

アスパラガス(*Asparagus officinalis* L.) における株養成の違いが収量，品質，生育に及ぼす影響

誌名	長野県野菜花き試験場報告
ISSN	02861321
著者名	元木,悟 北澤,裕明 上杉,壽和
発行元	長野県野菜花き試験場
巻/号	14号
巻号補足	
掲載ページ	p. 26-32
発行年月	2009年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) における株養成の違いが 収量, 品質, 生育に及ぼす影響¹

元木 悟・北澤裕明*・上杉壽和

Effects of Rootstocks on Yield, Quality and Growth of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.)

Satoru Motoki, Hiroaki Kitazawa and Toshikazu Uesugi

Abstract

This study was designed to examine how differences in the growth of rootstocks of asparagus (*Asparagus officinalis* L.), grown in a cold area of Honshu, Japan, and harvested over a long period, affect yield, quality and growth in the following spring or later. After the spring harvest in open and semi-forcing culture of long-term harvest production system, a varying number of mother fern were grown from each rootstock so that different growth amounts would be stored in the rootstocks. And in the second year and later, we grew the same number of mother fern of the same stem diameter on each rootstock, and compared annual yield, quality and growth in long-term harvest production system. In producing asparagus, a perennial crop, the growth amounts of rootstocks had profound and long-term impacts on yield and quality. Normal yield and quality of asparagus spears could not be harvested from undernourished rootstocks for at least two or three years.

Key Words Cold area of Japan, Growth amount, Long-term harvest production system, Mother fern, Open culture, Semi-forcing culture

結 言

ユリ科の多年性作物であるアスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の作型は, 基本的には, 露地栽培, ハウス半促成栽培および伏せ込み促成栽培の 3 つがあり, このうち, 露地栽培とハウス半促成栽培は, 収穫期間により春どりだけの普通栽培, 春どりと夏秋どりを行う 2 季どり栽培, 春どりから立茎期間も収穫を休まずに夏秋どりに移行する長期どり栽培に分けられる。また, 伏せ込み促成栽培は, パイプハウス内の電熱温床に 1~2 年間養成した根株を掘り上げて伏せ込み, 加温して冬期間に収穫する栽培法である (元木, 2003, 2008)。

アスパラガスは, 前年の秋に養分を貯蔵根に蓄え, 翌春にその養分を使って萌芽する。長期どり栽培では, 立茎期間中の親茎の光合成能を高く維持して, 同化養分を若茎と地下部に効率よく転流させること, すわなち株養

成の善し悪しが当年ならびに翌年の春どりの安定多収につながる (元木, 2008)。光合成能を高く維持するためには, 摘心や下枝除去 (井上ら, 2008a), 親茎の誘引や二次分枝の除去 (井上ら, 2008b), 茎葉整理 (池内, 1998) のほかに, 立茎技術の向上 (井上・元木, 2008) など求められる。ところが, 立茎技術が未熟であったり, 台風などの自然災害などによって, 株養成 (立茎) に失敗すると, 地下部の貯蔵養分の枯渇をまねき (元木, 2008), その影響がしばらく続くとされる。その株を高品質多収の株に戻すには長期間を要するが, 数年間にわたって検討した具体的な事例を示した報告は見当たらない。

また, 株養成が収量, 品質および生育に及ぼす影響についても, 伏せ込み促成栽培では数例の報告 (小泉・中條, 2007; 小泉ら, 2002; 丸山ら, 1990, 1991; 渡辺ら, 2007) があり, 露地栽培およびハウス半促成栽培でも, 長期どり栽培において当年の株養成と翌春の収量との関係を示した報告 (安部ら, 1999; 平山ら, 1995; 池内, 1998; Inoue, 2008; 井上ら, 2007, 2008a, 2008b; 伊藤, 2006; 伊藤ら, 1994; 町田ら, 2003; 目黒ら, 2003; 元木ら, 2004; 大串ら, 1994, 1995) があるものの, 株養成の違いが収量, 品質および生育に及ぼす影響を数年間にわたって調べた報告はみられない。

¹ 本報告の一部は, 園芸学会東海支部平成 20 年大会および第 39 回長野県園芸研究会で発表した。

*独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所

そこで、本州寒冷地のアスパラガスの長期どり栽培において、株養成の違いが翌年以降の収量、品質および生育に及ぼす影響を検討するため、春どりの収穫打ち切り後に、露地栽培およびハウス半促成長期どり栽培の立基本数を何種類かに制限し、親茎の株養成量を変えて長期どり栽培（立茎収穫）した。そして翌年以降は、毎年同じ親茎の太さおよび同じ立基本数に揃えて均一栽培し、収量、品質および生育の経年変化を調べた。

ところで、株養成の不足が翌年以降の収量および品質に影響した事例として、長野県北部を中心に農作物に甚大な被害を与えた 1998 年 9 月 22 日の台風 7 号被害があげられる（元木，2003）。1998 年は、アスパラガスの株養成中に台風 7 号により養成茎が倒伏し、その後の株養成が不足した。本試験では、台風被害が最も大きかったアスパラガス産地の一つである長野県中野市において、台風 7 号被害前後の 1997 年から 2002 年まで株養成量を毎年調べることにより、株養成がその後のアスパラガスの収量および生育に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

1. 長期どり栽培における株養成の違いが収量、品質、生育に及ぼす影響

試験は、露地長期どり栽培、ハウス半促成長期どり栽培とも、長野県野菜花き試験場の場内圃場（標高 346m、沖積堆積土、pH 6.5、EC0.123mS・cm⁻¹、腐植含量 3.1%）で行った。

供試品種は、いずれも「UC-157Fi」（日本名「ウェルカム」）を用いた。露地長期どり栽培は、1992 年 3 月 14 日播種、6 月 17 日定植の 8 年株（1999）を用い、8 年株は春どりの収穫打ち切り後の 1999 年 5 月 24 日に、立基本数を株当たり 1～2 本、3～4 本、5～6 本および 7～8 本に制限し、親茎の株養成量を変えて長期どり栽培（立茎収穫）した。その後さらに 13 年株（2004）までの 6 年間、毎年均一栽培した。一方、ハウス半促成長期どり栽培は、1995 年 3 月 15 日播種、6 月 10 日定植の 5 年株（1999）を用い、5 年株は春どりの収穫打ち切り後の 1999 年 4 月 26 日に、立基本数を株当たり 3～4 本および 5～6 本に制限し、親茎の株養成量を変えて長期どり栽培した。その後さらに 12 年株（2006）までの 8 年間、毎年均一栽培した。均一栽培では、いずれも春どりの収穫打ち切り後、同じ親茎の太さ（茎径 13mm 前後）で株当たり 5 本に揃えて順次立茎し、秋に萌芽が停止するまで長期どり栽培（立茎収穫）した。なお、ハウス半促成長期どり栽培の試験区は、2 年株（1996）から 8 年株（2002）までハウス半促成長期どり栽培としたが、9 年株（2003）以降は露地長期どり栽培とした。

栽植密度は、いずれも畝幅 150cm、ベッド幅 80cm、株間 30cm の 1 条植え（2,222 株・10a⁻¹）とした。試験区は、露地長期どり栽培が 1 区 9 m² の 2 区制、ハウス半促成長期どり栽培が 1 区 15 m² の 2 区制とした。施肥は化成肥料を用い、いずれも毎年基肥として N:P₂O₅:K₂O = 20:20:20 (kg・10a⁻¹) を施用した。基肥は萌芽前に施用し、施用後に耕耘機で耕耘した。追肥として 6～8 月の 3 か月間、半月ごとにそれぞれ N:P₂O₅:K₂O = 5:0:5 (kg・10a⁻¹) を施用した。露地長期どり栽培では、灌水は行わず、天水だけによったが、ハウス半促成長期どり栽培では、畝の乾き具合に応じて畝間灌水を行った。倒伏防止対策として、いずれも立茎時に培土と支柱誘引を行い、地際から 50cm の高さまで下枝かきを行った。その他の栽培管理は、当場の慣行（元木ら，2004）に準じた。

収量および品質調査は、25cm 以上に伸びた若茎と奇形および病虫害茎のすべてを地際から切りとって先端から 25cm 長に調製し、重量により規格に分け、茎数と茎重を調べた。収量調査の調査期間を第 1 表に示す。生育調査のうち、萌芽日は試験区の 50%以上の株が萌芽した日で示した。貯蔵根 Brix (%) は地下茎より 5～10cm の貯蔵根の Brix 値とし、屈折糖度計（「N-1 α」, ATAGO 社製）で計測した。GI¹（生育指数）は地上部の生育量を評価する指標であり（元木，2003）、地際から 20cm 部分の茎断面積と有効草丈（群として茎葉容積の 95%の高さ）との積を調査株数で割った値で示した。草丈および茎径は茎葉刈りとり直前の茎葉黄化期にそれぞれ 10 株ずつ調べた。

第 1 表 長期どり栽培における収量調査の収穫期間

試験年	株の年生 (年株)	収穫 日数 (日)	収穫期間 (月日～月日)	備考
(露地長期どり栽培)				
1999	8	190	4月21日～10月27日	立基本数の制限 以後、均一栽培
2000	9	176	4月24日～10月16日	
2001	10	182	4月18日～10月16日	
2002	11	181	4月10日～10月7日	
2003	12	166	4月21日～10月3日	
2004	13	183	4月19日～10月18日	
(ハウス半促成長期どり栽培) ²				
1999	5	237	3月5日～10月27日	立基本数の制限 以後、均一栽培
2000	6	218	3月16日～10月19日	
2001	7	212	3月19日～10月16日	
2002	8	—	—	未調査年
2003	9	166	4月21日～10月3日	未調査年
2004	10	—	—	
2005	11	—	—	
2006	12	165	5月1日～10月12日	

² 2年株(1996年)～8年株(2002年)までハウス半促成長期どり栽培とし、9年株(2003年)以降、露地長期どり栽培とした

2. 自然災害後の株養成がアスパラガスの貯蔵根および収量に及ぼす影響

1998 年 9 月 22 日に台風 7 号が襲来し、長野県北部を中心に農作物に甚大な被害を与えた。アスパラガスの産

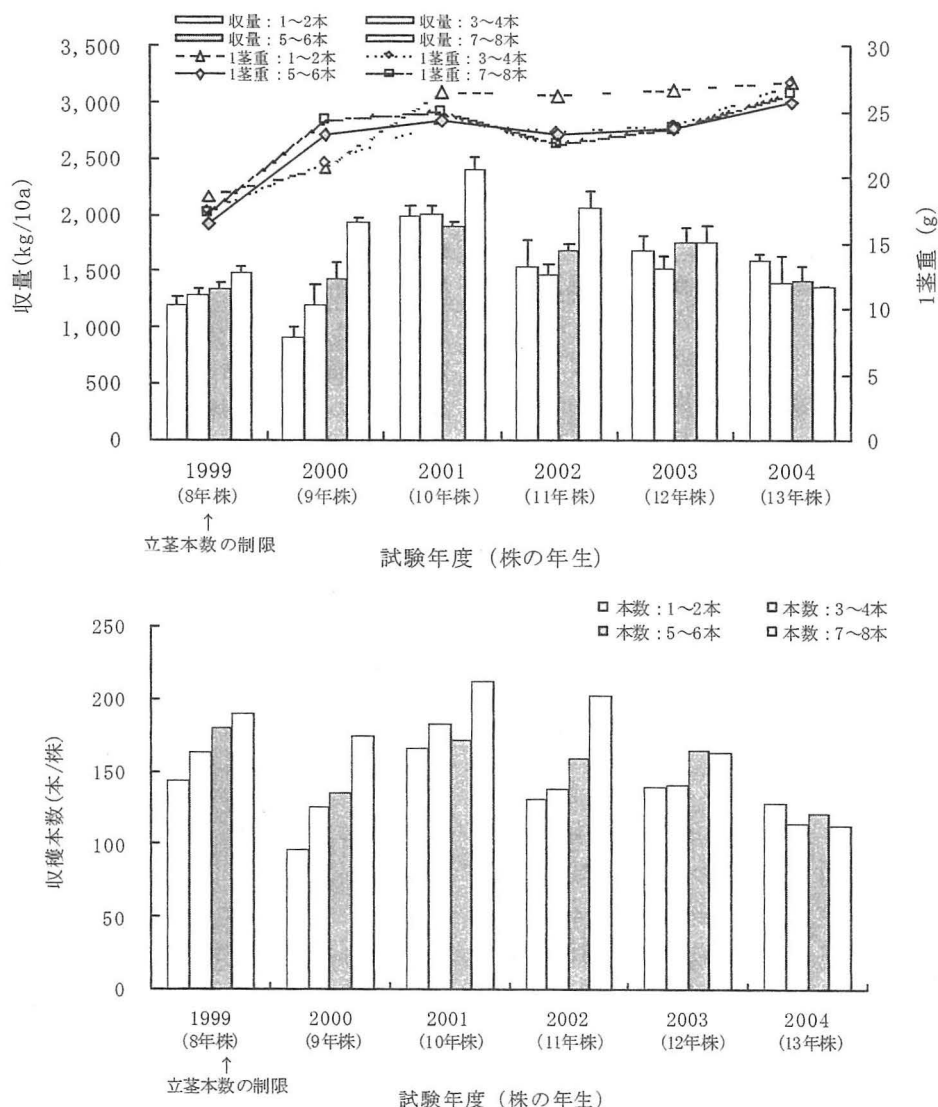
地では、アスパラガスの株養成中に台風7号により養成茎が倒伏し、その後の株養成が不足した(元木,2003)。本試験では、台風被害が最も大きかったアスパラガス産地の一つである長野県中野市において、台風7号被害前後の1997年から2002年まで株養成量を毎年調べた。

貯蔵根の調査は、圃場のなかでアスパラガスが平均的に生育しているところの定植位置から50cm離れた地点において、50cm角の立方体の穴を掘り、深さ10cmごとに健全根および腐敗根の貯蔵根数を調べた。また、試験1に準じて貯蔵根のBrix値を計測した。収量は、「長野県農林業市町村別統計書」(関東農政局長野統計情報事務所編, 1997～2002)を利用し、中野市におけるアスパラガスの収穫面積と収穫量のデータから単収を求めた。

結果および考察

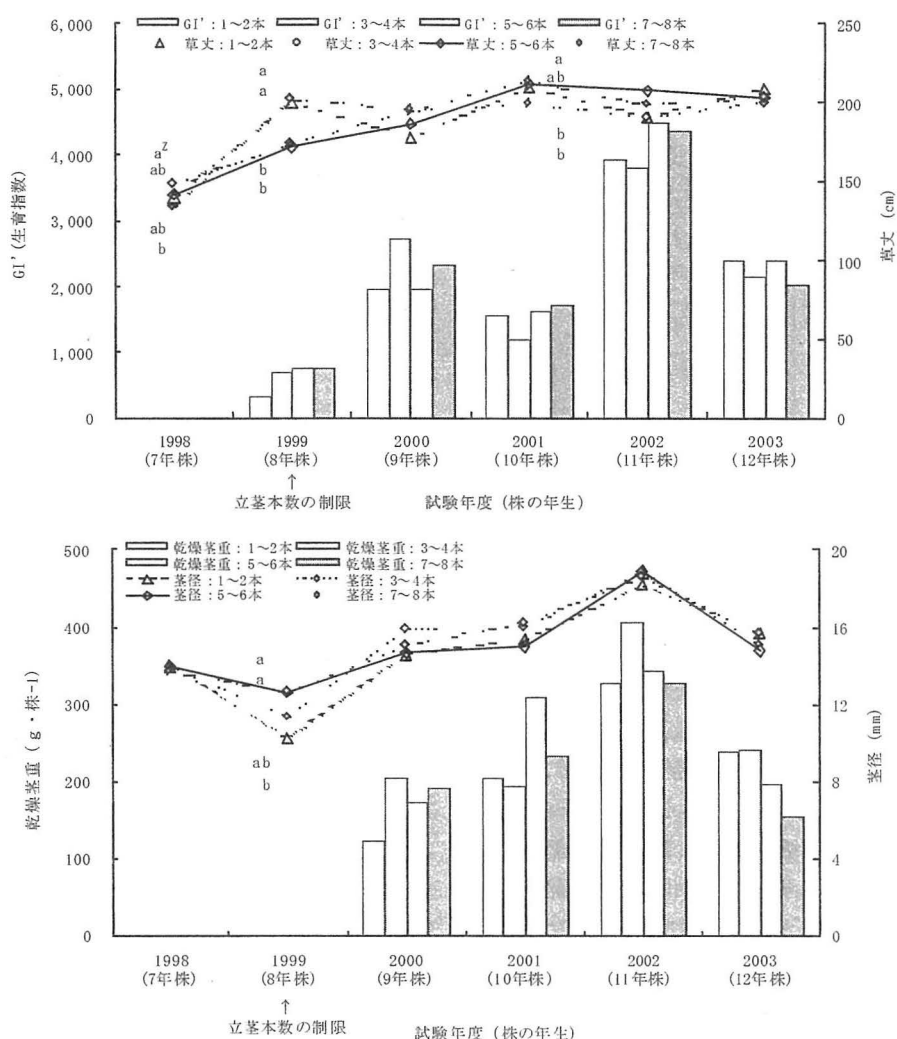
1. 長期どり栽培における株養成の違いが収量、品質、生育に及ぼす影響

露地長期どり栽培では、8年株(1999)の立茎収穫時、すなわち長期どり栽培の夏秋どり期間における立基本数の制限により、翌2000年の9年株の収量は株養成の影響を大きく受け、株当たり7～8本が最も多く、次いで5～6本、3～4本、1～2本の順となった(第1図)。株当たり7～8本は、ほかの試験区に比べて11年株(2002)まで多収で推移し、12年株(2003)以降はほかの試験区と同等の収量になった。13年株(2004)の収量は、均一栽培により株養成量(GIや乾燥茎重)が回復した



第1図 露地長期どり栽培における収量、1茎重および収穫本数の推移(1999～2004)

アスパラガスにおける株養成量の違いが収量、品質、生育に及ぼす影響



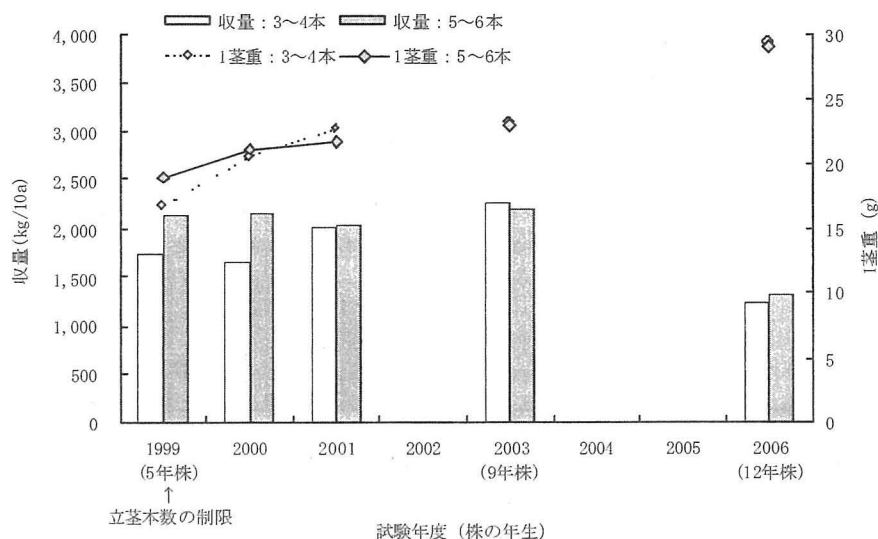
第2図 露地長期どり栽培における生育の推移 (1998～2004)

^z 異なる小文字間には Tukey-Kramer 法により 5%水準で有意であることを示す (n=10)

株当たり 1～2 本がほかの試験区に比べてやや多かった (第 1 図, 第 2 図). 収穫本数も収量と同様の傾向で推移したが, 株当たり 1～2 本では 13 年株 (2004) になってようやく 7～8 本と同等の収穫本数になった (第 1 図). 一方, 1 茎重は収量に遅れて影響が現れ, 株当たり 1～2 本の 1 茎重は, 10 年株 (2001) から 12 年株 (2003) までほかの試験区より大きかった. ところで, りん芽の大きさは養分を蓄積する直近の主茎の太さに似る (元木, 2008). 株当たり 1～2 本の 1 茎重が大きかった理由として, 立基本数がほかの試験区に比べて少なく, 順次立茎による立茎作業が容易であり, 太く揃った親茎を立茎しやすかったため, 大きいりん芽が形成されたことが考えられる. また, GI'や乾燥重量, 茎径は, 立基本数を制限した当年の株養成量の調査時には, 立基本数を制限して親茎の株養成量を変えた影響が見られたが, その後は毎年均一栽培をしたことから, 調査期間を通じて収量や収穫本数, 収穫茎の品質のような傾向が認められなかった (第 2 図). なお, 調査期間を通じて萌

芽日や貯蔵根 Brix は立基本数を制限した影響が見られなかった (データ省略).

露地長期どり栽培と同時期に調べたハウス半促成長期どり栽培でも, 5 年株 (1999) の立茎収穫時の立基本数の制限により, 当年の夏秋どりおよび翌 2000 年の 6 年株の収量に影響が見られたが, 7 年株 (2001) 以降は株当たり 3～4 本と 5～6 本の収量は同等となった (第 3 図). ハウス半促成長期どり栽培では, 立基本数を制限した 2 年後の 7 年株 (2001) 以降は 2 つの処理区の収量差が認められなかったが, その理由は株養成量の差, すなわち立基本数の制限の負荷が小さかったためと考えられた. 前述の露地長期どり栽培でも, 株当たり 7～8 本の収量は, 立基本数を制限した 3 年後の 11 年株 (2002) まで多収となったが, ハウス半促成長期どり栽培の立基本数と同じ株当たり 3～4 本と 5～6 本で収量を比べると, ハウス半促成長期どり栽培と同様, 立基本数を制限した当年の 5 年株 (1999) の株当たり 5～6 本が, 3～4 本に比べてやや大きかったものの, 翌 2000 年の 6 年株



第3図 ハウス半促成長期どり栽培における収量および1茎重の推移 (1999～2006)

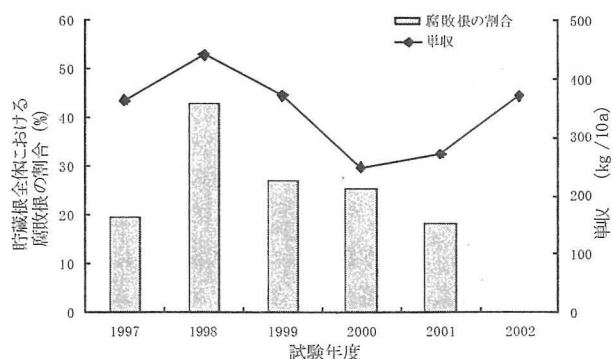
以降では差が認められなかった (第1図)。また、GIや乾燥重量、茎径も、露地長期どり栽培と同様、立基本数を制限した当年の株養成量の調査時には、立基本数を制限して親茎の株養成量を変えた影響が見られたが、その後は調査期間を通じて影響が見られなかった (データ省略)。なお、露地長期どり栽培と同様、調査期間を通じて萌芽日や貯蔵根 Brix は立基本数を制限した影響が見られなかった (データ省略)。

2. 自然災害後の株養成がアスパラガスの貯蔵根および収量に及ぼす影響

1998年9月22日の台風7号被害後の株養成調査では、地表面に近い浅い部分の健全根が減り、腐敗根の割合が増えた (第2表)。1998年の貯蔵根全体における腐敗根の割合は42.8%であり、通常年 (20%程度) に比べて高くなった。2000年および2001年の貯蔵根全体における腐敗根の割合も通常年に比べてやや高く (それぞれ26.8%と25.3%)、台風7号被害前の1997年の状態 (19.4%) に回復するのに3年を要した (第4図)。1998年の貯蔵根 Brix は14.2%であり、ほかの年に比べて低かったが、1999年以降は台風7号被害前の1997年の貯蔵根 Brix と類似した値を示した (第2表)。一方、中野市におけるアスパラガスの収穫量は、貯蔵根に対する影響に比べてやや遅れて2000年および2001年に大きく減収した。単収は、台風7号被害前の1998年対比で1999年が84.2%、2000年が56.5%、2001年が62.0%であり、減収傾向は台風7号被害後3年程度続き、2002年 (1998年対比で84.4%) になってようやく回復する傾向を示した (第4図)。

ところで、アスパラガスは夏秋どり終了後、茎葉の刈りとり時期が早すぎると翌春の春どりが減収することが知られており (元木, 2003)、その原因は、アスパラガ

スの茎葉を刈りとることによって養分転流期に茎葉の養分が十分転流できず、地下部に蓄積される養分が不足するためとされている。しかし、播種79日後のアスパラガスを使ったプラントボックス法 (藤井・澁谷, 1992) によるアレロパシー活性の評価では、茎葉を刈りとることによりアスパラガスのアレロパシー活性が強くなったことから (元木, 2006)、アスパラガスが台風により倒伏被害を受けた翌年以降の減収要因は、養分転流の不足だけでなく、茎葉が強風によって引きちぎられた後に根から滲出するアレロパシー物質の影響も一因として考えられる。本試験でも、台風7号被害後の生育調査では、貯蔵根全体における腐敗根の割合が増え、健全根数が少なくなり、貯蔵根 Brix も低くなった。そのため収量は、貯蔵根の影響に比べてやや遅れて影響が認められたものと考えられる。藤井 (1994) も根から滲出する化学物質は、環境ストレスが加わったときに作用物質 (アレロパ



第4図 自然災害後の株養成がアスパラガスの貯蔵根および収量に及ぼす影響 (長野県中野市)

単収は、「長野県農林業市町村別統計書」(関東農政局長野統計情報事務所編, 1997～2002) のアスパラガスのデータを参考に、中野市の収穫面積と収穫量から求めた

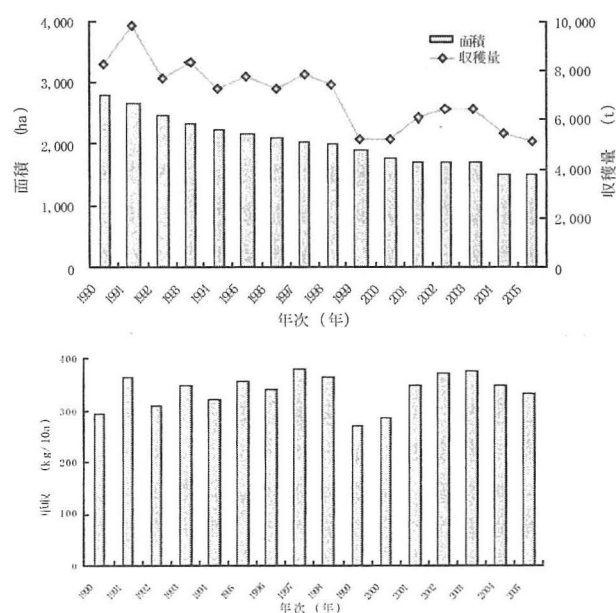
第2表 1998年の台風7号被害前後のアスパラガスの貯蔵根の状態（長野県中野市）

調査年	健全根数(本)						腐敗根数(本)						貯蔵根 Brix (%)
	10cm ²	20cm	30cm	40cm	50cm	計	10cm	20cm	30cm	40cm	50cm	計	
1997	5.5	25.5	21.6	10.7	2.5	65.8	1.4	7.6	4.5	2.2	0.3	16.0	19.6
1998	1.5	15.2	13.0	4.8	1.5	36.0	4.9	9.7	8.5	3.3	0.5	26.9	14.2
1999	1.8	24.9	23.7	7.0	1.4	58.7	1.2	6.9	10.0	2.8	0.7	21.6	18.3
2000	4.7	22.3	25.3	11.7	4.0	68.0	5.7	8.0	6.2	2.8	0.3	23.0	20.4
2001	6.3	24.7	17.8	9.7	1.0	59.5	1.5	8.3	2.8	1.5	0.2	14.3	18.6

² 地表面からの深さ

シー物質)に変化すると推察している。

中野市の事例だけでなく、長野県全体におけるアスパラガスの収穫量および単収でも、台風7号被害後の1998年の収穫量および単収に比べて、翌年の1999年と翌々年の2000年が少なく、台風7号被害前の1998年の収量レベルに回復するのに3年程度が必要であった(第5図)。さらに、当場で実施した密植栽培の露地長期どり栽培の試験でも、台風7号被害後の1998年の収量に比べて、翌年の1999年と翌々年の2000年の収量が極端に少なく、GI¹や乾燥重量、茎径なども通常年に比べて劣る傾向が見られた(元木ら,2009)。これらのことから、アスパラガス産地では、台風7号被害の影響を少なくとも2～3年は受けていたと推察された。



第5図 長野県全体におけるアスパラガスの作付面積および収穫量(上)と単収の推移
長野県農政部園芸畜産課の資料を基に作図した

一般にアスパラガスでは、秋までの親茎の生育が順調である場合には光合成が十分に行われ、翌年の春どりの収量が増加することが知られており、春どりの収量は、

前年秋期の貯蔵根 Brix および根量の積と高い相関がある(元木, 2003)。アスパラガスの株当たりの光合成量は、立茎後4か月間は高く維持されるが、それ以降は根の貯蔵養分が若茎に転流すると報告されている(伊藤ら, 1994)。また、根の貯蔵養分量は秋期に急激に増加し、翌春の若茎生産への同化炭素の分配割合は後期の同化炭素ほど高く、暖地のハウス半促成長期どり栽培の9月以降の同化炭素は貯蔵根に分配され、春どりの生産にはおもに秋期の光合成が寄与するとの報告もある(井上ら, 2008a)。従って、長期どり栽培において、翌年以降の収量を増やすには、夏秋どりの収穫打ち切り後も地上部の茎葉を健全に保ち、スムーズな養分転流を促すことが重要であり、秋期に台風などの自然災害により十分な株養成量が確保できないと、翌年以降の減収をまねくことになる。そして、株養成量の著しい不足によっては、高品質多収の株に戻すには長期間を要する。

本試験の結果、多年生作物であるアスパラガスは、株養成の影響は数年間は続くことが明らかとなった。また、株養成(立茎)に失敗すると、収量や品質を回復させるのに、少なくとも2～3年程度はかかるものと考えられた。

摘 要

本州寒冷地のアスパラガスの長期どり栽培において、株養成の違いが翌年以降の収量、品質および生育に及ぼす影響を検討するため、春どりの収穫打ち切り後に、露地栽培およびハウス半促成長期どり栽培の立茎本数を何種類かに制限し、親茎の株養成量を変えて長期どり栽培(立茎収穫)した。そして翌年以降は、毎年同じ親茎の太さおよび同じ立茎本数に揃えて均一栽培し、収量、品質および生育の経年変化を調べた。また、自然災害後の株養成が翌年以降のアスパラガスの収量および生育に及ぼす影響を検討した。その結果、多年生作物であるアスパラガスは、株養成の影響はしばらく続き、株養成(立茎)に失敗すると、収量や品質を回復させるのに少なく

とも2～3年程度はかかることが明らかになった。

引用文献

- 安部貞昭・甲斐寿美德・平山俊一・佐藤 如. 1999. 半促成長期どりアスパラガスの栽培技術の確立. 大分農技セ研報.29:31-41.
- 藤井義晴. 1994. アレロパシー検定法の確立とムクナに含まれる作用物質 L-DOPA の機能. 農環研報. 10: 115-218.
- 藤井義晴・澁谷知子. 1992. アレロパシーに特異的な活性評価法の確立—プラントボックスを用いた寒天培地中の混植試験による候補植物の検索—. 雑草研究. 37 (別):156-157.
- 平山俊一・甲斐寿美德・一万田賢治・野口敏治. 1995. アスパラガスの半促成長期どり栽培における立茎数が収量に及ぼす影響. 九農研.57:191.
- 池内隆夫. 1998. 暖地ハウス半促成長期どり栽培. p. 基267-273. 農業技術体系野菜編 8 (2) タマネギ アスパラガス. 農文協. 東京.
- Inoue, K. 2008. Improving the green asparagus production system in Japan. Acta Hort. 776:81-85.
- 井上勝広・元木 悟. 2008. 高品質多収の道筋と実際管理. p. 57-112. 元木 悟・井上勝広・前田智雄編著. アスパラガスの高品質多収栽培. 農文協. 東京.
- 井上勝広・居村正博・尾崎行生. 2008a. アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす摘心と下枝除去の位置の影響. 園学研. 7: 87-90.
- 井上勝広・重松 武・尾崎行生. 2007. アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす立茎開始時期と親茎の太さの影響. 園学研. 6: 547-551.
- 井上勝広・重松 武・尾崎行生. 2008b. アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす地上茎の誘引と二次分枝の除去期間の影響. 園学研. 7: 91-95.
- 伊藤政憲. 2006. アスパラガスの短期株養成・半促成長期どり技術開発. 山形園芸研報. 18: 59-71.
- 伊藤倭右・今中義彦・長谷川繁樹・船越建明. 1994. 西南暖地におけるグリーンアスパラガスの栽培に関する研究. 第1報. 収穫と株養成を平行させる母茎立茎栽培の収量性について. 広島農技セ研報. 60: 35-45.
- 関東農政局長野統計情報事務所編. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 長野県農林業市町村別統計書. 長野県農林統計協会. 長野.
- 小泉丈晴・中條博也. 2007. 伏せ込み促成アスパラガス栽培における1年半株養成法. 園学研. 6 (別1): 180.
- 小泉丈晴・山崎博子・大和陽一・濱野 恵・高橋邦芳・三浦周行. 2002. 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. 園学研. 1: 205-208.
- 町田剛史・桑田主悦・宇田川雄二. 2003. 千葉県のアスパラガス半促成長期どり栽培において収穫期間, 立茎本数, 摘心, かん水が収量に及ぼす影響. 千葉農総研報. 2: 13-20.
- 丸山 進・小沢智美・酒井 享. 1990. アスパラガス促成栽培における収量構成要因の解明. 第1報. 品種・苗質・マルチが株養成後の生育と促成収量に及ぼす影響. 園学雑. 59 (別2). 410-411.
- 丸山 進・小沢智美・酒井 享. 1991. アスパラガス促成栽培における収量構成要因の解明. 第4報. 苗質・土寄せ・追肥が株養成後の生育と促成収量に及ぼす影響. 園学雑. 60 (別1). 350-351.
- 目黒孝司・中村隆一・兼平 修・川岸康司・松本竜司・田又雪子・吉岡宏直. 2003. 道央地域におけるアスパラガスハウス立茎栽培の立茎本数と灌水開始点. 北海道立農試集報. 84: 95-98.
- 元木 悟. 2003. アスパラガスの作業便利帳. p. 155. 農文協. 東京.
- 元木 悟. 2006. アスパラガスの連作障害における活性炭を利用したアレロパシー回避技術の確立. 長野野菜花き試特報. 2: 52-146.
- 元木 悟. 2008. アスパラガスの生育特性と栽培. p. 26-38. 品種を選び, その特性を活かす. p. 39-56. 元木 悟・井上勝広・前田智雄編著. アスパラガスの高品質多収技術. 農文協. 東京.
- 元木 悟・上杉壽和・北澤裕明. 2009. アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の長期どり栽培における密植栽培が収量, 品質, 生育に及ぼす影響. 長野野菜花き試報. 14: 1-8.
- 元木 悟・上杉壽和・小沢智美・小松和彦・小口伴二・塚田元尚. 2004. アスパラガスの長期どり栽培における立茎方法および立茎数が収量に及ぼす影響. 長野野菜花き試報. 12: 19-29.
- 大串和義・田中龍臣・松尾孝則. 1994. アスパラガスの長期採り栽培に関する研究. 第1報. 1年生株における施肥・灌水量の違いが収量, 品質に及ぼす影響. 九農研. 56: 186.
- 大串和義・松尾孝則・田中龍臣. 1995. アスパラガスの長期採り栽培に関する研究. 第2報. 2年生株における立茎時期・立茎本数の違いが収量, 品質に及ぼす影響. 九農研. 57: 192.
- 渡辺慎一・古谷茂貴・荒木陽一. 2007. アスパラガス伏せ込み促成栽培における根株養成法が根株重, 貯蔵根糖度, 収量に及ぼす影響. 園学研. 6 (別1): 439.