

愛媛県におけるサルモネラ感染症の発生動向および分離菌株の分子疫学的解析と薬剤耐性について

愛媛県立衛生環境研究所(*1 子ども療育センター,
*2 西条保健所, *3 家畜病性鑑定所)
浅野 由紀子*1, 烏谷 竜哉, 青木 紀子*2
田中 博*3, 松本 純子, 服部 昌志, 四宮 博人

サルモネラ属菌は、ヒトの細菌性下痢症の主要な原因菌である。サルモネラ感染症は、感染症発生動向調査事業における感染性胃腸炎に含まれ、五類感染症として医療機関からの定点報告のため、サルモネラ感染症の患者数としては集計されていない。我々は、2008年4月から2009年6月に、愛媛県の3医療機関及び2検査センターと協力して細菌性下痢症の患者数を集計した。患者由来51株、食肉由来9株、豚由来48株の合計108株のサルモネラ属菌株を収集し、血清型別、薬剤感受性試験およびパルスフィールド電気泳動(PFGE)解析を実施した。

感染性胃腸炎が疑われる患者から検出された下痢原性細菌のうち、サルモネラ属菌が10%を占めた。分離菌株の血清型別の結果、ヒトから最も高頻度に分離される血清型は*S. Infantis* (31.4%)であり、次に多いのは*S. Enteritidis* (23.5%)であった。食肉由来で最も多いのは*S. Infantis*であり、豚由来では*S. Typhimurium*と*S. Infantis*であった。全分離株の44.4%が何らかの薬剤に耐性を示し、そのうち患者由来では51株中14株(27.5%)、食肉由来では9株全てが、豚由来では48株中25株(52.1%)がいずれかの薬剤に耐性を示した。*S. Infantis* 32株についてPFGE解析を行い、UPGMA法でクラスター解析を行った結果、クラスターA(豚および患者由来株)とクラスターB(鶏肉および患者由来株)の2つの異なるクラスターに大別された。患者由来株と鶏肉由来株の1組においてPFGEパターンが一致し、*S. Infantis* は鶏肉を介してヒトのサルモネラ感染症の原因となることが示唆された。

四国公衆衛生学会雑誌 58 No.1 94-102 (2011)

エコーウイルス9型による発疹症

愛媛県立衛生環境研究所

2012年6月に愛媛県南予地区の同一定点医療機関から搬入された不明発疹症患者検体から、エコーウイルス9型(Echo9)が検出されたので概要について報告する。

2012年6月18日から29日の間に不明発疹症患者の咽頭ぬぐい液20検体が搬入された。肝機能障害を伴う事例が1例あったものの、他の事例は紅斑性丘疹、発熱など概ね軽症であった。

ウイルス分離にはFL, RD18s, Vero細胞を用いて2代継代培養を行った。細胞変性効果(CPE)陰性の検体については、VP4-VP2領域を増幅するプライマーを用いてRT-PCR法を行い増幅産物の塩基配列を決定し、BLAST検索により同定した。

今回20検体中18検体からEcho9を検出し、そのうち17例は、培養を開始してから3-4日でRD18s細胞にのみCPEが認められたので、抗血清を用いた中和試験により同定した。1例はRT-PCR法により同定した。また、アデノウイルス1型との重複感染が2例あった。

本県で最も多く検出されているEcho9は、6月中旬から7月に南予地区で不明発疹症患者から検出されていた。一方、中予地区では、CA4が不明熱および上気道炎患者検体から検出されていたが、7月に入ってから、不明発疹症、手足口病および不明熱患者検体からEcho9が検出されている。県内でEcho9感染拡大の徴候があるため、今後の動向に注意が必要である。

病原微生物検出情報 33, No.10 10 (2012)

愛媛県における新生児マス・スクリーニング ～35年間、552, 223人の総括～

愛媛県立衛生環境研究所

木村 千鶴子, 永井 雅子, 武智 拓郎
二宮 順子, 大倉 敏裕, 四宮 博人

先天性代謝異常症等の新生児マス・スクリーニングは、対象疾患の早期発見、早期治療により知的障害等の心身障害の発生を予防することを目的に、昭和52年10月から厚生省母子保健事業の一環として全国で導入された。

愛媛県では、同年11月から「愛媛県先天性代謝異常検査実施要綱」に基づき、県内で出生したすべての新生児を対象に、当研究所で検査を実施してき

た。

スクリーニング開始から平成 23 年度までの約 35 年間に、552, 223 人が受検し、受検率は平均 106.9% であった。また、この間の患者発見数は、ガラクトース血症 12 人、先天性甲状腺機能低下症 156 人、先天性副腎過形成症 22 人であり、発見率は、ガラクトース血症 1/46, 000、先天性甲状腺機能低下症 1/3, 100、先天性副腎過形成 1/14, 300 であった。アミノ酸代謝異常症の患者は発見されなかった。

ガラクトース血症では、肝機能障害、先天性心疾患、静脈管開存、高ビリルビン血症、ダウン症候群などの基礎疾患を有するものがみられた。また、先天性甲状腺機能低下症では、測定物質である TSH が高値を示す特徴的な疾患が診断されている。

先天性副腎過形成症では、2000 g 未満の低出生体重児による疑陽性・陽性が多く、初回陽性者の 76.9% を占めた。愛媛県での低出生体重児の再検査実施率は、98.3% と良好であった。

当初は、希な病気のスクリーニングを広く普及させるのは難しいのではないかという危惧もあったようである。しかし、障害を未然に予防できる医学的方法が存在する以上、スクリーニングを徹底しなければという医療関係者・医療行政の使命感と県民の理解が、高い検査率につながったといえよう。結果的に、35 年間に多くの患者が早期治療を開始することができた。

愛媛医学 32 No.1 39-35 (2013)

(所員が First Author 以外)

Identification and characterization of D-hydroxyproline dehydrogenase And Delta1-pyrroline-4-hydroxy-2-carboxylate deaminase involved in novel L-hydroxyproline metabolism of bacteria: metabolic convergent evolution

Watanabe S, Morimoto D, Fukumori F, Shinomiya H, Nishiwaki H, Kawano-Kawada M, Sasai Y, Tozawa Y, Watanabe Y.

L-hydroxyproline (4-hydroxyproline) mainly exists in collagen, and most bacteria cannot metabolize this hydroxyamino acid. *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa* convert

L-hydroxyproline to α -ketoglutarate via four hypothetical enzymatic steps different from known mammalian pathways, but the molecular background is rather unclear. Here, we identified and characterized for the first time two novel enzymes, D-hydroxyproline dehydrogenase and $\Delta(1)$ -pyrroline-4-hydroxy-2-carboxylate (Pyr4H2C) deaminase, involved in this hypothetical pathway. These genes were clustered together with genes encoding other catalytic enzymes on the bacterial genomes. D-hydroxyproline dehydrogenases from *P. putida* and *P. aeruginosa* were completely different from known bacterial proline dehydrogenases and showed similar high specificity for substrate (D-hydroxyproline) and some artificial electron acceptor(s). On the other hand, the former is a homomeric enzyme only containing FAD as a prosthetic group, whereas the latter is a novel heterododecameric structure consisting of three different subunits ($\alpha(4)\beta(4)\gamma(4)$), and two FADs, FMN, and [2Fe-2S] iron-sulfur cluster were contained in $\alpha\beta\gamma$ of the heterotrimeric unit. These results suggested that the L-hydroxyproline pathway clearly evolved convergently in *P. putida* and *P. aeruginosa*. Pyr4H2C deaminase is a unique member of the dihydrodipicolinate synthase/N-acetylneuraminase lyase protein family, and its activity was competitively inhibited by pyruvate, a common substrate for other dihydrodipicolinate synthase/N-acetylneuraminase lyase proteins. Furthermore, disruption of Pyr4H2C deaminase genes led to loss of growth on L-hydroxyproline (as well as D-hydroxyproline) but not L- and D-proline, indicating that this pathway is related only to L-hydroxyproline degradation, which is not linked to proline metabolism.

J Biol Chem. 287(39):32674-88, 2012

Different Ca^{2+} sensitivities between the EF-hands of T- and L-plastins.

Miyakawa T, Shinomiya H, Yumoto F, Miyauchi Y, Tanaka H, Ojima T, Kato YS, Tanokura M.

Plastins are Ca^{2+} -regulated actin-bundling proteins, and essential for developing and stabilizing actin cytoskeletons. T-plastin is expressed in epithelial and mesenchymal cells of solid tissues, whereas L-plastin is expressed in mobile cells such as hemopoietic cell lineages and cancer cells.

Using various spectroscopic methods, gel-filtration chromatography, and isothermal titration calorimetry, we here demonstrate that the EF-hand motifs of both T- and L-plastin change their structures in response to Ca^{2+} , but the sensitivity to Ca^{2+} is lower in T-plastin than in L-plastin. These results suggest that T-plastin is suitable for maintaining static cytoskeletons, whereas L-plastin is suitable for dynamic rearrangement of cytoskeletons.

Biochem Biophys Res Commun. 429(3-4):137-41
(2012)

Evaluation of Influenza Virus A/H3N2 and B vaccines on the Basis of Cross-Reactivity of Postvaccination Human Serum Antibodies against Influenza Viruses A/H3N2 and B isolated in MDCK Cells and Embryonated

Kishida N, Fujisaki S, Yokoyama M, Sato H, Saito R, Ikematsu H, Xu H, Takashita E, Tashiro M, Takao S, Yano T, Suga T, Kawakami C, Yamamoto M, Kajiyama K, Saito H, Shimada S, Watanabe S, Aoki S, Taira K, Kon M, Lin JH, Odagiri T. Hen Eggs.

The vaccine strains against influenza virus A/H3N2 for the 2010-2011 season and influenza virus B for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons in Japan are a high-growth reassortant A/Victoria/210/2009 (X-187) strain and an egg-adapted B/Brisbane/60/2008 (Victoria lineage) strain, respectively. Hemagglutination inhibition (HI) tests with postinfection ferret antisera indicated that the antisera raised against the X-187 and egg-adapted B/Brisbane/60/2008 vaccine production strains

poorly inhibited recent epidemic isolates of MDCK-grown A/H3N2 and B/Victoria lineage viruses, respectively. The low reactivity of the ferret antisera may be attributable to changes in the hemagglutinin (HA) protein of production strains during egg adaptation. To evaluate the efficacy of A/H3N2 and B vaccines, the cross-reactivities of postvaccination human serum antibodies against A/H3N2 and B/Victoria lineage epidemic isolates were assessed by a comparison of the geometric mean titers (GMTs) of HI and neutralization (NT) tests. Serum antibodies elicited by the X-187 vaccine had low cross-reactivity to both MDCK- and egg-grown A/H3N2 isolates by HI test and narrow cross-reactivity by NT test in all age groups. On the other hand, the GMTs to B viruses detected by HI test were below the marginal level, so the cross-reactivity was assessed by NT test. The serum neutralizing antibodies elicited by the B/Brisbane/60/2008 vaccine reacted well with egg-grown B viruses but exhibited remarkably low reactivity to MDCK-grown B viruses. The results of these human serological studies suggest that the influenza A/H3N2 vaccine for the 2010-2011 season and B vaccine for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons may possess insufficient efficacy and low efficacy, respectively.

Clin Vaccine Immunol. Jun;19(6):897-908(2012)

病院患者および周辺水系環境から分離された緑膿菌
の病原因子保有と薬剤耐性について

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮 博人
愛媛大学医学部附属病院検査部 村瀬 光春
愛媛大学沿岸環境科学研究センター 鈴木 聡

【目的】緑膿菌(*Pseudomonas aeruginosa*)は水系環境に棲息し、易感染宿主には脅威で、最も重要な日和見感染・院内感染の原因菌の 1 つである。水系環境が主たる感染源であるにもかかわらず、その生態には不明な点が多い。我々は、病院患者から分離された臨床株および周辺の水系環境から分離された環境株を用いて病原遺伝子保有状況を調べ、さらに各種抗菌薬に対する耐性状況を調べた。

【方法】愛媛県内の病院、河川、沿岸水域から分離された、臨床株 30 株、河川株 88 株、沿岸株 35 株の計 153 株を用いた。標準株として PAO1 株を用いた。各株の遺伝子型をゲノム DNA の Pulse-Field Gel Electrophoresis (PFGE)によって決定した。緑膿菌の病原性発現と関連する Quorum Sensing (QS)遺伝子 (*lasI*, *lasR*, *rhlI*, *rhlR*)および Type III Secretion System (TTSS) 遺伝子 (*popB*, *popD*, *pcrV*, *exoS*, *exoT*, *exoU*, *exoY*)の保有状況を、各菌株のゲノム DNA を鋳型として PCR 法で調べた。また、緑膿菌に効果のある 12 種の薬剤 (PIPC, CPZ, CAZ, CPF, PUF, BIPM, IPM, MEPM, PAMP, AMK, GM, ABK)のパネルを用いて、臨床株と環境株の薬剤耐性状況を調べた。

【結果と考察】PFGE によって決定された各菌株の遺伝子型は多様で、特に、臨床株、河川中流・下流株では多様であった。一方、河川上流株、河口株、沿岸株では、特定の遺伝子型の緑膿菌が優勢であった。これら菌株全体の相同性解析を実施し菌株間の近縁関係を明らかにした。病原遺伝子 (QS 遺伝子, TTSS 遺伝子)は、臨床株のみならず全ての環境株にも存在したが、分離場所に依存して存在率が顕著に異なるものがあつた。薬剤耐性検査では、臨床株に高度耐性株が多かったが、興味あることに、河川株など環境株中にも耐性菌が認められた。今回得られた結果は、一定地域における緑膿菌集団の性状を明らかにする上で重要であり、水系環境の潜在リスクを把握し感染対策する際に役立つ成果である。

緑膿菌臨床分離株と環境分離株の遺伝型関係—感染経路解明に向けて

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮 博人
愛媛大学医学部附属病院検査部 村瀬 光春
愛媛大学沿岸環境科学研究センター 鈴木 聡

Pseudomonas aeruginosa can thrive in various aquatic environments such as rivers and coastal marine habitats. In addition to the environmental adaptability, *P. aeruginosa* can cause severe infections in hospitalized patients. Although water is a natural reservoir of *P. aeruginosa*, it is not clear how the organisms are transmitted from the environment to humans. Since *P. aeruginosa* has known to be have a non-clonal population structure, phylogenetic analyses of clinical and environmental isolates may offer a clue to this point. In the present study, we employed multilocus sequencing typing (MLST) methods that amplify and sequence defined regions of seven conserved housekeeping genes (*acsA*, *aroE*, *guaA*, *mutL*, *nuoD*, *ppsA* and *trpE*). A total of 58 *P. aeruginosa* isolates obtained in Ehime prefecture, 16 clinical isolates, 32 river isolates and 10 coastal isolates, were typed, and 39 STs were identified among 58 isolates. The number of alleles at each locus is *acsA* (18), *aroE* (12), *guaA* (13), *mutL* (12), *nuoD* (9), *ppsA* (16), and *trpE* (17). These results confirmed that *P. aeruginosa* has a non-clonal population structure even in a certain small area, and suggest that genetic recombination contributes to diversity of *P. aeruginosa* clones. The MLST analysis revealed interesting clonal relationship among isolates. Most of the river and coastal isolates form distinct clusters in a dendrogram. Moreover, clinical isolates form two major clusters; each of them clustered together with coastal isolates or with river middle- and downstream isolates, suggesting that patients were infected with *P. aeruginosa* strains derived from these regions.

第 86 回日本細菌学会総会
(2013.3 千葉市)

遺伝子挿入により志賀毒素遺伝子 *stx₂* が不活化された腸管出血性大腸菌集団発生事例分離株の性状につ

いて

愛媛県立衛生環境研究所(*家畜病性鑑定所)

鳥谷 竜哉, 田中 博*, 〇四宮 博人

A total of 12 enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains were isolated during a recent outbreak in a nursery school in Matsuyama city, Ehime prefecture, Japan. All of the isolates were confirmed as *E. coli* O157:H7 and were supposed to be derived from a common strain when analyzed using an IS-printing method and pulse-field gel electrophoresis. Multiplex polymerase chain reaction (PCR) tests revealed that all the isolates harbor *eaeA*, *hlyA*, *stx1* and *stx2*. However, when we assessed the production of Stx toxins using a reverse passive latex agglutination kit, it was observed that these isolates produced Stx1 but not Stx2. We examined their *stx2* gene variants by PCR and found that 11 strains exhibited positive bands only when *stx2c*-specific primer sets were used while one strain was untypable. Although the PCR product showed a single band, its size (~1.7 kbp) was much larger than the expected size. Sequencing of the DNA fragment covering the whole *stx2* gene revealed that a 1310 bp fragment was inserted into the coding region of the A subunit of Stx2, and that the sequences of the insert were identical to those of IS1203v. According to the DNA sequences around the insertion site, additional amino acid residues are supposed to be attached at the carboxyl end of the A subunit, which may hamper the Stx2 complex formation. Finally, this study also suggests that such an insertion may lead to the misinterpretation of results when screening outbreak isolates for virulence genes by PCR. (Non-member participants: Yukiko Asano)

第 86 回日本細菌学会総会
(2013.3 千葉市)

IS-printing 法を用いた腸管出血性大腸菌 O157 の分子疫学的解析について

愛媛県立衛生環境研究所

〇松本 純子, 林 恵子, 鳥谷 竜哉, 四宮 博人
愛媛県こども療育センター 浅野 由紀子

腸管出血性大腸菌感染症の疫学的解析においては、迅速な菌株識別が重要であり、現在制限酵素による DNA 切断パターンの比較によるパルスフィールドゲル電

気泳動法 (PFGE 法) が広く用いられているが、操作が煩雑であり解析には長時間を要する。そこで、操作が簡易で短時間に結果を得られる、IS629 (IS : insertion sequence) の分布を利用したマルチプレックス PCR 法 (IS-printing 法) が開発され、新たに導入した解析ソフトを用いて IS-printing の結果を解析した。

2009 年から 2011 年に愛媛県で検出された腸管出血性大腸菌 O157 44 株を用いた結果、家族や接触者などのグループ事例 (6 事例 23 株) では全て IS パターンが一致し、IS-printing system と PFGE の解析はほぼ一致していた。2011 年 7~8 月に IS パターンが同一である 3 事例が分離され、PFGE の解析も一致したが、感染源は不明であった。その後の調査で、19 府県の広域から分離された株であることが判明し、汚染食品の流通による diffuse outbreak であったと考えられた。IS-printing system は PFGE (所要時間 2~3 日) に比べ、短時間 (所要時間約 3 時間) でタイピングを行うことが可能で、迅速な情報提供を行うことにより、集団発生の可能性を視野に入れた疫学調査を実施する上で、非常に有用である。また、バンドの位置を相対的に比較する PFGE と異なり、絶対的な数値で比較できることから、分析機関が異なる広域での感染症発生時の疫学調査においても有効である。

第 65 回 日本細菌学会 中国・四国支部総会
(2012. 10. 徳島県)

食中毒由来 A 群溶血性レンサ球菌の細菌学的検討について

愛媛県立衛生環境研究所

〇松本 純子, 林 恵子, 服部 昌志
大倉 敏裕, 四宮 博人

A 群溶血性レンサ球菌 (以下 A 群溶レン菌) は、上気道炎や化膿性皮膚感染症などの原因菌で、様々な臨床症状を引き起こす。近年、人から人への感染だけではなく、食品を介しての咽頭炎の集団発生も報告されているが、食中毒の届け出はきわめて少ない。

平成 24 年 8 月に N 市で発生した A 群溶レン菌による集団食中毒事例において、患者や調理従事者の咽頭ぬぐい液、調理施設の拭取り検体などから、菌株の分離、同定を実施するとともに、分離株の細菌学的検討を行った。

分離・同定検査の結果、検査対象 13 件のうち、患者の咽頭ぬぐい液 3 件、調理従事者の咽頭ぬぐい液・手指の拭取り検体各 1 件、調理施設・調理器具の拭取り検体 1 件

から、A 群溶レン菌が分離された。分離された A 群溶レン菌 6 株は、生化学的性状や T 血清型、検出された *spe* 遺伝子は同じ結果であり、*Sma* I および *Sfi* I の PFGE パターンがそれぞれ一致したことから、感染源は同一菌株であることが考えられた。提供された食品については残品がなかったため、検査は実施できなかったが、従事者の咽頭ぬぐい液、手指の拭取り検体から A 群溶レン菌が分離されていることから、調理従事者により汚染された食品を喫食したことが原因と推察された。

咽頭炎の集団発生時には食中毒の可能性を視野に入れ、喫食調査や調理従事者の咽頭培養も考慮する必要があると考えられる。また、このような事例を周知し、調理従事者は常にマスクや手袋を着用するよう指導することが重要である。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(2013. 2. 松山市)

愛媛県で検出された GII.4 以外のノロウイルスの分子疫学的解析

愛媛県立衛生環境研究所

(*1 西条保健所, *2 愛媛県立新居浜病院)

○山下 育孝, 青木 里美, 青木 紀子*1

立花 早苗*2, 川口 利花, 菅 美樹

服部 昌志, 大倉 敏裕, 四宮 博人

国立医薬品食品衛生研究所 野田 衛

冬季の急性胃腸炎の主要な病原体であるノロウイルス(NoV)には多数の遺伝子型が存在するが、近年 GII.4 変異株が流行の主流となっている。しかし、愛媛県では、最近 GII.4 以外の遺伝子型のウイルスも数多く検出されていることから、最近の NoV の流行形態を明らかにするため、GII.4 以外の NoV を中心に分子疫学的解析を行った。

散発例から検出された NoVGII の遺伝子型は 7 種類で、GII.4 が 87 株(39%)、その他の遺伝子型が 134 株(61%)で、内訳は GII.2 が 50 株、GII.3 が 41 株、GII.13 が 27 株、GII.7 が 13 株、GII.6 が 2 株、GII.12 が 1 株であった。集団発生例からは、GII.4、3、2、13 等が検出された。Pol/Cap の塩基配列を解析した結果、Cap が GII.2 の株は、2010 年 2 月には Pol が GII.2 と GII.15 の 2 種類検出されたが、3 月以降はすべて Pol が GII.15 の組替えウイルス(キメラウイルス)であった。同様に GII.3 の株はすべて Pol が GII.12 で、GII.13 と GII.7

の株は両者とも Pol がすべて GII.6 のキメラウイルスであった。Cap が GII.6 の株はキメラウイルスではなく、第 58 回の本学会で報告した株と近縁であった。また、Pol/Cap が GII.12/GII.3 及び GII.6/GII.13 のキメラウイルスは、2005/06 シーズン以降散発的に検出されていた。

以上の調査結果から愛媛県で散発的に流行している GII.4 以外の NoV の大部分は、ORF1-ORF2 ジャンクション部分で遺伝子の組替えが起こったキメラウイルスであることが示唆された。

第 60 回日本ウイルス学会学術集会
(2012.11.東京)

感染性胃腸炎及び呼吸器疾患患者からのヒトパレコウイルスの検出

愛媛県立衛生環境研究所

○青木 里美, 山下 育孝

ヒトパレコウイルス(HPeV)は、主に乳幼児から小児の呼吸器疾患や胃腸炎の患者検体から検出される。わが国においては、HPeV 1 型及び 3 型以外の遺伝子型については検出報告が少なく HPeV の疫学等不明な点も多い。そこで、愛媛県における HPeV の流行状況を調査するとともに、疾患との関連性等疫学的情報を収集するため HPeV の検出を試みた。

2011 年 1 月から 12 月に感染症発生动向調査事業で採取された感染性胃腸炎及び呼吸器疾患の患者検体 251 件(糞便 113 件、咽頭ぬぐい液 138 件)を検査材料とし、検出には HPeV を特異的に増幅する 5' UTR 領域のプライマーを用いた。陽性例には VP1 領域の塩基配列により遺伝子型別を行った結果、感染性胃腸炎患者の糞便 113 件中 9 件(8.0%)から HPeV が検出された。しかし、咽頭拭い液からは検出されなかった。HPeV が検出された患者(男性 5 名、女性 4 名)の年齢は 9 か月から 3 歳で、89%(8/9)が 1 歳以下であった。検出時期は 8 月から 9 月で、VP1 領域全長による遺伝子では、1 型が 4 株、3 型が 2 株、4 型が 2 株、6 型が 1 株であった。2011 年は、HPeV 3 型の全国的な流行が見られているが、愛媛県においては HPeV 3 型以外に、HPeV 4 型や 6 型が散発的に流行していた可能性が示唆された。

第 53 回日本臨床ウイルス学会
(2012.6.大阪府)

vtx2 遺伝子への IS1203v の挿入により VT2 の発現が抑制された腸管出血性大腸菌 O157 集団感染事例分離株の解析

愛媛県立衛生環境研究所

○鳥谷 竜哉, 四宮 博人

2010年に愛媛県内の保育所で発生した腸管出血性大腸菌 O157 VT1 集団感染事例株の病原体検査を実施したところ、毒素産生は VT1 のみ確認されたが、遺伝子検査では vtx1 と vtx2 が共に陽性となり、検査結果に食い違いがみられた。そこで、原因究明のため、vtx2 の variant 型別を行うとともに、vtx2 の塩基配列を解析した。

12 株の血清型はすべて O157:H7 であった。VTEC-RPLA による毒素産生試験では、12 株すべてが VT1 陽性(凝集価 256 倍)で、VT2 は陰性であったが、PCR による遺伝子検査ではすべて vtx1, vtx2 陽性であった。vtx2 の variant 型別を行ったところ、1 株は型別不能、残りの 11 株は vtx2c に陽性バンドが得られたが、通常より約 1.3 kb 大きい増幅サイズであった。vtx2 の塩基配列を決定した結果、vtx2 の A サブユニット領域後半に 1313bp の挿入配列 (IS) が確認され、挿入配列は Kusumoto らが報告した IS1203v と一致した。12 株の PFGE パターンは 5 種類に分かれたが、いずれも 2 バンド以内の違いであり、IS-printing コードは全て同一であったことから、今回の事例は同一由来株による集団感染事例であると結論付けた。毒素産生性と PCR 結果が食い違う場合には、VT の A, B サブユニット全体をコードする遺伝子領域を増幅するプライマーを用い、増幅サイズを確認することが必要と考えられた。

第 65 回日本細菌学会中国・四国支部総会
(2012.10 徳島市)

愛媛県感染症情報センターにおけるインフルエンザ流行の早期把握と情報提供に関する取り組み

愛媛県立衛生環境研究所

○鳥谷 竜哉, 菊池 理沙, 二宮 順子
大倉 敏裕, 四宮 博人

インフルエンザは、インフルエンザウイルスを病原体とする急性の呼吸器感染症である。近年、迅速診断キットによる早期診断が可能となり、発症後早期に抗インフルエンザウイルス薬が投与されることによって、従来よりも患者の

有症期間は短期化していると言われる。しかし、毎年全国で 1000 万人が罹患し、年間死亡者数は約 1 万人に上ると推計されており、インフルエンザは依然として公衆衛生上重要な感染症である。また、従来からインフルエンザは冬季に流行すると考えられてきたが、診断キットの普及もあり、沖縄県などでは近年夏季にも流行が認められるようになっており、本県においてもインフルエンザは年間を通じて注視すべき感染症と考えられる。

インフルエンザは、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症法)において五類定点把握感染症として位置付けられており、全国約 5000、県内 61 の定点医療機関から集められる情報をもとに、流行開始、注意報レベル、警報レベルが設定され、注意喚起の手段として活用されている。今回は、愛媛県感染症情報センターで入手可能なインフルエンザに関する各種の情報について概説し、その情報提供内容と活用方法について紹介する。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(2013.2 松山市)

LC/ICP/MS による水道水中における有機リン系農薬の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○宮本 紫織, 福田 正幸, 新田 祐子
吉田 紀美, 大倉 敏裕

イオン解離性農薬であるグリホサートは除草剤として世界中で広く使用されているにも関わらず、その分析方法はプレカラム又はポストカラム誘導体化 HPLC 法が採用されており、操作が複雑で多くの労力を有する。近年注目されている LC/MS 法での分析も報告されているが、グリホサートはイオン化が非常に困難であるため、濃縮操作や大量注入を行う必要がある。

今回、グリホサート及びその分解物、グリホシネートおよびその分解物、ホセチルの 5 種類の物質について分子中に含まれるリン (P) を測定対象とした LC/ICP/MS 法による分析を検討した。その結果、カラムにイオン交換カラムを用い、リアクションガスに酸素 (O) を用いた DRC モードで質量数 47 (PO+) を測定することにより、簡易迅速な分析が可能となった。分析条件の検討の結果、0.2~50mg/L の範囲で良好な直線性を示した。

また、水道水の原水を想定して地下水及び河川水で添加回収率を求めた結果、回収率 91.6~101.0%、変動係

数 1.6～3.8%と大変良好な結果であった。

第 21 回環境化学討論会
(2012. 7. 松山市)

LC/ICP/MS による水道水中における有機リン系農薬の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○宮本 紫織, 福田 正幸, 新田 祐子
吉田 紀美, 大倉 敏裕

イオン解離性農薬であるグリホサートは除草剤として世界中で広く使用されているにも関わらず, その分析方法はプレカラム又はポストカラム誘導体化HPLC法が採用されており, 操作が複雑で多くの労力を有する. 近年注目されているLC/MS法での分析も報告されているが, グリホサートはイオン化が非常に困難であるため, 濃縮操作や大量注入を行う必要がある.

今回, グリホサート及びその分解物, グリホシネートおよびその分解物, ホセチルの5種類の物質についてH23年度の研究に改良を加え, さらに高感度な測定が可能となった. 分析条件の検討の結果, 0.02～50mg/Lの範囲で良好な直線性を示し, 水質管理目標設定項目であるグリホサート及びホセチルは, 目標値の1/100の測定が可能となった.

また, 水道水の原水を想定して地下水及び河川水で添加回収率を求めた結果, 回収率 91.6～109.0%, 変動係数 0.8～3.8%と大変良好な結果であった.

第 49 回全国衛生化学技術協議会年会
(2012. 11. 高松市)

愛媛県における食品中の残留農薬等の一日摂取量実態調査

愛媛県立衛生環境研究所

○館野 晋治, 伊藤 友香, 井戸 浩之
宇川 夕子, 吉田 紀美, 大倉 敏裕

愛媛県では, 県民の食の安全安心の確保を図るため, マーケットバスケット方式による GC/MS/MS 及び LC/MS/MS を用いた食品中の残留農薬(202 項目), HPLC 及び分光光度計を用いた食品添加物(9 項目)及びゲルマニウム半導体検出器を用いた放射性セシウムの一日摂取量調査を行った.

試料としては, 愛媛県内で購入した食品を必要に応じて調理を行った後, I～XⅢ群の食品群ごとに均一に混合粉碎したものと及び当所の水道水を飲料水として使用し, 調査を行った.

残留農薬は, 果実類, 緑黄色野菜, 淡色野菜, 調味料の各群から検出されたが, 平均体重 50kgとした場合の一日摂取量は, 全て一日許容摂取量(ADI)を大きく下回っており(対 ADI 比 0.003%～0.85%), 安全性に問題ないと考えられた.

食品添加物は保存料 8 項目, 漂白剤 1 項目について調査したところ, 淡色野菜及び魚介類からソルビン酸が, 乳類・乳製品から安息香酸が検出されたが, 平均体重 50kgとした場合の一日摂取量は, 全て一日許容摂取量(ADI)を大きく下回っており(対 ADI 比 0.46%～0.5%), 安全性に問題ないと考えられた.

放射性セシウムについては, 全ての食品群においてセシウム 134, セシウム 137 ともに検出限界値以下であり, 汚染は確認されなかった.

第 49 回全国衛生化学技術協議会年会
(2012.11. 高松市)

県内に流通する食品に含まれる放射性セシウムについて

愛媛県立衛生環境研究所

○伊藤 友香, 井戸 浩之, 館野 晋治
宇川 夕子, 吉田 紀美, 大倉 敏裕
四宮博人

愛媛県では, 行政検査として県内で流通している個別の食品に含まれる放射性セシウム検査を行い, その安全性を確認しているが, 更に, 食事を介しての放射性セシウムの一日摂取量を推定し, 安全性を確認するため, ゲルマニウム半導体検出器を用い, トータルダイエツトスタディによる放射性セシウムの一日摂取量調査を行った.

試料として, 平成 19 年度の国民健康・栄養調査(四国ブロック)の食品摂取量をもとに, 県内東予, 中予, 南予3地域の販売店で購入した 173 品目の食品を必要に応じて調理を行った後, I～XⅢ群の食品群ごとに分類し, それぞれを均一に混合粉碎したものと及び当所の水道水を飲料水として使用し, 調査を行った.

測定機器はゲルマニウム半導体検出器 GEM40(セイコー・イージーアンドジー(株)製)を用い, 各々の群について測定時間 80000 秒で測定を行った.

放射性セシウムについては、全ての食品群においてセシウム 134, セシウム 137 ともに検出限界値以下であり、県内の流通食品には原子力発電所の事故の影響は及んでいないと考えられた。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(2013.2. 松山市)

本人意思の確認に苦慮した事例

愛媛県臓器移植支援センター ○篠原 嘉一
日本臓器移植ネットワーク 真鍋 奈緒子

改正臓器移植法施行により、「拒否」を含めた本人意思確認の重要性が増したが、今回、この本人意思の確認に苦慮した事例を経験したので報告する。

症例 1) 60 歳代男性. 原疾患は心疾患. 発症直後より循環動態が不安定で、懸命な治療を行うも、翌朝には回復不能状態となり、家族より臓器提供の申し出あり. 低血圧・時間的猶予が少ない中、「拒否意思なし」の確認が必要であった。

症例 2) 成人男性. 原疾患は脳出血. 発症翌日には脳死に近い状態となり、家族から臓器提供の申し出あり. 家族全員提供意思を記したカードの存在を知っていたが、カードを発見出来ず、「本人意思不明」として対応することとなった。

本人意思が不明な場合にでも臓器提供は可能であるが、家族内で意思の共有が図れていれば、後悔のない判断が下しやすくなる. 改正臓器移植法施行以降、再三マスコミに取り上げられたり、健康保険証や運転免許証の裏面に意思表示欄が設けられたりと、臓器移植について考える機会が増しており、家族内での意思の共有・意思表示について引き続き、普及啓発に努めていきたい。

第 30 回中国四国臨床臓器移植研究会
(2012.8.広島県)

当県における児童虐待に関する外部照会体制について

愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一

改正移植法では、18 歳未満から臓器提供を行う場合、虐待の疑いがないかを確認する必要があり、各提供施設においては、虐待対応委員会等の設置やマニュアルの策定・改訂等体制整備が進められている。しかし、臓器提

供施設マニュアルに触れられている児童相談所への照会については、個人情報保護条例との兼ね合いから、全国的に照会体制の整備が進んでいないのが現状である。今回、当県における関係機関への照会体制を確立したので報告する。体制整備の流れは、

- 1 関係機関へ改正移植法の周知と現状把握
- 2 県移植 Co・医療対策課・子育て支援課間の協議
- 3 警察本部との協議
- 4 児童虐待をテーマに院内 Co 研修会の開催
- 5 提供施設担当者と子育て支援課との協議

警察への照会については、定期的に情報交換を行っていたことから、当初より積極的な協力が得られたが、児童相談所については、これまで臓器提供と関係がなかったことや、個人情報保護条例との兼ね合いから、体制整備の進め方に苦慮した。しかし、臓器提供の現状と流れ、虐待照会の必要性・内容の説明や児童虐待をテーマに院内 Co 研修会を開催していく中で、臓器移植への理解が進み、子育て支援課の積極的な協力のもと、県内各児童相談所への照会体制が確立出来た。

第 46 回日本臨床腎移植学会
(2013.2.千葉県)

バクテリアリーチングによるし尿汚泥等焼却灰からのリンの溶出について

愛媛県立衛生環境研究所

○中村 洋祐, 大塚 将成

愛媛大学農学部

治多 伸介

株式会社ダイキアクシス

大森 大輔, 寺坂 晃子, 門屋 尚紀

リンは広く生物の生命維持のために必要な元素であり、特に農業には必要不可欠な資源である。

我が国はリン資源を、中国及び南アフリカなど限られた国からリン鉱石やリンの化成品の形で 100%輸入している。将来のリン需給は、採掘コストの増加等によって、徐々に高騰することが予想され、世界的なリン肥料不足による農業への影響が懸念されている。

こうした中、リンを多量に含んだまま廃棄されている廃棄物に生物系廃棄物の焼却灰がある。近い将来、リン資源の確保が難しくなることが予想されることから、リンを回収して再利用することが重要課題となりつつある。

そこで本研究では、県内で排出されるし尿汚泥等の生物起源の焼却灰から、リンの回収再資源化を目的に、バ

クテリアリーチング(以下、BL)による溶出技術について検討した結果、次のことが判明した。

- リン等の含有量調査の結果、焼却灰中に最大13wt%のリンの含有が確認され、市販熔成リン肥等よりも多く含有されていることから、リン資源としてのし尿汚泥焼却灰の有用性が示唆された。
- また、Al や Fe などの含有率が高いという特徴を持っていたが、アンケート調査結果と照らし合わせたところ、それらの金属は排水処理や汚泥処理時に使用される薬剤に由来することが判明した。
- BL 溶出試験の結果、試料 K, M, L でそれぞれ 5400mg/L, 4600mg/L, 5600mg/L と高濃度にリンが溶出したが、このことはし尿汚泥等焼却灰に対して BL が有効であることを示唆している。
- 今後は、使用薬剤、菌株、培地、培養方法について経済性、実用性を考慮した BL 条件の検討及び吸着材を用いたリンの回収試験を行っていく予定である。

第 47 回日本水環境学会年会
(2013.3. 大阪市)

愛媛県における特定希少野生動植物ナゴヤダルマガエルの生息調査

愛媛県立衛生環境研究所

- 畑中 満政, 好岡江里子, 中村 洋祐
- 徳山 崇彦
- かわうそ復活プロジェクト
- 松田 久司
- 愛媛自然環境調査会
- 今川 義康
- 愛媛県立とべ動物園
- 高村 裕二
- 面河山岳博物館
- 岡山 健仁

ナゴヤダルマガエル(*Rana porosa brevipoda*)は、愛媛県レッドデータブック(2003 年)において絶滅危惧 I 類に位置づけられ、愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例(平成 20 年条例第 15 号)においても特定希少野生動植物に指定し、今治市大三島町台地区に保護区を設け生息域の保全・確保に努めている。

本種は瀬戸内海島しょ部(大三島、伯方島)の水田や用水路等に生息しているといわれているが、近年個体が確認されておらず、保護区に隣接する水田も現在耕作放棄地となっていることから、本種の生息状況の把握が喫緊の課題となっている。そこで、当研究所では県内の各関係機関・団体と協力してナゴヤダルマガエルの生息調査を実施した。

調査は、2011 年 5 月～8 月の間、保護区及びその周辺地域 3 カ所において踏査による個体の確認と鳴き声調査を実施した。踏査は月 2 回の頻度で 8 回実施し、調査地域内の水田の畦畔や用水路、休耕田等を踏査し、目視により本種の確認を行った。鳴き声調査は IC レコーダーを各地区 1 カ所設置し、毎日 20:00～20:10 の 10 分間及び 21:30～22:30 の 1 時間の音声モニタリングを行った。また踏査による調査日には 15:00～翌 11:00 の 20 時間録音を追加して実施した。

その結果、正確な個体の確認には至らなかったものの、複数個体の鳴き声が確認された。また、保護区周辺ではカエル類がほとんど確認されず、生息環境の悪化が顕著であった。

今後はさらに詳細な生息調査を各関係機関・団体と共同で実施し、本県におけるナゴヤダルマガエルの生息分布域を把握するとともに、生息環境要因を解明して保全策を検討することにより、本種の回復に向けた取り組みを進めていくこととしている。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)

四国の自然は、いま 2012
(2012.12. 高知市)

東温市上林の里山における環境省モニタリングサイト 1000 里地調査結果

- 愛媛県立衛生環境研究所
- 山中 悟
- 愛媛自然環境調査会
- 山本 貴仁, 相原 博行, 小川 次郎
- 高村 裕二, 丹下 一彦, 西原 博之
- 前田 洋一, 松田 久司, 宮岡 速実
- 今川 義康

愛媛県東温市上林地区では、環境省の重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)里地調査において、四国唯一の重点監視地域(コアサイト)に選定され、2009 年度から様々な動植物の調査に取り組んでいる。

本調査では、里地里山調査で行われる 9 項目のうち 8 項目(植物相、鳥類、中・大型哺乳類、カヤネズミ、カエル類、チョウ類、ホタル類、水環境)を選定し、総合的に 100 年間調査を継続することとしており、現在 4 年目の段階ではあるが、①植物相では圃場整備田で外来種が優勢となる一方、林縁部や水田内には在来種が比較的多く存在する、②鳥類ではヒゲガビチョウの鳴き声の確認、③中・

大型哺乳類では県内でまだ事例の少ないアライグマの確認、④カエル類では、休耕田・耕作放棄田などの限られた水場においてヤマアカガエルの産卵が 200~300 と集中している、⑤チョウ類では希少種は少ないものの、県内の約半数の種類チョウ類を確認するなど、多くの外来種の侵入や在来種の残る環境の状況などが明らかとなってきた。

今後も継続的な調査の実施により、動植物の動態を把握することにより、地域の自然環境の保全に役立てていきたいと考えている。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)

生物多様性保全をめざした水田内環境整備

愛媛県立衛生環境研究所

○好岡江里子, 畑中 満政, 篠崎 由紀

生物多様性にとって重要な生態系のひとつである里地里山は、古来より人間が自然に適度な働きかけをして成り立ってきた二次的自然環境である。ここでは、多様な生物がその環境を巧みに利用して生息しているが、近年の人間活動の変化によってそのバランスが崩れ、多くの生物が生存の危機に瀕する場所ともなっている。

この中で主要な景観要素を占める「水田」は、農業生産の場であるのみならず、周辺のため池や河川・用排水路等との結びつきによってきわめて多様性に富んだ環境を有しており、元来、多様な生物の生息地としての役割も果たしていた。しかし現在では、愛媛県におけるレッドリスト掲載種のうち、水田とその周辺に生息する生物が約 4 分の 1 を占めるに至っている。

このため、農業と生物が共生できる環境整備の観点から、水田内に簡易な水路を設置して、中干し時における水生生物の避難場所を確保するとともに、水路内の湛水期間の延長によって産卵・越冬場所を確保することにより、水田とその周辺に生息する生物種の多様性の保全をめざした水田内環境整備試験を行った。

試験は、県内の中山間地域に位置する試験圃場(水田)で 2009 年 4 月から 2010 年 8 月まで実施した。試験圃場内に深さ 30cm 程度の素掘りの水路(簡易水路)を設置し、栽培期間中および収穫後も取水が可能な 12 月下旬まで湛水管理を行った。簡易水路、簡易水路を設置した水田(試験田)および土畦畔をはさんで隣接する水路のない水田(対照田)においてコドラートを用いた水生生物

調査を行うとともに、簡易水路設置に係る営農への影響についても調査を行った。

その結果、簡易水路は、収量や労力の面で営農に支障をきたすことなく取り組むことが可能であり、中干しや間断湛水等による水田内の環境の変化に影響を受けることなく水生生物の生息地および産卵・越冬場所として有効に機能していたことが確認された。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)
四国の自然は、いま 2012
(2012.12. 高知市)

生物多様性えひめ戦略の策定と生物多様性センターの役割について

愛媛県立衛生環境研究所

○山中 悟

愛媛県では、平成 17 年 3 月に策定した「愛媛県野生動植物の保護に関する基本指針」を全面的に見直し、今後の本県の生物多様性保全の基本計画となる「生物多様性えひめ戦略」を平成 23 年 12 月に策定した。

本戦略では、「伝えていこう！生きものの恵みと愛媛の暮らし」をテーマに掲げ、将来にわたって生物多様性の恵みを享受して、人と自然が共生し、豊かな自然と文化が守り育まれる「100 年先も 生きものみんな やさしい愛顔(えがお)」でいられる社会の実現を、めざすべき将来像としている。本戦略の特徴は、希少な動植物の保護のみを中心とするのではなく、人や地域がそれぞれの暮らしの中で育んできた多様な生きものとのつながりや絆(これを戦略では「内なる生物多様性」と称する。)の保全に焦点を当てることにより、県民総ぐるみで生物多様性の保全に取り組むとした点であり、将来像を実現するため、①多様な生きものを守り、生息・生育地の生態系を保全・再生し管理していくことを目指す「生物多様性の保全と管理」、②社会経済的な仕組みを取り入れた生物多様性の恵みの持続可能な利用を目指す「生物多様性の恵みの持続可能な利用」、③多様な人々が連携・協働し、それぞれの役割を果たすことを目指す「多様な人々の連携・協働」の 3 つの目標を定め、13 項目の行動計画を設定している。

また、本戦略を推進する拠点として、平成 24 年 4 月に「愛媛県生物多様性センター」を設置した。センターでは、生物多様性の保全に関する調査・研究をはじめ、情報の収集・分析・公表や普及啓発、NPO 等の支援などを行うこととしており、本年度は、特定希少野生動植物(ナゴ

ヤダルマガエル)に関する調査研究, レッドデータブックの改訂等のほか, 大学や NPO 等の関係機関・団体とのネットワークを構築する「えひめの人と生きもの学会(仮称)」の設立に向けた支援等の活動を行っている.

第 15 回自然系調査研究機関連絡会議
(2012.11. さいたま市)

第 27 回公衆衛生技術研究会

<特別講演 I >

感染症対策における国立感染症研究所と地方衛生研究所の連携:蚊媒介性ウイルス感染症を例として

国立感染症研究所副所長 倉根 一郎

国立感染症研究所と地方衛生研究所は我が国の感染症対策に科学的基盤データを提供する重要な役割を果たしている。それぞれ設立の基盤は異なるが、2つの組織間には equal partner として緊密な連携が取られている。

国立感染症研究所と地方衛生研究所は、衛生微生物協議会を設立し定期的な情報交換を行なうとともに、共通の病原体検査マニュアルを作成しどの研究所においても同様の検査法を用いることにより、検査の統一が計られている。また、15種類の感染症(あるいは感染症群)については、国立感染症研究所と全国各ブロックの地方衛生研究所からなるレファレンスセンターが設立されており、検査法の改定やレファレンスの共有等が進められている。特に、麻疹排除に向けた取り組みやインフルエンザ対応においては両者のネットワークが大きな貢献をしている。さらに、このようなネットワークとともに、日常的にも各病原体についての共同研究が行われていることも、国立感染症研究所と地方衛生研究所の連携を一層強固なものとしている。地方衛生研究所からの病原体検出情報は感染症サーベイランスシステムを通じて報告され国の感染症対策に生かされるとともに、感染症発生動向調査週報や病原微生物検出情報により広く情報提供されている。

一例として取り上げる蚊媒介性ウイルス感染症には日本脳炎、デング熱等、世界的に大きな問題となる感染症が含まれている。日本脳炎に関しては、1960年代から感染源調査(自然宿主であるブタにおける日本脳炎ウイルスに対する抗体獲得状況の調査)、感受性調査(ヒトにおける日本脳炎ウイルス中和抗体の状況の調査)がなされている。1960年代には年間数千人を数えた日本脳炎患者報告数は近年年間10人未満である。しかし、ブタの日本脳炎ウイルス抗体の獲得は以前とあまり変わらず夏季日本全国でおこっており、患者発生は激減したが、日本脳炎ウイルス感染蚊が活動は起こっていることを示している。一方、日本脳炎ウイルスに対する抗体陽性率の年齢分布状況の現状や経年変化は、我が国における日本脳炎ワクチン施策の策定のための重要なデータとなっ

ている。日本脳炎ウイルスに対する感染源調査および感受性調査をこのように長期にわたって行っている国は日本以外にはなく、世界に誇るべきデータといえる。

デング熱は近年患者数の増加、流行の地域的拡大が大きな問題となっている感染症である。現在のところ国内感染例はなくすべて海外において感染した例である。年間100例を超える患者報告がなされており近年増加傾向にある。デング熱の確定診断には病原体・血清学的検査が必須であるが、衛生微生物協議会アルボウイルスレファレンスセンターのネットワークを通じて国内各地の地方衛生研究所における検査体制が整備されている。

以上のように、国立感染症研究所と地方衛生研究所は緊密に連携し感染症対策の科学的基盤を担っている。しかし、未だ十分な連携がとられていない点があることも事実であり、連携のさらなる強化に向けて今後も相互の継続的な努力が必要である。

<特別講演 II >

環境汚染と子どもの健康

愛媛大学沿岸環境科学研究センター

特別荣誉教授 田辺 信介

環境省は、10万組の親子を対象に子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)を開始した。こうした大規模プロジェクトの背景には、小児喘息や代謝・内分泌系の異常等増加しつつある子どもの疾病に対する環境汚染物質の影響が懸念されるからである。本講演では、子どもの脆弱性・特異性を踏まえながら、ダイオキシンやポリ塩化ビフェニール(PCBs)等有害物質による人体汚染の実態と子どもの健康リスクについて紹介する。

ヒトは日常生活で被るストレスにより生体機能が攪乱され、疫病、遺伝病、環境病等の疾病を患う。原因となるストレスは、社会経済・教育情緒・自然環境・遺伝習慣等に由来するものが大半であるが、ハイリスクライフステージの化学汚染、すなわち胎児・新生児・幼児期における化学物質曝露の影響も重要なストレス因子として注目されはじめています。

PCBsなどの有害物質はヒトのへその緒に100%の検出率で残留しており、胎盤を経由して母親から胎児へ移行していることは確実である。また晩婚少子化が進行している日本のような先進国では、早婚多産の途

上国に比べ授乳による PCBs の母子間移行量が多いことも指摘されている。胎児期から乳幼児期の子どもは、知能指数の低下など PCBs の毒性に対して敏感なことが北米・五大湖周辺のコホート調査によって明らかにされており、化学物質の曝露リスクはこのライフステージに焦点をあてて議論されねばならない。

化学物質の毒性は親化合物だけでなく、生体内変化物すなわち活性代謝物にも注目する必要がある。PCBs は生体内の薬物代謝酵素により水酸化物 (OH-PCBs) に代謝され、さらに抱合酵素の作用で水溶性を増し体外へ排泄される。しかし、一部の OH-PCBs は甲状腺ホルモンのチロキシン (T4) と構造や物性が類似しているため、血中 T4 輸送タンパクのトランスサイレチン (TTR) と強く結合する。そのため OH-PCBs の血中半減期は長く、TTR に対する OH-PCBs と T4 との競合結合作用が甲状腺ホルモンのホメオスタシス (恒常性) を攪乱することが指摘されている。PCBs は多様な毒性を示すが、最近になって甲状腺ホルモン介在の脳神経系への影響が懸念されはじめ、生物の行動異常に関わる物質として OH-PCBs の作用が大きな関心を集めている。その先導的研究事例として、脳の培養細胞を用いた試験により極微量の OH-PCBs で甲状腺ホルモン標的遺伝子の発現が抑制されることを明らかにした成果や、野生生物の脳から有意な濃度で OH-PCBs を検出した報告は、PCBs 代謝物の影響が現実味のある生態リスクとして切迫化しつつあることを実感させる。PCB 代謝物に関する類似のリスクは、当然のことながらヒトでも予想される。ヒトの行動異常に関わる脳発達期の化学汚染は解明が期待される今後の重要課題であるが、人類の知能低下や社会の活力喪失を惹起する可能性があるという視座で真摯に取り組む必要がある。

<講演>

愛媛県における公害行政と環境行政

～愛媛の公害・環境白書・愛媛県環境白書から～

愛媛県立衛生環境研究所副所長 大川 和彦

【はじめに】

昭和 20 年代後半以降、戦後復興による近代化と高度成長の流れの中、全国各地で公害が大きな社会問題となり、本県でも、光化学スモッグ等の大気汚染や海域等の

ヘドロ・水質汚濁など多くの公害や環境問題が発生し、県行政と衛生環境研究所、保健所において様々な対応がなされてきた。

昭和が平成に移り 21 世紀に入った今、公害という言葉さえ過去のものになりつつあり、環境の時代となったが、これまでに発行された 40 冊の「愛媛の公害」・「環境白書」・「愛媛県環境白書」等を振り返り、本県における公害行政と環境行政の流れを整理したので報告する。

【住友別子銅山に係る煙害問題】

県として対応した最初の大きな公害問題が、住友別子銅山に係る煙害問題である。

元禄 4(1691)年から採鉱が始まった別子銅山は、世界有数の銅鉱山として栄えたが、新居浜市の国領川周辺では藩政時代から鉱毒水による土壌汚染で地租の減免がなされ、別子山地区では坑道補強と製錬のための森林伐採と亜硫酸ガスの発生で原生林が荒れ果てて山肌を見せていた。

明治 21 年に新居浜市惣開に洋式製錬所が完成、その後鉱山鉄道の開通等で産銅量が増加し、明治 26 年以降、製錬所から発生する亜硫酸ガスが新居浜市内の農作物に煙害をもたらした。住友は製錬所を瀬戸内海の沖合にある四阪島へ移転、明治 38 年に移転を完了したが、かえって煙害の拡大・広域化を招き、越智・周桑・新居・宇摩 4 郡の稲・麦作などに被害が発生して、農民の激しい反対運動を引き起こし、昭和 14 年まで 47 年にも及ぶ深刻な長期紛争となった。

住友は海外の書物でペテルゼン法という脱硫技術を見つけ、昭和 2 年以降順次排ガス処理施設の整備を行い、排ガス中の二酸化硫黄の回収に成功した。この施設は、日本最初の排煙脱硫施設で、当時我が国の科学的知見からみても、高い技術力と先見性であったと考える。

この煙害問題に関しては県行政も知事以下が積極的に関与し、国農商務省や地元自治体と連携して地域農民と企業との妥協に尽力したほか、特筆すべきは、賠償金の使途を一任された知事が、被害農民に分配することなく、農業改良基金や学校建設資金、被害地農事改良事業費などに充当し、後生の人材育成や産業振興等の目的に活用したことである。

【黎明期(昭和 40 年代)の公害行政】

第二次世界大戦後、我が国の世界に類を見ない経済発展・高度成長は、深刻な環境汚染を引き起こし公害問題が大きな社会問題となった。本県でも、松山市

周辺や新産業都市の建設が始まった東予地域では、重化学工業の進出やコンビナート化が進行し、紙・パルプ工業、石油・化学工業、非鉄金属、機械工業などの工場が立地し、昭和30年代から40年代にかけて海域への排水やヘドロによる水質汚濁や硫酸化物等による大気汚染などの公害問題を引き起こし、県では、昭和38年から県公害対策連絡協議会などの設置により対応を行った。

昭和43年10月、県行政における公害に係る最初の専門部署として衛生部環境衛生課に環境保全係の設置などが行われ、以後、昭和45年4月には衛生部公害対策室の設置、昭和45年8月には公害課、衛生研究所公害部の設置、昭和46年4月には環境生活局の新設、昭和47年4月には公害研究所、新居浜市の東予公害監視センターの設置などで、公害行政の推進体制は確立していった。

また並行して、愛媛県公害防止条例の公布(昭和44年10月)、公害対策審議会等の設置などの体制整備、大気汚染防止法に基づく硫酸化物の規制地域の指定(K値設定・昭和44年3月～)、騒音規制法に基づく規制地域の指定(昭和44年8月～)、公害対策基本法に基づく水質環境基準の水域のあてはめ(昭和46年5月～)等の規制地域の指定も、現地調査を行いながら実施されており、昭和48年頃までの短い期間で本県公害行政の基礎が形作られた。

昭和40年代後半から50年代にかけて、公害の中でも広域的で住民への影響も大きい大気汚染と水質汚濁に関して総量規制という新しい制度の運用がなされた。即ち、閉鎖性水域である瀬戸内海に係る瀬戸内海環境保全臨時措置法等に基づく水質総量削減計画と、東予地域公害防止計画に連動した硫酸化物に係る県公害防止条例での大気汚染総量規制の導入である。

水質総量規制は、昭和48年11月施行の瀬戸内海環境保全臨時措置法により産業排水に係るCOD汚濁負荷量を昭和47年度当時の1/2程度に減少させ、その後も国の方針に従い、本県では昭和55年3月に策定した「第1次COD総量削減計画」以降、昭和55年からりんを、平成8年からは窒素を加えて、現在まで7次にわたりCOD・窒素・りんの総量削減計画が継続している。

一方大気汚染については、生産規模の拡大等に伴って汚染負荷量の増加等が予想される東予地域において、工場等から排出される硫酸化物の現状分析と将来予測を行い、地域において許容される汚染物質の

排出総量を推定したうえで、昭和49年3月から県公害防止条例による総量規制を導入した。これは地域全体の汚染物質排出許容総量を定めて、いかなる場合もこれ以上に排出されることがないようにする新たな公害規制方式で、昭和49年12月に国の承認を受けた東予地域公害防止計画の環境目標値達成に大きく寄与した。

東予地域公害防止計画は、昭和54年度に第2期計画に見直し、各種施策の総合的な推進により、昭和59年3月をもって計画を終了したが、10年間という短期間で環境基準をほぼ達成して、計画を終了したことは高く評価できると考える。

【平成以降～21世紀の公害・環境行政】

昭和から平成へと時代が大きく変化する中で、環境の質は次第に安定して、公害問題は沈静化の時期を迎え、地球温暖化対策、循環型社会構築、生物多様性保全など地球規模や広域的課題としての環境問題に行政施策の重点が移行した。

ただ平成の初期の頃までは、工場・事業場等から排出される汚染物質の防止対策とともに、生活雑排水による水質汚濁、自動車からの大気汚染や交通騒音、カラオケによる近隣騒音等日常生活から発生する各種の公害や、新たな化学物質による環境汚染、フロンガスによるオゾン層の破壊など、公害という範疇を超えた環境保全や生活環境の安全性が求められるようになり、生活の中の潤いとやすらぎ、環境と人間の共生などが新たなキーワードとなった。

21世紀に入ると、県では「環境先進県えひめ」を標榜し、環境創造センターの設置、地球温暖化防止指針の策定、バイオマス等の利活用、環境化学物質対策、環境教育の推進など、快適環境の創造に向けた環境行政が推進されていった。

その後も、平成21年度の「えひめ環境基本計画」と「愛媛県地球温暖化防止実行計画」、平成23年度の「生物多様性えひめ戦略」、「第三次えひめ循環型社会推進計画」、平成24年度の「愛媛県バイオマス利活用推進計画」など県としての方向性を示した計画が策定され、愛媛のすばらしい環境・自然を守り、次代に引き継いでいくための施策は着実に進行している。

【おわりに】

これからの日本は、一層の少子高齢化が進み、人口減少社会へと進むことが予想されている。しかしどのような社会経済情勢の中にあっても、県民の安全安心を

守るための公害防止と環境保全に向けた歩みを止めることはできないと確信する。現在のこの快適で安全な環境は、これまでの県民や企業、行政などの先人の方々の英知の結集であるとともに、努力と熱意の賜物である。今、環境行政に従事している私たちは、このすばらしい環境と豊かで恵まれた自然を次の世代に引き継いでいくため、将来を見据えたできる限りの努力を重ねていくことが大切であると考えます。

<研究発表>

おにぎりを原因食品とするA群溶血性レンサ球菌食中毒事例

西条保健所 伊藤 樹里

平成24年8月、管内の飲食店が製造し、自治会夏祭りで販売されたおにぎりを喫食した89名中46名が発熱、咽頭痛等を訴える事例が発生した。食中毒及び感染症の両面から調査を開始したところ、発症者の共通食品はおにぎりのみであること、潜伏時間が一峰性を示していること等が判明した。また検査の結果、おにぎり調理時に使用したトレイ及び従事者手指の拭き取り、従事者及び発症者の咽頭ぬぐい液から、同一血清型のA群溶血性レンサ球菌が検出された。以上のことから、今回の事件はおにぎりが原因の食中毒であると断定した。

製造工程等の調査の結果、従事者1名は手指に傷があるにもかかわらず指サックのみで調理に携わっていた他、製造後の保管温度等も不適切であったことが判明した。このことから、従事者を介して食品が菌に汚染され、さらに保管中に菌が増殖したことにより本食中毒が発生したものと考えられた。今回の事例では、早い段階で自治会の協力が得られたこと、関係機関の連携が速やかにとれたことが原因究明に重要なものとなった。

食中毒由来 A 群溶血性レンサ球菌の細菌学的検討について

愛媛県立衛生環境研究所 林 恵子

平成24年8月に新居浜市で発生した集団食中毒事例において、A群溶血性レンサ球菌の分離、同定を実施するとともに、分離株の細菌学的検討を行った。

患者5名、調理従事者2名の咽頭ぬぐい液7件、調理

施設・調理器具、従事者の手指の拭き取り検体15件を対象に菌の分離・同定検査を実施した結果、患者3名、調理従事者1名、調理器具1件から、6株が分離され、T血清型はすべてB3264型であった。6株の*Sma* I および *Sfi* I によるPFGEパターンがそれぞれ一致したことから、同一由来株であることが考えられた。原因食品については残品がなかったため、検査は実施できなかったが、従事者の咽頭ぬぐい液、手指の拭き取り検体からA群溶血性菌が分離されていることから、調理従事者により汚染された食品を喫食したことが原因と推察された。

Trap-HS/GC/MSを用いた水中生ぐさ臭物質の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所 福田 正幸

水道水における「におい」の規制については、水道法第4条に基づき、官能検査による臭気及び異臭物質(ジエオスミン、2-メチルイソボルネオール)の水質基準が設定されている。

一方、その他の生ぐさ臭原因物質として、2,4-ヘプタジエナール及び2,4-デカジエナールが知られており、辻村は、琵琶湖において植物プランクトン(ウログレナ・アメリカナ)によりこれらの異臭物質が産生され、水道浄水過程で除去しきれず、水道水に「生ぐさ臭」が生ずる事例について報告している。しかし、これらの物質は、水道法において水質基準項目等に規定されておらず、その分析法についても、ヘッドスペース(HS)/GC/MS及びパージ・トラップ/GC/MS等による報告例はあるものの、より迅速かつ簡便な分析法が望まれる。

今回、従来のヘッドスペースシステムに揮発性成分濃縮効果を持つトラップ管を組み合わせたTrap-HS/GC/MSを用いた水中生ぐさ臭原因物質の分析法を検討したので報告する。

燧灘の栄養塩類について

愛媛県立衛生環境研究所 千葉 倫敬

近年、瀬戸内海は貧栄養化が進行していると指摘されており、県内海域では燧灘でノリの色落ち等の被害が発生している。そこで、栄養塩類の現状を把握するため、瀬戸内海広域総合水質調査の結果を使用した海域濃度の

推移及び燧灘3地点で採取した底質を使用した溶出調査を実施した。

その結果、燧灘では貧栄養化が進行しており、プランクトンの減少や優先種の変化が示唆された。また、底質からの溶出は、陸域の発生負荷量と比較して無視できない量である可能性が示唆された。

しかし、燧灘の貧栄養化の原因については、水質総量規制による陸域発生負荷量の削減や外洋から流入する栄養塩類の影響などが考えられるが明らかにはできなかった。この貧栄養化の原因究明には、発生源(陸域・底質・外洋)調査とともに、栄養塩類の滞留時間に関する調査も必要であると考えられた。

愛媛県におけるPM2.5の状況について

愛媛県立衛生環境研究所 山内 正信

大気中の微小粒子状物質(PM2.5)は、粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子であり、呼吸器系等への健康影響が懸念されることから、平成21年9月に大気環境基準が制定された。また、平成22年3月には「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務処理の基準」が改正され、PM2.5 質量濃度の常時監視測定局の整備及び成分分析の実施が規定された。

本県では平成23年度に県内7箇所の大気汚染常時監視測定局にPM2.5自動測定機を配備するとともに、2地点において成分分析を開始した。

平成23年度半年間の常時監視の結果、環境基準を超過する状況がみられた(有効測定日数に達しておらず参考値)。また、成分分析から、PM2.5の大半を占めるイオン成分については、地点間における濃度差、及び季節によるイオン種間での挙動の違いが認められた。

今後は、さらにモニタリングを継続することで県内の実態把握に努めるとともに、成分分析・解析等、発生源対策につながる調査研究を進める必要がある。