



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ばれいしょ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について
Author(s)	吉田, 稔; YOSHIDA, Minoru; 中世古, 公男 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 8(1), 49-58
Issue Date	1971-03-31
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11821">https://hdl.handle.net/2115/11821</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	8(1)_p49-58.pdf



# ばれいしょ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について

吉田 稔・中世古公男

(北海道大学農学部農学科食用作物学講座)

### Physio-ecological studies on potato plant

#### VII. Seasonal changes of the number of tuber, the tuber weight and the specific gravity

Minoru YOSHIDA and Kimio NAKASEKO

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

Received November 30, 1970

### 緒 言

ばれいしょの収量決定要素は、塊茎重およびでんぷん価であるが、これを生育追跡的にみると、塊茎肥大開始期、塊茎肥大性、塊茎数の増減、塊茎肥大期間ならびにでんぷん価の上昇程度によって表現され、これらの要因のすべては地上部の生育と相互に関連して品種としての特徴を示すことをこれまでに強調してきた<sup>(6), (7), (8), (9)</sup>。同化産物の蓄積効率を示す上記の塊茎肥大に関する要因は相互に密接な関係がある。たとえば塊茎肥大開始が早いほど匍枝の伸長程度が小で、塊茎着生分布が小となり塊茎数は少なく、平均塊茎重は大となる傾向がある。塊茎肥大開始のおそい品種においては匍枝の伸長量が大きで2次匍枝の発生も多く、小粒の塊茎を多数着生する傾向がある。したがってばれいしょのでんぷん生産構造の解明

にあたり、これら収量構成要素の品種特性を明らかにしその限界性を追究することは育種上ならびに栽培上最も重要なことである。このような観点から塊茎肥大に関する諸特性について育成途上にある系統をも含め広範囲の材料を供試し、塊茎重、塊茎数ならびにでんぷん価について追跡的に塊茎別に調査し検討を加えた。

研究の遂行にあたり材料の供与、調査その他について種々ご協力をいただいた北海道農業試験場作物第1部畑作物第2研究室員の諸氏に感謝の意を表す。また調査にあたりご助力をえた当教室研究者諸氏に謝意を表す。なお本研究は農林省農林水産業特別試験研究費補助金をえて行なわれたことを附記し謝意を表す。

### 材料と方法

#### 1. 供試材料

材 料 名	両親	熟 性	でんぷん価	塊茎肥大性
オオジロ	男爵薯×農林1号	早	中	大
北海40号	北海12号×Cherokee	早	低	大
北海44号	オオジロ×Hochprozentige	早	高	小
北海46号	北海29号×Hochprozentige	中晩	高	小
農林1号	男爵薯×Deodara	中晩	中	大
北海43号	52078-13×2070-ab (32)	極晩	低	大
WB59177-4	E57192-1×Hochprozentige	極晩	高	小
WB60094-3	WB584416-3×Hochprozentige	極晩	高	小

#### 2. 試験方法

##### 1) 供試圃場

北海道農業試験場作物第1部畑作物第2研究室試験圃場(島松)

2) 1区面積および区制  
 1区面積 21.75 m<sup>2</sup> (3.75 m×5.8 m, 75株) 2反覆,  
 乱塊法  
 3) 栽植密度  
 畦幅 75 cm, 株間 39 cm  
 4) 植付期  
 昭和41年4月28日  
 5) その他の耕種法  
 供試圃場における慣行法によった。  
 6) 調査方法  
 6月21日より10日間隔で12回にわたり, 5株2反覆  
 計10株を掘取り, 塊茎を予め用意した比重0.005間隔の  
 比重液によって比重選し, さらに各比重段階ごとに塊茎  
 重によって類別した。比重液は食塩によるもので比重は  
 ボーメ比重計により調製した。比重液の水温については  
 とくに考慮しなかったが全期間を通じて16~22°Cであ  
 った。

結果と考察

1. 株当塊茎重の推移

Fig. 1 に株当塊茎重の推移を示した。すでに第1報  
 において述べたように, 一般に株当塊茎重は早生種にお  
 いては塊茎肥大開始が早い初期に大で増大程度も大  
 であるが増大の停止期が早い。一方降霜をみるまで地上  
 部が枯凋しない極晩生種においては塊茎肥大開始がおそ  
 く増大程度も小であるが, 長期間にわたり増大をつづ  
 けた。中晩生種においてはこれらの中間を示した。早生種  
 のうち品種オオジロにおいては比較的大増大程度が大  
 であるが最も早期に増大を停止した。中晩生種のうち品種農  
 林1号は肥大開始期ならびに増大程度は早生種のそれに

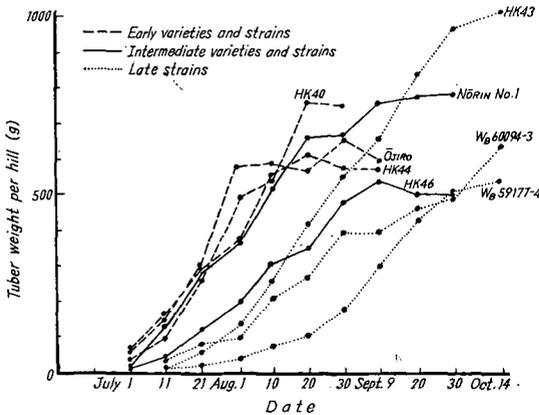


Fig. 1. Seasonal changes on the tuber weight per hill

類似し, しかもより長期にわたって増大をつづけたが,  
 9月における増大程度は例年に比し劣った。この点は第  
 1報に示した昭和39年度の場合と比較しても明らかで  
 ある。また地上部の生育が農林1号に類似した推移を示  
 ず北海46号においては塊茎重増大程度が農林1号に比  
 しかなり小で, 8月下旬以後はほとんど増大を示さな  
 かった。この両者における9月の塊茎重増大の停滞は, 主  
 として8月下旬以後に疫病の被害が例年に比しかなり大  
 であったためと考えられる。極晩生種のうち北海43号  
 は供試材料中大肥大開始が最もおそかったが, 8月上旬  
 以後の増大程度はきわめて大でかつ疫病の被害がなかつ  
 たため9月においても高い増大程度を維持しほぼ直線的に  
 増大をつづけ供試材料中の最大値に達した。W<sub>B</sub> 60094-3  
 においてもほぼ直線的な増大を示したが増大程度は最も  
 小であった。W<sub>B</sub> 59177-4においては8月20日までの増  
 大程度がきわめて小でありその後はやや直線的増大を示  
 した。

2. 株当塊茎数の推移

Fig. 2 に株当塊茎数の推移を示した。早生種のオオ  
 ジロおよび北海44号においては7月1日, 北海40号に  
 おいては7月11日という早期に株当塊茎数の最大値を  
 示し, その後は次第に減少する傾向を示した。これら  
 のうち塊茎数の多い北海44号においてその減少程度が大  
 であり塊茎数の少ない北海40号においては変動が小で  
 あった。中晩生種の農林1号と北海46号において早生  
 種よりややおくれで7月21日に最大値となり, その後  
 はやはり次第に減少した。極晩生種の北海43号におい  
 ては8月1日に最大値を示しその後変動がなかった。  
 W<sub>B</sub> 60094-3においては8月30日まで増加の傾向を示し  
 W<sub>B</sub> 59177-4においては9月末まで顕著な増加をつづ  
 けた。これをとりまとめると材料によって株当塊茎数の最

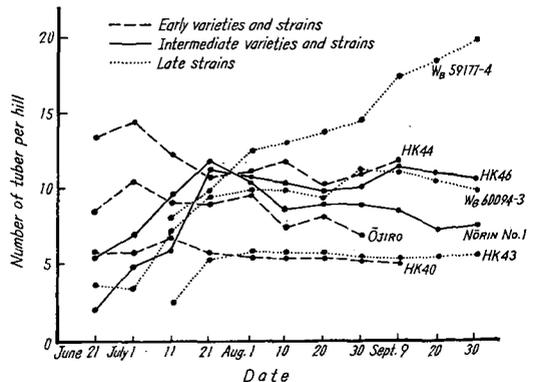


Fig. 2. Seasonal changes on the number of tuber per hill

大値を示す時期が異なり、熟性の早いものほど早期に最大値に達し、かつその後の減少程度が大であるということになる。この点は栽培上の大きな問題点である。同一の株について追跡的に調査していないから明確ではないが肥大過程にある塊茎の1部が内容を消失して周皮のみを残した状態をしばしば観察できたことから、実際に株内の塊茎間に同化産物蓄積の競合的現象があるものと思われる。塊茎がどの程度まで肥大してから消失するのか、どのような位置にあるものが消失しやすいのかは蓄積機構の解明に興味ある課題である。

塊茎数を規制する要因としては1茎あたり匍枝数と株あたり茎数が主要なものである。1茎あたり匍枝数は主として主茎の地中部の節数に左右されるのであるが、それは前報に示したように8節前後で材料による差異は少ない。異なるのは発生した1次匍枝がどの程度伸長するか、塊茎を着生する2次匍枝をどの程度生ずるかにある。一方株当茎数の多少は地上部の生育の立体的構成ならびに株当塊茎数に密接な関係を有し、一般に株当茎数の少ない場合塊茎数は少なく大いものを着生する傾向のあることは古くから知られている。本試験では茎数についてとくに考慮していない標準栽培条件下における結果を示したが、早生種は一般に匍枝の伸長量が小で塊茎形成が早くわめて早期に塊茎数の最大値に達することが共通的で、材料による株当塊茎数の差異は株当茎数に強く依存すると考えられる。また熟性のおそい材料における塊茎数の差異は2次あるいはさらに高次の匍枝発生数の差に強く依存するものといえる。

### 3. 平均塊茎重の推移

平均塊茎重は株当塊茎重を株当塊茎数で除したものである。その推移を Fig. 3 図に示したが塊茎肥大の経過

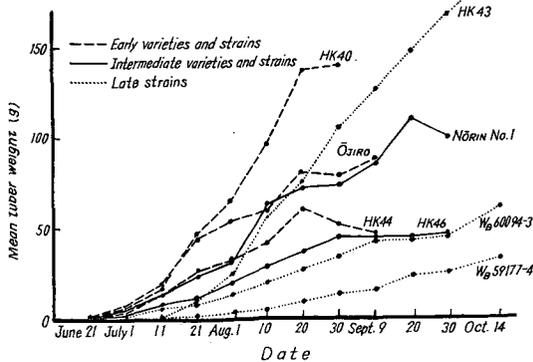


Fig. 3. Seasonal changes on the mean tuber weight per hill

を明確に把握できる。すなわち早生種の3者は他の熟性のおそいものに比し肥大初期における肥大程度が大で8月20日に最大値に達した。そのうち株当塊茎数の少ない北海40号は増大程度が最も大であり、塊茎数の多い北海44号は増大程度が小でオオジロはその中間を示した。このような株当塊茎数と平均塊茎重における負の関係は中晩生および極晩生種においても同様に認められた。極晩生系統のうち株当塊茎数の最も少なかった北海43号においては栽培品種で大いも型であるオオジロあるいは農林1号と比較して塊茎形成がおそいが8月20日にはほぼ同じ値に達し、その後2品種の増大程度は小であるがさらに直線的に増大をつづけ供試材料中の最大値に達した。また他の極晩生2系統においては終始増大程度が小であった。

### 4. 塊茎でんぷん価の推移

塊茎の比重から算出されたでんぷん価は第1報において既述したように、塊茎肥大開始期ですでに材料間の差異があり、6月21日で最も高いW<sub>B</sub> 60094-3が12%、最も低い北海40号が6.8%であった。またいずれの材料においても肥大がすすむにしたがいでんぷん価は高くなるが、その上昇程度は肥大の初期に高いものほど大である傾向を示した。したがってでんぷん価の上昇程度は熟性に関係がなく、前述した平均塊茎重の大なる肥大性の大なるものほど小であり、小粒型のものほど大であった。そして熟性の早いものはおそいものに比し早期にでんぷん価の上昇が停止するから、肥大生が大で早性のものが収穫期におけるでんぷん価は最も低く、肥大性が小で肥大の初期からでんぷん価が高く肥大期間の長いもの

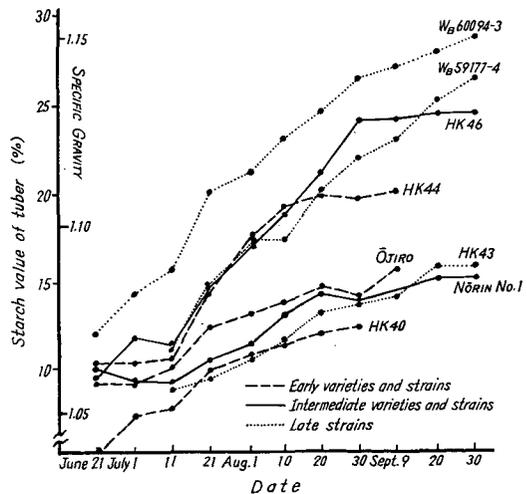


Fig. 4. Seasonal changes on the starch value per hill

が最も高いでんぶん価に達した。このように塊茎の肥大性とでんぶん価の上昇程度とは負の関係にあるといえる。塊茎が肥大しやすい特性すなわち塊茎へ到達した同化産物の肥大のために使われる割合が高いことがでんぶん価が高くなる原因であるのか、あるいはでんぶん貯蔵細胞のでんぶん蓄積に関する生理的能力の差が遺伝的にでんぶん価を規制するのは今後に課された興味ある問題である。

またでんぶん価が肥大過程において一時的に下がることはしばしば認められるところである。この点は本試験の範囲では明確にいえませんが、たとえば収穫期ごろに肥大と蓄積の平衡関係において肥大が優勢な場合あるいは肥大はほとんど進まないが、蓄積量も少なく呼吸による消耗が優勢な場合などででんぶん価の低下をきたす原因が考えられる。このような蓄積と肥大ならびに呼吸による消耗との平衡関係については肥大過程においてもいえることで、たとえば気温、地温あるいは日照、湿度などの塊茎肥大と光合成ならびに転流に関する環境条件によってはでんぶん価が一時的に低下することが考えられる。

### 5. 株当でんぶん収量の推移

でんぶん価と株当塊茎重から算出した株当でんぶん収量の推移を Fig. 5 に示した。早生種は塊茎肥大初期におけるでんぶん蓄積量は他の熟性のおそいものに比し大であるが、より早期に最大値に達した。そのうち株当塊茎数が多く高いでんぶん価で推移した北海44号において最も高いでんぶん収量に達し、大粒品種のオオジロにおいては8月1日まで北海44号よりややまさったが、その後の増加量が小で、8月30日では塊茎肥大性が最も大かつでんぶん価がもっとも低く経過した北海40号と同程度の値を示した。

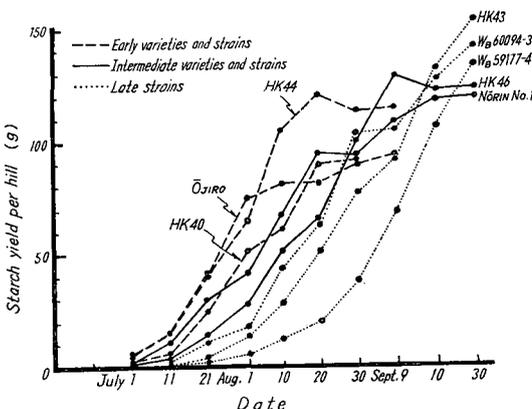


Fig. 5. Seasonal changes on the yield of starch per hill

中晩生種においては早生種に比し7月における増加程度は劣ったが8月および9月上旬における蓄積量によってそれらにまさる結果となった。極晩生種においては中晩生種に比し7月ないし8月20日までの増加程度はさらに劣ったが、その後とくに9月における蓄積量がきわめて大であり、いずれも中晩生種にまさるでんぶん収量に達した。

### 6. 株当塊茎数の塊茎重別ならびに比重別分布の推移

一般にでんぶん価は収穫期における一定量の塊茎の平均値によって表現され、これを基礎にでんぶん収量を算出している。したがってばれいしょの重要な収量決定要素の1つであるが、これまで述べてきたことで明らかのように栽培上ならびに育種上最も究明を必要とすることは最終的でんぶん収量がどのような経過を辿って構成されるかである。

ばれいしょは生育にともない塊茎重が次第に増大するにしたがってでんぶん含有率が平行的に上昇するものようであるが、掘取った塊茎を比重別としたものをさらに重量別とし、個々の塊茎がどのようにしてでんぶんを蓄積するかを明らかにしようとしてとりまとめたのが Fig. 6~8 である。ここには供試材料のうち熟性を同じくする3群の中から代表的なもの1つづつについてかかげた。すなわち塊茎肥大性が大で株当塊茎数の比較的少ない早生品種オオジロ、中晩生品種農林1号および株当塊茎数が増加をつづける型の極晩生系統 WB 59177-4 の3者がそれである。他の材料についても検討したが塊茎数の型によって類似するので割愛した。

Fig. 6 は早生品種オオジロについて示したものである。10日間隔に調査してあるが部分的に省略した。横軸は塊茎の比重あるいはでんぶん価を示し各時期のものを縦に合わせて示した。縦軸はその時期の塊茎数を100として分布を百分比で現わしたもので、図中の太い棒線の合計が100となることを示す。斜軸にはその時期の塊茎を適当な重量別に分別した階級値を示す。したがって時期によって階級値の間隔は異なる。

Fig. 6 からつぎのことがいえる。

- 1) いずれの時期においても塊茎重ならびに塊茎比重の変異が広く、かつそれらは生育がすすむにしたがい大となる。
- 2) 生育にともない塊茎比重の高いものが多くなるが平均比重あるいはそれらよりやや高い順調な蓄積を示す塊茎の割合が大となる。
- 3) 塊茎重が大なるものほど比重が高い傾向は認めら

れるが、比重がとくに高い塊茎は小粒で数が少ない。

4) 生育がすすむにしたがい小粒で比重の低い塊茎の割合が大となる傾向がある。

これらのことは Fig. 7, 8 においても全く同様にいえることである。オオジロにおいて特徴的なのは以上のほかにつぎのようなことである。Fig. 4 にみるように生育にともない平均でんぶん価が上昇するのは、平均でんぶん価あるいはそれ以上のでんぶん価を示す塊茎がしだいに多くなることによることがわかるが、7月21日から8月30日の間に、でんぶん価も塊茎重も増大しない塊茎があるようである。塊茎数は Fig. 2 にみるように7月1日に最大値を示しその後は減少する傾向にあることと、9月9日において最も低いでんぶん価を示す塊茎が減少していることから、これらの弱小塊茎が生育途上で

消失するものと考えられる。またオオジロの収穫期(9月9日)における平均でんぶん価は15.7(%)であったが9.5%から19.2%その差約10%の広範囲の塊茎を含んでいた。大粒品種の特徴として200gをこえる大いもの比重はほぼ平均比重に近い値を示していた。

Fig. 7 は農林1号の場合であるが、特徴的なのは生育にともない全般的にでんぶん価が上昇し、肥大初期における塊茎重量および塊茎比重の分布の型がくずれることなく進展することである。しかして Fig. 2. にみるように7月21日以後の塊茎数の減少程度は供試材料のうちもっとも大なるものであることから、でんぶん価の低い小粒塊茎はつぎつぎと消失するものと考えられる。株内の塊茎はいずれの時期においてもこのような弱小塊茎のほか、肥大が旺盛で蓄積の主力となる塊茎と小粒の

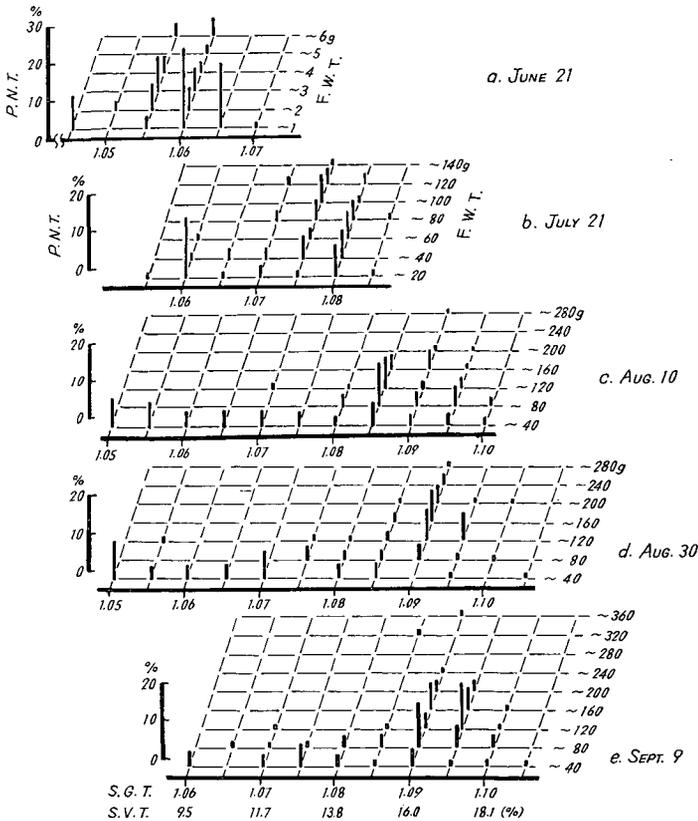


Fig. 6. Seasonal changes on the distribution of tuber weight and the specific gravity in Ōjiro (early variety)

P.N.T.: Percentage on the number of tuber,  
 F.W.T.: Grade on the fresh weight of tuber,  
 S.G.T.: Specific gravity of tuber,  
 S.V.T.: Starch value of tuber.

ままだんぶん価が高くなる塊茎など種々相のものを含む点はオオジロにおけると同様である。収穫期におけるでんぶん価の変異はオオジロの場合に一致し9.5%から19.2%であった。

Fig. 8 は生育末期にいたるまで塊茎数が増加をつづける極晩生系統の W<sub>B</sub>59177-4 について示したものである。これによる肥大の初期における比重の変異はきわめて小であったが収穫期においてはでんぶん価で16.0%から31.0%その差15%に及ぶ広範囲の分布を示すにいたったことが特徴的である。また9月9日以後にでんぶん価が高く肥大のよい塊茎群が明らかとなり、この頃から蓄積に関する競合的現象が現われるものと考えられる。これは匍枝の伸長量がきわめて大で2次以上の高次匍枝における塊茎着生率の高い材料である W<sub>B</sub>60094-3 あるいは北海46号においても同様に認められた。また生

育後期に着生した小粒塊茎が生育初期の小粒塊茎に比してかなりでんぶん価が高いことは興味あることである。

Table 1 は生育段階ごとに塊茎の大小と比重との相関係数を示したものである。

これによるいずれの材料においてもほとんどの時期に、塊茎重の大なるものが比重が高いという有意な相関がえられた。しかしそれらは決して一様ではない。これは前述したように蓄積の中心が平均でんぶん価に近い大粒塊茎にあること、小粒塊茎の中にきわめて高いでんぶん価を示すものがあることなどによるものと考えられる。供試材料のうちでは農林1号が継続的に高い相関値を示していることが特筆されるが、他の材料では、種々の肥大時期において低い相関値を示した。これらは肥大性と蓄積性との関係が材料によって異なり、環境条件によっても異なることを示すものと考えられる。

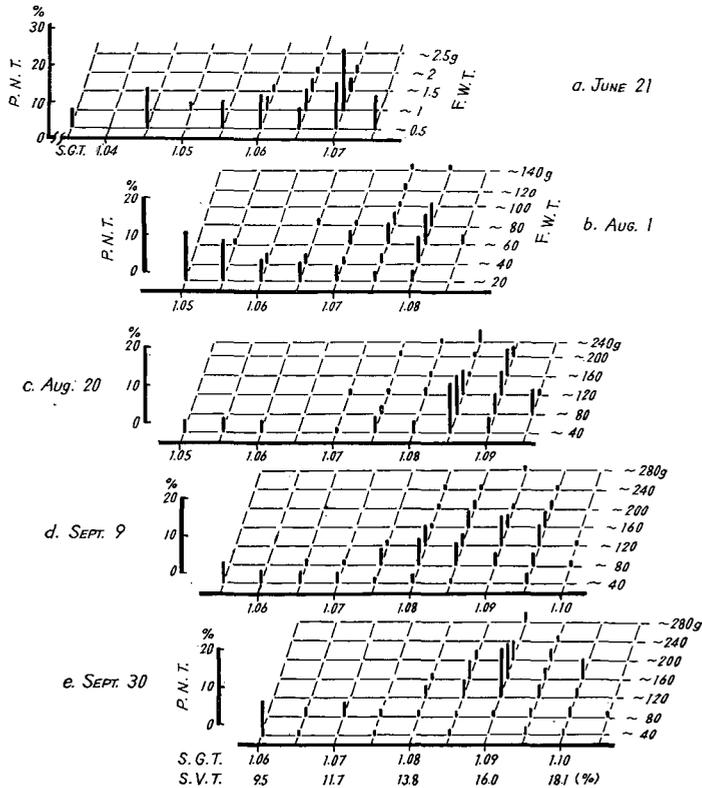
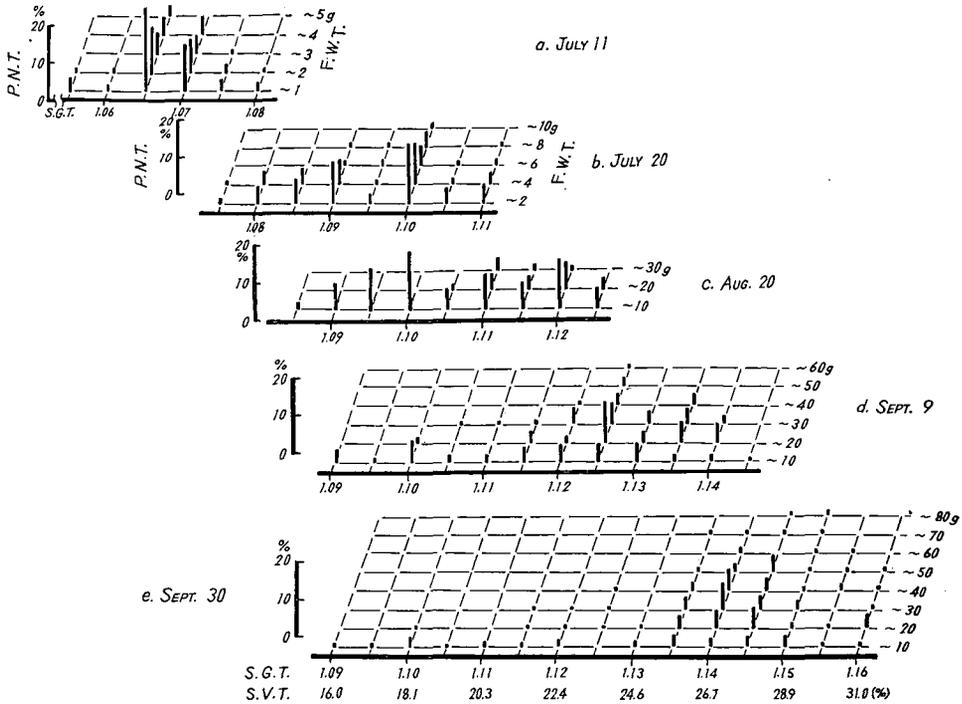


Fig. 7. Seasonal changes on the distribution of the tuber weight and the specific gravity in Nōrin No. 1 (intermediate variety)

P.N.T.: Percentage on the number of tuber,  
 F.W.T.: Grade on the fresh weight of tuber,  
 S.G.T.: Specific gravity of tuber,  
 S.V.T.: Starch value of tuber.



**Fig. 8.** Seasonal changes on the distribution of the tuber weight and the specific gravity in W<sub>B</sub>59177-4 (late strain)

P.N.T.: Percentage on the number of tuber,  
 F.W.T.: Grade on the fresh weight of tuber,  
 S.G.T.: Specific gravity of tuber,  
 S.V.T.: Starch value of tuber.

**Table 1.** Coefficient of correlation between tuber weight and specific gravity of tuber at the different growing stage

Materials Date	HK 40	Ōjiro	HK 44	Nōrin No. 1	HK 46	HK 43	W <sub>B</sub> 94-3	W <sub>B</sub> 77-4
July 1	0.134	0.393**	0.320**	0.054	-0.253		0.026	
July 11	0.335**	0.340**	0.165	0.261**	0.611**		0.455**	
July 21	0.259*	0.370**	0.245**	0.541**	0.510**	0.100	0.320**	0.241*
Aug. 1	0.482**	0.498**	0.429**	0.561**	0.478**	0.543**	0.576**	0.239**
Aug. 10	0.576**	0.516**	0.280**	0.651**	0.292**	0.533**	0.522**	0.572**
Aug. 20	0.224	0.610**	0.304**	0.353**	0.461**	0.612**	0.503**	0.322**
Aug. 30	-0.135	0.624**	0.381**	0.492**	0.072	0.308**	0.402**	0.251**
Sept. 9	0.394**	0.290*	0.303**	0.568**	0.230**	0.364**	0.133	0.283**
Sept. 20				0.469**	0.109	0.119	0.286**	0.324**
Sept. 30				0.528**	0.221*	0.008	0.489**	0.348**

Materials;

HK 40: Hokkai No. 40, HK 44: Hokkai No. 44, HK 46: Hokkai No. 46,  
 HK 43: Hokkai No. 43, W<sub>B</sub> 94-3: W<sub>B</sub> 60094-3, W<sub>B</sub> 77-4: W<sub>B</sub> 59177-4

## 論 議

ばれいしょの塊茎における同化産物の蓄積に関係する要因は、塊茎肥大開始期、塊茎肥大期間、塊茎肥大性ならびにでんぷん価上昇程度があげられる。そしてこれら要因の間には一般に熟性の早いものにおいては肥大開始が早く、匍枝の伸長量が小で塊茎数が少なく肥大性が大で、でんぷん価上昇程度が小であり、同化産物の蓄積率が高く肥大期間が短いという相互関係がある。これに反して塊茎肥大開始のおそいものにおいては、匍枝の伸長量が大きく高次の匍枝における塊茎着生率が高く塊茎数が多くなるが、平均塊茎重が小で肥大性がおとり、でんぷん価が高く、同化産物の生長への分配率が高く肥大期間が長いという関係がある。しかし供試材料のうち北海43号におけるように匍枝の伸長がおそく肥大開始がおくれ、塊茎数が少なく肥大性が大であるが、生育にともなう相対的な蓄積率が低いいため肥大期間が長い極晩生型をとるような、前述した一般的傾向と異なる特性の系統がえられていることは画期的なことである。

株当塊茎数は生育末期まで増加を続ける系統もあるが代表的品種も含めてほとんどの場合ある時期まで増加するがその後次第に減少する。その最大期は早生種において早く晩生種においておそい。このような塊茎数の減少は蓄積機構上あるいは栽培上興味深いことでさらに検討を要するが、その原因はおそらく、株内の塊茎の着生位置その他の要因によって同化産物蓄積の競合があることおよび蓄積量に比して呼吸量が多いような弱小塊茎が消失するものと考えられる。野田(1958)<sup>3)</sup>は品種男爵薯を供試し、地下主茎に発生する匍枝を初生一次匍枝、後生匍枝ならびに二次匍枝に区別し、それらの塊茎化率を調査し、総匍枝数は地表萌芽後20日目というかなり早期に最大値に達し、55~65日目までその値を保ち生育の末期に多少減少すること、初生一次匍枝の有効化率は25日目以後で80%以上となるに反し、後生匍枝の有効化率は20%以下で無効匍枝は生育末期に萎縮し枯化消失すること、ならびに二次匍枝は男爵薯においてきわめて少なくかつそのほとんどが無効化することを認めた。また種薯に近い匍枝は大きな塊茎を着生する傾向があることも認められた。男爵薯は早生種で匍枝の伸長量が小であり、株当塊茎数が比較的少ない。ばれいしょの生産構造を解明するには、いも数型で肥大期間の長い品種においても上述のような着生節位別の塊茎肥大性について調査する必要がある。

塊茎数を収穫期における収量構成要素として扱って

るが、その季節的変動についての報告はほとんどない。田口(1957)<sup>4)</sup>は通常単位茎に着生する塊茎数はほぼ一定し、茎数の多い場合は着生塊茎数が多く、茎数の多少は品種の特性にもよるが萌芽期ごろの気温その他の環境条件あるいは種いもの貯蔵条件による質的差異にもよるもので、地域あるいは年次によって大いに異なる述べている。また塊茎数の多いことが必ずしも多収とならないこと、塊茎数が増加すると平均塊茎重が低下する傾向のあることを示し、品種の生産性を的確に把握するには長年次を要するとも述べている。

塊茎の比重は肥大が進むとともに高くなるが、いずれの肥大の段階においてもその時期の平均でんぷん価に近い塊茎数が多く、かつそれらには塊茎重の大なるものが多い。すなわち比較的大粒の塊茎が同化産物蓄積の中心となっているといえる。野田(1950)<sup>5)</sup>は塊茎の肥大にともない大小の塊茎が形態的ならびに生理的のどのような過程をたどるかについて調査し、乾物率は生育がすすむにしたがい漸増し、萌芽後約50日以後はほとんど増大しないことを認めたが、塊茎内の組織とか生理的条件についての季節的変動は認められなかったと述べている。この場合の供試材料が早生品種男爵薯に限られており、かつ乾物率で現わされているから明らかではないが、C. SCHÉELE(1937)<sup>6)</sup>が示したように乾物率とでんぷん含有率とは平行的であることから、本試験に供試された早生品種・系統が萌芽後約80日(8月20日)まででんぷん価が上昇をつづける点で異なる。またDREW, J. P.ら(1941)<sup>7)</sup>は塊茎の大きさとは比重との関係は不規則であるが概して小粒塊茎は比重が高い傾向のあることを認めたとしている。しかし本試験において株内の全塊茎を対象としてみた場合、Table 1に示したようにいずれの肥大時期においても、塊茎重の大なるほど比重が高いという有意な相関がえられた。そしていずれの時期においても、またいずれの材料においても、塊茎には蓄積と肥大との平衡関係において種々の段階のものを含み、とくに収穫期においては比重の変異がきわめて大となるから材料採取法のいかんによっては全く異なる結果を得る可能性がある。塊茎は一般に肥大にともない中心部すなわち内髓部の割合が大となるため、大粒の塊茎ほどでんぷん価が低いというように解されているようであるが、実際にはこのようにでんぷん蓄積が肥大にともなわない塊茎もあるが、多くの塊茎は肥大性の大なるものほど蓄積程度が大であるといえる。

熟性のおそいものは早いものに比して肥大期間が長く肥大とともにでんぷん価は上昇し、より高いでんぷん価

に到達する。また肥大の初期からでんぷん価の高い、いわゆる高でんぷん遺伝子を有すると思われる材料においては肥大にともなうでんぷん価上昇程度が大であり熟期のおそいものほど高いでんぷん価に達する ( $W_B$  60094-3 で約 30%)。

蓄積の主力となる大粒塊茎以外の小粒塊茎を大別すると、肥大はすすまないが平均でんぷん価以上の値を示す蓄積率の高いもの、平均でんぷん価を持続する転流量と消費量が見合っているもの、ならびに季節的な上昇程度を示すが肥大しないものなどがあるといえる。このようないわば株内の塊茎における同化産物蓄積に関する競合は、匍枝の着生位置、たねいもからの距離、匍枝の長さ、地表面からの深さなどの塊茎の位置に関する要因と土壌の理化学的要因などが関係するものと考えられる。

塊茎のでんぷん価が肥大の初期から材料間差異があり肥大にともなうでんぷん価の上昇程度にも差があるということは、塊茎内のでんぷん貯蔵細胞のでんぷん蓄積に関する生理的能力を異にしているとも考えられ、育種上ならびに栽培上興味ある課題である。また塊茎へ到達する同化産物が肥大のために配分される割合と蓄積される割合も、それぞれ材料によって、肥大時期によって、また株内の着生位置によって異なると思われるが、それが環境によってどのように変動するのか、それらと地上部の生育とはどのような関係にあるのかについて今後究明されなければならない。

株内塊茎のでんぷん価の変異は肥大初期からかなり大であるが、材料によって肥大にともないそれが次第に大となるものと変動の小なるものがある。本試験に供用した材料のほとんどはその変異がいちじるしく大となる型をとる。しかしこの傾向は塊茎数が増加する材料においても減少する材料においても認められるが、塊茎数の多いものにおいて一層強く表現される。したがっていも数型のものはいも重型のものに比し株内塊茎のでんぷん蓄積の競合的現象が強く現われるとみられるが、実際には肥大性の大なるいも重型において明確にかつ早期に、弱小塊茎の消失という形で示される。農林 1 号において認められたようにでんぷん価の変異が小で、適当な塊茎数を着生し、粒大も比較的揃っていることが望ましい。しかしこれらの地下部における蓄積機構は地上部の生育との関連において検討される必要がある。すなわち生育にともなう同化産物が生長と蓄積等にどのように配分されつつ推移するかということと、同化産物受容体である塊茎に関する諸特性の総合的な解析がばれいしょの生産構造の究明に最も重要な課題である。

## 摘 要

1. 特性を異にするばれいしょの 2 品種、5 系統を供試し、10 日間隔で掘った塊茎を比重別ならびに重量別に分級し、でんぷん蓄積の様相を明らかにしようとした。

2. 株当塊茎数は、塊茎肥大開始が早く熟性の早い材料において比較的早期に最大値に達し、その後弱小塊茎の消失によって次第に減少した。肥大開始のおそい材料においては前者よりおくれて最大値に達しその後やや減少するかあるいは生育末期まで増加しつづけた。

3. 塊茎のでんぷん価はいずれの材料においても生育がすすむにともない上昇するが、肥大性の大なる材料においては肥大初期に低く上昇程度が小であり、肥大性の小なる材料においては肥大の初期から高く肥大にともなう上昇程度が大で、肥大期間の長いものほど高いでんぷん価に達した。

4. いずれの生育段階においても塊茎重とでんぷん価との相関が高い。平均でんぷん価に近い値を示す大粒塊茎がでんぷん蓄積の中心をなすものであり、小粒塊茎には平均でんぷん価に近い値を示すもののほかに、でんぷん価がきわめて低いものからいちじるしく高いものまで広い変異があり、その変異は生育にともない大となり、最大最小値の差は 10% 以上に及ぶことが認められた。このような株内塊茎のでんぷん価の変異は熟性のおそいも数型の材料においてとくに大であった。

## 引用文献

- 1) DREW, J. P. and D. DEASY (1941). J. Dept. Agric. Repub. Ire. 38: 220-238.
- 2) 野田健児 (1950). 東北大農研彙報 2 (1): 39-52.
- 3) ——— (1958). 東北大農研彙報 10 (4): 225-327.
- 4) SCHÉELE, C. VON, G. SVENSSON and J. RASMUSSEN (1937). Landw. Vers. Sta. 127: 67-96.
- 5) 田口啓作 (1957). 東北農試研報 12: 1-212.
- 6) ———・吉田 稔 (1969). 北大農邦文紀要 6 (4): 412-421.
- 7) ———・中世古公男・由田宏一 (1969). 北大農附属農場報告 7: 33-41.
- 8) ———・————— (1969). 北大農附属農場報告 7: 42-51.
- 9) 吉田 稔 (1970). 北大農邦文紀要 7 (2): 209-215.

## Summary

Two varieties and six strains were utilized to clarify the constitution of starch yield in potato plants. Tubers of 10 hills were dug on each of ten dates

from June 21 to maturing stage and whole tubers were graded with both the specific gravity and the fresh weight.

The number of tuber per hill reached maximum at July 1 in early materials and at July 21 in intermediate ones, and afterward decreased to some extent. It is seemed that the decrease of tuber-number depend upon the elimination of the tubers which are small bulk and low specific gravity. In late strains the tuber number per hill were increased successively.

The starch value of tubers rose gradually with growth in every materials. In strains of small-tuber-type, the starch value was high at early stage of tuber-swelling and the rising of starch value was

rather rapid as compared with in strains of large-tuber-type.

In general, significant positive correlations between the tuber weight and the specific gravity were recognized in every stage of growth. In every materials, however, rather large tubers indicated mostly the mean starch value and acted as important shares on the accumulation of starch. A few of both large and small tubers indicated extremely high starch value, and the rest of small tubers indicated extremely low. And the latter was increased gradually with growth. At the harvest time the difference between the highest starch value and the lowest one was reached 10 per cent or more.