

北海道道央地域における復元田の土壌特性と施肥法

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	渡邊, 公吉
巻/号	57巻5号
掲載ページ	p. 512-514
発行年月	1986年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat





北海道道央地域における復元田の土壌特性と施肥法

渡 邊 公 吉*

キーワード 北海道, 復元田, 田畑輪換,
土壌窒素, 施肥法

1. はじめに

北海道では昭和 46 年以来, 米の生産調整のため府県より著しく高率な畑転換が続くかわら, 転換畑から戻る復元田も多く生じている. その理由は多様であるが, 本道稲作の中核をなす道央地域では転換作物の導入に難渋し, コムギ, マメ類の過作, 連作による障害を招き, 対策としての田畑交替もその一つである. また, 減反の変化, 他用途米など生産のための作付異動があり, 今後とも順次, 相当数の復元田が生じるとみられ, 復元田問題は本道稲作全体にとって無視できないものとなっている.

復元田対策として, 施肥に関しては主に生育後期における土壌窒素供給の増大に対する窒素減肥, リン酸有効性の不良化に対するリン酸増肥を骨子として, 前作物, 土壌型別に施肥基準を設けて指導に当たってきた. しかし初期生育不良, それに伴う生産不安定化, あるいは米質低下など復元田稲作に不安を抱く向きが多く, 早急な解決を求められていた.

そのため, 北海道立農業試験場は復元田および復元田水稻の認識を正し, 従来の施肥基準の改訂あるいは補強を目的として, 昭和 56~59 年の間, 実態調査による復元田の土壌環境特性の連作田との対比, 評価および水稻生産性の確認ならびに施肥法改善試験を行い, さらに土壌保全調査事業の結果および農林水産省北海道農業試験場の試験・研究成績の一部を加えてとりまとめ, 北海道農業試験会議において昭和 60 年度指導参考事項¹⁾として認められた. 以下その一端を紹介する.

2. 復元田の水稻生育, 生産性と窒素施用量の実態

道内水田の主要な土壌型別に, 畑期間 2 年以上の復元田および対照となる隣接連作田とを一对として調査した. そのうち, 2~3 年連作後のものが約 75% を占めていた.

第 1 表に示した水稻生産性を連作田と対比すると,

- (1) 乾物重, 吸収窒素量からみて, 復元田における生育の不良, 遅れは認められず, むしろ優る.
- (2) 穂数, 総粒数は連作田と同等かむしろ多く, 登熟歩合低下の影響は小さく, 連作田と同等以上の玄米収量が得られ, 米質低下の傾向は小さい.
- (3) 窒素減肥が復元田技術対策に沿って良好に実行されている.

などが明らかである.

このように, 今回の調査における復元田水稻の生育, 生産性は従来の不安感を一掃するほど良好なものであった. その原因などについては後述する.

3. 復元田産米の食味特性

道産米に対する食味評価は厳しく, 復元田産米の食味は復元田稲作の成否にかかわる重要事項の一つであるが, その調査結果を第 2 表に示した.

食味特性値の各項目を連作田と対比すると, 総合的にみて, 1, 2, 3 年目とも復元田, 連作田産米の間に食味の差はないものと判断され, 復元田産米の食味が不良だとする世評には根拠がないと考えられる結果を得た.

水稻の窒素吸収が増加すると食味特性は低下することが明らかにされており, 復元田水稻は吸収窒素量が連作田より多く, 食味特性の低下につながる素地をもっており, 先に牧草跡復元田では吸収窒素量が増大し, 食味特性値が不良となることを認めている^{2,3)}. しかし, 今回の調査では, 窒素減肥によって窒素吸収の増大が食味特性に影響しない程度に抑えられていたとみられ, 良食味保持の見地からも復元田における窒素減肥の意義はきわめて大きいと言えよう.

4. 復元田における窒素供給と水稻の窒素吸収

復元田水稻の吸収窒素量が連作田水稻より多かったことについて, 復元田の窒素施用量は減肥が基本であるので, 土壌窒素の無機化量あるいは水稻の窒素吸収能の増大を抜きにして理解できない. そこで, その実態を明らかにし, 機作について検討を加えた.

1) 土壌窒素無機化量の増大

- (1) 泥炭土復元田土壌は, 第 3 表に示したように有機物含量が連作田土壌に比べ明らかに高かった. これは主

* 北海道立中央農業試験場 (現在, 財団法人北海道農業開発公社 060 札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 1-23)
昭和 60 年 9 月 7 日受理
日本土壌肥科学雑誌 第 57 巻 第 5 号 p. 512~514 (1986)

第1表 復元田の水稲生育、生産性と窒素施用量
(連作田を100とした指数の平均)

土壤型	調査事例	乾物重(地上部)		吸収窒素量		穂数	総粒数
		幼形期	成熟期	幼形期	成熟期		
灰色台地土	4	108	115	110	111	102	105
褐色低地土	10	154	117	164	132	102	106
灰色低地土	3	166	116	168	124	118	111
グライ土	4	108	121	—*	135	112	106**
泥炭土	3	86	106	108	117	106	103

土壤型	登熟歩合	整粒歩合	上米(粒厚2mm以上)歩合	玄米収量	窒素施用量
灰色台地土	91	108	84	106	78
褐色低地土	110	107	100	116	70
灰色低地土	95	103	98	113	55
グライ土	99	96	107	118	64
泥炭土	95	93	96	117	47

注) *欠測, **調査事例数1.

第2表 復元田, 連作田産米の食味特性値

来歴	アミロース含有率(%)	アミログラム最高粘度(B. U.)	蛋白含有率(%)
1年目復元田	23.5	290	8.9
連作田	23.5	294	8.8
2年目復元田	24.1	363	8.2
連作田	24.0	359	8.4
3年目復元田	24.2	348	8.2
連作田	23.8	355	8.4
復元田平均	23.9	328	8.5
連作田平均	23.2	330	8.6

第3表 泥炭土復元田, 連作田作土の有機物含量と窒素無機化量

来歴	全炭素C(%)	全窒素N(%)	C/N	土壌培養による生成NH ₄ -N(mg/100g)		
				湿土	湿土*	風乾土
復元田	6.62	0.43	15.4	7.6	6.8	19.9
連作田	4.88	0.30	16.3	4.6	4.5	14.9

*復元田は復元1年目, ただし湿土は復元3年目. 培養条件は30℃, 28日.

に, 畑転換時の深耕などにより作土下の泥炭が混入したためとみられる. 混入した泥炭はC/N比などから分解が進んだものと考えられ, 湛水培養による窒素無機化量も多かった. したがって, 復元田において作土に泥炭の混入が増加しても, 開田直後のように未分解泥炭の分解によって水稲生育の後期に窒素供給が高まり, 不安定生育に陥る恐れは少なく, 窒素無機化量の増分は有効に利

用できると判断される⁴⁾.

(2) 泥炭土を除く復元田土壤の有機物含量は, 後出の第5表に示したように連作田と同水準とみられる. これは, 多量の有機物を復元田に持ち越すような前作物の跡を直接に復元しないという指導の反映と思われる.

一方, 転換作物としててん菜の作付が増加し, 頸葉部(10a 当り約15kg Nに相当)を鋤き込んだ後, 直接に復元する事例も生じている. このため, 現地復元田の水稲生育, 吸収窒素量を調査し, 窒素減肥を一段と強化する当面の対策を示したが, 前作物残渣の窒素を積極的に利用し, 施肥窒素の節約を図ることも復元田利用の一策であるという好例であろう.

(3) 復元田において, 水稲の初期生育にとり有効に利用されたとみられる早期の土壤窒素無機化量の増大に対して, 土壤の乾燥が大きい役割を持つことが稈栽培試験の水稲生育, 吸収窒素量から確認できた(第4表).

なお, 一般に土壤窒素無機化量の増大に影響がある地温についても, 復元田, 連作田間に差を認めており, 生育に対する地温の直接的影響とともに, 低温条件の克服に努めている本道稲作の安定化にとり期待される改良点として注目される.

2) 水稲の窒素吸収能の向上

(1) 復元田水稲の吸収窒素量の中, 下層部から吸収する割合が連作田より著しく高いことを認めた. これについては, 畑転換による土壤環境条件の改善, たとえば土塊の細粒化などが下層部に拡がり根群域が大となるなどと関連づけられる.

(2) 復元田水稲の吸収窒素量が多い原因として, 復元田の土壤環境が酸化的に保たれ, 根への酸化鉄の沈着, 侵入が少ないなどを認めており, 根の活性が高く, 養分吸収が円滑であったと考えられる⁵⁾.

以上のことからみて, 復元田においては土壤の窒素供給量の多少にかかわらず, 連作田より水稲の吸収窒素量が大きくなるので, いずれの場合でも窒素減肥は適切な基本技術であると言えよう.

5. 復元田における窒素以外の養分含量と施肥対策

第5表に示した復元田の土壤養分含量からみて, 塩基養分施用量について連作田と区別して取り扱う必要はないと考えられる. また, リン酸については, 有効態リン酸が連作田より多く, その他の転換畑, 復元田のリン酸有効性に関する調査, 試験結果を合わせて検討した結果, 従来まで復元田施肥の二大要点の一つとしてあげていた一律リン酸増施の必要はなく, 復元田でも連作田と同様に施肥基準に従うと改めるように提言した.

第 4 表 復元田土壤の乾湿処理による水稻生育ならびに土壤窒素無機化量の変化

処 理	乾物重 (g/株)		吸収窒素量(mg/株)		株内採取*土壤中の NH ₄ -N (mg/100 g)	土壤培養**による 生成 NH ₄ -N (mg/100 g)
	7 月 9 日	7 月 30 日	7 月 9 日	7 月 30 日		
湿	2.00 (1.83)	8.50 (7.10)	38.2 (33.5)	134.2 (117.3)	1.58 (1.40)	5.13 (5.31)
乾	3.51 (3.09)	13.08 (14.42)	84.0 (75.6)	226.7 (242.2)	5.40 (5.09)	13.75 (12.62)

泥炭土 6, グライ土 2, 灰色台地土 1, 灰色低地土 1 地点の平均, () は連作田土壤. 昭和 59 年実施.
注) *6 月 27 日採取. **培養条件は 25°C, 28 日.

灌水直前の平均含水比 (%)

処理	復元田土壤	連作田土壤
湿	37.6	47.9
乾	4.3	4.3

第 5 表 復元田, 連作田の土壤養分含量

土壤型	来歴	全炭素 C (%)	置換性塩基 (mg/100g)			トルオーグ法 リン酸 (P ₂ O ₅ mg/ 100 g)
			CaO	MgO	K ₂ O	
灰色台地土	復元田	1.97	263	55	15	19
	連作田	1.99	194	53	19	8
褐色低地土	復元田	3.38	283	52	23	12
	連作田	3.46	221	50	16	7
灰色低地土	復元田	2.93	276	99	22	17
	連作田	2.44	212	103	11	10
グライ土	復元田	2.35	326	101	27	18
	連作田	2.50	213	78	9	9
泥炭土	復元田	7.04	308	116	28	15
	連作田	4.92	276	126	20	9

水田高度利用対策調査北海道実施分より集計, 復元田は畑
転換 3 年以上.

6. まとめ

以上述べてきたように,

- 1) 復元田の窒素施肥量の実態はほとんど減肥しており, 連作田と対比して水稻生育は初期から優って推移し, 玄米収量は同等かむしろ多く, 品質は同等, 食味の差もなかった.
- 2) 復元田水稻は土壤窒素の多少にかかわらず吸収窒素量が連作田水稻より多い. これは, 根群域の拡大, 根活性の向上などにより窒素吸収能の高まったことに負う

点が多いとみられた.

3) 泥炭土復元田では, 土壤窒素無機化量が大きいので, その有効利用のため, 窒素減肥を従来の復元 2 年目までに止めず, 少なくとも 3 年目までとした.

4) リン酸の一律増施を改め, 施肥標準に従うこととした.

5) なお, 今回の調査, 研究では, 復元田の生産安定と米質保持に主な視点をおいたが, 今後はさらにその他多面的な利用に関する検討を望まれてよいと思う.

謝 辞 本レポートは, 昭和 60 年 1 月の北海道農業試験会議に提出された試験成績¹⁾から, 筆者が代表して作成した. 関係各位の御了解を願うとともに, 記して感謝する.

文 献

- 1) 昭和 59 年度北海道農業試験会議(成績会議)資料「復元田の土壤環境と施肥対策」, 道立中央農試, 道立上川農試, 農水省北農試 (1985)
- 2) 総合助成試験成績書「肉資源の確保を目的とした飼料作物導入による水田輪換方式確立に関する試験」, 道立中央農試 (1976)
- 3) 同上「稲作転換畑における栽培技術の確立に関する試験—灌水年次の有効利用方式の確立試験」, 道立中央農試 (1977)
- 4) 宮森康雄・渡辺公吉・木村 清: 泥炭土壤復元田における窒素動向, 土肥要旨集, 31, 98 (1985)
- 5) 長谷川進・古山芳広: 復元田水稻の根の特性と養分吸収について, 土肥要旨集, 31, 71 (1985)