

アスパラガス促成栽培における若茎の生育に及ぼす品種、低温遭遇量、株養成年数および性別の影響

小泉丈晴^{1*}・山崎博子²・大和陽一^{2**}・濱野 恵²・高橋邦芳^{1***}・三浦周行^{2****}

¹群馬県園芸試験場中山間支場 378-0035 沼田市井土上町

²農業技術研究機構野菜茶業研究所 514-2392 三重県安芸郡安濃町草生

Effects of Cultivar, Extent of Cumulative Chilling Exposure, Age of Rootstock and Sex on Growth of Spear in Asparagus Forcing Culture

Takeharu Koizumi^{1*}, Hiroko Yamazaki², Yoichi Yamato^{2**}, Megumi Hamano²,
Kuniyoshi Takahashi^{1***} and Hiroyuki Miura^{2****}

¹Tyusankan Branch Station, Gunma Horticultural Experiment Station, Idonoue, Numata 378-0035

²National Institute of Vegetable and Tea Science, National Agricultural Research Organization, Ano, Mie, 514-2392

Summary

A study was carried out to evaluate the effect of cultivar, extent of cumulative chilling exposure, age of rootstock and sex on growth of the spear in asparagus (*Asparagus officinalis* L.) forcing culture. The following results were obtained:

As the extent of cumulative chilling exposure increased, crooked spear occurrence decreased. There was no browning due to *Fusarium* wilt observed in the vessel of crooked spears. These results suggest that crooked spear occurrence in forcing culture was caused by dormancy. Regardless of cultivar, as the extent of cumulative chilling exposure increased, the number of spears and marketable spear weight increased. Even if the cumulative chilling exposure was not extensive, crooked spear occurrence of 'Baitoru' and 'Welcome' decreased, and the number of spears and marketable spear weight of these cultivars were sufficient, suggesting that the dormancy of these cultivars was less than that of 'Green tower' and 'Super welcome'. Planting of one-year-old male, female and two-year-old male asparagus rootstock of 'Green tower' in a hotbed can be done 2 weeks earlier than that of two-year-old female rootstock.

キーワード：アスパラガス、休眠、曲がり症、促成栽培、低温遭遇量

緒言

アスパラガスの休眠期は、栽培地域によって異なり、群馬県内の標高 500~800 m では 10 月下旬から 11 月上旬(春山ら, 1985), 神奈川県内では 11 月(林・平岡, 1978), 岡山県内では 12 月(松原, 1979)が最も深いとされる。この休眠覚醒には、'メリーワシントン 500 W' では、600~700 時間の低温積算時間に遭遇する必要がある、その時期は群馬県内では 12 月 20 日頃にあたる(春山, 1981)。群馬県内では土壌凍結回避のためにこの方法より

100 時間低温積算時間が短い 500~600 時間を目安としているため、11~12 月の出荷量が少なく端境期となっている。この時期を中心に外国産の輸入が急増しており、これに対抗するために、国産品の品質評価が高い点を活かし、促成栽培の出荷時期の前進化が求められている。

群馬県内では一般的に、促成栽培では 2 年生株が用いられ、1~3 月が出荷時期である。本研究では促成栽培の出荷時期を前進化するため、伏せ込み後の若茎の生育に対する品種、低温遭遇量、株の養成年数および性別の影響を検討した。また、促成栽培において問題となっている曲がり症は、*Fusarium oxysporum* Schl. f.sp. *asparagi* により発生する立枯病の一症状とされ(贅田ら, 1984)、若茎の先端が曲がり、甚だしい場合にはゼンマイ状を呈し、商品価値を著しく低下させる。曲がり症は、促成栽培で発生し(贅田ら, 1984; 後藤ら, 1994)、他の作型では問題になっていない。この障害は、病原菌によ

2002年2月1日 受付。2002年7月30日 受理。
本報告の一部は園芸学会平成13年度秋季大会で発表した。

*Corresponding author.

**現在農業技術研究機構九州沖縄農業研究センター

***現在群馬県東京事務所

****現在東京農業大学

て発生する場合だけでなく、生理的に発生する場合もあるのではないかと推察されるため、発生状況を併せて検討した。

材料および方法

実験1. 若茎の生育に及ぼす品種および低温遭遇量の影響

1998年4月に播種した‘グリーンタワー’、‘バイトル’、‘ウェルカム’および‘スーパーウェルカム’の2年生株を供試した。春山(1981)の休眠深さの算出法による低温積算時間が、1999年9月以降100、200、350および500時間(‘ウェルカム’の500時間については実施せず)に達した時期(それぞれ同年11月15日、11月26日、12月6日および12月13日)に、株を掘り取り、群馬県園芸試験場中山間支場内のガラス室内に伏せ込んだ。幅1m、長さ16m、深さ0.4mの溝を長さ0.5m間隔に木製の板で仕切った伏せ込み床の各区画に各品種6株ずつ並べ、鱗芽上5cmまで覆土し、各区2反復した。株の下には温床線を配置して、サーモスタットにより株周辺の地温を最低約20℃に設定し、地上部には小トンネルを設置し、夜間のみポリ塩化ビニルフィルムで被覆した。各株から萌芽した若茎の株当たりの販売可能重量、収穫本数、それぞれの重さおよび曲がり症発生について、収穫初めから40日間調査した。販売可能若茎には2000年群馬県青果物標準出荷規格集により、曲がり症が無く、7g以上の重さのものをあてた。また、若茎基部に対し先端が10mm以上片側に曲がっているものを曲がり症若茎として、その発生程度を全収穫本数中の発生した本数の百分率で表した。発生したすべての若茎を導管に沿って分割し導管部の褐変を調査した。

実験2. 若茎の生育に及ぼす株養成年数、性別および低温遭遇量の影響

‘グリーンタワー’を1999年1月に播種した2年生および2000年1月に播種した1年生の雄株および雌株を供試した。これらの株を、春山(1981)の休眠の深さの算出法に従って、2000年9月以降の低温積算時間が100、300および600時間に達した時期(それぞれ同年11月17日、12月1日および12月15日)に、株養成年数および雌雄別に掘り取り、野菜・茶業試験場内のガラス室内で伏せ込んだ。容積が40 literのコンテナ(縦0.32×横0.42×深さ0.3 m)内に5株ずつ並べ、鱗芽上5cmまで覆土し、各区2反復した。保温のためコンテナの下に温床線を配置し、サーモスタットにより株周辺の最低地温を約20℃に設定し、コンテナ上には小トンネルを設置し、夜間のみポリ塩化ビニルフィルムで被覆した。各株から萌芽した若茎の株当たりの販売可能重量、収穫本数、それぞれの重さおよび曲がり症発生について、収穫初めから40日間実験1と同様に調査した。

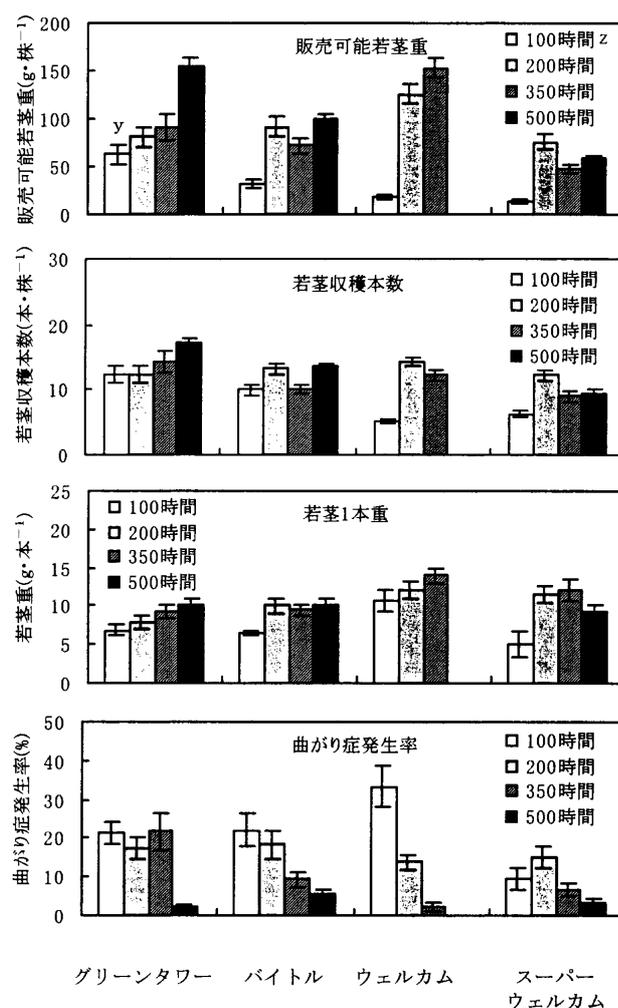
結果

実験1. 若茎の生育に及ぼす品種および低温遭遇量の影響

‘バイトル’および‘スーパーウェルカム’の販売可能若茎重は、100時間の低温積算時間区に比べ、200時間以上の区で増加した(第1図)。^z‘ウェルカム’の販売可能若茎重は350時間まで、‘グリーンタワー’は500時間の低温積算時間まで増加する傾向にあった。また、若茎収穫本数についてもほぼ同様な傾向を示したが、若茎1本重は全般的に低温積算時間の間での差は小さかった。^z‘バイトル’および‘ウェルカム’の曲がり症発生率は、低温積算時間の経過とともに低下する傾向にあった(第1図)。^y‘グリーンタワー’および‘スーパーウェルカム’の発生率は350時間まで100時間と差がなかったが、500時間で低下した。また曲がり症が発生したすべての若茎に、立枯病の病徴である導管の褐変はみられなかった。

実験2. 若茎の生育に及ぼす株養成年数、性別および低温遭遇量の影響

第2図に示したように、‘グリーンタワー’では株養成年



第1図 アスパラガスの生育に及ぼす品種および低温遭遇量の影響

^z 低温積算時間

^y 縦棒はSE (n=12)を示す

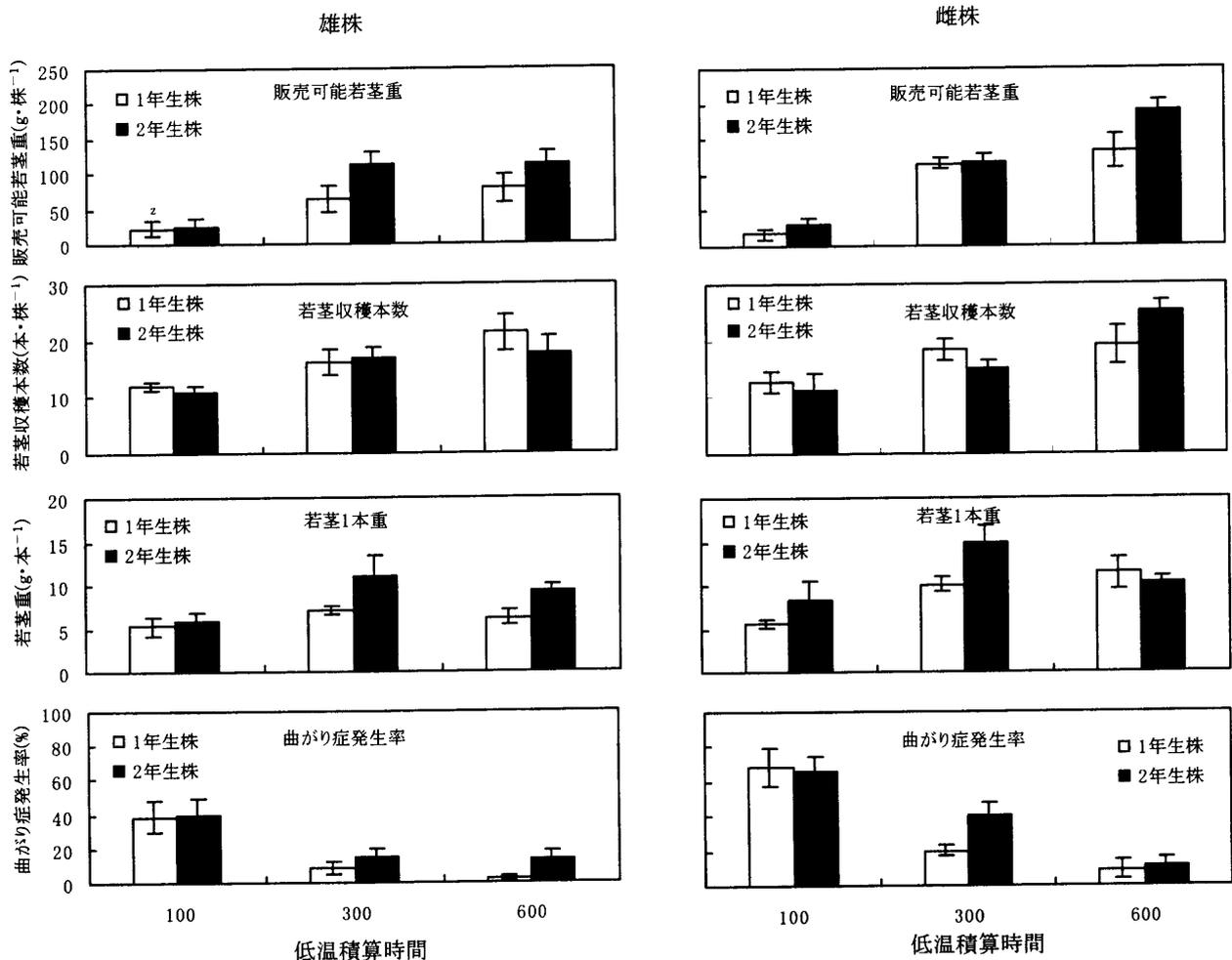
数および性別に関係なく、100時間区の販売可能若茎重は300時間および600時間区に比べて劣った。販売可能若茎重および若茎収穫本数は、2年生株の雌株では低温積算時間が長くなるほど増加したが、2年生株の雄株および1年生株では300時間区と600時間区に差はなかった。若茎1本重は低温遭遇量、株養成年数および性別での差は明確でなかった。また、雄株と雌株とを比較すると、600時間区の1年生株および2年生株並びに300時間区の1年生株では、雄株は雌株に比べて販売可能若茎重が軽かった。曲がり症の発生率は、株養成年数および性別に関係なく、低温積算時間が多くなるほど低下する傾向があった。また概して雌株に比べて雄株で少ない傾向がみられた。

考 察

前進出荷のための休眠打破技術について、生長調節物質処理および低温処理が検討されており(林・平岡, 1983), エチレンおよびベンジルアデニン処理は萌芽促進効果を示すが伸長を抑制すること、低温処理は0℃で12, 47, 82日間処理および5℃で82日間処理で萌芽率を高めることが報告されている。

促成栽培で問題になる曲がり症は、立枯病の一症状とされる(贅田ら, 1984)。立枯病の病徴には導管褐変が伴うとされる(Grogan・Kimble, 1959)が、実験1および実験2において曲がり症が発生した若茎に立枯病の病徴である導管褐変がみられなかった。また、低温積算時間が長くなると発生率が低下したが、これは低温遭遇により休眠覚醒が進み、若茎が正常に生育し、曲がり症が低下したと考えられ、曲がり症は生理的原因によって発生するのではないかと推定された。

実験1において、いずれの品種でも、100時間区に比べてより長い低温積算時間区で曲がり症発生率は低下し、販売可能若茎重および若茎収穫本数は増加することから、低温遭遇により休眠が打破されたと考えられた。品種間では‘バイトル’および‘ウェルカム’は200~350時間の低温積算時間区で曲がり症発生率が100時間区よりも低下し、200時間の低温積算時間区で販売可能若茎重および若茎収穫本数が100時間区よりも増加したことから休眠が浅い品種であり、‘グリーンタワー’および‘スーパーウェルカム’は500時間の低温積算時間区で曲がり症発生率が100時間区よりも低下することから、‘メリーワシントン500W’の600~700時間(春山, 1981)よりは浅く、休



第2図 アスパラガス‘グリーンタワー’の若茎生育に及ぼす株養成年数、性別および低温遭遇量の影響

² 縦棒はSE (n=10)を示す

眠の深さが中程度の品種と考えられた。各低温積算時間区と販売可能若茎重および若茎収穫本数との関係から、前進出荷するには‘ウェルカム’が有利であると考えられた。

群馬県内の生産農家は、2年生株を用い、500~600時間を目安とし、12月15~20日頃に株を掘り取り、伏せ込み、1月初めから収穫している。実験2の結果から‘グリーンタワー’の2年生株では、300時間区と600時間区の販売可能若茎重および若茎収穫本数において雌株で差があった。また、雄株と雌株を分けなかった実験1の結果でも低温積算時間が350時間と500時間では差があったが、これは休眠打破に長時間の処理が必要な雌株が入っていたためと考えられた。以上の結果から、‘グリーンタワー’の2年生株では出荷時期の前進は難しい。しかし1年生株においては、実験2の結果から‘グリーンタワー’の雄株および雌株ともに、300時間区と600時間区の販売可能若茎重および若茎収穫本数に差が無かったことから、1年生株を用いることにより伏せ込み開始時期は約2週間の前進が可能であり、12月からの出荷が可能であると考えられた。大阪府における10月中旬~4月中旬伏せ込みの結果から、1年生株の休眠については問題にならないとされる(後藤ら, 1994)が、本試験から群馬県内においては、‘グリーンタワー’の1年生株では300時間の低温積算時間が必要と考えられた。

‘グリーンタワー’の2年生株の雌株は、300時間区と600時間区における販売可能若茎重および若茎収穫本数に差があり、600時間区が優るが、雄株では差がなく、雄株は雌株に比べ休眠覚醒が早いと考えられた。また5年生株を供試した実験では、雄株は雌株に比べて萌芽が早く(Ellison・Schermerhorn, 1958)、雄株は雌株に比べて早期収量が高い(Ellisonら, 1960)とされる。今後は、すでに全雄系品種が育成され(Ellison・Kinelski, 1985; Ellisonら, 1990)、フェニルカーバメート化合物を利用した雌雄株選別プラグ苗が開発されていることから(渡辺ら, 1995)、雄株を利用した前進出荷が期待される。

摘 要

アスパラガス促成栽培における若茎の生育に及ぼす品種、低温遭遇量、株養成年数および性別の影響を検討した。

曲がり症は、低温遭遇にともない発生率が低下し、曲がり症を発生した若茎に立枯病の病徴である導管褐変がみられなかったことから、促成栽培における曲がり症は休眠覚醒が十分でないことにより発生すると推定された。2年生株の供試品種いずれにおいても、販売可能若茎重および若茎収穫本数は低温遭遇量が多い区で増加した。‘バイトル’および‘ウェルカム’は、低温遭遇量が少なく

も曲がり症発生率が低下し、販売可能若茎重および若茎収穫本数が増加し、‘グリーンタワー’および‘スーパーウェルカム’より休眠が浅いと考えられた。‘グリーンタワー’の1年生株の雄株および雌株並びに2年生株の雄株では、曲がり症発生率および販売可能若茎重から判断すると、伏せ込み開始時期は2年生株を用いた従来の栽培よりも約2週間の前進が可能であることが示された。

引用文献

- Ellison, J. H., S. A. Garrison, and J. J. Kinelski. 1990. ‘Jersey Gem’, ‘Jersey General’, ‘Jersey King’, ‘Jersey Knight’, and ‘Jersey Titan’. *HortScience* 25: 816-817.
- Ellison, J. H. and J. J. Kinelski. 1985. ‘Jersey Giant’ all-male asparagus hybrid. *HortScience* 20: 1141.
- Ellison, J. H., D. F. Scheer and J. J. Wagner. 1960. Asparagus yield as related to plant vigor, earliness and sex. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 75: 411-415.
- Ellison, J. H. and L. G. Schermerhorn. 1958. Selecting superior asparagus plants on basis of earliness. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 72: 353-359.
- 後藤丹十郎・吉田裕一・片岡圭子・稲本勝彦・行永寿二郎. 1994. アスパラガスの1年生株を用いた促成伏せ込み栽培. *京大農場報告*. 4: 1-8.
- Grogan, R. G. and K. A. Kimble. 1959. The association of *Fusarium* wilt with the asparagus decline and replant problem in California. *Phytopathology* 49: 122-125
- 春山 実. 1981. ほう芽性からみたアスパラガスの休眠現象. *農耕と園芸* 36(1): 83-85.
- 春山 実・大塚猛行・池田 洋・村松洋一. 1985. グリーンアスパラガスの年内出荷. *群馬農業研究D園芸*. 1: 1-15.
- 林 英明・平岡達也. 1978. アスパラガスのほう芽性に関する研究(第1報)ほう芽温度の季節的变化. *神奈川県農業総合研究所研究報告* 121: 1-7.
- 林 英明・平岡達也. 1983. アスパラガスのほう芽性に関する研究(第2報)低温処理ならびに各種生長調節物質処理が根株のほう芽と若茎の生長におよぼす影響. *神奈川県農業総合研究所研究報告* 124: 15-21.
- 松原幸子. 1979. アスパラガスの休眠とアブサイシン酸の消長. *園学要旨*. 昭54秋. 188-189.
- 贅田裕行・白石俊昌・林 宣夫. 1984. アスパラガス曲がり症について. *日本植物病理学会報* 50: 390.
- 渡辺博之・遠藤政弘・小玉辰男・吉川正巳・岩村 倅. 1995. フェニルカーバメート化合物を利用したアスパラガス雌雄株選別プラグ苗の開発. *園学雑*. 64(別1): 240-241