

## 樹木抽出成分의 生化學的 役割\*1

姜 夏 泳\*2

# The Biochemical Role of Tree Extractives\*1

Ha-Young Kang\*2

### 1. 머리 말

인류가 이 지구상에 출현했을 때, 많은 녹색식물과 遭遇했을 것이며, 또 그 대부분이 「樹木」이었을 것이다. 그 후, 오랫동안 인간은 수목과의 공존생활을 통하여 수목이 제공해 주는 혜택을 입으며, 그 속에서 생활을 영위했을 것이다. 숲이 인간에게衣食住를 제공하는 대신, 인간은 자연을 거스르지 않고, 파괴하지 않으며, 거기에서 도구를 만들어 사용하고, 그 성분을 保健이나 疾病治療에 이용하기도 하며, 상호의존적으로 발전했을 것이다. 이것이 곧 산림자원의 유효이용 바로 그 자체일 것이다. 地球環境問題가 심각하게 대두되고 있는 현 상황에서 산림자원이 갖는 의미를 새삼 일깨워주는 대목이기도 하다.

「樹木」은 그 한자가 의미하는 바와 같이 經濟資源으로서의 목재를 뜻하는 「木(woods)」과, 영어 forest가 의미하는 「休養이나 環境保全(for rest)」의 의미를 아울러 갖고 있다. 그러므로, 「economy(經濟)=木材生産, ecology(生態)=環境保全」이 의미하는 두 「Eco」는 산림의 恒續的 생산이 지구생물에 있어 대단히 중요하다는 것을 뜻한다. 살아 있는 나무, 즉 「樹木(tree)」은 목재의 근원인 동시에, 환경 측면에서는 산림의 주요 구성원이기도 하므로, 목재나 버섯 등의 임산물 이용 뿐만 아니라 다른 자연환경에 生理的, 生態的으로 어떤 영향을 미치고 있는가를 이해하는 것도 또한 중요한 의미를 갖는다. 즉, 숲을 구성하고 있는 수목의 차이는 그 생산물인 木材種에 한정되는 것이 아니라

산림이 갖는 기능의 차이에도 직접적으로 관여하고 있기 때문이다<sup>1)</sup>.

이제부터의 산림이용에 있어서는 모든 목재에 공통되는 主成分(cellulose, hemicellulose, lignin) 뿐만 아니라 수목 개체마다 조성이 다른 「副成分(抽出成分)」에 주목해야 할 필요가 있다. 다시 말해서, 수목은 산림이 목재생산과 환경보전의 두가지 역할을 하는데 「필수적인 생물」에 상당하는 위치를 점하고 있으며, 개개의 수목이 개성을 나타내는데는 抽出成分이 크게 관여하고 있기 때문이다<sup>2)</sup>. 이러한 관점에서, 樹木抽出成分을 이해하는 것은 산림자원의 유효이용과 맥락을 같이 한다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 그러므로, 低利用材나 枝葉, 수피 등의 임지폐잔물이 함유하고 있는 추출성분을 보다 유용하게 이용할 필요성이 있는 것이다. 수목추출성분의 종류는 대단히 많아서 수종이나 部位(목부, 수피, 잎 등), 채취시기 등이 달라지면, 거기에 함유되어 있는 추출성분의 종류도 크게 변화한다<sup>3)</sup>. 近年, 추출기술이나 분석기술, 화학변환(미생물 및 효소변환 포함)기술은 괄목할 만한 성장을 거듭하고 있다. 수십년 전까지만 해도 생각지도 못했던 것들까지도 고도의 합성기술을 구사하여, 강한 효과를 가진 합성품으로 거듭 태어나는 樹木成分 由來의 물질도 적지 않다<sup>4)</sup>. 이러한 시점에서, 최신기술을 구사하여 樹木抽出成分의 이용을 재검토한다면 보다 유용한 물질의 개발이 실현될 가능성은 그 어느 때보다도 높을 것이다.

본 원고에서는 자연계에 존재하는 녹색식물 가운데 樹木抽出成分이 갖는 생화학적 의미에 대해

\*1 接受 1994年 2月 14日 Received February 14, 1994

\*2 林業研究院 Forestry Research Institute, Seoul 130-012, Korea

생각해 보고, 아울러 생체 내에서의 自己制御 및 個體間制御役割을 담당하는 樹木抽出成分의 機能에 대하여 고찰해 보고자 한다.

## 2. 抽出成分의 定義

수목추출성분은 細胞壁構成成分인 cellulose, hemicellulose, lignin이나 단백질 등과 같이 대량·보편적으로 존재하지 않고, 수목 중에서는 가지나 잎, 뿌리, 꽃 및 종자 등 특정한 기관에, 樹幹部에 있어서는 심재부나 수피부 또는 갈라진 틈 등에 다량으로 존재하므로 特殊成分이라고도 불린다. 통상의 목재화학 분석법에서는 에탄올과 벤젠 혼액에 용출되는 부분을 가리켜 抽出成分이라 부르는 예가 많으나, 일반적으로 물 또는 유기용매(중성)에 가용성인 성분 및 水蒸氣蒸溜 등에서 유출되는 성분을 총칭한다<sup>5,6)</sup>. 목재내의 함유량은 약 5% 전후로서, 細胞壁構成成分인 主成分에 이어 제 4의 化學成分으로 그 위치를 점하고 있다. 樹木抽出成分에 대한 호칭은 시대와 함께 변천을 거듭하며, 副成分, 微量成分 등으로도 불렸으나, H. E. Hillis 씨의 著書 “Wood Extractives”가 간행된 후부터 이 명칭이 정착한 듯하다<sup>5)</sup>. 化學成分의 으로는 1,000 이하의 비교적 低分子量인 다수의 서로 다른 물질이 혼합되어 있을 경우가 많고, 그로 인해 분리가 곤란하며, 또한 복잡한 구조를 하고 있으므로 구조해명이 되지 않은 것도 적지 않다. 同屬, 同種 또는 동일개체, 동일기관 간에도 조성이 다른 것들도 있는가 하면, 超微量으로서 여러가지 중요한 生理現狀의 조절에 관여하는 것들도 많다. 그 중에는 무엇 때문에 만들어지는지 전혀 상상할 수 없는 성분도 있다. 이처럼 일률적으로 취급하기 어려운 것이 抽出成分인 것이다.

수목을 포함한 생물은 모두 생체내(in vivo)에서 생명에너지 획득 대사과정인 一次代謝(primary metabolism)와 1차 대사산물로부터 출발하는 더욱 고차의 二次代謝(secondary metabolism)를 통하여 생명활동을 유지하고 있다. 전자의 산물을 一次代謝產物, 후자의 산물을 二次代謝產物이라 부르고 있으며, 추출물 중의 많은 물질은 후자에 속한다<sup>7)</sup>. 그러나 이들 양자간에 엄밀한 경계선을 그을 수는 없으며, 이들 물질은 서로 깊은 관련성이 있어서 1차 대사산물 중의 어떤 성분은 2차대사산물 생성의 前驅物質로서 기여하고, 어떤 종류의 2차 대사산물은 1차 대사반응을 진행하는 「觸媒」구실을 하여 생물의 성장을 조절하는 등 복잡한 상

호작용을 하고 있다<sup>8)</sup>. 수목의 주성분인 cellulose, hemicellulose, lignin과 같은 1차대사산물은 각각 서로 다른 몇 종류의 성분이 일정한 생화학회로에 의해 합성되므로, 결합양식은 거의 규칙적이다. 이에 반해, 추출성분은 그 합성회로가 다양하다. 즉, 炭水化合物은 nucleoside diphosphate회로에서, 각종 脂肪酸 등은 acetate-malonate회로에서, 각종 terpenoids는 mevalonate회로에서, 그리고 phenylpropanoids, alkaloids 등은 shikimate회로에서, flavonoids는 acetate-malonate-shikimate회로에서 합성되므로, 그 생성과정은 대단히 복잡하고, 산물의 종류도 다양하다<sup>9)</sup>. 이때문에 추출성분에 대한 해석이 한층 더 복잡해지게 되고, 그로 인해 해명되지 못한 부분이 많은 것도 사실이다.

그렇다면 수목은 어느 정도의 추출성분을 함유하고 있는 것일까? 樹種別 抽出物 함량을 概觀할 수 있도록 表 1에 종합했다<sup>5)</sup>. 이것은 326종의 有用材에 대해 지금까지 발표된 문헌을 중심으로 수치를 산출한 것이다. 국내재와 수입재로 대별한 후, 그것을 다시 침엽수와 활엽수로 나누어 그들의 평균치(木部)를 표시했으나, 이 수치는 熱水可溶分과 알콜·벤젠可溶分 중 보다 큰 수치를 채택했다.

표 1. 有用材 326 樹種의 抽出物 含量\*

區分	樹種	平均 (%)	小 (%)	中 (%)	大 (%)
國產材	針葉樹	26	5.0	2.8 ~ 5.1	~ 11.1
	闊葉樹	89	4.7	1.7 ~ 4.7	~ 11.2
輸入材	針葉樹	42	4.7	1.6 ~ 5.6	~ 13.6
	闊葉樹	169	6.4	2.8 ~ 7.7	~ 24.6

\* 熱水 및 알콜·벤젠 可溶分 基準임.

여기에 열거한 326 수종에 대한 추출물 함량의 총평균은 5.2%(全乾重量 基準)이다. 표 중에서 10%를 넘는 수종에 대해서는 微量成分이라는 개념을 넘어서고 있다. 오히려 이에 대한 대책을 강구해야 할 것이다. Djohar(鐵刀木)의 경우, 전체의 약 1/4을 추출성분이 차지하고 있다. 熱帶材에 그러한 예가 많다. 이들 추출물은 일반적으로 목재의 개성을 나타내는 역할을 하고 있다. 다시 말해서, 목재의 色調, 香氣를 나타내는 基調成分인 동시에, 수종을 식별하는데도 크게 기여하고 있으며

로 “樹種의 指紋”이라 해도 좋을 일면을 가지고 있다. 더우기 오늘날에는 추출성분이 갖는 化學的 性質이나 生理學的 活性도 상당 부분 해명되어 그 활용 방안이 고려되고 있기도 하다<sup>10-13)</sup>.

### 3. 樹木抽出成分의 機能性

이 지구상에 수목이 처음으로 출현했을 때에는, 지금과 같이 많은 종류의 성분이 존재하지도, 필요하지도 않았을 것으로 추정된다. 또한, 동물과는 달리 식물은 외부로부터 어떠한 공격을 받아도 몸을 피하거나 숨을 능력을 가지고 있지 못하다. 다시 말해서, 그 자리에서 외부의 공격을 막지 못하면 자연적으로 도태될 수밖에 없는 것이 식물의 운명이다. 이러한 처절한 주위환경 속에서 자기 나름대로의 생활을 영위해 나가기 위해서는 필연적으로 어떤 방어수단을 강구하지 않으면 안될 것이다. 즉, 세대교체 과정에서 약한 종은 도태되고, 저항성을 갖춘 종족만이 살아 남을 것이기 때문이다. 수목의 방어수단은 조직의 형태적 특징(chitin질의 두께나 強度, 코르크, lignin 등)에 기인하는 물리적 방어기구와 생체성분에 기인하는 화학적 방어기구의 상호작용에 의해 발현되며, 추출성분은 주로 화학적 방어기구에 관여하고 있다<sup>14)</sup>. 이 추출성분은 「用不用」의 원칙에 따라 필요한 것은 합성하고, 불필요한 것은 소실되는 과정을 장기간 반복하면서 진화를 거듭하여, 그 중 필수적인 성분만이 잔존하고 있을 것으로 생각된다. 이런 의미에서 볼 때, 추출물 중의 微量成分이라 할지라도 필요에 의해 만들어진 것인지, 아니면 불필요한 성분이 퇴화되어 가는 과정 중에 있는 것인지를 주시해 볼 필요가 있다고 하겠다.

이와같이, 생물은 모두 물질의 生成·變換·分解 등의 제반응을 통하여 생명활동을 유지하고 있다. 수목추출성분도 그러한 활동결과의 산물인 이상, 그 생성과 존재에는 모두 무엇인가의 의미가 있을 것이다. 이러한 관점에서 볼 때, 樹木抽出成分은 그 機能性에 의해 크게 두가지로 나누어 생각할 수 있다. 첫번째는, 비타민이나 식물호르몬, autacoid와 같이 생체내에서 생합성되어 수목 자신의 생리현상을 제어하는 물질(內生植物成長調節物質 또는 自己制御物質)로서, 그 작용은 생체의 생명유지에 직접 관련되어 있다. 두번째로는, 부후균이나 有害昆蟲의 방제 또는 기피, 共生性 균류 및 유익한 곤충의 유인 등 생물간 상호작용의 조절을 유도하는 물질(生態相間調節物質 또는 個體間制御物質)로

서의 기능이 그것이다<sup>9,14)</sup>. 이들의 역할은 어느 쪽이 한 쪽으로만 제한을 받는 것은 아니며, 아직까지 그 존재 의의가 불분명한 것도 적지 않다. 그것은 수목추출성분을 구성하는 다양한 화합물의 생성이 장기간에 걸친 경쟁적인 생물간의 共進化(coevolution)와 깊은 관계를 가지고 있으므로, 현재의 표면적인 효용만으로는 간단히 판단할 수 없기 때문이다. 이처럼 수목추출성분의 역할이나 존재 의의를 한마디로 표현하는 것은 대단히 곤란하며, 아직까지 오리무중인 것도 적지 않지만 그 생성, 분해나 조절기구(樹木成分의 代謝)를 상세히 추적함으로써 가까운 장래에 보다 적절한 회답을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

#### 3. 1 自己制御物質

고등식물은 종자의 發芽에서 성장, 개화, 결실, 枯死에 이르는 生活環을 거치는 과정에서 여러 가지 생리현상을 나타낸다. 이들 생리현상은 내적 및 외적요인의 종합된 결과로서 나타나는 것이지만, 식물 자신이 그 생리기능을 조절하기 때문에 각종 조절물질을 식물 자신이 생산하고 있는 것이다. 고등식물에 널리 존재하는 이러한 조절물질을 식물호르몬(內生植物成長調節物質)이라 부르고 있다<sup>15)</sup>. 식물호르몬은 식물의 특정부위에서 생산되어 식물체내를 이동하며, 極微量(ppm order)으로 植物代謝環에 대한 작용(기능)의 촉매역할을 하고 있으나, 당초에는 특이한 생리작용을 갖는 病原性微生物의 대사물로 알려져 있었다. 그 후, 수많은 화학적·생화학적 연구가 축적되어 식물 자신도 생체내에서 만들 수 있다는 것이 인정되기에 이르렀다<sup>16)</sup>. 동물호르몬의 경우에는 특정기관에서 분비되어 타기관에 특정한 생리기능을 제어하는 역할을 하고 있으나, 식물호르몬에서는 相異한 기능을 하고 있다. 식물의 경우는 동물과 같이 기관이 명확하게 분화되어 있지 않으므로, 호르몬을 분비할 특정한 기관은 존재하지 않는다. 또한 하나의 식물호르몬이 일으키는 생리작용은 복잡하며, 양에 따라 서로 생리반응이 다르다는 특징을 가지고 있다. 대표적 식물호르몬으로는 indol-3-acetic acid (IAA) 구조를 갖는 auxin을 들 수 있다. 일반식물에서 볼 수 있는 向日性이나 屈地性, 수목의 성장(伸張 및 肥大), 경사진 곳에서 중력의 영향에 의해 생기는 압축재와 인장재의 형성 등은 모두 auxin의 작용에 의한 것이다. 이외에도 세포분열을 촉진하는 물질로서 식물조직 배양에 불가결한 cytokinin, 伸張生長, 早期開花 및 발아를 유도·촉진하는 gibbe-

rellin, 낙엽촉진 및 잎의 기공개폐, 종자나 눈의 休眠을 유도하는 abscisic acid(ABA), 과일의 後熟促進, 식물의 생육저해, 빛에 의한 심재형성 촉매 물질로서 작용하는 ethylene 등은 모두 여기에 포함된다<sup>9)</sup>. 이외에도 최근 생장촉진작용을 나타내는 물질로서 brassinosteroid를 식물호르몬에 추가하는 사람도 있다. 수목의 생리현상과 유전자 정보의 媒介役을 효소와 이들 內生長調節物質이 관여하고 있다는 점에서, 이들의 mechanism을 해명하는 것은 biotechnology의 발전에 있어서도 중요한 계기가 될 것으로 생각된다.

### 3. 2 生態相間 制御物質

생물은 자신의 遺傳的 要因과 環境的 要因의 상호작용의 결과 현재의 생활(生態)을 유지하고 있다. 자연계는 다양한 생물이 서로 관련되어 생활하고 있는 장소이기 때문에, 환경적 요인이라 해도 단지 기온, 물, 공기와 같은 무기적 환경을 의미하는 것이 아니라, 생물 상호간의 관계도 중요한 작용인자가 된다<sup>15)</sup>. 생물이 생활하고 있는 세계(生態系)의 구조는 이들 유기적 요인과 무기적·유전적 환경요인이 긴 진화과정 중에서 서로 영향을 미친 결과로서 이해하지 않으면 안된다. 생물 개체간의 상호작용은 1 세기경 Plinius Secundus의 소나무 樹下에 있어서의 식물성장저해, 17 세기 Miyazaki의 連作被害 등 오래 전부터 알려져 왔다<sup>2)</sup>. Stickney와 Hoy(1881)는 black walnut (*Juglans nigra*) 樹下の 식물성장 저해를 보고하였으며, Davis(1928)는 그 원인물질로서 毒素인 juglone(5-hydroxy- $\alpha$ -naphthoquinone)이 관여하고 있다는 것을 입증하여, 생물자신에 의해 만들어져 배출되는 化學物質(生態相間調節物質, ecochemicals)이 환경 조절에 중요한 역할을 담당하고 있다는 사실을 화학적으로 증명했다<sup>2)</sup>. 또한 이 물질은 고등식물이 생산하는 유일한 나프토퀴논류 저해물질로서, 주위의 스트로브잣나무, 아까시나무, 오리나무, 소나무 등을 고사시킬 정도의 능력을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 그 후 이러한 현상은 Molish(1937)에 의해 「Allelopathy」로 명명되어, “미생물을 포함한 모든 식물계에 있어서 어떤 종류의 식물이 생산·배출하는 화학물질로서 동종 또는 타종의 식물에 영향을 주는 작용”이라 정의했다. 대개의 경우 어떤 식물이 자신의 생육·번식을 위해 다른 식물에 피해를 주는 형태로 나타나지만 때로는 자신에게 해를 초래하는 경우, 또는 자신 뿐만 아니라 다른 식물에도 이익과 해를 주는 경우 등이

확인되고 있다. Allelopathy에서 중요한 것은 환경에 가해진 화학물질에 의해 그 작용이 일어난다는 점이며, 생육필수요인인 수분, 무기질, 유기양분, 빛 등을 없애거나 감소시켰을 때 일어나는 競合(competition)현상과는 전혀 다르다. 그 후, 이러한 작용은 「식물-동물-미생물」을 포함하는 생물계 전반을 통하여 행해지고 있다는 사실이 해명되기에 이르렀다. 아직 완전히 정리된 상태는 아니지만 抽出成分의 機能에 대한 예를 <表 2>에 정리했다.

표 2. 抽出成分의 機能

- 
1. 自己制御物質(內生長調節物質, Hormones)
    - Autacoid, 동·식물호르몬, 비타민, 미량원소 등.
  2. 生態相間調節物質(個體間制御物質, Ecochemicals)
    - 가. Pheromones: 同種間 反應物質(미생물, 곤충, 동물의 種內)
    - 나. Allelochemicals: 異種間 反應物質(Allelopathy에 관여하는 물질)
      - (1) Allomone(발신자에 이익)
        - Kolin(沮害物質, Phytotoxin): 고등식물 ↔ 고등식물간
        - 복숭아나무: benzaldehyde, 靑酸
        - 호도나무: juglone
        - Phytoncide(植物性抗菌物質, Phytoalexin): 고등식물 → 미생물
        - 소나무: pinosylvin, 편백: cadinol류
        - 삼나무: ferruginol, sugiol
        - 대만편백, 노간주나무:  $\beta$ -thujaplicin
        - Marasmin(植物毒素, Phatotoxin): 미생물 → 고등식물
        - Fusarium solani* 균: novarubin
        - Alternaria solani* 균: alternaric acid
        - Antibiotics(抗生植物): 미생물 ↔ 미생물간
        - 일새버섯: grifolin, 푸른곰팡이: penicillin
        - Candida albicans* 균: tryptophol
      - (2) Kairomone(수신자에 이익)
        - 식물: 곤충에 대한 각종 섭식촉진 물질 및 유인물질
      - (3) Synomone(쌍방에 이익)
        - 꽃향기 및 꿀과 花粉昆蟲과의 상호관계
      - (4) Antimone(쌍방에 불이익)
        - 식물줄기 및 잎표면의 刺戟毛가 분비하는 화학물질

---

표 중 異種間 反應物質(allelochemicals)은 그것을 생산하는 종의 생존에 유리한 물질인가 불리한 물질인가, 또는 특별한 작용성이 없는 물질인가에 따라 그것을 수용한 측에도 이익, 불이익, 무작용과 같이 판단할 수 있는 반응이 일어난다. 현재로는 allelochemicals가 allomone, kairomone, synomone, antimone으로 각각 구분되어 그들의 생태계에 대한 기능과 화학적 성질이 해명되기에

이르렀다. 이러한 사항을 이론적으로 분류하면 表 3 과 같다<sup>15)</sup>. 樹木抽出成分에는 특히 (1), (2), (4) 항에 관계하는 것들이 다수 알려져 있으나, 새로운 시점에서 재평가함으로써 금후 다른 항목에 속하는 사실도 밝혀질 것으로 생각된다. 이와 같은 연구에 의해 수목을 중심으로 하는 산림식물 뿐만 아니라, 동물, 곤충 또는 버섯이나 균류 등 山林生物 상호간의 관계로 발전할 수 있다면 수목추출성분의 생성, 존재의 의의는 한층 더 명확해지게 될

것으로 기대된다.

한편, 동물, 식물, 미생물 개체간에 작용하는 화학물질(二次代謝物質)을, 自己制御 및 生態相間制御機能의 구분없이 概括的으로 정리하여 그림 1 에 종합했다. 이것은 문헌과 본인의 생각을 정리하여 작성한 것이나, 전분야가 망라되어 있다고 하기에 는 미흡한 점이 많을 것으로 생각된다<sup>16-19)</sup>.

우선 그 중의 하나는 동일 생물간에 작용하는 화학물질이다. 여기에는 생물개체에서 체외에 분비되어 동종의 타 개체에 특이한 반응을 일으키는 물질인 pheromone이 포함된다. 이 용어의 어원은 그리스어(pherin=to transfer와 hormone=to excite의 합성어)에 기원하는 것으로 곤충, 동물이 분비하는 性pheromone, 集合pheromone, 警報pheromone, 균류가 분비하는 接合pheromone 등이 여기에 속한다<sup>2)</sup>. 또한 곤충의 自己防禦物質 및 毒物質도 다수 알려져 있다. 식물 상호간에는 앞서 언급한 식물hormone 등이 작용하고 있으며, 또 어떤 식물로부터 체외에 분비되어 타식물에 일방적으로 해를 입히는 물질, 즉 環境調節에 중요한 역할을 담당하는 phytotoxin(阻害物質)이 다수 알

표 3. Allelochemicals의 분류

Allelochemicals	生産者	受容者
Allomone	+	0
	+	-
Kairomone	0	-
	-	+
Synomone	+	+
	-	-
Antimone	0	-
	-	0
	0	0

+ : 종의 생존에 유리한 작용, 0 : 무작용,  
- : 종의 생존에 불리한 작용.

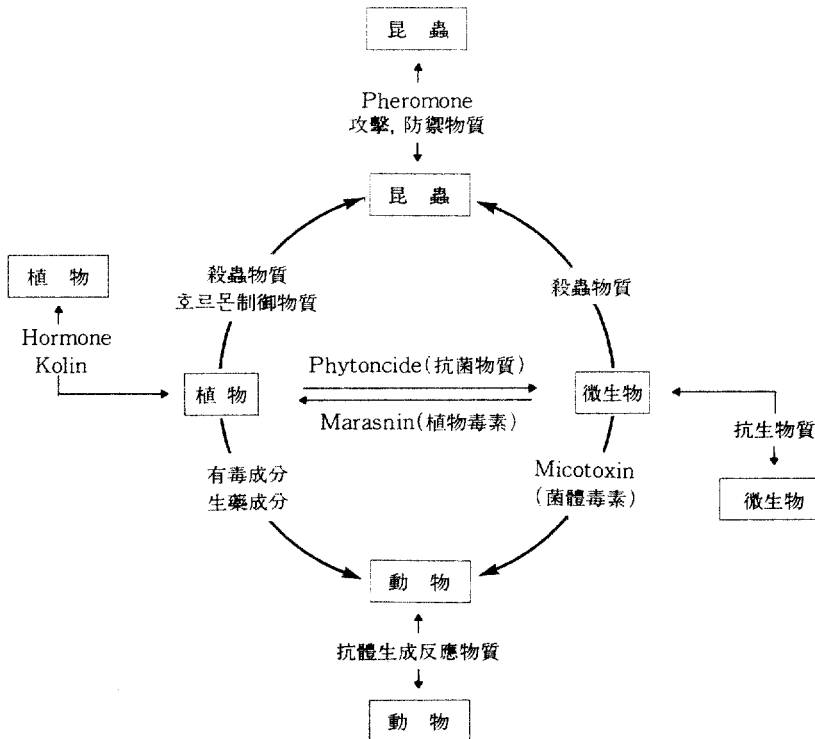


그림 1. 植物, 微生物, 動物 相互間에 作用하는 化學物質

려져 있다. 그러나, 현재까지 밝혀진 수목상호간의 저해물질은 소수에 지나지 않고 있어 보다 체계적인 연구가 절실히 요망된다. 미생물 상호간에는 生長促進(비타민), 生殖制御(hormone), 生育阻害(抗生物質) 등에 작용하는 물질이 존재한다. 타종 미생물에 대해 억제작용(拮抗作用)을 나타내는 물질이 존재한다는 사실은 1929년 Fleming에 의해 penicillin이 처음 발견된 이래, 현재 약 4천 종의 항생물질이 의약품, 농업용, 식품용, 사료첨가제 등에 사용되고 있다. 동물 상호간에도 이러한 물질의 존재가 알려져 있다.

다음으로 타종의 생물간에 작용하는 화학물질이 있다. 고등식물이 생산하여 미생물의 생육에 영향을 미치는 물질을 抗菌性物質 또는 植物性殺菌素 등으로 부르고 있으나, 우리에게는 피톤치드(phytoncide)라는 용어로 더욱 친근하다. 이들 물질은 균의 침해와는 관계없이 자연상태에서 획득한 것이 대부분이나 균에 침해되어 비로소 무독성물질이 독성물질로 활성화 되거나(복숭아나무: amygdalin), 그 감염부위에 균의 성장을 직접 억제하는 抗菌性物質을 만드는 재미있는 예도 있다<sup>19</sup>. 즉, 건전한 고등식물이 갖는 항균성물질을 phytoncide(感染前植物防禦物質, prohibitin)라 하고, 반대로 건전시에는 존재하지 않거나 미량으로 존재하는 성분이 宿主가 傷害나 病害 등 스트레스를 받으면 국부적으로 항균성을 발휘하는 물질을 다량 생성하는데, 이것을 phytoalexin(感染後植物防禦物質, inhibitin)라 하여 구분하고 있다<sup>20</sup>. 그러나 이것은 항균성물질을 그 생성형태에 따라 편의적으로 분류한 것에 지나지 않으며, 모든 식물의 추출물은 어떠한 형태로든 그 구성성분의 80%가 항균활성을 가지는 것으로 알려져 있다<sup>20</sup>. 여기에는 精油를 비롯하여 페놀화합물, alkaloids, 配糖體 등 여러 종류의 抽出成分이 관여하며, 의약품, 식품보존제, 생물농약 등으로의 활용이 기대된다. 이와는 반대로, 미생물이 생산하여 고등식물에 해를 주는 물질을 植物毒素(病原菌毒素, marasmin)로 분류하고 있으며, 화학물질 레벨에서의 연구는 아직 미흡한 것이 현실이다. 한편, 식물은 곤충에 대해 각종 화학물질(忌避物質, 攝食阻害物質, 殺蟲物質 등)로 대항하여 자기방어를 피하고 있다<sup>21,22</sup>. 그러나 식물이 갖는 곤충에 대한 저항성은 이들 3종류의 물질 중 어느 하나, 혹은 2종 이상의 인자가 복합적으로 관여하고 있을 경우가 많으며(複合系活性化發現), 이들 3자의 기여율을 엄밀히 구분하기는 대단히 곤란하다<sup>23</sup>. 즉, 이들 물질은 실험조건이나 사

용농도, 투여한 물질의 양 등에 따라 그 결과가 크게 달라지기 때문이다. 곤충 자신도 이들 물질을 피하거나, 적응 또는 극복하는 능력을 배양하여 자신의 생활영역을 넓혀가고 있는 것이다<sup>15</sup>. 또한, 진균의 대사산물에 의해 포유동물이 중독을 일으키는 경우가 있는데, 여기에 관여하는 물질을 菌體毒素物質(micotoxin)이라 부르고 있다. 그 대부분이 식품을 오염시키는 곰팡이가 매개체이므로, 일명 “곰팡이 毒”이라고도 하며 식품위생상 대단히 중요하다<sup>23</sup>. 식중독이 그 한 예이다. *Aspergillus*속, *Penicillium*속, *Fusarium*속 균에서 독성물질이 단리된 예가 많다.

이와 같은 기능을 가진 화학물질을 망라하여 우리는 生理活性物質 혹은 生物活性物質(biological active substances 또는 bioactive substances)이라 부르고 있다. 이 두 용어는 명확한 구별없이 거의 같은 의미로 사용되고 있으나, 「生理活性」은 생물개체의 생리 및 생태체어라는 국부적인 이미지가 강한 반면, 어떤 활성이든 활성을 광범위하게 표현할 때는 「生物活性」이라는 용어를 사용하는 것이 무난할 것으로 생각된다<sup>20</sup>. 활성물질 중에는 생물에 유해한 물질과 유익한 물질이 있으며, 유해한 활성을 나타내는 물질을 毒物, 유익한 활성을 나타내는 물질을 藥物로서 구분하고 있다. 즉, 毒과 藥은 表裏의 관계에 있으나 그 根源은 一體이며, 그것이 갖는 활성이 恒常성을 손상하는 방향으로 작용하면 毒, 疾病을 정상으로 되돌리는 방향으로 작용하면 藥으로 인식하고 있다. 따라서, 附子和 같이 猛毒性을 갖는 식물이라 할지라도 漢方에서는 중요한 生藥으로 사용하고 있는 것이다. 그러나, 이러한 작용이 밝혀진 물질은 극히 일부분에 지나지 않으며, 특히 수목의 경우에는 더욱 그러하다. 최근, 외국에서는 잣나무 솔방울, 유카리의 목부(*Eucalyptus deglupta*)추출물 등에서 AIDS 바이러스의 활성을 억제하는 물질이 보고되기도 하여<sup>24</sup>, 앞으로의 성과가 크게 주목되고 있다.

#### 4. 맺음말

이제부터의 山林利用에 있어서는 목재를 생산하고 이용하는 것만으로는 부족하다. 목재의 근원인 수목의 기능을 숙지하고, 그 구성을 생각하며, 또한 수목 전체의 이용을 생각하지 않으면 안된다. 이러한 의미에서 볼 때, 물질레벨에서 수목 개개의 특징을 發現하는 근원인 樹木抽出成分의 生理現狀에 미치는 작용, 또는 수목이 속해 있는 생태계에

주는 영향 등에 대하여, 새로운 견지에서 검토할 시기에 처해 있는 것으로 생각된다. 副成分이라는 용어가 의미하는 것처럼 종래 우리는 추출성분을 항상 부수적인 것으로만 취급해 왔다<sup>25)</sup>. 추출성분은 목재의 가공이용시 접촉저해, 공구의 부식, 건강저해를 유발하고, 펄프제조시 pitch trouble을 일으키는 등 네가티브적인 성질이 많은 것은 사실이다. 그러나, 그것은 목재를 고체상태로 이용할 때에 국한되는 결점이다. 역으로 이러한 성질을 적극적으로 이용할 수도 있을 것이다. 목재도 유기물의 집합체라는 관점에서 본다면, 더 유익하고 흥미 있는 결론에 도달할 수 있을 것으로 기대된다. 화학물질의 폐해에 식상해 있는 현대인의 천연지향주의에 대처하는 한편, 가까운 미래에 닥쳐올 green round(GR)의 높은 波高를 헤쳐나가기 위해서는 지구상의 植物現存量의 90 %를 차지하고 있는 산림자원을 유효하게 이용하지 않으면 안될 것이다.

이상과 같이 「樹木抽出成分의 生化學的 役割」이라는 테마를 가지고 언급해 왔으나, 내용적으로는 수목의 범위를 넘는 부분이 많았다고 생각된다. 그러나, 천연적으로 널리 생물활성물질을 구한다는 입장에서 보면, 여러가지 2차대사산물에 주목해 보는 것이 반드시 무의미하다고는 생각되지 않는다. 또한, 본문에는 지면 사정상 추출물의 생합성에 관한 부분을 줄이고, 주로 추출물의 機能性を 부각시키려고 노력했다.

## 참고문헌

1. 荻山紘一. 1991. 木材の科學と利用技術Ⅱ(3) 樹木抽出成分の利用. 日本木材學會分科會報告書:1~12
2. Rice, E. L. 1984. Allelopathy(2nd ed.). Academic Press Inc. USA:79~110
3. 甲斐勇二. 1992. 樹木抽出成分の利用. APAST No. 5:8~12
4. 橘 熾郎. 1991. 樹木抽出成分의 酵素·微生物·化學變換による有效利用. 木材保存 17(3):3~17
5. 佐藤 惺. 1987. 木材抽出成分と健康問題. 木材研究·資料 23:14~21
6. Haagen-Smit, A. J. 1960. The essential oils(Vol. 1), D. Van Nostrand Company

- Inc. USA:77~83
7. Langenheim, J. H. 1990. Plant resins. American Scientist vol. 78:16~24
8. 大石 武. 1987. 天然物化學. 朝倉書店. 日本:43~111
9. 高橋信孝, 丸茂晋吾, 大岳 望 共著. 1981. 生理活性天然物化學(第2版). 東京大學出版會. 日本:4~76, 99~116
10. 鮫島一彦. 1991. ヒノキ科木材の耐久成分をめぐる諸問題. しろあり 84:3~15
11. 鮫島一彦. 1992. これからの木材保存技術開發への期待. 木材工業 47(1):9~13
12. 北川 勳. 1992. 天然藥物成分の化學的研究 - 傳承の解明と新しい天然藥物の開拓 -. 藥學雜誌 112(1):1~41
13. 大和正利. 1992. 天然物に創藥の手法を求めて. 藥學雜誌 112(2):81~99
14. 水谷純也. 1990. 植物エコケミカルス. 農藝化學會誌 64(3):835
15. 高橋正三. 1991. 昆蟲の行動と信號物質. 農藝化學會誌 65(8):1234~1236
16. 中杉 徹. 1990. 植物起源の抗菌性物質. 香科 No. 168:101~107
17. Whittaker, R. H. and P. P. Feeny. 1971. Allelochemics: Chemical interactions between species. Science 171(3973):757~770
18. 近藤民雄. 1971. ムシと抽出成分. 木材學會誌 17(4):131~136
19. 磯貝 彰. 1977. 藥用植物に含まれる昆蟲生理活性物質. 農藝化學會誌 51(6):R47~R52
20. 池川信夫 編. 1984. 生理活性物質の バイオアクセス. 講談社サイエンティフィック. 日本:227~234
21. 深海 浩. 1992. 生物間相互認識に關する化學生態學的研究. 農藝化學會誌 66(2):119~125
22. 西田律夫. 1990. 昆蟲-植物間相互作用に關する化學因子. 農藝化學會誌 64(2):123~128
23. 姜 夏泳. 1993. カゴノキ材の殺蟻活性成分に關する研究. 博士學位論文:1~14
24. 山陽國策パルプ. 1992. ユーカリから抗エイズウイルス劑. 特公開 平 4~36244
25. 崔秋二富, 黃 炳浩. 1992. 木材利用과 抽出成分. 木재공학 20(2):91~99