

새로운 突然變異 不眠蠶의 遺傳學的 研究

盧時甲·土井良 宏*

慶北大學校 農科大學, *日本 九州大學 遺傳子資源 研究센터

Genetical Studies on the Non-molting Allele Mutation in *Bombyx mori*

Si Kab Nho and Hiroshi Doira*

Kyungpook National University, Daegu, Korea,

*Inst. of Genetic Resource, Kyushu University, Japan

Abstract

The recessive lethal mutation 'non-molting of Nho' (symbol, nm^n) was founded on one preservation stocks. All dwarf larvae continued to eat a few mulberry leaves and very slightly increasing body-size over a 7 days, and then died without entering into molt. Linkage experiments showed that nm^n was linked with Knob(K) on the 11th linkage group. Precise localization of the gene was performed by mating with nm gene. This mutant was confirmed to be allelic with the nm gene located on the same chromosome.

Key words : Mutant, Non-molting larva, Lethal gene, Linkage group.

緒 言

누에에는 현재까지 多數의 致死遺傳子가 알려져 있다. 이들의 대부분은 胚子期에 致死作用을 나타내며 幼蟲期에 致死形質이 發現되는 것은 소수에 불과하다 (Doira, 1978). 그 중에서 孵化後 2-3일째부터 발육이 遲延되기 시작하여 1주일에서 10일 정도 경과하여도 잠에 들지 못하고 결국 斃死하는 不眠蠶으로 總稱되는 一群의 變異體들이 알려져 있다. 現存하는 것으로 nm (梅谷 唐澤, 1930), $nm-g$ (清水, 1983), $nm-d$ (土井良 등, 1984), $nm-b$ (伴野 등, 1985 b), $nm-k$ (伴野 등, 1985 a) 등이 있다.

筆者들은 이들 不眠蠶系統과 類似한 새로운 變異體를 발견하고 系統으로서 확립하였다. 遺傳子 分析 및 聯關分析에 의해 본 不眠蠶은 第11聯關群의 K遺傳子와 연관되어 있으며 前述의 nm 遺傳子(清水 등, 1980)와 對立關係에 있다는 사실이 확인되었다. 이에 본 不眠蠶系統의 性狀과 遺傳的解釋의 結果를 報告한다.

本 研究을 실시함에 있어서 實驗系統의 飼育에 협조하여 주신 日本 九州大學 遺傳子資源 研究센터의 직원 여러분께 감사사를 드립니다.

材料 및 方法

不眠蠶 系統: 本 대학의 保存蠶品種中 日本種의 一系統으로부터 不眠蠶이 발생한 一區를 발견하였다. 이 不眠蠶系統은 1령 2일째까지는 정상누에와 外觀上 구별이 곤란하지만 3일째가 되면 정상잠은 胸部가 흰색을 띄며 腹部는 갈색을 나타내는데 비해 不眠蠶은 전체가 暗褐色으로 前日과 거의 같은 상태로 된다. 日數가 경과함에 따라 皮膚는 광택을 내며 극히 소량의 食桑은 계속하지만 부화 후 7-8日頃이 되면 대부분 斃死한다. 本 不眠蠶系統의 遺傳子記號를 假稱 $nm-n$ 으로 하였으나(盧·金, 1989) 연관분석 결과 nm 遺傳子와 對立關係에 있는 것으로 判明되어 遺傳子 記號를 nm^n 으로 하는 不眠蠶系統으로 확립하였다.

遺傳的分析: 먼저 系統的으로 確立된 不眠蠶 變異體의 遺傳子分析을 실시하고 다음으로 연관분석을 하여 유전자의 座位를 결정하였다. 本 불면잠은 homo致死이므로 他系統과의 交雜에는 항상 hetero 個體를 사용하지 않으면 안된다. 그러나 表現型에 의해서는 正常homo型과 구별할 수 없기 때문에 항상 本 系統의 수컷을 標識形質系統의 암컷에 交配한 後 이 수컷을 불면잠 계통의 암컷에 再交하여 再交檢定 蛾區에서 불면잠이 분리되는 것을 확인하였다. 불면잠이 출현한 蛾區는 標識形質個體의 암컷이 hetero 이므로 여기에서부터 얻어진 交雜蛾區에 대해서 조사를 하였다.

聯關檢索에 사용한 표식형질을 연관군 별로 열거하면 2(Y), 3(Ze), 4(L), 6(E), 11(K), 13(ch), 14(U) 等이다. 표식형질이 優性일 경우에는 交雜 F₁의 암컷에 불면잠계통의 수컷을 교배한 次代를, 劣性인 경우에는 F₂에 있어서의 形質分離를 조사하여 聯關有無를 檢索하였다.

結果 및 考察

1. 系統의 育成과 遺傳

本 不眠蠶系統은 1988년 慶北大學校에서 보존사육 중의 日本種 1化性계통으로부터 自然 突然變異體로서 分離되었다. 분리된 불면잠은 극히 少量의 食桑은 계속하지만 眠에 도달하지 못하고 1齡 유충상태로 致死된다. 불면잠이 분리된 蛾區의 正常蠶 相互交配에 의해서 얻어진 次代를 조사한 결과를 Table 1에 나타냈다. 5蛾區의 合計頭數는 正常蠶 960頭에 대해

Table 1. Segregation in progenies obtained by sib mating of ++/nmⁿ.

Batch No.	Normal	nm ⁿ
1	203	46
2	143	42
3	203	46
4	207	55
5	204	76

Table 2. Segregation in the cross of the type K+/+ nmⁿx ++/nmⁿ.

Phenotype	K		+	
	+	nm ⁿ	+	nm ⁿ
Segregation	286	0	140	63

不眠蠶 265頭로서 蛾區에 따라 약간의 차이는 있지만 催靑死卵이나 털떨이전에 치사한 개체수를 감안한다면 分離比는 3:1로 볼 수 있다. 또한 불면잠분리구에서 정상잠의 性比는 1:1로서 性比의 異常은 認定할 수 없었다.

이상의 결과로부터 本 不眠蠶系統의 致死形質은 常染色體上의 1劣性遺傳子에 의해 發現한다는 사실이 확인되었다.

2. 聯關檢索

불면잠이 분리된 蛾區의 정상잠의 性比가 1:1이므로 불면잠유전자는 제1연관군에는 속하지 않는 것으로 된다. 이 사실은 nmⁿ hetero의 수컷을 戻交雜한 蛾區에 대한 형질분리를 조사한 결과, 제 2, 3, 4, 6, 13, 14聯關群에 대해서는 獨立遺傳으로 판명되었다.

한편 흑돌기(K, 11-23.2)와의 교잡 F₁의 암컷에 불면잠계통의 수컷을 교배하여 얻어진 5蛾區를 부화시켜 조사한 결과 이 중 1區로부터 nmⁿ homo型이 나타났다. 분리된 불면잠에 대해서는 K形質의 有無判定은 不可能하지만 正常蠶에 있어서 K: +의 分離比가 約 2:1로서 만약 K와 nmⁿ이 獨立遺傳을 한다면 표식유전자가 優性이므로 흑돌기(K)와 정상형질은 1:1로 분리하게 된다. 또한 K+/+nmⁿ 암컷에 nmⁿ hetero 수컷을 교배한 검정교배에서의 분리비가 K+286:++140:nmⁿ63이었다(Table 2). 이 경우 K와 +가 1:1로 분리하며 K와 +에서는 +와 nmⁿ이 3:1로 분리되어야 한다. 따라서 독립일 경우의 이론분리비는 3:1:3:1로 되며 연관되어 있을 경우는 2:0:1:1이 된다. 上記의 검정교배결과를 2:1:1로 단정하기는 어려울지 모르지만 nmⁿ불면잠의 경우 催靑死卵의 數나 불면형질이 발현되기 전에 치사하는 개체수 등을 감안한다면 연관일 경우의 이론비로 보는 데에 무리는 없을 것으로 판단된다. 또한 F₂개체중에서 ++表現型個體는 모두 nmⁿ유전자의 hetero型이 되어야 한다. 여기서 ++표현형개체를 상호교배한 결과 次代蛾區에서 모두 불면잠이 분리되었으므로 ++표현형개체는 모두 nmⁿ유전자를 hetero형으로 가지고 있다는 것이 확인되었다. 따라서 불면잠유전자 nmⁿ은 K와 연관되어 있는 것이 확실하므로 제11연관군에 屬하는 것으로 된다.

3. 遺傳子의 座位

前述한 바와 같이 nmⁿ系統의 불면잠은 nmⁿ불면잠과 매우 유사한 것으로 나타났다. 연관검색 결과에 의해 nmⁿ유전자가 제11연관군에 속해 있다면 同一 연관

군에 속해 있는 $nm(11-11.6)$ 과의 관계를 먼저 조사해야 할 것이다. nm 불면잠계통의 상호교배 F_1 의 암컷에 nm^n 계통의 숫컷을 再交檢定法에 의해 조사한 결과 조사한 8蛾區中 nm 系와 동일한 3蛾區로부터 불면잠이 분리되었다. 또한 nm^n 계통의 상호교배 F_1 에 nm 系統 숫컷을 再交檢定에 의해 교배한 결과 6蛾區中 nm^n 계통과 동일한 3蛾區로부터 불면잠이 분리되었다. 이 경우 두 遺傳子가 複對立因子인 경우에는 0으로 된다. 따라서 再交檢定法의 결과 nm^n 유전자는 既存의 nm 유전자와 대립관계에 있는 것으로 생각할 수 있다. 그러므로 nm^n 유전자를 nm 의 복대립유전자로 하여 유전자기호를 nm^n 으로 命名한다.

摘 要

保存系統中の 1系統으로부터 1齡 유충상태로 면에 들지 못하고 致死하는 遺傳的 不眠蠶이 발견되었다. 이 불면잠은 부화 후 3일째부터 발육이 현저히 지연되며 7-8일째까지는 거의 폐사한다. 同一蛾區의 正常蠶에 의한 後代檢定으로 이 不眠致死形質은 常染色體上의 1劣性遺傳子에 의해 발현한다는 것을 확인하였다. 또한 연관검색의 결과 第11聯關群에 속해 있

으며 유전자 좌위결정실험에 의해 既存의 nm 유전자의 複對立因子인 것이 확인되었다. 따라서 이 不眠蠶遺傳子를 nm^n 으로 命名하였다.

引 用 文 獻

- 伴野 豊·土井良 宏·河口 豊(1985 a) k不眠蠶의 遺傳. 九州蠶絲 16: 58.
- 伴野 豊·河口 豊·土井良 宏(1985 b) N-メチル-N-ニコトソウレア誘發突然變異, b不眠蠶의 遺傳學的 研究. 日蠶雜 54: 227-231.
- Doira H.(1978) In the Silkworm: an Important Laboratory Tool(Tazima Y. ed) Kodansha, Tokyo, pp. 53-81.
- 土井良 宏·木原 始·伴野 豊(1984) 矮小不眠蠶의 遺傳學的 研究. 日蠶雜 53: 427-431.
- 盧時甲·金鍾吉(1989) 새로운 遺傳的 不眠蠶에 대하여. 韓國蠶絲學會 學術研究發表資料, 25
- 清水 久仁光(1983) 新突然變異, 光澤不眠蠶의 遺傳. 53回 日蠶講要 64.
- 清水 久仁光·田中 教夫·松野 道雄(1980) 遺傳的 不眠蠶의 聯關と 效率的 保存法について. 日蠶雜 49: 7-12.
- 梅谷 與七郎·唐澤 侑衛(1930) 發育抑制因子를 有する 家蠶について. 遺傳學雜誌 6: 188-194.