



蔬菜の結球に関する生理，形態学的研究 第14報：
ハクサイの結球時における中肋部並びに葉身部の吸
水について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 北海道学芸大学 公開日: 2012-11-07 キーワード: 作成者: 佐々木, 勝治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00000953

蔬菜の結球に関する生理, 形態学的研究

第14報 ハクサイの結球時における中肋部並びに
葉身部の吸水について

佐々木 勝治

北海道学芸大学旭川分校農学研究室

Katuji SASAKI: Physiological and morphological studies on the head
formation of some vegetables.Part 14. On the suction force of the cell in laminae and midribs
at the head formation period in *Brassica pekinensis* Rupr.

Summary

It has long been known that auxin influences on the extension of cell by contributing to the increase in suction force of the cell indirectly.

In the present study, the suction force of cells which located in the leaf parts where striking bendings were recognized, was measured. As it has been expected, a higher suction force of the cell was recognized in inside cell layers than outside cell layers of laminae and midribs when the leaf bends outwardly; while in outside cell layers than inside cell layers when the leaf bends inwardly. These findings completely coincided with that of the localization of auxin and gibberellin in leaf tissues which was reported in a previous paper.

前報において、ハクサイの結球時における細胞の大きさを測定した結果、ハクサイの結球葉の屈曲現象と細胞の生長との間に密接な関係のあることを報告した。Sturt⁵⁾(1938), Mitchell⁴⁾(1940), Clark & Kerns³⁾(1943)らは、IAAをもつて植物組織を処理した場合、細胞内に含水量の増加がみられることを報告している。また細胞の発育程度によつて、吸水力に相違があり、しかも細胞の伸長と吸水とが、密接な関係があることについて報告されているので、本実験においては、とくに細胞の伸長状態と吸水量との関係についてしらべた結果、細胞の伸長に際して吸水が極めて重要な意義を有することがわかったのでその結果について報告する。

本研究実施に当り終始御懇篤なる御指導を戴いた北海道大学農学部教授田川隆農学博士に対し衷心より感謝の意を表す。また実験上の御指導を戴いた北海道学芸大学助教授沢田義康農学博士ならびに実験上の助力を戴いた北海道大学農学部石坂信之氏に対し深甚なる謝意を表す。

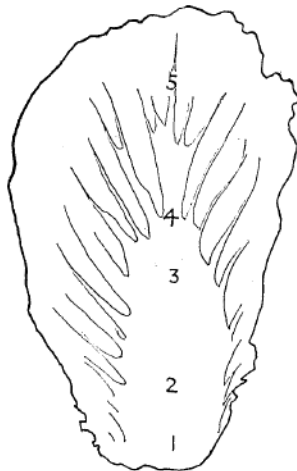
供試材料及び実験方法

1. 供試材料

ハクサイの結球完了時における水分吸水量の測定に際して材料として *Brassica pekinensis* Rupr. (ハクサイ) の一品種である長岡二号を用いた。まず3月30日播種し6月30日に実験に供した。

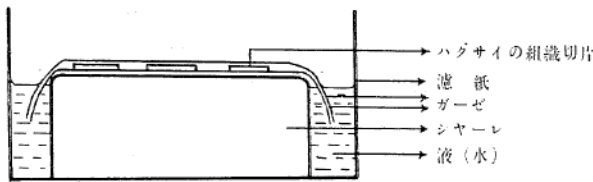
2. 測定方法

まず、ハクサイの抱合している葉を内葉とし、外方の葉を外葉とし、内葉と外葉の中間の葉を中葉とした。この三葉の各々をさらに、外部葉、内部葉に分けた。さらに第1図に示す如く、中肋部と葉身部に分け、中肋部では3箇所、すなわち(1)の箇所は中肋基部より2cm上方の中肋の中央部



- 1. 中肋部下部……葉身長を20等分した1/20の箇所
- 2. 中肋部中部……4/20で上方に彎曲する箇所
- 3. 中肋部上部……9/20の箇所
- 4. 葉身部下部……11/20で葉柄と葉身の分れ目
- 5. 葉身部上部……17/20で屈曲度の多い箇所

第1図 ハクサイの組織片の吸水測定箇所



第2図 吸水装置

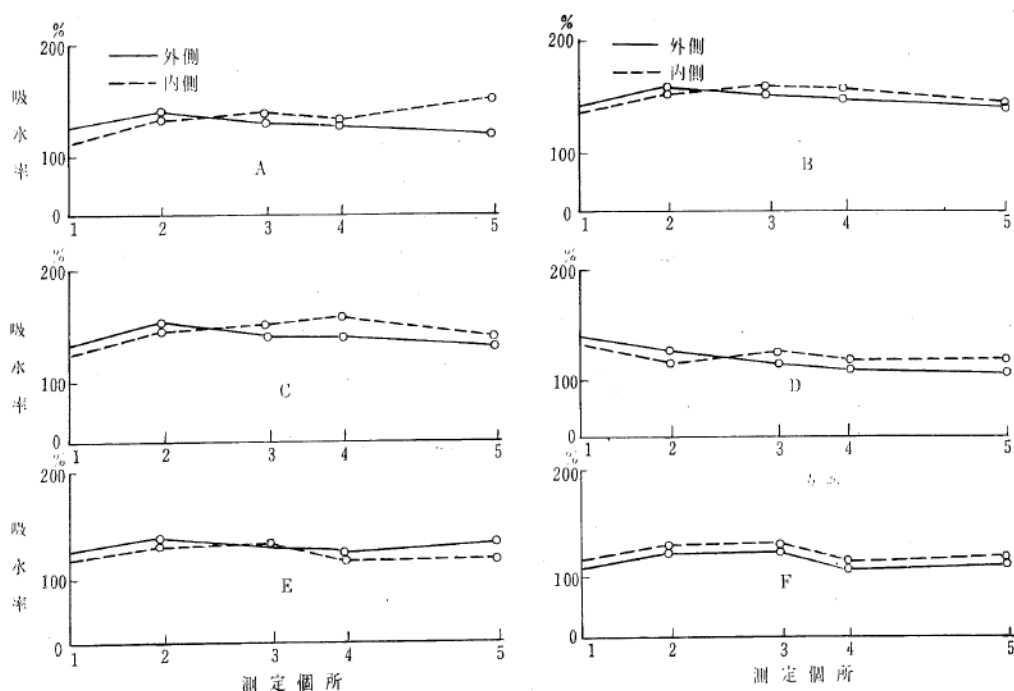
を用いた。つぎに(2)の箇所についてはハクサイ葉を縦に20等分し中肋の基部より(4/20)の箇所を用いた。この箇所は中肋において内方に彎曲する部分である。また(3)の箇所については(2)の箇所と同様で(9/20)の箇所である。さらに(4)の箇所は(11/20)で、葉柄と葉身の境界部にあたる部分である。(5)の箇所は、上記と同様に(17/20)の箇所で葉身部において彎曲が最も強くみられる部分である。かかる場所を外側及び内側に分けて長さ2cm幅0.5cm厚さ0.5cmの組織片を作製した。その組織片は表皮並びに維管束を除いて各々10個体用いた。この10個体を、第2図に示す如く、シャーレ上にのせ25°Cの保温槽中に20~25分間静止し吸水量が急激に増加し平衡状態に達した時にその組織片を保温槽中より取出し torsion-balance で秤量し、最初の組織片に対して増加重量を%で表わし、これを吸水量とした。

実験結果及び考察

まず結球白菜の外側にあり、しかも炭素同化作用のもつとも旺盛に行なわれる外葉についてみると、その結果は第1表第3図に示す如くである。すなわち外葉の外部葉についてみると、中肋下部(1)の外側では、28%増を示したのに対して内側では11%と内側に比して外側に高い吸水量がみられた。また中肋中部(2)の外側では39%増、内側では35%と増加の傾向がみられた。さらに中肋上部では、外側が30%、内側では36%と吸水量の増加がみられた。つぎに葉身部についてみると葉身下部(4)では、外側は29%、内側では34%増。また葉身上部(5)においては外側で20%、内側では40%増で著しい差位を示した。かかる結果から、葉身部では外側に比して内側に吸水量の増加がみられたが、このことは吸水力の大きい細胞においては伸長も旺盛にみられ、外側方への屈曲現象がおこるものと思われる。つぎに外葉の内部葉についてみると、中肋の下部(1)における外側では45%、内側では43%の増加を示した。また中肋中部(2)では外側59%の増加を示したのに対して内側では、55%

第1表 表皮細胞の吸水率

測定個所	中肋部下部 (1)		中肋部中部 (2)		中肋部上部 (3)		葉身部下部 (4)		葉身部上部 (5)	
	外側	内側	外側	内側	外側	内側	外側	内側	外側	内側
A. 外葉の外部葉	128%	111%	139%	135%	130%	136%	129%	134%	120%	140%
B. 外葉の内部葉	145	143	159	155	151	158	149	157	140	142
C. 中葉の外部葉	135	129	151	144	144	152	140	160	133	140
D. 中葉の内部葉	135	132	129	119	116	121	110	119	106	120
E. 内葉の外部葉	126	125	138	136	133	136	125	121	136	120
F. 内葉の内部葉	115	117	128	130	125	130	110	116	115	120



第3図 各葉における吸水率

の増加を示した。さらに中肋上部(3)では外側は51%増に対して内側は58%増の吸水量がみられた。つぎに葉身部についてみると葉身下部(4)においては外側で49%、内側は57%それぞれ増加した。つぎに葉身の上部(5)においては外側は40%増、内側では42%の増加を示した。かかる結果から葉身部においては、外部葉と同様に外側に比して内側に吸水量の増加がみられた。このことは、外葉においては外側に比して内側に旺盛な細胞の伸長がみられたことと、外方に顕著な屈曲力がみられたことを考えると、この吸水量の増加はハクサイの結球に際しての重要な働を示すものと思われる。つぎに中葉についてみると、(第1表、第3図参照)まず外部葉の中肋の下部(1)の外側では35%増、内側で29%の増加を示し、中肋中部(2)では外側では51%増、内側では44%のそれぞれの増加を示した。また中肋上部(3)では外側は44%増に対して内側では52%の増加を示した。つぎに葉身部の下部(4)の外側では40%増を示し、内側では60%の増加を示した。また葉身上部(5)では外側では33%増で内側では40%増の吸水量がみられ、外葉と同様に外側に比して、内側に顕著な吸水量の増

大がみられた。

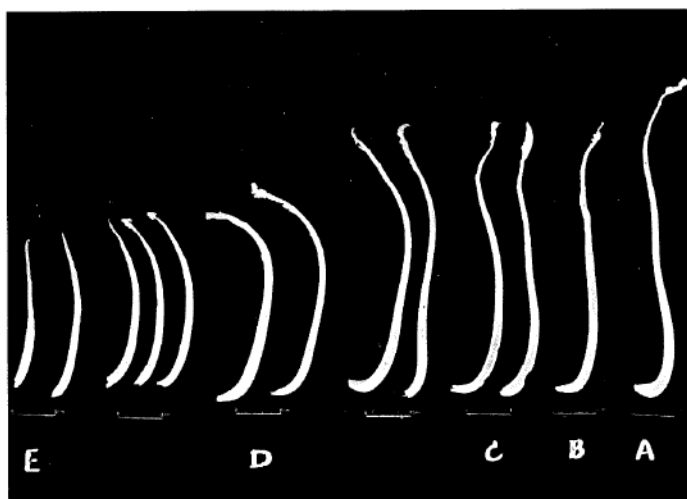
つぎに内部葉についてみると、中肋下部(1)においては外側では35%、内側では32%増加がみられた。また中肋中部(2)では外側は29%増に対し内側は19%の増加を示した。つぎに中肋上部では、外側16%、内側は21%のそれぞれの増加を示した。かくの如く内部葉においても外部葉と同様に外側に比して内側に吸水量の増加がみられた。しかも中葉の外部葉に比較して低い吸水量がみられた。つぎに葉身部についてみると、葉身部の下部(4)の外側で10%増、内側は19%増、葉身上部の外側6%増、内側20%とそれぞれの増加を示した。これらからみると中葉の外部葉と同様に外側に比して内側の吸水量は常に高い値がみられた。このことは外葉と同様な傾向を示し、中葉においても外側に比し内側に細胞の旺盛な伸長がみられたことを前報に明らかにしたが、吸水量の増加を示すことは、細胞の伸長を促進することが理解される。つぎに結球葉に当る内葉外部葉についてみると、第1表、第3図に示す如くである。まず中肋下部(1)の外側では26%増、内側では25%の増加を示した。中肋中部(2)においては、外側は38%増、内側36%の増加を示した。また中肋上部(3)においては外側は33%増、内側36%の増加を示した。つぎに葉身部についてみると、葉身下部(4)では外側は25%増、内側は21%の増加を示した。また葉身上部(5)では外側は36%増、内側で20%であり、外側に著しい吸水の増加がみられた。すなわち中肋部においては、上部(3)を除いては、内側に比して外側に吸水量の増加がみられたが、葉身部においてはこの関係がさらに強調されて、外側に著しい吸水量の増加がみられた。つぎに内部葉についてみると、中肋の下部(1)では外側15%増、内側では17%のそれぞれの増加を示した。また中肋中部(2)では外側28%増、内側で30%の吸水量の増加を示した。また中肋上部(3)では外側では25%、内側で30%の増加を示した。つぎに葉身部について葉身下部(4)の外側では10%増、内側では16%の吸水量の増加を示した。葉身上部(5)においては、外側15%増を、内側では20%の増加を示した。

かかる結果から考えられることは、内葉の中肋の細胞の伸長に際して、外部葉ではとくに内側に比して、外側に顕著な生長がみられたのに対して、内部葉においてはこの傾向が、ほとんどみられなかつた。このことについては前報において内葉外部葉は抱合を行うが内部葉(中心葉)においては、この現象はみられなかつたことを報告したが、細胞の吸水力の点からみても、内葉外部葉においては内側に比し外側に高い吸水量の増加がみられ、細胞も旺盛な伸長を示し、結果として、内方に彎曲し、結球を行なうものの如く思われる。しかし内部葉(中心葉)における吸水および細胞の伸長状態から、抱合への関与は少ない。このことは結球ハクサイの生理、形態上の特性の如く思われる。

以上の結果から吸水について考察すると、まず屈曲が顕著に現われる葉身部の外側と内側の吸水を比較すると、外葉外部葉、外葉内部葉においては、いずれも外側に比し内側に高い吸水量がみられた。また中葉外部葉、内部葉においても、外側に比し内側に強い作用がみられた。このことは、各部位における細胞の伸長状態からも推察されることである。

つぎに屈曲の最も著しい内葉外部葉においては、外葉、中葉と逆に内側に比し外側に吸水力の増加がみられ、これが結球に大きな影響を及ぼすとみられるに対比し、屈曲の殆んどみられない内部葉はこれと逆の傾向を示した。これら吸水力の相違は、細胞の伸長と密接な関係をしながら結球に関与するものと思われる。Stuart⁵⁾(1938)、Mitchell⁴⁾(1940)、Clark & Kerns⁸⁾(1943)によると、植物組織を IAA 処理すると、含水量の増加がみられると報告している。また Brauner¹⁾(1952)、Burström²⁾(1953)によれば IAA は原形質の作用を介して、細胞膜の可塑性を変化させ、細胞膜の可伸性を高め、ついで吸水作用を促進すると報告しているが、ハクサイの中肋においては前報^{11,12)}で報告した如く、auxin 及び gibberellin は、外葉中葉においては、外側に比して内側に多量の含有

を示し、結球に直接関与する内葉においては逆に内側に比して、外側に多量の蓄積をみとめた。すなわちこのことは Brauner (1952) の報告の如く、その部位の細胞の吸水力を高め、細胞の可伸性を増加するものと思われる。これら吸水力の増加及び細胞の伸展度の増大が平行しておこり、結果として外葉、中葉では外方に屈曲を示し、内葉においては内方への屈曲がおこり、かくして結球現象が進展するものと思われる。



第1図版 ハクサイの中肋

A……外葉内部葉	D……内葉外部葉
B……中葉外部葉	E……内葉内部葉
C……中葉内部葉	

文 献

1. Brauner, L.: Experimenta 8 (1952)
2. Burström: Physiol, Plantarum 6 (1953)
3. Clark & Kerns: Bot, Goz. 104 (1943)
4. Michell: Bot, Goz. 101 (1940)
5. Stuart: Bot, Goz. 100 (1938)
6. 伊東秀夫・加藤徹: 園芸学会誌 26.3 (1951)
7. 長尾昌之: 生命の現象II (1961)
8. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 11.75 (1960)
9. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 11.85 (1960)
10. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 12'63 (1961)
11. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 12.71 (1961)
12. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 13. 132 (1962)
13. 佐々木勝治: 北海道学芸大学紀要 13.142 (1962)