



ISSN 2186-6694

北海道環境研報
RHROIES

環境科学研究センター所報

第 4 号
(通巻第40号)

Report of Institute of Environmental Sciences

No. 4
(No. 40)

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
環境・地質研究本部 環境科学研究センター

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization
Environmental and Geological Research Department
Institute of Environmental Sciences

環境科学研究センター所報

第四号

目 次

I 沿 革	1
II 組織・事務分掌	2
III 職員の状況	3
IV 決 算	4
V 事業概要	
[1] 各部事業概要	5
[2] 事業別概要	
1 戦略研究	5
2 重点研究	6
3 経常研究	6
4 道受託研究	9
5 一般共同研究	11
6 公募型研究	12
7 受託研究	13
8 職員奨励研究	14
9 循環資源利用促進基金事業	14
10 その他の研究	14
[3] 研修会の講師派遣等	
1 研修会、講演会等への講師派遣	16
2 大学への講師派遣	17
3 講演会、普及啓発事業等の開催	17
[4] 委員会、協議会等への参加	20
[5] 刊行物発行	22
[6] 研修生及び研究生等の受け入れ	22
VI 調査研究・報告	
・北海道における有害大気汚染物質の現状	23
－平成19～25年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果より－	
芥川智子 大塚英幸 田原るり子 鈴木啓明 酒井茂克 川村美穂	
・家畜排せつ物法施行後における風蓮湖流域河川の水質環境変化について	37
三上英敏 五十嵐聖貴	
・クッチャロ湖湿原における14年間の植生変化	45
島村崇志 西川洋子	
VII 学会等研究発表	53
VIII 参考「北海道環境科学研究センター所報調査研究報告一覧（第18号～第36号）」	61
「環境科学研究センター所報調査研究報告一覧（第1号・通巻第37号～第3号・通巻第39号）」	

地方独立行政法人北海道立総合研究機構中期計画（平成22年度～平成26年度） 研究推進項目（環境・地質研究本部関係一抜粋）

5 環境及び地質に関する研究推進項目

(1) 循環と共生を基調とする環境負荷の少ない持続可能な社会の実現

- ア 地域から取り組む地球環境の保全に関する研究
地球規模の環境変動による影響を把握し、将来にわたって良好な環境を維持するため、環境モニタリングや保全に関する調査研究に取り組む。
 - ・広域的な環境質の変動とその影響に関する調査研究
- イ 生物多様性の保全に関する研究
北海道の良好な自然環境を将来にわたって維持するため、生物多様性の保全に関する調査研究に取り組む。
 - ・生態系の機構の解明及び保全に関する調査研究
 - ・野生生物種の生態及び保全に関する調査研究
 - ・野生動物個体群の保護管理に関する調査研究
- ウ 安全・安心な地域環境の確保に関する研究
道民の健康の保護及び快適な生活環境の確保を図るため、環境汚染の低減と未然防止につながる発生源監視や環境モニタリングなどの調査研究に取り組む。
 - ・良好な大気環境の保全に関する調査研究
 - ・健全な水環境の保全に関する調査研究
 - ・化学物質の環境リスクに関する調査研究
- エ 循環型社会の形成に関する調査研究
北海道における循環型社会の形成を推進するため、物質収支システム等の解明に取り組む。
 - ・持続可能な物質収支システム等に関する調査研究

(2) 地質災害・沿岸災害の防止と被害の軽減

- ア 地震・火山噴火・地すべり等の地質災害の防止と被害軽減のための調査研究
安全・安心な地域社会を目指し、地質災害の防止、災害発生時の被害の軽減を図るため、地質現象を観測し、特性の把握に取り組む。
 - ・活断層・地震断層の実態と活動特性の解明に関する調査研究
 - ・主な活火山の地球科学的観測と活動評価に関する調査研究
 - ・地すべり活動度評価に関する調査研究
- イ 海岸浸食・油汚染等の沿岸災害の防止と被害軽減のための調査研究
安全・安心な地域社会を目指し、沿岸域における災害の防止、災害発生時の被害の軽減を図るため、沿岸域の特性の解明に取り組む。
 - ・沿岸域における土砂や漂流物質の挙動及び対策手法に関する調査研究

(3) 資源の適正な開発・利用と環境保全

- ア 岩石・鉱物資源の開発と地質汚染対策のための調査研究及び技術開発
持続可能な地域社会の実現のため、岩石・鉱物資源の利活用を図るとともに、環境に調和した開発利用と保全技術の開発に取り組む。
 - ・岩石・鉱物等の資源評価と利用及び特性に関する調査研究
 - ・地質由来有害物質の挙動の研究と鉱害防止対策技術の研究及び開発
- イ 地熱温泉・地下水の適正な開発・利用・保全のための調査研究
持続可能な地域社会の実現のため、地熱温泉や地下水の持続可能な利用促進、資源評価及び保全に関する研究に取り組む。
 - ・地熱温泉の資源評価と適正利用及び保全に関する調査研究
 - ・持続的な地下水資源の利用と地下水環境に関する調査研究
- ウ 沿岸環境保全のための調査研究
沿岸域の持続可能な利用を行うため、沿岸域や河川の地質現象を観測し、特性の把握に取り組む。
 - ・河川及び沿岸域における水質及び底質変動要因と対策手法に関する調査研究
 - ・沿岸域における海洋特性の長期的変遷に関する広域観測及び定点観測

(4) 環境及び地質に関する情報基盤の整備と高度利用

- ア 環境及び地質に係る情報基盤の整備と高度利用に関する調査研究及び技術開発
環境及び地質に関する情報の普及と利活用の促進のため、基盤となる情報の整備・公開に取り組むとともに、情報の解析・共有手法などの高度利用に関する調査研究及び技術開発に取り組む。
 - ・環境モニタリング、GIS情報等の整備・管理及び解析・適用に関する調査研究
 - ・基盤情報としての地質・地質環境・防災に関する情報の整備・高度化
 - ・環境情報の普及・利活用促進及び環境教育等に関する研究

I 沿 革

昭和30年代後半からの経済の急速な発展に伴い、工場等の排気ガスや排水による大気汚染、水質汚濁等の公害問題が大きな社会問題となり、北海道は昭和45年に北海道公害防止研究所を設置し、科学的な公害の防止対策に取り組んできました。

その後、社会経済情勢の変化や生活様式の多様化等から、従来の公害問題に加えスパイクタイヤ粉じん、生活排水等による都市型・生活型公害、化学物質の使用による地下水の汚染、さらには酸性雨や温暖化等の地球規模の環境問題への対応が求められてきました。

また、無秩序な自然の改変等による緑の減少や野生動植物の絶滅が危ぶまれる一方、自然とのふれあいを求める住民のニーズが高まり、自然の保護と利用や野生生物の保護の在り方が課題となってきました。

このため、平成3年5月にこれまでの公害防止研究所を拡充改組し、野生動植物の保護など自然環境を含む環境問題に総合的に対処するため、北海道環境科学研究センターが設置されました。

その後、国内外の社会情勢が急激に変動する中で、道民のニーズも、より複雑化し多様化するなど、道立試験研究機関を取り巻く状況が大きく変化してきたことから、道立試験研究機関がこれまで果たしてきた機能の維持及び向上を図り、これらの変化に柔軟に対応できる組織へと改革していくため、22の道立試験研究機関を単一の地方独立行政法人とする検討が行われ、平成20年2月に「道立試験研究機関の改革及び地方独立行政法人制度導入に関する方針」が示され、当該法人の設立に向けた準備が進められました。

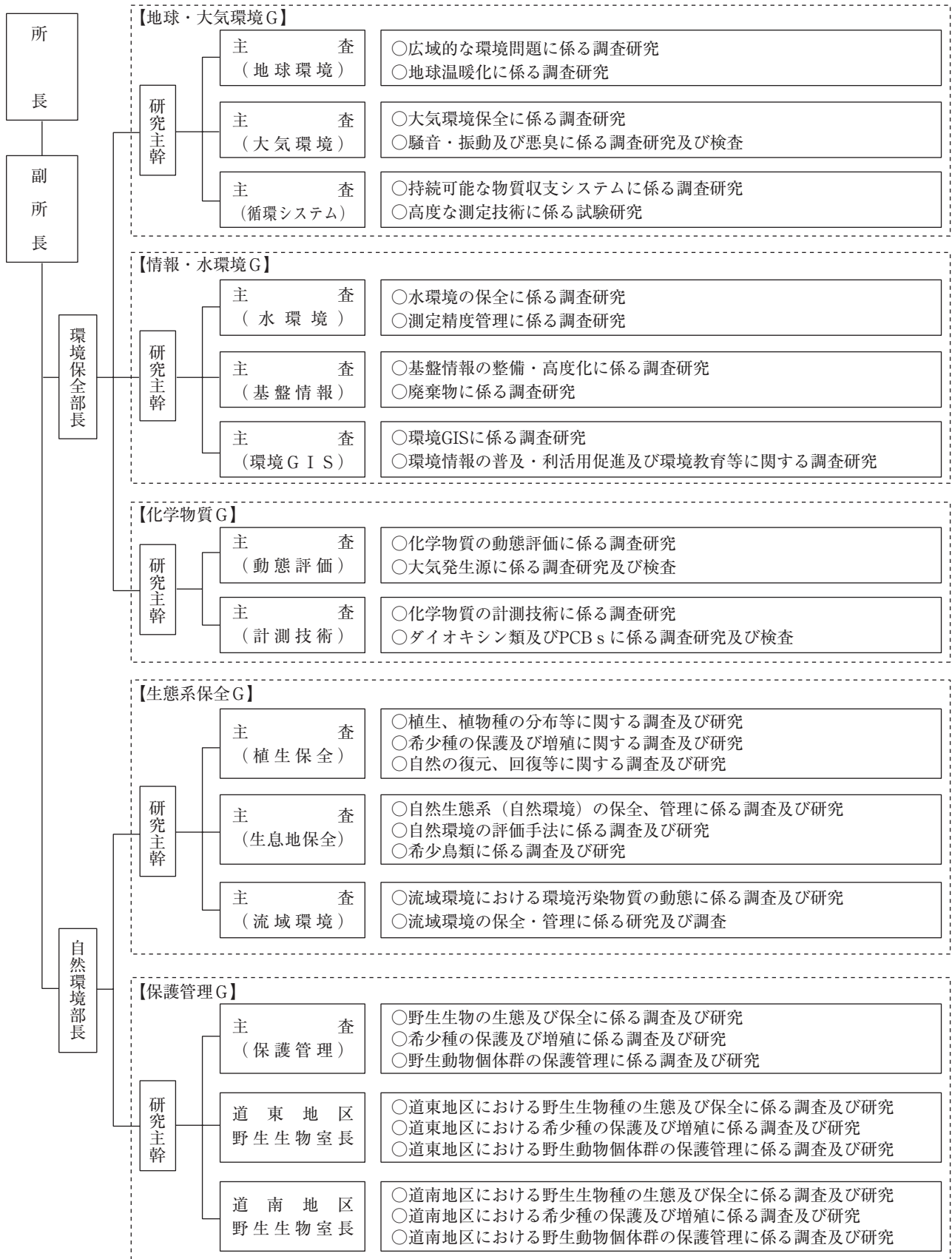
平成22年4月に、北海道の出資により、6研究本部からなる地方独立行政法人北海道立総合研究機構が設立され、環境・地質研究本部に環境科学研究センターが設置されました。

現在、センターの組織は、地球環境や地域環境の保全などに関する監視測定や調査研究等を行う環境保全部、生態系保全や野生生物の保護管理に関する調査研究等を行う自然環境部の2部からなっています。

昭和45年4月	本道の公害に関する調査研究、監視測定及び技術指導を行うため、企画部の出先機関として北海道公害防止研究所を設置し、道立衛生研究所の施設の一部を使用して発足
昭和46年12月	現庁舎の建設
昭和47年4月	生活環境部の出先機関に機構改正
昭和53年8月	機構改正により、総務部を設置、同部に庶務課、企画課を設置
昭和54年1月	環境に関する図書、資料等を収集、管理及び提供するため、環境情報資料室を開設
昭和54年5月	副所長職の設置
昭和57年5月	機構改正により、大気部及び水質部に科（各3科）を設置
昭和61年5月	大気部及び水質部に主任研究員を設置
昭和63年4月	保健環境部の出先機関に機構改正
平成3年5月	環境科学研究センターに機構改正。旧大気部、水質部を環境保全部、環境科学部に再編し（各3科）、総務部の庶務課を総務課、企画課を企画調整課とし、新たに自然環境部（2科）を設置
平成5年3月	庁舎の増改築工事の完成
平成5年4月	自然環境部に自然環境保全科を設置
平成6年4月	環境保全部に化学物質科を設置
平成9年6月	環境生活部の出先機関に機構改正 自然環境部に道東地区野生生物室を設置
平成10年4月	自然環境部に道南地区野生生物室を設置
平成12年4月	総務部に環境GIS科を設置
平成12年4月	総務部を企画総務部に名称変更、環境保全部の化学物質科を廃し、同部に化学物質第一科、化学物質第二科を設置
平成13年3月	化学物質研究棟の建設
平成13年4月	特別研究員（招へい型）を自然環境部に配置（平成18年3月まで）
平成21年4月	環境GIS科を企画総務部から環境科学部に移管
平成22年4月	道立の試験研究機関から地方独立行政法人北海道立総合研究機構に移行し、環境・地質研究本部に「環境科学研究センター」として設置

II 組織・事務分掌

(平成26年4月1日現在)



Ⅲ 職員の状況

[1] 職員名簿

(平成26年4月1日現在)

所属・職名		氏名	所属・職名		氏名
環境 保 全 部	所 長	高 田 純	環 境 保 全 部	(化学物質グループ)	秋 山 雅 行 田 原 るり子 仮 屋 遼 永 洞 真一郎 姉 崎 克 典
	副 所 長	片 山 靖 之		研 究 主 幹	
	環 境 保 全 部 長	高 橋 英 明		主 査 (動 態 評 価)	
	(地球・大気環境グループ)	野 口 泉 大 塚 英 幸 鈴 木 啓 明		主 査 (計 測 技 術)	
	研 究 主 幹		自 然 環 境 部 長	宮 津 直 倫	
	主 査 (地 球 環 境)				(生態系保全グループ)
	主 査 (大 気 環 境)	研 究 主 幹			
	主 査 (循 環 シ ス テ ム)	山 口 高 志	主 査 (植 生 保 全)	玉 田 克 巳 石 川 靖	
	(情報・水環境グループ)	三 上 英 敏 阿 賀 裕 英 五 十 嵐 聖 貴 木 塚 俊 和 西 野 修 子 小 野 理 丹 羽 忍	主 査 (生 息 地 保 全)		
	研 究 主 幹		主 査 (流 域 環 境)	(保護管理グループ)	宇 野 裕 之 稲 富 佳 洋 長 雄 一 上 野 真由美 釣 賀 一二三 近 藤 麻 実
主 査 (水 環 境)	自 然 環 境 部		研 究 主 幹		
主 査 (基 盤 情 報)					
主 査 (環 境 G I S)	道 南 地 区 野 生 生 物 室 長				

Ⅳ 決 算

平成25年度決算

業務費関係	試験研究経費	<ul style="list-style-type: none"> ・重点研究費 ・経常研究費 ・技術指導普及費 ・研究用備品整備費 ・目的積立金活用事業費 	19,024,923円 15,941,378円 1,108,683円 4,862,970円 1,185,251円
	小計		42,123,205円
一般管理費関係	維持費	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理経費 ・研究関連維持管理経費 	56,372,684円 1,443,000円
	運営費	<ul style="list-style-type: none"> ・運営経費 	1,029,118円
小計			58,844,802円
事業費等 受託研究費及び寄付金	受託研究費	<ul style="list-style-type: none"> ・共同研究費 ・道受託研究費 ・その他受託研究費 	3,961,165円 42,596,412円 11,702,000円
	基金事業費	<ul style="list-style-type: none"> ・循環資源利用促進基金事業費 	11,767,291円
小計			70,026,868円
科学研究費	科学研究費	<ul style="list-style-type: none"> ・科学研究費等補助金 	4,810,000円
	小計		4,810,000円

V 事業概要（平成25年度）

[1] 各部事業概要

環境科学研究センターは、本法人の「中期計画」及び同別紙の「研究推進項目」に基づき、大気汚染、水質汚濁等の公害の防止、化学物質による環境汚染、酸性雨や温暖化などの地球環境問題、野生動植物の分布・生態や希少種の保護など、環境に関する総合的な調査研究及び環境に関する情報の収集を行っている。

また、当センターの技術や知見を生かし、道内外からの研修生の受入れ、他研究機関との研究交流、各種委員会への参画や講演会への講師派遣、情報の提供等を行っている。「研究推進項目」（抜粋）は、目次裏に掲載。

1 環境保全部

広大な面積と良好な環境に恵まれている本道において、地域環境を保全し道民の健康の保護及び快適な生活環境の確保を図ることが求められている。

しかし、環境問題は地域だけにとどまるものではなく、本道を取りまく周辺環境、日本全体、東アジアさらに地球規模といったより広域的な視点も重要である。

環境保全部は、大気、水質、化学物質、廃棄物など様々な分野における地域環境の保全や生活に密着した環境問題に取り組んでいるばかりでなく、広域環境汚染や地球規模の環境問題を把握し、将来にわたって良好な環境を維持するための調査・研究を進めている。また、環境情報の整備や高度利用に関する調査研究にも取り組んでいる。

地球・大気環境グループは、大気環境、大気発生源、騒音・振動及び悪臭など地域における良好な大気環境の保全に関する調査研究を進めると同時に、酸性雨問題や対流圏オゾン等長距離輸送汚染物質など北海道を取りまく広域的な環境問題、さらに地球温暖化など地球規模の環境問題に取り組んでいる。

情報・水環境グループは、海域、河川、湖沼、土壌、さらに漁場環境保全や土地利用など健全な水環境の保全に関する調査研究を進めているほか、循環型社会の形成推進のための廃棄物問題にも取り組んでいる。また、リモートセンシング技術やGIS手法を活用した解析や高度利用に関

する調査研究のほか、環境に関する基盤情報の整備、環境教育などを通しての環境情報の普及・利活用促進にも取り組んでいる。

化学物質グループは、ダイオキシン類の発生源監視、PCB廃棄物処理事業に係るモニタリングなど化学物質の環境への影響評価や低減に向けた調査研究を行っているほか、残留性有害汚染物質の動態評価や生物への蓄積など化学物質の環境リスクに関する調査研究に取り組んでいる。

2 自然環境部

本道は、北方的色彩の強い森林や湿原、海岸草原など豊かな自然に恵まれており、そこには、ヒグマやエゾシカなどの大型哺乳類の他、タンチョウやシマフクロウ、オオヒラウスユキソウやヒダカソウといった希少種を含む様々な野生生物が生息・生育している。

自然環境部では、これら本道の自然環境を将来にわたって維持し、北海道固有の生物多様性を保全するため、調査研究を進めている。

生態系保全グループでは、湿原等自然生態系の機構解明と保全対策を目的とした調査研究、希少な野生生物種の生態解明と生育状況のモニタリングや外来種が生態系に及ぼす影響に関する調査研究を行っている。さらに、流域環境の保全を図るため、特に湖沼の水環境や生態系の保全に関する課題に取り組んでいる。

保護管理グループでは、野生生物の保護管理や野生生物の生態及び保全に関する調査研究、研究成果に基づく技術支援などを行っている。

特に保護管理については、個体数推定法の開発や個体群特性など個体群動態に関する研究、移動・分散など野生動物の行動に関する研究、科学的知見に基づく被害管理及び生息地管理に関する調査研究などについて、継続的に取り組んでいる。

道東地区野生生物室では、道東地域のエゾシカを中心とした野生生物の生態、保全及び保護管理などの調査研究を実施している。

道南地区野生生物室では、道南地域のヒグマを中心とした野生生物の生態、保全及び保護管理などの調査研究を実施している。

[2] 事業別概要

1 戦略研究

該当なし

2 重点研究

研究課題名	課 題 内 容	共 同 研 究 先
(1) 森林管理と連携したエゾシカの個体数管理手法に関する研究	<p>1 研究総括及び森林におけるエゾシカ相対密度把握手法の開発：ライントランセクト法及び自動撮影法を用いて、管理の単位となる森林スケールのエゾシカの密度推定を行った。</p> <p>2 天然林稚幼樹及び林床植物に対する被害モニタリング手法の確立：天然更新木及び林床植物のエゾシカによる影響の指標化を行い、被害把握手法を確立した。</p> <p>3 森林資源データを活用したエゾシカ捕獲適地の抽出手法の開発：森林資源データや食肉処理施設の立地情報、エゾシカ生息密度や森林被害情報等を用いて捕獲適地の抽出手法を開発した。</p> <p>4 効果的な捕獲技術の開発：既存の捕獲法の検証及び移設可能な簡易捕獲ワナ等を用いた効果的な捕獲技術を開発した。</p> <p>*センターは1, 2, 4を分担（一部は関係機関で実施） （保護管理G）</p>	<p>林業試験場 酪農学園大学</p>
(2) 環境利用情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度推定法の開発	<p>1 ヒグマ体毛の採取と個体識別：個体群に関する情報の蓄積のある渡島半島松前半島地域に調査地域を設定し、被毛採取とマイクロサテライト遺伝子分析による個体識別を実施</p> <p>2 空間明示型モデルによる個体数推定と被毛採取場所の配置検討を行った。</p> <p>3 環境条件が生息密度推定に与える影響を検討した。</p> <p>4 新たなヒグマ個体数推定空間明示型モデルを開発した。</p> <p>*センターは1, 2, 3, 4を分担（一部は関係機関で実施） （保護管理G）</p>	<p>林業試験場 （独）国立環境研究所 横浜国立大学</p>
(3) 野生鳥類由来感染症の伝播リスク評価及び対策手法の開発	<p>1 GIS等による野生鳥類の生息状況の把握及び病原体伝播リスク評価手法の開発として、(1) 野生鳥類の生息状況の把握と試料採取、(2) 野生鳥類（渡り鳥・留鳥）の病原体保有実態調査、(3) 病原体伝播リスク評価手法を確立した。</p> <p>2 野生鳥類による病原体感染予防・拡大抑制のための技術開発として、(1) 遺伝子解析及び電子カルテシステムを活用した迅速診断手法の検討、(2) 畜舎への野生鳥類侵入防止技術の開発、(3) 野生鳥類-畜産防疫マニュアルの作成を行った。</p> <p>*センターは、1の(1)、(3)及び2の(3)を担当 （保護管理G）</p>	<p>畜産試験場 根釧農業試験場 酪農学園大学 北海道大学</p>

3 経常研究

研究課題名	課 題 内 容
(1) 摩周湖における大気沈着成分の定量的把握と植物影響の検討	<p>摩周湖において霧水を捕集し、含まれる大気汚染物質濃度を測定した。またそれによる植生への影響の検討を行った。</p> <p style="text-align: right;">（地球・大気環境G）</p>
(2) 騒音・振動悪臭対策調査	<p>ア 航空機騒音環境調査 道内の主な飛行場・空港周辺における航空機騒音に係る環境基準の達成状況を把握するため、丘珠空港、帯広空港において航空機騒音調査を実施した。</p> <p>イ 悪臭実態調査 事業場から発生する臭気について調査を行い、臭気指数基準策定業務に関する基礎資料とするとともに、調査対象事業場を所管する市及び振興局職員の臭気業務に係る資質向上を目的として、三笠市の養豚場を対象に調査を行った。</p> <p style="text-align: right;">（地球・大気環境G）</p>

研究課題名	課題内容
(3) 地球環境問題検討調査	<p>ア 温室効果ガス等環境調査 フロン類等温室効果ガスを含むVOCsの都市域及びバックグラウンドにおける濃度を把握するため、札幌市、根室市落石岬で調査を行った。</p> <p>イ 酸性雨陸水影響調査 酸性雨による陸水の影響を継続的に把握するため、コックリ湖（蘭越町）において水質モニタリング調査を行った。</p> <p style="text-align: right;">（地球・大気環境G、情報・水環境G）</p>
(4) 湿原生態系保全対策推進事業（湿原植生広域モニタリング）	<p>ラムサール条約登録湿地等を主たる対象として、衛星画像等を利用して植生変化を抽出する手法を検討するとともに、モニタリングによる評価を行った。</p> <p style="text-align: right;">（情報・水環境G）</p>
(5) セイヨウオオマルハナバチの侵入に伴う海岸生態系への影響に関する研究	<p>1 マルハナバチ類の利用植物の開花量と訪花頻度を把握し、花資源をめぐるセイヨウオオマルハナバチと在来マルハナバチとの相互関係を解析した。</p> <p>2 マルハナバチ類が利用する主要な海浜植物の結実率を調査し、セイヨウオオマルハナバチの増加に伴う種子繁殖への影響を評価した。</p> <p style="text-align: right;">（生態系保全G）</p>
(6) 自動録音装置を用いた鳥類のモニタリング手法の検討	<p>1 鳥類のモニタリングに適した録音装置の選定を行った。</p> <p>2 鳥の活動時間に合わせた、効率のよいモニタリング手法を検討した。</p> <p>3 複数地点における鳥類の活動周期の季節変化等の比較を行った。</p> <p style="text-align: right;">（生態系保全G）</p>
(7) 地域環境を反映した環境センサーとして湖沼環境評価とデータベースの開発	<p>1 過去に「北海道の湖沼」で調査した湖沼の水環境の再調査を実施した。</p> <p>2 湖沼で採集した動植物プランクトンの種と量を把握した。</p> <p>3 底質等における$\delta^{13}C$や$\delta^{15}N$を測定し、同位体環境からみた人為影響を検討した。</p> <p>4 調査対象湖沼の流域の土地利用の変化についてデータベースを作成した。</p> <p style="text-align: right;">（生態系保全G）</p>
(8) 保全方策強化推進調査	<p>「北海道自然環境保全指針」で抽出した「すぐれた自然地域」の中で、自然環境関係の法令に基づく指定行われていない地域のうち、自然公園等の指定など、保全方策の強化を図ることを目的に、地域指定のための自然環境等補足調査を実施した。</p> <p style="text-align: right;">（生態系保全G）</p>
(9) 湿原生態系保全対策推進事業（湿原植生定期モニタリング）	<p>湿原生態系の変化を早期に把握し、適切な保全対策を講ずるため、道が湿原保全プランを策定した4湿原のうち、釧路湿原について、固定調査区における植生の定期モニタリングを実施した。</p> <p style="text-align: right;">（生態系保全G）</p>
(10) 野生動物分布等実態調査（ヒグマ広域痕跡調査）	<p>野生動物（ヒグマ）の適正な保護管理を進めるうえで必要とされる科学的な基礎情報を得るため、分布、生態、個体数等の生息実態に関する調査を行い、全道域でヒグマ痕跡をモニタリングし、地域ごとの個体数動向の基礎資料とした。</p> <p style="text-align: right;">（保護管理G）</p>
(11) 野生動物分布等実態調査（ヒグマ個体群動態調査）	<p>野生動物（ヒグマ）の適正な保護管理を進めるうえで必要とされる科学的な基礎情報を得るため、分布、生態、個体数等の生息実態に関する調査を行い、有害駆除等の際の回収試料の生物学的分析によって、各種個体群パラメータ及び人間活動との軋轢の実態について監視した。</p> <p style="text-align: right;">（保護管理G）</p>
(12) 渡島半島ヒグマ対策推進事業ヒグマモニタリング調査(出没被害状況調査)	<p>1 個体特定調査：採取した体毛から個体の特定を行い、生息動向の把握に資するほか、出没あるいは被害発生現場に残された痕跡などから遺伝子の分析を行うことによって出没個体の特定を行った。</p> <p>2 総捕獲頭数管理：人材育成捕獲の捕獲現場において捕獲状況を確認するとともに、捕獲された個体から試料を採取し、繁殖状況や栄養状態に関する調査を実施。</p> <p style="text-align: right;">（保護管理G）</p>

研究課題名	課 題 内 容
(13) 渡島半島ヒグマ対策推進事業ヒグマモニタリング調査(個体群動態関連調査)	ヒグマによる人身事故の防止、農作物等被害の予防とヒグマの地域個体群の存続を目的として、重点地域である渡島半島地における取組みを進める際に必要な項目のうち、特に個体群の動向に関わるモニタリングを実施した。 (保護管理G)
(14) エゾシカ総合対策事業(生息環境調査)	鳥獣保護法の規定によるエゾシカ保護管理計画(第4期平成24年3月)に基づき、エゾシカの個体数を適正に管理するため、環境収容力及び植生に及ぼす影響を調査した。 (保護管理G)
(15) エゾシカ総合対策事業(個体数指数調査)	鳥獣保護法の規定によるエゾシカ保護管理計画(第4期平成24年3月)に基づき、エゾシカの個体数を適正に管理し、被害の軽減を図るため、個体数の動向把握及び個体数推定を目的とした個体数指数の調査研究を行った。ライトセンサス調査、航空機調査はカウント調査により頭数及び群れ構成の把握等を行った。また、JR列車事故の解析手法の検討は、北海道旅客鉄道株式会社の協力を得て行い、地域及び時期別の列車支障件数の解析を行い事故抑制策の検討を行った。 (保護管理G)
(16) エゾシカ総合対策事業(捕獲状況調査)	鳥獣保護法の規定によるエゾシカ保護管理計画(第4期平成24年3月)に基づき、エゾシカの個体数を適正に管理するため、狩猟統計を用いて狩猟努力量当りの捕獲数及び目撃数の解析を行った。 また、妊娠率や幼獣の加入率などの個体群パラメータの検討を行った。 (保護管理G)
(17) エゾシカ総合対策事業(次世代エゾシカマネジメントシステム)	鳥獣保護法の規定によるエゾシカ保護管理計画(第4期平成24年3月)に基づき、エゾシカの個体数を適正に管理するため、効果的な捕獲方法及び保護管理体制の検討を行った。 (保護管理G)
(18) 大気中粒子状物質の健康影響に関する研究	大気中粒子状物質の採取、成分分析及び評価、微小粒子状物質の常時監視結果の総合解析、同位体比等を利用した粒子の起源解析に関する研究、首都圏、遠隔地域との比較検討による健康影響評価と寄与の推定を行った。 (地球・大気環境G)
(19) 時間帯補正等価騒音レベル(Lden)に対応した航空機騒音予測コンターマップの作成	・航空機の航跡を把握するためのADS-B受信システムを作成。また、タブレット端末を用いた三角測量用アプリケーションを試作した。 ・シミュレーションソフトウェアを用いて時間帯補正等価騒音レベル予測コンターマップを作成する手順を整理した。 (地球・大気環境G)
(20) 気候変動に対する適応策・緩和策の情報集約・発信に関する研究	適応策関連では、大学等で実施されている適応策関連研究等に着目し、道内に関連する研究成果の資料収集・レビュー活動を行い、北海道全体としての影響を把握して取りまとめ、普及向けの解説を含めて情報発信を行う。緩和策関連では、道内全市町村のCO2排出量DBの発信・データ更新を行い、施策形成に活用されるようデータ面から市町村を支援する。 (情報・水環境G)
(21) 環境修復によるサクラマス天然資源回復量の予測に関する研究	さけます・内水試と連携し、先行課題で得られた産卵環境回復可能量と産卵床当たりの稚魚生産尾数の結果等をもとに、サクラマスの主要水系で環境修復を実施した場合の天然個体群の回復量を予測するための空間解析を行う。平成25年度は、当センターが保有する河川工作物DB等のGISデータから、対象河川(日本海側南部)の空間解析を行い、遡上障害区間を推定した。 (情報・水環境G)
(22) 公共用水域の水質測定結果を用いた河川・湖沼・海域の長期的水質変化の解析	1. データベースの構造検討およびデータ整備 2. 統計解析および結果の可視化 (情報・水環境G)

研究課題名	課 題 内 容
(23) 根釧台地酪農河川における家畜排せつ物法施行後の負荷変動に関する研究	H25年度から、面的分布調査を実施し、流域家畜飼育密度と硝酸窒素濃度との関係式から法施行後の晴天時負荷変動量の見積もりを行った。 H26年度から、降雨時連続調査データのある地点で調査を実施し、法施行後の降雨時負荷変動量の見積もりを行う。 (情報・水環境G)
(24) 北海道内における化学物質の環境実態及び地域リスク評価に関する研究	① PRTR排出量データを用いた地域特性及び多量排出物質の環境実態の把握 ② POPs化合物の残存実態の把握 ③ 各種モデルを活用した地域におけるリスク評価 (化学物質G)
(25) 海洋生態系における残留性有機汚染物質の汚染実態解明	①濃度及び異性体組成における経年変化の総合的検証 ②海棲ほ乳類中POPs濃度と詳細な異性体濃度パターンの解明 (化学物質G)
(26) 流域の水文化学環境要因に着目した生態系のつながりの解明 ～安平川流域の生物多様性の保全及び遊水地活用～	流域内で保全すべき重要湿地である安平川湿原において、河川水と地下水における挙動把握と栄養環境の測定を行うとともに主要な湿原植生のタイプを把握し、水文化学要因が植生の劣化や変化に及ぼす影響について評価を行った。また、鳥類の生息や活動周期の季節変化を把握した。流域湖沼群において動植物プランクトン群集の種類や数量の季節的变化を把握した。 (生態系保全G)

4 道受託研究

研究課題名	課 題 内 容
(1) 有害大気汚染物質モニタリング調査(長期モニタリング)	千歳市内の2地点(住居地域及び幹線道路端)において年12回(24時間採取)、有害大気汚染物質の中でも優先的に取り組むべき物質に指定された23物質のうち、VOC(11)、アルデヒド類(2)、酸化エチレン、金属(5)、水銀及びベンゾ(a)ピレンの21物質についてモニタリングを行った。さらに他の有害大気汚染物質(VOC、金属類)8物質について実施した。 (地球・大気環境G、化学物質G)
(2) 指定物質排出施設規制指導	室蘭市において、コークス炉を対象施設として施設周辺地域5地点で年4回ベンゼンの調査を行った。 (地球・大気環境G、化学物質G)
(3) ばい煙等排出ガス測定	大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設に対する立入検査(SO _x 、NO _x 、HCl、ダスト、VOC)を111振興局29施設について行った。 (地球・大気環境G、化学物質G)
(4) 国設札幌大気環境測定所における調査研究委託業務	国設札幌大気環境測定所において、次の測定及び保守管理を行った。 ア SO ₂ 、NO _x 、CO、O _x 、HC、SPM、PM _{2.5} 、気象の各自動測定機器による測定 イ 湿性降下物の自動測定装置による採取と成分分析 ウ 各測定機器の保守管理 (地球・大気環境G)
(5) 国設利尻酸性雨測定所における調査研究委託業務	国設利尻酸性雨測定所(利尻町)において、SO ₂ 、NO _x 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、気象の各自動測定機器及び酸性雨自動採取装置の維持管理を行った。また、自動採取した湿性降下物及びフィルターパックによる乾性沈着物の成分分析を行った。 (地球・大気環境G)

<p>(6) 航空機騒音状況調査委託業務</p>	<p>航空機騒音測定・評価マニュアルに基づき航空機騒音測定調査を実施</p> <p>(1) 調査地点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・函館空港～2地点、2回(7日間) ・十勝飛行場～2地点、1回(14日間) <p>(2) 調査項目</p> <p>騒音に関するデータ(単発騒音暴露レベル、最大騒音レベル、準定常騒音、継続時間、観測時刻など)を収集し、航空機騒音新評価法により騒音評価を実施するとともにマニュアルの検証を実施した。</p> <p style="text-align: right;">(地球・大気環境G)</p>
<p>(7) 鉄道騒音測定調査委託業務</p>	<p>騒音の実態把握が十分でない在来鉄道騒音について、「在来鉄道騒音測定マニュアル」に示されている測定方法に従って測定調査を行うことにより、在来鉄道騒音の実態把握のためのデータを収集するとともに、測定方法に関する課題等を検討した。</p> <p>さらに、騒音に対する住民意識に関する知見を収集するため、アンケート調査を実施し解析した。</p> <p>調査地点 ・函館本線、千歳線</p> <p style="text-align: right;">(地球・大気環境G)</p>
<p>(8) 環境基準未達成原因説明調査(阿寒湖)</p>	<p>阿寒湖において流域及び湖内の水質調査を実施し、環境基準未達成の原因説明を行った。</p> <p style="text-align: right;">(情報・水環境G)</p>
<p>(9) 環境基準未達成原因説明調査(風蓮湖)</p>	<p>風蓮湖において流入河川及び湖内の水質調査を実施し、環境基準未達成の原因説明を行った。</p> <p style="text-align: right;">(情報・水環境G)</p>
<p>(10) 水質測定業務の民間委託による精度管理</p>	<p>公共用水域等の水質分析の民間委託に伴い、分析委託機関に対し査察や標準物質(模擬試料)の定量結果比較等により精度管理を実施した。</p> <p style="text-align: right;">(情報・水環境G)</p>
<p>(11) クローズド型最終処分場浸出液水質調査</p>	<p>設置数増加が予想されるクローズド型最終処分場に関し、設置に係る審査事務や、今後の管理運営に資するため、埋立物、散水条件、浸出液の水質等との関連を調査した。</p> <p style="text-align: right;">(地球・大気環境G、情報・水環境G)</p>
<p>(12) ダイオキシン類対策調査</p>	<p>ア ダイオキシン類対策特別措置法に基づく立入検査</p> <p>排ガス、燃え殻、ばいじん：11振興局20施設について実施した。</p> <p>排水：3振興局3施設について実施した。</p> <p>イ 民間委託先とのクロスチェック分析を行った。</p> <p style="text-align: right;">(化学物質G、地球・大気環境G、情報・水環境G)</p>
<p>(13) 化学物質環境実態調査</p>	<p>今日の化学物質による環境問題に取り組むに当たり、大気・水・土壌等の複数の環境媒体を経由した多数の化学物質について長期間にわたる暴露量を把握するため、次の調査を実施した。</p> <p>ア 分析法開発調査</p> <p>水質試料中のジカリウム=ピペラジン-1,4ビス(カルボジチオアート)の分析法開発を行った。</p> <p>イ 初期・詳細環境調査</p> <p>石狩川水質試料中のo-テルフェニルほか2物質、石狩川及び苫小牧港底質試料のそれぞれ2物質、札幌市内大気試料中の2物質について調査を行った。</p> <p>ウ モニタリング調査</p> <p>石狩川、十勝川の水質・底質、天塩川、苫小牧港の底質、旭川市内の大気及び釧路沖、日本海沖の魚を対象にPCB・POPs等12物質群について調査を行った。</p> <p style="text-align: right;">(化学物質G、地球・大気環境G、情報・水環境G)</p>
<p>(14) 北海道PCB廃棄物処理事業に係る環境モニタリング</p>	<p>PCB廃棄物処理施設(室蘭市)の運用に伴う環境影響調査として、施設排気(7系統2回)、施設排水(1系統2回)、周辺海水(2地点2回)、周辺海域底質(1地点1回)、周辺環境大気(月別調査を1地点12回、季節別調査を5地点4回)の測定を行った。</p> <p style="text-align: right;">(化学物質G、地球・大気環境G、情報・水環境G)</p>

(15) 北海道希少野生動物調査委託業務	「北海道生物の多様性の保全等に関する条例」(H.25)に基づき、道内に生育する絶滅のおそれのある野生植物の保護対策の推進に資するため、指定植物の生育状況モニタリングを行った。 また、希少植物の保全の基礎資料にするため、森林性ラン科植物について繁殖特性等の生態調査を行った。 (生態系保全G)
(16) 酸性雨モニタリング(土壌・植生)調査	環境省の「越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画」に基づく調査を行った。 (地球・大気環境G)
(17) エゾライチョウ調査結果分析業務	希少種であり狩猟鳥でもあるエゾライチョウについて、1994年以降実施されてきたライセンスの結果を用いて、全道の生息状況を明らかにすると共に、生息環境との関係を分析した。 (生態系保全G)
(18) 平成25年度ヒグマ地域個体群生息数推定に係る現地調査委託業務	東京大学北海道演習林(富良野市)及び隣接する上川南部森林管理所管内の国有林(富良野市、南富良野町)において、平成26年度に実施するヘア・トラップ調査の調査地を選定するとともに、トラップの設置位置を選定した。 (保護管理G)

5 一般共同研究

研究課題名	課題内容	共同研究先
(1) 多種多様な発生源向け光散乱式ダスト濃度計の開発	通常のダスト濃度計では測定できない白濁排ガスにおいてもダスト濃度の連続測定が可能な多種多様な発生源向け光散乱式ダスト濃度計を開発し、その試作機について実証試験を実施した。実工場(2施設)の白濁排ガスを対象に実証試験を行い、公定法との比較や耐久性の検証、実用化に向けての課題などを検討した。 (地球・大気環境G、情報・水環境G)	株田中電気研究所
(2) オゾンによる植物影響のパイロットモニタリングの実施	東アジア域では、大気への窒素酸化物の放出が顕著に増加し、大気中の光化学過程で生成される対流圏オゾン濃度が上昇傾向にある。オゾンは植物に対する毒性があり、農作物の減収や森林衰退などの影響が懸念されるようになっている。これに伴い、山岳・森林地域へのオゾンによる影響を評価するためのモニタリング手法を確立するための調査研究が急務となっている。本研究では、山岳地域である摩周湖外輪山においてオゾン自動測定器を設置し、植物成長期におけるオゾン濃度や植物の生育状況等に関する情報を取得した。これらの実施経験をもとに、山岳・森林地域へのオゾンによる影響を評価するためのモニタリング手法の検討を行った。 (地球・大気環境G)	(財)日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センター
(3) 摩周湖周辺における樹木衰退状況に関する調査研究	摩周湖における大気汚染物質の把握とそれらによる植物の影響を調査した。調査項目は、酸性ガス状物質とその二次生成粒子状物質である。摩周湖周辺の主要樹種のダケカンバについて、衰退などの影響があると思われる地域について、リモートセンシングなどを用いて影響範囲の把握を行った。 (地球・大気環境G)	弟子屈町
(4) サロマ湖漁場環境保全調査	サロマ湖において漁場環境保全のための各種調査を関係機関と連携して実施した。当所は、水質、底質調査を担当した。 (情報・水環境G)	地質研究所 栽培漁業振興公社 サロマ湖養殖漁業協同組合 北海道大学 東京農業大学

研究課題名	課 題 内 容	共 同 研 究 先
(5) 絶縁油中のPCB分析における分析手法の検討	絶縁油中のPCB分析において、公定法と比較してより簡便で精度の高い前処理法や機器分析法について検討し、PCB分析業務への適用性を検証した。 (化学物質G)	室蘭環境プラントサービス(株)
(6) 札幌市内に出没するヒグマに関する研究	札幌市内に出没するヒグマから得られた体毛などのDNA解析を行い、ヒグマによる被害の防除対策に活用するとともに、ヒグマに関する教育普及に活用されている。 (生態系保全G、保護管理G)	札幌市 札幌市 NPO法人EnVision環境保全事務所
(7) 送電設備の腐蝕環境因子に関する研究	北海道内の塩分濃度分布の把握と構造物への長期影響評価を行った。 (地球・大気環境G)	北海道電力総合研究所
(8) PM _{2.5} および健康に影響するエアロゾル成分の長距離輸送に関する研究	利尻島において実施しているPM _{2.5} 濃度観測に際して、自動フィルター捕集ユニット (ACCU) によりPM _{2.5} 粒子のフィルター捕集を行い、その組成を分析して有害物質の流入量を評価するとともに、PM _{2.5} 濃度との関連、季節変動、輸送経路等との関係を解析した。 (地球・大気環境G)	産業技術総合研究所
(9) 中国大陸由来黄砂におけるバイオエアロゾル挙動の把握	モンゴルおよび北海道内でのエアロゾル同時サンプリング試料における微生物のDNA解析を行った。 (地球・大気環境G)	酪農学園大学

6 公募型研究

研究課題名	課 題 内 容	共 同 研 究 先
(1) 全国の環境研究機関の有機的連携によるPM _{2.5} 汚染の実態解明と発生源寄与評価	・環境調査地点：遠隔地（利尻）、都市域（札幌） 都市域6時間、遠隔地12時間程度の短い時間分解能で試料を採取、季節別集中観測 ・成分分析：金属、イオン、炭素、PAHsなど ・発生源調査：灯油暖房などの暖房設備 ・発生源寄与割合推定：CMB法、PMF法 (化学物質G、地球・大気環境G)	(独) 国立環境研究所 高崎経済大学 大阪市立環境科学研究所 (地独) 大阪府立環境農林水産総合研究所 福岡県保健環境研究所 京都府保健環境研究所
(2) 森林施業と組み合わせたエゾシカの効率的捕獲方法の確立	森林の管理と一体的にエゾシカの生息地・個体数管理を進めるため、森林施業地や施業に伴う林道除雪を活用した効率的な捕獲手法を開発した。 (保護管理G)	(株)野生動物保護管理事務所 酪農学園大学 北海道水産林務部 道総研林業試験場
(3) 硝酸の三酸素同位体組成を指標に解析する東アジア域の大気光化学過程の現状と変化	利尻および札幌において、降水およびガス・エアロゾル成分濃度などを測定するとともに、硝酸の三酸素同位体組成測定用の試料を名古屋大に提供する。 対象地域：利尻および札幌 調査項目：降水およびガス・エアロゾル成分 調査回数：1 - 2回/月 (地球・大気環境G)	名古屋大学 アジア大気汚染研究センター 国立気象研究所 国立環境研究所
(4) 新手法を用いた亜硝酸を含む大気中酸化態窒素成分濃度および沈着量の評価	1 NO _y 成分の連続広域観測 2 インフレーション法を用いた乾性沈着速度推計プログラムの開発 (地球・大気環境G)	埼玉県環境科学国際センター、大阪府立大学、愛知県環境調査センター、兵庫県環境研究センター、和歌山県環境衛生研究センター、沖縄県衛生環境研究所、高知県環境研究センター、札幌市衛生研究所

研究課題名	課題内容	共同研究先
(5) 降水試料濾過フィルターを用いた元素状炭素粒子の現在・過去の地表面性沈着量評価	1 広域的に代表性のあるサンプル採取 2 分析法の確定や分析実施、現場観測 3 炭素安定同位体 ¹³ C分析 に取り組んでいる。 *センターは1を分担（一部は関係機関で実施） (地球・大気環境G)	産業技術総合研究所 山梨大学 島根県保健環境科学研究所
(6) 生物多様性保全を目的とした森林管理の実現と経済的インセンティブ政策に関する研究	北海道大学と協力して、道内の森林（主に十勝管内）を対象に、GISを活用し、土地利用・森林構造・野鳥の分布を主な要因として、森林施業と生物多様性の関連を分析した。課題全体では、このほか新制度導入に向けた経済評価等を行った。 (情報・水環境G)	京都大学 北海道大学 筑波大学
(7) 新規PCB汚染源の解明と定量的評価方法の確立に関する研究	1 顔料中PCBs分析方法の確立 2 PCBsの混入が予想される市販顔料の分析とその異性体パターンの把握 3 顔料由来を考慮したPCB汚染由来推定の統計解析プログラムの開発 4 実環境試料への応用 (化学物質G)	
(8) 低地泥炭湿原の群落の景観と種組成における地理的変異の把握とその生成機構の解明	道内の低地湿原を対象として、既存資料の解析による湿生自然草原内の群落変異の把握に取り組むと共に、植生タイプと環境条件の関係解析を行うため主要な湿原について群落組成と水文化学環境の現地調査を行った。 (生態系保全G)	札幌市立大学
(9) アクティブ捕集による大気中オゾン及び反応生成物質の簡便・同時測定法の開発	大気吸引流量が正確に測定できるアクティブ型捕集器とバッテリー式小型吸引ポンプを用いた捕集測定のための最適条件を室内暴露実験によって決定し、最適条件下で自動測定器との並行測定により大気濃度測定の妥当性の評価を試みた。 (地球・大気環境G)	アジア大気汚染研究センター
(10) 環境測定用オゾン・センサの開発とそれを用いた様々な規模を持つオゾン汚染の把握	環境大気測定用の半導体型オゾンセンサの開発・実用化に向け、(1)センサの応答性に影響を与える環境条件の特定、(2)その結果に応じたセンサの改良、(3)環境測定への試験的適用を行った。 (地球・大気環境G)	北大大学院工学研究科
(11) ロシア極東部に同所的に生息するツキノワグマとヒグマの種間関係と保全に関する研究	ツキノワグマとヒグマが同所的に生息するロシア沿海地方のシホテ・アリン保護区において、クマ類の種間関係に関する研究を行うとともに、同地で今後危機的な状況に陥ることも懸念されるツキノワグマとヒグマの保全のための基礎情報の収集を行っている。 (保護管理G)	ミュージアム茨城県自然博物館 信州大学 東京農工大学 立山カルデラ砂防博物館

7 受託研究

研究課題名	課題内容	共同研究先
(1) GEMS/Waterベースラインモニタリング（摩周湖）	摩周湖（弟子屈町）における地球環境モニタリングプロジェクトの一環として水質及びプランクトン調査を行った。 (情報・水環境G)	(独) 国立環境研究所

研究課題名	課 題 内 容	共 同 研 究 先
(2) 温室効果ガス関連物質の長期的環境濃度モニタリング調査	落石岬地球環境モニタリングステーション（根室市）及び国設利尻酸性雨離島局（利尻町）において、大気中粒子状物質の採取並びに成分分析を行い汚染物質の長距離輸送による影響把握や汚染物質の長期的な濃度変動について検討した。 (化学物質G、地球・大気環境G)	(独) 国立環境研究所
(3) 河川水中農薬モニタリング調査	農耕地から流出した農薬の環境中における残留実態について、散布区域内及びその周辺における状況を把握するため、鶴川流域及び厚真川流域の水田に散布された農薬の調査を行った。 (化学物質G、生態系保全G)	株いであ

8 職員奨励研究

該当なし

9 循環資源利用促進基金事業

研究課題名	課 題 内 容
(1) 石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発	・ラボスケールにおいて塩化水素（HCl）の標準ガスを用い、既存およびライムケーキ由来排煙処理剤の酸性ガス除去性能を定量的に評価した。 ・迅速連続測定法（レーザ法）に適合した連続式排煙処理装置の改良を行い、公定法との相関性に関する評価を行った。 ・実証炉における既存およびライムケーキ由来排煙処理剤の性能評価を行った。 (地球・大気環境G、化学物質G)
(2) 農業用廃プラスチックの再利用に関する研究	・ペレットボイラから排出される燃焼灰及び排ガスの安全性評価を行うとともに、融雪促進剤としての利用の検討を行っている。 (情報・水環境G)

10 その他の研究等

研究課題名	課 題 内 容	共 同 研 究 先
(1) 湖沼の生物多様性・生態系評価のための情報ネットワーク	北海道内のいくつかの湖沼において主に水生植物と魚類を対象として、試験的モニタリングを実施する。国内の参加機関と、情報共有をおこない、モニタリング手法の検討を行っている。 (情報・水環境G)	(独) 国立環境研究所
(2) ダイオキシン類及びPCBsの発生源解析に関する研究	環境モニタリングによって得られるデータについて、数値だけでなくダイオキシン類及びPCBsを異性体毎に分析し、汚染の由来やその寄与の度合いについて解析して、よりわかりやすい形で視覚的に情報提供する環境影響解析手法を開発した。 (化学物質G)	(独) 国立環境研究所
(3) 全国環境研協議会酸性雨全国調査	日本全域における酸性沈着による汚染実態を把握するため湿性沈着及び乾性沈着のモニタリングを行った。 (地球・大気環境G)	全国環境研協議会参加機関

研究課題名	課題内容	共同研究先
(4) 北海道東北ブロックガス状酸性化成分等濃度分布調査	これまでの酸性雨及び積雪成分調査結果に加え、ガス状酸性化成分等の調査を行うことにより北海道東北地域における酸性化現象による総合的な環境影響評価を行った。 (地球・大気環境G)	全国環境研協議会北海道・東北支部参加機関
(5) 北方森林域における大気沈着成分調査	北方森林域における大気沈着成分の動態を明らかにし、森林における物質循環を解明するため幌加内町の北大雨龍研究林において湿性沈着及び乾性沈着調査を行った。 (地球・大気環境G)	北海道大学
(6) 湿地における生物多様性損失・生態系劣化の評価	・サロベツ湿原を対象に、空間的統計解析により植生の変化を駆動する要因について特定する。 ・上美唄湿原において、湿原植生劣化の進行状況と湿原内および周囲の排水路との関係をGIS化し、法政大学と共同で解析を開始した。 (地球・大気環境G)	北海道大学 法政大学 酪農学園大学 東京大学
(7) 統計学的手法を用いた環境及び生体化学調査の高度化に関する研究	残留性有機化合物データの統計処理 (化学物質G)	(独)統計数理研究所
(8) 森林生態系の物質循環機能モニタリング	北大天塩研究林において実施している二酸化炭素吸収などの炭素循環モニタリングにおいて、同時に観測している窒素成分などの物質循環などに関わる大気物質の測定を行い、その沈着量を評価した。 (地球・大気環境G)	国立環境研究所 北海道大学 北海道電力
(9) 山地森林生態系の保全に係わる生物・環境モニタリング	本研究は、平成19～21年度C型共同研究「ブナ林衰退地域における総合植生モニタリング手法の開発」および平成22～24年度Ⅱ型共同研究「ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの構築」の継続課題として実施し、対象をブナ林生態系以外にも拡大し、摩周湖のダケカンバなどにおける生態系の評価と保全対策に資するための生物・環境モニタリング手法を開発を試みた。 (地球・大気環境G)	(独)国立環境研究所
(10) PM _{2.5} の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明	①高濃度汚染時の観測とデータベース化 ②レセプターモデルによる発生源寄与評価 ③化学輸送モデルによる地域別寄与評価 ④季別測定データと長期平均値の関係解析 ⑤PM _{2.5} に関する他の測定項目や手法による汚染機構解明研究 (化学物質G)	(独)国立環境研究所
(11) 国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明	有機フッ素化合物や臭素系難燃剤、今後POPs条約に追加される化学物質について国環研及び多くの自治体が高感度・高精度な分析法や関連情報を共有し、連携・協力して有機フッ素化合物の排出業態や環境実態、環境動態の解明を行った。 (化学物質G)	(独)国立環境研究所

[3] 研修会の講師派遣等

1 研修会、講演会等への講師派遣

研修及び講習会名	開催年月	対象者	主催者	開催場所	講師等名
微小粒子状物質 (PM _{2.5}) に関する関係自治体連絡会議	平成25年 4月	大気環境測定局 設置17自治体	北海道環境生活部環境局環境推進課	札幌市	秋山 雅行
ランチタイムセミナー	平成25年 4月	一般市民	(地独)北海道立総合研究機構	札幌市	秋山 雅行 山口 高志
平成24年度PCB廃棄物処理事業報告会	平成25年 4月	一般市民	北海道、室蘭市	室蘭市	姉崎 克典
ヒグマ担当者研修	平成25年 5月	振興局職員	北海道環境生活部	札幌市	間野 勉 釣賀一二三 近藤 麻実
平成25年度環境推進課関連業務別基礎研修	平成25年 6月	北海道の総合振興局・振興局の職員	北海道環境生活部環境局環境推進課	札幌市	野口 泉 三上 英敏 阿賀 裕英 西野 修子 秋山 雅行 永洞真一郎
公害防止管理者等国家試験受験講習会	平成25年 7月	受験予定者	一般社団法人産業環境管理協会	札幌市	秋山 雅行
環境教育「白衣レンジャー」	平成25年 7月	倶知安藤幼稚園	後志総合振興局	倶知安町	野口 泉 永洞真一郎 鈴木 啓明 仮屋 遼
北海道粉体技術研究会講演会	平成25年 7月	会員	北海道粉体技術研究会	札幌市	秋山 雅行
浜辺の自然観察会	平成25年 7月	苫前小学校・古丹別小学校生徒	北海道留萌振興局産業振興部農務課健康産業支援室	苫前町	西川 洋子
平成25年度北海道立教育研究所教職員研修講座	平成25年 8月	小・中・高教職員	北海道立教育研究所	江別市	芥川 智子 小野 理
スーパーサイエンススクール事業	平成25年 8月	釧路湖陵高等学校生徒	釧路湖陵高等学校	釧路市	上野真由美
ヒグマに対する安全行動研修会	平成25年 9月	森林室職員	渡島総合振興局東部森林室長	函館市	釣賀一二三 近藤 麻実
八剣山発見隊10月勉強会	平成25年 10月	会員・一般市民	八剣山発見隊	札幌市	間野 勉
鳥獣被害対策普及啓発事業講演会	平成25年 9月	一般市民	高知県	香美市	上野真由美
暮らしの講座	平成25年 10月	会員・一般市民	小樽消費者協会	小樽市	秋山 雅行
自然を語る会	平成25年 10月	会員・一般市民	一般社団法人北海道自然保護協会	札幌市	西川 洋子
職業セミナー	平成25年 9月	旭川東高等学校生徒	旭川東高等学校	旭川市	石川 靖
マルハナバチ学習会	平成25年 11月	一般市民	大雪山マルハナバチ市民ネットワーク	旭川市	西川 洋子
白神山地世界自然遺産登録20周年記念シンポジウム「白神山地を学びなおす」	平成25年 11月	一般市民	弘前大学	弘前市	宇野 裕之
FOSS4G函館勉強会	平成25年 11月	学生・研究者	FOSS4G函館勉強会事務局	函館市	近藤 麻実
ワークショップ「野生動物への餌付けを考える」	平成25年 12月	一般市民	エコ・ネットワーク	札幌市	間野 勉
環境教育「白衣レンジャー」	平成25年 12月	未就学児	空知総合振興局	南幌町	永洞真一郎 濱原 和広 鈴木 啓明

しれとこ自然教室 「ニホンジカ問題の今」	平成25年 12月	一般市民	環境省	斜里町	宇野 裕之
エゾシカ捕獲手法に係る「地域 リーダー研修会」	平成25年 12月	狩猟者	北海道環境生活部環境局エ ゾシカ対策課	標茶町	稲富 佳洋
日本野鳥の会札幌支部新年講演会	平成26年 1月	会員	日本野鳥の会札幌支部	札幌市	玉田 克巳
北方自然教育園ミニフォーラム	平成26年 2月	一般市民	札幌市北方自然教育園	札幌市	宇野 裕之
平成25年度公害防止管理者等資格 認定講習	平成26年 3月	受講者	一般社団法人産業環境管理 協会	札幌市	秋山 雅行
ほっかいどう学（自然環境）の会 第2回研究発表会	平成26年 3月	会員	ほっかいどう学（自然環境） の会	札幌市	間野 勉
北海道希少生物調査会 （講演会）	平成26年 3月	生物技術者 一般市民	北海道希少生物調査会	札幌市	間野 勉
ミニフォーラム 近くに暮らすエ ゾシカたち	平成26年 2月	一般市民	公益財団法人さっぽろ青少 年女性活動協会	札幌市	宇野 裕之
厚岸湖の環境保全に係る意見交換 会	平成26年 2月	地域の関係者	北海道環境生活部	厚岸町	三上 英敏
河川環境保全推進セミナー	平成26年 2月	一般住民	根室振興局	別海町	上野真由美
狩猟者資格認定制度にむけたワー クショップ	平成26年 3月	狩猟者	オホーツク山の幸活用推進 協議会	西興部村	宇野 裕之

2 大学への講師派遣

大学の名称	役 職	担当講座・講義名等	期 間	職	氏 名
京都大学 大学院	講演講師	大気中海塩粒子および腐食に関する大気 汚染物質のデータベースとその測定法に ついて	平成25年4月24日	環境保全部 研究主幹	野口 泉
北海道大学 大学院	講演講師	日本の環境政策：地方自治体の役割	平成25年6月28日	環境保全部 主査	小野 理
北海道大学	非常勤講師	ヒグマ学入門	平成25年9月27日から 平成26年3月31日まで	企画調整部 企画課長	間野 勉

3 講演会、普及啓発事業等の開催（出展）

(1) 研究会の開催

開催年月日	研究会名称	主な実施（検討）内容	参加人数
平成25年5月10日	環境教育研究会 （サイエンスパークステージプロジェクト）	ステージ企画検討	7名
平成25年6月5日	環境教育研究会 （サイエンスパークステージプロジェクト）	ステージ企画作成方針	4名
平成25年6月7日	環境教育研究会 （サイエンスパークステージプロジェクト）	ステージ企画作成方法とスケジュール等	6名
平成25年6月13日	対流圏オゾン等による植物影響検討会	今年度活動方針について	5名
平成25年6月17日	温暖化に関するインベントリ研究会	温暖化に関するインベントリ研究会立ち上げ の打ち合わせ	6名
平成25年6月18日	環境教育研究会 （白衣レンジャープロジェクト）	白衣レンジャー実施予定	7名
平成25年7月3日	環境教育研究会 （白衣レンジャープロジェクト）	白衣レンジャープログラム検討	5名
平成25年8月2日	塩害等による構造物・環境影響に関する 研究会	研究会立ち上げの打合せ	5名
平成25年8月14日	塩害等による構造物・環境影響に関する 研究会	研究会立ち上げの打合せ	2名
平成25年8月29日	対流圏オゾン等による植物影響検討会	オゾン曝露実験可能な設備について現地確認	4名
平成25年10月30日	塩害等による構造物・環境影響に関する 研究会	第一回会合（顔合わせとシンポジウム開催相 談）	11名

平成25年12月5日	温暖化に関するインベントリ研究会	研究会発足会議	10名
平成25年12月18日	環境教育研究会（南幌プロジェクト）	南幌イベントプログラム検討	6名

(2) 普及啓発イベント等への出展

開催年月日	イベント名	主な実施内容	開催場所	主催者
平成25年8月7日	サイエンス・パーク2013	<p>北海道の未来を創る科学技術振興のため、子供たちを対象にしたイベントで、今年は、道内都市部においてヒグマの目撃情報が多く寄せられたため、ヒグマのことをよく理解してもらうことを目的に、ステージコーナーと展示コーナーに出展した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ステージコーナー「ある日突然クマに出会ったら」もしも北海道で一番危ない野生動物「クマ」に出会ったらどうすればいいのか。出会わないためにはどう行動すればいいのかなどについて、実演を交えながらクイズ形式で対策を学んでもらった。 ・展示コーナー「ヒグマのこと、もっとよく知ろう」ヒグマの生態をよく理解してもらうため、パネルや頭骨標本、胃内容物などを展示。 	札幌駅前通地下歩行空間	北海道道総研

(3) 技術相談、技術指導、技術審査等の実施

種別	件数	
技術相談	192件	環境保全部 98件、自然環境部 94件
技術指導	143件	環境保全部 66件、自然環境部 77件
技術審査	62件	環境保全部 62件、自然環境部 0件

(4) 研修会、講習会の開催

開催年月日	イベント名	主な実施内容	開催場所	主催者	参加人数
平成25年4月17日	「データペーパー」研修会	石原正恵博士研究員（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター）を講師に招き、「あなたも書けるデータペーパー」と題して、データペーパーとは何か、データペーパーの書き方などの研修を受けた。	環境科学研究センター大会議室	環境研	16名
平成25年11月15日	大気エアロゾルシンポジウム－黄砂からPM _{2.5} まで－	酪農学園大学の学生や一般市民を対象に大気中粒子の挙動やその影響についての問題を広く周知すること、また現在実施中の共同研究をより推進することを目的とし、大気環境学会北海道東北支部長である村尾直人准教授（北大工学部）による講演の他、酪農学園大学および北海道立総合研究機構環境科学研究センターの研究成果について発表を行った。	酪農学園大学	環境研 酪農学園大学 大気環境学会北海道東北支部	96名
平成25年11月17日～18日	「降水試料濾過フィルターを用いた元素状炭素粒子の現在・過去の地表面性沈着量評価」グループ研修	大気中の元素状炭素は温暖化への影響が示唆されている。本研修では過去の濃度変動について情報を得るために、保存されていた降水試料ろ過フィルターから元素状炭素のみ精度良く抽出することを目的とする。産総研兼保直樹氏による現在までの研究の進捗状況についての講演と、炭酸塩の除去やろ紙の溶解およびろ過方法について実試料を用いた検討を行った。	環境科学研究センター大会議室	環境研 北海道大学	5名
平成25年12月5日	研修会「地球温暖化のいまと、温暖化対策の明日」	北海道環境財団柴田専務理事を講師として「地球温暖化のいまと、温暖化対策の明日」と題し、地球温暖化の現状、温暖化対策の動向等について、世界、国（環境省）、北海道に分けてわかりやすく解説した。	地質研究所大会議室	温暖化に関するインベントリ研究会	14名

平成26年1月17日	塩害等による構造物・環境影響に関するシンポジウム	塩害や腐食を引き起こす物質影響、特に構造物への影響は、社会インフラなどの老朽化とも関連し、近年大きな社会問題となりつつある。どのような物質が金属やコンクリートにどのような影響を引き起こすかや社会インフラの維持管理をどうマネジメントすべきかなどについて、北海道内での取組みや調査研究内容をわかりやすく解説した。	札幌市エルプラザ	塩害等による構造物・環境影響に関する研究会	168名
平成26年2月17日	学習会 「気候変動適応策の先進動向と課題、今後の展望」	法政大学地域研究センター・温暖化適応策プロジェクトの白井信雄特任教授による講演「気候変動適応策の先進動向と課題、今後の展望」と題するプレゼンテーションを受け、適応策の今後の考え方などについて質疑・議論した。	環境科学研究センター大会議室	環境研 北海道気候変動観測ネットワーク 温暖化に関するイベント研究会	17名
平成26年3月12日	ワークショップ 講演会 勉強会 「民生部門CO2排出量の推計手法と市町村別排出量」	埼玉大学経済学部 外岡豊教授を講師で招き、「民生部門CO2排出量の推計手法と市町村別排出量」と題して講演を行った。温室効果ガス排出量推計手法、排出構造分析と削減対策について、特に北海道で問題となっている民生部門からの二酸化炭素排出量を推計する手法と、市町村別の排出量について講演し、質疑応答を行った。	環境科学研究センター大会議室	温暖化に関するイベント研究会	10名
平成26年3月13日	ワークショップ 作業部会 「北海道独自の地域スケール温室効果ガス排出インベントリの構築に向けて」	埼玉大学経済学部の外岡豊教授をアドバイザーとして、北海道の民生家庭部門・民生業務部門の温室効果ガス排出インベントリの設計、システムの考え方やデータの種類について議論した。	環境科学研究センター大会議室	温暖化に関するイベント研究会	7名

(5) 視察者・見学者の受入

来所年月日	来所者	来所目的・実施内容等
平成25年5月24日	札幌啓成高等学校 3名	新聞部の生徒が来所し、制汗剤に含まれる化学物質について質疑応答（取材）及び説明した。
平成25年6月26日	札幌科学技術専門学校 12名	大気環境に係る調査研究の説明。大気汚染物質モニタリング測定、分析装置、ヒグマの標本などの見学を行った。
平成25年8月23日	北海道環境生活部環境局 3名	大気汚染物質に係る研究の概要、測定施設、分析装置の見学。ヒグマ、エゾシカの生態について説明、標本などの見学を行った。
平成25年10月25日	札幌管区気象台 9名	PM _{2.5} の調査研究に係る概要の説明。PM _{2.5} 、大気モニタリング測定局、分析装置など見学、質疑応答、意見交換を行った。
平成25年11月20日	道庁へ派遣されている市町村等派遣職員 20名	大気汚染物質モニタリング測定局、分析装置、ヒグマの頭骨標本・胃内容物等の見学を行った。
平成25年12月9日	立命館慶祥中学校 3名	学校の部活動（自然科学部科学班）で酸性雨調査を行ない、研究発表会で発表することになった。実際に研究機関で行われている環境調査の状況を聞くため来所。酸性雨についての基礎知識、センターにおける調査の概要を説明し、所内見学。学校で酸性雨調査を行う際の基本的事項（雨を採取する際の注意事項など）を伝えた。
平成26年1月23日	美瑛町農業青色申告会 10名	環境が作物に与える影響について研修 温暖化やオゾンによる植物影響について説明、大気測定局見学、GISについて概要を説明した。

計7件 60名

(6) 国際協力の実施（再掲）

実施年月日	行事名	対応者	開催場所
平成25年9月30日	JICA平成25年度集団研修「地域住民の参加による多様な森林保全コース」	自然環境部 研究主幹 宇野裕之	札幌市

[4] 委員会、協議会等への参加

	協力事項【委員会・協議会等の所属先】	役職	職・氏名	
北海道	循環資源利用促進税研究開発補助事業審査委員会 【循環社会型推進課】	委員	環境保全部長 高橋 英明	
	循環資源利用促進税補助事業審査委員会【循環社会型推進課】	委員	環境保全部長 高橋 英明	
	北海道リサイクル製品認定審査委員会【循環社会型推進課】	委員	環境保全部長 高橋 英明	
	エゾシカの減容化処理に関する検討会【エゾシカ対策課】	オブザーバー	主査 阿賀 裕英	
	希少野生動植物保護対策検討委員会 植物専門部会 【生物多様性保全課】	専門委員 専門委員 専門委員	研究主幹 西川 洋子 主査 島村 崇志 研究主任 稲富 佳洋	
	「生物多様性保全の森林」検討委員会 【水産林務部森林計画課】	委員 WG構成員	研究主幹 西川 洋子 主査 島村 崇志	
	北海道外来種対策検討委員会【生物多様性保全課】	委員	主査 小野 理	
	北海道ヒグマ保護管理検討会【生物多様性保全課】	委員 委員 オブザーバー	企画課長 間野 勉 研究職員 近藤 麻実	
	渡島半島地域ヒグマ対策協議会幹事会【生物多様性保全課】	幹事会構成員	道南地区野生生物室長 釣賀一二三	
	倫理委員会【衛生研究所】	委員	専門研究員 西野 修子	
	エゾシカ捕獲手法検討会【釧路総合振興局】	講師 講師	研究主幹 宇野 裕之 研究主任 稲富 佳洋	
	石狩振興局管内エゾシカ対策連絡協議会【石狩振興局】	オブザーバー	研究主幹 宇野 裕之	
	エゾシカ保護管理検討会【エゾシカ対策課】	委員 意見発表者 意見発表者	研究主幹 宇野 裕之 研究主任 稲富 佳洋 研究主任 上野真由美	
	釧路総合振興局管内エゾシカ対策連絡協議会 【釧路総合振興局】	委員 構成員	道東地区野生生物室長 長 雄一 研究主任 上野真由美	
	根室振興局管内エゾシカ対策連絡協議会【釧路総合振興局】	委員 幹事	道東地区野生生物室長 長 雄一 研究主任 上野真由美	
	渡島総合振興局管内エゾシカ対策連絡協議会【渡島総合振興局】	委員	道南地区野生生物室長 釣賀一二三	
	檜山振興局管内エゾシカ対策連絡協議会【檜山振興局】	協議会構成員	道南地区野生生物室長 釣賀一二三	
	北海道希少野生動植物保護対策検討委員会 【生物多様性保全課】	委員 委員	研究主幹 宇野 裕之 主査 玉田 克巳	
	関係	環境省酸性雨測定局における国内検証グループ【環境省】	委員 委員	研究主幹 野口 泉 研究主任 山口 高志
		環境省オゾン植物影響モニタリング手法検討会【環境省】	委員	研究主幹 野口 泉
越境大気汚染・酸性雨対策検討会(大気分科会)【環境省】		検討員	研究主幹 野口 泉	
汽水湖調査検討会【環境省】		委員	研究主幹 三上 英敏	
ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会【環境省】		委員	研究主任 姉崎 克典	
北海道開発局ダイオキシン類精度管理検討会【国土交通省】		委員	研究主任 姉崎 克典	
国営滝野すずらん丘陵公園クマ出没対策会議【国土交通省】		メンバー	企画課長 間野 勉	
知床世界自然遺産地域科学委員会 植生指標部会【環境省】		委員 委員	研究主幹 宇野 裕之 研究主任 稲富 佳洋	
知床世界自然遺産地域科学委員会 エゾシカ・陸上生態系 ワーキンググループ【環境省】		特別委員 特別委員	企画課長 間野 勉 研究主幹 宇野 裕之	
知床世界自然遺産地域科学委員会 適正利用エコツアーリズム ワーキンググループ【環境省】		特別委員	企画課長 間野 勉	
大雪山・日高山脈森林生態系保護地域管理委員会 【北海道森林管理局】		委員	研究主幹 宇野 裕之	
エトピリカ保護増殖等検討会【環境省】		検討委員	道東地区野生生物室長 長 雄一	
重要生態系監視地域モニタリング推進事業(海鳥調査)検討会 【環境省(委託先:山階鳥類研究所)】		検討委員	道東地区野生生物室長 長 雄一	
釧路湿原エゾシカ対策検討会議【環境省】		委員 委員	研究主幹 宇野 裕之 研究主任 稲富 佳洋	
野生生物保護対策検討会ウミガラス保護増殖分科会【環境省】		オブザーバー	道東地区野生生物室長 長 雄一	

市 町 村	小樽市環境審議会	【小樽市】	委員	環境保全部長	高橋 英明
	江別市環境審議会	【江別市】	委員	環境保全部長	高橋 英明
	石狩市環境審議会	【石狩市】	委員	環境保全部長	高橋 英明
	石狩市北石狩衛生センター運営モニタリング会議	【石狩市】	委員	研究主幹	秋山 雅行
	しれとこ100平方メートル運動地森林再生専門委員会	【斜里町】	専門委員	研究主幹	宇野 裕之
	西興部村猟区管理運営委員会	【西興部村】	委員	研究主幹	宇野 裕之
	札幌市環境審議会	【札幌市】	委員	研究主幹	西川 洋子
	札幌市環境影響評価審議会	【札幌市】	委員	研究主幹	西川 洋子
	札幌市ヒグマ対策委員会	【札幌市】	講師	企画課長	間野 勉
	札幌市レッドリスト作成委員会	【札幌市】	委員	主査	玉田 克巳
	江差町文化財調査委員	【江差町】	委員	道南地区野生生物室長	釣賀 一二三
	釧路市地区合同ヒグマ対策連絡会議		協力構成員	道東地区野生生物室長	長 雄一
学 会 関 係	大気環境学会		理事	研究主幹	野口 泉
			国際交流委員	研究主幹	野口 泉
			編集委員	研究主幹	野口 泉
	大気環境学会北海道東北支部		副支部長	研究主幹	野口 泉
			幹事	研究主任	山口 高志
	日本分析化学会北海道支部		幹事	主査	永洞真一郎
	環境化学編集委員会		査読委員	研究主任	姉崎 克典
	日本化学会		代表正会員	主査	芥川 智子
	日本化学会北海道支部		幹事	主査	芥川 智子
	日本陸水学会		評議員	主査	五十嵐聖貴
	日本生態学会北海道地区会		役員	主査	五十嵐聖貴
	日本陸水学会北海道支部		支部会長	主査	石川 靖
	日本水環境学会北海道支部		幹事	主査	阿賀 裕英
	廃棄物資源循環学会研究発表会実行委員会		実行委員	自然環境部長	矢原 優
			実行委員	主査	阿賀 裕英
そ の 他	日本哺乳類学会		理事	企画課長	間野 勉
			哺乳類保護管理専門委員	企画課長	間野 勉
			クマ保護管理検討作業部会長	企画課長	間野 勉
			理事	研究主幹	宇野 裕之
			代議委員	研究主幹	宇野 裕之
			哺乳類科学編集委員長	研究主幹	宇野 裕之
			哺乳類科学編集幹事	道南地区野生生物室長	釣賀 一二三
	日本鳥学会選挙管理委員会		委員	主査	玉田 克巳
	日本野生動物医学会感染症対策委員会		委員	道東地区野生生物室長	長 雄一
	日本獣医学会		評議員	道南地区野生生物室長	釣賀 一二三
そ の 他	森林生態系の炭素収支モニタリング	【独立行政法人国立環境研究所】	客員研究員	研究主幹	野口 泉
			客員研究員	研究主任	山口 高志
	酸性雨広域大気汚染調査研究部会	【全国環境研協議会】	委員	研究主幹	野口 泉
			委員	研究主任	山口 高志
	北海道東北支部酸性雨調査専門部会	【全国環境研協議会北海道・東北支部】	解析委員	研究主任	山口 高志
	ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステム構築	【独立行政法人国立環境研究所】	客員研究員	研究主任	山口 高志
	北海道海岸漂着物調査検討会	【「北海道海岸漂着物調査」受託コンソーシアム】	委員	主査	小野 理
	GEMS/Water摩周湖ベースラインモニタリング及び有害紫外線モニタリング	【独立行政法人国立環境研究所】	客員研究員	主査	五十嵐聖貴
	猿払イトウ保全協議会		専門委員	主査	小野 理
特定計量証明事業認定審査	【独立行政法人製品評価技術基盤機構】	技術アドバイザー	研究主任	姉崎 克典	
		審査員	研究主任	姉崎 克典	
論文審査委員会	【北海道大学大学院環境科学院】	副査	研究主任	山口 勝透	
論文審査委員会	【北海道大学大学院環境科学院】	副査	研究主幹	宇野 裕之	
論文審査委員会	【北海道大学大学院環境科学院】	委員	企画課長	間野 勉	

その他	地域ぐるみの捕獲推進モデル事業中央委員会 【(株)環境アセスメント(環境省の委託事業)】	委員	研究主幹	宇野 裕之
	鳥獣被害対策手法確立検討委員会 【(株)野生動物保護管理事務所(農水省の補助事業)】	委員	研究主幹	宇野 裕之
	エゾシカの立木等が天然更新等に与える影響調査検討会 【(株)さっぽろ自然調査館(北海道森林管理局の委託事業)】	委員	研究主幹	宇野 裕之
	エトピリカ繁殖誘致技術検討会 【NPO法人エトピリカ基金(地球環境基金助成金活動)】	検討員		道東地区野生生物室長 長 雄一
	IUCN/SSC Bear Specialist Group 【国際自然保護連合】	委員	企画課長	間野 勉
	IUCN/SSC Bear Specialist Group North Asian Brown Bear Expert Team 【国際自然保護連合】	共同代表	企画課長	間野 勉
	ヒグマワーキンググループ 【北方圏フォーラム】		企画課長	間野 勉
	ヒグマの会	理事	企画課長	間野 勉
	日本クマネットワーク	保護管理推進委員 北海道地区代表地区委員		道南地区野生生物室長 釣賀一二三 道南地区野生生物室長 釣賀一二三

* 平成25年度中の参加(在職)について記載(職名は、平成26年3月末現在)

[5] 刊行物発行

名 称	発行年月	発行部数	特 集 内 容
環境科学研究センター所報 第3号(通巻第39号)	平成25年12月	550	
環境科学研究センターニュース えこほ北海道 第32号	平成25年4月	1,000	セイヨウオオマルハナバチ
環境科学研究センターニュース えこほ北海道 第33号	平成25年7月	1,000	地域スケールの温室効果ガス発生源 インベントリの開発
環境科学研究センターニュース えこほ北海道 第34号	平成25年10月	1,000	酪農家を中心に据えた野鳥類調査 -牛舎に進入する鳥類をどうするのか?-
環境科学研究センターニュース えこほ北海道 第35号	平成26年1月	1,000	気候変動に対する適応策の情報集約・ 発信に関する研究

[6] 研修生及び研究生等の受入れ

1 研修生受入れ

研 修 期 間	課 題 名	研究生所属大学	指導担当者
平成25年6月3日 ~平成25年7月31日	土壌試料を用い、ダイオキシン類の分析手法の技術研修	北海道大学大学院 環境科学院	環境保全部化学物質G 研究主任

2 研究生受入れ

研 修 期 間	課 題 名	研究生所属大学	指導担当者
平成25年4月1日 ~平成25年9月30日	北海道及び周辺海域に生息する野生生物の化学物質汚染状況モニタリングに関する研究	北海道大学大学院 環境科学院	環境保全部化学物質G 研究主任
平成25年5月1日 ~平成26年3月31日	捕殺個体を用いたエゾヒグマの繁殖指標の検討	北海道大学獣医学部	自然環境保部保護管理G研究主幹
平成25年5月7日 ~平成26年3月31日	北海道のヒグマにおける栄養状態評価方法の検討	北海道大学獣医学部	自然環境保部保護管理G研究主幹
平成25年5月10日 ~平成26年3月31日	北海道における有機性資源等の地域資源活用の最適化に関する研究	北海道大学大学院 環境科学院	環境保全部情報・水 環境G研究主任

3 実習生受入れ

実 習 期 間	実 習 内 容	所 属	指導担当者
平成25年8月5日 ~平成25年8月7日	大気汚染物質の分析、河川水の採水・分析の実習、自然環境、環境教育実習	北海道札幌工業高 等学校(4名)	環境保全部研究主幹・ 自然環境部長
平成25年8月22日 ~平成25年9月3日	地理空間情報(GIS)処理と整理、生物分布データの整理、生物データ取得、水質データ取得、データ解析	東海大学生物理工 学部	環境保全部情報・水 環境G主査

北海道における有害大気汚染物質の現状

－平成19～25年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果より－

芥川智子、大塚英幸、田原るり子、鈴木啓明、酒井茂克*、川村美穂**

要 約

北海道で平成19年度から25年度まで実施した有害大気汚染物質モニタリング調査の測定結果をまとめ、環境基準、指針値及び全国の調査結果を比較すると共に経年変化、各物質間の相関、季節変化について調べた。その結果、環境基準が設定されている物質は全て環境基準を達成しており、経年変化は横ばい傾向が見られた。指針値が設定されている物質は全て指針値を下回っていたが、物質によっては全国平均を上回る物質も見られた。測定項目間の相関関係では、窒素酸化物 (NO、NO₂、NO_x)、1,3-ブタジエン、ベンゼン等自動車排ガスの影響が強いと考えられる物質同士に有意な強い相関が見られた。また、重金属類では、重金属同士や浮遊粒子状物質と有意な強い相関が見られた。季節変動の結果からは、窒素酸化物類、1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン及びベンゾ [a] ピレンが、冬季の低温で風が弱く大気安定度が強い気象条件で高濃度となることがわかった。一方、重金属類では、バナジウムは春から夏にかけて濃度が上昇する傾向が見られた。

Key Words：有害大気汚染物質、揮発性有機化合物 (VOC)、重金属、経年変動、季節変化

1. はじめに

平成8年5月の大気汚染防止法の改正に伴い、北海道では平成9年10月に有害大気汚染物質モニタリング調査を開始した。この間、平成9年から18年度までは道内各地の概況を把握するため、毎年地点を変えて調査を実施した。その結果、環境基準及び指針値が設定されている物質は全て環境基準等を達成しており、全道の地域的な実態が明らかになったので、平成19年度からは継続的な濃度推移の把握を目的とし、千歳市の大気汚染常時監視局から2局を定点として選定し、調査を開始した。

今回、平成19年度から実施した7年間の調査結果から、ベンゼン等有害大気汚染物質の年平均値の比較や経年変動及び各物質や他の大気汚染物質との相関について検討したので報告する。

2. 方法

2.1 調査地点

調査地点の概要を表1に示す。調査地点は、一般環境の測定地点は「日の出測定局 (以下日の出局)」、道路沿道の

測定地点は「川南測定局 (以下川南局)」で調査を実施した。

表1 調査地点の概要

調査地点	市町村	地域分類	周囲の状況
日の出測定局	千歳市	一般環境	住宅街に位置し、小学校に隣接
川南測定局	千歳市	沿道	旧国道36号沿い

2.2 調査対象物質、調査期間、試料採取及び分析方法

表2に調査対象物質、調査期間、試料採取及び分析方法を示す。

2.2.1 調査対象物質

調査対象物質は「優先取り組み物質」に指定されている21物質の他「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」から6物質、その他大気中でよく検出される鉛を加えて、計28物質とした。内訳は揮発性有機化合物14物質、アルデヒド類2物質、重金属類10物質、ベンゾ [a] ピレン及び酸化エチレンである。

*元道総研環境科学研究センター

**現環境生活部環境局循環型社会推進課

表2 調査対象物質、調査期間、採取方法及び分析方法

調査対象物質	調査期間		採取方法	分析方法	
	日の出測定局	川南測定局			
揮発性有機化合物 (VOC)	平成19年4月～平成26年3月		キャニスター	GC/MS	
アルデヒド類			アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド	固相捕集 (DNPH)	HPLC
重金属類	水銀及びその化合物	平成21年4月～平成26年3月	— (未実施)	金アマルガム捕集	加熱気化冷原始吸光
	ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、マンガン及びその化合物、クロム及びその化合物、ベリリウム及びその化合物、バナジウム及びその化合物、コバルト及びその化合物、亜鉛及びその化合物、鉛及びその化合物	平成19年4月～平成26年3月 (ベリリウムのみ平成21年度から実施)	平成21年4月～平成26年3月	ハイボリウムエアサンブラ	ICP/MS
多環芳香族炭化水素	ベンゾ(a)ピレン				GC/MS
その他	酸化エチレン	平成21年4月～平成26年3月	— (未実施)	固相捕集 (ORBO78)	GC/MS

注) 太字は環境基準がある物質、斜字は指針値がある物質、—はその他の優先取り組み物質

2.2.2 調査期間

平成19年4月から平成26年3月まで毎月1回、年12回調査を実施した。重金属類及びベンゾ[a]ピレンについて、川南局では平成21年度から調査を開始した。またベリリウムは両地点とも平成21年4月から分析を実施した。水銀、酸化エチレンについては、日の出局のみで平成21年4月から実施した。

2.2.3 試料採取及び分析方法

環境省の「有害大気汚染物質測定方法マニュアル¹⁾」に準拠して実施した。

2.2.4 気象及び大気汚染物質濃度

調査期間中の気象データは千歳における気象庁の観測データを用いた。風速及び大気汚染物質である二酸化硫黄(SO₂:日の出局のみ)、一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO₂)、窒素酸化物(NO_x=NO+NO₂)、光化学オキシダント(O₃:日の出局のみ)、浮遊粒子状物質(SPM)、微小粒子状物質(PM_{2.5}:川南局のみ)は、それぞれの測定局の常時監視データを用いて試料採取時の24時間平均値を算出した。

3. 結果および考察

各地点における調査結果及び調査年度の全国平均値²⁾を表3に示した。年平均値は原則として12回の測定結果を算術平均して求めた。なお、測定値が検出下限値未満の場合は検出下限値の2分の1の値を用い、検出下限値以上定量下限値未満の場合は測定値を用いて年平均値を算出した。

3.1 年平均値の推移

図1に調査地点における各物質の年平均値と全国の平均

値(優先取り組み物質のみ)の推移を示す。

3.1.1 揮発性有機化合物(VOC)

環境基準が定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンの4物質については両地点で環境基準を達成した。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンは両地点ともほぼ同じ濃度レベルで月毎の濃度も大きな変動は見られず、全国平均と比べて低い濃度で推移していた。ベンゼンは、川南局の方がやや高い濃度であるが両地点とも類似した濃度推移を示し、全国平均とはほぼ同じかやや高い濃度であった。全国平均値よりも高い濃度であった平成23年度は1月に、24年度は12、1及び2月に環境基準値(3µg/m³)を超えており、この影響により年平均値が高くなったものと考えられた。

指針値が設定されている物質については、アクリロニトリルは指針値(2µg/m³)を下回っているものの、全国平均を上回っており、減少傾向で推移していた。塩化ビニルモノマーは全ての試料について検出下限値以下(<0.010µg/m³)であった。クロロホルム及び1,2-ジクロロエタンは指針値(18µg/m³、1.6µg/m³)を下回っており、また全国平均を下回っていた。両物質とも地点間の濃度レベルの差はほとんどなく、増加傾向が見られた。1,3-ブタジエンは指針値を下回ってはいるが、川南局は全国平均と比較して高めに推移していた。また両地点とも減少傾向が見られた。

その他の優先取り組み物質である塩化メチルは両地点ともほぼ同じ濃度レベルで全国平均と同程度で推移していた。また、トルエンは沿道の川南局で濃度が高い傾向が見られたが、全国平均よりも低く推移していた。

その他の有害大気汚染物質のエチルベンゼン、スチレン、

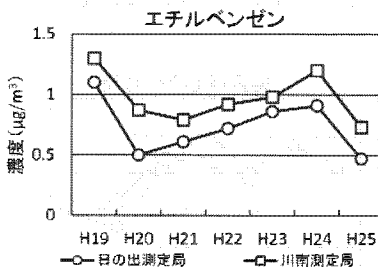
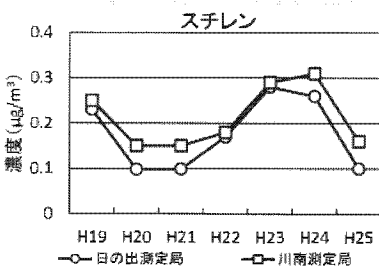
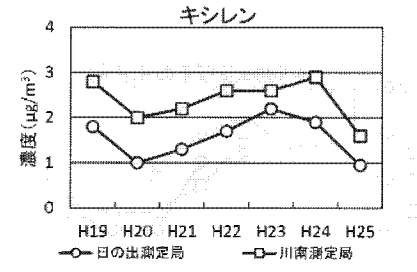
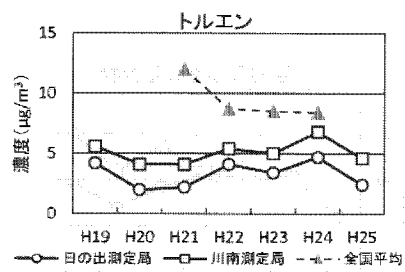
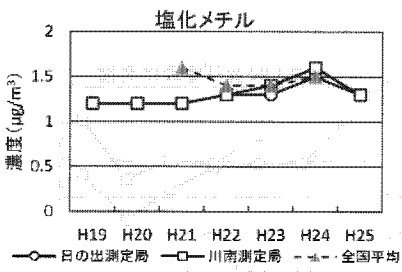
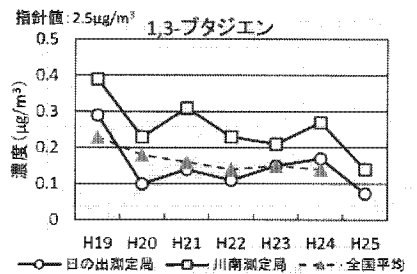
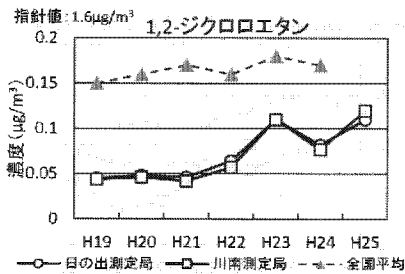
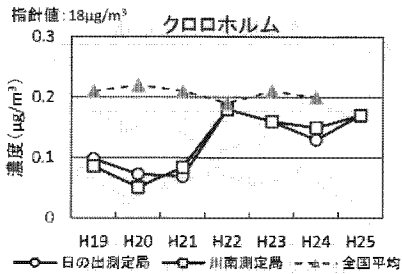
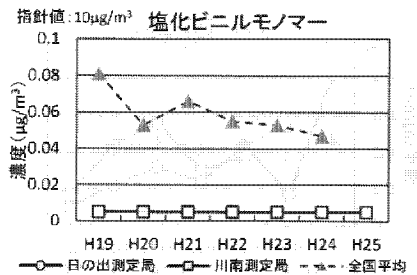
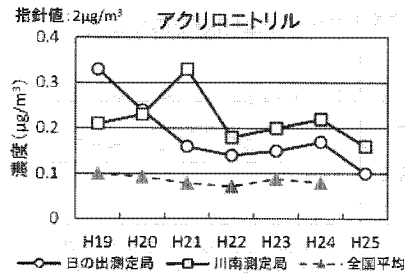
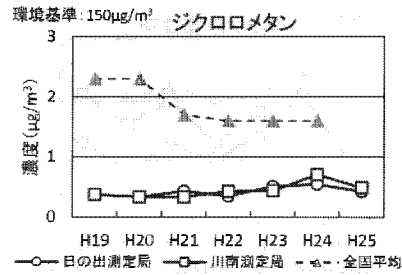
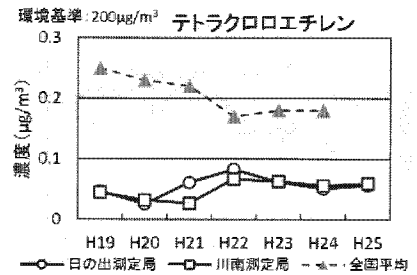
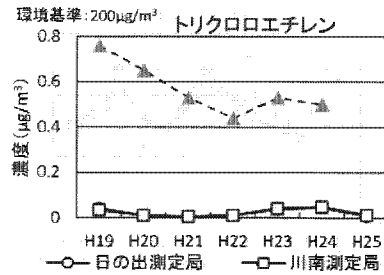
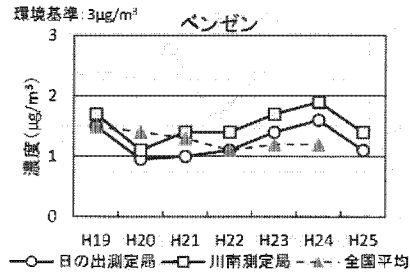


図1-1 測定結果(年平均値)の推移(VOC)

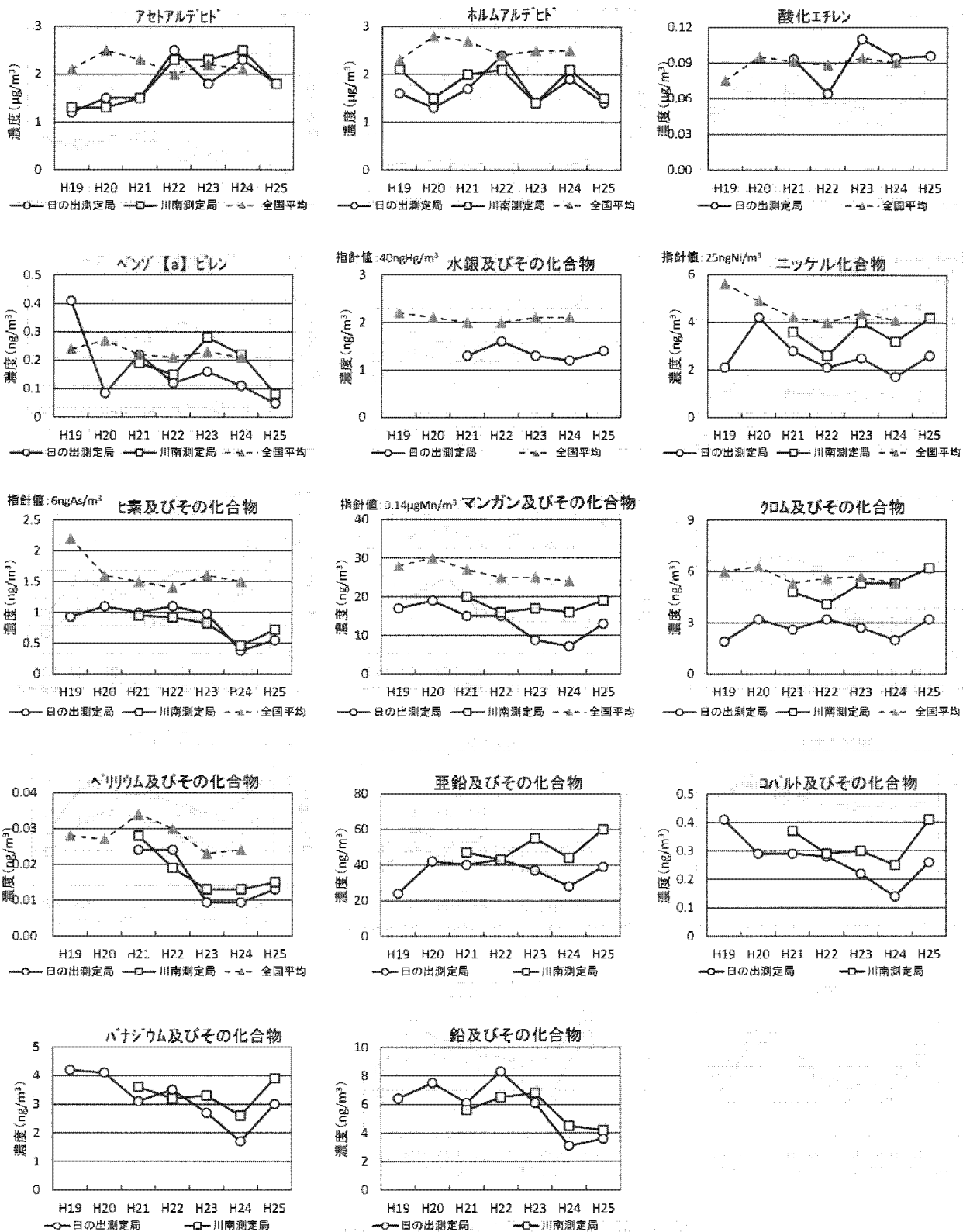


図1-2 測定結果 (年平均値) の推移
(アルデヒド類、酸化エチレン、ベンゾ [a] ピレン、重金属類)

キシレンは類似した濃度推移を示し、沿道の川南局が常に高濃度で推移していた。

3.1.2 アルデヒド類

アセトアルデヒドについては、やや増加傾向が見られ、平成22年度から全国平均より高い濃度で推移していた。ホルムアルデヒドはほぼ横ばいで推移し、全国平均を下回っていた。

3.1.3 重金属類

指針値が設定されている物質について、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物は全て指針値を下回っていた。水銀及びその化合物は全国平均より低く横ばいで推移していた。ニッケル化合物は全国平均と同レベルで推移していたが、平成25年度は若干増加傾向が見られた。ヒ素及びその化合物は全国平均より低い濃度で推移し、両地点とも減少傾向が見られた。平成26年5月に中央環境審議会第十次答申で指針値が設定されたマンガン及び無機マンガン化合物は、指針値の $0.14 \mu\text{g Mn}/\text{m}^3$ を下回っており、全国平均と比べても低い濃度で横ばいに推移していた。

その他の優先取り組み物質であるクロム及びその化合物は全国平均と同レベルで推移していた。ベリリウム及びその化合物は全国平均より低く推移し、減少傾向が見られた。

その他の重金属類では、亜鉛、コバルト、バナジウム、鉛およびその化合物は、ばらつきが見られるものの日の出局ではほぼ横ばいか減少傾向が見られた。

3.1.4 酸化エチレン及びベンゾ [a] ピレン

酸化エチレンは、年によってばらつきはあるものの全国平均と同レベルで横ばいに推移していた。ベンゾ [a] ピレンは、年によってばらつきはあるものの全国平均と同様に減少傾向で推移し、沿道の川南局の濃度が高い傾向が見られた。

3.2 大気汚染物質間の相関

大気汚染物質間の関係性を調べるために、測定地点ごとに気象データ、大気汚染物質濃度、調査対象物質濃度について相関を調べた。その結果、気象条件の中では気温及び風速と大気汚染物質濃度、有害大気汚染物質に有意な相関が見られた。一方、有害大気汚染物質間では、揮発性有機化合物やベンゾ [a] ピレンなどの有機化合物と重金属類にはほとんど相関が見られなかったため、有機化合物と重金属類を分けて相関行列を示した。得られた相関行列を表4-1、4-2に示す。データは両地点とも全ての項目が揃っている平成21～25年度のデータを用い（ $n=60$ ）、 $\text{PM}_{2.5}$ は平成25年度のみ（ $n=12$ ）とした。また、塩化ビニルモノマ

ーについては全てのデータが検出下限値以下であることから対象から除いて解析を行った。

3.2.1 有機化合物の相関

気象条件との相関では、両地点とも気温と NO 、 NO_2 、 NO_x 、1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、ベンゾ [a] ピレンと負の相関が見られた。風速も気温と同様の傾向が見られたほか、 O_3 と正の相関が見られた。

大気汚染物質との関係では、 NO 、 NO_2 、 NO_x と O_3 に負の相関が見られたほか、 SO_2 、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレン、ベンゾ [a] ピレンと正の相関が見られた。また、 NO 、 NO_x と酸化エチレンに相関が見られた。 O_3 は1,3-ブタジエン、ベンゼン等及びホルムアルデヒドと負の相関が見られた。データが12個と少ないものの $\text{PM}_{2.5}$ は、1,2-ジクロロエタン、テトラクロロエチレン、ホルムアルデヒドと相関が見られた。

有害大気汚染物質間の相関をみると、有機塩素系化合物同士に有意な強い相関が見られる物質があった。また、1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレン、ベンゾ [a] ピレン間に有意な強い相関が見られ、同じ発生源などの要因によるものと考えられた。アセトアルデヒドとホルムアルデヒドは日の出局では相関が見られたが川南局ではみられない。このことは、川南局が自動車排ガスの影響を強く受けることと関連することが考えられたが、原因は不明である。

3.2.2 重金属類の相関

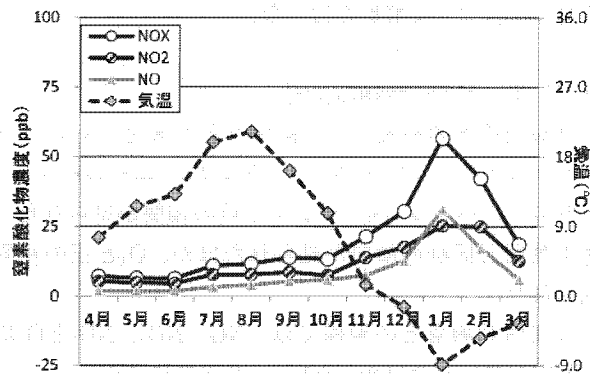
気象条件との相関では、気温とバナジウムに正の相関が見られた。大気汚染物質との関係では、SPMはヒ素、バナジウム、鉛と相関があり、データが12個と少ないものの $\text{PM}_{2.5}$ はそのほかベリリウム、亜鉛とも相関があり、特に鉛は相関係数0.9以上の強い有意な相関が見られた。

金属類同士では、強い相関が見られるものが多く、特にヒ素と鉛、ベリリウムとマンガン及びコバルトに有意な強い相関が見られた。クロムは日の出局では水銀を除く全ての金属と有意な強い相関が見られたが、川南局ではニッケル、バナジウム、鉛との相関は弱く、発生要因の違いが示唆された。これについては前述の場合と同様に川南局が沿道であることと関連することが考えられたが、原因は不明である。

3.3 季節別濃度変化

大気汚染物質、有害大気汚染物質について、平成21～25年度の5年間の各月の平均濃度を図2に示す。気温と負の相関が高かった NO 、 NO_2 、 NO_x は両地点とも冬季に濃度

【日の出局（一般環境）】



【川南局（沿道）】

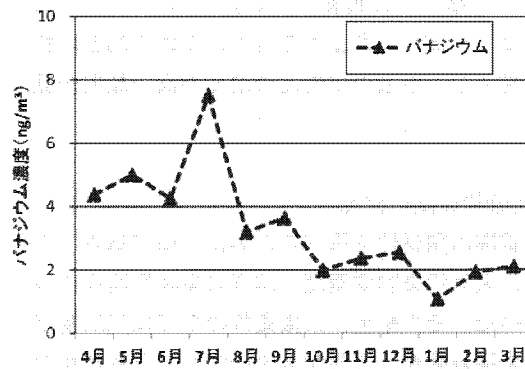
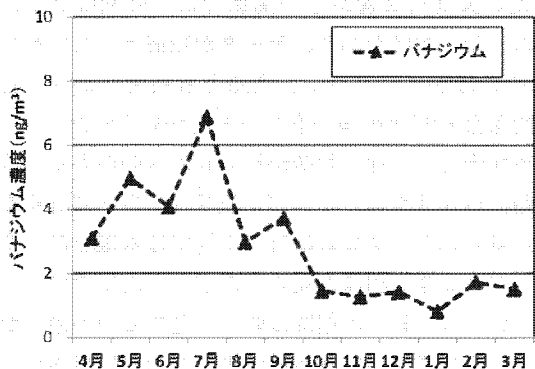
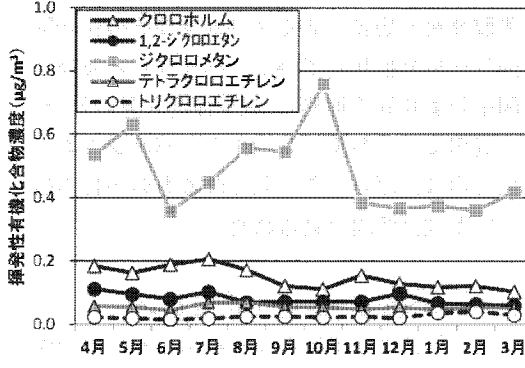
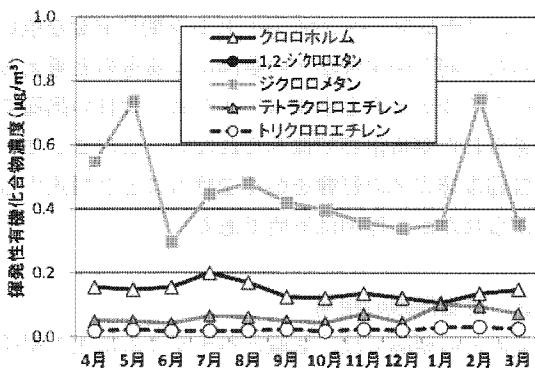
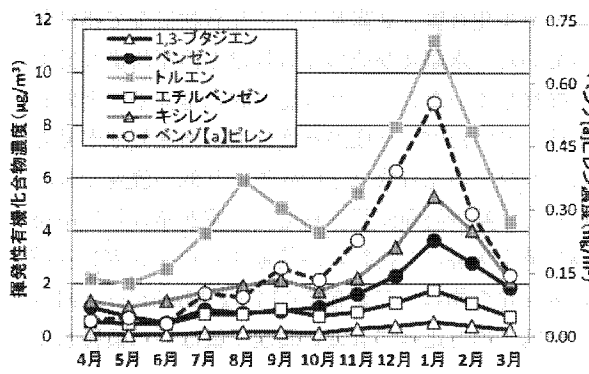
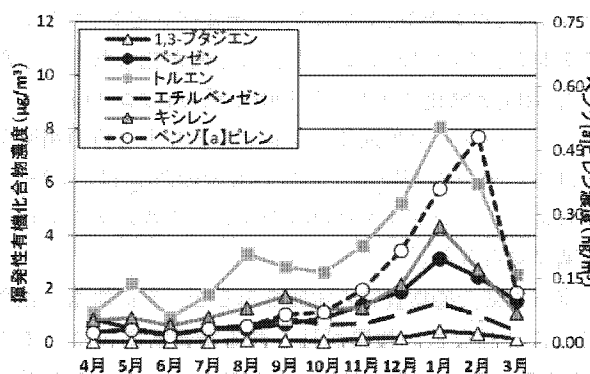
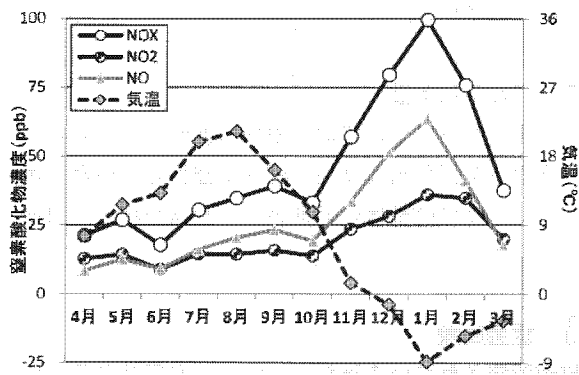


図2 気象条件、大気汚染物質及び有害大気汚染物質の月別濃度の推移

が高くなる傾向が見られ、特に川南局でこの傾向が顕著であった。川南局では12月、1月に約50ppbを超える高濃度のNOが観測されており、拡散が起こらず大気が停滞している状態であることがわかる。つまり低温で風が弱く大気が安定な気象条件の時に、大気の汚染状況が悪化しやすい

という寒冷地特有の状況であったと思われる。揮発性有機化合物の中でも気温と相関が低かった有機塩素系化合物は、一年を通して濃度変動がほとんど見られなかった。一方、気温と負の相関が強かった1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン濃度の月変動をみる

と、冬季に濃度が上昇する傾向が見られ、窒素酸化物類と類似した傾向が見られた。1,3-ブタジエン、ベンゼン共に自動車排ガスが主な発生源であり、その影響が大きいと考えられる。また、粒子状物質に含まれるベンゾ [a] ピレンにも同様の傾向が見られた。ベンゾ [a] ピレンは約90%が燃焼由来の非意図的生成物であり、自動車排ガスとして、またバイオマスや化石燃料の燃焼により排出される。³⁾特に川南局で窒素酸化物やベンゼン等と類似した傾向が見られており、この地点における主な発生源は自動車であることから、気象状況により濃度が高くなることがわかった。気温と正の相関が見られたバナジウムは両地点とも春から夏にかけて濃度が上昇する傾向が見られた。

4. まとめ

北海道で平成19年度から25年度まで千歳市の2測定地点(一般環境、沿道)において実施した有害大気汚染物質モニタリング調査の測定結果をまとめ、年平均値を環境基準等及び全国の調査結果を比較すると共に濃度分布、経年変化、各物質間の相関、季節変化について調べた。

- (1) 環境基準が設定されている4物質は両地点とも環境基準を下回っていた。ベンゼンは沿道で濃度が高い傾向があり、近年が全国平均より高く推移していた。ベンゼン以外の3物質は、地点間の差はほとんどなく、全国平均よりも低く、横ばいで推移していた。
- (2) 指針値が設定されているVOC 5物質は、いずれの物質も指針値を下回っていたが、アクリロニトリル及び1,3-ブタジエンが全国平均を上回っていた。その他の優先取り組み物質である塩化メチルは全国平均と同レベルで、トルエンはやや低めに推移していた。
- (3) アルデヒド類、酸化エチレン、ベンゾ [a] ピレンは全国平均とほぼ同レベルで推移していた。
- (4) 金属類については、指針値のある4物質は指針値を下回っており全国平均と同レベルか低めに推移していた。その他の優先取り組み物質である金属類は全国平均とほぼ同レベルで推移していた。
- (5) 測定項目間の相関関係は、気温、NO、NO₂、NO_x、1,3-ブタジエン、ベンゼン等自動車排ガスの影響が強いと考えられる物質同士に相関が見られた。金属類同士は相関が見られたほか、気温とバナジウム、SPMとヒ素等に相関が見られた。
- (6) 季節変動を見ると、NO、NO₂、NO_xと1,3-ブタジエン、ベンゼン等及びベンゾ [a] ピレンに同様の傾向が見られた。これは、冬季の低温で風が弱い大気安定度の高い気象条件で、有害大気汚染物質の中でも自動車排ガスや燃焼に由来する物質が高濃度となることがわかった。

- (7) 金属類の季節変動は、バナジウムは春から夏にかけて濃度が上昇する傾向が見られた。

5. 参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル、平成9年2月制定、平9年8月、平11年3月、平15年12月、平18年2月、平20年10月、平23年3月改定
- 2) 環境省：環境省ホームページ、有害大気汚染物質モニタリング調査結果
http://www.env.go.jp/air/osen/monitoring/mon_h24
- 3) 環境省：化学物質ファクトシート2012年版
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

Study on hazardous air pollutants in Hokkaido

- Based on monitoring data retrieved during FY 2007-2013 -

Tomoko Akutagawa, Hideyuki Otsuka, Ruriko Tahara, Hiroaki Suzuki, Shigekatsu Sakai, and Miho Kawamura

Abstract

Monitoring data concerning hazardous air pollutants in the Hokkaido area, collected during the period of FY 2007-2013, were summarized in terms of temporal changes in concentrations, correlations between each pollutant type, and seasonal variations. These summaries were then compared with the environmental standard, guideline values, and measurement values retrieved throughout Japan (reported values).

According to our results, the pollutant concentrations were lower than environmental standard/ guideline values. However, the concentrations of several pollutants in the Hokkaido area were larger than the mean of reported values. Significant correlations were observed between components derived from automobile exhaust, such as nitrogen oxides (NO, NO₂, and NO_x), 1,3-butadiene, and benzene. Heavy metal pollutants, moreover, correlated significantly to one another, and also to SPM. Regarding seasonal variations, the concentrations of nitrogen oxides, 1,3-butadiene, benzene, toluene, and benzo [a] pyrene were enhanced during the winter, under conditions of high atmospheric stability due to low temperatures and weak winds. In contrast, the concentration of vanadium was higher during the spring and summer.

表3-1 測定結果(年平均値) -揮発性有機化合物(平成19~22年度)

物質名	地点		平成19年度			平成20年度			平成21年度			平成22年度		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
ベンゼン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	1.5	0.30	~ 3.9	0.86	0.39	~ 1.7	1	0.36	~ 2.4	1.1	0.30	~ 3.3
	沿道	川南測定局	1.7	0.73	~ 3.6	1.1	0.37	~ 1.9	1.4	0.40	~ 2.5	1.4	0.54	~ 3.5
	全国平均		1.5			1.4			1.3			1.1		
トリクロロエチレン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.041	<0.0048	~ 0.18	0.011	<0.0048	~ 0.034	0.0052	<0.0048	~ 0.036	0.012	<0.0048	~ 0.037
	沿道	川南測定局	0.035	<0.0048	~ 0.16	0.012	<0.0048	~ 0.036	0.0062	<0.0048	~ 0.027	0.012	<0.0048	~ 0.056
	全国平均		0.78			0.65			0.53			0.44		
テトラクロロエチレン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.047	<0.0058	~ 0.085	0.026	<0.0058	~ 0.044	0.061	0.011	~ 0.25	0.063	0.046	~ 0.33
	沿道	川南測定局	0.045	<0.0058	~ 0.086	0.032	<0.0058	~ 0.068	0.027	<0.0058	~ 0.081	0.067	0.042	~ 0.11
	全国平均		0.25			0.23			0.22			0.17		
ソクロロメタン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.37	0.15	~ 0.64	0.33	0.12	~ 0.64	0.43	0.10	~ 2.3	0.35	0.19	~ 0.80
	沿道	川南測定局	0.37	0.15	~ 0.56	0.33	0.15	~ 0.50	0.33	0.11	~ 1.1	0.43	0.23	~ 0.77
	全国平均		2.3			2.3			1.7			1.6		
アクリロニトリル 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.33	0.034	~ 0.56	0.24	0.061	~ 0.52	0.16	<0.0088	~ 0.37	0.14	<0.0088	~ 0.44
	沿道	川南測定局	0.21	<0.0088	~ 0.48	0.23	0.067	~ 0.39	0.33	0.20	~ 0.65	0.19	<0.0088	~ 0.33
	全国平均		0.10			0.093			0.079			0.072		
塩化ビニルモノマー 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010
	沿道	川南測定局	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010	<0.010	<0.010	~ <0.010
	全国平均		0.081			0.053			0.066			0.055		
クロロホルム 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.098	0.014	~ 0.18	0.073	<0.0030	~ 0.21	0.069	0.0050	~ 0.13	0.18	0.13	~ 0.27
	沿道	川南測定局	0.086	0.030	~ 0.15	0.051	<0.0030	~ 0.12	0.084	0.0040	~ 0.18	0.18	0.12	~ 0.28
	全国平均		0.21			0.22			0.21			0.19		
1,2-ジクロロエタン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.045	0.015	~ 0.084	0.046	0.010	~ 0.15	0.046	0.012	~ 0.10	0.064	<0.0040	~ 0.13
	沿道	川南測定局	0.044	0.015	~ 0.088	0.046	<0.0040	~ 0.15	0.042	<0.0040	~ 0.10	0.057	<0.0040	~ 0.15
	全国平均		0.15			0.16			0.17			0.16		
1,3-ブタジエン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.29	<0.010	~ 1.0	0.10	<0.010	~ 0.28	0.14	<0.010	~ 0.52	0.11	<0.010	~ 0.36
	沿道	川南測定局	0.39	<0.010	~ 0.97	0.23	0.10	~ 0.43	0.31	0.099	~ 0.62	0.23	<0.010	~ 0.60
	全国平均		0.23			0.18			0.16			0.14		
塩化メチル 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	1.2	1.0	~ 1.4	1.2	1.1	~ 1.7	1.2	1.0	~ 1.3	1.3	1.0	~ 1.6
	沿道	川南測定局	1.2	1.1	~ 1.4	1.2	1.1	~ 1.7	1.2	1.0	~ 1.4	1.3	1.1	~ 2.0
	全国平均								1.6			1.4		
トルエン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	4.2	1.0	~ 11	2.0	1.0	~ 4.1	2.2	0.64	~ 5.5	4.1	0.89	~ 12
	沿道	川南測定局	5.6	1.9	~ 11	4.1	1.6	~ 9.7	4.1	1.7	~ 7.3	5.4	1.4	~ 14
	全国平均								12			8.7		
エチルベンゼン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	1.1	0.19	~ 3.4	0.50	0.25	~ 0.77	0.61	0.27	~ 0.94	0.72	0.17	~ 1.9
	沿道	川南測定局	1.3	0.33	~ 4.7	0.87	0.37	~ 3.1	0.79	0.46	~ 1.3	0.92	0.19	~ 2.6
キシレン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	1.6	0.26	~ 5.6	1.0	0.62	~ 1.5	1.3	0.66	~ 2.4	1.7	0.38	~ 5.6
	沿道	川南測定局	2.8	0.78	~ 6.0	2.0	0.87	~ 6.3	2.2	1.2	~ 4.0	2.6	0.57	~ 8.2
スチレン 【μg/m ³ 】	一般環境	日の出測定局	0.23	0.068	~ 0.66	0.098	0.040	~ 0.16	0.099	<0.020	~ 0.16	0.17	0.069	~ 0.33
	沿道	川南測定局	0.25	0.098	~ 0.56	0.15	0.06	~ 0.26	0.15	0.059	~ 0.25	0.18	0.077	~ 0.34

表3-2 測定結果（年平均値）－揮発性有機化合物（平成23～25年度）

物質名	地点		平成23年度			平成24年度			平成25年度			備考
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	
ベンゼン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.4	0.36	4.4	1.6	0.24	3.6	1.1	0.043	2.5	環境基準 【 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	1.7	0.61	4.9	1.9	0.42	4.5	1.4	0.090	2.8	
	全国平均		1.2			1.2						
トリクロロエチレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.039	0.012	0.056	0.047	0.029	0.061	0.010	<0.0048	0.018	環境基準 【 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.042	0.013	0.062	0.049	0.033	0.079	0.013	<0.0048	0.027	
	全国平均		0.53			0.5						
テトラクロロエチレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.062	0.036	0.11	0.051	0.037	0.089	0.057	0.013	0.18	環境基準 【 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.063	0.019	0.095	0.056	0.037	0.072	0.06	0.020	0.10	
	全国平均		0.18			0.18						
ジクロロメタン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.51	0.20	1.9	0.55	0.18	0.82	0.43	0.20	0.85	環境基準 【 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.44	0.21	0.85	0.71	0.20	1.3	0.49	0.28	0.92	
	全国平均		1.6			1.6						
アクリロニリル 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.15	0.020	0.45	0.17	0.06	0.32	0.10	0.041	0.26	指針値 【 $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.20	0.024	0.58	0.22	0.14	0.29	0.16	0.072	0.29	
	全国平均		0.088			0.08						
塩化ビニルモノマー 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	指針値 【 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		
	全国平均		0.053			0.047						
クロホルム 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.16	0.088	0.25	0.13	0.094	0.19	0.17	0.093	0.37	指針値 【 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.16	0.088	0.31	0.15	0.093	0.32	0.17	0.096	0.27	
	全国平均		0.21			0.20						
1,2-ジクロロエタン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.11	0.048	0.20	0.082	0.033	0.13	0.11	0.063	0.18	指針値 【 $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.11	0.052	0.18	0.077	0.018	0.12	0.12	0.053	0.22	
	全国平均		0.18			0.17						
1,3-ブタジエン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.15	0.015	0.73	0.17	0.022	0.62	0.073	0.018	0.21	指針値 【 $2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.21	0.050	0.73	0.27	0.057	0.71	0.14	0.027	0.39	
	全国平均		0.15			0.14						
塩化メチル 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.3	0.82	2.0	1.5	1.2	2.0	1.3	0.91	1.6	
	沿道	川南測定局	1.4	0.80	2.4	1.6	0.97	2.1	1.3	1.0	1.6	
	全国平均		1.4			1.5						
トルエン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	3.4	0.73	12	4.7	0.46	12	2.4	0.55	5.1	
	沿道	川南測定局	5.0	1.6	15	6.8	1.8	19	4.6	1.4	8.5	
	全国平均		8.5			8.4						
エチルベンゼン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.86	0.30	2.9	0.91	0.23	1.8	0.47	0.069	0.89	
	沿道	川南測定局	0.98	0.48	2.3	1.2	0.52	2.3	0.73	0.073	1.2	
キシレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	2.2	0.85	8.6	1.9	0.37	3.9	0.95	0.13	1.8	
	沿道	川南測定局	2.6	1.3	6.0	2.9	1.3	5.6	1.6	0.19	2.9	
スチレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.28	0.092	0.88	0.28	0.16	0.43	0.10	<0.015	0.31	
	沿道	川南測定局	0.29	0.14	0.65	0.31	0.15	0.58	0.16	<0.015	0.36	

表3-3 測定結果 (年平均値) - アルデヒド・金属類等 (平成19~22年度)

物質名	地点		平成19年度			平成20年度			平成21年度			平成22年度		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
アセアルデヒド 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.2	0.21 ~	2.2	1.5	0.61 ~	3.4	1.5	<0.035 ~	5.5	2.5	<0.32 ~	5.5
	沿道	川南測定局	1.3	0.31 ~	3.3	1.3	1.0 ~	1.9	1.5	0.30 ~	2.9	2.3	1.0 ~	3.2
	全国平均		2.1			2.5			2.3			2.0		
ホルムアルデヒド 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.6	0.18 ~	2.7	1.3	0.20 ~	2.8	1.7	<0.060 ~	6.1	2.4	0.36 ~	6.8
	沿道	川南測定局	2.1	0.88 ~	3.1	1.5	0.31 ~	2.5	2.0	0.30 ~	4.3	2.1	1.4 ~	4.1
	全国平均		2.3			2.8			2.7			2.4		
酸化エチレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	-			-			0.093	0.039 ~	0.18	0.064	0.027 ~	0.11
	沿道	川南測定局	-			-			-			-		
	全国平均		0.075			0.095			0.091			0.088		
ベンゾ[a]ピレン 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.41	0.045 ~	1.4	0.085	0.017 ~	0.23	0.22	0.013 ~	1.5	0.12	0.026 ~	0.37
	沿道	川南測定局	-			-			0.19	0.011 ~	0.42	0.15	0.026 ~	0.63
	全国平均		0.24			0.27			0.22			0.21		
水銀及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	-			-			1.3	0.42 ~	2.3	1.6	1.3 ~	2.0
	沿道	川南測定局	-			-			-			-		
	全国平均		2.2			2.1			2			2.0		
ニッケル化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	2.1	<0.50 ~	5.1	4.2	<0.58 ~	11	2.8	0.33 ~	8.6	2.1	0.31 ~	4.1
	沿道	川南測定局	-			-			3.6	0.92 ~	6.9	2.6	2.0 ~	3.9
	全国平均		5.6			4.9			4.2			4.0		
ヒ素及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.93	0.30 ~	1.5	1.1	0.18 ~	4	1	0.15 ~	3.1	1.1	0.33 ~	4.4
	沿道	川南測定局	-			-			0.95	0.12 ~	3.4	0.92	0.20 ~	3.1
	全国平均		2.2			1.6			1.5			1.4		
マンガン及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	17	3.7 ~	36	19	2.9 ~	64	15	2.6 ~	63	15	4.3 ~	30
	沿道	川南測定局	-			-			20	3.9 ~	56	16	7.4 ~	31
	全国平均		28			30			27			25		
クロム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	1.9	<0.50	4.5	3.2	<1.0	6.7	2.6	1.0 ~	6.8	3.2	1.7 ~	7.8
	沿道	川南測定局	-			-			4.8	0.79 ~	11	4.1	2.00 ~	7.4
	全国平均		6			6.3			5.3			5.6		
ベリリウム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	-			-			0.024	<0.0030 ~	0.16	0.024	0.011 ~	0.042
	沿道	川南測定局	-			-			0.028	0.0034 ~	0.12	0.019	0.0037 ~	0.042
	全国平均		0.028			0.027			0.034			0.030		
亜鉛及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	24	3.5 ~	57	42	16 ~	79	40	12 ~	77	43	17 ~	70
	沿道	川南測定局	-			-			47	16 ~	110	43	20 ~	93
	全国平均		24			42			40			43		
コバルト及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.41	0.077 ~	0.84	0.29	<0.039 ~	1.0	0.29	0.076 ~	1.1	0.28	0.097 ~	0.57
	沿道	川南測定局	-			-			0.37	0.094 ~	0.96	0.29	0.15 ~	0.60
	全国平均		0.41			0.29			0.29			0.28		
バナウム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	4.2	1.00 ~	9.5	4.1	0.61 ~	12	3.1	0.55 ~	9.1	3.5	0.99 ~	7.4
	沿道	川南測定局	-			-			3.6	0.61 ~	8.1	3.2	1.2 ~	6.3
	全国平均		4.2			4.1			3.1			3.5		
鉛及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	6.4	2.1 ~	11	7.5	2.6 ~	25	6.1	1.4 ~	11	8.3	2.7 ~	26
	沿道	川南測定局	-			-			5.8	1.9 ~	12	6.5	2.4 ~	21
	全国平均		6.4			7.5			6.1			8.3		

表3-4 測定結果（年平均値）－アルデヒド・金属類等（平成23～25年度）

物質名	地点		平成23年度			平成24年度			平成25年度			備考
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	
アセトアルデヒド 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.8	0.36	3.8	2.3	1.5	4.4	1.8	0.94	2.2	
	沿道	川南測定局	2.3	0.71	5.3	2.5	1.6	3.9	1.8	1.0	2.9	
	全国平均		2.2			2.1						
ホルムアルデヒド 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	1.4	0.10	3.1	1.9	0.80	4.2	1.4	0.74	2.8	
	沿道	川南測定局	1.4	0.12	2.3	2.1	0.60	3.5	1.5	0.93	2.7	
	全国平均		2.5			2.5						
酸化エチレン 【 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 】	一般環境	日の出測定局	0.11	0.047	0.19	0.094	0.028	0.16	0.096	0.061	0.15	
	沿道	川南測定局	-			-			-			
	全国平均		0.094			0.090						
ベン[a]ピレン 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.16	0.013	0.88	0.11	0.018	0.33	0.049	0.003	0.21	
	沿道	川南測定局	0.26	0.015	1.2	0.22	0.031	0.71	0.082	0.0084	0.23	
	全国平均		0.23			0.21						
水銀及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	1.3	0.99	1.8	1.2	1.0	1.4	1.4	0.99	1.7	指針値 【 $40\text{ngHg}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	-			-			-			
	全国平均		2.1			2.1						
ニッケル化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	2.5	1.4	4.3	1.7	0.71	3.1	2.6	<0.60	7.6	指針値 【 $25\text{ngNi}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	4.0	2.7	6.9	3.2	1.8	4.8	4.2	1.4	7.6	
	全国平均		4.4			4.1						
ヒ素及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.98	0.18	2.2	0.38	0.13	0.64	0.55	0.087	1.2	指針値 【 $6\text{ngAs}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	0.82	0.17	1.9	0.46	0.18	0.76	0.66	0.15	1.1	
	全国平均		1.6			1.5						
マンガン及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	8.8	2.1	22	7.2	1.6	18	13	2.4	24	指針値 【 $0.14\mu\text{gMn}/\text{m}^3$ 】
	沿道	川南測定局	17	2.2	33	16	5.5	33	19	7.1	35	
	全国平均		25			24						
クロム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	2.7	0.68	4.6	2.0	0.6	3.1	3.2	<2.0	5.8	
	沿道	川南測定局	5.3	1.6	8.3	5.3	3.1	8.8	6.2	2.5	9.7	
	全国平均		5.7			5.3						
ベリリウム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.0094	<0.0056	0.022	0.0094	<0.0090	0.019	0.013	<0.0060	0.032	
	沿道	川南測定局	0.013	<0.0056	0.025	0.013	<0.0090	0.027	0.015	<0.0060	0.034	
	全国平均		0.023			0.024						
亜鉛及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	37	8.4	78	28	9.1	71	39	19	69	
	沿道	川南測定局	55	9.4	120	44	21	81	60	30	87	
コバルト及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	0.22	0.054	0.57	0.14	0.037	0.3	0.26	0.074	0.42	
	沿道	川南測定局	0.30	0.062	0.60	0.25	0.10	0.52	0.41	0.12	0.87	
バナジウム及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	2.7	0.42	8.6	1.7	0.34	3.2	3.0	0.44	13	
	沿道	川南測定局	3.3	1.0	8.0	2.6	1.0	4.6	3.9	0.84	14	
鉛及びその化合物 【 ng/m^3 】	一般環境	日の出測定局	6.1	1.2	11	3.1	0.89	4.8	3.6	1.4	8.2	
	沿道	川南測定局	6.8	1.8	20	4.5	1.6	6.3	4.2	1.6	8.5	

表4-1 測定項目間の相関行列 (日の出局)

1%有意(>0.33)

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1 気温	0.08																											
2 風速	-0.24	-0.02	1																									
3 SO ₂	-0.60	-0.39	0.42	1																								
4 NO	-0.74	-0.46	0.46	0.84	1																							
5 NO ₂	-0.69	-0.44	0.46	0.97	0.95	1																						
6 NO _x	0.15	0.75	-0.17	-0.50	-0.55	-0.54	1																					
7 O ₃	0.02	-0.28	0.38	0.23	0.39	0.34	-0.17	1																				
8 SPM	0.18	-0.04	0.04	0.02	0.60	0.01	-0.15	0.11	1																			
9 アクリロニトリル	0.04	-0.10	0.16	-0.08	-0.09	-0.09	0.15	0.15	-0.05	1																		
10 塩化メチル	0.20	0.02	-0.24	-0.15	-0.15	-0.16	0.12	0.10	0.05	0.22	1																	
11 硝酸ベンゼン	0.15	0.13	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	0.29	0.21	0.09	0.41	0.49	1																
12 1,2-ジクロロエチレン	-0.01	-0.08	0.08	0.05	0.08	0.08	0.05	0.09	0.17	0.33	0.18	0.31	1															
13 ジクロロエチレン	-0.22	-0.09	0.07	0.16	0.25	0.21	-0.11	0.09	0.09	0.03	0.29	-0.02	0.45	1														
14 1,4-ジオキサリン	-0.19	-0.26	0.42	0.34	0.34	0.36	-0.18	0.29	-0.05	0.43	0.10	0.20	0.14	0.05	1													
15 1,4-ジオキサリン	-0.70	-0.36	0.45	0.90	0.89	0.93	-0.48	0.29	0.02	-0.08	-0.25	-0.24	0.13	0.21	0.28	1												
16 1,3-ブタジエン	-0.80	-0.34	0.37	0.83	0.81	0.90	-0.42	0.33	-0.02	-0.06	-0.10	-0.12	0.06	0.27	0.39	0.87	1											
17 ベンゼン	-0.52	-0.44	0.36	0.80	0.78	0.82	-0.52	0.32	0.04	-0.02	0.05	-0.18	0.04	0.33	0.39	0.75	0.83	1										
18 トルエン	-0.40	-0.48	0.34	0.75	0.72	0.77	-0.51	0.36	0.07	-0.14	-0.08	-0.20	0.03	0.21	0.42	0.70	0.76	0.88	1									
19 エチルベンゼン	-0.49	-0.41	0.37	0.83	0.75	0.83	-0.47	0.32	0.05	-0.16	-0.05	-0.20	0.01	0.28	0.39	0.77	0.82	0.89	0.95	1								
20 キロリン	-0.31	-0.33	0.37	0.67	0.58	0.66	-0.40	0.29	0.10	-0.07	-0.02	-0.10	0.00	0.09	0.55	0.62	0.65	0.73	0.88	0.86	1							
21 1,4-ジオキサリン	-0.08	-0.33	0.19	0.32	0.33	0.34	-0.31	0.26	0.04	0.07	0.20	-0.04	0.05	0.17	0.21	0.38	0.33	0.41	0.31	0.34	0.32	1						
22 アクリロニトリル	0.10	-0.31	0.17	0.26	0.25	0.26	-0.37	0.28	0.20	0.01	0.26	-0.06	0.10	0.28	0.03	0.32	0.20	0.37	0.33	0.32	0.24	0.80	1					
23 1,4-ジオキサリン	-0.17	-0.24	-0.01	0.40	0.31	0.38	-0.15	0.31	0.02	-0.01	0.00	0.09	0.16	0.01	0.25	0.39	0.35	0.23	0.20	0.28	0.21	0.25	0.15	1				
24 酸化エチレン	-0.53	-0.26	0.36	0.62	0.59	0.65	-0.34	0.18	0.05	-0.18	-0.24	-0.29	0.46	0.46	0.08	0.74	0.63	0.52	0.53	0.57	0.42	0.16	0.18	0.28	1			
25 ベンゾ[a]ピレン																												

1%有意(>0.33)

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18											
1 気温	0.08																												
2 風速	-0.24	-0.02	1																										
3 SO ₂	-0.60	-0.39	0.42	1																									
4 NO	-0.74	-0.46	0.46	0.84	1																								
5 NO ₂	-0.69	-0.44	0.46	0.97	0.95	1																							
6 NO _x	0.15	0.75	-0.17	-0.50	-0.55	-0.54	1																						
7 O ₃	0.02	-0.28	0.38	0.23	0.39	0.34	-0.17	1																					
8 SPM	0.12	0.13	-0.04	-0.10	-0.03	-0.07	0.14	0.28	1																				
9 光化学スモッグ	0.24	0.21	0.02	-0.15	-0.11	-0.14	0.17	0.29	0.80	1																			
10 ニッケル	-0.10	-0.08	0.31	0.21	0.28	0.25	0.00	0.81	0.37	0.26	1																		
11 七素	0.15	0.26	0.12	-0.13	-0.12	-0.13	0.24	0.28	0.55	0.51	0.34	1																	
12 ベリリウム	0.29	0.17	0.00	-0.16	-0.18	-0.17	0.18	0.30	0.73	0.51	0.39	0.87	1																
13 マンガン	0.11	-0.19	0.04	0.14	0.13	0.14	-0.17	0.32	0.62	0.28	0.45	0.30	0.58	1															
14 亜鉛	0.27	0.28	0.00	-0.22	-0.22	-0.23	0.31	0.23	0.72	0.58	0.36	0.83	0.92	0.51	1														
15 コバルト	0.54	0.21	0.00	-0.27	-0.28	-0.29	0.24	0.40	0.38	0.68	0.26	0.45	0.54	0.28	0.59	1													
16 ハナダジウム	-0.06	0.00	0.33	0.10	0.17	0.14	0.03	0.50	0.42	0.24	0.81	0.33	0.43	0.85	0.36	0.27	1												
17 鉛	0.26	0.09	-0.07	-0.16	-0.12	-0.15	0.18	0.35	0.21	0.21	0.37	0.16	0.16	0.09	0.19	0.44	0.31	1											
18 水銀																													

表4-2 測定項目間の相関行列 (川南局)

	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1 気温	1																							
2 風速	0.31	1																						
3 NO	-0.62	-0.62	1																					
4 NO ₂	-0.76	-0.67	0.87	1																				
5 NO _x	-0.68	-0.65	0.99	0.94	1																			
6 SPM	0.25	-0.24	0.13	0.17	0.15	1																		
7 PM _{2.5} *	0.14	-0.59	-0.14	0.22	0.00	0.85	1																	
8 フォトリピッド	0.32	0.08	-0.18	-0.21	-0.20	0.26	0.44	1																
9 塩化チル	0.02	-0.03	-0.16	-0.05	-0.13	-0.06	0.49	0.00	1															
10 硫酸チル	0.33	0.26	-0.31	-0.34	-0.33	0.16	0.06	-0.01	0.12	1														
11 1,2-ジクロロエチン	0.10	0.06	-0.25	-0.18	-0.23	0.21	0.63	0.02	0.31	0.46	1													
12 ジクロロメタン	0.27	-0.12	-0.18	-0.13	-0.17	-0.04	0.46	0.00	0.29	0.19	0.30	1												
13 トリクロロエチレン	0.23	-0.05	-0.17	-0.14	-0.16	0.20	0.66	-0.22	0.26	0.53	0.48	0.39	1											
14 トリクロロエチレン	-0.22	-0.33	0.26	0.25	0.30	0.08	0.47	-0.23	0.43	0.06	0.15	0.35	0.36	1										
15 1,3-ジクロロエチン	-0.67	-0.60	0.90	0.92	0.92	0.12	0.20	-0.09	-0.04	-0.40	-0.29	-0.18	-0.18	0.27	1									
16 ヘンセン	-0.77	-0.54	0.82	0.87	0.86	0.10	0.28	-0.21	0.04	-0.18	0.01	-0.09	0.03	0.44	0.86	1								
17 トルエン	-0.48	-0.58	0.83	0.75	0.83	0.10	-0.16	-0.04	-0.07	-0.16	-0.08	0.02	0.37	0.76	0.81	0.88	1							
18 四塩化鉛	-0.44	-0.52	0.83	0.73	0.83	0.18	0.39	-0.15	-0.05	-0.15	-0.17	0.01	0.03	0.45	0.76	0.78	0.88	1						
19 キロリン	-0.57	-0.56	0.87	0.84	0.86	0.10	0.27	-0.15	-0.06	-0.21	-0.23	-0.11	-0.03	0.43	0.82	0.83	0.85	0.94	1					
20 スチレン	-0.30	-0.48	0.82	0.87	0.86	0.15	0.32	-0.11	-0.02	-0.06	0.01	0.08	0.08	0.56	0.59	0.65	0.70	0.77	0.87	1				
21 7,8-ジクロロドヒドロベンゾ[ghi]ペリレン	-0.01	-0.25	0.17	0.19	0.18	0.13	0.50	-0.08	0.25	0.18	0.07	0.11	0.28	0.45	0.16	0.27	0.37	0.32	0.29	0.38	1			
22 1,2,3,7,8-ペンチクロロベンゾ[ghi]ペリレン	0.03	-0.28	0.21	0.23	0.22	0.19	0.68	0.12	0.03	0.02	-0.20	0.13	0.18	0.08	0.32	0.19	0.30	0.29	0.29	0.11	0.28	1		
23 ベンゾ[ghi]ペリレン	-0.57	-0.52	0.90	0.76	0.88	0.12	0.06	-0.15	-0.12	-0.25	-0.19	-0.16	-0.14	0.37	0.83	0.82	0.79	0.82	0.81	0.78	0.23	0.17	1	

* PM_{2.5}: 1%有意(>0.71)、5%有意(>0.58)

	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 気温	1															
2 風速	0.31	1														
3 NO	-0.62	-0.62	1													
4 NO ₂	-0.76	-0.67	0.87	1												
5 NO _x	-0.68	-0.65	0.99	0.94	1											
6 SPM	0.25	-0.24	0.13	0.17	0.15	1										
7 PM _{2.5} *	0.26	-0.56	-0.10	0.15	0.00	0.84	1									
8 硝化チル	-0.05	-0.03	0.29	0.17	0.26	-0.06	0.14	1								
9 ニッケル	0.16	0.05	0.01	-0.06	-0.01	0.07	0.42	0.69	1							
10 七素	-0.14	-0.17	0.26	0.40	0.31	0.53	0.65	0.17	0.17	1						
11 ベリリウム	0.10	0.14	-0.08	-0.01	-0.06	0.22	0.65	0.38	0.34	0.30	1					
12 マンガン	0.18	0.05	0.12	0.02	0.09	0.15	0.43	0.83	0.63	0.28	0.70	1				
13 亜鉛	0.06	-0.19	0.23	0.10	0.19	0.10	0.61	0.73	0.56	0.32	0.30	0.72	1			
14 コバルト	0.17	0.14	-0.01	-0.09	-0.04	0.06	0.34	0.79	0.57	0.20	0.61	0.90	0.69	1		
15 ハナジウム	0.53	0.27	-0.40	-0.41	-0.41	0.41	0.73	0.11	0.46	0.14	0.35	0.34	0.15	0.42	1	
16 鉛	-0.24	-0.27	0.45	0.46	0.46	0.47	0.93	0.22	0.10	0.71	0.22	0.28	0.40	0.15	0.04	1

* PM_{2.5}: 1%有意(>0.71)、5%有意(>0.58)

家畜排せつ物法施行後における 風蓮湖流域河川の水質環境変化について

三上英敏、五十嵐聖貴

要 約

風蓮湖流域河川を対象として、家畜排せつ物法施行前後の水質環境を比較した結果、2013年度の調査結果から以下のようなことがわかった。幾つかの牛密度が異なる小流域調査において、一般に直線関係のある牛密度と河川硝酸態窒素濃度との関係について、法施行によってその勾配の減少（牛密度上昇に伴う濃度増加量の減少）は見られなかった。また、モニタリングデータによる下流部での長期的水質経年傾向では、全窒素濃度に関してあまり減少傾向が見られないのに対して、表面流出の寄与が大きくなりやすいBOD、COD及び全リン濃度に関して改善傾向が見られた。下流部の全窒素濃度は、硝酸態窒素の基底流出の寄与が大きいため、あまり変化しなかったと推察された。

Key Words：家畜排せつ物法、水質変化、硝酸態窒素、牛密度、風蓮湖流域

1. はじめに

風蓮湖は、北海道東部に位置する、湖面積56.38km²、最大水深11.0m、平均水深1.0mの浅い汽水湖である。風蓮湖では、干満などにより様々な塩分環境が出現し、多種多様な魚介類が生息しているため、昔から様々な魚種を対象とした漁業が営まれている¹⁾。

風蓮湖の流域は広大であり、なおかつ、自衛隊矢白別演習場以外のほとんどの流域で、乳牛飼育による酪農が営まれており、それ以外の農業形態はほとんど見られない。本流域は、1980年代前半頃に、急速に牧草地面積が増加し、1990年代前半には、ほぼ現在と同様なレベルまで酪農開発が進んだ²⁾。

一方、風蓮湖内では、1971年以降1988年まで、平均して毎年100トン以上のシジミの漁獲があったが、1985年をピークに減少した。2000年以降、禁漁の措置がとられているにも関わらず、現在でも、その資源回復の兆候は見られていない。このシジミ漁獲の激減と、流域酪農地増加の時期がリンクしており、その環境影響が懸念されてきた^{2), 3)}。

風蓮湖に流入してくる河川は、その酪農土地利用による影響を受けており、家畜排せつ物に由来する栄養塩負荷や、降雨時の牧場土壌の流出にともなう懸濁物質の負荷等が、風蓮湖の環境に影響を及ぼしていると思われる。門谷ら⁴⁾によると、風蓮湖北西側の最奥部の堆積環境について、流域陸起源粒子の堆積や、流域からの栄養塩負荷に伴う植物プランクトンの増殖とその沈降堆積の寄与が考えられ、そ

の沈積した有機物は、堆積物表層で分解する際に、溶存酸素を消費して底生生物の生息環境を損なう原因ともなっていることを示唆している。

ところで、2004年11月から、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（以後、「家畜排せつ物法」と略）が完全施行されている。従って、現在では、家畜排せつ物を保管する際、不浸透性の材料で構築された床に適切な覆いと側壁を有する施設にて管理することが義務づけられているため、以前より、降雨時において、家畜排せつ物に由来する成分が河川へ流出しにくい環境になってきていると思われる。今後の風蓮湖及びその流域対策を適切に検討していくためには、この家畜排せつ物法施行によって、どのように水質環境が変化してきているかを把握する必要が考えられる。

三上ら²⁾は、家畜排せつ物法の完全施行前の1998年から2年間、本流域の水質特性について調査し結果を報告している。それによると、風蓮湖流域河川水の硝酸態窒素、重炭酸イオン、及びカルシウムイオン濃度は、その流域に飼育されている牛密度とほぼ直線的な関係があることが示されている。また、降雨時には、家畜排せつ物の成分に多く含まれるカリウムイオン、懸濁態炭素、懸濁態窒素、懸濁態リン、溶存有機態窒素、アンモニア態窒素等の河川水中での濃度の上昇が確認されている。

そこで、我々は、平成25年度から3カ年計画で、本流域を含めて家畜排せつ物法施行前の詳細な調査結果のある流域において、その法施行後の現在、同様な調査を実施し、

家畜排せつ物法施行前後の酪農流域河川の水質変動傾向を検証することとした。

本報告では、初年度の結果について簡潔にまとめる目的で、風蓮湖流域における家畜排せつ物法完全施行前後における、河川水質の長期的水質経年傾向の特徴と、流域牛密度と硝酸態窒素濃度等との関連性についての変化についてまとめ、その法施行による水質環境変化について検討することを目的としている。

2. 調査地域の概要と調査方法

2.1 調査地域の概要

本調査地域は、夏期は日照時間が少なく気温も低く、冬期は雪が少なく晴天が多いものの寒さが厳しく真冬日も多数ある。そのため、本地域では乳牛飼育による酪農業が非常に盛んであり、他の農業形態はほとんどみられない。

図1に、風蓮湖流域内のアメダス観測地点「厚床」⁵⁾における1978年から2013年までの年降水量と年平均気温について示した。

年降水量について、全体で760～1800mmで推移していた。年平均気温については、1988年までは、4.8～5.4℃の範囲で推移していたが、1989年に6℃を超えるようになってから、年平均気温が上昇した傾向が見られ、近年の2004年から2013年の10年間では5.2～6.4℃の範囲で推移している。

風蓮湖流域の水質調査地点に関して、位置を図2に、地点の詳細について表1に示した。ところで、西フッポウシ川の地点「X-1」は、風蓮湖流域河川では無いが、その流域に農業活動が無いことと、風蓮湖流域に隣接しているといった理由で比較のために地点を設けている。

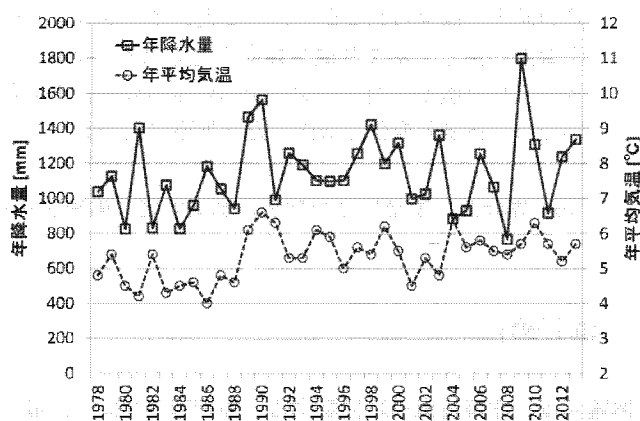


図1 風蓮湖流域の年降水量と年平均気温 (アメダス「厚床」による)

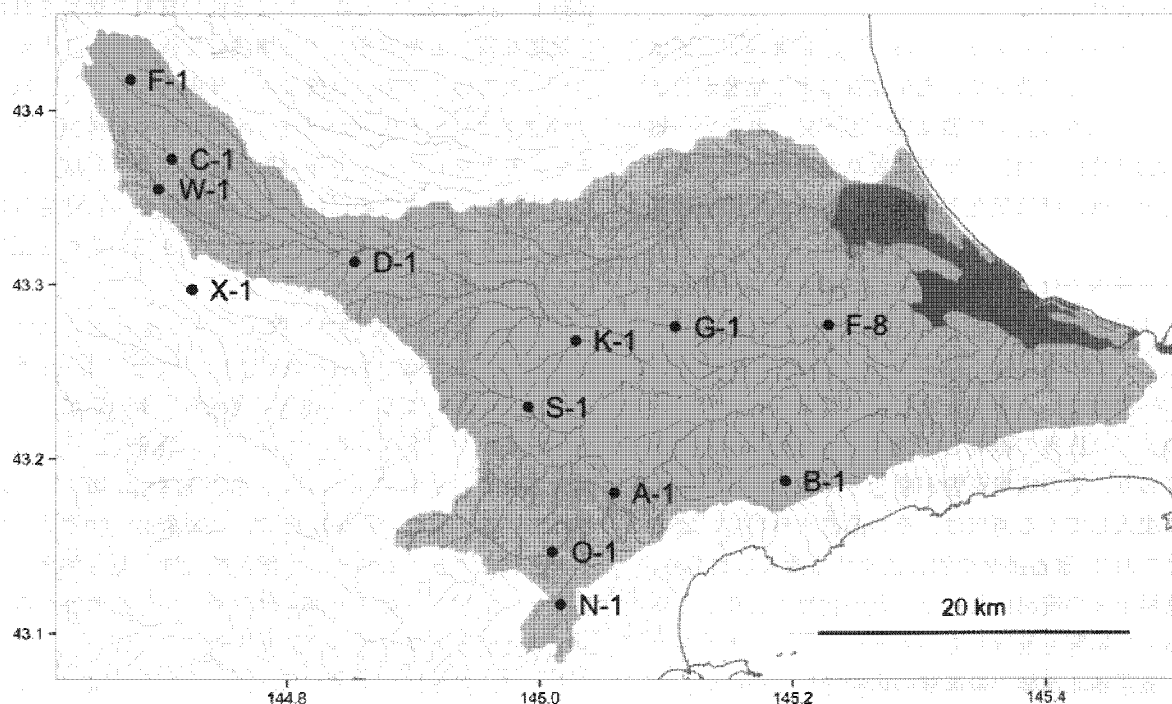


図2 調査地点位置図

表1 調査地点一覧

地点名	河川名	橋名	緯度[N度 分]	経度[E度 分]
下流部(モニタリング地点)				
F-8	風蓮川	風蓮橋	N43 16.617	E145 13.726
小流域				
F-1	風蓮川	(東一号)	N43 25.053	E144 40.579
C-1	中風蓮川	第一号橋	N43 22.320	E144 42.549
W-1	西風蓮川	泉川橋	N43 21.286	E144 41.914
D-1	第29風蓮川		N43 18.784	E144 51.233
S-1	三郎川	三郎川橋	N43 13.797	E144 59.483
K-1	熊川	熊橋	N43 16.079	E145 01.729
G-1	神風蓮川	徳せん橋	N43 16.558	E145 06.444
A-1	姉別川	泉橋	N43 10.837	E145 03.553
N-1	ノコベリベツ川	福島橋	N43 06.996	E145 00.982
O-1	オウウンベツ川	開成橋	N43 08.807	E145 00.601
B-1	別当賀川	姉別橋	N43 11.238	E145 11.673
X-1	西アホウシ川	西アホウシ橋	N43 17.824	E144 43.518

2.2 流域の飼育牛密度の解析

三上ら²⁾は、家畜排せつ物法施行前の流域の牛の飼育頭数やその密度について整理している。しかしながら、家畜排せつ物法施行前後の水質環境を比較するためには、できる限り流域の家畜飼育の情報も最新なものもあった方がよい。

家畜排せつ物法施行後の流域の牛頭数については、過去に実施された調査と同様に、各農家別の飼育頭数の情報から整理して、各水質地点の流域別に割り振られた各農家の飼育頭数を更新することによって、家畜排せつ物法施行後(2012年現在)の各調査地点流域の牛密度について計算した。なお、過去の調査と同様、各農家家屋位置に飼育されている牛が存在すると仮定し、流域界にその農家位置がある場合は、その農家の飼育牛頭数を該当する複数の小流域に分割して積算したため、各地点の牛飼育頭数には端数がある。

2.3 水質経年傾向の考察(下流部モニタリング地点)

家畜排せつ物法施行前後の水質変化を検討するために、長期的モニタリングデータのある地点での水質の経年傾向の考察は非常に有効である。風蓮湖最大流入河川である風蓮川の下流部「風蓮橋(F-8)」は、公共用水域のモニタリング観測地点となっており、これまで蓄積されたデータは公開されている。BODやCODについては1975年より、全窒素(TN)や全リン(TP)については、2002年よりデータが蓄積されている。そこで、それらのデータの経年傾向を検討することによって、家畜排せつ物法施行による水質変化について検討した。

2.4 小流域水質調査の概要と方法

風蓮湖流域および近郊の比較的小さな流域をもつ河川地点にて、過去と同様にそれぞれの流域の牛密度と河川水質の関係を再把握し、その関係の変化を検討することによって流域環境の変化を考察する目的で調査を実施した。調査は、2013年6月から10月まで3回実施した。(ただし、「X-1」は1回欠測した。)

採水は、ステンレス採水缶を用いて行った。採水後、直ちに、水温とpHを測定した。採水直後、一部試料は、GF/Fフィルターにて濾液試料を得た。未濾過試料(原水試料)及び濾液試料は冷蔵環境にて持ち帰り、直ちに分析を行った。

水質分析は、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、全窒素(TN)、リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)、全リン(TP)、主要アニオン(HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})及び主要カチオン(Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})について行った。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、TN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、TPの各濃度は、BLTEC社製の窒素リン同時分解装置が連結されたQuAAtro2-HRにて定量した。 HCO_3^- は、濾液試料を用いて、pH4.8アルカリ度を定量し、中性付近では、 HCO_3^- 濃度とアルカリ度は、ほぼ同値であることから⁶⁾、その値をそのまま適用した。 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} は、濾液試料をイオンクロマトグラフ(DIONEX社製 ICS-2100)にて定量した。

3. 結果と考察

3.1 飼育牛密度

風蓮湖流域全体、経年傾向考察地点である風蓮川「風蓮橋(F-8)」、小流域調査の各地点における、集水域面積、1997年及び2012年の牛頭数、1997年及び2012年の牛密度について表2に示した。風蓮湖の湖面を除く全流域面積は、998.45 km^2 であり、1997年当時と2012年現在の風蓮湖全流域で飼育されている牛の頭数は、63110頭と62881頭であり、ほとんど変わっていない。ただし、各小流域の地点においては、増加や減少の割合がやや大きな地点も存在している。小流域地点では2012年現在、全く飼育されていない流域を含め2615頭までの範囲で牛が飼育されており、その中で、1997年時から増加傾向にあるのは、風蓮川「F-1」、中風蓮川「C-1」、三郎川「S-1」、ノコベリベツ川「N-1」の流域であった。2012年現在、各小流域地点の流域牛密度は、0~287.6[頭/ km^2]の範囲内であった。

3.2 水質経年傾向(下流部モニタリング地点)

図3に、「F-8」における、BOD濃度、COD濃度、TN濃度及びTP濃度の公共用水域測定結果による経年傾向について示した。

BOD濃度について、かつて1[mgO/L]を超える環境

表2 風蓮湖流域の各地域における集水域面積、飼育牛頭数、飼育牛密度一覧

地点名	集水域面積 [km ²] A	集水域牛頭数		集水域牛密度	
		1997年	2012年	1997年	2012年
		N ₁₉₉₇	N ₂₀₁₂	D ₁₉₉₇ = N ₁₉₉₇ /A	D ₂₀₁₂ = N ₂₀₁₂ /A
風蓮湖全体	998.45	63112.67	62881.17	63.2	63.0
下流域(モニタリング地点)					
F-8	572.36	39260.00	40146.00	68.6	70.1
小流域					
F-1	3.20	432.00	539.00	135.0	168.4
G-1	6.45	1239.17	1854.83	192.1	287.6
W-1	16.90	1835.17	2019.33	108.6	119.5
D-1	3.89	0.00	0.00	0.0	0.0
S-1	20.52	492.50	631.50	24.0	30.8
K-1	8.21	203.00	91.00	24.7	11.1
G-1	6.30	521.50	478.00	82.8	75.6
A-1	8.92	96.00	56.00	10.8	6.3
N-1	8.23	138.00	490.00	16.8	59.5
O-1	32.44	3387.50	2615.00	104.4	80.6
B-1	9.92	828.50	720.00	83.5	72.6
X-1	8.70	0.00	0.00	0.0	0.0

が多く見られたが、近年はその状況が見られていないことがわかった。COD濃度についても、かつて、風蓮湖の環境基準値である5 [mgO/L] を超える時が大半を占め、10 [mgO/L] を超える高濃度の時も多く見られていたが、近年では2~6 [mgO/L] の間で推移している傾向が見られている。TNやTP濃度においては、2002年度からしかデータは無いが、TN濃度は横ばい傾向であるが、TP濃度については減少傾向が見られている。そこで、家畜排せつ物法が完全施行された2004年までのデータと2005年以降のデータとで、各項目の算術平均値の差を検定した結果、BOD、COD及びTP濃度において、有意水準5%で違いが認められ、法施行後有意に濃度が減少していることがわかった。

以上の結果から、BOD、COD及びTP濃度に関して改善傾向が認められ、家畜排せつ物法の完全施行の効果が現れていると考えられた。

一方、TN濃度については減少傾向が見られなかった。それは、家畜排せつ物が流出せずに流域にストックされる量や期間が増加する関係で、基底流出の寄与が大きなNO₃-Nの影響があまり減少しないためと考えられた。

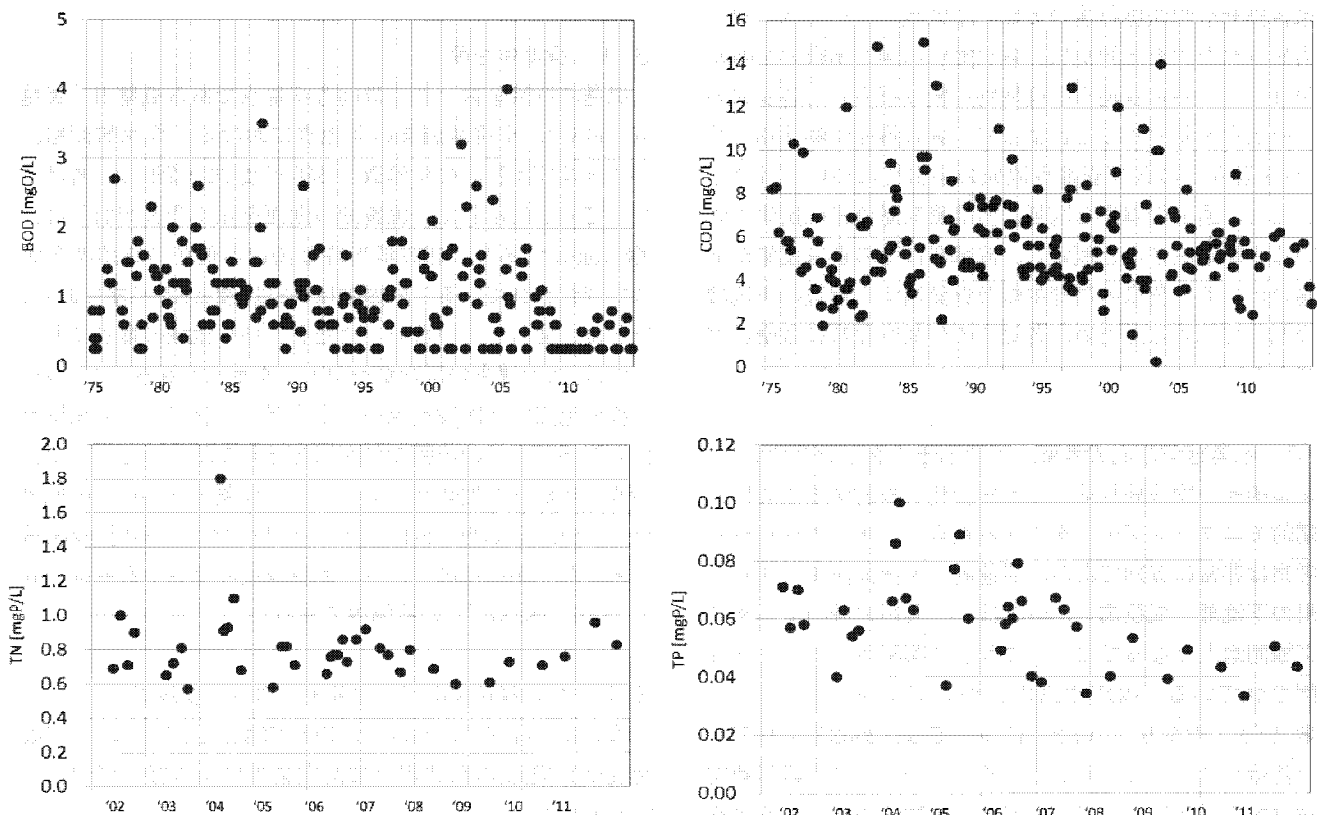


図3 風蓮川「F-8」の水質経年傾向

3.3 小流域水質調査

表3に、家畜排せつ物法施行前後における、流域牛密度と、NO₃-N、TN、PO₄-P、TP及び主要アニオンと主要カチオンの各濃度（地点別平均値）との相関係数を示した。ところで、過去の解析では、牛密度と各種水質の負荷量との相関は、濃度との相関に比べてはるかに悪く、それは各地点間の比流量の違いが大きく影響しているためとわかっている²⁾ことから、負荷量との相関については、今回は議論しない。

家畜排せつ物法施行前の調査においては、牛密度と特に関係が高い項目は、NO₃-Nの他HCO₃⁻とCa²⁺であった。その理由は、流域の牛密度が高くなればなるほど、有機物酸化、硝化、脱窒が行われる量が大きくなるためと理論的に理由づけられている²⁾。

家畜排せつ物法施行後においても、NO₃-Nについては、同様な関係が見られた。また、HCO₃⁻やCa²⁺については、法施行前に比べてやや関連性が弱くなっている傾向も示唆されるが、詳細は不明である。

牛密度とNO₃-N、HCO₃⁻及びCa²⁺濃度との関連性について、家畜排せつ物法施行前後を比較してモル濃度にて図4に示した。

NO₃-N濃度に関して、1999年と同様に2013年についても、各調査間でのばらつきが小さかった。牛密度の高い地点では、家畜排せつ物法施行後において、基本的に濃度は上昇していたが、流域牛密度も上昇していたので、その法施行による影響というよりも、おそらく牛密度の増加の影響を

反映していると考えられた。牛密度とNO₃-N濃度との直線関係に関する勾配については、その法施行前後でほとんど同じであった。すなわち、家畜排せつ物法施行による牛密度増加に対するNO₃-N濃度の増加率はほとんど変わっていないかった。

その理由は、その法施行によって、表面流出によって陸域から水域へ流出していく窒素量が減少傾向にあると推察されることから、地下浸透経路で硝化されて流出していくNO₃-Nについては、その流出量の減少がほとんど無い結果と推察された。

HCO₃⁻濃度について、NO₃-N濃度に比べると、調査間でのバラツキは大きい。2013年においても、ある程度牛密度と関連性が見られた。しかしながら、家畜排せつ物法施行前に比べてその勾配にやや変化が見られ、牛が存在しない流域においてもその濃度が上昇している傾向も見られた。HCO₃⁻濃度は、硝化や脱窒だけでなく有機物分解に伴っても水中に増加してくることから、牛がいない流域において、あるいは牛に関係無く生成してくるHCO₃⁻が増加してきているのかも知れない。枯葉や土壌などの有機物分解は、温度にも影響することから、近年の年平均気温上昇も関連していることかもしれない。

Ca²⁺濃度について、2013年においても、HCO₃⁻よりも牛密度と良好な関係が見られているが、家畜排せつ物法施行前に比べると、HCO₃⁻と同様に関連性が弱くなってきている。これも硝化や脱窒だけでなく有機物分解に伴って水中に負荷されてくる成分であることから、HCO₃⁻と同様な傾向を示していると考えられる。

三上らの報告²⁾によると、牛密度と各濃度との傾き、 $\Delta C_{NO_3} / \Delta D$ 、 $\Delta C_{HCO_3} / \Delta D$ 、 $\Delta C_{Ca} / \Delta D$ について、有機物分解、硝化、脱窒の過程から理論的に導きだされた結果、そのモル比は、おおよそ、 $\Delta C_{NO_3} / \Delta D : \Delta C_{HCO_3} / \Delta D : \Delta C_{Ca} / \Delta D = 0 \sim 1 : 1 \sim 6 : 1$ となり、家畜排せつ物法施行前のその比は、0.3 : 1.8 : 1であったことが報告されている。法施行後である2013年の調査結果では、その比は、0.5 : 1.7 : 1と計算され、有機物の分解の傾向が少し変わってきている可能性はあるかも知れないが、理論的な範囲内での河川水質の形成が確認されていると考えられた。

表3 家畜排せつ物法施行前後の牛密度と各種水質濃度（平均値）との相関係数

1) 牛密度 (1997) と各濃度 (1999) との相関係数 (n=12)

NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP
0.881	0.594	0.438	-0.015
Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	
0.580	0.221	0.851	
Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.618	0.130	0.897	0.439

2) 牛密度 (2012) と各濃度 (2013) との相関係数 (n=12)

NO ₃ -N	TN	PO ₄ -P	TP
0.865	0.854	0.613	0.611
Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	
0.596	0.400	0.513	
Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.333	0.520	0.734	0.342

4. まとめ

2004年に家畜排せつ物法が完全施行されて以来、風蓮湖流域の600戸以上ある全農家で、適切な管理施設を設けており、降雨などによって河川へ家畜排せつ物が直接流出しない状況に管理が進んでいると推察された。

下流部モニタリング地点「F-8」の水質経年傾向を見ても、BOD、COD及びTP濃度で改善傾向が示唆されている。これらの水質項目は、表面流出等による家畜排せつ物の流出

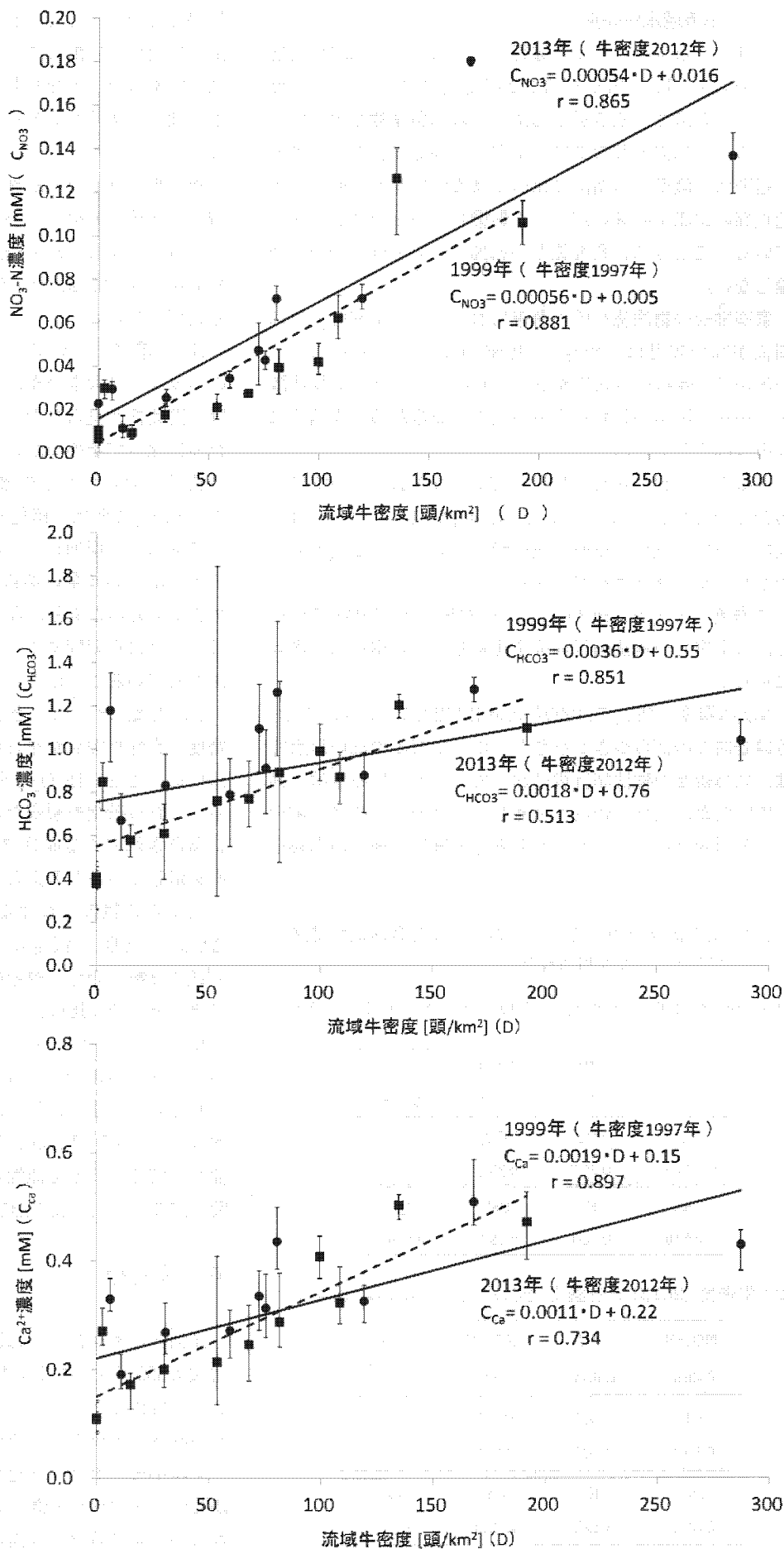


図4 家畜排せつ物法施行前後における流域牛密度と河川NO₃-N、HCO₃⁻、Ca²⁺濃度(平均値)との関係
 ■：法施行前
 ●：法施行後
 各マーカーのエラーバーは、最大値と最小値を示す。
 点線及び実線は、法施行前及び後の回帰直線を示す。

影響を大きく受ける項目であることから考えても、流域農家における家畜排せつ物の管理がそれなりに適切に行なわれており、このことに由来する負荷量は減少してきていると推察される。

一方、「F-8」のTN濃度の経年傾向で減少傾向が見られないのは、排せつ物の表面流出等に起因する有機態窒素や懸濁態窒素等の窒素流出はかなり抑制されていると思われたが、流域内に排せつ物がストックされる量や期間が増加したことによって、NO₃-Nの基底流出量が減少していないためと推察された。このことは、流域牛密度とNO₃-N濃度との関連について、家畜排せつ物法施行前後においてほとんど差異は無かったことから説明できた。

しかしながら、風蓮湖への負荷量を考慮するとき、出水時の影響が大きいことから、家畜排せつ物法施行前後における、出水時の負荷特性の変化について、さらに検討を進めることが、今後の課題である。

また、小流域調査において、牛の飼育と関係無い流域において、有機物分解がより促進している可能性が考えられた。このことは、温暖化や家畜排せつ物法施行以外の何らかの影響によっても、過去に比べて幾分水質が変化してきている可能性を示唆している。それ故、酪農開発の進んだ流域においては、家畜排せつ物法施行による水質変化の影響と合わせて、気象変動の影響も加味して、流域全体の水質変化を把握することも重要と考えられる。

5. 謝辞

北海道環境生活部環境局環境推進課水環境グループ（環境保全グループ）の皆様、及び根室振興局・釧路総合振興局の環境生活課地域環境係の皆様には、風蓮湖流域の概況の状況につきまして、データ収集のご協力を頂きました。記して謝意を表します。

6. 引用文献

- 1) 北海道環境科学研究センター「北海道の湖沼改訂版」p46-51, 2005.
- 2) 三上英敏, 坂田康一, 藤田隆男: 酪農地帯、風蓮湖流域河川の水質特性, 北海道環境科学研究センター所報, Vol.34, pp19-40, 2008.
- 3) 風蓮湖流入河川連絡協議会: 風蓮湖流域水環境保全計画, 2012.
- 4) 門谷茂, 真名垣友樹, 柴沼成一郎: 酪農業の進展と風蓮湖の生物生産構造変化, 沿岸海洋研究, Vol.49, NO.1, pp59-67, 2011.
- 5) 気象庁: アメダス過去データ,
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>

- 6) Stumm, W., Morgan, J. J. "Aquatic chemistry 3rd edition", p148-205, Wiley-Interscience, 1995.

Water quality changes in rivers within the basin of Lake Furen after the introduction of the Act on Livestock Manure

Hidetoshi Mikami and Seiki Igarashi

Abstract

This study concerned the observation of rivers in the basin of Lake Furen during 2013, for the comparison of water quality before and after the introduction of the Act on the Appropriate Treatment and Promotion of Utilization of Livestock Manure (Act on Livestock Manure). The results showed that reduction in the slope of linear relationship between cattle density and river nitrate concentration with small basin, resulting from the introduction of the concerned act, was not observed. Although the total nitrogen concentration did not exhibit a downwards tendency, concentrations of BOD, COD, and total phosphorus appeared to decline within the lower reaches of the Furen River, as based on long-term observational water quality data. It was surmised that this was caused by the reduction of surface runoff with introduction of the Act, and the concentration of total nitrogen in the lower river sections was subject to minimal change, because of a large contribution of nitrate through base runoff.

クッチャロ湖湿原における14年間の植生変化

鳥村 崇志、西川 洋子

要 約

クッチャロ湖湿原において、1998年に植生タイプの異なる5地域に固定調査区を設定し、2012年まで14年間にわたり植生のモニタリング調査を行った。クッチャロ湖の大沼と小沼周辺ではヨシやミズゴケ類などの湿原植物からチマキザサやクサヨシへの優占種の入れ替わりが確認され、湿原の乾燥化が示唆された。また、クッチャロ湖の北側に位置するボン沼周辺では、ミズゴケ類の減少やミズソバの増加などの植生変化がみられ、富栄養な流入河川水や沼水が影響したと考えられた。クッチャロ湖湿原では、植生変化の要因に応じた保全対策を行う必要がある。

Key Words : クッチャロ湖湿原, ボン沼, 長期モニタリング, 乾燥化, 富栄養化

1. はじめに

クッチャロ湖湿原は、1989年にラムサール条約登録湿地に指定され、水鳥の渡りの中継地として重要な湿地である。また、この地域は北方特有の風致景観保護を図ることを目的とした北オホーツク道立自然公園の特別地域でもある。湖の周辺にはかつて広く湿原が存在したと考えられるが、その多くが1986年の時点で湖を取り囲むように主に牧草地に改変されていた(図1)。残された湿原には様々なタイプがみられ変化に富むが、森林などのバッファゾーンが少なく、牧草地や道路に接しているところが多い。このため、湿原の乾燥化により牧草などの外来植物やササの侵入などの湿原の劣化が懸念される。また、クッチャロ湖の北側に位置するボン沼周辺にも湿原が存在するが、沼の富栄養化が湿原植生に影響を与えている可能性がある。これらの植生変化を把握するためには長期的なモニタリングを行う必要がある。

現存する代表的な湿原植物群落の植生変化を把握し、その要因を推定することを目的として、1998年にタイプの異なる5地域に固定調査区を設定し、14年間にわたり湿原植生のモニタリング調査を行った。特に、この地域を特徴付

けるミズゴケ群落が発達した小沼北岸の湿原の植生変化とその要因を中心に報告する。

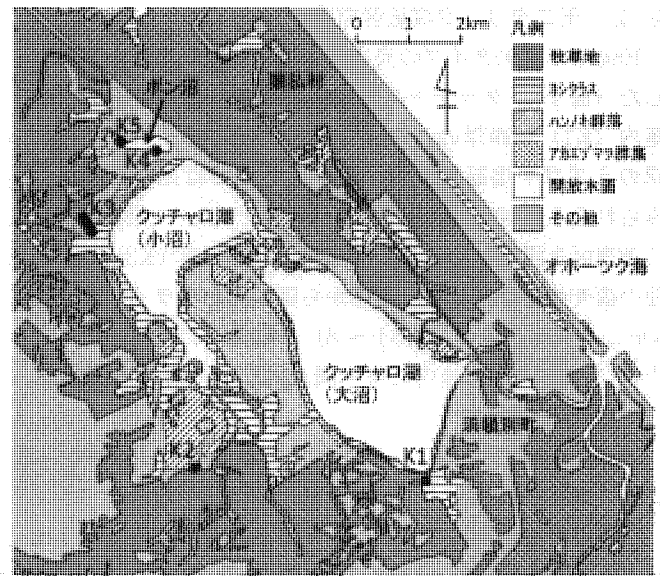


図1 調査地位置図および主な植生タイプ。1/50,000植生図¹⁾を一部編集して作成。

表1 各調査地の概要と調査実施年

調査地	調査区No.	植生タイプ	調査区タイプ	調査区サイズ	調査実施年
クッチャロ湖大沼南岸(K1)	K1	ヨシ群落	草本層	2m×2m	
クッチャロ湖大沼西岸(K2)	K2	ハンノキ林	毎木	10m×10m	1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010
	K2-1, K2-2	林床植生	林床	2m×2m	
クッチャロ湖小沼北岸(K3)	K3-1~K3-8	ミズゴケ湿原	草本層	2m×2m	1998, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2012
	K3	アカエゾマツ林	毎木	10m×10m	
	K3-9	林床植生	林床	2m×2m	
ボン沼南岸(K4)	K4-1, K4-2	ミズゴケ群落	草本層	2m×2m	
ボン沼西岸(K5)	K5	ヤチダモ林	毎木	10m×10m	1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012
	K5-1, K5-2	林床植生	林床	2m×2m	

2. 方法

2.1 調査地概要

調査地は、北海道北部のオホーツク海に面した浜頓別町に位置する汽水のクッチャロ湖（北緯45度9分、東経142度18分）および淡水のポン沼（北緯45度10分、東経142度16分）周辺に発達した湿原である。湿原に隣接するアメダス浜頓別観測所²⁾ から算出した1981～2010年の20年間における年平均気温は5.5℃、平均年間降水量は1077.5mmである。また、矢部³⁾ による湿原の分類では少雪低地湿原に属する。

湿原の大部分はヨシクラスである。規模の大きなハンノキ林が大沼西岸に成立している。小沼北岸では、オホーツク海沿岸などで特徴的なアカエゾマツ林を伴うミズゴケ湿原（植生図¹⁾ には未記載）の発達がみられ、湿原内にも小規模なアカエゾマツ林が点在するが、チマキザサがモザイク状に侵入している。ポン沼の湖岸では、ヨシクラスやヤチダモ林（植生図¹⁾ には未記載）などの湿性林が成立している他、ごく一部にミズゴケ群落（植生図¹⁾ には未記載）がみられる。また、湿原周辺の土地利用は大部分が牧草地である（図1）。

2.2 モニタリング調査区概要

1998年に植生タイプの異なる5地域を調査地として選定した（図1）。クッチャロ湖大沼周辺では、南岸のヨシ群落内（K1）と西岸のハンノキ林内（K2）に、小沼では北岸のミズゴケ湿原内（K3）に、ポン沼では南岸の一部にみられるミズゴケ群落内（K4）と西岸のヤチダモ林内（K5）に調査区を設定した（表1）。なお、小沼北岸（K3）では、他の調査地とは異なり、道路から湖に向かうライン上に約50mおきに8調査区（K3-1～8）を設置し、湿原内の小規模なアカエゾマツ林内に毎木調査区K3と林床植生調査区K3-9を設置した。

2.3 植生調査

草本層の植生調査では、2m×2mの調査区内を、1m×1mを基本単位とする4方形区に分割し、4方形区内

に出現した植物種の被度の平均値を草本層の被度とした。森林の毎木調査は、10m×10mの毎木調査区内に出現した胸高直径1cm以上の木本類の胸高直径（cm）を記録した。林床植生は毎木調査区内に2m×2mの調査区を2区設定し、草本層と同様の方法を用いて調査を行った。調査は表1に示す各調査年の7月上旬～中旬に行った。

2.4 統計解析

小沼北岸のミズゴケ湿原（K3-1～8）において、ミズゴケ類の被度に対して影響を与えられ考えられる要因を推定するため、正規分布を仮定した一般化線形モデル（GLM）を構築し解析を行った。ミズゴケ類の被度を目的変数とし、調査年、チマキザサの被度、地下水位を反映する指標として調査区の湖岸からの距離を説明変数として、赤池情報量基準（AIC）を用いてモデル選択を行った。解析にはR ver3.0.2を用いた。また、調査区の湖岸からの距離は、QGIS ver2.2.0を使用し、国土地理院の地理院タイル（標準地図）を用いて湖岸に基準点を作成して算出した。

3. 結果

3.1 大沼周辺の植生変化

大沼南岸のヨシ群落（K1）の調査年毎の種組成を付表1に示す。1998年は、ヨシが優占し、ナガボノシロワレモコウ、アカネムグラ、ヤラメスゲなどの湿原要素や流水辺の植物の他、外来種の牧草であるカモガヤ、海岸草原に多いセンダイハギが混生する高茎草本群落であった。優占種であったヨシは2000年をピークに減少傾向を示した。イワノガリヤスは2000年から安定して出現し、クサヨシは1998年に生育していなかったが2000年から出現して増加し、2006年以降は優占種となった（図2（a））。さらに草地にみられるオオヨモギが増加し、湿地性のカキツバタが減少した（付表1）。

大沼西岸のハンノキ林（K2）の林床には、タイプの異なる植生調査区K2-1とK2-2を設定した。それぞれの種組成を付表2-1、2に示す。K2-1は、1998年はミヤマイボタと

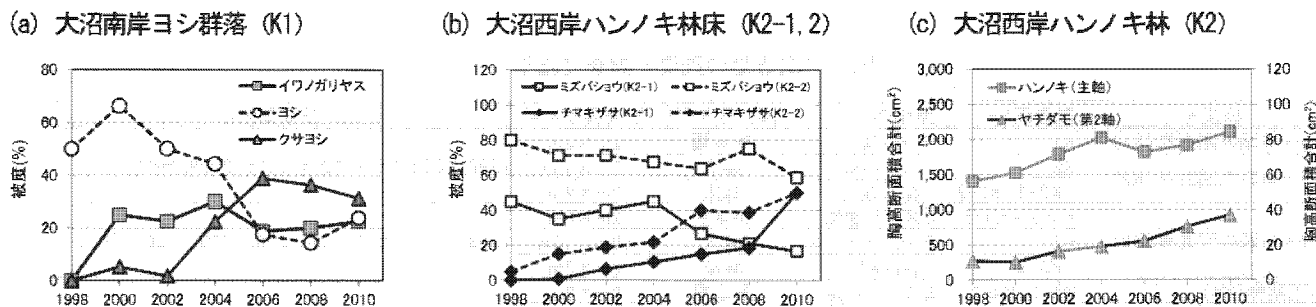


図2 大沼周辺の調査区における特徴的な植物種の被度及びハンノキ林内毎木調査区の胸高断面積合計の経年変化。

ミズバショウが優占していたが、2010年にはチマキザサが優占種となった(図2(b))。K2-2は、ミヤマイボタを欠き、ミズバショウが高い被度で優占していた。ミズバショウは減少傾向にあり、2010年には増加したチマキザサと同程度の被度となった(図2(b))。毎木調査区では、1998年にハンノキ20個体とヤチダモ2個体が生育していた。ハンノキは、胸高以上に生長した新規個体は確認されず、2008年までに5個体が枯死したが、残存個体の生長により胸高断面面積合計は1998年から2010年の間に1.5倍に増加した(図2(c))。ヤチダモも胸高断面面積合計が増加した。

3.2 小沼周辺の植生変化

小沼北岸のミズゴケ湿原(K3-1~8)の種組成を付表3-1~8に示した。1998年時点でチマキザサは全調査区で見られ、ミズゴケ類が被度で40~50%みられる調査区と、2%以下の調査区の2グループに分けられた。両グループのチマキザサとミズゴケ類の被度をそれぞれ平均し、経年変化を図3(a),(b)に示す。経年により平均被度が増減しても調査区間に大きなばらつきは見られなかった。ミズゴケ類の被度に対する影響要因をGLMにより推定した結果を表2に示す。チマキザサの被度及び調査年は、共にミズゴケ類の被度とは負の相関関係にあった(それぞれ $p < 0.001$, $p < 0.05$)。説明変数のうち、調査区の湖岸からの距離は、AICにより選択されたモデルから除外された。

湿原内の小規模なアカエゾマツ林内(K3)の毎木調査区は、アカエゾマツ20個体とシラカバ1個体で構成されて

表2 一般化線形モデルにより推定された調査区K3-1~8のミズゴケ類の被度と説明変数との関係。AICにより選択されたモデルを示す。

説明変数	パラメータ推定値	標準誤差	t値	p値
切片	13312.418	5589.420	2.382	<0.05
チマキザサの被度	-0.546	0.054	-10.126	<0.001
調査年	-6.461	2.787	-2.318	<0.05

フルモデルのAIC=778.76, 選択されたモデルのAIC=777.75

いる。調査区内では枯死も新規参入も認められておらず、14年間で、アカエゾマツの胸高断面面積合計は2.1倍に増加し、シラカバ1個体も1.6倍に生長した(図3(c))。林床は、チマキザサの他、ミズゴケ類、ヨシ、コツマトリソウ、ヒロハイッポンスゲなどの湿原要素、常緑針葉樹林の林床や林縁などでみられるイワツツジ、オオバスノキなどが生育していた。出現種は入れ替わりが激しく、各調査年での蘚苔類を除く出現種数は14~22種であるが、調査期間中に33種が確認されている。チマキザサの被度の年変動が大きい他、被度は比較的低いがヤマドリゼンマイ、イワツツジ、オオバスノキに増加傾向がみられ、ミズゴケ類やヒロハイッポンスゲといったミズゴケ湿原要素の植物種が消失した(付表3-9)。

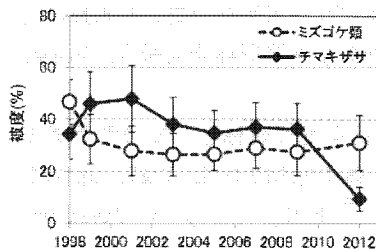
3.3 ボン沼周辺の植生変化

ボン沼のミズゴケ群落(K4-1~2)は、付表4-1、2に示すとおり、1998年はミズゴケ類がマット状に広がって優占し、ツルコケモモ、モウセンゴケ、ヨシ、イワノガリヤス、ヤラメスゲ、カキツバタ、サワギキョウといった湿原性の植物が生育していた。しかし、2調査区ともに、2012年にはミズゴケ類はほとんどみられず、チマキザサとハンノキが優占していた。傾向をつかむためこれら3種の被度を2調査区で平均し、経年変化を図4(a)に示す。ミズゴケ類は、2002年以降に急激に減少し、チマキザサとハンノキ低木は直線的な増加を示した。また、ミズゴケ類以外の前述の湿原性の植物は2012年には全て1%以下または消失した。

西岸のヤチダモ林床(K5-1~2)の種組成を、付表5-1、2に示した。1998年は両調査区ともミズバショウとミズソバが優占し、他の出現種の被度は比較的良かった。これら2種の被度(K5-1, 2平均)の経年変化では、ミズバショウが高い被度で推移したのに対し、ミズソバは2007年まで減少傾向を示した後に増加に転じた(図4(b))。また、ヤチダモの純林で構成されている毎木調査区(K5)では、

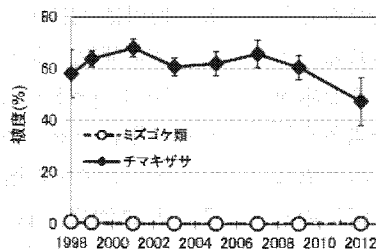
(a) 小沼北岸ミズゴケ湿原

(K3-1, 4, 5 平均)



(b) 小沼北岸ミズゴケ湿原

(K3-2, 3, 6, 7, 8 平均)



(c) 小沼北岸アカエゾマツ林 (K3)

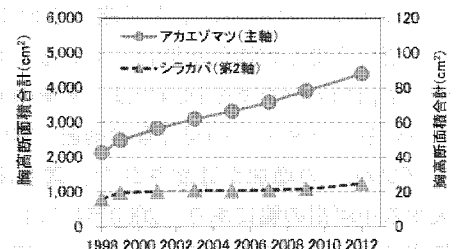
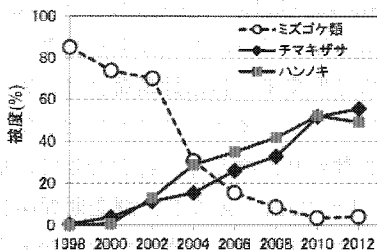
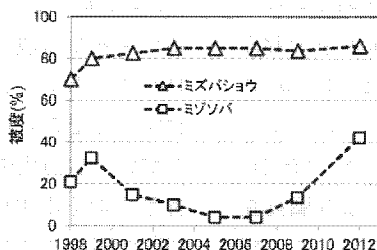


図3 小沼北岸の調査区におけるミズゴケ類とチマキザサの被度およびアカエゾマツ林内毎木調査区の胸高断面面積合計の経年変化。図中のエラーバーは標準誤差を示す。

(a) ポン沼南岸ミズゴケ湿原 (K4-1, 2 平均)



(b) ポン沼西岸ヤチダモ林床 (K5-1, 2 平均)



(c) ポン沼西岸ヤチダモ林 (K5)

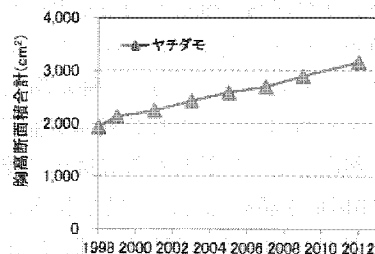


図4 ポン沼周辺の調査区における特徴的な植物種の被度及びヤチダモの胸高断面積合計の経年変化。

ヤチダモの胸高断面積合計が1998年から2012年の間に1.8倍に増加した(図4(c))。

4. 考察

大沼南岸では、当初のヨシ群落から、イワノガリヤスの出現によりイワノガリヤス-ヨシ群落⁴⁾に変化したと考えられる。イワノガリヤス-ヨシ群落はヨシ-スゲ湿原の中では比較的乾性な群落である⁴⁾。さらに乾燥した場所に生育するオオヨモギなどの植物が増加したことから、調査地周辺ではより乾燥した状態に変化していると考えられた。大沼西岸のハンノキ林内でも、湿地性のミズバショウの減少と湿原乾燥化の指標となるチマキザサの増加から、乾燥化の進行が推察された。

小沼北岸では、調査開始時点で多くの場所でチマキザサが優占する乾燥化した湿原となっており、ミズゴケ湿原としての特徴はかなり失われていた。GLMによる解析の結果、ミズゴケ類は、チマキザサが多い場所ほど少なく、全域で見ると減少傾向にあり、湖岸からの距離には影響されないことが示された(表2)。ミズゴケ類は、湖岸から離れた場所から湿原が乾燥化して減少しているわけではなく、微地形により局地的に乾燥した場所においてチマキザサによる被陰や水分条件によって減少していると考えられた。また、土壌中の水分が生長の阻害要因となり、水位が低ければ相対的に生長が良好になるとされる⁵⁾アカエゾマツの現存量の増加が確認され、林床でもミズゴケ類が消失するなど地下水位の低下を示唆する植生変化がみられた。小沼北岸でも乾燥化が進行していると考えられる。

ポン沼西岸のヤチダモ林内では、水流のある肥沃な場所で見られるヤチダモ⁶⁾の現存量の増加、富栄養な場所を好むミゾソバ⁷⁾の増加が確認された。調査地点はポン沼に流入する小河川の脇にあり、2000年に行われた小河川の水質調査結果では、過栄養湖とされるポン沼と同レベルの全窒素、全リンの値が示されている⁸⁾ことから、ヤチダモ林内では過栄養な流入小河川の水質の影響を受けた植生変化

が起きていると考えられる。ポン沼南岸では、チマキザサやハンノキの増加、ミズゴケ類をはじめ湿原性植物の減少がみられた。大きく減少したミズゴケ類は一般的に貧栄養な水質の場所に生育する⁹⁾。また、ハンノキの生長が良好であったが、ハンノキには窒素固定能力があり、リンが生長の制限要因となりやすい^{10, 11)}。これらのことから、ポン沼南岸では、過栄養なポン沼の水質⁹⁾の影響でハンノキ等の木本類やチマキザサの生長が促進され、被陰あるいは水質の変化により湿原植生の衰退をもたらしたと推察された。

クッチャロ湖湿原では、地域に応じて植生変化の状況と要因に違いがみられた。今後、特に富栄養な水質や地下水位が湿原植生に及ぼす影響についてさらに研究していく必要があり、保全対策を行う場合には地域と要因に応じた方法を検討していく必要がある。

5. 引用文献

- 1) 生物多様性センター：植生調査 県別・支所別一覧、留萌・宗谷支所。(http://www.biodic.go.jp/)
- 2) 気象庁：過去の気象データ検索。浜頓別。(http://www.jma.go.jp/jma/index.html)
- 3) 矢部和夫(1993), 北海道の湿原。「生態学からみた北海道」, 東正剛, 阿部永, 辻井達一 編. pp.40-52. 北海道大学図書刊行会. 札幌.
- 4) 宮脇昭 編著(1988), 「日本植生誌 北海道」. 至文堂. 東京.
- 5) 松田彊(1989), アカエゾマツ天然林の更新と成長に関する研究. 北海道大学農学部演習林研究報告, Vol.46, No.3, pp.595-717.
- 6) 斉藤新一郎(1989), 耐湿地性樹種としてのヤチダモとハンノキの違い. 北林試光珠内季報, Vol.7, pp.9-14.
- 7) 大塚俊之, 根本正之(1999), ミゾソバ (*Persicaria thunbergii* (Sieb. Et Zucc.) H.Gross) を利用した小河川の富栄養化診断. 雑草研究, Vol.44, No.1, pp.19-28.
- 8) 北海道環境科学研究センター(2001), 平成12年度流

域対策基礎調査報告書クッチャロ湖流域.

- 9) Clymo R.S. and Hayward P.M. (1982), The ecology of *Sphagnum*, in " Bryophyte ecology" . Smith A.J.E., ed. pp.229-289.
- 10) 橋治国, 辰巳健一 (2007), 泥炭地環境保全と地下水質. 土壌の物理性. No.105. pp.99-109.
- 11) Gökkyaya, K., Hurd, T.M., Raynal, D.J. (2006). Symbiotic nitrogenase, alder growth, and soil nitrate response to phosphorus addition in alder (*Alnus incana* ssp. *Rugosa*) wetlands of the Adirondack Mountains, New York State, USA. Environ Exper Bot. pp.97-109.

付表1 大沼南岸ヨシ群落 (K1) の種組成.

種名\調査年	被度(%)						
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
ヨシ	50.0	66.3	50.0	44.3	17.5	14.3	23.8
カモガヤ	30.0						
ナガボノシロワレモコウ	5.0	9.3	10.5	12.5	15.0	14.3	11.3
オオヨモギ	3.0	3.3	4.5	4.0	6.0	16.3	11.0
カラマツソウ	3.0	1.3	1.0	2.3	2.8	1.5	+
アカネムグラ	2.0	2.8	4.0	2.5	2.5	4.0	2.5
ヤラメスゲ	1.0	10.3	6.3	1.5	2.0		+
マルバトウキ	1.0	2.8	5.8	3.3			
センダイハギ	1.0	1.4	1.3	3.3	2.8	4.5	6.0
マイヅルソウ	1.0	+	+	+			
ノハナショウブ	1.0						
エゾレンリソウ	+	2.4	3.3	4.0	4.3	1.3	1.3
トモエソウ	+						
イワノガリヤス		25.0	22.5	30.0	18.8	20.0	22.5
カキツバタ		4.3	3.8	3.3			
クサレダマ		1.0	1.8	+	+	+	+
ヒオウギアヤメ		+			2.0	+	+
シソ科の一種		+					
タンポポ属の一種		+					
クサヨシ		5.3	1.8	22.5	38.8	36.3	31.3
チシマアザミ			+				
エゾイヌゴマ				+	+	+	
ミヅバオウレン					+		
セリ科の一種							+
全体	90.0	-	90.0	94.5	96.5	96.5	98.0
種数(藓苔類を除く)	13	17	15	15	13	12	14

Changes in wetland vegetation during a 14-year period around Lake Kuchcharo, Hokkaido

Takashi Shimamura and Yoko Nishikawa

Abstract

Five sites with differing wetland vegetation surrounding Lake Kuchcharo and Pon Numa, in northern Hokkaido, were investigated from 1998 to 2012. At the Kuchcharo Onuma and Konuma areas, the change in dominant species from wetland varieties to *Sasa palmata* or *Phalaris arundinacea* indicated the occurrence of wetland desiccation. At the Pon Numa site, the vegetative composition could be subject to change due to lake eutrophication. Therefore, wetlands should be managed with consideration of environmental factors that may cause changes in vegetative composition.

付表2-1 大沼西岸ハンノキ群落林床 (K2-1) の種組成.

種名\調査年	被度(%)						
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
ミヤマイボタ	60.0	48.3	60.0	63.3	66.3	58.8	27.5
ミズバショウ	45.0	35.0	40.0	45.0	26.8	21.3	16.8
ハンノキ	20.0	1.3	+				
マイヅルソウ	10.0	5.0	3.0	6.0	8.3	+	+
ヤラメスゲ	8.0	20.0	12.5	8.5	5.0	+	+
ミミコウモリ	3.0	6.9	7.3	7.3	8.3	7.5	6.3
イワノガリヤス	2.0	2.0	1.8	2.0	1.0	+	
ハイヌツゲ	2.0	8.3	6.3	6.3	2.0		
ヨシ	1.0	1.1	1.0	1.3	+	+	+
オオバセンキュウ	+	+					
ミゾソバ	+	1.8	3.3	+	+	1.0	
オオバナノエンレイソウ	+						
ザゼンソウ		8.8	5.0	5.0	4.5	3.0	1.3
チマキザサ		+	6.5	10.5	15.0	18.8	50.0
ルイヨウショウマ			+	+			
全体	90.0	-	90.0	87.5	91.5	85.0	80.0
種数(藓苔類を除く)	11	14	13	12	11	10	8

付表2-2 大沼西岸ハンノキ群落林床 (K2-2) の種組成.

種名\調査年	被度(%)						
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
ミズバショウ	80.0	71.3	71.3	67.5	63.8	75.0	58.8
チマキザサ	5.0	15.0	18.8	21.8	40.0	38.8	50.0
マイヅルソウ	5.0	+	+	+			
ハイヌツゲ	3.0	5.6	5.8	3.1	+		
ミゾソバ	2.0	+	+	+	+	+	+
イワノガリヤス	1.0	1.0	+	1.3			
スゲ属の一種	1.0	+	+				
オオバセンキュウ	+	+					
カラマツソウ	+	+	+	+			
アザミ属の一種		+	+	+			
コンロンソウ		+					
ザゼンソウ		+	+	1.3	2.5	2.0	+
スミレ属の一種		+					
セリ科の一種			+				
バイケイソウ			+	1.5	6.3	1.3	+
ハンノキ				+	+		
ミミコウモリ				+			
ルイヨウショウマ					+		
全体	85.0	-	86.3	80.0	87.5	90.0	80.0
種数(藓苔類を除く)	9	13	12	12	8	5	5

付表3-1 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-1) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
ミズゴケ類	50.0	38.8	40.0	40.0	28.8	23.8	16.8	12.3
ヨシ	10.0	15.5	17.5	21.3	20.0	13.8	24.5	8.3
ツルコケモモ	10.0	11.3	11.3	16.3	17.5	13.8	18.3	15.0
ヤチカワズスゲ	8.0	8.8	11.3	12.5	12.5	15.5	13.0	15.3
サワギキョウ	3.0	3.5	1.6	11.3	13.0	12.8	9.0	5.8
チマキザサ	3.0	2.8	2.5	4.3	4.3	5.3	5.5	3.5
モウセンゴケ	2.0	6.0	5.8	6.5	6.0	2.3	2.8	2.0
イソツツジ	2.0	3.5	2.8	1.8	2.3	2.5	3.0	2.3
ミカヅキグサ	2.0	+	1.3	1.0	+			
ミズバショウ	1.0	2.5	+	3.5	4.8	5.0	4.3	5.0
ショウジョウバカマ	1.0	2.0	+	3.0	3.3	4.0	11.5	10.0
コガネギク	1.0	1.8	23.8	1.1	1.0	2.1	2.1	1.5
タチギボウシ	1.0	1.0	2.0	2.0	1.8	1.8	2.3	+
ヤマズズメノヒエ	1.0	+						
アブラガヤ	1.0	+	+	+	+	+	+	+
イワノガリヤス	1.0	+	+	+	+	+	1.3	+
コツマトリソウ	+	+	5.0	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+						
ヒメシロネ	+	+	2.5	+	+	+	+	+
ヒメシダ	25.0	21.3	5.0	22.5	23.8	21.8	31.3	31.3
ヤマドリゼンマイ		1.5	1.3	1.3	2.3	1.5	2.3	1.3
ハルガヤ	+	+	+	+				
ノリウツギ	+	+	+	+	+			
エゾナミキ	+	+	+	+	+			
ミズドクサ	+	+	+					
エゾチドリ	+	+	+	+				
オトギリソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
アギスミレ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒカゲノカズラ	+	+	+	+	+			
ラン科の一種	+							
ワタスゲ	+							
ミツバオウレン								
フタナ								
イネ科の一種								
イヌドクサ								
ハクサンチドリ								
ハンゴンソウ								
アザミ属の一種								
ノハナショウブ								
スギナ								
シラカバ								
トクサ								
シロバナニガナ								
コケ類								
全体	70.0	86.3	87.5	83.8	82.5	78.8	82.5	80.0
種数(蘚苔類を除く)	19	30	27	28	33	28	25	23

湖岸の基準点から調査区までの距離: 583.9m

付表3-2 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-2) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	50.0	60.0	65.0	68.8	70.0	72.5	73.8	71.3
シラカバ	5.0	4.0	5.0	5.3	5.5	1.5	+	+
ヒカゲノカズラ	5.0	1.8	1.3	2.3	3.5	6.0	4.8	2.5
ヨシ	3.0	4.0	3.3	3.8	3.0	2.3	2.0	2.0
ツルコケモモ	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	+
ワタスゲ	1.0	2.8	2.8	3.5	4.0	3.8	2.8	3.3
エゾイチゲ	1.0	2.8	2.0	+	3.5	4.0	5.5	5.0
イ	1.0	1.3	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	+
アカエゾマツ	1.0	1.0	3.3	4.3	7.0	8.5	10.0	17.0
ヒメシダ	1.0	+	+	+	+			
ヤマドリゼンマイ	1.0	+	+	+	+	+	+	+
スゲ属の一種	1.0							
コツマトリソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ミズドクサ	+	+						
ノハナショウブ	+							
ヤチカワズスゲ		1.0	+	+	+	+	+	+
アブラガヤ	+	+	+	+	+	+	+	+
コガネギク	+	+	+	+	+	+	+	+
イソツツジ	+	+	+	+	+	1.0	1.5	
フラビ	+	+	+	+				
ミズゴケ類	+	+	+	+	+	+	+	+
イワノガリヤス	+							
ヤマハハコ	+							

(付表3-2 続き)

ミツバオウレン					+	1.0		
オトギリソウ					+	+	+	
ニッコウシダ					+	+	+	1.0
スギナ					+			
マイヅルソウ						+		
マンネンシギ					+	+	+	+
モウセンゴケ						+	+	+
ハクサンチドリ						+		
ウサギシダ								+
全体	60.0	66.3	73.8	75.0	80.0	80.0	80.0	80.0
種数(蘚苔類を除く)	15	20	18	21	22	20	21	21

湖岸の基準点から調査区までの距離: 537.4m

付表3-3 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-3) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	85.0	67.5	76.3	67.5	67.5	66.3	57.5	23.0
ヨシ	15.0	20.0	22.5	26.3	23.8	15.0	10.0	11.0
イワノガリヤス	10.0	8.8	15.0	20.0	22.5	18.8	17.3	12.5
オオヨモギ	2.0	+	+	1.0	1.3	2.0	1.0	1.3
ミズバショウ		+	+	+	+	+	+	+
ヒメシダ								
コガネギク								
エンレイソウ属の一種								
ニッコウシダ								
全体	90.0	81.3	92.5	90.0	87.5	75.0	67.5	53.8
種数(蘚苔類を除く)	5	6	6	6	6	7	8	9

湖岸の基準点から調査区までの距離: 488.3m

付表3-4 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-4) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
ミズゴケ類	40.0	41.8	34.3	26.3	27.5	23.8	21.3	33.3
チマキザサ	25.0	27.5	30.0	20.0	26.3	27.0	22.3	4.0
ヨシ	20.0	36.3	36.3	27.5	31.3	25.0	19.5	21.3
イワノガリヤス	5.0	5.0	3.5	4.5	7.5	9.3	5.5	5.3
ニッコウシダ	3.0	8.8	12.5	15.0	15.8	17.5	13.3	4.0
イ	2.0	7.0	7.5	5.0	11.3	10.8	11.8	8.5
ヒメシダ	2.0	1.8	1.5	1.3	1.8	3.3	5.5	12.5
マンネンシギ	1.0	1.8	1.5	1.8	3.0	2.5	1.3	+
ヌマガヤ	1.0	1.5	2.5	2.5	3.3	3.0	2.8	3.5
エゾゴマナ	+	+						
ハンゴンソウ	+	+	+	1.5	+	+	+	+
オオヤマフスマ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヤナギラン	+	+	+					
オオバノキ	+							
オオバナノエンレイソウ		+	+					
ミズバショウ		+	+					
ヤマハハコ		+	+					
コツマトリソウ		+	+	+	+	+	+	+
ナデシコ科の一種		+	+					
ツルコケモモ		+	+	+	1.5	3.0	17.0	16.0
コガネギク		+	+	+	+	+	+	+
モウセンゴケ		+	+	+	+	+	+	+
ミツバオウレン								
ホソバアカバナ								
ザゼンソウ								
デンマアザミ								
エゾイチゲ								
ヒカゲノカズラ								
全体	80.0	78.8	77.5	57.5	72.5	72.5	71.3	71.3
種数(蘚苔類を除く)	13	18	20	18	19	19	21	17

湖岸の基準点から調査区までの距離: 443.0m

付表3-5 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-5) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	50.0	48.8	50.0	37.5	26.3	26.3	27.5	20.8
ミズゴケ類	40.0	12.8	7.0	9.5	21.5	38.8	44.5	47.5
ヨシ	20.0	23.8	31.3	32.5	27.5	26.3	17.5	21.3
イソツツジ	15.0	9.5	12.5	14.5	19.5	17.0	19.5	15.8
イワノガリヤス	1.0	4.0	5.5	10.3	22.5	22.5	18.8	18.0
コガネギク	1.0	+	2.3	2.0	2.3	2.8	3.0	4.0
アブラガヤ	1.0	+	+	+	+	+	+	+
ワタスゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
ニッコウシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヌマガヤ	+	+	+	+	+	+	+	+
ゼンテイカ	+	+	+	+	+	+	+	+
ミツバオウレン	+	+	+	+	+	+	+	+
チシマアザミ	+	+	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
コケ類	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
全体	85.0	70.0	80.0	73.8	73.8	72.5	71.3	77.5
種数(蘚苔類を除く)	5	9	8	10	9	10	10	10

湖岸の基準点から調査区までの距離: 398.3m

付表3-6 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-6) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	75.0	73.8	76.3	60.0	70.0	78.8	58.8	32.5
ヨシ	10.0	8.8	8.8	13.8	23.8	21.3	20.8	16.3
オオバノキ	5.0	2.5	3.8	4.0	4.3	4.8	7.3	4.3
ヤマドリゼンマイ	3.0	3.3	9.8	7.5	15.0	12.5	12.5	9.5
コガネギク	1.0	+	+	+	2.3	2.8	3.5	5.0
マイヅルソウ	+	+	+	+	2.3	2.8	3.0	2.3
ハイヌツゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	2.0	2.3
ヤナギラン	+	+	+	+	+	+	+	+
コケ類	+	+	+	+	+	+	+	+
ミツバオウレン	+	+	+	+	+	+	+	+
イワノガリヤス	+	+	+	+	+	+	+	+
シラカバ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒカゲノカズラ	+	+	+	+	+	+	+	+
全体	80.0	78.8	82.5	66.3	86.3	91.3	81.3	61.3
種数(蘚苔類を除く)	8	9	9	11	11	9	12	10

湖岸の基準点から調査区までの距離: 354.3m

付表3-7 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-7) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	40.0	56.3	61.3	50.0	47.5	47.5	46.3	45.0
ヤマドリゼンマイ	40.0	4.5	21.3	30.0	27.5	28.8	29.5	26.3
イソツツジ	10.0	13.3	18.3	20.0	22.5	20.0	26.8	25.0
ワタスゲ	10.0	7.3	10.0	15.0	17.5	20.0	22.0	19.5
ヨシ	3.0	3.8	4.5	6.0	4.5	2.8	4.3	1.8
ヌマガヤ	2.0	2.8	2.8	3.0	2.8	2.8	3.5	4.0
ミズゴケ類	2.0	1.3	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	1.0	4.3	2.8	+	5.3	5.3	6.3	7.0
マンネンシギ	+	+	+	+	+	+	1.3	1.8
ミツバオウレン	+	+	3.8	+	+	+	+	+
コガネギク	+	+	+	+	+	+	+	+
ニッコウシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
マイヅルソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒオウギアヤメ	+	+	+	+	+	+	+	+
ノハナショウブ	+	+	+	+	+	+	+	+
コケ類	+	+	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
オオヤマフスマ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
全体	80.0	76.3	81.3	80.0	80.0	87.5	85.0	85.0
種数(蘚苔類を除く)	8	9	12	11	11	13	14	12

湖岸の基準点から調査区までの距離: 308.6m

付表3-8 小沼北岸ミズゴケ湿原 (K3-8) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	40.0	61.3	61.3	57.5	55.0	63.8	66.3	65.0
ワタスゲ	10.0	5.3	6.8	8.3	10.5	11.3	11.3	13.3
ヤマドリゼンマイ	10.0	3.3	8.3	9.5	14.3	13.3	12.3	8.5
イソツツジ	10.0	2.8	3.3	3.0	5.5	3.8	1.3	1.8
ヨシ	5.0	4.8	4.5	5.8	6.3	2.0	4.0	4.8
ヌマガヤ	3.0	1.0	1.3	1.0	+	+	+	1.0
ゼンテイカ	2.0	3.8	4.8	5.5	6.5	5.0	4.8	3.5
ミズゴケ類	2.0	1.0	+	+	+	+	+	1.0
エゾイチゲ	1.0	8.0	+	+	10.8	14.8	7.3	7.5
マンネンシギ	1.0	4.0	4.0	2.8	2.3	2.0	2.0	1.8
ヒメシダ	1.0	2.5	1.8	1.5	3.0	3.0	2.5	4.0
ミツバオウレン	1.0	+	3.8	2.3	2.8	2.3	12.8	9.0
ナガボシシロフレモコウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒカゲノカズラ	+	+	+	+	+	+	+	+
ニッコウシダ	+	+	2.0	2.0	1.8	2.5	4.0	4.8
ノハナショウブ	+	+	+	1.0	1.1	1.8	2.0	2.0
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
ラン科の一種	+	+	+	+	+	+	+	+
オオヤマフスマ	+	+	+	+	+	+	+	+
モウセンゴケ	+	+	+	+	+	+	+	+
コツマトリソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヤマズズメノヒエ	+	+	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
コガネギク	+	+	+	+	+	+	+	+
コケ類	+	+	+	+	+	+	+	2.5
ツルコケモモ	+	+	+	+	+	+	+	+
全体	80.0	80.0	83.8	83.8	86.3	87.5	88.8	83.8
種数(蘚苔類を除く)	13	16	18	18	19	21	21	21

湖岸の基準点から調査区までの距離: 270.6m

付表3-9 小沼北岸アカエゾマツ林床 (K3-9) の種組成

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
チマキザサ	25.0	58.8	61.3	52.5	47.5	52.5	53.8	18.5
ミズゴケ類	10.0	3.8	2.3	3.5	2.0	+	+	+
ヨシ	5.0	5.8	7.5	7.0	3.3	2.5	3.5	3.8
イソツツジ	5.0	3.3	4.5	7.0	7.0	8.3	9.0	8.8
ヤマドリゼンマイ	5.0	2.0	3.5	3.3	6.0	9.5	9.5	12.5
ヒカゲノカズラ	3.0	4.0	8.8	4.3	+	+	+	+
オオバノキ	3.0	2.0	2.8	1.5	1.5	1.3	3.3	10.0
コツマトリソウ	3.0	1.8	2.0	+	5.0	6.0	7.0	6.3
ヒロハイツツジ	3.0	+	+	+	+	+	+	+
ノリウツギ	2.0	1.0	2.5	3.8	3.8	4.5	3.8	+
コガネギク	1.0	+	+	+	+	+	+	+
ツルアジサイ	1.0	+	2.5	+	+	+	+	+
ショウジョウバカマ	+	+	+	+	+	+	+	+
マイヅルソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
イソツツジ	+	+	+	+	+	+	+	+
トマツ	+	+	+	+	+	+	+	+
エゾイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
ミミコウモリ	+	+	+	+	+	+	+	+
ラン科の一種	+	+	+	+	+	+	+	+
イワノガリヤス	+	+	+	+	+	+	+	+
アカエゾマツ	+	+	+	+	+	+	+	+
ミズドクサ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヤナギラン	+	+	+	+	+	+	+	+
ミツバオウレン	+	+	+	+	+	+	+	+
コケ類	+	+	+	+	+	+	+	+
ツタウルシ	+	+	+	+	+	+	+	+
スゲ属の一種	+	+	+	+	+	+	+	+
ナガボシシロフレモコウ	+	+	+	+	+	+	+	+
モウセンゴケ	+	+	+	+	+	+	+	+
イワガラミ	+	+	+	+	+	+	+	+
エンレイソウ属の一種	+	+	+	+	+	+	+	+
シラカバ	+	+	+	+	+	+	+	+
ハクサンチドリ	+	+	+	+	+	+	+	+
イネ科の一種	+	+	+	+	+	+	+	+
マコモ	+	+	+	+	+	+	+	+
全体	50.0	70.0	71.3	65.0	65.0	67.5	67.5	56.3
種数(蘚苔類を除く)	15	22	22	18	20	20	14	15

付表4-1 ポン沼ミズゴケ湿原 (K4-1) の種組成.

種名\調査年	被度(%)							
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
ミズゴケ類	90.0	87.5	85.0	12.5			+	+
ツルコケモモ	50.0	68.8	72.5	60.0	29.3	3.5	+	
ヨシ	15.0	12.5	15.5	12.5	10.0	2.8	3.3	
モウセンゴケ	10.0	8.3	+	+				
イワノガリヤス	7.0	4.8	7.0	7.8	8.8	16.3	4.5	+
ヤラメスゲ	5.0	5.5	6.8	1.5	1.5	2.5	1.5	
カキツバタ	2.0	2.4	5.0	6.0	9.3	6.8		1.0
サウギキョウ	2.0	1.9	+	+	+	+	+	
ミズオトギリ	+	+	+	+	+	+	+	
ヤナギタンポポ	+	+						
ハンノキ	1.3	18.3	42.8	56.3	66.3	83.8	81.3	
ヤマドリゼンマイ	1.3	1.3	3.3	2.5	5.0	1.3	1.5	
チマキザサ	+	1.5	5.0	13.8	22.0	43.8	46.3	
ヤナギトラノオ		+		+	+	+	+	
タチギボウシ			+	+	1.3	+	+	
ヒオウギアヤメ				2.5	2.8	4.3	+	
エシロネ				+	+			
ハンノキ(幼木)							4.8	
オオヤマサギソウ							+	
全体	95.0	-	95.0	92.0	91.3	92.0	75.0	57.5
種数(蘚苔類を除く)	9	12	12	12	14	14	12	9

付表4-2 ポン沼ミズゴケ湿原 (K4-2) の種組成.

種名\調査年	被度(%)							
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
ミズゴケ類	80.0	60.0	55.0	48.8	30.8	17.0	6.5	7.5
イワノガリヤス	15.0	11.3	8.8	10.3	6.8	3.5	+	+
ヨシ	12.0	11.8	13.3	16.3	11.3	7.8	6.0	+
ヤラメスゲ	8.0	12.5	12.5	6.3	6.5	6.0	3.8	+
モウセンゴケ	5.0	15.0	1.0	2.3	3.3	1.3	+	
サウギキョウ	5.0	5.0	1.3	2.0	3.8	5.8	4.8	+
ノリウツギ	3.0	8.3	14.0	25.0	23.3	28.8	19.3	5.5
チマキザサ	1.0	6.8	21.3	25.8	38.3	43.8	60.0	65.0
マンネンスギ	1.0	+	+	2.0	1.5	1.3	1.3	1.8
カキツバタ		2.5	1.8	3.0				+
クサレタマ		+	+	1.3	+	+		+
ナガボノシロワレモコウ		+	+	+	+	+	+	
ハンノキ			7.5	15.0	13.8	17.5	20.8	17.3
ヒオウギアヤメ					3.8	3.0	2.8	1.3
エシロネ						+	+	+
クロバナロウゲ								+
ヒカゲノカズラ								+
全体	85.0	0.0	85.0	85.8	86.3	87.5	83.8	71.3
種数(蘚苔類を除く)	8	11	12	12	12	13	12	14

付表5-1 ポン沼ヤチダモ林床 (K5-1) の種組成.

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
ミズバショウ	90.0	90.0	95.0	90.0	95.0	95.0	95.0	95.8
ミゾソバ	7.0	25.0	10.0	5.0	3.0	3.0	19.0	40.8
マイヅルソウ	1.0	1.0	1.0	+	+	2.0	1.3	1.8
オオバセンキュウ	+	1.0	1.0	2.0	5.0	2.0	4.3	3.0
ネコノメソウ	+	+	+	+				
イネ科の1種	+	+						
オオバタチツボスミレ	+	+						
オオバタネツケバナ		3.0	+	+	2.0	1.0	+	4.0
コバイケイソウ		2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.5	4.8
アギスミレ			+	+	+	+	1.3	3.0
オオヨモギ			+	+	+	+		
チシマアザミ			+	+	+	+		
クサヨシ					+	+		+
ヤチダモ					+			+
コケ類						+	22.5	16.3
エンレイソウ属の1種						+		
イワノガリヤス							+	+
カラフトダイコンソウ							+	+
シソ科の1種								+
全体	90.0	95.0	95.0	90.0	98.0	95.0	95.8	96.5
種数(蘚苔類を除く)	7	9	10	10	11	11	10	12

付表5-2 ポン沼ヤチダモ林床 (K5-2) の種組成.

種名\調査年	被度(%)							
	1998	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2012
ミズバショウ	50.0	70.0	70.0	80.0	75.0	75.0	72.5	76.3
ミゾソバ	35.0	40.0	20.0	15.0	5.0	5.0	8.0	43.8
イワノガリヤス	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	20.0	13.0	2.6
アキカラマツ	3.0	5.0	2.0	2.0	5.0	1.0	5.1	1.5
タチギボウシ	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	+	+
オオバタチツボスミレ	2.0	2.0	+	+	+	+	1.5	1.3
コバイケイソウ	1.0	1.0	1.0	1.0	7.0	5.0	2.0	8.3
ナガボノシロワレモコウ	1.0	1.0	+	+	+	+	+	+
オオバセンキュウ	+	3.0	3.0	5.0	20.0	5.0	1.3	2.0
ネコノメソウ	+			+				
アギスミレ		3.0	3.0	3.0	3.0	+	5.8	10.0
オオバタネツケバナ		2.0	+	+	2.0	+	+	2.0
チシマアザミ			2.0	+	5.0	1.0	2.5	1.3
ミヤマイボタ			+					
エンレイソウ属の1種					+	+	+	
コケ類								2.8 12.5
ヤチダモ								2.0 1.8
カラフトダイコンソウ								+
ラン科の1種								+
全体	90.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.3	95.8
種数(蘚苔類を除く)	10	11	13	13	13	13	16	13

VII 学会等研究発表

1 学会誌等報文

(1) 筆頭著者である論文

ア 「廃CCA処理木材の適正処理・資源化システム構築に関する研究 ～解体・再資源化業者への実態調査とCCA成分除去法の実験的検討～」

著者名：阿賀裕英、古市徹、石井一英、谷川昇
 雑誌名：土木学会論文集G（環境）Vol.69, No.6
 （環境システム研究論文集第41巻）
 pp. II_391 ~ II_400, 2013.

要旨：廃CCA処理木材の適正処理・資源化システムの構築を念頭に、以下の内容を体系的に調査した。まず分別処理の現状について解体業者へのアンケート調査やリサイクルルートサンプル調査、文献調査を行った。その結果、約71%のCCA処理木材が分別漏れしており、サンプルから検出されたCCA成分は支障の可能性あるレベルであった。また、現状の適正処理方法とされる焼却埋立や直接埋立についても問題を指摘し、分別徹底と資源化システムの必要性を示した。続いてCCA処理木材の分別徹底を前提に、CCA成分の希硫酸抽出条件を検討した。その結果、0.5N硫酸による50℃、8時間の処理で、有機炭素の溶出を2%に抑えつつ、CCA成分を90%前後除去することができ、木質成分や金属成分の合理的な資源化の可能性を示した。

イ 「河川水中除草剤の高感度一斉分析」

著者名：田原るり子、沼辺明博、石川靖
 雑誌名：公益社団法人日本分析化学会誌「分析化学」
 第63巻 第2号（2014年2月）127 ~ 132

要旨：液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析法（LC/MS/MS）を用いて河川水中の除草剤であるピラクロニル、ダイムロン、ピラズスルフロンエチル及びベンゾフェナップの高感度の一斉分析法を開発した。対象物質の濃縮には窒素含有メタクリレートとジビニルベンゼンのコンビネーションポリマーを用いた固相抽出法を適用した。LC/MSでの測定では、イオン化法にエレクトロスプレーイオン化（ESI）法を用い、極性はPositiveモード、定量はSelected Reaction Monitoring（SRM）法で行った。それぞれの分析法検出下限値（MDL）と定量下限値（MQL）はピラクロニルが 0.78ng L^{-1} 及び 2.0ng L^{-1} 、ダイムロンが 0.26ng L^{-1} 及び 0.67ng L^{-1} 、ピラズスルフロンエチルが 0.44ng L^{-1} 、及び 1.1ng L^{-1} 、ベンゾフェナップが 0.45ng L^{-1} 及び 1.7ng L^{-1} であった。定量下限値と同程度の濃度の対象物質を添加した際の回収率は、それぞれ99%、100%、110%、54%であり、ベンゾフェナップの回収率が低いものの、7回の繰り返し測定における相対標準偏差（RSD）が7.7%で一定

の回収率であるため、環境調査に十分対応できるものであった。この分析法により、除草剤散布後の河川水調査を行った結果、河川水中からはピラズスルフロンエチルを除く3物質が検出された。

ウ 「北海道内の冬季中の有機フッ素化合物の沈着量調査」

著者名：田原るり子、山口高志
 雑誌名：一般社団法人日本環境化学会誌「環境化学」第24巻 第1号（2014年3月）11 ~ 17

要旨：北海道内の田園地帯と都市後背地9地点において2011年初冬から2012年晩冬期にかけての積雪期のPFCsの沈着量調査を行った。積雪試料中のPFCsの濃度は $2.3 \sim 12\text{ng/kg}$ で、PFBAが主要成分だったほかPFOAとPFNAが検出された。PFCsの期間中の沈着量と1日あたりの沈着量はそれぞれ $0.38 \sim 8.6 \mu\text{g/m}^2$ 及び $5.7 \sim 95\text{ng/m}^2/\text{day}$ で、日本海側で高い値を示す傾向が見られた。検出されたPFCsの一部は、首都圏の降水試料中のものよりも高濃度であり、湿性沈着だけではなく乾性沈着もしくは前駆体の寄与が考えられた。

エ Performance of hunting statistics as spatiotemporal density indices of moose (*Alces alces*) in Norway

著者名：Mayumi UENO, Erling J. SOLBERG,
 Hayato IJIMA, Christer M ROLANDSEN,
 and Lars E. GANGSEI
 掲載誌：Ecosphere 5:art13 (2014)

要旨：Wildlife managers are often asking for reliable information of population density across larger spatial scales. In this study, we examined the spatiotemporal relationships between moose density as estimated by cohort analysis and the density indices (1) harvest density (HD; hunter kills per km²), (2) moose seen per unit effort (SPUE), seen moose density (SMD; seen moose per km²), and density of moose-vehicle accidents (MVA density; e.g., traffic kills per km²) in 16 areas in Norway with 13–42 years of data. HD showed a close positive relationship with moose density both within and between regions. However, the temporal variation in HD was best explained as a delayed reflection of moose density and tended to overestimate its growth and decline. Conversely, SMD and SPUE were unable to predict the spatial variation in moose density with high precision, though both indices were relatively precise temporal reflectors of moose density. However, the SPUE tended to underestimate population growth, probably because of a decrease in searching efficiency with

increasing moose density. Compared to the other indices, MVA density performed poor as an index of moose density within regions, and not at all among regions, but may, because of its independent source of data, be used to cross-check population trends suggested by other indices. Our study shows that the temporal trends in moose density can be surveyed over large areas by the use of cheap indices based on data collected by hunters and local managers, and supports the general assumption that the number of moose killed per km² provides a precise and isometric index of the variation in moose density at the spatial scale of our study.

オ A comparison of population condition for sika deer between Hidaka and Akan districts in Hokkaido, Japan

著者名 : Hiroyuki UNO, Ryosuke ASAHU and Takeshi AKASAKA

掲載誌 : Mammal Study 38: 141-146 (2013)

要旨 : The parameters of population condition, such as reproductive rate, body size or nutrition, are fundamental for population management. We collected 151 and 61 specimens of female deer during 2007-2008 in Hidaka and Akan districts of Hokkaido, respectively, to characterize the condition of the Hidaka sika deer (*Cervus nippon*).

We compared the body mass and pregnancy rate of female deer in Hidaka with in Akan. The body masses of prime age (2-5 years old) and old age (≥6 years old) classes in Hidaka were significantly heavier than those in Akan. The pregnancy rates of yearlings, prime age and old age classes were not significantly different between the Hidaka and Akan districts.

(2) その他のもの

(太字はセンター職員)

表 題	著 者 名	誌 名
Local emission of primary air pollutants and its contribution to wet deposition and concentrations of aerosols and gases in ambient air in Japan.	Masahide Aikawa, Takatoshi Hiraki, Nobutaka Tomoyose, Tsuyoshi Ohizumi, Izumi Noguchi , Kentaro Murano, Hitoshi Mukai	Atmospheric Environment 79, 317-323. (November 2013)
第5次全国酸性雨共同調査平成23年度報告書.	堀江洋祐, 野口泉 , 西山亨, 岩崎綾, 木戸瑞佳, 中村雅和, 遠藤朋美, 松本利恵, 山口高志, 北村洋子, 横山新紀, 家合浩明, 山水敏明, 松倉祐介, 大場和生, 田部貴大, 濱村研吾, 小塚義昭, 竹内浄, 財原宏一	全国環境研会誌 38, 84-126.
Detection of radioactive 35S at Fukushima and other Japanese sites.	Antra Priyadarshi, Jason Hill-Falkenthal, Mark H. Thiemens, Naohiro Yoshida, Sakae Toyoda, Keita Yamada, Arata Mukotaka, Ayako Fujii, Mitsuo Uematsu, Shiro Hatakeyama, Izumi Noguchi , Yukihiro Nojiri, Hiroshi Tanimoto	Journal of Geophysical Research: Atmospheres 118, 1020-1027.
東アジアの森林におけるエアロゾルの乾性沈着,	松田和秀, 佐瀬裕之, 村尾直人, 野口泉 , 深澤達矢, 林健太郎, 高橋章, 高木健太郎, 山口高志, Pojanie Khummongkol	エアロゾル研究 29, 160-167.
Concentration profiles of PCB congeners in the blubber and liver of Steller sea lions (<i>Eumetopias jubatus</i>) from the coast of Hokkaido, Japan	Keiko Kubo, Katsuyuki Yamaguchi , Masaki Mitsunashi, Kaoru Hattori, Shunitz Tanaka	Marine Pollution Bulletin, Elsevier 69 (2013) 228-232
Maternal-to-fetal transfer and concentration profiles of PCB congeners for Steller sea lions (<i>Eumetopias jubatus</i>) from Hokkaido, Japan	Keiko Kubo, Katsuyuki Yamaguchi , Tsuyoshi Ishinazaka, Wakana Yamada, Kaoru Hattori, Shunitz Tanaka	Marine Pollution Bulletin, Elsevier 78 (2014) 165-172

有機顔料製造過程でのPCB生成	中野 武、 姉崎克典 、高橋玄太、俵健二	環境化学
Isolation of filarial nematodes belonging to the superorders Diplostriaenoidea and Aprocroidea from wild and captive birds in Japan.	Tomoo Yoshino, Natsuki Hama, Manabu Onuma, Masaoki Takagi, Kei Sato, Shin Matsui, Mariko Hisaka, Tokuma Yanai, Haruo Ito, Nobutaka Urano, Yuichi Osa , Mitsuhiko Asakawa	Healthy Soil and Life Sciences 1 巻
A helminthological survey on Tancho Grus japonensis in Hokkaido.	Yuko Oshima, Tomoo Yoshino, Ai Mizuo, Ryouji Shimura, Yuko Iima, Akiko Uebayashi, Yuichi Osa , Manabu Onuma, Koichi Murata, Mitsuhiko Asakawa	Jpn. J. Zoo Wildl. Med (日本野生動物医学学会誌) 19巻
Filarial nematodes belonging to the superorders Diplostriaenoidea and Aprocroidea from wild and captive birds in Japan.	Tomoo Yoshino, Natsuki Hama, Manabu Onuma, Masaoki Takagi, Kei Sato, Shin Matsui, Mariko Hisaka, Tokuma Yanai, Haruo Ito, Nobutaka Urano, Yuichi Osa , Mitsuhiko Asakawa	酪農学園大学紀要 38巻 2 号139-148頁
Recent infectious diseases or their responsible agents recorded from Japanese wild birds.	Takuro Hirayama, Kii Ushiyama, Yuichi Osa , Mitsuhiko Asakawa	Birds: Evolution and Behavior, Breeding Strategies, Migration and Spread of Disease (書籍)
An overview of recent parasitic diseases due to helminths and arthropods recorded from wild birds, with special reference to conservation medical cases from the Wild Animal Medical Center of Rakuno Gakuen University in Japan.	Kii Ushiyama, Tomoo Yoshino, Takuro Hirayama, Yuichi Osa, Mitsuhiko Asakawa	Birds: Evolution and Behavior, Breeding Strategies, Migration and Spread of Disease (書籍)

2 報告書、著書等

(太字はセンター職員)

表 題	著 者 名	発行者名 (発行年月)
エゾシカの被害と対策 (2013年度版) 第2章 被害対策の調査手法	分担執筆者 宇野裕之	エゾシカ協会 (平成26年3月)
用水と廃水 (第55巻11号) 「サケの腐敗魚体 (ホッチャレ) が北海道の河川水質に及ぼす影響」	分担執筆者 石川靖 , 中島美由紀	㈱産業用水調査会 (平成25年10月)
北海道野鳥だより (175号) 「シマアオジの危機状況、さらに深刻に！」	玉田克巳	北海道野鳥愛護会 (平成26年3月)
日本クマネットワークニュースレター (Bears Japan) 「平成25年、北海道の状況」	釣賀一二三	日本クマネットワーク (平成25年12月)

3 学会等発表

(太字はセンター職員)

演 題 名	発 表 者 名	学 会 等 名	開 催 場 所 時 期
自治体による保存試料を用いた地表へのrefractory carbon総沈着フラックスの長期レコード復元.	兼保直樹, 山口高志 , 秋山雅行 , 野口泉 , 松本潔	気象学会春季大会	東京都 平成25年5月
摩周湖における霧水の化学組成と霧粒度分布について (FOG CHEMISTRY AND DROPLET SIZE DISTRIBUTION AT LAKE MASHU, NORTHERN JAPAN)	山口高志 , 野口泉	第6回霧および霧捕集と露に関する国際会議	横浜市 平成25年5月

北海道内の冬季中の有機フッ素化合物の沈着量調査	田原るり子, 山口高志	第22回環境化学討論会	府中市 平成25年7月
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究 (56)	田原るり子ら計15名	第22回環境化学討論会	府中市 平成25年7月
顔料及び化成品中のPCBs	姉崎克典, 中野武	第22回環境化学討論会	府中市 平成25年7月
POLYCHLORINATED BIPHENYL CONTAMINATION IN POLYCYCLIC-TYPE PIGMENTS AND SILICONE-BASED GLUES	Katsunori Anezaki, Takeshi Nakano	Dioxin 2013	大韓民国 大邱広 域市 平成25年7月～8 月
元素状炭素粒子の地表面沈着フラックス: 通年・長期観測データを復元する	兼保直樹, 山口高志, 秋山雅行, 野口泉, 松本潔	第30回エアロゾル科学・技術研究討論会	京都市 平成25年8月
野生鳥類の農家敷地内への侵入状況解析及び疫学的提言	長雄一, 藤井啓	第19回日本野生動物医学学会大会	京都市 平成25年8月
わが国における大気中HONOの挙動 (4)	野口泉, 山口高志, 松本利恵, 岩崎綾, 玉森洋樹, 堀江洋佑, 浴口智行, 富田健介, 恵花孝昭, 竹中規訓	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
フィルターバック法を用いた大気中ガス・エアロゾル成分濃度の日内変動 (3)	野口泉, 山口高志, 秋山雅行, 岩崎綾	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
大気汚染物質の日内濃度変動とそのモデルによる乾性沈着量評価の試み	野口泉, 山口高志, 高木健太郎, 三枝信子, 松田和秀	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
過去に遡って大気エアロゾル・データを復元する - 光吸収性カーボンの総沈着フラックス -	兼保直樹, 野口泉, 山口高志, 秋山雅行, 松本潔	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
大気汚染測定フィルターを再利用した黒色炭素エアロゾルの測定	村尾直人, 松本利恵, 野口泉, 本多宏光	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
全国酸性雨調査 (82) - 乾性沈着 (沈着量の推計) -	松本利恵, 山水敏明, 野口泉, 小塚義昭, 竹内浄, 財原宏一, 松田和秀	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
光学的方法によるブラックカーボン粒子濃度の全国調査 (1) - 粒子中のブラックカーボンとカリウムイオン濃度の関係 -	松本利恵, 野口泉, 本多宏充, 横山新紀, 木戸瑞佳, 初鹿宏壮, 中島寛則, 山神真紀子, 武市佳子, 濱村研吾, 岩崎綾, 恵花孝昭, 村尾直人	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
札幌市における亜硝酸ガスの挙動	恵花孝昭, 野口泉, 武口裕, 宮本啓二, 宮田淳	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
沖縄辺戸岬における亜硝酸ガスの挙動	岩崎綾, 野口泉, 友寄喜貴, 嘉手納恒, 渡口輝	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
北海道におけるPM2.5高濃度イベント - 含有成分と気象及び他の大気汚染物質との関係について -	大塚英幸, 芥川智子, 秋山雅行, 菅田誠治, 大原利眞	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
安価なモニタリングデータ送信システムの構築	山口高志, 山田哲郎, 村尾直人, 山形定, 深澤達矢	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
全国酸性雨調査 (81) - 乾性沈着 (バッシブ法によるアンモニア濃度測定結果) -	山口高志, 横山新紀, 北村洋子, 家合浩明, 松倉祐介, 大泉毅	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
センサーを用いた大気中オゾン濃度の測定	村尾直人, 山形定, 深澤達矢, 山口高志, 内山政弘	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
札幌市における大気中PAHs濃度と変異原活性の長期変動	芥川智子, 酒井茂克, 秋山雅行, 松本寛	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
白濁排ガス中のダスト濃度の連続測定	丹羽忍, 芥川智子, 秋山雅行	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月
積雪寒冷地特有の発生源におけるPM2.5排出状況について	秋山雅行, 大塚英幸, 芥川智子, 菅田誠治, 大原利眞	第54回大気環境学会年会	新潟市 平成25年9月

都市域における乾性沈着HNO ₃ の起元について.	大山拓也, 角皆潤, 小松大祐, 中川書子, 野口泉 , 山口高志	地球化学会	つくば市 平成25年9月
元素状炭素の沈着量と沈着過程.	松本潔, 篠原広徳, 兼保直樹, 山口高志 , 秋山雅行 , 野口泉 , 入野智久	地球化学会	つくば市 平成25年9月
Air pollution by peat-forest fire in Central Kalimantan.	Izumi NOGUCHI , Hiroshi HAYASAKA, Nobumasa SEKISHITA, Aswin USUP	The 4th International Workshop on “Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia”	Palamangka Raya, Indonesia 平成25年9月
ライントランセクト及びカメラトラップ法によるエゾシカの相対密度把握手法の検討	宇野裕之 , 上野真由美 , 稲富佳洋 , 玉田克巳	第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会	岡山市 平成25年9月
ヒグマ体毛の遺伝子分析における分析フローの確立と空間明示型モデルによる密度推定	釣賀一二三 , 近藤麻実 , 深澤圭太, 間野勉	第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会	岡山市 平成25年9月
ヒグマ体毛を用いた遺伝子分析における雌雄判別エラーレートの評価	近藤麻実 , 釣賀一二三 , 深澤圭太, 間野勉	第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会	岡山市 平成25年9月
クマ類の保護管理は進んだか? ~課題を整理して次のステップへ~	近藤麻実 , 小坂井千夏 (神奈川県立生命の星・地球博物館) ほか6名	第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会	岡山市 平成25年9月
ミニシンポジウム(「長期モニタリングデータを取り扱う統計モデリング初心者の苦悩」における「北海道の事例:単純なモデルでも個体数や増加率が推定できないこともある?」)	上野真由美	第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会	岡山市 平成25年9月
エゾシカの生息密度が異なる地域における森林性鳥類の囀り消長	上原裕世, 玉田克巳 , 川路則友, 吉田剛司	日本鳥学会 2013年度大会	名古屋市 平成25年9月
渡島半島で実施しているモニタリングについて	近藤麻実	ヒグマフォーラム2013 「十勝平野で人とヒグマの関係を考える」	帯広市 平成25年9月
ヒグマはどこに出没したか? QGISを使った情報整理	近藤麻実	FOSS4G函館勉強会	函館市 平成25年9月
北海道日本海側における大気汚染の変動傾向	鈴木啓明 , 野口泉 , 秋山雅行 , 山口高志	第39回全環研北海道・東北支部 研究連絡会議	札幌市 平成25年10月
高時間分解能でのオゾン濃度測定への取組	山口高志 , 野口泉 , 村尾直人	Ⅱ型共同研究「山地森林生態系の保全に係わる生物・環境モニタリング」ワークショップ	富山県中新川郡 平成25年10月
廃CCA処理木材の適正処理・資源化システム構築に関する研究 ~解体・再資源化業者への実態調査とCCA成分除去法の実験的検討~	阿賀裕英 , 古市徹, 石井一英, 谷川昇	土木学会第41回環境システム研究論文発表会	福岡市 平成25年10月
遺伝子情報を活用したバイオエアロゾルの長距離移動メカニズムの把握.	能田淳, 萩原克郎, 野口泉 , 星野弘方, 馬場賢治, ダッシュェドンドグ・バットドルチ, 中村昇太, 中屋隆明, 田村豊	大気エアロゾルシンポジウム-黄砂からPM2.5まで-	江別市 平成25年11月
森林への粒子成分の沈着.	野口泉 , 山口高志 , 鈴木啓明	大気エアロゾルシンポジウム-黄砂からPM2.5まで-	江別市 平成25年11月
北海道における大気中微小粒子PM2.5中の無機元素成分	大塚英幸 , 芥川智子, 秋山雅行	大気エアロゾルシンポジウム-黄砂からPM2.5まで-	江別市 平成25年11月

北海道におけるPM2.5高濃度出現状況について－水溶性成分、炭素成分の挙動－	秋山雅行, 大塚英幸, 芥川智子	大気エアロゾルシンポジウム－黄砂からPM2.5まで－	江別市 平成25年11月
北日本冷温帯カラマツ林における乾性沈着.	野口 泉, 山口高志, 高木健太郎, 深澤達矢, 松田和秀	第20回大気環境学会北海道東北支部学術集会	盛岡市 平成25年11月
センサーによる測定データ送信システムおよび大気中オゾン濃度測定	山口高志, 山田哲郎, 村尾直人, 山形定, 深澤達矢, 市山政弘	第20回大気環境学会北海道東北支部学術集会	盛岡市 平成25年11月
Filed observations of smoke from forest fire in Kalimantan (Measurement of CO2 concentration by a balloon) .	Nobumasa Sekishita, Hiroshi Hayasaka, Izumi Noguchi, Aswin Upup, Asep Sofyan	The Second International Conference on Sustainable Infrastructure and Built Environment (SIBE-2013)	Bandung, Indonesia 平成25年11月
Wild birds distribution database and website for Asia	Satoru ONO, Rie KITAGAWA, Kazuo KOYAMA	The 1st Asia Parks Congress	仙台市 平成25年11月
中央カリマンタンにおける泥炭-森林火災による大気汚染.	野口泉, 早坂洋史, 関下信正, Aswin Usup	第21回衛生工学シンポジウム	札幌市 平成25年12月
センサーによる大気中オゾン濃度測定および測定データ送信システム	山口高志, 山田哲郎, 村尾直人, 山形定, 深澤達矢, 内山政弘	第21回衛生工学シンポジウム	札幌市 平成25年12月
北海道日本海側における大気汚染物質の濃度変動.	鈴木啓明, 野口泉, 秋山雅行, 山口高志	第21回衛生工学シンポジウム	札幌市 平成25年12月
摩周湖の霧および大気汚染について	山口高志, 野口泉	弟子屈町－北大農学研究院の連携協定に基づく講演会	弟子屈町 平成25年12月
摩周湖の霧沈着およびオゾン濃度測定結果について	山口高志, 野口泉	Ⅱ型共同研究「山地森林生態系の保全に係わる生物・環境モニタリング」第二回ワークショップ	広島市 平成25年12月
ヒグマ餌付けの危険性：Fed bear is dead bear	間野勉	ワークショップ野生動物への餌付けを考える	札幌市 平成25年12月
塩害評価のための大気中海塩粒子等に関するデータベースとその測定法について.	野口泉	塩害等による構造物・環境影響に関するシンポジウム	札幌市 平成26年1月
天塩における大気中物質の日内濃度変動とその乾性沈着量評価への影響	野口泉, 山口高志, 高木健太郎, 三枝信子	森林生態系炭素収支・リモセンに係わるモニタリング研究集会	つくば市 平成26年2月
安平川湿原の水文化学環境からみた保全の方向性	島村崇志, 石川靖, 西川洋子, 玉田克巳, 矢部和夫	2013年度日本生態学会北海道地区会大会	札幌市 平成26年2月
水田施用除草剤（ピラクロニル・ベンゾフェナップ・ダイムロン）河川流出評価	石川靖, 沼辺明博, 田原るり子	第48回日本水環境学会例会	仙台市 平成26年3月
マルハナバチ3種の採餌場所利用パターンの比較	西川洋子, 島村崇志	第61回日本生態学会	広島市 平成26年3月
北海道における草原性鳥類の個体数変化とシマアオジの減少	玉田克巳	第61回日本生態学会	広島市 平成26年3月
鳥獣保護区の指定解除によってエゾシカの影響は低減したか？	稲富佳洋, 上野真由美, 日野貴文	第61回日本生態学会	広島市 平成26年3月
北海道ヒグマ保護管理計画の策定と今後の見通し	間野勉, 釣賀一二三, 近藤麻実	第7回ヒグマ研究ワークショップ	釧路市 平成26年3月
空間明示型モデルを用いたヒグマの生息密度推定	釣賀一二三, 近藤麻実, 寺田文子, 深澤圭太, 太田海香, 長坂晶子, 松田裕之, 間野勉	第7回ヒグマ研究ワークショップ	釧路市 平成26年3月
続・自動撮影装置を活用したヘア・トラップ調査の評価	近藤麻実, 釣賀一二三	第7回ヒグマ研究ワークショップ	釧路市 平成26年3月

4 所内発表会（調査研究成果発表会）

日 時：平成25年5月31日（水）9：30～16：25

会 場：北海道立道民活動センター 4階 大会議室・5階 550会議室

口頭発表

1	大きい？小さい？摩周湖の霧の粒 - 霧の粒径分布と化学組成 -
2	北海道におけるPM2.5の高濃度事例解析 - 札幌と利尻の観測から -
3	大気中微小粒子に含まれているもの - 都市域PM2.5中の無機元素 -
4	泥炭-森林火災による大気汚染-JST・JICAプロジェクト「インドネシアの泥炭-森林における火災と炭素管理」-
5	家屋解体時における廃CCA処理木材の分別処理状況と改善策の検討
6	多種多様な発生源向け光散乱式ダスト濃度計の開発
7	北海道内における有機フッ素化合物の残留実態調査
8	湿原定期モニタリング「クッチャロ湖湿原における14年間の植生変化」
9	希少種ヒダカソウの減少傾向と保全の取り組み
10	重点研究「森林管理と連携したエゾシカの個体数管理手法に関する研究～相対密度把握手法の開発」
11	重点研究「環境利用情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度推定法の開発～体毛試料を用いた雌雄判別におけるエラーレートの評価」

ポスター発表

1	札幌の大気環境の変遷 - 37年間の調査結果 -
2	積雪深の広域シミュレーション - 気温・降水量を用いた数値モデルによる推定 -
3	北海道における湿地の生物多様性評価手法の検討
4	植生図データから見る北海道の「すぐれた自然地域」の要素の分布とギャップ分析
5	主要河川下流部の北海道栄養塩マップ
6	化成品中のPCB汚染
7	北海道周辺海域に來遊するトドにおけるポリ塩化ビフェニル及びダイオキシン類の詳細な汚染実態解明に関する研究
8	糞便起源分子マーカーを利用した動物種の識別
9	水田施用除草剤の河川への流出特性
10	北海道東部地域における繁殖期の鳥類
11	重点研究「野生鳥類由来感染の伝播リスク評価及び対策手法の開発」
12	計画的捕獲（カリング）に求められる体制と出口確保 ～モバイルカリングを例に
13	2年目のモバイルカリングでみえてきたエゾシカの警戒心と不確実性
14	重点研究「環境利用情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度法の開発～ヒグマ体毛の遺伝子分析における分析フローの確立」

VIII 参考「北海道環境科学研究センター所報調査研究報告一覧(第18号～第36号)」 「環境科学研究センター所報調査研究報告一覧(第1号・通巻第37号～第3号・通巻第39号)」

第18号(平成3年度)

十勝川の流出原単位に関する調査研究	棗 庄輔	ほか3名
都市内中小河川のモデル解析	三上英敏	ほか3名
農薬および重金属に対する藻類による生物検定法の検討	日野修次	
航空機騒音予測について - 小規模飛行場への応用 -	高橋英明	ほか1名

第19号(平成4年度)

降雪中非海塩由来成分の経年変動	野口 泉	
都市内中小河川(亀田川)の水質汚濁対策に関する調査研究	福山龍次	ほか3名
網走湖流域における森林・畑地からの流出原単位について	有末二郎	ほか1名
固相抽出法を用いた環境水中の農薬の一括分析	近藤秀治	ほか1名
夕張岳岩峰地におけるユウバリクモマグサとエゾノクモマグサの群落形成	西川洋子	ほか2名
知床半島で試みたエゾシカのドライブカウントと定点カウントの比較	梶 光一	ほか3名
フローセルの改良と硝酸還元用Cdカラムの試作(比色分析の少量化)	斉藤 修	
メッシュコード法を利用した採水地点の数値化	石川 靖	ほか1名
湖沼研究(外国派遣研修報告)	坂田康一	ほか1名

第20号(平成5年度)

ゴルフ場の使用農薬の流出に関する統計的考察	棗 庄輔	ほか2名
環境試料中の有機銅(オキシ銅)分析における懸濁物(SS)の影響	沼辺明博	ほか1名
揮発性有機物の分析について - パージ&トラップ・GC/MSによる一斉分析 -	近藤秀治	ほか2名
青潮発生後の網走湖の化学的、生物学的環境変化	三上英敏	ほか2名
北海道の酸性降水物の陸水酸性化影響調査 - 融雪期の小河川における酸性化 -	坂田康一	ほか2名
公共空間における音環境に対する評価構造	高橋英明	ほか3名
洞爺湖中島中央草原における植生図 - 気球を用いた空中写真による植生図の作成 -	宮木雅美	ほか3名
アポイ岳におけるお花畑の縮小とそれともなう高山植物相の変化	西川洋子	ほか2名
大千軒岳ブナ林の繁殖期の鳥類群集	富沢昌章	
北海道における地下水汚染の事例 - 平成3、4年度追跡調査結果より -	石川 靖	ほか2名
環境における化学物質の挙動に関する研究(外国派遣研修報告)	中嶋敏秋	

第21号(平成6年度)

PH変動に伴う湖底堆積物の生成と水質への影響	福山龍次	ほか1名
Estimation of variation in the physiological activity of microorganism communities and their survival during a sinking process (沈降過程での微生物群集の生理活性の変化とその生存の推定)	日野修次	
野幌森林公園地域における高等植物出現種について	村野紀雄	
天塩川流域の歩行性甲虫群集と地表植生との関係	堀 繁久	ほか2名
S P M E法による農薬の多成分分析法の検討	村田清康	

北海道に侵入したオオマリコケムシ _____ 日野修次
道内における酸性雨・雪による土壌影響の調査及び抑制手法の確立 (外国派遣研修報告) _____ 藤田隆男

第22号 (平成7年度)

沿岸海域における水質汚濁機構の解明 (I) _____ 福山龍次 ほか2名
富栄養化湖沼に流入する河川環境特性 _____ 石川 靖 ほか3名
自然環境サポートシステムの検討設計 - 自然環境情報と知識のデザイン - _____ 小野 理 ほか2名
置戸山地凍土帯の風穴植物群落 _____ 西川洋子 ほか2名
- 平成6年度「すぐれた自然地域」保全検討調査 -
羊ヶ丘白旗山鳥獣保護区の鳥類リストについて _____ 富沢昌章

第23号 (平成8年度)

沿岸海域における水質汚濁機構の解明 (II) - 環境基準設定水域の水質評価 - _____ 福山龍次 ほか3名
北海道内52湖沼におけるプランクトン優占種について _____ 五十嵐聖貴ほか4名
GISを活用した自然環境保全サポートシステムの構築 _____ 金子正美 ほか2名
25年間におけるサロベツ湿原の変化と保全対策 _____ 西川洋子 ほか2名
日本における降水成分の空間分布 _____ 野口 泉
固定発生源からの凝縮性ダストを含むばいじん排出調査 _____ 大塚英幸 ほか2名
小樽海域環境基準未達成原因調査 _____ 福山龍次 ほか2名
ゴルフ場使用農薬の大气中における残留調査 _____ 中嶋敏秋 ほか1名
ゴルフ場に散布された殺菌剤の流出特性 _____ 沼辺明博 ほか2名
網走湖におけるFeの挙動 _____ 三上英敏 ほか3名
騒音予測モデルにおける等価騒音レベルについて _____ 高橋英明 ほか1名
GIS・リモートセンシングを活用した自然環境解析 _____ 小野 理 ほか1名
サロベツ湿原における25年間の湿原面積減少の状況 _____ 西川洋子 ほか2名
1991~1993 (平成3~5) 年に全道で捕殺されたヒグマの生物学的分析 _____ 間野 勉

第24号 (平成9年度)

沿岸海域における水質汚濁機構の解明 (III) - 環境基準設定水域の水質評価 - _____ 濱原和広 ほか5名
サブ臨界水とSPME法を組み合わせた土壌中の農薬分析法の検討 _____ 村田清康 ほか1名
赤岳道路法面植生の回復過程 _____ 西川洋子 ほか2名
1994~1996年度メスジカ狩猟個体の個体群解析 _____ 梶 光一
酸性雪に関する研究 (第4報) - 北海道における積雪成分の分布と長期変動 - _____ 野口 泉 ほか6名
渡島大沼の生態系構造の解明に関する共同研究 _____ 石川 靖 ほか12名
ヘッドスペース・クライオフォーカス・GC/MS法の条件検討と、水中揮発性有機化合物
54物質のHenry定数の測定 _____ 近藤秀治 ほか2名
農用地からの農薬流出調査 _____ 永洞真一郎ほか2名
海域の窒素及び磷に係る環境基準の類型指定調査 (平成8年度・風蓮湖) _____ 五十嵐聖貴ほか2名
北海道地域のAVHRRデータセットの作成とその利用について _____ 高橋英明
GISによる自然公園の解析 _____ 金子正美 ほか1名
学術自然保護地区「上美唄湿原」の乾燥化と植生の復元 _____ 西川洋子 ほか2名
酸性雪に関する海外研修 (外国派遣研修報告) _____ 野口 泉
海洋に於ける水質汚濁物質の挙動及び移送について (外国派遣研修報告) _____ 福山龍次
湖沼、ダム湖の富栄養化機構の解明と水質改善技術の導入 (外国派遣研修報告) _____ 石川 靖 ほか1名

第25号 (平成10年度)

冬期間における春採湖の水理特性	福山龍次	ほか3名
渡島大沼に関する文献リストとその研究業績	石川 靖	
茨戸湖における塩分形成層形成時の水質環境の変化とその要因	三上英敏	ほか5名
北海道の水道水源水域中のトリハロメタン生成能とその水質	石川 靖	ほか4名
春採湖の光合成細菌について	三上英敏	ほか1名
清浄地域の空気質に関する研究	加藤拓紀	ほか7名
環境質の健康影響評価指標に関する研究 - 道内都市における大気浮遊粉じん、河川水の変異原性 -	芥川智子	ほか4名
地球環境問題検討調査	岩田理樹	
北海道沿岸水域における広域水質監視手法の確立	福山龍次	ほか5名
環境基準未達成原因解明調査 (根室海域)	濱原和広	ほか3名
環境保全と魚類生産に対する水生植物の寄与に関する研究 - リン制限下での微生物態の挙動 -	石川 靖	ほか14名
ディスク型固相抽出法による環境水中の88農薬の分析法の検討	近藤秀治	ほか1名
環境騒音の予測に関する研究	高橋英明	ほか1名
環境中における農薬の動態及び環境影響の通減に関する研究	沼辺明博	ほか4名
酸性雨陸水影響調査 - 過去の結果と今後 -	阿賀裕英	ほか3名
地理情報システム (GIS) を用いた環境解析手法に関する研究 - 地球温暖化防止から地域の環境づくりまで -	金子正美	
エゾシカの保全と管理に関する研究	梶 光一	
植生モニタリングから見えてくること	西川洋子	ほか2名
北海道における海鳥繁殖地の動向について	長 雄一	
道東地域におけるエゾシカ個体群の動向について	宇野裕之	ほか1名
北海道における実行可能な温暖化防止戦略についての考察	上野文男	

第26号 (平成11年度)

キタハウネンエビの生息する融雪プールの水質《短報》	五十嵐聖貴	ほか1名
屈斜路湖の物質収支について	福山龍次	ほか4名
豊似湖の陸水学的特徴	三上英敏	ほか5名
融雪期における水源地の水質変化	阿賀裕英	ほか2名
北方圏極東アジアにおける酸性沈着	野口 泉	
歌才・檜山・大釜谷鳥獣区の鳥類リストについて	富沢昌章	
GISを活用した自然環境保全サポートシステムの構築2	金子正美	
石狩海岸における海浜植生の復元試験	宮木雅美	ほか1名
北海道における腐食物質研究の重要性《総説》	永洞真一郎	
清浄地域の空気質に関する研究	秋山雅行	ほか6名
北海道の都市地域における土壌試料の変異原性と多環芳香族炭化水素濃度	酒井茂克	ほか2名
地球問題検討調査 - 道内湿原からのメタン排出 -	岩田理樹	
北海道の沿岸海域における水環境保全と水産資源保護	福山龍次	ほか16名
広域水質監視手法に関する研究	福山龍次	ほか3名
北海道沿岸海域における水環境保全と汚濁物質拡散モデルの作成	福山龍次	
環境基準未達成原因解明調査 (屈斜路湖)	福山龍次	ほか3名
環境基準未達成原因解明調査中間報告 (函館海域)	濱原和広	ほか4名
環境騒音の予測に関する研究	高橋英明	ほか1名
環境中における農薬の動態及び環境影響の通減に関する研究	沼辺明博	ほか2名
平成8年度～平成9年度 渡島大沼流域対策基礎調査	三上英敏	ほか8名

地理情報システム（GIS）を用いた自然生態系の解析手法に関する研究 －孤立林の評価手法の検討－	堀 繁久 ほか3名
インターネットを用いた動植物分布情報の公開について	金子正美 ほか1名
「エコシティ」推進検討 ケーススタディとしての江別市の緑地現状調査	西川洋子
ヒグマの個体群管理学的研究	間野 勉
渡島半島ヒグマ個体群の解析	間野 勉
檜山支庁管内におけるヒグマの出没・被害状況について	釣賀一二三ほか1名
エゾシカの保全と管理に関する研究 －平成10年度の成果－	梶 光一
エゾシカの個体群の動向とモニターの体制について	玉田克巳 ほか2名
ビオトープの創造ならびに空間配置手法導入のための調査（海外研修報告）	西川洋子 ほか1名

第27号（平成12年度）

花岡・見市・濁川・湯の沢鳥獣保護区の鳥類リストについて	富沢昌章
枯葉からの溶存有機炭素の溶出特性	三上英敏
北海道における酸性雨陸水影響調査の現状	阿賀裕英
環境試料中における殺菌剤の溶存態濃度と懸濁物（SS）吸着態濃度の相関	永洞真一郎ほか3名
風蓮湖及び風蓮川流域から採取した腐食物質のキャラクタリゼーション	永洞真一郎ほか1名
美々川周辺地域の植生とその変化	宮木雅美 ほか2名
大気浮遊粉じん変異原性の地点別・季節別プロファイル（環境質の健康影響評価に関する研究）	芥川智子
清浄地域の空気質に関する研究 －金属成分について－	大塚英幸
霧（雲）の酸性化要因	野口 泉
北海道沿岸海域における広域水質監視手法の確立	福山龍次
北海道の沿岸海域における水環境保全と水産資源保護	福山龍次
環境基準未達成原因解明調査（屈斜路湖）	福山龍次
環境基準未達成原因解明調査（函館海域）	濱原和広
阿寒湖の基礎生産環境と魚類飼料としての微生物の生産に関する研究	石川 靖
河川水中の水田農薬の濃度変化	近藤秀治
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究（7）	近藤秀治
環境中における農薬の動態及び環境影響の通減に関する研究	沼辺明博
塘路湖における環境保全と漁獲の安定化に関する研究	三上英敏
環境騒音の予測に関する研究	高橋英明
バイオアッセイと化学分析を用いた河川水汚染の包括的評価	永洞真一郎
北海道内のヒグマの分布と分布域の環境 －地理情報システムを用いた自然生態系の解析手法に関する研究－	間野 勉
エゾシカの保全と管理に関する研究	梶 光一
絶滅危機種ヒダカソウの個体群の現況について	宮木雅美
北海道東部におけるエゾシカ個体群の質的検討	宇野裕之
北海道内陸部におけるワシ類の生息状況	玉田克巳
ヒグマによる農業被害に対する電気柵の応用	釣賀一二三

第28号（平成13年度）

MODISプロダクトデータの幾何補正手法紹介および北海道の資源・環境評価への応用	布和敖斯尔ほか4名
A V H R R 植生指数とTerra/MODIS植生指数の比較	布和敖斯尔ほか2名
北海道の水環境における内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）の包括的研究	永洞真一郎ほか5名
鉱物油が共存する環境水中の軽油の識別法及び微量軽油識別剤（クマリン）の分析方法について	近藤秀治
磨滅クラスを用いた洞爺湖中島のエゾシカの年齢クラス推定	高橋裕史 ほか2名
北海道における物質収支について	田淵修二 ほか1名

J R江差線の等価騒音レベルに関する一考察	小幡真治	ほか1名
常呂川・網走川の河川水質汚染の特性 その1	石川 靖	ほか2名
鉄山・北檜山・貝取潤川・椴川鳥獣保護区の鳥類リストについて	富沢昌章	ほか1名
野幌森林公園内の鳥類リストについて	梅木賢俊	ほか2名
清浄地域の空気質に関する研究	秋山雅行	ほか6名
環境基準未達成原因解明調査中間報告(厚岸湖)	濱原和広	ほか5名
北海道の沿岸海域における水環境保全と水資源保護	福山龍次	ほか18名
沿岸海域における水環境総合解析	福山龍次	ほか4名
阿寒湖の基礎生産環境と魚類飼料としての微生物の生産に関する研究	石川 靖	ほか7名
塘路湖における環境保全と漁獲の安定化に関する研究	三上英敏	ほか14名
道内の小湖沼における酸性雨影響調査	阿賀裕英	ほか4名
環境質の健康影響評価指標に関する研究	芥川智子	ほか4名
バイオアッセイの手法を用いた内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン) 測定における前処理方法の検討	永洞真一郎	ほか5名
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的検討	近藤秀治	ほか22名
環境騒音の予測に関する研究	高橋英明	ほか1名
生物多様性の保全を考慮したハビタットの質的向上に関する研究	富沢昌章	
北海道における中型哺乳類の分布	車田利夫	
相対密度を用いたエゾシカと生息地の相互関係	梶 光一	
道東地域におけるエゾシカの生息数推定と保護管理	宇野祐之	ほか2名
北海道東部地域におけるエゾシカ個体数の動向	玉田克巳	ほか2名
帰化種ブタナはなぜ海岸地域に進出したか	宮木雅美	ほか1名
海洋生態系高次捕食者による水産業等への被害発生プロセスに関する研究	長 雄一	

第29号(平成14年度)

茨戸川表層水における内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)の調査	永洞真一郎	ほか6名
道内3地域の大气中及び土壌中変異原活性	芥川智子	ほか2名
清浄地域における大気エアロゾル中の金属成分-1997~2001年度における動向について-	大塚英幸	ほか6名
三宅島の噴火に由来する汚染物質の挙動とその北海道への影響	野口 泉	ほか2名
常呂川・網走川流域の土地利用差に伴う一次河川水質の変動	石川 靖	ほか4名
湿原植生分類リモートセンシング手法の研究 -北海道釧路湿原植生分類の場合-	布和敖斯尔	ほか3名
モンスーンアジアを旅する鳥たちの跡 -渡り鳥の衛星追跡-	布和敖斯尔	ほか4名
環境基準未達成原因解明調査報告 -厚岸湖-	濱原和広	ほか4名
常呂川・網走川の河川水質汚染の特性 その2 -区域毎の流入負荷の特徴-	石川 靖	ほか3名
2001年度野幌森林公園内の鳥類調査結果について	梅木賢俊	ほか2名

第30号(平成15年度)

乾性沈着量推計ファイルの開発	野口 泉	ほか1名
ダイオキシン類の迅速抽出法および前処理法の基礎検討	大塚英幸	ほか4名
食品類中のエストロゲン活性の調査	永洞真一郎	ほか5名
マルチセンサスデジタル画像データのスケーリングアップに関する研究	布和敖斯尔	ほか2名
天塩川下流・浜里地区の海岸植生とその変化	宮木雅美	ほか1名
野付風蓮道立自然公園走古丹地区におけるエゾシカによる植生変化	宮木雅美	ほか2名
美唄湿原における湿原植生復元実験	西川洋子	ほか1名
休廃止鉱山から排出される重金属濃度の長期変動	石川 靖	ほか2名
道路交通騒音常時監視システムの検証調査	上野洋一	ほか1名
クッチャロ湖の流入河川の水質について	三上英敏	ほか3名

第31号 (平成16年度)

アジアの鳥類分布データベース「BirdBase」の開発	高田雅之	ほか3名
土壌試料中ダイオキシン類分析の迅速抽出法の基礎的検討	大塚英幸	ほか3名
ポリ塩化ビフェニール全コンジェナー分析への迅速抽出法の検討	姉崎克典	ほか3名
北海道における有機性廃棄物の資源化システム構築に関する研究	阿賀裕英	ほか1名
Terra/ASTERマルチスペクトル(VNIR, SWIR & TIR)データを用いた湿原環境評価に関する基礎的研究(サロベツ湿原を例として)	布和敖斯尔	ほか1名
北海道における積雪成分の分析	野口 泉	ほか14名
河川に発生したミズワタ状物質の同定結果	石川 靖	ほか3名
篠津川の水質環境	石川 靖	ほか3名
畜産活動に伴う汚水流出機構の解明	石川 靖	ほか5名
酸緩衝能の低い日本海側小湖沼での酸性化モニタリング	阿賀裕英	
達古武川上流部における湿地帯からのリンの負荷	三上英敏	ほか2名
達古武沼における釧路川からの逆流量の観測	三上英敏	ほか2名
北見幌別川の水質について	三上英敏	ほか1名

第32号 (平成17年度)

北海道内底質から検出された多環芳香族炭化水素についての考察	田原るり子	ほか3名
気温による森林地域のNDVI推定モデルの開発	野口 泉	ほか5名
札幌市における大気中のダイオキシン類及びポリ塩化ビフェニールの年間変動	姉崎克典	ほか4名
LC/MS法による医薬品類の一斉分析法の開発に関する検討	永洞真一郎	
石狩浜砂丘植物群落における開花フェノロジー、訪花昆虫、結実率の関係	西川洋子	ほか1名
釧路から流出した六価クロム濃度の追跡調査結果	石川 靖	
北海道チミケップ湖周辺の哺乳類相	車田利夫	ほか4名
置戸山地中山「春日風穴」付近におけるエゾナキウサギの生息数及び環境利用	車田利夫	

第33号 (平成18年度)

清浄地域におけるエアロゾル中の水溶性成分-長距離輸送の影響評価-	秋山雅行	ほか2名
A hレセプターとの親和性から見た大気浮遊粉じんのリスク評価-札幌市における30年間(1975-2004)の調査から-	芥川智子	ほか3名
アポイ岳におけるヒダカソウの開花時期と地表面温度との関係	西川洋子	ほか1名
石狩浜の海岸植生衰退と砂の移動量との関係	島村崇志	ほか3名
最終処分場浸出水中のPAHsについての考察	田原るり子	ほか2名
酸性化モニタリングのための湖沼調査	阿賀裕英	
札幌市と小樽市の鳥獣保護区に生息する繁殖期の鳥類	玉田克巳	ほか1名

第34号 (平成19年度)

酪農地帯、風蓮湖流域河川の水質特性	三上英敏	ほか2名
海鳥に付着した色素の分析	田原るり子	ほか1名
HT8-PCBキャピラリーカラムを用いたカネクロール中のPCB異性体組成の検討	姉崎克典	ほか2名
北海道における鳥獣保護区の自然植生	玉田克巳	

第35号 (平成20年度)

GISを用いた地下水汚染ポテンシャルの広域的評価	高田雅之	ほか3名
地下水硝酸汚染に係わる汚染源簡易判定の手順	三上英敏	ほか2名
釧路川の硫酸イオンδ34S値について	三上英敏	ほか2名
生体試料中ポリ塩化ビフェニール全異性体分析のための前処理法の検討	山口勝透	ほか4名

2002年から2006年の朱鞠内湖（雨龍第一ダム）の水環境について	石川 靖	ほか5名
北海道における積雪成分の長期変動（1988-2008年）	山口高志	ほか14名
豊平川流域森林地域における2008年ヒグマ生息状況調査	間野 勉	ほか1名
水生生物の生息環境評価のための地形・植生パラメータ構築とその活用例	三島啓雄	ほか4名

第36号（平成21年度）

階層バイズモデルを用いたMODIS Level-2雪プロダクト時系列データからの積雪 期間マップの作成	濱原和広	
サロマ湖における貧酸素水塊の消長と底層水中の科学種について	田中敏明	ほか4名
生花苗沼の巨大シジミの生態学的考察（1）	田中敏明	ほか4名
美々川流域の樹林帯における水質環境と自然再生に向けて	石川 靖	ほか3名
摩周湖の霧酸性化状況及びその要因について	山口高志	ほか3名
エゾシカの狩猟及び有害駆除に関する狩猟者の意識と行動実態	車田利夫	
置戸山地中山におけるエゾナキウサギ生息地の分布と利用状況	車田利夫	
天塩岳周辺におけるエゾナキウサギ生息地の分布	車田利夫	ほか2名
サロベツ湿原泥炭採掘跡地の植生回復過程	島村崇志	ほか2名

第1号（通巻第37号）（平成22年度）

乾燥沈着量評価のための沈着速度推計プログラムの更新	野口 泉	ほか4名
底質中の多環芳香族炭化水素の抽出法の検討	田原るり子	
北海道内河川水中の界面活性剤の濃度分布	田原るり子	
列車を利用したエゾシカの生息状況調査	稲富佳洋	

第2号（通巻第38号）（平成23年度）

環境教育研究会の活動について	川村美穂	ほか1名
道内の対流圏オゾンの時間空間的調査結果	山口高志	ほか4名
エゾシカの狩猟努力量当たりの捕獲数及び目撃数	宇野裕之	ほか1名
水田農法別の陸生・水生・土壌動物相の比較	長 雄一	

第3号（通巻第39号）（平成24年度）

北海道における大気中微小粒子PM _{2.5} 中の無機元素成分-2007~2012年度の結果より-	大塚英幸	ほか2名
環境科学研究センターで整備している「北海道野生生物分布データベース（鳥類）の概要と 使用文献リスト	小野 理	ほか2名
北海道内における有機フッ素化合物の残留実態調査	田原るり子	
野幌森林公園における2012年のヤブサメとキタビタキの営巣例	玉田克巳	
千歳川水系における水質の長期変化	石川 靖	ほか2名
農耕地のエゾシカ観察頭数に対する侵入防止柵の効果の評価	稲富佳洋	ほか2名

