

「北九州の糠の食文化」と 「糠床の科学」を大学生に紹介

2023年末、別府大学の発酵食品学科対象の糠床授業（11.7）と、北九州市立大学国際環境学部の学生糠炊きプロジェクト対象の特別講義（12.6）を頂きました。

糠床のルーツと糠床の科学をスライド解説、糠床を持参、糠床発酵臭の複数の標準物質(次頁)を試嗅頂いた。

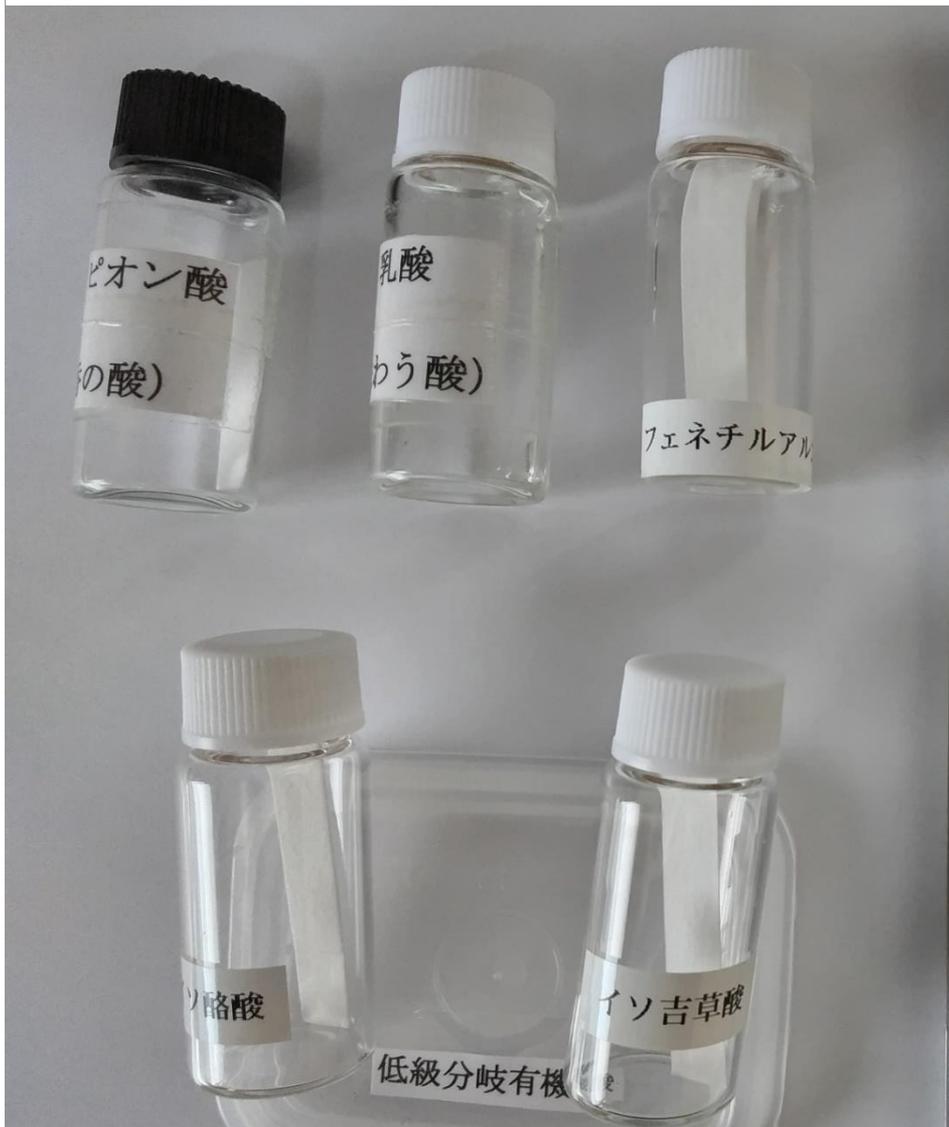
両校の学生さんにキビナゴの糠炊き（①調味料無添古式、②調味料添加現代式）を試食頂き、アンケートにお答え頂き結果を解析した。

若手世代の大学生への食文化紹介と
糠床紹介の価値を感じた。

プロピオン酸 (香りの酸: 糠床の熟成指標物質)

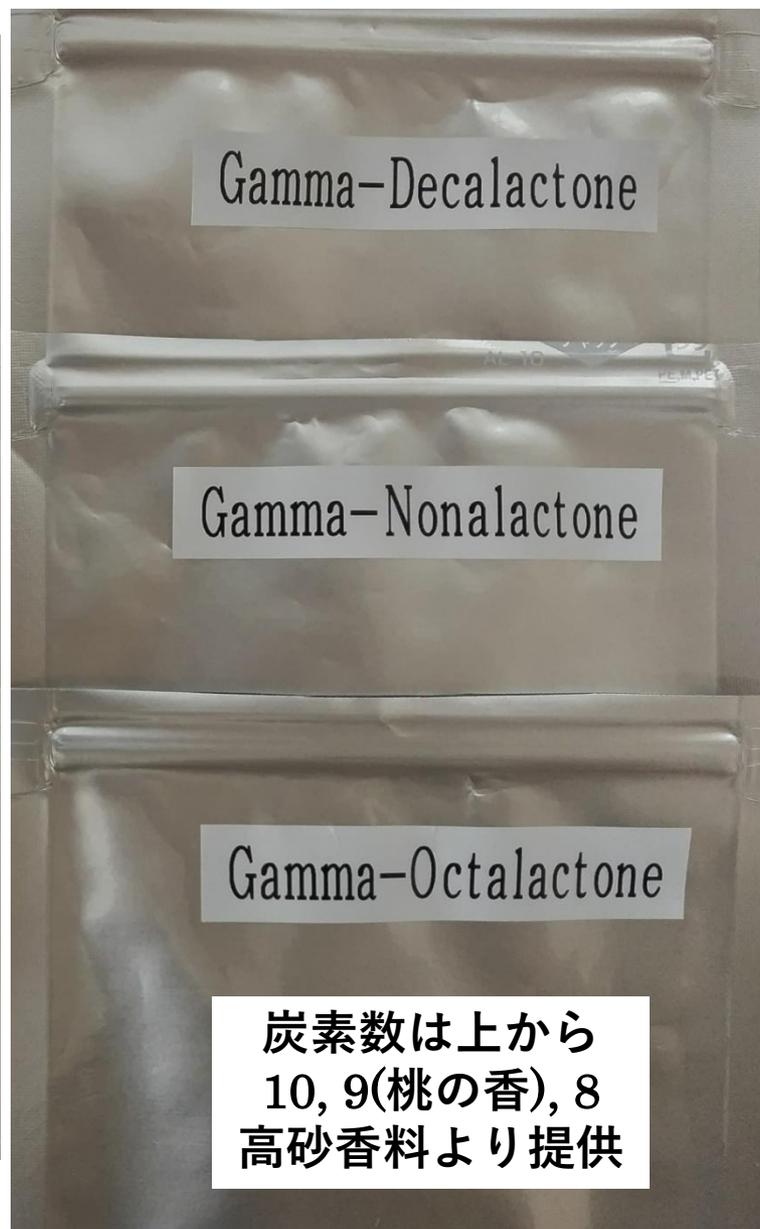
乳酸 (味わう酸)

フェニルエチルアルコール



イソ酪酸 イソ吉草酸
分岐有機酸 (揮発性大で臭い)

ラクトン類

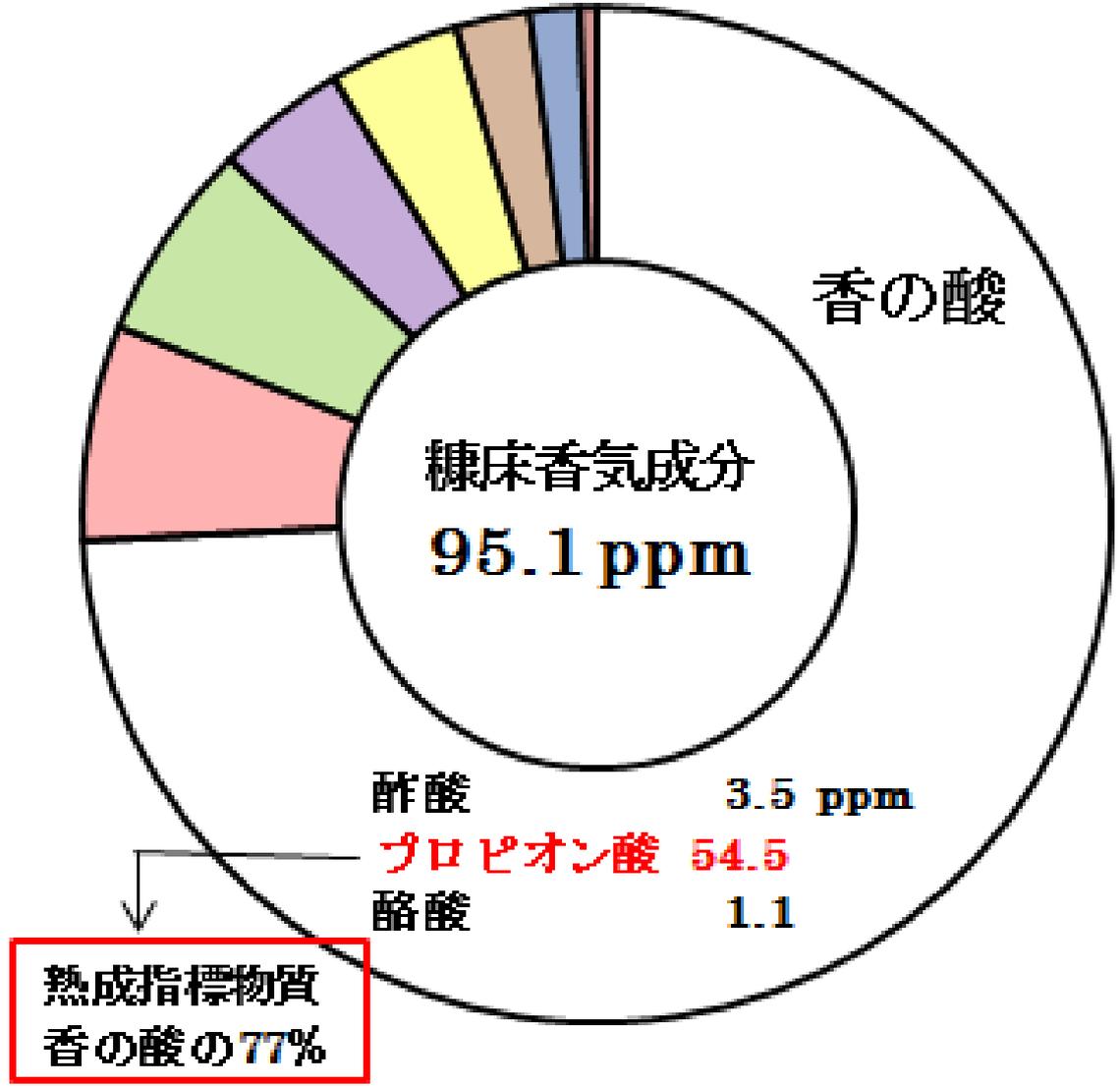


Gamma-Decalactone

Gamma-Nonalactone

Gamma-Octalactone

炭素数は上から
10, 9(桃の香), 8
高砂香料より提供



揮発性脂肪酸類	70.4
エステル類	6.5
アルコール類	6.0
フェノール類	3.9
S, N-化合物類	3.9
ラクトン類*(C ₉ 1.7)	2.2
カルボニル化合物類	1.5
炭化水素類	0.5
合計 (ppm)	95.1

桃の香

糖床の熟成香の構成

香成分：糖床1000gに0.1g 含有
(含有率 0.01%、100ppm)

今井、食の専門雑誌、107 (1), 41-45 (2013)
今井、日本食品低温保蔵学会誌、21(3),
161-178 (1995)

2023.11.07

別府大学

食物栄養科学部

発酵食品学科

大学院の学生さんへの授業

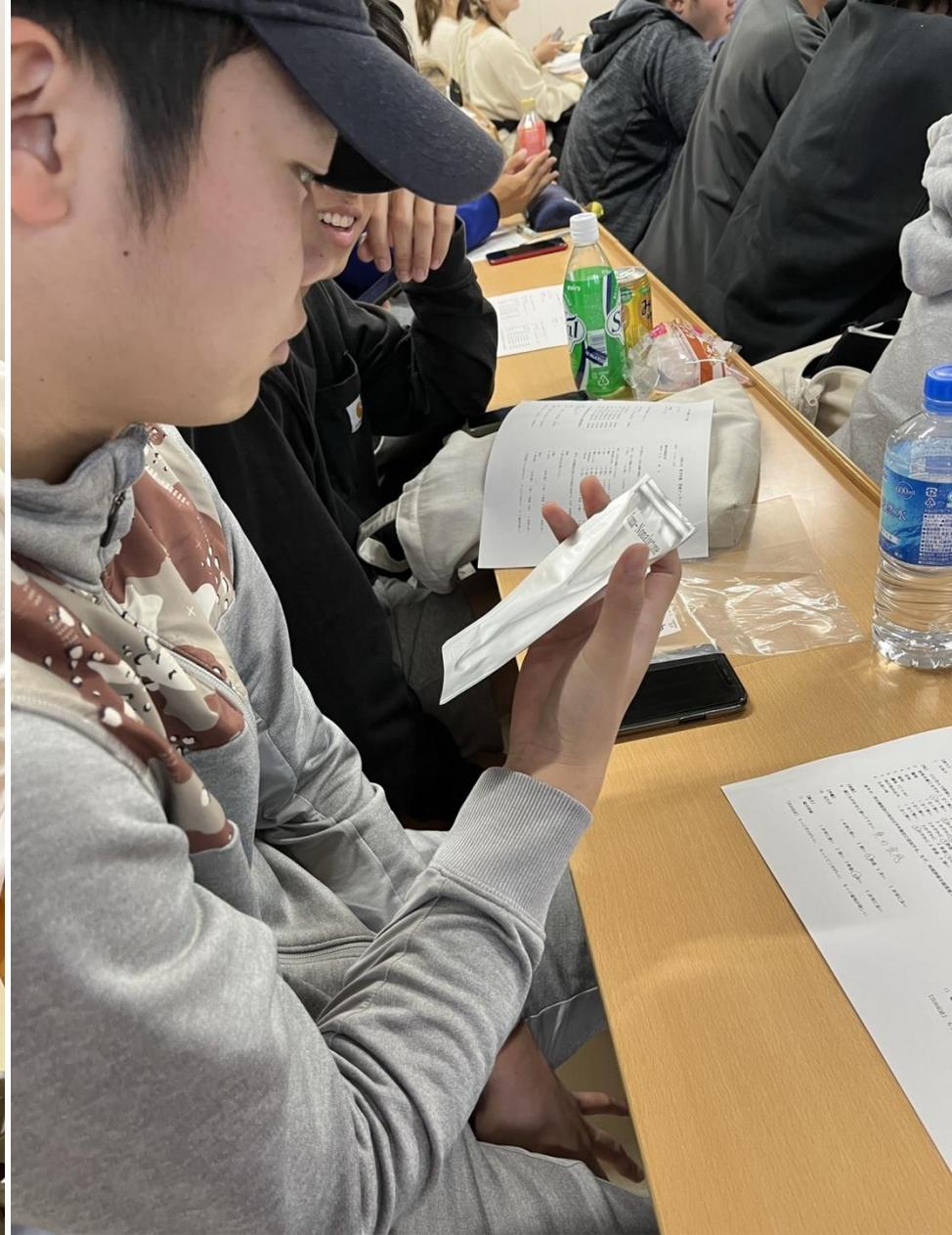


別府大学 発酵食品学科の大学院生の皆様と研究会会長

発酵食品を作る微生物、発酵食品製造実習（味噌、醤油、漬物等）、生化学、バイオテクノロジー、香料学、食品衛生、流通など幅広く学んでいます(陶山学科長)



発酵臭の標準物質を嗅いでいます
臭いかも



米糠油由来のオレイン酸から誘導される
ラクトン、炭素数9は、ピーチの香り



持参糠床（キビナゴの糠炊きに使用した半年の若い糠床）



糠床の臭い嗅いでる



糠床の起源紹介（大日本近世史料、細川家史料）

糠炊き試食評価

キビナゴの古式糠炊き

調味料無添加

試食アンケート記入と
解析結果の紹介

糠炊きの試食評価記入法(アンケート用紙配布)

○表1の各評価項目に対し、表左端の5段階のレベルで評価する。

○この評価を表2の如く得点表示に変換した。但し、評価項目の1と8は、表1の「全くない」を5点、「非常に強い」を1点とした。更に評価項目の3, 4, 5は得点表示せず、表3の表現記述を変数として解析した。

糠炊き試食評価 アンケート結果

キビナゴの糠炊き試食 2023.11.7

表1 糠炊きの評価項目と評価レベル

	香	味						外観		
	1.生臭さ	2.旨味	3.酸味	4.甘味	5.塩味	6.こくみ	7.味の染み込み	8.生臭さ	10.見た目	11.総合評価
レ ベ ル	全くない								非常に悪い	非常に悪い
	かすかに								悪い	悪い
	普通								普通	普通
	強い								良い	良い
	非常に強い								非常に良い	非常に良い

表2 評価レベルの得点表示

表3 五味関連表示

	香	味				外観	
	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	7.味の染み込み	8.生臭さ	10.見た目	11.総合評価
全くない	5	1	1	1	5	1	1
かすかに	4	2	2	2	4	2	2
普通	3	3	3	3	3	3	3
強い	2	4	4	4	2	4	4
非常に強い	1	5	5	5	1	5	5

	味		
	3.酸味	4.甘味	5.塩味
全くない	全くない	全くない	全くない
かすかに	かすかに	かすかに	かすかに
普通	普通	普通	普通
強い	強い	強い	強い
非常に強い	非常に強い	非常に強い	非常に強い

各評価項目、5が最高得点

強過ぎても、弱過ぎても駄目

表4 糠炊き試食評価 アンケート結果(原本) 40名分

キビナゴの古式糠炊き試食評価 アンケート結果 (原本 : original data)

【キビナゴの古式糠炊き】													
試料名	香						味		外観	味			
No. 氏名	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	7.味の染み込み	8.生臭さ	10.見た目	11.総合評価	パネルNo.	3.酸味	4.甘味	5.塩味		
	1	4	5	4	4	5	4	4	4	1	4	3	4
	2		4	3	4	1	3	4	2	2	3	3	3
木村君	3	3	3	4	5	1	3	4	3	4	1	4	4
	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
	5	2	3	2	4	3	4	5	5	1	3	3	3
無回答	6								6				
	7	4	3	3	3	4	4	3	7	4	3	3	3
	8	3	2	2	2	2	3	3	8	2	2	2	2
	9	2	4	4	4	3	3	4	9	4	2	4	4
	10	1	5	5	5	1	4	5	10	3	3	3	3
	11	3	4	3	3	3	3	3	11	3	2	2	2
	12	1	4	3	4	1	4	5	12	2	4	3	3
	13	3	4	4	5	3	3	4	13	2	3	4	4
	14	3	3	4	4	4	4	4	14	3	3	4	4
	15	2	4	4	5	1	3	4	15	2	2	4	4
	16	3	4	3	2	2	3	4	16	4	3	3	3
	17	2	5	4	5	1	4	5	17	3	1	4	4
	18	3	4	5	4	3	4	5	18	3	2	3	3
	19	4	4	2	3	4	3	4	19	2	2	4	4
	20	1	2	3	3	1	3	4	20	2	2	2	2

表4(続き)

21	3	3	3	3	1	4	5	21	1	3	3
22	3	3	3	3	1	4	5	22	1	3	3
23	2	3	3	3	2	3	5	23	4	2	4
24	1	2	3	3	1	3	4	24	2	2	1
25	4	3	4	5	4	3	3	25	4	2	4
26	2	4	4	5	3	5	5	26	3	3	3
27	4	3	3	3	3	3	3	27	3	3	3
28	2	3	4	4	1	3	4	28	2	2	4
29	2	5	5	5	1	4	5	29	2	4	3
30	3	5	4	5	1	4	4	30	3	4	4
31	3	2	2	4	4	3	4	31	1	1	3
32	4	5	5	5	4	3	4	32	2	2	5
33	2	4	4	4	2	3	4	33	2	2	4
34	2	4	4	4	3	3	4	34	2	2	4
35	2	3	4	3	3	3	4	35	3	3	3
食不可 36								36			
37	2	4	3	4	2	3	4	37	1	2	3
38	3	3	1	2	2	4	4	38	4	2	2
39	3	3	1	3	1	3	4	39	3	2	2
40	3	2	3	3	3	3	3	40	3	3	3

表5 糠炊きの食感と自由記述（原本）

	【食感】	【自由記述】
木村君	1 柔らかく丁度良い	もっとピリ辛がいい
	2	もっと塩味が欲しい
	3 少し塩っぱい感じがしました	もっとピリ辛がいい
	4 きびなごという感じ	もと塩味が欲しい
	5 柔らかい	もっとピリ辛がいい
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	とてもやわらかかった
	11 やわらかかった	もっとピリ辛がいい
	12 柔らかくらく食べやすい	もっとピリ辛がいい
	13 骨が柔らかかった	もっとピリ辛がいい
	14 美味しかったけど、後味が生臭い	もっとピリ辛がいい
	15 柔らかい	
	16 柔らかくて食べやすい	もっとピリ辛がいい
	骨の部分が無い方が良い	
	17 生魚じゃない感じ、丁度良くぱりぱりでないし	糠漬け食べたらぬか作りたくなるけどお手入れきちんと
	ふにゃにゃでない	出来る自信がないです
	18 丁度良いかたさ	もっと甘口が良い
	19 柔らかい	
	20 やわらかかった	もっとピリ辛がいい

表5 (続き)

21	とても食べやすく柔らかい				もっとピリ辛がいい		
22	柔らかい				もっとピリ辛がいい		
23	とても美味しい				もっとピリ辛がいい		
24	お菓子として売れるかも				もっとピリ辛がいい		
25	柔らかい						
26	柔らかくて美味しかった				もっと塩味が欲しい		
27							
28	やわらかかった				もっとピリ辛がいい		
29	思ったより塩味が無く甘味が強い				辛味が欲しいなと思いました。		
30							
31	魚の白身の食感				ぬかの味が無くなるのもっとよい		
32	魚の食感がしっかり残っている感じがした				もっと塩味が欲しい		
33					もっとピリ辛がいい		
34	少し歯ごたえがある				もっと甘口がいい		
35					砂糖入れてないのに甘味があってすごいと思った 昆布？		
36							
37	魚の食感						
38	柔らかくて美味しかった				もっとたくさん食べたい		
39	やわらかかった、しっとり				意外と生臭さが無く良かった、もっとピリ辛が良い		
40	もうすこし柔らかくてもいいなと思った				もっとたくさん食べたい、もっと甘口がいい		
回答者数	30				回答者数	30	
					もっとピリ辛が良い	16	
					もっと甘口が良い	3	
					もっと市鰯が良い	3	



表6 評価レベルの得点表示 (表2に準拠)

キビナゴの古式糠炊き試食評価 アンケート結果 (得点表示)

キビナゴの古式糠炊き											
試料名 【キビナゴの古式糠炊き】											
パネル	香		味			外観		味			
No. 氏名	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	味の染み込	8.生臭味	10.見た目	11.総合評価	パネルNo.	3.酸味	4.甘味	5.塩味
1	2	5	4	5	2	4	4	1	4	3	4
2		4	3	4	5	3	4	2	2	3	3
木村君 3	3	3	4	5	5	3	4	3	4	1	4
4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4
5	4	3	2	4	3	4	5	5	1	3	3
無回答 6								6			
7	2	3	3	3	2	4	3	7	4	3	3
8	3	2	2	2	4	3	3	8	2	2	2
9	4	4	4	4	3	3	4	9	4	2	4
10	5	5	5	5	5	4	5	10	3	3	3
11	3	4	3	3	3	3	3	11	3	2	2
12	5	4	3	4	5	4	5	12	2	4	3
13	3	4	4	5	3	3	4	13	2	3	4
14	3	3	4	4	2	4	4	14	3	3	4
15	4	4	4	5	5	3	4	15	2	2	4
16	3	4	3	2	4	3	4	16	4	3	3
17	4	5	4	5	5	4	5	17	3	1	4
18	3	4	5	4	3	4	5	18	3	2	3
19	2	4	2	3	2	3	4	19	2	2	4
20	5	2	3	3	5	3	4	20	2	2	2

表 6 (続き)

21	3	3	3	3	5	4	5		21	1	3	3
22	3	3	3	3	5	4	5		22	1	3	3
23	4	3	3	3	4	3	5		23	4	2	4
24	5	2	3	3	5	3	4		24	2	2	1
25	2	3	4	5	2	3	3		25	4	2	4
26	4	4	4	5	3	5	5		26	3	3	3
27	2	3	3	3	3	3	3		27	3	3	3
28	4	3	4	4	5	3	4		28	2	2	4
29	4	5	5	5	5	4	5		29	2	4	3
30	3	5	4	5	5	4	4		30	3	4	4
31	3	2	2	4	2	3	4		31	1	1	3
32	2	5	5	5	2	3	4		32	2	2	5
33	4	4	4	4	4	3	4		33	2	2	4
34	4	4	4	4	3	3	4		34	2	2	4
35	4	3	4	3	3	3	4		35	3	3	3
食不可 36									36			
37	4	4	3	4	4	3	4		37	1	2	3
38	3	3	1	2	4	4	4		38	4	2	2
39	3	3	1	3	5	3	4		39	3	2	2
40	3	2	3	3	3	3	3		40	3	3	3
平均値	3.3	3.5	3.4	3.8	3.7	3.4	4.1					

試食評価結果



高得点程高い評価

- 総合評価は4点で高位
- 小魚で味の染み込みが良好
- 生臭味は糠のマスクング能が効いている。魚の鮮度に依存
- 1.生臭さ、8.生臭味の5点は臭みゼロを意味す

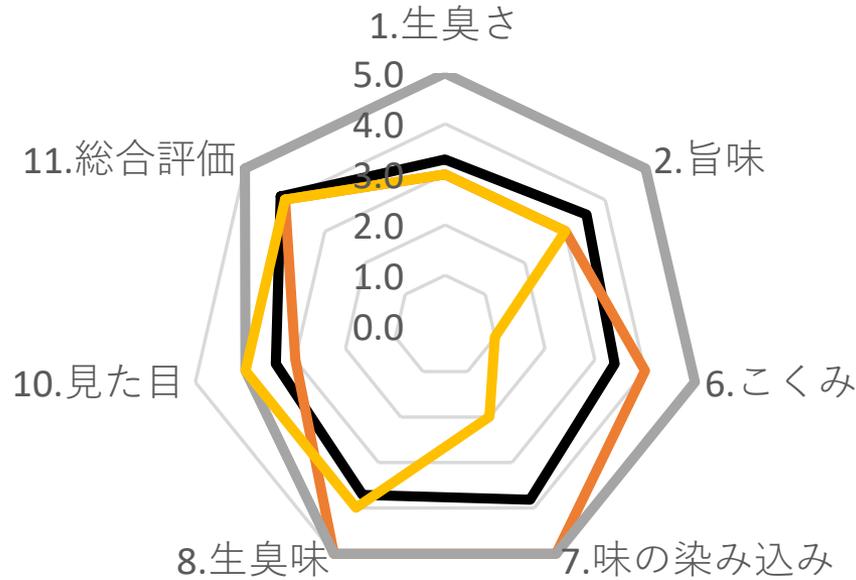
糠床臭み隠蔽能保有

評価項目の平均得点(表6)のレーダーチャート

	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	7.味の染み	8.生臭味	10.見た目	11.総合評価
得点平均	3.3	3.5	3.4	3.8	3.7	3.4	4.1

糠炊き試食評価結果

— 得点平均
 — 木村君
 — 10
 — 38



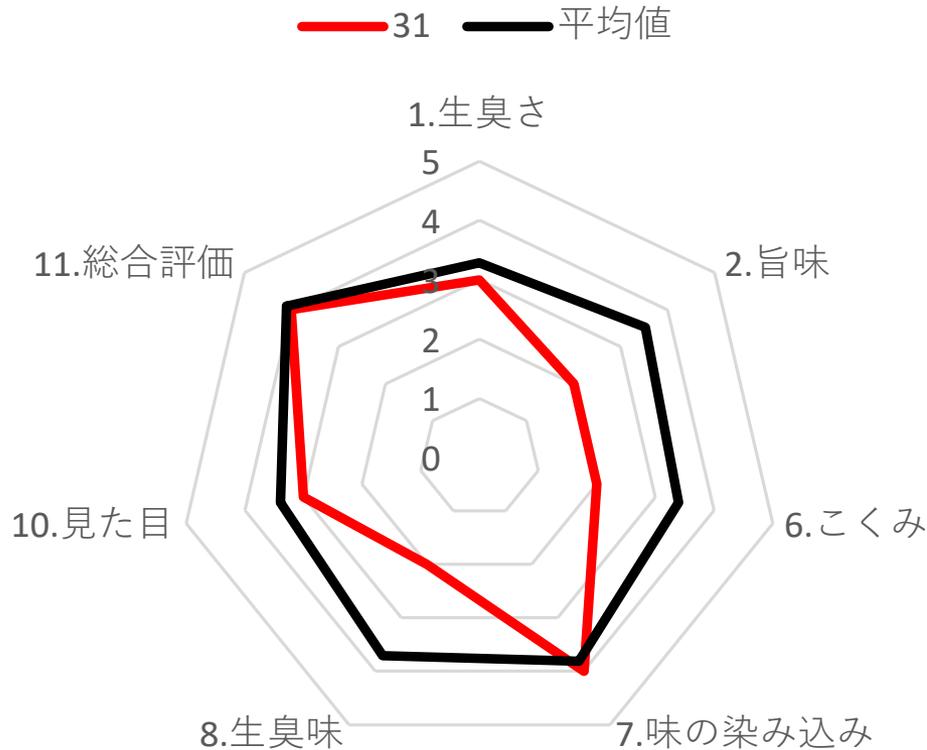
○木村君は生臭味5点で生臭味全くなしと評価。一方、生臭さ臭は3点で普通と評価。

○10番さんは全項目で得点平均を超えて高評価を。糠炊きに強い関心をお持ち。糠炊き作りをサポートしたい。

○38番さんはキビナゴの片身しかあたらなかったかも。可哀そう。

	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	7.味の染み	8.生臭味	10.見た目	11.総合評価
得点平均	3.3	3.5	3.4	3.8	3.7	3.4	4.1
木村君	3	3	4	5	5	3	4
10	5	5	5	5	5	4	5
38	3	3	1	2	4	4	4
	パネル10：色々な青魚の糠炊きを食べたい						
	パネル38：柔らかくて美味しかった、もっとたくさん食べたい						

パネル31番の評価結果



○自由記述で糠の味に言及しており、糠炊きを家庭でよく食べているのか。

○高感度ベロメーターの持ち主

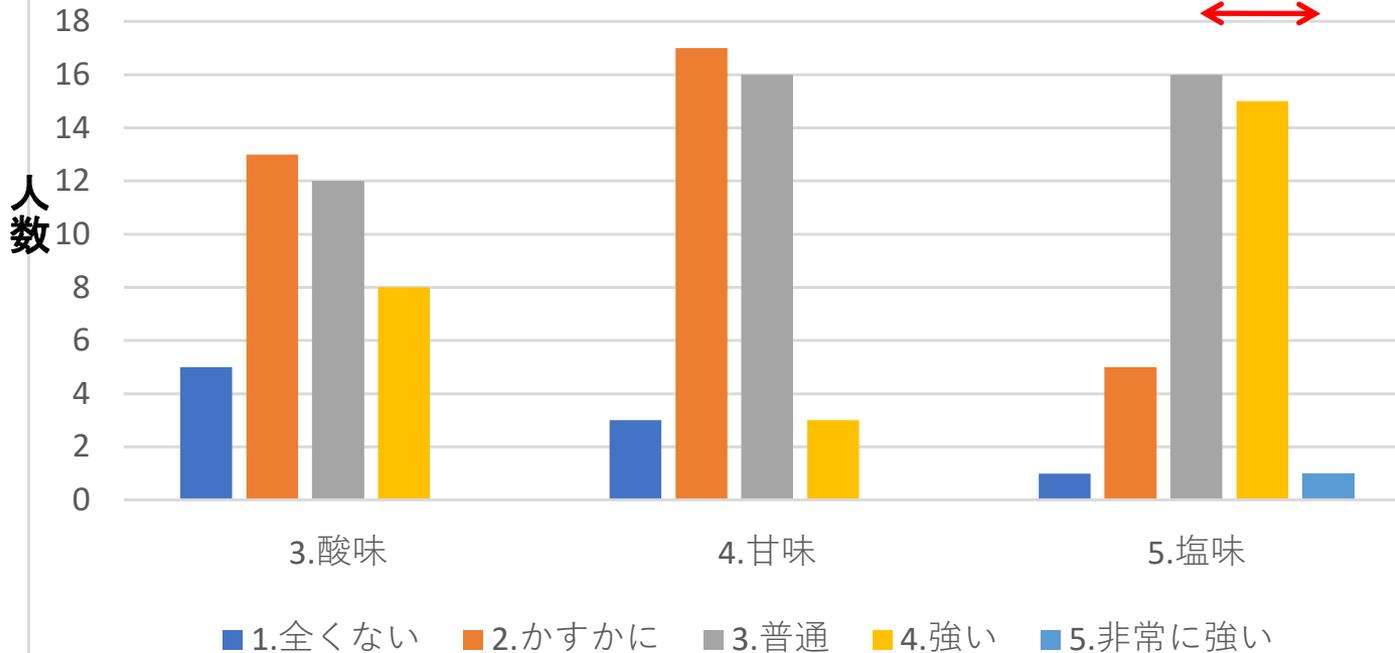
○糠の味は、①生糠由来と、②煮詰まった熟成糠床の独特の繊細な味わいがある。②がないといけない。前者は床作成後数カ月経てば消える。今回使用の糠床は本年5月21日作成であり、①はないと考えられる。31番さん自由記述は②に言及しているのだろうか？陶山先生、たずねてみて下さい。

○生臭評価が今一。キビナゴの個体差に起因か？

【自由記述】 めかの味がなくなるともっと良い(使用糠床は作成後半年で若い)

パネルNo.	1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	味の染み込	8.生臭味	10.見た目	11.総合評価
31	3	2	2	4	2	3	4
平均値	3.3	3.5	3.4	3.8	3.7	3.4	4.1

3.酸味、4.甘味、5.塩味の評価結果



○この3項目は強過ぎても弱過ぎても駄目、美味しくない。嗜好依存の適度のレベルが存在。

○今回の試作糠炊きの塩分は1.14%もあり、標準の1.05%を大幅に超え塩辛かった。学生さんのベロメーターはこれを認識し高感度で健全だった。

○次頁に糠炊き作成時のレシピ添付

評価項目が五味の場合（旨味を除く）

酸味、甘味、塩味は弱過ぎても、強過ぎても美味しくない

評価項目	1.全くない	2.かすかに	3.普通	4.強い	5.非常に強い
3.酸味	5	13	12	8	0
4.甘味	3	17	16	3	0
5.塩味	1	5	16	15	1

2023.11.04 【材料の標準仕込組成（重量%）vs 魚仕込重量】

【香辛料】

魚100g基準

酒	みりん	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
0	0	0	75	24	0	0.00	0.00

材料仕込 g

総重量, g

キビナゴ

酒	みりん	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
0	0	0	104	33	0	0.0	0.0

277

【使用糠床の分析値】

フライパン

409.5g

塩分 pH

木村床

5.0 3.91

2023.11.5

【嗜好指標と健康指標】

糠炊きの塩分, g

味の濃さ

醤油	木村床	総塩量	対魚%
0.0	1.7	1.67	1.2

糠炊きの糖分, g

味の濃さ

みりん	砂糖	総砂糖量	対魚%
0.0	0.0	0.0	0.0

甘さ指標

総砂糖量 / 総塩量

0.0

糠炊き終了時塩分

1.14

糠炊き混合物重量減少100%

51% に減少

○糠炊き作成前日、糠床の塩分を5.0%に調整した。

○これを忘れ、作成当日、糠床添加量が過剰になっており、その結果、糠炊きの塩分が標準の1.05%を大幅に超えて1.14%になり、学生さんは「塩辛い」と評価した。

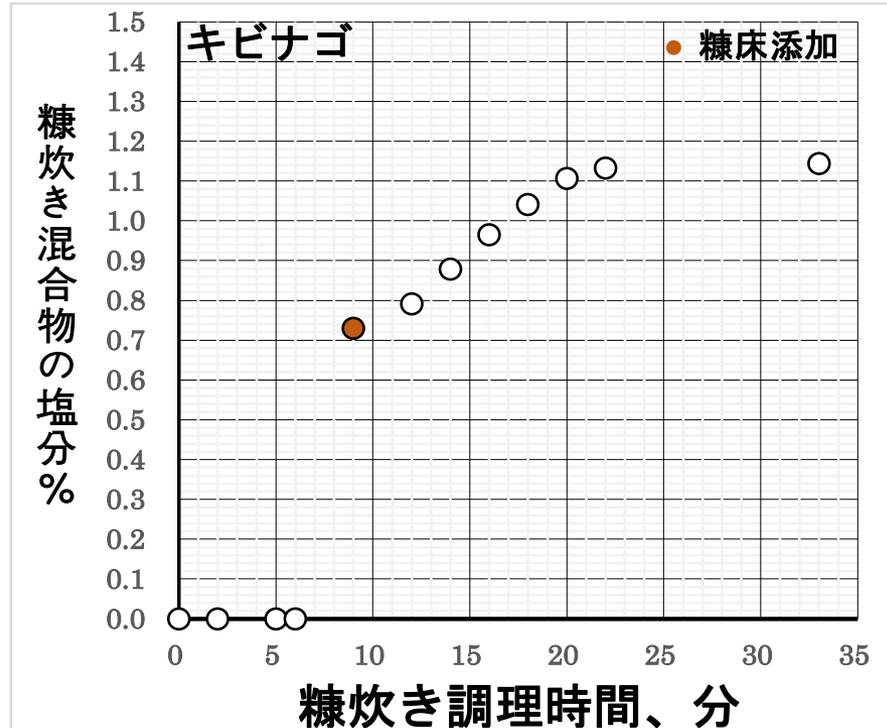
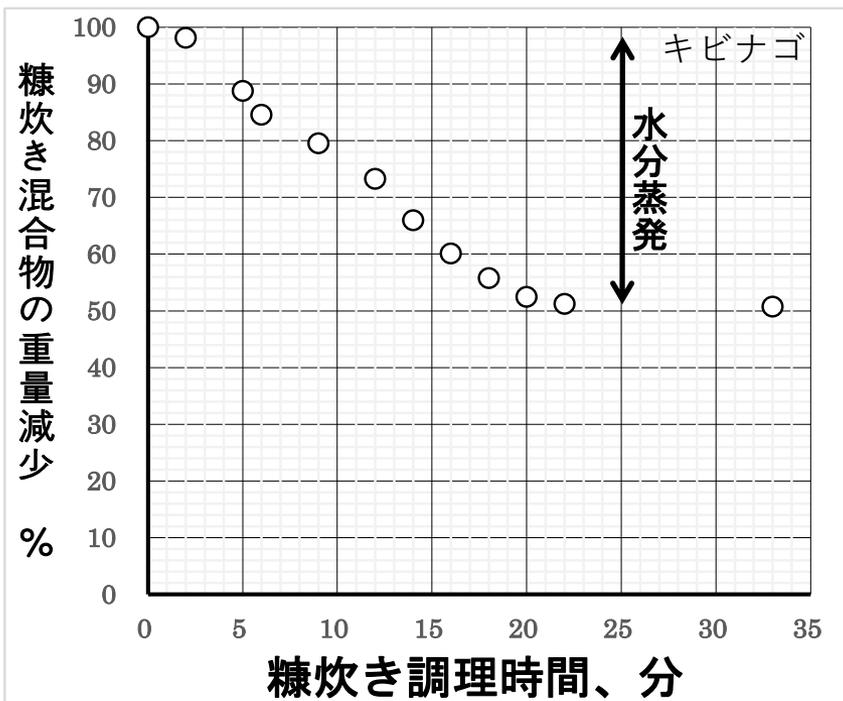
レシピ設計システムと鍋ごと重量測定法により、糠炊きの塩分%を任意設定出来る



素材由来の
自然な味が出る
糠炊き本来の味

キビナゴの古式糠炊き作り（調味料無添）

キビナゴはエラと内臓を切除し（しなくてもよい）、水洗、水切りして使用。先ず、水煮を作り計算量の糠床（塩分%既知）を添加、分散させ、煮汁がなくなるまで濃縮、炊き込む。栄養価値の高い糠も一緒に食する。調味料添加の現代式糠炊きも同様の要領で作る。



キビナゴの古式糠炊きの 炊き込み調理過程の追跡

(調味料無添)

鍋ごと重量測定して水分蒸発による正味重量の現象を追跡し、糠炊きの塩分%を算出。室



糠炊き試食アンケート結果(まとめ)

2023.11.7、別府大学 食物栄養科学部 発酵食品学科（担当 陶山明子教授）の学生さん40名と教員さん参加の下、「北九州の糠の食文化」、および糠床の科学の研究例を紹介する機会を頂いた。併せて、研究会試作のキビナゴの古式糠炊き（調味料無添）の試食評価を実施し、所定のアンケート用紙に記入いただき、その解析結果をまとめた。

青魚を熟成糠床で炊き込む調理法は旧豊前国（小倉、行橋、築上町）にだけ現存する独特の郷土料理であり現在でも家庭で作られているが、旧豊後国の別府には存在しない。そこで、学生さんには初めての試食体験であるので、市販品が調味料添加の現代式糠炊き（甘口濃い味）であるのに対し、研究会は糠炊き本来の自然で繊細な味わいを発現する古式糠炊きを提供した。その際、細切れにして提供を要する大きな鯖、鰯（試食部位が味に影響）を避け、パネル全員が一匹丸ごと食せるキビナゴを原料魚として選択し、学生さんに初めての糠炊きを味わって頂いた。糠炊きが不足し、「もっと沢山食べたい」との嬉しいコメントがあり、悪かった。

魚が駄目な学生さんもいたが、古式糠炊きへの率直な感想が抽出された。

また、糠炊きに強い関心を持つ学生さんもいて、種々の青魚の糠炊きを食べてみたいとの感想も頂いた。アンケート用紙に学生さんの氏名を書き込む箇所が欠落していた。

2023.12.06

北九州市立大学国際環境学部

学生糠炊きプロジェクトの

皆さんへの糠床講義

- ①北九州の糠の食文化と糠床の科学を紹介
- ②糠床の発酵臭の種々の標準物質を試嗅
- ③キビナゴの糠炊き 2種の試食評価
 - 1.調味料無添古式糠炊き
 - 2.調味料添加現代式糠炊き



ポスターを作成下さいました
ありがとうございます



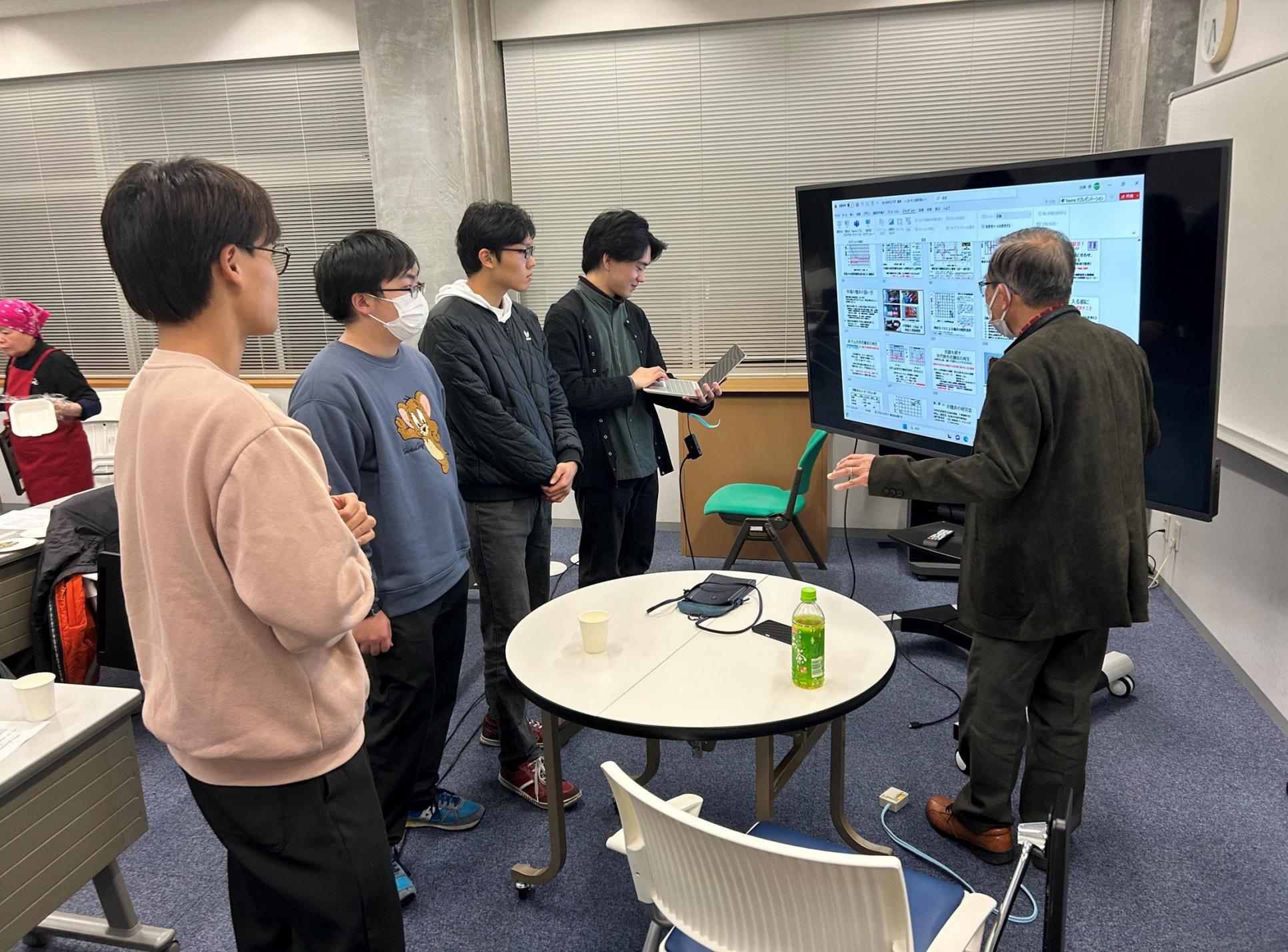
第一部

日本の 代表的糖の食文化

旧豊前国
北九州と小浜
糖炊き

へシコ
小倉焼・野火焼 へしこ焼・糖漬





糠炊き官能評価 アンケート用紙（別府大学適用と同じ）

北九州市立大学

試料名 RUN 1 調味料無添キビナゴの糠炊き（古式糠炊き）

糠炊き官能評価日時

令和5年 12月6日 時 分

評価者 氏名

以下の項目を1～5点の5段階で評価し、マークシートに記入して下さい。

【香り】 において評価ください

1 生臭さ 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

【味】 口に含んで評価してください。

2 旨味を感じますか 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

3 酸味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

4 甘味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

5 塩味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

6 濃味（こくみ） 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

7 味の染み込み 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

8 生臭い味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

【食感】

9 感じるがままに書いて下さい

【外観】

10 見た目 1 非常に悪い 2 悪い 3 普通 4 良い 5 非常に良い

【総合】

11 総合評価 1 非常に悪い 2 悪い 3 普通 4 良い 5 非常に良い

【自由記述】 もっと甘口がいい もっとピリ辛がいい もっと塩味が欲しい

評価項目の分類評価

糠炊きの評価項目のうち、酸味、甘味、塩味は強過ぎても弱過ぎても美味しくないの
で強弱で点数評価出来ない。それ故、他の評価項目と切り離し、投票数で解析した

【A 生臭関連】 得点：全くないが5点、非常に強いが1点

【香り】 において評価ください

1 生臭さ 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

【味】 口に含んで評価してください。

8 生臭い味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

【B 味わい関連1】 得点：全くないが1点、非常に強いが5点

【味】 口に含んで評価してください。

2 旨味を感じますか 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

6 濃味（こくみ） 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

7 味の染み込み 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

【C 外観／総合】 得点：非常に悪いが1点、非常に良いが5点

10 見た目 1 非常に悪い 2 悪い 3 普通 4 良い 5 非常に良い

【総合】

11 総合評価 1 非常に悪い 2 悪い 3 普通 4 良い 5 非常に良い

【D 味わい関連2】 強弱で得点評価出来ず投票数で評価

3.酸味、4.甘味、5.塩味 1 全く無い 2 かすかに 3 普通 4 強い 5 非常に強い

キビナゴの糠炊きのアンケート結果(得点表示)

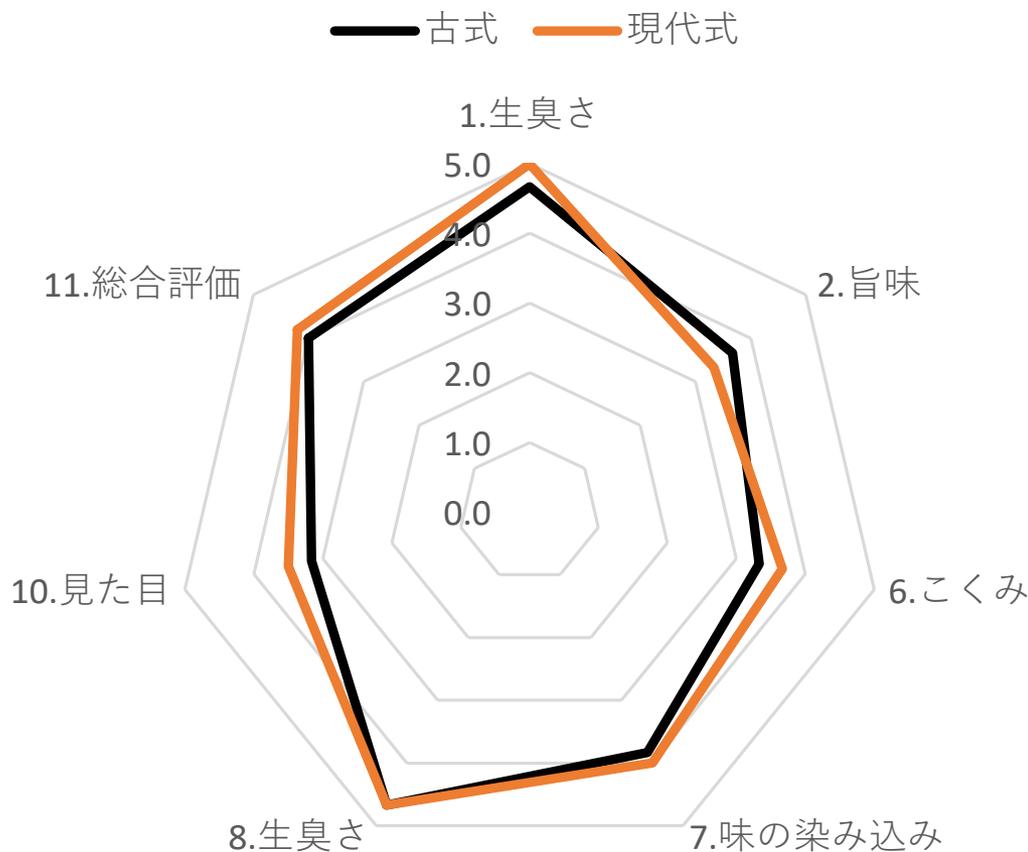
表1

試料名		【キビナゴの古式糠炊き】	調味料無添				数値大なるほど高品質		
No.	パネル	香					外観		
		1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	味の染み込	8.生臭さ	10.見た目	11.総合評価	
1	Mr. X	5	4	3	3	5	3	4	
2	花田雅行	5	4	4	5	5	3	4	
3	辻井洋行	4	3	2	3	4	3	4	
4	向中	5	4	4	5	5	3	4	
5	卜部彰斗	4	4	3	3	5	4	4	
6	佐藤文俊	5	3	4	4	4	3	4	
平均点		4.7	3.7	3.3	3.8	4.7	3.2	4.0	

表2

試料名		キビナゴの現代式糠炊き	調味料無添				数値大なるほど高品質		
No.	パネル	香					外観		
		1.生臭さ	2.旨味	6.こくみ	7.味染込	3.生臭い	10.見た目	11.総合評価	
1	Mr. X	5	4	3	3	5	3	未記入	
2	花田雅行	5	4	3	3	5	3	4	
3	辻井洋行	5	3	4	4	4	4	4	
4	向中	5	2	4	5	5	4	5	
5	卜部彰斗	5	4	4	4	4	3	4	
6	佐藤文俊	5	3	4	5	5	4	4	
平均		5.0	3.3	3.7	4.0	4.7	3.5	4.2	

糠炊き試食評価の平均得点



グラフの解釈

○糠床は魚の生臭みをマスキングする機能があり、1.生臭臭と8.生臭味は高得点を与えた

○糠炊きの見た目が良くないと言われ、10.見た目が4点以下

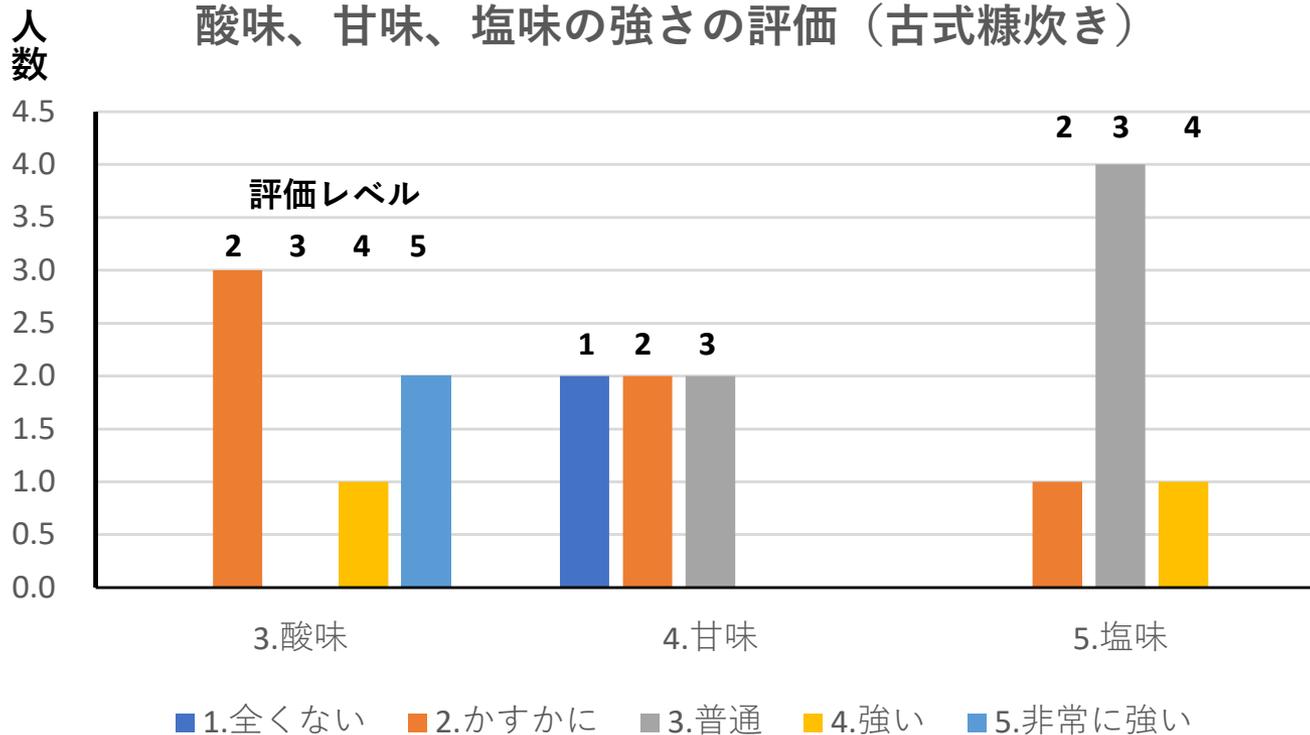
○2.旨味は、調味料無添の古式の方が若干良好

6.こくみは、現代式が若干良好

11.総合評価は古式、現代式の両者4点で高評価

平均得点のレーダーチャート(表1, 2より)

酸味、甘味、塩味の強さの評価（古式糠炊き）



○塩味の強さは普通レベル
○砂糖、味醂無添で甘味は皆無
○酸味は糠床由来

糠炊きの
塩分1.02%
糖分0%

古式糠炊きの酸味、甘味、塩味の強さの評価

アンケート記入データ（古式糠炊き）

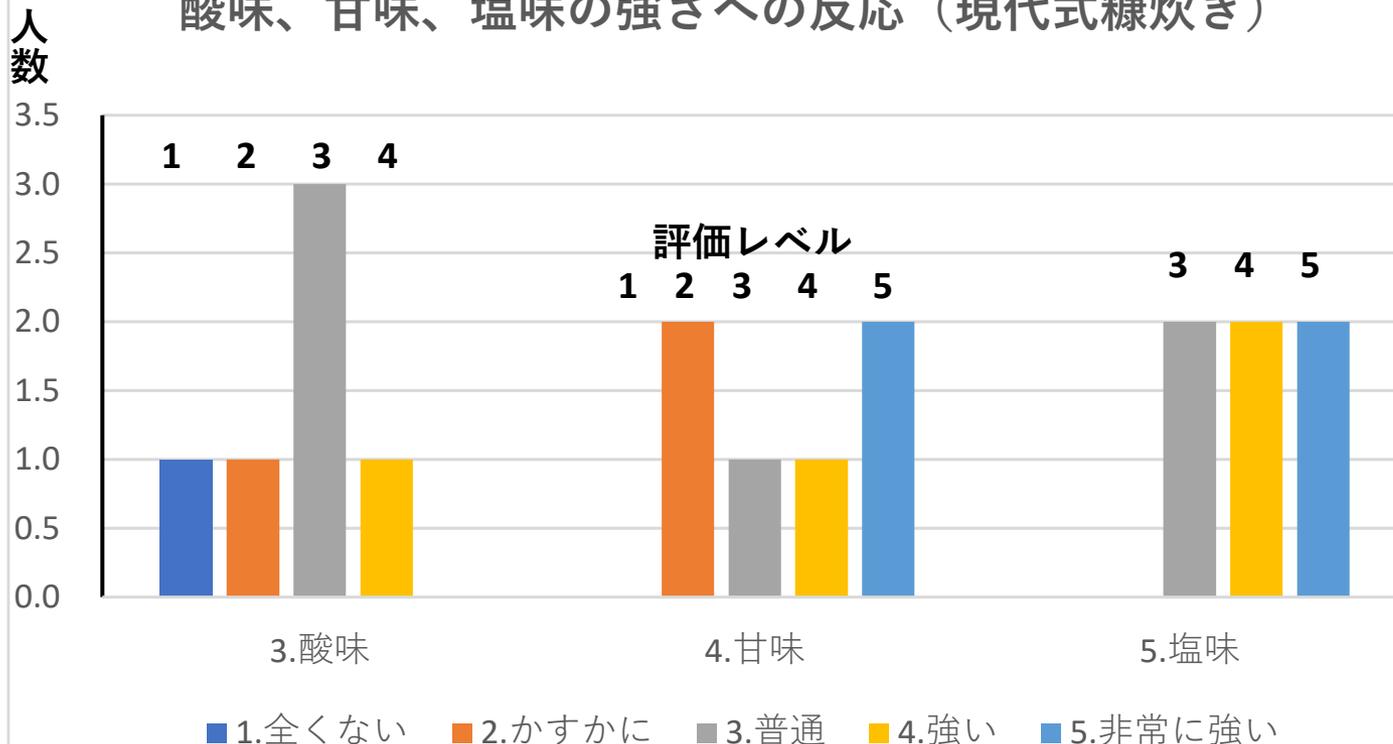
パネル	3.酸味	4.甘味	5.塩味
1	かすかに	全くない	普通
2	非常に強い	かすかに	普通
3	かすかに	かすかに	かすかに
4	かすかに	全くない	普通
5	非常に強い	普通	普通
6	強い	普通	強い

表示変換
→

レベル	3.酸味	4.甘味	5.塩味
1.全くない	0	2	0
2.かすかに	3	2	1
3.普通	0	2	4
4.強い	1	0	1
5.非常に強い	2	0	0
総人数	6人	6人	6人

グラフ化

酸味、甘味、塩味の強さへの反応（現代式糠炊き）



酸味、甘味、酸味の全て強い
が強いと評価… 現代式に濃
い味処方を反映

糠炊きの
塩分 2.87%
糖分12.4%

現代式糠炊きの酸味、甘味、塩味の強さの評価

アンケート記入データ（現代式糠炊き）

パネル	3.酸味	4.甘味	5.塩味
Mr. X	全くない	かすかに	普通
花田雅行	普通	非常に強い	非常に強い
辻井洋行	かすかに	かすかに	普通
向中	強い	強い	非常に強い
ト部彰斗	普通	普通	強い
佐藤文俊	普通	非常に強い	強い

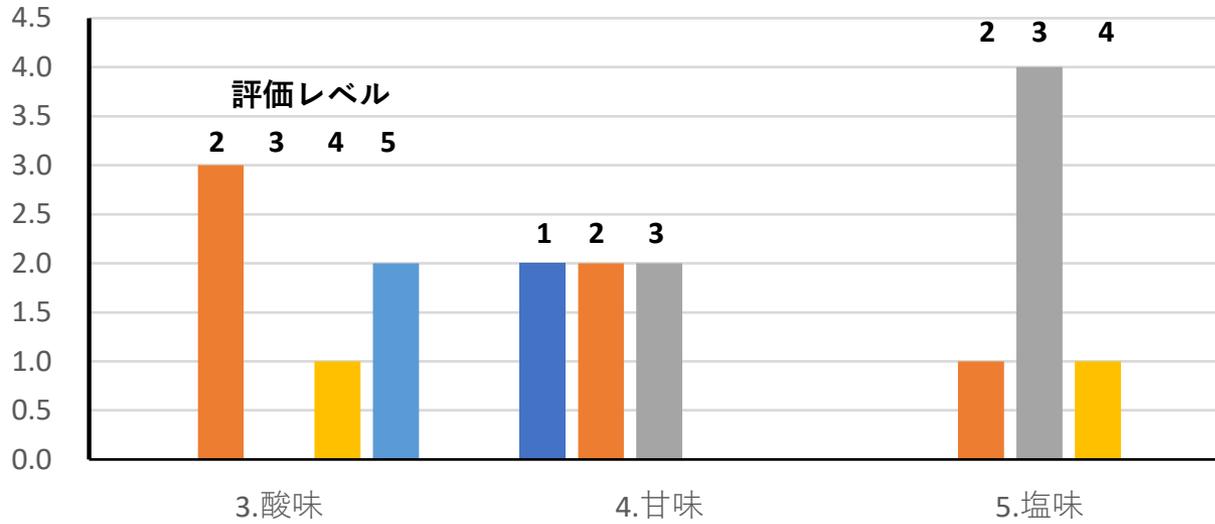
表示変換
→

評価レベル別の評価人数			
評価レベル	3.酸味	4.甘味	5.塩味
1.全くない	1	0	0
2.かすかに	1	2	0
3.普通	3	1	2
4.強い	1	1	2
5.非常に強い	0	2	2
総人数	6名	6名	6名

グラフ化

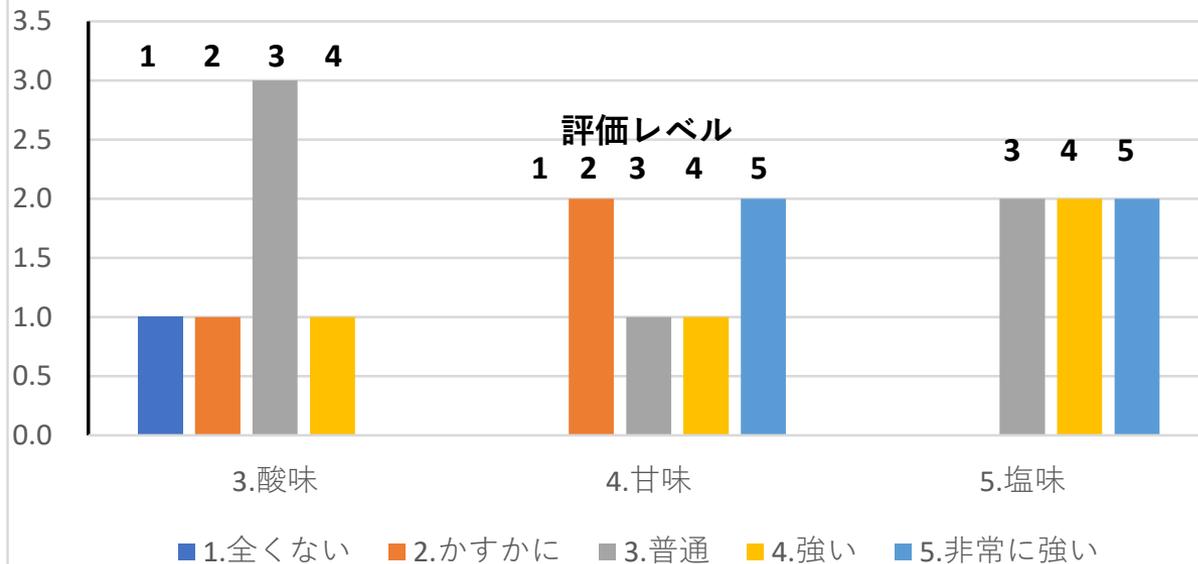
人数

酸味、甘味、塩味の強さの評価（古式糠炊き）



人数

酸味、甘味、塩味の強さへの反応（現代式糠炊き）



北九州小倉・糠床糠炊き研究会の 糠炊き作成法

木村洋

私達は、①糠炊きレシピ設計システムにより再現性良くあらゆる味質（嗜好）の糠炊きを作成し、更に、糠炊きの②鍋ごと重量測定法により、糠炊きの塩分%と糖分%を所望の数値に制御して糠炊きの真の美味しさと健康価値を追求しています。以上の基本手法を併用し、塩分%一定の下に作成した複数の糠炊きの味質を官能評価し、新型糠炊きの開発を精力的に進めています。

本日提出のキビナゴの糠炊きは①と②を併用して作成したもので、古式糠炊きと現代式糠炊きの味質の違いを味わって頂きます。キビナゴは全パネルが丸ごと一匹食べられるので（一物全体食）、好適な原料魚である。

古式糠炊き作成レシピ(キビナゴ)

(糠炊き¹レシピ設計システム適用)

【古式糠炊き】									
	2023.12.05	【材料の標準仕込組成(重量%) vs 魚仕込重量】						【香辛料】	
		酒	みりん	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
		0	0	0	75	27	0	0.23	0.16
	材料仕込, g								
総重量, g	キビナゴ	酒	みりん	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
258	128	0	0	0	96	34	0	0.3	0.2
木村床	【使用糠床の分析値】			フライパン		409.5g			
2023	塩分	pH							
12_05	4.2	4.08	漬け無し						
12_04	3.7	3.97	人参漬け						
12_02	3.4	4.12							

調味料無添加で
糠炊きの基本味を発現
繊細な味わいを体験

現代式糠炊き作成レシピ(キビナゴ)

(糠炊きレシピ設計システム適用)

【現代式糠炊き】									
	2023.12.05	【材料の標準仕込組成（重量%） vs 魚仕込量】							
		酒	ミリン	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
		15	18	18	50	25	9	0.23	0.16
材料	仕込、g								
総重量	キビナゴ	酒	ミリン	醤油	水	木村床	砂糖	唐辛子	山椒
294	125	19	23	23	63	31	11.3	0.3	0.2
	本みりんの比重	1.16			販売店式：酒100cc、ミリン100cc、醤油100cc				
	糖分40%、アルコール14%	水 (100+100+100)×3 = 900cc							
	濃い口醤油の比重	1.20、塩分			15%				
	フライパン	409.5g	木村床	塩分4.5%	pH 4.09 (2023.11.13)				

調味料添加の現代式糠炊き(甘口濃い味：販売店仕様)の味質を古式と比較。糠炊きの真の美味しさとは何かを見つけて下さい。

糠炊きの味質(嗜好)指標と健康指標

キビナゴの古式糠炊き

糠炊きの塩分、g			味の濃さ
醤油	木村床	総塩量	対魚%
0.0	1.4	1.45	1.1
糠炊きの糖分、g			味の濃さ
みりん	砂糖	総砂糖量	対魚%
0.0	0.0	0.0	0.0
甘さ指標	総砂糖量 / 総塩量		0.0
糠炊き終了時塩分			1.02
糠炊き混合物重量減少			55% に減少

キビナゴの現代式糠炊き

糠炊き材料からの塩分、g			味の濃さ
醤油	木村床	総塩量	対魚%
3.4	1.3	4.7	3.8
糠炊き材料からの糖分、g			味の濃さ
みりん	砂糖	総砂糖量	対魚%
9.0	11.3	20.3	16.2
甘さ指標	総砂糖量 / 総塩量		4.3
糠炊き終了時塩分%			2.87
糠炊き終了時砂糖%			12.4%
糠炊き混合物重量減少			55% に減少

甘口：砂糖が塩の4.3倍重量

○古式糠炊きの塩分は1.05%くらいが食べやすい

古式は糠炊き本来の独特の香味を発現。塩分は古式の1 / 3

○現代式糠炊き（市販品）は全般に甘口・濃い味処方（高塩分、高糖分）

過剰な糖分と塩分、醤油の強い香味成分が糠炊きの本来の味をマスキングする

糠炊き作成時の調理記録

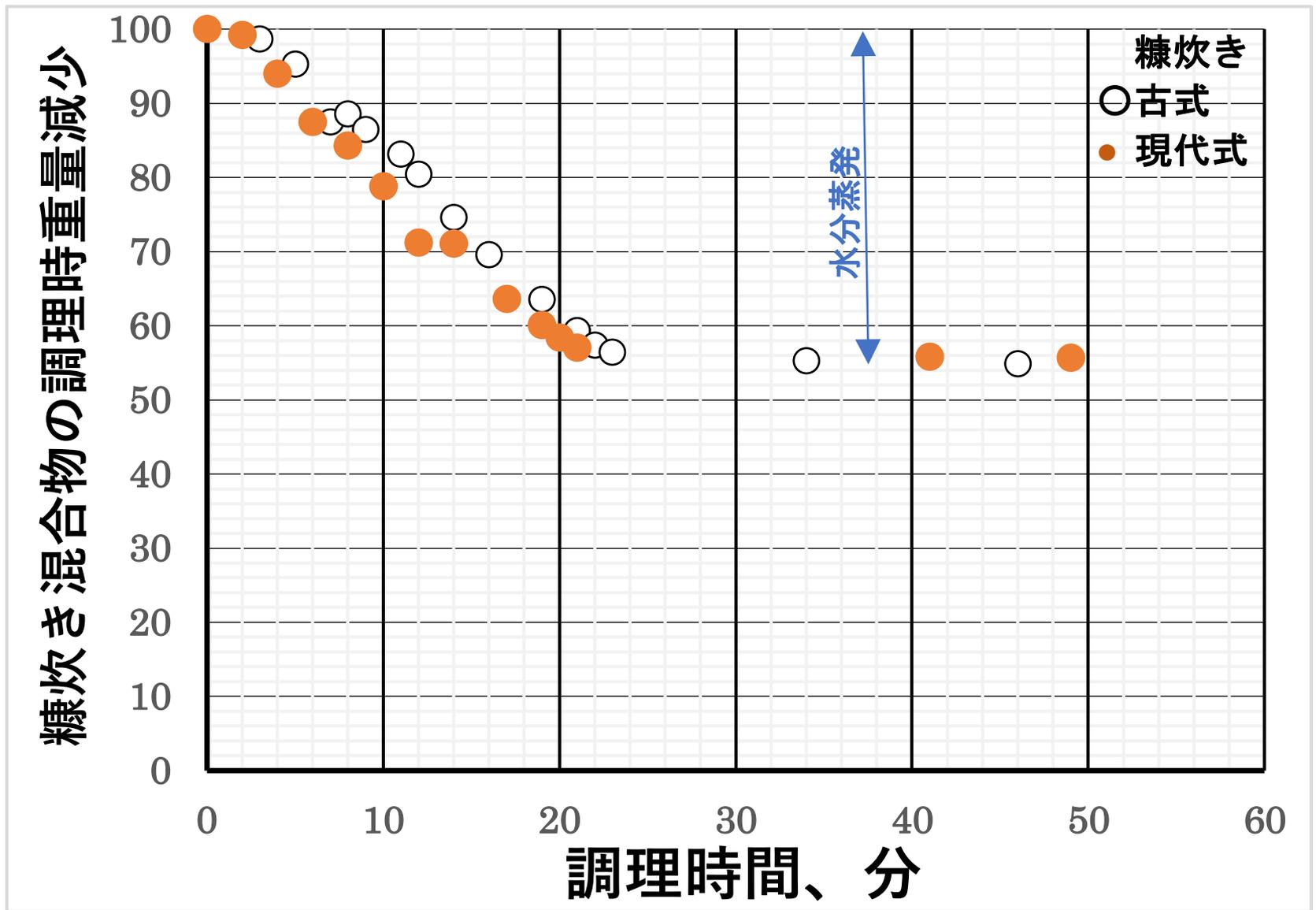
鍋ごと重量測定法による糠炊き調理過程の水分蒸発量の追跡
糠炊きの塩分と砂糖の濃縮過程の観察

キビナゴの古式糠炊き

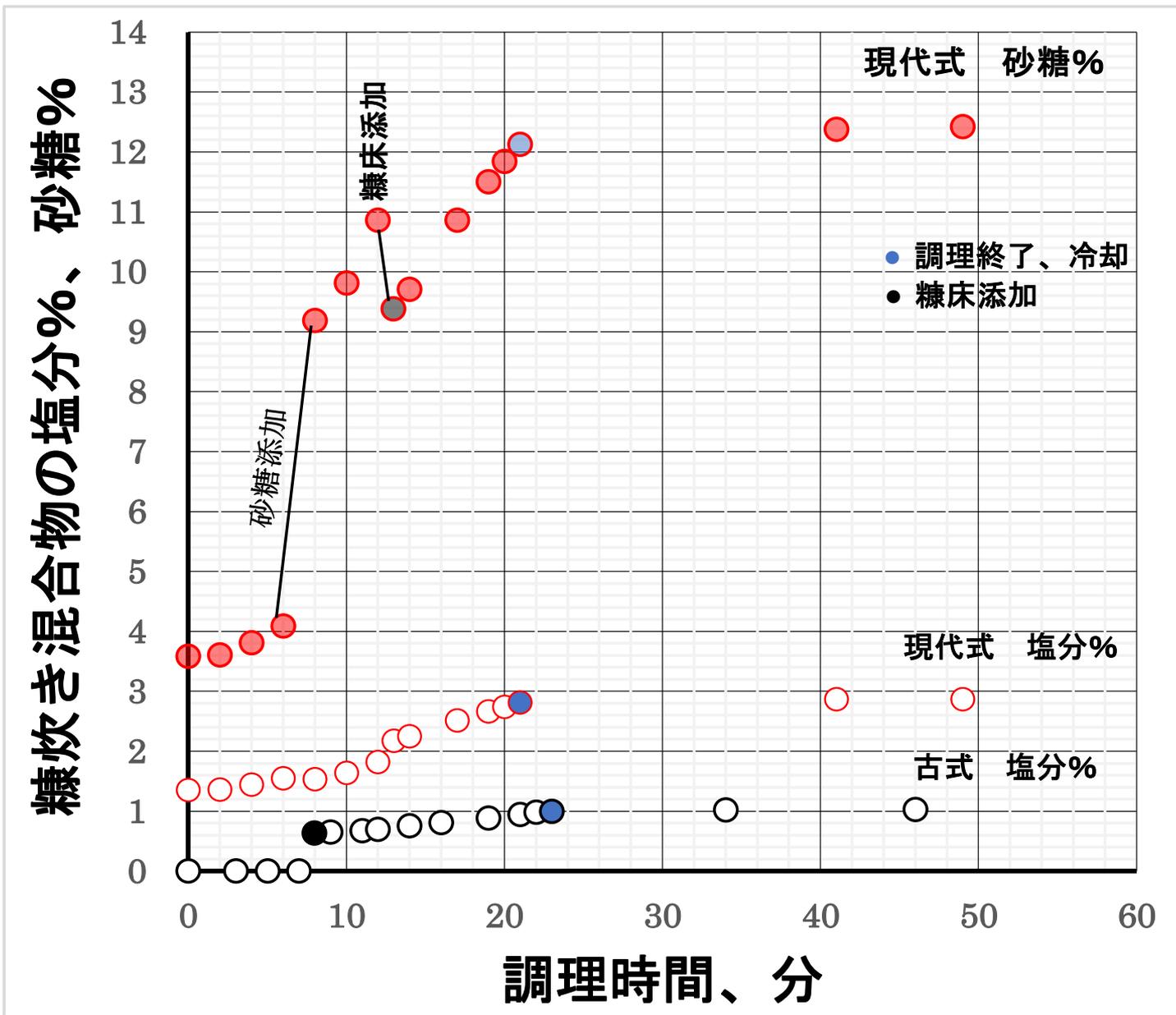
				糠味噌						山椒添加						終了冷却		
時刻	14:40	43	45	47	48	49	51	52	54	56	59	15:01	02	03	14	26		
経過	0.0	3	5	7	8	9	11	12	14.0	16	19	21	22	23	34	46		
GW	633.5	630.5	623	605.5	638	633	624	617	602.0	589	573.5	562.5	557.5	555	552	551		
NW	224.0	221.0	213.5	196.0	228.5	223.0	214.5	207.5	192.5	179.5	164.0	153.0	148.0	145.5	142.5	141.5		
蒸発水量	0.0	3.0	10.5	28.0	29.5	35.0	43.5	50.5	65.5	78.5	94.0	105.0	110.0	112.5	115.5	116.5		
重量減少	100	98.7	95.3	87.5	88.6	86.4	83.1	80.4	74.6	69.6	63.6	59.3	57.4	56.4	55.2	54.8		
塩分%	0	0	0	0	0.63	0.65	0.68	0.70	0.75	0.81	0.88	0.95	0.98	1.00	1.02	1.02		

キビナゴの現代式糠炊き

				砂糖添加			味噌添加			山椒添加			終了冷却				
時刻	15:55	57	59	16:01	03	05	07	08	09	11	12	14	15	16	36	44	
経過	0	2	4	6	8	10	12	13	14	16	17	19	20	21	41	49	
GW	661	659	646	629.5	631	616.5	596.5	626	618.5		596.5	586	581	577	573.5	573	
NW	251.5	249.5	236.5	220	221.5	207	187	216.5	209		187	176.5	171.5	167.5	164	163.5	
蒸発水量	0	2	15	31.5	41.3	55.8	75.8	77.3	84.8		106.8	117.3	122.3	126.3	129.8	130.3	
重量減%	100	99.2	94.0	87.5	84.3	78.8	71.2	73.7	71.1		63.6	60.1	58.4	57.0	55.8	55.7	
塩分%	1.35	1.36	1.44	1.55	1.53	1.64	1.82	2.17	2.25		2.51	2.66	2.74	2.81	2.87	2.87	
砂糖%	3.58	3.61	3.81	4.09	9.16	9.81	10.86	9.38	9.71		10.86	11.50	11.84	12.12	12.38	12.42	



糠炊き調製時の煮汁濃縮（水分蒸発）過程の追跡



糠炊き調製時の塩分と糖分の濃縮過程の追跡

糠炊きに醤油の過剰使用は禁物

何故？

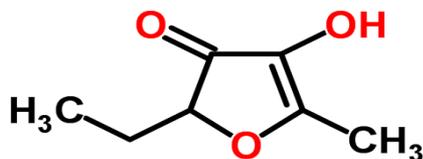
(以下、大手発酵食品会社の香味評価)

- ① 醤油の非常に強い香味が糠味噌の香味に勝り、糠炊き本来の繊細な味わいが消え、過剰使用は味噌煮や甘露煮に変貌する。
- ② 過剰使用は糠床の品質とは独立に、**全て同一味質が糠炊きに。**

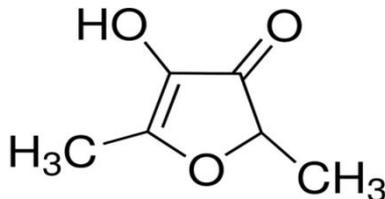


熟成糠床が、糠炊きの主役 (調味料)
醤油は脇役 (醤油使用の目的は何?)

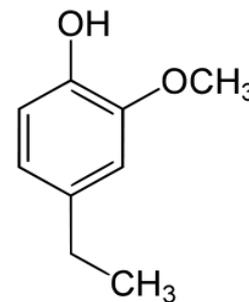
【醤油が含有する代表的香り成分】



HEMF



HEF



4EG

HEMF : 4-Hydroxy-2-ethyl-5-methyl-furanone; HEF : 4-Hydroxy-2,5-diethyl-furanone

4EG : 4-Ethylguaiacol