

# 植物의 病과 그 病原菌에 대해서

平塚 直秀

## Rust Diseases and their Causal Fungi

Naohide Hiratsuka

食糧作物, 특히 麥類가 病의 大發生으로 큰 減收를 招來하여 人類를 괴롭혔다는 뚜렷한 記錄은 이미 4千紀元前 500年頃에 찾아볼 수 있다.

古代그리스時代의 Aristoteles, Theophrastus 등의 著書와 그밖의 文獻에도 이미 農作物의 病害가운데서 가장 重要한 것으로서 主要食糧作物인 麥類의 病에 대해서 아주 자세히 興味있는 記事가 실려있다. 오늘날에도 역시 世界各地에서 各種 麥類의 病에 의한 被害가 매우 근대 例를 들어 밀의 줄기녹병(Black rust of wheat)이 한번 蔓延하면 70% 以上の 減收를 가져오는 수가 있다. 이들 麥類의 病 이외에도 栽培植物의 病에는 數많은 種類가 있는데 오늘날 日本에서 農林業에 커다란 被害를 주고있는 有用植物의 重要한 病에는,

1. 麥類의 줄기녹병(*Puccinia graminis* Persoon)
2. 麥類의 흰녹병(*Puccinia striiformis* Westendorf)
3. 보리의 줄녹병(*Puccinia hordei* Otth.)
4. 밀의 붉은 녹병(*Puccinia recondita* Roburge ex esm.)
5. 귀리의 관녹병(*Puccinia coronata* Corda)
6. 蠶豆 病(*Uromyces viciae fabae* (Pers.) Schröter var. *visiae fabae*)
7. 콩의 病(*Uromyces phaseoli* (Rebent.) Inter var. *phaseoli*)
8. 포도의 病(*Phakopsora ampelopsidis* Dietel et Sydow)
9. 배의 붉은별부녀병(*Gymnosporangium asiaticum* Miyabe ex Yamada)
10. 사과와 梨의 붉은별부녀병(*Gymnosporangium yamatae* Miyabe ex Yamada)
11. 복숭아의 흰녹병(*Laucotilium pruni-persicae* (Lori) Tranzschel)

12. 국화의 녹병(*Puccinia chrysanthemi* Roze)
13. 국화의 흰녹병(*Puccinia horiana* Hennings)
14. 소나무의 흑병(*Cronartium quercuum* Miyabe ex Shirai)
15. 五葉松類의 털녹병(*Cronartium ribicola* J.C. Fischer ex Rabh.)

16. 잣나무의 빗자루병(*Melampsorella caryophyllacearum* Schröter) 등이 있다. 한편 日本에서 有用植物에 各種녹병을 일으키는 病菌의 種類는 約 100種에 달한다. 이들 病菌의 種類中에는 日本國內에서 野生植物을 寄主로 하는 日本在來의 病菌의 種類가 栽培植物에 傳染해서 病을 일으켜 큰 被害를 주고 있는 것도 있고, 또 海外에서 日本國內에 栽培植物의 種子나 苗木과 함께 들어온 것도 있다. 反對로 日本의 病菌의 在來種이 種子나 苗木과 함께 海外에 건너가 그곳에서 相當한 被害를 주고 있는 것도 있다.

約 20數年前에 있었던 일인데 2~3年의 短期間에 世界各地에서 菊花흰녹병의 異常大發生이 報告되어 問題가 된 일이 있다. 이 국화·흰녹병(*Puccinia horiana* Hennings)은 本來 日本을 비롯해 韓半島와 中國大陸의 各地에서 많은 野生의 國産植物을 寄主로 하는 病菌이다. 二次大戰後, 日本에서는 몇가지 觀賞用菊花의 新品種이 育成되어 이들의 苗木이 世界各地에 輸出되었는데, 이들 菊花類의 苗木과 더불어 病도 함께 海外에 건너가 世界各地에서 菊花흰녹병의 異常發生의 源泉이 된 것이다. 海外에서 日本國內에 들어와서 着한 이온바 病菌의 歸化種도 대단히 많다. 그 한 例로서 近年에 問題가 되고 있는 各種 牧草類의 病이다. 羊의 病(*Puccinia arachidis* Speg.)은 從來 日本을 포함한 亞細亞諸國에는 전혀 發生하지 않았던 病이다. 이 病은 元來 美國의 南部地域과 南美에서 羊의 主

日本 取島菌學研究所(Tottori Mycol. Inst., Japan)

要病害의 하나로 옛날부터 問題가 되었는데, 日本에 나타나서 땅콩栽培에 급작스레 큰 被害를 주게 된 것은 15~6年前부터이다. 日本에서 育成된 땅콩의 品種은 여러가지가 있으나 모두 녹병에 對해서 感受性으로 녹병에 弱하다. 日本에는 從來 이와같은 녹병이 存在하지 않았기 때문에 品種改良時에도 녹병抵抗性에 對해서는 別로 問題를 삼지 않았는데 이러한 것이 結果의므로 큰 被害를 가져오게 된 것이다. 현재 日本에서도 農林關係의 研究機關에서 땅콩品種의 녹병抵抗性에 對해서 試驗研究를 하고 있다.

2次大戰後, 日本에서는 本州中部와 北部地方 그리고 北海道의 各地域에 五葉松의 一種으로 生育이 매우 빠른 스트로부스 잣나무(*Pinus strobus*)가 넓게 造林되었다. 이 스트로부스잣나무에 “털녹병”이라는 1種의 녹병이 한번 줄기 또는 가지에 發生하게 되면, 短期間에 널리 傳播해서 스트로부스잣나무를 일제히 枯死시키고마는 무서운 結果를 가져온다. 이미 歐美大陸에서는 이러한 스트로부스잣나무의 털녹병이 자주 大發生해서 큰 問題가 된 일이 있기때문에 日本地部各地에 널리 植栽된 스트로부스잣나무에 對해서 이 털녹병(*Cronartium ribicola*)의 發生을 警戒하고 있었는데, 十數年前에 北海道各地의 스트로부스잣나무 造林地에 털녹병이 나타나 急激히 넓은 面積에 퍼지면서 莫大한 被害를 주고 있어 큰 問題가 되고 있다. 北海道에서 異常發生한 스트로부스잣나무의 털녹병균의 系統은 研究調查結果 “송이풀”屬植物(*Pedicularis* spp.)을 中間寄主植物로해서 “누운 잣나무”(*Pinus pumila*)의 가지와 줄기에 녹포자世代를 만드는 系統임이 明白해졌다. 즉 日本의 高山地帶에 있는 누운잣나무를 녹포자世代의 寄主로하는 菌의 系統이 스트로부스잣나무의 造林地에 傳染해서 異常發生을 일으킨 것이다.

위에서 몇가지 녹병에 의한 被害에 關하여 이야기했는데 말을 바꾸어 녹병의 植物病理學的 내지 菌學的 研究에 關해 조금 言及하기로 한다. 녹병의 植物病理學의 研究와 病原인 녹병균의 菌學的 研究가 活潑하게 이루어지기 시작한 것은 19世紀 後半부터이다. 독일의 Anton de Bary(1893)에 의한 麥類녹병균의 生態와 生活史, 특히 異種寄生性에 關한 여러편의 重要한 研究業績의 發表가 있었고 이어서 各國의 學者들에 의해 녹병균의 分類, 生態 및 生活史에 關한 研究가 이루어지게 되었다. 19世紀 後半에 들어와 스웨덴의 Jacob Eriksson(1897)을 비롯한 世界各國의 많은 研究者에 의해 麥類의 各種녹병균의 寄生性分化現象의 存在가 明白해졌고, 이러한 發見은 녹병의 防除에 크게 貢獻한바 있다.

20世紀에 들어와서는 녹병균에 關한 各分野에 걸친

研究가 急速하게 進行되었는데, 녹병균의 形態, 分類, 生態學, 植物地理學의 方面의 研究도 活潑하게 이루어졌다. 日本에 있어서의 녹병균학(銹菌學)의 本格的인 研究는 明治中期(1890年頃)부터 宮部金吾, 白井光太郎, 堀正太郎 등 3博士에 의해 시작되어 平塚百治, 草野俊助, 伊藤誠哉 3博士에게 이어지고 또 이들 여러 先生의 門下인 우리들 여러사람의 研究者에 의해 이어져 現在에 이르고 있다.

녹병균(Rust fungi)은 植物分類學上, 眞菌植物界(Eumycota) — 擔子菌類(Basidiomycotina) — 녹병균目(Uredinales)에 屬하는 1群의 植物寄生菌類이다. 同菌類는 이미 앞에서 말한바와 같이 各種의 麥類를 비롯하여 많은 農作物과 主要한 森林樹木類, 그리고 그밖의 有用植物의 主要 잎과 줄기를 侵害해서 이른바 “녹병(Rust diseases)을 일으켜 큰 被害를 주는데 植物寄生病의 病原菌類로서 主要한 地位를 차지하고 있다. 특히 녹병菌類는 이른바 純活物寄生菌(Obligate parasite)에 屬해있어 從來의 人工培地上에서는 培養이 매우 어려우며, 녹병균과 寄主(宿主)植物 사이에 極히 微妙한 寄生關係를 가지고 있다. 또한 녹병균은 그 形態가 多種多樣한 뿐만아니라 그 生活史가 極히 複雜하여 系統發生上 많은 興味있는 研究課題를 우리에게 提供해고 있다. 뿐만아니라 녹병균과 植物녹병의 防除手段에 있어서도 다른 植物寄生菌類나 植物寄生病에서 볼 수 없는 特殊한 現象을 많이 볼 수 있으며, 또 많은 興味있는 研究課題를 간직하고 있다.

녹병균目(Uredinales)의 分類方式은 여러가지가 提論되고 있는데 筆者가 現在 採用하고 있는 分類方式- 녹병균目을 Fam. Pucciniaceae, Fam. Melampsoraceae, Fam. Pucciniaceae의 3科로 나누고, 다시 이들 3科를 各各 몇개의 亞科로, 그리고 많은 屬으로 分類하는 方式이다. 現在 大多數의 녹병균學者들에 의해 承認되고 있는 녹병균의 屬과 種類數는 約 125屬, 5,000種에 이른다.

다음에, 日本列島所產의 녹병균 flora, 특히 日本島에 있어서의 녹병균의 地理的 分布에 對해서 言及하기로 한다. 日本列島에 分布하는 녹병菌類는 지금까지의 研究調查結果에 의하면 60屬, 約 890種에 이르는 이 가운데에는 앞서 說明한 農作物을 비롯해 有用植物의 녹병을 일으키는 種類 約 100種과 外來種 約 50도 포함되어 있다. 녹병균의 地理的 分布를 論할 高等植物의 경우와는 달리 우선 첫째로 寄主植物의 分布에 支配된다는 것을 念頭에 둘 必要가 있다. 그러 녹병균의 分布가 반드시 寄主인 高等植物의 分布와 상-一致하는 것은 아니며, 또한 他植物群의 경우와 差가지로, 外圍條件中 氣象狀態 특히 氣溫의 影響

하지만 반드시 녹병균의 分布를 氣溫만이 絶對적으로 支配하고 있는 것은 勿論 아니다.

世界名地域에 있어서의 녹병균의 分布相(Rust flora)을 보면, 그 flora는 複雜한 高等植物 flora를 가지고 있는 地域일수록 複雜하며, 特異한 高等植物 flora를 가지고 있는 地域에서는 마찬가지로 特異한 녹병균 flora가 觀察된다. 예를 들어 Australia와 New Zealand의 高等植物 flora는 매우 特異하며 他大陸의 그것과 比較해서 크게 다른바가 있는데 他大陸의 녹병균 flora도 마찬가지로서 (예를 들면, 他大陸에서는 전혀 볼 수 없는 녹병균인 Uromycladium屬菌 등 많은 珍奇한 種類를 포함하고 있다. 또한 그 地域의 固有種을 寄主로 하는 녹병균은 그 自身도 固有種인 경우가 많다.

日本列島는 北은 北緯 54度 20分의 쓰렌린島(Soviet Far East-Sakhalin)의 슈미트半島(Schmidt's Peninsula)의 北端에서, 南은 北面歸線을 넘어 北緯 11度 45分의 中國臺灣의 南端 “鶯鷺鼻”까지 南北 約 5,000km에 이르는 孤狀列島로서 寒帶에서 亞熱帶에 걸쳐 位置해 있기 때문에 同列島所産의 高等植物의 種類數가 豊富하고 그 “flora”도 매우 複雜하다. 한편 日本列島所産의 녹병균은 이들 數많은 高等植物을 寄主로 하고 있기 때문에 特히 種類數가 풍부하고 그 flora도 複雜하여 地理的 分布上으로도 많은 興味깊은 現象을 指摘할 수가 있다. 우선 日本의 北海道와 本州北部(中部地方産의 녹병균의 種類를 分析해보면, Sak-

halin島와 Siberia를 거쳐 北歐에 分布하는 種類와 千島列島(Kurile Islands), 캄차카半島(Kamtschatka Peninsula), 알류티안群島(Aleutian Islands)를 거쳐 알라스카, 캐나다, 北美大陸에 分布하는 種類가 相當數 포함되어 있고, 또, 北海道와 本州北部 및 本州中部의 高山帶(Alpine regions)에서는 相當數의 本地高山種(Arctic-Alpine species)을 볼 수 있다. 또, 本州南西部와 九州北部地方에는 아시아大陸, 特히 韓半島와 中國大陸産의 녹병균과 共通된 種類가 相當數 分布하고 있다. 한편 九州南部地方과 琉球列島의 特히 海岸地帶에는 南方系의 種類가 數많은 發見된다. 臺灣의 녹병균 flora는 매우 複雜한데 臺灣의 標高 約 3,000m 以上の 高山帶에 分布하고 있는 種類中에는 멀리 「히말라야」, 「티벳」産의 것과 共通된 數種의 興味있는 녹병균이 發見되고 있다. 한편 臺灣의 山地帶産의 種類에는 日本本土의 本州, 四國, 九州地方産의 것과 共通된 것이 比較的 많은데 北해, 距離的으로 近接해 있는 필리핀諸島-루손島(Philippines-Luzon Is.)의 山地帶産의 種類와는 共通된 것이 比較的 적다는 事實이 우리들의 調査研究結果로 判明되었다. 이 事實은 Murrill 博士가 臺灣과 “루손”島(Luzon Is.)間的 巴士海峽(Bashi channel)에 生物分布境界線 “Neo-Wallace line”을 想定한 學說을 植物寄生菌類의 一群인 녹병균類에 있어서도 證明한 結果가 되어 녹병균類의 地理的 考察로서 興味깊은 일이라고 생각된다(羅塔俊 譯記).