

ハイパーCDU (温度依存性の低い肥効調節型肥料) を 利用したハクサイの減肥栽培

和歌山県農林水産総合技術センター 農業試験場

主査研究員 久 田 紀 夫

1. はじめに

和歌山県のハクサイは、主に和歌山市を中心とした紀ノ川流域において、水田裏作として栽培されている。ハクサイは、若干の過剰施肥では生育障害などの発生がほとんど認められず、肥料切れを生じると収量が減少する。このため、肥培管理においては、多肥栽培が定着し、ほ場からの肥料成分溶脱による地下水の汚染などが懸念されている。

そこで、施肥窒素量を削減するとともに施肥作業の省力化を図るため、肥効調節型肥料である被覆尿素を利用した減肥試験を行ってきたが、収量の年次変動が大きかった。その要因として、地温の変動による溶出速度への影響が考えられたことから、より安定した生産を可能とするため、被覆尿素に比べて温度依存性の低い肥効調節型肥料を利用した全量基肥施肥による秋冬どりハクサイの窒素減肥栽培について検討した。なお、温度依存性が低いとは、温度による影響が小さいことを示す。

2. 供試資材 (ハイパーCDU) について

供試肥効調節型肥料には、主に土壤微生物分解により窒素が溶出するCDU (アセトアルデヒド縮合尿素) に肥効調節材を添加したハイパーCDU (ジェイカムアグリ製) を用いることとした。ハイパーCDUには、肥効期間の違いにより短期、中期、長期の3タイプがあり、今回の検討では、本県における秋冬どりハクサイの作型に合致すると思われる短期及び中期タイプを利用した。ハイパーCDUの肥効期間の長短は、肥効調節材 (溶解抑制材と分解促進材) の添加割合によって調整されており、窒素含有量の80%が溶出するまでの期間は、短期タイプで約50日、中期タイプで約75日である。また、肥料成分は、TN=30%で、肥料成分溶出の温度依存性が、一般的な被覆尿素に比べて低いのが特徴である。

3. ハイパーCDUと化成肥料を全量基肥施肥した ハクサイの減肥栽培 (試験1)

1) 試験区の構成

ハイパーCDUを施肥した区は、全量基肥施肥

本 号 の 内 容

§ ハイパーCDU (温度依存性の低い肥効調節型肥料) を 利用したハクサイの減肥栽培 1

和歌山県農林水産総合技術センター 農業試験場

主査研究員 久 田 紀 夫

§ 強酸性バレイショ圃場における ロングショウカルを用いた施肥改善 7

長崎県農林技術開発センター 馬铃薯研究室

主任研究員 大 井 義 弘

とした。窒素施肥量は、ハイパーCDU短期または中期で34kg/10aおよび化成10kg/10aとし、慣行比20%の窒素を削減した。慣行区の窒素施肥量は、基肥で石灰窒素20kg/10aと化成10kg/10a

とし、追肥で化成25kg/10aとした。慣行区を除く試験区のリン酸、カリは、PK化成(0-20-20-4)を用いて各成分35kg/10aを全量基肥施肥した(表1)。

表1. 各試験区の肥料の種類と窒素施肥量

試験区名	総施肥量 (kg/10a)	減肥率 (%)	基肥 (kg/10a)				追肥	
			ハイパー CDU短期	ハイパー CDU中期	石灰窒素	化成	化成	化成
ハイパーCDU短期	44	20	34	0	0	10	0	
ハイパーCDU中期	44	20	0	34	0	10	0	
慣行	55	0	0	0	20	10	25	
無窒素	0	100	0	0	0	0	0	

注) 慣行の追肥はアズマップ545を窒素成分で15, 10kg/10aの2回(10月13日・10月31日)に分けて施肥
慣行区以外のリン酸・カリはPK40号で各成分量35kg/10a施肥, 無窒素区は窒素を無施肥

2) 耕種概要

試験は、和歌山県農林水産総合技術センター農業試験場内ほ場(水田化黄色土, 細粒質)で行った。品種は‘きらぼし’を用いた。播種は128穴セルトレイに与作N8を培養土に用いて2006年8月31日に行った。定植の5日前に液肥(OKF2:1,000倍)をトレイ当たり2L施用した。基肥施肥,

耕起, 畝立てを9月22日に行い, 9月27日に畝幅130cm, 株間35cmとして2条千鳥植えて定植した(4400株/10a)。慣行区の追肥は, 10月13日と10月31日に化成肥料(15-4-15-1)を窒素成分で15kg/10aと10kg/10aの2回施用し, 収穫は12月11日に行った。試験規模は1区45m²で2区制とした。初期生育調査は, 10月13日に, 収量調査は, 12月11日に行った。

表2. 肥効調節型肥料の種類がハクサイの初期生育に及ぼす影響

試験区名	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉色 (SPAD)	窒素含有率 (%)
ハイパーCDU短期	20.2	14.4	32.3	5.89
ハイパーCDU中期	20.3	14.6	31.9	5.90
慣行	20.6	14.9	32.9	6.25

注) 調査日: 2006年10月13日(播種: 8月31日, 定植: 9月27日) 各20株調査

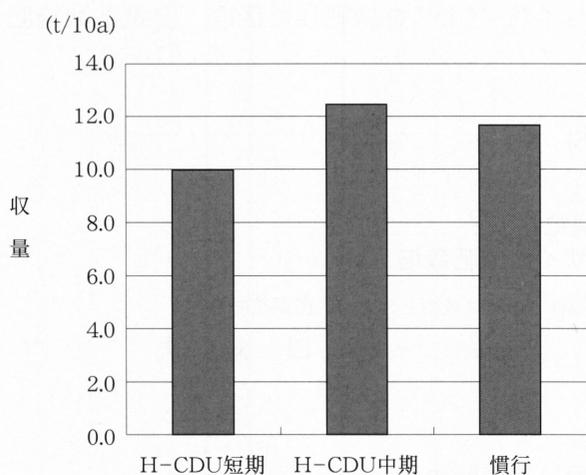


図1. 肥効調節型肥料がハクサイの収量に及ぼす影響

注) 調査日: 2006年12月11日, 各35株調査
H-: 「ハイパー」の略

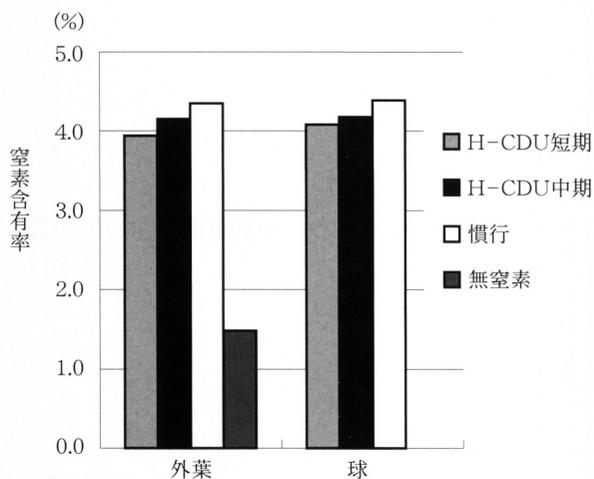


図2. 収穫期におけるハクサイの窒素含有率に及ぼす影響

注) 調査日: 2006年12月11日, 各35株調査
H-: 「ハイパー」の略

3) 結果 (試験 1)

生育初期における葉長, 葉幅, 葉色及び窒素含有率は, ハイパーCDU短期区, 中期区ともに慣行区と同程度であった (表 2)。

表 3. 収穫期におけるハクサイの乾物重, 窒素吸収量, みかけの窒素利用率

試験区名	乾物重 (g/株)	窒素吸収量 (kg/10a)	窒素利用率 (%)
ハイパーCDU短期	128.2	22.8	48.1
ハイパーCDU中期	141.2	25.9	55.2
慣行	138.7	26.3	44.9
無窒素	25.1	1.6	-

注) 調査日: 2006年12月11日 (播種: 8月31日, 定植: 9月27日)
 窒素吸収量 = 乾物重 × 窒素含有率 × 4,400株
 窒素利用率 = (窒素吸収量 - 無窒素区の窒素吸収量) / 施肥窒素量 × 100

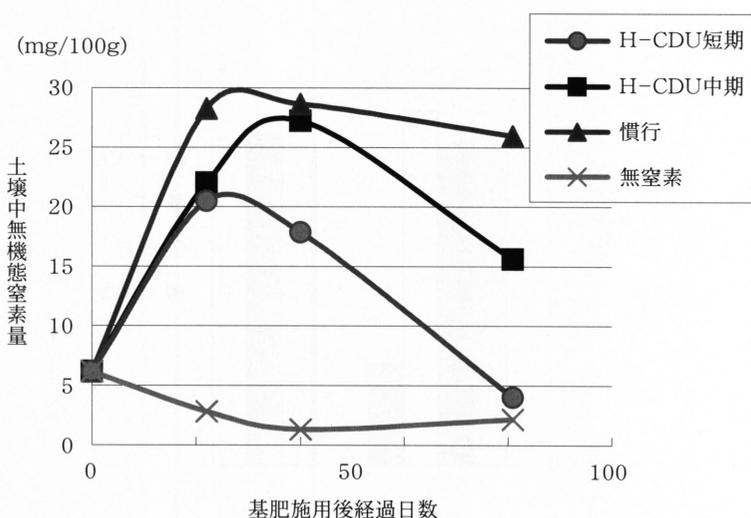


図 3. 肥料の違いが土壤中無機態窒素量に及ぼす影響 (2006年)

注) H-: 「ハイパー」の略

表 4. 各試験区の肥料の種類と窒素施肥量

試験区名	総施肥量 (kg/10a)	減肥率 (%)	基肥 (kg/10a)				追肥 化成
			ハイパー CDU短期	ハイパー CDU中期	石灰窒素	化成	
ハイパーCDU短期	44	20	24	0	20	0	0
ハイパーCDU中期	44	20	0	24	20	0	0
慣行	55	0	0	0	20	10	25
無窒素	0	100	0	0	0	0	0

注) 慣行の追肥は化成肥料 (15-4-15-1) を窒素成分で15, 10kg/10aの2回 (10月12日・11月7日) に分けて施肥
 慣行区以外のリン酸・カリはPK化成 (0-20-20-4) で各成分量35kg/10a施肥, 無窒素区は窒素を無施肥

ハイパーCDU短期区の収量は, 10.0t/10aと慣行区の11.7t/10aに比べて少なかった。ハイパーCDU中期区の球重は, 12.5t/10aであり慣行区と同等以上の収量が得られた (図 1)。外葉および球の窒素含有率は, いずれの区も4%程度で, 大きな差は認められなかった (図 2)。

ハイパーCDU短期区の乾物量は, 128.2g/株と慣行区に比べて少なかった。ハイパーCDU中期区は, 慣行区と同等であった。ハイパーCDU短期区の窒素吸収量は, 22.8kg/10aと慣行区に比べて少なかった。ハイパーCDU中期区は, 慣行区と同等であった。ハイパーCDUの窒素利用率は, 短期区で48.1%, 中期区で55.2%と慣行区の44.9%より高くなった (表 3)。

ハイパーCDU短期区の土壤中無機態窒素量は, 栽培期間の中後期において, ハイパーCDU中期区や慣行区に比べて, 低く推移した (図 3)。

4. ハイパーCDUと石灰窒素を全量基肥施肥したハクサイの減肥栽培 (試験 2)

和歌山県内のハクサイ栽培地域では根こぶ病対策として石灰窒素の施用が行われているため, ハイパーCDUと石灰窒素を全量基肥施肥したハクサイの減肥栽培について検討を行った。

1) 試験区の構成

ハイパーCDUを施肥した区は, 全量基肥施肥とした。窒素施肥量は, ハ

イパーCDU短期または中期で24kg/10aおよび石灰窒素20kg/10aとし、慣行比20%の窒素を削減した。リン酸、カリは、PK化成(0-20-20-4)を用いて各成分35kg/10aを全量基肥施肥した。慣行区および無窒素区の施肥は、試験1に準じた(表4)。

2) 耕種概要

試験は、和歌山県農林水産総合技術センター農業試験場内ほ場(水田化黄色土、細粒質)で行った。品種は‘きらぼし’を用いた。播種は128穴セルトレイに与作N8(ジェイカムアグリ製)を培養土に用いて2007年9月5日に行った。定植の7日前に液肥(OKF2:1,000倍)をトレイ当たり2L施用した。基肥施肥、耕起、畝立てを9月24日に行い、9月28日に畝幅130cm、株間35cmとして2条千鳥植えで定植した(4400株/10a)。慣行区の追肥は、10月12日と11月7日に化成肥料(15-4-15-1)を窒素成分で15kg/10aと10kg/10aの2回施用し、収穫は12月26日に行った。試

表5. 肥効調節型肥料の種類がハクサイの初期生育に及ぼす影響

試験区名	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉色 (SPAD)	窒素含有率 (%)
ハイパーCDU短期	12.5	8.0	31.5	5.51
ハイパーCDU中期	13.1	8.4	33.6	5.74
慣行	14.5	9.1	32.7	5.52

注) 調査日: 2007年10月12日(播種: 9月5日, 定植: 9月28日) 各30株調査

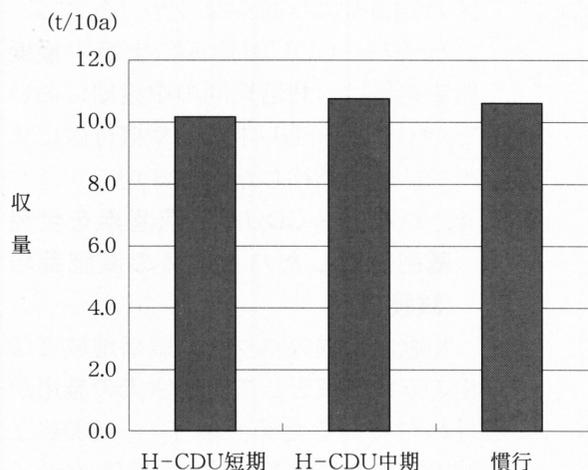


図4. 肥効調節型肥料がハクサイの収量に及ぼす影響

注) 調査日: 2007年12月26日, 各30株調査
H-: 「ハイパー」の略

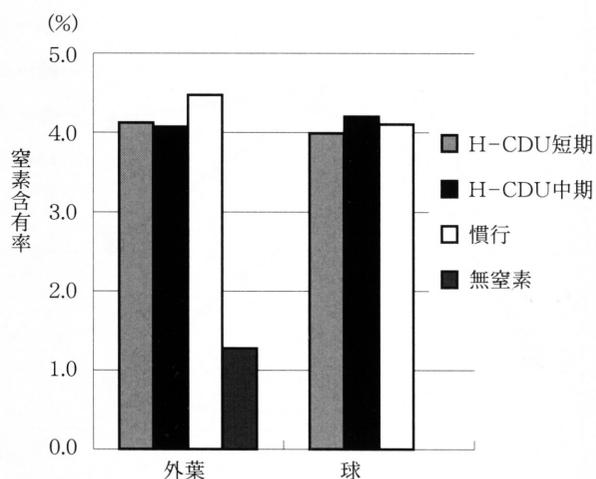


図5. 収穫期におけるハクサイの窒素含有率に及ぼす影響

注) 調査日: 2007年12月26日, 各30株調査
H-: 「ハイパー」の略

表6. 収穫期におけるハクサイの乾物重, 窒素吸収量, みかけの窒素利用率

試験区名	乾物重 (g/株)	窒素吸収量 (kg/10a)	窒素利用率 (%)
ハイパーCDU短期	134.8	23.8	47.9
ハイパーCDU中期	136.5	25.0	50.5
慣行	137.4	25.5	41.4
無窒素	48.8	2.8	-

注) 調査日: 2007年12月26日(播種: 9月5日, 定植: 9月28日)

窒素吸収量 = 乾物重 × 窒素含有率 × 4,400株

窒素利用率 = (窒素吸収量 - 無窒素区の窒素吸収量) / 施肥窒素量 × 100

験規模は1区45m²で2区制とした。初期生育調査は、10月12日に、収量調査は、12月26日に行った。

3) 結果 (試験2)

生育初期におけるハイパーCDU短期区および中期区の葉長、葉幅は、慣行区に比べて小さかった。葉色および窒素含有率は、いずれも試験区間に大きな差は認められなかった(表5)。

収量は、ハイパーCDU短期区、中期区ともに10t/10a程度であり、慣行区と同等であった(図4)。外葉および球の窒素含有率は、いずれの区も4%程度であった(図5)。

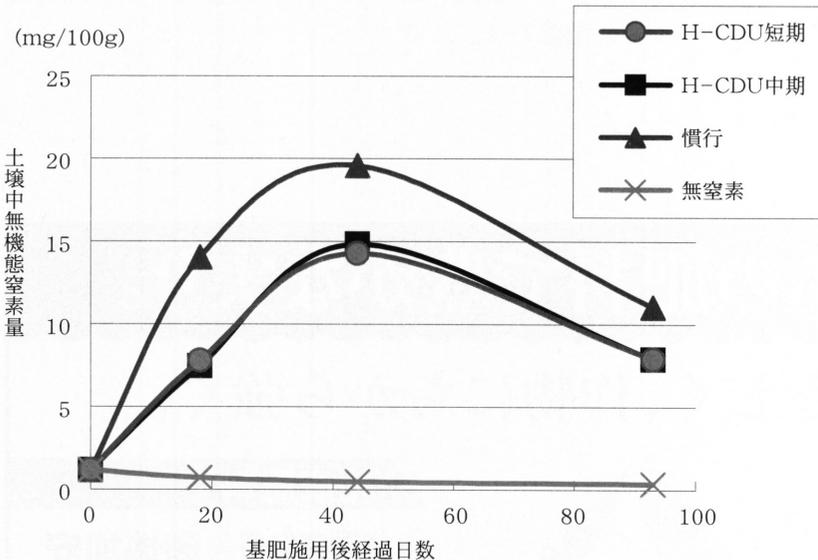


図6. 肥料の違いが土壤中無機態窒素量に及ぼす影響 (2007年)
注) H-:「ハイパー」の略

ハイパーCDU短期区および中期区の乾物重及び窒素吸収量は、慣行区と同程度であった。窒素利用率は、ハイパーCDU短期区で47.9%、中期区で50.5%と慣行区の41.4%に比べて高かった(表6)。

土壤中無機態窒素量は、栽培期間を通じて、慣行に比べてやや少なかったものの、ハイパーCDU短期区、中期区とも同様の推移を示した(図6)。

4. まとめ

ハイパーCDU(被覆尿素に比べて温度依存性の低い肥効調節型肥料)を利用した全量基肥施肥による秋冬どりハクサイの減肥栽培について検討した。ハイパーCDUと化成肥料の組合せでは、

定植後約2週間の初期生育は慣行区と同等であったが、ハイパーCDU短期区の収量が、ハイパーCDU中期区や慣行区に比べて少なかった。2回目の追肥(基肥施肥後40日頃)以降において、ハイパーCDU短期区の土壤中無機態窒素量が他に比べて低く推移しており、ハイパーCDU短期と基肥の化成肥料だけでは、ハクサイの収穫期まで生育に必要な窒素肥効が維持できないためと考えられる。

ハイパーCDUと石灰窒素の組合せでは、定植後約2週間の初期生育が、慣行区に比べて劣った。これは、施肥後約3週間では、ハイパーCDUや石灰窒素の窒素肥効が、速効性である化成肥料に比べて劣るためと推察される。しかし、収穫期における球重が慣行区と同であったことから、生育中後期の窒素肥効が収量確保につながったと考えられる。

ハクサイの乾物生産の増加に及ぼす施肥窒素の効果は、生育初期から認められ、施肥窒素の効果が最大となる時期が結球期から収穫期である¹⁾との報告がある。本試験では、2006年度における生育初期の葉長、葉幅の長さと同1回目の追肥(基肥施肥後20日頃)までの土壤中無機態窒素量の推移および2007年度における収量と結球開始期である2回目の追肥(基肥施肥後40日頃)から収穫期までの土壤中無機態窒素量の推移をみると、ハクサイの生育に適した窒素肥効であったと考えられた。また、ハイパーCDUの種類や肥

表7. ハイパーCDUの利用と労働時間

試験区名	労働時間 (時間/10a)		
	基肥	追肥	合計
ハイパーCDU	4	0	4
慣行	4	4	8

注) 和歌山県農業経営モデル指標より算出

料の組合せの違いは、生育初期における葉色や窒素含有率に影響しなかった。

以上のことから、慣行と同等の収量を得るためには、ハイパーCDU短期を用いる場合は、速効性の化成肥料より肥効期間が長い石灰窒素²⁾を施用する。また、ハイパーCDU中期を用いる場合は、化成肥料、石灰窒素のいずれとの組合せにおいても、慣行と同等の収量が得られる。これらの組合せにより、追肥作業のいらぬ窒素成分を20%削減した全量基肥施肥による秋冬どりハクサイの栽培が可能となる(表7)。

5. おわりに

秋冬どりハクサイ栽培において、ハイパーCDU

を用いることで、窒素肥料を慣行比の20%削減しても慣行と同等の収量が得られることが明らかとなった。また、基肥全量施肥のため、追肥作業の省力化も可能となった。しかし、ハイパーCDUは窒素の単肥肥料であるため、リン酸やカリを含んだ製品の開発が、現地への普及を促すものと期待される。

参 考 文 献

- 1) 山田和義ら(1996) 施肥窒素に対するハクサイの乾物生産、養分吸収及びゴマ症の発生とその品種間差. 長野県中信農業試験場報告. 13.
- 2) 下野勝昭(1987) 石灰窒素. 単肥・窒素肥料. 一般化学肥料13-14. 農業技術体系土壤施肥編7-1.

ジェイカムの肥料で豊かな実り。

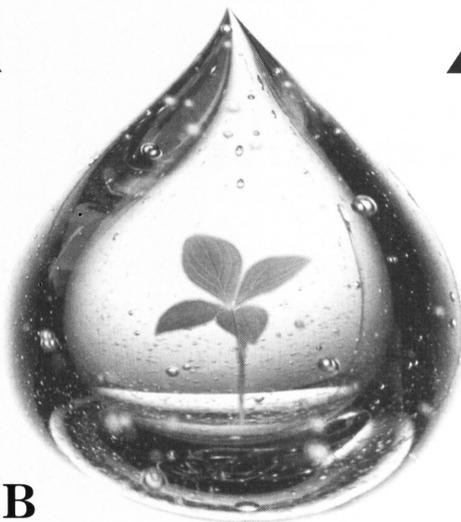
地球にやさしく、作物にちから強く。

コーティング肥料

LPコート® エムコート®
エコロング®
苗箱まかせ®

緩効性肥料

CDU®
ハイパーCDU®
IB®(アイビー®)
スーパーIB® グッドIB



化成肥料

燐硝安加里® 硝燐加安
硫加燐安 燐加安

培土

園芸用育苗培土
与作®
苗箱りん田®
水稻用育苗培土

発売:  **ジェイカムアグリ株式会社**

〒101-0041
東京都千代田区神田須田町2丁目6番6号
TEL.03-5297-8906 FAX.03-5297-8908