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. 광대나물 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>Leonurus sibiricus</i> L. 익모초 | ○ | ○ | | | | | ○ |
| <i>L. macranthus</i> M _{AX.} 송장풀 | ○ | | | | | | |
| <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> H _{ARA} 들깨 | | ○ | | | | | |
| <i>Salvia plebeia</i> R. B _{R.} 배암차즈기 | ○ | ○ | ○ | | | | |
| <i>Stachys riederi</i> var. <i>japonica</i> M _{IQ.} 석잠풀 | ○ | ○ | | | | | |
| 68) Solanaceae 가지과 | | | | | | | |
| <i>Capsicum annuum</i> L. 고추 | | | | ○ | | | |
| 69) Scrophulariaceae 현삼과 | | | | | | | |
| <i>Paulownia tomentosa</i> S _{TEUD.} 참오동나무 | | ○ | | | ○ | | |
| <i>Veronica polita</i> var. <i>lilacina</i> (H _{ARA})Y _{AMAZAKI} 개불알풀 | | ○ | | | | | |
| <i>V. persica</i> P _{OIR.} 큰개불알풀 | ○ | ○ | | | | | |
| <i>V. arvensis</i> L. 선개불알풀 | ○ | | | | | | |
| 70) Plantaginaceae 질경이과 | | | | | | | |
| <i>Plantago asiatica</i> L. 질경이 | ○ | ○ | | | | | |
| 71) Rubiaceae 꼭두서니과 | | | | | | | |
| <i>Rubia akane</i> N _{AKAI} 꼭두서니 | | ○ | | | | | |
| 72) Caprifoliaceae 인동과 | | | | | | | |
| <i>Viburnum dilatatum</i> T _{HUNB.} 가막살나무 | | | | | ○ | | |
| 73) Cucurbitaceae 박과 | | | | | | | |
| <i>Actinostemma lobatum</i> M _{AX.} 뚜껍덩굴 | ○ | | | | | | |
| <i>Melothria japonica</i> M _{AX.} 새박 | ○ | | | | | | |
| <i>Trichosanthes kirilowii</i> M _{AX.} 하늘타리 | ○ | ○ | | | | | |
| 74) Lobeliaceae 숫잔대과 | | | | | | | |
| <i>Lobelia chinensis</i> L _{OUR.} 수염가래꽃 | ○ | | ○ | | | | |
| 75) Compositae 국화과 | | | | | | | |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatiior</i> D _{ESCOURTILS} 돼지풀 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Artemisia capillaris</i> T _{HUNB.} 사철쭉 | ○ | | | | ○ | | |
| <i>A. princeps</i> var. <i>orientalis</i> (P _{AMPAN.})H _{ARA} 쭉 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| <i>Bidens bipinnata</i> L. 도깨비바늘 | | ○ | | | | | |
| <i>B. frondosa</i> L. 미국가막사리 | ○ | | | | | | |
| <i>Eclipta prostrata</i> L. 한련초 | ○ | | | | | | |
| <i>E. annuus</i> (L.) P _{ERS.} 개망초 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>E. canadensis</i> L. 망초 | | ○ | | | | | |
| <i>Gnaphalium affine</i> D. D _{ON} 떡쭉 | ○ | | ○ | | | | |
| <i>Hemistrpta lyrata</i> B _{UNGE} 지칭개 | ○ | ○ | | ○ | | | |
| <i>Ixeris dentata</i> (T _{HUNB.}) N _{AKAI} 솜바귀 | ○ | | | | | | |
| <i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. K _{UNTZE})H _{ARA} 왕고들빼기 | ○ | | | | ○ | | |
| <i>Petasites japonicus</i> (S. et Z.) M _{AX.} 머위 | | | ○ | | | | |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) H _{ILL.} 큰방가지뚱 | ○ | | | | | | |
| <i>Tagetes patula</i> L. 만수국 | ○ | | | | | | |
| <i>T. erecta</i> L. 천수국 | ○ | | | | | | |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. 도꼬마리 | | ○ | | | | | |

Appendix 1. (Continued)

| Species | St.1 | St.2 | ST.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Youngia sonchifolia</i> M _{AX} . 고들빼기 | ◎ | | | | | | |

* St. 1 : Dongbok bridge downstream~Hanchenli, St. 2 : Dongbok bridge~Haewoon bridge area, St. 3 : Dongbok dam downstream area, St. 4 : Haewoon bridge upstream~Jungyeol bridge area, St. 5 : Jungyeol bridge~Dongjong reservoir, St. 6 : Jungyeol bridge~Sinyulli, St. 7 : Sinyul bridge upstream