

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立」

採択年度：平成28年度/研究期間：5年/相手国名：ウクライナ

令和元（2019）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2017 年 4 月 1 日 から 2022 年 3 月 31 日まで

JST 側研究期間^{*2}

2016 年 6 月 1 日 から 2011 年 3 月 31 日まで

（正式契約移行日 2017 年 4 月 1 日）

*1 R/D に基づいた協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者：難波 謙二

福島大学環境放射能研究所/共生システム理工学類・教授

I. 国際共同研究の内容

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2016年度 (8ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度 (12ヶ月)
1. クーリングポンド水位低下にともなう環境変化の把握と予測						
1-0 モニタリングのワーキンググループを作り、技術力を診断・適所に配置する	拠点確定・作業分担	モニタリング手法の確立	モニタリング手法改善・効率化			取りまとめ
1-1 ポンド内の水および堆積物の汚染状況を把握する。	研究計画策定	予備調査・試料採取地点決定	定期サンプリング	分析法確立・試料分析		
1-2 地下水系を把握する。	研究計画策定	観測地点決定	地下水モニタリング手法の確立・改善	井戸掘削		
1-3 水圏、水辺の生物中放射性物質濃度を把握する。	研究計画策定	観測地点設定	サンプリング・試料分析			
1-4 ポンド内の放射性核種の移行・挙動を予測する。	研究計画策定	文献調査・地点決定		モデルパラメータ算出	モデルシミュレーション	
1-5 地下水系の変化を予測する。	研究計画策定	情報整理・入力データ準備	モデルシミュレーション			
1-6 水圏と水辺の生態系への影響を評価する。	研究計画策定	文献調査	生物への移行・線量評価、シミュレーション			
1-7 天然試料の継続的なサンプリングと分析を行う。	研究計画策定	地点決定	サンプリング・試料分析			引継ぎ
2. 新しいゾーニング設定のためのモニタリング手法確立とモデルに基づく影響予測						
2-0 立入禁止区域モニタリングのワーキンググループをつくる。	拠点確定・作業分担			研究会議開催	情報整理・取りまとめ	
2-1 放射性物質の土壌中の側方・下方移行特性と初期降下量および土地利用の関連について定量化する。	研究計画策定	観測地点設定	土壌調査・分析	モデリング		
2-2 河川・湖沼における放射性物質の移行量をモニタリングし、モデリングする。	研究計画策定	観測地点設定	モニタリング・サンプリング・分析	モデリング		
2-3 森林生態系における放射性物質の存在量を定量化する。	研究計画策定	観測地点設定	モニタリング・サンプリング・分析	モデリング		

3. 広域的モニタリング・モデリングに基づく環境影響評価手法の確立						
3-0 現地機関とモニタリング実施体制の検討グループを組織し、モニタリング及びデータアーカイブ計画を策定する。	← 拠点確定・作業分担 →		← 研究会議開催 →		情報整理・取りまとめ	→
3-1 ChEZ内におけるモニタリングシステムの構築およびモニタリングデータベース作成により放射性エアロゾルの起源を特定する。	← 研究計画策定 →	← 観測地点設定 →		← モニタリング →		→
				← モデリング →		→
3-2 キエフ市内においてモニタリングシステムを構築しモニタリングデータベースを作成する。放射性エアロゾルの時間変化およびその原因を特定する。	← 研究計画策定 →	← 観測地点設定 →		← モニタリング →		→
				← モデリング →		→
3-3 大気拡散モデルが構築され、大気環境における放射性エアロゾルの影響が評価される。検証を行う。	← 研究計画策定 →	← 観測地点設定 →		← モニタリング →		→
				← モデリング →		→
4. 環境回復および放射線防護に関する提言						
4-0 提言書作成に関わる人員のネットワークをつくる。	← 拠点決定・作業分担 →		← 合同調整委員会（JCC）会議 →		情報整理・取りまとめ	→
4-1 ウクライナ政府関係者への下記提案書の提出 (1) 福島避難区域 (2) 福島における環境修復技術 (3) ChEZゾーニングに関する結果 (4) 環境修復に関する規制文書に対する推奨事項		← 準備（合同調整委員会会議・シンポジウム等で打合せ） →			← 提案書作成・提出 →	→
4-2 ウクライナ政府機関・研究機関関係者の福島での見学・セミナー等を開催する	← 研究計画策定 →		← ウクライナ側学生・若手研究者の受入れ →			→
		← 福島シンポジウム（年1回）、政府関係者・研究者との意見交換 →				→

* 当初計画から変更のあった活動は赤矢印で示した。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

研究題目1では、共同研究開始時にクーリングポンドの水位低下が既に進行しており、ウクライナ側研究機関との議論の結果、早急な試料採取開始が必要であるという結論に至ったため、計画を前倒しし平成29年度中に試料の採取と分析を開始した（研究題目1-1）。地下水系の調査に関しては、観測井戸掘削と放射線防護の契約交渉が難航したため、平成31（令和元）年度中の掘削完了とモニタリング開始へと計画を遅らせた（研究題目1-2）。生物の調査については、当初は大型哺乳類を対象とする予定であったが、ウクライナ側研究者と近年の研究動向を勘案するなど協議した結果、

より重要と考えられるようになってきた小型哺乳類に研究対象を変更することとし、日本側からは新規研究者を参入させ、平成 30 年度内に試料採取と分析を開始した（研究題目 1-3）。

研究題目 2 では、平成 29 年度中にすべての活動項目について調査地点の決定を行うことができたため、前倒ししてモニタリング・サンプリング・森林調査を開始した（研究題目 2-1、2-2、2-3）。

研究題目 3 では、グループリーダーの交代に加え、観測装置設置場所の交渉に一部不調があったため、協議を継続し、平成 31 年度内のモニタリング開始予定とした（研究題目 3-1、3-2、3-3）。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

・成果目標の達成状況とインパクト等

令和元年度は、当初の全体目標「チェルノブイリ周辺地域における放射性核種動態のモニタリングおよびモデルシミュレーション手法の確立」に向けて活動を継続した。プロジェクト全体としては、下記の 5 点について目標達成に結び付く成果を上げることができた。

1. 共同研究の実施（継続）

令和元年度は、5 月と 11 月に福島および筑波大学でシンポジウム/セミナーを開催した。また、6 月にキエフで合同調整委員(JCC)会議を開催し、日本側とウクライナ側とがプロジェクト全体の共同研究の方針を協議した。共同研究開始後の進捗を確認した上で、各カウンターパート機関と環境モニタリングの継続と試料採取・試料分析手法の改善に向けた今後の研究方針を打ち合わせた。全体の協議の後、各研究課題に分かれて研究の方針を協議し、全体と各研究課題の整合性を持たせるように努めた。

2. 研究機材の投入

令和元年度に、大型（高額）供与機材のうち、ICP-MS、ゲルマニウム半導体検出器、全有機炭素計、蛍光 X 線分析装置の納入を完了した。また、スキャナータイプラジオアイソトープ画像解析装置一式（通称：イメージングプレート）の入札公示を行い、令和 2 年度中の納品を目指している。

3. 相手国（ウクライナ）受け入れ態勢の拡充

本プロジェクトのウクライナ経済発展省への事業登録は令和元年度も継続され、ウクライナ国内において国際共同研究を円滑に行うことができた。（事業登録は令和元年度以降も継続する予定である。）

チェルノブイリ立入禁止区域（ChEZ）内では、ECOCENTRE が拠点として日本側研究者を受け入れ、ChEZ 内の円滑なフィールド調査への全面的な技術提供やモニタリング機材の整備やデータの取得を行った。ChEZ 内で採取した試料の放射性核種等の分析には、ECOCENTRE の他、UIAR、UHMI、IHB 等が協力した。また、UIAR と UHMI は日本側研究者の滞在を受け入れ、日本側研究者が施設を使用し試料処理や分析の改良等を行った。UHMI は事務室を提供し、

プロジェクトの試料処理、分析、データ解析、観測機材の保管や日本側研究者の研究打合せ等で利用した。

現地調整役 1 名（福島大学職員）が、引き続き令和元年度も、キエフ市内の現地事務所に常駐し、プロジェクト登録、供与機材の輸送・通関、その他研究用機材の調達、ChEZ の現地調査等研究活動の調製等、日本側研究者のウクライナでの活動に不可欠な調整を担った。

4. 人材育成

下記「日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等」に記載した。

5. 国際交流関連

相互渡航・シンポジウムなどの開催計画：令和元年 5 月に福島大学において国際シンポジウムおよび現地見学を企画・開催した。ウクライナ農業放射能研究所所長ら計 3 名が来日し、本プロジェクトでの研究成果などを報告した。11 月にはウクライナ立入禁止区域庁前副長官オレグ・ナスビットが来日した。福島大学にてセミナー形式でプロジェクトに関する研究の進捗、特に、立入禁止区域の管理や放射線防護に関する報告を行った。

・プロジェクト全体のねらい（これまでと異なる点について）

当初の計画からの大きな変更はなく、チェルノブイリ原発クーリングポンドの水位低下後に伴う環境中の放射性核種の動態を解明し、チェルノブイリ立入禁止区域内の森林・河川・湖沼でのモニタリングを継続し、森林火災による放射能リスクの低減に資する科学的知見を提供することをプロジェクト目標として研究を行っている。そしてモニタリングとモデリングで得られた知見に基づいて、ウクライナ行政機関によるチェルノブイリ立入禁止区域の再編と管理方法の改善に関して提言を行うことを上位目標としている。

・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

当初の成果目標から大きな変更はなく、チェルノブイリ災害後 34 年以上が経過した地域において、環境中の放射性核種を観測することにより、長期的な放射性核種の動態や移行を解明することが重要点である。チェルノブイリ立入禁止区域と福島第一原発事故被災地域との間で、環境中の放射性核種の動態の特徴を明らかにし、被災地域の持続的な管理方法について比較することに新規性がある。この比較により、両地域の環境管理技術に関する理解を向上させることが重要である。加えて、潜在的な原子力災害被災地域における、原子力防災や将来予測および将来設計に資する情報を提供することができる。

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)

日本側から福島大学の 13 名、筑波大学の 6 名、福島県立医科大学の 1 名が参画し、各研究題目のリーダーが指揮し代表研究者の難波教授が全体を統括する形で運営している。計 20 名のうち、5

名が 42 歳以下の若手研究者である。また 2 名はプロジェクト研究員（ポスドク・若手研究者）としてプロジェクト開始当初より参画しており、2 名とも国際会議で本プロジェクトについて発表し、他、査読付き国際誌へ投稿し、成果報告を進めている。令和元年度 9 月からは新たに 1 名のプロジェクト研究員を採用し、研究体制を強化した。加えて、在ウクライナ現地調整役 1 名が参加している。

令和元年度は計 2 回、日本側の研究代表者がウェブ会議を行い、研究進捗の確認、問題点の共有を図った。今後とも定期的に継続予定である。また、これらの会議後に議事録を作成し、ウェブサイトメンバーページに、参画研究者が随時確認できるように保存している。

・人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等

令和元年度は、研究題目 1 の水文班から福島大学大学院博士課程学生 1 名をウクライナに派遣、研究題目 2 の河川モニタリングに関して、筑波大学大学院修士課程学生 1 名および学部生 1 名をウクライナに派遣した。派遣学生は ChEZ で野外調査・モニタリングを行った。

令和元年度 5 月に、ECOCENTRE から 1 名の若手研究者を福島大学に派遣し、主に研究題目 2 に関する研修を行った。

(2) 研究題目 1 : 「クーリングポンド水位低下にともなう環境変化の把握と予測」

リーダー：坂口綾 准教授（筑波大学数理物質系）

①研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目 1 は、平成 29 年度に確立したモニタリング手法に基づいて、令和元年度はウクライナ側共同研究機関と密接に連携し、共同研究者とともにチェルノブイリ原発クーリングポンド（以下 CP）において生物、土壌等の試料採取および観測を行った。また、新たに確立した試料採取・測定方法による分析も開始した。活動内容は、1.(1)「研究の主なスケジュール」に示した通りである。

平成 29 および 30 年度に、CP 全域にて採取した湖底及び湖岸堆積物の ^{137}Cs の測定結果を基に、CP の水位低下に伴い発生した陸域及び水域の堆積物に含まれる ^{137}Cs のインベントリマップ及び垂直プロファイルを作成した。平成 30 年度に確立した Am、Pu の分析法を利用し、平成 29 および 30 年度に CP にて採取した、湖底および湖岸堆積物の ^{241}Am 、Pu 同位体の測定を UIAR にて開始した。これら測定データに加え、ECOCENTRE から CP の陸域における ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{241}Am および Pu 同位体のインベントリの年変化に関するデータの提供を受け、CP における放射性核種の移行モデル作成の準備を進めた。具体的な成果としては、化学班は、計画通り 8 月に CP において UHMI と ECOCENTRE と共同で、水質の現場観測や、湖底堆積物、湖岸堆積物および水の採取を行った（図 1.1 (A)）。採取した試料の一部について UIAR と UHMI が ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度を定量した。これにより、CP の水位低下開始以来初めてとなる湖底堆積物の ^{137}Cs の単位面積当たり蓄積量（インベントリ）と深度分布の多地点の分析値を得る事ができた。さらに、本結果と過去の調査の報告値を比較してまとめ、国際誌への投稿に向けて準備した。本成果は、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) および Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) の Activity 1.1 における重要なアウトプットの一つである。また、 ^{90}Sr 、 ^{241}Am および Pu 同位体については、分析法が確立していなかったため、UIAR にて予備実験と改良を行った。加えて Am と Pu のトレーサを用いて化学分離の予備実験を行ったと

【令和元年度実施報告書】【200630】

ころ、Am の化学収率は 80%、Pu は 60% の値を得た。また 11 月には湖底堆積物中の ^{90}Sr の挙動を明らかにするため、二価の陽イオンに選択性のあるキレート剤を新たに合成し、そのキレート剤による堆積物の抽出を行った。(以上研究題目 1-1)。CP 中の ^{137}Cs 動態を予測する既存のモデリング手法について、IMMSP から情報提供を受けたほか、文献調査を行った(研究題目 1-4)。また、CP の水位低下により陸地化した箇所において、堆積物中の放射性核種の分布をより詳細に明らかにしたいと、ウクライナ側から要望があったため、ECOCENTRE の Dmitry Samoilov 氏と協力して、空間線量率歩行サーベイの予備調査を行った(図 1.1 (B))。

水文班は、令和元年 10 月から CP 周囲の 3 地点において、それぞれ深度 30 m、60 m、90 m の新たな地下水観測井の掘削を開始し、令和 2 年 3 月までに 3 地点で計 9 本の観測井を新設した。掘削にあたっては各地点で深度 90 m までの連続コアサンプルを採取するとともに、掘削孔内で比抵抗、自然電位、自然ガンマ線の物理検層を実施した。令和 2 年 3 月には、採取した地質コアの観察及び粒度分析に使用する土壌サンプル採取を、ECOCENTRE と協力して行った。今後、これらの新規観測井を利用して帯水層特性を評価するための揚水試験と地下水モニタリングを行う計画である。

令和元年度も CP 周辺の既存観測井 10 ヶ所(図 1.2)において地下水位および地下水温の変化を引き続き連続観測した。令和元年 9 月には、平成 29 年 10 月に水圧式自記水位計を設置した CP 周辺の 10 ヶ所の既存観測井を訪問し、連続観測データを回収した。そして、平成 29 年からの令和元年までの観測データを使用して地下水位と地下水温の時系列変化を解析した。その際、CP 周辺の地下水位データを、ECOCENTRE より提供された気象データと合わせて解析した。これらの解析により、地下水位および地下水温の季節変化を地点間で比較するとともに、CP 水位低下後の地下水位の変動状況を把握した(以上研究題目 1-2)。これらの連続観測によって、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) と Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) 中の Activity 1.2 において重要な観測データが得られている。また、地下水中の放射性核種移動の数値シミュレーションについて、引き続き文献調査を行った(研究題目 1-5)。

生態班では、陸上動物については、令和元年 6 月及び 9 月に、クーリングポンドの陸域にて植生の異なる 3 箇所から、げっ歯類および土壌の採取を Denis Vishnevsky 氏 (ChREBR) と Olena Burdo 氏 (INR) の協力のもと行った。採取されたげっ歯類の種同定を行い、各採取個所における多様度と、2018 年以降における種構成の変化を解析した。土壌およびネズミ組織中の ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の測定と、染色体解析が、Olena Burdo 氏によって行われた。さらに、免疫・酸化ストレス等の評価を行うため各組織について採材を行った。細胞観察のために使用される顕微鏡を、譲渡先の ChREBR および解析場所となる INR の間で引き渡しの手続きを進めている。

水生生物については、令和元年 7 月に CP 内のヨーロッパオオナマズおよびその他魚類の採取を行った。大型のヨーロッパナマズ 5 個体(最大で体長 2.3 m、体重 50 kg)が採取され、耳石を採取して年齢査定を行ったところ、それぞれ 31–39 年生と推定され、チェルノブイリ原発事故の発生前後から生息している貴重なサンプルと考えられた(図 1.3)。ヨーロッパナマズについては、内臓器官および筋肉部位の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{241}Am および Pu 同位体の濃度を ECOCENTRE にて測定した。その他に採取した異なる種の魚類(約 80 個体)については、筋肉部位の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 濃度を測定した。平成 30 年 7 月に、昨年度 ECOCENTRE や IHB と共同現地踏査・協議を行い決定した、CP に生息する

魚類等の水生生物のサンプリングおよび水質等の環境モニタリングを行った。これまでに、魚類中の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{241}Am および Pu 同位体の濃度を ECOCENTRE にて分析した。ナマズについては、器官による放射性核種濃度の違いが確認された。以上は、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) と Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) 中の Activity 1.3 における重要な結果である。水生生物への放射性核種移行の評価方法や、小型哺乳類の被ばく線量評価の手法について、文献調査した（研究題目 1-6）。

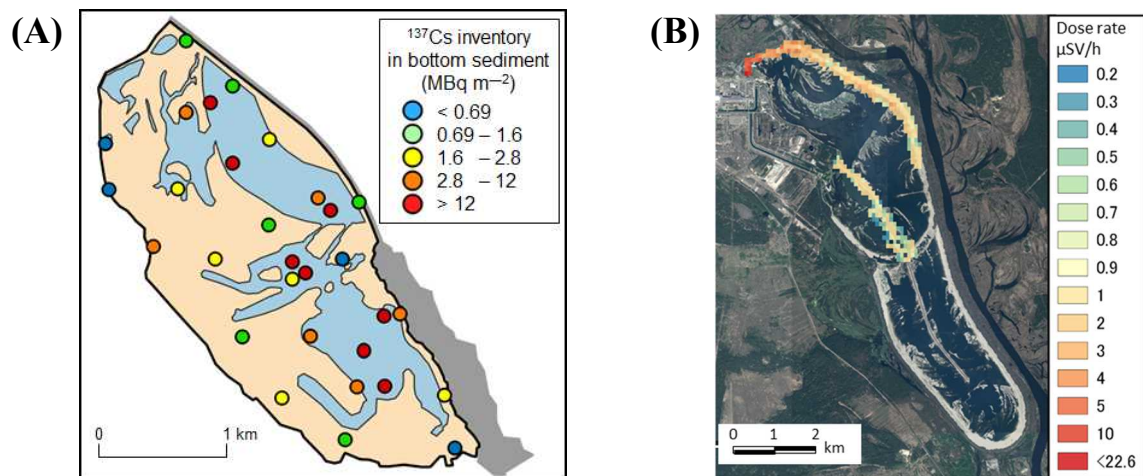


図 1.1 (A) クーリングポンド北西部における堆積物中の放射性セシウム (^{137}Cs) インベントリ、(B) クーリングポンド北部の空間線量率分布（背景には©2020 CNES/Airbus©2020 Google を使用）

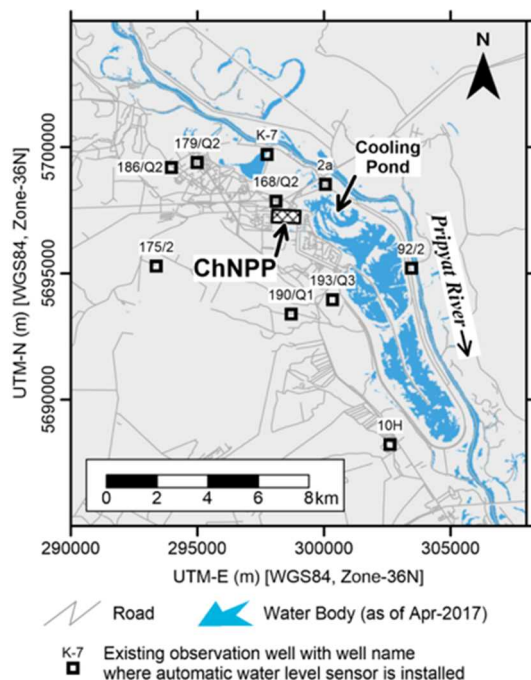


図 1.2 水圧式自記水位計により地下水位と水温を観測している井戸の位置と名称。

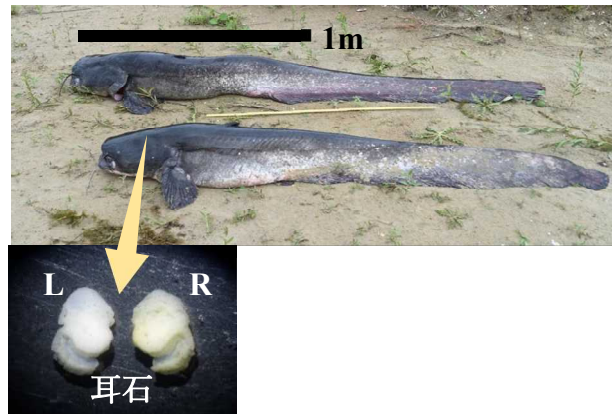


図 1.3 捕獲したヨーロッパナマズ（上図）とその耳石（下図）

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

供与機材のうち、平成 30 年末に契約済みで、輸送と納入を進めていた誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）は、令和元年 9 月に UIAR に設置された。その後、10 月に ICP-MS の引き渡し式及び使用に関する説明会を UIAR にて行った。すでにカウンターパートによる測定も進められている。これにより、精度・コスト良くデータ採取が可能となり、プロジェクト終了後も引き続き観測・分析可能な方法が確立されることが考えられる。イメージングプレート一式については、プレート自体は令和元年度中に UIAR へ引き渡しを行った。画像読取装置本体については、令和 2 年度中に供与予定である。

地下水観測については、令和元年 10 月から新たな観測井の掘削を開始し、令和 2 年 3 月までに 9 本の設置を完了した。その際、掘削作業に関する監督と、地質連続コアサンプルの採取や物理検層・揚水試験の実施方法に関する技術的な調整を現地にて行った。なお、新型コロナウイルスの影響で揚水試験と一部の物理検層が実施できなかったため、メールや Skype 等を利用して ECOCENTRE のカウンターパートや再委託業者の技術者と緊密に連絡を取り、新型コロナウイルス問題の鎮静化後、すみやかに残作業を再開できるように準備した。さらに、新設した地下水観測孔に水圧式自記水位計を設置し地下水位・地下水温の連続観測を行うための技術マニュアルを作成し、ECOCENTRE のカウンターパートに送付済みである。

げっ歯類の細胞観察に使用される顕微鏡については、新型コロナウイルスの影響により、年度内の譲渡ができず、可能な限り早く譲渡できるよう、該当機関と協議している。染色体解析に必要な FISH 法のプローブ開発については試薬類の準備、専門家との連携を行い、顕微鏡の譲渡後速やかに研究を開始できるように準備を進めている。以上は、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) と Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) 中の Output 1-1 と 1-2 を達成するために重要な技術移転である。

③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に想定外の展開は見られない。

④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

チェルノブイリ原発事故では、福島原発事故被災地域で問題とされる放射性セシウムに加えて、その他の核分裂生成核種や核燃料物質が環境中に爆散し、クーリングポンド（CP）内にも多量に蓄積していると報告されている。CP 中の放射性核種は、さまざまな形態および化学種で存在し、それらは pH、酸化還元電位、塩濃度や水温等、水の物理・化学的性質に支配される。現在進行している CP の水位低下（図 1.4）は、これら放射性核種の物理・化学的性質を変化させ、放射性核種の移行挙動に変化を与えると考えられる。そこで、放射性物質の系内での再分布や、系外への移行を予測するためには、現在の放射性核種の分布を把握し、存在形態およびその支配要因を解明することが重要となる。（化学班）

CP 中の放射性物質に汚染された水が浸透すると、周囲の地下水を汚染する可能性がある。また、CP の水位低下により、周囲の地下水流動方向や地下水流速が変化する可能性がある。CP と周囲の地下水の連続性を把握し、CP と地下水の交流関係を定量的に評価するためには、CP と周辺地下水の水位を連続的にモニタリングするとともに、周辺地盤の水文地質学的特性を考慮した地下水流動解析が必要である。令和元年度には ECOCENTRE のカウンターパートと既存井における地下水位変動と放射性物質の濃度変化について検討し、現在その結果を論文として取りまとめる準備を行っている。また、令和元年度に IGS の研究者から CP 周辺地域の既存井戸資料と地質資料を入手したので、その解析も進めている。（水文班）

CP の水位低下は、水域から陸地・湿地に変化する過程で周辺に生息する野生動物による放射性物質の生物学的利用能の増加が示唆されている。また、付随する水環境の変化によって CP 中に生息する淡水魚類の生態や魚類中の放射性核種濃度等が変化すると予想される。したがって、水位低下に伴う CP 内の魚類および水位低下に伴って出現した陸地に進出が予想される小型哺乳類等の生態学的観測、これら生物中の放射性核種濃度の把握および被ばく量の評価等が必要である。（生態班）

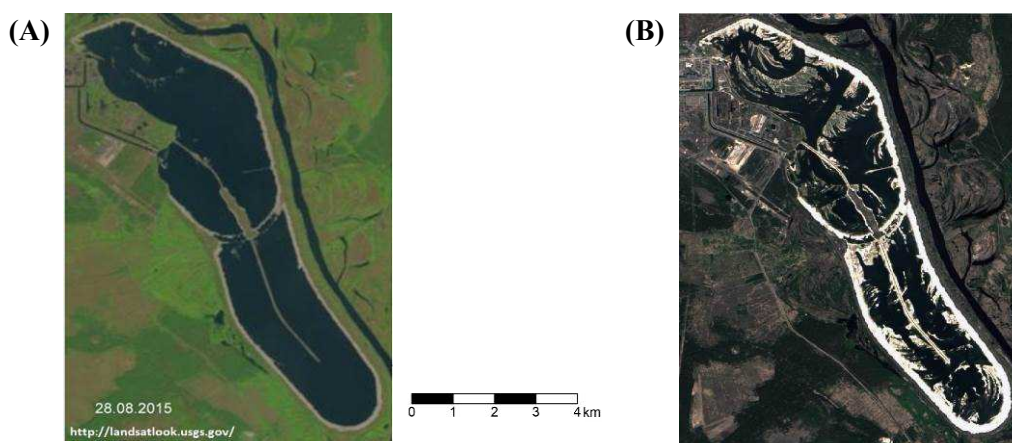


図 1.4 チェルノブイリ原発クーリングポンドの Landsat 衛星写真。(A) 水位低下初期（2015 年 8 月撮影、水面標高 107.5 m）。(B) 水位低下後期（2017 年 5 月、水面標高 106.3 m）。図は USGS の Landsat-8 データを使用して作成。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

1-0 モニタリング手法の確立と改善

CP 内の水・堆積物、CP 近傍の地下水系、CP 内および周辺の生物中の放射性核種を系統的に観測するのに必要なモニタリンググループを組織する。組織にあたっては、日本側とウクライナ側の研究者が共同研究して、ウクライナ側の既存のモニタリング体制が、長期的な放射性核種の動態の評価に適しているか評価する。評価に基づいて、既存のモニタリングを継続あるいは必要に応じて改良することにより、円滑にモニタリングを確立する。

1-1 クーリングポンド内の水および堆積物の汚染状況を把握する。

1-4 クーリングポンド内の放射性核種の移行・挙動を予測する。

化学班では、CP において水・堆積物試料を採取する。そして、水の放射性核種濃度と水質の分析、堆積物および間隙水の成分分析、堆積物中の放射性核種濃度の鉛直方向プロファイル調査、堆積物中の放射性核種の逐次抽出および分析等を包括的に行う。これらの結果を基に CP の水位減少による放射性核種の化学形態の変化を予測し、水位低下が放射性核種の環境動態に与える影響を定量評価する。これらの分析値は研究題目 1-4～1-6 における動態予測にも利用されるデータとなる。

1-2 地下水系を把握する。

1-5 地下水系の変化を予測する。

水文班では、チェルノブイリ原発周辺の既存観測井の水位連続観測、および CP 周辺における地下水観測井戸の設置、設置した観測井戸における地下水位の連続観測、三次元地下水流動解析モデルの構築と地下水流動解析を行い、今後の地下水流動と放射性物質の流出を予測し、必要な対策を検討する。さらに得られた観測データを検証データとして、地下水を介した破損した原子炉内部からの放射性核種の漏えいを想定した数値シミュレーションを行い、防護策に資する情報を提供する。

1-3 水圏、水辺の生物中放射性物質濃度を把握する。

1-6 水圏と水辺の生態系への影響を評価する。

生態班は、小型哺乳類については、放射性核種濃度および染色体の分析や、ERICA ツールによる被ばく量の算定等を行う。魚類については、福島県内で実績のある釣獲、はえ縄、刺し網等の手法を用いて CP および周辺の湖沼において試料採集し、放射性核種濃度を測定する。研究題目 1-1 で求められた水・堆積物中の放射性核種のデータを援用して、放射性核種の生物移行メカニズムの解明、生物への放射線影響評価、並びに長期的な放射性核種濃度モデリングの構築に資する。

1-7 天然試料の継続的なサンプリングと分析を行う。

化学班、水文班、生態班に共通して、CP および周辺域において、環境試料を継続的に観測したり定期的に採取・分析したりするための観測機器および試料採取用具、分析機器を整備する。そして、ウクライナの共同研究機関と日本人研究者との間で、観測・試料採取・分析方法について情報交換・技術移転し、方法の改良、最適化を行う。さらに両国の協力体制の下で、CP の水位低下期間中および低下後の放射性核種の動態を観測できるように継続的な計画を立て、実行する。

(3) 研究題目 2：「新しいゾーニング設定のためのモニタリング手法確立とモデルに基づく影響予測」

リーダー：恩田裕一 教授（筑波大学アイソトープ環境動態研究センター/生命環境系）

① 研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

当初の計画通り研究が進んでいる。令和元年度は、前年度までに整備された環境モニタリング設備を用いて継続的な環境調査及び土壌や水などの化学分析及び、モニタリング結果に基づく放射性物質の動態モデルに関する研究を行った。このうち、火災跡地の土壌侵食プロットからの表面流出研究の成果が国際学会誌に掲載された。

研究題目 2-1（土壌班）では、令和元年度は、じゃがいもの作付けを行い土壌から作物への放射性物質の移行量を調査した。移行量を考察するにあたり、土壌中に存在する放射性物質の存在形態を調べた。その結果、セシウム 137 では殆どが土壌などに強く吸着されていたのに対し、ストロンチウム 90 では流動性が高い交換態として存在している量が多いことがわかった。試験作物の分析も現在進めており、放射性物質の土壌中の側方・下方移行特性と初期降下量および土地利用の関連についても調査を進める。

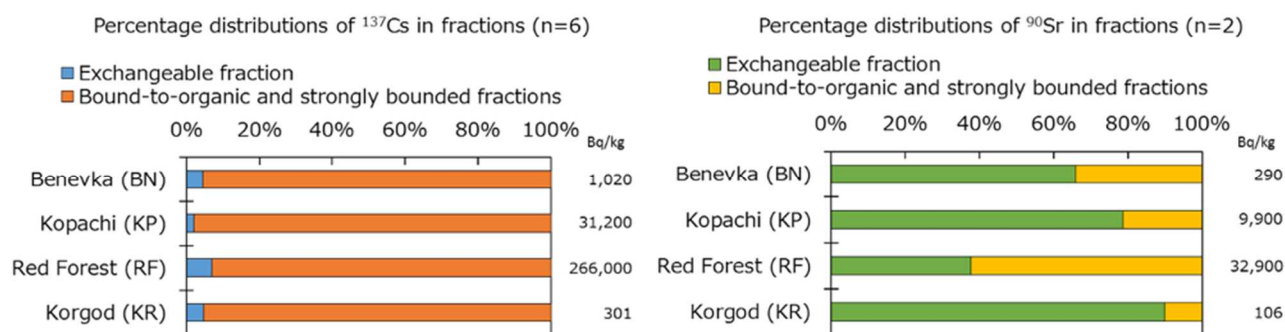


図 2.1 試験作物を栽培したそれぞれの区画におけるセシウム 137 とストロンチウム 90 の存在形態の割合。

研究題目 2-2（河川班）では、令和元年度も土壌侵食プロットを用いて夏季の降水による表面流の発生状況を継続的にモニタリングした。森林火災跡地では 2018 年度に引き続き 2019 年度においても降雨に伴う表面流出が観測された。流出した水・土砂は、河川中で観測されるそれより数オーダー高い放射性セシウムおよびストロンチウムを含んでいることが明らかとなった。今後も継続的なモニタリングを通じて、河川網を介する放射性物質の再移動を定量的に明らかにしていく。

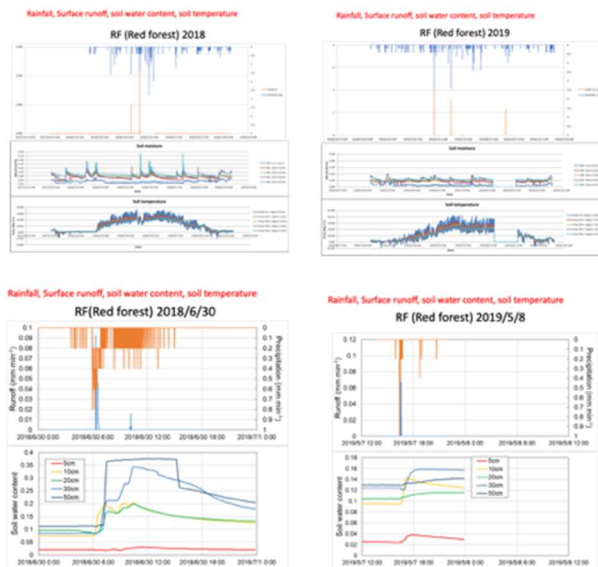


図 2.2 土壌侵食プロットにおける降雨・表面流出量・土壌水分のモニタリング結果。

河川においては、プリピャチ川支流の一つであるサハン川を対象とし、懸濁態・溶存態で存在する放射性セシウム及びストロンチウムの濃度形成を解明するための広域調査を引続きおこなった（図 2.2）。河川流量は 4 月の雪解け期に高くその後低下した。この流量の季節変化に伴い河川中の溶存物質濃度は流域内で大きく変化しているが、その変化に比べると ^{90}Sr の変化が小さいように見える。放射性物質の空間的に不均一な分布と競合する溶存イオンとの関係を今後も継続的に調査していく予定である。

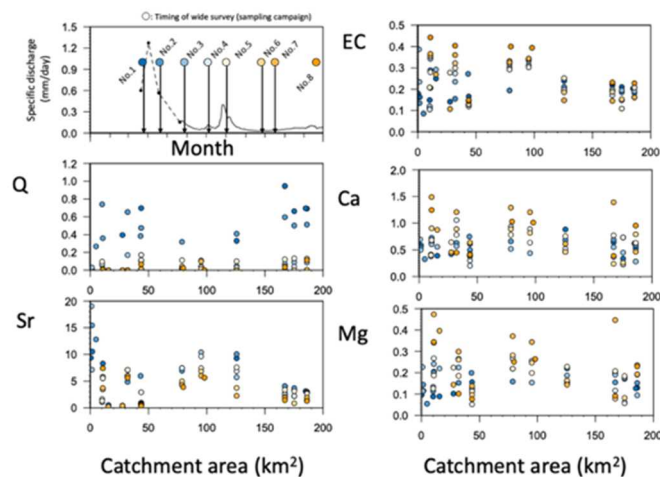


図 2.3 河川流量の季節性及び流域内の溶存物質の空間不均一性とその経時変化

研究題目 2-3（生態班）では、森林バイオマス推定のための UAV 調査を継続的におこなった。UAV による現地調査から単木ベースでの個体同定し、マニュアル計測された既存データベースによるバイオマスと比較し、群落ベースでのバイオマス推定をおこなうという一連の過程の検証をおこなった。その結果、高い精度で群落ベースでのバイオマス推定ができることが明らかとなった。今後はこれらの成果を取りまとめ、国際学会誌へ投稿する予定である。

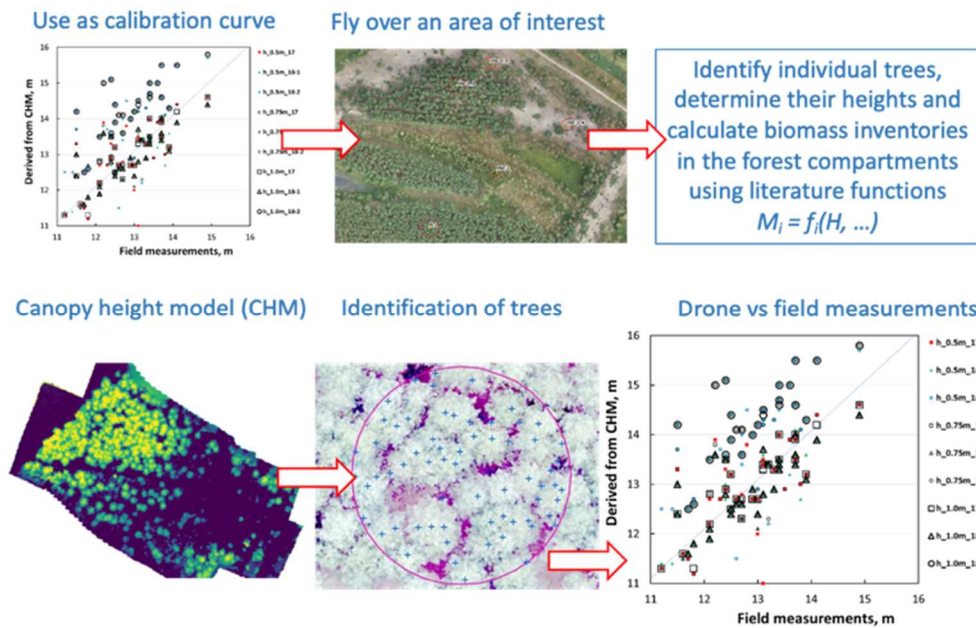


図 2.4 UAV による調査から群落ベースでのバイオマス推定までの流れ。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

福島で実施している土壌侵食プロットを用いた放射性核種の側方移動に関する観測システムを導入した。令和元年度も土壌侵食プロットを用いて夏季の降水による表面流の発生状況を継続的にモニタリングした。また、平成 30 年度末に納品された自動採水器を用いた河川水の連続採取もおこなった。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

立入禁止区域の再編に関して、住民の帰還が想定されていないことがわかった。しかし、立ち入り禁止区域内における廃棄物処理施設、大規模太陽光発電施設等の建設が予定されている。こうした活動に対する線量評価の基礎資料として放射性核種の動態を明らかにする必要があるため、当初計画された調査は変更なく進める予定である。

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

原発事故から 34 年以上が経過し、立入禁止区域の放射線量は低下しつつある。ウクライナ政府は廃棄物処理施設の設置や指定保護地区の設定など、立入禁止区域の再編を進めている。本研究ではこうした立入禁止区域内における活動を安全かつ適切に行っていくため、区域内における放射性物質の存在量や移行状況を把握することを目的とする。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

- 2-1 放射性物質の土壌中の側方・下方移行特性と初期降下量および土地利用の関連について定量化する。
- 2-2 河川・湖沼における放射性物質の移行量をモニタリングし、モデリングを行う。
- 2-3 森林生態系における放射性物質の存在量を定量化する。

(4) 研究題目 3 : 「広域的モニタリング・モデリングに基づく環境影響評価手法の確立」

リーダー：マーク・ジェレズニャク 特任教授 （福島大学環境放射能研究所）

① 研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

供与機材の導入が当初計画よりやや遅れが生じていたが、令和元年度にゲルマニウム半導体検出器、インパクター（エアロゾルサンプラー）などの大型機材の納入やその設置工事の全てを完了した。これによりエアロゾルの観測体制及びそのモデリング体制が整ったと言える。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

令和元年度にゲルマニウム半導体検出器、インパクター（エアロゾルサンプラー）などの大型機材を納品したが、日本側研究者より現地カウンターパートへ機材の運用方法等を指導した。

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

令和元年度はなし。

④ 研究題目 3 の研究のねらい（参考）

立入禁止区域内での森林火災や廃炉作業等にとまなう放射性物質の再拡散が懸念されている。チェルノブイリ原発の 100 km 南方にあるキエフには約 290 万人が生活しており、住民の安全を担保するために放射性物質の再飛散を常時監視する体制の維持・強化が求められている。本研究では、観測体制の補強し、エアロゾルによる放射性物質の飛散の監視・予測に資する研究を行う。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

3-1 立入禁止区域内におけるモニタリングシステムの構築およびモニタリングデータベース作成により放射性エアロゾルの起源を特定する。

3-2 キエフ市内におけるモニタリングシステムの構築およびモニタリングデータベース作成により放射性エアロゾルの時間変化およびその原因を特定する。

3-3 大気拡散モデルを構築し、大気環境における放射性エアロゾルの影響を評価・検証する。

(5) 研究題目 4 : 「環境回復および放射線防護に関する提言」

リーダー：難波謙二 教授 （福島大学環境放射能研究所/共生システム理工学類）

① 研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

- 令和元年 5 月に福島大学において国際シンポジウムおよび現地見学を企画・開催した。

ウクライナ農業放射能研究所所長ら計 3 名が来日した。福島大学及び筑波大学におけるセミナーでは、チェルノブイリ規制区域の法的な位置付け等に関しチェルノブイリエコセンターのミコラ氏より発表があった。

- 11 月にはウクライナ立入禁止区域庁前副長官オレグ・ナスビットが来日した。

福島大学にてセミナー形式でプロジェクトに関する研究の進捗、特に、立入禁止区域の管理や放射線防護に関する報告を行った。

- 6月にキエフで合同調整委員(JCC)会議を開催した。

日本側とウクライナ側とがプロジェクト全体の共同研究の方針を協議した。共同研究開始後の進捗を確認した上で、各カウンターパート機関と環境モニタリングの継続と試料採取・試料分析手法の改善に向けた今後の研究方針を打ち合わせた。全体の協議の後、各研究課題に分かれて研究の方針を協議し、全体と各研究課題の整合性を持たせるように努めた。

- チェルノブイリ法及び関連法案の翻訳作業

本プロジェクトによる研究成果を、チェルノブイリ立ち入り禁止区域の管理及び周辺環境の放射線防護に関する提言としてまとめるため、チェルノブイリ立ち入り禁止区域に関連する法案（チェルノブイリ法）の翻訳作業を進めている。これまでの変更やその経緯を整理し、今後の提言につなげていく予定である。

②研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

本題目では具体的な技術移転は想定していないが、上記①に示した通り福島第一原発事故後の放射能汚染の状況や避難区域の変化について、ウクライナ側研究者に情報提供した。

③研究題目4の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初の計画にしたがって進行しており、特に予想外の展開は見られない。

④研究題目4の研究のねらい（参考）

研究題目1,2,3の研究に関連する成果を整理・統合し、ウクライナの共同研究機関と協力し、チェルノブイリ立ち入り禁止区域の管理及び周辺環境の放射線防護に関する提言を行う。また、シンポジウム・セミナー開催等を通じて、ウクライナと日本の研究者および市民の間で、チェルノブイリ災害立入禁止区域および福島第一原発被災地域における環境放射能に関する最新の研究結果や政策に関する情報交換・共有を促進する。

⑤研究題目4の研究実施方法（参考）

4-1 ウクライナ政府関係者への下記提案書の提出

- (1) 福島の避難区域
- (2) 福島における環境修復技術
- (3) 立入禁止区域のゾーニングに関連する研究結果
- (4) 環境管理に関する規制文書に対する推奨事項

4-2 ウクライナ政府機関・研究機関関係者の福島での見学・セミナーなどを開催する

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

今後のプロジェクトの進め方

プロジェクト全体としては、COVID-19 の拡大に伴い、令和 2 年度初頭に、日本－ウクライナの研究者間で協議を予定している（4 月に実施済み）。ウクライナの情勢によって、今後、日本側研究者のウクライナへの渡航やチェルノブイリ立入禁止区域（ChEZ）への入域が制限され、研究方針の修正が必要となる可能性がある。ウクライナ側研究者が ChEZ に特別入域し、河川、森林、土壌、大気等のモニタリングとクーリングポンドにおいて試料採取を継続することを案として、今後の方針を協議予定である。

各研究題目においては、令和元年度に実施した環境モニタリングシステムや試料採取・分析を継続しながら、引き続き方法の問題点を洗い出し改善策を見つける。今後の継続によりモニタリング結果が蓄積され、経年変化を評価や過去のデータと比較することにより、今後の放射性核種の動態のモデリングに使用できる有用なデータを獲得する。成果の論文投稿・発表を進め、若手研究者の人材育成を行う。

大型供与機材のうち未供与のイメージングプレート一式は、令和 2 年度中の納品完了と測定開始を目指し進める（COVID-19 の影響で遅延の可能性あり）。ウクライナ経済貿易発展省へのプロジェクト案件登録は令和 2 年度も継続される見込みであるため、免税通関手続きが円滑に進むよう、現地調整役がウクライナ側共同研究機関および JICA ウクライナ事務所、福島大学財務課・研究振興課と協力して準備する。

今後は、2. (1)「研究運営体制」に記した令和元年度の研究者体制を維持し、キエフ現地事務所も同様に継続する予定である。相手国側研究代表機関を引続き ECOCENTRE とし、チェルノブイリ立入禁止区域（ChEZ）における野外調査の他、ウクライナ国内での活動を円滑に行う。

成果達成の見通し

令和元年度までに達成された成果目標は、ChEZ 内の環境に適してかつ長期的に利用可能なモニタリングシステム・試料分析手法を目指した方法の改良、およびモニタリング・試料分析データの蓄積である（目標の達成度は、研究題目 1：60%、2：60%、3：60%）。今後モニタリングを継続しデータを蓄積することにより、成果目標の次の段階（全体目標の約 58%）まで達成できると考えられる。この成果目標の達成には、蓄積したデータを学会発表や論文投稿によって公表することが必要である。その後は、環境中の放射性核種の動態のモデルによるシミュレーションは成果目標となる。現在までに既存のモデリング手法をウクライナ側共同研究機関から聞きとる他、過去に測定されたデータに関する文献調査を開始したため、今後適切なシナリオ・モデルの選定とモデルの改良を開始できると考えられる。人口集中地域（例：キエフ）へのチェルノブイリ原発事故由来の放射性核種による長期的な被曝の影響に関する成果は、社会的な意義が大きいと予想される。

研究題目 4 に関しては、現在までに、ウクライナと日本の主要な研究者・政府関係者間のネットワークが確立したと考えられる（全体目標の約 50%を達成）。今後は、合同調整委員会（JCC）会議等において、継続的に情報交換することで人的ネットワークが維持できると考えられる。次の段階として、研究題目 1～3 のモニタリングの成果を包括して、放射線防護の観点から ChEZ の管理

方法を評価することが必要である。今後、モニタリングの成果を定期的にまとめて、日本側・ウクライナ側の研究者・政府関係者が協力して評価することにより、成果目標の次の段階が達成できると考えられる。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

- ・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

(a) ウクライナ側研究機関の研究予算確保

相手国での研究遂行に必要な実験設備・装置・消耗品等を、相手国共同研究機関の負担で調達するよう協議の上要請しているが、予算が十分に確保できていない研究機関が一部ある。改善のために、令和元年度の福島シンポジウムにおいて、ウクライナ側共同研究機関を所管する官庁等の行政関係者への本プロジェクトの重要性をアピールした。

(b) 大型供与機材調達の遅れ

一部の大型（高額）供与機材の調達が、当初の計画より遅れたことが課題となった。背景には、次の(c),(d)等の原因があると考えられた。取り組んだ解決策についても以下にまとめる。

(c) プロジェクト登録の更新

ウクライナ側への供与機材を免税で調達するには、予め本プロジェクトのウクライナ経済発展省への事業登録が必要である。登録は半年から1年ごとに、JICAと日本側およびウクライナ側の共同研究機関間の合意書・契約書等を準備して更新を申請する必要がある。I.2.「プロジェクト成果目標の達成状況」(1)3.に記した通り、登録は更新し続けられているものの、毎度労力と時間を費やしている。また、登録更新の許可を待っている間に、機材の通関開始が数週間遅れたことがあった。

(d) 供与機材の輸送のリスク

供与機材の調達・ウクライナへの輸送（保険込）を一括して担う業者を選定したが、ウクライナという貿易上リスクの大きい国への輸送となるため、高額な見積り額を提示され、それを供与機材の予算内に収めるために値引きの交渉に時間を要した。可能な限り複数社から相見積もりを取ったことで、業者に値引いてもらった。

(e) 現地建設工事の作業内容

令和元年度に行った、気象・大気中放射性核種観測施設の建設や地下水中放射性核種観測のための観測井戸の掘削では、契約する建設業者の技術が信頼できるか確認した。相手国研究機関と協議し、信頼できる業者を選定することが重要であり、さらに適切な工事が行われているか工期中に監視を行った。

(f) ウクライナの政治情勢

COVID-19の影響で、JICAからの通知を受け、ウクライナ駐在の日本側現地調整役が、令

和元年度末に日本に一時帰国し、現在は主に福島大学で調整を行っている。ウクライナに戻る予定は未定であるが、ウクライナからの情報収集を進め、日本から渡航できない期間も現地でプロジェクトが進められるよう、調整を行っている。

- ・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

(a) ウクライナ行政関係者への本プロジェクトのインパクトの向上

I.2.「プロジェクト成果目標の達成状況」(I) 5.に述べた福島シンポジウムの際に、ウクライナ経済発展省大臣やチェルノブイリ立入禁止区域管理庁長官、その他のウクライナ側行政関係者に、本プロジェクトの妥当性とそれまでに得られた成果の情報を提供した。この情報提供は、ウクライナ側各研究機関が省庁から予算を獲得するために役立ったと考えられ、加えて将来的には、長期的な放射性核種のモニタリング・モデリングや ChEZ の持続的管理に必要な、省庁からの支援を得るために有効であったと考えられる。

この工夫は、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) および Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) の Activity 4.0、4.2 における重要な Output の一つである。

今後、本プロジェクト内でウクライナ側行政関係者とより一層良い関係を構築することによって、ウクライナ国内において、環境モニタリングや放射線被ばく分野が科学研究・技術開発全体の中で重要な学問分野となるよう主張したいと考えている。

(b) 日本・ウクライナ間の連絡の効率化

研究題目ごとに相手国側リーダー研究機関を設定し（題目 1：UHMI、題目 2：UIAR、題目 3：ISPNPP、題目 4：SAUEZM）、日本側から一括してリーダー機関に連絡し、そこが取りまとめてウクライナ側各共同研究機関に連絡する体制を取っている。

(c) 大型機材の調達と安定した稼働

大型供与機材の調達には、Ⅲ章(1)「プロジェクト全体の現状と課題」(c), (d)に示したような遅れが見られたが、納入後安定して稼働し、継続的にプロジェクトの成果となるモニタリング・分析結果を得られるように、今後は必要な保証・修繕方法、費用等について時間がかかってでも事前に十分協議する。また、現地調整員が中心となってウクライナ側研究機関（主に ECOCENTRE）、福島大学財務課、JICA ウクライナ事務所と協議し、調達する。

- ・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

研究予算の確保と若手研究者の育成が挙げられる。研究予算については、予算の確保に有利になるように日本側からも行政関係者へのアピールを行っていく。相手国での若手研究者の確保については、若手研究者の賃金が低い等の理由で、優秀な若手人材が他機関で就職するケースがある。本事業でも積極的にウクライナ側の若手研究者への研修を受け入れ、環境放射能研究に従事する人材の育成に貢献する予定である。

- ・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス

ス、結果。

(a) 大型供与機材調達の遅延

事例の詳細と解決策は、上記「プロジェクト全体の現状と課題」(c), (d)を参照。

(b) 研究課題 3 の遅延

日本側で、研究計画の詳細を協議し変更していたことや、ウクライナ側研究機関との協議を効率的にするためにリーダーを変更したことなどから、モニタリングシステムの導入および観測開始が遅延している。平成 30 年度からは、まず計画を確定させ、機材の調達とモニタリングを早急に開始する方針である。

(c) 井戸掘削工事契約の遅延

I.2.「プロジェクト成果目標の達成状況」(2) ①の研究題目 1-2 に記述したように、井戸の掘削について当初協議していた業者を変更した等の理由で、掘削開始を令和元年度へと遅らせた。掘削の技術面と放射線防護の安全面についての協議も完了し、令和元年度末までに予定していた掘削工事が完了した。今後、これらの井戸での観測によって、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) および Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) の Activity 1.2 における重要な Output が得られると期待している。

(2) 研究題目 1 :「クーリングポンド水位低下にともなう環境変化の把握と予測」

リーダー：坂口綾 准教授（筑波大学数理物質系）

・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

I.2.(2) およびⅡに示した通り、平成 30 年度はウクライナ側と共同研究を実施し、試料採取・モニタリング方法を改良し、データの蓄積を開始することができた。

これまでに挙げた問題点とそれを克服するために取った手法について以下にまとめる。

(a) 供与機材納入後の保守・修繕方法

I.2.「プロジェクト成果目標の達成状況」(2) ②に示した大型供与機材の ICP-MS は、Project Design Matrix (Monitoring Form 3-2) および Plan of Operation (Monitoring Form 3-3) の Activity 1.1 における重要な成果を得られると期待しており、安定した稼働のためには、専門の技術者によるメンテナンス・修繕を必要とする。購入契約の際に業者と協議したところ、今後修繕時にはウクライナ国内の代理店から技術者が派遣されることが分かった。令和 2 年 2 月に ICP-MS の不具合についてウクライナ代理店に連絡した際は、修繕方法について速やかに回答が得られた。

今後修繕を依頼したときに日本側研究者が立ち会って確認する計画である。

(b) コミュニケーションの難しさ

相手国共同研究者のうち一部の人が、英語での会話が十分にできないために、日本側研究者と効率的にコミュニケーションが取れない場面が少なからずある。ウクライナ語・ロシア語話者である現地調整役や、日本側研究者として本プロジェクトに参加しているウクライナ人に通訳を依頼するなど工夫している。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

高線量区域（放射性核種による汚染地）での研究活動には、各国、各自治体や各機関にそれぞれ異なる被ばく防護の規則があり、それらを良く知り遵守しながら活動する必要がある。また、ラボにおける試薬（劇毒等）管理における独自の法律、さらに装置納入や設置等に関わるルールも日本とは大きく異なることから事前の十分な調査が欠かせない。

(3) 研究題目 2 : 「新しいゾーニング設定のためのモニタリング手法確立とモデルに基づく影響予測」

リーダー：恩田裕一 教授（筑波大学アイソトープ環境動態研究センター/生命環境系）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

平成 30 年度は、これまでに試験地に設置された野外計測装置からサンプル及びデータが取得された初めての年度であった。サンプルやデータの取得は現地研究機関と日本側の研究者が共同で行うものと事前に計画していた。この中で、日本側からの人的リソースの提供は主には当該プロジェクト研究員や若手教員によるものが大きく、プロジェクト全体として一部の若手研究者に負担を強いるものであったと考えている。しかしながら、このような状況においても現地カウンターパートとの定期サンプル及びメンテナンス等の野外活動は順調に行われており、若手研究者の良い経験の場となったと認識している。また、研究題目 2 ではウクライナの若手研究者から査読付き学術誌へ論文が投稿され受理されている。これも、若手研究者らが主体となり野外調査からデータ解析までを行なった結果である。今後は、日本・ウクライナの若手研究者らとの積極的な議論を通じ効率的な予算配分など、若手研究者らが精力的に研究に邁進できる環境を整備する予定である。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

本プロジェクトにおけるカウンターパートは、30 年以上の歴史があるチェルノブイリでの環境放射能研究を行っている経験豊富な専門家である。彼らとの信頼関係は、密にコミュニケーションをとることもさることながら、研究発表など共有しうる具体的な成果を出すことで強固になった側面がある。研究事業の目標達成のみならず、個別にも成果を共有することで信頼構築が促進されることが考えられるため、類似プロジェクトにおいても、日本側からの具体的な行動を起こし、成果の喜びを共有する姿勢をもつことが肝要と考える。

(4) 研究題目 3 : 「広域的モニタリング・モデリングに基づく環境影響評価手法の確立」

リーダー：マーク・ジェレズニャク 特任教授（福島大学環境放射能研究所）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

予算上の都合により、平成 30 年度では ECOCENTRE への気象測器の供与のみが実施された。プロジェクトが 2 年終了した段階で、メインのエアロゾルサンプラー等は納品できていない。平成 31 年度が始まったと同時に ECOCENTRE、ISPNNP 及び CGO に対する機材供与を潤滑に進めるため

各研究機関及び福島大学内では協議を進めており、次年度の進捗に期待したい。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。
協議を継続している段階であり、現状において抽出しうる教訓、提言等はない。

(5) 研究題目 4 : 「環境回復および放射線防護に関する提言」

リーダー：難波謙二 教授 (福島大学環境放射能研究所/共生システム理工学類)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。
- ・本プロジェクトのウクライナ現地駐在員が、JICA ウクライナ事務所や在ウクライナ日本大使館と連絡を取っている。ウクライナ行政機関と協議する際、これらの機関に協力を依頼すると良い場合がある。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。
- ・現地に長期間滞在する日本人の助言を得る態勢を得ることである。本プロジェクトでは、ウクライナで学位を取得後長年の勤務経験を持つ人材が現地調整役を担い続けており、ウクライナ側機関と円滑に連絡が取れている。勤務経験の中で醸成された現地法人や個人とのコネクションもまた役立っている。加えて、日本側研究者が現地の慣習や歴史・文化といった研究以外の情報に触れる機会が増え、日本・ウクライナ両国の研究者間のコミュニケーションの深化に寄与した。他プロジェクトにおいて、現地調整員が派遣されている場合であっても、現地に長期間滞在し実務経験のある邦人からの助言を受ける機会を増やすことは、事業の円滑な推進につながると考えられる。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

- ・堆積物、水、河川、土壌の試料採取・モニタリング方法や放射性核種分析方法のうち、確立した方法については、日本側研究者がウクライナ側研究者と共にモニタリング・分析を行って情報交換し技術移転している。確立した方法の成果は学会等で発表した他、加えて今後マニュアル化および論文記載による公表を進める。
- ・平成 30 年度および令和元年度に開催した福島シンポジウムでの重要な成果として、日本側およびウクライナ側の研究者が、ウクライナ天然資源省大臣やチェルノブイリ立入禁止区域管理庁長官を始めとするウクライナ側行政関係者に対して、本プロジェクトの成果であるモニタリングの結果や ChEZ および福島第一原発事故汚染地域の管理方法について情報提供できた。このようにウクライナ側行政関係者と情報交換・関係構築することにより、本プロジェクト終了時に、全体成果目標である「避難区域再編に関する提言」が、ウクライナの実情に即したものとして提言できるように取り組んでいる。
- ・本研究の概要や成果は、随時プロジェクトウェブサイト（URL: <http://www.ier.fukushima-u.ac.jp/satreps/index.html>）に公開し、研究者・行政関係者・市民への情報公開を行っている。

- 平成 30 年 5 月および令和元年 5 月に開催した福島シンポジウムは公開で行い、日本側研究者とウクライナ側の研究者・行政関係者が、本プロジェクトの成果であるモニタリングの結果や ChEZ および福島第一原発事故汚染地域の管理方法について、研究者や市民に向けて情報提供した。
- 令和元年度以降、放射性核種動態の予測・シミュレーションを開始している。動態予測の研究は、チェルノブイリ立入禁止区域内から区域外の人口居住地域（キエフ市等）への河川・大気等を通じた放射性核種の移動の将来予測および被爆影響の評価に貢献すると考えられる。動態予測の成果をウクライナの市民に分かりやすく伝える必要があるため、ウクライナの行政機関と今後連携していく計画である。
- チェルノブイリ立入禁止区域は、使用済み核燃料中間貯蔵施設や再生可能エネルギー施設の建設が計画されている。区域の工業的な活用においては、作業者労働環境と放射線被爆防護の評価が重要となる。本プロジェクトの成果目標である「放射線防護に関する規制文書の作成」には、立入禁止区域の工業的利用のニーズを考慮して評価したいと考えている（産学官連携）。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- 令和元年度の福島シンポジウムにおいて、チェルノブイリ立入禁止区域庁前副長官等から、本プロジェクトによる日本側の研究・経済協力に対する謝意と、研究の成果に基づくチェルノブイリ立入禁止区域再編への提言に期待する旨が述べられた。
- 令和元年 7 月に開催されたクーリングポンドワークショップにて、ウクライナの研究者コミュニティおよび国際原子力機関（IAEA）のクーリングポンド廃止担当者に対して、本プロジェクトの進捗と成果を発表した。国際的な研究コミュニティに、日本側の活動を紹介した。
- 本プロジェクトの論文発表や活動の様子が、新聞・TV 等により 20 件報道され（うちウクライナ 9 件、日本 11 件）、市民・研究者に対してプロジェクトの認知度を高められたと考えられる。
- 本プロジェクトの機材供与の成果が、ウクライナ農業放射能研究所のウェブサイトに掲載され（注 1）、中間評価現地調査の様子がウクライナの民放でテレビ放送された（注 2）ことは、ウクライナにおける日本側のプレゼンスの向上に寄与したと考えられる。

注 1

<https://nubip.edu.ua/en/node/66879>

注 2

https://youtu.be/7m_eCfpRSCO

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

VI. 成果発表等

(1)論文発表等【研究開始～現在の全期間】(非公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2018	D.M. Holiaka, H. Kato, V.I. Yoschenko, Y. Igarashi, Y. Onda, O.O. Avramchuk, M. A. Holiaka, V. V. Humenyuk, O. M. Lesnyk, "Identification and estimation of heights of Scots Pine trees in forest stands in the Chernobyl Exclusion Zone using stereophotogrammetry method", Scientific Bulletin of UNFU, 2018, vol:28, no:10, pp18-21	10.15421/40281003	国内誌	発表済	
2019	Yasunori Igarashi, Yuichi Onda, Yoshifumi Wakiyama, Alexei Konoplev, Mark Zheleznyak, Hlib Lisovyi, Gennady Laptev, Volodyill Damiyanovich, Dmitry Samoilov, Kenji Nanba, Serhii Kirieiev "Impact of wildfire on 137Cs and 90Sr wash-off in heavily contaminated forests in the Chernobyl exclusion zone" Environmental Pollution Volume 259	10.1016/j.envpol.2019.113764	国際誌	発表済	インパクトファクターが5.714 (2018年)で、環境放射能分野では比較的高いジャーナルである。
2019	Sergii Kivva, Mark Zheleznyak, Oleksandr Pylypenko, Vasyl Yoschenko "Open Water Flow in a Wet/Dry Multiply-Connected Channel Network: A Robust Numerical Modeling Algorithm" Pure and Applied Geophysics	10.1007/s00024-020-02416-0	国際誌	発表済	
2019	Holiaka, D. M., Levchuk, S. E., Yoschenko, V. I., Yoschenko, L. V., & Holiaka, M. A. "The model of biogenic fluxes and depots of 90Sr in contaminated pine stands" Scientific Bulletin of UNFU, 29(9), 81-86	https://doi.org/10.36930/40290914	国内誌	発表済	ウクライナ国内誌 Referenceに記載していないがSATERPS成果も含まれる
2019	Talerko N., Kovalets I., Sinkevich R., Hirao S., Zheleznyak M. Development of models and software systems for atmospheric transfer of radionuclides from the Exclusion Zone in emergency situations (in Ukrainian) Талерко Н., Ковалець И., Сінкевич Р., Hirao S., Железняк М. Розробка моделей і програмних систем атмосферного переносу радіонуклідів з Зони відчуження у випадках надзвичайних ситуацій. Proceedings INUDECO-2019. Fourth International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery, Slavutych, Ukraine, 24-27 April 2019, Published by Chernihiv Technical University, ISBN 978-617-7571-39-0, p. 237-239		国際誌	発表済	
2019	Pylypenko O., Zheleznyak M., Kivva S., Konoplev O., Igarashi Y., Wakiyama Y., Obrizan S., Laptev G., Voitsekhovich O. Development of models and software systems for the removal of radionuclides from the Exclusion Zone in emergency situations. (In Ukrainian) Пилипенко О. Железняк М., Ківва С., Коноплєв О., Igarashi Y., Wakiyama Y., Обрізан С., Лаптев Г., Войцехович О. Розробка моделей і програмних систем видалення радіонуклідів з Зони відчуження одним шляхом у випадках надзвичайних ситуацій Proceedings INUDECO-2019. Fourth International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery, Slavutych, Ukraine, 24-27 April 2019, Published by Chernihiv Technical University, ISBN 978-617-7571-39-0, p. 199-205		国際誌	発表済	

論文数 6 件
うち国内誌 2 件
うち国際誌 4 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	反町・平尾・Zheleznyak・浅沼・脇山・坂口・恩田・難波, 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)「チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立」に関するキックオフミーティング報告, 保健物理, 2017, vol.52, no.3, 231-235.	10.5453/jhps.52.231	国内誌	発表済	
2018	S. Uematsu, I. M. M. Rahman, A. Sakaguchi, S. Yamasaki, N. Shibasaki, T.Wada, K. Nanba, M. Zheleznyak. Dynamics of radioecological characteristics of the Chernobyl Cooling Pond in the process of water drainage and after it: The beginning and planning of research on SATREPS project for 2017-2021. Problems of the Chernobyl Exclusion Zone. (2018) Issue 18. pp. 103-107 (in Russian with English abstract).		国際誌	発表済	

2019	Nanba K., Onda Y., Sakaguchi A., Zheleznyak M., Hirao S., Igarashi Y., Ishiniwa H., Konoplev A., Rahman I., Shibasaki N., Takahashi J., Tsukada H., Uematsu S., Yoschenko V., Wakiyama Y., Yamasaki S. Overview of initial phase of the project SATREPS: Strengthening of the environmental radiation control and legislative basis for the environmental remediation of radioactively contaminated sites. Proceedings INUDEC-2019. Fourth International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery, Slavutych, Ukraine, 24-27 April 2019, Published by Chernihiv Technical University, ISBN 978-617-7571-39-0, p. 7-13		国際誌	発表済	
2019	Hirao S. Overview of atmospheric dispersion of radionuclides after the accident At Fukushima Dai-Ichi NPP from the past and current knowledge of modeling and monitoring data. Proceedings INUDEC-2019. Fourth International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery, Slavutych, Ukraine, 24-27 April 2019, Published by Chernihiv Technical University, ISBN 978-617-7571-39-0, p. 24-25		国際誌	発表済	

論文数 4 件
うち国内誌 1 件
うち国際誌 3 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名、タイトル、掲載誌名、巻数、号数、頁、年		出版物の種類	発表済 / in press / accepted の別	特記事項
2019	Yoschenko V., Kashparov V., Ohkubo T. Radioactive Contamination in Forest by the Accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant: Comparison with Chernobyl. In: Takenaka C., Hiji N., Kaneko N., Ohkubo T. (eds) Radiocesium Dynamics in a Japanese Forest Ecosystem. Springer, Singapore https://doi.org/10.1007/978-981-13-8606-0_1		Book chapter	発表済	Reference に記載していないが SATERPS 成果も含まれる
2020	V. Yoschenko, V. Kashparov and T. Ohkubo. Behavior of the Chernobyl-derived radionuclides in forest ecosystems and effects of radiation. In: Konoplev A., Kato K., Kalmykov N. (Eds) Behavior of Radionuclides in the Environment II. Springer		Book chapter	in press	Reference に記載していないが SATERPS 成果も含まれる
2020	Alexei Konoplev, Volodymyr Kanivets, Gennady Laptev, Oleg Voitsekhovich, Olga Zhukova, Maria Germenchuk. Long-term dynamics of Chernobyl-derived radionuclides in rivers and lakes. In: Konoplev A., Kato K., Kalmykov S. (Eds) Behavior of Radionuclides in the Environment II - Chernobyl. SPRINGER Nature.		Book chapter	in press	Doi: 10.1007/978-981-15-3568-0
2020	Volodymyr Kanivets, Gennady Laptev, Alexei Konoplev, Hlib Lisovyi, Grygorii Derkach and Oleg Voitsekhovich. Distribution and dynamics of radionuclides in the Chernobyl Cooling Pond. In: Konoplev A., Kato K., Kalmykov S. (Eds) Behavior of Radionuclides in the Environment II - Chernobyl. SPRINGER Nature.		Book chapter	in press	Doi: 10.1007/978-981-15-3568-0

著作物数 2 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名、論文名、掲載誌名、出版年、巻数、号数、はじめ～おわりのページ		出版物の種類	発表済 / in press / accepted の別	特記事項
2018	難波謙二. チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立に関する研究. 福島大学研究年報. 平成30年度. 第14号, pp.115-117		紀要	発表済	
2020	Alexei Konoplev. Mobility and bioavailability of Chernobyl-derived radionuclides in soil-water environment. Review. In: Konoplev A., Kato K., Kalmykov S. (Eds) Behavior of Radionuclides in the Environment II - Chernobyl. SPRINGER Nature.		Book chapter	in press	Doi: 10.1007/978-981-15-3568-0

著作物数 2 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(非公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国際学会	Yasunori Igarashi (1), Yuichi Onda (1,2), Yoshifumi Wakiyama (1), Alexei Konoplev (1), Jim Smith (3), Gennady Laptev (4), Sergii Obrizan (5), and Kenji Nanba (1). (1) Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Fukushima, Japan, (2) Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of Tsukuba, Tsukuba, Japan, (3) School of Earth & Environmental Sciences, University of Portsmouth, Portsmouth, UK, (4) Ukrainian Hydrometeorological Institute, Kiev, Ukraine, (5) Chernobyl Ecocentre, State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management, Chernobyl, Ukraine. Long-term trends in stream water discharge and the Sr-90 concentration at the Chernobyl zone river. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Mark Zheleznyak (1), Pavlo Dykyi (2), Sergii Kivva (3), Oleksander Pylypenko (3), Maksym Sorokin (3), Michio Aoyama (1), and Daisuke Tsumune (4). (1) Fukushima University, Institute Environmental Radioactivity, Fukushima, Japan (zheleznyak.m@gmail.com), (2) Faculty of Mechanics and Mathematics, T.Shevchenko National University, Kiev, Ukraine, (3) Institute of Mathematical Machines and Systems, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, (4) Environmental Science Research Laboratory, Central Research Institute of Electric Power Industry, Abiko, Japan. Modelling of Cs-137 transport in the nearshore zone of Fukushima-Daiichi NPP under the combined action of waves, currents and fluxes of sediments. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Oleksandr Pylypenko (1,2), Mark Zheleznyak (3), Oleksiy Boyko (4), Ivan Kovalets (1,2), Sergii Kivva (1,2), Alexander Khalchenkov (1,2), Oleksander Mikhalsky (1,2), Maxim Sorokin (1,2). (1) Institute of Mathematical Machines and Systems, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine, (2) Ukrainian Center of Environmental and Water Projects, Kiev, Ukraine, (3) Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Japan, (4) University of Siegen, Germany. Flood forecasting and flood inundation mapping system developed for Ukrainian parts of Prut and Siret river basins within EAST AVERT project. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Sergii Kivva (1), Mark Zheleznyak (2), Oleksiy Boyko (3), Ievgen Ievdin (4), Oleksander Pylypenko (1), Oleksander Mikhalsky (1), Wolfgang Raskob (5), and Maksym Sorokin (1). (1) Institute of Mathematical Machines and System Problems, Kiev, Ukraine (skivva@gmail.com), (2) Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Japan, (3) University of Siegen, Germany, (4) Section SW 2.2, Decision Support Systems, Federal Office for Radiation Protection, Neuherberg, Germany, (5) Accident Consequence Group, Institute for Nuclear and Energy Technologies, Karlsruhe Institute of Technology. Updated module of radionuclide hydrological dispersion of the Decision Support System RODOS. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Mark Zheleznyak (1), Oleksiy Boyko (2), Sergii Kivva (3), Oleksander Pylypenko (3), Oleksander Mikhalsky (3), Jochen Tschiersch (4), and Kerstin Hürkamp (4). (1) Fukushima University, Institute Environmental Radioactivity, Fukushima, Japan (r702@ipc.fukushima-u.ac.jp), (2) University of Siegen, Germany, (3) Institute of Mathematical Machines and Systems, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, (4) German Research Center for Environmental Health, Helmholtz Zentrum München. Distributed model of radionuclide wash-off from the Pripjat river watershed of Chernobyl Exclusion Zone: testing and simulation of accidental deposition on snow cover. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Zheleznyak M., Kivva S., Boyko S., Igarashi Y., Konoplev A., Pylypenko O., Sorokin M., Wakiyama Y. Numerical Model Chain of Radionuclide Transport in "Watershed - River - Reservoir" Systems: Development and Implementation at Chernobyl and Fukushima -Daiichi Nuclear Power Plants. -9th International Congress on Environmental Modelling and Software June 24-28 2018, Fort Collins, USA	口頭発表
2019	国際学会	Yoshifumi Wakiyama, Yasunori Igarashi, Yuichi Onda, Junko Takahashi, Dmitry Samoilov, Sergii Obrizan, Hlib Lisovyi, Gennady Laptev, Alexei Konoplev, Hirofumi Tsukada, Kenji Nanba. Hydrological response and 137Cs wash-off evaluated by continuous observation with USLE plots in Chernobyl exclusion zone. European Geoscience Union General Assembly 2019, Vienna, Austria, April 2019.	ポスター発表
2019	国際学会	Koki Matsushita, Yasunori Igarashi, Yuichi Onda, Yoshifumi Wakiyama, Alexei Konoplev, Genna Laptev, Sergey Obrizan, Volodymyr Demianovych, Dmitry Samoilov, Mark Zheleznyak. Factors controlling dissolved 90Sr and 137Cs concentration in stream water in the Chernobyl exclusion zone. European Geoscience Union General Assembly 2019, Vienna, Austria. Apr. 2019.	口頭発表
2019	国際学会	Yasunori Igarashi, Mark Zheleznyak, Yuichi Onda, Yoshifumi Wakiyama, Gennady Laptev, Hlib Lisovyi, Sergii Obrizan, Dmitry Samoilov, Koki Matsushita, Kenji Nanba. Long-term simulation of dissolved 90Sr flux and stream discharge at a small catchment in the Chernobyl Exclusion Zone using 90Sr and water mass balance models. European Geoscience Union General Assembly 2019, Vienna, Austria, April 2019.	ポスター発表
2019	国際学会	Pilipenko O., Zheleznyak M., Kivva S., Sorokin M., Igarashi Y., Konoplev O., Wakiyama Y., Nanba K., Onda Y., Kireev C., Obrizan C., Laptev G., Voitsekhovich O. DEVELOPMENT OF MODELS AND COMPUTER SYSTEMS FOR FORECASTING OF RADIONUCLIDE DISPERSION FROM THE CHERNOBYL EXCLUSION ZONE VIA AQUATIC PATHWAYS IN CASES OF EMERGENCY SITUATIONS International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery 2019, Slavutych, Ukraine, April 2019.	ポスター発表

2019	国際学会	Talerko M., Kovalez I., Sinkevich R., Pylypenko O., Hirao S., Zheleznyak M., Kireev S., Nikitina T. DEVELOPMENT OF MODELS AND COMPUTER SYSTEMS FOR FORECASTING OF THE THE ATMOSPHERIC DISPERSION OF RADIONUCLIDES IN CASES OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE CHORNOBYL EXCLUSION ZONE International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery 2019, Slavutych, Ukraine, April 2019.	口頭発表
2019	国際学会	Mark Zheleznyak, Mykola Talerko, Volodymyr Bogorad, Yaroslav Bulich, Shigekazu Hirao, Serhii Kireev, Ivan Kovalets, Yuriy Kyrylenko, Wolfgang Raskob, Roman Sinkevich, Thomas Schichtel, Leonid Tabachnyi, Dmytro Trybushnyi "Forest Wildfire at Chernobyl Nuclear Power Plant in June, 2018: Lessons Learned from Coupling of Stationary and Mobile Monitoring with Predictive Modeling of Atmospheric Radioactivity During the Event and Follow-Up Intercomparison of the Modeling Tools" AGU Fall Meeting 2019, 9–13 December, San Francisco, CA, USA.	ポスター発表
2019	国際学会	Mark Zheleznyak, Sergii Kivva, Maksym Sorokin, Oleksander Pylypenko, Alexei Konoplev, Michio Aoyama, Daisuke tsumune, Yasunori Igarashi, Pavlo Dykyi "Parallel Shallow Water Modeling of Radionuclide Transport in Solute and Suspended Sediments in Chernobyl and Fukushima Waters" AGU Fall Meeting 2019, 9–13 December, San Francisco, CA, USA.	ポスター発表
2019	国内学会	O.O. Burdo, A.I. Lypska, H. Ishiniwa, K. Nanba, D. Vishnevskiy, V.A. Shityuk, V.I. Nikolaev Radioecology characteristics of small rodents local population from the Chernobyl nuclear power plant cooling pond under decommission. Annual Scientific Conference Institute for Nuclear Research, Kyiv Ukraine, April 2019	口頭発表
2019	国際学会	A. Konoplev, G. Laptev, H. Lisovyi, Y. Igarashi, K. Nanba. Vertical distributions of Chernobyl-derived ¹³⁷ Cs and ²⁴¹ Am in bottom sediments of water bodies in exclusion zone represent long-term dynamics of water contamination. 5th International Conference on Environmental Radioactivity, 8–13 September, Prague, Czech Republic.	口頭発表
2019	国際学会	A. Konoplev, G. Laptev, V. Golosov, M. Ivanov Y. Igarashi, K. Nanba. Vertical distributions of Chernobyl-derived ¹³⁷ Cs in bottom sediments represent long-term dynamics of water contamination. AGU Fall Meeting 2019, 9–13 December, San Francisco, CA, USA.	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 5 件
ポスター発表 11 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国際学会	Mark Zheleznyak (1), Oleksiy Boyko (2), Sergii Kivva (3), Oleksander Pylypenko (3), Oleksander Mikhalsky (3), Jochen Tschiersch (4), and Kerstin Hürkamp (4) (1) Fukushima University, Institute Environmental Radioactivity, Fukushima, Japan (r702@ipc.fukushima-u.ac.jp), (2) University of Siegen, Germany, (3) Institute of Mathematical Machines and Systems, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, (4) German Research Center for Environmental Health, Helmholtz Zentrum München Distributed model of radionuclide wash-off from the Pripjat river watershed of Chernobyl Exclusion Zone: testing and simulation of accidental deposition on snow cover EGU-2018 General Assembly 2018, Vienna, April 2018	口頭発表
2018	国際学会	Yoshifumi WAKIYAMA*, Yuichi ONDA 2, Valentin GOLOSOV1, 3, Alexei KONOPLEV1, Yasunori IGARASHI1, Tsugiko TAKASE. Radiocesium wash-off associated sediment dynamics in Niida river basin after the accident of Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant	口頭発表
2018	国際学会	Yuichi Onda (1), Gao Xiang (1), and Keisuke Taniguchi (2) (1) University of Tsukuba, Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, Tsukuba, Japan, (2) Environmental Creation Center, Fukushima Prefecture, Exploring the declining trend of the activity concentration of ¹³⁷ Cs of river bottom sediment through particle size correction in Fukushima area. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Yoshifumi Wakiyama (1), Yuichi Onda (2), Valentin Golosov (3), Alexei Konoplev (1), Yasunori Igarashi (1), and Tsugiko Takase (1), (1) Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Fukushima, Japan, (2) Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of Tsukuba, Tsukuba, Japan, (3) Institute of Ecology and Environment, Kazan Federal University, Kazan, Russia. Sediment dynamics and associated radiocesium wash-off in Niida river basin after the accident at the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Daisuke Tsumune (1), Takaki Tsubono (1), Kazuhiro Misumi (1), Yutaka Tateda (1), Yasushi Toyoda (1), Yuichi Onda (2), and Michio Aoyama (3), (1) Central Research Institute of Electric Power Industry, Abiko, Japan, (2) Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of TSUKUBA, Tsukuba, Japan, (3) Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Fukushima, Japan. Impacts of riverine input on distribution of oceanic ¹³⁷ Cs released from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	口頭発表

2018	国際学会	Hiroaki Kato, Yuichi Onda, and Zul Hilmi Saidin. University of Tsukuba, Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, Tsukuba, Japan. Seven-year monitoring study of radiocesium transfer in forest environments following the Fukushima Nuclear Power Plant accident. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Yusuke Uchiyama (1), Kohei Aduma (1), Toshiki Iwasaki (2), Sachika Odani (1), Yuki Kamidaira (1), Daisuke Tsumune (3), Yasuyuki Shimizu (4), and Yuichi Onda (5). (1) Kobe University, Department of Civil Engineering, Kobe, Japan, (2) Civil Engineering Research Institute for Cold Region, Sapporo, Japan, (3) Central Research Institute of Electric Power Industry, Abiko, Japan, (4) Hokkaido University, Sapporo, Japan, (5) Tsukuba University, Tsukuba, Japan. Storm-driven flood and associated coastal dispersal of suspended radiocesium from Niida River: A high-resolution numerical assessment with a coupled river-ocean-wave-sediment model.. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Hiroaki Kato, Yuichi Onda, and Keita Maejima. University of Tsukuba, Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, Tsukuba, Ibaraki, Japan. Spatial variability of cesium-137 at forest floor of Japanese cedar plantation following the Fukushima Dai-ichi NPP accident. EGU General Assembly 2018, Vienna, 12 Apr. 2018.	ポスター発表
2018	国際学会	Igarashi Y., Zheleznyak M., Overview of the SATREPS Project for the Ukrainian Part of the Chernobyl Exclusion Zone. . International Seminar in the State Department of the Chernobyl Catastrophe of the Ministry of Emergency of Republic Belarus, Minsk, 12 February 2019	口頭発表
2019	国際学会	Nanba K., Onda Y., Sakaguchi A., Zheleznyak M., Hirao S., Igarashi Y., Ishiniwa H., Konoplev A., Rahman I., Shibasaki N., Takahashi J., Tsukada H., Uematsu S., Yoschenko V., Wada T., Wakiyama Y., Yamasaki S. INITIAL PHASE OF PROJECT SATREPS: STRENGTHENING OF ENVIRONMENTAL RADIATION CONTROL AND LEGISLATIVE BASIS FOR ENVIRONMENTAL REMEDIATION OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED SITES IN UKRAINE International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery 2019, Slavutych, Ukraine, April 2019.	口頭発表
2019	国際学会	Shigekazu Hirao OVERVIEW OF ATMOSPHERIC DISPERSION OF RADIONUCLIDES AFTER THE ACCIDENT AT FUKUSHIMA DAI-ICHI NPP FROM THE PAST AND CURRENT KNOWLEDGE OF MODELING AND MONITORING DATA International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery 2019, Slavutych, Ukraine, April 2019.	口頭発表
2019	国際学会	S. Uematsu, M. Zheleznyak, I.M.M. Rahman, S. Yamasaki, N. Shibasaki, H. Sato, T. Wada, H. Ishiniwa, K. Nanba, A. Sakaguchi Understanding radioecological parameters of the Chernobyl Cooling Pond during and after the drawdown: Monitoring and analysis results in the SATREPS project IAEA workshop on the Cooling Pond of the Chernobyl Nuclear Power Plant, organised by the International Atomic Energy Agency, Kyiv, Ukraine, July 2019.	口頭発表
2019	国際学会	V. Yoschenko, K. Nanba, Y. Onda, V. Kashparov, D. Holiaka. Radiocesium dynamics in Fukushima and Chernobyl forests Goldschmidt conference 2019, Barcelona, Spain, Aug 2019.	ポスター発表

口頭発表 10 件
ポスター発表 3 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(非公開)

① 国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願 ※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

② 外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願 ※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

中間報告書_様式02

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(非公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「○○の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2018	2018年5月31日	平成30年度学長表彰(学 長学術研究表彰)	原発事故後の環境放射能研究所お よび環境管理分野でのウクライナと の国際協力の推進	難波謙二	福島大学	2.主要部分が当該課題研究 の成果である	

1件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2016	2016/12/25	西日本新聞	チェルノブイリ周辺調査へ 福島大など		1.当該課題研究の成果である	仮採択中の成果
2017	2017年3月12日	NHKサイエンスZERO	最新報告 チェルノブイリと福島		1.当該課題研究の成果である	仮採択中の成果
2017	2017年4月12日	NHK NEWS WEB	キエフで共同研究開始式典開催へ		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月11日	福島民友	福大、ウクライナで29日会合 共同 研究に合わせ		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月19日	朝日新聞	チェルノブイリと福島 放射能研究で 協力		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	福島民報	チェルノブイリの放射性物質飛散状 況 福島大が調査開始		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	福島民友	復興貢献 福島大が調査開始 チェ ルノブイリ 放射性物質の拡散予測		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	河北新報	チェルノブイリ事故福島大が調査		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	毎日新聞	チェルノブイリの放射性物質移動経 路を調査へ		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	岩手日報	チェルノブイリ調査開始 福島大 放 射性物質の拡散予測		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	日経新聞	チェルノブイリから復興のヒント 放射 性物質の経路調査 福大、ウクライ ナ政府と		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	長崎新聞	放射性物質の移動調査 福島大、 チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	信濃毎日新聞	チェルノブイリで福島大が環境調査 東北復興に貢献目指す		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月30日	中国新聞	チェルノブイリ事故風雨影響調査 福 島大の研究所長ら		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月29日	共同通信47NEWS	復興目指し放射性物質の調査開始 福島大、チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月29日	東京新聞Web	復興目指し放射性物質の調査開始 福島大、チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月29日	福井新聞Online	復興目指し放射性物質の調査開始 福島大、チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月29日	西日本新聞	復興目指し放射性物質の調査開始 福島大、チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月29日	中日新聞	復興目指し放射性物質の調査開始 福島大、チェルノブイリで		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年5月31日	TBS NEWS	福島大学など共同プロジェクト、チェ ルノブイリ周辺で環境調査		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年7月29日	TBS 報道特集	チェルノブイリで今も残る健康被害		1.当該課題研究の成果である	
2017	2017年10月1日	ららカフェ	福島大学初の附属研究施設「環境放射 能研究所」		3.一部当該課題研究の成果 が含まれる	
2017	2017年12月	112 Ukraine (ウクライナ)	Будущее Чернобыля. Украинские и японс кие ученые совмест но разрабатывают п роект зонирования зоны отчуждения チェルノブイリの未来 立入禁止区域の 再編プロジェクトに共同で取り組む日本 とウクライナの研究者たち		1.当該課題研究の成果である	
2018	2018年5月12日	福島民友	行政間の連携確認 ウクライナ大臣 知事と会談		1.当該課題研究の成果である	5/14-15のために来 日したウクライナ環 境大臣をはじめとし た訪問団県内視察の 様子が放映された。
2018	2018年5月13日	福島民友	再エネ取り組み視察 郡山市でウク ライナ訪問団		1.当該課題研究の成果である	同上
2018	2018年5月14日	NHK福島 ニュースぶくし ま845	ウクライナ訪問団 国際シンポ開催		1.当該課題研究の成果である	同上

2018	2018年5月15日	福島民友	原発事故後の研究成果共有 福島で国際シンポジウム開幕		1.当課題研究の成果である	同上
2018	2018年5月15日	福島民報	ウクライナ、日本の研究者 原発事故後の対応共有		1.当課題研究の成果である	同上
2018	2018年5月20日	FCT 郡山市週刊トピック	ウクライナ訪問団 再エネ視察		1.当課題研究の成果である	同上
2018	2019年3月2日	TBS「報道特集」	川の魚は語る～原発事故後の福島		3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2019	2019年5月24日	福島民友	土中の放射性物質調査 福島大、ウクライナの研究者		3.一部当課題研究の成果が含まれる	5/23に福島大にて開催したシンポジウムの様子が掲載され
2019	2019年7月5日	チェルノブイリ原子力発電所(SEE ChNPP)公式ウェブサイト	チェルノブイリ原発クーリングポンドの廃止措置に関するIAEAセミナー開催	https://chnpp.gov.ua/en/infocenter/news/5357-conclusions-of-	3.一部当課題研究の成果が含まれる	植松さん参加IAEAワークショップ
2019	2019年7月8日	チェルノブイリ原子力発電所(SEE ChNPP)公式YouTube	チェルノブイリ原発クーリングポンドの廃止措置に関するIAEAセミナー開催	https://www.youtube.com/watch?v=HTrSiKYNhVU	3.一部当課題研究の成果が含まれる	植松さん参加IAEAワークショップ
2019	2019年8月7日	チェルノブイリ原子力発電所(SEE ChNPP)公式YouTube	SATREPSプロジェクト: チェルノブイリ原発クーリングポンドを観測する	https://www.youtube.com/watch?v=m3VtdZQAVbo	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2019	2019年9月13日	Natural Reserve facebook	石庭助教(福島大学)の共同研究紹介	https://www.facebook.com/pg/zapovidnyk20	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2019	2019年9月20日	ウクライナ戦略研究機構HP	研究所の経営陣と福島大学(日本)の代表者の間の会議がNISDで開催されました	https://niss.gov.ua/news/novini-nisd/v-nisd-vidbulasya-	その他	ウクライナ戦略研究機構との協定締結についての記事
2019	2019年9月20日	SAUEZM HP	SACPの支援により、ウクライナと日本は環境の監視と予測の分野で協力を拡大しています	http://dazv.gov.ua/novini-ta-media/vsinovyny/za-pidtrimki-	その他	ウクライナ戦略研究機構との協定締結についての記事
2019	2019年10月	NHK NEWS WEB	チェルノブイリ原発事故を学ぶ	https://www3.nhk.or.jp/lnews/kvoto/20191024/2010005015.html	3.一部当課題研究の成果が含まれる	SATREPSの枠組みで招へいたNasvit氏によるセミナーの
2019	2019年11月	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine ホームページ	NUBIP of Ukraine received technical assistance from Japan	https://nubip.edu.ua/en/node/66879	1.当課題研究の成果である	https://nubip.edu.ua/node/66512
2019	2019年11月9日	Україна(テレビ局名) Сьогодні(Today, 番組名)	チェルノブイリ立入禁止区域:居住可能になるのはどの地域か?	https://www.youtube.com/watch?v=7m_eCpRSc0&fbclid=IwAR2vJlqKm6kFv-V2hY4p4QMX_pzbSJh	2.主要部分が当課題研究の成果である	ウクライナ全国放送報道番組
2019	2019年11月9日	Україна(テレビ局名) Сьогодні(Today, 番組名)	日本の今:福島に戻る人々	https://www.youtube.com/watch?v=ifTDnwFasdg&feature=youtu.be&fbclid=IwAR2HwmZUpi6o1YeLZllmGwOOikD5	2.主要部分が当課題研究の成果である	ウクライナ全国放送報道番組
2019	2019年12月	福島民友	土壌分析装置引き渡し		1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月16日	日経新聞	福島大・筑波大・JST、チェルノブイリ原発周辺の森林火災跡地で放射性物質を含む土砂移動が起こっていることを解明	福島大・筑波大・JST、チェルノブイリ原発周辺の森林火災跡地で放射性物質を含む土	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月16日	つくばサイエンスニュース	チェルノブイリ原発周辺の森林火災跡地では地表流が起こりやすい—放射性物質の拡散防止には土砂流出を抑える必要がある	http://www.tsukuba-sci.com/?p=7489	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月17日	電気新聞	放射性物質「森林火災が影響」チェルノブイリ周辺で拡散	2面	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月17日	ヨーロッパ経済ニュース	チェルノブイリ原発跡地で放射能が再拡散	https://europe.nna.jp/news/show/1997039	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月20日	原子力産業新聞	福島大・筑波大、チェルノブイリ森林火災跡地の「地表流」による放射性物質拡散で研究成果	https://www.iaif.or.jp/journal/japan/1682.html	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月22日	大学ジャーナルONLINE	チェルノブイリ原発周辺、地表流で放射性物質が再拡散	https://univ-journal.jp/30131/	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年1月22日	日本原子力産業協会ウェブサイト	福島大・筑波大、チェルノブイリ森林火災跡地の「地表流」による放射性物質拡散で研究成果	https://www.iaif.or.jp/200122-1	1.当課題研究の成果である	
2019	2020年2月21日	科学新聞	チェルノブイリ原発周辺 森林火災跡地の地表流で放射性物質の再拡散発生		2.当課題研究の成果である	
2019	2020年2月25日	ウクルインフォルム通信	2021年からチェルノブイリ立入禁止区域の一部を農場として活用する予定	https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2884107-	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

VI. 成果発表等

中間報告書 様式02

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(非公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2017年	2019/5/29	キックオフミーティング	ウクライナ	53 (26)	公開	ウクライナ環境大臣、在ウクライナ日本大使のほか、チェルノブイリ立入禁止区域庁長官 JICA、JST 代表、ウクライナ科学アカデミー代表、等関係者スピーチの後、研究者で全体会議および分科会を開催し、研究計画の具体的
2018	5月14日～15日	「福島ーチェルノブイリ事故後の環境 国際シンポジウム2018」	日本	14	公開	セッション(I): チェルノブイリ原子力発電所および東京電力福島第一原子力発電所で汚染された地域の管理について セッション(II): チェルノブイリ立入禁止区域における近年の放射性核種動態のウクライナの研究について セッション(III): 福島とチェルノブイリ地域における環境放射能調査の最新技術について セッション(IV): 新しい放射性核種計測技術および福島で得られた新たな科学的成果の概要に
2018	2018年10月1日	IER特別セミナー	日本	1	非公開	Oleksandr Pylypenko氏(講演者: SATREPS参加) タイトル: モデルを用いた洪水時のブリピャチ川からドニプロ川への放射性核種の輸送に対する影響評価(Model based assessment of the risks of the flood-driven transportation of radionuclides from the Chernobyl Exclusion
2018	2019年3月8日	SATREPS特別セミナー	日本	0	非公開	Dr Norbert Molitor(講演者) タイトル: Recent EC technical support projects for the decommissioning of Chernobyl NPP "
2019	2019年5月20日	SATREPSセミナー (筑波大学)	日本	30 (3)	公開	Prof. Valery Kashparov "Spatial dataset of radionuclides in soils, fuel particles and dose in the Chernobyl Exclusion Zone" Mr. Volodymyr Demianovych "Monitoring data of Radionuclides in river water in and around the Chernobyl Exclusion Zone"
2019	2019年5月23日	SATREPSシンポジウム	日本	3	公開	塚田祥文教授"General Introduction of IER and Research Activities on Agricultural Issues." 脇山義史講師"Hydrological Studies of Rivers in Fukushima" ヴァシルヨシエンコ特任教授"Forest Studies in Fukushima" Dr. Volodymyr Demianovych"River Studies in ChEZ" Dr. Valerii Kashparov"Researches of Radionuclides in Soil in ChEZ" 参加延べ: 43名
2019	2019年10月17日	IER特別セミナー	日本	30 (1)	公開	SAUEZM前副長官Oleg Nasvit氏による講演
2019	2019年10月23日	Nasvit氏を囲むチェルノブイリセミナー	日本	15 (1)	公開	SAUEZM前副長官Oleg Nasvit氏による講演

7 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2018	2018年7月13日	Progress report, Work Plan, Member	日本側4名 ウクライナ側14	野生哺乳類研究についての研究メンバーの変更等について審議し、了承された。また、これまでの成果報告ならびに今後のウクライナー日本間の協力研究計画について協議した。
2019	2019年6月14日	Progress Report	日本側5名 ウクライナ側25	これまでの成果報告ならびに今後のウクライナー日本間の協力研究計画について協議した。

2 件

成果目標シート

研究課題名	チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立
研究代表者名 (所属機関)	難波 謙二 (福島大学環境放射能研究所)
研究期間	H28採択(平成28年10月1日～令和4年3月31日)
相手国名／主 要相手国研究 機関	ウクライナ／ECOCENTER/ウクライナ非常事態省立 入禁止区域庁(SAUEZM)

付随的成果

日本政府、社 会、産業への 貢献	・福島原発事故後の汚染地域での将来予測 ・福島原発事故後の汚染地域の環境管理の効率化 ・福島の実状に関する情報発信による負のイメージの払しょく
科学技術の発 展	・原子力災害への防護策の高度化 ・原子力災害後の放射性核種の長期動態の解明
知財の獲得、 国際標準化の 推進、生物資 源へのアクセ ス等	・環境中の放射性物質に関するモニタリング手法と体制の標準プロトコル構築 ・ChEZの状況を反映した広域予測のモデル構築
世界で活躍で きる日本人材 の育成	・国際的に活躍可能な日本側若手研究者の育成(若手研究者の雇用、国際社会への発信、レビュー付雑誌への論文掲載など)
技術及び人的 ネットワークの 構築	ウクライナ政府関係者、研究者による福島原発被災地域の視察・情報共有および人的ネットワークの構築
成果物(提言 書、論文、プ ログラム、マ ニュアル、デ ータなど)	・ウクライナ政府機関に対する環境修復事業に対する提言書 ・レビュー付雑誌への論文掲載

上位目標

避難区域が再編され持続的マネジメントが行われる

モニタリングに基づく
避難区域再編に関する
提言

下記の内容を含む提案書の提出
(1)福島県の避難区域、(2)福島県における環境修復技術、
(3)立入禁止区域のゾーニングに関連する研究結果
(4)環境管理に関する規制文書に対する推奨事項

プロジェクト目標

チェルノブイリ周辺地域における放射性核種動態の
モニタリングおよびモデルシミュレーション手法の確立

各モニタリングモデリングに基づく、放射能リスク評価および環境回復手法評価を行い、
放射線防護に関する提言書を提出

