

第2会場 (疫学・保健医療情報、ヘルスプロモーション、保健行動・健康教育、保健所・衛生行政・地域保健、公衆栄養、食品衛生・薬事衛生、環境保健)

No. 1～3 座長 滝田 純子 (一般社団法人栃木県医師会常任理事)
 No. 4～6 座長 清嶋 かすみ (栃木県生活衛生課長)
 No. 7～9 座長 栗野 哲実 (栃木県県東健康福祉センター所長)

No.	演 題	発表者名	発表者所属	区 分	頁	予定時刻
1	「地域・職域診断サービス」システムを活用して	柴田 里枝	(公財) 栃木県保健衛生事業団	ヘルスプロモーション	49	13:35
2	在宅療養者に対する食事支援体制整備の取組について	桑野 寛子	県東健康福祉センター	公衆栄養	52	13:45
3	日光市の喫煙防止教育のあり方について ～たばこについての意識・実態調査からの考察～	佐久間 浩美	日光市健康課	保健行動・健康教育	55	13:55
4	畜産物中における有機塩素系農薬の迅速検査方法の検討	飯野 聡子	保健環境センター	食品衛生・薬事衛生	58	14:05
5	平成26年度栃木県内流通食肉等の食中毒菌等汚染実態調査結果について	鈴木 尚子	保健環境センター	食品衛生・薬事衛生	61	14:15
6	腸管出血性大腸菌の拭き取り検査におけるLAMP法とPCR法の比較	中川 美穂	宇都宮市食肉衛生検査所	食品衛生・薬事衛生	64	14:25
7	公衆浴場等のレジオネラ属菌汚染実態調査からみる条例改正の効果について	桐谷 礼子	保健環境センター	保健所・衛生行政・地域保健	67	14:35
8	民家で発生した塩素臭発生原因について	金田 治彦	保健環境センター	環境保健	70	14:45
9	放射温度計を活用した衛生指導について	増渕 壮美	安足健康福祉センター	食品衛生・薬事衛生	73	14:55
⑩	保健所別にみた年齢階級別結核罹患率の年次推移	小林 雅與	県南健康福祉センター	疫学・保健医療情報	76	
⑪	安足在宅医療推進支援センターの取り組みについて ～医療・介護連携基盤整備へのプロセスと成果～	小倉 裕子	安足健康福祉センター	保健所・衛生行政・地域保健	77	
⑫	高齢者給食施設における栄養管理の実態 ～給食施設指導事業を通して～	池内 寛子	県南健康福祉センター	公衆栄養	80	

「地域・職域診断サービス」システムを活用して

公益財団法人栃木県保健衛生事業団 ○柴田 里枝 忽那 洋子 竹内 則子
中村 康夫 池田 清貴

【はじめに】

当事業団は、行政機関や受診団体との連携を図りながら、精度の高い健診・検査を行うとともに、その後の保健指導や健診等データの集統計及び調査研究等を実施している。当事業団の健診を受診した団体(市町、事業所)における健康づくりに資するため、公益財団法人予防医学事業中央会*(以下、中央会という。)の「地域・職域診断サービス」を活用して、受診団体ごとの特性や課題等を「報告書」としてまとめ、提供している。その取り組みについて報告する。

*中央会とは、健康診査・健康教育・学術研究を柱に予防医学活動を展開している全国組織であり、当事業団は栃木県支部を担っている。

1. 「地域・職域診断サービス」の活用

1) 「地域・職域診断サービス」の概要

中央会は、中央会の全国 32 支部が実施している健診データ 380 万件(地域健診 100 万件、職域健診 280 万件)を中央会が収集し、データベースとしている。データベースに使用されている健診データは、中央会が「正確度」「精密度」を支部ごとに評価・検証し、同一のデータとして集計できるように管理され、高い精度で共有化が確認されたものである。このデータベースにより、検査 17 項目、問診 22 項目において、全国、都府県、受診団体での比較を行い、受診団体ごとの健康状態の評価が出来るようになっている。

2) 受診団体へ提供する報告書の概要

報告書は以下の内容について、全国、本県、受診団体と比較したものを記載している。報告書の一部は図 1 のとおり。

- (1) 検査項目、問診項目の有所見率ランキング
- (2) 全国を「1」としたときの、検査項目、問診項目の有所見率の比較
- (3) 男女別にみた検査項目、問診項目の有所見率の比較
- (4) 性年齢階級別にみた検査項目毎の有所見率の比較
- (5) 男女別にみた服薬・既往歴該当率の比較
- (6) 結果のまとめ

保健師が内容を検討し、受診団体の健康課題を明確にしたもの

3) 報告書作成団体

(1) 市町

- ①当事業団単独で健診を実施している市町
- ②当事業団で団体の約 80%以上の健診を実施している市町

(2) 事業所

- ①受診人数 1,000 人以上の事業所
- ②受診人数 1,000 未満の事業所で報告書を希望する事業所

2. 結果

1) 報告書作成件数

平成 24 年度は 18 団体、平成 25 年度は 21 団体、平成 26 年度は 24 団体 (平成 27. 5. 20 現在) の報告書を作成した。(表 1)

表 1 報告書作成件数

	市町	事業所
平成 24 年度	14	4
平成 25 年度	14	7
平成 26 年度	14	10

(平成 27. 5. 20 現在)

2) 受診団体担当者の反応

当事業団の保健師と渉外担当が受診団体へ出向き、内容を報告することで、多くの担当者から「大変参考になった」「今後の事業への取り組みの参考にしたい」といった声をいただいた。(表 2) また、健診項目(HbA1c、eGFR)の追加や健康教室の開催、ポピュレーションアプローチとして報告書の内容を広報紙に載せ情報提供を実施する等、新たな保健事業を展開する団体もみられた。

一方で、「地区や職種ごとに集計した報告書も欲しい」「単年だけではなく、年次推移がみたい」「特定保健指導対象者の人数も知りたい」等の要望の声も聞かれた。(表 3)

表 2 担当者の反応

- ・全国や県との比較だけではなく住民・職員の特徴がまとまって大変参考になった。広報等に今回の結果を載せ、住民や職員にお知らせしたい。
- ・有所見率が全国と大きな差があり驚いた。今後は報告書を参考に改善に取り組んでいきたい。
- ・国保連からデータはもらっているが集計する時間がないのでこの資料は嬉しい。今後の事業に役立てていきたい。
- ・有所見率が高かった項目については、健康教室等を企画し、改善に取り組んでいきたい。

表 3 担当者からの要望

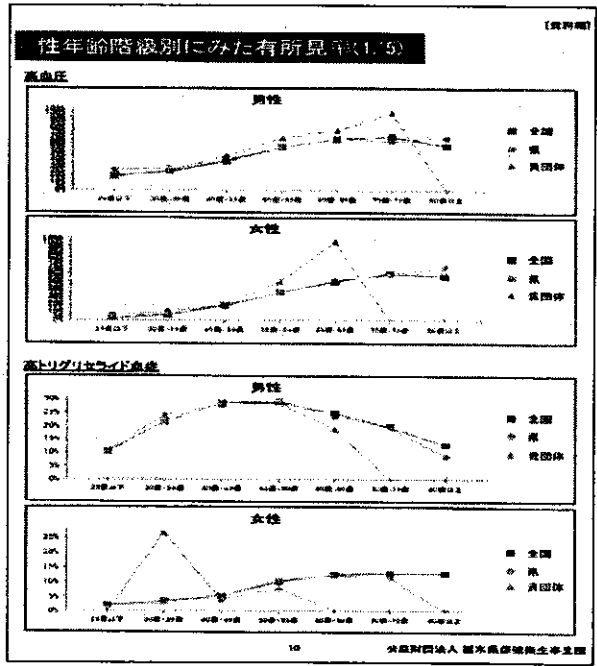
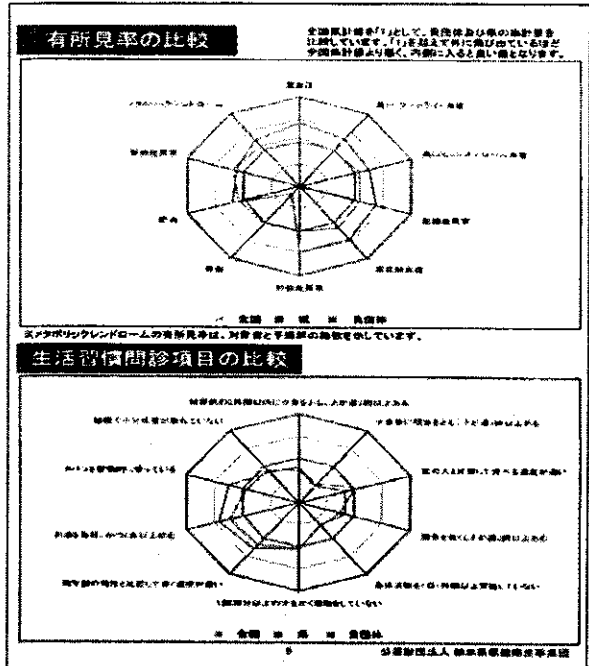
- ・地区や職種ごとに集計したものがあると、より特徴がみえてくると思う。
- ・今後は年次推移がみれると嬉しい。
- ・特定保健指導の対象者の人数もわかると良い。

3. 考察

中央会の「地域・職域診断サービス」システムを活用して受診団体ごとの報告書を作成し、その結果を担当者と意見交換をすることで、職種や業務形態、地域性といった各団体の特徴を明らかにし、共に健康課題の解決策を考えていくことができた。この取り組みは受診団体の健康づくり事業の一助となったと思われる。また、報告書は各団体の特徴だけではなく、栃木県内の特徴や傾向を知ることができるため、当事業団が受託している様々な事業の展開にも役立つと考える。

【まとめ】

今回の取り組みを通し、「地域・職域診断サービス」を活用して作成する報告書は、受診団体の健康対策推進の上で有用性が高いことが分かった。より高度で精度の高い健診・検査事業の充実とともに、健診等で得られた多くのデータを有効活用し、県民の健康増進に役立つよう今後も努めていきたい。



結果のまとめ

1. 全国統計値より高い項目は以下の通りでした。(上位5項目)

項目	1位	2位	3位
全体	高LDLコレステロール血症	高血圧	肝臓疾患
男性	高LDLコレステロール血症	高血圧	肝臓疾患
女性	高LDLコレステロール血症	高血圧	腎臓

2. 全国統計値より低い項目は以下の通りでした。(下位5項目)

項目	1位	2位	3位
全体	1日30分以上の運動なし	身体活動1日1時間未満	睡眠で体があつれない
男性	1日30分以上の運動なし	身体活動1日1時間未満	睡眠
女性	1日30分以上の運動なし	身体活動1日1時間未満	睡眠で体があつれない

3. 検査項目について、全国統計値と検診結果を比較した結果、全国より低い項目は以下の通りでした。(下位5項目)

項目	項目
全体	高血圧、高トリグリセリド血症、高LDLコレステロール血症、尿酸値異常、肝臓疾患、肥満、腎臓疾患、HbA1c異常
男性	高血圧、高トリグリセリド血症、高LDLコレステロール血症、尿酸値異常、肝臓疾患、肥満、腎臓疾患、HbA1c異常
女性	高血圧、高LDLコレステロール血症、尿酸値異常、肝臓疾患、肥満、腎臓疾患、HbA1c異常

4. 検査項目において、10項目中7項目以上及び(高血圧)を除く8項目が全国と比較して高検出率であった。また全国と比較して高検出率であったのは、男性は「高血圧」「高LDLコレステロール血症」「尿酸値異常」であり、女性は「高血圧」「高LDLコレステロール血症」であった。

5. 検査項目において、全国統計値より低い項目は以下の通りであった。

公益財団法人 熊本県健康増進センター
健康増進課 健康推進課
TEL: 098-833-7083

図1 報告書

在宅療養者に対する食事支援体制整備の取組について

県東健康福祉センター ○桑野寛子 大貫瑞恵 齋藤保子 奥山啓子
 金澤秀行 栗野哲実
 安足健康福祉センター 大野みゆき

1 はじめに

高齢者が疾病や障害を抱えつつ、尊厳を保ちながら、住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるようにするためには、医療や介護、介護予防といった場面での生活支援が必要である。

在宅療養者の抱える主な疾患は、脳血管疾患、心疾患、骨・関節症、高血圧症などである。これらはいずれも食生活と密接に関わるもので、在宅療養者への栄養ケアサービスによる食生活改善は重要である。本来、栄養管理の必要な在宅療養者に対しては、管理栄養士による栄養ケアプランに基づき栄養食事療法が行われる事が望ましいが、地域における在宅療養者への栄養ケアサービスの提供は十分ではない。これらのことから、栄養士・管理栄養士が関係職種と連携し、在宅療養者を支援する体制が望まれている。

今回、在宅療養者に直接の栄養・食生活支援を行うホームヘルパーに対して、食事支援に関するアンケート調査を実施し、その課題の把握を行った。その結果から、課題の解決につなげるための食事支援体制を検討し整備を試みたので報告する。

2 方法

(1) アンケート調査

- ・対象：管内訪問介護事業所 17 か所に所属するホームヘルパー
- ・調査時期：平成 25 年 9 月
- ・調査方法：郵送で訪問介護事業所へアンケート用紙を送付し、自記式で回答、FAX で回収した。
- ・調査内容：食事支援の状況（要する時間、調理する品数、対象者の状況、課題、要望等）

(2) 課題解決のための食事支援の実施

- ① 在宅療養食事支援者資料集の作成
- ② 在宅療養食事支援者研修会の開催
- ③ 訪問介護事業所支援

(3) 在宅療養者に対する食事支援体制整備の検討

3 結果

(1) アンケート調査

14 施設 103 人のホームヘルパーから回答が得られた。

訪問先で調理にかけている時間は 35～45 分が 48%と最も多く、続いて 30 分以内が 41%であった。

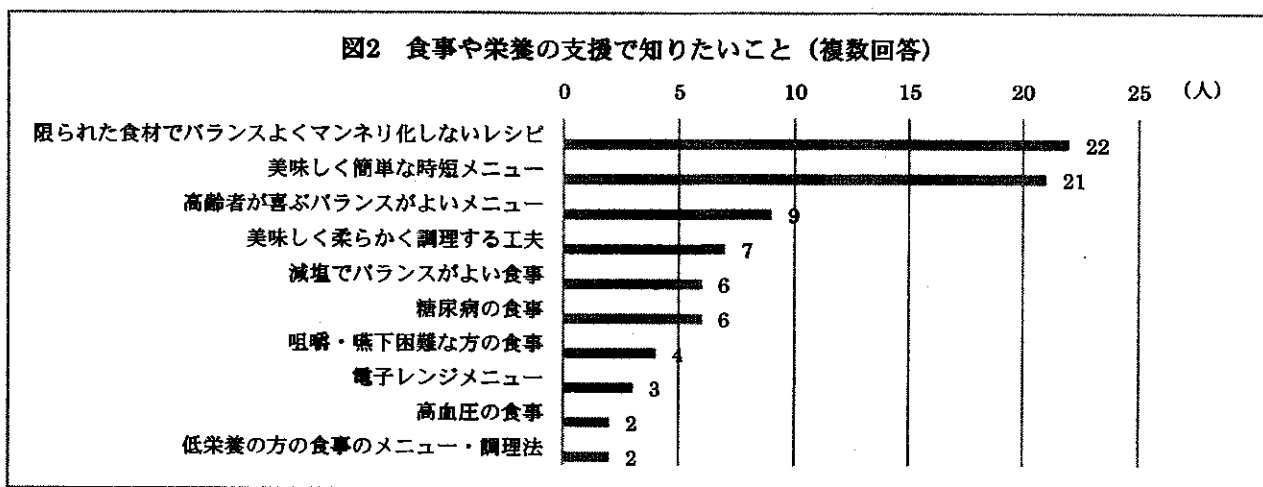
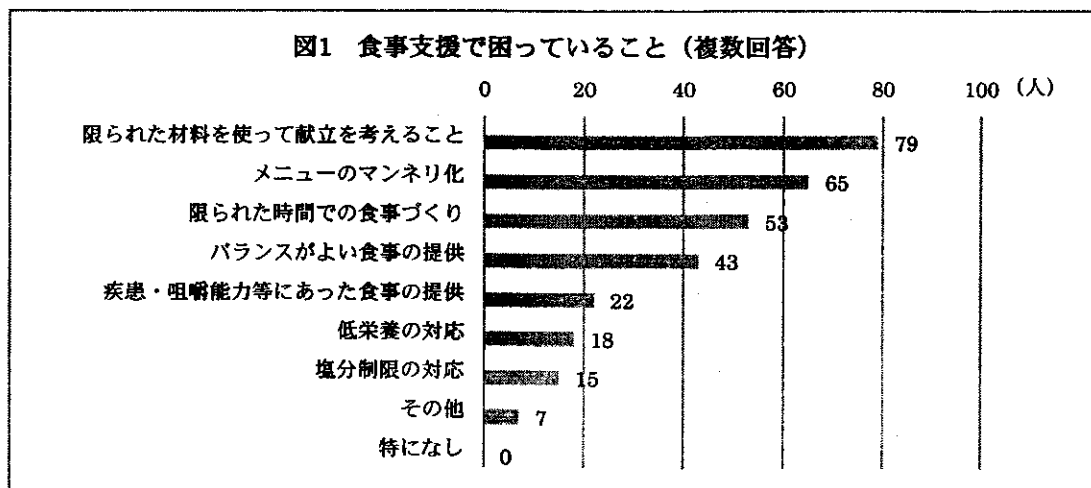
訪問先で調理している料理数（主食を除く）は、3 品 69%が最も多かった。

支援対象者の食事制限の有無では、制限ありが 46%で見られ、具体的な内容では塩分制限と答えた者が 29%と最も多かった。

食事支援を行う上で困っていることは、「限られた材料を使って献立を考えること」が 79 人 (77%) と最も多く、次に「メニューのマンネリ化」が 65 人 (63%)、「限られた時間での食事づくり」が 53 人 (52%) であった (図 1)。

食事や栄養の支援について知りたいことは、「限られた食材でバランスよくマンネリ化しないレシピ」が 22 人 (21%) と最も多く、次に「美味しく簡単な時短メニュー」が 21 人 (20%)、「高齢者

が喜ぶバランスのよいメニュー」が9人（9％）であった（図2）。



(2) 課題解決のための食事支援の実施

① 在宅療養食事支援者資料集の作成

ホームヘルパーの食事支援時の課題解決につなげるため、県東健康福祉センターヘルシーライフ推進員等研修会において、課題に対応する資料集を作成した。平成25年度は、「限られた材料を使った献立」「メニューのマンネリ化対応」「限られた時間での食事づくり」をテーマとして、身近な食材15種類を用いた66品のレシピ等を掲載した「早い！簡単！クッキング～ヘルパーさん向けアレンジレシピ集～」を、平成26年度は「疾患・咀嚼能力等にあった食事の提供」をテーマに、身近な材料で手軽に調理できる介護食レシピを掲載した「おいしい！簡単！クッキング～ヘルパーさん向けやわらか食レシピ集～」を作成した。

資料集は、食事のバランスに関する資料や、食材料・調味料の目安量の一覧表の他、現場で活用しやすいよう、一般的な家庭にある調味料、器具で調理できるレシピを掲載した。また、食材料の切り方や出来上がりが分かるよう、写真を掲載した。

② 在宅療養食事支援者研修会の開催

参加者は、管内の訪問介護事業所8か所、ホームヘルパー13人であった。

高齢者の望ましい食事量や、バランスのとれた献立の考え方を説明した後、資料集に掲載されているレシピを用いた調理実習を行った。グループ毎に調理する料理を変えることで、多くの料理を体験できるよう配慮した。

研修会では、参加者が講師である栄養士・管理栄養士に訪問介護利用者の栄養や食生活の問題等を相談する姿が見られ、研修会参加者のアンケート結果では、全員が「研修内容は期待どおり」

であり、「業務の参考になった」と回答していた。

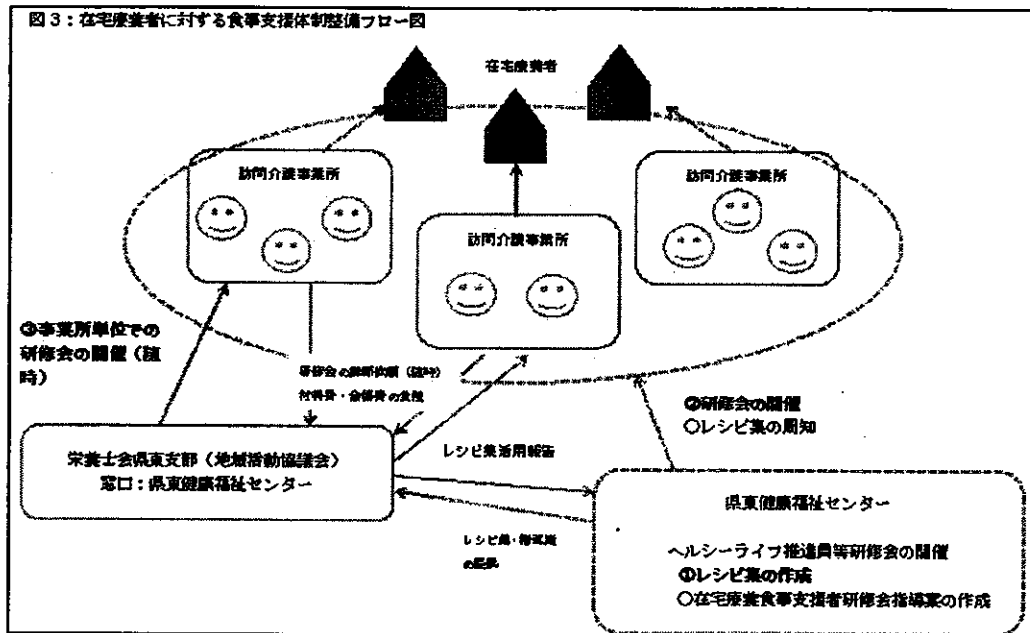
③ 訪問介護事業所支援

栄養士・管理栄養士による食事支援のための研修を希望する管内訪問介護事業所と栄養士会関東支部が連携して事業が行えるよう支援を行った。2事業所に対して栄養士会から講師を派遣し、食事支援に関する講話及びレシピ集を活用した調理実習を行った。研修会は3回開催し、参加者は47名であった。講話・実習は、ホームヘルパーが現在対応している在宅療養者の課題に即した内容になるよう、事業所毎に要望の確認を行い実施した。

研修会終了後のアンケートでは、技術面への支援を継続する声が多く、参加者全員が「業務の参考になった」「またこのような研修会に参加したい」と回答していた。

(3) 在宅療養者に対する食事支援体制整備の検討

(2) ①～③について、フロー図(図3)にまとめた。この体制については、センターで開催している在宅医療の関係者を集めた在宅医療連携ネットワーク連絡会等で周知した。



4 考察

アンケート調査から、ホームヘルパーが抱える食事支援の課題は多く、在宅療養者の生活環境、支援条件、身体状況に対応するための知識や調理技術の取得が、食事支援を行う上で必要であることが確認できた。また、現状や課題を把握することで、ニーズに合わせた資料集の作成や研修会の開催、訪問介護事業所が主催する研修会への栄養士派遣等、食事支援者であるホームヘルパーの知識・技術向上のための支援を行う体制整備につなげることができたと考える。

本来は、医療保険の「在宅患者訪問栄養食事指導」や介護保険の「居宅療養管理指導」により、管理栄養士による個別の栄養ケアプランに基づき栄養管理を行う事が望ましいが、現状ではこれらを実施する体制が不足している。地域で活動している栄養士・管理栄養士と食事支援を行うホームヘルパーが連携するための体制整備を試みた結果、必要に応じてホームヘルパーが栄養士等に相談をしながら食事支援を進めることが、在宅療養者への栄養ケアサービス向上の一助になることが示唆された。また、在宅療養者食事支援者研修会や訪問介護事業所支援は、栄養管理の専門家である栄養士・管理栄養士や職能団体である栄養士会と居宅介護支援事業所をつなげる有効な機会になったと思われる。

今後は、資料集の活用状況や研修受講者の食事支援状況の変化等を確認しながら、より効果的な食事支援体制整備を検討するとともに、在宅療養支援診療所や訪問看護ステーション等に所属する他職種と連携を図りながら、栄養改善に取り組む体制整備に努めることが必要と考える。

日光市の喫煙防止教育のあり方について
～たばこについての意識・実態調査からの考察～

日光市健康課 ○佐久間浩美 上野 桂 篠原 千絵 佐竹由佳子* 手塚 良子 斉藤 範子
 県西健康福祉センター 齋藤 澄子 *現 介護保険課
 栃木県立がんセンター 神山由香理
 県東健康福祉センター 内藤 秀樹
 栃木県立衛生福祉大学校 青山 旬
 自治医科大学 高村 寿子

【はじめに】

日光市では、小中学校を対象に専門医による喫煙防止教室を実施して5年目を迎え、小学校での教室を受講した児童が中学校で再度受講する時期になった。そこで、中学1年生の喫煙に関する意識や行動について実態を明らかにし、その結果から今後の喫煙防止教育のあり方を検討するため、調査を実施したのでここに報告する。

【仮説】

- 1 喫煙防止教室の受講の有無が、子どもたちの喫煙に対する意識と行動に影響を与えているのはいか
- 2 家族の喫煙が、子どもたちの喫煙に対する意識と行動に影響を与えているのではないか

【調査方法】

対象：日光市内中学1年生 734名

手法：自記式無記名調査 期間：平成26年7月

項目：①背景・属性 ②知識 ③意識 ④行動 ⑤環境

検定方法：喫煙防止教室受講の有無、家族の喫煙の有無のクロス集計とカイ2乗検定

【調査結果】

1 回収結果

調査票配布数：734 回収数：716 (回収率97.6%)

有効回答数：678 (有効回答率92.4%)

2 結果

仮説1「喫煙防止教室受講の有無」での比較

小学校での教室受講歴は、受講歴ありが54.3%、受講歴なしが45.7%であった。受講歴ありと受講歴なしで回答率を比較した。「知識」に関する設問(図1)で、受講歴ありの正答率が有意に高かったのは、「美容に悪い」($p<0.05$)「受動喫煙の害」($p<0.01$)だった。「イメージ」に関する設問(図2)で、受講歴ありの回答率が有意に高かったのは、「病気になる」($p<0.01$)、「お金がかかる」($p<0.05$)だった。「たばこを吸うことについてどう思うか」という設問では回答率に差は認められなかった。「行動」に関する設問で「たばこを断れるか」と「家族、友達、先輩がたばこを吸っていたら吸わないように話すか」という設問では回答率に差は認められなかった。

図1

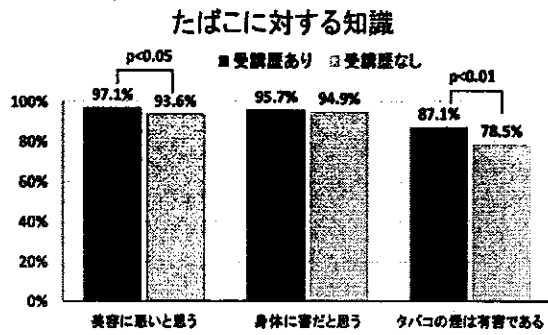
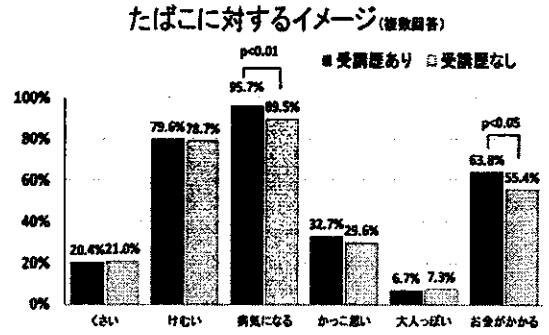


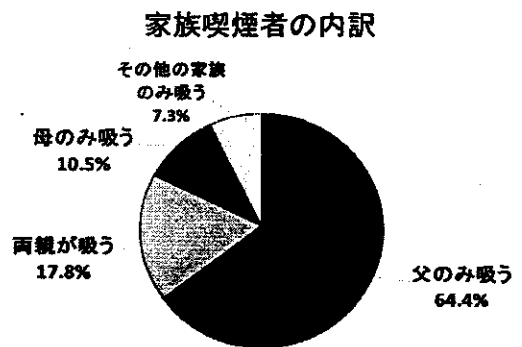
図2



仮説2「家族の喫煙者の有無」での比較

同居家族の喫煙状況は喫煙者ありが56.6%だった。内訳(図3)は父親のみ64.4%、両親17.8%、母親のみ10.5%だった。「親のたばこを嫌だと思ったことがある」は70.1%だった。

図3



家族に喫煙者がいる群(以下「家族喫煙者」という)といない群(以下「家族非喫煙者」という)で回答率を比較した。「たばこのイメージ」に関する設問(図4)で「かっこ悪い」は家族喫煙者が有意に低く($p < 0.001$)、「お金がかかる」は家族喫煙者が高い傾向($p < 0.1$)だった。「たばこを吸うことについてどう思うか」という設問(図5)では、「一生吸いたくない」は家族喫煙者が有意に低かった($p < 0.001$)。「たばこを断れるか」という設問(図6)では、「たばこを今もこれからも断る」は家族喫煙者が有意に低かった($p < 0.05$)。「家族、友達、先輩がたばこを吸っていたら吸わないように話すか」という設問(図7)では、「家族に話す」は家族喫煙者が有意に低かった($p < 0.001$)。「友達」や「先輩」では差は認められなかった。

図4

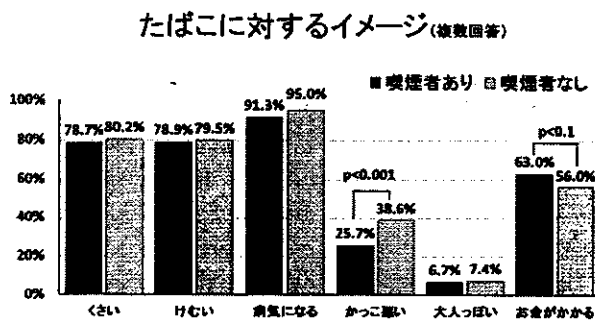


図5

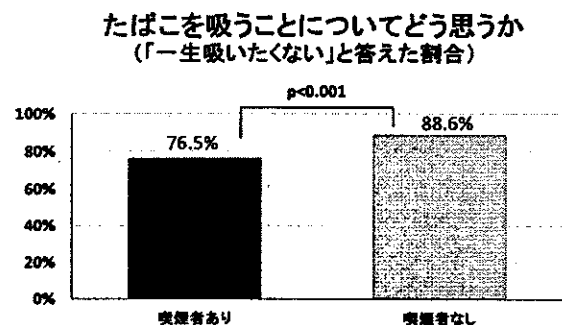


図 6

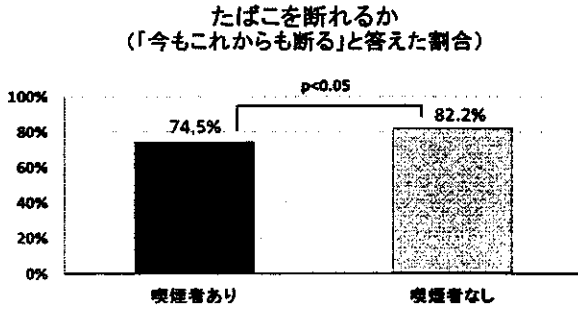


図 7

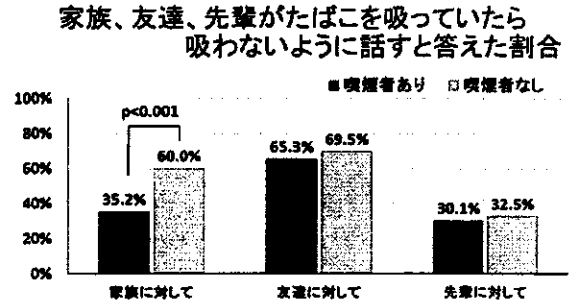


図 8

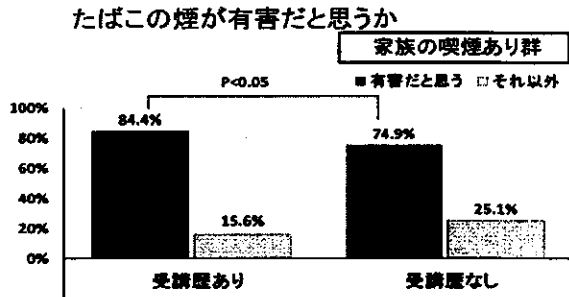


図 9

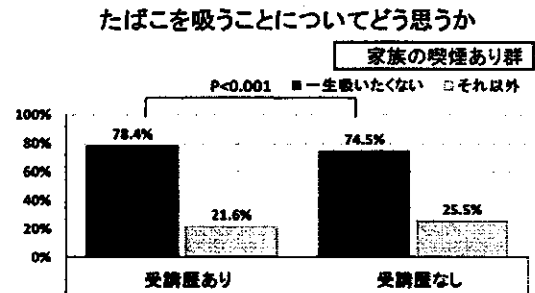
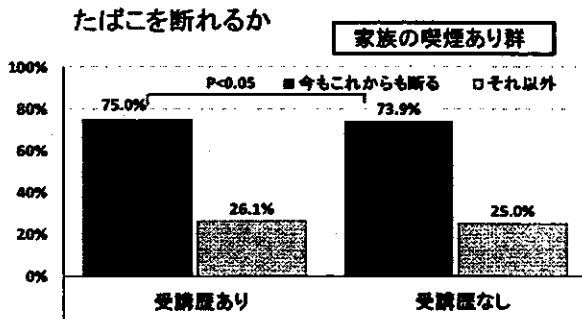


図 10



家族喫煙者かつ受講ありの群(以下「あり」という)と家族喫煙者かつ受講なしの群(以下「なし」という)で回答率を比較した。「受動喫煙の害」(図 8)の正答率、「たばこを吸うことについてどう思うか」の設問で「一生吸いたくない」との回答率(図 9)、「たばこを断れるか」の設問で「今もこれからも断る」との回答率(図 10)全てにおいて「あり」が有意に高かった(順に $p<0.05$ $p<0.001$ $p<0.05$)。

【考 察】

喫煙防止教室は、家族が喫煙していても、たばこの知識、意識、行動を高めるのに有効であり、受講した生徒たちが生涯非喫煙者でいられるように、継続していくことが重要である。

平成 24 年の『未成年者の喫煙・飲酒状況に関する実態調査研究(全国調査)』で「親は吸わない」の回答率 44.4%に比べ、当市は 36.2%と低い結果だった。今回調査対象となった生徒は身近な所にたばこがあり、受動喫煙を受けやすく、また生徒の喫煙に対する意識と行動には家族の喫煙が影響しているという結果が得られた。このため、生徒への教育だけでなく、親世代に対する喫煙防止教育を併せて行う必要があると考える。

今後は、喫煙している家族に対して生徒自らが働きかけるきっかけとなるよう、親子で参加できる教室の形式を学校側に提案する等、更に教育内容を充実していきたい。

【まとめ】

今回の調査研究において、喫煙防止教育は子どもから大人まで切れ目ない教育の実施が重要であることを再認識する結果となった。この結果を家族、学校、地域へフィードバックするとともに、ライフステージに合わせ、さらに充実した喫煙防止教育を目指していきたい。

畜産物中における有機塩素系農薬の迅速検査方法の検討

栃木県保健環境センター 若林 勇輝 駒場 直行 ○飯野 聡子 横塚 直子¹⁾湯田 雄一郎²⁾ 黒崎 かな子 ^{1)現公益財団法人競走馬理化学研究所 2)現業務課}

1 はじめに

平成 18 年からポジティブリスト制度が施行され、畜産物においても原則としてすべての農薬等について残留基準が設定された。これに伴い、厚生労働省から「GC/MS による農薬等の一斉試験法（畜産物）」¹⁾（以下、通知法）が示され、精製にゲル浸透クロマトグラフィー（以下、GPC）を使用することとされたが、当センターでは使用できる GPC が無いため、畜産物の検査は液-液抽出による独自の方法で行っている。しかし、この方法は操作が煩雑であるため長時間を要し、さらに試薬の使用量が多いという問題がある。

一方、近年 QuEChERS 法²⁾³⁾⁴⁾が迅速簡易な前処理法として注目されており、当センターにおいても平成 25 年まで検討した結果、農産物の残留農薬検査の行政検査に応用できることが確認された。そこで、畜産物中の塩素系農薬検査においても QuEChERS 法の導入が有益であるか検討を始め、若干の知見が得られたので報告する。

2 実験方法

(1) 検討項目

塩素系農薬 5 項目

総 BHC(α -BHC、 β -BHC、 γ -BHC、 δ -BHC)、総 DDT(p,p' -DDE、 p,p' -DDD、 o,p' -DDT、 p,p' -DDT)、アルドリン及びディルドリン、エンドリン、ヘプタクロル（ヘプタクロル、エキソエポキシド体及びエンドエポキシド体）の 14 化合物

(2) 試料

鶏、豚、牛の脂肪

(3) 試薬

標準品には、和光純薬工業(株)、Riedel-de Haën 社、AccuStandard, Inc 社製残留農薬分析用を用いた。

その他の試薬は、関東化学(株)及び和光純薬工業(株)製を、固相抽出カラム (GC/PSA 及び C-18) はジールサイエンス(株)製を用いた。

(4) 標準液の調製方法

各農薬標準品 10 mg をアセトンまたは *n*-ヘキサンに溶解し、100 μ g/mL となるように希釈した。これを適宜希釈混合し、各試料の基準値相当の混合標準液を調製した。

(5) 装置及び測定条件

装置：(株)島津製作所製 GC2010 検出器：電子捕獲型検出器 (ECD)

カラム：アジレント・テクノロジー社製 DB-5 30m \times 0.25mm 膜厚 0.25 μ m

カラム温度：50 $^{\circ}$ C(1min)-20 $^{\circ}$ C/min-200 $^{\circ}$ C-5 $^{\circ}$ C/min-230 $^{\circ}$ C(5min)-15 $^{\circ}$ C/min-320 $^{\circ}$ C(22min)

キャリアガス：He

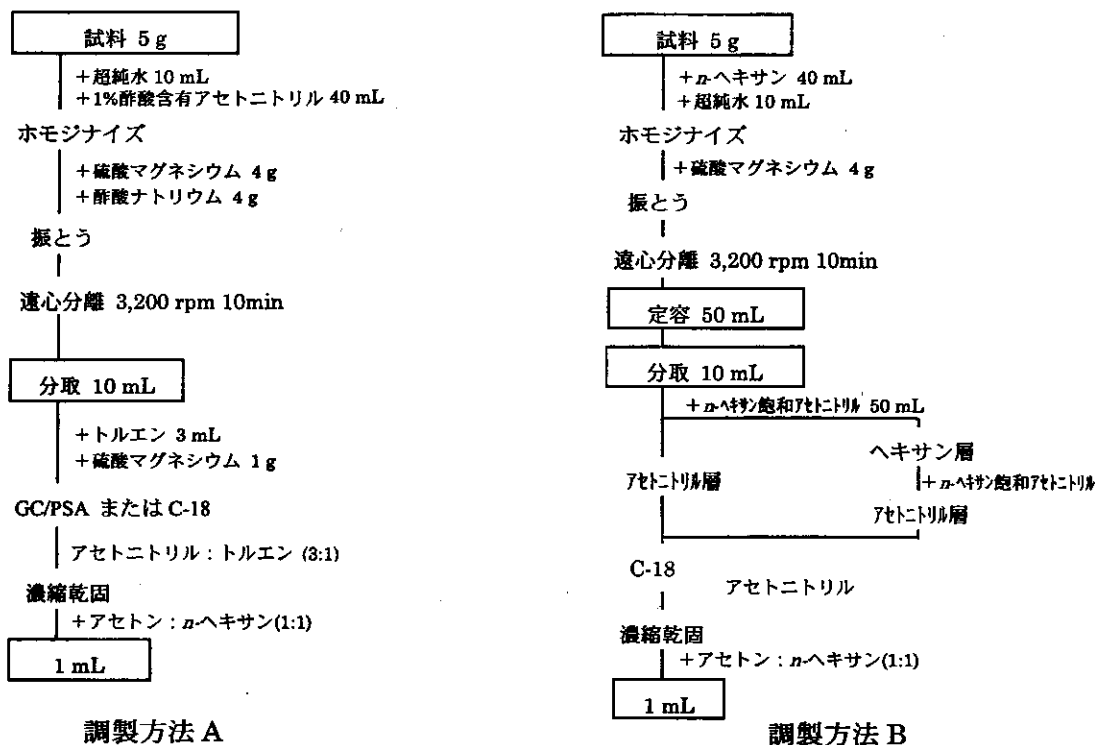


図1 試験溶液の調製方法

(6) 試験溶液の調製方法

図1のとおりA~Bの2通りで調製した。なお、添加回収試験は各試料における基準値となるように添加した。

2 結果及び考察

(1) 農産物と同じ調製法の検討（調製方法A）

農産物と同じGC/PSAを用いたところ、ピークの形状及び分離が悪く、さらに夾雑ピークが多く、回収率も低かった。そこで、夾雑物を減らすために、固相カラムを脱脂に多用されるC-18に変えて検討した。その結果、夾雑ピークはやや改善されたが、回収率に差はみられなかった。そこで、使用する固相抽出カラムはC-18のままとし、抽出溶媒の検討を行うこととした。

(2) 抽出溶媒の検討

アセトニトリル、アセトン、*n*-ヘキサンについて検討した。抽出操作中の溶媒量の変化による影響を抑えるため、定容操作を加えた。その結果、極性が低い溶媒ほど回収率が高い傾向がみられた。一方、アセトン及び*n*-ヘキサンでは、総DDTの回収率が非常に高く、目標値をはるかに超えてしまった。また、総BHCは夾雑物の影響を受け、ピークを得ることができなかった。

これらのことから、脂肪由来成分が夾雑物として回収率やピーク形状に影響を与えたのではないかと思われた。そこで、抽出溶媒は低極性溶媒である*n*-ヘキサンとして、夾雑物の除去を目的とした液-液分配による精製を検討することとした。

(3) 精製溶媒の検討

n-ヘキサン抽出液からアセトニトリルで農薬を抽出することを目的として、液-液分配の条件を検討した。各塩素系農薬を基準値相当量溶解した*n*-ヘキサン溶液5mLに対し、

表1 アセトニトリル層への移行率(%) (n=2)

アセトニトリル： <i>n</i> -ヘキサン	1:1	2:1	3:1	5:1
α-BHC	70.3	78.8	82.6	91.6
β-BHC	75.3	91.6	102.2	96.9
γ-BHC	68.3	78.6	81.4	90.2
δ-BHC	74.0	90.4	88.8	99.1
o,p'-DDT	61.7	83.6	92.0	91.0
p,p'-DDD	72.2	90.8	102.3	103.4
p,p'-DDE	56.7	79.5	93.3	103.7
p,p'-DDT	66.5	87.6	98.1	96.3
γ-BHC	43.9	64.7	78.7	88.3
ε-BHC	66.7	83.8	96.4	98.0
δ-BHC	60.5	100.8	98.2	95.0
γ-BHC	57.5	74.7	84.1	88.4
γ-BHC _{endo}	72.7	86.4	93.0	96.5
γ-BHC _{exo}	73.7	87.1	94.6	100.2

：目標値を満たさなかったもの

アセトニトリルをそれぞれ 5、10、15 及び 25mL として抽出操作を行い、移行率の目標値は 70~120% とした。その結果、アセトニトリルの *n*-ヘキサンに対する体積比が多いほど移行率は上昇し、3:1 (15mL) 以上で全項目において目標値を満たした(表 1)。

そこで、安全率を見込んだ体積比 5:1 で液-液分配を行う方法を調製方法 B として、実試料を用いた添加回収試験を行うこととした。

(4) 液-液抽出による精製を加えた方法の検討 (調製方法 B)

各試料において、添加回収試験を行ったところ、調製方法 A に比べ、良好な回収率を示す項目数が増加した(表 2)。しかし、*p,p'*-DDD のように、回収率が 120% を超えたものや、2 併行間の回収率の差(Δ) が大きい項目もあった。また、ディルドリンにおいては回収率が目標値を下回った。また、一部の項目においてピークの分離状況が標準液と添加検体とで異なっていた。これらは、マトリクスの影響と考えられたため、その影響を評価する目的で、標準液とマトリクス標準液のピーク面積値の比較を行った(表 3)。その結果、マトリクス標準液は標準液に比べて総 DDT の値は高く、ディルドリンの値は低い値を示した。また、ピークの分離状況においても標準液より添加検体と類似していたことから、添加回収試験の評価はマトリクス標準液で行う方が適していることがわかった。

3 まとめ及び今後の計画

抽出溶媒を *n*-ヘキサンとし、アセトニトリルによる液-液分配を取り入れることにより、畜産物の脂肪から対象とした塩素系農薬を良好に回収できることがわかった。

今後は、①マトリクス標準液による添加回収試験の評価、②使用する固相カラムの検討、③使用する器具や溶媒量の削減のための工夫等の検討を重ね、さらなる迅速簡易化を図りたい。検査法が確立した後は、妥当性評価を行い、行政検査に活用することとしたい。

参考文献

- 1)厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知, 食安発第 0124001 号, 平成 17 年 1 月 24 日
- 2) Anastassiades, M., Lehotay, S.J., Štajnbaher, D., & Schenck, F.J. (2003) *J. AOAC Int.* **86**, 412-431
- 3) Lehotay, S.J., Maštovská, K., & Lightfield, A.R. (2005) *J. AOAC Int.* **88**, 615-629.
- 4) Lehotay, S.J. (2007) *J. AOAC Int.* **90**, 485-520.

表 2 各試料の添加回収試験結果 (n=2)

農薬名	鶏の脂肪				豚の脂肪				牛の脂肪			
	添加濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	回収率(%)	Δ	添加濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	回収率(%)	Δ	添加濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	回収率(%)	Δ			
α -BHC	0.01	87.7	85.6	2.1	0.01	85.3	78.0	7.3	0.01	87.4	98.9	11.5
β -BHC	0.01	100.8	103.4	2.6	0.01	111.5	113.9	2.4	0.01	102.8	102.8	0.0
γ -BHC	0.01	94.0	85.7	1.7	0.01	92.8	94.2	1.6	0.01	84.3	86.6	2.3
δ -BHC	0.01	96.7	90.9	5.8	0.01	94.3	96.2	1.9	0.01	104.5	107.2	2.7
<i>o,p'</i> -DDT	2	81.9	79.0	2.9	5	76.7	77.9	1.2	5	87.8	81.4	6.4
<i>p,p'</i> -DDD	2	135.7	131.4	4.3	5	117.5	115.3	2.2	5	161.6	149.6	12.0
<i>p,p'</i> -DDE	2	110.0	101.2	8.8	5	100.3	92.1	8.2	5	118.0	107.5	10.5
<i>p,p'</i> -DDT	2	102.8	98.6	4.2	5	99.5	95.2	4.3	5	119.4	111.7	7.7
74 ^o リン	0.2	73.1	70.8	2.3	0.2	74.0	70.4	3.6	0.2	78.3	72.5	5.8
104 ^o リン	0.05	78.5	77.7	0.8	0.05	83.2	73.5	9.7	0.05	95.9	84.0	11.9
ディルドリン	0.2	55.8	48.8	6.0	0.2	80.7	74.3	6.4	0.2	57.0	50.2	6.8
ヘブタロール	0.2	81.3	80.2	1.1	0.2	76.9	74.5	2.4	0.2	90.6	84.6	6.0
ヘブタロール ^{endo}	0.2	79.9	74.8	5.0	0.2	77.5	77.7	0.2	0.2	85.1	80.8	4.5
ヘブタロール ^{exo}	0.2	85.9	79.1	6.8	0.2	82.5	82.4	0.1	0.2	88.7	90.3	8.4

：目標値を満たさなかったもの

Δ ：回収率の差

表 3 マトリクスの影響

マトリクス標準液	
α -BHC	127.1
β -BHC	97.1
γ -BHC	104.6
δ -BHC	86.4
<i>o,p'</i> -DDT	130.7
<i>p,p'</i> -DDD	158.0
<i>p,p'</i> -DDE	119.2
<i>p,p'</i> -DDT	131.3
アルドリン	104.4
エンドリン	100.3
ディルドリン	85.9
ヘブタロール	124.9
ヘブタロール ^{endo}	99.0
ヘブタロール ^{exo}	103.8

(標準液のピーク面積値を100とした)

平成 26 年度栃木県内流通食肉等の食中毒菌等汚染実態調査結果について

栃木県保健環境センター ○鈴木 尚子 渡邊 裕子*

鈴木 兼一 船渡川 圭次

(*前保健環境センター)

1 はじめに

食肉の生食のリスクを低減するため、平成 23 年 10 月 1 日から生食用食肉（牛肉であって内臓肉を除く）の規格基準が施行され、平成 24 年 7 月からは牛レバーの生食用の販売・提供が禁止された。しかし、全国的には、食肉等の生食や加熱不十分の食肉等の提供が原因とみられる食中毒が多発している。

そこで、栃木県では食品事業者に対する食肉の適切な取扱いの指導及び県民の食中毒防止の啓発に資するため、平成 25 年度から県内に流通する食肉の食中毒菌等の汚染実態調査を開始した。

今回は平成 26 年度に実施した第 2 回目の調査について報告する。

2 材料と方法

(1) 材料

平成 26 年 7 月から 8 月（以下、夏季）及び 11 月から 12 月（以下、冬季）に県内小売店で購入した市販流通食肉 109 検体（鶏肉：ササミ 18 検体、モモ 19 検体、ムネ 21 検体、豚肉：レバー 20 検体、豚肉 31 検体）を供試検体とし、各試験において 25 g ずつ採取した。

(2) 食中毒菌等検査

「平成 25 年度食品の食中毒菌汚染実態調査における検査法【厚労省】」に準拠し、糞便系大腸菌群、大腸菌、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌の検出を行った。なお、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌は、リアルタイム PCR 法で陽性となった検体のみ培養法を実施した。また、サルモネラ属菌の選択増菌培地はラバポート・バシリアディス培地を使用した。

(3) 食肉等のサルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の定量 (MPN 法)

平成 25 年度調査ではサルモネラ属及びカンピロバクター属菌が多く検出されたことから、食中毒等のリスクを検討するため、各段階 3 本ずつ 3 段階希釈における陽性検体 100 g 当たりの MPN 値を求めた。陽性の判定は上記リアルタイム PCR 法を用い、リアルタイム PCR 法で陽性となったものを陽性管数とした。

3 結果

(1) 平成 26 年度食肉等汚染実態調査における食中毒菌等検出状況

季節別の各食中毒菌等の汚染状況について表 1 に示す。平成 25 年度と同様、腸管出血性大腸菌は検出されなかった。糞便系大腸菌群及び大腸菌は、鶏肉及び豚レバーにおいて季節にかかわらず高い陽性率を示した。サルモネラ属菌は、国産鶏肉において夏季 26 検体中 12 検体 (46.2%)、冬季 24 検体中 10 検体 (41.7%)、輸入鶏肉において夏季 4 検体中 1 検体 (25.0%)、冬季 4 検体中 2 検体 (50.0%)、国産豚肉レバーにおいて夏季及び冬季で 10 検体中 2 検体 (20.0%) ずつ検出された。*C. jejuni* は、国産鶏肉において夏季 26 検体中 13 検体 (50.0%)、冬季 24 検体中 10 検体 (41.7%)、輸入鶏肉において冬季 4 検体中 1 検体 (25.0%)、豚レバーにおいて夏季 10 検体中から 1 検体 (10.0%) から検出された。*C. coli* は、国産鶏肉において冬季 24 検体中 1 検体 (4.2%)、輸入鶏肉において冬季 4 検体中 1 検体 (25.0%)、豚レバーにおいて夏季 10 検体中 1 検体 (10.0%)、国産豚肉において夏季 10 検体中 1 検体 (10.0%) から検出された。

(2) サルモネラ属菌の血清型別及び陽性検体 100 g 当たりの MPN 値

分離されたサルモネラの血清型別と陽性検体 100 g 当たりの MPN 値を表 2 に示す。分離された 29 検体の血清型は、*S. Infantis* が 18 検体 (62.1%) と最も多く、陽性検体の MPN 値は 30 未満の検体が 18 検体 (62.1%)、100 未満の検体は 24 検体 (82.8%) となった。また、流通時冷凍保存だった陽性検体の MPN 値は 30 未満が 2 検体、92 が 1 検体、430 が 1 検体となった。

(3) カンピロバクター属菌陽性検体 100 g 当たりの MPN 値

カンピロバクター属菌陽性検体 100 g 当たりの MPN 値を表 3 に示す。陽性検体の MPN 値は 30 未満から 11,000 以上と幅が広く、100 未満は 14 検体 (48.3%)、100 以上は 15 検体 (51.7%) となった。また、流通時冷凍保存だった陽性検体の MPN 値は 30 未満が 1 検体、36 が 1 検体、230 が 1 検体となった。

4 考察

(1) 今回の調査結果でも、本県で市販されている食肉の多くから糞便系大腸菌群が検出され、国産鶏肉の約半数から季節を問わずサルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌が検出された。平成 25 年度の調査結果と比較すると若干の差異はあるものの、市販食肉等は通年で食中毒の原因となりうること及び食肉等の衛生状態は依然改善がなされていないことが示唆された。

(2) サルモネラ属菌は平成 25 年度の調査において国産鶏肉等から多く検出されたため、平成 26 年度はサルモネラ属菌の定量を行ったところ、MPN 値が 100 未満のものが 82.4% となり、比較的少ない菌量の汚染であることがわかった。また、輸入鶏肉で陽性となった検体の MPN 値が 430 と高値を示したことから、サルモネラ属菌は冷凍保存による影響を受けにくいと考えられた。血清型においては、国産鶏肉からは *S. Infantis* が多く分離されており、養鶏場プロイラーの糞便から分離される血清型もその約 70% が *S. Infantis* であるとの報告があることから¹⁾、国産鶏肉のサルモネラ属菌による汚染は、食肉処理段階での腸内容物の汚染が原因であると考えられた。

(3) カンピロバクター属菌においても平成 25 年度調査で国産鶏肉等から多く検出されたため定量を行ったが、MPN 値が 100 以上の検体が 51.7% と半数を超えた。*C. jejuni* の発症最少菌量は、ヒトの投与実験で 100~1000cfu と報告されており²⁾、国産鶏肉は食中毒を発生させるのに十分な菌量が付着していることが示された。鶏では、腸内容物 (糞便) 1g 中に *C. jejuni* を 100 万~1000 万個 (cfu) 保菌しているものがあり²⁾、鶏肉におけるカンピロバクター属菌の高度な汚染は、食肉処理の中抜き (内臓出し) 工程での腸内容物の付着が原因であると考えられた。また、輸入鶏肉で陽性となった検体の MPN 値が 30 未満、36 と低値を示したことから、長期保存及び凍結・解凍時による菌の損傷により菌量が減少したことが推測された。平成 26 年食中毒発生事例 (速報) を見てみると、事例 970 件のうちカンピロバクター・ジェジュニ/コリを原因物質とする事例が 306 件 (31.5%)、そのうち食肉等を原因食品と判明又は推定される事例が 87 件 (28.4%) 報告されている³⁾。これらの報告は、食肉等の生食や加熱不十分の食肉等の提供の危険性を改めて示している。

今回の調査においても、県内流通鶏肉がサルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌に高率に汚染されていることならびにカンピロバクター属菌においては食中毒を発生させるのに十分な菌量が付着していることが明らかになったことから、今後も汚染状況のモニタリングは継続し、食中毒防止啓発の一助としたい。

【文献】

- 1) 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～鶏肉におけるサルモネラ属菌～ (改訂版) 食品安全委員会 2012 年 1 月
- 2) 品川邦汎: カンピロバクター食中毒とその予防対策 (財)食品分析開発センター, 2011 年 2 月発行
- 3) 平成 26 年 (2014 年) 食中毒発生事例 (速報), 厚生労働省

表1 平成26年度食肉汚染実態調査 食中毒菌等検出状況

		検体数		糞便系大腸菌群		大腸菌		サルモネラ属菌		C.jejuni		C.coli	
		夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
鶏肉	国産	ササミ	10 8	10 (100)	8 (100)	8 (80)	6 (75)	2 (20)	3 (38)	2 (20)	2 (25)	0 (0)	0 (0)
		ムネ	10 11	9 (90)	11 (100)	6 (60)	9 (82)	8 (80)	4 (36)	6 (60)	6 (55)	0 (0)	1 (9)
		モモ	6 5	6 (100)	5 (100)	6 (100)	5 (100)	2 (33)	3 (60)	5 (83)	2 (40)	0 (0)	0 (0)
	計	26 24	25 (96)	24 (100)	24 (92)	20 (83)	12 (46)	10 (42)	13 (50)	10 (42)	0 (0)	1 (4)	
輸入	モモ	4 4	4 (100)	4 (100)	3 (75)	3 (75)	1 (25)	2 (50)	0 (0)	1 (25)	0 (0)	1 (25)	
豚肉	国産	レバー	10 10	9 (90)	9 (90)	9 (90)	9 (90)	2 (20)	2 (20)	1 (10)	0 (0)	1 (10)	0 (0)
		豚肉	10 11	10 (100)	6 (55)	10 (100)	6 (55)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (10)	0 (0)
	輸入	豚肉	5 5	4 (80)	3 (60)	4 (80)	3 (60)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	計	55 54	52	46	50	41	15	14	14	11	2	2	

陽性検体数(検出率%)

表2 サルモネラ属菌の血清型別及び陽性検体のMPN値

	血清型	陽性数	サルモネラ属菌 MPN値							
			<30	36	74	92	150	230	430	
夏季	鶏肉	国産 Infantis	10	7(1)	1	1	1			
		Thompson	1	1						
		Manhattan	1			1(1)				
	輸入	Infantis	1	1(1)						
冬季	豚肉	国産 Typhimurium	1	1						
		レバー 型別不能	1	1						
	鶏肉	国産 Infantis	7	2	1		1	2	1	
		Manhattan	2	2						
Schwarzengrund		1		1						
輸入	Gloucester	1	1(1)							
Heidelberg	1						1(1)			
豚肉	国産 Typhimurium	1	1							
	レバー Derby	1	1							
計		29	18	3	1	2	1	2	2	

陽性検体数(流通時冷凍保存の検体数:再掲)

表3 カンピロバクター属陽性検体のMPN値

		陽性数	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ MPN値																
			<30	30	36	74	92	110	150	210	230	270	380	930	1500	2400	4600	11000	>11000
夏季	鶏肉	国産 C.jejuni	13	3	1	2		1			1	1(1)	1	1			1		1
		豚肉 国産 C.jejuni	1				1												
	レバー 国産 C.coli	1	1																
	豚肉 国産 C.coli	1					1												
冬季	鶏肉	国産 C.jejuni	10	2	1				1	1	1					1	1	1	1
		C.coli	1												1				
	輸入	C.jejuni	1		1(1)														
	C.coli	1	1(1)																
計		29	7	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2

陽性検体数(流通時冷凍保存の検体数:再掲)

腸管出血性大腸菌の拭き取り検査における LAMP 法と PCR 法の比較

宇都宮市食肉衛生検査所

○中川美穂

若月 章

天野結香

宇都宮市保健所保健予防課

高橋瑞穂

1 はじめに

腸管出血性大腸菌（以下 EHEC と略）はヒトが感染すると重篤な症状をもたらす死に至る場合もある。近年、EHEC の感染による食中毒事例が報告されており、EHEC の保菌動物である牛から、と畜解体工程を介した枝肉等の汚染を防止することは食品衛生上重要である。

「腸管出血性大腸菌 O26, O103, O111, O121, O145 及び O157 の検査法について」（平成 26 年 11 月 20 日付食安監発 1120 第 1 号）の通知では、食品における EHEC の検査法として、ベロ毒素 (VT) 遺伝子および O 抗原遺伝子検出法によるスクリーニング法が採用されており、分離培養法のみの方方法に比べ効率的な検査が可能となっている。本通知では、VT 遺伝子検出法として、PCR 法、Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) 法、Real-time PCR 法等が示されている。この中でも LAMP 法は、一般的な PCR 法よりも、簡便で迅速かつ高感度、高特異度の核酸増幅法として注目されている。そこで今回、EHEC 標準株 (O157, O26 及び O111) 及びと畜場からの拭き取り検体を用い、EHEC のスクリーニング法としての LAMP 法の妥当性について PCR 法の成績を加え検討した。

2 材料

平成 26 年 6 月から 12 月にかけて、牛枝肉の胸部及び肛門周囲部をそれぞれ 100cm²滅菌ブースで拭き取り、2 ヶ所を混合したものを 1 検体とし、毎月 5 頭ずつ拭き取った（計 35 検体）。枝肉と同様に心臓及び肝臓を毎月 1 頭ずつ拭き取った（計 14 検体）。また、枝肉と同一個体の直腸から糞便 1g を、毎月 5 頭ずつ採取した（計 35 検体）。さらに糞便中の反応阻害物質の LAMP 法及び PCR 法への影響を検討するために、平成 27 年 1 月から 2 月に 10 頭の牛より糞便を 1g ずつ採取した（計 10 検体）。

3 方法

拭き取り検体（枝肉、心臓及び肝臓）及び糞便にノボピオシン加 mEC 培地を 10mL 加え、ストマッカー処理後 42°C で 18~24 時間増菌培養した。

LAMP 法には Loopamp 腸管出血性大腸菌検出試薬キット（栄研化学）を用いて、キット添付のプロトコルに従い、DNA を抽出した後、反応液を調整し、リアルタイム濁度測定装置 LoopampEXIA（栄研化学）を用いて、65°C・60 分の条件にて遺伝子増幅及び濁度測定を行った。増幅反応時間内（60 分間）に濁度の上昇が認められた場合、VT 遺伝子陽性とし、認められなかった場合、陰性とした。なお、陽性対照で濁度の上昇が認められなかった、又は陰性対照で濁度の上昇が認められた場合、試験不成立とした。

PCR 法には O-157 One Shot PCR Screening Kit（タカラバイオ）を用いて、キット添付のプロトコルに従い、DNA を抽出した後、反応液を調整し、GeneAmp PCR System 9700（Applied Biosystems）を用いて遺伝子増幅（94°C で 1 分、55°C で 1 分、72°C で 1 分を 35 サイクル、72°C で 10 分を 1 サイクル）を行った。PCR 産物を 3% アガロースゲル電気泳動で分析し、171bp のバンドが認められた場合、VT 遺伝子陽性とし、171bp のバンドが認められず、685bp のバンド（PCR 反応の陽性対照）が認められた場合、陰性とした。なお、何もバンドが認められなかった場合、試験不成立とした。

LAMP 法又は PCR 法にて VT 遺伝子陽性となった検体については、免疫磁気ビーズ法による EHEC O157, O26 及び O111 の分離培養を実施した。

検出感度の試験として、EHEC 標準株 (O157, O26 及び O111) をトリプトソイ・プロス (TSB) 2mL 中で 37°C にて 18 時間培養し、その培養した各菌液（約 10⁹cfu/mL）1mL を、0.85% 生理食塩水 9mL で 10 倍階段希釈した。各希釈段階液より、アルカリ熱抽出して、LAMP 法及び PCR 法を実

施した。

糞便中の反応阻害物質の LAMP 法及び PCR 法への影響を検討するために、新たに採取した糞便 10 検体も、ノボピオシン加 mEC 培地にて増菌培養し、アルカリ熱抽出及び糞便からの DNA 抽出法として推奨されている QIAamp DNA Stool Mini Kit (キアゲン) を用い、キット添付のプロトコルに従い、DNA を抽出し、前述と同一の方法で、LAMP 法及び PCR 法を実施した。

4 結果

表 1 に示したように、O157 では LAMP 法で 10^3 cfu/mL、PCR 法で 10^3 cfu/mL まで、O26 及び O111 では LAMP 法で 10^3 cfu/mL、PCR 法で 10^5 cfu/mL まで VT 遺伝子が検出可能であった。

表 2 に示したように、牛枝肉の拭き取り検体については、LAMP 法で 3/35 検体 (8.6%)、PCR 法で 1/35 検体 (2.9%) が VT 遺伝子陽性と判定された。心臓及び肝臓の拭き取り検体については、いずれの検査法でも VT 遺伝子は検出されなかった。また、糞便については、LAMP 法で 16/35 検体 (45.7%)、PCR 法で 8/35 検体 (22.9%) が VT 遺伝子陽性と判定された。なお、PCR 法で陽性であった検体は、全て LAMP 法でも陽性であり、枝肉で陽性の 3 検体及び糞便で陽性の 16 検体からは、EHEC O157、O26 及び O111 いずれも分離されなかった。EHEC 分離用培地を用いた直接塗抹法により分離を試みたところ、糞便 1 検体より毒素産生性の O145 が分離された。

表 3 に示したように、各検出法による結果の内訳では、LAMP 法で枝肉、心臓及び肝臓の拭き取り並びに糞便で試験不成立の検体がないことに対し、PCR 法では、枝肉、心臓及び肝臓の拭き取りで 3/49 検体 (6.1%)、糞便で 13/35 検体 (37.1%) が試験不成立と判定された。

表 4 に示したように、DNA 抽出法の違いによる糞便からの VT 遺伝子検出率を比較したところ、LAMP 法ではアルカリ熱抽出でも市販の糞便用 DNA 抽出キットを使用した方法でも 9/10 検体 (90.0%) が陽性と判定された。それに対し、PCR 法では市販の糞便用 DNA 抽出キットを使用した方法では LAMP 法と同一の検出率 (90.0%) であったものの、アルカリ熱抽出では全く検出されなかった。

表 1 EHEC 標準株(O157, O26 及び O111)を用いた LAMP 法と PCR 法の検出感度比較

株	検出法	菌数 (cfu/mL)					
		10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6
O157	LAMP	—	+	+	+	+	+
	PCR	—	—	+	+	+	+
O26	LAMP	—	—	+	+	+	+
	PCR	—	—	—	—	+	+
O111	LAMP	—	—	+	+	+	+
	PCR	—	—	—	—	+	+

表 2 LAMP 法と PCR 法の VT 遺伝子検出率の比較

検体	検体数	遺伝子検査法による陽性率 (%)		免疫磁気ビーズ法 分離株数/供試検体数 ¹⁾		
		LAMP 法	PCR 法	O157	O26	O111
枝肉	35	8.6 (3/35)	2.9 (1/35)	0/3	0/3	0/3
拭き取り	心臓	0 (0/7)	0 (0/7)	実施せず		
	肝臓	0 (0/7)	0 (0/7)	実施せず		
糞便	35	45.7 (16/35)	22.9 (8/35)	0/16	0/16	0/16

1) LAMP 法で VT 遺伝子陽性となった検体

表3 LAMP法及びPCR法によるVT遺伝子検出結果

検体	検出法	陽性 (%)	陰性 (%)	試験不成立 (%)
拭き取り (枝肉, 心臓, 肝臓)	LAMP ¹⁾	6.1 (3/49)	93.9 (46/49)	0 (0/49)
	PCR ²⁾	2.0 (1/49)	91.8 (45/49)	6.1 (3/49)
糞便	LAMP	45.7 (16/35)	54.3 (19/35)	0 (0/35)
	PCR	22.9 (8/35)	40.0 (14/35)	37.1 (13/35)

1) 陽性: 増幅反応時間内 (60 分間) に濁度の上昇が認められた場合

陰性: 濁度の上昇が認められなかった場合

試験不成立: 陽性対照で濁度の上昇が認められなかった, または陰性対照で濁度の上昇が認められた場合

2) 陽性: 171bp のバンドが認められた場合

陰性: 171bp のバンドが認められず, 685bp のバンド (PCR 反応の陽性対照) が認められた場合

試験不成立: 何もバンドが認められなかった場合

表4 DNA抽出法の違いによる糞便からのVT遺伝子検出率の比較

DNA抽出方法	遺伝子検査法による陽性率 (%)	
	LAMP法	PCR法
アルカリ熱抽出	90 (9/10)	0 (0/10)
糞便用DNA抽出キット ¹⁾	90 (9/10)	90 (9/10)

1) QIAamp DNA Stool Mini Kit (キアゲン)

5. 考察

EHEC標準株を用いた試験にて, LAMP法の方がPCR法よりも10~100倍検出感度が高いことが確認された。また, 牛の枝肉, 心臓及び肝臓の拭き取り検体並びに糞便を用いた調査結果では, いずれの検体でもLAMP法の方がPCR法よりもVT遺伝子の陽性率が高く, LAMP法の方がPCR法よりも検出感度に優れていると考えられた。

LAMP法に比べPCR法は, 試験不成立と判定された場合が多く, 枝肉, 心臓及び肝臓の拭き取り検体に比較して, 糞便で顕著であった。これは, 糞便中に含まれる多糖類, 胆汁酸, ビリルビン, ヘモグロビンなどの反応阻害物質により, PCRが阻害されるため, 偽陰性となる可能性が示唆された。そこで, 糞便中の反応阻害物質がLAMP法にも影響を与えることを考慮し, アルカリ熱抽出と市販の糞便用DNA抽出キットを用いて糞便からのVT遺伝子検出率を比較したところ, PCR法に比べてLAMP法は糞便中の反応阻害物質の影響を受けにくいことが確認された。

以上のことから, PCR法に比較してLAMP法は, VT遺伝子の検出感度に優れ, 糞便中の反応阻害物質の影響を受けにくいと考えられ, 糞便中のリスクが常にあると畜場では, EHECのスクリーニング法としてPCR法よりもLAMP法の方が妥当であると考えられた。

公衆浴場等のレジオネラ属菌汚染実態調査からみる条例改正の効果について

栃木県保健環境センター ○桐谷 礼子 船渡川 圭次

1. はじめに

レジオネラ症はレジオネラ属菌（以下「L菌」と略す。）を含むエアロゾルの吸入等で発症する感染症で、H12～14年に公衆浴場を原因施設とする死亡事故が発生し全国的に問題となった。栃木県ではH17年に公衆浴場法および旅館業法にかかる条例を改正し、浴槽水の水質基準を「L菌が検出されないこと（10cfu/100ml未満）」と規定した。また、同年にL菌調査等実施要領を策定し、健康福祉センターで採水した検体を当センターで検査する制度を開始した。

今回、H24～26年度の3年間の成績をとりまとめ、さらにH15～17年度およびH21～H23年度との比較を行ったところ、条例改正による指導の効果について知見を得たので報告する。

2. 材料及び方法

1) 材料 : H24～H26年度のL菌調査等実施計画およびレジオネラ症患者関連調査により搬入された浴槽水 367 検体。

2) 検査方法 : L菌は、冷却遠心法で検体を100倍に濃縮し、レジオネラ症防止指針に準じて検査した。

3. 結果及び考察

1) H24～H26年度L菌調査等の結果

① L菌の検出状況（図1）

浴槽水の陽性率は17.8～25.4%3年間合計では21.3%だった。年度によるばらつきは採水した地域等に偏りがあるためと推測された。

検出菌数は $10 \sim 10^2$ CFU/100mlが42.3%、 $10^2 \sim 10^3$ CFU/100mlが30.7%、 $10^3 \sim 10^4$ CFU/100mlが18.0%、 $10^4 \sim 10^5$ CFU/100mlが9.0%、最大値は47000CFU/100mlだった。感染リスクが高い 10^3 CFU/100ml以上が25%を占めており、依然としてレジオネラ症感染源として重要であると示唆された。

② 浴槽水のpHによる比較（図2）

陽性率は11.4%～39.2%で、pHによる傾向はみられなかった。

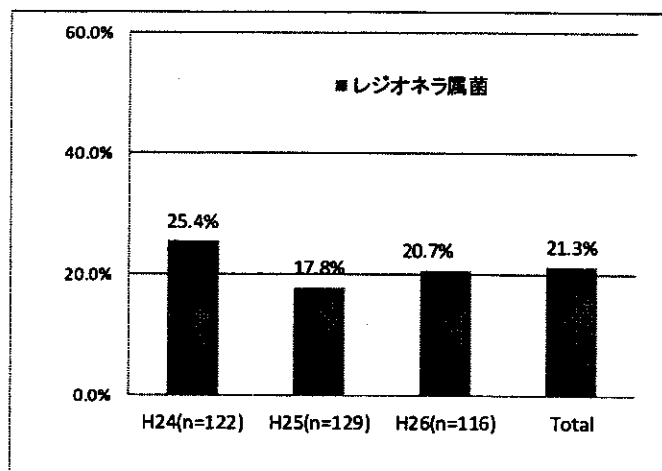


図1 レジオネラ属菌検出状況

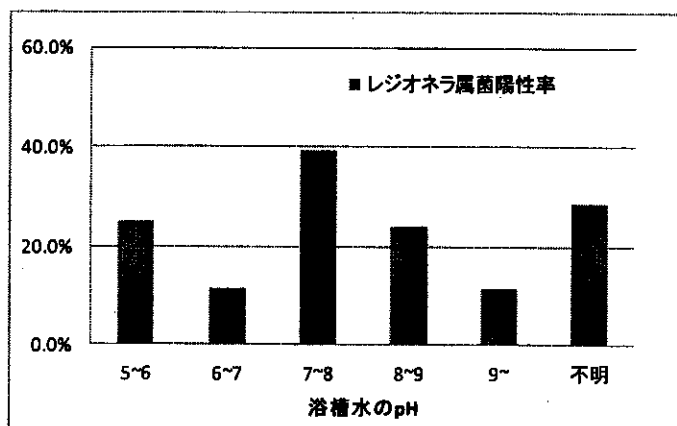


図2 pHによる比較

③ 循環の有無による比較 (図3)

L菌は配管等の複雑な循環装置を有する浴槽での汚染が危惧されるが、今回、循環有り(11.7%)より、循環無し(36.8%)の方で陽性率が高いという結果だった。

L菌陽性の検体について残留塩素濃度(以下、「残塩」と略す。)をみたところ、陽性検体の多くは残塩0.2ppm未満で、特に循環無しでは0ppmが3/4を占めた(図4)。浴槽水の維持管理基準では、残塩を0.2~0.4ppm程度に保持するよう定めているが、循環無しの掛け流し浴槽にはこの規定を除外している。今回の結果から、掛け流し浴槽での残塩保持がレジオネラ対策に有効であると示唆された。

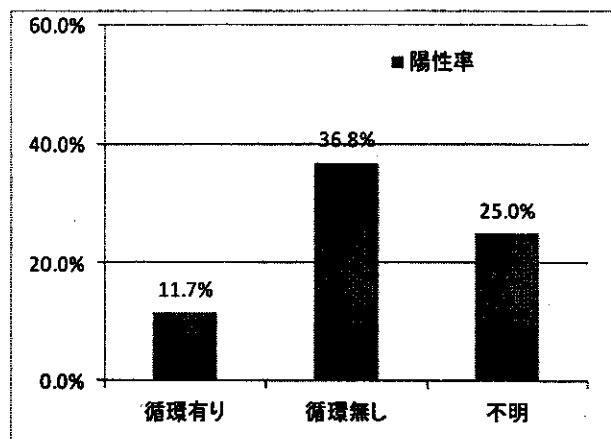


図3 循環の有無による比較

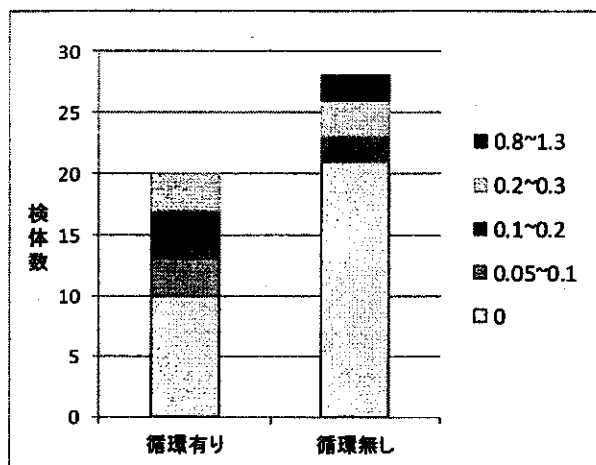


図4 L菌陽性検体の残塩濃度内訳

④ 残塩による影響 (図5)

残塩0.05ppm未満の場合、陽性率53.2%と高い。残塩が濃くなるにつれ陽性率は下がり、0.3ppm以上では8%以下になる。しかし、残塩0.2~0.4ppmで6検体、0.4ppm以上で3検体からL菌が検出されており、レジオネラ対策としては塩素剤の追加だけに頼らず、配管・濾過器の洗浄、毎日換水、浴用剤の使用停止、濾材の交換、浴槽の清掃などの基本的な衛生対策が、必要であると示唆された。

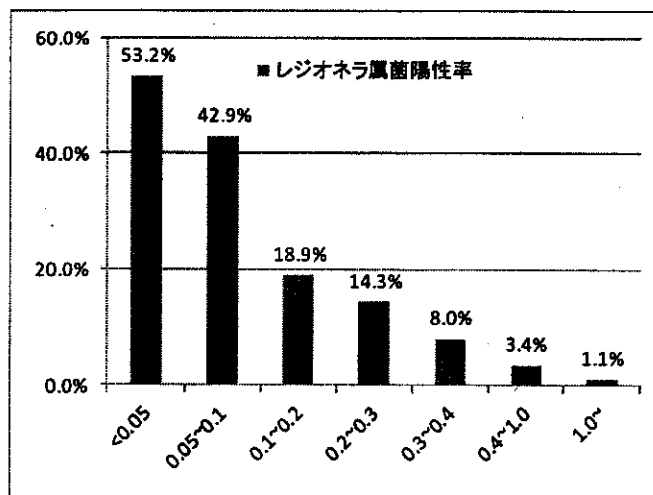


図5 残塩濃度別L菌陽性率

2) 栃木県のL菌検出状況の推移 (図6)

L菌陽性率を3年間ごとに集計し、条例改正前H15~H17年度、条例改正後H21~H23年度と直近のH24~H26年度で比較した。H15~H17年度は32.2%だったが、健康福祉センターの衛生指導が始まるとH21~H23年度は21.3%と10%以上も低下した。その後も減少し続けるかと思われたが、H24~H26年度も21.3%のままであった。6年間陽性率が変わらないことから、現状の監視指導ではこれ以上の改善は難しいと考える。

H17年以前の陽性率を見ると、温泉水（関東地方）30.7%、東京都24~36%であり、栃木県の32.2%はこれらと同様の汚染状況を示している。H17年の規制開始後は、東京都9.7~11.5%（H21）、山梨県14.0%（H18~H21）と2割を切る自治体があり、陽性率は年々減少する傾向を示していた。しかし、栃木県の検出状況は6年間2割以上を示し、減少傾向はみられない。さらなる汚染の低減のためには、他自治体を参考にして現状の監視指導方法の見直しを行う必要があり、新たな対策を講じれば陽性率を下げることも可能と考えられる。

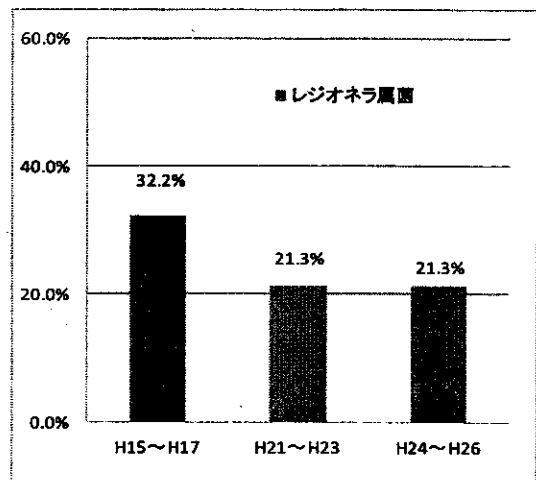


図6 レジオネラ属菌の陽性率の推移

3. まとめ

全国のレジオネラ症患者は増加傾向にあり、H25年は患者1111人、死亡13人にのぼり、その感染源となる入浴施設の汚染防止対策は重要である。本県ではH17年度に条例を改正して監視指導を強化し、これにより一定の効果をあげた。しかし、陽性率は2割以上が続いており、現状の指導方法ではこれ以上の汚染低減は難しい。効果的な衛生指導のためには、監視や指導方法について次の様な検討することが必要であろう。

①効果的な指導方法を検討するためのデータ収集＝採水時の聞き取り

残塩、泉質、浴槽の管理状況（換水頻度、乾燥時間、濾過器や配管の清掃頻度など）など。結果判明時に問題点をみつけやすい。迅速で的確な指導につながる。

②適切な監視・調査の実施

情報を電子データ化し、健康福祉センターへフィードバックする。監視施設の選定の資料、指導の根拠となるデータとして活用する。

③汚染源調査

必要に応じて再採水・拭き取りなどの汚染原調査を行い、有効な再発防止措置を検討する。

④環境衛生監視員のための改善確認手順のマニュアル化

今回の結果を環境衛生監視員等に報告したところ、健康福祉センターから「汚染源調査をやりたい」「有効な改善策や指導方法を検討したい」などの意見が寄せられた。今年度は県西健康福祉センター・県北健康福祉センターと共同でL菌陽性施設の汚染源調査を実施し、効果的な衛生指導方法の検討に役立てていく予定である。

民家で発生した塩素臭発生原因について

栃木県保健環境センター ○金田治彦、大森牧子、荷見昭夫、石原島栄二、中島孝、平野真弘、高松香織

栃木県西健康福祉センター 石原島晶子、齋藤明日美

1 背景

平成26年8月18日に県内A市の民家で異臭が発生し、住民から市の環境課に通報があった。異臭との因果関係は不明であるが、付近住民からのどの痛みの訴えもあり、原因究明を行うこととした。消防署が実施した簡易検査により、異臭は塩素が原因との情報を得たが、どのような経緯により塩素が発生したか、関係者から聞き取り、現場にあった木片や土壌などの性状を調査したので報告する。

2 調査

調査は、原因物質を特定した後に、現場の状況から塩素の発生を再現できるか検討することとした。

2.1 調査対象の選定

異臭発生現場では、通報者の物置小屋の片付けを受託した業者が漬物桶の中身と塩らしき物を庭にまいて処分し、その後10分～20分後に泡が出てきたという。漬物桶の中にあったもの、塩らしき物、庭にあった木片等が接触したことにより発生した異臭と考えられたため、漬物桶の中身がまかれた土と木片を調査対象とした。

2.2 原因物質の特定

原因物質は、簡易検査により塩素であると考えられたが、塩素を発生する物質が木片に浸潤しているのか、漬物桶の中身、塩らしき物にあるのかを、また、塩素を発生させたものは何かを特定することとした。

2.2.1 調査対象試料

(1) 現場にあった木片4検体

塩素臭があり湿っていた部分から2検体(木1、2)、臭いがなく乾いた部分から2検体(木3、4)とした。

(2) 現場にあった土

異臭が発生した表土1検体(土1)、異臭が発生した周辺の表土1検体(土2)、異臭発生分の土を釜の中に入れておいたもの1検体(土3)とした。

2.2.2 測定項目

(1) 臭気の強さ及び種類

(2) 発生する気体の種類及び濃度

発生する気体を検知管で確認し、濃度を測定した。

(3) 溶出液のpHと残留塩素濃度

関係者からの聞き取りから、木片に塩素臭がするのは、木片に何らかの薬品が浸潤していたためではないかと考えた。木材に使用する薬品を調べたところ、木材の変色を除くものとして、過酸化水素、亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウムを主剤とする漂白剤が市販されている¹⁾ことが分かった。また、塩素臭がある木片を触るとぬるぬるしたことから、木1、2には次亜塩素酸ナトリウムのような、酸を添加すると塩素が発生する物質が含まれているのではないかと考えた。そこで、試料に残留塩素が含まれるかどうかを確認するため、試料の溶出液を調製し、pH及び残留塩素濃度を確認することとした。

(4) 硫酸添加時における塩素発生の有無

(3)で作成する溶出液が着色していると、残留塩素濃度の測定に影響を及ぼすため、酸として硫酸を試料に加え、塩素が発生するかどうか併せて確認することとした。比較試料として、市販されている家庭用漂白剤についても同様に確認した。

2.2.3 測定方法

(1) 臭気の強さ及び種類

試料の臭気の強さ及び種類を3人で判定した。

(2) 発生する気体の種類及び濃度

木1、2について、試料の一部(木はかさ高さ40ml、土はかさ高さ20ml)を100mL共栓付試験管に採取し、30℃の室温で10分間保持し、気相の塩素濃度を検知管(光明理化学工業(株)製109U)で測定した。

(3) 溶出液のpHと残留塩素濃度

試料の10倍量の純水を加え、宮本理研工業(株)製溶出振盪試験装置 MW-YS を用いて5分間200回/分の振とうを行い、(株)コクサン製H-80Fを用いて3000rpm×20分遠心分離後、上澄みを5Aろ紙でろ過し、溶出液を作成した。

ア pH

堀場製作所製F-73を用いて溶出液のpHを測定した。

イ 残留塩素濃度

上水試験用DPD簡易試験器(柴田科学(株)製)を用いて、溶出液の残留塩素を測定した。DPD試薬を溶出液に溶解させたとき、残留塩素が存在すると溶出液が赤変する。

(4) 硫酸添加時における塩素発生の有無

試料の一部(量は(2)と同じ)を100mL共栓付試験管に採取し、市販されている家庭用漂白剤を比較試料として、それぞれ4N硫酸を加え、塩素発生の有無をo-トリジンを浸漬したろ紙で確認した。o-トリジンを浸漬したろ紙は白色であるが、これが塩素ガスと接触すると黄変する。

2.3 再現試験

現場で起こった塩素発生を再現するため、採取した試料に別途、本検査のために用意した漬物汁を加え、塩素発生を再現できるかを確認した。

2.3.1 調査対象試料

2.2.1と同じ。

2.3.2 測定項目

漬物汁添加時における塩素発生の有無

2.3.3 測定方法

試料の一部(量は2.2.3(2)と同じ)を100mL共栓付試験管に採取し、市販されている家庭用漂白剤を比較試料として、別途用意した漬物汁(梅酢〔pH1])を加え、塩素発生の有無をo-トリジンを浸漬したろ紙で確認した。

3 結果

3.1 原因物質の特定

3.1.1 臭気の強さ及び種類

結果は表1のとおりであり、木1、2は強い合板臭がし、これらには何らかの薬品が浸潤していると考えられた。木3、4に薬品臭はなく材木臭であった。土1は弱い漬物臭があり、漬物汁を含んでいる

と考えられた。

3.1.2 発生する気体の種類及び濃度

木1、2の気相で2ppm以上の塩素ガスが検出され、薬品臭の原因は塩素ガスであることを確認した。

3.1.3 溶出液のpHと残留塩素濃度

(1) pH

木1のpHは7.6で中性であったが、木2、3と土1~3は4.2~5.7の範囲でやや酸性であった。

(2) 残留塩素濃度

木1、2では残留塩素がそれぞれ0.5ppm、6.4ppm検出され、木に残留塩素が含まれていた。木4と土3でそれぞれ0.5ppm、0.4ppm検出されているが、溶出液の色の影響を受け不明確であった。

3.1.4 硫酸添加時における塩素発生の有無

家庭用漂白剤及び木1、2に硫酸を添加したところ、黄色の気体が発生した。木1では他より濃い黄色であった。これらはo-トリジンを浸漬したろ紙を黄変させたことから、塩素ガスの発生を確認した。DPD簡易試験で残留塩素を検出した木4や土3では、黄色の気体は確認されず、o-トリジンを浸漬したろ紙も黄変しなかった。

3.2 再現試験

家庭用漂白剤及び木1、2に漬物汁を添加すると硫酸を添加した場合と同様、黄色の気体が発生した。これらもo-トリジンを浸漬したろ紙を黄変させたことから、漬物汁でも塩素ガスが発生することを確認した。

表1 木及び土の調査結果

試料	臭気の強さ及び種類	塩素濃度 /ppm (検知管法)	溶出液		ガス発生の有無 硫酸添加 (o-トリジン試験紙)
			pH	残留塩素濃度/ppm (DPD法)	
漂白剤	-	-	-	-	泡(塩素ガス)
木1	強(合板臭)	>2	7.6	0.5	泡(塩素ガス)
木2	強(合板臭)	>2	4.6	6.4	泡(塩素ガス)
木3	なし(材木臭)	<0.05	5.2	0.05	変化なし
木4	なし(材木臭)	<0.05	4.4	0.5	変化なし
土1	弱(漬物臭)	<0.05	5.2	0.1	変化なし
土2	弱(土壌臭)	<0.05	5.7	0.05	変化なし
土3	中(腐敗臭)	<0.05	4.2	0.4	変化なし

表2 再現試験結果

試料	ガス発生の有無 漬物汁添加 (o-トリジン試験紙)
漂白剤	泡(塩素ガス)
木1	泡(塩素ガス)
木2	泡(塩素ガス)
木3	変化なし
木4	変化なし
土1	変化なし
土2	変化なし
土3	変化なし

4 考察

別途用意した漬物汁を現場にあった木片に接触させることで、塩素の発生を再現できたことから、木片に含まれていた薬品と漬物汁が反応したことにより、塩素ガスが発生した可能性が推察された。

木材加工に使用する薬品には、木材の変色を除くものとして、過酸化水素、亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウムを主剤とする漂白剤が市販されている。このうち、次亜塩素酸ナトリウムは、家庭用の塩素系漂白剤にも使用されており、酸と接触すると塩素ガスを発生することが知られている。

よって木片には次亜塩素酸ナトリウムのような何らかの物質が含まれており、漬物汁に含まれる酸と反応して塩素ガスを発生したと考えられた。

5 まとめ

このように、民家にあるような身近なものであっても、状況によっては塩素ガスが発生するような事案が起り得る。製造業者は事故を回避するため、薬品に使用上の注意事項を表示し、注意を促しているため、使用業者は薬品の注意事項を理解して使用する必要があると考えられた。

今回の調査結果は、警察や消防に情報提供することができた。今後も今回のような事案が発生した場合、関係機関と連携して対応にあたり、県民の安全、安心の確保に努めたい。

6 参考文献

- 1) 川上英夫 木材の変色汚染と防除 林産試だより 5号 1981年5月(地方独立行政法人北海道立総合研究機構)

放射温度計を活用した衛生指導について

安足健康福祉センター ○増淵 壮美 船渡川 誠 池田 雅之 山田 雅彦
 田村 貴美恵 (現 県西健康福祉センター)
 坂井 祐介 (現 動物愛護指導センター)

1 はじめに

販売店を監視していると、牛乳等冷蔵食品が冷蔵ショーケース内ではなく通路に陳列されている状況(以下「通路売り」という。)を見かけることがある。販売店に対しては、その都度、冷蔵食品を冷蔵ショーケース内へ移動するよう指導しているが、販売店の温度管理に対する認識は低く、対応に苦慮している。

そのため、放射温度計を活用して冷蔵食品を室温に置くことの危険性を理解してもらえるような効果的な指導ができないか調査したところ、若干の知見が得られたので報告する。

2. 調査方法

(1) 販売実態調査

調査期間：夏季(8~9月)、冬季(11月)の2回

調査対象：調査に協力が得られた管内のスーパー4店舗

温度測定機器：食品用放射温度計(SK-8920、(株)佐藤計量器製作所製)

調査方法：①牛乳の陳列状況の確認

②放射温度計を用いた陳列されている牛乳パック中部の表面温度測定(図1参照)

③外気温、施設室温、冷蔵ショーケース表示温度、冷蔵ショーケース手前20cmの温度測定

(2) 通路売り再現実験

試験材料：乳脂肪分3.6%の紙製パック入り牛乳(1L)(以下「牛乳パック」という。)

インキュベーター：細菌検査用インキュベーター(MIR-253、三洋電機(株)製)

温度測定機器：食品用放射温度計(SK-8920、(株)佐藤計量器製作所製)

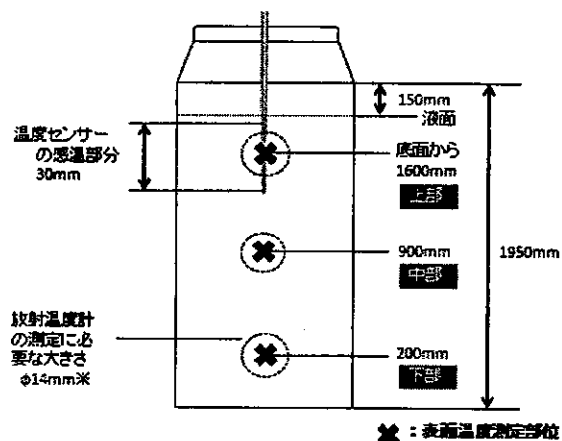
温度記録計：カードロガー(MR5300、(株)チノー製)

①牛乳パック上部・中部・下部液温確認実験(以下「上中下液温実験」という)

温度記録計のセンサー部分を、測定位置が牛乳パックの上部・中部・下部になるよう挿入し、19℃に設定したインキュベーター内に静置して、各部位の液温を15分間隔で2時間測定した。

②牛乳パック中部液温変化確認実験(以下「中部液温変化実験」)

温度記録計のセンサー部分を、測定位置が牛乳パックの中部になるよう挿入し、13℃、19℃及び25℃に設定したインキュベーター内に静置し、牛乳パック中部の液温を開始2時間までは15分間隔、それ以降は30分間隔で測定した。2時間までに液温が10℃を超えなかった場合は、超えるまで15分間隔で測定した。(測定箇所は図1参照)



※放射温度計で牛乳パックの14cm手前から測定する場合。

図1 上中下表面温度実験の測定位置

③牛乳パック上部・中部・下部表面温度確認実験（以下「上中下表面温度実験」という）

温度記録計のセンサー部分を、測定位置が牛乳パックの中部になるよう挿入し、13℃、19℃及び25℃に設定したインキュベーター内に静置し、牛乳パック中部の液温及び上部・中部・下部の表面温度を開始2時間までは15分間隔、それ以降は30分間隔で測定した。2時間までに液温が10℃を超えなかった場合は、超えるまで15分間隔で測定した。（測定位置は図1参照）

3 調査結果

(1) 販売実態調査

結果は、表1のとおりであった。調査を行った4店舗のうち、通路売りは3店舗で行われていた。夏季は、店舗の冷房は28℃程度に設定され、冷蔵ショーケース付近の室温は24.3℃であった。また、通路売りの牛乳は、牛乳ケースを1ないし2箱並べて販売されており、冷蔵ショーケースから約20cm(牛乳パック1辺約7cm×3列)離れていた。冬季は、店内空調を使用していない施設が大半であったため、外気温と室温がほぼ同等の温度であった。また、夏季は冷蔵ショーケース手前20cmの温度は、室温より低温の施設がほとんどであった。冬季は、冷蔵ショーケース手前20cmも室温に近い温度の施設が見られた。

表1 販売実態調査結果(測定値平均)

	夏季	冬季
外気温(℃)	30.7℃	13.7℃
室温(℃)	24.3℃	14.1℃
冷蔵ショーケース表示温度(℃)	6.8℃	4.3℃
冷蔵ショーケース手前20cmの温度(℃)	19.1℃	10.5℃ (最高12.8℃)

(2) 通路売り再現実験

①上中下液温実験

今回、販売実態調査の結果を受け、再現実験の設定温度を冷蔵ショーケース手前20cm(冬季)の測定時最高温度である13℃、冷蔵ショーケース手前20cm(夏季)の平均温度である19℃、販売店の平均室温(夏季)である25℃に設定した。19℃に設定した時の結果は、図2のとおりであった。液温は、中部と下部は類似した温度経過が見られた。上部は他の部位に比べ温度上昇が早かった。また、実験開始直後を除き液温上部は中部・下部に比べ常に約2℃高い温度であった。

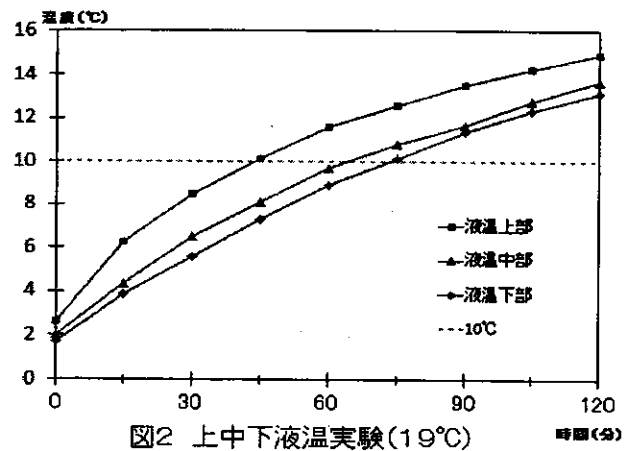


図2 上中下液温実験(19℃)

②中部液温変化実験

上中下液温実験の結果から通路売り再現実験の各温度条件での液温は、牛乳パック中部の温度を測定した。温度変化は図3のとおりで、液温が10℃を超過するのに要した時間は13℃条件で約150分、19℃で約75分、25℃で約60分であった。

液温は、設定温度より1~2℃低い温度までは温度上昇が顕著であるが、それ以降の温度上昇は緩やかになり、液温は設定温度に徐々に近づくが、設定

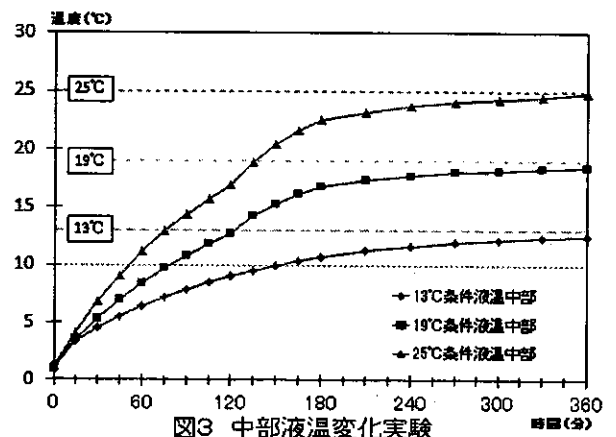


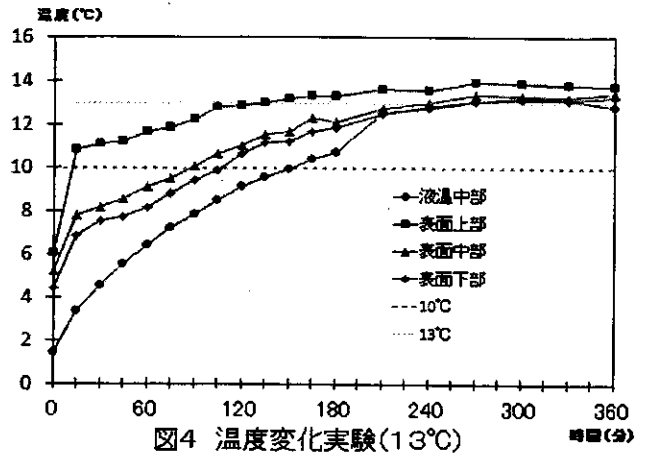
図3 中部液温変化実験

温度を超えることはなかった。

③上中下表面温度実験

結果は、図4のとおりであった。表面温度についても液温と同様、牛乳パック上部の温度上昇が他の部位に比べ早く、中部と下部には類似した温度経過が見られた。また、液温が設定温度より2~3℃低い温度までは、液温、表面温度ともに温度上昇が顕著であり、その際、液温中部と表面上部の温度差は約2~3℃、表面中部及び下部の温度差は約2℃であった。しかし、それ以降は液温、表面温度ともに温度

上昇が緩やかになり、液温は設定温度を超えることはないが、表面温度は設定温度を約0.1~1.0℃超えた温度で安定した。13℃条件下の温度上昇が緩やかになった210分からは表面中部・下部の温度と液温はほぼ同じであり、表面上部の温度は液温より約1℃高かった。19℃条件下の温度上昇が緩やかになった270分からは表面温度はほぼ同じであり、液温より約1.7℃高かった。25℃条件下の温度上昇が緩やかになった240分から表面中部・下部の温度と液温の差は約1℃、表面上部の温度は液温より約2℃高かった。



4 考察

今回の通路売り再現実験では、牛乳パックの中部液温が牛乳の保存温度である10℃を超過するのに要する時間は、13℃条件で約300分、19℃で約75分、25℃で約60分であった。上部の液温はさらに2℃高いため、通路売りを行うことで、牛乳はこれより短時間で保存温度を逸脱することがわかった。

放射温度計による表面温度の測定結果では、牛乳パック上部の温度上昇が中部・下部に比べて早かった。これは、牛乳パック上部に封入された空気の温度上昇が牛乳より早いことが表面温度に影響を受けたものと考えられた。次に、牛乳パック中部と下部には類似した安定した温度経過が見られるため、表面温度測定は牛乳パック中部あるいは下部で行う必要がある。しかし牛乳パック下部は、販売店の陳列状況によっては、冷蔵ショーケースに隠れてしまうことや、放射温度計の測定距離（今回φ14mm測定時14cm）の確保が困難になることがあるため、表面温度の測定は牛乳パック中部が最も適していると思われた。

放射温度計で測定する中部の表面温度と中部液温は、全ての温度帯で約1~2℃の差があった。このことから、牛乳パックの中部の表面温度が12℃を超えていた場合は、中部液温が保存温度の10℃を逸脱している可能性があり、さらに上部は中部より2℃程度高くなる傾向があることから、冷蔵設備への速やかな移動が必要となる。また、監視時に表面温度が室温に近い温度で測定された場合には、3~5時間以上通路売りされていた可能性が高いことから、温度管理の徹底を指導する必要がある。

5 まとめ

今回の結果から放射温度計を活用することにより、効果的な監視指導を行うことができることがわかった。温度管理は衛生管理の基本であり、食品の腐敗・変敗を防止するためにも重要な管理項目の一つであることから、今回の結果を指標にして通路売りの指導改善に役立てていきたい。

保健所別にみた年齢階級別結核罹患率の年次推移

栃木県県南健康福祉センター ○小林雅興

目的 栃木県の結核罹患率について、地域ごとに推移を観察する。

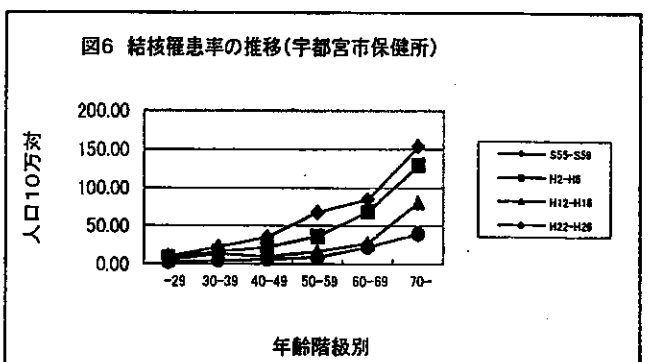
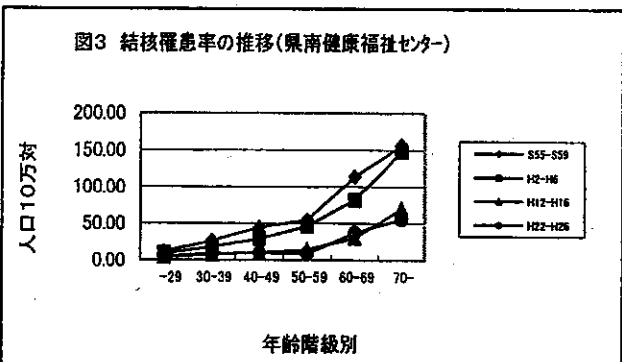
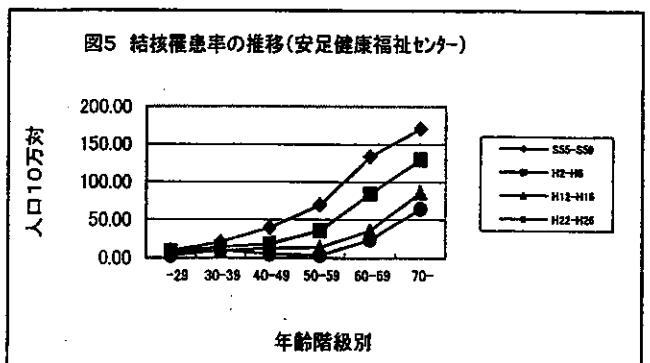
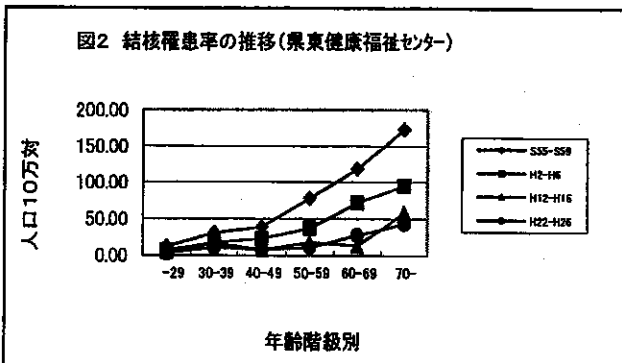
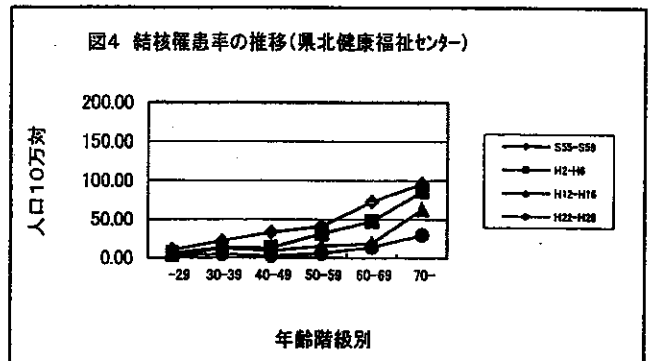
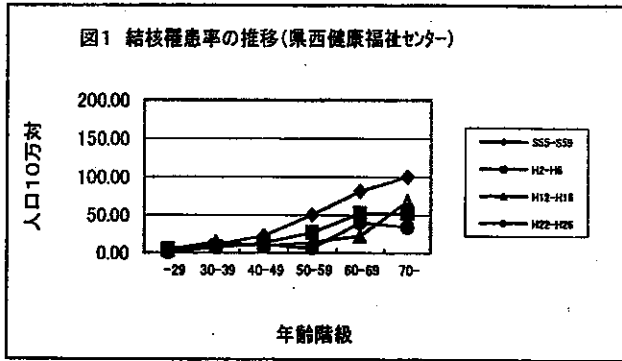
方法並びに結果

結核の年末報告を資料に用いて、6保健所別に4時点（昭和55年～59年、平成2年～6年、平成12年～16年、平成22年～26年）で、各々5年間の人口当たりの新登録結核患者平均数（以下罹患率と略す）を算出し、検討した。

以下の図1～図6に、保健所別に30年前、20年前、10年前、最近と4時点で、各々5年間の平均の結核罹患率を年齢階級別に図示した。その結果、全保健所で近年に近づくにつれて全年齢階級とも罹患率の減少する傾向が見られた。

最近では、70歳以上で、罹患率50を超えるのは、安足及び県南健康福祉センターのみとなっている。

なお、本解析に用いた新登録結核患者数は、感染症サーベイランスシステム（NESID）の結核登録者情報システムより出力した。



安足在宅医療推進支援センターの取り組みについて
～医療・介護連携基盤整備へのプロセスと成果～

安足健康福祉センター 小倉裕子 山ノ井文子 橋本真 松島勉
日向野享士 塚田三夫

1 はじめに

県では、保健医療計画6期計画の中で、県・市町・関係機関等が連携し、県民誰もが安心して暮らせるよう在宅医療提供体制の構築を掲げており、平成25年4月に県内5カ所の広域健康福祉センターに在宅医療に関する連携への支援、情報提供、普及啓発等を担う「在宅医療推進支援センター」を設置した。

当センターにおいては、「安足在宅医療推進支援センター」として両毛在宅医療圏（足利市・佐野市）における在宅医療推進の機能を担うこととなった。

平成26年6月に、医療介護総合確保推進法が成立し、地域包括ケアシステム構築の上でも在宅医療・介護連携は重要な構成要素となり、県と市町の役割も明確になった。

在宅医療推進の基盤である医療・介護連携を推進するための取り組みについて、2年間の成果を報告する。

2 方法

平成25年度より2年間、両毛在宅医療圏（足利市・佐野市）の住民と医療・介護関係者を対象に、医療・介護連携の推進のため、安足在宅医療推進支援センター事業を実施し、その介入プロセスについて整理したので報告する。

3 結果

図1 安足在宅医療推進支援センターの役割

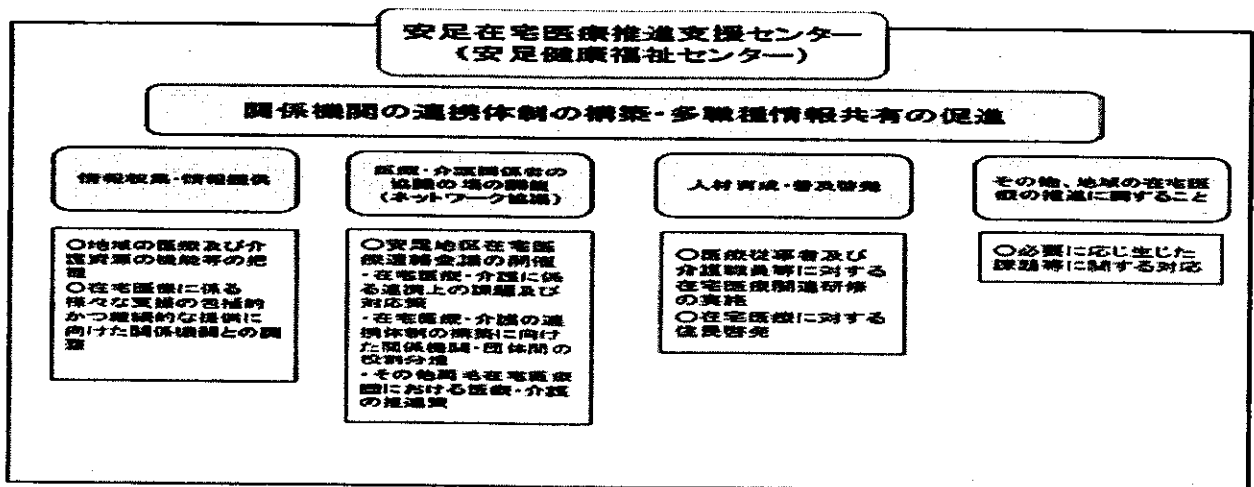
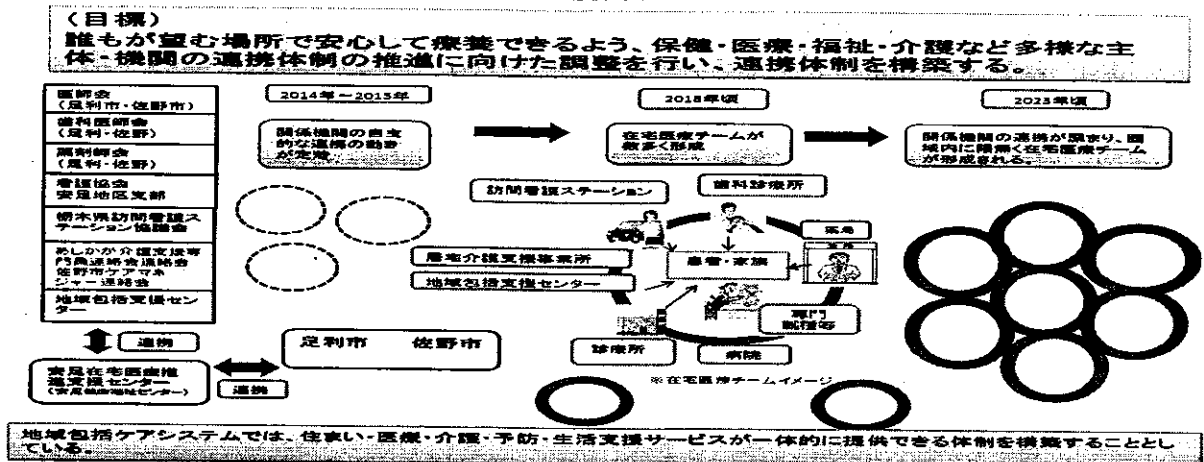


図2 両毛在宅医療圏内の目標及び多職種連携イメージ



(1) ニーズ把握・情報収集

先ず、事業実施にあたって、平成 25 年度に管内の職能団体や関係機関等の在宅医療に関する活動状況等の情報を収集し、必要な情報を発信できる体制を整備した。

このため、職能団体、医療機関、関係機関等に足を運び、また平成 24 年度に県が養成した在宅医療地域リーダー（医師・歯科医師・薬剤師・看護師・主任ケアマネジャー）との情報交換を実施し、課題や取り組み状況についてのヒアリングを実施した。ヒアリングでは関係機関に共通する課題として、「退院調整」の問題が挙げられた。このため平成 26 年度は、「退院調整」について情報収集・情報交換を中心に活動を実施した。

(2) ネットワーク協議

次に、平成 25 年度は医療関係団体・介護福祉団体・行政機関から推薦を受けた委員 19 名からなる「安足地区在宅医療連絡会議」（以下「連絡会議」という）を設置した。第 1 回連絡会議は、各団体等の代表者が一堂に会することで、顔の見える関係作りと、県の取り組みや両毛在宅医療圏域の目標、今後の方向性について共通認識を図った。

第 2 回連絡会議は、各団体及び安足在宅医療推進支援センターのこれまでの取り組みや今後の課題を共有し、平成 26 年度の取り組みとして、在宅医療の入り口となる医療機関から退院する際の退院調整について深めていくことで了承を得た。

平成 26 年度は、関係機関の医療・介護連携に関する取り組みや、次年度以降の方向性を中心に情報交換を実施した。

この 2 年間で、関係機関独自の取り組みやそれぞれの主体同士の連携に広がりが見られた。

(3) 人材育成（関係者向け研修会）

この事業における安足健康福祉センター内の各課の業務実施体制を明確にし、それぞれの課の業務の中で、人材育成・普及啓発・関係機関との連携体制構築を実施することとした。

センター各課において、在宅医療に従事する関係者に対し研修を実施し、資質の向上に努めた。

(4) 住民への普及啓発（住民向け講演会等）

住民啓発としては、平成 25 年度に在宅医療住民向け講演会「在宅医療フォーラム in 佐野」～在宅医療を理解しよう～を実施した。

実施前に行った在宅医療地域リーダーや関係者との情報交換の中で、在宅医療を推進していくためには、多職種連携と併せ、住民に対し、在宅医療の現状の理解と看取りも含めた医療や介護について普及啓発が重要であるとの意見が出された。そこで、佐野市医師会・佐野歯科医師会・佐野薬剤師会・看護協会安足地区支部・佐野市・当センターが共催となり実施することとなった。

平成 26 年度には、前年度の活動の流れから、栃木県看護協会安足地区支部と当センターが中心となり、足利市医師会、足利薬剤師会共催、足利市・佐野市後援で「在宅医療推進フォーラム」～住み慣れた場所で最期まで自分らしく生きる～を実施した。いずれも 100 名以上の住民が参加し関心の高さが伺えた。また、当日はマスコミにも情報を提供し新聞等に掲載されたことで、それを読んだ住民からの問い合わせ等もあった。

さらに、市の一部地域を対象とし、地域包括ケアシステム構築の一助となるよう足利市と地域包括支援センター清明苑と共催し、その地域をモデル的に選定し「在宅医療住民懇談会」を実施した。足利市内の他の地域包括支援センターでも、地域の民生委員を対象に講話を実施するなどの波及効果がみられた。

(5) その他の取り組み

平成 25 年度に関係機関からの情報収集、会議や講演会の準備などで話し合いを進め

る中で、退院調整の課題と併せ、病院間の横のつながりが弱いことがわかった。退院調整は、看護職が重要な役割を担っているため、平成26年度に「管内看護部長等連絡会議」を立ち上げ3回実施した。そのうちの1回は、地域側の代表として各市から推薦を受けた地域包括支援センター職員に参加してもらい情報交換を実施した。

また、「管内医師会と安足健康福祉センターとの情報交換会」を立ち上げ、在宅医療を含む管内の保健・医療・福祉に関する情報交換を実施した。その結果、それぞれ顔の見える関係が促進し、その後の事業や連絡等が一層スムーズに進むようになった。

表1 安足在宅医療推進支援センター事業実施状況

平成25年度	平成26年度
<p>〈主な活動内容〉 ☆管内関係機関等の在宅医療に関する活動状況等の情報収集を中心に活動実施</p>	<p>〈主な活動内容〉 ☆「退院調整」について情報収集と情報交換 「管内医師会との情報交換会」「管内看護部長等連絡会議」の立ち上げ</p>
<p>1 情報収集・ニーズ把握 ○各職能団体や関係機関等からの活動状況・事例・課題等について情報収集(43回) ○在宅医療地域リーダー地区別情報交換会</p>	<p>1 情報収集・ニーズ把握 ○各職能団体等からの活動状況・在宅医療推進の取組 ○退院調整に関する情報収集</p>
<p>2 ネットワーク協議 ○安足地区在宅医療連絡会議 2回開催</p>	<p>2 ネットワーク協議 ○安足地区在宅医療連絡会議 1回開催</p>
<p>3 関係者向け研修会 ○在宅医療関連研修 ①地域包括支援センター対象 ②地区薬剤師対象 ③生活習慣病支援従事者・難病患者地域支援関係者対象 ④居宅支援事業所対象 ⑤精神保健福祉関係職員対象</p>	<p>3 関係者向け研修会 ○在宅医療関連研修 ①管内看護職員対象 ②地区薬剤師対象 ③生活習慣病支援従事者対象 ④居宅支援事業所対象</p>
<p>4 住民向け講演会 ○在宅医療フォーラムin佐野 ～在宅医療を理解しよう！～</p>	<p>4 住民向け講演会 ○在宅医療推進フォーラム ～住み慣れた場所で最期まで自分らしく生きる～ ○在宅医療住民懇談会 ○民生委員に対し在宅医療普及啓発に関する研修会</p>
<p>5 その他 ○安足健康福祉センター協議会において関係団体等に今後の在宅医療の進め方について説明 ○足利市地域リハビリテーション協議会への参画</p>	<p>5 その他 ○安足健康福祉センター協議会において関係団体等に情報提供 ○足利市地域リハビリテーション協議会への参画 ○管内医師会との情報交換会 ○管内看護部長等連絡会議 ○地域包括支援センター会議にて情報交換</p>

4 考察

情報収集や情報交換、当該センター事業の実施を通して、各主体や関係機関が課題を共有し、話し合いのプロセスを経ながら、課題解決に向け士気の向上に繋がってきた。

今後、横の繋がりが薄い職種へのアプローチも含め、多職種間の顔の見える関係づくりの場を重ねつつ、互いの役割の理解の促進とより一層の資質向上に努めていく必要がある。

そして、顔の見える連携から、より現場レベルでの連携を促進する仕組みづくりへと発展させていくことが重要である。

「地域包括ケアシステムの構築」も視野に入れ、各主体や関係機関及び市と協働で在宅医療推進を目指していきたい。

高齢者給食施設における栄養管理の実態
～給食施設指導事業を通して～

○池内寛子、若林奈々恵、一色ミユキ（県南健康福祉センター）
横山由美子（県立がんセンター）

【はじめに】

高齢化社会を迎え、介護老人保健施設や老人福祉施設等の高齢者を対象とした施設の開設が増加している。そして、これらの施設では、「食べること」は高齢者の生活機能の向上にも大きく影響することから、楽しみや生き甲斐など自己実現を果たす役割を担っている。一方で、高齢者の身体管理として低体重や低栄養、褥瘡発生の予防等、適切な栄養ケアが求められている。

しかし、高齢者施設の管理栄養士及び栄養士の業務については、給食管理業務や個別対応給食の提供に多くの時間を費やしていることから栄養ケア・マネジメント業務が十分に行われていない状況や業務について相談できる体制が十分でない状況等が報告されている。

そこで、当センターの給食施設指導事業において、介護老人保健施設、老人福祉施設、社会福祉施設を対象とした研修会を開催し、施設の様況や施設職員が抱えている課題の抽出を行うとともに、高齢者に対する栄養改善及び食生活支援の充実に向けた当センターの役割と今後の業務のあり方について検討することとした。

【対象と方法】研修会参加者に施設運営形態、栄養士配置状況、献立作成者、栄養管理上の課題、研修会内容の評価の質問調査を行った。

【研修会内容】

- (1) 目的：給食管理業務（献立作成等）に関する知識と技術の向上及び栄養ケア・マネジメントの実践的な技術向上を図る。また、グループワークにより各施設の実態を把握する。
- (2) 内容：講話：栄養管理の評価と施設における食事の展開
グループワーク：各施設の取り組みや課題について
- (3) 対象：県南健康福祉センター給食施設指導事業に位置づけられている介護老人保健施設、老人福祉施設、社会福祉施設

【結果】

(1) 研修会対象施設の実態

【表1】 研修会対象施設の様況

	介護老人保健施設 15 施設数(%)	老人福祉施設 45 施設数(%)	社会福祉施設 17 施設数(%)
給食運営状況			
直営	2 (13.3)	18 (40.0)	3 (17.6)
委託	13 (86.7)	27 (60.0)	14 (82.4)
(管理)栄養士配置状況			
管理栄養士	15 (100)	28 (62.2)	1 (5.9)
*複数	2 (13.3)	1 (2.2)	0 (0)
*複数(直営)	1 (6.7)	1 (2.2)	0 (0)
栄養士	2 (13.3)	18 (40.0)	7 (41.2)
1日平均食数	254	188	83

※(管理)栄養士配置状況については、施設側の配置状況とする(給食業務委託業者の(管理)栄養士は含めない)。

介護老人保健施設 15、老人福祉施設 45、社会福祉施設 17、計 77 施設を対象に研修会の企画を行い、研修会対象施設の様況は、表 1 のとおりである。各施設の給食運営状況においては、給食業務を委託している介護老人保健施設は 13/15 施設 (86.7%)、老人福祉施設は 27/45 施設 (60.0%)、社会福祉施設は 14/17 施設 (82.4%) で、介護老人保健施設と社会福祉施設においては、8 割以上が給食業務は委託運

営であった。施設側に配置されている(管理)栄養士配置状況では、介護老人保健施設の管理栄養士の配置は 100% であるが、複数配置は 2 施設 (13.3%) と少なかった。老人福祉施設では管理栄養士が 28/45 施設 (62.2%)、栄養士が 18/45 施設 (40.0%)、社会福祉施設は管理栄養士が 1/17 施設 (5.9%)、栄養士が 7/17 施設 (41.2%) であった。社会福祉施設については、施設側の管理栄養士等の配置率が低い状況であった。

(2) 参加施設の実態

1) 参加率 (参加施設/対象施設)

研修会に参加した施設は表2のとおり、介護老人保健施設 10、老人福祉施設 28、社会福祉施設 6、計 44 施設であった。それぞれの施設区分の参加率 (参加施設/対象施設) は、介護老人保健施設 10/15 施設 (66.7%)、老人福祉施設 28/45 施設 (62.2%)、社会福祉施設で 6/17 施設 (35.3%) であり、社会福祉施設の参加が低かった。

【表2】

	介護老人保健施設			老人福祉施設			社会福祉施設		
	対象施設	参加施設	割合	対象施設	参加施設	割合	対象施設	参加施設	割合
各施設の研修会参加率 (参加施設/対象施設)	15	10	66.7	45	28	62.2	17	6	35.3

2) 参加施設の栄養管理、栄養ケア

【表3】

	介護老人保健施設		老人福祉施設		社会福祉施設	
	10 施設数(%)		28 施設数(%)		6 施設数(%)	
献立作成業務を行っている者						
施設(管理)栄養士	2 (20.0)		12 (42.9)		2 (33.3)	
給食業務委託業者(管理)栄養士	8 (80.0)		16 (57.1)		4 (66.7)	
サイクルメニュー実施						
有	6 (60.0)		12 (42.9)		1 (16.7)	
無	3 (30.0)		14 (50.0)		4 (66.7)	
不明	1 (10.0)		2 (7.1)		1 (16.7)	
体重測定の実用						
実施有	5 (50)		20 (71.4)		2 (33.3)	
実施無	5 (50)		8 (28.6)		4 (66.7)	

参加施設における献立作成業務を行っている者については表3のとおりで、給食業務委託業者(管理)栄養士が行っている割合は、介護老人保健施設は 8/10 施設 (80.0%)、老人福祉施設は 16/28 施設 (57.1%)、社会福祉施設は 4/6 施設 (66.7%)

であり、介護老人保健施設の割合が高かった。献立のサイクルメニュー (定期的に同じ献立を繰り返し使用する献立) を実施している施設については、介護老人保健施設は 6/10 施設 (60.0%)、老人福祉施設は 12/28 施設 (42.9%)、社会福祉施設は 1/6 施設 (16.7%) であり、介護老人保健施設が高かった。体重測定の実用では、介護老人保健施設は 5/10 施設 (50.0%)、老人福祉施設は 20/28 施設 (71.4%)、社会福祉施設 2/6 施設 (33.3%) であり、介護老人保健施設及び社会福祉施設については、十分な活用ができていない状況であった。

3) 各施設の課題～グループワークから～

介護老人保健施設	嚥下食、低栄養予防食に苦慮している 高齢者への栄養ケアでは多職種との連携が十分でない 精神疾患患者もあり、対応が困難と感じる 委託側との連携が十分に行えていない
老人福祉施設	嚥下食、低栄養予防食、増粘剤の取り扱いに苦慮している 必要栄養量を確保しようとすると食事量が増え、対象者が全量摂取できない 制限食が必要な対象者に対する食生活上の優先順位が不明瞭になっている 介護差が大きく、食事が複雑化している 患者同士で菓子類のやりとりをする クックチルの調理方法で苦慮している 委託会社との連携が十分に行えていない
社会福祉施設	手づくりが好まれる 献立の展開方法に苦慮している(エネルギー・水分確保、嚥下食、偏食対応) ソフト食に切り替えた際、エネルギー不足になり、体重減少を起してしまう 食べる意欲のない患者や低栄養にある患者に対して使用する栄養補助食品の選択方法に不安がある

施設区分毎のグループワークでは、上記のとおり意見が出され、どの施設においても給食管理に

関する内容が中心となり、エネルギー量を確保するための高カロリー食、誤嚥等を防ぐための刻み食やソフト食、増粘剤を使用した食事など、低体重や低栄養、嚥下に関わる内容が積極的に討議された。一方で、入所者の身体管理に関わる体重測定を活用した栄養ケアについての討議は少なかった。

5) 研修会後の事後アンケート

回答内容	回答人数
グループワークがよかった。	18
他施設の取組状況がわかってよかった。	11
グループワークがもっとあるとよい。	4
興味深く勉強になった。	1
今後に活かしていきたい。	1
参考になった。	1
食事の展開が分かりやすかった。	1
同じ職種だから理解し合えるものがあることがわかった。他施設の取組状況がわかってよかった。	1
分かりやすい研修だった。	1
療養食の作り方・利用者への接触方法等今後に活かしていきたい。	1

研修会終了後の事後アンケートの自由記載には左記の意見が出された。グループワークが良かった、他施設の取組状況が分かってよかった、グループワークをもっとしてほしい等、一人職場で課題を多く抱えている状況であった。

【考察】

介護老人保健施設については、管理栄養士の配置率は100%であったが、体重測定の活用や多職種共同による支援体制が十分に行えていない状況であり、栄養ケアに関する知識や技術の向上支援が必要であることが分かった。また、給食管理業務のうち、調理及び献立作成業務のほとんどを給食業務委託業者に委託していることから、施設側の管理栄養士には、委託業者に対する指導や連携強化に関する指導技術も必要であることが考えられた。老人福祉施設においては、他施設の給食運営状況と比べると直営の比率が高く、グループワークでは調理作業や利用者の摂食量に関する具体的な内容が多かった。また、体重測定の利用についても他施設に比べると利用が高く、利用者の状況を把握しやすい状況にあることが分かった。一方で、長期利用者が多いため、低栄養や低体重、嚥下食はもとより、色、香り、食感など五感を刺激するような献立作成技術や給食管理全般の支援が必要と考えられた。社会福祉施設では、給食運営状況において8割以上が委託であり、施設側の（管理）栄養士の配置率も低く、研修会参加率も低いことから、施設側への（管理）栄養士配置促進と合わせて給食業務委託業者への積極的な研修会参加促進が必要と考えられた。また、長期利用者が多いため、老人福祉施設と同様の支援が必要であると考えられた。全施設を通して、栄養ケアについては、入所者の栄養状態の指標となる体重変化や血液検査結果、摂取量を活用した効果的かつ効果的な給食運営に関わる食種の検討や多職種でかかわる栄養ケアの運用が十分でない状況があった。特に、栄養マネジメント加算対象施設においては、栄養ケアを充実させるためには、（管理）栄養士の複数配置促進についても検討する必要があると考えられた。

【まとめ】

当事業では、給食施設指導事業として1回50食以上又は1日100食以上の食事を提供している介護老人保健施設、老人福祉施設、社会福祉施設を対象に、高齢者等への栄養管理と栄養ケアの手法についての研修会を開催した。これにより、各施設の抱えている課題と各施設の目指すべき給食管理、栄養ケア・マネジメントの方向性を把握することができた。また、栄養ケア・マネジメントでは、多職種で実施する意義とPDCAサイクルによる管理運営の必要性、入所者の低栄養や褥瘡予防等への治療的栄養療法の一部である濃厚流動食の使用や経腸栄養の臨床知識等の習得も必要であることも分かった。今後は系統的な研修会の企画と施設職員のモチベーションの維持向上に関わる継続的な研修会の実施を計画し、施設に入所している利用者へ反映するような取り組みを行ってきたい。また、高齢者の食生活支援に関しては、在宅生活と施設生活を繰り返す高齢者の増加や在宅医療に対する栄養ケアの必要性が高まることから、本研修の対象施設だけでなく、食数の少ない施設や高齢者の食事に関わるスタッフなどへの支援も含めた検討が必要である。