

# 実エンドウ栽培における太陽熱土壤消毒前全量基肥施用技術の確立 (第1報) 微生物分解性肥料を用いた肥効調節

橋本真穂・三宅英伸<sup>1</sup>・林 恭弘<sup>2</sup>

和歌山県農業試験場

**Establishment of Single Basal Application Method before Soil Solarization for Pea (*Pisum Sativum* L.) (1)  
Using Slow-release nitrogen fertilizer activated by microbial degradation**

Maho Hashimoto, Hidenobu Miyake<sup>1</sup> and Yasuhiro Hayashi<sup>2</sup>

*Wakayama Agricultural Experiment Station*

## 緒 言

和歌山県の特産野菜であるエンドウ類は、連作障害のみられる代表的な品目であるがその直接要因は明らかになっていない。実エンドウの生育や収量は初作に比べ2年目以降で大幅に低下するが窒素を多施用すると改善が見られ(平田ら, 1983), 現地の実エンドウ栽培圃場では多肥栽培と太陽熱土壤消毒が慣行的に行われている。しかし, このような多肥栽培は土壤への養分集積を招き, さらなる生育不良を引き起こす要因の一つとなっており, その改善策として, 太陽熱土壤消毒後に被覆肥料を用いることで, 無追肥で窒素施用量の慣行比2~3割削減が可能であることを森下ら(2007)は報告している。

従来の太陽熱土壤消毒では, 太陽熱土壤消毒の後に施肥・耕起・作畝を行うが, この体系では, 消毒不十分な土壤が混和し消毒効果が低下する恐れがあるため, 消毒前に施肥・耕起・作畝を行い, 消毒後は不耕起で播種を行う体系が望ましいとされている(白木ら, 1998)。しかし, 森下らが用いた被覆肥料のような化学分解性の肥効調節型肥料は温度依存性が高い(石橋ら, 1992)ため, 太陽熱土壤消毒前施用には適さないと考えられる。一方, 微生物分解性の肥効調節型肥料は, 被覆肥料などに比べると温度依存性が低く(坂本ら, 2003), 太陽熱土壤消毒前施用に用いることが可能ではないかと考えられる。実際に, 微生物分解性の肥効調節型肥料であるハイパーCDU<sup>®</sup>(長期)を用いて太陽熱土壤消毒期間中と実エンドウ栽培中の窒素溶出率について調査したところ, 太陽熱土壤消毒期間中から栽培終了時までほぼ一定であった(未発表)。

そこで, 本県の実エンドウ栽培における主要作型である秋まきハウス冬春どりにおいて, 土壤消毒効果の安定化, 無追肥による施肥労力の軽減をはかるため, 微生物分解性の肥効調節型肥料を用いた太陽熱土壤消毒前全量基肥施用について検討した。さらに, 太陽熱土壤消毒後不耕起とした場合, 特に粘質土壤では土壤硬化による作業性の低下が懸念されるため, 家畜ふん堆肥を併用し, 土壤物理性の改善効果についても検討した。

なお本研究は, 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「太陽熱土壤消毒効果を活用した省

<sup>1</sup> 現在: 和歌山県農林水産部農林水産政策局農林水産総務課研究推進室

<sup>2</sup> 現在: 和歌山県農業試験場暖地園芸センター

エネ・省肥料・親環境栽培体系「陽熱プラス」の確立」(研究期間：2013～2015年)の一環として実施した。

## 材料および方法

### 1. 圃場試験

和歌山県農業試験場(紀の川市貴志川町高尾160番地)内の実エンドウを5年以上連作したビニルハウスにおいて、実エンドウ「きしゅううすい」を供試し、栽培試験を実施した。処理区は、牛ふんオガクズ堆肥と微生物分解性肥効調節型肥料であるハイパーCDU<sup>®</sup>(長期)を用いて慣行比で窒素施用量を2割減肥し太陽熱土壌消毒前に全量基肥施用とした試験区と、化成肥料を用いて太陽熱土壌消毒後に基肥を施用し、栽培期間中に3回の追肥を行う慣行区の2区とした(表1)。試験は1区あたり畝幅1m×長さ1mの木枠栽培で、各区3反復とした。2013年8月5日に試験区のみ施肥・耕起・作畝を行い、8月9日から9月6日まで両区とも太陽熱土壌消毒を行った。太陽熱土壌消毒期間中は地表下5, 15, 30cmに自記温度計(おんどとり Jr. RTR-502 T&D社)を設置し地温を測定した。9月18日に慣行区に基肥施用・耕起・作畝を行った。10月3日に株間20cmで1株あたり5粒となるように低温処理した種子を播種した。12月26日、2014年2月25日および3月25日に、慣行区のみ追肥を施用した。栽培期間中はハウス内最低温度が5℃となるように加温し、また、病害虫防除は適宜行った。

収穫は2014年1月20日から5月15日の間、週に1～2回行い、全重量および上物重量を測定した。

実エンドウの養分含有率については、さやは2014年3月3日、茎葉は2013年12月26日と2014年3月18日、5月15日に一部を採取し、60℃で48時間以上乾燥後、微粉碎した試料を供試し、全窒素をCNコーダー法で、全リンを硫酸分解-バナドモリブデン酸法で、全カリウムを硫酸分解-炎光光度法で測定した。

土壌は、2013年8月5日、9月17日、12月26日(追肥施用前)、2014年3月18日、5月15日に各区の作土層から採取し、風乾後、無機態窒素(アンモニア態窒素+硝酸態窒素)量を10%-KCl抽出-蒸留法で、可給態リン酸量をトルオーグ抽出-モリブデンブルー法で、交換性カリウム量を1N酢安抽出-炎光光度法で測定した。また、9月19日と5月15日には、山中式土壌硬度計を用いて作土層の土壌硬度を、9月19日と5月15日には100mlコアに土壌を採取し、土壌三相計(DIK-1120大起理化工業株式会社)を用いて固相率を測定した。

表1 各処理区における施用資材と施用量および施用時期

処理区	牛オガ堆肥 (現物t/10a)	窒素(kg/10a)		リン酸 (kg/10a)	カリウム (kg/10a)	施用資材	施用時期
		基肥	追肥				
試験区	1	24	0	20	20	ハイパーCDU <sup>®</sup> (長期), PK40号, 苦土石灰	太陽熱土壌消毒前
慣行区	0	12	18	20	20	硫安, PK40号, 苦土石灰	太陽熱土壌消毒後

ハイパーCDU<sup>®</sup>(長期):30-0-0, PK40号:0-20-20

牛ふんオガクズ堆肥 N:0.98%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.56%, K<sub>2</sub>O:1.53%, C/N=28.7, 全て現物あたり

慣行区の追肥は6kgN/10aずつ3回施用

## 2. 土壤培養試験

1の圃場試験を実施したビニルハウスから採取し、風乾した土壤を用いて、表2のとおり各資材を混合後培養ビンに充填し、土壤水分を30%（体積含水率）に調整したのち、50℃（暗所）で4週間培養した。培養終了後に土壤中の無機態窒素量、可給態リン酸量および交換性カリウム量を1と同様の方法で測定した。

表2 処理区の構成と使用資材および混合量

処理区	土壤 (g)	牛ふん オガクズ堆肥 (g)	ハイパーCDU® (長期) (mg)
①牛オガ堆肥+H-CDU®	100	1	80
②牛オガ堆肥	100	1	0
③H-CDU®	100	0	80
④無処理(土壤のみ)	100	0	0

牛ふんオガクズ堆肥とハイパーCDU®(長期)の成分は表1のとおり

## 3. 現地実証試験

印南町山口およびみなべ町西岩代の実エンドウ栽培圃場(いずれも2連棟ビニルハウス, 1区1.8a)において、牛ふんオガクズ堆肥とハイパーCDU®(長期)を用いて太陽熱土壤消毒前に全量基肥施用とした試験区と、慣行区の2区(表3, 4)において栽培試験を行った。

印南圃場では、2014年6月26日に試験区のみ施肥・耕起・作畝を行い、6月26日から8月8日まで太陽熱土壤消毒を行った。8月25日に慣行区に基肥施用・耕起・作畝を行い、9月8日に株間25cmで一株あたり5粒となるように実エンドウ‘きしゅううすい’を播種した。みなべ圃場では、2014年5月9日に両試験区に施肥・耕起・作畝を行い、5月9日から8月8日まで太陽熱土壤消毒を行った後、10月2日に株間5cmで一株あたり1粒となるように実エンドウ‘きしゅううすい’を播種した。両圃場とも7月8日に地表下5, 15, 30cmに自記温度計(おんどとり Jr. RTR-502 T&D社)を設置し、播種前まで地温を測定した。栽培期間中の温度管理や病虫害防除は現地慣行に従った。両圃場ともに畝幅は150cmで、印南圃場では1区4畝、みなべ圃場では1区3畝であった。

収穫は、印南圃場では2014年12月11日から2015年4月3日まで、みなべ圃場では2015年1月28日から4月25日まで、週に1-2回行い、全重量を測定した。

実エンドウの養分含有率は、3月4日に収穫したさやの一部を60℃で48時間以上乾燥した後1と同様の方法で測定した。

土壤は、2014年5月9日(みなべのみ)、6月26日(印南のみ)、10月3日、10月28日、12月5日、2015年2月9日、3月4日、4月7日、5月1日に各区の作土層から採取し、風乾後、1と同様の方法で無機態窒素量、可給態リン酸量、交換性カリウム量を測定した。また、試験終了時の5月1日に、作土の土壤硬度および固相率を1と同様の方法で測定した。

表3 現地印南圃場における施用資材と施用量および施用時期

処理区	牛オガ堆肥 (現物t/10a)	N(kg/10a)		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/10a)	K <sub>2</sub> O (kg/10a)	施用資材	施用時期
		基肥	追肥				
試験区	1	24	0	9	21	ハイパーCDU®(長期)、PK40号、塩化カリ、ネオベスト	消毒前
慣行区	-	12	7.2	25.6	22.4	いなみペレット、ネオベスト、トミー液肥	消毒後

牛ふんオガクズ堆肥とハイパーCDU®(長期)の成分は表1のとおり、いなみペレット:6-8-7, トミー液肥:10-4-6

試験区 基肥:2014年6月26日(ハイパーCDU®(長期), PK40号, 塩化カリ, ネオベスト)

慣行区 基肥:2014年8月25日(いなみペレット, ネオベスト), 追肥:2014年11月(いなみペレット), 12月(トミー液肥), 2015年3月(トミー液肥)

表4 現地みなべ圃場における施用資材と施肥量および施用時期

処理区	牛オガ堆肥 (現物t/10a)	N(kg/10a)		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/10a)	K <sub>2</sub> O (kg/10a)	施用資材	施用時期
		基肥	追肥				
試験区	1	24	0	9	21	ハイパーCDU <sup>®</sup> (長期), PK40号, 塩化カリ, 苦土セルカ	消毒前
慣行区	-	10	5.6	20	13.3	固形30号, 粒状BMようりん, 苦土セルカ, トミー液肥	消毒前

牛ふんオガクズ堆肥とハイパーCDU<sup>®</sup>(長期)の成分は表1のとおり, トミー液肥は表3のとおり, 固形30号:10-10-10

試験区 基肥:2014年5月9日(ハイパーCDU<sup>®</sup>(長期), PK40号, 塩化カリ, 苦土セルカ)

慣行区 基肥:2014年5月9日(固形30号, 粒状BMようりん, 苦土セルカ), 追肥:2015年2月(トミー液肥), 3月(トミー液肥)

## 結果

### 1. 圃場試験

試験区における太陽熱土壤消毒期間中の平均日平均地温は, 地表下 5cm, 15cm, 30cm でそれぞれ 40.7°C, 40.3°C, 39.3°C, 積算地温はそれぞれ 1180°C, 1170°C, 1139°Cとなった(図1)。慣行区もほぼ同様であった(図省略)。

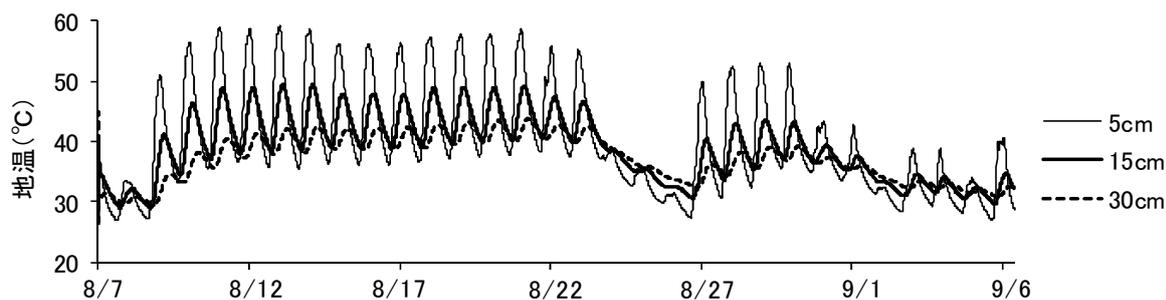


図1 試験区における太陽熱土壤消毒期間中の地温の推移

実エンドウの収量, 上物率および地上部乾物量は両区で差は無かった(表5)。実エンドウの養分含有率は窒素, リン, カリウムのいずれも両区で差は無かった(表6)。実エンドウの養分吸収量は, 栽培期間中のいずれの時期においても, 三要素とも両区で差は無かった(図2)。

表5 太陽熱土壤消毒前後の異なる施肥法が実エンドウの収量と上物率, 地上部重量に及ぼす影響

処理区	収量(g/区)		上物率 (%)	地上部重量 (乾物g/区)
	全収量	上物収量		
試験区	2688	2074	77.2	766
慣行区	2320	1851	79.8	882

処理区間に有意差なし(t検定)

収穫期間:2014年1月20日~5月15日, 地上部採取日:5月15日

表6 施肥の違いが実エンドウの養分含有率に及ぼす影響

処理区	N(%)		P(%)		K(%)	
	さや	茎葉	さや	茎葉	さや	茎葉
試験区	2.57	3.81	0.27	0.50	0.90	1.37
慣行区	2.58	3.81	0.29	0.52	0.87	1.35

処理区間に有意差無し(t検定)

試料採取日 さや:2014年3月3日, 茎葉:3月18日

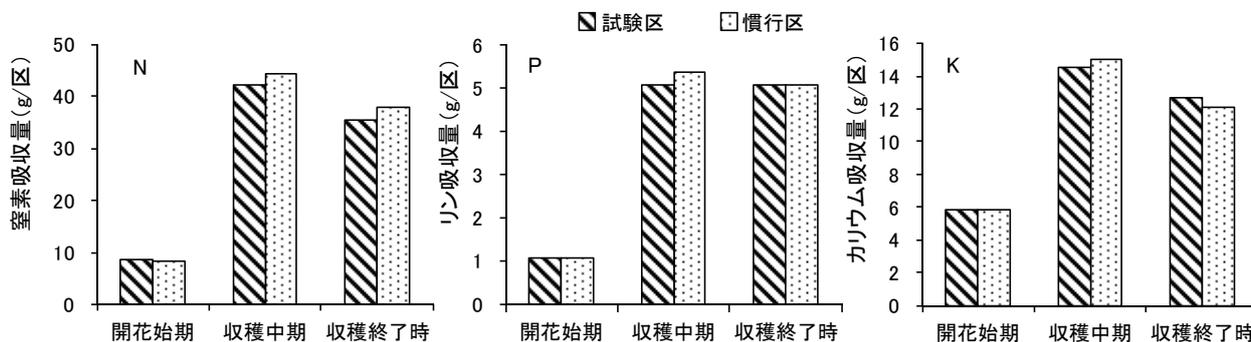


図2 施肥の違いが実エンドウの養分吸収量に及ぼす影響

開花始期: 2013年12月26日, 収穫中期: 2014年3月18日, 収穫終了時: 2014年5月15日  
 処理区間に有意差無し(t検定)

土壌中の無機態窒素量は、試験区では太陽熱土壤消毒後に有意に増加したが、開花始期には消毒前より減少し、その後は大きな変化はなかった。慣行区では太陽熱土壤消毒後に増加する傾向を示し、開花始期には試験区と同様に消毒前より減少した。その後収穫最盛期から栽培終了時にかけて増加した。土壌中の可給態リン酸量は両区で差は無く、栽培期間中大きな変動はなかった。土壌中の交換性カリウム量は、試験区では太陽熱土壤消毒後に有意に増加し、その後開花始期から収穫最盛期にかけて、消毒開始前と同程度まで減少した。慣行区では開花始期に他の時期に比べて増加した（図3）。

土壌硬度は、両区とも太陽熱土壤消毒終了時には10mm未満と低かったが、栽培終了時には試験区および慣行区でそれぞれ18.2mm, 16.8mmに増加した（表7）。土壌の固相率は消毒終了時には試験区と慣行区でそれぞれ41.0%, 38.5%, 栽培終了時には試験区と慣行区でそれぞれ40.6%, 40.4%であった（表7）。

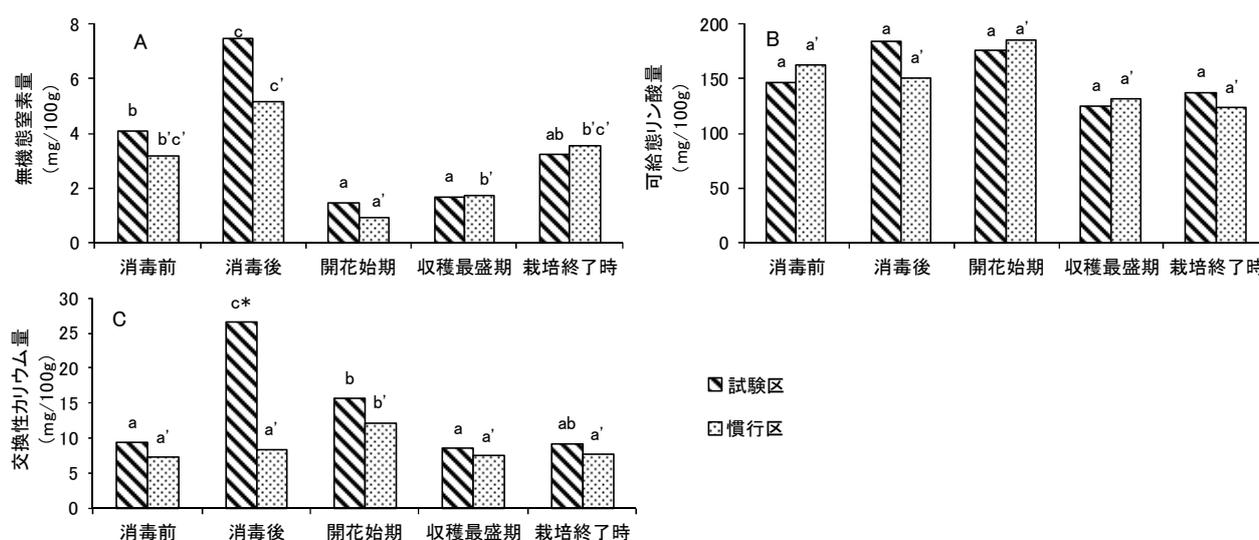


図3 施肥の違いが土壌中の無機態窒素量(A), 可給態リン酸量(B), 交換性カリウム量(C)に及ぼす影響

土壌採取日 消毒前: 2013年8月5日, 消毒後: 9月17日, 開花始期: 12月26日, 収穫最盛期: 2014年3月18日, 栽培終了時: 5月15日  
 異文字間に5%水準で有意差有り(Tukey法), \*: 慣行区に比べ5%水準で有意差あり(t検定)

表7 太陽熱土壤消毒終了時および栽培終了時の土壤硬度と固相率

処理区	土壤硬度(mm)		固相率(%)	
	消毒終了時	栽培終了時	消毒終了時	栽培終了時
試験区	6.2	18.2	41.0	40.6
慣行区	9.6	16.8	38.5	40.4

消毒終了時:2013年9月19日,栽培終了時:2014年5月15日

## 2. 土壤培養試験

土壤中の無機態窒素量は、牛ふんオガクズ堆肥を混合した区で1mg/100g程度増加した。また、いずれの処理区も培養後には培養前に比べて5mg/100g程度増加した。土壤中の可給態リン酸量は、全ての処理区でほぼ同等であり、培養後も変化はなかった。土壤中の交換性カリウム量は、牛ふんオガクズ堆肥を施用した区で2mg/100g程度増加したが、培養前後で差はなかった(表8)。

表8 施用資材が土壤中の無機態窒素量、可給態リン酸量および交換性カリウム量に及ぼす影響

処理区	無機態窒素量 (mg/100g)		可給態リン酸量 (mg/100g)		交換性カリウム量 (mg/100g)	
	培養前	培養後	培養前	培養後	培養前	培養後
牛オガ堆肥+H-CDU <sup>®</sup>	3.0 b	9.0 d	302 a	316 a	10.6 b	12.3 b
牛オガ堆肥	3.1 b	8.6 d	313 a	315 a	11.1 b	12.5 b
H-CDU <sup>®</sup>	2.2 a	7.1 c	290 a	271 a	8.4 a	8.5 a
無処理	2.2 a	7.1 c	293 a	275 a	8.5 a	8.5 a

各項目において異文字間に5%水準で有意差あり(Tukey法)  
温度50°C, 土壤水分30%(体積含水率), 暗所にて4週間培養

## 3. 現地試験

印南圃場の試験区における7月7日から8月8日までの平均日平均地温は地表下5cm, 15cm, 30cmでそれぞれ43.8°C, 42.3°C, 41.8°C, 積算地温はそれぞれ1315°C, 1269°C, 1253°Cであり、慣行区もほぼ同様であった。みなべ圃場の試験区における7月7日から8月8日までの平均日平均地温は地表下5cm, 15cm, 30cmでそれぞれ47.3°C, 46.9°C, 44.1°C, 積算地温はそれぞれ1419°C, 1408°C, 1322°Cであり、慣行区もほぼ同様であった(図省略)。

実エンドウの収量は、印南圃場では試験区1,737kg/10a, 慣行区1,497kg/10a, みなべ圃場では試験区2,918kg/10a, 慣行区2,440kg/10aと、

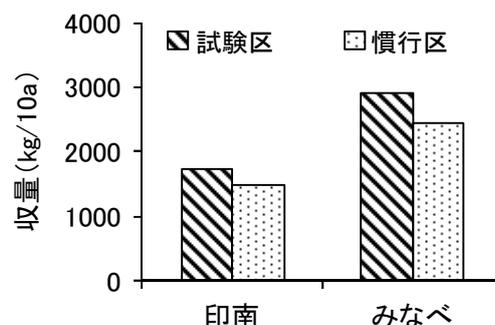


図4 施肥の違いが実エンドウ収量に及ぼす影響

印南圃場 収穫期:2014年12月11日~2015年4月3日

みなべ圃場 収穫期:2015年1月28日~4月25日

表9 施肥の違いが実エンドウの養分含有率に及ぼす影響

処理区	印南			みなべ		
	N(%)	P(%)	K(%)	N(%)	P(%)	K(%)
試験区	3.33	0.32	1.23	3.34	0.34	1.39
慣行区	3.14	0.36	1.39	3.31	0.35	1.35

分析部位:さや, 試料採取日:2015年3月4日

いずれの圃場でも試験区で増収する傾向であった（図4）。

実エンドウの養分含有率は、両圃場ともに試験区と慣行区で差は無かった（表9）。

土壌中の無機態窒素量は、印南圃場では両区で太陽熱土壤消毒後に増加した。その後、試験区では栽培終了時にかけて減少し、慣行区では2月9日にかけて増加した後減少した。みなべ圃場では、期間を通じて慣行区に比べ試験区で高く推移し、両区ともに太陽熱土壤消毒後に大きく増加した後、12月1日にかけて大きく減少した。その後は栽培終了時にかけて緩やかに減少した。可給態リン酸量は両圃場ともに試験期間中の大きな変動は見られなかった。交換性カリウム量は印南圃場では処理区による差はみられなかったが、みなべ圃場では慣行区に比べて試験区で高く推移した（図5）。

栽培終了時における土壌硬度は、印南圃場では試験区で16.1mm、慣行区で13.6mm、みなべ圃場では試験区で10.3mm、慣行区で14.7mmであった（表10）。固相率は、印南圃場では試験区で44.6%、慣行区で46.2%、みなべ圃場では試験区で40.2%、慣行区で44.2%であった（表10）。

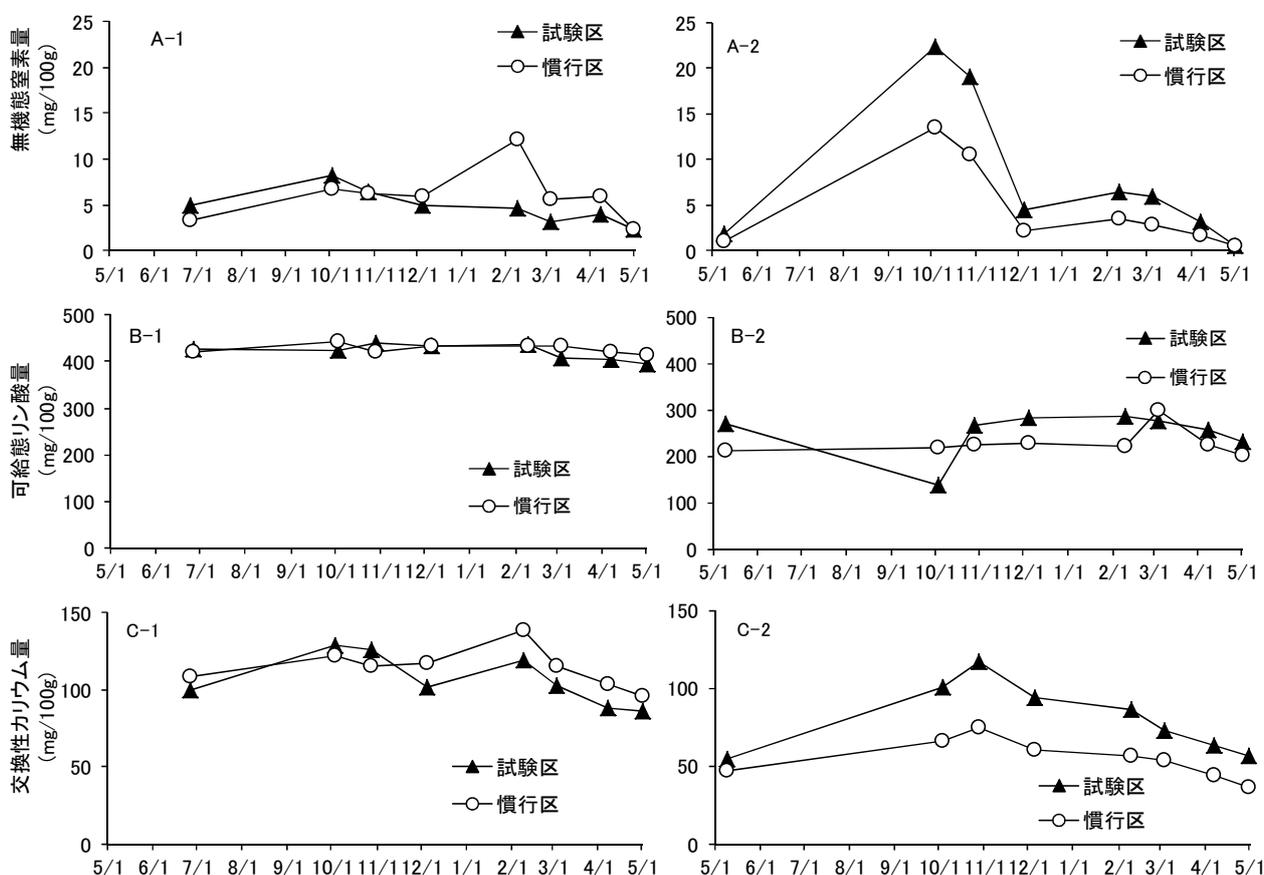


図5 施肥の違いが土壌中の無機態窒素量(A)、可給態リン酸量(B)および交換性カリウム量(C)に及ぼす影響

1: 印南圃場, 2: みなべ圃場

表10 栽培終了時の土壌硬度と固相率

処理区	土壌硬度(mm)		固相率(%)	
	印南	みなべ	印南	みなべ
試験区	16.1	10.3	44.6	40.2
慣行区	13.6	14.7	46.2	44.2

## 考 察

本研究で検討を行った太陽熱土壤消毒前全量基肥施用の利点として、①太陽熱土壤消毒後の土壤混和がないため消毒効果を持続させることが可能（白木ら，1998）、②無追肥による省力化（森下・藪野，2007）が挙げられる。一方で、地温が大きく上昇する太陽熱土壤消毒期間中の肥料溶出が不安定になり、栽培後期までに肥効が切れることが懸念された。

圃場試験では、牛ふんオガクズ堆肥と微生物分解性の肥効調節型肥料を用いた試験区において、太陽熱土壤消毒前全量基肥施用とし、かつ、窒素施用量を慣行比2割減としても慣行と同等の収量、品質が得られた。太陽熱土壤消毒後の土壤中の無機態窒素量は、消毒前に比べて増加したが、慣行区でも同様に増加していた。太陽熱土壤消毒中の土壤条件を模した土壤培養試験において、土壤のみ培養でも培養後に無機態窒素量が増加したことから、微生物分解性肥効調節型肥料であるハイパーCDU<sup>®</sup>（長期）のみ混合した場合の培養後の無機態窒素量は土壤のみ培養とほぼ同等であったことから、圃場試験における太陽熱土壤消毒後の無機態窒素量の増加は、主に土壤からの溶出に起因すると考えられた。また、栽培期間中の土壤中無機態窒素量が試験区と慣行区で同等であったこと、収穫中期や終了時において、実エンドウのさやおよび茎葉中の窒素含有率が慣行区と試験区で同等であったことから、生育後期においても十分な窒素肥効があったと推察された。

現地2圃場における実証試験では、いずれも慣行区に比べて試験区で増収する傾向がみられた。この要因の一つとして、現地圃場の慣行区では、実エンドウの生育状況に応じて追肥を施用したため、結果として全量基肥施用した試験区で窒素施用量が多くなったことが挙げられる。しかし、栽培後期における土壤中の無機態窒素量が試験区と慣行区でほぼ同等であったこと、実エンドウの窒素含有率が試験区と慣行区でほぼ同等であったことから、無追肥であっても栽培後期において窒素肥効が継続していたと考えられた。

太陽熱土壤消毒前全量基肥施用で太陽熱土壤消毒後不耕起とした場合、和歌山県に広く分布する黄色土のような粘土質の土壤では、栽培期間中の土壤硬化が増進され、作業性が低下することも懸念された。本県の黄色土圃場において、牛ふんオガクズ堆肥を連用すると土壤物理性が大きく改善されることが報告されている（橋本ら，2014）ため、本研究では牛ふんオガクズ堆肥の併用による土壤物理性の改善効果についても検討したが、単年施用であったためその効果については判然としなかった。しかし、圃場試験、現地試験ともに、栽培終了時の土壤硬度や固相率は慣行区と試験区に差は無く、消毒後不耕起であっても実エンドウの生育や作業性に問題はないと考えられた。

本研究において、微生物分解性の肥効調節型肥料を用いることで、太陽熱土壤消毒前全量基肥施用が可能であることが実証されたが、現場での普及に際しては課題が残る。本試験で用いたハイパーCDU<sup>®</sup>（長期）は窒素単肥であるため、PK資材の施用が必要となる。栽培試験を実施した農業試験場内の圃場および現地2圃場では、いずれも土壤中の可給態リン酸量は適正上限値である80mg/100gを大きく超過していた。また、交換性カリウム量についても現地2圃場では集積傾向にあった。このように、リン酸や加里の集積がみられる圃場では、リン酸およびカリウムは必要量のみ施用することが望ましいと考えられるが、生産現場では、複数の資材を施用することで作業性が低下することも考えられる。このことから、微生物分解性肥効調節型窒素肥料に、実エンドウの養分吸収量と現地土壤の養分集積状態を考慮してPK成分を配合した新しい肥料の開発が必要であると考えられる。

## 摘 要

本県の実エンドウ栽培における主要作型である秋まきハウス冬春どりにおいて、土壤消毒効果の安定化、無追肥による施肥労力の削減、土壤物理性の向上をはかるため、家畜ふん堆肥と微生物分解性の肥効調節型肥料を用いた太陽熱土壤消毒前全量基肥施用について検討した。

1. 牛ふんオガクズ堆肥 1t/10a とハイパーCDU<sup>®</sup>（長期）24kgN/10a を太陽熱土壤消毒前に全量基肥施用すると、太陽熱土壤消毒後の基肥と栽培期間中の3回の追肥で 30kgN/10a 施用した慣行区と同等の収量、品質が得られた。
2. 太陽熱土壤消毒により土壤由来の無機態窒素量の増加がみられたが、ハイパーCDU<sup>®</sup>（長期）や牛ふんオガクズ堆肥からの窒素溶出はほとんど無かった。可給態リン酸量や交換性カリウム量は太陽熱土壤消毒による変化はなかった。
3. 牛ふんオガクズ堆肥の施用による土壤物理性改善効果は判然としなかったが、牛ふんオガクズ堆肥を施用して消毒後不耕起としても消毒後耕起を行う従来の方法とで栽培終了時における土壤硬度や土壤の固相率に差は無かった。
4. 現地試験において、牛ふんオガクズ堆肥 1t/10a とハイパーCDU<sup>®</sup>（長期）24kgN/10a を太陽熱土壤消毒前に全量基肥施用すると、現地慣行に比べて増収する傾向があった。実エンドウの養含有率や栽培後期における土壤中の無機態窒素量は試験区と現地慣行でほぼ同等であった。

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただきました「農食事業 25060 コンソーシアム」に参画の皆様へ深謝いたします。また、試験に多大なご協力を頂きました農業試験場の職員やアルバイトの皆様へ厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 橋本真穂・林 恭弘・久田紀夫・森下年起. 2014. 細粒黄色土普通畑における土壤改良資材の長期連用効果. 和歌山農林水研報. 2 : 15-28.
- 平田 滋・広部 純・小野善助. 1983. 連作エンドウの施肥反応について. 和歌山農試研究報告. 10 : 25-32.
- 石橋英二・金野隆光・木元英照. 1992. 反応速度論的方法によるコーティング窒素肥料の溶出評価. 土肥誌. 63 (6) : 664-668.
- 森下年起・藪野佳寿郎. 2007. 肥効調節型肥料による促成エンドウの施肥改善に関する研究. 和歌山県農林水技研報. 8 : 53-59.
- 坂本淳・埜 博志・坂本芳恵・橘 正躬. 2003. 新肥効調節型肥料「ハイパーCDU」の開発. 土肥誌講演要旨集. 49 : 105.
- 白木己歳・小岩崎規寿・串間秀敏. 1998. 太陽熱利用土壤消毒の効果安定策としての土壤管理体系の開発. 宮崎県総農試研報. 32 : 1-11.

