

令和2年度厚生労働科学研究（食品の安全確保推進研究事業）
「畜産食品の生物学的ハザードとそのリスクを低減するための研究」

分担研究報告書

「鶏肉食品におけるカンピロバクター等の定量的汚染実態に関する研究」

研究分担者	朝倉 宏	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部
研究協力者	池田徹也	北海道立衛生研究所
	小嶋由香、阿部光一朗	川崎市健康安全研究所
	山田和弘	愛知県衛生研究所
	中村寛海	大阪健康安全基盤研究所
	野本竜平	神戸市健康科学研究所
	川瀬 遵	島根県保健環境科学研究所
	山本詩織、町田李香	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部

研究要旨：国内における鶏肉製品の消費量は近年増加傾向にある。同食品の製造加工工程における衛生管理については HACCP 制度化が進捗をみせ、令和3年6月からは本格施行予定とされる。同食品の危害要因としては、食中毒発生状況等からカンピロバクター等の生物的要因が第一義的に挙げられる。流通段階での鶏肉等の病原微生物汚染実態を定量的に求めるべく、本分担研究では昨年度より市販鶏肉等を対象としたカンピロバクターの定量的汚染実態に関する検討を開始した。今年度は卸売流通段階にある鶏肉製品を中心に本菌汚染実態を調査するため、昨年度に構築された地方衛生研究所6機関を含む協力体制の下、調査を行い、鶏肉製品計228検体における定量汚染成績を得た。対象菌は137検体（60.1%）より定量検出され、最大値は4.32 log₁₀ CFU/gであった。検出菌数分布より、陽性検体の67.2%（92検体）は2.0 log₁₀ CFU/g以上の検出菌数を示し、昨年度調査対象とした一般流通段階にある鶏肉製品検体の25.5%に比べ、卸売段階にある鶏肉製品ではより高い汚染菌数を示す状況にあると推察される知見を得た。供試検体の原料である生鳥の出荷日齢及び処理場が確認できた計155検体についてカンピロバクター菌数を比較したところ、75日齢前後で有意差を認めた。また、特に高汚染菌数を示した鶏肉製品検体はある大規模食鳥処理場に由来しており当該検体を除外したところ、日齢間での菌数有意差は拡大し、同施設での衛生管理不備が製品におけるカンピロバクター汚染状況に影響を及ぼしたと想定された。一般細菌数、腸内細菌科菌群数の分布は日齢間では有意差を示さなかったほか、カンピロバクター菌数の間に明らかな相関性を示さなかった。衛生指標菌検出状況は食鳥処理場の衛生管理実態を評価する上で有効とは思料されるが、カンピロバクター汚染指標とはなり得ないと想定される。

A. 研究目的

我が国を含む世界先進諸国では、鶏肉製品に起因するカンピロバクター、サルモネラ等の病原微生物による健康危害が多数報告されている。我が国においても、カンピロバクター食中毒として厚生労働省に報告

される事件数は、近年の細菌性食中毒の中では最多であり、2020年の報告数は、事件数は182件（食中毒全体の20.5%）、患者数は901名（食中毒全体の6.2%）となっており、発生低減に向けた対策が社会的に求められている状況にある。

カンピロバクター食中毒の原因として特定または推定された食品としては、鶏肉等の食鳥肉が最多であり、その占有率は2011年から2012年にかけて実施された、行政施策（生食用食肉の規格基準、牛肝臓の生食提供禁止措置、豚肉・豚内臓肉の生食提供禁止措置）を経た2013年以降顕著に増加している。一方、その後は食鳥肉の消費量が増加傾向にあるほか、生食嗜好が食鳥肉に偏ったこと等から、加熱用として出荷された食鳥肉を生食に転用することで多数のカンピロバクター食中毒が発生している。

国内で製造加工される食鳥肉の衛生管理については、平成30年に公布された「食品衛生法の一部を改正する法律」において、HACCPシステムの導入が求められるに至り、「認定小規模食鳥処理場での衛生管理に関する手引書」が業界団体により作成される等、制度化に向けた取り組みが推進されている。一方、流通消費段階における鶏肉製品の汚染実態については、一部で地域限定的なデータ等が取得されているが、それらの殆どは定性的なデータに留まっている。食品安全分野におけるリスク分析においては、定量的データの収集が必要不可欠とされる国際動向を踏まえると、国内に流通する鶏肉製品におけるカンピロバクター汚染実態を定量的に求めることは必要不可欠と考えられる。

こうした背景から、本研究では複数の地方衛生研究所微生物担当者の協力を得て、国内の複数地域に流通する鶏肉製品を対象としたカンピロバクターの定量検出試験を開始した。今年度は特に卸売段階で流通する鶏肉製品検体を購入し、微生物試験としてカンピロバクター、並びに衛生指標菌の

定量試験に供することで、定量的汚染実態把握に資する知見の集積を図ったので報告する。

B. 研究方法

1. 鶏肉製品検体

本研究では卸売時の包装形態として一般的である2 kg包装の鶏もも肉製品を対象として選定し、食鳥処理場及び鶏種（銘柄）の情報とあわせて入手した。本研究で用いた鶏肉製品のうち、原料の出荷日齢が75日齢以上のものは何れも地鶏とした。

2. 微生物定量試験法

カンピロバクター定量試験法は、国際標準試験法であるISO 10272-2：2017に準じた。また、一般細菌数及び腸内細菌科菌群数の定量には、それぞれISO 4833-2：2013、ISO 21528-2：2017を用いた。カンピロバクターの同定にはリアルタイムPCR法を用いた。

3. 結果の解釈及び統計解析

各検体・希釈列につき、2枚のmCCDA平板を用いて得られた平均値を結果として採用した。データに係る一般的統計情報、散布図作成、並びに各製品情報と検出結果との間での多変量解析にはJMP15（SAS Institute）を用いた。

C. 研究結果

1. 鶏肉製品におけるカンピロバクター定量試験成績の概要

地方衛生研究所及び国立医薬品食品衛生研究所において、2020年6月～11月にかけて、計228検体の鶏肉製品を入手し、ISO

10272 -2:2017に準じたカンピロバクター定量検出試験を行った。試験結果全体の散布図を図1に示す。

カンピロバクターは、228検体中137検体(60.1%)より検出され、全体の平均菌数は、 $1.53 \log_{10}$ CFU/g、最大菌数は $4.32 \log_{10}$ CFU/gとなり(図1)、昨年度の一般流通鶏肉製品に比べて、相対的に高い菌数分布を示した。また、 $<0.5 \log_{10}$ CFU/g、 $0.5-1.0 \log_{10}$ CFU/g、 $1.0-1.5 \log_{10}$ CFU/g、 $1.5-2.0 \log_{10}$ CFU/g、 $2.0-2.5 \log_{10}$ CFU/g、 $2.5-3.0 \log_{10}$ CFU/g、 $3.0-3.5 \log_{10}$ CFU/g、 $3.5-4.0 \log_{10}$ CFU/g、 $4.0-4.5 \log_{10}$ CFU/gに区分した際、各区分には91検体(39.9%)、5検体(2.2%)、26検体(11.4%)、14検体(6.1%)、25検体(11.0%)、24検体(10.5%)、16検体(7.0%)、15検体(6.6%)、12検体(5.3%)が分布した(図1)。

2. 日齢別比較

昨年度実施した、一般流通鶏肉製品を対象とする検討の結果として、飼育日数が75日以上を生鳥由来製品検体では本菌の検出成績が有意に低い状況であったことを踏まえ、今年度収集した卸売形態で流通した鶏肉検体におけるカンピロバクター検出菌数についても同様に日齢別の比較解析を行った。その結果、飼育日数75日未満の肉用若鳥肉製品(含銘柄鶏肉)91検体の平均菌数は $2.19 \log_{10}$ CFU/g、飼育日数75日以上を経て出荷された成鶏、地鶏肉製品64検体の平均菌数は $1.60 \log_{10}$ CFU/gとなり、有意差は認められたものの、共に群内でのバラツキは大きい状況であった(図2A)。各検体情報を確認する中で、ある食鳥処理場由来の食鳥肉計40検体では相対的に高い菌数を示すことが見出されたため、これらを除外し

て再度比較検討を行ったところ、75日齢未満の肉用若鳥肉製品71検体、75日齢以上の成鶏・地鶏肉製品44検体の平均菌数はそれぞれ $2.01 \log_{10}$ CFU/g、 $0.77 \log_{10}$ CFU/gとなり、両群のカンピロバクター陰性検体数(群内比率)はそれぞれ16検体(22.5%)、24検体(54.5%)となった(図2B)。

3. 衛生指標菌検出状況

供試検体のうち、140検体については衛生指標菌(一般細菌数、腸内細菌科菌群)の定量検出試験を平行実施した。計140検体における一般細菌数平均値は $5.40 \log_{10}$ CFU/g、腸内細菌科菌群数の平均値は $3.84 \log_{10}$ CFU/gであり、それぞれの最大検出菌数は $7.70 \log_{10}$ CFU/g、 $6.30 \log_{10}$ CFU/gであった(図3A)。

先項で示した日齢別比較を行ったところ、それぞれの衛生指標菌数に有意差は認められなかった(図3A)。また、ある施設由来検体を除外した場合にも同様に日齢間での有意差は認められなかった(図3B)。なお、1施設由来の成鶏肉検体については一般細菌数、腸内細菌科菌群数ともに最も高い値を示した(図3)。但し、当該検体は何れもカンピロバクター不検出であった。

4. カンピロバクター・衛生指標菌間での定量検出結果に関する相関性

上項で検討対象とした計140検体におけるカンピロバクター及び2種の衛生指標菌の定量検出結果に係る相関性を評価したところ、一般細菌数とカンピロバクターの定量検出成績間での相関係数は0.23に留まったほか、腸内細菌科菌群とカンピロバクターの定量検出成績間での相関係数も0.34となる等、カンピロバクターと衛生指標菌の定量検出結果に明確な相関性は認められな

かった（図4AB）。

D. 考察

本研究では、国内で製造加工・流通される鶏肉製品のうち、卸売流通過程の包装形態にある製品を対象として、カンピロバクター定量検出試験を実施し、本菌汚染分布に関する知見の集積をはかった。

検討の結果、供試対象検体の約40%はカンピロバクター不検出であった。同値は昨年度検討対象とした一般流通製品が約63%であったことに比べ、相対的に低値であった。昨年度と今年度では全く同一の製品を対象としてはおらず、結果の単純比較は困難ではあるが、卸売流通段階から一般流通段階の間では多くの場合再包装がなされる等、こうした加工処理がカンピロバクター陽性比率に影響を及ぼす一つの要因となった可能性が推察された。

また、飼育日齢の別による比較解析では、昨年度の成績とは異なる面も含まれたものの、カンピロバクター検出菌数は75日齢以上の鶏肉製品で総じて低い傾向が認められた。但し、ある食鳥処理場由来検体の汚染菌数は飼育日齢によらず相対的に高い状況であり、これらを除外することで日齢別の有意差は増加を示した。このことは、本菌の汚染菌数は食鳥処理場での衛生管理状況により大きく影響を受けることを示唆しており、上述の施設における衛生管理実態については今後精査する必要があると考えられる。

また、一部検体を対象とした衛生指標菌検出結果は、カンピロバクター検出菌数との間で相関性を認めなかった。このことは、衛生指標菌によってカンピロバクター汚染

状況を把握することは困難であり、リスクを評価し、適切に管理するためには、少なくとも製品に対するカンピロバクター試験を実施することが望ましいと考えられる。

E. 結論

国内に卸売段階で流通する包装形態の鶏肉製品228検体を対象にカンピロバクター定量検出試験を実施した。不検出検体は全体の約40%に留まったほか、最大菌数も4.32 log₁₀ CFU/gとなる等、リスク評価に汎用される本菌の最少発症菌数（500～800CFU）を大幅に上回る検体も確認された。原料鳥の飼育日数を指標とした分類により、肉用若鶏・銘柄鶏由来鶏肉製品は、地鶏・成鶏由来のそれに比べ、相対的に高い検出結果となった。但し、一部施設由来製品検体では日齢の別に因らず、高い汚染菌数を示す等、当該食鳥処理場における衛生管理の不備が示唆される結果も得られた。また、供試検体における衛生指標菌検出菌数分布はカンピロバクター検出菌数と明確な相関を示さず、衛生指標菌検査による本菌汚染状況の把握は困難であり、本菌の定量試験法を喫緊に整備する必要があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

（学会発表）

1. 山本詩織、朝倉宏. 異なる調理機器を

用いた低温加熱調理による微生物汚染低減効果の比較. 日本食品衛生学会第116回学術講演会. 2020年11月24日-12月8日. オンライン.
(論文発表)
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

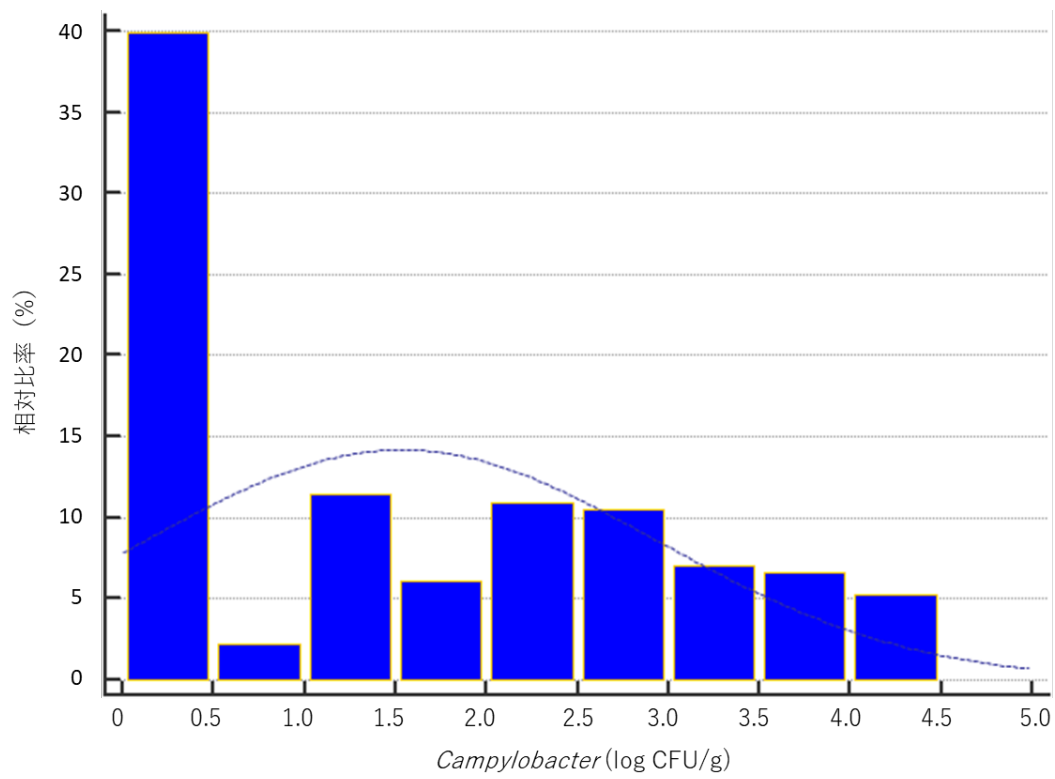
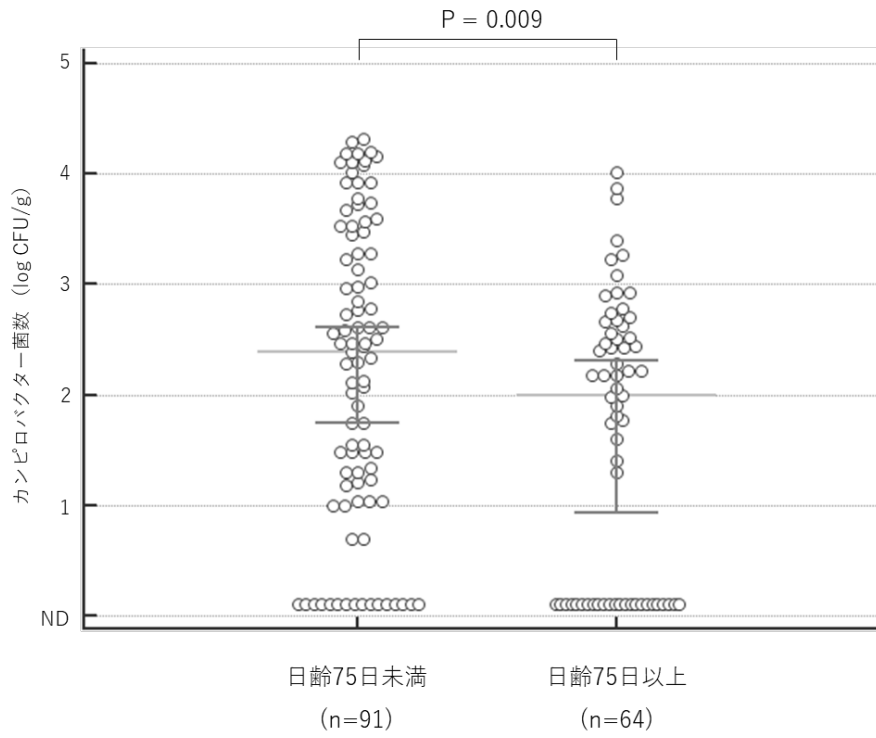


図 1. 鶏肉製品 228 検体におけるカンピロバクター定量検出試験結果散布図.

A



B

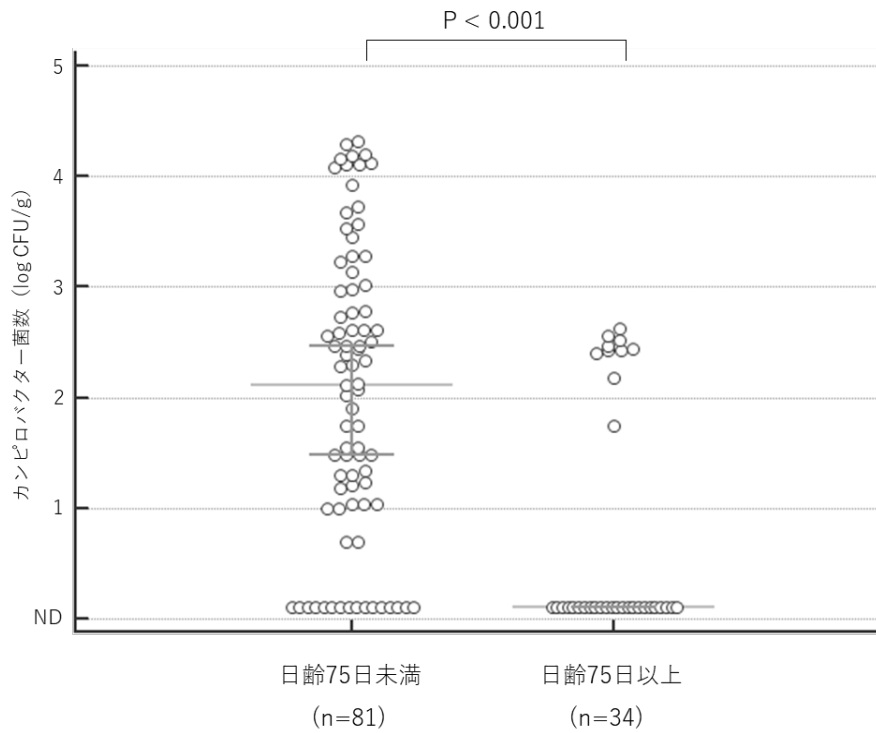
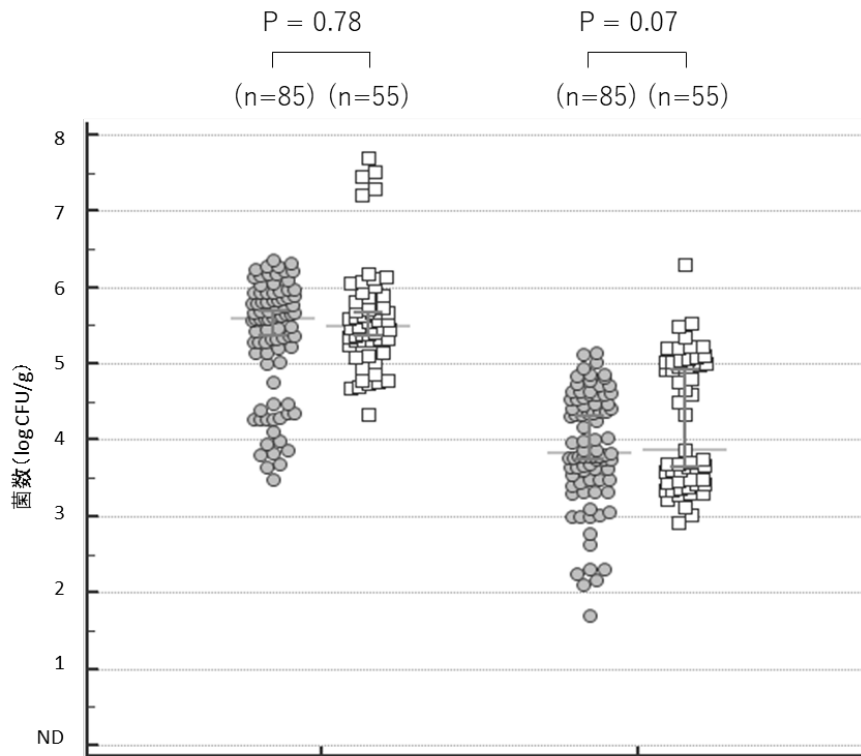


図 2. 鶏肉製品検体におけるカンピロバクター定量検出状況.

A



B

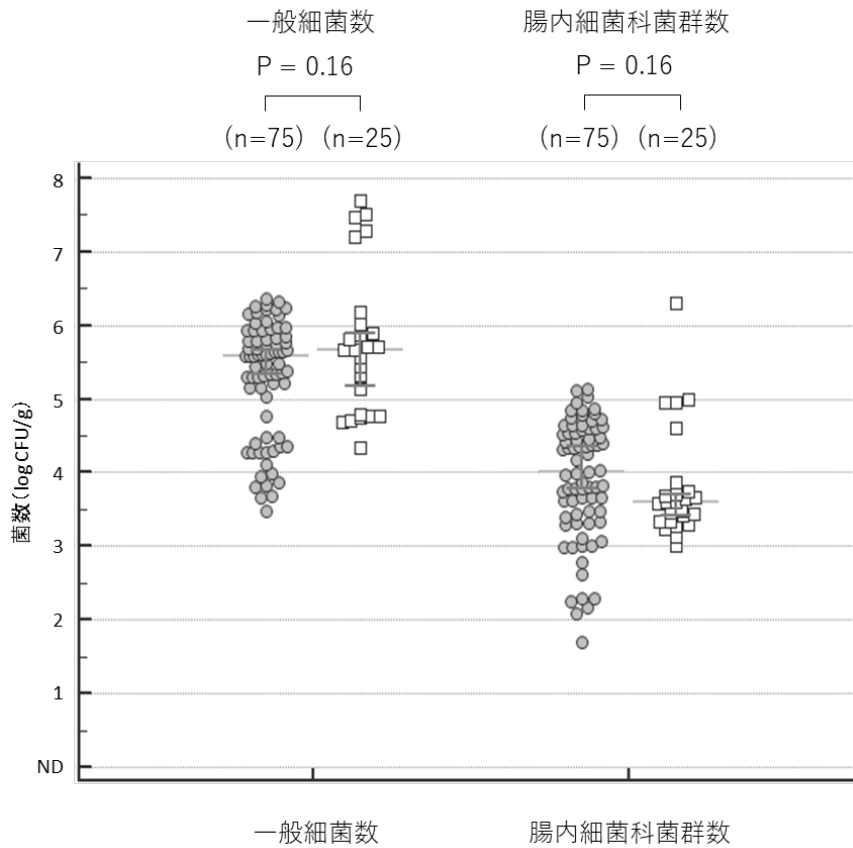
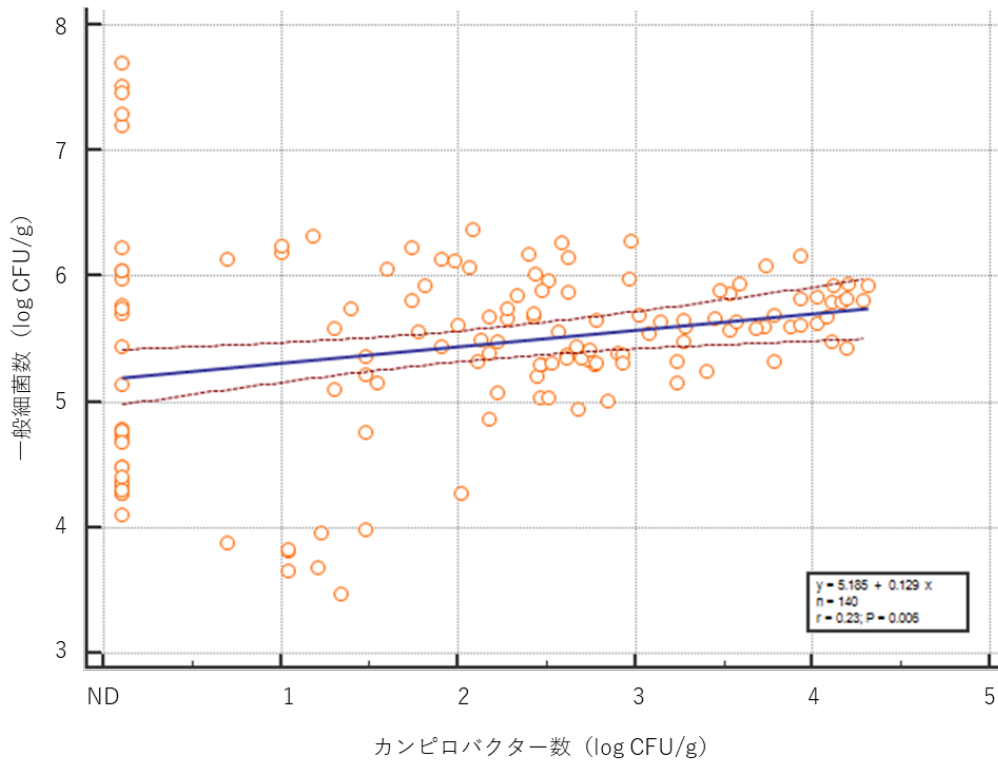


図 3. 鶏肉製品検体における衛生指標菌の検出状況.

A



B

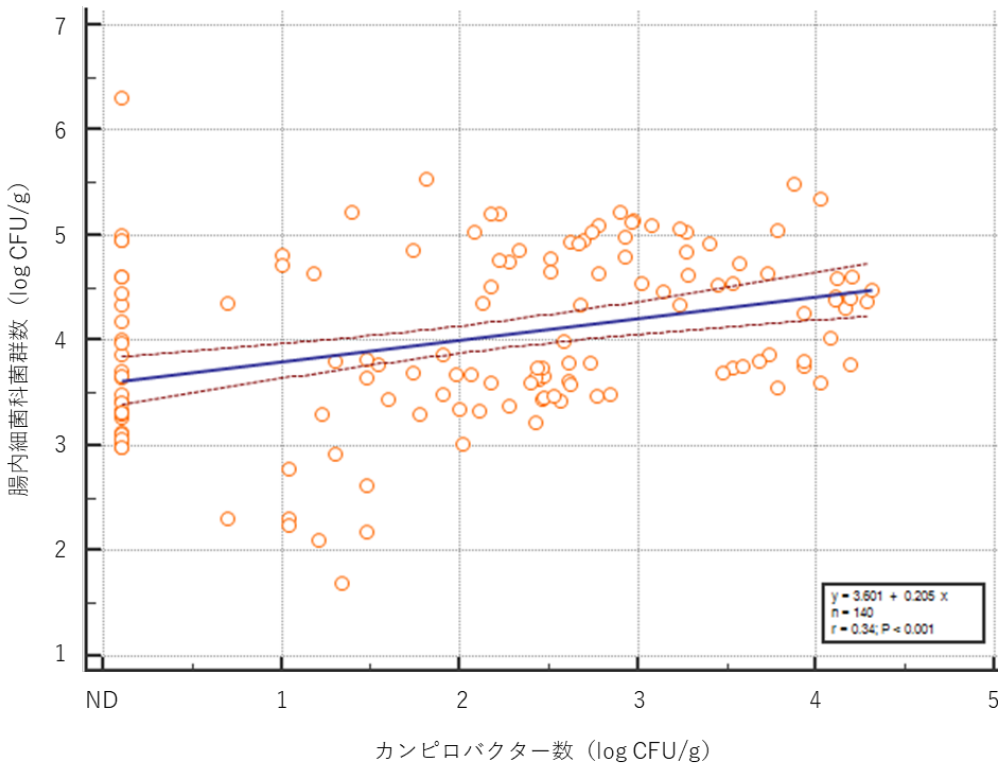


図4. 衛生指標菌及びカンピロバクター間における検出菌数分布の相関性.