

普及指導員調査研究報告書

課題名：山口県産米の玄米成分の特徴と要因

農林総合技術センター 技術指導室 担当者氏名：国信 耕太郎

<活動事例の要旨>

1 普及活動の課題・目標

玄米成分の特徴と成分含量に關与する要因を把握すること。

特に玄米中のカリの含量の確認と關係する要因を把握することが目的

2 普及活動の内容

平成25年度に水稻に対する苦土と加里の施肥試験を行ったが、一部農林事務所を除き収量と品質に差が見られなかった。また、この調査対象の25点の水稻の施肥量と出穂期の葉中の苦土と加里の濃度とは無關係であった。さらに、この中から7点の玄米の成分を測定したところ、日本食品標準成分表に比べカリ含量が低い結果が得られたが、施肥などとの關係は見られなかった。

平成26年度は、柳井、周南、下関の各農林事務所の協力を得て26の玄米サンプルを分析し、農林事務所から提供を受けた収量、施肥量等との關係を調査した。

(1) 玄米成分の調査項目

① 1N塩酸を用いて玄米から成分を抽出し、ICPで測定

測定元素 P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Zn、Na、Si

② 玄米の蛋白質（窒素）は近赤外装置で測定

(2) 収量、施肥量等

収量、籾数、千粒重、穂数、株数、粒径、粗粒数、わら重

元肥窒素量、追肥窒素量、リン酸施肥量、加里施肥量

農業部の調査結果を利用

(3) 対象地域と品種別点数

① 柳井 9点 ヒメボレ2 コシヒカリ4 キヌメ5 ヒノヒカリ1 ニコマル1

② 周南 7点 ヒメボレ1 コシヒカリ1 キヌメ5

③ 下関 10点 ヒメボレ2 コシヒカリ3 キヌメ3 ヒノヒカリ2

3 普及活動の成果

(1) 25度の玄米の分析結果では、カリ含量のみが食品標準成分表に比べ低かったが、26年度の調査ではカリとリンが低い状況にあった。

(2) リンについては、品種間に有意な差がありコシヒカリ、ひとめぼれは食品標準成分表に近い値であったことから、品種の影響が大きいと思われる。

(3) カリについては、品種間の有意差が見られないが、品種間内のばらつきが大きく、地域間に有意な差があることから、外部要因で玄米中のカリ含量が変化するとと思われる。

(4) 玄米中のカリ含量に影響を与えている要因を統計的な手法で調査したが、理由を説明できる結果を得ることができなかった。

4 今後の普及活動に向けて

玄米成分の分析は塩酸による抽出法を用いた。このため、全ての成分が抽出されていない可能性がある。また、微量元素は濃度が低いため正確に分析できていない可能性があることに注意が必要。

今回は土壌と用水の分析値がないので検討をしていないが、これらとカリ含量の関係を検討する必要がある。

(1) 玄米中成分

サンプル名	品種	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Na	Si	Mo	Al	タンパク%	収量 kg/10a
		mg/100g													
周南1ヒトメ杉本	ヒトメホレ	263	222	10	124	0.9	2.0		1.9	4.3	1.6		0.4	8.4	619
周南2コシ石川	コシヒカリ	253	232	9	108	0.7	2.4		2.0	3.5	1.4	0.6		7.4	395
周南3キヌ重田	キヌスメ	217	194	10	99	0.7	2.2		2.0	3.8	1.5	0.5		7.5	423
周南7キヌ岩城	キヌスメ	240	254	9	112	0.8	2.6	0.4	2.4	3.3	1.6	0.5		6.9	533
周南8キヌ岩城	キヌスメ	239	230	9	103	0.7	2.2		2.4	3.1	1.6			7.5	549
周南9キヌあど	キヌスメ	210	196	9	95	0.7	1.9		1.7	4.6	1.4	0.4	1.0	7.7	578
周南10キヌ下	キヌスメ	230	237	10	106	0.8	2.8	0.5	2.2	3.5	1.6		1.0	7.8	553
柳井1コシ定点	コシヒカリ	323	237	9	115	0.7	2.6	0.7	2.3	2.8	1.6	0.4		6.1	508
柳井2コシ早期	コシヒカリ	361	216	9	126	0.8	2.3	0.4	2.4	2.3	1.6			6.7	557
柳井3コシ一発	コシヒカリ	331	211	8	114	0.7	2.6	0.4	2.3	3.3	1.6			6.9	560
柳井4コシウェ	コシヒカリ	340	200	9	123	0.7	2.2		2.2	2.5	1.5	0.6		7.2	611
柳井5ヒトメ長里	ヒトメホレ	327	239	8	129	0.8	2.7	0.5	2.5	2.7	1.5			6.6	459
柳井6ヒトメ小	ヒトメホレ	230	216	8	106	0.7	2.8	0.5	2.2	2.6	1.4	0.8	0.7	6.6	411
柳井7キヌ秋守	キヌスメ	187	186	9	94	0.6	1.6		2.0	1.8	1.6	0.5	0.7	6.8	658
柳井8ヒノ大波	ヒノヒカリ	216	191	9	104	0.6	2.1		2.1	2.8	1.4	0.4	0.7	6.8	490
柳井9ニコマル	ニコマル	208	224	8	98	0.6	1.9		2.1	1.9	1.3		0.9	6.1	464
下関1コシ内日	コシヒカリ	261	225	9	127	0.9	2.6	0.9	2.9	3.0	1.5		1.3	7.8	468
下関2コシ吉見	コシヒカリ	247	189	10	103	1.1	2.0	1.4	2.6	3.7	1.7	0.4		6.0	430
下関3コシ吉見	コシヒカリ	247	180	10	110	0.9	2.0	1.2	2.4	3.9	1.7	0.6		6.1	527
下関4ヒノ松屋	ヒノヒカリ	256	171	8	106	1.0	2.1	1.1	2.8	4.1	1.4			7.0	491
下関5ヒノ植松	ヒノヒカリ	227	175	10	93	0.9	2.6	1.2	2.4	3.0	1.3			6.7	511
下関6ヒトメ下	ヒトメホレ	331	221	10	124	1.0	2.0	1.2	2.5	4.8	1.5			8.3	488
下関7ヒトメ下	ヒトメホレ	238	203	9	110	1.2	2.1	1.0	2.3	4.3	1.4	0.4	1.3	8.8	472
下関8キヌ中河	キヌスメ	210	200	9	96	0.9	1.9	1.6	2.6	3.1	1.4		1.4	7.6	526
下関9キヌ宇内	キヌスメ	193	164	10	93	1.0	2.4	2.5	3.0	3.0	1.4		1.2	6.5	497
下関10キヌ植	キヌスメ	218	162	8	94	0.8	2.1	1.1	2.2	3.4	1.4	0.4	1.1	7.0	532

平均値

	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Na
周南平均	238	223	9	107	0.8	2.3	0.5	2.1	3.6
柳井平均	280	213	9	112	0.7	2.3	0.5	2.2	2.5
下関平均	243	189	9	105	1.0	2.2	1.3	2.6	3.6

	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Na
全試料平均値	254	207	9	108	0.8	2.3	1.0	2.3	3.2
標準偏差	50	25	0.7	12.0	0.2	0.3	0.5	0.3	0.7
全試料最大	361	254	10	129	1.2	2.8	2.5	3.0	4.8
全試料最低	187	162	8	93	0.6	1.6	0.4	1.7	1.8

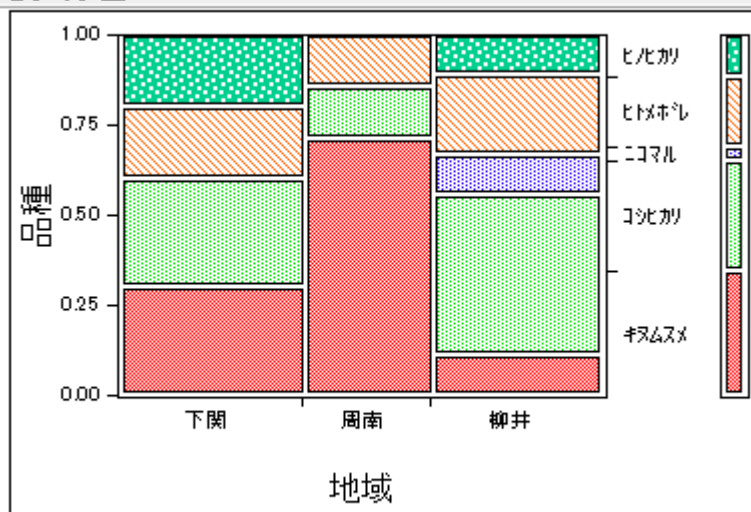
参考 玄米の一般的な値

mg/100g	リン	カリ	カルシウム	マグネシウム	鉄	マンガン	銅	亜鉛	ナトリウム
五訂増補 日本食品標準成分表	290	230	9	110	2.10	2.05	0.27	1.80	1.00
昭和34年 久保他	296	258	11	122	1.03	2.48	0.31	1.75	
USDA栄養データベース 中粒玄米 生	264	268	33	143	1.80			2.02	1.00

(2) 地域別の供試品種

地域と品種の分割表に対する分析

モザイク図

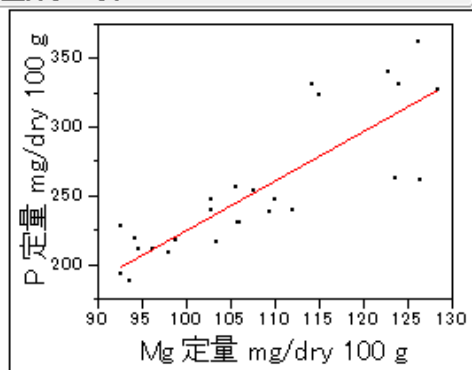


(3) 玄米中のリンとマグネシウムは比例する。

応答 P 定量 mg/dry 100 g

モデル全体

回帰プロット



あてはめの要約

R2乗	0.71038
自由度調整R2乗	0.698312
誤差の標準偏差(RMSE)	27.31789
Yの平均	253.8141
オブザベーション(または重みの合計)	26

パラメータ推定値

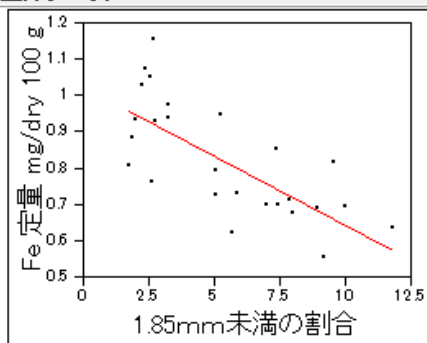
項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	-135.5128	51.02527	-2.66	0.0138
Mg 定量 mg/dry 100 g	3.6042367	0.469761	7.67	<.0001

(4) 玄米中の鉄と小米は反比例する。

応答 Fe 定量 mg/dry 100 g

モデル全体

回帰プロット



あてはめの要約

R2乗	0.53397
自由度調整R2乗	0.514552
誤差の標準偏差(RMSE)	0.109107
Yの平均	0.819808
オブザベーション(または重みの合計)	26

パラメータ推定値

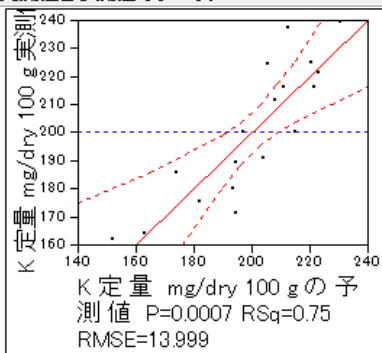
項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	1.0283123	0.045153	22.77	<.0001
1.85mm未満の割合	-0.03811	0.007267	-5.24	<.0001

(5) 玄米中のカリと関係するもの

応答 K 定量 mg/dry 100 g

モデル全体

実測値と予測値のプロット



あてはめの要約

R2乗	0.752183
自由度調整R2乗	0.675931
誤差の標準偏差(RMSE)	13.99861
Yの平均	200.3762
オブザベーション(または重みの合計)	18

パラメータ推定値

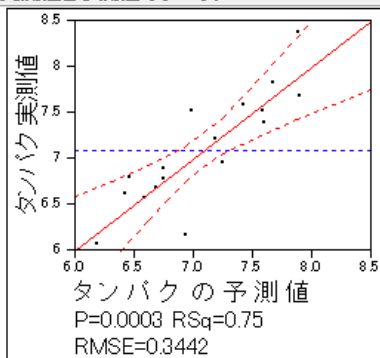
項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	169.0577	46.32294	3.65	0.0029
Mg 定量 mg/dry 100 g	0.9213903	0.289074	3.19	0.0071
粗粒重	-0.076711	0.040271	-1.90	0.0792
リン酸施肥成分量	4.4960997	2.073778	2.17	0.0493
カリ施肥成分量	-6.506295	1.882375	-3.46	0.0043

(6) 玄米中の蛋白と関係するもの

応答 タンパク

モデル全体

実測値と予測値のプロット



あてはめの要約

R2乗	0.748123
自由度調整R2乗	0.689997
誤差の標準偏差(RMSE)	0.344231
Yの平均	7.082223
オブザベーション(または重みの合計)	17

パラメータ推定値

項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	2.2473394	1.302655	1.73	0.1082
Ca 定量 mg/dry 100 g	0.3573593	0.156301	2.29	0.0396
たい肥の施用量	0.000224	0.000118	1.89	0.0810
Na 定量 mg/dry 100 g	0.5107497	0.12219	4.18	0.0011