

アスパラガスの枠板式高畝栽培における不耕起客土による改植法

藤井 詩乃^{a)}・中村 智哉^{a)}・池内 隆夫^{a)}

キーワード：アスパラガス, 改植, 不耕起, 客土

Method for replanting asparagus using non-tillage topsoil application in
raised-bed cultivation system

Shino FUJII^{a)}, Tomoya NAKAMURA^{a)}, Takao IKEUCHI^{a)}

Key words: asparagus, replanting, non-tillage, soil dressing

Abstract

Repeated cultivation of asparagus is generally considered difficult due to poor growth and yield decline. However, under framed raised-bed cultivation (Ikeuchi et al.⁵⁾), repeated planting based on a no-till soil-addition method-known as the plant residue burial method (Ikeuchi³⁾)-has been reported to achieve growth and yields comparable to those of new planting. In this study, we examined the effects of the amount of soil added and the size of transplanted seedlings on the performance of the plant residue burial method. In the first replanting trial, beds were prepared by adding weathered granite soil (hereafter referred to as “granite soil”) to a depth of 20 cm without tillage (replanting treatment) or by completely replacing all of the root-zone soil prior to bed formation (control). In both cases, 9-cm black polyethylene pot seedlings were transplanted. No missing plants were observed during the growth period, and no effects of replanting were detected on yields from the second-year plants onward. These results indicate that the plant residue burial method is a viable approach for repeated cultivation of asparagus.

A subsequent second replanting trial was conducted in the same field using raised beds prepared by adding granite soil to a depth of 10 cm and transplanting seedlings grown in 9-cm black polyethylene pots. For the both treatment and the control, yields of second-year plants exceeded 2500kg per 10a, demonstrating that successful replanting was feasible even with a reduced volume of added soil.

In the third replanting trial, young seedlings raised in 128-cell plug trays were transplanted into raised beds prepared by adding soil to a depth of 5 cm. Post-transplant growth was vigorous, and no missing plants were observed. In addition, yields became increasingly stable with increasing plant age, indicating the potential of this approach as a labor-saving and low-cost method for repeated cultivation of asparagus.

a) 野菜・花き研究課

受理日：2025年10月24日

摘 要

連作障害が発生するため困難とされていたアスパラガスの改植について、枠板式高畝栽培（池内ほか⁵⁾）において、不耕起客土法による改植（既存株埋没栽培法（池内³⁾）が新植と同等の生育、収量を見込める方法として報告されている。本報では既存株埋没栽培法について、客土量、定植株の苗の大きさによる影響を検討した。1回目の改植では客土深20cmで花崗岩風化土（以下、「花崗土」とする）を用いて客土し、畝形成した場合（改植区）と、根域の培土を全て入れ替えて畝形成した場合（対照区）で比較した。いずれも定植株には9cm黒ポリポット苗を用い、生育時に欠株は確認されず、2年生株以降の収量にも改植の影響は確認されなかったことから、改植法として問題ないと考えられた。

次いで2回目の改植として、同一ほ場において客土深10cmで花崗土による畝形成を行い、9cm黒ポリポット苗を用いて定植した。2年生株の収量はいずれも2,500kg/10aを超え、客土量を減らしても改植が可能であった。

3回目の改植として、128穴セルトレイで育苗した幼苗を、客土深5cmで形成した畝に定植した。定植後の生育は順調で欠株は確認されなかった。収量についても株年数が増えるほど安定した収量が得られたことから、省力的かつ低コストで実施可能な改植法として有望であると考えられた。

緒 言

アスパラガスの改植は、定植株の枯死や、生育不良となる連作障害が発生するため困難とされている（土屋⁹⁾、上杉ほか¹⁰⁾）。連作障害を引き起こすとされているアレロパシー物質の除去のため土壌耕起後に湛水灌漑および太陽熱処理を行う方法（田川ほか⁸⁾）、や活性炭を散布し耕起を行う方法（元木ほか⁷⁾）が報告されている。しかし、これらの方法は、ほ場を耕起することを前提とするため県内で広く普及している枠板式高畝栽培（かがわ型アスパラガス栽培システム）では実施が難しい。

我々は、連作障害の発生しない改植方法として不耕起客土法による改植技術を開発し、これまでに本法を基軸とした「既存畝間客土栽培」「既存株平行栽培」「既存株埋没栽培」の3種類において改植後の影響を調査してきた（池内^{2) 4)}）。「既存畝間客土栽培」は本県で4畝から3畝での栽培様式に変化した際に用いられた方法で、既

存畝の通路上に客土により畝を形成し4畝を3畝にする改植方法である。この方法は、苗から株養成を開始し、改植後半年から1年間は無収益期間が発生することが課題である。その後、本県主要品種である「さぬきのめざめ」の栽培は、枠板を用いた高畝での2畝栽培が主流となり、2畝栽培においても改植が可能な技術が求められた。そこで開発されたのが「既存株平行栽培」で、2畝栽培時の既存畝を耕起せずに通路側となる畝上に枠板を設置し内側に客土で高畝を形成し定植する方法である。本法により定植1年目は既存株から、2年目以降は改植株からの収量が得られ無収益期間を無くすることが可能となった。しかし、株年数が異なるため栽培管理が煩雑になることから「既存株埋没栽培」が開発され、品種更新を目的とした改植や平畝から高畝の2畝栽培へ改植する場合に行われる方法となっている。

本研究は、枠板式高畝栽培において、「既存株埋没栽培」の改植を同一ほ場で3回行うとともに、省力化を図るため、客土量、定植株の苗の大きさが、改植株の生育状況および収量に及ぼす影響を調査したので報告する。なお、改植は定植後10年以上経過し弱勢化した株を既存株として行う場合が多いが、本試験では既存株として4年生株を用いた。4年生株は貯蔵根や吸収根が畝内に十分に分布しており（八鍬ほか¹²⁾）、アレロパシー物質は根の残存物から滲出すること（元木ほか⁷⁾）や、欠株もほぼなく、ほう芽勢も衰えていない状態であることから、連作障害がより発生しやすい条件であると仮定し試験を行った。

材料および方法

試験1. 1回目改植（客土深20cm）

香川県農業試験場の間口6mのパイプハウス内に2010年7月21日に畝幅300cm、株間40cm、1条植えで2畝配置した「さぬきのめざめ」の多年生株を既存株とした。改植区は、既存畝上に新たに花崗土のみを用い、通路側上面に木板で補強後、客土深20cmで客土し50cmの高畝とし畝形成した（図-1）。対照区は既存株を全て取り除き全量花崗土により50cmの高畝を形成した（図-2）。両区とも畝形成は2014年6月に行い、同年6月23日に株間40cmの1条植えで定植した。供試品種は「さぬきのめざめ」を用い、定植株は、県内での改植時に多く用いられる9cm黒ポリポットで育苗を行ったものを使用した。供試株数は1区10株の2反復とし、基肥は対照区ではくみあいFTE尿素有機入り粒状固形肥料086（全国農業協同組合連合会）（以下、「FTE086」とする）を

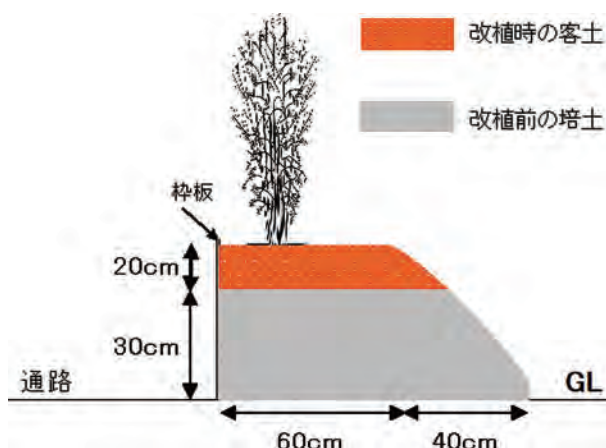


図-1 改植区の畝断面

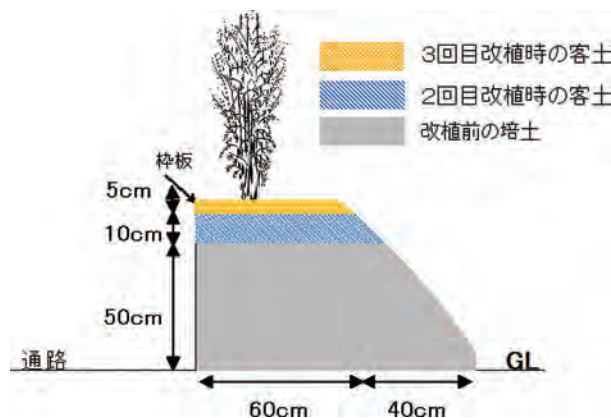


図-3 2～3回目の改植の断面図

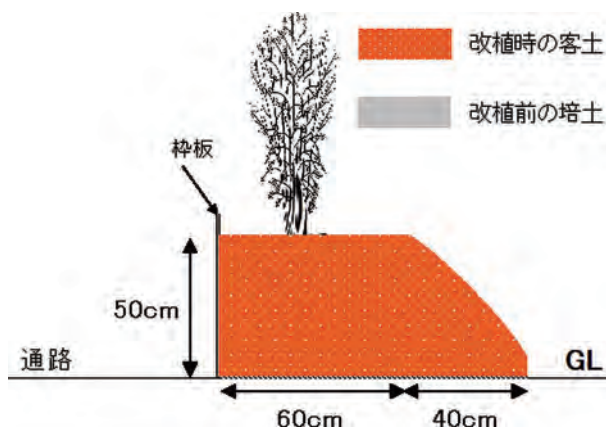


図-2 対照区の畝断面

200kg/10a, 粒状苦土石灰を100kg/10aを全面全層混和, 改植区はなしとし, 追肥は両区ともに6～10月にFTE086を月1回施肥(合計でN:P₂O₅:K₂O=20:16:20(kg/10a))した。生育調査として地上部は草丈, 茎数および最大茎径を同年12月に測定した。草丈は, 株中で最も太い成茎について測定し, 最大茎径は, 株中で最も太い成茎の地際部を測定した。2年目以降は, 半促成長期どり栽培とし収穫は1～10月に行い, 成型の立茎は1cm程度のものを2～3本/株とした。定植翌年の2年生株より収穫物調査として収量および平均茎重を調査した。

試験2. 2回目改植(客土深10cm)

試験1のは場において, 1回目の改植を行った株を既存株とし2回目の改植を行った。改植時には, 9cm黒ポリポットで育苗した苗での定植が可能な最低限の客土量として客土深10cmで畝形成を行った。2回目の改植は, 2017年6月に収穫中の畝上面に花崗土で畝形成し, 同年6月10日に株間25cmの1条植えて定植した(図-3)。供試品種は, 9cm黒ポリポットで育苗した「スーパーウェルカム(サカタのタネ)」「ゼンユウガリバー(サナテックシード)」「ウェルカム(サカタのタネ)」の3

品種を用いた。供試株数は, 1区5株の2反復とし, 基肥は施用せず追肥として6～10月にFTE086を月1回施肥(合計でN:P₂O₅:K₂O=20:16:20(kg/10a))した。2年目以降は, 半促成長期どり栽培とし収穫は2～10月, 成型の立茎は1cm程度のものを2～3本/株とした。生育調査として各品種で5株ずつ定植株黄化後の地上部茎葉新鮮重を2018年1月に計測した。定植翌年の2年生株より収穫物調査として収量, 秀品収量および秀品率を調査した。

試験3. 3回目改植(客土深5cm)

試験1, 2のは場において, 2回目の改植を行った株を既存株とし3回目の改植を行った。定植株には9cm黒ポリポットで育苗した苗に比べ, 安価で定植時の労力負担が軽減される128穴セルトレイで育苗したセル成型苗を使用した。畝形成は, 苗を幼苗としたことから客土量も削減することとし, 2021年5月に収穫中の畝上面に, 客土深5cmで行った(図-3)。定植は, 2021年5月12日に株間20cm1条植えて行い, 供試品種は同年3月5日に播種した「さぬきのめざめ2021」「ハイパーウェルカム(サカタのタネ)」「ウェルカム(サカタのタネ)」の3品種とした。供試株数は, 1区6株2反復(「ウェルカム」のみ反復なし)とし, 基肥は施用せず追肥として5～10月にFTE086を月1回施肥(合計でN:P₂O₅:K₂O=20:16:20(kg/10a))とした。2年目以降の管理は, 試験2と同様の管理を行った。生育調査として地上部は試験1と同様の測定方法で草丈, 茎数および最大茎径を7～10月に渡り3回測定し, 定植翌年の2年生株より収穫物調査として収量, 秀品収量および秀品率を調査した。

結果および考察

1) 試験1. 1回目改植（客土深20cm）

改植区および対照区の株は、順調に生育し欠株は確認されなかった。定植年12月の生育調査では、改植区で草丈188.9cm、茎数26.9本、最大茎径8.2mmとなり対照区に比べ同等以上の生育が確認された（表－1）。また、対照区では草丈が低かったが、定植直後の過かん水により生育が遅延したことが影響したと考えられた。2年生株における収穫物調査では、年間収量が改植区2,813kg/10a、対照区2,340kg/10aと改植区でやや多く、年間平均茎重においても改植区19.2g、対照区18.2gと改植区でやや重かった。3年生株の収量では改植区2,872kg/10a、対照区3,178kg/10aといずれも2年生株よりも増加し、平均茎重は改植区18.8g、対照区20.5gと改植区でやや軽かった（表－2）。これらより、既存株埋没栽培による改植を客土深20cmで行った場合、根域の培土を全て入れ替えた対照区と比較しても定植後の生育は劣らず、2年生株では対照区に比べ高収量であったことや株年数が増えるにつれて収量増加が確認されたことから、改植法として問題ないと考えられた。

2) 試験2. 2回目改植（客土深10cm）

定植後の生育は順調であり、いずれの品種においても欠株は確認されなかった。定植株黄化後の地上部茎葉新鮮重では、いずれの品種においても大きな差はなかった（表－3）。2年生株の収穫物調査では供試品種順に2,541kg/10a、3,312kg/10a、2,696kg/10aといずれも本県の農業経営指標の中で目標収量となっている2,500kg/10a（香川県⁶⁾）を超える収量となり、3年目以降も収量は維持された（表－4）。秀品率は、品種による差はある

ものの改植した際に発生するとされる連作障害のひとつである立枯病（浦上¹¹⁾）由来の若茎の曲がりなど、改植に起因すると考えられる品質の低下は確認されなかった。これらより、試験1よりも客土量を減らした客土深10cmで2回目の改植を行った場合においても、既存株埋没栽培での改植は有望であると考えられた。

3) 試験3. 3回目改植（客土深5cm）

定植後の生育は順調であり、定植年10月下旬の生育調査では供試品種順に草丈178.2cm、206.7cm、203.5cm、茎数34.3本、29.2本、34.0本、最大茎径7.1mm、9.7mm、8.4mmとなり、いずれの品種においても欠株は確認されなかった（表－5）。2年生株の収穫物調査では供試品種順に2,840kg/10a、3,098kg/10a、1,447kg/10a、3年生株では3,546kg/10a、3,579kg/10a、2,096kg/10aとなり、特に「さぬきのめざめ2021」、「ハイパーウェルカム」においては高収量となった（表－6）。「ウェルカム」は3品種の中で収量が少なかった。これについては、何らかの収量低下につながる要因が生じた可能性があるが、生育調査時に顕著な差はないこと、株年生が進むにつれ収量も増加していることから、改植が収量低下の主要因ではないと考えられる。しかし、通算3回の客土により畝高が高くなっていることから、1回目の改植時よりも乾燥や地温の上昇が起りやすいと予想されるため、それらも要因の一つとなっている可能性も考えられる。秀品率は3年生株で79%、68%、65%となり、「さぬきのめざめ2021」で最も高くなった。以上のことから、既存株埋没栽培による客土深5cm、128穴セルトレイを用いたセル成型苗で改植を実施した場合でも欠株は発生せず、改植3年目においても高い収量を確認した。この方法は、客土量を少なくし、幼苗を用いることが可能となり、客土に係る労力負担の軽減が図られるほか、改植に

表－1 定植年における生育の概要（2014，1株当たり）（試験1）

試験区	草丈 (cm)	茎数 (本)	最大茎径 (mm)
改植区	188.9	26.9	8.2
対照区	157.1	25.1	7.2

表－2 改植2～3年目における収量（2015，2016，10a当たり）（試験1）

試験区	株年生	春芽		夏秋芽		合計	
		収量 kg/10a	平均茎重 g	収量 kg/10a	平均茎重 g	収量 kg/10a	平均茎重 g
改植区	2年生	508.0	14.4	2305.3	19.5	2813.3	19.2
	3年生	1323.5	23.1	1536.4	17.9	2871.7	18.8
対照区	2年生	386.7	12.9	1953.6	18.0	2340.3	18.2
	3年生	1495.0	24.1	1671.0	19.1	3177.6	20.5

※春芽は1～4月，夏秋芽は5～10月の収穫物とした

表－3 株養成後新鮮重（試験2）

品種名	新鮮重（g）
スーパーウェルカム	878.5
ゼンユウガリバー	846.5
ウェルカム	872.0

※5株当たり新鮮重

※2018年1月5日調査（定植年黄化後）

表－4 改植2～4年目における収量（2018～2020，10a当たり）（試験2）

品種名	株年生	春芽			夏秋芽			合計		
		秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率	秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率	秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率
スーパー ウェルカム	2年生	579.8	614.5	94.3%	1339.9	1926.0	69.6%	1919.7	2540.5	75.6%
	3年生	972.4	1087.0	89.5%	920.9	1465.0	62.9%	1893.2	2552.0	74.2%
	4年生	572.2	878.6	65.1%	1008.5	1605.4	62.8%	1580.8	2484.0	63.6%
ゼンユウ ガリバー	2年生	699.1	724.0	96.6%	1923.5	2588.0	74.3%	2622.6	3312.0	79.2%
	3年生	790.9	827.3	95.6%	1569.8	2186.5	71.8%	2360.7	3013.7	78.3%
	4年生	789.7	953.3	82.8%	1768.1	2864.2	61.7%	2557.8	3817.4	67.0%
ウェルカム	2年生	644.4	697.0	92.5%	1305.0	1998.5	65.3%	1949.4	2695.5	72.3%
	3年生	763.7	882.2	86.6%	1051.4	1731.8	60.7%	1815.1	2614.0	69.4%
	4年生	526.7	782.8	67.3%	960.5	1645.6	58.4%	1487.2	2428.4	61.2%

※春芽は2～4月，夏秋芽は5～10月の収穫物とした

※栽植密度から，収量＝株あたり収穫量×1,800により算出した

表－5 定植年における生育の概要（2021，1株当たり）（試験3）

品種名	項目 調査日	草丈（cm）			茎数（本）			最大茎径（mm）		
		7/7	9/15	10/26	7/7	9/15	10/26	7/7	9/15	10/26
さぬきのめざめ2021		67.5	178.0	178.2	9.0	26.7	34.3	2.0	5.2	7.1
ハイパーウェルカム		65.1	155.0	206.7	7.6	23.7	29.2	2.1	6.9	9.7
ウェルカム		68.3	168.3	203.5	10.2	26.8	34.0	2.2	6.6	8.4

※草丈は株中最も高い成茎，茎径は株中最も太い成茎の地際を計測した

表－6 改植2～3年目における収量（2022，2023，10a当たり）（試験3）

品種名	株年生	春芽			夏秋芽			合計		
		秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率	秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率	秀品収量 kg/10a	収量 kg/10a	秀品率
さぬきのめざめ2021	2年生	766.2	844.1	90.8%	1722.9	1996.2	86.3%	2489.1	2840.2	87.6%
	3年生	1390.2	1595.9	87.1%	1416.2	1949.7	72.6%	2806.4	3545.6	79.2%
ハイパーウェルカム	2年生	627.9	743.1	84.5%	1767.3	2354.6	75.1%	2395.2	3097.7	77.3%
	3年生	1286.3	1648.7	78.0%	1152.9	1929.9	59.7%	2439.2	3578.6	68.2%
ウェルカム	2年生	367.8	463.8	78.8%	658.0	982.8	69.5%	1025.8	1446.6	72.5%
	3年生	643.5	820.5	78.4%	724.5	1275.9	56.8%	1368.0	2096.4	65.3%

※春芽は2～4月，夏秋芽は5～10月の収穫物とした

※秀品率は（秀品収量（kg/10a）/収量（kg/10a））×100により算出した

係るコスト低減が見込まれる技術であると考えられた。

4）総括

これらの結果から，花崗土を用いて客土深20cmで畝形成を行い9cm黒ポリポット苗を使用して改植を行った場合，欠株は発生せず定植2年目以降の収量への改植

の影響もみられないことから，既存株埋没栽培による不耕起客土の改植は，新植と同程度の生育，収量が見込める改植法であると考えられる。一方，客土深20cmでの畝形成は必要土量が多く，畝形成時の労力負担も大きい。そのため，2回目の改植として客土深10cmで畝形

成し定植株に9cm黒ポリポット苗を使用する改植方法を行ったところ、客土量を減らした場合でも連作障害の発生は確認されず、改植法として有望であると考えられた。その後の3回目の改植において、定植株に128穴セルトレイで育苗したセル成型苗を使用することで、客土量をより少なくした客土深5cmで畝形成した改植法も、連作障害の発生は確認されなかったことから、改植方法として有望であると考えられる。また、この改植方法は最も労力が軽減でき、土代や苗代などの改植に係るコスト低減も期待できる。

謝 辞

本試験研究の実施にあたり、香川県農業試験場の職員の各位、特に野菜担当の方々には週休日の収穫調査に格段の協力を頂いた。記して厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 池内隆夫 (2012): アスパラガス改植法の検討, 園芸学研究第11巻別冊 1: 119
- 2) 池内隆夫 (2012): アスパラガス改植法の検討 (第2報), 園芸学研究第11巻別冊 2: 214
- 3) 池内隆夫 (2013): アスパラガス改植法の検討 (第3報), 園芸学研究第12巻別冊 2: 181
- 4) 池内隆夫 (2014): 不耕起客土法によるアスパラガスの改植, 植物防疫第68巻第11号: 13-20
- 5) 池内隆夫・佃晋太郎 (2020): 最新農業技術野菜 No.13, 枠板式高うね栽培システム (かがわ型アスパラガス栽培システム), 農文協, 東京: 151-159
- 6) 香川県 (2017): 農業経営指標, <https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/12217/4asuparagasu.pdf>
- 7) 元木悟・西原英治・北澤裕明・平舘俊太郎・藤井義晴・篠原温 (2006): アスパラガス連作障害におけるアレロパシー回避のための活性炭の利用, 園芸学研究第5巻第4号: 437-442
- 8) 田川愛・柳井洋介・中島寿亀・浦上敦子 (2014): アスパラガス連作障害回避のための太陽熱処理効果の検証, 園芸学研究第13巻第3号: 221-227
- 9) 土屋一成 (1989): アスパラガスにおけるアレロパシー研究の現状, 農及園第64巻第3号: 373-378
- 10) 上杉壽和・小澤智美・松木宏司・小口伴二 (1997): アスパラガスアレロパシーを軽減する改植技術, 長野野菜花き試報第10号: 35-40
- 11) 浦上敦子 (2014): アスパラガス連作障害の要因と

対策技術の概要について, 植物防疫第68巻第11号: 640-643

- 12) 八鍬利郎・原田隆・高橋義雄・田村春人・秋南栄一・多賀辰義・山谷吉蔵・佐藤滋樹・山吹一芳・山川潔 (1982): アスパラガスの性状に関する研究: (第2報) 3年生及び6年生の根系について, 北海道大学農学部邦文紀要第13巻第2号: 102-108