

田面遮光下に生育する水稻の養分吸収について

斎藤文次*・内田好哉*

SAITO, B., and UCHIDA, Y. Nutrient Uptake and Nitrogen Metabolism of Rice Plant grown in the Flooded Paddy Soil of which Surface has been Covered with Carbon Black.

九州農業試験場内圃場において、佐藤ら¹⁾により田水面に黒色微粉末の薄い皮膜をうかべ、これによつて水温および地温を低下させようとする水稻水管理の試験がなされている。このような処理により、田水面で遮光し温度を低めた土壤に生育する水稻を観察すると、葉身の緑色が濃いばかりでなく葉鞘部においても緑色が濃化し、草丈が若干高くなるようである。田水面の遮光処理により水稻草態に現われるこのような反応につき、その主働的な作因を解明し得たならば、このような処理に対する評価とこれを利用する際の実際場面に大いに役立つことと思われる。この主働的な作因は一つにとどまらないかも知れないし、またそれらのものが相互に作用しているのかも知れないが、筆者らは主として水稻の栄養の場面から解明しようと試みた。すなわち、佐藤ら¹⁾の圃場試験に協力してその水

稻を調査の対象とさせてもらい、31年に葉身の緑色の濃化に関係あると思われる無機養分について植物体の濃度をしらべ、32年に葉色および草丈に対し無機養分と相助的に作用したと思われる因子についてしらべたので報告したい。

調査方法および結果

佐藤ら¹⁾の試験の対照区と遮光(カーボンブラック撒布)区の水稲につき、31年に無機養分としてN・P・SおよびMgを選び、植物体のそれらの濃度を比較した。すなわち、最高分けつ期にいたり区間に葉色の差が明らかに見られたので、まず葉緑素の構成成分であるMgのちがいをみるため、生体を用い地上部を葉身と茎(葉身以外の部分)とに分けてMgの分別定量²⁾を行つた。そして第1表に示すような結果を得た。これによると、葉緑素は95%アルコール可溶部

第1表 MgO濃度(乾物当%)および含量(1株当mg) 7月30日

区別	部位	95%アルコール可溶MgO		水可溶MgO		0.5% HCl可溶MgO		残渣MgO		計	
		濃度	含量	濃度	含量	濃度	含量	濃度	含量	濃度	含量
対照	葉身 茎計	0.023	1.3	0.131	7.6	0.068	3.9	tr.	0.0	0.222	12.9
		0.024	0.8	0.123	3.9	0.038	1.2	tr.	0.0	0.185	5.9
			2.1		11.5		5.1		0.0		18.8
遮光	葉身 茎計	0.024	1.4	0.129	7.6	0.069	4.1	tr.	0.0	0.222	13.1
		0.025	0.8	0.129	4.0	0.040	1.3	tr.	0.0	0.194	6.2
			2.2		11.6		5.4		0.0		19.3

に抽出されてくるので葉緑素のMgの濃度にも差がない。したがつて遮光区の水稲が葉色の濃いのは、Mgの吸収がまさるためではないようである。

つきに、無機養分のうちでNが葉色と密接な関係をもつのは周知のことであるが、Pは水稻による吸収が土壤温度によつて影響されしかも葉色に対してはNの場合と反対の関係にあるものであり、その他に葉色に関係のあるものとしてSをあげることができると思われるので、これら3種の無機養分につき、最高分けつ

期・乳熟期において植物体中の濃度をしらべた。その結果は第2表によつてみられる。これによると、PおよびSの濃度には3期を通じて両区間に差がなく、差が認められるのはNの濃度のみであつて、最高分けつ期および乳熟期において、遮光区の水稲は対照区のそれよりもN濃度が高い。したがつて遮光区の水稲が葉身の緑色が濃化するの、栄養的には植物体のN濃度が高くなることであり、遮光処理は水稻のN吸収に貢献するものとみられる。

*九州農業試験場

32年においては、前年に遮光区の水稲は葉身の緑

第 2 表 N, P₂O₅, SO₃, MgO 濃度 (乾物当 %) および含量 (1 株当 mg)

試料採取月日	区 別	部 位	N		P ₂ O ₅		SO ₃		MgO	
			濃 度	含 量	濃 度	含 量	濃 度	含 量	濃 度	含 量
7 月 30 日	対 照	莖 葉	3.08	277	0.94	85	0.88	78	0.21	19
	遮 光	莖 葉	3.18	289	0.94	86	0.87	79	0.21	19
9 月 25 日	対 照	莖 葉	0.96	395	0.50	206	0.41	169		
		籾 計	1.09	154 549	0.58	82 288				
9 月 25 日	遮 光	莖 葉	1.03	427	0.51	212	0.41	170		
		籾 計	1.22	163 590	0.60	80 292				
11 月 7 日	対 照	莖 葉	0.69	268	0.25	97	0.32	124		
		籾 計	1.06	370 638	0.57	199 296				
11 月 7 日	遮 光	莖 葉	0.69	270	0.25	98	0.32	125		
		籾 計	1.05	362 632	0.57	197 295				

色が濃く、草丈が若干高く、植物体のN濃度が高いことを知つたので、遮光処理が水稻に対してNの吸収に有利な培地条件を提供することによるものか、あるいはまた培地より上部の環境を水稻に対して吸収したNの体内代謝をして特異な草態を現わさせるような条件にすることによるものかを知ろうとした。その手段としては両区の水稲につき、蛋白合成のさかんな部分と蛋白異化のさかんな部分との量的関係の差異をしらべることにした。すなわち、止葉が僅かに出葉しはじめた伸長期において、異化作用がさかんであると思われ

る白色部と合成作用がさかんであると思われる緑色部の長さをしらべた。その結果は第3表に示す通りである。これをみると、遮光区の水稲は対照のそれに較べて白色部が明らかに長く緑色部は短く、両区の間には白色部と緑色部の割合に大きな差のあることが知られる。白色部と緑色部とはNの代謝機能が異なるので、その差異はある種の形態の蛋白質の濃度に勾配の相異をもたらしているものと思ひ、両区の水稲につき水面に接する点を境として下方から12cmのところを上下2つの部分に切り離し、Nの分別定量³⁾を行つた。その結果は第4表によつて見られる。遮光区の水稲は対照区のそれに較べて、水面上の部分では3種形態のNともに濃度が高いが、とくに差の大きいのは不溶性Nであり、水面下の部分については水溶性の兩種形態のNの濃度が高く、とくに蛋白態Nの濃度が高い。水面上の緑色部は水面下の白色部よりも全Nで約3倍濃度が

第 3 表 地上部の白色部と緑色部の割合

区 別	莖 数	草 丈	白色部	緑色部
対 照	14.0	cm 85.0	cm 8.5	cm 76.5
遮 光	13.4	85.8	12.0	73.8

第 4 表 N濃度 (乾物当 %) および含量 (1 株当 mg) 1957 年 8 月 26 日

区 別	部 位	全 N		不溶性 N		水溶性蛋白態 N		水溶性非蛋白態 N	
		濃 度	含 量	濃 度	含 量	濃 度	含 量	濃 度	含 量
対 照	水面上部	1.55	254	1.16	190	0.13	21	0.26	43
	水面下部*	0.52	59	0.31	35	0.07	8	0.14	16
	計		313		225		29		59
遮 光	水面上部	1.81	293	1.37	222	0.15	24	0.29	47
	水面下部*	0.59	69	0.31	36	0.09	10	0.20	23
	計		362		258		34		70

* 根を含まない。

高く、全Nのうちその主要部分を占めるのは不溶性Nであつて、白色部には蛋白質の集積が少いことが知られる。それで遮光区の水稲では、白色部の多いことが水面上の緑色部の蛋白質の集積に対して相対的に貢献し、それが葉色および草丈に反映しているものように推想される。

考 察

水田面の遮光は、地温を低下させるので¹⁾これによつて地温を水稻根に対して適温に保つものならば養分吸収を通じて生育に有利であることは論をまたないが、温度関係以外の作用も認められる。例えば、水田面を遮光すれば、藻類などの葉緑素をもつ下等植物の繁茂を抑制するので田面水に遊離酸素の供給が少なくなるが²⁾、背光性の水稻根は作土の表面まで蔓延できて酸素に対する影響をカバーするとともに養分吸収に有利になる可能性がある。また水稻の水面下の白色部が多くなり、このことは培土あるいは深植の場合のように分けつ抑制の機械的作用をもつものと見られる。田水面の遮光は、上記のような温度および光線関係の両

要因により水稻の養分吸収とくにNの吸収を促し、体内のN代謝関係に基づいて草態に特徴が現われるものと思われる。

文 献

- 1) 佐藤正一, 船橋義成:九州農業研究 20 (1958) 16~19
- 2) 橋本武:土肥誌 24 (1953) 51~55.
- 3) 高橋治助, 村山 登, 大島正男, 吉野 実, 柳沢宗男, 河野通佳, 塚原貞雄:農技研報告 B4 (1950) 85~122.
- 4) 齋藤文次, 本松輝久:土肥学会西日本支部 1957年秋期研究発表会において発表