

<令和元年度助成>

乳酸菌を利用した新たな機能性発酵食品の開発と菌株ライブラリの構築

木下 英樹
(東海大学 農学部)

背景および目的

現在、農家の高齢化、若者の減少など日本の食糧生産現場が窮地に陥っている。若者の就農者を増やし、日本の食糧問題を解決するためには、農業を魅力的な職業にする必要があると考えられる。そのため、農家が生産（一次産業）、加工（二次産業）、販売（三次産業）までを行う六次産業が注目されている。六次産業化を行うためには、未利用資源の活用や商品への付加価値の創出が重要になってくる。そこで我々は乳酸菌を用いた青果物の発酵に着目した。乳酸菌は安全性が高く、多くの機能性を有しているため商品に付加価値を付けるためにはもってこいの有用微生物である。そこで我々は農家や企業に研究室保有の乳酸菌を活用してもらう取り組みを行っている。これまで野菜の乳酸発酵といえば漬物ぐらいしかなかったが、我々は様々な青果物の抽出

物に対して発酵性試験を行い新たな発酵食品の可能性について示した。当研究室では 1,000 株以上のオリジナル乳酸菌を保有しており、使用する食材、求める機能性に応じた「乳酸菌ライブラリ」の構築を目指して研究を行っている。しかしながら、本取り組みは発酵性試験と一部の機能性試験を行っただけで、まだ十分とは言えない。そこで本研究では、六次産業化や地域活性化のための新規機能性発酵食品の創出を目指し、先行研究において乳酸菌による発酵性が優れていた野菜を用いて機能性試験を行い、商業利用できる乳酸菌ライブラリの構築を行うことを目的とした。

方 法

本研究では様々な食品から単離した 13 菌株の乳酸菌を用いた（表 1）。本研究では乳酸菌で植物ベ-

表 1 本研究で使用した乳酸菌

菌株番号	菌種	単離源
TK 5	<i>Weissella confusa</i>	オカラ
TK 13	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	たくあん漬け
TK 15	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	たくあん漬け
TK 17	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	ウリの粕漬け
TK 35	<i>Lactiplantibacillus pentosus</i>	ウリの粕漬け
TK 37	<i>Lactobacillus harbinensis</i>	たくあん漬け
TK 242	<i>Lactococcus lactis</i>	米
TK 243	<i>Lactococcus lactis</i>	米
TK 244	<i>Lactococcus lactis</i>	米
TK 248	<i>Lactococcus lactis</i>	米
TK 41m	<i>Lactobacillus brevis</i>	キムチ
TK 65m	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	キムチ
TK 759m	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	米のとぎ汁

スの食品を発酵させて機能性を解析することで新しい発酵食品を創出することを目的として実施した。サンプルとしては年中安定的に入手可能なトマトおよびニンジンと、植物代替ミルクとして注目されているアーモンドミルクおよびオーツミルクを用いた。アーモンドミルクは2種（グリコ・アーモンド効果砂糖不使用および筑波乳業・無添加濃いアーモンドミルク）、オーツミルク（アルプロ・オーツミルク砂糖不使用）は1種用いた。トマトは冷凍トマトペーストを解凍したのち、蒸留水と1:1の割合でジュースミキサー（FUKAI工業株式会社、大阪）を用いて混ぜ合わせ、8,000 rpm、10 min、4℃の条件で遠心分離（株式会社トミー精工、東京）を行った。得られた上清を回収し、5 mL ずつ試験管に分注し、121℃、15 分間でオートクレーブしたものをトマト培地とした。ニンジンでは細かくカットしたものをトマトと同様の方法でジュースミキサーを用いて混ぜ合わせ、同条件で遠心分離、オートクレーブを行ったものを培地とした。アーモンドミルク、オーツミルクはそのまま試験管に分注し同条件でオートクレーブ殺菌した。なお、アーモンド効果砂糖不使用は成分調整アーモンドミルク、無添加濃いアーモンドミルクは無調整アーモンドミルクと表記する。これらの培地を用いて培養した乳酸菌を2%接種にて37℃、24 時間培養した。さらにもう一度新しい培地に継代し、同条件で培養したものを生菌数測定のサンプルとした。また、本培養した発酵物に70%エタノールを添加し、4℃で一晩保存し成分を抽出した。保存したものを遠心分離（8,000 rpm、10 min、4℃）し、上清を採取した。その後、蒸留によるエタノール除去を行い、凍結乾燥し、抗酸化試験、蛍光性終末糖化産物（AGEs）生成阻害試験、一酸化窒素（NO）産生試験、HPLC 分析のサンプルとした。

生菌数測定はBCP加プレートカウントアガールにて37℃で48時間嫌気培養することで実施した。抗酸化能はDPPHラジカル消去活性にて評価した。蛍光性AGEs生成阻害試験はウシ血清アルブミン（BSA）、グルコース、サンプルを混合し、60℃で40時間インキュベートした後、蛍光強度を蛍光マイク

ロプレートリーダーにて測定（励起波長370 nm/検出波長440 nm および励起波長335 nm/ 検出波長385 nm）することで行った。NO産生試験では、マウスマクロファージであるRAW264.7細胞を用いて行った。まず、WST-8法にて細胞毒性試験を行った後、毒性が見られないサンプル濃度で培養し上清のNOをグリース試薬にて検出した。遊離アミノ酸分析は脱脂後、70%エタノール抽出し行った。なお、トマトと人参サンプルではアセトンによる脱脂は行わなかった。HPLC分析は下記の条件で実施した。

カラム：COSMOSIL Packed Column 5C18-AR-II
4.6ID × 250 mm

移動相：A：0.05% TFA 超純水、

B：0.05% TFA アセトニトリル

移動相のグラジエント：A：B = 60：40 →

90：10（開始から45分）

カラム温度：40℃

流速：1.0 mL/min

検出波長：210 nm

サンプル添加量：20 μL

結果および考察

1. 発酵性試験

発酵後の生菌数測定の結果、多くの乳酸菌で8 logCFU/mL以上と良好な生育を示したが、サンプルによって生菌数は変動が見られた。トマトではTK5株以外は全て8 logCFU/mL以上の生菌数を示した（図1）。TK37株において最も高い値（8.8 logCFU/mL）を示した。ニンジンではTK65m以外は全て8 logCFU/mL以上の生菌数を示した（図2）。また、TK15株において9.0 logCFU/mLと最も高い値を示した。成分調整アーモンドミルクにおいて生育が良好な菌株は、TK5、17、35、242、244、41m、65m株で8 logCFU/mL以上の値を示した（図3）。その中で、TK65m株において最も高い値（9.2 logCFU/mL）が示された。特に生育が良好であった6菌株を用いて無調整アーモンドミルクで生菌数測定を行った結

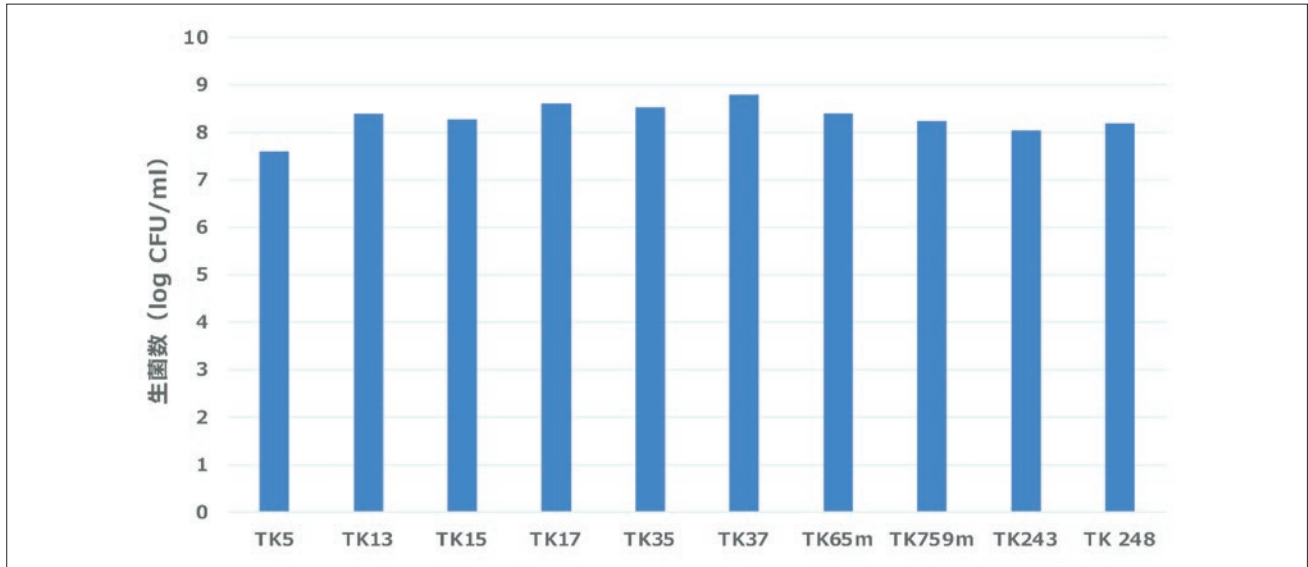


図1 発酵トマトの生菌数測定

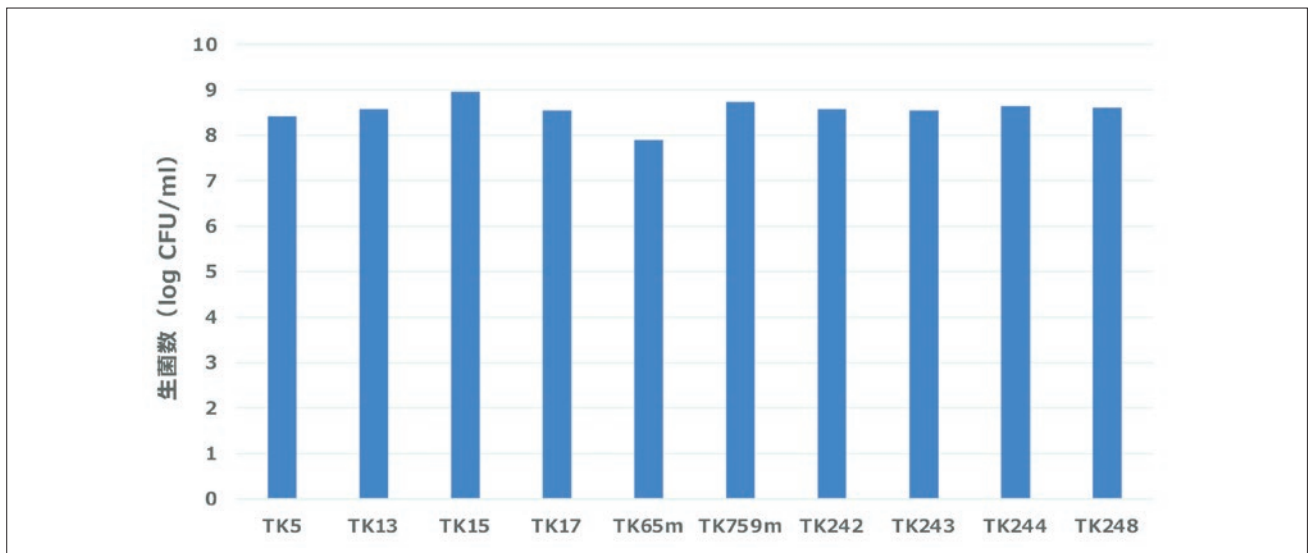


図2 発酵ニンジンの生菌数測定

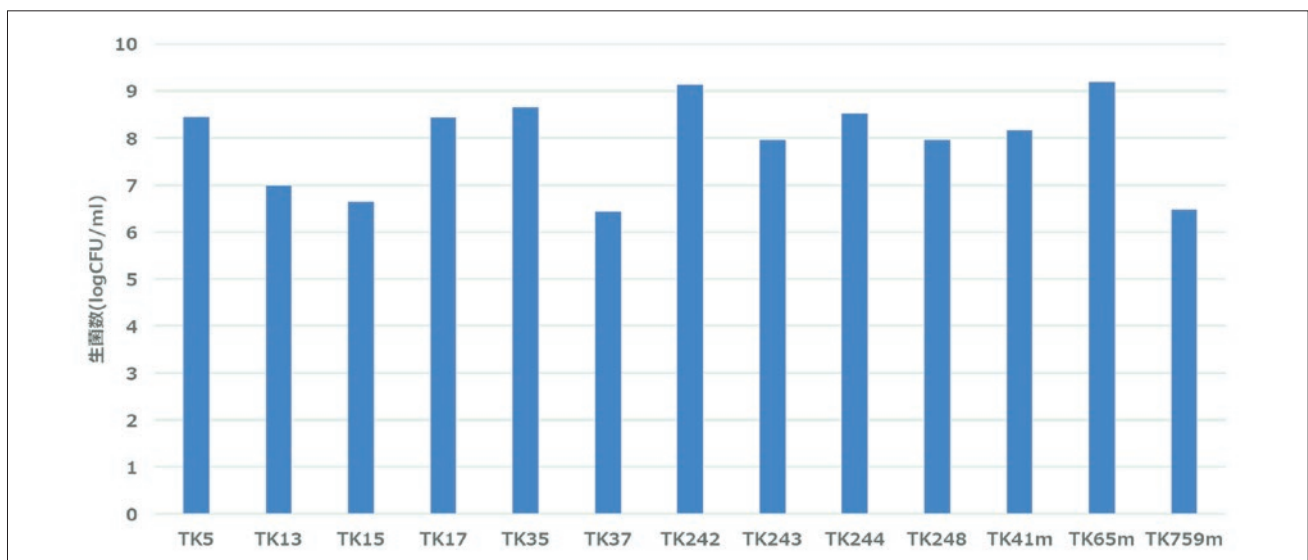


図3 発酵成分調整アーモンドミルクの生菌数測定

果を図4に示した。TK5、17、35、242、244、65m株で8 logCFU/mL以上の値を示し生育が良好であったが、TK41m株のみ6 logCFU/mL以下となった。オーツミルクでは、生育が良好な菌株は、TK5、13、17、35、37、242、243、244、248、65m、759m株であった(図5)。また、TK35株において最も高い値(9.5 logCFU/mL)が示された。ここでもTK41m株は生育性が良くなかった。

2. 抗酸化試験 (DPPH ラジカル消去活性試験)

抗酸化測定ではトマトではTK5株が高い傾向が見られたが(図6)、ニンジンでは未発酵より低くなるなど(図7)、サンプルによって異なる結果となった。これは乳酸菌が普遍的に作り出されている抗酸化物質ではなく、サンプル中の成分の変化(分解、修飾など)によるものと考えられた。また、アーモンドミルクおよびオーツミルクでは抗酸化能はほとんど見られなかった(図8～10)。こちらは脂質成分が多いことが要因の一つと考えられ、脱脂後に再度実施する必要があるだろう。

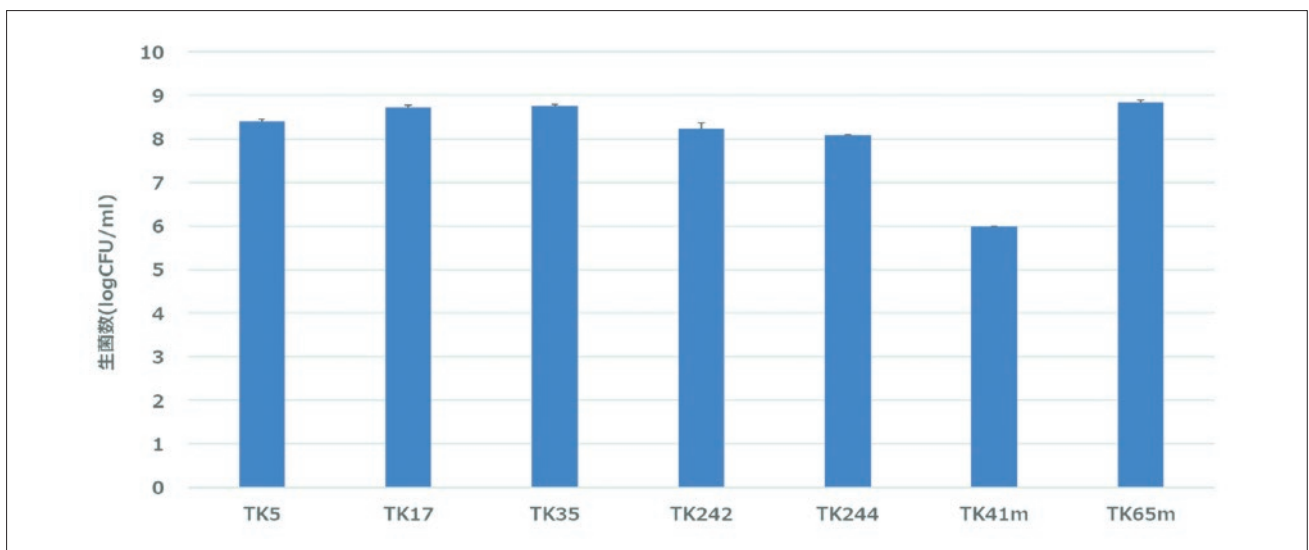


図4 発酵無調整アーモンドミルクの生菌数測定

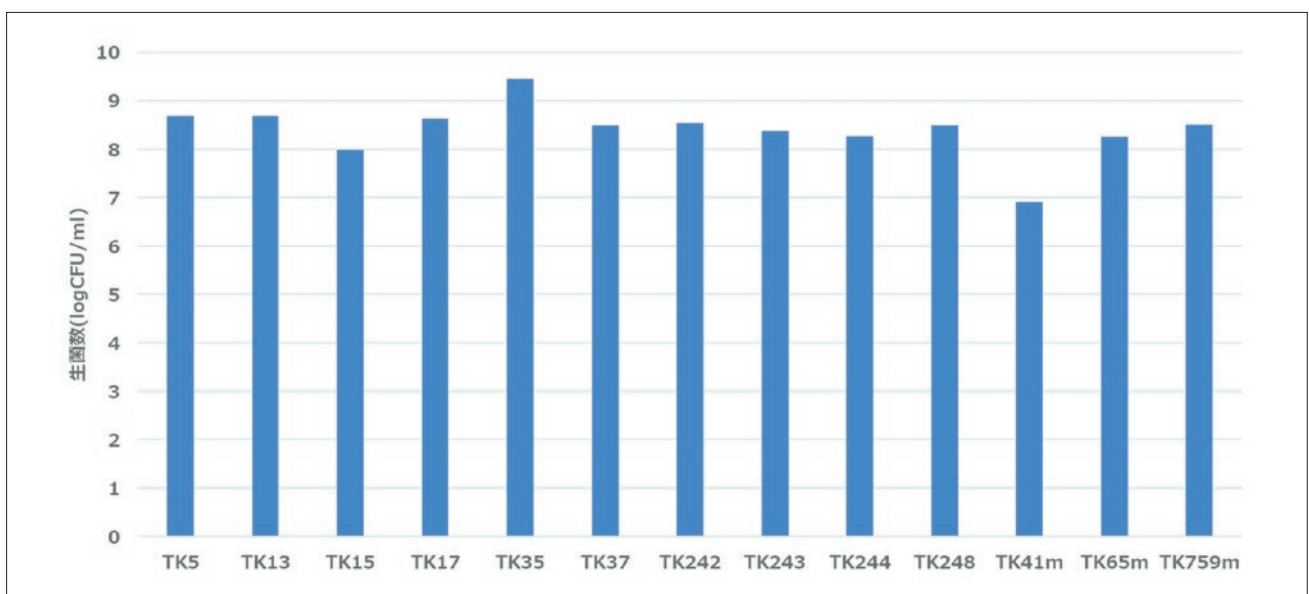
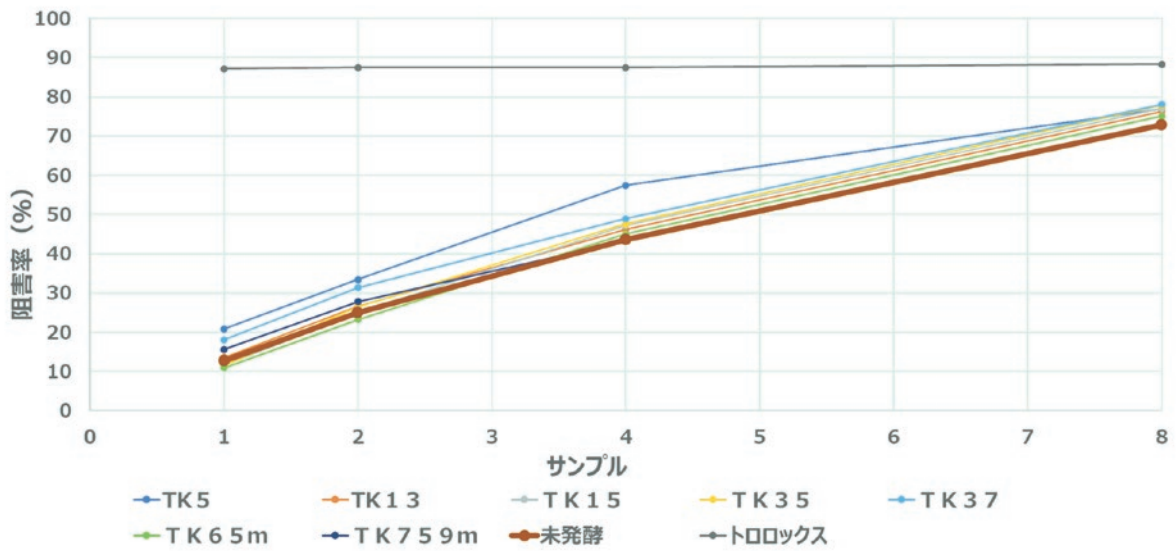


図5 発酵オーツミルクの生菌数測定

A



B

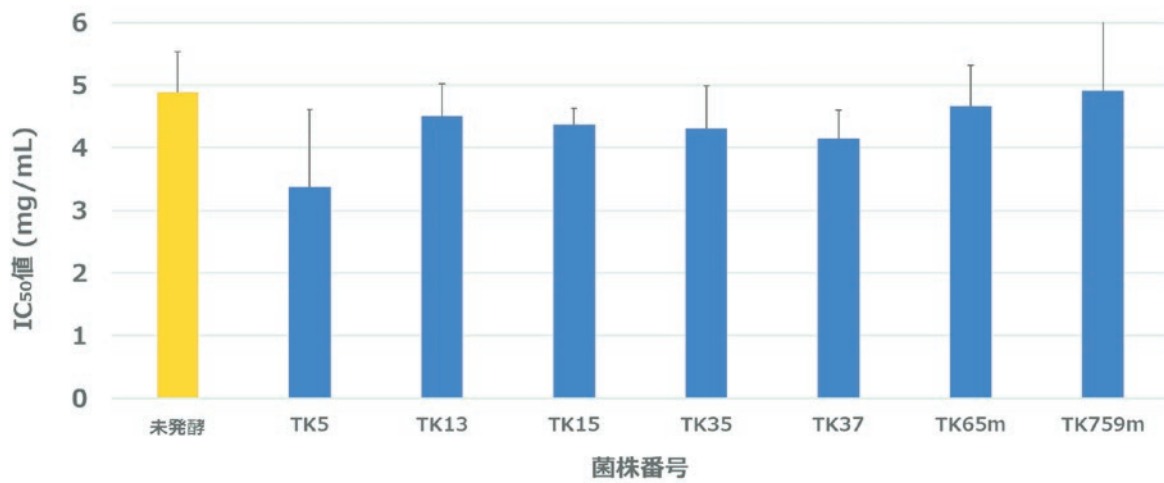
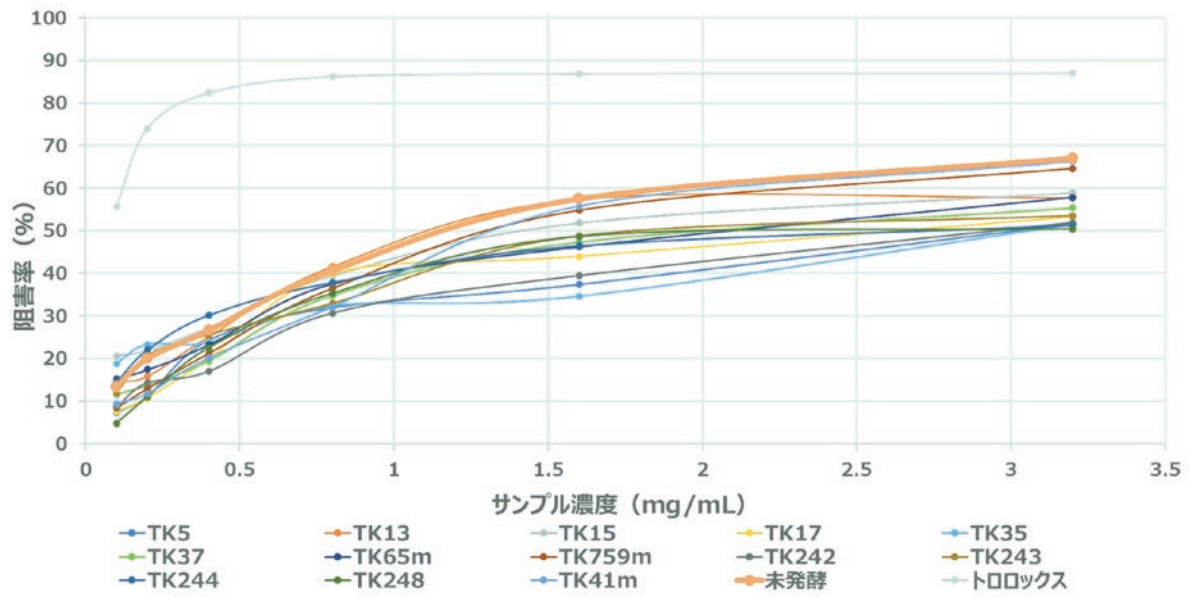
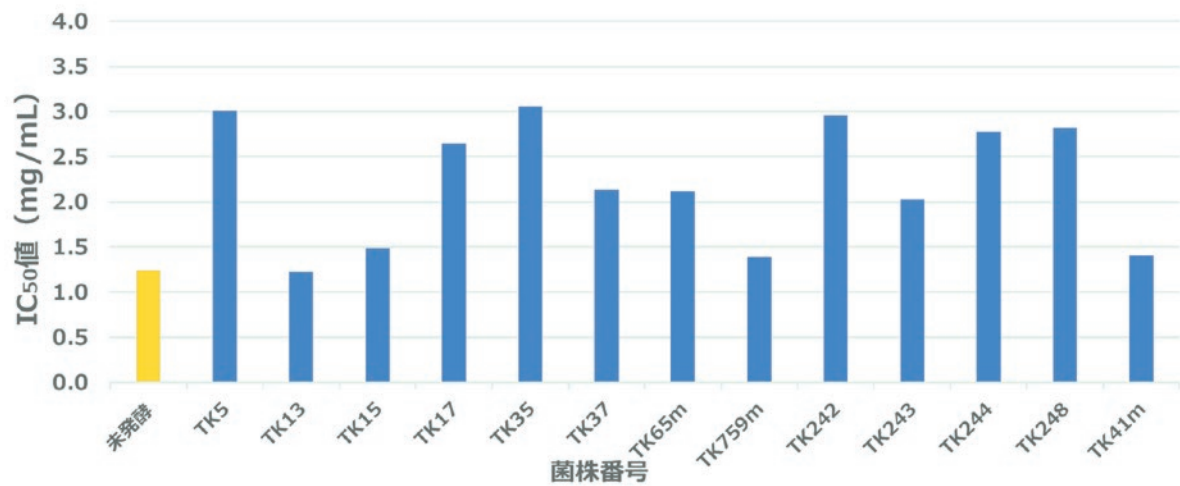


図6 発酵トマトにおける DPPH ラジカル消去活性試験 (A) および IC₅₀ 値 (B)

A



B

図7 発酵ニンジンにおける DPPH ラジカル消去活性試験 (A) および IC₅₀ 値 (B)

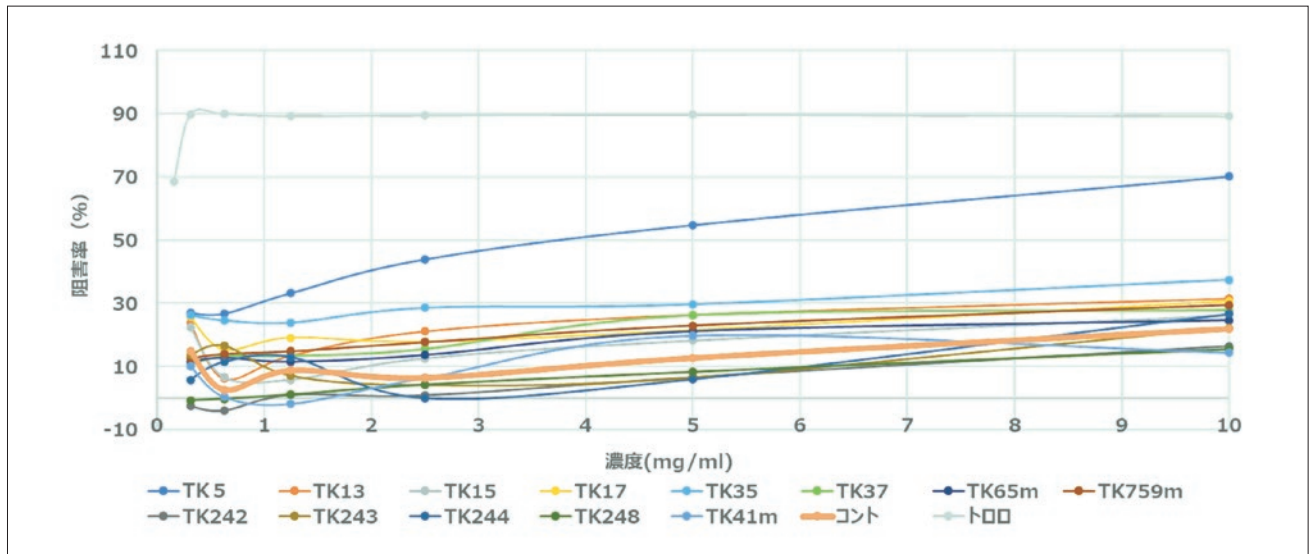


図8 発酵成分調整アーモンドミルクにおけるDPPHラジカル消去活性試験

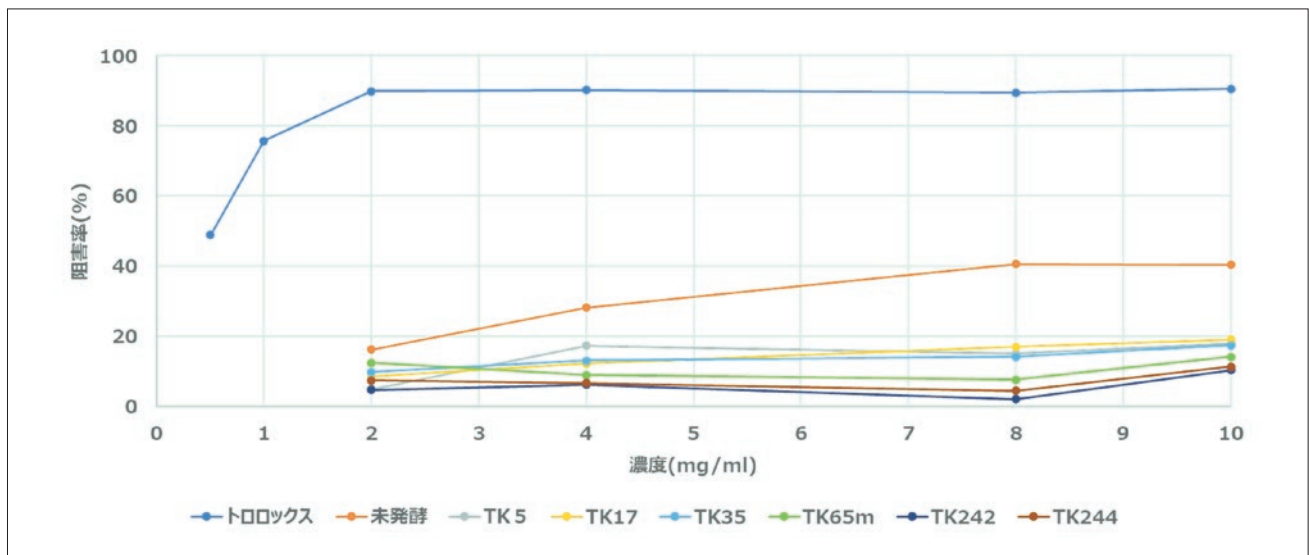


図9 発酵無調整アーモンドミルクにおけるDPPHラジカル消去活性試験

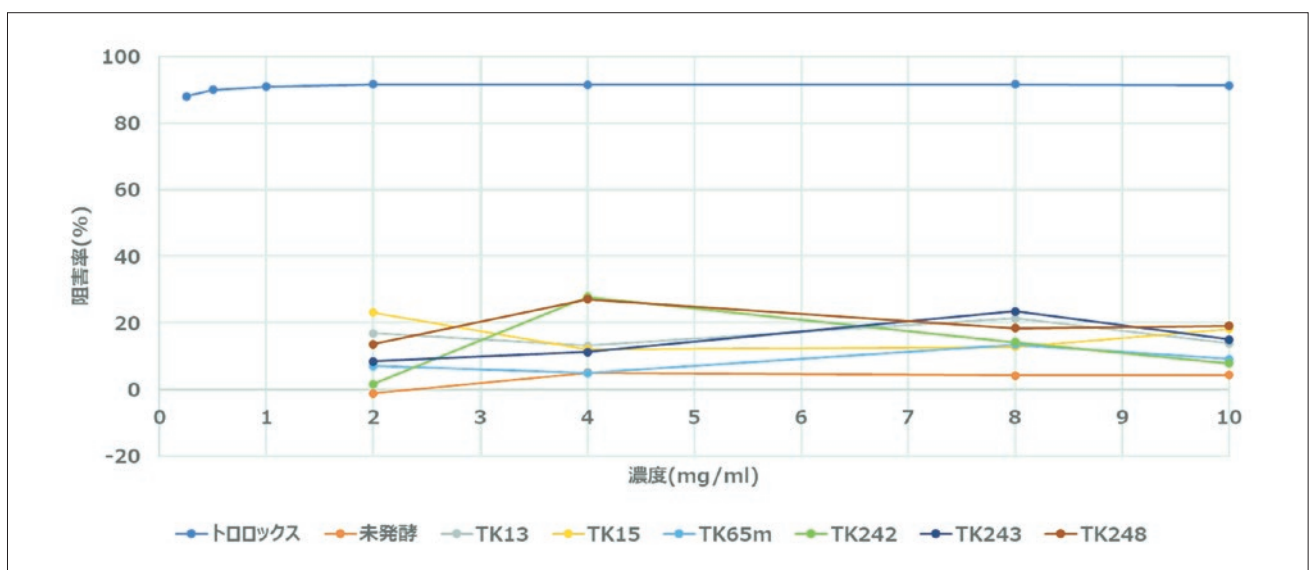


図10 発酵オーツミルクにおけるDPPHラジカル消去活性試験

3. 蛍光性 AGEs 生成阻害試験

蛍光性 AGEs 生成阻害試験（図 11 ～ 15）では、TK65m 株が多くサンプルで未発酵より高くなる傾向を示した。そのほか TK242 株や TK5 株なども高い活性を示したが、サンプルに依存する結果となった。TK65m 株ではサンプルに共通する物質か

ら AGEs 生成阻害物質が作られているか、乳酸菌の代謝物の中に AGEs 生成阻害物質が含まれている可能性が示唆された。AGEs 生成阻害物質は老化や肌のシミ・シワ、様々な疾病に効果が期待できるため発酵による AGEs 生成阻害能は非常に有用である可能性が示唆された。

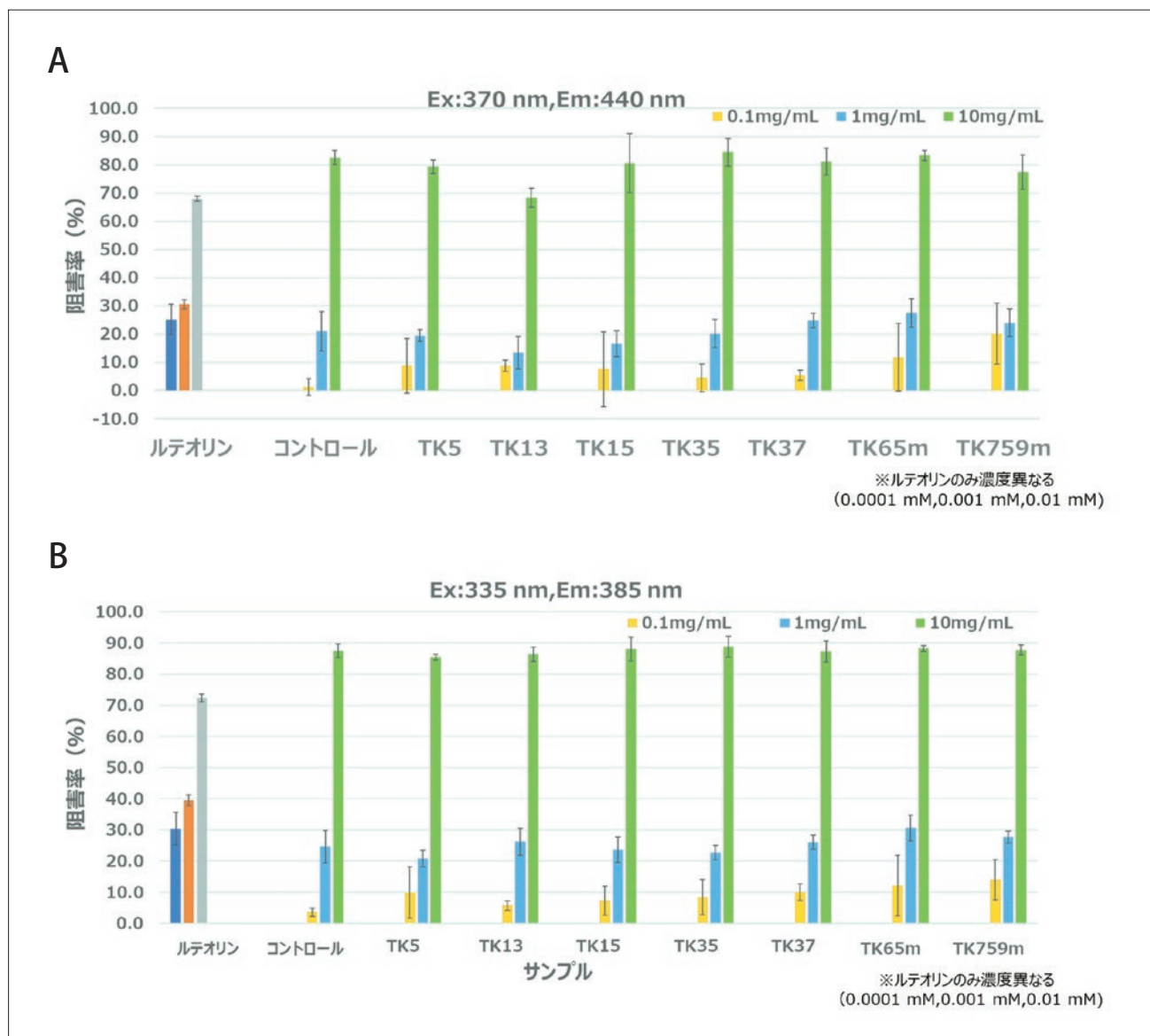
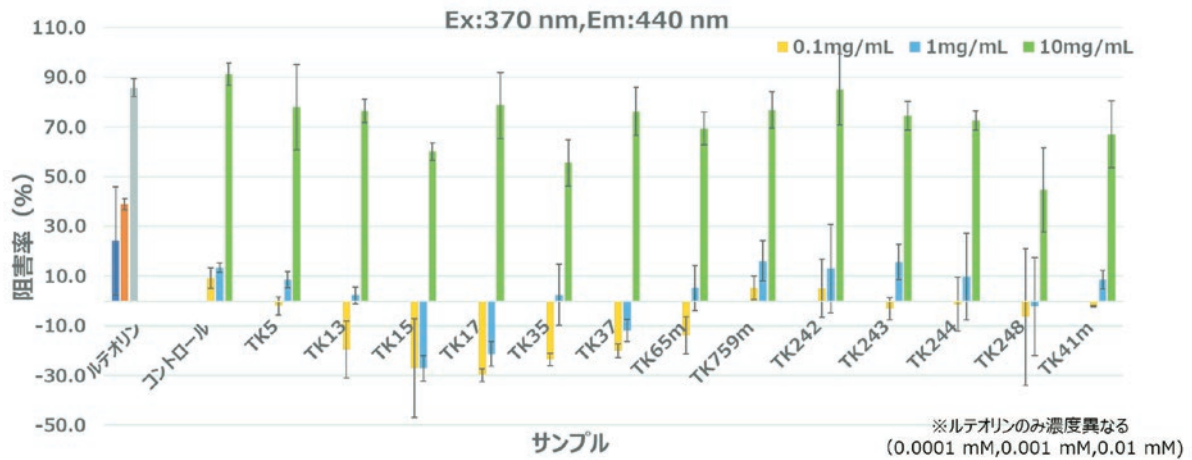


図 11 発酵トマトにおける蛍光性 AGEs 生成阻害試験
A；励起波長 370 nm、検出波長 440 nm、B；励起波長 335 nm、検出波長 385 nm

A



B

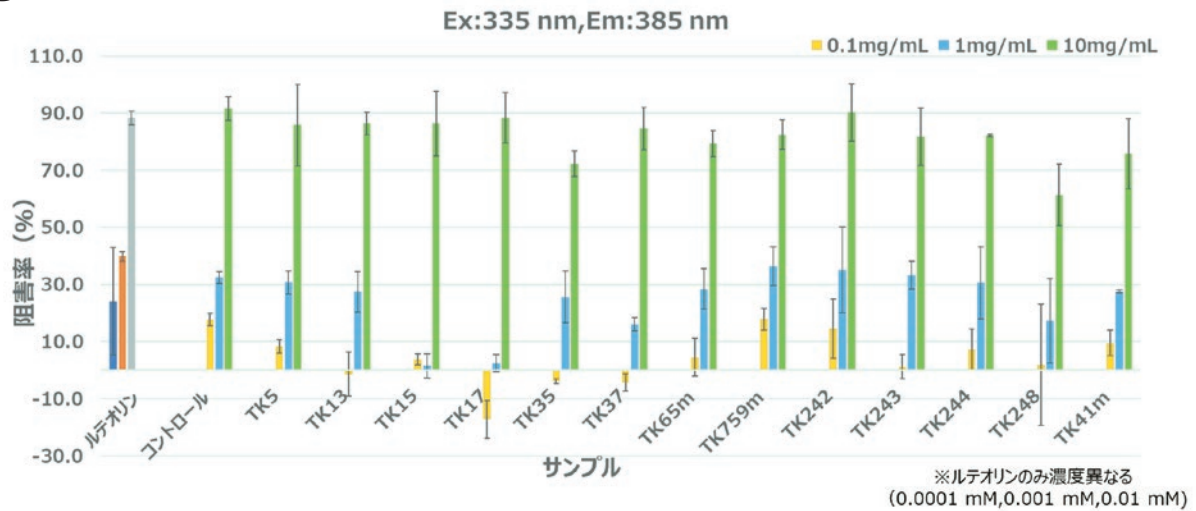
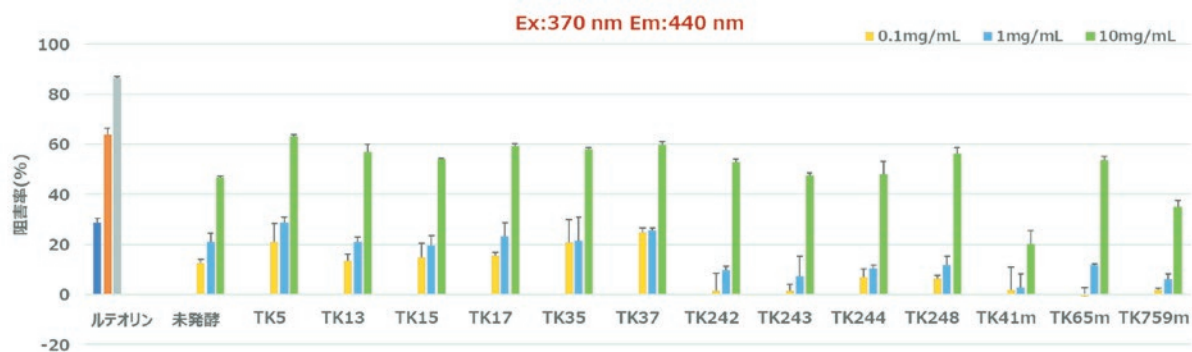


図 12 発酵ニンジンにおける蛍光性 AGEs 生成阻害試験
A ; 励起波長 370 nm、検出波長 440 nm、B ; 励起波長 335 nm、検出波長 385 nm

A



B

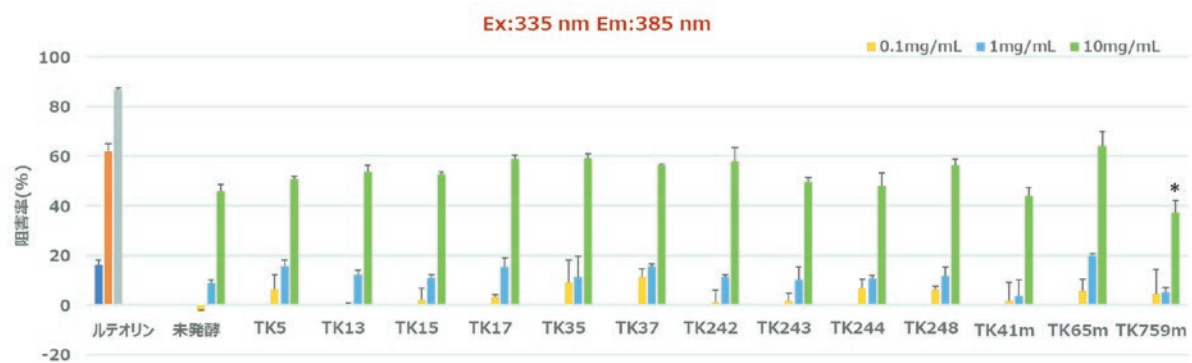
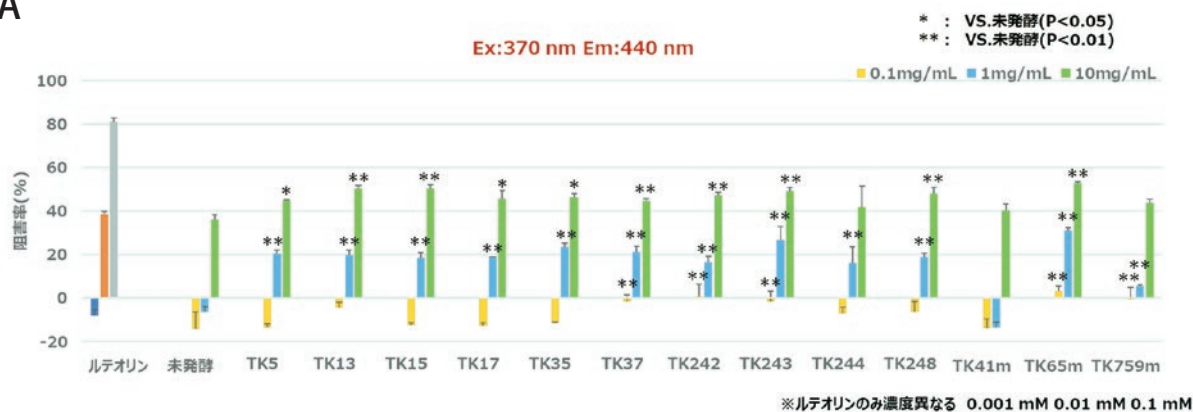


図 13 発酵成分調整アーモンドミルクにおける蛍光性 AGEs 生成阻害試験
A ; 励起波長 370 nm、検出波長 440 nm、B ; 励起波長 335 nm、検出波長 385 nm



図 14 発酵無調整アーモンドミルクにおける蛍光性 AGEs 生成阻害試験
A ; 励起波長 370 nm、検出波長 440 nm、B ; 励起波長 335 nm、検出波長 385 nm

A



B

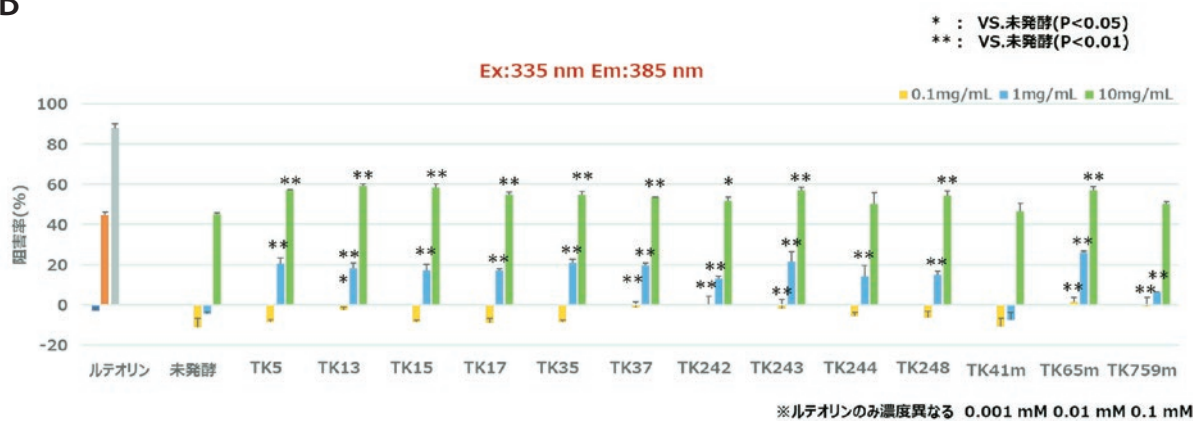


図 15 発酵オーツミルクにおける蛍光性 AGEs 生成阻害試験
A ; 励起波長 370 nm、検出波長 440 nm、B ; 励起波長 335 nm、検出波長 385 nm

4. NO 産生試験

マクロファージの免疫応答の一つとして NO の産生がある。そこで本試験ではアーモンドミルクとオーツミルクのみ NO 産生試験を実施した。まずは培養細胞への毒性を見るため、WST-8 を用いて細胞毒性試験を行ったところ 1 mg/mL では一部毒性が見られたため (図 16)、0.1 mg/mL で行った。その結果、発酵無調整アーモンドミルクではサンプル間

の差は見られなかったが (図 17)、TK243 株で作製した発酵オーツミルクで NO 産生の増加が見られた (図 18)。NO 産生は免疫賦活化という見方もできるほか、炎症反応という見方もできるため今後はサイトカインなどを見ていく必要があると考えられた。また、実施できなかったトマトとニンジンについての試験も行っていく予定である。

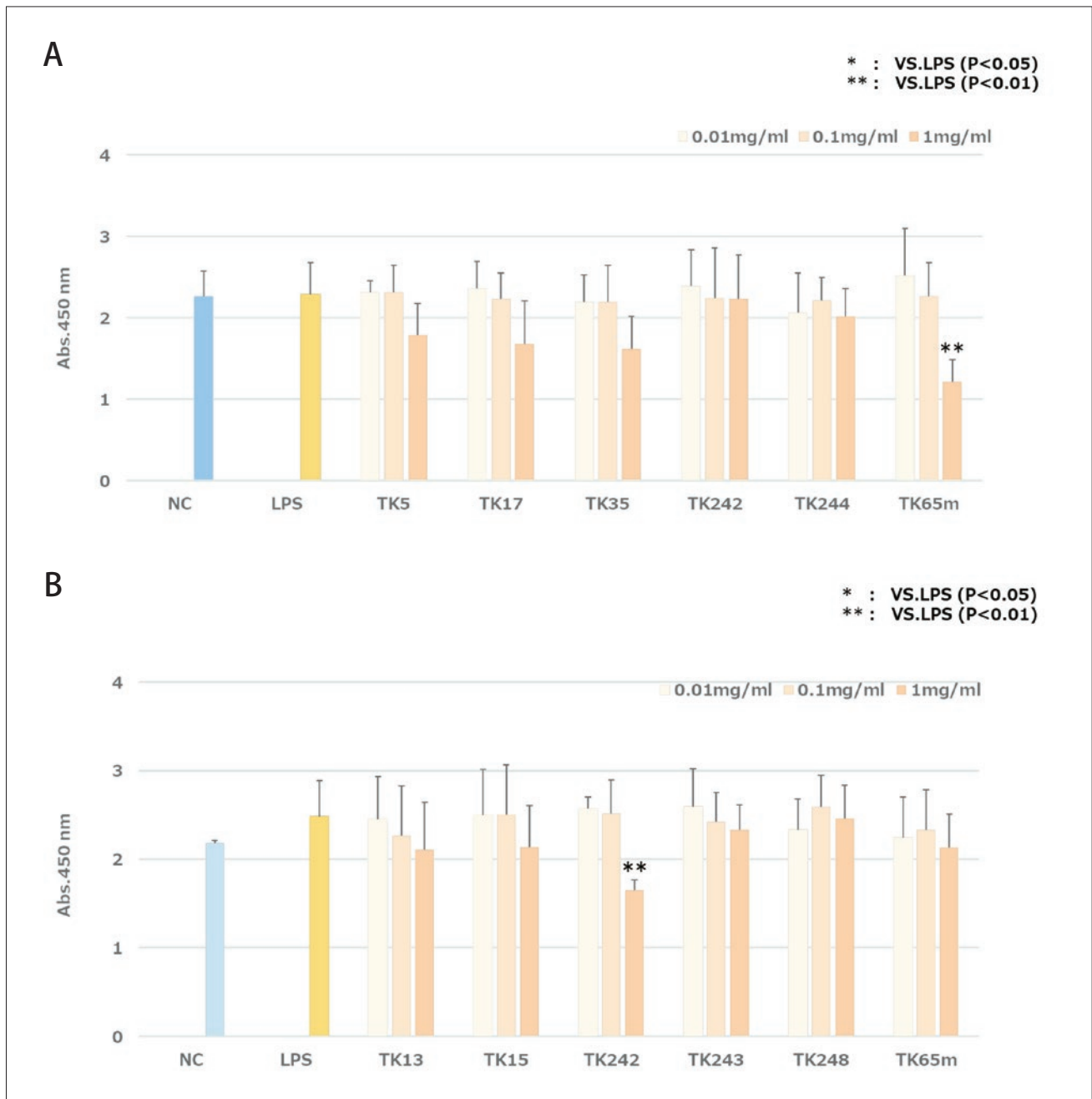


図 16 発酵無調整アーモンドミルク (A) および発酵オーツミルク (B) における細胞毒性試験 (WST-8)

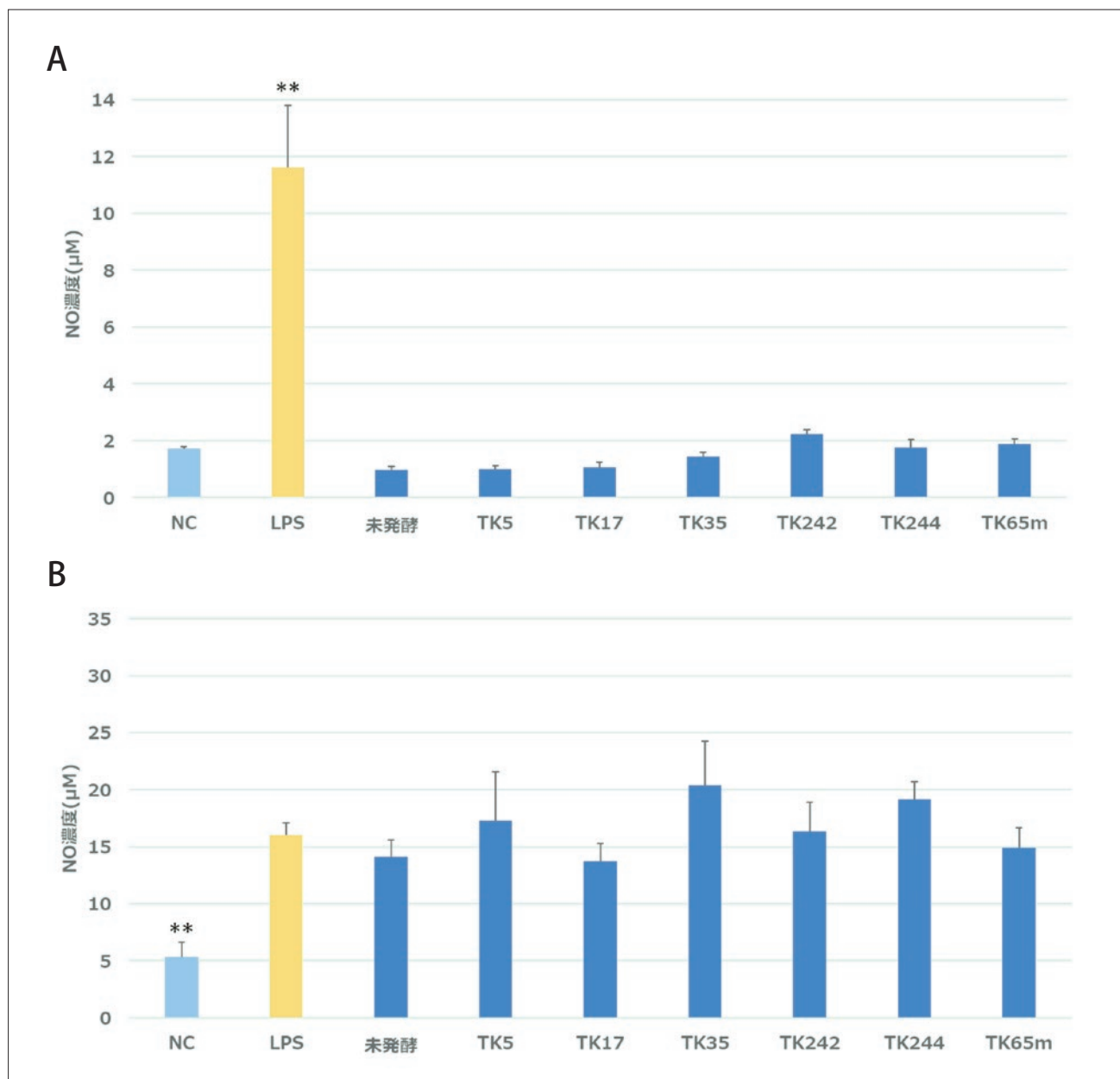


図 17 発酵無調整アーモンドミルクにおける NO 産生試験
A ; LPS 刺激なし、B ; LPS 刺激あり

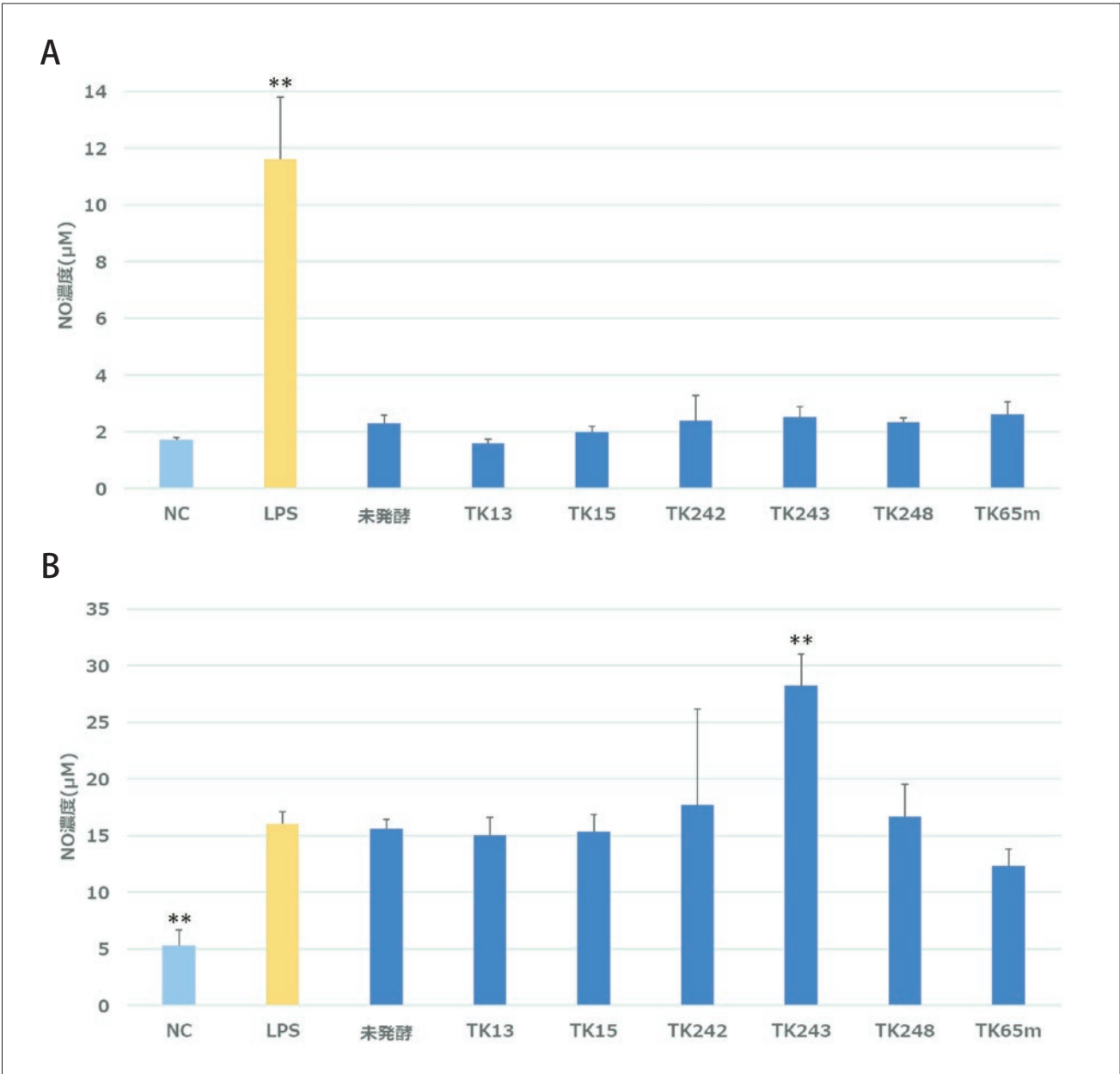


図 18 発酵オーツミルクにおける NO 産生試験
A ; LPS 刺激なし、B ; LPS 刺激あり

5. 遊離アミノ酸分析

遊離アミノ酸分析では多くのサンプルにおいて未発酵サンプルより多くのアミノ酸が検出された（表2～6）。サンプルにより遊離アミノ酸は異なり、トマト、ニンジン、アーモンドミルクの順で高く、オーツミルクでは全体的に遊離アミノ酸量は非常に低い値となった。製品の成分表によると成分調整アーモンドミルクは100 mLあたりのタンパク質量が0.5 gで、無調整アーモンドミルクが2.3 gあるのに対し、オーツミルクでは0.2 gと低いことから、

サンプルに含まれるタンパク質量に依存するものと考えられた。また、サンプルに応じて最も高い値を示した菌株が異なった。トマトでは、TK243株（表2）、ニンジンではTK244株（表3）、成分調整アーモンドミルクではTK15株（表4）、無調整アーモンドミルクではTK17株（表5）、オーツミルクでは未発酵物（表6）が最も高い値を示した。これらは発酵性の違いに加え、乳酸菌が持つプロテアーゼの違いによるものと考えられた。

表2 発酵トマト中の遊離アミノ酸分析 (μM)

	未発酵	TK5	TK13	TK15	TK17	TK35	TK37	TK65m	TK759m	TK242	TK243	TK244	TK248	TK41m
Asp	1635	2024	610	591	502	495	607	662	637	1574	1963	1100	1836	562
Thr	146	151	12	60	12	11	46	28	51	154	196	110	184	24
Ser	530	634	80	140	36	31	175	131	130	493	626	348	586	107
Glu	4960	6140	1787	1834	1763	1740	1894	1804	1723	4884	6052	3434	5705	1170
Gly	83	61	76	46	76	76	56	44	44	91	122	66	114	35
Ala	956	928	278	288	133	129	331	248	247	889	1109	624	1032	163
Cys	86	143	42	37	41	41	41	42	36	113	140	80	129	39
Met	24	3	2	2	2	N.D.	2	3	N.D.	10	11	6	9	2
Ile	66	52	2	32	N.D.	N.D.	25	2	27	61	83	44	77	24
Leu	97	104	4	54	3	3	42	2	49	128	163	91	154	38
Tyr	72	68	10	29	N.D.	N.D.	15	7	27	73	95	51	88	1
Phe	403	91	32	138	9	7	127	10	138	360	454	279	411	137
Trp	18	9	2	5	N.D.	2	N.D.	2	5	14	15	9	13	N.D.
Lys	191	194	31	64	64	63	64	28	58	198	250	141	234	36
His	92	116	32	34	31	30	39	32	34	98	123	68	115	39
Arg	68	8	23	2	18	18	31	18	19	20	N.D.	23	N.D.	N.D.
Pro	N.D.	162	80	73	74	76	93	79	66	N.D.	N.D.	99	N.D.	74
Val	70	82	3	49	N.D.	N.D.	38	N.D.	42	101	137	65	126	30
Asn	750	757	189	226	222	220	190	190	119	677	804	607	761	231
Gln	134	132	37	36	32	32	44	38	33	176	198	126	174	46
合計	16116	18874	5483	6003	5112	5064	6027	5704	5544	15783	19633	11230	18362	5253
GABA	2664	3103	996	951	974	967	975	1028	893	2492	3048	1787	2871	1436
1Mehis	N.D.	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2	3	1	2	N.D.

※赤字は最も値が大きいもの

表 3 発酵ニンジン中の遊離アミノ酸分析 (μM)

	未発酵	TK5	TK13	TK15	TK17	TK35	TK37	TK65m	TK759m	TK242	TK243	TK244	TK248	TK41m
Asp	461	951	1147	362	27	22	692	486	1126	560	550	688	642	525
Thr	118	105	117	19	18	16	116	33	106	106	104	126	136	9
Ser	176	197	27	59	20	22	167	59	44	86	82	95	139	15
Glu	44	110	85	28	N.D.	2	24	26	87	75	79	93	110	37
Gly	48	3	34	155	21	15	73	73	31	64	55	69	66	54
Ala	448	328	359	489	229	194	583	410	335	432	416	513	489	499
Cys	18	22	23	22	27	22	26	23	22	22	22	27	24	23
Met	20	107	32	8	177	171	20	N.D.	59	11	15	N.D.	39	17
Ile	131	52	137	36	39	34	165	37	131	57	59	75	84	164
Leu	116	54	109	36	41	36	133	20	104	39	44	49	60	132
Tyr	43	22	41	3	3	3	35	5	40	36	36	41	55	27
Phe	167	88	82	29	24	18	66	19	168	117	119	153	147	315
Trp	45	71	43	35	35	28	50	34	45	40	40	46	48	59
Lys	50	30	29	12	8	7	25	3	30	31	29	36	36	18
His	29	26	32	19	15	12	39	17	32	25	25	29	30	40
Arg	221	2	270	235	269	223	313	253	275	47	76	19	120	2
Pro	66	57	68	94	74	59	98	105	69	104	100	118	127	85
Val	217	191	235	105	89	71	272	119	223	126	133	157	173	272
Asn	501	182	7	282	526	439	510	228	7	448	441	516	548	677
Gln	138	36	38	38	23	20	183	38	35	17	18	19	24	138
合計	5410	6543	7495	5897	5859	4772	8056	6254	7189	6812	6526	8436	7450	7656
GABA	1063	1417	1366	1282	1484	1188	1522	1428	1287	1350	1283	1680	1435	1497
AABA	N.D.	64	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hypro	N.D.	N.D.	N.D.	38	N.D.	N.D.	N.D.	21	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	21	N.D.

※赤字は最も値が大きいもの

表 4 発酵成分調整アーモンドミルク中の遊離アミノ酸分析 (μM)

	未発酵	TK5	TK13	TK15	TK17	TK35	TK37	TK242	TK243	TK244	TK248	TK41m	TK65m	TK759m
Asp	149	N.D.	187	235	153	129	57	320	348	313	391	155	191	200
Thr	10	14	13	19	16	11	1	7	9	7	10	12	14	16
Ser	26	36	32	48	31	25	2	10	13	9	15	27	33	37
Glu	86	125	109	157	112	93	12	75	83	78	79	103	117	133
Gly	27	38	36	51	40	34	7	30	38	30	34	30	34	38
Ala	65	86	85	116	90	74	10	69	60	69	42	70	76	88
Cys	10	13	13	14	14	12	6	14	13	14	15	11	9	14
Met	9	107	12	15	14	12	4	11	11	11	11	9	8	11
Ile	14	18	19	20	13	11	3	17	24	14	31	16	12	20
Leu	8	9	11	13	8	7	N.D.	7	2	5	N.D.	10	7	12
Tyr	5	6	7	8	4	4	1	4	8	3	11	6	5	8
Phe	20	26	27	34	24	19	4	3	19	3	8	27	22	33
Trp	11	14	14	16	15	12	N.D.	8	10	9	14	14	13	17
Lys	2	7	4	8	7	6	4	10	7	7	28	7	4	8
His	5	9	7	12	9	7	1	8	9	8	10	7	8	9
Arg	72	155	104	183	160	133	4	39	23	39	124	127	136	163
Pro	132	196	172	223	194	158	30	203	229	191	252	164	156	207
Val	13	20	20	21	15	12	N.D.	2	2	2	2	17	12	22
Asn	245	398	313	410	392	323	9	61	56	63	55	334	295	430
Gln	N.D.	2	2	1	3	3	N.D.	3	3	2	4	1	2	2
合計	1215	1620	1511	1943	1628	1403	389	1351	1437	1315	1593	1454	1467	1796
GABA	3	6	4	6	5	4	N.D.	5	5	5	6	5	4	6

※赤字は最も値が大きいもの

表5 発酵無調整アーモンドミルク中の遊離アミノ酸分析 (μM)

	未発酵	TK5	TK17	TK35	TK242	TK244	TK65m
Asp	179	269	134	119	251	274	193
Thr	13	7	18	N.D.	12	21	4
Ser	21	12	122	N.D.	4	19	N.D.
Glu	99	58	59	47	63	107	212
Gly	26	19	55	25	12	37	37
Ala	47	41	51	32	44	64	39
Cys	4	7	6	5	8	N.D.	7
Met	4	1	5	2	N.D.	N.D.	2
Ile	13	4	6	2	8	N.D.	8
Leu	6	1	10	5	N.D.	N.D.	17
Tyr	6	1	5	0	5	N.D.	5
Phe	12	1	7	4	8	N.D.	14
Trp	5	5	5	2	6	N.D.	6
Lys	42	11	23	N.D.	13	N.D.	N.D.
His	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Arg	413	5	297	275	2	N.D.	330
Pro	67	68	73	71	82	78	87
Val	21	12	12	6	6	N.D.	16
Asn	509	1071	1417	1168	983	516	968
Gln	N.D.	N.D.	4	1	N.D.	N.D.	N.D.
合計	1486	1593	2310	1762	1507	1116	1946
GABA	9	6	20	17	14	8	6

※赤字は最も値が大きいもの

表6 発酵オーツミルク中の遊離アミノ酸分析 (μM)

	未発酵	TK13	TK15	TK242	TK243	TK248	TK65m
Asp	41	5	26	23	20	43	10
Thr	5	3	3	4	6	7	12
Ser	10	5	3	4	4	5	7
Glu	57	66	21	13	9	11	82
Gly	12	53	10	14	15	11	34
Ala	21	55	9	21	15	99	29
Cys	N.D.	1	1	2	1	4	N.D.
Met	N.D.	N.D.	0	1	N.D.	1	N.D.
Ile	5	N.D.	2	3	5	5	N.D.
Leu	6	2	6	N.D.	1	N.D.	1
Tyr	7	2	6	2	4	4	3
Phe	3	3	4	1	3	3	3
Trp	14	8	8	8	7	6	10
Lys	N.D.	3	3	3	3	5	4
His	N.D.	3	2	3	2	2	3
Arg	9	17	2	N.D.	1	4	21
Pro	N.D.	46	N.D.	39	43	46	47
Val	12	4	10	2	2	3	5
Asn	94	1	3	7	4	17	1
Gln	N.D.	1	0	N.D.	N.D.	0	N.D.
合計	296	278	118	150	145	275	273
GABA	5	4	4	12	6	5	5

※赤字は最も値が大きいもの

6. HPLC による成分のプロファイリング

HPLC 分析では 210 nm におけるクロマトグラムを示したが、未発酵物では見られないいくつかのピークが見られた (図 19 ~ 22)。特に、トマトに

おいては顕著であった(図 19)。今後はこれらのピークを分取し、構造解析等による成分の同定と、機能性解析が必要だと考えられた。また、他の波長での検出も必要と考えられた。

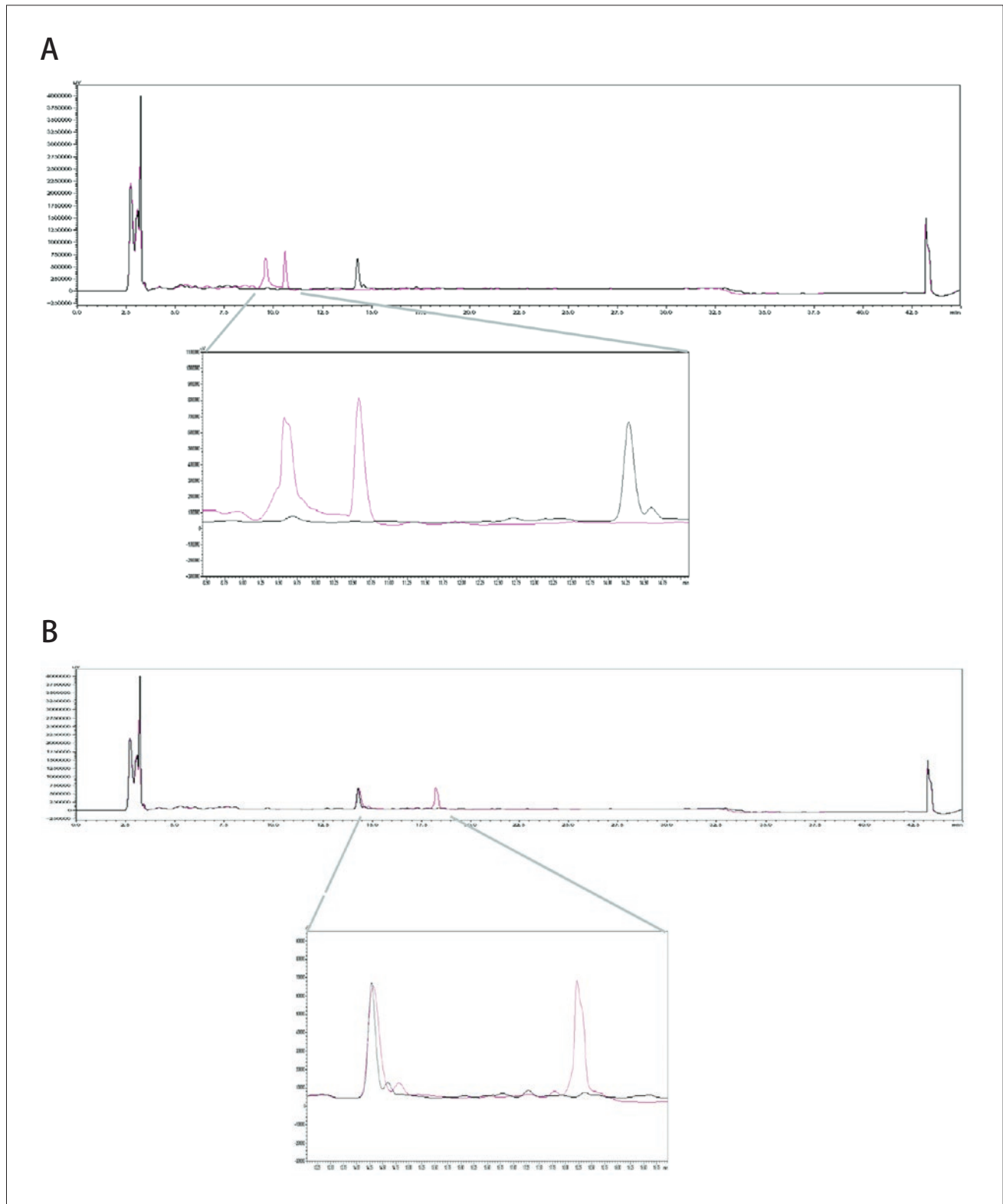


図 19 発酵トマトの HPLC クロマトグラム (210 nm)
 黒色のライン：未発酵トマト、赤色のライン：TK243 株 (A) および TK244 株 (B) で発酵させたトマト

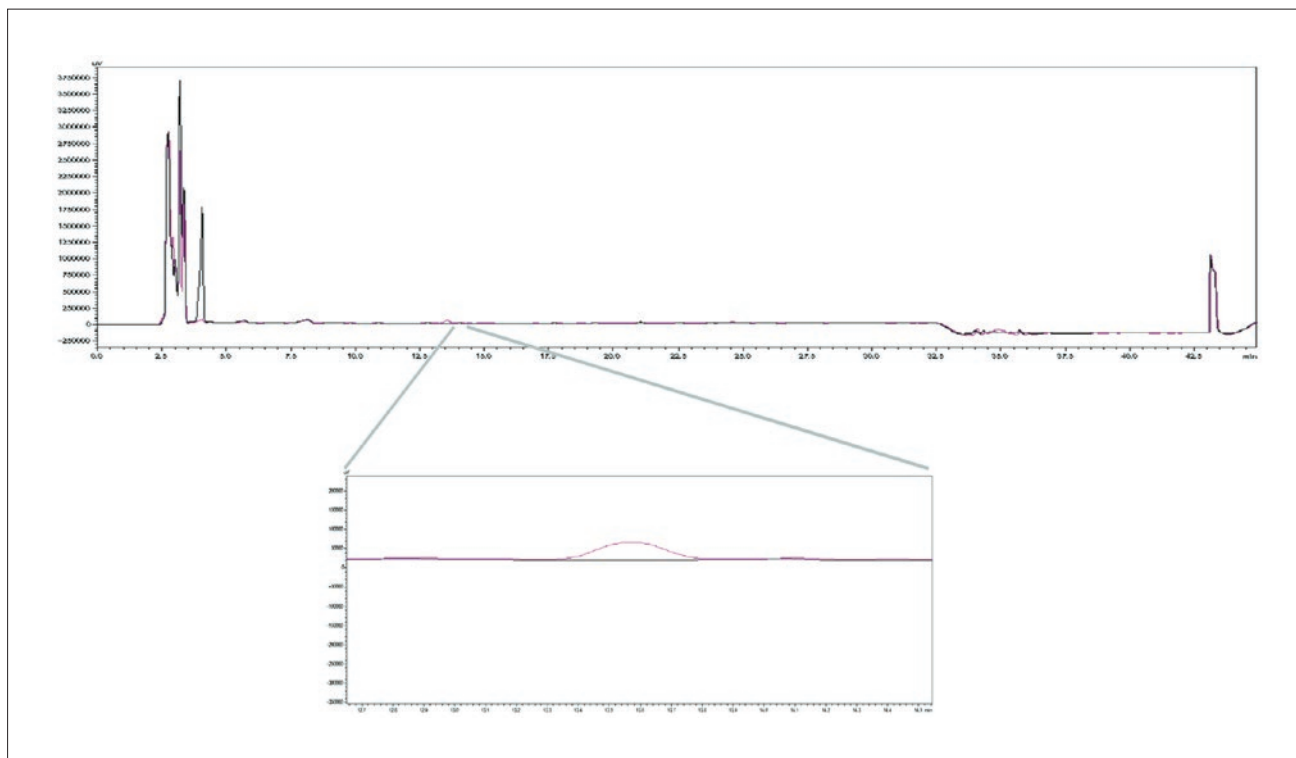


図 20 発酵ニンジンの HPLC クロマトグラム (210 nm)
黒色のライン：未発酵ニンジン、赤色のライン：TK5 株で発酵させたニンジン

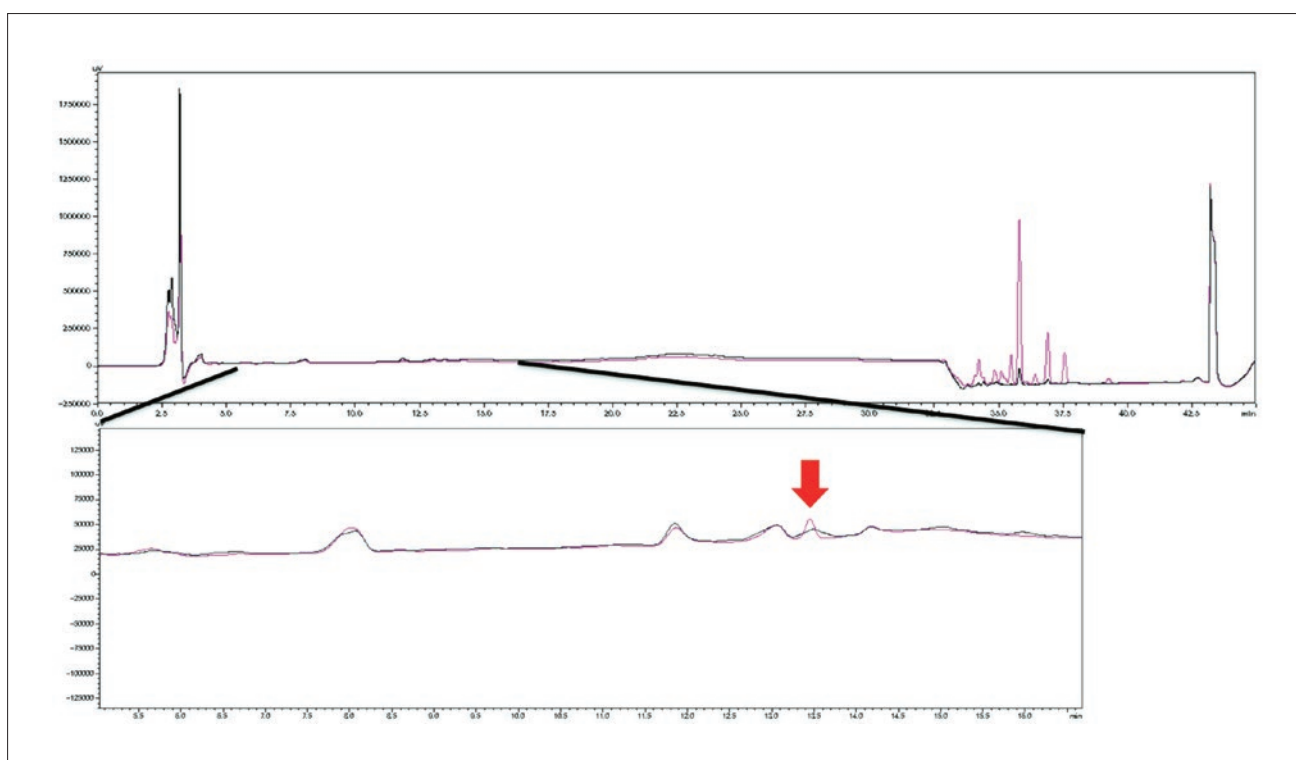


図 21 発酵成分調整アーモンドミルクの HPLC クロマトグラム (210 nm)
黒色のライン：未発酵アーモンドミルク、赤色のライン：TK5 株で発酵させたアーモンドミルク

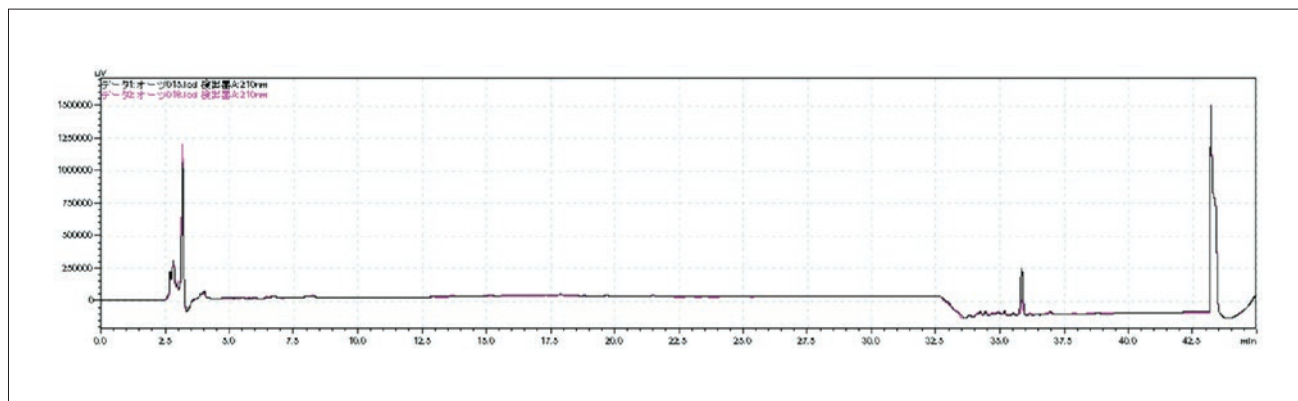


図 22 発酵オーツミルクの HPLC クロマトグラム (210 nm)
黒色のライン：未発酵オーツミルク、赤色のライン：発酵オーツミルク

7. 最後に

本試験では、植物由来のサンプルの発酵物を用いて研究を行ったが、サンプルと菌株によって生育性、機能性、生成物が異なり、これらの組み合わせにより無限の可能性のある発酵食品の創出が可能であると考えられた。今後はこれらの機能性成分を同定し、サンプルに応じた最適な乳酸菌の組み合わせについて研究し、使いたい食材と求める機能に応じた乳酸菌ライブラリの構築を進めていく予定である。

謝 辞

本研究は令和元年度公益財団法人 浦上食品・食文化振興財団研究助成にて実施されました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

Development of new functional fermented foods using lactic acid bacteria and construction of a strain library

Hideki KINOSHITA

School of Agriculture, Tokai University

Lactic acid bacteria (LAB) are useful microorganisms that are highly safe and have many functions. In this study, we investigated the functionalities of fermented foods that are made from vegetables and plant-based milk using LAB. In the results from measuring the viable cell count after fermentation, many lactic acid bacteria showed good growth of 8 log CFU / mL or more. However, the viable cell count fluctuated depending on the sample. In the DPPH radical scavenging assay, the TK 5 strain tended to be higher in tomato samples, but carrot samples were lower than the unfermented sample. In the inhibitory effect on the production of fluorescent advanced glycation end products (AGEs), the TK 65m strain tended to be higher than the unfermented strain in many samples. In the nitric oxide (NO) production test, NO increased significantly in the fermented oat milk with the TK 243 strain. In addition, many free amino acids increased in many fermented samples, compared with unfermented samples. Finally, an HPLC analysis was performed at 210 nm. Some specific peaks that were not found in the unfermented product appeared in the fermented samples. In this study, we investigated the functionalities of fermented products using LAB. The growth, functionalities, and products differed depending on the foodstuff and strains. In the future, it will be possible to develop new fermented foods with functionality.