

亜麻の生育に及ぼす栽植密度の影響について

柳 沢 幸 男*・平 林 恒*・斎 藤 実*

Yukio YANAGISAWA, Hisashi HIRABAYASHI and Minoru SAITO :

Effects of Spacing Density on the Growth of Flax Plant

(1959年9月20日受理)

亜麻の栽培においては収穫目的物が茎、特にそこに発達する繊維組織であるから、これらと密接な関係を有するものと考えられる栽植密度は亜麻の栽培上重要な問題と考えられる。そこでこのような問題を追求するために本実験を行った。栽植密度の問題には施肥量が関係してくるが、本実験では施肥量を一応一定にし、栽植密度を異にする場合の亜麻の生育・収量及び繊維組織の発達・繊維の質などについて実験を行った。

本実験を施行するに当たり、懇篤なる御教示と本稿の校訂を賜わつた信州大学繊維学部教授田口亮平博士に対し、ここに謹んで感謝の意を表する。

実験材料及び方法

1957年4月16日にサギノ一1号を5万分の1ポットに播種した。播種量は10アール当りにして3.6*l*, 7.2*l*, 10.8*l*, 14.4*l*及び18.0*l*播になるように第1表の通りの播種粒数及び個体間隔を取つた。1実験区のポット数は

第1表 播種粒数と個体間隔

実験区	I	II	III	IV	V
播種粒数	9	25	49	81	121
個体間隔	5.4 cm	2.7	1.8	1.4	1.1

5~10ポットである。施肥量は各区とも硫酸、過石及び塩加を1ポット当り1gづつと、石灰2gを播種前に土壌と混和して施した。

草丈の測定は生育初期から収穫期まで10日或は14日間隔で行い、又開花前後から収穫期までの材料採取は4回であつて、測定の月日及び生育状態は第2表の如くであつた。1~2ポットの周辺の異常個体を除外して、全個体を抜き取り、これについて乾物重を測定した。繊維組

織の調査は第1回目の乾物重測定のために採取した中の材料を用いて永久標本を作成して行つた。

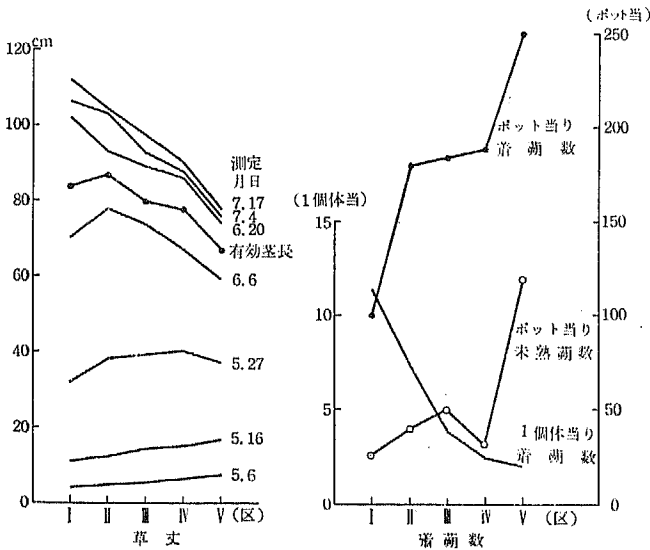
第2表 草丈及び乾物重の測定と生育状態

草丈の測定		乾物重の測定		生育状態
回数	月日	回数	月日	
第1回	5・6			} 生育初期
2	5・16			
3	5・27			} 伸 長 期
4	6・6	第1回	6・6	
5	6・20	2	6・20	} 開 花 期
6	7・4	3	7・4	
7	7・17	4	7・17	} 収 獲 期

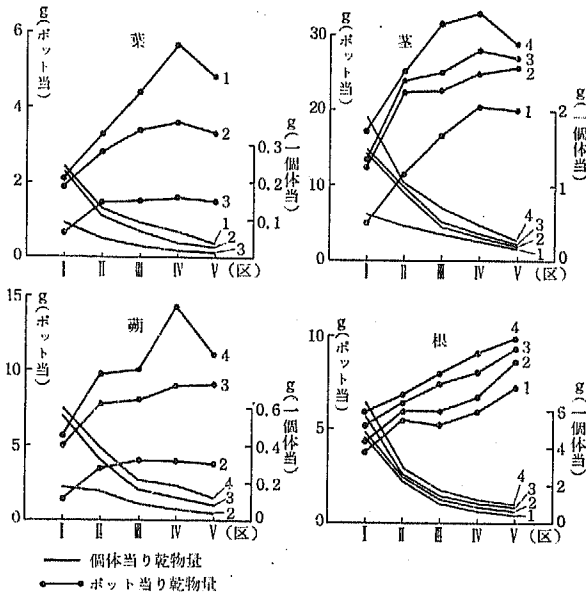
実験結果及び考察

1 生育状態：草丈及び着蕾数は第1図に示した。生育初期における草丈の伸長は密植になるに従つて大であつた。1958年の亜麻の遮光処理の実験における遮光の程度の強いものほど生育初期の草丈の伸長がよかつたという結果から考えて、密植になるほど生育初期の伸長生長が助長されたのは、密植による光線の不足が原因しているためと考えられる。しかし密植になるに従つて伸長期の初めから葉色が悪く緑黄色となり、肥料成分の不足が目立つて来た。そして着蕾期頃からは次第に密植のもの草丈が低くなり、この傾向は生育の末期になるほど顕著になつた。前述の遮光処理の実験では、伸長期から開花期にかけての遮光による草丈の低下を、炭素同化作用の減退が伸長生長に反映したものと考察したが、本実験の結果もやはり密植による光線の不足が炭素同化作用を減退させ、それに加えるに肥料成分の不足が一層顕著に反映したものと考えられる。

*信州大学繊維学部作物学研究室



第1図 草丈及び着莖数



1・2・3・4は6月6日，6月20日，7月4日，7月17日に採取，測定したことを示す。

第2図 植物体各部の乾物重

分枝の發育は子葉の着生する第1節から起るが，これは第I区，第II区の疎植の実験区に見られた。第I区の分枝数は4本或はそれ以上であつたが，平均して1個体当り4本の分枝が發育した。そしてこの分枝の發育は先ず2本が発生し，次いで同一節に初めの分枝と直角に2本の分枝が発生した。最初に發育する2本の分枝は開花結実したが，後から發育する分枝は枯死した。第II区は分枝2本のみ生ずるが，これらはいずれも開花結実することなく枯死した。

開花期は第3表に示すようであつて，密植のものほどこれが早くなり，疎植と密植との間には5日の開きがあつた。開花期間は第II区がもつとも短く，他の4区との差は3~4日であつた。

第3表 開花状況

実験区	I	II	III	IV	V
開花初	月日 6.10	6.10	6.6	6.6	6.5
開花期	月日 6.14	6.13	6.12	6.12	6.11
開花終	月日 6.27	6.24	6.24	6.23	6.23
開花期間	日 17	14	18	17	18

着莖数は1個体当りでは疎植の第I区がもつとも多く，密植になるほど減少した，しかしポット当りの着莖数は密植になるほど多くなつた。又密植のものは未熟蒴数も多く，特に密植の第V区では種子数の減少している蒴が見られた。(第1図参照)

2 乾物重の増加：植物体各部(葉・莖・蒴・根)の乾物重の増加は第2図に示す通りである。即ち1個体当りの乾物重は密植になるに従つて減少しているが，ポット当りでは逆に密植のものほど多くなつた。従つて単位面積における乾物生産はその面積内の個体数を増加することが有利と考えられる。しかし施肥量との関係から単位面積内に占める個体数に限界があり，この限界は本実験の範囲では第IV区であつた。そこで第V区の1ポット当りの乾物生産を見ると，地下部を除いて

第4表 繊維束数及び繊維細胞数とその大きさ (5個体の平均値)

	繊維束数	繊維束の厚さ μ	一繊維束中の細胞数	横断面の全繊維細胞数	繊維細胞の直径 μ	中腔の直径 μ	繊維細胞膜の厚さ μ	中腔に対する細胞膜の比率 %	茎の太さ mm
I	37.1	76.9	28.0	1039.8	24.8	15.2	4.8	31.5	3.04
I'	32.5	54.3	18.2	591.8	20.4	14.4	3.0	20.8	1.93
II	37.4	76.1	24.5	915.8	22.0	10.0	6.0	60.0	2.50
III	33.6	76.1	24.3	816.1	21.4	7.6	6.9	90.8	1.91
IV	29.5	60.9	25.4	751.0	20.2	8.2	6.0	73.1	1.53
V	31.8	44.9	19.7	627.4	16.8	7.0	4.9	70.0	1.39

註 I'はI区の分枝を示す。

個体数の少ない第IV区より著しく減少した。しかも茎においてはそれが第III区にも劣った。

3 繊維組織の発達：茎の中央部の横断面に現われる繊維束数は第4表に示すように、密植になるに従って減少している。しかし繊維束の厚さ、即ち茎の半径方向に対する繊維細胞層の厚さは第I区、第II区及び第III区の3区間に殆んど差が認められなかった。第IV区及び第V区の繊維束の厚さは他の3区に比較して著しく減少していた。特に第V区は第I区に分枝の繊維束の厚さにも劣っていた。一繊維束の繊維細胞数及び横断面に現われた全繊維細胞数は茎の太さ及び繊維束の厚さに比例し、密植のものほど減少した。しかし第IV区の一繊維束中の繊維細胞数は第II、第IIIの両区に比較して多少多くなっているが、これは繊維束の厚さから考えて繊維細胞群の重り或は排列が緻密であることを示す。

繊維細胞の直径及びその中腔の直径は密植のものほど小さくなった。繊維細胞膜の厚さは第III区がもつとも厚く、第II区及び第IV区がこれに次ぎ、第I区の繊維細胞膜は第V区と殆んど同じであった。又繊維細胞膜の厚さが中腔の大きさに対する比率では、やはり第III区がもつとも大きく、他の区でも密植のものが大で、第I区がもつとも劣っていた。

以上の実験結果から見ると、疎植は繊維層の厚さ、繊維細胞数及びその大きさを大ならしめるが、繊維の質という観点からは疎植は密植に劣っている。

5 種子の脂肪含量：第5表に示すように種子の脂肪含有率には、密度の影響は認められなかった。しかし第I区に分枝に着生するものでは、脂肪含有率が低かった。又第IV区の脂肪含有率は他の区に比較して多少低い、これは生育が抑制された割合に着蒴数が多く、種子

第5表 種子の脂肪含有率

(乾物重に対する%)

実験区	I	I'	II	III	IV	V
月 日						
6. 20	5.65		5.06	4.90	5.15	5.70
7. 4	20.40	14.75	23.03	23.15	21.10	22.90
7. 17	27.80	23.32	27.73	27.73	26.94	28.54

における貯蔵養分が少なかつたためと考えられる。しかし第IV区と同様に或はそれ以上に生育が抑制された第V区の脂肪含有率が低下しないのは、着蒴数に比例して未熟蒴の多いこと、更に蒴内の種子数の減少していることなどにより種子の貯蔵養分の蓄積にはそれほど影響を及ぼさなかつたためと考えられる。

摘 要

本実験では亜麻の生育・収量及び繊維形成と栽植密度との関係を追求した。生育・収量の調査は草丈、植物体各部の乾物重等について行つた。繊維形成の状態は顕微鏡下で茎の中央部における繊維束数、その厚さ、一繊維束中の繊維細胞数、細胞の大きさ、繊維細胞膜の厚さ、中腔の大きさ、全繊維細胞数等によつて判定した。

1 生育初期の草丈は密植になるほど大であり、密植のものは日照不足により茎の徒長が起つたものと考えられる。着蒴期頃から草丈は疎植のものほど大となり、この関係が収穫期まで続いたが、これは生長が進むに従つて密植は肥料成分の不足によるものと考えられる。

2 分枝の発育は疎植の3.8/播区及び7.2/播区のみに見られ、その数はそれぞれ4本及び2本であつた。前

者では最初に発育する2本の分枝は開花結実したが、次いで発育する2本の分枝は枯死した。後者の分枝2本も結実することなく枯死した。

3 開花期は密植のものほど早かった。着蒴数は個体当りでは疎植のものほど多く、ポット当りでは密植のものほど多かつた。しかしもつとも密植な18.0/播区では未熟蒴が多く、又蒴内の種子数も少なかつた。

4 乾物生産は個体当りでは疎植のものほど多く、ポット当りでは密植のものほど多くなつた。しかし密植の限界は14.4/播区であつて、18.0/播区のように密植に過ぎると反つて乾物生産は低下した。

5 繊維束数及び繊維細胞数は疎植のものほど多くなつた。繊維細胞の大きさ及び中腔の大きさは密植になるほど小さくなつたが、繊維細胞膜の厚さは疎植の3.6/播区がもつとも薄く、10.8/播区がもつとも厚かつた。従つて繊維の質は10.8/播区、14.4/播区の密植のものがよかつた。

6 種子の脂肪含有率には栽植密度の影響は殆んど認められなかつた。

参 考 文 献

1. KLAGES, K. H. : Jour. Amer. Soc. Agron. 24, 1~17 (1932)
2. 荒井・川島：日作紀, 25(2) 115~119 (1956)
3. 岩城・野木：生物科学, 9(1) 34~43 (1957)
4. 山田：生物科学, 9(2) 55~61 (1957)
5. HOWARD E. JOHAM : Plant Physiol 32(2)113~ (1957)
6. J. S. KAHN and J. B. HANSON : Plant Physiol 32(4), 312~316 (1957)
7. 柳沢・田口：日作紀, 27(4) (1959) 要旨

Summary

Flax Plants. Saginaw No. 1 were grown in pots

with definite manuring in the following spacings : 3.6/ , 7.2/ , 10.8/ , 14.4/ and 18.0/ of the seeds per 10a. The stem length at the early stages of growth was longer in the case of the greater spacing density. This can be considered to be owing to the fact that light intensity became more weak in the greater density and the weak light intensity caused an etioled state of the plant to a certain degree. But after the time of the flower bud formation the stem length became smaller as the spacing density increased, showing that at the later stages of growth the plants of greater spacing were in want of mineral nutritions.

The flowering was hastened by the dense spacing. The number of bolls per plant became smaller as the spacing density increased but boll number per pot became larger. The plant in the densest spacing produced many infertile boll. Oil content of the seed was scarcely influenced by the spacing density.

Dry matter production per plant became smaller as the spacing density increased but that per pot increased until the density of 14.4/ per 10a. The number of fibre-bundles found in the cross section of the plant became smaller in the increased spacing density. The diameter of a fibre-cell and that of a lumen of the fibre-cell became smaller as the density increased, but the thickness of a wall of the fibre-cell was thicker in the plant of denser spacing than in the plant of thinner spacing.

(Laboratory of Crop Science, Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University)