

# 家蠶의 雜種強勢率에 關하여

Studies on the hybrid vigor in silkworm, *Bombyx mori* L.

木村敬助\* 李相登\*\*

\* 東京都 日野市 農林省 蠶糸試驗場 育種部

\*\* 韓國 水原市 蠶業 試驗場

## 1. 結 語

家蠶의 雜種能力은 異系統間의 F<sub>1</sub> 인 (日×中) (中×歐)가 同系統間의 F<sub>1</sub> 인 (中×中), (日×日)보다 雜種強勢率(Hybrid Vigor)이 높게 나타난다함은 原田(日蠶糸試報 17卷 1號)의 研究로 明確하다져 있다.

異系統間의 組合인 中×日<sub>中</sub>과 中×歐<sub>中</sub>를 比較하여 어느 것이 強勢率이 높은가를 알기 위하여 中<sub>中</sub>×中<sub>中</sub>을 對照로서 1963년 春蠶期와 夏蠶期에 調査를 行하였다. 其 結果 雜種強勢率은 豫想함과 같이 歐<sub>中</sub>×中<sub>中</sub> > 日<sub>中</sub>×中<sub>中</sub> > 中<sub>中</sub>×中<sub>中</sub>의 順으로 Vigor Rate가 나타났음을 알게 되었다.

本試驗은 著者が 1962년 8월부터 1년간 日本 蠶糸試驗場 育種部 研修中에 行한 試驗으로서 本試驗에 關하고 諸般指導를 하신 原田忠次博士와 施設利用의 便宜를 圖謀하시던 育種部 諸位께 深甚한 謝意를 表합니다.

## 1. 供試品種 및 調査方法

供試材料의 原種은 比較的 純度가 높은것으로 알려진 歐州種의 H<sub>6</sub>多, H<sub>8</sub>少, KO<sub>56</sub> 中國種의 C<sub>110</sub> C浙江, 日本種의 N<sub>112</sub>, 富士와 同組合(Combining)의 F<sub>1</sub> 인 C<sub>110</sub>×H<sub>8</sub>多, C<sub>110</sub>×H<sub>8</sub>少, C<sub>110</sub>×KO<sub>56</sub>, C<sub>110</sub>×N<sub>112</sub>, C<sub>130</sub> 富士 C<sub>110</sub>×C浙江을 2種別로 飼育하여 兩原種의 平均值(Mid Parent Value, 以下 MP로 表示함)와 F<sub>1</sub> 值에서 原田의 計算法(日蠶糸試報 12卷 2號 1944)을 기초로 雜種強勢率(V.R)을 算出하여 歐×中, 日×中, 中×中間의 比較를 行하였다.

春蠶期의 F<sub>1</sub> 은 C<sub>110</sub>을 母體로하고 (前年 晚秋採種의 越年種) 夏蠶期의 F<sub>1</sub> 은 春蠶期에 採種한 C<sub>110</sub>을 母體로한 反交型式의 것을 供用하였다.

- 供試頭數는 原種과 F<sub>1</sub> 各 5級씩을 混合한 것 중에서 各級分式을 計量하여 採種하였다.
1. 雌重: 蠶頭은 化學天秤으로 0.2gr을 秤量한후 其頭數를 調査하였다. 2齡起蠶以後 4齡起蠶까지는 50頭式, 5齡起蠶以後는 雌重 各 25頭씩을 秤量하였고 全蠶重은 雌重 各 50頭씩을 秤量하였다.
  2. 雜種強勢率(Hybrid Vigor Rate):  $V.R = \frac{F_1 - MP}{MP} \times 100$ 으로 算出하였다.
  3. 調査項目: 起蠶總重(Moulting Larval Weight) 孵化比率(Hatchability) 經過日數(Duration of Larval Life) 滅蠶比率(Mortality) 全蠶重(Total Cocoon Weight) 繭層重(Cocoon Layer Weight) 繭層比率(Cocoon Layer Rate) 1立粒數(Number of Cocoons per Litre) 化蛹比率(pupation Rate) 夏 建蛹比率(Sound Pupation Rate) 등의 項目을 調査하였다.

以上の 調査項目에 關한 1963年 春蠶期에 飼育한 兩原種의 平均值(MP)와 F<sub>1</sub> 值에서 計算한 雜種強勢率(V.R)의 結果는 第一表 第二表와 같다.

(第一表)

春蠶期 家蠶의 計量形質에 따라난 雜種強勢率(V.R)表

V.R	原種 體重	2 齡 起蠶重	3 齡 起蠶重	4 齡 起蠶重	5 齡 起蠶重	5 齡 盛食重	蛹重	孵化 率 (%)	經過 日數	對 4 齡原種	全蠶重	繭層 重 (%)	繭層 數 (%)	1 立 粒數 (%)	尾端 數 (%)
$C_{110} \times H_5$ 多	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$C_{110} \times H_5$ 少	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$C_{110} \times KO_{98}$	8.9	5.8	1.4	17.5	6.3	26.0	35.9	0.8	-12.8	-85.0	38.1	46.9	5.9	34.8	52.3
$C_{110} \times C_{浙江}$	-2.4	11.5	-9.8	9.1	-1.2	8.8	17.1	0.8	-13.2	-33.3	18.1	21.8	5.2	-16.7	32.9
$C_{110} \times N_{112}$	0	15.0	0.9	8.5	20.9	13.3	20.0	-2.1	-14.6	-23.3	30.4	23.8	2.3	-22.5	32.3
$C_{110} \times 富士$	4.4	9.4	-6.1	1.2	19.0	18.6	21.6	7.0	-16.2	-85.7	22.5	26.8	3.3	-20.5	69.0
平均	0.8	10.4	-2.3	9.0	10.9	19.5	23.0	5.5	-14.6	-60.0	24.9	34.4	7.5	-24.4	47.1

註  $C_{110} \times H_5$  多는 蠶의 被害를 因어 調査不能

(第二表)

夏蠶期 家蠶의 計量形質에 따라난 雜種強勢率(V.R)表

V.R	原種 體重	2 齡 起蠶重	3 齡 起蠶重	4 齡 起蠶重	5 齡 起蠶重	5 齡 盛食重	蛹重	孵化 率 (%)	經過 日數	對 4 齡原種	全蠶重	繭層 重 (%)	繭層 數 (%)	1 立 粒數 (%)	尾端 數 (%)
$H_5$ 多 $\times C_{110}$	-10.0	1.2	7.8	0.9	12.0	25.2	28.7	11.2	-13.0	-95.4	28.1	36.0	4.3	-27.0	9.9
$H_5$ 少 $\times C_{110}$	-2.2	14.5	21.0	9.4	23.7	28.6	27.7	10.1	-10.4	-87.5	31.3	55.0	18.0	-26.9	11.1
$KO_{98}$ $\times C_{110}$	-4.1	10.4	13.5	15.1	5.8	24.7	40.4	17.7	-10.4	-93.3	42.7	52.8	7.1	-19.6	1.3
$C_{浙江}$ $\times C_{110}$	7.2	7.9	10.8	6.1	9.1	6.5	10.4	6.8	-1.5	-63.8	9.2	6.7	-2.3	-24.1	5.3
$N_{112} \times C_{110}$	7.3	16.5	18.8	3.0	7.5	9.1	13.6	-6.9	-6.3	-16.7	13.0	11.9	-0.9	-19.6	8.7
富士 $\times C_{110}$	4.5	33.3	24.0	8.8	9.9	20.1	19.4	-2.4	-6.2	-80.0	16.0	29.5	6.5	-22.1	4.3
平均	4.7	14.0	16.0	7.2	11.5	19.4	23.0	6.1	-7.0	-73.6	23.4	32.0	5.5	-23.2	6.3

#### 4. 實驗結果

1. 春蠶期 家蠶의 起蠶體重(Larval Weight in Spring): 春蠶·起蠶體重在 母種의 雜種強勢率(V.R)의 傾向은 第一號의 平均 V.R에 表示된과 같이 初期는 母種의 MP와 같은 體重으로 始作하며(V.R 0.8%) 2齡起蠶에 까지는 異常의 增加(增加 V.R 10.4%)를 나타냈고 3齡起蠶에서는 2齡起蠶과는 反對로 MP보다도 下廻하였다. (V.R -2.3%), 4齡起蠶에서는 V.R 9.0%, 5齡起蠶은 V.R 10.9%로 相當한 增加를 보였으며 母種의 5齡盛食重에는 V.R 19.5%를 나타냈다.

2. 夏蠶期의 起蠶體重(Larval Weight in Summer): 夏蠶期 起蠶體重在 母種의 雜種強勢率의 傾向은 第二號의 平均 V.R에 表示된과 같이 蠶種 V.R에 母種의 影響을 받아 春蠶와는 달리 V.R 4.7%로 낮은 比率이지만 春蠶期보다도 높은 比率로 出廻되어 있다. 2齡起蠶에서는 春蠶와 같은 傾向으로 異常의 높은 V.R 14.0%를 나타냈고, 3齡起蠶에서는 V.R 16%로 增加 되었으나 4齡起蠶에서는 V.R 7.2%로 下廻하여 始作하였다. 5齡起蠶에서는 V.R 11.5%로 上昇되었으나 5齡盛食重에는 V.R 19.4%로 相當한 增加를 보였으며, 蛹體重에 있어서는 最大의 雜種強勢率 V.R 23.0%를 나타내었다.

3. 孵化比率(Hatchability): 雜種強勢率은 數值的으로 比較的 低기 나타내었다. (V.R 春 5.5% 夏 6.1%)

4. 經過日數(Duration of Larval life): 雜種強勢率에 의한 短命의 程度(V.R 春 -14.6% 夏 -7.0%)는 比較

의 되었다.

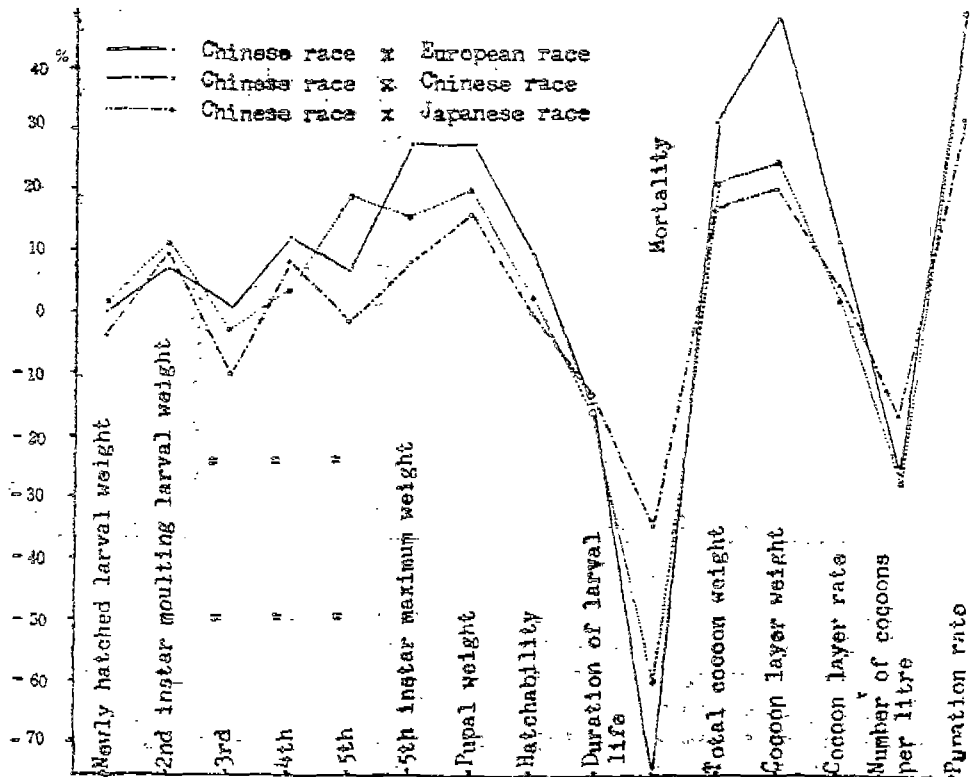
5. 減縮比率(Mortality): 雜種強勢率이 가장 높았다. (V.R 率 -69.0% 夏 -73.6%)
6. 全繭重(Total Cocoon Weight): 雜種強勢率이 높았기 때문이다. (V.R 率 24.9% 夏 23.4%)
7. 繭層重(Cocoon Layer Weight): 雜種強勢率은 全繭重보다도 상당히 높다. (V.R 率 34.4% 夏 32.0%)
8. 繭層比率(Cocoon Layer Rate): 雜種強勢率은 全繭重과 繭層重이 平行的으로 作用하는 傾向이 있어 V.R 中 比較的 되었다. (春 7.5% 夏 5.5%)
9. 1 立 數(Number of Cocoons Per Litre): 雜種強勢率은 상당히 높다. (V.R 率 -24.4% 夏 -23.2%)
10. A. 化繭比率(Pupation Rate): 雜種強勢率은 減縮比率 다음으로 높았다. (V.R 47.1%)
- B. 健繭比率(Sound Pupation Rate): 雜種強勢率은 比較的 低다. (V.R 夏 6.8%)

以上の 各種 雜種強勢率(V.R) 및 各種 繭重의 V.R 率 組合別(中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>, 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>, 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>) (中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>, 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>, 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>)에 對한 比較的 結果는 第三表(第一圖) 및 第四表(第二圖)에 같다.

(第三表) 中<sub>日</sub>組合別 V.R 的 比較表(春夏別)

組合別	繭重	繭層重	繭層比率	4 齡 繭重	5 齡 繭重	5 齡 繭重	繭重	繭重 (%)	繭重 (%)	繭重 (%)	繭重 (%)	繭重 (%)	1 立 數	化繭	
形式	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	繭重	數	率 (%)	
中 <sub>日</sub> ×中 <sub>日</sub>	1.1	8.0	1.8	13.1	7.8	28.5	28.3	10.9	-14.5	-73.6	32.7	49.9	13.5	-26.1	50.7
中 <sub>日</sub> ×中 <sub>日</sub>	-2.4	11.5	-9.8	9.1	-1.2	8.5	17.1	0.8	-13.2	-33.3	18.1	21.5	5.2	-16.7	32.9
中 <sub>日</sub> ×中 <sub>日</sub>	2.2	12.5	-2.6	4.4	20.0	16.0	20.8	2.5	-15.4	-59.5	21.5	35.3	2.8	-25.5	50.7

註 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub> C<sub>110</sub>×H<sub>2</sub>少, C<sub>110</sub>×K<sub>0</sub>의 平均値. 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>=C<sub>110</sub>×C 浙江. 中<sub>日</sub>×中<sub>日</sub>=C<sub>110</sub>×N<sub>112</sub>. C<sub>110</sub>×中<sub>日</sub>의 平均値



第一圖 中<sub>日</sub>組合別 V.R 率 比較表(春夏別)



夏蠶期: 異系統交配間(歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>) (日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)의 F<sub>1</sub>은 同系統間(中<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)의 F<sub>1</sub>보다 어느 調査項目의 V.R에서나 大體로 높은 雜種強勢率을 나타냈다. 異系統交配間인(歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)과 (日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)의 比較에 있어서 體重의 V.R가 가장크게 나타나는 蛹體重의 V.R도 歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>이 31.6% 日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>이 16.6%로 歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>이 優秀하였다. 轉化比率 以下の 調査項目의 比較에서도 歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>의 組合이 日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>의 組合보다 優秀한 V.R值을 나타냈다.

#### IV. 摘 要

家蠶의 交配別 雜種強勢率의 比較를 行한 結果.

1. 異系統間의 F<sub>1</sub>(歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)과 (日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)은 同系統間의 F<sub>1</sub>보다 起蠶體重의 V.R 및 他計量形質의 V.R에 있어서 높은 雜種強勢率(V.R)을 나타냈다.
2. 異系統間의 F<sub>1</sub>(歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)과 (日<sub>1</sub>×中<sub>1</sub>)의 比較에서는 歐<sub>1</sub>×中<sub>1</sub> 交配形式이 全般的으로 優秀한 雜種強勢率(V.R)을 나타냈다.
3. 起蠶體重의 雜種強勢率(V.R)은 母體의 影響을 받아 蠶蠶부터 蛹까지의 推移가 Smooth 하게 나타내지 않고 系統間에 相當한 差異를 보였다.

#### SUMMARY

The aim of this work was to investigate the rate of hybrid vigor among the F<sub>1</sub> hybrids. The results obtained are as follows;

1. The rate of hybrid vigor in outbreedings(E×J, & J×C) was higher than that in inbreedings in all the metric characters, especially in moulting larval weight.
2. In outbreedings, the F<sub>1</sub> between Europe and Chinese strain showed considerably higher rate of hybrid vigor than that of Japanese and Chinese.
3. The hybrid vigor rate of moulting larval weight gave rise to be significant differences among the strains due to the maternal effects from newly hatched larvae to pupae.

#### 參 考 文 獻

- 大澤幸三, 原田忠次 1944 Studies on the F<sub>1</sub> - Hybrid of the silkworm. III. On the effect of heterosis. 日蠶糸試報 12卷 2號
- 原田忠次 1961 Heterosis of the Quantitative Characters in the Silkworm. 日蠶糸試報 17卷 1號