

韓國의 송이 發生 松林의 現況에 관한 調查 研究

李泰洙 · 金永鍊 · 趙在明 · 李址烈* · 小川眞**

林業試驗試驗場 · 全州教育大學* · 日本林業試驗場**

A Study on the Pine Forest Conditions Growing *Tricholoma matsutake* in Korea

Tai-Soo Lee, Young Ryoum Kim, Jae Myeong Jo, Ji-Yul Lee* and M. Ogawa**

Forest Research Institute, Seoul 131 and Jeonju College of Education, Jeonju 520, Korea*

and Forestry and Forest Products Research Institute, Ibaraki 305, Japan**

Abstract: As Dr. Ogawa visited to Korea for joint research on *Tricholoma matsutake*, authors travelled 15 main producing districts of *Tricholoma matsutake* and had field survey on sample areas in these districts from September 23 to October 3 1981.

The object of this investigation were to understand the actual conditions of pine forest and growing *Tricholoma matsutake* in Korea so as to find out relevant treatment of pine forest where the *Tricholoma matsutake* were growing. As a results, present environmental conditions such as weather, topography, soils, pine forest, vegetations, pine mushrooms(*Tricholoma matsutake*), other fungi and the relationship between *Tricholoma matsutake* and the diseases of pine forest were investigated. Model figures of topography and forest type on surveyed area have been drawn up. Some countermeasures to improve pine forest conditions in the aspect of producing *Tricholoma matsutake* were suggested through the prediction on the transition of pine forest.

緒 論

송이(*Tricholoma matsutake* S.)는 아직도 人工栽培가 되지 못하고 自然産을 採取利用하고 있는 實情이므로 主要 食用버섯인 송이의 發生環境究明과 人工栽培의 研究는 매우 主要한 課題이다.

Tominaga(1963)에 의하여 송이의 生活史가 밝혀지고 Kinugawa(1963)에 의하여 송이 子實體가 發生되는 刺戟溫度가 19°C 內外임이 밝혀지면서 송이에 關한 研究는 活氣를 띄기 시작하여 Ogawa(1975)는 송이 發生地 菌絲集團의 擴大와 季節的 變化를 調查하여 時期別 소나무 뿌리와 송이 菌絲의 生長類型을 究明하였고 Tominaga (1975~1978)는 송이 發生地에 터널(비닐하우스)을 設置하고 여름철 쿨러(Cooler)나 어름 등으로 터널 內部를 冷却시켜 早期에 송이生産의 可能性을 提示한 바 있다. Ogawa等(1978)은 소나무의 苗木

을 菌絲集團의 外緣에 심어서 그 苗木의 뿌리에 송이 菌을 感染시키는 感染苗의 育成에 成功한 바 있고, Ito等(1979)은 송이未發生林에 對한 植生整備와 林內整理로서 早期에 송이가 發生되도록 誘導하고 發生量의 增加를 促進시켰다고 하였다.

우리나라에서는 Kim(1969)에 의하여 송이 發生地의 環境이 一部 究明된 以來 Kim(1975)等에 의하여 우리나라 송이發生地 分布 및 發生環境에 關한 實態가 一部 究明된 바 있고 李(1981)는 6月の 降水量이 송이버섯의 發生量과 높은 相關關係를 나타내고 있음을 밝혔다.

1980年度부터 송이 人工增殖 試驗이 韓日研究協力事業으로 推進됨에 따라 송이 發生松林에 對한 共同研究을 爲하여 來韓한 日本林業試驗場의 오가와 마고도(小川眞)와 韓國林業試驗場의 李泰洙, 金永鍊, 趙在明 및 서울女子大學의 李址烈等은 1981年 9月 23日부터 10月 3日까지 全國 송이産地中 主産地 15地域에 對한 송이

發生松林의 現地調査를 實施하였다.

송이發生地의 環境究明과 松林의 環境變化를 豫測함으로써 今後 송이發生林地의 適切한 管理方案을 提示함은 매우 緊要한 課題이므로 이에 관한 調査結果를 報告한다.

調査經過 및 方法

1981年 9月 23일부터 9月 26日 사이에는 春川, 洪川 麟蹄, 襄陽, 江陵, 旌善, 平昌 等の 東部 松林을 調査하였다.

麟蹄, 襄陽은 소나무의 用材生産도 많고 송이 主產地中의 하나이기도 하며 旌善, 平昌은 大部分 石灰岩, 蛇紋岩地帶이어서 거의 송이가 發生되지 아니하였다.

9月 27일부터 10月 3日까지는 原州, 丹陽, 奉化, 英陽, 盈德, 慶州를 거쳐 咸陽, 南原을 調査하였다

丹陽에서 奉化, 英陽은 송이 主產地의 하나로 松林도 많고 솔잎혹파리의 被害가 進行中인 地域이다.

盈德은 솔잎혹파리의 被害가 처음 들어간 地域이고 慶州는 數年前에 被害가 通過한 地域이었다.

西南部 一帶는 리기다소나무, 일본잎갈나무, 아까시나무, 오리나무等 更新 造林地가 많고 소나무林이 적다. 南西部의 南原, 咸陽等地에서는 솔잎혹파리의 被

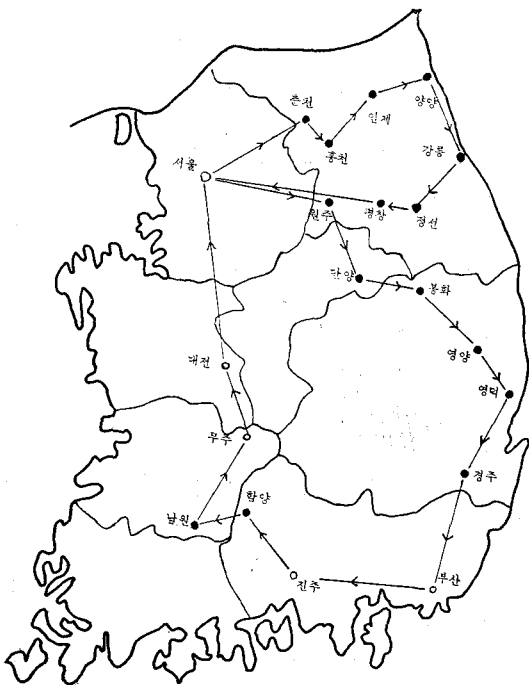


Fig. 1. The map of surveying course.

害가 15~20年前에 通過하고 소나무의 樹勢가 回復되어 있어서 송이의 發生이 再開된 地域이다.

이들의 調査 루—트는 Fig. 1과 같다.

이 調査의 目的은 韓國에 있어서의 松林의 實態를 알고 송이生産의 現狀과 將來의 展望을 얻으며, 松林의 保護育成과 송이 生産의 技術을 兩立시키는 方途를 찾고자 하는 것과 松林에 있어서 病蟲害發生狀態 松林의 取扱關係 入山禁止에 依한 松林의 殖生, 土壤의 回復狀態와 소나무의 生育差異等を 보는 것이었다.

調査方法은 各地域의 調査地點을 中心으로 一般의 環境條件, 소나무와 植生의 狀態, 송이버섯과 菌類의 發生, 소林的 病蟲害等を 區分調査하고 송이 發生地域에서 問題가 되는 點을 添加 調査하였다.

調査結果

現地 踏查地域의 調査地點別 地形 및 林型模式圖는 Fig. 2와 같았으며, 調査地域別 소나무林의 現況은 다음과 같았다.

1) 春川(春川市에서 30分)

가) 環境條件: 雨量이 적고 乾燥하다. 土壤母材는 花崗片磨岩이고 地形은 緩斜面 丘陵狀이며, 산기슭(山麓)은 崩積土때문에 比較的 濕潤하면서 肥沃하고 山頂이나 山中等성이는 殘積土로 因해서 土壤은 不良하다. 斜面에서는 角礫이 많은 砂壤土 또는 壤土로 되어있다. 地形에 따라 土壤條件은 複雜하나 受蝕土의 Er形에서 乾性褐色森林土 BA型으로 移行하기 始作한 것으로 생각된다.

表層에는 有機物이 들어있는 A層 또는 AC層의 形成이 若干 認定된다. Ao層은 落葉採取와 下木草의 除

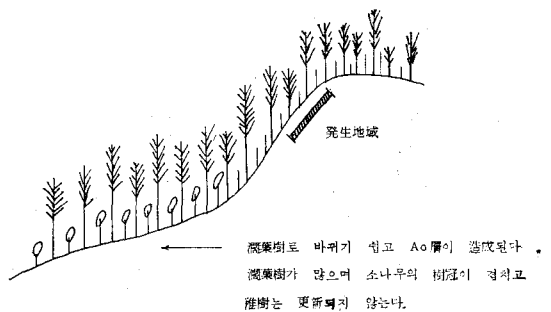


Fig. 2a. Topography, growing of *Pinus densiflora* and occurrence of *Tricholoma matsutake* at Chuncheon.



老令林分에 限定되어 있으나 斜面의 若令林分에 移行 裸地가 많다.

Fig. 2b. At Hongchun.

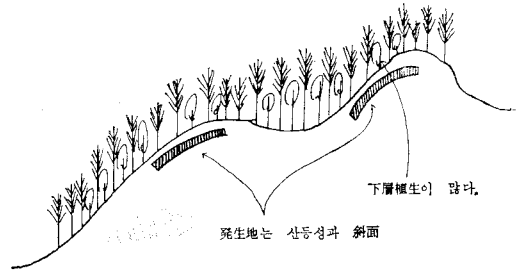


Fig. 2f. At Bonghwa.

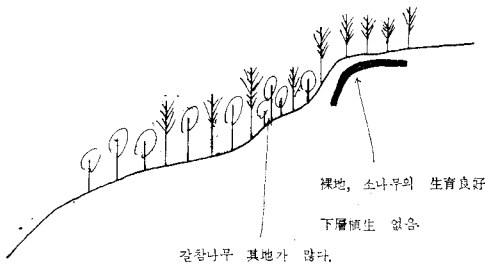
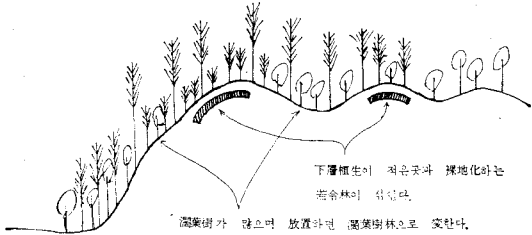


Fig. 2c. At Injae.

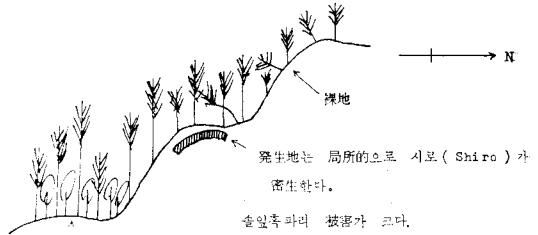


Fig. 2g. At Youngduck.



長期에 걸쳐 發生을 본 例

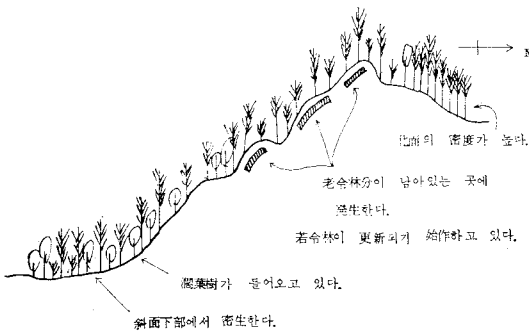
Fig. 2d. At Yangyang.



산야의 쪽에는 해송의 生長이 良好

5~6年前에 通過 現在도 一部 進行中

Fig. 2h. At Kyungjoo.



솔잎혹파리 被害가 크다. (5~6年前) 現在도 進行中

Fig. 2e. At Danyang.

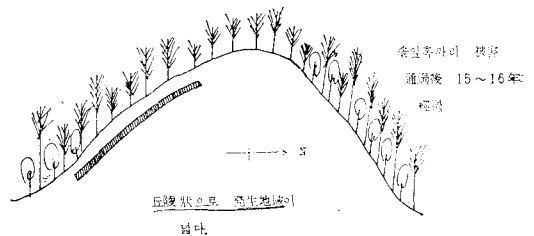


Fig. 2i. At Namwoen.

去를 禁止한 以後 相當히 急速히 回復하고 있고 分解하기 始作한 F層이 보이며 Ao層으로 소나무細根의 上昇이 認定된다.

나) 소나무와 植生: 소나무의 生長은 比較의 良好하나 林相은 송이 發生에 適合하다고 말할 수 없다. 斜面 및 山麓에서는 소나무의 生長이 좋으며 草本植物 및 갈참나무의 繁殖이 旺盛하다.

소나무의 密度는 어느정도 低(低)으나 林床이 갈참나무로 덮이기 때문에 天然下種한 稚樹가 없다. 필시 礫質壤土 또는 砂壤土 때문에 소나무, 갈참나무의 生長이 良好하게 되는것으로 생각된다.

송이의 發生地는 산등성이 上部의 소나무生育不良地에 限定된다. 이 林分은 放置하면 相當히 急速히 갈참나무林 또는 소나무와의 混淆林이 될 것으로 생각된다. 송이의 시로(Shiro:菌絲集團)가 보이는 部分만이 植生이 다르고 시로가 斜面下部로 擴大할 可能性 적다.

다) 송이와 菌類: 송이의 시로는 林分內의 乾燥한 소나무의 生育不良地에 集中한다. 시로 密度는 낮고 礫質이기 때문에 完全한 環狀으로 生長하지 않는다. 活性菌根帶가 적고 不良한 子實體를 發生한다.

亂獲에 依하여 Ao層이 떨어져 나가고 菌絲層이 露出되기 때문에 시로는 傷하기 쉽고 部分的으로 消滅한다. 表土를 保護할 必要가 있다.

周邊에 發生하는 菌類는 그물버섯, 능이버섯 및 애기무리버섯속의 2種 等이다. 土壤微生物相은 어찌면 貧弱할 것으로 생각된다.

송이의 發生地로서는 中程度라 생각된다. 林床植物의 손질等에 依한 効果는 그다지 期待할 수 없다. 周邊의 山林狀態는 調査를 實施한 地點에 比하여 多少條件이 良好한 것으로 생각되므로 地形, 土壤等을 좀더 檢討하여 適地를 定하고 손질을 할 必要가 있다.

2) 洪川(洪川에서 車로 10分)

가) 環境條件: 乾燥는 春川과 類似하나 裸地가 많고 乾燥하기 쉽다. 土壤母材는 花崗岩으로 생각된다. 地形은 起伏이 크고 斜面은 急하며 산등성은 가늘다. 오랜 세월의 伐採와 下木草의 採取로 大部分이 裸地化되어 있다.

土壤은 深層風化가 되어 있고 산등성에서는 얕으며 斜面은 匍行, 下部에서 崩積한다. Ao層은 거의 없으며 E_r型土壤이라기 보다는 도리어 母材 그대로의 狀態이다. 表土는 現在도 流土하고 있다.

나) 소나무와 植生: 산등성 및 山頂部에 30~40乃至 60~70年生의 倭性の 소나무가 殘存하고 있고 生長은 不良하며 樹幹이 구부러져 있다. 天然下種에 依하여

更新된 稚樹가 어느것이나 生長이 不良하여 10~15年으로 1m未滿의 生長에 지나지 않으며 場所에 따라서는 立木密度도 낮고(低) 裸地化되어 있다.

南北斜面이면서 植生의 密度가 變化하고 있고 北面에서는 갈참나무와 其他 樹種이 生育할 것으로 생각된다. 天然下種更新을 圖謀하고 소나무의 生育을 良好하게 하기 爲하여서는 짚이나 풀을 깔아주어 地表를 保護하지 않으면 안된다.

植生은 極히 貧弱하고 土壤의 急速한 成熟土壤化는 可觀이 없다.

다) 송이와 菌類:

송이의 시로(Shiro:菌絲集團)는 老令林分에 點在한다고 한다. 젊은 林分에서도 發生하나 이것은 老齡林에서 젊은 나무의 뿌리에 菌絲가 옮겨 퍼져서 새로운 시로로 生長하기 始作한 때문일 것이다. 시로의 密度는 낮고(低) 菌絲層의 發達도 나쁘다. 어찌면 6月~7月の 雨量의 多少에 따라 菌絲의 生長量이 크게 左右되고 그해의 收量이 變化하는 것으로 생각된다.

周邊에는 그물버섯, 노란관그물버섯 等이 보였으나 모두가 적어서 菌根菌이 充分히 生長할 수 있을만큼 소나무의 細根이 없는 것으로 생각된다. 土壤微生物에서는 어찌면 放線菌이 侵入되고, 細菌이 적으며 絲狀菌은 *Mortierella*와 2~3種에 限定되고 있다. 송이를 栽培하기 爲하여서는 먼저 소나무의 生育을 促進하고 立木密度를 높이며 地表에 조금이라도 有機物이 피도록하지 않으면 안된다.

發生하는 송이의 質은 나쁘고 乾燥때문에 香氣도 적어질 것이다. 亂獲하면 菌絲層이 乾燥하기 때문에 傷하기 쉬우므로 注意를 要한다.

3) 麟蹄(時間關係로 林內의 踏査는 實行하지 못하였다.)

가) 環境條件: 氣溫이 低地에 比하여 낮고 雨量도 많다. 特히 空中濕度가 높으며 晝夜의 氣溫較差가 크기때문에 안개(霧)가 끼기 쉽다. 發生하는 송이는 良質이 되고 무겁게 된다. 斜面이 급해서 發生地는 높은 산등성을 따르거나 或은 奧地에 限定된다.

斜面下部에서는 적다. 花崗岩地帶에 良質의 소나무生産地帶에 송이가 發生하는 것 같다.

나. 소나무: 소나무의 生長은 一般的으로 良好하고 송이 發生林의 大部分은 60~70年이라고 한다. 若齡林이 적으면 生産量은 今後 變化하지 않거나 或은 減少한다. 林床植生은 春川, 洪川에 比하여 複雜하고 植物種도 많다.

다) 송이에 關하여서는 產地踏査를 行하지 못하므로

省略한다.

4) 襄陽(漁城田里에서 徒歩로 約40分의 山地 및 襄陽에서 江陵에 이르는 一帶에 關하여)

가) 環境條件: 雨量은 西部에 比하여 確實히 많으며 土壤은 濕潤하다. 海岸에 沿海 있기 때문에 氣溫의 較差는 比較的적고 海洋性氣候에 가깝다.

一帶가 花崗岩과 花崗片磁岩으로 소나무의 生育에는 良好하다. 林床이 裸地化하여 있으나 表土의 流失은 적다. 土壤은 赤褐色으로 赤色系褐色森林에 屬하고 受蝕土 또는 BA型이다.

자갈(礫)은 적으며 壤土, 또는 埴壤土이고 곳에 따라서는 埴土가 된다. 잠깐보기에 三紀層의 粘質土壤과 類似하다. 表面侵蝕때문에 耕土層은 얇고 산등성의 殘積土에서는 角礫의 量이 많다. 到處에 송이發生林 또는 지금으로부터 發生할 森林이다. 雨量, 土壤, 地形은 다함께 理想的이다.

A層의 形成이 急傾斜面에서 볼 수가 있으며 그곳에서는 더욱 더 시로 密度가 낮아진다. 따라서 송이의 시로를 增加시키기 爲한 下層植生の 下刈와 落葉의 採取는 산등성에서 20~30m에 限하여 行하고 擴大시키지 않는 것이 좋다.

송이의 시로는 거의 完全한 圓에 가까운 狀態로 되어 있어서 菌絲層도 깊다. 子實體의 크기는 菌絲層의 두께에 比例하기 때문에 여기에서는 良質의 송이를 얻을 수가 있다. 뿌리의 量이 많고 土層이 깊으면 시로의 擴大도 良好하다. 周邊에는 능이, 무당버섯, 그물버섯, 싸리버섯, 굴뚝버섯, 우산버섯等 소나무林中에 많은 버섯類의 發生을 볼 수가 있다. 필시 土壤微生物相은 單純化되어 있거나 他乾燥地域에 比하면 豊富할 것으로 생각된다. 放置하며는 灌木林에 移行하는 能力을 갖추고 있어 微生物的으로 볼때 針·潤混着林으로 變하기 쉬운 것으로 생각된다. 發生하는 송이는 良質로 무겁고 香氣도 强하다. 日本產의 上級品과 區別하기 어려울 程度이다. 表面의 色彩은 多少 暗褐色系統으로 홍천이나 춘천의 그것과는 明確히 區分할 수 있을 程度이다.

東部の 產地에서는 가장 良質의 것을 多產하는 地帶이다.

江陵에 가까와옴에 따라 多少 소나무林이 若令化하고 土壤도 惡化한다. 長期에 걸쳐 收穫하기 爲하여는 期計劃을 樹立할 必要가 있다. 어쩌면 發生을 開始한 長 20~30年生 林分도 많다고 생각되기 때문에 3년에 한번 程度의 下刈를 行하여 A層이 異常하게 두껍게 되지 않도록 할 必要가 있다.

間伐은 3,000本/ha(20年生) 2,000本/ha(30年生) 1,000本/50年生)을 目標로 生育하며는 송이의 시로(Shiro)密度가 높아질 것으로 생각된다. 過度의 間伐, 枝打는 細根量을 減少시키므로 留意할 必要가 있다.

이 地域에서는 소나무林의 維持와 天然下種에 依한 採集없는 更新이 必要하다고 생각된다. 소나무의 保護 育成을 主力으로 하고 直接 송이 栽培에 關한 技術은 必要로 하지 않는다.

다) 송이와菌類: 송이의 시로(Shiro)密度는 소나무의 立木密度와 大略 比例하는 것으로 생각된다. 老令林에서는 立木密度가 낮고 시로密度도 낮다.

A層의 形成이 急傾斜面에서 볼 수가 있으며 그곳에서는 더욱 더 시로密度가 낮아진다. 따라서 송이의 시로를 增加시키기 爲한 下層植生の 下刈와 落葉의 採取는 산등성에서 20~30m에 限하여 行하고 擴大시키지 않는 것이 좋다.

송이의 시로는 거의 完全한 圓에 가까운 狀態로 되어 있어서 菌絲의 生長도 좋으며 菌絲層도 깊다. 子實體의 크기는 菌絲層의 두께에 比例하기 때문에 여기에서는 良質의 송이를 얻을 수가 있다. 뿌리의 量이 많고 土層이 깊으면 시로의 擴大도 良好하다. 周邊에는 능이, 무당버섯, 그물버섯, 싸리버섯, 굴뚝버섯, 우산버섯等 소나무林中에 많은 버섯類의 發生을 볼 수가 있다. 필시 土壤微生物相은 單純化되어 있거나 他乾燥地域에 比하면 豊富할 것으로 생각된다. 放置하며는 灌木林에 移行하는 能力을 갖추고 있어 微生物的으로 볼때 針·潤混着林으로 變하기 쉬운 것으로 생각된다. 發生하는 송이는 良質로 무겁고 香氣도 强하다. 日本產의 上級品과 區別하기 어려울 程度이다. 表面의 色彩은 多少 暗褐色系統으로 홍천이나 춘천의 그것과는 明確히 區分할 수 있을 程度이다.

東部の 產地에서는 가장 良質의 것을 多產하는 地帶이다.

江陵에 가까와옴에 따라 多少 소나무林이 若令化하고 土壤도 惡化한다. 소나무의 密度는 높으나 生長은 나쁘고 發生量도 적다. 그러나 襄陽에서 江陵에 이르는 사이에는 土壤氣象條件이 다 함께 송이에 適合하게 되어 있다고 생각된다.

5) 旌善: 江陵에서 旌善에 이르는 花崗岩地帶는 필시 發生이 적다. 立木密度는 낮고 風化가 進行되지 않은 花崗地帶가 된다.

가) 環境條件: 石灰岩과 蛇紋岩地帶 때문에 土壤은 暗褐色이 되고 山麓에서는 崩積하여 肥沃하다. 高地에서는 花崗岩과 部分的으로 互層이 보이나 石灰岩의 影

響이 크다. 未風化的의 岩石露出地帶가 많으며 송이의 發生은 전혀 可望이 없다.

나) 소나무 其他: 일본잎갈나무, 潤葉樹가 많은 地帶를 지나서 花崗岩地帶에 들어서면 林相이 變化한다. 石灰岩地帶에서는 樹枝의 黑色이 強하고 소나무의 生長이 良好하다.

下層에 靑, 싸리, 아까시나무 등의 根粒植物이 侵入하고 갈참나무의 量이 많다. 土壤母材에 따라 明確하게 송이의 產地가 變化 될시 微生物相도 變化하는 것으로 생각된다. 송이 不發生地의 植生은 日本에 있어서의 소나무 材線蟲에 依한 枯死地帶의 그것과 火山灰土壤의 그것과 類似하다. 平昌 亦是 水成岩地帶가 많아 소나무林은 많아도 송이 發生이 極히 적다.

平昌에서 原州에 이르는 사이는 花崗岩地帶가 되고 송이는 50~60年生林에 發生한다. 全體의으로 20年以下的의 若令林이 많아 今後多量發生할 것으로 생각된다. 低地나 山麓에서는 潤葉樹의 侵入이 빠르다. 原州에서 提川까지의 一帶는 石灰山地帶때문에 針葉樹林이 적고 송이의 發生은 거의 없다.

6) 丹陽(梅浦)

가) 環境條件: 乾燥가 심하고 表土가 乾燥한다. 土壤母材는 水成岩으로 風化하면은 小角礫으로 되어 粘土含量이 높은 土壤이 된다. 砂岩 또는 粘板岩이 大部分이다. 地形은 急斜面으로 崩壞하기 쉬우며 平坦地는 적다. 山麓에 崩積地가 생기나 土壤은 未熟이다 山頂이나. 산등성은 殘積土로 風化는 弱하고 土壤은 얇다.

北面은 比較的의 濕潤으로 土壤 表層이 褐色이 되나 南面은 裸地가 많다. 土壤은 全部가 Er型和 Im型이다

나) 소나무와 植生: 소나무는 솔잎혹파리에 依한 被害로 대부분 枯死하였기 때문에 若干의 老令木을 殘存시키고 伐採하였다. 今後 天然下種에 依하여 更新한 10~15年生의 幼令木이 生長하기 始作 特히 北面에서는 密度가 높아져 있다.

南面에서는 裸地가 많기 때문에 更新이 나쁘다. 殘存한 老令木의 生長이 나쁘고 更新한 幼令木의 生長도 나쁘다. 南面의 地表는 有機物로 被覆할 必要가 있다. 近處의 老令林分에서는 송이 發生이 있다고 하나 全體的으로 보아 송이의 好適地라고는 말할 수 없다. 송이 以前에 소나무 自體에 힘쓸 必要가 있다.

下層植生은 南面과 北面에서 顯著하게 差異가 있다. 南面에서는 노간주나무, 억새, 메뚜기피, 진달래類 등의 乾性植物이 많고 北面에서는 졸참나무, 갈참나무 등이 보여 地衣類의 發生이 나타나고 있다. 南北兩面의 乾濕의 差는 매우 큰 것으로 생각된다.

다) 송이와 菌類: 솔잎혹파리의 被害에 依하여 송이의 發生量은 激減하고 싸리버섯의 發生도 떨어졌다고 한다. 全般的으로 볼때 菌類의 種類數는 적다. 以前 소나무의 老令林分에 形成되었던 시로(Shiro)는 소나무가 枯死한 後에도 部分的으로 生存하여 近年에 와서 天然下種更新한 소나무 幼令木에 感梁하기 始作한 것으로 생각된다.

송이의 시로의 形狀은 不定形으로 完全한 環狀으로 는 되지 않는다. 今後幼令木이 生長함에 따라 차츰시로의 數가 增加하는 것으로 생각된다. 子實體의 品質은 소나무의 生長이 나쁘고 乾燥가 顯著하기 때문에 그다지 期待할 수 없다.

高密度로 시로가 形成되는 可能性도 낮다 소나무의 密度增加와 地表의 被覆에 依한 소나무의 生長促進을 圖謀할 必要가 있다. 一般的으로 砂岩, 硬砂岩, 粘板岩地帶에서는 大規模의인 송이 產地는 찾아 볼 수 없는 것 같다. 될시 特定한 地帶에만 限定될 것이다.

7) 奉化(試驗地)

가) 環境條件: 奉化에서 英陽에 걸쳐서 소나무林이 增加한다. 安山岩, 花崗岩地帶가 많으며 송이의 發生도 많은 것으로 생각된다. 솔잎혹파리의 發生도 많다. 乾燥가 심하고 花崗岩地帶에서 表土가 流失하여 산등성은 殘積土로 되어 있다.

다만 植生의 回復이 빠르고 Ao層의 形成이 보인다. 表層에는 AC層이 보일 정도로 된다. 山麓에서는 土壤이 肥沃하게 되고 BA~BB形 土壤도 보인다. 奧地인 關係로 人口가 적어 林地가 保護되어 온 것으로 생각된다.

나) 소나무와 植生: 試驗地의 急斜面에서는 소나무의 生長이 良好하여 年 30~40cm伸長하고 密度도 높다. 2,000本/ha 程度로 생각된다. 若齡林分으로의 갈대, 싸리, 갈참나무, 졸참나무 등의 侵入이 急速히 進展하여 表土도 肥沃化하기 始作하고 있다. 15~20年生의 林分에도 송이의 發生을 볼 수 있다.

老齡林分에서는 소나무의 密度가 높고 灌木이 若干 地表를 被覆할 程度로 송이 發生地로서는 가장 바람직한 狀態라 생각된다. 灌木의 密度가 높고 草類가 적으며 地上에서 約 1m의 높이로 灌木의 枝條가 퍼지는 程度의 狀態로 깔고 가는 것이 바람직하다.

다) 송이와 菌類: 송이의 시로(Shiro)는 대부분 環狀으로 이루어져 있고 密度도 높고 50~60年生의 老齡林分內에 點在하고 있다. 靑은시로가 若齡林分에도 形成되기 始作하고 있고 차츰 시로가 산등성에서 斜面쪽으로 移動하는 것으로 생각된다.

若齡林內의 下層植生이 잘 繁植하고 있기 때문에 송

이의 시로를 만들기 위하여서는 소나무의 間伐이나 下層植生の 除伐을 實施할 必要가 있다. 林分內에 發生하는 버섯은 황금빨나팔버섯, 깃버섯, 꿀뚝버섯, 붉은싸리버섯 등이다. 이 버섯 相에 關한 調査는 數年 繼續하고 氣象資料와 對照하여 두는 것이 좋겠다. 또 林分內의 송이의 發生位置를 標識하고 어느地點에 어느 정도의 시로가 集中하는지를 確認할 必要가 있다.

8) 盈德

가) 環境條件: 東部海岸地帶이기 때문에 比較的 濕度가 높아진다. 土壤母材는 花崗岩으로 未風化된 곳이 많다. 海岸에 가까울수록 사람에 依한 收奪이 극심하여 裸地化가 進行되고 있다. 地形은 急傾斜로 匍行土가 많다. 斜面下部에서는 해송이 比較的 良好하게 生長한다. 斜面과 산등성의 소나무는 岩石사이에서 生育하기 때문에 生長이 나쁘고 土壤은 岩石사이에서 모여있을 뿐으로 礫質의 砂壤土이다.

土壤은 Er型 匍行土로, Ao層은 全缺 없다. 奧地에 들어 갈수록 소나무의 立木密度는 높고 生育도 良好하여진다.

나) 소나무와 植生: 소나무의 生長은 斜面과 산등성에서 極히 나쁘다. 入山禁止後 生長을 開始한 것이 많고 山麓에서는 比較的 生長이 좋다. 斜面에서는 철쭉이 若干 보일 程度로 소나무 以外的 植物은 없다. 斜面下部에는 졸참나무, 노간주나무 其他가 侵入을 開始하고 있으나 어느것이나 密度는 낮다.

다) 송이와 菌類: 송이의 시로는 點在하고 있고 소나무의 生育下良한 林分에서는 密度가 낮다. 菌絲層의 生長도 나쁘며 시로는 規則的으로 擴大하고 있지 않은 것으로 생각된다. 發生量은 今後 소나무의 生長의 回復에 따라 增加하는 것으로 생각된다.

子實體의 色彩는 若干 엷으나 香氣는 强하다. 周王山 國立公園의 標高 700m 程度에 있는 소나무林中에서 採取한 송이를 보면 매우 크며 Ao層의 下部에서 發生하고 있다.

天然 소나무林中에도 잘 發生하는 것으로 생각된다. 盈德에서 慶州에 이르는 花崗岩地帶에도 송이의 發生이 있는 것으로 생각된다.

9) 慶州

가) 環境條件: “南山”花崗岩의 산등어리는 裸地化하여 基岩이 露出하는 골짜기에 沿한 곳 및 斜面下部와 山麓에 砂礫이 고이는 深層風化한 地點에서는 소나무의 生育이 良好하고 斜面에서는 極度로 나빠진다. 斜面은 急하여 現在에도 崩壞하고 있다. 乾燥가 심하여 土壤은 乾燥하여 있다.

Ao層은 얇고 거의 裸地이다. 1~2cm의 Ao層이 있는 곳에서는 소나무의 뿌리가 生長하고 菌根도 보인다. 一般的으로 뿌리의 量이 적다. 土壤은 Er 또는 Im型이다.

나) 소나무와 植生: 소나무의 生長은 地形에 따라 極度로 變化한다. 深層風化한 殘積土가 있는 場所以外에서는 良好한 生長을 볼 수가 없다. 송이의 發生도 主로 生長이 良好한 林分에서 볼수가 있다.

6~7年前에 솔잎혹파리에 依한 被害가 擴大하여 송이 發生이 떨어졌다고 한다. 天然下種한 稚樹가 裸地에 보이거나 아직 生長은 不良하다. 7~8年後는 殘存한 老齡木에 附着되어 있던 송이의 시로가 若齡木에 移動 再次 發生이 始作될 것으로 생각된다.

다만 全域을 自然保護地域으로 하고 있기 때문에 土壤條件이 좋은 곳에서는 潤葉樹가 侵入하고 있고 소나무의 天然更新을 바라 볼 수 없는 故로 지난 날과 같이 大發生은 期待할 수는 없다.

10) 南原

가) 環境條件: 山岳地帶 때문에 比較的 濕潤하고 山地의 荒廢도 그다지 심하지가 않다. 週邊은 거의 完全히 綠化되어 있다. 土壤母材는 花崗岩으로 山地에서는 深層風化되어 있고 丘陵狀의 場所에서는 산등성에서도 良好한 生長을 볼 수가 있다. 土壤은 乾燥하여 있고 Ao層은 斜面下部에도 거의 찾아볼 수가 없다. 裸地化되어 있는 곳이 많으며 砂礫의 移動이 容易하다. 뿌리는 地表를 뚫어가고 있고 根系은 얇다고 생각된다.

이 地方의 全域이 소나무林이므로 今後의 송이 生産은 增大할 希望이 있다.

나) 소나무와 植生: 소나무의 生育은 比較的 良好하고 入山禁止 以後의 生長은 좋다. 立木密度도 全體的으로 볼때 枝條도 힘차게 뚫어나가고 있다. 樹冠이 重複되어 있어 송이 發生에 適合하다. 솔잎혹파리에 依한 被害後 15~16年을 經過하고 있어 再發生하기 始作한 林分이 많다.

솔잎혹파리의 被害後에 入山이 禁止되었기 때문에 天然下種更新이 成功한 것으로 생각된다. 이 點은 慶州와 다르다. 斜面下部에서는 철쭉, 졸참나무, 개웃나무, 참싸리, 망개나무, 그늘사초, 참억새 등이 많이 繁殖하기 始作하고 있다.

다) 송이와 菌類: 송이의 시로 密度는 매우 높고 斜面下部까지 이르고 있는 것으로 생각된다. 菌絲層의 伸長도 比較的 良好하고 시로가 짙다. 今後에도 시로數는 繼續增加하고 發生量도 높아질 것으로 생각된다. 그밖에 菌類의 狀態를 보아줄 必要가 있다.

考 察

調査地域을 中心으로 韓國 송이發生 소나무林의 現況을 考察하면 다음과 같다.

1) 氣象條件

韓國의 氣象의 特徵은 全體적으로 降水量이 적고 그 80%가 6, 7, 8月の 夏季에 集中하는 點이다. 다른 季節은 乾燥하고 濕度도 낮다. 비교적 높은 山岳地帶는 거의 없고, 1,000m前後의 太白山脈이 南北으로 걸쳐 있고 地域에 依한 氣象條件의 較差는 적다.

降水量 및 空中濕度에 關하여서는 東部海岸地方에서는 雨量이 많으며 濕度도 높고 中南部에서는 雨量이 적고 乾燥되기 쉽다.

이러한 雨量의 多少는 소나무의 生育이나 植生에도 크게 影響하며 東部山岳地帶에서는 良質의 소나무가 生産되고 갈참나무 등의 落葉潤葉樹를 主로 한 下層植生도 豊富하다. 勿論 土壤도 肥沃하고 浸蝕의 程度도 낮다. 송이도 커다란 良質의 것이 多量으로 生産되는 地帶로서 年度別에 따른 豐凶의 差도 比較的 적다.

6月の 降水量이 송이發生에 크게 影響되지만 中部와 南部에 顯著한 反面, 이들 東部地方에서는 比較的 安定된 狀態이다. 濕度는 全體적으로 大陸性 氣候때문에 濕度較差가 커서 夏季는 무덥고 冬季는 極度로 寒冷한 狀態이고 溫度의 日較差도 큰 便이다. 다만 東海岸地域에서만 暖流의 影響을 받아 比較的 溫和하다. 그러나 冬季의 低溫이 甚하여 소나무 林內의 植生은 日本의 境過와 크게 다른 寒地型을 보이고 있다.

春季의 溫度가 낮은 것은 乾燥와 함께 植物의 生育期間을 크게 制限하고 있으며 소나무 뿌리의 生長도 4月中旬以後에 始作되어 秋季의 뿌리生長은 거의 없는 것으로 보인다. 地中에서 繁殖하는 송이로서는 表土의 凍結이 시로(Shiro)의 生存에 影響을 주지 않으며, 秋季의 溫度較差가 큰 것은 도리어 地中 溫度를 安定된 狀態로 維持되는 것이 되어 송이 發生에 一部 刺戟을 주게 되고 有利하게 作用하는 것으로 생각된다..

2) 地形, 地質 및 土壤 條件

韓國의 大部分의 低山帶는 肥沃한 土壤을 喪失하고 있고 거의 大部分이 母材料의 風化物이 堆積한 것 뿐인 土壤이다.

光陵의 天然林에서 比較하여 보더라도 地形이 浸蝕에 따라 變形하고 있고 오랜 歷史的인 影響의 結果로 形成된 것이라는 것은 明白하다.

특히 소나무가 分布하는 地帶는 瘠惡地 민둥산 地帶

이고 近年에 간신히 綠化가 成功한 곳이다. 이 浸蝕의 적심한 樣狀은 人爲에 依한 것 뿐만이 아니라 兩量이 적은 것과 植物의 繁殖力이 약함에 더하여 國土의 大部分이 花崗岩, 花崗片磨岩, 三紀層等 表層의 流失이 容易한 土壤母材로 構成되어 있기 때문이다.

花崗岩은 어느 쪽이나 고하면 風化하여 砂礫化되기 쉽고 流失하기 쉽다. 大部分의 민둥산 地帶는 花崗岩 地帶이다. 여기에서는 表土가 없고 土壤은 山麓에서만 形成된다. 土性은 砂土 또는 砂壤土이다.

소나무의 生長도 나쁘고 南北面의 乾燥에 依한 差가 크다. 勿論 송이品質도 나쁘고 시로(Shiro)도 적어지기 쉽다. 花崗片磨岩地帶에서는 深層風化에 依하여 赤色이 강한 粘土의 含量이 높은 土壤形成이 되기 쉽다.

土性은 砂壤土 또는 埴壤土가 되고 소나무의 生長이 좋으며 植生도 豊富하게 된다. 송이 主産地의 大部分은 어느 것이고 花崗片磨岩地帶에 屬해 있다. 土層이 깊고 保水力이 높은 埴壤土의 分布地帶에서는 母材의 如何에 不拘하고 소나무의 生長이 良好하게 되는 것이 通則이다.

水成岩의 硬砂岩, 粘板岩地帶 및 火成岩의 安山岩地帶에도 송이의 産地를 볼 수 있으나 그 量은 적은 것 같다.

필경 表土의 流失에 依하여 土壤이 거의 없기 때문에 소나무는 岩礫 사이에서 生育되여도 송이는 시로(Shiro)를 形成할 수 없는 것으로 생각된다.

石灰岩, 蛇紋岩 등 알카리性 乃至는 中性 土壤이 形成되는 地帶에서는 소나무가 生育하더라도 송이는 發生하지 않는다.

송이는 酸性土壤으로서 腐植質이 적은 鏽質土層에서 生育하는 性質이 強하여 pH가 5.0以上되는 土壤에서는 生育하지 못한다. 이것은 菌絲가 酸性條件을 좋아할 뿐만이 아니라 中性 또는 알카리性 土壤에서는 細菌이 많아서 微生物生態의 으로도 侵入이 不可能한 것으로 생각된다.

地形에 關하여 보면 岩石의 種類에 따라 地形이 相異하고 있다. 花崗岩地帶에서는 基岩이 露出한 돔(Dome)狀의 山地가 많고 山麓에는 平坦地를 形成하거나 或은 沖積臺地가 形成되어 있다. 소나무는 山麓下部에만 生長하고 斜面이나 산등성에서는 거의 生育하지 않는다. 송이가 斜面이나 산등성에서 發生하고 있는 곳은 土壤의 流失이 比較的 적은 場所로서 殘積土가 若干 남아있는 地點이다.

花崗片磨岩에서는 比較的 侵蝕이 느리고 야원산등성과 急斜面이 連結되어 있으나 山頂에서 山麓까지 소나

무림으로 되어있다. 放置하며는 斜面下部는 急速히 潤葉樹林化하기 쉽다. 斜面에서 山麓에 걸쳐서 土壤이 肥沃化하기 쉽기 때문에 송이의 시로(Shiro)는 산등성과 斜面上部에 限定된다.

三紀層土 및 古生層地帶에서는 比較의 地形이 옆으로 퍼져 있다. 특히 古生層에서는 風化가 進行되면 粘土含量이 높고 土壤은 좋아진다. 산등성이나 斜面의 上部에서도 소나무의 生長은 좋고 植生도 豊富하여 진다.

生産되는 송이의 質은 좋으나 소나무林을 維持하기 爲하여서는 손질이 必要하게 된다. 地形은 花崗岩地帶와 크게 다르다. 石灰岩이나 蛇紋岩地帶도 浸蝕이 심하고 急傾斜地形으로 된다.

3) 소나무의 生長

위에서도 記述하였지만 소나무의 生長은 氣象條件, 土層의 깊이에 따라 크게 左右된다. 土層이 깊은 境遇에는 上長生長이 良好하고 枝條의 뻗어나감도 좋으며 枝條는 반드시 上向한다. 土層이 얇을 境遇에는 樹幹이 屈曲하고 上長生長도 야무지며 枝條는 반드시 下向하게 된다. 裸地에 生育된 소나무의 生長은 나쁘나 有機物이 堆積하는 것과 同時에 뿌리의 生長量이 增加 急速히 上長生長이 좋아진다. 裸地에 깊을 갈면 그 다음 로부터 소나무의 上長生長이 始作된다는 것은 잘 알려져 있는 일고 入山禁止 直後부터 生長이 좋아진 소나무林을 各地에서 볼 수가 있다.

소나무는 一般的으로 地表의 狀態, 即 營養條件에 銳敏하게 反應하는 性質이 强하다. 土壤養分中에서도 N含量이 높아지면, 主根이 잘 生長하고 細根의 量은 減少한다. 土壤水分이 많으면 더 한층 이러한 傾向은 强하게 된다. 細根이 적기 때문에 菌根의 量도 比較의 적다. 營養이 적은 狀態에서는 細根의 發生이 旺盛하고 主根의 伸長이 抑制되어 菌根의 形成이 많다.

上長生長도 前者에서 좋으며 後者에서는 나쁘다. 따라서 裸地와 植生이 豊富하고 肥沃한 土壤에서는 소나무의 生長量이나 土壤中의 根量에 커다란 差異가 나타나게 된다.

또한 土層이 얇고(淺) 基岩이 地表附近까지 到達하고 있을 境遇에는 뿌리가 地表附近을 뻗어나가기 쉽고 根系가 얕게(淺)된다. 송이가 시로를 形成하기 쉬운 位置가 산등성이나 斜面上部에 限定된다는 하나의 理由는 이와 같은 소나무의 根系와 根量에 따라 菌根의 形成頻度가 左右되기 때문이다.

소나무의 立木密度는 更新時의 地表의 狀態에 따라 決定된다. 소나무는 强한 陽光을 必要로 하는 陽樹이기 때문에 裸地에서 生育하기 容易하다. 種子가 發芽하면

直根이 土壤中으로 生長하고 側根에는 直時 菌根이 形成된다. 地表에 有機物이 많으면 그 中에 뿌리가 生長하기 때문에 直根이 鑛質土層에 들어가지 않고 乾燥나 凍結 等으로 枯死하기 쉽고 病에도 걸리기 쉽다. 따라서 소나무를 天然下種更新시키기 爲하여서는 一時的으로 地表를 裸地化할 必要가 있다. 다만, 基岩이 露出하는 것과 같은 地帶에서는 幼苗가 乾燥때문에 枯死하므로 어느程度 地表를 被覆할 必要가 있다.

立木密度의 高低는 소나무의 樹形이나 生長에 影響할 뿐만이 아니라 송이의 시로 形成頻度나 生長에도 影響을 준다. 立木密度가 지나치게 높아지면 소나무는 生長이 느려지게 되므로 令級에 따라 適切한 間伐이 必要하게 된다. 現在에도 計劃의 으로 間伐을 行할 必要가 있는 地域을 볼 수가 있다. 密度가 지나치게 높으면 소나무의 單木當의 根系가 좁아지므로 林齡에 따라서 젊은 뿌리의 量이 적어지고 송이의 시로의 生長도 빠르게 進行하여 빨리 停止하는 傾向이 있다. 即, 송이 산(山)으로서의 壽命이 짧은 산(山)이 되기 쉽다. 老齡樹는 相當히 强한 間伐을 實施林間에 幼苗가 發芽할 수 있도록 圖謀하여 樹齡이 混在한 異齡林을 만들도록 하는 것이 바람직하다. 송이의 시로는 老齡樹에 殘存하여 이것에서 出發하여 젊은 林木에 感染하면서 擴大할 수가 있으므로 송이의 發生도 長期에 걸쳐서 維持할 수가 있다. 密度管理는 今後 소나무林의 育成을 爲하여 重要한 課題가 될 것으로 생각된다.

4) 林內 植生과 소나무의 林型

소나무林은 말할것도 없이 生驅植物林이고 연젠가는 潤葉樹林이나 다른 針葉樹林으로 移行하는 性質을 가지고 있다. 소나무林은 陽光이 射入되기 쉽고 다른 植物이 繁殖하기 쉽다. Abies, Picea, Tsuga等에 比하여 많은 植物을 包含한 複雜한 植物相을 形成한다. 이때문에 日本에서는 소나무林을 소나무 支配型과 潤葉樹支配型의 2型으로 大別하고 다시 下層植生의 差異에 따라 林型을 細分하는 方法이 取하여져 왔다. 또 植物社會學的으로 下層植生의 構成에 따라 소나무林을 區分한 研究도 있다. 다시 土壤條件과의 關聯에서 林床植物. 예컨대 조릿대類, 羊齒類, 地衣類 等에 따라 區分한 研究도 있다.

韓國의 소나무林을 보면 處女地에 天然下種更新한 林分이 많고 天然狀態에 가까운 老齡林은 거의 찾아볼 수가 없다. 光陵 및 東北部의 半天然 소나무林을 보면 林內植生은 落葉潤葉樹型이다.

南部의 慶州 吐含山에서도 下層植生은 潤葉樹로 이루어져 있고 若干의 조릿대類의 羊齒類를 볼 수 있을

程度이다. 모름지기 韓國의 南部全域에 걸쳐서 소나무 林은 山地에 成林하고 落葉闊葉樹와 混淆林을 形成하는 것이 自然의 모습이라 생각된다.

現在의 幼齡林은 어느것이나 소나무 林 成立의 初期의 狀態를 나타내고 있고 벼科 草本植物, 진달래 等の 廣葉 低灌木, 졸참나무, 갈참나무 서나무로 代表되는 落葉闊葉樹의 倭性的의 것이 主가 된다. 조릿대, 羊齒類, 蘚苔, 地衣 等に 依하여 特徵지어지는 林分은 觀察할 수가 없다. 入山禁止以後는 自然의 回復力에 依하여 立地條件에 따른 自然植生이 回復되어가는 것으로 생각된다.

따라서 송이生産이나 林業上의 實用的 目的以外 即 植物生態學的으로 林型區分을 試圖한다는 것은 빠른 일이라 생각된다. 東北部는 落葉闊葉樹 特히 갈참나무와 서나무가 優占하는 森林으로 中南部는 졸참나무, 서나무 其他의 多種類의 闊葉樹가 混在하는 소나무 林으로 變化하여 나가는 것으로 생각된다.

이와같은 植物의 遷移에 關한 調查研究는 빠른 時日內에 着手하여 今後의 소나무 林의 保護育成을 爲한 資料로 하는 것이 바람직하다.

5) 病蟲害의 發生과 송이와의 關聯

소나무 林은 林內環境이 恒常 變化하여 流動的이다. 林齡에 따라서 林內植生 뿐만이 아니라 송이도 그 成林過程의 初期에 나타나는 代表的인 菌根菌의 하나이다. 微生物과 動物相도 顯著히 變化하고 있다. 또 處女地에 單純一齊林을 만들기 쉽기 때문에 林內的 均質하게 되기 쉽고 恒常病蟲害에 걸리기 쉽게 된다.

솔잎혹파리, 솔나방, 材線蟲, 땅해파리버섯(Rizima undulata)其他 各種病蟲害에 依한 소나무 林의 破壞를 볼 수가 있다. 生態學的으로 보면 이들의 소나무 林의 破壞도 森林의 遷移의 하나의 過程이고 病蟲害는 遷移를 推進하는 하나의 힘이 되는 것이다.

송충이나 솔잎혹파리에 依한 被害로서는 소나무가 全滅하는 일은 없다. 最少限 10~20%의 林木이 殘存하고 再次更新된다. 이같은 被害地域에 있어서 土壤이 不良한 곳에서는 소나무 林이 되고 土壤이 良好한 곳에서는 闊葉樹林으로 移行하고 있다.

솔잎혹파리에 依한 被害地에서는 老齡木이 殘存하기 때문에 송이의 시로도 消滅하는 일이 없이 次代의 젊은 소나무에 感染하여 擴大할 수가 있다. 다만 無分別한 皆伐은 송이 發生이 消滅되기 때문에 再考할 必要가 있다. 南原 其他 地方에서는 송이의 生産이 再開한 곳이 많으며, 今後의 主産地가 될 것으로 생각된다.

入山禁止와 솔잎혹파리의 通過에 依하여 土壤은 肥

沃化하기 始作하고 있고 모름지기 前代보다도 良質의 소나무가 闊葉樹와 混淆되어 成林하는 것으로 생각된다. 소나무의 成林直後에 들어가는 솔잎혹파리의 被害에 比하여 日本에서 問題가 되고 있는 材線蟲피해는 한층더 激甚하며 通過後에는 거의 소나무가 殘存하지 않는다.

材線蟲의 被害跡地는 完全히 闊葉樹林으로 移行하고 日本의 南部에서는 常綠 北部에서는 落葉闊葉樹林帶가 번져나가고 있다. 日本에서는 1945年代의 後半부터 林地에 入山者가 없어서 燃料나 綠肥 및 飼料採取가 燃料革命에 依하여 거의 完全히 停止되었다. 그 當時로부터 송충이와 소나무材線蟲의 被害가 많았으나 1960年代에 들어 激増하여 現在도 被害가 번지고 있다.

한편 韓國의 慶州地方調查에서 發生이 確認된 땅해파리버섯(Rizima undulata)에 依한 被害는 日本의 北方에서 進行되고 있고 現在도 擴大中에 있다. 소나무 枯損의 原因은 소나무 수염치레하늘소가 媒介하는 材線蟲에 依하는 것과 또 뿌리를 腐敗시키는 땅해파리버섯에 依하는 것이 明白히 되었다.

그러나 이러한 病蟲害가 어떻게 해서 擴散하느냐 하는 點에서는 確實치 않은 點이 많다. 現在 著者가 解明中에 있는 內容의 概略을 記述하면 다음과 같다. 소나무 林을 放置하며는 林內植生이 豊富하게 되어 落葉量이 增加한다. 表層에는 有機物이 堆積하여 落葉分解性 微生物이나 動物이 增加한다. 表層이 얇은 곳에서는 소나무의 뿌리가 얇고 또 소나무나 해송이 뿌리는 營養分이 많은 Ao層에 上昇하여 버리고 만다. Ao層에 上昇한 뿌리는 生長하면서 Ao層에 棲息하는 菌과 菌根을 形成한다.

元來 소나무에 菌根을 形成하는 菌은 鑛質土層에 棲息하는 菌으로 Ao層에 棲息하는 것은 적다. 따라서 水分이나 營養分의 吸收를 도우며 뿌리를 菌鞘로 싸서 病原菌으로부터의 攻擊을 抑制하는 菌根菌이 없어서 많은 뿌리가 枯死하기 쉽게 된다. 事實 材線蟲으로 因하여 激甚한 被害가 發生할 것으로 豫測되는 林分에서는 버섯도 적으며 菌根이 적으면서 枯死한 뿌리가 많다. 뿌리가 衰弱함으로써 地上部에도 異常이 發生하고 材線蟲에도 侵犯당하기 쉽게 되는 것으로 생각된다.

이와같이 病蟲害에는 이것이 發生하게 되는 遠因이 만드시 存在한다는 것을 알아두어야 할 것이다. 소나무材線蟲에 依한 枯損이 發生하지 않은 林分을 볼 수가 있는데 여기에서는 만드시라고 할 수 있을 만큼 林床이 清掃되어 있고 Ao層도 거의 없다.

또 花崗岩山地와 같이 自然狀態에서도 植生이 貧弱

하고 Ao層이 없는 곳에 材線蟲은 侵入하지 않는다. 林床을 清掃하면 소나무 細根과 菌根이 增加하여 土壤中の 生物相이 貧弱하게 된다고 하는 特性이 있어 元來 소나무는 이와같은 狀態를 좋아하는 樹種이다.

땅해파리버섯의 被害도 日本의 東北地方에 많으며 人工이 加하여지지 않은 以後有機物이 增加함에 따라 發生하기 始作하였다. 따라서 韓國에서 소나무材線蟲은 當分間 侵入하지 않을 것이라고 생각될 뿐만이 아니라 侵入하더라도 輕微한 被害程度로 繼續될 것으로 생각된다. 오히려 땅해파리버섯의 害가 번저갈 可能性이 높다. 소나무林을 保育하여 나가는데에는 恒時 林內環境을 調節하고 病蟲害의 發生을 注意하면서 未然에 防止하는 對策이 必要하다.

日本에서는 소나무林을 輕視하였기 때문에 主要한 소나무 資源을 喪失하게 되는 危險에 直面하고 있다.

6) 入山 禁止의 評價

植物이나 有機物의 採取를 禁止하는 施策은 무엇에도 비길 수 없는 좋은 效果를 나타낸 것이라고 感嘆하게 되었다. 森林을 保育하는데에는 먼저 人爲에 依한 收奪을 避하는 것이 가장 緊要하고 一旦 森林을 破壞하면은 그 回復에는 長久한 時間을 要한다는 것을 눈으로 直接 볼 수가 있었던 것이 印象의이었다. 森林, 특히 소나무林의 成立, 生長過程을 보고 今後 數 많은 保育上의 問題가 發生할 것이라 豫想되었다.

소나무林의 入山禁止에 依한 植生回復過程을 正確히 把握하여 用材林·송이와 같은 特產物 生産林, 防災林, 風致林 등으로 用途別로 區分하고 그 하나 하나의 取扱方法을 決定할 必要가 있다. 林齡 20年生의 소나무林은 正確히 生態學的으로도 轉換期에 到達하고 있고 소나무林을 좋은 方向으로 誘導하는데 있어 重要한 時期이다. 入山禁止後부터 將來에 걸쳐서 林內生物相의 變化過程을 追跡한다는 것은 研究上 意識가 깊은 것으로 생각된다.

入山禁止에 依한 成果를 보다 効果적으로 높히나는데 있어서는 지금이 가장 適期이고 10年經過하면 소나무林의 調節이 어려워질 것으로 생각된다.

日本列島の 소나무林 및 그 歷史的인 經過와 對應시켜서 今後한 층더 詳細하게 생각하여야 할 것으로 思

料된다. 아시아地域에 있어서의 소나무林의 生態學的 研究와 그 取扱에 關한 研究가 今後 더 한층 進展하기를 希望한다.

References

- Ito, T. and Orawa M. (1979): Cultivating method of mycorrhizal fungus, *Tricholoma matsutake* S. (II), *J. Japanese Forestry Society*, 61
- Kim, Y.B., et al (1975): Survey on the distribution and environment at the habitat of *Tricholoma matsutake* S. in Korea, *The Research Reports of O.R. D.* 17
- Kim, Y.R. (1969): The environmental conditions of pine forest on which pine mushrooms are occured, *J. Preservation of Forest.* 62:47-59
- Kinugawa, K. (1963): Ecological studies on the developement of fruit-body in *Armillaria matsutake* Ito et Imai Analysis of Growth curves.
- Lee, T.S. (1981): Study on the artiticial cultivation of *Tricholoma matsutake* by the *T. matsutake* fungus infected seedlings, *The Research Reports of Forest Research Institute.*
- Ogawa, M. (1975): Mycrobial ecology of mycorrhizal fungus, *Tricholoma matsutake* S. in pine forest (I) *Bul. The Government Forest Experiement Station* No. 272
- Ogawa, M., et al. (1978) Cultivating method of mycorrhizal fungus, *Tricholoma matsutake* S. (I), *J. Japanese Forestry Society*, 60
- Tominaga, Y. (1963) Studies on the life history of Japanese pine mushroom, *Armillaria matsutake* Ito. et Imai., *Bul. Hirssima Agricultural College* 2
- Tominaga, Y. (1975~1978) Study on tunnel cultivation, the so-called "Hirosima method" of *Tricholoma matsutake* S. I-IV, *Bul. Hirssima Agricultural College* 5-2, 5-3, 6-1, 6-2.