

복원하천에 적합한 조경수의 수종선정에 관한 연구

권오순

수원대학교 도시부동산개발학과

1. 서론

1. 연구 배경 및 목적

서울시내에 복원하천으로 알려진 곳으로는 비교적 최근에 복원된 청계천을 비롯하여 성내천, 안양천, 양재천, 중랑천, 탄천 등이다. 지방의 복원하천에는 경기도의 한강 유역 및 오산천과 대구광역시의 신천 등을 꼽을 수 있다(김동찬 등 2010). 청계천을 제외한 대부분의 복원하천의 경우에는 물이 흐르는 바닥(이하 '하상(河床)'이라 함)과 둔치(한자말이 '고수부지'임)의 경계선을 콘크리트 구조물이나 조경석 등으로 호안공사(護岸工事)를 한 다음, 둔치에는 주로 지피식물이나 화훼류 등 초본식물을 식재함으로써 종전의 생태계 복원의 측면에서 볼 때, 여러 가지로 미흡(未洽)함이 노정(露呈)되고 있다.

정부에서는 2007. 4. 6. 자 법률 제8338호로서 하천법을 전면 개정하여 2008. 4. 7. 자로 시행하게 되었다. 개정하천법에서는 종전의 하천법 제3조(하천의 귀속)가 폐지되었다. 우리나라 하천관리의 대원칙의 하나였던 하천국유제가 폐지되고 하천부지의 사유화(私有化)의 길이 열리게 되었다. 따라서 사유지로 소유권보존등기가 경료(經了)된 하천부지의 소유자는 같은 하천법 소정의 하천시설물 등을 손괴(損壞)하지 아니하는 범위 내에서 농경은 물론이거니와 조경수 등의 재배도 가능하게 되었다. 또한 정부에서는 청계천 복원을 마무리하면서 4대강유역 정비사업에 돌입하여 현재 상당부분의 공사가 진행되거나 완료를 앞두고 있는 상황이다. 바야흐로 하천토목공사와 관련된 하천생태계 복원문제가 화두(話頭)로 떠오르고 있는 형국(形局)이다.

본 연구는 하천토목공사 완공 이후의 하천생태계에 대한 원상회복 방안을 조경학적 차원에서 연구하여 제시함으로써, 추후 하천토목공사로 이루어진 국내의 각 하천에서 자연생태계를 원상태로 복원하는데 참조할 학술적 근거를 마련함에 있다. 특히 조경수들을 둔치 등 제외지 및 제내지에 식재함으로써, 사유지인 하천부지 소유자의 경제적 이익창출은 물론이거니와 하천생태계를 종전의 상태로 복원할 수 있다고 본다. 본고에서는 조경수 재배를 통한 하천생태계를 복원하는데 있어 관건(關鍵)의 하나인 조경수의 수종을 적절하게 선정하는데 필요한 기준을 마련하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본고에서는 복원하천에서 홍수나 태풍에 대한 방재상의 안전을 충분히 고려한다는 전제하에 생물종의 보전 및 복원 등을 달성할 수 있는 방안으로서 복원하천의 수변공간에 대한 조경수 관련 문제들을 주로 연구한다. 수변공간에서의 조경수 재배에는 수변공간의 특수성으로서 지하수위 상승에 따른 조경수의 고사 문제와 물의 기화 등에 따른 온도저하를 견딜 수 있는 내한성 품종 선정하는 문제들이 주로 연구되어야 할 것이다. 수변공간에 식재된 조경수가 고사한다면, 그 이후의 재배활동은 무의미하기 때문이다. 또한 하천국유제가 폐지되었으므로 사유하천에서 사적인 이윤극대화를 위해서는 하천생태계 복원과 더불어 값비싼 조경수의 수종이 무엇인지를 알아보는 것도 필요할 것이다. 청계천의 수변에 식재된 수종들을 중심으로 하여 각 수종별로 적절한 지하수위와 내한성 품종이 무엇인지를 조사하기로 한다. 또한 청계천 수변에서 재배되고 있는 각 수종들에 대한 시세를 조사하여 경제적 가치의 다과도 규명할 것이다.

II. 이론적 고찰

1. 개요

본고에서는 종래의 국공유지인 하천부지만만 아니라 관련 하천법의 개정으로 인하여 사유지로 전환된 하천부지에 조경수들을 식재하여 재배함으로써 초본식물보다는 효율적으로 종래의 생태계를 복원할 수 있다. 그 이유를 먼저 기술한 연후에 하천부지의 특수성에 따른 조경수의 수종선정 기준 등을 논술하기로 한다. 관련 선행연구도 소개한다.

2. 초본식물이 아닌 조경수로서 하천생태계를 복원해야 하는 이유

목본식물인 조경수로서 둔치 등에 식재하는 것이 하천생태계 복원에 있어 바람직한 이유로는 첫째, 조경수로부터 떨어지는 낙엽 및 열매 등은 유기물질로서 부식을 통하여 주변의 토양을 비옥하게 만들 뿐만 아니라, 눈에는 보이지 아니하는 각종 토양미생물과 굽벵이, 지렁이, 노린재 등 토양곤충류의 서식

처를 제공할 수 있다. 둘째, 비옥해진 토양의 주변에 잡초 및 화훼류 등 초본류가 무성하게 자랄 수가 있다. 셋째, 초본류를 먹고 사는 여치, 메뚜기, 귀뚜라미 등 곤충류가 서식할 수 있는 자연환경이 조성될 수 있다. 넷째, 전술한 토양곤충류와 일반 곤충류 및 열매 등을 먹고 사는 참새·까마귀 등 조류와 두더지·생쥐·다람쥐 등 포유류가 서식할 수 있는 수변환경이 조성될 수가 있다. 다섯째, 둔치에서 바람에 날려가 물에 떨어진 조경수목들의 낙엽은 어류의 좋은 서식처가 되고, 수목의 열매는 어류의 먹잇감이 될 수 있다.

그러나, 지피식물과 화훼류 등의 초본식물만으로는 여러모로 생태계 복원에 있어 미흡하다. 우선 조류가 깃들거나 일부 포유류가 숨어서 살 수 있는 공간을 제공하는데 있어 초본식물은 상당부분 미흡하다. 다람쥐나 두더지 등의 서식처로서 조경수의 뿌리 주변이 이용됨은 이미 알려져 있다. 지피식물 및 화훼류의 낙엽이나 열매 역시 그 수량의 다과 및 이동 가능성 등에 비추어 볼 때, 초본식물은 하천생태계 복원의 효율성 측면에서 조경수에 훨씬 미치지 못한다고 할 수 있다.

3. 수변공간의 조경수 재배상의 특수성

1) 통상적인 재배방법

조경수도 일반 농작물과 동일하게 재배하게 된다. 조경수의 유전성과 관련된 수종의 선택, 토양·수분·공기·온도·광 등의 재배환경 및 작부체계·육묘·정지·과중·이식·시비·관리·방제 등 재배기술이 결합되어 재배가 이루어지게 된다(조재영 등 1996).

2) 수변공간의 조경수의 수종선택 및 재배방법

복원하천의 경우에는 수변공간만의 특수성을 고려한 조경수의 수종이 먼저 선택된 연후에 재배가 이루어져야 한다. 수변에서는 조경수의 고사방지에 주안점을 둔 수종선택이야말로 통상적인 수목재배와는 다른 차원에서 고려되어야만 한다는 것이다.

3) 수변공간의 조경수 재배상의 특수성

수변공간은 우선 물이 흐르기 때문에 하천주변의 토성(土性) 및 암반의 위치 등 지질구조에 상응하여 둔치 및 제내지 등에 필연적으로 지하수위가 형성된다. 일부 조경수의 수종의 경우에는 후술하는 바와 같이 일정기간 지하수에 그 뿌리가 노출될 경우에는 고사하게 된다. 또한 동절기에는 결빙하지 아니한 물의 기화로 인하여 둔치의 온도가 제내지보다 상당부분 낮아지게 되어 냉해피해를 입게 될 가능성이 있다. 또한 물이 결빙한 연후에는 얼음 위를 스쳐가는 한·냉풍이 조경수의 수지에 직접적으로 맞닿게 되어 조경수들이 동해를 입게 될 가능성이 있게 된다.

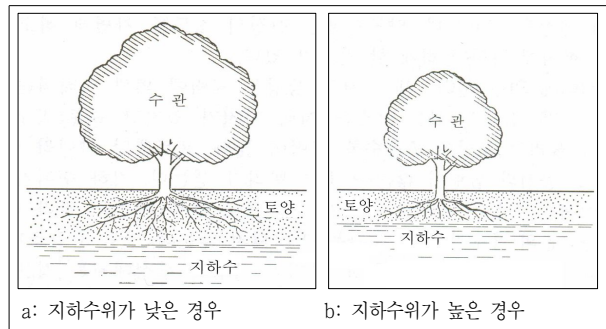


그림 1. 지하수위의 높낮이

자료: 첨단농법기술연구회, 1999: 47.

4. 선행연구

1) 지하수위

지하수위는 그림 1에서 보는 바와 같이 지표면에서 지하수 표면 사이에 존재하는 토양층의 깊이로서 표시된다. 지하수위가 낮다는 것은 지표면과 지하수 표면 사이의 토양층의 깊이가 깊다는 것을 의미한다. 그림 1(a)에 해당된다. 반면에 지하수위가 높다는 것은 지표면과 지하수 표면 사이에 존재하는 토양층의 깊이가 얕다는 것을 의미한다. 그림 1(b)에 해당된다. 지하수위에 관한 선행연구는 아래와 같다.

(1) 지하수위 상승으로 인하여 조경수가 고사한 경우에 관한 연구

경기도 시흥시 계수동 448번지 연못의 주변에 조경수들이 식재되어 생립하고 있었다. 그런데, 2008. 10. 13. 자에 당해 연못 주변의 지하수위가 0.3m으로 측정되었다. 같은 지하수위의 상승으로 인하여 느티나무가 고사된 것으로 조사되었다((주)서울나무병원 2008). 같은 토지에 대하여 필자가 2009년 5월 18일자에 추가 조사한 바로는 지하수위의 상승으로 인하여 고사한 조경수는 느티나무 이외에도 가이즈까향나무, 스트로브잣나무 및 왕벚나무가 있었다.

(2) 지하수위 상승으로 인하여 과수가 고사한 경우에 관한 연구

충남 연기군 조치원읍 봉산리 104번지 과수원의 경우 2009. 9. 12. 자에 지하수위를 측정한 바로는 1.0m이었다. 같은 지하수위의 상승으로 인하여 당해 과수원에서 재배되던 배나무들의 상당수가 고사되었다(민병헌 2009).

(3) 소결론

지하수의 특성상 토양을 굴착하여 당해 지하수위를 측정하기 이전에는 육안(肉眼)으로 관찰하기가 매우 곤란할 것이므로 지상의 조경수들이 고사를 해야만 비로소 그 이유가 지하수인 것을 인식할 수밖에 없을 것이다. 지하수위가 0.3m 내외에서

표 1. 대표적인 내한성 수종

구분	수종	비고
교목	계수나무, 고로쇠나무, 내근도단풍, 당단풍, 독일가문비나무, 목련, 서양측백, 산벚나무, 아카시아, 은단풍, 은행나무, 일본잎갈나무, 자작나무, 잣나무, 주목, 포플러, 버즘나무, 피나무	-
관목	매자나무, 박태기나무, 산철쭉, 수수꽃다리, 오갈피나무, 쥐똥나무, 진달래, 철쭉, 해당화, 화살나무	-

자료: 한국조경학회, 2008: 21. 필자 재작성

고사하는 조경수들의 수종은 가이즈까향나무, 느티나무, 스트로브잣나무 및 왕벚나무인 것으로 조사되었다. 한편, 지하수위가 1.0m 내외인 경우에 고사하는 수목은 배나무인 것으로 조사되었다.

2) 내한성

수변공간에서 조경수의 식재수종을 선정하는 데는 내한성도 중요한 요건이 된다. 식재된 수목의 경우에 있어서는 어느 정도 인위적인 보호관리가 행해지므로 생육지역이 넓어지는 것이 보통이다. 예를 들어 1월의 평균기온이 -2°C 내외의 지역을 자생지로 하는 팥방나무, 낙상홍, 삼나무, 편백, 곰솔(해송) 따위가 1월의 연평균 기온이 -6°C 내외의 지역에서 별 피해 없이 월동하는 따위가 그것이다. 이와 같이 수목의 내한성은 복합적인 특성으로서, 조경수의 식재설계에 있어 고려되어야 할 필수적인 요건이라 하겠다(한국조경학회 2008).

3) 경제적 가치

전술한 바와 같이 하천법의 개정으로 인하여 하천국유제가 폐지되고 하천사유제가 인정되었다. 사인(私人)도 하천시설물을 손괴하거나 홍수피해를 유발하지 아니하는 범위 내에서 둔치 및 제내지 주변에서 조경수의 재배 및 매매 등이 가능하게 되었다. 전술한 하천생태계의 복원을 도모하면서도 사적인 이익의 창출을 위하여 사유 하천부지를 휴경하지 말고 적극적으로 활용하는 방안을 하천관리청과 협의할 때가 왔다고 본다. 이러한 경우의 조경수의 재배에서는 당해 조경수들의 경제적 가치를 우선적으로 고려할 필요가 있다. 조경수의 경제적 가치는 조경수들의 시세로서 구체적으로 표시될 수 있다.

종합물가정보지 등에서는 사단법인 한국조경수협회(이하 '조경수협회'라 함)가 공표하는 조경수의 시세를 매월 게재하고 있다. 조달청에서도 각종 관급공사의 조경공사원가 산정에 있어 참고가격이 되는 조경수들의 가격을 공표하고 있다(<http://g2b.go.kr>). 한국감정평가협회(이하 '감정평가협회'라 함)에서는 2005. 09월에 조경수들의 보상단가를 공표한 바 있다.

III. 실태조사 및 결과

1. 개요

전술한 청계천의 경우에는 총 5.8km구간이 복원되었다. 그 중에서 교량이 총 22개소이다. 같은 교량의 아래의 그늘진 부분은 광합성조건이 불리하므로 조경수는 물론이거니와 초본식물도 전혀 식재되지 아니하였다. 필자가 조사한 바로는 청계천 둔치의 토성은 대부분 사양토~미사질양토였다(조성진 등 2003).

복원된 청계천 구간은 서울광장에서 출발하여 서쪽에서 동쪽으로 흘러가고 있다. 하상을 중심으로 하여 북쪽 둔치에는 폭 3.7m 내외의 견고한 콘크리트 구조물인 산책로가 축조되어 있다. 이러한 구조물은 "차단막"(대한하천학회 2010: 33)이 된다. 차단막 뒤편의 둔치에서는 지하수위를 측정할 의미가 없다.

한편, 본고에서는 같은 교량 22개소를 기준으로 하여 조경수가 식재된 수변공간을 21개 구간으로 구획하였다. 즉, (1) 모전교~광통교 (2) 광통교~광교 (3) 광교~장통교 (4) 장통교~삼일교 (5) 삼일교~수표교 (6) 수표교~관수교 (7) 관수교~세운교 (8) 세운교~배오개다리 (9) 배오개다리~새벽다리 (10) 새벽다리~마전교 (11) 마전교~나래교 (12) 나래교~버들다리 (13) 버들다리~오간수교 (14) 오간수교~맑은내다리 (15) 맑은내다리~다산교 (16) 다산교~영도교 (17) 영도교~황학교 (18) 황학교~비우당교 (19) 비우당교~무학교 (20) 무학교~두물다리 (21) 두물다리~교산자교 등이다. 같은 21개 구간을 카드에 적은 다음 손목이 들어갈 수 있는 공간을 제외하고는 밀봉된 주머니에 넣고서 충분히 섞은 연후에 1매를 추출하였다. 그 결과 (16) 다산교~영도교 구간이 선정되었다. 같은 (16)번 구간에 대하여 식재된 조경수들의 수종, 규격 및 지하수위를 측정하여 아래와 같이 분석하였다.

한편, 조경수협회에서 공표하는 조경수 시세표에 등재되지 아니한 수종은 일반적인 거래가 드물고 그 경제적 가치가 상대적으로 미미할 것이므로 본 실태조사에서는 제외하였다. 따라서 쨍레나무, 싸리나무 및 죽제비싸리 등은 조사대상에서 제외하였다.

2. 지하수위별 수종조사

선행연구 결과를 중심으로 하여 지하수위는 (1) 0.3m 미만, (2) 0.3m 이상 ~ 1.0m 미만, (3) 1.0m 이상 ~ 2.0m 미만으로 3구분하였다. 전술한 선행연구에 따르면, 0.3m의 지하수위에서 가이즈까향나무, 벚나무, 스트로브잣나무 및 왕벚나무가 고사한 것으로 조사되었기 때문이다. 조경수와 같은 목본식물인 배나무는 지하수위 1.0m에서 고사하였기 때문에 본고의 지하수위 구간구분 기준의 하나로 채택이 된 것이다. (16) 다산교~영도교 구간에서의 모든 지하수위는 2.0m미만이였다.

필자가 수준표척(leveling staff)을 이용하여 매 그루별로 지하수위를 측정한 다음, 그 근원직경은 윤척(vernier calipers)으로 측정하고, 수고는 순토측고기(Suunto hypsometer)와 줄자로

표 2. 청계천에 식재된 조경수들의 지하수위별 분포현황

지하수위	수종	규격 ^a	비고
0.3m 미만	버드나무	H2.5 R3	-
0.3m 이상~1.0m 미만	버드나무	H2.7 R13	-
1.0m 이상~2.0m 미만	능소화	R5	-
	보리수나무	H2.5 W1.2	-
	조팝나무	H1.2 W1.0	-
	황매화	H1.5	-

^a: 수량이 다수인 경우에는 평균규격임. H는 수고, R은 근원직경, W는 수관폭임.

써 측정하였다. 버드나무는 1.0m 미만의 지하수위에서는 폭넓게 재배 가능한 것으로 조사되었다.

3. 내한성

2010년도 겨울철이 유난히 추웠음에도 불구하고 냉해 또는 동해를 입어서 고사된 수지는 보이지를 아니하였다. 특히 2011. 01. 16. 자에는 최저기온이 -17.8℃를 기록함으로써 지난 겨울철 동안 가장 추운날씨로 기록되었다. 전년 동기인 2010. 01. 16. 자의 -10.1℃에 비해서 무려 7.7℃나 낮았다(<http://kma.go.kr/weather/main.jsp>). 따라서 표 2에 기재된 수종들은 전술한 혹한기에도 고사하지 아니한 수종들로 볼 수 있을 것이다.

4. 경제적 가치

조경수의 경제적 가치는 시세로서 측정하는 것이 가장 객관적이라 할 수 있을 것이다. 조경수협회가 공표하는 가격이 종합물가정보지에서 매달 게재되고 있다. 전술한 표 2에 기재된 수종을 중심으로 하여 그 시세를 열거하면 표 3과 같다. 감정평가협회에서도 우리 헌법 제23조 제3항이 규정하고 있는 정당보상의 이념을 구현하기 위하여 보상단가를 책정하고 공표하였다(한국감정평가협회 2005: 58-228). 그런데, 감정평가협회에

표 3. 청계천에 식재된 조경수들의 경제적 가치

수종	규격 ^a	한국조경수협회 ^b	비고
버드나무 ^c	H2.5 R3	40,800	-
버드나무	H2.7 R13	44,100	-
능소화	R5	196,000	-
보리수나무	H2.5 W1.2	30,600	-
조팝나무	H1.2 W1.0	6,500	-
황매화	H1.5	14,700	-

^a: 수량이 다수인 경우에는 평균규격임. H는 수고, R은 근원직경, W는 수관폭임.

^b: 조경수협회의 공표가격임.

^c: 갯버들의 수고(H)를 적용하여 경제적 가치를 구하였음. 버드나무의 시세는 전반적으로 비례식을 적용하였음.

자료: 한국종합물가정보, 2011.

서 보상단가 책정을 위한 기준으로서 공표하고 있는 조경수가격은 현장도착도 기준이 아닌 현장 식재기준이므로 조경수협회의 공표가격과는 직접적인 비교가 어려워 보인다. 한편, 조달청에서 공표하는 조경수의 시세는 통상적인 시장가격이 아닌 것으로서 관급공사의 입찰가격 산출을 위한 참고가격이므로 조경수의 객관적인 경제적 가치를 충분히 나타낸다고 보기가 어렵다고 사료된다. 따라서 청계천 수변공간에 식재된 조경수의 시세 또는 경제적 가치는 조경수협회의 공표가격을 기준으로 하여 산출하였다. 같은 조경수 시세표에 등재되었으나, 해당 규격이 없는 경우에는 근접한 다른 규격의 가격을 적용하거나 비례식을 적용하여 시세를 결정하였다.

IV. 결론 및 제언

본고에서는 청계천의 표본조사 구간인 다산교 ~ 영도교에서 생립하고 있는 조경수로서 조경수협회에서 공표하는 시세표에 등재된 수종은 버드나무, 능소화, 보리수나무, 조팝나무 및 황매화이고, 등재되지 아니한 수종은 짚레나무, 싸리나무 및 족재비싸리였다. 청계천 수변공간의 지하수위의 각 구간별로 식재된 조경수들이 고사하지 아니하고 생육을 지속하고 있으므로 당해 수종들은 2.0m 미만의 지하수위와 관련하여 볼 때, 수변공간에 적합한 수종들로 보인다. 특히 2010년도의 겨울철의 혹한에도 불구하고 표 2 및 표 3에 기재된 조경수들에 있어서는 고사된 수지들이 보이지 아니하므로, 이들 모두가 내한성 품종으로 보인다. 한편, 조경수협회가 공표한 조경수 시세표를 기초로 하여 경제적 가치를 산출한 바, 능소화가 가장 값비싼 수종으로 조사되었다. 행정청에서 관리하는 수변공간의 조경수는 특별한 이유가 없는 한 매매의 대상이 되기는 어려울 것이나, 사유지인 하천부지에서 조경수들이 식재되어 거래된다면 당해 수목소유자들의 소득창출에도 일정 부분 기여하리라 사료된다.

사인이 경제논리에 입각하여 이윤극대화 차원에서 수변공간에 조경수를 재배할 경우에는 하천생태계의 복원에 있어서도 효율적일 것으로 보인다. 특히, 하천소유자들이 전술한 지하수위 및 내한성 품종선정의 기준에 적합한 우량 조경수를 수변공간에 재배한 경우에는, 하천관리청에서 당해 조경수들을 우선 매수해 주는 '(가칭)우량 조경수 우선매수제도'를 새로이 마련할 필요가 있다고 본다.

인용문헌

1. 김동찬, 김신원, 유경민(2010) 서울시 복원하천의 생태체협 프로그램 분석. 한국생태환경건축학회 논문집 10(6).
2. 대한하천학회(2010) 이 아름다운 생명의 강을 지킵시다. 4대강사업의 진실을 알리는 문답식 설명서.
3. 민병현(2009) 감정서. 대전지방법원 2008가단9799호 사건의 소송기록

(미발표).

4. 사단법인 한국물가정보(2011) 종합물가정보 I 2월호 42권 2호 통권 483호. 서울: 사단법인 한국물가정보
5. 조성진, 박천서, 엄대익(2003) 토양학. 서울: 향문사.
6. 조재영, 윤상현, 이은웅(1996) 제배학원론. 서울: 향문사.
7. (주)서울나무병원(2008) 소견서. 수원지방법원 안산지원 2008가단56323

호 사건의 소송기록(미발표).

8. 첨단농법기술연구회(1999) 정지·전정. 서울: 내외출판사.
9. 한국감정평가협회(2005) 수목보상평가자료집. 한국감정평가협회 보고서.
10. 한국조경학회(2008) 조경학대계 II 조경수목학. 서울: 문운당
11. <http://g2b.go.kr>
12. <http://www.kma.go.kr/weather/main.jsp>