



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	馬鈴薯の生理、形態學的研究 第4報 : 芽薯の發生機構に關する一考察
Author(s)	田川, 隆; 中, 潤三郎
Citation	札幌博物学会会報, 17(3-4), 70-73
Issue Date	1943-12-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/64353
Type	journal article
File Information	Vol.18No.3-4_006.pdf



馬鈴薯の生理、形態學的研究

第4報 芽薯の發生機構に 關する一考察

Physiological and morphological studies on potato plants

Part 4. A brief note on the tuberization of the sprout on
potato tuber (With English résumé, p. 73)

田 川 隆*・中 潤 三 郎**
Takashi Tagawa and Junzaburo Naka

古くから知られている如く、穴藏内で越冬、貯藏された馬鈴薯塊莖から、通常の如く芽を萌出する事なく、萌芽が母塊莖上に直ちに新塊莖を生ずる所謂芽薯の形成は、さ程稀有な事ではない(第1圖)。その極端な場合には、塊莖内塊莖の形成すら報告されている¹⁾²⁾。而してその原因として、從來主として光及び濕分の減退



第1圖 昭和23年秋期産馬鈴薯塊莖上に於ける芽薯の形成
(品種“紅丸”) 昭和24年7月20日撮影

が擧げられている。斯様な現象は北海道に於ても、二三年來注目せられて居たが昭和24年度馬鈴薯春作にあたり、静岡、島根、愛知の諸縣に於て、前年春期に收穫した塊莖を種薯として植付を行つた際、大面積に亘つて所謂芽薯の發生を見、馬鈴薯栽培上看過し得ない重要な問題となつてゐる。従つて今日早急にその發生機構に就いて充分の検討を行ひ、以てその豫防対策等に萬全を期すべき現況にある。

筆者等最近偶々芽薯の好試料を得たので、長期貯藏中に發生する芽薯及びその親薯の炭水化物、並びに其等組織の生理的狀態を、正常芽及びその親薯の其等と比較し2.3の結果を得たので茲に報告する。

尙本研究の實施に當り、宮澤香春君は終始實驗に協力せられた。又静岡縣の織部、三高兩技師よりは、同縣に於ける今春の芽薯發生狀況に關し、種々御教示を賜つた。此處に記して深甚の謝意を表する。

實驗材料及び實驗方法

(A) 供試材料：實驗材料としては昭和23年度北海道産紅丸種を用いた。

(a) 正常な芽を萌芽したもの：冬期間地下貯藏せるものを5月上旬に掘出し、7月中旬迄實驗室内で木製箱中に貯藏し、芽長約5~15mmに生育したもの。

(b) 芽薯を發生したもの：上記に依り收穫後7月中旬迄實驗室内で木製暗箱中に貯藏し、芽薯が小豆大乃至母指頭大程度に膨大したもの。

(B) 測定法：分析試料は重量法により、髓部と皮層部とに分ち、前報⁴⁾に準じ、糖及び澱粉含量の定量、アミラーゼ作用力、滲透價、並びに組織搾汁pH價測定等を施行した。

實驗成績

先づ正常に萌芽せる新芽及びその親薯内に含有せられる澱粉、還元糖並びに非還元糖の各含有

* 北海道大學農學部植物學教室

** 香川縣立農業專門學校

量を検するに（第1表参照），先づ正常芽に於いては髓部，皮層部を通じ可成の量の還元糖並びに稍々多量の非還元糖が見られる許りでなく，更に澱粉の存在も認められた。而して非還元糖

第1表 正常に萌芽せる芽及び親薯内の還元糖・非還元糖並びに澱粉含量

試料	部分 項目	髓 部					皮 層 部				
		還元糖	非還元糖	全糖分	澱粉	全物糖炭但と水葡して	還元糖	非還元糖	全糖分	澱粉	全物糖炭但と水葡して
	芽	3.18	34.99	38.17	80.52	127.64	4.90	19.85	24.75	52.22	82.75
	親薯	0.87	2.96	3.83	3.92	8.19	3.35	26.02	29.37	5.76	35.77

（含量はすべて生重量1g當りのmg重を以て示す）

對還元糖の比率は，髓部に於て約11:1，皮層部に於て約4:1である。

次に正常芽を有する親薯に就いて検するに，髓部，皮層部共に澱粉含量著しく低く，又髓部に於て還元糖，非還元糖含量共に僅少で，その非還元糖對還元糖の含量比率は約3:1である。他方皮層部は可成の量の還元糖と共に，又稍々多量の非還元糖を含有し，非還元糖對還元糖の比率は約8:1である。

而して葡萄糖に換算した全炭水化物量は，髓部，皮層部を通じ共に，芽の方が塊莖より著しく多く，又滲透價も同様に親薯より芽の方が高いが，特に髓部に於て其の差が顯著であり，又水分含量は髓部，皮層部共に芽の方が太であつた。

更にアミラーゼ作用力は髓部，皮層部共に芽に於て大きいが親薯の皮層部に於ても可成の作用力が認められた。

次に正常芽及びその親薯に就いての諸含量と對比して，異常生育した芽薯及びその親薯のそれら諸含量を検して第2表に示す如き結果を得た。

第2表 芽薯及び親薯内の還元糖・非還元糖並びに澱粉含量

試料	部分 項目	髓 部					皮 層 部				
		還元糖	非還元糖	全糖分	澱粉	全物糖炭但と水葡して	還元糖	非還元糖	全糖分	澱粉	全物糖炭但と水葡して
	芽薯	1.72	27.78	29.50	257.36	315.46	0.87	17.83	18.70	169.63	203.47
	親薯	3.19	痕跡	3.19	12.94	16.90	0.10	32.45	32.55	101.62	145.45

（含量はすべて生重量1g當りのmg重を以て示す）

先づ芽薯に就いて見るに，豫想された如く，髓部，皮層部共に顯著な澱粉の蓄積が見られた。然るに還元糖及び非還元糖含量は共に，正常芽のそれらに比し，絶對値に於て低いが，併し非還元糖對還元糖の比率は大であつて，例へば，髓部に於て約16:1，皮層部に於ては約20:1であつた。

次に親薯に就いて見るに，髓部に於ては正常芽を有する親薯に比し，澱粉及び還元糖含量は共に多いが，非還元糖は著しく少い。他方皮層部に於ては，特に澱粉が著しく多いのに反し，還元糖は極めて少い。然るに非還元糖含量は稍々多く，従つて非還元糖對還元糖の比率は約325:1である。

今葡萄糖に換算した全炭水化物に就き、芽薯と親薯を比較すると、髓部、皮層部共に芽薯の方が大であるが、特に髓部に於て兩者間に顯著な差が認められる。又滲透價は髓部、皮層部共に芽薯に於て大きく、特に皮層部に於てその差が顯著であつた。

更にアミラーゼ作用力は髓部、皮層部共に芽薯より親薯の方が大きい。而して組織搾汁のpH價は髓部、皮層部共に親薯よりも芽薯の方が低い酸度を示した。

結 語

以上の實驗結果より考察するに、本報告に於て對照として用ひた正常芽を有す親薯も、前報^{1) 5)}の實驗結果より考へると、可成老化したもので、之は勿論收穫後の經過時期より當然豫想されるところであるが、又本文に示されたその貯藏物質相互間の量的關係からも明かである。先づ第一に擧げられる點は、髓部、皮層部を通じ共に著しく澱粉含量の低い事で、之は萌芽開始に伴ひアミラーゼ酵素に依り糖化せられ、發芽並びに爾後の生活維持のエネルギー源として消費されると共に、糖の一部は更に新芽部に移動する。而して本實驗の供試試料の如く木製箱中に貯藏された場合、環境不利の爲新芽伸長は限定され、從つて還元糖の消費僅少である爲、その一部は非還元糖として親薯、特に皮層組織中に蓄積される。他方新芽中に送られた還元糖は萌芽不良の環境下で、その消耗僅少である爲一部は非還元糖として該部に蓄積される。之が外觀上正常芽を有する塊莖の新芽部、並びに塊莖、特にその皮層部に多量の非還元糖含量を見る所以であらう。而して特に注意を要する點は、外觀上正常と見做される新芽組織中に、可成の量の澱粉の蓄積を見る事である。之恐らく塊莖より新芽に送達される還元糖の消耗が僅少である爲、その一部が非還元糖に轉ずると共に、一部は更に安定型の澱粉として蓄積されるもので、此の新芽が今後正常芽として伸長するか、又は芽薯として異常塊莖を形成するかの分岐點は、恐らく此の間に於る僅かな條件の變化に依り決せられるものと思推される。

次に異常塊莖形成(芽薯)の見られる塊莖に就いて檢するに、先づ最初に注意すべき點は、當然豫想された如く、親薯組織内の澱粉含量の低下と、芽薯内への異常澱粉蓄積であつて、之の事實は前報²⁾に報じた馬鈴薯二次生長塊莖に見られた現象と全く類似したものであつて、恐らく發生機構に關しても兩者間に共通點のあらう事は想像に難くない。蓋し上述の場合と同様に、萌芽に際し生成せられた還元糖は新芽部に送入され、該部で或る條件又は或る環境の組合せに依つて、澱粉として蓄積せられたものであらう。尙更に考慮を要する點は、此の芽薯並びにその親薯内の還元糖、非還元糖並びに全糖量は、組織により多少の相異はみられるが、その絶對値に於て概して、外觀上正常芽を有する塊莖のそれ等に比して、親薯相互間に於ては芽薯の方が低い含量がみられる。而して非還元糖對還元糖含量比率は、殆んど例外なく、芽薯の方が大である事は、含有糖分の點、或は又前報^{1) 5)}の實驗結果より考へて、芽薯は全体として一應安定した貯藏系を構成する。此の事は更に全炭水化物量の點より見る時、芽薯の方が正常芽を有する塊莖より、何れの組織に於ても高い含量を示している事實、更に又アミラーゼ作用力、組織搾汁pH價測定結果からも證せられる。然し此の事實は種薯としての價值喪失を意味するもので、直ちに掘取、再播種、その他の爾後の處理を必要とする。

次に芽薯發生の條件を明にする一手段として、(1)明、濕、(2)明、乾、(3)暗、濕、(4)暗、乾の四種環境下に正常芽を有する親薯を置いた處、(4)の場合に於て顯著な芽薯の形成が見られた。

上記の如く、芽薯は或る環境、特に乾燥及び光線不足等の條件の下に於て、萌芽特に老化薯より發生する芽の生長の抑制、並びに親薯よりの過剰の糖類の供給等の條件の組合せにより、萌芽組織内に澱粉の蓄積を見る結果發生するもので、その發生機構は馬鈴薯二次生長³⁾のそれと類似するものと思推される。又事實今春に於ける静岡地方の氣象條件、並に使用種薯の性情は、芽薯發生の諸條件を満すもので、同地方に大量の芽薯の發生を見たのは、蓋し止むを得なかつたであらう。而して斯様な芽薯形成の原因究明は、又同時に馬鈴薯の塊莖形成機構の根本問題に關連し、更に今後の研究に俟つものである。然しその對策としては、すくなくとも、通氣のよい冷涼な個處に貯藏されていた清新なる種薯の使用、並びに有機質肥料の施與に依る圃地の理化學的性質の改善等が擧げられる。

参 考 文 献

- (1) Gager, C. S. 1912 : Bot. Gaz. 54, 515-524.
- (2) Stewart, F. C. 1918 : Brooklyn Bot. Gard. Memoirs 1, 423~426,
- (3) 田 川 隆 1947. 生物 2 : 82-84.
- (4) 田 川 隆・岡澤 養三・酒井隆太郎 1948 : 寒地農學2, 39-55
- (5) 田 川 隆・岡澤 養三 1949 : 北海道馬鈴薯採種組合連合會資料 No.5.

R é s u m é

It is not at all uncommon to find tuberization of the sprouts directly on parent potato tubers left over winter in a cellar. These sprout-tubers are also observed in Hokkaido recently. But in the late spring of 1949, the cultivation of potatoes in Shizuoka, Shimane and Aichi prefectures suffered heavily from the formation of sprout-tubers in the potato fields.

In order to obtain some information on the tuberization of the potato sprout, the present investigation was undertaken, using the variety "Beni-Maru" as material. Judging from the results obtained, it is not unreasonable to consider that the mechanism of sprout-tuber formation is very similar to that of the second-growth of the potato tuber. Namely, the accumulation of starch in the sprout tissues, due to the abundant supply of sugar from the parent tuber under the conditions of the absence of light and dampness, was ascertained. What principally caused the tuberization of these sprouts, however, it is difficult to say and is deserving of further study.