

녹지 조경수목의 보호관리(IX)

-수목 외과수술-

강 전 유/나무종합병원 원장



부러짐 갈라짐 예방을 위한 중량감소

쇠조임 설치

쇠조임을 브레이스(Brace)라고 하는데 이는 죄다, 묶다, 당기다, 버티다 라는 뜻으로 수목 외과수술의 한부분이며 수목 생체 보호에 중요한 작업이다.

1. 쇠조임의 필요성

수목의 부러짐 갈라짐 찢어짐 늘어짐 등의 피해를 예방하거나

치료할 때 지주설치와 쇠조임을 한다. 지주설치는 수관내에 지면을 이용하여 설치 하기 때문에 설치에 한계점이 있으나 쇠조임은 수관내에서 수간과 수간사이 수간과 줄기사이 줄기와 줄기사이 가지와 가지사이를 서로 연결하여 힘의 균형을 유지하여 피해를 극소화하기 때문에 지주를 설치하여 예방할 수 없는 위치에서도 설치 가능하다. 또한 수간 어느 부분에서나

굵은 가지 작은가지도 설치하고 교목부터 관목까지 설치 할 수 있다. 쇠조임이라고 하는 것은 주로 쇠봉, 쇠줄, 쇠사슬 등의 금속 재료로 수간, 줄기, 가지등을 서로 연결하여 쓰러짐, 부러짐, 쪼개짐, 갈라짐, 휘어짐을 미연에 방지하는 예비적 지지작업을 총칭하여 말한다.

그러나 넓은 의미로서는 현재 피해가 나타나고 있는 피해목도 이 쇠조임설치로 원상 회복 시키는 처리도 포함된다. 이와같이 쇠조임은 피해예방과 피해 받은 나무를 원상복귀하는 작업인데 가급적 피해를 예방하는 차원에서 쇠조임을 설치하여야 한다. 이는 대형목의 피해는 거의 원상복귀가 어렵기 때문이다. 그러면 어떤 피해가 예상되었을때 쇠조임을 설치하는가? 직접적인 원인인 태풍, 폭풍우, 강풍, 폭설 등의 기상적인 피해가 예상될 때이며 간접적인 원인은 병충해의 피해, 동공의 존재, 수피의 부패 염량의 과다, 가지의 분지점상태와 길이 등으로 피해가 예상될 때 쇠조임은 절대 필요하다. 그러므로 보존 가치가 있는 천연기념물, 지방기념물, 보호수, 노거수, 조경수는 수목을 정밀조사하여 피해 예방으로 쇠조임을 설치하는 것이 보존적 차원에서 중요하다.

2. 쇠조임 설치 여부의 결정

예방적 차원에서 쇠조임을 하

고자 할 때에는 다음과 같은 점을 고려하여 결정하여야 한다

가. 수중에 따라 재질이 강한것, 약한것이 있으므로 성장함에 따라 재질이 연약한 것은 수간이나 가지가 부러지거나 찢어질 위험이 많다.

나. 지엽의 분량과 가지의 길이 가 길수록 태풍 강풍 폭설의 피해가 많고 폭설에 의하여 가지의 분지점이 피해가 예상된다.

다. 수간이나 가지 줄기의 동공 상처부분은 건전목에 비하여 강풍이나 폭설에 피해를 받아 부러지거나 찢어질 위험이 많다.

라. 병충해의 피해를 받아 수간이나 줄기 가지에 식흔 및 부패가 생겼을 때 기계적 강도가 약하여 기상적 피해를 받을 위험이 크다.

마. 노거수 주위에 건물이나 구조물이 있을 경우 피해 예방 차원에서 실시한다.



부러짐 갈라짐 예방을 위한 쇠조임

바. 지형의 인위적인 변화에 의하여 태풍 강풍의 피해가 예상될 때 실시한다.

사. 종자의 생산이 증가하여 가지의 지지력이 약화될 위험이 있을 때 쇠조임 작업을 실시한다.

이상과 같은 조건일 때 태풍, 강풍, 폭설의 피해가 예상 되므로 일단 피해를 받으면 원상태로 회복이 어려우므로 미리 쇠조임 작업을 시행하여 피해가 없도록 하는 것이 좋다.

3. 쇠조임의 종류와 장단점

가. 환상벨트 쇠조임

노령목에서 우리는 흔히 케이블이나 와이어로 수간이나 가지를 감고 서로 연결하여 부러지거나 갈라질 위험이 있는 것을 예방한 조치를 볼 수가 있다. 이와같은 방법은 수간이나 가지의 진동으로 쇠줄이 조직속으로 파고 들어가 조직에 피해를 주고 있다. 또한 조직의 비대생장으로 쇠줄이 조직속으로 파고 들어가게 되어 피해를 주게 되므로 가급적 삼가 하는 것이 좋다.

그러므로 이와 같은 방법으로 하고자 할 때에는 환상벨트 쇠조임을 하는 것이 좋다. 수간이나 가지 줄기에 환상으로 철판을 20cm내외로 벨트를 제작하여 감은 후 벨트에 쇠고리를 만들고 쇠고리에 쇠줄을 연결하고 다른 수간이나 줄기 가지에 서로 연결하는

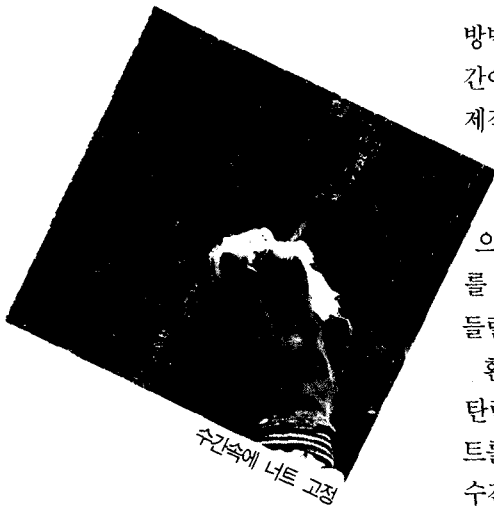


쇠조임을 위한 구멍 수간관통

쇠조임을 위한 구멍뚫기



가지관통 쇠봉과 연결된 상태



수간속에 너트 고정

방법이다. 환상벨트는 가급적 수간이나 가지의 굵기와 거의 같게 제작되어야 하고 철판의 폭이 넓게 되면 서로 연결되어 조일 때 힘의 균형이 벨트 한쪽 부분으로 모아지게 되어 조직에 상처를 주게되며 태풍으로 나무가 흔들릴 때 많은 상처가 난다.

환상벨트 안쪽에는 고무와 같은 탄력성이 있는 것을 대고 환상벨트를 설치하여야 한다.

수간이나 가지에 지나치게 꼭맞게 제작되었을 경우에는 몇년이 지나면 환상벨트를 설치한 위치가 수목의 비대생장에 의하여 병목현상을 일으키게 되어 수목생장과 수명에 지장을 주므로 환상벨트 쇠조임 작업은 3~5년 사이에 피해

상태를 조사하여 피해가 예상되면 다시 제작하여 설치 하는 것이 좋다.

나. 반원벨트 쇠조임

수간이나 줄기 가지에 반원상의 철판을 20cm 내외로 벨트를 설치하고 반원상의 철판 양쪽에 고리를 만들고 상대방 줄기나 가지 설치된 반원상의 벨트 쇠고리와 쇠줄로 서로 연결하여 조이는 방법이다. 이방법은 2개의 쇠줄이 연결 되어 있어 균형을 유지하는 데에는 환상벨트조임 보다는 안전성이 있다. 또한 설치가 비교적 용이하다. 그러나 힘의 균형을 유지할 수 있는 상태의 줄기나 가지가 없을 때에는 설치가 어렵고 만약 균형을 유지할 수 없는 경우에는 모두 피해를 받기 쉽다. 또한 반영구적으로 보존 할 수가 없으며 태풍 강풍에 의하여 줄기나 가지가 움직일 경우 설치 위치가 변경되기 쉬우며 심한 경우 쇠줄이 느슨해 지거나 풀어진다. 안전성에 있어서는 환상벨트 쇠조임 보다는 유리하다. 그러므로 피해가 우려되는 수간이나 줄기가 발견되면 임시적으로 설치한후 후일에 비교적 안전한 목질부 관통 쇠조임으로 다시 견고하게 설치하는 것이 좋다.

다. 목질부 관통 쇠조임

수간이나 줄기의 목질부에 구멍을 뚫어 관통시키고 그 구멍에 쇠봉을 넣어 고정시키는 방법으로 쇠봉의 한쪽 끝은 고리를 만들고 반대편쪽은 너트로 고정시켜 빠지



조임틀에 의한 가지의 고정

지 않도록 한다. 상대방의 가지나 줄기에도 동일 방법으로 쇠봉을 고정시킨다. 이들 두개의 가지나 줄기의 쇠고리를 철근으로 연결하고 중앙에 조임틀을 설치하여 조임 후 두개의 줄기나 가지를 고정시



쇠조임의 원료 상태

키는 방법이다. 이방법은 환상벨트 반원벨트와 같이 설치부위의 이동이 전혀 없으며 비대생장에 따른 병목현상 수피의 상처가 전혀 없는 장점이 있다. 그러나 목질부를 관통하여 구멍을 뚫는다는 단점이 있으나 관통부분에 쇠봉을 넣어 영구적으로 조직속에 끼어 있다. 외부의 구멍은 몇년 사이에 유합조직의 발달로 메워져 피해가 크게 나타나지 않는다. 또한 수목 비대생장이나 재질의 굴절강도에 지장이 없다. 그러나 설치방법이 어렵고 정밀을 요하는 작업이므로 설치시간이 오래 소요되고 경비가 많이 드는 단점이 있다. 그러나 보호하여야 할 수목은 이 방법을 선택하여 쇠조임하는 것이 가장



쇠조임의 처리 광경

좋은 것이다.

4. 쇠조임 작업과 설치

쇠조임 작업중 환상벨트 쇠조임 반원 벨트 쇠조임은 설치가 전문성을 요하지 않으며 일반적으로 쉽게 설치 할 수 있으므로 자세한 설치방법은 필요하지 않다. 또한 단점이 많아 권장할 수가 없으므로 목질부 관통쇠조임을 자세히 설명하고자 한다.

가. 피해 대상목 선정 및 정밀 검사

천연기념물, 지방기념물, 보호

수, 노거수, 조경수가 폭풍우, 태풍, 강풍, 폭설의 피해가 예상되거나 피해를 받아 쪼개짐, 갈라짐, 늘어짐, 휘어짐등이 발견되었을 때 피해상태를 정밀조사하여 쇠조임설치의 필요성이 인정되었을 때에는 예방과 치료차원에서 빠른 시일안에 쇠조임을 설치한다.

나. 쇠조임 위치선정

쇠조임을 하고자 할 때에는 어느 위치에 설치 하여야 효과적인가를 검토한다. 가지의 굵기, 길이, 엽량, 무게, 분지점, 동공의 크기, 부패상태 및 위치 등을 감안하여 위치를 설정하고 한곳에 설치할 것인가 두곳에 설치할 것인가를 결정하여야 한다. 대형목이 동공이 크고 부패가 심할경우 동공속에서 양쪽 수피를 이용하여 쇠조임을 실시하여 갈라짐 찢어짐을 예방하

여야 한다. 같은 줄기나 가지에서 분지되어 있는 부분을 서로 연결하여 쇠조임을 실시할 경우 비교적 간단하게 쇠조임을 설치할 수 있으나 다른 줄기나 가지에서 쇠조임할 경우 줄기와 줄기 사이 수관과 줄기 사이가 길어 쇠조임 연결 길이가 길게된다. 균형을 무시하고 모양을 중시하여 가까운 줄기나 가지를설정하여 쇠조임 할 경우 두개의 줄기나 가지가 동시에 피해를 받을 위험이 있으므로 반드시 쇠조임 길이가 멀더라도 균형을 유지할 수 있는 줄기나 가지를 선정하여 설치 위치를 결정하여야 한다.

만약 선정된 가지나 줄기가 쇠조임하여도 위험할 경우 반대편 가지나 줄기를 설정하여 3개의 가지를 이용한 직선 쇠조임, 삼각

쇠조임을 설치하여 중량의 균형을 유지되도록 하여야 한다.

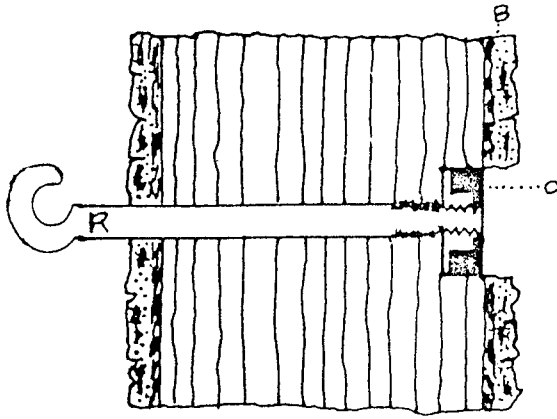
다. 쇠봉의 굵기와 길이의 확정
목질부에 관통되는 쇠봉의 굵기는 일반적으로 5mm부터 30mm까지 사용하면 편리하다. 설치 위치의 수간이나 줄기의 직경이 40cm 이상일 때 쇠봉의 직경이 30mm이상, 40cm이하일 때 쇠봉의 직경이 30mm~20mm, 직경이 20cm이하일때 20mm~10mm, 직경 10이하 일때 10mm~5mm정도 사용하는 것이 좋다. 관목인 경우 줄기의 굵기에 따라 5mm이하의 쇠봉을 사용한다. 목질부에 관통되는 쇠봉의 길이는 확정된 설치 위치의 수간이나 줄기 가지의 직경을 측정(둘레÷3.14)하고 그 길이에 고리를 만들 수 있는 길이를 가산하여 합하면 된다. 거목이나 대형목의 경우 일반적으로 수간이나 줄기의 직경의 길이에 30cm~40cm를 가산하면 쇠봉의 끝에 고리까지 만들 수 있다.

라. 쇠봉의 볼트(Volt) 너트(Nut) 고리제작

쇠봉의 길이가 확정되면 한쪽 끝은 고리를 만들고 반대편 끝부분은 회로(볼트)를 만들어야 하며 이회로에 맞도록 너트를 제작하여 쇠조임을 설치 할 때 목질부에서 쇠봉이 빠지지 않도록 고정 시켜야 한다. 고리를 만들 때 가끔적이면 설치위치의 직경의 길이를 쇠봉에 정확히 표시한 후 표시된 부분에서 휘어 고리를 만들어야 한다. 이는



갈라졌어짐. 갈라짐 예방을 위한 쇠조임



R: 쇠봉의 수간 관통
B: 수피
C: 너트와 와사

그림1. 쇠봉의 조직관통 모습

고리가 설치위치의 표피 바로 위에 제작되기 위함이며 또한 고리가 수피에서 멀어질수록 태풍, 강풍, 폭설의 힘과 나무의 중량에 의하여 쇠봉에 압력이 가해져 쇠봉이 휘거나 수피와 목질부의 요동에 의한 피해가 나타나므로 그 위험에 대비하기 위함이다. 회로 제작은 쇠봉 끝에서 10cm정도 이상 길게 제작하여야 한다. 이는 자연상태의 수간의 둘레는 원형처럼 정확하지 않아 쇠봉의 길이가 오차가 나기 때문이다. 그러므로 회로를 여유 있게 제작하여 가설할 때 상태에 따라 쇠톱으로 회로 제작 부분을 조절하여 너트로 고정하면 정확한 설치가 가능하다. 너트 제작은 회로에 맞도록하고 폭은 좁게 높이는 상태에 따라 결정하는 것이 좋으나 일반적으로 높게 하는 것이 좋다. 이는 쇠봉이 중량이나 풍압, 설해 등에 의하여 빠지지 않도록 하기 위함이다. 두개의 줄기나 가지를 쇠조임할 때에는 쇠조임 위치에서

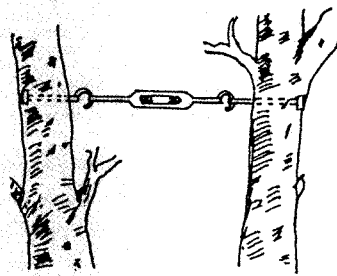


그림2. 가지의 쇠조임

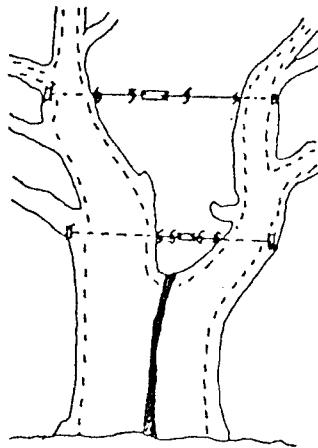


그림3. 피해후 쇠조임

양줄기사이의 길이를 측정하고 그 길이에 고리의 길이, 조임틀의 길이를 제외한 길이를 양가지의 연결 거리로 확정하면 정확하다. 두가지의 연결은 쇠봉(양끝에 고리를 만들 것), 철근, 쇠줄, 로프, 쇠고리등을 사용하는 것이 가장 좋다. 이중 쇠봉이나 철근을 사용하는 것이 단단히 고정시키는데 유리하다.(그림1 참조)

마. 줄기사이의 쇠조임 설치

쇠봉의 고리와 회로(볼트), 너트가 제작되고 줄기 사이의 거리에 맞도록 고리가 달린 쇠봉이 준비되면 쇠조임을 설치하여야 한다. 처음처럼 쇠조임 설치부위에 구멍을 뚫어야 하며 구멍의 크기는 쇠봉의 크기와 맞도록 하여야 한다. 이는 태풍이나 강풍, 폭설에 의하여 구멍과 쇠봉이 맞지 않으면 흔들리게 되고 구멍과 쇠봉의 마찰로 구멍이 커지게 되면 빗물이나 습기에 의하여 목질부가 부패되어 쇠조임의 효과가 없어지고 수명도

단축되기 때문이다. 구멍을 뚫은 기계와 쇠봉의 굵기와 길이가 맞는 것이 없으므로 직경이 큰 줄기나 가지는 길이를 제작하여 사용하여야 한다. 구멍을 뚫을 때에는 일직선으로 뚫어야 하며 만약 일직선이 안될 때에는 쇠봉이 들어가지 않는다. 나무위에서 불안전한 자세로 작업하므로 작업이 용이하지 않고 위험 부담도 있으므로 신중이 하여야 한다. 구멍 뚫기가 완료되면 고리와 회로가 제작된 쇠봉을 넣는다. 이때 회로가 제작된 부분을 먼저 구멍에 넣고 서서히 고리부분을 때려서 넣으면 쇠봉이 다들어 가고 고리부분이 남게 되면 반대편 회로부분이 나온부위의 조직을 너트가 들어 가도록 원형으로 파낸다. 깊이는 너트가 형성층 밑으로 들어가도록 파내어 너트를 고정시킨다. 이 너트가 표피 밖으로 나오거나 형성층 밖으로 나오게 되면 유합조직 형성에 지장을 주어 오래 보존할 수가 없고 구멍 주위가 썩어 쇠조임효과가 없다. 너트가 형성층 밑으로 들어가게 되면 유합조직이 쉽게 형성되어 구멍을 막게 되므로 쇠봉과 너트가 조직 속에 영구적으로 있게 된다. 너트를 고정시키기 위하여 파낸 구멍을 그대로 방치하면 빗물과 습기에 의하여 부패될 위험이 있으므로 외과수술로 구멍을 막아야 한다. 간단한 방법은 구멍에 와세린을 충분히 넣어 빗물이나 습기의 침투를 방지할 수가 있다. 고리달린

쇠봉이 수간이나 줄기에 고정되면 두개의 가지의 고리를 이용하여 쇠봉 철근 쇠줄로 연결한다. 연결 중앙에는 조임틀을 설치하여 쇠봉이나 쇠줄을 당기도록 하면 양쪽 줄기나 가지가 당겨진다. 어느 정도까지 당겨지면 조임틀을 고정시킨다. 이미 갈라진 상태일 때에는 갈라진 부분이 꼭 맞도록 당기고 조임틀을 고정한다.

바. 동공속의 쇠조임 설치

대형 노거수는 수간에 크고 작

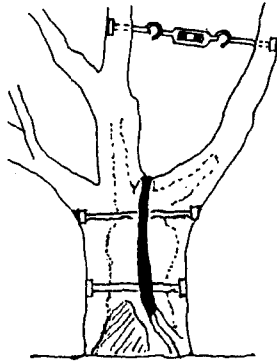


그림4. 갈라진부위의 쇠조임



갈라진 수간. 동공속의 쇠조임 광경



갈라진 수간. 윗 줄기의 쇠조임

은 동공이 거의 다 있다. 이는 오랜세월 동안 병충해피해, 기상적 피해, 인위적 피해, 생리적 피해에 의하여 수간의 목질부가 부패되어 생긴 것이다. 이와같이 생긴 동공은 수간의 지지력을 약화시켜 태풍, 강풍, 폭설에 의하여 수간이 부러지거나 찢어지는 것을 흔히 볼 수가 있다. 이와같은 피해를 방지하기 위하여 동공속의 쇠조임을 실시하여야 한다. 동공속의 쇠조임은 줄기나 가지의 쇠조임과 병행하여 실시하면 수간과 가지의 균형을 유지시켜 거의 완벽한 쇠조임의 효과를 볼 수 있으며 아름다운 수관을 보존할 수가 있다. (그림4 참조)

수간 동공 쇠조임은 피해상태와 동공의 크기에 따라 하나의 쇠봉으로 양쪽 수피를 관통시켜 너트로 조이는 방법(그림5참조)과 두개의 쇠봉을 이용하여 각각 양쪽에서 수피에 집어 넣고 중앙에 조임틀을 설치하여 양쪽 수피를 안쪽으로 당겨 고정시키는 방법(그림6참조)



이 있다. 쇠봉의 회로 너트 고리 제작은 “라 항의 쇠봉의 볼트, 너트, 고리제작과 동일하게 제작하면 된다. 동공의 피해상태 크기에 따라 한곳 또는 2~3곳에 쇠조임을 설치하는것이 좋다. 또한 동공의 부패가 심하여 넘어질 위험성이 많을 때에는 외부에 지지철을 설치하거나 동공속에 시멘트 콘크리트 지주를 설치하고 쇠조임과 직각되게 동공속에 쇠조임을 설치한 후 외과수술에 의한 동공충전은 반드시 시행하여야 한다. 만약 동공충전을 하지 않았을 경우에는 동공속에 계속 부패되어 쇠조임 효과가 없어지고 만다.

사. 피해받은 부분의 쇠조임 설치

태풍, 강풍, 폭설로 인하여 줄기나 가지가 갈라지거나 찢어졌을 경우 원상태로 붙였을 때에 생존 가능 여부를 판단하여 가능성이 없으면 제거하고 가능성이 있으면 쇠조임을 실시하여 수관의 원형을 보존하여야 한다. 수간이나 가지가

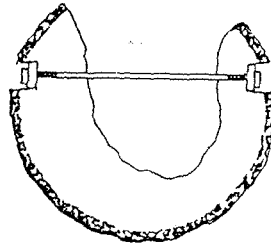


그림5. 동공속의 쇠조임

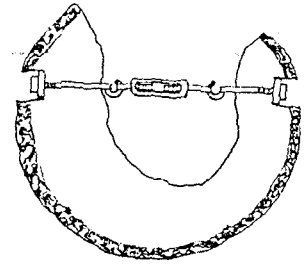
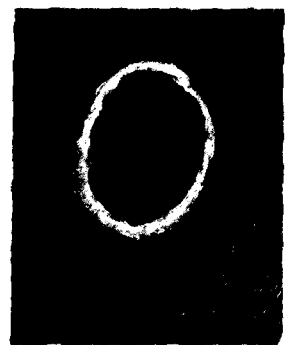


그림6. 동공속의 쇠조임

갈라졌을 때에는 반드시 줄기나 가지가 갈라진 부분과 연결되어 있다. 그러므로 줄기나 가지를 쇠줄로 연결하고 조임틀로 조이면 갈라진 부분이 붙게 된다. 일단 접합이 되면 굵은 철사로 이탈되지 않도록 고정시킨다. 고정시킨 후 갈라지거나 찢어진 부위에 구멍을 뚫고 양쪽 수피에 구멍을 관통시킨 후 볼트와 너트가 제작된 쇠봉을 넣고 양쪽 수피에서 너트를 조여 단단히 밀착되도록 한다. 이때에도 쇠봉과 너트는 영구 조직속에서

남게된다. 피해상태에 따라 1~3곳에 쇠조임을 하면 안전하다. 밀착된 찢어진 부분과 갈라진 부분은 외과수술을 실시하여 빗물이 들어가지 않도록 한다. 간단한 방법으로는 조직속에 쇠조임을 설치한 후 갈라지거나 찢어진 부분은 와세린으로 처리하면 된다. 쇠조임을 한 후에 감아놓았던 철사줄을 제거하여야 하며 가지나 줄기에 매어 놓은 쇠줄은 밀착과 유합조직의 발달상태를 보아 제거한다. 5.5



너트고정후 구멍에 외과수술

갈라진 부분의 외과수술