

## ホウレンソウの移植栽培法に関する研究(第2報)

生育と収量に及ぼす土壤水分の影響

岡山 健夫・荒井 滋

### Studies on the Transplanting Cultivation of Spinach on Soil Blocks. 2

Effect of soil moisture content on the growth and the yield of spinach.

Keno OKAYAMA and Shigeru ARAI

#### 緒 言

本県中山間地域の冷涼な気象条件を活かした夏どりホウレンソウは、年ごとに栽培面積が拡大し、市場評価も非常に高い。

しかし、近年、苗立枯病、株腐病、萎ちょう病などの土壤伝染性病害の発生により、生産性の低下をまねいている<sup>1)</sup>。これらの病害のうち、苗立枯病と株腐病は土壤水分との関係が深く、降雨を避けることによって発病が少なくなることから、雨よけ施設を利用した栽培が中心になっている。

一、このような施設栽培では、かん水施設を設置しており、夏季高温時の生育促進に効果が期待されている。しかし、現状では、苗立枯病や株腐病が高温時に発生しやすいことから、かん水時期が早朝や夕暮時の比較的低温時に限定されたり、土壤水分の低下がこれらの病害発生に対し抑制的に働くことから、極端に水を切る節水栽培が行なわれるなど、病害対策に制限された範囲でのかん水技術となっている。

筆者らは、1979年以来、夏どりホウレンソウの移植栽培を試み、既に、栽培方法<sup>1)</sup>、種子発芽に及ぼす酸素の影響<sup>3)</sup>、ソイルブロックへのは種粒数、株数、定植時期、定植密度<sup>2, 4)</sup>、などを明らかにしてきた。また、本法は、苗立枯病の発生しやすい発芽期から本葉1、2枚までの生育初期を本圃から切り離すことによって本病の発生が回避でき、さらに、育苗期間中に太陽熱利用による本圃の土壤消毒が導入できることから、病害防除はより確実になっている<sup>1)</sup>。したがって、土壤消毒を組み合わせた移植栽培では、病害発生をほぼ完全に防除でき、従来のようにかん水を制限する必要がなく、

むしろ、高温時の移植となるために育苗や定植時のかん水技術の確立がより一層重要となる。

ここでは、育苗中の土壤水分管理と定植後のかん水基準を設定するために、水分条件がホウレンソウの生育に及ぼす影響を調べ、二・三の知見を得たので報告する。

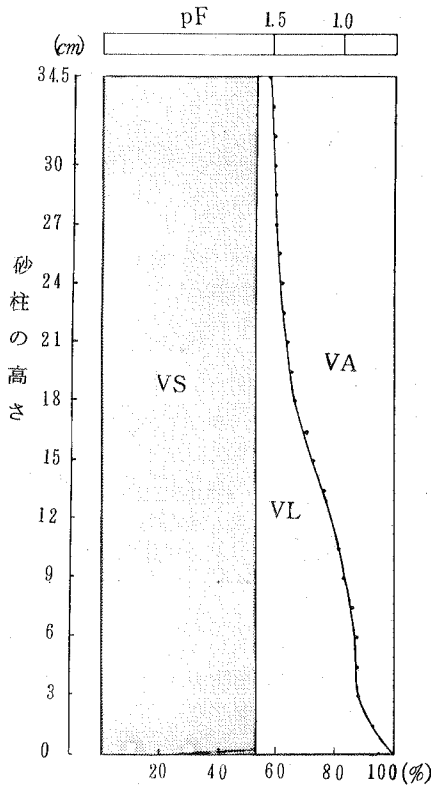
#### 実験 I 培地の水分含量とホウレンソウの発芽および生育

##### 実験材料および方法

1. 砂柱法によって培地の水分含量を変え、ホウレンソウの発芽および生育を調査した。は種床の砂は、径2mm以下のものを使って砂柱を作り、第1図に示したように、あらかじめ水面からの高さ別に三相分布を求めた。は種床は、塩ビ管(径12cm)を用いて砂柱の高さを水面から11段階に調整し、20℃恒温室内に設置した。品種は晩抽パイオニア(サカタ種苗)を用い、流水中に12時間浸種後、脱水機で脱水し、各50粒の種子を培地表面から深さ2mmの位置には種し、10日後に発芽率を調査した。は種後、培地表面からの蒸散を抑えるために上部をビニールで覆った。

2. 熟成オガクズ<sup>12)</sup>を用い、水面からの高さと同三相分布の関係が第2図のようになるオガクズ柱を利用して、水面からの高さを3~15cmの範囲に6段階のオガクズ柱を設置した。容器は塩ビ管(径15cm)を用い、1980年9月5日に品種丸粒東海(サカタ種苗)の催芽種子をは種した。試験区は雨よけハウス内に設置し、各区5

株で2反復とし、は種15日後、33日後に生育を調査した。



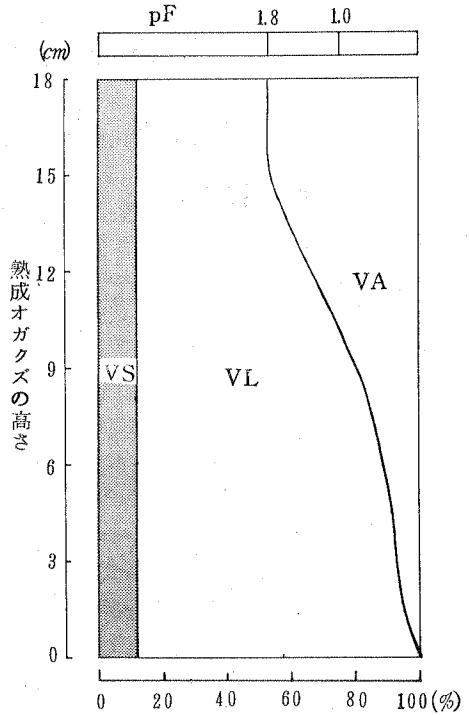
第1図 砂柱の三相分布

注) VS 固相  
 VL 液相  
 VA 気相  
 土柱の0cmは水面。  
 固相は高さによって変動しないと仮定

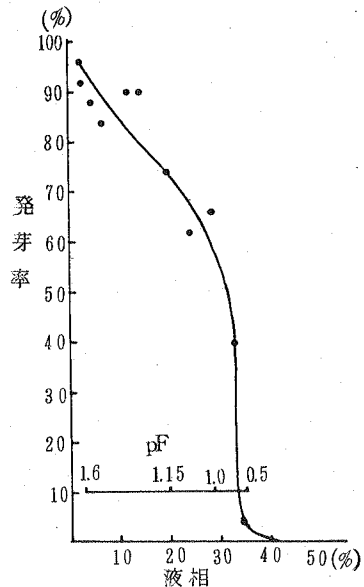
### 実験結果

1. 各高さの砂柱におけるハウレンソウの発芽率を求め、液相率と発芽率の関係を第3図に示した。液相率が15%以下では80%以上の発芽率を示し、液相率の減少、すなわち気相率の増加にともなって発芽率は向上した。一方、液相率が15%以上になると発芽率は著しく低下し液相率が30%で発芽率は40%に悪化した。しかも、このような気相の少ない条件で発芽した種子は、根の伸長不良をひき起こし、子葉が未展開の状態に黄化するものが多かった。

2. 次に熟成オガクズを用いて6段階の高さを設定し生育を調べた結果、各高さの最上層の液相は41~81

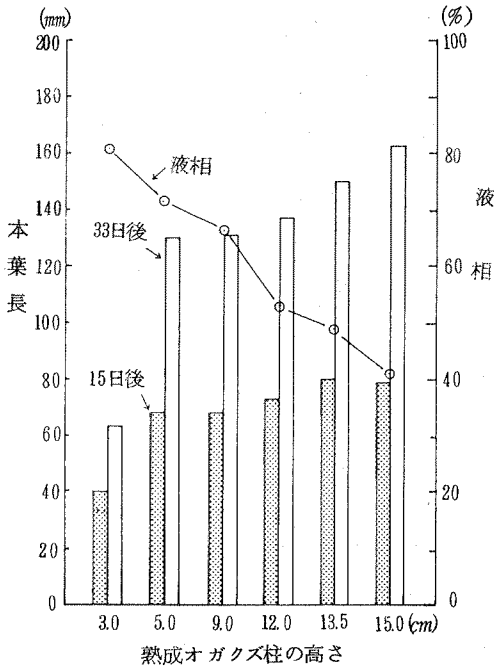


第2図 熟成オガクズの高さと三相分布(長村)



第3図 液相と発芽率(砂床)

％に変化し、生育は第4図のとおりである。オガクズ柱の最上層の液相が41.4％(気相46％)で最高の草丈を示し、逆に液相が最も大きい81.4％(気相6％)では生育が非常に劣った。オガクズ柱が高くなるほど生育が良く、液相の減少、すなわち気相の増加にともなうて生育が良くなる傾向が明らかである。



第4図 オガクズ質地による土壤水分と生育  
注) 草丈はは種後15日後、33日後に測定

### 実験II ソイルブロックの含水量とハウレンソウの発芽および生育

#### 実験材料および方法

ハウレンソウの育苗時におけるソイルブロックの好適含水量を調べるために、実験Iと同様に熟成オガクズを用いて水面からの高さを0~11cmの範囲で5段階に変え、この上にソイルブロックを置いてブロック内の含水量を変化させた。ソイルブロックには、発酵オガクズ牛フンと熟成オガクズを容量比で等量に混合したものと、これに粘質土壌を容量比で10%添加したものの2種類の素材を使用した。これらの素材に水を加え、3.5×3.5×4.0cmのソイルブロックを作製し、品種丸粒東海を用いて、浸水処理後の種子をブロック当り3粒ずつは種した。試験は1980年10月9日に開始

し、15日後に発芽率は各区50ブロック、生育は各20ブロックについて調査した。なおソイルブロックを置いた熟成オガクズ中には酸化第1銅を2g/l混合し、ソイルブロックから熟成オガクズへの根の侵入を防いだ。

### 実験結果

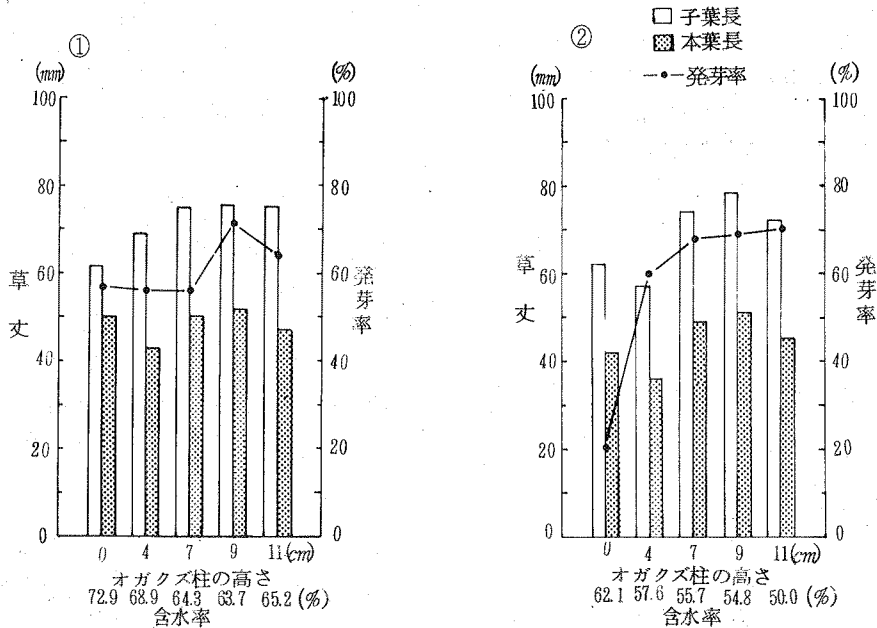
各含水量のソイルブロックでの発芽率および生育は第5図のとおりである。オガクズの高さを変えた結果、ソイルブロックの含水率は、オガクズ牛フンに熟成オガクズを混合した素材を使ったソイルブロックでは、65.2~72.9%の範囲に、粘質土壌を加えたソイルブロックでは、50.0~62.1%の範囲でそれぞれ5段階に変化した。また、熟成オガクズ中に酸化第1銅を混合したために根はオガクズ中にまったく侵入せず、根圏をソイルブロック中に制限できた。両種のソイルブロックはいずれも含水率が低くなるほど発芽率が向上し、含水率が高くなるほど発芽率が低く、この傾向は土壌を添加したソイルブロックで、より顕著に認められた。生育はオガクズ牛フン素材で63.7%、土壌添加ブロックでは54.8%の含水率で子葉および本葉の草丈が最高を示し、含水率の低下にともなうて生育が良好となり、含水率の増加にともなうて草丈が低くなる傾向が認められた。なお、オガクズ牛フンブロックのオガクズ柱の高さが11cmの区は含水率が高くなったため発芽率が劣り、また土壌添加ブロックでは含水率50.0%でやや生育が劣った。

一方、第1、2表に示すように、オガクズ牛フンを素材にしたソイルブロックは、孔隙率が高く、作製時の含水率や土壌添加が物理性に影響し、含水率の高い方が作製時や乾燥時に壊れにくく、土壌を添加した場合には作製時にさらに壊れにくくなった。

### 実験III 定植後の土壤水分およびかん水停止時期が生育、収量に及ぼす影響

#### 実験材料および方法

1. ソイルブロックで育苗したハウレンソウの苗を定植する本圃のかん水基準を設定するために、ブロック当り3株の苗を土壤水分の異なる本圃に定植し、生育、収量に対する影響を調査した。かん水方法はエバフローを用いて頭上から噴霧状に散水し、土壤水分は、テンシオメーターのポーラスカップを深さ10cmに設置



第5図 ソイルブロックの含水率とホウレンソウの発芽および生育

注) ①オガクズ牛フンと熟成オガクズを等量に混合した素材

②①の素材に粘質土壌を容量で10%添加した素材

第1表 ソイルブロックの三相分布

			%
固相	相率		18.7
液相	相率		65.0
気相	相率		16.3
孔隙	比率		81.3
仮(湿)	比重		0.94
仮(乾)	比重		0.29
圧縮	率		0.64

注) 1. ソイルブロックの素材は6ヶ月以上堆積発酵したオガクズ牛フン(オガクズ:牛フン=1:1vol.)と熟成オガクズを等量に混合したもの

2. 圧縮率=整形後の容量/素材容量

第2表 ソイルブロックの含水率と理化学性の変化

ブロック	素材含水率	pH <sup>a)</sup>	EC <sup>b)</sup>	強度 <sup>c)</sup>	乾燥時 <sup>c)</sup> の強度	ブロック重
オガクズ牛フン	%		mg	g	g	g
	68.8	6.5	1.35	95	3.7	32.0
オガクズ牛フン多水分	72.8	6.5	1.17	180	16.6	34.9
オガクズ牛フン+土壌10% <sup>d)</sup>	63.6	6.5	1.58	204	9.5	48.4

注) <sup>a)</sup> pH, ECは水で容量比1:5に希釈後測定

<sup>b)</sup> 強度は固結力測定装置<sup>4)</sup>を応用

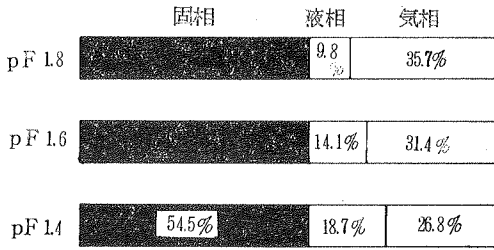
<sup>c)</sup> 乾燥時強度は硬度計で測定

<sup>d)</sup> 添加土壌は水稻育苗用土

し、設定範囲を越えた場合にかん水を行なった。土壌水分の設定域は、第3表に示すように、 $P^F$  1.4-1.6、 $P^F$  1.6-1.8、および $P^F$  1.8-2.0の3処理で、定植直後から収穫前のかん水停止時期まで、この状態に保った。また、収穫前のかん水停止適期を求めるために、収穫前5日、7日および10日の3時期を設定した。試験区は1区5㎡、本圃の施肥量は、窒素、リン酸、カリを成分量で㎡当り各10gを施用し、1980年6月25日に品種晩抽バイオニアの本葉1枚時の苗を定植した。ソイルブロックの定植密度は、20×10cmである。定植後5日、10日および15日に草丈を測定し、26日後に収量調査を行なった。なお、処理区土壌の三相分布は第6図のとおりである。

第3表 定植後の土壌水分処理とかん水停止時期

試験区	処理区	収穫前かん水停止
①	$P^F$	5日前
②	1.4-1.6	7日前
③		10日前
④	$P^F$	5日前
⑤	1.6-1.8	7日前
⑥		10日前
⑦	$P^F$	5日前
⑧	1.8-2.0	7日前
⑨		10日前



第6図 実験区土壌の三相分布

2. 定植後の生育中後期における土壤水分が生育に及ぼす影響を調べるために、本圃の土壤水分を1と同様の方法で調整し、第4表のように設定した。定植から7日目までの期間を $P^F$  1.4-1.6に保ち、8日目から18日目までの期間中に $P^F$  1.6-1.8、 $P^F$  1.8-2.0、およびかん水停止の3処理区を設け、生育・収量への影響を調査した。1980年8月11日に品種丸粒東海を種し、17日後に定植、定植後25日目に収量調査を行なった。試験区は1区5㎡、3反復とし、施肥量、定植密度、ブロック当り株数などは1と同様にした。

第4表 生育中期における土壤水分処理

処理区	定植後の日数		
	1-7日	8-18日	19-25日
I	$P^F$ 1.4-1.6	$P^F$ 1.6-1.8	かん水停止
II	$P^F$ 1.4-1.6	$P^F$ 1.8-2.0	かん水停止
III	$P^F$ 1.4-1.6	かん水停止	かん水停止

### 実験結果

1. 試験期間中の土壤水分は第5表のように推移し、

第5表 定植後の土壤水分( $P^F$ 値)の推移

処理区	定植後日数	定植後日数													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$P^F$ 1.8-2.0	1.8-2.0	1.65	1.70	1.75	1.85	1.90	-	2.00	1.90	1.85	1.90	1.95	1.90	1.85	1.90
	1.6-1.8	1.60	1.70	1.60	1.75	1.35	-	1.65	1.70	1.75	1.80	1.80	1.75	1.85	1.65
	1.4-1.6	1.50	1.40	1.55	1.55	1.10	-	1.55	1.60	1.55	1.60	1.60	1.55	1.50	1.45
$P^F$ 1.8-2.0	かん水停止時期	定植後日数													
	5日前			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	7日前	1.90	1.90	1.85	1.85	1.95	1.85	2.00	1.85	2.00	1.85	1.95	2.05	2.15	2.25
1.6-1.8	10日前					2.00	2.15	2.20	2.25	2.30	2.45	2.45	2.55	2.65	
	5日前		1.50	1.55	1.55	1.60	1.70	1.65	1.85	1.70	1.85	1.90	2.00	2.15	
	7日前								1.90	1.90	2.00	2.05	2.15	2.25	
1.4-1.6	10日前					1.70	1.85	1.95	2.10	2.15	2.25	2.25	2.35	2.45	
	5日前		1.70	1.50	1.30	1.50	1.75	1.40	1.75	1.25	1.50	1.60	1.90	2.10	
	7日前									1.75	1.80	1.95	2.00	2.10	2.20
	10日前						1.65	1.80	1.85	2.05	2.05	2.15	2.20	2.30	2.45

ほぼ設定水分域に保持することができた。活着後の初期生育は、第6表に示すように、草丈から判断して $P^F$  1.4-1.6に保持した多水分区ほど生育が旺盛であり、定植後5日目に既に生育差が生じ、日数経過とともに差が拡大した。

収穫時の調査結果を第7図に示した。草丈は、 $P^F$  1.4-1.6、 $P^F$  1.6-1.8、 $P^F$  1.8-2.0(以下それぞれの区を多水分区、中水分区、少水分区と記す)の順に多水分区ほど大きく、少水分区では明らかに草丈の伸長が抑制された。ソイルブロック当りの株重は、多水分区、中水分区の間にはほとんど差がなかったが、少水分区では大幅に劣った。この傾向は、葉身長、乾物重などについても同様であった。また葉柄長/草丈比も多水分区ほど大きくなる傾向が認められた。

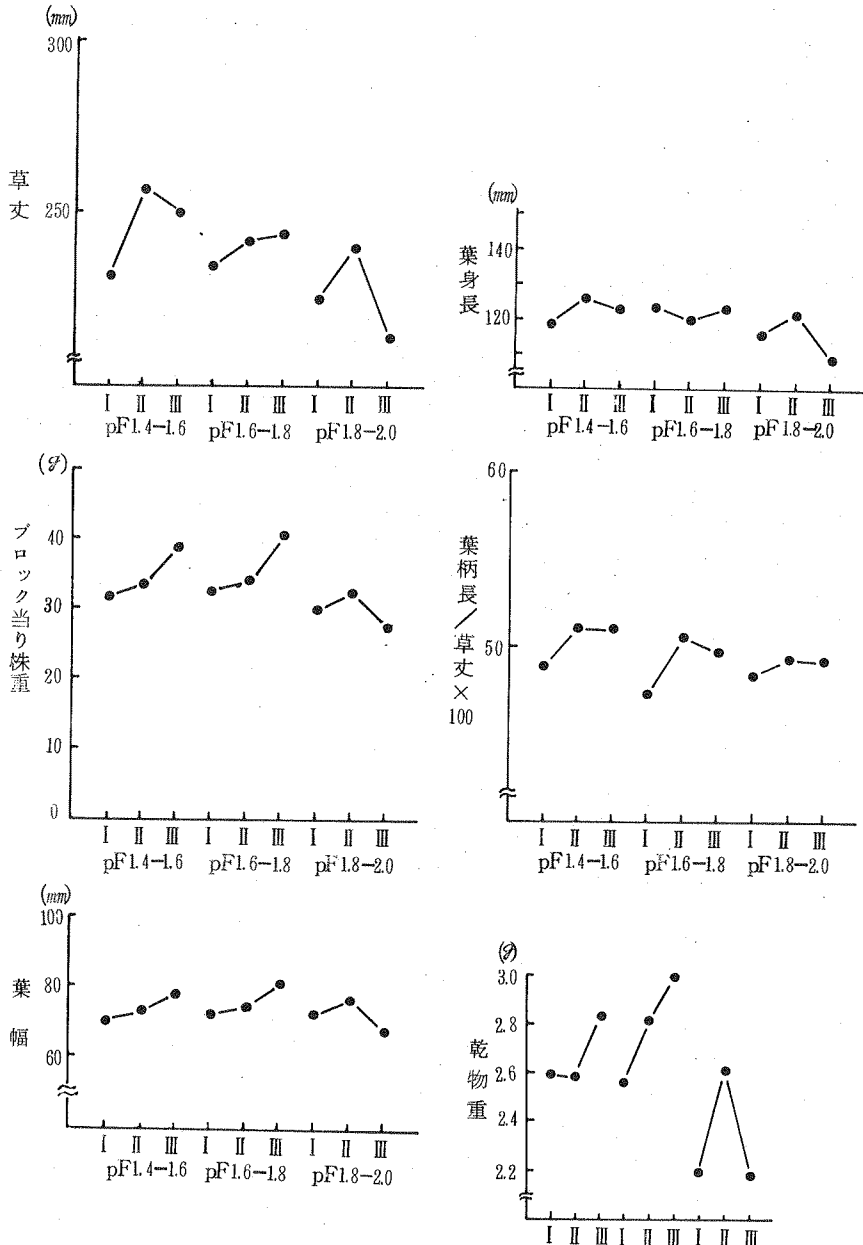
かん水停止時期と生育との関係は、第7図に示したように、多水分区、中水分区では、収穫7日ないし10日前にかん水を停止した方が収穫期近くまでかん水を続けるよりも生育が良く、少水分区では早期のかん水停止によって著しく生育が劣った。株重は、中水分区の収穫前10日に停止した区で最も大きく、次いで多水分区と同じく10日前停止区、中水分区の7日前停止区、多水分区の7日前停止区の順であった。草丈は、多水分区の7日前停止区で最も大きく、次いで同じく10日前停止区、中水分区の10日前停止区、同じく7日前停止区の順に大きかった。一方、5日前停止区は、多水分、中水分のいずれの区においても生育が劣った。

2. 1の結果から、定植7日後までの期間を $P^F$  1.4-1.6に保ち、かん水停止時期を収穫7日前に設定し

第6表 定植初期の土壤水分とハウレンソウの初期生育

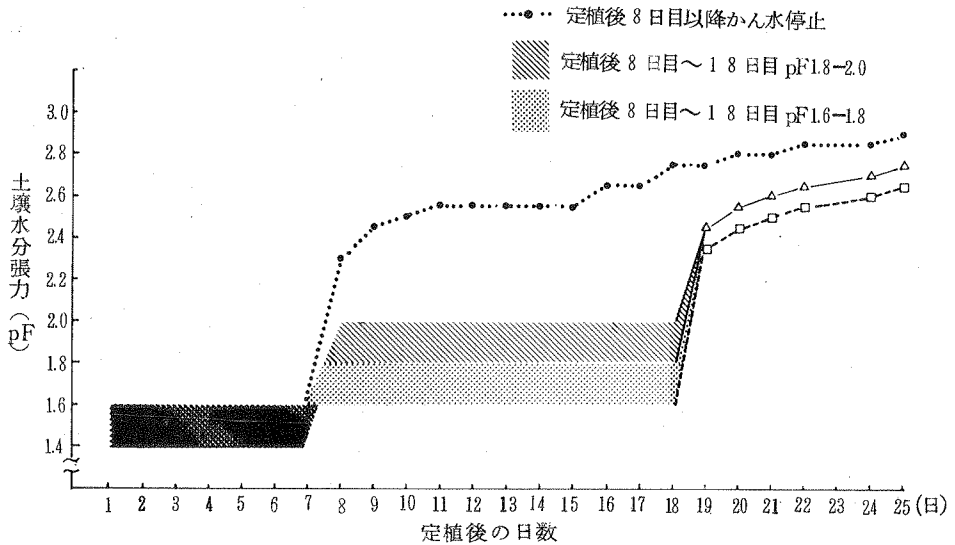
処理区	定植後 日数	5 (n=30)			10 (n=30)			15 (n=20)		
		草丈	Sx	C(×100)	草丈	Sx	C(×100)	草丈	Sx	C(×100)
pF	1.8-2.0	74mm	14.9	20.1	150 mm	20.7	13.8	162 mm	36.8	22.7
	1.6-1.8	91	13.6	14.9	159	20.5	12.9	188	28.8	15.3
	1.4-1.6	97	14.6	15.1	164	22.1	13.4	202	37.7	18.7

注) Sx: 標準偏差 C: 変動係数

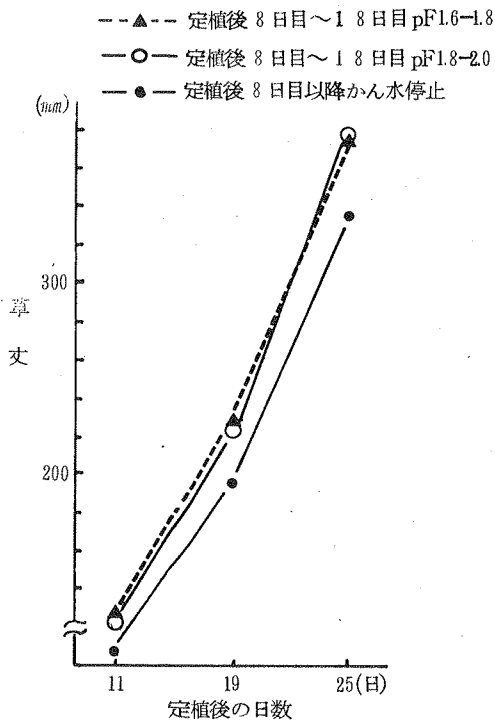


第7図 土壤水分及びかん水停止時期とハウレンソウの生育

注) I: 収穫 5日前からかん水停止  
 II: 収穫 7日前からかん水停止  
 III: 収穫 10日前からかん水停止



第 8 図 生育中期処理区の土壌水分 ( p F ) の推移



第 9 図 活着後の生育

て、定植後 8 日目から 11 日間の土壌水分と生育との関係を調査した。定植後の土壌水分は第 8 図のように推移した。なお、かん水停止区ではしおれのため 2 回葉水程度にかん水した。定植後 11 日目以降の生育は第 9 図に示したように、PF 1.6 - 1.8 区と PF 1.8 - 2.0 区の生育が良く、両区に差はなかったが、かん水を停止した区では生育が著しく劣った。

定植後 25 日目に収穫し、その調査結果を第 10 図に示した。草丈、ブロック当り株重、および乾物重は PF 1.8 - 2.0 区が PF 1.6 - 1.8 区よりも大きかったが、葉身長は等しく、また葉幅は PF 1.6 - 1.8 区の方がやや大きかった。かん水停止区は生育、収量ともにかん水区に比べ大幅に劣った。乾物率は、かん水停止区が最も高く、次いで PF 1.8 - 2.0、PF 1.6 - 1.8 区の順で少水分区ほど高率であった。

### 考 察

実験 I. 1 では砂柱法によって液相、気相の比率を変化させてホウレンソウの発芽率を求めた。砂床の液相の低下、すなわち気相の増加とともに発芽率は向上し、固相率 53.1% の砂柱で、液相率 20% (気相率 26.9%、PF 1.15) 以下で発芽が安定し、液相率が 33% 以上になると極度に発芽が悪くなった。一般に夏どりホウレンソウの種子は、浸水後水を切り、20% 程度催芽し

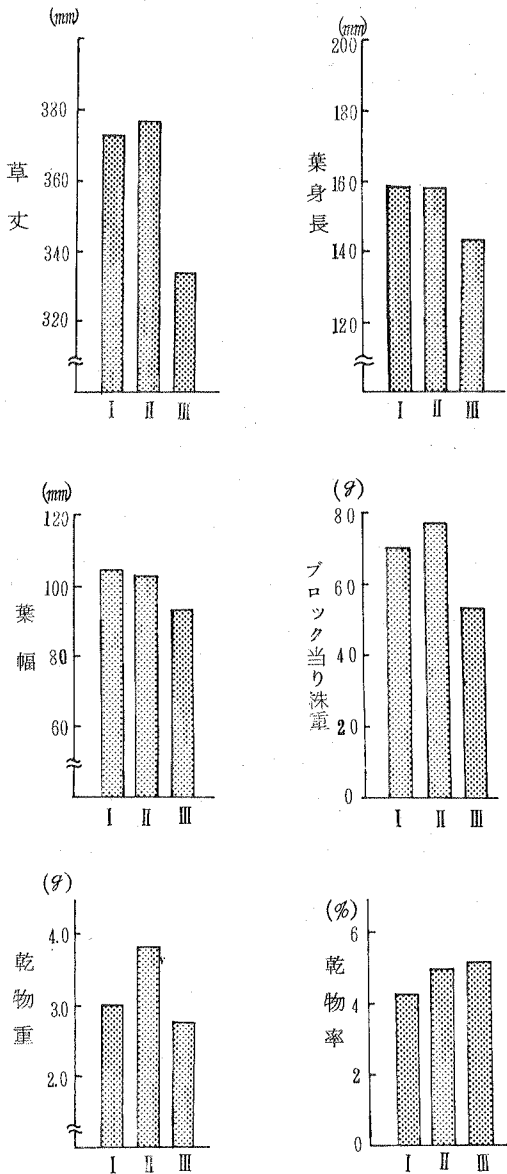
た種子をは種しており、浸種方法は、果皮に含まれる発芽抑制物質を洗い流すために流水を用いるのが良く、この操作によって種子は十分に水分を含む。このために種子は発芽床で水分を必要とせず、むしろハウレンソウの発芽には酸素が必要で、酸素濃度を上げることによって発芽率が上昇すること<sup>3)</sup>から、培地中には空気の確保が必要になるものと推察される。

実験Ⅰ．2では熟成オガクズを培地に用いてハウレンソウの生育を調べた結果、液相率の減少、すなわち気相率の上昇にともなって草丈は大きくなり、設定試験区の最低液相区である培地表層の液相率が41.4% (気相率46.0%)区で最高の草丈となった。したがって、実験Ⅰの1、2の結果から、ハウレンソウの発芽および生育は、多水分条件で発芽不良や生育阻害を起こしやすく、健全な生育のためには気相の確保が必要となることが明らかとなった。

しかし、実験Ⅰでは各区の培地量が異なり、生育への影響が考えられるので実験Ⅱでは酸化第1銅を使って根域をソイルブロック内に制限し、生育に好適な水分条件を求めた。熟成オガクズ柱が高いほど、すなわちソイルブロック内の気相が増加するほど発芽率が高く、オガクズ牛フンを素材とした場合、ソイルブロックの含水率63.7%で発芽率が最高になった。生育についても同様な傾向が認められ、含水率63~65%が好適含水率と判断された。このことから、従来ソイルブロックの作製時の目標水分値70%で育苗に供した場合、やや多湿となり、これよりも低い含水率でハウレンソウの発芽および生育が良好であることが明らかになった。

また、この素材に10%の粘質土壌を添加したソイルブロックでは含水率が低下し、50.0~62.1%に調整された。発芽率は含水率50.0~55.0%で安定し、50.0%で最も高かった。しかし、多水分区である62.1%区では発芽率が著しく劣った。したがって、土壌を添加したソイルブロックでは、一定の気相が確保されている状態では発芽が安定するが、多水分条件によって極端に発芽不良が生じやすくなるものと考えられる。生育についても含水率57.6~62.1%で悪く、低含水率で良くなる傾向が認められたが、50.0%ではやや生育が劣ったことから、最適含水率は55.0%と判断された。

以上のように、実験Ⅰ、Ⅱの結果から、ハウレンソウの発芽および初期生育は、多水分条件では発芽不良や生育阻害が起こりやすく、一定の気相を保持した培地条件が必要であると考えられた。これはハウレンソウの根の酸素要求度が高く、また酸素不足に耐える力が少ない<sup>4)</sup>ことに起因するものと考えられる。土壌中の酸素供給量とハウレンソウの生育との関係は、O<sub>2</sub>10%で生育が抑制され、O<sub>2</sub>5%ではそれがより顕著となる<sup>5)</sup>の報告があり、特にハウレンソウの湿害は、低温時よりも高温時の方が湛水処理時間が短くても収量



第10図 生育中期の土壤水分とハウレンソウの生育  
 注) I:定植後8日目~18日目 pF1.6~1.8  
 II:定植後8日目~18日目 pF1.8~2.0  
 III:定植後8日目以降かん水停止



に悪影響を及ぼす<sup>9)</sup>ことから夏どりホウレンソウの育苗素材や育苗中の水分管理が生育に対し大きな影響を及ぼすことは明らかである。

熟成オガクズは、孔隙率が87.4%と著しく高く<sup>12)</sup>、オガクズ柱の高さによって液相、気相の変動幅が大きく、また保水量の大きい特徴がある。ホウレンソウの育苗に使うソイルブロックは、素材の3/4(容量比)がオガクズで孔隙率は81.3%である。このように孔隙率の高い素材を培地として使用した場合、気相が発芽に好適条件を与える一方、保水量が大きいことから培地底面に水分の停滞が起こりやすく、通気不良による湿害を生じる場合が予測される。したがって、育苗時には、過剰な水分を速やかに除去できるように、底面に排水層を設けたり、穴のあいている容器を使用するなど、根が酸素不足にならないような排水対策が必要であろう。

また、熟成オガクズの成型維持力は非常に低く<sup>14)</sup>、オガクズ牛フンを素材としたソイルブロックも同様であった。このために作製時の含水率の多少がブロックの成型維持に影響し、やや多水分状態で作製した方がソイルブロックは壊れにくく、運搬や定植時の作業に有利である。一方、ソイルブロックは作製後の時間経過とともに液相率が減少し、気相率が増加する<sup>3)</sup>。したがって、育苗中のかん水管理方法は、作製時の含水率を従来通り70%のやや多水分として成型維持力のあるソイルブロックとし、は種後から発芽まではかん水を制限して気相を確保し、子葉の出葉以降にかん水を開始して、以後63.0~65.0%の含水率に保つ方法が適するものと考えられる。

実験Ⅲでは、本圃の土壤水分について時期別に好適水分域を求めた結果、定植から活着までの期間は、PF 1.4-1.6の多水分管理とした方が活着が早く、生育が旺盛になることが明らかである。しかし、この設定値以上の多水分に対する影響については本試験では判断できないが、水耕栽培で数種野菜を使って溶存酸素量と生育を調べた平野らの報告<sup>7)</sup>では、ホウレンソウが最も溶存酸素量の影響を受け、通気のない区では葉長が半分近くで株重も20%に満たなかったとの結果であり、多水分条件については、ホウレンソウの耐湿性から考えて慎重な検討が望まれる。

かん水停止時期については、定植後の土壤水分をPF 1.6-1.8ないしPF 1.4-1.6に保持した場合、収穫7日あるいは10日前にかん水を停止するのが生育および収量に好結果をもたらすことが明らかになった。ま

た、これら両区ではかん水を続けると生育、収量が劣ったことから、根の機能低下による生育抑制の発生が推察された。さらに、定植後からPF 1.4-1.6で維持した区では葉柄/草丈比が大きく、徒長傾向が認められた。夏どりホウレンソウは、収穫直前までかん水を続けると、収穫調整時に茎葉が折れやすく、また輸送時に荷傷みしやすく品質を損う。したがって、収穫前のかん水停止は品質向上につながり、さらに生育を旺盛にする効果が認められることから、かん水管理における重要な操作と考えられ、その適期は、収穫前7日ないし10日と判断された。

次に、定植から7日後までをPF 1.4-1.6に保ち、収穫7日前にかん水を停止するのを前提として、定植後8日目から18日目までの好適土壤水分域を求めた。定植後11日目以降の生育はPF 1.6-1.8区とPF 1.8-2.0の両区に差はなかったが、8日目以降にかん水を停止した区では大幅に生育が劣った。したがって、早期のかん水停止は、移植栽培では生育を抑制することが明らかであり、従来から行なわれている節水栽培は本葉出葉期以降のかん水をできるだけ抑制して栽培していることからホウレンソウの初期生育に適した方法とは考えにくい。また、収量調査において、草丈、ブロック当り株重、乾物重、乾物率はPF 1.8-2.0区が大きかったことから、栽培の中後期はかん水回数を減らし土壤水分を低下させるのが品質の向上と高収量につながるものと考えられた。

夏まきのホウレンソウに対するかんがい効果は非常に高く、特に、は種前またはは種時のかんがいによって発芽歩合が高く、夏まきでは地温も低下するとの報告がある<sup>15)</sup>。確かに、夏の高温はホウレンソウの生育適温である15~20℃<sup>9)</sup>を大幅に上回り、かん水による効果が期待できるが、本試験で明らかにしたように気相の確保が発芽や生育に必要なことから、適切なかん水方法がより重要になる。夏どりホウレンソウの移植栽培では、育苗日数が約15日、定植後20~25日で収穫可能となる。したがって以上の結果から、定植後の本圃におけるかん水管理は、生育初期(定植時から7日間)はPF 1.4-1.6に保って活着を促進し、生育中期(定植8日後~収穫10日前)には徐々にかん水回数を減らしてPF 1.8-2.0を目標にかん水し、生育後期(収穫前10日間)すなわち定植後13~15日目頃からかん水を停止して、以後収穫までPF 2.0以上の乾燥状態に維持する方法が適するものと考えられた。

## 摘 要

この試験は、ホウレンソウの移植栽培法に関する研究の一部であり、夏季の育苗時および定植後の土壌水分条件がホウレンソウの生育および収量に及ぼす影響について調査したものである。

1. ホウレンソウの発芽率は、気相の増加にともなうて向上し、液相の増加によって低下した。また、初期生育も多湿条件で悪化した。したがって、発芽および生育には培地の良好な空気組成が必要であると考えられた。

2. ソイルブロックの含水率を変えて苗の生育を調べたところ、発芽や生育に好適な含水率は、オガクズ牛フンを素材としたソイルブロックで63.0～65.0%粘質土壌を添加した場合には55.0%であった。

3. 移植後の土壌水分管理は、定植初期(定植～7日後)を表面から10cmの深さの位置で、PF1.4～1.6、生育中期(定植8日後～収穫10日前)をPF1.8～2.0に保ち、生育後期(収穫前10日間)にはかん水を停止してPF2.0以上に保つ方法が生育ならびに収量に好適条件であった。

## 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. 農文協 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)種子発芽に及ぼす酸素の影響、昭和56年度園芸学会(秋)要旨: 160-161.
4. ———・———・1982. 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・収量に及ぼす影響について。奈良農試研報13: 31-37.
5. 穂積清之 1971. やさいの耐湿性。農業技術26: 8: 352-357.
6. 位田藤久太郎 1952. 蔬菜の根の生理に関する研究(第1報)蔬菜の根の酸素要求に就いて。園学雑21: 202-207.
7. ———・1977. 施設園芸の環境と土壌。誠文堂新光社 329.
8. 香川 彰 1974. ホウレンソウ。農業技術体系 野菜編7 農文協
9. 狩野徳太郎 1935. 畑作物の生育、収量に及ぼす地下水位の影響。農及園10: 1395-1401.
10. 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。関西病虫研報21: 46.
11. ———・———・———、1980. *Rhizoctonia solani* による夏ホウレンソウの生育障害対策について。——— 22: 64.
12. 長村智司・ト部昇治 1973. はち物標準培養土に関する研究(第2報)オガクズ・モミガラによる培養土の物理性の標準化とその植物の生育に与える影響。奈良農試研報5: 34-40.
13. ———、1980. ———(第5報)シクラメン・ペゴニアの生育と培養土組成、はち材料の関係。——— 11: 31-40.
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.
15. そさい研究グループ(東近農試栽培第2部)1965. そさいのかんがい栽培(2). 農業技術20 4: 167-170.

### Summary

These experiments, a part of studies on the transplanting cultivation of spinach on soil block propagation, were carried out to investigate the influence of the soil moisture condition during the period of the seedling and after transplanting on the field in summer.

1. Germination percentage of spinach increased in proportion to the decrease of liquid phase in the medium, but it decreased as liquid phase increased. Moreover, the growth of spinach got worse under high moisture condition at the early stage. Therefore, it was assumed that good gaseous composition in the medium would be necessary for the germination and the growth of spinach.

2. Spinaches were cultured in the soil blocks composed of the compost of cattle excrement mixed with sawdust and sawdust manure under different moisture conditions. The germination and the growth got better in the soil blocks containing 63–65% moisture content. When the clay soil was contained in its medium (10% for bulk), 55% moisture content was better.

3. It was suitable for the growth and the yield of spinach that the soil moisture 10cm deep below the surface in the field should be kept between  $P^F 1.4 - 1.6$  for 7 days after planting. At the middle stage (the period between 8th day after planting and 10th day before the harvest time) the moisture should be between  $P^F 1.8 - 2.0$ ; at the later stage (for 10 days before the harvest time) watering should be stopped that soil moisture may remain above  $P^F 2.0$ .