

## 連載記事

## 世界のアスパラガス生産の現状と展望 [21]

## 21. 国内および海外の品種動向と今後の方向性

皆川裕一<sup>1)</sup>・元木 悟<sup>2)</sup>・園田高広<sup>3)</sup>・浦上敦子<sup>4)</sup>・  
甲村浩之<sup>5)</sup>・池内隆夫<sup>6)</sup>・北澤裕明<sup>7)</sup>・松永邦則<sup>8)</sup>

[キーワード]: アスパラガス, 病害, 品種育成, 品種特性

## 1. はじめに

現在, わが国で最も多く栽培されているアスパラガスの品種はアメリカで育成された雌雄混合種の「UC-157」である. この「UC-157」をはじめ, 多くのアスパラガス品種は北海道から九州, 沖縄まで同一品種が広範囲に渡って栽培されていることから, 極めて広域適応性に優れた作物といえる. しかし, 近年は地域環境に適合した高品質で多収性のある品種選定も行われ, 元木ら (2007) は長野県において 22 品種を用いて収量と穂先の締まり, 若茎の伸長性, 病害抵抗性などを調査し, 地域に適合した有望 7 品種の選定を行った. 一方, 海外におけるアスパラガス栽培品種の特徴は全雄品種の作付けが主流であり, さらに新品種育成では多収性はもちろん耐病性品種の育成に力を注いでいる.

これらの取り組みは, 栽培地域や消費者の求めに応じた品種選定が必要となっているからであるが, 他方では品種に対応した多収技術や周年栽培技術も盛んに行われている.

そこで, 本稿では国内と海外で栽培されている品種および育種の現状と, 今後の方向性について取りまとめてみた.

2. 国内におけるアスパラガスの  
品種育成と栽培品種の特性

## 1) 国内における育成品種

<sup>1)</sup> 元 美瑛町農業技術研修センター (Minagawa Yuichi)

<sup>2)</sup> 明治大学農学部 (Satoru Motoki)

<sup>3)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類 (Takahiro Sonoda)

<sup>4)</sup> 農研機構野菜茶業研究所 (Atsuko Uragami)

<sup>5)</sup> 県立広島大学生命環境学部 (Hiroyuki Kohmura)

<sup>6)</sup> 香川県農業試験場 (Takao Ikeuchi)

<sup>7)</sup> 農研機構食品総合研究所 (Hiroaki Kitazawa)

<sup>8)</sup> パイオニアエコサイエンス (Kuninori Matsunaga)

アスパラガスの品種は 1960 年代の全雄品種作成に向けた本格的な取り組みから 1970 年代の全雄品種完成を機に, 多くの品種が育成されてきた. この中には同系異名の品種やかなり古い品種も存在して名前だけ残っている品種もある.

日本国内で確認されている品種数はおよそ 48 品種であるが, 実際に品種名で栽培されている数は 15 品種程度で, そのほとんどが海外で育成された品種で占められている. 海外から輸入した品種の中には極めて類似した品種も存在していることから, 実際の国内における栽培品種は 9 品種程度が種子として流通, 栽培されていると思われる.

一方, 国内における育成品種数は 14 品種程度と見られ, その栽培地帯は育成された地域に限られている. 表 1 には国内で育成された品種の特性を示し, これらの品種の中から特徴のある品種について記述する.

国内で育成された最も古い品種は, 1921 年に下田喜久三によって, 育成された「瑞洋」である (岡本 1963, 多賀 1989). この品種は, アメリカ産の「Conover's Colossal」種とドイツ産の「Ruhm von Braunschweig」種の交配によって育成され, 「Braunschweig」種と比べて発芽の時期が早く, 穂先は「Palmetto」種に類似し, 寒さに強かったとされる (岡本 1963). 1981 年に育成された「北海 100」は開道百年を記念して命名された品種で, 1969 年に開始された「アスパラガス優勢種子緊急事業」において, 農林水産省北海道農業試験場, 北海道立農業試験場, 北海道大学および北海製缶 (株) などが北海道内各地から優良株を選定し, 集団隔離採種して系統育成したものである (小餅 1982, 笠井 1994). この品種は多くの選抜株を集団採種しているため, どうしても株間変異が大きいことや, 穂先の締まりが劣っていること, りん片色が濃紫であることなど,

表1 わが国におけるアスパラガスの育成品種

品種名	育成年次*	育成場所	親系統	育成方法	供給方法
北海100	1981年	北海道大学, 北海道農業試験場, 北海道立中央農業試験場	瑞洋と MW からの選抜	集団交配	種子
セトグリーン	1983年	広島県立農業試験場	メリーワシントン 500W の選抜	コルヒチンによる4倍体	組織培養
ヒロシマグリーン	1987年	広島県立農業試験場	メリーワシントン 500W の選抜	3倍体品種	組織培養
クラーク	1991年	北海製罐株式会社	雌 MWF-37×雄 BSM-19	選抜雄個体の栄養系選抜	組織培養
フェスト	1991年	北海製罐株式会社	雌 UCF-55×雄 ZYM-7	選抜雄個体の栄養系選抜	組織培養
グリーンフレッチェ	1999年	広島県農業技術センター	圃場優良雄株からの選抜	選抜雄個体の栄養系選抜	組織培養
ズイユウ	1999年	北海道農業試験場	雌瑞洋-2×雄 ZM. 19	超雄株利用による全雄品種	種子
ゆうじろう	2000年	北大・北海製罐(株)	雌 No.84×雄 ZM. 19	超雄株利用による全雄品種	種子
さぬきのめざめ	2002年	香川県農業試験場	雌 No.17×雄 No.16	単交配による雌雄混合種	種子
春まちグリーン	2004年	福島県農業試験場	雌 9436×雄 9324	単交配による雌雄混合種	種子
ハルキタル	2004年	福島県農業試験場	雌 9307×雄 9701	超雄株利用による全雄品種	種子
どっとデルチェ	2006年	長野県野菜花き試験場	雌 No.0008×雄 No.G2	単交配による雌雄混合種	種子
ずっとデルチェ	2007年	長野県野菜花き試験場	雌 No.0011×雄 No.G2	単交配による雌雄混合種	種子
はるむらさきエフ	2008年	福島県農業試験場	雌 0117×雄 0120	単交配・雌雄混合種・4倍体	種子

\*育成年次については推定も含む

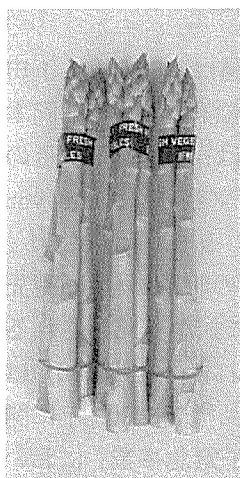


写真1 長野県育成「どっとデルチェ」(いずれも元木撮影) 若茎の形状(左)と露地栽培の萌芽状況.

生食用途には不向きであるため、現在、その栽培はほとんど見られない。

長野県野菜花き試験場では、「ポールトム」の15年株から立茎数が多く、草勢や耐病性に優れた雌株と、多収性を示した「Gijnlim」の雄株との交配によって、2006年に雌雄混合品種である「どっとデルチェ」(写真1)を育成した(清水ら 2009)。この品種の

特性としては、若茎が太く、斑点病耐性を有しており、特に春どり栽培では多収性が認められている。さらに2007年には長期どり作型に対応した雌雄混合品種の「ずっとデルチェ」(写真2)を育成したが、育成に用いた雌株は「Mary Washington 500W」(以下「MW500W」とする)の33年株から穂先の締まりを良くするために第1側枝第1枝までの高い株を

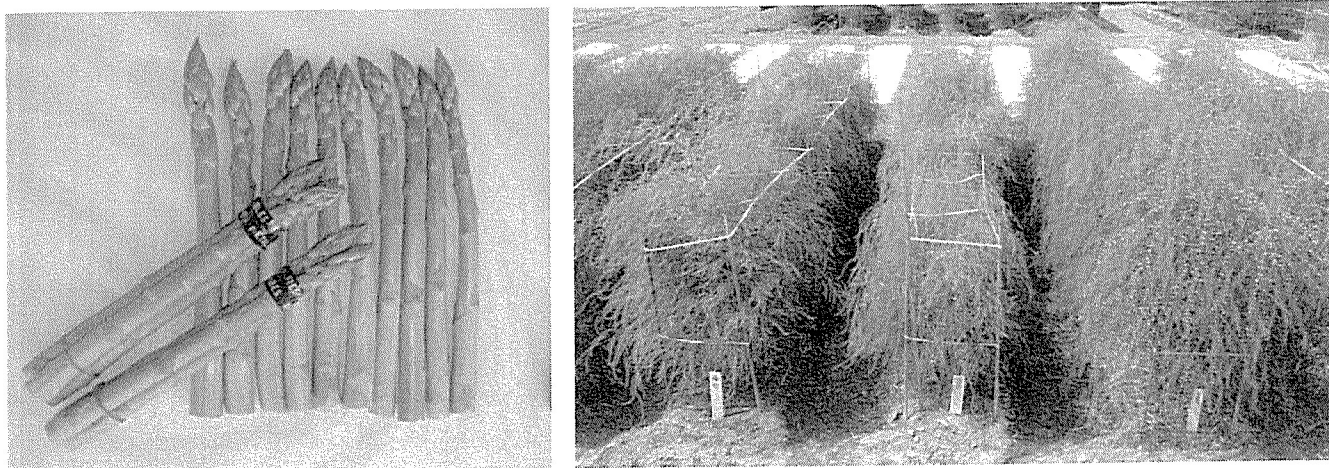


写真2 長野県育成「ずっとデルチェ」(いずれも元木撮影)  
若茎の形状(左)と露地栽培の生育状況, 生育状況の写真は左から「MW500W」, 「ウェルカム」, 「ずっとデルチェ」

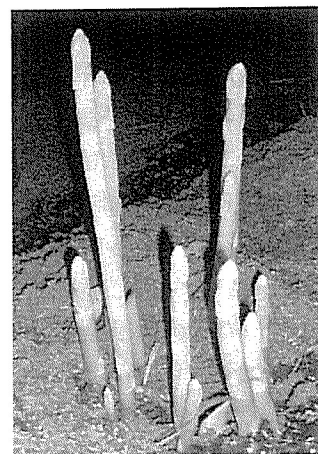
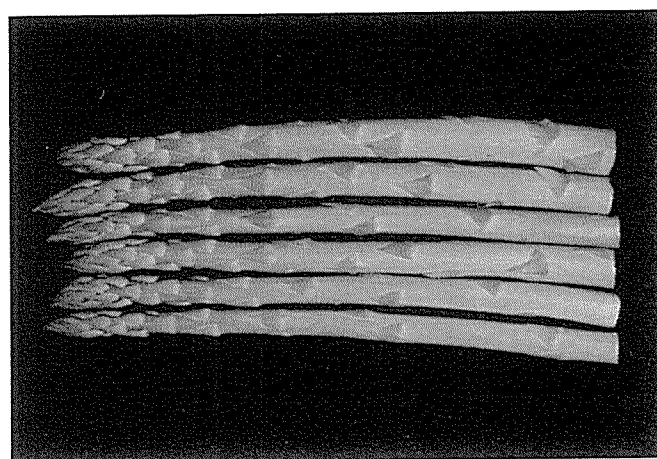


写真4 福島県育成「ハルキタル」(いずれも園田撮影)  
若茎の形状(左)とハウス栽培(中)および遮光ホワイト栽培の萌芽状況.

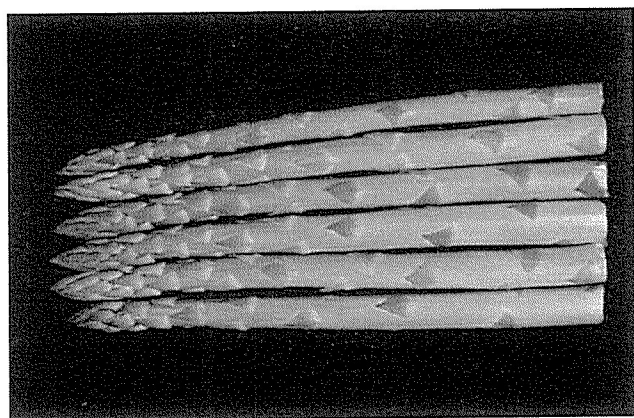


写真3 福島県育成「春まちグリーン」(園田撮影)

選抜し, 雄株は多収を示した「どっとデルチェ」と同株を用いている(清水 2010).

福島県農業試験場では, 2004年に「信濃ヨーデル」の雌株と「Gijnlim」の自殖後代の雄株との交配に

よって雌雄混合種の「春まちグリーン」(写真3)を育成した. また同年には「MW500W」と「Gijnlim」の自殖一代の後代から両性果超雄株を得, 「MW500W」から選抜した雌株との交配によって全雄品種となる「ハルキタル」(写真4)の育成に成功している(園田ら 2005).

「春まちグリーン」の特徴は春の萌芽が遅いため, 遅霜の回避や通常品種の収穫時期と組み合わせることによる作業の分散が可能となる. 「ハルキタル」は春の萌芽が早く収穫茎数が多い特徴を持っており, 全雄であることから種子の落下による野良ばえを回避することのできる品種である.

香川県農業試験場では, 2002年に「さぬきのめざめ」(写真5)を育成している(古市ら 2003). この品種は雌雄混合種で「ウェルカム」に比べて収量性が高く, 特に春の早期萌芽性に優れており, 穂先の





写真5 香川県育成「さぬきのめざめ」(池内撮影)



写真6 広島県育成「グリーンフレッチェ」(甲村撮影)

締まりは良好であるといわれている。

さて、全雄品種育成の目的は、雌株に着生した種子の落下による雑草化の回避や、雌株に比べて雄株は若茎の揃い性が良く、多収傾向にあると言われている。この全雄品種育成についてわが国では、北海道大学における雄性系統に関連した古くからの研究がある(澤田ら 1983)。1964年に北海道内で栽培されていた「瑞洋」の圃場で果実を着生する雄株を見つけた。遺伝子型の判定によって超雄株(D-3-3)を検出し、「MW500」から選抜した雌株との交配によって全雄系統である「SM-1」を育成した。おそらくこの「SM-1」系統が日本での最初の全雄品種と思われる。

北海道大学では1966年(北農試で1966年に播種)にカリフォルニア大学から導入した「#873-3」から両性株を見つけ、超雄株(ZM-19)を検出した後、北海製罐(株)で作成された雌株(No84)との組合せによって「ゆうじろう」を育成した。「ゆうじろう」の若茎は中サイズで、収量は近年のヨーロッパの品種と比較してやや低収であった(Yakuwaら 2005)。

北海道農業試験場(現在は農研機構北海道農業研究センター)では「瑞洋」から選抜された雌株(瑞洋-2)と北大から分譲された超雄株(ZM-19)との組合せにより「ズイユウ(農林交1号)」を育成した。北海道、長野、宮城で栽培試験を行った結果、育成地の北海道での収量が高かった(浦上ら 2011)。

雄株品種育成では1999年に広島県農業技術センターにおいて株間交配育種法ではなく、組織培養による栄養繁殖性の手法を用いて、多収で穂先の締まりや若茎外観形質に優れた雄株品種「グリーンフ



写真7 広島県育成「ヒロシマグリーン」(甲村撮影)

レッチェ」(写真6)を育成した(甲村ら 2002)。同じく広島県では、1976年から広島県立農業試験場においてアスパラガスのコルヒチン処理による倍数性育種研究が行われている。この間に4倍体品種の「セトグリーン」、3倍体品種の「ヒロシマグリーン」(写真7)が開発された(沖森ら 1984, 長谷川ら 1987)。しかし、これらの品種については組織培養苗での供給のために、種子供給に比べて種苗費が割高となることや、若茎の品質が長期採りのニーズに合わないことなどから苗供給は中止されている。

ムラサキアスパラガスとして有名な「Purple Passion」や「Pacific Purple」, 「Burgundy」は北イタリアで放任受粉されていた4倍体のアスパラガスから選抜した「Violetto di Albenga」に由来している。「Violetto di Albenga」の特徴は比較的太い若茎で、収穫茎数は少なく、紫色の均一性に欠ける特徴を持っている(Falloon and Andersen 1999)。

広島県農業試験場で育成された「はるむらさきエ





写真8 福島県育成「はるむらさきエフ」(園田撮影)

フ」(写真8)は、「Purple Passion」の検定圃場から収量性や若茎形質の揃い性が良好な雌雄株を選抜し、両者を交配させた雌雄混合の4倍体のF<sub>1</sub>品種である(仁井ら2011)。4倍体のアスパラガスの特徴である少ない収穫茎数を補うため、元木ら(2011)は、単位面積当たりの栽植本数を通常の2~3倍にし、「UC-157」の慣行栽培と収量を比較した結果、若年株では減少したが、全体としては「UC-157」の慣行栽培と同等の収量を得たとしている。これらは品種の欠点を栽培技術で補う最良の方法であり、高く評価したい。

## 2) 国内で栽培されている品種の特性

わが国におけるアスパラガスの2012年の栽培面積は6,500haであり、品種構成では「UC-157」が90%以上の面積であると推定される。残り10%は「スーパーウェルカム」や主として北海道で作付け

されている「Gijnlim」などである。「UC-157」は1975年にアメリカのカリフォルニア大学で育成された品種であるが、国内における類似品種としては「ウェルカム」や「グリーントワー」、 「パイトル」などがある。この品種の特徴は、穂先の締まりに優れ、基部に紫色であるアントシアニン色素の発現が少ないために商品化率の高いことである。しかし、倒伏には比較的弱く、全雄性では無いことから種子の落下による雑草化が見られることや、フザリウムに弱いなどの欠点も有している(Benson and Takatori 1978)。一方、オランダで育成された「Gijnlim」は全雄の特徴を有し、耐倒伏性にも優れていることから栽培面積の多い北海道や寒冷地で栽培されている。「Gijnlim」はホワイト用として育成された経緯があることから穂先の開きは比較的早く、基部にアントシアニン色素が発現する(Scholten and Boonen 1996)。このため、現在のグリーン用として好まれている特徴としてはやや不向きな点もあるが、非常に栽培しやすい側面を持っているため、育成後30年を経過しても栽培され続けている。

全雄品種の栽培は世界的にも増加傾向にあって、わが国でも徐々に品種が紹介されている。「ゼンユウメーデル」や「ゼンユウヨーデル」、「ゼンユウガリバー」(写真9)、「クリスマス特急」(写真10)、「太宝早生」(写真11)などはすべて全雄品種である。これらの全雄品種を一般的に栽培されている「ウェルカム」と比較した場合、外観形質である鱗片葉や若茎基部のアントシアニン色素の発現は多少見られるが、穂先の締まりは同程度となっている。収量

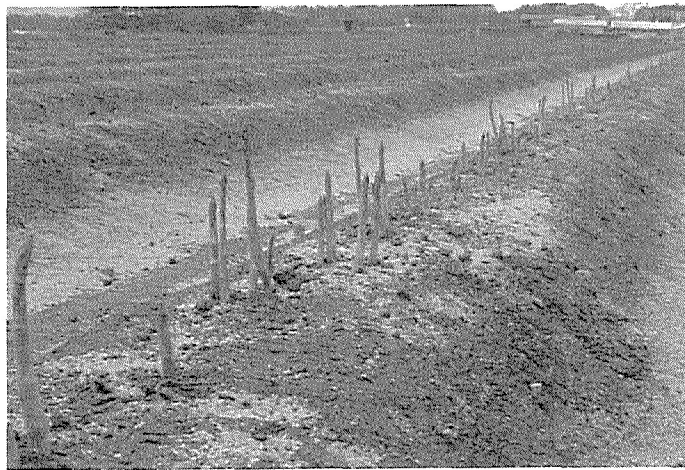
写真9 パイオニアエコサイエンス品種「ゼンユウガリバー」(いずれも松永撮影)  
ハウス栽培(左)と露地栽培の萌芽状況



写真10 パイオニアエコサイエンス育成「クリスマス特急」(松永撮影)



写真11 パイオニアエコサイエンス育成「太宝早生」(松永撮影)

形質ではいずれも茎は太く、茎数も多いため多収を示す。なお、「クリスマス特急」と「太宝早生」は、国内で初めて育成された伏せ込み促成栽培専用種であり、「クリスマス特急」は休眠が浅く、萌芽性のよい早生品種を、「太宝早生」は早生で太い品種を育種目標として育成された。

近年の消費者ニーズとして若茎の外観的品質はもとより、食味においても甘さや軟らかさを求める傾向にある。「Franklim」や「コロポックル」などは比較的軟らかく、食味も良好であるが、倒伏には弱く、穂先の締まりもやや緩い特徴をもっている。しかし、良食味であることから潜在的な要望が多い品種である。「Franklim」はオランダで育成された品種で、すでに30年以上経過したことや、新品种の育成によってオランダにおける採種は中止されたようである。

わが国のアスパラガス品種は、ほとんどが海外からの導入品種で、そのすべてを輸入種子に依存してきたことから、日本国内における品種の要望がある

にも関わらず栽培できないといった問題が生じるおそれもあった。しかし近年は一部の品種ではあるが国内での採種も行われているようである。

新品种導入にあたっては、収量性や品質の評価に多くの時間が必要であり、これらの問題は各国共通の課題となっていた。そこで、1985年に第6回国際アスパラガスシンポジウムがカナダで開催された際に、アスパラガスの品種比較を国際的な規模で行うことが提案され(浦上ら 1993)、さらに2001年に第10回国際アスパラガスシンポジウムが日本の新潟大学で開催された際に、各国で育成されているアスパラガス品種を世界の20地域で栽培して評価しようという具体的な提案がなされた(表2)。これを受けて、2002年の春には北半球、同年秋には南半球で43品種の栽培試験が開始された(表3)。日本からは、長野県野菜花き試験場(写真12)、神奈川県農業技術センターおよび北海道大学(試験地は美瑛町農業技術研修センター)で試験が行われた(元木ら 2008, Motokiら 2008)。今後、これらの研究

表2 第3回国際アスパラガス品種比較試験の参加国と栽培地域

参加国	栽培地域	参加国	栽培地域
オランダ	Baarlo Horst	ペルー	Pisco
日本	長野県ほか	中国	Beijing
アメリカ	California Davis California Riverside Washington Pasco NC Granville NJ Pittsgrove MI Hart	スペイン	Seville
		ポーランド	Bydgoszcz
		ドイツ	Rastatt
		ニュージーランド	Lincoln Massey
		カナダ	Southern Ontario
		チリ	Chillan

表3 第3回国際アスパラガス品種比較試験の参加国と栽培地域

1	Andreas	12	Grolim	23	NJ 977	34	Rambo
2	Apollo	13	Italo	24	NJ 978	35	Ravel
3	Aragon 1798	14	Jersey Giant	25	NJ 1016	36	Solar
4	Atlas	15	Jersey King	26	NJ 1019	37	Thielim
5	Backlim	16	Jersey Deluxe	27	NJ 1064	38	UC 115
6	Cipres	17	Jersey Knight	28	Orane	39	UC 157
8	Eros	19	JWC 1	30	Pacific Purple	41	Purple Passion
9	Fileas	20	Marte	31	Plaverd	42	Rapsody
10	Gijnlim	21	NJ 953	32	Rally	43	Guelph Millennium
11	Grande	22	NJ 956	33	Ramada		

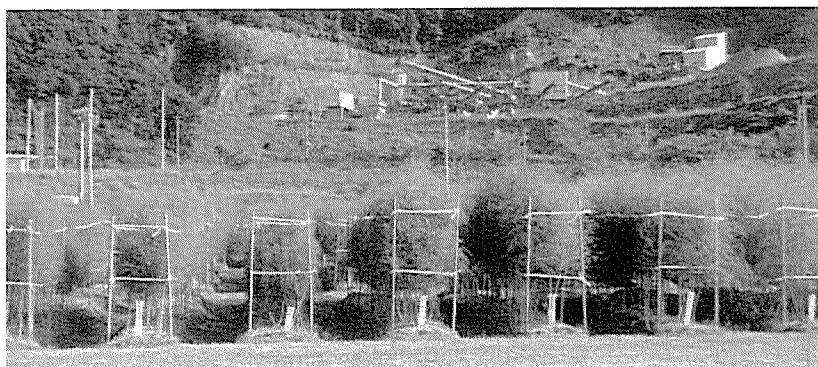


写真12 長野県野菜花き試験場における第3回アスパラガス国際品種比較試験の圃場（長野市，2005年4年株夏秋どり，いずれも元木撮影）

成果は新品種導入を図る上で貴重な情報をもたらすことが期待される。

### 3. 海外における品種育成

今日栽培されているアスパラガスの種は「*Asparagus officinalis* L.」で、形態的にほとんど分かれていない。

図1は1996年にポーランドのKnaflewski (1996)がアスパラガスの系統について作図したもので、世界的なアスパラガスの雑種集団の大多数は、「Violet Dutch」の起源を持っている (Anido and Cointry 2007)。

「Violet Dutch」から派生した育種の成果は2つの方向で発展していった。フランスの育種家は多くの茎数を得ることを目指し、ドイツとイギリスでは太い若茎を得ることを目指した。それぞれの成果として、フランスでは「d'Argenteuil」、ドイツでは「Brunschweig」というアスパラガス品種をもたらした結果、「d'Argenteuil」の品種からはフランスやアメリカにおける品種育成としての利用が多く、一方で「Brunschweig」の品種はドイツやオランダにおいて利用され、別々に発展していったことが分かる。

そして、アスパラガスで優れた業績を代表する「Mary Washington」も、部分的にこの品種から由来している。

#### 1) アメリカにおける育成品種

アメリカにおける品種の育成は古く、18世紀初頭には株間交配による系統が作成されているようである。そしてアスパラガス栽培の変遷もサビ病 (*Puccinia asparagi*) に対する育種を避けては通れない (Norton 1913)。1896年にニュージャージーの農業試験場で始めてサビ病が発見されており、原因はヨーロッパから来たものと考えられている (Halstead 1896)。

アメリカのノートンはアスパラガスのサビ病 (*P. asparagi*) 抵抗性品種として、1952年に「Reading Giant」と「d'Argenteuil」の2品種によって得られた高いレベルの後代から「Washington」、「Martha」および「Mary」を選抜し、さらにこれらの交雑によって「Martha Washington」、「Mary Washington」を育成したとされている (Norton 1919)。カリフォルニアでは1939年、ハンナが「Martha」や「Mary」よりさらに上の品種を目指して「UC-500」と「UC-309」を育成し (Jones and Hana 1939)、ベン



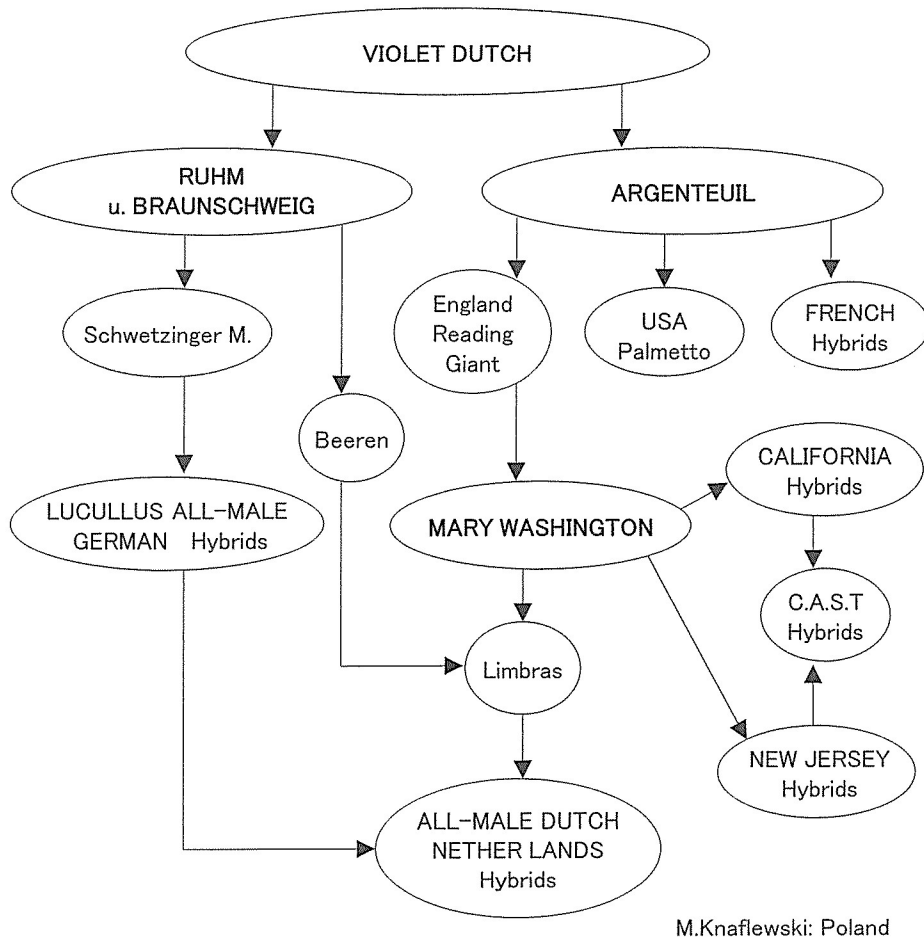


図1 世界におけるアスパラガス品種の系統図

ソンとタカトリは、「UC-309」から選抜した雄株「M-120」と「UC-500」から選抜した雌株「F-109」との単交配により「UC-157」を育成している (Benson and Takatori 1978) (図2)。一方、「UC-800」という品種もあるが、この品種は「UC-157」から種子を採種し、市販されているものであり、F<sub>2</sub>種子にあたる。このため収量は「UC-157」より低く、揃い性も劣る。また、「Grande」や「Atlas」, 「Apollo」などの品種も育成されているが、これらの品種は全て雌雄混合種である。

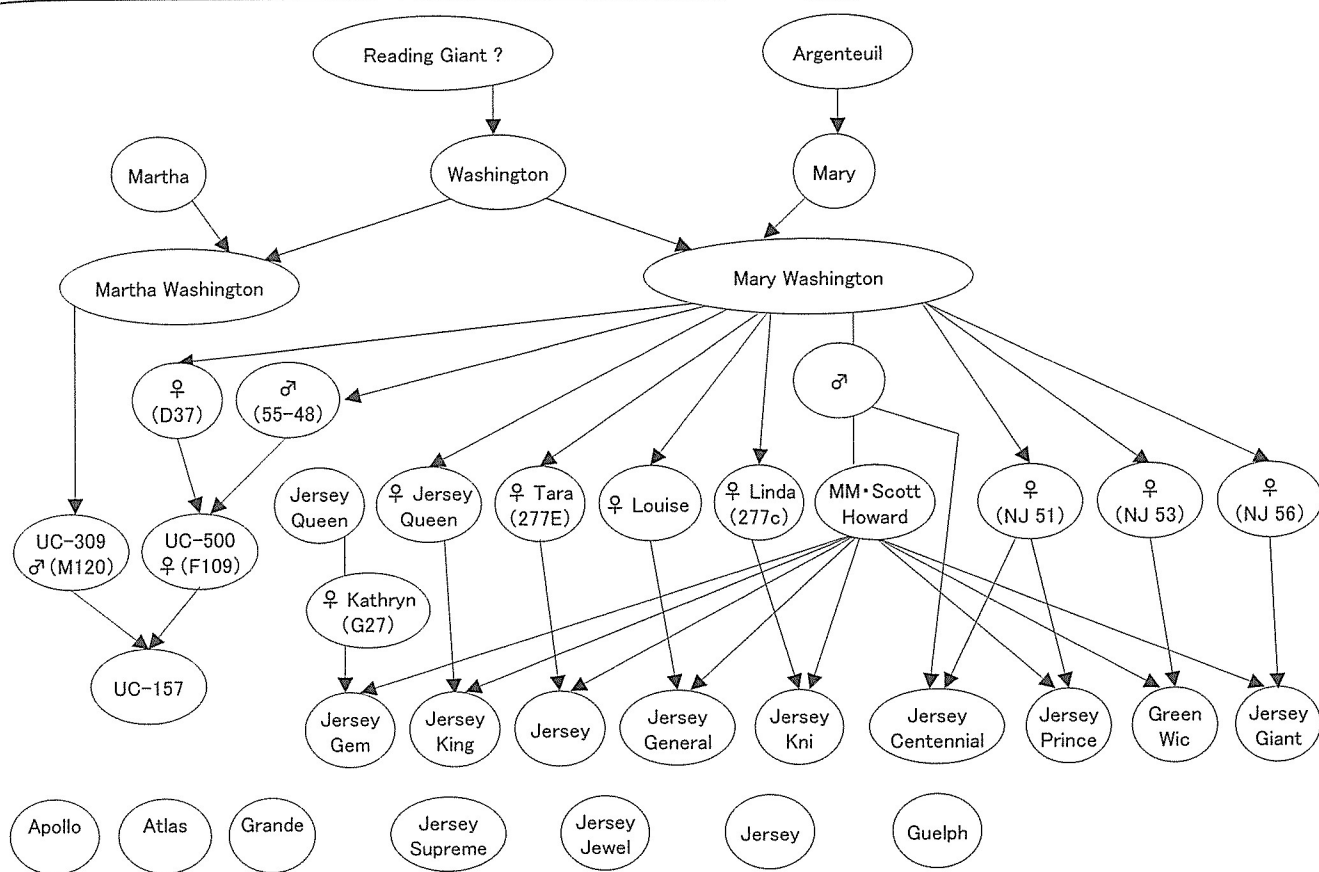
アメリカでは種子の着かない全雄品種が一般的に市販されており、特にラトガース大学で育成されたニュージャージー系統の多くはエリソン博士の手によって開発されている。「Mary Washington」の非常に古い畑に両性株が見られ、この両性花から得られた「NJ 22」は優秀な雄であり、雌株の「NJ 51」との交配によって最初の F<sub>1</sub> 品種である「Jersey Centennial」を育成した。さらに「NJ 22」由来の「NJ 22-8」は超雄で、雌株の「NJ 56」との交配によっ

て「Jersey Giant」を育成し、「NJ 22-8」はその後の全雄ハイブリッドに使用された (Ellison and John 1985)。ニュージャージーでは育成系統番号のほかにも系統名が付けられている場合が多く、「Jersey Gem」の雄親は「Scott Howard (NJ22-8)」といい、雌親は「Kathryn (G-27)」という (図2)。

また近年では、ラトガース大学で育成された「NJ-953」や「NJ-977」がアメリカ国内はもとより、スペインや中国、チリ、日本などにおいても収量性において比較的評価の高い品種となっている (沓澤 2003, 元木ら 2008)。これらのニュージャージー系の若茎における外観特性は、「UC-157」に比較してりん片葉の色はやや紫となり、穂先はやや緩い。

## 2) オランダにおける育成品種

オランダのスニープが全雄アスパラガス育成の理論を報告したのは1953年であり (Sneep 1953)、本格的な育種は1958年から開始されたとしている。オランダの品種は「Violet Dutch」から「Ruhm von Braunschweig」と「d' Argenteuil」の選抜された流



カリフォルニアの系統図

ニュージャージーの系統図

図2 アメリカにおけるアスパラガス品種育成の系統図

れをくみ、そして「Beeren」と「Mary Washington」から選抜されて交配された「Limburgia」の品種育成が最初と考えられている。その後、非常に有名な品種である「Limbras Hyb」が育成された(Boonen 2001)。

現在、オランダの品種はすべて全雄品種であるが、最初の全雄品種はフランケンが1970年に育成した「Franklim」である。これは「Ruhm von Braunchweig」の両性株から自家受粉によって超雄の「Lim26-3」と「Mary Washington」から選抜された雌株との交配によって得られた品種である。

その後、オランダでは「Lucullus」から得られた超雄を片親として「Mary Washington」から選抜した雌株によって「Gijnlim」や「Backlim」を育成し、「Limburgia」の雌株との交配で「Venlim」と「Theilim」を、「Argenteuil」の雌株との交配で「Boonlim」と「Horlim」の全雄品種を育成した(Boonen 1987, 2001)。これらの品種は外見的には類似しているが、収量性は異なっていた。これらはすべて全雄品種であり、ホワイト栽培種として育成された品種である。

近年では「Avalim」、「Vitalim」、「Herkolim」、「Carlim (Lim:10)」などの品種はオランダのLimseed社から、「Cumulus」、「Bacchum」、「Magnus」などの品種は同じくオランダのBejo社から販売されている。

### 3) イタリアにおける育成品種

イタリアにおけるアスパラガスの栽培地帯は、北の大陸と中央および南地中海の気候が異なる2地域である。

育種プログラムは1970年代後半から北イタリアにおいて「Early of Argenteuil」から蒔培養による全雄品種の育成から開始された。品種開発は主として全雄であることを前提に耐病性と収量性である。このため、半数体倍化系統クローン遺伝子プール拡大に向けて、海外から蒔の供与体としての品種導入を行い、異なった雑種起源半数体の倍化によって耐病性を保持した超雄株の作成を目標とした。倍化半数体で再生された株はFusarium sppの汚染された圃場に定植され、生存株や活力、生産性、品質評価などについて3年間の調査後に選抜された結果、1993年に「Marte」、「Eros」、「Golia」、「Gladio」、「Ringo」、

「Argo」, 「Sirio」を育成した。このうち, 「Marte」は多収性であり, 「Golia」と「Gladio」はサビ病に対する高い抵抗性を保持した品種であった。しかし, 「Gladio」の若茎は紫色素の強い品種であることから今後は増殖しないとしている。

前述した品種のほかに, 新しいイタリアの雑種として, 雌は「Early of Argenteuil」から, 雄は「Jersey Giant」から得た半数体倍化クローンによって収量や若茎色, 穂先の縮まり, 形状において有望とされている「H-524」を育成している。

1992~1997年に北イタリアと中央および南イタリアにおいて, カリフォルニア, ニュージャージー, フランス, スペインおよびイタリアの品種を比較した。その結果, 北イタリアの試験では, 「Gijnlim」やイタリア育成の5品種が高い生産性を示した。イタリアの品種以外は最初の2年間は高い生産性と旺盛な生育を示したが, 4~5年後には急速に減少した。一方, 中央および南イタリアでは, カリフォルニアの気候に類似していることもあって「Grande」や「Atlas」, 「Apollo」, 「UC-157」などのカリフォルニアの品種は多収を示し, 中央および南イタリアの生育環境に適応した品種であると確認された。一方で, 「Gijnlim」やイタリア育成の5品種は北イタリアで観察された高い生産性を示すことが出来なかったことから, 生育環境に適合した品種改良が必要と考えられた (Falavignaら 1999)。

#### 4) フランス, ドイツ, ニュージーランドなどにおける育成品種

フランスにおける品種改良も古くから行われており, 「d'Argenteuil」は最も有名で, そこから早生系の「d'Argenteuil Hatif」, 晩生系の「d'Argenteuil Tardive」などが育成された。フランスではTheveninによるダブルクロスの育種法によって「Larac」や「Mira」, 「Junon」, 「Minerve」, 「Diane」などの品種が開発され, これらの品種は従来の品種より全収量で30%, 早期収量で60%高いといわれている。

また, 組織培養によるクローン雑種としては「Steline」や「Desto」, 「Aneto」, 「Gito」の品種が育成され, 均一性はダブルクロス雑種より高い。また, フランスにおける最近の育成種として「Andreas」がある (Corriolsら 1990)。この雄株は蒴培養で得られ, 雌株は多胚種子から得られて両親とも同型接合をもった最初のアスパラガスである。

フランスと並んでドイツにおけるアスパラガスの品種改良も古く, 「Ruhm von Braunschweig」は歴史的な品種であることは先に述べたとおりである。現在の品種はこの「Ruhm von Braunschweig」からの選抜系とほかの品種との交雑による「Schwetzinger Meisterschuss」から多くの品種が作成され, 「Lucullus 234」および「Lucullus 328」の系統や「Rekord (Lcullus 中生)」および「Early Rekord (Lcullus310)」などの全雄品種が開発されている (Greiner 1990)。

ニュージーランドでも多くの品種を育成しているが, 特に我々に馴染みの多いムラサキアスパラガスの「Pacific Purple」がある。これはカリフォルニアの品種である「Purple Passion」と同じ親である「Violetto di Albenga」から選抜した4倍体品種であり「Purple Passion」よりも紫色が濃い (Falloon and Andersen 1999)。

ヨーロッパにおけるアスパラガス栽培はホワイトアスパラガスを食用として普及してきた経緯がある。このため, 栽培は高畦培土で遮光することから, 穂先の開きや紫色の着色程度はあまり問題視されることが少なく, むしろ全雄性や収量性に重点をおいた品種育成を目指してきた。しかし近年は, 若茎の形状や紫色の薄い品種も育成され, グリーンアスパラガス用としてヨーロッパ以外にも流通されている。ヨーロッパの全雄品種育成は, 蒴培養によって得られた半数体植物を倍化し, 同型接合の超雄を得て任意の雌株との交配による育成が多い傾向にある。

#### 4. アスパラガスの病害に対する取り組み

そして今, アスパラガスの世界的な品種育成の方向は耐病性育種である。

ニュージーランドでは, 疫病 (*Phytophthora* spp.) に対する抵抗性品種を育成するため, アスパラガスをいったん罹病させ, 菌を分離して再発生させながら選抜する手法をとった結果, いくつかの耐病性株を得ている (Falloonら 2002)。中国では, 茎枯病 (*Phomopsis asparagi*) の発生が最も多く, 全面積の12%が感染し, 特に定植1年目の圃場では50%が犯され, 多大な影響を及ぼしている (Yinら 2012)。一方, 株腐病 (*Fusarium* spp.) はメキシコと南カリフォルニアの5年以上の圃場で40~80%の圃場が



感染しており、大きな収量低下をもたらしている (Guerrero ら 1999)。Sonoda ら (2002) は株腐病について 16 品種および系統間差を調査した結果、「Gijnlim」, 「No.9837」, 「No.9708」が抵抗性を示したとしている。ドイツにおける株腐病の発生率は場所や季節によって異なるが、*F. proliferatum* が 61%, *F. oxysporum* は 5% の比率であった。*F. proliferatum* は傷を付けて接種した若茎から無接種の根に拡大し、全身に感染した (Koch ら 2012)。

このように、アスパラガスの病気は生産に大きく影響を与え、各国とも耐病性品種の育成を進めているが、今後は共通の課題としてこの問題に取り組む必要があると考える。

## 5. おわりに

アスパラガスの栽培は新規の増反を除けば、数年間は更新しない作物である。このため、新品種の導入にあたっては慎重であることが多く、他産地での実績や小面積で観察する程度であることから、今後は公的機関で実施した品種比較の結果を示すことが必要と思われる。

また、今回は各国におけるアスパラガス品種の取り組みについて記述したが、品種には育成した歴史、背景も重要となるため、この場を借りて記載させていただいた。

今回は本連載を振り返って「世界と日本におけるアスパラガス生産の現状と課題、今後の方向性」についてまとめる。

## 引用文献

- Anido, F. L. and E. Cointy 2007. Asparagus, in: Handbook of plant breeding. Vegetables II : 87-119.
- Benson, B. L. and F. H. Takatori 1978. Meet UC 157. American Vegetable Grower 26(5): 8-9.
- Boonen, P. 1987. The breeding and choice of asparagus in the Netherlands. Asparagus Research Newsletter 5, 2: 37-42.
- Boonen, P. 2001. Asperge, van medicinaal tot delicatessie. pp.53-59.
- Corriols, L., C. Dore and C. Rameau 1990. Commercial release in France of 'Andreas', the first asparagus all-male hybrid. Acta Hort. 271: 249-252.
- Ellison, J. H. and J. K. John 1985. 'Jersey Giant', an all-male asparagus hybrid. HortScience 20(6): 1141.
- Falavigna, A., P. E. Casali and A. Battaglia 1999. Achievement of asparagus breeding in Italy. Acta Hort. 479: 67-74.
- Falloon, P. G. and A. M. Andersen 1999. Breeding purple asparagus from tetraploid "Violetto D' albenga". Acta Hort. 479: 109-113.
- Falloon, P. G., L. M. Falloon and A. M. Andersen 2002. Breeding asparagus varieties resistant to Phytophthora. Acta Hort. 589: 185-191.
- 古市崇雄・池内隆夫・大矢啓三 2003. アスパラガス新品種「さぬきのめざめ」の育成. 香川農試研報 56: 43-49.
- Greiner H. D. 1990. Asparagus breeding at the "Sudwestdeutsche Saatucht", Dr. Spath", W. Germany. Acta Hort. 271: 63-67.
- Guerrero, C., E. L. Nigh Jr. and M. E. Stanghellini 1999. Incidence of *Fusarium* spp. in asparagus fields in Mexico and Southern California. Acta Hort. 479: 231-236.
- Halstead, B. D. 1896. Asparagus rust reported in New Jersey. Gard. For. 9: 394.
- 長谷川繁樹・谷口義彦・沖森 當・寛 三男 1987. 倍数性アスパラガスの育成に関する研究. 第 2 報. 三倍体の育成とその特性. 広島農試報 50 : 75-80.
- Jones, H. A. and G. C. Hanna 1939. A comparison of some asparagus varieties in California. Canner (April 15).
- 笠井 登 1994. アスパラガスにおける雄性系統の利用とその有用性に関する研究. 北海道大農技術部研究・技術報告 1 : 11-15.
- Koch, T., H. M. Poehling and K. Wydra 2009. Incidence of *Fusarium* spp. in asparagus in Northern Germany. Species diversity, virulence and the relation of fungus spread and asparagus fly (*Platyparea poeciloptera*). Acta Hort. 950: 271-277.
- 小餅昭二 1982. アスパラガス新品種「北海 100」の特性と栽培. 野菜園芸技術 9 (1) : 21-23.
- 甲村浩之・伊藤悌右・吉田隆徳・井本征史・酒井泰文・重本直樹・大友譲二・西田和男・岡田牧恵 2002. アスパラガス新品種「グリーンフレッチェ」の育成. 広島農試研報 72 : 35-45.
- 沓澤朋広 2003. 新規導入アスパラガスの収量, 生育, 品質特性比較. 長野野菜花き試. 依頼研究員派遣研修報告.
- 元木 悟・井上勝広・前田智雄 2008. アスパラガスの高品質多収技術. pp.39-56. 農文協.
- 元木 悟・北澤裕明・前田智雄・久徳康史 2011. 密植栽培がムラサキアスパラガス「パープルパッション」の収量および生育に及ぼす影響. 園学研 10(1) : 81-86.
- 元木 悟・松永邦則・前田智雄・沓澤朋広・北澤裕明・臼井富太 2007. アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の収量と若茎頭部の締まり, 若茎の伸長性の品種間差異と関連特性. 長野野菜花き試報 13 : 1-7.
- Motoki, S., K. Matsunaga, T. Maeda and T. Kutsuzawa. 2008. Selection of asparagus cultivars for cold areas of Japan. Acta Hort. 776: 357-366.
- 仁井智巳・園田高広・金山貴明・林 有子・佐久間秀明 2011. アスパラガス新品種「はるむらさきエフ」の育成. 福島農総研報 3 : 1-13.
- Norton, J. B. 1913. Methods used in breeding asparagus for rust resistance. U.S. Dep. Agric. Bureau. Plant Industry. Bull. 263.
- Norton, J. B. 1919. Washington asparagus: Information and suggestions for growers of new pedigreed rust resistant strains. U.S. Dept. Agric. Bureau. Plant Industry., C., T., & F.C.D.Circ. 7.
- 岡本理一 1963. 農産製品の製品計画: 北海道アスパラガスの缶詰を中心として. 商学討究 14 (2) : 31-48.
- 沖森 當・寛 三男・長谷川繁樹・谷口義彦 1984. 倍数

性アスパラガスの育成に関する研究. 第1報. コルヒチン処理による四倍体の育成. 広島農試報 48:75-81.  
 澤田栄吉・田村 勉・八鍬利郎・原田 隆・今河 茂 1983. アスパラガスにおける雄性系統の育成に関する研究. 第1報. 超雄株 (MM) の選抜と雄性系統の試作について. 北大農研報 23:41-49.  
 Scholten, C. T. J. and P. H. G. Boonen 1996. Asparagus breeding in the Netherlands. Acta Hort. 415: 67-70.  
 Snee, J. 1953. The significance of andromonoecy for the breeding of *Asparagus officinalis* L. Euphytica 2: 89-95.  
 清水時哉 2010. 長野県育成のアスパラガス新品種「どつとデルチェ」, 「ずっとデルチェ」について. 農耕と園芸 65 (10): 139-141.  
 清水時哉・元木 悟・宮坂幸弘・酒井浩晃・松本悦夫・上杉壽和・臼井富太 2009. アスパラガス新品種「どつとデルチェ」の育成経過とその特性. 長野野菜花き試報 14: 16-21.  
 園田高広・金山貴明・鈴木誉子 2005. アスパラガス新品種「ハルキタル」および「春まちグリーン」の育成. 福島農試研報 37:11-18.

Sonoda, T., K. Tairako and A. Uragami 2002. Comparative evaluation of resistance of *Asparagus officinalis* L. Cultivars and breeding lines to *Fusarium* stem and crown rot. Acta Hort. 589:387-390.  
 多賀辰義 1989. アスパラガス畑の肥培管理の合理化に関する研究. 北海道農試報 71: 1-67.  
 浦上敦子・吉川宏昭・永井 信 1993. 主要国育成のアスパラガス品種の特性. 北海道農試研報 158: 57-65.  
 浦上敦子・伊藤喜三男・永井 信・吉川宏昭・佐藤 裕・小餅昭二・田中征勝・室 崇人・森下昌三 2011. アスパラガス全雄性新品種「ズイユウ」の育成とその特性. 北海道農研センター研報 193: 1-10.  
 Yakuwa, T., T. Harada, N. Kasai, Y. Minagawa, H. Tamura, H. Araki, N. Inoue, K. Yamabuki and T. Maeda 2008. Breeding of all male cultivar 'Yujiro' in Hokkaido, cool and snow cover region in Japan. Acta Hort. 776: 403-410.  
 Yin, J., C. K. Chin, J. Ye, W. Zhao and G. Li 2009. An effective asparagus stem blight management program. Acta Hort. 950: 293-298.

# 新編 野菜園芸ハンドブック

西 貞夫 監修

定価 16,800 (税込)・A5判 1184頁・送料 700円

総論は基本的課題を問題別に, 各論は栽培技術を作物別に, 実際栽培の手引きとなるように平易記述の学生・研究者・技術者, 現場生産者の必読書.

[要目] (総論) 1章 野菜の生産と消費の動向, 2章 野菜の用途・成分・機能性および安全性, 3章 野菜の種類と分類, 4章 品種生態と作型, 5章 野菜の育種, 6章 種子の特性と育苗, 7章 養水分・土壌管理, 8章 園芸資材の種類と利用, 9章 施設環境制御, 10章 養液栽培, 11章 収穫後の取扱い・出荷・流通, 12章 機械化・省力化, 13章 除草剤・生育調節剤の利用, 14章 病虫害防除, 15章 環境保全 (各論) 1章 ウリ類, 2章 ナス類, 3章 その他果菜類, 4章 マメ類, 5章 塊根類, 6章 直根類, 7章 菜類, 8章 生菜および香辛菜類, 9章 柔菜

類, 10章 ネギ類, 11章 その他の野菜, 付表 (1. 気象概況, 2. 月平均気温, 3. 月降水量, 4. 日長時間 (日出~日入), 5. 主要野菜の播種量, 6. 主要野菜の平均収量, 7. 主な登録農薬 (病虫害防除用), 8. 野菜における適用登録除草剤一覧, 9. 野菜に対する登録生育調節剤とその使用方法, 10. 主な肥料の種類と特徴, 11. 野菜の標準成分表, 12. 最近の農林水産省育成野菜農林登録品種の特性等一覧). 索引.

