

ナバナの安定栽培技術

第3報 周年出荷のための播種期別栽培法

小田原孝治・松江勇次・比良松道¹⁾

ナバナ (*Brassica napus* L.) の側枝どり栽培による側枝収穫方式と株どり栽培による一斉収穫方式とを播種期別に組み合わせることにより、安定的に周年出荷する栽培体系を明らかにした。側枝収穫方式のうち5～7月播種では栽培期間が長く、収穫期が高温期にかかるため、病害虫の発生が多く、外観品質も低下しやすく生産が不安定である。また8～9月播種では秋～冬季の収穫物の外観品質は良好であるが、4月以降は側枝が細くなり外観品質が劣る。一斉収穫方式では高温期でも外観品質は良好であるため、側枝収穫方式で栽培の難しい4～9月出荷が可能である。3～8月播種では平均気温が上がるにつれてナバナの1株重量は減少するものの、播種から収穫までに要する日数が短くなるため、単位期間における収穫量は側枝収穫方式に比べてほとんど差がない。これらの結果、ナバナは4～9月出荷では3～8月播種の条播による一斉収穫方式、10～3月出荷では8～9月播種の移植栽培による側枝収穫方式が適する。

[キーワード：収穫法，周年出荷，ナバナ，播種期]

Cultural Method of "NABANA" (*Brassica napus*) III. The Cropping System for a Year-round Culture. ODAHARA Koji, YUJI MATSUE and MICHIKAZU HIRAMATSU (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14: 64-67 (1995)

In order to establish a year-round culture of Nabana as an edible crop, we determined the cropping system by combining continuous harvest of lateral bud and single harvest of young plant. The optimum cropping time of young plant of Nabana is from April to September, of which sowing time is from March to August, and from October to next March is the cropping time of lateral bud of Nabana and the sowing time is from August to September. The lateral bud cultivated at sowing time from May to July is inferior in quality to other sowing time because of high temperature, disease sensitive and insect pest damage. At the sowing time from August to September, the lateral bud is better in quality from autumn to winter than other seasons. Young plant of Nabana for single harvest is rather good in quality even at the period of high temperature, so early harvest of the whole plant is suitable for harvesting whose period is exist from April to September when harvesting of the lateral bud is poor in quality.

[Key words : *Brassica napus*, Continuous harvest, Lateral bud, Single harvest, Sowing time, Year-round culture]

結 言

ナバナ (*Brassica napus* L.) は福岡県京築地域における特産野菜として、10月下旬から4月上旬頃までの秋から翌春にかけて栽培されているが、側枝を収穫、出荷する作型が中心である。ナバナはアブラナ科で好石灰植物の一つであり、カルシウムやビタミンC含量が多く、さらに日持ち性にも優れていることから、周年出荷に対する市場からの要望が強い。また、産地として周年出荷体制を確立することは市場への安定供給につながり、産地の評価を高め、生産振興を図る上で重要である。しかし、ナバナの周年出荷のため4月～10月の期間に出荷する作型では抽たいや高温期の生育反応について不明の点が多く、病害虫の発生など問題も少なくない。

本報告では、安定的な周年出荷を目的とした作付体系を確立するために、従来の側枝収穫方式について播種期別の生育、収量及び外観品質との関係を検討した。さらに、この側枝収穫方式を補完する栽培型として、4月～10月に出荷する作型で、ホウレンソウと同じ荷姿で日持ち性に優れる一斉収穫方式についても同様の検討を行った。

試 験 方 法

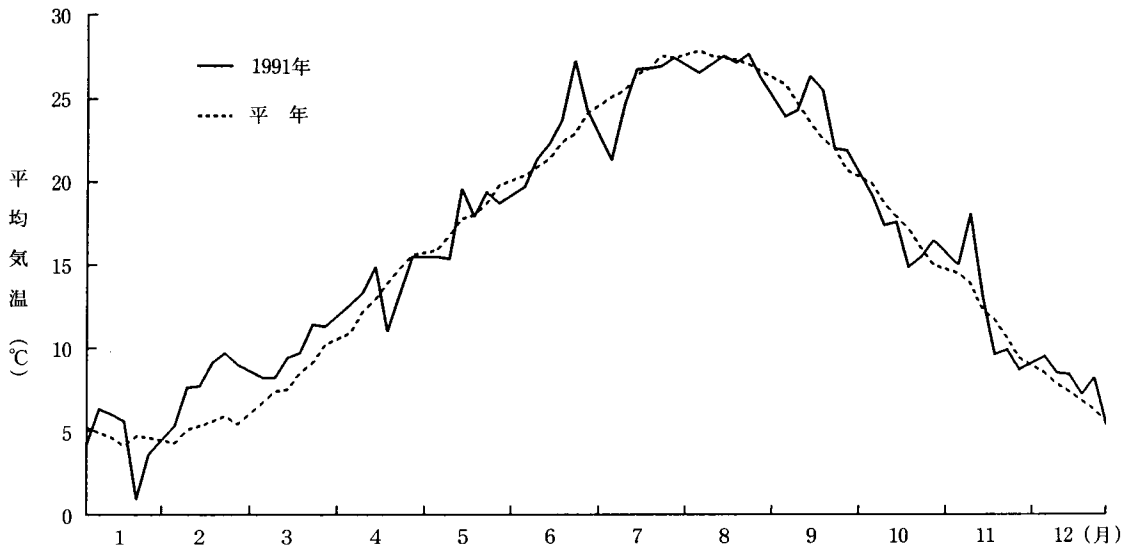
試験は福岡県農業総合試験場豊前分場の水田（細粒灰色低地土灰褐色系）で行った。供試品種は京築在来種を用いて、側枝を収穫する方式と株どりにより一斉収穫する方式を組み合わせ、播種期を変えて生育並びに収穫物の特性を調べた。

1 側枝収穫方式

1991年2月1日から9月1日まで1ヵ月おきに計8回の播種期を設けナバナを栽培した。2月～5月播種については無加温ビニルハウス内で、6月～9月播種については露地で育苗し、5葉期に本圃に定植した。栽植密度は畝幅150cm、株間35cm、条間60cmとし、10a当たり3,800本植えとした。基肥は9月12日にN, P₂O₅, K₂Oそれぞれ10a当たり15kgを化成肥料で全層に施用し、追肥はN成分で5kgを硫酸で定植後1ヵ月おきに畝の表面に全面施用した。

収穫は本葉15葉になった時に頂芽を摘心⁸⁾し、葉腋から発生する側枝が25cm程度となったときに下位葉を1～2葉残して収穫した。その後発生してくる側枝を順次、同様に収穫し、月別収量及び収穫物の外観品質を調査した。

1) 現九州大学農学部



第1図 1991年及び平年の半月別平均気温の推移

測定場所：豊前分場

外観品質は観察により、葉色が濃く、形状に全く異常が認められないものを上、葉色がやや薄く、形状に若干の異常がみられるものの商品性にほとんど影響のないものを中、葉色が薄く、形状に異常がみられ商品性の劣るものを下として評価した。

圃場における病害虫の発生状況は収穫開始期及びその1ヵ月後に調査した。調査基準は第2表に示したとおりである。

側枝収穫方式による収穫物の日持ち性に対する温度の影響を明らかにするため、異なる温度で貯蔵試験を行った。9月1日に播種し、11月25日に収穫した側枝210gを0.02mmポリエチレンフィルムで包装し、5、10、15、20℃の4水準の定温庫内で貯蔵した。試験には各処理温度について6パック供試し、貯蔵開始1日、3日及び7日後に葉色と葉身の黄化程度及び切り口の褐変程度について調査した。葉色についてはミノルタ社製葉緑素計（SPAD 502）で収穫物の最外葉の葉身を測定した。葉身の黄化程度については黄化した部分の面積割合を観察調査した。また切り口の褐変程度についても観察評価した。

2 一斉収穫方式

3月1日、4月1日、6月1日及び8月1日の計4回播種し、草丈が23cm程度となった時に収穫し、収量、外観品質を調べた。収量については収穫物の1本当たり重量を各区12本調査した。外観品質については側枝収穫方式と

同様の方法で評価し、最外葉の葉長、葉身長及び葉幅を測定した。害虫の発生程度についてはコナガ、アオムシ類について側枝収穫方式の場合と同様の方法で評価した。栽植様式は畝幅150cmに条間15cm、株間10cmで点播し、3葉期に間引きを行い1本にした。施肥については播種の3日前にN、P₂O₅、K₂Oそれぞれ10a当たり10kgを化成肥料で全層に施用した。

結果及び考察

1 側枝収穫方式における生育・収量

播種期別の月別収量を第1表に示した。2月1日～4月1日播種区では、生育量が十分確保できないまま抽たいしたため、収穫皆無であった。コマツナ、トウナは平均気温18℃以下で20日程度の低温処理によって花芽分化が促進され、その後の高温長日条件で抽たいが進む⁴⁾が、第1図のように1992年の平均気温は5月上旬まで18℃未満であったことから、科が同じであるナバナもこれらと同程度の反応を示したと考えられた。

5月1日播種区では7月3日、6月1日播種区では7月26日に収穫開始期となり、それぞれ8月まで収量がやや少なかったものの、9～10月には増加した。11月から収量は低下し、12月～1月には大幅に減少したが、2月～3月には再び収量がやや増加した。8月に収量が減少した理

第1表 側枝収穫方式による月別収量及び合計収量

播種日 ¹⁾	月 別 収 量 (kg/10a)									合 計	平 均
	7	8	9	10	11	12	1	2	3 (月)		
5月1日	880	466	849	620	385	165	185	240	470	4280	476
6月1日	372	627	1068	906	405	210	162	340	480	4570	560
7月1日	— ²⁾	503	1242	1120	435	322	206	344	528	4700	655
8月1日	—	—	510	654	523	394	252	424	573	3330	534
9月1日	—	—	—	220	434	312	226	444	594	2230	435

1) 2月1日、3月1日、4月1日播種区では早期抽たいにより収穫物が得られなかった。

2) 収穫物なし。

由として、高温、乾燥によりナバナの生育が停滞したことなどが考えられる。

7月1日播種区では8月25日に収穫開始期となった。月別収量は6月1日播種区と同様の傾向で推移し、9～10月に収量のピークをむかえたが、11月から収量は低下し、12月～1月にかけてさらに減少した。2月～3月には再び収量が増加した。

8月1日、9月1日播種区ではそれぞれ9月23日、10月26日に収穫開始期となり収穫開始月から2ヵ月間が最も収量が増加したが、12月から1月には収量は減少し、2～3月には再び収量が増加した。この傾向は前報⁶⁾と同様であった。

合計収量は5月、6月及び7月1日播種区とも10a当たり4,000kgを上回った。8月1日、9月1日播種区では5～7月播種区に比べてかなり劣り、合計収量で2,000～3,000kg/10aとなった。1ヵ月当たりの平均収量は7月1日播種区で最も高く、655 kg/10aとなり、8月1日、9月1日播種と播種期がおそくなるにつれて減少した。

2 側枝收穫方式における外觀品質

播種期別収穫物の外観品質を第2表に示した。5月1日～7月1日播種区における7月～9月の収穫物は葉柄長が長くなり徒長する傾向がみられ、外観品質が低下した。ハクサイでは気温の上昇とともに葉が徒長する⁸⁾ことが知られており、ナバナでの7月～9月の徒長は気温の上昇によるものと考えられる。また葉縁がカップ状に変形するなど、高温障害と考えられる症状⁵⁾の発生により外観品質が低下し、市場出荷できるものはほとんどなかった。さらに収穫した後の切り口部分から軟腐病⁹⁾に感染した株が観察された。10月以降の外観品質は向上したものの、コナガ、アブラムシ類の発生が認められ、商品性が劣った。夏季には葉が繁茂しており、作物体への薬剤の付着が不十分であった可能性が高く、このような薬剤防除の不徹底により害虫類の発生を招いたとも考えられる。8月1日、9月1日播種区の外観品質は良好で特に問題となる点はなかった。栽培面では8月1日播種区の育苗中に立ち枯れ症の発生が認められたものの、3葉期を過ぎると発生はほとんど観察されなかった。

3 側枝収穫方式によるナバナの貯蔵温度と日持ち性

第3表に収穫物である側枝の日持ち性に及ぼす貯蔵温度の影響を示した。葉緑素計で測定した葉色値は数値が高いほど緑色が濃いことを示し、35以下の数値では市場評価が劣るとされている。5、10及び15℃では収穫後3日目

まで差は認められなかったが、7日目には温度が高くなるのに伴い大きく値が低下し、どの貯蔵温度でも35以下となり葉色は淡くなった。20℃では3日目に葉色値が他区より低下し、35に近い値となった。コカブ²⁾では、貯蔵温度20℃で3日後にクロロフィル含量が50%以下に減少しており、ナバナでもクロロフィル含量は大幅に減少しているものと推察される。

葉身部の黄化した部分の面積の割合は、貯蔵温度が高いほど大きく、5℃では7日目まで10%を超えることはなかったものの、10℃では3日目に3.7%となり、7日目には20%になった。15℃では3日目にすでに20%を超えた。また、20℃では1日目に4.3%となり、3日目で40%を超える結果となった。

収穫部の切り口褐変程度についても、葉身部の黄化と同様に貯蔵温度が高いほど大きかった。5℃では極めて小さかったが、20℃では3日目に3.3と著しく大きくなり商品性にも影響を及ぼす程度となった。さらに7日目には10℃及び15℃でも3.0以上の大きい値を示した。

ナバナは収穫して店先に並ぶまで2~3日程度を要することを考え合わせると、この間の鮮度を保つための貯蔵温度は、前述の結果からハウレンソウ¹⁾、コカブ²⁾と同様に10℃以下であることが必要と考えられる。鮮度保持には、

第2表 側枝収穫方式における播種期別生育、
外観品質及び病虫害の発生状況

播種日 ¹⁾	収穫開始期	外観品質 ²⁾	病害虫の発生状況 ³⁾		
			コナガ	軟腐病	黒腐病
5月1日	7月3日	下	多	多	中
6月1日	7月26日	下	多	中	多
7月1日	8月25日	下	中	中	多
8月1日	9月23日	中	中～少	少	中～少
9月1日	10月26日	上	少	無	無

- 1) 2月1日～4月1日播種では5月中～下旬に抽たいし、調査できなかった。
- 2) 上；葉色が濃く、形状に全く異常が認められない，中；葉色がやや薄く、形状に若干の異常が認められる，下；葉色が薄く、形状に異常が認められるの3段階で評価した。
- 3) 黒腐病，コナガは発生葉率により，無；0%，少；1～5%，中；6～20%，多；21～35%，甚；36%以上の5段階で評価した。軟腐病は発生株率により，無；0%，少；1～3%，中；4～8%，多；9～20%，甚；21%以上の5段階で評価した。

第3表 側枝収穫方式におけるナバナの貯蔵温度と日持ち性

貯藏 温度 (℃)	貯 藏 日 数											
	0			1			3			7		
	GM ⁽¹⁾	黄化 ⁽²⁾ (%)	褐变 ⁽³⁾	GM ⁽¹⁾	黄化 ⁽²⁾ (%)	褐变 ⁽³⁾	GM ⁽¹⁾	黄化 ⁽²⁾ (%)	褐变 ⁽³⁾	GM ⁽¹⁾	黄化 ⁽²⁾ (%)	褐变 ⁽³⁾
5	43.9	0	0	43.8	0	0	41.4	0	0.2	35.2	7.2	1.3
10	44.5	0	0	44.7	0	0.3	42.1	3.7	0.7	30.4	20.0	3.3
15	44.2	0	0	44.6	0	0.8	41.8	23.3	1.3	24.3	54.0	3.8
20	43.7	0	0	42.2	4.3	2.3	36.2	42.2	3.3	20.2	78.0	4.0

- 1) 葉緑素計による測定値、測定部位は最外葉の葉身の中央部。
2) 最外葉の葉身の黄化割合(%)
3) 0；全く褐変していない、1；やや褐変しているものの商品性に影響を及ぼさない、2；商品性に若干影響を及ぼす、3；商品性に影響を及ぼす、4；商品性に多大な影響を及ぼすの5段階で評価した。

第4表 一斉収穫方式による生育・収量及び収穫物の特性

播 種 日	収 穫 日	収 穫 まで の日数(日)	1株重量 (g)	収 量 (kg/10a)	葉 数 (枚)	最大葉 (cm)		外観品質 ¹⁾	害 虫 の ²⁾ 発生程度
						葉長	葉幅		
3月1日	4月21日	52	23.5	980	7.4	23.1	10.3	上	無
4月1日	5月6日	36	21.5	897	6.8	23.6	9.2	上	無
6月1日	6月25日	25	13.3	555	5.5	23.5	9.1	中	少
8月1日	8月25日	25	10.2	425	5.3	23.5	7.9	中	少

1) 上；葉色が濃く、形状に全く異常が認められない、中；葉色がやや薄く、形状に若干の異常が認められる、下；葉色が薄く、形状に異常が認められるの3段階で評価した。

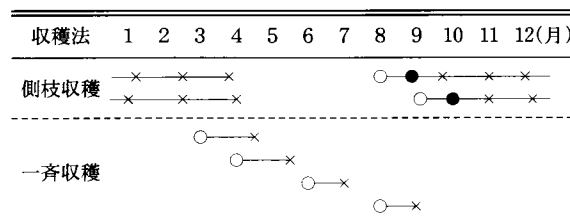
2) コナガ、アオムシ類を発生葉率により、無；0%，少；1～5%，中；6～20%，多；21～35%，甚；36%以上の5段階で評価した。

貯蔵温度に加え収穫時の温度も重要と思われる。一般に、収穫の翌日には保冷車などで出荷するが、コカブでは数時間の予冷開始の遅れが葉の黄化を促進する³⁾ことが知られている。ナバナの場合でも、20℃では収穫1日後に葉に4%程度の黄化が認められたことや葉色値が大きく減少したことから、平均気温が20℃を超える時期には、側枝収穫方式では収穫物の鮮度低下が問題となるように思われる。豊前分場における平均気温の平年値が5月下旬～10月上旬の間は20℃以上であることから（第1図）、この期間は側枝収穫方式による栽培は適当でないことになる。さらにアブラナ科野菜は花芽分化後には長日高温条件により抽たいが早くなり⁴⁾、側枝が細く1本当たり重量も軽くなる⁶⁾ことから4月中旬以降はナバナの外観品質も劣る。このため、4月中旬～10月上旬にはナバナの鮮度並びに外観品質のいずれの点からみても、側枝収穫方式による栽培は難しいと考えられる。

4 一斉収穫方式における生育・収量及び外観品質

第4表に収穫までの日数と収穫物の外観品質を示した。3月1日播種では葉長23cmの収穫適期に生育するのに約50日を要した。4月1日播種では36日、6月及び8月播種では25日を要した。収穫までの日数と収穫物の葉数から計算される1日当たりの出葉速度は3月、4月、6月及び8月播種でそれぞれ0.14、0.19、0.22及び0.21となり、気温の上昇に伴い早まる傾向を示し、気温と出葉速度が収穫までの日数に影響しているものとみられる。収穫物の形態は、播種期が遅くなるとともに葉幅が狭くなり徒長型となった。収量は平均気温の上昇とともに1株当たりの重量が軽くなった。例えば8月1日播種区では4月1日播種区の50%程度となった。播種から収穫までの日数は8月1日播種区では4月1日播種区の3分の2の期間となるため、単位期間における収量性を比べると8月1日播種区では4月1日播種区の70%程度となり、その差は小さくなった。また、1ヵ月当たりの収量は最も少ない8月1日播種区で510kg/10a、最も多い4月1日播種区で747kg/10aとなり、側枝収穫方式における1ヵ月当たりの平均収量と同等であった。なお、コナガ、アオムシ類、アブラムシ類などの害虫の発生は初期防除を徹底することにより特に問題にならなかった。したがって、雨よけ栽培や防虫ネットの使用による高温期の病害虫防除対策によって、より生産が安定するものと考えられる。このように側枝収穫方式による栽培が困難な期間でも一斉収穫方式では栽培が可能であることが明らかになった。

以上の結果から、側枝収穫方式では10月中旬から翌年の4月上旬までの出荷が適当であり、この方式で出荷でき



第2図 周年出荷のための作付け・収穫パターン

○：播種，●：移植，×：収穫

ない4月中旬～10月上旬の間は収穫物の日持ち性が優れる早採りによる一斉収穫方式が有望である。これらをまとめると第2図のように表され、側枝収穫方式による栽培法を中心にして、この方法が適用できない時期を一斉収穫方式によって補うことにより周年出荷が可能である。

引用文献

- 1) 平野稔彦・山下純隆・松本明芳（1984）ホウレンソウの流通技術の確立に関する研究。第1報貯蔵温度が鮮度保持に及ぼす影響。福岡農総試研報B-3：61-64。
- 2) 石井 勝・新堀二千男（1988）コカブの呼吸量及び数種内容成分の変化と外観品質との関係。園学雑誌57：319-323。
- 3) 石井 勝・新堀二千男（1988）外葉除去、予冷法及び予冷開始の遅れがコカブの品質変化に及ぼす影響。園学雑誌57：544-548。
- 4) 岩見直明・高橋洋二・小菅悦男・栗原茂次（1983）主要軟弱野菜の花芽分化ならびに抽だいに関する研究。東京都農試研報16：1-62。
- 5) 加藤 徹（1981）野菜の生育障害診断。ハナヤサイの生育障害。京都：タキイ種苗出版部，pp53-54。
- 6) 小田原孝治・矢野雅彦・尾形武文（1990）ナバナの安定栽培技術 第1報 播種期、栽植密度及び施肥法と収量。福岡農総試研報B-10：27-30。
- 7) 小田原孝治・矢野雅彦・松江勇次（1991）ナバナの安定栽培技術 第2報 側枝の生育に及ぼす気温ならびに摘心、摘葉処理の影響。福岡農総試研報B-11：35-38。
- 8) 大竹良知（1981）ハクサイの葉の外部形態に及ぼす温度の影響。園学雑誌50：199-207。
- 9) 野菜病害虫防除基準（1992）アブラナ科野菜。福岡県農政部，pp135-160。