

追加立茎や親茎更新を用いた萌芽制御によるアスパラガス長期どり栽培での端境期生産技術開発の取り組み

農研機構九州沖縄農業研究センター
園芸研究領域
渡辺 慎一

はじめに

アスパラガスは野菜の中でも収益性の高い品目として有望であるが、秋～春期（10月～4月）は輸入品の比率が高く、国産品の生産量が国内需要を満たしていない状況である。そこで、温暖な気象条件を有する九州地方、亜熱帯地域に属し年間を通して気温が高い沖縄県を対象に、農研機構九州沖縄農業研究センター、長崎県農林技術開発センター、沖縄県農業研究センターの3機関でプロジェクトを組み、農林水産省の研究事業により、秋～春期の国産アスパラガスの供給力を強化するための長期どりの新しい作型の原型の開発に取り組んだ。アスパラガスの長期どり栽培では、光合成をさせるために立茎し成長させた親茎（成茎）を栽培期間中そのまま維持しつつ萌芽した若茎を収穫し続けるのが基本であるが、本プロジェクトでは、追加立茎や親茎更新を行うことによって若茎萌芽パターンを変化させ、従来の長期どり栽培では収量の少ない時期である秋～春期の若茎収量の比率を高めることが可能かどうかについて検討したので、その成果の一部をご紹介します。

追加立茎、親茎更新とは

図-1に、追加立茎と親茎更新の模式図を示した。追加立茎とは、長期どり栽培の途中で新しい親茎を追加することで、主なねらいは光合成の場であ

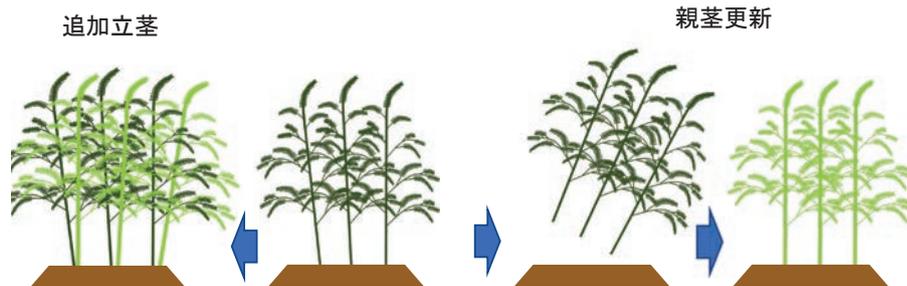


図-1 追加立茎と親茎更新の模式図

る擬葉の量を増やして株の光合成量を増加させることである。一般に、追加立茎中は若茎の萌芽本数が少なくなる。親茎更新とは、長期どり栽培の途中で古い親茎を刈り取って新しい親茎を伸ばさせて更新することで、主なねらいは光合成能力の低下した親茎を更新して株の光合成生産力を回復させることである。通常の長期どり栽培では、台風や病害虫によって親茎が大きなダメージを受けた場合にやむを得ず行われることが多い。一般に、若茎萌芽に十分な温度があれば親茎更新直後は若茎の萌芽本数が増加する。

九州での長期どり栽培における夏季追加立茎と秋季ビーエー液剤茎葉散布の組み合わせによる10月と翌年春芽の若茎収量増加の試み

長崎県農林技術開発センターでは、半促成長期どり栽培における夏季追加立茎法を開発している（陣野2014a）。この栽培法は、通常の立茎時期にうね1m当たり約10本立てた親茎に、8月からうね1m当たり約20本を追加立茎（総立茎本数は約30本/m）し（図-2）、追加立茎後の約

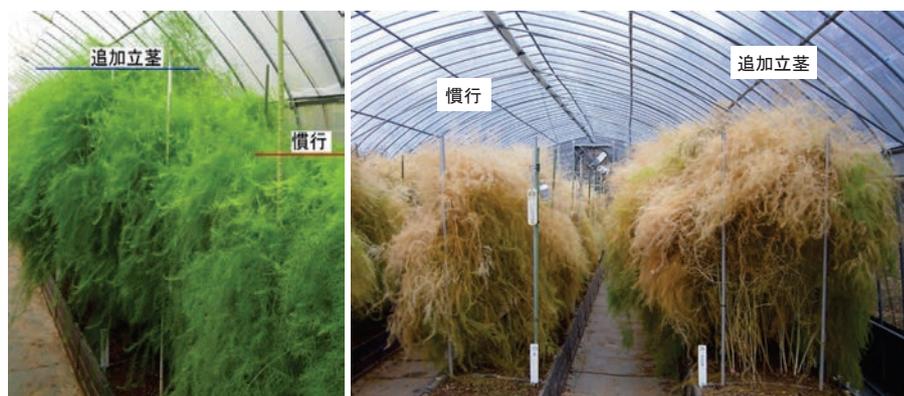


図-2 生育期（左）および全刈時（右）の慣行区および追加立茎区の茎葉の繁茂状況（陣野2014，長崎県農林技術開発センター）

表-1 夏季追加立茎とビーエー液剤茎葉散布処理の組み合わせが若茎可販収量に及ぼす影響（長崎県農林技術開発センター）

調査年 ² 試験区	8月～9月		10月～4月				5月～7月		調査期間計			
	(kg/a)	慣行比 ³	10月 ³		2月～4月		計		(kg/a)	慣行比	(kg/a)	慣行比
			(kg/a)	慣行比	(kg/a)	慣行比	(kg/a)	慣行比				
2015-2016												
追加立茎+BA(9/20)	12	(47)	16	(518)	67	(99)	83	(117)	102	(105)	198	(102)
追加立茎+BA(10/1)	7	(26)	10	(307)	88	(130)	98	(138)	92	(94)	196	(101)
追加立茎	10	(37)	5	(146)	93	(137)	97	(137)	76	(78)	183	(94)
慣行	26	(100)	3	(100)	68	(100)	71	(100)	98	(100)	194	(100)
2016-2017												
追加立茎+BA(9/20)	50	(57)	18	(81)	73	(145)	91	(126)	79	(121)	220	(98)
追加立茎+BA(10/1)	43	(49)	17	(77)	68	(135)	85	(117)	81	(124)	209	(93)
追加立茎	29	(33)	16	(75)	46	(92)	63	(87)	65	(99)	157	(70)
慣行	88	(100)	22	(100)	50	(100)	72	(100)	65	(100)	225	(100)

²2015-2016：2015年8月～2016年7月，2016-2017：2016年8月～2017年7月

³慣行区を100とした場合の相対値

³2016-2017は11月にも収穫物が得られたので10月，11月の合計値

1 か月半の夏場の過酷なハウス内環境下での栽培管理や収穫作業を大幅に省力化する栽培法である。この栽培法により，夏芽後半の若茎収量は大幅に減少するが，単価の高い翌年の春芽および夏芽前半の若茎収量が増加することにより，慣行とほぼ同等の年間収量が確保できるとされている。また近年，一般に夏秋どりの収穫期間延長と増収の効果はあるが，翌年春芽の若茎収量が減収するとされている秋季のビーエー液剤（ベンジルアミノプリン液剤）の茎葉散布について，春芽も増収する可能性のあることが示されている（陣野 2014b）。そこで，長崎県農林技術開発センターにおいて，夏季追加立茎と秋季ビーエー液剤茎葉散布の組み合わせにより，秋季のまだ共同選果場が稼働している10月と，翌年春芽の若茎収量増加を同時に図れるかどうかについて検討した。

2015年の時点で8年生株だった「ウェルカム」を用いた。慣行区（うね1m当たり10本の親茎を立茎），および3つの処理区として追加立茎区（8月からうね1m当たり約20本を追加立茎），追加立茎+BA(9/20)区（追加立茎し，9月20日にビーエー液剤600倍液を茎葉散布），追加立茎+BA(10/1)区（追加立茎し，10月1日にビーエー液剤600倍液を茎葉散布）を設け，追加立茎開始時の8月

を起点として，2015年8月～2016年7月（以下，2015～2016年），2016年8月～2017年7月（以下，2016～2017年）の2つの生育期間で時期別，年間の若茎収量を調査した。

調査結果を表-1に示した。以下，処理区での増収，減収の％は慣行区に対しての値として示す。2015～2016年は，処理区ではいずれも8月～9月の若茎収量は50％以上の減収であったが，10月の若茎収量は追加立茎とビーエー剤の茎葉散布を組み合わせた2つの区で大幅に増加した。2月～4月の春芽の若茎収量は，追加立茎区と追加立茎+BA(10/1)区で30～37％増収となったが，10月の増収が著しかった追加立茎+BA(9/20)区では慣行区と同程度であった。処理区の10月と2月～4月の春芽の合計収量は，17～38％増収となった。

2016～2017年は，処理区の8月～9月の若茎収量は慣行区よりも大幅に少なかったが，慣行区含めて2015～2016年よりも全体的に若茎収量が多かった。10月は気温が高く推移したこともあり，慣行区，追加立茎区の収量が2015～2016年よりも多く，追加立茎とビーエー剤の茎葉散布を組み合わせた2つの区ではビーエー液剤散布の増収効果がみられなかった。追加立茎とビーエー液剤の茎葉散布を組み合わせた2つの区では，

2月～4月の春芽の若茎収量は35～45％の増収，10月と翌年2月～4月の春芽の合計収量も17～26％増収となった。一方，追加立茎区では2月～4月の春芽の若茎収量は8％の減収，10月と翌年2月～4月の春芽の合計収量も13％の減収となった。

処理区の2015～2016年，2016～2017年の調査期間を通した若茎収量は，いずれも慣行区と同程度か低い傾向であった。

以上の結果から，夏季追加立茎と秋季のビーエー液剤の茎葉散布の組み合わせにより，10月あるいは2月～4月の春芽期間それぞれでみた場合には，慣行比での増収効果には年次間差がみられたものの，10月と2月～4月の合計収量は比較的安定した増収効果が見込めるのではないかと考えられた。特に，10月の気温が高かった2016～2017年において，夏季追加立茎のみではこの合計収量が慣行区よりも低くなったのに対して，秋季ビーエー液剤の茎葉散布を組み合わせた区においては2015～2016年と同様の増収効果がみられた。現状では理由については明らかにできていないが，本誌で池内(2017)も述べているように，近年の春芽の若茎収量低下の一因と考えられている秋季の高気温化への対策技術としての観点から，ビーエー液剤の使用時期や濃度，散布量，散布後の

養水分管理等、効果を安定させる使用方法について改めて検討する余地はあると考えられる。

沖縄県での長期どり栽培における親茎更新による秋冬期生産の試み

沖縄県農業研究センターでは、無加温ハウスにおいて、2月下旬～11月に収穫を行い、12月～2月中旬は収穫を行わずに株養成、2月中旬に親茎更新を行い、すぐに立茎作業に入るという全期立茎型の長期どり栽培を開発しており、2年生株～5年生株まで毎年10a換算で4t以上の若茎可取収量のデータが得られている（島袋ら2015）。現在沖縄県では、アスパラガスの生産はごく一部のみでしか行われていないが、年間を通して気温が高いことから、低コスト（無加温）で収量も確保した上で秋冬期を含めたアスパラガスの周年生産を実現できる可能性がある。そこで、沖縄県農業研究センターにおいて、沖縄県で開発された全期立茎型の長期どり栽培を基本として、秋冬期の生産力増加を目的に、秋～春期の異なる時期に親茎更新を行って、その後の若茎萌芽の推移や収量性を調査した。

1. 親茎更新時期と若茎萌芽の関係（ポット試験）

容量35Lの大型のポリポットで栽培した「ウェルカム」の1～2年生株を用いた。栽培は無加温ハウス内で行った。親茎更新までの少なくとも2

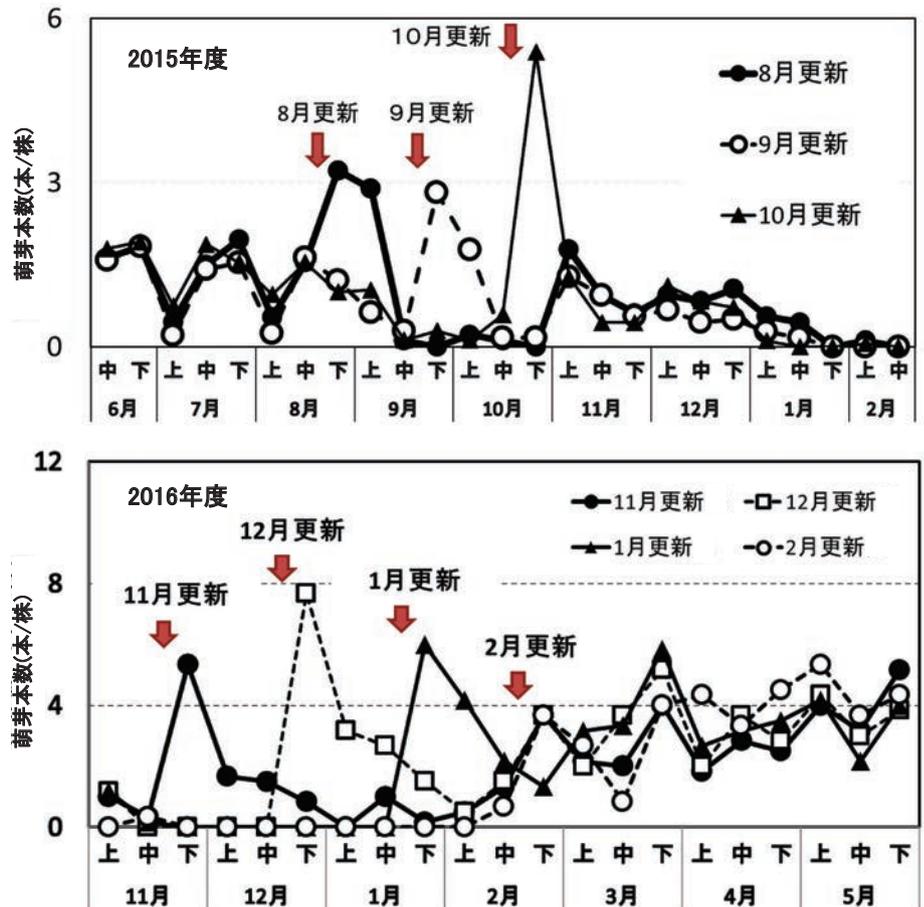


図-3 親茎更新時期が旬別の若茎収量の推移に及ぼす影響（土耕試験，沖縄県農業研究センター）

か月間は収穫を行わず放任管理とし、2015年度には2015年8月、9月、10月に親茎更新する区、2016年度には2016年11月、12月、2017年1月、2月に親茎更新する区を設け、その後全期立茎管理（1株当たり親茎4本）として、若茎の萌芽本数の推移を調査した。

図-3の上段に2015年度、下段に2016年度の結果を示した。いずれの親茎更新時期においても、親茎更新直後に若茎萌芽数が急増し、その後は急減するという萌芽パターンを示した。よって、沖縄県、少なくとも沖縄県農業研究センターの位置する沖縄本島南部の気象条件下の無加温ハウスでは、九州等では萌芽しない低温期でも、親茎更新によって若茎萌芽が促進されることが明らかとなり、国産アスパラガ

スの端境期の狙った時期に合わせて親茎更新を行うことで、その時期の収量を増加させることができる可能性が示された。なお、親茎更新による若茎萌芽促進後の萌芽数の急減については、親茎更新後直ちに親茎を立茎する全期立茎であり、親茎の伸長中はそちらに光合成産物が優先的に分配されるため（渡辺ら2018）、若茎の萌芽数が急減したものと考えられる。

2. 親茎更新時期が若茎収量に及ぼす影響（土耕試験）

「ウェルカム」10年生株を用いた。無加温ハウス内で全期立茎で土耕栽培した植物体を、10月中旬、11月下旬、2月中旬（沖縄農研開発作型の親茎更新時期）に親茎更新する区を設け、その後全期立茎管理をして（うね1m当

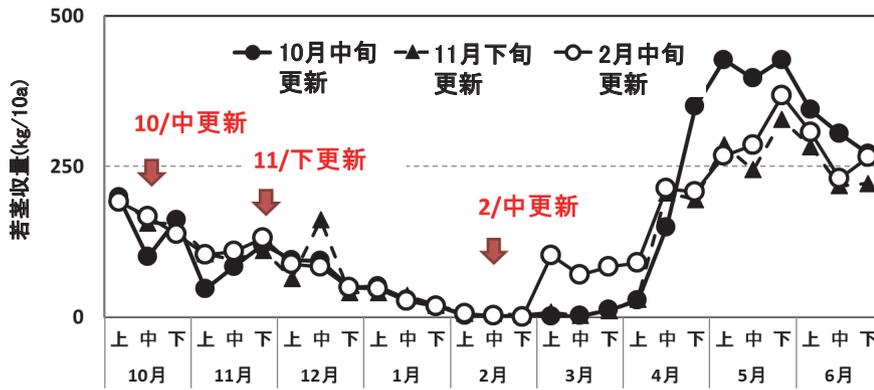


図-4 親茎更新時期が旬別の若茎収量の推移に及ぼす影響（土耕試験，沖縄県農業研究センター）
矢印は親茎更新した時期を示す

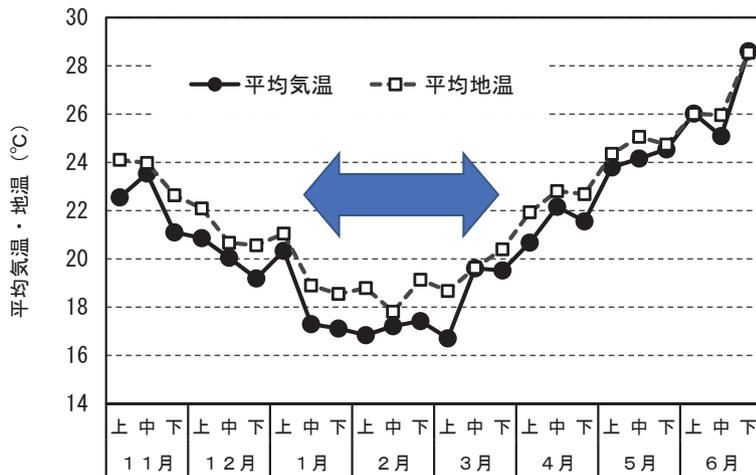


図-5 試験期間中の気温及び地温の推移（土耕試験，沖縄県農業研究センター）
矢印部は親茎存在下で若茎萌芽がほとんどみられなかった期間

たり親茎9本を目安）若茎収量の推移を調査した。

旬別若茎収量の結果を図-4に示す。10月中旬更新区、11月下旬更新区では、若茎収量は親茎更新直後に一旦減少し、その後増加し、再び減少する傾向を示した。10月中旬更新区では、他の区と比べて更新後の旬別若茎収量の増加はほとんどみられなかった。11月下旬更新区では、他の区よりも12月中旬の若茎収量が多くなった。1月から2月にかけては全区同様の収量の傾向を示し、徐々に若茎収量が減少して2月には全区ともほとんど若茎収量が得られなかった。その後、2月中旬更新区では親茎更新後の3月から若茎収量が得られるようになった

が、10月中旬更新区、11月下旬更新区では、3月も若茎収量はほとんど得られなかった。4月以降、すべての区で若茎収量が急増した。10月～6月の若茎可販物の合計収量は、いずれの区も10a換算で3t以上で、有意差はみられなかった（データ略）。

以上の結果から、端境期のうちの狙った時期に合わせて親茎更新を行うことにより、栽培期間全体の収量を減らすことなく端境期の若茎収量をピンポイント的に増加できる可能性が示された。ところで、今回の試験では、1月中旬～2月ではすべての区でほとんど若茎収量が得られず、3月では2月下旬更新区では若茎収量が得られたが、その他の区では若茎収量がほとんど

得られなかった。若茎収量がほとんど得られなかった1月中旬～3月の平均気温、平均地温は概ね20℃以下（16℃以上）であり（図-5）、ポット試験の結果も踏まえて考えると、このような条件下では親茎を切除すれば若茎萌芽はみられる（＝休眠状態にはないと考えられる）ものの、親茎が存在する場合はその存在が若茎萌芽を抑制している可能性が示唆された。

3. 沖縄県の長期どり栽培での経営試算と国内市場出荷実現時のインパクト

異なる親茎更新時期での栽培試験の時期別萌芽、収量パターンのデータ等をもとに、年間収量2.5t/10aと仮定して試算を行ったところ、親茎更新時期による差は大きくはないものの、11月親茎更新区で収益性が最も高い結果となった（表-2）。そして、この更新時期での長期どり栽培が沖縄県内で10ha普及したと仮定すると、国産品の特に少ない11月、12月の端境期に、東京中央卸売市場の現在の国産品の取扱数量との比較で11月では約10倍、12月ではほぼ同量の生産量が得られると試算され（表-3）、端境期の国産アスパラガスの供給力強化に大きく貢献できる可能性が示された。

おわりに

九州を対象として検討した夏季追加立茎とビーエー液剤茎葉散布の組み合わせでは、追加立茎時に地上部を過繁

表-2 2月親茎更新(慣行)と11月親茎更新の収益性の試算(沖縄県農業研究センター)

		2月親茎更新(慣行)	11月親茎更新
収量	(kg/10a)		2,500
生産額	(円/10a)	3,221,973	3,336,523
経営費計	(円/10a)	1,746,654	1,764,956
うち販売経費		711,410	727,104
うちその他経営費		1,035,244	1,037,852
所得	(円/10a)	1,475,319	1,571,567

表-3 現状の東京中央卸売市場の取扱数量と、沖縄県で11月親茎更新栽培が10ha普及した場合の想定生産量の試算(t)(沖縄県農業研究センター)

		10月	11月	12月	1月	2月
東京中央卸売市場の取扱数量 (平26~28年平均)	外国産	399	285	190	132	277
	国産	63	3	15	49	131
沖縄 11月親茎更新栽培(栽培面積10ha) ²		35	32	20	8	1

²収量2.5t/10aで試算

茂気味で経過させる必要があり、現場普及のためには追加立茎後の病害発生、特に褐斑病への対策が必要である。また、現在アスパラガスの生産面積が1haにも満たない沖縄県については、アスパラガス長期どり栽培の普及先として想定される簡易ハウスでは、台風対策として被覆フィルムを除去し植物体が風雨に晒される頻度が九州等よりも高くなると考えられるため、茎枯病への対策が必須である。今回ご紹介した結果は、いずれも国産アスパラガスの端境期の供給力を強化できる可能性を示したものであると考えているが、今後は、実現されれば市場へのインパクトの大きい沖縄県でのアスパラガス生産の普及、産地形成を主な目標とし

て、病害対策を含め検討を進めていきたいと考えている。

本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(発展融合ステージ)「積極的な光合成産物蓄積手法と萌芽制御によるアスパラガス長期どり新作型の開発」(H27~H29)により実施した。また、今回ご紹介した成果に関する試験は、長崎県農林技術開発センター農産園芸研究部門の陣野信博氏(現在 長崎県県央振興局農林部農業企画課)、浜崎 健氏(現在 長崎県農林部農産園芸課)、柴田哲平氏、沖縄県農業研究センター野菜花き班の登野盛博一氏、中村朝子氏、首藤亜耶乃氏 他の皆様にご担当いただいた。この場をお借りして御礼申し上げます。

引用文献

- 池内隆夫 2017. ビーエー処理はアスパラガス、特に西南暖地でどう影響するか. 植調 51(8), 15-17.
- 陣野信博 2014a. 半促成長期どりアスパラガスにおける夏季追加立茎が収量、品質に及ぼす影響. 長崎農林技セ研報 5, 21-29.
- 陣野信博 2014b. 半促成長期どりアスパラガスにおけるBA液剤処理による収益性の向上. 長崎普及技術情報 33号 II. 技術指導の参考となる成果.
- 島袋朝子ら 2015. 沖縄県のアスパラガス半促成栽培にける適正窒素施用量と収量. 沖縄農研セ研報 9, 51-55.
- 渡辺慎一ら 2018. アスパラガス立茎栽培における親茎更新処理が光合成産物分配に及ぼす影響. 園学研 17(別 2), 273.