

「苗箱まかせ」の開発の狙いと普及について

ジェイカムアグリ株式会社

常勤顧問 佐藤 健

1. はじめに

日本の農業の歴史を紐解くと、新しい資材や機材が農法を進歩させてきたといえる。水稲作での具体例として、牛馬から耕運機やトラクターへ、育苗では油紙から農業用ビニールへ、人手での田植えから田植え機へ、人手での除草作業から除草剤散布での処理へ、収穫作業は人手での刈り取りと天日乾燥からコンバイン刈り取り後に燃料使用での強制乾燥などへと、まさに農業従事者の労働負担を小さくした進歩でもある。

このような農法の変化の中で、肥料は単肥使用からチッソ、燐酸、カリの成分が一粒の中に均一に含まれる化成肥料へ、更には肥効期間を長くした緩効性肥料 (IBDU, CDU, UFなど) へと進化し、今日的には肥料の粒を樹脂で被覆することにより作物の生育に適合する養分供給を自在にできる肥効調節型肥料へと技術革新がなされている。

このように機能性の高い資材や機材の出現により、農家の作業負担の軽減や省力化がなされるのみならず、収量の安定化、品質の向上なども併せてなしている例が多い。これらの資材や機材の開発の動機付けは、農家の作業改善要望や農産物の収量向上や品質向上へのチャレンジ精神に負うところが大きいといえる。ここで紹介する「苗箱まかせ」も上記のような背景の中で生まれたものである。

2. 昭和60年当時の水稲施肥体系

筆者が肥料関係の仕事に従事したのは、昭和60年にチッソ旭肥料(株) 東北支店の宮城県担当のセールスマンから始まった。当時、宮城県ではササ

ニシキが主力品種で作付け率は約80%と高く、慣行栽培の施肥基準は次のようであった。

(1)育苗時の施肥管理

基肥は化成肥料をN1.5g/箱、追肥は1回当たり1gを15、25日後に計2回施肥する。育苗法はハウス中苗で育苗日数は35日を基準とする。追肥の肥料は、追肥専用の液肥または硫安溶解液などを使用する。

問題としては、追肥として使用する液肥の希釈倍率の間違いによる肥料焼けや散布ムラなどの発生が認められ、当時農協は育苗指導会を実施していた。

(2)本田における施肥管理

本田では基肥量をN4.8kg/10a、追肥量をN合計量で1～3kg/10a、追肥回数は1～3回とする。追肥はNK化成で、施肥時期は減分期追肥、開花後追肥などが主体であった。

問題としては、特に追肥の施肥時期と施肥量の判断が難しいことである。このため県が指導基準を毎年発表し普及所や農協の指導員が忙しく現地指導会(畦道指導会)を実施していた。

3. 新しい施肥法の登場

水稲主体の農家経営から受託などによる規模拡大や複合経営が進み農家の労働配分が必要となり、省力化資材の需要が徐々に高まった。緩効性肥料 (IB) やコーティング肥料 (ロング, LPコートなど) の実用化研究が進展して東北地方では新しい施肥法の本格的な普及が昭和62年頃から始まった。

(1)育苗時の施肥管理

コーティング肥料のロング424-M100を苗箱当り50g併用する施肥法により、育苗期間(35日)にロングからの窒素溶出は2gN/箱(溶出率約30%)となり、苗体のN濃度が4%以上の適正養分を確保できる健苗が生産できた^{1~3)}。残りの肥料分は、本田移植後に溶出し活着を促進する効果があるという農家の声が多かった。

(2)本田における施肥管理

東北地方では、複数回の追肥が主流であったが、追肥を省力化する施肥法として、山形県の田中信幸氏がLPコート70タイプを活用した「早期穂肥1回施肥法」を考案した。この施肥法は出穂の30~40日前にLPコートを施用するものであり、省力的追肥法として普及した⁴⁾。青森県では深層追肥がLPコート40タイプへ、宮城県では40、70タイプが普及した。更に、省力型施肥法として、追肥一回施肥法から全量基肥一回施肥法へと施肥技術の進歩がみられている^{5~8)}。

全量基肥一回施肥法は追肥が省略できる画期的な施肥技術であり、稲の養分吸収パターンに合致するような養分溶出がコーティング肥料のできるからであり、肥効調節型肥料と言われるゆえんでもある。全国(東北地方)での現在の普及率は約40%程度と推察されている。

4. 苗箱施肥開発の動機づけ

(1)背景

昭和60年に宮城県担当になった筆者は、上述の育苗関係でコーティング肥料を施用する「育苗一発施肥」の開発に力を注ぎ、施肥技術として宮城県の指導基準となり且つ他社とのタイアップにより専用肥料化もできた。この施肥技術は全農推奨の寒冷地での健苗育成技術として東北他県にも普及拡大した⁹⁾。

本田施肥関係では、昭和62年に東北で最初に本田基肥一回施肥体系を技術的に完成させ普及

を開始したのが岩手県である⁹⁾。化成肥料とLPコート100タイプをブレンドした「エルピー505(15-20-15)」であり、くみあい肥料よりテレビコマシャルを行うという華々しいデビューであった。この肥料は、その頃普及が始まった側条施肥田植え機にも対応できるものであった。

(2)有効茎歩合の高い稲作りとの出会い

当時、宮城県はササニシキが主品種で、倒伏させずに多収穫をなしうるかの栽培技術を熱心に追求していた。その中で、宮城県北部の志波姫町農協(現在、JA栗っこ)は特に熱心で、全量一等米出荷を実現していた。その基本は有効茎歩合の高い稲作りであり、無効茎を作らない方法として深水管理や分けつを抑制する薬剤の散布などを積極的に活用していた。

また、東北大学農学部作物学研究室の故星川清親教授が「への字農法」を多収穫施肥技術として推奨していた。この農法は稲の生育に合わせて追肥を小まめに行う多数回施肥であるが、施肥労力が大変で本格的な普及技術にはなりえなかった。しかし、無効茎発生を抑える手法として、作物の生育に合わせて肥料分を適量供給するという点はコーティング肥料の施肥技術の開発に大変参考となった。

(3)農家の要望

宮城県名取市の大友氏より、育苗箱にロングを50g/箱施用する効果は大きいので、施用量を500g以上にして側条肥料を省略できないかとの問いがあった。当時大友氏は側条田植え機を導入していたので、田植え時に育苗箱と肥料を水田に同時に運び込むのは負担の大きい作業であり、且つ多湿時や降雨時の肥料固結発生にも苦勞していた。

(4)実用化の確認試験

大友氏の問いを農家需要と受け止めた筆者は、まず当時販売を開始したシグモイドタイプで予備試験を行い、可能性を確認した。苗箱に多量に施

肥して肥料焼けを起こすことなく苗が育つには、肥料の初期溶出が極度に小さいことが必須条件であったが、当時の研究所のパイロットでの製造品は苗箱施肥に耐え得るものであった。研究所の試作品で確認試験を繰り返した後に実用化試験に入り、東北大学農学部の川渡農場の佐藤徳男技官⁹⁾や秋田県農業試験場大潟分場の金田吉弘氏（現秋田県立大学教授）に提案した（図1）。特に、金田氏は不耕起栽培の施肥改善として積極的に取り上げ、農家の研究会（0-LISA）との連携で実用化の確認と施肥の体系化及び基礎となる肥料効果を明確にまとめあげている¹⁰⁾。

(5) 苗箱施肥の本格的な普及

秋田県大潟村で不耕起栽培に取り組んでいた農家のグループ（0-LISA研究会）と金田吉弘氏らの実用化試験が数年間実施され、平成4年

（1992年）に4トン（現在のN400-100）の初販売となった。また、大潟村農協は一般の代掻き水田への適用試験を実施し、追肥省略型の省力施肥法としての評価を獲得していった。大潟村の農家の平均栽培面積は約15haで春先のプロードキャスターでの散布、夏季の炎天下での追肥作業は大変な苦勞をともなっていたので、苗箱施肥は農家から高い評価をえた。さらに肥料コストや収量の安定性も好評価を受け、現在大潟村での普及率は約60%程度と言われている。

東北地方で最初に県の施肥基準に採択されたのが秋田県であり、更に東北の他県でも評価され現在の普及に繋がっている。また、秋田県から省力化施肥技術として国に申請されて農水省の推奨施肥法としても採択されている。

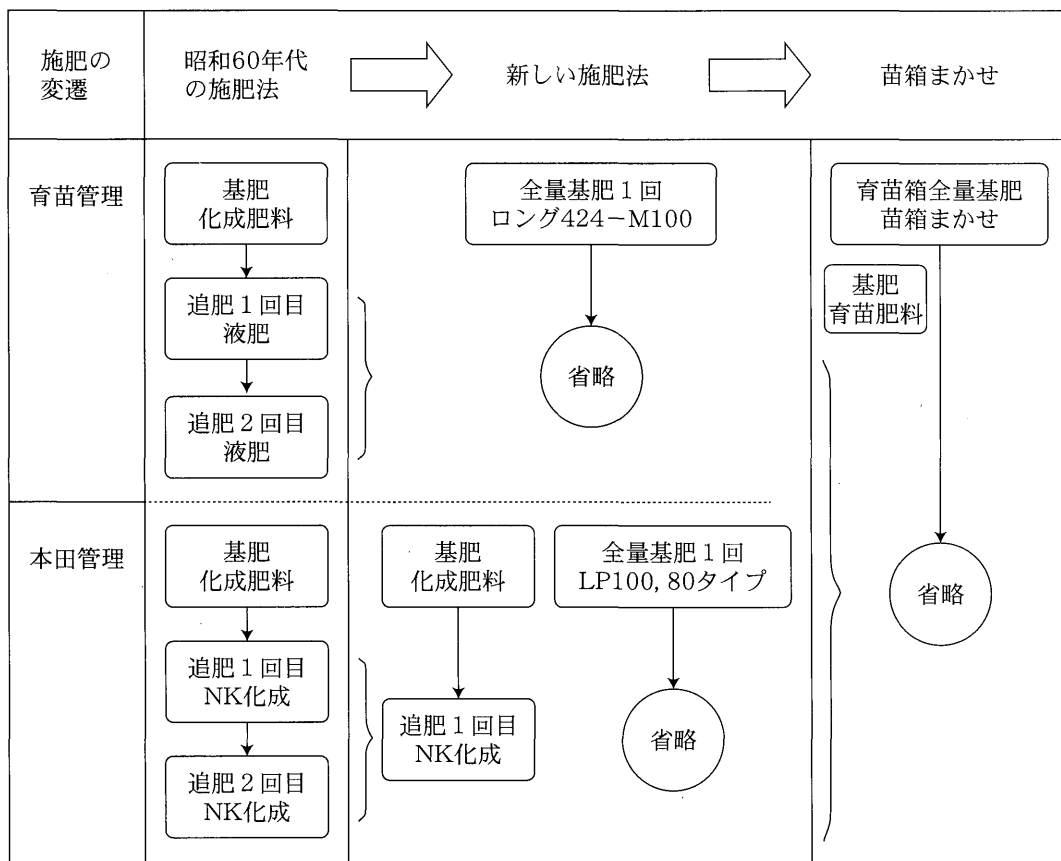


図1. 東北地方における水稻施肥内容の変遷

5. 苗箱施肥の内容と特徴

(1) 苗箱まかせによる育苗箱全量施肥法の基本

有効茎歩合の高い稲で安定収量と高品質の確保、同時に施肥の省力化が図れる施肥技術として筆者が考案した苗箱施肥の基本的な考え方は以下のとおりである。

① 育苗期間内に溶出肥料が過大とならない

苗の徒長は本田への移植時に不都合を生じるので、苗箱まかせの初期溶出量は、育苗に必要とする極少量に抑える必要がある。抑制期間はタイプ

させる。実際苗箱まかせからの窒素溶出率は水稻の生育ステージとよく一致している(図2)。

(2) 気象変動に応じた生育とN溶出パターン

毎年の気象変動がある中で、苗箱まかせの溶出と生育パターンが一致するかの懸念がある。生育ステージに養分供給がマッチしないと稲の生育が乱れ、目的の収穫量になりえない。金田らは1992年から3年連続での確認試験を実施し、気象が経年変化しても生育ステージとN溶出率がよく一致することを確認している(図3)。

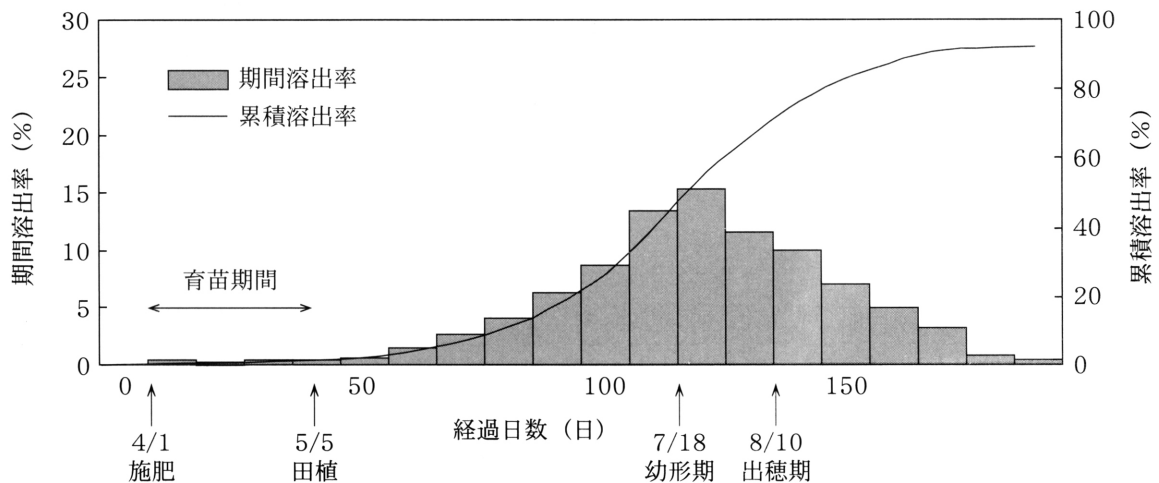


図2. 苗箱まかせの窒素溶出の基本パターン

により違いがあるが30日から45日程度となっている。

② 本田移植後のN溶出パターンが水稻の生育に適合する

本田移植後の苗は地力Nと苗箱まかせから溶出するNで生育するが、最高分げつ頃までは溶出量が過大にならないようにして、茎数を少なめにコントロールして有効穂数を確保する。次いで幼穂形成期から出穂期頃までは溶出量を高めに推移させて稲体養分を高めるようにし、出穂後以降は溶出量を徐々に低下

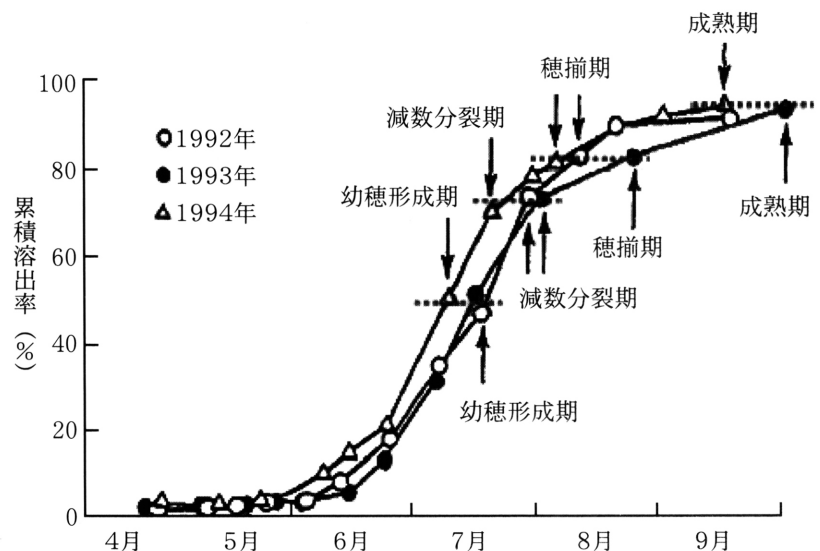


図3. 異なる気象年での水稻の生育ステージと窒素溶出率との関係 (金田, 1997)

(3)苗箱まかせのN施肥量

苗箱施肥は根元に接触した施肥であるため溶出したN成分の利用率が高くなる(図4)。したがって、苗箱施肥の場合、慣行施肥との対比では減肥が必須である。減肥の目安は、慣行施肥のN成分合計量に対して、化成肥料主体の場合は30~40%程度、緩効性肥料を使用している場合は10~20%程度とされている。

(4)苗箱まかせの施肥位置

苗箱施肥は苗箱まかせの施肥位置によって次のように区分される。

①床土混合施肥：床土に苗箱まかせを混合し、その上に播種する

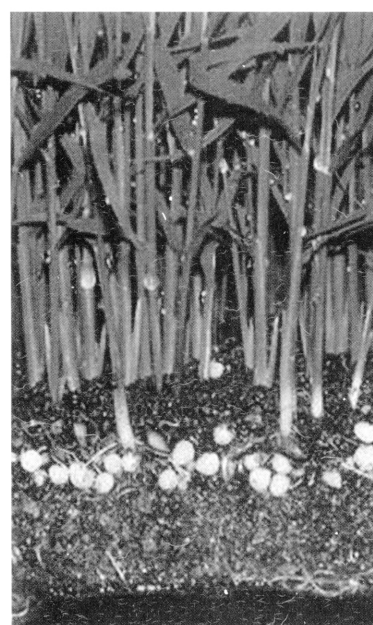


床土混合施肥

②層状施肥：種籾下：床土⇒苗箱まかせ⇒灌水⇒種籾⇒覆土

種籾上：床土⇒灌水⇒種籾⇒苗箱まかせ⇒覆土

箱底：苗箱まかせ⇒床土⇒灌水⇒種籾⇒覆土



層状施肥

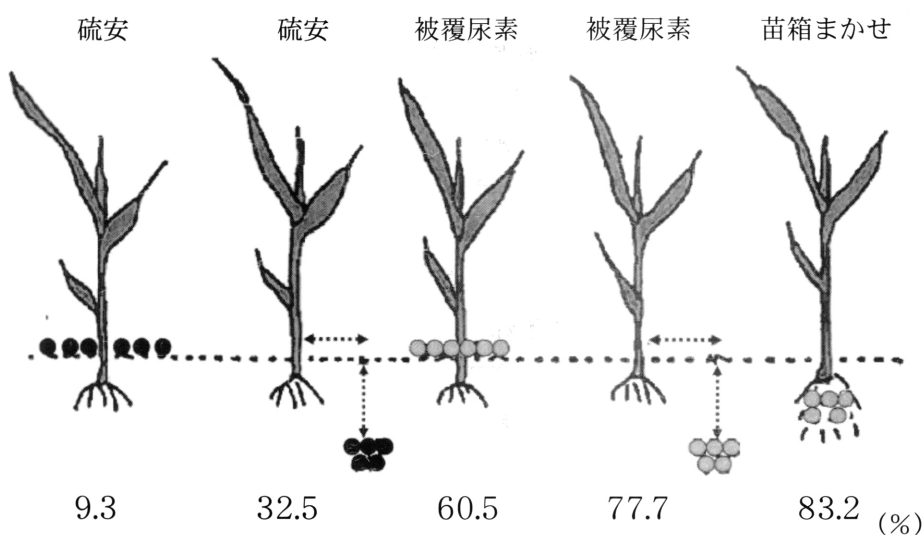


図4. 施肥位置別の窒素利用率 (金田, 1995)

層状施肥専用の施肥機は現在農機メーカー数社より販売されている。

(5) 苗箱施肥の留意点

育苗管理では、春季の育苗であるため天気の変動が比較的大きいので、ハウス内温度を適正にする、苗箱の床土の乾燥を防止する管理が特に大事である。その他の管理上の注意点は慣行育苗と同じである。

本田管理では、生育前半に肥効が過剰にならないように施肥量を抑え目にするのが大切である。苗箱施肥の場合、最高分げつ期の茎数は慣行施肥よりも20~30%程度少なく推移するが、有効茎歩合が高いので追肥はしないことが肝心である(図5)。

6. まとめ

日本の水稲作は農家の複合経営や大規模化、ならびに就農者の高齢化などから省力化(小力化)が求められ続けてきたが、これに応えられる資材としてコーティング肥料の貢献度は高いといえる。特に肥料散布は、農作業の中でも労働負荷が高く、天候にも左右され暑い時期には菌を食いつぶすの辛い作業でもある。コーティング肥料の登場により、肥料散布回数を減らし安定的な品質と収量が確保できるので、現在では日本の水田の約40%でこれらの肥料が活用されている。

本稿で紹介した苗箱施肥は、農家の需要に基づき、メーカーの積極的な製品開発、大学、試験場などの新施肥技術体系作り、系統組織(全農、経

済連、農協)の新資材の積極的な活用などが相俟って普及拡大しているといえる。

苗箱施肥は東北地方で生まれ育った施肥技術であり東北各県での普及が先行しているが、省力性、収量および品質の安定性などが評価されて日本全体に普及拡大している。更に、各地方に適合するN溶出タイプを新規に上市しているので今後普及が加速するものと期待している。

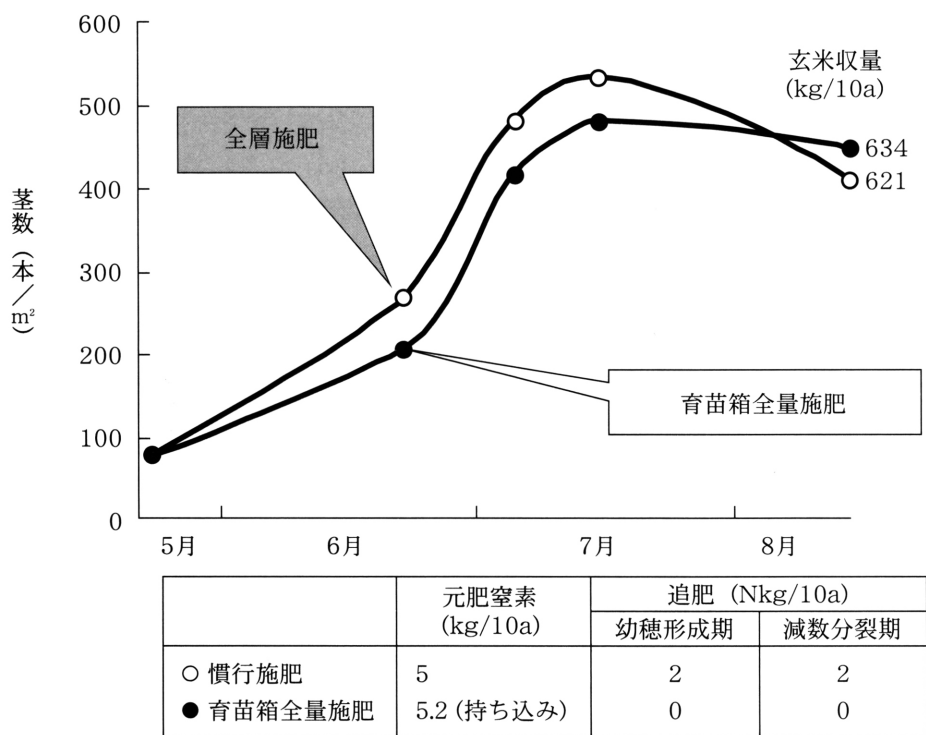


図5. 慣行施肥と育苗箱全量施肥による水稲の茎数の推移と収量 (1993年, 品種: あきたこまち) (金田, 1995)

引 用 文 献

- 1) 全農肥料農薬部肥料技術普及課：(硝酸系被覆肥料) ロングの育苗箱施用による健苗育成試験成績書 (1992)
- 2) チッソ旭肥料東北支店：東北地方でのロング施用による水稲無追肥育苗法の普及状況その1, 農業と科学, 10~15 (1992)
- 3) チッソ旭肥料東北支店：東北地方でのロング施用による水稲無追肥育苗法の普及状況その2, 農業と科学, 7~14 (1992)
- 4) 田中信幸：水稲に対する被覆肥料を利用した省力的追肥法, 山形農試研究報20, 31~48 (1985)
- 5) 新毛晴夫, 島津了司, 宮下慶一郎, 小管裕明：被覆尿素を利用した全量基肥一回施肥技術稲作の収量, 東北農業研究40号, 73~74 (1987)
- 6) 上野正夫：水稲に対する緩効性被覆肥料(LP100, LP-S100) を利用した全量基肥施肥技術, その1, 理想的窒素吸収パターンとシミュレーションについて, 農業と科学11月号, 6~8 (1990)
- 7) 上野正夫：水稲に対する緩効性被覆肥料(LP100, LP-S100) を利用した全量基肥施肥技術, その2, 理想的窒素吸収パターンとシミュレーションについて, 農業と科学12月号, 1~4 (1990)
- 8) 愛知県農業技術課, 農業総合試験場：水稲の全量基肥施肥法の手引き, 普及指導部資料No.198 1~2 (1991)
- 9) 佐藤徳雄, 渋谷暁一：全量床土施肥による水稲の省力施肥栽培について, 作物学会東北支部報No34 (1991)
- 10) 金田吉弘, 栗崎弘利, 村井隆：肥効調節型肥料を用いた育苗箱全量施肥法による水稲不耕起移植栽培, 土肥誌65, 385~391 (1994)

作物の生育にマッチした養分の供給!
ジェイカムアグリのヨウテイシヨウ肥料

原 肥		LPコート・エムコート	ロング・エコロング
		尿素	硝酸系化成肥料
主な溶出タイプ	直線型	20, 40, 70, 100, 120, 140	40, 70, 100, 140, 180, 270, 360
	シグモイド型	30, 40, 60, 80, 100, 120	70, 100, 140, 180
使 用 場 面	水稲、麦、豆類、野菜など		野菜、花卉、果樹、茶など
主 な 製 品	LPコート複合、エムコート複合		ロング、エコロング、スーパーロング、スーパーエコロング