

統計手法を用いた米の食味向上栽培マニュアルの作成

第1報 数量化I類による米の食味値解析

村上 章・佐藤 福男*

(秋田県総合食品研究所・*秋田県農業試験場)

Making of Manual for Improving Eating Quality of Rice by Statistical Method

1. Analysis of eating quality of rice by quantification I

Shou MURAKAMI and Fukuo SATO*

(Akita Research Institute of Food & Brewing ・* Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

秋田県と秋田県農協中央会との共同事業により、1991年から1993年の秋田県産米について農家の栽培管理状況と食味値 (S社食味計) の調査を行い、統計解析から栽培条件と食味値の関係を検討した。米の食味は、栽培管理、環境条件、地理条件等多くの要因が総合的に働いて決定されていると考えられる。ここでは、栽培管理要因が食味に及ぼす影響を数量化I類統計解析モデルを用いて解析し、食味向上のための栽培管理マニュアル作成の基礎資料とした。

2 材料及び解析方法

(1) 材料

全県JAの営農指導員が、収集した「あきたこまち」の「水稻栽培管理カード添付試料」。内訳は、1991年822点、1992年426点、1993年105点の合計1353点であった。

(2) 解析方法

解析は、式(1)に示す数量化I類統計解析モデルを用い、米の食味値を目的変数 (外的基準)、栽培管理項目を説明変数 (内的基準) として行った。

$$V_i = \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{l_k} \alpha_{jk} \cdot X_{i(jk)} \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

V_i : 評価サンプル i の食味値
 α_{jk} : j 要因, k カテゴリーの評価係数
 $X_{i(jk)} = 1$: (j 要因, k カテゴリーに該当)
 $= 0$: (j 要因, k カテゴリー以外に該当)
 jk : j 要因のカテゴリー数
 m_i : 評価の要因数

最初に、「水稻栽培管理カード添付試料」記載事項のデータベースから、栽培管理項目を定性別、連続量別にカテゴリーデータ化した。栽培管理項目は、圃場状況、土壤管理、生育状況、施肥管理、水管理、害虫管理及び収穫状況からなり、これらから、人為的に栽培管理可能な項目として21項目を設定した (表1参照)。さらに、5つの県内土壤グループ (黒ボク土・灰色低地土・グライ土・強グライ土及び泥炭黒泥土) に区分けした。これらを栽培管理項目数21による数量化I類統計解析モデルを用いて解析を行った。この結果から、偏相関係数の極端に低いものは取り除き、

栽培管理項目間の相関係数が高く、明らかに従属関係の強いもの (例えば施肥体系と施肥形態、移植～刈取期間と出穂～刈取期間) についてはどちらかに絞りこんだ。最終の栽培管理項目数は12で、カテゴリー数は44～46の条件から解析結果を得た。

表1 解析に用いた栽培管理項目

項目	栽培管理項目
圃場関係	米試料食味値データ 市町村・氏名・住所・電話
作物	品種・苗の種類
圃場状況	土壤統・土壤群・土壤型・土性・耕深 水もち日数・肥料効果・暗渠
土壤管理	土壤改良資材・有機物資材 生葉すき込み・石灰窒素資材
生育状況	栽植密度・移植～出穂期間 移植～落水期間・移植～収穫期間 出穂期～落水期間・出穂期～収穫期間 生育調査 (田植日・出穂日・収穫日及び 各生育時期の生育状況)・収量調査 倒伏状況・倒伏軽減剤
施肥管理	施肥体系・施肥形態・全施肥窒素量 基肥窒素量・追肥窒素量・追肥時期
水管理	中干し (開始日, 終了日)・中干状況 溝掘り・落水日
気象・害虫	気象被害・病虫害発生
収穫状況	収量・乾燥方法・乾燥条件 調整ふるい目・検査等級

注: — : 最初に統計解析を行った栽培管理21項目

3 解析結果及び考察

解析したグライ土及び強グライ土グループについて表2に示した。各栽培管理項目数12は、偏相関係数の高い順に並べられ、カテゴリー数は、グライ土グループが45、強グライ土グループが44であった。2つの土壤グループとも、施肥管理の項目についてレンジ、偏相関係数とも高く、グライ土グループでは基肥窒素量、全施肥窒素量が、強グライ土グループでは追肥窒素量、追肥時期について偏相関係

表2 食味値に及ぼす栽培管理条件の評価係数

栽培管理項目 (アイテム)	カテゴリー	特性の内容	グライ土グループ				栽培管理項目 (アイテム)	カテゴリー	特性の内容	強グライ土グループ			
			試料数	評価係数	レンジ	偏相関係数				試料数	評価係数	レンジ	偏相関係数
基肥窒素量	1	≤4kg/10a	99	-1.8	3.7	0.21	追肥窒素量	1	≤2kg/10a	39	2.8	9.9	0.57
	2	5kg/10a	145	-0.5				2	3kg/10a	27	0.9		
	3	6kg/10a	109	0.3				3	4kg/10a	27	-0.1		
	4	7kg/10a	66	1.0				4	5kg/10a	13	0.4		
	5	≤8kg/10a	81	1.9				5	≤6kg/10a	19	-7.1		
全施肥窒素量	1	≤8kg/10a	130	1.9	3.2	0.21	追肥時期	1	追肥無	6	-2.0	7.7	0.44
	2	9kg/10a	99	-0.1				2	栄養生長期	9	5.1		
	3	10kg/10a	91	-0.7				3	生殖生長期	42	-2.6		
	4	11-12kg/10a	108	-1.3				4	栄養生殖生長期	68	1.1		
	5	≤13kg/10a	72	-0.5									
耕深	1	≤14cm	232	1.0	2.2	0.20	耕深	1	≤14cm	46	1.3	3.6	0.29
	2	15cm	216	-0.8				2	15cm	53	0.0		
	3	≤16cm	52	-1.1				3	≤16cm	26	-2.3		
施肥体系	1	全層	366	0.3	3.1	0.18	出穂～収穫期間	1	≤40日	7	-2.4	3.6	0.25
	2	全側併用	82	-2.0				2	50日	58	1.2		
	3	側条	52	1.1				3	≤60日	60	-0.9		
土改資材施用	1	無	144	-0.5	2.9	0.16	基肥窒素量	1	≤4kg/10a	17	0.6	3.7	0.24
	2	ケイカル	30	-2.1				2	5kg/10a	32	-0.4		
	3	ようりん	172	0.8				3	6kg/10a	24	1.8		
	4	ケイカルようりん	154	0.0				4	7kg/10a	30	0.0		
						5		≤8kg/10a	22	-1.9			
有機物資材施用	1	無	52	-0.3	2.2	0.09	苗種	1	乳稚苗	31	1.9	2.5	0.24
	2	生わら	357	0.0				2	中成苗	94	-0.6		
	3	堆肥	22	-1.3									
	4	厩肥	69	0.9									
暗渠	1	有	276	0.4	0.9	0.09	中干状況	1	中干実施無	20	-1.4	4.9	0.23
	2	無	224	-0.5				2	ぬかる程度	8	0.5		
						3		くるぶし程度	28	0.0			
						4		足跡つく程度	47	-0.4			
						5		足跡なし程度	7	3.5			
						6		亀裂程度	15	1.1			
移植～落水期間	1	≤90日	60	1.1	1.3	0.08	出穂～落水期間	1	≤20日	65	0.2	3.5	0.16
	2	100日	228	-0.2				2	30日	54	-0.5		
	3	110日	166	-0.1				3	≤40日	6	3.0		
	4	≤120日	46	0.0									
出穂～収穫期間	1	≤40日	15	-0.6	1.1	0.08	有機物資材施用	1	無	11	-1.3	2.7	0.15
	2	50日	306	-0.3				2	生わら	93	-0.1		
	3	≤60日	179	0.5				3	堆肥	6	0.9		
						4		厩肥	15	1.4			
追肥時期	1	追肥無	26	-1.3	1.6	0.07	施肥体系	1	全層	77	0.3	2.0	0.14
	2	栄養生長期	27	0.3				2	全側併用	30	-1.2		
	3	生殖生長期	139	-0.3				3	側条	18	0.8		
	4	栄養生殖生長期	308	0.2									
中干状況	1	中干実施無	44	-0.3	1.3	0.05	土改資材施用	1	無	20	0.6	1.1	0.10
	2	ぬかる程度	15	-1.2				2	ケイカル	13	0.7		
	3	くるぶし程度	123	0.1				3	ようりん	34	0.1		
	4	足跡つく程度	224	0.1				4	ケイカルようりん	58	-0.4		
	5	足跡なし程度	29	-0.3									
	6	亀裂程度	65	0.1									
溝切	1	有	192	-0.1	0.2	0.02	溝切	1	有	44	-0.2	0.3	0.04
	2	無	308	0.1				2	無	81	0.1		

数が高いことがわかった。次いで、土壌管理の耕深で偏相関係数が高く、グライ土グループでは施肥体系、強グライ土グループでは出穂～収穫期間の順となり、各土壌グループにより主要栽培管理項目に違いが見られた。

4 まとめ

5つの土壌グループでみると、食味値と栽培管理項目間

の重相関係数は、0.39～0.69の値を得た。主要栽培管理項目は、土壌グループで違いが見られたが、施肥管理の項目について高い偏相関係数を得る傾向があり、施肥窒素量と食味値の関係の強いことがわかった。また土壌管理では、土壌改良資材施用、有機物資材施用及び耕深、水管理では中干状況、生育状況の生育期間等が上げられた。これらの解析結果を食味改善マニュアルの作成の基礎資料とした。