

生態學的 立場에서 본 森林作業

韓國自然保存協會

金 遵 敏

우리나라는 全國土가 森林氣候下에 있으므로, 옛날에는 거의 全部가 森林으로 덮여 있었을 것이다. 그러나 이 나라에 人間이 살기 시작하면서, 여러 가지 人間活動의 결과 오늘날에는 大部分의 森林이 파괴되어 깊은 山골 외에는 原始狀態의 森林을 찾아보기가 어렵게 되었다.

生態學的으로 말하면 한국에 있어서 植被(Vegetation)의 遷移系列(Sere)의 마지막 단계는 森林으로 代表된다. 다시 말하면 한국에 있어서 安定된 自然의 모습은 森林이라는 것이다.

한국의各地에 발달한 植被는 환경과의 사이에서 많은 戰略을 통하여 動的 平衡에 이르기까지 차례로 천이를 거듭하여 결국 가장 安定된 상태인 極相林(Climax forest)에 이른다. 천이가 安定으로 向하여 변화하는 동시에 植物體도 커지고, 生物의 種類도 점차로 불어간다. 따라서 極相林은 가장 복잡한 구조를 가진 植物群이라고 할 수 있다. 우리나라의各地에 있는 松林을 보더라도 소나무가 高木層, 딸기나무가 灌木層, 물억새나 쇠털풀이 草本層, 이끼類가 蘚苔層을 이루고 있으며, 各層의 환경요소와 物質吸收가 다르므로, 차라리 各層의 生態를 따로 다루지 않으면 안될 지경이다.

樹木 이외의 작은 나무나 落葉의 堆積 및 分解 같은 것은 林業이나 林學者에게 注目의 對象이 되지 않을지 모르지만 生態學者에게는 林床植物의 種類는 森林의 運命을 左右할 수도 있고, 또 落葉의 堆積과 分解率은 森林의 死活을 지배할 만큼 重要한 意義를 가지는 것이라고 할 수 있다.

森林의 價値를 林業에서는 木材의 生産에 의하여 評定하겠지만, 生態學에서는 오히려 森林의 重要性을 土壤과 水分의 保存, humus의 축적, 種의 比較密度 등에 두고 있다는 것을 強調하고 싶다.

土壤과 水分의 保存-천이(Succession)에 의하여 森林이 형성됨을 따라 토양의 발달과 토양有機物の 축적이 현저하게 이룩된다. 森林이 되기까지 植物의 종류와 現存量이 증가하므로, 有機物을 포함하는 表

土가 발달하여 土壤이 현저하게 肥沃해진다. 외국의 문헌에 의하면 성숙한 森林土에서는 農耕을 中止하고 休閑한지 1年, 3年, 7年된 곳의 表土보다 有機物量이 2倍, 總窒素量이 3倍, 陽이온置換能(Cation exchange capacity, C. E. C)이 2倍나 되었다는 것이다.

最近 Lodhi(1977)에 의하면 極相林에서는 Nitrate-N은 감소하고, Ammonium-N은 증가한다고 하였는데, 本人과 辛(1980)이 雉岳山의 二次林에서 조사한 바에 의하여 참나무類의 重要值가 증가하여 極相林으로 向함을 따라 Nitrate-N은 감소되고, Ammonium-N은 증가되는 것을 實測으로 確認할 수 있었다.

일반적으로 천이가 진행됨에 따라 土壤中の N-含量은 증가하는 경향을 나타낸다. 그래서 森林生態系內的 N은 叢生生態系나 그의 토양에서 植物遷移의 時間의 函數로 결정되고 있는 것이다.

이와 같은 極相林에서는 肥沃한 토양이 形成되며, 그것이 영속적으로 維持된다는 것은 매우 重要한 意義를 가지는 것이다.

極相林에서는 林床에 쌓인 落葉이나 땅속에 쌓인 humus의 量이 거의 一定하여, 年年 거의 變動하지 않는데, 그것은 끊임없이 落葉에 의하여 有機物이 供給되는 한편 시시각각으로 그것이 無機化를 거쳐 養分으로 되어, 다시 植物에 흡수되며 一部는 空中으로 혹은 地下水中으로 消失되면서, 그간에 動的平衡이 유지되기 때문이다. 따라서 極相林은 林木이 필요로 하는 土壤鹽類에 不足을 느끼지 않는다. 오랜동안에 土壤에 축적된 humus가 林木의 필요를 充足시킬 만큼 分解되어 養分을 공급하고 그만큼 落葉에 의하여 보충되고 있는 것이다. 이러한 自己施肥系의 完成은 천이의 마지막 시기를 代表하는 森林의 한 특징이 되고 있다.

人間이 森林을 伐採하여 耕地, 牧野 등으로 변경시킬 때에는 이 肥沃한 토양의 流失을 적극 막는 한편, 自己施肥系를 유지하도록 하여야 할 것이다. 이

것이야말로 土壤保存의 大原則이라는 것은 이미 많은 사람에게 의하여 論及되고 있는 바이다.

林業은 줄기를 生産物로 다루어, 生態系밖으로 가져가는 것이므로, 林木의 伐採는 곧 生態系의 物質循環을 中斷시키는 것이 된다. 伐採가 거듭되면 森林生態系 內의 物質의 總量은 감소되게 마련이므로, 地力은 減退의 一路를 달릴 뿐이다. 勿論 伐採하지 않고는 林業이 成立되지 않으므로 伐採는 不可避하다 하더라도, 土壤의 養分을 생각한다면 最少限으로 物質을 搬出하도록 힘써야 할 것이다. 즉 줄기만을 가져가고, 다음에 土壤의 養分으로 될 수 있는 가지나 잎은 林地로 돌려보내야 할 것이다. 그리고 伐採에 의하여 裸地로 된 林地로부터 有機物의 消失을 될 수 있는대로 막지 않으면 안된다.

잘 발달한 森林下에서는 土壤의 侵蝕을 免할 수가 있다. 두터운 落葉層에 의하여 土表面이 保護되고, 또 吸水力도 커져서 雨水의 流失을 적게 할 수 있다. 森林에 내린 비의 10~20%는 樹冠에 의하여 차단되어, 地表에 다다르기 전에 蒸發되고, 다시 땅속에 스며든 물도 一年에 1,000mm 정도가 林木이나

下生植物의 蒸散에 의하여 消費된다는 것이다. 이와 같이 森林이 잘 발달할수록 그 속을 순화하는 물은 적당히 利用되므로, 땅속이나 河川의 水量은 安定하게 된다. 우리나라처럼 全降雨量의 90% 이상이 利用됨이 없이, 그대로 河川과 바다로 흘러 들어가는 것을 생각하면 現在 都市用水의 不足이나 조금만 가물어도 물 不足을 가져오는 原因이 降水의 絕對量의 不足에 의한 것이 아니라 물의 利用 및 管理를 제대로 하지 못하는데 있음을 알 수 있다. 森林의 存在는 河川의 水位의 變動을 작게 하고, 産業에 利用할 수 있다는 점에서 水資源의 確保를 위하여 그 効果는 莫大하다고 할 수 있다.

여기서 우리는 地所에 따른 水分平衡을 살펴 볼 필요가 있다고 생각한다. 最近에 水分平衡指數(Water balance index)라는 것이 考案되고 있는데, 이 指數는 松栎林에서 葉面積과 相關이 깊다는 것이다. 이 指數는 土壤養分이 不足하지 않고, 溫度의 극심한 變動이 없으며, 물의 流失이 甚하지 않은 곳에서 매우 쓸모가 있다는 것이다(그림 1).

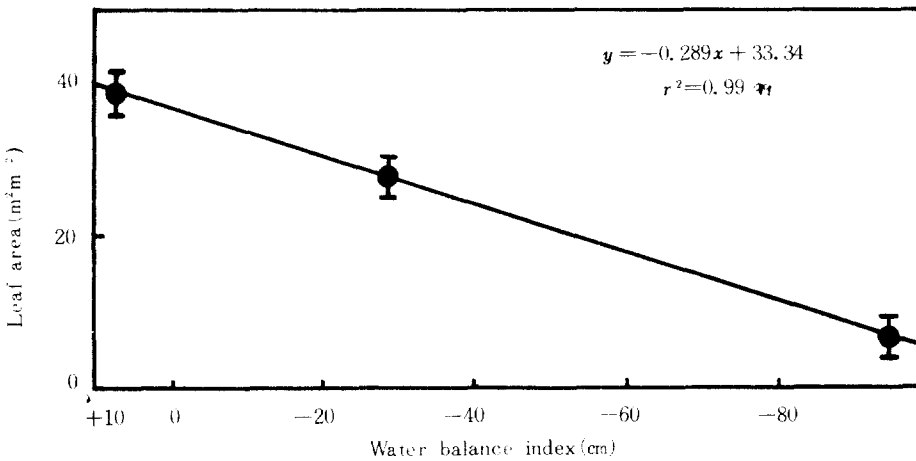


그림 1. 西部 Oregon 森林地帶에서 水分平衡指數와 葉面積과의 관계

그림 1은 西部 Oregon의 森林地帶에서 水分平衡指數와 葉面積과의 관계를 나타낸 것으로 왼쪽에서 오른쪽으로 *picea sitchensis*, *Tsuga heterophylla* 그리고 *Juniper ocedentalis*가 배열되어 있다. 막대는 각 植被地帶에서 관찰된 葉面積의 범위를 나타낸 것이다.

우리나라에서는 다른 어느 환경요소보다도 土壤水分이 林木의 生育에 制限要素가 되는 곳이 많으므로 造林을 하는 경우에 水分平衡指數를 算出하여 樹種

에 따른 適地를 決定하여야 할 것으로 생각된다.

Humus의 축적 極相林은 養分순환에 있어서 安定된 平衡狀態에 있다고 보아지는데, 그 平衡은 森林의 立地條件에 따라 달라진다. 일반적으로 落葉의 量은 緯度 혹은 高度가 작아짐을 따라 減少된다. 따라서 亞寒帶의 針葉樹林의 土壤有機物量에 比 하면 暖帶林의 그것은 1/3 熱帶雨林은 1/20에 지나지 않는다. 이것은 더운 地方의 森林일수록 土壤中의 養分의 不足하여 生長이 떨어진다라는 것을 뜻하지는 않

는다. 여기서의 有機物 축적량은 自己施肥系에 있어서 供給과 消費와의 平衡을 나타낼 뿐이다.

森林土壤中の 有機物の 分解率을 보면 熱帶雨林에서의 推定値는 亞寒帶林의 値에 10倍에 달한다. 年平均氣溫이 10℃ 上昇할적마다 分解速度는 3倍로 增加하고 있다. 本人(1966)의 연구에 의하면 한국에서 針葉樹林의 落葉과 참나무林의 葉葉의 半減期 卽 落葉이 半으로 分解되는 時間이 松葉에서는 5.3年인데 비하여 참나무類의 落葉에서는 2.4年이고, 99%의 分解에 前者는 38.4年 걸리고, 後者에서는 17.9年이 걸린다는 것이다. 또 humus의 無機化에 의하여 토양으로 되돌아가는 養分의 量도 참나무林에서 훨씬 많음을 밝혀냈다. 외국에서도 참나무類는 養分의 要求度가 높아서 肥沃한 곳에서 잘 자라고, 소나무는 養分의 要求度가 낮아서 비교적 瘠薄한 땅에서 자란다고 말하고 있다.

Singh과 Gupta는 California의 高山의 松林에서 落葉의 完全分解에 30年 以上이 必要한데 反하여 熱帶雨林에서는 2個月 未滿이면 充分하다고 하였다.

만일 各地에 植林을 하였을 때 그 숲에서 自己施肥系가 完成되기까지는 적어도 分解年數만큼 時間이 必要할 것이다. 한국의 경우에는 그 必要年數는 松林의 伐採年數보다 길다. 이것은 自己施肥系가 이룩되기 전에 소나무가 伐採되고, 그 結果 土壤有機物

의 축적은 점차로 감소되어, 해마다 林木에 供給되는 養分이 줄어들게 되므로, 따라서 林木의 生長은 나빠지고 말 것이다. 그 對策은 極相林에 관한 데타에서 얻어야 할 것이다. 그러므로 極相林에 대한 研究는 重要한 意義를 가지는 것이다.

천이-우리나라에는 火田이 많아서 火田後의 告閑地에서의 植物遷移에 관하여 調査한 若干의 報告이 있지만 50年, 100年 등 長期에 걸쳐서 追跡한 研究가 없기 때문에 하는 수 없이 外國의 예를 들기로 한다.

北美 North Carolina의 山麓地帶의 休閑地에서 植物群落의 천이過程을 조사한 바에 의하면 休閑後 10年만에 소나무가 侵入하기 시작하여 점차로 소나무의 純林을 형성하기에 이른다. 그러나 소나무는 높은 光度를 要求하기 때문에 숲속에는 소나무의 苗木이 자라지 못하고, 20年頃에는 廣葉樹林이 下生으로 발달한다. 50~75년된 松林은 25m나 자라서, 그 밑에 10m나 되는 참나무와 hickory가 散在하다가 100年 後에는 소나무와 함께 참나무, hickory가 큰나무로 자라서 점차로 平衡은 廣葉樹로 기울고 만다. 200年 植相의 廣葉樹林下에는 아직 소나무가 高木으로 드문 드문 남아있지만 大部分의 高木層, 灌木과 幼木은 모두 廣葉樹로 채워지고 소나무의 幼木은 볼 수가 없다(그림 2).

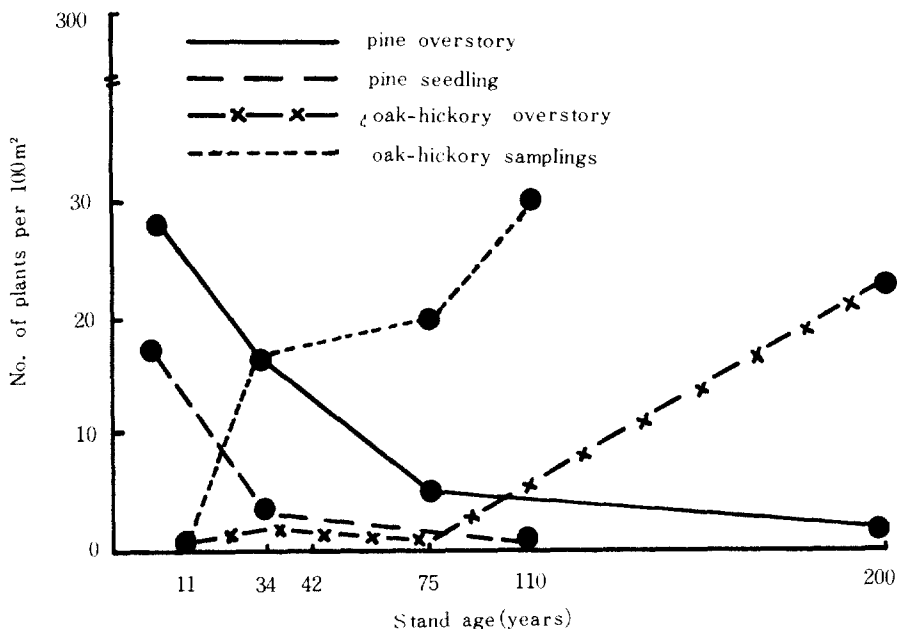


그림 2. 北美 North Carolina의 山麓地帶에서 본 植物遷移

우리나라 어디를 가나 松林이 없는 곳은 없을 정도로 소나무는 우리나라의 代表가 되는 森林樹木이다. 그런데 李朝時代 以來 無主公山으로 아무나 山林을 마구 伐採하여 松林은 여지없이 줄게 되자 松禁을 布告하여 소나무를 베는 者는 엄벌에 처하는 등 소나무의 保護에 힘쓴 史蹟을 엿볼 수 있다.

소나무의 林業上的 特性을 보건대, 소나무는 陽樹로 土壤의 養分, 水分에 대한 要求度가 낮기 때문에 砂丘를 비롯하여, 척박한 땅, 乾燥地, 荒蕪地에서도 잘 자라며, 生長力이 왕성하여 土性을 개량하는 기능을 가지고 있다. 그러므로 自然에서는 물론 人爲的으로 오리나무, 자작나무와 함께 先驅樹로 이바지 될 수 있는 좋은 樹種이다.

소나무는 이상과 같이 荒蕪地에서도 잘 자라므로 다른 有用樹의 번식의 敷地를 마련하는 先驅樹이지만 生物의 번식에는 어느 것이나 共存하는 動植物과 有機的으로 平衡狀態를 유지하는 것이 必須條件이므

로, 소나무만을 森林의 構成要素로 생각하여 共存하는 다른 樹種이나 草本類를 無視한 것은 先驅的 役割을 發揮할 수 없게 하였을 뿐만 아니라 早晚間 自滅을 免치 못하게 됨은 自然의 法則이다.

그러므로 소나무만을 崇尚하고, 그 以外的 樹木이나 草本類를 民衆의 自由亂採에 맡겨버린 일은 林政의 大失敗로, 소나무林이 國土를 荒蕪하게 한 原因이라는 世論을 낳게 한 유감스러운 일이라고 아니할 수 없다.

植物遷移에서 본바와 같이 소나무는 우리의 氣候風土에서는 얼마 안가서 참나무, 오리나무, 단풍나무, 서나무와 같은 落葉 廣葉樹林으로 바뀌어지고 말 運命에 있는데, 이러한 自然의 法則을 無視하고 소나무가 쇠퇴해진 곳에 다시 소나무를 심어야 한다고 主張하는 林業人이 있는 것은 매우 서달픈 일이 아닐 수 없다.