

ホウレンソウの移植栽培法に関する研究(第1報)

栽植密度および定植時期が生育、収量におよぼす影響について

荒井 滋・岡山 健夫

Studies on the Transplanting Cultivation of Spinach on Soil Blocks. 1.

The effect of planting density and planting time on
the growth and yield.

Shigeru ARAI and Keno OKAYAMA

緒 言

奈良県の標高300～500mの中山間地域は、夏季の比較的冷涼な気象条件を生かした夏穫りホウレンソウの施設栽培が可能な地域で、栽培農家戸数は増加の傾向にある。夏作を中心に年間3～4作のホウレンソウ栽培は、農家の所得向上、営農の安定に大きく寄与しており、延栽培面積も100haに達し、地域の基幹作物としての役割を果たしている。

しかしながら、最近になって施設の過度な連作により生産障害による被害^{6,9)}が増大してきた。それらの生産障害の主因と考えられる *Rhizoctonia solani* による立枯病や株腐病^{7,9)} *Fusarium oxysporum f. sp. spinaciae* による萎ちょう病⁸⁾ などが多発するため厚播きとなり、株立ちの不均一による品質や生産性の低下をまねいている。除草、間引労力に加えて、間引き収穫による収穫調整労力の増加などで、栽培農家では経営上大きな問題となってきている¹¹⁾。

以上の問題点を考慮し、中山間地域における夏ホウレンソウの高産率、安定生産という目標のもとに、労力の節減、収量の増加を基本に、太陽熱による土壤消毒を前提とした、ソイルブロック育苗による夏ホウレンソウの移植栽培技術を確立した^{4,7)}。

本報告では、ブロックあたりの株数および定植密度がホウレンソウの生育、収量におよぼす影響²⁾ 並びに定植時期別の生育と収量について二、三の知見を得たので報告する。

実験材料および方法

育苗には3.5cm立方のソイルブロックを供試した。素

材は6か月以上堆積しておいた発酵オガクズ牛フンと、鶏フンと硫酸でC-N率50に調整して3か月以上堆積した熟成オカクス¹⁰⁾を容積比で等量ずつ混合し、含水率が70%になるように加水した。なお、ブロック素材へ肥料の添加は行なわなかった。

供試種子はあらかじめ12時間の浸水処理の後、家庭用の脱水機を用いて余分な水分を取り除き、あまり乾きすぎないように24時間冷暗所に広げ催芽処理を行ない、10%程度が発芽したものである。播種は1ブロックあたり5～6粒とし、川砂で種子がかくれる程度に覆土した。

子葉展開後、必要株数になるように間引きを行ない、本葉2枚時に本圃に定植した。本圃の施肥量は10aあたり成分量でN、P₂O₅、K₂O各10kg(IPS1号)とした。定植は畦上に浅く条を切ってソイルブロック苗をその上に並べた。

灌水は、定植後活着までの5日間はソイルブロックおよび茎葉がかかるくぬれる程度に毎日行なった。その後は乾きすぎないように適宜行ない、収穫の7日前に打ち切った。

試験はビニールハウス内で行ない、1月30日定植は全面被覆を行ない、他は雨除け被覆のみを行なった。7月～9月の3か月間育苗ハウスは黒[#]600、栽培試験ハウスは白[#]300寒冷紗で遮光した。

生育調査は栽培期間中適宜、収穫調査は草丈30cmを目標に行なった。試験規模は1区50ブロックで2反覆を行ない、調査個体は20ブロックとした。供試品種、播種期、定植時期および栽植密度は以下のとおりであった。

品 種	播 種 時 期	定 植 時 期	備 考
F ₁ 太 平 洋	1978年 12月20日	1979年 1月30日	栽 植 密 度 ブロックあたり株数-4水準 (2, 3, 4, 5株/1ブロック) 定 植 密 度 (10×10, 10×15, 10×20, 10×25cm)
マ ル ス	1979年 3月19日	" 4月4日	
キング・オブ・	" 5月29日	" 6月16日	
デンマーク	" 9月18日	" 10月2日	

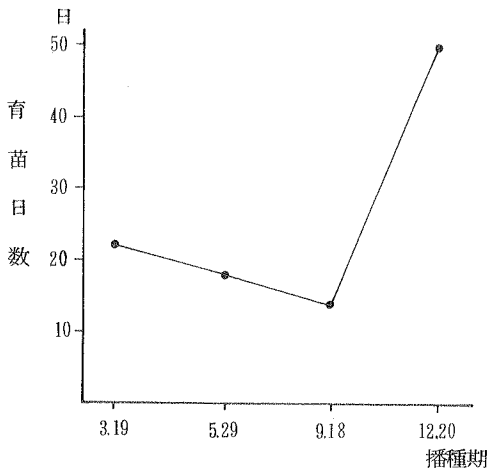
注) 栽植密度 面積あたり株数
定植密度 面積あたりブロック数

実験結果および考察

ソイルブロックの標準用土¹⁴⁾に替る素材として、安価で入手しやすいオガクズ牛フンを使用した。素材に肥料は添加しなかったが、ハウレンソウの生育は良好で本葉2枚までの育苗期間中に窒素飢餓等による生育阻害は認められず、オガクズ牛フンはハウレンソウの発芽³⁾および生育に適当な理化学性とブロック成型維持機能を合わせもった素材であると考えられる。

1. 定植時期別の生育について

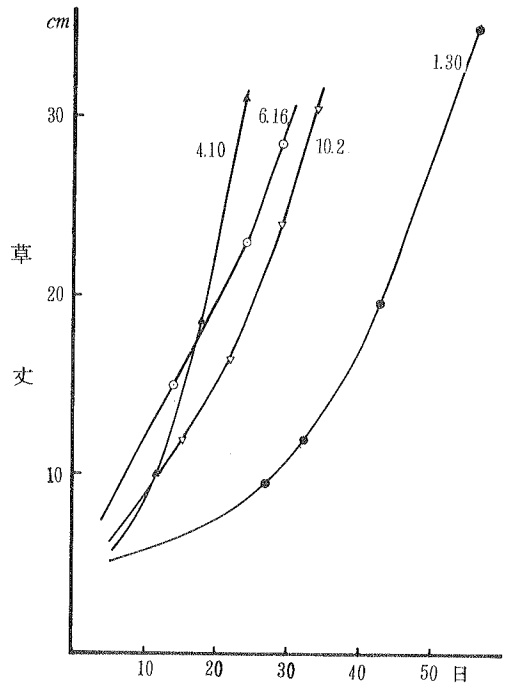
育苗期間中の生育は高温期ほど早く、本葉2枚までの育苗期間は12月20日播で50日、3月19日播で22日、5月29日播で18日、9月18日播で14日を要した(第1図)。



第1図 本葉2枚までの播種期別育苗日数 (3株/ブロック)

定植後の活着は高温期ほど良く、6月16日、10月2日、4月10日、1月30日の各定植時期の順であった。したがって初期生育は6月16日定植が最も良好であった。定植後17日目以降は4月10日定植が旺盛な生育を示した(第2図)。

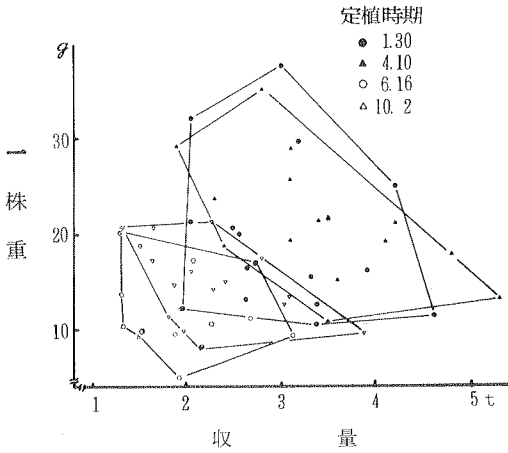
このことは、生育速度やパターンがハウレンソウの品種により異なるが、一方ハウレンソウの光合成作用の適温が18-20℃⁵⁾であり、4月10日定植では定植後の温度環



第2図 定植時期と定植後の生育 (3株/ブロック、10×20 cm)

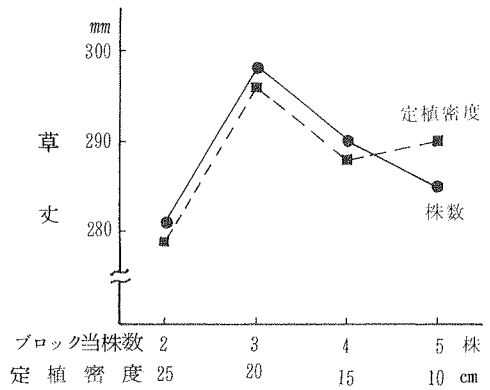
境が生育の適温域に入ることが原因と考えられる。また育苗時の生育は高温期の9月18日播で良好であったが、これは育苗ハウスと栽培ハウスの遮光処理の違いによるハウス内の温度環境の相違に基づく結果と推察される。

定植時期別の収量をみてみると、4月10日、1月30日、10月2日、6月16日定植の順に多収となり、そのうち1株重が20g以上の上物の収量は、6月定植で10aあたり1.3t、10月定植で1.3~2.5t、1月定植で2.0~4.2t、4月定植で2.2~4.5tであり(第3図)、定植時期別のおおよその上物収量の限界が判明した。これら収量限界の違いは、各時期の温度および光条件での抽台や生育反応など、品種間の差異に基づく収穫時の草丈や草姿に限界があるためと考えられる。



第3図 一株重と10a当り収量

草丈は栽植密度が高くなるにしたがい伸長する傾向にあり、ブロックあたりの株数と定植密度でほとんど同じ傾向であった(第5図)。

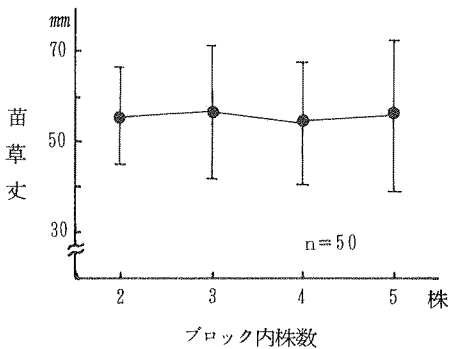


第5図 栽植密度と草丈

2. 栽植密度と生育について

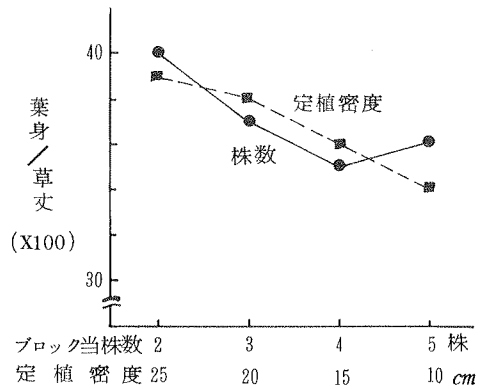
1 ブロックあたりの株数と定植密度を各4水準設け、栽植密度がホウレンソウの生育、収量、抽台におよぼす影響を6月16日定植のものについて定植後30日目に調査した。

苗の草丈(第4図)は、ブロックあたりの株数による有意な差は認められなかったが、草丈の変動は株数が多いほど大きくなる傾向であった。



第4図 ブロック内株数と苗の生育 (幅は標準偏差)

葉身/草丈率(第6図)は栽植密度が高くなるほど低下し、草丈の場合と逆の相関があり、定植密度が高くなるほどその傾向が顕著であった。

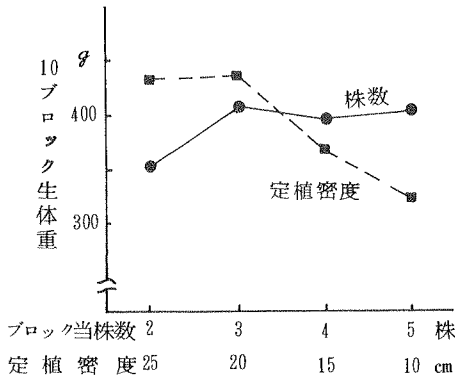


第6図 栽植密度と葉身/草丈率

ブロックあたりの生体重は、ブロックあたりの株数が多いほど、また定植密度が低いほど重くなった。とくに定植密度の差がブロックあたりの生体重に大きく影響をおよぼした(第7図)が、乾物率(生体重/乾物重)には栽植密度による差は認められなかった。

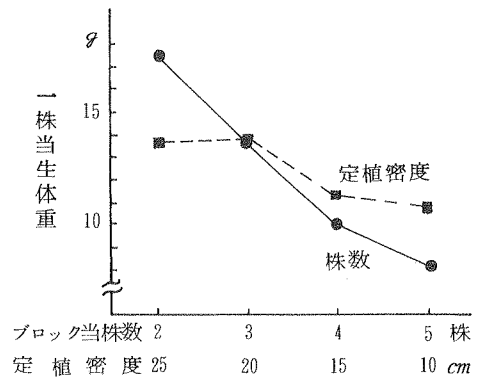
一方、地下部重はブロックあたりの株数が少なく、定植密度が低いほど大きな値を示し(第8図)、生体重の場合と同じ傾向であった。

T/R率(乾物)はブロックあたりの株数が多く、定植密度が高いほど大きい傾向を示した(第9図)。

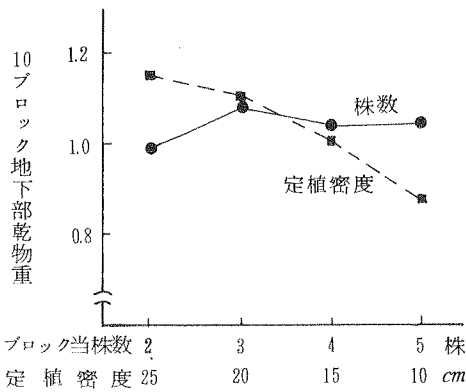


第7図 栽植密度とブロック当り生体重

1株あたりの生体重(第10図)はブロックあたりの株数が少なく、定植密度が低いほど重く、とくにブロックあたりの株数に大きく影響され、変動も大であった。

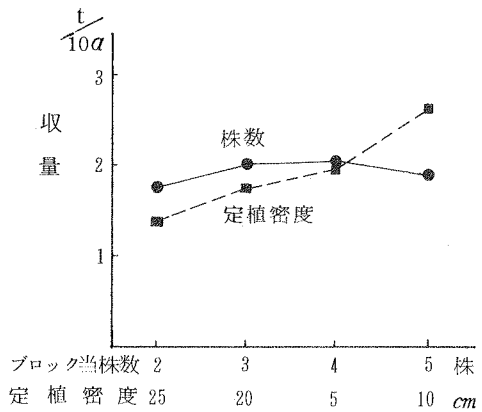


第10図 栽植密度と1株当り生体重

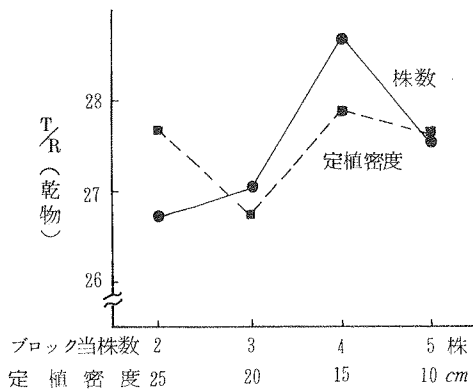


第8図 栽植密度と地下部重

10aあたりの収量(第11図)は栽植密度が高くなるにしたがい増収となったが、定植密度の影響が大きかった。



第11図 栽植密度と10a当り収量 (施設利用率80%)



第9図 栽植密度とT/R率

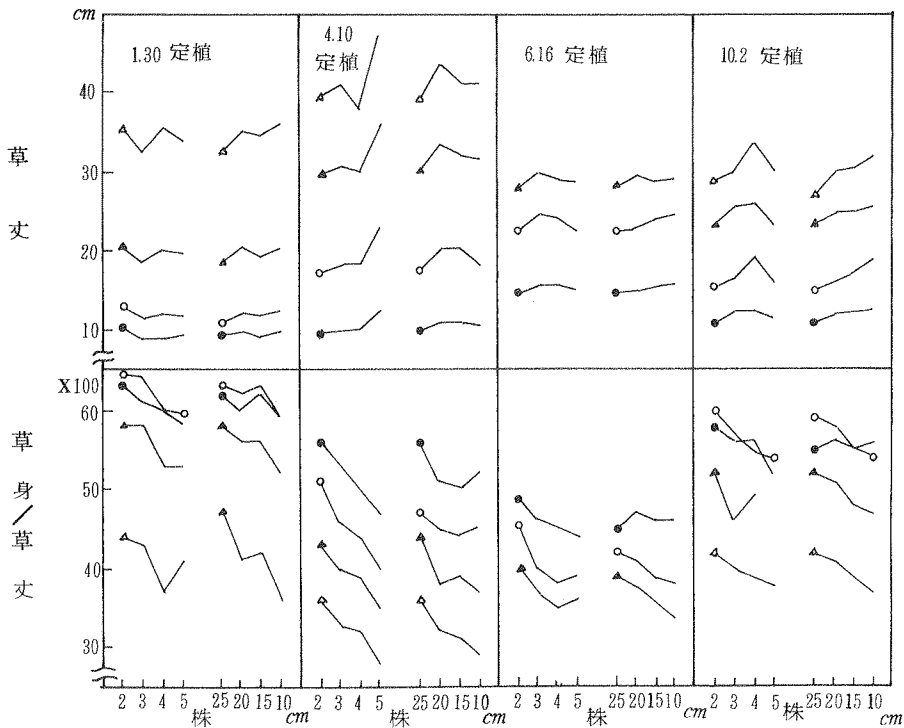
以上のように栽植密度は、生育および収量に大きく影響を及ぼした。株の変動はブロックあたりの株数に大きく左右され、育苗時の変動が収穫後の1株重の変動に影響を与えることから、幼苗期の養分競争がその後の生育に与える影響が大であると考えられる。一方、ブロックあたりの生体重および10aあたりの収量では、ブロックあたりの株数よりも定植密度に大きく影響された。以上のことから、品質を支配する要因は主にブロックあたりの株数であり、収量性の要因は定植密度であることがわかる。

すなわち、高品質を保ちながら収量を確保したい栽植密度は、ブロックあたりの株数3、定植密度10×20cmが適当であると考えられた。

3. 栽植密度が定植時期別、ステージ別の生育と抽台におよぼす影響について

定植時期により多少異なるが、栽植密度が高いほど草丈は伸び、逆に葉身/草丈率は減少した。葉身/草丈率は生育が進むにつれ、高温期の栽培ほど低くなり、1株

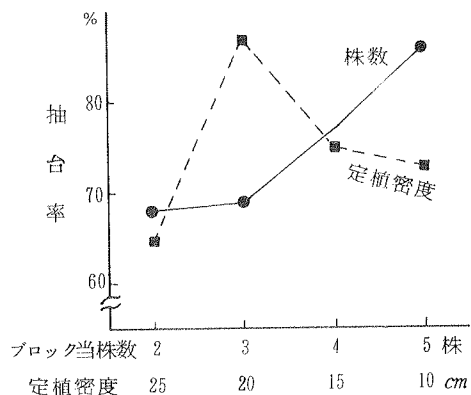
重の減少とともに品質低下の一因であると考えられる。ブロックあたりの株数の影響は生育初期から、定植密度の影響は生育の中、後期から認められた。後者は葉身/草丈率で顕著であった(第12図)。生育初期はブロック内の個体間で養分競合がおり、生育が進むにつれてブロック間の養分および日射条件の競合に発展すると考えられる。



第12図 定植後のステージ別草丈と葉身/草丈におよぼす栽植密度の影響

4月10日定植での栽植密度と抽台率の関係(第13図)をみると、抽台率はブロックあたりの株数に大きく影響を受けることがわかった。ホウレンソウは生育初期から根の伸長が旺盛で、とくに側方への伸長が著しく浅根性植物¹³⁾とされており、移植栽培では根群はより浅根性を有することが推測できる。したがって生育の早い段階から養分競合がおこっていると考えられる。一方、ホウレンソウは播種後早くから花芽が分化し⁴⁾、栄養条件は間接的に抽台に関与する¹²⁾といわれている。以上のことから、生育初期の競合をもたらすブロックあたりの株数が抽台率に影響をおよぼすことが考えられる。

以上のように定植時期はホウレンソウの収量および品質に、また栽植密度は収量、品質および抽台生理に大きく影響をおよぼすことが明らかとなった。今後は適正な栽植密度での養水分管理を検討する必要がある。



第13図 栽植密度と抽台率(4月10日定植)
注) 茎長2cm以上を抽台とした。

摘 要

ホウレンソウのソイルブロック育苗による移植栽培を行ない、ブロックあたりの株数4水準(2, 3, 4, 5株)、定植密度4水準(10×10, 10×15, 10×20, 10×25cm)を設け、栽植密度および定植時期が育苗および本圃での生育、収量におよぼす影響を検討した。

1. ソイルブロック素材としてオガクグ牛フンと熟成オガクズを用いたが、ホウレンソウの生育は良好であった。

2. 育苗日数は高温期ほど短く、9月播きで14日であった。初期生育は6月定植が良く、後期の生育は4月定植が良好であった。

3. 収量は4月定植が良く、高温期ほど上物収量は減少し、6月播で1.3 t/10 a以下であった。

4. 栽植密度はすべての定植時期において、ホウレンソウの生育、収量、品質および抽台生理に影響をおよぼした。品質面ではブロックあたりの株数による生育初期の競合に、収量面では定植密度による生育後期の競合に影響された。

5. 品質、収量を考慮して、適正な栽培密度はブロックあたりの株数3、定植密度10×20cmである。

引用文献

1. 荒井 滋 1980. 新しい試験研究, 農業技術体系, 野菜編7, 農山漁村文化協会, 1-11.
2. ———・岡山健夫・小島博文・安井俊三・辻 弥寿雄 1980. ソイルブロック育苗による夏ホウレンソウの移植栽培法に関する研究(第1報). 栽植密度と生育, 収量, 昭和55年度園芸学会(春)要旨: 236-237.
3. ———・————— 1981. ————— (第2報). 種子発芽におよぼす酸素の影響. 昭和56年度園芸学会(秋)要旨: 160-161.
4. 江口庸雄 1939. 植物の花芽分化前と分化後に於ける日照時間に対する反応の研究, 千葉高園学術報告 4: 1-12.
5. 香川 彰 1974. ホウレンソウ, 農業技術体系, 野菜編7, 農山漁村文化協会, 11.
6. 小島博文・荒井 滋・岡山健夫 1979. 奈良県における夏ホウレンソウの生産障害について. 関西病害虫研究会報 21: 46
7. ———・————— 1980. *Rhizoctonia solani* による夏ホウレンソウの生育障害対策について. 関西病害虫研究会報 22: 64.
8. NAIKI, T. and M. KANO 1977. On *Fusarium wilt* of spinach and its causal fungus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 43: 297-300.
9. 内記 隆・加納正和 1978. ハウス栽培ホウレンソウの土壤病害の発生とその病原菌. *日植病報* 44: 543-555.
10. 長村智司・卜部昇治 1973. はち物用標準培養土に関する研究(第1報). オガクズ, モミガラの熟成について. *奈良農試研報* 5: 34-40.
11. 奈良県農業試験場 1978. 組織的調査研究活動報告書. 1-18.
12. KNOTT, J.E. 1940. Effect of nitrate of soda on the response of spinach to length of day. *Plant Physiol.* 15: 146-148.
13. 松原茂樹・石黒迅・岡迫義孝 1938. 蔬菜類の根の発育に関する研究(2). *農及園* 13: 93-100.
14. 水田昌宏・古山賢治 1978. ソイルブロック育苗用土の標準化に関する研究. *奈良農試研報* 9: 48-55.

Summary

This study was made of the transplanting cultivation of spinach on soil block propagation to elucidate the influence of 4-way seedling density (2, 3, 4, 5 seedlings/block) and 4-way setting density (10×10, 10×15, 10×20, 10×25 cm) on the growth and yield in the seed plot and field. The results obtained are as follow.

1. The compost of cattle excrement mixed with sawdust and of sawdust manure for soil block propagation grew spinach well.

2. Growing period of seedling was shorter in high temperature than in low temperature and it took the seedling only 14 days to reach 2-leaf stage in September. Early growth was observed in June and later growth was good in April.

3. The yield in April was good and the marketable products in high temperature was smaller than in low temperature. The yield in June was smaller than 1.3 tones/10 a.

4. In all planting periods, the growth, yield, quality and bolting were influenced by planting density. The quality was influenced by early growth competition of seedling density on block and the yield influenced by later growth competition of setting density of block.

5. Quality and yield were taken into account. It was concluded that the 3 seedlings on a block in 10×20 cm-setting density of a block was the most advisable.