〔短報〕

ハウス立茎および露地普通栽培における グリーンアスパラガス若茎の Brix 値とアスコルビン酸含量

坂森　敏宣*1　地子　立*2　植野　玲一郎*3
中野　雅章*4　目黒　孝司*5

グリーンアスパラガスのハウス立茎栽培及び露地普通栽培において，「ガインリム」と「ウェルカム」の２品種を供試し，収穫若茎の Brix 値及びアスコルビン酸含量を経時的に測定した。品種間の比較では，「ガインリム」の方が両作型，全収穫期間を通して， Brix 値，アスコルビン酸含量ともに高い値を示した。作型・収穫時期で比較すると， Brix 値，アスコルビン酸含量ともにハウス立茎栽培夏芽＜ハウス立茎栽培春芽＜露地普通栽培の順に高くなる傾向にあり，明らかな変動が認められた。作型や収穫時期によって萌芽に用いられる養分の供給源が異なること，若茎の伸長速度が大きく変化することが変動要因として考えられた。また，ハウス立茎栽培では，立茎本数４本/株と６本/株についても Brix 値，アスコルビン酸含量の比較を行ったが，この処理水準間では２品種ともに収穫期間を通して差は認められなかった。

緒　言

国内産グリーンアスパラガスは春の野菜であったが，1980年代後半から1990年代前半にかけて西南暖地で立茎栽培技術が開発されたことから，最近ではほぼ周年的にグリーンアスパラガスが流通している。 北海道においてもハウス立茎栽培技術の導入が進み，春から秋にかけてグリーンアスパラガスの長期出荷が可能となってきているが，この作型では収穫期間が長期にわたり，立茎前後で若茎の生育環境が大きく変化することから若茎の内部品質が大きく変動している可能性がある。しかし，ハウス立茎栽培における内部品質の経時変動に関する報告は少ない[1)]。

そこでハウス立茎栽培におけるグリーンアスパラガス若茎の Brix 値とアスコルビン酸含量に着目して調査を行い，これら内部成分の経時変動について若干の知見を得たので報告する。なお，本報では作型の違いによる比較も行うために露地普通栽培の若茎も調査に用いた。また，ハウス立茎栽培における立茎本数の違いがこれら内部成分に与える影響についても調査した。

試験方法

2004年にハウス立茎栽培（４年生株，１区９株，３反復）および露地普通栽培（８年生株，１区20株，６反復）において調査した。供試品種は「ガインリム」および「ウェルカム」とし，ハウス立茎栽培の立茎本数処理は４本/株，６本/株（以下，４本区，６本区）の２水準とした（立茎本数処理は2002～2004年まで同一処理区で継続）。各区から収穫した若茎を処理水準ごとにまとめ，24cm 調製時に１本重15～33g （M ～Ｌ規格）となる規格内若茎を毎回５～６本選び，試料として用いた。Brix 値はフードプロセッサーで細断後，ガーゼで搾った試料液をデジタル糖度計(アタゴ PR-100)で測定し，アスコルビン酸含量はミキシング試料10g に５％メタリン酸90ml を加えホモジナイズ後，濾過した試料液を RQ フレックスで測定した。なお，測定は３～４日間隔で週２回，収穫当日に行った。

本報ではハウス立茎栽培における４～５月の若茎を春芽，立茎後の６月下旬～９月にかけての若茎を夏芽と表記した。

2006年2月16日受理

*1 北海道立 花・野菜技術センター（現：栗山町農業協同組合　069-1511　夕張郡栗山町）
*2 同上，073-0026　滝川市
E-mail:jishi @agri.pref.hokkaido.jp
*3 同上（現：北海道立上川農業試験場，078-0397　上川郡比布町）
*4 同上（現：北海道原子力環境センター，045-0123　岩内郡共和町）
*5 同上（現：北海道立中央農業試験場，069-1395　夕張郡長沼町）

結　果

1．ハウス立茎栽培の立茎本数が若茎のBrix値およびアスコルビン酸含量に与える影響

２品種ともに若茎のBrix値，アスコルビン酸含量の全収穫期間平均に立茎本数による処理間差は認められなかった（図１，図２）。また，収穫時期別にみても立茎本数による処理間差はみられなかった（図省略）。

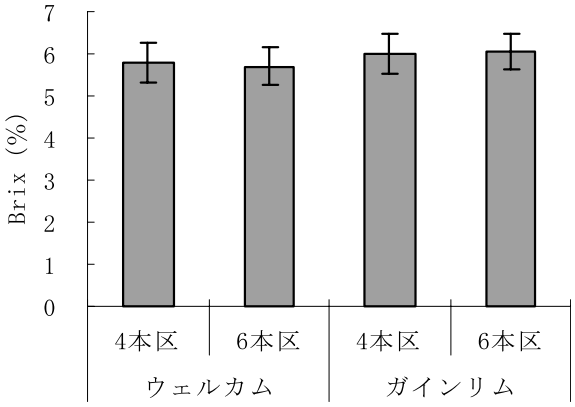

図１　ハウス立茎栽培における立茎本数が若茎Brix値に与える影響
注）全収穫期間の平均値。縦線は標準誤差を表す。

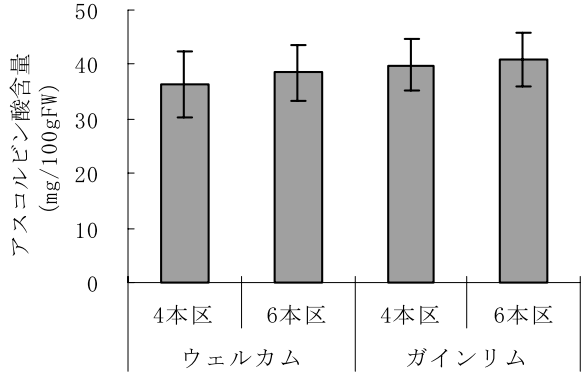

図２　ハウス立茎栽培における立茎本数が若茎のアスコルビン酸含有量に与える影響
注）全収穫期間の平均値。縦線は標準誤差を表す。

立茎本数処理間に差が見られなかったため，以下，４本区，６本区を込みにしてハウス立茎栽培の測定値として扱った。

2．若茎のBrix値およびアスコルビン酸含量の経時変動

⑴　Brix値

「ウェルカム」におけるBrix値の推移を図３に示した。ハウス立茎栽培では調査を開始した４月中旬から春芽収穫打ち切りの５月中旬まで緩やかに減少し，夏芽収穫期間中は５～６％の間で推移した。露地普通栽培では５月上旬の収穫開始から６月下旬の収穫打ち切りまで徐々に減少した。ただし，Brix値の変動幅はハウス立茎栽培，露地普通栽培を合わせても５～７％の範囲であり、両作型の全収穫期間の変動係数は共に0.073(%)であった。

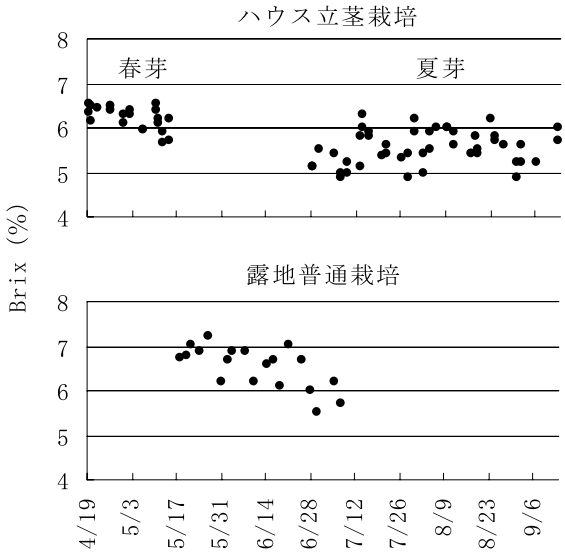

図３　ハウス立茎および露地普通栽培における若茎Brix値の推移（「ウェルカム」）

「ガインリム」でも「ウェルカム」とほぼ同様の経時変動となったが（図省略），「ガインリム」の方が「ウェルカム」よりも平均値，最低値，最高値，全てにおいて高い値を示した。また，２品種ともにハウス立茎夏芽〈ハウス立茎春芽〈露地普通の順に高かった（表１）。

表１　作型，収穫時期による若茎Brix値の差異

品　種	作　型	時期	平均値	最低値	最高値
			(%)		
ウェルカム	ハウス立茎	春芽	6.3	5.7	6.6
		夏芽	5.6	4.9	6.3
	露地普通		6.5	5.5	7.2
ガインリム	ハウス立茎	春芽	6.4	6.1	7.0
		夏芽	5.8	5.2	7.0
	露地普通		6.7	6.0	7.5

⑵　アスコルビン酸含量

「ウェルカム」におけるアスコルビン酸含量の推移を図４に示した。ハウス立茎栽培では春芽収穫開始の４月中旬に調査期間の中で最高値（50mg/100gFW）を示し，春芽収穫打ち切りの５月中旬まで徐々に減少した。夏芽収穫期間では収穫期間を通して，その大半は30～45mg/100gFWの範囲内で変動した。露地普通栽培では日別変動が大きく一定の傾向は認められなかったが，その多くは40～50mg/100gFWの範囲内であった。両作型の全収穫期間の変動係数はハウス立茎栽培で0.125

(%)，露地普通栽培で0.108(%)となり、共にBrix値の値より大きかった。

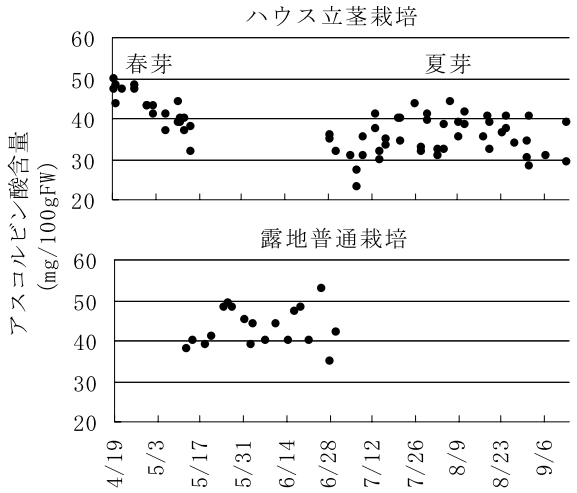

図4　ハウス立茎および露地普通栽培における若茎のアスコルビン酸含量の推移（「ウェルカム」）

「ガインリム」でも「ウェルカム」とほぼ同様の経時変動となったが（図省略），Brix値と同様に「ガインリム」の方が「ウェルカム」よりも平均値，最低値，最高値，全てにおいて高い値を示した。また，２品種ともにハウス立茎夏芽〈ハウス立茎春芽〈露地普通の順に高かった（表２）。

表2　作型，収穫時期による若茎のアスコルビン酸含量の差異

品　種	作　型	時期	平均値	最低値	最高値
			(mg／100gFW)		
ウェルカム	ハウス立	茎春芽	41	32	50
		夏芽	34	23	42
	露地普通		43	35	53
ガインリム	ハウス立茎	春芽	43	36	51
		夏芽	38	30	45
	露地普通		48	41	63

考　察

1．ハウス立茎栽培における立茎本数が若茎のBrix値およびアスコルビン酸含量に与える影響

Brix値，アスコルビン酸含量ともに立茎本数処理間に明確な差は認められなかった（図１，図２）。立茎本数が異なると春芽収穫時の株養分量（前年の株養成量）や夏芽収穫時の同化養分量に差が生じ，若茎内部成分もなんらかの影響を受けると推察されたが，本試験処理の範囲では，Brix値，アスコルビン酸含量については影響を受けないと考えられた。

2．若茎のBrix値およびアスコルビン酸含量の経時変動

アスパラガスの春期の萌芽は前年の秋に貯蔵根に貯めた養分を用いており，収穫が進むにつれて貯蔵養分は減少すると報告されている[1)2)]。ハウス立茎栽培の春芽収穫ではBrix値およびアスコルビン酸含量が，また，露地普通栽培ではBrix値が収穫開始から収穫打ち切り時期まで徐々に減少する傾向が認められ、根株の貯蔵養分量によって若茎のBrix値やアスコルビン酸含量が変動する可能性が考えられた。一方，ハウス立茎栽培の夏芽収穫のBrix値とアスコルビン酸含量は日別変動が大きく，明らかな増加傾向や減少傾向は認められなかった。立茎栽培の夏芽は親茎（立茎作業で残した茎）の同化養分で生長するとされているが，同化養分の供給量は天候条件によって大きく左右されると推察され，気象条件による同化養分の供給量の変動が夏芽のBrix値及びアスコルビン酸含量に影響を与えたと考えられた。

作型・収穫時期の比較では，Brix値，アスコルビン酸含量ともにハウス立茎夏芽＜ハウス立茎春芽＜露地普通の序列が認められた。この序列を生じさせる要因としては，上記のように収穫時期により萌芽に用いる養分供給源が異なることがあげられるが，若茎伸長速度の温度反応も一要因として考えられた。アスパラガスの若茎は高温ほど一日当たりの伸長量が大きくなると報告されて

表3　萌芽から収穫までの必要日数と平均温度

品　種	作　型	時期	測定日			
			4月17日	5月3日	7月23日	8月18日
ウェルカム	ハウス立茎	春芽	8.9日（11.4℃）	6.3日（14.1℃）	－	－
		夏芽	－	－	3.4日（25.2℃）	5日（19.6℃）
	露地普通		－	9.5日（10.7℃）	－	－
ガインリム	ハウス立茎	春芽	8.3日（11.4℃）	6.1日（14.1℃）	－	－
		夏芽	－	－	3.1日（25.2℃）	4.3日（19.6℃）
	露地普通		－	10.1日（10.7℃）	－	－

注）２cm前後に達した若芽を萌芽開始とし、規格基準である24cmに達するまでの必要日数を調査。M～L規格若芽（13～33g/本）を対象に各品種・各作型で６～16本の若茎長を測定して日数を算出した。（　　）内はそれぞれ測定開始日から24cm到達前日までの平均気温を表す。

おり[3)4)]，実際，ハウス内の気温が高くなるハウス立茎栽培夏芽では萌芽から規格の長さに到達するために要する日数が露地普通栽培・ハウス立茎栽培春芽の半分程度であった（表３）。また，若茎伸長速度の温度反応は露地普通栽培とハウス立茎栽培春芽の間にも見られ，気温が低い露地普通栽培の方が収穫までの日数が長かった。収穫までの日数が長くなる作型・収穫時期の方がBrix値とアスコルビン酸含量の値が高くなる傾向にあり，若茎の Brix値およびアスコルビン酸含量は若茎の伸長速度により説明できる可能性が示唆された。

３．若茎のBrix値およびアスコルビン酸含量の品種間差

両作型，全収穫時期においてBrix値，アスコルビン酸含量ともに「ガインリム」の方が高かった。アメリカで育成された「ウェルカム」，オランダで育成された「ガインリム」は異なる外観形質を有しており，育種素材の相違を反映している可能性があるとの報告がある[5)]。実際，著者らもこれら２品種のアントシアニン着色，茎色の濃淡に品種間差があることを確認しており，本試験によってBrix値とアスコルビン酸含量等の内部品質に関しても明瞭な品種間差があることが示された。

引用文献

１）九州農業試験研究推進会議．“西南暖地におけるアスパラガスの簡易施設利用による周年出荷栽培技術の開発と効率的栽培体系の確立”．(1998)

２）北海製罐罐詰研究所：試験成績．(1976)

３）Culpepper, C. W. and Moon, H. H. : Effect of temperature upon the rate of elongation of the stems of asparagus grown under field conditions. Plant Physiol., **14**, 255-270 (1939).

４）金永植・崎山亮三：アスパラガス若茎の伸長生長に及ぼす貯蔵根の量及び温度の影響，園芸学雑誌．**58 (2)**，377-382(1989)

５）皆川裕一“アスパラガスの品種に関する諸問題”．農業及び園芸．**68**，894-898 (1993).

Brix degree and Ascorbic Acid Content of Green Asparagus Spears on Mother Stalk Culture in green house and open-field Culture

Toshinobu SAKAMORI*, Tatsuru JISHI**, Reiichiro UENO, Masaaki NAKANO and Takashi MEGURO

*Hokkaido Ornamental Plants and Vegetables Research Center (Present; Japan Agricultural Co-operative KURIYAMA, Kuriyama, Hokkaido, 069-1511 Japan

**E-mail:jishi@agri.pref.hokkaido.jp