

平成 19 年度に宮城県で発生した 3 類感染症

Case of Categories III Infections Diseases in Miyagi prefecture 2007

微生物部
Department of Microbiology

キーワード：細菌性赤痢；腸管出血性大腸菌感染症；仕出し弁当による感染

Key words : Bacterial shigellosis ; Entero hemorrhagic *E.coli* ; infection of box lunches

細菌性赤痢 2 事例 7 検体を検査し、1 事例 1 名から *S. sonnei* を検出した。患者は海外渡航歴があった。

腸管出血性大腸菌感染症の発生は 34 事例で 961 件（糞便、食品、ふきとり、水）を検査した。うち陽性者は 113 名（表 1）であった。内訳は O157 が 18 事例 77 名、O26 が 10 事例 23 名、O121 が 4 事例 7 名、O111 が 1 事例 4 名、O145 が 1 事例 2 名であった。2007 年度は腸管出血性大腸菌感染症の集団発生が 5 件あり、仙南保健所管内の一集落内の簡易水道が原因と推察される事例（No. 6, No. 14-15）、保育所園児とその家族の 2 事例（No. 20-26）と（No. 104-109）、登米保健所管内の保育所の園児・職員・園児の家族が感染した事例（No. 84-85, No. 93-99）、塩釜保健所管内の O157 の事例（No. 36-54, No. 56-80, No. 82-83）であった。この塩釜の O157 感染事例の原因食品は飲食店営業施設（仕出し業者）の仕出し弁当で、当該弁当の調査対象者は総数で 4,243 名になり、宮城県で発生した腸管出血性大腸菌感染症同一事例の感染者数では過去最多となった。

腸管出血性大腸菌の感染経路はいくつか推察されているが、原因究明は困難であることが多い。仙南保健所管内の事例では担当班と拡大的に調査を行い患者宅の簡易水道や水道原水からも患者とは血清型が異なるもののベロ毒素（VT2）を産生する大腸菌を検出した。当該簡易水道は消毒がされていないことも判明し、今回の事件がきっかけで使用停止の行政指導がなされた。

No. 5 の患者宅では牛を飼育しており、その牛からも O157 が検出され、パルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）法による遺伝子解析の結果患者分離菌株と牛分離菌株の泳動パターンが一致し、飼育牛からの感染が強く疑われた。

仕出し弁当の事例では直接弁当を摂食した患者分離菌株、弁当摂食者家族発症者からの分離菌株および食品から分離された菌株の PFGE 法による遺伝子解析の結果、各分離菌株の泳動パターンが一致し、汚染経路の解明の一助となった。詳細は論文にまとめた。

表 1 3類感染症発生状況

| No. | 受付日 | 保健所 | 年齢 | 性別 | 血清型別 | ペロ毒素 | No. | 受付日 | 保健所 | 年齢 | 性別 | 血清型別 | ペロ毒素 |
|-----|------|-----|----|----|----------|--------|-----|-------|-----|----|----|----------|--------|
| 1 | 6.19 | 大崎 | 25 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 58 | 10.9 | 塩釜 | 58 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 2 | 6.19 | 大崎 | 18 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 59 | 10.9 | 塩釜 | 58 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 3 | 6.28 | 塩釜 | 25 | 男 | O26:H11 | VT1 | 60 | 10.9 | 塩釜 | 28 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 4 | 6.29 | 登米 | 2 | 男 | O26:H11 | VT1 | 61 | 10.9 | 塩釜 | 58 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 5 | 7.9 | 仙南 | 3 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 62 | 10.9 | 塩釜 | 38 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 6 | 7.13 | 仙南 | 20 | 男 | O121:H19 | VT2 | 63 | 10.9 | 塩釜 | 36 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 7 | 7.15 | 登米 | 8 | 女 | O145:HNM | VT2 | 64 | 10.9 | 塩釜 | 55 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 8 | 7.15 | 登米 | 49 | 女 | O145:HNM | VT2 | 65 | 10.9 | 塩釜 | 63 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 9 | 7.26 | 塩釜 | 28 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 66 | 10.9 | 塩釜 | 55 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 10 | 7.28 | 大崎 | 26 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 67 | 10.9 | 塩釜 | 31 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 11 | 7.30 | 塩釜 | 14 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 68 | 10.9 | 塩釜 | 27 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 12 | 7.31 | 気仙沼 | 17 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 69 | 10.9 | 塩釜 | 58 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 13 | 7.31 | 仙南 | 4 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 70 | 10.9 | 塩釜 | 40 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 14 | 8.1 | 仙南 | 12 | 男 | O121:H19 | VT2 | 71 | 10.10 | 塩釜 | 56 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 15 | 8.1 | 仙南 | 39 | 男 | O121:H19 | VT2 | 72 | 10.10 | 塩釜 | 49 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 16 | 8.8 | 気仙沼 | 9 | 男 | O26:H11 | VT1 | 73 | 10.10 | 塩釜 | 37 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 17 | 8.15 | 塩釜 | 54 | 男 | O157:H7 | VT2 | 74 | 10.10 | 塩釜 | 58 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 18 | 8.15 | 塩釜 | 74 | 女 | O157:H7 | VT2 | 75 | 10.10 | 塩釜 | 27 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 19 | 8.26 | 仙南 | 11 | 女 | O26:H11 | VT1 | 76 | 10.10 | 塩釜 | 59 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 20 | 8.31 | 仙南 | 1 | 男 | O157:H7 | VT2 | 77 | 10.10 | 塩釜 | 27 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 21 | 8.31 | 仙南 | 36 | 女 | O157:H7 | VT2 | 78 | 10.11 | 塩釜 | 52 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 22 | 8.31 | 仙南 | 4 | 男 | O157:H7 | VT2 | 79 | 10.11 | 塩釜 | 38 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 23 | 8.31 | 仙南 | 2 | 男 | O157:H7 | VT2 | 80 | 10.12 | 塩釜 | 49 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 24 | 8.31 | 仙南 | 6 | 女 | O157:H7 | VT2 | 81 | 10.12 | 登米 | 30 | 男 | O157:H7 | VT2 |
| 25 | 8.31 | 仙南 | 3 | 男 | O157:H7 | VT2 | 82 | 10.13 | 塩釜 | 60 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 26 | 8.31 | 仙南 | 38 | 男 | O157:H7 | VT2 | 83 | 10.15 | 塩釜 | 42 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 27 | 9.5 | 登米 | 2 | 男 | O26:H11 | VT1 | 84 | 10.16 | 登米 | 1 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 28 | 9.15 | 登米 | 5 | 男 | O26:H11 | VT1 | 85 | 10.16 | 登米 | 2 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 29 | 9.19 | 栗原 | 6 | 女 | O111:HNM | VT1 | 86 | 10.17 | 塩釜 | 57 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 30 | 9.19 | 栗原 | 31 | 女 | O111:HNM | VT1 | 87 | 10.17 | 塩釜 | 57 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 31 | 9.19 | 栗原 | 4 | 男 | O111:HNM | VT1 | 88 | 10.17 | 大崎 | 25 | 男 | O121:H19 | VT2 |
| 32 | 9.19 | 栗原 | 59 | 女 | O111:HNM | VT1 | 89 | 10.17 | 大崎 | 0 | 女 | O121:H19 | VT2 |
| 33 | 9.26 | 大崎 | 73 | 女 | O26:HNM | VT1 | 90 | 10.18 | 塩釜 | 29 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 34 | 10.5 | 塩釜 | 29 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 91 | 10.19 | 塩釜 | 1 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 35 | 10.5 | 仙南 | 18 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 92 | 10.20 | 大崎 | 2 | 女 | O121:H19 | VT2 |
| 36 | 10.5 | 塩釜 | 24 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 93 | 10.20 | 登米 | 36 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 37 | 10.5 | 塩釜 | 59 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 94 | 10.20 | 登米 | 9 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 38 | 10.5 | 塩釜 | 78 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 95 | 10.20 | 登米 | 3 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 39 | 10.5 | 塩釜 | 45 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 96 | 10.20 | 登米 | 1 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 40 | 10.5 | 塩釜 | 51 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 97 | 10.20 | 登米 | 31 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 41 | 10.5 | 塩釜 | 49 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 98 | 10.20 | 登米 | 26 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 42 | 10.5 | 塩釜 | 38 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 99 | 10.20 | 登米 | 7 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 43 | 10.5 | 塩釜 | 55 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 100 | 10.23 | 仙南 | 32 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 44 | 10.5 | 塩釜 | 65 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 101 | 10.29 | 大崎 | 80 | 女 | O157:H7 | VT2 |
| 45 | 10.5 | 塩釜 | 40 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 102 | 11.7 | 登米 | 1 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 46 | 10.5 | 塩釜 | 36 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 103 | 11.8 | 塩釜 | 37 | 男 | O157:HNM | VT1, 2 |
| 47 | 10.5 | 塩釜 | 58 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 104 | 11.20 | 仙南 | 1 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 48 | 10.6 | 塩釜 | 50 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 105 | 11.20 | 仙南 | 1 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 49 | 10.6 | 塩釜 | 31 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 106 | 11.20 | 仙南 | 33 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 50 | 10.6 | 塩釜 | 44 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 107 | 11.20 | 仙南 | 6 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 51 | 10.6 | 塩釜 | 70 | 女 | O157:H7 | VT1, 2 | 108 | 11.20 | 仙南 | 2 | 男 | O26:H11 | VT1 |
| 52 | 10.6 | 塩釜 | 57 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 109 | 11.20 | 仙南 | 30 | 女 | O26:H11 | VT1 |
| 53 | 10.6 | 塩釜 | 71 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 110 | 11.26 | 塩釜 | 17 | 女 | O157:H7 | VT2 |
| 54 | 10.6 | 塩釜 | 76 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 111 | 11.28 | 大崎 | 1 | 女 | O121:H19 | VT2 |
| 55 | 10.8 | 仙南 | 65 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 112 | 2.13 | 仙南 | 17 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 56 | 10.9 | 塩釜 | 27 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | 113 | 2.21 | 大崎 | 17 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 |
| 57 | 10.9 | 塩釜 | 55 | 男 | O157:H7 | VT1, 2 | | | | | | | |

宮城県結核・感染症発生動向調査事業

Infectious Diseases and Agents Surveillance in Miyagi Prefecture

微生物部
Department of Microbiology

キーワード：感染症；定点；週報；月報

Key words : infectious diseases ; clinic sentinels ; weekly report ; monthly report

1 はじめに

1994年4月1日から施行された感染症法において、感染症発生動向調査は感染症の発生を予防するために重要な事業とされ充実が図られている。本調査は、患者の発生を週単位または月単位で収集し、分析、公開する患者情報と感染症拡大防止のための病原体情報の機能を有している。

患者情報に関する結核・感染症情報センターとしての業務は、厚生労働省のNESIDを用い、全ての医療機関に報告が義務づけられている一類から五類感染症（71疾病）及び、県内定点医療機関から毎週報告される定点報告五類感染症（21疾病）と県独自に選定した4疾病、並びに毎月報告される定点報告五類感染症（7疾病）の患者発生情報を県内各保健所経由で収集し、毎週並びに

毎月集計の上、中央感染症情報センター（国立感染症研究所）へオンラインにより報告すること、及び還元されたデータをもとに県が設置する感染症対策委員会情報解析部事務局として解析コメントを作成し週報、月報としてとりまとめ、保健所、市町村、県医師会、県地域医療情報センター、教育委員会等へ還元並びにホームページ上で公開することである。これらの情報を2007年1月から12月までの集計（2007年第1週から第52週）として報告する。また宮城県では2002年4月より宮城県医師会と県内の医療機関及び保健所の協力を得て「宮城県結核・感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、感染症の病原体検査を開始した。今回は2007年4月から2008年3月までに得られた病原体の検出状況を報告する。

表1 全数把握感染症報告数（2007年）

| | 疾病名 | 報告数 |
|--------------|------------------------|-----|
| 一類感染症 | | |
| 1 | エボラ出血熱 | |
| 2 | クリミア・コンゴ出血熱 | |
| 3 | 痘そう | |
| 4 | 南米出血熱 | |
| 5 | ペスト | |
| 6 | マールブルグ病 | |
| 7 | ラッサ熱 | |
| 二類感染症 | | |
| 8 | 急性灰白髄炎 | |
| 9 | 結核 | 245 |
| 10 | ジフテリア | |
| 11 | 重症急性呼吸器症候群(SARS) | |
| 三類感染症 | | |
| 12 | コレラ | |
| 13 | 細菌性赤痢 | 3 |
| 14 | 腸管出血性大腸菌感染症 | 251 |
| 15 | 腸チフス | 1 |
| 16 | パラチフス | 2 |
| 四類感染症 | | |
| 17 | E型肝炎 | 3 |
| 18 | ウエストナイル熱(ウエストナイル脳炎を含む) | |
| 19 | A型肝炎 | 5 |
| 20 | エキノкокクス症 | |
| 21 | 黄熱 | |
| 22 | オウム病 | 2 |
| 23 | オムスク出血熱 | |
| 24 | 回帰熱 | |
| 25 | キャサナル森林病 | |
| 26 | Q熱 | |
| 27 | 狂犬病 | |
| 28 | コクシジオイデス症 | |
| 29 | サル痘 | |
| 30 | 腎症候性出血熱 | |
| 31 | 西部ウマ脳炎 | |
| 32 | ダニ媒介脳炎 | |
| 33 | 炭疽 | |
| 34 | つつが虫病 | 2 |
| 35 | デング熱 | 1 |

| | 疾病名 | 報告数 |
|--------------|-------------------------|-----|
| 36 | 東部ウマ脳炎 | |
| 37 | 鳥インフルエンザ | |
| 38 | ニパウイルス感染症 | |
| 39 | 日本紅斑熱 | |
| 40 | 日本脳炎 | |
| 41 | ハンタウイルス肺症候群 | |
| 42 | Bウイルス病 | |
| 43 | 鼻疽 | |
| 44 | ブルセラ症 | |
| 45 | ペネズエラウマ脳炎 | |
| 46 | ヘンドラウイルス感染症 | |
| 47 | 発疹チフス | |
| 48 | ボツリヌス症 | |
| 49 | マラリア | |
| 50 | 野兎病 | |
| 51 | ライム病 | |
| 52 | リッサウイルス感染症 | |
| 53 | リフトバレー熱 | |
| 54 | 類鼻疽 | |
| 55 | レジオネラ症 | 14 |
| 56 | レプトスピラ症 | |
| 57 | ロッキー紅斑熱 | |
| 五類感染症 | | |
| 58 | アmeerバ赤痢 | 27 |
| 59 | ウイルス性肝炎(E型、A型を除く) | 3 |
| 60 | 急性脳炎(ウエストナイル脳炎、日本脳炎を除く) | 2 |
| 61 | クリプトスポリジウム症 | |
| 62 | クロイツフェルト・ヤコブ病 | 1 |
| 63 | 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 | 2 |
| 64 | 後天性免疫不全症候群 | 15 |
| 65 | ジアルジア症 | |
| 66 | 髄膜炎菌性髄膜炎 | 1 |
| 67 | 先天性風疹症候群 | |
| 68 | 梅毒 | 7 |
| 69 | 破傷風 | 1 |
| 70 | バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症 | |
| 71 | バンコマイシン耐性腸球菌感染症 | 2 |
| 指定感染症 | | |
| | インフルエンザ(H5N1) | |

2 結核・感染症情報センター

2.1 全数把握感染症報告数

全ての医療機関に報告が義務づけられている一類から五類感染症（71 疾病）について表 1 に示した。なお、一類から五類感染症の分類は、2007 年 4 月 1 日から感染症法の改正により変更され 58 疾病から 71 疾病に増加し、さらに分類の内容にも変更があった。一類感染症は報告がなく、二類感染症は結核が加わり 245 件の届出報告があった。三類の腸管出血性大腸菌感染症は 251 件で 2006 年の 51 件に比較して大幅に増加した。これは他県も関連した大きな食中毒事件が原因である（詳細は論文「平成 19 年度の腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症」参照）。その他細菌性赤痢 3 件、腸チフス 1 件、パラチフス 2 件であった。四類はレジオネラ症 14 件、E 型肝炎 3 件、A 型肝炎 5 件、オウム病、つつが虫病がそれぞれ 2 件、デング熱 1 件が報告された。五類感染症はアメーバ赤痢が 27 件と多く、後天性免疫不全症候群が 15 件、梅毒が 7 件、その他にウイルス性肝炎（E 型・A 型を除く）3 件、急性脳炎、バンコマイシン耐性腸球菌感染症、劇症型溶血性レンサ球菌感染症がそれぞれ 2 件、髄膜炎細菌性髄膜炎、破傷風がそれぞれ 1 件ずつ報告されたが、特に例年と変化があるものではなかった。また後天性免疫不全症候群は初発症例からの累計数で 107 件になった。

2.2 定点把握感染症報告数

県内定点医療機関から毎週報告される五類感染症 21 疾病と毎月報告される 7 疾病について、全国と宮城県全域（仙台市も含む）の累積報告数と定点当たりの報告数を表 2 に示した。定点医療機関数は保健所ごとに人口により定数が決められている。週報のインフルエンザ定点は 96 医療機関（小児科定点を含む）、小児科定点は 60 医療機関、眼科定点、基幹定点はそれぞれ 12 医療機関、月報の性感染症定点は 19 医療機関、耐性菌に関しては 12 基幹定点医療機関に依頼した。2007 年春から秋にかけて全国的に学生を中心に流行した麻しん、成人麻しんは表 3 に示したとおりで、平成 16 年からの報告数と比較すると、麻しん、成人麻しん共に近年にない報告数を示した。また、図 1 では週ごとの報告数を示したが、第 12 週ごろから増加が始まり第 21 週（5 月末）にピークを示し、第 43 週まで報告が続いた。図 2 に年齢階級別報告数を示した。小児の麻しんが多いが、平成 19 年の特徴であった 15 歳から 24 歳までの報告数が目立っている。またそれ以上の高い年齢でも報告があった。資料「感染症流行予測調査」の麻しん抗体保有率も参照願いたい。このように県内だけでなく全国的な流行を起こしたことから、麻しん、成人麻しん、風しんの 3 疾病が 2008 年 1 月より定点報告疾病から全数報告疾病に変更になった。その他の疾病では、特に特徴あるものはなかった。

表 2 定点把握感染症報告数（2007年）

| 疾病名 | 全国 | | 宮城県全域 | |
|-------------------|-----------|--------|--------|--------|
| | 累積報告数 | 定点当報告数 | 累積報告数 | 定点当報告数 |
| インフルエンザ | 1,206,496 | 258.96 | 22,702 | 236.48 |
| RSウイルス感染症 | 49,049 | 16.36 | 648 | 10.80 |
| 咽頭結膜熱 | 50,007 | 16.67 | 891 | 14.85 |
| A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 | 261,646 | 87.24 | 4,520 | 75.33 |
| 感染性胃腸炎 | 980,954 | 327.09 | 22,385 | 373.08 |
| 水痘 | 244,596 | 81.56 | 5,361 | 89.35 |
| 手足口病 | 93,518 | 31.18 | 2,449 | 40.82 |
| 伝染性紅斑 | 78,759 | 26.26 | 3,464 | 57.73 |
| 突発性発疹 | 103,349 | 34.46 | 2,495 | 41.58 |
| 百日咳 | 2,914 | 0.97 | 23 | 0.38 |
| 風疹 | 461 | 0.15 | 9 | 0.15 |
| ヘルパンギーナ | 125,658 | 41.90 | 1,805 | 30.08 |
| 麻疹 | 3,127 | 1.04 | 100 | 1.67 |
| 流行性耳下腺炎 | 67,576 | 22.53 | 2,131 | 35.52 |
| 急性出血性結膜炎 | 820 | 1.25 | 84 | 7.00 |
| 流行性角結膜炎 | 23,476 | 35.90 | 117 | 9.75 |
| 細菌性髄膜炎 | 381 | 0.83 | 15 | 1.25 |
| 無菌性髄膜炎 | 796 | 1.73 | 3 | 0.25 |
| マイコプラズマ肺炎 | 9,540 | 20.78 | 614 | 51.17 |
| クラミジア肺炎 | 489 | 1.07 | 26 | 2.17 |
| 成人麻疹 | 975 | 2.12 | 79 | 6.58 |
| 性器クラミジア感染症 | 29,921 | 30.94 | 695 | 36.58 |
| 性器ヘルペスウイルス感染症 | 9,215 | 9.53 | 244 | 12.84 |
| 尖圭コンジローマ | 6,196 | 6.41 | 168 | 8.84 |
| 淋菌感染症 | 11,156 | 11.54 | 329 | 17.32 |
| メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 | 24,880 | 53.05 | 574 | 47.83 |
| ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 | 4,834 | 10.31 | 127 | 10.58 |
| 薬剤耐性緑膿菌感染症 | 525 | 1.12 | 38 | 3.17 |

3 病原体検出情報

3.1 対象と疾病

病原体検査対象疾病は、疾病・感染症対策室と協議し、定点把握対象の五類感染症の中から、咽頭結膜熱、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、ヘルパンギーナ、手足口病、麻疹、流行性耳下腺炎、インフルエンザ、急性出血性結膜炎、流行性角結膜炎、細菌性髄膜炎、無菌性髄膜炎の12疾患とした。

3.2 検体採取協力医療機関

要綱の基準に従って宮城県医師会が選定した病原体定点医療機関は、3小児科定点、1眼科定点、7基幹定点および5インフルエンザ定点（そのうち3定点は小児科定点を兼ねる）で、さらに、患者発生情報を考慮して一部の患者定点医療機関へも検体採取を依頼した。

3.3 検査材料と検査対象病原体

インフルエンザ、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、ヘルパンギーナ、手足口病、流行性耳下腺炎等の11疾患については、主に咽頭拭い液を、感染性胃腸炎については糞便を採取し検体とした。呼吸器疾患の細菌検査は、主にA群溶血性レンサ球菌を対象とし、ウイルス検査は、インフルエンザ、パラインフルエンザ、RS、アデノウイルスを対象とした。また、腸管系疾患の細菌検査は、病原性大腸菌、赤痢菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター、腸炎ビブリオ、エルシニアを対象とし、ウイルス検査は、ノロウイルス、ロタウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルスを、一部の検体についてはアストロウイルス、サポウイルスを対象とした。

3.4 検査方法

細菌検査は直接選択培地に塗抹後、疑わしいコロニーについて直接鏡検や生化学的性状検査、血清型別検査、ラテックス凝集反応、薬剤感受性試験およびPCR法等による病原因子の検索を行い同定した。ウイルス検査は、HEp-2, LLC-MK2, RD-18s, Vero, CaCo2, MDCKの6種類の細胞を用いて分離培養を行い、分離されたウイルスは中和試験、赤血球凝集抑制試験等により同定した。また、PCR法や増幅した遺伝子のシーケンスおよび迅速化のため抗原検出ELISA法キットも使用した。

3.5 結果

3病原体定点医療機関および13患者定点医療機関の協力により検体を採取した。採取された検体は186件で月別、診断名別検体数を表4に示した。診断名別に見るとインフルエンザが70件（37.6%）と最も多く、続いて感染性胃腸炎52件（27.9%）、ヘルパンギーナ32件（17.2%）、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎が25件（13.4%）、手足口病5件であった。月別の主な検体採取状況は、4月から6月にシーズン後期のインフルエンザが26件採取され、7月から10月には手足口病、ヘルパンギーナが採取された。感染性胃腸炎は年間を通じて採取された。平成19年度はインフルエンザウイルスの報告が全国的には通年より1ヶ月も早く始まり、例年にない大流行に

表3 定点医療機関からの報告数

| | 平成16年 | 平成17年 | 平成18年 | 平成19年 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 麻疹 | 18 | 9 | 9 | 100 |
| 成人麻疹 | 0 | 0 | 2 | 79 |

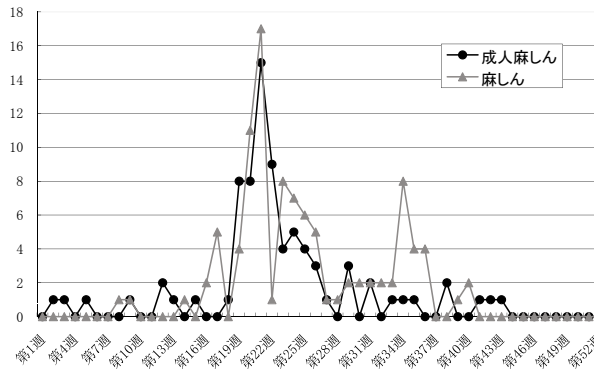


図1 平成19年の成人麻疹と麻疹の週別報告数

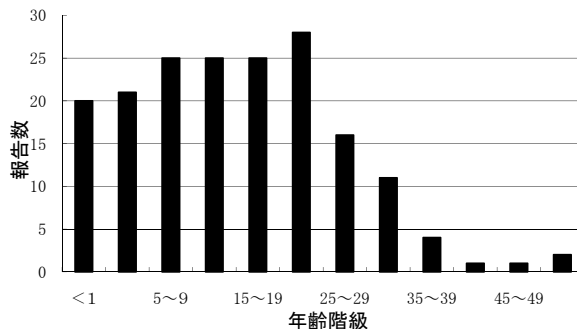


図2 平成19年麻疹の年齢階級別報告数

なるのではないかと懸念されたが、宮城県では流行の始まりが例年よりは早かったものの小規模な流行にとどまった。ノロウイルスは昨年の大流行に比較し、集団感染症としての発生が少なく、流行のピークも大きくならなかった。

診断名別の病原体検出状況を表5に示した。インフルエンザと診断された70件中57件（検出率81.4%）から病原体が検出された。内訳はインフルエンザウイルスAソ連（H1）型が44件（80%）、B型が11件だった。2007/08シーズンの県内におけるインフルエンザの流行は、12月から始まり4月まで続いた。シーズン初めのインフルエンザウイルスの型はAソ連（H1）型が44件だった。平成20年度の集計も入るが、4月に入ってB型が検出された。昨シーズン初めに検出されたA香港型（H3）の今シーズンの検出はなかった。A群溶血性レンサ球菌咽頭炎患者からの検体25件中19件からA群溶血性レンサ球菌が、1件から黄色ブドウ球菌が検出された。手足口病5件からは3件のエンテロウイルスが、ヘルパンギーナ32件からは14件のコクサッキーウイルスとライノウイルス1件、型不明のエンテロウイルス1件が、手足口病患者からはコクサッキーウイルス2件とラ

イノウイルス 1 件が検出された。また感染性胃腸炎の検体 52 件中 26 件 (50.0%) から病原体が検出され、その内訳はノロウイルス 13 件、アデノウイルス 2 件、ロタウイルス 3 件、サポウイルスとポリオウイルス (ワクチ

ン株) がそれぞれ 1 件、黄色ブドウ球菌が 1 件、腸管出血性大腸菌が 1 件、腸管病原性大腸菌が 3 件、パラチフス B 菌が 1 件だった。

表 4 平成 19 年度感染症発生動向調査事業 (病原体検査)

| 診断名 | 月 | 計 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
|---------------|---|-----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|---|----|
| インフルエンザ | | 70 | 10 | 15 | 1 | | | 4 | | | 6 | 30 | 4 | |
| A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 | | 25 | | 3 | 10 | 1 | | 3 | | | | | | 8 |
| 感染性胃腸炎 | | 52 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 2 | 11 | 6 | 9 | 3 | 2 | 5 |
| ヘルパンギーナ | | 32 | | | | 12 | 3 | 17 | | | | | | |
| 手足口病 | | 5 | | | | | | | 5 | | | | | |
| その他 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | 1 | |
| 計 | | 186 | 12 | 25 | 12 | 14 | 8 | 26 | 16 | 6 | 15 | 33 | 7 | 13 |

表 5 診断名別病原体検出状況

| 診断名 | インフルエンザ | A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 | ヘルパンギーナ | 手足口病 | 感染性胃腸炎 | その他 | 合計 |
|---------------------------|---------|---------------|---------|------|--------|-----|----|
| Influenza virus A (H1) 型 | 44 | | | | | | 44 |
| (H3) 型 | | | | | | | 0 |
| B 型 | 11 | | | | | | 11 |
| Adenovirus 2 型 | | | | | 2 | | 2 |
| Enterovirus UT 型 | | | 1 | | | | 1 |
| Coxsackie virusA2 型 | 1 | | | | | | 1 |
| Coxsackie virusA3 型 | | | 1 | | | | 1 |
| Coxsackie virusA5 型 | | | 5 | | | | 5 |
| Coxsackie virusA6 型 | 1 | | 8 | | | | 9 |
| Coxsackie virusA16 型 | | | | 2 | | | 2 |
| Rsvirus | | | | | | | 0 |
| Rhinovirus | | | 1 | 1 | | | 2 |
| Norovirus G I 型 | | | | | 2 | | 2 |
| Norovirus G II 型 | | | | | 11 | | 11 |
| Rotavirus | | | | | 3 | | 3 |
| Sapovirus | | | | | 1 | | 1 |
| poliovirus3型 | | | | | 1 | | 1 |
| group StreptococcusT-1 型 | | 5 | | | | | 5 |
| group StreptococcusT-4 型 | | 2 | | | | | 2 |
| group StreptococcusT-12 型 | | 9 | | | | | 9 |
| group StreptococcusT-28 型 | | 1 | | | | | 1 |
| group StreptococcusT-UT | | 2 | | | | | 2 |
| S.aureus III | | 1 | | | | | 1 |
| S.aureus (MRSA) | | | | | 1 | | 1 |
| EPEC O6 : H不明 | | | | | 1 | | 1 |
| EPEC O 157 : H不明 | | | | | 1 | | 1 |
| EPEC O 128 | | | | | 1 | | 1 |
| EHEC O 26 : H 11 | | | | | 1 | | 1 |
| Salmonella ParatyphiB | | | | | 1 | | 1 |

* NOV/G II と poliovirus 3型 NOV/G II と S.aureus III EPEC O125 と Rotavirus

感染症流行予測調査

National Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases

微生物部
Department of Microbiology

キーワード：麻疹；風疹；抗体保有状況；日本脳炎；インフルエンザ

Key words : measles ; rubella ; distribution of antibody positives ; Japanese encephalitis ; influenza

1 はじめに

感染症流行予測調査は「集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測する」ことを目的として、厚生労働省の依頼により全国規模で実施されている。調査は、社会集団の抗体保有状況を知るための感受性調査と、病原体の潜伏状況及び潜在流行を知るための感染源調査により得られた結果を総合的に分析し、年毎の資料としている。平成19年度は、麻疹感受性調査、風疹感受性調査、日本脳炎感受性調査、日本脳炎感染源調査及びインフルエンザ感染源調査を実施したので、その結果について報告する。

2 各調査における対象および検査方法

2.1 麻疹感受性調査

8月31日から10月11日の期間で採血を行った、県内在住の0～65歳の健康住民294名を対象とした。検査方法は感染症流行予測調査事業術式¹⁾(以下検査術式)に従い、粒子凝集反応(PA)法を用い、血清中の麻疹ウイルスに対するPA抗体価を測定した。

2.2 風疹感受性調査

8月31日から10月11日の期間で採血を行った、県内在住の0～65歳の健康住民294名(男性136名、女性158名)を対象とした。検査方法は検査術式に従い、赤血球凝集抑制(HI)法により血清中の風疹ウイルス抗体価を測定した。

2.3 日本脳炎感受性調査

8月31日から10月11日の期間で採血を行った、県内在住の0～65歳の健康住民215名を対象とした。検査方法は、新たに導入され昨年11月に講習を受けたPAP法により、血清中の日本脳炎ウイルスの中和抗体価を測定した。

2.4 日本脳炎感染源調査

県南地方で飼育された6ヶ月齢のブタ98頭を対象とし、8月7日から10月3日までの期間に5回の採材を行った。検査術式に従いHI法を用いたブタ血清中の抗体価測定を行い、HI抗体陽性の場合には2ME感受性試験によりIgM抗体の確認を行った。

2.5 新型インフルエンザ(新型インフルエンザウイルスの出現監視を目的とした)感染源調査

6月29日から10月1日の期間で採材したブタの鼻腔拭い液100件を対象とし、検査術式に従いウイルス分離を行った。ウイルスが分離された場合は、国立感染症研究所より指定配布された抗血清3種を用いHI法による重型の同定を行った。

3 結果

3.1 麻疹感受性調査

麻疹抗体保有状況調査結果を表1に示した。全体の抗体保有率は93.2%で昨年の93.0%²⁾とほぼ同じ結果であった。0～1歳群は35.7%と最も低かったが、これはまだワクチン接種年齢に達しておらず自然感染の機会もなかった乳幼児が多く含まれているためである。その他の年齢群では全て90%以上が抗体を保有していた。しかし、平成19年度全国的に大流行を起こした10代から20代を含む各年齢群で、ワクチン接種歴があっても発症予防には不十分と考えられる64倍以下の抗体保有率の割合が12.3%あり、追加ワクチン接種による抗体価の維持が必要であると考えられた。厚生労働省では2008年1月から5年計画で麻疹排除計画を実施し、ワクチン2回接種の積極的な勧奨を始め、また資料「宮城県結核・感染症発生動向調査事業」でも述べたが、2008年1月から麻疹、および風疹は定点報告病原体から全医療機関から届出の必要な全数報告病原体に変更になり、全発症者の数が把握できるようになった。

3.2 風疹感受性調査

風疹抗体保有状況調査結果を表2に示した。年齢群別では0～1歳群が35.7%(男28.6%,女42.9%)と抗体保有率が低いが、これは麻疹同様まだワクチン接種年齢に達しておらず自然感染の機会もなかった乳幼児が多く含まれているためである。その他の年齢群では全て80%以上の高い抗体保有率であったが、男女別に見ると、10～14歳の女性で75.0%、15～19歳の男性で66.7%、25～29歳の男性で68.8%、30～34歳の男性で79.3%とやや低い抗体保有率であった。全体としては85.0%で昨年の85.4%とほぼ同様の結果を得たが、どの年齢群でも抗体を持たない者が存在していた。男女別では男性が80.9%、女性が88.6%と若干女性の方が高く、女子中学

生限定で1977年から行われた定期接種がまだ若干影響していると考えられる。不明者を除くワクチン接種歴別では、接種者が97.6%に対し、未接種者が59.3%と有意な差を示した。未接種者が59.3%の抗体を保有していたのは、1994年以前には5年毎に風しんの流行が起きていたため⁴⁾、自然感染により抗体を獲得したものと推測される。しかしそれ以降は患者報告数が減少しており、今回の調査でも14歳以下の未接種者は全て抗体を保有していなかった。このような抗体陰性者の蓄積は、平成19年の麻しんのように患者発生時に地域的な流行を起こす恐れがあり、流行が拡大した場合は抗体を持たない妊婦の感染による先天性風しん症候群(CRS)の発生が懸念される。流行の抑制とCRSの発生防止のためにもワクチン接種率の向上が望まれるところ、麻しん排除計画により麻しんと風しんの混合ワクチンであるMRワクチン接種の積極的勧奨が始まったことで、麻しん同様、風しんのワクチン接種率の向上が期待される。

3.3 日本脳炎感受性調査・感染源調査

全体の抗体保有率は37.2%で、今回の調査対象疾患の中で最も低い値であった。日本脳炎抗体保有状況調査結果を表3に示した。0歳～1歳はまだワクチン接種年齢に達していない乳幼児のため0%であった。2～4歳は3.3%、また、40歳以上は6.7%と極めて低く、ワクチン接種年齢である5～9歳、10～14歳、15～19歳でも50～70%の保有率であった。近年、県内での日本脳

炎の流行は皆無であり、抗体の獲得はワクチン接種に依存している。そのワクチン接種率は、2005年の「日本脳炎ワクチン接種の積極的勧奨の差し控え」勧告の影響もあって、第I期のワクチン接種を経過した5～9歳で52.6%、第II期の10～14歳で75.0%であり、全体としては53.9%と、調査対象の約半数がワクチン未接種であった。ワクチン接種者の抗体保有率は2～4歳、5～9歳で100%、10～14歳で91.7%、15～19歳で90.5%と高いが、20歳以上では50%以下に低下しており、抗体価の維持には追加ワクチン接種が必要とされる。

感染源調査については表4に示したとおり、98頭のブタ血清中の日本脳炎抗体価を測定した結果、4件で1:10以上の抗体価を示した。これらの血清は2ME感受性試験陽性であり、新鮮感染であることを確認した。このことから平成19年度宮城県における日本脳炎ウイルス感染蚊の活動があったと推測される。また日本脳炎の患者報告は全国で毎年7.8名有り、西日本がほとんどであったが、2006年には茨城県で、2007年には愛知県や石川県でも報告があった。今後夏季の気温が高く推移した場合、当県でも発生が危惧されることから、今後もブタの感染状況を監視することが重要である。

3.4 新型インフルエンザ(新型インフルエンザウイルスの出現監視を目的とした)感染源調査

ブタ鼻腔拭い液100件を対象にMDCK細胞を使用しインフルエンザウイルス分離を行ったところ、7月と

表1 麻疹感受性(抗体保有状況)調査結果

| 年齢群 | ワクチン接種歴 | 件数 | PA抗体価 | | | | | | | | | | | 抗体保有率(%) [※] | | | |
|--------|---------|-----|-------|----|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-----------------------|--|------|------|
| | | | <16 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4096 | 8192< | | | | |
| 0～1歳 | 有 | 3 | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | 100 | 35.7 |
| | 不明 | 3 | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | 66.7 | |
| | 無 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| 2～3歳 | 有 | 17 | | | | | | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 3 | | | 100 | 100 |
| | 不明 | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 100 | |
| | 無 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4～6歳 | 有 | 21 | | | | | | 3 | 2 | 6 | 3 | 5 | 2 | | | 100 | 100 |
| | 不明 | 2 | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 100 | |
| | 無 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7～9歳 | 有 | 8 | | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | 100 | 100 |
| | 不明 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 100 | |
| | 無 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10～14歳 | 有 | 14 | 1 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | | | | 92.9 | 95.7 |
| | 不明 | 8 | | | | 1 | | 3 | 1 | 3 | | | | | | 100 | |
| | 無 | 23 | | | | | | | | 1 | 3 | | | | | 100 | |
| 15～19歳 | 有 | 55 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 12 | 13 | 8 | 5 | 5 | | | | 92.4 | 91.9 |
| | 不明 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | 100 | |
| | 無 | 62 | 3 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 50.0 | |
| 20～29歳 | 有 | 19 | | | | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | | | | | 100 | 95.9 |
| | 不明 | 26 | 2 | | | | 2 | 4 | 6 | 3 | 5 | 4 | | | | 92.3 | |
| | 無 | 49 | | | | | | | 1 | 1 | | 2 | | | | 100 | |
| 30～39歳 | 有 | 20 | 1 | | | | 2 | 5 | 3 | 4 | 1 | 4 | | | | 95.0 | 98.1 |
| | 不明 | 28 | | | 2 | | 2 | 4 | 4 | 4 | 7 | 3 | 2 | | | 100 | |
| | 無 | 53 | | | 1 | | | | | 1 | | 3 | | | | 100 | |
| 40歳以上 | 有 | 4 | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | 100 | 95.2 |
| | 不明 | 28 | 1 | | | 1 | 2 | 3 | 11 | 4 | 3 | 3 | | | | 96.4 | |
| | 無 | 42 | 1 | | | | 1 | | 5 | 1 | 2 | | | | | 90.0 | |
| 全体 | 有 | 161 | 4 | 1 | 2 | 5 | 13 | 36 | 27 | 33 | 17 | 18 | 5 | | | 97.5 | 93.2 |
| | 不明 | 99 | 4 | | 2 | 2 | 6 | 16 | 22 | 17 | 17 | 11 | 2 | | | 96.0 | |
| | 無 | 294 | 12 | | 2 | | 1 | 1 | 7 | 3 | 4 | 4 | | | | 64.7 | |
| 総計 | | 294 | 20 | 1 | 6 | 7 | 20 | 53 | 56 | 53 | 38 | 33 | 7 | | | 93.2 | |

※抗体価16倍以上について算出

表2 風疹感受性（抗体保有状況）調査結果

| 年齢群 | 性別 | ワクチン 接種歴 | 件数 | 風疹抗体価 | | | | | | | 抗体保有率 (%)※ | | | |
|--------|----|-------------|-----|-------|----|----|----|----|-----|-----|---------------|------|------|------|
| | | | | <8 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512< | | | |
| 0～1歳 | 男 | 有 | | | | | | | | | | | | |
| | | 不明 | 3 | 7 | 1 | | | | | 1 | 1 | | 66.7 | 28.6 |
| | 無 | 4 | | 4 | | | | | | | | 0 | | |
| | 女 | 有 | 3 | 7 | | | | 1 | 1 | | | | 100 | 42.9 |
| 不明 | | | | | | | | | | | | | | |
| 無 | 4 | | 4 | | | | | | | | | 0 | | |
| 2～3歳 | 男 | 有 | 10 | 12 | | | | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 100 | 100 |
| | | 不明 | 2 | | | | | | | 2 | | | 100 | |
| | 無 | | | | | | | | | | | | | |
| | 女 | 有 | 6 | 7 | | | | 1 | | 3 | 1 | 1 | 100 | 85.7 |
| 不明 | | | | | | | | | | | | | | |
| 無 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 0 | | |
| 4～9歳 | 男 | 有 | 15 | 17 | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | | 100 | 100 |
| | | 不明 | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | 100 | |
| | 無 | | | | | | | | | | | | | |
| | 女 | 有 | 13 | 15 | | | | 1 | 4 | 5 | 3 | | 100 | 86.7 |
| 不明 | 1 | | 1 | | | | | | | | 0 | | | |
| 無 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 0 | | |
| 10～14歳 | 男 | 有 | 8 | 15 | | 1 | 3 | | 2 | 1 | 1 | | 100 | 93.3 |
| | | 不明 | 7 | | 1 | | 2 | 1 | 2 | | | 1 | 85.7 | |
| | 無 | | | | | | | | | | | | | |
| | 女 | 有 | 5 | 8 | | | | 1 | 1 | 3 | | | 100 | 75.0 |
| 不明 | 1 | | | | | | | | 1 | | 100 | | | |
| 無 | 2 | | 2 | | | | | | | | | 0 | | |
| 15～19歳 | 男 | 有 | 7 | 12 | | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | 100 | 66.7 |
| | | 不明 | 1 | | 1 | | | | | | | | 0 | |
| | 無 | 4 | | 3 | | | | | 1 | | | 25.0 | | |
| | 女 | 有 | 36 | 50 | 1 | | 4 | 11 | 13 | 5 | 2 | | 97.2 | 90.0 |
| 不明 | 7 | | 2 | | 1 | 2 | | 2 | | | 71.4 | | | |
| 無 | 7 | | 2 | | 1 | 2 | | 1 | 1 | | 71.4 | | | |
| 20～24歳 | 男 | 有 | | 8 | | | | | | | | | | 87.5 |
| | | 不明 | 7 | | 1 | | | | | 1 | 4 | 1 | 85.7 | |
| | 無 | 1 | | | | | | | 1 | | | 100 | | |
| | 女 | 有 | 6 | 13 | | | | | 2 | 3 | 1 | | 100 | 100 |
| 不明 | 7 | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 100 | | | |
| 無 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25～29歳 | 男 | 有 | 1 | 16 | 1 | | | | | | | | 0 | 68.8 |
| | | 不明 | 12 | | 4 | | | 1 | | 7 | | 50.0 | | |
| | 無 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | | 100 | | |
| | 女 | 有 | 4 | 12 | | | | | | 3 | | | 100 | 100 |
| 不明 | 3 | | | | | 1 | 2 | | | | 100 | | | |
| 無 | 5 | | | | | | | 1 | 4 | | 100 | | | |
| 30～39歳 | 男 | 有 | | 29 | | | | | | | | | | 79.3 |
| | | 不明 | 22 | | 3 | | | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 86.4 | |
| | 無 | 7 | | 3 | | | 1 | 2 | | 1 | | 57.1 | | |
| | 女 | 有 | 5 | 24 | 1 | | | 2 | 1 | | 1 | | 80.0 | 95.8 |
| 不明 | 10 | | | | | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 100 | | | |
| 無 | 9 | | | | | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 100 | | | |
| 40歳以上 | 男 | 有 | | 20 | | | | | | | | | | 80.0 |
| | | 不明 | 15 | | 2 | 1 | | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 86.7 | |
| | 無 | 5 | | 2 | 1 | | 1 | 1 | | | | 60 | | |
| | 女 | 有 | 5 | 22 | | | | 2 | 2 | 1 | | | 100 | 86.4 |
| 不明 | 11 | | 1 | | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 90.9 | | | |
| 無 | 6 | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 66.7 | | | |
| 全体 | 男 | 有 | 41 | 136 | 1 | 3 | 7 | 5 | 8 | 9 | 7 | 1 | 97.6 | 80.9 |
| | | 不明 | 71 | | 13 | 1 | 3 | 8 | 11 | 22 | 9 | 4 | 81.7 | |
| | 無 | 24 | | 12 | 1 | 0 | 2 | 6 | 2 | 1 | 0 | 50.0 | | |
| | 女 | 有 | 83 | 158 | 2 | 0 | 4 | 19 | 24 | 23 | 8 | 3 | 97.6 | 88.6 |
| 不明 | 40 | | 4 | 0 | 3 | 9 | 6 | 11 | 4 | 3 | 90.0 | | | |
| 無 | 35 | | 12 | 0 | 2 | 4 | 5 | 8 | 3 | 1 | 65.7 | | | |
| 総計 | | | 294 | | 44 | 5 | 19 | 47 | 60 | 75 | 32 | 12 | 85.0 | |

※抗体価8倍以上について算出

9月に採取したそれぞれ1件からウイルスを分離した。RT-PCR及びダイレクトシークエンスによる解析の結果、2件ともインフルエンザA/H3N2亜型であることを確認した。なお、詳細は論文「ブタからのインフルエンザウイルスの分離」に示した。

4 まとめ

平成19年度の感染症流行予測調査は、麻しん感受性調査、風しん感受性調査、日本脳炎感受性調査、日本脳炎感染源調査及びインフルエンザ感染源調査を実施した。麻しん感受性調査における抗体保有率は93.2%と高かったが、10歳以上の年齢層で発症予防に不十分な抗体価を示す者が12.3%あった。風しん感受性調査における抗体保有率は全体としては85.0%だったが、ワクチン接種歴別では接種者が97.6%、未接種者が59.3%と有意な差を示した。麻しん及び風しんに関しては2008年1月から麻しん排除計画が5年計画で実施され、MRワクチンの積極的勧奨が始まっており、今後のワクチン接種率向上によ

る抗体保有率の上昇が期待される。日本脳炎感受性調査及び感染源調査では、19歳までの抗体保有率は高かったが、20歳以上になると50%以下となり、感染源調査においてブタの新鮮感染が認められる中、夏季の気温が高く推移した場合、当県でも発生が危惧される。新型インフルエンザ感染源調査では昨年に続き今年も2件からウイルスを分離したが、危惧された新型インフルエンザウイルスではなかった。しかし感染源調査はウイルスの潜伏状況を知る上で重要であり、今後も継続が必要である。

参考文献

- 1) 国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会：感染症流行予測調査術式（2002）
- 2) 宮城県保健環境センター年報，No.25，125（2007）
- 3) 国立感染症研究所感染症情報センター，病原微生物検出情報，Vol.28，No.9（2007）
- 4) 国立感染症研究所感染症情報センター，病原微生物検出情報，Vol.21，No.1（2000）

表3 日本脳炎（抗体保有状況）調査結果

| 年齢群 | ワクチン接種歴 | 件数 | 日本脳炎抗体価 | | | | | | | | 抗体保有率 (%)※ | | |
|--------|---------|-----|---------|----|----|----|----|-----|-----|------|------------|------|---|
| | | | <10 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 | 640< | | | |
| 0～1歳 | 有 | 3 | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | 不明 | 14 | 3 | | | | | | | | 0 | | |
| | 無 | 11 | 11 | | | | | | | | 0 | | |
| 2～4歳 | 有 | 1 | | | 1 | | | | | | 100 | 3.3 | |
| | 不明 | 30 | 5 | | | | | | | | 0 | | |
| | 無 | 24 | 24 | | | | | | | | 0 | | |
| 5～9歳 | 有 | 10 | | 1 | 1 | | 3 | 2 | 1 | 2 | 100 | 52.4 | |
| | 不明 | 21 | 1 | | | | | 1 | | | 50.0 | | |
| | 無 | 9 | 9 | | | | | | | | 0 | | |
| 10～14歳 | 有 | 12 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | | 1 | 91.7 | 73.9 | |
| | 不明 | 23 | 1 | | | 1 | 1 | 4 | | | 85.7 | | |
| | 無 | 4 | 4 | | | | | | | | 0 | | |
| 15～19歳 | 有 | 42 | 4 | | 1 | 2 | 6 | 14 | 3 | 12 | 90.5 | 66.1 | |
| | 不明 | 62 | 4 | | | 2 | | | 1 | | 42.8 | | |
| | 無 | 13 | 13 | | | | | | | | 0 | | |
| 20～29歳 | 有 | 5 | 3 | | 2 | | | | | | 40.0 | 16.7 | |
| | 不明 | 18 | 9 | | | | | | | | 0 | | |
| | 無 | 4 | 3 | 1 | | | | | | | 14.3 | | |
| 30～39歳 | 有 | 10 | 8 | 1 | 1 | | | | | | 20.0 | 18.8 | |
| | 不明 | 32 | 17 | 2 | 1 | | | | | | 15.0 | | |
| | 無 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | 50.0 | | |
| 40歳以上 | 有 | 2 | 2 | | | | | | | | 0 | 6.7 | |
| | 不明 | 15 | 9 | 1 | | | | | | | 10.0 | | |
| | 無 | 3 | 3 | | | | | | | | 0 | | |
| 全体 | 有 | 82 | 18 | 3 | 7 | 5 | 10 | 20 | 4 | 15 | 78.0 | 37.2 | |
| | 不明 | 215 | 49 | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 0 | 22.2 | | |
| | 無 | 70 | 68 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.9 | | |
| 総計 | | 215 | 135 | 8 | 8 | 8 | 11 | 25 | 5 | 15 | 37.2 | | |

表4 日本脳炎感染源調査結果

| 採材日 | 生産地 | 頭数 | HI抗体価 | | | | | | 抗体保有率 (%) | 2ME感受性試験 | | |
|-------|-----|----|-------|----|----|----|----|-----|-----------|----------|------|-------|
| | | | <10 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | | 320≤ | HI陽性 | 2ME陽性 |
| 8月7日 | 角田 | 20 | 20 | | | | | | | 0 | | |
| 8月21日 | 角田 | 22 | 19 | | 2 | 1 | | | | 14 | 3 | 3 |
| 9月5日 | 角田 | 19 | 19 | | | | | | | 0 | | |
| 9月19日 | 角田 | 20 | 19 | | 1 | | | | | 5 | 1 | 1 |
| 10月3日 | 角田 | 17 | 17 | | | | | | | 0 | | |

芽物野菜等の細菌汚染実態調査 (2006 ~ 2007)

Contamination of Bacteria in Sprouts (2006 ~ 2007)

小林 妙子 高橋 恵美 佐々木ひとえ
加藤 浩之 菅原 優子 谷津 壽郎
齋藤 紀行*¹

Taeko KOBAYASHI, Emi TAKAHASHI, Hitoe SASAKI
Hiroyuki KATOH, Yuko SUGAWARA, Juro YATSU
Noriyuki SAITO

キーワード：芽物野菜；一般細菌数；サルモネラ属菌；大腸菌

Key words : Sprout ; number of heterotrophic bacteria ; *Salmonella* sp. ; *Escherichia coli*

1 はじめに

近年、各国では生鮮果実や野菜の消費量が増加し、生野菜の衛生管理は国際的な関心事となっている。1999年には農林水産省から「カイワレ大根生産衛生マニュアル」が示され、2003年にはコーデックス委員会において「生鮮果実・野菜管理規範」が採択された。

一方で、カイワレ大根が腸管出血性大腸菌 O157 集団食中毒の原因食品と特定された事例など、生食用野菜による食中毒事件の発生も多い^{1),2)}。

そこで、昨年に引き続き市販生食用野菜類の一般細菌および食中毒病原細菌の汚染実態について調査したので報告する³⁾。

2 材料および方法

2.1 調査対象および検査項目

2006年5月から2007年10月までの期間に、市販の生食用野菜類のうち、芽物野菜等スプラウト（カイワレ大根他11品目）78検体および葉物野菜（サラダほうれん草他10品目）24検体、生野菜（千切りキャベツ等）10検体の計112検体を検査対象とした。検査項目は、一般細菌数、サルモネラ属菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、リステリア属菌の項目について実施した。

2.2 培地および遺伝子検出用プライマー

大腸菌およびサルモネラ増菌用培地として、mEC培地（栄研化学）、EEM培地（Merck）およびBuffered Pepton Water（BPW：Oxoid）を用い、サルモネラ二次増菌用としてハーナのテトラチオネート培地（TT：栄研化学）を、分離用としてSS培地（日水製薬）、DHL培地（日水製薬）、MLCB培地（日水製薬）、クロモアガーサルモネラ培地（関東化学）、X-SAL培地（日水製薬）を用いた。黄色ブドウ球菌は卵黄加マンニット食塩培地（栄研化学）で、セレウス菌はNGKG培地（日水製薬）で分離し、リステリア属菌検索はフレーザー培地（Merck）を用いた。血清型別試験は、病原大腸菌お

よびサルモネラ診断用免疫血清（デンカ生研）を用いた。毒素産生試験は、SET-RPLA、CRET-RPLA（デンカ生研）を用いた。病原遺伝子検出用プライマーは、TaKaRa製の、サルモネラ菌エンテロトキシン遺伝子（STN）、サルモネラ菌invA遺伝子（SIN）、腸管出血性大腸菌VT遺伝子（VT）、毒素原生大腸菌易熱性遺伝子（LT）、毒素原生大腸菌耐熱性遺伝子（ST）、日清紡製の、腸管付着因子遺伝子（aggR・eaeA）および毒素産生性大腸菌ST様毒素（EAST）を使用した。

2.3 方法

検体25gに等量の増菌培地（mEC、EEM、BPW）を加え2倍乳剤とした。一般細菌数は、BPWを用い標準寒天平板法で菌数を算出した。大腸菌およびサルモネラ属菌は、5種類の平板培地（SS、DHL、クロモアガーサルモネラ、X-SAL、X-MG）を用い、直接塗抹および増菌培養法により菌分離を行った。同時にmEC培養液について、PCR法でそれぞれ目的とする病原遺伝子の検出を行った。黄色ブドウ球菌は卵黄加マンニット食塩培地で菌分離後エンテロトキシン産生試験を実施した。同様にセレウス菌はNGKG培地で菌分離後、下痢毒および嘔吐毒産生試験を実施した。一方、リステリア属菌検索は、検体10gを半濃度フレーザー培地で10倍乳剤とし、さらにフレーザー培地で2段階増菌培養後、3種類の平板培地（クロモアガーリステリア、PALCAM、Oxford）により菌分離を行った。

3 結果

3.1 一般細菌数

市販の芽物野菜および葉物野菜等112検体についての一般細菌数汚染状況を表1に示した。

一般細菌数は、芽物野菜（カイワレ大根等スプラウト）ですべてが $10^7 \sim 10^8$ cfu/gと高い値を示し、サラダほうれん草等葉物野菜より1~2桁高い傾向がみられた。また葉物野菜等では種類によって菌数に違いがみられた。

2006年度に調査した、スプラウト育成工程別の一般

* 1 現 東北生活文化大学

細菌数の推移でも、育成1日目に 10^8 cfu/gと急激な菌数の増加が認められ、最終製品でも 10^7 cfu/gと高い値を示した。

3.2 大腸菌およびサルモネラ属菌

大腸菌およびサルモネラ属の検索結果を表2に示した。112検体のうちカイワレ大根等11検体から大腸菌13菌株が分離された。大腸菌分離株の血清型は、O18が7株、O136が2株、その他4株であった。さらに検出した菌株の病原遺伝子(VT, LT, ST, aggR, eaeA, EAST)について調べた結果、病原遺伝子はすべて陰性であった。大腸菌は7月、8月に多く検出されており、O18の4株は同じ農場産のカイワレ大根であった。一方、サルモネラ属菌はいずれからも検出されなかった。

3.3 食中毒病原細菌

2007年度の検査対象56検体にのうち、芽物野菜等から検出した病原細菌を表3に示した。黄色ブドウ球菌は、ベビーレッコラおよびクレソン各1検体から *Staphylococcus aureus* (エンテロトキシンC産生) が検出され、セレウス菌は、カイワレ大根等から23株の下痢毒陽性 *Bacillus cereus* (嘔吐毒はすべて陰性) が検出された。またグリーンリーフ1検体からリステリア属菌が検出された。

4 考察

平成16年度に発生した本県のグリーンサラダによる

食中毒事件⁴⁾や、平成8年堺市のカイワレ大根による腸管出血性大腸菌O157食中毒事件¹⁾のように、我が国でも生鮮野菜を原因とする集団食中毒が発生している³⁾。

一般に発芽野菜の生産は高温多湿という病原細菌の増殖に最適な条件で行われていることから、細菌数の制御は困難であると思われた。

現在まで生野菜の衛生基準は示されていない。今回の調査で、市販の芽物野菜等生食用野菜が一般細菌数で高度に汚染されている実態が明らかになったことから、衛生管理の必要性を痛感した。生食用野菜の取り扱い方の注意を喚起する資料として食中毒予防に活用するためには、さらなる食中毒病原細菌の汚染実態解明が急務であると考えられる。

参考文献

- 1) 豊福 肇, 窪田邦宏, 森川馨: 食品衛生研究, 57(3), 7-14 (2007)
- 2) 金子賢一: 食衛誌, 40(6), 417 (1999)
- 3) 山田わか, 菅原直子, 佐々木ひとえ, 加藤浩之, 小林妙子, 渡邊 節, 齋藤紀行: 宮城県保健環境センター年報, 25, 31-33 (2007)
- 4) 渡邊 節, 菅原直子, 小林妙子, 山田わか, 齋藤紀行, 谷津壽郎, 廣重憲生: 宮城県保健環境センター年報, 24, 121 ~ 125 (2006)

表1 芽物野菜および葉物野菜等の一般細菌数汚染状況

| 品名 | 検体数 | 一般細菌数 (cfu/g) | | | | |
|-----------------------------|-----|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| | | 10 ⁴ 以下 | 10 ⁵ | 10 ⁶ | 10 ⁷ | 10 ⁸ 以上 |
| カイワレ大根 | 28 | | | | 14 | 14 |
| ブロッコリー | 15 | | | | 9 | 6 |
| ブロッコリースプラウト | 9 | | | | 2 | 7 |
| レッドキャベツ | 9 | | | | 6 | 3 |
| クレス | 5 | | | | 2 | 3 |
| マスタード | 2 | | | | | 2 |
| そば若菜 | 2 | | | | | 2 |
| アルファルファスプラウト | 4 | | | | 2 | 2 |
| ラビニニスプラウト | 1 | | | | | 1 |
| アルファルファ&7 ^ロ ッコリー | 1 | | | | | 1 |
| 豆苗 | 2 | | | | 1 | 1 |
| サラダほうれん草 | 7 | | | 2 | 5 | |
| ベビーミズナ | 4 | | 1 | 2 | 1 | |
| ベビーレッコラ | 2 | | | 2 | | |
| グリーンリーフ | 2 | 1 | | 1 | | |
| リーフサラダMix | 2 | | | | 1 | 1 |
| プチセロリ | 1 | | | 1 | | |
| クレソン | 1 | | | 1 | | |
| サンチュ | 1 | | 1 | | | |
| サラダ菜 | 2 | | | 1 | 1 | |
| みず菜 | 1 | | | 1 | | |
| 空心菜 | 1 | | | | | 1 |
| 千切りキャベツ | 4 | 2 | | 2 | | |
| きゅうり・トマトなど | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| 計 | 112 | 3 | 4 | 15 | 46 | 44 |

表2 芽物野菜等から検出した大腸菌

| 品名 | 検体数 | 陽性数 (%) | 血清型別結果 | | | | | |
|-------------|-----|----------|--------|-----|-----|-----|------|------|
| | | | O8 | O18 | O26 | O91 | O114 | O136 |
| カイワレ大根 | 28 | 4 (14.2) | | 4 | | | | |
| ブロッコリー | 15 | 2 (13.3) | | 1 | | | 1 | |
| ブロッコリースプラウト | 9 | 4 (44.4) | | 1 | 1 | | | 2 |
| レッドキャベツ | 9 | 1 (11.1) | | 1 | | | | |
| そば若菜 | 2 | 1 (50.0) | 1 | | | | | |
| サラダ菜 | 2 | 1 (50.0) | | | | | 1 | |
| 計 | 65 | 13 | | | | | | |

表3 芽物野菜等から検出した病原細菌

| 品名 | 検体数 | 検査結果 (分離株数) | | | |
|-------------|-----|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| | | <i>S.aureus</i> | <i>B.cereus</i> | <i>Bacillus sp.</i> | <i>Listeria sp.</i> |
| カイワレ大根 | 13 | | 9 | | |
| ブロッコリー | 4 | | 2 | | |
| ブロッコリースプラウト | 5 | | | | 1 |
| レッドキャベツ | 1 | | 1 | | |
| そば若菜 | 1 | | 1 | | |
| サラダほうれん草 | 2 | | 1 | 1 | |
| ベビーミズナ | 3 | | 1 | 3 | |
| ベビーレッコラ | 2 | 1* | 2 | | |
| グリーンリーフ | 1 | | | | 1 |
| プチセロリ | 1 | | 1 | 1 | |
| クレソン | 1 | 1* | 1 | 1 | |
| サラダ菜 | 2 | | 2 | | |
| みず菜 | 1 | | | 1 | |
| 千切りキャベツ | 4 | | 2 | | |
| 計 | 41 | 2 | 23 | 8 | 1 |

*エンテロトキシンC産生

平成 19 年度食中毒検査結果

The Result of Examination on Food Poisoning in 2007

微生物部
Department of Microbiology

キーワード：食中毒；腸炎ビブリオ；腸管出血性大腸菌

Key words : food poisoning ; *Vibrio parahaemolyticus* ; Enterohemorrhagic *Eschericia coli*

平成 19 年度に、食中毒発生および有症苦情について原因究明のため実施した検査状況を表に示した。

原因物質が検出されたのは 33 事例中 26 事例 (79%) で、うち 13 事例からノロウイルスを検出した。その他、検出した原因物質は腸炎ビブリオ 6 事例、カンピロバクター 5 事例、サルモネラ属菌、ウエルシュ菌、腸管出血性大腸菌が各 1 事例であった。特に腸炎ビブリオ食中毒の発生は、全国的に 1998 年をピークに急増しそ

の後は減少傾向を示していた。宮城県内の発生も昨年度はなかったものの、本年度は 9 月に県内製造のいかの塩辛を原因とした腸炎ビブリオ (O3:K6) 広域食中毒が発生した。詳細は論文に示した。また、9 月末から 10 月にかけて、宮城県内の飲食店が製造した仕出し弁当を原因とする腸管出血性大腸菌 O157: H7 (VT1&2) による大規模集団食中毒が発生した。詳細は論文に示した。

表 1 平成 19 年度食中毒検査結果

| No. | 受付月日 | 担当保健所 | 発病場所 | 原因食品 | 検体数 | 検体 (内訳) | | | | | 検出微生物 | 備考 |
|-----|-----------|----------|--------|---------|-----|---------|------|----|-----|------|------------------|-----------|
| | | | | | | 患者便 | 健康者便 | 環境 | 食品 | 拭き取り | | |
| 1 | H19.4.3 | 石巻 | 女川町 | 旅館の食事 | 39 | 7 | 6 | | 6 | 20 | ノロウイルス | 食中毒 |
| 2 | H19.4.27 | 仙南 | 大河原町 | 学校食堂の食事 | 18 | 9 | 3 | | 6 | | ウエルシュ菌・ノロウイルス | 有症苦情 |
| 3 | H19.5.26 | 岩沼 | いわき市 | 不明 | 26 | | 8 | | 7 | 11 | 検出せず | 有症苦情 |
| 4 | H19.5.28 | 大崎 | 美里町 | 不明 | 4 | 4 | | | | | 検出せず | 有症苦情 |
| 5 | H19.5.31 | 塩釜 | 横浜市 | 会席料理 | 10 | 8 | | | | | カンピロバクター・ジエネコリ | 関連調査(食中毒) |
| 6 | H19.7.5 | 塩釜 | 多賀城市 | 飲食店の食事 | 19 | 5 | 1 | | | 13 | カンピロバクター・ジエネコリ | 食中毒 |
| 7 | H19.8.7 | 岩沼 | 多賀城市 | 不明 | 3 | | | | 2 | | 1 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 有症苦情 |
| 8 | H19.8.10 | 塩釜 | 松島町 | 飲食店の食事 | 37 | 2 | 3 | | 17 | 14 | 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 食中毒 |
| 9 | H19.8.10 | 仙南 | 大河原町 | 飲食店の食事 | 12 | 2 | 3 | | 3 | 4 | カンピロバクター・コリ | 食中毒 |
| 10 | H19.8.13 | 塩釜 | 塩釜市 | 不明 | 9 | 2 | | | | 7 | 検出せず | 有症苦情 |
| 11 | H19.8.16 | 石巻 | 石巻市 | 不明 | 3 | 1 | 吐物 1 | | 1 | | 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 有症苦情 |
| 12 | H19.8.31 | 気仙沼 | 気仙沼市 | 仕出し料理 | 43 | 24 | | | | 19 | サルモネラ・エンテリテイス | 食中毒 |
| 13 | H19.9.10 | 塩釜 | 秋田県ほか | 不明 | 2 | 2 | | | | | 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 有症苦情 |
| 14 | H19.9.18 | 塩釜 | 神奈川県ほか | いかの塩辛 | 34 | 3 | | 1 | 19 | 11 | 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 食中毒 |
| 15 | H19.9.26 | 大崎 | 大崎市 | 不明 | 4 | 1 | | | 2 | | 1 腸炎ビブリオ(O3:K6) | 有症苦情 |
| 16 | H19.10.2 | 塩釜・岩沼・黒川 | 秋田県ほか | 弁当 | 331 | 92 | 71 | 1 | 135 | 32 | 腸管出血性大腸菌O157 | 食中毒 |
| 17 | H19.10.10 | 仙南 | 七ヶ宿町 | 不明 | 3 | 3 | | | | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 18 | H19.10.25 | 黒川 | 大和町 | 飲食店の食事 | 14 | 5 | 3 | | 2 | 3 | 1 カンピロバクター・ジエネコリ | 食中毒 |
| 19 | H19.10.26 | 栗原 | 仙台市ほか | 不明 | 7 | | | | 7 | | 検出せず | 有症苦情 |
| 20 | H19.11.1 | 大崎 | 美里町 | 不明 | 1 | 1 | | | | | 検出せず | 有症苦情 |
| 21 | H19.11.9 | 大崎 | 東京都 | ホテルの食事 | 1 | 1 | | | | | ノロウイルス | 関連調査 |
| 22 | H19.11.20 | 大崎 | 大崎市 | 不明 | 4 | 2 | | | 2 | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 23 | H19.11.23 | 仙南・岩沼 | 仙台市ほか | 不明 | 2 | 2 | | | | | ノロウイルス | 関連調査 |
| 24 | H19.12.25 | 仙南・気仙沼 | 気仙沼市ほか | 弁当 | 25 | 12 | 3 | | | 10 | ノロウイルス | 食中毒 |
| 25 | H20.12.28 | 気仙沼 | 一関市ほか | 不明 | 31 | | 15 | | 16 | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 26 | H20.1.11 | 塩釜 | 塩釜市ほか | 不明 | 9 | 3 | | | | 6 | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 27 | H20.1.23 | 塩釜 | 塩釜市ほか | 飲食店の食事 | 22 | 3 | 4 | | | 15 | カンピロバクター・ジエネコリ | 食中毒 |
| 28 | H20.2.7 | 塩釜 | 山形県 | 仕出し弁当 | 2 | 2 | | | | | 検出せず | 関連調査(食中毒) |
| 29 | H20.2.12 | 大崎 | 田尻町 | 不明 | 3 | 2 | | | 1 | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 30 | H20.2.21 | 登米 | 登米市 | 不明 | 1 | 1 | | | | | 検出せず | 有症苦情 |
| 31 | H20.3.7 | 岩沼 | 名取市 | 不明 | 12 | 4 | 6 | | 2 | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 32 | H20.3.25 | 仙南 | 柴田町 | 不明 | 3 | 3 | | | | | ノロウイルス | 有症苦情 |
| 33 | H20.3.31 | 仙南 | 丸森町 | 仕出し弁当 | 29 | 13 | 5 | | | 11 | ノロウイルス | 食中毒 |
| 合計 | | | | | 763 | 219 | 131 | 2 | 228 | 176 | 5 | |

(吐物2)

平成 19 年度生活化学部検査結果

Surveillance Data of Chemical Substances in Foods, Household Articles,
Drugs and Other Products in 2007生活化学部
Department of Chemical Pollution

平成 19 年度の生活化学部における食品、医薬品、家庭用品、浴槽水等の検査結果は、表 1 から表 8 のとおりである。

表 1 カビ毒及び有機スズ検査結果

単位:ppm

| 検体名 | 検体数 | 検査項目 | | | | | |
|---------|-----|------|--------|-------------|------------|-------------|-------|
| | | パツリン | | トリブチルスズオキシド | | トリフェニルスズ化合物 | |
| りんごジュース | 10 | 結果 | <0.010 | 結果 | — | 結果 | — |
| | | 検出率 | 0/10 | 検出率 | — | 検出率 | — |
| 銀鮭 | 4 | 結果 | — | 結果 | <0.01 | 結果 | <0.01 |
| | | 検出率 | — | 検出率 | 0/4 | 検出率 | 0/4 |
| かき | 6 | 結果 | — | 結果 | <0.01~0.01 | 結果 | <0.01 |
| | | 検出率 | — | 検出率 | 5/6 | 検出率 | 0/6 |

注) 検出率: 検出下限値以上の値が検出されたもの。

表 2 遺伝子組換え食品検査結果

| 試験法 | 検体名 | 検体数 | 組換え遺伝子 | |
|----------------------------|-----------------------|-----|--------|---------------|
| 定性試験(スターリンクとうもろこし; CBH351) | とうもろこし加工品 (ポップコーン) | 10 | 結果 | 不検出 8 |
| | | | 検出率 | 判定不能 2 0/8 |
| 定性試験(Bt10とうもろこし; Bt10) | とうもろこし加工品 (ポップコーン) | 10 | 結果 | 不検出 8 |
| | | | 検出率 | 判定不能 2 0/8 |
| 定量試験(ラウンドアップレディー大豆; RRS) | 大豆加工品(豆腐) | 10 | 結果 | ND(0.1%未満) |
| | | | 不適率 | 0/10 |

注) 安全性審査済みのラウンドアップレディー大豆について、分別生産流通管理が適正に行われた場合、5%以下の意図せざる混入がみとめられている。

表 3 アレルギー物質を含む食品の検査結果

| 検体名 | 測定対象原材料 | 検体数 | 対象アレルゲン | |
|-----------------------|---------|-----|---------|-------|
| うどん | そば | 10 | 結果 | 陰性 10 |
| | | | 不適率 | 0/10 |
| 魚肉練り製品 | 小麦 | 10 | 結果 | 陰性 10 |
| | | | 不適率 | 0/10 |
| ビスケット・クッキー (卵表示なし) | 卵 | 10 | 結果 | 陰性 10 |
| | | | 不適率 | 0/10 |
| ベビーフード (乳表示なし) | 乳 | 10 | 結果 | 陰性 10 |
| | | | 不適率 | 0/10 |

注) 陽性: 食品採取重量1gあたりの特定原材料由来のたんぱく含有量が10μg以上。
陰性: 食品採取重量1gあたりの特定原材料由来のたんぱく含有量が10μg未満。

表 4 医薬品等検査結果

| 検査品目 | 検体数 | 検査項目 | 項目数 | 不適件数 |
|------|-----|----------------|-----|------|
| 生薬製剤 | 1 | 質量偏差試験 | 1 | 0 |
| | | 定量試験(塩化ペルペリン) | 1 | 1 |
| | | 定量試験(グリチルリチン酸) | 1 | 1 |
| 合計 | 1 | | 3 | 2 |

表 5 家庭用品検査結果

| 検査品目 | 検体数 | 検査項目 | 項目数 | 不適件数 |
|--------------------|-----|----------|-----|------|
| 乳幼児(出生後24月以内)用繊維製品 | 20 | ホルムアルデヒド | 1 | 0 |
| 上記を除く繊維製品 | 20 | ホルムアルデヒド | 1 | 0 |
| 合計 | 40 | | 40 | 0 |

表 6 浴槽水検査結果

| 検査項目 | 検体数 | 基準超過件数 |
|---------------|-----|--------|
| 濁度 | 85 | 0 |
| 過マンガン酸カリウム消費量 | 85 | 3 |

表7 残留動物用医薬品検査結果

| NO. | 医薬品名 | 用途 | 検査品目および検査件数 | | | |
|-----------|-------------------------------|------------|-------------|-----|-----|-----|
| | | | 鶏卵 | 鶏肉 | 豚肉 | 牛肉 |
| 1 | チアンフェニコール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 2 | 2-アセチルアミノ-5-ニトロチアゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 3 | ナイカルバジン | 合成抗菌剤 | ND | - | - | - |
| 4 | ニフルスチレン酸ナトリウム | 合成抗菌剤 | - | - | - | ND |
| 5 | フロロフェニコール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 6 | ベンジルペニシリン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 7 | エトバایت | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 8 | クロルスロン | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 9 | チアベンダゾールと5-ヒドロキシチアベンダゾールの和 | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 10 | 5-フロピルホルニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 11 | アザペロン | 鎮静剤 | ND | ND | ND | ND |
| 12 | スルファメトキサゾール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 13 | スルファモノトキシム | 合成抗菌剤 | - | ND | ND | ND |
| 14 | ダノフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 15 | エンロフロキサシンとシプロフロキサシンの和 | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 16 | オフロキサシン | 抗生物質 | ND | ND | ND | ND |
| 17 | クロビドール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 18 | スルファジアジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 19 | アンピシリン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 20 | スルファチアゾール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 21 | レバミゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 22 | ピランテル | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 23 | ピリメタミン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 24 | オルメトプリム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 25 | トリメトプリム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 26 | モランテル | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 27 | キシラジン | 鎮静剤 | ND | ND | ND | ND |
| 28 | シアベリジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 29 | サラフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 30 | スピラマイシンとネオスピラマイシンの和 | 抗生物質 | ND | - | - | - |
| 31 | イソメタシウム | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 32 | スルファグアナジジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 33 | ナリジクス酸 | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 34 | アルベンダゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 35 | ピロリド酸 | 合成抗菌剤 | - | ND | ND | ND |
| 36 | フルベンダゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 37 | テルミソシン | 抗生物質 | ND | ND | ND | ND |
| 38 | オキシリン酸 | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 39 | スルファキノキサリン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 40 | オキシベンダゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 41 | フルメキン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 42 | ジフラゾン | 合成抗菌剤 | ND | - | - | - |
| 43 | オキサリジン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 44 | メチルプレドニソロン | ステロイド系消炎剤 | - | ND | ND | - |
| 45 | エプリノメクチン | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 46 | モキシデクチン | 寄生虫駆除剤 | ND | - | - | - |
| 47 | ジフルベンスロン | 殺虫剤 | ND | ND | ND | ND |
| 48 | トルフェナム酸 | 非ステロイド系消炎剤 | ND | - | ND | - |
| 49 | フェノキシメチルペニシリン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 50 | クロキサリジン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 51 | スルファセタミド | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 52 | スルファピリジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 53 | トリクロルホソ | 殺虫剤 | - | ND | ND | ND |
| 54 | トリベレナミン | 抗ヒスタミン剤 | ND | ND | ND | ND |
| 55 | マルボフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 56 | エリスロマイシン | 抗生物質 | ND | ND | ND | ND |
| 57 | オレアンダマイシン | 抗生物質 | ND | ND | ND | - |
| 58 | スルファベンズアミド | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 59 | フェノブカルブ | 殺虫剤 | ND | ND | ND | ND |
| 60 | スルファメトキシム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 61 | スルファジミジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 62 | スルファメチゾール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 63 | ロベニジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 64 | チアムリン | 抗生物質 | ND | ND | ND | ND |
| 65 | ヒドロコルチゾン | ステロイド系消炎剤 | ND | ND | ND | ND |
| 66 | スルファクロルピリダジン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 67 | ノボピオシン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 68 | デメホス | 殺虫剤 | ND | - | - | - |
| 69 | フルニキシム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 70 | メベンダゾール | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | ND |
| 71 | リファキシミン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 72 | ファムフル | 殺虫剤 | - | - | ND | ND |
| 73 | デキサメタゾン | ステロイド系消炎剤 | ND | ND | ND | ND |
| 74 | ハロフジノン | 寄生虫駆除剤 | ND | ND | ND | - |
| 75 | タイロシン | 抗生物質 | ND | - | - | - |
| 76 | モネンシン | 抗生物質 | ND | - | ND | - |
| 77 | スルファニトラン | 合成抗菌剤 | ND | - | - | - |
| 78 | ジクラズリル | 寄生虫駆除剤 | ND | - | ND | ND |
| 79 | スルファジメトキシム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 80 | ノルフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 81 | キタサマイシン | 抗生物質 | ND | - | - | - |
| 82 | オルビフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 83 | ジフチルサキシネート | 昆虫忌避剤 | ND | ND | ND | ND |
| 84 | ジフロキサシン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 85 | ダイアジノン | 殺虫剤 | ND | ND | ND | ND |
| 86 | ヒペロニルブトキシド | 殺虫剤相乗剤 | ND | - | ND | - |
| 87 | フルアズロン | タニ駆除剤 | ND | - | - | - |
| 88 | プロベタンホス | 殺虫剤 | - | - | ND | ND |
| 89 | プロボキスル | 殺虫剤 | ND | ND | ND | ND |
| 90 | メロキシカム | 非ステロイド系消炎剤 | ND | ND | ND | ND |
| 91 | スルファメトキシピリダジン | 合成抗菌剤 | - | ND | ND | ND |
| 92 | スルファドキシム | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 93 | スルファソゾール | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | ND |
| 94 | エトキサゾール | 殺虫剤 | ND | - | ND | ND |
| 95 | エトキシキン | 成長調整剤 | - | ND | ND | - |
| 96 | サリノマイシン | 抗生物質 | ND | - | ND | - |
| 97 | スルファモイルダブソン | 合成抗菌剤 | ND | ND | ND | - |
| 98 | ナラシン | 抗生物質 | - | - | - | ND |
| 99 | バージニアマイシン | 抗生物質 | - | ND | ND | ND |
| 検 体 数 | | | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 検 出 率 | | | 0/6 | 0/6 | 0/5 | 0/5 |
| 検 査 項 目 数 | | | 81 | 80 | 88 | 81 |
| 総 項 目 数 | | | 486 | 480 | 440 | 405 |

注) ND: 検出下限値未満(検出下限値:鶏肉中のバージニアマイシン及び牛肉中のナラシン0.01ppm、その他0.005ppm)。
 -: 検出できないもの。
 検出率: 検出下限値以上の値が検出されたもの。

表8 食品中の残留農薬検査結果

| 品名 | 検体数 | | 定量した 農薬数 | 検出農薬名 | 用途 | 検査結果 | 基準値 (ppm) | 検出下限値 (ppm) | 備考 |
|----------|-----|-----|-------------|--|-----|------------|-------------------|--|------------|
| | 国産品 | 輸入品 | | | | | | | |
| 冷凍いんげん | 0 | 4 | 304 | すべての農薬で0.005ppm未満(フィプロニル、ジフルフェニカン0.002ppm未満) | | | | | |
| 冷凍ブロッコリー | 0 | 4 | 303 | すべての農薬で0.005ppm未満(フィプロニル、ジフルフェニカン0.002ppm未満) | | | | | |
| 冷凍えだまめ | 0 | 4 | 285 | アセチムフリド | 殺虫剤 | ND~0.014 | 5 | 0.005 | |
| | | | | イミダクロプリド | 殺虫剤 | ND~0.021 | 0.5 | 0.005 | |
| | | | | インドキサカルブ | 殺虫剤 | ND~0.012 | 1 | 0.005 | |
| | | | | エトフェンプロクス | 殺虫剤 | ND~0.023 | 5 | 0.005 | |
| | | | | クロルフェナヒル | 殺虫剤 | ND~0.005 | 0.05 | 0.005 | |
| | | | | クロルフルアスロン | 殺虫剤 | ND~0.007 | 2.0 | 0.005 | |
| | | | | フルフェノクスロン | 殺虫剤 | ND~0.020 | 1 | 0.005 | |
| | | | | ミクロブタニル | 殺虫剤 | ND~0.014 | 1.0 | 0.005 | |
| | | | | メトキシフェナジド | 殺虫剤 | ND~0.015 | 2 | 0.005 | |
| | | | | メタラキシル | 殺菌剤 | ND~0.006 | 2 | 0.005 | |
| グレープフルーツ | 0 | 4 | 270 | アルシカルブ | 殺虫剤 | ND~0.012 | 0.30 | 0.005 | |
| | | | | フェンプロパトリン | 殺虫剤 | ND~0.018 | 5 | 0.005 | |
| | | | | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.018 | 1 | 0.005 | |
| | | | | イマザリル | 殺菌剤 | ND~0.19 | 5.0 | 0.005 | |
| | | | | ピラタノール | 殺菌剤 | ND~0.009 | 0.05 | 0.005 | |
| | | | | フェニルフェノール | 殺菌剤 | ND~0.91 | 10 | 0.005 | |
| | | | | フェリムゾン | 殺菌剤 | ND~0.008 | - | 0.005 | |
| ねぎ | 3 | 0 | 275 | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.095 | 5 | 0.005 | |
| | | | | クレソキシムメチル | 殺菌剤 | ND~0.11 | 2 | 0.005 | |
| さやえんどう | 1 | 1 | 289 | アセチムフリド | 殺虫剤 | ND~0.008 | 5 | 0.005 | 国産・輸入品から検出 |
| | | | | オムエート | 殺虫剤 | ND~0.022 | 2 | 0.005 | 輸入品から検出 |
| | | | | フルフェノクスロン | 殺虫剤 | ND~0.010 | 1 | 0.005 | 国産品から検出 |
| | | | | メタドホス | 殺虫剤 | ND~0.022 | 0.5 | 0.005 | 輸入品から検出 |
| トマト | 4 | 0 | 306 | トリアジメノール | 殺菌剤 | ND~0.044 | 0.3 | 0.005 | 輸入品から検出 |
| | | | | イミダクロプリド | 殺虫剤 | ND~0.023 | 1 | 0.005 | |
| きゅうり | 4 | 0 | 289 | EPN | 殺虫剤 | ND~0.013 | 0.1 | 0.005 | |
| | | | | アセチムフリド | 殺虫剤 | ND~0.033 | 5 | 0.005 | |
| | | | | チアトキサム | 殺虫剤 | ND~0.005 | 0.5 | 0.005 | |
| | | | | フェントロチオン | 殺虫剤 | ND~0.008 | 0.2 | 0.005 | |
| | | | | ヘキシチアゾクス | 殺虫剤 | ND~0.008 | 1 | 0.005 | |
| | | | | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.009 | 1 | 0.005 | |
| | | | | イプロンオン | 殺菌剤 | ND~0.018 | 5.0 | 0.005 | |
| | | | | ピロキロン | 殺菌剤 | ND~0.007 | - | 0.005 | |
| | | | | メタラキシル | 殺菌剤 | ND~0.010 | 2 | 0.005 | |
| | | | | ばれいしょ | 4 | 0 | 290 | すべての農薬で0.005ppm未満(フィプロニル、ジフルフェニカン0.002ppm未満) | |
| なす | 4 | 0 | 281 | クロルフェナヒル | 殺虫剤 | ND~0.007 | 1 | 0.005 | |
| | | | | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.008 | 2 | 0.005 | |
| キウイ | 0 | 4 | 306 | イプロンオン | 殺菌剤 | N.D.~0.008 | 5.0 | 0.005 | |
| バナナ | 0 | 4 | 302 | イミダクロプリド | 殺虫剤 | ND~0.006 | 0.05 | 0.005 | |
| | | | | クロルピリホス | 殺虫剤 | ND~0.041 | 3 | 0.005 | |
| | | | | テルタトリン | 殺虫剤 | ND~0.007 | 0.5 ^{*1} | 0.005 | |
| | | | | ピフェントリン | 殺虫剤 | ND~0.029 | 0.1 | 0.005 | |
| | | | | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.16 | 2 | 0.005 | |
| | | | | イプロンオン | 殺菌剤 | ND~0.84 | 10 | 0.005 | |
| | | | | トルフェンピラト | 殺虫剤 | ND~0.020 | 5 | 0.005 | |
| レタス | 6 | 0 | 297 | チオキサカルブ及びメシムル | 殺虫剤 | ND~0.15 | 5 | 0.005 | |
| | | | | メタドホス | 殺虫剤 | ND~0.041 | 1.0 | 0.005 | |
| | | | | イプロンオン | 殺菌剤 | ND~0.031 | 10 | 0.005 | |
| | | | | トルクロホスメチル | 殺菌剤 | ND~0.10 | 2.0 | 0.005 | |
| | | | | トリヘノロンメチル | 除草剤 | ND~0.005 | - | 0.005 | |
| 日本なし | 4 | 0 | 312 | ヘルマトリン | 殺虫剤 | ND~0.21 | 2.0 | 0.005 | |
| | | | | クレソキシムメチル | 殺菌剤 | ND~0.16 | 5 | 0.005 | |
| | | | | テフルヘンズロン | 殺虫剤 | ND~0.006 | 0.5 | 0.005 | |
| はくさい | 4 | 0 | 292 | フェンハレレート | 殺虫剤 | ND~0.010 | 3.0 | 0.005 | |
| だいこん(根) | 4 | 0 | 283 | すべての農薬で0.005ppm未満(フィプロニル、ジフルフェニカン0.002ppm未満) | | | | | |
| しゅんぎく | 4 | 0 | 286 | タイアジン | 殺虫剤 | ND~0.049 | 0.1 | 0.005 | |
| | | | | チアトキサム | 殺虫剤 | ND~0.032 | 2 | 0.005 | |
| | | | | オキサシキシル | 殺菌剤 | ND~0.007 | 5 | 0.005 | |
| | | | | メタラキシル | 殺菌剤 | ND~0.006 | 2 ^{*2} | 0.005 | |
| | | | | トリヘノロンメチル | 除草剤 | ND~0.007 | - | 0.005 | |
| りんご | 4 | 0 | 295 | アクリナトリン | 殺虫剤 | ND~0.008 | 0.5 | 0.005 | |
| | | | | クロルピリホス | 殺虫剤 | ND~0.016 | 1.0 | 0.005 | |
| | | | | クロルフェナヒル | 殺虫剤 | ND~0.022 | 1 | 0.005 | |
| | | | | シフルトリン | 殺虫剤 | ND~0.007 | 1.0 | 0.005 | |
| | | | | テフエンピラト | 殺虫剤 | ND~0.044 | 0.5 | 0.005 | |
| | | | | フェンプロパトリン | 殺虫剤 | ND~0.048 | 5 | 0.005 | |
| | | | | フロバルキット | 殺虫剤 | ND~0.15 | 3 | 0.005 | |
| | | | | クレソキシムメチル | 殺菌剤 | ND~0.008 | 5 | 0.005 | |
| ほうれんそう | 3 | 1 | 304 | ヘキシチアゾクス | 殺虫剤 | ND~0.007 | 0.5 | 0.005 | 国産品から検出 |
| | | | | ピヘロホス | 除草剤 | ND~0.009 | - | 0.005 | 国産品から検出 |
| いちご | 4 | 0 | 307 | アセチムフリド | 殺虫剤 | ND~0.15 | 5 | 0.005 | |
| | | | | イミダクロプリド | 殺虫剤 | ND~0.006 | 3 | 0.005 | |
| | | | | ミクロブタニル | 殺虫剤 | ND~0.031 | 1.0 | 0.005 | |
| | | | | アゾキシストロビン | 殺菌剤 | ND~0.069 | 3 | 0.005 | |
| | | | | クレソキシムメチル | 殺菌剤 | ND~0.18 | 5 | 0.005 | |
| | | | | シフルフェナミド | 殺菌剤 | ND~0.041 | 5 | 0.005 | |
| | | | | ピラタノール | 殺菌剤 | ND~0.15 | 1.0 | 0.005 | |
| 計 | 53 | 26 | | | | | | | |

注1)分析対象農薬数は、殺虫剤:146種類、殺菌剤:78種類、除草剤:96種類、成長調整剤:6種類、葉害軽減剤:3種類
 注2)基準値欄の「-」は、一律基準値0.01ppm
 注3)ND:検出下限値未満
 注4)基準値の欄: *1:テルタトリン及びピラタノリン総量の規制値、*2:メタラキシル及びメフェキサムの総量の規制値

化学物質・自然毒による食中毒事例および食品苦情事例

Case Studies on Food Poisoning by Chemical and Natural-occurring Toxicants and Case Study on Complaints against Food.

千葉 美子 林 都香 福原 郁子
 長谷部 洋 遠藤美砂子 氏家 愛子
 加藤 謙一 佐藤 勤

Yoshiko CHIBA, Kunika HAYASHI, Ikuko FUKUHARA
 Hiroshi HASEBE, Misako ENDO, Aiko UJIIE
 Kenichi KATO, Tsutomu SATO

キーワード：化学性食中毒；苦情；テトロドトキシン；ヒスタミン
Key words：chemical food poisoning；complaint；tetrodotoxin；histamine

はじめに

平成 19 年度に発生した化学物質・自然毒による食中毒のうち、フグ毒による食中毒、ヒスタミンによる食中毒の 2 事例および当部で取り扱った苦情検体の中から異物混入の事例について報告する。

1 フグによる食中毒

1.1 事件の概要

平成 19 年 5 月 13 日、南三陸消防署から気仙沼保健所に、「フグを摂食し食中毒症状を呈した患者 1 名を登米市内の病院に搬送した」旨の連絡があった。

保健所の調査により次のことが明らかとなった。患者は 77 歳の男性で、前日（5 月 12 日）にタナゴを捕る仕掛けに入ったフグ約 10 匹を友人から譲り受け、自ら調理して 18 時頃夕食時に摂食したところ、24 時頃に嘔吐、口や手足の痺れ等の症状を呈し起立困難となった。13 日 7 時頃、痺れ、目眩、嘔吐等の症状が緩和しないため、救急車を要請し病院に搬送、入院となった。他にもフグの身（筋肉）の摂食者（いずれも発症せず）が 3 名いたが、患者は筋肉だけでなく精巣もお吸い物に入れて食していた。フグはすべて調理され、原魚で残っていないことから種類は特定できなかったが、患者の症状がフグ毒（テトロドトキシン）によるものと一致すること、患者を診察した医療機関の医師からフグ毒を原因とする食中毒の届出があったことから、フグ毒による食中毒と断定された。

1.2 試料

フグの筋肉 3 件（患者宅保管品 1 件、譲渡先保管品 2 件）、フグ精巣 1 件、フグ卵巣 1 件（いずれも患者宅保管品）および患者血清 1 件、患者尿 1 件。

1.3 原因物質の確認と方法および結果

患者が摂食したフグは、捕獲者からの聴き取りでクサフグかアカメフグと推定された。また、フグ毒の確認のため、フグ筋肉、精巣、卵巣は図 1 の A のフローに従って前処理をした後、表 1 に示した LC/MS 条件でテトロ

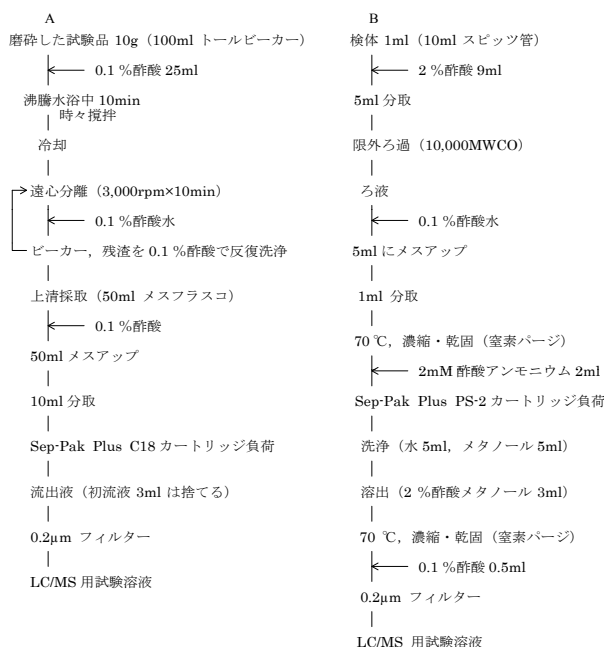


図 1 試験品・検体の前処理操作フロー

表 1 LC/MS 測定条件

| Agilent 1100 Series LC/MSD | | HPLC conditions | |
|----------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| MS conditions | | Column | TSK-gel ODS-80Ts (150×2mm) |
| Ionization | API-ES, Positive | Eluent | 5mM HFBA-MeOH (99:1) |
| Fragmentor | 180V | Flow rate | 0.2mL/min |
| Nebulizer gas | 35psi | Oven temp. | 40°C |
| Drying gas | 10.0L/min | Injection size | 10µL |
| Gas Temperature | 350°C | | |
| V-Cap | 2,500V | | |
| SIM Mode | m/z 320.1 | | |

ドトキシンの分析¹⁾を行った。

その結果、すべての筋肉からテトロドトキシンは検出されなかったが、精巣からは 0.08µg/g、卵巣からは 30µg/g のテトロドトキシンが検出された（検出下限値

0.05 μ g/g) (図2参照)。また、血清、尿の分析²⁾は、図1のBのフローにより行ったが、発症後かなりの時間が経過し、症状が消えてからの検体だったこともありテトロドトキシンは検出されなかった(検出下限値0.05 μ g/ml)。

1.4 考察

患者はフグの筋肉と精巢を摂食していたが、高濃度にテトロドトキシンを含有していた卵巣が、精巢と同一容器で保管されていたことから、卵巣等の誤食が考えられた。今回の事例は、フグを素人が調理し摂食したことによって発症したもので、素人による調理がいかに危険であるかを改めて認識させられた。平成19年度のフグによる食中毒は、全国で29件発生し、患者数44名(うち死者3名)となっている。

2 ヒスタミンによる食中毒

2.1 事件の概要

平成19年10月22日、東京都内の社員食堂にて昼食を食べた社員約30名が、食後20~30分後に顔面紅潮、発疹などのアレルギー症状を訴えた。発症者は全員サンマハンバーグを喫食しており、発症者のうち数名は、病院を受診し薬の投与を受けたため、診察した医師から食中毒疑いの通報があった。原因食品はサンマハンバーグ、原因物質はヒスタミンが疑われた。東京都では、給食施設およびサンマハンバーグ(検食、残品)等の調査を実施し、検食から190mg%、残品から130mg%、参考品から83mg%のヒスタミンを検出した(2007年10月掲載の東京都報道発表資料より)。当該サンマハンバーグの製造元が気仙沼保健所管内であったことから、24日、東京都より食と暮らしの安全推進課を経由して、気仙沼保健所に調査依頼があった。

気仙沼保健所では、製造施設および流通経路、出荷状況等の調査を実施したが、特に問題は見つからなかった。また、すでに同一ロット品はすべて出荷されており在庫はなかったため、残っていた別ロット在庫品についてヒスタミン検査を行った。

2.2 試料

製造所の冷凍庫に保管されていた、サンマハンバーグ5検体(同一日製造品)。

2.3 原因物質の確認と方法および結果

分析は、食品衛生検査指針 理化学編 2005の液体クロマトグラフ法(B)に準じて行い(図3参照)、表2の条件で測定した。

その結果、検査したサンマハンバーグからヒスタミンは、検出されなかった(検出限界2mg%)。

2.4 考察

本事例においては、流通過程や食堂等において、食材の不適切な取り扱いによりヒスタミンが生成したものと推定された。ヒスタミンによる食中毒は、遊離ヒスタジンを多く含む魚が、*Morganella morganii*などのヒスチ

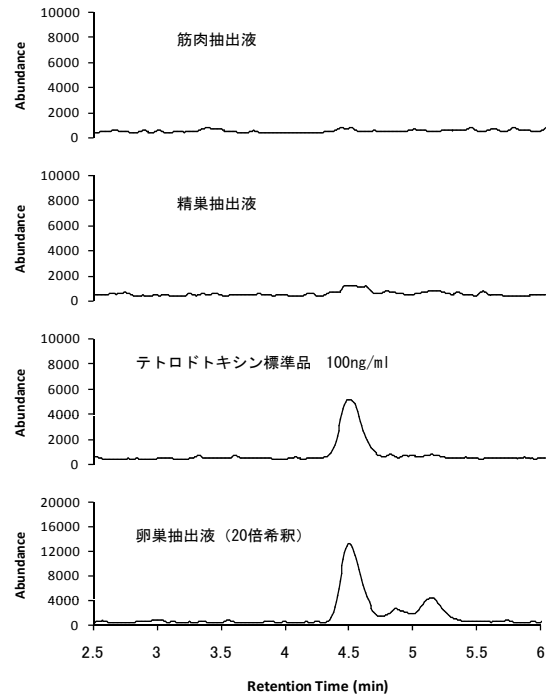


図2 LC/ESI-MS-SIM クロマトグラム

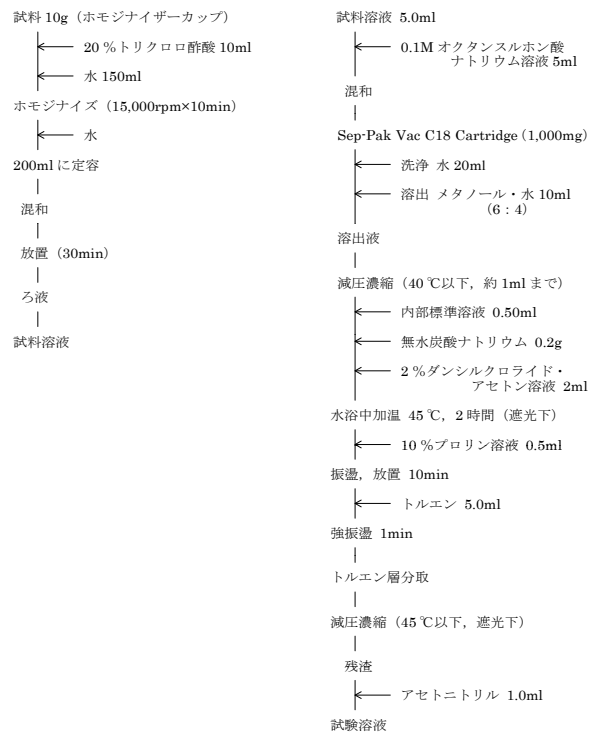


図3 ヒスタミン測定のための前処理フロー

表2 HPLC 測定条件

| HPLC conditions | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Column | Finepak SIL C18T-5 (250×4.6mm) |
| Eluent | acetonitrile-H ₂ O (65:35) |
| Flow rate | 1.0mL/min |
| Oven temp. | 40°C |
| Injection size | 10 μ L |
| Detector | Fluorescence (Ex)325nm, (Em)525nm |

ジン脱炭酸酵素を持つ細菌に汚染されることにより、ヒスタミンが蓄積され、それを摂取した場合に発生する。魚は水揚げから加工、流通、消費までのすべての過程で、温度管理の不良など不適切な取り扱いにより、ヒスタミンが蓄積する可能性がある。一度生成されたヒスタミンは、加熱調理を行っても分解されないため、徹底した衛生管理が必要である。平成19年度に、全国で発生したヒスタミンによる食中毒は、7件、患者数73名となっている。

3 乾燥わかめ包装パック中の固形物

3.1 苦情の概要

カットタイプの乾燥わかめを調理していたところ、包装パック中にポリウレタンと思われるプラスチック片が混入していたと、消費者から申し出があった。塩釜保健所の調査により食品製造会社の製造ラインに、混入していた異物と類似の部品（プラスチックパーツ）が使用されていることがわかった。

3.2 試料

乾燥わかめ中の混入異物と製造ラインプラスチックパーツ。

3.3 検査方法および結果

異物は長さ約50mm、幅10mmの橙色固形物であった。肉眼で観察したところ、製造ラインプラスチックパーツの一部分と非常によく類似していたため、製造工程中に当該パーツが脱落し、製品中に混入したものと推察された。そこで、宮城県産業技術総合センターの赤外分光分析装置（FT-IR）を借用して、2試料について分析を行った。

その結果、異物および製造ラインプラスチックパーツの両方に、 1730cm^{-1} 、 1533cm^{-1} （ウレタン結合由来）、

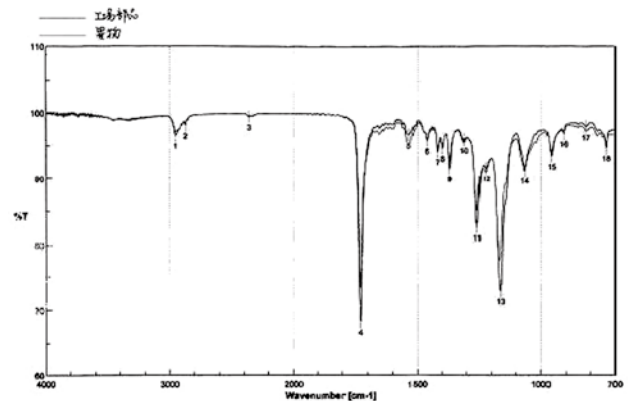


図4 2試料の赤外吸光スペクトル（重ね書き）

1259cm^{-1} 、 1168cm^{-1} （エーテル結合由来 $1300\text{-}1000\text{cm}^{-1}$ ）の主な吸収が見られた。また、同じ13波長での吸収が認められた。両方のスペクトルを重ね合わせると（図4参照）良好な一致が得られ、共通15ピークの吸光強度の相関は、 $r=0.9969$ （自由度13、危険率1%有意水準： $r=0.641$ ）であり、類似度が非常に高かったため、両者は同一成分であると考えられた。当該商品の同一ロット製品は、製造メーカーによって自主回収された。

検査にあたり、ご協力頂きました宮城県産業技術総合センターの方々に深謝致します。

参考文献

- 1) 堀江正一、石井里枝、小林進、中澤裕之：食品衛生学雑誌，43，234（2002）
- 2) 赤木浩一、畑野和広：食品衛生学雑誌，47，46（2006）
- 3) 厚生労働省監修“食品衛生検査指針・理化学編”日本食品衛生協会，2005

畜水産物中の残留動物用医薬品の一斉分析

Simultaneous Determination of Residual Veterinary Drugs in Livestock and Fishery Products

遠藤美砂子 佐藤 勤
Misako TAGIRI-ENDO, Tsutomu SATO

1 はじめに

当部では平成18年5月29日に施行されたポジティブリスト制度に対応すべく、平成18年度から残留動物用医薬品分析にオンライン固相抽出-LC/MS/MS分析を導入し、行政モニタリング検査において、鶏卵や畜肉について45～62の医薬品を検査した。今年度新たに検査医薬品数を増加させるとともに、試料に魚介類やはちみつを用いた場合について検討したので報告する。

2 方法

試料は鶏卵・鶏肉・豚肉・牛肉・エビ・銀鮭・はちみつを用いた。オンライン固相抽出-LC/MS/MSの分析条件は前報¹⁾に準じた。分析対象医薬品数は前年度²⁾から追加し、110医薬品をモニタリングした。試料の前処理は、はちみつについては水で2倍希釈してそのまま分析に供した。それ以外の試料は前報^{1) 2)}を若干修正した方法を用いた(図1)。

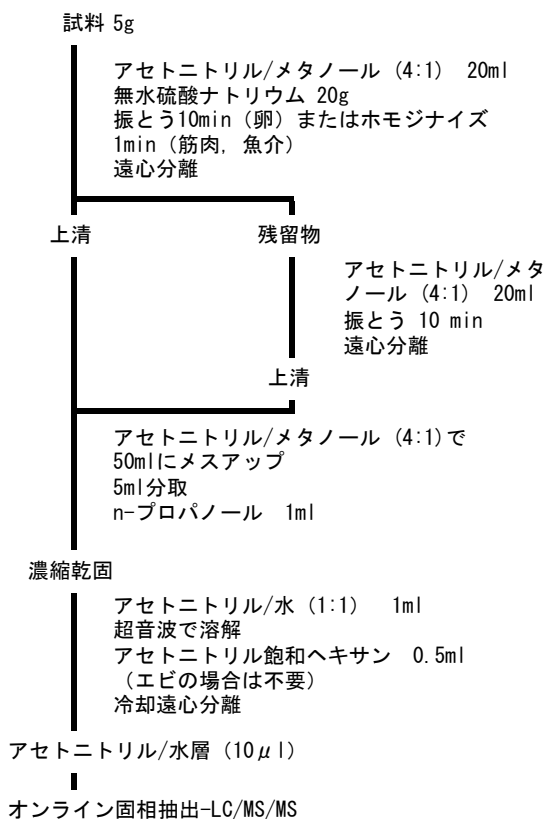


図1 試験溶液の調製法

3 結果

添加回収試験の結果は表1に示した。オラキンドックス、ホキシム、ロキサソンは本分析法で分析することはできなかった。また、マラカイトグリーンとロイコマラカイトグリーンは、告示試験法の検出下限値(0.002ppm)を得られなかった。テトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、オキシテトラサイクリンは、アセトニトリル/メタノール抽出法では、十分な回収率が得られなかったが、水で希釈するだけで測定することができるはちみつでは、良好な回収率が得られた。その他の化合物は、試料の種類により異なるものの、おおむね良好な回収率が得られた。アセトニトリル/メタノール抽出法において、前年度のモニタリング検査で回収率が低く検査ができなかった医薬品数が多かった鶏卵(前年度検査医薬品数45)を用いて、アセトニトリル/メタノール抽出液やアセトニトリル/水転溶液に対してヘキサン分配による脱脂操作を追加した場合について検討したところ、アセトニトリル/水転溶液をヘキサン分配することで、鶏卵試料での回収率が向上することがわかった。また、アセトニトリル/水転溶液へのヘキサン分配操作は、牛肉試料の疑似ピーク検出を減少させた(前年度の疑似ピーク検出率: 3検体/5検体, 今年度の疑似ピーク検出率: 0検体/5検体)。

4 まとめ

動物用医薬品におけるスクリーニング分析による許容条件を回収率60～140%、相対標準偏差20%以内とした場合、本法により80～96物質の残留動物用医薬品の検査を行うことが可能となった。市販試料28検体(鶏卵6, 鶏肉6, 豚肉5, 牛肉5, エビ1, 銀鮭4, はちみつ1)について本法による分析を行ったところ、対象医薬品は検出されなかった。本分析条件のみで判定不能な疑似ピーク等も検出されなかった。

参考文献

- 1) 遠藤美砂子, 柳田則明: 分析化学, 56, 317 (2007).
- 2) 遠藤美砂子, 柳田則明: 宮城県保健環境センター年報, 25, 62 (2007).

表1 添加回収試験結果 (n=3 ~ 5、20ng/g 添加)

| 医薬品名 | 回収率 (%) | | | | | | | | 医薬品名 | 回収率 (%) | | | | | | | |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | 鶏卵 | 鶏肉 | 豚肉 | 牛肉 | エビ | サケ | はちみつ | 鶏卵 | | 鶏肉 | 豚肉 | 牛肉 | エビ | サケ | はちみつ | | |
| 2-アセチルアミノ-5-ニトロチアゾール | 91.5 | 87.5 | 120.3 | 73.8 | 79.7 | 77.9 | 97.8 | スルファマトキシピリダジン | 48.5 | 85.9 | 84.9 | 76.3 | 79.3 | 77.1 | 88.6 | | |
| クロルスロン | 84.5 | 84.6 | 104.5 | 81.7 | 91.0 | 76.7 | 89.6 | スルファマトキサゾール | 83.3 | 79.9 | 83.3 | 85.7 | 82.7 | 78.2 | 82.8 | | |
| クロキサシリン | 7.5 | 92.2 | 92.1 | 100.6 | 76.3 | 95.2 | 113.2 | スルファピリジン | 79.8 | 85.6 | 88.5 | 88.5 | 77.3 | 80.2 | 87.6 | | |
| ジクラズリル | 84.8 | 51.5 | 69.7 | 68.2 | 112.0 | 60.3 | 98.6 | スピラマイシン | 88.3 | 37.5 | 49.6 | 28.1 | 39.3 | 77.7 | 87.2 | | |
| ジフルベンズロン | 66.5 | 65.5 | 65.5 | 74.9 | 108.3 | 66.9 | 89.2 | サラフロキサシン | 62.3 | 88.1 | 73.6 | 104.3 | 71.0 | 89.5 | 94.0 | | |
| エトババイト | 95.3 | 102.7 | 101.9 | 96.3 | 100.7 | 96.3 | 97.2 | スルファチアゾール | 75.0 | 89.1 | 81.4 | 83.8 | 73.0 | 85.4 | 100.2 | | |
| フロルフェニコール | 95.5 | 98.6 | 103.0 | 83.8 | 90.7 | 87.2 | 97.4 | 5-ヒドロキシチアベンダゾール | 87.3 | 81.1 | 85.9 | 79.0 | 81.3 | 97.5 | 96.6 | | |
| モネンシン | 120.5 | 76.0 | 110.4 | 68.8 | 114.0 | 78.2 | 113.2 | チアベンダゾール | 82.5 | 77.6 | 89.1 | 74.3 | 76.7 | 83.1 | 79.8 | | |
| ナイカルバジン | 77.0 | 42.6 | - | 48.7 | 85.0 | 50.5 | 90.4 | テトラサイクリン | 4.0 | 54.3 | 55.3 | 67.6 | 40.3 | 62.5 | 97.8 | | |
| ニフルステレン酸ナトリウム | - | 27.7 | - | 78.8 | 141.0 | 49.9 | 101.4 | トリクロルホン | - | 108.0 | 95.9 | 99.8 | - | - | - | | |
| ナラシン | - | 57.7 | 89.7 | 74.0 | 112.7 | - | 108.2 | トリメトプリム | 90.5 | 89.7 | 85.7 | 82.9 | 66.3 | 92.3 | 80.8 | | |
| ベンジルペニシリン | - | 96.2 | 108.3 | 93.3 | 85.3 | 85.9 | - | トリベレナミン | 78.3 | 88.4 | 75.8 | 91.4 | 84.7 | 81.9 | 101.0 | | |
| フェノキシメチルペニシリン | - | 97.2 | 100.8 | 94.8 | 76.7 | 84.6 | 103.0 | キシラジン | 84.3 | 78.7 | 81.5 | 85.5 | 70.0 | 82.3 | 94.6 | | |
| スルファモイルダブゾン | 96.3 | 99.1 | 88.0 | - | 92.7 | - | - | アルベンダゾール | 102.5 | 69.3 | 79.4 | 79.0 | 90.3 | 81.2 | 101.0 | | |
| サリノマイシン | 123.3 | 75.8 | 92.1 | 66.2 | 111.7 | 70.1 | 116.8 | ジフラゾン | 99.3 | 36.8 | 49.7 | 54.2 | 79.0 | 67.2 | 104.8 | | |
| スルファニトラン | 83.5 | 51.2 | 67.2 | 55.3 | 80.0 | 73.5 | 112.6 | デキサメタゾン | 99.5 | 71.6 | 82.1 | 96.2 | 84.7 | 88.6 | 127.4 | | |
| トルフェナム酸 | 95.3 | 56.4 | 68.4 | 63.4 | 90.3 | 73.0 | 98.6 | エプリノメクテン | 107.5 | 72.9 | 91.5 | 82.6 | 85.0 | 77.1 | 123.0 | | |
| チアンフェニコール | 96.5 | 92.9 | 91.6 | 97.8 | 105.7 | 117.3 | 105.8 | エリスロマイシン | 88.0 | 75.6 | 93.5 | 87.8 | 79.0 | 89.8 | 100.8 | | |
| パージニアマイシン | 28.5 | 73.7 | 96.9 | 81.5 | 77.7 | - | 91.4 | エトキシキン | - | 72.4 | 74.7 | 54.1 | - | - | - | | |
| アルベンダゾール代謝物 | 76.3 | 94.0 | 81.0 | 82.2 | 80.3 | 85.5 | 76.2 | エトキサゾール | 72.0 | 57.3 | 61.9 | 64.6 | 84.3 | 69.3 | 94.6 | | |
| アンピシリン | - | 66.1 | 61.3 | 71.4 | 61.7 | 71.5 | - | フェノカルブ | 91.3 | 67.3 | 76.2 | 88.5 | 87.0 | 81.2 | 96.6 | | |
| アザペロン | 87.0 | 91.8 | 84.5 | 80.9 | 75.7 | 81.0 | 89.6 | フルベンダゾール | 98.0 | 71.7 | 77.8 | 83.3 | 90.0 | 80.2 | 102.0 | | |
| クロビドール | 92.3 | 81.7 | 91.7 | 87.6 | 61.7 | 98.3 | 100.0 | ファミフル | 55.8 | 54.7 | 69.0 | 87.3 | 102.7 | 82.3 | 92.6 | | |
| シプロフロキサシン | 61.0 | 92.3 | 86.9 | 105.7 | 69.7 | 89.4 | 81.8 | フルメキン | 69.8 | 74.4 | 84.2 | 86.2 | 85.3 | 86.3 | 99.6 | | |
| クロルテトラサイクリン | 7.8 | 43.6 | 37.8 | 27.6 | 29.3 | 46.8 | 100.6 | フルニキシ | 82.5 | 81.8 | 85.9 | 81.1 | 81.3 | 96.7 | 97.6 | | |
| ジアベリジン | 78.0 | 89.3 | 77.7 | 85.9 | 62.0 | 88.8 | 76.0 | ヒドロコルチゾン | 79.3 | 74.0 | 84.7 | 81.6 | 79.3 | 79.1 | 99.0 | | |
| ジブチルサキシネート | 63.8 | 59.9 | 65.4 | 66.5 | 48.0 | 77.1 | 75.6 | ハロフジノン | 80.8 | 68.1 | 67.5 | - | 74.7 | 83.2 | - | | |
| ジフロキサシン | 65.0 | 88.5 | 84.6 | 85.8 | 81.0 | 92.1 | 99.4 | ロイコマラカイトグリーン | - | - | - | - | - | - | - | | |
| ダノフロキサシン | 77.5 | 82.1 | 93.7 | 92.1 | 81.7 | 94.9 | 83.0 | メベンダゾール | 98.8 | 72.4 | 78.2 | 81.9 | 89.0 | 82.0 | 103.6 | | |
| ダイアジノン | 77.0 | 68.7 | 72.7 | 69.9 | 82.3 | 66.6 | 94.0 | マラカイトグリーン | - | - | - | - | - | - | - | | |
| エンロフロキサシン | 75.8 | 92.1 | 96.2 | 94.6 | 86.7 | 97.2 | 88.0 | メチルブレドニゾロン | - | 72.3 | 86.6 | - | 114.3 | - | - | | |
| フルアズロン | 80.5 | 34.9 | 65.7 | 47.5 | 77.0 | 47.8 | 97.8 | モキシデグテン | 83.0 | 47.4 | 55.7 | 58.7 | 81.3 | 56.4 | 95.0 | | |
| イソメタジウム | 82.3 | 106.2 | 113.3 | 99.5 | 36.3 | - | - | ナリジクス酸 | 67.8 | 70.0 | 82.4 | 86.9 | 84.3 | 82.0 | 93.0 | | |
| キササマイシン | 71.5 | 25.7 | 46.1 | 37.8 | 48.0 | 67.0 | 99.2 | ノボピオシン | 50.5 | 66.9 | 80.0 | 71.2 | 103.3 | 80.7 | 87.8 | | |
| レバミゾール | 79.0 | 95.8 | 96.5 | 88.0 | 72.3 | 92.1 | 81.0 | オキシベンダゾール | 97.8 | 77.8 | 86.1 | 79.6 | 86.7 | 83.5 | 101.6 | | |
| マルボフロキサシン | 69.0 | 73.3 | 76.0 | 85.8 | 81.7 | 100.1 | 83.6 | オレアンドマイシン | 78.0 | 82.3 | 81.0 | 100.4 | 82.0 | 92.4 | 101.2 | | |
| モランテル | 98.5 | 104.6 | 88.9 | 86.1 | 83.7 | 100.5 | 90.0 | オラキンドックス | - | - | - | - | - | - | - | | |
| メロキシカム | 76.3 | 79.9 | 70.7 | 64.1 | 75.7 | 80.5 | 95.6 | オキシリン酸 | 75.5 | 78.1 | 79.3 | 86.7 | 98.3 | 88.7 | 102.2 | | |
| ノルフロキサシン | 66.3 | 90.9 | 108.3 | 113.7 | 73.7 | 93.2 | 90.0 | オキサシリン | 2.0 | 80.2 | 99.1 | 114.3 | 75.0 | 85.3 | 93.4 | | |
| ネオスピラマイシン | 89.8 | 36.8 | 58.4 | 35.1 | 53.7 | 114.8 | 77.2 | ピロミド酸 | 57.0 | 68.8 | 79.0 | 89.4 | 88.7 | 78.0 | 95.4 | | |
| オフロキサシン | 76.0 | 102.7 | 100.9 | 100.9 | 83.3 | 97.1 | 85.0 | ホキシム | - | - | - | - | - | - | - | | |
| オルビフロキサシン | 82.3 | 76.4 | 86.2 | 87.4 | 69.7 | 113.0 | 99.6 | ロベニジン | 88.0 | 62.4 | 66.6 | 62.7 | 81.7 | 66.9 | 96.2 | | |
| オルメトプリム | 84.8 | 87.6 | 72.8 | 76.8 | 75.3 | 94.8 | 78.6 | リファキシミン | - | 71.0 | 84.9 | 121.0 | 229.7 | 180.3 | 94.6 | | |
| オキシテトラサイクリン | 5.0 | 40.8 | 36.2 | 56.9 | 32.0 | 54.4 | 90.0 | ロキサソロン | 36.8 | 20.8 | 25.5 | - | - | - | - | | |
| プロボキスル | 63.5 | 73.9 | 87.0 | 74.5 | 90.0 | 83.9 | 105.2 | スルファベンズアミド | 75.5 | 66.4 | 65.0 | 64.9 | 79.0 | 76.1 | 117.0 | | |
| ビベロニルブトキシド | 72.5 | 78.9 | 96.8 | 62.4 | 93.3 | 82.0 | 90.2 | スルファクロルピリダジン | 79.5 | 70.8 | 77.5 | 77.9 | 78.3 | 81.1 | 94.2 | | |
| ピランテル | 90.0 | 97.3 | 93.0 | 89.5 | 71.7 | 95.6 | 83.4 | スルファジミジン | 99.5 | 76.9 | 85.9 | 78.5 | 82.3 | 86.1 | 103.0 | | |
| プロベタンホス | - | 56.7 | 68.7 | 71.4 | 69.3 | 57.8 | 92.8 | スルフィソゾール | 82.0 | 68.8 | 68.9 | 73.6 | 73.7 | 75.4 | 92.4 | | |
| ピリメタミン | 89.8 | 78.2 | 77.3 | 83.4 | 85.3 | 75.4 | 90.4 | スルファミラジン | 88.8 | 82.5 | 84.4 | 78.1 | 85.7 | 87.9 | 113.6 | | |
| スルファセタミド | 79.0 | 76.1 | 81.1 | 79.8 | 75.3 | 77.5 | 97.8 | スルファミチゾール | 75.8 | 74.6 | 74.5 | 68.9 | 81.7 | 83.9 | 113.4 | | |
| スルファジメトキシ | 85.3 | 72.6 | 87.1 | 89.6 | 93.0 | 81.9 | 96.0 | スルファキノキサリン | 77.0 | 66.1 | 76.0 | 79.8 | 84.0 | 80.1 | 102.6 | | |
| スルファドキシ | 82.5 | 83.5 | 85.8 | 86.7 | 98.0 | 81.8 | 103.0 | チアムリン | 89.3 | 79.3 | 89.4 | 80.0 | 84.7 | 90.8 | 103.6 | | |
| スルファジアジン | 75.5 | 85.0 | 84.2 | 81.0 | 79.3 | 83.3 | 94.4 | チルミコシン | 111.3 | 94.4 | 116.0 | 116.0 | 91.7 | 131.3 | 101.0 | | |
| スルファグアニジン | 78.3 | 84.2 | 72.1 | 75.1 | 77.0 | 82.5 | 90.6 | テムホス | 67.8 | 36.8 | 40.2 | 52.0 | 77.0 | 59.2 | 98.6 | | |
| スルファモトキシ | 90.3 | 88.9 | 80.0 | 88.0 | 69.3 | 91.2 | 93.4 | タイロシン | 72.3 | 37.1 | 50.3 | 37.2 | 50.0 | 77.3 | 102.0 | | |

- : 検出不能物質 (検出下限値が基準値の1/2を超えるもの、もしくは検量線を作成できないもの)

魚肉練製品中の小麦タンパクの分析について

Analysis of wheat protein in fish paste

山口 友美 清野 陽子 佐藤 勤
Yumi YAMAGUCHI, Yoko KIYONO, Tsutomu SATO

キーワード：食物アレルギー；小麦；ELISA；PCR

Key words : food allergy ; wheat ; ELISA ; PCR

1 はじめに

食物アレルギーとは食物を摂取した際、身体が食物に含まれるタンパク質を異物として認識し、自分の身体を防御するために過敏な反応を起こすことであり、近年、食物アレルギーの患者数は増加傾向にある。この食物アレルギーによる健康危害の発生を防止する観点から、卵、乳、小麦、そばおよび落花生の5品目が特定原材料として定められ、平成14年4月から特定原材料を含む加工食品に対して表示が義務付けられた¹⁾。さらに、平成14年11月にはアレルギー物質を含む食品の検査方法が通知²⁾された。

これに伴い、宮城県では平成16年度から卵およびそばについてアレルギー物質を含む食品の検査を開始した。平成17年度には乳を追加、さらに19年度は小麦を追加し、現在4品目について検査を実施している。小麦については宮城県内で製造された魚肉練製品を中心に分析を行っているが、小麦に関する表示が様々であったため、小麦表示の有無と分析値の関係について検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

2 方法

2.1 試料

平成18～19年度に保存料等の検査終了後、凍結保存されていた魚肉練製品53件（笹かまぼこ19件、揚げかまぼこ17件、ちくわ6件、その他11件）を試料とした。表1に示すように、澱粉に関する表示は様々であった。小麦に関する表示があった試料は25件で、そのうち小麦澱粉との表示があったものは17件であった。澱粉表示のうちの5件と馬鈴薯澱粉表示のうちの2件は「原材料の一部に小麦を含む」との表記があり、さらに澱粉のうちの1件には小麦粉の表示があった。小麦表示のない試料は28件であった。

2.2 試薬

2.2.1 ELISA法

単一抗原認識抗体を用いたモリナガFASPEK小麦測定キット（グリアジン）（Mキット）および複合抗原認識抗体を用いた日本ハム株式会社製FASTKIT エライザVer. II小麦（Nキット）を使用した。

2.2.2 PCR法

DNA抽出はイオン交換樹脂タイプキット法

（QIAGEN Genomic-tip 20/G（G-tip））で行い、PCR反応にはオリエンタル酵母(株)社製アレルギーチェッカー「小麦」を用いた。

2.3 スクリーニング検査（ELISA法）

通知法に従い、MおよびNキットを用いてELISA法による定量検査を以下の方法で行った。

フードプロセッサーで均質化した調製試料1gに検体抽出液19mlを加え、室温で一晩振とう抽出した。この抽出試料を3,000×gで20分間遠心分離後、上清をろ紙でろ過して試料溶液とし、各キットで測定した。

2.4 確認検査（PCR法）

スクリーニング検査で両キットともに小麦タンパクが検出された試料等28件（表示あり：17件、表示なし：11件）について、PCR法による定性検査を行った。

均質化した調製試料からG-tipを用いてDNAを抽出し、20ng/μlの濃度に調製して通知法に従いPCR法を行った。

表1 検査試料

<小麦表示あり>・・・25件

| 澱粉および小麦に関する表示 | 検体数 |
|---------------------------|-----|
| 澱粉, 小麦粉 | 1 |
| 澱粉, 小麦を含む [※] | 5 |
| 小麦澱粉 | 8 |
| 澱粉(小麦・馬鈴薯) | 8 |
| 澱粉(小麦・馬鈴薯, タピオカ) | 1 |
| 馬鈴薯澱粉, 小麦を含む [※] | 2 |

※原材料の一部に小麦を含む

<小麦表示なし>・・・28件

| 澱粉に関する表示 | 検体数 |
|----------------|-----|
| 澱粉 | 21 |
| 馬鈴薯澱粉 | 3 |
| 澱粉(馬鈴薯・タピオカ) | 2 |
| 澱粉(馬鈴薯・とうもろこし) | 1 |
| なし | 1 |

3 結果および考察

3.1 小麦表示がある試料

3.1.1 ELISA 法

小麦表示がある試料の検査結果を表2に示した。ELISA 法による小麦タンパクの定量値は、NキットよりMキットのほうが全体的に高値となる傾向がみられた。

測定した25件のうち、通知法の陽性基準値である10 μ g/gを上回ったのは3件(No. A-1, A-4, A-6)のみで、その測定値はいずれも両キットともに20 μ g/g以上であった。この3件の原材料表示は1件が「小麦粉」、2件が「原材料の一部に小麦を含む」となっていた。

陽性であった3件以外の22件は両キットとも3.6 μ g/g以下の低い値であった。「小麦澱粉」との表示がある試料17件はすべてこの中に含まれており、「小麦」との表示があっても、それが「小麦澱粉」であるときには小

麦タンパク量はごくわずかであることが推測された。

小麦粉のタンパク質の大部分はグルテンであり、このグルテンが小麦の主要アレルゲンといわれている。小麦澱粉は小麦粉に水を加えグルテンを形成したあとに水で洗うと、水溶性タンパク質とともに水中に流出されてくる。このため、澱粉中にグルテンはほとんど存在しないと考えられる。食品成分表でも、小麦粉のタンパク質は8.0%、小麦澱粉のタンパク質は0.2%となっている。これらのことから、小麦澱粉には測定対象タンパク質がほとんど存在しないためにELISA法では低値を示したと考えられた。

3.1.2 PCR 法

PCR法を実施した17件のうち陽性が9件、陰性が8件であった。PCR法で陽性だった9件における小麦に関する表示の内訳は、「小麦粉」が1件、「原材料の一部

表2 小麦表示がある試料の検査結果

| No. | ELISA 法 | | PCR 法 | 表 示 |
|------|---------|------|-------|-----------------|
| | Mキット | Nキット | | |
| A-1 | >20 | >20 | + | 澱粉, 小麦粉 |
| A-2 | 1.7 | 2.5 | - | 澱粉, 小麦を含む* |
| A-3 | 2.5 | 1.7 | - | 澱粉, 小麦を含む* |
| A-4 | >20 | >20 | + | 澱粉, 小麦を含む* |
| A-5 | 0.8 | - | - | 澱粉, 小麦を含む* |
| A-6 | >20 | >20 | + | 澱粉, 小麦を含む* |
| A-7 | 1.5 | 0.5 | + | 小麦澱粉 |
| A-8 | 1.5 | 0.6 | + | 小麦澱粉 |
| A-9 | 0.3 | - | NT | 小麦澱粉 |
| A-10 | 0.5 | - | - | 小麦澱粉 |
| A-11 | 0.6 | - | + | 小麦澱粉 |
| A-12 | 0.8 | - | - | 小麦澱粉 |
| A-13 | - | - | NT | 小麦澱粉 |
| A-14 | 0.7 | - | - | 小麦澱粉 |
| A-15 | 3.5 | 3.6 | + | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-16 | 0.8 | 0.4 | + | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-17 | 0.3 | - | - | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-18 | 0.4 | - | NT | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-19 | - | - | NT | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-20 | 1.2 | - | - | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-21 | 0.3 | - | NT | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-22 | 0.4 | - | NT | 澱粉(小麦・馬鈴薯) |
| A-23 | 1.6 | 0.4 | + | 澱粉(小麦・馬鈴薯・タピオカ) |
| A-24 | - | - | NT | 馬鈴薯澱粉, 小麦を含む* |
| A-25 | - | - | NT | 馬鈴薯澱粉, 小麦を含む* |

ELISA 法の単位: μ g/g

NT : Not Tested

*原材料の一部に小麦を含む

表3 小麦表示がない試料の検査結果

| No. | ELISA 法 | | PCR 法 |
|------|---------|------|-------|
| | Mキット | Nキット | |
| B-1 | 0.8 | - | NT |
| B-2 | 0.7 | - | NT |
| B-3 | 2.3 | 2.6 | - |
| B-4 | 0.4 | 0.5 | - |
| B-5 | - | - | NT |
| B-6 | 8.6 | 2.4 | - |
| B-7 | 3.0 | 2.2 | - |
| B-8 | 2.9 | 1.7 | - |
| B-9 | 0.3 | - | NT |
| B-10 | 0.3 | - | NT |
| B-11 | 0.8 | 0.4 | - |
| B-12 | >20 | >20 | + |
| B-13 | 0.3 | - | NT |
| B-14 | 0.6 | - | NT |
| B-15 | 1.3 | 0.8 | - |
| B-16 | 0.8 | 0.4 | - |
| B-17 | 1.7 | 1.0 | - |
| B-18 | 0.4 | - | NT |
| B-19 | - | - | NT |
| B-20 | 1.1 | - | - |
| B-21 | - | - | NT |
| B-22 | 0.8 | - | NT |
| B-23 | - | - | NT |
| B-24 | - | - | NT |
| B-25 | 0.4 | - | NT |
| B-26 | 0.6 | - | NT |
| B-27 | - | - | NT |
| B-28 | - | - | NT |

に小麦を含む」が2件、「小麦澱粉」が6件であった。PCR法で陰性だった8件では、「原材料の一部に小麦を含む」が3件、「小麦澱粉」が5件であった。

Nキットで小麦タンパク質を検出した10件のうち、「小麦澱粉」との表示があった5件はすべてPCR法で陽性であったが、「原材料の一部に小麦を含む」と表示されている4件のうちの2件(No. A-2, A-3)はPCR法で陰性であった。「原材料の一部に小麦を含む」との表示がある場合、この表示だけでは「小麦」そのものが含まれているのか、小麦の加工食品(しょうゆなど)由来のものとして記載されているのかは不明である。No. A-2, A-3のような試料では、ELISAの定量値は非特異反応の影響によるものであって、小麦の加工食品由来として「小麦」の表示がある可能性が高いと思われた。

また、ELISA法の定量値が $1\mu\text{g/g}$ 以下であってもPCR法で陽性だった試料(No. A-11, A-16)や「小麦澱粉」の表示があってもPCR法で陰性であった試料も認められたが、小麦タンパク質が約 $1\mu\text{g/g}$ の試料ではPCR法でのバンドの確認が困難であったとの報告³⁾もあるため、今後もデータを蓄積することによりELISA法の定量値とPCR法の結果との関係を把握する必要があると思われた。

ELISA法で $20\mu\text{g/g}$ 以上であった3件はPCR法でもすべて陽性であり、さらにNキットでの定量値が $0.4\sim 3.6\mu\text{g/g}$ と低値である試料でもPCR法で陽性を示したことから、通知法で陽性の基準値として示されている $10\mu\text{g/g}$ 前後の試料であればPCR法で十分に検出が可能であると思われた。

3.2 小麦表示がない試料

小麦表示がない試料の検査結果を表3に示した。ELISA法では28件のうち、1件(No. B-12)が両キットともに $20\mu\text{g/g}$ 以上であったが、他の27件は両キッ

トとも $10\mu\text{g/g}$ 未満であった。

PCR法では実施した11件のうち、ELISA法で $20\mu\text{g/g}$ 以上であった1件のみが陽性で、それ以外の10件はNo. B-6のようにELISA法でやや高値を示していても、すべて陰性であった。

陽性であった1件は小麦表示のあるNo. A-1と製造所が同じであり、かつ原材料表示も一部を除き同一であったため、表示漏れの可能性が考えられた。

4 まとめ

小麦タンパクの分析を魚肉練製品53件についてELISA法とPCR法を用いて行った。ELISA法で通知法の陽性基準値である $10\mu\text{g/g}$ を上回る値であった試料は4件であり、PCR法でも陽性を確認することができた。

小麦澱粉との表示があった試料はELISA法の定量値がいずれも $3.6\mu\text{g/g}$ 以下であった。小麦澱粉は小麦粉に比べてタンパク質量が少なく、組成も異なるためにELISA法では低値を示すと考えられた。

小麦表示のない試料では、表示漏れと考えられた1件を除きすべて陰性であり、原材料表示はほぼ適切であると思われた。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬局食品保健部長通知“食品衛生法施行規則及び乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令等の施行について”平成13年3月15日、食発第79号(2001)
- 2) 厚生労働省医薬局食品保健部長通知“アレルギー物質を含む食品の検査法について”平成14年11月6日、食発第1106001号(2002)
- 3) 肥前昌一郎, 林原亜樹, 福岡睦美: 福岡市保健環境所報, 32, 81(2007)

亜硝酸根定量のための試料溶液調製法の検討

Studies on the Preparation of Sample Solution for Determination of Nitrite.

千葉 美子 林 都香 福原 郁子
加藤 謙一 佐藤 勤

Yoshiko CHIBA, Kunika HAYASHI, Ikuko FUKUHARA
Kenichi KATO, Tsutomu SATO

キーワード：亜硝酸根；除タンパク；消泡剤

Key words : nitrite ; deproteination ; antifoaming agent

1 はじめに

亜硝酸ナトリウムは食肉製品、すじこ・たらこ（魚卵）等に発色剤の用途で使用が認められている食品添加物である。その使用基準は、亜硝酸根としての最大残存量で食肉製品では0.070g/kg以下、魚卵等では0.0050g/kg以下と食品衛生法により定められている。

亜硝酸根の定量は、食品中の亜硝酸塩をアルカリ性で抽出し、除タンパク剤で食品中のタンパク質および脂質を除去したのち、ジアゾ化による発色を利用した比色法が一般的である。この分析法は、当初「食品中の食品添加物分析法」¹⁾で既定されており、水酸化ナトリウムと硫酸亜鉛を用いて除タンパクを行い、更に澄明なる液を得るために、水酸化ナトリウム溶液でpH9.5に調整後、冷蔵庫内放置を要するものであった。しかし、除タンパク剤の量が不十分なことやpH調整に個人差があること、また、pH調整を慎重に行わないとpHが酸性やアルカリ性に傾く度に過剰の塩が添加されることになり、最終的に発色が遅くなるなど測定誤差の原因となる問題が生じていた。そこで「第2版 食品中の食品添加物分析法2000」²⁾では、除タンパク剤を、硫酸亜鉛より緩衝作用のある酢酸亜鉛に変更し、一定のpHを保てるようにしたうえで、前法の2倍量の水酸化亜鉛コロイドが生成されるような試薬および操作に改定された経緯があり、これが現在の既定分析法となっている。

しかし、この分析法でも除タンパク不足による試料溶液の濁りやろ過速度の低下等が問題となり、当所では発色剤検査法の問題点という内容で数例^{3), 4)}の報告をしている。特に魚卵や脂質が多い食肉製品ではそれが顕著に現れるため、2倍量の除タンパク剤を使用するか、若しくは試料量を減らして夾雑物の影響を抑える方法をとってきたが、除タンパク剤の量を増やすと定量用フラスコ内で試料溶液を攪拌できなくなり、十分な除タンパクが行えない。また、試料量の低減は定量下限値0.0002g/kgを確保できないため、魚卵には不適當である。

そこで、亜硝酸根測定のための試料溶液の調製法について、種々の問題点を改善する目的で前処理方法について検討を行った結果、食品中の亜硝酸根を精度良くかつ

迅速に測定することが可能となり、分析操作の効率化が図られたので報告する。

2 方法

2.1 試料

試験品として収去検査を終了した食肉製品13検体（ウィンナーソーセージ7件、ハム3件、ベーコン2件、サラミ1件）および魚卵12検体（たらこ10件、すじこ1件、イクラ1件）を、それぞれ均一化して試料とした。なお、食肉製品においては、亜硝酸ナトリウムを高濃度に含有する試料が無かったため、使用基準値付近の比較は低濃度含有試験品に標準液を添加する方法で検討した。

2.2 標準溶液および使用試薬等

亜硝酸根標準液は、亜硝酸ナトリウム（特級：関東化学）を用いて「第2版 食品中の食品添加物分析法2000」の検量線用標準液の項に従い調製した。水酸化ナトリウム（窒素測定用：関東化学）、消泡剤SI（生化学用：和光純薬工業）、その他の試薬類は関東化学製の特級品を、ろ紙はADVANTEC社製のNo.5Cを使用した。

2.3 測定装置

自記分光光度計：U-3010（株日立製作所製）

2.4 試料溶液の調整

亜硝酸根定量のための試料溶液の調製法について、次の6法について比較検討を行った。

I法：「第2版 食品中の食品添加物分析法2000」に従う方法。操作の詳細を、図1に示した。

I-1法：I法の変法で、試料をホモジナイズする際に消泡剤を100 μ l添加して、ホモジナイズする方法。

I-2法：I-1法の変法で、消泡剤を200 μ l添加する方法。

II法：I法の酢酸亜鉛溶液の濃度を2倍にし、添加量を20mlから15mlにする方法。

II-1法：II法の変法で、試料をホモジナイズする際に消泡剤を100 μ l添加して、ホモジナイズする方法。

III法：II-1法の変法で、消泡剤を200 μ l添加する方法。

2.5 亜硝酸根の測定

ろ過以降のジアゾ化操作等は、I、II、III法とも「第2版 食品中の食品添加物分析法2000」に従った。

3 結果および考察

3.1 除タンパク剤の検討

白濁、ろ過速度の低下の原因として、除タンパク剤のアルカリ性が強すぎることがあげられている⁵⁾が、実際には試料溶液が中性付近でも白濁が認められることがある。この原因として、食品中の脂肪のけん化や可溶性タンパクの存在などが考えられているが、解明されるには至っていない。そこで他分析機関の手法と当所での過去の報告事例をもとに、アルカリの添加量は変更せず、酢酸亜鉛の添加量を増やすこととした。しかし、I法の濃度のまま2倍量添加すると、容量が増して除タンパク操作に支障をきたすため、2倍濃度の溶液を調製し、添加量を3/4倍の15mlとする方法(II法)で検討を行った。その結果を図2および図3に示す。I法とII法の間で食肉製品では $R^2=0.9980$ 、魚卵では $R^2=0.9982$ と非常に高い相関が得られた。また、II法ではいずれの試験品においても白濁、ろ過速度の低下等は認められず、むしろ、ろ過速度は速くなった。

3.2 消泡剤の検討

除タンパク剤の比率を変更することにより、分析の簡素化、時間短縮を図ることが可能となったが、ホモジナイズ時および加温抽出時において、I法よりもII法で強い発泡が認められた。それは、特に魚卵の亜硝酸根を低濃度に含有する試験品において顕著であった。そこで、魚卵を試験品として消泡剤を添加し、その効果と抽出・

発色に与える影響の有無について検討を行った。消泡剤を選定するにあたり、アルコール類とシリコン樹脂で検討したが、アルコール類は少量の添加では発泡抑制効果が小さく、消泡剤としての使用には向いていなかった。よって消泡剤の検討は、食品添加物として許可されているシリコン樹脂系のSIを用いることとした。SI原液は、粘ちょう性が高く、その濁りがろ液に影響を与えると推測されたことから、水希釈液の使用を検討し、効果が認められた最大希釈倍率を求めて10倍とし、以後はすべてSIの10倍希釈液を用いて行った。I法を基準として、それぞれ消泡剤を100 μ l(I-1法)、200 μ l(I-2法)添加したもの、およびII法に100 μ l(II-1法)、200 μ l(III法)添加したものを定量、比較した結果を表1に示した。消泡剤の添加は、いずれの場合も測定値に大きな差が認められず、抽出・発色に影響を与えないと判断し、より発泡抑制効果の大きかった200 μ lを添加することとした。I法による測定値は、I-1法やI-2法より若干高い値を示し、またII法ではI法よりも更に高い値を示したため、泡の存在により泡と水層の見極めが正確にできず、標線に合わせられないためのメスアップ誤差が考えられた。そこで、I法とIII法を比較測定する際、メスアップ終了後の重量を測定することで、メスアップの誤差を確認した。食肉製品での容量比は、I法で $100.3 \pm 0.24\%$ 、II法では $99.9 \pm 0.55\%$ となりほぼ100%であったが、魚卵ではI法で $96.5 \pm 0.61\%$ と各濃度全て

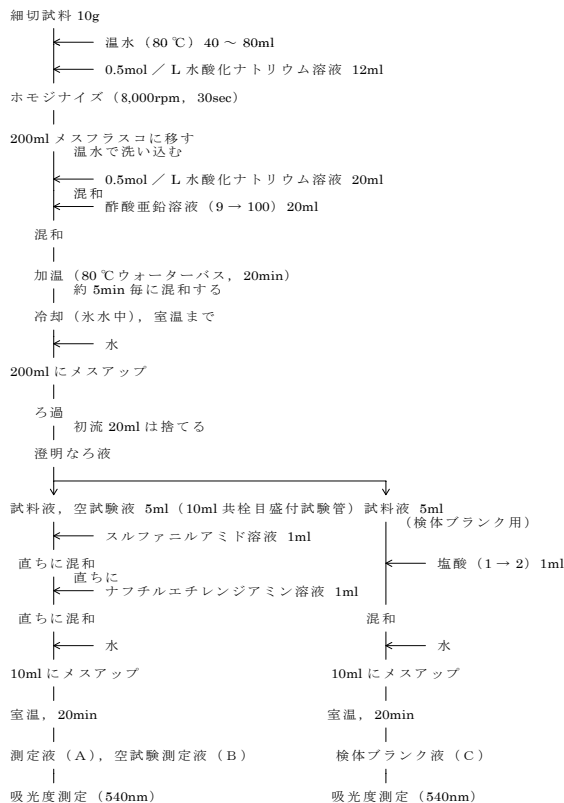


図1 亜硝酸根測定操作のフロー

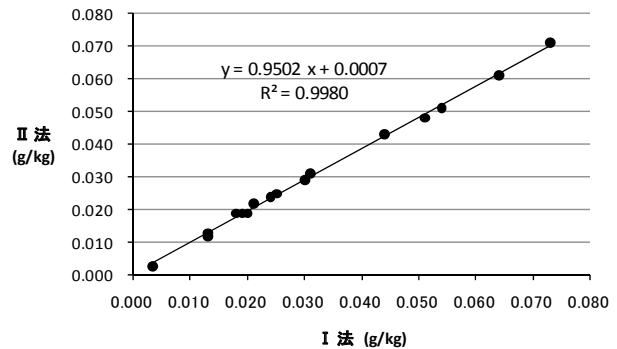


図2 I法とII法による比較(食肉製品)

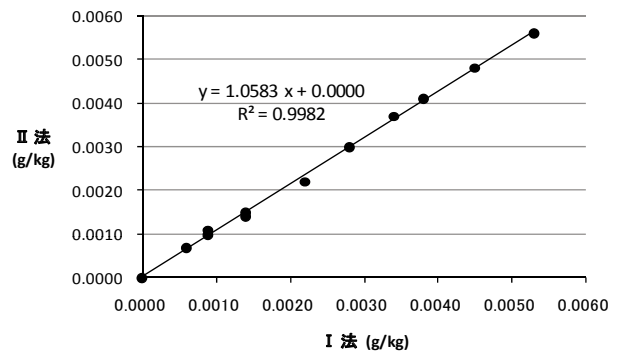


図3 I法とII法による比較(魚卵)

において大きな誤差となり、試料換算した場合にプラス誤差を示すことがわかった。一方Ⅲ法では、低濃度域(0~0.0016g/kg)で若干のメスアップ誤差 $98.7\pm 0.05\%$ が認められたが、中濃度以上では $100.8\pm 0.37\%$ とほぼ100%であった。そこで、Ⅰ法での測定値をメスアップ誤差で補正したところ、補正後の値は、Ⅲ法との間で $R^2=0.9993$ と非常に良い相関が得られ、傾きも1に近づいた(図4、5参照)。このことから、魚卵等の使用基準付近の濃度の検査を実施する場合には、メスアップ誤差を小さくし、分析値の過大評価を防止するために、消泡剤の添加が不可欠であり、Ⅲ法が妥当であると考えられた。

4 まとめ

食品中の亜硝酸根測定では、試料溶液調製時に発泡や白濁、ろ過速度の低下など種々の問題が生じていた。そこで、亜硝酸根分析の簡便化・迅速化を図るため、試料溶液調製の際の除タンパク操作条件および消泡剤の添加について検討した。その結果、既定分析法による除タンパク剤の比率を変更することで、試料溶液の白濁を防止し、ろ過速度を向上させることができた。

また、低濃度亜硝酸根含有試料の魚卵等においては、ホモジナイズ時や、加温抽出時に発泡が問題となっていたが、発泡抑制剤としてシリコン系消泡剤を添加することにより、ある程度の効果が得られた。

本法により、低濃度域から高濃度域までの亜硝酸根を、正確かつ迅速に測定できるようになった。

参考文献

- 1) 「食品中の食品添加物分析法」厚生省生活衛生局食品化学課
- 2) 「第2版 食品中の食品添加物分析法 2000」(社)日本食品衛生協会
- 3) 郷右近順子, 荒木真由美, 伏谷均, 大山英明, 大槻良子, 高橋紀世子, 大江浩: 第36回全国衛生化学技術者協議会年会講演集, 106~107 (1999)
- 4) 加藤玲子, 菅原直子, 佐々木多栄子, 荒木真由美, 梅津幸司, 助野典義: 第37回全国衛生化学技術者協議会年会講演集, 114~115 (2000)
- 5) 「食品衛生検査指針 食品添加物編 2003」厚生労働省監修 (社)日本食品衛生協会

表1 試料溶液調製時の抽出法別定量結果

| 抽出法 | 亜硝酸根 n=3 定量値 ($\mu\text{g/g}$) (Mean \pm S.D.) | |
|---|--|-----------------|
| | 試料 No.1 | 試料 No.2 |
| Ⅰ法 「第2版 食品中の食品添加物分析法 2000」による方法 | 3.83 \pm 0.09 | 2.56 \pm 0.07 |
| Ⅰ-1法 消泡剤を100 μl 1添加しホモジナイズ (除タンパクはⅠ法による) | 3.61 \pm 0.03 | |
| Ⅰ-2法 消泡剤を200 μl 1添加しホモジナイズ (除タンパクはⅠ法による) | 3.53 \pm 0.08 | |
| Ⅱ法 Ⅰ法の酢酸亜鉛溶液の濃度を2倍にし、 添加量を20mlから15mlにする方法 | 2.93 \pm 0.12 | |
| Ⅱ-1法 消泡剤を100 μl 1添加しホモジナイズ (除タンパクはⅡ法による) | 2.63 \pm 0.06 | |
| Ⅲ法 消泡剤を200 μl 1添加しホモジナイズ (除タンパクはⅡ法による) | 2.52 \pm 0.05 | |

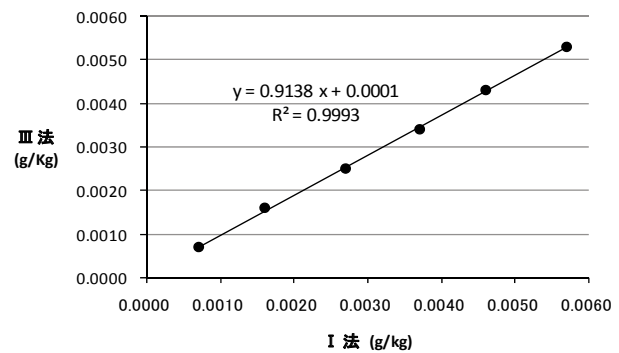


図4 Ⅰ法とⅢ法による比較(魚卵)

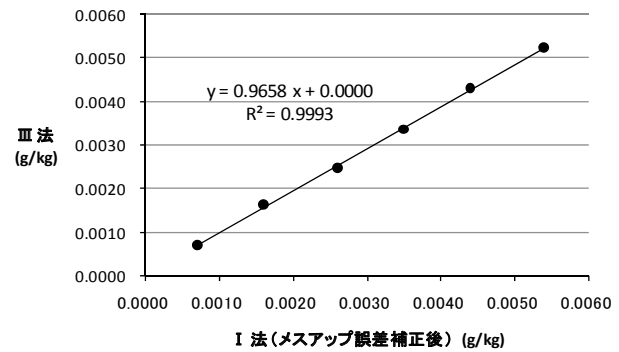


図5 Ⅰ法(誤差補正後)とⅢ法による比較(魚卵)

中国産冷凍餃子等に係る有機りん系農薬分析結果

Results of Organic Phosphorous Pesticides in Frozen Chaozu imported from China

氏家 愛子 長谷部 洋 佐藤 勤
Aiko UJIE, Hiroshi HASEBE, Tsutomu SATO

キーワード：有機りん系農薬；中国産；冷凍餃子；GC/MS/MS

Key words：Organic Phosphorous Pesticide；Chinese Product；Frozen Chaozu；GC/MS/MS

1 はじめに

平成20年1月に兵庫県および千葉県で発生した健康被害を発端として、各地で中国産冷凍餃子のメタミドホスおよびジクロロボス（DDVP）の高濃度汚染が相次いだ。当県でも、中国産冷凍食品を食べた消費者から腹痛、嘔吐、下痢、発熱等の有症苦情が申し立てられ、当該苦情に係る検体について有機リン系農薬57項目の検査を実施したので結果を報告する。

2 実験方法

2.1 試料

苦情が申し立てられた冷凍餃子、冷凍ロールキャベ

ツ、冷凍中華食品および包装袋について検査を実施した。

2.2 装置

- ・GC/MS：Agilent社製 6890/5973 inert
- ・GC/MS/MS：Varian社製 1200, 8400 Autosampler
- ・LC/MS/MS：Applied Bio Systems社製, API3000

2.3 測定条件

- ・GC/MS条件：GC条件は当所の一斉分析法（以下現行法）¹⁾のとおり。MS条件を表1に示した。
- ・GC/MS/MS条件：GC/MS/MS一斉分析法²⁾のとおり。
- ・LC/MS/MS条件：LC条件は現行法¹⁾のとおり。MS/MS条件を表2に示した。

表1 GC/MS-SIM測定条件および標準添加回収率

(添加量：試料換算0.01ppm)

| 農薬名 | 定量イオン, 確認イオン(m/z) | 回収率(%) | 農薬名 | 定量イオン, 確認イオン(m/z) | 回収率(%) |
|------------|--------------------|---------|-----------|--------------------|--------|
| E P N | 169, 157, 141, 323 | 95±2.1 | パラチオンメチル | 263, 79, 109, 125 | 93±2.8 |
| アセフェート | 136, 94, 42, 95 | 16±2.4 | ピペロホス | 320, 140, 122, 97 | 87±2.5 |
| イザゾホス | 161, 257, 119, 97 | 83±5.2 | ピラクロホス | 360, 194, 139, 125 | 87±3.5 |
| イソフェンホス | 213, 255, 121, 185 | 87±2.3 | ピラゾホス | 221, 373, 232, 193 | 84±6.1 |
| イプロベンホス | 204, 288, 246, 91 | 92±1.7 | ピリダフェンチオン | 340, 199, 188, 204 | 89±2.1 |
| エチオン | 231, 153, 284, 125 | 86±3.9 | ピリミホスメチル | 290, 305, 276, 233 | 85±2.2 |
| エディフェンホス | 173, 109, 310, 201 | 95±3.9 | フェナミホス | 303, 154, 288, 217 | 84±5.2 |
| エトプロホス | 158, 242, 126, 139 | 87±3.2 | フェニトロチオン | 277, 125, 260, 109 | 94±2.2 |
| エトリムホス | 292, 181, 153, 125 | 90±3.9 | フェンスルホチオン | 292, 308, 156, 140 | 89±6.4 |
| カズサホス | 159, 270, 127, 88 | 83±4.7 | フェンチオン | 278, 125, 109, 169 | 90±2.7 |
| キナルホス | 146, 157, 298, 118 | 89±5.4 | フェントエート | 274, 125, 246, 93 | 88±6.6 |
| クロルピリホス | 197, 314, 258, 97 | 82±3.6 | ブタミホス | 286, 200, 232, 258 | 92±6.9 |
| クロルピリホスメチル | 286, 125, 288, 109 | 81±3.8 | プロチオホス | 309, 267, 162, 113 | 84±2.6 |
| クロルフェンビンホス | 267, 323, 295, 109 | 93±3.81 | プロフェノホス | 339, 374, 208, 139 | 86±2.2 |
| シアノフェンホス | 157, 303, 169, 185 | 87±5.4 | プロペタンホス | 138, 194, 236, 222 | 94±5.1 |
| シアノホス | 243, 109, 125, 79 | 80±3.4 | プロモホスメチル | 331, 125, 329, 333 | 76±5.0 |
| ジクロロボス*) | 185, 109, 145 | 63±7.4 | ホサロン | 182, 367, 121, 154 | 89±3.1 |
| ジスルホトン | 88, 142, 125, 186 | 75±5.0 | ホスチアゼート | 195, 283, 126, 97 | 98±3.2 |
| ジメチルビンホス | 295, 109, 297, 204 | 95±2.3 | ホスファミドン | 264, 127, 193, 227 | 85±2.7 |
| スルプロホス | 140, 156, 322, 113 | 85±5.1 | ホスメット | 160, 317, 77, 93 | 87±3.2 |
| ダイアジノン | 179, 137, 152, 304 | 94±2.9 | ホノホス | 246, 137, 109, 174 | 90±2.3 |
| チオメトン | 88, 125, 89, 93 | 66±4.5 | ホレート | 260, 121, 75, 231 | 82±1.1 |
| テトラクロルビンホス | 329, 109, 331, 333 | 90±4.7 | マラチオン | 173, 127, 158, 93 | 87±1.5 |
| トリアゾホス | 172, 257, 161, 208 | 90±2.5 | メタクリホス | 208, 240, 125, 180 | 76±3.5 |
| トリブホス | 169, 202, 258, 147 | 82±3.4 | メチダチオン | 145, 85, 125, 93 | 82±1.1 |
| トルクロホスメチル | 265, 125, 267, 250 | 84±2.9 | メビンホス | 127, 192, 109, 164 | 82±1.1 |
| パラチオン | 291, 109, 235, 155 | 86±7.0 | モノクロトホス | 192, 127, 223, 109 | 82±1.1 |

*)ジクロロボスはLC/MS/MSの測定結果を採用、回収率：平均値±標準偏差(n=5)

2.4 試料溶液調製

検査対象の冷凍餃子等は既に開封使用済みのものであり、残量を全量フードプロセッサーで細切均一化した。試料 20g にアセトニトリル 50mL を加えバイオミキサーで 2 分間抽出後、食塩 2g を添加して 5 分間振とう塩析を行う。5 分間の遠心分離後、アセトニトリル層を採りガラスフィルターでろ過した液を 100mL メスフラスコで受ける。残さにアセトニトリル 30mL を加えて 5 分間振とうし、5 分間遠心分離後アセトニトリル層を採り、ガラスフィルターでろ過した液を先のフラスコに合わせて 100mL に定容する。この溶液 1mL をポアサイズ 0.2 μ m のフィルターでろ過して LC/MS/MS 測定用試料溶液とした。GC/MS/MS 測定用試料溶液は、残りの溶液から 20mL を分取し無水硫酸ナトリウム 10g で脱水してガラスフィルターでろ過した後、濃縮乾固して精製操作以降を現行法に従い調製し GC/MS/MS 測定試料溶液とした。また、一部の試料については、検査の都合により GC/MS で測定を行った。GC/MS 測定用試料溶液は、残りの溶液全量を無水硫酸ナトリウム 10g で脱水してガラスフィルターでろ過した後、濃縮乾固して精製操作以降を現行法に従い調製した。包装袋については、穴等の傷がなかったためアセトニトリルを 20mL 入れ袋内部を洗浄して洗液をメスシリンダーに移し、さらにアセトニトリルを 20mL で袋内部を洗浄後、洗液を併せて 0.2 μ m のフィルターでろ過して試料溶液とした。

3 結果

3.1 LC/MS/MS による測定

DDVP は揮発性が高く抽出液の濃縮操作段階で揮散してしまうため、日常の行政検査においては添加回収率が 50%~60% 程度と低い。このため本検査では、現行法において LC/MS/MS で測定をしているメタミドホス、アニロホスおよびトリブホスと共に、LC/MS/MS 測定により検査を実施した。当所の現行法では回収率 60%~140%、RSD20%未満のものについて定量することに規定しており、これら 4 農薬の回収率は 66% (RSD7%)~86% (RSD5%) と良好であった。現行法では LC/MS/MS 試料溶液は GC/MS 用試料溶液 (アセトン溶液) を 0.1mL 分取して窒素を吹きかけ乾固した後メタノール 1mL で溶解して調製するため、試料溶液が LC/MS/MS の移動相 (メタノール系) と同じ溶媒である。一方、本検査ではアセトニトリル抽出液をろ過しただけで試料溶液としているため、LC/MS/MS の移動相とは液相が異なったものとなった。このため、メタミドホスの測定においてピークが 2 本検出された (図 1) が、両ピークとも濃度との比例関係があったため、それぞれのピークの面積の和を求めて検量線を作成し定量を行った。結果は表 3 に示すとおり、DDVP 等 4 農薬は全ての食品で検出量下限値 (0.005ppm) 未満であった。

また、包装袋の濃度については、アセトニトリルで洗

表 2 LC/MS/MS-MRM 測定条件および標準添加回収率

| 農薬名 | (添加量: 試料換算 0.01ppm) | |
|--------|------------------------------------|--------------|
| | プリカーサーイオン>プロダクトイオン (コリジョンエネルギー) | 回収率 (%) |
| アニロホス | 368>199 (21), 368>125 (51) | 66 \pm 4.5 |
| ジクロロホス | 221>109 (27), 221>127 (17) | 71 \pm 1.3 |
| テルブホス | 289>103 (15), 289>233 (9) | 81 \pm 2.1 |
| メタミドホス | 142>94 (23), 142>112 (21) | 86 \pm 4.1 |

回収率: 平均値 \pm 標準偏差 (n=5)

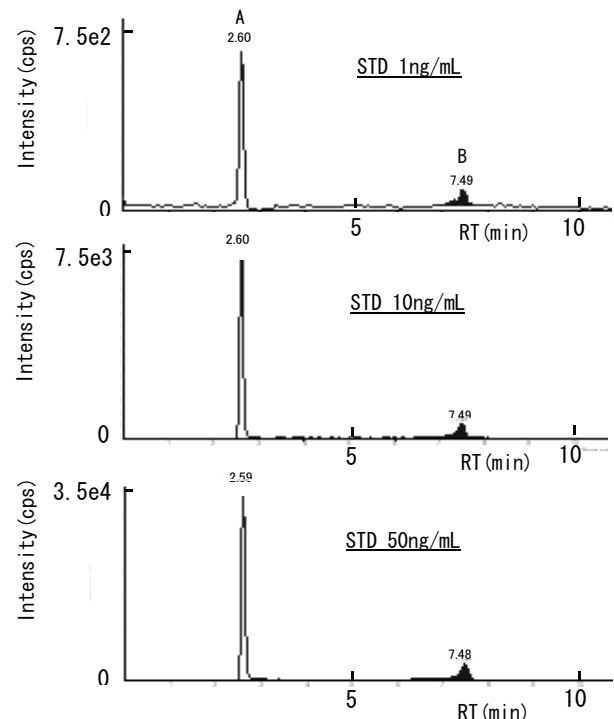


図 1 LC/MS/MS-MRM によるメタミドホスのクロマトグラム (試料溶液: アセトニトリル溶液)

A: メタミドホス 2 本目のピーク, B: 現行法でのメタミドホスのピーク

浄後、袋の面積を測り単位面積当たりの濃度として求めたが、これらについても同様な結果であった。

3.2 GC/MS または GC/MS/MS による測定

GC/MS または GC/MS/MS 測定対象農薬は表 1 に示す 53 農薬であり、アセフェートを除く 52 農薬で回収率が 66% (RSD7%)~120% (RSD4%) と良好な結果が得られた。定量結果は表 3 に示すとおり、EPN 等 52 農薬は全ての食品で検出下限値未満 (0.005ppm) であった。

また、包装袋濃度については、LC/MS/MS 測定結果と同様に袋の面積を測り単位面積当たりの濃度として求めたが、これらについても同様な結果であった。

4 まとめ

有症苦情のあった 6 件の中国産冷凍食品について、当所に搬入された検体の有機りん系 57 農薬を対象に検査を実施した。当所の残留農薬検査の標準作業手順書に

表3 冷凍食品中の残留農薬検査結果

| 冷凍食品名 | | 濃 度 |
|--------------------|---------|------------------------------------|
| Coop手作り餃子-1 | 餃子 | 測定対象57農薬全て <0.005ppm |
| | 包装袋 | 測定対象57農薬全て <0.08ng/cm ² |
| 2種のソースのロールキャベツ | ロールキャベツ | 測定対象57農薬全て <0.005ppm |
| | 包装袋 | 測定対象57農薬全て <0.05ng/cm ² |
| 中華deごちそう ひとくち餃子 | 餃子 | 測定対象57農薬全て <0.005ppm |
| | 包装袋 | 測定対象57農薬全て <0.04ng/cm ² |
| 2種のソースのロールキャベツの包装袋 | | 測定対象57農薬全て <0.05ng/cm ² |
| Coop手作り餃子-2 | 餃子 | 測定対象57農薬全て <0.005ppm |
| | 包装袋 | 測定対象57農薬全て <0.04ng/cm ² |
| 4種の中華 | | 測定対象57農薬全て <0.005ppm |

において規定している定量条件（回収率：60%～140%，RSD：20%未満）の範囲内であったアセフェートを除く56農薬について定量することができた。食品および包装袋すべてにおいて農薬は検出下限値未満であった。

参考文献

- 1) 氏家愛子, 佐藤信俊:宮城県保健環境センター年報, 23, 55 (2005).
- 2) 氏家愛子, 長谷部洋, 佐藤勤:宮城県保健環境センター年報, 26, 57 (2008).

環境大気中のダイオキシン類分析結果

Study of Dioxins in Ambient air (2000-2007)

菱沼早樹子 中村 朋之 岩澤 理奈
 加藤 謙一 鈴木 滋*¹ 清野 陽子
 佐々木多栄子*² 齋藤 善則

Sakiko HISHINUMA, Tomoyuki NAKAMURA, Rina IWASAWA
 Ken-ichi KATO, Sigeru SUZUKI, Yoko KIYONO
 Taeko SASAKI, Yoshinori SAITO

1 はじめに

平成12年1月のダイオキシン類対策特別措置法の施行を受け、本県でも同年7月から県内8地点において環境大気中のダイオキシン類モニタリング調査を実施してきた。平成20年度からは委託により調査することとなったので、これまで当センターで実施した分析結果について報告する。

2 方法

2.1 調査地点及び調査時期

調査地点（8地点）を表1に示した。

調査時期は、平成12～18年度は年4回、平成19年度は年2回（夏冬のみ）実施した。

2.2 試料採取及び測定方法

試料の採取、処理及び測定はダイオキシン類にかかる大気環境調査マニュアル¹⁾及び既報²⁾に従い実施した。試料の抽出は高速溶媒抽出装置（ASE）を用いた。

3 結果及び考察

3.1 毒性等量の経年変化について

調査を開始した平成12年度から19年度までの地点ごとの年平均値を表1と図1に示した。年平均値は0.24～0.0084pg-TEQ/m³で、全ての期間、全ての地点でダイオキシン類特別措置法による環境基準値（0.6pg-TEQ/m³）を下回っていた。法規制の効果により、年々値は下がり続けており、最近はほぼ横ばい状態である。

3.2 ダイオキシン類の組成の経年変化について

各地点ごとの毒性等量とダイオキシン類の濃度変化を図2に、また、平成13年度と19年度の各地点ごとの組成を図3に示した。

塩竈と石巻を除く地点では、ダイオキシン、フラン、PCBの濃度がほぼ同じ割合で存在している。調査開始時と比較すると、ダイオキシン・フラン類の濃度は減少しているが、PCBはほぼ横ばいであるため、PCBの割合が若干増加している。

塩竈と石巻はPCBの比率がダイオキシン、フラン類に比べて大きく、特に石巻は、PCB濃度が全体の8割以上を占めている。この傾向は夏に顕著であり（図4）、これまでに原因解明のための発生源調査等を行ってきたが³⁾⁴⁾、未だ解明できておらず、今後、全PCB分析法等の手法を用いた原因調査が必要である。

参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局：ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル（平成20年3月）
- 2) 鈴木滋，中村朋之，清野陽子，加藤謙一，高橋正弘：宮城県保健環境センター年報，21，136（2003）
- 3) 加藤謙一，中村朋之，菱沼早樹子，鈴木滋，齋藤善則，橋本俊次，柏木宣久：宮城県保健環境センター年報，23，138（2005）
- 4) 加藤謙一，中村朋之，菱沼早樹子，鈴木滋，齋藤善則，橋本俊次，柏木宣久：全国環境研会誌，30，125（2005）

表1 環境大気中のダイオキシン類測定結果
 （年平均値）経年変化

| | 単位：pg-TEQ/m ³ | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 大河原 | 岩沼 | 塩竈 | 東松島 | 石巻 | 大崎 | 栗原 | 気仙沼 | 県平均 |
| H12年度 | 0.066 | 0.066 | 0.052 | 0.072 | 0.10 | 0.073 | 0.20 | 0.044 | 0.084 |
| H13年度 | 0.074 | 0.059 | 0.048 | 0.079 | 0.10 | 0.047 | 0.090 | 0.038 | 0.067 |
| H14年度 | 0.067 | 0.045 | 0.065 | 0.084 | 0.24 | 0.069 | 0.049 | 0.022 | 0.08 |
| H15年度 | 0.053 | 0.033 | 0.074 | 0.044 | 0.035 | 0.038 | 0.033 | 0.026 | 0.042 |
| H16年度 | 0.040 | 0.029 | 0.056 | 0.044 | 0.043 | 0.037 | 0.034 | 0.015 | 0.037 |
| H17年度 | 0.021 | 0.017 | 0.029 | 0.029 | 0.022 | 0.028 | 0.029 | 0.0084 | 0.023 |
| H18年度 | 0.035 | — | 0.046 | — | 0.028 | 0.023 | — | 0.0093 | 0.028 |
| H19年度 | 0.027 | — | 0.025 | — | 0.025 | 0.026 | 0.040 | — | 0.029 |

* 1 現 東北緑化環境保全株式会社

* 2 現 大崎広域水道事務所

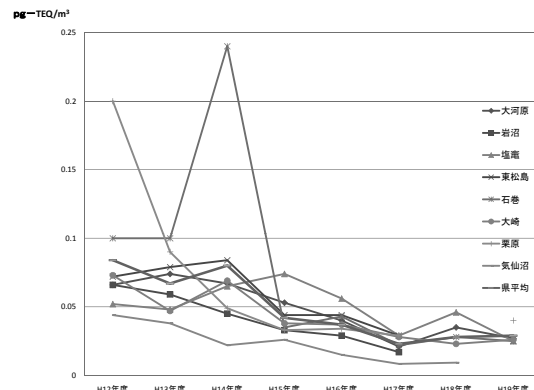


図1 毒性等量の経年変化

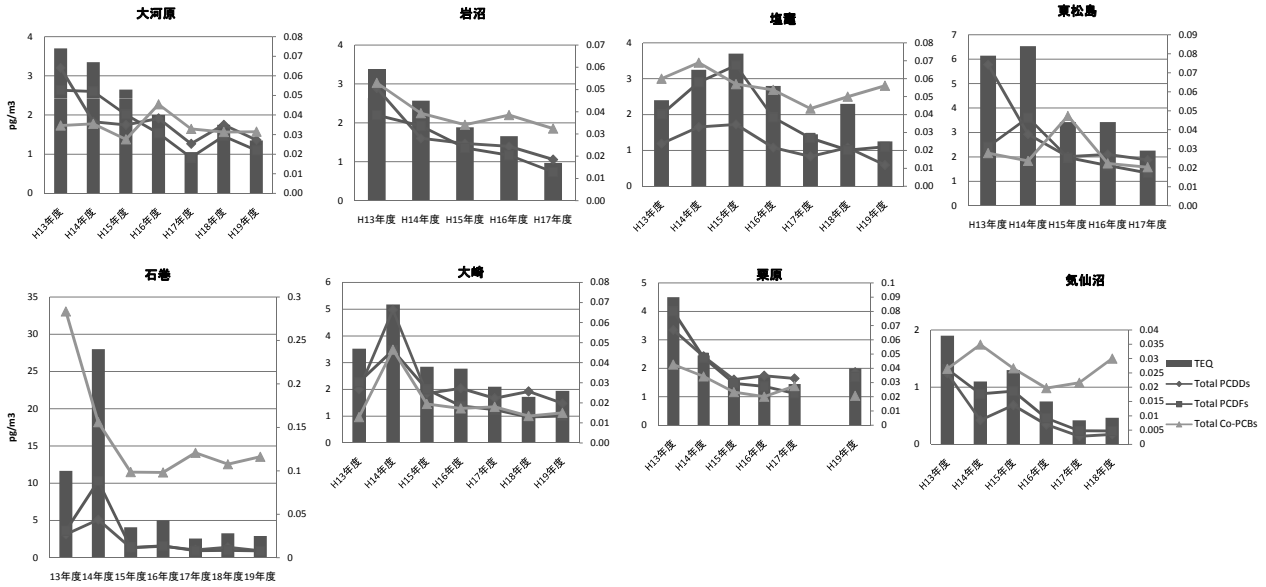


図2 各地点ごとのPCDD PCDF PCBの濃度と毒性等量の経年変化

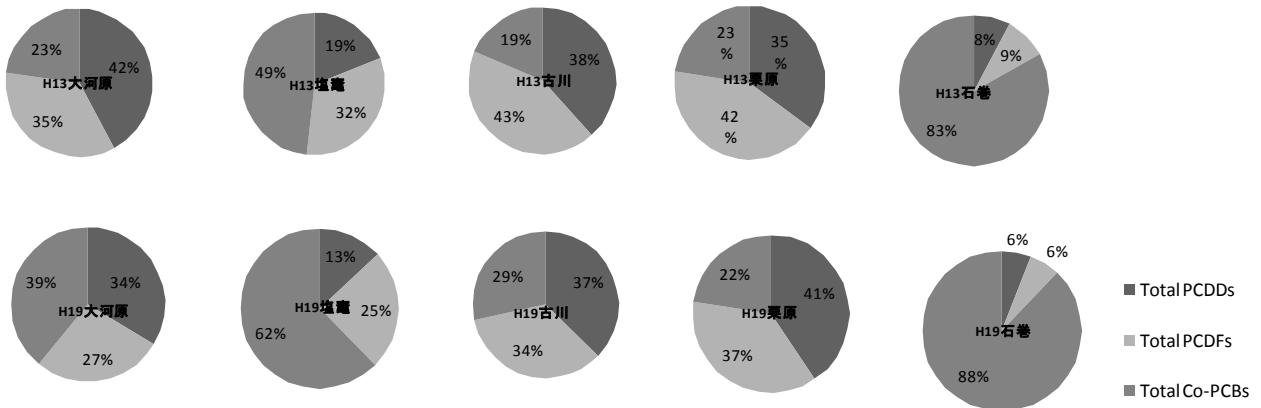


図3 ダイオキシン類の総濃度組成変化 (H13年度とH19年度の比較)

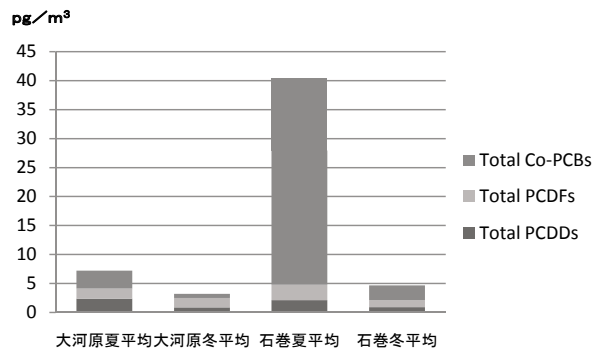


図4 調査時期におけるダイオキシン類の濃度と組成の比較 (大河原, 石巻 H13 ~ 19 平均値)

大気中の揮発性有機化合物調査

Study on Volatile Organic Compounds in Atmospheric Samples

佐久間 隆 小泉 俊一 北村 洋子
木戸 一博 加賀谷秀樹*¹

Takashi SAKUMA, Syun-ichi KOIZUMI, Yoko KITAMURA
Kazuhiro KIDO, Hideki KAGAYA

キーワード：有害大気汚染物質；揮発性有機化合物（VOCs）

Key words : hazardous air pollutants ; volatile organic compounds (VOCs)

1 はじめに

平成8年5月の大気汚染防止法の改正に伴い、地方公共団体は有害大気汚染物質による大気汚染状況の把握に努めなければならないと定められ、本県では平成9年10月から県内4地点において有害大気汚染物質のモニタリング調査を開始した。

揮発性有機化合物（以下「VOCs」）は、優先取組物質であるベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレン等の9物質について調査開始当初から測定を行っているが、優先取組物質以外のVOCsについても県内における濃度分布状況を把握する必要があると考え、前年度に引き続き調査を行ったので報告する。

2 方法

2.1 調査地点

調査は次の3地点で行い、調査区分を括弧内に示した。なお、前年度調査地点であった塩竈市（発生源周辺）について18年度は休止とした。

- ①大河原町 仙南保健福祉事務所（一般環境）
- ②名取市 名取自動車排出ガス測定局（沿道）
- ③大崎市 古川Ⅱ大気汚染測定局（一般環境）

2.2 調査期間、測定頻度

平成18年4月から平成19年3月までの一年間、月1回24時間試料採取を実施した。なお、優先取組物質以外の物質については、庁舎耐震工事のあった9月を除き測定を実施した。

2.3 調査対象物質

優先取組物質9物質を含むVOCs合計41物質を対象とした。

2.4 試料採取及び測定方法

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル¹⁾」に従い実施した。大気試料は真空化した6Lキャニスター容器を用い24時間採取、大気試料濃縮装置（Tekmar社製AUTOCAN）により試料を導入しGC/MS（HP社製HP6890+日本電子社製JEOL JMS-AM II 15）で分析を行った。

3 結果

VOCsの測定結果（年平均値）を表1に示した。年平均値は優先取組物質が12回、それ以外は11回の測定結果を算術平均して算出した。なお、平均値の算出にあたり検出下限値未満の場合は検出下限値の1/2値を用い、検出下限値以上で定量下限値未満の場合は測定値を用いた。優先取組物質9物質のうち大気環境基準の定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロベンゼンの4物質について、環境基準を超える物質は無かった。さらに、優先取組物質について平成17年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果²⁾と比較したところ、名取市のジクロロメタン、大崎市のアクリロニトリルが高めであったが、その他の物質は同程度か低めであった。

優先取組物質以外の物質について、各調査地点の年平均値を比較したところ、前年度同様にフロン類4物質、四塩化炭素及び1,1,1-トリクロロエタンは調査地点による差は小さかった。また、トルエンが名取市で特異的に高い濃度を示した。

4 まとめ

前年度に引き続き優先取組物質に加え優先取組物質以外のVOCsについて、各調査地点における単年度の濃度分布状況を把握した。今後データの蓄積を図り多変量解析等を行うことにより、県内の汚染実態がより明確になると考える。

参考文献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル，平成10年3月
- 2) 環境省環境管理局大気環境課：平成17年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果，平成18年10月

* 1 現 原子力安全対策室

表1 VOCsの測定結果(年平均値;平成18年度)

| No. | 物質名 | 大河原町 (一般環境) | 名取市 (道路沿道) | 塩釜市 (発生源周辺) | 大崎市 (一般環境) | 全体平均 | 最低濃度 | 最大濃度 | 検出下限値(3σ) | | 定量下限値(10σ) 平均 | 環境基準等 | 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 全国平均 (平成17年度) |
|-----|---------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------|-------|-------|-----------|-------|------------------|-------|--|
| | | | | | | | | | 最小 | 最大 | | | |
| 1 | Freon12 | 2.6 | 2.6 | — | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.9 | 0.003 | 0.014 | 0.027 | | |
| 2 | Freon14 | 0.11 | 0.12 | — | 0.14 | 0.12 | 0.10 | 0.15 | 0.003 | 0.010 | 0.019 | | |
| 3 | Chloromethane | 1.2 | 1.2 | — | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 0.002 | 0.007 | 0.017 | | |
| 4 | Chloroethene | 0.020 | 0.022 | — | 0.022 | 0.021 | ND | 0.075 | 0.002 | 0.007 | 0.017 | 10 | 0.069 |
| 5 | 1,3-Butadiene | 0.12 | 0.33 | — | 0.15 | 0.20 | ND | 0.72 | 0.004 | 0.006 | 0.016 | 2.5 | 0.22 |
| 6 | Bromomethane | 0.051 | 0.051 | — | 0.093 | 0.065 | 0.032 | 0.35 | 0.007 | 0.013 | 0.031 | | |
| 7 | Chloroethane | 0.064 | 0.063 | — | 0.039 | 0.055 | 0.027 | 0.13 | 0.005 | 0.014 | 0.027 | | |
| 8 | Freon11 | 1.4 | 1.4 | — | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.8 | 0.005 | 0.012 | 0.027 | | |
| 9 | Freon113 | 0.59 | 0.60 | — | 0.61 | 0.60 | 0.56 | 0.66 | 0.009 | 0.011 | 0.034 | | |
| 10 | 1,1-Dichloroethene | 0.003 | 0.003 | — | 0.003 | 0.003 | ND | ND | 0.002 | 0.008 | 0.016 | | |
| 11 | Dichloromethane | 1.7 | 4.3 | — | 2.0 | 2.7 | 0.41 | 15 | 0.004 | 0.014 | 0.025 | 150 | 2.1 |
| 12 | Acrylonitrile | 0.048 | 0.077 | — | 0.21 | 0.11 | ND | 0.63 | 0.006 | 0.014 | 0.032 | 2 | 0.10 |
| 13 | 1,1-Dichloroethane | 0.004 | 0.004 | — | 0.004 | 0.004 | ND | ND | 0.006 | 0.010 | 0.022 | | |
| 14 | c-1,2-Dichloroethene | 0.002 | 0.002 | — | 0.002 | 0.002 | ND | ND | 0.002 | 0.007 | 0.014 | | |
| 15 | Chloroform | 0.14 | 0.15 | — | 0.13 | 0.14 | 0.060 | 0.27 | 0.002 | 0.014 | 0.019 | 18 | 0.32 |
| 16 | 1,1,1-Trichloroethane | 0.077 | 0.081 | — | 0.081 | 0.080 | 0.050 | 0.11 | 0.003 | 0.014 | 0.032 | | |
| 17 | Tetrachloromethane | 0.59 | 0.62 | — | 0.62 | 0.61 | 0.54 | 0.66 | 0.003 | 0.021 | 0.036 | | |
| 18 | 1,2-Dichloroethane | 0.049 | 0.072 | — | 0.062 | 0.061 | ND | 0.21 | 0.004 | 0.012 | 0.023 | 1.6 | 0.13 |
| 19 | Benzene | 1.2 | 2.0 | — | 1.3 | 1.5 | 0.51 | 3.5 | 0.003 | 0.009 | 0.014 | 3 | 1.7 |
| 20 | Trichloroethylene | 0.64 | 0.14 | — | 0.11 | 0.29 | 0.016 | 2.0 | 0.005 | 0.015 | 0.033 | 200 | 0.75 |
| 21 | 1,2-Dichloropropane | 0.026 | 0.037 | — | 0.032 | 0.032 | ND | 0.061 | 0.006 | 0.007 | 0.020 | | |
| 22 | c-1,3-Dichloropropene | 0.014 | 0.028 | — | 0.006 | 0.016 | ND | 0.25 | 0.008 | 0.015 | 0.036 | | |
| 23 | Toluene | 5.9 | 50 | — | 17 | 24 | 2.2 | 170 | 0.003 | 0.021 | 0.034 | | |
| 24 | t-1,3-Dichloropropene | 0.008 | 0.015 | — | 0.004 | 0.009 | ND | 0.13 | 0.002 | 0.019 | 0.028 | | |
| 25 | 1,1,2-Trichloroethane | 0.004 | 0.004 | — | 0.004 | 0.004 | ND | ND | 0.005 | 0.011 | 0.024 | | |
| 26 | Tetrachloroethylene | 0.12 | 0.15 | — | 0.081 | 0.12 | 0.041 | 0.30 | 0.007 | 0.017 | 0.038 | 200 | 0.28 |
| 27 | 1,2-Dibromoethane | 0.005 | 0.005 | — | 0.005 | 0.005 | ND | ND | 0.006 | 0.016 | 0.029 | | |
| 28 | Chlorobenzene | 0.030 | 0.032 | — | 0.029 | 0.030 | 0.005 | 0.061 | 0.003 | 0.013 | 0.025 | | |
| 29 | Ethylbenzene | 9.4 | 8.8 | — | 1.6 | 6.6 | 0.69 | 25 | 0.002 | 0.006 | 0.010 | | |
| 30 | m-8p-Xylene | 5.4 | 6.8 | — | 2.8 | 5.0 | 1.5 | 21 | 0.004 | 0.010 | 0.020 | | |
| 31 | o-Xylene | 1.6 | 2.4 | — | 1.8 | 2.0 | 0.61 | 8.1 | 0.003 | 0.008 | 0.015 | | |
| 32 | Styrene | 0.15 | 0.92 | — | 1.0 | 0.70 | ND | 1.7 | 0.006 | 0.031 | 0.055 | | |
| 33 | 1,1,2,2-Tetrachloroethane | 0.004 | 0.004 | — | 0.004 | 0.004 | ND | ND | 0.006 | 0.009 | 0.022 | | |
| 34 | 1,3,5-Trimethylbenzene | 0.25 | 0.81 | — | 0.41 | 0.49 | 0.075 | 2.1 | 0.004 | 0.017 | 0.032 | | |
| 35 | 1,2,4-Trimethylbenzene | 0.88 | 2.9 | — | 1.5 | 1.8 | 0.32 | 8.0 | 0.004 | 0.020 | 0.032 | | |
| 36 | m-Dichlorobenzene | 0.004 | 0.004 | — | 0.004 | 0.004 | ND | ND | 0.006 | 0.009 | 0.023 | | |
| 37 | p-Dichlorobenzene | 0.50 | 0.56 | — | 0.36 | 0.47 | 0.067 | 1.5 | 0.003 | 0.009 | 0.023 | | |
| 38 | o-Dichlorobenzene | 0.033 | 0.047 | — | 0.022 | 0.034 | ND | 0.16 | 0.005 | 0.009 | 0.025 | | |
| 39 | 1,2,4-Trichlorobenzene | 0.75 | 0.36 | — | 0.024 | 0.38 | ND | 2.5 | 0.007 | 0.019 | 0.046 | | |
| 40 | Hexachlorobutadiene | 0.23 | 0.051 | — | 0.008 | 0.096 | ND | 0.84 | 0.008 | 0.028 | 0.053 | | |

注: 平均濃度の算出に当たり, 検出下限値未満の値は検出下限値の1/2を平均値算出に用いた。「ND」は, 検出下限値未満を示す。
 は優先取り組み物質である。