

桑園の土壌面管理と管理労力について

| | |
|-------|----------|
| 誌名 | 蠶絲研究 |
| ISSN | 00364495 |
| 著者 | 佐野, 逸夫 |
| 巻/号 | 105号 |
| 掲載ページ | p. 23-31 |
| 発行年月 | 1977年7月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



桑園の土壌面管理と管理労力について

佐野逸夫

桑園の土壌面管理は一般に、うね間の土壌表面を、中耕除草のほか敷草（わら）或は被覆作物の栽培等によって保持する方法といわれ¹²⁾、地力の維持増進と桑葉の生産性向上とを目的としているが、方法の適否判定には桑の収量ばかりでなく作業労力の点も考慮されねばならない。これらの課題については、これまで多くの試験調査が行われているが^{2,3,4,5,6,7,9,12,13)}、その成果は一様ではなくまた作業労力の検討例も少ない。そこで著者は桑園の管理方法と生産性とを比較検討し、より望ましい土壌面管理のあり方を知るため、圃場試験を行い、2・3の結果をえたので、ここにその概要を報告する。

なお、本文に入るに先立ち、ご校閲を賜った蚕糸試験場栽桑部長北浦澄博士、この試験を実施するにあたり、ご指導をいただいた栽培研究室長小野松治博士、ならびに支援と協力をうけた中村技官ほか圃場関係職員の各位に対し厚く感謝の意を表する。

材料および方法

1 供試桑園 蚕糸試験場日野桑園（東京都日野市日野）

- 1) 土 性 壤 土
- 2) 桑 品 種 一ノ瀬
- 3) 植付年月 昭和45年3月（処理開始：昭和46年3月）
- 4) 植付距離 普通畦 2.6×0.6m
寄 畦 3.0×1.0×0.6m（10a当植付本数：833株）
- 5) 試験区の面積 各区：1アール

2 試験区と耕種概要

- 1) 清 耕 区 うね間は、二輪トラクターによるロータリー耕で、株間は人力で草かきを用いて随時除草した。有機物は稲わらを用い土中堆肥として施用したが、その量は10a当り2,000kgを目標とした。
- 2) 草 生 区 毎年10月中旬に全畦間に、寄畦の場合は広うね間にエンバク（品種：前進）を播種（10a当り5kg）し、その生育について調査を行ない、5月中旬刈取りを行なった。刈取後は自然草生として発生した雑草を適宜刈取り、うね間に拡散しとくに有機物を補給しなかった。

3) 被 覆 区 稲わらでうね間全面を被覆した。敷わら量は10 a 当り2,000kg とした。

以上の3区を、普通畦および寄畦にそれぞれ設定した。施肥は化学肥料を全区同量施与とし、要素として年間10 a 当り N : 30kg, P₂O₅ : 12kg, K₂O : 12kg を、春肥と夏肥とに等量あて分施した。

労力調査は、各区(1 a) 当りの実作業時間で比較した。なお人力作業の場合は男女の平均作業時間で調査した。

結果および考察

1 枝条の伸長および枝条構成

7月上旬～9月下旬の旬間枝条伸長量は、第1図のとおりで、年次により多少の差はあったが、草生、被覆の両区は清耕区よりやや劣った。また草生、被覆両区間では、草生区が年次の経過とともに漸次劣る傾向を示した。

枝条構成は第1表のとおりで、枝条数では、被覆区、つづいて草生区が清耕区に比べやや多かったが、枝条長では、清耕区>被覆区>草生区であった。総条長で比較すると、被覆区・清耕区>草生区の傾向を示した。

2 収 葉 量

第2年次以降春蚕期および晩秋蚕期に行なった収葉量調査の結果は、第2表のとおりである。

すなわち、春蚕期の結果は、普通畦では草生区が他の2区より劣ったが、寄畦では、各区間の差も少く、一定の傾向を認めなかった。

晩秋蚕期の収葉量は、清耕区に対して草生、被覆区が劣り、草生、被覆両区間に顕著な差はなかった。

年間合計収葉量では、清耕区>被覆区>草生区の傾向を示した。

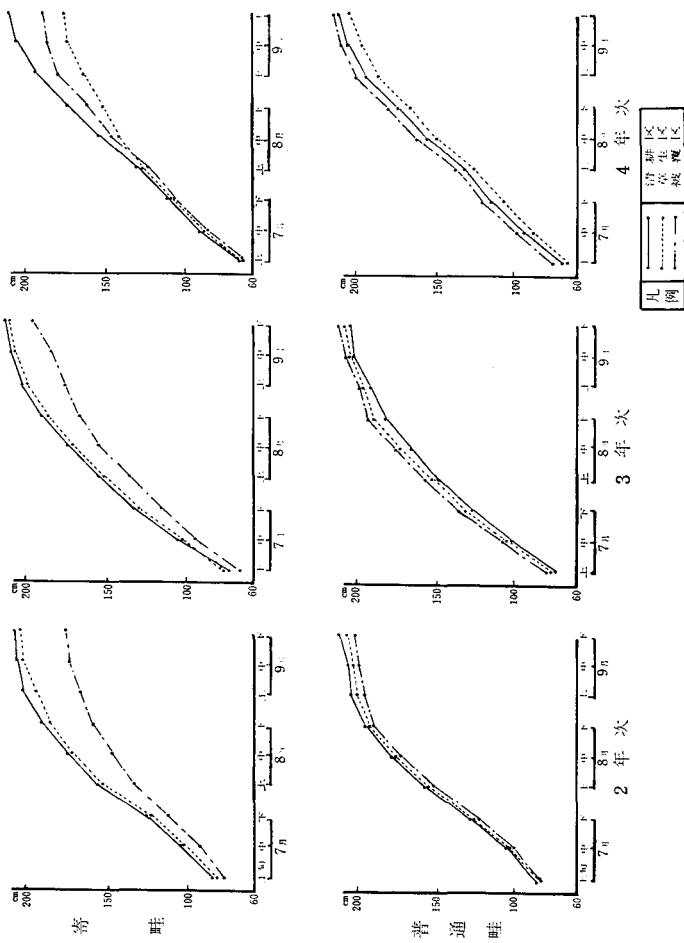
3 エンバクの収量

草生区にエンバクを播種し、5月中旬の出穂直前に収穫し、その結果を第3表に示す。全般的には、普通畦より寄畦が例年とも増収する傾向がみられ、10 a 当り普通畦の場合1,500kg～3,000kgに對し、寄畦では2,400kg～3,365kg を示した。エンバクの繁茂に伴ってうね間の広狭が、桑との競合に影響するためと考えられる。

刈取時間は、人力で鎌を用いて刈取るのに比べ、草刈機(ハンマーナイフモーター)を使用した場合には $\frac{1}{16} \sim \frac{1}{21}$ の労力で済ませることができきわめて効率的であった。

4 根量調査

植付け5年目の葉落期に各区について、うね間中央の1 m² を選び深さ30cm中に含まれる桑根を収集し秤量した。その結果、被覆区がもっとも多く、草生区と清耕区の差は僅少であった。また、被覆区では地表面近くに細根が伸びているのに対し、草生区はやや下層に、清耕区では土中堆肥施与位置(20～35cm)に集中しているのが特徴として観察さ



第1図 枝条の旬間伸長

第1表 枝条構成

| 区 別 | 項 目 | 試験年次 | 枝 条 数 (本) | | | | | 枝 条 長 (cm) | | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|------|------|-------|------|------------|-------|-------|-------|-----|-----|
| | | | 最 多 | 最 少 | 平 均 | 基 本 枝 | | 最 長 | 最 短 | 平 均 | 長 | | |
| | | | | | | 数 | 枝 | | | | 実 数 | 指数 | |
| 普通能 | 清 耕 区 | 植付当年 | 4.8 | 4.0 | 4.4 | 0.2 | 0.2 | 1.48 | 1.10 | 1.34 | 5.56 | 100 | 100 |
| | | 第1年次 | 9.0 | 5.0 | 6.5 | 3.6 | 8.9 | 2.18 | 1.53 | 1.78 | 1.159 | 100 | 209 |
| | | “ 2 ” | 12.0 | 7.0 | 8.8 | 3.0 | 0.2 | 1.77 | 1.27 | 1.53 | 1.540 | 100 | 277 |
| | | “ 3 ” | 13.0 | 7.0 | 10.1 | 3.0 | 0 | 1.64 | 1.27 | 1.46 | 1.651 | 100 | 297 |
| | “ 4 ” | 10.0 | 4.0 | 7.7 | 8.9 | 0 | 1.80 | 1.12 | 1.50 | 1.526 | 100 | 274 | |
| | 翠 生 区 | 植付当年 | 4.5 | 3.4 | 4.0 | 0.2 | 0.4 | 1.53 | 1.38 | 1.45 | 5.49 | 99 | 100 |
| | | 第1年次 | 9.0 | 5.0 | 7.4 | 2.4 | 9.1 | 2.12 | 1.53 | 1.77 | 1.295 | 112 | 236 |
| | | “ 2 ” | 12.0 | 7.0 | 9.1 | 3.0 | 0.5 | 1.63 | 1.33 | 1.46 | 1.497 | 97 | 273 |
| | | “ 3 ” | 11.0 | 6.0 | 8.5 | 5.0 | 0 | 1.66 | 1.27 | 1.56 | 1.627 | 98 | 296 |
| | “ 4 ” | 11.0 | 6.0 | 8.7 | 7.4 | 0 | 1.50 | 1.23 | 1.38 | 1.552 | 102 | 283 | |
| | 被 覆 区 | 植付当年 | 5.6 | 3.4 | 4.2 | 0.2 | 0.4 | 1.51 | 1.06 | 1.31 | 5.21 | 94 | 100 |
| | | 第1年次 | 9.0 | 5.0 | 6.6 | 0.9 | 12.5 | 2.20 | 1.65 | 1.87 | 1.232 | 106 | 237 |
| “ 2 ” | | 13.0 | 8.0 | 10.2 | 2.0 | 1.6 | 1.63 | 1.26 | 1.40 | 1.611 | 104 | 309 | |
| “ 3 ” | | 17.0 | 9.0 | 12.2 | 4.0 | 0 | 1.56 | 1.20 | 1.32 | 1.708 | 103 | 328 | |
| “ 4 ” | 15.0 | 6.0 | 9.8 | 10.3 | 0 | 1.64 | 1.18 | 1.41 | 1.887 | 124 | 362 | | |
| 寄 附 | 清 耕 区 | 植付当年 | 4.4 | 3.9 | 4.1 | 0.1 | 0.3 | 1.34 | 1.07 | 1.19 | 4.91 | 100 | 100 |
| | | 第1年次 | 10.0 | 5.0 | 6.6 | 2.2 | 5.7 | 2.20 | 1.14 | 1.86 | 1.226 | 100 | 250 |
| | | “ 2 ” | 11.0 | 7.0 | 8.1 | 4.0 | 0.7 | 1.80 | 1.30 | 1.60 | 1.547 | 100 | 315 |
| | | “ 3 ” | 11.0 | 7.0 | 9.3 | 4.0 | 0 | 1.77 | 1.35 | 1.53 | 1.655 | 100 | 338 |
| | “ 4 ” | 10.0 | 6.0 | 8.7 | 7.5 | 0 | 1.50 | 1.01 | 1.32 | 1.482 | 100 | 301 | |
| | 翠 生 区 | 植付当年 | 4.7 | 4.1 | 4.4 | 0.1 | 0.3 | 1.28 | 1.06 | 1.18 | 5.04 | 103 | 100 |
| | | 第1年次 | 8.0 | 5.0 | 5.9 | 1.7 | 4.8 | 2.14 | 1.63 | 1.90 | 1.118 | 91 | 228 |
| | | “ 2 ” | 9.0 | 6.0 | 7.5 | 3.0 | 0.6 | 1.63 | 1.27 | 1.48 | 1.301 | 84 | 258 |
| | | “ 3 ” | 10.0 | 7.0 | 8.2 | 4.0 | 0 | 1.61 | 1.32 | 1.50 | 1.458 | 88 | 289 |
| | “ 4 ” | 13.0 | 5.0 | 8.9 | 9.6 | 0 | 1.42 | 9.2 | 1.23 | 1.488 | 100 | 295 | |
| | 被 覆 区 | 植付当年 | 4.7 | 3.6 | 4.3 | 0.2 | 0.2 | 1.28 | 1.12 | 1.20 | 5.05 | 103 | 100 |
| | | 第1年次 | 9.0 | 6.0 | 7.3 | 1.5 | 7.2 | 1.99 | 1.42 | 1.78 | 1.305 | 106 | 258 |
| “ 2 ” | | 13.0 | 6.0 | 9.8 | 3.0 | 1.7 | 1.45 | 1.25 | 1.40 | 1.545 | 99 | 308 | |
| “ 3 ” | | 11.0 | 7.0 | 9.7 | 5.0 | 0 | 1.76 | 1.26 | 1.39 | 1.589 | 96 | 315 | |
| “ 4 ” | 17.0 | 7.0 | 10.0 | 9.3 | 0 | 1.61 | 1.12 | 1.29 | 1.704 | 115 | 337 | | |

注：試験第1年次は植付2年目、に当る。数字は発育調査株10株の平均である。

第2表 10 アール当収葉量

(kg)

| 区 別 | 項 目 | 試験年次 | 春 葉 期 | | 晚 秋 葉 期 | | 合 計 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|
| | | | 実 数 | 指数(%) | 実 数 | 指数(%) | 実 数 | 指 数(%) |
| 普通畦 | 清 耕 区 | 第2年次 | 1,154 | 100 | 910 | 100 | 2,064 | 100 |
| | | ・3・ | 1,019 | * | 812 | * | 1,831 | * |
| | | ・4・ | 1,109 | * | 767 | * | 1,876 | * |
| | | 平 均 | 1,094 | 100 | 837 | 100 | 1,924 | 100 |
| | 草 生 区 | 第2年次 | 1,012 | 88 | 819 | 90 | 1,831 | 89 |
| | | ・3・ | 844 | 83 | 764 | 94 | 1,608 | 88 |
| | | ・4・ | 897 | 81 | 616 | 80 | 1,513 | 81 |
| | | 平 均 | 951 | 84 | 746 | 89 | 1,651 | 86 |
| | 被 覆 区 | 第2年次 | 1,341 | 116 | 621 | 68 | 1,962 | 95 |
| ・3・ | | 1,020 | 100 | 651 | 80 | 1,671 | 91 | |
| ・4・ | | 1,246 | 112 | 666 | 87 | 1,912 | 102 | |
| 平 均 | | 1,202 | 109 | 629 | 76 | 1,848 | 96 | |
| 寄 畦 | 清 耕 区 | 第2年次 | 1,010 | 100 | 854 | 100 | 1,864 | 100 |
| | | ・3・ | 937 | * | 829 | 100 | 1,766 | * |
| | | ・4・ | 979 | * | 751 | * | 1,730 | * |
| | | 平 均 | 975 | 100 | 850 | 100 | 1,800 | 100 |
| | 草 生 区 | 第2年次 | 1,037 | 102 | 709 | 79 | 1,746 | 92 |
| | | ・3・ | 798 | 85 | 772 | 93 | 1,570 | 89 |
| | | ・4・ | 930 | 95 | 574 | 76 | 1,504 | 87 |
| | | 平 均 | 922 | 94 | 736 | 86 | 1,607 | 89 |
| | 被 覆 区 | 第2年次 | 1,002 | 99 | 747 | 83 | 1,856 | 97 |
| ・3・ | | 730 | 78 | 711 | 86 | 1,441 | 82 | |
| ・4・ | | 981 | 100 | 632 | 84 | 1,613 | 93 | |
| 平 均 | | 904 | 92 | 736 | 86 | 1,637 | 91 | |

第3表 燕麥の収量および刈取時間

| 区別 | 項目 | 調査年月日 | 草丈 (cm) | 10アール当り | | 刈取時間 (分) | | 10アール当り 養分時間 (分) |
|-----|------|----------------|------------|---------|-----|-------------|--------|------------------------|
| | | | | 実 収(kg) | 指数 | 人 力(人) | 動力(馬力) | |
| 普通畦 | 第1年次 | 昭和 4.6.5.14 | 110 | 1.470 | 100 | | 232.5 | |
| | 2 | 4.7.5.11 | 140 | 2.508 | 100 | | 180.0 | 170.30 |
| | 3 | 4.8.5.14 | 135 | 1.622 | 100 | 390.00 | 200.0 | 208 |
| | 4 | 4.9.5.17 | 140 | 2.997 | 100 | 405.20 | 254.0 | 152 |
| 寄 畦 | 第1年次 | 昭和 4.6.5.14 | 120 | 2.420 | 165 | | 232.5 | |
| | 2 | 4.7.5.11 | 139 | 3.365 | 134 | | 180.0 | 360 |
| | 3 | 4.8.5.14 | 143 | 3.352 | 207 | 421.00 | 200.0 | 280 |
| | 4 | 4.9.5.17 | 138 | 3.302 | 310 | 422.40 | 232.0 | 232 |

第4表 根量調査

調査年月日 昭和49年12月4日

| 区別 | 項目 | 根 量 (g) | 指 数 |
|-----|------|------------|-----|
| 普通畦 | 第1年次 | 648.6 | 100 |
| | 第2年次 | 682.3 | 105 |
| | 第3年次 | 1038.6 | 160 |

注 1. 1m²深さ30cm中の生根量

2. 一区3点調査の平均

第5表 土壤面管理の作業時間

| 区 別 | 項 目 | 試験年次 | 総務作業時間 (分) | 指数 (%) | 土 作 業 時 間 の 内 訳 (%) | | | | | 人 力 と 機 械 作 業 時 間 の 内 訳 | | | |
|-----|-------|------|---------------|-----------|---------------------|-----------|---------|-----|-----------|-------------------------|---------|---------|---------|
| | | | | | 冬 肥 | 追 肥 (腐 肥) | 糞 肥 取 取 | 除 草 | 燕 麦 播 種 | 人 力 | | | |
| | | | | | | | | | | 時 間 (分) | 指 数 (%) | 時 間 (分) | 指 数 (%) |
| 普通町 | 灌 漑 区 | 第2年次 | 2 9 9.5 8 | 1 0 0 | 3.0 | 4 | 6.6 | 6.6 | 2 6 7.3 5 | 8.9 | 3 2.2 3 | 1.1 | |
| | | 3 * | 2 8 2.5 4 | * | 3.6 | 2 | 6.2 | 6.2 | 2 5 6.4 2 | 9.1 | 2 6.1 2 | 9 | |
| | | 4 * | 2 6 9.0 6 | * | 3.9 | 3 | 5.8 | 5.8 | 2 1 0.3 3 | 7.8 | 5 8.3 1 | 2.2 | |
| | | 平 均 | 2 8 3.5 9 | 1 0 0 | 3.5 | 3 | 6.2 | 6.2 | 2 4 4.5 7 | 8.6 | 3 9.0 2 | 1.4 | |
| | 旱 生 区 | 第2年次 | 2 2 8.0 0 | 7.6 | / | 3 | 8 | 6.9 | 2.0 | 1 8 4.4 2 | 8.1 | 4 3.1 8 | 1.9 |
| | | 3 * | 1 5 2.3 5 | 5.4 | / | 4 | 1.5 | 3.8 | 4.3 | 1 3 3.4 8 | 8.8 | 1 8.4 7 | 1.2 |
| | | 4 * | 1 0 0.1 0 | 3.7 | / | 9 | 2.0 | 3.3 | 3.8 | 8 2.2 9 | 8.2 | 1 7.4 1 | 1.8 |
| | | 平 均 | 1 6 0.1 5 | 5.6 | / | 5 | 1.4 | 4.7 | 3.4 | 1 3 3.3 9 | 8.4 | 2 6.3 5 | 1.6 |
| | 披 護 区 | 第2年次 | 1 4 2.2 5 | 4.8 | 9.5 | 5 | / | 0 | / | 1 4 2.2 5 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 3 * | 1 9 3.5 1 | 6.8 | 7.6 | 4 | / | 2.0 | / | 1 9 3.5 1 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 4 * | 2 2 7.5 0 | 8.4 | 5.9 | 5 | / | 3.6 | / | 2 2 7.5 0 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 平 均 | 1 8 8.0 4 | 6.6 | 7.6 | 5 | / | 1.9 | / | 1 8 8.0 4 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| 寄 越 | 灌 漑 区 | 第2年次 | 3 0 5.1 1 | 1 0 0 | 2.7 | 3 | 7.0 | 7.0 | 2 6 6.1 2 | 8.7 | 3 8.5 3 | 1.3 | |
| | | 3 * | 3 2 3.2 5 | * | 2.8 | 2 | 7.0 | 7.0 | 2 9 7.0 6 | 9.2 | 2 6.1 9 | 8 | |
| | | 4 * | 3 3 5.3 1 | * | 3.2 | 2 | 6.6 | 6.6 | 2 7 4.5 6 | 8.2 | 6 0.3 5 | 1.8 | |
| | | 平 均 | 3 2 1.2 2 | 1 0 0 | 2.9 | 3 | 6.8 | 6.8 | 2 7 9.2 4 | 8.7 | 4 1.5 7 | 1.3 | |
| | 旱 生 区 | 第2年次 | 3 0 0.4 6 | 9.9 | / | 2 | 1.3 | 6.7 | 1.8 | 2 4 6.3 5 | 8.2 | 5 6.1 1 | 1.8 |
| | | 3 * | 1 8 0.2 1 | 5.6 | / | 3 | 1.7 | 4.7 | 3.3 | 1 5 3.1 2 | 8.6 | 2 5.0 9 | 1.4 |
| | | 4 * | 1 6 5.0 1 | 5.0 | / | 5 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 1 2 6.1 1 | 7.6 | 3 8.5 0 | 2.4 |
| | | 平 均 | 2 1 5.2 2 | 6.7 | / | 3 | 1.7 | 5.0 | 3.0 | 1 7 5.5 9 | 8.2 | 4 0.0 3 | 1.8 |
| | 披 護 区 | 第2年次 | 1 5 2.4 8 | 5.0 | 9.5 | 5 | / | 0 | / | 1 6 2.4 8 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 3 * | 2 7 8.1 4 | 8.6 | 7.3 | 3 | / | 2.4 | / | 2 7 8.1 4 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 4 * | 3 3 1.2 2 | 9.9 | 6.9 | 2 | / | 2.9 | / | 3 3 5.2 2 | 1 0 0 | 0 | 0 |
| | | 平 均 | 2 5 4.1 4 | 7.9 | 7.9 | 3 | / | 1.8 | / | 2 5 4.1 4 | 1 0 0 | 0 | 0 |

注 1. 各区の管理作業に使用した時間：防除など全区共通のものを除くを示した。

2. 使用した作業機の諸元

- 1) ハンドトラクター、エンジンYC-90
9 ps ディゼル油
ロータリー巾……7.5cm
- 2) 刈取機 ハンマーナイフモーター
パロネス HM-71
刈巾 G 6 6 3 2 6 cc
刃巾……7.1cm

れた。

5 作業時間調査

昭和47年～49年にわたる3ヶ年間各試験区に投下した作業時間は第5表のとおりである。

総作業時間を3ヶ年の平均でみると、清耕区に比較して草生、被覆両区の作業時間は少なかった。その理由としては、草生区では草刈機の使用により刈取作業が効率的に実施できたこと、被覆区では雑草抑制効果により除草時間が減少したことがあげられる。しかし、第3年次より除草時間が増加しているのは、コヒルガオ、キギナ等宿根性雑草の除去に要した時間で、逐年増加の傾向がうかがわれる。

以上の結果、清耕区では作業労力の面から作業機械または除草剤の有効利用が、また被覆、草生両区では、施肥方法の検討などが残された問題としてあげられよう。そして、土壌面管理法に関する試験はより長年月の推移をまって結論を得るのが至当と考えられるので速断はできないが、本試験結果からも、年次の経過とともに草生区の枝条伸長、収量が漸次劣る傾向がみられ、また被覆区に宿根性雑草が逐年増加の傾向などから、同一管理方法を長年にわたり繰り返すことは、必ずしも得策とはいえないのではなからうか。したがって、清耕法と被覆法については両者の長所をとり入れ、短所を補う併用法（例えば、隔畦被覆法など）または輪換法¹²⁾を地域・土壌条件等を考慮したうえで検討されるべきであろう。

摘 要

桑園管理に適した土壌管理の方法を選択できる技術のより所を明確にしておくため、同一条件の圃場内に普通畦と寄畦に桑を植付け、それぞれに、清耕・被覆（稲わら）・草生の3区を設定して、桑の生育（収量）と労力の面から試験を行い、次の結果をえた。

- 1) 年間合計収葉量の3ヶ年平均指数は、普通畦で清耕区100、被覆区96、草生区89、寄畦では清耕区100、被覆区91、草生区89、であり、ともに清耕区に比べ被覆区、草生区がやや劣った、とくに草生区では逐年減少の傾向がうかがわれた。
- 2) 桑の枝条伸長および枝条構成については収葉量と同様な傾向を示した。
- 3) 草生区に播種したエンバクの収量は、例年寄畦が普通畦よりも多く、寄畦では10a当り約3.3tの刈草量をえた。
- 4) 総作業時間の3ヶ年平均指数は、普通畦で、清耕区100、被覆区66、草生区56、寄畦では、清耕区100、被覆区79、草生区67、でありともに清耕区に比較して、被覆、草生両区の作業時間は少なかった。しかし、被覆区の宿根性雑草除去時間が逐年増加の傾向がうかがわれる。
- 5) 根量については、被覆区が地表面近くに細根が分布しているのに対し、草生区ではそれよりやや下層に、清耕区では土中堆肥施与位置に集中していた。

以上の結果から、桑の生育・収量と、作業労力の面から、それぞれの土壌管理方法の一

長一短を明かにすることができた。したがって、長所をとり入れ短所を補う併用法、または輪換法を地域・土壌条件を考慮した上で検討されるべきであろう。

引用文献

- 1) 荒川勇次郎 1971 桑園の土壌管理 蚕糸と科学 7:48~53 8:54:59.
- 2) 荒川勇次郎 川上恒寿 1972 桑園の被覆ならびに草生法に関する試験 蚕糸研究 第85号.
- 3) 秋野克己 1969 桑園の土壌管理に関する試験 滋賀蚕試報 28:5~10.
- 4) 天野音次 西牧啓栄 1966 既設桑園の省力管理に関する試験 福島蚕試報 25.
- 5) 遠藤富夫 田中 来 1974 省力土壌管理法試験 新潟蚕試要報 13:34~64.
- 6) 五味 正 小島三郎 1960 桑園土壌管理に関する試験 茨城蚕試年報 18:35~37.
- 7) 今井 隆 1965 桑園の土壌管理方法に関する試験 神奈川蚕試概要 (別) 39年度:44~48.
- 8) 石井勇二 吉野治男 1965 桑園労力省減に関する試験 東京蚕試年報 13:18~21.
- 9) 農林省蚕糸局 1974 桑園の土壌管理おとび窒素肥料の表面散布に関する試験 技術資料第55号.
- 10) 佐野逸夫 1966 基肥施用位置が桑の発育におよぼす影響 蚕糸研究 61:1~12
- 11) 佐野三十三 1965 省力桑園管理法に関する研究 静岡蚕試報 16:5~12.
- 12) 高津泰見 今井 隆 林 弘 森久保孝 1959 桑園土壌管理法に関する研究 神奈川蚕試要報・(5):1:17.
- 13) 竹若 昭 1959 桑園管理方法に関する研究 京都蚕試業報 33:15~17.