

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

陣野 信博

キーワード：半促成, アスパラガス, 夏季追加立茎

Effects of methods of additional mother stems in summer on spear yield and quality in Half-forcing
long-term Crop cultivation of asparagus

Nobuhiro JINNO

目次

1. 緒言	22
2. 材料および方法	22
3. 結果	23
1) 収量	23
2) 春芽の収穫開始日	25
3) 地上部茎葉の状況	25
4) 株元の照度と若茎の着色への影響	26
5) 翌年の春芽の糖度 (Brix) と累積収量	26
6) 労働時間試算	26
7) 販売額試算	27
4. 考察	27
5. 摘要	28
6. 引用文献	29
Summary	29

1. 緒言

長崎県におけるアスパラガスの生産は、当センターで開発された雨除け栽培技術の確立(小林・新須, 1990)¹⁾により、ハウスで2～10月まで収穫する「半促成長期どり栽培」が県内各地に普及し、収穫量で全国第4位(2012年産野菜生産出荷統計)の生産県となっている。

半促成長期どり栽培は、2～4月に春芽を収穫し、4月に親茎を立茎した後、5～10月に夏芽を収穫する体系で、長期間収穫する栽培方法である。しかし、夏芽は年間収量の約60%を占めるが、生産者の高齢化、気候温暖化が進む中、夏場の高温条件下での収穫・管理作業は農家負担が大きく、労力に対して単価が安く収益性が低い。また、夏場の管理作業不足等により、褐斑病や茎枯病などの病害の発生(内川

ら, 2009)²⁾、ヨトウムシやスリップスなどの虫害の発生(小川, 2008)³⁾、高温による葉焼けや異常茎などの生理障害が発生(荒木ら, 2008)⁴⁾し、夏芽収量の減少のみならず、秋冬期に十分な同化養分の蓄積ができなくなるため翌春芽収量の減少にもつながり、収益の減少につながっている。アスパラガス半促成長期どり栽培において、夏季に追加立茎を行うことで、夏芽の萌芽が1ヶ月間停滞することが明らかになっている(重松, 1996)⁵⁾。そこで、夏季高温時期に追加立茎を行うことによる夏場の収穫・管理作業時間の軽減効果について検証すると共に、追加立茎が収量・品質・生育に及ぼす影響について検討した。

2. 材料および方法

アスパラガス「UC157」を供試した。2008年3月に180 m²の単棟パイプハウス内の幅100cm、高さ30cmのプラスチック枠成形床に株間25cm、1条植えて定植した(図1)。



図1 プラスチック枠成形床

試験期間は2009年夏芽から2013年春芽までの4カ年実施した。

毎年全刈後、保温開始前までに堆肥(もみがら牛糞堆肥)500kg・a⁻¹、石灰資材(セルカ)を10kg・a⁻¹施用した。

基肥を1月、4月、追肥を3、7、8、9、10月に合計でN-37.2kg・a⁻¹、P₂O₅-18.5kg・a⁻¹、K₂O-21.3kg・a⁻¹施用した。

親茎の立茎は、4月中旬に10本・m⁻¹立茎し、追加立茎を行う区(以降、追加立茎区とする)と、追加立茎を行わない区(以降、慣行区とする)の2処理

区を設け、追加立茎区は8月1日から親茎から萌芽した若茎2本(20本・m⁻¹)を続けて立茎し、総本数を30本・m⁻¹とした(図2)。追加立茎完了後、萌芽

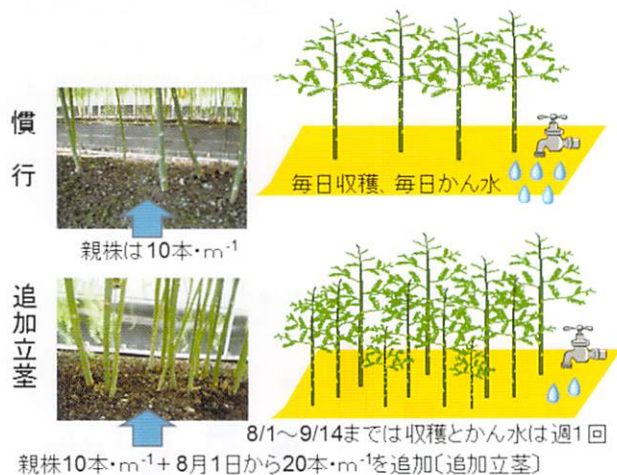


図2 追加立茎管理方法

した若茎は収穫した。追加立茎した茎葉は基本的には放任としたが、頂部が天井ビニールに接触もしくは垂れて通路を塞ぐ場合は摘心した。1区あたりの株数は8株×3反復とした。

管理については、追加立茎区は8月1日から9月14日までは、かん水、収穫および茎葉管理は週1日とし、9月15日以降は慣行区と同じ管理とした。

収量についての調査は、追加立茎による影響を調べるために、夏芽を前半と後半に分けて調査した(図3)。春芽を収穫開始から4月30日まで、夏芽前半を5月1日から7月31日まで、夏芽後半を8月1日



図3 夏季追加立茎の栽培体系

から10月31日までとし、調査項目は、時期別、階級別の収量・本数とした。月別単価(JA全農ながさき調べ)は2009年から2011年の3カ年の平均単価を用いた。

茎葉の黄化状況は、色差計(NF-333, 日本電色工業(株))により、各区15本の親茎の主茎の地上5cm・15cm・30cm高さの表面のL*, a*, b*値を測定した(L*; 明度(プラスほど明るい, a*; マイナスほど緑色, b*; プラスほど黄色)。

株直下の照度は、デジタル照度計(IM-5, TOPCON)を使用し、株元地際より真上を向いた状態で計測した。

春芽の糖度は、2013年春芽を用い、若茎を25cmの長さに調整後発生する切り下(残渣)から10mmの断片を秀品の上位階級(M級以上(12g・本⁻¹以上))から5本とり、その搾汁液をデジタル屈折計(RX-9000 α, アタゴ)によりBrix%を測定した。

労働評価に用いた労働時間は、実収量等を勘案して長崎県農林業基準技術を基に収穫、かん水、茎葉管理について試算した。

3. 結果

1) 収量

夏芽後半の収量は、慣行区比19%と大幅に減少したが、翌年春芽は145%、夏芽前半は131%とそれぞれ増

収し、年間可販収量は98%とほぼ同等となった(表1, 図4)。階級別割合では、可販率は同等であった。M・Sの割合は追加立茎区が19%と慣行区の33%より低

表1 夏季追加立茎が収量に及ぼす影響(2009年～2012年平均)

	夏芽後半 ^z		春芽 ^y		夏芽前半 ^y		年間合計							
	(8月～10月)		(2月～4月)		(5月～7月)		(2月～10月)							
	可販収量	1本重	可販収量	1本重	可販収量	1本重	可販収量	1本重	重量(%)					
	kg・a ⁻¹	(%)	g・本 ⁻¹	kg・a ⁻¹	(%)	g・本 ⁻¹	kg・a ⁻¹	(%)	g・本 ⁻¹	可販(2L L M S A品)				
追加立茎区	10.9	(19) ^x	12.1	79.6	(146) ^x	24.2	75.3	(131) ^x	19.5	165.8	(98) ^x	18.6	92	(25 44 12 7 4)
慣行区	57.1	(100)	12.6	54.3	(100)	21.2	57.6	(100)	18.6	169.0	(100)	17.5	92	(12 42 20 13 5)

^z 夏芽後半：2009～2012年の平均値
^y 春芽，夏芽前半：2010～2012年の平均値
^x 慣行比率

く，2Lの割合は追加立茎区が25%と慣行区の12%より高くなった(表1)。

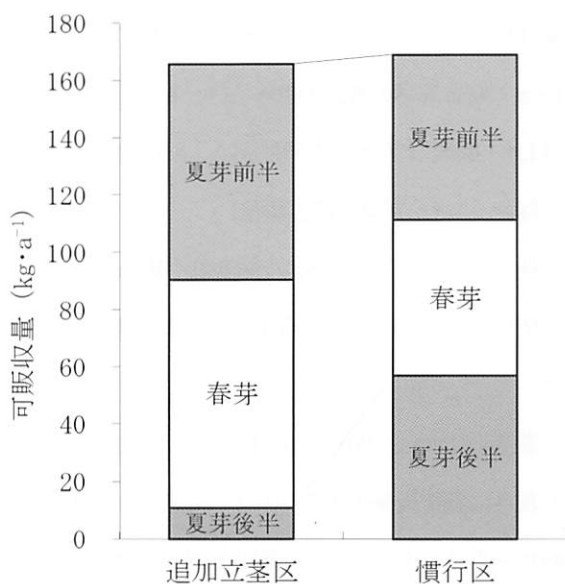


図4 年間収量比較(2009～2012年平均値)

時期別の階級別収量では，追加立茎区で春芽の2L以上の収量が慣行区比217%，Lの収量は同123%となった。夏芽前半の2L以上の収量は慣行比197%，Lの収量は同135%となり，上位階級(L以上)の収量が大きく増加した。

上位階級収量の増加に伴い，平均1本重も優れる傾向となった(図5)。

月別収量は，追加立茎中の8月，9月ともに慣行より大幅に減少した(図6)。

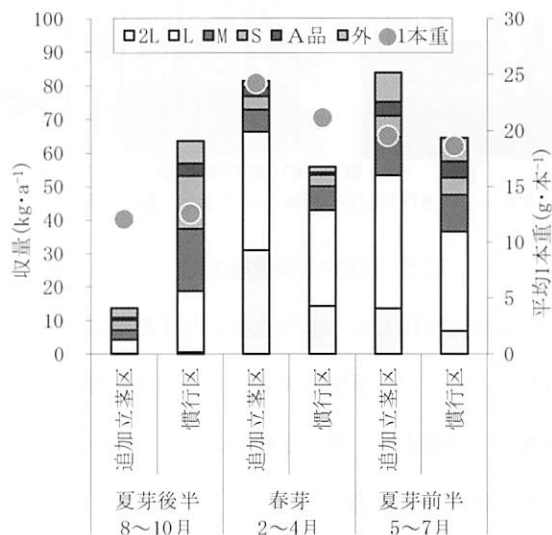


図5 時期別規格別収量比較(2009～2012年平均値)

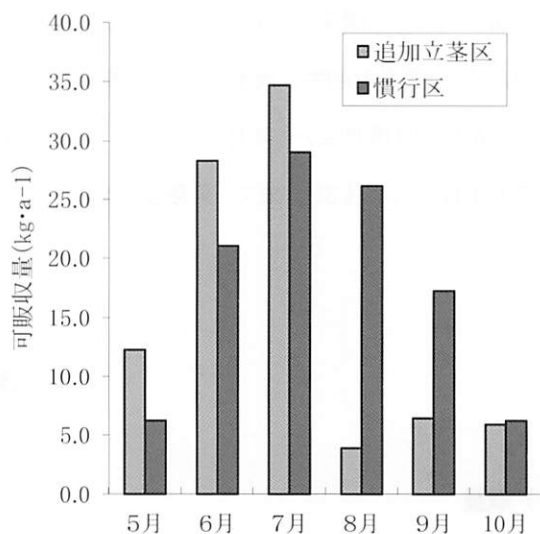


図6 月別収量比較(2009～2012年平均値)

2) 春芽の収穫開始日

追加立茎処理が翌年春芽の収穫開始日に及ぼす影響については、追加立茎区、慣行区ともに年次変動による早晩の違いはあるが、いずれの年においても追加立茎区が6日から11日早まった(表2)。

表2 春芽収穫開始日

	2010年	2011年	2012年
追加立茎区	2/10	2/17	3/10
慣行区	2/21	2/23	3/19
差引	11日	6日	9日

3) 地上部茎葉の状況

追加立茎区では、追加した茎葉は親茎立茎の摘芯位置(地上部120~140cm)よりも上部に伸長し、ハウス天井に到達するか、垂れて茎葉上部に重なるなど慣行区よりも繁茂した(写真1)。病害の発生は秋雨時期に褐斑病の発生が微発生したが影響はなかった(データ省略)。茎葉の黄色化状況は追加立茎区が慣行区よりやや遅れる傾向にあった(写真2, 表3, 4)。

2013年1月9日の全刈り調査において、茎葉生重量は追加立茎区が $95\text{kg}\cdot\text{a}^{-1}$ となり慣行区より44%増加し、かなり繁茂する傾向にあった(写真2, 図7)。

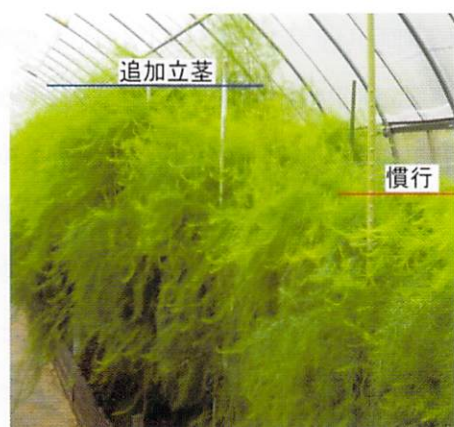


写真1 生育期茎葉繁茂状況(左:追加立茎区, 右:慣行区)



写真2 全刈時の茎葉状況(左:慣行区, 右:追加立茎区)

表3 茎葉黄化状況(12月)

	L*	a*	b*
追加立茎区	63.9	-8.4	33.0
慣行区	61.7	-9.8	38.4
有意差 ^z	n.s.	n.s.	***

※2012年12月19日調査
^z t検定による。***:0.1%レベルで有意差有り
 n.s.:有意差無し

表4 茎葉黄化状況(全刈時)

	L*	a*	b*
追加立茎区	64.5	-1.3	29.7
慣行区	63.4	0.1	32.6
有意差 ^z	n.s.	n.s.	*

※2013年1月17日調査
^z t検定による。*:5%レベルで有意差有り
 n.s.:有意差無し

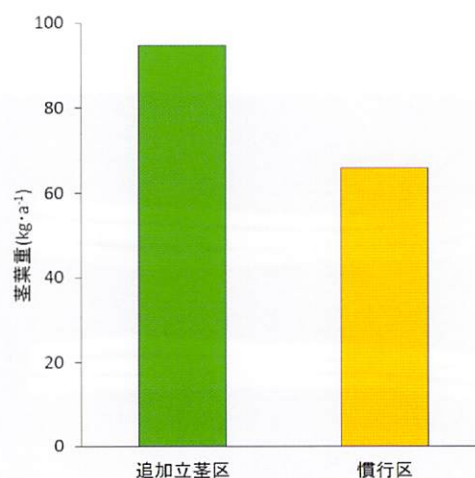


図7 全刈時茎葉生重量(2013年1月9日)

4) 株元の照度と若茎の着色への影響

8月(追加立茎初期)の屋外の照度100klux時にハウス(20%遮光)内における株元の照度は、慣行区1.6kluxに対し、追加立茎区は1.2kluxと25.4%低く、9月(追加立茎後期)の屋外の照度120klux時の慣行区2.5kluxに対し、追加立茎区0.9kluxと64.6%低い照度となり(図8)、追加立茎の若茎は、慣行区に比べ緑色が薄い傾向であった(写真3)。

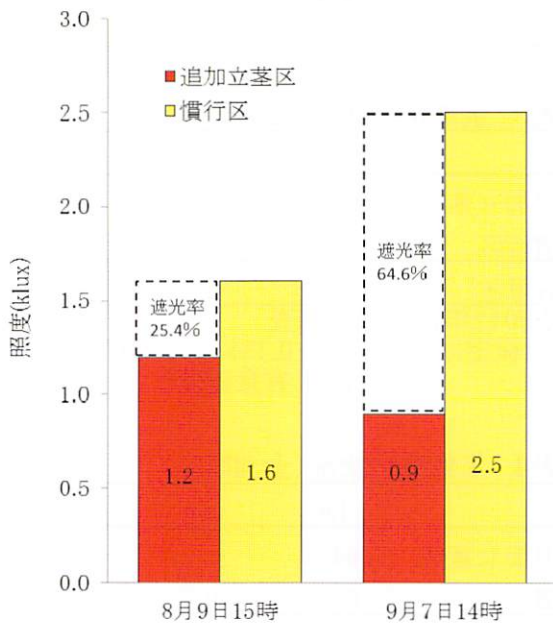


図8 株元の照度(2011年)

8月9日15時: 屋外100klux, ハウス内: 41klux

9月7日14時: 屋外120klux, ハウス内: 85klux



写真3 若茎の色(上:慣行区, 下:追加立茎区)

5) 翌年の春芽の糖度(Brix)と累積収量

翌年の春芽の収穫開始時における切り下部の糖度は、追加立茎区は収穫開始から約1週間は8%以上と高く推移し、その後急激に収穫量が増加しだしてから4月末まで6~4%を維持しながら、緩やかに減少した。一方、慣行区は収穫開始当初は高い数値を示したが、1週間後には6%前後となり、その後追加立茎区と同様に推移した(図9)。

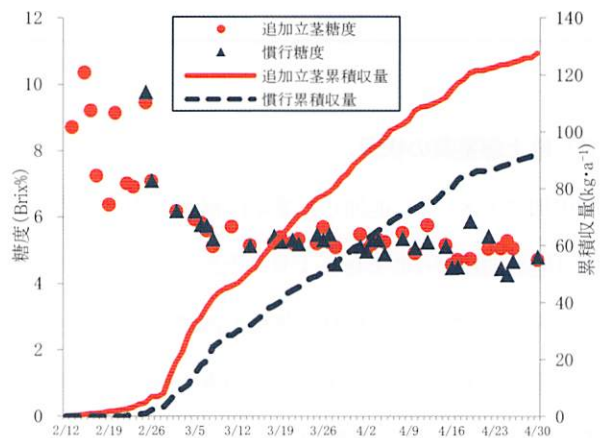


図9 春芽若茎の糖度と累積収量の推移(2013年春芽)

6) 労働時間試算

追加立茎期間中(8月1日~9月14日)は、収穫・かん水・茎葉整理等の栽培管理を週1回に制限することが可能で、夏季高温時期の労働時間を79時間・10a⁻¹削減することができた。一方、春芽および夏芽前半は慣行区より収量が増加することにより収穫出荷時間が増加した。年間の労働時間は、夏芽後半の減少と春芽および夏芽前半の増加で相殺され慣行区と同等となった(表5)。

表5 夏季追加立茎による労働時間削減効果試算

	単位:時間・10 ⁻¹			
	夏芽後半 (8~10月)	春芽 (2~4月)	夏芽前半 (5~7月)	年間合計
収穫出荷	-60	+35	+43	18
かん水	-12	0	0	-12
栽培管理	-7	0	0	-7
合計	-79	+35	+43	-1

※長崎県農林業基準技術を元に試算

※記載項目以外の時間は同等とみなし省略

7) 販売額試算

春芽、夏芽前半、夏芽後半の平均単価はそれぞれ
1,292円・kg⁻¹、929円・kg⁻¹、774円・kg⁻¹であり、販売金

額は、追加立茎区では、高単価の春芽および夏芽前半の収量が増加するため、年間の販売金額は慣行区よりやや増加した(表6)。

表6 販売金額試算

	(円・a ⁻¹)			
	夏芽後半 (8~10月)	春芽 (2~4月)	夏芽前半 (5~7月)	年間合計
平均単価(円・kg ⁻¹)	774	1,292	929	998
追加立茎区	9,173	104,391	76,799	190,363
慣行区	47,166	70,642	57,863	175,671

※平均単価は、全農調べ2009~2011年3ヵ年平均

※金額は、期間毎の階級別平均販売単価×期間毎の階級別可販数量で計算

4. 考 察

アスパラガスの単収は、半促成長期どり栽培の導入により飛躍的に伸び、併せて本県の栽培面積も伸びてきた。長崎県アスパラガスの現状⁶⁾は、生産者アンケート(H21年1月実施)結果によると、50~60代が生産者の中心で、70代以上の生産者が全体の26%(面積で18%)を占めている。また、考えられる単収伸び悩みの要因として病気、夏の高温、管理不徹底、株の老齢化、虫害がベスト5にあげられており、近年、生産者の高齢化が進む中で、夏場の高温条件下での収穫・管理作業が生産者にとって負担が大きくなっている。そこで、本研究において、夏季に親茎を追加立茎することによる夏場の収穫管理作業時間の軽減効果と収量、品質や生育に及ぼす影響について検討を行った。

夏季追加立茎を行うことで夏芽の収量は大幅に減少した。追加立茎期間中の減収は、重松⁵⁾と同様であり、通常立茎時の萌芽数の減少と同じ現象で、茎

葉の伸長・展葉に養分が使用され、続く若茎の萌芽が抑制されたためと考える。しかしながら、9月15日以降通常の管理に戻しても萌芽の抑制は続き、収穫終了時まで収量が大きく回復することはなかった。このことは、追加した茎葉が展開し、増加した茎葉の維持充実に若茎萌芽への養分供給がなされなかったためと思われる。また、春芽の萌芽時期が早まることから慣行よりも休眠導入時期が早いことが考えられ、追加立茎期間中のかん水制限が水分ストレスとなり擬似的休眠状態になった可能性と、追加立茎で新茎を展開させることにより茎葉が若返り、休眠性が浅くなった可能性が考えられる。今後、休眠性や保温開始時期等についての研究を行う必要性がある。

追加立茎以降の若茎は、茎葉が繁茂するため、株元の照度が低下し、西南暖地産夏芽で市場からの要望が高い緑色が濃い若茎の生産とは相反し緑色が薄くな

る傾向が強く、JA全農ながさきとしては大きな問題はないとのコメントではあるが、若茎の色については注意を要する。また、過繁茂になることからハウス内天井部・サイドや通路等の空間が狭まり風通しが悪くなり、秋雨時期に斑点性病害が発生しやすくなるため追加立茎前の防除の徹底は必須である。併せて、本技術を導入する場合は、ハウスの規格や立地環境等を考慮する必要がある。茎葉の黄化は、やや遅れる傾向であるが、萌芽開始時期は早まることから、1月中旬までに黄化が完了し、全刈りすれば保温開始時期への影響はないものと思われる。

翌年の春芽および夏芽前半（2月の収穫開始から通常立茎を経て7月末まで）の増収の要因としては、 $20\text{本}\cdot\text{m}^{-1}$ 追加立茎により茎葉が23%増加したため地上部茎葉中に存在する同化養分の絶対量が増加し、貯蔵根へ蓄積されたものと考えられる。水上ら⁷⁾は若茎切り下の糖度と貯蔵根糖度の相関が高いことを証明しており、収穫開始時期の切下の糖度が高いことから追加立茎により貯蔵根糖度が高くなったことが示唆される。

追加立茎中45日間は収穫、かん水、防除を含めた茎葉管理を週1回に制限でき、夏季高温時期の労働時間を削減することが可能であった。年間労働時間は、翌年の春芽および夏芽前半が増収による収穫時間増となるため、夏芽後半の減少と相殺され慣行と同等となったが、高温時期の労力削減は、雇用型経営の場合であれば単価が安い時期でもあり効果が高いと思われる。

夏季追加立茎法は、「単価は低いが収量を上げるため暑いなか収穫・管理作業をする」栽培から「夏場の作業を減らして、高単価の作業しやすい春芽を増収する」栽培を実現する画期的技術としてとらえている。また、夏季の労力削減や春芽の収穫開始時期の早進化による作型分散が期待でき、高齢生産者の生産継続や規模拡大が可能となり農家所得向上の観点からの成果も得られる技術である。栽培面積が平成16年、単収は平成14年をピークに減少傾向にある本県アスパラガス生産の活性化につながるものと期待する。

5. 摘要

半促成長期どりアスパラガスにおいて、夏季追加立茎法の期待される効果は、

- 1) 春芽および夏芽前半（2～7月）の増収、
- 2) 春芽の前進化、
- 3) 夏季高温時期の労力の軽減、

- 4) 年間収量および販売金額の増加による農家所得向上、
- 5) 栽培体系の組み合わせによる栽培規模拡大である。

6. 引用文献

- 1) 小林雅昭, 新須利則: アスパラガスの雨除け栽培技術の確立, 長崎総農林試研報, 18, 117-145, 1990
- 2) 内川敬介, 小川恭弘, 高田裕司, 松尾和敏: アスパラガス半促成長期どり栽培における褐斑病の発生生態と防除, 長崎総農林試研報, 35, 2009
- 3) 小川恭弘: 施設アスパラガス害虫の総合管理, 農業技術体系野菜編 8 (2), 追録 32 号, 基 241, 2008
- 4) 荒木陽一, 岡清司, 渡辺慎一: 夏季高温期におけるアスパラガスの異常茎発生と栽培要因との関係について, 園学研, 7 (2), 562, 2008
- 5) 重松武: 半促成長期どりアスパラガスの夏芽の収穫方法, ながさき普及技術情報, 15, 1996
- 6) III. 長崎県のアスパラガスの現状について: 長崎県アスパラガス活性化プラン, 平成 22 年
- 7) 水上宏二, 平田祐子, 森山友幸: アスパラガスの半促成長期どり栽培における貯蔵根 Brix と若茎 Brix の関係, 園学研, 9 (2), 226, 2010

Summary

Effects of the methods of additional mother stems in Summer in semi-forcing Culture Long period Cropping Aspsrsgus are summarized as follows.

- 1) Increase of yield in spring bud and the first half of a summer bud
- 2) Advance of a spring bud
- 3) Reduction of the labor in summer high temperature
- 4) Improvement of income by Arounf year yields and the sales amount expansion
- 5) A cultivation scale expansion by the combination of a cultivation system

