

表2 揚げ物試験結果一覧

*単位はすべてCFU/g

No.	検体	Coliforms	presumptive Escherichia coli				Enterobacteriaceae	Standard Plate Count
		ISO4832	ISO7251			算出菌数	ISO21582-2	告示法
			$10^{-1} \times 10\text{ml}$	$10^{-1} \times 1\text{ml}$	$10^{-2} \times 1\text{ml}$			
1	豚ロース串カツ	3.2E+01	0	0	0	<0.3	<40	1.1E+03
2	ホタテ貝柱串カツ	<40	0	0	0	<0.3	6.8E+01	1.3E+04
3	うずら卵串カツ	<40	0	0	0	<0.3	1.4E+02	4.8E+03
4	イカ身串カツ	9.0E+02	0	0	0	<0.3	2.0E+03	1.2E+04
5	メンチカツ	4.0E+03	3	3	0	2.4 × 10	6.5E+03	>3.0E+05
6	ハムカツ	9.5E+01	0	0	0	<0.3	7.1E+02	5.9E+03
7	メンチカツ	4.1E+02	0	0	0	<0.3	6.9E+02	3.7E+03
8	ハムフライ	<40	0	0	0	<0.3	7.3E+01	3.2E+02
9	カニクリームコロッケ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(80)
10	海老クリームコロッケ	1.0E+02	3	0	0	2.3	4.9E+02	8.3E+02
11	オニオンフライ	4.5E+01	0	0	0	<0.3	3.6E+01	2.1E+05
12	ホタテホワイトソースコロッケ	9.0E+02	0	0	0	<0.3	6.1E+02	>3.0E+05
13	コーンホワイトソースコロッケ	5.3E+02	0	0	0	<0.3	7.7E+02	1.6E+05
14	クノーデル	3.2E+01	0	0	0	<0.3	4.6E+01	3.5E+03
15	オニオンフライ	<40	0	0	0	<0.3	<40	1.3E+04
16	ミートコロッケ	<40	0	0	0	<0.3	<10	6.1E+03
17	牛肉コロッケ	<40	0	0	0	<0.3	3.6E+01	9.2E+02
18	野菜コロッケ	<40	0	0	0	<0.3	<40	9.5E+04
19	さつまいもコロッケ	9.5E+01	0	0	0	<0.3	1.2E+02	3.7E+03
20	冷凍コロッケ	1.5E+02	0	0	0	<0.3	7.6E+01	5.7E+03
21	冷凍コロッケ	1.2E+02	0	0	0	<0.3	1.4E+02	7.2E+03
22	フライ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(5)
23	はんぺんフライ	<40	0	0	0	<0.3	<10	3.5E+02
24	カニ爪フライ	<10	0	0	0	<0.3	<40	6.6E+02
25	ハッシュポテト	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(55)
26	牛肉コロッケ	3.8E+03	0	0	0	<0.3	2.5E+03	4.2E+04
27	ビーフコロッケ	1.5E+02	0	0	0	<0.3	9.2E+02	7.5E+03
28	カニクリームコロッケ	9.5E+02	0	0	0	<0.3	5.6E+02	1.3E+04
29	メンチカツ	1.2E+03	1	0	0	0.4	1.1E+03	5.9E+04
30	ミニ豚串カツ	<10	0	0	0	<0.3	<10	5.2E+02
31	ほたてフライ	4.5E+01	0	0	0	<0.3	3.6E+01	2.0E+03
32	牛肉コロッケ	<40	0	0	0	<0.3	<10	7.9E+03
33	グラタンコロッケ	<40	0	0	0	<0.3	<40	<300(260)
34	グラタンコロッケ	<40	0	0	0	<0.3	<40	<300(70)

表3 飲茶類検体一覧

No.	商品名	凍結前 加熱	摂取前 加熱	表示保存 温度℃	秤量時表 面温度℃	表示	原産国
1	しゅうまい	有	要	-18	-1.0	冷凍食品	
2	餃子	有	要	-18	0.0	冷凍食品	中国
3	焼売	有	要	-18	-2.5	冷凍食品	中国
4	エビシューマイ	有	要	-18	-5.0	冷凍食品	中国
5	ギョーザ	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
6	水餃	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	中国
7	あんまん	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	中国
8	肉まん	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	中国
9	春巻	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
10	春巻	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
11	かにシューマイ	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	中国
12	えびシューマイ	有	要	-18	-5.0	冷凍食品	中国
13	えびシューマイ	有	要	-18	-2.5	冷凍食品	
14	餃子	有	要	-18	-5.0	冷凍食品	
15	肉しゅうまい	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
16	ギョーザ	有	要	-18	-2.5	冷凍食品	
17	餃子	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
18	あんまん	有	要	-18	-0.5	冷凍食品	
19	ピザまん	有	要	-18	-4.5	冷凍食品	
20	肉まん	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	
21	餃子	有	要	-18	-1.5	冷凍食品	
22	餃子	有	要	-18	-4.0	冷凍食品	
23	焼売	有	要	-18	-5.0	冷凍食品	
24	割包	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	中国
25	餃子	有	要	-18	-1.0	冷凍食品	中国
26	水餃子	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	中国
27	小籠包	有	要	-18	-3.5	冷凍食品	中国
28	にら饅頭	有	要	-18	-2.5	冷凍食品	中国
29	春巻	無	要	-18	-2.5	冷凍食品	
30	春巻	無	要	-18	-3.0	冷凍食品	中国
31	春巻	無	要	-18	-3.5	冷凍食品	
32	春巻	無	要	-18	-5.0	冷凍食品	中国
33	焼餃子	有	要	-18	-2.0	冷凍食品	中国
34	餃子	記載なし	要	-18	-4.0	記載なし	
35	餃子	記載なし	要	-18	-1.5	記載なし	
36	ぎょうざ	有	要	-15	-3.0	そうざい半製品	
37	餃子	記載なし	要	-5	-5.0	そうざい半製品	
38	春巻き	記載なし	要	-5	-3.5	記載なし	中国
39	えび餃子	記載なし	要	-5	0.0	記載なし	中国
40	ワンタン	有	要	0~10	9.0	チルド食品	
41	かにシューマイ	有	要	0~10	6.0	チルド食品	
42	えびシューマイ	記載なし	要	0~10	7.0	チルド食品	
43	シューマイ	記載なし	要	0~10	12.0	チルド食品	
44	肉餃子	有	要	1~10	10.0	チルド食品	
45	豚饅	有	要	1~10	13.0	チルド食品	
46	餃子	記載なし	要	1~10	10.0	チルド食品	
47	ポテト	記載なし	要	1~10	11.0	そうざい	
48	あんまん	記載なし	要	1~10	13.0	記載なし	
49	肉まん	記載なし	要	1~10	11.0	記載なし	
50	肉餃子	記載なし	要	10以下	10.0	チルド食品	
51	肉包	記載なし	要	10以下	14.0	そうざい半製品	
52	小籠包	記載なし	要	10以下	8.0	そうざい	
53	肉まん	記載なし	要	10以下	8.0	そうざい	
54	チャーシューまん	記載なし	要	10以下	12.0	そうざい	
55	餃子	記載なし	要	10以下	9.0	記載なし	
56	しゅうまい	記載なし	要	10以下	12.0	記載なし	

表4 飲茶類試験結果一覧

*単位はすべてCFU/g

No.	検体	Coliforms		presumptive Escherichia coli				Enterobacteriaceae	Standard Plate Count
		ISO4832	ISO7251				ISO21582-2	告示法	
			10 ⁻¹ × 10ml	10 ⁻¹ × 1ml	10 ⁻² × 1ml	算出菌数			
1	しゅうまい	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
2	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
3	焼売	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(5)	
4	エビシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
5	ギョーザ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
6	水餃	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(95)	
7	あんまん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(10)	
8	肉まん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(15)	
9	春巻	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
10	春巻	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(10)	
11	かにシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
12	えびシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
13	えびシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
14	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
15	肉しゅうまい	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
16	ギョーザ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(20)	
17	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
18	あんまん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(45)	
19	ピザまん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
20	肉まん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
21	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(30)	
22	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(15)	
23	焼売	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
24	割包	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(40)	
25	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(10)	
26	水餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(55)	
27	小籠包	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(5)	
28	にら饅頭	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(20)	
29	春巻	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
30	春巻	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(190)	
31	春巻	<10	0	0	0	<0.3	<10	1.1E+03	
32	春巻	5.2E+01	0	0	0	<0.3	9.5E+02	1.8E+04	
33	焼餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(35)	
34	餃子	9.5E+02	1	0	0	0.36	9.6E+02	9.2E+03	
35	餃子	2.1E+02	0	0	0	<0.3	2.9E+02	7.5E+04	
36	ぎょうざ	<10	0	0	0	<0.3	<10	1.1E+05	
37	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
38	春巻き	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(20)	
39	えび餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	6.5E+02	
40	ワンタン	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
41	かにシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
42	えびシューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
43	シューマイ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
44	肉餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
45	豚饅	<10	0	0	0	<0.3	<10	1.5E+03	
46	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(10)	
47	ポテト	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(25)	
48	あんまん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
49	肉まん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
50	肉餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
51	肉包	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
52	小籠包	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(5)	
53	肉まん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
54	チャーシューまん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)	
55	餃子	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(75)	
56	しゅうまい	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(130)	

平成19年度

厚生労働科学研究費補助金
「冷凍食品の安全性確保に関する研究」
冷凍流通食品の微生物汚染実態調査

機 関 名 財団法人 日本食品分析センター

研究者氏名 理事長 齋藤 文 一 印
(契約者)

1 調査目的

現在、わが国において冷凍状態で流通する食品の中には、食品衛生法に規定される冷凍食品のほかに、 -15°C 以上の温度で冷凍されている食品や販売時に冷蔵されるフローゼンチルド食品など多様な食品がある。これらの食品のうち、保存基準があり成分規格が定められているのは冷凍食品のみであり、他の冷凍温度帯で流通する食品については、特に定められた規格基準はない。また、国産の冷凍食品については、その内容量や製造量について詳細な統計があるものの、輸入冷凍食品については、総量以上の詳細な内容は把握されていない。その他の冷凍温度帯で流通する食品については、流通実態が全く不明であり、微生物学的衛生状態についても系統的な調査が行われていないのが現状である。

そこで、本調査は、冷凍流通食品の規格基準再検討のための基礎研究として、該当品の流通実態と微生物汚染状況を把握し、さらに科学的な規格基準設定の理論を構築することを目的とし、冷凍流通食品の微生物汚染実態調査を行う。

2 調査内容

1) 調査対象(検体)

国内に流通する国内産及び輸入の冷凍流通食品のうち、加熱用野菜類を調査対象とした。

2) 検体の入手、輸送及び保管方法

国内に流通する国内産及び輸入の加熱用野菜類の冷凍流通食品を、商品及び製造者(販売・輸入業者)に偏りがないよう食料品店等から購入し、微生物試験に供した。

なお、購入した検体は蓄冷剤で保冷して運搬し、購入日から試験開始まで冷凍条件下(-18°C 以下)に保管した。

3) 検体の記録

検体の包装容器は保管するとともに、購入検体に関する以下の情報等を記録した。

- ① 検体名 ② 凍結前加熱の有無 ③ 摂取前の加熱の必要性
- ④ 表示保存温度 ⑤ 原産国又は原料原産地

3 微生物試験の実施

1) 試験項目

- ① Coliforms ② Presumptive *Escherichia coli*
- ③ *Enterobacteriaceae* ④ Standard Plate Count
- ⑤ 細菌数(生菌数) ⑥ 大腸菌群

2) 参考とした試験方法

試験項目の測定にあたっては、ISO規格の方法(以下「ISO法」という)及び厚生省告示の方法(以下「告示法」という)を参考として実施した(表-1参照)。

表-1 参考とした試験方法

試験項目	参考とした試験方法
Coliforms	ISO 4832 : 2006 の方法
Presumptive <i>Escherichia coli</i>	ISO 7251 : 2005 の方法
<i>Enterobacteriaceae</i>	ISO 21528-2 : 2004 の方法
Standard Plate Count	ISO 4833 : 2003 の方法
細菌数(生菌数)	冷凍食品の試験法(昭和34年厚生省告示第370号)*
大腸菌群	

* ただし、試料液の調製はISO法に準拠した。また、測定下限は10/gとし、集落の出現が認められない場合は「<10/g」と表記した。

3) 試験手順

① 検体の解凍

検体をクリーンルーム内(室温)で解凍した。

なお、解凍は検体の表面温度が0℃を超えない時間とするとともに、秤量時の検体の表面温度を、赤外放射温度計(testo830-T1)を用いて測定した。

② 試料液の調製

解凍後の検体 25g を無菌的に秤量し、滅菌緩衝ペプトン水(BPW) [Merck] 225ml を加えた後、ストマッカーを用いて1分間攪拌・混合して試料原液を調製した。また、適宜BPWを用いて試料原液の10倍段階試料液を調製した。

③ Coliformsの測定[ISO法]

試料原液及び10倍段階希釈液1mlをそれぞれ2枚のシャーレに分注した後、バイオレット・レッド・胆汁酸(VRB)寒天培地[Merck]約15mlを注ぎ、静かに混合した。固化後、同培地約4mlを加えて重層し、37±1℃で24±2時間培養した後、出現した集落数を典型と非典型に区分して測定した。非典型集落については、任意の5集落を釣菌し、BGLB発酵管[Merck]に接種後、37±1℃で24±2時間培養した。培養後、BGLB発酵管でガス産生を認めた集落数から陽性率(ガス産生を認めた集落数÷BGLB発酵管に接種した集落数)を算出した。

典型集落数及び陽性率を乗じた非典型集落数を加算した後、希釈倍数を乗じて検体1g当たりのColiformsを算定した。

④ Presumptive *Escherichia coli* の測定[ISO法]

試料原液10mlを2倍濃度のラウリル硫酸ブイオン(LSB)発酵管[Merck]3本にそれぞれ接種した。また、試料原液及び10倍段階希釈液1mlを普通濃度のLSB発酵管3本にそれぞれ接種し、37±1℃で24~48±2時間培養した。培養後、ガス産生及び/又は混濁を認めた発酵管について、培養液の1白金耳量をEC発酵管[Merck]に接種し、44±0.5℃(恒温水槽を使

用)で24~48±2時間培養した。培養後、ガス産生を認めたEC発酵管について、培養液の1白金耳量を44±0.5℃に保温したペプトン水[Oxoid]に接種し、44±0.5℃(恒温水槽を使用)で48±2時間培養した。培養後のペプトン水にインドール試薬[Merck]0.5mlを加え、1分後以内に赤変したものをインドール試験陽性と判定した。

EC発酵管でガスを産生し、インドール試験陽性となった発酵管を陽性と判定した。次に、陽性と判定した発酵管数の組み合わせから、最確数(MPN)表を用いて検体1g当たりのPresumptive *Escherichia coli*を算定した。

⑤ *Enterobacteriaceae*の測定[ISO法]

試料原液及び10倍段階希釈液1mlをそれぞれ2枚のシャーレに分注した後、バイオレット・レッド・胆汁酸ブドウ糖(VRBD)寒天培地[Merck]約10mlを注ぎ、静かに混合した。固化後、同培地約15mlを加えて重層し、37±1℃で24±2時間培養した後、出現した集落数を典型と非典型に区分して測定した。

典型及び非典型集落の任意の5集落をそれぞれ釣菌し、普通寒天平板培地[Merck]に画線塗抹後、37±1℃で24±2時間培養した。培養後、分離された集落についてオキシダーゼ試験を実施した。オキシダーゼ陰性の集落をブドウ糖・カゼインペプトン寒天高層培地[Merck]に穿刺し、37±1℃で24±2時間培養した。培養後、培地が黄変した場合をブドウ糖分解陽性と判定し、典型及び非典型集落のそれぞれについて陽性率を算出した。

それぞれの陽性率を乗じた典型及び非典型集落数を加算し、検体1g当たりの*Enterobacteriaceae*を算定した。

⑥ Standard Plate Countの測定[ISO法]

試料原液及び10倍段階希釈液1mlをそれぞれ2枚のシャーレに分注した後、標準寒天培地[栄研化学]約15mlを注ぎ、静かに混合した。30±1℃で72±2時間培養した後、出現した集落数を測定し、希釈倍数を乗じて検体1g当たりのStandard Plate Countを算定した。

⑦ 細菌数(生菌数)の測定[告示法]

試料原液及び10倍段階希釈液1mlをそれぞれ2枚のシャーレに分注した後、標準寒天培地[栄研化学]約15mlを注ぎ、静かに混合した。35±1℃で24±2時間培養した後、出現した集落数を測定し、希釈倍数を乗じて検体1g当たりの細菌数(生菌数)を算定した。

⑧ 大腸菌群の測定[告示法]

試料原液及び10倍段階希釈液1mlをそれぞれ2枚のシャーレに分注した後、デソキシコーレイト寒天培地[Merck]10~15mlを注ぎ、静かに混合した。固化後、同培地3~4mlを加えて重層し、35±1℃で20±2時間培養した後、暗赤色集落数を測定した。

暗赤色集落のうち任意の5集落を釣菌し、EMB寒天平板培地[日水製薬]に画線塗抹後、35±1℃で24±2時間培養した。培養後、大腸菌群の定型的集落を釣菌して、乳糖ブイヨン発酵管及び普通寒天斜面培地にそれぞれ接種後、乳糖ブイヨン発酵管[栄研化学]は35±1℃で

48±3 時間、普通寒天斜面培地[Merck]は 35±1℃で 24 時間培養した。乳糖ブイヨン発酵管でガス産生を認めた場合、これと相対する普通寒天斜面培地について鏡検し、グラム陰性無芽胞桿菌を認めた場合に大腸菌群陽性と判定した。

大腸菌群陽性と判定した集落数に希釈倍数を乗じて、検体 1g 当たりの大腸菌群を算定した。

4 調査結果

購入検体の一覧及び検体秤量時の表面温度の測定結果を表-2に示した。

また、微生物試験の結果を表-3に示した。

なお、Standard Plate Count[ISO法]と細菌数(生菌数)[告示法]の測定値について、対応のある2群の差のt検定を行った結果、有意水準1%において「有意差あり」と判断された(表-4, 5参照)。

表-2-1 購入検体の一覧及び検体秤量時の表面温度の測定結果

No.	検体名	凍結前 加熱	摂取前 加熱	表示保存 温度℃	検体秤量時の 表面温度℃	原産国又は 原料原産地
1	ニンニクの芽	無	要	-18	-2.5	中華人民共和国
2	きぬさや	無	要	-18	-3.5	中華人民共和国
3	えだまめ	無	要	-18	-1.5	タイ
4	オクラ	無*1	要	-18	-3.0	中華人民共和国
5	そらまめ	無	要	-18	-2.5	中国
6	カリフラワー	無	要	-18	-3.5	中華人民共和国
7	れんこんスライス	無	要	-18	-3.0	中華人民共和国
8	千切りごぼう	無	要	-18	-1.5	中華人民共和国
9	冷凍ほうれん草*2	無	要	-18	-1.5	九州産
10	カーネルコーン	無	要	-18	-6.0	ニュージーランド
11	グリーンピース	無	要	-18	-5.5	ニュージーランド
12	ブロッコリー(フローレット)	無	要	-18	-2.0	中国
13	ほうれん草(カット)	無	要	-18	-5.0	中華人民共和国
14	グリーンアスパラガス	無	要	-18	-3.0	中華人民共和国
15	かぼちゃ	無	要	-18	-3.5	北海道
16	いんげん	無	要	-18	-5.0	タイ
17	冬瓜	無	要	-18	-2.0	中国
18	いんげん	無	要	-18	-5.0	タイ

*1 ブランチング有

*2 4~5cmカット

表-2-2 購入検体の一覧及び検体秤量時の表面温度の測定結果

No.	検体名	凍結前 加熱	摂取前 加熱	表示保存 温度℃	検体秤量時の 表面温度℃	原産国又は 原料原産地
19	ミックスベジタブル* ³	無	要	-18	-4.5	アメリカ合衆国
20	ミックスベジタブル* ⁴	無	要	-18	-4.0	ニュージーランド
21	グリーンアスパラ* ⁵	無	要	-18	-3.0	中国
22	モロヘイヤ	無	要	-18	-1.5	タイ
23	くりかぼちゃ	無	要	-18	-3.0	北海道
24	さといも	無	要	-18	-2.0	中華人民共和国
25	サラダミックス* ⁶	無	要	-18	-2.5	中国
26	和風野菜* ⁷	無	要	-18	-0.5	中華人民共和国
27	コーンカーネル	無	要	-18	-0.5	アメリカ合衆国
28	シュガーピース	無	要	-18	-1.0	アメリカ合衆国
29	グリーンアスパラ	無	要	-18	-1.0	中国
30	ほうれん草	無	要	-18	-2.5	宮崎
31	ブロッコリー	無	要	-18	-1.0	エクアドル
32	塩ゆでそら豆	無	要	-18	-1.0	中華人民共和国
33	かぼちゃ	無	要	-18	-2.0	北海道
34	ささがきごぼう	無	要	-18	-1.5	中華人民共和国
35	さといも	無	要	-18	-1.0	中国
36	いんげん	無	要	-18	-1.5	中国
37	グリーンピース	無	要	-18	-1.5	アメリカ
38	かぼちゃ	無	要	-18	-1.0	北海道
39	洋風野菜ミックス* ⁸	無	要	-18	-1.5	中華人民共和国
40	小分けほうれん草	無	要	-18	0.0	中華人民共和国

*3 とうもろこし・にんじん・グリーンピース

*4 にんじん・グリーンピース・とうもろこし

*5 9～12mm

*6 ブロッコリー・カリフラワー・にんじん・グリーンアスパラ

*7 さといも・れんこん・にんじん・たけのこ・いんげん・ごぼう・しいたけ

*8 ブロッコリー・カリフラワー・アスパラガス・にんじん・ヤングコーン

表-3-1 微生物試験結果(/g)

No.	検体	Coliforms	Presumptive <i>E.coli</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>	Standard Plate Count
1	ニンニクの芽	<10	<0.3	<10	1.2×10^2
2	きぬさや	<10	<0.3	<10	1.2×10^4
3	えだまめ	<10	<0.3	<10	3.4×10^3
4	オクラ	<10	<0.3	<10	4.1×10^3
5	そらまめ	<10	<0.3	<10	2.9×10^2
6	カリフラワー	<10	<0.3	<10	2.5×10^4
7	れんこんスライス	<10	<0.3	<10	1.3×10^2
8	千切りごぼう	<10	<0.3	<10	2.0×10^2
9	冷凍ほうれん草	<10	<0.3	<10	2.4×10^5
10	カーネルコーン	<10	<0.3	<10	1.5×10^4
11	グリーンピース	<10	<0.3	<10	3.0×10^2
12	ブロッコリー(フローレット)	<10	<0.3	<10	6.2×10^2
13	ほうれん草(カット)	<10	<0.3	<10	6.4×10^1
14	グリーンアスパラガス	<10	<0.3	<10	1.5×10^3
15	かぼちゃ	<10	<0.3	<10	<40(30)*
16	いんげん	<10	<0.3	<10	6.0×10^2
17	冬瓜	<10	<0.3	<10	2.8×10^4
18	いんげん	<10	<0.3	<10	1.3×10^2
19	ミックスベジタブル	<10	<0.3	<10	9.8×10^2
20	ミックスベジタブル	<10	<0.3	<10	2.9×10^3
21	グリーンアスパラ	<10	<0.3	<10	1.8×10^3
22	モロヘイヤ	<10	<0.3	<10	1.3×10^3
23	くりかぼちゃ	<10	<0.3	<10	<40(10)*
24	さといも	<10	<0.3	<10	4.3×10^2
25	サラダミックス	<10	<0.3	<10	1.4×10^3
26	和風野菜	<10	<0.3	<10	7.7×10^3
27	コーンカーネル	<10	<0.3	<10	8.9×10^2
28	シュガーピース	<10	<0.3	<10	1.1×10^3
29	グリーンアスパラ	<10	<0.3	<10	1.5×10^3
30	ほうれん草	<10	<0.3	<10	1.6×10^4
31	ブロッコリー	<10	<0.3	<10	1.9×10^3
32	塩ゆでそら豆	<10	<0.3	<10	4.6×10^1
33	かぼちゃ	<10	<0.3	<10	3.3×10^3
34	ささがきごぼう	<10	<0.3	<10	7.3×10^1
35	さといも	<10	<0.3	<10	<40(20)*
36	いんげん	<10	<0.3	<10	2.9×10^2
37	グリーンピース	<10	<0.3	<10	1.6×10^3
38	かぼちゃ	<10	<0.3	<10	<40(10)*
39	洋風野菜ミックス	<10	<0.3	<10	8.9×10^2
40	小分けほうれん草	<10	<0.3	<10	6.3×10^2

* ()内は実測値を示す。

表-3-2 微生物試験結果(/g)

No.	検体	大腸菌群	細菌数(生菌数)
1	ニンニクの芽	<10	80
2	きぬさや	<10	4.4×10^3
3	えだまめ	<10	5.2×10^2
4	オクラ	<10	2.4×10^3
5	そらまめ	<10	30
6	カリフラワー	<10	2.6×10^4
7	れんこんスライス	<10	70
8	千切りごぼう	<10	30
9	冷凍ほうれん草	<10	9.3×10^4
10	カーネルコーン	<10	1.1×10^4
11	グリーンピース	<10	2.1×10^2
12	ブロッコリー(フローレット)	<10	4.6×10^2
13	ほうれん草(カット)	<10	10
14	グリーンアスパラガス	<10	1.6×10^3
15	かぼちゃ	<10	10
16	いんげん	<10	4.6×10^2
17	冬瓜	<10	6.7×10^2
18	いんげん	<10	30
19	ミックスベジタブル	<10	2.6×10^2
20	ミックスベジタブル	<10	2.1×10^3
21	グリーンアスパラ	<10	1.2×10^2
22	モロヘイヤ	<10	7.8×10^2
23	くりかぼちゃ	<10	10
24	さといも	<10	1.5×10^2
25	サラダミックス	<10	5.1×10^2
26	和風野菜	<10	5.8×10^3
27	コーンカーネル	<10	5.6×10^2
28	シュガーピース	<10	4.0×10^2
29	グリーンアスパラ	<10	1.4×10^3
30	ほうれん草	<10	3.9×10^3
31	ブロッコリー	<10	9.3×10^2
32	塩ゆでそら豆	<10	<10
33	かぼちゃ	<10	3.8×10^2
34	ささがきごぼう	<10	10
35	さといも	<10	<10
36	いんげん	<10	1.0×10^2
37	グリーンピース	<10	6.3×10^2
38	かぼちゃ	<10	20
39	洋風野菜ミックス	<10	6.3×10^2
40	小分けほうれん草	<10	4.0×10^2

表-4 Standard Plate Count [ISO法]と細菌数(生菌数)[告示法]の対数値の差

No.	検体	検体1g当たりの菌数(対数)		差 [A-B]
		ISO法[A]	告示法[B]	
1	ニンニクの芽	2.079	1.903	0.176
2	きぬさや	4.079	3.643	0.436
3	えだまめ	3.531	2.716	0.815
4	オクラ	3.613	3.380	0.233
5	そらまめ	2.462	1.477	0.985
6	カリフラワー	4.398	4.415	-0.017
7	れんこんスライス	2.114	1.845	0.269
8	千切りごぼう	2.301	1.477	0.824
9	冷凍ほうれん草	5.380	4.968	0.412
10	カーネルコーン	4.176	4.041	0.135
11	グリーンピース	2.477	2.322	0.155
12	ブロッコリー(フローレット)	2.792	2.663	0.130
13	ほうれん草(カット)	1.806	1.000	0.806
14	グリーンアスパラガス	3.176	3.204	-0.028
15	かぼちゃ	1.477	1.000	0.477
16	いんげん	2.778	2.663	0.115
17	冬瓜	4.447	2.826	1.621
18	いんげん	2.114	1.477	0.637
19	ミックスベジタブル	2.991	2.415	0.576
20	ミックスベジタブル	3.462	3.322	0.140
21	グリーンアスパラ	3.255	2.079	1.176
22	モロヘイヤ	3.114	2.892	0.222
23	くりかぼちゃ	1.000	1.000	0.000
24	さといも	2.633	2.176	0.457
25	サラダミックス	3.146	2.708	0.439
26	和風野菜	3.886	3.763	0.123
27	コーンカーネル	2.949	2.748	0.201
28	シュガーピース	3.041	2.602	0.439
29	グリーンアスパラ	3.176	3.146	0.030
30	ほうれん草	4.204	3.591	0.613
31	ブロッコリー	3.279	2.968	0.310
32	塩ゆでそら豆	1.663	1.000*	0.663
33	かぼちゃ	3.519	2.580	0.939
34	ささがきごぼう	1.863	1.000	0.863
35	さといも	1.301	1.000*	0.301
36	いんげん	2.462	2.000	0.462
37	グリーンピース	3.204	2.799	0.405
38	かぼちゃ	1.000	1.301	-0.301
39	洋風野菜ミックス	2.949	2.799	0.150
40	小分けほうれん草	2.799	2.602	0.197

* 「<10」の対数値を「1.000」と仮定した。

表-5 対応のある2群 (ISO法及び告示法)の差のt検定*

	ISO法	告示法
平均	2.902548626	2.48787585
分散	0.955954079	0.99772973
観測数	40	40
ピアソン相関	0.92762097	
仮説平均との差異	0	
自由度	39	
t	6.964126005	
P(T<=t) 片側	1.20024E-08	
t境界値 片側	2.425840648	
P(T<=t) 両側	2.40049E-08	
t境界値 両側	2.707911335	

* Microsoft Excelを用いて解析した(有意水準1%)。

以 上

平成19年度

厚生労働科学研究費補助金
「冷凍食品の安全性確保に関する研究」
冷凍流通食品の微生物汚染実態調査

機 関 名 財団法人 日本冷凍食品検査協会

研究者氏名 理事長 前田 重春 印
(契約者)

「冷凍食品の安全性確保に関する研究」における冷凍流通食品の微生物汚染実態調査

協力研究者 関 龍雄 財団法人日本冷凍食品検査協会横浜試験センター

沢田千尋 財団法人日本冷凍食品検査協会横浜試験センター

研究要旨

市販されている冷凍流通食品を買上げ、ISOの微生物試験法により汚染指標菌の測定を行い、汚染実態を調査する。

A. 研究目的

冷凍流通食品の規格基準再検討のための基礎研究として、該当食品の微生物汚染実態を把握すること。

B. 研究方法

1. 検体

横浜市内の量販店で購入した冷凍野菜果実 44 品目および、生食用魚介類 6 品目を使用した。

2. 試験方法

ISO4832 (coliforms colony count)、ISO7251 (presumptive *E. coli*) の MPN(3 本法)、ISO21528-2 (Enterobacteriaceae colony count)によりサンプル中の汚染指標菌の測定を行った。また、食品衛生検査指針(2004 年度版)に準拠し、生菌数の測定を行った。

C. 研究結果

冷凍野菜・果実 44 品目(うち冷凍食品 36 品目)、生食用魚介類 6 品目(うち冷凍食品 1 品目)について試験を実施した。50 品目中 9 品目について coliforms が、10 品目について Enterobacteriaceae が、2 品目について *E.coli* が検出された。1 品目を除き、Enterobacteriaceae が検出された品目からは coliforms も検出され

た。

D. 考察

他の食品カテゴリーにおいて VRB および VRBD 培地上に非典型のコロニーが発育することが示唆されていたが、今回調査対象とした冷凍野菜・果実および生食用魚介類においては非典型のコロニーは検出されなかったことから、上記品目の汚染状況を調査する上で ISO4832 および ISO21528-2 の試験法を適用することに問題はないと考える。

試験データ一覧検査機関名:財団法人 日本冷凍食品検査協会

2008年2月27日

No.	食品分類	検体	4832 (VRB)	7251(LSB:MPN)			算出菌数	21582-2 (VRBD)	生菌数 35°C24hr	備考			
				10 ⁻¹ × 10ml	10 ⁻¹ × 1ml	10 ⁻² × 1ml							
1	冷凍流通食品	果実	ラズベリー	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(1)			
2			ストロベリー	<10	0	0	0	<0.3	<10	4.3E+02			
3			マンゴー(ダイズカット)	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
4			マンゴー(カット)	<40	0	0	0	<0.3	<40	9.8E+02			
5			愛媛県産冷凍みかん	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
6			ナチュラルブルーベリー	<40	0	0	0	<0.3	<40	3.6E+02			
7	冷凍野菜・果実	無加熱摂取冷凍食品	野菜	きざみねぎ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(16)		
8			ブルーベリー	<10	0	0	0	<0.3	<10	4.2E+02			
9			女峰いちご	<10	0	0	0	<0.3	<10	4.0E+02			
10			ライチ	<40	0	0	0	<0.3	4.5E+01	8.9E+02			
11			Mixed Fruit	<40	1	0	0	0.36	<40	<300(11)			
12			冷凍きざみねぎ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(8)			
13			冷凍とろろ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
14			北海道産山芋とろろ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
15			きざみオクラ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(9)			
16			塩味 茶豆	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(20)			
17			塩茹 茶豆	<40	0	0	0	<0.3	<40	1.7E+03			
18			塩味 枝豆	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(14)			
19			塩茹 枝豆	<10	0	0	0	<0.3	<10	1.2E+03			
20			塩味そら豆	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(3)			
21			塩茹 そらまめ	<40	0	0	0	<0.3	<40	9.8E+02			
22			茄子の揚げたし	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
23			小松菜のおひたし	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(11)			
24			小松菜おひたし	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(9)			
25			ひじきの煮	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
26			五目ひじき	<10	0	0	0	<0.3	<10	6.4E+03			
27			切干大根	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
28			おくらのごま和え	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(4)			
29			いんげんごまあえ	1.2E+02	1	0	0	0.36	8.6E+01	1.6E+03			
30			きんぴらごぼう	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
31			きんぴらごぼう	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
32			きんぴらごぼう	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(23)			
33			加熱後摂取冷凍食品	凍結前未加熱	凍結前 加熱	オクラ(カット)	<10	0	0	0	<0.3	<40	2.0E+03
34					ピーマンスライス	8.1E+01	0	0	0	<0.3	1.1E+02	1.1E+04	
35					有機グリーンピース	<10	0	0	0	<0.3	<10	1.5E+03	
36	宮崎県産ほうれん草	<10			0	0	0	<0.3	<10	<300(9)			
37	いんげん	<10			0	0	0	<0.3	<10	1.2E+03			
38	有機グリーンアスパラ	<10			0	0	0	<0.3	<10	5.3E+02			
39	有機ブロッコリ	<10			0	0	0	<0.3	<10	3.2E+02			
40	有機サラダ野菜ミックス	<10			0	0	0	<0.3	<10	3.3E+03			
41	さといも	<10			0	0	0	<0.3	<10	<300(0)			
42	塩味 そらまめ	<10			0	0	0	<0.3	<10	<300(10)			
43	カリフラワー	<10			0	0	0	<0.3	<10	<300(6)			
44	煮物の具	<10			0	0	0	<0.3	<10	<300(4)			
45	生食用魚介類	冷凍流通食品	ホタテ貝柱(生食用)	2.0E+04	0	0	0	<0.3	3.1E+04	2.5E+05			
46			ウニ	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(1)			
47			甘えび尾付きむき(生食用)	<10	0	0	0	<0.3	<10	5.2E+02			
48			ポイルカットたらばがに	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(18)			
49			生食用ずわいがに棒肉	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(14)			
50	冷凍食品	無加熱	スモークサーモンスライス	<10	0	0	0	<0.3	<10	<300(1)			

結果はサンプル1gあたり

ISO 4832: coliform colony count

ISO 7251: presumptive *E.coli*

ISO 21528-2: *Enterobacteriaceae* colony count

生菌数: 食品衛生検査指針2004年版

検体データ一覧 検査機関名:財団法人 日本冷凍食品検査協会

No.	食品分類	商品名	凍結前加熱	摂取前加熱	表示保存温度℃	秤量時表面温度℃	備考	
1	冷凍流通食品	果実	ラズベリー	-	-	-18	-8.0	原産国:チリ
2			ストロベリー	-	-	-18	-6.0	原産国:アメリカ
3			マンゴー(ダイズカット)	-	-	-18	-7.5	原産国:タイ
4			マンゴー(カット)	-	-	-18	-5.0	原産国:タイ
5			愛媛県産冷凍みかん	-	-	-18	-3.5	原産地:愛媛県
6			ナチュラルブルーベリー	-	-	-18	-5.5	原産国:アメリカ
7			野菜	きざみねぎ	-	-	-18	-5.5
8	冷凍野菜・果実	無加熱摂取冷凍食品	ブルーベリー	-	不要	-18	-8.0	原産国:カナダ
9			女峰いちご	-	不要	-18	-7.0	原産国:中国
10			ライチ	無	不要	-18	-6.0	原産国:中国
11			Mixed Fruit	無	不要	-18	-7.5	原産国:アメリカ
12			冷凍きざみねぎ	-	不要	-18	-3.0	原産国:中国
13			冷凍とろろ	-	不要	-18	-1.5	原産地:青森県
14			北海道産山芋とろろ	-	不要	-18	-3.0	原料原産地名:北海道
15			きざみオクラ	-	不要	-18	-3.0	原産国:中国
16			塩味 茶豆	-	不要	-18	-11.0	原産国:台湾
17			塩茹 茶豆	有	不要	-18	-12.5	原産国:中国
18			塩味 枝豆	-	不要	-18	-11.5	原産国:中国
19			塩茹 枝豆	有	不要	-18	-8.5	原産国:中国
20			塩味そら豆	-	不要	-18	-5.0	原産国:中国
21			塩茹 そらまめ	有	不要	-18	-9.5	原産国:中国
22			茄子の揚げびたし	-	不要	-18	-9.0	原産国:中国
23			小松菜のおひたし	-	不要	-18	-6.0	原産国:中国
24			小松菜おひたし	-	不要	-18	-8.0	原産国:中国
25			ひじきの煮	-	不要	-18	-10.5	原産国:中国
26			五目ひじき	-	不要	-18	-9.0	原産国:中国
27			切干大根	-	不要	-18	-9.5	原産国:中国
28			おくらのごま和え	-	不要	-18	-8.5	原産国:中国
29			いんげんごまあえ	-	不要	-18	-8.5	原産国:中国
30			きんぴらごぼう	-	不要	-18	-10.5	原産国:中国
31			きんぴらごぼう	-	不要	-18	-10.0	原産国:中国
32	きんぴらごぼう	-	不要	-18	-9.5	原産国:中国		
33	冷凍食品	加熱後摂取冷凍食品	凍結前加熱 オクラ(カット)	有	要	-18	-6.5	原産国:中国
34			ピーマンスライス	無	要	-18	-4.0	原産国:中国
35			有機グリーンピース	無	要	-18	-7.0	原産国:アメリカ
36			宮崎県産ほうれん草	無	要	-18	-7.4	
37			いんげん	無	要	-18	-5.5	原産国:中国
38			有機グリーンアスパラ	無	要	-18	-4.5	原産国:中国
39			有機ブロッコリ	無	要	-18	-5.0	原産国:中国
40			有機サラダ野菜ミックス	無	要	-18	-5.5	原産国:中国
41			さといも	無	要	-18	-5.0	原産国:中国
42			塩味 そらまめ	無	要	-18	-8.0	原産国:中国
43			カリフラワー	無	要	-18	-4.5	原産国:中国
44			煮物の具	無	要	-18	-5.5	原産国:中国
45	生食用魚介類	冷凍流通食品	ホタテ貝柱(生食用)	-	不要	-18	-8.0	原料原産地名:北海道
46			ウニ	-	不要	-18	-6.5	原産国:チリ
47			甘えび尾付きむき(生食用)	-	不要	-18	-5.5	原産国:カナダ
48			ポイルカットたらばがに	-	不要	-18	-6.0	原産国:ロシア
49			生食用ずわいがに棒肉	-	不要	-5	-6.0	原産国:中国
50	冷凍食品	無加熱	スモークサーモンスライス	-	不要	-18	-6.5	原産国:チリ