

研究成果報告書(1)

研究課題名	腸管出血性大腸菌による健康被害発生時における疫学的解析手法の検討に関する研究
担 当	保健科学部 主査専門研究員 高橋雅輝
<p>1 目的</p> <p>(1) 広域散在発生早期探知を目的とした EHEC 0157 及び 026 MLVA システムによる遺伝子型別</p> <p>(2) 0157、026 以外の血清型に対する MLVA 法の検討</p> <p>2 方法</p> <p>(1) 0157 の MLVA は Keys ら¹⁾及び Hyytia ら²⁾の 9 ローカス、026 の MLVA は Izumiya ら³⁾の 7 ローカスを標的とした。菌株の分離または入手から速やかに検査に供し、MLVA プロファイルのデータベースを随時更新しながら広域散在発生の早期探知を試みた。</p> <p>(2) 0157、026 に次いで発生の多い 0111、0103 のほか、0121 及び 0145 を対象とした。当所保存菌株の中から、0111 32 株、0103 18 株、0121 13 株、0145 6 株を解析に供した。0111 の標的ローカスは Izumiya らの報告に準じ、EHC-1、EHC-2、EHC-5、EHC-6、0157-9、0157-37、EH111-8、EH111-11 及び EH111-14 とした。0103、0121 及び 0145 の標的ローカスは、Lindstedt らの CVN001、002、003、004、007、014 および CVN015 のほか、0157、026 で用いた 16 のローカスを加えた 23 ローカスを標的とした。それぞれ、PCR によりローカスの有無と増幅サイズの多様性を確認し、利用可能なローカスを推定した。</p> <p>3 結果及び考察</p> <p>(1) 0157 37 株、026 26 株を解析した結果、0157 の MLVA 型は 21 種類、026 の MLVA 型は 12 種類が検出された(図)。これらの中に広域散在発生を疑わせるものはなかった。</p> <p>(2) 0111 に対する Izumiya らの 9 ローカスは多様性があることから、高い型別能を有することが推察された。</p> <p>(3) 0103、0121 及び 0145 の型別に有効と思われるローカスはそれぞれ 6~8 ローカス存在した。今後は塩基配列解析により、これらのローカスの詳細を確認する必要があると思われた。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>(1) EHEC 0157 及び 026 について MLVA システムによるルーチン解析を継続する。</p> <p>(2) 広域散在発生の早期探知や感染症・食中毒発生時の疫学調査に利用し、保健所へのフィードバックを推進する。</p> <p>(3) Løbersli ら⁴⁾はすべての大腸菌に有効な 10 ローカスを提唱している。これらを加えて MLVA 型別が可能なローカスを選定し、0157、026 以外の血清群の MLVA システムを構築する。</p> <p><文献></p> <p>1) C. Keys (2005) Highly diverse variable number tandem repeat loci in the E. coli 0157:H7 and 055:H7 genomes for high-resolution molecular typing. J Appl Microbiol 98:928-940</p> <p>2) EIJA HYYTIÄ-TREES (2006) Second Generation Subtyping: A Proposed PulseNet Protocol for Multiple-Locus Variable-Number Tandem Repeat Analysis of Shiga Toxin Producing Escherichia coli 0157 (STEC 0157). Foodborne Pathog Dis vol3</p>	

3) Hidemasa Izumiya (2010) New system for multilocus variable-number tandem-repeat analysis of the enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains belonging to three major serogroups-0157, 026, and 0111. *Microbiol Immunol* 54:569-577

4) Løbersli. I (2012) Rapid and high resolution genotyping of all *Escherichia coli* serotypes using 10 genomic repeat-containing loci. *J Microbiol Methods* 88(1):134-9

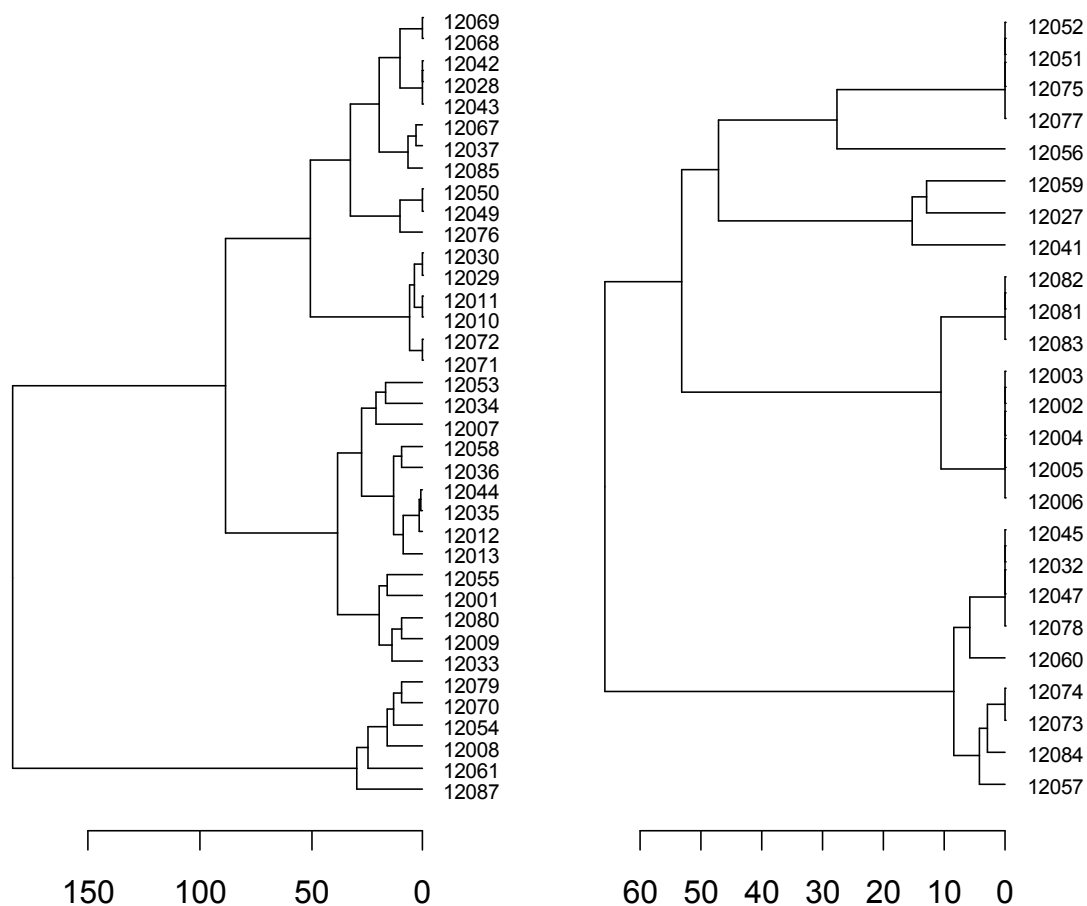


図. 2012年に分離された0157(左)及び026(右)のMLVA型別に基づくクラスター解析

研究成果報告書(2)

研究課題名	病原微生物の分子疫学指標のデータベース化に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 岩渕香織
1 目的	<p>サルモネラの性状解析と広域散発的食中毒事例の検討、臨床で分離の少ないレジオネラの性状解析、結核の県内での感染ルートの解明を目的に、これら3つの病原体について、県内の臨床検査機関の協力を得て菌株の収集を行い、解析を実施した。</p>
2 方法	<p>(1) サルモネラは主に2か所の臨床検査機関から、平成24年に散発の胃腸炎患者より分離された48株を収集し、血清型別、KB法による薬剤感受性(12薬剤)、ファージタイプDT104の推定、およびPFGEパターンの解析を行った。PFGEは、O4:i:-、<i>S</i>.Typhimurium および <i>S</i>.Rissen の3血清型について、制限酵素 <i>Bln</i>I、CHEFIII (Bio-Rad) 電圧6V/cm、スイッチングタイム2.2~63.8秒で19時間泳動を行い、泳動像の比較を行った。</p> <p>(2) レジオネラは当センターで臨床検体から分離した2株について血清型別試験を実施した。</p> <p>(3) 結核菌は、平成24年2月から平成25年3月までに、10ヶ所の医療機関から86株を収集し、9株についてJATA(15)-VNTR法を実施した。</p>
3 結果	<p>(1) 収集されたサルモネラ48株の血清型は、34株は11種の血清型に分類されたが、14株は型別不能であった。型別不能のうち11株はO4:i:-であった(表1)。血清型は、多い順に、O4:i:-11株、<i>S</i>.Typhimurium 6株、<i>S</i>.Rissen 6株、<i>S</i>.Infantis 5株、<i>S</i>.Tompson 5株、<i>S</i>.Enteritidis 4株であった。薬剤感受性については、33株(68.8%)は供試した全ての薬剤に感受性であった。耐性株は15株(31.2%)で、<i>S</i>.Infantis 1株が2剤耐性、O4:i:-8株が3剤耐性、<i>S</i>.Typhimurium 4株が3剤耐性で1株が4剤耐性、<i>S</i>.Rissen 1株が4剤耐性であった。なお、3剤耐性の<i>S</i>.Typhimurium の4株は追加検査の結果からDT104と推定された。</p> <p>DT104と推定された4株のPFGEパターンは一致した。O4:i:-は、薬剤感受性パターンが同じであった8株のPFGEパターンが一致した(図1)。<i>S</i>.Rissenは、すべての薬剤に感受性の5株のPFGEパターンが一致した(図2)。</p> <p>(2) レジオネラ2株は、2株とも<i>Legionella pneumophila</i>血清群1であった。(表2)</p> <p>(3) 結核菌は、集団感染事例の3株のアリルプロファイルは一致したが、他の6株のアリルプロファイルは一致するものはなかった。</p>
4 今後の研究方向	<p>(1) 平成24年に検出されたサルモネラの中に、別々の事例にもかかわらず薬剤感受性パターンとPFGEパターンが一致する株が検出されており、食中毒の広域散発発生の可能性があると考えられた。散発性のサルモネラについては、引き続き臨床検査機関と連携し、監視をしていくことが重要と考えられた。また、O4:i:-は<i>S</i>.Typhimuriumの単相変異株と考えられており、<i>S</i>.Typhimuriumで利用されているMLVA法による遺伝子解析を実施し、PFGE法と比較を行う予定である。</p> <p>(2) 菌株を提供する機関を増やす等、臨床検査機関との連携を図る予定である。</p> <p>(3) 結核菌について、VNTRのデータベース化と検査法の検討を行う予定である。</p>

表1 県内で分離されたサルモネラの血清型

	分離株数							合計
	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	
<i>S. Typhimurium</i>	14	9	9	12	15	7	6	72
<i>S. Enteritidis</i>	7	13	5	7	8	8	4	52
<i>S. Infantis</i>	2	6	3	3	11	3	5	33
<i>S. Rissen</i>					12	3	6	21
<i>S. Thompson</i>	3	3	1	3	5		5	20
<i>S. Agona</i>	4	2	6	1	5			18
<i>S. Saintpaul</i>	1	5	6	1		3	1	17
<i>S. Newport</i>	1		2		2	2		7
<i>S. Virchow</i>	2	3	1		1			7
<i>S. Litchfield</i>	2				3	1		6
<i>S. Schwarzengrund</i>						6		6
<i>S. Paratyphi B</i>				2	1	2		5
<i>S. Singapore</i>					5			5
<i>S. Hadar</i>	2	1	1	1				5
<i>S. Bovismorbificans</i>	1					1	2	4
<i>S. Braenderup</i>	1	2					1	4
<i>S. Montevideo</i>		1		1	2			4
<i>S. Mbandaka</i>		2			2			4
<i>S. Brandenburg</i>	1					2		3
<i>S. Narashino</i>		1			1	1		3
<i>S. Nagoya</i>	1			1		1		3
<i>S. Derby</i>	2				1			3
<i>S. Stanley</i>	2			1				3
<i>S. Bareilly</i>	1			1	1			3
<i>S. Firis</i>							2	2
<i>S. Cerro</i>				1			1	2
<i>S. Mikawasim</i>					2			2
<i>S. Muenchen</i>				1	1			2
<i>S. Weltevreden</i>		1	1					2
<i>S. Bardo</i>	1	1						2
<i>S. IIIa</i>					1	1		2
<i>S. Heidelberg</i>							1	1
<i>S. Schleisheim</i>						1		1
<i>S. Haifa</i>		1						1
<i>S. Istanbul</i>	1							1
<i>S. Othmarschen</i>	1							1
<i>S. Javiana</i>	1							1
<i>S. Anatum</i>	1							1
<i>S. Livingstone</i>					1			1
<i>S. Chailey</i>					1			1
<i>S. Reading</i>				1				1
型別不能(O4:i;-)	5	1	1	1		2	11	21
型別不能(その他)	2	1	2	0	1	1	3	10
合計	59	53	38	38	82	45	48	363

図1 O4:i;- の PFGE

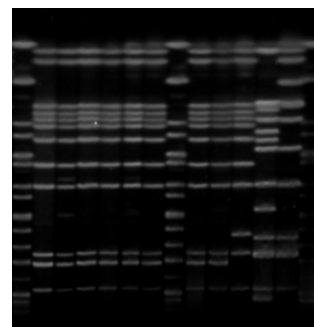


図2 S.Riseen の PFGE

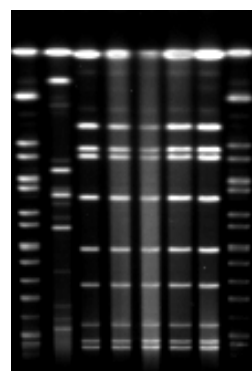


表2 臨床検体から分離されたレジオネラ一覧(岩手県 平成18~24年)

	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	total
<i>L.pneumophila</i> SG1	1		3	2	2	5	2	15
<i>L.pneumophila</i> SG2			1		1			2
<i>L.pneumophila</i> SG6						1		1
<i>L.pneumophila</i> SG9						1		1
<i>L.pneumophila</i> SG15					1			1
<i>L.pneumophila</i> UT						1		1
菌株数(患者数)	1		4	2	4	8(6名)	2	21
報告数名	7	4	17	12	11	14	6	71

研究成果報告書(3)

研究課題名	ウイルス媒介性節足動物の生息に関する研究
担 当	地球科学部 主査専門研究員 西井 和弘
1 目的	<p>ヒトスジシマカは、デング熱等のウイルス疾患を媒介する感染症対策上重要な節足動物である。近年、その生息北限が北上しており、気温の上昇が影響しているといわれている。岩手県内における同蚊の生息分布状況を明らかにするとともに、年平均気温等の生息条件を検討することにより地球温暖化防止対策に資することを目的とする。</p>
2 方法	<p>生息北限における蚊類の生息状況調査は平成 24 年 6～9 月、岩手県盛岡市、宮古市、久慈市、二戸市、岩泉町、洋野町、岩手町、一戸町、普代村、野田村の 4 市 4 町 2 村の 61 地点で行った。</p> <p>調査対象は主に寺院の花生けや手水鉢、屋外に放置された古タイヤなどの人工容器の貯留水に生息する主にヤブカの幼虫及び蛹で、太口ピペットで採取した。1 調査地点につき 1～12 人工容器を調査した。採取した蚊の幼虫を室温で飼育し、羽化させた成虫を、実体顕微鏡下で形態学的に同定した。</p>
3 結果	<p>成虫の羽化が確認された 61 地点 216 人工容器について、計 1509 頭を同定した。今回採集された蚊の種類はヤマトヤブカ、ヒトスジシマカ、ヤマダシマカ、オオクロヤブカ、キンパラナガハシカ及びイエカ類であった。このうちヤブカ類では、ヤマトヤブカは全採集地点 61 か所のうち 56 か所で確認され、捕集数も最も多く、調査地域の優先種で在来種であった。次いで多く採取されたのはヒトスジシマカで、盛岡市仙北町、下ノ橋付近 4 地点で採集された。宮古市と久慈市において、ヒトスジシマカとヤマダシマカの中間的形態の成虫が一匹ずつ採集された。</p> <p>この結果、今回の調査でヒトスジシマカの生息が確認された北限地域は、平成 23 年と同様に下ノ橋付近 (39° 41' 53" N, 141° 9' 01" E) であった。平成 22 年にヒトスジシマカの北限として確認された盛岡市玉山区及び下ノ橋の北に位置する名須川町においては、平成 24 年には同蚊の生息は確認できなかった。</p> <p>東北地方の主要幹線道路が貫通し県庁所在地でもある盛岡市では、生息地からのヒトスジシマカの移入も頻繁で、気温の温暖化や、ヒトスジシマカの生態的適応や社会・経済的環境の変化に伴い分布の北上・南下を繰り返しつつ、徐々に北上を続けていると考えられる。ヒトスジシマカの分布は気温の上昇に併せ、岩手県内を北上と南下を繰り返しながら北上しつつある。このように、今後とも生息状況を確認することは、地球温暖化の観点からも重要である。</p>
4 今後の研究方向等	<p>今回の調査ではヒトスジシマカの生息北限は盛岡市下ノ橋地点であったが、近年冬場の低温が続いており、同蚊がすでに定着しているかどうか判断するには、次年度も同地点周辺で再度生息を確認する必要がある。さらに、同蚊の県内の生息分布を明らかにするため、沿岸部等より多くの地点で調査を行うことが必要である。今後、地球温暖化などによる気温の上昇に伴い、同蚊の分布域がさらに拡大することが予想され、継続して監視していくことが必要である。</p>

研究成果報告書 (4)

研究課題名	磁性炭化物の開発および環境浄化技術に関する研究
担当	衛生科学部 上席専門研究員 佐々木陽、主任専門研究員 吉田敏裕

1 目的／福島第一原子力発電所での原子力事故により排出された放射性物質の一つであるセシウム 137 は、半減期が約 30 年と長く長期汚染の原因となっており、被曝による健康被害の恐れがあることから早急な対応が求められている。一方、新しい吸着剤の開発も進んでおり、セシウムの吸着剤としてプルシアンブルー (PB) : $KFe[Fe(CN)_6]$ を利用した機能性材料の研究も報告されている。これまでは、中国において大量に廃棄されているコーンコブ (トウモロコシの実の芯 : CC) やコーンストーク (トウモロコシの茎) を炭化し、土壌改良材・家畜飼料あるいは有害重金属の吸着剤としての活用を提案してきている。また、コーン材に Fe イオンを担持させ、それらを炭化することで表面電荷を正にした炭化物を調製し、アニオン性金属の吸着能を有する炭化物の開発なども行っている。これらの研究実績を背景に、CC 炭化物によるセシウム吸着能の向上を計るため、CC 炭化物に PB を担持させた炭化物を調製し、セシウム吸着特性を検証した。

2 方法／CC 炭化物に $FeSO_4$ 水溶液を加え、超音波処理したのち乾燥し、マッフル炉内において N_2 気流下 (流量 1.5 L/min)、昇温速度 10.0°C/min、炭化温度 400、1000°C、保持時間 30 min の条件で炭化した。これにフェロシアン化カリウム : $K_4[Fe(CN)_6]$ とフェリシアン化カリウム : $K_3[Fe(CN)_6]$ の混合溶液を加え、超音波処理を行い、乾燥し、PB 担持炭化物を調製した。得られた炭化物は、XRD、SEM、およびゼータ電位測定により評価を行った。担持された鉄イオン量は、炭化物をマイクロウェーブ分解装置で灰化し、ICP-AES により分析した。セシウム吸着実験はバッチ式で行い、セシウム吸着後の水溶液中濃度をイオンクロマトグラフィーで測定し、吸着前後の濃度差より、吸着率を算出した。(セシウムイオン濃度 : 1.0~50 ppm、液量 : 25 mL、炭化物量 : 0.10 g、吸着時間 30 min) また、岩手県北上市産もみ殻を炭化し、同様の実験を行って吸着特性の比較検討をした。

3 結果／通常の CC と PB を合成した CC のゼータ電位を表 1 に示す。低温の炭化物ほど酸性官能基がガス化せず残存しているため表面のゼータ電位の値は低くなった。また、PB 担持 CC のゼータ電位は未処理と比較し正側にシフトしている。図 1 に初期セシウム濃度を変化させたときの各炭化物のセシウム吸着率を示す。未処理の場合 400°C の炭化物の方が、1000°C よりも高いセシウム吸着率を示した。これはゼータ電位がより低く、静電相互作用により、セシウムカチオンをより強く吸着したためと考えられる。しかし、PB 担持炭化物の場合 1000°C のほうが 400°C よりも高いセシウム吸着率を示した。

表 1 各炭化物のゼータ電位

炭化温度 (°C)	ゼータ電位 (mV)	
	未処理CC	PB担持CC
400	-48.0	-35.2
1000	-32.2	-16.3

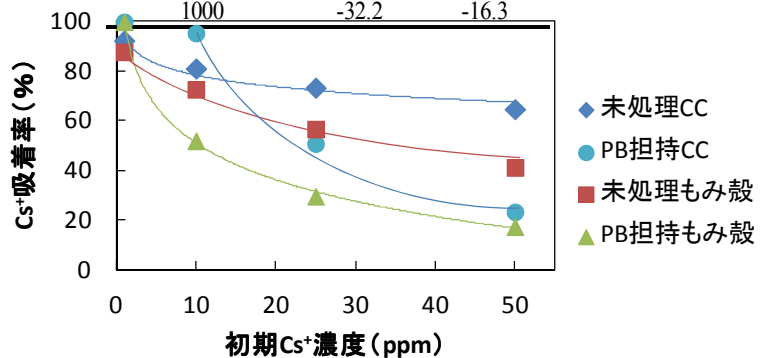


図 1 初期濃度変化における各炭化物のセシウム吸着率
炭化温度 : 1000°C

研究成果報告書(6)

研究課題名	千厩川環境調査		
担 当	検 査 部	主任専門研究員 八重樫香	上席専門研究員 太田美香子
	環境科学部	主査専門研究員 奈良裕佳子	主任専門研究員 伊藤朋子

1 目的

岩手県一関市内を流れる千厩川では、平成16年頃より製紙工場排水が流入する地点から約2.5 km にわたり、鮮赤色をした藻のようなもの（赤藻状生体）が河床に大発生する状況が続いている。地域住民は、この赤藻状生体が景観を悪化させていること、また河床から剥離して下流の農業用水ポンプを詰まらせることから、岩手県及び一関市に対して苦情を寄せていた。昨年度の調査によって、赤藻状生体は、有機汚濁の進んだ水域に増殖し、ミヅワを形成する *Sphaerotilus natans* (*S. natans*) であると同定した。また、河川水質調査の結果から、最も赤藻状生体が繁茂している梅田橋付近ではBOD濃度が最大値16、最小値9.5 mg/Lであり、製紙工場排水が全 BOD 汚濁負荷量の80%を占めていることが明らかとなった。今年度は、河川および排水の有機汚濁特性をより明らかにし、発生抑制対策に資することを目的とした水質調査を行った。さらに、*S. natans* の赤色化の原因を究明するために、製紙工場で使用している染料の分析を行った。

2 方法

千厩川の有機汚濁特性を明らかにするために千厩川の水質調査を平成24年4、5、8、11、12月に実施した。水質調査地点は、製紙工場排水流入上流（久伝橋）、排水および下流（梅田橋から松形橋）である（図1）。水質調査項目は、BOD、TOC及び糖類の各々懸濁態、溶存態とした。さらに、*S. natans* 赤色化の原因と疑われている赤色染料（カルタゾールレット K-3BN）について調査を行った。カルタゾールレットは、ピンク色のトイレットペーパーを生産する際に製紙工場で使用している染料であり、その使用状況を調査するとともに、排水及び継時サンプリングを行った梅田橋河川水について、吸光光度計により水中濃度を測定した。

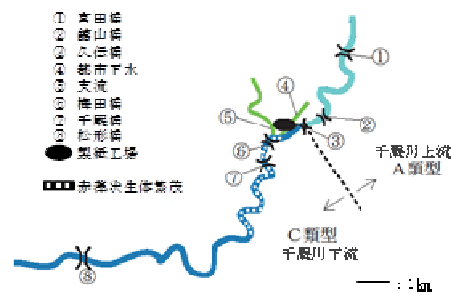


図1. 千厩川水質調査地点

3 結果

千厩川の有機汚濁特性について調査を行った結果、河川及び排水のBODはほぼ溶存態として存在していた（図2）。これは、製紙工場内で行った凝集沈殿による排水処理により、懸濁態BODが除去された排水が、河川に流入したためと考えられる。さらに、排水の糖類濃度を測定したところ、溶存態有機物量に占める糖類（炭素換算）の割合は、73%であり、そのうちの63%が分子量10kDa未満であった。これらの結果より、排水には、比較的低分子の糖類が多く含まれていることが明らかとなり、河川中で異常増殖している *S. natans* にとって、より資化しやすい形態となっていることが推察された¹⁾。したがって、赤藻状生体の大量発生を抑制するためには、製紙工場排水の溶存態有機物量を削減することが有効な手段であると考えられる。

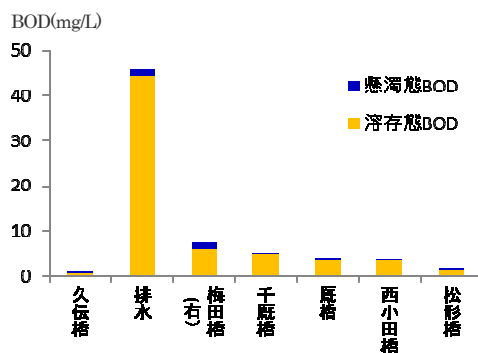


図2. 千厩川 BOD 測定結果
(調査日：平成12年12月13日)

また、製紙工場への聞き取り調査により、カルタゾールレットの使用頻度は受注に応じて月2~4回、平均20時間程度となっており、排水を経由して河川に排出されていることが明らか

となった。カルタゾールレットの測定結果を表1に示す。カルタゾールレットは1mg/L程度から目視で着色を確認することができ、排水原水では僅かに赤色を確認できるが、処理後の排水では目視で着色を確認できなかった。また、着色したトイレトペーパー生産中の河川水中濃度も検出下限値以下であった。前回までの調査で、培養した *S. natans* がカルタゾールレットにより着色されることを確認しているが、*S. natans* を着色するためには目視で確認できる程度の濃度が不可欠であった。今回の調査では、排水や河川水 *S. natans* を着色するほどの高い濃度は確認されなかったことから、*S. natans* の着色原因の特定には至らなかった。

表1. 排水及び河川水中のカルタゾールレット濃度

試料	カルタゾールレット濃度(mg/L)*
排水(着色トイレトペーパー製造なし)	0.07
排水(着色トイレトペーパー製造中)	0.19
久伝橋(排水流入前)	< 0.04
梅田橋右岸(着色トイレトペーパー製造中)**	< 0.04(0.04)

*カルタゾールレット K-3BN 原液を1としたときの濃度

**カラー抄紙製造中の河川水を20分毎に200mlずつ採取し、3サンプリングを1検体として7検体分採取した
平均値。()内は、最大値を示す。

参考文献 1) W. L. van VEEN. 1978. The Sphaerotilus-Leptothrix Group of Bacteria. 42:329-356. Microbiological Reviews.

研究成果報告書(5)

研究課題名	粒径別大気粒子状物質の環境リスク評価と大気環境情報の可視化に関する研究
担 当	地球科学部 主任専門研究員 松本 文雄
1 目的	<p>平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって発生した瓦礫の処理と保管、移動に伴って発生する大気粒子状物質（大気浮遊粉じん）による県民の健康への影響が懸念されている。</p> <p>また、東京電力福島第一原子力発電所事故により、本県においても、原子力発電所由来と考えられる人工放射性核種が通常より高いレベルで検出されており、詳細な調査と県民への情報提供が求められている。</p> <p>さらに大気粒子状物質の最近の話題として、平成 21 年 9 月に 2.5μm 以下の微小粒子状物質（PM2.5）の環境基準が制定された。</p> <p>そのような状況の中、前年度までの研究課題（大気中粒子状物質と化学物質の環境・健康リスクに関する調査研究）の成果を活用し、県内各所、特に沿岸被災地における PM2.5 をはじめとした大気中粒子状物質の、特に粒径別の濃度とその成分の特定、更に放射性物質の濃度を測定し、地域規模、生活環境において県民に与える影響（健康リスク）を可視化し、情報発信することを目的に本研究を行う。</p>
2 方法	<p>沿岸被災地のがれき集積場の大気粒子状物質のパッシブ採取 沿岸被災地のがれき集積場の大気粒子状物質のアクティブ採取（PM2.5 など） 沿岸被災地のがれき集積場の大気粒子状物質の分析 県内各地点の PM2.5 をはじめとする大気粒子状物質濃度と成分濃度の予備調査</p>
3 結果	<p>野田村及び山田町において、沿岸被災地のがれき置き場の大気粒子状物質のパッシブ採取を 1 箇所につき、約 50 点で、約 2 ヶ月毎に行った。また、8 月、1 月に山田町のがれき集積場、当センター、国設八幡平酸性雨測定所、一関市三反田自動車排出ガス測定局において PM2.5、PM10 等の大気粉じん採取を行った。採取したサンプルは重量（濃度）測定を行った後、金属成分、炭素成分、イオン成分を始めとして徐々に進める。</p> <p>本研究の成果の発表は以下の通り</p> <p>松本文雄，齊藤貢，大塚尚寛（2012）大気環境指標としてのマイクロ繊維シートモニタリング法の可能性と生活環境における大気中 PAHs の環境リスク評価，日本リスク研究学会誌，22（3），155-162</p> <p>松本文雄，齊藤貢，大塚尚寛（2012）大気中オゾンによる健康影響リスクの推定，第 21 回環境化学討論会要旨集，971-972</p> <p>松本文雄，齊藤貢，大塚尚寛（2012）大気環境情報発信システムの構築に関する検討，第 53 回大気環境学会講演要旨集，239</p> <p>松本文雄，齊藤貢，大塚尚寛（2012）マイクロ繊維シートモニタリング法を用いた大気粒子状物質中の人工放射性核種分析の可能性と生活環境における濃度分布について，第 19 回大気環境学会北海道東北支部講演集，</p>
4 今後の研究方向等	<p>県内各所、特に沿岸被災地における大気粒子状物質濃度調査及び成分濃度調査を継続するとともに、測定対象物質による大気環境リスクを算出し、情報提供システムを活用しての可視化、情報発信を検討する。</p>

研究成果報告書(7)

研究課題名	酸性雨による環境影響の総合的評価（広域連携事業）
担 当	地球科学部 主査専門研究員 西井 和弘

1 目的

酸性雨に影響をおよぼす乾性沈着物調査(ガス状酸性化成分)を行い、既存の酸性雨や酸性雪データと併せて解析を行うことにより、本県の降水の酸性化現象による環境影響の総合的評価に資することを目的とする。また、全国環境研協議会によって実施する第5次酸性雨全国調査及び全国環境研北海道・東北支部酸性雨専門部会による調査・研究に参加することにより、本県のみならず、北海道・東北ブロックさらに全国的観点からも酸性雨を取り巻く評価を行うことを目的とする。

2 方法

国設八幡平酸性雨測定所及び環境保健研究センターの2ヶ所でパッシブ法（O法）により毎月1回4成分（NO₂,NO_x,NH₃,O₃）の分析を行った。

3 結果

単位:ppbv

項目	測定場所	最小値	最大値	平均値
NO ₂	盛岡	3.45	14.69	6.65
	八幡平	0.35	0.92	0.54
NO	盛岡	ND	6.86	1.67
	八幡平	ND	0.53	ND
NO _x	盛岡	3.45	21.54	8.32
	八幡平	0.35	1.19	0.64
O ₃	盛岡	19.47	45.25	29.35
	八幡平	27.42	65.23	46.19
NH ₃	盛岡	0.94	1.98	1.44
	八幡平	0.12	0.41	0.23

4 今後の研究方向等

大気汚染状況の長期的な推移をみるため、乾性沈着成分のモニターは今後とも継続する必要があり、全国環境研協議会が主催する本調査に引き続き参加する。

研究成果報告書(8)

研究課題名	食品中に残留する動物用医薬品一斉分析に関する研究
担 当	衛生科学部 主任専門研究員 葉澤やよい 主査専門研究員 中南真理子

1 目的

平成 18 年 5 月から食品衛生法の一部改正によりポジティブリスト制が導入され、残留基準等が設定される動物用医薬品は 230 品目以上に大幅に増え、迅速な多成分分析法の確立が求められている。これまでにろ過膜を用いた精製法による LC/MS/MS 一斉分析法 (91 成分)、アミノグリコシド系抗生物質 (9 成分)、マクロライド系駆虫剤 (4 成分) の同時分析法を確立している。

近年の検疫所や他自治体の検査における輸入食品の基準違反や検出例をみると、牛肉からイベルメクチン、豚肉からクレブテロールの基準違反や鶏肉からナイカルバジンの検出例等が報告されている。平成 23 年度はこれらのイベルメクチン等マクロライド系駆虫剤等も分析できる主に疎水性成分を検査対象とした一斉分析法を確立した。また、本法によりこれまで定量下限値が低く測定困難であったクレブテロールやベタメタゾンについても高感度分析が可能となった。そこで、今年度は本試験法を用いて輸入食品を中心とした県内流通品の動物用医薬品残留実態調査を実施した。

2 方法

(1) 対象動物用医薬品

別表 1 に示した 72 薬剤を対象とした。これらの薬剤については食品の種類ごとに $0.01 \mu\text{g/g}$ の添加濃度で添加回収試験を実施し、回収率が 50~150% の範囲内にあることを確認した。

(2) 検査検体

県内に流通する畜水産食品 計 50 検体

内訳：牛肉 16 検体 (輸入 10、国産 6)、豚肉 13 検体 (輸入 9、国産 4)、鶏肉 16 検体 (輸入 6、国産 10)、鮭 5 検体 (全て輸入)

(3) 試料調製法及び装置の測定条件

試料調製法を図 1、測定条件を表 2 に示した。

試料 (5g)
 | MeCN 20 mL
 | 硫酸 Na 10g、NaCl 1g
 ホモジナイズ
 | MeCN 5 mL で洗浄
 遠心分離 (10000rpm、5min)
 | MeCN 層定容 (25 mL)
 C18ミニカラム (100mg)
 | MeCN 層 1 mL 負荷
 溶出液
 | N2 パージ (40°C)
 | 40% MeCN 1 mL に溶解
 LC/MS/MS

図 1 試料調製法

表 2 測定条件

LC カラム: L-column 2 ODS(2.1*150mm, 5 μm)
カラム温度: 40°C
移動相: A: 0.05% 酢酸 + 10mM 酢酸アンモニウム, B: MeCN
流量: 200 μL
注入量: 5 μL
グラジェント条件;
【ポジティブモード】 0-2min (A/B: 95/5) \Rightarrow 10-20min (A/B: 10/90) \Rightarrow 25-30min (A/B: 95/5)
【ネガティブモード】 0-1min (A/B: 80/20) \Rightarrow 4-14min (A/B: 10/90) \Rightarrow 14.01-20min (A/B: 80/20)
MS イオン化モード: ESI (\pm)
イオンスプレー電圧: (+) 4.5KV、(-) 4.5KV
イオンソース温度: +400°C、-600°C
測定モード: MRM

(4) 定量下限値

本試験法の定量下限値についてはクレブテロールで 0.00005ppm、ベタメタゾンで 0.0001ppm、その他の項目についてはチアンフェニコールの 0.0025ppm を除いて 0.0005ppm であった。

3 結果

県内に流通する畜水産食品 50 検体について調査した結果、表 3 のとおり鶏肉からナイカルバジン、オフロキサシン、ジクラズリルが検出されたが、公定法では不検出とされる濃度レベルであり問題はなかった。

今回検出されたナイカルバジンについては、鶏肉の抗コクシジウム症予防薬として諸外国や国内でも使用されており、他自治体の検査でも検出例が報告されている。

また、これまで当センターで確立しているろ過膜一斉試験法ではナイカルバジンの回収率が 50%以下であったが、本法では回収率が 80%と良好で、定量下限値も公定法の 1/40 の濃度で高感度分析が可能であった。

4 今後の研究方向等

平成 22 年度に改正された妥当性評価ガイドラインに基づき、行政検査に導入する試験法について妥当性評価を実施し、より高い精度を確保したうえで検査体制の強化を図る必要がある。

表3 動物用医薬品の検出結果

検体名	原産国	検出された薬剤	検体濃度	残留基準値	本法の定量下限値	公定法の定量下限値
鶏肉	ブラジル	ナイカルバジン	0.01ppm	0.2ppm	0.0005ppm	0.02ppm
		オフロキサシン	0.0006ppm	0.05ppm	0.0005ppm	0.01ppm
鶏肉	ブラジル	ナイカルバジン	0.002ppm	0.2ppm	0.0005ppm	0.02ppm
鶏肉	日本	ナイカルバジン	0.0006ppm	0.2ppm	0.0005ppm	0.02ppm
鶏肉	中国	ジクラズリル	0.009ppm	0.5ppm	0.0005ppm	0.01ppm

別表1 測定対象動物用医薬品及びMS/MS条件

No.	化合物名	分類	R.T.(min)	Q1(m/z)	Q3(m/z)	DP(V)	CE(V)	CXP(V)
positive ionization								
1	アンブロリウム	合成抗菌剤	2.54	243	150.4	26	13	20
2	クロピドール	合成抗菌剤	10.3	192.1	101.1	76	39	6
3	スルファジアジン	合成抗菌剤	10.5	251.1	155.9	46	23	10
4	レバミゾール	寄生虫駆除剤	10.6	205.1	178	66	31	32
5	アルベンダゾール代謝物	寄生虫駆除剤	10.8	240	132.8	61	39	8
6	スルファセタミド	合成抗菌剤	10.8	256	155.9	46	21	12
7	チアベンダゾール代謝物	寄生虫駆除剤	10.8	218.1	190.8	71	35	14
8	オフロキサシン	合成抗菌剤	10.9	362	318.2	76	27	8
9	トリメプリム	合成抗菌剤	10.9	291.2	230.1	61	33	12
10	スルファチアゾール	合成抗菌剤	11.0	250.1	155.9	46	25	26
11	オルメプリム	合成抗菌剤	11.1	275.2	123.3	71	33	8
12	オルピフロキサシン	合成抗菌剤	11.2	396.1	352	61	25	20
13	スルファメラジン	合成抗菌剤	11.2	265.1	155.9	46	25	8
14	キシラジン	鎮痛剤	11.4	221.2	90.1	76	31	6
15	クレンプテロール	ホルモン剤	11.4	277.1	203.1	51	25	16
16	サラフロキサシン	合成抗菌剤	11.4	386	368.2	66	29	10
17	スルファモノメキシシン	合成抗菌剤	11.5	281	155.9	61	25	12
18	スルファジミジン	合成抗菌剤	11.6	279.1	185.9	46	25	10
19	チルミコシン	抗生物質	11.6	869.5	174	131	63	14
20	モランテル	寄生虫駆除剤	11.6	221.1	123.2	51	47	8
21	スルファメトキシピリダジン	合成抗菌剤	11.8	281	155.9	61	25	12
22	ピリメタミン	合成抗菌剤	11.8	249	177.1	81	41	14
23	スルファクロルピリダジン	合成抗菌剤	12.0	285	155.9	21	12	12
24	チアベンダゾール	寄生虫駆除剤	12.0	202	175	76	35	10
25	オクスフェンダゾール	寄生虫駆除剤	12.1	316.1	159	66	43	8
26	スルファジメキシシン	合成抗菌剤	12.1	311	155.9	66	25	12
27	スルファメキサゾール	合成抗菌剤	12.1	254	155.9	21	14	15
28	トリベレナミン	抗ヒスタミン剤	12.1	256	211	36	19	4
29	タイロシン	抗生物質	12.2	916.6	174.3	116	53	10
30	スルファベンズアミド	合成抗菌剤	12.3	277	155.8	51	19	12
31	ブレドニゾロン	抗炎症剤	12.3	361.1	343.1	36	15	10
32	エトファベート	合成抗菌剤	12.5	238.1	206	46	15	12
33	スルファキノキサリン	合成抗菌剤	12.5	301.1	155.9	71	23	12
34	スルファドキシシン	合成抗菌剤	12.5	311	155.9	66	25	12
35	チアムリン	抗生物質	12.5	494.2	191.9	61	29	4
36	オクスフェンダゾールスルフォン	寄生虫駆除剤	12.6	332	300	71	33	18
37	ベタメタゾン	抗炎症剤	12.8	393.2	373.1	51	13	10
38	オキシベンダゾール	寄生虫駆除剤	12.9	250.1	217.9	56	27	12
39	ナリジクス酸	合成抗菌剤	13.1	233.1	214.8	46	21	12
40	フルベンダゾール	寄生虫駆除剤	13.1	314	282.2	86	31	6
41	オキシリシン酸	合成抗菌剤	13.2	262.1	202.1	51	45	12
42	バージニアマイシン	抗生物質	13.2	526.1	508.1	71	19	14
43	酢酸トレンボロン(β -トレンボロン)	ホルモン剤	13.2	271.1	253.1	71	29	14
44	酢酸トレンボロン(α -トレンボロン)	ホルモン剤	13.4	271.1	253.1	71	29	14
45	ケトプロフェン	消炎剤	13.6	255	209	51	19	4
46	フルニキシシン	合成抗菌剤	13.7	297.1	279.1	61	31	6
47	フェンベンダゾール	寄生虫駆除剤	13.9	300.1	268	46	29	14
48	ワルファリン	成長調整剤	14.0	309	163	46	21	10
49	ファミール	殺虫剤	14.1	326.1	281	56	21	16
50	フェノプカルブ	殺虫剤	14.3	208.2	95.3	66	17	6
51	ノボジオシン	抗生物質	14.4	613.1	188.9	56	41	10
52	エマメクチン安息香酸b1a	殺虫剤	14.4	886.5	158	76	51	10
53	エマメクチン異性体	殺虫剤	14.6	886.6	158	101	45	12
54	フェバンテル	寄生虫駆除剤	14.7	447.1	383	66	27	6
55	トリクラベンダゾール	寄生虫駆除剤	15.3	359	344	71	39	10
56	テメホス	殺虫剤	16.3	466.9	404.8	76	21	12
57	ドラメクチン	寄生虫駆除剤	19.5	917.5	332.1	46	33	8
58	モキシデクチン	寄生虫駆除剤	19.9	640.5	528.1	16	13	16
59	イベルメクチン	寄生虫駆除剤	22.1	892.5	307.3	56	31	16
negative ionization								
1	チアンフェニコール	合成抗菌剤	5.17	354	184.7	-60	-28	-11
2	フロルフェニコール	合成抗菌剤	7.92	355.9	336	-60	-12	-9
3	2-アセチルアミノ-5-ニトロチアゾール	寄生虫駆除剤	7.96	185.9	138.7	-45	-18	-9
4	オキサシリン	抗生物質	8.01	400	258.8	-55	-16	-15
5	クロラムフェニコール	抗生物質	8.04	321	152.1	-60	-22	-1
6	クロルスロン	寄生虫駆除剤	8.13	379.8	343.9	-60	-18	-9
7	ナフシリン	抗生物質	8.23	413	272	-55	-14	-15
8	スルファニトラン	合成抗菌剤	8.47	334	135.7	-100	-42	-9
9	ゼラノール	ホルモン剤	8.85	321	277	-75	-30	-7
10	トリクラベンダゾール代謝物	寄生虫駆除剤	9.27	328.7	182.1	-90	-46	-15
11	ナイカルバジン	合成抗菌剤	9.33	301	136.8	-55	-16	-1
12	ジクラズリル	寄生虫駆除剤	9.73	405	334	-60	-26	-7
13	クロサンテル	寄生虫駆除剤	13.2	660.8	126.9	-70	-70	-7

研究課題名	震災後における三陸沖沿海水中の過フッ素有機化合物
担 当	環境科学部 部長 佐々木和明、 主査専門研究員 岩淵勝己

1. はじめに

PFOS や PFOA などの過フッ素有機化合物 (PFAA) は難分解性であり、PFOS や PFOA などの過フッ素その環境汚染と生体への有害作用が危惧されている。当センターではこれまで、日本・全国の河川や水道水中の濃度を測定してきた。今回は、大震災津波の三陸沿岸水に与えた影響を検討する目的で、震災直後に三陸の 35 ヶ所および全国 26 ヶ所の沿岸水を採水し PFAA 測定を行った。その結果を、2003 年に同じく三陸で測定した PFOS・PFOA 濃度と比較したので報告する。

2. 方法

○サンプル

2011 年 7 月に、三陸の 35 ヶ所と全国 26 ヶ所から採取した。サンプル採取地点を Fig.1 に示した。

○PFCs 測定

Presep-PFC 固相カートリッジ (WAX) をコンセントレーター (Waters Sep-Pak Concentrator Plus) にセットし、毎分 10 mL の流量で通過させて濃縮し、LC-MS/MS を用いて測定した。

3. 結果及び考察

測定したのは、C5~C12 のカルボン酸および C4・C6・C8・C10 のスルホン酸で計 12 の PFAA である。

全国沿岸水の検出率と濃度が高かったのは、PFHxA(C6)、PFOA(C8)、PFNA(C9)、PFOS(C8)の4種の化合物であった。その中で、PFHxA は全国的に PFOA および PFNA よりも低濃度であったが、大阪湾(No.12, No.13) だけが 40、120ng/L と非常に高い濃度であった。PFOA および PFNA については、大阪湾に比べ東京湾(No.17~No.21)の方が高い傾向が見られた。

震災直後の三陸沿岸水からは、種々の PFAA が 0.1ng/L を超える濃度で検出し、PFOA>C6>C9>PFOS の順に高い濃度であった。しかし、全国の沿岸水に比べて、三陸の方が有意に高いという傾向は認められなかった。

2003 年の調査では、三陸沿岸水中の PFOS および PFOA 濃度はいずれも定量下限値 (0.1ng/L) 未満であり、全く検出されてこなかった(Fig.3)。2003 年から 2010 年にかけて実施した当センターの調査でも、全国の河川水中 PFOA と PFOS は減少傾向を示し、中でも北海道・東北の PFOA は 1.1 から 0.72 ng/L と減少傾向を、PFOS は 1.2 から 0.1 ng/L と有意な減少を示していた。

以上の結果から、東日本大震災津波によって、陸上の PFAA が海に運ばれ、海水汚染を引き起こしている可能性が示唆された。今回の調査では、PFOA および PFOS 共に 0.1ng/L を超えて検出され、明らかに東日本大震災の影響が認められた。

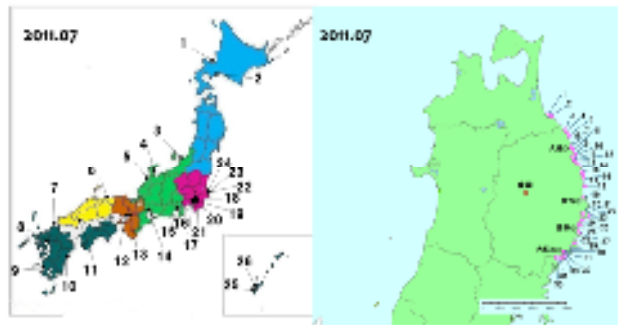


Fig.1 海水採水地点

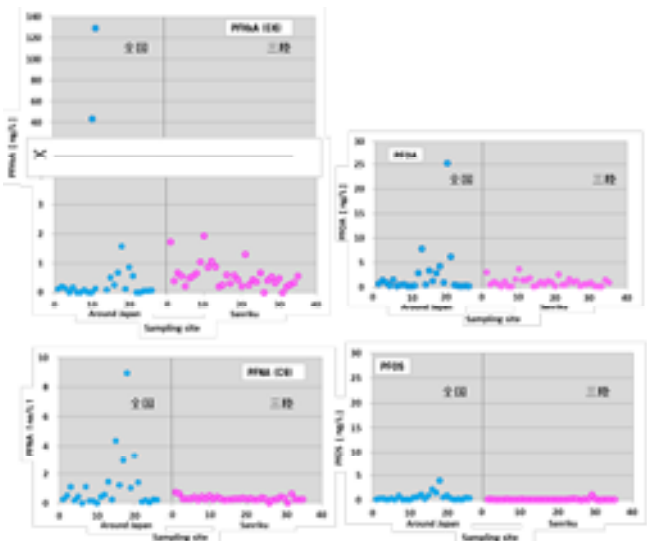


Fig.2 三陸沿岸海水中の PFAA 濃度 (2011)



Fig.3 三陸沿岸海水中の PFOA・PFOS (2003)

研究成果報告書(10)

研究課題名	PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products) 等化学物質実態調査 (LC/MS/MS によるビピリジルの分析法開発)
担 当	環境科学部 主任専門研究員 安部 隆司、主任専門研究員 伊藤 朋子、主査専門研究員 奈良 裕佳子、環境科学部長 佐々木 和明

1 目的

PPCPs について、新規に導入された ICP-MS や GC/MS/MS、LC/MS/MS などの分析機器を活用し、その超微量分析手順を確立するとともに、本県の河川等における濃度を測定し、その汚染状況を把握しようとするものであるが、今年度は、LC/MS/MS によるビピリジルの分析法開発の概要を報告する。

2 分析法の概要

水質試料の 200ml にリン酸を用いて pH 6.0 に調整し固相抽出を行う。固相を遠心脱水後、メタノール 5ml で溶出する。窒素パージで 1ml に濃縮したものを 2 μ L を LC/MSMS-SRM ESI-Positive モードで分析する。

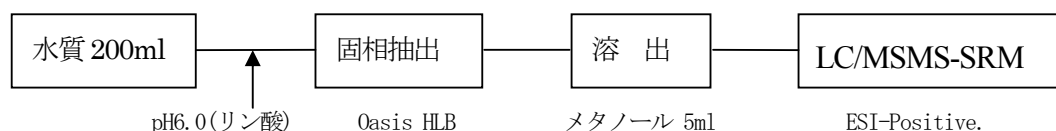


図 分析法のフローチャート

3 結果

4,4'-ビピリジルの検量線及びクロマトグラム(TIC)を図に示す。

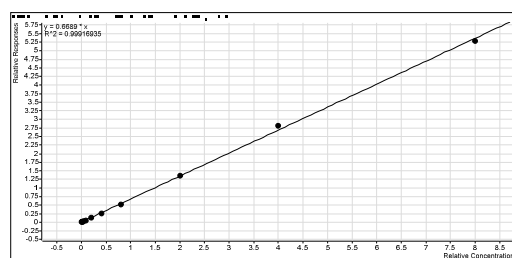


図-1 4,4'-ビピリジル検量線(対象物質濃度範囲 0.1~200 ng/mL)

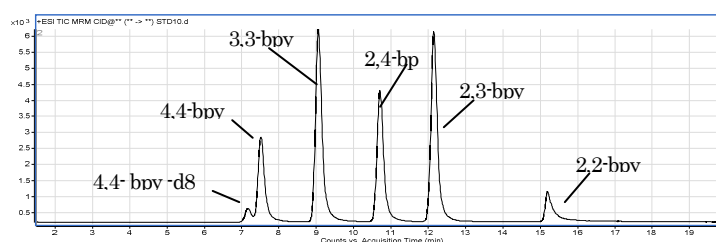


図-2 検量線用標準液 10 ng/mL のクロマトグラム(TIC)

4,4'-ビピリジルの精製水、河川水および海水への標準物質添加回収試験結果を表に示す。

表-1 4,4'-ビピリジル添加回収試験結果

試料名	試料量 (ml)	添加量 (ng)	測定回数	検出濃度 (ng/L)	回収率 (%)	変動係数 (%)
精製水	200	無添加	2	ND	-	-
	200	4	5	16.9	85	4.0
河川水	200	無添加	2	ND	-	-
	200	0.5	7	2.33	117	6.1
	200	4	5	20.5	102	6.1
海水	200	無添加	2	ND	-	-
	200	4	5	20.1	101	5.9

分離カラムの検討では、分離カラムとしてポリマー系カラム(TSKgel)、アミドカラム((TSK Amide-80)等について検討を行い、ポリマー系及びアミドカラムは保持が不十分で各異性体をそれぞれ分離することが出来なかったことから、InertSustain C18 を使用した。

4,4', 3,3', 2,4', 2,3'-ビピリジルの同時分析が可能だが、2,2'-ビピリジルの添加回収率の改善が今後の課題である。

研究成果報告書(11)

研究課題名	希少植物の種の保存および地域資源としての活用に関する研究
担 当	地球科学部 主査専門研究員 小山田 智彰

1 目的

岩手県において絶滅の危険性が高まっている植物を対象に「種の保存」を進める増殖技術の開発を検討する。特に本県の歴史や、文化・産業に深いかかわりを持つ植物を対象にする。本研究で開発した技術は、国内の絶滅危惧植物の種の保存および本県の環境保全政策に役立てるのはもちろん、地域の産業振興や農業振興などの高度な要求に応えられるように取り組む。

【研究分類1】 試験対象種の現状調査

【研究分類2】 増殖に関する研究

【研究分類3】 地域資源の活用に関する研究

2 方法

【研究分類1】 自生地確認、周辺環境の状況、保護の取り組み、先進地の活動状況について調査をおこなう。

【研究分類2】 絶滅の危険度が高い種については種の維持を進めるための科学的な手法開発を進める。

【研究分類3】 地域資源の活用として新品種の作出に関する研究を進める。

3 結果

① 今年度は大震災後の津波によって消失・激減した植物の継続調査に取り組み、学会および専門誌に発表した。【研究分類1】

② ハマナデシコの大量増殖法の開発に成功した。【研究分類2】

③ 地域資源の活用に関する研究では、ムラサキの苗生産法を開発し、論文発表した。さらに供給した苗の開花個体から種子1万粒を採取して生産拡大を進めた。【研究分類3】

④ 自生地情報がなく、生存数が不明であったナツエビネやキソエビネなどを確認し、結果を専門誌に発表した。【研究分類1】

⑤ 研究で生産したハマナデシコの苗を当センター薬草園内に植栽し、生息域外保全活動を行った。【研究分類2】

⑥ ムラサキの研究では、「南部むらさき染」の調査を進め、論文投稿した。【研究分類3】

⑦ アツモリソウ新品種登録では、交雑試験で発芽させた2種について、国際登録の可能性が非常に高いことを確認した。【研究分類3】

⑧ 国際登録したアツモリソウ新品種がキュー王立植物園発刊の学術専門書にカラー掲載された。【研究分類3】

4 今後の研究方向等

① 種や生育数が極めて少ない種から特に絶滅の危険性が高い種については、調査を継続しながら保全の取り組みを進める必要がある。

② アツモリソウの研究においては、開発した苗生産技術を活用しながら生息域外保全と遺伝資源の活用をさらに進める。

③ 国が進めている絶滅危惧種の保全活動の先行事例となるように研究を継続する。

学術領域の希少種の保護を進める手法を示すことで、岩手県各地域の自然環境の価値を高め、生物多様性の確保につながるものと考えている。

研究成果報告書(12)

研究課題名	イヌワシ個体群の生態的特性および遺伝的構造に関する研究
担 当	地球科学部 主任専門研究員 前田 琢

1 目的

本研究ではイヌワシの存続可能性の推定に不可欠な個体群としての特性の把握を主目的とし、個体の移動追跡調査や、羽根、卵殻、ペレット等のサンプルによる遺伝子解析を通して、移動分散や遺伝的多様性に関する知見を収集する。また、森林の横方向（等高線方向）列状間伐地におけるイヌワシの利用状況を明らかにし、希少種保全のための森林管理手法への寄与を目指す。さらに、県全域における繁殖状況の把握や、繁殖支援事業の効果測定についても継続し、保全に貢献するデータの拡充を図る。

24年度に調査研究を行なった主な内容は次の通りである： ①県内各営巣地における2012年の繁殖状況調査、②羽根等を利用した遺伝子解析、③営巣場所の改良と効果のモニタリング、④繁殖支援のための給餌と効果の検証、⑤列状間伐地の利用状況の調査と解析。

2 方法

- ① 県内の全営巣地で、繁殖期全般にわたってつがいの行動、巣の状態、ひなの生育状態等を調査した。また、県内の観察者からネットワークを通じてイヌワシの観察情報を収集し、生息・繁殖状況の詳細をまとめた。
- ② 野外において羽根、ペレット、卵殻、糞などを採取し、これらの試料よりDNAを抽出し、マイクロサテライト11マーカーおよびミトコンドリアD-loopとCOIについて解析を行なった。
- ③ 繁殖後の営巣場所を踏査して、巣の状態を点検するとともに、樹木が茂って出入りに支障の生じている営巣地において、許可を得て樹木の伐採を行なった。また、過去にこうした改良作業を実施した営巣地を含め、その後の利用状況をモニタリングした。
- ④ 繁殖率の向上を目的として、2つがいを対象に給餌を行ない、効果の検討を行なった。
- ⑤ 横方向（等高線方向）の列状間伐地が3箇所において、イヌワシの飛来や採餌行動を記録し、区画単位で出現頻度を算出、解析した。また、間伐地において施業後のノウサギの生息数や草本層植生の変化を調査した。

3 結果

- ① 2012年にひなの巣立ちを確認した営巣地は7か所で、繁殖成功率は21.2%となり、10年ぶりに20%を超える良好な成績となった。繁殖が不成功となった時期は、育雛期2か所、抱卵期4か所、造巣期5か所、造巣前15か所（推定含む）であり、産卵まで至った営巣地は例年とほぼ同じ13か所であった。新たな繁殖つがいの生息が確認され、県内でこれまでに記録されたつがい数は33となったが、一方で消失と考えられるつがいも3つがい認められた。
- ② 繁殖後の営巣地周辺において、新たに19個の遺伝子試料を採集した。また、これまでに収集した107試料についてDNAの抽出と解析を進めている。
- ③ 人工巣台を設置した2営巣地のうち1か所がイヌワシに利用され、また、防雪屋根を設置した5営巣地のうち2か所で繁殖利用が確認された。一方、出入り支障木の除去を行なった7営巣地のうち、イヌワシの利用が見られたのは1か所のみだった。改良作業の実施前と実施後の繁殖成績を数値化して比較したところ、作業実施後に成績の平均値が増加した事例は14例中5例だった。

④ 給餌対象とした2つがいでもに餌の利用が見られ、利用率は44%および59%と昨年度より増加した。給餌したつがいにはいずれも抱卵行動が確認されたが、雛の孵化には至らなかった。

⑤ 3か所の列状間伐地で、これまでの調査と合わせてのべ1557時間の観察を行なった。イヌワシの出現頻度は、間伐地周辺において高くなる傾向は見られなかったが、探餌行動を示した個体に限ると、間伐地でやや出現頻度が高い傾向が見られた。

また、ノウサギの生息数や、その餌となる草本植生の量は、間伐後経年的に増加が見られ、採餌場としての機能が向上していると推定された。イヌワシの飛翔方向を解析したところ、多くの区画で斜面の上下方向よりも横方向（等高線方向）に飛ぶ割合が高いことが明らかにされた。

4 今後の研究方向等

- (1) 各営巣地の繁殖状況の把握を進めるとともに、未確認のつがいがいる可能性の高い地域について探索調査を行なう。
- (2) より広い地域を対象に遺伝子解析試料の入手を進める。
- (3) 写真等の映像をデータベース化して個体識別の機会を促進し、個体の移動事例を収集する。
- (4) 列状間伐地の利用状況調査を継続し、データ量の拡充を図る。

研究成果報告書(13)

研究課題名	ヘア・トラップ法によるツキノワグマの生息動向と個体数推定法の開発
担 当	地球科学部 主任専門研究員 山内 貴義
1 目的	<p>ヘア・トラップ調査のモデル地域を設定し、個体群のトレンドを把握することを目的とした。そして継続したヘア・トラップ調査の結果を組み入れる統計シミュレーションモデルを試行し、岩手版の生息動向と個体数推定法を確立することを目的とした。東日本大震災の影響によって大規模ヘア・トラップ調査が今年度実施されることになったため、北上高地地域個体群についてはこの県事業の調査結果を用いた。</p>
2 方法	<p>北奥羽地域(岩手大学御明神演習林)に12基、北上高地地域個体群南部地域に168基のヘア・トラップを5月下旬に設置した。トラップは有刺鉄線を2本張る構造にした(図)。そしてトラップ設置後2~3週間ごとに4回の体毛回収を行った。体毛は野外で茶封筒に回収した。研究室で直ぐに30℃の恒温機で乾燥させ、分析まで-20℃で保存した。体毛は実態顕微鏡を用いて毛根の有無を確認し、毛根部分のみを1サンプルあたり30本までマイクロチューブに回収した。1トラップのサンプルで30本に満たない場合は、直ぐそばの有刺鉄線の棘から採取されたサンプルを混合して1サンプルとした。抽出はDNA Extractor FM kitを用いた。抽出したDNAは分光光度計で濃度を測定した後、マイクロサテライト部位を増幅するMultiplex PCRと、アメロゲニン部位を増幅するPCRをそれぞれ行った。北奥羽地域はG10C・G10L・G10Bと、G10P・G10X・G10Mのマーカセットを用いた。北上高地北部と南部地域は、G10C・UarMU05・UarMU23と、UamD118・UamD103・UamD2のマーカセットを用い、それぞれMultiplex PCRを実践した。フラグメント解析はABI社製Genetic Analyzer 3130xlを用い、対立遺伝子の判定はGeneScan 600 LIZ Size Standardに基づいてGeneMapper v4.0によって行った。ミスマッチの照合や再分析の方法はUno et al. 2012の方法に準じた。</p>
3 結果	<p>北奥羽地域の御明神演習林では、確認頭数が36頭であった。演習林では過去6年間のヘア・トラップ調査が実施されており、その結果と比較しても平成24年度はかなり多い頭数であった。平成24年度は出没数も多く、有害駆除数も多かった。クマが食物も求めて平年よりも広範囲に活発に動き回った事が確認頭数の上昇に繋がった可能性が考えられる。長期間に渡るヘア・トラップ調査の結果はこれまで報告されていないので、今後も環境要因と比較して考察していきたい。北上高地地域個体群南部地域では表のような遺伝子解析成功率と確認頭数になった。2年前に実施された北上高地地域個体群北部地域では雌雄で確認頭数に差が殆どなかったが、南部地域ではオスが多くなった。空間明示型標識再捕獲モデルによって推定した結果、密度は3.1頭/km²であった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>今後、北奥羽地域個体群は御明神演習林において長期にわたる個体数の経年変化を追跡する。そして来年度から実施される県事業のヘア・トラップ調査に応用できるようにモデルを構築する。北上高地では遠野市を中心にヘア・トラップ調査を実施し、個体群動態の把握に努める。</p>

表 北上高地地域個体群南部地域の遺伝子解析成功率と確認頭数

セッション	<u>1</u> (6月上旬)	<u>2</u> (6-7月上旬)	<u>3</u> (7-8月上旬)	<u>4</u> (8月下旬)	確認頭数 メス86頭 オス117頭 全体203頭
遺伝子解析 成功率	84.8%	86.9%	75.0%	69.9%	
セッション	<u>1</u> (6月上旬)	<u>2</u> (6-7月上旬)	<u>3</u> (7-8月上旬)	<u>4</u> (8月下旬)	
確認頭数	65 頭	80 頭	85 頭	89 頭	

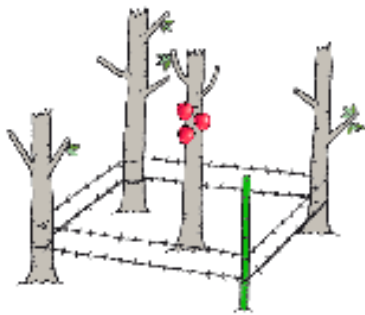


図 1 ヘア・トラップ装置の模式

研究成果報告書(14)

研究課題名	里山における半自然草原の生物多様性保全に関する研究
担 当	地球科学部 主任専門研究員 新井 隆介
<p>1 目的</p> <p>里地里山の茅場や採草地など半自然草原における植物群落の環境や特性、成立機構を明らかにするとともに、市民活動・研究活動を通じた行政機関への提案や、民間団体・地域住民が保全活動を展開できるよう、研究成果の情報提供など保全活動の支援を行うことにより、その生物多様性の保全を図る。</p>	
<p>2 方法</p> <p>(1) 里地里山調査</p> <p>2012年6月および8月に盛岡市のススキ草原、9月に葛巻町のシバ草原において、植生調査と立地環境調査を行った。葛巻町のシバ草原については、調査時期が遅かったため、良好な調査データを得られなかった。</p> <p>(2) ゴマシジミ生息地調査</p> <p>盛岡市のゴマシジミ生息地およびその周辺において、生息地保全に有効な刈取り時期を検討するため、2011年6月に全草刈りを行った調査区(刈取り区)において、2012年は選択的に食草を残す刈取りを6月に行った。調査は2012年6月上旬および8月下旬から9月上旬の年2回、植生調査と立地環境調査を行うとともに、花穂をつけたナガボノシロワレモコウのシュートについては、プロットごとにその数を計測し、全シュートの花穂数と植物高も計測した。</p>	
<p>3 結果および考察</p> <p>(1) 里地里山調査</p> <p>盛岡市のススキ草原では、オオアブラススキやオカトラノオなどのススキクラス・群団の標徴種が出現した。年1回の草刈りにより木本類の生長が抑制され、明るい光条件の草原群落が維持されていると考えられた。</p> <p>(2) ゴマシジミ生息地調査</p> <p>刈取り区と刈取りをしない対照区、11月に全草刈りを行う保全区間で比較したところ、2012年8-9月の群落内における相対光量子密度の平均値は各々、対照区14.63%、刈取り区36.76%、保全区14.38%であり、刈取り区が有意に高かった(Tukey-Kramer:$p<0.01$)。ゴマシジミの食草であるナガボノシロワレモコウとその競合種ヨシが出現したプロットにおいて、2012年8-9月のヨシの優占度の平均値は各々、対照区83.20、刈取り区61.33、保全区72.42であり、刈取り区は低い傾向にあった(Tukey-Kramer:$p>0.05$)。</p> <p>また、ナガボノシロワレモコウの花穂をつけたシュート数の平均値は各々、対照区4.33本/25㎡、刈取り区14.00/25㎡本、保全区31.83/25㎡本であり、有意な差はみられなかったが(Tukey-Kramer:$p>0.05$)、刈取り区では全草刈りを行った2011年の5.33/25㎡本から増加する傾向にあった。これらのことから、選択的に食草を残した6月刈取りは、ゴマシジミ生息地保全のための有効な刈取り管理手法であると考えられた。</p>	
<p>4 今後の研究方向等</p> <p>里地里山調査は、平成25年度以降も引き続き、同様の調査を他の半自然草原において行う予定であり、平成24年度に良好なデータを得られなかった葛巻町のシバ草原についても再度調査を行う予定である。ゴマシジミ生息地調査は、平成25年度は生息地において6月に食草を残した刈取り実験を行い、その効果を検証したい。</p>	