

農業と科学

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO. LTD

1987

8

ロングによる

根圏局所施肥のすすめ

愛媛県経済農業協同組合連合会

肥料課調査役 清水 和 繁

1. ハートウェアの時代

時代を吹く風の向きが変わってきている。風とは時代の気分、空気、将来の予感である。時代の風は表面的には軽薄なものだが、その深いところでは無視しがたい価値の転換、創造が行われている。マス(多数)からミニ(少数)へ、さらにパーソナル(個)の時代へと変化し、ハードウェア(物)からソフトウェア(技)、もう一步踏みこんでソフトウェア(心)まで進んでいる。これからは「ソフトウェアの時代」であり、そういう精神文化を持っているのかということが非常に大事になってくる。

技術には二種類ある。ひとつはエンジニアの技術、すなわち専門家でなければ持ち得ないような技術をいい、具体的に言うプロセス技術といっても良く、作物を作る時にどのような栽培体系を組んでいくかというのはエンジニアの技術である。

しかし、それは50%である。あとの50%は、その作物に毎日張りついて仕事をする人でなければ思いつかないような改良改善であり、現場技術ということになる。技術というのは、エンジニア(技術者)の技術が縦系、現場(農家)の技術が横系で織りなした織り物である。果菜類を中心にロングの普及を始めて8年になる。その間、ハウス・露地を問わずイチゴ、トマト、キュウリなどの果菜類に普及し、一部ではブロッコリーなどにも使われるようになり、ロングについての認識は急速に深まった。しかし一方では上手に使いこなされていない事例もみられ、その場合には、品種・栽培様式とロングのタイプ・量がうまくセットされていない場合と従来の施肥感覚から脱しきれていない場合が多い。

そこで、ロングの安定的溶出、肥効率向上による順調

な生育の確保と安定多収をねらい、ロングの根圏局所施肥技術の検討を行ない好成績を得ている。この技術は、イチゴ無仮植栽培の農家・農協ですすでにおこなわれていた方法をヒントに積み上げたものであり、ハードとソフトが融合した根圏施肥というソフトウェアである。

2. なぜロングの根圏局所施用なのか

植物根は、土壌から窒素、リン、カリなどの無機養分、水分、さらに酸素を吸収する一方、炭酸ガスや各種の有機物を放出しており、根の影響の及ぶ土壌部位を根圏、この土壌を根圏土壌という。安定して高い収量性を維持するためには、この限られた根圏に多量の施肥を効率よく行なう必要がある。この場合、土壌溶液濃度の変化が極端でなく、切れめなくうすい濃度で作物の要求にこたえる管理が重要なポイントになってくる。うすいということは、根圏の土壌溶液の上昇による根の障害を防止し、肥料収支を改善し塩類集積などの環境悪化を避

本号の内容

- § ロングによる
根圏局所施肥のすすめ……………(1)
愛媛県経済農業協同組合連合会
肥料課調査役 清水 和繁
- § 水稲に対する
LPの肥効について……………(5)
熊本県農業試験場化学第一部
主任技師 松田 直人

けるために不可欠な要素であることはいうまでもない。

現在、果菜類の施肥法としては、有機配合肥料や化成肥料を元肥に全層施用を行ない、追肥は液肥や速効性の化成肥料をうね面上に施す施肥体系が一般的に用いられている。

この全面全層施用は施肥ロスが多く、肥料濃度が均一であるために濃度過剰の場合は根の逃げ場がなく根に障害を受けやすく、初期生育過剰になり後期凋落的な生育におちいりやすくなる。また全面施用は肥料成分が溶脱しやすく追肥時期が早くなるために追肥の肥効に期待することになり、うね面上に施す追肥の肥効率は低くしだいに施肥量が多くなっている現状にある。

収量と施肥法の関係は、施肥量レベル、つまり根圏土壌の肥料濃度が重要であるが、いままでのマス・フロー、拡散移動を主体とした施肥法から「根張り」という作物の生理、養分供給のしくみをいかした施肥法が必要である。つまり、根は自らの好み最適な肥料濃度を求めて力強く伸びてゆくものであり、根に最適濃度を自から選択させる施肥法が望ましい。根のほうから養分に近づくことが根張りの効果であり、施肥位置の改善を中心に元肥は定植後の根をまんべんなく張らせ初期生育を確保するスターターであり、追肥は樹勢を維持する役割であるという再認識に基づき「ロングの根圏局所施肥」を検討した。

ロングは、いうまでもなく硝酸系肥料をコーティングしたものであり、肥料成分がうすく持続的に長期間溶出することを最大限にいかし、元肥は慣行の施肥法より

も少なくして全面全層施用し、ロングは追肥分として植穴直下20~30cmのところに局所施用をすることにした。イチゴ無仮植栽培と夏秋ナスについてロングの根圏局所施肥体系を検討したところ、慣行施肥は果実収穫がすすむにつれて樹勢のおとろえがめだったが、根圏局所施肥では生育後半まで良好な生育を示し収穫果数にも差がみられた。また慣行施肥法とくらべ根張りが良く根量も多く、ロングの根圏局所施肥の実用性の高いことが示唆された。

表一 イチゴの根圏局所施肥実証試験概要

		(10a当りkg)			
	肥料名	施用量	N	P	K
慣行(全面全層区)	リンスター	20 ^{kg}	kg	6.0 ^{kg}	kg
	イチゴ配合	180	12.6	9.0	10.8
	NKロング100	60	12.0		7.8
	計		24.6	15.0	18.6
根圏局所施肥	リンスター	45 ^{kg}	kg	13.5 ^{kg}	kg
	イチゴ配合	90	6.3	4.5	5.4
	NKロング100	90	18.0		11.7
	計		24.3	18.0	17.1

- (1) 実施場所：西条市農協
- (2) 品種：宝交早生
- (3) 作型：無仮植栽培
- (4) 施用方法

慣行区：全面全層

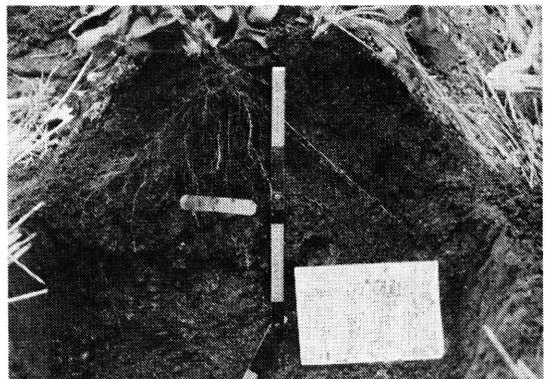
局所施肥区：リンスター、イチゴ配合は全面全層施肥、ロングは深層直下施肥

図一 施肥位置の区分 (模式図)



図二 イチゴ根圏局所施肥の施肥位置と根群

(一印が施肥位置)



ロングの植穴直下施用は、ロングの緩効肥料としての肥効特性を最大限に発揮することができ、根量が多くなるということは、根が多く土壌溶液に接することができるので土壌溶液の濃度がうすくても濃くても、そのま

表—2 イチゴの根圏局所施肥実証試験調査結果

2月19日調査

	頂 花 房						腋 花 房					
	収穫果	着色果	幼果	花	蕾	計	収穫果	着色果	幼果	花	蕾	計
慣行(全面全層区)	18.5 [▽]	0.5 [▽]	17.4 [▽]	0 [▽]	0 [▽]	36.4 [▽]	0.7 [▽]	0.6 [▽]	7.7 [▽]	0.2 [▽]	3.3 [▽]	12.5 [▽]
根圏局所施肥	16.5	0.9	9.0	0	0	26.4	1.2	1.6	16.0	0.9	6.2	25.9

ま吸収できるということになる。硝酸系肥料をコーティングし肥料成分が、うすく持続的に溶出するというロングの施用と根量の増加は、無関係ではあるまい。

このようにロングの根圏局所施肥は、根圏の肥料濃度を長期間高く維持することができ安定した樹勢を確保し、適正な根圏環境を維持することができる。

図—3 夏秋ナスにおける全面全層施肥とロングの根圏局所施肥の根群比較 (松山市農協)



(左：全面全層施肥 右：根圏局所施肥)

3. ロングの根圏局所施肥の実際

(サンドイッチ施肥のすすめ)

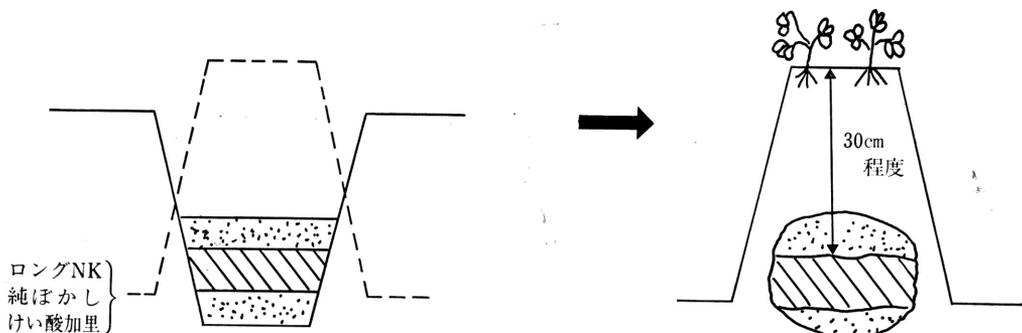
現在の野菜栽培では施肥量が多く、塩類集積、塩基類のアンバランス等をまねき安定生産の阻害か土壌病害の発生を招いており野菜栽培の共通の問題となっている。このためロングの根圏局所施肥による安定的溶出、肥効率アップによる順調な生育の確保と安定増収、追肥労力軽減をねらい、同時に、「くみあい純ぼかし」(総合微生物根圏改良材)と「けい酸加里」とをあわせて根圏局所施用を行ない、根の活力を高め耕種的な土壌病害予防と品質向上をセットにした「サンドイッチ施肥」を推進している。

作業手順は、次のとおりである。

- (1) 堆肥、苦土石灰などは、あらかじめ施用し、耕耘機で混和しておく。
- (2) 定植前に、えひめ果菜配合とリンスターを全面施用し均一に混和する。
- (3) 畦の中央部を管理機で深さ20cm程度に掘る。
- (4) 掘った溝にロングと純ぼかしとけい酸加里を施用し鍬で軽く土と混和する。
- (5) その後、畦の頂上から施肥位置まで30cm程度になるよう畦立てをする。

ロングの根圏局所施肥を中心としたサンドイッチ施肥のポイントは次のようになる。

- ① 品種にもよるが全面全層施用する肥量を少しひかえめにしてロングを増肥して局所に施用する。



- ② 原則としてロングは追肥分として考え、NKタイプの方が経済性が高い。
- ③ ロングのタイプと施用量の決定については、作型、地温との関連を充分考慮する。
- ④ 施肥位置については、なるべく深い方が良いが畦の頂上より30cmを基準とする。
- ⑤ 品種・作型によっては、生育状況をみながら補足として少し追肥も考える。
- ⑥ 純ぼかし、けい酸加里は原則として根圏局所施用を原則とする。
……などがあげられる。

以上、ロングの根圏局所施肥について考え、あわせて微生物資材等をセットにしたサンドイッチ施肥法について記述した。この施肥法は、ロングによる根圏局所施肥、純ぼかしとけい酸加里による根圏局所改良を結合させた新しい施肥技術であり、今後の普及が期待される。

時代を吹く風の向きは、根圏を中心にした局所施肥であり、今後、いずれの分野においても施肥位置と資材の関連性を含めた総合的な検討が必要となろう。現場では、すでにロングを根圏局所に施肥しておいて、長期間栽培する作型・品種ではその後畦肩にロングを施用し土

寄せを行ない、安定した樹勢の確保と省力化への立派な応用技術である。ロングの製品開発にしても、お茶のティーパックのようにロングをつめた、局所施肥用のロングパックの開発検討も考えたい。

時代の風は、「根圏局所施肥」「根圏局所改良」である。

「ロングは局所施用が良くにあう!!」

施肥設計例 (イチゴ)

作 型 無仮植栽培
目標収量 3 t

(10a当たりkg)

肥料名	総量	元肥	追肥	成分量		
				N	P	K
堆 肥	3,000	3,000				
苦 土 石 灰	80	80				
リ ン ス タ ー	20	20			6.0	
純 ぼ か し	100	100		4.0	3.0	3.0
えひめ果菜配合	100	100		6.0	6.0	6.0
けい酸加里	100	100				20.0
ロングNK100	90	90		18.0		11.7
計				28.0	15.0	40.7

チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画期的コーティング肥料……

ロング <被覆燐硝安加里> **LPコート** <被覆尿素>

★緩効性肥料…… **CDU**

★バーミキュライト園芸床土用資材…… **与作V1号**

★硝酸系肥料のNo.1…… **燐硝安加里**

★世界の緑に貢献する樹木専用打込み肥料…… **グリーンパール**



チッソ旭肥料株式会社

水 稻 対 する L P の 肥 効 について

熊本県農業試験場化学第一部

主任技師 松 田 直 人

(現在 熊本県宇城農業改良普及所 勤務)

はじめに

今や、わが国のコメは単に主食としての聖域を越え、国際経済の中で一産業製品として取り扱われようとしている。一方、国内では水田農業確立対策が農政の最重要課題としてスタートしており、農家としても水稲生産を工業的発想の下に、いかに低コストで生産量を拡大し、消費者の嗜好に合ったものを作るかが命題となっている。

このような情勢の中で、水稲栽培技術の中で施肥に関する低コスト化として

- ① 施肥量の軽減(肥効率向上, 地力増進等)
- ② 施肥の省力化(緩効性肥料使用, 側条施肥等)
- ③ 肥料単価の引下げ(BB肥料等)

などが考えられるが、LP肥料については施肥の省力化+肥効率向上に伴う施肥量の軽減による低コスト稲作の可能性を具備するため、熊本農試においては昭和58~60年の3年にわたり、水稲に対するLPの肥効試験を実施したのでその一部概要を紹介する。

1. 年次別試験概要

1) 試験場所(3ヶ年共通)

熊本県農業試験場本場 水田

(細粒灰色低地土・灰褐系・多々良統, CEC; 26 me, 日減水深25mm, 可給態窒素含量 13mg/100g)

2) 昭和58年試験概要

① 試験区の構成

No.	区 名	N施肥量(Nkg/10a)				
		基肥	中肥	穂肥	実肥	計
1	無 窒 素	0	0	0	0	0
2	標 準	6	2	3	2	13
3	LPワンタッチI	13 [Ⓐ]	0	0	0	13
4	LPワンタッチII	13 [Ⓑ]	0	0	0	13

供試肥料 ① LP100日タイプ(LP-D80)

② LP140日タイプ(LP-E80)

りん酸13kg/10a, 加里13kg/10a は全区共通

② 試験規模 1区20m² 2反復

③ 耕種概要

品種; ニシホマレ<中生の晩>(3ヶ年共通)

移植; 6月15日(中苗機械移植), 出穂; 8月29日.

収穫; 10月17日, 栽植密度; 22.2株/m²

④ 結果の概要

No.	玄米重 kg/a	左 対標比	穂 数 本/m ²	一穂粒数 粒	千粒重 g	登熟歩合 %	有効歩合 %
1	45.0	82	284	88	22.7	92	78
2	55.1	(100)	376	102	20.9	81	73
3	55.9	101	394	108	21.0	78	70
4	58.8	107	388	107	22.0	80	76

LP100日と140日タイプの比較を目的に試験を実施した。

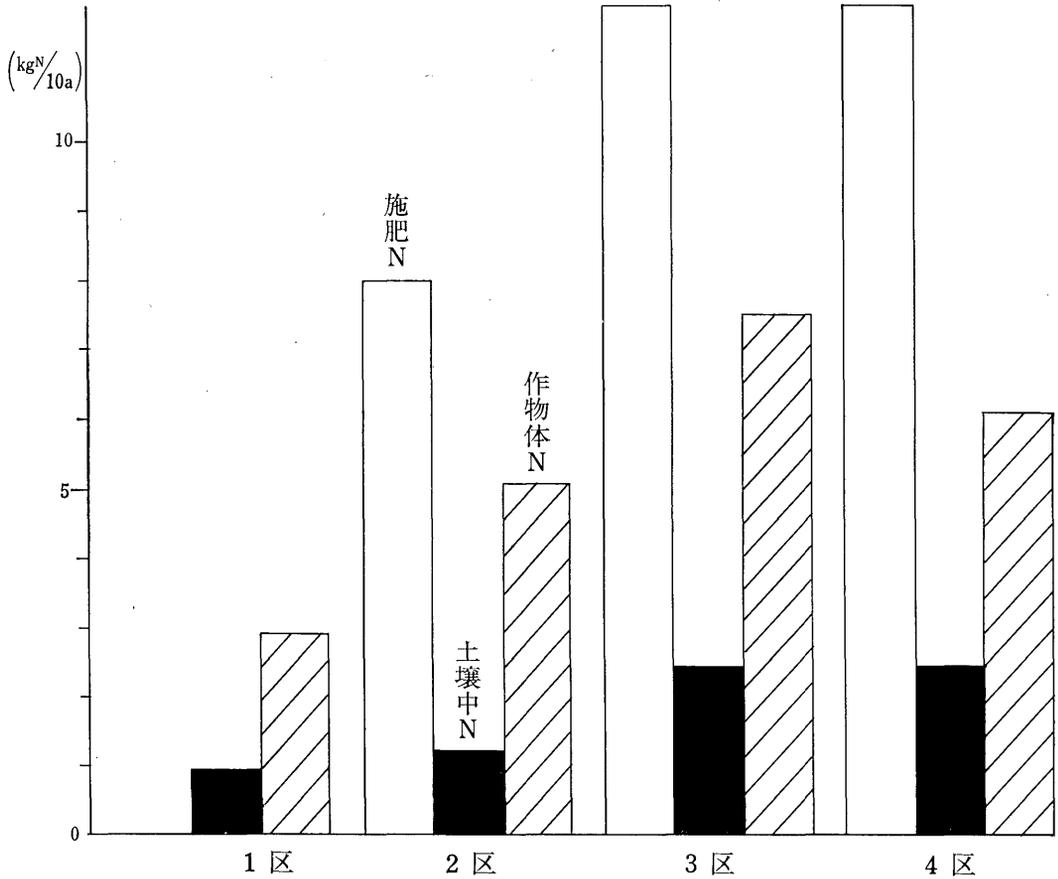
LP施用両区とも標準に比べて穂数, 一穂粒数が増加したものの, 100日タイプでは初期の肥効がやや高く, 過繁茂気味に推移し, 有効茎歩合, 登熟歩合が低下したため, 標準と同程度の収量となった。140日タイプでは100日タイプに比べ初期肥効が抑えられ, 登熟も良好で高収が得られた。また, 穂肥施用時における施肥N量, 作物体および土壌中N含量を調べた結果, 図1のように作物体N吸収量, 土壌中無機態N含量ともにLP施用区で高くなる傾向が認められた。

3) 昭和59年試験概要

① 試験区の構成

No.	区 名	N施肥量(Nkg/10a)				
		基肥	中肥	穂肥	実肥	計
1	無 窒 素	0	0	0	0	0
2	標 準	6	2	2	2	12
3	LPワンタッチ	12 [Ⓐ]	0	0	0	12
4	LPワンタッチ減肥	10 [Ⓐ]	0	0	0	10

図-1 幼穂形成期のN収支



供試肥料④LP140日 (LP-E80)

りん酸10kg/10a (3区のみ12kg/10a) 施用
加里 12kg/10a (4区のみ10kg/10a) 施用

② 試験規模 1区20m² 2反復

③ 耕種概要

移植；6月17日，出穂；8月31日，収穫；10月22日（他は前年と同じ）

④結果の概要

No.	玄米重 kg/10a	左 対標比	穂数 本/m ²	一穂粒数 粒	千粒重 g	登熟歩合 %	有効茎歩合 %
1	41.8	79	327	94	22.3	89	79
2	53.1	(100)	385	107	22.1	88	74
3	57.9	109	441	109	21.3	86	81
4	62.5	118	450	107	21.5	89	81

58年試験結果から，LP140日タイプを用いて全量基肥と2割減肥基肥の対比処理を設けた。

両区とも標準区より穂数が増加し，増収効果が認められた。また，減肥しても収量への影響はなく，むしろ増収する傾向があった。これは，後述するようにLPの肥効が生育前期にやや集中する傾向があり，全量基肥として施用した場合，水稻の理想的な生育型より過繁茂に推移するため，特に本田のように地力の高い土壌条件下では，減肥したほうが適していると考えられる。

4) 昭和60年試験概要

① 試験区の構成

No.	区名	N施用量(Nkg/10a)				計
		基肥	中間	穂肥	晩穂肥	
1	標準	6	2	2	2	12
2	LPワンタッチI	12 [Ⓐ]	0	0	0	12
3	LPワンタッチII	12 [Ⓑ]	0	0	0	12

供試肥料④LP140日80% (LP-E80)

⑤LP140日60% (LP-E60)

② 試験規模 1区20m² 2反復

③ 耕種概要

移植；6月17日，出穂；8月31日，収穫；10月22日（他は前年と同じ）

④ 結果の概要

No.	玄米重 kg/a	左 対標比	穂 数 本/m ²	一穂粒数 粒	千粒重 g	登熟歩合 %	有効歩合 %
1	52.6	(100)	364	85	21.5	80	77
2	57.4	109	420	91	20.8	76	84
3	57.2	109	413	85	21.1	77	85

肥料N成分中，LP態Nの含有率の異なる2種を用いて試験を行なった結果，両者とも穂数が増加し，標準区より同程度増収した。生育初期の肥効はLP140日60%が標準よりやや劣り，80%が標準と同程度であったが，幼穂形成期になると両区とも標準を上回る生育を示した。80%タイプのほうが，生育中期までの肥効は高いと考えられる。

2. 総合考察

以上の結果から，本試験地の場合，LPワンタッチ施用の効率は高く，施肥量も標準量の2割程度減肥が可能であることが認められた。その経済性についても表1に示すとおり，LPワンタッチ施用で追肥を省くことにより，労賃と肥料代だけを考えても（収量レベルが同じとして），10a当り約1,400円の経費節減となる。

表一 LPワンタッチ施用の経済性

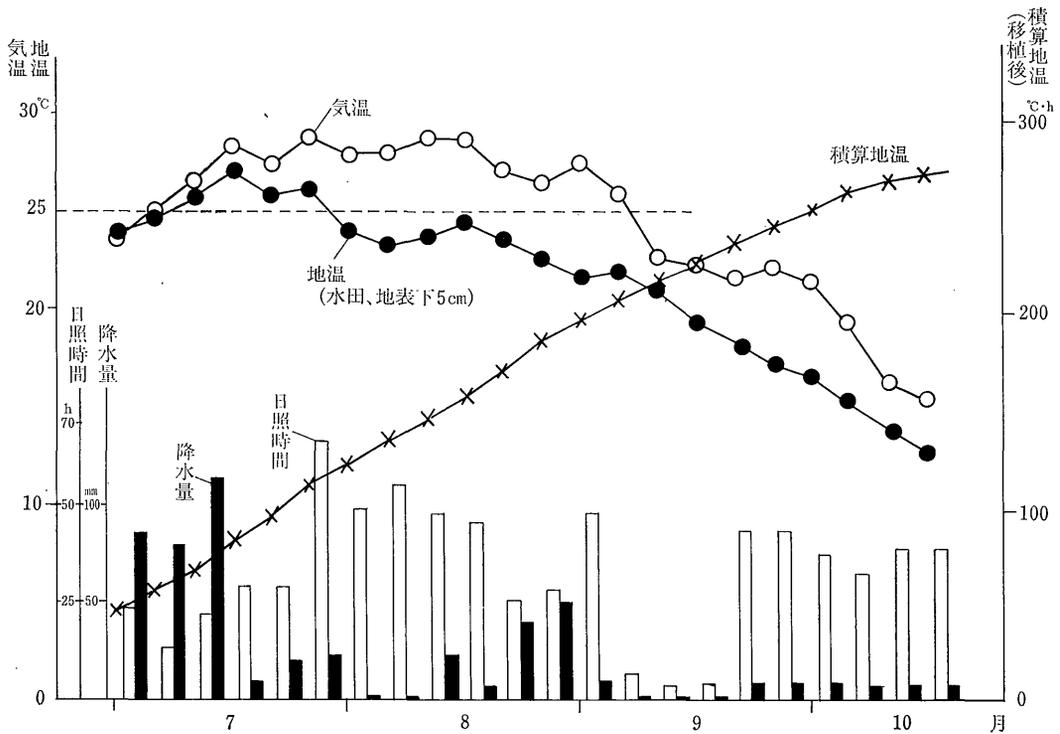
(10a当り肥料代と施肥労賃)

施肥法	肥料代(A)			施肥労賃(B)		(A)+(B)
	肥料銘柄	施肥(N)量	肥料代	施肥回数	労賃	
LP	基肥 LP複合 444E80	71(10)kg	8,200 ^円	1回	800 ^円	9,000 ^円
慣行	基肥 硫加磷安 特16号	60(6)	7,200	4	3,200	10,400
	追肥 複合磷加安 454号	43(6)				

注) LP施肥は140日タイプの2割減肥，慣行施肥は追肥3回施用。
施肥労賃は，10a当り1回施肥時間を1時間，単価を800円とした。

また，その肥効の特徴として，3年間試験結果中，収量構成要素の対標指数の一覧を表2に掲げたが，傾向としてLPワンタッチの増収要因は，主に穂数と一穂粒数の

図一 稲作期間中の気象例（熊本農試・62年）



増加によるものであり、千粒重、登熟歩合は低下する傾向が見られた。これは、前述(図1)のように幼穂形成期の作物体N吸収量がLP区で高い値を示すことと、LPの溶出速度に最も関与する地温が、図2に示すとおり7月中旬にピークがあり、25℃を越えるのは7月中であることから、水稻の最高分けつ期～幼穂形成期の間で慣行施肥法に比べてLPの肥効が高いためと考えられる。

表-2 LPワンタッチの収量構成要素

年次	処 理	収 量	穂 数	一穂粒数	千粒重	登熟歩合
58	LP100H	101	102	110	100	96
	LP140H	107	103	109	105	99
59	LP140H	109	115	102	96	98
	LP140日減肥	118	117	100	97	101
60	LP140日(80%)	109	115	107	97	95
	LP140日(60%)	109	113	100	98	96

注) 数値は各年次の対標標区指数

これらのデータを基にLPワンタッチの経時的肥効の推移をモデル化すると、図3のようなパターンが考えられる。ただし、このパターンも一般的なものでなく地域的な気象条件、土壌条件で変化するものであるので、各地域でこれらの条件を考慮したLPの溶出タイプ、施用量を検討する必要がある。

おわりに

LPコート肥料による低コスト稲作について検討し、肥料の特性を生かせば十分な効果が得られることが判った。ただ、水稻生育に対して気象要因が大きな影響を持ち、生育に対応した肥培管理が必要であることを考えた場合、LPによる省力化は、ともすれば単なる栽培技術の省略化に結びつく危険性を有している。特にコメの増収よりむしろ、品質が重視される情勢の中で、水稻生育後期の栽培管理が重要になってきており、LPワンタッチの場合も、後半の肥効・肥培管理におお検討の余地があるように思われる。

図-3 LPワンタッチの肥効パターン(推測)

