

宮城県ササニシキの追肥省略施肥法

LPコート100号配合肥料の全量基肥一発肥料について

宮城県農業センター土壌肥料部
主任研究員 中鉢 富夫

1. はじめに

宮城県の平成2年産稲作は、記録的な高温多照に恵まれ、10a当たり収量563kg、1等米比率90%、作況指数111(表-1)と全国第2位の大豊作となった。

水稻生育の経過を振り返りながら、平成2年の好天条件下に於ける肥効調節型肥料の効果を紹介する。

表-1 平成2年水稻の作柄(作況標本筆)

項目	玄米 収量 kg/a	登熟 歩合 %	千粒 重 g	穂数 本/m ²	籾数 10 ³ /m ²	1穂 籾数 粒
平成2年	563	85.9	20.6	475	32.3	68.0
平年比(%)	111	117	99	100	102	102

2. 高温多照による生育促進

田植期の5月中旬は観測史上1位の高温多照で、7月中旬に1時的な低温があった以外は、5月から10月まで毎月史上第2位3位の高温多照が続いた。

このため苗の活着、初期生育は著しく促進し、6~7月の窒素吸収と乾物生産は、この時期2倍近い平年比で経過した。したがって、分けつの切り上げも早まって、主銘柄ササニシキの最高分けつ期は平年より8日も早まり、史上最も早い6月25日、出穂期は年間最も高温期の8月2日となった。

登熟期は平均気温26℃で最適登熟気温(本県では23℃)よりかなり高かったが、積算日照時間が247時間と多照であったため、盛んな同化作用で弱勢籾も殆ど精玄米まで稔実し、穂数は平年並みだが有効歩合が高く、登熟歩合は平年比で約17%も高くなった。

図1 土壌アンモニア態窒素の推移

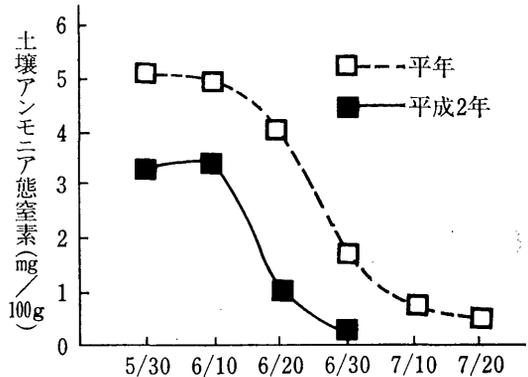
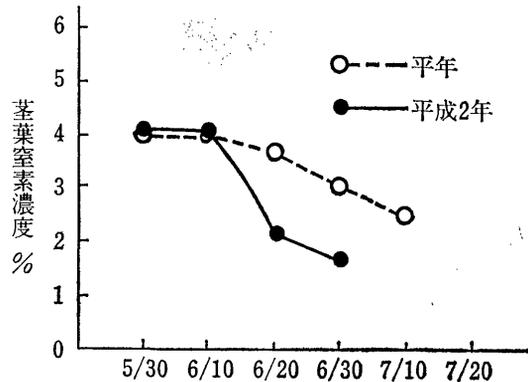


図2 茎葉窒素濃度の推移



3. 生育中期の肥切れ

6月の旺盛な窒素吸収と乾物増加に伴う土壌窒素と稲体窒素濃度の急激な低下により、地力が低い水田などでは、7月上中旬にかけて肥切れ状態となり、穂数、籾数の減少を招き、収量はそれほどあがらなかった。

表-1の作況データでも穂数が平年並みなのに1穂籾数は平年を僅かに上回る程度にとどまった原因は、このあたりにあったと推察された。

表-2 肥効調節型肥料の収量・収量構成要素

区 名	精玄 収量		m ² 当 穂数 (本)	m ² 当 籾数 (千粒)	1穂 千粒 重 (g)	登熟 歩合 (%)	白米 蛋白 (%)		
	藁重 (kg/a)	米重 (%)							
全層施肥									
1 対照 減分	53.2	57.3	100	441	27.9	63	22.3	91.8	7.84
2 LP100 側条施肥	65.7	69.6	122	592	38.9	66	20.9	85.5	6.96
1 対照 減分	52.7	56.0	100	539	28.9	53.6	22.3	87.3	8.00
2 LP100S-	57.7	64.1	114	615	35.8	58.2	21.7	82.5	7.27

注) 細粒グライ土、ササニシキ、稚苗、5月9日植

対照は塩加燐安284号(基肥窒素:全層:0.5kg/a 側条:0.45kg/a)

追肥はNK化成C68号(追肥窒素:0.2kg/a)

LP100:LP-N70%、LP100S:LP-N60%(各基肥窒素0.6kg/a1回施肥)

4. 肥料の種類と生育収量

肥効調節型肥料を施用した水田では7月の肥切れもなく、稲体の窒素吸収は極めて順調で穂数、籾数ともに増加し、登熟歩合も高く、表-2に見るように作況指数以上の良質多収となった例が多かった。

この種の肥料については昭和59年以降、側条施肥や全層施肥用に速効成分と緩効成分の配合割合などを検討し、基肥窒素量の70%をLP-Nとすること、基肥1発施肥法にはLP100日タイプが適し、窒素施用量は慣行の基肥窒素+追肥窒素総量の80~90%とすること、通常化成の基肥に対するLP肥料の追肥の場合はLP40またはLP70日タイプを穂首分化期などの早期追肥法が適することなど計8施用技術、9銘柄を普及に移している。そんな関係もあり年々流通量が急増し、平成2年水稲には県内全体で約6000t程度、水田作付面積の十数%の施用があったと推定されている。これらのことも中期の生育安定化に寄与し、本年の収量水準向上にかなり貢献したと思われる。

5. 肥効調節型肥料の効果

表-2は平成2年の肥効調節型肥料の施用結果である。LP肥料区が全層、側条施肥法とも慣行施肥法に比べて14~22%の増収となっている。

収量構成要素の特徴はLP肥料の場合、穂数増により籾数が確保しやすいこと、籾数が増加しても登熟歩合は低下しにくいこと、また、白米の蛋白含量はLP肥料区で明らかに低い傾向にあること

などである。

ササニシキは普通の年で650kg程度の収量を得るには、籾数3.8万粒/m²程度必要であるが、LP肥料区はこの基準値に近かった。

LP肥料施用による生育の特徴は、初期茎数の増加は全層施肥の場合に、LP肥料区が速効性窒素成分が少ない分だけやや遅れる傾向が見られ、最高茎数もやや少な目に経過するが、穂数率が高く、慣行施肥体系並の穂数は確保でき、総籾数は1穂籾数が増加する分だけ多くなる。

側条施肥の場合は初期茎数増加の遅れは見られず、慣行施肥体系並以上の生育を示し、穂数、籾数は多くなりやすい。

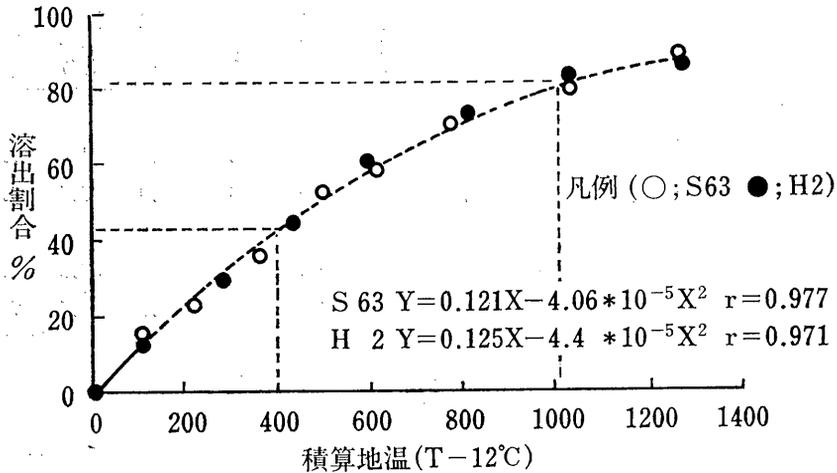
このようにLP肥料の場合は穂数、籾数確保が非常に容易な点の特徴と言えるが、過剰になりやすい面もあるし、減数分裂期以降の稈伸長が慣行施肥体系より大きく、成熟期稈長は2~3cm長くなり、倒伏の危険が増加するので施肥量には十分な注意が必要である。

6. LP-Nの溶出

図-3はLP100日タイプの溶出曲線である。肥料2gを200gの土壌と混合し、不織布の袋に入れ、作土5cm深に埋設し、1定時期毎に取り出して溶出量を調査した。別に作土5cm深の地温を測定して積算温度で近似した。

溶出の特徴を埋設後日数で見ると昭和63年は低温のため、中期の溶出が少なく、平成2年は高温のため溶出が早かった。このように、日数でみる

図3 LP100の溶出曲線



と兩年の間に溶出の差があるが、積算地温でみると毎日の平均地温から12°Cを差し引いた積算温度との相関が高く、生育期の気象経過が大きく異なった昭和63年と平成2年の間でも溶出は、ほぼ一致し2次式で近似出来た。これによれば、積算地温400°Cの最高分げつ期頃までに約43%前後溶出し、積算地温1000°Cの穂揃期頃では約81%程度の溶出率であった。

このように窒素の溶出が地温の変化に極めて良く対応することは、窒素不用な時の養分吸収が少なくなり、稲体の健全化の面では非常に都合がよいことである。

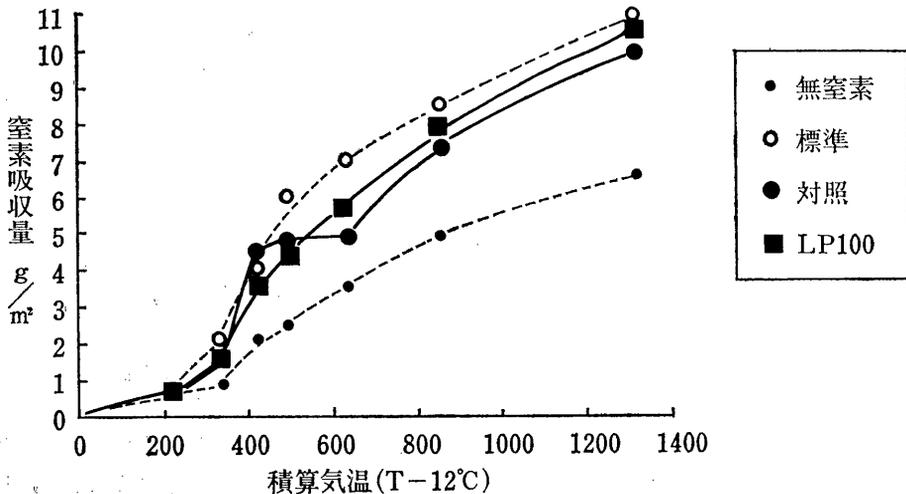
しかし、どんな土壤でも同じ溶出率になるとは限らない。土壤タイプが異なれば地温の推移も当然異なり溶出経過も違ってくるが、地温以外にも土性や代掻程度、地下水位の高低、田植後の水管理などの違いによる透水性の違いで、溶出率は微妙に違ってくる例もみられる。

今後、より精密な施肥体系を組み立てるためには、これらの点もきめ細かに調査する必要がある。

7. 窒素吸収パターン

図-4は慣行施肥体系、LP100の1発施肥法、無窒素、それに期待生育量を得る標準窒素吸収パ

図4 窒素吸収量の推移



ターンを積算温度で示したものである。

標準窒素吸収は過去10年間の県内各地における、ササニシキの10a当たり600kg前後の収量が得られた場合の窒素吸収から導いた理想的窒素吸収である。

これで見ると、LP100の1発施肥法は幼穂形成期から減数分裂期にかけては理想的窒素吸収カーブよりやや少ない吸収となっているが、全体として理想的窒素吸収カーブに極めて近く、非常に整合性が良くなっている。一方、慣行施肥体系は6月下旬から最高分げつ期にかけての吸収増加が著しいが、以降減数分裂期頃までは横ばい傾向となって、この期間の吸収は極く微量程度であった。

また、稲体窒素濃度の経過をみると6月上旬と穂揃期では対照区がLP100区より僅かに高くなっているが、7月は対照区が明らかに低めに経過し、上旬ではLP100区比83%、下旬では同78%であった。

このことが穂数や1穂籾数の減少を招き、収量向上を阻んだ原因と考えられた。

現代の機械化稲作体系の耕深は約15cm以下であり、基肥肥料の混和深も従来より浅くなっている。このことは作土層の養分濃度を高め初期の吸収を促進する効果も高いが、同時に肥効切れをも早める結果となっている。平成2年は生育初期の高温条件により、この傾向が顕著に現れたものと思われる。

8. 窒素の溶出量と吸収量

図-5はLP100 1発施肥区の窒素溶出量の推移と吸収量を示した。

LP100区の窒素施用量は10a当たり6kgであり、内4.2kgがLP-N、残りが速効性窒素である。また、吸収量はLP100区の全窒素吸収量から無窒素区の窒素吸収量を差し引いた残りを施肥窒素吸収量とした。

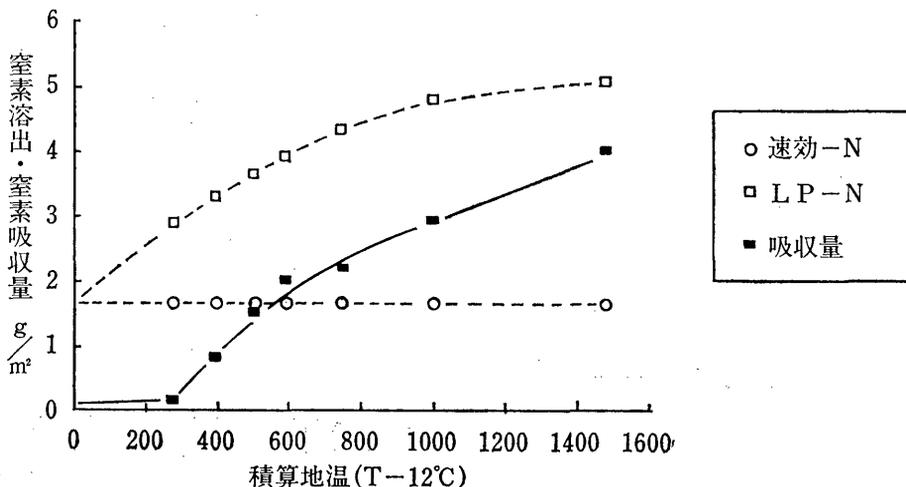
これで見ると施肥窒素の吸収率は最高分げつ期で約40%程度、穂揃期で約60%、成熟期では約79%であり、初期から成熟期まで極めて順調な吸収増加を示した。

慣行施肥体系の成熟期における基肥窒素の吸収率は約50%、穂肥窒素では約75%であった。平成2年は高温多照のため、全般的に施肥窒素の吸収率は高い傾向にあるが、それでもLP-Nの吸収率は非常に高いと言える。

9. 窒素吸収速度

図-6は窒素吸収速度の推移である。LP区と対照区の違いは、吸収速度が最大になる時期が大きく異なることである。対照区では最高分げつ期にピークになり、減数分裂期まで低下し、減数分裂期追肥によって徐々に成熟期まで高くなる経過であった。一方、LP肥料区は出穂期頃がピークであり、幼穂形成期、減数分裂期頃の停滞は見られない。そして、出穂期以降は徐々に低下する経過であり、対照区とは大きく違ったパターンとなっ

図 5 窒素溶出と吸収量の推移



ている。

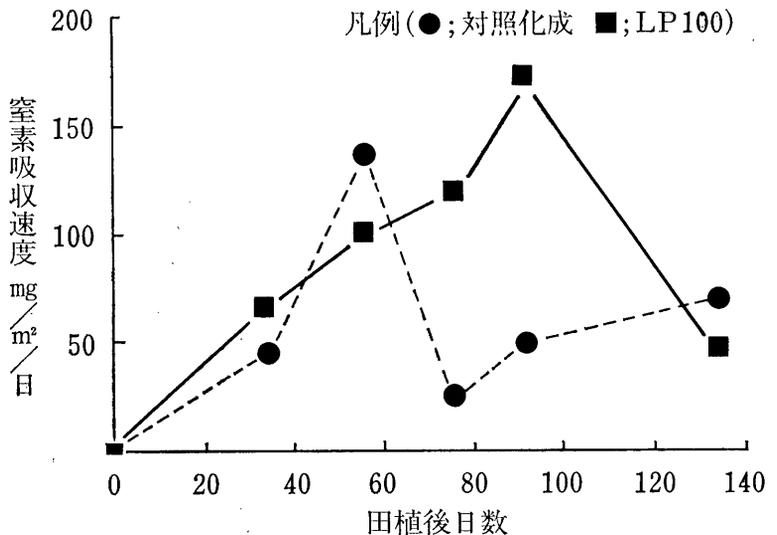
穂数、籾数の決定は幼穂形成期から出穂期までの窒素栄養状態による。したがって、この時期の窒素吸収速度の低下は穂数、籾数の減少につながるし、出穂期前後の吸収速度の低下は稲体の老化を早め、登熟低下につながるやすい。さらに、米の蛋白濃度は登熟期間の窒素吸収が多いほど高くなることから、籾数が少ない条件で、窒素吸収速度が成熟期まで増加傾向にあることは、米の蛋白濃度を高めやすいものと考えられる。

なお、対照区の減数分裂期の吸収速度が大幅に低下したことは、平成2年の気象条件では追肥時期が減数分裂期では遅すぎたため、稲体の活力が低下した結果と考えられた。

10. おわりに

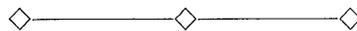
近年、消費者ニーズの多様化で健康安全指向も強く、無農薬栽培米や有機栽培米等への関心も強くなっている。生産者側としてもこれらに対応する栽培法の改善に迫られているが、何れの経営で

図6 肥料の種類と窒素吸収速度 (平成2年)



あっても安全で良食味米の生産と生産コスト低減は基本的な柱である。それには稲体の健全な生育をはかることが肝要であり、目標に通じる最も近い道と信じる。

いつでも、だれでも、どこでも健全な生育を可能にすることが我々の目標でもあり、近い将来、肥効調節型肥料を用いたその栽培法が確立されるであろう。



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® <被覆磷硝安加里>

LPコート® <被覆尿素>

★パ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…………… **磷硝安加里®**

チッソ旭肥料株式会社