

1994年十勝地方の気象がテンサイの生育,収量に与えた影響(2)

誌名	てん菜研究会報 = Proceedings of the Sugar Beet Research Association
ISSN	09121048
著者	吉村, 康弘 有田, 敬俊 手塚, 光明
巻/号	37号
掲載ページ	p. 143-148
発行年月	1996年9月

1994年十勝地方の気象がテンサイの生育、収量に与えた影響 第2報 乾物の分配および乾物中糖分に与えた影響

吉村康弘・有田敬俊・手塚光明
(北海道立十勝農業試験場)

1. 緒言

1994年、十勝地方は、夏期の高湿、寡雨に加え、秋期の多雨、長雨と、変動の激しい気象条件であった。この影響で、十勝管内テンサイ原料の根重は、糖分取引開始(1986年)以後では1990年に次ぐ高収であったが、取引糖分は過去9カ年中最低となった(表1)。前報では、夏期の干ばつ被害を受けて、テンサイの根重、糖量は減少したが、干ばつ被害程度間では根中糖分に差がなかったことを報告した(吉村ら, 1995)。本報では、1994年の気象条件がテンサイの生育、収量に与えた影響について、乾物の分配および乾物中糖分の推移から検討した。

表1 十勝管内のテンサイの収量、糖分

年度	収 量 (t/ ha)	糖 分 (%)
1986	52.91	17.3
1987	52.84	16.9
1988	50.28	17.2
1989	48.91	17.1
1990	57.03	16.2
1991	54.79	17.3
1992	48.77	17.7
1993	43.30	17.8
1994	55.91	15.4

2. 材料及び方法

使用したデータは、芽室町の道立十勝農業試験場で1987年から1994年の8年間実施した登熟調査の結果であり、平年値として1987年から1993年の平均値を使用した。耕種概要は8カ年共通で、品種は「モノヒカリ」、栽培法は直播栽培、施肥量は10a当たりN-15.0kg, P₂O₅-31.5kg, K₂O-21.0kg, 播種期は4月25~27日、間引きは5月20日頃に行い、畦幅60cm, 株間は22.5cm, 栽植株数は7,407本/10aであった。その他の栽培管理は十勝農試の標準耕

種法によった。調査時期は6月20日頃から10月20日頃まで1ヵ月おきに計5回行った。例えば、1994年の調査月日は、6月20日、7月19日、8月19日、9月19日、10月19日であるが、以下では順に6月20日、7月20日、8月20日、9月20日、10月20日とし、また、各調査日までの1ヵ月間をそれぞれ上記の順にI~Vとした。1回の調査反復数は4で、1区10~40個体をサンプリングし、それぞれ形態、収量、品質調査を実施した。根中糖分は冷水浸出法(Sachs-Le-Docte変法)により測定した。乾物率は、新鮮茎葉および根を細切りし、70℃で48時間通風乾燥して求めた。また、光合成産物である乾物及び糖のテンサイ群落内での動きを知るため、以下の形質を求めた。

乾物分配率

根の乾物分配率(DR)は、以下の式による。

$$DR(\%) = \frac{DR2 - DR1}{DW2 - DW1} \times 100 \quad (1)$$

DW1, DW2はt1, t2の時期の全乾物重, DR1, DR2はそれぞれの時期の根部乾物重を示す。茎葉部についても、上式に準じて求めた。

乾物中糖分(SCD)

$$SCD(\%) = \frac{SYr}{DWr} \times 100 \quad (2)$$

SYrは根部糖量, DWrは根部乾物重を示す。乾物中糖分は乾物生産と糖生産を結び付けるのに重要な形質であり、かつ根中糖分の変動を解析する上で有効である(吉澤ら, 1991)。

3. 試験結果

図1に気象の推移と茎葉重, 根重, 根中糖分, 糖量の推移を示した。1994年の平均気温は各期間とも平年より高く推移し、特に期間Ⅲは平年より3℃以上高かった。降水量は、生育前半は平年より少なく、生育後半は平年より多かった。特に、期間Ⅴは平年

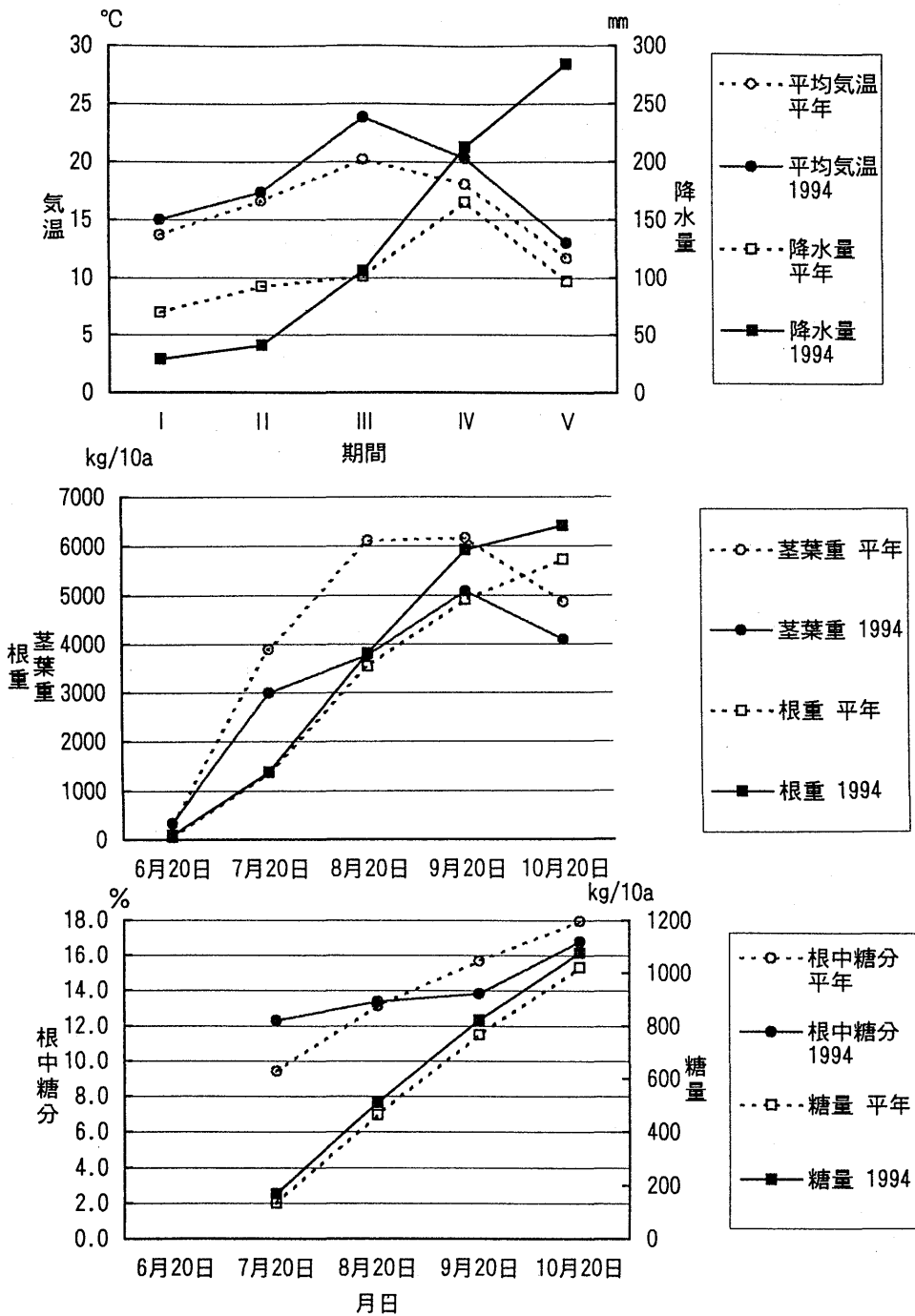


図1 各期間の気象と茎葉重、根重、根中糖分、糖量の推移

注1) 平年値は、1987~1993年の7カ年の平均である。

注2) 期間 I : 5月21日~6月20日, II : 6月21日~7月20日, III : 7月21日~8月20日, IV : 8月21日~9月20日, V : 9月21日~10月20日

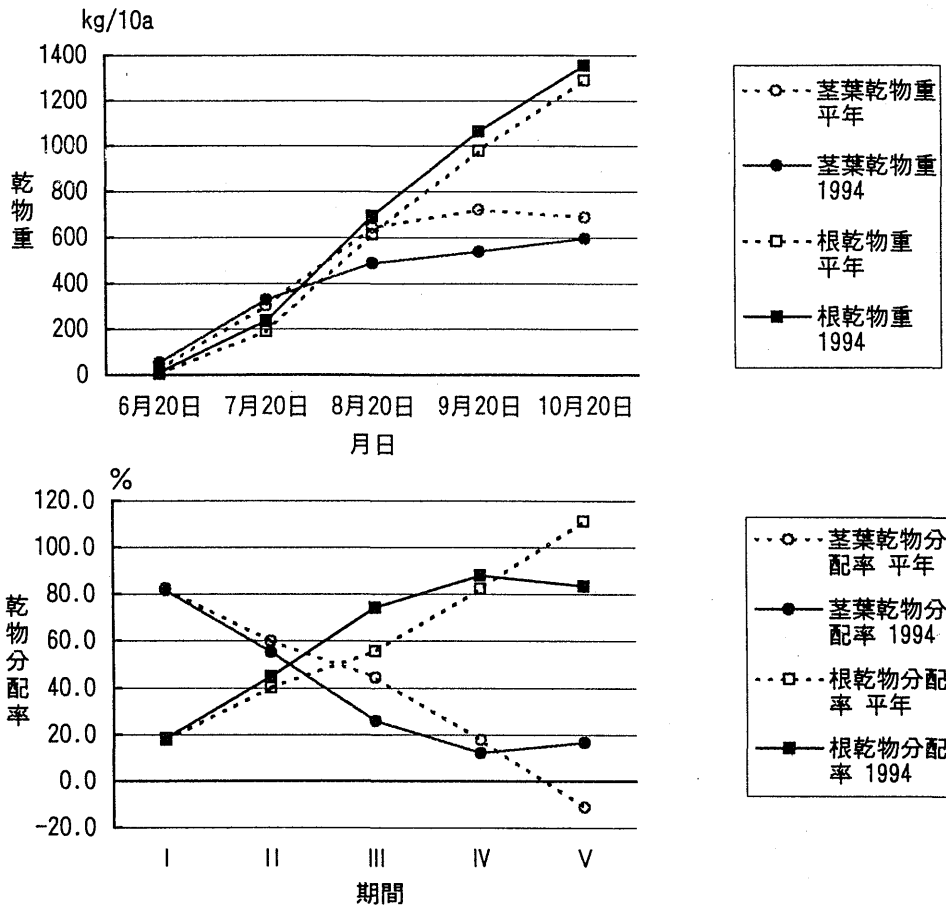


図2 茎葉，根の乾物重および乾物分配率の推移

注) 平年値は，1987～1993年の7カ年の平均である。

の3倍近くに達した。1994年の生育推移についてみると，茎葉重は7月20日以降，平年より少なく推移し，8月20日は平年値との差が最大となったが，その後は徐々に差が縮まった。これに対し，根重は，7月20日まで平年並，その後は平年を上回り，9月20日では平年値との差が最大になった。根中糖分は7月20日では平年よりかなり高かったが，8月20日は平年並となり，9月20日以降は平年より低くなった。しかし，糖量は7月20日から10月20日まで平年を上回る推移であった。

図2に部位別乾物重および(1)式に準じて求めた乾物分配率の推移を示した。茎葉乾物重は，7月20日は平年並であったが，8月20日以降は平年よりかなり少なく推移したのに対し，根乾物重は常に平年よ

り大きく推移した。乾物分配率は，平年では生育が進むにつれて根への分配率が直線的に増加していたが，1994年は，生育前半の少雨により茎葉部が抑制され，根部への乾物分配率が高かった。特に期間IIIでは，平年は茎葉と根への分配率がほぼ同程度であるのに対し，1994年は根乾物分配率が80%近くに達していた。生育後半は，多雨と高温により茎葉部の生育が盛んになったことを反映して，茎葉への乾物分配率が高まり，期間IVでは平年並の分配率に回復し，VではVIより茎葉部への分配率が高くなって，平年とは異なる推移を示した。

図3には，部位別の乾物率と(2)式に準じて求めた根部の乾物中糖分の推移を示した。1994年の茎葉乾物率は8月20日まで平年より高かったが，その後は

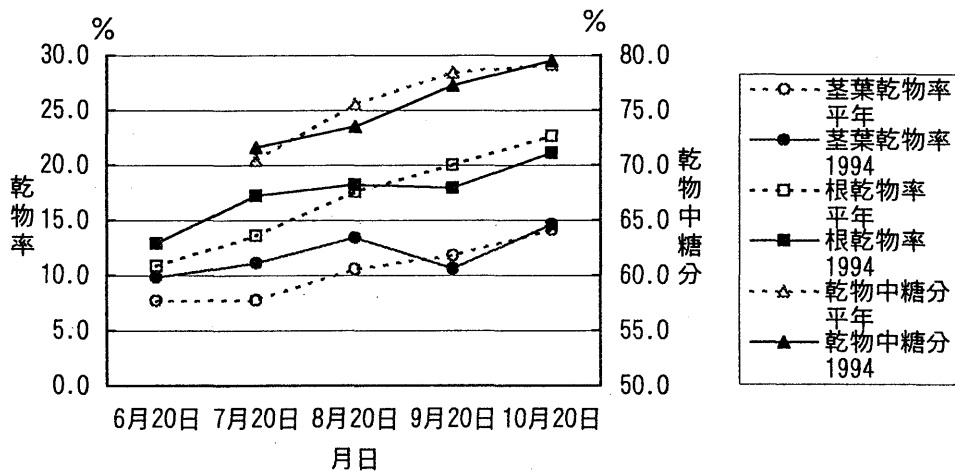


図3 部位別乾物率，乾物中糖分の推移

注) 平年値は，1987～1993年の7カ年の平均である。

表2 各期間における1994年の根部生重，乾物重，糖およびマルクの増加量の平年値との対比

期間	生重	水分量	乾物重	糖量	マルク
I	185	182	212		
II	97	93	121	126	108
III	112	113	108	103	124
IV	154	174	102	103	96
V	60	39	93	100	62

注) 平年の増加量を100とした百分比で示した。

ほぼ平年並となった。根部乾物率は7月20日まで高く，8月20日では平年並，その後は平年より低くなった。乾物中糖分は7月20日は平年より高く，8月20日，9月20日は平年より低かったが，10月20日にはほぼ平年並となった。

4. 考察

テンサイ生産の主目的である糖生産量は
 $\text{糖(生産)量} = \text{根部生重(根重)} \times \text{糖分(根中糖分)}$
…(A)

で示される。さらに

$\text{根部生重(根重)} = \text{含水量} + \text{乾物重}$
 $= \text{含水量} + (\text{糖量} + \text{マルク}) \dots (B)$

であり，(B)を(A)に代入すると

$\text{糖分(根中糖分)} = \text{糖量} / (\text{含水量} + \text{糖量} + \text{マルク})$
 となる(川白ら，1993)。なお，ここでいうマルクは，乾物重から糖量を差し引いた量とする。

以上のことから，水分量(含水量)，糖量，マルクが各生育時期においてどのように増加したかをみることで，根重，根中糖分の決定過程を解明できると考え，表2では，1994年の各期間における根部生重，水分量，乾物量，糖量，マルクの増加量を平年値と比較したものを示した。

期間Iの根部生重(根重)は平年を凌駕していたが，期間IIは，1994年での根部生重増加量は平年並であり，降水量がすくなかったことから乾物率が高く，また，茎葉部の生育がやや押さえられ，根への乾物分配率が高まったことで，根の乾物増加量が多くなった。さらに7月20日までの乾物中糖分が高かったことから，糖増加量は平年より多く，この期間の根中糖分は高くなった。

期間IIIでは，1994年は7月末の異常高温と乾燥により，茎葉部の生育が大きく抑制され，作物体全体の乾物生産も平年よりかなり少なかった。しかし，根への乾物分配率はかなり高くなり，根の乾物増加量は平年より多かった。また，8月の降雨により水分も増加し，根部生重は増加した。さらに，マルクの増加が平年より多く，乾物中糖分は低下し，糖の蓄積よりも根部の肥大が進んだとみられる。この結果，8月20日の根中糖分はほぼ平年並となった。

期間IVは，1994年は高温と多雨に推移したことを反映して，根部生重が大きく増加した。中でも水分量の増加が顕著であり，根部の肥大をもたらしたが，乾物増加量は平年並であり，乾物中糖分も高くないことから，糖増加量は平年並で，極端な低糖分をも

たらしたといえる。

期間Ⅴは、1994年は前期と同様に、平年より高温、多雨に推移し、根部生重の増加量は平年より少なかったが、これは平年に比べて水分の増加量が少なく、その上、根への乾物分配率が平年よりかなり低く、根の乾物増加量が低下したことが1つの要因としてあげられる。これは、期間Ⅳでの極端な水分増加が期間Ⅴの水分の増加を抑制したこと、高温多雨条件が茎葉の繁茂を助長し、乾物の根への分配に変化をもたらしたことによるものと推察される。一方、10月20日の乾物中糖分は平年並にまで高くなっていることから、この期間に根に分配された乾物中の糖分は高かったものと思われる。これは糖蓄積に有利であり、乾物増加が少なかったにも関わらず、糖の増加量はほぼ平年並となり、この期間の糖分上昇の程度は平年より高かった。しかし、9月20日の糖分が極端に低かったこともあり、収穫時の糖分は平年を大きく下回ることになった。

以上のことから、1994年が高収量となった要因は、①初期生育が良好であったことに加え、②生育が最も盛んな期間Ⅲでの全乾物生産が平年より少なかったにもかかわらず、根乾物分配率が非常に高く、根の乾物増加が平年より多かったこと、③期間Ⅳでは、水分量の極端な増加により、根部肥大が進んだことの3点があげられる。また、根中糖分が低くなった要因は、①期間Ⅲの根への分配乾物中の糖分が低く、糖分蓄積より根部肥大が進んだこと、②期間Ⅳでは根部の水分増加量が多かったこと、③期間Ⅴでは根乾物分配率が低かったことの3点があげられる。特に根中糖分が決定される生育後期の2要因については、窒素を過剰施用した場合のテンサイの反応と類似している（斉藤ら、1992）。1994年のアミノ態窒素含有率をみると、生育後半において平年よりかなり高くなっており、窒素吸収の増加が低糖分を引き起こす原因になっているとも考えられる。

5. 摘要

1994年の十勝地方は、夏期の高温、寡雨、さらに秋期の多雨、長雨の変動の激しい気象条件であった。この気象の変化がテンサイの生育に与えた影響と、収穫時の高収量、低糖分の要因について、乾物の生産、分配および乾物中糖分の点から検討した。

1994年が高収量となった要因は、①初期生育が良好であったこと、②生育が最も盛んな7月20日～8月20日の全乾物生産は平年より少なかったが、根乾物分配率が非常に高かったため、根の乾物増加が平年より多かったこと、③8月20日～9月20日の根部重の増加は、水分吸収の増加による割合が高かったこと、の3点があげられた。低糖分となった要因は、①7月20日～8月20日の根への分配乾物中の糖分が低く、糖分蓄積より根部形成が進んだこと、②8月20日～9月20日に根部の水分吸収が多かったこと、③9月20日～10月20日は根乾物分配率が低かったこと、があげられた。

引用文献

- 1) 川口健太郎・箱山 晋・堅木育雄 (1993) : てん菜における糖蓄積の生態と生理。北農, 第60号, 第3号, 62-70。
- 2) 斉藤英俊・黒沢厚基・山上 守 (1992) : テンサイ生育型の解析に関する研究, 第9報 生育時期別の形質と最終形質との相関における品種間差。てん菜研究会報, 34, 76-84。
- 3) 吉澤 晃・梶山 努・吉田俊幸 (1991) : テンサイ根部の乾物率と乾物中糖分含有率の変動。てん菜研究会報, 33, 30-34。
- 4) 吉村康弘・有田啓俊・手塚光明 (1995) : 1994年十勝地方の気象がテンサイの生育, 収量に与えた影響。第1報 夏期の干ばつ被害が生育, 収量に与えた影響。てん菜研究会報, 37,

Effect of Climate Conditions on Growth and Yield of Sugar Beet in Tokachi District in 1994

2. Changes in dry matter distribution and sugar content in dry root and their relations with growth and yield of sugar beet

Yasuhiro YOSHIMURA, Takatoshi ARITA and Mitsuaki TEZUKA

Hokkaido Prefectural Tokachi Agric. Exp. Stn., Memuro 082, Japan

Summary

In 1994, the climate of the Tokachi district was characterized by a high temperature with a high level of drought in the summer and frequent heavy rains throughout the fall. This climatic conditions varied exceedingly from the normal year.

The authors analyzed the growth and high root yield along with low sugar content at harvest from the view point of dry matter distribution and sugar content in the dry root in comparison with the average of those in the years from 1987 to 1993.

The high root yield in 1994 was found to be caused by (1) a rapid early growth, (2) a efficient dry matter distribution to the root in the period of July 20th to August 20th in spite of the low total production of root dry matter during the same period, and (3) a marked root growth due to frequent ample rain in a period from late August to early September, compared to the average of 1987 to 1993. The sugar content in 1994 was lower than the average at harvest. This phenomenon appeared to be brought about from (1) a low sugar content in dry matter distributed to the root in response to much rain from July 20th to August 20th which more favored root growth than sugar accumulation, (2) a high water absorption by root from late August to early September, and (3) a lower dry matter distribution to the root at the end of growth season, than ordinary years. Factors involved in low sugar content identified in the root produced in 1994 were similar to those recognized when heavy amount of nitrogen was applied.