

論文 (1)

丸善出版 平成 25 年 7 月 30 日発行

伊東毒性病理学

高橋 道人・福島 昭治 編(3.7 吸入毒性試験 一瀬文雄 辻村 和也)

毒性病理学は、毒性学を支える重要な学問領域となっており、医薬品、農薬、食品添加物などの安全性や産業化学物質の安全性の確保のほか、環境汚染物質や食品夾雑物の人への健康影響の関心が高まる中で、それらにリスクを評価するという重要な役割を課せられている。

評価のための毒性試験のひとつである吸入毒性試験は、被験物質を空气中に混入し、これを一定の時間動物に吸入させ、発現する毒性を評価する試験である。毒性の評価に関する検査項目については、吸入毒性試験と他の一般毒性試験では基本的に同じであるが、吸入毒性試験はその多様な暴露形態、あるいは特殊な装置類を必要とするところに特徴がある。本項では、吸入毒性試験において、被験物質を暴露(投与)する際の暴露操作に関連する様々なファクターについて記載する。また、毒性評価ガイドラインおよび代替暴露法の一例を示す。

論文 (2)

水産海洋学会誌 78 巻 1 号 13-27 2014

大村湾における人工的な湧昇が養殖マガキ *Crassostrea gigas* の漁場環境と生育に及ぼす影響

Darien Danielle Mizuta・笠井 亮秀・石井 賢一郎・山口 仁士・中田 英昭

長崎県大村湾内の西彼地区において、人工的な湧昇によりマガキ養殖場の環境改善を試みた。2011 年 2012 年の夏季に海底から曝気を行った。水温、塩分、溶存酸素濃度、クロロフィル α 濃度、懸濁態物質などの海洋環境とマガキの成長、生残、コンディションインデックス、グリコーゲン含有量などの生態学的状態を毎月調べた。曝気により、特に夏季の初めには、曝気点付近で約 1°C 程の水温低下、上層への栄養塩供給、珪藻の増加などの養殖場の環境改善が見られた。溶存酸素濃度は 10 月(秋季の初め)に増加した。マガキのコンディションインデックスは、曝気地点からの距離と負の相関があった。しかしながら夏季には高水温と貧酸素状態を解消するほどには至らなかったため、マガキの生育状態の指標となるコンディションインデックスやグリコーゲン量が 9 月には低下した。曝気によって夏季の貧酸素や高水温状態を解消させることができれば、この方法はマガキ養殖場の環境改善に役立つ有用なツールになると考えられる。

論文 (3)

Environmental Science & Technology, doi: 10.1021/es404534y (March 18, 2014)

Evaluation of Environmental Contamination and Estimated Exposure Doses after Residents Return Home in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture

Yasuyuki Taira^{†,¶}, Naomi Hayashida[†], Makiko Orita[†], Hitoshi Yamaguchi^{§,¶}, Juichi Ide[□], Yuukou Endo[□], Shunichi Yamashita[‡], and Noboru Takamura^{*,†}

[†]*Department of Global Health, Medicine and Welfare, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki, Japan*

[‡]*Department of Radiation Medical Science, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki, Japan*

[§]*Department of Ecomaterials Science, Nagasaki University Graduate School of Engineering, Nagasaki, Japan*

[¶]*Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Omura, Japan*
Kawauchi Village Office, Kawauchi Municipal Government, Fukushima, Japan

The external and internal exposure doses due to artificial radionuclides after the return of residents to their homes in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture, including the restricted area within a 20-km radius from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant (FNPP), were evaluated by gamma spectrometry of the soils and local agricultural products. The prevalent dose-forming artificial radionuclides from all samples were determined to be ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs (radiocesium). The estimated external effective doses from soils sampled on December 24 and 25, 2012 were 0.0017-9.2 mSv/y in the areas within a 20- to 30-km radius from the FNPP and 0.39-1.3 mSv/y in the areas within a 20-km radius from the FNPP. These levels appeared to be decreasing, despite the distance from the FNPP (median: 0.21 (0.012-0.56) mSv/y), compared to the levels just before the return of the residents to their homes on December 19 and 20, 2011 (median: 0.85 (0.40-1.4) mSv/y). The committed effective doses from the local agricultural samples in Kawauchi Village from May 1, 2012 to March 31, 2013 were sufficiently low, in the range of 18-44 μSv/y for males and 20-48 μSv/y for females (the range was 18-48 μSv/y for children and 25-43 μSv/y for adults), compared to the public dose limit (1 mSv/y, ICRP, 1991), although the potential for radiation exposure still exists. Residents who have not yet returned may be able to return to their homes with a long-term follow-up of environmental monitoring and countermeasures to reduce unnecessary radiation exposure.

論文 (4)

Jpn. J. Environ. Toxicol., 16 (2), 107-116, 2013

Effect of butylparaben on the reproduction of medaka (*Oryzias latipes*).

Hirofumi Yokota¹, Aoi Yamashita¹, Mai Yoshinokatsu¹, Kazunari Tsujimura², Eiko Nakano¹, Sayaka Eguchi¹

¹ *Department of Biosphere Sciences, School of Human Sciences, Kobe College, 4-1, Okadayama, Nishinomiya-shi, Hyogo 662-8505, Japan*

² *Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, 2-1306-1, Ikeda, Omura-shi, Nagasaki 856-0026, Japan*

Butylparaben (BuP) is an alkyl hydroxyl benzoate preservative that can be present in aquatic environments, where it can adversely affect the development and reproduction of aquatic organisms due to

its estrogenic properties. The BuP concentrations detected in aquatic environments are generally low (ng/L levels), but few reports have addressed their effects on reproduction. Therefore, we exposed mature medaka (*Oryzias latipes*) to mean measured BuP concentrations of 102, 218, 482, and 979 $\mu\text{g/L}$ for 14 d and assessed the effects on the egg number and fertility of paired medaka during the exposure period. We also assessed vitellogenin-1 (VTG-1) gene expression levels in the liver of the exposed fish. The number of eggs produced and fertility of the paired medaka exposed to 979 $\mu\text{g/L}$ BuP were significantly reduced compared with those of the control fish. Hepatic VTG-1 levels were significantly increased in all BuP-treated males. The lowest-observed effective concentrations (LOECs) of BuP for reproductive impairment (decrease in fecundity and fertility), and eliciting estrogenic responses (VTG-1 expression) were 979 and < 102 $\mu\text{g/L}$, respectively. Since the environmental concentrations of BuP are at least three orders of magnitude lower than the LOEC for population-level effects, BuP alone may not affect the reproduction of wild fish populations.

ポスター発表 (1)

SOLAS2013 2013年5月31日 つくば国際会議場

Dry and wet atmospheric deposition of nitrogen and phosphorus on the eastern East China Sea

Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, Tamura K

1. Introduction

The East China Sea is one of the largest marginal seas in the world and is situated between the east coast of China and the western North Pacific [1]. Along with rapid Asian economic growth, transport of combined nitrogen, ammonium and nitrate, as atmospheric aerosols from Asian continent to the East China Sea have significantly increased. Nakamura et al. [2] reported that the East China Sea receives a large influx of atmospheric pollutants from the East Asia, and that atmospheric nutrient supply to the East China Sea is comparable to the outflow from the Chanjiang River. However, these estimates are based on aerosol (dry deposition) samples collected during a short time period, and there is a little information about relative contribution of wet deposition as atmospheric nutrient supply to the East China Sea, its seasonal variations, and N/P ratio of these deposition fluxes.

We present dry and wet deposition fluxes of atmospheric nitrogen and phosphorus over the eastern East China Sea using data obtained during spring to autumn in 2010.

2. Method

Observations were conducted on T/S *Nagasaki-maru* during 17 cruises in the eastern East China Sea from April to December in 2010. Atmospheric aerosols were collected on a Teflon filter using a high-volume virtual impactor air sampler, which segregates fine ($< \text{PM } 2.5$) and coarse mode ($> \text{PM } 2.5$) aerosols on the same filter. Rainwater samples were collected using a 30 cm diameter polyethylene funnel into a acid-cleaned 5-L polyethylene container. When Asian dust events were predicted between the cruises, atmospheric aerosols and rainwater samples were also collected on T/S *Nagasaki-maru* in Shinnagasaki fishing port.

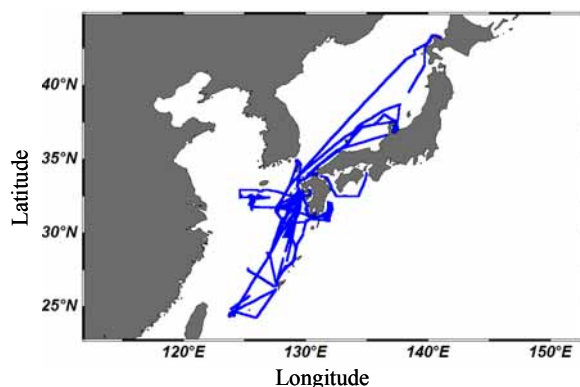


Fig. 1 Tracks of T/S *Nagasaki-maru* cruises from April to December in 2010.

The filters, on which atmospheric aerosols of fine and coarse modes were collected separately, were cut into four equivalent subsamples. The subsamples were ultrasonically extracted with 45 ml of Milli-Q water, or 1 mM sodium bicarbonate solution for determination of water-soluble phosphate. The extraction solutions were then filtered through a 0.45- μm pore-size Teflon membrane filter. The filtrates were used for analyses of inorganic nitrogen (IN) species, phosphate, and major ions. Rainwater samples were filtered through 0.45- μm pore-size acetylcellulose filter for IN, phosphate, and major ions analyses, or 0.7- μm pore-size pre-combusted (450°C, 2 hours) glass fiber filter for organic nitrogen (ON) analysis.

IN (NO_3^- , NO_2^- and NH_4^+) and PO_4^{3-} in the filtrates of aerosol extracts and rainwater samples were analyzed by standard absorptiometric methods using autoanalyser. Major anions (Cl^- and SO_4^{2-}) and cations (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , and Ca^{2+}) were analyzed by ion chromatography. Concentrations of total nitrogen (TN) were determined by UV photo-oxidation method using a Metrohm 705 UV digester. ON concentration was calculated by subtracting IN from TN.

Dry deposition flux was estimated by multiplying atmospheric concentration by deposition rate (0.1 cm/sec for fine modes and 2 cm/sec for coarse modes) [3, 4]. Water-soluble organic nitrogen concentration in the aerosols was assumed to be 10% of total nitrogen [5]. Wet deposition flux was estimated by multiplying rainwater concentration by precipitation rate. Daily rainfall for an area of 27-33°N and 126-129°E was obtained from Tropical Rainfall Measurement Missions (TRMM) multisatellite precipitation analysis data, which has the resolution of 0.25° by 0.25° in space and 3 hourly in time [6].

3. Result and discussion

Average concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and NH_4^+ observed for aerosols over the eastern East China Sea were 6.1 and 42 nmol/m³ in the fine mode, and 24 and 11 nmol/m³ in the coarse mode, respectively. The concentrations of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ in the coarse mode were higher than those of the fine mode, and $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ contributed about 69% of coarse mode TN on average. On the other hand, concentrations of NH_4^+ were high in fine mode with average contribution of 87% in the fine mode TN. There was a correlation between NH_4^+ and non-sea-salt SO_4^{2-} (nss- SO_4^{2-}) in fine mode, indicating transport of NH_4^+ as fine aerosols combined with anthropogenic SO_4^{2-} . Concentrations of water-soluble PO_4^{3-} in aerosols were mostly below 0.06 nmol/m³ both in fine and coarse modes.

The average concentration of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , and ON in rainwater were 19, 7.4, and 8.4 $\mu\text{mol/L}$, respectively. In these rainwater samples, $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ represented 55% of TN. There was little difference in relative contribution to TN between NH_4^+ (24%) and ON (21%). A correlation between NH_4^+ and nss- SO_4^{2-} were also observed in rainwater samples, suggesting that NH_4^+ -containing fine aerosols affected by anthropogenic sources were trapped in rainwater over the eastern East China Sea. The rainwater

contained only a small amount of PO_4^{3-} , and N/P molar ratio of water-soluble inorganic species was about 300.

The average dry deposition (fine+coarse) flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} over the eastern East China Sea were estimated to be 42, 20, 6.2, and 0.11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. While the average wet deposition flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 130, 51, 57, and 0.56 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. N/P molar ratio of total deposition flux was about 450. Dry deposition fluxes of water-soluble IN observed in spring and autumn were higher than those observed in summer because of the increase in coarse mode nitrate during Asian dust events. Wet deposition of nitrate showed clear increase, when nss- SO_4^{2-} concentration in rainwater was high, or during the Asian dust events. Contribution of wet deposition to TN flux was 77%, and wet deposition also contributed 84% of total phosphate flux. Our estimates of the daily atmospheric deposition flux of water-soluble nitrogen to the eastern part of the East China Sea are similar to the amounts of biological nitrogen fixation in the water column and comparable to the vertical diffusion flux of subsurface nutrients [7].

4. Conclusions

Deposition flux of nitrogen and phosphorus over the eastern East China Sea showed strong seasonal variation, high in autumn and low in summer, because of the changes in the influence of polluted air mass from mega-cities in the East Asia as well as the frequency and magnitude of Asian dust event. Wet deposition was a major pathway supplying atmospheric nitrogen and phosphorus to the surface water of the eastern East China Sea from spring to autumn. Changes in precipitation pattern may have strong influence on the seasonal variation of atmospheric nitrogen input in the eastern East China Sea.

ポスター発表 (2)

JSST2013 2013年6月5日 濟州大学(韓国)

Importance of wet deposition as nutrient source to the eastern East China Sea surface water

Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, Tamura K

Concentration, deposition flux, source, and seasonal variation of inorganic nitrogen (IN), organic nitrogen (ON), and phosphorus were determined in aerosols and rainwater collected over the eastern East China Sea during the 17 cruises by T/S Nagasaki-maru from April to December in 2010, to understand its impact on nutrient cycles in the surface water. Concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and NH_4^+ in aerosol ranged from 1.6–200 and 0.42–170 nmol/m^3 , respectively. IN in aerosols was composed of ~36% $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and ~64% NH_4^+ , with 20% and 80% of each species being present on fine mode, respectively. Concentrations of water-soluble PO_4^{3-} were mostly below 0.06 nmol/m^3 both in fine and coarse mode aerosols. Concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , and ON in rainwater ranged from 0.99–38 $\mu\text{mol}/\text{L}$, 0–28 $\mu\text{mol}/\text{L}$, and 0.63–18 $\mu\text{mol}/\text{L}$, respectively, accounting for 55% by $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, 24% by NH_4^+ and 21% by ON of total N. The average dry deposition (fine+coarse) flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 42, 20, 6.2, and 0.11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. While the average wet deposition flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 130, 51, 57, and 0.56 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. Wet deposition flux plays a major role as the atmospheric nitrogen source to the eastern East China Sea during spring, summer, and autumn.

ポスター発表 (3)

第 2 回環境放射能除染研究発表会 平成 25 年 6 月 5 日 タワーホール船堀(東京都江戸川区)

チェルノブイリ原子力発電所周辺における除染の有無による人工放射性核種の環境動態

平良 文亨^{1,8}、林田 直美¹、土屋 りみ⁴、山口 仁士^{3,8}、高橋 純平⁵、Alexander Kazlovsky⁶、Marat Urazalin⁷、Tolebay Rakhypbekov⁷、山下 俊一²、高村 昇¹

¹ 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線医療科学専攻国際保健医療福祉学研究分野

² 同放射線災害医療研究分野

³ 長崎大学大学院工学研究科エコマテリアル科学分野

⁴ 長崎大学医学部

⁵ 長崎大学国際連携研究戦略本部

⁶ ゴメリ医科大学

⁷ セミパラチンスク医科大学

⁸ 長崎県環境保健研究センター

【目的】1986 年 4 月に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故から 27 年が経過した。周辺地域では、環境中の放射線量は経時的に減少しているが、2011 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故に伴い、チェルノブイリをはじめとする世界の放射線災害地域における現在の放射線レベルや被ばくリスクに関する社会的関心が高まっている。そこで、現在のチェルノブイリ原子力発電所周辺における環境放射線レベルの把握と土壌による外部被ばく評価とともに、除染の有無による人工放射性核種の環境動態について検討した。

【方法】2012 年 1～2 月、対象地域(図 1)において土壌のコアサンプル(0～10 cm)を採取するとともに、ポケットサーベイメータにて空間線量率を測定した。採取後の土壌は、ゲルマニウム半導体検出器にて核種分析を実施した後、表土から受ける外部被ばくの実効線量を算出し、被ばくリスクを評価した。【結果】チェルノブイリ原子力発電所の立入禁止区域である 30km ゾーンにあるマサニでは、最大 4 核種(²⁴¹Am、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 及び ⁶⁰Co)が検出され、いずれのサンプルも下層(5～10 cm)に比べ上層(0～5 cm)で検出レベルが高い傾向であった。また、除染別に見ると、未除染及び除染不明地点では除染実施地点に比べ人工放射性核種の検出レベルが高い傾向であった。外部被ばくの実効線量は、30km ゾーンでいずれも年間 1 mSv(ICRP1990 年勧告)を超過したが、未除染(年間 12mSv)及び除染不明(年間 7.5 mSv)の地点と除染実施地点(年間 1.6 mSv)とでは、数値が大きく異なることが確認された。

【考察】表土除去等の除染による放射線量の低減化が示された一方、人工放射性核種が長期間表土に保持されることも確認された。放射性セシウムをはじめとする核種動態については、未解明な点もあり、今後より詳細で継続的な調査が必要である。

口頭発表 (1)

第 54 回日本臨床ウイルス学会 2013 年 6 月 8 日～9 日 倉敷市芸文館

血球貪食症候群様病態を合併したコクサッキーウイルス B4 髄膜炎の新生児例

里 龍晴¹⁾、森内 浩幸¹⁾、吾郷 昌信²⁾

¹⁾ 長崎大学病院 小児科

²⁾ 長崎県環境保健研究センター

【症例】日齢 8 の男児。

【周産期歴】36 週 2 日、2558 g にて出生。出生 1-2 時間後に低血糖を認めたがブドウ糖摂取にて軽快した。

【現病歴】日齢 4 に父が発熱し、咽頭痛訴えた。日齢 8 に無呼吸、チアノーゼを認めたため前医入院、精査にて髄液細胞数増多を認め、髄膜炎の診断で、ABPC+CTX による治療を開始した。入院後に活気不良、傾眠を認め、日齢 10 に血小板減少、凝固異常、末梢血にマクロファージ散見、フェリチン、β2-MG 高値を認めたため、血球貪食症候群 (HLH) および DIC が疑われ、血小板輸血、トロンボモジュリン、AT-3、免疫グロブリンの静注、アシクロビルを追加、その後も症状持続するため日齢 12 に当科紹介転院となった。

【入院後経過】当科入院時点では、傾眠傾向は持続、脳波は低振幅で C3 中心に高振幅徐波の混入を認め、MRI では左側脳室三角部周囲に拡散強調画像で高信号、ADC で低信号域を認めた。発熱や肝脾腫なく、HLH の診断基準を満たさなかったが、フェリチンや β2-MG、sIL2-R などの高値を認めており HLH に準じたサイトカインストームの状態にあると判断し DEX を開始したところ、速やかに改善を認めた。家族性 HLH の可能性を考えパーフォリン発現や遺伝子検査を行ったが、異常を認めなかった。血液培養・髄液培養は陰性であったが、髄液・血液・便検体より CODEHOP VP1 RT-snPCR でエンテロウイルス VP1 領域ゲノムの増幅を認め、direct sequencing によって、コクサッキーウイルス B4 RNA と同定された。

【考察】コクサッキー B 群ウイルスは感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児には敗血症様の病態を起こすこともある。コクサッキー B4 ウイルスは、さらに 1 型糖尿病の誘因としても知られているが、HLH 様病態の合併は極めて稀であり、貴重な症例と思われた。

口頭発表 (2)

環境毒性学会 平成 25 年 9 月 7-8 日 東洋大学白山キャンパス

ブチルパラベンによるメダカへの繁殖影響

中野 瑛子¹、上之勝 真衣¹、山下 葵¹、江口 さやか¹、横田 弘文¹、辻村 和也²

¹ 神戸女学院大学人間科学部

² 長崎県環境保健研究センター

PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products: 医薬品及びその関連製品) の一種であり、化粧品の防腐剤等に使用されているブチルパラベン (BuP) は、その雌性ホルモン様作用により生態系へのリスクが懸念されている。藻類、ミジンコ類及びメダカの既存の毒性データに基づく生態リスク評価では、BuP の生態リスクは低いとされている。しかしながら、雌性ホルモン作用に着目した魚類に対する長期毒性の知見は乏しく、詳細な生態リスク評価を行う上での検討課題となっている。そこで、本研究では BuP の雌性ホルモン様作用によるメダカ (*Oryzias latipes*) に対する繁殖影響を調査した。その結果、BuP のメダカの繁殖に対する最小作用濃度は 1.00 mg/L、無影響濃度は 0.500 mg/L であると判断された。

ポスター発表 (4)

フォーラム 2013 (衛生薬学・環境トキシコロジー) 平成 25 年 9 月 13-14 日 九州大学 医学部 百年講堂

AW 法を用いた魚類のアレルゲン性評価の検討

土井 康平¹, 田丸 静香², 辻村 和也¹, 永田 保夫², 田中 一成², 山之内 公子¹

¹ 長崎県環境保健研究センター

² 長崎県立大シーボルト校・栄養健康学科

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、2005 年の海老沢らの調査において、魚類は 20 歳以上におけるアレルギー原因食物の第 4 位となっている。我々が 2008 年に実施した長崎県でのアレルギー実態調査でも、魚介類によるアレルギーが食物アレルギーの約 4 割を占めることが明らかとなり、魚類によるアレルギーに関しては、魚種間で有症頻度に差異があることも示唆された。現在、魚類のアレルゲン性評価については、バイオアッセイ法等に関して定型化された方法がない。AW (Abdominal Wall :腹壁)法は、卵や小麦等の主要な食物アレルゲンの評価に適用されており、I 型アレルギーの評価モデルである。本法は、精製タンパク質や食品によって感作したマウスの腹壁上において、被検食品等によって誘発される IgE 依存性のアナフィラキシー反応の有無、またその強度を評価する方法である。過去の報告では AW 法により、タラおよびサバで感作が成立したとの限られた報告はあるが、魚類の主要アレルゲンであるパルプアルブミン(以下、PA)に関する報告はない。そこで本研究では、魚類アレルギー患者の多い魚種の 1 つであるマダラ由来の PA 単離精製品(以下、PA 精製品)を用い、魚類のアレルゲン性評価に AW 法の適用を試みた。また、魚類 3 種についても AW 法を用いたアレルゲン性評価を行った。

【方法】PA 精製品並びに市販生鮮魚 3 種(アジ、サバおよびヒラメ)を評価の対象とした。PA 精製品は、生理食塩水を用いて適宜希釈して感作およびアナフィラキシー誘発用試験液とした。市販生鮮魚については、均一化した魚肉可食部に生理食塩水を加え、破碎抽出を行った。その後、遠心分離、滅菌フィルター処理をし、適宜希釈して試験液を得た。マウスは ddY 系マウス(雄性、4 週齢、SPF)を用い、感作群および無感作群ごとに飼育した(各群 n = 10)。5 日間の順化後、試験液とアジュバントを混合したエマルジョン 50 μ L を腹腔内に投与した(感作)。感作から 2 週間後に、全てのマウスの腹壁上で誘発試験を行った。なお試験液は、別途 ELISA を用いて PA 定量分析を行い、PA 濃度として 1 mg/mL および 5 mg/mL 相当の試験液を調製した。また有意差検定には、Mann-Whitney の U 検定(SPSS)を用いた。

【結果および考察】PA 精製品でアレルゲン性評価の検討を行い、感作群で無感作群と比較して、誘発反応発現部位の直径に統計学的に有意な差が認められた($P < 0.005$)。また PA 濃度 1 mg/mL 群と 5 mg/mL 群では後者で反応が強く発現し、濃度依存性を有する傾向も認められた。以上により、魚類のアレルゲン性評価に AW 法が適用可能であることが示唆された。魚類 3 種に本法を適用した結果、ヒラメでは誘発反応が発現しなかったが、アレルギー患者の多いサバやアジでは、無感作群と比較して統計学的に有意な差が認められた($P < 0.01, 0.05$)。今後は、感作、誘発条件や他魚種との比較等、さらに詳細な検討を行う。

口頭発表 (3)

2013 年日本海洋学会秋季大会 平成 25 年 9 月 17-21 日 北海道大学札幌キャンパス学術交流会館

北部北太平洋における大気から海洋表層への無機窒素の沈着

直江 瑠美¹, 武田 重信¹, 田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

1. はじめに

大気経路で陸域から海洋へ輸送される自然ならびに人為起源物質は、海洋の物質循環を考える上

で重要なソースの一つである。陸域で使用される化石燃料や肥料は大気中の窒素濃度を増加させる要因となっており、北太平洋における人為起源の窒素沈着量は、今後も増加すると予測されている。また、北部北太平洋の周辺には、活火山が複数存在し、しばしば森林火災も起きており、それらに由来する様々な物質が海洋に沈着していると考えられるが、窒素沈着の時空間的な変動については知見が乏しい。本研究では、亜寒帯域を中心とする北部北太平洋において、大気エアロゾルと雨水中の水溶性無機態窒素の濃度・組成と沈着量を明らかにし、それらの東西方向の変動について検討した。

2. 方法

2012年8月23日～10月3日に実施された学術研究船白鳳丸KH-12-4次航海(GEOTRACES-GP02, Big Dipper Expedition)において大気エアロゾルと洋上雨水を採取した。エアロゾルは、風向風速制御装置に接続したハイボリウムサンプリングを船首方向から風を受けている時にのみ作動させ、パーチャルインパクタにてPM 2.5以下の微小粒子とそれ以外の粗大粒子に分粒して、テフロンフィルター上に捕集した。雨水は、直径30cmのポリエチレン製漏斗を用いて、フッ素加工ポリエチレンビンに採取した。テフロンフィルターは、1/4にカットした後、粗大粒子、微小粒子に分け、25mlの超純水中で1時間、超音波抽出した。この抽出液ならびに雨水は、孔径0.45 μm のフィルターで濾過し、濾液中の水溶性無機態窒素(NO_3^- 、 NH_4^+)と、主要イオン(Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+})の濃度を、イオンクロマトグラフィーで測定した。エアロゾルの乾性沈着量は、大気濃度に沈降速度(微小粒子0.1 cm/s、粗大粒子2 cm/s)を乗じて算出した。湿性沈着量は、雨水濃度と、観測海域におけるTRMM月別降水量から見積もった。

3. 結果・考察

大気エアロゾル中に微小粒子として含まれていた水溶性無機窒素については、日本近海の37°N、143°E付近と、アリューシャン列島南東の50°N、160°W付近の二つの海域において硝酸塩が高濃度で検出され、アンモニウム塩は40°N、150°E付近で濃度が高くなっていた。37°N、143°E付近では、粗大粒子についても高い硝酸塩濃度が観測された。粗大粒子のアンモニウム塩は、北緯47°N、164°E付近で濃度が高くなっていたが、この時、カムチャッカ半島上を經由してきた空気塊が流れ込んでおり、陸域の影響を強く受けていたと考えられる。これらの特定の海域を除くと、大気エアロゾル中の硝酸塩とアンモニウム塩の濃度には、東西の海域で明瞭な違いは認められなかった。得られたエアロゾル試料について平均すると、硝酸塩の70%が粗大粒子に含まれていたのに対して、アンモニウム塩の78%は微小粒子として存在した。これらの結果は、Jung et al. (2011, J Atmos Chem, 68:157-181)が2008年夏季に北太平洋西部亜寒帯域で観測した結果とほぼ同様の値であるが、本研究では硝酸塩濃度がやや高く、アンモニウム塩濃度がやや低くなる傾向にあった。

雨水中の水溶性窒素については、エアロゾル中に硝酸塩が多く存在した日本近海の37°N、143°E付近で高い硝酸塩濃度が見られたのに対して、アンモニウム塩は北海道東方の46°N、154°E付近とアリューシャン列島南方の47°N、170°W付近で高くなっていた。このアリューシャン列島南方で採取された雨水では、硝酸塩濃度もやや高い値を示した。この雨水には、高濃度の非海塩性カリウムが含まれていたことと、シベリア付近を通過した空気塊が観測時に流れ込んでいたことから、シベリアの森林火災の影響を受けていた可能性がある。

水溶性無機窒素の乾性沈着量については、西部北太平洋亜寒帯の46～47°N、160～169°Eの海域で比較的大きくなり、その約60%が硝酸塩として沈着していた。今回の観測で雨水が採取された海域は限られていたが、湿性沈着は乾性沈着に比べて日本近海では6倍、アリューシャン列島南方では1/2程度の値となり、湿性沈着に占める硝酸塩の割合はおよそ80%と大きかった。大西洋の既存データと比較すると、北部北太平洋における水溶性無機窒素の乾性沈着量は相対的に小さいものの、その値は陸域から輸送される人為起源物質や森林火災などの影響を受けて大きく変動し得ると考えられる。

口頭発表 (4)

第 54 回 大気環境学会年会 平成 25 年 9 月 18-20 日 朱鷺メッセ・新潟コンベンションセンター

2012 年春季から夏季に西日本で観測された PM2.5 高濃度イベントの要因解析

山本 重一¹⁾、下原 孝章¹⁾、濱村 研吾¹⁾、山本 勝彦²⁾、谷口 延子³⁾、山崎 敬久⁴⁾、長谷川 就一⁵⁾、三田村 徳子⁶⁾、長田 健太郎⁷⁾、田村 圭⁸⁾、家合 浩明⁹⁾、小林 優太¹⁰⁾、菅田 誠治¹¹⁾、大原利真¹¹⁾

¹⁾ 福岡県保健環境研究所、²⁾ 大阪府立環境農林水産総合研究所、³⁾ 京都府保健環境研究所、⁴⁾ 富山県環境科学センター、⁵⁾ 埼玉県環境科学国際センター、⁶⁾ 滋賀県琵琶湖環境科学センター、⁷⁾ 山口県環境保健センター、⁸⁾ 長崎県環境保健研究センター、⁹⁾ 新潟県保健環境科学研究所、¹⁰⁾ 島根県保健環境科学研究所、¹¹⁾ 国立環境研究所

【はじめに】PM2.5 の時間・空間分布を把握するため、離島と都市をペアとしたエアロゾルの同期観測を実施した。このうち、2012 年春季から夏季にかけて西日本を中心とする広域で観測された PM2.5 高濃度イベントにおける要因解析について考察した。

【観測方法】観測は、対馬、太宰府、隠岐、松江の 4 地点で、1 時間平均濃度を PM2.5/PMc/OBC 自動測定機(紀本電子工業(株)PM-712))で通年測定した。また、成分濃度は 5 月と 7 月に自動測定機の PTFE 製テープろ紙または FRM2025 で採取し PM2.5 成分測定マニュアルに準拠して分析した。観測の時間分解能は離島(下線)が 12 時間、それ以外の都市域が 6 時間である。後方流跡線は HYSPLIT を用いた。

【結果及び考察】2012 年 4 月～2013 年 2 月の対馬、太宰府、隠岐、松江における PM2.5 日平均濃度を図 1 に示す。4 月下旬から 5 月上旬および 7 月に PM2.5 の断続的な高濃度が出現し、日平均値の環境基準である $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日が複数回観測された。この高濃度が観測された 5 月上旬と 7 月下旬について、その要因の解析を行った。なお、ここでは太宰府の結果について考察する。

<事例> 5 月 7 日～10 日の太宰府における PM2.5、硫酸イオン濃度及び Pb/Zn 比、V/Mn 比の推移を図 2 に示す。PM2.5 濃度は 7 日午後と 10 日早朝にピークがあり、硫酸イオン濃度も類似した推移であった。この事例において Pb/Zn 比は 0.4 程度で推移しており、国内起源とされる 0.2～0.3 より高く、変動が少なかった。一方、V/Mn 比も概ね 0.4～1.3 程度で変動は少ないことから、後方流跡線等と合わせて要因を推測すると、期間を通して域外の石炭燃焼と石油燃焼の影響を受けていたと考えられる。

<事例□> 2012 年 7 月 24 日～31 日の太宰府における PM2.5、硫酸イオン濃度及び Pb/Zn 比、V/Mn 比の推移を図 2 に示す。PM2.5 濃度は 25 日午後に大きなピーク、30 日午後に小さいピークがあり、硫酸イオン濃度も類似した推移であった。V/Mn 比は変動があるが数値が高いことから、後方流跡線等と合わせて要因を推測すると、地域由来の石油燃焼の影響を受けていたと考えられる。2012 年 5 月上旬及び 7 月下旬に西日本の広域で PM2.5 高濃度が観測された。両事例とも越境大気汚染の指標となる硫酸イオン濃度が高かったが、7 月下旬の事例では地域由来と思われる成分比が高く、後方流跡線等と合わせると地域汚染の影響が大きいことが推測された。この時期に硫酸イオンの前駆物質である二酸化硫黄の高濃度はその濃度分布から地域で稼働している石炭燃焼施設等によると思われる。気象状況からこの高濃度の二酸化硫黄が微小な硫酸塩を形成し、大気中に浮遊、滞留しやすい状況下にあったことが、PM2.5 の主な高濃度の要因と考えられる。

【謝辞】本研究は環境省環境総合推進費[B-1101]により実施した。

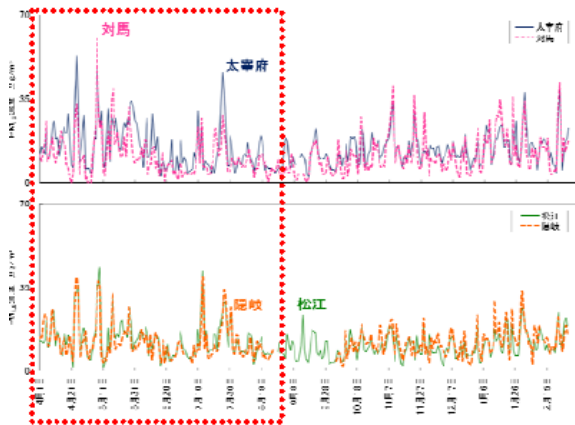


図1 対馬、太宰府、隠岐、松江におけるPM_{2.5}日平均濃度

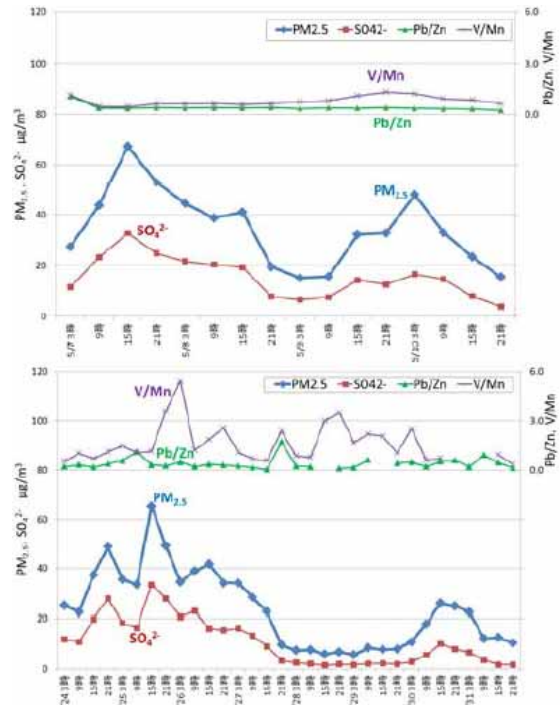


図2 太宰府におけるPM_{2.5}、硫酸イオン濃度及びPb/Zn比、V/Mn比の推移
上段：5月7日～10日
下段：7月24日～31日

口頭発表 (5)

第39回九州衛生環境技術協議会 2013年10月10日～11日 ホテルニューウェルシティ宮崎

リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について
粕谷 智之

【はじめに】大村湾では海への栄養蓄積進行にともなう水環境の悪化が問題となっている。長崎県環境保健研究センターではアサリなどの二枚貝を利用した水域と陸域間の物質循環の活性化に取り組んでおり、平成24年度からは覆砂によって人工生息場(以下、生息場)を造成し、その中でアサリが持続的に生息可能か検証するとともに、最大生息密度や底質環境の持続性について調査している。本発表では生息場造成から7ヶ月後のアサリ出現状況および底質状況について報告する。

【材料と方法】生息場は平成24年7月26日に大村競艇場横水路に長さ12m×幅1.5m、厚さ20cmの規模で造成した(図1, 2)。土嚢を敷き詰めて地盤を安定させた後、予め造成する大きさに成形した杉板製の木枠を設置し、その中に、先ず、軽く砕いたカキ殻を敷いて土嚢と木枠との間の隙間を無くし、次に、陶磁器くず(長崎県認定リ

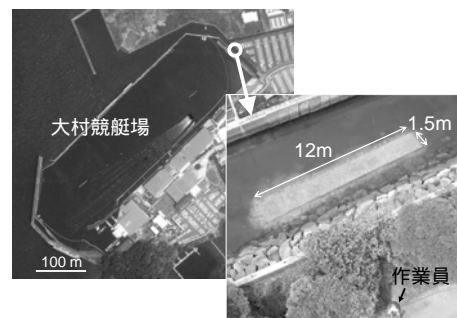


図1 人工生息場 俯瞰図

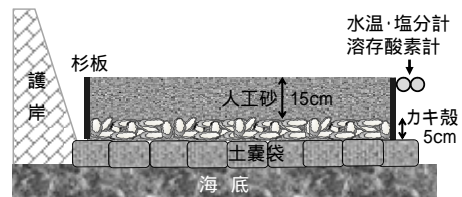


図2 人工生息場 横断面概略図

サイクル製品 A108008、粒径 0～5 mm)と廃ガラス砂(同 A108007、0～3 mm)を容積比 1:1 でよく混ぜ合わせた人工砂を 15 cm 厚となるように投入した。覆砂面高は底面がほぼ絶えず水面下となるように、大村湾の平均潮位(50 cm) - 50 cm とした。

生息場の水温、塩分および溶存酸素量は、JFE アドバンテック製の水温・塩分計(ACTW-USB)および溶存酸素計(AROW2-USB)を生息場脇に覆砂面と同じ高さとなるように設置して連続観測した(図 2)。

底質調査は平成 24 年 8 月、11 月および平成 25 年 2 月に実施した。生息場内およびその周辺のそれぞれ 3 ケ所から、口径 35 mm のアクリルパイプを用いて深さ 10 cm までの底質を 1 回ずつ採取し、エリア別に 3 サンプルを合わせ入れて 1 試料とした。試料は冷凍保存した後、中央粒径、泥分率、強熱減量の測定に供した。

底生生物の採集は平成 24 年 8 月(周辺のみ)と平成 25 年 2 月に行った。目合 1 mm のコドラート付きサーバーネット(30×30 cm)を用いて深さ 10 cm までの底質を、生息場内およびその周辺のそれぞれ 3 ケ所から 1 回ずつ採取した。試料は冷凍保存した後、解凍試料を用いて形態学的分類手法によって可能な限り種まで分類するとともに、出現種ごとに個体数を計数した。アサリについては殻長と殻付湿重量を最大 30 個体まで計測した。

【結果と考察】(水質・底質環境) 生息場は中央粒径が 1.0～1.2 mm、泥分率が 2.1～5.2%の砂底であるのに対して、周辺は中央粒径が 0.075～0.11 mm、泥分率が 46.1～58.5%と泥底である。また、強熱減量は生息場で 1.4～1.9%、周辺では 10.9～11.9%であった。

生息場底面の水温は 10～31°C、塩分は 10 月下旬に降雨に伴う淡水流入の影響で 1.4 に低下したものの、概ね 30 前後で推移した。溶存酸素量は 8～9 月にかけて夜間にしばしば 0.05mg/L を記録したが、昼間は 5 mg/L 以上を示し、10 月以降は概ね 6 mg/L 以上となった。

(底生生物) 8 月調査では周辺からは巻貝類のウミナヤやヤドカリ類など主に 7 種採集された。造成からおよそ 7 か月経過した平成 25 年 2 月における種類数は周辺で 27 種、生息場で 22 種であった。

生息場からはアサリが周辺の 37 倍となる 263 個体/m² 出現した。加えて、殻長 5 mm 以上の個体は生息場からのみ出現したことから、生息場造成効果が確認できた。今後、効果の持続性の検証なども含めて、引き続きモニタリングを実施していく予定である。

口頭発表 (6)

第 39 回九州衛生環境技術協議会 2013 年 10 月 10 日～11 日 ホテルニューウェルシティ宮崎

垂直感染による新生児重症ウイルス感染症 2 例を惹起したコクサッキーウイルス B2 型

松本 文昭、北川 由美香、吉川 亮、浦山 みどり、吾郷 昌信

【目的】

コクサッキーウイルス B (CVB)は主に夏季に流行し、感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児にはウイルス血症により全身感染病態を起こすこともある。今回、周産期垂直感染が強く疑われる新生児重症感染例より CVB2 を検出、分離したので報告する。

【材料と方法】

症例 1(出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱及び膀胱炎を疑う著明な腹痛を合併。日齢 1 に 38 度前後の一時的発熱。日齢 5 に著名な肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎、心筋炎合併。日齢 9 死亡)より採取した臍帯、臍帯血、咽頭拭い液、便、血清、髄液及び解剖時に採取した左心室心筋組織、症例 2(出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱。出生時呼吸障害。日齢 2 に呼吸障害重篤化。日齢 5

に呼吸障害は改善するも肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎合併、不整脈は認めず。その後、人工換気離脱、経口授乳は可能となり回復傾向)では母児の咽頭拭い液及び便を検体として供試した。検体からのエンテロウイルス遺伝子検出には CODEHOP VP1 RT-snPCR を使用し、VP1 領域増幅産物は direct sequencing の後、BLAST 検索により型別同定を行った。また、ウイルス分離には HeLa 細胞及び Vero 細胞を使用した。

【結果および考察】

症例 1 では臍帯、臍帯血、心筋、髄液をはじめとするすべての検体から同一塩基配列を有するエンテロウイルス遺伝子が検出され、BLAST 検索の結果、CVB2 であることが判明した。臍帯及び臍帯血から他の検体と同一塩基配列の CVB2 遺伝子が検出されたことから、本症例は経胎盤感染した CVB2 による新生児重症感染例であることが明らかとなった。さらに、心筋、髄液等からウイルスが分離され、遺伝子検索結果と同様の CVB2 であった。特に、心筋からのウイルス量は極めて大量であり、CVB2 による心筋炎が直接の死亡原因であると思われる。症例 2 においても母児全ての検体から同一塩基配列を有する CVB2 が検出されたことから、本症例も CVB2 の垂直感染であることが強く示唆された。両症例から検出された CVB2 遺伝子領域には 1 塩基の違いが認められた。以上のことから、周産期の CVB2 感染は新生児に重篤な感染をもたらす可能性があり、注意を要するものと思われる。現在までに CVB2 による新生児心筋炎の詳細な解析報告は殆ど無く、分離ウイルス性状の比較解析等を進めている。

【謝辞】

本研究にあたり、多大なるご協力を頂いた(独)国立病院機構 佐賀病院小児科 陣内久美子、高柳俊光の両医師に深謝する。

口頭発表 (7)

日本放射線影響学会第 56 回大会 平成 25 年 10 月 20 日 ホテルクラウンパレス青森(青森市)

福島県川内村における住民帰村前後の環境放射能レベルと被ばくりスク評価

平良 文亨^{1,4}、林田 直美¹、折田 真紀子¹、山口 仁士^{3,4}、井出 寿一⁵、山下 俊一²、高村 昇¹

¹ 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線医療科学専攻国際保健医療福祉学研究分野

² 同放射線災害医療研究分野

³ 長崎大学大学院工学研究科エコマテリアル科学分野

⁴ 長崎県環境保健研究センター

⁵ 川内村役場

【目的】2011 年 3 月 11 日、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故が発生し、環境中へ多量の人工放射性核種が拡散したが、核種自身の減衰や大規模除染等により、環境放射能レベルは減少している。2012 年 1 月 31 日、福島県川内村は帰村宣言し住民の帰村を促しているが、事故直後から続く放射能(線)に対する不安などから、帰村が必ずしも円滑に実施されていない。そこで、住民帰村前後の川内村における環境放射能レベルを把握し被ばくりスク評価を行った。【方法】帰村前の 2011 年 12 月及び帰村後の 2012 年 12 月に福島県川内村で採取した土壌試料について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析を実施するとともに、実効線量を算出した。【結果】対象試料において検出された人工放射性核種は、放射性セシウム(¹³⁴⁺¹³⁷Cs)のみであった。外部被ばくの実効線量は、帰村前、当時警戒区域の 20km 圏では 0.42-7.2 μSv/h (3.7-63 mSv/y)、旧緊急時避難準備区域の 20 ~ 30 km 圏では 0.0011-0.38 μSv/h (0.010-3.3 mSv/y) であったが、帰村後はそれぞれ 0.045-0.15 μSv/h (0.39-1.3 mSv/y)、0.00020-1.1 μSv/h (0.0017-9.2 mSv/y) で、全体的な傾向として帰村後はさらに放射線量が減少してい

ることを確認した。[考察]川内村の環境放射能は、帰村可能なレベルにまで十分減少していることを確認した。川内村は帰還のモデルケースとなり得るが、今後、住民が安心して定住できる環境作りに向けて環境モニタリングを継続するとともに、中長期的な被ばくリスク評価が極めて重要である。

口頭発表 (8)

第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会 平成 25 年 11 月 4 日 北海道大学工学部

長崎県におけるバイオマスディーゼル燃料の品質確認調査

東川 圭吾¹、赤木 聡¹、篠原 亮太²

¹長崎県環境保健研究センター

²熊本県立大学

1. はじめに

長崎県では、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、「長崎県廃棄物処理計画」を策定し、廃棄物の減量化やリサイクル、適正処理に関する様々な施策に取り組んでいる。本計画では、本県の目指す将来像を、ゴミのない、資源循環型の長崎県「ゴミゼロながさき」と定め、二酸化炭素の排出が少ない低炭素社会形成推進の観点にも配慮した、循環型社会の実現を目指している¹⁾。平成 23 年度を始期とする本計画では、持続可能な社会や地域循環に向けて、廃食用油のバイオディーゼル燃料(以下、「BDF」という。)化などバイオマス系循環資源の有効利用、廃食材の地産地消の推進に取り組む方針となっている。そこで、県内における BDF の普及促進に向けて、廃食用油を原料として製造された BDF の品質確認調査を行ってきたので、県内の状況や品質等について報告する。

2. 県内の状況

近年の原油価格高騰やリサイクル事業への関心の高まりから、BDF の製造や利用に関する取組は県内でも広がっている。平成 17 年度に障害者授産施設が BDF の製造を開始し、平成 22 年度には、本土や離島の民間企業、団体等の 16 か所で取り組まれ、製造量は約 314 キロリットルと推計される。BDF は、主に事業系の廃食用油を有価物として買い上げて原料とし、送迎バス、輸送トラック用の燃料等として自家消費されているほか、契約による販売もされている。一部の自治体にも供給されており、ごみ収集車の燃料として利用されている。

3. 県の取組

本県では、平成 18 年度からモデル地区における BDF 活用システムの構築に関する検討を行い、県内の代表的な温泉地の温泉熱を利用した BDF 製造装置の開発など、地域の特徴を生かした取組を進めてきた。平成 22 年度からは、BDF の製造や利用の広がり、品質確認に対するニーズの高まりを受けて、BDF の品質確認分析を行なうとともに、県内の BDF 製造者や自治体を対象とした事業に取り組んだ。

4. 品質確認調査

4.1 調査方法

(1)対象:BDF を製造している県内の企業、法人、団体、自治体等

(2)回数及び試料数:概ね年 2 回とし、1 対象あたり 1 回につき 2 試料までとした。

(3)試料の入手:分析を希望する者から試料(約 500mL)の提供を受け、分析後、結果は提供者に通知した。

(4) 調査項目: 全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会が作成したガイドライン 2)において、最低限遵守すべき規格項目とされている、動粘度、水分、メタノール、トリグリセリド、遊離グリセリンの 5 項目(協議会モニタリング規格)と、BDF の主成分である脂肪酸メチルエステル(Fatty Acid Methyl Esters、FAME)を調査した。ジグリセリド、モノグリセリドについても、トリグリセリドと同時に分析できるため、併せて調査した。

4.2 調査結果

(1) 概要: 調査を開始した当初は、BDF の純度の指標となる FAME 値は、平均で 89 質量%であったが、先進地から招聘した専門家によるアドバイス 3)を実施してからは、概ね 90 質量%を超えるようになった。一般的な燃料性状である動粘度や、廃食用油そのものであるトリグリセリドは、FAME と同じような傾向であった。製造の際に利用されるメタノールについては、BDF への残留はみられなかった。

温水洗浄により残留する水分は、当初は平均で 1,000ppm を超えており、脱水工程で十分に取り除くことができていなかったが、最近では参考規格値の 500ppm を下回るようになった。副生成物である遊離グリセリンは、一時的に高くなった時期もみられたが、ほとんど参考規格値内であった。

(2) FAME と動粘度との関連について

FAME と動粘度には明確な相関は見られなかったが、動粘度が 5.0mm²/s よりも低ければ、FAME 値は概ね 90 質量%以上となっており、FAME が測定できない場合は、動粘度が BDF の純度の目安となることが示唆された。

5. まとめ

長崎県における循環型社会の実現や低炭素社会形成の推進に向けて、BDF の品質確認等の関連する様々な事業に取り組んできた。BDF の普及促進にあたっては、その品質を確認しながら、良好な性状の BDF を製造する必要があるが、JIS 等の規格で規定された多くの項目を定期的に分析することは難しい。

このため、製造工程によって性状が左右される動粘度、水分、メタノール、トリグリセリド、遊離グリセリンの 5 項目(協議会モニタリング規格)は少なくとも確認する必要がある、さらに BDF の純度の指標となる FAME 値もできるだけ確認することが望ましいと考えられる。本県では、これら 6 項目を中心とした定期的な品質確認、結果の提供や専門家によるアドバイスを行ったことにより、県内で製造される BDF の品質の底上げを図ることができた。

ポスター発表 (5)

第 50 回全国衛生化学技術協議会年会 平成 25 年 11 月 7-8 日 オークスカナルパークホテル富山

魚類アレルギー(パルブアルブミン)分析法の検討および鮮魚への適用

土井 康平、辻村 和也、山之内 公子

長崎県環境保健研究センター

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、平成 17 年の海老沢らの調査では、魚類は、20 歳以上におけるアレルギー原因食物の第 4 位となっている。魚類の主要アレルギーについては、パルブアルブミン(PA)であることが証明されている。PA の定量分析には ELISA 法が主に用いられているが、標準品および 1 次抗体を分析者が独自に作製して用いており、

汎用性、定型性の点から検査への適用が難しい。本研究では、汎用的で定型化された検査方法の確立を目指し、入手が可能で一定の品質を有する PA 標準品および 1 次抗体を用いる PA 分析法の検討を行った。また、本法を鮮魚における PA 定量分析に適用した。

【方法】1. 試料 市販鮮魚 5 種 (アジ、サバ、ブリ、タイ、ヒラメ) とした。2. 試験溶液の調製 試料に 3 倍容のリン酸バッファーを加え、ホモジナイズ抽出を行った。その後、沸騰水浴中で 10 min 加熱し、氷中で 30 min 冷却した。遠心分離 (14,000 rpm, 20 min) を行った後、上清をろ過し、適宜希釈したものを試験溶液とした。3. ELISA PA 標準品はマダラ PA (Ocean Biologics 社製) を、1 次抗体は PARV-19 (abcam 社製) を用いた。

【結果および考察】1. ELISA の検討 マダラ PA および PARV-19 に適した条件を検討し、PA 絶対量 0.01 ~ 1 µg の範囲で定量分析が可能となった。入手可能なマダラ PA を標準品として用いることで、PA 精製が不要になり、定量にかかる時間を縮減できた。また、施設間での定量結果の比較も可能になると考える。2. 鮮魚への適用 魚肉中の PA 含有量には、5 魚種間で違いがみられた。過去の報告では、魚種により PA 含有量に違いがあることが報告されている。各魚種の PA と PARV-19 との反応性が PA 定量値に及ぼす影響に関しては、今後検討を行う必要がある。

口頭発表 (9)

第 61 回日本ウイルス学会学術集会 2013 年 11 月 10 日 ~ 12 日 神戸国際会議場

垂直感染による新生児重症ウイルス感染症 2 例を惹起したコクサッキーウイルス B2 型

吾郷 昌信^{1) 2)}、北川 由美香¹⁾、松本 文昭¹⁾、吉川 亮^{1) 2)}、陣内 久美子³⁾、高柳 俊光³⁾、森内 浩幸⁴⁾

¹⁾ 長崎県環境保健研究センター

²⁾ 長大熱帯医学研究所ウイルス学分野

³⁾ (独) 国立病院佐賀病院小児科

⁴⁾ 長崎大学病院小児科

【目的と意義】コクサッキーウイルス B (CVB) は主に夏季に流行し、感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児にはウイルス血症により全身感染病態を起こすこともある。今回、周産期垂直感染が強く疑われる新生児重症感染例より CVB2 を検出、分離したので報告する。

【材料と方法】症例 1 (出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱及び腓炎を疑う著明な腹痛を合併。日齢 1 に 38 度前後の一時的発熱。日齢 5 に著名な肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎、心筋炎合併。日齢 9 死亡) より採取した臍帯、臍帯血、咽頭拭い液、便、血清、髄液及び解剖時に採取した左心室心筋組織、症例 2 (出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱。出生時呼吸障害。日齢 2 に呼吸障害重篤化。日齢 5 に呼吸障害は改善するも肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎合併、不整脈は認めず。その後、人工換気離脱、経口授乳は可能となり回復傾向) では母児の咽頭拭い液及び便を検体として供試した。検体からのエンテロウイルス遺伝子検出には CODEHOP VP1 RT-snPCR を使用し、VP1 領域増幅産物は direct sequencing の後、BLAST 検索により型別同定を行った。また、ウイルス分離には HeLa 細胞及び Vero 細胞を使用した。

【結果および考察】症例 1 では臍帯、臍帯血、心筋、髄液をはじめとするすべての検体から同一塩基配列を有するエンテロウイルス遺伝子が検出され、BLAST 検索の結果、CVB2 であることが判明した。臍

帯及び臍帯血から他の検体と同一塩基配列の CVB2 遺伝子が検出されたことから、本症例は経胎盤感染した CVB2 による新生児重症感染例であることが明らかとなった。さらに、心筋、髄液等からウイルスが分離され、遺伝子検索結果と同様の CVB2 であった。特に、心筋からのウイルス量は極めて大量であり、CVB2 による心筋炎が直接の死亡原因であると思われる。症例 2 においても母児全ての検体から同一塩基配列を有する CVB2 が検出されたことから、本症例も CVB2 の垂直感染であることが強く示唆された。両症例から検出された CVB2 遺伝子領域には 1 塩基の違いが認められた。以上のことから、周産期の CVB2 感染は新生児に重篤な感染をもたらす可能性があり、注意を要するものと思われる。現在までに CVB2 による新生児心筋炎の詳細な解析報告は殆ど無く、分離ウイルス性状の比較解析等を進めている。

口頭発表 (10)

日本食品衛生学会 平成 25 年 11 月 21-22 日 沖縄コンベンションセンター

健康危機管理におけるヒト血清中テトロドトキシン微量迅速分析法の確立

辻村 和也, 土井 康平, 中村 心一, 坂本 真樹子, 荒木 昌彦, 山之内 公子

フグを原因食品とする食中毒事件は、死亡率が高く、件数は少ないものの毎年発生している。通常、フグ食中毒が発生した際、患者の症状及び残存する喫食物からテトロドトキシン(TTX)を検出し、原因を究明する。しかし、残存食物が利用困難な場合は、血清のような生体試料中の TTX 検出が原因究明として不可欠である。現在、TTX は様々な方法が公表されているが、殆ど食物向けである。また、生体試料でも 1 mL 以上必要である。患者の生体試料分析法では、治療優先のため、血液検査の残り等治療目的で採取した検体の残り原因究明できることが望ましい。しかし、毒素量も微量のため高感度な手法、加えて原因究明では迅速性も必要である。本研究では、0.5 mL 未満の極微量ヒト血清中から TTX を迅速分析する方法を確立し、検査に適用した事例を報告した。

口頭発表 (11)

日本食品衛生学会 平成 25 年 11 月 21-22 日 沖縄コンベンションセンター

生鮮魚類における魚類アレルゲンタンパク質および仮性アレルゲンの定量解析

土井 康平, 辻村 和也, 山之内 公子

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、2005 年の海老沢らの調査において、魚類は 20 歳以上のアレルギー原因食物の第 4 位となっている。我々が 2008 年に実施した長崎県でのアレルギー実態調査でも、魚介類によるアレルギーが食物アレルギーの約 4 割を占めることが明らかとなり、魚類によるアレルギーに関しては、魚種間で有症頻度に差異があることも示唆された。

魚類によるアレルギーは、アレルゲンタンパク質が原因で発症する I 型アレルギーの他に、ヒスタミン(以下、Him)等の仮性アレルゲンが原因で発症するアレルギー様食中毒が存在する。現在、これらが混同されている状況にあり、魚類によるアレルギーの予防の観点からは、それらの区別が必須である。

魚類の主要なアレルゲンタンパク質は、パルプアルブミン(以下、PA)であることが証明されている。一方、魚類で特に問題となる仮性アレルゲンとしては、Him 等の不揮発性腐敗アミン類(以下、NVA)が挙げられる。

過去の研究では、魚類によるアレルギーの原因と考えられる上述の成分を個々で定量解析した報告

はあるが、総合的に定量解析した報告はない。そこで本研究では、魚種ごとに PA および NVA を定量解析したので報告する。

【方法】1. 試料 市販生鮮魚類 127 尾とし、その可食部を用いた。魚種はアジおよびブリ、サバ、タイ、ヒラメの 5 種とした。2. 分析対象成分 PA 並びに Him、チラミン、カダベリン、プトレシンおよびスペルミジンの NVA 5 成分を対象とした。3. 試験溶液の調製および分析条件 PA: 濱田らの方法を参考に実施した。まず、試料にリン酸緩衝液を加え、破碎抽出を行った。その後、沸騰水浴中で加熱、氷中で冷却した。遠心分離を行った後、上清をろ過し、適宜希釈したものを試験溶液とした。定量方法には ELISA を用いた。

NVA: 我々が第 104 回の本学術講演会で報告した方法を用いた。まず、試料に内部標準を加え、50% アセトニトリルを用いて破碎抽出を行った。その後、遠心分離およびフィルター処理をし、試験溶液とした。定量方法には LC/MS/MS 法を用いた。

【結果および考察】1. PA 含有量 アジで最も多く、対象 5 魚種間では統計学的に有意な差が認められた ($P < 0.001$)。また全魚種で平均 0.3 mg/g (300 mg/kg) 以上という一定量の PA を含有していた。2. NVA 蓄積量 FDA の定める Him 規制値 (50 mg/kg) を超えて NVA を含有する生鮮魚は 10 検体存在し、そのうちアジ 1 検体から Him が 51 mg/kg 検出された。3. 総合的定量解析 生鮮魚類については、PA の含有量が相対的に多いものの、アジではアレルギー発症の直接的原因である Him が、FDA 規制値を超える試料も存在したため、NVA にも注意が必要であると思われる。

今後も継続的に研究を実施し、試料数追加や対象魚種拡大、経時的な成分変化、また魚類加工食品についても検討を行っていく。

ポスター発表 (6)

2014 Ocean Sciences Meeting 2014 年 2 月 23-28 日 ハワイ ホノルル

East-west gradient of atmospheric nitrogen deposition over the subarctic North Pacific during summer

直江 瑠美¹、武田 重信¹、田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

To understand the east-west gradient of atmospheric nitrogen deposition to the subarctic North Pacific Ocean, aerosol and rainwater samples were collected during the GEOTRACES-GP02 cruise in August–October, 2012. Water soluble inorganic nitrogen (IN) of fine mode aerosols measured over the western region showed higher concentrations than those over the eastern and central regions, and it was composed of ca. 90% ammonium. The highest concentration of IN in the rainwater was observed near the coast of Japan. Aerosol samples containing high amounts of fine-mode ammonium were separated into two groups; one showed correlation with non-seasalt sulfate, and another coincided with high concentrations of non-seasalt potassium, a tracer of biomass burning. Coarse-mode aerosols, in which nitrate accounted for more than half of the IN, played a major role in determining the dry deposition flux. East-west gradients of dry and wet depositions were not clear as those expected from atmospheric model simulations. Instead, air masses originated from the Siberia, where forest fires broke out in August 2012, had a strong effect on the fluctuation of atmospheric nitrogen input in summer.

口頭発表 (12)

東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 2014年3月13-14日 東京大学大気海洋研究所 2F 講堂

夏季の北部北太平洋における大気から海洋表層への窒素沈着の東西変化

直江 瑠美¹、武田 重信¹、田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

1. はじめに

大気経路で陸域から海洋へ輸送される自然ならびに人為起源物質は、海洋の物質循環を考える上で重要なソースの一つである。陸域で使用される化石燃料や肥料は大気中の窒素濃度を増加させる要因となっており、北太平洋における人為起源の窒素沈着量は、今後も増加すると予測されている。また、北部北太平洋の周辺には、活火山が複数存在し、しばしば森林火災も起きており、それらに由来する様々な物質が海洋に沈着していると考えられるが、窒素沈着の時空間的な変動については知見が乏しい。本研究では、亜寒帯域を中心とする北部北太平洋において、大気エアロゾルと雨水中の水溶性無機態窒素の濃度・組成と沈着量を明らかにし、それらの東西方向の変動について検討した。

2. 方法

2012年8月23日～10月3日に実施された学術研究船白鳳丸 KH-12-4 次航海 (GEOTRACES-GP02, Big Dipper Expedition) において大気エアロゾルと洋上雨水を採取した。エアロゾルは、風向風速制御装置に接続したハイボリウムサンプリングを船首方向から風を受けている時にのみ作動させ、バーチャルインパクトにて PM_{2.5} 以下の微小粒子とそれ以外の粗大粒子に分粒して、テフロンフィルター上に捕集した。雨水は、直径 30 cm のポリエチレン製漏斗を用いて、フッ素加工ポリエチレンビンに採取した。テフロンフィルターは、1/4 にカットした後、粗大粒子、微小粒子に分け、25 ml の超純水中で 1 時間、超音波抽出した。この抽出液ならびに雨水は、孔径 0.45 μm のセルロースアセテート製フィルターもしくは焼結済みの GF/F フィルターで濾過し、濾液に含まれる水溶性の無機態窒素 (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺) および有機態窒素 (DON) と、主要イオン (Na⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺) の濃度を、オートアナライザー、窒素酸化物自動計測器付き全有機炭素計、イオンクロマトグラフィーでそれぞれ測定した。エアロゾルの乾性沈着量は、大気濃度に沈降速度 (微小粒子 0.1 cm/s, 粗大粒子 2 cm/s) を乗じて算出した。湿性沈着量は、雨水中濃度、雨水採取量および採取時間・漏斗面積から見積もった。

3. 結果・考察

大気エアロゾル中に微小粒子として含まれていた水溶性無機態窒素については、日本近海の 37°N、143°E 付近と、アリューシャン列島南東の 50°N、160°W 付近の二つの海域において硝酸塩が高濃度で検出され、アンモニウム塩は 40°N、150°E 付近で濃度が高くなっていた。37°N、143°E 付近では、粗大粒子についても高い硝酸塩濃度が観測された。粗大粒子のアンモニウム塩は、北緯 47°N、164°E 付近で濃度が高くなっていたが、この時、カムチャッカ半島上を経由してきた空気塊が流れ込んでおり、陸域の影響を強く受けていたと考えられる。これらの特定の海域を除くと、大気エアロゾル中の硝酸塩とアンモニウム塩の濃度には、東西の海域で明瞭な違いは認められなかった。得られたエアロゾル試料について平均すると、硝酸塩の 70% が粗大粒子に含まれていたのに対して、アンモニウム塩の 78% は微小粒子として存在した。これらの結果は、Jung et al. (2011, J Atmos Chem, 68:157-181) が 2008 年夏季に北太平洋西部亜寒帯域で観測した結果とほぼ同様の値であるが、本研究では硝酸塩濃度がやや高く、アンモニウム塩濃度がやや低くなる傾向にあった。

雨水中の水溶性窒素については、エアロゾル中に硝酸塩が多く存在した日本近海の 37°N、143°E 付近で高い硝酸塩濃度が見られたのに対して、アンモニウム塩は北海道東方の 46°N、154°E 付近とアリュ

ーシャン列島南方の 47°N、170°W 付近で高くなっていた。このアリューシャン列島南方で採取された雨水では、硝酸塩濃度もやや高い値を示した。この雨水には、高濃度の非海塩性カリウムが含まれていたこと、シベリア付近を通過した空気塊が観測時に流れ込んでいたことから、同時期(2012年8月28日頃)に発生していたシベリア南東部の森林火災の影響を受けていた可能性がある。

水溶性無機窒素の乾性沈着量については、西部北太平洋亜寒帯の 46~47°N、160~169°E の海域で比較的大きくなり、その約 60%が硝酸塩として沈着していた。これらの値を同年 7~8月の KH-12-3 次航海で得られた西部北太平洋の結果と比較すると、北緯 35 度よりも北側の海域で沈着量が多く、亜寒帯域に比べて亜熱帯域では非常に沈着量が少なくなっていることが明らかになった(図1)。また、亜寒帯域の東西方向を見ると、東経 180 度よりも西で水溶性全窒素の沈着量は高いが亜硝酸塩はほとんど見られず、東では水溶性全窒素の沈着量は比較的低くなっていたが、亜硝酸塩が検出されたことが特徴的であった。今回の観測で雨水が採取された海域は限られていたが、水溶性全窒素の湿性沈着は乾性沈着に比べて日本近海では 6 倍、アリューシャン列島南方では 1/2 程度の値となり、湿性沈着に占める硝酸塩の割合はおよそ 80%と大きかった。KH-12-3 次航海の結果を含めた北太平洋の湿性沈着の分布を見ると、乾性沈着のように明瞭な傾向は認められないものの、日本近海で沈着量が多くなっていた。(図2)。北部北太平洋における水溶性無機窒素の乾性沈着量は、大西洋の既存データと比較すると相対的に小さいものの、その値は陸域から輸送される人為起源物質や森林火災などの影響を受けて大きく変動し得ると考えられる。

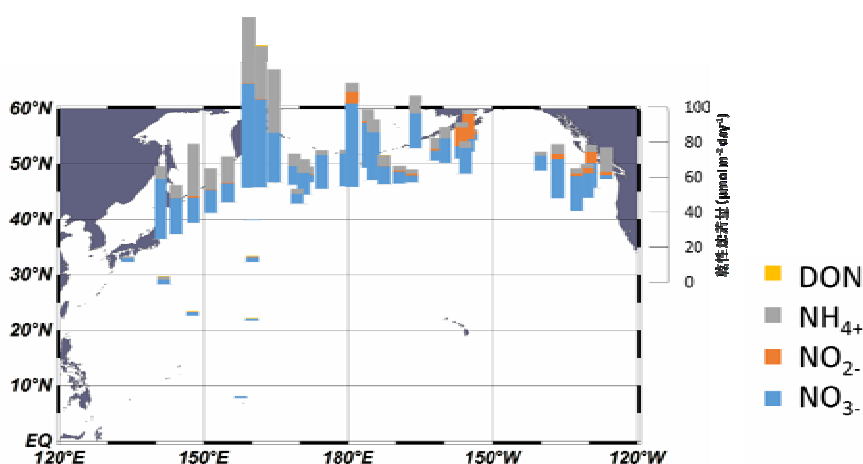


図1 KH-12-4 および KH-12-3 次航海における水溶性窒素の乾性沈着量($\mu\text{mol m}^{-2} \text{day}^{-1}$)

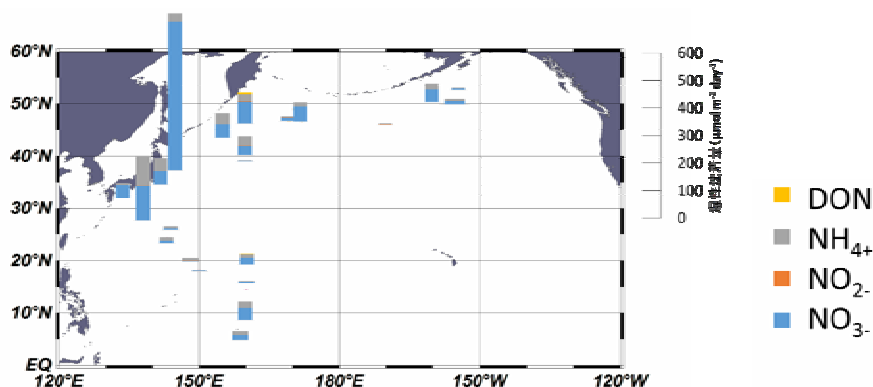


図2 KH-12-4 および KH-12-3 次航海における水溶性窒素の湿性沈着量($\mu\text{mol m}^{-2} \text{day}^{-1}$)分布