

# 아까시나무모자이크病에 관한 研究

## I. 病徵 및 接木傳染

金 鍾 鎮  
春川農科大學

## Mosaic disease of black locust(*Robinia pseudoacacia* L.)

### I. Symptom and transmission by grafting

Chong Jin Kim  
Chun Chon Agricultural College

#### Summary

Symptom of the mosaic disease of black locust which is presently widespread in Korea was observed and transmission of the disease was investigated by means of grafting. Since its symptom was typically mosaic and its transmission was easily accomplished, the disease was considered to be caused by a virus.

In investigation of transmission by grafting, it was found out that the disease was easily transmitted in both of the following cases, *i. e.*, healthy seedlings grafted with diseased scions and diseased roots with healthy scions. In the healthy seedlings plus diseased scions grafting, some grafted seedlings were purposely deprived of the diseased scions after a certain length of time (10~30 days), while some were left grafted. The former case showed much higher transmission rate than the latter case, but no fluctuation in rate of transmission by the length of contact period(10~30 days) was recognized. And even when the union between stock and diseased scion by callusing was not successful, the transmission was witnessed.

On the basis of the symptom, transmission by grafting, and possibility of transmission by sap inoculation(not published yet), it is supposed that the mosaic virus belongs to the group of the black locust mosaic virus that has been reported in southeastern Europe by Atanasoff(1935) and Milinkó et al(1961). It is very likely that the witches' broom of black locust recorded by Myung-O Kim et al(1961) in Korea is the mosaic disease.

#### I. 緒 論

筆者는 1957年 江原道 春川市에서 모자이크病에 걸린 아까시나무를 觀察하였으며, 이는 그 病徵으로 미루어 virus에 의한 疾病으로 생각된다. 爾後 이 病의 發生狀況을 調査하였던바 韓國 全域에 蔓延되어 있으며罹病率이 높아서 아까시나무 生育地이면 어디에서나 찾아볼 수 있었다.

아까시나무의 virus病으로는 2種類가 알려져 있으며, 하나는 美國에 發生하는 아까시나무 brooming disease<sup>3, 5, 11, 14</sup>로서 所謂 witches' broom의 樣狀을 이룬다. 그리

고 다른 하나는 Atanasoff(1935)<sup>11</sup>에 의하여 記載되었고 그 후 Milinkó 등(1961)<sup>9</sup>이 報告한 아까시나무 mosaic disease로서 東南유럽에 分布하며 그 病徵이 典型的인 mosaic type이며 汁液傳染도 可能하다는 것이다.

오늘날 韓國에 널리 發生하는 아까시나무의 모자이크 斑紋을 이루는 疾病은 Atanasoff 그리고 Milinkó 등이 發表한 아까시나무 mosaic disease와 同一群에 屬하는 것이 아닌가 생각되며, 이를 究明하는 첫段階로서 그 病徵을 觀察 記載하고 또 病原이 virus임을 立證하는 한 手段으로서 接木傳染試驗을 하였다.

本研究를 遂行함에 있어 多方面으로 便宜를 圖謀하여

주신 北海道大學 福士貞吉 名譽教授에게 謝意를 表하는 바이다.

### Ⅱ. 病 徵

(1) 罹病植物 生育의 概觀: 全身病으로서 生長의 阻害로 인한 株 全體의 矮化 특히 節間이 短縮되며 작은 畸形葉을 生하기 때문에 一見 叢生型으로 보이는 경우도 있지만, 生長의 過度促進으로 인하여 纖弱矮小한 枝葉이 叢生하는 所謂 witches' broom 과는 다르다. 一旦 罹病 되면 恢復되는 일이 없으며 또 病으로 말미암아 枯死하기도 않고 永年 罹病狀態를 持續한다(Fig. 1의 A).

#### (2) 各器官에 보이는 病徵

葉: 濃綠色과 淡綠色이 서로 交錯되어 顯著的 斑자

이 斑紋을 나타내며 veinclearing 그리고 vein-banding도 다르다. 葉面은 大概 不規則하게 ruffle 하며 혹은 crinkle한 것도 보인다. 잎의 周緣部는 不規則한 波狀을 이루는 경우가 많으며 甚하면 葉身 全體가 捻轉되기도 한다. 葉緣은 正常葉같이 全緣인 것도 있지만 흔히 不規則한 波緣 혹은 缺入을 이룬다. 細長한 葉身이 主脈을 以외로 外轉되기 때문에 羊齒의 葉狀(fern leaf)으로 되며, 혹은 甚하면 葉肉部와 細脈이 消失되고 主脈만이 남아서 矮小한 絲葉(filiform leaf)으로 되는 등 一般의으로 矮化되며 甚한 畸形을 이루는 경우가 많다.

同一株일지라도 가지에 따라 罹病狀이 다르고, 同一枝라도 各複葉에 따라 罹病度가 다르며, 健全葉과 다음 없이 보이는 것이 있는가 하면 絲葉症狀를 이루는 것도 있다. 또 1複葉 中の 各小葉에 있어서도 흔히 罹病의 輕重을 볼 수 있다.

如斯히 罹病葉은 典型的인 mosaic를 나타내며 아울러 各種 段階의 甚多한 畸形을 이룬다(Fig. 1의 B).

花: 一般의으로 罹病樹의 꽃은 健全한 것과 別로 다른 點을 發見할 수 없다. 다만 病勢가 甚한 株에 限해서 着花數가 적으며 矮小한 畸形花를 着生하는데, 이런 꽃은 開花 結實이 不良하며 開花를 前後해서 쉬이 脫落되어 버린다. 畸形花는 大概 花瓣이 淡綠化하며 細短 捻轉되고, 혹은 한 꽃에 5枚 以上の 畸形花瓣을 生하여 花瓣의 上部가 露出되는 등의 異常形을 이룬다. 甚히 罹病된 株일지라도 比較的 輕微한 가지의 꽃은 健全花와 다름없으며 또 한 花穗에 있어서도 輕重의 꽃이 섞여 있는 경우가 있다(Fig. 1의 C).

### Ⅲ. 接木傳染

(1) 材料 및 方法: 接木傳染에 있어서는 切接法(揚接)으로 하였으며, 健全苗木에 罹病穂木을, 또는 罹病根에 健全穂木을 接함으로써, 前者에서는 健全臺木에, 後者에서는 健全穂木에 感染 發病狀況을 試驗하였다. 특히 前者에서는 切接한 그대로와 接實施하고 一定期間 經過後, 接穂(病)를 剝離해 버리는 두 가지 方法으로써 健全臺木에 感染狀況을 調査하였다.

供試한 健全苗木은 春川農科大學 試驗園에서 健全하게 育苗한 2年生實生苗이고, 罹病根은 春川市 一圓와 40餘 乘重樹에서 採取한 것이다. 그리고 健全穂木과 罹病穂木은 亦是 本大學 試驗園에서 多年間 育成한 5年生 以上の 健全樹와 罹病樹에서 各々 採取하였으며, 이들을 採取한 母株은 採取 翌年에도 各々 健全 혹은 罹病狀을 나타냈다. 健全苗木과 罹病根은 接實施 約 2週前에 取하여 露地에 假植하였고, 健全穂木은 接하기 約 30~40日 前에 採取하여 cellar에 貯藏하였던 것을 供試

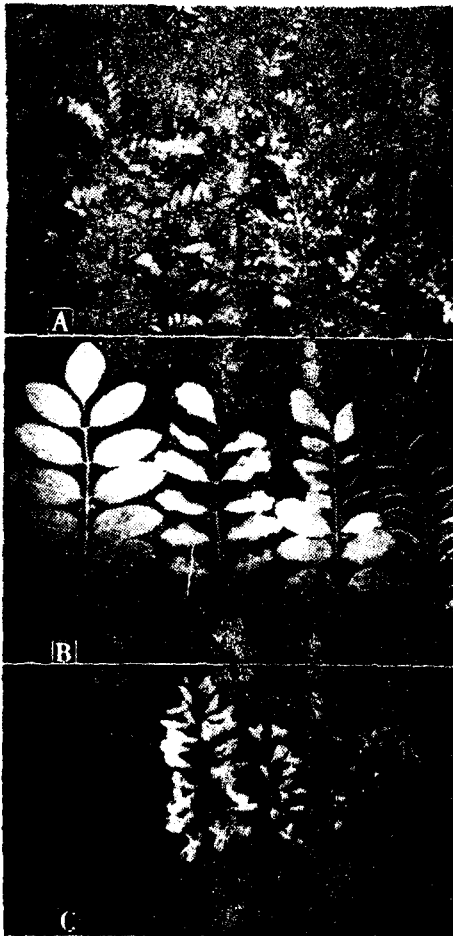


Fig. 1. Symptoms of the mosaic disease of black locust. A) The diseased tree; the left is healthy. B) The diseased leaves; typical mosaics with various malformations. The far left is healthy. C) The diseased flowers; malformed flowers bear only on severely-diseased tree. The far left is healthy.

하였다.

常法에 의하여 切接하였으며, 接部를 vinyl 로 여러 겹 감아서 外部로부터의 水分의 滲入과 接部의 乾燥를 막았다. 定植은 接穗 上端部가 1~2 cm 물리게 覆土하였으며, 發條하기 始作하면 適宜 覆土한 것을 파헤치고 또 vinyl 도 풀어 주었다. 罹病根에 健全穗木을 接한 것은 約 45度로 斜植하였다.

試驗場所는 本大學 網室이며 定植 前에 formalin 으로 土壤消毒을 實施했으며, 定植 後 發條되면서부터 試驗 期間中 3~4回 防蟲劑를 撒布하였다. 試驗期間은 1962 年부디 1964 年까지 3 個年이며, 接木에 의한 傳染判定은 健全接穗나 臺木에 mosaic 와 畸形葉의 發現으로 하였으며, 觀察 調査는 接實施 當年 9 月까지 數回 하였다.

(2) 試驗結果: 試驗結果는 第 1 表와 같다. 1962 年 試驗에 있어서 健苗에 病穗를 接한 것에서는 活着한 臺

木이 14 本, 25 日 後가 39 本 中에서 10 本, 그리고 30 日 後에 剝離한 것에서는 49 本 中에서 14 本이 感染 發病하였다.

病根에 健穗를 接한 것에서는 活着한 50 本 中에서 接穗의 發病이 21 本이고 나머지 29 本은 健全하였다. 供試한 病根과 同一한 根을 接하지 않고 그대로 심은 것에서는, 45 本 中에서 生長한 것이 33 本인데, 이 中에서 病狀을 나타낸 것이 30 本이며, 健全한 것이 3 本이었다.

#### IV. 考察 및 結論

韓國에 널리 發生하는 아카시나무모자이크病은 그 病徵이 잎에 있어서, 典型的인 모자이크斑紋과 더불어 雜多한 畸形을 이루며 또는 畸形花를 着生하는 등의 virus 病에서 흔히 볼 수 있는 特徵을 나타낸다. 罹病樹는 生長의 沮害로 多少 矮化되며 特히 新梢의 發育不全으로 節間

第 1 表 接木 傳染 試驗 結果

年 度	接 木 組 合	接 木 數	活 着 數	穗木發病數	活 着 臺 木		不 活 着 臺 木	
					發 條 數	發 病 數	發 條 數	發 病 數
1 9 6 2	健全(菌)+病穗	40 本	15 本	15 本	調査안함	0 本	25 本	3 本

年 度	接 木 組 合		接 木 狀 況	接 木 數	活 着 數	穗木發病數	臺木發條數	臺木發病數
	臺 木	穗 木						
	健 苗	病	接木 그대로 放置	45(本)	34(本)	34(本)	20(本)	1(本)
			接木 25日 後 穗木剝離	40	—	—	39	10
			接木 30日 後 穗木剝離	50	—	—	49	14
	健 苗	健	接木 그대로 放置	30	28	—	6	0
			接木 그대로 放置	30	30	30	8	0
			接木 10日 後 穗木剝離	30	—	—	30	9
	健 苗	病	接木 15日 後 穗木剝離	31	—	—	31	7
			接木 20日 後 穗木剝離	31	—	—	31	14
			接木 그대로 放置	30	29	—	8	0
	病 根	健	接木 그대로 放置	59	50	21	8	8
病根 그대로*			根數 45本, 發條數 33本, 罹病數 30本, 健全數 3本, 枯死數 12本.					

備考: 試驗結果調査는 接木實施 當년에 限함.

\*病根은 接하지 않고 심은 것임.

木의 發病은 없었고, 不活着臺木 25 本 中 3 本의 發病을 보였다.

1963 年부디 1964 年까지에 健苗에 病穗를 接한 試驗에 있어서, 接한 그대로 放置한 것을 보면 活着數 64 本 中 臺木發條한 것이 18 本 뿐이며, 이 中에서 1 本만이 發病하고 나머지 17 臺木은 健全하였다. 그리고 活着株에 있어서 接穗의 成長은 旺盛한 데 反하여 臺木에서의 發育은 極히 不良하였다.

그리고 接穗(病)를 剝離한 것에서는 182 本 中에서 54 本이 發病함으로써 높은 感染率을 보였으며, 接着期間 別로 보면 接實施하고 10 日 後 剝離가 30 本 中에서 9 本, 15 日 後가 31 本 中에서 7 本, 20 日 後가 31 本 中

이 短縮되며 작은 畸形葉을 生하기 때문에, 一見 叢生狀으로 보이는 경우도 있지만, potato witches' broom virus, jujube witches' broom virus, 혹은 aster yellows virus 中에 있어서와 같이, 生長의 過度促進으로 암미암아 纖細矮小한 枝葉이 叢生하여, 所謂 witches' broom 의 樣狀을 이루는 것과는 判異하다.

接木傳染試驗에 있어서는 健苗에 病穗를 切接함으로써, 혹은 病根에 健穗를 接함으로써, 一般樹木 virus 에 있어서와 마찬가지로 容易하게 傳染시킬 수 있었다. 健苗에 病穗를 切接한 것에 있어서는, 接穗를 接한 그대로 放置하고, 또는 接하고 一定期間 經過後 接穗를 剝離하여 感染關係를 調査하였는데, 前者에서는 活着하고

發條한 臺木 18 本 중에서 겨우 1 本(6%)만이 發病하였고, 後者에서는 182 本 중에서 54 本(30%)의 높은 感染率을 보였다. 如斯히 病穗를 接한 채 放置한 것은 거의 感染되지 않았는데 反하여, 剝離한 것에서는 훨씬 높은 感染率을 보임은 特異한 現象이라 하겠으며, 이는 剝離한 것에서는 臺木의 生長이 良好하며, 또 剝離 않고 接한 그대로 둔 것에서도 接穗(病)의 生長은 良好하며 病徵이 顯著하지만, 臺木에 있어서는 發條한 것이 少數일 뿐더러 그 生長이 매우 不興하였던 것 등으로 미루어, 臺木이나 接穗로부터의 生長의 良否가 virus 增殖과 有關한 것으로 생각된다. 따라서 剝離 않은 것에서는 病原이 接穗(病)로부터 臺木에 感染되더라도, 臺木의 生長이 微弱하므로 virus의 增殖에 있어서, 生長이 旺盛한 것에서와 같이 活潑하지는 못하 것이며, 더우기 臺木의 生長이 早期에 停止되기 때문에, 病徵發現이 遲遲한 것으로 생각된다. 이에 對해서는 앞으로 接穗(病)가 成長함에 따라, 適宜 이를 切斷하여, 接穗의 成長을 抑制하고 臺木의 生長을 도우며, 또는 調査 觀察을 當年에만 限할 것이 아니라, 2, 3 年 繼續함으로써 臺木에의 感染發病狀況을 追究할 餘地가 있다고 본다.

接穗(病)를 剝離하여 臺木에의 感染關係를 試驗한 것에 있어서, 接하고부터 剝離까지의 期間은 10~30 日이며 이를 5 日間隔으로 5 區分하였는데, 臺木과 接穗(病)와의 接着期間의 長短에 따르는 感染率의 增減은 볼 수 없었으며, 傳染에 要하는 病組織接着 最短期間에 對해서는 다만 10 日, 혹은 이보다 적을 것으로만 推測된 뿐이며, 이번 試驗만으로는 明示할 수 없다.

如斯히 本病은 接穗(病)를 剝離해도 感染發病이 容易하며, 또 1962 年의 試驗에서는 不活着한 臺木 25 本 중에서 3 本이 發病한 것 등으로 보아, 一般樹木 virus의 病徵인 것같이, 罹病植物組織과 臺木組織이 一定期間 接着만 하면 活着 않더라도 傳染이 可能한 것으로 생각된다. 이런 現象은 Kunkel<sup>10</sup>에 의한 복숭아나무의 各種 virus 病의 芽接試驗에서 볼 수 있으며 peach-mosaic은 2~3 日, peach yellows와 peach rosette에서는 8~14 日間 病組織과 臺木組織이 接着하면 感染된다는 것이다. 그 외에 뽕나무의 mulberry mosaic<sup>4</sup>, Satsuma orange의 Satsuma dwarf<sup>15</sup>, 그리고 最近 Kim이 報告한 대추나무의 jujube witches' broom<sup>6</sup> 등에서 볼 수 있으며, 또한 복숭아나무의 peach mosaic<sup>2</sup>, 그리고 柑橘의 psorosis<sup>10, 11, 12</sup>에 있어서, 罹病植物의 樹皮 혹은 葉片 등을 健全樹에 插入함으로써 感染된다는 것도 위와 같은 現象이라 할 수 있다.

本病은 接木에 의하여 容易하게 傳染되며, 그 病徵이 典型的인 모자이크斑紋을 이루는 것, 汁液傳染이 可能

(未發表)한 것 등으로 미루어, virus에 基因하는 疾病임이 確實視되며, 이번 試驗만으로 推定하기는 어렵지만, 東南유럽에 發生하며 Atanasoff<sup>11</sup>, 혹은 Milinkó 등<sup>12</sup>에 의하여 報告된 아까시나무 mosaic disease와 同一群에 屬하는 것이 아닌가 생각된다. 東南유럽에 發生하는 것은 汁液傳染이 可能하며 寄主範圍도 알려져 있다. 한편 金命午 등<sup>7</sup>이 韓國에 아까시나무 witches' broom이 發生하는 것으로 記錄하였는데, 筆者의 調査한 바로는 全然 찾아볼 수 없으며 아마 本모자이크病을 가리킴이 아닌가 생각된다. Waters<sup>14</sup> 혹은 Hartley 등<sup>3, 5</sup>이 發表한 아까시나무 witches' broom(brooming disease)은 美國에 分布하며, 그 病徵이 韓國의 모자이크病과는 判異할 뿐만 아니라, 汁液傳染이 不可能한 것으로 알려져 있다. 따라서 韓國의 모자이크病을 아까시나무 witches' broom이라 稱함은 不當하다고 본다.

### V. 摘 要

韓國 全域에 널리 發生하는 아까시나무의 모자이크病에 對해서, 그 病徵을 觀察 記載하고 接木傳染試驗을 하였다. 本病은 典型的인 mosaic의 樣狀을 이루며, 接木에 의하여 容易하게 傳染되는 것으로 미루어 一種의 virus 病으로 생각된다.

接木傳染試驗에 있어서는 健苗에 病穗를, 또는 病根에 健穗를 接함으로써, 共に 容易하게 傳染시킬 수 있었다. 健苗에 病穗를 接한 것에서는, 接하고 一定期間 經過 後(10~30 日) 接穗(病)를 剝離한 것이, 剝離 않고 그대로 放置한 것에 比하여 훨씬 感染發病이 良好하였던. 臺木과 接穗가 接着한 10~30 日間에 있어서의 接着期間의 長短에 따르는 感染率의 增減은 認定할 수 없었다. 그리고 臺木과 接穗(病)의 癒着이 안되었을 경우에도 傳染이 되었다.

本病은 그 病徵, 接木에 의한 傳染, 그리고 汁液傳染의 可能(未發表) 등으로 미루어 Atanasoff(1935), 그리고 Milinkó 등(1961)이 報告한 東南유럽에 分布하는 아까시나무 mosaic disease와 近緣의 것이 아닌가 생각된다. 한편 金命午 등(1961)은 韓國에 아까시나무 witches' broom이 發生하는 것으로 記錄했는데, 이는 本모자이크病을 가리킴이 아닌가 생각된다.

### Literature Cited

1. Atanasoff, D. 1935. Old and new virus diseases of trees and shrubs. *Phytopath. Z.* 8: 197~223.
2. Cochran, G.W. and J. L. Rue. 1944. Some host-tissue relationships of the peach mosaic virus. *Phytopathology* 34: 934.

3. Hartley, C., and F.W. Haasis. 1929. Brooming disease of black locust (*Robinia pseudoacacia*). *Phytopathology* 19: 163~166.
4. 日高 醇 外 4 人 共 著. 1960. 植物ウイルス病. P.383. 朝倉書店.
5. Jackson, I.W.R., and C. Hartley. 1933. Transmissibility of the brooming disease of black locust. *Phytopathology* 23: 83~90.
6. Kim, C.J. 1965. Witches' broom of jujube tree. III. Transmission by grafting. *Kor. Jour. Microbio.* Vol. 3 No. 1.
7. 金命午, 朴鍾聲, 鄭厚燮. 1961. 야까시 나무 · 도깨비집병 (Locust witches' broom). *植物病理學*. 452~453. 郷文社.
8. Kunkel, L.O. 1938. Contact periods in graft transmission of peach viruses. *Phytopathology* 28: 491~497.
9. Milinkó, I. Und K. Schmelzer. 1961. Zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). *Phytopath. Z.* 41: 36~41.
10. Rhoads, A.S. 1942. The successful transmission of psorosis of citrus trees in Florida by bark grafting. *Phytopathology* 32: 410~413.
11. Smith, K.M. 1957. Robinia brooming virus. A textbook of plant virus diseases (2nd ed.). 441~442. Churchill Ltd. London.
12. Wallace, J.M. 1945. Technique for hastening foliage symptoms of psorosis of citrus. *Phytopathology* 35: 535~541.
13. . . . . 1947. The use of leaf tissue in graft-transmission of psorosis virus. *Phytopathology* 37: 149~152.
14. Waters, C.L. 1898. Witches' broom on the locust. *Plant World* 1: 83~84.
15. Yamada, S. and K. Sawamura. 1952. Studies on the dwarf disease of Satsuma orange, *Citrus unshiu* Marcovitch. (Preliminary report). *Tokai-Kinki Agr. Expt. Sta. Hort. Div. Bull.* 1: 61~71.