

令和5年度富山県食品衛生検査の精度管理調査(2023年度) －微生物学的検査－

金谷 潤一 木全 恵子 磯部 順子 齋藤 和輝
池田 佳歩 前西 絵美 大石 和徳

Quality Control of the Bacterial Testing of Foods for Good Laboratory Practice in Toyama Prefecture in the Fiscal Year 2023

Jun-ichi KANATANI, Keiko KIMATA, Junko ISOBE, Kazuki SAITO,
Kaho IKEDA, Emi MAENISHI, 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（加熱食肉製品 加熱殺菌後包装）中のサルモネラ属菌検査（成分規格 陰性）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、2023 年12月5日～2023 年12月14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）を調製し、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。

サルモネラ属菌検査用の模擬食品は、市販のコンビーフにサルモネラ属菌の培養液を表1の通り接種して作製した。なお、接種前のコンビーフか

らサルモネラ属菌は検出されなかった。検査法は、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。

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 1.37×10^4 CFU/mL、最大値 1.47×10^4 CFU/mL、最小値 1.25×10^4 CFU/mL であった。SD は 739.9 となり、すべて平均値 ± 2 SD ($1.22 \times 10^4 \sim 1.52 \times 10^4$) 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 805.9 となり、機関 No. 1 の1 回の値が平均値 ± 2 SD ($1.21 \times 10^4 \sim 1.53 \times 10^4$) の範囲を超えた。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. 1 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 1.34×10^3 CFU/mL、最大値 1.46×10^3 CFU/mL、最小値 1.22×10^3 CFU/mL であった。SD は 72.1 となり、すべて平均値 ± 2 SD ($1.19 \times 10^3 \sim 1.48 \times 10^3$) 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 91.4 となり、すべての機関が平均値 ± 2 SD ($1.15 \times 10^3 \sim 1.52 \times 10^3$) 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。

令和元年度（2019 年度）～令和 4 年度（2022 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、すべての機関の値が絶対値 2 以下であった。実測値については、機

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	サルモネラ属菌	約 7.2×10^2 CFU/g
模擬食品 D	精製水	0 CFU/g

表 2. 牛乳中の生菌数

A. 牛乳A

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	1.25×10^4	12500	-1221.4	-1.65	12000	-1721.4	-2.14
					13000	-721.4	-0.90
No. 2	1.39×10^4	13850	128.6	0.17	14000	278.6	0.35
					13700	-21.4	-0.03
No. 3	1.30×10^4	13000	-721.4	-0.98	13200	-521.4	-0.65
					12800	-921.4	-1.14
No. 4	1.40×10^4	13950	228.6	0.31	14300	578.6	0.72
					13600	-121.4	-0.15
No. 5	1.38×10^4	13800	78.6	0.11	13700	-21.4	-0.03
					13900	178.6	0.22
No. 6	1.47×10^4	14650	928.6	1.26	14600	878.6	1.09
					14700	978.6	1.21
No. 7	1.43×10^4	14300	578.6	0.78	13600	-121.4	-0.15
					15000	1278.6	1.59
平均値 ($\bar{X}$)	1.37×10^4	13721.4			13721.4		
標準偏差 (SD)		739.9			805.9		
X+2SD		15201.1			15333.3		
X-2SD		12241.7			12109.6		

B. 牛乳B

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	1.32×10^3	1320	-16.4	-0.23	1300	-35.7	-0.39
					1340	4.3	0.05
No. 2	1.36×10^3	1355	18.6	0.26	1320	-15.7	-0.17
					1390	54.3	0.59
No. 3	1.36×10^3	1355	18.6	0.26	1420	84.3	0.92
					1290	-45.7	-0.50
No. 4	1.30×10^3	1300	-36.4	-0.51	1290	-45.7	-0.50
					1310	-25.7	-0.28
No. 5	1.46×10^3	1460	123.6	1.71	1450	114.3	1.25
					1460	124.3	1.36
No. 6	1.22×10^3	1220	-116.4	-1.61	1210	-125.7	-1.38
					1230	-105.7	-1.16
No. 7	1.35×10^3	1345	8.6	0.12	1480	144.3	1.58
					1210	-125.7	-1.38
平均値 ($\bar{X}$)	1.34×10^3	1336.4			1335.7		
標準偏差 (SD)		72.1			91.4		
X+2SD		1480.6			1518.5		
X-2SD		1192.2			1153.0		

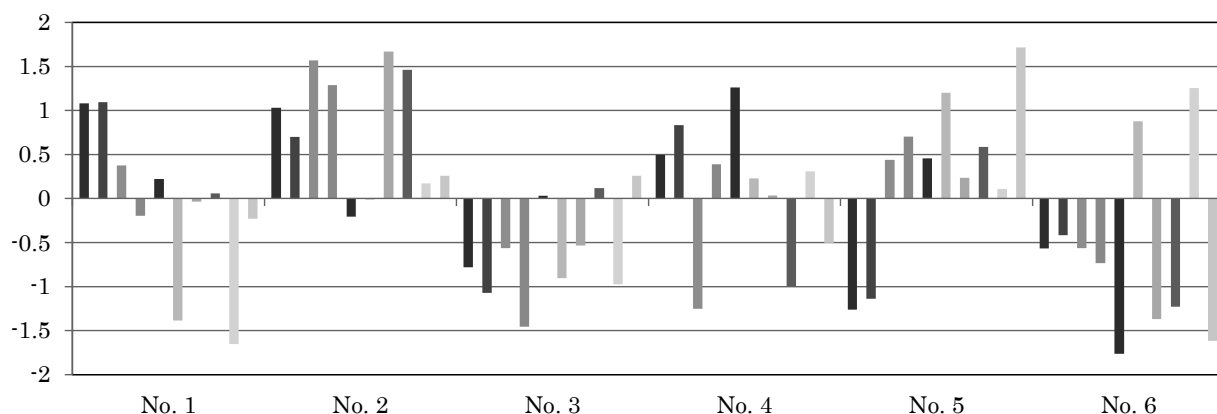


図 1. 各機関における生菌数の測定値のZスコア (R01 ~ R05)

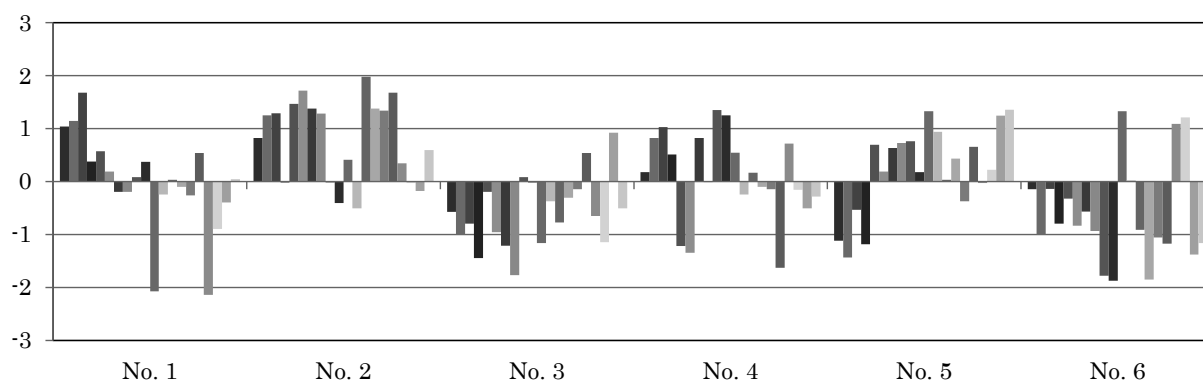


図 2. 各機関における生菌数の実測値のZスコア (R01 ~ R05)

表 3. 模擬食品からのサルモネラ属菌検出

機関名	食品C	食品D
No. 1	陽性	陰性
No. 2	陽性	陰性
No. 3	陽性	陰性
No. 4	陽性	陰性
No. 5	陽性	陰性
No. 6	陽性	陰性
No. 7	陽性	陰性

関 No. 1 の2 回の値が $2 < |Z| < 3$ であった。

サルモネラ属菌検査については、すべての機関が食品 C からサルモネラ属菌を検出できた。一方、精製水のみを接種した食品 D からは、すべての機関でサルモネラ属菌は検出されず、検査精度に問題はなかった (表 3)。

考察：令和元年度 (2019 年度) ～令和 4 年度 (2022 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1つの機関の2 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。昨年度も、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が、原因は不明である。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は考えられる。菌の遊走が認められた機関においては、培養時の条件を検討することが望ましい。

サルモネラ属菌による食中毒は、近年は卵を原因とする集団食中毒事件が減少していることから、行政的に検査する機会も減少傾向にある。しかしながら、厚生労働省の食中毒統計資料によると、2023年には全国で25件（患者数655名）のサルモネラ属菌による食中毒が発生している。鶏肉からのサルモネラ属菌の検出率は高く、最も注意しなければならない食中毒原因菌のひとつであることには変わりはない。また、加熱食肉製品（加熱殺菌後包装）や食鳥卵（殺菌液卵）からはサルモネラ属菌が検出されてはいけないこととなっているため、この検査の必要性は高い。

今回、食品Cに接種したサルモネラ属菌は硫化水素を産生しない非定型菌であったため、硫化水素産生性を指標とする培地（MLCB培地、DHL

培地など）ではサルモネラ属菌を鑑別できない。一方、特定酵素基質培地上ではサルモネラ属菌とサイトロバクター属菌の典型的な集落が異なるため、容易に鑑別が可能である。ただし、TSI培地での生化学的性状は硫化水素非産生となることに注意する必要がある。すべての機関において、LIM培地による生化学的性状、O血清群別に加え、その他の生化学的性状試験（オキシダーゼ試験、クエン酸利用能試験、VP試験、ONPG試験、マロン酸利用能試験、API20E test、ラテックス凝集反応試験等）を適宜実施し、サルモネラ属菌を確認していた。非定型的サルモネラ属菌が疑われた際は、その他の生化学的性状試験を実施し、サルモネラ属菌を確認することが望ましい。また、収去検査でサルモネラ属菌を検出する機会は少ないことから、定期的に精度管理を実施し、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も望ましい。

文 献

1. 富山県厚生部長通知，薬食1,229号，1998年12月16日