

希少京野菜「桂うり」の機能性・保存に 関する研究報告

2021年1月28日

京都府立大学 104講義室

京都府立大学 文学部 和食文化学科
和食科学 中村考志

希少京野菜「桂うり」の機能性・保存に関する研究報告

京野菜の一種である桂うりは、現在生産をしている農家が数戸の希少な京野菜であるが、漬物等の材料として「和食」に使用されてきた歴史のある材料である。京都府立大学では1996年から京野菜の栄養素や香気成分の研究を続け、桂うりの食品機能性のデータも複数報告している。

食品機能性のデータは付加価値の高い食品開発等に貢献できると考えられたため、今年度、桂うりを用いた加工食品用食材の研究開発をモデルプロジェクトとして実施し、桂うりの完熟果の課題（保存性の低さ、取扱いの困難さ、原種種子拡散の抑制）を解決した市場流通方法を考案した。

Comparative Bio-antimutagenicity of Common Vegetables and Traditional Vegetables in Kyoto

Yasushi NAKAMURA,[†] Emi SUGANUMA,^{††} Naomi KUYAMA, Kenji SATO, and Kozo OHTSUKI

Department of Food Sciences and Nutritional Health, Kyoto Prefectural University, Shimogamo, Sakyo-ku, Kyoto 606-8522, Japan

京野菜と普及種野菜の抽出成分の生物的抗変異原性の強さと量の比較(1998年)

Table I. Antimutagenic Capability of Common Vegetables and Traditional Vegetables in Kyoto

Cultivar	Fraction	Common type			Traditional Kyoto type			Relative value of yield/ID ₅₀
		ID ₅₀ (mg/plate)	Yield (mg/kg)	Yield/ID ₅₀	ID ₅₀ (mg/plate)	Yield (mg/kg)	Yield/ID ₅₀	
Sweet pepper	CHCl ₃	1.17 ± 0.34	1040	889 (677–1,290)	(Fushimi) 3.32 ± 0.30	1110	334 (307–367)	0.4
	EtOAc	3.52 ± 1.64	867	246 (168–460)	inactive	2230	no value	— ^a
Egg plant	<i>n</i> -Hexane	1.43 ± 0.42	221	155 (119–219)	(Kamo) 0.79 ± 0.32	423	535 (381–900)	3.5
	CHCl ₃	2.76 ± 1.51	252	91.3 (59.0–202)	2.01 ± 0.34	338	168 (144–203)	1.8
	EtOAc	2.73 ± 1.21	259	94.9 (65.7–171)	0.70 ± 0.41	408	610 (377–1,590)	6.4
<u>Oriental pickling melon</u>	<i>n</i> -Hexane	0.90 ± 0.47	30.2	33.4 (21.9–70.2)	(Katsura) 0.78 ± 0.36	303	391 (266–737)	<u>12</u>
	CHCl ₃	2.91 ± 1.59	251	86.3 (55.7–191)	1.41 ± 0.35	347	246 (197–328)	2.9
	EtOAc	2.87 ± 0.39	174	60.6 (53.4–70.1)	1.24 ± 0.42	646	521 (388–791)	8.6
Pumpkin	CHCl ₃	inactive	1557	no value	(Shishigatani) 4.53 ± 0.41	241	53.2 (48.8–58.5)	— ^b
	EtOAc	inactive	1042	no value	1.78 ± 0.30	638	258 (307–431)	— ^b
Edible burdock	<i>n</i> -Hexane	0.60 ± 0.18	40.0	66.7 (51.5–94.3)	(Horikawa) 1.32 ± 0.82	61.0	46.2 (28.5–122)	0.7
	CHCl ₃	1.86 ± 0.27	140	75.3 (65.8–88.0)	inactive	99.0	no value	— ^a
	EtOAc	1.79 ± 0.61	820	458 (342–694)	inactive	571	no value	— ^a
Taro	Aqueous	0.60 ± 0.37	22,600	37,700 (23,400–37,100)	(Ebi) 0.84 ± 0.40	45,900	54,600 (36,900–105,000)	1.5

ID₅₀ and yield/ID₅₀ values are presented with the 95% confidence interval and its range in parentheses, respectively.

The relative value of yield/ID₅₀ is the ratio of the yield/ID₅₀ value for the traditional vegetables in Kyoto against that for the common vegetable.

—^a Unable to calculate. ID₅₀ is shown for the common vegetable alone.

—^b Unable to calculate. ID₅₀ is shown for the traditional vegetables in Kyoto alone.



Antimutagenic; differentiation-inducing; and antioxidative effects of fragrant ingredients in Katsura-uri (Japanese pickling melon; *Cucumis melo* var. *conomon*)

Yasushi Nakamura^{a,b,*}, Shinpei Watanabe^a, Minami Kageyama^a, Keiko Shiota^a, Koji Shiota^b, Hisashi Amano^b, Tadahiro Kashimoto^b, Tomoaki Matsuo^c, Shigehisa Okamoto^d, Eun Young Park^a, Kenji Sato^a

桂うり香氣成分の発がん抑制効果(抗変異原性, 分化誘導作用, 抗酸化性)(2010年)

桂ウリの6つの香り成分の機能性

成分	化学構造式	抗変異作用	分化誘導作用	抗酸化作用
メロンの香り	<chem>CCSCC(=O)OCC</chem>	×	○	○○
アズノ香り	<chem>CCSCC(=O)OCC</chem>	○	○	○
メロンの香り	<chem>CC(=O)OCCSC</chem>	×	×	○
蒸し芋の香り	<chem>CC(=O)OCCCCSC</chem>	○○	×	○
ジャスミンの香り	<chem>CC(=O)OCCc1ccccc1</chem>	×	×	×
クローブの香り	<chem>COc1ccc(C=C)cc1O</chem>	×	×	○○○

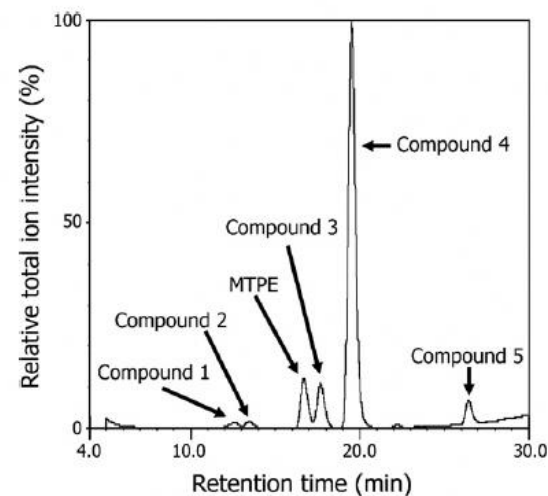
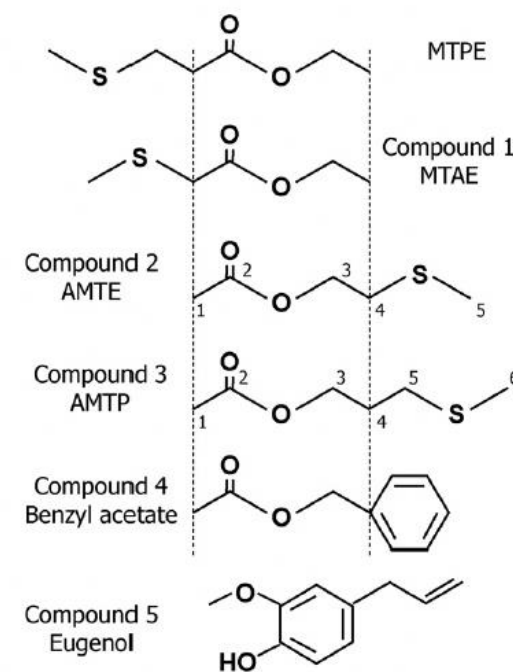


Fig. 1. GC-MS profile of fragrant ingredients in Katsura-uri. The capillary column in GC was a DB-5 (25 m × 0.2 mm, 0.33 μm film thickness). The column oven temperature was held at 60°C for 5 min and then was increased to 250°C at a rate of 5°C/min.

75 μL of AAPH (31.7 mM) were dispensed into 96-multi-well plastic plate. Trolox (50, 25, 12.5, 6.25 μM) solution prepared in 75 mM phosphate buffer (pH 7.4) was used to establish a standard curve. Degradation of the fluorescent was measured as





Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Ethnic Foods

journal homepage: <http://journalofethnicfoods.net>

桂うりを絶滅から救うための新規戦略の提案(2017年)

Original article

A new strategy to protect *Katsura-uri* (Japan's heirloom pickling melon, *Cucumis melo* var. *conomon*) from extinction

Azusa Sasaki ^a, Yasushi Nakamura ^{a,b,*}, Yukiko Kobayashi ^a, Wataru Aoi ^a, Takako Nakamura ^a, Koji Shirota ^b, Noboru Suetome ^b, Michiaki Fukui ^c, Tomoaki Shigeta ^d, Tomoaki Matsuo ^{a,d}, Shigehisa Okamoto ^e, Eun Young Park ^{a,f}, Kenji Sato ^{a,g}

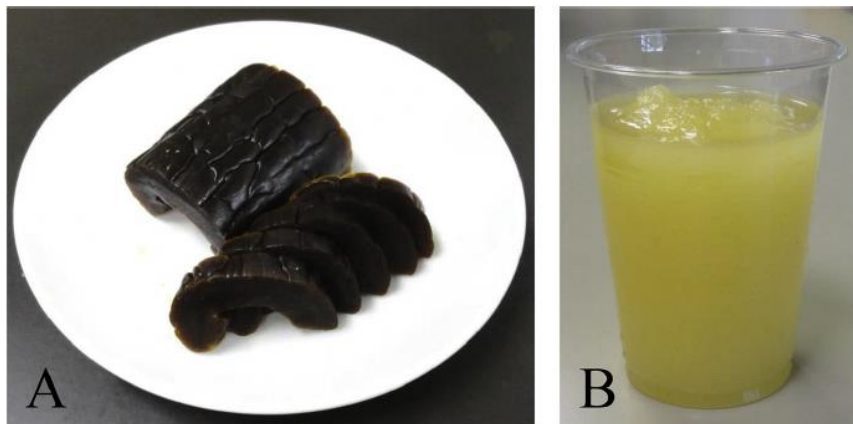
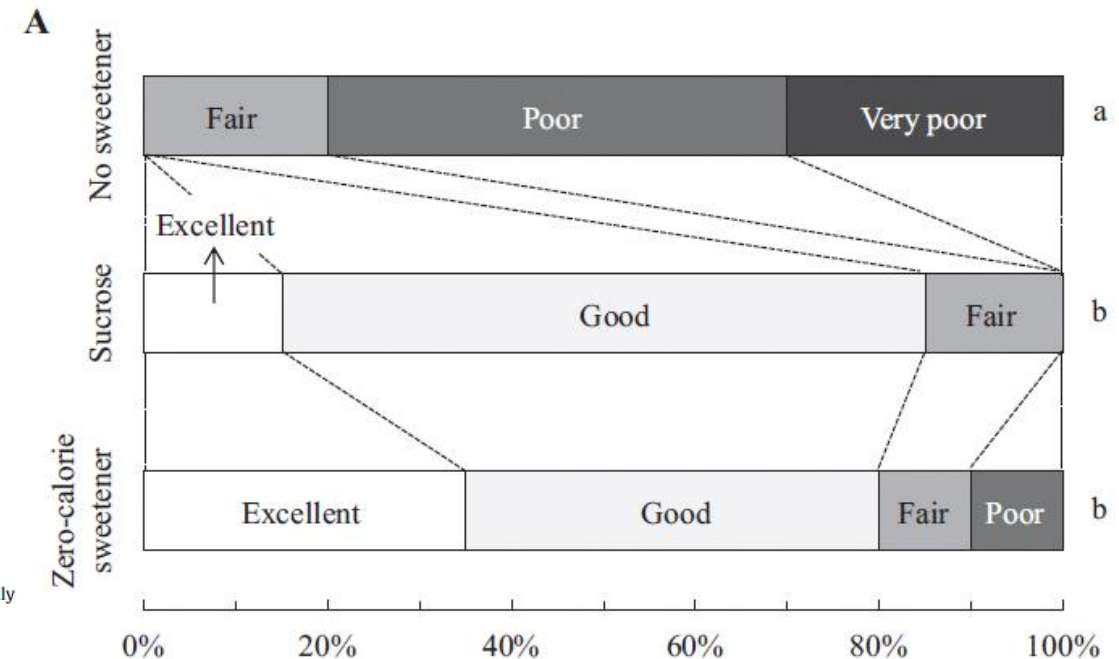
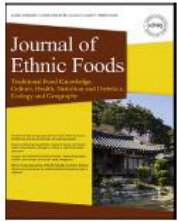


Fig. 3. Products made from *Katsura-uri* fruit. (A) *Kasu-zuke* (traditional) prepared by soaking immature *Katsura-uri* fruit. (B) *Katsura-uri* juice (contemporary) prepared by fully ripened *Katsura-uri* fruit.





Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Ethnic Foods

journal homepage: <http://journalofethnicfoods.net>

A. Sasaki et al. / Journal of Ethnic Foods 5 (2018) 60–65

63

Original Article

Preparation of contemporary dishes and a functional drink using Japan's heirloom vegetable, *Katsura-uri*

Azusa Sasaki ^a, Yasushi Nakamura ^{a, b, *}, Yukiko Kobayashi ^a, Wataru Aoi ^a, Takako Nakamura ^a, Koji Shirota ^b, Noboru Suetome ^b, Michiaki Fukui ^c, Tomoaki Matsuo ^a, Shigehisa Okamoto ^d, Yuri Tashiro ^a, Eun Y. Park ^{a, e}, Kenji Sato ^{a, f}



Fig. 1. *Katsura-uri* fruit in its fully ripened stage in two forms. (A) The whole fruit. (B) A novel low-calorie juice.

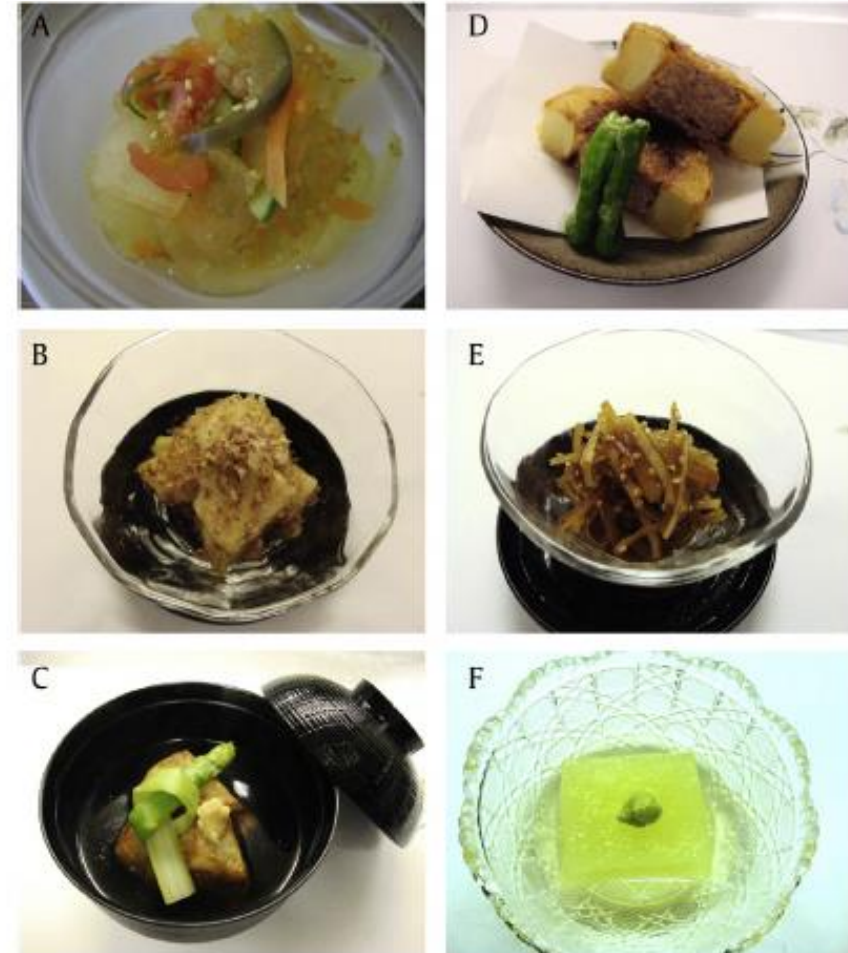


Fig. 2. *Katsura-uri* dishes. (A) Gomafumi-ae, boiled *Katsura-uri* fruit dressed in vinegar blended with soy sauce, sugar, sesame oil, and sesame seeds. (B) Tosu-ae, salt-rubbed *Katsura-uri* fruit sprinkled with katsuobushi on the entire surface. (C) Age-dashi, deep-fried *Katsura-uri* fruit soaked in dashi. (D) Kom, minced chicken stuffed into *Katsura-uri* fruit hollowed-out in a semicircular shape. (E) Kimpira, sautéed finely-cut strips of *Katsura-uri* fruit with soy sauce and sugar. (F) Kanten-yase, mashed, boiled *Katsura-uri* fruit jellified with dashi and agar.

Contribution of *Katsura-uri* (Japan's Heirloom Pickling Melon, *Cucumis melo* var. *conomon*) at the Completely Ripe Stage to Diabetes Control

Azusa SASAKI¹, Yasushi NAKAMURA^{1,2,3,*}, Yukiko KOBAYASHI¹, Wataru AOI¹, Takako NAKAMURA¹, Koji SHIROTA³, Noboru SUETOME³, Michiaki FUKUI⁴, Tomoaki MATSUO¹, Shigehisa OKAMOTO⁵, Yuri TASHIRO¹, Eun Young PARK^{1,6} and Kenji SATO^{1,7}

¹ Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, Shimogamo-Nakaragi (Hangi), Sakyo, Kyoto 606–8522, Japan

² Department of Japanese Food Culture, Faculty of Letters, Kyoto Prefectural University, Shimogamo-Nakaragi (Hangi), Sakyo, Kyoto 606–8522, Japan

³ Horticultural Division, Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Center, Amarube, Kameoka, Kyoto 621–0806, Japan

⁴ Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kajii, Kamigyo, Kyoto 602–8566, Japan

⁵ Department of Food Science and Biotechnology, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890–8580, Japan

⁶ Department of Food and Nutrition, Division of Food and Nutrition, Korea Christian University, Gangseo-gu, Seoul 07661, Republic of Korea

⁷ Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Yoshida-Honmachi, Sakyo, Kyoto 606–8501, Japan

(Received July 23, 2019)

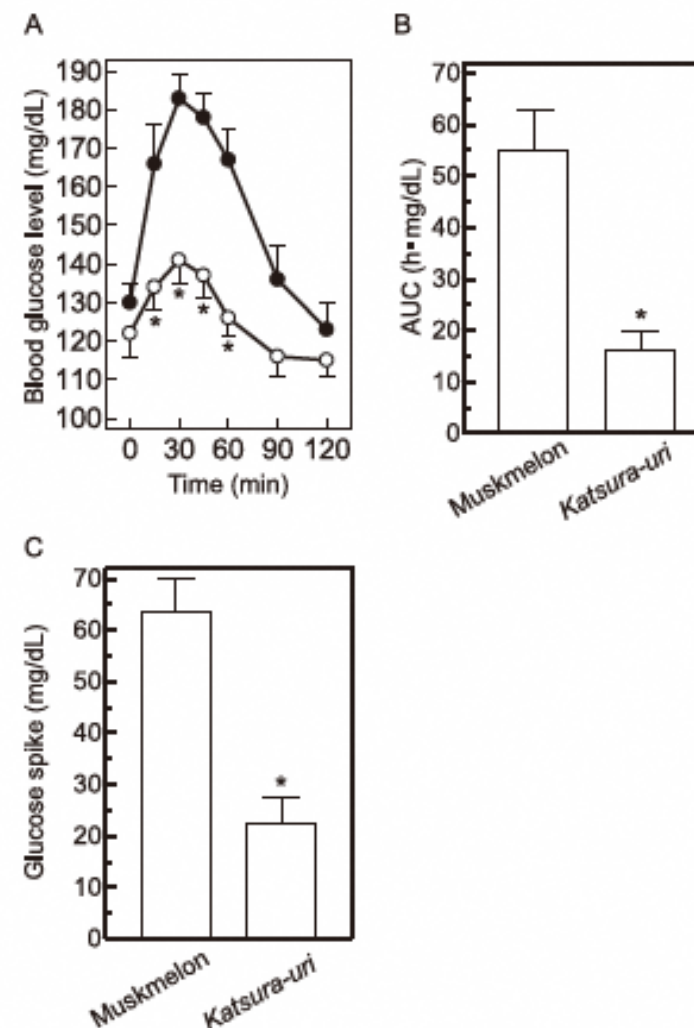



Fig. 4. Blood glucose response curve (A), blood glucose area under the curve (AUC) (B), and glucose spike (C) after oral administration of two drinks in ten diabetic volunteers. (○) 240 g of *Katsura-uri* juice, (●) 240 g of muskmelon juice. Each value represents an average (\pm SE) of ten volunteers. Values followed by asterisk are significantly different ($p < 0.05$), as analyzed using Student's *t*-test.

桂うりの香気成分によるヒト大腸がん細胞分化誘導作用の有機化学的・分子生物学的アプローチによる説明 (2020年)

Chemical and molecular bases of dome formation in human colorectal cancer cells mediated by sulphur compounds from *Cucumis melo* var. *conomon*

Miyu Kamimura¹, Azusa Sasaki², Shimpei Watanabe², Shiho Tanaka², Akiko Fukukawa², Kazuya Takeda², Yasushi Nakamura^{2,3}, Takako Nakamura², Kouji Kuramochi⁴, Yui Otani¹, Fumio Hashimoto¹, Kanji Ishimaru⁵, Tomoaki Matsuo¹ and Shigehisa Okamoto¹ 

¹ Laboratory of Plant Life Science and Technology, United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University, Kagoshima, Japan

² Laboratory of Food Science, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan

³ Department of Japanese Food Culture, Faculty of Letters, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan

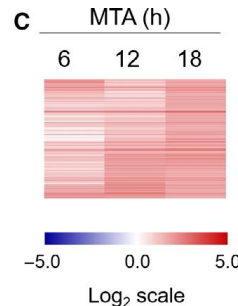
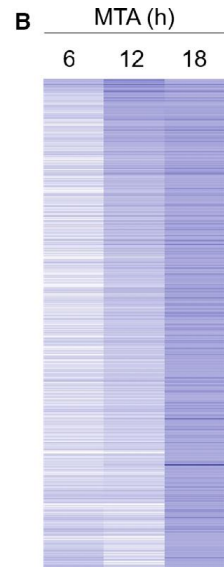
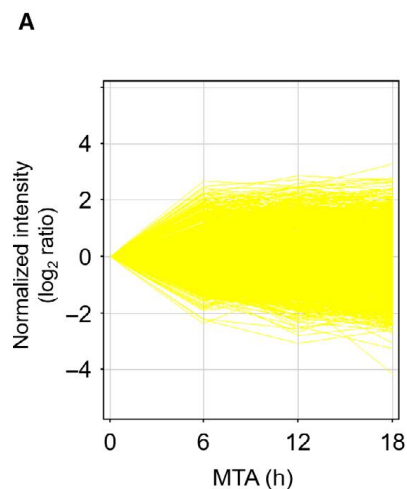
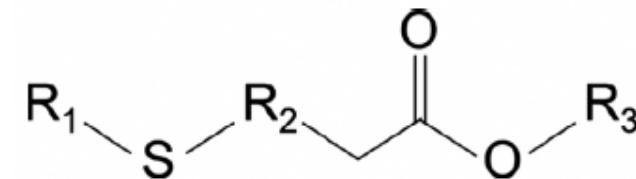


Table 1. Analogues of MTPE and MTAE with dome-formation-inducing activity. M_r , relative molecular mass.

Compound no.	Name	R ₁	R ₂	R ₃	ED ₅₀ ^a (mM)	M_r
1	Mercaptopropionic acid ethyl ester	H	CH ₂	C ₂ H ₅	1.32	134
2	<u>MTA</u>	CH ₃	–	H	<u>0.13</u>	106
3	Methylthioacetic acid methyl ester	CH ₃	–	CH ₃	0.38	120
4	MTAE	CH ₃	–	C ₂ H ₅	0.61	134
5	Methylthioacetic acid propyl ester	CH ₃	–	C ₃ H ₇	0.39	148
6	3-Methylthiopropionic acid	CH ₃	CH ₂	H	0.35	120
7	3-Methylthiopropionic acid methyl ester	CH ₃	CH ₂	CH ₃	0.50	134
8	MTPE	CH ₃	CH ₂	C ₂ H ₅	0.71	148
9	3-Methylthiopropionic acid propyl ester	CH ₃	CH ₂	C ₃ H ₇	0.52	162
10	4-Methylthiobutyric acid	CH ₃	C ₂ H ₄	H	1.65	134
11	Ethylthioacetic acid	C ₂ H ₅	–	H	1.07	120
12	Ethylthioacetic acid methyl ester	C ₂ H ₅	–	CH ₃	1.72	134



酒粕漬物用

数字の1から5は未熟から完熟までを表す指標
(熟度ステージ)



漬物用に不向きのため廃棄

希少京野菜「桂うり」の機能性・保存に関する研究報告

京野菜の一種である桂うりは、現在生産をしている農家が数戸の希少な京野菜であるが、漬物等の材料として「和食」に使用されてきた歴史のある材料である。京都府立大学では1996年から桂うり果実の栄養素や香気成分の研究を続け、複数の食品機能性データを提供してきた。

このデータは付加価値の高い食品開発等に貢献できると考えられたため、今年度、桂うりを用いた加工食品用食材の研究開発をモデルプロジェクトとして実施し、桂うりの完熟果の課題（**保存性の低さ**、取扱いの困難さ、原種種子拡散の抑制）を解決した市場流通方法を考案した。

桂うりの完熟果の課題(保存性の低さ, 取扱いの困難さ, 原種種子拡散の抑制)



ステージ5の果実を室温で1週間保存したもの



0°C保存(1ヶ月)のステージ4の果実を, 25°C(3日)でステージ5まで追熟しようとしたもの

完熟すると手で剥皮できるほど外皮は薄くなる。保存方法と流通方法の工夫が必須であった。



1. 桂ウリ果実のパック詰め保存試験

冷蔵保存においては4か月後まで、冷凍保存においては25か月後まで、保存可能期間の指標とした $1 \times 10^6/g$ を上回ることはなかった。大腸菌は、いずれの温度条件下においても、保存期間を通して検出されなかった（図1）。

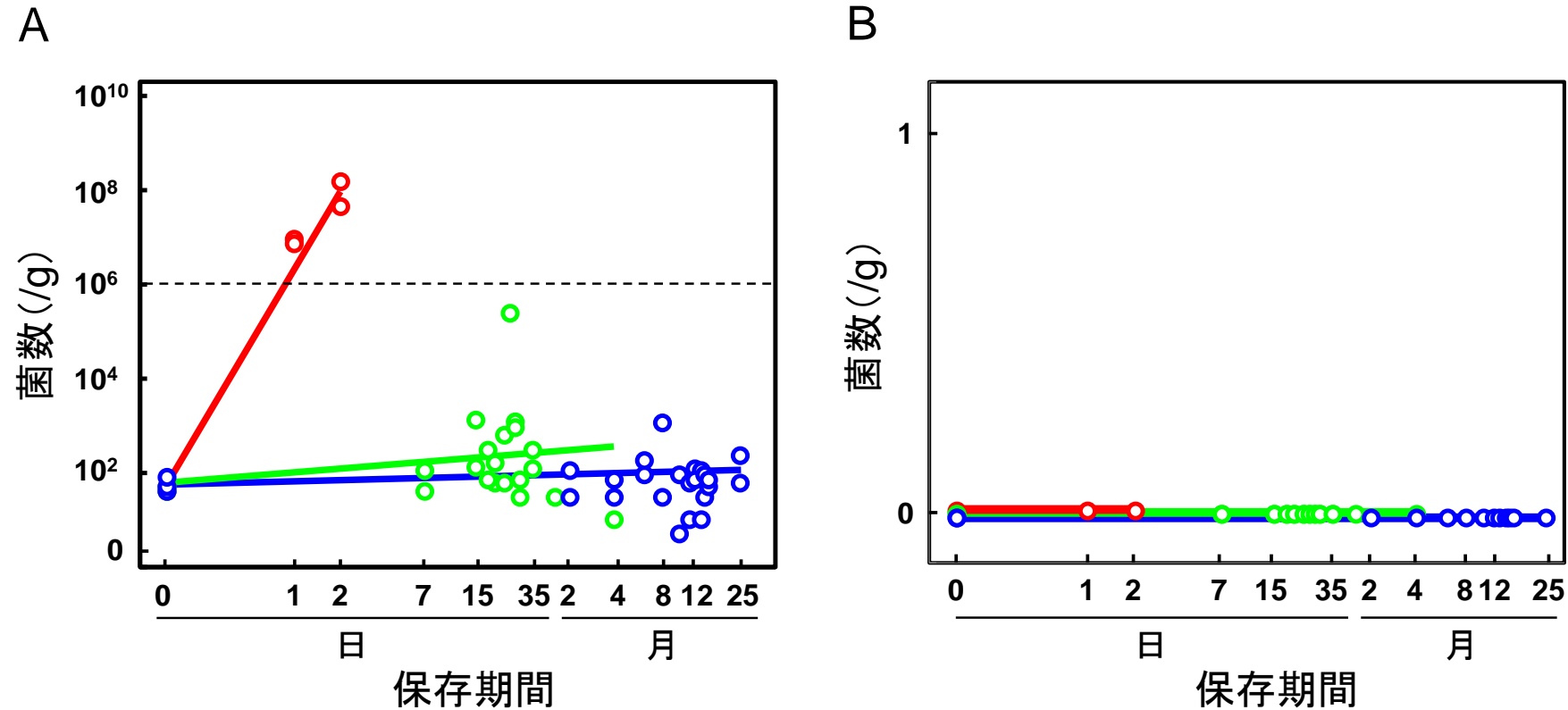


図1 桂ウリの完熟果から検出された菌数

(A) 一般細菌, (B) 大腸菌. (○) 室温保存, (○) 冷蔵保存, (○) 冷凍保存.

桂ウリ果実と製品の香気成分分析値（2020年度）

	香気成分量（ng/100 g 新鮮重）				
	MTAE	MTPE	AMTP	BA	EU
	アンズ様	メロン様	蒸しイモ様	ジャスミン様	クローブ様
桂ウリ果実（まるごと，冷凍）	0	0	30	0	0
乾燥チップ	0	0	>0	0	0
スープ（桂ウリ未熟果実）	0	0	0	0	0
スープ（桂ウリ完熟果実）	0	0	0	0	0

桂ウリ果実（一部，透明パック詰）	0	0	66	0	0
ピューレ（大アルミパック詰め）	106	>0 (8)	0	146	357
ピューレ（小アルミパック詰め）	204	190	0	0	438
ピューレ（透明パック詰め，メロン味付け）	175	264	>0 (0.6)	61	>0 (1)
ピューレ（透明パック詰め，メロン香料添加）	705	186	0	560	0

成熟ステージごとの桂ウリ果実の形態と香り成分量の変化

(ng/100 g 新鮮果実重)

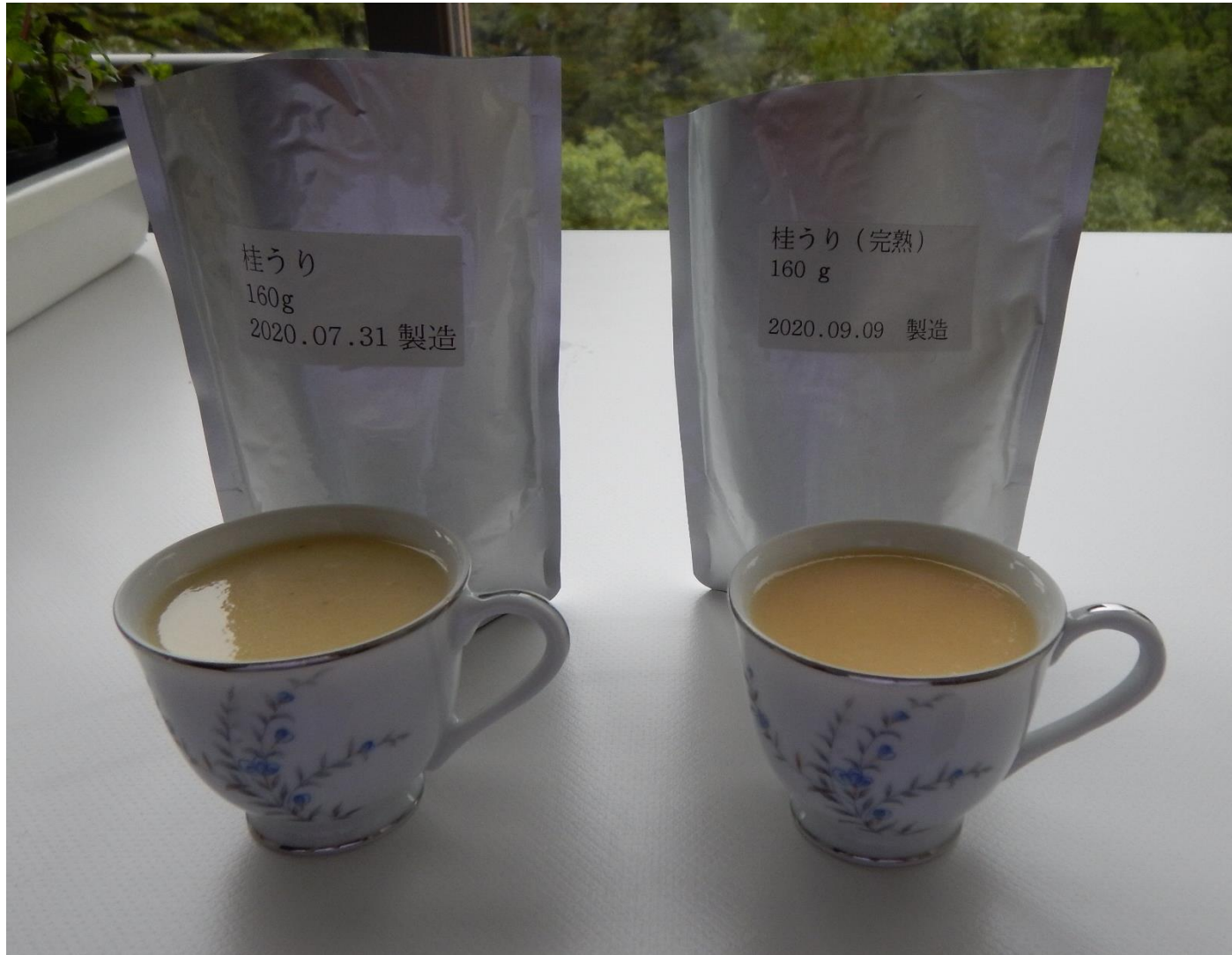
参照値 (論文掲載値*)	MTAE	MTPE	AMTP	BA	EU
桂ウリ果実 (ステージ3)	<10	<10	<10	<50	<10
桂ウリ果実 (ステージ4)	190	450	4,520	9,710	160
桂ウリ果実 (ステージ5)	1,050	1,510	6,580	25,560	330

* Sasaki A, Nakamura Y, Kobayashi Y, Aoi W, Nakamura T, Shirota K, Suetome N, Fukui M, Matsuo T, Okamoto S, Tashiro Y, Park EY, Sato K; Contribution of *Katsura-uri* (Japan's heirloom pickling melon, *Cucumis melo* var. *conomon*) at the completely ripe stage to diabetes control, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 66, 261-269 (2020)





2020.10.19 14:51

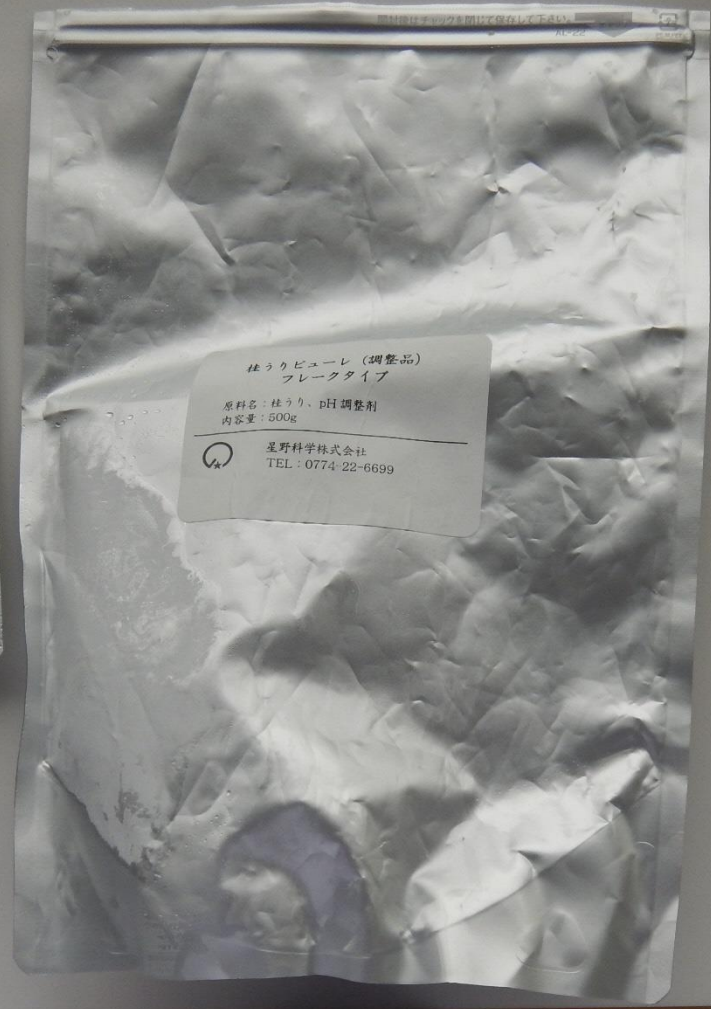


桂うり
160g
2020.07.31 製造

桂うり (完熟)
160g
2020.09.09 製造



桂うりビューレ
内容量: 100g
作製日: 2020.9.16
星野科学株式会社
TEL: 0774-22-6699



桂うりビューレ (調整品)
フレークタイプ
原料名: 桂うり、pH調整剤
内容量: 500g
星野科学株式会社
TEL: 0774-22-6699

成熟ステージごとの桂ウリ果実の形態と香気成分量の変化

(ng/100 g 新鮮果実重)

参照値 (論文掲載値*)	MTAE	MTPE	AMTP	BA	EU
桂ウリ果実 (ステージ3)	<10	<10	<10	<50	<10
桂ウリ果実 (ステージ4)	190	450	4,520	9,710	160
桂ウリ果実 (ステージ5)	1,050	1,510	6,580	25,560	330

* Sasaki A, Nakamura Y, Kobayashi Y, Aoi W, Nakamura T, Shirota K, Suetome N, Fukui M, Matsuo T, Okamoto S, Tashiro Y, Park EY, Sato K; Contribution of *Katsura-uri* (Japan's heirloom pickling melon, *Cucumis melo* var. *conomon*) at the completely ripe stage to diabetes control, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 66, 261-269 (2020)



抽出された課題

使用した桂ウリ果実の成熟ステージは5であるか？

種子は京都府農林センター保管の系統と同一であるか？