

[短 報]

バレイショ品種及び系統におけるタンパク質、リン、ビタミンC含量の変異幅

古館 明洋*¹ 千田 圭一*² 目黒 孝司*³

バレイショの特殊用途（病人食など）利用も想定し、根釧農試馬鈴しょ科で品種保存栽培している406品種（系統）について分析調査し、栄養成分量の変動幅を明らかにした。塊茎中のタンパク質の範囲は1.00～2.34 g/100 gで、平均値は1.52 g/100 gであり、リンの範囲は22.5～74.6 mg/100 gで、平均値は41.3 mg/100 gであった。ビタミンCの範囲は7.5～29.1 mg/100 gで、平均値は16.6 mg/100 gであった。低タンパク質含量あるいは低リン含量のバレイショ品種の特性は代表的な品種（男爵いも）と比較した場合、栽培年次や地域が変わっても同一の傾向が再現した。窒素50%減肥をすることにより0.2 g/100 g程度タンパク質が低下した。

緒 言

バレイショの内部成分に関しては、主としてでん粉含量のみ問題とされる場合が多く、その他の栄養成分量について評価されることは少なかった。このため、栄養成分の含量と品種あるいは栽培条件との関係など、不明な点が多く、栄養成分の特徴を活用するようなバレイショの新たな用途開発を考える際の問題点となっていた。例えば、バレイショは成分の大半をでん粉が占めるため、穀類と同様にカロリー源として期待される。一方、バレイショを穀類と比較するとタンパク質3 g当たりの食品重量¹⁾が大きく相対的に低タンパク質となっている。そのため、腎臓病等の病人食²⁾用の低タンパク質食品としての用途の可能性などが想定される。さらに、病人食では1回のタンパク質摂取量20 g、1日のリン摂取量600 mg以下等の制限がある¹⁾ため、タンパク質含量については100 g中に1 g程度（バレイショの四訂食品成分表の値；2.0 g）、リン含量については50 mg以下（同；55 mg）のバレイショが得られれば低タンパク質・低リンの治療用特殊食品¹⁾として用いることも可能と考えられる。また、穀類を主食とした病人食ではカロリーが不足するため、油脂やでん粉等

で補っている¹⁾が、バレイショを用いることにより食味の向上も期待できる。しかし、これまでは低タンパク質・低リンなど成分量に特徴のあるバレイショの生産の可能性について検討した事例はみられない。

本試験では、根釧農試馬鈴しょ科で栽培された品種保存用のバレイショ406品種及び系統を供試し、主として、タンパク質、リンおよびビタミンC含量について、その変動幅および品種特性を検討した。

試験方法

1. 供試試料

(1) 根釧農試馬鈴しょ科栽培品種保存バレイショ
供試品種：1994年産162点、1995年産184点、1996年産140点、合計406品種及び系統（分析点数486点、代表的な24品種は3年間、また、32品種については2年間、共通して慣行により栽培した。

(2) 中央農試品質評価科栽培バレイショ（1996年）

供試品種：Astilla, Gabriela, 男爵いも

2. 分析方法

タンパク質：乾物塊茎試料1 gを硫酸-過酸化水素分解したものから無機態窒素を測定し、窒素-タンパク質換算係数6.25を乗じて求めた。

リン、カリウム、マグネシウム：上記の分解液を用いて、リンはアスコルビン酸還元法、カリウム、マグネシウムは原子吸光法で測定した。

ビタミンC：高速液体クロマトグラフを用い還元型ビタミンCのみを測定した。

肉色：日本園芸植物標準色表（日本色彩研究所）を参考にして白色と黄色に分類した。

なお、分析用試料は収穫した後、調査室に常温で2週～4週保管後に供試した。成分値は新鮮物中の

1998年5月15日受理

*1 北海道立中央農業試験場、069-1395 夕張郡長沼町（現；北海道立北見農業試験場、099-1496 常呂郡訓子府町）

*2 北海道立根釧農業試験場、086-1153 標津郡中標津町（現；北海道立北見農業試験場、099-1496 常呂郡訓子府町）

*3 北海道立中央農業試験場、069-1395 夕張郡長沼町

値で表示した。また、個々の成分の分析値は中央農試品質評価科成績書^{3) 4) 5)}に掲載した。

結 果

1. タンパク質

タンパク質の成分値は1.00 g/100 g～2.34 g/100 gの範囲にあり、平均値は1.52 g/100 gであった(表1)。タンパク質を0.1 g/100 gの範囲で区切り分布をみると、最頻階級値が平均値より低い階級の1.4 g/100 g～1.5 g/100 gにあり、この相対度数が19.1%であった(図1)。平均値から最小値までの低タンパク質側の階級は6階級あり、最小階級の0.9 g/100 g～1 g/100 gの系統は1点、1 g/100 g～1.1 g/100 gの系統は11点みられた。平均値から最大値までの高タンパク質側の階級は低タンパク質側より2階級多い8階級あり、最大階級の2.3 g/100 g～2.4 g/100 gの系統は2点みられた。

2. リン

リンの成分値は22.5 mg/100 g～74.6 mg/100 gの範囲にあり、平均値は41.3 mg/100 gであった(表1)。リンを4 mg/100 gの区切りで分布をみると、最頻階級値が平均値と同じ階級の38 mg/100 g～42 mg/100 gにあり、この相対度数が27.0%で、前後の階級を合わせた34 mg/100 g～46 mg/100 gの間の相対度数は約67%であった(図2)。平均値から最小値まで

の低リン側の階級は4階級あり、最小階級の22 mg/100 g～26 mg/100 gの系統は9点みられた。平均値から最大値までの高タンパク質側の階級は低リン側より4階級多い8階級あり、最大階級の74 mg/100 g～78 mg/100 gの系統は1点みられた。また、供試した品種・系統の約90%はリン含量が50 mg/100 g以下であった。

3. ビタミンC

ビタミンCの成分値は7.5 mg/100 g～29.1 mg/100 gの範囲にあり、平均値は16.6 mg/100 gであった(表1)。ビタミンCを2 mg/100 gの区切りで分布をみると、最頻階級値が平均値と同じ階級の15 mg/100 g～17 mg/100 gにあり、この相対度数が19.8%であった(図3)。平均値から最小値までの低ビタミンC側の階級は4階級あり、最小階級の7 mg/100 g～9 mg/100 gの系統は4点みられた。平均値から最大値までの高ビタミンC側の階級は低ビタミンC側より3階級多い7階級あり、最大階級の29 mg/100 g～31 mg/100 gの系統は1点みられた。

4. その他の成分

カリウムの成分値は261.5 mg/100 g～534.6 mg/100 gの範囲にあり、平均値は390.1 mg/100 gであった(表1)。マグネシウムの成分値は11.2 mg/100 g～28.0 mg/100 gの範囲にあり、平均値は18.7 mg/100 gであった(表1)。乾物率は14.7%～34.9%の範囲

表1 バレイショの成分変動

項目 (n=486)	タンパク質 g/100 g	リン mg/100 g	ビタミンC mg/100 g	カリウム mg/100 g	マグネシウム mg/100 g	乾物率 %
平均値	1.52	41.3	16.6	390.1	18.7	22.7
標準偏差	0.25	6.9	4.1	50.8	3.1	3.3
最大値	2.34	74.6	29.1	534.6	28.0	34.9
最小値	1.00	22.5	7.5	261.5	11.2	14.7
変動係数(%)	16.6	16.7	24.4	13.0	16.7	14.3

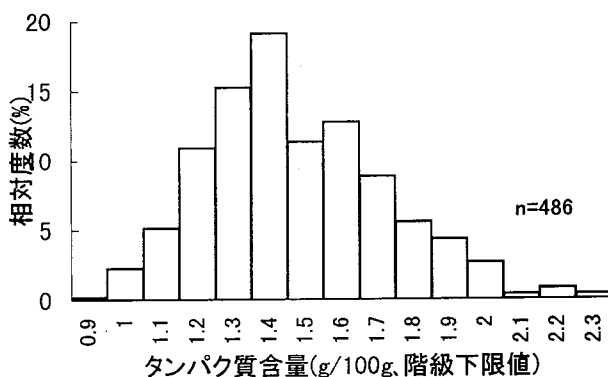


図1 異なる品種のタンパク質含有率の分布

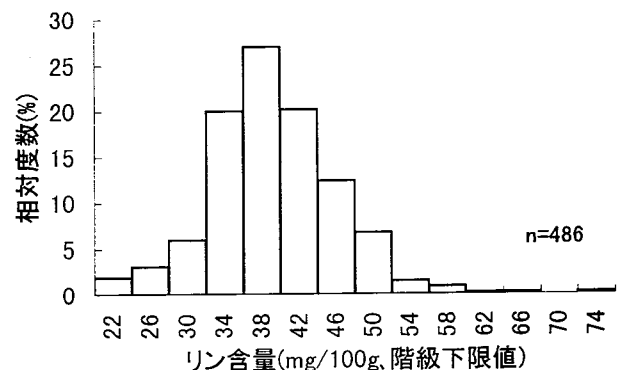


図2 異なる品種のリン含量の分布

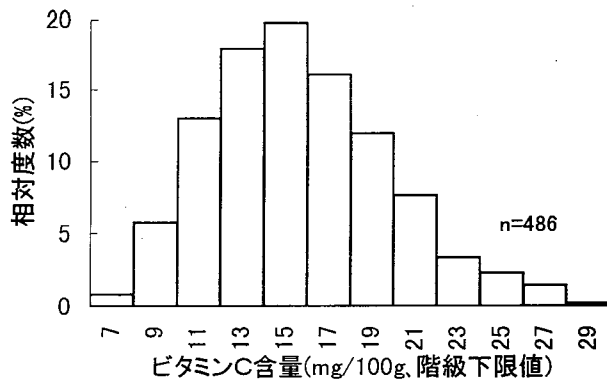


図3 異なる品種のビタミンC含量の分布

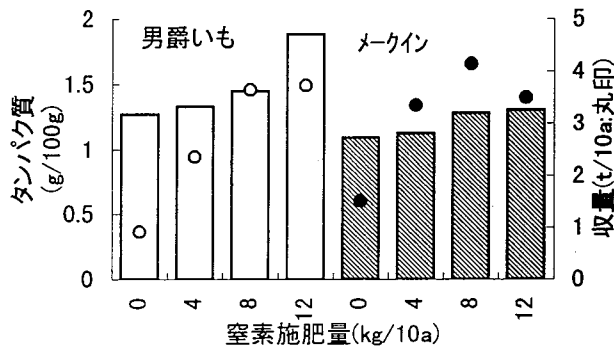


図4 タンパク質に及ぼす窒素施肥量の影響

にあり、平均値は22.7%であった(表1)。

考 察

塊茎の栄養成分量は、成分の最小値と最大値を比較すると2倍から3倍もの違いがみられた。このことは成分量の多少の品種間差は大きく、成分的特徴がみられる品種の選定が可能と考えられた。しかし、この調査は3か年にわたるものであり、得られた成分特徴のある品種の形質は品種の特性といえるかどうかを検討した。

検索された低タンパク質及び低リン品種を1994年～1996年で各年次及び3年間通して代表的な品種である男爵いもと比較を行った。その結果、それぞれの品種の低タンパク質・低リンの傾向は変わらなかった(表2)。また、栽培地の違いをみるために根釧農試と中央農試で栽培した結果をみると、タンパク質は両農試共に男爵いもよりも約0.5g/100g以上低く、低タンパク質の特性は明らかであった(表3)。品種間の低リンの傾向は同じであるが、絶対値の比較では、根釧農試栽培の男爵いもでは中央農試栽培の低リン品種より低リンであった。中央農試栽培のものは根釧農試で栽培したものより2倍程度リン含量が高く、品種以外の要因の影響を受けてい

表2 タンパク質及びリンの年次間差

品種	年次	タンパク質	リン
		g/100g	mg/100g
Gabriela (低タンパク質)	1994	1.22	30.9
	1995	1.08	30.3
	1996	1.13	28.2
	平均値	1.14	29.8
Astilla (低リン)	1994	1.29	23.7
	1995	1.57	22.5
	1996	1.42	34.5
	平均値	1.43	26.9
男爵いも	1994	1.52	39.8
	1995	1.87	35.9
	1996	1.40	55.7
	平均値	1.60	43.8

表3 タンパク質及びリンの農試間差(1996年)

品種	農試	タンパク質	リン
		g/100g	mg/100g
Gabriela (低タンパク質)	根釧	1.13	28.2
	中央	0.95	68.9
Astilla (低リン)	根釧	1.42	34.5
	中央	1.15	64.2
男爵いも	根釧	1.40	55.7
	中央	1.43	87.2

ることが想定された(表3)。

栄養成分に影響を及ぼす要因として品種の他には、施肥量や土壤中の成分量等が考えられる。このため、タンパク質についてはタンパク質の構成元素は窒素であることから、窒素施肥量とタンパク質の関係を検討した。

50%減肥である窒素施肥量4Kg/10a区では、男爵いも及びメークインともに収量は標準施肥量より2～3割程度低下し、タンパク質は約0.2%低下した(図4)。これは、男爵いもと低タンパク質品種のタンパク質の変動幅よりも小さく、低タンパク質の形質は個々の品種の特性が寄与するところが大きいと考えられた。

また、リンについては栽培地の違いで含量に差がみられ、土壌の影響などが大きいと考えられたので、栽培地の土壌について検討した。

リン酸肥沃度に関して、根釧農試の土壌はトルオーグリン酸が19mg/100gで、中央農試の土壌はトルオーグリン酸が41mg/100gであり、両農試間ではトルオーグリン酸に2倍程度の差がみられた。さら

に、土壌型をみると、根釧農試の土壌は火山性土で、中央農試の土壌は沖積土である。一般に火山性土は沖積土より土壌のリン酸の吸収も大きい。これらのことが根釧農試と中央農試のパレイショのリン含量の差異に影響を及ぼしたものと考えられた。

このように、タンパク質含量は窒素施肥量によって変化するが品種の変動の方が大きいこと、リンは品種の特性もあるが絶対値としてはその他の栽培環境の影響が大きいことが明らかになった。さらに、栄養成分の品質が優先される病人食等の用途を考えた場合、低タンパク質及び低リン品種の検索と窒素減肥・栽培環境を組み合わせることにより、目的にかなった品質を保つことが可能と考えられた。

パレイショのビタミンCは、加熱調理による損耗が野菜類に比べて少ない特徴がある。このため、パレイショの栄養形質においてビタミンCは重要であり、栄養成分上のセールスポイントとなる。近年、肉色の黄色いキタアカリは高ビタミンC含量であることが注目されている。そこで、高ビタミンC品種と肉色の関わりについて考察した。

肉色によって品種を分類すると、白肉塊茎のビタ

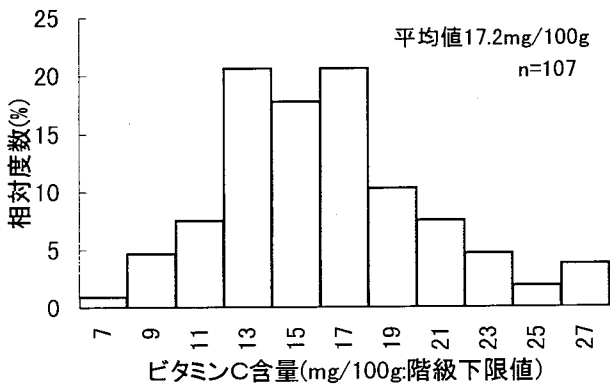


図5 黄色塊茎のビタミンC含量の分布

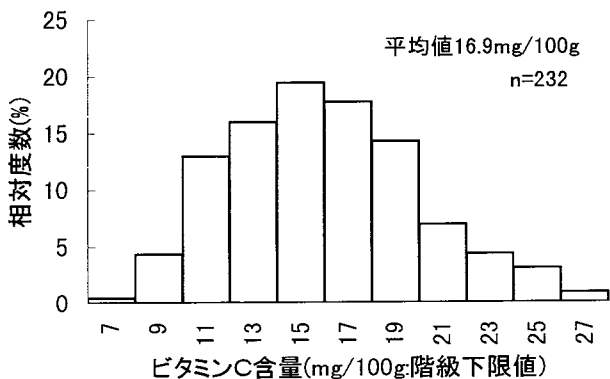


図6 白色塊茎のビタミンC含量の分布

ミンC含量の平均値は16.9mg/100gであり、黄肉塊茎の平均値は17.2mg/100gであった。黄肉の方が僅かにビタミンC含量が高かったが、両者の平均値の差を検定しても有意差はみられなかった(図5, 6)。しかし、ビタミンC含量の分布をみると、黄肉塊茎の最頻階級値は13~15mg/100gと17~19mg/100gの2階級で山がみられ、白肉塊茎の山(最頻階級値15~17mg/100g)と異なった。このように、黄肉塊茎の分布には複数のグループが含まれていると考えられることから、この要因について解析した。

キタアカリは男爵いもと黄肉のツニカを交配して育種され、ツニカのビタミンC含量はキタアカリ並でパレイショ平均値より高かった。また、ツニカを父または母として育種された、トヨアカリ、ムサマル、エゾアカリは何れも黄肉でビタミンC含量はパレイショの平均のビタミンC含量よりも高かった(図7)。さらに、ツニカと交配された系統11点を上記の品種に加えたビタミンC含量の平均値は、パレイショ全体の平均値16.6mg/100gよりも高い19.8mg/100gであり、この平均値の差には有意差(*)がみられた。次に、ツニカ由来の品種・系統15点は何れも黄肉塊茎のため、黄肉塊茎全体の分布と比較した。黄肉塊茎で山にあたる階級17~19mg/100gの相対度数20.6%のうち、同4.8%はツニカ系統のものであった。これらのことから、肉色とビタミンC含量の関わりは判然としなかったが、黄肉塊茎の分布にみられる1つの山には、ツニカ由来系統が影響を及ぼしているものと考えられた。

以上のように、根釧農試で品種保存栽培を行っているパレイショ品種406程についてタンパク質、リン、ビタミンCなどの栄養成分量の変動を調査した結果、成分含量からみて特殊用途(病人食など)に利用の可能性のある品種(低リン、低タンパク質含量)が検索された。今後、実用化のためには実需者の動向をふまえながら、栽培法などについて検討が必要である。

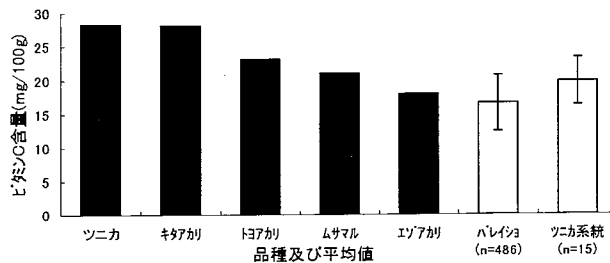


図7 ツニカの系統のビタミンC含量 (■品種, □平均値, | 標準偏差)

引用文献

- 1) 浅野誠一, 吉利和監修. “腎臓病食品交換表—治療食の基準”. 医歯薬出版株式会社. 1994. p7-150
- 2) 鎌田美津子, 内海純子, 古川勇次. “病人食と治療食”. *New Food Industry*. 4, 58-63(1991).
- 3) 中央農業試験場農産科学部品質評価科. “平成6年度品質評価科試験成績書”. 1994. p. 47-49.
- 4) 中央農業試験場農産科学部品質評価科. “平成7年度品質評価科試験成績書”. 1995. p. 61-64.
- 5) 中央農業試験場農産科学部品質評価科. “平成8年度品質評価科試験成績書”. 1995. p. 35-37.

Ranges of Protein , Phosphorus and Vitamin C Contents in Potato Cultivars

Akihiro FURUDATE*, Keiichi SENDA, Takashi MEGURO

* Hokkaido Central Agricultural Experiment Station,
Naganuma, Hokkaido, 069-1395, Japan

(present: Hokkaido Kitami Agricultural Experiment
Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496, Japan)