

日本生物工学会 2018.12.1
九州支部 鹿児島大会発表 →

日本食品科学工学会誌, 67 (1), 35-43
(2020) に掲載。HPからダウンロード可

「鳩麦糠からの糠床調製 および米糠床との比較」



鳩麦玄殻 玄鳩麦 精白子実
渋皮 = 鳩麦糠 ヨクイニン



鳩麦糠床
季節野菜の漬け床

【渡辺農産株式会社】

【北九州小倉・糠床糠炊き研究会】

<http://www.nukaken.jp>

【水産大学校】

土井琴美、初見泰寛、河邊真也、宮崎泰幸

渡邊正一

○木村洋、波多野淳子、矢野寿美子、

木村康子、三嶋真由美



糠床

酸味
独特の香



独特の風味



季節野菜の糠漬け



(槇乃家、於細川家泰勝寺)

400年の歴史 (細川家の史料)

熟成米糠床

乳酸菌、酵母菌、酪酸菌
の共生

原料：糠、水、塩、昆布
唐辛子、山椒の実
柚子の皮 等



いわし



さば

青魚の糠炊き (生臭み無し)

北九州市の伝統郷土料理 (発酵食品)

糠床の糠

米糠



米糠床

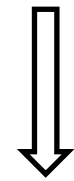
大麦麩



大麦糠床

鳩麦糠

(ヨクイニ製造時の副産物)



家畜の飼料

鳩麦糠床*

鳩麦生産業者 ⇒ 研究会
鳩麦糠の発酵依頼

400年の歴史

*某社の糠床調製レシピ追試： 酸味不充分、発酵速度が遅い

⇒ 研究会：独自処方で鳩麦糠床を調製

鳩麦糠床の調製処方（初回）

（種糠無添、速醸法：野菜捨て漬け不要）

		糠床初回調製(2018.2.26)	
		参照床	
		米糠床*	鳩麦糠床
生糠		1,000	1,000
水		1,600	1,600
塩		124	124
黄瓜おろし		200	200
総重量		2,924	2,924
赤唐辛子		小5本, 2.5g	小5本, 2.5g
昆布		5×10cm, 5g	5×10cm, 5g
対	水分%	61.6	61.6
糠	糠含有%	34.2	34.2
床	塩含有%	4.2	4.2
	食塩水濃度	6.4	6.4
	糠の嵩密度	0.34	0.48

* 研究会標準の速醸床, 20-25℃



鳩麦糠床の材料



米糠, 50g, 0.34g/ml



鳩麦糠, 50g, 0.48g/ml

◎鳩麦糠の嵩比重：米糠の**1.4倍**

糠床の状態変化 (水分 61.6%) (種糠無添、速醸法)

Day 0



鳩麦糠床

米糠床

糠嵩比重 **0.48**

0.34

糠床調製時 (2018.2.26)

Day 1



上層に水相

Day 3



米糠床

分散良好

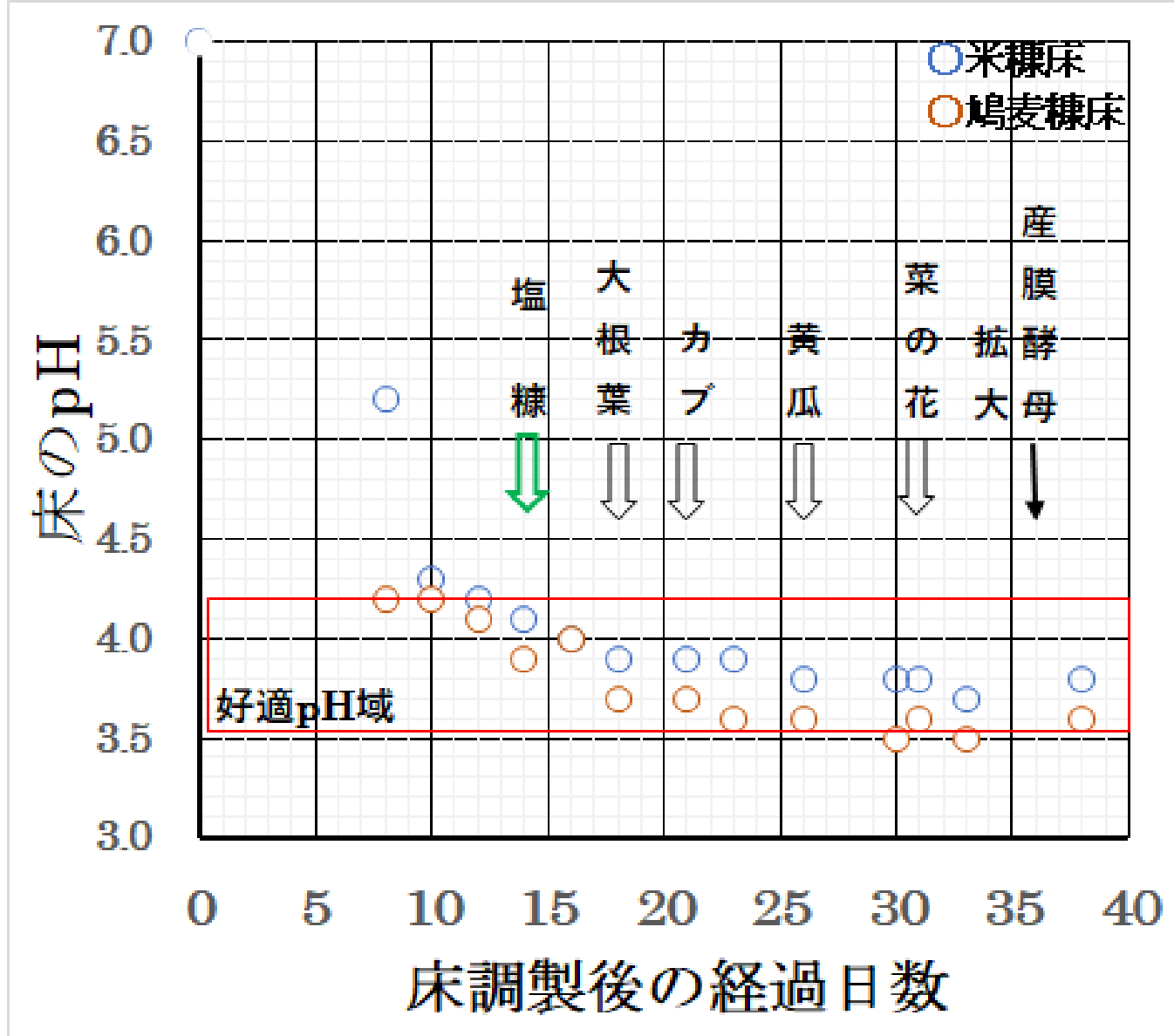
鳩麦糠床

水相増加

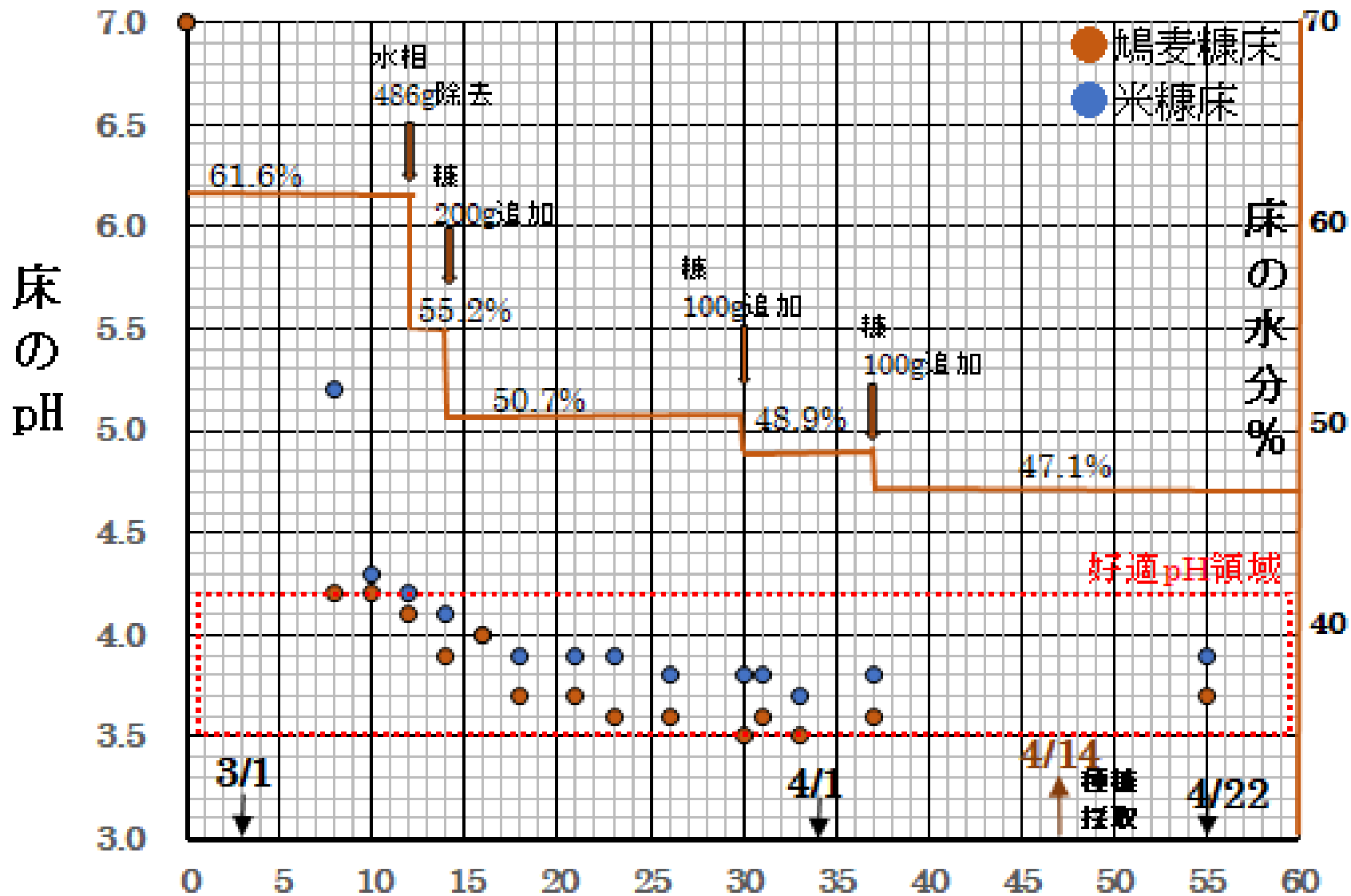
鳩麦糠床の好適水分%の探索

一段階的水分低減（1次スクリーニング）

		糠床初回調製(2018.2.26)		段階的水分%の低減			
		参照床		2018.3.10	2018.3.12	2018.3.28	2018.4.4
		米糠床*	鳩麦糠床	鳩麦糠床	鳩麦糠床	鳩麦糠床	鳩麦糠床
	生糠	1,000	1,000	1,000	1,200	1,300	1,400
	水	1,600	1,600	1,145	1,145	1,145	1,145
	塩	124	124	93	108	108	108
	黄瓜おろし	200	200	200	200	200	200
	総重量	2,924	2,924	2,438	2,653	2,753	2,853
	赤唐辛子	小5本, 2.5g	小5本, 2.5g	水相486g除去	糠200g追加	糠100g追加	糠100g追加
	昆布	5×10cm, 5g	5×10cm, 5g		塩15g追加		
対	水分%	61.6	61.6	55.2	50.7	48.9	47.1
糠	糠含有%	34.2	34.2	41	45.2	47.2	49.1
床	塩含有%	4.2	4.2	3.8	4.1	3.9	3.8
	食塩水濃度	6.4	6.4	6.4	7.4	7.4	7.5
	糠の嵩密度	0.34	0.48				
* 研究会標準の速醸床, 20-25℃							



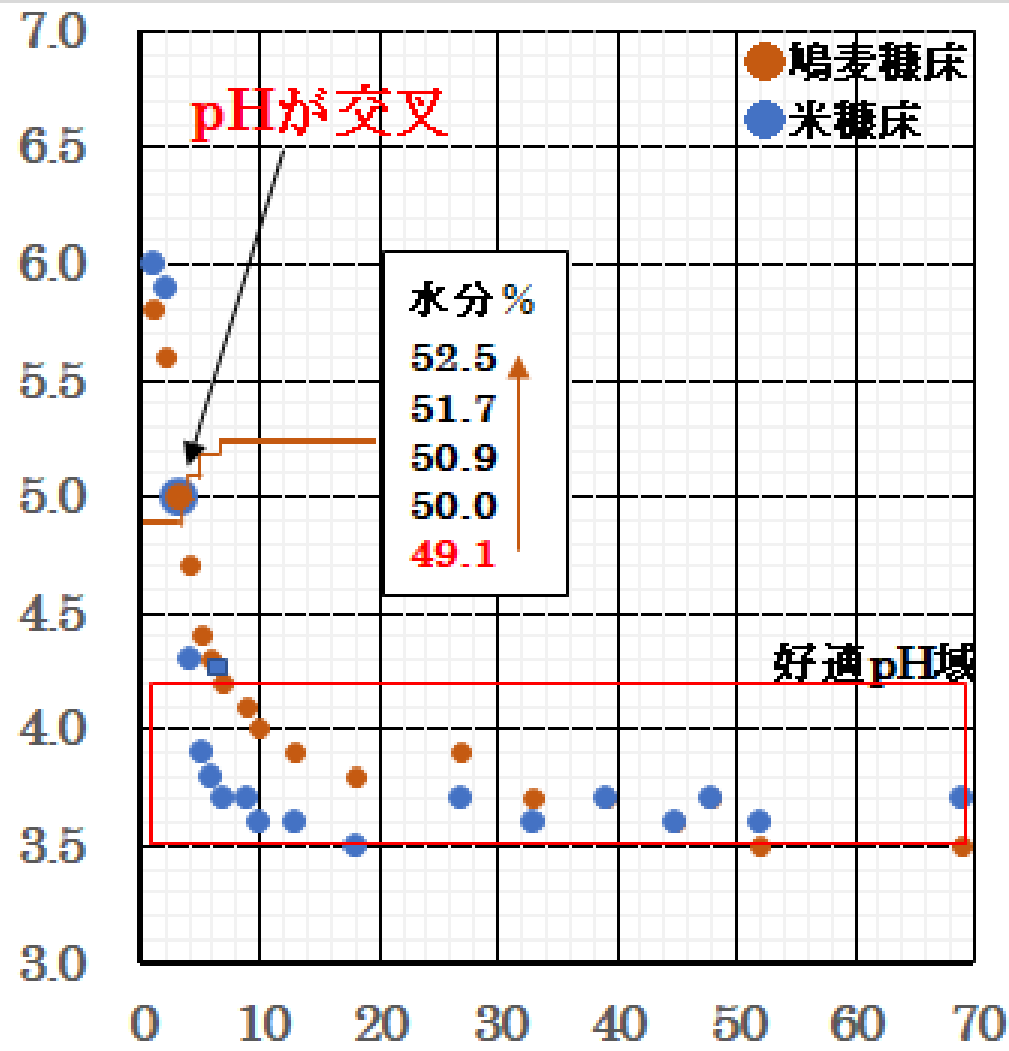
野菜の漬け出しと床の手入れ (追糠 / 追塩)
20-25 °C



鳩麦糠床調製後の経過日数 (2018.2.26~4.22)

鳩麦糠床の段階的水分低減 (1次スクリーニング)

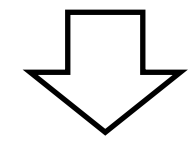
糠床のpH



異常現象の発見

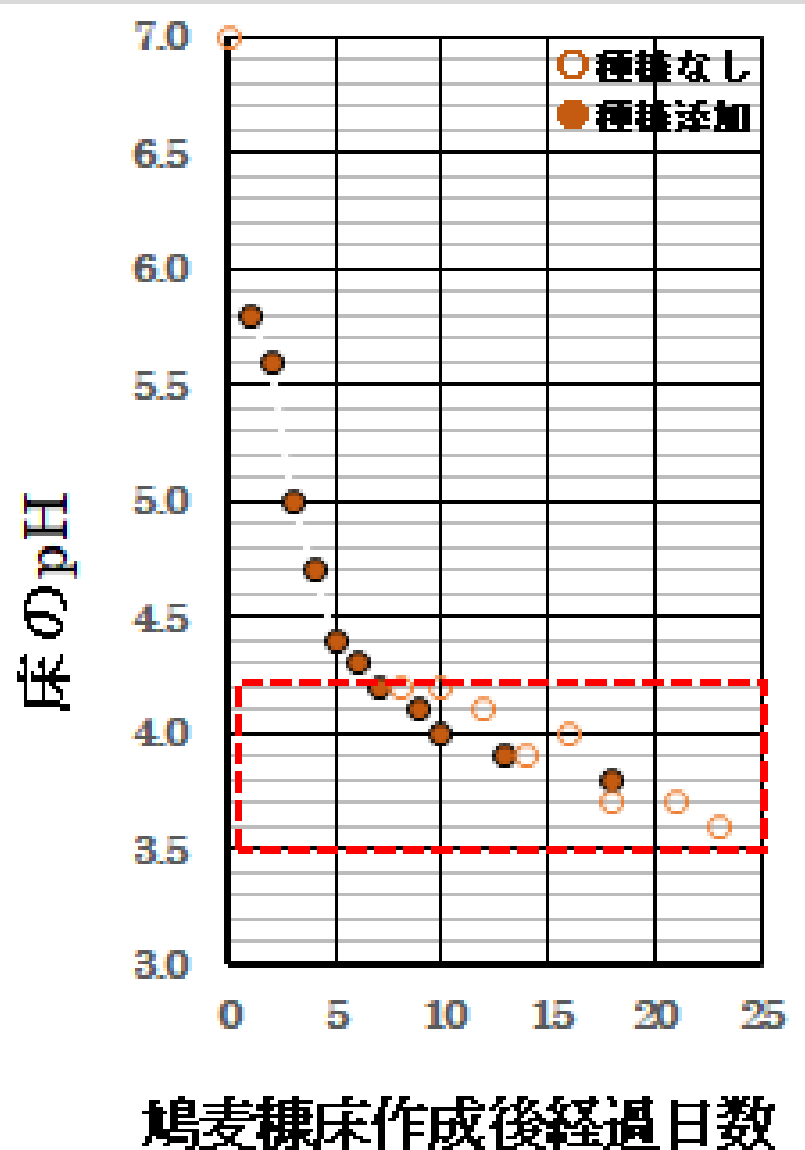
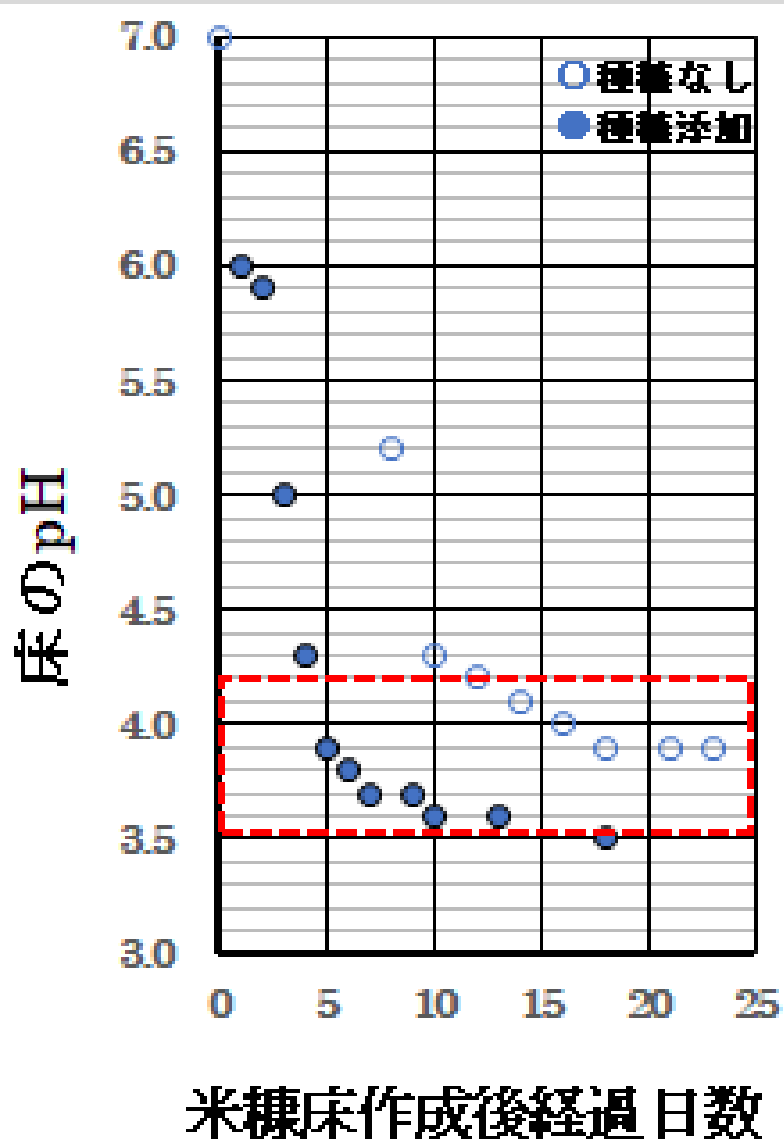
水分49.1%鳩麦糠床

- 3日目にpHが米糠床と交差
- 糠床が手にベト付き粘着



鳩麦糠床開発への突破口

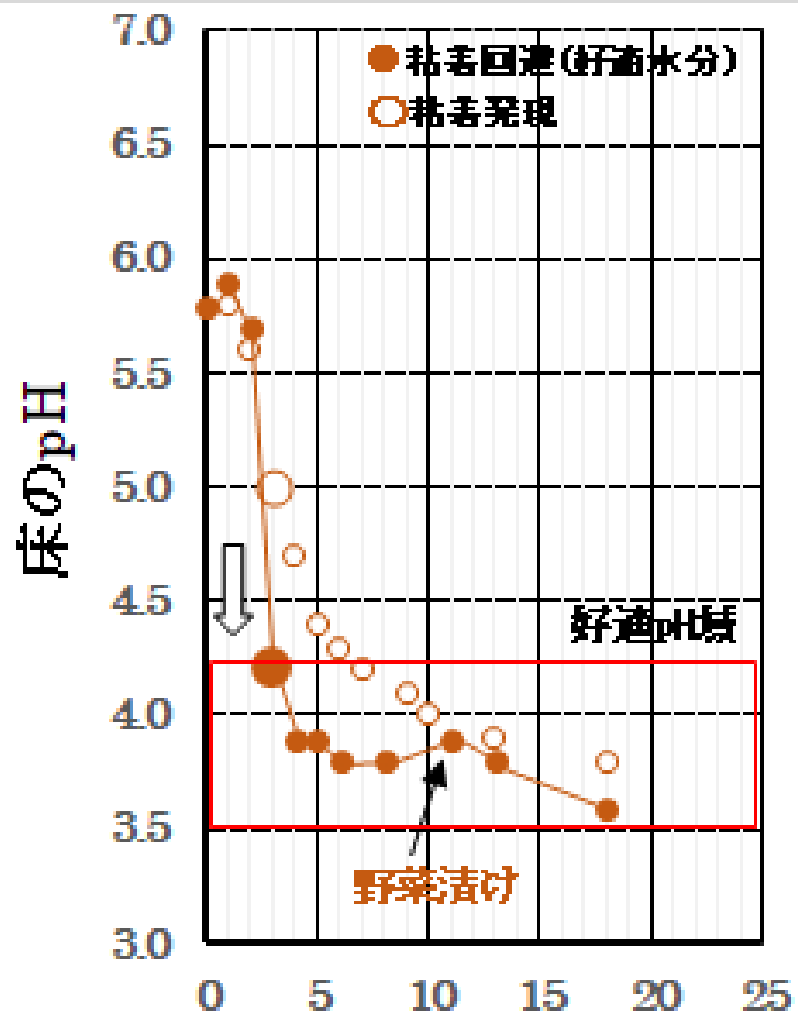
種糠添加鳩麦糠床調製後の段階的水分微増調整
種糠：2018.2.26調製床を4/14採取（調製後47日経過）



種糖添加効果

鳩麦糠床（右）：初期粘着現象が尾を引く

【鳩麦糠床の特異挙動】

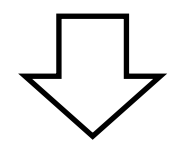


鳩麦糠床作成後の経過日数

3日目

	水分%	粘着現象	pH
○	49.1	有り	5.0
●	52.5	回避	4.2

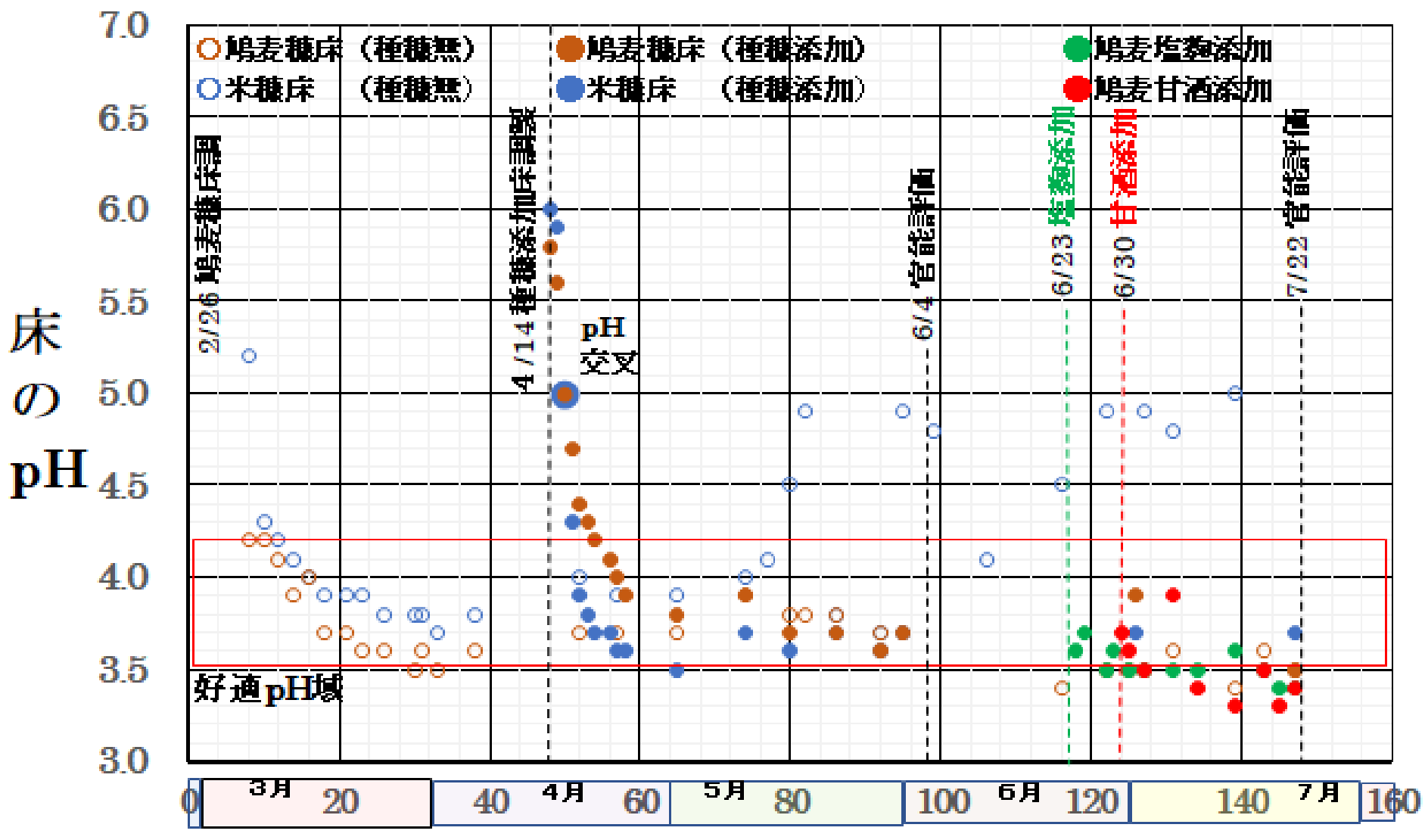
粘着現象回避



- 拡散促進
- 乳酸発酵促進
- pH低下促進

最適水分適用の鳩麦糠床の調製

鳩麦糠床：水分、52.5% / 種糠添加系



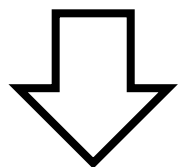
糠床調製後の経過日数

鳩麦糠床の開発

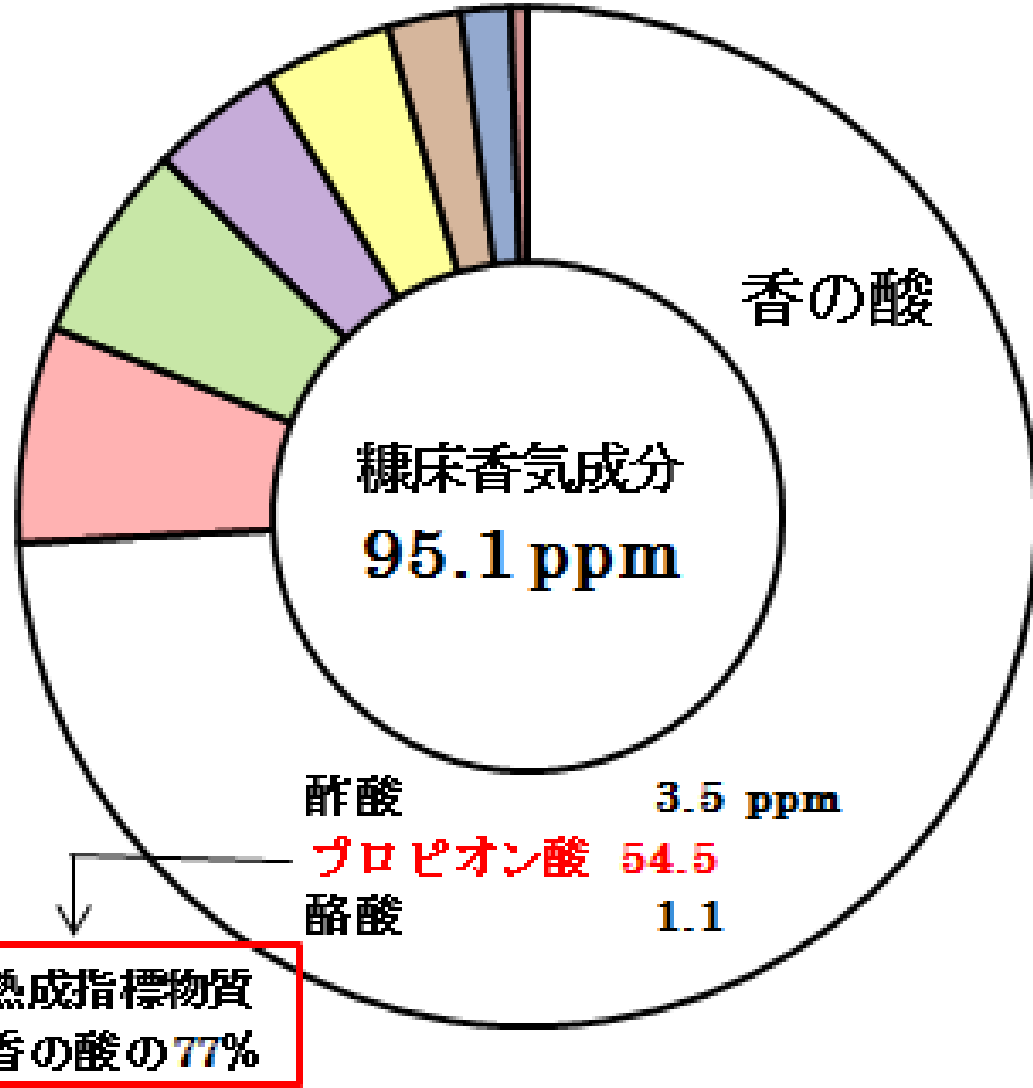
鳩麦糠床の特徴（対米糠床）

— 半年間の日々の糠床管理から —

1. 全く異質の強い独特の香気
2. プロピオン酸臭が無い（米糠床熟成指標）
3. 床底部に不快臭が無い（嫌気性菌由来）
4. 独特の香が口に残る（黄瓜の糠漬け）
5. 床が非常に安定（pH3.5付近で安定に長期に持続）
6. 床が手にベト付く（適正水分で回避可）
7. 熟成期間と共に香気が弱くなり床は淡色化



GCMS分析



□ 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
桃の香	
□ カルボニル化合物類	1.5
□ 炭化水素類	0.5
合計 (ppm)	95.1

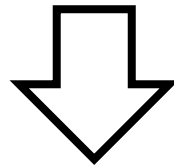
米糠床の熟成香気成分

今井、食の専門雑誌、107 (1), 41-45 (2013)

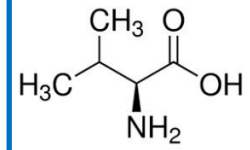
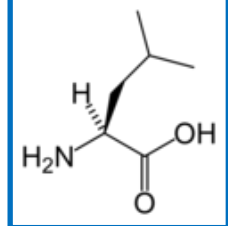
鳩麦糠床の特徴（対米糠床）

— 半年間の日々の糠床管理から —

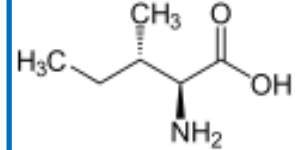
1. 全く異質の独特の強い香気
2. プロピオン酸臭が無い（米糠床熟成指標）
3. 床底部に不快臭が無い（嫌気性菌由来）
4. 独特の香が口に残る（黄瓜の糠漬け）
5. 床が非常に安定（pH3.5付近で安定に長期に持続）
6. 熟成期間と共に香気が弱くなり床は淡色化



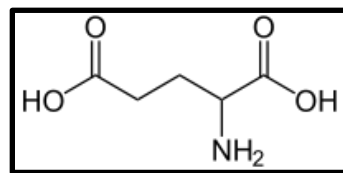
GCMS分析



Valine ⇒ 3, 8



Isoleucine ⇒ 2



glutamic acid ⇒ 4, 9, 11

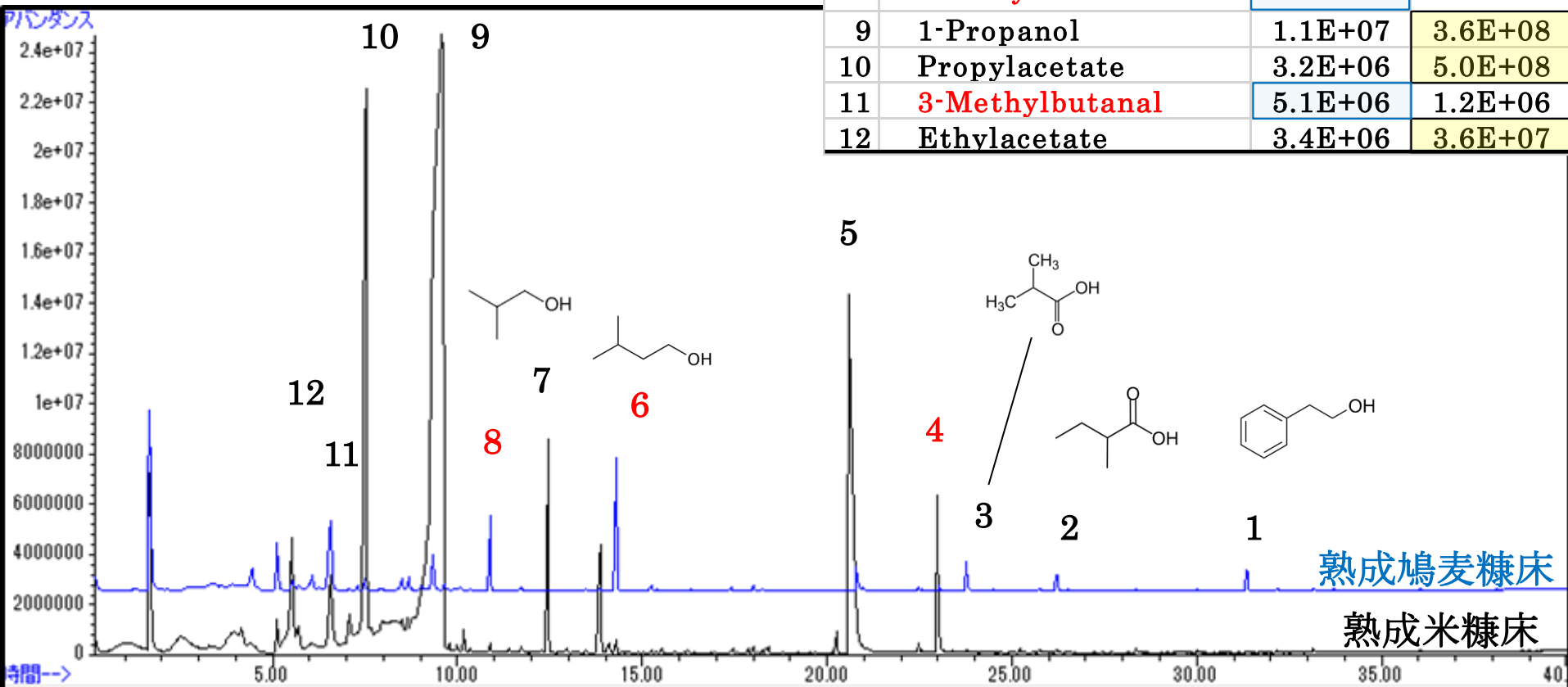
Leucine ⇒ 6, 11

香気物質の出発アミノ酸

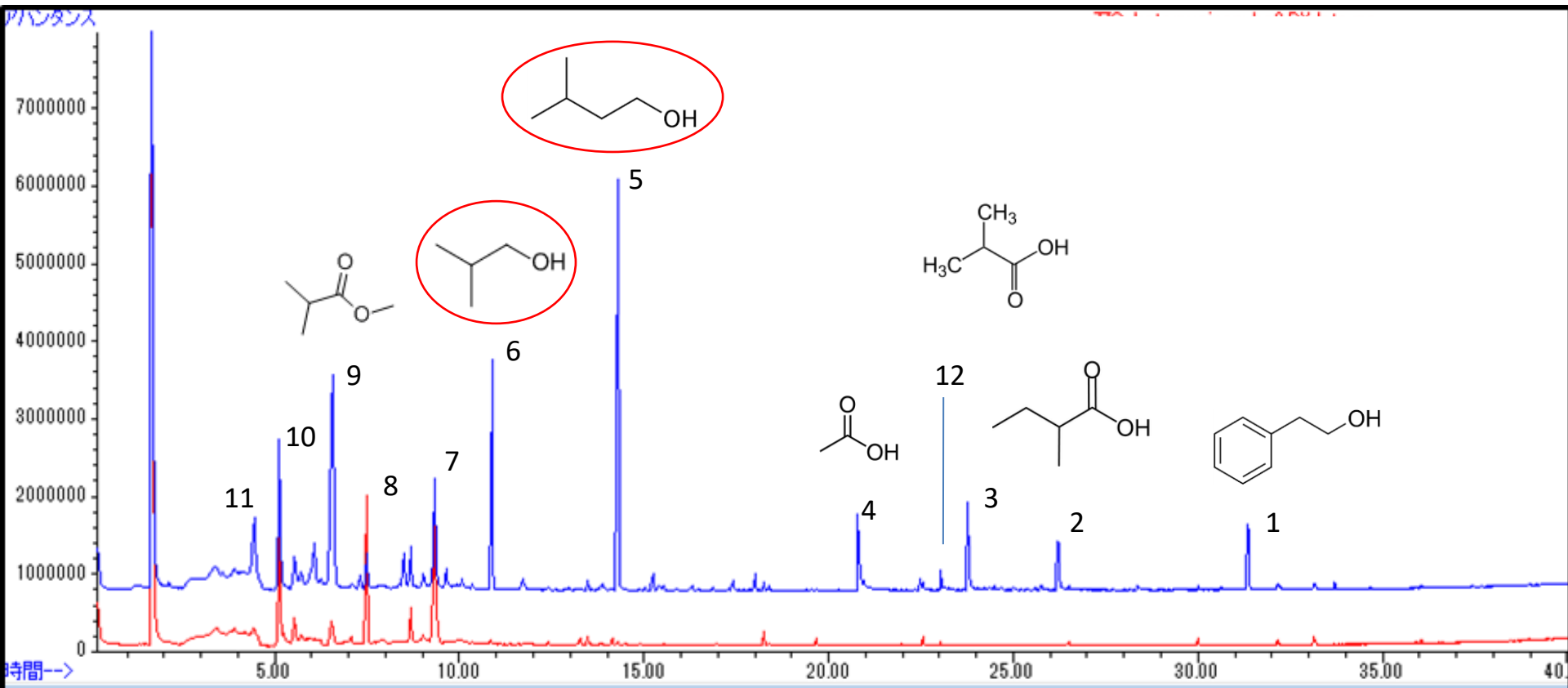
糠床の主要香気物質

GC強度

		鳩麦糠床	米糠床
1	Phenylethyl alcohol	4.9E+06	—
2	2-Methylbutanoic acid	1.9E+06	—
3	Isobutyric acid	7.2E+06	—
4	Propanoic acid	—	4.6E+07
5	Acetic acid	7.2E+06	3.5E+08
6	Isopentyl alcohol ○	2.9E+07	2.8E+06
7	1-Butanol	1.7E+05	5.0E+07
8	Isobutyl alcohol ○	1.6E+07	1.4E+06
9	1-Propanol	1.1E+07	3.6E+08
10	Propylacetate	3.2E+06	5.0E+08
11	3-Methylbutanal	5.1E+06	1.2E+06
12	Ethylacetate	3.4E+06	3.6E+07



鳩麦糠床と米糠床の香気物質 / 40°C、head space



鳩麦糠(赤)と鳩麦糠床(青)の香気成分

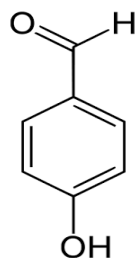
- | | | |
|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 Phenylethyl alcohol | 2 2-Methylbutanoic acid | 3 Isobutyric acid, |
| 4 Acetic acid | 5 Isopentyl alcohol | 6 Isobutyl alcohol |
| 8 Propylacetate | 9 Methylisobutyrate | 7 1-Propanol |
| 11 Isopropenyl acetate | 12 Propionic acid | 10 Ethylacetate |

【鳩麦の有用成分に関する研究】

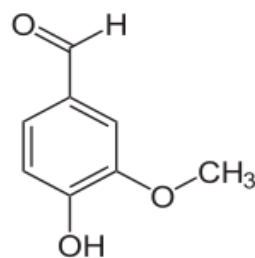
鈴木信孝、日本保管代替医療学会誌、10 (2), 69-74 (2013).

鳩麦の子実以外（渋皮、薄皮、外殻）の有用成分の薬理作用（抗癌作用）に着目し、癌の化学予防に応用可能なハトムギ機能性食品の開発

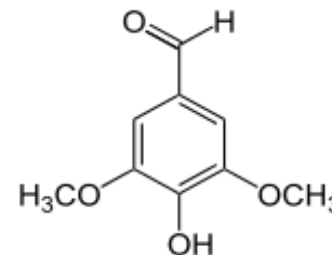
金沢大学大学院医薬保険学総合研究科 臨床研究開発補完代替医療学講座



(1) p-hydroxybenzaldehyde

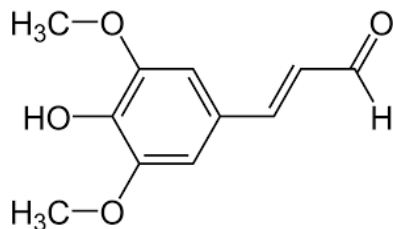


(2) vanillin

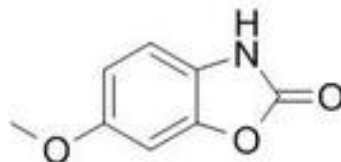


(3) syringaldehyde

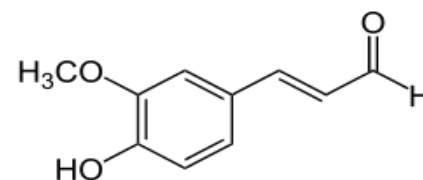
癌化学予防に最重要



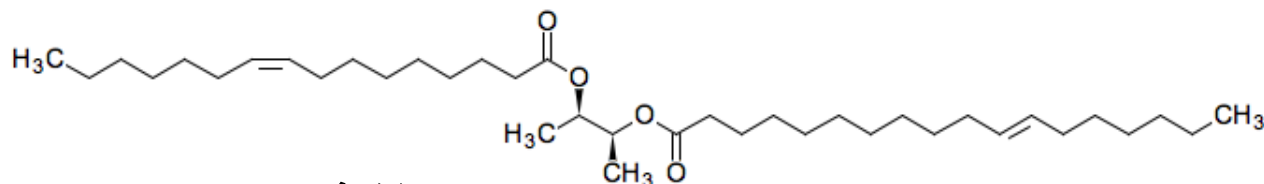
(5) synapaldehyde



(6) coixol



(4) t-coniferylaldehyde

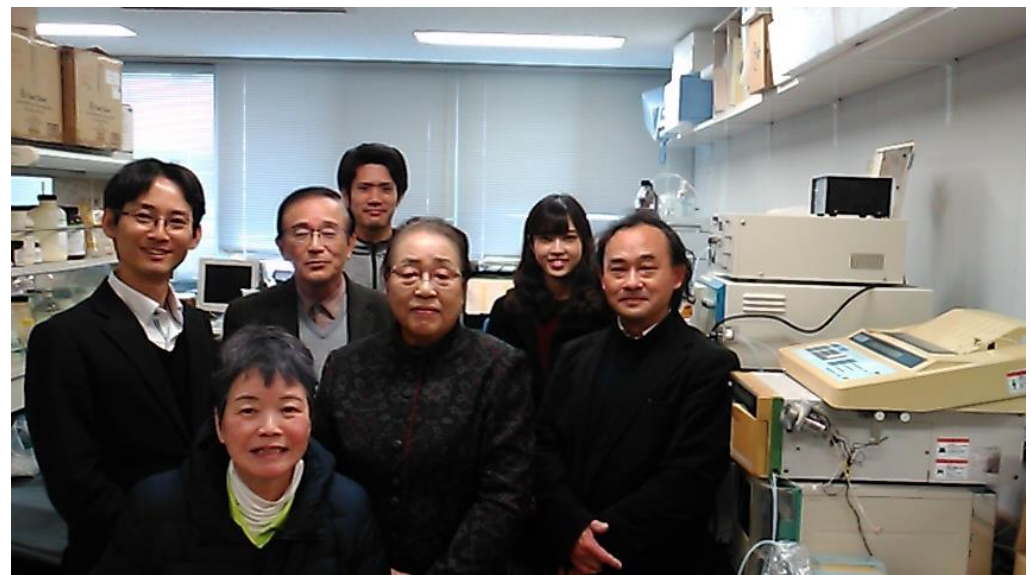


ヨクイニン子実の薬理物質：Coixenolide、含量 10ppm



鳩麦糠床開発チーム

於渡辺農産（株）



鳩麦糠床開発チーム (於水産大学校)

まとめ

- ①鳩麦糠床という新領域の研究対象を得た
- ②鳩麦糠は米糠と同様に乳酸発酵が進行し、米糠より強い酸味を
発現した。野菜の漬け床としての基本性能を有する。
- ③プロピオン酸臭が無く、米糠床と全く異質の香気を有する。
- ④床底部に嫌気性菌由来の不快臭が無く、高い安定性を発現し初
心者に最適な床。
- ⑤鳩麦糠は種々の薬効成分含有（⇒ 薬効保有の漬け床）。

今後の方針

- 鳩麦糠床と米糠床の菌叢の比較
- 酸性下の薬効成分の安定性の確認
- 薬効の存否の確認（共同研究者募集中）