
生食用バレイシヨの 品質評価歴

士幌町農協顧問 吉 田 稔

本誌18・19号で、1985年に提起した品質評価法を紹介した。現在野菜において市場の規格を簡略にする運動が進められているが、これに対して私の提案する品質評価法は、いくら現状の外観依存性の高い市場評価が不合理だとはいえ、15項目以上に及ぶ外観品質と内部品質を調べるというのは無理だとの意見が多い。それにどこの生産地へ行っても、自分のところに品質的欠陥はないという間違っただ誇りがあり、生産者にいたってはたとえば「本州以南の知己に送ってうまいと喜ばれている」という場合が多い。そして私が生食用について北海道大学農場産以外のライマン価を測定するようになって、1991年でちょうど20年になるのを記念し以下のようにまとめた。

1. なぜ生食用のライマン価を問題にするか

これまで約40年間、バレイシヨは試験研究はもちろん、でん原用・加工用・生食用・種芋用のいずれもでんぷん単収をもって評価の対象とすると考えてきた。でん原用は説明の要はないが、加工用ではライマン価（でんぷん価）が15%以上でないと製品に不良品が多く、加工歩留まりが低く、しかも加工油の使用量が多くて食味が良くない。生食用では研究誌ポテトサイエンス（9巻、1989）の論文で述べたように、12%以下のライマン価では粉ふき性が悪く、食味が良くないばかりか健康を害する硝酸態チッ素が検出される。バレ

イシヨの食品価値としてのビタミンC、カリウム、鉄などもでんぷんのつまり方と相関があり、それを5年ごとに書きかえねばならないというのは調査材料に問題がある。

種芋についても測定して分かったのは生食用よりも低いライマン価で、そのため5か月前後の貯蔵後にそうした水芋が水分を失い、シワがよったり圧扁したり、発芽力が低くなったりという問題がある。これは最大の種芋供給地である北海道にとって重大なことだが、私が注意を喚起した地域だけが改善される程度に終わっている。種芋ほ場は植物防疫所の検査を受けるが、検査にあたっては本誌23・24号に論じたように、ウイルス病、土壌病害、生育の施肥反応、芋の大きさ比率（小全粒種芋の要望が高まっている）の4項目について検査するよう提案する。

バレイシヨを栽培するのであれば、その年の気象を最大限に利用したかどうか、自分が施した技術が正しかったかどうかを評価するため、最少限はライマン価を測定するのが常識だと思うのだが、これを繰り返して強調してきたにもかかわらず、予想する以上に認識不足である。驚くことに販売する農協職員でも、私がライマン価別に水煮テストをして、粉ふき程度と食味との正の関係（本誌26号に記述）を立証してみせるとき、ほとんどが初めての体験だという。それでもっと理解しやすい説明が必要だと考えたのである。

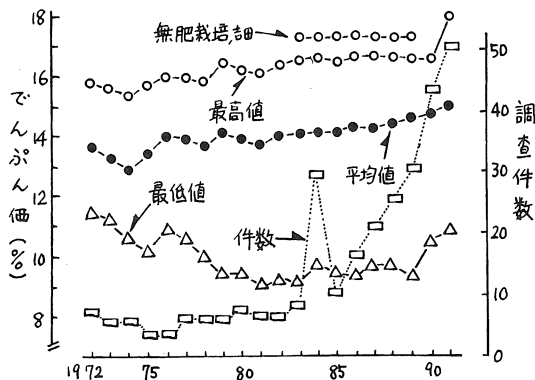


図1. 生食用主要品種（男しゃくいも・メークイン・ワセシロ・デジマ）のでんぷん価調査20年の歩み（吉田）

2. 20年間の品質評価

図1に1970年（昭和45年）に始まるライマン価測定結果（平均値・最高値・最低値・調査件数）を示した。個人的なこうしたデータは他に例がなく、ダンボールにライマン価を表示し、消費者に説明するパンフレットを入れるよう提案しても、実行している例はまれである。これについてはかつて提案した産学官一体の権威ある北海道ポテト協会を設立して進めることが切望される。

図1をみると、私が扱っている範囲の生食用は、この20年間14%の平均ライマン価で経過していて立派なものである。調査件数は初めの10件以下から次第に増加し、最近5年間の件数はとくに多数となった。これは私が調査してみたい地域に送付依頼するようになったからである。1984年に多いのはホクレンが私の提唱に対応し、男しゃくいもとメークインの特産地から集めたものを、共同調査したためで、その結果の一部（男しゃくいも）については本誌26号に発表した。

問題になるのは最低値の経過である。いつの年にも12%以下の未熟芋があり、ひどいものは10%前後である。北海道に次ぐ第2の産

地である長崎産はいつの年でも10%前後と低い。現地の研究者と会い「デジマやニシユタカといえども、正しい生育期間を完うする栽培だと、肥大開始の約8%のライマン価が14%以上になるはず」という話には耳を傾けようとせず、「目標は12%としている」とか「市場や消費者は皮むけしやすい未熟芋を要望する」と主張して改めようとししない。ここばかりでなく鹿児島も京都も千葉も青森も大部分が12%以下の水芋だ。その原因はマルチ栽培というバレイショの芋の肥大しやすい条件と、土作りなしの多肥条件が主たるもので、ほかに少い芋数と高いpHで早期にL玉をえようとするからである。

最近3年間は平均値が明らかに上昇傾向にあり、最高値も最低値も比較的高い。これは長年にわたる指導の成果であり、今後も一層高くなると期待される。

ここで過去20年間に体験したライマン価の高いものと低いものの両極端の例を紹介しておこう。一つは道南の伊達紋別市で見出されたマルチ栽培のワセシロである。この生産者は70才を超えたベテランで、一般の9月出荷に対し、7月初めにL玉を出荷する肥大の名人として有名だ。だがその芋はライマン価が6~7%と異常に低く、30分煮ても粉ふきにならず、煮え残りがある。ライマン価は肥大初期の1~5gの芋で約8%で、以後肥大とともに上昇するのだが、多肥を伴う高温多湿・高pHの条件だと、全ての同化産物を肥大と消耗に使い果たすことがわかった。

この材料を顕微鏡で観察したところ、正常な芋には見られない分裂組織が不規則に現れ、デンプン貯蔵細胞内のデンプン粒は、数も量も異常に少く、これを研究報告としてまとめ

ておいた（吉田、1985、ポテトサイエンス）。

他の一つは昨年の上川町の男しゃくいもの例である。上川町は肉牛のアンガスが多く、近年大雪山麓に造成された新墾地で、これら肉牛生産者の芋作り指導をするようになった。肉を食べるならアルカリ食品で、ビタミンCが多く、良質セニイをもち肉のつけ合わせに絶好のポテトをどうぞと売り込もうというわけである。道北でしかも高所のため、夜温が低く、ライマン価の最高記録を作る条件が整っており、男しゃくいもので終に平均値18.0%の最高記録が昨年（1991年）達成された。図1で述べたように平均的にいって14%の品種で、最低値が10%以下だというのに、18.0%というのは偉大ともいうべき値で、私にとって記念すべき年である。図中に私が7年間にわたり男しゃくいものを完全な無肥料栽培（エンバク・クローバ混播後作）し、17.2%という高い値を記録してきたことを示してあるが、この点からも素晴らしい記録であることが分かるだろう。この芋を塩煮するとL玉を半分にした大ききで17分で煮え、油断するとくずれてしまい、その味は格別だった。

3. 低ライマン価になる背景

反収が高い北海道でも、戦前（1945年まで）は10aあたり1t前後と低収だった。それが金肥を十分使えるようになった1960年から2t以上になり、1972年に初めて3tを超えた。この年がちょうど私の現地指導開始にあたる。そのころデンプン原料用の栽培で、「早く倒れるほど多収になる」という話が耳に入り、農業雑誌に「茎長80cm以下であるべきバレイショが、180cm以上

になって倒れているのは多肥による過繁茂で、寒冷地のデンプンの蓄積しやすい気象条件に反する」と発言するようになった。

ここで記録に止めるべきもう一つのエピソードを加えておこう。1977年に十勝農協連合会の主催で、私の栽培技術の実証試験を、近隣7農協の連携のもとに実施することになった。さまざまな技術のうち「小全粒種芋を用いて浴光育芽を行い、30cmの株間で植えること」がテーマである。当時は種芋といえば切芋が尊重され、浴光育芽を実行する農家はなく、株間は27から45cmまでさまざまだったのである。その結果を紹介するのではない。各農協の担当者とともに、7月30日に士幌町を訪れたとき、なんとトヨシロ（ポテトチップス用）が茎長135cmで立っていたのである。全員で地上部のサンプルを葉と茎に分けたところ、葉面積指数（生重1gあたり38平方cm）が6.0を超えている。トヨシロの適正最大葉面積指数は3.0だから2倍である。これは立っていられずやがて倒伏し、季節の最大期に適正葉面積を維持できない。それ以上に重大なのは、加工用ではライマン価が15%以上を要求されるが、これではそれが達成されない。

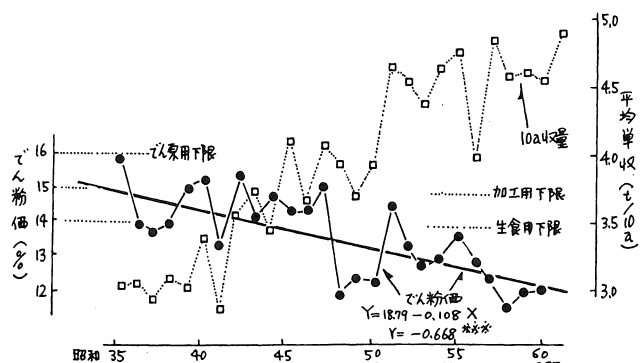


図2. Sでん粉工場の平均でん粉価と平均単収の推移

これを多肥による過繁茂と診断したが、「十勝は札幌と違って6月下旬からの伸びが早い」と気象条件に委ねる意見がほとんどだった。

そこで図2をみてほしい。これはあるでんぷん工場の平均でんぷん価と、その集荷地域の平均反収の歴史である。でんぷん産業は1tの原料からえられるでんぷん量で生産者を評価すべきだが、1960年当時でさえ、私がでんぷん原料として下限と考えている16%未満だったし、以後年々低下の一途をたどっている。それは回帰係数が示すように、10年ごとに約1.1%の速度で低下しているのである。でんぷん原料用品種の主たるものは紅丸で、地域も固定していることから、この低下は栽培技術以外にはない。技術といっても種芋の品質は向上し、防除効果も高まっているから、図中の反収3t時代から現在の5t時代を迎えて、でんぷん価が低下したのは金肥による過剰の肥大としか考えられない。

反収とでんぷん価の積であるでんぷん反収を計算すると（図には省略）、1976年の冷害年まで、でんぷん価を下げながらもでんぷん反収を上げてきたが、この年を境に以後でんぷん反収が低下しているではないか。これは金肥と農薬その他の経費を余分に掛けて、効率を落としていることを示すもので、由々しい事態といわざるをえない。このことが分かってから主要な十勝と網走のでんぷん工場を調べると、皆同様だった。中でも登熟調査といって、7月下旬から10日間隔に、茎長・株あたり収量・ライマン価の調査を、工場と農協職員により15年以上もやっており、そのデータを整理したところ、明らかに多肥過繁茂がでんぷん反収を低下させているといえる証拠が

あった。同じ地域で紅丸を栽培しても、農家によって茎長が80cmで止まるものと、9月まで伸びつづけて180cm以上になるものがあり、この徒長型にライマン価が17%を超える正常なものがないのである（図省略）。

ライマン価を測定するでんぷん原料用にしてこうだから、通常ライマン価を測定しない生食用では、今でも「ライマン価が12%以下の芋はまずく、出荷すべきものでない」の指摘に対し、反論が多くて困っている。

もう一つの背景を記述する必要がある。それは加工用原料のことだ。カルビーポテト社はポテト加工を始めて18年になるが、私のその指導歴もこれに近い。いまやスナック界の王者として君臨するが、15年前に加工用ポテトはライマン価が15%以上であることが望ましく、1)適正な栽培法で肥大とともにライマン価が上昇し、2)黄変の進んだ成熟段階で現有品種のすべてが15%以上となって完熟芋になるが、3)農家の技術は多種多様で、その結果として収穫芋のライマン価をはじめとする品質のバラツキがひどいから、4)14%を下限値として高いものを高く評価する方法を提唱し、実施にうつしたところ、農業団体をはじめとする農業指導層は、これを企業のエゴと称して反論したものだ。一方カルビーポテト社では、ライマン価買いを始めたところ、急速に品質改善が進み、生産者の間にも「同じ収量をとるならライマン価の高いものをとった方が得」という認識が深まったが、そのために前年より3億円も余計にかかったとこぼすようになった。カルビーポテト社にはフィールドマンといって、普及員に相当するような技術指導力をもつ者が各地域にいて、各筆ごとの野帳をもち、管理技術と収量や品質との

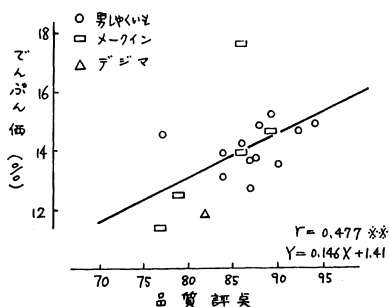


図3. 東京・大阪市場の生食用バレイショを道内専技団が品質評価した評点とでんぷん価との相関 (1991年11月調査)

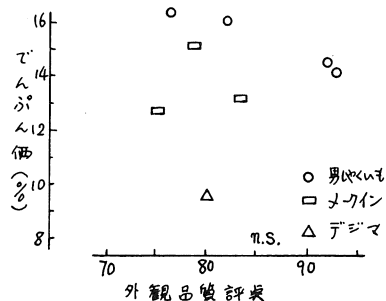


図4. 1980年産生食用いもの品質評点とでんぷん価

関連性が解析できるようになっていて、すでに収量性・品質・貯蔵性などの面で大きなトラブルが発生しない実力をつけた。これに対して生食用は、私が細々と20年間ライマン価を測定しつつけるのみで、消費者に望まれる品質の追求や、市場の外観品質とか銘柄に偏った評価など、依然として改まらない。

4. 生食用の外観品質とライマン価

最近の顕著な変化は、急速に、有機栽培ポテトが増加し、これに伴って産地直送が増加していることである。私の指導する技術の中に早期栽培というのがある。これは北海道でサクラが咲き始めるころ（札幌なら5月5日）にはポテトの芽が出てよいという技術が主体で、それは一般の8月中旬茎葉処理に対して、約1か月早くに粉ふきのうまい芋が出荷できる。したがって7月上旬が第1回目の防除という現行の管理方式から、木酢のような代替農薬も一切なしの、完全無農薬栽培が可能である。そして金肥を堆肥に置き換えるのはもっとたやすい。ところがこの堆肥を10aに5t以上入れて、金肥の2倍肥以上と同様の水芋を作って出荷しているものがかなりある。また適正な完熟堆肥にする技術をもたないため、ソウカ病などの周皮異常をおこす病害を伝播したり、役畜用の馬が道内にいなくなるとと

もに消えたギンカ病（堆肥で伝播）が、再び頻発している。

こうした近年の動向も加え、生食用の品質に問題点が多いことはホクレンも承知しており、4年前に私を含め道内のバレイショ担当専門技術員と農業試験場技官計9名による、品質改善のための講師団が結成された。1990年には本誌25、26号に述べた品質評価票の記入要領を説明して、これを東京の市場で道産芋について実習し、1991年11月に再び東京大田市場と大阪中央市場で実施した。図3はこのときの調査18件の各人の評点の平均値と、それを持ち帰って測定したライマン価との相関図である。

予期に反して有意な正の相関がえられた。すなわち外観の良いものは高いライマン価をもち食味も良いという傾向を表わす。これはかねてより主張してきた「市場は外観だけに依存するのではなく、内部品質を重視して評価すべきだ」という時代から脱却し、道内の多くの町村で生食用ポテトに対する正しい品質評価が進んでいることを示唆している。そこで思い起こしたことがある。1980年の冷害年にあたり、1977～79年における道内の水田面積300ha以上をもつ100町村について、水田面積と反収との相関をとったところ、0.1

%水準で有意な0.543の相関係数がえられたのだった。本来相関をとることさえ奇妙な両要因で相関が高いというのは、厳しい寒冷地で稲作を主幹産業とする町村に、厳しい気象条件を克服するともいえる技術、あるいはその指導力があると評価できる。

バレイシヨに関しては道内どこでも適産地という意識が強く、ライマン価を測定して自信をもって売るといことがないばかりか、出芽したときは場診断をして、これはすばらしい技術だ、100点満点で90点以上というのはめったにないのが現状である。でもすでに紹介したように、ホクレンによって進められている1981年以来の馬鈴しょ生産改善事業が、10年にしてようやく結実してきたといえる結果がえられ喜ばしいかぎりである。

“それは大げさなことだ、古くから外観の良いものは内部品質も良かったに違いない”とみる方のために、図4に10年前のデータを示す。ここに掲げた3品種は、適正な施肥量で茎葉が黄変の進んだ生育段階にする技術を施行するかぎり、でんぷん価は14%以上になるものである。実際にはそれが9.5~16.2%に大きく変動する。12%未満のものは芋の内部に、でんぷんを貯蔵しない派生組織が異常に増えており、その部分は粉ふきにならないばかりか、通常の煮える時間を過ぎても煮えない。それにメークインの場合に多いのだが、皮を食べたときの苦味成分であるソラニンやチャコニンが、果肉内部にも検出され苦味を呈する。

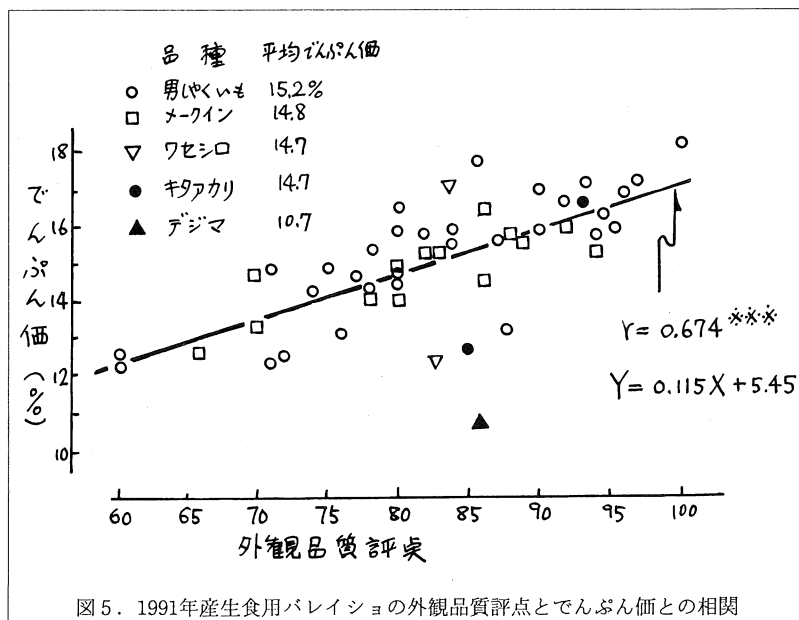
外観の良否とでんぷん価、つまり粉ふき性や食味の良否との関係は全くない。この時代からすでに農産物は消費者のニーズに応ずべきだとの声があり、一部では芋を水洗し、白

土や赤土で化粧しなおすことを含め、大型選別機を導入して外観品質重視の販売があった。だが生食用の芋をライマン価測定するなど、全く関心を示さなかった。

それで比重液を用いて芋ごとにライマン価を測定して、それを塩煮して食味する講習会を開くようになったのである。10ℓのバケツに水1ℓあたり食塩130gを溶かす。これがライマン価14%に相当し、これに芋を入れて早く沈むものと早く浮くものとマジック印をつけ、一つのナベで沸とう時間18分で煮るのである。この場合皮付きのままタワシをかけ、L玉を半切りにする。食塩を芋100gに約1gの割合で入れるのだが、これを塩梅（あんばい）できる人は今まで皆無だった。農協職員はおろかご婦人さえそうなのである。この自分が生産したものを試食してみるということのない農村の現状は憂うべきことである。

こうした講習や発言を繰り返しながら10年を経過し、自分では北海道農業に大いに貢献したと考えてはいるが、市場ではまだ品質問題（機械による傷、ソウカ病などの周皮異常、形の異状、発芽、緑化、腐敗、粒ぞろい、土の混入など）があるといい、末端の小売店では蛍光灯の下で緑化していることに無神経である。これで消費拡大というのは押し売りである。

だが私が自信をもって手答えを感じているのは図5である。これは昨年（1991）産の生食用5品種について、外観品質の評点とでんぷん価の調査結果をまとめたものだが、この10年間に両要因が0.1%水準で有意な正の相関を示すようになった。このことは私が指導する範囲内で、明らかに「輪作や土作りを含



拡大をお題目に、一層の過疎化を進めようとしている。しかしそうではなく、全ての作物について、日本らしい集約的で土地利用型の、世界の誰も真似のできない最先端技術を持つようにすべきだと考える。

ポテトに関して北海道でその兆候が見え始めた。それを示したのが図5である。

これらの生食用品種

めた全ての技術を通正にし、見かけどおりに「うまい芋作り」を目指していることを示唆する。

これらの中には依然として、評点が75点未満の出荷不向きの外観に欠点の多いもので、かつでんぷん価が13%未満で粉ふき性の悪いものはあるが、その割合はかなり低くなった。見かけが良くなるには、選別を厳しくして出荷率を低下させるというのはナンセンスで、規格外とした芋の原因を解析し、それを技術で対応し、規格外品の少い生産技術を持たねばならない。しかもそれが種芋費、農薬費、肥料費、機械費の節減に結び付くよう配慮して指導してきたから、これが全道に及べば、生芋が輸入される時代になったとしても、北海道にポテトが生き残れると考えている。

む す び

現代の日本農業は、全ての農産物がコストで国際競争力を持てないため、明るい展望が開けない。これに対する農政は、経営規模の

で、でんぷん価が16%を超えてくると、煮える時間が早く、油断していると煮くずれて芋の形がなくなってしまう。

原料に応じた調理法、たとえば皮付きのまま煮る前処理をしてから、本調理に用いるとか、ダンボールにでんぷん価と煮える時間が表記されているとかの時代になってほしいが、現在はこの優れたものを卸市場で「とけてなくなる」と言って嫌う。

メークインは一般に粘質で煮くずれないと理解され、そういう料理の対象にされるが、これが16%を超えると素晴らしい粉ふき芋になって、抜群にうまくなり、特徴的なえぐ味も消えてしまう。

早く誰もが、この美味にふれあえるようにしたい。