

## 選拔 및 導入育種의 方向\*

任 慶 彬

서울대 農大教授

### 가. 選拔育種

育種에 있어서 우리가 알고 있는 것은 無에서 有를 만들어 낼수는 없다는 點이다. 既往에 存在하고 있는 것을 基礎로 해서 그것을 變質시키든지 또는 그것을 한 個體안에 모으든지 또는 버리든지 하여서 體質을 再調整해 나가는 것은 育種의 하는 일이다.

生物界에 變異가 있다는 것은 곧 育種이 可能하다는 前提를 이루고 있다. 變異에는 人間의 立場으로 보다 더 有用한 것이 있는가 하면 덜 有用한 것도 있다. 當場에는 價値가 낮다고 생각되는 그러한 個體 또는 遺傳子도 未來에 가서는 그것이 有用하게 될 수도 있다. 그러한 까닭에 現時 有用하지 않다고 해서 그것을 完全 拋棄한다든가 絶滅시키는 것은 賢明하지 못한 일이다.

優良한 樹木의 後孫은 역시 優良하게 되는 可能性이 많은 까닭에 우리는 이러한 일로써 向上을 가져오게 할 수 있다. 優良한 樹木 즉 秀型木을 選拔해서 그것을 無性的으로 増殖시키고 集團의 植栽하여서 優良個體間의 受精을 통한 種子의 生産은 林木育種의 窮極의 關門이라고 할 수 있다. 이것이 오늘날 先進林業國에 있어서 主力을 기우리고 있는 포인트라고 말할 수 있다.

이러한 뜻에서 정녕 育種을 定義하여서 『어떠한 觀點에 立脚해서 人間이 關心을 가지고 있는 生物集團에 對하여 그 集團의 特性을 人間이 더욱 願하는 方向으로 變化시키는 일, 그리고 手段은 繁殖을 人間이 管理하는데 있는 것이다』라고 한 것은 대단히 適切한 表現이라고 할 수 있다.

이때 繁殖의 人工管理는 選拔(또는 選擇)을 뜻하는 것으로 해석할 수 있다. 勿論 選拔은 自然力에 依하여서 進行될 수도 있다. 選拔의 基本이 되는 것은 變異의 存在라고 했으나 交雜은 變異를 만들어 내는 重要

한 手段이다. 즉 交雜은 有力한 育種의 手段이기는 하나 그것은 選擇이 作用할수 있는 場을 提供하기 爲한 第二義的인 것으로 理解되고 있다.

選拔된 集團 또는 個體의 變異는 遺傳的으로 뜻을 가지는 것이 아니면 안된다. 우리가 나무에 對하여서 알수 있는 것은 表現型이다. 選拔된 個體 즉 各 株은 的 ramets는 各各의 親부터 遺傳子型을 이어받고 서로 獨立的인 環境要因의 影響을 받게 된다. 環境要因은 偏差의 合이 零이 되므로  $\bar{P}_A = G_A$ ,  $\bar{P}_B = G_B$ 로 되어서 A, B 各 個體의 表現型의 平均値는 곧 그것이 遺傳子型임을 알수 있다.

그러나 實生苗의 경우는 各系統의 平均値는 親의 遺傳子型偏差의 半을 代表하게 된다. 이것은 子의 遺傳子型을 定하는데 있어서 父와 母의 各遺傳子型이 對等의 資格을 가진다는데에서 出發한다.

다음에 選拔育種의 基本的인 概念을 數式으로 파악해 보고자 한다.

지금 한쌍의 對立遺傳子 A, a 에 對해서 생각한다. 이때에는 對立遺傳子內의 일이므로 對立遺傳子間의 作用인 上位性(epistasis)은 생각할 必要가 없다. AA, Aa, aa의 遺傳子型의 形質의 量을 各各 +d, h, -d로 보면  $E_2$ 의 分散  $V_{F_2}$ 는 環境分散(E)을 넣어서

$$V_{F_2} = \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E_1 \text{로 된다.}$$

그리고  $V_{F_3} = \frac{1}{2}D + \frac{1}{16}H + E_2$ 로 된다.

이때 D는 相加的遺傳分散이고 H는 優性分散, E는 環境分散이다.  $E_2$ 는 系統의 平均値에 對한 環境分散이다.

Mather는 任意交配集團에 대해서 遺傳的分散과 共分散을 求하고 있다. 遺傳的分散은  $\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H$ 이고 親子, 完全兄妹, 및 半兄妹의 共分散은 各各  $\frac{1}{4}D$ ,  $\frac{1}{4}D + \frac{1}{16}H$ ,  $\frac{1}{8}D$ 로 된다.

이들式으로서 親子의 相關  $r_{ps}$ 는

$$r_{ps} = \frac{1}{2}D / \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E \text{로 되고}$$

完全兄妹間의 相關  $r_{ss}$ 는

\*1 The Direction and Methods of Forest Genetics (Selection and Introduction)

\*2 Kyong Bin Yim Professor, College of Agriculture, Seoul National University, Suwon.

$r_{ss} = \frac{1}{4}D + \frac{1}{16}H / \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E$ 로 된다.

이것이 雜種集團의 變異의 分析이다. 그러나 林木은 永年性 植物이므로 이러한 應用은 어렵다.

量的形質은 polygene의 支配를 받고 그래서 表現型은 環境의 影響을 크게 받아서 質的形質과 같이 Mendel性 遺傳을 보이지 않는다.

量的形質은 質的形質과 달라서 變異라는 形式으로 形質을 파악하고 遺傳力( $h^2$ )을 檢討하게 된다.  $h^2$ 의 推定에는 榮養系로서 할 수 있다.

$$h^2 = \frac{V_{S1} - V_{S0}}{V_{S1}}$$

이때  $V_{S1}$ =實生系(自殖에 의한)의 分散

$V_{S0}$ =clone 分散

그밖에 回歸 分散分析, 選拔試驗 등으로  $h^2$ 을 求한다.

現在 選拔育種의 結果로 나타나는 採種園의 造成에 있어서 다음과 같은 問題點이 생각될 수 있고 그것이 잘 解決되어야 할 것으로 믿어진다.

(1) 現在 우리나라에서 採種園으로 選定되고 있는 立地條件인데 그것을 보면 不適當한 環境要因이 너무 많다고 생각된다. 採種園은 子孫萬代에 넘겨 줄 가장 값진 民族的 資產이라고 斷言할 수 있는 것이다. 이와같은 國家的인 民族的인 寶貨가 不適立地에 간수되어서 허덕이면서 維持되고 있는 狀況은 생각있는 사람들로서는 理解하기 어려운 일이다.

이에는 解決하기 어려운 點이 있으리라고 본다. 現體制로서 이것이 해결되기가 極히 悲觀的인 것이라던 山林廳의 領域을 벗어나서 最高位 統治者의 水準에서 다루어질 必要가 있다. 이러한 事實의 判斷의 正鵠은 後孫들의 歷史의 反省에서 다루어질 것이 틀림없음을 밝혀 두고 싶다.

값진 것은 값진 곳에 간수 되어지지 않으면 안된다.

(2) 秀型木의 選拔이 빨리 進行되고 그것이 完結되고 絶對保存이 되도록 하여야 한다. 選拔된 秀型木이 伐採된다든가 또는 管理不備로서 枯死되거나 또는 그 勢力이 弱화되는 것은 크게 경계되어야 한다. 選定된 秀型木을 現地에 있어서 살피볼 때 그 保護 狀態에 不滿을 느낄 수 있는데 이것은 是正되고 保護管理가 強化되어야 할 것으로 안다.

秀型木은 多數 選拔될 必要가 없고 全國적으로 보아 非常하게 뛰어난 個體라야만 한다는 秀型木이 될 수 있다는 생각은 버릴 것이 요구된다. 그리고 表現型으로 좋은 것이던 遺傳的 素質도 大體로 좋으리라는 前提를 받아 들이도록 한다.

(3) 採種園의 造成이 合理的으로 進行되어야 한다는 것이다. 充分量의 秀型木의 無性繁殖苗가 養成되고 그

중 優良한 接木苗(또는 挿木苗)만을 嚴格하게 審査 選拔해서 採種園造成의 資料로 쓰도록 한다. 이때에는 포트묘로 양성해서 山地活着의 完全을 期하도록 한다.

이와같이 하는데에는 現在보다 훨씬 더 많은 費用이 所要될 것이지만 結局에 가서는 이것이 더 節約되는 길이라고 생각한다. 포트묘를 양성하여서 좀더 大苗로 現地에 심어보는 試行이 검토될 必要가 있다. 이와같이 하면 不良苗가 더 棄却될 수 있는 利點도 있을 것이다.

採種園의 植栽記錄의 完壁을 기할 필요가 있다. 科學的인 配植圖는 最高의 水準으로 作圖가 되고 保存이 되어야 한다.

그리고 採種園에는 各種의 病害와 蟲害가 많이 發生하고 凍害, 雪害, 風害 등의 氣象의 害가 있으므로 이에 對한 研究와 對策을 積極的으로 강구할 必要가 있다.

(4) 소나무, 해송, 낙엽송 등의 경우 日本과 共通되는 樹種이므로 日本에 選拔된 秀型木 중 適當하다고 생각되는 것을 가져다가 採種園造成因子로서의 使用을 檢討해 볼만 하다.

(5) 選拔된 秀型木의 遺傳的 價値를 判定하기 위해서 檢定을 實施한다. 이때에는 費用이 적게 要求되는 方法을 강구해서 실시한다. 採種園에서 採種되고 그것으로 養成된 實生苗에서 再次 選拔을 하여 그것을 秀型木으로 하는 過程도 매우 合理的인데 이와 같이 되던 次代檢定은 좀 지연될 수도 있다.

(6) 濶葉樹에 대한 選拔도 하는데 이때에는 몇가지 重要樹種을 대상으로 한다. 오통나무는 材質에 重點을 두어서 木理가 優雅한 個體의 選拔을 해 볼만하다. 느티나무, 참나무類 등의 選拔은 種子를 多數 個體에서 따오아 몇個所의 試驗地域에 심어서 그중에서 選拔하는 方法을 取하는 것이 實際의이고 경제적일 것이다.

가령 中部地方이던 中部地方에서 各處에 자라고 있는 느티나무에서 採種하여서 養苗를 하고 一家系(한株의 나무)에서 同一數의 苗木을 가지고 山地에 直接 混植을 하고 5年 또는 7~8年뒤에 가서 우량 苗木을 選拔한다. 물론 이 植栽地에 있어서는 各個體가 어느 母樹에서 온 것인지 알 수 있도록 해야 한다. 이와같은 植栽地를 몇군데에 設置하도록 한다.

이러한 일은 種子의 採集對象을 더 좁게 하는 것도 좋다. 가령 경기도 一圓에서 種子를 모아 경기도 地方의 몇곳에 植栽해서 選拔하도록 하는 것이 合理的이라 하는 것이다.

濶葉樹種에 대한 이와같은 作業은 輕視하지 말고 하루 속히 着手하는 것이 賢明하다.

(7) 選拔育種을 우리는 되도록 拍車를 加해서 推進해 나가는 것이지만 人間의 能力과 判斷力에는 制限이 있으므로 우리는 將來를 爲해서 選拔育種의 方針을 마련해 놓을 것이 대단히 重要한다.

이것이 所謂 遺傳子保存이란 이름으로 알려지고 있다. 筆者의 생각으로서는 (이것은 아직 確固한 調査資料에 依해서 말하는 것이 아니므로 그 數字에 신빙성이 높은 것은 못된다) 가령 소나무 같은면 全國的으로 100個 가량의 우량集團을 選拔해서 이 한 集團에서 적어도 100株가량의 個體를 다시 얻어서 個體別로 種子를 파서 養苗를 한다. 이 實生苗를 가지고 그 集團에 인접한 곳에 2ha의 면적을 定해서 6,000株를 심는다. 100株의 個體를 얻었으므로 1株당 60個의 苗木이 심어지게 된다. 그뒤에 가서 ha당 1,000株가 남게 된다 하더라도 殘存樹의 後孫이 20株정도로 그곳에 남아 있게 된다.

이곳 2ha의 面積이 不意의 事故(가령 山火나 病蟲害 같은것)로 被害를 받을 염려가 있으므로 그곳에서 半徑 4km 以內의 곳에 또 한곳을 택해서 2ha의 面積에 같은 內容의 植栽를 해두기로 한다.

이와같은 遺傳子保存林은 格別히 保護하고 管理하도록 한다. 이때 흔히 그 自然林分의 遺傳子의 構成이 可及의 多樣하여야 하고 그것을 위해서 事前에 調査가 되고 그뒤 이것이 指定保護되는 것이 順序라고 한다. 勿論 이와같이 되면 多幸된 일이겠으나 이와같이 神經質的으로 될 必要는 없다. 于先 着手해야 한다. 밭상위에 얹은 파리를 잡기 위해서 파리채를 만들 材料를 먼저 整備해야 한다는 것은 論法上 타당한 것 같지만 손으로 흔들어서 쫓아 버리는 것이 가장 필요한 行動이다.

遺傳子保存林을 만들때에 우량林分을 對象으로 한다고 하였으나 優良이란 水準에 過敏할 必要가 없다. 그래서 소나무의 경우는 우선 最少限으로 100個所는 設定되어야 한다고 생각된다. 100個所이면 총 400ha의 造林地가 된다.

(8) 育種事業은 林木育種研究所가 研究와 推進의 本山이 되어야 할 것은 勿論이나 筆者의 생각으로서는 國民總力에 依한 推進이 바람직스럽게 생각된다. 造林業試驗場 營林署 各大學의 林學科, 農業高等學校의 林學科등 모두 國民總力 林木育種의 戰列에 參加해야 한다고 본다.

이와같이 類緣機關이 隊列에 참여할 경우 秀型木의 資料가 不足하다고 말할 것이나 採種園의 造成을 類緣機關에서 할 때에는 그 地方에서 40~60株정도로 우량 個體를 골라진 作業할 수 있다. 이러한 일이 대단히

効果的인 것으로 생각한다. 이것은 그地方 水準으로서의 秀型木이 될 수 있다. 이러한 作業은 有能한 農高林學科 또는 大學林學科 교수들에 依해서 모색될 必要가 있고 政府는 資金을 보조해줄 것이 생각된다.

天然林의 遺傳子保存 같은 문제는 그 數가 많고 地域的으로 分散되는 까닭에 產學協同의 體制도 잘 利用되지 않을까 생각한다.

事前에 그 趣旨를 충분히 理解시키고 積極的인 參與가 바람직 하다. 生産하는 教育이 되어야 한다고 본다.

### 나. 導入育種

落葉松(일본잎갈나무라고도 한다), 아카시아나무, 미류나무, 양버들, 리기다소나무, 방코스소나무, 삼나무, 편백, 사방오리나무, 대나무類, 쪽제비싸리, 플라타너스 등 外國에서 導入된 樹種으로서 우리나라의 重要造林樹種으로 된 것이 적지 않다.

事實 以上의 樹種을 除外한다면 우리나라의 造林樹種은 큰 問題거리로 될 것이다. 이와같이 보면 우리나라의 造林樹種은 導入樹種이 大部分이라는 것이 된다. 즉 導入育種의 役割이 大端히 컸다는 것이 된다.

上記 樹種以外에 國產造林樹種으로는 소나무, 海松, 잣나무, 옹동나무 등이 있다.

이와 같이 우리는 이미 導入育種의 成果를 크게 感謝하고 있는 것이다.

우리는 이밖에 더욱 導入育種의 길을 열어 보자는 것이다.

將次的 導入育種의 方向은 上記 導入樹種以外에 다른 樹種을 가져오는 것도 생각될 수 있으나 精鍊된 導入을 構想하는 것이 좋다고 본다. 가령 리기다소나무의 경우를 말하더라도 더욱 나아가서 미국으로부터 우량한 個體의 리기다소나무의 種子의 導入을 꾀 모색해보지 않느냐 하는 것이다. 기왕에 도입된 樹種에 대해서 그 產地와 우량個體의 導入을 企劃하는 것이 必要하다고 생각한다.

導入한 것이 能이 아니라 어떻게 導入해서 어떻게 試驗을 해서 어떻게 斷案을 내리고 그것의 實用的價値를 알아내느냐 하는 것이 重要하다.

育種은 단련된 그리고 學識있는 頭腦가 要求된다. 그런 까닭에 迫力과 實力이 並進해야 所期의 成果가 얻어질 수 있다.