

ハウレンソウの小売店販売時における外観復元法

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-06-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中野, 浩平, 前澤, 重禮 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/5621

ホウレンソウの小売店販売時における外観復元法

中野浩平・前澤重禮

生産流通管理学講座

(1999年7月19日受理)

Appearance-Recovering Treatment of Spinach for Distribution and Sale

Kohei NAKANO and Shigenori MAEZAWA

Department of Production and Distribution Management

(Received July 19, 1999)

SUMMARY

This study was conducted to determine effective treatments for restoring the normal appearance of withered spinach for distribution and sale. Appearance of the spinach was evaluated through visual inspection. It was observed that steeping the root continuously in water, in particular just after cutting of the roots or stalks, restores the normal appearance about 5 times quicker than without steeping, and that visual inspection scores were higher. These results supported the view that the effect of recovery was related to the condition of the tracheal tube in the plant. This treatment is expected to be applicable to food industry distribution as well as to households.

Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (64): 55-59, 1999

要 約

本研究では、収穫後の流通過程で萎凋したホウレンソウの外観を店頭販売時に復元するのに有効な方法を検討した。店頭販売されている通常のホウレンソウと同様に根部を約5mm残して収穫したホウレンソウを、22-27℃の温度範囲で変動する流通環境に14時間静置後、そのまま水浸処置すると外観の復元が認められた。水浸処置直前に根部を再切断したり茎の下部を切断して吸水面を更新すると、外観の復元速度は約5倍となり、外観の復元が可能な限界放置時間が大幅に延長して復元後の外観評価点も高くなった。一方、根部を約60mm残して収穫した根付きホウレンソウの外観復元はわずかであったことから、外観の復元効果は、植物体の吸水力に強く依存して、吸水面の導管特性と密接に関係していることが示唆された。本処理方法は、小売店のバックヤードや外食産業、そして家庭における簡便な蘇生法として期待できる。

I. 緒 言

ホウレンソウは代表的軟弱野菜であり、流通過程の品質保持について特に配慮しなければならない産物の一つである。そのため、生産から消費までの一貫した鮮度保持流通システムを確立する必要性¹⁾から、産地では予冷出荷体制の整備、あるいはフィルム包装や縦詰め梱包など鮮度保持の工夫がなされてきた。また、近年の需要増大に対応するため、産地移動による周年出荷体制も確立されて流通の広域化と大規模化が進み、産地から消費地までの流通経路の複雑化に伴い、輸送は長時間、長距離化してきた。そのため小売店段階での品質劣化は避けられず、小売店では鮮度保持対策として、品質低下したホウレンソウに対し“蘇生”という処理が慣行的に行われ、新鮮野菜の販売を目指している²⁾。これはホウレンソウを冷水または冷塩水に短時間浸漬して、その賦活をはかろうとする処理であるが、科学的根拠に乏しく、その効果を疑問視する声も挙がっている。外観鮮度、いわゆる「見た目」は消費者の購買意欲に最も影響を及ぼ

す要因であり、萎凋による外観鮮度の低下はハウレンソウの商品価値を著しく低下させる。萎凋は腐敗や変色とは異なり復元可能な現象であるだけに、萎凋状態からの効果的な復元方法を模索することは、小売店段階における商品価値の維持および損失低減に極めて重要である。

そこで本研究では小売店で鮮度保持対策の一つとして実施されている水処理による“蘇生”を題材に取り上げ、確実にかつ短時間で外観を復元するために、継続水浸によるハウレンソウの外観復元実験を試みた。

II. 材料および方法

1. 供試材料

供試材料は岐阜市内の圃場で露地栽培され、1998年12月8日午前9時に収穫したハウレンソウ‘リード’である。収穫に際して、根部を株元から約5mmだけ残したハウレンソウ（短根）と根部を約60mm残したハウレンソウ（長根）に分類した。収穫後直ちに実験室に搬入し、ハウレンソウ用段ボール箱に4段横詰めで梱包した。段間には新聞紙で仕切を入れた。

2. 前処理

梱包したハウレンソウを環境試験装置内に14時間静置した。この間の設定温度は、図1に示した1998年9月21日に岐阜県高山市卸売市場から愛知県一宮市卸売市場を経由して岐阜市内の量販店に輸送させたハウレンソウ梱包段ボール箱内の温度とし、その後ハウレンソウを段ボール箱から取り出し、2～3株（約50g）ずつビーカーに立ち姿にて入れ、実験室内（温度＝ 22 ± 1 ℃、相対湿度＝約80%）に放置し萎凋させた。放置時間は2～24時間に種々設定した。常温領域の実験室に放置したのは、萎凋を速く進行させて、水浸処理による外観復元効果に及ぼす萎凋程度の影響を短時間で効果的に調べるためである。

3. 水浸処理

水浸処理として、ハウレンソウが静置してあるビーカーに20℃の蒸留水を株元から上部40mmまで注ぎ継続的に浸漬した。20℃水を使用したのは、予備実験において外観復元に及ぼす水浸水温度の効果は5℃よりも20℃の方が大きかったためである。

株元根部の切断状態が外観復元効果に及ぼす影響を検討するため、以下の4つの実験区を設定した。

- ①区：根部を株元から5mmだけ残したハウレンソウ（短根）
- ②区：根部を60mm残したハウレンソウ（長根）

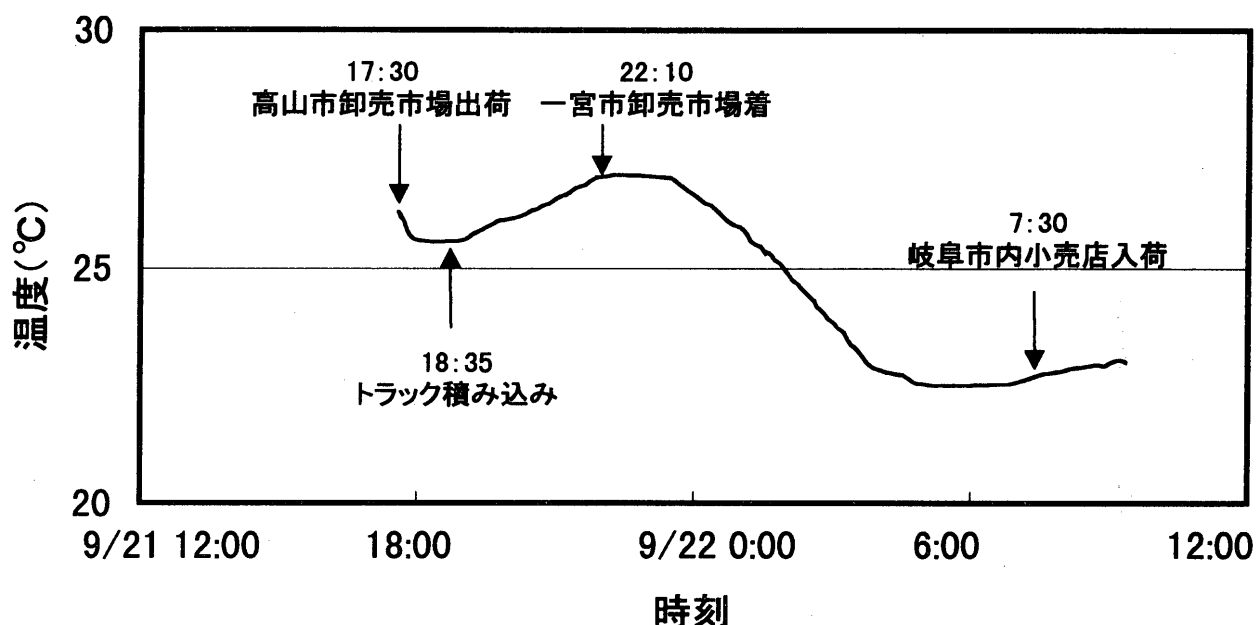


図1 ハウレンソウ輸送中の梱包内温度変化

③区：水浸処理直前に①区の根部を2mm再切断したハウレンソウ（根部再切断）

④区：水浸処理直前に①区の株元上部20mmの茎部を切断したハウレンソウ（茎部切断）

4. 外観評価

水浸処理による外観復元評価は5人のパネラにより実施した。評価点は、5段階評価で、4＝収穫直後と同様、3＝商品性は充分ある、2＝商品限界、1＝可食限界、0＝食用不可、とした。

Ⅲ. 結果および考察

環境試験装置から取り出して、実験室内に4時間放置してから水浸処理したハウレンソウの外観評価点の経時変化を図2に示した。○印は、水浸処理せずそのまま室内に放置し続けたハウレンソウ（⑤区とする）であり、18時間後には評価点がほぼ0になった。図のように、萎凋防止対策を施さなければ、ハウレンソウは急速に商品価値を失うため、小売店においては、入荷後直ちに低温・高湿に保ち、蒸散や乾燥の抑制等の萎凋防止策が必要である。

水浸処理したハウレンソウは、実験区により異なるが、水浸処理後に急速な外観の復元が認められ最大到達点に達し、その後評価点は経時的に漸減した。外観復元効果は、④区（●印）が最も顕著であり、8時間後（水浸処理から4時間後）に評価点3.3まで回復し、次いで③区（□印）が8時間後に最大到達点（評価点2.7）に達し、24時間後まで商品限界以上の評価点を維持した。一方、①区（■印）と②区（△印）では、それぞれ8、6時間後に評価点2.3、2.0の最大到達点に達し、外観復元効果は認められたが、商品限界をわずかに上回る程度であり、その後は商品限界点を常に下回っていた。黒田ら³⁾は、萎凋によって重量が減少したハウレンソウを水に浸漬すると吸水し、時間経過とともに含水率が増加すると報告している。水浸処理による外観の復元は吸水による効果であり、復元の度合は吸水力あるいは吸水量と密接に関連すると考えられる。また、切り花の鮮度保持に関する研究⁴⁾では、萎凋として観察される商品価値低下の原因の一つとして、導管閉塞による吸水不良が挙げられている。収穫後、水分の供給を絶たれたハウレンソウは、流通環境および流通時間に依存する水分損失は避けられないが、極度の水分損失状態となると細胞内オルガネラの正常な活動が失われ、細胞の構造自体の維持が不可能となり、また一方でバクテリアによる細菌汚染も進行するといわれ、特に組織が露出した根の切り口ではその傾向は強くなると予想される。水浸処理前に切り戻さない①区のハウレンソウでは、収穫してから水浸処理するまでの18時間（22～27℃の流通環境での14時間と22℃環境での4時間の合計）に根部切り口で細菌汚染が進行しているため吸水力が低下して外観復元効果が小さいと考えられ、③あるいは④区のハウレンソウは根あるいは茎部を再切断することにより吸水面を更新されたため、顕著な外観の復元が認められたと考えられる。ハウレンソウの外観復元効果は切断面の吸水力が支配的であり、根部よりも茎部の導管の方が吸水力が高いと考えられる。また、根部の長さは外観復元の主要因ではないと推測される。

図2では放置時間4時間の外観復元状況を示したが、外観復元におよぼす放置時間の効果を把握することは小売店のバックヤードにおける“蘇生”対策の基礎参考資料となり意義深い。表1に放置時間が異なるハウレンソウについての水浸処理直前の外観評価点と水浸処理後に到達した最大評価点を示した。①区（短根）では、6時間までの放置は、水浸処理によって商品価値を復元することが可能であるが、8時間以上放置すると、復元は認められるが商品限界を越えることはできなかった。②区（長根）では、商品価値を復元できるのは4時間放置までであった。一方、根を再切断して切り戻した③区は、18時間の放置でも水浸処理により外観が大きく復元し、また茎を切断した④区では、24時間放置してもなお外観が復元した。最大到達評価点も③区では2.7、④区では3.0となり水浸直前の評価点よりも高くなった。以上の結果から、評価点が1以下になると、短根あるいは長根ハウレンソウでは外観の復元は期待できないが、吸水面を更新した切り戻しハウレンソウでは、評価点1以下でも復元可能であることが明らかとなり、萎凋程度に応じた水浸処理操作を選択・実行することにより、“蘇生”できることが示された。

表2に商品限界（評価点2）に達するまでの平均所要時間を示した。平均所要時間とは、表1で商品限界（評価点2）以上に回復した個々の実験区において評価点2に達するまでの所要時間の平均値である。①区、②区は、商品価値を回復するのに平均でそれぞれ5.3、6.0時間要するのに対し、③区、④区は、そ

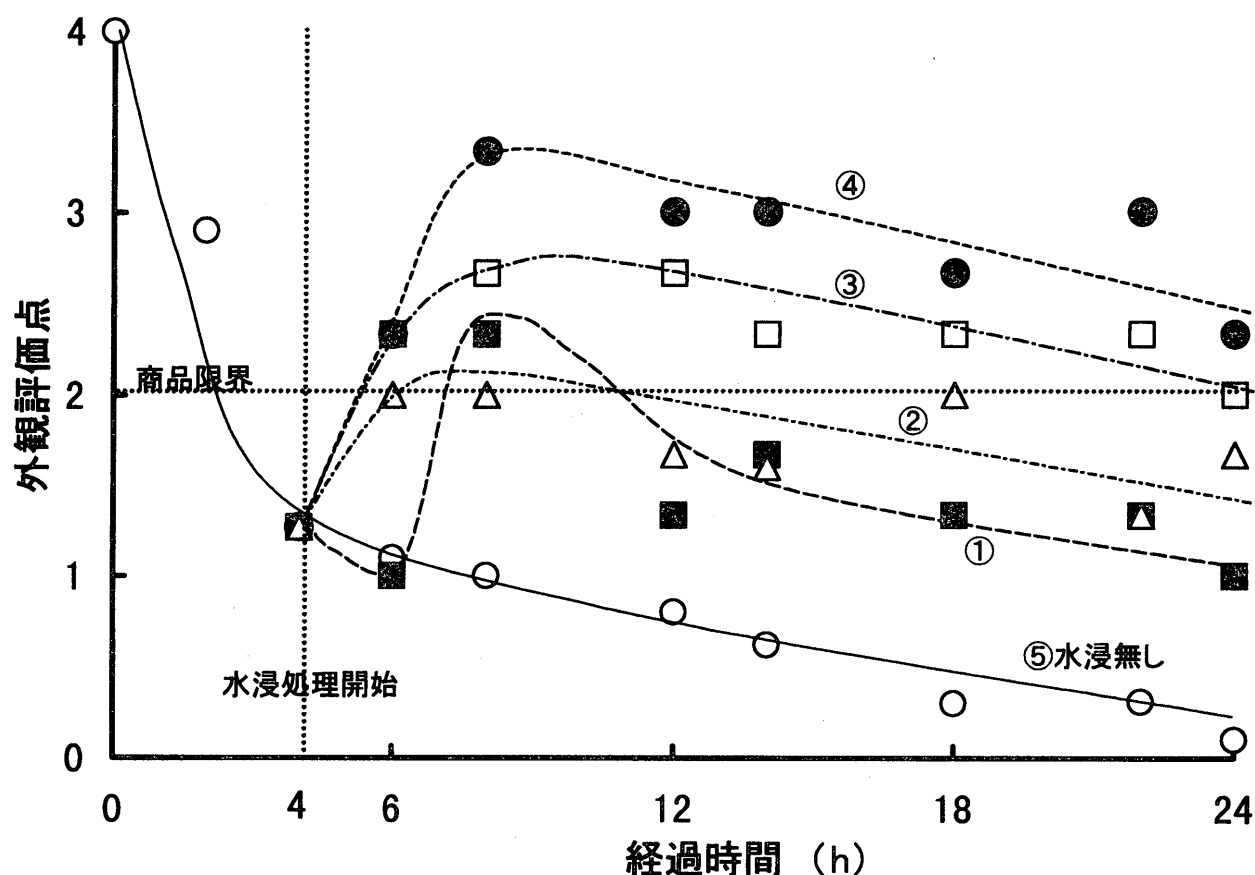


図2 ホウレンソウの外観評価点の推移（放置4時間後に水浸開始）

表1 放置時間毎の水浸処理直前の外観評価点と水浸後の最大到達評価点

放置時間 (h)	外観評価点				
	水浸直前	①短根	②長根	③根部再切断	④茎部切断
2	2.9	3.0	2.7	3.3	4.0
4	1.3	2.3	2.0	2.7	3.3
6	1.1	2.7	1.3	2.3	3.7
8	1.0	1.3	1.3	2.3	3.0
12	0.8	1.0	1.7	3.7	3.7
18	0.3	1.3	1.7	2.7	3.0
24	0.1	1.0	1.0	1.7	3.0

(22±1℃, 80%rhで放置)

外観評価点：4＝収穫直後と同様、3＝商品性は充分ある、2＝商品限界、1＝可食限界、0＝食用不可
評価点2以上には網掛けをした。

水浸直前の評価点は①区（短根）の値である。

最大到達評価点とは、図2における外観評価点の経時変化における最大値である。

表2 商品価値（評価点2）を回復するまでの平均所要時間

	①短根	②長根	③根部再切断	④茎部切断
商品価値回復までの 所要時間 (h)	5.3	6.0	1.2	1.1

(22±1℃, 80%rhで放置)

平均所要時間とは例えば表1において短根は6時間までの3サンプルが評価点2以上になっているが、その3サンプルが評価点2に回復するのに要した時間の平均値である。

れぞれ1.2, 1.1時間となり、短時間で商品価値を回復したことから、吸水面を水浸直前に切断して更新することで回復速度は約5倍に加速されることが明らかとなった。

以上の結果をまとめると、水浸処理によりハウレンソウの外観は復元され、特に水浸直前に根または茎を再切断して吸水面を更新すると、短根ハウレンソウで6時間であった限界放置時間を18～24時間にまで延長でき、復元所要時間も五分之一に短縮することができ、さらに最高到達評価点も高くなることが明らかになった。また根の長さは外観復元に影響をおよぼさなかった。したがって、流通過程での温度管理ミス等により商品価値が低下した商品や小売店での売れ残り商品に対しては、「根部を再切断し水浸する方法」が、短時間で確実に外観を復元できる方法として極めて有効であると考えられる。本研究成果の生産流通現場に対する実用的意義は次の通りである。すなわち、一般的なハウレンソウ生産農家では収穫後の結束調製作業で根の長さを約5 mmに揃えているが、現行より根の残存長を長く揃えるよう指導し、量販店バックヤードでの蘇生作業として萎凋状況に合わせた根部の再切断作業を導入することが効果的販売につながる可能性を示すことができた。さらに、ハウレンソウの茎部の切断は店頭販売価値をなくしてしまうが、その復元効果は著しく高いため、外食産業における生食用ハウレンソウへの適用や家庭用冷蔵庫内で萎凋したハウレンソウの調理前処理としての適用が期待できる。

ハウレンソウの貯蔵性は、品種や作型によって大きく異なることが知られている⁵⁾。本研究では露地栽培ハウレンソウを用いたが、雨よけ栽培ハウレンソウに対する類似実験から同様の結果を得ており、本研究で得られた知見は、品種、作型に関係なく当てはまりそうである。ハウレンソウの水処理蘇生法として、全体を水浸したりシャワー水による葉面処理法⁶⁾も検討されているが、本研究で採用した根部のみの水浸法は簡便性の面で有利である。今後は、より効果ある復元方法の開発に向けて、機能水の利用⁷⁾や浸漬水の温度や環境の温湿度等について詳細な検討が必要である。

謝辞：本研究の遂行にあたって、学生の志知史織さんには実験に協力して頂いた。また、カネスエ（株）には輸送実験にご協力頂いた。ここに記して謝意を表する。

文 献

- 1) 黒田佐俊・秋元浩一・羽賀豊：ハウレンソウの流通合理化に関する研究（第1報）. 農業機械学会誌37(4)：593-599. 1976
- 2) 岩元睦夫：青果物の流通技術. 日本食品低温保蔵学会誌16(4)：173-181. 1990
- 3) 黒田佐俊・秋元浩一・杉本俊一・酒井正稔：ハウレンソウの目減速度の推定. 園芸学会雑誌46(3)：395-401. 1977
- 4) 宇田明・小山佳彦・福嶋啓一郎・西村十郎・谷口保：切り花の花持ち延長（第4報）. 兵庫県立中央農業技術センター研究報告〔農業編〕37：41-46. 1989
- 5) 日坂弘行：葉菜類の貯蔵温度と品質に関する研究. 千葉県農業試験場特別報告20：1-62. 1992
- 6) 山下昭道・松田弘毅・松本道夫・安藤一嘉：ハウレンソウの予措乾燥－復元技術の開発. 鳥取県食品研究所研究報告30：18-24. 1992
- 7) 八藤眞：‘機能水と野菜の鮮度保持’. 農産物流通技術研究会編 “’92農産物流通技術年報”：流通システム研究センター. 169-179. 1992