

水稲の高品質, 省力安定栽培における窒素施用法に関する研究

第2報 被覆尿素LP100の溶出経過と窒素吸収パターンの特徴

佐藤之信・熊谷勝巳*・井上每子*・上野正夫*・田中伸幸*

(村山農業改良普及所・*山形県立農業試験場)

Effective Nitrogen Fertilizer Managements for Good Quality and Stable Yield on Labor-saving Rice Cultivation

2. Solubility of coating urea LP100 and characteristics of nitrogen absorption pattern by rice plants

Yukinobu SATO, Katsumi KUMAGAI*, Maiko INOUE*, Masao UENO* and Nobuyuki TANAKA*

(Murayama Agricultural Extension Service Station・*Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

筆者らは、第1報において水稲の窒素吸収パターンの類型化を行い、収量、品質的に安定する二つの理想的窒素吸収パターンを明らかにした¹⁾。また、速度論的解析法による水稲の時期別土壌窒素無機化量の予測²⁾を試みるなど、土壌窒素と施肥窒素の利用効率を明らかにすることにより施肥のプログラミングが可能である。そこで、全量基肥施用技術を確立するために、緩効性窒素肥料の溶出経過、窒素吸収パターン、更に施肥窒素の利用効率について検討した。

2 試験方法

本試験は、1989年に山形農試圃場(細粒灰色低地土灰褐色系)でササニシキを用いて行った。被覆尿素LP100の時期別溶出程度は、移植時に窒素成分で1g相当量の肥料を寒冷紗で包み無窒素区圃場の作土層(地下5~10cm)に埋設したものを各時期(6/15, 6/30, 7/15, 穂揃期, 成熟期)に回収し、残存窒素量から求めた。

施肥由来窒素の吸収量は4.22㎡の枠で区を設け¹⁵Nトレーサー法で求めた。LP区は窒素成分で0.7kg/a相当量の¹⁵N-LP100(¹⁵Natom%3.02)を全量基肥とし、慣行施肥区は¹⁵N-硫酸(¹⁵Natom%3.00)を基肥0.5kg/a、追肥は0.15kg/a2回(出穂前20日と10日)施用した。稲体

は、5月17日移植後各時期(前述)に5株ずつ採取し、常法により窒素含量、¹⁵Nを定量した。

3 試験結果及び考察

地温の25℃変換日数からみた圃場埋設におけるLP100の溶出割合は図1に示したが、36日(6/30)で34%, 81日(穂揃期)76%, 112日(成熟期)94%とほぼ理論値と同様な溶出経過を示した。

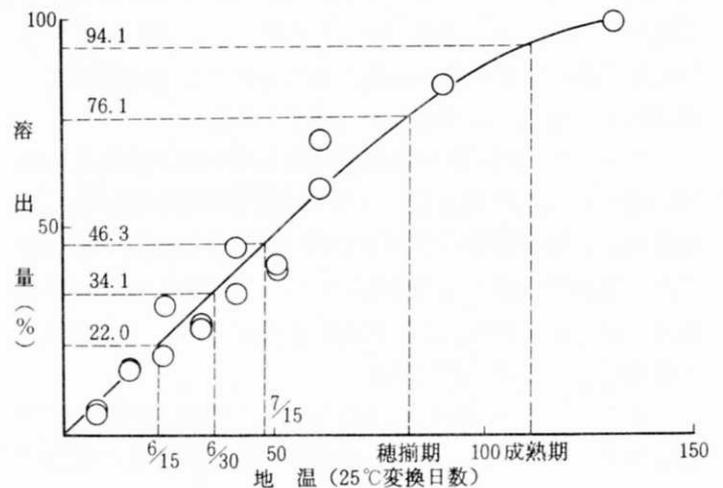


図1 LP100の溶出割合と地温(25℃変換日数)

一方、水稲の生育をみると、表1に示したように慣行区に比べてLP区は6月30日までの乾物重と窒素濃度が低く、

表1 乾物重, 窒素濃度, 窒素吸収量の推移

肥料/時期	項目	6/15	6/30	7/15	穂揃期	成熟期(茎葉, 穂)
LP100 基肥	乾物重 (g/㎡)	15.5	62.8	220.4	825.8	1,355.5 (577.6, 777.9)
	窒素濃度 (%)	3.26	2.77	2.15	1.15	0.90 (0.65, 1.08)
	N吸収量 (g/㎡)	0.50	1.74	4.74	9.50	12.15 (3.75, 8.40)
慣行施肥区	乾物重 (g/㎡)	19.4	93.3	226.4	817.3	1,331.6 (570.2, 761.4)
	窒素濃度 (%)	4.00	2.83	1.81	1.17	0.91 (0.64, 1.09)
	N吸収量 (g/㎡)	0.78	2.64	4.10	9.64	12.09 (3.71, 8.38)

窒素吸収量も少なく経過した。しかし、7月15日以降はLP区の窒素濃度が高まり、乾物重、窒素吸収量は慣行区並～やや上回る生育となった。

次に、窒素吸収量の由来別内訳を図2、図3に示した。これによるとLP由来窒素は、6月30日までは慣行区に比べて極めて少ないが、その後増加し7月15日～穂揃期にかけて急増した。一方、慣行区の基肥由来窒素の吸収は6月30日ころまで、追肥由来窒素の吸収は穂揃期までにはほぼ終了し、これは従来の知見²⁾と一致している。

6月30日～7月15日の窒素吸収速度は、LP区が200mg/m²/day、慣行区が97mg/m²/dayとLP区で高かった。また、施肥窒素の吸収速度はLP区が6月15日～穂揃期にかけて高く、慣行区は移植～6月30日と7月15日～穂揃期で高かった。これは、LP100の溶出特性を反映してお

り極めて特徴的である。

また、土壌由来窒素吸収量を比較すると慣行区の方が若干多くなった。土壌窒素の吸収速度は6月15日～6月30日と7月15日～穂揃期でLP区より慣行区が高く、この時期がいずれも施肥窒素の吸収速度がピークになった時であることから、Priming Effectの影響が考えられる。

施肥窒素の溶出経過は水稻の窒素吸収パターンを左右しており、その違いは施肥窒素の利用効率に明確に現れている。表2にそれを示したが、硫酸基肥の利用率は6月末ころにはピークとなり、その後は横ばいで最終的には、32.8%であった。それに対して、LP区の施肥量に対する利用率(A)は7月中旬までは低く経過した。しかし、その後逆転し穂揃期以降まで緩やかな上昇が続き、最終的には61.5%で基肥硫酸の利用効率に対して約2倍の値となった。

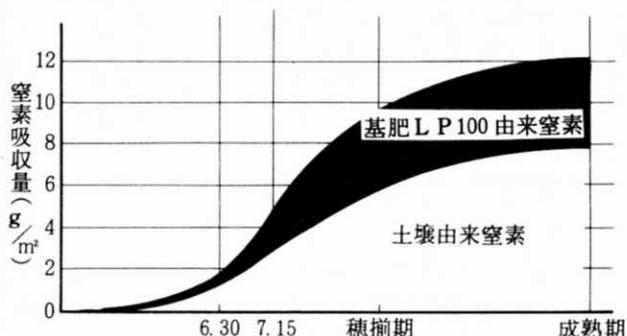


図2 窒素吸収過程 (LP区)

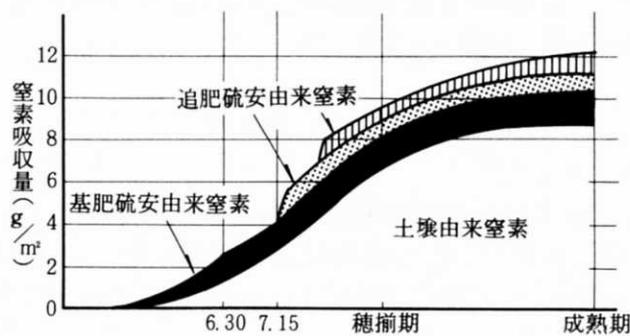


図3 窒素吸収過程 (慣行施肥区)

表2 施肥窒素の利用効率

(単位: %)

肥料 / 時期	6/15	6/30	7/15	穂揃期	成熟期 (茎葉, 穂)
LP 100 基肥 A	2.6	7.7	25.6	52.1	61.5 (18.9, 42.6)
” B	11.7	22.6	55.3	68.5	65.4 (20.1, 45.3)
硫酸基肥	11.6	26.3	29.3	31.1	32.8 (8.5, 24.3)
硫酸1回目追肥				48.2	54.5 (19.9, 34.6)
硫酸2回目追肥				51.4	56.3 (17.8, 38.5)

注. Aは施肥量に対する利用率

Bは各時期までの溶出量に対する利用率

一方、LP区の溶出量に対する利用率(B)は6月30日までの値が硫酸区とほとんど変わらなかった。したがって、この時期の施肥窒素の利用率は、基肥窒素の溶出量とは関係なく、それ以外の栽培要因に左右されると考えられる。7月15日以降は利用率が大幅に上昇しており、緩効性窒素肥料が効果的に吸収されていることが裏付けられた。

なお、追肥硫酸の利用率は既往のデータ²⁾とほぼ一致した。

4 ま と め

①LP100の溶出割合(圃場条件下)は、ほぼ理論値と同様であった。②施肥窒素の溶出特性は水稻の窒素吸収パターンを大きく左右しており、LP区の初期生育は慣行区より劣るが、7月15日以降回復した。③施肥窒素に対する

利用率はLP100が61.5%、基肥硫酸が32.8%であった。

④6月30日までの溶出量に対する利用率は、LP区、硫酸区に差は認められなかった。

引用文献

- 1) 熊谷勝巳, 原田康信, 上野正夫, 佐藤之信, 大竹俊博. 1989. 水稻の高品質, 省力安定栽培における窒素施用法に関する研究. 第1報 窒素吸収パターンの類型化. 東北農業研究 42:81-82.
- 2) 庄子貞雄, 前 忠彦. 1984. 作物の生態生理. III 無機成分と水の動態. 文永堂. p. 100-121.
- 3) 上野正夫, 佐藤之信, 熊谷勝巳, 大竹俊博. 1990. 速度論的解析法による土壌窒素発現予測システム. 土肥誌 61(3): 273-281.