

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 26 日現在

機関番号：82101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24310025

研究課題名(和文)環境放射性物質を用いた湿地生態系機能評価に関する研究

研究課題名(英文)Studies on assessment for wetland ecosystem functions using environmental radio isotope

研究代表者

野原 精一(Nohara, Seiichi)

独立行政法人国立環境研究所・生物・生態系環境研究センター・室長

研究者番号：60180767

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、環境放射性物質の影響が緊急に問題になっている高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域の湿地(霞ヶ浦、涸沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)を比較対象とし、自然の豊かな湿地生態系において、1)放射性物質( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ )の放射性物質蓄積量および湿地植物への移行率評価と 2)生態系機能評価を調査・解析・コンパートモデル化を行い、湿地生態系への環境放射能の影響評価手法を得ることを目的とした。

研究成果の概要(英文)：Studies on effect of environmental radionuclide were conducted in high pollution wetland such as river wetland in North Fukushima prefecture and low pollution wetland such as Lake Kasumigaura, Lake Hinuma, Ozegahara Mire and Kushiro mire. In those wetland in region richly endowed with nature, monitoring study of cumulative dose and transition rate of environmental radionuclide were conducted. Ecosystem functions were researched and analyzed on wetland ecosystem for purposes of evaluation approach of environmental radionuclide assessment. The water and material recycling and dynamic process of environmental radionuclide were observed in protected area and catchment basin using stable isotope analysis and ICP analysis of water. The environmental radioactivity in the lake bottom sediment and wetland plants were evaluated in several site. The organic supply and organic matter decomposition in sediment were influenced by temperature and oxygen content.

研究分野：湿地生態学

キーワード：環境放射性物質 放射性セシウム 湿地生態系 環境影響評価 空間線量 湖沼底質

## 1. 研究開始当初の背景

福島第1原子力発電所の事故により、環境中に大量の放射性物質が放出され、森林や土壌を始め様々な生態系が汚染された。その放射性物質への対策が喫緊の環境問題となっている。特に、一般環境が放射性物質によって広く汚染された事態は我が国で経験・知見のないものである。そのため、既存の種々の環境研究成果等を総合化して汚染実態の把握、環境動態の解明、低減手法等を活用して安全・安心な地域社会を取り戻すことが緊急かつ重大な課題となっている。

航空機モニタリングによって地表面の放射性物質の蓄積状況を迅速に公表されている。しかしながら、我々の予備的研究では、局所的に空間線量の違いが異なり、しかも植生及び地形・高度等の小流域毎に違っていた。植物への主な放射性物質汚染経路は、大気からの沈着経路と土壌からの経根吸収経路の2つが考えられる。放射性物質の植物への移行は、種類、土壌の種類、生育環境などが異なると大きく変化し非常に複雑である。詳細な空間線量の把握と汚染されやすい湿地等での空間線量・放射性物質の移動・蓄積の空間的な違いを明らかにして、今後の流域からの放射性物質の効果的な低減措置に資する基礎的なデータを得る必要がある。

そこで、湿地生態系での放射性物質等の実態把握・動態解明、モデリング、被ばく総量の評価・予測、低減予測図の作成を行う。放射能に汚染された河川、湿地、干潟などの汚染実態と環境動態を把握するために、モデル地域を対象として、モニタリング、既存データ解析を統合したモデリング研究を推進する。

具体的には、時空間的なモニタリング計測技術を確立し、各生態系における放射性物質等の詳細モニタリングを実施する。この測定結果をもとに、放射性物質の湿地生態系挙動を解析する評価モデルを構築する。それにより、湿地生態系での汚染実態と環境動態を把握する。これらの手法を活用して、福島県北部河川流域湿地における詳細な汚染地域マップの作成と被ばく量の定量化を行うとともに、自然浄化・除染処理効果に関する知見を集約し、被ばく低減効果を提示する。これらにより、国や自治体による除染・処理処分の実行計画作成・実施・効果把握を科学的側面から支援する。

これまで日本最大湿地の釧路湿原(非汚染地域)をモデルにして多くの研究者による基盤的な調査と最新の生態的変容の解析プロジェクト研究で次の様な事実が明らかになってきている。

## 2. 研究の目的

本研究では、環境放射性物質の影響が緊急に問題になっている高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域

の湿地(霞ヶ浦、涸沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)を比較対象とし、自然の豊かな湿地生態系において、1)放射性物質(Cs137,Cs134)の物質収支および湿地植物への移行率評価と2)生態系機能評価を調査・解析・モデル化を行い、湿地生態系への環境放射能の影響評価手法を得ることを目的とする。

湿地生態系は水位・水量の変化や土砂負荷によって植生などへの直接影響が出やすい。そこで保全地域とその集水域全体からの環境放射性物質の収支、水循環及び物質循環を空間放射線観測、放射性物質の現地観測、安定同位体比やICP等の化学分析(マルチトレーサー)から明らかにし、底質や湿地植物への放射性物質の蓄積量を評価する。また、周囲泥炭から高温条件下で溶出し供給される有機物質の流入とその分解により放出される栄養塩類並びに藻類によって生産された有機物が生態系の生物群を支えている。その底泥の有機物供給機能や有機物分解機能は温度条件に大きく影響され、有機物量と粘土量は環境放射性物質の物質循環に影響するから、このような栄養塩類や有機物供給・分解機能から湿地生態系を評価する。それらのGISデータ解析、モデル化により多様性豊かな生物を持つ湿地生態系を管理するための環境放射性物質の影響評価手法を開発する。

## 3. 研究の方法

高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域の湿地(霞ヶ浦、涸沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)を比較対象とし、環境放射性物質の物質収支、植生等のモニタリングを行い、水循環機能・物質循環機能と微生物の分解機能の面から放射線影響の相互比較・評価を実施する。

各湿地生態系の環境放射性物質の収支に関する観測、水循環・物質循環機能の把握、微生物による分解機能の推定、放射線影響評価モデルの構築を行う。特に生態系サービスの評価、数値モデル等から湿地への放射線影響を総合的に検出する手法を開発する。25年度以降には、高汚染地域で開発した手法を同様に実施し、湿地生態系の放射線影響を比較して一般化する。

研究は以下の4つのサブテーマで実施する。

- (1)湿地生態系での放射性物質等の実態把握
- (2)湿地植物への移行係数の解明
- (3)湖沼堆積物による過去の履歴評価
- (4)詳細な汚染地域マップの作成と汚染量低減過程のモデル化

物理化学環境の連続モニタリングを行い、生態系サービスのうち水循環機能・物質循環機能及び微生物の分解機能の面から高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域の湿地(霞ヶ浦、涸沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)にお

いて環境影響を評価する。具体的な方法は以下のようなものである。

#### (1) 湿地生態系での放射性物質等の実態把握 物理化学的環境の把握

・各地域の5地点に連続測定用の空間放射線量センサーや水位データロガーを周年設置する。・過去に収集された融雪、積雪、凍結深などの全ての気象データを収集解析して、冬期～春期のモデル化し環境変動を把握する。(湿原気象は既に連続して測定中である。)・池とう生態系における水温分布、地下水流入等の水収支解明、モデル化に必要なデータを収集する。

#### 水循環・物質循環機能の把握

##### ①水循環機能の把握

・永久方形区に表層から塩ビパイプを埋設し、定期的に水位を測定し、表層地下水の流動性を場所・深度別に比較する。・電磁流速計を設置し、波浪や水の交換を測定する。・河川水、土壤間隙水、雨水等の採取を行い、水の酸素安定同位体比(18O/16O)を測定する。

##### ②土壤環境の変動性の把握

・永久方形区において植物の植生調査・現存量・密度・群落高・葉面積指数の測定を行う。採取した植物の窒素・炭素安定同位体比(13C/12C, 15N/14N)を測定する。

#### 放射性物質、物質循環機能の把握

・表層コア(5cm\*5cm)約100mlを定量採取し、現地で環境放射性物質(Cs137, Cs134)をSX-SPA(Thermo社製)にて分析する。一部粒度組成、有機物含有量測定のため持ち帰る。・ハンノキ等の樹木からコアを採取して、年輪解析、同位体比解析、元素分析より環境変動を検出する。・画像解析の教師として永久方形区の植生調査を実施する(モニタリングサイト1000と共通)

#### 新リモートセンシング手法の応用

・大きな池とうで ADCP を装備した自動制御の環境観測プロファイラーをチャーターして、水深・流行流速分布・水温等の物理的なモニタリングを行う。航空写真の自動判読による植生分類、流路網解析、ハイパースペクトル画像、航空機撮影による非破壊で植生変化のモニタリングを実施する。

##### ③微生物による分解機能の推定

湿地における物質循環とそれに及ぼす自然環境要因の影響を明らかにするため、植生の異なる3地点において土壤、間隙水の採取、分析、および微生物活性の測定を行う方法及び調査地

・景観、植生、立地条件の異なる地点を選定し、調査及び試料採取を行う。・調査区域は堤防道路北側、赤沼周辺の高層湿原、ヨシ原およびハンノキ林内の3地点。

#### 酵素活性測定法

・テイドビット温度計、水位計を設置し、地気温および地下水位を周年観測する。設置場所の目印のためにポールを立て、これに機材を結びつける。・調査時毎に土壤水採取装置を土壤に挿入して土壤水を採取する。調査終

了毎に採取装置は撤去する。・調査時毎に、各調査地点より100g程度の土壤を採取して化学性および微生物性の分析を行う。・各調査地点から土壤200gを採取して、メッシュバッグに入れ、元の地点に埋め戻した後、定期的に回収して分解量を測定する。

##### (2) 湿地植物への移行係数の解明

高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域の湿地(霞ヶ浦、潤沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)から底質及び湿地植物を採取して、環境放射性物質(Cs137, Cs134)の分析を行う。

・底質: 表層コア(5cm\*5cm)約100mlを定量採取し、現地で環境放射性物質(Cs137, Cs134)をSX-SPA(Thermo社製)にて分析する。一部粒度組成、有機物含有量測定のため持ち帰る。・湿地植物: バイオマス推定のための定量採取(50cm\*50cm)、草高、密度を測定。環境放射性物質(Cs137, Cs134)のため5-10本を地上部のみ刈り取り、乾燥、灰化(450℃)、U-8容器に入れてγスペクトロメリー法で環境放射性物質を定量する。・底質と湿地植物の環境放射性物質の放射能を比較して、移行係数を求め、生育環境(粒度、有機物含有量等)との関連を解析する。

##### (3) 湖沼堆積物による過去の履歴評価

高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)、低汚染地域の湿地(霞ヶ浦、潤沼湿地)及び非汚染地域(尾瀬ヶ原、釧路湿原)の代表的湖沼から湖底堆積物を簡易湖沼コアサンプラーで採取し、深さ1cm毎に切り分けて、乾燥、灰化(450℃)、U-8容器に入れてγスペクトロメリーで環境放射性物質を定量する。・解析: 過去の環境汚染(1960年代核実験、チェリノブイリ事故)による汚染履歴を解析して、その湖沼流域への環境放射性物質の負荷量と堆積量の関係を求め、福島第一原発事故の減少曲線を推定する。

##### (4) 詳細な汚染地域マップの作成と汚染量低減課程のモデル化

詳細な汚染地域マップの作成と汚染量低減課程のモデル化を高汚染地域の湿地(福島県北部太平洋側の河道内湿地)で行う。

##### ①福島4河川オルソモザイク化

震災前 2006年スキャン解像度7μオルソ地表解像度28cm、震災後 宇多川: 5~6月撮影の写真を使用 オルソ地表解像度宇多川: 16cm、他3河川: 3月12日撮影の写真を使用 オルソ地表解像度 他3河川: 24cm

②福島4河川の河道内湿地の航空写真からの植生自動判別 ヨシ、ススキ、オギ、ガマ、開水面、裸地、他に類型区分、植生毎にGIS化、面積等を求める。

③福島4河川の河道内湿地の微地形と微細流路網の作成

##### ④詳細な底質汚染地域マップの作成

RadEye 放射能測定キット(Thermo社製)を用いて、植生図を元に底質の環境放射能を測定し、GIS化する。また、空間放射線

量の現地調査を行いそれぞれの関係を明らかにする。

#### ⑤詳細な湿地植物の汚染地域マップの作成

底質の環境放射能、移行係数、植生図、密度、草高等のデータを元に、相関関係を求めて湿地植物群落毎に汚染地域マップを作成する。

⑥土砂流失、堆積の現地観測データから底質及び湿地植物の放射性物質分布の時系列予測を行い、地図化する。

#### 4. 研究成果

松崎慎一郎・佐竹潔・田中敦・上野隆平・中川恵・野原精一(2015) 福島原発事故後の霞ヶ浦における淡水巻貝・二枚貝の放射性セシウム 137 (137Cs) の濃度推移、濃縮係数および生態学的半減期. 陸水学雑誌 76 : 25-34.

福島第一原子力発電所事故後に、霞ヶ浦(西浦)の沿岸帯に2定点を設けて、湖水の採水ならびに底生動物である巻貝(ヒメタニシ)と付着性二枚貝(カワヒバリガイ)の採集を経時的に行い、それらの放射性 137Cs 濃度(単位質量あたりの放射能;  $\text{Bq kg}^{-1}$ )を測定した。これらのモニタリングデータから(2011年7月~2014年3月)、貝類における 137Cs の濃度推移、濃縮係数ならびに生態学的半減期を明らかにした。湖水および貝類の 137Cs 濃度は定点間で差は認められず、経過日数とともに減少していった。両地点でも、カワヒバリガイよりも、ヒメタニシの 137Cs 濃度のほうが有意に高かった。濃縮係数を算出したところ、ヒメタニシのほうが2倍近く高かった。巻貝と二枚貝は、摂餌方法や餌資源が異なるため、137Cs の移行・蓄積の程度が異なる可能性が示唆された。また生態学的半減期は、ヒメタニシで 365~578 日、カワヒバリガイで 267~365 日と推定され、過去の実験的研究で報告されている生物学的半減期よりもはるかに長かった。このことから、餌を通じた貝類への 137Cs の移行が続いていると考えられた。

Korehisa Kaneko, Seiich Nohara(2014) Review of Effective Vegetation Mapping Using the UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Method. Journal of Geographic Information System, 2014, 6, 733-742. Published Online December 2014 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/jgis>

UAV で撮影された主要な植物群落(ヨシ群落・ヒメガマ群落・オギ群落)をみると、縮尺 1/50 で各植物群落の明確な判別が可能となり、さらに縮尺 1/10 まで拡大した場合、一本の植物体の形状まで明確に確認することができた。また、群落間の境界線およびその付近についても、①ヨシ群落・ウキヤガラ群落、②ヨシ群落・ヒメガマ群落とも群落の境界付近の異なった植物種の混生状況まで明確に判別できた。航空機(2011年撮影)および UAV(2013年撮影)で撮影した空中

写真をそれぞれ判読して作成した植生図を比較した。これらの2つの図は、撮影および調査年度が異なっていることから、植物群落は一部異なっていたが、UAV 法で作成した植生図の方が詳細な群落区分が確認され、精度の違いが顕著であった。このように、UAV 法で作成した植生図の方が群落区分や群落分布状況において鮮明な判別が可能となった。

Ishihama et (2012)らは、ラジコンヘリコプターによる小型・軽量・高解像度のリモートセンシングシステムを適応した結果、1ピクセルが 1cm と高い空間解像度の画像を得ることが可能となり、ヨシとオギを判読できたと報告している。今回、UAV で撮影した空中写真の判読では、植物体の本数および形状まで詳細な確認ができるなど、高い精度の判別が可能であった。また、植生図化の結果でも、多くの植物群落および群落間の区分を鮮明かつほぼ正確に判別でき、航空写真による判読で作成した植生図に比べて、精度の高い植生図化に成功した。小熊ら(2010)によると、UAV 法による高解像度リモートセンシングでは、踏査による植生調査が困難な高層湿原などへの適用のほか、撮影場所の再現性も確保できるため、長期変動の把握を目的としたモニタリングへの利用も期待できると報告している。これらのことから、UAV を用いた植生調査は、現地踏査が困難な場所においても精度の高い群落区分が可能となり、今後の調査手法の改善だけでなく、現地調査日数の縮小、労働力等の軽減などの効果も加え、研究費コストを抑えた効率的な研究の実施が可能となると考えられる。

Yukiko Senga・Mikiya Hiroki・Shigeharu Terui Seiichi Nohara (2015) Variation in microbial function through soil depth profiles in the Kushiro Wetland, northeastern Hokkaido, Japan. Ecological Research (2015)

DOI 10.1007/s11284-015-1257-3

釧路湿原における土壌間隙水の水質特性  
元素濃度の鉛直プロファイル

St. A1におけるCa, Fe, Mg, Mn, S, Si, Sr, Na濃度は深度に伴って増加する傾向を示した。一方、St. A2では、これらの濃度が深度に伴って減少する傾向を示した。表層でこれらの濃度が高いのは、堤防側から湿原へこれらの物質が供給されていると考えられた。また、これらの物質の鉛直分布は、夏期と秋期で顕著な違いはなかった。降水栄養性湿地の[Ca]:[Mg]比は1であり、1を上回ると鉍物由来の物質の流入の可能性があると報告がある。St. A1, A2の比を取ったところ堤防側のSt. A2は圧倒的に1より高かった。また降水栄養性湿地における鉍物由来の物質が降水で希釈された場合、間隙水の[Ca]:[Mg]比と[Si]には負の相関がみられる。St. A1においては夏期と秋期に、St. A2においては夏期に負の相関が観られた。これらの結

果から、湿原内に人工的に造られた堤防から鉍物由来の物質が溶出し、湿原内に侵入している可能性が示唆された。また、St. A1 の 150, 200cm の Na : Mg : Ca の比を算出したところ、海水の比 (30 : 3 : 1) に近く、深層部に海水が流入し希釈されている可能性が示された。

栄養塩濃度の鉛直プロファイル  
N03-はほとんど検出されなかった。低濃度の N02-が検出され、還元的な深層部においても存在していた。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度は夏期および秋期でほぼ深度に従って増加する傾向を示した。しかしながら、St. A1 の NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度より堤防側の St. A2 のほうが高かった。これは NH<sub>4</sub><sup>+</sup>も堤防側から供給されている可能性があることを示している。近年、St. A1 付近の赤沼においてアオコの発生が確認されている (千賀ら 2011)。アオコの発生は過剰な栄養塩負荷が原因となる。赤沼は流入河川が存在せず、水位は地下水と蒸発によって保たれているといわれている。堤防側から NH<sub>4</sub><sup>+</sup>が供給されるとすれば、その NH<sub>4</sub><sup>+</sup>が地下水によって赤沼に流入し、アオコ発生に寄与している可能性がある。なお、アオコの発生を左右するもう一つの因子である P043-は低濃度であるがどの時期、どの地点でも全層で検出されており、赤沼の P043-は不足している状態ではないと推察される。

DOC の鉛直プロファイル

DOC 濃度は、高い濃度で検出され、St. A1 においては表層よりも深層部の方が高かった。St. A2 においては、深度を通してほとんど変化がなかった。両地点とも表層部の DOC 濃度は夏期の方が高く、植物の根由来の有機物および気温の高い夏期に活発化した有機物分解に由来する有機物によって DOC 濃度が高くなっていると推察された。これらの表層における DOC 濃度の変化は、湿原内の微生物活動に大きく影響すると考えられた。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

①松崎慎一郎, 佐竹潔, 田中敦, 上野隆平, 中川恵, 野原精一 (2015) 福島原発事故後の霞ヶ浦における淡水巻貝・二枚貝の放射性セシウム 137 (137Cs) の濃度推移, 濃縮係数および生態学的半減期. 陸水学雑誌, 76 (1), 25-34 (査読有り)

② Senga Y., Hiroki M., Terui S., Nohara S. (2015) Variation in microbial function through soil depth profiles in the Kushiro Wetland, northeastern Hokkaido, Japan. *Ecological Research*, (査読有り)

③ 亀山哲, 宮本千晴, 須田清治, 浅野哲美, 野原精一, 中村健太郎 (2015) リモートセンシングと GIS を用いたベトナムの放棄エビ池におけるマングローブ湿地の再生 - 環境科学会誌, 28 (1), 63-72 (査読有り)

④ Kaneko K., Nohara S. (2014) The influence of changes in the degree and frequency of disturbance on the annual salt marsh plant (*Suaeda maritima*, *Artemisia scoparia*) communities in estuarine tidal flats: A case study of the Kushida River in Mie Prefecture, Japan. *Open Journal of Ecology*, 4(1), 1-10. (査読有り)

⑤ Kaneko K., Nohara S. (2014) Review of Effective Vegetation Mapping Using the UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Method. *Journal of Geographic Information System*, 2014, 6, 733-742 Published Online December 2014 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/jgis>

<http://dx.doi.org/10.4236/jgis.2014.66060> (査読有り)  
⑥ Fukushima M., Jutagate T., Grudpan C., Phomikong P., Nohara S. (2014) Potential effects of hydroelectric dam development in the Mekong River Basin on the Migration of Siamese mud carp (*Hemicorhynchus siamensis* and *H. lobatus*) elucidated by otolith microchemistry. *PLOS ONE*, 9 (8), e103722 (査読有り)

⑦ Phomikong P., Fukushima M., Sricharondham B., Nohara S., Jutagate T. (2014) Diversity and community structure of fishes in the regulated versus unregulated tributaries of the Mekong River. *RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS* (査読有り)

⑧ 角田欣一・相澤省一・森 勝伸・齋藤陽一・小崎大輔・小池優子・阿部隼司・鈴木究真・久下敏宏・泉 庄太郎・田中英樹・小野関由美・野原精一・薬袋佳孝・岡田往子・長尾誠也 (2014) 福島第一原子力発電所事故による赤城大沼を中心とする群馬県の放射性セシウム汚染について II. 角 KEK 環境放射能研究会 Proceedings (査読無し)

⑨ S. Kameyama, H. Shimazaki, S. Nohara, T. Sato Y. Fujii, K. Kudo (2013) Hydrological and Sediment Transport Simulation to Assess the Impact of Dam Construction in the Mekong River Main Channel, *American Journal of Environmental Science* Vol. 9, Issue 3, pp. 247-258, ISSN: 1553-345X (査読有り)

⑩ S. Kameyama, H. Shimazaki, S. Nohara, T. Sato Y. Fujii, K. Kudo (2013) Hydrological and Sediment Transport Simulation to Assess the Impact of Dam Construction in the Mekong River Main Channel, *American Journal of Environmental Science* Vol. 9, Issue 3, pp. 247-258, ISSN: 1553-345X (査読有り)

[学会発表] (計 17 件)

① 野原精一・角田欣一・久下敏宏 (2015) 湖沼生態系とその集水域における放射性セシウムの分布特性 日本生態学会第 62 回全国大会、2015 年 3 月 22 日、広島県広島市

② Kameyama S., Yamagata Y., Nohara S., Sato M., Terui S. (2015) Flow and water temperature simulation with future scenarios for watershed ecosystem management in Kushiro River, Japan. The 62nd Ecological Society of Japan Annual Meeting, Abstracts, 75, PB2-027, 21 Mar 2015, Kagoshima, Japan

③ 角田欣一, 相澤省一, 森 勝伸, 齋藤陽一,

小崎大輔, 小池優子, 阿部隼司, 伏見紅季, 鈴木究真, 久下敏宏, 泉 庄太郎, 田中英樹, 小野関由美, **野原精一**, 葉袋佳孝, 長尾誠也 (2014) 福島第一原子力発電所事故による赤城大沼を中心とする群馬県の放射性セシウム汚染について第2報. 第15回「環境放射能」研究会, 2014年3月9日、茨城県つくば市

④ **野原精一** (2014) 河川・湖沼生態系の放射性物質の汚染と移動. 第61回日本生態学会、第61回日本生態学会大会講演要旨集, 2014年3月16日、広島県広島市

⑤ 村田智吉, 広木幹也, 富岡典子, **野原精一**, 吉田勝彦, 福島路生, 今井章雄, **Jutagate T.** (2014) メコン流域ダム貯水池における湖岸, 湖底のリンの蓄積形態. 日本ペドロロジー学会2014年度大会, 2014年3月9日、島根県松江市

⑥ S. Kameyama, C. Miyamoto, S. Suda, T. Asano and **S. Nohara** (2014) Strategic Assessment for Mangrove Wetland Restoration in Northern Vietnam, ESJ61 Annual Meeting of Ecological Society of Japan, 18 Mar. 2014, Hiroshima, Japan.

⑦ 亀山哲, 山形与志樹, **野原精一** (2014) 自然再生と生態系サービスの活用で創造するスマートビレッジの未来～鉏路川流域の事例～. 第17回自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC17)調査研究・活動事例発表会, 第17回自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC17)調査研究・活動事例発表会, 2014年10月23日、香川県高松市

⑧ Kameyama S., Miyamoto C., Suda S., Asano T., **Nohara S.** (2014) Nature Restoration of Mangrove Ecosystem in Vietnam using Remote Sensing and GIS (From shrimp pond to mangrove forest). The International Conference on Mangroves of Asia-Pacific Countries in View of Climate Change 2014, Abstracts for The International Conference on Mangroves of Asia-Pacific Countries in View of Climate Change 13 November 2014, 32, Kuala Lumpur, Malaysia

⑨ Murata T., Hiroki M., Tomioka N., **Nohara S.**, Yoshida K., Fukushima M., Imai A., **Jutagate T.**, Srean P., Praxaysombath B. (2014) Sedimentation Processes of Phosphorus in the Catena in Dam Reservoirs in the Mekong River Basin. 20th World Congress of Soil Science, Proceedings of 20th World Congress of Soil Science, (P1-111) 2014 June 9, Jeju, Korea

⑩ 角田欣一・相澤省一・森 勝伸・齋藤陽一・小崎大輔・小池優子・阿部隼司(群馬大学)、鈴木究真・久下敏宏・泉庄太郎・田中英樹・小野関由美・**野原精一**・葉袋佳孝・岡田往子・長尾誠也(2014) 福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染－放射性 Cs の物質収支－日本陸水学会第79回大会, 2014年9月12日、茨城県つくば市

⑪ 鈴木究真・久下敏宏・泉庄太郎・田中英樹・小野関由美・角田欣一・相澤省一・森勝伸・

齋藤陽一・小崎大輔・小池優子・阿部隼司・**野原精一**・葉袋佳孝・岡田往子・長尾誠也・(2014) 福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染－水生生物の汚染状況－日本陸水学会第79回大会, 2014年9月12日、茨城県つくば市

⑫ **野原精一** (2014) 湿地生態系における放射性セシウムの挙動. 日本陸水学会第79回大会 2014年9月12日、茨城県つくば市

⑬ 森 勝伸・小池優子・小崎大輔・齋藤陽一・伏見紅季・牛込大貴・角田欣一・相澤省一・板橋英之, 板橋英之・**野原精一**・鈴木究真・久下敏宏・小野関由美・葉袋佳孝(2014) 群馬県赤城大沼湖底質及び渡良瀬川の放射性セシウム分布と化学形態別分析. 第23回環境化学討論会. 2014年5月14日京都府京都市

⑭ 角田欣一, 相澤省一, 森 勝伸, 齋藤陽一, 小崎大輔, 小池優子, 阿部隼司, 伏見紅季, 鈴木究真, 久下敏宏, 泉 庄太郎, 田中英樹, 小野関由美, **野原精一**, 葉袋佳孝, 長尾誠也 (2013) 福島第一原子力発電所事故による赤城大沼を中心とする群馬県の放射性セシウム汚染について. 第14回「環境放射能」研究会, 2013年2月26日、茨城県つくば市

⑮ **野原精一**, 角田欣一, 相澤省一, 板橋英之, 森勝伸, 鈴木究真, 久下敏宏, 松岡栄一, 田中英樹, 泉庄太郎, 葉袋佳孝 (2013) 赤城大沼における福島第一原発事故による放射性物質汚染の実態. 日本陸水学会第78回大会, 2013年9月12日、滋賀県大津市

⑯ 佐竹潔, 上野隆平, 松崎慎一郎, 中川恵, 吉葉めぐみ, 田中敦, **野原精一** (2013) 霞ヶ浦およびその流入河川における陸水産底生動物中の放射性セシウム濃度について. 日本陸水学会第78回大会, 2013年9月11日、滋賀県大津市

⑰ S. Kameyama, Y. Yamagata, **S. Nohara** and M. Sato (2013) Flow and Water Temperature Simulation with Future Scenario for Nature Restoration in the Kushiro Watershed, Japan, The 3rd Biennial Symposium of the International Society for River Science, 5 August 2013, Beijing, China

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

野原精一 (NOHARA, Seichi)

独立行政法人国立環境研究所

生物・生態系環境研究センター・室長

研究者番号：60180767

### (2) 連携研究者

千賀有希子 (SENNGA, Yukiko) 東邦大学・理学部化学科地球化学教室・講師)

研究者番号：30434210