

葉根菜類の高温期栽培における生育特性

山下正隆 (野菜・茶業試験場久留米支場)

Masataka YAMASHITA : Some Growth Characteristics of Leaf and Root Vegetables Cultivated from Summer to Early Autumn in Kyushu

まえがき

近年、野菜の需給は全国的に緩和基調にあるが、その中で夏秋期野菜については消費、生産ともに伸びており、このような需給の動向に即した計画的・安定的な生産出荷が重要となってきている。このような状況から西南暖地においても夏秋期の野菜生産振興が強く望まれるが、特に、葉根菜類の夏秋期の生産は高温、多雨あるいは盛夏期の乾燥条件、強風害、病害虫の多発などの多くの問題を抱えている。従来、これらの野菜は夏場は本州高冷地での生産に大きく依存してきた。しかし、今後は西南暖地地域が野菜の供給基地としての地位を高め、また、山間地域等の生産振興を図るためには、葉根菜類についても周年生産技術の確立が不可欠であると考えられる。そこで本報告では、葉根菜類の高温期栽培に焦点を絞り、暖地における夏秋期の生産実態とこれまでの研究成果に基づいて今後の問題解決の方向を考えてみたい。

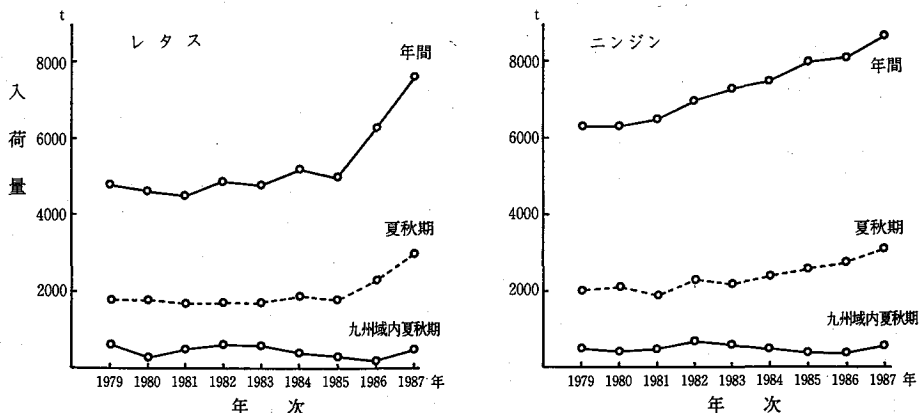
1. 九州地域における夏秋野菜生産の実態と問題点

九州の野菜の需給も緩和基調にあるが、全国と同様夏秋期野菜の需要は伸びつつある。レタス、ニンジンについて入荷量の年次変動をみると(第1図)、特に最近2~3年の総入荷量が顕著に増加しており、さらに、この増加は主として夏秋期の入荷量の増加によることがわかる。このような傾向は緑黄色野菜や食物繊維ブームにみられるように消費者の健康指向の高まり、また、カット野菜等消費形態の変化による需要増に起因するものと思われる。一方、九州域内からの夏秋期の入荷量は年間入荷量の増加に伴って必ずしも増えていない。すなわち九州の夏秋野菜については年々他地域への依存度が高まっ

ていることになる。農業生産には適地適作という考え方もあるが、現実の生産性の向上、地域農業振興を考えるとこのような一般論では割り切れない。九州地域でも夏秋期の野菜生産振興はもっと積極的に考えられるべきであろう。現状をみると、夏秋期野菜の多くは年間入荷量に占める割合がかなり低いだけでなく、この時期の九州域内自給率が50%に達しないものが多い。例えばハクサイ、キャベツ、レタス、セルリー、タマネギ、ニンジン等については10~30%程度の自給率にすぎない。また、この時期の域内葉根菜類の価格については(第1表)、ホウレンソウを除いて年間平均と大差なく、また、域外生産品の価格に比べて大きな差が生じている。これらの実態は九州地域の夏秋期の葉根菜類生産の難しさを物語るもので、本州高冷地との間に品質的に大きな格差があることを示している。今後、九州地域の山間部、平坦地転作水田等の生産性向上の面からこれらの野菜の良品安定生産技術の確立を急がねばならない。

2. 葉根菜類の高温に対する生育反応

前述したように暖地、亜熱帯地域での高温時における葉根菜類の生育特性の解明とその制御技術の開発・確立は急務であるといえよう。ところで、従来の高温ストレスに関する研究の多くは、耐性品種の育成を主目的としたものであった。そのためかなりの高温に短時間さらすことに基づく障害率ないしは回復率を見ることに重点がおかれた。このような高温下で受ける植物体の反応は温度の直接的な障害であり、原形質の変性ないしは凝固を通じてもたらされる瞬間死をめぐる問題である。一方、夏期の最高気温は我が国では35℃前後であり、地温にし



第1図 九州におけるレタス、ニンジンの年間及び夏秋期入荷量の推移 (福岡中央卸売市場統計)

第1表 九州域内夏秋期葉根菜類の価格

作 目	生産地	1985		1986	
		年間	夏秋期	年間	夏秋期
ハ ク サ イ	域 内	44	58	42	44
	長 野	117	120	84	85
レ タ ス	域 内	176	167	115	108
	茨 城	218	218	144	144
ホウレンソウ*	域 内	444	720	269	477
	北海道		596		445
ニ ン ジ ン	域 内	65	98	107	132
	青 森	129	131	175	175

注) 九州農政局夏秋期野菜研究会資料 (平均単価 円/kg)
* : 福岡中央卸売市場統計より。

ても最高40℃前後であるにもかかわらず、葉根菜類に重大な生育障害を引き起こしている。この程度の高温下で発現する生育障害は低温や熱のように体内物質の明らかな変質を伴う害作用とは異なり、相互に関連する生理現象の緩やかな変化を通じて最終的に生育障害の発現につながると考えられ、原因説明が一層困難である。

夏秋期における葉根菜類の栽培に当たってまず問題となるのは温度である。主要葉根菜類の生育の最適範囲はいずれも15~20℃であり、これより高い温度では様々な生育障害を起こすことが知られている。九州地域の夏秋期の気温をみると(第2表)、かなり標高の高い山間部でも本州高冷地に比べて最高気温、最低気温が高い。さらに、降水量は本州高冷地に比べて明らかに多く、病害虫の発生に大きな影響を与えている。つまり、山間地域といえども九州地域では生育に好適な気象条件が得られるところは少ない。

牧草の夏枯れに関する研究によれば、北方型牧草にみられる夏場の生育障害は、基本的には呼吸こう進に起因

する物質生産力の低下に基づくものであると結論されている。すなわち、呼吸による消耗のため高温下では体内炭水化物濃度が低下し、これに伴って養分吸収が減少する。また、同時にタンパク質含量も減少する。このような生理的变化が、植物体の生育減退を引き起こしていると思われる。また、著者らがホウレンソウについて光合成速度を測定した結果では(第3表)、27℃で生育したものでも真の光合成は適温で生育したものより高い場合も見られ、葉緑体自体の光合成能力は高温下でも必ずしも低下しなかった。ただし、高温下で生育した場合には、根の呼吸速度(第3表)の低下並びに黄化や根毛の減少等の外観的变化等から根の老化の早いことがうかがわれ、このことが水分吸収や気孔開度の減少を通じて個葉レベルでの光合成能を低下させていると考えられ、さらに今後の検討を要する。

3. 今後の検討方向

高温期の生産の場合にまず問題となるのは、温度をいかにして下げるかということである。対策としてまず被覆資材による降温が考えられる。雨除けの場合、遮光度を上げれば降温効果は高いが、光不足を招き生育が悪くなるため、より効果的な資材の種類、被覆方法が検討されている。ここでは簡易な被覆方法として通気性被覆資材を用いたべたがけの効果を検討してみたい。この方法は現在のところ低温害防止を目的とした使用例が多く、夏秋期の例は少ない。べたがけの方式にもじかがけ、うきがけ等多くの種類があり、目的に応じた使い分けが必要である。被覆下の微気象特性はまだ不明点が多いが、これまでに明らかにされた特性として1. 気温の上昇、2. 光透過率の減少、3. 蒸発量の減少、4. 風速の減少、5. 土壌水分の増加等があげられる。一方、地温の低下については必ずしも一定の結論が出ていない。また、効果としては1. 虫害の軽減効果、2. 発芽や初期生育の促進等があげられる。一方、問題点としては1. 軟弱

第2表 九州山間地及び本州高冷地における夏秋期の気象特性

月	項 目	大分県久重町 ¹⁾	宮崎県高千穂町 ²⁾	群馬県嬭恋村 ³⁾	長野県御代田町 ⁴⁾
7	平均気温℃	21.5	24.3	18.1	21.6
	最高気温℃	25.5	28.9	22.2	26.8
	降水量 mm	443	335	209	136
8	平均気温	21.7	24.9	19.3	22.9
	最高気温	25.9	29.7	23.5	28.3
	降水量	301	313	181	135
9	平均気温	18.3	21.5	14.8	18.2
	最高気温	22.8	26.6	18.6	23.0
	降水量	239	297	209	151
10	平均気温	12.4	16.0	8.9	11.7
	最高気温	17.7	22.1	13.1	17.5
	降水量	117	294	107	70

注) 標高: 1. 800~1000m, 2. 800~1000m, 3. 800~1200m, 4. 800~1200m

第3表 光合成速度及び根の呼吸速度に及ぼす生育温度の影響

品 種	温度	N P	R
	17℃	100	100
パレード	22	81	99
	27	77	91
	17	100	100
パルク	22	83	127
	27	89	110
	17	100	100
N K D	22	104	79
	27	109	56

注) NP: 真の光合成速度, 酸素電極法25℃, 70 kl
R: 根の呼吸速度: 30℃, 3時間の溶存酸素消費量

は適さないとされてきた根菜類についても導入が考えられないだろうか。また、輪作体系の確立も連作障害との関係で重要な課題である。今後、このような栽培方法の確立を目指した研究を進めると同時に、高温障害の生理的基礎の解明を進め、これらの知見を速やかに新技術の開発及び新品種育成に戻していく必要がある。

4. おわりに

夏秋期の葉根菜類の栽培は古くて新しい問題である。これまでは専ら低温害の克服に関心が注がれていたが、今後は需要の高まりに即応して、高温期の環境制御、生育制御技術を開発・確立し、葉根菜類生産の周年化を進めていくことが重要課題となりつつある。本報告では主として栽培生理の観点から問題を整理したが、第4表にまとめたように、夏秋期における葉根菜類生産技術の確立には、他分野の支援が不可欠であることはいうまでもない。特に育種については新遺伝資源の導入・利用によ

第4表 今後の技術開発研究の方向

課 題	方 向
優良品種の育成	生態育種, 一代雑種の採種法, 遺伝資源の導入利用
輪作体系の確立	水田機能の利用
育苗システムの開発・確立	効率的, 均一な苗生産, ストレス耐性の強化 (ペーパーポット, ソイルブロック, プラグ育苗等の移植栽培)
被覆資材の利用	マルチ資材, べたがけ資材, 風雨害軽減, 病害虫回避
機械化・省力化	機械移植, 育苗の分業化
鮮度保持技術の開発	

化が進む, 葉色が淡くなる, 2. 土壤病害の被害拡大等がある。

べたがけ被覆下の環境を明らかにするには、測定時の気象や圃場の状況等周辺環境の設定及び機器類を含めた測定方法等に共通の認識を持つ必要がある。今後の検討課題としては、作物の種類、品種、被覆資材の選択、被覆方法、栽培法等があげられる。

次に、稚苗生産の分業化、省力化 (機械化) の可能性について考えるべきではなからうか。葉根菜類については土地利用型のものが多いことから、高齢化への対処や効率的な作型・作物の導入等を可能とするために今後は栽培の簡易化、省力化の方向が重要となる。このための方策の一つとして栽培の部分から育苗作業を切り離すことも必要と思われる。すでに我が国でもプラグ苗生産が事業化された例があるが、このような分業システムを他の葉根菜類へも積極的に取り入れることが望まれる。このような稚苗生産の分業化は、不良環境下で良質な苗を確保する有効な手段になりうるとともに機械化・省力化への足がかりになると思われる。また、育苗条件を制御することにより、定植後の不良環境ストレスに対する耐性を高めることも可能と考えられる。また、同様のねらいから、このような稚苗生産システムをこれまで移植に

る高温耐性・病害虫抵抗性品種の育成が望まれる。

引用文献

- 1) 昭和58~62年度福岡中央卸売市場年報。
- 2) 武田友四朗・ 泉 和 一: 飼料作物の生育に関する研究 第2報 日作紀 33, 7-16, 1964.
- 3) 九州農政局: 夏秋野菜生産振興対策作業部会資料 1988.
- 4) 山下正隆・古谷茂貴・山崎篤: ホウレンソウの乾物生産および光合成に及ぼす高温の影響 野菜茶試久留米支場研究年報 No.2, 162-167, 1988.
- 5) 農水省野菜・茶業試験場: 通気性被覆資材の利用による野菜栽培の現状と諸問題 昭和63年度課題別研究会資料, 1988.