

## 緩効性窒素肥料を用いた春キャベツの施肥効率向上

神奈川県農業技術センター  
三浦半島地区事務所研究課

主任研究員 高 田 敦 之

### 1 はじめに

神奈川県南端に位置する三浦半島には、約1,800haの耕地があり、温暖な気象条件や消費地に近いというメリットを活かして、全国有数の冬ダイコン、春キャベツの産地が形成されている。ダイコンで100年、キャベツで50年以上の歴史があるが、長期に渡る連作を支えているのが腐植に富んだ黒ボク土で、物理性・化学性に優れ、CECが高く、各種微量元素を豊富に含んでいる。また、牛ふん堆肥を主体とした有機物の積極的投入により地力増進にも努めてきたが、近年、農業分野においても環境への配慮が強く求められるようになり、硝酸性窒素の地下水汚染などが問題になっている。神奈川県では、以前より「作物別施肥基準」を作成し、各作物が健全に生育するために必要な肥料分量を示し、土壌診断と合わせて適性施肥の指導を行っているが、肥料高騰対策も含め、より一層の減肥が求められている。

そこで、新たに開発された緩効性窒素肥料「グッド I B」を用い、比較的施肥量の多い春キャベ

ツについて、窒素成分の流亡を減らす環境負荷軽減効果および追肥を不要とする省力効果について検討を行ったので、その概要を紹介する。

### 2 「グッド I B」の特性

配合用緩効性窒素肥料として開発された「グッド I B」は、主に以下のような特性を有す。

- ①主成分…IBDU (イソブチリデンジウレア)。I Bに硬化剤を加えて肥効を長期化させた「スーパー I B」に溶出促進材を分散混入させることで、初期肥効を高めている。
- ②粒径…2～4 mm
- ③溶解性…極めて難溶
- ④外見…白色真球状 (図1)
- ⑤分解性…土壤中で完全に分解、消失
- ⑥肥効期間…60～70日 (畑：25℃一定条件)

### 3 試験方法

#### (1) 試験場所

神奈川県農業技術センター三浦半島地区事務所内露地圃場・多腐植質黒ボク土

#### (2) 試験概要

グッド I Bを用いた肥効試験を2006～2008年度まで次の3作型で実施した。

##### 1) 早春キャベツ

品種：‘春々丸’ (日本アグリ)

播種・定植：2006年9月1日、9月28日

収穫：2007年1月16日～2月2日

##### 2) 4月どり寒玉系キャベツ

品種：‘T-520’ (タキイ)

播種・定植：2007年8月22日、9月18日

収穫：2008年4月4日

##### 3) 春キャベツ

品種：‘金系201号’ (サカタ)

播種・定植：2008年9月29日、10月28日

収穫：2009年2月12日～26日

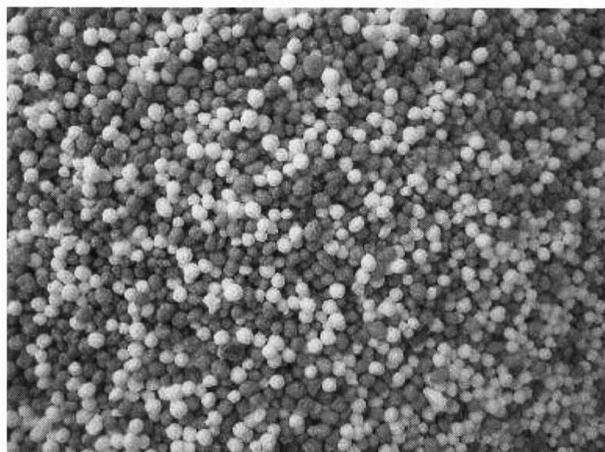


図1. 「グッド I B入り複合30」の外観

注) N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 10 : 10 : 10

(3) 施肥設計

年により多少の違いがあるが、緩効性肥料区(グッドIB, スーパーIB)は全量基肥施用, 慣行区は基肥50%, 残り50%を追肥2回で施用する設計となっている(表1)。

表1. 試験区の構成(2006)

	施肥窒素量 (kg/10a)		
	基肥	追肥1	追肥2
グッドIB区	20	0	0
グッドIB+スーパーIB区 <sup>z</sup>	20	0	0
グッドIB局所施用区	20	0	0
慣行区 <sup>y</sup>	10	5	5
無窒素区	0	0	0

z: グッドIB, スーパーIBは窒素比率1:1で配合。

y: 基肥は尿素入り燐加安ポリホスS002P, 追肥はNK2号を使用。

(4) 調査項目

生育, 収穫量, 栽培跡地土壌の層位別無機態窒素, グッドIB埋設試験による窒素無機化率等。

(5) 気象条件

グッドIBの溶出に影響すると思われる地温および9~12月の降水量の推移は, 次のとおりである(図2, 表2)。

4 結果および考察

3カ年3作型で検討を行ったが, 本報では, 三浦の慣行栽培である早春キャベツ(2006)および春キャベツ(2008)を中心に紹介する。

(1) 窒素無機化パターン

埋込時期の異なる3カ年の無機化パターンを比較すると, 年により若干の差がみられた(図3)。埋込30日後の窒素無機化率をグラフから読み取ると, 9月11日埋込(2007)で約35%, 10月3日埋込(2006)で約60%, 11月10日埋込(2008)で約50%となった。平均地温が15℃以下となる11月10日埋込でも溶出が安定していた反面, 地温が25℃前後と高く, 十分な降雨があった9月11日埋込で初期溶出が少なかった(原因は不明)。また, 11月10日埋込のスーパーIB(2008)の埋込30日後の無機化率は約30%で, グッドIBの初期溶出はスーパーIBの約1.7倍だった。慣行栽培では, 窒素成分の50%を基肥, 残りを2回の追肥で25%ずつ施用しているが, 早春キャベツ(2006)を例にとると, グッドIBの無機化割合は, 1回目の追肥時期で68.8%に達しており, 慣行栽培と比較するとやや初期溶出に偏重していると考えられた(表3)。

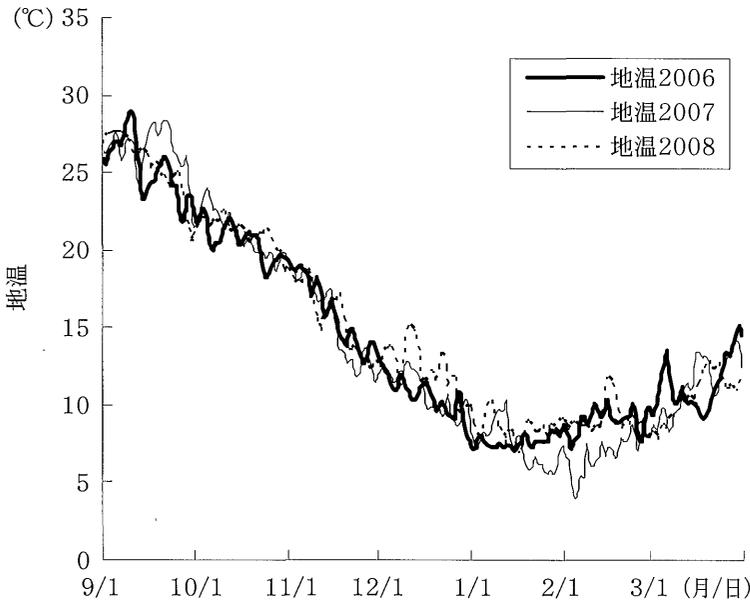


図2. 地温の年度別推移

表2. 9~11月の旬別降水量推移 (mm)

	9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
2006	36	26	26	92	0	94	13	59	43	36	26	26
2007	97	76	26	9	11	98	21	0	1	97	76	26
2008	17	100	57	70	11	56	8	2	63	17	100	57

(2) 収量および施肥窒素利用率

早春キャベツ (2006) におけるグッド I B 区の結球重は1,474g, 10a収量が7,583kgとなり,

慣行区と同等であった (表4)。また, 外葉の窒素吸収量が慣行区より有意に少なかったが, これはグッド I Bの初期溶出が多く, 結球肥大期後半

の溶出量が不足したためと推察されるが, 収量や施肥窒素利用率への影響は認められなかった。なお, グッド I B+スーパー I B区についても, 慣行およびグッド I B区と全項目において同等の結果であった。

春キャベツ (2008) についても同様に, グッド I B 区の結球重, 10a収量, 窒素吸収量, 施肥窒素利用率は, いずれも慣行区, グッド I B+スーパー I B区と同等であった (表5)。

いずれについても10a収量および施肥窒素利用率に大きな差がないことから, グッド I Bの全量基肥施用により追肥の省力化とともに慣行並の収量性を確保できると考えられる。

ただし, 収穫時期別の収量をみてみると, 早春キャベツ (2006) では, グッド I B 区の早期収量が少なく, 収穫時期が最大で約2週間遅れた (図4)。これ

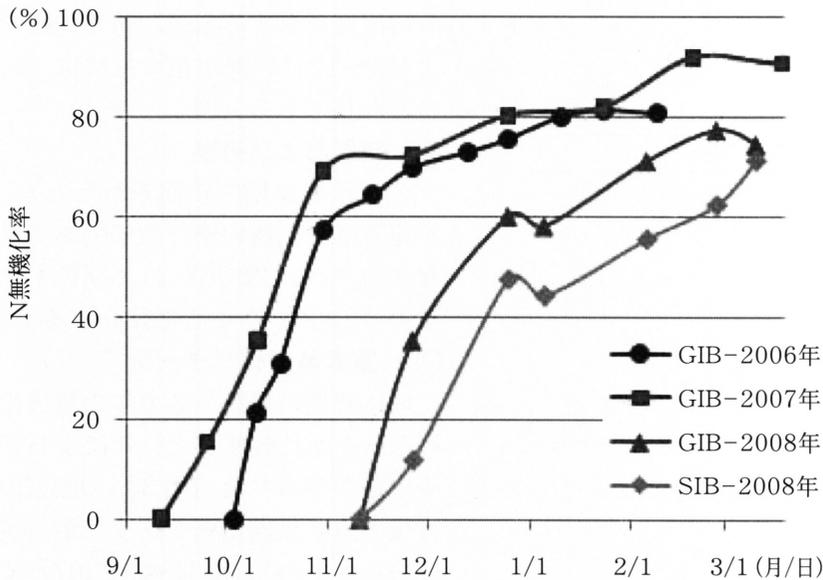


図3. グッド I Bの窒素肥効パターン  
注1) GIB:グッド I B, SIB:スーパー I B  
注2) 埋込位置は, 地表面から15cm地下

表3. グッドIBの窒素無機化率推定値と慣行施肥体系との比較 (2006)

項目	慣行区追肥 (1回目)		慣行区追肥 (2回目)		収穫開始	
	定植後 日数	N無機化率 <sup>z</sup> (%)	定植後 日数	N無機化率(%)	定植後 日数	N無機化率(%)
無機化率	26	55	41	62	100	80
無機化割合 <sup>y</sup>	—	68.8	—	77.5	—	100

z: 埋込試験結果のグラフ直読による埋込後総無機化率の推定値。

y: 収穫開始時における無機化率に対する割合 (%)。

表4. グッドIBが早春キャベツの収量に及ぼす影響 (2006)

	株重 (g)		10a収量 (kg)		窒素吸収量 (kg/10a)		施肥窒素 利用率(%)
	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	
グッドIB区	1474a	681a	7583a	3504a	18.2a	14.2a	77.6a
グッドIB+スーパーIB区	1494a	704a	7686a	3619a	18.0a	14.9ab	80.1a
慣行区	1504a	726a	7737a	3732a	18.1a	15.4b	83.1a
無窒素区	804b	535b	4135b	2752b	8.7b	8.2c	—

注) 施肥窒素成分量は20kg/10a。栽植密度は5144株/10a。

異なるアルファベット間には5%水準の有意差があることを示す (Tukey検定)。

表5. グッドIBが春キャベツの収量に及ぼす影響 (2008)

	株重 (g)		10a収量 (kg)		窒素吸収量 (kg/10a)		施肥窒素利用率(%)
	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	
グッドIB区	1005a	523a	5971a	3107a	14.5a	9.9a	42.8a
スーパーIB区	984a	512a	5846a	3042a	15.5a	10.2a	48.3a
慣行区	967a	544a	5745a	3232a	15.2a	10.4a	47.6a
無窒素区	531b	421b	3155b	2501b	7.9b	6.2b	—

注) 施肥窒素成分量は24kg/10a。栽植密度は5941株/10a。

異なるアルファベット間には5%水準の有意差があることを示す (Tukey検定)。

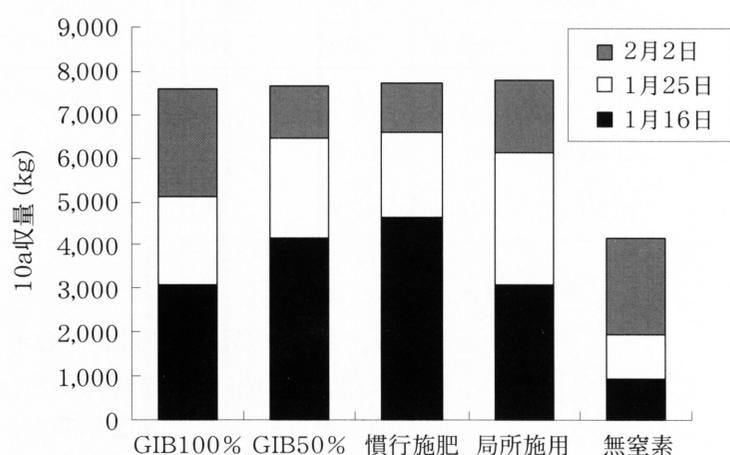


図4. 収穫時期別の10a収量 (2006)

についても、結球肥大期の窒素量不足が影響したと考えられ、初期の肥効があるグッドIBと肥効期間の長いスーパーIBを配合することで、慣行



図5. 局所施用区の施肥状況 (2006)

区に近い肥効パターンになり、収穫時期の遅れが解消されると推察される。

### (3) グッドIBの局所施用効果

グッドIBの全面全層施肥に対し、局所施用区では、深さ15cm程度の溝にグッドIBを施用し、両区とも全量基肥とした (図5)。

その結果、早春キャベツ、春キャベツの結球重、10a収量、窒素含有率はいずれも同等だったが、窒素吸収量、施肥窒素利用率は局所施用区が有意に高かった (表6,7)。これ

は、後述するように、局所施用区では窒素流亡が少なく、表層により多く残存している無機態窒素を吸収したためと推察される。

### (4) 収穫後の残存窒素量

栽培跡地土壌の層別別無機態窒素を調べたところ、グッドIBを使った区の施肥由来残存窒素量がいずれも慣行区に比べて多く、特に局所施用区の表層 (0-15cm) に多かった (図6)。各区の窒素吸収量が同程度であることから、グッドIBを使った区は慣行区に比べて下層への窒素溶脱量が少ないと推察される。また、グッドIB区やグッドIB局所施用区では、慣行区に比べて残存窒素が3~5kg/10a多くあることから、施肥法の工夫などによりさらなる減肥の可能性があると考えられる。

表6. グッドIBの局所施用が早春キャベツの収量に及ぼす影響 (2006)

	株重 (g)		10a収量 (kg)		窒素含有率 (%)		窒素吸収量 (kg/10a)		施肥窒素利用率(%)
	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	
局所施用	1518a	723a	7810a	3719a	2.07a	3.02a	18.9a	16.3a	91.9a
全面施用	1474a	681a	7583a	3504a	2.04a	2.84a	18.2a	14.2b	77.6b
無窒素区	804b	535b	4135b	2752b	1.55b	1.86b	8.7b	8.2c	—

注) 施肥窒素分量は20kg/10a。栽植密度は5144株/10a。

異なるアルファベット間には5%水準の有意差があることを示す (Tukey検定)。

表7. グッドIBの局所施用が春キャベツの収量に及ぼす影響 (2008)

	株重 (g)		10a収量 (kg)		窒素含有率 (%)		窒素吸収量 (kg/10a)		施肥窒素利用率(%)
	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	結球	外葉	
局所施用	945a	506a	5614a	3006a	4.02a	3.87a	16.8a	10.7a	55.9a
全面施用	1005a	523a	5971a	3107a	3.63a	3.43a	14.5b	9.9a	42.8b
無窒素区	531b	421b	3155b	2501b	2.9b	2.53a	7.9c	6.2b	—

注) 施肥窒素分量は24kg/10a。栽植密度は5941株/10a。

異なるアルファベット間には1%水準の有意差があることを示す (Tukey検定)。

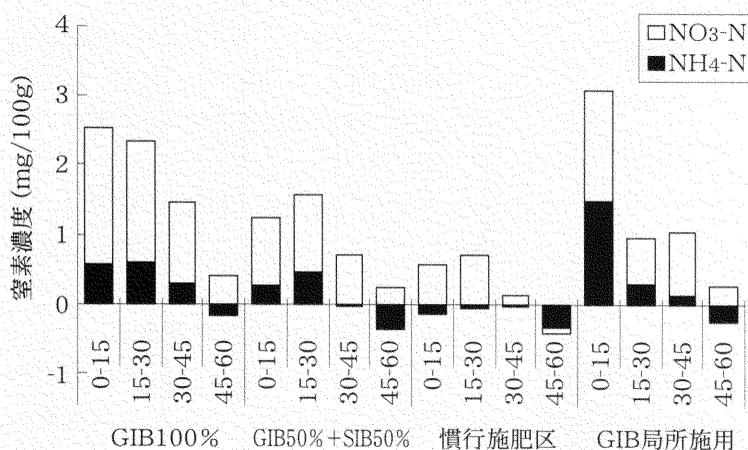


図6. 栽培跡地土壌の施肥由来の無機態窒素 (2006)

注) キャベツ収穫後に採土した層別土壌中の無機態窒素濃度について無窒素区との差から作成。

## 5 おわりに

グッドIBの全量基肥施用は、慣行施肥と同等の収量性を有し、追肥の省力化も可能になることがわかった。また、下層への窒素流亡が軽減され、さらに局所施用することで施肥窒素利用率も

高まり、さらなる減肥の可能性も示唆された。グッドIBの特性から、低温期でも安定した肥効を示すが、初期溶出量が比較的多いため、定植から収穫まで110~120日を要す早春キャベツおよび春キャベツにおいては、肥効期間の長いスーパーIB等と配合することで後半の肥効を維持し、収穫時期の遅れも解消できると考えられた。導入する産地の土壌や作目の特性に合った配合割合を検討し、できるだけ無駄な施肥をやめることにより、環境負荷軽減とともにコスト低減、省力化が図られ、農業経営の維持、発展に寄与することを期待したい。

## 参 考 文 献

- 1) 岡本保：低温期の作型における施肥管理，農業技術体系<追録第27号・2002年>第7巻 97-100