緑化ウド収穫後の根株を利用したウドの芽栽培における品種および作型が生育・収量に及ぼす影響

小泉丈晴 *

群馬県農業技術センター 379-2224 群馬県伊勢崎市西小保方町

Effects of Cultivar and Cropping Type on Growth and Yield of Spears and Sprouting from Greening Udo (*Aralia cordata* Thunb.) Harvested Rootstock

Takeharu Koizumi*

Gunma Agricultural Research Center, Nishi-obokata, Isesaki, Gunma 379-2224

Abstract

After greening udo (*Aralia cordata* Thunb.) is harvested, the rootstock is usually discarded. By growing accessory buds that were epiphytic on rootstock of 'Toneshiro', 'Murasaki' (a cultivar native to Gunma), and 'Aichimurasaki', we were able to harvest small spears of udo (*udo no me*) from each cultivar after harvesting the greening udo. The yield and number of *udo no me* from rootstock of 'Toneshiro' were 60.2 g and 12.3, those of 'Murasaki' were 73.0 g and 14.9, and those of 'Aichimurasaki' were 87.8 g and 18.3, respectively. The appearance of *udo no me* was similar to that of *tara no me* spears of the Japanese angelica tree (*Aralia elata* (Miq.) Seem.). The use of rootstock awakening from dormancy after harvesting greening udo in semiforced culture enabled the sprouting of accessory buds about three times for primary buds of 'Toneshiro' and 'Kairyousei', and *udo no me* could be produced from each cultivar. However, when rootstock was processed with gibberellin to break dormancy in forced culture, the sprouting of accessory buds on each cultivar was poor and unsuitable for *udo no me* production.

Key Words : accessory bud, dormancy, semiforced culture

キーワード : 副芽, 半促成作型, 休眠

緒 言

群馬県内では、約 300 ha でウドが栽培されており、国内有数の産地である。暗黒の地下室で生産される真っ白な栃木県産や東京都産の軟化ウドと異なり、群馬県産のウドは、茎葉の一部を日光に当てて緑化させることから緑化ウドといわれている。緑化ウドの栽培では、11 月中旬～1 月中旬の休眠期にジベレリンを根株に処理して伏せ込み、温床線で加温し、12 月中旬～2 月下旬に収穫する促成作型と、低温に遭遇させた根株を1 月中旬以降の休眠覚醒期に伏せ込み、2 月下旬～4 月上旬に収穫する加温を必要としない半促成作型がある(小泉, 2006)。両作型ともに、養成した根株を掘り上げ、温室内に伏せ込み、籾殻などの軟白資材を約 30 cm の厚さで被せ、主芽(第 1 図 A (a))から伸びた茎葉が軟白資材上に約 10 cm 萌芽したところを収穫する(第 1 図 B)。かつては、緑化ウド収穫後の根株を次作の種株としたこともあった。主芽のある種専用株に比べて養成した根株が小さく、生産性が劣ることから、最近では、収穫後

の根株は、株養成には利用されずに廃棄されている。

しかしながら、収穫後の根株には副芽(第 1 図 A (b))があり、それに日光を当てて伸ばした若芽は、天ぷらなどに利用可能な新たな食材「ウドの芽」になるのではないかと筆者は考えた。そこで、本研究では、緑化ウド収穫後の根株を利用したウドの芽栽培に適する品種および作型について検討し、いくつかの知見が得られたので報告する。

材料および方法

実験 1 および実験 2 は、群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター(標高 390 m)内の露地ほ場およびガラス室において実施した。

1. ウドの芽の生育・収量に及ぼす品種の影響(実験 1)

群馬県内の主な栽培品種である「利根白」(小泉・池田, 2005)、そして在来種の「在来紫」および「愛知紫」の 3 品種を実験に用い、半促成作型で栽培した。2005 年 4 月 27 日に当研究センター内の露地ほ場に、株間 60 cm、条間 140 cm(栽植密度: 1 a 当たり 119 株)で種株を植え付けた。4 月 26 日に基肥として 1 a 当たり成分量で窒素, リン酸, カリウムをそれぞれ 1.0 kg, 4.4 kg, 0.9 kg 施用した。6 月 12 日に追肥として 1 a 当たりの成分量で窒素, リン酸,

2013 年 2 月 16 日 受付. 2013 年 6 月 17 日 受理.

* Corresponding author. E-mail: koizumi-t@pref.gunma.lg.jp

カリウム各 0.3 kg を施用した。根株を養成中に発生する病害虫および雑草を防除するため、ウドに登録のある農薬を適宜散布した。

養成されたそれぞれの品種の根株 15 株ずつをトラクタ (36ps) に装着した振動式根株掘り取り機 (VD-1050A, 松山株式会社) で 12 月 6 日に掘り上げた。休眠を覚醒させるために必要な $-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の温度域の積算時間 300 時間 (町田・小泉, 1989) に遭遇させるため、2006 年 2 月 1 日の伏せ込み日まで根株が乾かないように青色のポリエチレン製シートを 2 枚重ねて被覆し、屋外に置いた。なお、サーモレコーダー (おんどり Jr., T&D) を用いて、根株の掘り上げ日の 12 月 6 日から伏せ込み日の 2 月 1 日までの根株周辺における $-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の温度域の積算時間を測定したところ、508 時間であった。

幅 1 m, 長さ 4.5 m, 深さ 0.4 m の伏せ込み床をガラス室 (126 m^2) 内に 1 か所設置し、畦波シートにより長さ 0.5 m 間隔で 9 区画に仕切った。2 月 1 日にそれぞれの品種の根株重を計測後、無作為に 5 株ずつに分け、それぞれ 3 区画の伏せ込み床に並べた。主芽の基部まで覆土し、各区画当たり 20 L 灌水した。水が引いた後、各区画に軟白資材として約 30 cm の厚さになるように籾殻を敷き詰めた。伏せ込み床への施肥については、現地の慣行に従い、実施しなかった。ウドの生育気温である $5 \sim 25^{\circ}\text{C}$ を確保するため、夜間には、地上部にポリ塩化ビニルフィルムと銀色ポリエチレンフィルムをトンネル状に被覆した。日中には、銀色ポリエチレンフィルムを剥がし、ポリ塩化ビニルフィルムを被覆した。小トンネル内の気温が 25°C を超える場合は、被覆はせずに、ガラス室の側窓を開けて生育温度になるように管理した。

緑化ウド (主芽) の収穫がすべての実験区で終了した 4 月 3 日に、地表まで籾殻を除去し、各区画当たり 5 L 灌水した。その後は、土壌が乾き始めた場合に適宜灌水した。

収穫に当たっては、展葉する直前にウドの芽を基部から切り取り、調査対象とした。ウドの芽の萌芽数、全長、茎の長さ、最大葉における葉柄の長さ、ウドの芽の 1 本当たりの重さ、ならびに 1 株当たりの収量について 4 月 10 日～5 月 11 日まで 1 週間に 2 度ずつ萌芽がみられなくなるまで調査した。

2. 緑化ウドならびにウドの芽の生育・収量に及ぼす作型の影響 (実験 2)

‘利根白’と比較的休眠が浅いとされている‘改良伊勢’ (小泉, 2006) の 2 品種を実験に用いた。2008 年 4 月 23 日に当研究センター内の露地ほ場に、実験 1 と同様な栽植法で種株を植え付けた。基肥として実験 1 と同様な成分量を 4 月 22 日、追肥として実験 1 と同様な成分量を 6 月 17 日に施用した。根株を養成中に発生する病害虫および雑草を防除するため、ウドに登録のある農薬を適宜散布した。

促成作型では、養成したそれぞれの品種の根株 20 株ずつを 11 月 19 日に実験 1 と同様に掘り上げ、青色のポリエチ

レン製シートを 2 枚重ねて被覆し、屋外に置いた。11 月 26 日に 50 ppm の濃度になるように水で希釈したジベレリン液剤 (GA_3 0.5%, 協和発酵工業) を肩掛け散布器で根株 1 kg 当たり約 30 mL 散布し、11 月 28 日にガラス室内に伏せ込んだ。なお、サーモレコーダーを用いて、根株の掘り上げ日の 11 月 19 日から伏せ込み日の 11 月 28 日までの根株周辺における $-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の温度域の積算時間を測定したところ、63 時間であった。

半促成作型では、養成したそれぞれの品種の根株 20 株ずつを 12 月 12 日に実験 1 と同様に掘り上げた。休眠を覚醒させるために必要な $-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の温度域の積算時間 300 時間に遭遇させるため、2009 年 1 月 30 日の伏せ込み日まで根株が乾かないように青色のポリエチレン製シートを 2 枚重ねて被覆し、屋外に置いた。なお、サーモレコーダーを用いて、根株の掘り上げ日の 12 月 12 日から伏せ込み日の 1 月 30 日までの根株周辺における $-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の温度域の積算時間を測定したところ、447 時間であった。

両作型ともに、幅 1 m, 長さ 4.0 m, 深さ 0.4 m の伏せ込み床をガラス室 (126 m^2) 内に 1 か所ずつ設置し、畦波シートにより長さ 1 m 間隔で 4 区画に仕切った。それぞれの品種の根株重を計測後、無作為に 10 株ずつに分け、それぞれ 2 区画の伏せ込み床に並べた。促成作型では、根株の下に温床線を配置し、サーモスタットにより主芽付近の地温が最低 17°C になるように加温した。その他の伏せ込み方法 (覆土、灌水、軟白資材、施肥) および小トンネル・ガラス室の気温管理については、実験 1 と同様とした。緑化ウド (主芽) の収穫が終了した 2 月 25 日 (促成作型) および 3 月 24 日 (半促成作型) に、地表面まで籾殻を除去し、各区画当たり 10 L 灌水した。その後は土壌が乾き始めた場合に適宜灌水した。

緑化ウドの萌芽数と 1 本当たりの重さ、ならびに 1 株当たりの収量について、促成作型では 1 月 8 日～2 月 25 日まで、半促成作型では 2 月 21 日～3 月 24 日まで、それぞれの作型で 1 週間に 2 度ずつ調査した。ウドの芽の萌芽数と 1 本当たりの重さ、ならびに 1 株当たりの収量について、促成作型では、ほとんど萌芽しなかったため 3 月 23 日の 1 度のみ、半促成作型では、4 月 6 日～5 月 1 日まで 1 週間に 2 度ずつ調査した。緑化ウドおよびウドの芽の収穫に当たっては、展葉する直前に基部から切り取り、調査対象とした。

結 果

1. ウドの芽の生育・収量に及ぼす品種の影響 (実験 1)

伏せ込み時の‘在来紫’および‘愛知紫’の 2 品種の根株重は、それぞれ 2,100 g 以上であった。‘利根白’については、‘在来紫’に比べ約 300 g, ‘愛知紫’に比べ約 250 g 軽かった (第 1 表)。

緑化ウドの収穫後に軟白資材 (籾殻) を除去した後、伏せ込み床に灌水し、日中に株元に日光が当たることで、副芽から萌芽し (第 1 図 C), 3 品種ともに、ウドの芽が収穫

第1表 ウドの芽栽培における生育・収量の品種間差

品種名	伏せ込み時の 根株重 (g/株)	萌芽数 (本/株)	全長 (cm)	茎の生育		最大葉の 葉柄長 (cm)	1本当たり重さ (g)	収量 (g/株)
				長さ (cm)	径 (mm)			
利根白	1,881.8 ± 112.2	12.3 ± 0.7	10.6 ± 0.2	3.9 ± 0.1	10.2 ± 0.4	9.4 ± 0.2	4.9 ± 0.3	60.2 ± 4.0
在来紫	2,197.7 ± 46.4	14.9 ± 0.8	10.8 ± 0.3	4.0 ± 0.1	9.7 ± 0.3	9.2 ± 0.2	4.9 ± 0.4	73.0 ± 9.4
愛知紫	2,141.1 ± 188.6	18.3 ± 1.2	11.6 ± 0.6	3.9 ± 0.4	9.6 ± 0.5	10.2 ± 0.4	4.8 ± 0.7	87.8 ± 8.6

平均値 ± 標準誤差 (n = 5, 3 反復)

根株伏せ込み日: 2006 年 2 月 1 日, 緑化ウド収穫期間: ‘利根白’ 3 月 16 ~ 30 日, ‘在来紫’ 3 月 16 日 ~ 4 月 3 日, ‘愛知紫’ 3 月 10 日 ~ 4 月 3 日, 軟白資材 (粉殻) 除去日: 4 月 3 日, ウドの芽収穫期間: 4 月 10 日 ~ 5 月 11 日 (3 品種)

第1図 緑化ウド収穫後の根株を利用したウドの芽栽培

A: 主芽 (a) と副芽 (b), B: 主芽から萌芽した緑化ウド, C: 副芽から萌芽した様子, D: ウドの芽 (a) とタラの芽 (b), E: ウドの芽の天ぷら

ウド品種: 利根白

可能であった (第1図 D (a), 第1表). 1株当たりの副芽からの萌芽数およびウドの芽の収量については, ‘愛知紫’ が 18.3 本で 87.8 g と優れ, 次いで ‘在来紫’ の 14.9 本で 73.0 g, ‘利根白’ の 12.3 本で 60.2 g の順であった. ‘愛知紫’ は, ‘在来紫’ および ‘利根白’ より最大葉における葉柄が長い傾向がみられた. ウドの芽の全長, 茎の長さとは径, ならびに 1 本当たりの重さにおいては, 品種間差がみられなかった (第1表). ウドの芽の外観は, タラの芽とよく似ていた (第1図 D (a), (b), E).

2. 緑化ウドならびにウドの芽の生育・収量に及ぼす作型の影響 (実験 2)

伏せ込み時の根株重を ‘利根白’ と ‘改良伊勢’ で比較すると, ‘利根白’ の方が ‘改良伊勢’ より促成作型で約 590 g, 半促成作型で約 450 g 重かった. また, 11 月 19 日

に根株を掘り上げた促成作型と 12 月 12 日に根株を掘り上げた半促成作型で根株重を比較すると, 両品種ともに, 半促成作型の方が重かった (第2表).

1株当たりの緑化ウドの収量を促成作型と半促成作型で比較すると, 半促成作型の方が ‘利根白’ で約 600 g, ‘改良伊勢’ で約 400 g 重かった. また, 1本当たりの緑化ウドの重さにおいても同様な傾向となり, 半促成作型の方が ‘利根白’ で約 90 g, ‘改良伊勢’ で約 60 g 重かった (第2表).

半促成作型で用いた根株からは, ‘利根白’, ‘改良伊勢’ ともに, 主芽の約 3 倍となる 1 株当たり 15 本以上の副芽からの萌芽が認められた. 両品種ともに, 粉殻を除去した 13 日後から 25 日間にわたりウドの芽が収穫可能であり, ‘利根白’ では, 1 株当たり 45.9 g, ‘改良伊勢’ では, 59.4 g の収量であった (第2表).

第2表 ウドの芽栽培における作型が収量に及ぼす影響

品種名	作型	伏せ込み時の根株重 (g/株)	緑化ウド				ウドの芽			
			収穫期間	萌芽数 (本/株)	1本当たり重さ (g)	収量 (g/株)	収穫期間	萌芽数 (本/株)	1本当たり重さ (g)	収量 (g/株)
利根白	促成	2,549.4 ± 3.1	1月13日～ 2月25日	4.4 ± 0.3	206.5 ± 18.6	898.8 ± 29.8	—	0	0	0
	半促成	2,924.4 ± 35.6	3月4日～ 3月24日	5.1 ± 0.2	296.5 ± 18.0	1,495.7 ± 41.3	4月6日～ 5月1日	15.9 ± 0.6	2.9 ± 0.3	45.9 ± 3.4
改良伊勢	促成	1,963.5 ± 54.5	1月8日～ 2月21日	5.3 ± 0.3	181.0 ± 1.9	949.8 ± 35.3	3月23日	0.2 ± 0.1	7.1 ± 1.3	1.1 ± 0.5
	半促成	2,472.5 ± 23.5	2月21日～ 3月24日	5.6 ± 0.3	241.9 ± 8.4	1,351.8 ± 25.2	4月6日～ 5月1日	17.2 ± 1.4	3.5 ± 0.3	59.4 ± 0.1

平均値 ± 標準誤差 (n = 10, 2 反復)

根株伏せ込み日: 促成栽培 2008 年 11 月 28 日, 半促成栽培 2009 年 1 月 30 日

軟白資材 (籾殻) 除去日: 促成栽培 2009 年 2 月 25 日, 半促成栽培 2009 年 3 月 24 日

一方, 促成作型で用いた根株においては, 籾殻を除去 27 日後に ‘改良伊勢’ で副芽からの萌芽がわずかに認められたにすぎず, ‘利根白’ では副芽からの萌芽は全くなく, ウドの芽の収穫はできなかった (第2表)。

考 察

山菜の天ぷらは, 季節を感じさせる食材として扱われ, 食味や香りだけでなく見た目の形状も重要視される。ウドは太くて大きいため, 天ぷらにするには, 茎や葉柄などを適当な大きさに分割してから調理する必要がある, 食材自体の形状がわかりにくい。そのため, タラの芽やフキノトウのように小さく, 1 本丸ごと天ぷらになる小さいウドの開発が実需者より求められてきた。野生のものの茎葉の先端部分を収穫したものがウドの芽として農産物直売所などで販売されているが, 天ぷらには大きすぎ, さらに, 山どりのため安定して流通させることが困難であった。

本研究により, これまで廃棄されていた緑化ウド収穫後の根株にある副芽から萌芽させることで, ‘利根白’, ‘在来紫’ および ‘愛知紫’ の 3 品種ともに, 収量や葉柄の長さに多少の差はみられるものの, 小さなウドであるウドの芽が生産可能であることが明らかになった。特に, ‘愛知紫’ は, 副芽からの萌芽数が多いため収量が多く, ウドの芽の生産に適する品種であると考えられた。ウド, ならびにタラの芽の植物名であるタラノキは, とともにウコギ科に分類される。ウドの芽とタラの芽の外観は似ており, それぞれを天ぷらにすると, 両者の判別は難しかった。

野菜類においては, ウドの他に, サトイモ (玉置, 2000) やジネンジョ (伊藤ら, 2005) などにも副芽があることが知られ, これまで, ウドやサトイモにおいて副芽を栄養繁殖に利用した例 (小泉, 2006; 玉置, 2000) はあるが, ウドの芽のように収穫物として利用した例はほとんどなく, 初めての試みであると推察される。

副芽からの萌芽には緑化ウドの作型によって差がみられた。半促成作型で用いた休眠が覚醒した ‘利根白’ および

‘改良伊勢’ の根株を用いることで, 副芽から萌芽し, ウドの芽の生産が可能となった。一方, 促成作型に用いたジベレリンを処理した ‘利根白’ の根株では, 副芽からの萌芽はみられず, 比較的休眠が浅いとされている ‘改良伊勢’ (小泉, 2006) でもわずかに萌芽する程度であり, これらの根株は, ウドの芽の生産に適さないと考えられた。ウドの休眠現象には内生ジベレリンの消長が関与し (西島ら, 1993), 休眠打破にはジベレリン処理が有効であるが (今津・大沢, 1958; 神田, 1981; 沢地, 1966; 山本, 1962), ジベレリンを処理しても副芽からの萌芽には効果がみられなかった。かつて, 収穫後の根株を次作の種株としていた頃に, 促成作型に用いたジベレリンを処理した根株は, 副芽からの萌芽が悪いことから種株として利用されなかった。ウドの根株へのジベレリンの処理濃度は, 農薬登録上 50 ~ 100 ppm であるが, 副芽の休眠打破には元々効果がないのか, または, 主芽より多くの処理量が必要であるのかについて, 今後の検討が必要である。

本研究の成果により, 群馬県利根郡および沼田市内の緑化ウド生産者において, これまで廃棄していた収穫後の根株を利用したウドの芽生産が 2009 年から始まり, 東京都中央卸売市場に出荷され, 料亭などの新たな高級食材として販売されて好評を得ている。2009 年における東京都中央卸売市場でのウドの芽の卸売り単価は, 100 g 当たり約 200 円 (利根沼田農業協同組合調べ) であり, 10 a 当たりの栽植本数 1,190 株に実験 1 の 1 株当たりの収量および卸売り単価を乗じると, 10 a 当たりのウドの芽の粗収益は, ‘利根白’ で 143,276 円, ‘在来紫’ で 173,740 円, ‘愛知紫’ で 208,964 円となる。群馬県における緑化ウドの経営指標 (小泉, 2006) によると, 導入 1 年目における 10 a 当たりの粗収益は 475,000 円, 経営費は 331,900 円で, 粗収益から経営費を引いた所得は 143,100 円とされる。導入 2 年目以降は, 栄養繁殖により種苗費が不要となるため, 所得は 223,100 円に向上する。ウドの芽栽培については, 緑化ウド栽培に引き続き伏せ込み床で栽培が可能で, 10 a 当たり 10 万円以上の粗収益

が得られると推定され、緑化ウド栽培で用いた資材をそのまま活用すると、流通経費や出荷資材費以外の新たな経費（肥料費、農薬費、光熱費など）をほとんど必要としない。このように、ウドの芽は、ウド栽培において新たな収入源となり、栽培に当たってあまり経費を必要としないことから経営面でプラスとなり、今後の生産拡大が期待される。

摘 要

緑化ウド収穫後の根株は、これまで廃棄されていたが、‘利根白’、‘在来紫’および‘愛知紫’の3品種ともに、根株の副芽から萌芽することでタラの芽に似た形状の「ウドの芽」が1株当たりそれぞれ60 g以上収穫できることを明らかにした。半促成作型（十分な低温により休眠覚醒させた根株を用いる）で緑化ウドを収穫した‘利根白’および‘改良伊勢’の根株からは、それぞれ、緑化ウドの約3倍の本数のウドの芽が収穫可能であった。一方、促成作型で緑化ウドを収穫した根株からは、休眠の比較的浅い‘改良伊勢’においてもほとんど萌芽が認められなかったことから、ジベレリンを処理して休眠打破した根株は、ウドの芽の生産に適さないと判断される。

引用文献

今津 正・大沢孝也. 1958. ウドに関する研究（第1報）春

ウドの芽の休眠打破に関する研究. 園学雑. 27: 108–110.

伊藤裕朗・河井弘康・山田良三. 2005. ジネンジョ“形状不良芋”の発生助長要因と防止技術. 愛知農総試研報. 37: 67–71.

神田公司. 1981. ウドの軟化に対するジベレリン処理の実際. 農業および園芸. 56: 39–41.

小泉丈晴. 2006. 新特産シリーズ ヤマウド 栽培から加工・販売・経営まで. p.36–37, 42–47, 68–69. 農文協. 東京.

小泉丈晴・池田 洋. 2005. ウド新品種‘利根白’の育成. 群馬農技セ研報. 2: 113–119.

町田信夫・小泉丈晴. 1989. ウドの休眠覚醒に必要な温度域と積算温度時間. 農耕と園芸. 11: 102–103.

西島隆明・村上文生・腰岡政二・山崎博子. 1993. ウドの内生ジベレリンと休眠. 園学雑. 62 (別2): 370–371.

沢地信康. 1966. ジベレリンによるウドの簡易栽培法. 農業および園芸. 41: 49–52.

玉置 学. 2000. サトイモの親芋副芽から作出したセル苗による優良種芋の大量増殖. 愛媛農試研報. 35: 23–27.

山本 勇. 1962. ウドの休眠打破と促成軟化栽培. 農業および園芸. 37: 1315–1318.