

昭和56年の豪雨により湿害をうけたテンサイの収量と根中糖分

誌名	てん菜研究会報 = Proceedings of the Sugar Beet Research Association
ISSN	09121048
著者	松崎, 康範 寺西, 幸男
巻/号	24号
掲載ページ	p. 80-86
発行年月	1983年12月

昭和56年の豪雨により湿害をうけた テンサイの収量と根中糖分

松崎康範*・寺西幸男**

(* 北海道立十勝農業試験場・** 十勝中部地区農業改良普及所)

1. 緒 言

テンサイはバレイショやサイトウとともに湿害に弱い畑作物として知られており、十勝地方のテンサイの平均収量と気象要因との関係からも、とくに5～7月の降水量とテンサイの収量とは統計的に負の相関関係があることが確認されている。¹⁾²⁾ たとえば、昭和49、50年におけるテンサイの低収量については、6月あるいは5～6月の多雨による湿害が最も大きな減収要因であるといわれている。

一方、昭和56年の豪雨は8月上、下旬および9月上旬の三度にわたり、特に8月の総降水量は平年の2倍以上に達した。(第1表)

第1表 月別降水量

項目 月	昭56年	平 年 値	最 大 値
5	88.5	80.6	225.6
6	118.0	102.1	244.0
7	84.5	97.3	274.7
8	304.0	127.5	342.3
9	113.0	125.8	306.0
10	75.5	99.0	268.0
計	783.5	632.3	—

- 注) 1) 帯広測候所観測値
2) 平年値は昭和26～55年(30か年)の平均値
3) 最大値の5月は明治27年～昭和55年、6月～10月は明治26年～昭和55年までの観測値による。

この豪雨により、十勝地方でも畑の土壌の流亡あるいは冠水などの被害をうけ、排水不良の圃場では多くの農作物が湿害をうけた。

本報告は農家の同一圃場内において、湿害の程度

を地上部の生育状況や根の腐敗程度あるいは圃場の滞水状態から判断して、場所別に区分し、湿害をうけたテンサイの収量および糖分がどのように変化したかを実際の栽培の場で明らかにしようとしたものである。

なお、湿害圃場の選定および収穫作業について御協力をいただいた日本甜菜製糖株式会社芽室原料事務所に厚くお礼申し上げる。

II 調査方法

調査圃場は芽室町内の美蔓東、西光勇、東上関山、新西芽室(A)、新西芽室(B)の5農家圃場で、各圃場のテンサイ栽培概要は第2表の通りである。

まず、湿害の程度別に収量と糖分を調査するために各圃場において、同一圃場内で湿害が連続的に推移している場所を選び、テンサイの地上部の生育状態の良否、すなわち葉の黄化の程度や枯葉の多少、さらに圃場の滞水状況から判断して湿害の程度を次のように場所別に、4段階に区分した。

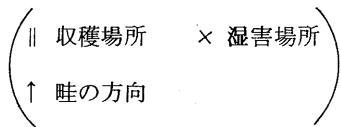
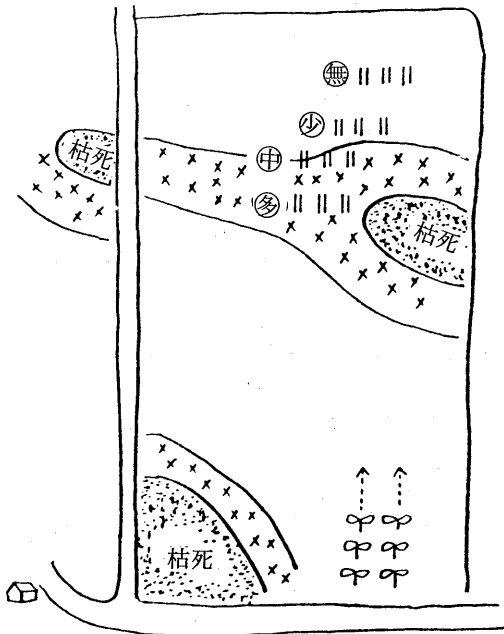
1. 湿害の程度「無」：地上部の生育は良好であり、葉色もふつうの緑色を呈している。
2. 湿害の程度「少」：湿害の程度「無」の場所よりも葉色は淡く、地上部の生育もやや劣る。
3. 湿害の程度「中」：葉の黄化や枯葉が目立ち、地上部の生育量も明らかに劣る。
4. 湿害の程度「多」：湿害の程度「中」の場所よりも枯葉が多くなり、地上部の生育量も極めて劣る。

このように区分した各々の場所から1畦当たり2.5㎡、2畦で5㎡を1つのサンプルとし3か所づつ収穫して茎葉重、根重、根中糖分を測定した。(第1図) 収穫調査は10月2日に実施した。

また、根の腐敗程度をテンサイの根腐病発病調査基準(てん研法「地下部」、発病指数0～5)に準じて調査した後、根の腐敗が少なく、原料として使用できると判断されたもの(腐敗程度2以下)

第2表 調査場所のテンサイ栽培概要

場所		1. 美 蔓 東	2. 西 光 勇	3. 東上関山	4. 新西芽室(A)	5. 新西芽室(B)
圃場	土 壤 の 種 類	火山性土	火山性土	火山性土	火山性土	火山性土
	土 性	壤 土	壤 土	埴 壤 土	壤 土	壤 土
施肥量	要素量 (Kg /10a)					
	N	19.8	19.2	22.8	23.0	24.0
	P ₂ O ₅	33.0	32.0	34.0	39.6	40.0
	K ₂ O	19.8	19.2	20.4	30.6	24.0
栽培概要	播 種 期(月・日)	3.24	3.25	3.20	3.21	3.21
	移 植 期(月・日)	5.5	5.1	4.30	4.28	4.29
	畦幅×株間 (cm)	67.0×24.7	67.0×21.5	65.5×24.6	66.0×21.9	66.5×23.8
	栽 植 本 数(本/10a)	6043	6942	6206	6919	6318
	供 試 品 種	モノヒル	モノヒル	モノヒル	モノヒル	モノヒル



第1図 湿害の程度別収穫場所概略図
(新西芽室B圃場)

と、腐敗が著しく原料テンサイとしては不相当と思われたもの(腐敗程度3以上)の2つのグループに分けて、根中糖分および個体根重を測定した。

なお、調査圃場の滞水期間や過湿状態の程度については詳細な記録はないが、農家からの聞きとりおよび収穫時の観察から、過湿状態の期間は、美蔓東、西光勇、東上関山の3圃場では8月初旬の豪雨の時から三度目の大雨の降った9月上旬頃までと判断された。一方新西芽室の2つの調査圃場については収穫調査時においてもまだ滞水がみられ、8月初めの大雨以後、継続して過湿状態が続いていたものと判断される。特に、新西芽室(B)圃場ではやゝ低みの部分にはまだ滞水がみられ、その場所のテンサイは完全に腐敗、枯死しており、周辺の個体も地上部の生育不良と枯葉の増加および根の腐敗が目立った。

(第1図)

III 結 果

湿害の程度別の茎葉重および根重を第3表に示した。

茎葉の生育量は湿害の程度「無」の場所から「多」の場所に進むにしたがって明らかに少なくなり、湿害の程度「多」の場所の茎葉重は湿害をうけなかったと判断された場所(湿害の程度「無」)の約10~30%の生育量しかなかった。

根重についても茎葉重と同様に湿害の程度がひどいほど低収となっているがその減少の割合は茎葉重の場合よりも小さく、また、調査圃場によりその減収程度は異なった。

湿害の程度「無」の場所の根重を100とした場合の湿害の程度「多」の場所の根重比は、東上関山圃場では26となり、最も減収率が大きく、次いで美

第3表 湿害の程度と茎葉重および根重

場所	項目 湿害の程度	10a当り			同左百分比(「無」対比)		
		収穫本数	茎葉重	根重	収穫本数	茎葉重	根重
1. 美 蔓 東	無	6067	6.13	4.48	(100)	(100)	(100)
	少	5933	4.02	3.79	98	66	85
	中	5867	2.69	3.24	97	44	72
	多	5800	1.19	1.86	96	19	42
2. 西 光 勇	無	6733	5.74	4.98	(100)	(100)	(100)
	少	7067	3.97	4.04	105	69	81
	中	6667	2.69	3.52	99	47	71
	多	6933	1.47	2.48	103	26	50
3. 東 上 関 山	無	6133	5.45	4.50	(100)	(100)	(100)
	少	6333	2.64	2.84	103	48	63
	中	6067	1.35	1.75	99	25	39
	多	5800	0.55	1.19	95	10	26
4. 新西芽室(A)	無	6933	6.53	4.78	(100)	(100)	(100)
	少	6733	4.87	4.73	97	75	99
	中	6933	3.47	4.57	100	53	96
	多	7000	1.54	3.40	101	24	71
5. 新西芽室(B)	無	6333	6.11	4.30	(100)	(100)	(100)
	少	6133	4.36	3.48	97	71	81
	中	5933	3.51	3.84	94	57	89
	多	6267	2.09	2.94	99	34	68

蔓東および西光勇圃場の根重比は各々42, 50であった。しかし、新西芽室(A)および新西芽室(B)圃場では減収程度はやゝ少なく、根重比は約70%であった。

また、腐敗個体の割合は湿害の程度がひどい場所ほど増加し、特に美蔓東、新西芽室(A)および新西芽室(B)圃場でその傾向が明らかであった。(第2図)

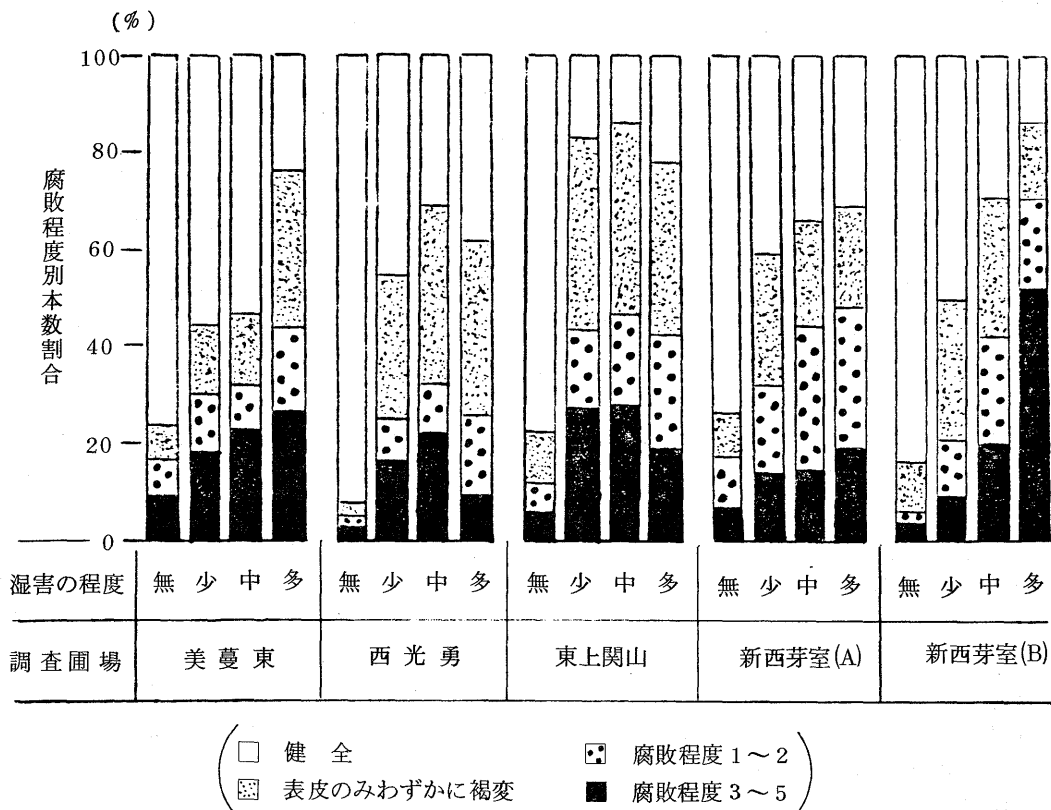
なお湿害をうけた場所では原料テンサイとして不適当と思われた腐敗程度3以上の割合が約10~50%含まれており、このような腐敗個体の増加が湿害による収量低下をまねいているとも考えられる。ただし、湿害をうけなかったと判断した湿害の程度「無」の場所においても腐敗個体がわずかではあるが含まれていることから、正常な生育であると判断した場所でも今回の豪雨により、一時、過湿状態となり、湿害をうけていたことがうかがえる。

次に湿害の程度と根中糖分の関係をみるために、腐敗の著しい個体は原料テンサイとして不適当と判断し、腐敗程度3以上の個体を除いた試料について

湿害の程度別に区分して根中糖分を測定した。(第4表)

その結果、根中糖分は前述の根重の場合とは傾向が異なり、湿害の程度とは必ずしも一致せず、調査した5カ所の調査圃場のうち、美蔓東、西光勇、東上関山の3圃場では湿害の程度が進むにしたがい根中糖分は逆に高まる傾向がみられた。たとえば、西光勇圃場の場合では湿害の程度「無」、「中」、「多」の場所の根中糖分は各々15.21%、15.81%、16.70%、17.18%であり、同様に東上関山圃場の場合には各々14.91%、15.47%、15.72%、16.67%となり、湿害がひどくなるにしたがい段階的に根中糖分は高くなった。

一方、新西芽室(A)および新西芽室(B)圃場では根中糖分の傾向は他圃場の場合とは異なり、新西芽室(B)圃場では湿害の程度「無」、「少」の場所の根中糖分が各々15.10%、15.27%であり、湿害の程度「中」、「多」の場所では各々14.60%、14.62%と、湿害の程度が著しいほど根中糖分はやゝ低下す



第2図 湿害の程度と腐敗程度別本数割合

第4表 湿害の程度と根中糖分および個体根重

調査圃場 湿害の程度		1. 美蔓東	2. 西光勇	3. 東上関山	4. 新西芽室(A)	5. 新西芽室(B)
根中糖分 (%)	無	14.52	15.21	14.91	14.36	15.10
	少	15.64	15.81	15.47	13.90	15.27
	中	16.66	16.70	15.72	14.13	14.60
	多	16.62	17.18	16.67	14.47	14.62
個体根重 (g/個)	無	771	746	763	692	691
	少	725	602	470	683	578
	中	616	536	315	661	639
	多	373	367	214	461	493

注) 調査個体には腐敗程度3以上の個体は含まれない。

る傾向がみられた。しかし、新西芽室(A)圃場では湿害の程度と根中糖分との傾向は判然としなかった。

以上のように湿害の程度が進むにしたがって、根重では調査した5カ所の全圃場において減収が認められたが、根中糖分については、腐敗の著しい個体

を除いた、いわゆる原料テンサイとして使用できると判断されたものだけについて根中糖分を測定したところ、3調査圃場では逆に湿害の程度が著しいほど根中糖分は高まる傾向がみられた。

次に腐敗の著しい個体（腐敗程度3以上）と腐敗の少ない個体（腐敗程度2以下）について根中糖分を測定したところ腐敗の著しい個体の根中糖分は腐敗の少ない個体にくらべて明らかに低かった。

ここでは、湿害の程度がどの段階の場合でも腐敗の程度と根中糖分との関係は一定の傾向がみられたので、湿害の程度「中」の場所の場合についてのみ示したが（第3図）、腐敗程度2以下の根中糖分が約14～17%であったのに対して腐敗程度3以上の個体では約8～12%と極めて低糖分であった。

IV 考 察

テンサイの収量は一般に雨の多い年は不良となることが多く、経験的にもテンサイは湿害に弱い作物といわれている。

昭和49、50年はかつてない凶作となったが、この減収要因は主に5～6月の多雨によるものといわれており、十勝管内のテンサイの作況は6月の雨と高い負の相関関係のあることが認められている。¹⁾²⁾

今回の昭和56年の多雨は8～9月にかけて集中し、特に8月の総降水量は平年の2倍以上となり、帯広測候所観測以来第四位の記録であった。

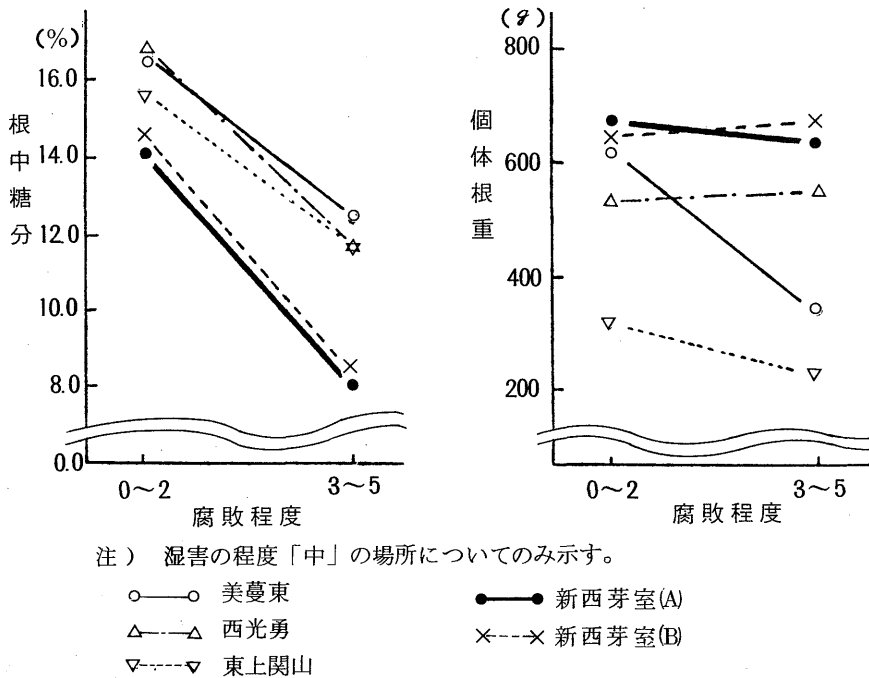
一般に8～9月の降水量と収量とは統計的に有意な相関関係はほとんど無いものの、このような記録的な大雨の時には多くのテンサイ圃場が湿害をうけていたものと思われ、本調査圃場の場合にも収穫期まで滞水していたところでは収穫皆無の場所も観察された。

湿害をうけたテンサイは葉色が黄化し、枯葉も多くなり、湿害の程度が進むほど茎葉の生育は段階的に劣り、根重も同様の傾向で減収した。

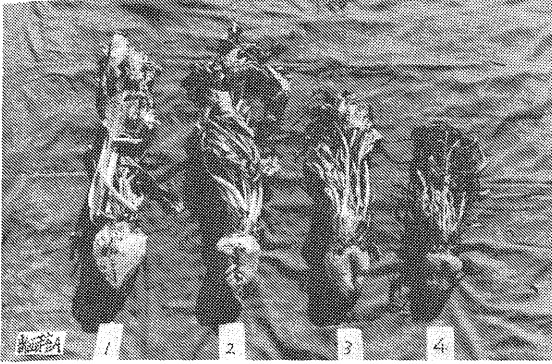
これに対して、原料テンサイとしては不適當と判断した、腐敗の著しい個体を除いて、根中糖分を測定したところ、根重の場合とは傾向が異なり、5調査圃場のうち、3調査圃場において、湿害の程度が著しい場所ほど、根中糖分は逆に高まる傾向がみられた。

この要因については明らかではないが、北見農業試験場の実験（1967～1968）³⁾⁴⁾によればパレイシの澱粉価は土壤水分が高いほど低かったが、テンサイの根中糖分は逆に高水分ほど高かったという報告があり、今回の調査結果と類似している。

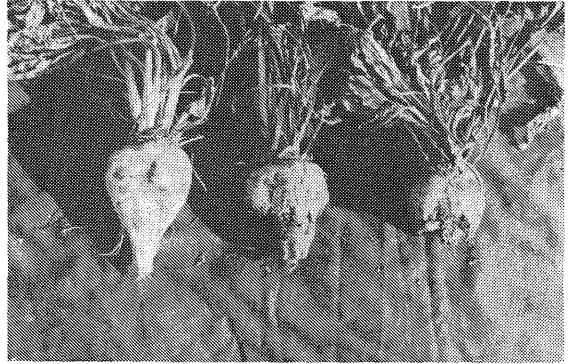
このように湿害をうけても、根中糖分が高くなる



第3図 腐敗程度と根中糖分および個体根重



(右側にいくほど湿害の程度がひどい)
第4図 湿害の程度と生育状況(新西芽室A)



(根の先端部分が腐敗している)
第5図 湿害による根の腐敗状態

現象は、収穫の時期までに圃場の水分条件が正常の状態に回復した場合に多く認められたが、逆に、収穫期になってもまだ、過湿状態が継続し、なおかつ、腐敗個体が多くなるような圃場では腐敗の少ない個体でも根中糖分は低下する傾向がみられた。このことから、湿害により明らかに低収となるような場合でも、腐敗の発生をできる限り少なくするために、できるだけ早く排水の手段を施し、湿害をうけたテンサイの根中糖分を回復させることが原料としての品質の保持に有効であるものと考えられた。

V 摘 要

1. 昭和56年(1981年)、十勝地方では8月上旬～9月上旬にかけて大雨が降り、各地で多くの農作物が冠水し、湿害をうけた。
2. 本報告は湿害をうけた5カ所の芽室町農家圃場において、テンサイの生育状態や滞水の状況から判断して、同一圃場内で湿害の程度を4段階に場所別に区分して、湿害の程度と根重および根中糖分との関係を調査した。
3. その結果、湿害の程度が著しいほど、テンサイの根重は明らかに減収し、この傾向はすべての調査圃場でみられた。
4. しかし、湿害による腐敗の少ない個体の根中糖

分は逆に湿害の程度が著しい場所ほど高い傾向がみられ、この現象は収穫期にすでに過湿状態が解消された3カ所の調査圃場で認められた。

5. 以上のように湿害により根重が低下するような場合でも、できるだけ早く排水処理を行い、過剰な土壌水分を排除することが湿害による根中糖分の低下を回避するために有効であろうと思われる。

VI 参考文献

- 1) 男沢良吉(1978):Ⅲ. 十勝におけるてん菜栽培の現状と今後の課題, 第15回シンポジウム, 十勝の農業をめぐる技術的諸問題, 日本育種学会, 日本作物学会北海道談話会報, 18:57-64.
- 2) 日本てん菜振興会てん菜研究所(1967):てん菜の作況指数と気象条件との相関関係, てん菜の作況分析に関する統計資料:29-56.
- 3) 北海道立北見農業試験場(1968), 過湿障害の現象解析に関する試験, 昭和42年度北海道立北見農業試験場年報:171-172
- 4) _____(1969), 過湿障害の発生条件に関する試験, 昭和43年度北海道立北見農業試験場年報:171-172.

Root Yield and Sugar Content of Sugar Beets,
Wet-Injured by Heavy Rains in 1981

Yasunori MATSUZAKI* and Yukio TERANISHI*

**Hokkaido Pref. Tokachi Agric. Exp. Stn., Memuro, Hokkaido 082*

***Tokachi Central Area Agric. Ext. Off., Memuro, Hokkaido 082*

Summary

1. Heavy rains during early August to early September in 1981 caused wet-injury on many crops which were submerged under water in many areas of Tokachi district.
2. Studies were made in five sugar beet fields in Memuro, where the wet-injury on sugar beets in each field was classified into four grades based on the growing conditions and the grade of water-submergence. The relationships of the grade of wet-injury with root yield and sugar content were computed on each field.
3. In all the fields examined, the sugar beets were the heavier the wet-injury, the lower the root yield.
4. The individual plants which had been slightly rotted by wet-injury, however, showed a trend that the heavier the wet-injury, the higher the sugar content. This tendency was seen in the three sample fields where the excessive moisture had subsided prior to the harvest time.
5. The above results show that a timely drainage, made even after the occurrence of wet-injury, is useful for prevention of the decline in sugar content of the roots.

Proc. Sugar Beet Res. Asso., Japan 24: 80 - 86 (1982)