HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	バレイショの生理生態学的研究 : 第19報　株別比重別いも重分布
Author(s)	吉田, 稔; YOSHIDA, Minoru
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 25, 1-12
Issue Date	1987-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13383
Type	departmental bulletin paper
File Information	25_p1-12.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道大学農学部農場研究報告第25号：1～12（1987）

バレイショの生理生態学的研究

第19報　株別比重別いも重分布

吉田　稔
（北海道大学農学部食用作物学講座）

緒　言

1970年代に飽食時代に入り，それまでの増産一辺倒の農業から生産調整時代を迎えるに至った。1970年に水田の減反が始まると，呼応するように各種畑作物から牛乳にいたるまで生産調整が始まり，同時に国際市場開放問題が年ごとに厳しさを増した。当然のこととして生産費低減と品質向上によって国際競争力を附与することを焦眉の急とするが，両面とも具体的な進展はなく，政策に依存する風潮が強い。これを打解するには生産者自身に「品質を伴わないものは収量とはみなされない」という概念が必要であり，生産費については肥料費，機械費，種苗費，農薬費をさまざまな工夫によって積極的に節減する努力をすべきである。

品質問題は研究も少く，感覚的な要素が多いこともあって確立されているとはいえない。たとえば主食のコメでさえ，異型米が15%以下の一等米でなければならないのを，等級を度外視して食味を論じていることが多い。ましてバレイショには品質論はなく，わが国には品質に関連する研究はないといってよい。現在バレイショの品質で問題になっていることを整理したところ20項目にも及び，そのうち市場で問題になっている大半は，1960年代から急速に進んだ機械化によって起こっている各種の受傷である[9,16]。

本研究でとりあげた課題は，栽培上最も重要視されるべきことながら理解が浅い「デンプン価」についてである。デンプン価はデンプン含有率のことで，欧米では比重が使われており，すでにある水準以下のものは食味も加工適性も低いことが確立されている[3]。わが国でもデンプン原料用と一部の加工食品用では，ライマン氏天秤を利用して比重をえ，換算表によりデンプン含有率をえているが，これをデンプン価と称している。ところがあるロットの平均デンプン価が，一定品種にもかかわらず5%以上も変動し，その成因を検討することもなく，したがってその改善策を講じようともしないのが通常である。

本研究の第17[14]，18報[15]でも論議したように，1960年代からの機械化に伴って地力が低下する過程で，全ての作物の金肥依存性が高まり，バレイショのデンプン価が年々低下している。その結果市場評価は次第に悪くなり，加工食品用では加工歩留の低下で苦心している。これを改善するには施肥量の減少，肥大期間の延長，栽植密度の増加，株当茎数の確保，これらを助長する浴光育芽技術の普及などが欠かせない。しかしそれらにはそれぞれ隘路がある。

デンプン価の推移やいも重別デンプン価分布についてはすでに報告してきた[5,6,7]。そしてロット内にはいも重の広い分布のみならず，いも別デンプン価の分布も10%以上に及ぶことを明らかにした。したがい実際栽培に当たっては，各種環境要因を考慮に入れ，栽培技術によって可能なかぎりデンプン価を上昇させ，しかも変動の小さなロットにすべきであるといえる。

しかしこれまでの研究では試験区内の一定株数をまとめて扱ってきたため，デンプン価の変動を支配する要因が不明で，改善技術の開発を阻害されてきた。そこですでに報告した生育診断法[12]を利用し，株ごとに出芽日を決定した上，収穫期に株ごとに掘り取り，いも別に重量と比重とを決定

することによって，デンプン価分布の成因を明らかにしようとした。

材料及び方法

1）供試品種：男しゃくいも

2）種いも：胆振原々種農場産の規格外から30±10 gのものを選んで供試した。

3）浴光育芽：3℃の施設貯蔵したものを，貯蔵末期の2週間に10℃まで昇温し，出庫時に頂芽が1～2 mmに伸びるようにし，1984年4月2日に出庫，ガラス室内のミニコンテナにいも層の厚さが約15 cmになるよう広げ，24日間比較的低温と強光下で浴光育芽を行い，植付時には頂芽が約5 mmになるようにした。

4）植付期：1984年4月26日

5）栽植密度：畦幅70 cm，株間30 cm，a当たり476株。

6）施肥量：10 a当たりN 7 kg，P_2O_5 11 kg，K_2O 9 kg，MgO 3 kgの粒状尿素複合肥料を全量基肥として植溝に施用した。

7）管理：培土は出芽後3週間目の肥大開始期に行った。他の管理は慣行法によった。

8）区制：1区5畦，1畦30株，2反復。

9）調査：出芽期の調査を全株について行い，8月27日に出芽の最も早い株（5月20日）から最も晩い株（5月30日）まで計20株を株別に収穫し，いも別に重量とデンプン価とを決定した。デンプン価は生体重測定後モール氏比重天秤によりえた水中重とから比重をえ，von Schéele ら[1]のデンプン価＝17.546＋199.07×(比重－1.0988)の式を変換した一次式デンプン価＝比重×199.07－201.192を用いて算出した。

結果及び考察

1）出芽率の分布

Fig. 1に調査全株の出芽率の分布を示した。平均出芽日は5月24. 6日で，植付から出芽までの日数は28.6日であった。一般にこの日数は約28日で，積算温度は約280℃であるが，本研究では浴光育芽の効果により，積算温度が200～230℃になるのが通常だが，5月中旬に異常な低温が続き大きく遅延した。前年は同じ植付日で平均出芽日が5月17.2日であり，出芽までに要した日数は21. 2日であったが，これに対して7.4日遅れている。にもかかわらず出芽期間は12日間と比較的順調だったのはやはり浴光育芽の効果である。一般に浴光育芽を行わないほ場は，出芽期間が15日以上に及ぶものである。欠株率が3％というのも予期

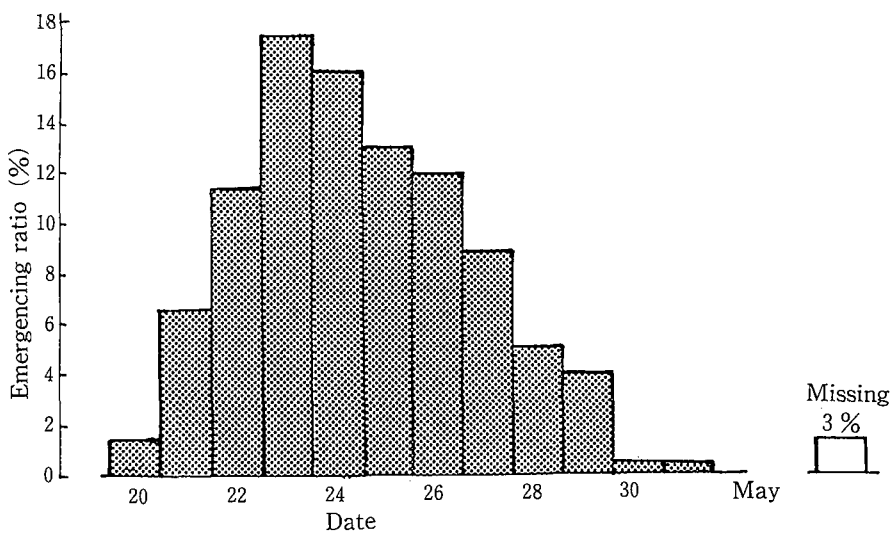

Fig. 1. Distribution of emergencing-ratio ; mean emergencing-date is May 24.6±2. 3.

以上に高い。というのは浴光育芽の過程で芽の動きの悪いものは除外するという方法で欠株を防止しているから，欠株はないものと予測していたためである。しかし一般ほ場ではこのような注意は払わないから，欠株率は5～10%が普通である。3%と高い理由は例年乾腐病による腐敗があり，この年もかなり多く，芽の動きが顕著に悪くないものを見逃したためと考えられる。

最近はとくに出芽不良の種いもが問題になっているので，これを機に欠株の成因について考察しておこう。

2）欠株について

耕地利用率を高めることが作物生産の基本であるから，欠株の発生は極限に抑えられるべきである。本研究の第15報[10]で株間の不整が目立つ一般栽培に注意を喚起したのもそのためである。一連の本研究において浴光育芽を前提条件としているのも，欠株のないほ場にすることを目的の一つにしている。浴光育芽の過程で不良種いもを除外し，あわせて浅植え（3～5 cm）にすれば，欠株をなくすることが可能であるとしているが，まだ皆無にするに至っていない。

一般ほ場の場合は上記のような配慮に欠けるばかりでなく，プランタによる植付作業のため，株間変動が甚しく，さらに適正株間の30 cmに対して平均値が36 cm以上になっていることが多い[10]。これらのことから現在は「45 cmの株間は欠株とみなす」と定義ずけして，正しい株間と欠株をなくすことを提唱している。これは株間が45 cm以上になっていると，隣接株の補償力が及ばず，畦内のいもを着けていないところが有意な減収要因になるからである。そこで問題なのが45 cm以上の欠株とみなされるところは，約8割に種いもが入っていないということである。その原因はプランタの走行速度が守られていないことと，植付前の調整不十分とであるが，前者は高価な種いも費を節約しようとするため，後者はバレイショの生理生態学的な面での認識不足に基くものである。

残りの植え付けたが出芽してこない原因は，大部分が不良種いもに基くもので，他に深植え，不良土壌条件，黒あざ病の被害，切断面のキュアリング不足などがある。不良種いもとは乾腐病，軟腐病，えき病などの病害によるものと，中心空洞，褐色心腐，黒色心腐，維管束褐変などの生理障害によるもの，部分的にはそれらが貯蔵条件によるものもあり，被害の表われ方はさまざまである。採種事業では単にウイルス無病のみならず，これら全ての障害のない種いも生産を目指す必要がある。

3）出芽期別収量構成

8月27日の収穫期に出芽期間の5月20～30日の株から均様に20株を株別に掘取り，いも別に生重とデンプン価を測定した結果がFig. 2である。いもの生重を比例的に円の面積に置換して表わしてある。出芽の最も早い株を最下段に順に示した。これによると最も顕著なのは，株ごとにデンプン価の変動が異なるということである。株番号の16は9個あるいもの全てが，デンプン価15～16%のきわめて狭い範囲内にあり，品質が最も均一な株である。これに近似するのが株番号6，9，13，15であり，このような株の集団であることが理想といえる。これに次いで変動の少い株は2，3，4，5，8，10，11，17で，以上のデンプン価の範囲は4%以内である。これに対して12，19，20の3株は5～6%の変動とやや大きく，さらに1，7，14，18の4株は変動の幅が8%にも及ぶ。これに各株の平均デンプン価の変動も加わり，20株全体のデンプン価の範囲は11%という広さになってしまう。

これらのうち12%未満のものは，煮たときの粉ふき性（mealiness）が劣るし，食味も悪いから，市場性を論ずる場合は，外観上の皮むけとか爪あと傷よりは，12%以下のものの有無を問題にしなければならない。本研究の場合はそれがいも数で9.8%，重量で7.2%と著しく少いから問題にならない。すなわち平均デンプン価が14.8程度であれば，食味や粉ふき性に不安なく流通できる。ところが一般の道産食用いも（男しゃくいも，メークイン，ワセシロ）は，平均デンプン価が12%前後

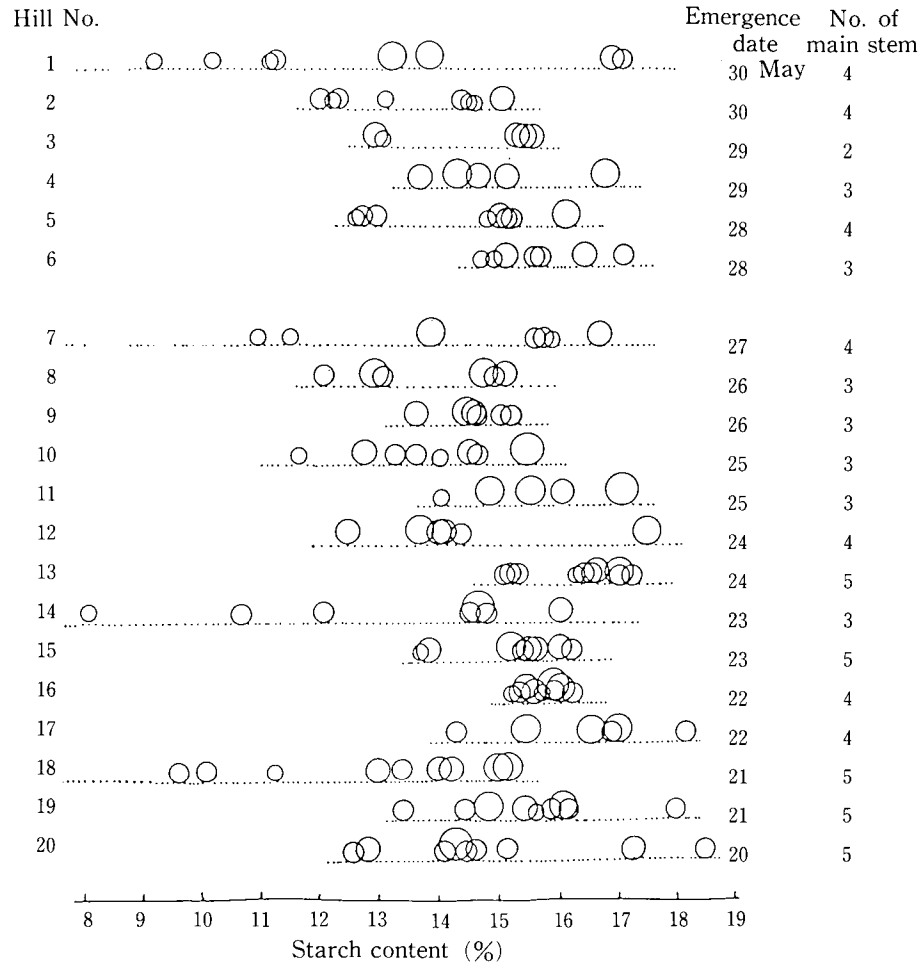

Fig. 2. Distribution of starch content at each tubers within hills, size of csrcles show size of tuber as follows;

○30~60g, ○~120g, ○~190g, ○~260g, ○~330g

で，しかも年々低下する傾向があるという重大な局面にある（論議の項で後述）。

株内のデンプン価の変動が狭いのは，株内の主茎がほとんど同一日に出芽した株で，逆に同一株内の主茎に5～10日も遅れて出芽するものがあると，たとえば株番号1，7，14，18のように，遅れて出芽した茎に小粒で低デンプン価のいもが見出されるようになる。したがい生食用品種では株内の複数の主茎がまとまって出芽しているかどうかに注目すべきだし，それには株当主茎数4本がほぼ同一日に出芽する浴光育芽をすべきだということになる。

この図からえられるもう一つの結果として，出芽が早い株ほどデンプン価が高いという傾向である。これは出芽から肥大開始までの期間がほぼ3週間という特性によって支配されているためである。しかしその関係が必ずしも直線的ではないのは，出芽後の生育やデンプン蓄積が，株当茎数，株当いも数，上述した茎ごとの生育のバラツキなどによるものと考えられる。一般栽培ではこのほかに株間の変動の影響も見逃せない。

株当たりいも数は，図内に併記した株当茎数に支配されるが，この図が30 g以下のくずいもを除外したことを考慮に入れても例年より少い。それは肥大開始期の確認で明らかにされたことだが，その時期の比較的乾燥条件だったことによると思

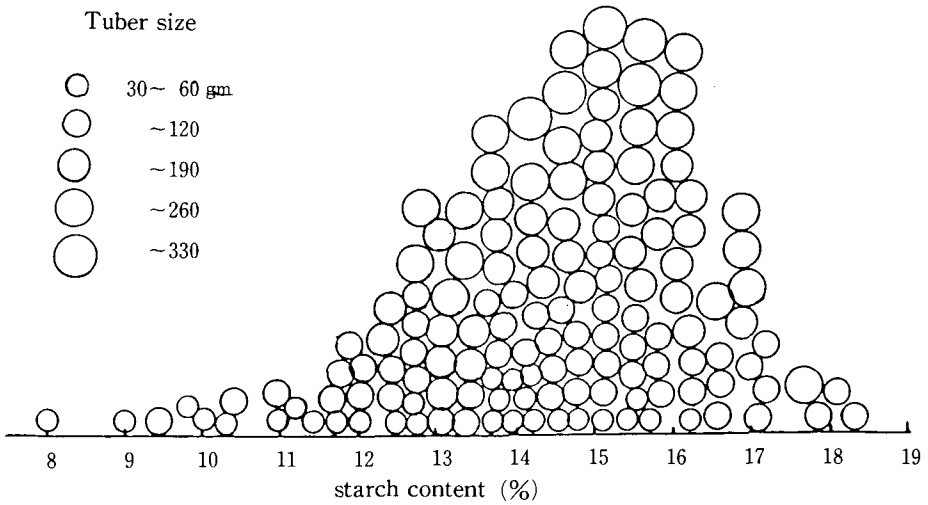

Fig. 3. Distribution of starch content at each tuber, mean starch content of 20 hills is 14. 82 (specific gravity is 1.0851).

われる。

Fig. 2 の 20 株分をまとめて表わしたのが Fig. 3 である。それはほぼ正規分布に近いが，ややデンプン価の低い方に偏っている。また小粒いもがデンプン価の低い方に多い傾向や，190 g を超える巨大粒は，平均デンプン価（14.82%）の前後に多く，市場で優位を占めるL玉（120～190 g）は平均デンプン価より高い方に多い傾向などがうかがえる。

同様の調査を一般ほ場や貯蔵庫内も含めて行ったが，15 株以下ではこのような正規分布に近い結果はえられ難い。しかしこれを計画的にまとまりの良いほ場にする努力によって，少数株でも正規分布に近い結果がえられる可能性があることも分かった。とくにこの 10 年間ほどで隆盛をきわめている加工食品用では，製品の均一性が尊重されることから，ほ場の均一化の追求とその技術普及が最大の課題であるといえる。

4）形質間相関

Fig. 4 は株ごとの生育期間すなわち出芽期から収穫期までの日数と，上いも（30 g 以上）収量との相関図である。当然のことながら生育期間の短い株ほど少収で，両要因の間に 0.1%水準で有意な関係がえられた。注目すべきは回帰係数で，出芽期の 1 日の遅れは株当たり 47.4 g の減収に該

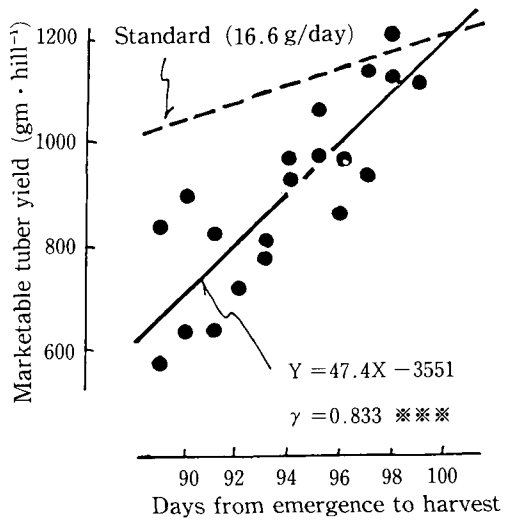

Fig. 4. Variation of markatable tuber per hill differing date of emergence.

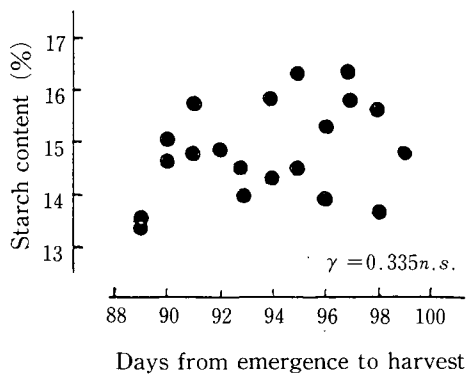

Fig. 5. Influence of date of emergence on mean starch content of hill.

当することが明らかにされた。これはいもの肥大率に及ぼす株当茎数の影響についてまとめた報告[11]で,「株当茎数5本の場合1日10a当たり肥大率78.9kgすなわち1株1日当たり16.6g(図内の破線)」と提示したものを標準とすれば,約3倍の減収率であることが分かる。このことは出芽の遅れが,単なる肥大開始期の遅れのみならず,茎葉の生育の競合の影響を強く受け,出芽の遅れたものが,肥大やデンプン蓄積を大きく制限することが分かる。通常収穫期の掘取調査を株ごとに進めるとき,ある株が1.5~2.0kgの多収であるのに反し,隣接株が500g前後しかないという場面が多いが,それは多分に出芽期の差異の影響を受けているといえよう。そして通常の研究調査ではこれらの複数株をまとめて平均値で表わすため,生育が進むにしたがって処理区間差異が小さくなる場合が多いが,実際にはこのように株ごとの収量差は生育が進むほどに開くことを知っておく必要がある。

Fig. 5は株ごとの生育期間とデンプン価との相関図である。Fig. 2ではある程度出芽が早いほど高いデンプン価になる傾向を示したが,その関係は有意でないことが分かった。恐らくデンプンの蓄積は生育期間以外の要因,たとえば株当たりいも数や葉面積の推移などが強く影響するのだろう。

上いも収量とデンプン収量との関係をFig. 6に,デンプン価とデンプン収量との関係をFig. 7に示した。どちらも有意な正の相関があり,デンプン収量はいも収量とデンプン価の両要因により支持されていることを示すが,偏相関をとった場合もそうであるが,どちらかといえばいも収量支配型であることを示している。ところが実際の栽培では多くのデンプン原料用生産者が10a当たり5t前後の多収技術を有しており,デンプン価の上下でデンプン収益が著しく異なるという実情である。たとえばデンプン原料用の主幹品種である紅丸で,正常なデンプン価の上昇率により,9月末に18%前後のデンプン価になる場合と,同じ肥大期間をかけても14%に達しない場合とがある。デンプン生産業にとってこれは重大問題で,

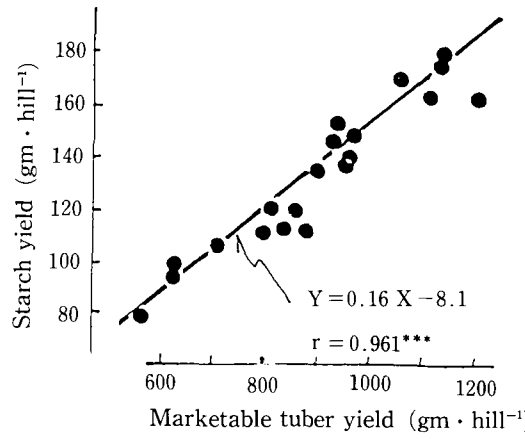

Fig. 6. Correlation between marketable tuber yield and starch yield.

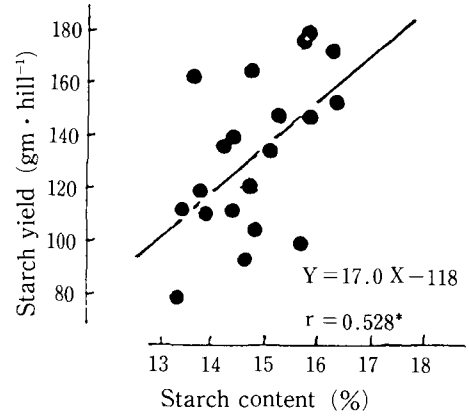

Fig. 7. Correlation between starch content and starch yield.

品種の特性を発揮して正常なデンプン価に到達する栽培技術を確立しなければならない。

Fig. 8は生育期間とデンプン収量との相関図である。前述のようにデンプン収量はいも収量とデンプン価が構成要素だが,実際には肥大期間が最も支配的な要因で,図示のように0.1%水準の高い相関関係がある。したがいバレイショ栽培においては,デンプン原料用のみならず生食用,加工食品用,種いも用の全ての分野において,十分な肥大期間を設けてデンプン収量を高くする技術が最も重要になる。それには早植,早い出芽を導く十分な浴光育芽,浅植,早植を可能にする地温の上がりやすい土壌条件,十分な培土,適切な防除などで肥大期間の延長を図るべきである。現状は晩い植付,深植,多肥による急速な肥大で早期の

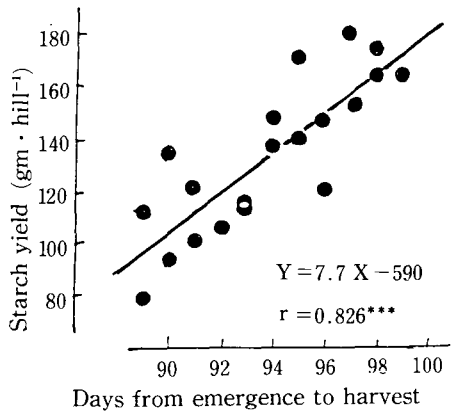

Fig. 8. Correlation between days from emergence to harvest and starch yield per hill.

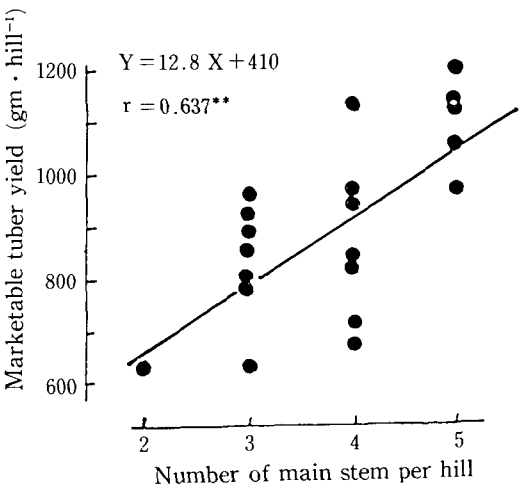

Fig. 9. Correlation between number of main stem per hill and marketable tuber yield per hill.

枯凋処理，プランタにかけたときに芽が落ちる催芽，不十分な培土など問題が山積している。

Fig. 9 に株当茎数と上いも収量との関係を示した。株当茎数が収量に及ぼす影響については，これまでの研究[7,11]で十分明らかにしたが，ここでも1％水準で有意な関係がえられた。株当茎数が多いと出芽期が同一でも初期から葉面積が多く，同化産物の受容体であるいも数も多いから，光合成量と蓄積とのバランスが良く多収になるのである。ただしいも数が多過ぎると平均いも重が低下してくずいもを増加するから，生食用やポテトチップス加工用では4本茎が理想的で，いも数を株当たり15～20，m^2 当たり65～90にするのがよい。ではそれをどのようにして整えるかが問題になるが，それは種いもの型と浴光育芽法の組合せで可能である[16]。これを範囲を広げて利用すればあらゆる利用面に，規格歩留の高い生産が可能で，例えば種いも用では株当茎数を6本とし，株間を20～25 cm にすることで，m^2 いも数を170～210個とするのが良い。

5）茎太と株内のデンプン価変動との関係

上述したように一筆のほ場内には，生育日数，株当茎数，株当いも数，葉面積とその推移，株間，などにより株当たり収量が変動するばかりでなく，いも別のデンプン価はそれ以上に変動する。これは恐らくそれぞれのいもが培土内でどのような位置を占めるかとか，肥大開始が一様でも着生節位とかストロンの長さ，あるいはストロンとか茎内の維管束系の発達程度や機能などの影響力が強いものと推測される。そこで第10報[7]で株内の茎ごとのいも収量を調査したときの成績を用いて，茎太と他の形質との関係を検討した。

Fig. 10 に示したように生育最大期における茎太は9～16 mm の広い範囲にあり，茎数の少い株では太く，茎数が増加するほど細くなるばかりでなく変動も大きくなる。それは生育日数の違いと

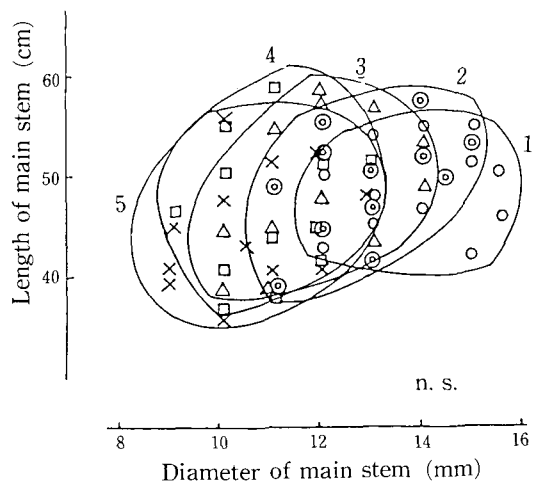

Fig. 10. Relation between diameter and length of main stem on 10cm above soil surface at 23th August, differing the number of main stem; o: one, ◎:two, △:three, □:four and ×:five.

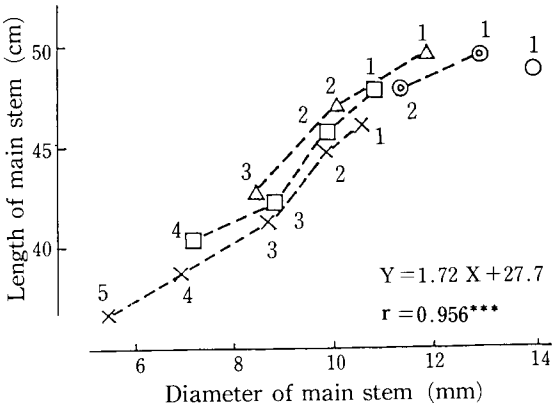

Fig. 11. Relation between diameter and length of main stem ; figures are the order according to the length of mainstem within a hill and symbols are the same with Fig. 10.

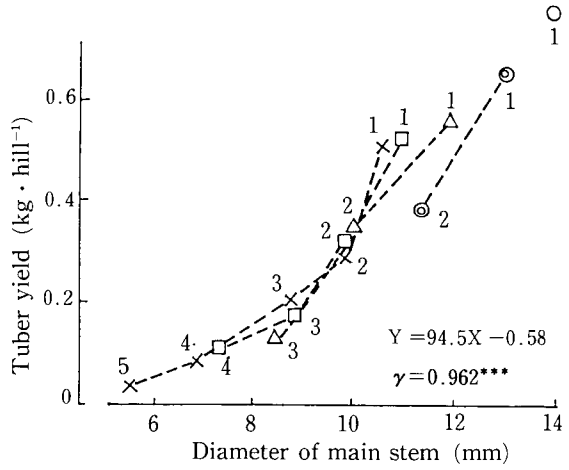

Fig. 12. Relation between diameter of main stem and tuber yield at each main stem; figures are the order according with the diameter of maisn stem; stem number per hill, ○:one, ◎:two, △: three, □:four, ×:five.

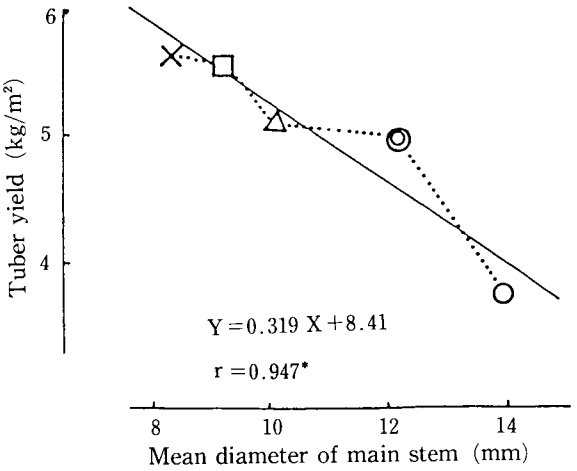

Fig. 13. Relation between mean diameter of main stem and tuber yield; symbols are the same with Fig. 12.

競合の影響の複合結果と理解される。Fig. 11 は株当茎数が 1 ～ 5 本の範囲の各 12 株における平均茎太と平均茎長との相関を示したものである。それは 0.1%水準で有意な正の相関があり，茎数が多くなるほど茎太が細くなることと，生育量の多い茎は太いという関係が明らかである。図内の数字は株内の茎太の順位を示しており，主茎数が複数の株では最も優勢な茎は 1 茎株の茎太に近く，株当茎数が多くなるほど細い茎が存在することを表わしている。

Fig. 12 は茎別の茎太と収量との相関図で，この両因は高い正の相関関係にあり，太い茎ほど多収で，5 本茎株になると第 5 本目の細い茎には見るべき収量がないことが分かる。前述のように株当茎数が多いほど，葉面積もいも数も多いから多収になり，同時に肥大期間を長くしても巨大粒ができ難いという利点を有するが，弱勢の茎を含むようでは葉面積が多くても蓄積に結びつかないという生育型になる。このような配慮のもとに適正株当茎数と弱勢な茎を含まない技術が必要となる。

Fig. 13 は株ごとの平均茎太といも収量との相関図である。この両要因の間には 5 %水準で有意な負の相関が認められ，太い茎には多量のいもを着けるが，比較的細い茎の集まりでも茎数の多い株が多収であることを示している。

考　察

いもの重量と比重の分布については，肥大の初期からかなり変動することを指摘してきた[5,8,14,16]。そしてこれを実際面に利用し，一般ほ場でどのような要因が影響しているかを指導し，時には農業団体や加工業の貯蔵庫内のいもについて，食塩水による比重液を使用してのデンプン価分布を調査するなどで，品質のバラツキの認識を深め，その

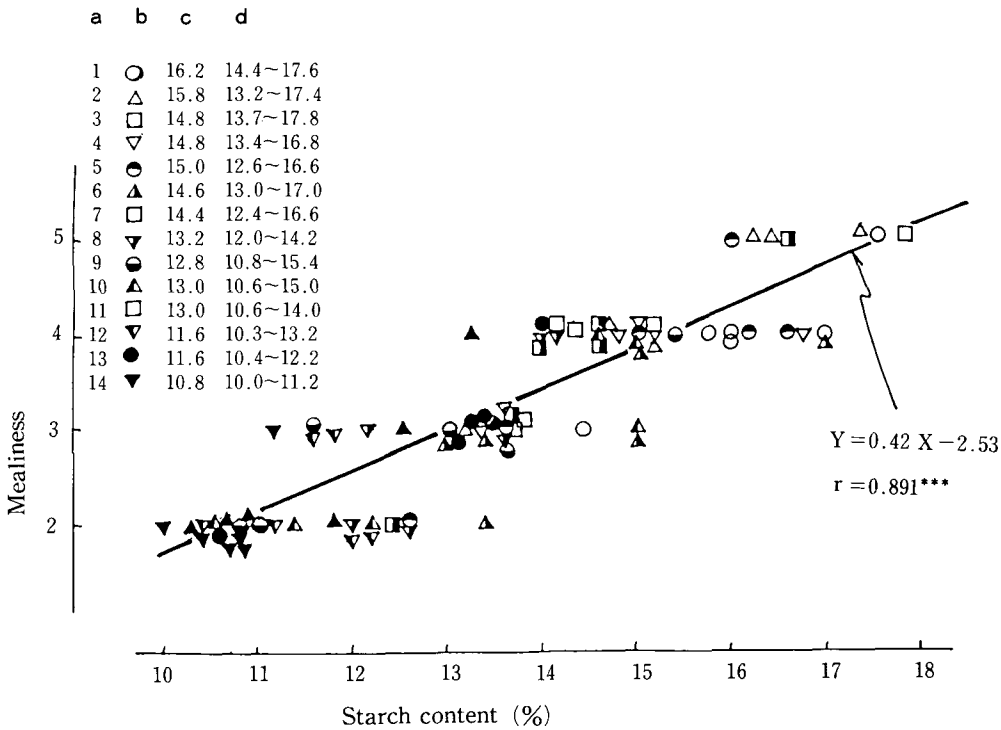

Fig. 14. Correlation between starch content of each tuber (120-190gm) and the mealiness in main production districts of Hokkaido, 1984 product, cv. Danshakuimo, a: order of mealiness, b: district, c : mean starch content, d :range of starch content.

改善に努めてきた。その1例をあげるとFig. 14のとおりである。これはホクレン農業協同組合連合会青果食品部との協同調査によるもので，北海道内の主要な男しゃくいも生産町村の生産物のうち，最も市場性の高いL玉（120~190 g）各6個を，いも別にデンプン価を決定し，皮つきのまま半切りとし，同じ方法で水煮してその粉ふき性を判定したものである。粉ふき性は断面に全く粉ふき部分のないものを0，全面に粉ふきが認められるものを5とした。なおメイクィンについても同様の結果がえられていることを附記しておく。

この結果北海道全域がバレイショの適地であり，かつ同一品種を供試していながら，デンプン価が10.0~17.8の広い範囲に及んでおり，望ましい14%以上のものは約半数しかなく，食味が劣悪な12%以下のものは26%にも達した。そしてこのデンプン価の範囲が，粉ふき性と高い正の相関がある。粉ふき状態というのは貯蔵組織内のデンプン粒が膨潤して細胞壁を破ったもので，デンプン含有率が高いものほど粉ふき性が高く，それが食味や加工適性と密接に関連することは古くから知られている[2,3,4]。そして近年に顕著な発展をみた加工食品用では，平均デンプン価が14%（比重1.081）以上の原料でないと，加工歩留が著しく悪くなるとされている。したがって今後も附加価値を高める加工業を盛んにするため，原料品質を向上する栽培技術の普及に力を入れるべきであるし，比較的関心の薄い生食用においては，デンプン価の測定を必須事項とし，前者以上に厳しい指導が必要であると考えられる。

このように論議するとき，北海道のバレイショ生産量の6割を利用するデンプン原料用の栽培について触れねばならない。デンプン原料用は基本的に政府によって基準価格が決定され（1986年はトン当たり17,190円），工場ごとにいも重とデンプン価の積によりデンプン収量を算出し，成分収量を評価するという合理的な方法がとられる。だがこの方式では前述のようにデンプン価が低くて

もいも収量を上げればデンプン収量が上がる関係にあるから，年々平均デンプン価が低下しつつある。これを例えば16%以下の低デンプンのものは低く評価する方式に変え，年々平均デンプン価が高くなるようにすべきである。

図内の町村ごとの差異は，地域は大差なく品種は固定しているから，栽培技術の差異に基くものであると理解してよい。栽培技術といっても植付から収穫までの管理法は基本的に差が小さいから，この大きな変動は主として施肥量の違いによるといってよい。中でも図内の順位の低いもの（12～14位）が，低い価の方に集中していることが最も良くない。また平均値が比較的高くても，12%以下のいもが多い地域（9～11位）も望ましくない。望ましいのは高い価に集中している1位だけに止まる。これは由々しい事態で，原因が明らかな以上早急に改善すべきである。劣悪な地域のほ場をみると，7月下旬に正常な茎長60～70 cmに対し，130～200 cmと2倍以上に伸びて倒伏している。これを本研究の成果ならびに既報の生育診断法[12]を活用して，早急に改善するよう要望したい。

今日ほど産地間競合が厳しい時代はなく，加えて国際的な市場開放問題は一層厳しい情況にしている。それを収益性の高い作物を集中栽培して益々苦境に陥れるようなことをやめ，少い投資と栽培技術の追求によって，高い単位収量，高品質，そして低コストの農産物の安定供給を達成しなければならない。

摘　要

バレイショの品質のうち最も重要な指標であるデンプン価は，品種と地域が同一でも生産者によって，平均値もその変動も大きく異なる。したがいあるロット内のいも別デンプン価分布を解析し，デンプン価変動を小さくする技術の開発が必要である。本研究では品種男しゃくいもを用い，ほ場内の出芽期を異にする20株について，いもごとに生重とデンプン価を決定した。その結果は次の通りである。

1．株内のいも別デンプン価分布は，出芽期に関係なく大きく変動した（Fig. 2）。

2．20株分のデンプン価分布は，平均値が14.82%（比重1.0851）で，ほぼ正規分布を示した（Fig. 3）。

3．出芽が早い株は株当収量が約1.2 kgで，標準的な肥大率（1日当たり株当たり16.6 g）であるが，出芽が晩くなるほど競合の影響を強くうけ，10日遅れの株は約0.6 kgの少収となった。

4．出芽から収穫までの生育日数とデンプン価との相関は有意でなかったが，上いも収量とデンプン収量との間には0.1%水準で有意な相関がえられた（Fig. 6）。これはデンプン収量がデンプン価よりはいも収量に強く左右されることを示唆している。

5．株当茎数といも収量との間には，1%水準で有意な相関が認められた（Fig. 9）。

6．株当茎数が少いほど茎が太く，複数茎の株では太い茎ほど多収であった。そして複数茎株内で出芽の晩い茎が細く，そこにデンプン価の低い小粒いもが存在すると考えられる。

謝　辞

本研究の遂行に当たり調査にご協力をいただいた北海道大学農学部附属農場作物第1部職員渡辺春雄氏と茂木紀昭氏に深く感謝する。

引用文献

1．SCHÉELE, C. von, SVENSSON, G. and RASMUSSON, J. : Die Bestimmung des Stärkegehalts und der Trockensubstanz der Kartoffel mit Hilfe des spezifischen Gewichts. *Landw. vers Sta.* **127** : 67-96. 1937

2．SMITH, O. : Potatoes ; Production, Storing, Processing. 2nd Ed. 776pp. AVI Pub. Co., Westport, 1977

3．TALBURT, W. and SMITH, O. : Potato Processing. 750pp. AVI Pub. Co., Westport, 1975

4．THORNTON, R. E. and SIECZKA, J. B. : Commercial Potato Production in North America. *Am. Potato J.* **57** (Suppl.) 36pp. Orono. 1980

5．吉田　稔・中世古公男：バレイショの生理生態学的研究，第7報　塊茎数・塊茎重および塊茎比重の推移．北大農邦文紀．8：49-58．1971

6．吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第8報　塊茎内のデンプン分布について．北大農場報告　18：

7-20. 1972
7. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第10報株当茎数と塊茎重量分布について．北大農場報告 **19**：16-22. 1974
8. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第12報植付の深さと塊茎着生分布．北大農場研究報告 **20**：32-41. 1977
9. 吉田　稔：加工用栽培，農業技術大系作物編．**5**：195-206. 農山漁村文化協会，東京，1981
10. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第15報不規則な株間が生育収量に及ぼす影響．北大農場研究報告 **23**：29-39. 1983
11. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第16報芋の肥大率と重量分布に及ぼす主茎数の影響．ポテトサイエンス　**3**：77-82. 1983
12. 吉田　稔：バレイショの作況診断法，ポテトサイエンス　**4**：1-7. 1984
13. 吉田　稔：バレイショの培土の効果と方法，ポテトサイエンス　**4**：67-74. 1984
14. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第17報窒素施用量が収量と品質に及ぼす影響．ポテトサイエンス　**4**：37-46. 1984
15. 吉田　稔：バレイショの生理生態学的研究，第18報低デンプン芋の派生組織の発達について．ポテトサイエンス　**5**：29-38. 1985
16. 吉田　稔：品質と規格，ジャガイモの栽培技術．49-71. 農業技術普及協会，江別，1985

Physio-ecological Studies of Potato Plant

XIX. Starch Content Distribution of Each Tuber within Hills

Minoru YOSHIDA
(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan)

Summary

Starch content or specific gravity as the most important indicater on the quality characters of potato tuber fluctuate according to each field, unconcerned with varieties and climatic conditions. Even if the mean starch content is 14% (s. g. 1.081), rate of potatoes unsuitable for the processing varies remarkably with fields. So it should be analyzed the distribution of starch content of each tuber within hills, and be developed the techniques restricting the fluctuations. In this study using early cultivar. Danshakuimo, the starch content of each tuber within each hill on 20 hills differing the date of emergence were determinated. The results obtained are summarized as follows :

1. Starch content distribution of each tuber within hills varied conspicuously, having no connection with the date of emergence (Fig. 2).

2. Starch content distribution of total twenty hills showed the normal distribution with a mean value of tsarch content of 14. 82% (s. g. 1.0851) as indicated with Fig. 3.

3. The tuber yield per hill decreased linearly with the delay of emergence (Fig. 4). Its trend of the delay was 47.4gm per day. This value is extremely low comparing with the standard bulking ratio, 78. 9kg ha^{-1}. day^{-1}, namely 16.6gm. $hill^{-1}$. day^{-1}, as reported previously (1983). It means that the delay of emergence influence to the competition between hills.

4. Correlation between days from emergence to harvest and mean starch content of each hill is not significant, and correlation between marketable yield and starch yield is positively significant (0.1%). This means that starch yields are influenced by the tuber yield than the starch content.

5. It was recognized that correlation between number of main stem per hill and marketable tuber yield showed positively significant (1% level).

6. Thickness of main stem was highly correlated with tuber yield at each main stem (Fig. 13). Nevertheless tuber yield at each hill increased with increasing the number of main stem. It was supposed that on the plural-stem-hill, a part of tuber attached on the fine stems, having the diameter under 10 mm, magnified the variance of starch content at each tuber.