

令和3年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

「小規模事業者等における HACCP の検証に資する研究」

分担研究報告書

仕出し弁当における保存時間経過に伴う衛生指標菌数挙動に関する検討

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
	窪田邦宏	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部
研究協力者	山本詩織	国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部
	蟹江 誠	国立保健医療科学院生活環境研究部
	温泉川肇彦	国立保健医療科学院生活環境研究部

研究要旨：2021年6月より HACCP に沿った衛生管理が本格施行された。これに伴い、各事業者団体では、同制度の導入及び運用に向けた衛生管理のための手引書を作成し、その対応にあたっている。国内では昨今、コロナ禍も相まって中食や外食の需要が増加傾向にあり、対象食品の衛生管理には一層の注視が求められている状況にある。本分担研究では、仕出し弁当の手引書作成にあたり、特に調理・盛り付け後の常温保存期限の設定に関わる科学的知見の創出をはかることで、同手引書作成の支援を行うことを目的として検討を進めた。3事業者が製造加工する計6種の仕出し弁当を対象として、受け入れ後並びに常温(25°C)あるいはより高温(30°C)での微生物増殖挙動を検証し、一般生菌数が6.0 log CFU/gを超過しないこと、腸内細菌科菌群や大腸菌等の糞便汚染指標菌の明確な増殖が生じないこと、黄色ブドウ球菌が食中毒発生に関与しうる菌数まで増殖しないことを指標として判定を行い、最終的に調理・盛り付けから原則4時間以内を目安とする管理を行うことで、食中毒発生のおそれを低減できると思われる知見を得た。ただし、食品添加物の利用等により、保存時間を延長できる可能性も示唆され、そうした場合には、事業者が製造加工する仕出し弁当の保存期限を科学的根拠に基づいて自ら設定する必要性が確認された。

A. 研究目的

国内では単身世帯の増加や女性の社会進出等の社会情勢の変化に伴い、そうざいや仕出し弁当等の調理済み食品の需要が増加傾向にある。一般社団法人日本惣菜協会が発行する「2021年版惣菜白書ダイジェスト版」によると、2010年に8兆1,238億円であった中食の市場規模は2019年には10兆3,200億円と約127%の増加を示している (<https://www.nsouzai-kyoukai.or.jp/wp-content/uploads/hpb-media/hakusho2021-digest-3.pdf>)。厚生労働省では「弁当及

びそうざいの衛生規範」(環食第161号、昭和54年6月29日付)を発出し、これらの衛生確保に努めてきた。その後、平成30年6月に「食品衛生法等の一部を改正する法律」(法律第46号)が公布され、国際標準に即して事業者自らが重要工程管理等を行う衛生管理制度の導入が求められることとなった。これを契機として、弁当及びそうざいの衛生管理については、事業者団体が作成する HACCP に沿った衛生管理のための手引書に準じた管理を事業者自らが行うこと

とされ、上述の衛生規範は廃止された (<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000787424.pdf>)。弁当及びそうざいの衛生確保には、製造加工時における衛生管理の徹底に加え、購入後の保存条件（主に保存温度及び保存時間）も重要な管理事項となる。前者については、一般社団法人日本惣菜協会が1999年に「惣菜におけるHACCP導入マニュアル」 (<https://haccp.shokusan.or.jp/library/guide/side/s-1/>) を作成しており、製造加工工程でのHACCPに沿った衛生管理が多くの大規模施設では導入されてきたが、上述の法改正に伴い、「小規模な惣菜製造工場におけるHACCPの考え方を取り入れた衛生管理のための手引き書」が同協会により作成・公表され、中小規模の事業者への導入及び運用が求められることとなった (<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000796466.pdf>)。

弁当及びそうざいの保存に関して、上述の衛生規範では、「直射日光及び高温多湿を避けて保存することを前提としつつ、そうざいは揚げ物を除き、10°C以下又は65°C以上で保存することが望ましい。」とされてきた。また、弁当については、「製造加工工程での衛生管理事項を忠実に遵守する限り、一般に盛り付け後喫食までの時間が7時間以内の場合には食中毒発生の可能性が少なく、4時間以内の場合にはその可能性がほとんどないと考えられるので、この点に留意しながら、製造及び販売を行うこと。」とされてきた。これらは健康被害実態に基づくりスク管理策であり、当該食品の衛生確保にあたっての指標として寄与してきたものと考えられる。しかしながら、こうした条

件を裏付ける科学的知見は明確ではない状況と考えられた。

以上の背景を踏まえ、本研究では、厚生労働省が公表する食中毒統計資料に基づき、2016年から2020年にかけて発生し、届出のなされた、仕出し弁当による健康被害実態を病因物質別に調査すると共に、3事業者が製造加工する仕出し弁当を対象として、常温保存した際の衛生指標菌の菌数動態を評価したので報告する。

B. 研究方法

1. 仕出し弁当を原因食品とする食中毒被害実態調査

厚生労働省が公表する食中毒統計資料 (https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html) に記載される、2016年から2020年にかけて発生した食中毒事件のうち、仕出し弁当及びそうざいを原因食品として発生した食中毒事件の件数、原因施設並びに病因物質を調査した。特に飲食店が原因施設として発生した食中毒事件については、原因食品のカテゴリーに「仕出し弁当」あるいは「仕出し」の各用語が含まれるものを抽出した。

2. 仕出し弁当検体

関東地方の3事業者（A, B, C）が製造加工する、注文後に温かい状態で配送を行う仕出し弁当について、事業者あたり2製品の計6製品を入手した（表1）。搬入当日に各事業者に検体となる仕出し弁当の調理・盛り付け終了時間及び配送時の温度管理に関する情報を聴取した。

3. 保存試験

受入後の各検体のうち、同一容器内に漬物及び米飯が含まれる製品検体については、滅菌済ピンセットを用いてこれらを無菌的に除いた後、容器の蓋を閉じ、25°C環境下で0, 3, 5及び7時間静置保存した。また、同検体を5°C及び30°C環境下で7時間静置保存した(各群5製品)。保存後の検体は、以下の衛生指標菌定量試験に供した。また、製品A-1及びB-1については、保存試験において、ペトリフィルム(3M)を用いた定量試験にも供した。

4. 衛生指標菌定量検出試験

供試検体の白飯及び漬物を除く総重量を無菌的に計測、細切し、滅菌ストマッカー袋(Filter Bag, GSI クレオス, 東京)に入れた後、等倍量の緩衝ペプトン水(BPW; Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA)を加えて1分間ストマッキング処理を行った。同懸濁液及び同10倍階段希釈液各1 mLを標準寒天培地, Violet Red Bile Glucose (VRBG) 寒天培地, TBX 寒天培地, 及びベアードパーカー寒天培地(いずれもBecton Dickinson, Franklin lakes, NJ, USA)に混釈法により接種し、ISO法またはNIHSJ法に準じた培養並びにその後必要に応じて確認試験)を行うことで、一般細菌数、腸内細菌科菌群数、 β -グルクロニダーゼ陽性大腸菌数(以下、大腸菌数)、並びに黄色ブドウ球菌数を求めた。

5. 統計処理

受入時(保存0時間後=盛り付けから2時間後)の検体における衛生指標菌数については製品及び事業者の別にMann-Whitney U検定を行い、 $p < 0.05$ を

有意差ありと判定した。また、保存時間経過に伴う菌数変動については、クラスカル・ウォリス検定を行い、有意差がみられたものをスティール・ドゥワス検定に供し、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

C. 結果

1. 仕出し弁当を原因食品とする食中毒事件における主な病因物質

厚生労働省が公表する2016年から2020年の食中毒統計資料を参照し、原因食品に「弁当」が含まれた食中毒事件数を確認したところ、計267件が該当した(表1)。これらのうち、「飲食店」で調理された仕出し弁当、または「仕出屋」或いは「製造所」で調理された仕出し弁当に該当する事件数は計146件であった(表1)。仕出し弁当が関連して発生した食中毒事件の主たる病因物質としては、ノロウイルスが79件(54.1%)と最も多く、サルモネラ属菌及びウエルシュ菌がそれぞれ17件(11.6%)、ブドウ球菌が13件(8.9%)、その他の病原大腸菌が5件(3.4%)、セレウス菌及び腸管出血性大腸菌が2件(1.4%)、その他が5件(3.4%) (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ1件、エルシニア・エンテロコリチカ1件、A群溶血性レンサ球菌2件、サポウイルス1件)、不明が6件(4.0%)であった(表1)。病因物質不明とされた6件を除く140件のうち、ウイルスによるものは80件(57.1%)、細菌によるものは60件(42.9%)であった。

2. 仕出し弁当検体における受け入れ時の衛生指標菌数分布

3事業者が製造した仕出し弁当計6製品

(表 2) を対象として、受け入れ時における、米飯及び漬物を除く食材全体での衛生指標菌数を求めた。いずれの製品も、調理・盛り付けから約 2 時間後に受け入れ、直ちに試験に供した。表 2 に示した通り、製品毎の構成食品は事業者 A 及び B の仕出し弁当製品では生鮮野菜を含む一方、事業者 C の 2 製品はこれを含まなかった。また、製品 C-2 には煮物も含まれていなかった。

事業者 A が製造した仕出し弁当製品 A-1 は、とんかつ、千切りキャベツ、ひじき枝豆、小松菜おひたし及びパスタ、製品 A-2 は鶏肉照り焼き、海老カツ、ペペロンチーノ、金平ごぼう、かぼちゃの煮物、千切りキャベツ、ほうれん草のソテーから構成されていた (表 2)。

事業者 B が製造した製品 B-1 は麻婆豆腐、タラの芽の天ぷら、タコのから揚げ、キャベツサラダ、オムレツ、かまぼこ、茹でニンジン及び茹でブロッコリー、製品 B-2 は鶏肉の天ぷら、バーグピカタ、ホッケの塩焼き、焼き餃子、野菜の煮物、レタス及びミニトマト、ごぼうの和え物から構成された (表 2)。

事業者 C が製造した製品 C-1 は鶏肉の照焼、アスパラチーズカツ (豚肉)、カボチャサラダ、味付ゆで玉子、いんげんの胡麻和え、ひじき五目煮、製品 C-2 はカニクリームコロッケ、フライドポテト、ハンバーグデミグラスソース、ポテトサラダから構成された (表 2)。

一般細菌は全検体より検出され、全体の平均菌数 \pm SD は $4.36 \pm 1.36 \log \text{CFU/g}$ であった (表 2)。製品別では製品 C-2 の平均菌数 \pm SD が $1.92 \pm 0.37 \log \text{CFU/g}$ と最も低く、製品 A-1 の平均菌数 \pm SD が $6.17 \pm$

$0.02 \log \text{CFU/g}$ と最も高値を示した (表 2)。事業者間では A と B の間、並びに A と C の間で菌数分布に有意な差異を認めた ($p < 0.05$, 表 2)。

腸内細菌科菌群は製品 C-2 を除く 5 製品 25 検体より検出され、全体の平均菌数 \pm SD は $2.81 \pm 1.49 \log \text{CFU/g}$ であり、最も高い菌数は製品 A-1 の $4.74 \pm 0.05 \log \text{CFU/g}$ であった (表 2)。事業者間では A と C の間、並びに B と C の間で菌数分布に有意な差異を認めた ($p < 0.01$, 表 2)。

大腸菌は事業者 B の 2 製品 (B-1 及び B-2) の各 1 検体より $0.70 \log \text{CFU/g}$ が検出されるに留まり、全体の平均菌数 \pm SD は $0.05 \pm 0.19 \log \text{CFU/g}$ であった (表 2)。事業者間で菌数分布に有意差は認められなかった。

黄色ブドウ球菌数は全製品の計 21 検体より検出され、全体の平均菌数 \pm SD は $0.87 \pm 0.82 \log \text{CFU/g}$ であった (表 2)。製品別では製品 B-1 検体の平均菌数 \pm SD が $2.40 \pm 0.07 \log \text{CFU/g}$ と最も高値を示し、事業者間では A と B、及び B と C の間で菌数分布に有意な差異を認めた ($p < 0.01$, 表 2)。

以上より、本研究で供試対象とした仕出し弁当製品については、受入時点で複数の微生物試験項目において有意な差異を認めることが確認された。

3. 保存過程を通じた、仕出し弁当中の衛生指標菌数の挙動

次に、上述の仕出し弁当 6 製品を 25°C 環境で受入後 0, 3, 5, 7 時間保存した際の衛生指標菌数の経時挙動、並びに 30°C または 4°C で 7 時間保存した後の各指標菌数を

求めた。

事業者 A の 2 製品 (A-1 及び A-2) 検体では、保存 3 時間後 (調理・盛り付け終了から 5 時間後) 以降では、保存 0 時間後 (調理・盛り付け終了から 2 時間後) に比べ、腸内細菌科菌群数、大腸菌数及び黄色ブドウ球菌数は何れも有意な菌数増加を示した ($p < 0.05$)。一方、保存 0 時間後の時点で既に 6.0 log CFU/g を超えていた一般生菌数は保存 7 時間経過後にも最大で 0.81 log CFU/g の増加に留まった (図 1, A-1 及び A-2)。

事業者 B の 2 製品 (B-1, B-2) 検体については、他の検体に比べ、保存過程での菌数増加が最も大きく、特に製品 B-1 検体では、保存 3 時間後の時点で全ての衛生指標菌が保存前検体に比べて有意に増加した ($p < 0.01$) (図 1, B-1)。製品 B-2 についても、一般生菌数、腸内細菌科菌群及び黄色ブドウ球菌は保存時間経過に伴い、有意な増加を示し ($p < 0.01$)、25°C で 7 時間保存後の各指標菌数はそれぞれ 5.39 ± 0.39 log CFU/g、 4.63 ± 0.27 log CFU/g、 2.28 ± 0.35 log CFU/g となった (Fig. 1, B-2)。

事業者 C の 2 製品 (C-1, C-2) 検体のうち、製品 C-1 検体では腸内細菌科菌群数が保存 3 時間後以降で保存前検体に比べて有意な菌数増加を示した (図 1)。また、受け入れ時の衛生指標菌数が最も少なかった製品 C-2 検体については、保存 5 時間後以降で、保存 0 時間後に比べて一般生菌数が有意な増加を示した ($p < 0.05$)。一方、黄色ブドウ球菌数は 25°C 下での保存過程では何れも検出されなかった ($p < 0.01$) (図 1)。

以上より、25°C または 30°C での保存過程を通じ、仕出し弁当製品検体に自然汚染を示す衛生指標菌は概して調理・盛り付けから 5 時間後の時点で増殖を呈する状況が確認された。

4. 冷蔵温度帯での保存を通じた微生物挙動の確認

受け入れ時での衛生指標菌数が最も高い値を示した製品 A-1 及び A-2 検体について、それぞれ受入直後に冷蔵温度帯に移し、7 時間保存した後の衛生指標菌数を求めたところ、大腸菌は全て不検出となったほか、その他の 3 指標菌についても有意な菌数増加は確認されなかった (図 2)。

5. 保存試験における、迅速簡便法の標準試験法との同等性比較

以上の菌数挙動に関しては標準試験法により得たものである。HACCP に沿った衛生管理の検証にあたっては、迅速簡便性をもった試験法の活用も期待されていることを踏まえ、本研究では、上述の検体のうち、仕出し弁当 A-1, B-1 検体について、フィルム培地を並行的に用い、保存過程での一般細菌数と腸内細菌科菌群数の挙動成績を比較した。結果として、フィルム培地による検出菌数は全ての保存時点において、標準試験法と同様の挙動を示し、試験法間に明確な差異は認められなかった (図 3)。

D. 考察

本研究では仕出し弁当を対象として調理・盛り付け後の保存条件を裏付ける科学的根拠を取得することを目的として検討を進め、調理・盛り付け後に保存を常温で行

った場合には5時間超過時点より腸内細菌科菌群等の菌数増加を確認した。

国内の食中毒統計資料より、仕出し弁当を原因食品とした事件を抽出し、それらの病因物質を確認したところ、ノロウイルスによる事件数が最多ではあったが、細菌による事件数も全体の約42.9%を占めていた。ノロウイルスによる食中毒の予防については、同病因物質が食品中では増殖しないことを踏まえ、食品等従事者の手洗い励行や定期検診によるウイルス罹患有無の確認等がリスク管理上の対策と位置づけられている。これに対し、細菌の多くは食品中で増殖を示すため、食品の保存条件の設定は重要なリスク管理策の一つと位置付けられる。

仕出し弁当による食中毒発生との関連性が相対的に高いとみなされた、サルモネラ属菌、ウエルシュ菌並びに黄色ブドウ球菌のうち、前二者は主に原料由来であるのに対し、黄色ブドウ球菌は食品等従事者の手指に由来する可能性が高い。黄色ブドウ球菌汚染による食中毒発生に必要な菌数は概ね $5.0 \log \text{CFU/g}$ 以上とされるが、製品B-1では 30°C での7時間保存後の時点で黄色ブドウ球菌数は $4.96 \pm 0.18 \log \text{CFU/g}$ にまで増殖を示した。従って、同食中毒菌による健康被害を防止する上で、盛り付けから7時間後までを摂食可能な時間と設定することは危険性を伴うと判断された。

また、喫食可能とする時間設定にあたっては、過去の衛生規範で定められていた、一般生菌数が 10^6CFU/g を超えないことを目安とすることも重要な観点であると思われる。この点に着目した場合、受け入れ時に平均値が $6.0 \log \text{CFU/g}$ を超過してい

た製品A-1検体を除き、製品A-2、B-1、B-2の各検体では調理・盛り付け後から7時間以降では同値を超過している状況が確認されたことから、同値の逸脱を防止する上では、調理・盛り付け後から5時間未満の保存期限設定が望ましいと思われた。

一方、事業者C由来検体では一般生菌数は調理・盛り付け後から9時間後の時点においても $6.0 \log \text{CFU/g}$ を超過することなく推移していた。国内に流通する仕出し弁当の一部製品では食品添加物に指定される保存料等が用いられている場合もあり、そうした食品については、上述のように調理・盛り付け後から5時間以内とする必然性は乏しいとも思われた。ただし、こうした例外的な設定を行う際には、事業者自らがその科学的根拠を取得し、妥当性を確認することが求められよう。そのような科学的根拠の創出にあたっては、本研究で示した各種の衛生指標菌の増殖挙動を定量的に求めることで対応できると思われ、フィルム培地法等の迅速簡便法の使用を通じ、各事業者による評価が進むことが期待される。

食材に由来する微生物の増殖を管理する上で、仕出し弁当に着目すると、生鮮野菜をはじめとする未加熱調理品の有無で識別する考え方も成立するものと思われる。これらは加熱調理品に比べて、一般生菌数及び大腸菌・黄色ブドウ球菌の陽性率が相対的に高い状況にあることが過去に報告されている(加藤ら. 東京健安研セ年報. 68: 125-130 (2017)). 本研究においても、未加熱調理品を含まない製品C-2の一般生菌数や腸内細菌科菌群数、並びにブドウ球菌数は、他製品検体に比べ相対的に低い菌数分布を示した。ただし、生鮮野菜果実には

ヒトの健康被害に関わらない腸内細菌科菌群に属する細菌も多く含まれていると考えられる。こうした植物性食品に限定したリスク管理を行う場合には、大腸菌のように、主に温血動物の腸管内に分布・増殖環境が限定されるものを衛生指標と置くべきと思料される。

なお、食品の微生物制御に冷蔵保存が有効であることは周知のとおりである。本研究においても仕出し弁当製品検体はいずれの場合も冷蔵温度帯では調理・盛り付けから9時間後の時点においても有意な衛生指標菌の変動は認めなかった。こうした食品マトリックス毎に温度と時間経過による各種微生物の増殖挙動を把握することは、保存条件の妥当性評価のほか、食品ロスの削減に向けて既に進められている消費期限延長の妥当性を確認することにも寄与するものと考えられる。

E. 結論

本研究では、仕出し弁当の調理・盛り付け後の保存時間（常温）の科学的根拠の提供を目的として、異なる事業所で調理・盛り付けされ、配送された仕出し弁当について、受入時及び常温等での保存過程を通じた微生物挙動を評価した。結果として、黄色ブドウ球菌の増殖リスクや過去の衛生規範で示されていた一般生菌数 $6.0 \log$ CFU/g 以下を共通に達成できた調理・盛り付け後の保存時間は5時間未満であり、衛生規範で示されていた4時間以内であれば食中毒のおそれが殆どないとされてきた、科学的根拠を提示することができた。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. (仕出し) 弁当が原因食品となって発生した食中毒事件数と原因物質内訳.

年	原因食品に「弁当」 が含まれる事件数	うち、仕出し弁当を原 因食品とする事件数 ^{*1}	主な病因物質ごとの事件数								
			ノロウイルス	ブドウ球菌	サルモネラ属菌	ウエルシュ菌	腸管出血性 大腸菌	その他の 病原大腸菌	セレウス菌	その他 ^{*2}	不明
2016	68	33	19	4	6	2	0	0	1	0	1
2017	57	38	14	4	6	4	2	1	1	4	2
2018	52	28	17	3	1	4	0	1	0	0	2
2019	43	22	16	1	0	3	0	2	0	0	0
2020	47	25	13	1	4	4	0	1	0	1	1
計	267	146	79	13	17	17	2	5	2	5	6

^{*1} 飲食店で調理された仕出し弁当及び仕出屋で調理された仕出し弁当を原因食品とする事件数.

^{*2} カンピロバクター・ジェジュニ/コリ1件, エルシニア・エンテロコリチカ1件, A群溶血性レンサ球菌2件, サポウイルス1件.

表 2. 本研究で供試した仕出し弁当検体の調理品内訳及び受入時の衛生指標菌検出状況.

事業者	製品	調理品の内訳	菌数 (平均 ± SD, 単位 : log CFU/g)			
			一般生菌数	腸内細菌科菌群	大腸菌	黄色ブドウ球菌
A	A-1	揚げ物 煮物 生鮮野菜 その他 とんかつ ひじき枝豆, 小松菜おひたし 千切りキャベツ パスタ	6.17 ± 0.02	4.74 ± 0.05	ND*1	0.37 ± 0.16
	A-2	揚げ物 焼き物 煮物 生鮮野菜 その他 海老カツ 鶏肉照り焼き, ほうれん草のソテー 金平ごぼう, かぼちゃの煮物 千切りキャベツ ペペロンチーノ	5.05 ± 0.09	3.46 ± 0.16	ND	0.66 ± 0.18
B	B-1	揚げ物 焼き物 生鮮野菜 茹で物 その他 タラの芽の天ぷら, タコのから揚げ オムレツ キャベツサラダ 茹でニンジン, 茹でブロッコリー かまぼこ	4.59 ± 0.04	3.40 ± 0.04	0.14 ± 0.14	2.40 ± 0.07
	B-2	揚げ物 焼き物 煮物 生鮮野菜 茹で物 鶏肉の天ぷら バーグピカタ, ホッケ塩焼き, 焼き餃子 野菜の煮物 レタス及びミニトマト ごぼうの和え物	3.93 ± 0.12	2.76 ± 0.09	0.16 ± 0.16	1.17 ± 0.10
C	C-1	揚げ物 焼き物 煮物 茹で物 アスパラチーズカツ 鶏肉の照焼 ひじき五目煮 いんげんの胡麻和え, ゆで玉子, カボチャサラダ	4.52 ± 0.15	2.50 ± 0.28	ND	0.24 ± 0.18
	C-2	揚げ物 焼き物 茹で物 カニクリームコロッケ, フライトポテト ハンバーグ ポテトサラダ	1.92 ± 0.37	ND	ND	0.38 ± 0.18

*1 ND, 不検出

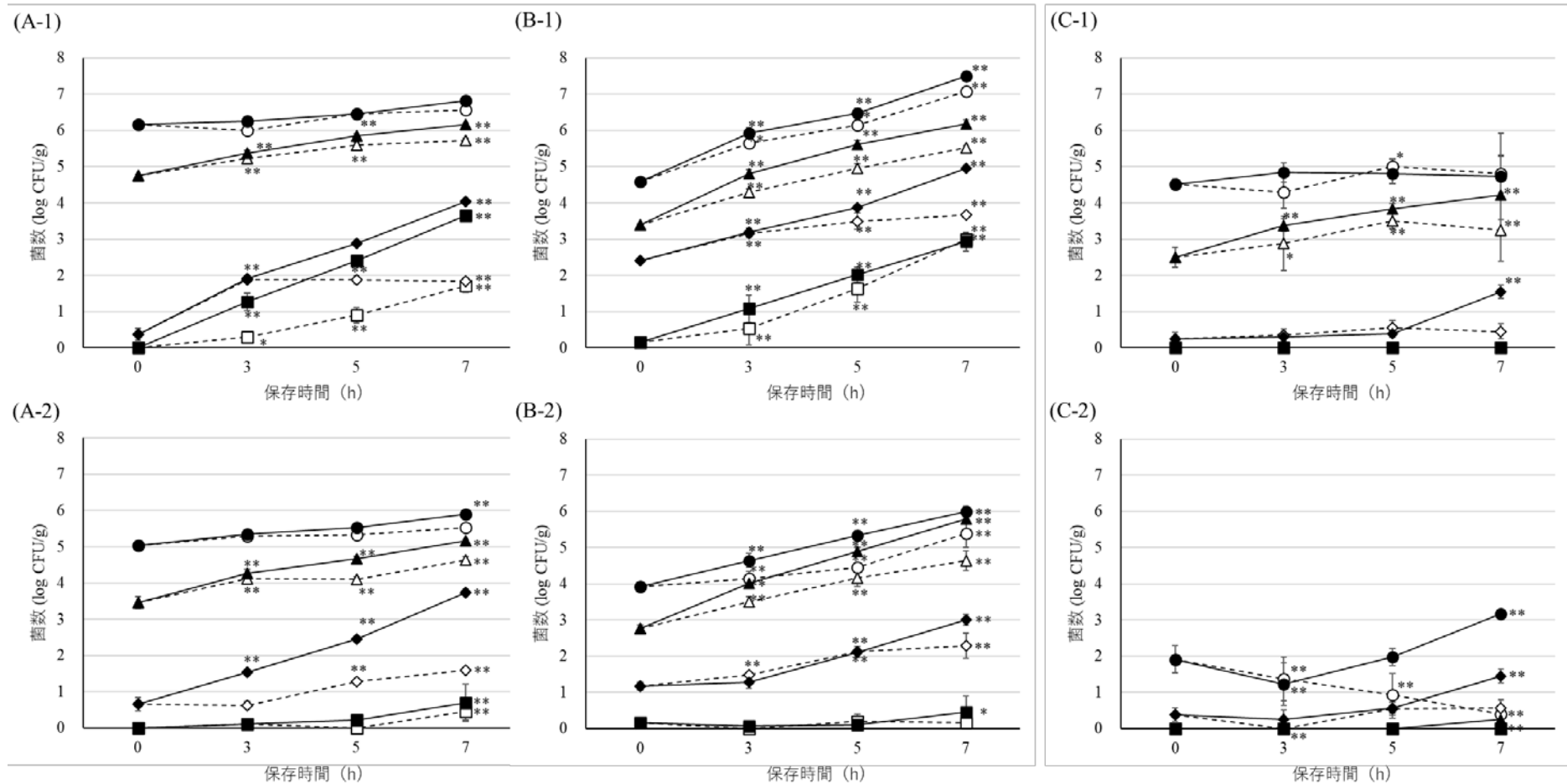


図1. 保存過程における仕出し弁当検体中の衛生指標菌増殖挙動成績。

各供試検体を、25°C (open symbol) または 30°C (closed symbol) で保存した過程での衛生指標菌検出菌数を示す。各 symbol は、○/●が一般生菌数、△/▲は腸内細菌科菌群、□/■は大腸菌、◇/◆は黄色ブドウ球菌を示す。アスタリスクは、保存0時間後（調理・盛り付けから2時間後）の菌数に比べて、*は $p < 0.05$ 、**は $p < 0.01$ の有意差を示したことを意味する。

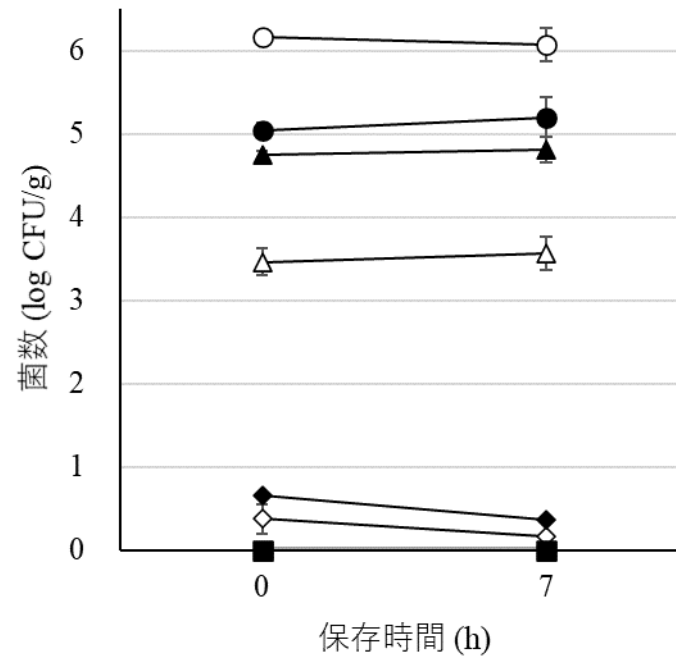


図 2. 製品 A-1 検体 (open symbol) 及び A-2 検体 (closed symbol) を受入後, 冷蔵温度帯で 7 時間保存した際の衛生指標菌数. 各 symbol は, ○/●が一般生菌数, △/▲は腸内細菌科菌群, □/■は大腸菌, ◇/◆は黄色ブドウ球菌を示す.

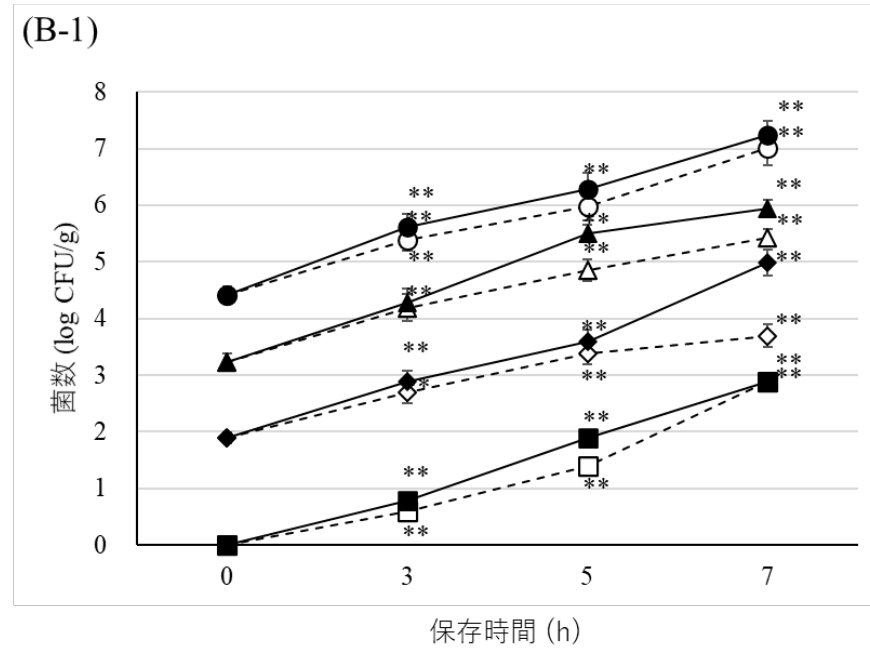
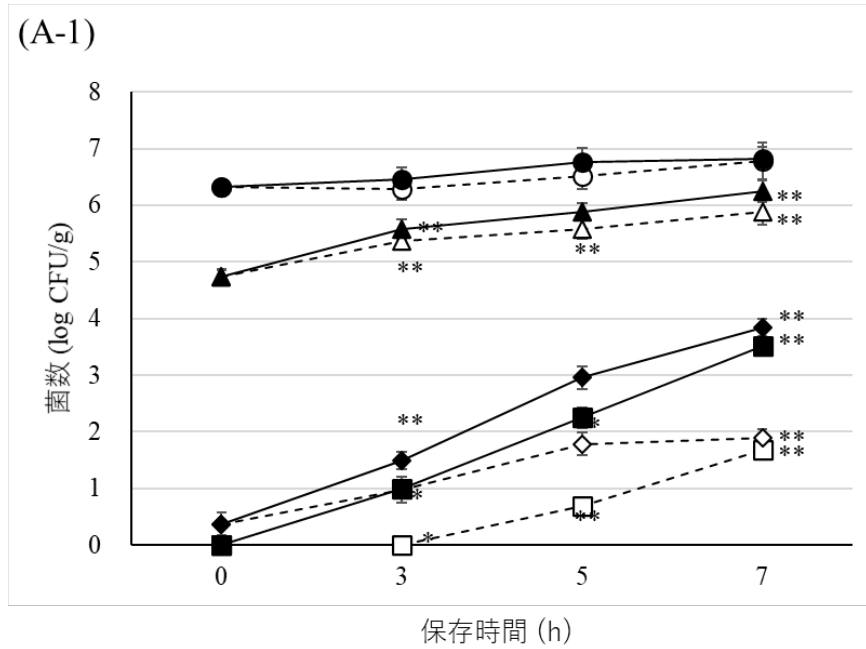


図 3. 仕出し弁当 A-1 及び B-1 検体を対象とした、フィルム培地法を用いた保存試験成績。
 各 symbol は、○/●が一般生菌数、△/▲は腸内細菌科菌群、□/■は大腸菌、◇/◆は黄色ブドウ球菌を示す。アスタリスクは、保存 0 時間後（調理・盛り付けから 2 時間後）の菌数に比べて、*は $p < 0.05$ 、**は $p < 0.01$ の有意差を示したことを意味する。