

2020 年度富山県食品衛生検査の精度管理調査 －微生物学的検査－

金谷 潤一 綿引 正則 磯部 順子 内田 薫
前西 絵美 木全 恵子 大石 和徳

Quality Control of the Bacterial Testing of Foods for Good Laboratory Practice in Toyama Prefecture (2020)

Jun-ichi KANATANI, Masanori WATAHIKI, Junko ISOBE, Kaoru UCHIDA,
Emi MAENISHI, Keiko KIMATA 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、平成11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では、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）を実施した。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、食肉検査所および衛生研究所の6機関を対象とし、令和3年2月16日～令和3年2月26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、市販品牛乳（常温保存可）に添加し作製した。なお、牛乳原液の生菌数は 0 CFU/ml であった。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、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 1.27×10^4 CFU/ml、最大値 1.39×10^4 CFU/ml、最小値 1.17×10^4 CFU/ml であった。SD は 797.5 となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.11 \times 10^4 \sim 1.43 \times 10^4$) 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（1 検体あたり 2 回）を見ると、SD は 784.5 となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.11 \times 10^4 \sim 1.42 \times 10^4$) の範囲内であった。実測値の Z スコアにおいても、絶対値はすべて 2 以下で、ばらつき度合いは良好と判断された。

牛乳 B については、報告された測定値の平均は 1.25×10^3 CFU/ml、最大値 1.40×10^3 CFU/ml、最小値 1.09×10^3 CFU/ml であった。SD は 111.2 となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.03 \times 10^3 \sim 1.47 \times 10^3$) 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、SD は 108.2 となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.03 \times 10^3 \sim 1.47 \times 10^3$) の範囲内であった。実測値の Z スコアにおいても、すべて絶対値は 2 以下で、ばらつき度合いは良好と判断された。

平成 28 年度～令和 2 年度において、生菌数の

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	未接種 (精製水 2 ml)	0 CFU/g
模擬食品 D	サルモネラ属菌	約 3.3×10^2 CFU/g

表 2. 牛乳中の生菌数

A. 牛乳A

機関	結果	測定値	測定値 標準偏差	測定値 Zスコア	実測値	実測値 標準偏差	実測値 Zスコア
No. 1	1.30×10^4	12950	300.0	0.38	13100 12800	450.0 150.0	0.57 0.19
No. 2	1.39×10^4	13900	1250.0	1.57	13800 14000	1150.0 1350.0	1.47 1.72
No. 3	1.22×10^4	12200	-450.0	-0.56	12500 11900	-150.0 -750.0	-0.19 -0.96
No. 4	1.17×10^4	11650	-1000.0	-1.25	11700 11600	-950.0 -1050.0	-1.21 -1.34
No. 5	1.30×10^4	13000	350.0	0.44	13200 12800	550.0 150.0	0.70 0.19
No. 6	1.22×10^4	12200	-450.0	-0.56	12400 12000	-250.0 -650.0	-0.32 -0.83
平均値 ($\bar{X}$)	1.27×10^4	12650.0			12650.0		
標準偏差 (SD)		797.5			784.5		
$\bar{X}+2SD$		14245.0			14219.0		
$\bar{X}-2SD$		11055.0			11081.0		

B. 牛乳B

機関	結果	測定値	測定値 標準偏差	測定値 Zスコア	実測値	実測値 標準偏差	実測値 Zスコア
No. 1	1.23×10^3	1230	-21.7	-0.19	1230 1230	-20.8 -20.8	-0.19 -0.19
No. 2	1.40×10^3	1395	143.3	1.29	1400 1390	149.2 139.2	1.38 1.29
No. 3	1.09×10^3	1090	-161.7	-1.45	1120 1060	-130.8 -190.8	-1.21 -1.76
No. 4	1.30×10^3	1295	43.3	0.39	1340 1250	89.2 -0.8	0.82 -0.01
No. 5	1.33×10^3	1330	78.3	0.70	1320 1330	69.2 79.2	0.64 0.73
No. 6	1.17×10^3	1170	-81.7	-0.73	1190 1150	-60.8 -100.8	-0.56 -0.93
平均値 ($\bar{X}$)	1.25×10^3	1251.7			1250.8		
標準偏差 (SD)		111.2			108.2		
$\bar{X}+2SD$		1474.1			1467.3		
$\bar{X}-2SD$		1029.3			1034.3		

測定値および実測値のZスコアを機関ごとに示した(図1, 2)。測定値については、機関No. 2の1回の値が $2 < |Z| < 3$ であった。実測値については、機関No. 2の1回の値、機関No. 6の1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Dからサルモネラ属菌(O7群)が検出された(表3)。一方、食品C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. 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	陰性	陽性 (O7群)
No. 2	陰性	陽性 (O7群)
No. 3	陰性	陽性 (O7群)
No. 4	陰性	陽性 (O7群)
No. 5	陰性	陽性 (O7群)
No. 6	陰性	陽性 (O7群)

考察：令和2年度において、生菌数の測定値および実測値のZスコアをみると、いずれの機関も「良好」とされる範囲内であり問題はなかった。ただし、平成28年度～令和2年度においては、測定値をみると、1つの機関(計1回)でZス

コアが $2 < |Z| < 3$ の範囲であった。また、実測値では、2つの機関(計2回)でZスコアが $2 < |Z| < 3$ 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。

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、令和2年には全国で33件(患者数861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

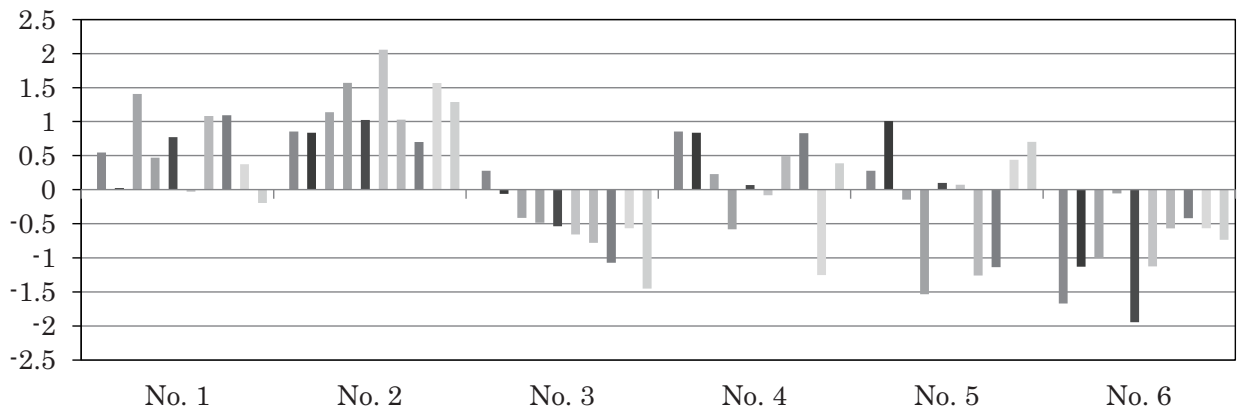


図1. 測定値のZスコア (H28～R02)

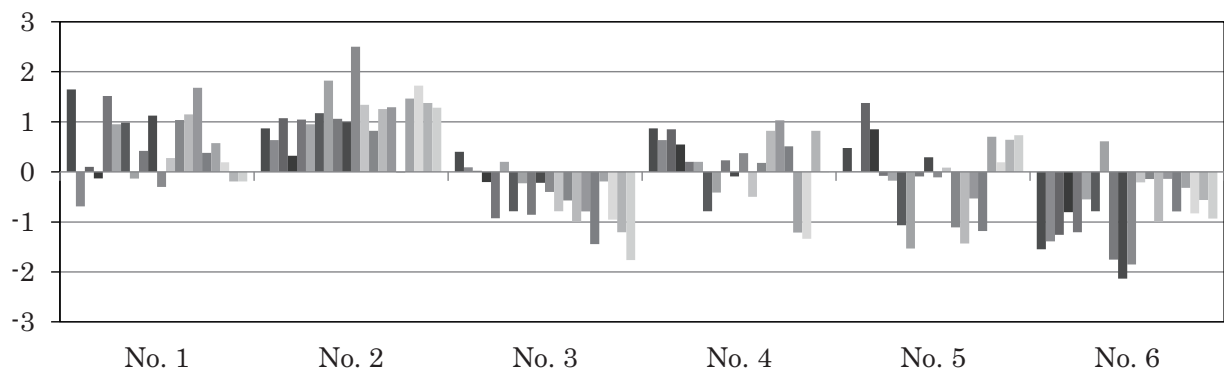


図2. 実測値のZスコア (H28～R02)

モネラ属菌を検出し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 D 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。5 機関では、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）を実施し、サルモネラ属菌を確認していたが、1 機関は、その他の生化学的性状試験を実施せずに判定していた。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，平成 10 年 12 月 16 日