HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ばれいしょの生理生態学的研究 : 第１報　生育にともなう体内成分の推移
Author(s)	田口, 啓作; 吉田, 稔
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 6(4), 412-421
Issue Date	1969-02-28
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11775
Type	bulletin (article)
File Information	6(4)_p412-421.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ばれいしょの生理生態学的研究

第1報　生育にともなう体内成分の推移

田口啓作・吉田　稔
(北海道大学農学部農学科食用作物学教室)

Physio-ecological studies in potato plant

I. Changes of the principal constituents in each organ accompanied with its development.

Keisaku TAGUCHI and Minoru YOSHIDA
(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received June 18, 1968

緒　言

冷涼な気候を好むばれいしょは，寒冷地北海道の風土によく適合し，その開拓以来基幹作物として北海道農業の推進に果した役割はきわめて大なるものがある。

ばれいしょは広域適応性をもつ上に，生育期間が短く，その生産能率はいちじるしく高い。このような特質は本邦における農業立地の多様性と，経営内における耕地の性格から，ひとり北海道のみではなく，ひろく高冷地帯における主要作物として，また気候の温暖な地帯においては春作のほか秋冬作として特異な発展を示していることは周知のとおりである。

とくに気候の寒冷な北海道は夏季の気温が低く，ばれいしょの生育に好適な反面，他の多くの高温適応作物の栽培が規制される関係上，農業経営内におけるばれいしょの比重は，温暖な地方に比べいちじるしく大である。すなわちばれいしょの作付は北海道の農業経営の安定を期する上に不可欠的要素をもっている。

したがって北海道においては全畑面積701,200 ha中80,400 ha (全国におけるばれいしょ作付面積の約41%)におよび，その作付はいんげんまめと並び畑作物中もっとも大きな作物である (昭和41年)。

北海道におけるばれいしょは全生産量の70%前後がでんぷん原料とされ，約20%が食用10%程度は府県の種いも用に供される。したがって適切な採種管理による無病化とともに，単位生産量の向上をはかるため，その光合成能力を充分発揮させる合理的な栽培方法を確立することはきわめて重要な課題となる。またその消費の拡大をはかるため，各種用途にふさわしい品質ならびに貯蔵方法に関する試験研究もまた強く推進されなければならない。それには北海道内における関係諸機関が連絡協調し，ばれいしょに関する試験研究とその成果の普及について組織的かつ能率的に推進することが要請される。

このような観点から本研究はその端緒として，農林省北海道農業試験場作物第1部畑作物第2研究室の協力のもとに，標準栽培条件下における本作物の生育の様相を追跡的に調査し今後の研究における基礎資料をえようとした。本報はその一部をとりまとめたものであるが，研究の遂行にあたり助力された上記研究室高瀬昇室長ほか研究員各位並びに当教室中世古公男，由田宏一両氏に感謝する。

なお本研究はその研究費の一部を昭和39年度より3ヵ年にわたり農林省農林水産業特別試験研究費補助金を仰いだ。ここに附記し謝意を表する次第である。

材料と方法

1. 供試材料

表-1に示すように，熟性ならびにでんぷん価を異にする9品種 (系統) を供試した。

表—1　供試材料とその特性

品種系統名	両親関係	熟性	でんぷん価	塊茎の大小
男爵薯	Early Rose の芽条変異	早生	低	大
北海 40 号	北海 12 号×Cherokee	早生	低	大
島系 471 号	オオジロ×Hochprozentige	早生	高	中
島系 468 号	Ackersegen×Hochprozentige	中生	高	中
農林 1 号	男爵薯×Deodara	中晩生	中	大
59075-10	北海 29 号×Hochprozentige	中晩生	高	小
59075- 8	北海 29 号×Hochprozentige	晩生	高	小
Hochprozentige	Blücher×Fürst Bismark	極晩生	高	小
WB-59177-4	E 57191-2×Hochprozentige	極晩生	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) **栽植密度：** 畦幅 75 cm，株間 40 cm。

3) **1区面積および区制：** 15 m² (5畦，各畦 10 株，計 50 株)，3反覆。

4) **植付期：** 昭和39年5月7日。

その他耕種法は標準法によった。

5) **調査方法：** 一般生育調査のほか，6月26日より10月5日までの間，10日ごとに10回にわたり，3個体，3反覆，計9個体を掘取り，葉部（小葉のみ），茎部（葉柄，および葉の主脈を含む），塊茎，根の各部位別に生体重ならびに乾物重を秤量した。なお葉部についてはさらにつぎのように分別した。

上部位葉……頂部展開葉5葉

中部位葉……上部位葉の下方の数葉

下部位葉……中部位葉の下方の数葉

これら乾物（100°C 1時間，70°C 48時間乾燥）の粉砕試料について，全窒素，全炭水化物，粗でんぷん，全糖，還元糖，非還元糖を分析した。

また塊茎についてはでんぷん価を肥大初期はモール秤により，その後はライマン秤により算出した。

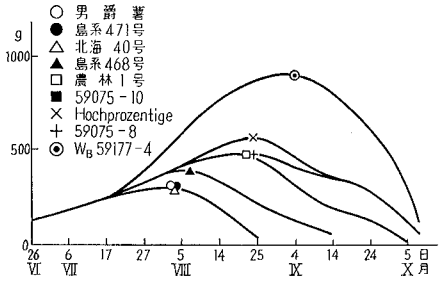
結　果

6月以降の低温，日照不足により地上部の生育はやや遅延した。これにともない塊茎肥大程度は平年に比しやや劣った。7月下旬より8月中旬にいたる間の低温により早・中生品種（系統）の生育は抑制された。8月下旬以降は好天に恵まれ生育はやや回復した。9月28日の降霜によりいずれも生育を停止した。

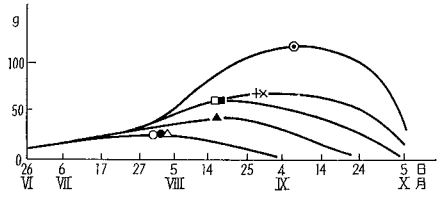
以下えられた結果について解説する。

1. 地上部生体重，乾物重および乾物率

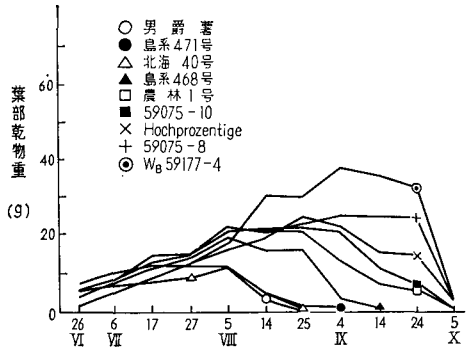
地上部生体重および乾物重の推移は図-1および2に示すように，7月中旬までは品種間差異は小で，その後の増加程度において品種間差異がいちじるしい。すなわち早生種および中生種は8月上旬までの増加量は比較的小で，その後減少する。極晩生種とくに WB 59177-4 は7月中旬以後の増加程度がきわめて大であった。これを葉部ならびに茎部に分けてみると図-3，4に示すように，葉部においては早生3品種は8月5日に最大値を示しその後減少する。その他の品種においては8月5日以降における葉部の増大がいちじるしく，熟性のおそい品種ほどその最大期はおくれた。茎部においては早生3品種は葉部におけると同様8月5日に最大期となり，葉部と茎



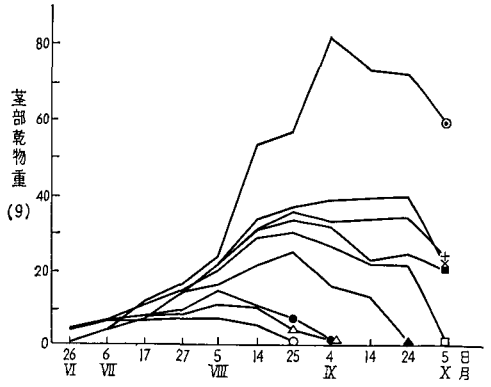
図—1　個体当り地上部生体重



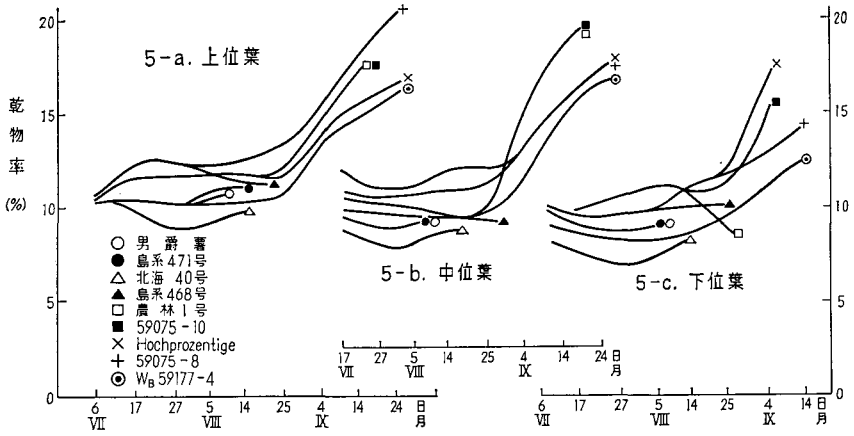
図—2　個体当り地上部乾物重



図—3　個体当り葉部乾物重



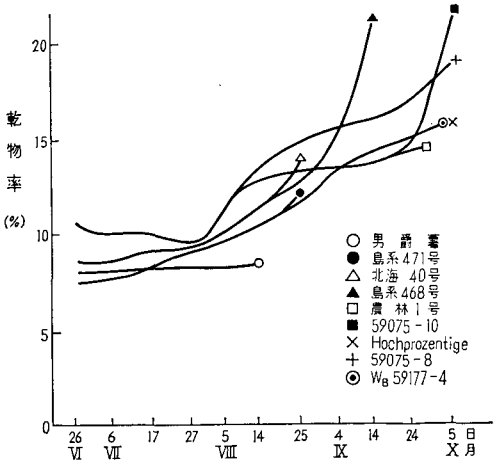
図—4　個体当り茎部乾物重



図—5　葉部乾物率の推移

部の重量比はほぼ1に近い。他の品種（系統）においては葉部に比し，茎部においてきわめて大なる生長量を示し，その傾向は熟性のおそい品種ほど大であった。中晩生品種の農林1号ならびに59075-10においては，8月上旬から9月上旬にいたる間，ほぼ一定量の葉重で経過し，その後は減少するが，降霜期にいたるまで葉が残存した。また8月上旬以後における茎葉の増大のもっともいちじるしかった極晩生種の WB 59177-4, Hochprozentige, 59075-8 において6月下旬より7月上旬にいたる間の生育が他のものに比しややおとった。

図-5は葉部における部位別乾物率の推移を示したものであるが，これによると，1) 葉位が高いほど乾物率は高い，2) 早生品種ならびに中生種の島系468号は全生育期間を通じて変動は小である，3) 晩生種においてはいずれも8月下旬以後にいちじるしく乾物率が高くなる 4) 極晩生系統の WB 59177-4 の乾物率は他の晩生・極晩生系統に比しやや低く経過する，などの差異が認めら



図—6　茎部乾物率

れた。

また茎部の乾物率は図6-に示すごとく，1) 男爵薯においては生育期間を通じてほとんど変動がない，2) 他の品種・系統においては7月下旬以後次第に高くなる，3) それらのうち島系468号と59075-10は黄変期に近くなると急激に乾物率が高くなる，などの品種間差異を示した。

2. 塊茎生重ならびに塊茎乾物重

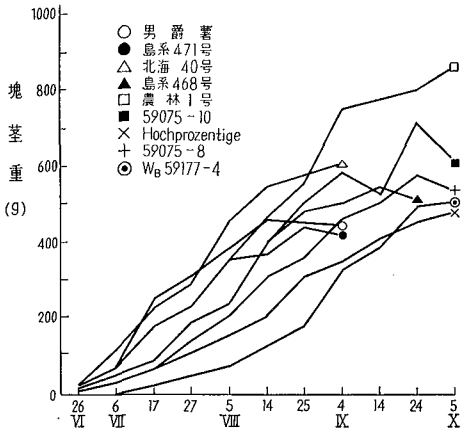
図-7は株当塊茎重の増加過程の品種間差異を示したものであるが，これによると，1) 早生3品種においては塊茎肥大開始が早く，8月中旬にいたる間の増大程度が大であるが，その後の増加量は小であった。2) 極晩生の各品種は肥大開始もおそく，その後の増大程度が小であり，早生3品種に比し枯凋期は約30日おそいが，塊茎重はほぼ同程度に止まった。3) 中晩生種の農林1号においては肥大初期は前2者の中間を示すが，8月中旬以後の増大が他の品種・系統に比しいちじるしく大で，その枯凋期においては供試品種中最大値を示した。

株当塊茎乾物重の増大程度については図-8に示した。肥大初期から8月上旬にいたるまでは塊茎重の推移に類似するが，その後早生3品種をのぞく品種・系統の増大程度がいちじるしく，枯凋期においては農林1号ならびに59075-10が供試品種中最大値を示し，肥大開始が最もおそく，塊茎重も小である WB 59177-4 がこれにつぐ乾物重に達した。これら塊茎重と塊茎乾物重の品種間差異の様相が異なるのはつぎに示すそれぞれ品種系統のでんぷん価と塊茎体積との関係による。

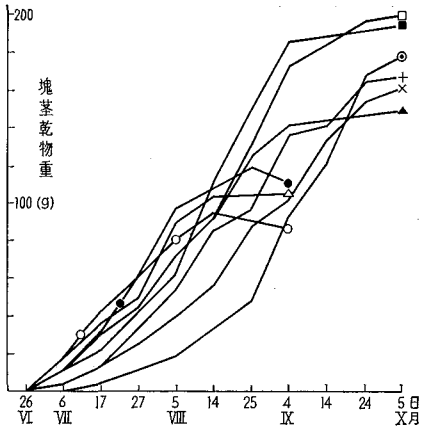
3. でんぷん価と塊茎体積

図-9にでんぷん価の推移を示したが，これによるとつぎのことがいえる。1) 塊茎肥大開始期においてすでに品種間差異があり，高でんぷん品種は高く（14% 前後），低でんぷん品種は低い（10% 以下，北海40号はとくに低い）。2) 生育がすすみ塊茎が肥大するにともない，いずれの品種も次第にでんぷん価が高くなる。3) その上昇程度は高でんぷん系統において大である。4) いずれの品種・系統においても黄変期に近づくとそれぞれの上限に達するが，その時期は早生種において早い。

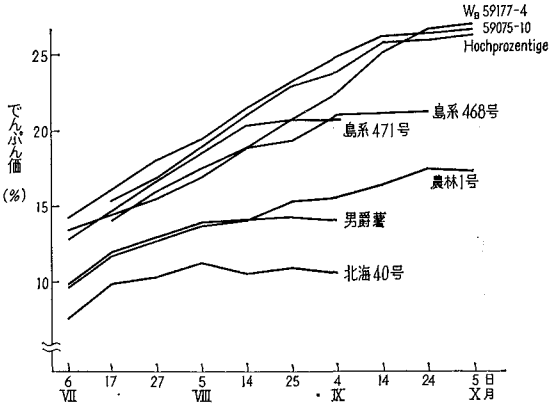
図-10は比重と塊茎重量から算出した株当塊茎体積の増加過程の品種間差異を示したものであるが，これによると明らかな差がみとめられる。すなわち 1) 早生種の北海40号，男爵薯および島系471号においては塊茎体積の増大程度（これを以下肥大性と呼ぶ）がもっとも大であり，なかでもでんぷん価がとくに低い北海40号において肥大性が最大であった。2) 中晩生品種である農林1号においてはこれら早生種に類似する肥大性を示し，



図—7　個体当り塊茎重

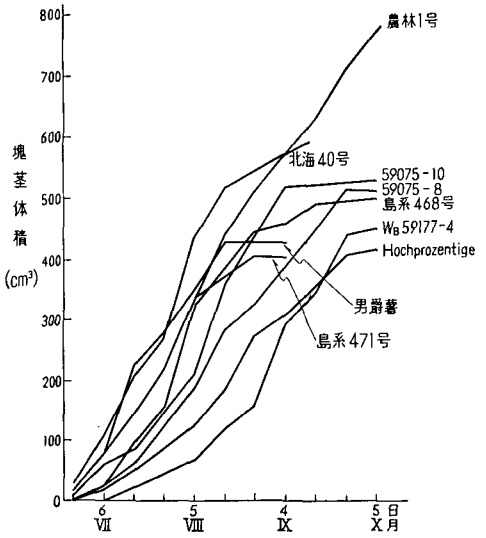


図—8　個体当り塊茎乾物重



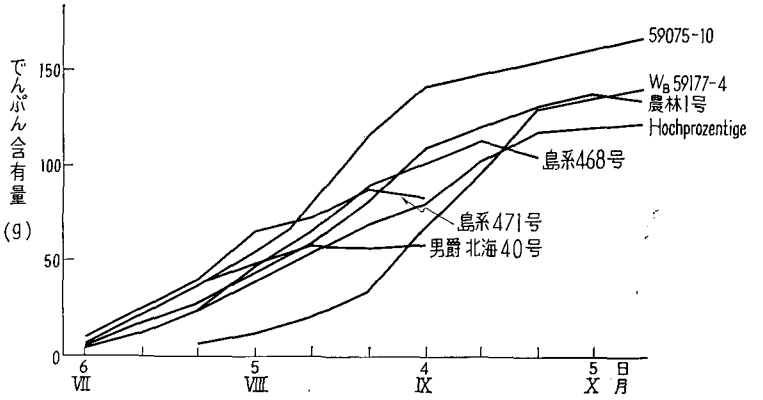
図—9　でんぷん価の推移

かつ早生種の肥大停止期以後においてもほとんど同程度の肥大性をもって増加しつづけ，供試品種中の最大値に達した。3) 中生種の島系468号ならびに晩生，極晩生系統（いずれも高でんぷん系統）においては，肥大性が相的に小であり，かつ熟性のおそいものほど肥大初期の大性がおとり，黄変期まで肥大をつづけるが，その程が小なるため最終値は早生種に類似して小である。



図—10　株当り塊茎体積増大の品種間差異

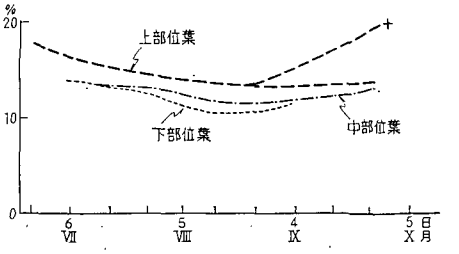
でんぷん価から算出した株当塊茎内でんぷん含有量推移を図-11に示した。これによると極晩生系統のW 59177-4をのぞき，8月中旬まではでんぷん含有量の種間差異は小であるが，その後早生種におけるでんぷん増加はほとんど停止し，熟性のおそいものほど増加量大であるが，59075-10をのぞき9月下旬までの増加程にはいちじるしい差異がない。59075-10においては8中旬から9月上旬の間の増大程度が比較的大であったまたWB 59177-4における増加程度は8月下旬まできわめて小であったがその後9月下旬まではいちじるく大であった。したがって，概して熟性のおそいものどでんぷん収量は大となったが，中晩性品種の農林1において59075-10, WB 59177-4およびHochprozetigeのような高でんぷん晩生系統品種に匹敵するでぷん収量を示したことはそれぞれ品種のでんぷん含有と塊茎体積とに関係して注目すべきことといえる。



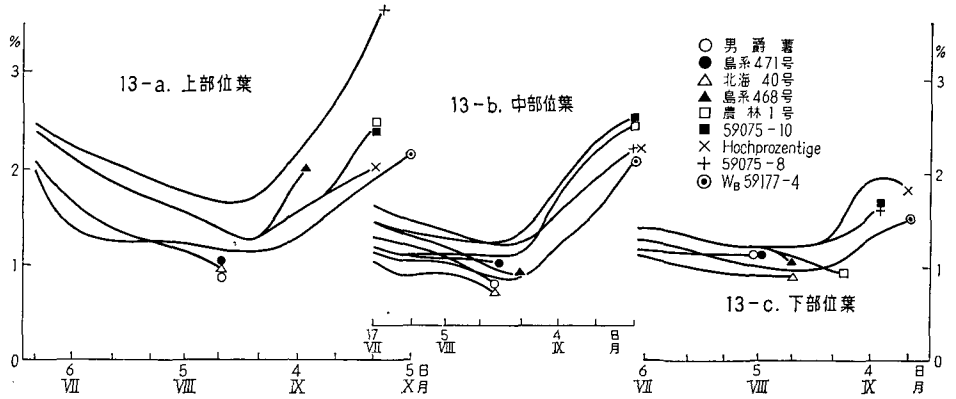
図—11　株当り塊茎内でんぷん含有量の推移

4. 茎葉部内全炭水化物含有率の推移

葉部内全炭水化物含有率（70°C 乾物中）の推移について図-12に示した。これによるといずれの部位葉においても，全炭水化物含有率は8月にやや低いほか生育期間を通じてほとんど変動がなかった。ただ59075-8における上部位葉において他の品種・系統に比し8月下旬以後かなり高く経過した。また一般に上部位葉は中，下部位葉に比しやや高く経過し，中部位葉と下部位葉における差は小であった。これらについての品種間差異は明らかでなかった。



図—12　葉部内全炭水化物含有率（70°C）乾物の推移

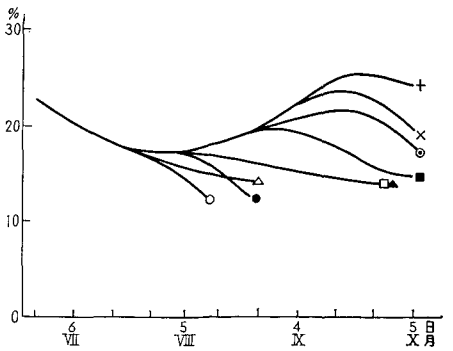


図—13 葉部全炭水化物含有率（生体中）の推移

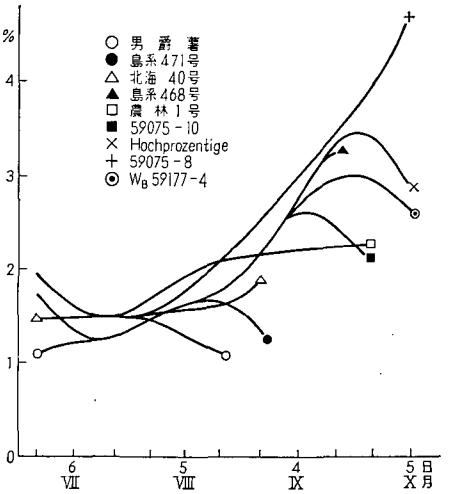
これを生体中の含有率でみると図-13に示すようにや品種間差異がみとめられた。すなわち，1) 一般に早種においては生育がすすむにしたがい，いずれの部位おいても次第に低下し，2) 晩生種においては8月下旬では次第に低下するが，その後高くなる。3) その傾向上部位葉において大であり，下部位葉においては変動やや小となり中部位葉においてはその中間を示した。上部位葉は中，下部位葉に比しやや高く経過した。上部位葉において品種間差異がもっとも大であり，早種ならびに WB 59177-4 においてはやや低く経過し，075-8 においてもっとも高く経過した。

茎部内全炭水化物含有率の推移

茎部内全炭水化物含有率（70°C 乾物中）について-14 に示した。7月中旬までは品種間差異がほとんどくいずれも次第に低下した。その後いちじるしい品種差異が認められ，早生3品種はさらに低下し，中生種系468号ならびに中晩生種農林1号は変動が小で，長間ほぼ一定の含有率で経過し，黄変期にいたるまでき



図—14 茎部内全炭水化物含有率（70°C 乾物中）の推移



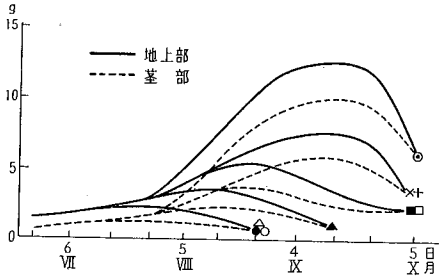
図—15 茎部内全炭水化物含有率（生体中）の推移

わめて徐々に低下した。しかし他の晩生ならびに極晩生系統においては8月上旬以後次第に高くなり，9月中旬に最大値に達し，その後やや低下する経過をたどった。

茎部内全炭水化物の生体内含有率（図-15）でみると，7月中旬以後，男爵薯ならびに島系471号においては低下したが，他のいずれの品種においても生育がすすむにともないかなり高くなった。中生種より熟性のおそい品種のうちでは農林1号におけるその上昇傾向がもっとも小であり，59075-8においてもっとも大であった。

6. 株当り地上部内粗でんぷん含有量の推移

株当り地上部内における粗でんぷん含有量の推移について図-16に示した。生育初期より7月下旬にいたる間の地上部内に含有する粗でんぷんは少なく，また品種間差異も小であるが，その後いちじるしい品種間差異を示



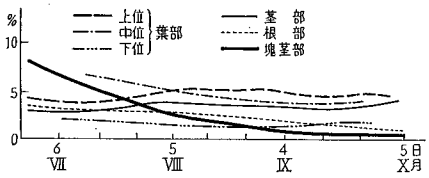
図—16　株当り地上部内粗でんぷん含有量の推移

した。すなわち早生種においては次第に減少しながら黄変期となるが，他の熟性のおそい品種・系統においては次第に増加しつつ生育を続けた。すなわち合成された粗でんぷんは茎部内に集積することを示し，この茎部内に集積する粗でんぷん量は塊茎の肥大性の小である系統において大であった。それぞれ品種・系統において茎部内の粗でんぷん量の最大期があり，その後黄変期にむかい減少し，かなりの量が塊茎へ転流することを示した。その転流の割合はその時期における塊茎の肥大性と関連するが，これについては後述する。

7.　部位別全糖含有率の推移

図-17に部位別全糖含有率 (70°C 乾物中) について示したが，いずれの部位においても変動はきわめて小でありかつ品種間差異もほとんど認められなかった。ただ塊茎部においては肥大の初期に高く肥大がすすむにしたがい次第に低下した。また葉部においては下部位葉が上，中部位葉に比し低く経過した。

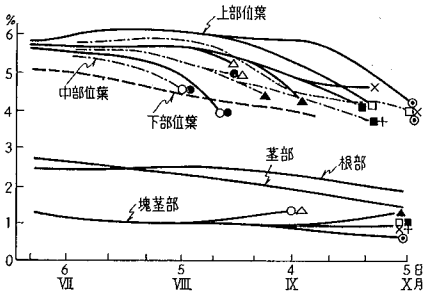
還元糖，非還元糖含有率について検討したがいちじるしい品種差異が認められなかったのでここに詳述することをさける。



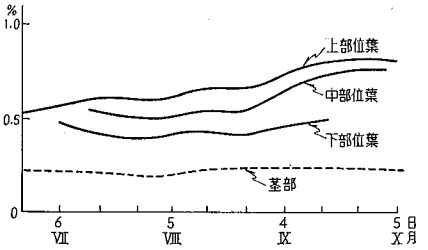
図—17　部位別全糖含有率 (70°C 乾物)

8.　部位別全窒素含有率の推移

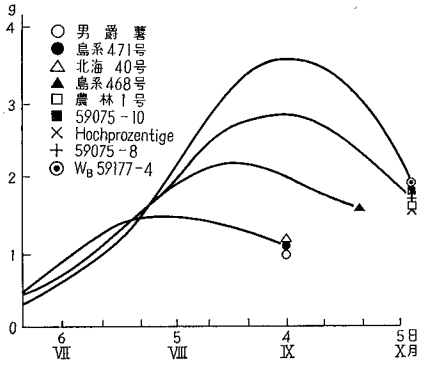
図-18は部位別全窒素含有率 (70°C 乾物中) の推移を示したものであるが，これによると，1) 各部位とも生育にともない窒素含有率は次第に低下する傾向を示した。2) 葉部においては上部位葉がもっとも高く経過し，中部位葉においてはやや低く経過するが，3) 品種・系統別にみると早生種においては早期に低下しはじめ，晩生種



図—18　部位別全窒素含有率 (70°C 乾物) の推移



図—19　茎葉部内全窒素含有率 (生体中) の推移



図—20　株当り全窒素含有量の推移

においては相対的に長期間高い含有率を維持した。4) 下部位葉は比較的品種間差異が小で，上，中部位葉に比しかなり低く経過した。5) 茎部，根部においては変動が小で，徐々に低下する傾向を示したが，品種間差異は明らかでなかった。6) 塊茎部における全窒素含有率は低く，変動は小であったが，男爵薯，北海40号，島系471号など早生品種において肥大末期にやや高くなった。

生体中の全窒素含有率についてみると (図-19)，いずれの部位も品種間差異は明らかでなかったが，上，中部位葉においては生育にともないやや高くなる傾向が認められ，上部，中部，下部位葉の順に低く経過し，下部位葉においては変動が小で，茎部においてはほとんど変動が

なく低く経過した。

株当全窒素含有量の推移について図-20に示したが，これによると7月上旬までは品種間差異が小で，生長にともない増加し，その後早生種は次第に減少した。熟性のおそい品種においては，8月上旬以後の含有量が急速に大となり，それぞれ生長量の最大期に最大値を示し，その後次第に減少した。

考　　察

1. 光合成能力の品種間差異について

供試品種における葉の全炭水化物含有率，糖，全窒素などの含有率ならびに乾物率については生育期間を通じて品種間差異が比較的小で，葉を上，中，下部に区分してみても，それぞれ部位によって含有率には差があり，かつその季節的変動は異なるが品種間には顕著な差異が認められなかった。また7月中旬までの塊茎を含めた全植物体における全炭水化物含有量においても大差はないほどの点から，いずれの品種においても葉の単位面積当り光合成能力は類似するといえる。したがって7月中旬以後における熟性の相違にもとづく茎葉増大量の差異による同化産物の消費量の相違が塊茎内でんぷん蓄積程度に直接的に影響するものと思われる。光合成能力の品種間差異について G. MEINL (1965) は日変化に差異があり，それは品種の生育段階による差異に起因するものであり，それぞれ品種の葉量の最大値の時期に光合成能力が最大を示し，また上位葉は下位葉に比し高いと報じている。生育段階によって生ずる差異は後述するように，地上部の生長量と地下部貯蔵器管の肥大性との相互関係が密接に関連していると考えられる。

早生品種は7月中旬にほぼ茎葉量の最大期に達する。したがって光合成量も最大となるが，その後は品種によって多少の差はあるが約1カ月間に次第に茎葉重を減じ，黄変期となる。すなわち7月中旬以後においては，茎葉の新生に同化産物を使用する割合が低く，塊茎への転流移行の割合が大で，茎葉は個体全体として老化傾向にあり，age disease とみられる疫病の被害もともなって枯凋が早められる。

これに反し極晩生種においては，7月中旬以後においても同化産物が茎葉の新生に消費される割合が大で，光合成量はいちじるしく大となるが，塊茎内への移行蓄積程度が劣る。しかしてこのような品種においては8月下旬以後，茎部内にかなり多量のでんぷんが停滞集積する。このようにして降霜をみるまで枯凋しない生育の様相をとる。この茎部内に集積されるでんぷんについて，その後実際に顕微鏡下で茎部諸組織内にでんぷん粒の存在することを確かめたが，この点についての詳細はつぎの機会にゆずる。

中晩生品種農林1号は7月中旬以後茎葉新生の程度が極晩生種に比しやや劣るとはいえかなり大であり，適度に新旧葉の更新が行なわれ，茎内炭水化物含有率の最大期である8月下旬以後は徐々に葉量が減少する経過を示し，長期間にわたりほぼ一定の同化能力を持続し，光合成産物はほとんど茎に停滞することなく順調に塊茎へ移行するもののごとくである。

2. 塊茎部におけるでんぷん蓄積程度について

塊茎のでんぷん含有率はいずれの品種においても生育にともない高くなる。しかして塊茎肥大初期にすでに品種間差異が認められ，高でんぷん系統は，低でんぷん品種に比し，塊茎の肥大早期から，でんぷん含有率が高い。したがって低でんぷん品種で早生のものは収穫期におけるでんぷん価がもっとも低く，肥大初期より高でんぷんの品種で晩生のものほど高い値を示すという関係にある。したがってでんぷん収量の品種間差異は，このようにして生ずるでんぷん含有率の差異に，塊茎の肥大性が関与して決定されるといえる。

3. 塊茎肥大性とでんぷん蓄積量について

一般に匐枝形成および塊茎形成開始期は品種によって若干の差はあるが，その差は比較的小で，塊茎形成開始後の肥大性すなわち塊茎組織の増大程度には品種間差異はいちじるしいものがある。しかして塊茎の肥大性の大なる品種においては同化産物が茎内に停滞することなく順調に塊茎へ移行するが，塊茎の肥大性の小なる品種においては同化産物が地上部の茎葉の新生拡大に使用される割合が大であり，こうして生育の後期にいちじるしく増大した同化産物も塊茎の肥大がともなわないために，茎部内にでんぷんとして停滞集積する結果となる。水稲において戸苅義次ら (1954) が示したように余剰の同化産物は生育段階に応じて，ある時期には葉鞘に，ある時期には稈にでんぷん粒として一時的に蓄積され，それらはつぎの生育段階に他の蓄積器官へ移行するが，ばれいしょにおいても余剰の同化産物は茎部に一時的に貯蔵され，塊茎の肥大にともなってそれらが塊茎へ転流すると見るべきである。

しかし塊茎の肥大性が生育後期においてもおとるような品種においては茎部に多量のでんぷんを集積したまま枯凋するという様相を呈し貯蔵器官である塊茎への蓄積効率が低いといえる。

生育の後期に多量のでんぷんが茎部内に集積する品種

においても，相対的にこの時期における塊茎の肥大性の大なる品種たとえば WB 59177-4 においては最終的には茎内に停滞する同化産物の量は比較的小であった。このように同化産物の転流蓄積生理と塊茎の肥大性とは深い関連性をもつものと解される。言いかえれば塊茎の肥大性の小なる品種においては同化産物の塊茎への移行がある程度抑制されるが，そのでんぷん含有率は塊茎の肥大性が大なる品種に比し，でんぷん含有率は概して高まる結果となるものと考えられる。

北海40号のごとく塊茎の肥大性がいちじるしく大にして，かつその肥大が最大に達する時期に地上部が急速に衰退する品種においては，他の早生品種においても同様の傾向があるが，肥大初期より生育末期にいたるまで，塊茎のでんぷん含有率はもっとも低い価で経過する。これは品種特有の肥大性の大である要因による同化産物の吸引 (pull) 的要素が大であると考えられる。これに反して高でんぷん晩生系統は肥大性が小であるため同化産物が圧入 (push) 的となり高でんぷん含有率を示す結果となり，余剰の同化産物は新らしい茎葉の生長に消費され，いきおい極晩生型となると考えられる。でんぷん蓄積に関連して J. EDELMAN (1963) がきくいもを材料として興味ある考察をしている。すなわちきくいもは短日によって茎の生長は止まり，塊茎の肥大が起るが，その際すべての塊茎を肥大前に除去しても，地上部の新たな生長は認められず，根が受容体として同化産物を蓄積する。これは同化産物が短日条件下で植物体の基部へ転流し，その圧力によって肥大するという push 説を提唱した。

ばれいしょの場合同化産物が地下部へ転流する量によって肥大性が規制されるのか，あるいは品種特有の肥大性によって同化産物の蓄積率が左右されるのかは重要な課題であろう。

農林1号は北海40号および男爵薯のような早生種に類似する塊茎肥大性をもち，地上部の生育期間が比較的長く，降霜をみるころに黄変期をむかえる生育経過をとり，同化産物は茎に停滞することなく塊茎への転流をつづけ，塊茎自体のでんぷん含有率は必ずしも高くはないが，このような肥大性と地上部生長量の均衡が保たれている結果として，株当でんぷん生産量は高い値を示すものと考えられる。

4. 高でんぷん因子について

塊茎肥大性とでんぷん含有率の負の関係は一般に認められるところであるが，早生系統の島系471号，中生系統の島系468号のように肥大性が男爵薯，北海40号に類似しかなり大であるにかかわらず，でんぷん含有率は男爵薯，北海40号に比し，肥大の初期からかなり高く経過する。このことは高でんぷん品種育種上注目すべき点であると思料する。しかし前述のように極晩生型で高でんぷん価を示す系統は高でんぷん含有率となる因子のほかに，塊茎の肥大性が小であるために高でんぷん含有率となるという要素が関連していると考えられる。

摘　　要

1. ばれいしょの熟性およびでんぷん価を異にする9品種（系統）を供試し，生育解析的調査と部位別体内成分の分析を行なった。

2. でんぷん価は塊茎肥大の初期から品種間差異がみとめられ，塊茎肥大性の大なる品種において低く，肥大性の小なる品種において高かった。塊茎の肥大にともないいずれの品種においてもでんぷん価は上昇する。したがって塊茎の肥大の初期から高く，かつ熟期のおそいものほど高いでんぷん価に達した。

3. ばれいしょのでんぷん生産力は塊茎肥大性とでんぷん価ならびに熟性の要素から成立するといえる。しかして塊茎の肥大性とでんぷん価は密接に関連し，肥大性の大なるものはでんぷん価が低い。また肥大性と熟性とも深い関連を有し，肥大性の大なるものは同化産物の茎葉の新生に消費される割合が小で早生型となり，肥大性の小なるものにおいては茎葉の増大を継続し，晩生型となる傾向がある。

4. 塊茎の肥大性の小なる極晩生型においては生育の後期に茎部内に余剰の同化産物がでんぷんとして停滞集積する。このような場合においても生育末期に塊茎が大形化するにともない塊茎へ転流する。

5. 葉部の炭水化物含有率および全窒素含有率から上，中部位葉が下部位葉に比し同化能力が高いが，品種間差異は明らかでない。

引 用 文 献

1) EDELMAN, J. 1963. Physiological and biochemical aspects of carbohydrate metabolism during tuber growth. The growth of the potato, London: 135.

2) MEINL, G. 1965. Ein Beitrag zur Photo-synthesemessung bei Kartoffeln. Eur. Potato J. 8: 3.

3) 戸苅義次・岡本　嘉・玖村敦彦, 1954. 水稲における炭水化物の生産及び行動に関する研究. 第1報 生育に伴う諸器官中の主要成分含量の推移. 日作紀, **22**: 95.

4) ———・佐藤 庚, 1954. ———. 第2報 生育に伴う器官内澱粉量消長に関する観察. 日作紀, **22**: 98.

Summary

1. Growth analysis was made on nine varieties of potato plants which were differing in the earliness and starch value.

2. In stage of the tuber initiation the varietal differences of the starch value were recognized; rather low (about 10%) in the varieties of the lower starch value and high (about 14%) in the higher starch value varieties.

3. In all varieties the starch value was increased according to their development of growth. It would be said that the varieties which have a higher starch value in stage of the tuber initiation and have a longer tuber-swelling period gave rise to a higher starch value.

4. It was also shown that the rate of the tuber-swelling was closely related to the amount of top growth; the varieties of small "tuber-swelling-rate" have a larger amount of growth of leaves and stems than that of large "tuber-swelling-rate".

Furthermore, it was found that in varieties of the small "tuber-swelling-rate" and larger amount of top growth a considerable amount of carbohydrates was accumulated as starch in the late growing stage.

5. The contents of total nitrogen and carbohydrates in the upper and middle parts of leaves were higher comparing with that of the lower part. But the varietal differences were not clarified.