



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	馬鈴薯の生理、形態學的研究：第3報 馬鈴薯の生長に及ぼすインドール醋酸の影響
Author(s)	田川, 隆; TAGAWA, Takashi; 瀬尾, 尚雄 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 1(1), 17-21
Issue Date	1951-12-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11490
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(1)_p17-21.pdf



馬鈴薯の生理、形態學的研究

第3報 馬鈴薯の生長に及ぼすインドール醋酸の影響

田川 隆・瀬尾 尚雄

(北海道大學農學部植物學教室)

Physiological and morphological studies on potato plants

Part 3, On the effect of indoleacetic acid upon the growth of potato plants

TAKASHI TAGAWA and HISAO SEO

I 緒 言

植物の生活現象に及ぼす植物生長物質の意義並に其の作用に關する報告は、各方面からなされ實に枚擧に遑ない。而して該物質の應用面としての作物栽培への適用にあつては、從來主として收量に重點を置いて其の効果が論ぜられ、機構に關しては充分の考慮が拂はれなかつた憾があるが增收目的を安全且つ確實に達成する爲には、今や根本的に再検討すべき時期にある。筆者等は斯かる見地から、インドール醋酸處理に伴う馬鈴薯塊莖内炭水化物の變化、及び之に關係ある二、三生理作用の消長を検し、以て該物質の作用機構を究めん事を期した。

尙本研究の實施に當り、實驗材料入手に就いて多大の御配慮を賜つた北海道農業試驗場島松試驗地永田利男技師に對し深甚の謝意を表す。

II 實驗材料及び實驗方法

〔A〕 供試材料 北海道農業試驗場島松試驗地昭和22年度産「馬鈴薯農林一號」

〔B〕 實驗方法

a) 育成法及び處理法 昭和23年4月20日上記試料中より80~100瓦大の塊莖を撰出し、メル

クロン液にて消毒後水洗、同30日インドール醋酸加里鹽(武田製)溶液中に全粒の儘24時間浸漬處理後、5月1日豫め整耕施肥した本學圃場に全粒播種。各實驗區分及び處理濃度は第1表の如くである。

第1表 インドール醋酸處理各實驗區分と處理溶液濃度

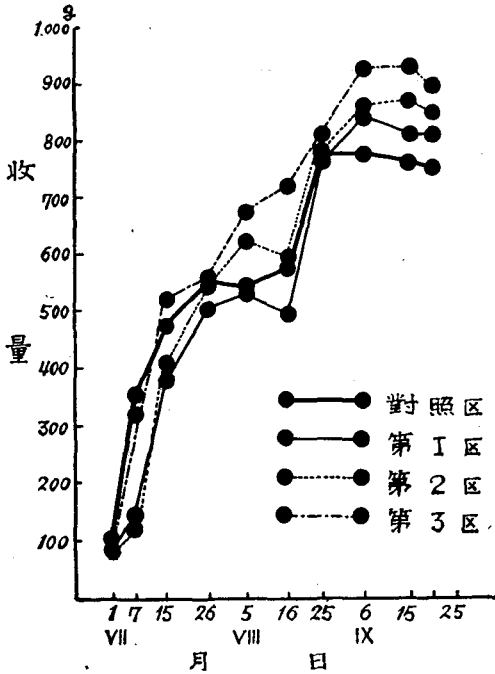
區 分	濃 度	稀 釋 率
對照區 (N)	0 (水道水)	—
第1區 (I)	0.0125 %	8,000 倍
第2區 (II)	0.00625 %	16,000 倍
第3區 (III)	0.00312 %	約 32,000 倍

b) 分折試料及び分折法 是等は第1報のそれに準じて行つたので、その詳細は略す。

III 實驗結果

〔A〕 生育狀況 播種後10日の觀察に依れば、對照區は各處理區に比し發芽早く、第3區に於ては發根が勝れていた。播種後約20日で地表萌芽が見られたが、對照區が最も早かつた。爾後の生育狀況は、各處理區は對照區に比し、初期の生育は多少抑制される傾向があるが、然し生育が進むに従い低濃度液處理區は漸次生長量を増して對照區に近づき、遂には之を凌駕する。次に子薯の新

生，肥大生長は，概して莖葉の生育狀況と比例する(第1圖参照)。全般的に見て，對照區の子薯形



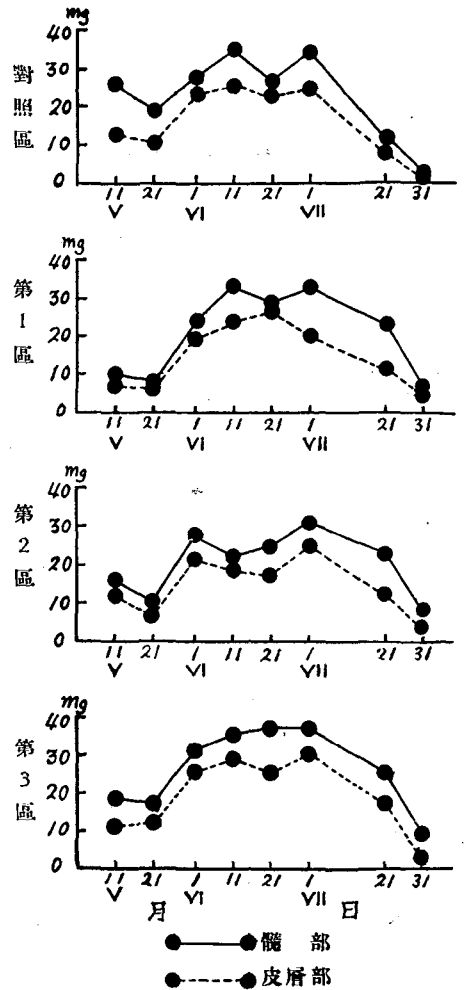
第1圖 生育期間中に於ける各實驗區馬鈴薯植物1株當り子薯收量(單位 瓦)

成は6月5日(播種後35日)頃より始り，肥大最盛期は6月下旬より7月初旬に亙り見られた。他方各處理區のそれは，莖葉の生育狀況と共に，對照區に比し稍々遅れるが，漸次處理効果が認められて對照區に近づき，收穫期に於ける收量順位は第3，2，1區及び對照區の順を示し，收量は處理液濃度に反比例する關係が見られた。

〔B〕 親薯内諸成分の變化

1) 澱粉 萌芽期に於ける親薯内貯藏澱粉は，各實驗區を通じ緩慢な減退を示すが，萌芽後莖葉の旺盛な發育に伴い，顯著な分解が見られる。而して第3區はその分解が多少促進されたが，然し處理液濃度が或る程度以上に高い場合には，却つてその分解が多少抑制される傾向が認められた。之は第1，2區の初期に於ける生育狀況が，むしろ對照區のそれに劣る點と關係がある。

2) 還元糖 對照區塊莖内還元糖は，第2圖に見る如く，萌芽後一時減退するが，次いで再び多量の蓄積を見る。然し子薯の形成，肥大に伴い



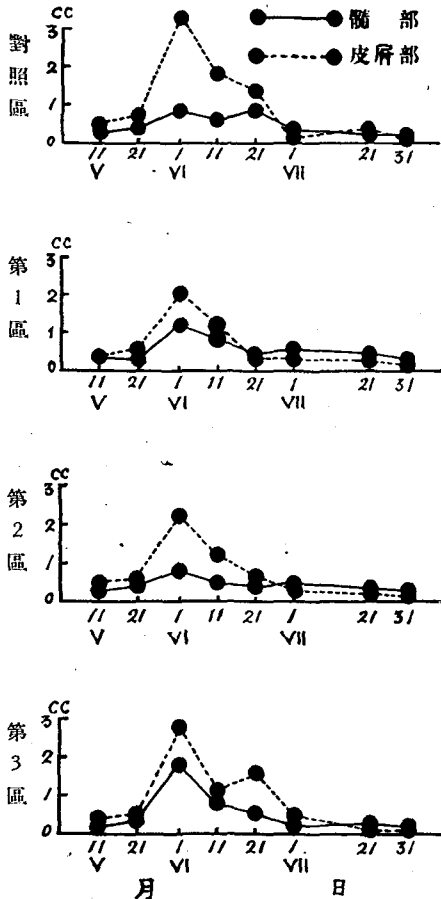
第2圖 生育期間中に於ける各實驗區馬鈴薯親薯内還元糖含量の變化(單位 廷)

再び急激な減退を示すと共に，親薯の崩壊を見るものであつて，還元糖の消長は馬鈴薯の生長の尺度とも考えられる。他方第3區の還元糖量は，生育初期には對照區に比し稍々劣るが，6月下旬に至り各區中の最大値を示した。又第2，1區は上記兩區に比し，生育初期には多少僅少であつた。而して各實驗區を通じて見られた6月下旬以降の急激な含量の減退は，親薯の崩壊に先行する子薯への還元糖の移行に因るものと考えられ，且つ此の減少時期の早晚は，各實驗區の子薯の肥大開始期と一致している。

3) 非還元糖 萌芽後に於ける對照區塊莖内非還元糖含量は，生長に伴い漸減の傾向を示すが，

然し莖葉の完成に伴い同化産物の供給が潤澤な時期に、一時的な増加が認められる。然し開花後は再び急激な減退を示すが、此の減退は上記還元糖の最後の増加の因をなす。尙各處理區中第3區は他區に比し髓部、皮層部共に非還元糖の消失の時期が稍々早い。他方第2, 1區に於ける非還元糖の消長は、對照區に比し特記すべき相異は認められなかつた。

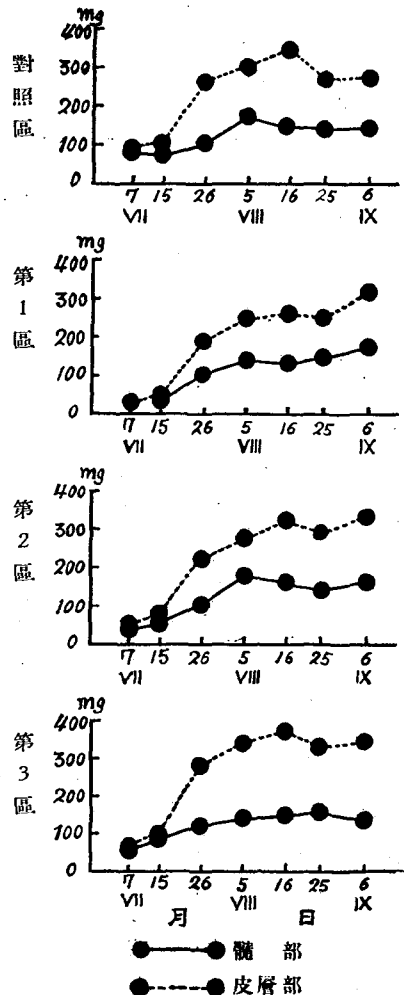
4) アミラーゼ作用力 對照區親薯内アミラーゼ作用力は、澱粉含量の變化と平行して消長する。即ち6月上旬より下旬に亘る澱粉含量の急激な減少期に相應じて、アミラーゼ作用力は各實驗區共に該時期に最大值を示した。今各實驗區別にその消長を検するに、第3圖に示す如く、生育初期に於ては、對照區が比較的大なる作用力を示し、



第3圖 生育期間中に於ける各實驗區馬鈴薯親薯内アミラーゼ作用力の變化 (單位 過滿飽酸加里滴定量 cc)

第3區之に亞ぎ、第1, 2區は稍々劣る。然し生育の進行に従い、各處理區の作用力は漸増し、最大値が見られる6月1日に於ける各處理區の作用力は、對照區のそれを遙かに勝るに至る。要するにアミラーゼ作用力の點から見ると、各處理區に於けるそれらは、對照區に比し、生育の初期に多少の抑制が見られるが、生育中期以後は却つて促進される傾向が確かめられた。

5) 組織搾汁水素イオン濃度 親薯組織搾汁酸度の變化は、發芽初期 pH = 6.0 内外の價を示すが、萌芽の進むに従い酸度を増し pH = 5.4 となる。然し爾後開花期を過ぎる迄一時酸度を減じ pH = 6.6 を示すも、次いで塊莖崩壞期に入ると、



第4圖 生育期間中に於ける各實驗區馬鈴薯子薯内澱粉含量の變化 (單位 珎)

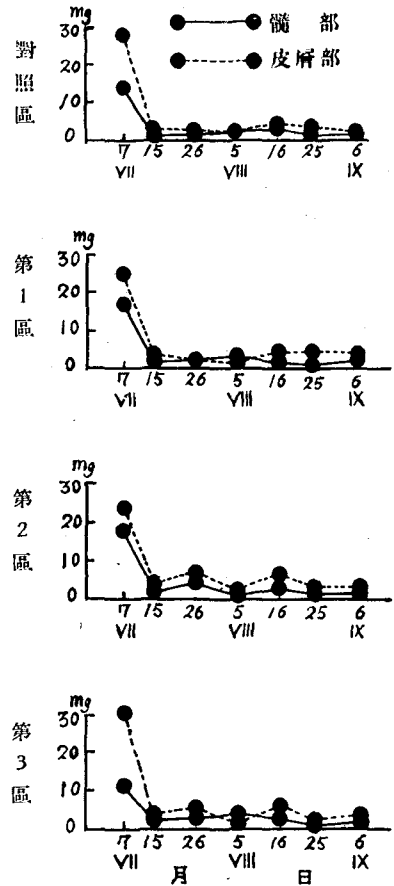
尿酸形成に伴い再び酸度を増し pH=5.8 内外の値を示す。然し各實驗區別に依る差異は判然とせず、生長物質處理に因る特別の變化は認められなかつた。

〔C〕 子薯(新塊莖)内諸成分の變化

1) 澱粉 子薯は開花前期既にその形成が始るが、爾後その生長に伴い、子薯内澱粉含量は急激な増加を示す。その蓄積過程は第4圖に示す如く、各實驗區別に可成顯著な變異を示した。即ち子薯の肥大漸く盛んになる7月上旬の子薯澱粉含量は、對照區最も多く、之に次いで第3, 2, 1區の順位を示したが、7月下旬に至ると上記の順位は第3, 對照, 2, 1區となり、更に8月下旬に於ては第3, 2, 對照, 1區の順となる。9月に入ると最も遅れていた第1區も、更に僅か乍ら對照區を凌駕した。斯くの如き澱粉含量の變化は上記莖葉の發育、及び1株當子薯收量の變異と全く一致する。

2) 還元糖 子薯形成開始からその完熟に至る期間中に於ける塊莖内還元糖含量の變化は、各實驗區を通じ多少の差異は見られるが、概して開花期中に一時的な蓄積が見られる他は、全期間を通じてその含量極めて僅少である。而して9月6日に於ける最終測定値について見るに、對照區最大値を示し、各處理區は第1, 2, 3區の順を示し、何れも前者より含量は低い。元來還元糖は澱粉形成の原料とも見做されるものである故、收穫期にその含量が高い事は、澱粉合成過程の不圓滑を示すものであり、此の着點よりすれば、生長物質處理に依り、その濃度に反比例して澱粉合成は促進される傾向が認められる。

3) 非還元糖 元來貯藏器官内に見られる非還元糖は、還元糖の一種の貯藏形とも見做されるものであり、兩者の消長の間には密接な關係がある。而して子薯生育期中に於ける非還元糖の消長を検するに、第5圖に見る如く、生育初期に於ては、各處理區は對照區に比し、稍々大なる含量を示したが、爾後各處理區と對照區との差異は區々であつて、一定の傾向を認める事は出来なかつた。然し之等の差異は極めて僅少であつて、特に收量に影響を及ぼす程度のものとは考えられない。



第5圖 生育期間中に於ける各實驗區馬鈴薯子薯内非還元糖含量の變化(單位 延)

4) アミラーゼ作用力 子薯生長期間内に於けるアミラーゼ作用力の消長は、その成熟に伴い漸減の傾向が見られた。而して全般的に各實驗區を通じ、アミラーゼ作用力の變化曲線は、還元糖のそれと平行して消長した。完熟期に於ては對照區及び第3區は、第1, 2區に比しアミラーゼ作用力稍々勝る事を知つたが、各處理區間及びそれらと對照區との間に、處理に由る顯著な差異は認められなかつた。

5) 組織搾汁水素イオン濃度 生育期間中に於ける子薯の組織搾汁の水素イオン濃度は、生育初期に於ては概して酸度弱く (pH = 6.0), 成熟に伴い一度酸性に傾くが (pH = 5.6), 完熟期に入り再び舊に復する傾向が認められる。對照區及び第3區に於て特に此の傾向が明確に認められるが、第1, 2區には特に顯著な變化は認められず、又

處理に伴う特別な差異は見られなかつた。

IV 總 括

植物の生育に及ぼす生長物質の作用に關しては、多數の報告を見るに至つてゐるが、インドール醋酸の作用に就いても、發根、生長促進作用等の點に就き多くの報告あり。本研究に關係ある貯藏物質の變化に及ぼす、該物質の影響に就いては DOSTAL (1936), KRAUS, BRÖWN 及び HAMNER (1936), DOSTAL 及び HOSEK (1937), CZAJA (1938) 氏等に依り、何れもその促進的効果が報告されている。次にインドール醋酸處理に依る馬鈴薯増産に關し、最初の報告をしたのは ZIKA (1939) と考えられるが、氏は本物質一定濃度溶液で種薯を豫措する事に由り、增收を來すばかりでなく、更に新塊莖内に造成された澱粉粒が顯著に大形となる事を報じた。之に就いては野口、菅原 (1941) 兩氏も追試に依り確認している。

本研究はインドール醋酸處理に因る、馬鈴薯塊莖内貯藏物質の變化、並に之に伴う二、三生理過程の消長を検し、以て該物質の生長促進作用の機構を究めんとする研究の一環をなすものであつて、本實驗に得られた結果を總括すれば次の如くである。

1) 「馬鈴薯農林1號」に對するインドール醋酸の生長促進効果は 0.00312% 液處理が最も勝れ 0.00625% 液處理之に亞いた。而して對照區に對する處理區の塊莖增收率は約 8~18% であつた。

2) 莖葉の生育に及ぼす處理効果は、生育初期には多少劣るが、生育に伴い促進効果顯著となり、生育後期には對照區を凌駕する。

3) 0.00312% 液處理區は對照區並に他區に比し、親薯内貯藏澱粉の分解を促進する。又子薯の生育肥大に際しての澱粉蓄積過程に於て、各インドール醋酸處理區は對照區に比し、處理液濃度に反比例して促進作用を示す。従つて塊莖收量増加

の主因としては、處理に因る生育中期以後の莖葉の發育促進、及び貯藏澱粉分解並に合成の促進にあると考えられる。

4) 親薯内に現出する還元糖は、貯藏澱粉の分解産物であり、子薯内のそれは澱粉合成の材料と考えられるが、處理各實驗區の親、子薯内の還元糖含量は、夫々の澱粉含量と略反比例して消長した。

5) 貯藏器官内に見られる非還元糖は、還元糖の一種の貯藏形とも見做されるもので、兩者の消長の間には密接な關係がある。本物質處理各實驗區に見られる非還元糖に就いても、此の事實は確認されたが、然し特に處理液濃度に直接比例すべき變化は認められなかつた。

6) アミラーゼ作用力は澱粉含量の變化と平行して消長するもので、塊莖内に於けるその作用力の點から見ると、本物質處理各實驗區に於けるアミラーゼ作用力は、對照區に比し、生育初期には濃度に比例して多少の抑制が見られたが、生育中期以後には却つて促進される傾向が認められた。

7) 生育期間中に於ける親並に子塊莖組織搾汁の水素イオン濃度に關しては、特に本物質處理に因る特殊の變化は認められなかつた。

引用文獻

- 1) CZAJA, A. Th., *Planta*, 28, 1938, (354-358).
- 2) DOSTAL, R., *Ber. deut. bot. Ges.*, 54, 1936, (418-429).
- 3) DOSTAL, R., and HOSEK, M., *Flora*, 131, 1936, (263-286).
- 4) KRAUS, E.J., BROWN, N.A., and HAMNER, K.C., *Bot. Gaz.*, 98, 1936, (370-420).
- 5) 野口彌吉及び菅原友太, *農業及び園藝*. 16, 1941, (1-6)
- 6) 田川隆, 岡澤養三及び酒井隆太郎, *寒地農學*. 2, 1948, (39-55).
- 7) 田川隆, 岡澤養三: 北海道馬鈴薯採種組合連合會資料 No. 5, (1949), 1-15.
- 8) ZIKA, M. *Planta*, 30, 1939, (151-159).