

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「環境・エネルギー分野」「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「持続可能な資源開発実現のための空間環境解析と高度金属回収
の融合システム研究」

採択年度：平成 26 年度/研究期間：3・4・5年/相手国名：セルビア共和国

平成 30 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 27 年 4 月 21 日から令和 2 年 4 月 20 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 26 年 5 月 1 日から令和 2 年 3 月 31 日まで
(正式契約移行日 平成 27 年 1 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

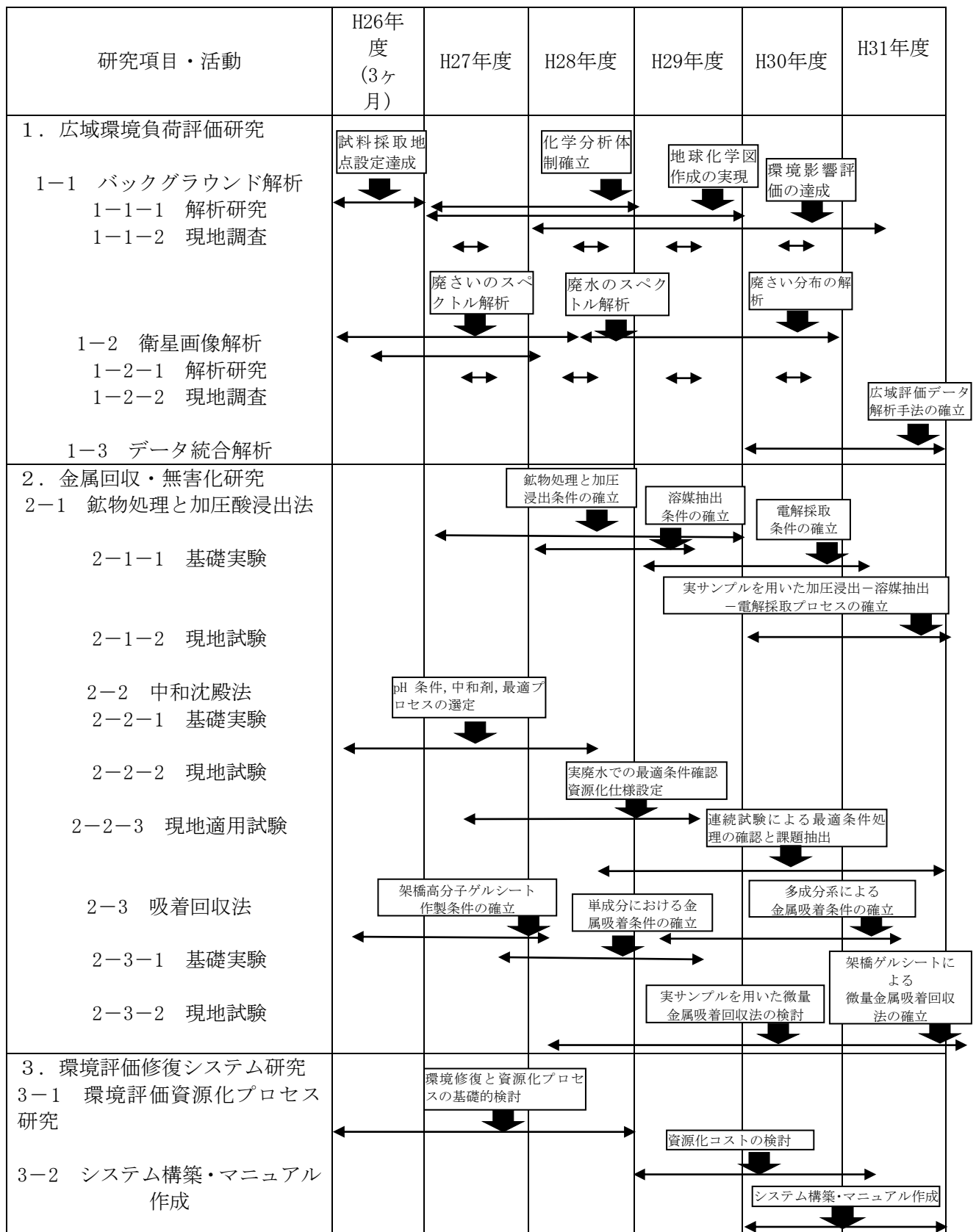
研究代表者： 石山 大三

秋田大学大学院・国際資源学研究科・教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

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



【平成 30 年度実施報告書】【190531】

(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)

該当なし。

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

本研究の目的は、世界各地で行われている資源開発に伴い発生する環境問題を解決するために、三次元的な環境評価・解析と高度な金属回収技術を融合し、持続的な資源開発に不可欠な開発と環境との両立を目指した広域環境評価修復システムの開発を行うことである。具体的には、研究実施フィールドとして、鉱山開発による環境への影響が広がるセルビア共和国のボール鉱山地域を含む数千平方キロメートルの地域を選定し、鉱山廃棄物の拡散と環境汚染の評価研究のための現地検証（広域環境負荷評価研究）および高度な金属回収技術の適用による鉱業廃棄物や廃水の無害化と資源化のための実証（金属回収・無害化研究）を踏まえた上で、環境修復のための全体システムの構築（環境評価修復システム研究）を進めてきた。

1) 広域環境負荷評価研究

広域環境負荷評価研究においては鉱山周辺のみならず下流域や鉱山地帯に点在する複数の鉱山を包括し、鉱山地帯の下流域に広がる広域的な地域約 5,000 km² とその中のサンプリング密度の高い約 2,000 km² の地域を対象とする。その対象地域に対し、河川水や廃さい等のサンプリングによる元素拡散把握及びバックグラウンド解析と我が国の衛星画像センサーASTAR 及び 2018 年以降に打ち上げ予定のハイパーセンサーHISUI（打ち上げが延期され、現時点では 2020 年打ち上げ予定）もしくはそれに準じるセンサーにより得られるデータを中心とした衛星画像解析による鉱業廃棄物および汚染物質の拡散評価解析とにより三次元的な広域環境負荷評価を行った。

2) 金属回収・無害化研究

金属回収・無害化研究では廃水や浮選尾鉱などの鉱業廃棄物から汚染元素を除去し、無害化すると同時に資源化が可能な技術開発を目的とする。無害化、資源化のための技術手法として鉱物処理と加圧酸浸出法、吸着法、中和沈殿法が考えられるがそれぞれ対象となる廃水や廃棄物が異なる。例えば加圧酸浸出法は浮選尾鉱や低品位鉱石を対象に銅やレアメタル等を抽出し、重金属の溶出を防止、固定化するとともに、溶媒抽出、電解採取法により資源化するものであり、吸着法や中和沈殿法は汚染水を浄化すると同時に溶存する銅や鉄などの有用金属を濃縮し、資源化を計ることを目的とするものである。

鉱物処理と加圧酸浸出法の研究では、浮選、加圧酸浸出に加え、溶媒抽出法による有用金属元素の濃縮ならびに不純物の除去、さらに電解採取により効率的に金属を回収する一連の金属回収プロセスを構築し、有用金属の回収率 80%以上を目標として資源化を目指す。さらに、金属回収後に発生する廃棄物である浸出残渣を固定化するプロセスの開発を行う。

中和沈殿法の研究では坑廃水中の有用金属を回収すると同時に廃水の無害化（pH5.8-8.6、銅 3 ppm/鉄 10 ppm 以下）を計る。廃水は中和法により無害化し、その際発生する中和沈殿物中に濃縮される銅及び鉄を 80%以上利用可能な形で回収することを目指す。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

吸着法の研究ではレアメタル等の濃縮回収に適した耐酸性を有する天然高分子を原料とした吸着材の開発と対象金属に応じた濃縮回収を目的とし、80%以上の微量有用金属が回収可能となる最適条件の検討を行う。そして、中和沈殿法との組み合わせによる坑廃水など汚染水からの金属回収・無害化プロセスを構築する。

3) 環境評価修復システム研究

環境評価修復システム研究では、広域環境負荷研究により明らかとなる広範に分散する廃水や廃さいなどの正確な分布と量的な把握及び金属回収・無害化研究により得られるそれぞれの技術の適用条件や個別プロセスの統合等により、環境評価修復システムとしてマニュアル化する。

当該年度の成果の達成状況とインパクト等（全体）

○成果目標の達成状況とインパクト等

H30 年度は H29 年度までに行った広域環境負荷評価研究、金属回収・無害化研究、環境評価修復システム研究各分野でのデータをもとに日本国内とセルビアにおいて当初の予定通り研究を推進した。

広域環境負荷評価研究において、対象地域の水質環境変化を明らかにするため、地球化学図作成用にこれまで採取されてきた試料を用い、0.5HCl 溶液を用いて河川堆積物と廃さいからの有害元素の抽出実験を行った。その結果、汚染河川水が非汚染河川水に合流し混合した地点付近で金属元素が溶出されやすいこと、汚染河川の堆積物の Cu は硫化鉱物に含まれる可能性が高く、汚染河川水が非汚染河川水に合流した地点付近の Cu は、水酸化鉄に吸着されている可能性が高いことなどが明らかになり、目標とした、第 I 種汚染地域把握とともに、化学形態の特定及びリスク評価を実施した。これらのことに加え、河川の流下に従う水質変化の予測のための基礎データが得られた。また、地表水に加えて地下水への環境影響を評価するため行った汚染河川近傍の集落の地下水調査から、汚染河川近傍の集落の地下水硫酸やヒ素濃度が飲料水基準値より高い地下水が存在することが明らかになったものの他金属成分濃度との関係からは、汚染河川水と両集落の地下水の間には密接な関係は認められないため、今後、他起源の汚染の可能性も考慮しながら検討を継続することとなった。（バックグラウンド解析）

一方、水質環境汚染の原因となる廃さいなどの鉱山廃棄物の環境への影響を評価するために、現地調査と液晶可変フィルタ搭載型ハイパースペクトルカメラにより得られた画像データを解析した結果、廃さいなどの堆積物中の鉄酸化鉱物の含有量と地表面のスペクトル特性に関連性が見られることから衛星画像による堆積物の分布と分類が可能とであることが明らかとなった。さらに衛星画像データから廃さいの体積の推定を行うことによりその影響を定量的に評価するための手法の開発を進めた。（衛星画像解析）

金属回収・無害化研究において、廃さいを対象とした鉱物処理・加圧酸浸出法研究では、浮選尾鉱を用いた実験により、酸性廃水の発生一因である黄鉄鉱のオートクレーブによる無害化に加え、電解採取工程で処理可能な銅濃度を含む銅溶液を得ることができた。また、電解採取による銅回収条件および各種不純物の影響も明らかにした。

廃水を対象とした中和沈殿法研究では、H29 までに開発した中和試験装置プロセスでの現地適用試験を予定より一年前倒しで開始し、廃水の無害化と資源化のための各種条件や試験装置の運転条件についてのデータを取得し、廃水の無害化及び銅及び鉄の濃縮、回収が実現可能なことが示された。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

H30 年度までの目標である、中和沈殿-連続試験による最適条件の確認と課題抽出(水質 pH5.8-8.6, Cu 3ppm / Fe 10ppm 以下)を達成した。

吸着法研究では、金属元素の吸着率(除去率)は pH に依存する傾向にある事が明らかとなるとともに、中和沈殿法との連携プロセス構築のため、中和処理後の排水に残存する Mn を除去するための最適条件について硫酸イオンや Ca などの共存元素の影響などの検討課題を抽出した。

全体のとりまとめともなる環境評価修復システム研究では、各研究分野の研究成果をもとに、改めて相互関係を整理するとともに課題を抽出、相互の連携とシステム化のためのフローを構築した。環境対策の方針を考えるために、セルビア、ドイツ、EU、日本の廃水基準値、H29 年度までに推定されたバックグラウンド値と汚染を示す異常値との閾値との比較を行った他、環境修復システム構築の指標として重要となる廃水处理等による水質環境の変化予測手法とその経済的な分析についての検討を開始した。全体計画に対しては環境修復と資源化プロセスの基礎的検討から資源化コストの検討まで予定通り年次目標を達成してきている。

また、研究成果を将来社会システムに組み込むための関係省庁との協議等の活動を推進した結果、鉱業エネルギー省及び環境保全省の政府関係者の関心は非常に高く、国の政策への反映を目的として、各大臣、首相への成果説明やメディアを通じた成果の公表、広報が検討されており、本プロジェクト研究成果がもたらすインパクトは大きいと考えられる。

○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

H27 年度に SATREPS 枠で採択された若手研究者について、秋田大学大学院国際資源学研究科博士課程において 3 年間の博士課程の教育を経て、環境分野の国際誌への論文公表と学士取得を行い、同課程を修了させるとともに、研究カウンターパートの MMI-Bor の中核研究員として活動するようにした。併せて、H30 年度 10 月から 2 人目の博士課程の学生を MMI-Bor から受け入れ、上記博士課程において環境影響評価分野の研究者育成教育を開始した。

日本人若手とセルビア人若手の育成の観点から、H29 年度までの研究成果をもとに、H30 年度には、セルビア人学生・院生への環境教育と無害化のための技術教育のために秋田大学教員 4 名による講義を開始するとともに、これまでの秋田大学国際資源学部 3 年生とベオグラード大学ボール校の院生・学部学生合同夏季野外調査実習研究(ワークショップ)では環境影響分野のみならず、廃さいや廃水の無害化の分野を拡充設置して、2 分野において秋田大学教職員、ボール鉱山冶金研究所研究者、ベオグラード大学ボール校教員合同チームの指導の下で環境教育を行った。両大学の学生・院生の環境影響評価と鉱山周辺の廃さい・廃水の無害化技術への能力の向上を進めるとともに環境保全への関心の醸成、異文化間でのコミュニケーション能力の育成を進めた。

(2) 研究題目 1 : 「広域環境負荷評価研究」

秋田大学グループ (リーダー: 石山大三)

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構グループ (リーダー: 佐藤功)

ボール鉱山冶金研究所グループ (リーダー: Zoran Stevanovic)

ベオグラード大学 工学部ボール校グループ (リーダー: Nada Strbac)

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

広域環境負荷評価研究においては、バックグラウンド解析と衛星画像解析を組合せて行った。バックグラウンド解析においては、H26 年度～H29 年度にボール鉱山冶金研究所と共に行った 200 地点（共同調査：60 地点、MMI-Bor 独自調査：140 地点）での河川堆積物試料を基に、H29 年度には、H26～H29 年度に採取した河川堆積物試料 200 試料に対して 0.5 M HCl 抽出を行い、H30 年度に河川堆積物から抽出される元素について地球化学図を作成した。その結果、希酸と接することにより有害元素が異常溶出を起こす第一種汚染地域が特定された。H28、29 年度に採取した土壌試料に対しても 0.5 M HCl 抽出実験を行い、引き続き、化学分析を行った。さらに、H30 年度にはボール鉱山地域の廃さいの試料採取を 10 地点で行った。それらの試料に対して、純水（pH5.6）（廃さいと雨水の接触を想定）と 250mg/L HCO₃⁻ 含有溶液（廃さいと河川水の接触を想定）を用いて溶出実験を行い、廃さいから溶出する金属元素や有害元素濃度データを取得した。バックグラウンド解析分野では、環境保全省からの要請もあり、ボール鉱山からの汚染河川であるボール川およびベラ川に近接するスラティナ集落とブラゾグラナック集落の地下水の汚染状況の調査を推進した。両集落の地下水の中には硫酸やヒ素濃度が飲料水基準値より高い地下水が存在することが明らかになった。

バックグラウンド解析で対象とする汚染物質の 1 つである廃さいからの酸性水について、その発生原因となっている鉄酸化物の分布と量を推定するため、リモートセンシング技術を用いた解析手法の開発を行った。鉄酸化物は波長 910nm 付近の波長を吸収することから、地上で液晶可変フィルタ搭載型ハイパースペクトルカメラ（以後 LCTF カメラ）による汚染土壌のスペクトル測定を行い、910nm の光の吸収量と鉄酸化物の含有量の間に相関があることを明らかにした。次に、地上での測定結果を広域に展開するため、本手法を①衛星搭載マルチスペクトルセンサ（Sentinel-2）と②UAV 搭載 LCTF カメラに適用可能か検討した。①の解析では、鉄酸化物の吸収波長に近い Sentinel-2 のバンド 8（865nm）の反射率と鉄酸化物の分布に関連性が見られ、空間分解能 20m で鉄酸化物の分布を広域推定できることを明らかにした。②の解析については、画像に対して各種補正（幾何補正、大気補正、等）を検討中である。

スペクトル情報による鉄酸化物の面的な分布に加えて、デジタル標高モデル（DEM）による、鉄酸化物を含む廃さいの体積の推定手法の開発を行った。廃さいの体積は、廃さいが堆積する前の地形と現在の地形を DEM から推定し、両者の差分を計算することで推定した。本手法で求めた廃さいの体積と、Bor 鉱山から提供された過去の鉱物生産量統計データとの比較では、本手法が廃さいの体積を過小評価する結果となっており、原因について現在検討中である。

H30 までに、リモートセンシングの手法を用いて汚染物質の分布と量を広域で明らかにしたことで、バックグラウンド解析のところで述べた廃さい試料の溶出実験の結果と合わせて、将来的に溶出する金属元素等の汚染物質や場所を推定することができるようになり、汚染が拡大する前に対策を行うことができる」と期待される。

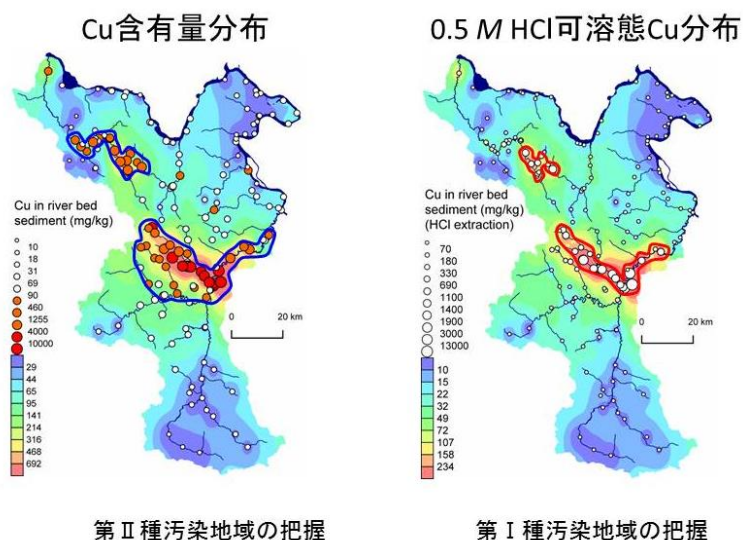


図1. (a) 河川堆積物中の Cu 含有量分布（第Ⅱ種汚染地域の把握（Cu 高濃度地域の把握）(b) 河川堆積物からの 0.5MHCl 可溶態 Cu 分布（第Ⅰ種汚染地域の把握（Cu が溶出されやすい地域の把握））。

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

バックグラウンド解析分野においては、H27年度に導入した金属元素や有害元素を測定するための高感度分析装置である ICP-MS 分析精度についてセルビア側で実施した結果を評価し、分析精度が満たされていることを確認できたことから技術移転が適切になされたことを確認した。

衛星画像解析分野では、UAV 搭載 LCTF カメラによる実験の事前準備と現地調査を、MMI-Bor のスタッフと一緒に実施し、ハイパースペクトルセンサの実験作業手順等の技術移転を行った。また、衛星画像やその解析結果、現地調査データ等、位置情報を持ったデータを一元管理できる GDSS (GIS Data Sharing System)のアップデートや操作方法について、MMI-Bor の担当者に技術移転を行った。

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

バックグラウンド解析分野で行った汚染河川近傍の集落の地下水調査からは、集落の地下水の中には硫酸やヒ素濃度が飲料水基準値より高い地下水が存在することが明らかになった。しかしながら、他金属成分濃度との関係からは、汚染河川水と両集落の地下水の間には密接な関係は認められず、他起源の汚染の可能性も考慮しながら検討を継続することとなった。

④研究題目1の研究のねらい（参考）

秋田大学グループ（リーダー：石山大三）

研究題目1では、H30年度においてもH27年度から実施している有害元素の分布状況を把握のための地球化学図作成のための試料採取および予察的な地球化学図の作成、衛星画像解析のためのスペクトル測定用廃さいおよび河川堆積物試料の構成鉱物の同定を行う。

【平成30年度実施報告書】【190531】

本研究分野のバックグラウンド解析の研究では重金属元素等の分布とバックグラウンド値の把握を行うことを研究のねらいとして、有害元素の濃度分布を把握するための地球化学図の作成のためのデータ処理を実施する。これらのデータとセルビア国の環境基準値等と比較し、本研究地域の汚染の状況を検討する。併せて、第一種汚染地域把握のために、0.5 M HCl 抽出実験結果を用いて地球化学図を作成する。これらの作業を、MMI-Bor のメンバーと共同で行う。衛星画像解析分野では以下の宇宙システム開発利用推進機構グループとともに、衛星画像解析、LCTF カメラの調整および技術移転を行う。

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構グループ（リーダー：佐藤功）

当チームのねらいは、対象地域（Bor 鉱山周辺）における広域環境負荷の三次元分布を評価するため、解析に必要な過去から現在までの紙ベースの地図データ、各種衛星データ、地形データ、そして鉱山の操業データを収集し、収集したデータを解析して廃さいの分布と量の推定や河川水の pH 変異ゾーンの抽出等を行い、危険地域の抽出や再回収・無害化に資する情報を提供することである。

ボール鉱山冶金研究所グループ（リーダー：Zoran Stevanovic）

秋田大学との有害元素の分布状況を把握のための地球化学図作成に関わる試料採取、地域住民への環境広報活動の実施を目的とする。併せて、第一種汚染地域把握のための最適な実験法の決定とサンプリング、分析を行う。

衛星画像解析分野では、衛星画像解析に必要な現地試料の採取、LCTF カメラを用いた画像取得を日本側の研究者とともに実施する。また、LCTF カメラで得られた画像の解析方法の習得を主な目的とする。

ベオグラード大学 工学部ボール校グループ（リーダー：Nada Strbac）

ベオグラード大学ボール校グループは、ボール鉱山冶金研究所のメンバーと協力して、環境影響評価のための調査と試料採取を行い、重要河川の水質と堆積物のデータについて検討する。併せて、ベオグラード大学ボール校の院生・学生および秋田大学国際資源学部学生の環境影響評価野外実習による環境保全に関わる人材育成方法の確立を行う。また、8 月に実施される衛星画像解析分野で実施するトレーニングに参加し、衛星画像や地理情報を利用した解析方法の基礎を学ぶ。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

バックグラウンド解析においては、H26 年度の立案したサンプリング地点でのサンプルから得られた化学分析データを基に地球化学図作成のためのデータ処理を進める。第一種汚染地域把握のための元素分布図作成のための抽出実験用試料採取の際には、地域住民への環境広報活動を行う。野外調査で得られるデータ、化学分析により得られるデータを基に、調査地域の試験的な地球化学図を作成する。さらに、セルビア国、ドイツ、EU、日本等の飲料水と廃水の環境基準値と比較し、基準値の違いを整理するとともに調査地域の汚染の状況を把握するために調査で得られたデータと比較を行う。併せて、セルビア MMI-Bor での今後の環境試料の分析に必要な実験装置の精度確認を行う。

衛星画像解析分野では、衛星画像の分析、LCTF カメラの調整および技術移転を実施した。

(i) 衛星画像の分析

H28 年度までの衛星解析では、XRD 解析結果および室内でのスペクトル計測結果をもとに、廃さいを 4 つのグループに分け、衛星画像の空間分布解析を実施した。H29 年度は、XRD 解析結果で廃さい中にかなりの頻度で含まれていた Jarosite の含有量と衛星画像の関連性を求める。硫化物の酸化または金属に富む水からの沈殿によって形成される二次鉱物の 1 つである Jarosite は、鉱山活動による環境への負荷の評価に適している。衛星画像は、過年度利用した Landsat、ASTER よりも高空間解像度の Sentinel-2 を使用する。

(ii) LCTF カメラの調整

今後予定している LCTF カメラを搭載した UAV による鉱山周辺の空中写真取得実験を前に、LCTF カメラを三脚に取り付けた地上実験を実施し、LCTF カメラによる酸化鉄の推定可能性について検討する。地上実験は過去の現地調査箇所で行い、取得した画像は XRD 解析結果と携行型分光放射計で得られたスペクトル解析結果と比較する。

(iii) 技術移転

過年度に実施したトレーニングを受講したスタッフに対して、より高度なトレーニングを実施する。8 月に現地 Bor において MMI-Bor および TF-Bor のスタッフに対して日本とセルビアの間でデータを共有するためのシステムである GDSS の管理方法および GIS の基礎研修を実施する。また、11 月に日本において LCTF カメラによる画像の取得方法、画像の処理方法などについての研修と、日本の鉱山施設や鉱山廃水処理施設などの見学を実施する。

(3) 研究題目 2 : 「金属回収・無害化研究」

秋田大学グループ（リーダー：柴山 敦）

三井金属資源開発株式会社グループ（リーダー：藤井 昇）

ボール鉱山冶金研究所グループ（リーダー：Zoran Stevanovic）

ベオグラード大学 工学部ボール校グループ（リーダー：Nada Strbac）

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

鉱物処理・加圧酸浸出法において、昨年度まで実施した浮選および加圧酸浸出実験を継続したほか、溶媒抽出法を用いた浸出液からの銅濃縮、電解採取による銅回収のための基礎条件を検討した。その結果、加圧酸浸出により尾鉱中に含まれる黄鉄鉱（酸性坑廃水の発生要因）を分解するとともに、環境負荷が極力少ない酸化鉄に転換することができた。また、尾鉱中に含まれる銅を 95%以上浸出でき、溶媒抽出と組み合わせることで、電解採取工程で処理可能な銅濃度を含む銅溶液を得ることができた。加えて、電解採取における液中鉄濃度の影響を調査するなど、無害化のための金属銅回収のため予察的な知見を得ることができた。以上の成果から、本プロセスによって選鉱尾鉱を無害化できるほか、尾鉱中に含まれる銅の 80%以上を回収できることを確認した。

中和沈殿法の研究においては現地調査による廃水の水質や水量等のデータ取得を継続するとともにセルビアでの実坑廃水を用いた現地中和試験を実施した。H30 年度は、H29 年度に引き続き、発生源の異なる 2 種類の実坑廃水を対象として現地連続試験をそれぞれ 1 回ずつ実施した。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

その結果、廃水の無害化と資源化のための各種条件や試験装置の運転条件についてのデータを得ることが出来た。試験結果として、目標とした廃水の無害化（pH5.8-8.6、銅 3 ppm/鉄 10 ppm 以下）及び銅及び鉄の濃縮、回収が実現可能なことが示された。すなわち、実際の廃水を pH7 を目標に連続中和処理した結果、鉄はほぼ 100%除去され 0.2ppm 以下に、銅は 99%以上除去され 0.3ppm 以下に低減可能であることが示されるとともに、処理により生成される沈殿物として最大で鉄を 33%以上、銅を 7.8%以上に濃集して回収することができた。また、中和法と吸着法の組み合わせプロセスを想定し、吸着法の研究として Mn 吸着除去予備試験を実施したところ、pH7 において、吸着剤（キトサン）量の増加により Mn を吸着できる事を確認した。



図 2. 中和沈殿法試験用の実廃水採取



図 3. 中和沈殿法現地適用試験装置と生成沈殿物（下左：鉄主体、下右：銅主体）

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

鉱物処理・加圧酸浸出法では、H30 年度も浮選、加圧酸浸出、溶媒抽出の各技術の実験方法に関する直接指導を継続し、セルビア単独でも精度あるデータが得られるようになるなど、着実な技術移転が行われている。また、オートクレーブに関しては、使用に伴う劣化が確認されたが、日本のメーカーや技術者と連絡を取り合い、簡単なメンテナンスを単独で行えるような体制を構築した。加えて、電解採取に関しては、現地における電解採取装置の作成および電解採取実験の直接指導を行うなど、選鉱尾鉱の無害化から銅回収までの一連のプロセスをセルビア側で評価できる体制を構築した。

中和沈殿法の研究において、実廃水を用いた現地連続実験では H30 年度もセルビア側が中心となり実施した。その結果、十分な精度のある結果が得られており、H29 年度からはじめた実験により習熟度は向上している。また、H27 年度以来 4 カ年に亘る現地調査では、廃水の採取方法や分析方法などの技術移転も順調に進み、セルビア側単独での調査実施が可能となったこともあり、関連データの蓄積が進んだ。

吸着法でもヒドロゲル吸着材の作製および吸着回収除去試験をセルビア側担当研究者が主体となって実施、関連したデータの蓄積が進んでおり、日本側研究者らと連携した結果解析や課題抽出がより円滑に遂行できる体制となっている。

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特になし。

研究題目 2 の研究のねらい（参考）

秋田大学グループ（リーダー：柴山 敦）

H30 年度、鉍物処理と加圧酸浸出法では、選鉍尾鉍を浮選および加圧酸浸出で処理し、尾鉍を無害化できる条件の最適化を行う。また、加圧酸浸出より得られる銅含有溶液を溶媒抽出で濃縮し、さらに電解採取による回収を行うなど、各手法を連結させた無害化・金属回収プロセスを構築することをねらいとする。

H30 年度、中和沈殿法の研究では、現地調査、現地適用試験等を三井金属資源開発グループおよびセルビア側と連携して実施し、最適条件の確認と課題を抽出することをねらいとした。さらに中和法と吸着法との統合に向けた検討を開始した。

H30 年度、吸着法の研究では、前年度に引き続いて、改良したヒドロゲル吸着材を用いて、実廃水中に主成分として含まれる金属を含む模擬廃水での吸着除去試験を実施し、実廃水における最適条件への課題を抽出した。また、中和法との組み合わせプロセスを想定して、中和処理後の実抗廃水処理液に対して吸着除去予備試験を併せて実施し、組み合わせプロセスにおける金属除去条件最適化の予備検討を行った。

三井金属資源開発株式会社グループ（リーダー：藤井 昇）

H30 年度は、過年度秋田大学において実施して来た現地調査による研究対象廃水の水質や水量等のデータ取得を継続するとともに、実廃水での最適条件確認及び資源化仕様設定を目的とした室内試験を実施した。また、現地適用試験では秋田大学グループおよびセルビア側と連携し、H28 年度導入した現地試験装置を用い、発生源を異にする実廃水を連続して処理することにより最適条件の確認と課題を抽出することをねらいとした。また、秋田大学グループおよびセルビア側とともに中和法と吸着法との統合に向けた検討を行った。

ボール鉍山冶金研究所グループ（リーダー：Zoran Stevanovic）

鉍物処理と加圧酸浸出法では、昨年度に引き続き、浮選、加圧酸浸出および溶媒抽出用いた選鉍尾鉍の無害化・金属回収条件の最適化に加え、電解採取法を用いた銅回収試験の準備および基礎電解条件を調査することを主なねらいとした。

中和沈殿法においては、日本側研究者と共同で現地調査を行い、実坑廃水を用いた現地試験を継続し、諸条件の確認と適用性の評価を行う。また、中和沈殿法現地適用試験装置を用いた現地適用試験の計画策定と実施および結果の解析を日本側研究者と連携して行うことを主なねらいとした。

吸着法では、種々の吸着材用ヒドロゲルの作製や模擬廃水を用いた金属回収除去試験を通して、諸条件の影響や適用性の評価を日本側研究者と連携して行う事をおもなねらいとし、中和法との統合について、実廃水へ吸着法を適用する場合の課題抽出を併せて行った。

ベオグラード大学 工学部ボール校グループ（リーダー：Nada Strbac）

鉱物処理と加圧酸浸出法では、電解採取を用いた溶液からの銅回収試験をボール鉱山冶金研究所と連携して行うことを主なねらいとした。

中和沈殿法においては、現地連続試験をボール鉱山冶金研究所と連携して行うことを主なねらいとした。

吸着法では、ヒドロゲル吸着材の作製および模擬廃水からの金属回収除去試験をボール鉱山冶金研究所と連携して行う事をおもなねらいとした。

⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

< 鉱物処理・加圧浸出法 >

秋田大学グループ

鉱物処理と加圧酸浸出法では、昨年度に引き続き、浮選、加圧酸浸出および溶媒抽出用いた選鉱尾鉱の無害化・金属回収条件の最適化に加え、電解採取法を用いた銅回収試験のための電解条件を調査した。また、浮選および加圧酸浸出より得られる無害化された尾鉱の金属溶出性も併せて評価した。さらに浮選、加圧酸浸出および溶媒抽出では、これまでの期間で蓄積したデータをもとに、各手法を連結させた一連の無害化・金属回収プロセスを構築できるか調査する。

ボール鉱山冶金研究所グループ

H30年度は、加圧酸浸出試験を継続するとともに、溶媒抽出による銅と鉄の分離濃縮試験も検討する。加えて、電解採取を用いた溶媒抽出で濃縮した溶液からの銅回収方法を検討した。また、各実験より得られた結果を日本人研究者と相互確認しながら解析を行った。

ベオグラード大学工学部ボール校グループ

H30年度は、ボール鉱山冶金研究所と連携して、溶媒抽出実験に加え、電解採取を用いた銅回収条件の検討を行った。

< 中和沈殿法 >

秋田大学グループ

H30年度は、過年度に引き続き、セルビアでの現地調査を行うとともに、現地適用試験および解析を三井金属資源開発株式会社グループと連携して実施、試験に関する課題と対応についての検討を実施した。また中和法と吸着法との統合に向けた検討を行った。

三井金属資源開発株式会社グループ

H30年度においては、過年度に引き続き、現地調査による研究対象とする廃水の抽出と水質や水量等のデータ取得を実施した上で、セルビア側での実坑廃水を用いた現地試験を実施し、諸条件の確認と適用性の評価を行った。また、H28に供与した現地適用試験装置を用いて、実坑廃水を供した現地適用試験および結果の解析を行った。また中和法と吸着法の研究結果をもとに統合に向けた検討を行った。

【平成30年度実施報告書】【190531】

ボール鉱山冶金研究所グループ

H30 年度は、過年度に引き続き、日本側研究者と共同で現地調査を行い、実坑廃水を用いた現地試験を継続し、諸条件の確認と適用性の評価を行った。また、実廃水を供した現地適用試験の実施および結果の解析を日本側と共同で実施し、現地適用のための課題と対応について検討した。

ベオグラード大学工学部ボール校グループ

H29 年度は、ボール鉱山冶金研究所と連携して、現地適用試験の実施および結果の解析を行った。

<吸着法>

秋田大学グループ

H30 年度は、前年度に引き続いて、現地鉱山廃水中の溶存金属成分を含んだ単成分および多成分系の模擬廃水を用いて、種々の天然高分子による金属除去試験を実施し、金属個々の除去率の増加および共存成分の影響を評価した。また中和法と吸着法との統合に向けた検討を行い、中和法との組み合わせによる水質浄化・無害化プロセス構築のための予備試験を併せて実施した。

ボール鉱山冶金研究所グループ

H30 年度は、おもに中和沈殿法との統合による水質浄化・無害化プロセスを想定し、中和沈殿法適用後の実坑廃水処理液および模擬廃水を用いた吸着除去試験を行った。

ベオグラード大学工学部ボール校グループ

H30 年度は、ボール鉱山冶金研究所と連携し、中和沈殿法との組み合わせによる金属回収除去プロセスを想定した条件におけるヒドロゲルを用いた吸着除去について、日本側研究者と共同で対象金属の抽出、実験条件の検討および吸着回収能の評価と課題の抽出を行った。また、TF・Bor の学生らに吸着法による金属除去技術などに関する研修を日本側研究者と共同で実施した。

(4) 研究題目 3：「環境評価修復システム研究」

秋田大学グループ（リーダー：石山大三）

三井金属資源開発株式会社グループ（リーダー：藤井 昇）

ボール鉱山冶金研究所グループ（リーダー：Zoran Stevanovic）

ベオグラード大学 工学部ボール校グループ（リーダー：Nada Strbac）

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

H30 年度は、環境負荷要因の評価手法と金属回収・無害化との連携と補完関係についての検討を行った。各研究分野の相互関係の進捗状況と課題の整理、相互の連携とシステム化について課題を抽出し、システムフローやマテリアルバランスの検討を行った。特に、システム構築の指標として重要となる廃水処理による水質環境の変化予測手法についての前年度までの検討を踏まえ、水質予測シミュレーションのプロトタイプを開発した。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

コスト評価として、中和沈殿法について、過年度に収集した各種コストデータ収集、分析の結果、投資コストと運転コストについての分析と評価を進めることができた。

全体計画に対しては環境修復と資源化プロセスの基礎的検討から資源化コストの検討まで予定通り年次目標を達成してきている。

さらに上位目標としてはセルビア政府が社会実装に向けた取り組みを開始することが重要であるところ、H30年度までの研究成果について、鉱業エネルギー省及び環境保全省等の政府関係者の関心は非常に高く、今後は各大臣、首相への成果説明やメディアを通じた成果の公表、広報が検討されており、研究成果のもたらす大きなインパクトが期待される。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

カウンターパートによる現地での情報、データ収集整理が進みつつあることに加え、各研究分野の環境評価修復システムへの統合について日本側とセルビア側で課題の整理と情報共有が進みつつあるところである。

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

セルビアの2025年を目標としたEU加盟に向けて環境分野への取り組みが重要とされていたが、具体的なデータや環境修復手法は未整備、未開発の状況であることから、本研究プロジェクトで得られるデータや研究成果が当初の想定以上に重要であることが認識されるに至っている。

H30年度に第一回省庁連絡会議を開催し、本プロジェクトで得られたデータや環境評価修復システムの研究成果を説明するとともに、H31年2月のマネジメント研修において鉱業省の次官他を日本に招聘した際、本プロジェクトに重要性が改めて強く認識された。最終的な成果のとりまとめや提言を鉱業省大臣および首相まで説明するとともにメディアを活用し、成果を公表するなどして環境評価修復システムの社会適用を推進したいとの意向が示された。研究成果のとりまとめに際しては環境省や鉱山エネルギー省など関係省庁等との十分な意思疎通と協議が不可欠である。

一方、H31年に入り、以前国営であった鉱山(RTB-Bor)が中国企業に買収(中国側63.5%、セルビア政府36.5%)されたことは当初想定されていなかった事態であり、今後の動向に留意する必要がある。

④ 研究題目3の研究のねらい(参考)

秋田大学研究グループ(リーダー:石山大三)

環境評価分野と金属回収分野の進捗状況に併せた相互の連携とシステム化について、得られるデータを進捗に応じて統合しつつ、相互の連携や補完関係を明らかにし、その他必要な情報を付加した上でシステム化に向けた検討を進める。検討に当たっては各研究課題を総合的な視点から評価整理するとともにセルビア側とも十分な連携をもって進めた。

三井金属資源開発株式会社グループ(リーダー:藤井 昇)

秋田大学グループおよびセルビア側と連携し、統合システム構築及び環境負荷要因の評価手法についての検討を行うとともにシステム構築に必要な資源化コスト等の検討を行った。

【平成30年度実施報告書】【190531】

ボール鉱山冶金研究所グループ（リーダー：Zoran Stevanovic）

H29 年度においては、日本側研究者とともに環境修復と金属回収のシステム構築を行うために、過年度得られたデータをもとに日本側研究者とともにシステム概念及び環境負荷要因の評価手法についての検討とともに資源化コスト等の検討を行った。

ベオグラード大学工学部ボール校グループ（リーダー：Nada Strbac）

ボール鉱山冶金研究所と連携して、基礎情報の取得と整備を行った。

⑤研究題目 3 の研究実施方法（参考）

広域環境負荷評価研究および金属回収・無害化研究により得られるデータに基づき、必要な情報を付加しつつ、相互の連携とシステム構築およびそのマニュアル化に向けた検討を進めた。

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および留意点（軌道修正が必要な点など）、成果達成の見通し、

広域環境負荷評価研究において、バックグラウンド解析においては、第Ⅱ種汚染地域と第Ⅰ種汚染地域を把握するためにこれまで得られた地球化学図のデータを基にセルビア共和国の表層水の基準に従った水質評価図を作成し、ボール鉱山地域を含む研究対象地域の水質の現状を示す。このことに加え、ボール鉱山近傍に分布する廃さいや汚染河川であるボール川・ベラ川に存在する廃さいの衛星画像データ等から得られる廃さいの位置、量の情報と抽出実験による廃さいから溶出する金属元素や有害元素濃度の情報を組合せることで鉱山周辺の上流域から下流域への広域環境負荷の分布を示すとともに広域環境負荷評価法をまとめる。さらに広域環境負荷分布から、無害化研究による環境対策優先地域を広域地域から抽出し、無害化研究との連携とシステム化を図る。このような取り組みにより成果目標は達成できる。

金属回収・無害化研究において、鉱物処理・加圧酸浸出法の研究では、H30 年度までの研究により、浮選と加圧酸浸出法、溶媒抽出法を組み合わせることで、銅を 40 g/L 以上含む銅濃縮溶液を得ることに成功している。また、電解採取を用いた銅回収では、共存元素が電流効率（金属回収効率）に与える影響を明らかにするなど、選鉱尾鉱からの金属回収・無害化プロセスを構築できつつある。今後は、電解採取の高効率化を図るとともに、加圧酸浸出から発生する残渣物の環境影響評価を行うことで、成果目標を達成できる。

中和沈殿法の研究では、開発した 2 段階中和プロセスの現地試験装置を用いて発生源の異なる実廃水を対象とした連続試験を行った結果、同プロセスの廃水浄化と銅、鉄の資源回収に関する有効性を確認できたことから、今後は主に本プロセスの実適用の可否、経済性等、環境評価修復システムとしての統合を図る。

吸着法の研究では、高収率化ヒドロゲル吸着材の作製や中和沈殿法との組み合わせプロセスに向けた吸着回収除去試験を通して、成果目標が達成できる。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

環境評価修復システム研究においては、広域環境負荷研究により明らかとなった広範に分散する廃水や廃さいなどの分布と量的な把握及びそれらの環境への影響やリスクを評価すること、並びに金属回収・無害化研究から得られるそれぞれの技術の適用条件や個別プロセスの統合により適用の範囲や条件を明らかにすると同時に各種研究成果をマニュアルとしてとりまとめる。特に水質環境に関してボール鉱山地域を含む地域全体の水質環境改善の可能性予測とともに、そのための対策案、水質目標の設定、モニタリング計画などを提言としてとりまとめることにより目標を達成できる。

○上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し（社会実装や企業等との出口連携などを含む）

セルビアの 2025 年を目標とした EU 加盟に向けて環境分野への取り組みが政府の課題としてとりあげられていることから、本研究プロジェクトで得られるデータや研究成果が社会実装に向けて重要である。今後、環境省や鉱山エネルギー省など関係省庁等との十分な意思疎通と協議に基づいた最終的な成果のとりまとめや提言を行うことによりその道筋をつけることができると考えている。各年度で得られた各分野の成果は鉱山エネルギー省や環境保全省など関係省庁にも逐次報告するとともに、セルビアでの研究集会や国際学会においても成果を発表している。

H30 年度のマネジメントクラス研修では鉱業省次官他 2 名を招聘し、成果のとりまとめや今後の方針に係る議論を行った。その結果、本プロジェクトに重要性が改めて強く認識され、最終的な成果のとりまとめや提言を鉱業省大臣および首相まで説明するとともにメディアを活用した成果の公表により環境評価修復システムの社会適用を推進したいとの意向が示された。今後、セルビア鉱業省や環境省とともに成果の公表及び政府の最上層部への浸透を図ることにより大きなインパクトを得ることができると考えられ、将来の社会実装への道筋の見通しが得られるものと期待される。

更に、ベオグラード大学工学部ボール校において資源環境分野の特別講座を日本側とともに共同開講することやボール鉱山冶金研究所として環境修復分野を組織化することなどを含め、上位目標達成に向けた基盤形成により将来の社会的なインパクトが期待される。

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

プロジェクト全体として、日本側研究者とセルビア側研究者は、恒常的に情報や意見の交換を行う体制となり、研究はスムーズに推進されている。それぞれ国内での研究の推進とともにメールや相互直接訪問を通じて課題意識の共有や打ち合わせを継続的に行っている。特にセルビア側研究者の日本での研修機会を最大限活用することによる環境意識や技術レベルの向上とともに、セルビア政府鉱業エネルギー省や環境保全省の次官を対象にしたマネジメントクラスの日本への招聘では、実際の現場視察、経営層との面談や法制度などの研修を通して日本における環境修復の実態や政策面の取り組みについて十分な理解が得られたことは研究プロジェクトのインパクトを高めることや持続性に対するセルビア側の認識を深めることができたと考えている。

○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。

プロジェクトの終了後も自立的な活動が可能となるようにボール鉱山冶金研究所との協議を通じて環境修復分野の組織化を図ることとし、組織として環境修復分野のグループを立ち上げることができた。また、長期的な人材育成も視野に入れ、ベオグラード大学工学部ボール校との協議を通じて、同校に資源環境分野の特別講座を日本側と共同で開講することとした。これらの新たな取り組みを持続可能とするためにプロジェクトの残期間においては日本側の積極的な支援を行うものであるが、プロジェクト終了後においてはセルビア側の自主努力が不可欠である。

○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、結果

特になし。

(2) 研究題目 1 : 「広域環境負荷評価研究」

秋田大学グループ（リーダー：石山大三）

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構グループ（リーダー：佐藤功）

共同研究実施のためのサンプル確認や実験方法の確認をメール等で行っている。新規実験等の技術移転もほぼ終わり、直接訪問の際に重点的に指導し、技術移転の完了を確認している。

また、最新のハイパースペクトルセンサである LCTF カメラについては、国内研修でその操作方法や解析方法を指導するとともに、LCTF 開発者から特別講義を開催してもらうなど、重点的に指導を行っている。その他、画像解析やデータ共有のためのシステム運用についても引き続き研修を行い、事業終了後の持続的な運用を可能にするための活動を行っている。

本研究の野外調査開始時に地域の首長、警察、その他関係機関に研究の趣旨を MMI-Bor から説明を行った。併せて、バックグラウンド解析等の環境影響評価の野外調査・サンプリングにおいて、プロジェクトの概要を説明したカラープリント資料をその都度地域住民に配布し、プロジェクトの目的・期待される成果等を説明するとともに環境保全に関わる啓蒙活動を行い、地域住民から好意的な理解が得られている。この啓蒙活動は、地域住民の環境意識醸成にも不可欠な活動である。

(3) 研究題目 2 : 「金属回収・無害化研究」

秋田大学グループ（リーダー：柴山敦）

三井金属資源開発株式会社グループ（リーダー：藤井昇）

鉱物処理と加圧酸浸出法、中和沈殿法、吸着法のいずれもセルビア側では新規の研究分野である。そのため、実験の目的や方法、技術などについて十分な理解と習熟が求められたが、これらの問題を克服するため、日本側で行われた実際の方法や把握している実験の基礎データについて事前に十分な情報提供を行うとともに、丁寧に技術移転を行うよう指導を行った結果、セルビア側でも主体的に研究を進められる体制が整った。

実験データをもとに現場での試験を行うに当たって、試験の計画や現場試験における課題等について十分な検討を行う必要がある。

【平成 30 年度実施報告書】【190531】

このような試験はセルビア側では初めての経験であったことから、共同で試験現場の精査を行うとともに、課題に対する対応策などについて丁寧に技術移転ができるよう指導を行う必要があった。

常に相手国側との十分な情報共有と丁寧な指導及び技術移転が重要である。

(3) 研究題目 3 : 「環境評価修復システム研究」

秋田大学グループ（リーダー：石山大三）

三井金属資源開発株式会社グループ（リーダー：藤井昇）

環境分野と金属回収・無害化を統合するシステム構築という概念について、日本側及びセルビア側の理解に齟齬がないようにするために、十分な情報共有と協力関係が不可欠であった。またセルビア側からのデータ提供も重要であり、セルビア側研究機関のみならず、関連する企業や政府機関などとも連携していくことが求められている。このようなことを克服していくためには相手国側との十分な情報共有と丁寧な技術移転が重要である。特に分野が多岐に亘る場合は各分野同士の情報共有と成果の共有が全体のパフォーマンス向上につながると考える。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

現在、(2)の社会実装を目指した取り組みについて実施中である。

(2) 社会実装に向けた取り組み

H30 年 8 月には第一回鉱業エネルギー省－環境保全省間連絡会議を開催した。その中で、日本側からセルビア、ドイツ、EU、日本の飲料水基準と廃水基準の違いと日本鉱業における環境対策事例や同環境対策のための予算措置法を説明した。セルビアの廃水基準値の特徴と社会実装となる環境対策事例やそのための予算措置法について意見交換を行った。

H31 年 2 月には、行政職マネジメントクラスとしてセルビア共和国鉱業エネルギー省副大臣と事務次官を日本に招聘し、日本の鉱山開発に伴う環境対策技術と環境対策後の成果の紹介と現場視察により環境対策の重要性と実現性について理解を得た。同時に第二回省庁連絡会議の開催について具体的な打合せも進めることができた。プロジェクトの成果をセルビアの社会システム中で活用する際に今回の訪問が役立つことが期待される。

また、マネジメントクラスの招聘の際等の在京セルビア大使館の訪問により、セルビア外務省を通じての鉱業や環境に関連する情報提供やセルビア側の意向聴取の機会を得るとともにセルビア国との協力関係が一層強化された。

H30 年度には廃さいや廃水の無害化のための研修コースも拡充設置し、秋田大学とベオグラード大学ボール校の学生対象に環境影響評価や環境修復を課題として野外実習と実験実習を行ったことで、セルビア国においても日本においても若手人材に対する環境保全に関わる活動を推進した。このことを継続することで、環境問題解決への環境の整備や人材育成を進めることができる。最終的には社会実装へつながることが期待される。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

H30 年 10 月にボールにおいて SATREPS シンポジウムを開催し、ヨーロッパにおいて鉱業活動に伴う環境修復活動を行っている研究者、技術者、現地の住民や有権者に研究成果を公開し、日本のプレゼンスを高めることができた。

H31 年 2 月にはセルビア共和国鉱業エネルギー省副大臣と事務次官を日本に招聘し、日本側のメンバーと在京セルビア大使館を訪問した。その際大使からはセルビアにおける環境修復の重要性と本プロジェクトへの期待の意が述べられた。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

別紙を参照。

以上

VI. 成果発表等

(1)論文発表等【研究開始～現在の全期間】(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。)
26	B. Han, B. Altansukh, K. Haga, Z. Stevanovic, J. Radojka, R. Marcovic, L. Avramovic, L. Obradovic, Y. Takasaki, N. Masuda, D. Ishiyama and A. Shibayama: Copper Upgrading and Recovery Process from Mine Tailing of Bor Region, Serbia Using Flotation. International Journal of the Society of Materials Engineering for Resources, 2014, 20, 2, 225-229.	ISSN 1347-9725	国際誌	発表済	
29	V. Gardić, R. Marković, N. Masuda, J. Sokolović, J. Petrović, S. Đorđievski, D. Božić, The study of leachability and toxicity of sludge after neutralization of Srala and Robule AMD waste waters. Journal of Mining and Metallurgy, 2017, 53 A (1), p 17 - 29.		国際誌	発表済	
29	B. Han, B. Altansukh, K. Haga, Z. Stevanovic, R. Jonovic, L. Avramovic, D. Urosevic, Y. Takasaki, N. Masuda, D. Ishiyama, A. Shibayama: Development of copper recovery process from flotation tailings by a combined method of high-pressure leaching-solvent extraction, Journal of Hazardous Materials, 2018, Vol. 352, p.192-203.	10.1016/j.jhazmat.2018.03.014	国際誌	発表済	廃棄物処理および環境分野トップレベルの雑誌 Impact Factor (IF) =6.065
29	Sachi, A. Wakasa, Daizo Ishiyama, Tomomi Takeda, Stefan Đorđievski, Kazuyo Hirose, Ljubiša Obradović, Vladan Marinković, Vojka Gardić, "Comparative Analysis of Waste Material Distribution between Remote Sensing Data and a Geochemical Map", Proceedings 13th International Mine Water Association Congress, 2017.07.2, pp.793-800		国際誌	発表済	
30	S. Đorđievski D. Ishiyama, Y. Ogawa, Z. Stevanović, Mobility and natural attenuation of metals and arsenic in acidic waters of the drainage system of Timok River from Bor copper mines (Serbia) to Danube River, Environmental Science and Pollution Research, 25, 25005-25019.	doi: 10.1007/s11356-018-2541-x	国際誌	発表済	

論文数 5 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 5 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。)
27	R. Markovic, V. Gardic, L. Obradovic, Z. Stevanovic and S. Đorđievski: The application of natural zeolite for acid mine drainage purification. Materials Transaction, 2015, 56, 12, 1345–9678.		国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–MMI
27	D. Urosevic: Recovery of copper from copper slag and copper slag flotation tailings by oxidative leaching. Physicochem. Probl. Miner. Process., 2015, 51, 1, 73–82.		国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–MMI
27	K. Renata: Mass Concentrations and Indoor–Outdoor Relationships of PM in Selected Educational Buildings in Nis, Serbia. Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly, 2015, 21, 1/II, 149–158.		国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–MMI
27	M. Antonijevic, M. Dimitrijevic, S. Alagic, S. Tosic and M. Nujkic: Assessment of the quality of polluted areas based on the content of heavy metals in different organs of the grapevine (Vitisvinifera) cvTamjanika. Environmental Science and Pollution Research, 2015, 9, 22, 7155–7175.	10.1007/s11356-014-3933-1	国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB
27	M. Dimitrijevic, S. Milic, M. Nujkic, S. Alagic and S. Tosic: Heavy metal contamination of topsoil and parts of peach–tree growing at different distances from a smelting complex. International Journal of Environmental Science and Technology, 2015, 1735–1472, 1–16.	10.1007/s13762-015-0905-z	国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB
27	M. Antonijevic and M. Petrovic: Copper Corrosion Inhibitors, A Review. International Journal of Electrochemical Science, 2015, 2, 10, 1027–1053.		国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB http://www.electrochemsci.org/papers/vol10/100201027.pdf –TFB
27	T. Kalinovic, S. Serbula, A. Radojevic, J. Kalinovic, M. Steharnik and J. Petrović: Elder, linden and pine biomonitoring ability of pollution emitted from the copper smelter and the tailings ponds. Geoderma, 2016, 262, 266–275.	http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.08.027	国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB/MMI
27	M. Nujkic, M. Dimitrijevic, S. Alagic, S. Tosic and J. Petrović: Impact of metallurgical activities on the content of trace elements in the spatial soil and plant parts of Rubus fruticosus. L. Environmental Science: Processes and Impact, 2016, 18, 350–360.	10.1039/c5em00646e	国際誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB/MMI

27	若狭 幸, 石山 大三, 松葉谷 治, 佐藤 比奈子, 申 基澈, 中野 孝教, 秋田県 渋黒川-玉川水系における流入する酸性温泉水と河川水の混合過程につい てのストロンチウムおよび硫黄同位体比ならびに溶存化学成分を用いた解 明, 地球化学, 2015, 49, 1-9.		国内誌	出版済み	
28	L. Avramović, Z. Stevanović, M. Bugarin, R. Jonović, R. Marković, V. Gardić, M. Jonović, J. Đorđević: Characterization of Soil in the Coastal Area of the Bor River, Zaštita materijala, 2016, 57, 378-382.	10.5937/Za sMat16033 78A	国内誌	出版済み	(M24) Scientific paper ISSN 0351-9465, E-ISSN 2466-2585 UDC:631.421/.425(497.11)
28	Đorđievski S., Petrović J., Krstić V., Stevanović Z., Marković R., Jonović R., Avramović L. (2016) Comparative XRD and XRF analysis of selected mine waste samples from O štrejski Planir dump (Bor, Serbia). Recycling and sustainable development, 9, 21-27 (in Serbian, English abstract)		国内誌	出版済み	
28	若狭 幸: 中学生に対するキャリア教育・進路指導の一環としての大学にお ける地学研究成果の紹介の実践例. 秋田地学. 2017, 15-18.		国内誌	出版済み	
28	石山大三, 川原谷 浩, 佐藤比奈子, 早川祐美, Pham Ngoc, Can, 若狭 幸, 張建東, 世良耕一郎, 秋田県の河川堆積物のSとMn濃度の地球化学的特 徴. NMCC共同利用研究成果報文集(2015), No. 22, 2016, 140-144.		国内誌	出版済み	
28	S. Nakamura, K. Hirose and T. Takeda: GIS Data Sharing System for International Research Projects, Geo-pollution Science, Medical Geology and Urban Geology		国内誌	accept	
29	B. Han, B. Altansukh, K. Haga,Y. Takasaki, A. Shibayama: Copper Recovery from Silicate-Containing Low-Grade Copper Ore Using Flotation Followed by High-Pressure Oxidative Leaching, Resources Processing, 2017, 64, 3-14		国内誌	出版済み	
29	B. Han, B. Altansukh, K. Haga,Y. Takasaki, A. Shibayama: Leaching and kinetic study on pressure oxidation of chalcopyrite in H2SO4 solution and the effect of pyrite on the chalcopyrite leaching, Journal of Sustainable Metallurgy. 2017. 3. 528-542		国際誌	出版済み	
29	Boradovic, L., Lekovski, R., Mikie, M. and Bogdanovic, D., Restratement of degraded area by flotation tailings made by flood wave of Bor River, Environmental Engineering and Management Journal, 2017, 10, 2247-2254.		国際誌	出版済み	
29	Đorđievski, S., Sovrlić Z., Urošević T., Petrović J., Krstić V. (2017). Preventing decomposition of 2-mercaptobenzothiazole during gas chromatography analysis using programmable temperature vaporization injection. J. Serb. Chem. Soc., 82(10), 1147-1153.		国内誌	出版済み	
29	S. Đorđievski, Mineralogical characterization of efflorescent sulfate salts from the Bor River valley, Copper, 2017, 42(2), 1-8.		国内誌	出版済み	Publication for top journal in a particular research area

29	Y. Ogawa, D. Ishiyama, N. Shikazono, K. Suto, C. Inoue, N. Tsuchiya, B. Saini-Eidukat and S. A. Wood, Factors controlling the fractionation and seasonal mobility variations of Ga and In in systems impacted by acidic thermal waters: Effects of thermodynamics and bacterial activity. <i>Aquatic Geochemistry</i> . 2018, 24, 5–25.		国際誌	出版済み	
29	Q. M. Pham, D. Ishiyama, H. Sato, and Y. Ogawa, Vertical variation of lead content in sediment collected from man-made Tamagawa Dam lake in Akita Prefecture, Japan, 2018, <i>Resource Geology</i> (in press).		国際誌	出版済み	
29	Q. M. Pham, D. Ishiyama and K. Sera, Geochemistry of chemical species in river water of Shibukuro–Tama–Omono River System containing acidic thermal water and mine drainage water in Akita Prefecture, Japan. <i>NMCC Annual Report</i> , 2017, o. 23, 151–158.		国内誌	出版済み	
30	石黒卓哉・石山大三・世良耕一郎 (2018): PIXE分析に基づく田沢湖堆積物の地球化学的特徴. <i>NMCC(仁科記念サイクロトロンセンター) 共同利用研究成果報文集</i> , No. 25 (accepted).		国内誌	accepted	
30	Y. Ogawa, D. Ishiyama, N. Shikazono, K. Iwane, T. Hoshino, M. Kajiware, N. Tsuchiya, B. Saini-Eidukat, S.A. Wood, Fractionation of rare earth elements (REEs) and actinides (U and Th) originating from acid thermal water during artificial and natural neutralization processes of surface waters, <i>Geochimica et Cosmochimica Acta</i> , 249, 247–262.		国際誌	発表済	
30	A. Battsengel, A. Batnasan, A. Narankhuu, K. Haga, Y. Watanabe, A. Shibayama, Recovery of light and heavy rare earth elements from apatite of using sulphuric acid leaching, solvent extraction and precipitation, <i>Hydrometallurgy</i> , 2018, 179, 100–19	https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2018.05.024	国際誌	出版済み	
30	K. Haga, A. Batnasan, A. Shibayama, Volatilization of Arsenic and Antimony from Tennantite/Tetrahedrite Ore by Roasting Process, <i>Materials Transaction</i> , 2018, 59(8), 1396–1403.	10.2320/matetrans.M2017400	国際誌	出版済み	
30	Ogawa, Y., Ishiyama, D., Shikazono, N., Suto, K., Inoue, C., Tsuchiya, N., Saini-Eidukat, Wood, S. A. (2018): Factors Controlling the Fractionation and Seasonal Mobility Variations of Ga and In in Systems Impacted by Acidic Thermal Waters: Effects of Thermodynamics and Bacterial Activity. <i>Aquat. Geochem.</i> , v. 24, 5–25.		国際誌	出版済み	

著作物数 27 件
 公開すべきでない著作物 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

著作物数0件

公開すべきでない著作物件

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
27	V. Gardic, J. Petrovic and L. Đurđevac-Ignjatović: Impact assessment of mine drainage water and municipal wastewater on the surface water in the vicinity of Bor. Hemijska industrija , 2015, 69(2), 165–174.		paper	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–MMI
27	R. Kovacevic, T. Apostolovski and M. Steharnik: Analysis of particulare matter (PM10) in high school Bora Stankovic in Bor. Bakar, 2015, 1, 40, 63–74.		paper	出版済み	Publication in national journal –MMI
27	M. Dimitrijevic, S. Milic, S. Alagic, S. Tosic and M. Nujkic: The iron content in the apple and blackberry fruits that naturally grow near a copper smelter in Bor. Ecologica, 2015, 22, 79, 503–507.		paper	出版済み	Publication in national journal –TFB, UDC: 504.75.054:634.11.7(497.11)
27	S. Serbula, D. Zivkovic, A. Radojevic, T. Kalinovic: Emission of SO ₂ and SO ₄ ²⁻ from copper smelter and its influence on the level of total S in soil and moss in Bor and the surroundings. Hemijska industrija, 2015, 2217–7426 (Online), 69, 1, 51–58.		paper	出版済み	Publication for top journal in a particular research area–TFB
27	N. Strbac, A. Mitovski, M. Sokic, D. Zivkovic, D. Manasijevic, L. Balanovic and M. Gorgievski: Options primenienie organic waste as adsorbent heavy metals. Ecologica, 2015, 22, 78, 200–204.		paper	出版済み	Publication in national journal –TFB

著作物数 5 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
27	環境影響評価野外調査実地研修:環境影響評価野外調査準備を問題なく円滑に進めることを目的とした。対象は、ボール鉱山冶金研究所研究員、参加資格:SATREPSメンバー、研修実施数:1(セルビア国ボール市)、修了者数:5名	環境影響評価野外調査準備マニュアル	初心者が加わっても環境影響評価野外調査準備を問題なく円滑に進めることができるようになった。
27	機器分析実地基礎研修:XRF, XRD, ICP-MS, イオンクロマトグラフィー等環境影響評価試料を適正精度で測定するための基礎技術の習得を目的とした。対象は、ボール鉱山冶金研究所研究員、参加資格:SATREPSメンバー、研修実施数:1(2か月間、秋田、東京、草津)、修了者数:2名	XRF, ICP-MS試料調製マニュアル	XRF および ICP-MSに関わる基本的試料調製法が文書形式で具体化され、実験方法が定まり今後の実験方法定着への基礎的準備がなされた。
27	リモートセンシング・GIS基礎研修:リモートセンシングやGISに関する基礎知識の習得と基礎的な技術の習得を目的とした。対象はボール鉱山冶金研究所研究員、参加資格:SATREPSメンバー、研修実施数1(セルビア共和国ボール市)、修了者数:5名	リモートセンシング・GIS基礎マニュアル	リモートセンシングとGISに関する基礎的知識や技術が身に付き、汚染拡散分析が円滑に進めることができるようになった。
27	リモートセンシング・GIS初級研修:リモートセンシングやGISに関する初歩的な技術の習得を目的とした。対象はボール鉱山冶金研究所研究員、参加資格:SATREPSメンバー、研修実施数1(秋田、東京)、修了者数:5名	リモートセンシング・GIS初級マニュアル	リモートセンシングとGISに関する初歩的な技術が身に付き、汚染拡散分析が円滑に進めることができるようになった。
27	実験マニュアルの開発(中和法):対象はセルビア側の中和法グループリーダー、1名	中和実験標準化マニュアル	特に2段階中和法のための実験を標準化したもの。日一セ間で実験方法を統一し、結果の比較が可能となった。
27	実験マニュアルの開発(中和法):対象はセルビア側の中和法グループリーダー、1名	鉄分析法(フェナントロリン法)マニュアル	現地での廃水中の2価鉄の分析が可能となった。
27	実験マニュアルの開発(加圧酸浸出法):対象はセルビア側の加圧酸浸出グループ2名	加圧酸浸出装置(オートクレーブ)を用いた実験方法に関する標準化マニュアル	現地での加圧酸浸出実験の実施が可能となり、円滑に実験が遂行できるようになった。
28	中和法現地試験装置トレーニング(目的:装置の組立、運転、解体の習得、対象:MMI-Bor職員)、参加者数:15名	中和法現地試験装置マニュアル	中和法現地試験装置の組立、運転、解体、保管がセルビア側のみで可能となった。

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(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
26	国内学会	佐藤比奈子, 石山大三, 川原谷浩, 柴山敦, 増田信行(秋田大学), Z. Stevanovic and L. Obradovic, (MMI-Bor): セルビア国ボール鉱山地域の鉱山廃水と河川水の重金属分布. 資源地質学会第64回年会講演会, 東京, 2014, June (講演要旨集, p. 47)	ポスター発表
26	国際学会	B. Han, B. Altansukh, K. Haga (Akita Univ.), Z. Stevanovic, J. Radojka, R. Marcovic, L. Avramovic, L. Obradovic (MMI-Bor), Y. Takasaki, N. Masuda, D. Ishiyama and A. Shibayama (Akita Univ.): The investigation of copper recovery process from nine tailing by flotation and high pressure leaching. International Mineral Processing Congress (IMPC2014), Santiago, Chile, 2014, Oct. (Electronic report, 11 pages).	口頭発表
27	国際学会	B. Han, B. Altansukh, K. Haga (Akita Univ.), Z. Stevanovic, D. Urosevic, L. Avramovic (MMI-Bor), Y. Takasaki, N. Masuda, D. Ishiyama and A. Shibayama (Akita Univ.): Copper recovery from Bor mine tailing by beaker and pressure oxidation leaching. International October Conference (IOC2015), Bor, Serbia, 2015, Oct. 2nd.	口頭発表
27	国際学会	R. Marcovic (MMI-Bor), N. Masuda and M. Bessho (Akita Univ.), L. Avramovic, V. Gardic, S. Stankovic and Z. Sovrlic (MMI-Bor): Neutrization of artificial acid mine drainage with different Cu, Al and Fe ions content. International October Conference (IOC2015), Bor, Serbia, 2015, Oct. 2nd.	口頭発表
27	国内学会	佐藤比奈子, 石山大三, 川原谷浩, 柴山敦, 増田信行(秋田大学), Z. Stevanovic and L. Obradovic (MMI-Bor): セルビア国ボール鉱山地域の鉱山廃水と河川水の重金属の分布. あきた産学官連携フォーラム2015, 秋田, 2015, Nov. 25th.	ポスター発表
27	国内学会	柴山敦, 韓百歳, 芳賀一寿, 高崎康志, 別所昌彦, 増田信行, 石山大三(秋田大学), L. Avramovic, R. Jonovic and Z. Srevanovic: 浮選および加圧酸浸出を用いた選鉱尾鉱からのCu回収プロセスの検討. あきた産学官連携フォーラム2015, 秋田, 2015, Nov. 25th.	ポスター発表

27	国内学会	若狭幸 (秋田大学), S. Đorđievski (MMI-Bor, Akita Univ.), L. Obradović (MMI-Bor), 石山大三 (秋田大学): セルビアボール地域における河川水の水質と地形の関係, 第5回同位体環境学シンポジウム, 京都, 2015, Dec. 25th.	ポスター発表
28	国内学会	S. Đorđievski (MMI-Bor, Akita Univ.), S. Wakasa (秋田大学), V. Marinkovic (MMI-Bor), K. Hirose (JSS), L. Obradovic (MMI-Bor): Distribution of tailing minerals deduced from remote sensing data in Bor mining area, east Serbia. Japan Geoscience Union Meeting 2016, Makuhari, Japan, 2016, May 22nd–26th.	ポスター発表
28	国内学会	S. Đorđievski (MMI-Bor, Akita Univ.), D. Ishiyama, Y. Ogawa, S. Wakasa, H. Sato (Akita Univ.), L. Obradović, V. Gardić, V. Marinković, J. Petrović and Z. Stevanović (MMI-Bor): Environmental evaluation of Bor mining area (east Serbia) for sustainable resource development based on geochemical maps. 資源地質学会第66回年会, 2016, Jun. 22th–24th.	ポスター発表
28	国内学会	L. Avramović, R. Jonović, D. Urošević (MMI-Bor), A. Shibayama, K. Haga, B. Han (Akita Univ.), Z. Stevanović, J. Petrović and R. Pantović: Process for Concentration of Copper from Mine Tailing by Flotation. XXIV International Conference ECOLOGICAL TRUTH ECO-IST '16, Vrnjačka Banja, Serbia, 2016, Jun. 12th–15th. (334–340).	ポスター発表
28	国際学会	K. Haga, B. Han, B. Altansukh, Y. Takasaki, N. Masuda, D. Ishiyama, A. Shibayama (Akita Univ.), Z. Stevanovic, R. Jonovic, L. Avramovic, D. Uroševic (MMI-Bor): Recovery of copper from mine tailing by pressure oxidation leaching and solvent extraction. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th–Oct. 1st. 180–183	ポスター発表
28	国際学会	S. Wakasa (Akita Univ.), V. Marinkovic (MMI-Bor), T. Takeda (JSS), S. Đorđievski (Akita Univ.), S. Nakamura, K. Hirose (JSS): Distribution of tailing deposit around Bor mine deduced from satellite images. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th–Oct. 1st. 200–203	ポスター発表
28	国際学会	D. Ishiyama (Akita Univ.), L. Obradović, V. Marinković (MMI-Bor), S. Đorđievski (MMI-Bor, Akita Univ.), H. Sato (Akita Univ.), V. Gardić, J. Petrović (MMI-Bor), H. Kawaraya, Y. Ogawa, N. Masuda, A. Shibayama (Akita Univ.) and Z. Stevanović (MMI-Bor): Recent advance of environmental evaluation on mining activity based on combination of different types of geochemical maps: An example in Bor mining area, Serbia. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th–Oct. 1st. 204–207	口頭発表

28	国際学会	R. Marković, D. Božić, V. Marjanović, V. Gardić (MMI-Bor), N. Masuda, M. Bessho (Akita Univ.), B. Jugović (Akita Univ.): Acid mine drainage treatment through a two-step neutralization process with slaked lime. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th-Oct. 1st. (253-256).	ポスター発表
28	国内学会	R. Marković, V. Marjanović, D. Božić (MMI-Bor), N. Masuda (Akita Univ.), S. Stanković, Z. Stevanović and B. Jugović (MMI-Bor): Polyacrylamide flocculants for solid particles setting in neutralization process of mine water. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th-Oct. 1st. (249-252).	ポスター発表
28	国内学会	Z. Sovrlić, T. Urošević, R. Marković, T. Apostolovski Trujić, R. Kovačević (MMI-Bor), K. Haga, N. Masuda (Akita Univ.): Concentrations of anions and cations in the waste water in bor municipality in different weather conditions. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th-Oct. 1st. (347-350).	ポスター発表
28	国内学会	若狭幸, 石山大三 (秋田大学), L. Obradović, V. Marinkovic, V. Gardić (MMI-Bor), S. Đorđievski, 佐藤比奈子 (秋田大学): セルビア共和国東部の二つの鉱山を上流に持つ隣接する流域の地形特性と水質について. 日本地形学連合秋季大会, 東京, 2016, Oct. 8th-9th.	ポスター発表
28	国際学会	R. Marković (MMI-Bor), M. Bessho (Akita Univ.), M. Dimitrijević (TF-Bor), D. Božić, Z. Stevanović (MMI-Bor), A. Shibayama (Akita Univ.) and S. Yokoo (Akita Univ.): Adsorption of copper ions using cross-linked gelatin hydrogels. XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development 2016, Bor, Serbia, Nov. 2nd-4th. (30-35).	招待講演
28	国内学会	V. Gardić (MMI-Bor), Y. Ogawa (Akita Univ.), T. Apostolovski Trujić (MMI-Bor), D. Ishyama (Akita Univ.), Z. Stevanović, R. Marković, J. Petrović, S. Đorđievski and J. Sokolović (MMI-Bor): Application of sequential extraction procedure for determination of extractable arsenic contents in river sediment. XI International Symposium on Recycling Technologies and sustainable Development, Bor, Serbia, 2016, Nov. 2nd-4th. (106-110).	口頭発表
28	国内学会	L. Avramović, R. Jonović, M. Bugarin (MMI-Bor), A. Shibayama, K. Haga, B. Han (Akita Univ.), R. Marković and M. Jovanović (MMI-Bor): Copper recovery process from the bor mine tailings by high pressure leaching, XI International Symposium on Recycling Technologies and sustainable Development, Bor, Serbia, 2016, Nov. 2nd-4th. (240-247).	口頭発表

28	国内学会	D. Urošević, L. Avramović, R. Jonović (MMI-Bor), A. Shibayama, K. Haga, B. Han (Akita Univ.), Z. Stevanović and J. Petrović (MMI-Bor): Testing the re-flotation process of tailings from the old bor flotation tailing dump. XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, 2016, Nov. 2nd-4th. (184-190. ISBN 978-86-6305-051-8).	ポスター発表
28	国内学会	J. Petrović (MMI-Bor), D. Ishiyama (Akita Univ.), V. Gardić, M. Milivojević, R. Jonović and L. Avramović (MMI-Bor): Examples of gold practice ecoindustrial parks. XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, 2016, Nov. 2nd-4th. (262-268. ISBN 978-86-6305-051-8).	口頭発表
28	国内学会	V. Gardić (MMI-Bor), Y. Ogawa (Akita Univ.), T. Apostolovski Trujić (MMI-Bor), D. Ishiyama (Akita Univ.), Z. Stevanović, R. Marković, J. Petrović, S. Đorđievski and J. Sokolović (MMI-Bor): Application of sequential extraction procedure for determination of extractable arsenic contents in river sediment. XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, 2016, Nov. 2nd-4th. (106-110. ISBN 978-86-6305-051-8).	口頭発表
28	国際学会	N. Masuda, D. Ishiyama, A. Shibayama, M. Bessho, K Haga, and S. Wakasa (Akita Univ.), Z. Stevanovic, L. Obradovic, L. Avramovic, and R. Marcovic (MMI-Bor): An international cooperative research project to solve environmental problems by integrating multiple disciplines in copper mining areas in Serbia. Copper 2016, Kobe, 2016, Nov. 15th.	口頭発表
28	国内学会	S. Nakamura (JSS), S. Stojanov (MMI-Bor), K. Hirose, T. Takeda (JSS), S. Wakasa (Akita Univ.) and V. Marinković (MMI-Bor): GIS Data Sharing System for Sustainable Resource Development in Bor, Serbia. The 26th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, Tokyo, 2016, Nov. 25th-26th.	口頭発表
28	国際学会	J. Petrović, S. Đorđievski, D. Ishiyama, T. Urošević, M. Milivojević, Z. Sovrlić, M. Jovanović, Preliminary results of the geochemical mapping of eastern Serbia- examples of pH, Fe AND As. V International Congress "Engineering, Environment and Materials in Processing Industry", Bosnia and Herzegovina, 2017, Mar. 15th-17th. (p. 1659-1665)	ポスター発表
29	国際学会	V. Gardić, R. Marković, N. Masuda, R. Kovačević, Z. Stevanović, B. Jugović, M. Gvozdenović, Characterization of neutralisation sludge in a zero-waste-perspective". In 44th International Conference of the Slovak Society of Chemical Engineering, 2017, Jun. 22-26th, Demänovská dolina, Slovakia, (Po-We-4, 149.pdf), p. 621-624.	ポスター発表

29	国際学会	M. Bessho (Akita Univ.), R. Markovic (MMI-Bor), T. A. Trujic (MMI-Bor), D. Bozic (MMI-Bor), N. Masuda (Akita Univ.), Z. Stevanovic (MMI-Bor): Removal of Dissolved Metals from Acid Wastewater Using Organic Polymer hydrogels. 13th International Mine Water Association Congress, Lappeenranta, FINLAND, 2017, Jun 25th-30th	口頭発表
29	国際学会	S. A. Wakasa, D. Ishiyama (Akita Univ), T. Takeda (JSS), S. Dordievski (Akita Univ.), K. Hirose (JSS), L. Obradovic, V. Marinkovic, V. Gardic (MMI-Bor), Comparative analysis of waste material distribution between remote sensing data and geochemical map. 13th International Mine Water Association Congress, Lappeenranta, Finland, 2017, June. 25th-30th.	口頭発表
29	国際学会	N. Masuda (Akita Univ.), R. Markovic (MMI-Bor), M. Bessho (Akita Univ.), D. Bozic, Lj. Obradovic, V. Marinkovic (MMI-Bor), D. Ishiyama (Akita Univ.), Z. Stevanovic (MMI-Bor), A new approach to recover dissolved metals in AMD by two-step pH control on the neutralization method. 13th International Mine Water Association Congress, Lappeenranta, Finland, 2017, June. 25th-30th.	ポスター発表
29	国内学会	S. Đorđievski, D. Ishiyama, Y., Ogawa, H., Sato, S. Wakasa, Lj. Obradović, V. Marinković, V. Gardić, J. Petrović and Z. Stevanović, Variation of chemical forms of metals in rivers from Bor mining area to Danube River. 資源地質学会, 東京, 2017, Jun. 21-23, 第67回年会講演会講演要旨集, p. 48.	口頭発表
29	国内学会	佐藤比奈子, S. Đorđievski, 石山大三, 川原谷 浩, 若狭 幸, Lj. Obradović, V. Marinković, V. Gardić, J. Petrović, and Z. Stevanović, セルビア国ボール鉱山地域の河川水と堆積物のバックグラウンド値と異常値の特徴, 資源地質学会, 東京, 2017, Jun. 21-23., 第67回年会講演会講演要旨集, p. 103.	ポスター発表
29	国際学会	M. Bessho (Akita Univ.), R. Markovic (MMI-Bor), T. A. Trujic (MMI-Bor), D. Bozic (MMI-Bor), N. Masuda (Akita Univ.), Z. Stevanovic (MMI-Bor): Recovery of Copper from Aqueous Solution Using Various Cross-linked Gelatin Hydrogels, The 49th International October Conference on Mining and Metallurgy, 2017, Oct 18th-21st	口頭発表
29	国内学会	V. Gardić, R. Marković, N. Masuda, J. Petrović, S. Đorđievski, J. Sokolović, D. Božić, Sludge leachability after lime neutralization of acid mine drainage from Saraka and Robule locations. XII International Symposium on Recycling Technologies and sustainable Development, Bor, Serbia, 2017, Sep. 13-15, p. 223-228.	口頭発表

29	国内学会	L. Avramović, R. Jonović, R. Marković, A. Shibayama, K. Haga, B. Han, D. Urošević, Separation of Copper and Iron Using LIX-984N by the Solvent Extraction. XII International Symposium on Recycling Technologies and sustainable Development, Bor, Serbia, 2017, Sep. 13–15, pp. 237–242.	口頭発表
29	国内学会	D. Božić, R. Marković, N. Masuda, V. Gardić, Z. Stevanović, Lj. Obradović, M. Bessho, Metal losses caused by Acid Mine Drainage. 49th IOC on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor, Serbia, 2017, Oct. 18 – 21th, p. 354–357.	ポスター発表
29	国内学会	若狭幸 (秋田大学), V. Marinković (MMI-Bor), 歴史的鉱山が環境や地形に与える影響について. 日本地形学連合秋季大会, 福岡, 2017, Dec. 2–3.	ポスター発表
30	国際学会	Daizo Ishiyama, Nobuyuki Masuda, Atsushi Shibayama, Zoran Stevanović, Ljubiša Obradović, Vladan Marinkovic, Radmila Markovic, Ljiljana Avramovic, Vojka Gardic (2018): An approach to find advanced methods for solution of problems related mining activities in Bor mining area, Serbia. Proceedings of 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, 3–8, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Zoran Stevanovic, Daizo Ishiyama, Nobuyuki, masuda, Atsushi, Shibayama, Vladan Marinković, Radmila Markovic and Ljiljana Avramović (2018): Mining integrated sustainability. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 7–14, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Daizo Ishiyama, Yasumasa Ogawa, Stefan Đorđievski, Nobuyuki Masuda, Atsushi Shibayama, Zoran Stevanović and Ljubiša Obradović (2018): Significance of integrated researches based on the environmental evaluation and metal recovery from mining waste materials with special reference to the role of environmental evaluation. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 15–20, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Stefan Đorđievski, Daizo Ishiyama, Yasumasa Ogawa, Zoran Stevanović, Ljubiša Obradović, Milan Jovanović (2018): Fluvial transport of flotation tailings and chemically precipitated metals from Bor copper mines toward the Danube River. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 21–26, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Sachi WAKASA, Kazuyo HIROSE, Vladan Marincović, Sasa Stojanov, Tomomi TAKEDA and Shinsaku NAKAMURA (2018): Remote sensing work in Bor mine area supported by SATREPS project. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 27–32, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表

30	国際学会	Vladan Marinković, Sachi Wakasa, Kazuyo Hirose, Tomomi Takeda and Shinsaku Nakamura (2018): Methods of creation of orthophoto images and precise 3D terrain models using unmanned aerial vehicles. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 33–38, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Ljiljana Avramović, Radojka Jonović, Zoran Stevanović, Daniela Urošević, Silvana Dimitrijević, Atsushi Shibayama, Kazutoshi Haga, Yasushi Takasaki and Baisui Han (2018): Beaker leaching and high pressure leaching of flotation tailings. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 39–44, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Yasushi Takasaki, Baisui Han, Labone Godirilwe, Kazutoshi Haga, Atsushi Shibayama, Ljiljana Avramovic, Radojka Jonovic, Zoran Stevanovic and Silvana Dimitrijevic (2018): Copper recovery from tailings by High pressure leaching–Solvent extraction–Electrowinning process. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 45–50, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Radmila Markovic, Nobuyuki Masuda, Zoran Stevanovic, Masahiko Bessho, Dragana Bozic, Tatjana Apostolovski Trujic and Vojka Gardic (2018): Metals recovery from acid mine drainage by combination process of neutralization and adsorption methods. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 51–56, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国際学会	Dejan Tanikic, Nada Strbac, Grozdanka Bogdanovic and Milan Radovanovic (2018): SATREPS project activities at Technical Faculty in Bor in period 2014–2018. Proceedings of International SATREPS conference, Mining and Environment in Future, 57–62, October 1, 2018, Bor, Serbia.	口頭発表
30	国内学会	石山大三・増田信行・Z. Stevanovic・柴山敦・佐藤比奈子・川原谷浩・若狭幸(2018):セルビア国ボール鉱山地域での環境解析と金属回収のシステム化と環境修復への仕組み作り. 日本資源地質学会第68回年会講演会講演要旨集, P. 105, 東京大学, 6月27日～29日.	ポスター発表
30	国内学会	若狭幸, V. Marinković(2018):鉱山活動によって人工的に改変された地形の変化量の測定:セルビア共和国ボール鉱山の例. 日本地球惑星科学連合2018年大会, 幕張メッセ, 2018年5月	口頭発表
30	国内学会	若狭幸, V. Marinković(2018):セルビアボール鉱山からの流出廃棄物を作る地形. 日本地形学連合2018年度秋季大会 (防災科学研究所) 2018年11月	口頭発表

30	国際学会	Jelena Petrović, Slađana Alagić, Mile Dimitrijević, Mile Bugarin, Mirjana Šteharnik, Marija Milivojević, "The content of heavy metals in shoots of common reed differently submerged in Lake Robule", The 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2018 September 30th–October 3rd, pp 367–370 (2018), Proceedings, https://ioc.irmbor.co.rs	ポスター発表
30	国際学会	Đorđievski S, Ishiyama D, Ogawa Y, Stevanović Z, Spatial Distribution and Mobility of Elements in River Water and River Bed Sediments from Eastern Serbia, Goldschmidt 2018, 623, August 16, 2018, Boston, USA.	ポスター発表
30	国際学会	Ogawa Y, Ishiyama D, Đorđievski S, Saini-Eidukat B, Wood S, Gammons C, The Fate of Heavy Metals in Acidic Rivers and Sedimentation Mechanism, Goldschmidt 2018, 1908, August 16, 2018, Boston, USA.	ポスター発表

招待講演	1 件
口頭発表	28 件
ポスター発表	24 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
26	国内学会	別所昌彦(秋田大学):天然高分子化合物より調製された架橋ハイドロゲルに関する研究事例について. 日本化学会東北支部講演会, 秋田大学, 2014, Dec.19th.	招待講演
26	国内学会	石山大三(秋田大学):環境解析と高度金属回収による持続可能な資源開発の研究(SATREPS国際共同研究). 秋田大学国際資源学教育研究センター第9回国際シンポジウム, 東京, 2015, Mar. 4th.	招待講演
26	国際学会	A. Shibayama, B. Altansukh and K. Haga (Akita Univ.): Investigation of copper recovery from low-grade silicate-copper ore by flotation and leaching. International Mineral Processing Congress (IMPC2014), Santiago, Chile, 2014, Oct.	口頭発表
26	国内学会	韓百歳, バトナサン アルタンスック, 芳賀一寿, 柴山敦(秋田大学):浮選による低品位銅鉱石からの銅回収条件の検討. 資源・素材2014, 熊本, 2014, Sep. 15th-17th.	口頭発表
27	国際学会	M. Mikić, M. Ljubojev, D. Kržanović, I. Jovanović and D. Urošević (MMI-Bor): Overview of zone monitoring of flotation tailing dump Veliki Krivelj, Serbia. 24th INTERNATIONAL MINING CONGRESS OF TURKEY, Antalya, Turkey, 2015, Apr. 14th-17th, (Proceedings, 1486-1491).	ポスター発表
27	国際学会	N. Strbac, A. Mitovski, M. Sokic, D. Zivkovic, D. Manasijevic, L. Balanovic and M. Gorgievski (MMI-Bor): The possibilities for organic waste use as heavy metals adsorbent. International Scientific Conference on the Environment and Adaptation of Industry to Climate Change, Beograd, Serbia, 2015, Apr. 22th-24th, (Book of Abstracts, 178).	ポスター発表
27	国内学会	若狭幸(秋田大学):セルビア国ボール鉱山周辺の地形解析—環境負荷評価へ向けての基礎的研究—. 日本惑星科学連合2015年大会, 幕張メッセ, 2015, May 24th-28th.	ポスター発表
27	国際学会	V. Gardic, R. Markovic and L. Obradovic (MMI-Bor): Immobilization of toxic metals from mining waste. 42nd international conference of SSCHE, Slovak Society of Chemical Engineering, Institute of Chemical and Environmental Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava, Tatranské Matliare, Slovakia, 2015, May. 25th-29th, (Proceedings, 910-913).	ポスター発表

27	国際学会	R. Markovic, V. Gardic, L. Obradovic, Z. Stevanovic and S. Djordjeviski (MMI-Bor): Purification of acid mine drainage using natural zeolite. 42nd International Conference of SSCHE, Slovak Society of Chemical Engineering, Institute of Chemical and Environmental Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava, Tatranské Matliare, Slovakia, 2015, May 25th–29th, (Proceedings, 576–580).	ポスター発表
27	国際学会	M. Gorgievski, N. Strbac, D. Bozic and V. Stankovic (MMI-Bor): The adsorption of Cu^{2+} and Ni^{2+} ions from synthetic solutions using low cost biosorbent wheat straw. XXIII International Conference “Ecological Truth” ECO-IST, Kopaonik, Serbia, 2015, Jun. 17th–20th, (Proceedings, 343–348).	口頭発表
27	国際学会	M. Antonijevic, S. Milic, M. Petrovic, M. Radovanovic, A. Stamenkovic and Z. Tasic (MMI-Bor): Influence of potassium sorbate on electrochemical behavior of copper in sulfuric acid medium. XXIII International Conference Ecological Truth, Eco-Ist’ 15, 2015, Belgrade, serbia, Jun.17th–20th, (Proceedings, 233–239).	口頭発表
27	国際学会	M. Antonijevic, G. Bogdanovic, S. Velizar, A. Dejan, M. Dragan and M. Darko (MMI-Bor): Acid leaching of copper from mining waste dump. XVI Balcan Mineral Processing Congress, Mining Institute Belgrade, Academy of Engineering Science of Serbia, 2015, Belgrade, Serbia, Jun.17th–19th, (Proceedings, 895–900).	口頭発表
27	国際学会	G. Bogdanovic, M. Antonijevic (MMI-Bor): Acid leaching of copper from Mining-Waste Dump. XVI Balkan Mineral Processing Congress, Belgrade, Serbia, 2015, Jun.17th–Jun.19th, (Proceedings, 895–900).	口頭発表
27	国内学会	韓百歳, バトナサン アルタンスック, 芳賀一寿, 高崎康志, 柴山敦(秋田大学): Effect of pyrite on the copper leaching from chalcopyrite by pressure oxidation leaching. 日本素材物生学会 平成27年度(第25回)年会, 秋田, 2015, Jun. 25th.	口頭発表
27	国際学会	D. Ishiyama, H. Kawayaya, H. Sato, S. Wakasa (Akita Univ.), K. Shin and T. Nakano (地球研): New approach of geochemical maps based on chemical composition s of river water and sediments. International October Conference (IOC2015), Bor, Serbia, 2015, Oct. 2nd	招待講演
27	国際学会	N. Masuda: Sustainable development–experience of Japanese mining industry. International October Conference (IOC2015), Bor, Serbia, 2015, Oct. 2nd.	口頭発表
27	国際学会	V. Gardic, R. Jonovic, R. Markovic and L. Obradovic (MMI-Bor): Sampling and analysis plan of soil in the Bor river coastal area. The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2015, Oct. 4th–6th, (Proceedings, 435–438).	ポスター発表

27	国際学会	L. Avramovic, R. Jonovic, M. Bugarin and V. Gardic (MMI-Bor): Physico-chemical characterization of soil contaminated by mine waste in the valley of Bor river. The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2015, Oct. 4th-6th, (Proceedings, 449-454).	ポスター発表
27	国際学会	L. Avramovic, R. Jonovic, M. Bugarin, and R. Markovic (MMI-Bor): SX-EW treatment of solution obtained after acid leaching, RTB Bor flotation tailing. MME SEE, Metallurgical and Materials Engineering Congress of Sout-East Europe, Serbia, 2015, Jun.3rd-6th, (Proceedings, 327-333).	ポスター発表
27	国際学会	S. Đorđevski, J. Petrovic, V. Krstic, R. Markovic, Z. Stevanovic, V. Gardic, M. Milivojevic (MMI-Bor): Mineralogical and chemical characterization of waste rock sample from "Ostreljski Planir" Bor. The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, 2015, Bor, Serbia, Oct. 4th-6th, (Proceedings, 63-66).	ポスター発表
27	国際学会	R. Jonovic, Z. Stevanovic, L. Avramovic, R. Kovacevic and J. Petrovic (MMI-Bor): The influence of polluted environmental of the Bor region on the quality of plants. The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2015, Oct. 4th-6th, (Proceedings, 455-458).	ポスター発表
27	国際学会	M. Mikić, M. Maksimović, M. Jovanović and D. Kržanović (MMI-Bor): Review of impact on the enviroment of the open pit mine south district-Majdanpek. The 47th International october conference on mining and metallurgy, Bor, Serbia, 2015, Oct.4th-6th, (Proceedings, 83-86).	ポスター発表
27	国際学会	D. Bozic, N. Srbac, M. Gorgievski and V. Stankovic (MMI-Bor): Adsorption of copper and nickel ions onto beech sawdust as an adsorbent. 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2015, Oct. 4th-6th, (Proceedings, 379-382).	口頭発表
27	国際学会	G. Bogdanovic, V. Stankovic, D. Antic and D. Milicevic (MMI-Bor): Out-of-balance copper ores leaching – a case study for the ore deposit Kraku Bugaresku. The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Mining and Metallurgy Institute Bor, Bor, Serbia, 2015, Oct. 4th-6th, (Proceedings, 141-148).	口頭発表
27	国際学会	R. Kovacevic and T. Apostolovski Trujic (MMI-Bor): The assessment of PM levels in the town library in Bor, Serbia. The 5th International WeBIOPATR Workshop & Conference Particulate Matter: Research and Management WeBIOPATR2015 Abstracts of Keynote Invited Lectures and Contributed Papers, Belgrade, Serbia, 2015, Oct.14th-16th, (Book of Abstract, 72).	ポスター発表

27	国際学会	R. Kovacevic and T. Apostolovski Trujic (MMI-Bor): The influence of human activities on PM levels in the apartments in Bor, Serbia. The 5th International WeBIOPATR Workshop & Conference Particulate Matter: Research and Management WeBIOPATR2015 Abstracts of Keynote Invited Lectures and Contributed Papers, Belgrade, Serbia, 2015, Oct.14th-16th, (Book of Abstract, 70).	ポスター発表
27	国際学会	R. Kovacevic (MMI-Bor): Assessment of public health risk associated with atmospheric exposure to particulate matter in the vicinity of RTB BOR copper smelter complex. The 5th International WeBIOPATR Workshop&Conference Particulate Matter: Research and Management WeBIOPATR2015 Abstracts of Keynote Invited Lectures and Contributed Papers, Belgrade, Serbia, 2015, Oct.14th-16th, (Book of Abstract, 29).	ポスター発表
27	国際学会	R. Kovacevic (MMI-Bor): PM levels and I/O ratios of PM in the school located in the Niš City Center, Serbia. COST Action TD1105 EuNetAir, Air Quality Monitoring and Calibration: Horizons in Sensing Technologies, Methods and Modelling, 2nd EuNetAir Air Quality Joint-Exercise Intercomparison, Belgrade, Serbia, 2015, Oct. 13th-14th, Booklet of Abstracts.	口頭発表
27	国際学会	M. Antonijevic, G. Bogdanovic, D. Antic and V. Stankovic (MMI-Bor): Kinetic and isotherm models for copper ions adsorption onto anthracite waste coal. X International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Bor, Serbia, 2015, Nov.4th-7th, (Proceedings, 250-257).	口頭発表
27	国際学会	D. Zvkovic, M. Gorgievski, S. Serbula and N. Strbac, M. Sokic (MMI-Bor): Bibliometric analysis of recent achievements in waste waters treatment using biosorbents. 5th International Scientific Conference on Environmental and Material Flow Management, EMFM2015, Zenica, Bosnia and Herzegovina, 2015, Nov. 5th-7th, (Proceedings, 70-74).	ポスター発表
27	国際学会	M. Gorgievski, D. Bozic, V. Stankovic, N. Strbac and D. Zivkovic (MMI-Bor): Utilisation of wheat straw as biosorbent for the removal of Cu^{2+} and Pb^{2+} ions from synthetic solutions. X International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, 2015, Nov. 4th-7th, (Proceedings, 74-79).	口頭発表
27	国際学会	M. Gorgievski, D. Bozic and D. Zivkovic (MMI-Bor): Analysis of Adsorption of Cu^{2+} and Pb^{2+} ions from synthetic solutions using wheat straw as an adsorbent. X International Symposium On Recycling Technologies And Sustainable Development, Bor, Serbia, Hotel "ALBO", 2015, Nov.4th-7th, (Proceedings, 71-74).	口頭発表

27	国内学会	石山大三, 川原谷浩, 佐藤祐美, 佐藤比奈子, 張建東, Pham Ngoc Can(秋田大学): 秋田県の河川水の化学組成と同位体比の特徴. あきた産学官連携フォーラム2015, 秋田, 2015, Nov.25th.	ポスター発表
27	国内学会	韓百歳, バトナサン アルタンスック, 芳賀一寿, 高崎康志, 柴山敦(秋田大学): Copper recovery from mine tailing by a combined method of froth flotation and pressure oxidation leaching. 秋田大学大学院工学資源学研究科産学官連携推進協議会, 秋田大学大学院博士課程教育リーディングプログラム, 秋田大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 合同フォーラム, 秋田, 2016, Feb. 19th.	ポスター発表
27	国内学会	Z. Stevanovic (MMI-Bor): Mining wastes in scope of RTB-Bor. 秋田大学大学院工学資源学研究科産学官連携推進協議会, 秋田大学大学院博士課程教育リーディングプログラム, 秋田大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 合同フォーラム, 秋田, 2016, Feb. 19th.	口頭発表
27	国内学会	D. Milovanovic (Univ. Belgrade): Geology and mineral resources of Eastern Serbia. 秋田大学大学院工学資源学研究科産学官連携推進協議会, 秋田大学大学院博士課程教育リーディングプログラム, 秋田大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 合同フォーラム, 秋田, 2016, Feb. 19th.	口頭発表
27	国内学会	D. Ishiyama (秋田大学): Research to Sustainable Resources Development: Approach from Environment Analysis and Advanced Metal Recovery. 秋田大学大学院工学資源学研究科産学官連携推進協議会, 秋田大学大学院博士課程教育リーディングプログラム, 秋田大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 合同フォーラム, 秋田, 2016, Feb.19th.	口頭発表
27	国内学会	G. Bogdanovic (TF-Bor, Univ. Belgrade): Presentation at activities of Technical faculty in Bor. Workshop of Serbian SATREPS group. 秋田大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー, 2016, Feb. 19th.	口頭発表
28	国際学会	N. Masuda (Akita Univ.): Regal provisions and technologies applied to the environment issues on mining in japan. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep. 29th. 7-10	招待講演
28	国際学会	M. Bessho (Akita Univ.): Recovery of silica supersaturated in geothermal water by natural organic polymer. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep.28th-Oct.1st. 228-231	口頭発表

28	国際学会	S. Đorđievski, M. Milivojević, J. Đorđević, J. Petrović, R. Jonović, L. Avramović and R. Marković (MMI-Bor): Heavy metals and arsenic in soil, wheat and corn from municipality of Bor, Serbia. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep.28th-Oct.1st. (323-326).	ポスター発表
28	国際学会	T. Urošević, Z. Sovrlić, N. Petrović, I. Svrkota, R. Marković, M. Milivojević and J. Petrović (MMI-Bor): Citrus fruits peels as biosorbent for sorption heavy metals, copper and zinc. The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, Sep.28th-Oct.1st. (331-334).	ポスター発表
28	国際学会	D. Mrdenovic, M. Miletic-Svircev (TF-Bor, Belgrade Univ.), T. Ishiguro, S. Uchiya, K. Koizumi, C. Shimizu, K. Yoshino, S. Ishida, K. Echigoya, H. Sato, K. Jin (Akita Univ.), D. Marilovic and M. Boskovic (TF-Bor, Univ. Belgrade): Characterization of water streams in Bor mining area. Abstract of 3rd International Student conference on Technical Science, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th-Oct. 1st., 3. (Mentors: D. Ishiyama (Akita Univ.) and G. Bogdanovic (TF-Bor, Univ. Belgrade)).	口頭発表
28	国際学会	D. Marilovic, M. Boskovic, D. Mrdenovic, M. Miletic-Svircev (TF-Bor, Univ. Belgrade), T. Ishiguro, S. Uchiya, K. Koizumi, C. Shimizu, K. Yoshino, S. Ishida, K. Echigoya, H. Sato, K. Jin (Akita Univ.): The impact of mining activities on the quality of river in Bor mining area. Abstract of 3rd International Student conference on Technical Science, Bor, Serbia, 2016, Sep. 28th-Oct. 1st., 4. (Mentors: D. Ishiyama (Akita Univ.) and G. Bogdanovic (TF-Bor, Univ. Belgrade)).	口頭発表
28	国際学会	B. Han, B. Altansukh, K. Haga, Y. Takasaki and A. Shibayama (Akita Univ.): Copper recovery from low-grade copper ore using a combination process of flotation and high-pressure leaching. International Mineral Processing Conference 2016 (IMPC Mongolia 2016), Mongolia, 2016, Oct.20th-21th.	口頭発表
28	国際学会	B. Han, B. Altansukh, K. Haga, Y. Takasaki and A. Shibayama (Akita Univ.): The copper recovery from mine tailings using flotation and high-pressure leaching. 5th international doctoral symposium. Sapporo, Japan, 2016, Nov. 9th-11th.	口頭発表
28	国際学会	K. Haga and S. Wakasa (Akita Univ.): Introduction of current research related environmental analysis and metal recovery in Akita University. 5th international doctoral symposium, Sapporo, Japan, 2016, Nov. 9th-11th.	招待講演

28	国内学会	若狭 幸(秋田大学):夢と情熱の充実研究者ライフ! ? 若手研究者へのキャリアパスミニシンポジウム, 弘前大学, 2017, Jan. 20th.	招待講演
28	国内学会	石山大三(秋田大学):持続可能な資源開発実現のための空間環境解析と高度金属回収の融合システム研究. 秋田大学・京都大学SATREPS, 資源素材学会探査工学部門委員会・陸海資源探査委員会合同ワークショップ, 京都大学, 2017, Mar. 3rd.	招待講演
28	国内学会	若狭幸(秋田大学):鉱山地域における地形学的研究例. 秋田大学・京都大学SATREPS, 資源素材学会探査工学部門委員会・陸海資源探査委員会合同ワークショップ, 京都大学, 2017, Mar. 3rd.	招待講演
28	国内学会	広瀬和世(JSS):リモートセンシングによる鉱山廃さいの抽出技術. 秋田大学・京都大学SATREPS, 資源素材学会探査工学部門委員会・陸海資源探査委員会合同ワークショップ, 京都大学, 2017, Mar. 3rd.	招待講演
28	国際学会	M. Milivojević, Z. Sovrlić, D. Đorđević, N. Krstić, T. Urošević, J. Petrović, M. Jovanović, S. Đorđievski, V. Grdić. Impact assessment of mine drainage water and municipal waste water on the surface water in the vicinity of Bor. V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry”, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 2017 Mar. 15th–17th, p 897–903.	ポスター発表
28	国際学会	M. Milivojević, Z. Sovrlić, D. Đorđević, N. Krstić, T. Urošević, J. Petrović, M. Jovanović, S. Đorđievski, Optimization method (XRD) determining makro elements in samples of river sediments. V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry” Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 2017, Mar. 15th–17th, p 508–516.	ポスター発表
28	国際学会	J. Petrović, M. Milivojević, Z. Sovrlić, T. Urošević, I. Svrkota, M. Jovanović, S. Đorđievski, Analysis of powdery samples with X-ray diffraction. V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry” Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 2017, Mar. 15th–17th, p 499–507.	ポスター発表
28	国内学会	若狭 幸(秋田大学), 広瀬和世(JSS), 石山大三(秋田大学):セルビア共和国東部ボール鉱山周辺の地表面物質分類. 資源素材学会2017年春季大会, 千葉工業大学, 2017, Mar. 27–29th.	口頭発表
29	国際学会	M. Bessho (Akita Univ) Recovery of metals from mine wastewater by adsorption method: Scientific meeting at Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade 2017, May. 19th.	招待講演

29	国際学会	Q. M. Pham, D. Ishiyama (Akita Univ), Y. Ogawa (Akita Univ) and M. Fukuyama, Transport and speciation of trace metals in Tama-Omono River System in Akita Prefecture, Japan. Goldschmidt Conference, Paris, France, 13-18 August, 2017, Theme 08f, 2081.	ポスター発表
30	国内学会	石黒卓哉・石山大三(2018): 秋田県田沢湖の堆積物の岩相と地球科学的特徴. 日本資源地質学会第68回年会講演会講演要旨集, P. 104, 東京大学, 6月27日～29日.	口頭発表
30	国内学会	石山大三・内谷繁央・佐藤比奈子・千葉仁・松葉谷治(2018): 秋田県玉川温泉大噴泉の温泉水の硫黄およびSr同位体比の特徴. 日本資源地質学会第68回年会講演会講演要旨集, P. 104, 東京大学, 6月27日～29日.	口頭発表

招待講演	10	件
口頭発表	26	件
ポスター発表	23	件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(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

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」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
27	12月3日	平成27年度秋田大学優秀女性研究者	セルビアにおける研究その他	若狭 幸	秋田大学	2.主要部分が当課題研究の成果である	
28	10月21日	Best presentation award	Copper recovery from low-grade copper ore using a combination method of flotation and high pressure leaching.	B. Han, B. Altansukh, K. Haga, Y. Takasaki, A. Shibayama	IMPC-2016	2.主要部分が当課題研究の成果である	
28	10月25日	平成28年度「女性研究者支援コンソーシアムあきた賞」	セルビア共和国東部における銅鉱山による環境汚染の広域調査	若狭 幸	秋田県女性研究者支援ネット	1.当課題研究の成果である	

3 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
26	4月17日	鉄鋼新聞	科学技術振興機構14年度の国際技術協力課題 秋田大の鉱山開発など採択	P6	1.当課題研究の成果である	

26	5月7日	プレス発表	H26年度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)に秋田大学の研究が採択されました		1.当課題研究の成果である	
26	7月	秋田大学広報誌	SATREPSを通じての資源学国際研究交流	2頁目	1.当課題研究の成果である	
26	5月	秋田大学国際資源学教育研究センター報	SATREPSプロジェクト採択	P4	1.当課題研究の成果である	
26	2月	秋田大学国際資源学教育研究センター報	SATREPSプロジェクト採択	P3	1.当課題研究の成果である	
26	11月29日	Evening News, e-newspaper	Traže bakar iz – svemira!		1.当課題研究の成果である	
26	11月30日	E-gate, e-newspaper	Traže bakar iz svemira – Japanski sateliti snimaju otpad iz rudnika između Bora i Majdanpeka		1.当課題研究の成果である	
26	1月1日	Stakeholder Engagement Management Consulting	Serbia mining: Japan Mindek to conduct full satellite search of copper in eastern Serbia		1.当課題研究の成果である	
27	6月4日	Press online, e-newspaper	Japanska pomoć za sanaciju rudarskog otpada u Boru		1.当課題研究の成果である	
27	12月4日	Media Center Bor, e-newspaper	EKSKLUZIVNO: SVETSKI USPEH: Borski Institut i Japanci dobijaće bakar i gvožđe iz rudničkog otpada i ostavljati čistu zemlju i zdravu vodu		1.当課題研究の成果である	

27	6月4日	Ministry of Mining and Energy, website	JICA NEW PROJECT – THE TERRITORY OF EASTERN SERBIAN		1.当課題研究の成果である	
27	11月27日	プレス発表	秋田大学教育文化学部附属 中学校DOOR to a RESEARCHER ～研究者との 科学・技術対話～「セルビア でUAV空間環境解析！持続 的な資源開発を可能に！！」 を開催		2.主要部分が当課題研究 の成果である	
28	11月15日	Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor	web presentation of MMI and Project E3	https://www.youtube.com/watch?v=85T4954CwBo	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	
28	2017年2月21日	秋田魁新報	環境に配慮した鉱業を：現地 研究者らセルビアの現状紹介		1.当課題研究の成果である	
29	2017年8月21日	Television Bor (Televizija Bor (TV Bor))	Bor地域でのSATREPSの研究 意義と研究成果紹介	https://www.youtube.com/watch?v=bHov9Agyx8M&t=306s	1.当課題研究の成果である	
30	2019/1/15	プレス発表	セルビア共和国ボール鉱山 地域における持続可能な資源 開発へ向けたセルビア/日本 パートナーシップによる取 組みに関する講演会を開催 します		1.当課題研究の成果である	

16 件

VI. 成果発表等

(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】(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
25	1月15日	第1回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	SATREPS面接について
25	2月7日	第2回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	SATREPS面接選考について
25	2月17日	第3回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	7名	非公開	SATREPS面接選考について
26	4月11日	第4回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	SATREPS活動開始にあたって
26	4月16日	第5回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	暫定研究計画書について
26	5月1日	第6回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	JST会議報告及び今後の予定について
26	5月13日	第7回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8名	非公開	RD準備について
26	6月16日	第8回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	RD準備について
26	7月9日	グループ長会議(非公開)	MINDECO(東京)	4名	非公開	研究内容検討
26	7月11日	第9回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	詳細調査準備
26	7月28日	第10回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8名	非公開	セルビア側との協議内容について
26	8月28日	第11回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	7名	非公開	セルビア側との協議内容について
26	9月19日	JICA-秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	4名	非公開	機材供与についての勉強会
26	10月16日	第12回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	JST事業

26	11月5日	グループ長会議(非公開)	J-spacesystem(東京)	4名	非公開	研究内容検討
26	11月10日	第13回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	7名	非公開	ODA予算について
26	11月18日	第14回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	5年間の詳細な研究計画について
26	11月19日	グループ長会議(非公開)	MINDECO(東京)	4名	非公開	研究内容検討
26	11月27日	第15回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8名	非公開	5年間の詳細な研究計画について
26	12月12日	Briefing session of Joint study at Akita University, Japan, 2nd Nov. – 29th Nov. 2015	MMI Bor, Serbia	30名	非公開	日本における短期研修について
26	12月17日	第16回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	5年間の詳細な研究計画について
26	12月22日	Meeting for final reporting	秋田大学	10名	非公開	日本における短期研修について
26	1月13日	秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	4名	非公開	予算執行についての大学との協議
26	1月14日	第17回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	ボーリング計画及び詳細な研究計画
26	2月5日	第18回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8名	非公開	セルビア側への研究計画書提出について
26	2月9日	グループ長会議(非公開)	MINDECO(東京)	4名	非公開	研究内容検討
26	2月12日	セルビア国鉱業エネルギー省-秋田大学研究打ち合わせ会議	ベオグラード, セルビア	2名	非公開	Mirjana Filipovic副大臣と新任のセルビア側の Sinisa Tanackovic研究代表者と研究打ち合わせを行った。その際に、有益な研究成果が得られることを期待される旨の発言があった。
26	2月12-15日	MMI-Bor-秋田大学研究打ち合わせ会議	ボール市, セルビア	15名	非公開	SATREPS研究内容の詳細, 機材調達, 研修についての打ち合わせ
26	2月16日	秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	3名	非公開	予算執行についての大学事務との協議
26	2月23日	秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	5名	非公開	機材供与についての協議

26	2月23日	第19回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	7名	非公開	H26年度報告書およびセルビアとの協議内容の報告
27	4月8日	JICA-秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	機材購入方法について (JICA山本氏, 新保氏来秋)
27	4月9日	第1回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	JICAとの契約内容確認 積算の内容確認 仕様委員会について
27	4月14日	秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	4名	非公開	JICA契約事務内部打合せ
27	4月16日	秋田大学予算会議(非公開)	秋田大学	4名	非公開	JICA契約事務内部打合せ
27	5月27日	JST打ち合わせ(非公開)	JST	4名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打ち合わせ
27	5月27日	JICA打ち合わせ(非公開)	JICA	4名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打ち合わせ
27	5月27日	J-SAPCE打ち合わせ(非公開)	J-SPACE	4名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打ち合わせ
27	5月28日	第2回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	仕様書の内容について 輸送納期の確認 第一回セルビア出張について
27	6月2日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO(東京)	3名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打ち合わせ
27	6月19日	第3回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	6名	非公開	6月セルビア訪問報告 8月出張について
27	7月15日	第4回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	11名	非公開	SATREPS進捗状況報告 報告書に関して 8月出張に関して
27	7月24日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO(東京)	5名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打合せ

27	7月30日	第1回SATREPS全体会議（非公開）	秋田大学	11名	非公開	SATREPS全体概要の説明 報告書に関して 8月調査予定 短期訪問予定者への対応
27	8月12日	Rgotina, Vrazogrnac	Serbia	3	公開	brochure
27	8月14日	Nikolicevo, Zvezdan, Zajecar	Serbia	30	公開	brochure
27	8月15日	Krivelj	Serbia	4	公開	brochure
27	8月17日	Slatina	Serbia	5	公開	brochure
27	8月18日	ミニシンポジウム	MMI-Bor（セルビア）	30名	公開	研究成果の発表会
27	8月19日	Cokonjar, Vrazogrnac	Serbia	10	公開	brochure
27	8月20日	Rudna Glava, Blizna	Serbia	5	公開	brochure
27	8月21日	Majdanpek	Serbia	20	公開	brochure
27	8月27日	Salas, Sikole, Trnjane, Popovica	Serbia	7	公開	brochure
27	8月28日	Metris, Brestovac, Sarkamen, Karbulovo	Serbia	8	公開	brochure
27	9月1日	Ostrelj, Mali Krivel, Veliki Krivel, Tanda, gornjane, Vlaole	Serbia	21	公開	brochure
27	9月2日	Grliste, Leskovac, Dobro Polje, Bukovo	Serbia	10	公開	brochure
27	9月3日	Boljevac	Serbia	3	公開	brochure
27	9月4日	Crnajka, Klokocevac	Serbia	10	公開	brochure
27	9月11日	Klokocevac	Serbia	6	公開	brochure
27	9月18日	Topolnica, Mosna, Golubinje, Tekija	Serbia	20	公開	brochure
27	9月19日	Dorji Milanovac, Boljetin	Serbia	5	公開	brochure
27	9月24日	Karatas, Kladusnica, Kladovo, Mala Vrbica	Serbia	9	公開	brochure

27	9月25日	Rtkovo, Korbulovo, Milutinovac, Velesnica	Serbia	11	公開	brochure
27	9月25日	帰国報告会	秋田大学	12名	非公開	帰国報告会 JICA, JST 秋田大, J-Sapcesystems, MINDECO
27	10月14日	Kobisnica, Srbovo, radujevac, Milosevo, Samarinovac	Serbia	6	公開	brochure
27	10月15日	Veljkovo, Kovilovo, Aleksandrovac, Rajac	Serbia	12	公開	brochure
27	10月20日	第5回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	9名	非公開	10月Bor出張報告 11月～短期受入研究員について
27	10月23日	Dobra, Brnjica, Golubac, Usje, Kusice, Veliko Gradiste	Serbia	23	公開	brochure
27	10月27日	Tamnic, Brusnik, Dusanovac, Prahovo, Ljubicevac	Serbia	16	公開	brochure
27	10月28日	Blagojev Kamen, Brodica, Voluja, Duboka, Neresnica	Serbia	12	公開	brochure
27	11月12日	第6回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8名	非公開	JICA予算の費目間流用について, マネージメントクラスの招へいについて, 中和試験装置の調達関係の日程
27	11月25日	あきた産学官連携フォーラム2015	秋田市アルベ拠点センター	130名	公開	秋田県の河川水の化学組成と同位体比の特徴
27	11月25日	あきた産学官連携フォーラム2015	秋田市アルベ拠点センター	130名	公開	セルビア国ボール鉱山地域の鉱山廃水と河川水の重金属の分布
27	11月25日	あきた産学官連携フォーラム2015	秋田市アルベ拠点センター	130名	公開	浮選と加圧酸浸出を用いた選鉱尾鉱からの金属回収
27	11月27日	セルビア短期研修員帰国前報告会	秋田大学	18名	非公開	金属回収分野の短期研修員2名が秋田での研修成果を報告
27	11月30日	【国民との科学・技術対話】Door to a Resercher	秋田大学教育文化学部附属中学校	中学1年生(141名), 教職員(6名)	公開	セルビアでのSATREPSプロジェクトの概要の説明およびリモートセンシンググループの研究内容についてのアウトリーチ活動
27	12月1日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO(東京)	4名	非公開	SATREPS進捗状況報告 研究打合せ

27	12月17日	第7回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	増田先生MINDECO訪問報告 各分野成果達成状況報告 JICA,JST予算に関して マネジメントクラス招へいに関して
27	12月22日	セルビア短期研修員帰国前報告会	秋田大学	13名	非公開	環境解析分野の短期研修員2名が日本での研修成果を報告
27	1月14日	第8回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	27年度JST報告書について セルビアへの追加派遣について 来年度の研究計画
27	2月4日	第9回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	JST, JICA報告書, JST計画書, JICA積算, マネジメントクラスの招聘, 博士課程候補者について
27	2月10日	MMI-Bor-秋田大学研究打ち合わせ会議(非公開)	MMI-Bor (セルビア)	5名	非公開	来年度の短期研修について, 供与機材の輸送について, 新たに購入予定の物品について, 今後の研究内容について
27	2月11日	TF-Bor-MMI-Bor-秋田大学研究打ち合わせ会議(非公開)	MMI-Bor (セルビア)	4名	非公開	日本でのマネジメントクラス招聘についての打ち合わせ
27	2月12日	現地ディーラー—秋田大学打ち合わせ(非公開)	MMI-belgrad	5名	非公開	27年度に購入した遠心分離器についての打ち合わせ
27	2月15日	秋田大学, JST会議(非公開)	JST	7名	非公開	研究主幹の中静先生, JST阿部様, 高木様と来日しているマネージメントクラスを交えての顔合わせおよびSATREPSの今後の方針について
27	2月15日	秋田大学, JICA会議(非公開)	JICA	6名	非公開	JICA 鈴木参事役様, 山本様と来日しているマネージメントクラスを交えての顔合わせおよびSATREPSの今後の方針について
27	2月15日	秋田大学, MINDECO, セルビア側テレビ会議(非公開)	MINDECO	7名	非公開	テレビ電話を用いてのセルビア側と来日しているマネージメントクラスを交えての顔合わせおよび28年度の方針について

27	2月16日	秋田大学国際資源学教育研究センター第10回国際シンポジウム Recent Advances in Resource science and Technology for sustainability (東京)	東京工業大学 キャンパス・イノベーションセンター	50名	公開	セルビアでのSATREPSプロジェクトの概要の説明および同プロジェクトの研究内容についてのアウトリーチ活動
27	2月18日	秋田大学国際資源学教育研究センター第10回国際シンポジウム Recent Advances in Resource science and Technology for sustainability (秋田)	秋田大学	50名	公開	セルビアでのSATREPSプロジェクトの概要の説明および同プロジェクトの研究内容についてのアウトリーチ活動
27	2月24日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO	3名	非公開	中和処理現地実験プロセス検討
27	3月9日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO	3名	非公開	中和処理現地実験プロセス検討(第二回)
27	3月16日	第10回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	JST, JICA報告書, JICA予算, 中和実験装置, 本邦研修, 来年度出張計画について等
28	4月13日	H28年度第1回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10名	非公開	JICA, JSTの報告書作成について, セルビア出張について, 本邦研修について等
28	4月18日	MINDECO打ち合わせ(非公開)	MINDECO	3名	非公開	中和処理試験装置仕様検討
28	5月12日	H28年度第2回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8	非公開	JCCの報告, 出張計画, 企画提案, 研修, ボーリング計画について等
28	5月30日	セルビア短期研修員帰国前報告会	秋田大学	20	非公開	短期研修の成果を報告
28	5月31日	The colloquium with SATREPS-Leading program-Akita University	秋田大学	29	公開	Topic: Motivation for the PhD study and introducing the Mining and Matallurgy Institute Bor, Serbia as a scientific research Visiting guest lecturer: Dr Radmila Markovic, (MMI Bor, Serbia)
28	6月2日	JSS打ち合わせ	JSS(東京)	3	非公開	研究打ち合わせおよび今年度のセルビアにおける調査について
28	6月3日	秋田大学, MINDECO, MMI-Bor研究打ち合わせ(非公開)	MINDECO(東京)	10	非公開	研究打ち合わせおよび中和処理実験施設のトレーニングについて等

28	6月3日	JST打ち合わせ(非公開)	JST(東京)	10	非公開	セルビア人研修員の研究主幹への本邦研修の報告
28	6月3日	JICA打ち合わせ(非公開)	JICA(東京)	10	非公開	本邦研修の報告および今後の予定について
28	6月15日	H28年度第3回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8	非公開	研究計画, 研究発表会, 企画提案, 今年度購入機材について
28	6月17日	Kucevo, Turija, Miljevic, Rakova Bara	Serbia	11	公開	brochure
28	6月23日	JST打ち合わせ(非公開)	JST(東京)	7	非公開	Presentation: Final reports about Environmental evaluation training in Acita University, Output 1: in (JST), Tokio. Lecturer: Vojka Gardic, (MMI-Bor, Serbia)
28	6月28日	セルビア短期研修員帰国前報告会	秋田大学	20	非公開	短期研修の成果を報告
28	6月29日	日本グループ研究集会	秋田大学	12	非公開	これまでの研究成果の検証および今後の予定について
28	7月13日	H28年度第4回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	セルビア出張報告, 渡航時の安全対策について, JST企画提案, 中和実験装置について, ボーリング計画について等
28	8月4日	SATREPSプロジェクトの紹介とマイデンペック鉱山の見学	マイデンペック鉱山	6	非公開	マイデンペック鉱山の副所長にSATREPSの概要を説明, 鉱山内の見学
28	9月13日	Golubinje, Donji Milanovac	Serbia	16	公開	brochure
28	9月14日	Boljetin	Serbia	3	公開	brochure
28	9月23日	中和処理試験装置工場打合せ	工場(北赤羽)	3	非公開	中和試験装置確認と輸送等打合せ
28	10月13日	中和処理試験装置試運転関係打合せ	MINDECO	3	非公開	試運転スケジュール, マニュアル等について
28	10月14日	Slatina, Rgotina, Vražogrnac	Serbia	6	公開	brochure
28	10月18日	H28年度第5回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	帰国報告会について, 今後購入予定物品について, 予算について, 企画提案について等

28	10月25日	コンソーシアム秋田賞表彰式	秋田大学	15	公開	秋田県内の主要研究機関の長にセルビアでの研究内容を説明。特に秋田大学長が強く興味を示した。
28	10月27日	JST企画提案課題報告会	秋田大学	14	非公開	ザンビア、ボツワナから招聘した若手研究員の研修生かについての報告会
28	10月27日	E-cube2016帰国報告会	秋田大学	19	非公開	2016年度の大型の現地調査についての報告会
28	11月1日	Stubik, Jabukovac	Serbia	4	公開	brochure
28	11月2日	Jablanica, Krivi Vir	Serbia	4	公開	brochure
28	11月3日	Svrljig	Serbia	5	公開	brochure
28	11月9日	セルビア大使館打合せ	在東京セルビア大使館	4	非公開	セルビア大使館に対してプロジェクト説明および省庁からの招聘について打合せ
28	11月10日	北大SATREPSグループとの研究打ち合わせ(非公開)	北海道大学	4	非公開	マルチスペクトルイメージャについての打ち合わせ
28	11月21-23日	LCTF試験についての打ち合わせ	日鉄, 熊本大学	2, 4	非公開	マルチスペクトルイメージャについての打ち合わせ
28	12月13日	H28年度第6回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	マネージメントクラスの招聘について, 予算・報告書について, 博士課程学生について
28	1月10日	H28年度第7回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	マネージメントクラスの招聘について, 予算・報告書について, 博士課程学生について
28	1月23日	JST報告	JST(東京)	9	非公開	企画提案に関する報告等
28	1月17日	H29年度第1回MINDECO社内検討会(非公開)	MINDECO(東京)	3	非公開	H29年度研究計画社内打合せ
28	2月13日	H28年度第8回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	マネージメントクラスの招聘について, 年次報告会について, 次年度の計画と今年度の報告, 3月末のセルビア人メンバーの招聘について

28	2月17日	JSS打ち合わせ	JSS(東京)	3	非公開	2017年度の研究およびセルビア共同現地調査等の打ち合わせ
28	2月20日	セルビアマネージメント招聘者と秋田大学学長との懇談	秋田大学	6	非公開	セルビアマネージメントクラス招聘者と秋田大学学長との研究意見交換
28	2月20日	公開講演会「環境に配慮した持続可能な資源開発へ～セルビア共和国ボール鉱山地域での取り組み～」の開催	秋田大学	30	公開	セルビア国の鉱業活動の現状と問題点の報告
28	2月23日	各研究グループ打ち合わせ(JSS, JICA, JST)	JSS, JICA, JST(東京)	7, 6, 10	非公開	持続可能な資源開発へ向けて、日本の環境保全についての現状の説明やSATREPSプロジェクトの説明など
28	2月23日	研究内容説明(JOGMEC)	JOGMEC(東京)	8	非公開	持続可能な資源開発へ向けて、日本の環境保全についての現状の説明やSATREPSプロジェクトの説明など
28	2月23日	セルビア大使館カクテルパーティ	セルビア大使館	17	非公開	持続可能な資源開発へ向けて、日本の環境保全についての現状やSATREPSプロジェクトなどをセルビア大使館の方々に説明
28	2月24日	MINDECO研究打ち合わせ	MINDECO(東京)	11	非公開	持続可能な資源開発へ向けて、日本の環境保全についての現状の説明やSATREPSプロジェクトの説明など
28	3月3日	秋田大学・京都大学SATREPS, 資源素材学会探査工学部門委員会・陸海資源探査委員会合同ワークショップ	京都大学桂キャンパス	40	公開	鉱物・地熱資源探査, 環境モニタリングのリモートセンシング国際共同プロジェクトについての意見交換会
28	3月7日	H28年度第9回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	JST中間評価報告書について, 3月末セルビア人招へいについて, 次年度の計画について
28	3月15日	MINDECO研究打ち合わせ	MINDECO(東京)	4	非公開	来年度の研究計画の打ち合わせ, および今年度の研究実施内容の説明など
28	3月24日	研究発表会	秋田大学	20	非公開	今年度の研究成果についてのセルビア人研究員との合同研究発表会
29	4月18日	H29年度第1回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	中間評価現地調査, 中間報告査読結果, 報告書作成, 5月のセルビア出張予定などについて

29	4月25日	MINDECO研究打合せ	MINDECO本社	4	非公開	H29年度研究計画, 出張計画等に関する打合せ
29	5月5日	中間評価のための現地調査	MMI-Bor (ボール, セルビア)	18	非公開	セルビア研究者からの研究成果報告と今後の研究方針について
29	5月5日	中間評価のための現地研究員ヒアリング	MMI-Bor (ボール, セルビア)	20	非公開	セルビア側研究員からSATREPSの研究結果の報告
29	5月16日	H29年度第2回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO (東京)	3	非公開	セルビア出張の報告と今後の研究方針について
29	5月23日	H29年度第2回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	10	非公開	JCCおよびJST中間評価現地調査報告, JST中間評価について, 今年度予算について
29	5月29日	H29年度第3回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO (東京)	3	非公開	中和実験装置改善計画検討
29	6月5日	H29年度第4回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO (東京)	3	非公開	中和実験装置改善計画検討
29	6月13日	H29年度第3回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	6	非公開	JST中間評価について, 夏季の活動計画について, 予算について
29	6月23日	H29年度第5回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO (東京)	3	非公開	第1回中和現地試験計画打合せ
29	7月4日	MMI-Borとの研究打ち合わせ	MMI-Bor (ボール, セルビア)	3	非公開	プロジェクトの社会実装の方法について
29	7月6日	JICA理事現地視察	MMI-Bor (ボール, セルビア)	10	非公開	ボール鉱山の視察およびボールの環境についての報告
29	7月7日	現地NGO代表との会談	MMI-Bor (ボール, セルビア)	4	非公開	SATREPSによる調査結果を現地住民にどのように広めていくのかについて議論
29	7月13日	H29年度第4回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	5	非公開	7月セルビア調査報告, JST中間評価について, 夏季のセルビアでの活動計画, 予算について
29	7月20日	JSTによる中間評価	JST (東京)	20	非公開	セルビアSATREPSについての中間評価

29	7月31日	衛星画像グループによる研究打ち合わせ	JSS	4	非公開	セルビア人トレーニング(国内, セルビア), 現地調査について, 予算について
29	8月9日	H29年度第5回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	5	非公開	中間評価について, 夏季活動計画について, 帰国報告会について
29	8月15-28日	TF-Bor, 秋田大学, MMI-Bor共同研修	MMI-Bor(セルビア)	20	非公開	現地野外調査を通じた学生研修, および研究員による講義, 3機関メンバーによる協議
29	8月21日	Presentation of the project E3 (The society of young researchers Bor (=Društvo mladih istraživača Bor))	セルビアボール市	40	公開	セルビアボール市, ザイチェル市環境NGO若手メンバーへの研究成果説明と意見交換 (https://www.youtube.com/watch?v=_3tOGGL3vBY&t=1598s)
29	9月7日	H29年度第6回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	8	非公開	夏季活動報告, 社会実装について, 予算について, 日本でのトレーニングについて
29	9月22日	中静先生(研究主幹)との面談	総合地球環境学研究所(京都)	4	非公開	中間評価に対する今後の対応についての意見交換
29	10月4日	H29年度第7回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	7	非公開	社会実装について, 帰国報告会について, 予算について, トレーニングについて
29	10月11日	帰国報告会	秋田大学	19	非公開	研究の進捗状況について, 中間評価への対応について, 博士課程学生の人数変更について, マネージメントクラスの招聘について, セルビアでの学生研修について
29	10月12日	H29年度第6回MINDECO社内検討会(非公開)	MINDECO(東京)	3	非公開	第2回中和現地試験計画打合せ

29	11月16日	H29年度第8回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	7	非公開	10月Bor出張報告 11月～短期受入研究員について, 社会実装について, マネージメントクラス招聘について
29	11月22日	JSS打ち合わせ	JST(東京)	2	非公開	JSS広瀬氏とのデータ共有についての検討
29	11月22日	JST加藤調査役, 株本担当との協議	JST(東京)	3	非公開	JST加藤調査役, 株本担当との社会実装への進捗報告, 意見交換, 協議
29	11月29日	あきた産学官連携フォーラム2017・秋田大学合同フォーラム・第4回産学官交流プラザ	秋田市民交流プラザアルヴェ	100名	公開	衛星画像解析グループのセルビアでの研究手法について一般の方向けに説明
29	12月11日	H29年度第9回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	10	非公開	年次報告会について, 12月のセルビア行について, マネージメントクラス招聘について
29	12月22日	鉱業エネルギー省及び環境保全省事務次官級の方との面談	セルビアベオグラード, 鉱業エネルギー省	6	非公開	鉱業エネルギー省 事務次官 Mr. Ivan Jankovic氏, Ms. Dragana Jelisavac Erdeljan氏 (Head of Department of Mining) 及び環境保全省 Mr. Zoran Veljkovic氏 (Mr. Aleksandar Vesicさん(事務次官)の代理) への研究成果報告と省庁間連絡会議の提案
29	12月26日	H29年度第7回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO(東京)	3	非公開	現地試験結果の解析検討
29	1月5日	JST年次報告会	JST(東京)	30	非公開	SATREPS社会実装進捗報告と意見交換
29	1月11日	H29年度第10回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	10	非公開	年次報告会の報告, 12月のセルビア出張報告, マネージメントクラスの招聘, 報告書の作成について
29	2月5日	H29年度第11回秋田大学グループ会議 (非公開)	秋田大学	10	非公開	JST報告書について, 研究のまとめ方について, マネージメントクラス招聘について
29	2月15日	H29年度第8回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO(東京)	3	非公開	H29年度研究成果のとりまとめ方針等について
29	2月21日	第一回SATREPSワーキング会議	秋田大学	5	非公開	各分野の研究結果をどのようにまとめていくかについて議論

29	2月22日	衛星画像グループによる研究打ち合わせ	JSS	4	非公開	来年度の研究計画, 調査結果のまとめ方について
29	2月22日	JST田中調査員との打ち合わせ	JST	3	非公開	マネージメントクラス招聘について, 社会実装について
29	2月22日	JICA早山氏との打ち合わせ	JICA	3	非公開	マネージメントクラス招聘について, 次期調整員について
29	3月5日	秋田大学“リーディングプログラム”, SATREPS“E-cube”, 国際資源学教育研究センター合同シンポジウム・第1部 E-cube SATREPS公開セミナー「セルビア共和国ボール鉱山地域での持続可能な資源開発への取り組み」の開催	秋田大学	25	公開	セルビア国の鉱業活動の現状と問題点の報告
29	3月5日	セルビアマネージメント招聘者と秋田大学学長との懇談	秋田大学	4	非公開	セルビアマネージメントクラス招聘者と秋田大学学長との研究意見交換
29	3月7日	セルビアマネージメント招聘者と研究主幹, JST, 秋田大学との協議	JST	10	非公開	SATREPSの紹介, 今後の社会実装についての意見交換
29	3月9日	セルビアマネージメント招聘者とセルビア大使, 一等書記官, 大使館メンバー, 秋田大学, MINDECOメンバーとの会談	セルビア大使館	7	非公開	SATREPSプロジェクトに対してセルビア大使館としても協力していきたいとの発言があった。セルビアの現状や調査研究についての報告に対して謝意があった。
29	3月9日	セルビアマネージメント招聘者と秋田大学, MINDECO, JICAとの協議	JICA	9	非公開	社会実装について, セルビアでの現状についてセルビア環境省の事務次官であるベシッチ氏から説明があった。
29	3月13日	H29年度第12回秋田大学グループ会議(非公開)	秋田大学	10	非公開	マネージメント招聘報告, JICA/JST報告書について, 来年度の計画, IOC, シンポジウム開催について
29	3月13日	第二回SATREPSワーキング会議	秋田大学	6	非公開	環境修復システムを作成するために各分野の技術要素と入出力データを整理することを確認

29	3月27日	H29年度第9回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO(東京)	3	非公開	
30	4月13日	H30年度第1回秋田大学グループ会議	秋田大学	10	非公開	JICAモニタリングシートについて、H30年度出張計画、予算について
30	4月13日	第3回SATREPSワーキング会議	秋田大学	6	非公開	2年後のSATREPSのまとめかたについて
30	4月18日	衛星画像グループによる研究打ち合わせ	JSS	2	非公開	データ解析について、今年度の予定について
30	5月16日	H30年度第2回秋田大学グループ会議	秋田大学	9	非公開	JST報告書、5月のセルビア訪問について
30	5月16日	第4回SATREPSワーキング会議	秋田大学	5	非公開	研究グループごとの関連について
30	5月30日	JICAバルカン事務所での打ち合わせ	セルビア国JICA バルカン事務所	5	非公開	セルビア省庁連絡会議の趣旨・概要説明と意見交換
30	5月30日	セルビ省庁間会議開催のための事前 打ち合わせ会議	セルビア鉱業エ ネルギー省	8	非公開	セルビア省庁連絡会議事前打ち合わせ(会議 趣旨説明)鉱業エネルギー省:ヤンコビッチ次 官、環境保全省:ベシッチ次官
30	6月13日	JSTとの研究打ち合わせ	JST	5	非公開	今後の研究の進め方とまとめ方について
30	6月14日	H30年度第3回秋田大学グループ会議	秋田大学	11	非公開	5月のセルビア訪問報告、予算について
30	6月14日	第5回SATREPSワーキング会議	秋田大学	8	非公開	システムフロー図の作成について
30	7月6日	H30年度第4回秋田大学グループ会議	秋田大学	11	非公開	6月セルビア訪問報告、提言へ向けての会議に ついて
30	7月6日	研究成果発表会	秋田大学	10	非公開	各研究グループの研究内容の発表
30	7月27日	H30年度第5回秋田大学グループ会議	秋田大学	9	非公開	8月以降のセルビア出張計画、JCC方針、国際 シンポジウム、帰国報告会について、地下水の 研究成果発表、JCC内容の詳細、最終報告書 について

30	8月8日	H30年度第1回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO(東京)	4	非公開	H30第1回中和試験結果の解析, 検討と第2回 中和試験計画の検討
30	8/17-28	ワークショップ	MMI-Bor	8	非公開	Practical training for students from Akita University and TF Bor-High Preassure Leaching of flotation tailing in Nitto Koastu autoclave Japanese production
30	9月5日	H30年度第6回秋田大学グループ会議	秋田大学	7	非公開	8月のセルビアでの活動報告、9月のセルビア からの研修員のスケジュール、今後の予算に ついて、最終報告書について
30	9/17-18	国内研修	秋田大学	2	非公開	Neutralisation and adsorption process. Dragana Božić and Tamara Urošević
30	9月25日	京都大学小池研と研究情報交換会	京都大学	7	非公開	インドネシアSTREPSとの情報交換
30	10月1日	International SATREPS Conference Mining & Environment in Future	Bor, Serbia	30	公開	日本とセルビアの各プロジェクトチームからそ れぞれの発表内容について一般向けのシンポ ジウムを開催
30	10月15日	H30年度第7回秋田大学グループ会議	秋田大学	10	非公開	マネージメントクラスの招聘について、帰国報 告会について
30	11月1日	H30年度秋田大学グループ会議	秋田大学	3	非公開	帰国報告会準備など
30	11月5日	H30年度帰国報告会	秋田大学	17	非公開	E-cube Serbia SATREPSで今夏実施した大規 模なセルビア渡航による成果を、参加メンバー 間で共有し、結果について議論する。また、こ れまでの研究の成果を共有し、今後1年半弱の 予定や目標を共有する。
30	12月7日	H30年度第8回秋田大学グループ会議	秋田大学	9	非公開	マネージメントクラス招聘について、提言の作 成について
30	12月21日	H30年度第1回MINDECO社内検討会 (非公開)	MINDECO(東京)	4	非公開	H30第2回中和試験結果の解析, 検討と総合解 析の検討
30	1月17日	H30年度第9回秋田大学グループ会議	秋田大学	9	非公開	マネージメントクラス招聘について、計画書・報 告書作成スケジュールについて

30	1月28日	在東京セルビア大使館報告会	セルビア大使館 (東京)	3	非公開	研究成果の報告と今後の進め方についての意見交換, マネジメントクラス招聘の打合せ
30	2月4日	国際シンポジウム:セルビア共和国 ボール鉱山地域における持続可能な 資源開発へ向けたセルビア/日本パ ートナーシップによる取り組み	秋田大学	21	公開	日本訪問中の鉱業エネルギー省副大臣および 相手国の代表であるStevanovic氏等による公 開講演会
30	2月4日	セルビアマネージメント招聘者(鉱業エ ネルギー省副大臣・次官)と秋田大学 学長との懇談	秋田大学	7	非公開	セルビアマネージメントクラス招聘者と秋田大 学学長との研究意見交換
30	2月4日	マネージメントクラスとの打ち合わせ会 議	秋田大学	10	非公開	今後の省庁間連絡会議の内容や今後の計画 についての協議
30	2月6日	セルビアマネージメント招聘者(鉱業エ ネルギー省副大臣・次官)と秋田大 学, MINDECO, JICAとの協議	JICA	9	非公開	社会実装について, セルビアでの現状につい てセルビア鉱業エネルギー省の副大臣デジャン スキー教授から説明があった.
30	2月6日	セルビアマネージメント招聘者(鉱業エ ネルギー省副大臣・次官)と秋田大 学, MINDECO, JSTとの協議	JST	9	非公開	SATREPSの意義や有効性, 今後の社会実装 についての意見交換
30	2月6日	セルビアマネージメント招聘者(鉱業エ ネルギー省副大臣・次官)と秋田大 学, MINDECO, JOGMECとの協議	JOGMEC	9	非公開	日本の鉱業活動における環境政策の方針・予 算措置法の説明と意見交換
30	2月7日	在東京セルビア大使館報告会	セルビア大使館 (東京)	5	非公開	セルビア鉱業省からの招聘結果の報告と研究 成果の社会実装に向けた取り組みに関する意 見交換
30	2月15日	H30年度第10回秋田大学グループ会 議	秋田大学	14	非公開	JCC、省庁連絡会議について、来年度の計画
30	3月14日	H30年度第11回秋田大学グループ会 議	秋田大学	9	非公開	省庁連絡会議、来年度の予定

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		
26	6月4日	プロジェクトの内容についての説明	10名	2016年度SATREPS研究基本方針(PDM, PO)の確認		
26	6月5-8日	2016年度の研究について	10名	ボーリング調査について、広域環境調査の試料採取地点について、夏季の合同調査について		
26	8月18日	研究打ち合わせおよび今後の予定について	16名	ボーリング調査の進捗状況について、メンバーの追加と削除について、地域住民への情報の公開方法について、予算の実行状況について、留学生の派遣について		
28	5月5日	合同調整委員会(JCC)	11名	日本側とセルビア側は第一年次の結果と第二年次の予定について合意した。調達に関して第一年次の結果と第二年次の計画について合意した。		
29	5月4日	合同調整委員会(JCC)	22名	H28年度実施済み事項の確認とH29年度実施予定事項の確認		
30	8月24日	合同調整委員会(JCC)	12名	プロジェクトの進捗状況、日本からの専門家派遣の状況、メンバーの追加、今後の社会実装への議論		

6 件

2. 研究の進捗

研究課題名	持続可能な資源開発実現のための空間環境解析と高度金属回収の融合システム研究
研究代表者名 (所属機関)	石山大三 (秋田大学教授, 国際資源学部)
研究期間	H26採択(平成27年1月1日~平成32年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	セルビア共和国/セルビア共和国鉱業エネルギー省, 農業環境省, ボール鉱山冶金研究所, ペオグラード大学ボール校

上位目標

セルビアのボール地域及び環境問題を有する他の鉱業地域において環境評価修復システムの社会実装が開始されること。

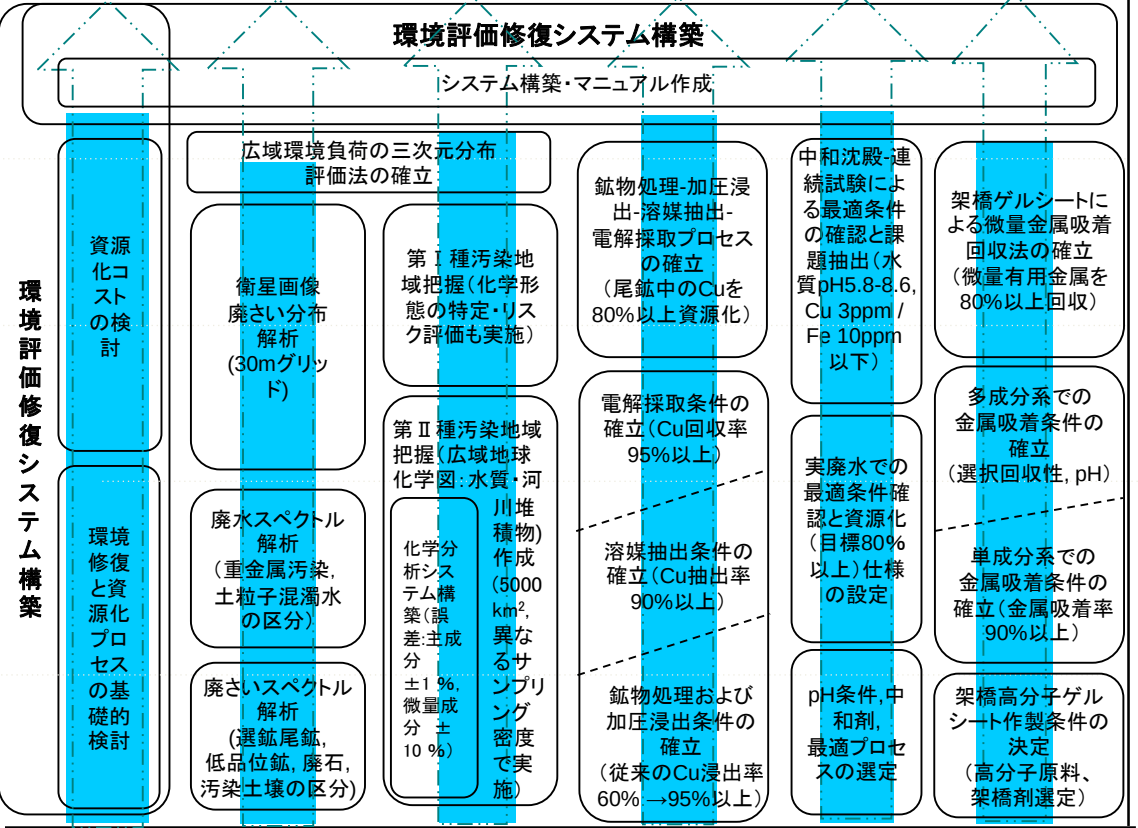
MMI-Bor及びTF-Borが実用化に向けて研究を継続するとともにセルビア政府が社会実装に向けた取り組みを開始する。

プロジェクト目標

広域環境評価と鉱業廃棄物からの金属排出量削減(1/4~1/10以上)と資源化(80%以上)を実現する環境評価修復システムの開発。

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	・資源開発企業の技術優位性の向上 ・日本企業による環境修復技術の事業化
科学技術の発展	・環境評価技術の高度化 ・金属回収技術高度化と廃棄物の新たな資源化 ・次世代衛星センサーの実用化
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・次世代衛星データと地表データを統合した資源開発環境評価 ・鉱山廃水中のレアメタルリサイクル技術 ・極低品位鉱床の開発技術
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の若手研究者の育成(国際会議への指導力、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	・セルビアを核とした東欧地域の資源学関係人材とのネットワーク構築 ・世界の鉱山地域への技術適用および人的ネットワークの拡大
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・環境評価修復システムマニュアル ・ハイパーセンサー利用技術マニュアル ・衛星と地表データの統合解析プログラム ・廃水、廃さい等からの金属回収、資源化技術論文等



100%
80%
60%
40%
20%
0%
1