

# 育苗箱全量施肥に用いる肥料の溶出パターンと 水稻生育・玄米品質の特徴

秋田県農林水産技術センター  
農業試験場 作物部

研究員 進藤 勇人

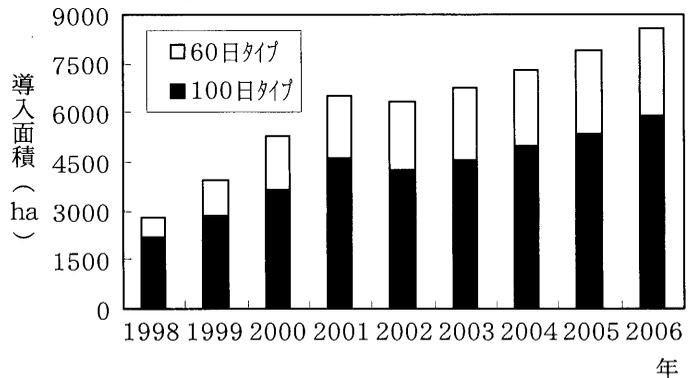
## 1. はじめに

水稻の育苗箱全量施肥法は、初期の窒素肥料の溶出が極めて少ないシグモイド型の溶出を示す専用の肥効調節型肥料(商品名：苗箱まかせ)を播種時に育苗箱へ施用し、本田に苗と接触したまま持ち込む施肥法である。水稻の窒素吸収パターンにマッチした肥料供給と接触施肥により、施肥窒素利用率が約80%と向上し、本施肥法により①本田での基肥、追肥の省略による省力化、コスト低減、②肥料分の流出防止による水質保全が可能となった。

秋田県では1995年頃から大潟村を中心に普及面積が増加し始め、2006年では県北内陸部を除く全地域でおよそ8500ha、秋田県水田面積の9%で導入されていると推定される。肥料タイプ別では、県内使用量の約70%を100日タイプが占めており、60日タイプの大部分は大潟村で使用されている(図1)。

さて、育苗箱全量施肥法は省力、減肥を可能にする技術ではあるが、水稻の生育初期の肥料の溶出が極めて少ない肥効調節型肥料を用いるため、地域や土壌条件によっては初期茎数が不足して、結果的に穂数・籾数が不足する場合が見うけられ

図1. 肥料タイプ別育苗箱全量施肥の導入面積  
メーカー販売数量から施肥窒素量を0.5kgN/a  
として算出した



る。生産現場ではその場合、側条施肥等との組み合わせで対応している場合が多い。また、初期茎数が不足する場合がある不耕起移植栽培では、抑制期間は同じとされるが溶出期間の短い60日タイプを用いることで初期茎数、穂数が増加し、増収することが報告されているが、代かき栽培では十分に検討されていない。

そこで本報では、育苗箱全量施肥に用いる肥料タイプの違いが水稻生育や玄米タンパク質濃度に及ぼす影響を代かき栽培で検討した。併せて、不耕起栽培でも検討した。

表1. 肥料タイプや耕起法が穂揃い期の面積あたりの葉面積と単位葉面積あたり窒素量に及ぼす影響 (2005)

	単位面積あたりの葉面積 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )				LAI	標準偏差	単位葉面積あたりの窒素量 (mgN/cm <sup>2</sup> )			
	止葉	n-1	n-2	その他			止葉	n-1	n-2	その他
代かき60	1.1	1.3	1.3	1.3	4.9	0.177	0.118	0.106	0.093	0.069
代かき100	0.9	1.1	1.1	1.3	4.4	0.149	0.127	0.105	0.093	0.070
不耕起60	0.9	1.1	1.1	1.3	4.3	0.186	0.126	0.111	0.100	0.080
不耕起100	0.8	0.8	0.7	1.1	3.3	0.151	0.140	0.119	0.106	0.084

平均的な生育の3株採取し、供試した

## 2. 試験方法

試験は、2003～2005年に八郎瀉干拓地に位置する秋田農試大瀉農場圃場（土壌条件：細粒質斑鉄型グライ低地土、強粘質）で実施した。試験には、育苗箱全量施肥専用のシグモイド溶出型被覆尿素肥料である育苗箱まかせN400-60（25℃水中積算温度750℃まで溶出極少、1500℃で溶出率80%）及び育苗箱まかせN400-100（25℃水中積算温度750℃まで溶出極少、2500℃で溶出率80%）の2種を用いた。

試験区は肥料2種と移植方法2種の組み合わせにより、①代かき60日タイプ区、②代かき100日タイプ区、③不耕起60日タイプ区、④不耕起100日タイプ区の4区を設定した。施肥窒素量は0.5kgN/a（無追肥）とし、リン酸及びカリウムは施用しなかった。肥料を現物500g/箱施用した育苗箱をa当たり2.5箱使用し、栽植密度21.2株/m<sup>2</sup>で移植した。

試験3カ年の播種日、移植日、出穂期はそれぞれ、2003年4月10日、5月14日、8月11日、2004年4月10日、5月13日、8月7日、2005年4月11日、5月16日、8月8日であり、品種は中生の「めんこいな」である。

## 3. 育苗箱まかせの窒素溶出率

試験に用いた肥料の窒素溶出率をほ場埋設試験により、調査した。育苗期間中は育苗箱内に埋設し、移植時には場内へ埋設した。その結果、60日タイプは100日タイプに比べ溶出開始時期が早く、期間窒素溶出率は、6/5-6/15から多くなり7/15以降10%以下となった（図2）。また、60、100日タイプの累積窒素溶出率は幼穂形成期（以降幼形期、7月中旬）でそれぞれ、約85、55%、出穂期でそれぞれ、約97、86%であった（図3）。

## 4. 茎数の推移

幼形期までの60日タイプの茎数は、同一耕起法の100日タイプ区に比べ多く推移し、穂数も2004年の不耕起区を除き多かった。よって、初期茎数や穂数を確保するためには60日タイプを用いることが有効であると考えられた（図4、表2）。

## 5. 葉色（葉緑素計値）の推移

図2. 肥料調節型肥料の期間窒素溶出率（2003）

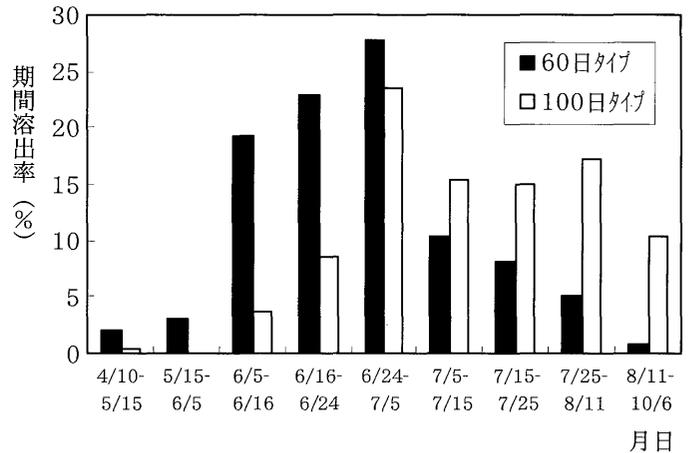


図3. 肥料調節型肥料の累積窒素溶出率（2003, 2005）

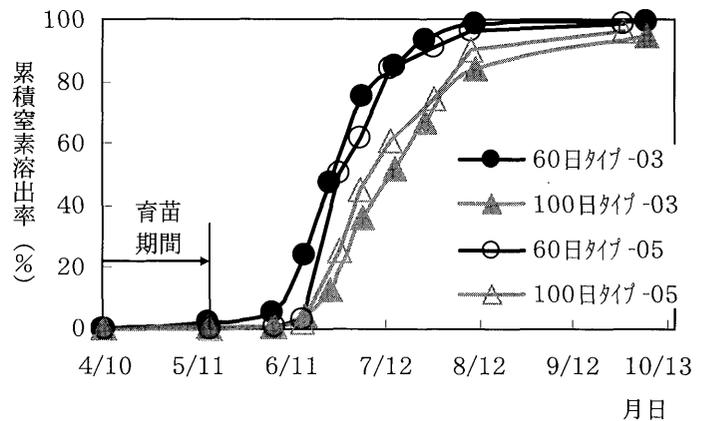
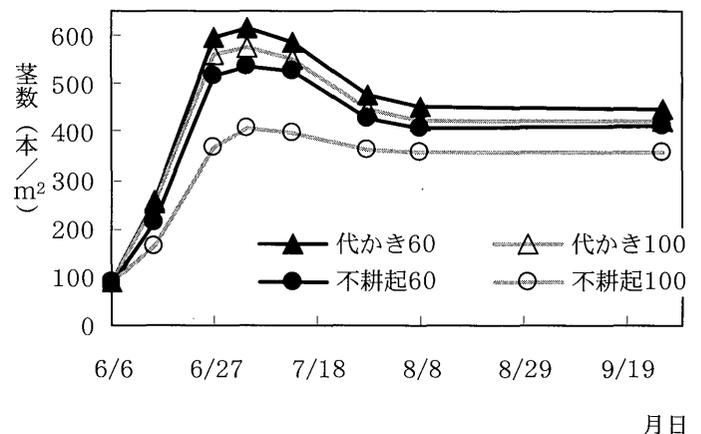


図4. 茎数の推移（2005）



幼形期までの60日タイプ区の葉緑素計値（N-1葉，SPAD502）は100日タイプ区に比べ、同等から高く推移したが、それ以降同等から低く推移した（図5）。

表 2. 収量及び収量構成要素

耕起法	肥料 タイプ 日	試験 年次	稈長 cm	精玄米重		穂数 本/m <sup>2</sup>	一穂粒数 粒/穂	籾数 千粒/m <sup>2</sup>	登熟歩合 %	千粒重 g	玄米タンパク質 濃度 %
				1.75mm kg/a	1.9mm kg/a						
代かき	60	2003	72	59.4	—	396	72	28.6	94.3	22.6	6.2
		2004	82	51.7	45.4	355	88	31.1	75.1	22.9	6.0
		2005	86	70.1	67.0	445	78	34.6	92.2	22.2	6.1
		平均	80.3	60.4	56.2	399	79	31.4	87.2	22.6	6.1
代かき	100	2003	71	58.9	—	364	75	27.4	95.3	23.0	6.9
		2004	81	49.4	45.7	334	88	29.4	75.9	23.0	6.3
		2005	84	68.8	66.6	422	78	33.0	92.8	22.6	6.2
		平均	78.3	59.0	56.2	374	80	29.9	88.0	22.9	6.5
不耕起	60	2003	79	65.5	—	450	83	37.2	79.9	22.4	6.9
		2004	83	52.0	45.6	337	83	28.0	73.8	23.3	6.2
		2005	81	69.2	66.8	411	77	31.8	92.9	22.7	6.2
		平均	81.2	62.2	56.2	399	81	32.4	82.2	22.8	6.5
不耕起	100	2003	77	66.6	—	370	88	32.5	87.2	22.8	7.3
		2004	82	48.9	45.6	332	84	27.9	74.2	23.6	6.3
		2005	78	68.3	67.0	358	84	30.0	94.0	23.4	6.1
		平均	79.1	61.3	56.3	353	85	30.1	85.1	23.3	6.6

2004年は、潮風害のため低収  
玄米タンパク質濃度は、玄米水分を15%とし、玄米窒素濃度に5.95を乗じて求めた

図 5. 葉色 (葉緑素計SPAD502) の推移 (2005)

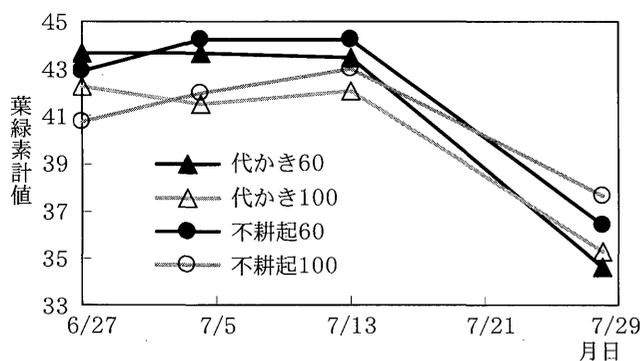
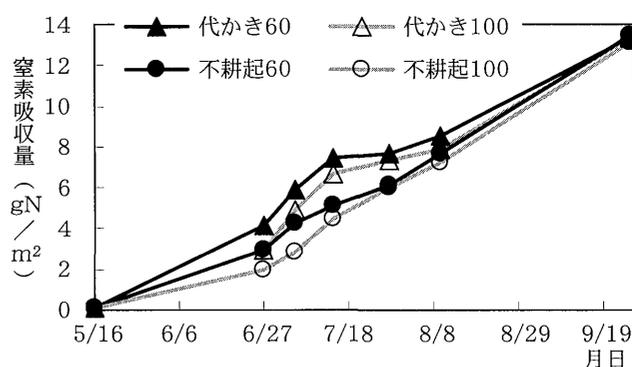


図 6. 窒素吸収量の推移 (2005)



### 6. 窒素吸収量の推移

幼形期までの60日タイプ区の窒素吸収量は100日タイプ区に比べ、多く推移したが、それ以降100日タイプの吸収量が多くなり、3カ年とも成熟期ではほぼ同等であった(図6)。

このように茎数、葉色、窒素吸収量の推移は、代かき、不耕起栽培の生育特性にかかわらず溶出開始時期が早く、溶出速度が速い60日タイプの溶

出パターンが反映されていた。

### 7. 登熟期の草型

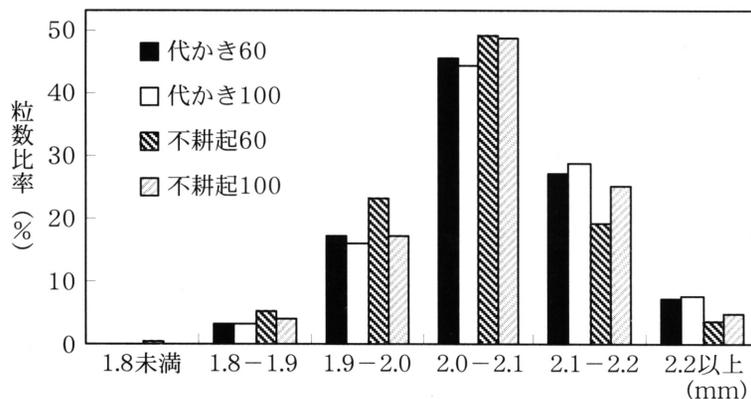
穂揃い期における60日タイプ区の単位面積あたりの葉面積は100日タイプ区に比べ、代かき区のうち他の葉位を除いて大きく、LAIは代かき区で約10%、不耕起区で約30%大きかった。また、60日タイプ区の止葉の葉面積あたりの窒素量は100日タイプ区に比べ、約10%少なかった(表1)。こ

これらのことから、いずれの耕起法においても100日タイプ区が受光体勢に優れ、上位葉の光合成活性が高いと推定され、登熟特性に優れた草型と考えられた。

### 8. 収量及び玄米タンパク質濃度

60日タイプ区の稈長は同一耕起法の100日タイプ区に比べ長く、穂数、籾数は多いものの千粒重が小さく、ふるい目1.9mmの収量は同等であった(2004年は台風の潮風害により低収)。また、100日タイプ区の粒厚分布は同一耕起法の60日タイプ区に比べ、2.1mm以上の粒数割合が高く、千粒重が大きい(図7、表2)。この理由として、籾数がやや少ないことと登熟特性に優れた草型であることや減数分裂期以降の窒素吸収量が多いことが考えられた。

図7. 肥料タイプが玄米の粒厚分布に及ぼす影響 (2003)  
1.75mmふるいで選別後の玄米を供試した



一方、60日タイプ区の玄米タンパク質濃度は100日タイプ区に比べ、代かき区では低くなる傾向であったが(1%水準で有意)、秋まさりの生育を示す不耕起区では判然としなかった(5%水準で有意差なし)(表2)。従って、肥料タイプと玄米タンパク質濃度の関係としては、60日タイプが低くなる傾向があるものの、その程度は生育後半のほ場の地力や水稻の生育状況により異なると考えられた。

### 8. おわりに

緒言で述べたように、秋田県において育苗箱全量施肥法は、大潟村のみならず全県で点から面へと普及面積が拡大傾向である。これは、省力的な育苗箱全量施肥法が担い手の高齢化、複合経営、水稻作の大規模化に適した施肥法であるためといえよう。

本報では、育苗箱まかせの60日タイプを用いることで、100日タイプより稈長がやや長く、千粒重が小さくなるものの初期茎数、穂数の確保に有効であることを明らかにした。これまで、茎数、穂数不足により育苗箱全量施肥を導入できなかったり、初期生育確保のために側条施肥等と組み合わせる育苗箱全量施肥を行ってきた地域では、60日タイプを用いることが有効であろう。育苗箱全量施肥の普及にあたっては、地域の土壌条件や生育特性との適合性、肥料のコーティングを壊さないようにすること、育苗箱まかせを施用された水稻の生育特性などに対する生産者自身の慣れが必要になる。特に導入開始時にこれまでの知見や本報を是非活用して頂きたい。

- 1) 進藤勇人ら(2006):「めんこいな」の不耕起移植栽培における生育特性 第2報 育苗箱全量施肥に用いる肥料タイプと水稻生育, 東北農業研究, 59巻, 投稿中
- 2) 金田吉弘ら(1997): 育苗箱全量施肥による不耕起移植栽培水稻における窒素の利用率と気象変動の関係, 土肥誌, 68巻, 112~115
- 3) 金田吉弘ら(1997): 稲わらすき込み湿田における水稻生育・窒素吸収に及ぼす育苗箱全量施肥の効果, 土肥誌, 68巻, 185~188
- 4) 金和裕ら(1996): 低湿重粘土水田の不耕起移植栽培における育苗箱全量施肥に適した肥効調節型肥料, 東北農業研究, 49巻, 39~40