

令和元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 木全 恵子 綿引 正則 磯部 順子
内田 薫 前西 絵美 柚木 悦子 大石 和徳

Quality Control of the Bacterial Testing of Foods for Good Laboratory Practice in Toyama Prefecture (2019)

Jun-ichi KANATANI, Keiko KIMATA, Masanori WATAHIKI, Junko ISOBE,
Kaoru UCHIDA, Emi MAENISHI, Etsuko YUNOKI, 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、牛乳中の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）中の大腸菌検査（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2年1月28日～令和2年2月3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、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、標準測度（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。

大腸菌検査用の模擬食品は、市販のコンビーフにアルベルティイ菌および大腸菌の培養液を表1の通り接種して作製した。なお、コンビーフから大腸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 1.26×10^4 CFU/ml、最大値 1.37×10^4 CFU/ml、最小値 1.15×10^4 CFU/mlであった。SDは939.0となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.08 \times 10^4 \sim 1.45 \times 10^4$) 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930.6となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.08 \times 10^4 \sim 1.45 \times 10^4$) 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 1.41×10^3 CFU/ml、最大値 1.49×10^3 CFU/ml、最小値 1.33×10^3 CFU/mlであった。SDは71.0となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.27 \times 10^3 \sim 1.55 \times 10^3$) の範囲内であった。Zスコアの絶対値も

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	アルベルティイ菌	約 6.4×10^4 CFU/g
模擬食品 D	大腸菌	約 9.2×10^4 CFU/g

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76.8となり、すべて平均値 $\pm 2SD$ ($1.26 \times 10^3 \sim 1.56 \times 10^3$) 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27年度～令和元年度において、生菌数の測定値および実測値のZスコアを各機関ごとに示した(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。

大腸菌検査については、すべての機関が食品Dから大腸菌を検出できた(表3)。一方、乳糖非発酵であるアルベルティイ菌を接種した食品Cからは、すべての機関で大腸菌は検出されず、検査精度に問題はなかった。

考察：令和元年度において、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

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	1.37×10^4	13650	1016.7	1.08	13600	966.7	1.04
					13700	1066.7	1.15
No. 2	1.36×10^4	13600	966.7	1.03	13400	766.7	0.82
					13800	1166.7	1.25
No. 3	1.19×10^4	11900	-733.3	-0.78	12100	-533.3	-0.57
					11700	-933.3	-1.00
No. 4	1.31×10^4	13100	466.7	0.50	12800	166.7	0.18
					13400	766.7	0.82
No. 5	1.15×10^4	11450	-1183.3	-1.26	11600	-1033.3	-1.11
					11300	-1333.3	-1.43
No. 6	1.21×10^4	12100	-533.3	-0.57	12500	-133.3	-0.14
					11700	-933.3	-1.00
平均値 ($\bar{X}$)	1.26×10^4	12633.3			12633.3		
標準偏差 (SD)		939.0			930.6		
$\bar{X}+2SD$		14511.3			14494.6		
$\bar{X}-2SD$		10755.4			10772.1		

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	1.49×10^3	1490	83.3	1.09	1540	129.2	1.68
					1440	29.2	0.38
No. 2	1.46×10^3	1460	53.3	0.70	1510	99.2	1.29
					1410	-0.8	-0.01
No. 3	1.33×10^3	1325	-81.7	-1.07	1350	-60.8	-0.79
					1300	-110.8	-1.44
No. 4	1.47×10^3	1470	63.3	0.83	1490	79.2	1.03
					1450	39.2	0.51
No. 5	1.35×10^3	1350	-86.7	-1.14	1370	-40.8	-0.53
					1320	-90.8	-1.18
No. 6	1.38×10^3	1375	-31.7	-0.42	1400	-10.8	-0.14
					1350	-60.8	-0.79
平均値 ($\bar{X}$)	1.41×10^3	1410.8			1410.8		
標準偏差 (SD)		71.0			76.8		
$\bar{X}+2SD$		1552.7			1564.4		
$\bar{X}-2SD$		1268.9			1257.2		

表3. 模擬食品からの大腸菌検出

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

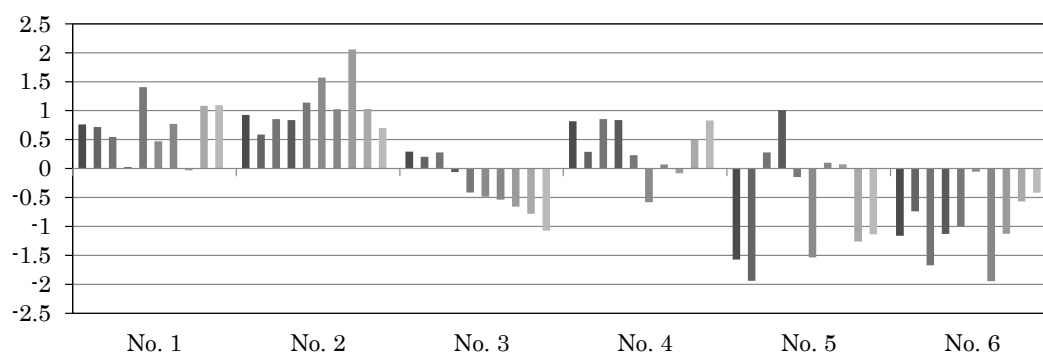


図 1. 測定値のZスコア (H27 ~ R01)

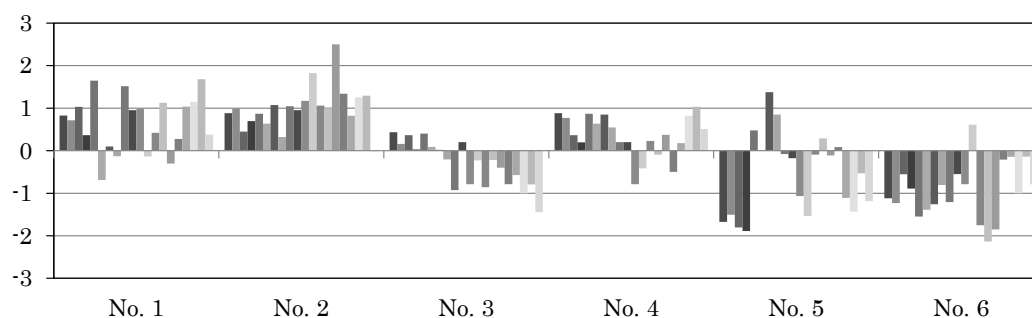


図 2. 実測値のZスコア (H27 ~ R01)

「良好」とされる範囲内であり問題はなかった。ただし、平成 27 年度～令和元年度においては、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。

大腸菌による食中毒は、食品衛生管理の徹底や手洗いの励行などにより減少してはいるが、厚生労働省の食中毒統計資料によると、令和元年に全国で 7 件（患者数 373 名）の病原大腸菌（腸管出血性大腸菌を除く）による食中毒が発生している。また、食品衛生法では、加熱食肉製品（加熱殺菌

後包装）や乾燥食肉製品からは大腸菌を検出されてはならないこととなっているため、この検査の必要性は高い。このような背景から、今回の精度管理では大腸菌の検出を検査項目として選定した。本検査による大腸菌検出は、主に乳糖分解による酸とガスの産生を様々な培地（EC 培地、EMB 培地、乳糖ブイヨン培地）で確認することで判定する。今回、食品 C に添加したアルベルティイ菌は乳糖非発酵であるため、本検査に用いる培地で判別可能である。今年度は、全ての機関で食品 C から大腸菌は検出されなかった。また、全ての機関で食品 D からのみ大腸菌を検出することができ、検査精度に問題はなかった。収去検査で大腸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が望ましい。

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