

ナバナの収穫方式、時期の違いによる カルシウム、鉄含有率の品種間差

林田達也・比良松道一¹⁾・柴戸靖志・小田原孝治・松江勇次

ナバナを用いて、収穫方式、時期の違いによるカルシウム及び鉄含有率の品種間差を明らかにした。

1. ナバナのカルシウム及び鉄含有率は収穫方式の違いにより大きく異なり、株どり栽培では、主枝どり、側枝どりに比べ、それらの含有率が高かった。また、株どり栽培におけるカルシウム含有率は秋冬期に比べ夏期が高かった。2. 秋冬期側枝どり栽培、夏期株どり栽培の2つの作型で、カルシウム及び鉄含有率に品種間差が認められた。秋冬期側枝どり栽培においてカルシウム含有率の最も高い品種は‘新晩生油菜’、‘京築在来種’であり、鉄含有率の最も高い品種は‘芯切菜’であった。夏期株どり栽培では、カルシウム含有率の最も高い品種は‘新晩生油菜’であり、鉄含有率の高い品種は‘新晩生油菜’、‘五月菜’、‘京築在来種’、‘川流れ菜’であった。

[キーワード：ナバナ、品種間差、カルシウム、鉄]

Differences in Calcium and Iron Contents of Several Harvest Methods of a Plant and Growth Seasons Among Cultivars of Nabana (*Brassica napus* L., *Brassica campestris* L.). HAYASHIDA Tatsuya, Mitikazu HIRAMATSU, Yasushi SHIBATO, Koji ODAHARA and Yuji MATSUE (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14 : 72-75 (1995)

The differences in calcium and iron contents of a plant, which was harvested by several methods and also varied in growth seasons were investigated among cultivars of Nabana (*Brassica napus* L., *Brassica campestris* L.). 1. The contents of calcium and iron in Nabana were widely varied among whole plant harvest, primary branch harvest and lateral branch harvest. The calcium and iron contents in whole plant were higher than primary branch and lateral branch. The contents in whole plants grown in summer were higher than one, s grown in fall-winter. 2. Comparing with calcium and iron contents of several cultivars grown in summer and in fall-winter, the differences among cultivars were identified. The cultivars that contained high calcium contents among several cultivars grown in fall-winter were ‘SHINBANSEIABURANA’, ‘KEITIKUZAIRAI’. For iron content, ‘SHINKIRINA’ was the highest. The cultivar that contained highest calcium among several cultivars grown in summer was ‘SHINBANSEIABURANA’. With respect to iron content, ‘SHINBANSEIABURANA’, ‘GOGATSUNA’, ‘KEITIKUZAIRAI’, ‘KAWANAGARENA’ was found highest.

[Key words : Nabana (*Brassica napus* L., *Brassica campestris* L.),
Differences among cultivars, Calcium, Iron]

結 言

最近、国民の健康や栄養に対する意識の高まりとともに、消費者からは農産物に対して高い栄養価や安全性が求められている。一方、生産者側からは産地間競争の激化に伴い、市場で有利な販売を行うため付加価値の高い農産物の栽培技術が求められている。厚生省の国民栄養調査は、日本人のカルシウム摂取の不足を明らかにし⁶⁾、池田らは重要なミネラルの一つである鉄についても若年層を中心として摂取の不足を報告している⁵⁾。こうした中で、各種ビタミンやミネラルが多く含まれるだけでなく、体調節機能がある野菜には¹²⁾、健康に対する効果が期待されている。

京築地域の特産物であるナバナはアブラナ科のナタネの一種で茎葉を利用する野菜である。アブラナ科野菜は好石灰植物であり、カルシウムや鉄を多く含むことが明らかにされている⁷⁾¹¹⁾。しかし、ナバナのミネラル含量に関する報告は極めて少なく、栽培条件とカルシウム、鉄の含量との関係についての報告はない。そこで、栄養価の高い食品として期待されるナバナのカルシウムや鉄の含有率を高める栽培法を確立するため、ナバナの収穫方式及び秋冬期側

枝どり栽培、夏期株どり栽培の作型において、カルシウム、鉄含有率及び収量性の品種間差を検討した。

試 験 方 法

試験1 収穫方式によるカルシウム及び鉄含有率の違い

‘京築在来種’、‘宮内菜’を用い、主枝どり、側枝どり、株どり栽培した収穫物のカルシウム、鉄含有率を比較した。

試験は豊前分場内の圃場で行った。主枝どり、側枝どり栽培は1993年9月6日にペーパーポット10号に播種し、9月29日に定植を行った。栽植密度は、うね幅150cm、条間60cm、株間40cmの2条千鳥植えとした。石灰の施用は炭酸苦土石灰を用いて、CaOとしてa当たり6.6Kgを施用した。基肥はa当たりN、P₂O₅、K₂Oをそれぞれ1.32kg施用し、追肥はそれぞれ0.32kg施用した。頂芽の摘心は15葉期に12節残して行い、主枝及び側枝の収穫部位が20～25cmの長さになったものを収穫し、側枝は収穫の際、基部を2節残した。

株どり栽培は1993年6月28日、10月15日にシーダーテープを用い、播種を行った。石灰及び基肥の施用は主枝及び側枝どり栽培と同様に行った。栽植密度はうね幅150

1) 現九州大学農学部

cm, 株間 6 cm の 4 条植えとした。試験は 1 区 1.8 m² の 3 反復で行った。

収穫は 6 月 28 日播種のものについては 7 月 22 日に行い, その他は各収穫方式とも 12 月 13 日に行った。株どり栽培では草丈 30cm 前後のものを収穫し, 分析に供した。

カルシウム, 鉄含有率は, 6 個体から得られた試料を乾式灰化法で処理し, 原子吸光により 2 連で測定し, 平均値で示した。

試験 2 秋冬期側枝どり栽培における各品種のカルシウム, 鉄含有率及び収量

本試験には, ‘京築在来種’ 及び ‘五月菜’, ‘芯切菜’, ‘川流れ菜’, ‘宮内菜’, ‘ちじみかぶれ菜’ (以上 *Brassica napus* L.) ‘新晩生油菜’ (*Brassica campestris* L.) の 7 品種を供試した。1993 年 9 月 6 日にペーパーポット 10 号に播種し, 9 月 29 日に本圃に定植を行った。栽植密度は, うね幅 150cm, 条間 60cm, 株間 40cm の 2 条千鳥植えとした。石灰及び基肥の施用は試験 1 と同様に行った。追肥は 1 回当たり N, P₂O₅, K₂O を a 当たり 0.32kg 施用し, およそ 15 日間隔で 5 回施用した。試験は 1 区 1.8 m² の 3 反復で行った。頂芽の摘心, 収穫は試験 1 と同様に行った。抽苔は莖葉の間から蕾が出現した時点とし, 50 % の株が抽苔した時期を抽苔期とした。カルシウム, 鉄含有率の分析は試験 1 と同様の手法で行った。

試験 3 夏期株どり栽培におけるカルシウム, 鉄含有率及び収量

本試験には, ‘京築在来種’ 及び ‘五月菜’, ‘芯切菜’, ‘川流れ菜’, ‘宮内菜’, ‘ちじみかぶれ菜’, ‘農林 16 号’ (以上 *Brassica napus* L.) ‘新晩生油菜’ (*Brassica campestris* L.) の 8 品種を供試した。1993 年 6 月 28 日にシーダーテープを用いて播種を行った。栽植密度はうね幅 180cm, 条間 22cm, 株間 6 cm の 4 条植えとした。試験は 1 区 1.8 m² の 3 反復で行い, 石灰及び基肥の施用は試験 1 と同様に行った。収穫は 7 月 22 日に行い, 試験 1 と同様に収穫し, 収量調査を行った。また, 一株の重量が 10g 以下のものはくず物とし, 調査から除外した。分析は試験 1 と同様の手法で行った。

結果及び考察

試験 1 収穫方式によるカルシウム及び鉄含有率の違い

ナバナの収穫方式の違いによるカルシウム及び鉄含有率を第 1 表に示した。供試した 2 品種とも収穫方式の違いによってカルシウム及び鉄含有率は大きく異なり, カルシウム含有率は株どりで最も高かった。主枝どりと側枝どりで, 京築在来種で側枝どりのほうが含有率が高かったが, 宮内菜では差がみられなかった。一方, 鉄含有率においても株どりが最も高かったが, 側枝どりと主枝どりととの差は 2 品種ともみられなかった。さらに, カルシウム及び鉄含有率が最も高かった株どりを栽培時期別にみると, カルシウム含有率はいずれの品種でも秋冬期に比べ夏期の株どりで高かった。また, 鉄含有率については京築在来種で同様の傾向が認められたが, 宮内菜では夏期株どりと秋冬期株どりで差は認められなかった。出口及び太田³⁾は同じアブラナ科の小松菜を用い, 葉位別のカルシウム濃度を分析し, 下位葉ほどカルシウム濃度が高いことを報告している。したがってナバナの株どりではカルシウムの多い下位葉も一

第 1 表 収穫方式の違いによるカルシウム及び鉄含有率

品 種 名	収穫方法	乾物重100g当たり含有率 ¹⁾ (mg)	
		Ca	Fe
京築在来種	夏期株どり	2679 d	22.7 c
	秋冬期株どり	1894 c	18.1 b
	主枝どり	763 a	10.8 a
	側枝どり	1027 b	8.5 a
宮内菜	夏期株どり	2324 c	20.1 b
	秋冬期株どり	1317 b	23.4 b
	主枝どり	644 a	7.3 a
	側枝どり	737 a	7.1 a

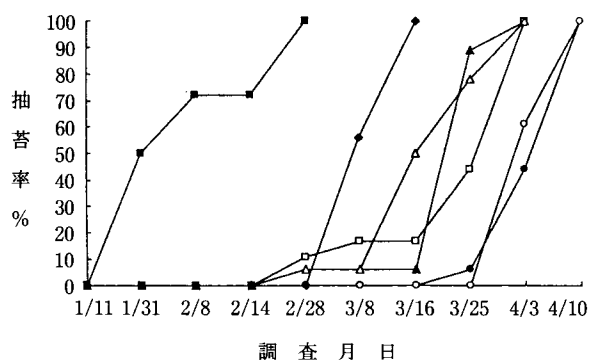
1) Duncan の多重検定により 5 % レベルで異文字間に有意差がある。

緒に収穫されるため, カルシウム含有率が高くなったと考えられる。以上の結果から, ナバナにおける収穫物中のカルシウム及び鉄含有率は収穫方式の違いによって大きく異なるため, カルシウム及び鉄含有率を高めるといふ点では周年株どりが有利と推測される。

試験 2 秋冬期側枝どり栽培における各品種のカルシウム, 鉄含有率及び収量

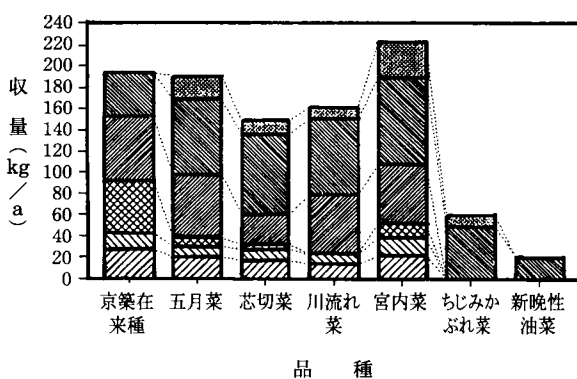
抽苔期の早晩は品種によって大きく異なった (第 1 図)。抽苔期が最も早かったのは ‘京築在来種’ で 1 月下旬であった。逆に抽苔期が最も遅かったのは, ‘宮内菜’ と ‘ちじみかぶれ菜’ で, 4 月上旬であった。その他の品種の抽苔期はいずれも 3 月であった。抽苔が進むことにより側枝が細くなり, 収穫した側枝が 1 本当たり 8 g を下まわると商品価値が低下する⁹⁾。このため抽苔期は品質, 収穫期間を左右し, 抽苔期が早ければ品質が低下するのも早く, 収穫期間も短くなる。‘宮内菜’, は抽苔期が遅かったため品質の低下も遅く, 4 月中旬までの収穫が可能であった。

次に品種別の収量をみると (第 2 図), 総収量が最も高い品種は ‘宮内菜’, で, 次いで ‘京築在来種’ であった。収量の低い品種は ‘ちじみかぶれ菜’, ‘新晩生油菜’ であった。‘ちじみかぶれ菜’ は年内は生育が緩慢で, 特に摘心後, 厳寒期において側枝の発達が悪かったため, 総収量はかなり低くなった。‘新晩生油菜’ は年内の生育は旺盛であったが, 節間が極端に短く, ロゼット状になったため抽苔の始まる 3 月のみ収穫が可能で, 著しく収量は少なかった (第 2 図)。各品種のカルシウム及び鉄含有率の推移を



第 1 図 秋冬期側枝どり栽培におけ品種別抽苔率の推移

■ 京築在来種 □ 五月菜 ▲ 芯切菜 △ 川流れ菜
● 宮内菜 ○ ちじみかぶれ菜 ◆ 新晩生油菜



第2図 側枝どり栽培における品種別収量性

収穫時期

11月 12月 1月 2月 3月 4月
 (Legend: 11月: white, 12月: diagonal lines, 1月: cross-hatch, 2月: horizontal lines, 3月: vertical lines, 4月: dots)

それぞれ第2表及び第3表に示した。側枝どり栽培でカルシウム含有率が最も高かった品種は‘新晩性油菜’、‘京築在来種’で、カルシウム含有率が最も低かった品種は‘ちじみかぶれ菜’であった。さらに収穫時期別にカルシウム含有率をみると、‘京築在来種’、‘五月菜’、‘川流れ菜’では、3月16日に収穫したものが最も高かった。

鉄含有率については栽培期間を通して最も高かった品種は、‘芯切菜’で、最も低かった品種は‘新晩性油菜’であった。‘五月菜’、‘芯切菜’、‘川流れ菜’では収穫時期で含有率が異なり、年内の12月が最も高かった。このように鉄含有率の推移はカルシウム含有率の推移とは異なっていた。

カルシウム及び鉄の含有率はトウモロコシ、ハウレンソウ等の植物で品種により異なる¹⁾²⁾ことが報告されており、ナバナの側枝についても同様に品種によりカルシウム、鉄含有率が異なることが明らかになった。

試験3 ナバナの夏期株どり栽培における各品種の収量、カルシウム及び鉄含有率

夏期株どり栽培における品種別の生育及び収量を第4表に示した。単位面積当たり収量が最も多かった品種は、‘新晩性油菜’で、最も低かった品種は、‘ちじみかぶれ菜’であった。‘京築在来種’、‘五月菜’、‘芯切菜’、‘川流れ菜’、‘宮内菜’は単位面積当たり収量が同等であった。収量は1株当たり重とくず物率によって大きく左右される。‘新晩性油菜’で単位面積あたり収量が多かった理由として、他の品種に比べ1株重が重く、くず物率が低かったこ

第2表 秋冬期側枝どり栽培における品種別のカルシウム含有率の推移

品 種 名	乾物重100g当たり含有率 ¹⁾ (mg)			
	12月13日	1月11日	2月14日	3月16日
京 築 在 来 種	1027 ^c	1150 ^b	1020 ^b	1303 ^c
五 月 菜	557 ^a	637 ^a	653 ^a	800 ^b
芯 切 菜	727 ^b	740 ^a	703 ^a	853 ^b
川 流 れ 菜	700 ^{ab}	753 ^a	777 ^a	917 ^b
宮 内 菜	737 ^b	770 ^a	790 ^a	813 ^b
ちじみかぶれ菜	—	—	—	467 ^a
新 晩 性 油 菜	—	—	—	1313 ^c

1) Duncan の多重検定により5%レベルで異文字間に有意差がある。

第3表 秋冬期側枝どり栽培における品種別の鉄含有率の推移

品 種 名	乾物重100g当たり含有率 ¹⁾ (mg)			
	12月13日	1月11日	2月14日	3月16日
京 築 在 来 種	8.5 ^{ab}	7.6 ^{NS}	6.7 ^b	8.7 ^b
五 月 菜	9.9 ^{ab}	6.8	5.3 ^a	9.7 ^b
芯 切 菜	15.6 ^c	6.7	6.2 ^b	9.6 ^b
川 流 れ 菜	13.2 ^{bc}	7.3	6.6 ^b	8.3 ^b
宮 内 菜	7.1 ^a	7.0	6.3 ^b	8.5 ^b
ちじみかぶれ菜	—	—	—	7.0 ^{ab}
芯 晩 生 油 菜	—	—	—	5.1 ^a

1) Duncan の多重検定により5%レベルで異文字間に有意差がある。

とがあげられる。逆に、‘ちじみかぶれ菜’は1株重が軽く、くず物率が高かったため収量が低くなった。‘川流れ菜’、‘芯切り菜’はくず物率がやや高かったが、これは発芽の揃いが悪かったためと考えられる。

品種別のカルシウム及び鉄含有率を第5表に示した。カルシウム含有率が高い品種は‘新晩性油菜’で、低い品種は‘宮内菜’、‘ちじみかぶれ菜’であった。鉄含有率が高い品種は‘五月菜’、‘新晩性油菜’、‘京築在来種’、‘川流れ菜’で、低い品種は‘芯切菜’、‘農林16号’、‘ちじみかぶれ菜’であった。鉄含有率及びカルシウム含有率には品種による差が認められた。

このようなカルシウム及び鉄含有率の品種間差は、秋冬期の側枝どり栽培における結果とは異なっていた。カルシウム含有率は秋冬期側枝どり栽培では、‘五月菜’、‘芯切菜’では低かったが、夏期株どり栽培では高かった。鉄含有率は秋冬期側枝どり栽培では、‘新晩性油菜’で低かったが、夏期株どり栽培では高かった。‘芯切菜’では秋冬期側枝どり栽培では高かったが、夏期株どり栽培では低かった。

以上の結果から、ナバナのカルシウム及び鉄含有率は収穫方式、栽培時期、品種によって大きく異なることが明らかになった。また、秋冬期の側枝どり栽培では収穫時期によってもカルシウム及び鉄含有率は大きく異なった。

植物によるカルシウムや鉄の吸収は非代謝的な機構による部分が多いことが知られ、土壌水分、蒸散量、土壌中のカチオン等の種類と量に影響されることが明らかになっている¹⁰⁾。また、カルシウムについてはその施用形態の違

第4表 夏期株どり栽培における品種別の草丈及び収量

品 種 名	草 丈	1株当たり重	m ² 当たり収量	くず物率
京 築 在 来 種	27.7cm	17.6g	534g	18.3%
五 月 菜	27.1	17.9	599	10.0
芯 切 菜	29.2	21.1	587	24.2
川 流 れ 菜	25.8	18.3	513	25.0
宮 内 菜	28.0	16.7	546	11.7
農 林 16 号	27.6	14.7	449	17.5
ちじみかぶれ菜	26.0	14.3	372	30.0
新 晩 性 油 菜	28.8	21.9	736	9.2

第5表 夏期株どり栽培における品種別のカルシウム及び鉄含有率

品 種 名	乾物重100g当たり含有率 ¹⁾ (mg)	
	Ca	Fe
京 築 在 来 種	2679 ^{cd}	22.7 ^c
五 月 菜	2704 ^d	26.8 ^c
芯 切 菜	2665 ^{bc}	16.1 ^a
川 流 れ 菜	2463 ^b	22.4 ^{bc}
宮 内 菜	2324 ^a	20.1 ^b
ちじみかぶれ菜	2328 ^a	19.2 ^{ab}
農 林 16 号	2482 ^b	18.5 ^{ab}
新 晩 生 油 菜	3068 ^e	26.4 ^c

1) Duncanの多重検定により5%レベルで異文字間に有意差がある。

いにより植物の吸収量に差が生じることが報告されている⁴⁾⁸⁾。今後、更に土壤水分や土壤へのカルシウム及び鉄の施用量や形態の違いが、ナバナのミネラルの含有率に及ぼす影響を検討する必要がある。

引 用 文 献

- 馬場紀子・山下純隆・小野剛士・柴戸靖志・豆塚茂実 (1991) ホウレンソウ及びニンジン品種別加工適性. 福岡農総試研報 11 : 47-50.
- Clarkson, D.T. and J.B.Hanson (1980) The mineral nutrition of higher plants. Annu. Rev. Plant Physiol. 31 : 268-298.
- 出口正夫・太田安定 (1959) カルシウムの生理作用に関する研究 (第1報) Caの供給量及び時期とCaの葉位別分布の関係. 土肥学雑誌 30 : 108-112.
- Demchak, K.T. and C.B.Smith (1990) Yield Responses and Nutrient Uptake of Broccoli as Affected by Lime Type and Fertilizer. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 737-740.
- 池田順子・浅野弘明・永田久紀 (1983) 女子学生の食生活の実態 (第1報). 栄養学雑誌 41 : 103-116.
- 厚生省保健医療局健康増進栄養課 (1994) 平成4年度国民栄養調査結果の概要. 栄養学雑誌 5 : 139-151.
- 久保彰治・堤忠一 (1952) 野菜類のカルシウム含量について. 栄養と食糧 5 : 42-43.
- Misaghi I.J. and C.A.Matyac (1981) Soil and Foliar Application of Calcium Chloride and Calcium Nitrate to Control Tipburn of Head Lettuce. Plant Disease 65 : 821-822.
- 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 10 : 27-30.
- 相馬 暁・宮脇 忠・鎌田春海・山崎慎一・前田乾一 (1987) 根圏における養分の動態. 農業技術体系 (土壌施肥編) 1, 東京: 農山漁村文化協会, pp.31-58
- 菅原龍幸・山口文芳・佐々木弘子・青柳康夫 (1988) いわゆる新野菜類, 山菜, 野草類の主要ミネラル成分について. 女子栄養大学紀要 19 : 131-138.
- 上田成子・桑原祥浩・平井信子・佐々木弘子・菅原龍幸 (1991) 野菜類及びキノコ類の抗変異原性について. 日食工誌 38 : 507-514