



活彩あomor

I S S N 0917-1924

青森県環境保健センター研究報告

Bulletin
of
Aomori Prefectural Institute of Public Health and Environment

No.21 2010



Lab Accreditation
RTL01290

青森県環境保健センター

はじめに

青森県環境保健センターは、1990年4月に21世紀への展望に立って県民のニーズに的確に対応するため、衛生研究所、公害センター及び公害調査事務所を統合して設置され、設立20年を経過いたしました。

この間、社会経済状況が大きく変遷していくなかで、食の安全安心、新興・再興感染症、化学物質による環境汚染や地球環境問題など保健衛生及び環境問題は、ますます複雑・多様化、広域化しています。

当センターでは、保健衛生、公害防止及び環境保全に関する試験検査、調査研究、研修指導、情報の提供を主な柱として業務を推進してきましたが、猛威を振るった新型インフルエンザ、中国産食品の残留農薬や化学物質の混入問題などの健康危機や環境汚染事故等の危機管理に際しては、迅速な対応と科学的・技術的に的確な根拠が求められるなど、県民の安全・安心に対する当センターの役割はますます重要視されています。

さて、昨年の夏は記録的な猛暑が続きむつ湾のホタテ貝も大きな被害を受けましたが、当センターではむつ湾産のホタテ貝のEU輸出に向けた検査についてISO/IEC 17025試験所認定を2003年3月に受けており、今年度が2回目の更新年度となっていることから、認定更新に向けた業務を職員一丸となって進めています。

今後とも、県民が安全に安心して暮らせるように、環境・保健政策を推進していく上で基本となる科学的根拠に裏付けされたデータを提供するとともに、環境と保健の分野における県民のニーズを的確に捉え、県民に信頼される科学的・技術的な中核機関として貢献できるよう努めて参ります。

このたび、当所の調査研究の成果を取りまとめた平成22年度研究報告（第21号）を発行することとなりました。ご高覧のうえ、皆様の忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸いに存じます。

平成23年2月

青森県環境保健センター
所長 蝦名信明

目 次

I 報 文

2000年から2009年までの県内におけるサルモネラ属菌の動向と分離株の血清型、 薬剤感受性試験及びP F G E法による解析 和栗 敦 野呂キョウ 三上稔之	1
2008/09～2009/10 シーズンの集団胃腸炎事例原因ウイルスの分子疫学解析 吉田綾子 筒井理華 井上 治 石川和子 三上稔之	6
インフルエンザウイルスA H 1 p d mの遺伝子検出とオセルタミビル耐性の検討(2009/10) 筒井理華 吉田綾子 井上 治 三上稔之	20
青森県におけるつつが虫病の発生状況 (2005年～2009年) 武沼浩子 三上稔之	25
青森県における先天性代謝異常症等検査結果 (平成17年度～平成21年度) 武沼浩子	29
陸奥湾東部海域ホタテガイ中重金属濃度の調査結果—平成12年度から平成22年度まで— 楢山宝孝 木村淳子 三浦啓徳	35
八戸地域における有害大気汚染物質としてのニッケルの形態別分析結果 花石竜治 野澤直史 工藤香織 齋藤輝夫	42

II ノート

水道水質外部精度管理調査結果 (平成21年度) 木村淳子 楢山宝孝 三浦啓徳	47
十和田湖水質中の植物プランクトン及びクロロフィル-aの調査結果 —平成13年度から平成19年度まで— 花石竜治 片野 登 齋藤輝夫	51
十和田湖水質中の元素分析結果— I C P-M S法による分析結果を中心として— 花石竜治 一戸卓也 齋藤輝夫	55

III 学会等発表抄録	59
-------------------	----

Contents

I Original Articles

Changing Trends in Salmonella Species in Aomori Prefecture from 2000 to 2009 and Analysis of Isolates by Serotyping, Drug Sensitivity Testing, and Pulse Field Gel Electrophoresis (PFGE) Atsushi Waguri, Kyo Noro, Toshiyuki Mikami	1
Molecular Epidemiological Analysis of Viruses Responsible for Gastroenteritis Outbreaks in 2008/09 and 2009/10 Ayako Yoshida, Rika Tsutsui, Osamu Inoue, Kazuko Ishikawa, Toshiyuki Mikami	6
Detection of Influenza Virus AH1pdm -Specific Gene and Investigation of Oseltamivir Resistance (2009/10) Rika Tsutsui, Ayako Yoshida, Osamu Inoue, Toshiyuki Mikami	20
Occurrence of Tsutsugamushi Disease in Aomori Prefecture (2005 - 2009) Hiroko Takenuma, Toshiyuki Mikami	25
Test Results of Inborn Errors of Metabolism Testing in Aomori Prefecture (from Fiscal 2005 to 2009) Hiroko Takenuma	29
Surveillance Results of Heavy Metal Concentrations in Scallops in Eastern Mutsu Bay - From Fiscal 2000 to 2010 - Takatoshi Narayama, Junko Kimura, Hironori Miura	35
Analysis Results for Different Forms of Nickel as Hazardous Air Pollutants in Hachinohe Area Ryuji Hanaishi, Naofumi Nozawa, Kaori Kudo, Teruo Saito	42

II Notes

Results of External Quality Control for Tap Water Quality (Fiscal 2009) Junko Kimura, Takatoshi Narayama, Hironori Miura	47
Results of Phytoplankton and Chlorophyll-a Surveillance in Lake Towada Water- From Fiscal 2001 to 2007 - Ryuji Hanaishi, Noboru Katano, Teruo Saito	51
Results of Elemental Analysis of Lake Towada Water- Focusing on the Results of ICP-MS Analysis - Ryuji Hanaishi, Takuya Ichinohe, Teruo Saito	55

III Abstracts of Presentations in Society Meetings

59

I 報 文

2000年から2009年までの県内におけるサルモネラ属菌の動向と 分離株の血清型、薬剤感受性試験及びPFGE法による解析

和栗 敦 野呂キョウ 三上稔之

青森県内におけるサルモネラ属菌相互の関連性を把握することにより、サルモネラ属菌による食中毒及び感染症発生予防の一助とするため、定点医療機関で2006年から2009年までの4年間に検出された菌株について、血清型別試験、薬剤感受性試験及びパルスフィールドゲル電気泳動法による分子疫学的解析を行った。

血清型別試験ではO9群が主流を示していたが、2003年以降O9群が大きく減少し、その他の血清型の割合が多くなり、その中でも特にO4群の割合が増加した。薬剤感受性試験では、サルモネラ確定診断後、主に使用されるアンピシリンに耐性を示す株が10.6%、ホスホマイシンに耐性を示す株が0.5%、ノルフロキサシンに耐性を示す株はなかった。

Key words: *Salmonella*, serotype, PFGE

1. はじめに

サルモネラ属菌は食品衛生法により食中毒が疑われるときには、24時間以内に保健所に届出ることとなっている。

また、感染症法に基づく感染症発生動向調査では5類定点把握疾患である「感染性胃腸炎」に含まれるが、「サルモネラ症」としての患者数は不明である。

国内の2000年から2009年までの本菌による病因物質別食中毒発生状況は2000年、2002年に最も多く発生し、2000年以降減少傾向を示している。近年、細菌性食中毒ではカンピロバクターに続き多く発生している(図1)。

サルモネラ属菌には2,500以上の血清型があり、地方衛生研究所・保健所で分離された人由来のサルモネラ属菌は、1989年以来*Salmonella* Enteritidisが第1位である。

サルモネラ属菌による食中毒の原因は、鶏卵及び鶏肉がほとんどを占めているが、調理時の二次汚染が原因で起こる傾向もある。病因物質

となるサルモネラ属菌の血清型は*S. Enteritidis*が多くを占め、死者数は少ないものの、死亡事例となる血清型のほとんどが*S. Enteritidis*である。

近年、*S. Enteritidis*の分離数が大きく減少したため他の血清型が目立つようになった。

今般、サルモネラ属菌について、サルモネラ属菌相互の関連性を把握することにより、サルモネラ属菌による食中毒及び感染症発生予防の一助とするため、データを集計し、定点機関から検出された菌株を用いて、血清型別試験、薬剤感受性試験及びパルスフィールドゲル電気泳動(pulsed-field gel electrophoresis; PFGE)法(以下、PFGE法)による分子疫学的解析等を行った。

2. 方法

2.1 定点機関からの病原体検出情報

医療機関及び民間臨床検査センターのうち地域別に定めた10か所の定点機関から週単位

で主な食中毒起因菌の分離状況（患者情報）を収集したもののうち、サルモネラ属菌について、2000年から2009年まで10年間の検出数、血清型を月別に集計した。

2.2 血清型別試験及び薬剤感受性試験等

2006年から2009年までに定点機関で分離された菌株188株について生化学的性状検査、血清型別試験（O群、H型別）、薬剤感受性試験（KB法：Kirby-Bauer法）を実施した。

2.3 PCR法による遺伝子検査

2006年から2009年までに定点機関で分離された菌株188株についてinvA及びエンテロトキシン遺伝子の検査を実施した。

2.4 PFGE法による遺伝子解析

2009年に分離されたS.Saintpaul、19株について遺伝子解析を行った。制限酵素はXba Iを用い、PFGE装置はCHEF-DR（Bio-Rad社）、電圧は6.0V/cm、2.2 to 54.2秒、時間は19時間、温度は14℃により実施した。

3. 結果

1)国内の食中毒発生状況のうち細菌性のものは、近年、サルモネラ属菌によるものが、カンピロバクターの次に多く発生した(図1)。

2)本県におけるサルモネラ属菌の2000年から2009年までの月別検出数を比較すると2003年に最も多く検出され、その後年々減少し2008年は34件検出され、2009年には84件と前年に比べ若干増加した。また、例年7月から9月の間にピークを形成し、いずれの年も夏季に多数検出された(図2)。

3)サルモネラ属菌のO群血清型別検出数では、O9群が主流を占めていたが、2003年以降減少傾向を示し、それ以外の血清型の検出数の占める割合が増加し、特にO4群が増加した(図3)。

4)2006年から2009年に分離されたサルモネラ属菌のうちO4群について、年ごとに比較すると、2006年から2008年まではS.Typhimuriumが全体の約50%を占めていたが、2009年にはS.Saintpaulが約70%を占めた(図4)。

5)2009年に検出されたS.Saintpaul（O4群）19株についてPFGE法によりDNA切断パターンを比較したところ、19株のうち18株のDNA切断パターンが一致した(図5)。

6)2006年から2009年に検出されたサルモネラ

属菌188株について、11薬剤を用いて薬剤感受性試験を実施したところ、サルモネラ確定診断後、主に使用される薬剤のアンピシリン（ABPC）に耐性を示す株が全体の10.6%、ホスホマシシン（FOM）に耐性を示す株が全体の0.5%、ノフロキサシン（NFX）に耐性を示す株はなかった(表1、表2)。

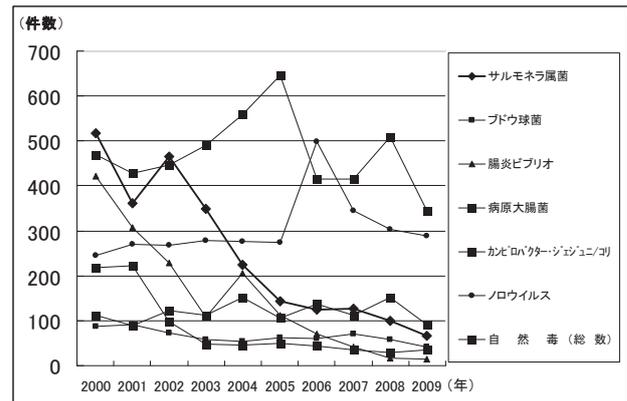


図1 国内における病因物質別月別食中毒発生状況 (厚生労働省：食中毒統計資料)

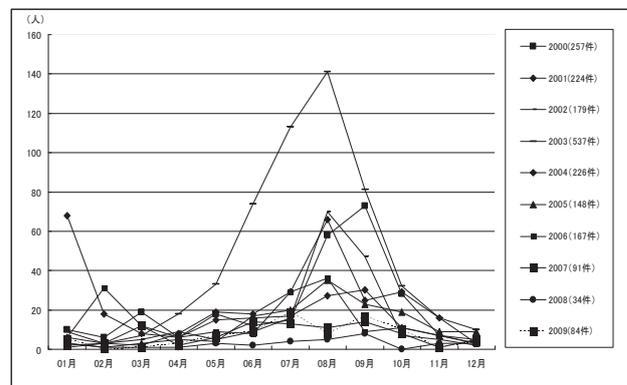


図2 青森県におけるサルモネラ属菌の月別検出数

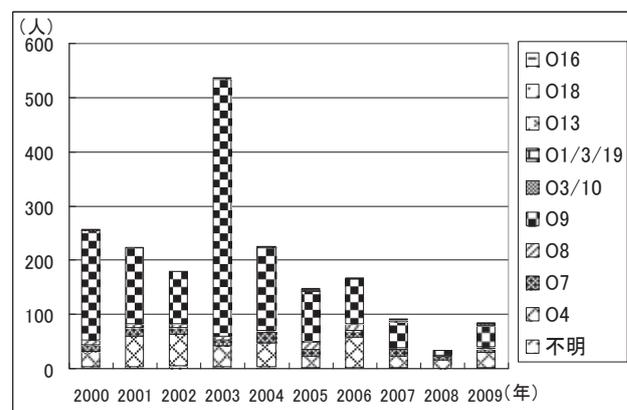


図3 青森県におけるサルモネラ属菌のO群血清型別検出数

表2 薬剤感受性試験耐性菌株数

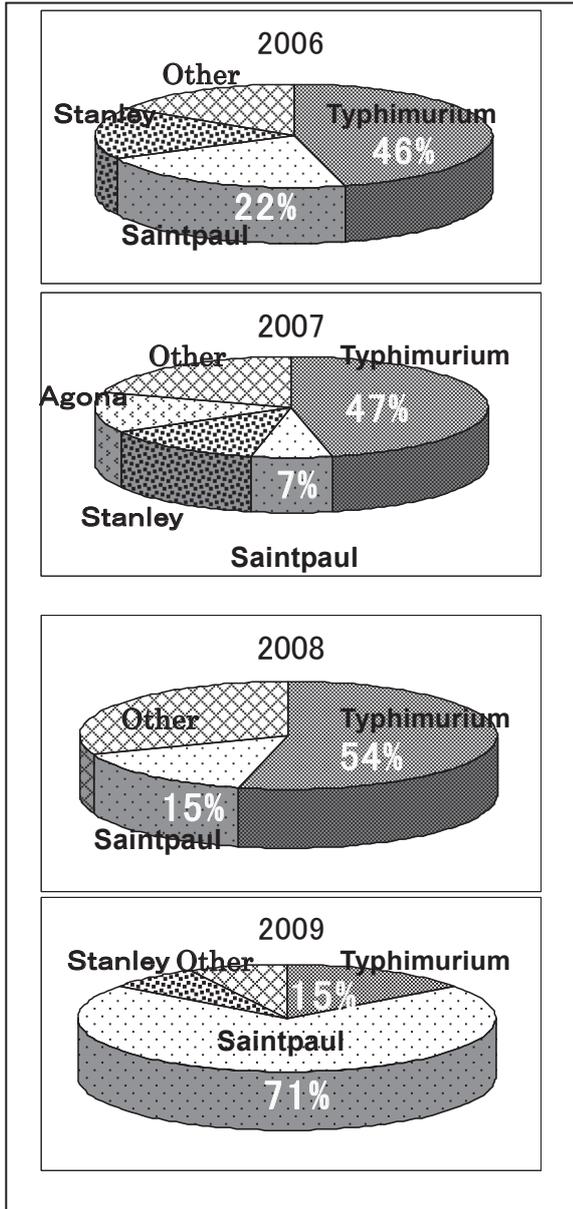


図4 青森県におけるサルモネラ属菌O4群検出数

表1 薬剤感受性試験耐性菌株数

	2006年 (53株)	2007年 (41株)	2008年 (28株)	2009年 (66株)
アンピシリン(ABPC)	4株	6株	5株	5株
ホスホマイシン(FOM)		1株		
ノルフロキサシン(NFX)				
セファロチン(CET)		2株	2株	
セフォタキシム(GTX)		1株		
セフトラジウム(CAZ)				
セフェピム(GFP)		1株		
セフォキシチン(CFX)				
イミペネム(IPM)				
カナマイシン(KM)	2株		1株	2株
テトラサイクリン(TC)	10株	12株	7株	6株

アンピシリン(ABPC)耐性株 (20株)	
S.Typhimurium(O4)	16株
S.Agona(O4)	1株
S.Stanley(O4)	1株
S.Infantis(O7)	1株
S.Hvitittinghoss/II O16	1株

ホスホマイシン(FOM)耐性株	
S.Infantis(O7)	1株

4. 考察

厚生労働省食中毒統計では、サルモネラ属菌による食中毒件数はS.Enteritidis(O9群)が多くを占めていた。しかし、2000年以降減少傾向を示し、S.Enteritidisが大きく減少したため、相対的に他の血清型の割合が上昇している¹⁾。他県では、S.Braenderupのように、S.Enteritidis以外の血清型が首位を占める地域も出てきている²⁾。

本県におけるサルモネラ属菌散発患者からの菌株の検出状況についても同様の傾向にあり、S.Enteritidis(O9群)に代わりO4群、O7群の占める割合が多くなった。また、2009年に散発患者から検出されたO4群のうちS.Saintpaulが全体の71%の19株を占めた。これは青森市内及び弘前市内で9月から10月にかけて検出されたものであるが、これらについてPFGE法による遺伝子解析を実施したところ、19株のうち18株のパルスパターンが一致した。このことから検出された菌株は、何らかの因果関係があると推測され、今後、本菌の動向に注意を要するところである。又、S.Saintpaulについては近年、国内で集団発生が3件報告されている²⁾。

海外では果実、野菜類などの食品が原因と推定されるサルモネラ属菌による広域集団発生が報告されており、S.Saintpaulなどのようなマイナーな血清型が原因となった事例も少なくないとの報告もある²⁾。遺伝子型を含めた菌株情報について、試験研究機関等において情報を共有することが、重要であると思われる。

薬剤感受性試験ではサルモネラ感染症の第

一選択薬とされるアンピシリン（ABPC）耐性株は188株中20株、ホスホマイシン（FOM）耐性株は188株中1株、ノルフロキサシン（NFX）に耐性を示す株は確認されなかった。サルモネラ属菌は外国では多剤に耐性を獲得した株が分離されていることから、国内の疫学情報についても併せて収集し、引き続き動向及び菌株の解析を進める必要があると思われた。

5. まとめ

- 1)O群血清型別検出数では、O9群が主流を占めていたが、2003年以降減少傾向を示し、それ以外の検出数の占める割合が増加し、特にO4群が増加した。
- 2)2006年から2009年に分離されたサルモネラ属菌（O4群）を比較すると、2006年から2008年までは*S.Typhimurium*が全体の約50%を占めていたが、2009年には*S.Saintpaul*が約70%を占めた。
- 3)2009年に検出された*S.Saintpaul*（O4群）19株についてPFGE法により遺伝子を比較したところ、19株のうち18株のDNA切断パターンが一致した。
- 4)2006年から2009年に検出された188株について、薬剤感受性試験を実施したところ、アンピ

シリン（ABPC）に耐性を示す株が10.6%、ホスホマイシン（FOM）に耐性を示す株が0.5%、ノルフロキサシン（NFX）に耐性を示す株はなかった。

謝 辞

本稿を終えるにあたりご協力をいただいた、青森県立中央病院、三菱化学メディエンス株式会社 青森医師会ラボ、弘前市医師会検診センター、弘前市立病院、八戸市医師会臨床検査センター、八戸市立市民病院、十和田市中央病院、むつ総合病院、五所川原市立西北中央病院、公立野辺地病院の細菌検査担当者に深謝いたします。

文 献

- 1)厚生労働省ホームページ:行政分野ごとの情報（食品）/食中毒/食中毒に関する情報/食中毒統計資料
URL:<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/index.html>
- 2)国立感染症研究所感染症情報センター:<特集>サルモネラ症6月現在.病原微生物検出情報,30,203-228,2009

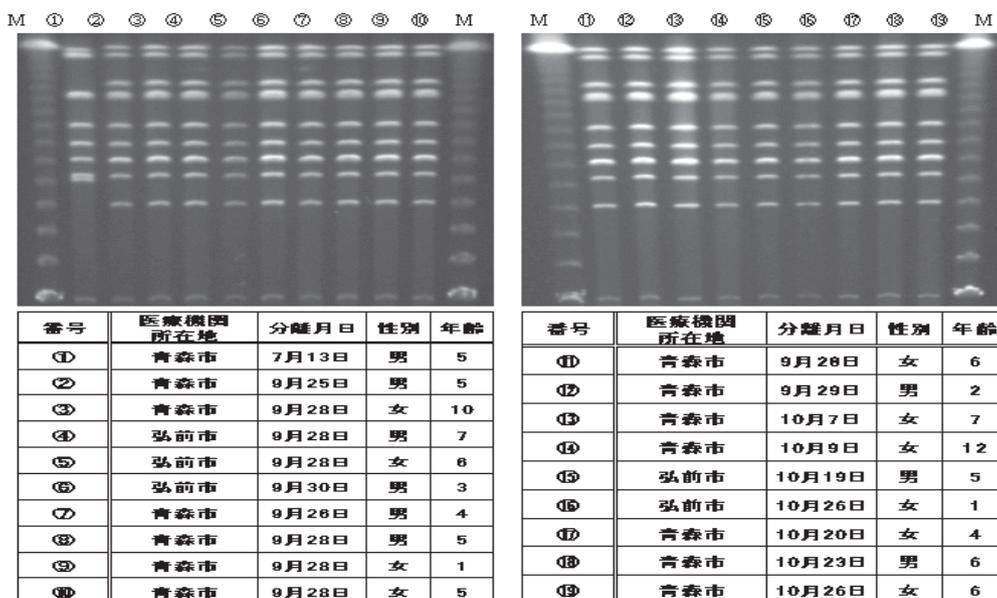


図5 2009年に分離された*S.Saintpaul*(O4)の解析図

Changing Trends in *Salmonella* Species in Aomori Prefecture from 2000 to 2009 and Analysis of Isolates by Serotyping, Drug Sensitivity Testing, and Pulse Field Gel Electrophoresis (PFGE)

Atsushi Waguri, Kyo Noro, Toshiyuki Mikami

Awareness of the relationship among the various species of *Salmonella* in Aomori Prefecture can improve prevention of *Salmonella* food poisoning and the outbreak of infectious diseases. To do this, we conducted serotyping, drug sensitivity testing, and molecular epidemiological analysis by pulse field gel electrophoresis (PFGE) for isolates that were detected at sentinel clinics and hospitals over four years from 2006 to 2009.

According to serotyping, the O9 serogroup was predominant. However, since 2003, the proportion of the O9 serogroup has reduced substantially while proportion of other serogroups has increased. Among the other serogroups, the proportion of the O4 serogroup, in particular, has increased. According to drug sensitivity testing, 10.6% of isolates were resistant to ampicillin, which is mostly used after a definitive diagnosis of *Salmonella*, and 0.5% were resistant to fosfomycin, whereas none of the isolates was resistant to norfloxacin.

Key words: *Salmonella*, serotype, PFGE

2008/09～2009/10 シーズンの集団胃腸炎事例原因ウイルスの分子疫学解析

吉田綾子 筒井理華 井上 治 石川和子¹ 三上稔之

2008年11月から2009年7月まで(2008/09シーズン)の感染症及び食中毒(疑いを含む)の集団胃腸炎事例について、原因ウイルスの検索を行った結果、ノロウイルス(NV)が27事例から、サポウイルス(SV)2事例から検出された。また、2009年12月から2010年4月まで(2009/10シーズン)の集団胃腸炎事例では、NVが25事例、NV・SVの混合感染が1事例であった。

流行の主流となった遺伝子型は、両シーズンともにNV Genogroup II/4 (NVG II/4)で、2006/07シーズン及び2007/08シーズンの過去2シーズンにおける主流型が、引き続き流行していた。

また、1事例で複数種類の遺伝子型が検出される事例があり、集団事例の中に散発事例が紛れている可能性や、感染源が1つとは限らないことなどが推察された。

Key Words : *Norovirus*, *Sapovirus*, NVG II/4

1. はじめに

ノロウイルス(*Norovirus*:以下NV)及びサポウイルス(*Sapovirus*:以下SV)は、嘔吐、下痢を主症状とする感染性胃腸炎の原因ウイルスで、冬季を中心に流行し、しばしば食中毒やヒトからヒトへ感染する感染症集団事例を引き起こす。いずれもカリシウイルス科に属し、直径30～38 nm、約7500塩基の1本鎖(+)RNAウイルスである。

NVは、genogroup(遺伝子群:以下G) I～Vに大別される。NVG IとNVG IIが主にヒトに感染し、少なくともNVG Iは15種類、NVG IIは19種類の遺伝子型が存在する^{1, 2)}。また、糞便および吐物中に大量に排出され、感染力が強く、食中毒や感染症集団事例の主な原因ウイルスである。ここ数年、食材そのものが原因による食中毒が減少し、ヒトを介してNV汚染した食品の摂取による食中毒や、ヒトからヒトへ感染する感染症集団事例が増大しており、保健衛生上重要なウイルスである。特に、2006/07シーズンは、高齢者施設や福祉養護施設などで集団事例が多く発生し、全国的に大流行した。この流行の大部分は、ノロウイルスの遺伝子型の一つであるG

II/4によるもので、日本に限らず世界的に流行した²⁾。また、本県における2007/08シーズンの主流株も、2006/07シーズンから引き続きG II/4であった³⁾。

一方、SVはGI～GVの五つの遺伝子群があり、NVに比較して集団胃腸炎事例からの検出が少ないものの、NV同様下痢症の原因ウイルスとして保健衛生上重要なウイルスであることから、分子疫学的情報の蓄積が必要と考えられる⁴⁾。

両ウイルスは培養系が確立されていないため、検体からの遺伝子検出でウイルス検索が行われており、主に構造蛋白質であるCapsid領域をターゲットとして検出系が構築されている。

今回、青森県における2008/09から2009/10シーズンのウイルス性集団胃腸炎事例について、検出ウイルスの遺伝子解析を行い、発生動向や流行状況を分子疫学的に検討したので報告する。

2. 材料と方法

2.1 検査材料

2008/09シーズンは、17事例から得られた196検体(糞便122、吐物5、食品32、ふきとり37)を用いた(表1)。また、青森市保健所から表2のとおり情報提供を得たNV検出の11事例について、109検

1 青森県東青地域県民局健康福祉部保健総室

体（糞便 73、吐物 2、食品 4、ふきとり 30）のうち NV 陽性 44 検体の cDNA の分与を受け、遺伝子解析に用いた。SV 検出の 1 事例については、13 検体（糞便 9、吐物 1、食品 3）を検査材料に用いた。

2009/10 シーズンは、19 事例から得られた 380 検体（糞便 156、吐物 12、食品 91、ふきとり 121）を用いた（表 3）。また、青森市保健所から表 4 のとおり情報提供を得た 7 事例について、事例番号 a1～a5・a7 の 50 検体（糞便 46、食品 4）は、NV 陽性 19 検体の cDNA の分与を受けて遺伝子解析に用い、a6 は糞便 10 検体を検査材料に用いた。

2.2 検査方法

検体処理、RNA 抽出、PCR 及び遺伝子解析は、既報に準じて実施した^{3、4}。

3. 結果

3.1 2008/09 シーズン

2008/09 シーズンの集団事例の概要を表 1 及び表 2 に示す。NV による集団事例は 27 事例、この中で食中毒事例は事例番号 6 と 12 の 2 事例のみで、そのほかの 25 事例は感染症集団事例であった。また、SV による感染症集団事例が 2 事例であった。

検体からのウイルス遺伝子検出では、発症者便及び調理従事者便 194 検体中 122、吐物 7 検体中 4、食品 36 検体中 0、ふきとり 67 検体中 1 から NV が検出された。また、SV は発症者便及び調理従事者便 10 検体中 6、吐物 1 検体中 0、食品 3 検体中 0 から検出された（表 1、表 2）。（青森市保健所実施分を含む。）

NV の遺伝子型別では、G I が 2 事例、G I と G II の検出が 1 事例で、他の 24 事例はすべて G II であった。

これらの NV 及び SV の集団 29 事例について、85 株（NVG I : 14 株、NVG II : 66 株、SV : 5 株）の Capsid 領域の遺伝子解析を行った。

その結果、NVG I が検出された事例番号 12（食中毒事例）は、G I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株、事例番号 9・13 は、G I /8/AB081723WUG1/00/JP 類似株であった（図 1）。

NVG II は、事例番号 a4 の調理従事者便が G II /3/SaitamaU201/98/JP 類似株、食中毒事例である事例番号 6 を含む 21 事例が G II /4/Bristol/93/UK 類似株、事例番号 13・15・a9 が G II /6/SaitamaU3/97/JP 類似株、事例番号 a11 が G II /13/M7/99/US であった（図 2）。

SV が検出された事例番号 10・a12 は、いずれも SVGI/Potsdam 類似株であった（図 5）。

3.2 2009/10 シーズン

次に、2009/10 シーズンの集団事例の概要を表 3 及び表 4 に示す。NV による集団事例は 26 事例で、このうち食中毒事例である事例番号 14 は SV も検出された。

食中毒事例は、事例番号 6・9・12・13・14・17・a6 の 7 件の発生があり、前シーズンに比較して多発した。そのほかの 19 事例は、感染症集団事例であった。

遺伝子検出では、発症者便及び調理従事者便 202 検体中 123、吐物 12 検体中 9、食品 95 検体中 1、ふきとり 121 検体中 12 から NV が検出された。また、SV は発症者便及び調理従事者便 18 検体中 2 から検出された（表 3、表 4）。（青森市保健所実施分を含む。）

遺伝子型別では、NVG I が 3 事例、NVG II が 22 事例で、NVG I ・ NVG II 及び SV の混合感染事例が 1 事例であった。

これらの集団 26 事例について、120 株（NVG I : 16 株、NVG II : 102 株、SV : 2 株）の Capsid 領域の遺伝子解析を行った。

その結果、NVG I は、事例番号 14（発症者各 1 名）が G I /1/M87661Norwolk/68/US 類似株、G I /2/L07418Southampton/91/UK 類似株、事例番号 2・14（発症者 4 名・拭き取り 1 検体）・a1 が G I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株、事例番号 11・14（発症者 1 名）が G I /7/AJ277609Winchester/94/UK 類似株であった（図 3）。

NVG II は、事例番号 12（発症者 2 名）・14（発症者 3 名）・15・18・19 が G II /2/Malksham/89/UK 類似株、複数の遺伝子型が検出された事例番号 12・14 を含む 14 事例が G II /4/Bristol/93/UK 類似株、事例番号 1・3・4・9・14（発症者 1 名）・a5・a7 が G II /12/SaitamaU1/97/JP 類似株、事例番号 14（発症者 1 名）が G II /14/Kashiwa47/00/JP 類似株であった（図 4）。

事例番号 14 から検出の SV は、SVGI/Stockholm318 類似株であった（図 5）。

3.3 シーズン別の月別集団事例数、集団発生施設等、検出遺伝子型の比較

2008/09 シーズンと 2009/10 シーズンの NV・SV について、月別集団事例数、集団発生施設等、検出遺伝子型を 2005/06 シーズンからの過去 3 シーズンと

比較検討した。

まず、月別集団事例数を図6に示す。2008/09シーズンは11月から集団事例の発生が始まり、1月に7事例、2月には9事例とシーズン中最多であった。その後7月まで発生が続き、例年5月には終息していたが、2008/09シーズンは発生が長く続いた。一方、2009/10シーズンは例年よりやや遅れて12月から発生が始まり、1月に10事例とピークを迎えた。2009/10シーズンは4月に終息したことから、終息時期は例年と同様の動向であった。

次に、集団発生施設を図7に示す。2008/09シーズンと2009/10シーズンは、過去3シーズンと同様、高齢者施設での発生が多かったが、福祉養護施設では減少傾向を示した。また、2009/10シーズンはスポーツ大会やイベント行事におけるヒトからヒトへの感染症集団事例や食中毒が多く発生した。これらの大会・集会・イベントは、学校行事として行われているものが多く、学校や保育園・幼稚園での集団事例と併せると、小児及び学生における集団事例発生数は多かった。

表1 青森県内（青森市保健所管内以外）で発生した集団食中毒及び感染症事例（2008/09シーズン）

事例番号	発生年月日	発生施設等	発生地域 (管轄保健所等)	発症者数 (職員)	喫食者数 又は団体 母数 (職員)	ふん便				吐物		食品		ふきとり		検査結果
						発症者・ その他		調理 従事者								
						陽性数/ 検査数										
1	2008.11.14	飲食店	東京	3	5	3	3									NVG II/4
2	2008.12.18	保育園	五所川原	10(1)	22	5	5									NVG II/4
3	2009.1.16	特別養護老人ホーム	五所川原	13(1)	約85 (35)	2	2									NVG II/4
4	2009.1.24	九州パック旅行	九州	9	24(1)	4	5									NVG II/4
5	2009.2.1	児童養護施設	五所川原	9	82(32)	2	4									NVG II/4
6	2009.1.30	仕出し店	上十三	9	17(3)	9	10	1	13			0	14	0	21	NVG II/4
7	2009.1.29	グループホーム	五所川原	8(2)	36(18)	3	3									NVG II/4
8	2009.2.9	ホテル	岩手県	不明	不明	5	7									NVG II/4
9	2009.2.15	柔道場(遠征試合)	群馬県	15	32(1)	4	7									NVG I/8
10	2009.2.24	民宿	宮城県	13	25	1	1									SVG I
11	2009.2.23	特別養護老人ホーム	五所川原	10	65(25)	2	4									NVG II/4
12	2009.3.3	小学校	八戸	46(4)	86(17)	7	9	2	3	2	2	0	17	0	16	NVG I/4
13	2009.3.15	高校	むつ	12	34	8	10	1	7			0	1			NVG I/8・ NVG II/6
14	2009.4.14	特別養護老人ホーム	八戸	14(3)	114(63)	1	2									NVG II/4
15	2009.5.3	高校	弘前	13	18	6	7	1	4							NVG II/6
16	2009.6.1	小学校	上十三	11	184(18)	9	9			1	2					NVG II/4
17	2009.7.2	介護老人保健施設	五所川原	9	約165 (10)	6	7			1	1					NVG II/4

() : 食中毒事例)

表 2 青森市保健所管内で発生した集団食中毒及び感染症事例（2008/09 シーズン）

事例番号	発生日月	発生施設等	発症者数 (職員)	ふん便				吐物		食品		ふきとり		検査結果
				発症者・その他		調理従事者		陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	
				陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数							
a1	2008.12.5	飲食店	18	5	7	0	6					0	5	NVG II /4
a2	2008.12.23	飲食店	7	2	2									NVG II /4
a3	2009.1.8	飲食店	5	5	5	1	9					1	6	NVG II /4
a4	2009.1.9	飲食店	14	4	6	1	8	1	2			0	13	NVG II /3・ NVG II /4
a5	2009.1.13	高齢者施設	28(8)	7	8									NVG II /4
a6	2009.2.9	ホテル	不明	2	2									NVG II /4
a7	2009.2.14	グループホーム	9(5)	4	4									NVG II /4
a8	2009.2.18	病院	5	3	3	0	2			0	4	0	6	NVG II /4
a9	2009.2.24	保育園	24(5)	5	6	0	2							NVG II /6
a10	2009.3.11	病院	14(2)	1	1									NVG II /4
a11	2009.4.7	小学校	13	1	2									NVG II /13
a12	2009.4.9	児童福祉施設	28(5)	5	5	0	4	0	1	0	3			SVG I

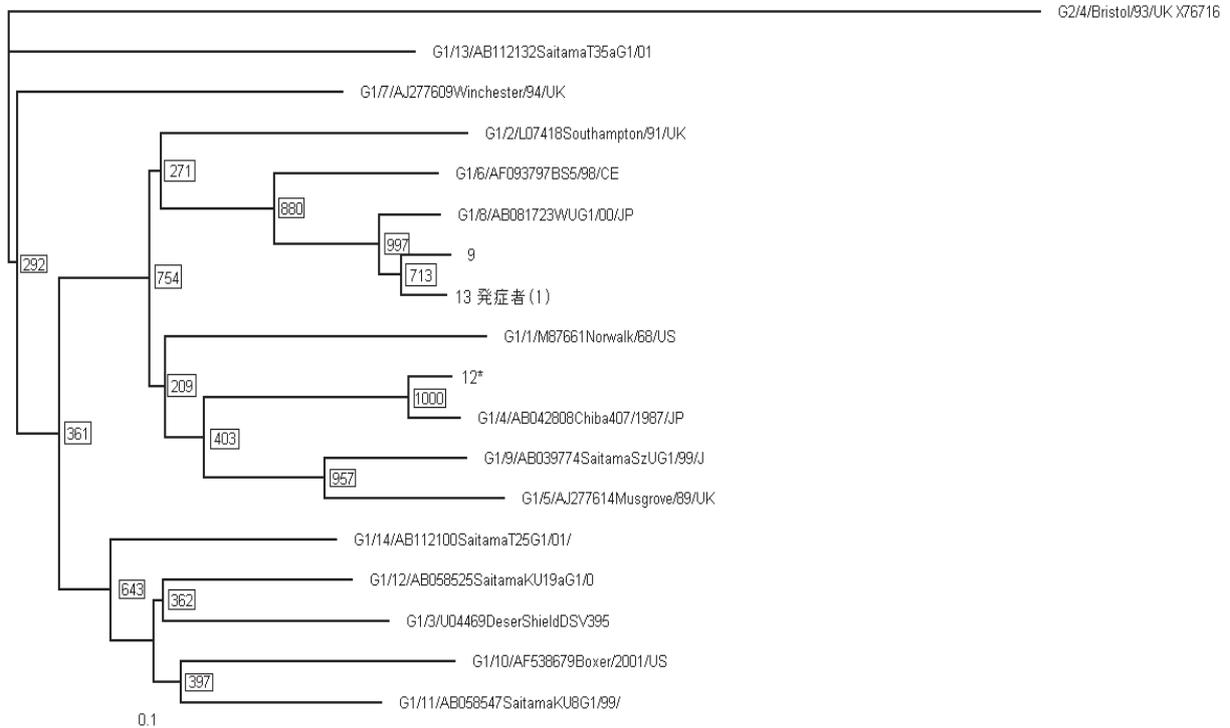


図 1 2008/09 シーズン集団事例から検出された NVG I (capsid 領域) 系統樹 (NJ 法、bootstrap1000 回)
 (* : 食中毒事例、**数字** : bootstrap 値、数字 : 表 1 及び表 2 の事例番号、(数字) : 同一事例で NV 塩基配列が複数種類検出された場合、当該系統に属する検体数)

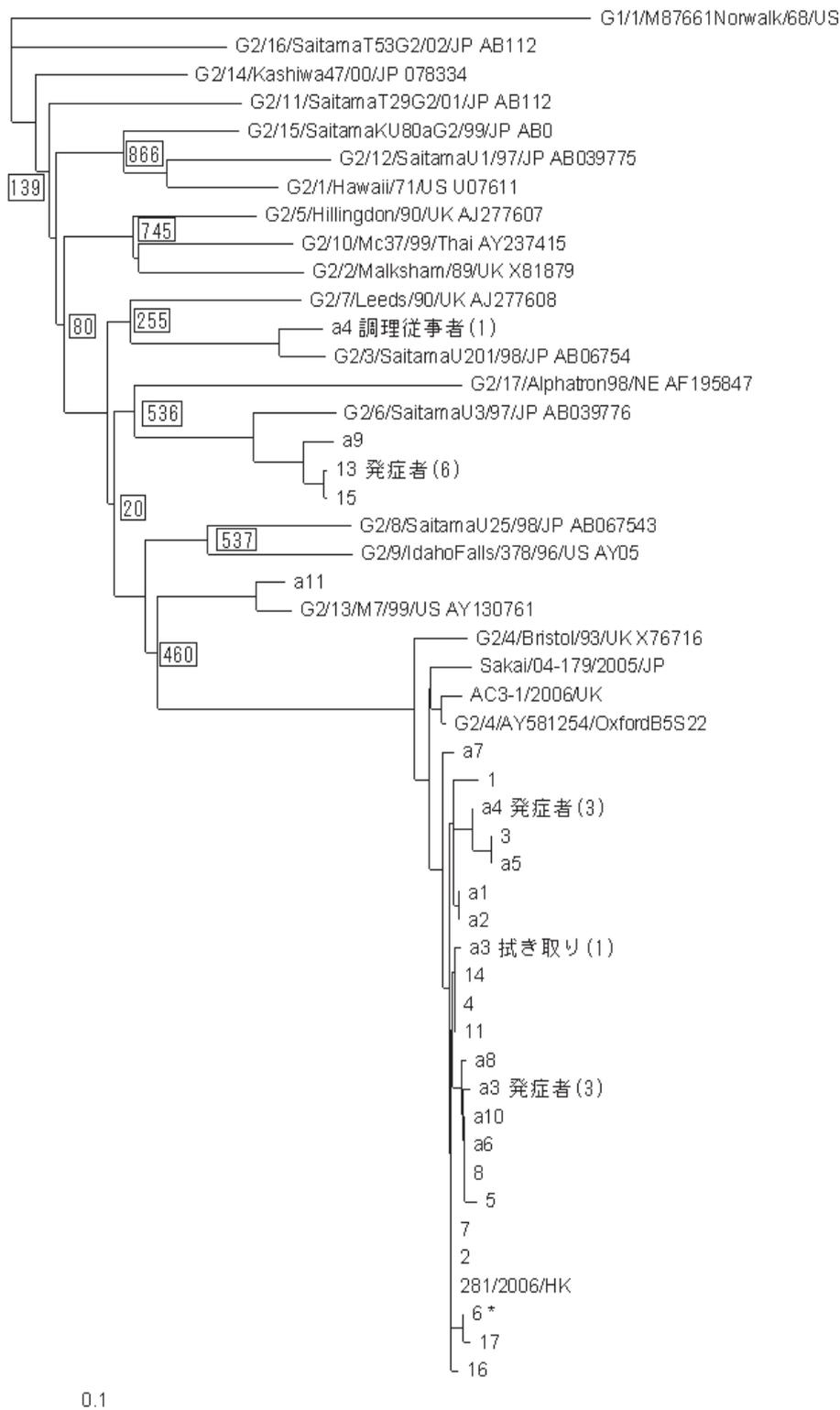


図2 2008/09 シーズン集団事例から検出された NVG II (capsid 領域) 系統樹 (NJ 法、bootstrap1000 回)
 (* : 食中毒事例、 数字 : bootstrap 値、数字 : 表 1 及び表 2 の事例番号、(数字) : 同一事例で NV 塩基配列が複数種類検出された場合、当該系統に属する検体数)

表3 青森県内（青森市保健所管内以外）で発生した集団食中毒及び感染症事例（2009/10シーズン）

事例番号	発 生 年 月 日	発生施設等	発生地域 (管轄保健所等)	発症者数 (職員)	喫食者数 又は団体 母数 (職員)	ふん便				吐物		食品		ふきとり		検査結果
						発症者・ その他		調 理 従事者		陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	
						陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数							
1	2009.12.3	保育所	上十三	32(2)	89(15)	3	3									NVGⅡ/12
2	2009.12.25	スポーツ大会 (高校)	宮城県	74	約 300	3	3									NVGⅠ/4
3	2010.1.1	グループホーム	五所川原	4	17(8)	1	1									NVGⅡ/12
4	2009.12.7	保育所	上十三	33(7)	53(12)	6	7									NVGⅡ/12
5	2010.1.2	一般家庭	八戸市	10	12	5	5	0	1			0	1	0	16	NVGⅡ/4
6	2010.1.21	事業所	八戸市	15	39	5	7	0	3					1	10	NVGⅡ/4
7	2010.1.21	グループホーム	八戸市	8(2)	34(16)	3	4									NVGⅡ/4
8	2010.1.24	グループホーム	弘前	8	34(16)	3	3									NVGⅡ/4
9	2010.1.24	小学校行事	八戸	35(13)	94	4	6			2	3	1	4	0	9	NVGⅡ/12 (発症者)
10	2010.1.23	養護老人ホーム	むつ	20(5)	73(20)	5	7	2	5			0	62	0	11	NVGⅡ/4
11	2010.2.11	小学校	五所川原	7	139(9)	4	4			2	3					NVGⅠ/7
12	2010.2.8	小学校 (イベント借用)	八戸	13(2)	134	2	3			4	5	0	8	0	6	NVGⅡ/2、 GⅡ/4
13	2010.2.6	飲食店	五所川原	7	173	7	7	2	14					0	13	NVGⅡ/4
14	2010.2.22	事業所	八戸	22(22)	不明	10	18	0	2					1	17	NVGⅠ/1・ 2・4・7、 NVGⅡ/2・ 4・12・14、 SVGⅠ
15	2010.3.3	幼稚園	弘前	36(1)	約 117 (15)	6	14	3	4			0	6	1	10	NVGⅡ/2
16	2010.3.21	特別養護老人 ホーム	五所川原	11	約 148 (77)	2	2									NVGⅡ/4
17	2010.3.20	一般家庭	五所川原	7	17	8	9	0	8			0	8	1	14	NVGⅡ/4
18	2010.4.11	一般家庭	むつ	3	7	1	2			1	1	0	2	3	6	NVGⅡ/2
19	2010.4.26	スポーツ大会 (中学校)	むつ	54	173	10	14							5	9	NVGⅡ/2

() : 食中毒事例)

表 4 青森市保健所管内で発生した集団食中毒及び感染症事例（2009/10 シーズン）

事例番号	発生年月日	発生施設等	発症者数 (職員)	ふん便				吐物	食品	ふきとり	検査結果	
				発症者・その他		調理従事者						
				陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数	陽性数/ 検査数					
a1	2009.12.27	スポーツ大会(高校)	6	2	5						NVG I /4	
a2	2010.1.12	福祉施設	25	6	7	0	3		0	4		NVG II /4
a3	2010.1.24	老人ホーム	9	3	3	0	2					NVG II /4
a4	2010.1.22	病院	36	2	3							NVG II /4
a5	2010.2.2	小学校	18	1	1							NVG II /12
a6	2010.2.15	グループホーム	10	8	8	1	7					NVG II /4
a7	2010.4.8	保育所	32	5	5	0	2					NVG II /12

(: 食中毒事例)

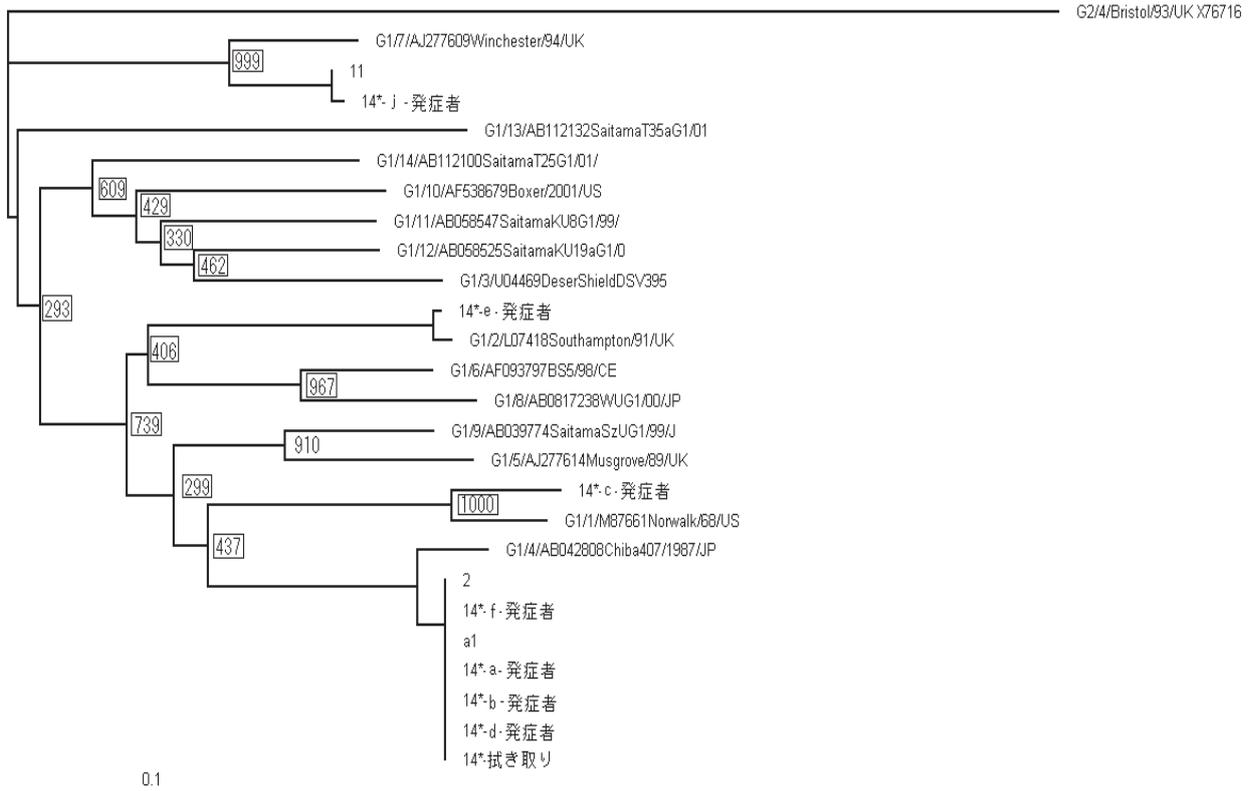


図 3 2009/10 シーズン集団事例から検出された NVG I (capsid 領域) 系統樹 (NJ 法、bootstrap1000 回)
 (* : 食中毒事例、 数字 : bootstrap 値、数字 : 表 3 及び表 4 の事例番号、(数字) : 同一事例で NV 塩基配列が複数種類検出された場合、当該系統に属する検体数)

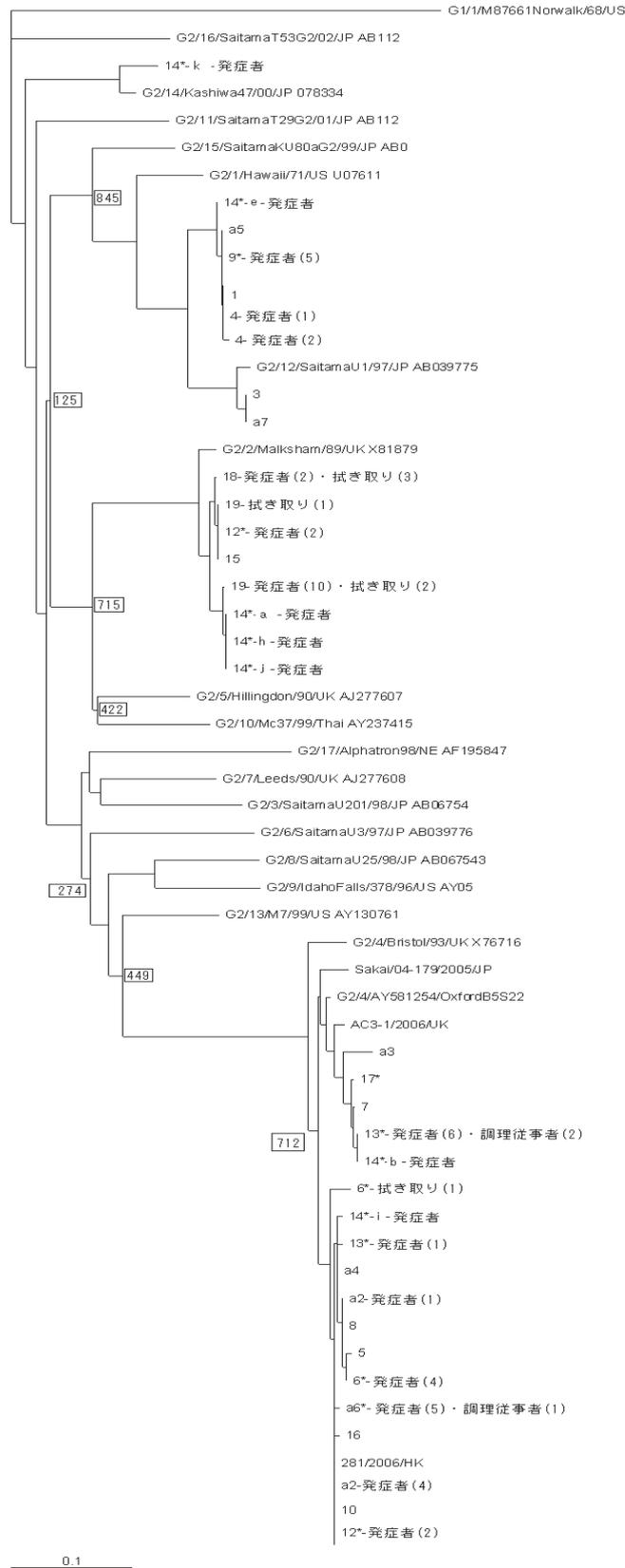


図4 2009/10 シーズン集団事例から検出された NVG II (capsid 領域) 系統樹 (NJ 法、bootstrap1000 回)
 (* : 食中毒事例、数字 : bootstrap 値、数字 : 表 3 及び表 4 の事例番号、(数字) : 同一事例で NV 塩基配列が複数種類検出された場合、当該系統に属する検体数)

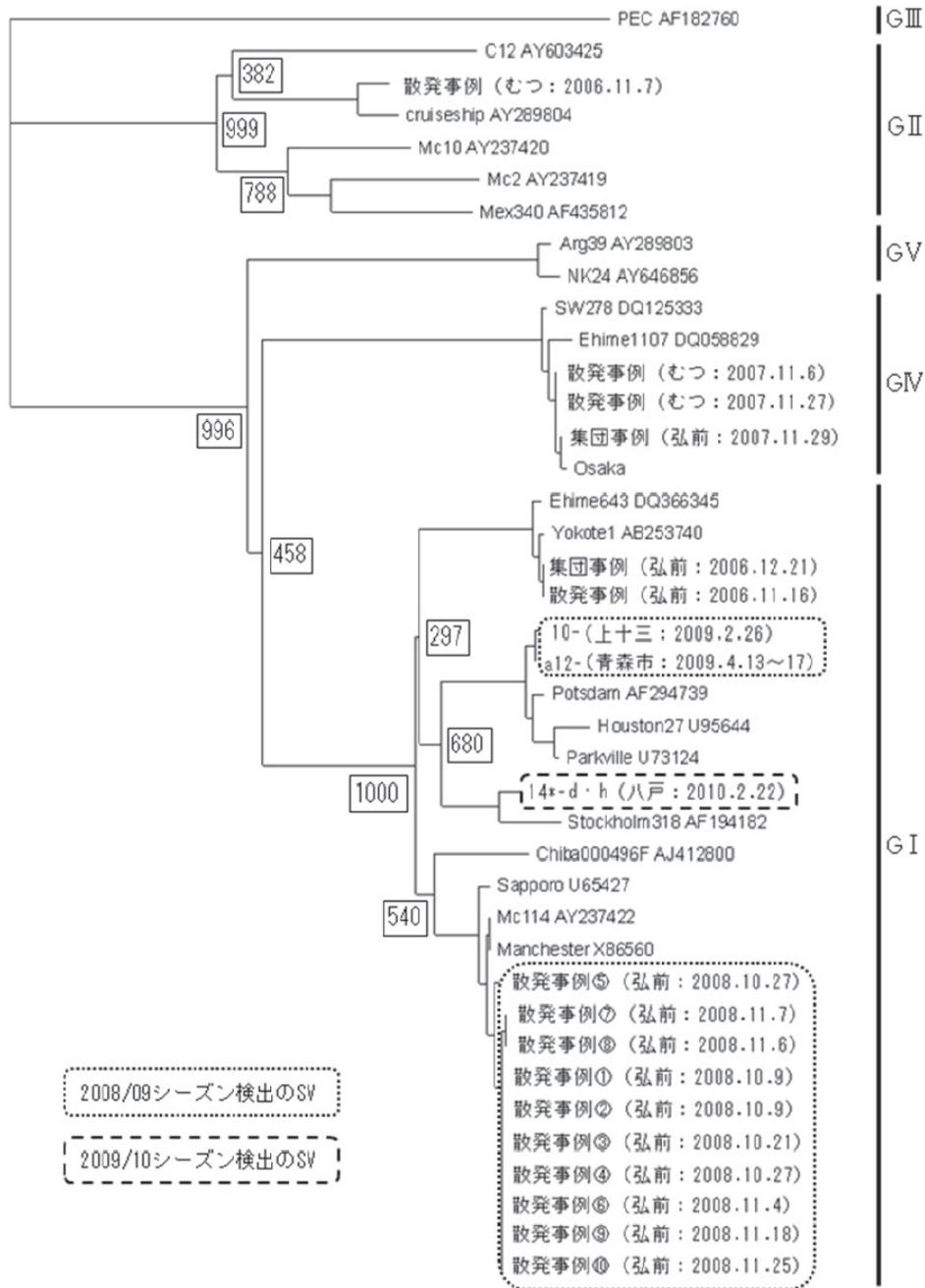


図5 青森県内で2006～2009年に検出されたSVのcapsid領域分子系統樹 (NJ法、bootstrap1000回)
 (数字: 表1及び表2、表3、表4の事例番号、*: 食中毒事例、(カッコ): 管轄保健所及び発生日月、
 [数字]: bootstrap値)

表5 事例番号14 (2009/10シーズン) で検出のNV・SV株

事例番号 (英字: 枝番)	試験品名	遺伝子解析結果 (ダイレクトシーケンス)
14-a	検便	NVG I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株・NVG II /2/Malksham/89/UK 類似株
14-b	"	NVG I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株・NVG II /4/Bristol/93/UK 類似株
14-c	"	NVG I /1/M87661Norwalk/68/US 類似株
14-d	"	NVG I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株・Sapovirus/Stockholm318 類似株 (SVG I)
14-e	"	NVG I /2/L07418Southampton/91/UK 類似株・NVG II /12/SaitamaU1/97/JP 類似株
14-f	"	NVG I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株
14-g	拭き取り	NVG I /4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株
14-h	検便	NVG II /2/Malksham/89/UK 類似株・Sapovirus/Stockholm318 類似株 (SVG I)
14-i	"	NVG II /4/Bristol/93/UK 類似株
14-j	"	NVG I /7/AJ277609Winchester/94/UK 類似株・NVG II /2/Malksham/89/UK 類似株
14-k	"	NVG II /14/Kashiwa47/00/JP 類似株

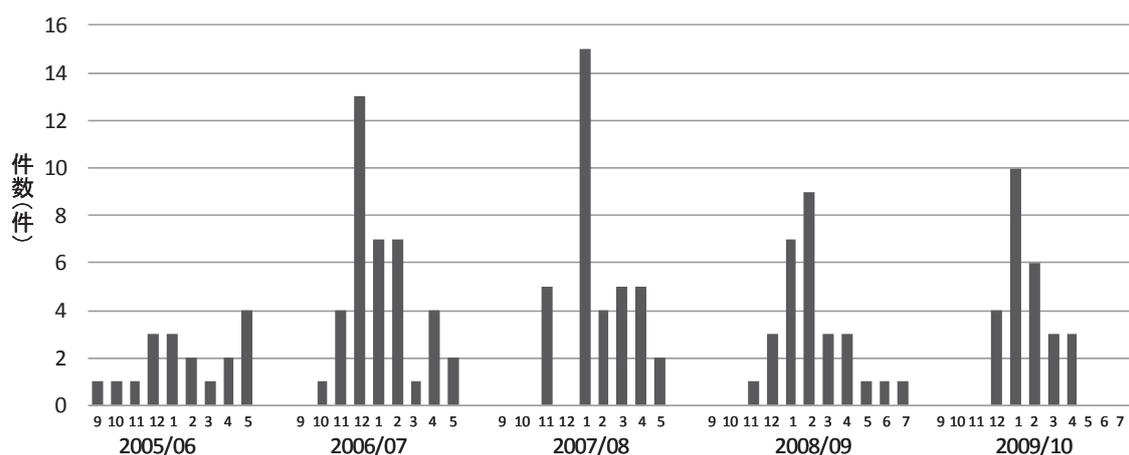


図6 シーズン別・月別集団事例数

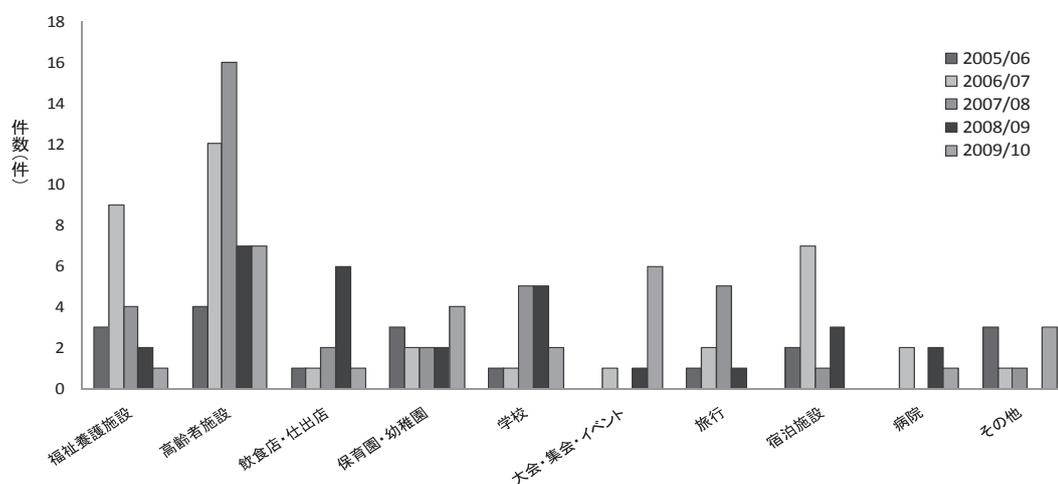


図7 シーズン別・集団発生施設数等

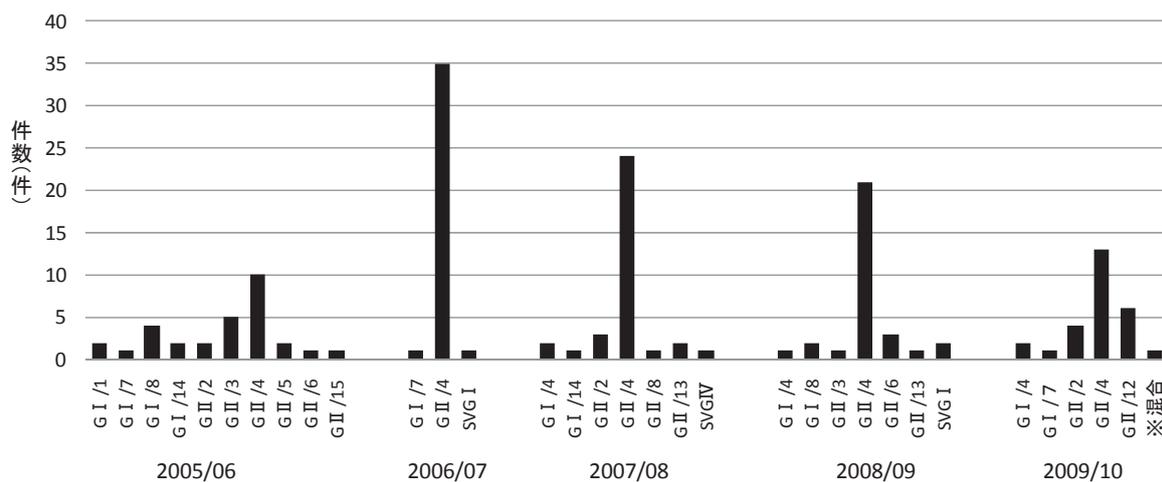


図8 シーズン別・検出遺伝子型 (※混合：NVG I / 1・2・4・7、NVG II / 2・4・12・14、SVG I)

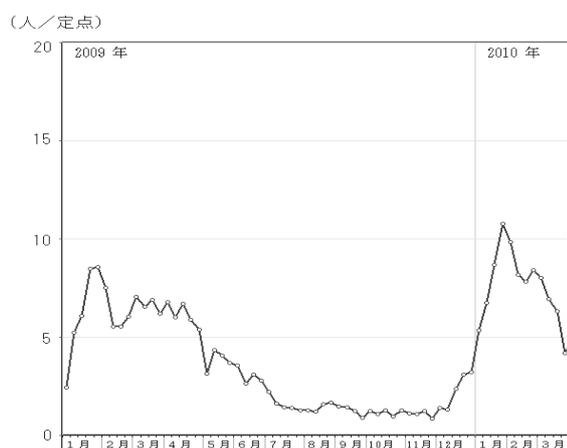


図9 県内の感染性胃腸炎の定点あたり患者数 (2009年1月～2010年3月)

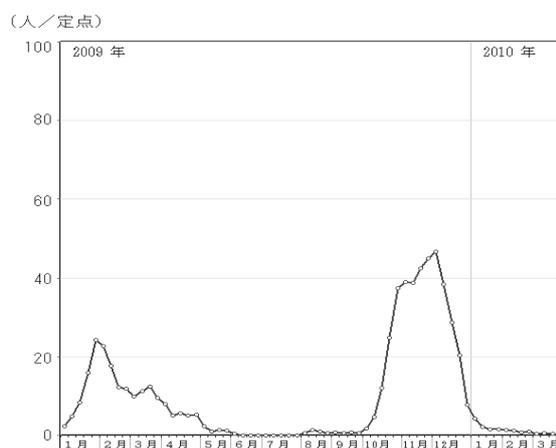


図10 県内のインフルエンザの定点あたり患者数 (2009年1月～2010年3月)

検出遺伝子型では、2008/09シーズン及び2009/10シーズンともにNVG II/4が最も多く検出され、流行の主流となっていた(図8)。また、2008/09シーズンはNVG Iが2種類、NVG IIが4種類、SVが1種類と合計7種類の遺伝子型が検出された。2009/10シーズンは、NVG Iが2種類、NVG IIが3種類検出された(事例番号14を除く)。事例番号14は、NVG IがGI/1・GI/2・GI/4・GI/7の4種類、NVG IIがGII/2・GII/4・GII/12・GII/14の4種類、さらにSVG Iが検出された。発症者10名中6名が混合感染し、発症者ごとに検出されるウ

イルス株が異なるなど、複数種類のウイルスが検出された(表5)。

ノロウイルスが大流行した2006/07シーズンは、検出のほとんどがNVG II/4で、遺伝子型の種類が少なかったが、2008/09シーズン及び2009/10シーズンは、NVG II/4が主流であるものの、複数の遺伝子型が検出された。

4. 考察

NVやSVによる集団胃腸炎事例は、冬季を中心に流行するが、2008/09シーズンは6月及び7月に

も発生した。また、国内では散発事例で夏季にも少数ながら NV や SV が検出されており¹⁾、集団事例につながる可能性があることから、夏季においても冬季と同様に、感染症や食中毒などに注意が必要と考えられた。

集団事例の発生開始時期は、例年 10 月から 11 月に発生が始まるが、2009/10 シーズンは 12 月からで例年に比較して開始時期が遅く、全国的にも集団事例発生のピークが例年より遅れた¹⁾。また、感染症発生動向調査における感染性胃腸炎の患者数も、国内では例年 10 月中旬から増加するが、2009/10 シーズンは 12 月から増加傾向を示し¹⁾、県内においても 12 月中旬から感染性胃腸炎の患者数が増加した(図 9)。感染症発生動向調査における感染性胃腸炎には、NV・SV のほかにロタウイルスやアデノウイルスなど、胃腸炎症状を引き起こすウイルスも含まれていることに留意する必要があるものの、NV 等の集団事例の発生は、感染症発生動向調査における感染性胃腸炎の患者数に相関が見られることから¹⁾、2009/10 シーズンは、NV 等の流行が例年より遅い時期に始まったと考えられた。2009/10 シーズンは、新型インフルエンザが流行し、11 月をピークに終息に向かったが(図 10)、その後感染性胃腸炎が増加したことは、新型インフルエンザの流行時にはマスクや手洗いなど感染予防に対する意識が高まり、感染性胃腸炎の流行の抑止にも結びついていた可能性が推察された。

2009/10 シーズンは食中毒事例が 7 件発生し、このうち、集会やイベントに関連した事例が 3 件、調理従事者からの食材等の汚染が示唆された食中毒事例が 2 件であった。NV や SV は、感染しても嘔吐・下痢などの症状が表れない不顕性感染の状態や、症状が消失してからもウイルスの排出が続く⁵⁾など、自覚症状がなくてもウイルスを保有している可能性があり、食品を取り扱う調理従事者等は常に衛生管理の徹底が必要である。

また、大会・集会やイベント等で人が多く集まる場所では、ヒトからヒトへの感染の機会が普段よりも多くなることが考えられ、手洗いや料理の加熱を十分に行うなど、NV 等に対する感染予防対策の重要性を認識することが必要と考えられた。

2008/09 シーズンと 2009/10 シーズンの NVG II は、G II/4 が流行の主流であったが、保育園・幼稚園、

小学校、高校などの小児及び学生においては、G II/12 や G II/6 など、G II/4 以外の遺伝子型が検出され、G II/12 は、海外においても流行拡大の報告がある¹⁾。全国的には G II/2、G II/3、G II/6 の検出が増加してきており、G II/2 は 3～19 歳の年齢群で検出の割合が高い¹⁾。小児や学生における NV 等の流行は、成人とは異なる動向を示す可能性があることから、発生動向の把握を継続する必要があると考えられた。

一方、NVG II/4 は、2006/07 シーズンに世界的に大流行したことから、その原因等の調査のため分子疫学的解析が進められている。我々も参加する「食品の安心・安全確保推進事業 食品中のウイルスの制御に関する研究」において、横山らは、G II/4 は感染受容体や抗体と直接相互作用できる、キャプシド蛋白質の外側表面に特徴的な残基が多く位置すると報告し、抗原性や感染受容体との結合様式を調節している可能性を示唆した⁶⁾。また、本村らは、G II/4 は亜株同士でゲノム組換えを頻繁におこし、キャプシド表面に複数の変異を持つウイルスが発生することを報告し、G II/4 が効率的に抗原性と感染・増殖能を変化させて、ヒト集団で感染を持続する能力を維持している可能性を示唆した⁷⁾。これらのことから、2008/09 シーズン及び 2009/10 シーズンに集団事例で検出された NVG II/4 について、G II/4 亜株である 281/2006/HK、Sakai/04-79/2005/JP、AC3-1/2006/UK3 株と系統樹で比較した。2008/09 シーズンの G II/4 は 281/2006/HK 株に最も近縁であった(図 2)。281/2006/HK 類似株は、NV の世界的大流行があった 2006/07 シーズンから 2008/09 シーズンまで 3 シーズン引き続いて流行の主流であった。一方、2009/10 シーズンは、281/2006/HK 類似株と AC3-1/2006/UK3 類似株の 2 つのクラスターに分かれた(図 4)。前述の 2008/09 シーズン同様、281/2006/HK 類似株が主流ではあるものの、AC3-1/2006/UK3 類似株は、2005/06 及び 2006/07 シーズンには検出されていたが、2007/08 及び 2008/09 シーズンには検出されていなかった。新たな G II/4 亜株の出現は、NV の大流行につながる可能性があることから⁸⁾、今後も AC3-1/2006/UK3 類似株を含む NVG II/4 亜株の動向に注意する必要があると考えられた。

2009/10 シーズンに発生した事例番号 14 は、食

中毒事例であり、複数ウイルスの混合感染が認められた(表5)。カキなどの二枚貝の中腸腺には様々なウイルスが蓄積することから、それらの喫食による食中毒事例では、NV・SVの複数種類の遺伝子型の検出や、アストロウイルスの検出も報告されている⁹⁾。本事例においても複数ウイルスの混合感染が認められたことから、二枚貝の喫食が推察され、食品が残っていなかったため原因食品の究明はできなかったが、疫学調査においてカキの喫食歴が確認された。ウイルス性食中毒事例の原因究明においては、発症者から必ずしも同一種類のウイルスが検出されるとは限らず、食品と発症者から検出のウイルスが一致しない場合も有りうることから、疫学調査が食中毒の原因究明やウイルス検索において重要と考えられた。

また、事例番号13(2008/09シーズン)や事例番号12(2009/10シーズン)などは、混合感染ではないが、発症者ごとに異なる遺伝子型が検出された。NV等流行時には、集団感染の中に散发事例が紛れている可能性や、感染源が1つとは限らないことが考えられ、これらを念頭に置いて原因ウイルスの検索を行っていく必要があると考えられた。

SVは、2008/09シーズンは事例番号10・a12の2事例から、2009/10シーズンは事例番号14の1事例から検出され、遺伝子解析により、いずれも遺伝子型がSVG Iであった。県内では、2006年から2009年にSVG I・G II・G IVの3種類の遺伝子型が検出されており⁴⁾、過去に検出されたSVG Iは、2006年のG I/Yokote1類似株であった。一方、2008/09シーズンの集団事例で検出のSVは、SVG I/Potsdam類似株、2009/10シーズンに検出のSVは、SVG I/Stockholm318類似株で、過去に検出のSVG Iと両シーズンとも系統が異なることがわかった。別系統のSVが検出されたことは、自然界に多くのSV株が存在し、その一部が集団事例に現れた可能性が考えられた。SVは、集団事例において検出数が少ないものの、大規模食中毒も報告されており^{10)、11)、12)}、NVが検出されなかった場合に、SV検索を行うことは必須と考えられた。

NV・SVは感染性胃腸炎の集団事例の原因ウイルスとして多く検出されるが、遺伝子型により発生件数や発症者年齢等に違いが見られることから、食中毒予防や感染拡大防止の一助とするため、今

後も発生動向の注視と分子疫学的情報の蓄積を進めたい。

5. まとめ

- 1)2008/09シーズンの集団胃腸炎発生事例では、27事例からNVが、2事例からSVが検出された。また、2009/10シーズンは、25事例からNVが検出され、NV・SVの混合感染が1事例発生した。
- 2)検出ウイルスの遺伝子型は、NVG II/4が最多で、2006/07シーズンから引き続き流行の主流となっていた。
- 3)1事例から複数種類のウイルス株が検出される事例が、複数存在した。
- 4)2008/09シーズン及び2009/10シーズンに検出のSVは、遺伝子型がSVG Iであったが、過去に県内で検出されていたSVG Iとは別系統であった。

謝 辞

本研究を進める上で、青森市保健所の方々に検体分与及び情報提供のご協力をいただきました。ここに深謝いたします。

また、疫学調査資料を提供していただきました保健所各位に謝意を表します。

文 献

- 1)国立感染症研究所感染症情報センター:ノロウイルスの流行 2006/07~2009/10シーズン.病原微生物検出情報,**31**,312-314,2010
- 2)片山和彦:ノロウイルスの遺伝子型.国立感染症研究所感染症情報センターホームページ/病原微生物検出情報 (IASR) /ノロウイルスの遺伝子型について URL:<http://idsc.nih.go.jp/pathogen/refer/noro-ka-issetu1.html>
- 3)石川和子ほか:ノロウイルス分子疫学解析(2006~2008).青森県環境保健センター研究報告,**19**,8-14, 2008
- 4)吉田綾子ほか:2008/09シーズンに散发及び集団事例から検出されたサポウイルスの分子疫学解析.青森県環境保健センター研究報告,**20**,10-17,2009
- 5)林志直ほか:ノロウイルス陽性となった調理従事者の陰性確認検査—東京都.病原微生物検出情報,**31**,319-320,2010

- 6)横山勝ほか:2004年～2009年に国内で流行したノロウイルス GII/4 のキャプシド蛋白質分子モデル. 食品中のウイルスの制御に関する研究平成 21 年度総括・研究分担報告書,71-74,2010.3
- 7)本村和嗣ほか:ノロウイルス GII/4 の新たな単系統群の発生とゲノム組換え体の同定.食品中のウイルスの制御に関する研究平成 21 年度総括・研究分担報告書,65-70,2010.3
- 8)田村務ほか:ノロウイルス GII/4 の 2008a 亜株の動向とイムノクロマト法の改良.病原微生物検出情報,**31**,316-317,2010
- 9)吉澄志摩ほか:北海道で発生した集団胃腸炎事例からのウイルス検出状況.食品中のウイルスの制御に関する研究平成 21 年度総括・研究分担報告書,97-112,2010.3
- 10)小林慎一ほか:給食弁当を原因としたサポウイルスによる大規模食中毒事例ー愛知県.病原微生物検出情報,**31**,322-323,2010
- 11)飯高順子ほか:中華料理店で認められたサポウイルスによる食中毒事例ー川崎市.病原微生物検出情報,**31**,323-324,2010
- 12)岡智一郎ほか:愛知県と川崎市の食中毒事例から検出されたサポウイルス GI/2 の塩基配列の比較.病原微生物検出情報,**31**,324-325,2010

Molecular Epidemiological Analysis of Viruses Responsible for Gastroenteritis Outbreaks in 2008/09 and 2009/10

Ayako Yoshida, Rika Tsutsui, Osamu Inoue, Kazuko Ishikawa¹, Toshiyuki Mikami

A survey of the viruses responsible for infectious diseases and food poisoning (including suspected cases) in gastroenteritis outbreaks from November 2008 to July 2009 (Season 2008/09) detected *Norovirus* (NV) and *Sapovirus* (SV) in 27 and 2 cases, respectively. On the other hand, gastroenteritis outbreaks from December 2009 to April 2010 (Season 2009/10) included 25 cases of NV and one case of NV and SV mixed infection.

In both seasons, the predominant genotype during these outbreaks was NV genogroup II/genotype 4 (NVGII/4), which was also predominant in 2006/07 and 2007/08 and has continued its predominance.

In addition, multiple genotypes were detected in one case, suggesting the possibility that sporadic cases can be hidden within a group and an outbreak is not always from a single source of infection.

Key words: *Norovirus*, *Sapovirus*, NVG II/4

インフルエンザウイルス A H1pdm の遺伝子検出と オセルタミビル耐性の検討 (2009/10)

筒井理華 吉田綾子 井上治 三上稔之

2009年5月下旬から2010年3月末までに、新型インフルエンザ疑いで医療機関を外来受診または入院した患者から採取された検体（咽頭ぬぐい液または、鼻腔ぬぐい液）921検体から797株のインフルエンザウイルス AH1pdm 遺伝子が検出された。797株の AH1pdm 中243株を使用し、PCRによりノイラミニダーゼ領域の遺伝子増幅を行ったところ、170株で増幅され、増幅された株のPCR産物について、ダイレクトシーケンスを実施し、解析を行った結果、アミノ酸の275番目のヒスチジン（H）に変異が認められずすべての株がオセルタミビル感受性ウイルスであった。

Key words : Novel Influenza virus,AH1pdm,Oseltamivir Resistance

1. はじめに

2009/10シーズンのインフルエンザの発生状況は、2009年4月にメキシコやアメリカ等で人から豚インフルエンザウイルスが確認され（以下、AH1pdm）、その後、世界各国に広まった。日本では、流行期間が2009年8月～2010年2月までの7か月間と長期になり、流行が例年とかなり異なった。また、流行の規模はインフルエンザ患者サーベイランスが始まった。1987/88シーズン以降最大であった¹⁾。流行期間が長期に渡り、国内のサーベイランスや検査対応が変更することに伴い県内の対応も随時変更された。発生当初、サーベイランスは疑い患者全てを検査し、報告することとなったが、7月24日以降は、既存のインフルエンザ定点サーベイランス・病原体サーベイランスや入院サーベイランスの把握に変更された。12月14日以降は、死亡例や重症例の場合、遺伝子検査を実施することに変更された（表1）^{1)～3)}。

新型インフルエンザウイルスの多くは薬剤感受性であったが、患者が増加し、長期間流行することに伴い、デンマーク、米国、メキシコ等でタミフル耐性ウイルスが検出された。国内では、6月に大阪府で最初のタミフル耐性ウイルスが確認され、その後、全国各地でオセルタミビル耐性ウイルスが確認されている⁴⁾。

本県においても、AH1pdm を多く検出し、確保していることから、治療やウイルス変異を考慮し、新型インフルエンザウイルスのノイラミニダーゼ領域の遺伝子解析を行い、オセルタミビル耐性について検討した。

2. 検査材料及び方法

2.1 検査材料

2009年5月下旬から2010年3月末までに、病原体定点及びインフルエンザ定点医療機関等で採取された921検体（咽頭ぬぐい液または、鼻腔ぬぐい液）を使用した。

2.2 インフルエンザウイルス遺伝子検査

AH1pdm 遺伝子検出は、病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ 2009年5月 ver.1 及び11月 ver.2 に基づき、Real Time PCR 及び One Step RT-PCR を実施した。季節性インフルエンザ遺伝子検出は、One Step RT-PCR を実施した。採取された咽頭ぬぐい液または、鼻腔ぬぐい液は、3,000rpm、20分間遠心し、遠心上清140μlをQIAmp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN 社)によりRNA抽出を行った。cDNA合成及び遺伝子増幅は、One Step RT-PCR Kit (QIAGEN 社)により実施した。

表1 AH1pdm 発生状況等の経過

月 日	世界の状況・国内の対応	県内のサーベイランス ・検査対応	当所の状況
2009.4.24	メキシコ・米国で豚インフルエンザのヒト感染確認		
2009.4.28	WHO がフェーズ 4 を宣言		
2009.4.30	WHO がフェーズ 5 を宣言		
2009.5.3			感染研より PCR プロトコール提示 PCR 検査の立上げ
2009.5.9	成田空港検疫所にて日本人の感染者を確認		
2009.5.16	神戸市内にて国内初の感染者を確認		
2009.5.20			県内で PCR 確定検査を実施
2009.6.1		PCR 検査について、疑い患者全てを実施したが、県本庁が見なし患者と判断した場合のみ実施へ変更	
2009.6.12	WHO がフェーズ 6 を宣言		
2009.6.19	原則的に自宅療養に変更		
2009.7.7			県内初の感染者を確認
2009.7.24	全数把握から定点、クラスターサーベイランス、入院サーベイランスの把握に変更	全数把握から定点、医療機関・学校・社会福祉施設でのクラスターサーベイランス、入院サーベイランスに変更	PCR 検査実施（5月～7月） 確定検査：35 検体
2009.8.15	沖縄県にて国内初の死亡者を確認		
2009.8.21	国内流行入り発表		
2009.9.14		病原体定点医療機関の増加	PCR 検査実施（8月～9月） クラスターサーベイランス ：82 検体 入院サーベイランス：18 検体 病原体サーベイランス：21 検体
2009.10.12		定点、医療機関・社会福祉施設のクラスターサーベイランス、入院サーベイランスに変更	
2009.12.14	死亡例・重症例入院サーベイランスの把握に変更	定点及び死亡例・重症例の場合に実施	
2009.12			PCR 検査実施（10月～12月） 入院サーベイランス：425 検体 病原体サーベイランス：280 検体
2010.3			PCR 検査実施（1月～3月） 入院サーベイランス：3 検体 病原体サーベイランス：49 検体

2.3 オセルタミビル耐性遺伝子検査

ノイラミニダーゼ領域の遺伝子増幅は、N1-F671-693 及び N1-R1079-1057 (409bp) プライマーと One Step RT-PCR Kit (QIAGEN 社) を用い、増幅条件は、50°C30 分、95°C15 分で cDNA 合成し、94°C30 秒、50°C30 秒、72°C40 秒を 1cycle とし、45cycle 行い、最終増幅を 72°C10 分、保存を 4°C とし、行った (表 2、3)。

2.4 遺伝子解析

QIAquick PCR Purification Kit (QIAGEN 社) により精製した PCR 産物を、BigDye[®] Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (ABI PRISM 社) を用い、オートシーケンサー ABI PRISM 310 (Applied Biosystems 社) により、ダイレクトシーケンスを行い、塩基配列を決定した (表 4)。

3. 結果

3.1 インフルエンザウイルス遺伝子検査

遺伝子検査を実施した結果を表 5 に示した。採取された 921 検体中 AH1pdm は 797 株(86.5%)、AH3N2 は 5 月に 1 株(0.1%)検出された。月別の検出状況、5 月は 9 検体中 AH1pdm が 0 株(0%)、AH3N2 が 1 株であった。6 月は 11 検体中 0 株(0%)、7 月は 15 検体中 8 株(53.3%)、8 月は 100 検体中 89 株(89%)、9 月は 23 検体中 17 株(73.9%)、10 月は 182 検体中 163 株(89.6%)、11 月は 289 検体中 256 株(88.6%)、12 月は 240 検体中 218 株(90.8%)、1 月は 20 検体中 17 株(85%)、2 月は 24 検体中 21 株(87.5%)、3 月は 8 検体中 8 株(100%)の AH1pdm が検出された (図 1)。

3.2 オセルタミビル耐性遺伝子検査

ノイラミニダーゼ領域の遺伝子を増幅したところ、243 株の AH1pdm 中 170 株で、遺伝子が増幅された。その増幅 DNA について、ダイレクトシーケンスを実施した。解析結果は、オセルタミビル耐性マーカーである 275 番目のアミノ酸が、オセルタミビル感受性であるヒスチジン His と確認され、170 株すべて、オセルタミビル感受性ウイルスであった (図 2)。

表 2 One Step RT-PCR

試薬	容量
Rnase-free 滅菌蒸留水	9.5µl
5x QIAGEN One Step RT-PCR Buffer	5.0µl
dNTP 混合液	1.0µl
N1-F671-693 (10µM)	1.5µl
N1-R1079-1057 (10µM)	1.5µl
QIAGEN One Step RT-PCR Enzyme Mix (5U/µl)	1.0µl
RNase Inhibitor (Applied biosystems 社)(20 U/µl)	0.5µl
RNA 抽出液	5.0 µl
Total	25.0µl

表 3 Cycle Sequence 反応条件

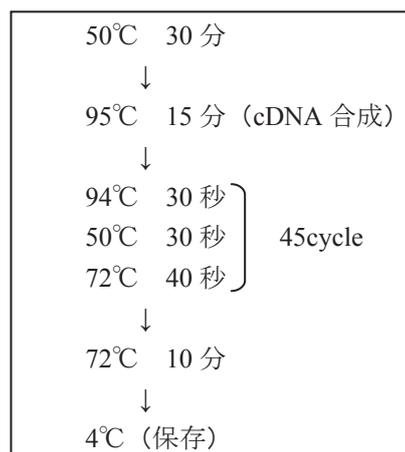


表 4 Cycle Sequence 反応

試薬	容量
滅菌蒸留水	8.8µl
primer(1µM) (F= N1-F671-693 / R=N1-R1079-1057)	3.2µl
5x sequence Buffer	2.0µl
精製 DNA	2.0µl
Total	20.0µl

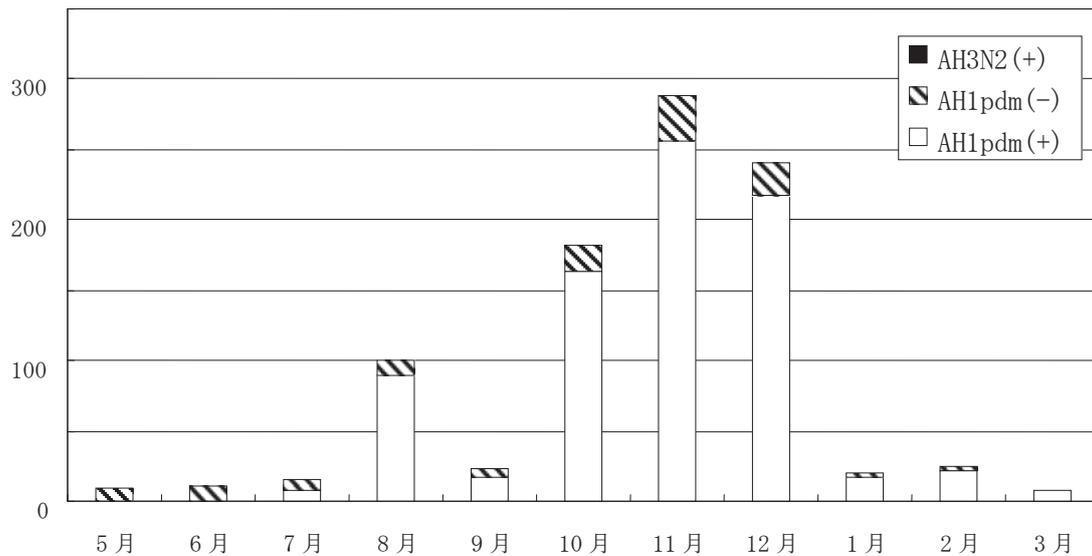


図1 インフルエンザ遺伝子検査月別検出数

4. 考察

抗インフルエンザウイルス剤であるオセルタミビル耐性株の出現は、AH1pdm の治療において重要な問題である。

全国の 2009/10 シーズンの AH1pdm のセルタミビル耐性株は、2010 年 11 月 5 日現在、32 都道府県で 76 株、1.09%が検出されている⁴⁾。

一方、本県では、昨年度の当該研究報告書⁵⁾で報告した後、更に解析を進め、2009 年 5 月下旬から 2010 年 3 月末まで採取された検体を解析したが、

耐性株は検出されていない。

AH1pdm が世界各国に広まり、日本において例年 11 月から翌年 3 月までの冬期間に流行するインフルエンザウイルスが、2009 年の AH1pdm は、8 月～2010 年 2 月と長期間にわたり、流行時期もかなり異なった。新型ウイルスに対する免疫学的な影響なのか、またはウイルスの抗原性の影響なのか、今後研究が必要である。

2010/11 シーズンは、オセルタミビル耐性株・感

表5 AH1pdm の検出数及び検出率

	AH1pdm(+)	%
5月	0	0
6月	0	0
7月	8	53.3
8月	89	89.0
9月	17	73.9
10月	163	89.6
11月	256	88.6
12月	218	90.8
1月	17	85.0
2月	21	87.5
3月	8	100.0

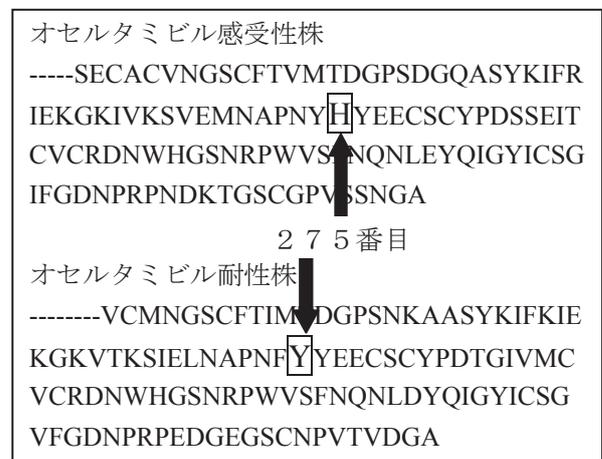


図2 NA領域のアミノ酸配列

受性株を同時に遺伝子検出が可能となる方法を導入し、耐性株出現の監視を実施すると共に、ウイルス抗原変異にも注意し、調査を進める予定である。

5. まとめ

1) 遺伝子検査を実施した結果、921 検体中 AH1pdm は 797 株(86.5%)、AH3N2 は 5 月に 1 株(0.1%)検出された。

2) 2009 年 5 月下旬から 2010 年 3 月末までに、医療機関等を受診または入院した患者から採取された検体 921 検体中ノイラミニダーゼ領域の遺伝子が増幅された 170 株について、ダイレクトシーケンスを実施した結果、すべて、オセルタミビル感受性ウイルスであった。

文 献

1)国立感染症研究所感染症情報センター:<特集>インフルエンザ 2009/2010 シーズン.病原微生物検

出情報,31,248-260,2010

2)皆川洋子ほか:新型インフルエンザ A/H1N1 発生に対する愛知県衛生研究所の対応検証(第 1 報)全数報告期の総括.愛知衛所報,60,29-40,2010

3)沼田昇ほか:仙台市における新型インフルエンザ AH1pdm の流行状況と検査経過—平成 21 年度の総括—.仙台市衛生研究所報,39,2009

4)国立感染症研究所感染症情報センターホームページ:サーベランス/IASR/速報インフルエンザウイルス(季節性+AH1pdm) 分離・検出状況/2009 年 5 月～2010 年における新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)オセルタミビル耐性株検出情報(データ更新日 2010 年 11 月 5 日)

URL:<http://idsc.nih.go.jp/iasr/influ.html>

5)筒井理華ほか:新型インフルエンザウイルスの遺伝子解析による薬剤耐性株の検討.青森県環境保健センター研究報告,20,18-21,2009

Detection of Influenza Virus AH1pdm -Specific Gene and Investigation of Oseltamivir Resistance (2009/10)

Rika Tsutsui, Ayako Yoshida, Osamu Inoue, Toshiyuki Mikami

A gene specific to influenza virus AH1pdm was detected in 797 isolates from 921 specimens (pharyngeal or nasal swabs) collected from patients who visited or were hospitalized at medical institutions with suspected novel influenza from late May 2009 to the end of March 2010. By using 243 of 797 isolates of AH1pdm for gene amplification of the neuraminidase segment by PCR, amplified products were obtained for 170 isolates. No mutation was observed for the histidine (H) at amino acid position 275 by direct sequencing analysis of the amplified PCR products, indicating that all isolates were sensitive to oseltamivir.

Key words: Novel Influenza virus, AH1pdm, Oseltamivir Resistance

青森県におけるつつが虫病の発生状況（2005 年—2009 年）

武沼浩子 三上稔之

つつが虫病は、ダニ媒介性感染症で感染症法四類全数把握対象疾患であり、青森県において 2005 年から 2009 年の 5 年間で、91 人の届出があった。2006 年と 2009 年にはそれぞれ 1 名の死亡事例が報告されている。感染症発生動向調査によって得られた青森県内のつつが虫病発生状況について、2005 年から 2009 年までの期間を対象に月別推移、年齢区分、地域別患者数、症状割合、感染推定日から医療機関受診日までの日数等について集計・解析を試みた。過去 5 年間の県内届出人数は 2006 年が最も多い 28 人であり、最も少なかったのは 2007 年の 12 人であった。月別では 5 月から 7 月および 10 月から 12 月に発生が集中した。過去 5 年間の年齢区分では 71 歳以上が最も多い 41%であり、61 歳以上の割合を含めると全体の 67%を占めた。感染地域は、県内の田畑や山林等全域であった。診断が遅れると重症化の傾向が高いとされている。本県では 2007 年以降の早期受診が増えており、今後とも感染が疑われる場合の医療機関への早期受診の啓発を継続する必要がある。

Key words : *Orientia tsutsugamushi*, infectious disease, surveillance

1. はじめに

つつが虫病は、「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（感染症法）」の四類全数把握対象疾患であり、*Orientia tsutsugamushi* を保有するダニの一種であるつつが虫の幼虫に刺咬されることにより発病する。全国的集計では 2007 年以降、福島県及び鹿児島県において患者届出数の多いことが報告されている。本県では 2005 年以降、5 年間のつつが虫病患者の平均届出数は 18 件であり、全国発生件数の 5%を占めている。本感染症は、受診が遅れると重症化の傾向が高い¹⁾。つつが虫病感染予防対策のため、2005 年から 2009 年までのつつが虫病発生状況について届出をもとに検討を行ったので報告する。

2. 材料と方法

2.1 材料

2005 年から 2009 年までの県内医療機関から保健所を経由して青森県感染症情報センターへ収集された届出情報を使用した。

2.2 方法

届出情報の年齢区分、診断日の月別数、臨床症状、

感染したと思われる日から初診日までの日数について集計・解析を行った。

3. 結果

2005 年から 2009 年までの届出期間のうち、最も多かったのは 2006 年の 28 人、最も少なかったのは 2007 年の 12 人であった（表 1）。

月別の発生状況では、2005 年から 2009 年ではいずれの年も 5 月から 7 月と 10 月から 12 月の夏季と秋季に発生が集中した（図 1）。

年齢区分では 71 歳以上が 41%（37/91）、61 歳から 70 歳代が 26%（24/91）であり、61 歳以上の割合は全体の 67%であった。50 歳以下では、いずれも 10%以下であった（図 2,表 2）。

2005 年から 2009 年までの地域別累積届出数で、最も多かったのは八戸保健所管内で 23 人、次いで東地方+青森市保健所管内の 19 人、弘前保健所管内の 17 人であった（表 3）。

2005 年から 2009 年の届出患者の症状は、3 主徴候と呼ばれる²⁾発熱が 95%、刺し口が 78%、発疹は 85%であった。その他の症状は播種性血管内凝固症候群（以下 DIC）、肝機能障害、食欲低下、体動困難、

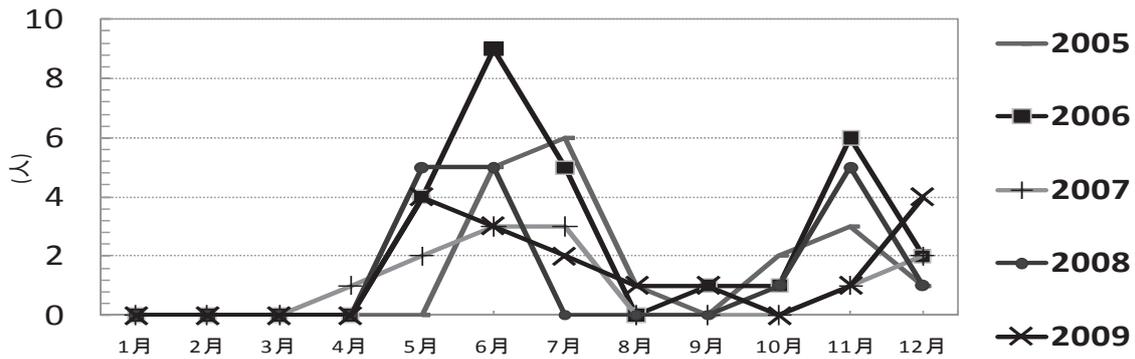


図1 月別届出数推移 (2005-2009年)

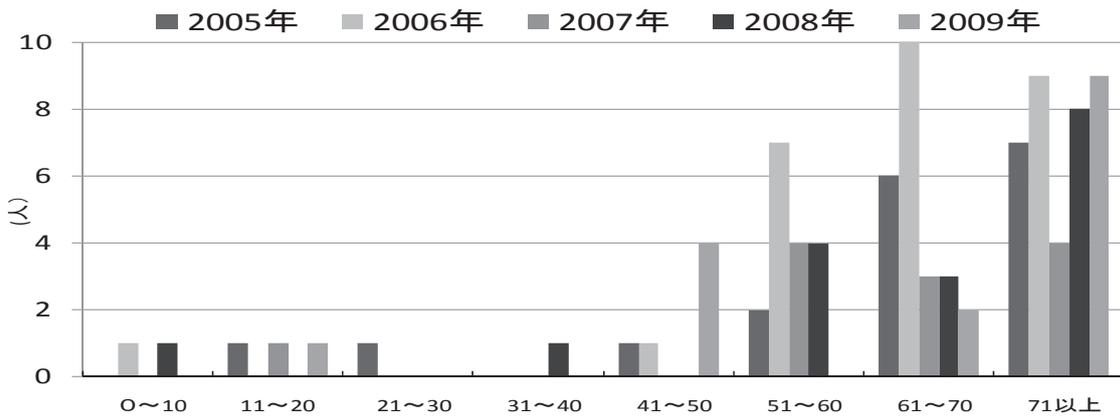


図2 年齢別患者数 (2005-2009年) N=91

表1 月別届出数 (2005-2009年) N=91

年月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2005						5	6	1		2	3	1	18
2006					4	9	5		1	1	6	2	28
2007				1	2	3	3					1	12
2008					5	5				1	5	1	17
2009					4	3	2	1	1		1	4	16
合計	0	0	0	1	15	25	16	2	2	4	16	10	91

表2 年齢別届出数 (2005-2009年)

	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71以上	合計
2005年		1	1		1	2	6	7	18
2006年	1				1	7	10	9	28
2007年		1				4	3	4	12
2008年	1	0	0	1	0	4	3	8	17
2009年	0	1	0	0	4	0	2	9	16
合計	2	3	1	1	6	17	24	37	91

表3 保健所管内別届出数推移 (2005-2009年)

年	2005	2006	2007	2008	2009	合計
保健所						
東地方+青森市	7	4	2	2	4	19
弘前	3	6	3	2	3	17
八戸	2	9	2	4	6	23
五所川原	2	3	1	1	2	9
上十三	3	5	2	1	1	12
むつ	1	1		2	0	4

表 4 症状別内訳 (2005-2009 年)

	頭痛	発熱	刺し口	リンパ節腫脹	発疹	肺炎	脳炎	多臓器不全	DIC	肝機能障害	その他の症状
2005		16	9	1	14					2	血小板減少、血小板低下
2006	8	28	26	9	24	2			1	4	左腕腫か疹、食欲不振、血尿、蛋白尿
2007	3	11	11	1	10	1	1		1	3	血小板減少、全身痙攣、譫妄、うつ血性心不全、血小板減少
2008	3	17	14	5	15	1			1	1	関節痛、食欲低下、呼吸困難
2009	1	15	12	4	14			2	1	1	体動困難、食欲低下

表 5 初診までの日数割合 (2005-2009 年)

	感染推定日から初診までの日数が7日未満
2005年	33%
2006年	18%
2007年	8%
2008年	24%
2009年	38%

表 7 推定感染場所 (2005-2009 年)

	山(山菜取り、散策など)	水田、畑など	その他(自宅庭園、牧場など)	未記載
2005年	4	6	2	6
2006年	1			27
2007年		1		11
2008年	2		1	14
2009年	1	2		13

関節痛、血尿、蛋白尿、血小板減少が認められた(表 4)。死亡例では発熱、刺し口、発疹のほか DIC、多臓器不全などが見られた。

つつが虫病の潜伏期間が 5 日から 14 日とされ、発疹の出現は 7 日から 10 日とされていることから³⁾、感染したと思われる日から初診日までの経過日数が 7 日未満であった患者割合を算出し、その結果を表 5 に示した。2007 年以降、その割合が高くなり早期受診が増えている。

2005 年から 2009 年までに届出があった 91 人のうち、刺し口がありながら刺し口部位未記入例が 60 人、刺し口部位不明例が 19 人であった。ダニの刺し口部位の記載があった事例は 12 人であり、その内訳は腸骨、膝裏、頸部がそれぞれ 2 例でありその他はすべて 1 例であった(表 6)。

感染場所については 2005 年は水田、畑が最も多い 6 人、次いで山菜取りなどの山林が 4 人、その他自宅庭園、牧場であった(表 7)。推定感染場所の記載があった割合は 33%であり、年別では 2006 年が 4%、2007 年は 8%、2008 は 18%、2009 年が 19%と 2006 年以降の記載は増えたものの 2005 年

表 6 刺し口の所見があった部位 (2005-2009 年)

	刺し口部位	年齢	性別
2005年	右腸骨稜	83	女
	左手首	69	男
	左頸部	48	男
	左側腹部	70	男
	右手背	57	男
2007年	臀部より左膝裏	70	女
	左下腿	55	男
2008年	右腸骨付近	10	男
	左頸部	65	女
	左大腿部内側	75	女
2009年	左膝裏	70	男
	右前腕	75	男

に比べると未記載が多い結果となった。2006 年は県全体で 28 人と最も多く、特に八戸保健所管内では 9 人の届出数であった。本事例は保健所の疫学調査により同一場所で行われた草刈り作業員約 10 人のうちの 4 人が感染した事例であった。

4. 考察

1) つつが虫病の月別の発生状況では、2005 年が 6 月に初めての患者届出があり、2006 年は 5 月、2007 年が 4 月に初発の届出が見られ、過去 5 年間において 1 月から 3 月以外は患者発生が見られており、夏季だけではなく 4 月から 12 月までの期間は感染の可能性があり予防対策が必要である(表 1)。

2) 感染場所について水田、畑、山菜取りなどによる山林、その他自宅庭園、牧場などがあり、2005 年から 2009 年では、2006 年以降の感染場所の未記載が多いため感染場所の特定が困難であった。2006 年には同一場所での複数人の発症事例もあることから散発的な届出であっても詳細な疫学調査等により感染症の拡大を防止する対策が必要と思われる。

3)過去5年間において発生届上の死亡例は2006年、2009年にそれぞれ1例である。死亡例はいずれも初診日から1～2日経過後に死亡しており、医療機関への受診の遅れが一要因と考えられる。

4) 感染地域は県全域であり、県内の田畑や山林等、様々な場所にはツツガムシを保有するダニが生息していることが推測される。つつが虫病の経過・予後については一般に良好であるとされるが、診断が遅れると重症化の傾向が高いとされている¹⁾。本県では2007年以降の早期受診が増えており、今後とも医療機関への早期受診の啓発を継続する必要がある。

5. まとめ

1)つつが虫病は、青森県において2005年から2009年の5年間で、91人の届出があり、2006年、2009年にはそれぞれ1人の死亡事例が報告されている。

2)過去5年間の県内届出人数は2006年が最も多い28人であり、最も少なかったのは2007年の12人であった。

3)季節では初夏と秋に発生が集中し、年齢区分では

71歳以上が最も多かった

4)感染場所は、県内全域の田畑や山林等であった。

5)診断が遅れると重症化の傾向が高いとされている。本県では2007年以降の早期受診が増えており、今後とも感染が疑われる場合の医療機関への早期受診の啓発を継続する必要がある。

文 献

1)日本医師会:感染症の診断・治療ガイドライン 2004.136-139,2005

2)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.31,120-126,2010

3)東匡伸ほか:シンプル微生物学.192-193,南江堂,2007

4)三上稔之:青森県における2000年から2004年のつつが虫病の発生数と2004,5年の

Orientia tsutsugamushi の検査成績.青森県環境保健センター研究報告,16,7-9,2005

5)中央法規出版株式会社:感染症法令通知集平成21年版.646-647,2008

Occurrence of Tsutsugamushi Disease in Aomori Prefecture (2005 - 2009)

Hiroko Takenuma, Toshiyuki Mikami

Tsutsugamushi disease is a mite-borne infectious disease, and is a Type IV notifiable disease under the Infectious Disease Control Law. In Aomori Prefecture, 91 cases were reported in the five years between 2005 and 2009. One case of death was reported in 2006 and 2009, respectively. The occurrence of tsutsugamushi disease in Aomori Prefecture obtained by The National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases was tabulated and analyzed for the period between 2005 and 2009 in regard to monthly difference, age groups, number of patients by region, symptom ratio, and number of days between the estimated day of infection and visit to a medical institution. During the past five years, the number of cases reported in Aomori Prefecture was highest in 2006 with 28 cases and lowest in 2007 with 12 cases. For monthly difference, May to July and October to December were the months with the highest incidence. For age groups in the past five years, age 71 and older accounted for 41%, which was the highest proportion, with age 61 and older accounting for 67% of all cases. Regionally, infection occurred in farmlands, mountains and forests throughout the prefecture. Delay in diagnosis tends to lead to more severe disease. The number of early examinations has been increasing since 2007 in Aomori Prefecture. We should continue to advocate visiting a medical institution for an early examination when infection is suspected.

Key words: *Orientia tsutsugamushi*, infectious disease, surveillance

青森県における先天性代謝異常症等検査結果(平成 17 年度～平成 21 年度)

武沼浩子

本県では県内で出生した新生児を対象として先天性代謝異常症等検査を実施している。平成 17 年度から平成 21 年度の受検者数は年平均約 11,000 人だった。過去 5 年間に於いて精密検査対象となった新生児は、アミノ酸代謝異常症及び糖代謝異常症がそれぞれ 5 人であり、先天性甲状腺機能低下症及び先天性副腎過形成症はそれぞれ 47 人、126 人であった。

Key words : Inborn Errors of Metabolism, Mass Screening, Low birth weight infant

1. はじめに

青森県では、昭和 53 年 7 月から青森県先天性代謝異常検査等実施要綱に基づき先天性代謝異常事業により、アミノ酸代謝異常疾患であるフェニルケトン尿症（以下 PKU: Phenylketonuria）、楓シロップ尿症（以下 MSUD: Maple syrup urine disease）、ホモシスチン尿症（以下 HCU: Homocystinuria）、ヒスチジン血症、糖代謝異常疾患であるガラクトース血症（以下 GAL: galactosemia）を対象に検査が開始された。昭和 55 年には、先天性甲状腺機能低下症（以下 CH: congenital hypothyroidism）、平成元年には先天性副腎過形成症（以下 CAH: congenital hypothyroidism）が追加され、ヒスチジン血症は平成 4 年に除外された。当所（青森県環境保健センター）ではアミノ酸代謝異常検査および糖代謝異常検査を行い、内分泌疾患である CH および CAH の 2 項目は弘前大学医学研究科小児科学講座に委託して実施している。ここでは平成 21 年度の実施状況とあわせて平成 17 年度から平成 21 年度までの先天性代謝異常症等検査の実施結果をとりまとめて報告する。

2. 材料と方法

2.1 対象疾患名

対象疾患は PKU、MSUD、HCU、GAL、CAH、CH の合計 6 疾患であり、それぞれの測定物質、測定方法を表 1 に示した。

2.2 検体

青森県内の医療機関等において出生し、保護者が先天性代謝異常症等検査に対し承諾した新生児を対象に採取された血液ろ紙を用いた。

2.3 検査方法

PKU、MSUD、HCU は BIA (Bacterial inhibition assay) 法、GAL はペイゲン吉田法とポイトラー法を行った。CH と CAH は酵素免疫測定法 (ELISA 法) により行った。測定方法、カットオフ値を表 1 に示した。各測定物質のカットオフ値に基づく判定フローチャートを図 1 に示した。

表 1 対象疾患及び測定方法

対象疾患	測定物質	測定方法	カットオフ値
PKU	Phe	BIA法	4mg/dl以上
MSUD	Leu	BIA法	4mg/dl以上
HCU	Met	BIA法	1.5mg/dl以上
GAL	GAL	ペイゲン吉田法	8mg/dl以上
	G-1-P	ポイトラー法	陽性
CAH	17OHP	ELISA法(直接)	10ng/ml以上
		ELISA法(抽出)	4ng/ml以上
CH	TSH	ELISA法	10 μ U/ml以上

※G-1-P: Galactose-1-phosphate uridylyltransferase

2.4 採血医療機関

平成 21 年度に検体が送付された採血医療機関は、35 施設であり、内訳は病院が 14 施設、医院が 20 施設、助産院が 1 施設であった。

表2 先天性代謝異常症 (Phe, Leu, Met, Gal)

	検査件数	正常	疑陽性	要精検
平成17年度	10,114	10,088	22	3
平成18年度	11,737	11,721	11	4
平成19年度	11,492	11,475	16	1
平成20年度	11,514	11,509	4	1
平成21年度	10,832	10,828	4	0

表3 先天性甲状腺機能低下症 (CH)

	検査件数	正常	疑陽性	要精検
平成17年度	10,220	10,079	133	8
平成18年度	11,898	11,715	173	10
平成19年度	11,627	11,470	149	8
平成20年度	11,656	11,490	151	15
平成21年度	10,998	10,813	179	6

表4 先天性副腎過形成症 (CAH)

	検査件数	正常	疑陽性	要精検
平成17年度	10,117	10,064	39	14
平成18年度	11,756	11,713	30	12
平成19年度	11,510	11,429	55	26
平成20年度	11,537	11,470	30	37
平成21年度	10,863	10,793	36	34

表5 各疾患における要精密検査対象者数

	アミノ酸代謝異常	糖代謝異常	内分泌疾患		合計
	Phe	Gal	CH	CAH	
平成17年度	3	1	8	17	29
平成18年度	2	2	10	12	26
平成19年度		1	8	26	35
平成20年度		1	15	37	53
平成21年度			6	34	40

表6 先天性副腎過形成症再採血内訳 (出生体重 2000 g 以上)

	合計	疑陽性	精密検査
平成17年度	11605	11	1
平成18年度	11561	11	1
平成19年度	11234	25	0
平成20年度	11527	11	0
平成21年度	10599	11	2

表7 先天性副腎過形成症再採血内訳 (出生体重 2000 g 未満)

	合計	疑陽性	精密検査	疑陽性または精密検査対象の割合
平成17年度	233	30	16	8%(46/233)
平成18年度	375	19	11	12%(30/375)
平成19年度	449	30	26	13%(56/449)
平成20年度	432	19	37	13%(56/432)
平成21年度	437	25	32	13%(57/437)

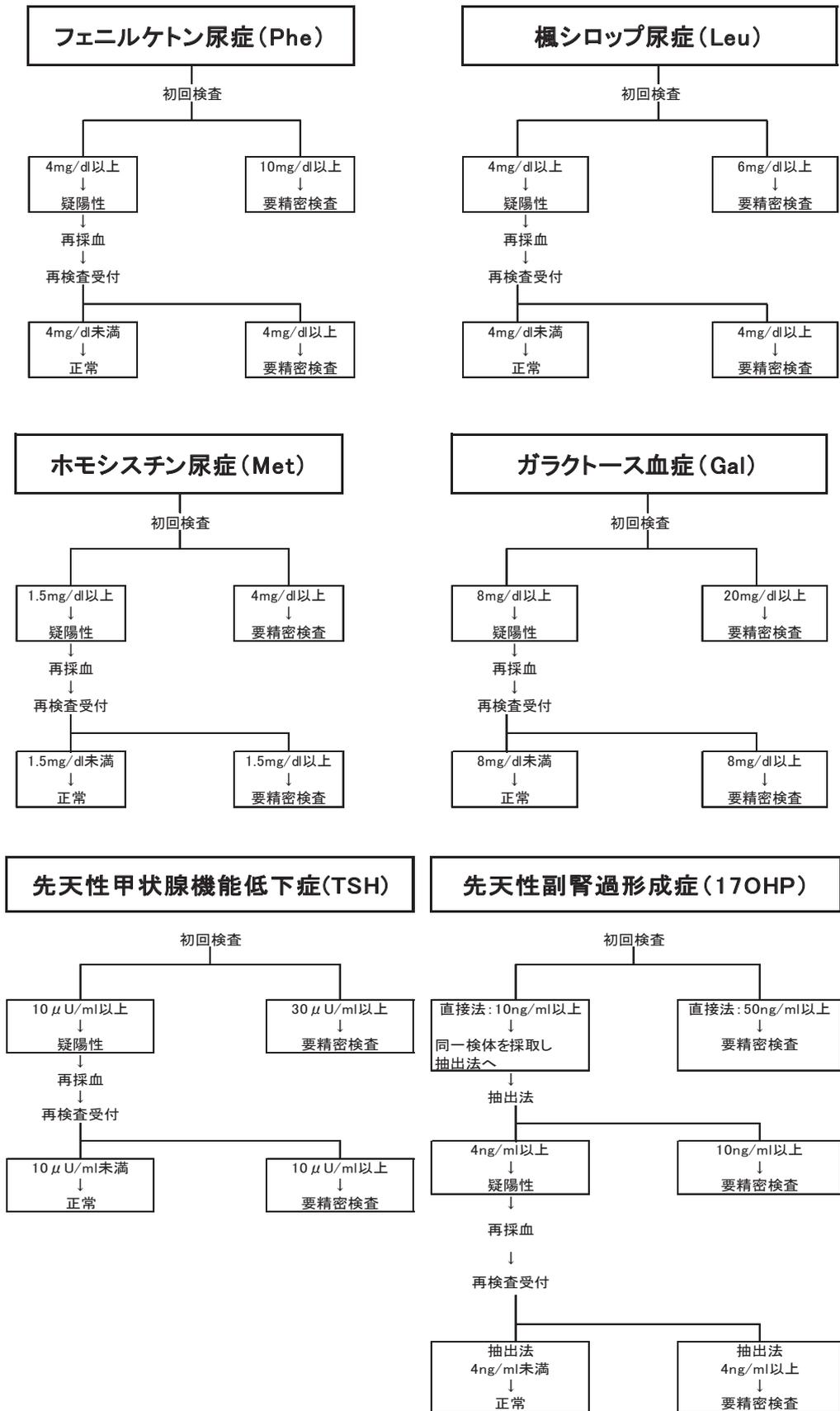


図1 先天性代謝異常症等検査判定フロー

表 8 地域県民局別検査結果（平成 21 年度）

		先天性代謝異常検査			先天性副腎過形成症			先天性甲状腺機能低下症				
		検体数	正常	疑陽性	要精検	検体数	正常	疑陽性	要精検	検体数	正常	疑陽性
東青地域県民局	初回	2355	2353	2	2355	2332	13	10	2355	2311	43	1
地域健康福祉部	再検査	1	1	0	16	14	0	2	40	39	0	1
中南地域県民局	初回	2086	2086	0	2086	2073	8	5	2086	2033	53	0
地域健康福祉部	再検査	0	0	0	7	7	0	0	49	47	0	2
三八地域県民局	初回	2376	2375	1	2376	2359	5	12	2376	2344	31	1
地域健康福祉部	再検査	1	1	0	4	4	0	0	30	29	0	1
西北地域県民局	初回	867	866	1	867	863	2	2	867	850	17	0
地域健康福祉部	再検査	1	1	0	2	2	0	0	16	16	0	0
上北地域県民局	初回	1325	1325	0	1324	1320	3	1	1325	1307	18	0
地域健康福祉部	再検査	0	0	0	2	2	0	0	18	18	0	0
下北地域県民局	初回	620	620	0	620	619	1	0	620	616	4	0
地域健康福祉部	再検査	0	0	0	1	1	0	0	3	3	0	0
県外	初回	1200	1200	0	1200	1194	4	2	1200	1187	13	0
	再検査	0	0	0	3	3	0	0	13	13	0	0
合計	初回	10829	10825	4	10828	10760	36	32	10829	10648	179	2
	再検査	3	3	0	35	33	0	2	169	165	0	4

表 9 月別検査結果（平成 21 年度）

	先天性代謝異常検査				先天性副腎過形成症				先天性甲状腺機能低下症			
	検体数	正常	疑陽性	要精検	検体数	正常	疑陽性	要精検	検体数	正常	疑陽性	要精検
4月	893	893	0	0	897	891	3	3	902	889	12	1
5月	902	902			904	899	1	4	912	901	11	
6月	893	892	1		896	887	4	5	902	896	6	
7月	941	941			942	938	3	1	948	940	8	
8月	902	901	1		903	896	3	4	915	902	12	1
9月	939	939			941	934	3	4	949	939	10	
10月	905	905			909	901	5	3	914	899	15	
11月	915	914	1		920	914	5	1	934	915	18	1
12月	805	805			807	800	5	2	819	803	14	2
1月	904	904			907	904	2	1	927	900	27	
2月	847	847			849	845	1	3	871	847	23	1
3月	986	985	1		988	984	1	3	1005	982	23	
合計	10832	10828	4	0	10863	10793	36	34	10998	10813	179	6

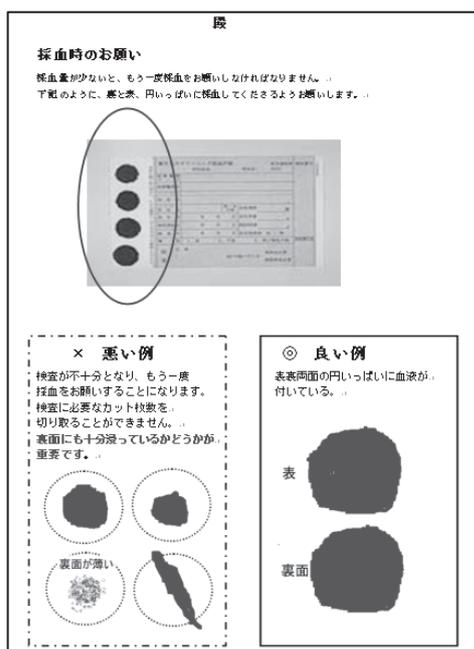


図 2 採血時のお願いのパンフレット

3. 結果

平成 21 年度の先天性代謝異常検査（PKU、MSUD、HCU、GAL）の検査件数は 10,832 件、CH の検査件数 10,998 件、CAH が 10,863 件であり、過去 5 年間では平成 18 年度以降から年々減少傾向にある（表 2、表 3、表 4）。

平成 21 年度に先天性代謝異常症等検査 6 項目のいずれかで精密検査対象となった 40 人（先天性甲状腺機能低下症：6 人、先天性副腎過形成症：34 人）のうち 4 人が先天性甲状腺機能低下症と診断された（表 3）。

平成 21 年度における先天性副腎過形成症の疑陽性者または精密検査となった新生児のうち 2000 g 未満の低体重児では 13%（57/437）であり、2000g 以上では 0.12%（13/10599）と、低体重児割合が多い傾向は平成 17 年度から平成 20 年度についても同様であった（表 6、表 7）。

平成 21 年度の地域県民局別検査件数で最も多かった地域は三八地域県民局次いで東青地域県民局であり(表 8)、月別では、3 月が最も多く 12 月が最も少ない件数であった(表 9)。

平成 21 年度に先天性代謝異常症等検査の結果精密検査対象となり医療機関を受診した新生児の受診医療機関は延べ 7 施設であった。

血液不足やろ紙の汚れ等が原因による不備の検体を不受理とした検体数は、記録を始めた平成 19 年度が 7 件、平成 20 年度が 8 件、平成 21 年度が 4 件であり年々減少傾向にあった。

4. 考察

- 1)平成 17 年度から平成 21 年度の先天性代謝異常症等検査件数は年々減少傾向にあり、現在我が国において急速に少子化が進行していること¹⁾が原因と考えられる。
- 2)平成 21 年度において、先天性代謝異常症等検査 6 項目のいずれかで精密検査対象となった 40 人のうち 4 人が先天性甲状腺機能低下症と診断され、平成 21 年度の患児発見率は 2,750 人に 1 人であった。平成 20 年度以前の患者発見率については、不明であった。我が国の新生児マススクリーニングでは先天性甲状腺機能低下症の発生頻度が最も多いことが報告されている⁴⁾。本県においても過去 5 年間で、再採血依頼数が最も多かった疾患は、先天性甲状腺機能低下症であり年平均 157 件(最大 179 件、最小 133 件)であった。先天性甲状腺機能低下症については、新生児マススクリーニング開始当初からヨード剤を使用すると TSH が高値となるなどの影響は知られているところであり^{2,3)}、本県においても郵送検体ろ紙にヨード剤が付着していた施設も見られていた。更に、先天性甲状腺機能低下症の再採血依頼が一部の医院に偏っていることなどから、ヨード剤の影響に関するパンフレットや参考資料を配布するなどの改善策を行い、対象疾患疑陽性以外の要因による再採血の割合を減らす対策が必要と思われる。
- 3)先天性副腎過形成症の精密検査の結果から本疾患と

診断された新生児は平成 17 年に 1 例のみであり、低体重が原因である疑陽性児の割合が増加していることが明らかとなった。低体重児による疑陽性であっても、見逃し例を防ぐためには現状の検査フローで実施する必要がある(図 1)。

4)血液不足やろ紙の汚れ等が原因による不備の検体を不受理とした検体数が減少したことは、数回以上続いた採血医療機関に対し、結果報告書の郵送時に採血方法の注意書きを記載した A4 カラー版パンフレット(図 2)を同封する対策を講じたことによるものと考えられ、今後も継続実施する必要がある。

5. まとめ

- 1)平成 17 年度から平成 21 年度の実検者数は年平均約 11,000 人だった。
- 2)過去 5 年間に於いて精密検査対象となった新生児は、アミノ酸代謝異常及び糖代謝異常がそれぞれ 5 人であり、先天性甲状腺機能低下症及び先天性副腎過形成症はそれぞれ 47 人、126 人であった。

文 献

- 1)三間紘子:母子保健行政の動向と先天性代謝異常等検査について.4-27,平成 21 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会資料,2009
- 2)南谷幹史:先天性甲状腺機能低下症スクリーニングの診断基準・治療・予後及び頻度から見た適切なカットオフ値.22-44,平成 22 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会資料,2010
- 3)原田正平:先天性甲状腺機能低下症の基礎と臨床,12-24.平成 18 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会資料,2006
- 4)山口清次:先天性甲状腺機能低下症の基礎と臨床,4-11.平成 18 年度先天性代謝異常症等検査技術者研修会,2006
- 5)母子保健事業団:母子保健行政法令・通知集平成 7 年版.161-163,1995
- 6)母子保健事業団:母子保健行政法令・通知集平成 19 年版.220-229,2007

Test Results of Inborn Errors of Metabolism Testing in Aomori Prefecture (from Fiscal 2005 to 2009)

Hiroko Takenuma

Newborn babies born in Aomori Prefecture are tested for inborn errors of metabolism. On average, approximately 11,000 newborns were tested each year between 2005 and 2009. During the past five years, newborns who underwent detailed examinations included 5 each for amino acid metabolism disorders and carbohydrate metabolism disorders, respectively, and 47 and 126 for congenital hypothyroidism and congenital adrenal hyperplasia, respectively.

Key words: Inborn Errors of Metabolism, Mass Screening, Low birth weight infant

陸奥湾東部海域ホタテガイ中重金属濃度の調査結果

—平成 12 年度から平成 22 年度まで—

楢山宝孝 木村淳子 三浦啓徳

平成 12 年度から平成 22 年度までの陸奥湾東部海域におけるホタテガイ中の重金属 (T-Hg,Cd,Pb,Ni,Cr,Cu,Zn,Ag,As) 濃度の調査結果、T-Hg は魚介類の暫定的規制値を超えるものはなく、新山らの調査結果と同程度であった。Cd 及び As は平成 18 年 11 月から平成 19 年 11 月、Pb は平成 20 年 6 月から平成 21 年 6 月に高い傾向があり、Cd 濃度の平均値は小野塚らの調査結果と同程度、As 濃度は約 2 倍であった。いずれの地点においても籠、耳づりの養殖の形態による重金属濃度は差がなく同程度であった。

Key words : Mutsu Bay,scallop,heavy metals

1. はじめに

青森県は全国有数のホタテの名産地であり、平成 21 年の生産量は 10 万 9,000 t で県全体漁獲量の 38 %、生産額では 121 億円で 24 % を占め、本県を代表する第一次産業の一つである¹⁾。

このように主要な水産食品の一つであるホタテガイは、平成 2 年から EU により輸入禁止措置をとられていた。その後、平成 6 年には解禁となり、それに伴い、厚生省では「対 EU 輸出ホタテガイ等の取扱要領」を策定したものの、平成 7 年 3 月に行われた EU 査察で衛生管理対策の不備を理由に再び禁輸措置がとられた。このため、国は、関係自治体等を指導し、加工施設及び生産海域等について、EU の定める衛生要件に適合するよう実施要領及び管理体制を整備するとともに、EU 側に対し再評価を要請し、平成 13 年 9 月に EU 側査察官による本県等への現地査察が実施された結果、加工施設及び管理体制が EU の定める要件を満たしているとして輸入再開が認められた²⁾。

現在、本県のホタテガイモニタリング検査では、「対 EU 輸出ホタテガイ等二枚貝の取り扱い要領」(厚生労働省)等に基づき、生産海域である陸奥湾東部海域 5 地点について、貝毒、微生物、毒素産生性プランクトン及び環境汚染物質検査を実施しており、環境汚染物質については、PCB、塩素系農薬、クロ

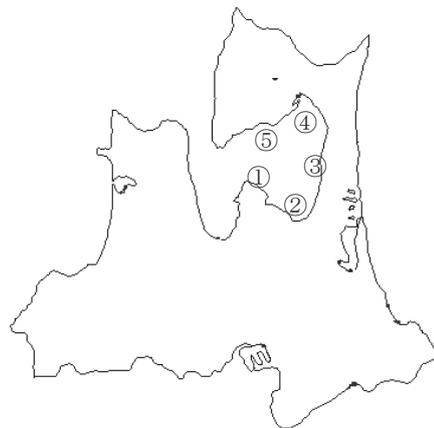
ルデン類、ベンゾ(a)ピレン、総水銀、カドミウム、鉛、ニッケル、クロム、銅、亜鉛、銀、ヒ素(以下、T-Hg,Cd,Pb,Ni,Cr,Cu,Zn,Ag,As)を実施している。

これらの検査のうち、ホタテガイ中の重金属の平成 12 年度から平成 22 年度までの検査結果について取りまとめたので報告する。

2. 方 法

2.1 試料

図 1 に示す平内、野辺地、横浜、むつ、川内の 5



- ①平内地点(籠、耳づり) ④むつ地点(籠)
②野辺地地点(籠、耳づり) ⑤川内地点(籠)
③横浜地点(籠、耳づり)

図 1 調査地点

調査地点の養殖ホタテガイ（籠及び耳づり）について、6月と11月の年2回調査を行っている。

各調査地点の垂下水深は、平内、野辺地、横浜野地点の籠 20 m、耳づり 30 m、むつ地点の籠 10 m、川内地点の籠 20 m である。

これらの地点から採取したホタテガイを殻から外し、軽く水洗いし、水切りした後、貝柱と生殖巣（卵巣、精巣）をホモジナイザーで均一にしたものを分析試料とした。

2.2 調査項目

T-Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn, Ag, As

2.3 分析方法

分析方法のフローを図2-1、2-2及び2-3に示した。

Cd, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn, Ag, As については、衛生試験法・注解 2005 の湿式分解後、原子吸光光度法により測定した³⁾。

T-Hg については、食品衛生検査指針の湿式分解、還元気化原子吸光光度法により測定した⁴⁾。

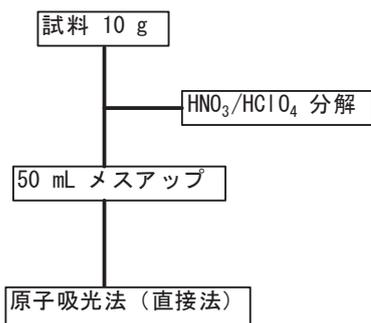


図 2-1 Cd, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn, Ag の分析フロー

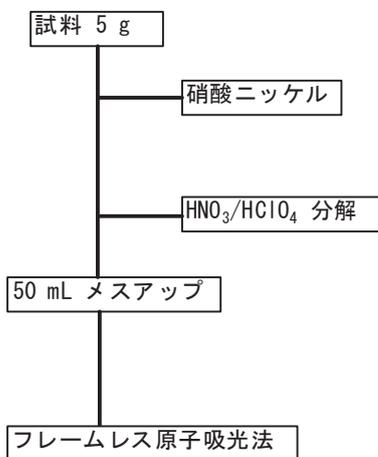


図 2-2 As の分析フロー

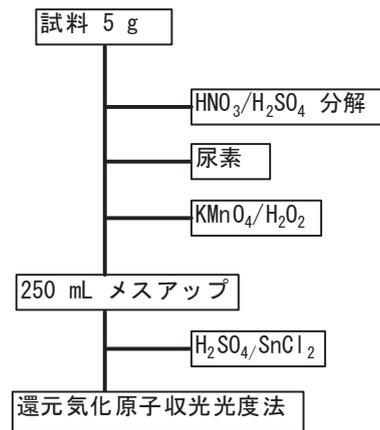


図 2-3 T-Hg の分析フロー

2.4 試薬

和光純薬製の有害金属測定用又は原子吸光分析用試薬及び特級試薬を用いた。原子吸光分析用金属標準液は、和光純薬製 1000 $\mu\text{g/mL}$ を希釈して用いた。

2.5 装置

原子吸光装置は日立製作所製 Z-5010、PerkinElmer 製 AAnalyst 200 を用いた。水銀分析装置は平山製作所製 HG-400 を用いた。

3. 結果及び考察

3.1 地点別重金属濃度

T-Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, As については平成 12 年度から、Cu, Zn, Ag については平成 14 年度から調査を行っており、それぞれについて平成 22 年度までの結果を取りまとめた。

表 1 に各地点の重金属濃度の平均値、最大値、最小値を示した。また、図 3-1～図 3-9 に各定点の重金属濃度の推移を示した。

表 2 に東京都立衛生研究所の小野塚ら⁵⁾、また、表 3 に北海道立衛生研究所の新山ら⁶⁾の調査結果を取りまとめて示した。

魚介類中の重金属の基準については、国際的には FAO/WHO 合同食品規格委員会（以下、コーデックス委員会）で、魚類については鉛 0.3 mg/kg、海産二枚貝（カキ、ホタテを除く）及び頭足類（内臓を除去したもの）についてはカドミウム 2 mg/kg の基準値が採択されている⁷⁻⁹⁾。

日本においては魚介類中の重金属に係る基準として、水銀 1 項目が定められており、暫定的規制値は 0.4 $\mu\text{g/g}$ である¹⁰⁾。

表1 地点別重金属濃度

(単位 $\mu\text{g/g}$)

地点	T-Hg			Cd			Pb		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
平内 (籠)	0.012	0.007	0.015	0.68	0.21	1.54	0.2	<0.1	0.8
平内 (耳づり)	0.012	<0.005	0.017	0.65	0.19	1.58	0.2	<0.1	0.8
野辺地 (籠)	0.012	0.006	0.042	0.47	0.10	0.80	0.2	<0.1	0.8
野辺地 (耳づり)	0.010	0.006	0.016	0.39	0.15	0.66	0.2	<0.1	0.7
むつ (籠)	0.012	0.008	0.017	0.35	0.18	0.71	0.2	<0.1	0.7
川内 (籠)	0.012	0.007	0.016	0.46	0.10	1.06	0.2	<0.1	0.8
横浜 (籠)	0.009	0.006	0.011	0.26	0.19	0.33	0.1	<0.1	<0.1
横浜 (耳づり)	0.009	0.006	0.012	0.24	0.19	0.28	0.2	<0.1	0.2
全地点の平均値	0.011	-	-	0.49	-	-	0.2	-	-

地点	Ni			Cr			Cu		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
平内 (籠)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
平内 (耳づり)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
野辺地 (籠)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
野辺地 (耳づり)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
むつ (籠)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
川内 (籠)	0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
横浜 (籠)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
横浜 (耳づり)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
全地点の平均値	0.5	-	-	<0.5	-	-	<0.5	-	-

地点	Zn			Ag			As		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
平内 (籠)	19.7	15.9	24.9	0.05	<0.05	0.05	4.1	<1.0	13.9
平内 (耳づり)	19.9	12.8	26.8	<0.05	<0.05	<0.05	4.2	<1.0	13.6
野辺地 (籠)	19.3	13.4	25.2	0.05	<0.05	0.05	4.8	<1.0	24.7
野辺地 (耳づり)	18.6	12.6	22.1	0.05	<0.05	0.05	4.6	<1.0	16.8
むつ (籠)	19.7	15.3	25.4	<0.05	<0.05	<0.05	5.0	<1.0	21.9
川内 (籠)	19.7	16.1	24.8	<0.05	<0.05	<0.05	4.6	<1.0	18.4
横浜 (籠)	22.0	18.3	25.6	<0.05	<0.05	<0.05	3.5	1.5	5.4
横浜 (耳づり)	20.3	17.3	23.3	<0.05	<0.05	<0.05	3.3	1.2	5.4
全地点の平均値	19.5	-	-	0.05	-	-	4.5	-	-

注1) T-Hg,Cd,Pb,Ni,Cr,Asについては平成12年度から平成22年度までの期間、Cu,Zn,Agについては平成14年度から平成22年度までの期間のデータである。ただし、横浜 (籠、耳づり)については平成15年度1年間のデータである。

注2) 定量下限値未満の場合は、定量下限値に不等号 (<) を付して表記した。

注3) 平均値は算術平均により求め、定量下限値未満の値が含まれる場合は、その値を定量下限値として算出した。

ただし、全てが定量下限値未満の場合は、平均値を定量下限値未満とした。

表2 部位別重金属濃度

(単位 $\mu\text{g/g}$)

部位	試料重量 (g)	Cd			Pb			Ni		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
貝柱	30.8	0.22	0.05	0.42	0.03	0.00	0.05	0.12	0.04	0.21
生殖巣	3.5	1.92	0.36	5.18	0.33	0.11	0.68	0.90	0.74	1.29
貝柱+生殖巣	-	0.39	-	-	0.06	-	-	0.20	-	-

部位	試料重量 (g)	Cr			Cu			Zn		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
貝柱	30.8	0.11	0.05	0.14	0.19	0.12	0.25	15.9	13.0	18.6
生殖巣	3.5	0.18	0.11	0.27	0.92	0.33	1.51	41.9	26.8	63.3
貝柱+生殖巣	-	0.12	-	-	0.26	-	-	18.6	-	-

部位	試料重量 (g)	As		
		平均値	最小値	最大値
貝柱	30.8	1.91	0.98	3.42
生殖巣	3.5	1.74	1.30	2.36
貝柱+生殖巣	-	1.89	-	-

注1) 貝柱+生殖巣は、貝柱・生殖巣のそれぞれの平均値を用いて重量の加重平均により算出した。

表3 部位別重金属濃度

(単位 $\mu\text{g/g}$)

海域 部位	平均値	T-Hg	
		最小値	最大値
宗谷沖 (稚内)			
貝柱	0.012	0.011	0.013
生殖巣	0.008	0.006	0.011
オホーツク海南部 (紋別)			
貝柱	0.010	0.009	0.012
生殖巣	0.012	0.009	0.014
オホーツク海南部 (網走)			
貝柱	0.008	0.007	0.008
生殖巣	0.004	0.003	0.004

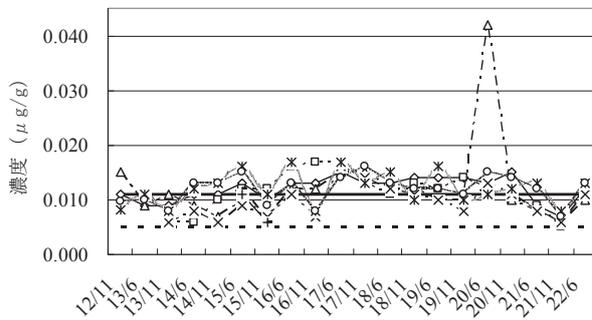


図3-1 T-Hg濃度

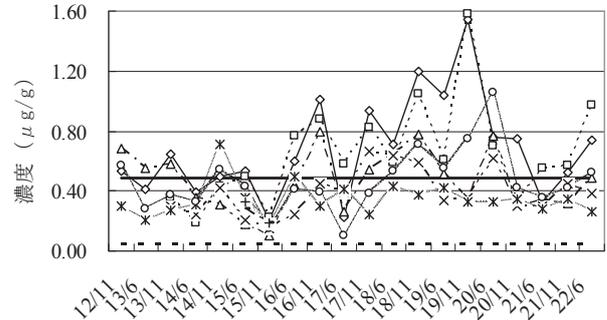


図3-2 Cd濃度

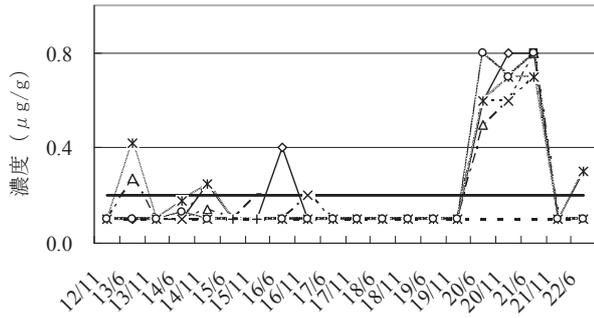


図3-3 Pb濃度

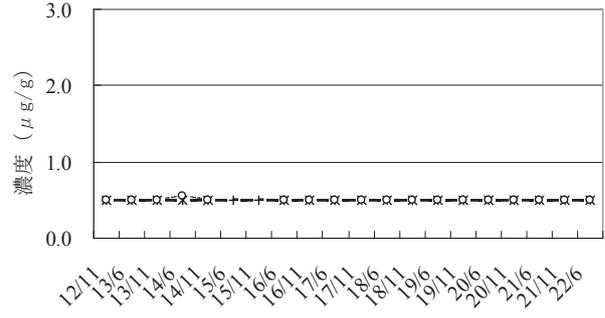


図3-4 Ni濃度

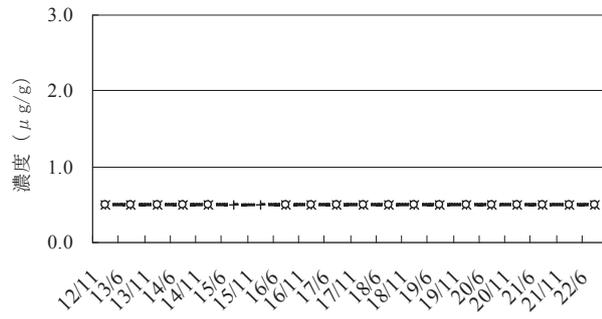


図3-5 Cr濃度

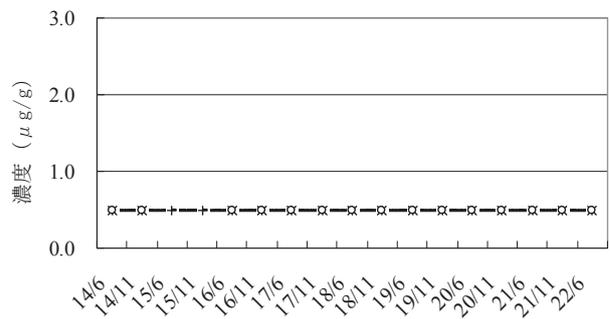


図3-6 Cu濃度

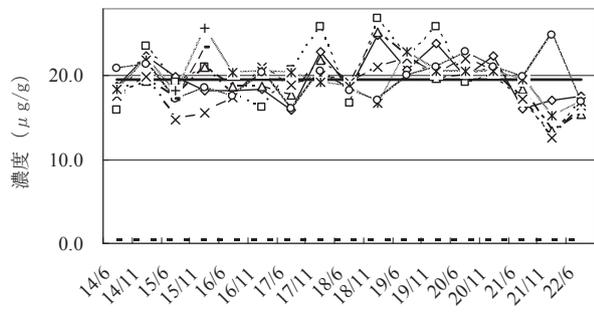


図3-7 Zn濃度

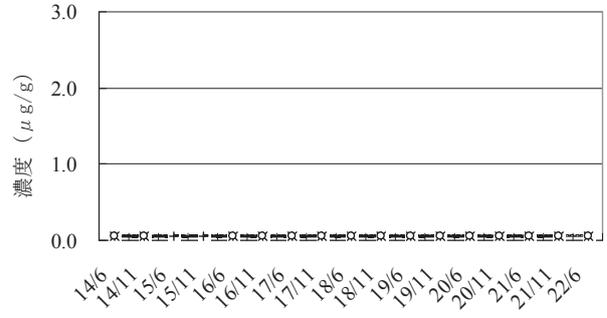


図3-8 Ag濃度

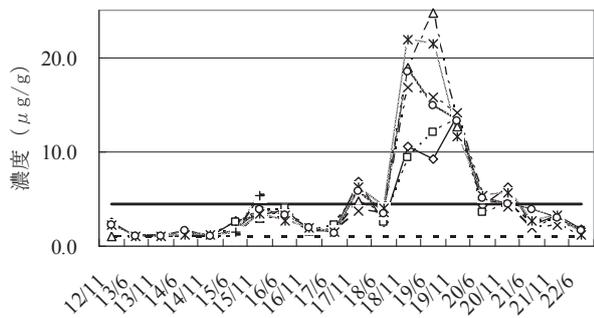


図3-9 As濃度



(1) T-Hg

各地点の平均値は0.009~0.012 $\mu\text{g/g}$ (範囲<0.005~0.042 $\mu\text{g/g}$) で、全地点の平均値は 0.011 $\mu\text{g/g}$ であった。魚介類の暫定的規制値 0.4 $\mu\text{g/g}$ を超えるものはなかった。

陸奥湾産のホタテガイの場合、貝柱に対して生殖巣の重量が 10~30 %であり、北海道産についても同様と仮定すると、平均値は新山らの調査結果と同程度であった。

(2) Cd

各地点の平均値は 0.24~0.68 $\mu\text{g/g}$ (範囲 0.10~1.58 $\mu\text{g/g}$) で、全地点の平均値は 0.49 $\mu\text{g/g}$ であった。

平成 18 年 11 月から平成 19 年 11 月に高い傾向があった。平均値は小野塚らの調査結果と同程度であった。

(3) Pb

各地点の平均値は 0.1~0.2 $\mu\text{g/g}$ (範囲<0.1~0.8 $\mu\text{g/g}$) で、全地点の平均値は 0.2 $\mu\text{g/g}$ であった。平成 20 年 6 月から平成 21 年 6 月に高い傾向があった。

(4) Ni

平成 14 年 6 月の川内地点の籠 0.6 $\mu\text{g/g}$ で、その他全て定量下限未満 (<0.5 $\mu\text{g/g}$) であった。全地点の平均値は 0.5 $\mu\text{g/g}$ であった。

(5) Cr 及び Cu

全て定量下限未満 (<0.5 $\mu\text{g/g}$) であった。

(6) Zn

各地点の平均値は 18.6~22.0 $\mu\text{g/g}$ (範囲 12.6~26.8 $\mu\text{g/g}$) で、全地点の平均値は 19.5 $\mu\text{g/g}$ であった。平均値は小野塚らの調査結果と同程度であった。

(7) Ag

平成 20 年 11 月及び平成 21 年 11 月の平内地点の籠 0.05 $\mu\text{g/g}$ 、平成 21 年 11 月の野辺地地点の籠、耳づり 0.05 $\mu\text{g/g}$ で、その他全て定量下限未満 (<0.05 $\mu\text{g/g}$) であった。全地点の平均値は 0.05 $\mu\text{g/g}$ であった。

(8) As

各地点の平均値は 3.3~5.0 $\mu\text{g/g}$ (範囲<1.0~24.7 $\mu\text{g/g}$) で、全地点の平均値は 4.5 $\mu\text{g/g}$ であった。Cd と同様、平成 18 年 11 月から平成 19 年 11 月に高い傾向があった。

平均値は小野塚らの調査結果の約 2 倍であった。

3.2 養殖別濃度 (籠、耳づり)

平内、野辺地、横浜地点における、養殖の育成の形態として籠と耳づりの 2 種類がある。

いずれの地点においても重金属濃度はほとんど差がなく同程度であった。

4. まとめ

平成 12 年から平成 22 年までの陸奥湾東部海域のホタテガイ (貝柱、生殖巣) 中の重金属濃度調査結果を取りまとめたところ、次のとおりであった。

- 1) T-Hg は、魚介類の暫定的規制値を超えるものはなく、新山らの調査結果と同程度であった。
- 2) Cd 及び As は平成 18 年 11 月から平成 19 年 11 月、Pb は平成 20 年 6 月から平成 21 年 6 月に高い傾向にあった。Cd 濃度の平均値は小野塚らの調査結果と同程度であり、As 濃度は約 2 倍であった。
- 3) いずれの地点においても籠、耳づりの養殖の形態による重金属濃度はほとんど差がなく同程度であった。

文 献

- 1) 青森県農林水産部水産局水産振興課:青森県の沿岸漁業 平成 22 年 3 月
- 2) 古川章子ほか:対 EU 輸出ホタテガイ生産海域モニタリング検査における試験所認定制度の導入.青森県環境保健センター研究報告,15,12-23,2004
- 3) 日本薬学会編:衛生試験法・注解 2005.390-391,金原出版,2005
- 4) 厚生労働省監修:食品衛生検査指針 理化学編.395-404,2005
- 5) 小野塚春吉ほか:貝類中の微量元素濃度.東京衛生年報,53,253-257,2002
- 6) 新山和人ほか:ホタテガイの部位別水銀含有量について.道衛研所報,39,84-85,1989
- 7) 古賀大輔ほか:FAO/WHO 合同食品規格計画第 38 回食品添加物・汚染物質部会.食品衛生研究,10,35-45, 2006
- 8) 福島和子:FAO/WHO 合同食品規格計画第 29 回コーデックス総会報告.食品衛生研究,11,43-55,2006
- 9) 内海宏之:食品からのカドミウム摂取に係る安全性確保のための取組みについて.食品衛生研究, 8,7-17,2010
- 10) 厚生省環境衛生局長通知:魚介類の暫定的規制値環乳第 99 号 昭和 48 年 7 月 23 日

Surveillance Results of Heavy Metal Concentrations in Scallops in Eastern Mutsu Bay- From Fiscal 2000 to 2010 -

Takatoshi Narayama, Junko Kimura, Hironori Miura

According to the results of investigation of concentrations of heavy metals (T-Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn, Ag, and As) in scallops in eastern Mutsu Bay from fiscal 2000 to 2010, total mercury (T-Hg) did not exceed the provisional regulatory standard for fish and shellfish in any sample, being at a level similar to the result of investigation conducted by Niiyama *et al.* A trend towards high concentrations of cadmium (Cd) and arsenic (As) was observed between November 2006 and November 2007 and for lead (Pb) between June 2008 and June 2009. The average Cd concentration was at a level similar to the result of investigation conducted by Onozuka *et al.*, whereas the As concentration was approximately 2-fold higher than their finding. Heavy metal concentrations were similar for both basket and selvage hanging aquaculture at all locations.

Key words: Mutsu Bay, scallop, heavy metals

八戸地域における有害大気汚染物質としてのニッケルの形態別分析結果

花石竜治 野澤直史 工藤香織 齋藤輝夫

平成 21 年度の有害大気汚染物質モニタリング調査で八戸市立八戸小学校においてハイボリュームエアサンプラーを用いて採取した大気浮遊粉じん検体についてのニッケルの形態別分析結果及び発生源と推定される工場の使用鉱石類の分析結果を報告する。大気浮遊粉じん検体としては平成 21 年 4 月から 8 月までの、有害大気汚染物質調査で比較的大気中のニッケル濃度が高く、形態別分析に耐えられる検体を用いた。その結果、大気中ニッケルの化学形態としては、水溶性ニッケルが 12~26%、硫化ニッケルが 7~17%、金属ニッケルは 5%以下で、50%以上を酸化ニッケルが占めた。鉱石はニッケル品位が 2%前後で、酸化ニッケル形態が 70~82%と多くを占めた。八戸地域の大気中ニッケルについては、発生源としてフェロニッケル製造工場が推定されているが、上述の分析結果は、この工場のニッケル製錬過程の還元されていない状態のニッケルが大気中に飛散している可能性を示唆するものであった。

Key words: nickel oxide, chemical species, nickel ore

1. はじめに

青森県八戸地域は工場地帯であり、金属製錬工場が立地している。重金属の毒性については、特に慢性的な健康への影響は未解明の部分が多く、毒性が疑わしい物質群として、有害大気汚染物質が指定されており、当該地域において有害大気汚染物質モニタリング調査を継続実施している。

本調査において八戸市立八戸小学校測定地点では平成 18 年度から 3 年間の「ニッケル化合物」濃度は 10~17 ng/m³ であり、同 3 年間の全国平均値 4.9~5.6 ng/m³ に比較し、高い濃度となっている¹⁾。

このような状況において、八戸地域の「ニッケル化合物」については、発生源としての工場は早い時期に推定されていた^{2), 3)}ものの、当該工場（以下、A工場とする。）内における発生箇所の特定には至っていない。

一方、大気浮遊粉じん中のニッケル化合物については、数年前から、嶋田らによって、形態別分析法が検討されてきた^{4), 5)}。

この手法を応用した例として、八戸市立根岸小学校における平成 17 年から平成 19 年の大気中のニッケルの形態別分析結果が既報⁶⁾に示されており、酸

化ニッケルが当該地点における大気浮遊粉じん中のニッケルの 7 割以上を占めていたという報告がある。

今回、上記分析法により形態別ニッケルの大気中濃度を調査し、あわせて、A工場の使用鉱石及びスラグの全ニッケル含有量、全クロム含有量の分析及びニッケルの形態別分析を行い、同工場内の発生源について検討したので報告する。

2. 方法

2.1 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気浮遊粉じんは環境測定地点である八戸市立八戸小学校において、ハイボリュームエアサンプラーにより 1 年間、毎月一回、24 時間連続の大気吸引を行い、石英繊維ろ紙に捕集した。

大気浮遊粉じん中の重金属は、環境省マニュアルに基づく圧力容器による硝酸・フッ化水素酸・過酸化水素分解による前処理、ICP-MS 法による定量により行った。

大気浮遊粉じん中の形態別ニッケル分析は 4 月から 8 月までを対象とし、嶋田らの方法により行った⁵⁾。分画のろ過分離には酢酸エステル製のメンブランフィルターを用いた。検液中のニッケル濃度の定量

は、ICP-MS 法とした。表 1 に形態別分析における各分画中のニッケル形態を、図 1 に分析法のフローを示した。

2.2 A工場の鉱石及びスラグ

全ニッケル含有量を JIS「鉱石中のニッケル定量方法」、全クロム含有量は、環境庁告示の底質調査方法に準じて分析し、鉱石中のニッケル形態別分析は、寺島らの方法⁷⁾によった。

表 1 大気浮遊粉じん中の形態別ニッケル分析における各分画に含まれる化学形態

分画表記	化学的性質	ニッケル形態
A	EDTA*可溶態	水溶性ニッケル
B	硫化物態	硫化ニッケル
C	金属態	金属ニッケル
D	酸化物態	酸化ニッケル

*EDTA とはエチレンジアミン四酢酸の意味

3. 結果

3.1 有害大気汚染物質調査の結果

表 2 に平成 21 年度の結果を示す。大気中ニッケル濃度は 0.55~38 ng/m³、年平均値は 8.8 ng/m³であり、これまでと同様に全国レベルに比較し高い値であった。ニッケルとクロムの比 (Ni/Cr) は、工場地帯から環境測定地点への風が卓越している 4 月から 8 月までは 1.0~2.1、9 月~3 月は 0.11~0.61 であった。

表 2 八戸小学校における大気浮遊粉じん中のニッケル・クロム濃度 (環境省マニュアル) (平成 21 年度、速報値)

月	ニッケル濃度 (ng/m ³)	クロム濃度 (ng/m ³)	比 Ni/Cr
4 月	12	8.9	1.3
5 月	9.0	6.2	1.4
6 月	18	12	1.5
7 月	9.8	9.3	1.0
8 月	38	18	2.1
9 月	1.8	3.7	0.48
10 月	3.5	6.5	0.53
11 月	0.74	1.6	0.46
12 月	3.9	10	0.39
1 月	0.55	4.8	0.11
2 月	1.1	1.8	0.61
3 月	7.6	14	0.54

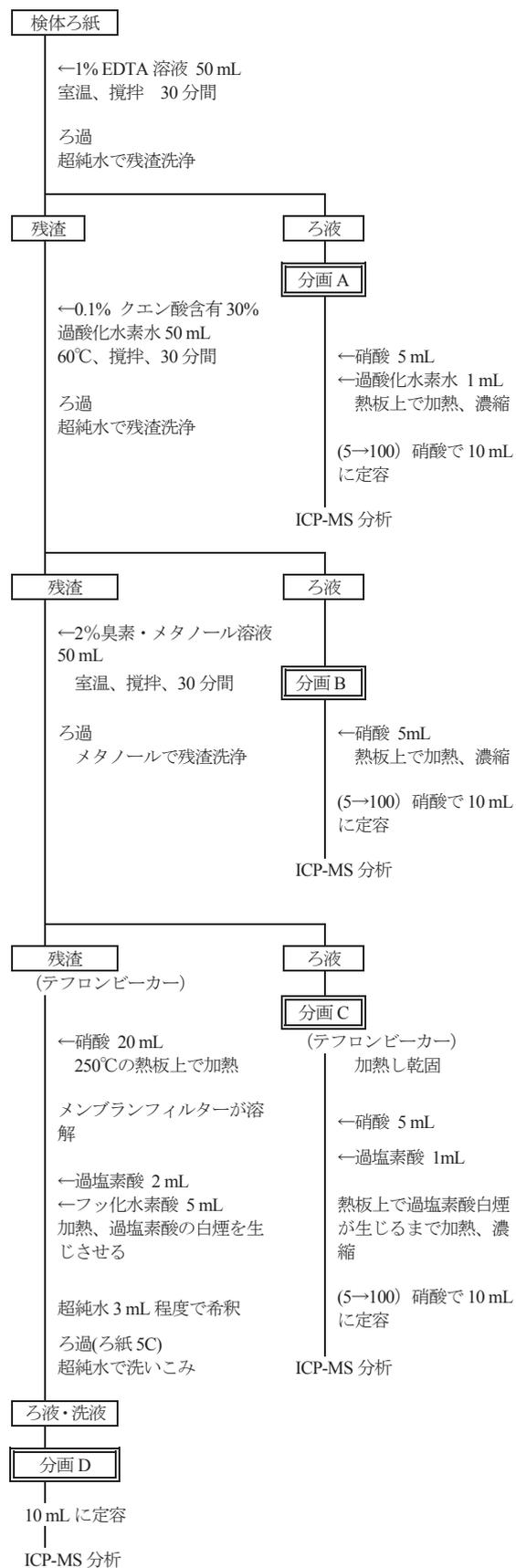


図 1 形態別ニッケルの分析のフロー

3.2 大気浮遊粉じん中の形態別ニッケル分析結果

分析結果を表3及び図2に示した。全ニッケルのうち、水溶性ニッケルは12~26%、硫化ニッケルは7~17%、金属ニッケルは5%以下であり、酸化ニッケルが50%以上を占めていた。

3.3 A工場の鉱石及びスラグの分析結果

分析結果を表4及び図3に示した。鉱石には約2%

の品位でニッケルが含まれ、形態別には酸化ニッケルが70~82%であり多くを占めていた。図3では、大気粉じんのニッケル形態別分析結果との整合を取るため、鉱石の分析における「交換吸着態」(塩化物、硫酸塩等)と「EDTA可溶態」(炭酸塩等)を「水溶性ニッケル」、「酸化物態」(酸化物等)と「残留物態」(ケイ酸塩固溶体等)を「酸化ニッケル」と表示している。

表3 八戸小学校における大気浮遊粉じんの形態別ニッケル分析結果とニッケル濃度(環境省マニュアル) (平成21年度)

月	形態別ニッケルの大気中濃度								総和(a)	ニッケル濃度(b) (環境省マニュアル) (ng/m ³)	比(a/b)
	水溶性ニッケル		硫化ニッケル		金属ニッケル		酸化ニッケル				
	濃度 (ng/m ³)	割合 (%)									
4月	1.0	12	0.6	7	<0.5	<0.06	6.5	80	8.2	12	0.68
5月	1.6	26	1.0	17	<0.5	<0.08	3.4	56	6.1	9.0	0.67
6月	3.6	25	1.2	8	0.7	5	9.0	61	14	18	0.82
7月	1.3	13	0.8	8	<0.5	<0.05	7.5	76	9.6	9.8	0.97
8月	6.5	22	2.0	7	1.0	3	19.0	64	29	38	0.78

表4 A工場の鉱石・スラグ分析結果

番号	名称	ニッケル形態別分析										ニッケルとクロムの比			
		交換吸着態 (塩化物、硫酸塩等)		EDTA可溶態 (炭酸塩等)		酸化物態 (酸化物等)		硝酸-塩酸可溶 (硫化物等)		残留物態 (ケイ酸塩固溶体等)		総和 含有量 (%-dry)	全ニッケル (%-dry)	全クロム (%-dry)	比 Ni/Cr
		含有量 (%-dry)	割合 (%)	含有量 (%-dry)	割合 (%)	含有量 (%-dry)	割合 (%)	含有量 (%-dry)	割合 (%)	含有量 (%-dry)	割合 (%)				
1	スラグ	<0.002	<7	<0.002	<7	0.008	25	0.016	51	0.007	22	0.031	<0.05	0.68	<0.08
2	鉱石A *1	0.006	0.40	0.054	3.6	1.2	80	0.26	17	0.039	2.6	1.5	1.8	0.91	2.0
3	鉱石B *1	0.008	0.44	0.051	2.8	1.4	77	0.32	17	0.032	1.7	1.8	2.0	0.87	2.3
4	鉱石C *2	0.004	0.20	0.027	1.3	1.4	70	0.48	24	0.071	3.5	1.9	2.1	0.65	3.2
5	鉱石D *1	0.005	0.27	0.044	2.4	1.5	82	0.24	13	0.037	2.0	1.8	1.8	0.85	2.1

注) 鉱石の原産国は*1がフィリピン、*2がインドネシア。

4. 考察

形態別ニッケルの大気中濃度の総和(a)とニッケル濃度(環境省マニュアル)(b)の測定値の比は、表3に示すとおり、0.67~0.97であり両者はおおむね一致しており、嶋田らの方法による測定値は有効と考えられる。

鉱石中のニッケルとクロムの比(Ni/Cr)は表4に示すとおり、表2に示す大気浮遊粉じんの4月~8月までの比と同様に、1以上であった。

A工場では、原料(ニッケル品位約2%)中、酸化ニッケルを70%以上含むニッケル鉱石を使用している。一方、環境測定地点である八戸小学校における大気浮遊粉じん中のニッケルには酸化ニッケルが50%以上含まれていた。

これまで、鉱石や集塵機ダスト類の分析結果から、鉱石系統の粉じんの飛散が要因として推定されることを報告^{2),3)}した。今回の形態別分析結果も同様に、原料鉱石系統の粉じんが飛散していることを示唆するものであった。

なお、鉱石系統の粉じんとしては、原料鉱石の機械的粉碎によるもののほかに、煅焼炉からの発生も考慮する必要がある。

5. まとめ

八戸小学校において採取した大気浮遊粉じんと、発生源と推定されている工場の使用鉱石・スラグの形態別ニッケル分析を行った結果、八戸地域において大気浮遊粉じん中のニッケル濃度が比較的高い要

因として、工場内の鉱石系統からの粉じんの飛散である可能性が示唆された。

文 献

- 1)青森県公表データ(平成 22 年 11 月 17 日現在アクセス可能)
http://www.pref.aomori.lg.jp/nature/kankyo/yuugai_taiki.html
- 2)花石竜治ほか:The estimation of emission sources of heavy metals of hazardous air pollutants in Hachinohe city. 青森県環境保健センター研究報告,12,31-41,2001
- 3)花石竜治ほか:八戸市内の金属関係工場周辺地域での浮遊粉じんの粒径分布—アンダーセンエア—サン

プラーによる測定結果.青森県環境保健センター研究報告,14,81-83,2003

- 4)嶋田真次ほか:大気粉塵中のニッケル化合物の形態別分析法.第15回環境化学討論会要旨集,124-125,仙台,2006
- 5)嶋田真次ほか:大気粉塵中ニッケル化合物の化学種別分析.分析化学,58,159-165,2009
- 6)中西準子ほか:詳細リスク評価書シリーズ19 ニッケル.丸善,東京,2008
- 7)寺島滋ほか:地質標準試料中の銅、ニッケル、亜鉛の形態別分析における逐次溶解法の評価.地質調査月報,49,341-352,1998

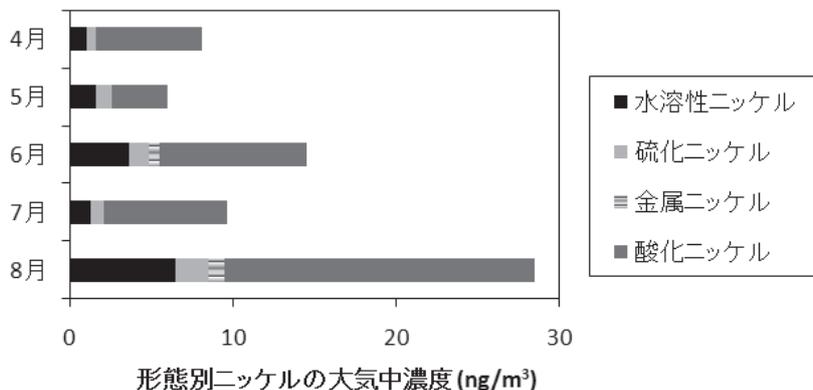


図2 平成 21 年度有害大気汚染物質調査の八戸市立八戸小学校における検体の形態別ニッケル分析結果 (表 3 を図示したもの)

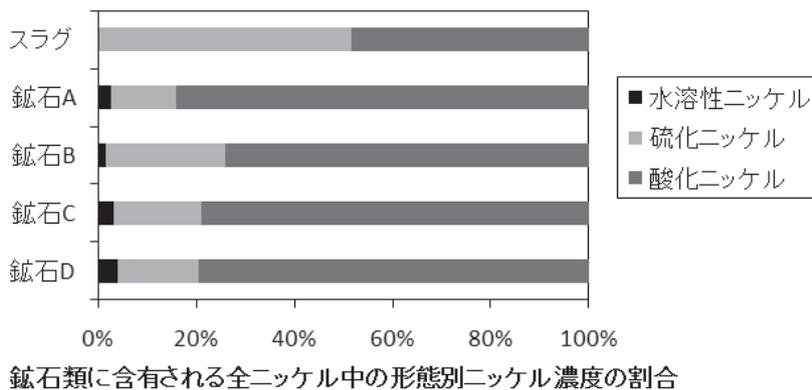


図3 発生源と推定される工場の使用鉱石類のニッケル形態別分析結果 (表 4 を図示したもの)

Analysis Results for Different Forms of Nickel as Hazardous Air Pollutants in Hachinohe Area

Ryuji Hanaishi, Naofumi Nozawa, Kaori Kudo, Teruo Saito

We report the analysis results for different forms of nickel in airborne dust samples collected at Hachinohe Elementary School using a high volume air sampler as parts of the hazardous air pollutants monitoring survey conducted in fiscal 2009 and the analysis results of ores used at a plant that is suspected of being the emission source. Samples collected between April and August 2009 were used for analysis because they contained relatively high concentration of nickel according to the hazardous air pollutants monitoring survey and therefore, they were suitable for the analysis of different forms. According to the analysis, chemical species of nickel in air were composed of 12%-26% water-soluble nickel, 7%-17% nickel sulfide, $\leq 5\%$ nickel metal, and $\geq 50\%$ nickel oxide. Nickel content in ores was around 2%, and was mainly composed of nickel oxide at 70%-82%. A ferronickel smelting plant is presumed to be the source of nickel in air in the Hachinohe area, and the analysis results above suggest that the non-reduced form of nickel present in the nickel smelting process in this plant is being dispersed into the atmosphere.

Key words: nickel oxide, chemical species, nickel ore

II ノ ー ト

水道水質外部精度管理調査結果（平成 21 年度）

木村淳子 楯山宝孝 三浦啓徳

県内 7 水道水質検査施設を対象に、測定値の信頼性確保及び分析技術の向上を目的として塩化物イオンおよび硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素について水道水質外部精度管理調査を実施し、 \bar{X} -R 管理図を基に各施設の評価を行った。塩化物イオンについては \bar{X} 管理図で全ての施設が管理限界内であったが R 管理図は 1 施設が管理限界からはずれた。硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素については \bar{X} -R 管理図で全ての施設が管理限界内であった。

Key words: external quality control, \bar{X} -R control, nitrate nitrogen and nitrite nitrogen

1. はじめに

本調査は県内の自ら水質検査を行う水道事業者の水質検査技術を把握し、測定値の信頼性確保及び分析技術の向上を目的として、「水道水質検査の精度管理に関する調査」（厚生労働省）を参考に、平成 11 年度から実施している。試料は当所が作製し、各施設に対し配布している。

平成 11～20 年度調査結果は既報^{1)～8)}に報告済みであることから、今回は平成 21 年度の調査結果を報告する。

2. 方法

2.1 実施対象

県内 7 検査施設

2.2 実施期間

平成 21 年 11 月 6 日～11 月 31 日

2.3 実施項目

塩化物イオン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素

2.4 実施方法

各項目について 5 回併行試験の測定結果と平均値分析方法（前処理方法、測定方法、測定条件等を含む分析フロー）、定量方法（検量点数、検量範囲、評価方法等）の報告を求めた。又、分析チャートの提出も求めた。

2.5 試料

(1) 添加用標準液

塩化物イオン：塩化ナトリウム（和光純薬製容量

分析用標準物質）を 500℃50 分加熱し放冷後 1.649 g 測り超純水で 100ml とした。この溶液を塩化物イオン原液とした。

硝酸態窒素：硝酸ナトリウム（関東化学（株）製特級）を 105℃で 4 時間乾燥し放冷後 6.066 g を測り超純水で 1 L とした。この溶液を硝酸態窒素原液とした。

(2) 試料作製及び配布方法

ポリ容器に塩化物イオン原液 40 ml、硝酸態窒素原液 50 ml を正確にとり超純水で 10 L とし塩化物イオン及び硝酸態窒素および亜硝酸態窒素の試料とした。これを 1 L ポリタンクに分配しクール宅急便で送付または直接配布した。

(3) 試料の最終濃度及び目標値

最終濃度は塩化物イオンが 40 mg/L、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が 5 mg/L であり、これを目標値とした。

(4) 試料の均一性の確認

作成した試料 10 個中 5 個を無作為に選び n=2 で各容器の濃度を測定し一元配置分散分析（F 検定）により調査試料の確認を行った。結果を表 1 に示す。

分散比（F 比）が有意水準 5% に対する F 値（自由度 4,5）5.19 に比べてはるかに小さいので試料間の濃度が均一であることを確認した。

(5) 試料の安定性

調査試料中の塩化物イオン及び硝酸態窒素の安定性について作製当日および 9 日目に濃度測定した。

その結果作製当日に対する9日目の濃度はそれぞれ99.1%、104.1%であり各機関の分析日には安定していることを確認した。

区 分	塩化物イオン	硝酸性窒素
平均値	41.1	5.17
標準偏差	0.811	0.098
変動係数	2.0	1.9
F比	0.0553	0.3681
上の値に 対する有 意確率	0.9925	0.8229
有意水準 5%点	5.19	5.19

表1 作製した調査試料の均一性

2.6 統計処理の方法

各検査施設から得られたデータを基に \bar{X} -R管理図を求め、評価を行った。

3. 結果及び考察

分析方法はすべての施設でイオンクロマトグラフ法で行っていた。

3.1 塩化物イオン

(1)測定結果

各施設の測定結果を表2及び図1に示した。平均値は39.3~40.6 mg/Lであった。標準偏差は0.027~0.705 mg/L、変動係数は0.07~1.79%であった。全データの最大値は40.7 mg/L、最小値は38.4 mg/L、平均値は39.9mg/L、標準偏差は0.228mg/L、変動係数は0.50%であった。

(2)解析結果

\bar{X} 管理図及びR管理図を図2、図3に示した。

\bar{X} 管理図では平均値の平均値は39.87mg/Lであった。上部管理限界、下部管理限界はそれぞれ目標値の110%値(44.0mg/L)、90%値(36.0 mg/L)としたが全ての施設が管理限界内にあった。

R管理図では測定値の範囲の平均値は0.44 mg/L 上部管理限界は1.06 mg/LでNo.7の施設が上部管理限界を超えた。

3.2 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素

(1)測定結果

各施設の測定結果を表3及び図4に示した。

平均値は4.89~5.15 mg/Lであった。標準偏差は0.01~0.085mg/L、変動係数は0.20~1.74%であった。全データの最大値は5.18mg/L、最小値は4.82mg/L、

平均値は4.97mg/L、標準偏差は0.038mg/Lであった。

(2)解析結果

\bar{X} 管理図及びR管理図を図5、図6に示した。 \bar{X} 管理図で平均値の平均値は4.97 mg/L 目標値とほぼ同じ値であった。上部管理限界と下部管理限界をそれぞれ目標値の110%値(5.5 mg/L)、90%値(4.5mg/L)とした。すべての施設が管理限界内にあった。R管理図においては範囲の平均値は0.084 mg/Lで上部管理限界は0.179 mg/Lであった。

4. まとめ

県内7検査施設を対象として、塩化物イオンおよび硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素について水道水質外部精度管理調査を行い \bar{X} -R管理図を基に解析を行なった。

1)塩化物イオンについては \bar{X} 管理図は全ての施設で、管理限界内であったが、R管理図については1施設で上部管理限界を超えていた。

2)硝酸態窒素および亜硝酸態窒素については \bar{X} 管理図、R管理図ともにすべての施設で管理限界内であった。

文 献

- 1)木村淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果.青森県環境保健センター研究報告,11,64-69,2000
- 2)村上淳子ほか:水質精度管理実施状況(平成12年度~14年度).青森県環境保健センター研究報告,14,71-80,2003
- 3)村上淳子ほか:水質精度管理実施状況(平成15年度).青森県環境保健センター研究報告,15,51-54,2004
- 4)村上淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果(平成16年度).青森県環境保健センター研究報告,16,62-65,2005
- 5)村上淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果(平成17年度).青森県環境保健センター研究報告,17,44-48,2006
- 6)村上淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果(平成18年度).青森県環境保健センター研究報告,18,46-49,2007
- 7)村上淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果(平成19年度).青森県環境保健センター研究報告,19,51-54,2008
- 8)木村淳子ほか:水道水質外部精度管理調査結果(平成20年度).青森県環境保健センター研究報告,20,38-40,2009

表 2 塩化物イオン解析結果

施設No	最大値 mg/L	最小値 mg/L	平均値 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %	範囲 mg/L	Zスコア
1	40.0	39.9	40.0	0.0447	0.11	0.1	0.2
2	39.8	39.2	39.6	0.225	0.57	0.6	-0.7
3	40.1	40.0	40.0	0.027	0.07	0.1	0.3
4	40.0	39.9	39.9	0.0447	0.11	0.1	0.1
5	40.7	40.5	40.6	0.071	0.17	0.2	1.5
6	40.0	39.4	39.7	0.259	0.65	0.6	-0.3
7	40.1	38.7	39.3	0.705	1.79	1.4	-1.2
平均	40.1	39.7	39.9	0.228	0.50	0.44	

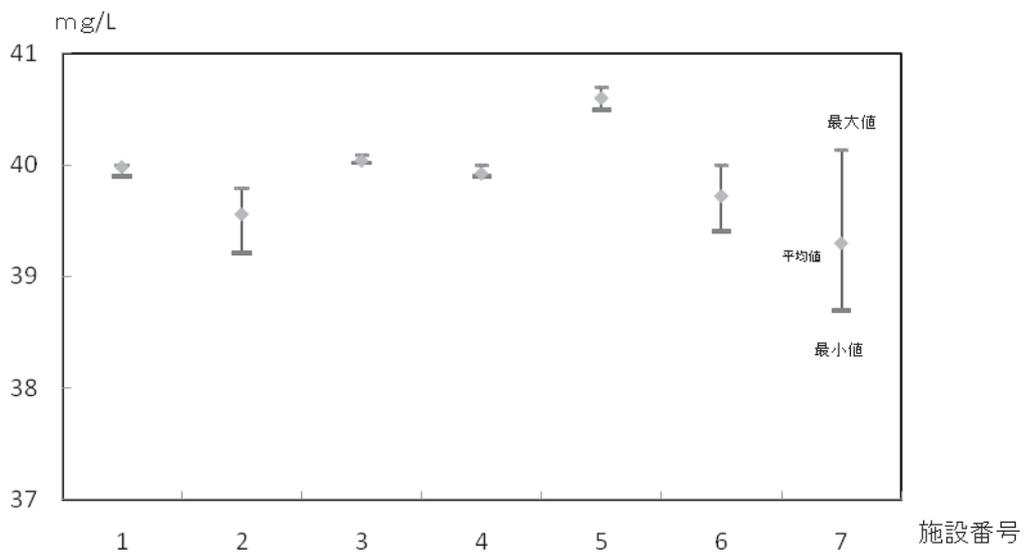


図 1 塩化物イオン

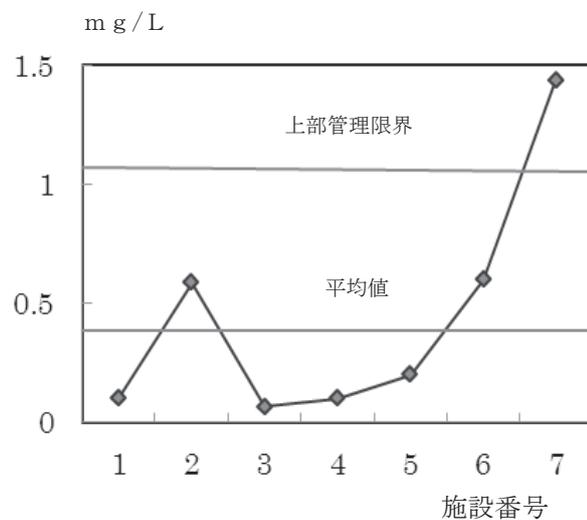
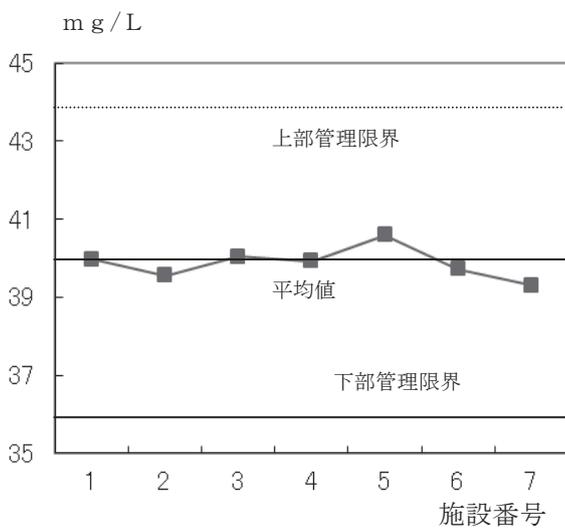


図 2 塩化物イオン \bar{X} 管理図

表 3 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素解析結果

施設No	最大値 mg/L	最小値 mg/L	平均値 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %	範囲 mg/L	Zスコア
1	4.94	4.92	4.93	0.0100	0.20	0.020	-0.8
2	5.18	5.11	5.15	0.0298	0.58	0.075	3.5
3	4.94	4.83	4.90	0.0404	0.83	0.106	-1.4
4	4.95	4.91	4.93	0.0187	0.38	0.040	-0.8
5	5.01	4.94	4.97	0.0311	0.63	0.070	0.1
6	5.08	4.97	5.01	0.0498	0.99	0.110	0.9
7	4.99	4.82	4.89	0.0853	1.74	0.170	-1.5
平均	5.01	4.93	4.97	0.0379	0.76	0.084	

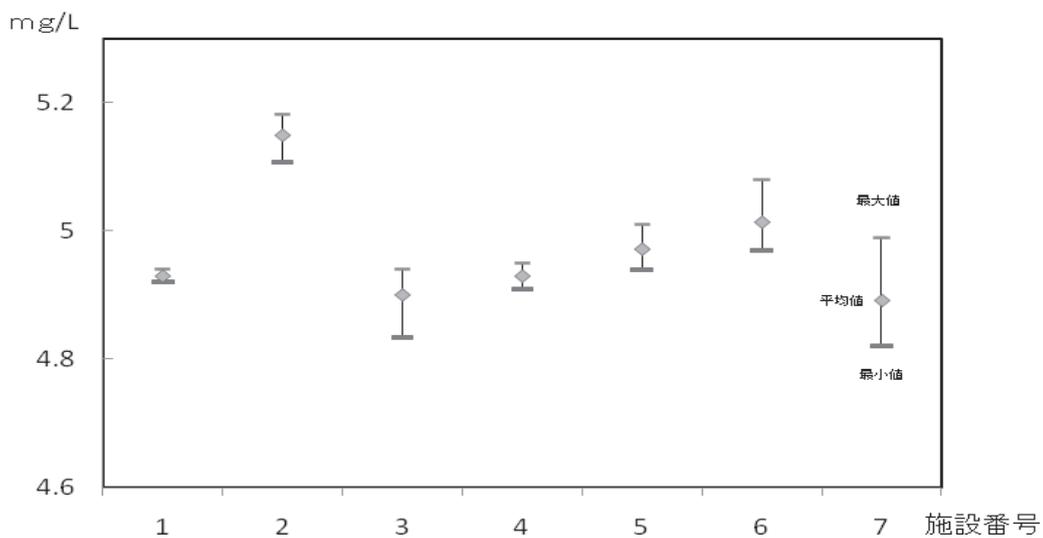


図 4 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素

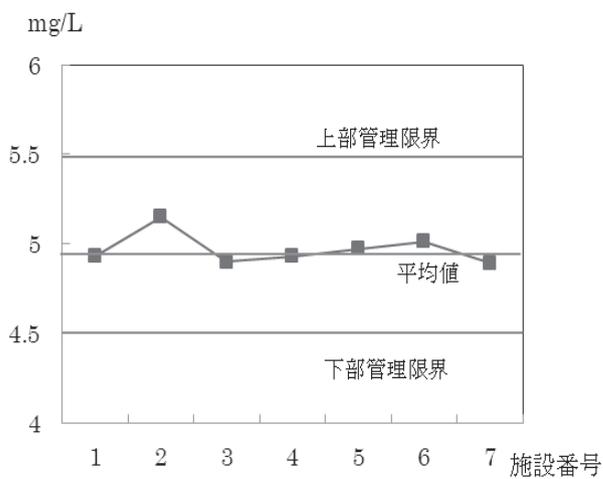


図 5 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 \bar{X} 管理図

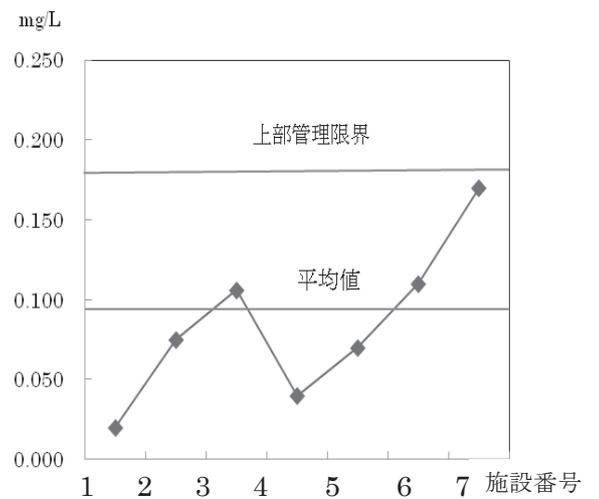


図 6 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 R 管理図

十和田湖水質中の植物プランクトン及びクロロフィル-a の調査結果

—平成 13 年度から平成 19 年度まで—

花石竜治 片野 登¹ 齋藤輝夫

平成 13 年度から平成 19 年度までに行った十和田湖定点における水質中の植物プランクトン及びクロロフィル-a の調査結果を取りまとめた。一時的な水質悪化が認められた平成 16 年度には、植物プランクトン細胞数が増大し、あわせてクロロフィル-a の濃度が高くなっていた。植物プランクトンの珪藻綱細胞数の全植物プランクトン細胞数に対する割合は、夏から秋にかけて小さくなる傾向が認められた。

Key words: Lake Towada, phytoplankton, chlorophyll-a

1. はじめに

十和田湖の長期的水質変動として、COD75%値が 2 mg/L 以上（湖沼 AA 類型で環境基準値が 1 mg/L）になった時期があったが、近年では安定化の傾向にある¹⁾。水質の調査項目としての透明度の悪化については、植物プランクトンの増殖が関係しているとの報告がある²⁾。

青森県は、秋田県と共同で、平成 13 年度に策定した「十和田湖水質生態系改善行動指針」に基づき、水質調査を実施してきた。本調査には、植物プランクトンの種別計数、クロロフィル-a の粒径別濃度定量も含まれる。平成 13 年度以前については、平成 7 年度からの国立環境研究所との共同研究の成果³⁻⁶⁾があり、資料として報告にデータが記載されている。

植物プランクトンの調査は、平成 19 年度までであり、クロロフィル-a の調査はその後も続いている。今回、平成 13 年度から 19 年度までのこれらの調査結果を取りまとめ、若干の知見を得たので報告する。

2. 調査方法

図 1 に示した十和田湖の定点（北緯 40° 27' 51"、東経 140° 51' 23"）において、水深 8 層（0、5、10、15、20、30、50 及び 85 m）において採水を行った。調査月は、青森県・秋田県の取り決めに基づき、分担した。

植物プランクトン試料についてはグルタルアルデヒドを添加して固定した。

クロロフィル-a については、秋田県立大学が共同研究として粒径別の分析を行った。クロロフィル-a の全量を求めるためのろ過は、湖水 100~300 mL を吸引ろ過により、ヌクレオポアフィルター（0.2 μm）で行った。分画試験としての粒径別の分析では、10 μm 以上の粒径分画として、湖水 2 L をヌクレオポアフィルター（10 μm）でろ過して採取した。2~10 μm の粒径分画は、上記のろ液を更にヌクレオポアフィルター（2 μm）でろ過して採取した。2 μm 未満の粒径分画は、上記のろ液をさらにヌクレオポアフィルター（0.2 μm）でろ過して採取した。フィルター上の植物プランクトンを、-20 °C で 24 時間 100%メタノールに浸けて、クロロフィル-a を抽出した。クロロフィル-a の濃度測定は、蛍光分光光度計（日立 F-4500）を用い、励起波長 435 nm、放出波長 673 nm で行い、クロロフィル-a の標準品（シグマ社）を 100%メタノールに溶かしたものを標準として求めた。粒径分画の濃度値は割合として使用し、全クロロフィル-a 量の濃度値から、粒径別のクロロフィル-a 濃度を算出した。

¹ 秋田県立大学生物資源科学部

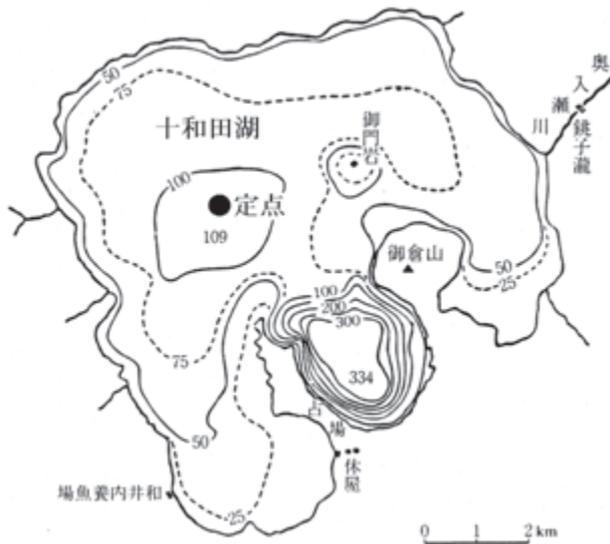


図1 調査地点「定点」の位置図

3. 結果と考察

3.1 植物プランクトン細胞数濃度

図2に植物プランクトン細胞数濃度 (cells/mL) の水深ごとの時系列変化を濃淡で示した。これらの描画においてはスプライン補間を用いた。

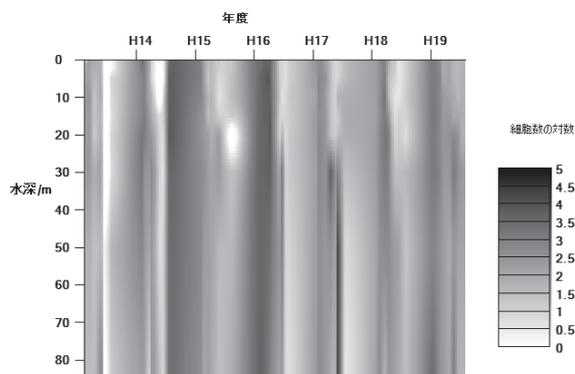


図2 全植物プランクトン細胞数濃度 (cells/mL) の対数プロット

平成14年度後期及び平成16年度前期に植物プランクトンは全層において細胞数濃度が多くなっている。一方、各年度で概ね夏季に細胞数濃度が少なくなっている。

図3は、植物プランクトンのうち珪藻綱について示した。

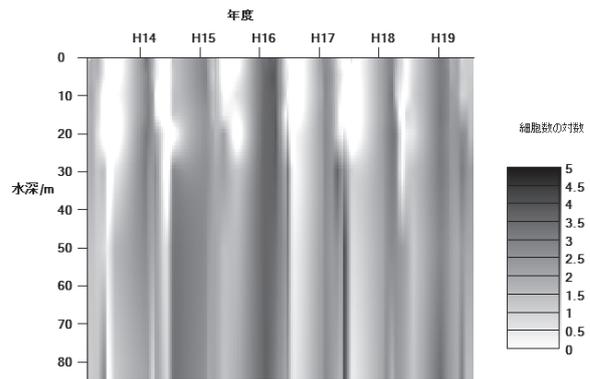


図3 珪藻綱細胞数濃度 (cells/mL) の対数プロット

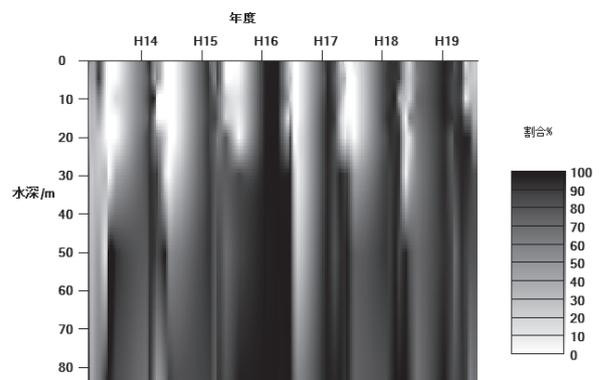


図4 珪藻綱プランクトン細胞数の全植物プランクトン細胞数に対する割合 (%) のプロット

図4に、珪藻綱プランクトン細胞数の全植物プランクトン細胞数に対する割合を示した。

図3に示す珪藻綱プランクトン細胞数濃度は、浅い層で年度の中ごろの秋に極小になっていた。

珪藻綱プランクトン細胞数の比率は、おおむね水深の深い層ではほぼ同じで高い割合(80%以上)を通年維持していた。一方、水深の浅い層(20m以下)では年度の中ごろ(秋季)に比率の低下が認められた。この低下現象は平成18年度及び19年度には小さかった。

3.2 クロロフィル-a濃度

図5(a)~(d)に粒径別のクロロフィル-a濃度を示した。

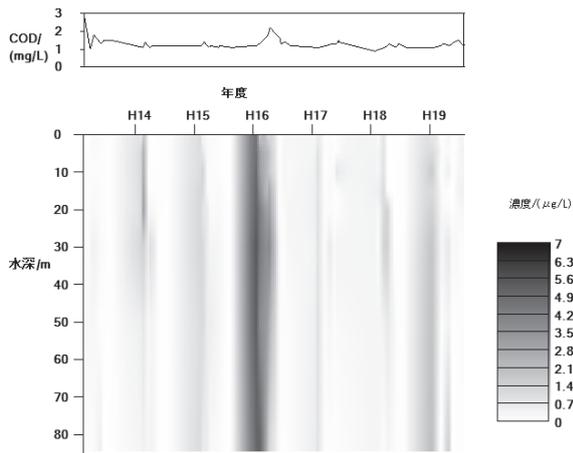


図 5(a) 粗大粒子 (径 $>10 \mu\text{m}$) に含まれるクロロフィル-a

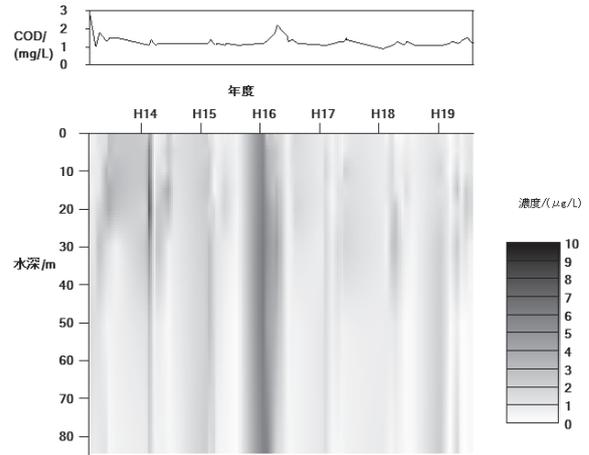


図 5(d) (a)~(c)の和 (全粒径)

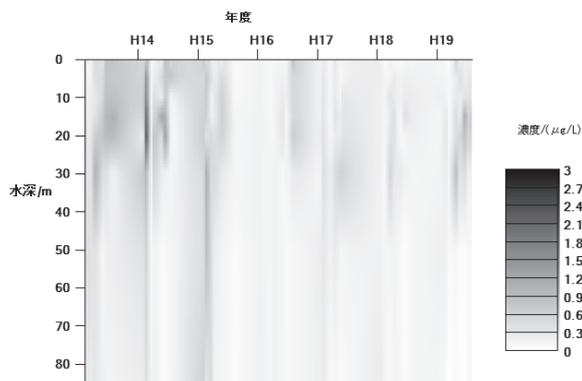


図 5(b) 中規模粒子 (径 $10\sim 20 \mu\text{m}$) に含まれるクロロフィル-a

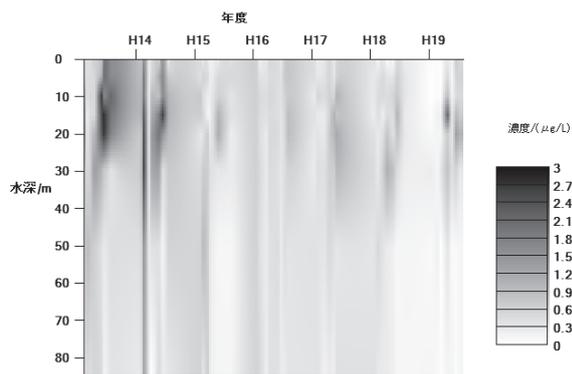


図 5(c) 微小粒子 (径 $<2 \mu\text{m}$) に含まれるクロロフィル-a

図 5(d)に示すとおり、すべての粒径のクロロフィル-a濃度の和は、平成16年度の春に高濃度であった。この時期は、グラフの上部に示したようにCOD値が高くなっていた。前項で述べたように、またこのときには珪藻綱種を中心として、植物プランクトン細胞数濃度も高かった。図 5(a)に示すように、この時期には粗大粒子 (径 $>10 \mu\text{m}$) のクロロフィル-aが高くなっている。

3.3 透明度との関係

図 6に透明度と、表層3層 (水深0、5及び10m) の植物プランクトン細胞数の平均値との散布図を示した。

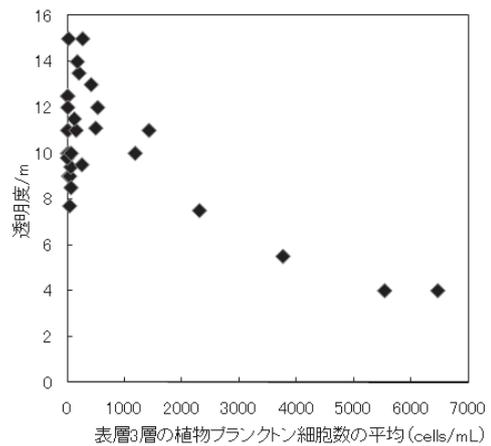


図 6 表層3層の全植物プランクトン細胞数濃度と透明度との散布図

細胞数 1000 cells/mL 未満では、比較的透明度は高いものばらつき、細胞数がそれ以上では、細胞数の増加とともに透明度が漸減している。

また図 7 に、表層 3 層の全粒径クロロフィル-a 濃度と透明度の散布図を示した。

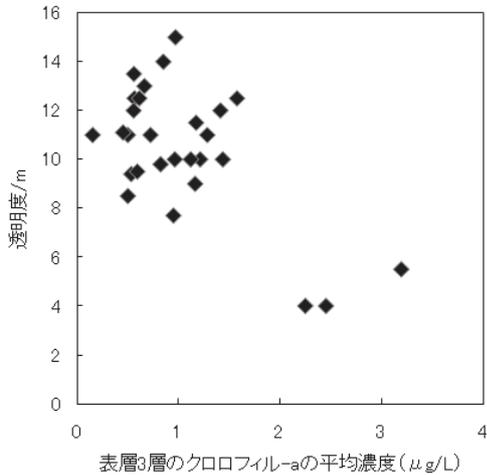


図 7 表層 3 層のクロロフィル-a 平均濃度と透明度との散布図

クロロフィル-a 濃度 2 μg/L 未満では透明度が比較的高く、それ以上では透明度が低くなっている。

4. まとめ

平成 13 年度から 19 年度までの、植物プランクトン及びクロロフィル-a の調査結果を取りまとめた。

平成 16 年度の COD 値上昇の際に、植物プランクトンは細胞数濃度が高く、粗大粒子に付随するクロロフィル-a も高い。その他、植物プランクトン全般に夏季に少なくなり、優占種である珪藻綱種は、その細胞数の全植物プランクトン細胞数に対する割合が秋季に低下していた。

これらの知見は、十和田湖の環境保全のために策定された改善行動指針に規定されている水質・生態系調査の一環として行われた調査結果を解析して得たものである。

植物プランクトンの調査は平成 19 年度で終了したが、クロロフィル-a は全粒径として、昭和 46 年度から行ってきた公共用水域水質調査において調査項目であり、年間 8 回の調査を続行している。クロロフィル-a 濃度は、植物プランクトンの消長と重大に関連していることから、公共用水域水質調査によって、十和田湖の生態系の監視を行うことができると考えられる。

文 献

- 1)花石竜治ほか:十和田湖の水質調査結果—公共用水域水質調査及び定点層別採水による調査—.青森県環境保健センター研究報告,20,22-29,2009
- 2)高村典子ほか:ワカサギの導入に伴う十和田湖の生態系の変化について.国立環境研究所研究報告,146,1-15,1999
- 3)高村典子:十和田湖におけるサイズ別クロロフィル a 量(1995~1997 年).国立環境研究所研究報告,146,160-162,1999
- 4)高村典子ほか:十和田湖におけるサイズ別クロロフィル a 量(1998~1999 年).国立環境研究所研究報告,167,150-152,2001
- 5)伯耆晶子ほか:十和田湖における植物プランクトンと繊毛虫の計数データ(1995~1997 年).国立環境研究所研究報告,146,170-184,2001
- 6)中川恵ほか:十和田湖における植物プランクトンと繊毛虫の計数データ(1998~2000 年).国立環境研究所研究報告,167,162-168,2001

十和田湖水質中の元素分析結果 —ICP-MS 法による分析結果を中心として—

花石竜治 一戸卓也 齋藤輝夫

十和田湖の環境保全に関する調査研究の基礎データを得るため、平成 22 年に採取した十和田湖湖水について誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) 及びフレーム原子吸光法により、多元素を定量した結果について報告する。十和田湖湖水水質中の元素濃度は、琵琶湖のそれと比べて、典型元素においては、リチウム、ホウ素、セシウム、鉛及びタリウムの濃度が高く、遷移金属はマンガン及び亜鉛の濃度が高かった。

Key words: Lake Towada, ICP-MS, metals content

1. はじめに

十和田湖は奥羽山脈の北端の青森・秋田両県の県境に跨る湖である。

北東北の奥羽山脈は、かつて「黒鉱」と呼ばれる独特な重金属の鉱石を産するなど、本邦の鉱業史に名を刻んだ鉱山地帯でもある。十和田湖周辺も、湖畔の「鉛山 (なまりやま)」、「銀山 (ぎんざん)」などの地名が指すように、鉱山地帯であった。我が国の金属鉱山が戦後に廃れたように、十和田湖周辺の鉱山も戦後、廃止され、現在では、鉛山沢川上流で旧鉱山廃水の処理が行われている。

十和田湖水質中の重金属類については、近年は鉱山廃水の影響予測が論じられ¹⁾、かつて底質が研究の対象となったことがあった²⁻⁶⁾。これら重金属類とは、亜鉛などが主な調査対象であったが、昭和 46 年度に開始した公共用水域水質調査では、近年でもヒ素、亜鉛が定量下限値を上回って検出されている。

一方、従来、原子吸光光度法により分析されてきた元素に関しては、近年、誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) により、多種の元素を一斉に定量することが可能になった。水素化物発生原子吸光分析の対象だったヒ素なども、ICP-MS では分析操作が簡便になった。

本報告では、十和田湖の環境保全に関する調査研究の基礎データを得るために、ICP-MS 法などによって、十和田湖湖水水質中の元素濃度を測定した結果

とその考察について述べる。

2. 調査方法

採水は、超純粋グレードの硝酸及び超純水で洗浄したプラスチック容器に、十和田湖の環境基準点のひとつである「中央」地点において、平成 22 年 5 月 18 日に、表層水を直に採取することによって行った。図 1 に採水地点を示した。

採水した検体は、100 mL につき、超純粋グレードの硝酸 5 mL をマイクロピペットで加えて混和し、ICP-MS 分析に供した。使用したプラスチック製のメスフラスコは、5%硝酸に浸漬し、超純水で洗浄後、使用前まで超純水に浸漬し、使用直前に超純水で洗浄した。このプラスチック製のメスフラスコとマイクロピペットを器具として用い、SPEX 社の混合標準溶液で分析の標的となる元素を、内標準物質として用いたインジウムは和光純薬工業社製の市販品を使用して調製した標準溶液を使用した。

ICP-MS 法では、ヒ素の分析でヘリウムのコリジョン法、セレンで⁷⁸Se の水素リアクション法、鉄は⁵⁷Fe の水素リアクション法、それ以外の元素はコリジョン・リアクションガスを用いないモードで、いずれも検量線法で分析した。ICP-MS で定量できる元素としては、プラズマトーチのネブライザーが浸食されないように、フッ化水素を含まない標準液に含まれる元素だけを対象とした。

微量元素は ICP-MS 法で分析したが、高濃度で存在するアルカリ金属およびアルカリ土類金属元素（ナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウム）は、フレイム原子吸光法で定量した。マグネシウム及びカルシウムは、塩化ランタンを添加して分析した。フレイム原子吸光分析は、関東化学社製の標準溶液による検量線法によった。

されている⁷⁾ので、その表層の湖水水質についての結果と比較し、表2に示した。

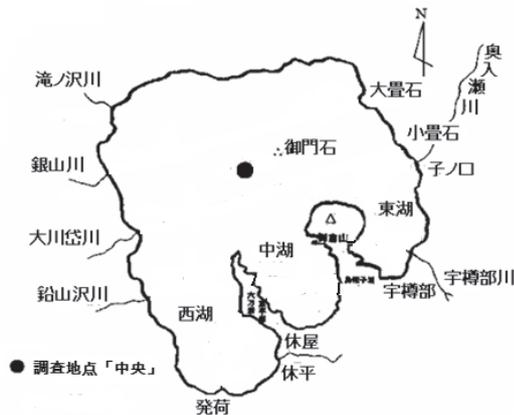


図1 調査地点「中央」の位置図（世界測地系で北緯 40° 28' 28" , 東経 140° 53' 18")

表1 十和田湖湖水水質中の金属類元素の濃度測定値

原子番号	元素	濃度 (μg/L)
3	Li	13
4	Be	<0.1
5	B	660
11	Na	34000
12	Mg	3000
13	Al	1.0
19	K	1700
20	Ca	9000
23	V	1.2
24	Cr	0.2
25	Mn	0.6
26	Fe	43
27	Co	<0.1
28	Ni	0.3
29	Cu	1.5
30	Zn	12
31	Ga	0.31
33	As	5
34	Se	<0.02
37	Rb	4.2
38	Sr	49
42	Mo	<7
47	Ag	<0.1
48	Cd	<0.2
51	Sb	0.59
55	Cs	0.24
56	Ba	6.4
81	Tl	0.07
82	Pb	1.4
83	Bi	<0.1
92	U	<0.1

3. 結果

表1に、測定した元素の原子番号順に濃度を表記した。

表1で、濃度の桁が最大最小で7桁違った。この結果を周期表上の対数表示で図示したのが図2である。図2では、測定した元素の濃度を薄灰色の棒の高さで表示している。無色の元素は測定しなかったものである。元素で高さがゼロのものは、定量下限値未満の濃度であったことを示した。

図2でアルカリ金属およびアルカリ土類金属は、それぞれナトリウム、カルシウムがピークで、周期にわたっての山形のプロットになっていた。また典型元素では、ホウ素の濃度が比較的高いことが分かった。それ以外では、ヒ素、アンチモンのピークが目立っている。

遷移金属については、鉄、亜鉛などが比較的高い濃度であった。

4. 考察

ICP-MS 法はこの10年間に急速に進歩を遂げた分析技術であり、今回の報告結果は、中高緯度の冷温帯に位置する火山湖にこれを適用した例である。我が国の温帯に位置する琵琶湖において、元素濃度の周期表マッピングが深度別にも行われた結果が報告

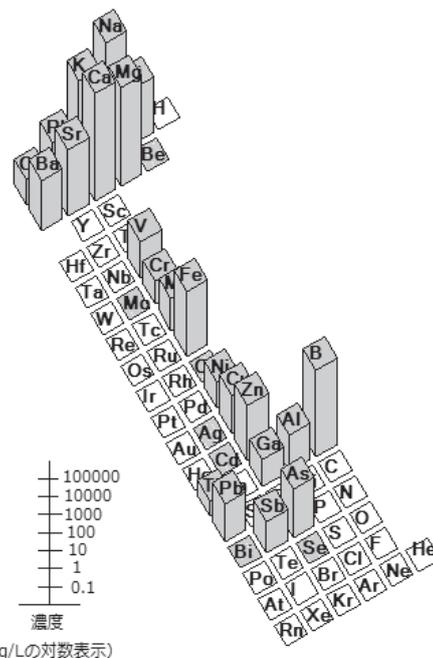


図2 十和田湖湖水水質中の元素の濃度のプロット

表2では、十和田湖湖水水質中の濃度が琵琶湖に比べて10倍以上高い濃度の元素を濃灰色で、2分の1以下の濃度のものを薄灰色で示した。

リチウム、ホウ素、マンガン、鉄、亜鉛、セシウム、タリウム、鉛の濃度が比較的高く、アルミニウム、鉄が低濃度であった。

典型元素については、アルカリ土類金属元素の比率(A/B)が0.7~1.2であり、十和田湖と琵琶湖で同濃度水準であった。アルカリ金属元素については、十和田湖のほうが濃度が高い元素もあった。

5. まとめ

十和田湖湖水水質中の元素濃度を、ICP-MS法を中心に用いて定量した。

参考として琵琶湖の結果と比較した。典型元素においては、リチウム、ホウ素、セシウム、鉛、タリウムが琵琶湖と比べて濃度が高く、遷移金属はマンガン、亜鉛の濃度が高かった。

表2 十和田湖湖水水質中の金属類元素濃度と琵琶湖湖水との比較

原子番号	元素	十和田湖湖水水質中濃度(μg/L) A	琵琶湖湖水水質中濃度(μg/L) B	A/B
3	Li	13	0.382	34.0
5	B	660	10.6	62.3
11	Na	34000	9300	3.7
12	Mg	3000	2490	1.2
13	Al	1	2.953	0.3
19	K	1700	1630	1.0
20	Ca	9000	13500	0.7
23	V	1.2	0.144	8.3
24	Cr	0.2	0.0447	4.5
25	Mn	0.6	0.0379	15.8
26	Fe	43	350	0.1
28	Ni	0.3	0.423	0.7
29	Cu	1.5	0.718	2.1
30	Zn	12	0.304	39.5
31	Ga	0.31	0.596	0.5
33	As	5	0.836	6.0
37	Rb	4.2	1.44	2.9
38	Sr	49	41.7	1.2
51	Sb	0.59	0.18	3.3
55	Cs	0.24	0.00454	52.9
56	Ba	6.4	5.37	1.2
81	Tl	0.07	0.00345	20.3
82	Pb	1.4	0.0782	17.9

■ A/B>10
■ A/B<0.5

文 献

- 1)吉田 毅ほか:十和田湖における鉱山廃水、下水道処理による水質の将来予測.青森県環境保健センター研究報告,**13**,32-45,2002
- 2)高橋克雄ほか:十和田湖に関する調査(第2報).青森県公害センター所報,**2**,96-102,1976
- 3)関野正義ほか:十和田湖に関する調査(第3報).青森県公害センター所報,**3**,118-125,1977
- 4)森田良美:鉱山活動による十和田湖の水質変化(1970).青森県環境保健センター研究報告,**13**,70-75,2002
- 5)野田正志:十和田湖の底質と周辺土壌及び岩石の関連性.青森県公害センター所報,**6**,57-62,1983
- 6)野田正志:十和田湖柱状態堆積の重金属濃度及びその形態について.青森県公害センター所報,**6**,105-112,1983
- 7)Holland, G. et al.(Eds.):Plasma source mass spectrometry-Application and emerging technologies-.105-111,The Royal Society of Chemistry,UK,2003

Ⅲ 学会等発表抄録

学会等発表抄録

新型インフルエンザウイルス(A/H1N1pdm)のオセルタミビル耐性株の検討

筒井理華, 吉田綾子, 井上治, 三上稔之: 第 30 回青森感染症研究会, 2010.6.26 (弘前市)

新型インフルエンザは、2009 年 4 月にメキシコで発生し、その後短期間で、日本を含む世界各地に広がった。発生当初、国内では全数検査としていたが、患者数の増加に伴い定点や入院、重症サーベイランス等への検査に変更された。

2009 年 5 月下旬から 2010 年 3 月末までに、新型インフルエンザ疑いで医療機関を外来受診した患者から採取された検体（咽頭ぬぐい液または、鼻腔ぬぐい液）921 検体について、インフルエンザウイルス A (H1N1) pdm を検査したところ、797 株が陽性であった。そのうち、2009 年 5 月下旬から 2009 年 11 月末までに採取された検体で A/H1N1pdm 陽性であった 202 株を使用し、ノイラミニダーゼ領域の遺伝子増幅を行い、解析可能だった 133 株について、ダイレクトシーケンスを実施した。解析結果は、アミノ酸の 275 番目のヒスチジン (H) に変異が認められず 133 株全て、オセルタミビル感受性ウイルスであった。

2008/09 シーズンと過去に検出されたサポウイルスの遺伝子解析による比較

吉田綾子, 筒井理華, 三上稔之, 石川和子¹, 河内暁一²: 第 30 回青森感染症研究会, 2010.6.26. (弘前市)

2008/09 シーズンの散発 10 事例及び集団 2 事例から、サポウイルス (*Sapovirus*: SV) が検出され、遺伝子解析を行った。また、過去に県内で検出された SV と比較し、分子疫学的に検討した。

遺伝子解析の結果、散発 10 事例は全て SV G I /Manchester 類似株で、同一地域において約 2 か月間に渡って発生したことから、局地的流行が示唆された。また、地域的に離れた場所で発生した集団 2 事例は、ともに SV G I /Potsdam 類似株で、広域的な存在が考えられた。これらは、2006 年検出の SV G I /Yokote1 類似株とは異なる系統であり、県内では 2006/07~2007/08 シーズンに、SVG I のほかに G II・GIV が検出されていることから、県内に複数系統の

SV が存在していることが示唆された。

また、散発 10 事例の患者は小児で、集団 2 事例は成人も発症するなど、患者年齢や地域拡散に違いがみられた。それらの違いが、病原性や感染力などに関係するか検討するにあたり、疫学情報と分子疫学的情報を併せて蓄積することは、ウイルス株の特性を見出すのに重要と考えられた。

- 1 青森県東青地域県民局健康福祉部保健総室
- 2 河内小児科・内科クリニック

青森県内で散発患者から分離されたサルモネラ属菌の血清型及び薬剤感受性について

和栗敦, 野呂キョウ, 三上稔之, 川村千鶴子¹, 田村栄子², 月足正辰³, 小杉貴久⁴, 近藤浩子⁵, 田村博美⁶, 堀内弘子⁶, 小出幸子⁷, 玉川明美⁷, 鈴木昭子⁸, 伊藤方人⁹, 那須美行¹⁰: 第 30 回青森感染症研究会, 2010.6.26 (弘前市)

青森県内の定点医療機関で 2006 年から 2009 年までに分離されたサルモネラ属菌について、サルモネラ属菌相互の関連性を把握し、サルモネラ食中毒予防の一助とするため、発生状況、血清型別試験及び薬剤感受性試験を実施し検討した。

サルモネラ属菌は、2003 年をピークに年々減少したが、2009 年には前年に比べ、増加傾向を示した。血清型別では O9 群が主流を示していたが、2003 年以降、O9 群が大きく減少し、その他の血清型の割合が多くなり、その中で特に O4 群の割合が増加した。

薬剤感受性試験では、分離されたサルモネラ属菌について、主に使用されるアンピシリンに耐性を示す株が 10.6%、ホスフォマイシンに耐性を示す株が 0.5%、ノルフロキサシンに耐性を示す株はなかった。

- 1 青森県立中央病院
- 2 三菱化学メディエンス株式会社 青森医師会ラボ
- 3 弘前市医師会検診センター
- 4 弘前市立病院
- 5 八戸市医師会臨床検査センター
- 6 八戸市立市民病院
- 7 十和田市中央病院
- 8 むつ総合病院
- 9 五所川原市立西北中央病院
- 10 公立野辺地病院

子ウシとの接触が原因と示唆されるクリプトスポリジウムによる感染症事例の発生状況と遺伝子学的解析

和栗 敦, 野呂キョウ, 三上稔之, 蓬畑恵久美¹, 越後 秀¹, 大見丈治¹, 反町吉秀¹, 橋端 宏² : 第64回日本細菌学会東北支部総会, 2010.8.19~20 (仙台市)

2009年6月下旬、上十三保健所管内の学生数名が、下痢、嘔吐等の症状を訴え医療機関を受診した。医師による患者からの聞き取りの結果、このほかに同様の症状を呈した学生十数名がいることが判明した。患者等の調査及び検査結果から感染源は子ウシでクリプトスポリジウムによるものであることが推定された。

発症者13名中10名から採取された糞便について、病原性細菌、下痢性ウイルス、原虫(クリプトスポリジウム)の検索を行った。クリプトスポリジウムのオーシストは、糞便材料をショ糖遠心浮遊法により集囊し、モノクローナル抗体を用いた直接蛍光抗体染色法により確認した。種の同定および遺伝子型については、増幅遺伝子のダイレクトシーケンスとRestriction Fragment Length Polymorphism(RFLP)により検討した。

保健所による調査の結果、学生の臨床実習において、子ウシとの接触が原因と示唆されるクリプトス

ポリジウム感染症であることが疑われ、発症者から採取した糞便から、クリプトスポリジウムのオーシストが検出され、ダイレクトシーケンス及びRFLPの結果、オーシストの遺伝子型及び塩基配列が100%の相同性から9検体は、すべて同じであり、共通した感染源と示唆され、疫学調査と併せて子ウシからの感染であることが推定された。

1 上十三保健所

2 十和田食肉衛生検査所

有害大気汚染物質排出抑制対策の取組みについて

工藤香織: 全国大気汚染防止連絡協議会第56回全国大会, 2010.11.2 (松山市)

青森県では、平成11年度から重金属類に係る有害大気汚染物質モニタリング調査を実施している。県南東部に位置する八戸地域では、ヒ素及びその化合物(以下、「ヒ素」という。)の年平均値が調査開始以降、全国平均値を上回る濃度で推移し、平成18年5月に高濃度のヒ素が測定されたことから、県は環境監視を強化するとともに、ヒ素の発生源と推定された事業場に対し、ヒ素の排出抑制を要請した。事業者によるヒ素排出抑制対策の実施により、平成20年度には八戸地域のヒ素濃度は全国平均値と同レベルまで低減された。

編 集 者

蝦名信明 齋藤 稔 (研究報告部会長) 小野 晃
三上稔之 三浦啓徳 齋藤輝夫

青森県環境保健センター研究報告

(平成 22 年度)

平成 23 年 2 月発行

編 集 青 森 県 環 境 保 健 セ ン タ ー
発 行 〒030-8566 青森市東造道1-1-1
電 話 (017)736-5411 FAX (017)736-5419
印 刷 〒030-0802 青森県青森市安方2-17-3
会社名 ワタナベサービス(株)
電 話 (017)777-1388

(環境保護の為、再生紙を使用しています。)

この印刷物は 240 部作製し、印刷経費は 1 部当たり 346.5 円です。

