

官能評価によるたくあんの品質評価に向けた取組

宮崎県食品開発センター 食品開発部 ○高橋 克嘉、金井 祐基、平川 良子
干したくあん・漬物研究会 会員企業各社

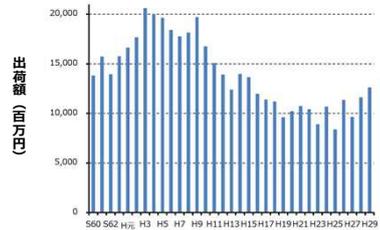
はじめに

【背景】

本県は、平成28年度の「野菜漬物製造業・製造品出荷額」は全国10位であり、「加工向だいこん出荷量」は全国1位であることから、漬物製造業は本県の主要産業と言える。しかし、漬物の消費は減少傾向にあり、全国の「漬物消費及び野菜漬物生産量」も平成10年をピークに、現在はその6割程度で平衡に推移しており、本県も同様の状況である。また、本県は漬物産地としての全国的な認知度が低い現状がある。漬物産地としての認知度を高め、生産量を伸ばすためには、まず地域としての品質評価手法の確立と、企業間格差の解消が重要であると考えられた。そこで、令和元年度より**官能評価によるたくあん品質評価手法の研究に**取り組むことにした。

【目標】

- (1) 漬物に関する官能評価用語を体系化する（品質評価のためのフレーバーホイール等）。
- (2) 官能評価用語を科学的に裏付けする（機器による各種たくあんの成分、物性測定）。
- (3) 官能評価用語を導入した漬物品質評価 技術マニュアルを作成する。



宮崎県の野菜漬物出荷額（経済産業省「工業統計」より）

県内産たくあんの分析(令和元年度実施)

①天日干したくあと、塩押ししたくあんの香気成分比較 ②異臭たくあんの香気成分分析

製造工程途中でのチェック事項

漬物業各社で製造途中で行われている、主な確認項目

- 理化検査・・・細菌検査、塩度、糖度、pH
- 官能検査・・・色調外観、**香り**、味、歯切れ、総合判定

-香: 土臭い、泥臭い、ドブ臭、カビ臭、コンクリート臭、鉄さび臭、木臭い、鉱物油臭、石油臭、塩臭臭、薬品臭、焦げ臭、ムシ臭、腐敗臭、酵母臭、酸腐臭、酢酸臭、エステル臭、腐卵臭、尿素臭

+臭: ぬか臭（ぬかそのものの香り）、新物臭（大根そのものの香り、グルコシノレート）、発酵臭（一般的な発酵臭）、熟発酵臭（一年以上じっくり発酵させた漬物臭）

官能評価による製品の確認は重要であるが、現在のところ統一した評価手法、項目は確立されていない。特に香りは、その表現も多岐にわたり、企業間での判断も分かれている。
➡**まずは香りを中心に検討を進めることとした。**

一般的なたくあん製造工程

「下漬け」「再漬込み」品質管理

「下漬け」「再漬込み」から、大根の次期収穫まで、長いもので約1年間塩蔵され、順次調味漬され製品となる。漬け込み中に「異臭」「変色」等の可能性がある。

たくあん品質の向上には、「下漬け」「再漬込み」の品質管理・分析が重要。

干したくあん製造工程



塩押ししたくあん製造工程



たくあんの試作(平成29年~30年度試作)



※塩押ししたくあんは、本来塩蔵後に再漬け込みを行うが、今回の試作では生だいこんのまま漬け込み。



GC-MSにより香気成分を測定

試作たくあんの香気成分分析結果

GC-MSによる香気成分測定

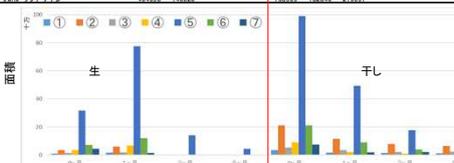


生大根から試作したたくあんおよび試作干したくあんの香りを比較した。また、干したくあん・漬物研究会の会員企業にご協力いただき、品質がおかしいと思われる下漬け、再漬け込みたくあんなどが発生した場合、その一部を食品開発センターへ送っていただき、その香りを測定した。

サンプル1gをバイアルに入れ、SPMEファイバーをヘッドスペース中に30分間露出し揮発成分を吸着させた。ファイバーをGC/MSに挿入し揮発成分を測定した。SPMEファイバー: 50/30µm Stableflex DVB/Carboxen/PDMS (Glay) バイアル加熱温度: 60°C GC-MS: Agilent GC7890B 5977MSD カラム: DB-WAX (0.25mm × 60mm) 気化室温度: 230°C カラム温度: 70°C(3min) 70-230°C(2°C/min) 230°C(20min) キャリアガス: ヘリウム

イソチオシアネート類・・・だいこん等の辛み・香気に関する成分

	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月
① アミノイソチオシアネート	111327	163490			349300	166974	147825	152289
② メチルイソチオシアネート	247289	595927			2114562	1102930	782816	698265
③ イソチオシアネートヘキサン	148360	202448			545740	380357	212177	246910
④ ジメチルジスルフィド	352079	658874			906446	207315	101261	
⑤ エタノール	319106	775921	141938	45336	989363	852657	1781276	219682
⑥ 酢酸エチル	70779	115273			2120518	908164	384672	291852
⑦ 酢酸ブチル	424668	140021			178969	102460	21697	



ダイコンらしい臭気や辛みに関係するイソチオシアネート類は、生では1ヶ月目時点で数多く検出されたが、3ヶ月目以降はほぼ消失していた。干しのもでは3ヶ月目以降でも程度残っていたが、やはり大きく減少していた。➡**「新物」としてのたくあんの香気にはイソチオシアネート類が関与?**

イソチオシアネート類以外の硫黄化合物・・・たくあらしい香気成分

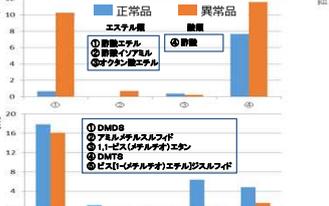
	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月
① ジメチルジスルフィド	640610	4495409	331392	271001	226708	1722507	981721	828405
② ジメチルトリスルフィド	3738643	18133289	3310992	185445	5977135	10549119	1004609	14487317
③ ジメチルジスルフィドヘキサン	164761				300022			
④ ジメチルジスルフィド	228514	130710	116493		188954	173510	133990	235228
⑤ ジメチルジスルフィド					100929			
⑥ ジメチルジスルフィド								



ジメチルジスルフィド(DMDS)、ジメチルトリスルフィド(DMTS)をはじめとした、イソチオシアネート類が分解して発生したと思われる成分は、生、干したくあんのものでは、最も多く検出された。生で漬けたものは、干したくあんに比べ、漬け込み期間の経過とともに、硫黄系の物質が大きく減少していた。➡**たくあん漬けらしい香気は経時変化に関与?**

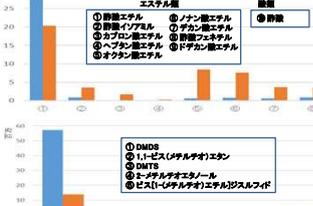
異臭たくあんの香気成分分析結果

塩押ししたくあんの正常品と異臭品の比較



酢酸エチル、酢酸などの成分が増加。たくあらしい香りの主成分である硫黄系の成分が減少。

干したくあんの正常品と異常発酵品の比較



エステル類、酢酸などの成分が増加(酢酸エチルは減少)。干したくあんでも硫黄系の成分が減少

人の官能的にも、サンプルから酸臭やエステル由来と思われる果実様の香気を感じられた。

酸腐酵母をはじめとした各種酵母、細菌類が繁殖し、異臭の原因となる物質を産生している。

干したくあん・塩押ししたくあんの製造条件と、人による官能評価、成分分析結果との相関を検討することで、品質管理や異臭発生原因特定のための官能評価による品質評価指標と評価していく。

その他の物質・・・発酵などにより変化する成分

	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	3ヶ月	5ヶ月
① ヘキサナール	4053495	5687789			1720475	1930624	449723	494511
② 1-ヘキサノール	678591	433527	915269		216924	111457	108318	108318
③ 2-ヘキサノール								
④ フェニルエチルアルコール	127440	288787			127440	288787		
⑤ フェニル	81353	105198			81353	105198		
⑥ アセトイン	198721	506595	180147		84235	711818	873708	887258



生で漬けたものも、漬け込み期間とともにヘキサナールが大きく増加し、フェニルエチルアルコールやフェニルなどが新たに検出された。一方、アセトインは、干したくあんのものでは徐々に増加するのに対して、生では一度大きく増えた後、減少した。➡**原料の乾燥状態が、香りの変化に影響する可能性?**

まとめ

試作した天日干したくあと、生をそのまま漬けたたくあんの香気成分を比較した結果、漬け込み期間による成分の変化に違いが見られた。フレッシュな香気に関与する**イソチオシアネート類**、たくあらしい香気に関与する**DMDS、DMTS等**、漬け込みとともに増加する**ヘキサナールやアセトイン等**がたくあんに品質に関与する可能性があると考えられた。

塩押ししたくあとと天日干したくあんの正常品と異臭品を比較した結果、異臭品では酢酸エチルなどの**エステル類**や、酢酸などの**酸類**、アルコール類の増加が見られた。一方、たくあらしい香気に関与するDMDS、DMTS等は減少する傾向が見られた。

今後は、干したくあん・漬物研究会会員企業協力のもと、官能評価を中心に品質評価指標の検討をすすめる。