



蔬菜の結球に関する生理, 発育学的研究 第7報：
秋まきハクサイの摘葉処理が還元糖・
非還元糖及び澱粉含量に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 佐々木, 勝治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00000743

蔬菜の結球に関する生理, 發育学的研究

第 7 報 秋まきハクサイの摘葉処理が還元糖・非還元糖
及び澱粉含量に及ぼす影響

佐々木 勝 治

北海道学芸大学旭川分校農業研究室

Katuji Sasaki : Physiological and developmental studies on
the head formation of some vegetables.

Part 7. On the effects of leaf thinning on the reducing sugar,
non-reducing sugar and starch contents in the
Brassica Pekinensis Rupr, sown in autumn.

前報において、秋まきハクサイの結球過程において、各葉片中の還元糖、非還元糖および澱粉含量と結球との間に密接な関係のあることを報告した。また結球期に外葉、および中葉の摘葉処理による各葉の中肋部における滲透圧についてしらべ、その結果結球現象と各葉の摘葉処理により結球現象に影響がみられたことを報告した。そこで本研究においては、とくに摘葉処理によるハクサイの中肋部における還元糖、非還元糖、および澱粉含量の変化について追求した結果、結球現象と直接関係のあることが明らかにされたので報告する。

本研究を行なうに当り、北海道大学農学部田川隆教授、並びに北海道学芸大学旭川分校生物学教室沢田義康助教授よりいろいろ御援助を受けたことに対して深甚なる謝意を表する。

供試材料並びに実験方法

1) 供試材料

供試材料としては、前報と同様 *Brassica Pekinensis* Rupr. (ハクサイ) の一品種である「松島交配新一号」を用いた。

2) 処理方法

前報に準じて9月28日まで育成を行ない、ついで10月4日次の如く各種の状態で、葉を摘葉し、三実験区を作つた。まず、同一程度に生育したものを120株選び、外葉、中葉の全葉数の $\frac{1}{3}$ 摘葉したものを $\frac{1}{3}$ 摘葉区とした。つぎに外葉、および中葉の全葉数の半数を摘葉し $\frac{1}{2}$ 摘葉区とした。また外葉および中葉の全部を摘葉した全葉摘葉区を設けた。

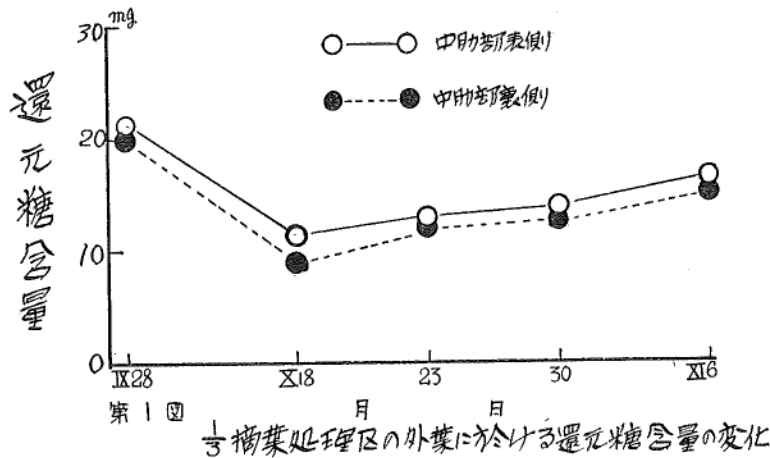
3) 測定方法

各実験区における測定は前報に準じて行なつた。すなわち抱合している葉を内葉とし、外側の葉を外葉とし、内葉と外葉の中間の葉を中葉とし、測定個所はこの三葉について、前報と同様な方法で中肋部の表側、裏側について還元糖、非還元糖、および澱粉含量を測定した。

実験結果及び考察

1) ハクサイ葉 $\frac{1}{3}$ 摘葉区における還元糖，非還元糖，および澱粉含量の変化。

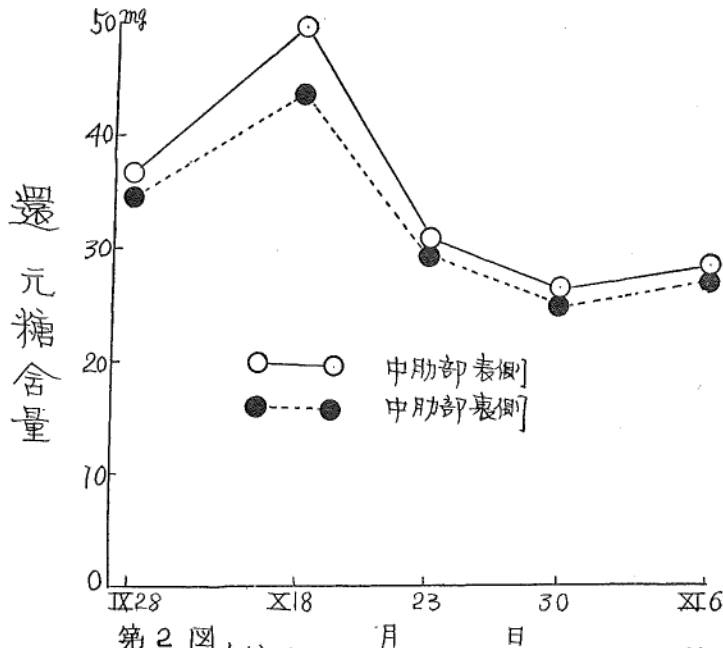
生育中のハクサイについて10月4日，ハクサイ葉の $\frac{1}{3}$ 摘葉処理を行ない2週間後の10月18日に，このハクサイ中肋部の表，および裏側の還元糖，非還元糖，および澱粉含量について測定した。前報において $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の各葉の滲透圧の消長について報告したが，その結果各葉の中肋の滲透圧は対照区と殆んど変化のない傾向を認めた。本研究においてまず外葉における還元糖含量をみると（第1図参照），対参区と同様，表側は裏側に比して多量の還元糖の蓄積含有がみられた。しかし対照の場合と同様，結球開始にともない還元糖含量は次第に減少的傾向がみられたが，しかし対照区に比して還元糖含量には少量の減退がみられた。このことは内葉の結球葉の新生，或いは伸長による結果であると考えられるが，この還元糖含量の減少が対照に比して，少量の移動転流にすぎないことを示すものである。したがって結球の完了期においても対照に比して少量の還元糖含量の増量がみられた。かくの如く，結球開始期の還元糖の減少，および，結球完了期の還元糖の増量がいずれもが対照区のそれに比して少量にとどまることは，理解に難くない。また前報にも報告した如く，ハクサイの結球時における重量および，結球の状態と密接な関係があるものと思われる。



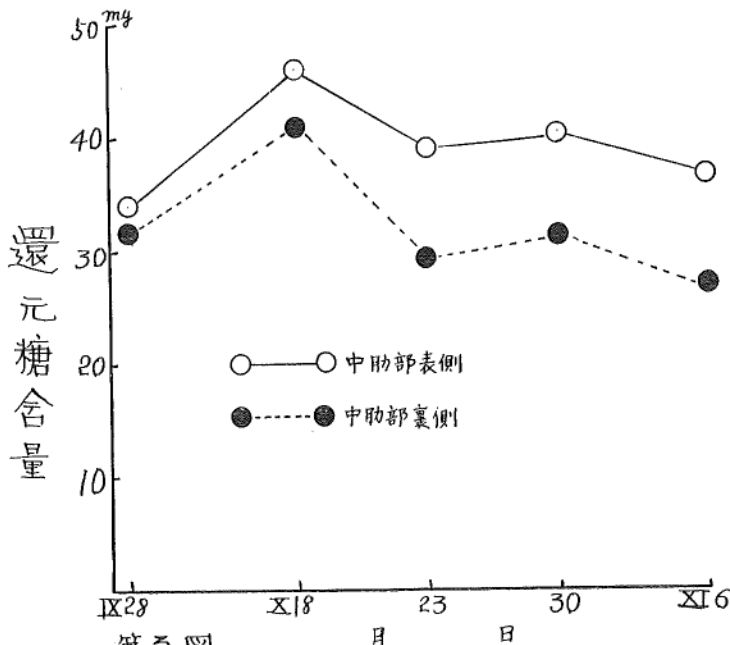
つぎに中葉における還元糖含量は（第2図参照），結球開始とともにハクサイの中肋部に還元糖含量の顕著なる増大がみられた。以後結球の進むと共に対照と同様に還元糖含量に減退的傾向がみられたが，対照に比して，結球開始期に急増がみられたことは，摘葉処理と関係あることと考えられる。

つぎに内葉の還元糖含量についてみると（第3図参照）中葉と同様結球開始期において中肋部に還元糖の増量がみられた。結球度の進むにともなつて還元糖含量に減退的傾向がみられたが，表，裏側の間に対照に比して大なる差を示した。このことは，摘葉処理の影響のごとく考えられる。

つぎに非還元糖含量についてみると，まず外葉では対照区の場合と同様に結球開始とともにハクサイ中肋の非還元糖の分解移動がみられるが，さらに結球の進むにともなつて次第に減退を示した。しかし対照区における外葉に比していずれも急激な減少を示した。このことは $\frac{1}{3}$ 摘葉処理による影響によるものと思われる。すなわち結球の進むに伴つて外葉中肋から中，内葉への移動転流が顕著に行なわれた結果として非還元糖の減退がみられたものと思われる。中葉，および内



第2図 1/3摘葉処理区の中葉に於ける還元糖含量の変化



第3図 1/3摘葉処理区の内葉に於ける還元糖含量の変化

葉の非還元糖含量は、いずれも対照区のそれと殆んど差異のない傾向がみられた。

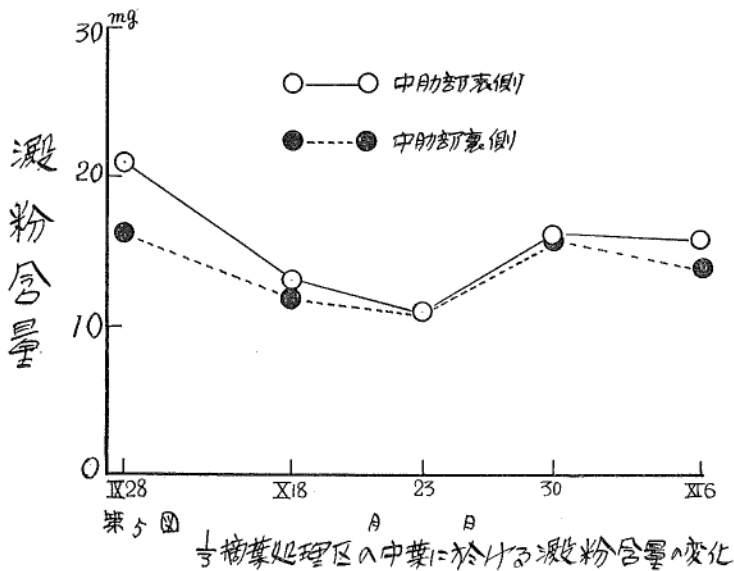
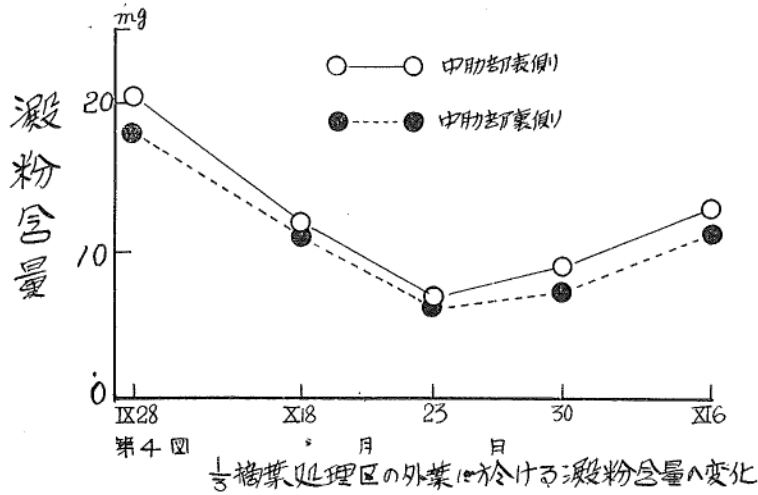
つぎに澱粉含量の消長に関し、まず外葉についてみると(第4図参照)、結球の進むにともなつて1/3摘葉処理区では対照区に比して顕著な減退がみられた。この現象は1/3摘葉により外葉より内葉への新組織形成材料として転流物質の相対的負担量が対照区に比し大であるためと思われる。

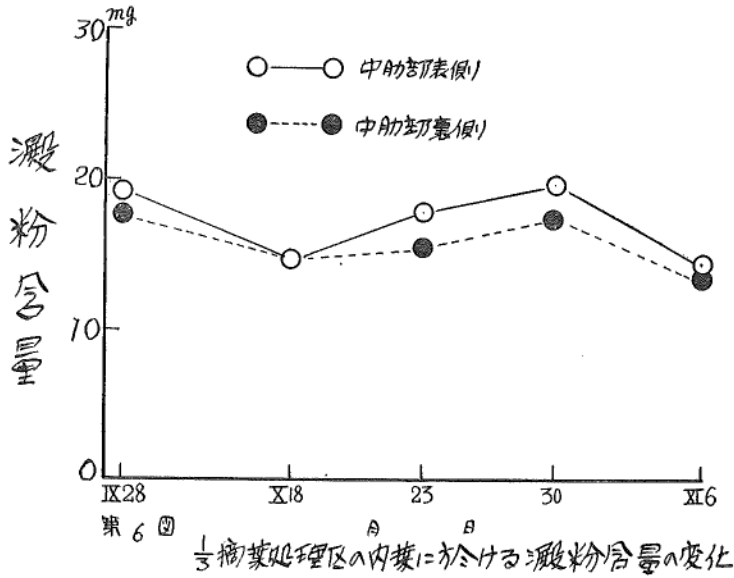
しかし結球の完了する時期になるとこの新組織形成材料の転流も低下するため、再び澱粉含量の蓄積増加がみられた。しかもこの澱粉の総含量の点からも、還元糖、および非還元糖の場合と全く同様に摘葉処理によつて、結球完了する時期における含量は対照区に比してその差は少量であった。摘葉にもとづくこれらの事実がハクサイの結球、および球葉重量に影響を及ぼすものと思われる。

つぎに中葉についてみると（第5図参照）、外葉の場合と同様に、結球が開始されると次第に澱粉含量は減少する傾向がみられたが、結球が進むとともに再び澱粉の蓄積がみられた。

つぎに内葉では（第6図参照）、対照区と同様に結球開始とともに澱粉含量は減退するが、結球の進むともなつて、再び増大蓄積する。さらに11月6日の結球完了時には、さらに澱粉の減退がみられた。

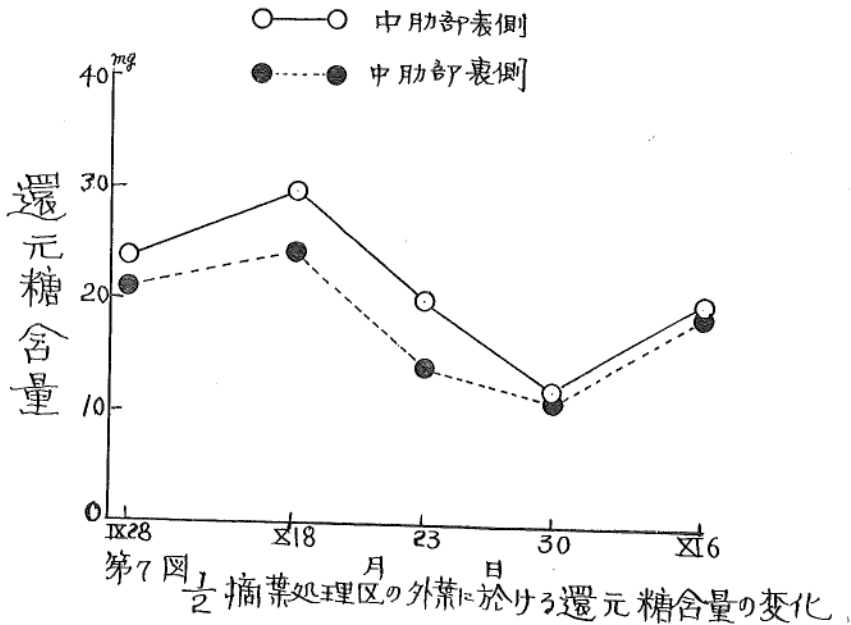
2) $\frac{1}{2}$ 摘葉処理における還元糖、非還元糖、および澱粉含量の変化





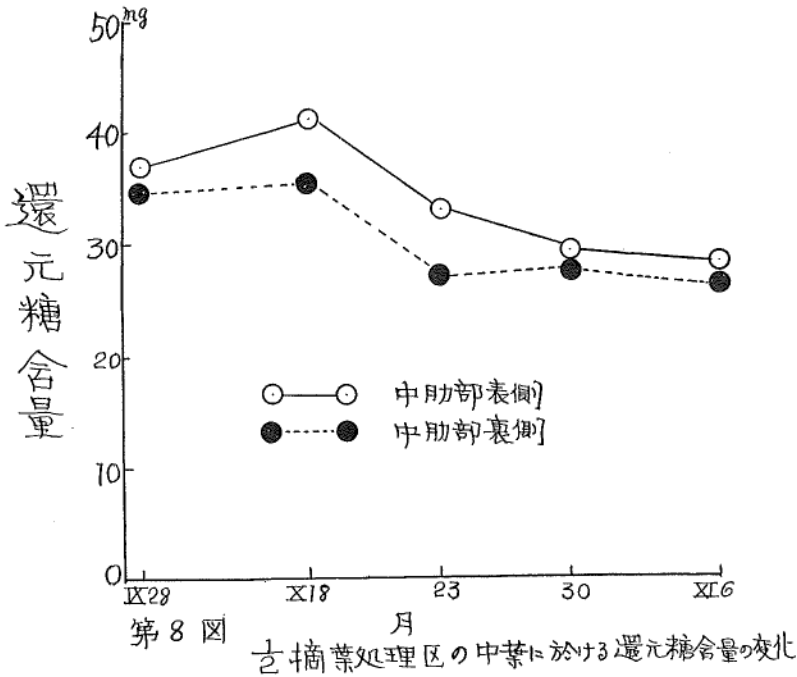
この処理区は前報と同様、外葉、中葉の各葉の合計葉数の半数、すなわち11枚を外側より摘葉した実験区である。

まず外葉における還元糖についてみると（第7図参照）、対照区および1/3摘葉処理区では結球開始時には、還元糖含量は、急激に低下したが、1/2摘葉処理区の外葉では急増がみられ、かつ対照および1/3摘葉の中葉と同様な傾向がみられた。このことは摘葉処理により外葉とはいうものの、実際には中葉に該当し、したがって中葉と同様な還元糖の転流をみたものと思われる。しかし結球が進むにともなうて、還元糖含量は急減を示すが、結球の完了時期には再び増量蓄積がみられた。すなわち、外葉に位置するが、実際には中葉と殆んど差異のない行動を示し、したがって対



照区の外葉の如く結球開始に際し、外葉からの還元糖の転流をみることなく結球が進むものと思われる。しかし結果的には、結球状態に極めて顕著な影響を及ぼすものと考えられる。

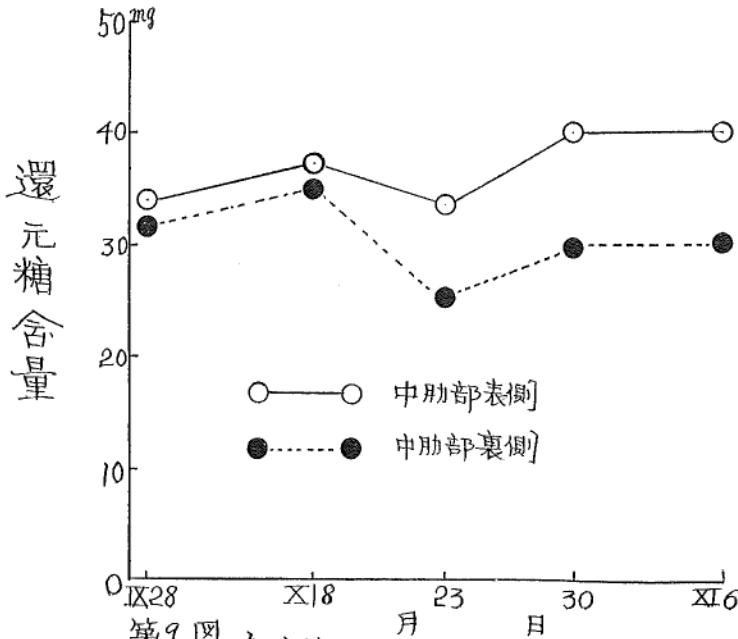
つぎに中葉における還元糖含量についてみると（第8図参照）、結球開始までは、還元糖の増量がみられたが、結球の進むにともなつて、次第に減少した。しかし $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区、および対照区にみられたような、結球完了にさいして中肋部の還元糖の増加蓄積は認められなかつた。



つぎに内葉における還元糖含量についてみると（第9図参照）、結球開始時までの還元糖含量の増加蓄積は、対照区および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区に比して少量であつた。このことは $\frac{1}{2}$ 摘葉処理による結果、外葉よりの還元糖含量の移動、転流が殆んどみられない結果、増量蓄積がおこらないことによるものであろう。このことは前述の如く、 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理区の外葉が、対照および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の中葉と殆んど同様な還元糖および非還元糖の消長を示すことを考えあわせると、対照および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の外葉の還元糖は主として内葉へ移動して結球の充実をみるものの如く考えられる。つぎに結球が完了する時期では、再び増量蓄積がみられた。しかしこの時期における結球の大きさは、結球開始期における内葉の還元糖含有状態に左右されるところ大きいと考えられる。

つぎに $\frac{1}{2}$ 摘葉区における非還元糖についてみると、まず外葉では、対照区、および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の場合と異なり、結球開始とともに非還元糖の急激なる分解移動がみられた。このことは結球の進展にさいして、 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理による外葉の非還元糖の分解、ついで還元糖として内葉への移動に関係するものと考えられる。

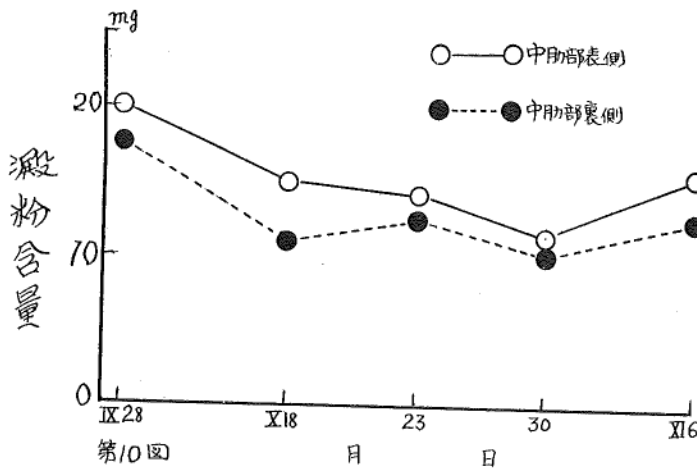
つぎに中葉についてみると、外葉と殆んど同様な傾向がみられた。すなわち結球開始とともに非還元糖含量の急激なる分解、転流が行なわれ、かつその程度も対照区に比してさらに顕著であつた。この傾向は結球が進むにつれて、対照区および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の場合と同様、あるいはさらに顕著な減退がみられた。このことは非還元糖の分解さらに内葉への移動、転流が結球現象と直接的な関係を有するものの如く思われる。



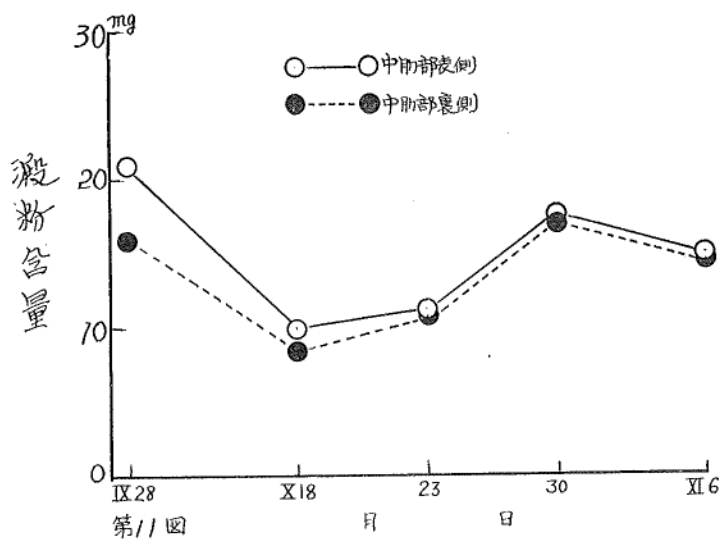
第9図 1/2摘葉処理区の内葉に於ける還元糖含量の変化

つぎに内葉についてみると、結球の開始に際して急激なる非還元糖の分解がみられた。これは対照区および、1/3摘葉処理の外、中葉の場合と全く同様に、結球開始とともに非還元糖の分解が急激に行なわれ、その分解産物が内葉における結球葉の生長および肥大に利用されるものと思われる。

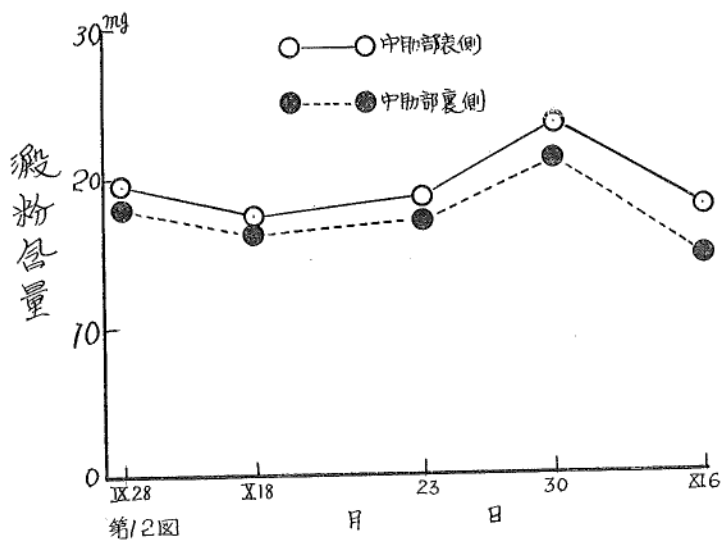
つぎに澱粉含量の変化についてみると（第10, 11, 12図参照）、まず外葉、中葉、内葉では、何れも対照区、および1/3摘葉処理区と殆んど同様な傾向がみられた。すなわち結球開始とともに、澱粉含量の減退、すなわち分解転流がみられその結果、結球葉の生長および肥大がおこなわれる



第10図 1/2摘葉処理区の外葉に於ける澱粉含量の変化



1/2摘葉処理区の中葉に於ける澱粉含量の変化



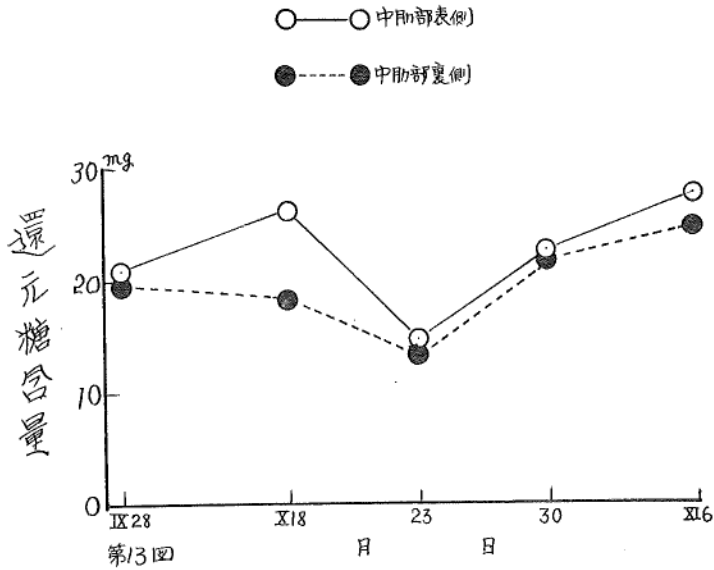
1/2摘葉処理区の内葉に於ける澱粉含量の変化

ものと考えられる。また1/3摘葉および1/2摘葉処理による各葉中の澱粉含量には、対照区に比して顕著な差異はみられなかつた。これらのことから、各葉中の澱粉含量が結球現象に、関係あると思われるが、しかしそれは、還元糖および非還元糖を通じて間接的に関係するものと思われる。

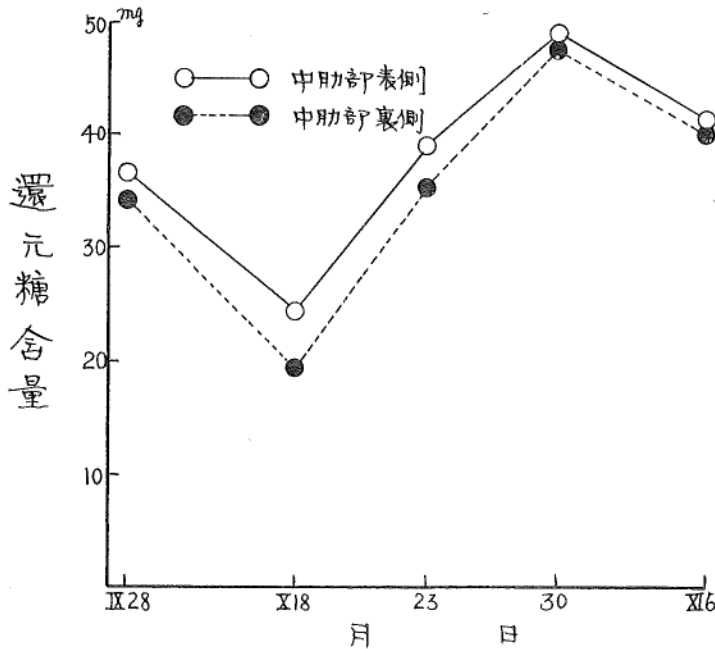
3) 外葉、中葉の全摘葉処理における還元糖、非還元糖および澱粉含量の変化。

外葉および中葉の全摘葉処理した実験区において、まず外葉についてみると(第13図参照)この外葉は対照区の内葉に相当する葉で、将来結球葉となるべき部分であり、葉色も淡白色を示す葉であることは前報に報告した如くである。

まず還元糖についてみると、この外葉は内葉に相当する葉であるが、還元糖含量は、対照区の



全葉摘葉処理区の外葉に於ける還元糖含量の変化



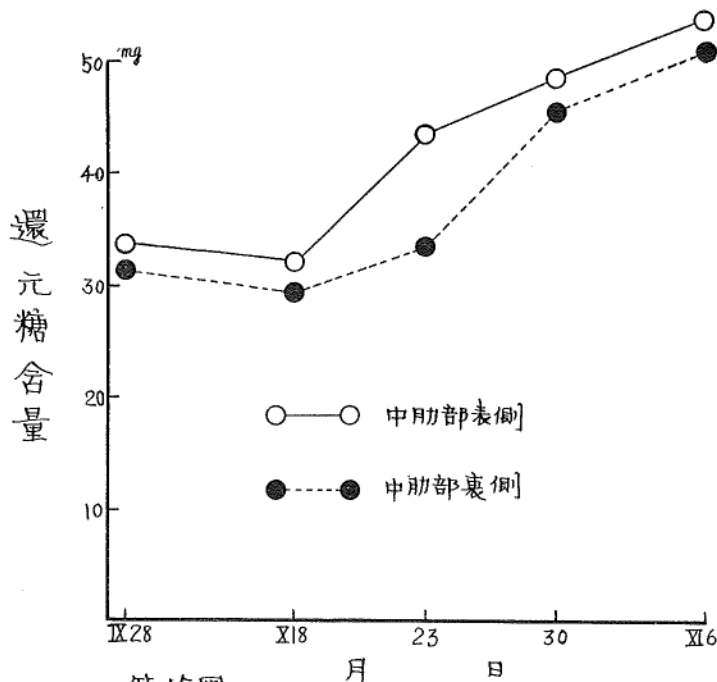
第4図 全葉摘葉処理区の中葉に於ける還元糖含量の変化

内葉に比して低い値がみられた。しかし対照の外葉では、結球開始と共に急激な増量を示した。すなわち内葉への転流がみられたが、この全葉処理区では、結球開始とともに緩やかな増加を示した。しかしこの場合の傾向は、対照区、 $\frac{1}{2}$ 、及び $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区における内葉および中葉と殆んど同様な傾向を示し、真の外葉における如き傾向はみられたかつた。しかも $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区

では、この結球開始時期における還元糖の含有量によつて結球現象が左右されるごとく考えられた。すなわちこの実験区の外葉の還元糖含量は $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区および対照区の内葉および中葉のそれに比して $\frac{1}{2}$ 程度の含有しかみられなかつた。実際問題としても、この外葉は本来結球葉であり、結球現象に直接関係するものである点から考えれば、この外葉の結球開始期における還元糖の含有量の多寡によつて結球に影響するもの如く考えられる。結球が進むとともに減少するが、ついで再び還元糖の増加蓄積がみられたが、この点は $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の場合と異なる。これらの事實は、結球葉の生長、および肥大はおこなわれるが、物質の移動は行なわれずむしろ逆に増加蓄積することを示すものである。

つぎに中葉の還元糖含量の消長については(第14図)に見る如くである。この中葉は本来 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理区の内葉に相当する葉であり、結球が開始されると $\frac{1}{3}$ および $\frac{1}{2}$ 摘葉処理区では、還元糖の蓄積がみられ、結球の準備が示されたのに反して、本処理区の中葉では急激なる減少がみられた。しかし結球の進むとともに、再び増加蓄積がみられた。しかしこの還元糖の増加蓄積も、 $\frac{1}{2}$ 摘葉、及び $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の内葉の蓄積量に比して極めて多量であつたが、このことは、外葉および中葉の全葉を摘葉した結果によるものと考えられる。

また内葉においても第15図に示すごとく、中葉と殆んど同様な消長を示し、結球開始とともに急激な減少により内葉の生長および肥大が行なわれるものと思われる。その後内葉内に還元糖の急激なる蓄積がみられた。他の処理区では、かくの如き顕著な還元糖含量の増大はみられず、本処理区の特徴でもある如く考えられるとともに、一方ではこの蓄積は、 $\frac{1}{2}$ 摘葉、 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区、および対照区の結球開始期に相当するもの如く、この増量は、結球生長のためのエネルギー源として蓄積されたものであろう。

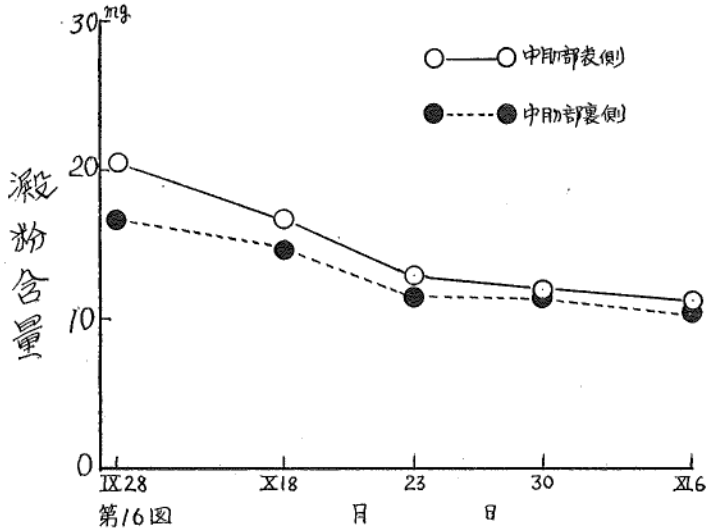


第15図 全葉摘葉処理区の内葉に於ける還元糖の変化

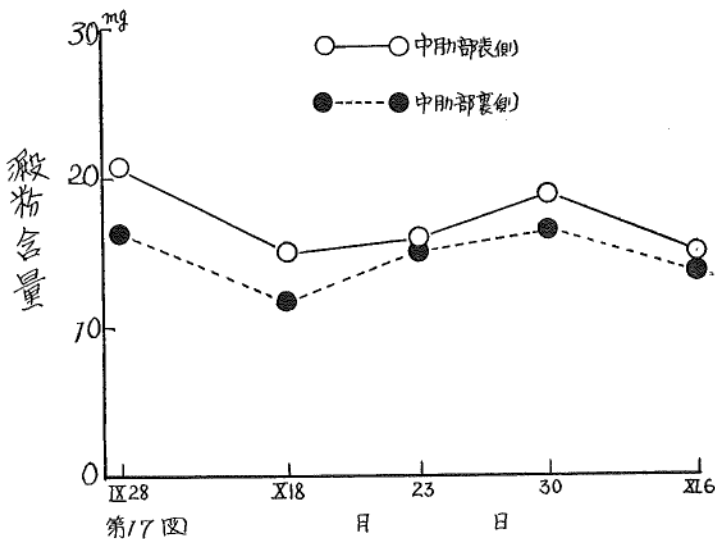
つぎに非還元糖の含量についてみると外葉では、結球開始とともに分解転流がみられた。この傾向は、 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理区におけるものと同様であつて、結球のために分解、転流が行なわれるものと思われる。

つぎに中葉および内葉の生育初期における非還元糖含量は、いずれも対照区と処理区との間に殆んど差異がみとめられなかつた。しかし、結球開始とともに急激な分解転流が行なわれた。

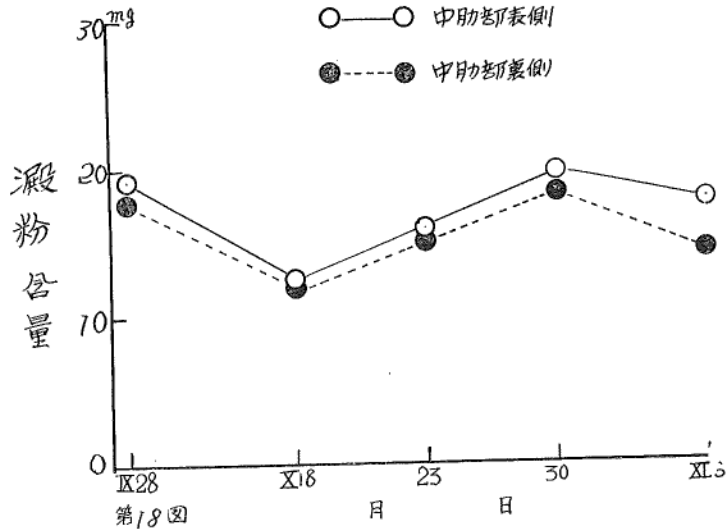
つぎに澱粉についてみると第16, 17, 18図に示すごとく、外葉、中葉、内葉のいずれも対照、 $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区の場合と同様な傾向がみられ、全葉摘葉処理による顕著な相違はみられなかつた。かかる結果より澱粉含量は結球現象に直接的な影響は及ぼさないものと思われる。



全葉摘葉処理区の外葉に於ける澱粉含量の変化



全葉摘葉処理区の中葉に於ける澱粉含量の変化

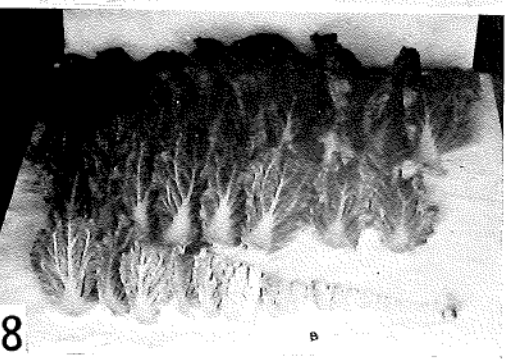
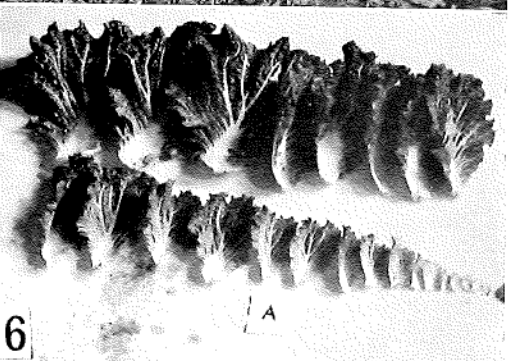
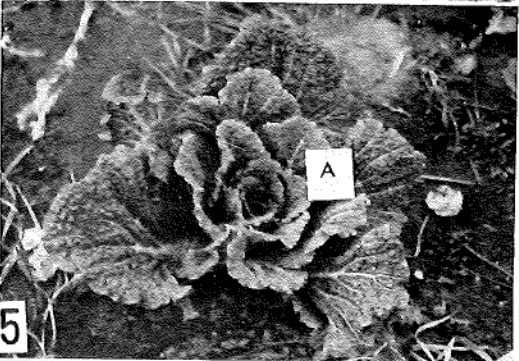
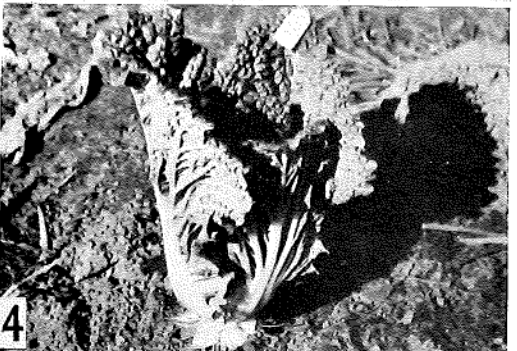


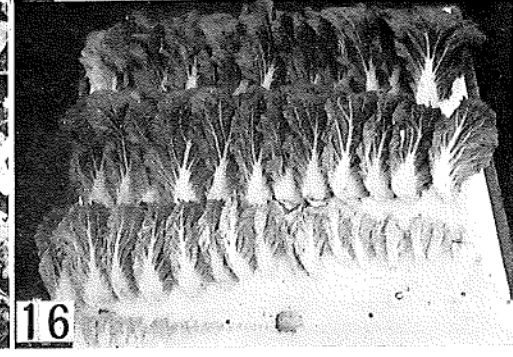
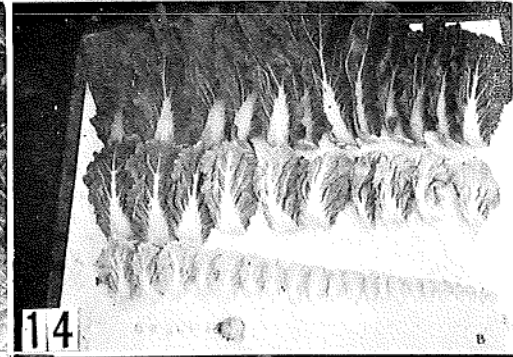
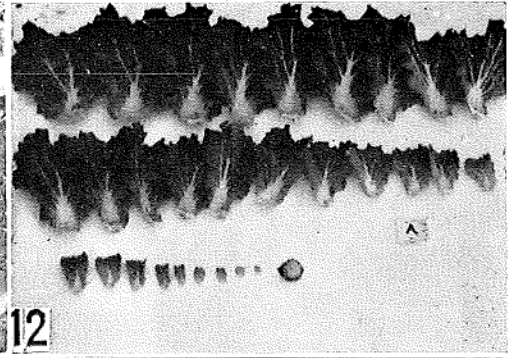
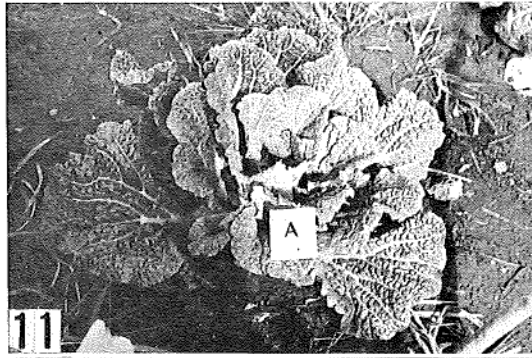
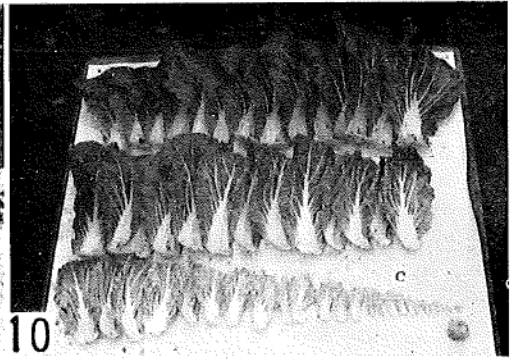
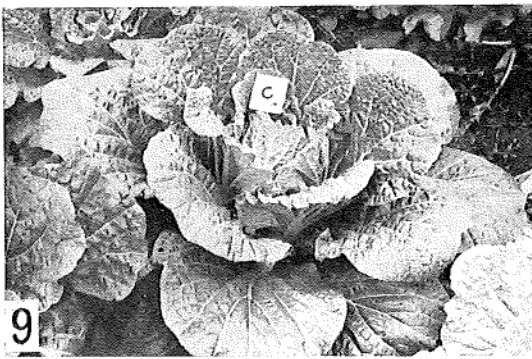
全葉摘葉処理区の内葉に於ける澱粉含量の変化

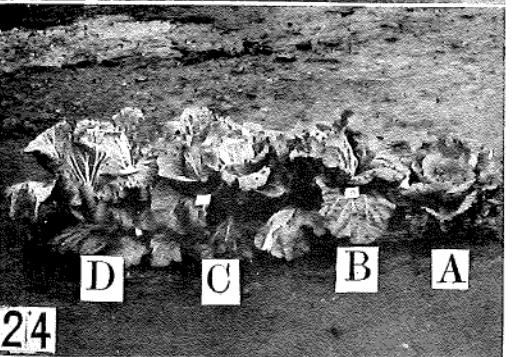
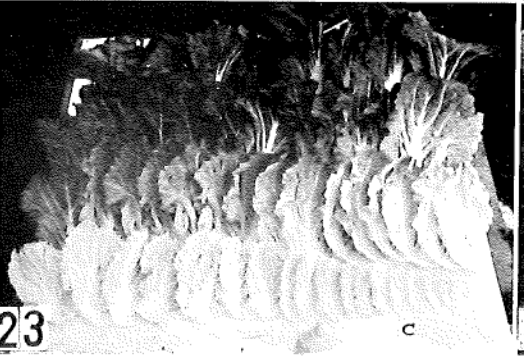
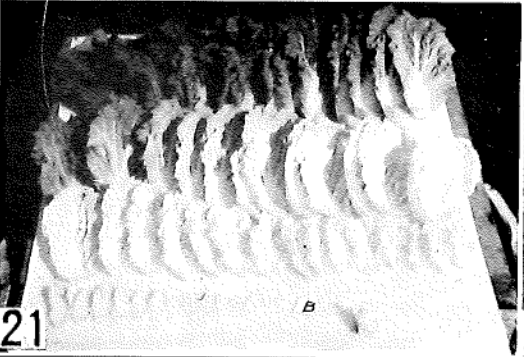
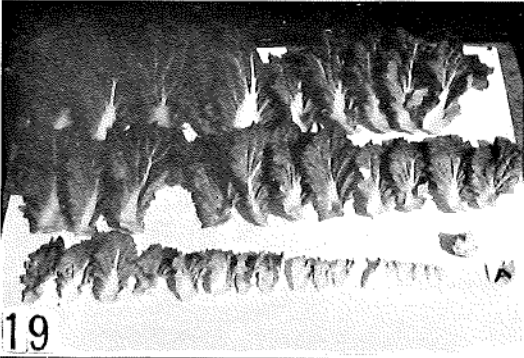
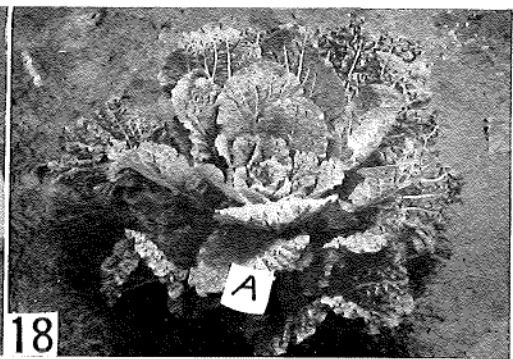
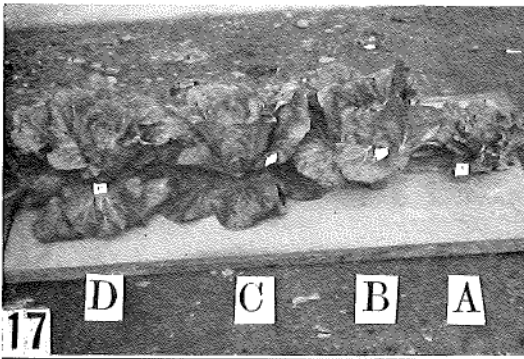
以上の結果を総合すれば， $\frac{1}{3}$ 摘葉，および $\frac{1}{2}$ 摘葉処理における各葉片中の還元糖および非還元糖と結球現象は，密接な関係があるごとく思われる．すなわち，結球完了時における各葉中肋部の還元糖および非還元糖含量は，対照区が最も多く，ついで $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区，ついで $\frac{1}{2}$ 摘葉処理区の順を示し，結球の状況と各葉中肋部の還元糖，および非還元糖含量の蓄積量と密接に関係するものの如く考えられる．しかし全葉，摘葉処理区は，他区の結球充実期にいたり， $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{3}$ 摘葉処理区および対照区に比して，極めて顕著な還元糖の増加がみられ，ついで結球の開始がみられる点から，還元糖および非還元糖の分解転流は結球現象と関連あるものと思われる．

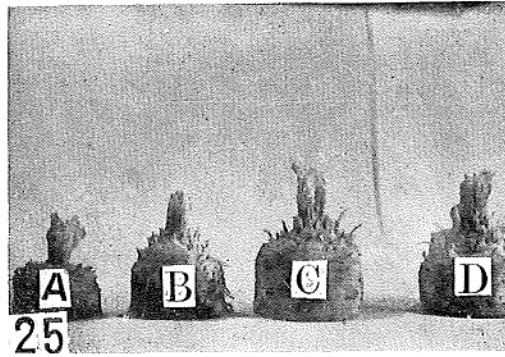
文 献

- 1) 渡辺頼二：農業及び園芸，30，809 (1955)．
- 2) 伊藤秀夫・加藤 徹：農業及び園芸，25，771 (1950)．
- 3) ————：農業及び園芸，26，682 (1951)．
- 4) 宮崎義光：農業及び園芸，32，933 (1957)．
- 5) 佐々木勝治・沢田義康：北海道学芸大学紀要，(1958)．
- 6) ————：農業電化期報上期号，6 (1958)．
- 7) ————：北海道学芸大学紀要，9，86 (1959)．
- 8) 佐々木勝治：北海道学芸大学紀要，10 (1959)．
- 9) ————：北海道学芸大学紀要，10 (1959)．
- 10) ————：北海道学芸大学紀要，10 (1959)．
- 11) ————：北海道学芸大学紀要．









写真説明

1. 9月28日 結球開始前の生育状態。
2. 9月28日 結球前の球葉内部の状態。
3. 10月4日 摘葉処理時の生育状態。
4. 10日4月 摘葉処理後の状態。
5. 10月18日 全葉摘葉処理2週間後の生育状態。
6. 10月18日 全葉摘葉処理2週間後の球葉内部の状態。
7. 10月18日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理2週間後の生育状態。
8. 10月18日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理球葉内部の状態。
9. 10月18日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理2週間後の生育状態。
10. 10月18日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理2週間後の球葉内部の状態。
11. 10月23日 全葉摘葉処理3週間後の生育状態。
12. 10月23日 全葉摘葉処理3週間後の球葉内部の状態。
13. 10月23日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理3週間後の生育状態。
14. 10月23日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理3週間後の球葉内部の状態。
15. 10月23日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理3週間後の生育状態。
16. 10月23日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理3週間後の球葉内部の状態。
17. 10月23日 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 全葉摘葉処理の生育比較。
A—全葉処理。B— $\frac{1}{2}$ 摘葉処理。C— $\frac{1}{3}$ 摘葉処理。
18. 10月30日 全葉摘葉処理4週間後の生育状態。
19. 10月30日 全葉摘葉処理4週間後の球葉内部の状態。
20. 10月30日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理4週間後の生育状態。
21. 10月30日 $\frac{1}{2}$ 摘葉処理4週間後の球葉内部の状態。
22. 10月30日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理4週間後の生育状態。
23. 10月30日 $\frac{1}{3}$ 摘葉処理4週間後の球葉内部の状態。
24. 10月30日 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 全葉摘葉処理区に於ける生育比較。
A—全葉処理。B— $\frac{1}{2}$ 摘葉処理。C— $\frac{1}{3}$ 摘葉処理。
25. 10月30日 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 全葉摘葉処理区に於ける芯部の比較。
A—全葉処理。B— $\frac{1}{2}$, 摘葉処理。C— $\frac{1}{3}$ 摘葉処理。