

# 廣食性 누에품종 育成

李 相 夢

農村振興廳 蠶業試驗場

## 서 론

양잠경영의 안정화를 위해서는 생력화, 저코스트화를 주축으로 하는 혁신적인 누에 사육기술 체계확립이 급선무이다(水澤 등, 1991). 이를 위하여 최근 인공사료의 저코스트화가 강하게 대두, 축산용 사료소재를 이용, 누에의 영양요구를 만족시키는 저코스트 인공사료가 線形計劃法(LP법)에 의하여 개발되었다(堀江 등, 1980; 堀江·渡邊, 1983). 그러나 이들 인공사료는 기존 일반 누에들의 嗜好性이 낮아 실용적으로 누에 사육에 이용하는 것은 곤란하였다.

이와같은 관점에서 인공사료 組成面에서의 저코스트화 및 嗜好性 향상과 더불어 누에 품종적인 측면에서의 攝食性문제 해결이 시급하다. 그러므로 값싼 인공사료 소재를 사용한 저코스트 인공사료에 대해 우수한 攝食性(이하 廣食性으로 말함)을 나타내는 소위 “廣食性 잠품종육성”의 필요성이 강하게 대두되고 있고 이와 관련된 누에의 식성 연구보고도 많다.

누에는 오래전부터 單食性 곤충으로 분류되어 빵 이외의 식물은 攝食하지 않는것으로 알려져 왔으나 반드시 그렇지만은 않음이 여러 연구보고에서 밝혀지고 있다. 누에가 攝食하는 식물은 약 34-39종(田中, 1941; 南澤, 1976)에 이르며, 6科 17種의 식물이 繭代用飼料로 이용 가능한 것으로 보고되었다(伊藤, 1959).

이와같이 누에는 빵 이외에 상당히 많은 종류의 식물을 攝食하며, 全齡飼育이 가능한 식물도 繭과, 느릅나무과, 국화과 등의 10여종에 이른다(Sasaki, 1904; 中島, 1938; 新倉, 1967; 新倉, 1969; 堀内·清水, 1961; 堀内 등, 1964; 田中, 1941; 渡邊, 1970; 新倉, 1971a,b; 橋瓜 등, 1968).

여러 종류의 식물에 대한 누에의 식성은 계통 또는 품종에 따라서 매우 다르고(田村, 1988) 繭입합량이 약 25%정도인 시판인공사료에 대한 누에의 攝食性도 전혀 먹지 않는 것에서부터 100%의 攝食性을 나타내는 것까지 매우 다양하며(堀江 등, 1973), 또한 이들 攝食性은 유전적 지배를 받고 있다.

한편, 食性 異常蠶의 誘發 및 유전현상에 대한 연구가 진행되었는데, 누에 頭部에 있는 感覺器의 하나인 작은 턱에 X-선을 照射하여 食性異常을 일으킨 食性突然變異 유전자에 대한 유전적 해석이 가해져 그들 대부분이 劣性致死因子를 수반한 우성유전자임이 밝혀졌다. 그러나 이들 누에는 열성치사인자로 인한 여러가지 생리적 惡影響 때문에 실용적 이용가치는 매우 낮은 것으로 평가되고 있다(田島 등, 1984; 田島·大沼, 1985; 1986a; 1987; 田島 등, 1987; 1989; 大沼·田島; 1987). 이와는 별도로, 보존누에품종 중에서 양배추를 섭식하는 개체를 선발, 계대하여 일반적인 누에가 거의 먹지 않는 감, 사과, 바나나, 배 등을 잘 먹는 澤이라는 廣食性 계통이 확립, 보고되어져 있고(橫山, 1975; 橫山·望月, 1973a,b; 1974), 이 계통의 廣食性유전자를 이용, 廣食性계통을 육성하고 있다(神田, 1992).

또한 현존하는 多絲量系 잠품종중에서 LP-1 인공사료에 대한 고섭식 계통을 육성소재로 이용 交雜育成方法에 의거, 실용 廣食性 누에품종을 육성하였다(眞野 등, 1991). 한국에서는 현재 국내 잠사업의 쇠퇴에 따른 여러가지 대처방안이 논의되고 있으며, 그중 양잠 기술적 측면에서 가장 바람직한 방안은 1-4령 저령인공사료공동육+5령 繭입육(농가개별육)→1주일 양잠기술체계확립으로 의견이 모아지며 이 기술체계를 이용한 다회육 보급을 시도하고 있다. 본 논의에서는 일주일 양잠의 핵심과제들중의 하나인 “廣食性누에품종육성”을 완수하기 위한 실제적인 학술적 지견을 얻고자 광식성 검색방법, 廣食性의 계통 및 품종간 차이, 유전현상, 발육과 攝食性, 廣食性유전자의 특성, 廣食性 계통의 육성, 실용광식성 누에 품종육성 방법 등에 대해 분석, 검토하였다.

## LP-1 인공사료에 대한 누에 섭식성 조사방법의 검토

인공사료에 대한 섭식성 조사에 의점이 사용되는 이유는 1) 2령이후의 누에보다 취급이 용이하며 2)

다수의 개체로 검정 가능한 점이다. 그래서 우선 LP-1 인공사료에 대한 의잡의 섭식성 조사방법에 대해 논의한다.

**1. 사용하는 容器**

通氣性, 攝食性, 2차적 요인으로 작용할 수 있는 습기, 냄새, 유리샤레의 불완전한 세척(연속사용의 경우)으로 인한 잔여 빵 냄새와 섭식성 등을 고려할 때 대장균 배양용 1회용 포리에치렌샤레(100×15 mm)가 좋은 것으로 생각된다. 잠입시험장의 경우도 동 샤레를 이용하여 누에의 攝食性을 검정한 바 특별한 문제점은 발견되지 않았다.

**2. 廣食性과 사육온도**

供試한 온도조건(20~35℃)하에서 LP-1 인공사료에 대한 고섭식 누에 계통 澤J와 日01號 및 저섭식 계통 中02號 등의 攝食性은 각각 높거나 낮았다(表 1). 즉, 어떤 온도조건에서도 廣食性계통의 攝食性은 양호하

表 1. 飼育溫度와 LP-1 人工飼料에 대한 누에 攝食性

品 種 名	털 떨 이 율 (%)			
	20℃	25℃	30℃	35℃
澤 J	89.7	92.2	83.3	63.5
中 02 號	0	0	0	0
中 02 號×澤 J	0	0	0	0
中 01 號	0	0	0	0
日 01 號	80.0	80.8	89.3	89.2
中 01 號×日 01 號	0	0	0	0
日 137 號	2.6	15.4	44.4	43.2
日 140 號	2.5	57.0	42.4	44.6
支 108 號	0	0	0	0

(神田, 1992)

表 2. 光條件과 LP-1 飼料에 대한 누에의 攝食性

品 種 名	털 떨 이 율 (%)		
	全 明	全 暗	12L · 12D
澤 J	96.4	82.6	90.4
中 02 號	0	0	0
中 02 號×澤 J	0	0	0
日 01 號	93.0	95.4	89.7
中 01 號	0	0	0
中 01 號×日 01 號	0	0	0
日 137 號	21.3	41.4	21.3
日 140 號	42.5	38.3	42.5
支 108 號	0	0	0

(神田, 1992)

였고, 非廣食性 계통의 攝食性은 불량하였다. 그러므로 온도조건에 따라 LP-1 인공사료에 대한 고섭식 누에, 즉 광섭식 누에품종의 攝食性의 경향은 크게 변하지 않는 것으로 생각된다.

**3. 光條件과 攝食性**

LP-1 사료에 대해 高 또는 低攝食性을 나타내는 누에계통은 어느 光條件에서도 攝食性의 경향은 변하지 않았으나, 中攝食性 누에계통은 다소 차이가 보여졌다(表 2). 그러므로 光條件과 廣食性은 대체로 무관한 것으로 추찰된다.

**누에의 食性和 遺傳**

**1. 누에의 食性**

누에는 수천년동안 인간에 의해서 주로 蠶繭으로 사육되어져 왔고 일반적인 해충들과는 달리 蠶나무라는 단일식물에 대해 寄主植物特異性이 강하여 單食性 곤충으로 알려져 왔다. 그러나 여러가지 연구 결과, 누에가 蠶 이외에 섭식하는 식물의 종류가 40여종에 이르고 있고, 전령사육이 가능한 식물도 꾸지뽕나무, 비술나무, 모람 등 10여종에 이르고 있음은 전술한 바와 같다.

그럼에도 불구하고 이들 식물로 사육한 누에고치의 질이 蠶으로 사육한 누에에 비하여 현저히 떨어져 실용적인 측면에서 蠶繭 代用飼料로서 이용 가능한 식물은 없다고 해도 지나침이 없을 것이다. 한편 누에영양요구성의 해명과정에서 상업분말을 포함한 인공사료로 전령에 걸쳐 누에를 사육하는 것이 가능하였으며, 이후 蠶繭분말이 포함되지 않은 준합성사료도 개발, 이 사료로 전령사육이 가능한 계통도 보고되었다. 그러나 치잠인공사료육 등에 실용적으로 사용되고 있는 인공사료는 누에의 식성을 고려하여 대체로 20~25% 정도의 蠶繭분말을 반드시 포함하고 있어 누에사료=蠶繭이라는 등식에는 예외를 인정할 수 없을 정도로 실용적 측면에서 누에는 蠶만을 주로 먹는 단섭식 곤충으로 분류할 수 있다.

또한 蠶 이외의 식물 또는 저령 인공사료를 잘 먹는 몇가지 종류의 식성이상 누에가 보고되었는데, 田島(1984)의 Np계통, 橫山(1970)의 澤J계통, 眞野 등(1991)의 ANS82A 및 MCS26A계통(Brd계통) 등이 그것이다. 즉 누에의 식성은 원칙적으로 蠶繭만을 주로 먹는 단섭식에 가까우나 계통 또는 품종에 따라 蠶 이외의 식물 및 蠶繭이 전혀 들어있지 않은 저령사료도 잘 먹을 수 있는 특수한 식성도 가지고 있음이 확인된 셈이다.

2. 廣食性누에 澤J의 由來

橫山(1970)는 現在の 蠶絲·昆蟲農業技術研究所에서 보존하고 있는 100개 蠶品種을 4령기 1일 絶食후 양배추를 급여, 일본종15, 중국종5, 구주종 1품종에서 출현한 식성이상잡을 모두 혼합, 3세대에 걸쳐 양배추로 섭식잡을 선발한 후 상업분말이 포함되지 않는 인공사료로 사육, 채종하였는데, 이것이 澤J의 시초이다.

본 계통의 특징은 自然突然變異 食性異常 누에로서 염색체 이상 등의 결점이 없어 실용廣食性 육종소재로 충분히 이용 가능한 점이 특징으로 이들을 이용한 廣食性 육성계통의 작출이 시도되고 있다.

3. LP-1 인공사료에 대한 누에의 攝食性的 遺傳

神田等(1988)은 실용 잠품종 중에 LP-1 인공사료에 대해 높은 攝食성을 나타내는 품종이 있음을 보고하였다. 이들 실용잠품종의 원종중 일본종계는 품종간에 차이는 있으나 대부분 광식성 유전자를 갖고 있는 경우가 많고, 중국종계는 공시 20품종중 겨우 2品種만이 낮은 攝食성을 보였을 뿐, 대부분의 품종은 廣食性 유전자를 전혀 보유하고 있지 않았다. 즉, 원산지별 계통에 따라 攝食性的 변이가 매우 심하고, 독특함을 알 수 있다. 또한, 보존품종에 대한 食性を 조사한 바, 蠶繭을 함유한 인공사료(蠶繭함량: 약 20%)에 대한 攝食성은 高攝食性쪽으로 치우쳐 있었고(山本·清水, 1982), 蠶繭함량 0%에 대한 攝食性的 분포는 低攝食性쪽으로 치우쳐 있었다(李 등, 1992). 양자의 攝食性的 특징은 첫째, 그 분포양상이 서로 대칭적이며, 둘째, 연속분포(털떨이율: 0-100%)를 하고 있으나 정규분포가 아니라는 점이다. 그러므로 양자의 섭식성에 대한 유전적 요인은 다수 존재하고

表 3. 人工飼料에 대한 攝食性的 遺傳

蠶繭粉末을 포함한 人工飼料(藤森, 1982)		LP-1 人工飼料 (神田, 1988)	
交配樣式	털떨이율(%)	交配樣式	털떨이율(%)
澤 J	99.9	澤 J	89.3
漢川	15.9	中 02 號	0.0
澤 J×漢川	98.5	澤 J×中 02 號	0.0
漢川×澤 J	99.2	中 02 號×澤 J	0.0
(澤 J×漢川) F2	86.2	(澤 J×中 02 號) F2	7.7
(澤 J×漢川)×澤 J	99.3	(澤 J×中 02 號)×澤 J	32.0
(澤 J×漢川)×漢川	67.3	(澤 J×中 02 號)×中 02 號	0.0

있는 것으로 생각되나 검정집단에 있어서 섭식성의 분포가 비정규분포이므로 이들 식성 유전자는 polygene형의 유전형질은 아닐 것으로 보인다. 또한 蠶繭을 20~25% 정도 함유한 인공사료에 대한 누에의 섭식성은 우성형질이며 蠶繭이 전혀 들어있지 않은 LP-1 인공사료에 대한 누에의 攝食성은 劣性形質임이 밝혀졌다(表 3). 이상의 결과에서 이들 유전현상에 관여하고 있는 유전자의 수는 하나가 아니라 主遺傳子 1개와 수 개의 修飾遺傳子가 관여하고 있는 것으로 추찰된다.

발육단계와 광식성

澤J의 경우 LP-1 사료에 대한 섭식성은 발육단계에 따라 전혀 변하지 않았으나, 의잡의 LP-1 인공사료 攝食성이 우수한 日01號는 3령 및 5령기에 LP-1 인공사료를 전혀 먹지 않았다. 또한, LP-1 인공사료에

表 4. 누에 發育段階와 LP-1 人工飼料에 대한 攝食性

蠶品種/區分	蠶繭의 털떨이율(%) <sup>1)</sup>	3齡 起蠶 排糞數(個) <sup>2)</sup>	5齡 起蠶 排糞數(個) <sup>3)</sup>	5齡 起蠶 1日 絶食 排糞數 <sup>4)</sup>	5齡 起蠶 2日 絶食 排糞數(個) <sup>5)</sup>
澤 J	89.9	109	94	73	182
日 01 號	90.0	3	3	1	2
中 01 號	0.0	2	3	3	0
中 01 號×日 01 號	0.0	3	2	1	0
中 02 號	0.0	2	2	2	3
澤 J×中 02 號	0.0	2	5	1	1

(神田, 1992의 資料를 筆者가 再編輯한 것임)

註 <sup>1)</sup> 歸蠶 48시간후의 털떨이율임  
<sup>2), 3), 4), 5)</sup> 각각 LP-1 人工飼料 攝食후 48시간째의 排糞數임

대한 누에의 攝食性은 5령기잠의 絶食에 의하여 영향받지 않았다(表 4). 이상의 결과에서 대체로 LP-1 인공사료에 대해 高攝食性을 나타내는 廣食性系統 및 低攝食系統의 攝食性은 발육단계 또는 絶食에 의해 영향받지 않으나, 日01號 같이 廣食性 계통이지만 발육단계에 따라 그 攝食性의 발현이 전혀 달라지는 경우도 존재하였다.

### LP-1 인공사료의 攝食性을 지배하는 遺傳子의 特性

#### 1. 攝食促進物質과 상염분말의 영향

누에의 攝食促進物質로 알려진 morin 및 n-hexacosanol을 LP-1 인공사료에 첨가한 경우, 攝食促進 효과는 대단히 낮았다(表 5). 또한 일반적으로 상염분말의 인공사료 첨가는 攝食性을 향상시키는 것으로 보고되어 있으며(柳川 등, 1988), 상염분말의 LP-1 인공사료 첨가도 누에의 攝食性 향상에 매우 효과가 있음이 확인되었다(表 6). 이상의 결과에서 攝食促進物質로 알려진 morin 및 n-hexacosanol의 LP-1 인공사료에의 첨가가 廣食性 누에의 攝食性에 주는 영향은 미소한 것으로 생각되나 누에의 주사료 식물인 甯翼분말 첨가는 攝食性 향상에 큰 영향을 미쳤다. 그러므로 LP-1 인공사료에 대한 누에의 攝食性 향상의 요인은 상기 2개 성분 이외의 甯翼 함유성분에 의한 것으로 추찰된다.

#### 2. 魚粉, 酵母 및 攝食沮害物質의 첨가가 攝食性에 미치는 영향

魚粉 및 酵母를 보통의 시판인공사료에 첨가할 경우 廣食性계통인 澤J 및 日01號의 攝食性은 변하지 않았으나 非廣食性系統들의 攝食性은 20% 첨가로써 攝食性이 현저하게 낮아졌다. 또한 攝食沮害物質인

表 5. Morin 및 n-hexacosanol을 添加한 LP-1 人工飼料에 대한 누에의 繭繭이율(%)

品種名	無 添加	Morin 添加	n-hexacosanol 添加
		0.5%	0.5%
澤 J	87.6	86.8	74.1
中 02 號	0	0	3.0
中 02 號×澤 J	0	0	3.6
日 01 號	85.1	97.9	86.7
中 01 號×澤 J	0	0	0
中 01 號×日 01 號	0	2.0	0
日 137 號	31.3	29.9	36.6
日 140 號	31.9	30.4	96.5
支 108 號	0	3.6	1.0
平均值	26.2	27.8	33.5

(神田, 1992의 資料를 筆者가 再編輯한 것임)

brucine 및 salicine을 시판인공사료에 첨가할 경우 中01號에만 攝食沮害效果가 나타났으며, 다른 품종에서는 그 효과가 인정되지 않았다. 이와같은 결과는 甯翼에 의한 攝食沮害物質들의 被覆效果로 판단되어 甯翼이 전혀 들어있지 않은 準合成飼料로 재시험한 결과, brucine은 정도의 차는 있으나 攝食沮害效果가 뚜렷하였고 salicine은 계통에 따라 약간의 攝食沮害效果가 있었다(神田, 1992).

#### 3. 인공사료의 종류와 廣食性

廣食性누에의 LP-1 인공사료에 대한 攝食性과 다른 여러 종류의 인공사료에 대한 攝食性의 일반적 경향은 LP-1 인공사료에 대해 攝食性이 높은 계통은 다른 인공사료에 대해서도 높은 攝食性을 나타내었고 攝食性이 낮은 계통은 다른 인공사료에 대해서도 낮은 攝食性을 보이는 것이 특징이다(表 7). 즉, 廣食性

表 6. 桑葉粉末을 添加한 LP-1 人工飼料에 대한 누에의 攝食性/繭繭이율(%)

品 種	桑 葉 粉 末 (%)					平均值
	0	2	5	10	20	
澤 J	87.6	100	97.5	100	100	97.0
中 02 號	0	2.0	1.5	0	100	20.7
中 02 號×澤 J	0	0	1.3	95.3	98.4	32.5
日 01 號	85.1	95.1	98.7	98.6	100	95.5
中 01 號	0	0	1.0	0	0	0.2
中 01 號×日 01 號	0	1.0	12.9	65.4	100	35.9
平均值	28.8	33.0	35.5	59.9	83.1	48.0

(神田, 1992)

表 7. 各種 人工飼料에 대한 누에의 攝食性(뿔뿔이율 %) )

品 種	飼料 人工飼料	LP-1 LP-1	準合成 飼料	LPY-5	야쿠르트 稚蠶飼料	大豆粉末 未洗淨	酵母飼料	魚粉飼料	平均值
澤 J		81.9	94.8	100	100	88.5	80.0	76.9	88.9
中 02 號		0	0	5.2	98.9	0	0	0	14.9
中 02 號×澤 J		0	100	19.1	100	0	0	2.0	17.3
日 01 號		84.1	98.0	100	100	74.4	38.2	34.1	75.5
中 01 號		0	1.0	1.0	100	0	0	0	14.6
中 01 號×日 01 號		0	100	79.2	100	0	0	0	26.2
日 137 號		35.8	68.9	98.3	100	28.3	40.8	56.8	61.3
日 140 號		31.5	78.4	99.2	100	38.9	8.4	38.6	56.4
支 108 號		0	8.7	56.3	100	1.0	0	1.0	23.9
平均值		25.9	39.3	62.0	99.9	25.7	18.6	23.3	42.1

(神田, 1992)

유전자를 가진 누에는 사료의 종류에 관계없이 攝食性이 우수하여 雜食性에 가까운 식성을 보이는 것이 특징이다. 더욱이 야쿠르트사료와 같이 시판되는 일반적인 인공사료로는 광식성 유전자를 검색할 수 없음이 表 7에서 명백한 바, 광식성 검정용 사료선택의 중요성이 다시 한번 강조되어야 할 것으로 추찰된다.

### 味覺, 嗅覺 등 感覺器官의 형태와 廣食性

누에가 맛과 냄새를 감지하는 기관은 口器 부분에 있으며 식물선택에 관여하는 기관은 粒狀體의 Sensilla Styloconica와 小顎肢의 Sensilla Basiconica로 알려져 있다(石川·平尾, 1965; Waldbauer and Fraenkel, 1961). 그러나 LP-1 인공사료에 대해 高·低攝食性을 나타내는 2계통에 대해 小顎의 感覺器官의 형태 차이 유무를 走射 電子顯微鏡으로 관찰한 결과 양자간에 형태적으로 큰 차이가 없다는 것이다. 이러한 관점에서 攝食性의 차이는 형태적 차이보다는 감각기관의 기능차이에 기인하는 것으로 추찰된다. 또한, 지금까지 광식성계통의 섭식성의 특성을 電氣生理學的으로 연구하여 약간의 결과가 얻어졌으나 금후 보다 더 명확한 결과출을 위한 집중연구가 요망된다.

### 광식성누에품종육성

뿔뿔을 극소량 함유하는 저코스트인공사료에 대해 攝食性이 우수한 攝食性 누에품종육성을 위해서는 몇가지 전제조건이 있다.

첫째, 인공사료에 따라 누에의 攝食性이 달라지는 경우가 있으므로 실용가능성이 있는 低廉人

工飼料로써 攝食性을 검정, 선발하는 것이 실용상 유리하다.

둘째, 식성유전자는 사료에 따라 유전현상이 달라지는 경우가 많으므로 廣食性遺傳子를 가진 것으로 추측되는 계통은 반드시 유전성검정을 거쳐 육종에 이용하는 것이 좋다.

셋째, 대체로 廣食性 계통은 실용형질이 낮은 경우가 많으므로 단기간내 실용 廣食性 누에 품종육성을 위해서는 실용형질이 우수한 계통에 廣食性遺傳子를 도입하던가 또는 육성 중인 계통 및 실용장려잠품종의 원종 중에서 廣食性遺傳子를 가진 우수계통을 찾아 기초 품종으로 이용하는 것이 좋다.

넷째, 유전학상 진정한 의미의 광식성 유전자 검색에 적합한 사료 및 사료식물을 잘 선택해야 하며, 인위돌연변이 누에보다는 치사인자 등 有害因子가 적은 자연돌연변이 누에를 육종용 기초품종으로 이용하는 것이 실용육종상 바람직하다.

### 1. 광식성 육성계통출

농가에서 사육되고 있는 장려품종은 모두 일본종계와 중국종계 교잡F<sub>1</sub>이므로 실용적 측면에서 교잡종의 저렴인공사료에 대한 섭식성이 중요하다. 기존의 보고된 광식성유전자는 열성유전을 하므로 교잡종의 인공사료 섭식성을 좋게 하기 위해서는 일본종과 중국종의 양원종이 모두 高攝食系統이어야 한다.

즉, 양원종의 어느 하나라도 저섭식계통이면 그 F<sub>1</sub>의 누에는 低攝食性을 가지게 되기 때문이다. 그러나 지금까지 보고된 바로는 식성유전자는 사료의 종류에 따라 독특한 유전양식을 가지는 것으로 추정되고 있

으므로 이를 잘 간파하여 광식성누에 계통의 육성에 힘써야 함은 전술한 바와 같다.

**가. 廣食性 日本種系 육성**

食性突然變異 유전자를 가진 누에계통의 대부분은 실용형질이 낮은 것이 특징인데 실용상 요구되는 누에는 廣食性遺傳子+高實用形質의 조건을 갖추어야 한다. 그러나 현실적으로 廣食性遺傳子를 보유하면서 高實用形質을 가지는 누에계통은 찾기 힘들므로 상기의 조건을 만족하기 위한 육종방안은

첫째, 廣食性+高實用形質의 누에계통을 예외적으로 발견하는 것,

둘째, 실용형질에 상관없이 식성, 즉 廣食性遺傳子를 먼저 검색, 이 유전자를 실용형질이 우수한 계통에 도입하여 광식성 육성용 기본계통을 확립하는 것으로 크게 나눌 수 있다.

전자의 경우를 조우할 찬스는 매우 드물므로 후자의 방법을 중심으로 논의코자 한다. 그림 1과 같이 실

용형질이 우수한 일본종의 원종에 광식성계통인 澤J를 교배, F1에서 廣食性 인공사료에 대해 高攝食性을 나타내는 개체를 선발하고 F2에서도 재선발을 행한 후 원종을 다시 교배하는 방법으로 4회 정도 선발한다. 그 후 아구 및 개체선발을 6세대 정도 행한 결과 털떨이율은 90% 이상으로 개량되었으며, 이들의 계량형질은 실용품종의 약 80% 정도에 달하였다. 그러므로 廣食性遺傳子의 우수 실용형질계통에의 도입에 의한 육성소재 창출은 매우 강력한 광식성 누에육종 방법의 하나로 생각되며 이들 계통은 육성소재품종으로 충분히 가치가 있는 것으로 판단된다. 즉, 실용형질이 형편없어도 우수한 광식성유전자를 가진 계통만 있으면 실용광식성누에품종 육성은 시간문제로 생각된다.

**나. 광식성 중국종계 육성**

일반적으로 일본종계 누에는 대체로 광식성유전자 보유 비율이 높으나 중국종계 누에는 매우 낮다. 특히 중국종계 누에는 시판인공사료는 물론이거니와 광식성용 인공사료에 대해서는 더더욱 그 섭식성이 매우 저조하다. 이와 같이 유전적으로 광식성유전자 보유 빈도가 낮은 중국종계통의 攝食性을 향상시키기 위해서는 교잡육성에 의한 遺傳子 置換 외에는 다른 방도가 없을 것으로 생각된다. 특히, 보고된 기존의 廣食性遺傳子는 열성형질임이 알려져 있어 농가에서 요구하는 실용광식성누에품종 육성을 위해서는 원종의 일·중 양계통이 모두 高攝食 계통이어야 함은 말할 필요도 없다. 이런 관점에서 시판인공사료 적합품종(인공사료섭식성: 우수) 육성보다는 광식성누에품종 육성이 다소 어려운 점을 안고 있는 것이 사실이다. 그림 1과 같이 중국종 원종에 澤J를 교배, F<sub>2</sub>에서 처음으로 高攝食 발육 양호한 개체를 선발(F<sub>1</sub>에서는 일본종과는 달리 섭식개체가 없음), 그 성충에 실용품종을 교배하는 방법으로 3회 선발, 이후 6세대에 걸쳐 아구·개체선발을 행한 결과, LP-1인공사료에 대한 섭식성은 10% 이하에서 80% 이상으로 높아졌다. 이상의 결과에서 LP-1 인공사료에 대해 매우 낮은 섭식성을 보인 중국종계통도 광식성 유전자의 적극적 도입에 의거 광식성계통화가 될 수 있음이 증명된 것이다.



그림 1. 澤 J의 食性遺傳子를 實用品種에 導入하는 方法

**2. 廣食性 실용품종 육성**

현재 일본에서 육성된 광식성 누에 아사기리 및 신아사기리는 육성계통중에서 광식성을 가진 계통을 선발, 교잡육성법에 의해 3년의 연구결과 실용광식성 잠품종으로 육성된 것이다. 일본에서 육성된 광식성

表 8. 廣食性 蠶品種과 普通蠶品種과의 比較

蠶品種	飼料	5齡 經過	全齡 經過	化蛹比率	一萬頭 收繭量	全繭重	繭層重	繭層比率
		日・時	日・時	%	kg	g	cg	%
普通蠶品種	全齡桑葉	7.04 (100)	23.04 (100)	98.0 (100)	21.0 (100)	2.23 (100)	54.5 (100)	24.3 (100)
	1-3齡	6.21	24.03	98.0	19.6	2.03	45.8	22.6
	人工飼料	(96)	(100)	(100)	(93)	(91)	(84)	(93)
廣食性蠶品種 (아사기리)	1-4齡	7.05	23.04	97.5	19.7	2.01	48.6	24.2
	LPY 飼料	(101)	(100)	(99)	(94)	(90)	(89)	(100)
廣食性蠶品種 (신아사기리)	1-4齡	8.02	24.08	95.3	18.9	2.08	50.0	24.0
	LPY飼料	(113)	(105)	(97)	(90)	(90)	(92)	(99)

주: 1. 普通蠶品種: 日 137×支 146號  
 2. 試驗蠶期 및 場所: 1989, 春蠶期, 마츠모토 지소

누에품종 아사기리는 전령을 뿔으로 사육한 누에에 비해 全齡經過日數, 化蛹比率, 繭層比率는 대등하나 1萬頭 收繭量, 全繭重, 繭層重은 각각 지수로 6%, 10%, 11% 떨어진다(表 8). 한편 1991년 아사기리의 단점인 繭絲量 및 繭絲織度를 개량한 新아사기리가 육성되어 현재 일본에서 동품종의 보급을 위한 Pilot 사업이 진행중으로 곧 실용화 될 전망이다. 이상에서 보는 바와 같이 실용형질이 상당한 수준에 와 있는 누에, 즉 기존 육성계통 또는 장려잠품종 원종중에서 광식성유전자를 검색, 교잡육성법에 의해 광식성누에 품종을 육성하는 것이 가장 빠른 “광식성 누에품종 육성의 길”로 생각된다.

要 約

1-4령 低廉人工飼料 共同育+5령 뿔잎육(農家個別育)→一週日 養蠶에 適合한 廣食性 누에品種育成에 必要한 基礎知識을 얻기 위해 廣食性遺傳子의 檢索, 遺傳現像, 特性, 廣食性系統 作출, 實用廣食性 누에品種育成方法 등에 대하여 小考하였다.

1. 廣食性 遺傳子의 檢索은 蠶蠶를 使用하는 것이 가장 省力的이고 便利하며, 또한 攝食性을 正確히 把握할 수 있다.

2. 廣食性누에의 LP-1 사료에 대한 攝食性은 飼育 溫度, 光條件, 發育段階 및 絶食에 의하여 크게 影響받지 않는다.

3. 廣食性 遺傳子는 劣性形質이며 1개의 主遺傳子와 수개의 修飾遺傳子로 構成되어 있는 것으로 推察된다.

4. LP-1 人工사료에 첨가한 morin 및 n-hexacosanol의 누에 攝食促進效果는 미소하였으나, 상업분말 첨가로 인한 누에 攝食促進效果는 매우 양호하였다.

5. 廣食性누에의 섭식성은 魚粉 및 酵母에 의해 影響받지 않았다.

6. 攝食阻害物質인 brucin 및 salicine은 정도의 차는 있으나 廣食性누에의 攝食性을 저해하였다.

7. 廣食性 및 非廣食性누에의 LP-1 人工사료에 대한 攝食性의 차이는 누에의 頭部에 있는 感覺器官의 形態的 차이 때문이 아니라 機能的 차이에 기인하는 것으로 推察된다.

8. 廣食性 育成素材創出은 廣食性遺傳子의 導入育種에 의해 가능하다.

9. 實用 廣食性 누에品種育成을 위해 廣食性檢定에 적합한 人工사료를 使用하고, 실용형질이 우수하면서도 廣食性遺傳子를 가진 계통을 選拔, 交雜 또는 계통 육성법에 의해 實用形質 및 攝食性을 개량하여 육종 目標을 달성하는 것이 最善策으로 생각된다.

引 用 文 獻

橋爪貞三・荒川 京・清水文信(1968) ツリガネニンジソ 葉による蚕の飼育について. 蚕糸研究 67: 39~48.  
 堀江保宏・渡辺喜二郎(1983) 線形計画法による家蚕人工飼料組成の設計とくに家畜飼料素材の導入について. 蚕試報 29: 259~283.  
 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明(1973) 家蚕人工飼料の組成と飼料効率. 蚕試彙報 96: 41~55.  
 堀江保宏・山本尚義・柳川弘明・渡辺喜二郎・中曾根正一(1980) 線形計画法を利用したカイコの人工飼料設計の試み. 日蚕雑 49: 100~105.  
 堀内彬明・清水 滋(1961) ノニレによる蚕児の飼育について. 日蚕雑 31: 50~52.  
 堀内彬明・清水 滋・波島千 子(1964) アキニレによる蚕児の飼育について. 日蚕雑 34: 111~114.

- 石川誠男・平尾常男(1965) 家蚕幼虫の嗅覚に関する研究 (III) 蟻蚕の走化性から判定される誘引物質・忌避物質・蚕試報 20: 21~36.
- 伊藤智夫(1959) 蚕児の食性について. 日蚕雑 28: 52-67.
- 神田俊男(1992) カイコにおける線型計画人工飼料の摂食性に関する遺傳育種學的 研究. 蚕糸昆蟲研報 5號: 1~89
- 神田俊男・田村俊樹・井土 元(1988) 線型計画による人工飼料 LP-1に 対するカイコの 摂食性とその遺傳. 日蚕雑 57(6) 489~494.
- 이상웅・황재삼(1992) 광식성 누에 품종 육성. 잠시중간평 가자료.
- 眞野保久・朝岡 潔・井原音重 中川 活・平林隆・村上正子・永易 健一(1991) 広食性 多絲量蚕品種「めさぎり」の育成. 蚕糸昆蟲研報 3号: 31~56.
- 南沢吉二郎(1976) 蚕桑学基礎と応用. 鳴鳳社 2pp.
- 水沢久成(1990) 多回育養蠶の現状と展望—週日 養蠶への道. 蚕糸技術 139: 29~32.
- 中島 茂(1938) 家蚕ニ於ケルかくつがゆ, 飼料的価値(予報). 宮崎高等農林 10号: 23~27.
- 大沼昭夫・田島弥太郎(1987) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 6報, 突然変異 *Bt.* の *Z* 染色体上の座位について. 蚕研彙報 35: 17~22.
- Sasaki, C.(1904) On the feeding of silkworms with the leaves of *Cudrania Trioba*. Hance. Bull. Coll. Agric. Tokyo. Imp. Univ.. 6: 17~21.
- 新倉克巳(1967) オオイタビによる蚕児飼育について. 日蚕雑 36: 413~416.
- 新倉克巳(1969) イタビカズラによる蚕児飼育について. 日蚕雑 38: 356~358.
- 新倉克巳(1971a) オオジシバリによる蚕の飼育. 蚕糸研究 79: 21~24.
- 新倉克巳(1971b) 栽培したホソバワダンによる蚕飼育について. 日蚕雑 40: 236~239.
- 田村俊樹(1988) 数種の植物に対する保存蚕品種の摂食とその遺傳. 蚕試彙報 131: 79~94.
- 田中義磨(1941) 農業及び園芸. 養賢堂 16(1): 38~42.
- 田島弥太郎・大沼昭夫(1985) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 1報, 新しい突然変異蚕の研究. 蚕研彙報 33: 1~19.
- 田島弥太郎・大沼昭夫(1986a) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 2報, 各種食性突然変異系統の後代追跡と系統間の相互關係. 蚕研彙報 34: 1~16.
- 田島弥太郎・大沼昭夫(1987) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 4報, 細胞質因子により支配される食性異常変異蚕の1系統D 5. 蚕研彙報 35: 1~6.
- 田島弥太郎・大沼昭夫・田中幸夫(1987) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 5報, 食性異常の関する修飾遺伝子について. 蚕研彙報 35: 7~16.
- 田島弥太郎・大沼昭夫・田中幸夫(1989) 蚕の食性突然変異に関する研究. 第 2部, 第 8報, 蚕の各種食性変異系統の合成飼料に対する反応と特性. 蚕研彙報 37: 1~12.
- 田島弥太郎・小林義彦・小沢民治・町田 勇(1984) 蚕の食性突然變異(*Np*)の研究. 蚕研彙報 32: 7~30.
- Waldbauer, G. R. and G. Fraenkel(1961) Feeding on normally rejected plants by maxillaectomized larvae of the tobacco hornworm, *Protoparce sexta*(Lepidoptera. Sphingidae). Ann. Ent. Soc. Amer. 54: 477~485.
- 渡辺昭典(1970) ホソバワダンによる蚕児飼育について. 蚕糸研究 77: 54~57.
- 山本俊雄・清水久仁光(1982) 蟻蚕における人工飼料摂食性 遺傳学的 解析. 日蚕雑 51(4) 332~336.
- 柳川弘明・渡辺喜二郎・中村匡利(1988) 線形計画法による原蚕用人工飼料の組成設計. 蚕試報 30: 569~588.
- 横山忠雄(1971) 食性異常の人工飼料に対する反応について. II 桑葉粉末を含まない人工飼料による飼育成績. 蚕研彙報 19: 12~16.
- 横山忠雄(1975) 蚕の食性に関する研究(XI) 食性異常蚕沢 Jの由來と性質. 蚕研彙報 24: 27~30.
- 横山忠雄(1970) 食性異常蚕の品種別分布とその人工飼料する反応について. 蚕研彙報 18: 16~23.
- 横山忠雄・望月橙子(1973a) 蚕における饑餓と食性との關係について. 蚕研彙報 22: 37~45.
- 横山忠雄・望月橙子(1973b) 突然変異蚕の食性に関する研究(VI) リンゴその他の果実に対する食性. 蚕研彙報 22: 46~50.
- 横山忠雄・望月橙子(1974) 蚕の食性に関する研究(IX) 突然変異蚕のカキその他の果実に対する食性ならびに栄養に関する 2-3の実験. 蚕研彙報 23: 11~22.