

第 4 回
Part 2

衛生研究所における微生物検査

東京都健康安全研究センター 微生物部長

貞升 健志

貞升 東京都健康安全研究センターの貞升と申します。宜しくお願いします。私どもで行っております食品関係を主とした微生物検査を中心にご説明させていただきます。



20160706

微生物部

部長 1, 科長 3, 副科長 2
職員 57

食品微生物研究科（別館1階）
病原細菌研究科（別館2階、地下1階）
ウイルス研究科（別館2階、地下1階）
BSL3実験室
病原体保管庫
実験動物室（微生物系）

- ① 感染症法に準ずる検査（菌株収集含む）
（積極的疫学調査、感染症発生動向調査）
- ② 食中毒検査（細菌、ウイルス、寄生虫）
- ③ 保健所等からの依頼検査（HIV、性感染症、結核等）
- ④ 食品の微生物検査（監視、先行調査）
- ⑤ 研修指導・精度管理
- ⑥ 研究（基盤、課題、重点）

行政検査
依頼検査

都区技術研修
都区精度管理調査、都の登録衛生検査所精度管理調査

衛生研究所の主な仕事は緊急時の健康危機管理対応や平常時の対応、調査研究、研修です。各都道府県によっていろいろの特色がありますが、概ね同じような業務をしています。

私どもの東京都健康安全研究センターでは微生物関連の仕事は微生物部で実施しています。微生物部について説明させていただきますと、科が3つ、食品微生物研究科、病原細菌研究科、ウイルス研究科があります。主な職務としては、大きく分けて感染症法に準ずる検査や食中毒の微生物検査、その他、性感染症（HIV や梅毒）や結核（QFT）などの検査、一般食品中の微生物検査（監視部門との連携）等があり、さらに、微生物検査に関する技術の研修指導や研究を行っております。

感染症関係全体を所管する部署は本庁の感染症対策課で、検査関係が我々、患者情報の集積、解析は当センターの疫学情報室です。それぞれ連携を取りながら、区や都の保健所からの検査依頼に対応しています。

皆さんで存知かもしれませんが、衛生研究所は各都道府県（政令指定都市を含めて）に1つ以上あり、全国で81ヶ所あります。東京都内には、私どもの健康安全研究センターの他に例えば世田谷区、杉並区等にも衛生試験所があります。全国は6つのブロックに分かれ、関東甲信静ブロックでは24カ所の衛研等があります。少なからず各地区で連携があり、全体的にネットワーク（衛生微生物協議会）が構築されているわけです。また、衛生研究所のネットワークの他に、国の機関である国立感染症研究所や国立医薬品食品衛生研究所と連携を取りながら様々な危機管理に対応しています。

衛研検査部門の主な使命

緊急時の対応（行政検査）

- 迅速かつ正確な病原体検査（行政部門との連携）
- 食品関連、感染症関連、環境関連、医薬品関連
- 疫学解析に有用なデータの提供（科学的根拠）

平常時の対応（行政検査）

- 保健所事業のバックアップ
- 菌株の収集、性感染症検査

調査研究

- 迅速検査法の開発、モニタリング調査
- 行政検査へのフィードバックのため

研修

- 保健所職員等

感染症法の対象となる感染症	
分類	感染症の疾病名等
一類感染症	【注】エボラ出血熱、クリミア・コンゴ出血熱、痘そう、麻疹出血熱、ペスト、マールブルグ病、ラッサ熱
二類感染症	【注】急性出血性脳炎、ジフテリア、重症急性呼吸器症候群(SARSコロナウイルスに属する)、結核、鳥インフルエンザ(病原体がインフルエンザウイルスA属インフルエンザウイルスであることその血液型がH5N1であるものに限る。以下「鳥インフルエンザ(H5N1)」という。)
三類感染症	【注】鎌状出血性大腸菌感染症、コレラ、細菌性赤痢、腸チフス、パラチフス
四類感染症	【注】狂牛病、A型肝炎、黄熱、口熱、狂犬病、炭疽、鳥インフルエンザ(鳥インフルエンザ(H5N1)を除く。)、ボツジンス病、マラリア、野兔病 【参考】ウエストナイル熱、エボラ出血熱、オウム病、オムスリ出血熱、脳腫瘍、キャサスル森林病、コウジツオイス症、サル痘、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)、腎臓出血性出血熱、西部ウマ脳炎、ダニ媒介脳炎、チングニア熱、ツツガム病、デング熱、東部ウマ脳炎、ニバウイルス感染症、日本紅斑熱、日本脳炎、ハンタウイルス肺症候群、Bウイルス病、鼻疽、ブルセラ症、ペネズエラウマ脳炎、ヘンドラウイルス感染症、臭しんチフス、ライム病、リッサウイルス感染症、リフトバレー熱、痘瘰癧、レジオネラ症、レプトスピラ症、ロッキー山紅斑熱
五類感染症	【注】インフルエンザ(鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く。)、ウイルス性肝炎(型肝炎及びA型肝炎を除く。)、クリプトスポリジウム症、後天性免疫不全症候群、性器クラミジア感染症、梅毒、淋病、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 【参考】アメモーバ病、RSウイルス感染症、咽頭結核熱、A群溶血性レンサ球菌感染症、感染性胃腸炎、急性出血性結核炎、急性脳炎(ウエストナイル脳炎、西部ウマ脳炎、ダニ媒介脳炎、東部ウマ脳炎、日本脳炎、ペネズエラウマ脳炎及びリフトバレーを除く。)、クラミジア肺炎(オウム病を除く。)、クロイツフェルト・ヤコブ病、創発型溶血性レンサ球菌感染症、細菌性髄膜炎、急性腸炎、腸腸性インフルエンザ等感染症、肺炎性結核(菌)感染症、慢性肺気腫感染症、水痘、性器ヘルペスウイルス感染症、尖圭コンジローマ、先天性風しん症候群、手足口病、伝染性紅斑、免疫性血球凝集症、破傷風、バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症、バンコマイシン耐性腸球菌感染症、百日咳、風しん、ペニシリン耐性肺炎球菌感染症、ヘルペス単核細胞炎、マイコプラズマ肺炎、細菌性髄膜炎、薬剤耐性アンチドブクター感染症、薬剤耐性緑膿菌感染症、流行性耳下腺炎、流行性結核炎
指定感染症	鳥インフルエンザ(病原体がインフルエンザウイルスA属インフルエンザウイルスであることその血液型がH7N9であるものに限る。)
新感染症	(現在は該当なし)
新型インフルエンザ等感染症	【注】新型インフルエンザ、再興型インフルエンザ

衛生研究所が検査を実施すべき疾患ですが、感染症法の対象疾患では、一類感染症以外の二類、三類、四類、五類感染症（全数）と指定感染症、それから五類の定点報告疾

患について、検査対応する事（守備範囲）になっています。勿論この中には日本での発生があまりない疾患もあります。

(5類定点報告)	
74)RSウイルス感染症	88)性器クラミジア感染症
75)咽頭結核熱	89)性器ヘルペスウイルス感染症
76)A群溶血性レンサ球菌髄膜炎	90)尖圭コンジローマ
77)感染性胃腸炎	91)淋菌感染症
78)水痘	92)クラミジア肺炎(オウム病を除く)
79)手足口病	93)細菌性髄膜炎
80)伝染性紅斑	94)ペニシリン耐性肺炎球菌感染症
81)変異性臭しん	95)マイコプラズマ肺炎
82)百日咳	96)無菌性髄膜炎
83)ヘルパンギーナ	97)メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症
84)流行性耳下腺炎	98)薬剤耐性緑膿菌感染症
85)インフルエンザ(鳥インフルエンザを除く)	
86)急性出血性結核炎	厚生労働省令で定める種別痘
87)流行性角結膜炎	

今回の主題である食品衛生関連、食中毒関連の検査の病原体の検査としましては、本庁の食品監視課が所管です。感染症と同様に、区や都の保健所から検査依頼がきますが、食中毒は1つの区や市で納まる事は稀なので、食品監視課の食中毒調査係が検査対応の指示を含め司令塔になります。

食中毒の原因(検出物質)	
細菌性食中毒 (環境下での存在)	感染型…サルモネラ(畜産、家庭)、腸炎ビブリオ(海産性魚貝類)、カンピロバクター(畜産、家庭) 腸管出血性大腸菌(EHEC)、その他の病原大腸菌、ウェルシュ菌(畜産、家庭、魚貝類) エルシニア属菌(豚)、コレラ菌・赤痢菌・腸チフス(人)等 毒素型…ボツジンス毒(河川や沿岸土壌)、セリウム菌(穀類)、黄色ブドウ球菌(手指、鼻)
ウイルス性食中毒	ノロウイルス(人、二枚貝) その他のウイルス、A型肝炎ウイルス(人、二枚貝)、E型肝炎ウイルス(豚、イノシシ)
原虫による食中毒	クリプトスポリジウム(動物、水)
寄生虫による食中毒	アニサキス(サバ、アジ、イカ等) クドアゼンテンプンクスタータ(ヒラメ) ギルチスティス・フェイヤー(魚)
自然毒による食中毒	動物性………アフラトキシン(等) 植物性………毒キノコ、バイケイソウ等
化学物質による食中毒	ヒスタミン、細菌

食中毒の病因物質に関しましては、感染症法の対象疾患とは別に定められています。細菌性、ウイルス性、原虫あるいは寄生虫による食中毒が原因としてあります。赤字で示すものが一番多い病因物質です。食中毒に関しましては、潜伏期、あるいは症状等で色々な類推ができるのですが、必ずしもそれが確実なわけではありません。依頼状況に応じて検査を実施しています。微生物以外にはヒスタミン、フグ毒等の食中毒もありますが、それらに関しては私どもの他の部署が担当しております。ヒスタミンに関しては、ヒスタミン自体を生成するのは細菌なのですが、ヒスタミンを作るバクテリアが多岐に渡り、絞れないため、化学検査によりヒスタミンそのものを測るという検査を行っております。



それでは病原体の検査とは一体どういったものでしょうか。一般に、病原体の検査をするためには病原体自身を増やさなければなりません。特に細菌の場合は菌を培養する

ということになります。培養も好気性菌、嫌気性菌あるいは通性嫌気性菌等があるわけですが、嫌気性菌とは空気が嫌いな細菌で、空気が無い状態で培養しなければ増えません。一方で、空気が好きな細菌もいるわけです。細菌によって培地も違います。培養の仕方も違います。培養が出来た時には、さらに生化学的な性状検査、あるいは血清型、遺伝子型を解析する必要があります。

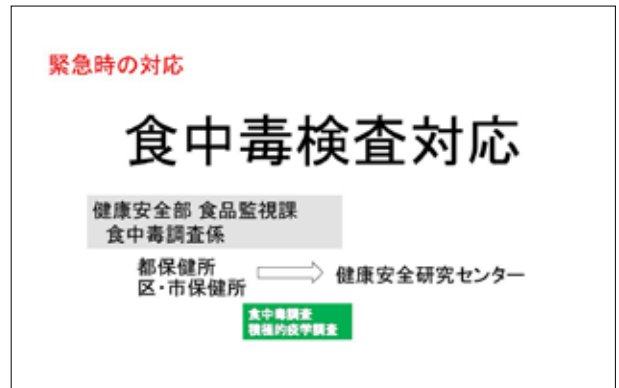
よく検査というと顕微鏡を覗いている姿が浮かびますが、検査における顕微鏡の使用については限られた範囲です。顕微鏡というものは目に見えない小さなものを見るための機器で、微生物を観察するには必要なのですが、顕微鏡を使用して診断という観点から考えると効率は良くありません。細菌ではグラム染色で陽性か、陰性かを判定するには使用していますが、それ以外にはあまり使用しません。

一方で、寄生虫検査に関しては顕微鏡を使用します。寄生虫の形が特異的であるために、形態的に診断がつくという事が大きな要素です。

では、ウイルスはどうでしょう。ノロウイルス検査も検査にPCR法が導入される前は電子顕微鏡による検査を実施していましたが、今ではほとんど検査には使用していません。甚だ効率が悪く、100万個くらいのウイルス量がないと電子顕微鏡では見る事ができません。

ではウイルスはどうするかと言いますと、病原体の遺伝子を増やします。色々方法がありますが、主にPCR法で増幅して、病原体の遺伝子が有るか無いか。もっと具体的に言いますと、ノロウイルスの場合には検体（糞便）から抽出した核酸（RNA）を材料に、ノロウイルス特定の部分の遺伝子を増やしてそれが有るか無いかで感染を判断しているわけです。その進化形がReal-time PCRという方法です。検出された場合は陽性で、さらにウイルスの遺伝子部分を解析し、塩基配列、遺伝子型を決定して、GII.17のようにその遺伝子型を決定するわけです。ノロウイルス陰性で他

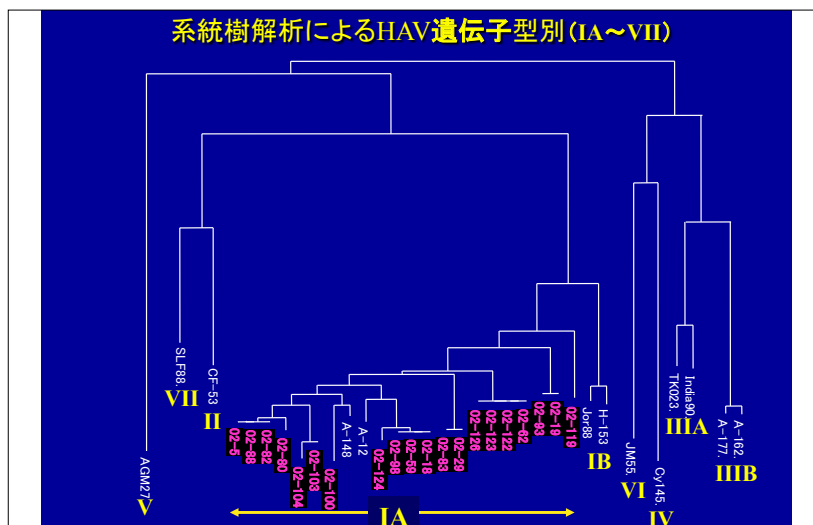
の病原体を疑う時には、また他のウイルス特有のPCRをしなければならないというところが、やっかいなところですよ。



食中毒の検査対応としまして、ただ単に検査をすれば良いという訳ではなく、いろいろと創意工夫が必要です。



その端的な例としてまずA型肝炎についてご説明させていただきます。ちょうど、2000年から2002年にかけてA型肝炎の患者数が増えました。

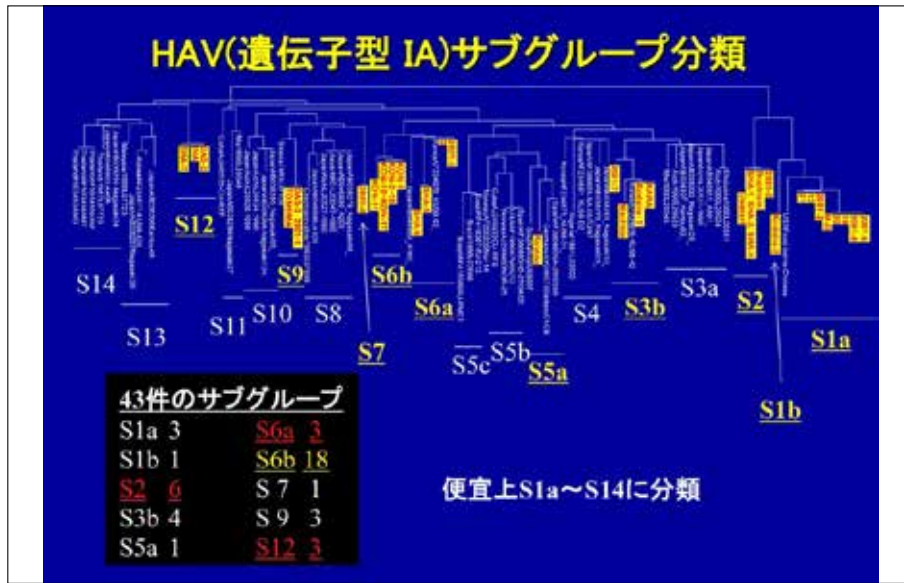


そこでA型肝炎ウイルスの遺伝子を解析してみました。通常A型肝炎に関しましては、食事で潜伏期が数週間

肝炎が起きて黄疸になったりするのですが、その際、糞便のみならず、血液中に大体1カ月間ぐらいウイルスが残存

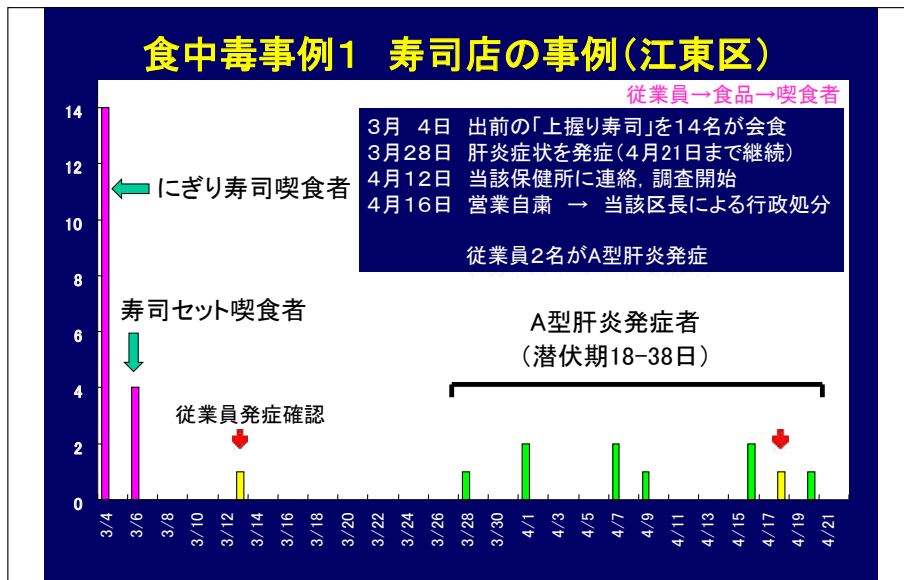
しています。それをPCRで増幅して塩基配列を見てみると、大体の遺伝子型が分かる訳です。遺伝子型はI型からVII型

に分かれていて、日本で一番多いのがIAというタイプで、あるいはIII A、I B、III Bといったタイプです。

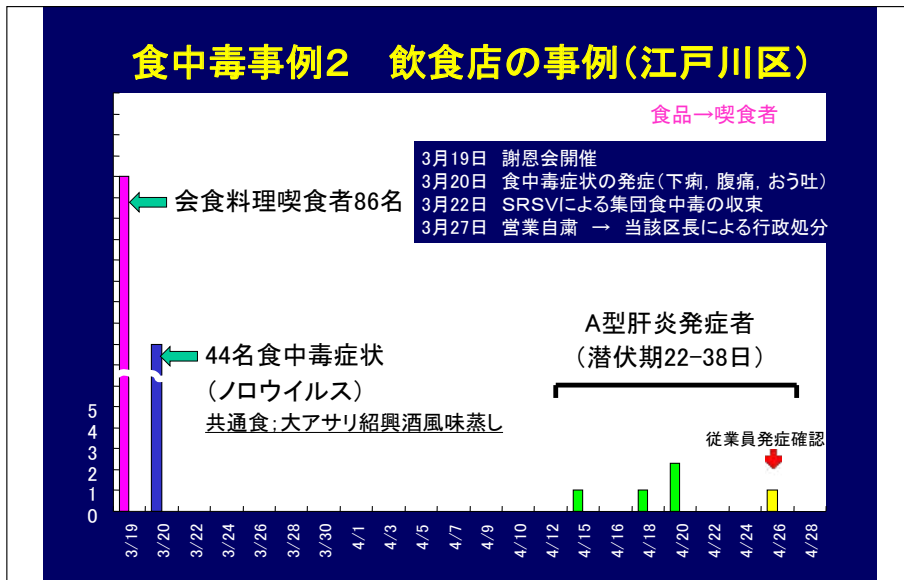
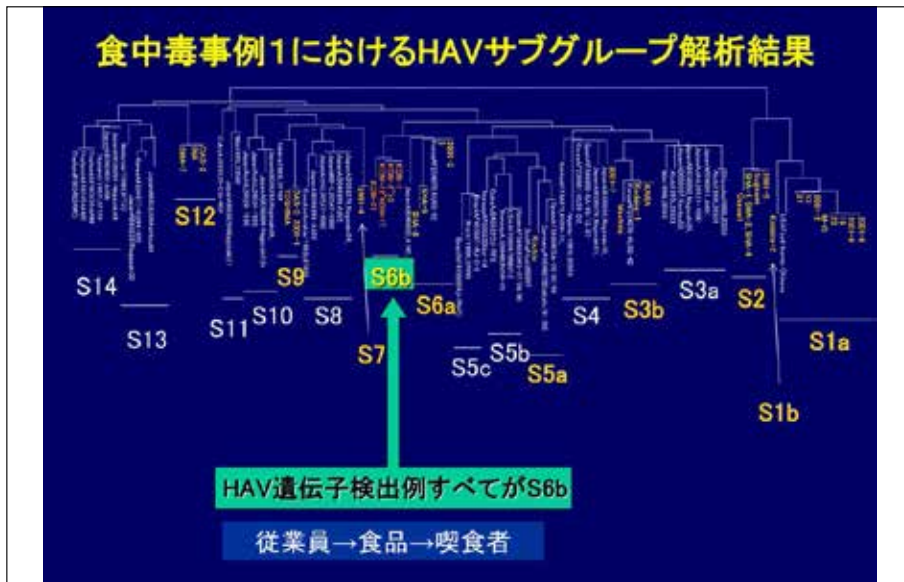


その時の検体を解析すると全部IA型でした。さらに検出された株を含むIA型だけでシーケンスの塩基配列を解析すると、面白いことに所々に集簇するのです。塩基配列を並べてカルキュレーションして図にすると、色々なところに

仲間がいるわけです。それに番号を付けていくわけです。分類学上Sというタイプは無いのですが独自に分類してみると、現在でもA型肝炎の食中毒事件ではとてもよく当てはまっています。



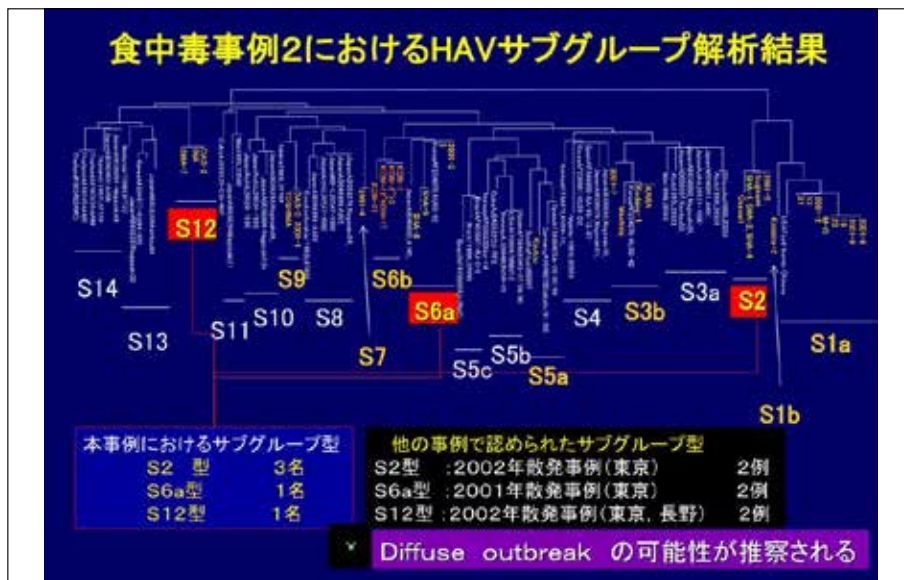
例えば寿司屋さんで、寿司の店主がA型肝炎にかかって症状が出る前に、お寿司を握って15人が食中毒を起こしたという事例がありました。



この場合、タイピングで見ると全て一つの型 (S6b) に集束しました。つまり従業員から食品、食品から患者に行ったという証拠になる訳です。

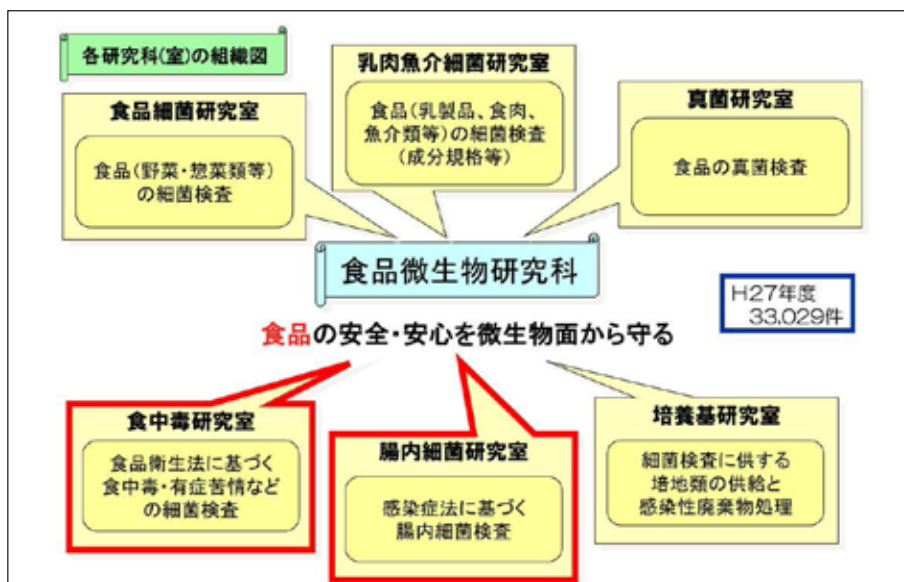
もう一つ、同じ年に起きた謝恩会で中国産の大アサリを食べて発症した事例がありました。大アサリを食べて 44 名

が 2 ~ 3 日後に症状が出て食中毒を起こしました。これはノロウイルスによるものだったのですが、1 カ月後に A 型肝炎になった方が 5 名程いらっしゃいました。つまり大アサリがノロウイルスと A 型肝炎ウイルスに汚染されており、加熱不十分だった訳です。



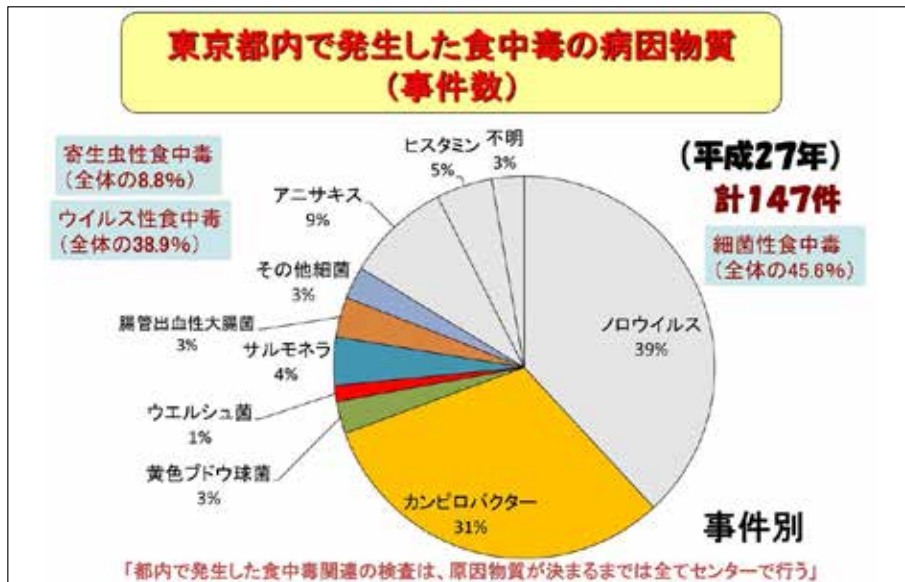
この場合、患者さんには複数の遺伝子型 (S2、S6a、S12) のタイプがいらっしゃいました。食物連鎖の関係で牡蠣、あるいは大アサリ含めた二枚貝には、複数の型のウイルスが蓄積される場合があります。ノロウイルスに関しては、最近は大アサリを原因とする食中毒事例が少なくなっていますが (従業員を原因とする事例の方が多い)、起きる時には複数の遺伝子型が検出されることが結構多いのです。ディフューズアウトブレイクと言いますが、食品に汚染されたものが他の地域に移送され、それを食べた人が感染するという事です。

A型肝炎は潜伏期が約1か月と長く、発症時には原因食品の特定が困難な場合が多いのです。A型肝炎ウイルスが学術的には1Aという分類が最終分類なのですが、遺伝子解析でさらに分類することで、健康危機関連事例との疫学情報とのリンクを探る事が可能となります。これが我々の仕事であり、科学的根拠になろうかと思えます。細菌性、ウイルス性、原虫、寄生虫性を問わず、事件があった場合、微生物側から原因を探り、科学的根拠というものを示すというのが、我々の使命だと思っております。



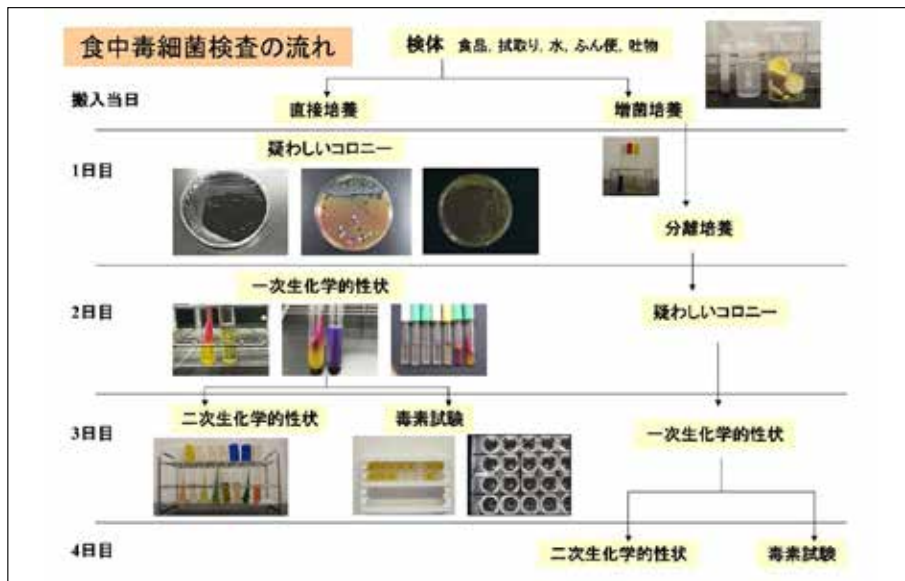
先程、ご説明させて頂いたように、微生物部は3科からなります。まず、食品微生物研究科からお話しさせていただきます。この科は主に細菌性の食中毒の検査業務を行う

ところで、赤枠で囲んだ研究室は特に緊急時の検査対応をしています。



東京都における食中毒の事件数ではノロウイルスによるものが一番多いのですが、細菌性の食中毒事件は全体の

45.6%を占め、中でもカンピロバクターを原因とする事例が近年最も多くなっておりま



これらの細菌性のものが食品微生物研究科の担当で、実際の食中毒の細菌検査の流れとしましては、大体4日あればほぼ検査結果が出る体制になっています。

馬刺しによる腸管出血性大腸菌 O157 食中毒事例

発生年月: 2014年4月
 患者数: 88名(11死亡)、入院38名(HUS2名、急性腎不全1名)
 原因施設: 福島県内の食肉処理業者
 推定原因食品: 馬刺し
 病因物質: 腸管出血性大腸菌O157

HUS: 溶血性尿毒症候群

経緯
 4月4日 新潟市から「福島県で加工された馬刺しを廃棄」との情報
 3/24以降に加工した製品について自主回収を要請
 4月7日 自主回収の連絡が入る
 →保菌者検出事業で把握したO157患者について喫食状況等の調査
 福島県、新潟県患者由来のO157株の遺伝子型的一致
 都内: 9グループ14名の患者確認


施設 豚と馬の処理を行っていた(エリアと時間を分け)、汚染源の特定には至らず



主な食中毒事例として挙げますと、2014年4月の事例ですが、馬刺しの関係で腸管出血性大腸菌 O157 の事例がありました。この場合は参考食品から O157 の直接の分離はできなかったのですが、何らかの原因により、もともとは福島県で加工された馬刺しが腸管出血性大腸菌 O157 に汚染され、馬刺しを新潟県や東京で購入した方が食べて発症するという形になりました。

検査方法(腸管出血性大腸菌)

分離培養 (CT-SMAC, 酵素基質培地)
 増菌培養 ⇒ VT 遺伝子検出 ⇒ ピーズ法 ⇒ CT-SMAC
 VT 検出 ⇒ ラテックス、遺伝子検出 (VT1,2)



例えば分離用培地には色々な種類の培地があるのですが、それで糞便等からの培養を試みます。酵素基質培地ですと藤色ですし、CT-SMAC ですと右写真のように白色のコロニーを作ります。それらについて VT (ベロトキシン) が有るか無いかをラテックス凝集でみたり、遺伝子で検出したりして毒素が有るか無いかを見るわけです。



菌の同定がされた後は、さらにそれをパルスフィールド電気泳動 (PFGE) という方法で、泳動パターンを見ます。

結果として、同じようなバーコードのパターンをした場合には、同一感染源と考えます。バーコードのパターンが3ヶ所以上違つと、違つた株であろうという判断をしているわけです。

チフス菌による食中毒事例

発生年月: 2014年8月
 患者数: 18名(発症14名)
 原因施設: 飲食店(カレー店) 共通食: カレー弁当等
 推定原因食品: 生サラダ(無症候病原体保有者による二次汚染)
 病原株: サラダから病原体不検出

経緯
 9月2日 医療機関から千代田保健所へ腸チフス発生届提出(1名)
 9月4日 地区医療機関から地区保健所に腸チフス発生届提出(2名)
 →調査の結果、患者2名は仕事仲間
 共通食は千代田区内の飲食店(食事またはカレー弁当)であることが判明

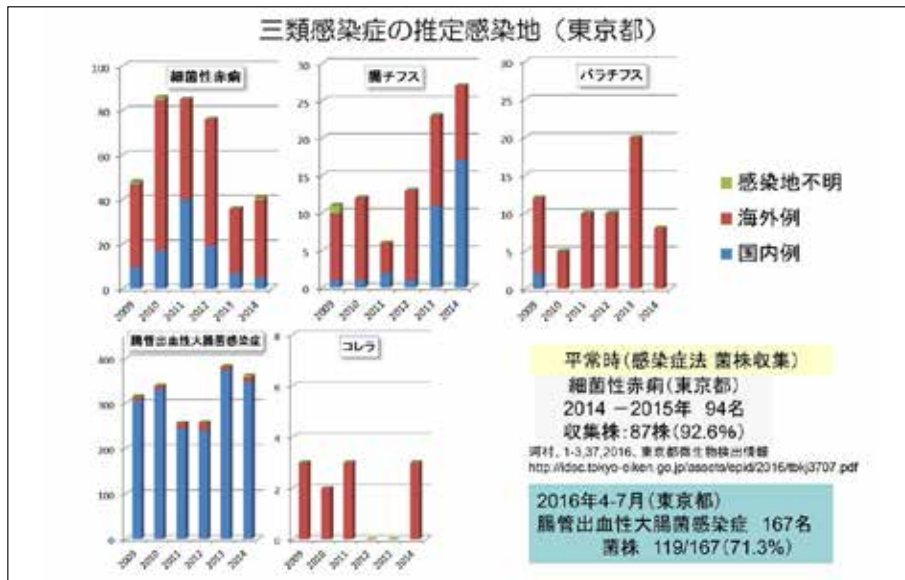
感染源、原因食品の調査
 食品(参考品): 8検体
 拭き取り検体: 16検体
 患者便: 4検体
 従業員糞便: 7検体
 従業員(感染者)が野菜の盛り付け担当
 [食品衛生法改定(2003年)以来、最初の食中毒事例]

その他、特殊な事例として2014年の腸チフス菌の事例がありました。チフス菌というのは三類感染症で、多くは海外で感染する事が多いのですが、それが都内のカレー屋さんで起きた事例です。従業員(感染者)が野菜の盛り付けを担当していたのですが、従業員から食品に、その食品を食べた人が腸チフスになりました。これは、たまたま腸チフスの発生届けが引き続いて起きて、調査の結果、患者の2人が仕事仲間だったので、「変だ」というところから始まったようです。そういった気付きはとても大事なのですが、その後菌株の PFGE のパターンが一致を示したということが最終的な根拠となりました。

三類感染症(2015年)

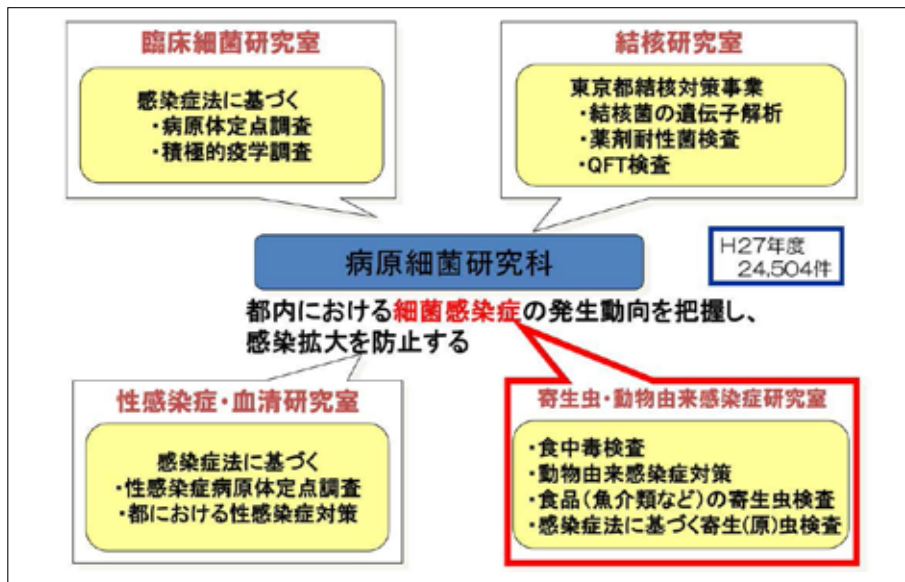
コレラ	1
細菌性赤痢	53
腸管出血性大腸菌感染症	335
腸チフス	14
パラチフス	9

その他、三類感染症としましては、コレラ、細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌感染症、腸チフス、パラチフスがありますが、2015年の患者数で一番多かったのは腸管出血性大腸菌です。

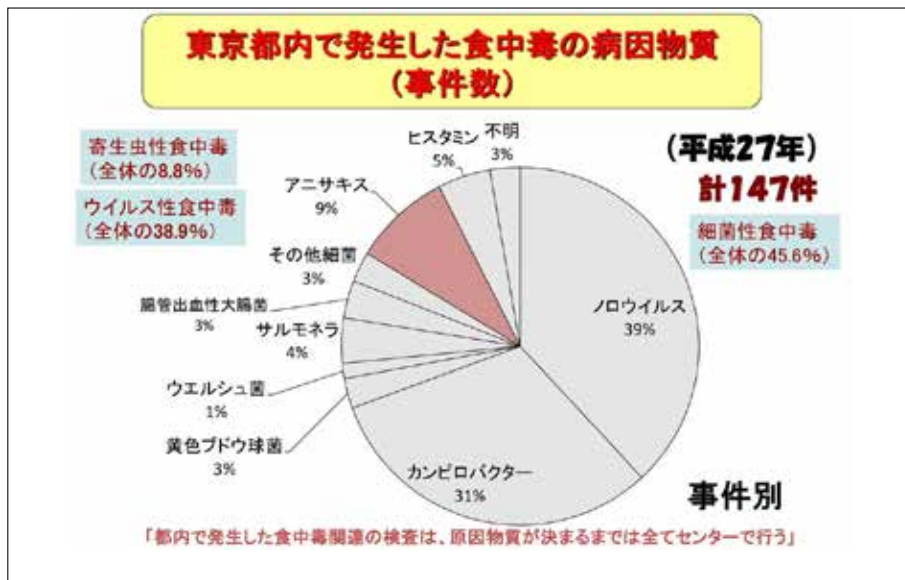


近年の状況を見ますと、腸管出血性大腸菌は感染地域が国内の例が最も多いのですが、パラチフス、コレラについては海外例が多い傾向があります。ただ腸チフスに関しては、先程の食中毒の事例もあり国内例が増えてきている状況です。細菌性赤痢も上がったり下がったりですが、国内例も結構多いです。これら都内の三類感染症の菌株は当セ

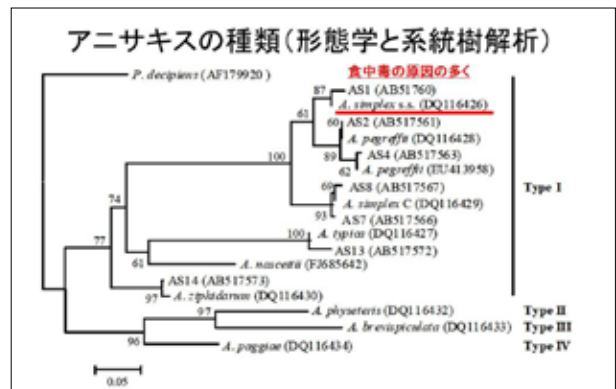
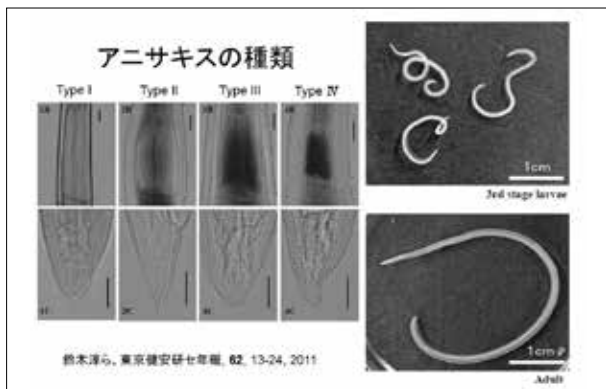
ンターに搬入されております。細菌性赤痢は2014年から2015年には94名の報告があったのですが、私どもの方で87株（92.6%）の赤痢菌株を集めています。また、腸管出血性大腸菌感染者に関しては今年の4月から7月で167名の発生届が出ていますが、今の所我々のところでは119株（71.3%）集まっています。



病原細菌研究科は、寄生虫研究室が食中毒に関連する部署になります。

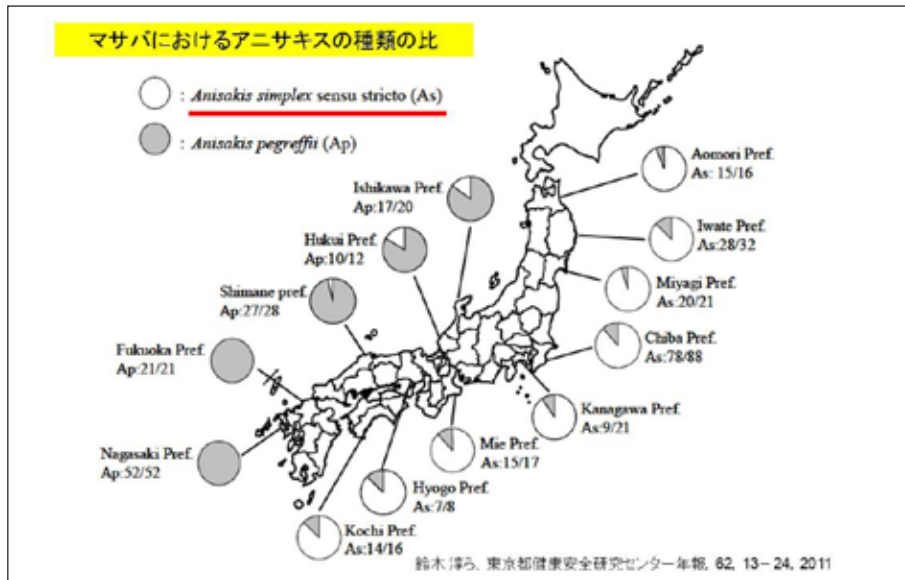


寄生虫性食中毒ではアニサキスが一番有名ですが、1事例あたりの患者数としてはとても少なく、1例から数例が多いのですが、事件数で見ると結構多くて全体の9%を占めています。

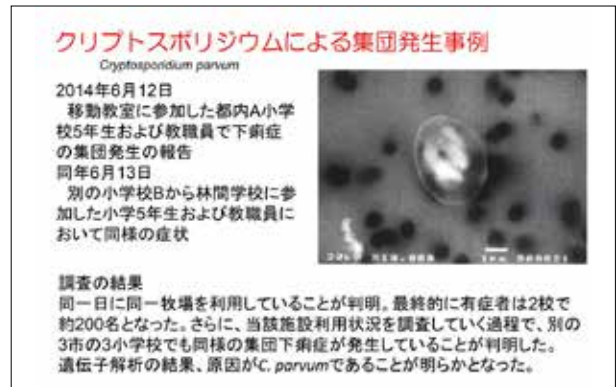


先程申しましたように、寄生虫の検査は光学顕微鏡による検査が第一に行われます。顕微鏡で見て、アニサキスなのか、こういったタイプのアニサキスなのかを見るわけです。アニサキスはType1からType4に分かれるのですが、なかなか難しく検査担当者でないとなかなか分かりません。その他、クドアあるいはザルコシスティスなども特徴的な形をしており、まず顕微鏡で観察します。

最近、アニサキスも遺伝子分類が分かってきており、Type1のものは *Anisakis simplex sensu stricto*、それから *Anisakis pegreffii* とさらに分類されてきています。今、アニサキスで起きる食中毒の99%は *Anisakis simplex sensu stricto* になります。稀に *Anisakis pegreffii* というのがあって、今年度は珍しく2事例ありました。

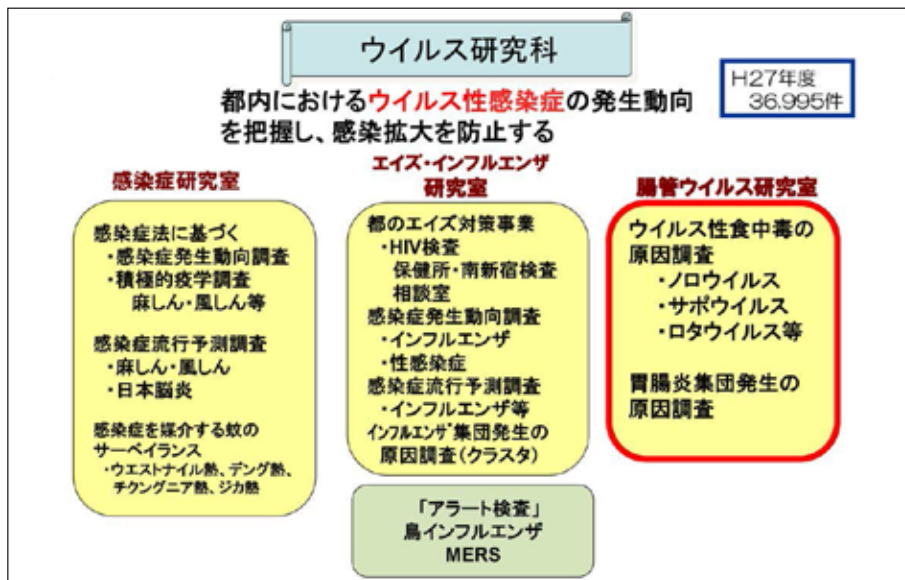


うちの職員のデータになりますが、*Anisakis simplex sensu stricto* のほとんどが太平洋側の魚にいます。*Anisakis pegreffii* の方は日本海側の魚に寄生していることが多いのです。

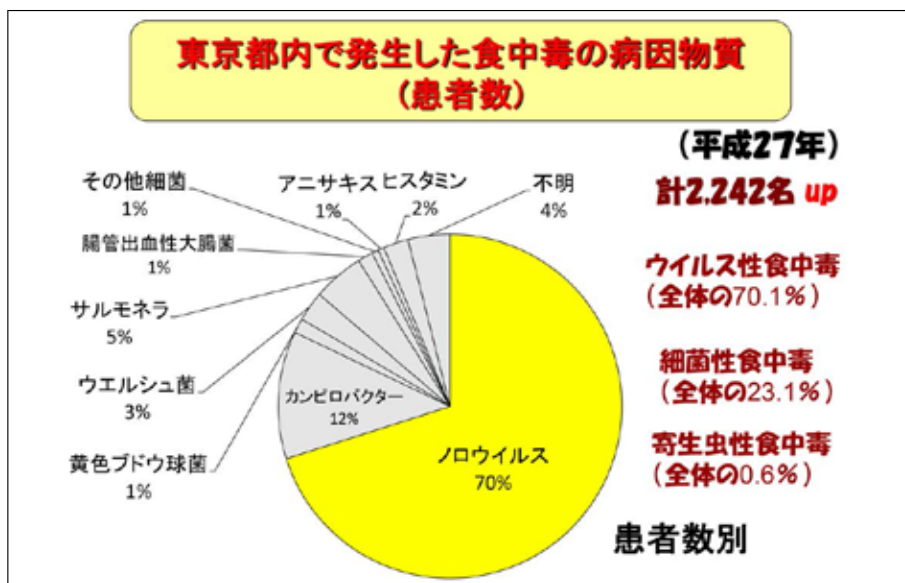


寄生虫に関しては、人から人には感染はしません。食べてその人で終わってしまい、一過性で終わるものです。もちろんアニサキスですと本人は七転八倒するのですが、それが人に移るといことが無いという点と、魚を冷凍してしまえば寄生虫も死滅するという点が、細菌性、ウイルス性食中毒の病原体とは違う点です。

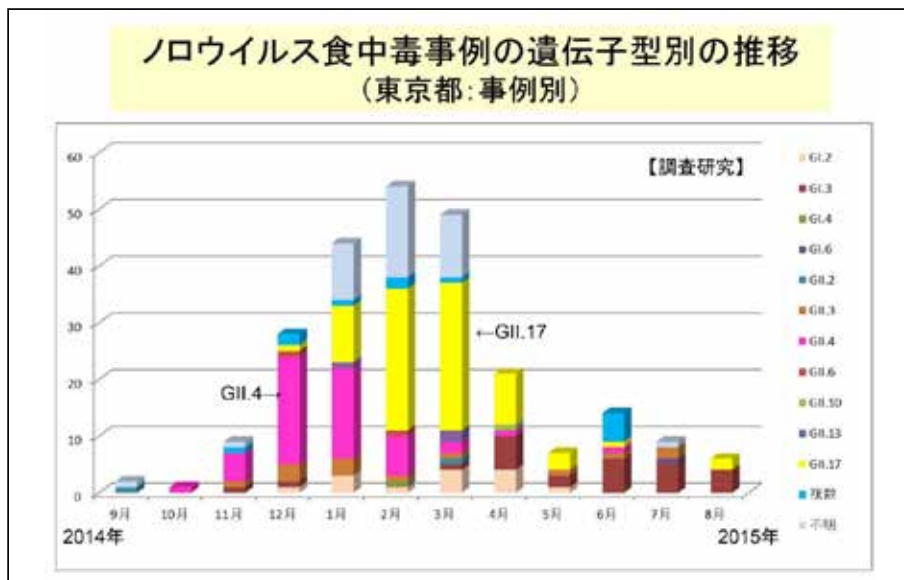
別の寄生虫ですが、2014年にクリプトスポリジウムで小学生が移動教室に集団発生をしたという事例がありました。この際、患者糞便は白色でした。お米の磨ぎ汁状ということで、当時、それを見たベテランの職員がコレラじゃないかと考えました。コレラもそういった場合がある訳です。ところが実際は細菌が何も出ないということで、これはひょっとして寄生虫じゃないかと寄生虫の研究室に持ち込んで分かったという事例です。これは顕微鏡で見ると写真のように卵型の可愛い形をしています。また、クダアも星型でかわいい形をしています。クダアではヒラメの *Kudoa septempunctata* のみが食中毒の病因物質になっているのですが、実際は色々な魚に様々なクダアがいることが分かっています。



ウイルス研究科では腸管ウイルス研究室が食中毒の検査対応をしています。



都内の食中毒の患者数を見ると70%がノロウイルスによる患者です。ノロウイルスは培養検査ができないため、患者糞便から直接遺伝子検査により、検査を実施します。



ノロウイルスはGIとGIIに大きく分かれ、近年はさらに細かく遺伝子型を分けられています。遺伝子型で見ると、GII.4が2006年ぐらいから増えてきていましたが、昨年からはGII.17というタイプが増えてきていて、今

年も17が増えている状況です。GII.17は新型とも言われていますが、基本的には昔のGII.17の遺伝子の一部が変異したタイプで、感染予防としては通常のノロウイルス対策と何ら変わりません。

食中毒関連の食品でも 原因の病原体はそれほど 検出できていない。

具体的な食中毒事例として、2015年に従事者が体調不良のため飲料のみ提供し起きた事例がありました。水道水で作ったロックアイスを押して、それを素手で扱って出したところ、翌日以降に6名が胃腸炎症状を起こしたという事例です。

また、仕出し弁当の事例で、12グループで44名が発症した事例がありました。参考品のサバや未加熱の凍結品からもノロウイルスが検出されましたが、ノロウイルスの事

例では食品からノロウイルスが検出されることは1.9%となかなかありません。

牡蠣等の二枚貝を原因とするノロウイルスの食中毒事例というのはだいたい24%ぐらいです。仕出し弁当、寿司、給食などで、従事者からその食品が汚染され、それを食べて起こる事例の方が実際には多いのです。ですから、従事者の衛生管理の向上がノロウイルス対策として重要になります。

食品の食中毒菌汚染実態調査(厚労省)

検体名	総検体数			検査結果(検出率)											
	H24	H25	H26	E.coli			サルモネラ属菌			腸管出血性大腸菌			カンピロバクター		
	H24	H25	H26	H24	H25	H26	H24	H25	H26	H24	H25	H26	H24	H25	H26
野菜															
アスパラガス	12	22	17	33.3%	18.2%	23.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
カイワレ	68	80	83	14.7%	14.3%	12.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
カット野菜	160	303	355	7.5%	3.9%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
キュウリ	84	121	132	8.3%	6.5%	12.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
みつば	35	45	33	37.1%	28.9%	20.3%	2.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
もやし	109	119	112	44.0%	45.7%	45.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
レタス	100	123	117	5.0%	5.0%	10.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
漬け物野菜	184	280	273	7.6%	8.7%	8.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
畜肉															
ミンチ肉(牛)	99	55	41	58.6%	70.0%	0.0%	1.0%	1.8%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-
ミンチ肉(豚)	136	119	102	69.1%	66.7%	25.0%	2.9%	4.2%	4.9%	0.0%	0.0%	1.0%	-	0.0%	0.0%
ミンチ肉(牛豚混合)	100	89	93	69.0%	70.6%	66.7%	1.0%	4.5%	2.2%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.0%
ミンチ肉(鶏)	217	31	33	81.6%	47.4%	66.7%	47.9%	48.4%	54.5%	0.0%	0.0%	0.0%	36.2%	62.5%	0.0%
牛レバー(加熱加工用)	233	3	-	73.8%	100.0%	-	1.7%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	18.1%	0.0%	-
カットステーキ肉	58	82	76	58.6%	46.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	-
牛挽肉	203	9	26	71.9%	0.0%	50.0%	0.0%	20.0%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	-
生食用の食肉(牛)*	2	2	-	50.0%	-	-	0.0%	0.0%	-	0.0%	-	-	-	0.0%	-
鶏たたき	25	29	41	92.0%	80.0%	77.4%	8.0%	10.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.0%	10.3%	17.1%
豚割	83	85	92	19.3%	14.5%	17.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.0%
ローストビーフ	100	11	5	1.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.0%
加工品/清物	314	495	389	11.1%	7.6%	9.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	-

厚生労働省
http://www.mhlw.go.jp/diet/syokuseki/foodsafety/11130530-01001600010012700000.pdf

では、食品中に食中毒菌はどれくらいいるのでしょうか。これは食品の食中毒菌汚染実態調査(厚生労働省)ということで、我々も参加させていただいています。腸管出血性大腸菌、カンピロバクターはどこにいるのかと言いますと、

野菜にはいません。しかし、ミンチの豚の肉、牛の肉、鶏では、カンピロバクターがいるわけです。ですから「生では食べるな、加熱不十分で食べるな、ちゃんと焼いて火を通せ」と言われるのは、そういったところにあるのです。



Results

Food Samples

A total of 659 samples of ready-to-eat food were collected. Of these, 91% were of a satisfactory or borderline microbiological quality (500/556). However, 8% of samples (53/659) were of an unsatisfactory quality (Table 2). A further 7 samples (11%) were considered to be potentially injurious to health, due to elevated levels of *Bacillus* species (n=4), *Clostridium perfringens* (n=1) or coagulase-positive staphylococci (n=1) or the presence of *Salmonella* (n=1). The *Salmonella* isolate was identified as *S. Derby* and was isolated from a sample of ready-to-eat pork.

Listeria monocytogenes was detected in three samples, all at levels of 100 cfu/g (20, 20 and 40 cfu/g). These were chicken in gravy, cheddar cheese and poached salmon respectively. (*Listeria innocua* was detected in one sample of potato salad, at a level of 20 cfu/g. The potato salad and poached salmon were both taken from the same agricultural show (but from two different outlets).

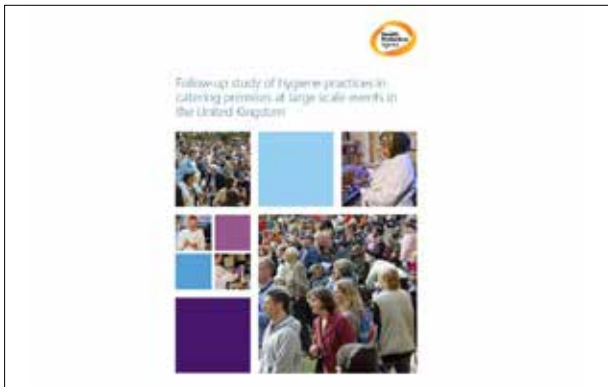


Table 2. Microbiology results of food samples collected from large scale events (figures indicate numbers of samples with bacterial counts within the specified range)

Sample	Bacterial count per gram												
	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^{10}	> 10^{10}	None	Not tested	Total	%	
Ready-to-eat pork (n=100)	107	236	476	133	15	10	10	10	10	10	10	10	10
Chicken in gravy (n=100)	90	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cheddar cheese (n=100)	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Poached salmon (n=100)	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Potato salad (n=100)	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ここからがオリパラ関連になります。ロンドンオリンピックの和田先生訳の文献からになりますが、オリンピックの弁当等の食材から病原体の検査をしてどれくらい出ている

のかということ、大体8%、659例中53例が不適だったと書いてあります。バチルス属、ウエルシュ菌、ブドウ球菌、サルモネラやリストeriaが出ていたようです。

その他

食品の衛生規範および東京都措置基準

食品分類	細菌数 /g	大腸菌群 /g	大腸菌	黄色ブドウ球菌	サルモネラ菌	腸炎ビブリオ	腸管出血性大腸菌
加熱済そうざい・弁当	>10万	>1000	陽性	陽性	陽性	・	陽性
未加熱そうざい	>100万	>3000	陽性	陽性	陽性	・	陽性
調理パン	>100万	>1000	陽性	陽性	陽性	・	陽性
洋生菓子	>10万	陽性	陽性	陽性	陽性	・	陽性
和生菓子	>50万	>1000	陽性	陽性	陽性	・	陽性
生めん類	>300万	・	陽性	陽性	陽性	・	・
ゆでめん類	>10万	陽性	陽性	陽性	陽性	・	陽性
一夜漬・浅漬	・	・	陽性	・	・	陽性	陽性
豆腐	>50万	>300	陽性	陽性	陽性	・	・

(単位) 衛生規範

それ以外にも食品の衛生規範、東京都の措置基準という基準があり、それに違反すると即回収ではありませんが、指導をするという形になります。例えば、加熱済みの惣菜

や弁当は大腸菌群に関しては、措置基準では1,000個以上あると引っかかります。大腸菌が出れば、それだけで衛生規範に引っかかります。

12/640件 (1.9%)

「加熱済そうざい・弁当」における衛生規範および東京都措置基準該当事例
(平成24～25年度)

検査年月	品名 ^{*)}	基準等	細菌数 /g	大腸菌群 /g	大腸菌
H24.5	ホウレンソウ胡麻和え	衛生規範			陽性
H24.5	ゴボウ煮物 ¹⁾	衛生規範	1.5×10^5		
H24.6	海苔巻	衛生規範	9.6×10^5		
H24.6	レバニラ炒め	都措置基準		1.4×10^4	
H24.7	味噌ごはん弁当	衛生規範	2.2×10^5		
H24.10	厚焼き団子	衛生規範	2.7×10^5		陽性
H25.5	ヒジキ煮物	衛生規範	1.7×10^5		
H25.5	黒芋煮物 ¹⁾	衛生規範	2.2×10^5		
H25.6	キンピラ	衛生規範	1.3×10^5		
H25.8	弁当	衛生規範			陽性
H25.9	ハンバーグ ²⁾	都措置基準		1.7×10^3	○157
H25.9	キンピラ ²⁾	都措置基準		3.8×10^3	○26 ○111 ではない

^{*)} 同一数字は同じ取扱先からの検査品を示す

加藤ら、東京都健康安全研究センター年報, 65, 113-119, 2014

過去の例で見ますと、平成24年から25年で640件検査をして、12例の1.9%が、加熱済み惣菜、弁当で衛生規範または措置基準に該当しました。大腸菌群は 1.4×10^4 の4乗、一般の細菌数が5乗から6乗レベルです。

Table 2. Microbiology results of food samples collected from large scale events (figures indicate numbers of samples with bacterial counts within the specified range)

	Bacterial count per gram									
	<10	10-100	10 ² -10 ³	10 ⁴ -10 ⁵	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁸ -10 ⁹	10 ¹⁰ -10 ¹¹	10 ¹² -10 ¹³	10 ¹⁴ -10 ¹⁵	≥10 ¹⁶
Aerobic colony count (n = 641)	n/a ^a	336	n/a	n/a	31	18	41	21	18	40
Enterobacteriaceae (n = 634)	487	n/a	27	16	n/a	16	21	18	1 ^b	6 ^c
<i>E. coli</i> (n = 659)	433	n/a	9	5 ^d	n/a	2 ^e	3 ^e	1 ^e	0	1 ^e
Cocci-like-positive staphylococci (n = 657)	647	n/a	5	3	n/a	1	0	0	1 ^f	6
Listeria monocytogenes (n = 651)	449	n/a	2	0	n/a	0	0	0	0	6
Listeria species (not monocytogenes) (n = 651)	650	n/a	1	0	n/a	0	0	0	0	6
Clostridium perfringens (n = 187) ^g	144	n/a	6	1	n/a	0	0	0	1 ^f	6
<i>Bacillus cereus</i> (n=130) ^h	n/a	129	n/a	n/a	6	1	0	0	0	6
<i>Bacillus</i> species (not <i>B. cereus</i>) (n = 130) ⁱ	n/a	112	n/a	n/a	6	4	4	2 ^e	1 ^f	1 ^f

^a Not applicable
^b Unsatisfactory (HPA, 2006)
^c Unsatisfactory; potentially injurious to health and/or unfit for human consumption (HPA, 2006)
^d Meat or fish products with stock or gravy or large batch cooked meat or fish dishes only
^e Products containing rice only

ですから先程のロンドンの論文の図で一番右側にあったのは7乗以上だったので、これよりも1乗から2乗細菌数が少なかったということになります。

12/192件 (6.3%)

「未加熱そうざい」における衛生規範および東京都指値基準該当事例
(平成24～25年度)

検査年月	品名 ^{a)}	基準等	細菌数 /g	大腸菌数 /g	大腸菌	黄色ブドウ球菌
H24.6	野菜サラダ	都指値基準				陽性
H24.6	弁当おかず	都指値基準		1.4 × 10 ⁴		エンテロトキシン 産生性(-)
H24.10	野菜サラダ ^{b)}	衛生規範	1.1 × 10 ⁶			
H24.10	野菜サラダ ^{b)}	都指値基準			陽性	
H24.10	野菜サラダ	都指値基準	1.7 × 10 ⁶		陽性	
H25.6	野菜サラダ	都指値基準			陽性	O157 O26 O111 ではない
H25.7	海苔巻き	衛生規範	5.0 × 10 ⁶			
H25.7	弁当おかず	都指値基準			陽性	
H25.8	弁当おかず	都指値基準			陽性	
H25.8	野菜ナムル	都指値基準			陽性	
H25.8	弁当おかず	都指値基準			陽性	
H25.9	弁当おかず	都指値基準			陽性	

^{a)}同一数字は同じ取元からの検査品を示す

加藤ら、東京都健康安全研究センター年報、65、113～119、2014

未加熱の惣菜のサラダ等はどうかと言いますと、同じように4乗～6乗出ていたりします。6.3% ということでロンドンの8%よりやや低いということになります。黄色ブドウ球菌は出ているのですが、エンテロトキシンは無いということで、やはりそれ程、食中毒の原因になっているような

訳ではなさそうです。このように、都内では恒常的に食品監視員が目光らせており、食品の検査を定期的にしっかりと実施していると言えます。まあ、それでも食中毒は起きてしまうのですが。

オリパラに向けて



ここから先は、オリパラに向けて我々は何をしなければ
ならないのかということです。

海外における病原体(流行株等)の情報解析

食中毒性疾患の集団発生ベスト4(患者数)

	日本	韓国	アメリカ	オーストラリア	ドイツ	オーストリア	イギリス	スペイン	イタリア	台湾	フランス
1位	ノロウイルス	ノロウイルス	ノロウイルス	ノロウイルス	ノロウイルス	サルモネラ	サルモネラ	サルモネラ	サルモネラ	セレウス菌	黄色ブドウ球菌
2位	カンピロバクター	病原大腸菌	サルモネラ	サルモネラ	サルモネラ	カンピロバクター	カンピロバクター	ウイルス	黄色ブドウ球菌	セレウス菌	
3位	病原大腸菌	サルモネラ	カンピロバクター	病原大腸菌	ノロウイルス	カンピロバクター	ノロウイルス	カンピロバクター	サルモネラ	カンピロバクター	
4位	サルモネラ	カンピロバクター	病原大腸菌	カンピロバクター	ブドウ球菌	ノロウイルス	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	病原大腸菌	サルモネラ	

食の安全と微生物検査(情報提供資料数)
世界における食中毒情報 第13版
(食の安全を確保するための微生物検査協議会 編)

先程、食中毒の病因物質の図を出させていただきましたが、これは世界における食中毒のベスト4の病原体を挙げた図です。日本では、ノロウイルス、カンピロバクター、大腸菌、サルモネラの順でここ数年はあまり変わりありません。同じようにノロウイルスが1位なのは、韓国、アメリカ、オーストラリア、ドイツなのですが、日本と所々で似ているところはあっても、同じ都市はありません。オーストラリア、イギリス、スペインはサルモネラが一番多く、少し前の日本と同じです。台湾、フランスに関しては表の

ようなものが多く、地域によってとても特徴があります。この辺を含めて恐らくマシガザリングのキーポイントがあるのかもしれないと感じています。

それから検査にかかる時間です。現在、食中毒検査に係る日数は4日程度となっています。今後、さらに短縮を考える必要があるかと思えます。やはり現状では良いアイデアがあるわけではないのですが、段々とそうなるだろうと思えます。

解析技術の向上

最後に解析技術の向上です。最近では、次世代シーケンサー（NGS）なるものが出てきており、いろいろな病原体を含む検体を根こそぎ検査できる技術が出てきました。まだ、現段階では検査の単価が高いこと、まだ上手く使いこ

なせてないため、全てについてこれを使うことはできないのですが、少しずつやっていかなければならないと思っております。

色々と種々の問題があるとはいえ、2020年東京オリンピック・パラリンピックに向けて我々は総力を挙げてやっていかなければいけないと肝に命じなければなりません。

最近、私はラグビーが大好きなのですが、ワールドカップも2019年にあります。パラリンピックでもラグビーを興奮して観させていただきましたし、オリンピックでも7人制ラグビーもとても面白かったので、ラグビーの言葉で「One for All, All for One」とあるように、その精神を取り入れ、我々は我々で皆のためにやれるべきことをやらなければいけないと思っている次第です。ご清聴有難うございました。