

	ヤマグチ タカユキ
氏 名	山口 貴之
本籍（国籍）	石川県
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	連研第630号
学位授与年月日	平成27年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当課程博士
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻
学位論文題目	休眠特性の解明によるアスパラガス新作型の開発 (Studies on the dormancy characteristics of Asparagus <i>Asparagus officinalis</i> L. for the development of new winter production system)
学位審査委員	主査 准教授 前田 智雄 副査 准教授 本多 和茂 副査 准教授 庄野 浩資 副査 教授 西澤 隆

論文の内容の要旨

アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) は、ユリ科に属す多年草であり、若茎を食用する植物として、多くの国で営利栽培が行われている。国内では、主に4つの作型、「露地普通作型」「露地長期どり作型」「ハウス半促成長期どり作型」「伏せ込み促成作型」で栽培が行われているが、アスパラガスが持つ休眠性の影響により、11月の国内生産はできない状況にあった。また、12月から3月にかけての収穫を行う伏せ込み促成作型にあつては、秋季の休眠覚醒が順調に行われないうことによる収量低下が起こっていた。一方、アスパラガスの休眠特性については、温度との関係が調べられていたが、既知の休眠に関する知見を用いても、現場での生産が安定しないこともあり、アスパラガスの休眠性について、より詳細に明らかにすることが求められていた。

本研究は、不明な点が多いアスパラガスの休眠特性について詳細に明らかにするとともに、国内生産が不可能であった11月上旬からアスパラガスの生産が可能となる作型の開発を目指し、積極的な休眠制御を行うことによる作型開発を行った。

本研究の成果は次のとおりである。

1. アスパラガスの休眠に関する基礎的研究

1)品種'ウェルカム'の場合、休眠は10℃~20℃の温度により導入され、導入された休眠は、少なくとも、2℃~8℃および26℃~28℃の温度域に一定期間遭遇することによって打破される。5℃で休眠打破を行うために必要な低温遭遇日数は12日間以上、28℃で休眠打破を行うために必要な高温遭遇日数は4日間以上であることが明らかにした。

2)休眠が打破された株は、根の乾物重が多いほど、萌芽する若茎の量が多くなり、根の乾物重と若茎の量は相関がある。しかし、休眠中の株は、根の乾物重が多くなったとしても、萌芽す

る若茎の量が少ないことが明らかにした。

3)日齢が44日齢から195日齢まで、10日間隔で日齢が異なる株について、品種'ウエルカム'の休眠が導入される温度である16℃と、休眠に関与しない温度である22℃に搬入し、その後の萌芽性を調査した。その結果、品種'ウエルカム'および'スーパーウエルカム'は85日齢までの株、また、品種'PA100'品種は105日齢までの株は、休眠導入が可能な温度におかれても休眠しないことから、品種'ウエルカム'および'スーパーウエルカム'の85日齢までの株および'PA100'の105日齢までの株は、休眠感応性を獲得していないと考えられ、日齢が浅いアスパラガスは、休眠する能力がないことが明らかにした。

4)秋季のアスパラガスに対して、短日処理を行った結果、萌芽数や主茎長、最大茎径に、自然日長区との差は認められず、また、日長処理後の株を伏せ込んだ後の萌芽数や萌芽速度についても、自然日長区との差は認められなかったことから、短日条件は、アスパラガスの休眠に関与していないことを明らかにした。

5)秋季のアスパラガスに対して、白熱電球による長日処理を行った結果、長日処理中の茎数や主茎長、最大茎径に、自然日長区との違いは認められなかった。また、生育中に茎葉を除去し、その後萌芽する若茎の本数を調査したが、自然日長区との差は認められなかったことから、長日条件は、アスパラガスの休眠に関与していないことを明らかにした。

2. 人為的な休眠制御による11月生産技術の確立

1)アスパラガスの休眠を制御し、伏せ込み促成栽培において11月上旬からの生産が可能となる作型を開発するため、人為的に茎葉の黄化を可能とする技術開発を行った。通常の伏せ込み促成栽培の場合、茎葉を除去してから株の掘り取りを行うが、茎葉を付着した状態で株の掘り取りを行い、圃場に1週間~10日程度静置することにより、茎葉の黄化が行われる。これによって、貯蔵根Brix糖度が上昇し、伏せ込み後の収量が増加することを明らかにした。

2)低温を利用した休眠打破技術によって11月からアスパラガスを生産する場合、慣行法で品種'ウエルカム'の株養成を行い、9月下旬に茎葉を付着した状態で株を掘り取る。掘り取った株を、1週間~10日程度圃場に静置して茎葉の黄化を図る。茎葉の黄化後、茎葉を除去し、5℃の冷蔵施設で12日間以上低温処理を行う。これによってアスパラガスの休眠が打破され、慣行法で伏せ込みを行うことによって、11月上旬からの生産が可能となり、11月に、1株あたり86.9gの若茎を得ることができる、新しい作型を開発した。

3)高温を利用した休眠打破技術によって11月からアスパラガスを生産する場合、慣行法で品種'PA100'の株養成を行い、10月下旬に茎葉を除去した後、株を掘り取る。掘り取った株を、28℃の恒温器で2日間高温処理を行う。これによってアスパラガスの休眠が打破され、慣行法で伏せ込みを行うことによって、11月上旬からの生産が可能となって、11月に、1株あたり79.5gの若茎を得ることができる、新しい作型を開発した。

以上により、2つの異なる方法でアスパラガスの休眠を制御し、国内生産が困難であった11月からのアスパラガス生産を可能とする伏せ込み促成栽培の新作型を開発した。これにより、国産アスパラガスの周年供給が可能となり、生産者の収益性向上にも寄与できると考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究は、現状で11月の国内生産ができないアスパラガスについて、11月生産に生産するために重要な要素でありながら生理的に不明な点が多いアスパラガスの休眠特性を詳細に明らかにするとともに、国内生産が不可能であった11月上旬からアスパラガスの生産が可能となる「伏せ込み促成栽培」の新作型の確立を目指し、積極的な休眠制御を行うことによる技術開発を行い、11月に安定的にアスパラガスを生産することを可能とする画期的な作型を確立した。‘ウェルカム’の場合、休眠は10~20℃の温度により導入され、導入された休眠は、少なくとも2~8℃および26~28℃の温度域に一定期間遭遇することによって打破される。5℃で休眠打破を行うために必要な低温遭遇日数は12日間以上、28℃で休眠打破を行うために必要な高温遭遇日数は4日間以上であることを明らかにした。また、‘ウェルカム’および‘スーパーウェルカム’は85日齢まで、また‘PA100’では105日齢までの株は休眠導入が可能な温度におかれても休眠しなかったことから、発芽からの日齢が浅いアスパラガスは、休眠する能力がないことを初めて明らかにした。秋季のアスパラガスの休眠性にして気象条件との関連を検討した結果、短日条件および長日条件のいずれも関与していないことも明らかにした。

一方、茎葉を付着した状態で根株を掘り取り、圃場に1週間~10日程度静置することにより、人為的に茎葉の黄化を行うことができる技術を開発した。これにより貯蔵根に含まれる糖度が上昇し、伏せ込み後の収量が増加することを明らかにした。この栽培方法は以下のように要約される。‘ウェルカム’の株養成を慣行法と同様に行った後、9月下旬に茎葉を付着した状態で株を掘りとり、そのまま1週間~10日程度圃場に静置して茎葉の黄化を図る。茎葉の黄化後、茎葉を除去し、5℃の冷蔵施設で12日間以上低温処理を行う。これら一連の処理によって休眠が打破され、11月上旬からの生産が可能となる。

さらに、高温による休眠打破を利用した作型についても技術確立を行った。これはこれまで全くなかった方法で、本研究における最大の成果であると言える。具体的な手法は以下のように要約される。品種‘PA100’の株養成を慣行と同様に行い、10月下旬に茎葉を除去して株を掘りとり、掘りとった株を、28℃の恒温器で2日間高温処理を行う。これによってアスパラガスの休眠が打破され、11月上旬からの生産が可能となる。

以上のように、2つの異なる方法でアスパラガスの休眠を人為的に制御し、国内生産が困難であった11月からのアスパラガス生産を可能とする、すなわち国産アスパラガスの周年供給が可能となる、伏せ込み促成栽培の画期的な新作型を開発した。本栽培技術は山口貴之氏本人によりすでに生産現場への技術導入も始まっている。本研究の成果により、生産者の収益性向上に寄与するものと考えられる。また、本技術開発にともない、これまで詳細が明らかとなっていなかったアスパラガスの若年株の休眠特性について、休眠導入可能時期や温度に対する反応の品種間差を詳細に明らかにするなど、学術的にも大きな成果を上げた。

以上のことから、本審査委員会は、「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文審査基準」に則り審査した結果、本論文を博士（農学）の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

1. Yamaguchi, T. 2012. Effects of short-day photoperiod on the growth of asparagus in

autumn Acta Hort. 950:253–260.

2. Yamaguchi, T. and T. Maeda. 2015. Effect of high-temperature treatment on spear growth resumption in dormant asparagus (*Asparagus officinalis* L.). Environ. Control. Biol. 53(1): In Press.