

水稲苗に吸収された施肥NO₃-Nと NH₄-Nの移植後における動態

北陸農業試験場
土壤肥料第1研究室

山 室 成 一

はじめに

水稲苗代での硝酸性窒素の吸収は、移植後の水稲の新根の発生、ひいてはその後の生育収量に好ましい影響をあたえる場合が多いことがみとめられているが、どうしてこうなるかについて2、3の知見を紹介したい。

1. 試験方法

施肥した¹⁵N-NO₃-N と¹⁵N-NH₄-Nの水稲体内での分配の相違および移植後におけるその根への分配について検討するため、1981年4月17日にNO₃-N区とNH₄-N区の箱育苗区を1つづ作り、種まきをした。次いで、¹⁵Nで標識されたK¹⁵NO₃*28.86g(成分で4g/箱)および(¹⁵NH₄)₂SO₄*9.43g(成分で2g/箱)をそれぞれ3等分し、4月28日、5月6日および5月14日に分施した。なお、[NH₄-N 苗区には(NH₄)₂SO₄の他にK₂SO₄ 12.4gを加え、[NO₃-N]苗区とカリの成分を同じにした。NO₃-N 苗区の箱底はビニールで水がもれないようにし、[土壤粒子に吸着しにくい¹⁵N-NO₃-N]の流出をおさえた。

5月20日に苗をとり、その1部で施肥したNO₃-NとNH₄-Nの水稲体内での分配の相違について調べた。苗は根を切断し、一般圃場に移植した。移植後5、10、20日の水稲の茎葉および、新根中の施肥窒素¹⁵N(苗代時の)の量について検討した。

* 5.464 excess%, ** 5.164 excess%

2. 試験結果と考察

表一は、水稲苗各部位(茎葉および根)における全吸収窒素および施肥吸収窒素とその分配割合をみたものである。

ここから明らかのように、両区的全乾物重は同じような水準にあるが、全窒素(これは施肥吸収窒素、土壤からの窒素およびもみからの窒素の合計値)は、かなりNO₃-N 苗区が高かった。これは、施肥吸収窒素が全吸収窒素の8割程度を占めていることから、施肥吸収窒素によることは明らかである。このように、NO₃-N 吸収の苗は、NH₄-Nのそれに比べて、高濃度窒素の苗になることを示している。このことは当然のこととして、活着に対して有利に働くものと考えられる。

また、施肥吸収窒素の各部位への分配割合をみると、NO₃-N 苗区はNH₄-N 苗区に比べて、根への分配が大きいことがわかる。しかし、移植時のこの根の窒素が活着に対してどの程度関与しているかについては今回は検

表一-1 水稲苗各部位の全窒素および
施肥由来窒素とその分配割合 (移植時)

区名	項目 部位	全乾物重	全窒素	施肥窒素	
		mg/本	mg/本	mg/本	分配割合(%)
NO ₃ - ¹⁵ N	茎葉	16.7	0.578	0.496	75.3
	根	27.6	0.242	0.163	24.7
NH ₄ - ¹⁵ N	茎葉	18.8	0.494	0.374	78.4
	根	28.8	0.179	0.103	21.6

転作野菜で占められている。

このように、地域の特性に応じて野菜の転作は実施されているが、54年度の調査によると、全国の転作農業者の38%が野菜の転作を行っており、1戸平均の野菜転作面積は8アール、販売面積割合は58%となっている。

<今後の対応について>

野菜への転作については、作付面積全体を今後調整する方向にあるため、全体としては、現状の面積を拡大させないことを基本に、畑地における連作等の回避のための水田利用いわゆる田畑輪換方式を定着させ、安定生産の確保に水田を活用する必要がある。また、最近の消費者の嗜好は、より食味の良いもの、栄養的に優れたもの、あるいは安全性の高いものへと細分化される傾向にあり、従来のような大型野菜で、大々的に増反できるものは現われないものと見られるが、地場向けの小もの野菜で伸びている例もあり、各産地の立地条件等に応じた創意と工夫によって、安定した生産を維持するとともに生産、流通の合理化を一層推進し、厳しい情勢に対応できる体制を確立するほか、長期に同一作物を作付けすると、連作障害等が発生するため、有機質の施用等適正な土壌管理に努めるとともに、輪作等も考慮した安定した生産を確保し、その定着化に向けて一層の配慮をする必要がある。

討しなかった。

次に、表一2は水稻茎葉窒素の移植5日後の動態を示したものである。移植時に根は切断されているので、ここでは、茎葉中に含まれていた窒素が、新根にどれだけ移動したかをみたものである。この表から明らかなように、移植5日後には水稻は、まだ新たに窒素をほとんど吸収していないことがわかる。しかし、すでに茎葉から10%程度の窒素が新根に移動していることがわかる。その中で、施肥吸収窒素の移動量は $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗区の方が多かった。

表一2 水稻苗茎葉窒素の動態図 (1)

(移植5日後)

区名	項目 部位	単位	全乾物重	全窒素	施肥窒素	
			mg/本	mg/本	mg/本	分配割合(%)
$\text{NO}_3\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		22.2	0.506	0.372	88.8
	根		6.11	0.083	0.047	11.2
$\text{NH}_4\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		23.8	0.458	0.333	89.5
	根		6.11	0.077	0.039	10.5

次に、表一3は、水稻茎葉窒素の移植10日後の動態を示したものである。ここから明らかなように、移植10日後においても水稻は、まだ新たな窒素をあまり吸収していないことがわかる。しかも、茎葉からは、20%程度の窒素が新根に移動していることもわかる。

表一3 水稻苗茎葉窒素の動態 (2)

(移植10日後)

区名	項目 部位	単位	全乾物重	全窒素	施肥窒素	
			mg/本	mg/本	mg/本	分配割合(%)
$\text{NO}_3\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		22.1	0.518	0.319	79.9
	根		9.8	0.146	0.064	20.1
$\text{NH}_4\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		24.3	0.489	0.296	82.4
	根		10.3	0.132	0.052	17.6

移植5日後ごろまでは、茎葉および根部の拡大がともなっていたが、移植5日から10日後にかけては、茎葉ではほとんど拡大がみられず、もっぱら根部の拡大になっていた。

茎葉から根に移動した窒素の中で、施肥吸収窒素の移動量は移植5日後のときの傾向と同じく、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗区の方が多かった。これは $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗の優位性を示しているものと考えられる。しかし、全吸収窒素の分配割合については、根部で $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗区22.0%に対して、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 苗区21.3%とあまり差がなかった。

このことは苗質としては、上述の相違があっても、移植後、土壌からの $\text{NH}_4\text{-N}$ の吸収によって、苗質にみられた $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗の優位性が、うすめられていっていることを示しているのだろう。

このように考えれば、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗の優位性が生かされる地域は活着期に重要なウエイトがおかれている東北や

北海道地方ではないだろうか。

次に、表一4は水稻茎葉窒素の移植20日後の動態を示したものである。ここから明らかなように、移植10日から20日後にかけては、水稻は急に新たな窒素をどんどん吸収しだしていることがわかる。

表一4 水稻苗茎葉窒素の動態 (3)

(移植20日後)

区名	項目 部位	単位	全乾物重	全窒素	施肥窒素	
			mg/本	mg/本	mg/本	分配割合(%)
$\text{NO}_3\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		58.3	2.018	0.337	82.5
	根		20.3	0.277	0.059	17.5
$\text{NH}_4\text{-}^{15}\text{N}$	茎葉		57.3	2.005	0.265	86.6
	根		17.0	0.261	0.041	13.4

移植時に茎葉にあった窒素は、このころになるともう根へは移動しておらず、根にとどまる新たな窒素は、もっぱら新たに吸収した土壌窒素のようにみうけられる。

水稻の乾物重も、移植10日後のそれに比べて、2倍ないしそれ以上に急に大きくなりだしている。苗代時、施肥吸収窒素の根への移動は完全に止まり、むしろ根から茎葉へ再移動しているものがあるようにみうけられる。

苗代時の施肥吸収窒素の新根に占める割合は移植5日および10日後のときの傾向と同じく、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗区の方が多かったが、全窒素の分配割合については、根部で $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗区12.1%に対して $\text{NH}_4\text{-N}$ 苗区11.5%と、やはり両区にそれほど差がなかった。

おわりに

以上、水稻苗に吸収された施肥 $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{NH}_4\text{-N}$ の移植後の動態について、安定同位元素 ^{15}N を用いて検討してきたが、今後の問題点および注意すべき点としては次のようなことが考えられる。

まず、研究上の問題点としては、もみの窒素、土壌からの窒素および、施肥 $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ などをはっきり分けて検討することが重要であると考えられる。

さらに、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 苗の前述のような優位性は、水稻体内のアミノ酸レベルではどうなっているか検討される必要がある。

次に、苗代管理の上で注意すべき点については、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は土壌粒子に吸着しにくく、田面水および土壌中の水に溶けているので、この水を逃がさないような管理が重要である。

訂正……11月号にてお知らせ致しました当社並に農業と科学研究会の新住所と電話番号は、本号巻末記載の通りです。

ミスの連絡で申訳ありません。謹んで訂正致します。(係り)