

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「低炭素社会の実現に向けた高度エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名「熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギーとマテリアル生産」

採択年度：平成27年度/研究期間：5年/相手国名：インドネシア共和国

平成28年度実施報告書

国際共同研究期間*1

平成28年 7月19日から平成33年 7月18日まで

JST側研究期間*2

平成27年6月1日から平成33年3月31日

(正式契約移行日 平成28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：梅澤 俊明

京大大学生存圏研究所・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

研究題目・活動	H27年度 (10ヶ月)	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度 (12ヶ月)
1. バイオマス植物生産のための 施肥技術の確立						
1-1 分子生物学的技術を援用した 施肥効果解析手法の確立						
1-2 作物生育律速因子の同定						
1-3 施肥プランの提示と最適化						
2. アランアラン草原の植生回復						
2-1 施肥前後の生物多様性解析						
2-2 アランアラン草原の植生回復のモデル系の確立						
3. 高発熱型バイオマス植物開発						
3-1 イネにおけるリグニン量の 増強						
3-2 イネにおける高発熱型リグ ニンの増強						
3-3 高発熱型ソルガムの選抜育 種						
4. イネ科植物を原料とした低環 境負荷型リグノセルロース 材料の開発						
4-1 ソルガムバガスと天然接着剤 を原料としたパーティクルボ ードの開発						
4-2 アランアランと天然接着剤 を原料としたパーティクル ボードの開発						
4-3 木材とイネ科植物を用いた 市販パーティクルボードに関 する研究						
4-4 ソルガムバガスパーティク ル残渣粉末の有効利用に関 する研究						
4-5 新規木質材料のインドネシ アでの技術移転の推進						

4-6 ソルガムを原料とした燃料ペレットの開発						燃料ペレット製造技術の確立 ▼
4-7 ソルガムを原料としたバイオ燃料の開発						バイオ燃料製造技術の確立 ▼

(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)

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

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・新規性の観点も含めた、プロジェクト全体のねらい、成果目標の達成状況とインパクト等

熱帯天然林の強度な利用の結果、主にアランアランからなる広大な荒廃草原が熱帯天然林伐採跡地に発生している。この荒廃草原は、インドネシアでは、その一部はアカシア人工林(100万ha)やオイルパーム植栽地(600万ha)などに転換されているものの、1000万haに及ぶと見積もられており、地球規模課題解決に資する重要性の観点から大きな問題となっている。また、アランアランは、北緯・南緯45度の範囲で世界的に広く生育している。よってこのアランアラン荒廃草原の農地化と持続的有効利用は、世界の天然林伐採跡地における環境保全、リグニンなどのバイオマス成分の高付加価値利用方法の開拓、資源の公正・衡平な分配に基づく資源産出国および資源輸入国双方の利益構築のモデルとなる重要な課題である。

さらに、荒廃草原の農地・林地への転換は、非常な困難と経費がかかり、国家事業としての多額の援助が必要とされていることも、地球規模課題解決に資する本プロジェクトの重要性の1つとして挙げられる。

次に、科学技術・学術上の独創性・新規性の観点を含むプロジェクト全体の狙いについてであるが、本研究計画は、熱帯天然林伐採という人類が地球環境に負わせた多大な負の債務を返済し、今後環境に配慮しつつ人類が生存を続けるために必要なシステム構築の魁となるものである。大きな困難を伴う荒廃草原の植生回復と持続的有効利用は、単に森林科学、木質科学、植物栄養学、生態学、植物バイオテクノロジー、地域社会科学等の個々の学問領域のみで対応がつくものではなく、これらを合理的必然性に基づき融合させることにより創出される、人類生存にかかわる総合科学(生存圏科学)の構築基盤となるものである。この点が、本研究計画が有する独創性・新規性であると考えている。

研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等

【平成28年度実施報告書】【170531】

研究運営体制については、まず、日本側メンバーは従来より種々の共同研究を実施しており、良好な人間関係・信頼関係を構築している。その上で、定期的(1~2回/月)に研究打ち合わせ会合を開催し、研究内容の調整と進捗状況の確認などを行っている。

日本人人材の育成については、プロジェクトの実施という得がたい機会を捉え、日尼関係史、東南アジアフィールド研究心得などを教示すると共に、インドネシアのバイオマス生産・環境保全などの現状と課題についても教示する場を整え、日本人の若手研究者が諸外国との共栄を図り世界に活躍する一助とした。

インドネシア側に対する人的支援については、留学生、研修生を受け入れ、本プロジェクトに関連する先端学術を身につけさせた。また、インドネシアへ日本側メンバーが赴き、インドネシア側メンバーとりわけ実験に中心的に携わる若手研究者に対し、研究内容に関する集中セミナーを連続して行った。

さらに、平成28年11月14日に本プロジェクトの第一回成果報告会 [第1回 SATREPS コンフェレンスー熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギー生産と環境回復ー(第7回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム) The 1st SATREPS conference “The project for producing biomass energy and material through revegetation of Alang-alang (*Imperata cylindrica*) fields” (The 7th Flagship Symposium of Tropical Artificial Forest)] をボゴールにて開催した。講演と総合討論を通じ、熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギー生産と環境回復に係る諸課題に関し若手研究者や学生が理解を深める場を設けた。さらに、これに引き続き平成28年11月15、16日に出前講義 [Humanosphere Science School 2016 and The 6th International Symposium for Sustainable Humanosphere (ISSH)] をボゴールにて開催し、本プロジェクトに関連する領域の若手研究者および学生に対するキャパシティディベロップメントに努めた。

(2) 研究題目1 バイオマス植物生産のための施肥技術の確立

① 研究題目1の研究のねらい

アランアラン草原土壌でバイオマス植物を効率的に生産するための施肥法を確立する。また栽培に際し施肥の必要性や効果を判定するための新規技術を開発する。

研究グループA (リーダー:小林優)

研究グループB (リーダー:柴田大輔)

② 研究題目1の研究実施方法

土壌分析と栽培試験により、アランアラン草原土壌の作物生育制限因子を明らかにするとともに、その問題を解決する施肥法(施用資材の種類及び量)を検討・確立する。また土壌メタゲノム解析に基づく土壌微生物相診断、遺伝子発現解析に基づく作物のストレス診断の手法を検討・確立する。

③ 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

本年度は、当初計画に従い、土壌微生物相から土壌肥沃度を推定するための手法確立に向け、サンプリング法、試料保存法等の条件検討を行った。また京都大学農学研究科附属農場(京都府木津川市)において、未利用地の耕地化に伴う微生物相変化を追跡する圃場試験を開始した。

【平成28年度実施報告書】【170531】

ソルガムの栄養ストレスに伴う遺伝子発現変化を解析し、ストレスマーカー遺伝子の候補を選抜した。

④ 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

かずさ DNA 研究所において短期研究員 1 名を受け入れ、土壌サンプルからの DNA 調製ならびにバイオインフォマティクス（土壌メタゲノム解析および植物遺伝子発現解析）に関する技術研修を実施した。

⑤ 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

ほぼ計画どおり進行しており想定外の展開は生じていない。

(3) 研究題目 2 アランアラン草原の植生回復

① 研究題目 2 の研究のねらい

バイオマス植物の栽培を通じて荒廃草原の生物多様性を回復・維持するプロトコルを提案する。

研究グループ A（リーダー：小林優）

② 研究題目 2 の研究実施方法

モデルサイトでイネ科バイオマス植物を栽培する現地試験を行う。特に他種植物との間作を含む栽培体系について検討する。またバイオマス植物の栽培による生物多様性の変化について、植物相および土壌微生物相の観点から検討する。

③ 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

当初計画に従い、チビノンおよびカティンガンのモデルサイトにおいて、植生回復措置前の状況として現状の植生調査を行った。またチビノン試験地で、施肥法や間作種の影響を評価するためのソルガム栽培試験を開始した。

④ 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

京都大学農学研究科において短期研究員 1 名を受け入れ、土壌および植物体分析に関する技術研修を実施した。

⑤ 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

ほぼ計画どおり進行しており想定外の展開は生じていない。

(4) 研究題目 3 高発熱型バイオマス植物開発

① 研究のねらい

リグニン生合成の改変増強によるアランアラン草原を活用したバイオマスエネルギー生産に適するリグニン含量を増強したイネ科バイオマス植物を開発する。

研究グループ C（リーダー：梅澤俊明）

② 研究題目 2 の研究実施方法

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

代謝工学による、イネにおけるリグニン量の増強およびイネにおける高発熱型リグニンの増強を行う。また、高発熱型リグニンを高含量で有するソルガムの選抜育種を行う。

③ 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

本年度は、当初計画に従い、ゲノム編集技術を用いたイネにおけるリグニン量の増強およびリグニンを高含量で有するソルガムの選抜育種を開始した。

④ 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

インドネシア科学院から 2 人の研修生を受け入れ、当研究室においてリグニンの化学分析法（チオグリコール酸リグニン定量法、チオアシドリシス法、ニトロベンゼン酸化分解法）及びイネのゲノム編集技術の一部の研修を行った。実験プロトコルは、研修生を通じて、インドネシア側に提供した。現在、インドネシア側で同様の分析を行うために、機材の整備と実験条件の検討を進めている。

⑤ 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

現時点ではおおむね当初計画どおり進行しており、想定外の展開は生じていない。

(5) 研究題目 4 イネ科植物を原料とした低環境負荷型リグノセルロース材料の開発

① 研究のねらい

本年度は、ソルガムバガスとクエン酸接着剤によるパーティクルボードの作成に関し、熱圧温度と熱圧時間が物性に及ぼす影響を検討する。また、アランアランとクエン酸接着剤によるパーティクルボードの作成方法と評価方法の検討を行う。

研究グループ D（リーダー：梅村研二）

② 研究題目 4 の研究実施方法

パーティクルボードの作成は、前年度の結果から 59wt%のクエン酸水溶液を調製し、固形分で 20wt%の塗布量となるようにパーティクルに噴霧塗布を行った。80℃で 12 時間の乾燥後、マットを成型し、熱圧した。熱圧温度および熱圧時間はそれぞれ 140～220℃、2～15 分変化させた。得られたボードは JIS A 5908 に準拠した物性試験を行うとともに、ホルムアルデヒド放散試験や耐蟻試験、耐朽性試験を行った。また、ボードから採取した木片の FT-IR 分析を行った。

一方、アランアランによるボードの作成については、インドネシア科学院生物材料研究センターにてその作業手順や評価試験を確認するための予備試験を行うとともに、日本において比較対象となるポリメリック MDI によるボードの作成を行った。

③ 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

本年度はボード作成におけるプレス温度やプレス時間がボード物性に及ぼす影響を明らかにした。その結果、200℃、10 分で作成したボードは若干脆い性質が認められたが、JIS A 5908 の 18 タイプの基準値に匹敵した。この条件で作成したボードは、ホルムアルデヒド放散試験より F☆☆☆☆に相当することが分かった。また、耐蟻試験や耐朽試験の結果、フェノール樹脂やポリメリック MDI で作成したボードと同程度の性能を示すことが見出された。FT-IR の結果、高いプレス温度や長いプレス時間で作成したボードでは、クエン酸とバガス成分とのエステル結

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

合由来のピークが高くなる傾向が見られ、エステル結合がボード物性の向上に寄与していることが推察された。以上のように、熱圧温度と熱圧時間の2つの作成因子がボード物性に及ぼす影響を明らかにするとともに、最適熱圧条件で作成したボードは優れた物性を示すことが見出されたため、当該年度の目標は達成できたと考える。

アランアランを用いたパーティクルボードの作成では、ホットプレスへの導入が遅れているため、ボード作成の作業手順や評価試験の確認を適宜行った。簡易プレスでの予備試験を行ったところ、プレス工程以外の作業は問題無く、また各評価試験についても適切に行えることが確認された。また、日本においてポリメリックMDIを用いたパーティクルボードを比較対象として作成し、その基礎物性を明らかにした。以上のように、機器の導入が遅れているが、一連の実験の確認と比較対象用のボード物性が明らかになり、一定の進捗が認められた。

④ 研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

現時点では具体的な技術移転は行われていない。

⑤ 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

インドネシアでの機材導入の遅れからアランアランによるボード作成の検討が若干遅れている。

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および留意点

各研究項目のプロジェクトの推進計画は、以下の通りであり、本年度の予備的実験の進捗状況と結果に基づけば、当初計画からの特段の軌道修正の必要性は認められない。

① バイオマス植物生産のための施肥技術の確立

土壌微生物相の解析については、本年度までの条件検討の結果を踏まえ、現地採取サンプルの分析を開始する予定である。今後、京都およびチビノン試験地からのサンプルを継続的に分析することで、未利用地の耕地化に伴う変遷、施肥レベルの影響など、農業生態系における土壌微生物相の動態研究に有用なデータを蓄積できると考える。植物分析については、本年度のスクリーニングで選抜した栄養ストレスマーカー候補遺伝子群が実サンプルでも利用可能か検討を進める。

② アランアラン草原の植生回復

チビノン及びカティンガン試験地における栽培試験を継続し、土壌肥沃度、微生物相および生物多様性の変遷について検討する。病害発生に伴う栽培種の変更などの調整が必要になる可能性はあるが、栽培試験の実施自体には問題はないと考えられるので、継続により実圃場の状況に即した知見の収集を進める。

③ 高発熱型バイオマス植物開発

大型イネ科バイオマス植物は樹木の数倍のバイオマス生産性（年間 50～100 トン/ha）を示し、樹木より酵素糖化性に優れている。一方リグニンは高い発熱量を持つと共に芳香族化学製品の原材料として重要であるが、イネ科植物ではその含量が樹木より少ない。そこで本研究では、アランアラン草原などの農業未利用地におけるイネ科バイオマスエネルギー生産の確立を目的とし、モデル植物であるイネを用いた分子育種により、イネ科リグニンの含量増強及び高発熱型リグニンへの構造改変を行った。本

【平成28年度実施報告書】【170531】

年度はリグニン生合成に関与する転写因子の過剰発現体において、リグニン量の増加したイネを作出でき、また高発熱型リグニンの増強のため、リグニン生合成経路上の酵素の過剰発現・発現抑制体を構築することで高発熱型のリグニンを多く含むイネの作出に成功した。次年度においては、野外栽培が可能な作物変異体集団からの有用品種選抜に向けて、遺伝子ノックアウトによるイネ科リグニンの含量増強及び高発熱型リグニンへの構造改変の実証試験を進める。

④ イネ科植物を原料とした低環境負荷型リグノセルロース材料の開発

ソルガムバガスとクエン酸接着剤によるパーティクルボードは、適切な作成条件では優れたボード物性を示すことが認められた。しかし実用化を目指す場合、クエン酸による金属腐食が懸念されるとともに、既存の接着剤で作成したボードと比べると幾分脆いことが認められた。そこで、今後はクエン酸塗布量の削減と脆性の改善についての技術開発を行う。また、アランアランを用いたパーティクルボードについては、インドネシア科学院生物材料研究センターが中心となって研究の準備を進めており、今後は現地での技術指導やディスカッションを通して適切な作成条件の確立とボード物性を明らかにしたい。

成果達成の見通しおよび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

本年度が初年度となるが、成果の一部は学会発表や論文による公表を行うなど、研究は当初の計画通り順調に進捗している。研究は今後も計画通り進展すると考えられるが、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達成の見積もりのため、次年度は、研究のLCA・経済性評価に新たに取り組む。

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

研究代表者はインドネシア科学院と30年余の交流実績を有しており、相互に信頼関係構築している。本プロジェクトはこの信頼関係に基づいて実施しており、当初計画通りの良好な進捗状況を示していると考えられる。また、インドネシア側との意思疎通は概ね良好であり、これは現地語、英語にも堪能で、温厚篤実且つ実務能力に優れた現地調整員の精力的な尽力に負うところが大きい。

各サブプロジェクトの推進に当たっては、両国での研究の平行実施と日本への研修生の受入、および現地講義並びに現地セミナーによる技術移転を進めた。また、日本側メンバーの定期的研究推進会議、インドネシアにおける成果報告会、JSTの別事業（SICORP）による交流セミナーなどにより、プロジェクト全体の統括と進捗状況の把握に努めた。

なお、プロジェクト推進に際し、インターネットによる情報交換が必須であることはいまでも無いが、円滑な研究推進には、定期的な直接面談と現地調査が必須であることが痛感された。そのため、研究代表者らはインドネシアに4回渡航し、研究内容およびプロジェクト実施体制の協議と、現地フィールド調査を行った。さらに、今年度後半からインドネシアにおけるすべてのサブプロジェクトの研究が

【平成28年度実施報告書】【170531】

本格化し、定期的な研究進捗状況の把握と討議がとりわけ重要な局面に差し掛かっていることから、本年度末以降次年度当初にかけて、毎月1回インドネシアに出張し、現地調査と研究打合せを進める予定である。

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の工夫

研究プロジェクトの成果の社会実装に向けて、LCA・経済性評価を実施する必要があり、今年度末より、評価に向けた手順の協議をインドネシア側と進めている。次年度に具体的な評価の実施を行う計画である。

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

インドネシア研究者は、彼地で厳選された人材であり、言うまでも無く個人個人の能力は総じて高い。そして主導的立場の研究者は、海外経験も豊富で世界標準に基づく判断基準を持っていると思われる。ただ、これ等のレベルに達した研究者の層は、残念ながら厚くないように見受けられる。そこで、プロジェクトの自立発展性向上に向けて、インドネシア側の若手研究者に対する、研究推進と迅速な成果公開に向けた研修を進めることが重要と感じられる。

実施に関する交渉

本年度はすべての研究項目が実質的に始動・本格化しており、プロジェクト開始に関する交渉は既に終了している。目下、定期的な研究進捗状況の把握と討議がとりわけ重要な局面に差し掛かっていることから、本年度末から次年度当初にかけて特に重点的に日本側メンバーがインドネシアに出張し、フィールド視察と研究討議を行う計画である。

(2) 研究題目1

研究グループA（リーダー：小林優）

研究グループB（リーダー：柴田大輔）

土壌微生物相の分析に関しては、ABS 遵守の観点から、インドネシア現地で採取されるサンプルはインドネシア側が分析する。このため現地サンプルの分析には関連する解析技術を有するインドネシア人研究者の存在が必須である。そこで本年度かずさ DNA 研究所において短期研究員1名を受け入れ、バイオインフォマティクスに関する技術研修を実施した。これにより今後はインドネシア側において、既に採取済みの土壌サンプルの微生物相分析を進めていくことが可能と考える。

(3) 研究題目2

研究グループA（リーダー：小林優）

チビノン試験地におけるソルガム栽培試験で病害発生が見られた。病害発生は実際の生産現場でも起こり得る事態なので、当該病原菌の同定と生物的防除法をインドネシア側で検討することとした。

(4) 研究題目3 高発熱型バイオマス植物開発

【平成28年度実施報告書】【170531】

研究グループ C (リーダー: 梅澤俊明)

比較的特殊な試薬のインドネシアにおける発注入手に長時間を要している。日本の試薬メーカーへのインドネシアからの発注の可能性を含め、入手先の開拓に努めている。また、リグニン分析用の高圧反応装置の導入について、日本側で使用している日本製機器は海外使用の対応がつかないので、同等機の探索、試用調査を行っている。

(5) 研究題目 4 イネ科植物を原料とした低環境負荷型リグノセルロース材料の開発

研究グループ D (リーダー: 梅村研二)

インドネシアでの新しい装置の導入は、諸手続に時間を要したために次年度に持ち越された。そのためカウンターパートと協議し、作業手順や評価試験の確認を行うとともに、日本において比較対象用の合成樹脂接着剤でのボードを作成することとした。また、研究の加速と技術の習得を目的として、次年度に向けての取り組みの確認と若手研究者の受け入れについて協議した。

IV. 社会実装 (研究成果の社会還元) (公開)

(1) 成果展開事例

(2) 社会実装に向けた取り組み

研究成果を公開シンポジウム「熱帯バイオマスの持続的生産利用 - 熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギー生産と環境回復 - (第3回生存圏フラッグシップシンポジウム) Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Deteriorated Grass Fields (第1回熱帯荒廃草原の植生回復利用 SATREPS シンポジウム / 1st SATREPS Symposium of Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Deteriorated Grass Fields)」において公表するとともに、研究成果をインターネット (URL: <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/lmsfpm/satreps/index.html>)、フェイスブック (<https://www.facebook.com/Friends.of.SATREPS>)、及びツイッター (<https://twitter.com/search?q=satreps>) で公開し、一般に情報提供している。

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

本プロジェクトの内容が、インターネット ENERGYWORLD で紹介された <http://energyworld.co.id/2016/06/11/symposium-collaborative-bioresources-and-biodiversity-di-lipi/> (平成28年6月11日)。

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)

以上

【平成28年度実施報告書】【170531】

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。)
2016	Sukma Surya Kusumah, Kenji Umemura, Ikhsan Guswenrivo, Tsuyoshi Yoshimura, Kozo Kanayama: Utilization of sweet sorghum bagasse and citric acid for manufacturing of particleboard I: Effects of pre-drying treatment and citric acid content on the board propertiesJ. Wood Sci. Volume 84, June 2016, Pages 34-42	doi. org/ 10. 1016/ j. indcro p. 2016. 0 1. 042	国際誌	発表済	
2016	Sukma Surya Kusumah, Kenji Umemura, Ikhsan Guswenrivo, Tsuyoshi Yoshimura, Kozo Kanayama: Utilization of Sweet Sorghum Bagasse and Citric Acid for manufacturing of particleboard II: Influences of pressing temperature and time on particleboard properties,J. Wood Sci.	DOI: 10.1007/s1 0086-016- 1605-0	国際誌	in press	

論文数 2 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 2 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。)
2016	Taichi Koshihara, Naoki Yamamoto, Yuki Tobimatsu, Masaomi Yamamura, Shiro Suzuki, Takefumi Hattori, Mai Mukai, Soichiro Noda, Daisuke Shibata, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa, MYB-mediated upregulation of lignin biosynthesis in Oryza sativa towards biomass refinery. Plant Biotechnol. in press (2017)	0.5511/pla ntbiotechn ology.16.12 01a	国際誌	in press	

論文数 1 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 1 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

著作物数 0 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

著作物数 0 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】(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
2017	国内学会	宮本 真亜子、小林 優、間藤 徹、北島 佐紀人、花野 滋、イ ニョマン スメルタ、櫻井 望、柴田 大輔：シロイヌナズナにおけるハウ素欠乏初期応答の解析、日本農芸化学会 2017 年度大会、京都、2017/3/20	口頭発表
2016	国際学会	Sukma Kusumah, Kenji Umemura, Kozo Kanayama: Influence of pre-drying treatment of particles before hot pressing on physical properties of sweet sorghum bagasse particleboard bonded with citric acid, The 6th Asian Conference on Adhesion (ACA 2016), Tokyo, Japan, 2016/6/16-18	招待講演
2016	国際学会	Sukma Kusumah, Kenji Umemura, Kozo Kanayama: Determination of Effective Pressing Time of Particleboard Manufacturing Using Sweet Sorghum Bagasse and Citric Acid, Summary of The 1st SATREPS Conference, Bogor, Indonesia, 2016/11/14	招待講演
2016	国際学会	Sukma Kusumah, Kenji Umemura, Kozo Kanayama: Utilization of sweet sorghum bagasse as a waste of bioenergy processing, Honda Y-E-S Forum 2016, Tokyo, Japan, 2016/11/19	ポスター発表
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Daisuke Shibata, Kenji Umemura, Masaru Kobayashi, Didik Widyatmoko, Made Sudiana, and Endang Sukara, The SATREPS Project for Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (Imperata cylindrica) Fields. The 1st SATREPS Conference, Bogor, Indonesia, 2016/11/14	招待講演
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Daisuke Shibata, Kenji Umemura, Masaru Kobayashi, Didik Widyatmoko, Made Sudiana, and Endang Sukara, The SATREPS Project for Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (Imperata cylindrica) Fields. Kick Off Meeting and Seminar of SATREPS Bogor Indonesia, 2016/7/20-21	招待講演
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Daisuke Shibata, Kenji Umemura, Masaru Kobayashi, Didik Widyatmoko, Made Sudiana, and Endang Sukara, The SATREPS Project for Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (Imperata cylindrica) Fields, JASTIP Workshop, Kyoto, 2017/1/23	口頭発表

2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Daisuke Shibata, Kenji Umemura, Masaru Kobayashi, Didik Widyatmoko, I Made Sudiana, and Endang Sukara, The SATREPS Project for Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>) Fields 2016/6/10	招待講演
2016	国際学会	Shigeru Hanano, Masaru Kobayashi, I Nyoman Sumerta, Hideki Hirakawa, Nozomu Sakurai, Daisuke Shibata Metabarcoding Analysis for Soil Microorganisms by Using NGS Technology: Developing a Soil Diagnosis Tool for Marginal Lands and Tropical Forests, 2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop 2017/1/23	口頭発表
2016	国際学会	Masaru Kobayashi, Shigeru Hanano, I Nyoman Sumerta, Nozomu Sakurai, Daisuke Shibata, The Search for Gene Expression Biomarkers for Early Prediction of Nutrient Deficiency in Sorghum, 2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop 2017/1/23	口頭発表
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Takuji Miyamoto, Rie Takada, Satya Nugroho, Molecular Breeding of Grass Biomass Plants for Sustainable Biomass Production and Utilization, 2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop 2017/1/23	口頭発表
2016	国際学会	Kenji Umemura, Sukma S. Kusumah, Kozo Kanayama, Development of Sustainable Particleboard Using Sweet Sorghum Bagasse and Citric Acid, 2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop 2017/1/23	口頭発表

招待講演	5 件
口頭発表	6 件
ポスター発表	1 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
2016	国際学会	Masaru Kobayashi, Development of Novel Techniques to Evaluate Effects of Fertilizer Application, Kick Off Meeting and Seminar of SATREPS, Bogor, Indonesia, 2016/2016/7/20-21	招待講演
2016	国際学会	Shigeru Hanano, Nozomu Sakurai, Hideki Hirakawa and Daisuke Shibata, Metagenomic Analysis of Microorganisms in Marginal Lands. Kick Off Meeting and Seminar of SATREPS, Bogor, Indonesia, 2016/2016/7/20-21	招待講演

2016	国際学会	Masaru Kobayashi Shigeru Hanano, Daisuke Shibata, Gene Expression Analysis of Sorghum under Nutrient Stress: Toward Developing a Novel Method for Nutrient Diagnosis, Summary of The 1st SATREPS Conference, Bogor, Indonesia, 2016/11/14	招待講演
2016	国際学会	Shigeru Hanano, Masaru Kobayashi, Hideki Hirakawa, Nozomu Sakurai, Daisuke Shibata, Metabarcoding Analysis of Microorganisms in Marginal Lands by Using Next Generation Sequencing Technology, Summary of The 1st SATREPS Conference, Bogor, Indonesia, 2016/11/14	招待講演
2016	国内学会	宮本託志・林 晃大・山村正臣・飛松裕基・鈴木史朗・児嶋美穂・高部圭司・梅澤俊明：大型イネ科バイオマス植物エリアンサスのリグノセルロース性状解析、第62回日本土壌肥料学会大会、4-4-1、佐賀、2016/9/20-22	口頭発表
2016	国内学会	宮本託志・林 晃大・山村正臣・飛松裕基・鈴木史朗・高田理江・児嶋美穂・高部圭司・梅澤俊明：大型イネ科バイオマス植物の細胞壁構造解析—エリアンサス、ソルガム、サトウキビの比較—、新学術領域「植物細胞壁機能」若手ワークショップ/細胞壁研究者ネットワーク第10回定例研究会、O29、熱海、2016/10/2-4	口頭発表
2016	国内学会	宮本託志・林 晃大・山村正臣・飛松裕基・鈴木史朗・高田理江・児嶋美穂・高部圭司・梅澤俊明：大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロース性状比較解析、第61回リグニン討論会、101、宇治、2016/10/27-28	口頭発表
2016	国際学会	Takuji Miyamoto, Yuri Takeda, Rie Takada, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Masahiro Sakamoto, and Toshiaki Umezawa, Development of grass biomass plants with higher-heating value Altering lignin composition and content by gene modification, The 6th ISSH, poster, Bogor, Indonesia, 2016/11/16	ポスター発表
2016	国際学会	Yuri Takeda, Taichi Koshiba, Yuki Tobimatsu, Steven Karlen, Masaomi Yamamura, Masahiro Sakamoto, Toshiyuki Takano, John Ralph, Shiro Suzuki, Toshiaki Umezawa, "Modification of lignin aromatic composition in <i>Oryza sativa</i> for biomass refinery", PSNA 2016, Davis, 2016/8	口頭発表
2016	国内学会	武田ゆり、小柴太一、飛松裕基、Steven Karlen、山村正臣、服部武文、坂本正弘、John Ralph、鈴木史朗、梅澤俊明、「OsC3H1の発現抑制によるイネリグニンの芳香核組成改変」、第34回植物細胞分子生物学会、上田、2016/9/1-3	口頭発表

2016	国内学会	武田ゆり、小柴太一、飛松裕基、村上真也、山村正臣、坂本正弘、鈴木史朗、梅澤俊明、「p-クマロイルエステル3-ヒドロキシラーゼ遺伝子OsC3H1の発現抑制によるイネリグニンの構造改変」、新学術領域「植物細胞壁機能」第5回若手ワークショップ/第10回細胞壁研究者ネットワーク、熱海、2016/10/2-4	口頭発表
2016	国内学会	武田ゆり、鈴木史朗、飛松裕基、山村正臣、坂本正弘、刑部敬史、梅澤俊明、「CRISPR/Cas9システムを用いたコニフェルアルデヒド5-ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出」、第61回リグニン討論会、京都、2016/10/27-28	ポスター発表
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Takuji Miyamoto, Rie Takada, Development of grass biomass plants with higher-heating value, Kick Off Meeting and Seminar of SATREPS, Bogor, Indonesia, 2016/7/20-21	招待講演
2016	国際学会	Toshiaki Umezawa, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Takuji Miyamoto, Rie Takada, Molecular breeding of grass biomass plants with higher-heating values, Summary of The 1st SATREPS Conference, Bogor, Indonesia, 2016/11/14	招待講演
2016	国際学会	Kenji Umemura: Manufacture technology of environmental friendly wood-based materials using grass plants, Kick Off Meeting and Seminar of SATREPS, Bogor, Indonesia, 2016/7/20-21	招待講演

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 〇 件
 公開すべきでない特許出願数 〇 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 〇 件
 公開すべきでない特許出願数 〇 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
2016	10月4日	最優秀発表賞	遺伝子発現制御によるH型リグニン増強イネの開発	武田ゆり	細胞壁ネットワーク	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2016	10月28日	学生ポスター発表賞	ゲノム編集によるG型リグニン増強イネの開発	武田ゆり	リグニン討論会	2.主要部分が当課題研究の成果である	

2 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
2015	3月20日	インドネシア有力新聞(KOMPAS)	Manfaatkan Lahan Alang-alang(Utilization of Alang-alang Field)		1.当課題研究の成果である	
2016	6月11日	インターネットENERGYWORLD	Symposium Collaborative Bioresources and Biodiversity di LIPI		1.当課題研究の成果である	

2 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)	概要
2015	2016/2/19	1st SATREPS Symposium of Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Deteriorated Grass Fields)	Uji, Japan	56(3)	SATREPSのプロジェクトの本採択に向け、研究内容の概要に関する討議を行った。
2016	2016/7/20-21	Kick Off Meeting & Seminar	Bogor, Indonesia	150 (130)	SATREPSのプロジェクトの本格的始動にあたり、方向性の確認を行った。
2016	2016/11/14	1st SATREPS Conference	Bogor, Indonesia	150 (130)	このプロジェクトの進捗報告会を兼ねた国際シンポジウムとしてインドネシアにて開催した。
2016	2016/11/15-16	Humanosphere Science School 2016 and The 6th International Symposium for Sustainable Humanosphere	Bogor, Indonesia	160 (150)	インドネシアで開催した出前講義

4 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

0 件

成果目標シート

研究課題名	熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギーとマテリアル生産
研究代表者名 (所属機関)	梅澤 俊明 (京都大学 生存圏研究所)
研究期間	H27採択(平成27年6月1日～平成33年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	インドネシア共和国／インドネシア科学院、農業省農業バイオテクノロジー遺伝資源研究センター及び林業省森林研究開発機構

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模の気候変動枠組みへの活用 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア熱帯林伐採跡地荒廃草原の生態系回復 バイオマス生産地化 二酸化炭素固定量増大と排出抑制に対する技術モデル構築
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 耕地土壌メタゲノム解析データの集積 高エネルギー型バイオマス植物の育成 熱帯林伐採跡地の植生回復プロトコル バイオマス草本植物からの木質材料生産方法 熱帯バイオマス資源の公正・衡平な分配 二酸化炭素固定量増加と排出抑制へのモデル
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> インドネシアー日本技術・人的ネットワークの構築 インドネシア若手研究者および留学生の教育
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 耕地土壌のメタゲノム解析に関する論文 熱帯林伐採跡地の植生回復プロトコルの構築 高エネルギー型バイオマス植物の育成 新規木質材料開発 バイオマス燃料開発

上位目標

インドネシアにおいてバイオエネルギー生産とバイオマテリアル生産を通じた持続社会の構築の一つのモデルが確立される

インドネシア国内の政策に採用されるとともに我が国および現地の企業による事業化に活用される

プロジェクト目標

荒廃草原のバイオマス生産地への転換と資源エネルギー生産を行うための技術が開発される

