

食品分類		検体数	試験法	
大分類	小分類		従来法	ISO 標準法
魚及び魚製品	魚介類	10	標準寒天平板培養法 (食品衛生検査指針 2004)	ISO 4833:2003 試料調製は ISO 6887-1:1999 及び ISO 6887-3:2003 による

計 72 検体

測定値の算定法は ISO7218:2007 に従った。ISO 7218 では、ISO 17025 に準拠した精度管理を行っていない試験室の場合、各希釈段階につき 2 枚のシャーレに試料液を接種するとされている。ISO 標準法を国内の標準試験法に導入するにはこれを考慮する必要があるが、ISO 7218:2007 には各希釈段階につきシャーレ 2 枚の場合の算定法が明示されていない。そこで、本検討ではシャーレ 2 枚の場合の計算式を拡張した下記の式により菌数計算を行った。

$$N = \frac{\sum C}{(n_1 + 0.1n_2)d}$$

$\sum C$: 各平板の集落数の合計

n_1 : 希釈が低い方の算定対象ペトリ皿数

n_2 : 希釈が高い方の算定対象ペトリ皿数

d : 希釈が低い方の希釈倍数

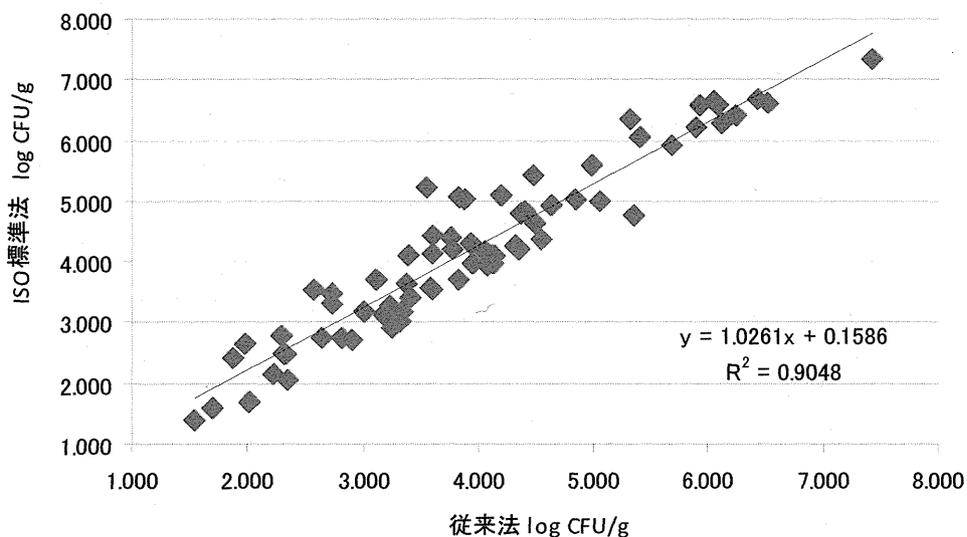
3. 結果

(1) 測定結果

別紙参照。

(2) ISO 標準法と従来法による測定値の相関 (全食品)

それぞれの試験法による測定値の対数を取り、回帰式および相関係数を算出した。

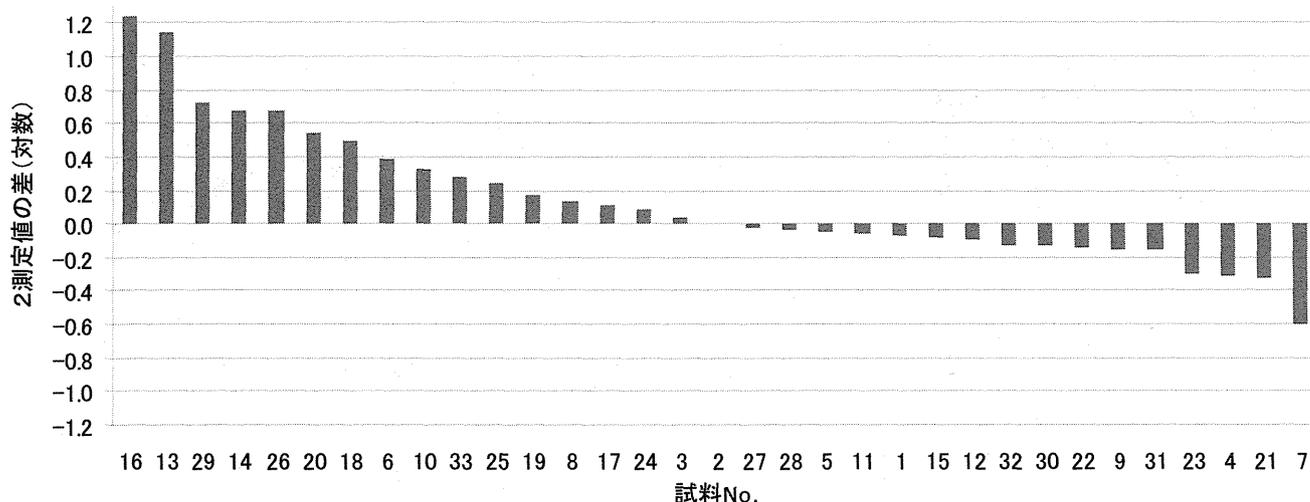


グラフ 1 : ISO 標準法と従来法による測定値の相関 (全食品)

(3) 測定結果の差の検定 (食品分類ごと)

従来法と ISO 標準法による測定値の対数の差 (ISO 標準法 - 従来法) を食品分類ごとに評価指標としてグラフ化するとともに、ウィルコクソンの符号順位検定により従来法と ISO 標準法の測定値の検定を行った。

1) Ready to eat 食品



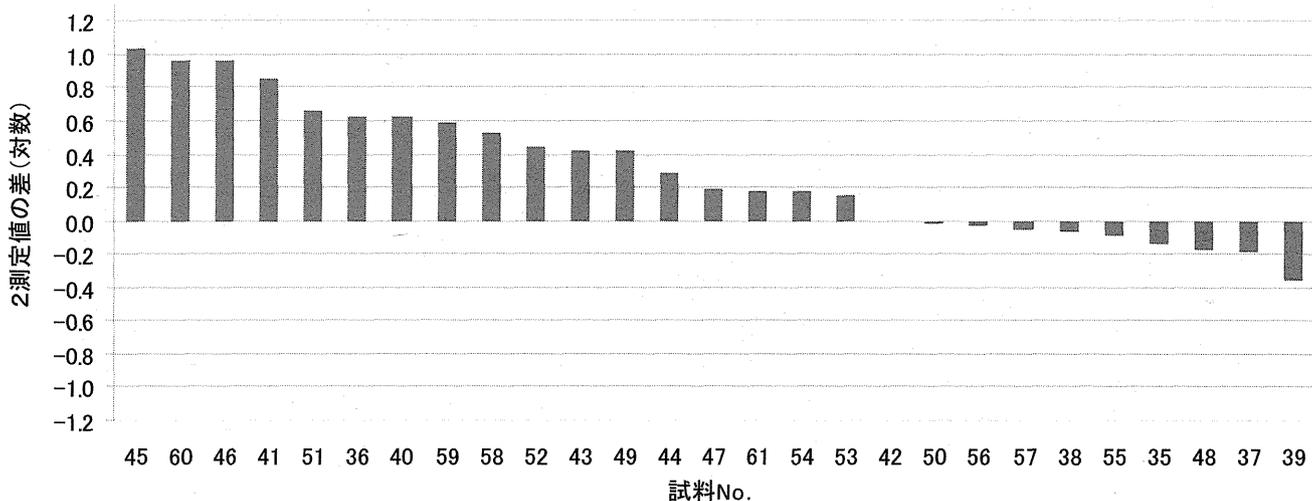
グラフ 2 : 測定値の差の比較 (Ready to eat)

ウィルコクソンの符号順位検定

$n=33$, $T_0=352$, $p(\text{両側 } 95\%)=0.20141$ 有意差なし

※従来法での測定結果が検出下限未満であった No.34 を除く

2) 規格試験対象食品



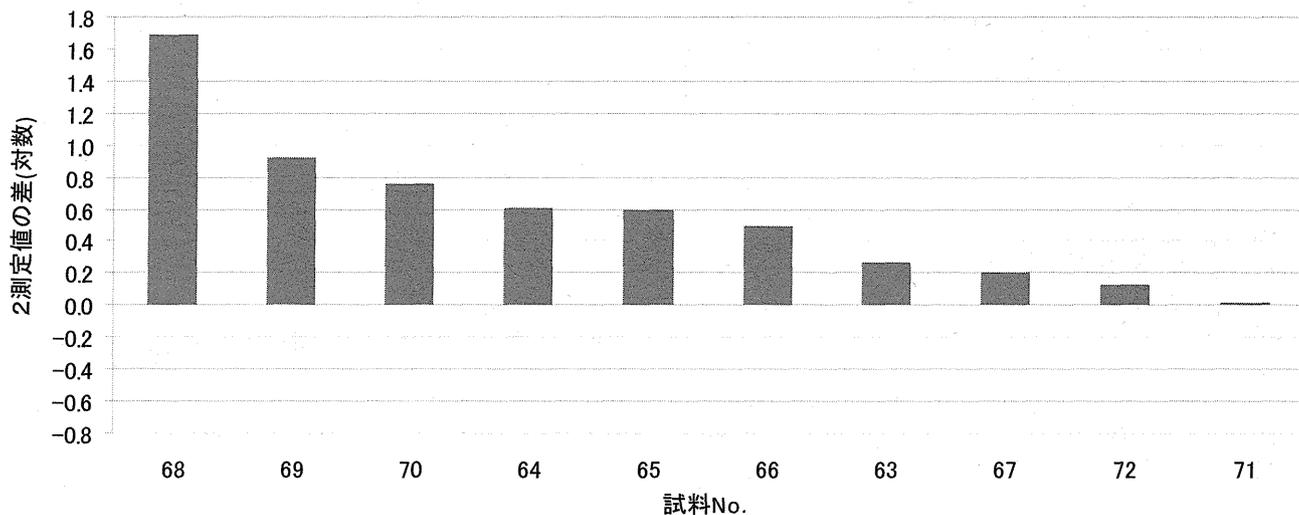
グラフ 3 : 測定値の差の比較 (規格試験対象食品)

ウィルコクソンの符号順位検定

$n=27$, $T_0=313$, $p(\text{両側 } 95\%)=0.00289$ 有意差あり

※従来法と ISO 標準法での測定結果が検出下限未満であった No.62 を除く

3) 魚及び魚製品



グラフ 4 : 測定値の差の比較 (魚及び魚食品)

ウィルコクソンの符号順位検定

$n=10$, $T_0=55$, 数表より $n=10$ のとき $T=8$ ($P<0.05$) 有意差あり

4. 考察

ISO 標準法と従来法の測定結果の相関係数(R^2)は 0.9048 と、高い相関が認められた(グラフ 1)。

食品分類ごとの測定値の差 (Log CFU/g (ISO 標準法)–Log CFU/g (従来法)) は、表 2 のとおりであり、72 検体中 68 検体が 1Log CFU/g の範囲内であった。

表 2 食品分類ごとの測定値の差 (Log CFU/g (ISO標準法)–Log CFU/g (従来法))

食品分類	範囲	1.0 超過の検体数	検定 ($p=0.05$)
Ready to eat 食品	-0.599 ~ +1.236	2 / 34	有意差なし
成分規格対象食品	-0.352 ~ +1.037	1 / 28	有意差あり
魚及び魚製品	0.011 ~ +1.684	1 / 10	有意差あり

ウィルコクソンの符号順位検定により ISO 標準法と従来法の測定結果の検定を行ったところ、有意水準 $p=0.05$ で、「Ready to eat 食品」は有意差なし、「成分規格対象食品」及び「魚及び魚製品」は有意差ありの判定となった。また、「魚及び魚製品」は 10 検体全てで ISO 標準法の測定結果が従来法の測定結果よりも高かった。

成分規格対象食品の内、3 検体 (No.49,52,60) は水産物であるが、これらもまた、ISO 標準法の測定結果が従来法の測定結果よりも高かった。水産物、魚加工品は菌叢中に低温細菌の存在が考えられるため、培養温度がより至適発育温度に近い ISO 標準法で高い菌数が検出されたと推測される。

一般に、菌数測定においては培養温度と培養時間が測定結果に大きく影響を及ぼす。ISO 標準法と従来法もこのふたつの条件が異なっている (表 3)。

本検討においては、魚介類で ISO 標準法による測定値が従来法による測定値よりも高くなる傾向が示唆された。今後、いくつかの食品群ごとに自然汚染食品を用いて培養温度と培養時間が測定値にどのように影響するのか検証することが ISO 標準法と整合した標準試験法案の作成に寄与すると考える。

表 3 培養温度と培養時間

試験法	培養温度	培養時間
標準寒天平板培養法 (食品衛生検査指針 2004)	35±1℃	48±3 時間
冷凍食品の成分規格	35±1℃	24±2 時間
氷菓の成分規格	35±1℃	48±3 時間
生食用かきの成分規格	35±1℃	24±2 時間
乳及び乳製品の成分規格	32~35℃	48±3 時間
ISO 4833:2003	30±1℃	72±3 時間

以上

別紙：測定結果一覧

1) Ready to eat 食品

No.	小分類	製品名	従来法		ISO 標準法		測定値の差 (b)-(a)
			菌数 (CFU/g)	菌数 (a) (Log CFU/g)	菌数 (CFU/g)	菌数 (b) (Log CFU/g)	
1	惣菜	いなり寿司	170	2.230	145	2.161	-0.069
2	惣菜	ポテトサラダ	9000	3.954	9045	3.956	0.002
3	惣菜	スパゲッティ	1750	3.243	1890	3.276	0.033
4	惣菜	パスタサラダ	225	2.352	110	2.041	-0.311
5	洋菓子	ドーナツ	3950	3.597	3600	3.556	-0.040
6	洋菓子	ブルーベリーームースケーキ	8500	3.929	20772	4.317	0.388
7	惣菜	鳥めし御飯	222500	5.347	56000	4.748	-0.599
8	惣菜	野菜サラダ	30450	4.484	41500	4.618	0.134
9	惣菜	揚げだし豆腐	2165	3.335	1531	3.185	-0.150
10	惣菜	おでん用はんぺん	770000	5.886	1635000	6.214	0.327
11	水産物	むきエビ	20900	4.320	18045	4.256	-0.064
12	惣菜	おにぎり (ツナマヨ)	50	1.699	40	1.602	-0.097
13	惣菜	サンドウィッチ	7600	3.881	107272	5.030	1.150
14	惣菜	ローストビーフ (スライス)	95	1.978	450	2.653	0.675
15	青果物	カットメロン	26320000	7.420	21600000	7.334	-0.086
16	惣菜	菜の花のおひたし	6800	3.833	117000	5.068	1.236
17	惣菜	シーフードサラダ	3230000	6.509	4150000	6.618	0.109
18	和菓子	草団子	195	2.290	610	2.785	0.495
19	和菓子	桜餅	215	2.332	315	2.498	0.166
20	惣菜	真あじ一夜干し御飯	75	1.875	265	2.423	0.548
21	惣菜	サラダ巻寿司	105	2.021	50	1.699	-0.322
22	和菓子	よもぎ大福	35	1.544	25	1.398	-0.146
23	洋菓子	シュークリーム	2085	3.319	1059	3.025	-0.294
24	惣菜	コールスローサラダ	445	2.648	545	2.736	0.088
25	漬物	白菜と胡瓜のきざみ漬け	480000	5.681	845000	5.927	0.246
26	漬物	かぶらの塩漬け	825000	5.916	3850000	6.585	0.669
27	漬物	胡瓜のぬか漬け	13700	4.137	13136	4.118	-0.018
28	和菓子	苺団子 (白あん)	112500	5.051	102727	5.012	-0.039
29	洋菓子	ショートケーキ	2440	3.387	12863	4.109	0.722
30	洋菓子	フルーツのロールケーキ	11600	4.064	8650	3.937	-0.127
31	洋菓子	イチゴムース	22700	4.356	16000	4.204	-0.152
32	惣菜	出汁巻玉子	6800	3.833	5100	3.708	-0.125
33	惣菜	ポテトサラダ	2375	3.376	4500	3.653	0.278
34	惣菜	絹ごし豆腐	0	検出下限未満	5	0.699	—

2) 成分規格対象食品

No.	小分類	製品名	従来法		ISO 標準法		測定値の差 (b)-(a)
			菌数 (CFU/g)	菌数 (a) (Log CFU/g)	菌数 (CFU/g)	菌数 (b) (Log CFU/g)	
35	冷凍食品	グリーンピース	13200	4.121	9500	3.978	-0.143
36	冷凍食品	鮭フレーク	5800	3.763	24681	4.392	0.629
37	冷凍食品	ベビーほたて	800	2.903	515	2.712	-0.191
38	冷凍食品	枝豆	650	2.813	555	2.744	-0.069
39	冷凍食品	いんげん	1800	3.255	800	2.903	-0.352
40	冷凍食品	シーフードミックス	96000	4.982	400000	5.602	0.620
41	冷凍食品	冷凍ほうれん草	3950	3.597	27818	4.444	0.848
42	冷凍食品	冷凍ごぼう	2550	3.407	2500	3.398	-0.009
43	冷凍食品	エビフライ	5950	3.775	15681	4.195	0.421
44	冷凍食品	まぐろオニオンフライ	43500	4.638	85000	4.929	0.291
45	冷凍食品	パエリア	202500	5.306	2205000	6.343	1.037
46	冷凍食品	ハウレンソウ	30200	4.480	273636	5.437	0.957
47	冷凍食品	卵の花	1000	3.000	1527	3.184	0.184
48	冷凍食品	エビフライ	35500	4.550	24000	4.380	-0.170
49	冷凍食品	むきエビ IQF	25550	4.407	67000	4.826	0.419
50	冷凍食品	むきエビ IQF	12900	4.111	12409	4.094	-0.017
51	冷凍食品	ロブスターむき身	252000	5.401	1160000	6.064	0.663
52	冷凍食品	さば切り身	23600	4.373	64500	4.810	0.437
53	冷凍食品	むき枝豆	1760000	6.246	2505000	6.399	0.153
54	冷凍食品	豆腐皮	1315000	6.119	1955000	6.291	0.172
55	氷菓	果実アップル	1540	3.188	1259	3.100	-0.087
56	氷菓	果実アップル	1545	3.189	1450	3.161	-0.028
57	氷菓	果実アップル	1505	3.178	1340	3.127	-0.050
58	生かき	生かき	3950	3.597	13409	4.127	0.531
59	生かき	生かき	1285	3.109	5000	3.699	0.590
60	生かき	生かき	380	2.580	3500	3.544	0.964
61	乳製品	アイスクリーム	205	2.312	305	2.484	0.173
62	牛乳	低温殺菌乳	0	検出下限未満	0	検出下限未満	—

※No.61, 62は1mLあたりの結果を記載。

3) 魚及び魚製品

No.	小分類	製品名	従来法		ISO 標準法		測定値の差 (b)-(a)
			菌数 (CFU/g)	菌数 (a) (Log CFU/g)	菌数 (CFU/g)	菌数 (b) (Log CFU/g)	
63	魚介類	かに (殻付き)	2635000	6.421	4950000	6.695	0.274
64	魚介類	えび (殻付き)	1110000	6.045	4495000	6.653	0.607
65	魚介類	生ほたて (殻付き)	540	2.732	2104	3.323	0.591
66	魚介類	シーフードミックス (えび・あさり・いか)	1205000	6.081	3795000	6.579	0.498
67	魚介類	すりみ (スケソウダラ)	69000	4.839	110454	5.043	0.204
68	魚介類	マグロ (ブロック)	3500	3.544	169090	5.228	1.684
69	魚介類	ブリ (ブロック)	15400	4.188	127272	5.105	0.917
70	魚介類	カニ(肉)	535	2.728	3100	3.491	0.763
71	魚介類	生ホタテ貝柱	3800	3.580	3900	3.591	0.011
72	魚介類	干し貝柱	11250	4.051	15045	4.177	0.126

試験法名一覧

ISO 4833 : 2003

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of microorganisms -- Colony-count technique at 30 degrees C

ISO 6887-1:1999

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination -- Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions

ISO 6887-3:2003

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination -- Part 3: Specific rules for the preparation of fish and fishery products

ISO 6887-4:2003

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination -- Part 4: Specific rules for the preparation of products other than milk and milk products, meat and meat products, and fish and fishery products

ISO 6887-5:2010

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination -- Part 5: Specific rules for the preparation of milk and milk products

ISO 7218:2007

Microbiology of food and animal feeding stuffs -- General requirements and guidance for microbiological examinations

