

令和6年度富山県食品衛生検査の精度管理調査(2024年度) －微生物学的検査－

金谷 潤一 木全 恵子 齋藤 和輝 池田 佳歩
大島 萌愛 清水 ひな 大石 和徳

Quality Control of the Bacterial Testing of Foods for Good Laboratory Practice in Toyama Prefecture in the Fiscal Year 2024

Jun-ichi KANATANI, Keiko KIMATA, Kazuki SAITO, Kaho IKEDA,
Moe OSHIMA, Hina SHIMIZU, and Kazunori OISHI

目的：本県では、富山県食品衛生検査業務管理要綱に基づき、1999年から県内の食品衛生検査機関に対して検査水準の維持、向上を目的として精度管理調査を実施している[1]。本年の微生物学的検査の精度管理調査は、牛乳中に添加した生菌数測定および模擬食品（加熱殺菌後包装）中の黄色ブドウ球菌検査（成分規格1,000以下/g）とした。検査用試料は、衛生研究所で調製後、各検査機関に配布し、各々の検査結果の報告を集計・解析した。

材料と方法：新川厚生センター、中部厚生センター、高岡厚生センター、砺波厚生センター、食肉検査所、富山市保健所および衛生研究所の7機関を対象とし、2024年12月3日～2024年12月16日に実施した。

生菌数測定用の検体（牛乳10 mL）は、2検体の菌数がそれぞれ 1.3×10^4 CFU/mL（牛乳A）、 1.3×10^3 CFU/mL（牛乳B）となるよう枯草菌（栄研化学）を精製水に添加し作製した。菌数測定は各機関の検査実施標準作業書（SOP）に準拠して行うこととした。各機関で測定した値を用いて、標準偏差（SD）、変動係数、標準測定（Zスコア）を算出した。Zスコアは、「 $Z = (\text{測定値} - \text{測定値平均}) / \text{測定値標準偏差}$ 」の計算式で求められ、その絶対値によって各機関の測定した値を評価できる。判断基準は、 $|Z| \leq 2$ のとき「良好」、 $2 < |Z| < 3$ のとき「改善が必要かどうかの検討必要」、 $3 \leq |Z|$ のとき「改善措置を要する」となっている。

黄色ブドウ球菌検査用の模擬食品は、市販のコンビーフに黄色ブドウ球菌およびブドウ球菌（卵黄反応およびコアグララーゼ試験陰性）の培養液を

表1の通り添加して作製した。なお、接種前のコンビーフから黄色ブドウ球菌は検出されなかった。検査法は、各機関において通常行っている方法で実施した。

結果：牛乳中の生菌数は表2に示した。牛乳Aについては、報告された測定値（各機関の実測値2回を平均した値）の平均は 1.56×10^4 CFU/mL、最大値 1.66×10^4 CFU/mL、最小値 1.47×10^4 CFU/mLであった。SDは707.6となり、すべて平均値 ± 2 SD（ $1.42 \times 10^4 \sim 1.70 \times 10^4$ ）の範囲内であった。Zスコアの絶対値もすべて2以下で、ばらつき度合いは良好と判断された。各機関の実測値を見ると、標準偏差（SD）は753.6となり、すべて平均値 ± 2 SD（ $1.41 \times 10^4 \sim 1.71 \times 10^4$ ）の範囲内であった。実測値のZスコアの絶対値は、ほとんどが2以下であったが、機関No. 5の1回の値が2を超えた。

牛乳Bについては、報告された測定値の平均は 1.50×10^3 CFU/mL、最大値 1.68×10^3 CFU/mL、最小値 1.38×10^3 CFU/mLであった。SDは123.5となり、すべて平均値 ± 2 SD（ $1.26 \times 10^3 \sim 1.75 \times 10^3$ ）の範囲内であった。Zスコアの絶対値もすべて2以下で、ばらつき度合いは良好と判断された。各機関の実測値を見ると、標準偏差は135.8となり、すべての機関が平均値 ± 2 SD（ $1.23 \times 10^3 \sim 1.77 \times 10^3$ ）の範囲内であった。実測値のZスコアの絶対値もすべて2以下で、ばらつき度合いは良好と判断された。

令和2年度（2020年度）～令和6年度（2024年度）に継続して参加していた6機関においては、生菌数の測定値および実測値のZスコアを示した（図1, 2）。測定値については、すべての機関の値

表 1. 模擬食品における添加細菌と菌数

試料名	添加細菌	菌数
模擬食品 C	黄色ブドウ球菌	約 1.5×10^4 CFU/g
模擬食品 D	ブドウ球菌	約 5.0×10^3 CFU/g

表 2. 牛乳中の生菌数

A. 牛乳A		(菌数の単位 : CFU/mL)					
機関名	報告値	測定値			実測値		
			偏差	Zスコア		偏差	Zスコア
No. 1	1.47×10^4	14700	-921.4	-1.30	14900	-721.4	-0.96
					14500	-1121.4	-1.49
No. 2	1.56×10^4	15600	-21.4	-0.03	16000	378.6	0.50
					15200	-421.4	-0.56
No. 3	1.58×10^4	15750	128.6	0.18	15600	-21.4	-0.03
					15900	278.6	0.37
No. 4	1.59×10^4	15850	228.6	0.32	15800	178.6	0.24
					15900	278.6	0.37
No. 5	1.47×10^4	14700	-921.4	-1.30	15300	-321.4	-0.43
					14100	-1521.4	-2.02
No. 6	1.66×10^4	16600	978.6	1.38	16400	778.6	1.03
					16800	1178.6	1.56
No. 7	1.62×10^4	16150	528.6	0.75	16400	778.6	1.03
					15900	278.6	0.37
平均値 ($\bar{X}$)	1.56×10^4	15621.4			15621.4		
標準偏差 (SD)		707.6			753.6		
X+2SD		17036.7			17128.7		
X-2SD		14206.2			14114.2		
B. 牛乳B		(菌数の単位 : CFU/mL)					
機関名	報告値	測定値			実測値		
			偏差	Zスコア		偏差	Zスコア
No. 1	1.40×10^3	1400	-102.1	-0.83	1440	-60.7	-0.45
					1360	-140.7	-1.04
No. 2	1.57×10^3	1565	62.9	0.51	1540	39.3	0.29
					1590	89.3	0.66
No. 3	1.53×10^3	1530	27.9	0.23	1550	49.3	0.36
					1510	9.3	0.07
No. 4	1.38×10^3	1380	-122.1	-0.99	1370	-130.7	-0.96
					1390	-110.7	-0.82
No. 5	1.35×10^3	1360	-142.1	-1.15	1340	-160.7	-1.18
					1360	-140.7	-1.04
No. 6	1.60×10^3	1600	97.9	0.79	1450	-50.7	-0.37
					1750	249.3	1.84
No. 7	1.68×10^3	1680	177.9	1.44	1690	189.3	1.39
					1670	169.3	1.25
平均値 ($\bar{X}$)	1.50×10^3	1502.1			1500.7		
標準偏差 (SD)		123.5			135.8		
X+2SD		1749.1			1772.3		
X-2SD		1255.2			1229.1		

表 3. 模擬食品からの黄色ブドウ球菌検出

機関名	食品C	食品D
No. 1	陽性 (16,000/g)	陰性
No. 2	陽性 (16,100/g)	陰性
No. 3	陽性 (16,300/g)	陰性
No. 4	陽性 (18,100/g)	陰性
No. 5	陽性 (28,000/g)	陰性
No. 6	陽性 (17,350/g)	陰性
No. 7	陽性 (16,900/g)	陰性

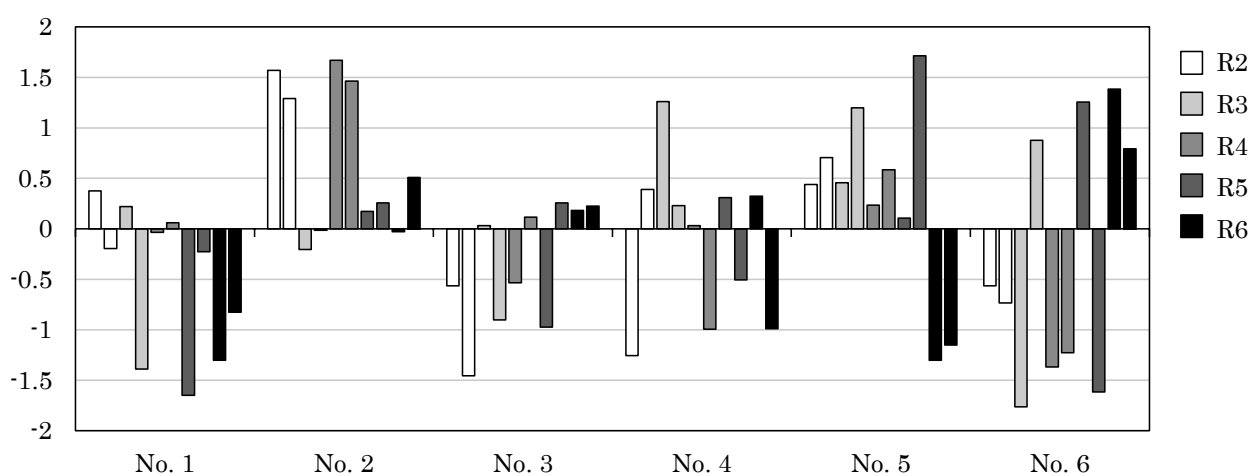


図 1. 測定値のZスコア (R02 ~ R06)

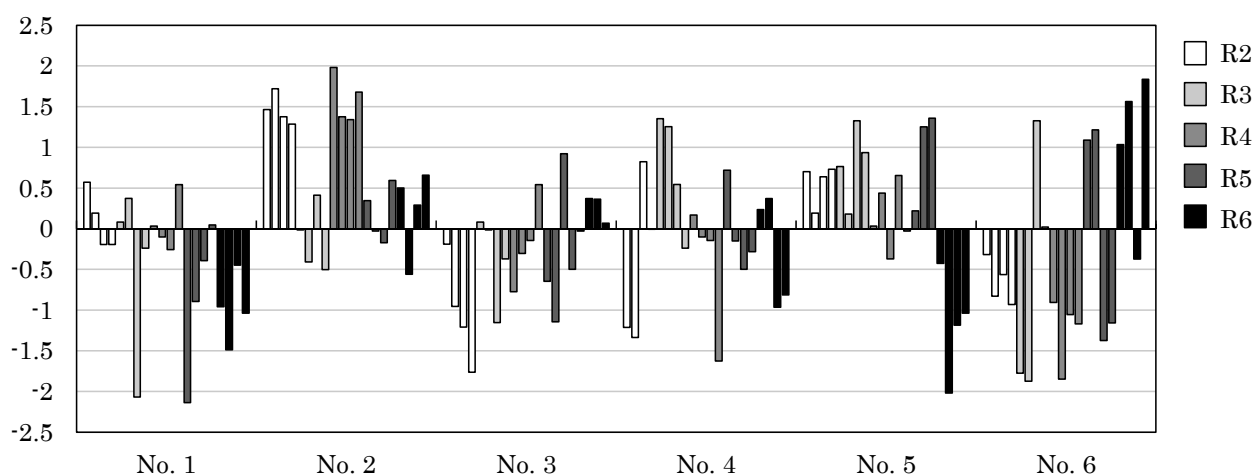


図 2. 実測値のZスコア (R02 ~ R06)

が絶対値2以下であった。実測値については、機関 No. 1 の2回の値、機関 No. 5 の1回の値が $2 < |Z| < 3$ であった。

黄色ブドウ球菌検査については、すべての機関が食品 C から基準値 (1,000 以下 /g) を上回る黄色ブドウ球菌数を検出できた (表 3)。一方、卵黄反応およびコアグラゼ試験陰性のブドウ球菌を接種した食品 D からは、すべての機関で黄色ブドウ球菌は検出されず (100 未満 /g)、検査精度に問題はなかった。また、すべての機関が、前増菌培地として BPW、分離培地として卵黄加マンニット食塩寒天培地を使用していた。

考察：令和2年～令和6年度において、生菌数の Z スコアをみると、測定値ではすべての機関の値が絶対値2以下であった。一方、実測値では2つの機関で計3回の値が $2 < |Z| < 3$ の範囲であった。Z スコアの絶対値が2を越えた場合、機関内でその原因を精査し、ばらつきが小さくなるよう改善する必要がある。しかし、この精度管理調査の参加機関数は多くないため、全体的な測定値のばらつきが小さい場合、少しの変動が Z スコアに大きく影響する場合があるので、本調査における Z スコアだけでその測定方法等を否定できない。これらの機関については、民間機関が実施する外部精度管理にも参加し、適正な範囲に入る結果を得られるか検討することが望ましい。一部の機関では、培

地表面に菌が遊走し、菌数測定が困難となった検体が認められた。過去にも、複数の機関で同様に菌の遊走が認められた。検体に添加した枯草菌が遊走したと考えられる。培地の量や培養時の湿潤の程度によって結露が生じ、菌が遊走した可能性が考えられる。菌の遊走が認められた機関においては、培養時の湿潤などの条件を検討することが望ましい。

黄色ブドウ球菌は、卵黄反応およびコアグラゼ試験によって同定される。今回、食品 D に添加したブドウ球菌は卵黄反応陰性であるため、選択培地上で判別可能である。すべての機関で卵黄加マンニット食塩寒天培地を使用していたが、判定に問題はなかった。また、全ての機関で食品 D から黄色ブドウ球菌は検出されず、食品 C からのみ基準値 (1,000 以下 /g) を上回る黄色ブドウ球菌数が検出された。黄色ブドウ球菌は選択培地での発育が遅い場合もあり、また、培地の種類によって発育形態に特徴があることから、定期的に精度管理を実施し、自施設で使用する培地での陽性コントロールの発育を確認することが望ましい。

文 献

1. 富山県厚生部長通知, 薬食 1,229 号, 1998 年 12 月 16 日