

ハイパーCDUの全量基肥施肥による キャベツ畑からの亜酸化窒素の発生削減

ジェイカムアグリ株式会社 九州南部支店

顧 問 郡 司 掛 則 昭

I はじめに

温室効果ガスの発生は地球温暖化の進行とそれに伴う異常気象の発生と深く関係することから、多くの方が関心をもっている問題です。温室効果ガスとしては二酸化炭素が最もよく知られていますが、農業分野においては水田ではメタンガス、畑では亜酸化窒素の発生が問題です。どちらも二酸化炭素と同じ温室効果ガスですが、亜酸化窒素は二酸化炭素の310倍、メタンガスの15倍くらい地球温暖化を進める力が強いことから亜酸化窒素の発生を防止する技術の開発が急がれています。

この亜酸化窒素の発生状況や発生メカニズムについては、今までに多くの知見が得られていますが、残念ながら畑から発生する亜酸化窒素を効果的に削減できる技術は確立されていません。

ここでは、キャベツ栽培において緩効性窒素肥料であるハイパーCDUの施肥が亜酸化窒素の発生を削減する効果があることがわかりましたので、その内容について紹介します。

II 試験方法

1) キャベツに対する施肥試験

黒ボク畑（厚層多腐植質黒ボク土、熊本県合志市）において、試験規模1区40.8m² (6.0m×6.8m)

として春と秋の年2回キャベツの施肥試験を行いました。品種は麗峰1号を用い、栽培は熊本県の耕種基準に基づいて実施しました。

施肥法はキャベツの施肥基準（窒素：リン酸：加里＝24：20：20kg/10a）に基づいて窒素肥料として尿素を用いた慣行施肥区とハイパーCDUを用いた試験区を設けました（表1）。慣行施肥は基肥と追肥の分施肥体系で行いました。一方、ハイパーCDU区は窒素施肥量を慣行施肥と同量、20%および40%減肥した区を設け、いずれも全量基肥施肥で行いました。ハイパーCDUは従来のCDUに肥効調節の機能を付与した緩効性窒素肥料です。窒素の肥効によって短期、中期、長期の3つのタイプがありますが、この試験では長期タイプを用いました。リン酸および加里は各区共通で苦土重焼リンおよび硫酸加里を用いて施肥しました。

2) 亜酸化窒素の測定

亜酸化窒素発生量の測定はクロードチャンバー法で行いました。写真1に示すように、特製容器（塩化ビニル製チャンバー）を施肥、畦立て後に畑の地表面にかぶせて一定時間放置し、容器内の空気をガス採取用注射器で採取し分析を行いました。亜酸化窒素ガスはガスクロマトグラフを用いて同じサンプルを3回繰り返して分析し、亜酸化窒素発生量を平均値として求めました。

測定期間は2006年春作開始から2007年春作終了までの1年以上で、栽培期間中は1週間、栽培終了後は2～3週間に1回の頻度で測定しました。

表1. 試験区の構成

試験区	基 肥			追 肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
慣行施肥	12	20	10	12	10
ハイパーCDU標準	24	20	20	0	0
ハイパーCDU20%減肥	19	20	20	0	0
ハイパーCDU40%減肥	14	20	20	0	0

注1) 慣行施肥の窒素は尿素を使用した。

注2) リン酸および加里は苦土重焼リンおよび硫酸加里を用いた。

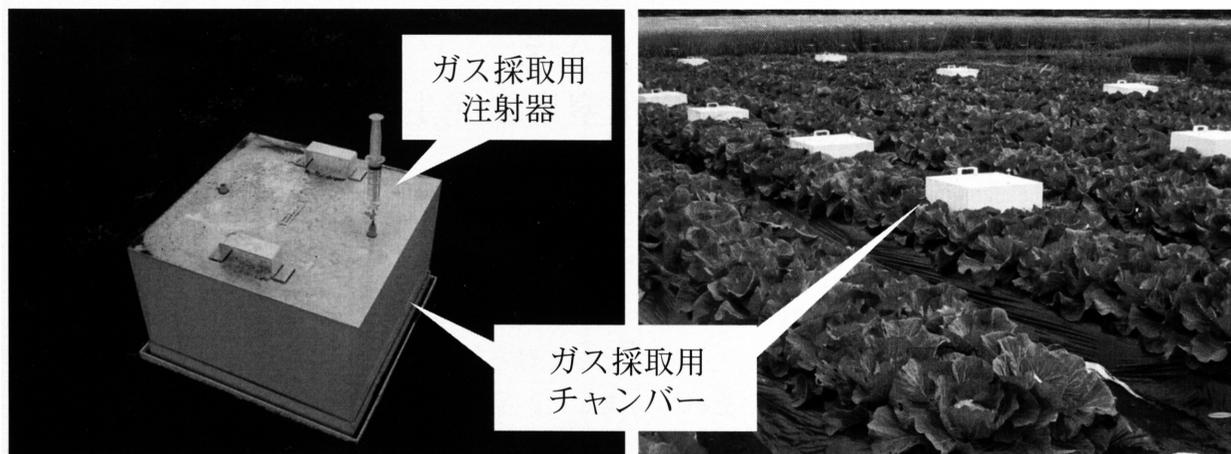


写真1. ガス採取用チャンバーとキャベツ畑における設置状況

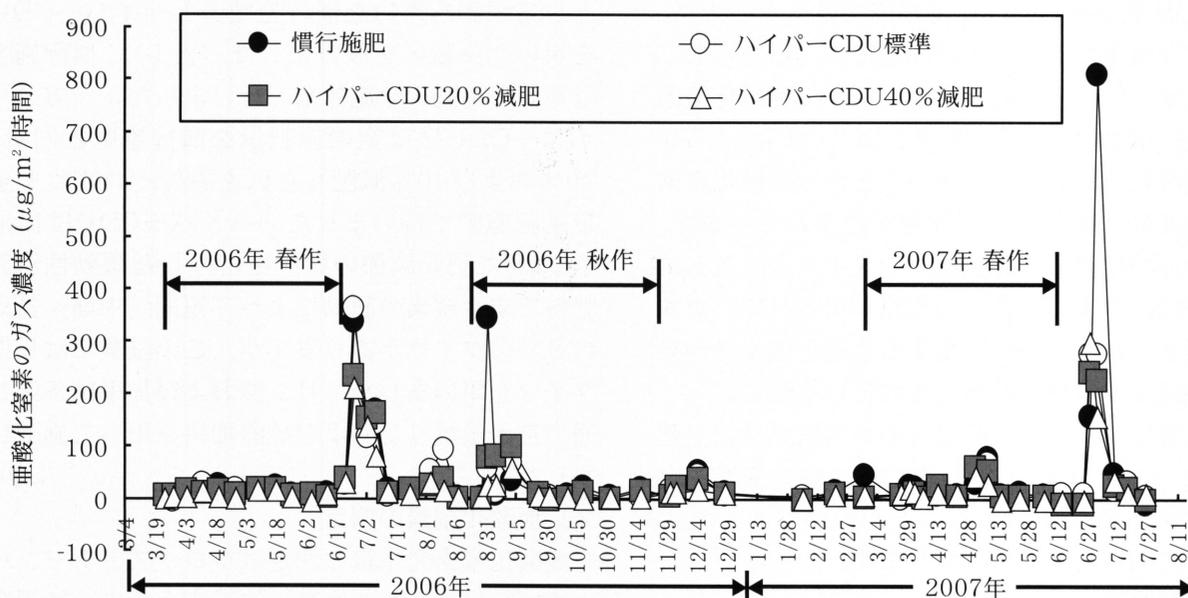


図1. 畑から発生する亜酸化窒素の濃度変化 (2006, 2007年)

III 結果

1) 畑からの亜酸化窒素の発生パターン

図1は亜酸化窒素の濃度変化を1時間、1m²当たりのµg (百万分の1グラム) で表しています。図1において、9月定植のキャベツ秋作では施肥直後に亜酸化窒素が高い濃度であることを示す大きなピークが見られますが、3月下旬に定植する春作では施肥直後よりも収穫後に大きなピークが認められます。

このように畑における亜酸化窒素の発生はキャベツの作型によって大きく異なるパターンであることが明らかです。では、なぜ作型によって発生

パターンは異なるのでしょうか。これには亜酸化窒素の発生メカニズムが関係しています。

2) 亜酸化窒素の発生メカニズム

亜酸化窒素の発生メカニズムについては、肥料や有機物の窒素の一部が土壤中で‘硝化’と‘脱窒’の過程で亜酸化窒素に変化することが明らかにされています。ここで‘硝化’はアンモニア態窒素が硝酸態窒素に変わる過程、脱窒は硝酸態窒素が窒素ガスに変わる過程を意味しています。亜酸化窒素の発生が多いかどうかは肥料や有機物など施肥窒素量が多いこと、温度や土壌水分が高いことによって左右されます。

このことから、秋作において施肥直後に亜酸化窒素が増加する理由は、9月の温度が高い時期に肥料窒素が一度に施肥されたため‘硝化’により亜酸化窒素が多く発生したと考えられます。一方、春作収穫後における亜酸化窒素の急激な増加は、キャベツ残渣（有機物）が多量に土壤に施用されたため土壤中の施肥窒素量が増加したことに加え、収穫期が高温で多雨の気象条件であるため‘硝化’と‘脱窒’が盛んに起こり発生量が増

えたと考えられます。

3) ハイパーCDUは亜酸化窒素の発生削減に有効

施肥法の違いは亜酸化窒素の発生に大きく影響します。すなわち、図1においてハイパーCDUと慣行施肥の窒素施肥量が同じ場合、慣行施肥区よりもハイパーCDU施肥区の方がいずれの時期でも亜酸化窒素の発生は少ないことが分かります。これはハイパーCDUを20%あるいは40%の減肥によってさらに少なくなる傾向が認められます。

図1

施肥法による亜酸化窒素発生量の違いを比較するために、図2に作型別および年間の亜酸化窒素発生量を示しました。ここで、春作および秋作は施肥日から次作開始前までの亜酸化窒素発生量、年間はその合計を表しています。

亜酸化窒素の発生量は、施肥法に関わらず春作の方が秋作よりも高いのですが、いずれの作型においてもハイパーCDUを施肥することによって低くなること分かります。特にハイパーCDUを慣行施肥より

も40%減肥した場合、発生量の低下は顕著です。

このことから、ハイパーCDU施肥は畑からの亜酸化窒素発生量を慣行施肥に比べて1年間の平均で約36%、減肥した場合は50%以上削減できることが分かりました。

4) なぜハイパーCDUは亜酸化窒素発生を抑えられるのか

ハイパーCDU施肥によって亜酸化窒素の発生が抑えられる理由はハイパーCDUのもつ肥効調節の機能によるものです。この肥料は土壤に施肥されると生育期間を通してゆっくりと分解しながら窒素を供給するので、土壤

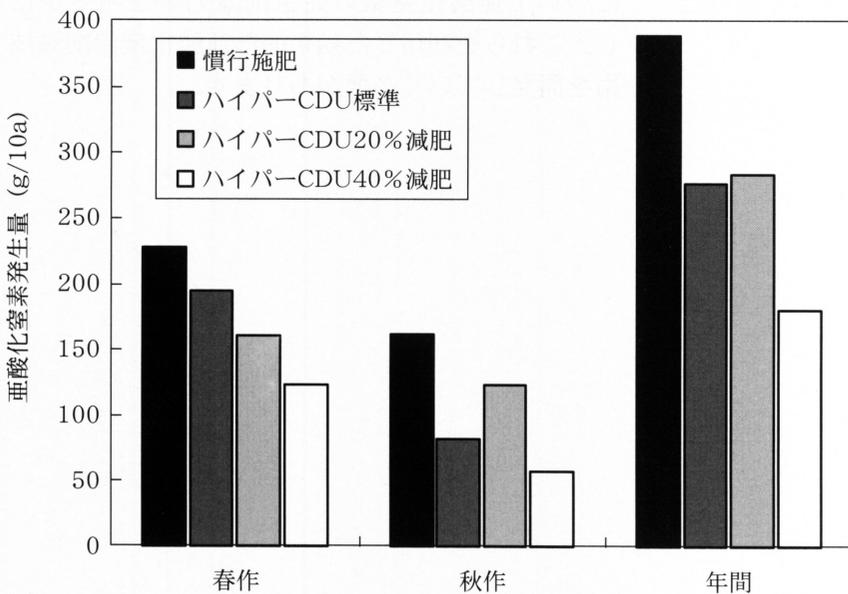
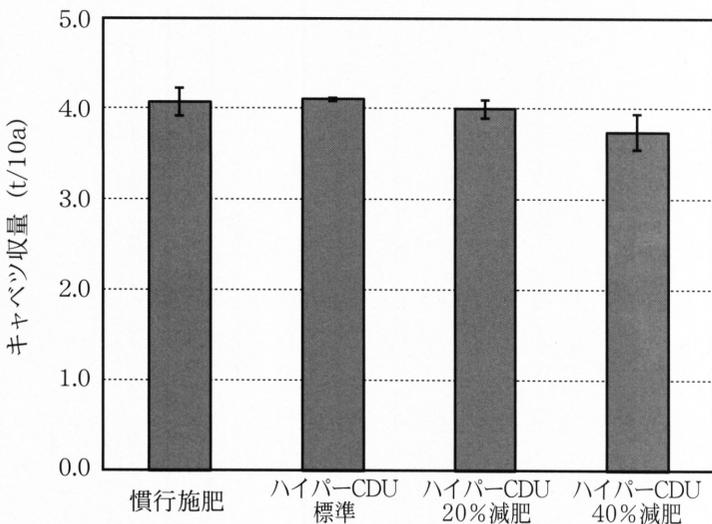


図2. 作型別および年間の尾亜酸化窒素発生量



注) 数値は春2作、秋1作の平均値、垂直バーは標準偏差を示す。

図3. ハイパーCDUを施肥した場合のキャベツ収量

中の無機態窒素が常に低い状態であるため‘硝化’や‘脱窒’が進みにくく亜酸化窒素が発生しにくいと考えられます。

5) ハイパーCDU施肥とキャベツ収量

畑から発生する亜酸化窒素を減らすことはできるのですが、肝心のキャベツ収量はどうでしょうか。図3に示すように、春作および秋作キャベツの平均収量はハイパーCDUを施肥基準に従って施肥した場合は勿論ですが、20%あるいは40%を減肥した場合でも慣行施肥と同じ4t/10a程度の収量が得られており、収量性の面からも優れた施肥法であると言えます。

IV まとめ

黒ボク畑のキャベツ栽培においてハイパーCDU施肥が亜酸化窒素発生に及ぼす影響について調べました。その結果、ハイパーCDUを慣行施肥量から20~40%減肥する施肥法は、強い温室効果をもつ亜酸化窒素の発生量を30%以上削減できる上に、慣行施肥と同等のキャベツ収量が得られることが明らかになりました。

今後、ハイパーCDUと同じ肥効調節機能をもつLPコート、エムコートやロングなどの被覆肥料について亜酸化窒素の発生削減効果を明らかにし、これらを利用した効果的な亜酸化窒素削減技術を開発していく必要があります。