

# 野菜冬季栽培品目の生産性向上

## 積雪地域における冬季間の軟弱野菜安定生産を目指して

広島県立農業技術センター 高冷地研究部

副主任研究員 田 中 昭 夫

### はじめに

野菜類、特に新鮮さが求められるハウレンソウなどの軟弱野菜に対しては、安全性や健康志向の高まりから地元産を求める市場や消費者からの声が強い。しかし、広島県内の冬野菜の主産地である都市近郊地域は宅地化等により農地が急速に減少してきており、供給が不足しがちである。一方県中北部の中山間地域は夏秋野菜の産地として、パイプハウスを利用した雨よけ栽培でトマトやハウレンソウ、キュウリなどの生産が盛んであるが、冬季間は低温寡日照で積雪が多いことから、ハウス倒壊のおそれもあり、これまではほとんど何も生産されていなかった。しかし、近年耐風雪性を強化したハウスが導入され始めており、積雪地帯でも冬季の野菜生産が可能となってきた。また、施設園芸では農業後継者やUターン・Iターンで就農する人が徐々に増えつつあり、周年生産に対する要望が高まってきている。

そこで、この耐風雪性ハウスを利用して、冬季無加温または軽度の加温で栽培できる軟弱野菜の適品目を選定し、施設の利用効率を高めるために

移植栽培の効果と、育苗方法、本圃での生育促進方法について検討したので紹介する。

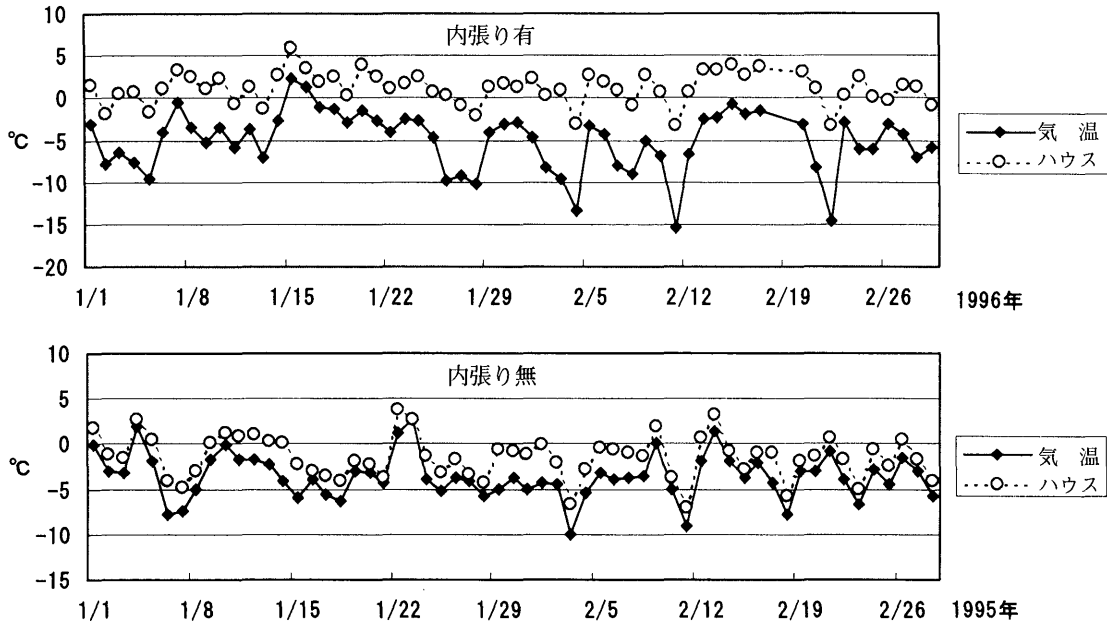
### 1. 栽培品目の選定

本県の中山間地帯は、晩秋から早春にかけて気温が低く日射量が少ない積雪地帯である。そのため、作物選定に当たっては低温、寡日照でも生育するもの、生育が早く栽培が容易なもの、市場性があり継続的に収入が得られることなどを考慮し、軟弱野菜類を取り上げた。葉ダイコン、コマツナ、ハウレンソウ、シュンギク、チンゲンサイ、コカブの6品目を供試し、播種時期を11月10日、12月9日、1月10日の3回、温度を無加温、5℃、10℃の3処理として検討した。その結果、いずれの品目、播種時期とも温度が高いほど生育は早かった。また、いずれの品目、温度とも12月9日播種の生育が最も遅かった。ほとんどの品目で12月、1月播きの無加温栽培で抽だいが認められた。その中から、生育が早く栽培が容易で消費が順調に伸びており、市場性も比較的高い品目としてコマツナ、ハウレンソウ、チンゲンサイ、シュンギクの4品目を選定した。

## 本号の内容

§ 野菜冬季栽培品目の生産性向上 積雪地域における冬季間の軟弱野菜安定生産を目指して……………	1
広島県立農業技術センター 高冷地研究部 副主任研究員 田 中 昭 夫	
§ 地形・地目連鎖系における窒素動態と 窒素流出負荷の低減(1)……………	7
静岡県農業試験場 海岸砂地分場 主任研究員 宮 地 直 道	
§ 土壌分析からみた土壌の現状と課題……………	11
青森県十和田市農業協同組合 農産担当 斗 澤 康 広	

図1. ハウスの被覆方法が最低気温に及ぼす影響



気温はアメダスデータ（大朝）、ハウスはハウス中央地表から高さ約10cmの気温  
間口6m×奥行21mのパイプハウス、外張り0.1mm、内張り0.05mmの農ビ被覆

いずれの品目も無加温でも枯死することはないが、チンゲンサイ、シュンギクは氷点下が続くと凍害が発生し、商品性がなくなるため厳寒期には軽度の加温が必要である。なお、低温障害回避や生育促進、暖房費の節約のためにハウスは内張りを設けて2重被覆で栽培するのが望ましい。図1

は、最低気温のアメダスデータとの比較だが、内張りがない場合は、外気温との差が2、3°Cしかないことが多く、0°C以下の日が多い。それに対して内張りを行うことによって、0°C以下の日はほとんどなく、外気温が-15°Cでもハウス内は-4°C程度に保たれるなど、保温性は格段に良

表1. 移植が軟弱野菜の生育に及ぼす影響

品目	処理	作付回数	播種日 (月日)	定植日 (月日)	収穫日 (月日)	在圃期間 (日)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	調整重 (g)
コマツナ	直播	1	11/20		1/25	66	28.8	7.6	26.0
		2	1/29		3/23	54	28.3	7.7	20.2
	移植	1	10/31	11/20	1/7	48	26.1	7.1	19.9
		2	12/21	1/8	3/5	57	28.8	9.2	27.5
ホウレンソウ	直播	1	11/20		2/14	86	28.4	13.5	24.0
		(2)	2/15		4/8	53	27.0	11.1	12.3
	移植	1	10/31	11/20	1/19	60	26.6	11.3	15.9
		2	12/21	1/19	3/8	49	26.2	10.1	12.3
チンゲンサイ	直播	1	11/20		1/30	71	22.4	16.1	117.6
		(2)	2/5		4/3	58	22.9	16.4	128.6
	移植	1	10/31	11/20	1/12	53	23.2	14.5	118.7
		2	12/21	1/12	2/29	48	23.3	14.7	116.0
シュンギク	直播	1	11/20		2/15	87	22.2	18.5	75.6
	移植	1	10/31	11/20	1/12	53	21.3	16.0	53.2
		2	12/11	1/12	3/3	51	21.8	17.7	58.9

品種：コマツナ；楽天，ホウレンソウ；アトランタ，チンゲンサイ；青帝，シュンギク；鯉城大葉  
栽植密度：15×15cm，コマツナ，ホウレンソウは1株3本仕立，チンゲンサイ，シュンギクは1本仕立  
移植は288穴セルトレイ（与作N-150）で育苗

くなっている。

## 2. 移植栽培

この期間は温度が低いため、直播では発芽まで時間がかかり、発芽揃いも悪い。初期生育も緩慢であり、収穫までに時間もかかる。特に12月播種では73～93日と長期間を要した。そこで在圃期間を短縮し、圃場の利用率を高めるため移植栽培について検討した。なお、以下の試験は、いずれも200穴または288穴セルトレイと与作N-150培地を使用して、最低気温10℃の温床育苗とし、本圃はコマツナ、ハウレンソウは無加温で、チンゲンサイ、シュンギクは最低気温5℃加温で栽培した。

1995年11月20日に播種または定植した場合の在圃期間は、移植によりコマツナ、チンゲンサイで18日、ハウレンソウで26日、シュンギクで34日短縮された(表1)。また、直播栽培では低温で花芽分化して抽だいするおそれがあるものも、移植栽培では育苗中の温度管理が可能であり、その心配が少ない。このように移植栽培は4品目いずれも在圃期間は短縮したが、試験を行った11月20日から3月末までの作付回数は、直播栽培と同じか1作多いだけにとどまった。

## 3. 育苗期間

伊藤らは、ハウレンソウのロック土耕栽培では、ある程度大苗を植えた方が、その後の生育が早いことを報告しており、育苗期間が軟弱野菜の生育に及ぼす影響を検討した。育苗期間はコマツナで26日、21日、16日、ハウレンソウ、チンゲンサイで

31日、26日、21日、シュンギクで41日、36日、31日とし、品目ごとに定植日を揃えた。コマツナは288穴、それ以外は200穴セルトレイを使用した。

その結果、いずれの品目も育苗期間が長いほど苗は大きくなった。また、本圃での生育は大きい苗を用いた方が優れたが、あまり育苗期間が長いと苗が老化し、生育が遅れるものも見られた。表2にコマツナ、ハウレンソウの結果を示す。苗の生育日数はそのときの育苗条件で異なるため、定植適期の目安は根鉢の形成や葉齢も考慮する必要がある。本試験の範囲ではコマツナ21～26日(展開葉2枚)、チンゲンサイ26日(3～3.5枚)、ハウレンソウ31日(4枚)、シュンギク36日(4～6枚)であった。

## 4. 育苗培地への施肥

セルトレイ育苗では乾燥しやすく灌水回数が多くなるため肥料切れが懸念される。そこで育苗培地(与作N-150)への施肥の影響を検討した。施肥は、マイクロロングトータル201-40(以下マイクロロング)を使用し、コマツナ(288穴セルトレイ使用、培地量2.5ℓ/トレイ)では培地1ℓ当たり0, 2, 4gを、ハウレンソウ、チンゲンサイ、シュンギク(200穴セルトレイ使用、培地量3ℓ/トレイ)では0, 1, 2, 3gを施用した。

コマツナでは、マイクロロングを培地に加えることで苗の生育は促進され、施肥量が多いほど苗が大きくなった。定植後の生育も施肥量が多いほど促進され、4g/ℓで最も多収となった。チン

表2. 育苗期間がコマツナ、ハウレンソウの生育に及ぼす影響

品 目	育苗 期間	定植時				収穫時				
		全重 (g)	草丈 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	調整重 (g)	葉色
コマツナ	26日	0.53	8.1	2.0	2.4	26.1	7.4	8.4	18.6	-
	21日	0.28	5.2	1.3	1.9	26.0	7.8	8.1	18.8	-
	16日	0.16	3.0	1.0	1.3	24.8	7.6	7.4	14.8	-
ハウレンソウ	31日	0.84	9.6	1.6	4.4	28.0	7.5	15.6	26.1	47.7
	26日	0.38	6.9	1.4	3.5	24.3	6.2	12.8	16.3	44.7
	21日	0.26	5.2	1.0	2.3	22.1	5.8	13.6	15.9	47.1

コマツナ：定植；1997/2/5，収穫；3/5，品種；楽天，育苗；288穴セルトレイ，マイクロロング4g/ℓ，2本/セル  
ハウレンソウ：定植；1998/1/11，収穫；2/27，品種；アトランタ，育苗；200穴セルトレイ，マイクロロング2g/ℓ  
葉色：ミノルタSPAD-502測定値

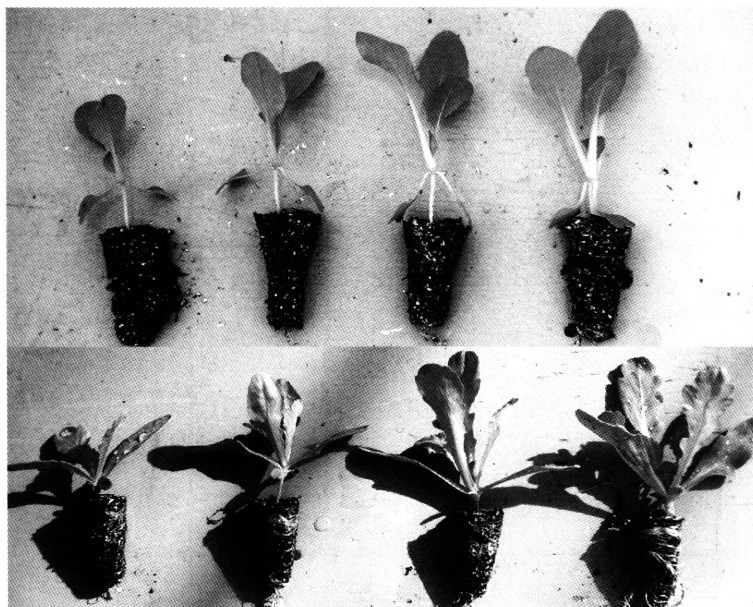
表3. 育苗期の施肥がチンゲンサイ、シュンギクの生育に及ぼす影響

品 目	マイクロング 施肥量 (g/ℓ)	定植時			収穫時				
		全重 (g)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉色	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉色	調整重 (g)
チンゲンサイ	0 g	0.26	4.1	2.3	26.2	24.1	13.0	38.5	111.1
	1 g	0.35	4.6	2.7	26.7	23.9	13.9	38.8	115.7
	2 g	0.64	6.5	3.1	26.8	24.9	14.2	38.7	132.7
	3 g	0.69	6.6	3.1	27.5	25.4	13.4	38.8	130.0
シュンギク	0 g	0.63	5.2	5.8	28.7	16.2	14.4	33.1	19.1
	1 g	1.08	6.6	6.9	30.2	19.0	15.9	33.2	26.6
	2 g	1.42	7.8	7.0	29.8	21.2	16.8	33.3	32.1
	3 g	1.69	7.2	7.7	31.9	20.7	15.1	33.5	28.9

チンゲンサイ：播種；1997/12/17，定植；1/9，収穫；3/1，品種；青武  
 シュンギク：播種；1997/10/9，定植；11/12，収穫；12/11，品種；鯉城大葉  
 栽植密度；12×12cm，育苗；200穴セルトレイ，葉色；ミノルタSPAD-502測定値

### 写真1. 育苗期の施肥がチンゲンサイ、シュンギクの生育に及ぼす影響

左からマイクロング0，1，2，3 g/ℓ



ゲンサイ、ホウレンソウ、シュンギクでも同様に施肥量が多いほど苗が大きくなった。表3、写真1にシュンギクとチンゲンサイの結果を示す。定植後の生育も施肥により促進されたが、2 g/ℓ以上では差がなく、施肥量は2 g/ℓでよいと思われた。コマツナとその他では施肥量が異なるが、セルあたりのマイクロング施肥量は288穴(コマツナ)で35mg、200穴(その他)で30mgと大差なく、軟弱野菜の育苗にマイクロングを使用する場合はセルあたり30~35mgになるように

添加すればよいと思われる。

### 5. 被覆資材の効果

低温期に生育を促進するためには保温や加温が有効であるが、植物は気温だけでなく地温の影響を強く受けることが知られている。そこで、マルチが生育に及ぼす影響を検討した。試験は無マルチを対照にコマツナ、チンゲンサイでは黒ポリマルチと透明ポリマルチを、ホウレンソウ、シュンギクではグリーンマルチを供試した。

いずれもマルチによって生育が促進され、収量が増加した。また土壌との接触が少なくなり、葉の汚れや病気の発生も少なかった。表4にコマツナ、チンゲンサイの結果を示す。マルチの種類は透明マルチの地温上昇効果が高いが、雑草も発生しやすいため黒マルチやグリーンマルチがよい。

次に、温度確保のため、無加温栽培での不織布のべたがけを検討した。表5に示すようにべたがけにより、ホウレンソウ、シュンギクの生育は促進されたが、葉色が淡くなったり軟弱徒長しやすく、作物によっては抽だいや病気が発生するおそれもあるため、初期生育の促進や無加温栽培で厳しい冷え込みが予想される場合など、短期間の使用にとどめる方がよい。

表4. マルチがコマツナ, チンゲンサイの生育に及ぼす影響

作物	マルチ	草丈 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	調整重 (g)
コマツナ	無	18.8	7.5	6.9	11.7
	黒	22.5	8.6	7.4	17.6
	透明	23.8	8.4	7.4	19.2
チンゲンサイ	無	20.6	-	14.7	97.4
	黒	22.4	-	15.9	139.1
	透明	21.7	-	15.9	139.4

コマツナ：播種；1996/12/6, 定植；12/24, 収穫；2/2, 品種；楽天  
チンゲンサイ：播種；1996/12/6, 定植；12/24, 収穫；2/20, 品種；青帝

表5. 栽培方法がホウレンソウ, シュンギクの生育に及ぼす影響

作物	処理	全重 (g)	草丈 (cm)	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	調整重 (g)	葉色
ホウレンソウ	5°C	25.2	27.8	12.4	7.9	13.6	23.4	47.7
	無加温	21.1	24.8	10.6	6.5	14.0	19.4	46.5
	不織布	20.0	28.7	11.1	6.3	14.1	18.4	46.5
シュンギク	5°C	52.3	20.6	-	-	18.5	51.2	36.3
	無加温	31.7	16.4	-	-	17.9	30.7	38.8
	不織布	40.3	19.8	-	-	19.7	39.2	34.4

ホウレンソウ：播種；1997/12/12~12/22, 定植；1/12, 収穫；2/27, 品種；アトランタ  
シュンギク：播種；1997/12/12~12/22, 定植；1/22, 収穫；3/4, 品種；鯉城大葉  
不織布：バスライトベタがけ, 栽植密度：12×12cm, マイクロロング40を2g/ℓ施用

6. 軟弱野菜の作付体系

これまでの試験結果をもとに冬季間の各作物の作付可能回数を試算した。育苗時の施肥やマルチ栽培を行っていない1995年度の試験結果を用いて、定植から収穫までの積算気温と収穫時の生育を検討した結果、いずれも草丈（チンゲンサイは株重）との間に正の相関が認められた。収穫の目安をコマツナ25cm, ホウレンソウ27cm, シュンギク22cm, チンゲンサイ150gと

すると、積算気温はそれぞれ394°C, 458°C, 552°C, 573°Cとなった。11月から3月までの積算気温は無加温で約1500°C, 5°Cで約1700°Cであることから、コマツナ4作, ホウレンソウ3作, シュンギク3作, チンゲンサイ3作となった。実際栽培で

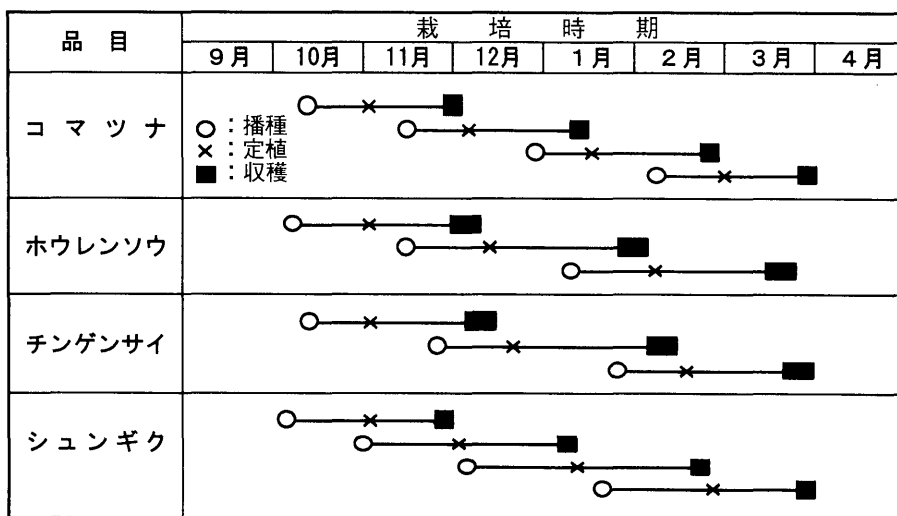
表6. 冬季間(11~3月)の軟弱野菜の収量(kg/a)

作物名	1作目	2作目	3作目	4作目	合計
コマツナ	80.2	92.7	114.3	79.6	366.8
ホウレンソウ	84.5	73.8	77.8	-	236.1
チンゲンサイ	400.0	355.6	298.8	-	1054.4
シュンギク	90.5	112.9	127.2	124.2	454.8

育苗時にマイクロロングを施用し、大苗育苗してマルチ栽培した1998年度の結果では、コマツナ, シュンギクで4作, ホウレンソウ, チンゲンサイで3作が栽培でき、期間中の総収量はそれぞれ367kg/a, 455kg/a, 236kg/a, 1054kg/aであった(表6)。

期待される作付体系は図2のとおりであるが、同一作物を連作するだけでなく、同一条件で栽培できる

図2. 軟弱野菜の作付体系列



コマツナ, ホウレンソウは無加温, チンゲンサイ, シュンギクは5°C加温栽培

異なった種類のもの、例えばコマツナとホウレンソウ、チンゲンサイとシュンギクのような輪作体系を組む方が病害虫等の回避の面からも望ましい。なお、今回はいかに作付回数を増やすかを重点に試験したが、ホウレンソウは1株重が軽く、収量もやや低かったことから、作付回数は減っても株間を広げ、日中の換気等を十分にして葉柄の短いがっしりとした生育を目指す必要があるかもしれない。

おわりに

中山間地域に対する野菜周年供給の要望は今後ますます強くなっていくと思われる。設備投資が無理で、雨よけハウスしか利用できないとか、積雪があまりに多くて倒壊のおそれがあるような産地でも、真冬を避けて支柱や筋交い等でハウスを補強すれば、これまでの被覆期間を前後各1か月程度は広げることが可能と考える。

## チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画期的コーティング肥料……………

**ロング**<sup>®</sup>〈被覆磷硝安加里〉 **LPコート**<sup>®</sup>〈被覆尿素〉

★緩効性肥料…………… **CDU**<sup>®</sup>

★セル成型苗用育苗培土…………… **与作**<sup>®</sup>

★硝酸系肥料のNo.1…………… **磷硝安加里**<sup>®</sup>

★世界の緑に貢献する樹木専用打込み肥料… **グリーンパール**<sup>®</sup>



チッソ旭肥料株式会社