

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01496

研究課題名(和文) 地球陸域表層で土壌有機物が分解を逃れ蓄積していくメカニズムの探索

研究課題名(英文) Exploring the mechanisms how soil organic matter escapes decomposition and accumulates in the terrestrial surface layer of the earth

研究代表者

森 也寸志 (Mori, Yasushi)

岡山大学・環境生命科学研究所・教授

研究者番号：80252899

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,400,000円

研究成果の概要(和文)：土壌は陸域最大の炭素貯蔵庫かつ植物が育つ貴重な培地であり、有機質土壌の保全は生態系の安定に必須である。土壌の有機質化に、間隙構造と下方浸透という物理的側面が強く関係している成果を得たため、流域規模で土壌有機物が蓄積・消失するメカニズムを明らかにした。下方浸透は土壌の有機物を増加させるが、土壌劣化の最大の原因である土壌流亡はそれをキャンセルする影響を持つこと、農地における有機物の施用は水管理によってはメタンの発生と農地構造を不安定にすることがわかった。大陸レベルの土壌有機物の保全には、CECやシルト含量だけでなく透水性因子が関わることがわかり、広域においても物理的側面の重要性が明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

土壌は陸域最大の炭素貯蔵庫であり、土壌管理が原因とされる二酸化炭素の大気への放出は1.1Gtで化石燃料による放出5.5Gtの二割を占める。工業的には二酸化炭素地下貯留技術の技術開発が進んでいるが、これは化石燃料分の軽減策であり、自然環境の劣化分を放置しておいて良いという図式にはならない。土壌中の有機物の蓄積と消失には複雑な因子が絡んでいるが、化学的側面に加えて土壌間隙構造という物理的側面がそれに関わることを示した成果である。生態系保全のために土壌環境を補強すると共に、土壌の有機質化の可能性を示し、二酸化炭素削減のための手段を提供する研究であり社会に対して還元できることは多い。

研究成果の概要(英文)：Soil is the largest terrestrial carbon storage and a valuable medium for plant growth, thus conservation of organic soil is essential for ecosystem stability. We found that the physical aspects of pore structure and downward infiltration are strongly related to soil organic matter, and we clarified the mechanisms of soil organic matter accumulation and loss on a watershed scale. Downward infiltration increases soil organic matter, but soil runoff, the major cause of soil degradation, has a canceling effect on it. In addition to CEC and silt content, permeability factors also play a role in the conservation of soil organic matter at the continental level, indicating the importance of physical aspects in a wide area.

研究分野：土壌環境工学

キーワード：土壌劣化 マクロポア 浸透現象 炭素固定 植生回復

## 1. 研究開始当初の背景

土壌は陸域最大の炭素貯蔵庫であり、大気の2倍、植物バイオマスの3倍の量の炭素を地球表層に蓄えている。土壌は植物が育つ貴重な培地であり、生態ピラミッドの底辺を支えている。この底辺が小さくなれば当然ピラミッドそのものも小さくなり、上位の生物に必ず影響する。土壌は、同時に化学物質の吸着や、集中豪雨を始めとする気候変動の影響をも軽減しており、その上に成り立つ豊かな生態系を維持するためには土壌環境の保全は必須とも言える。

土壌は、もともとは岩石の風化物で無機材料であり、有機物の供給を徐々に受けて現在の形に発達した。しかし、植物の枯死による表層への有機物供給だけでは容易に分解され、有機物が地表に残るチャンスは少ない。また、仮に表層にだけ有機物が蓄積したとしても、バイオフィームが雨水浸透を妨げ、雨が降るたびに洪水流が発生するはずである。

地球全体を見れば、長い時間をかけて有機物は土壌に蓄積してきた。申請者らの研究により、土壌の中をX線で透視すると、植物根の跡を示すマクロポア構造が発達していることがわかり、物質移動やガス交換に非常に大きな役割を果たしていた。実際に擬似的にこの構造を作ると非常に僅かな改変にもかかわらず、透水性と溶質の拡散に改善が見られ、劣化土壌地では植生の回復と土壌の有機質化が見られた。すなわち土壌構造と下方浸透が、生化学的条件に加えて、土壌有機物の蓄積に強い効果をもたらすと推測できる。また、近年発達してきた機械学習を用いれば、広大な土地を対象とした土壌環境因子と土壌有機物の関係を明らかにできる可能性があり、陸域の有機物の蓄積と消失を流域レベルで議論できることになる。すなわち、生態系の保全だけでなく、温暖化軽減のために注視すべきプロセスが明らかに、そして効果的な陸域の保全・修復活動が可能になる。

## 2. 研究の目的

これまでのミクロ～圃場レベルの成果により、土壌の有機質化に、間隙構造と下方浸透という物理的側面が強く関係していると推測できた。本研究の目的は、さらに研究規模を拡大し、流域規模で土壌が有機質化・無機化(消失)するメカニズムを明らかにし、生態系の保全だけでなく、温暖化軽減のために資する土壌環境の保全と修復の手段を提供することである。

## 3. 研究の方法

本研究は以下の項目に沿って実施した。

### 土壌有機物の増加と透水性の変化

土壌に有機物が供給されるとき、目詰まりを起こす場合と、団粒化が進みむしろ透水性が良くなる場合がある。また、土壌粗間隙(マクロポア)によって、有機物が土壌下方で早期分解を逃れ蓄積する機構、逆に、同時に送り込まれた栄養塩によって分解される有機物の割合を調べる。強雨がもたらす地表面流の防止と土壌環境の保全

強雨の元では地表面流が発生して肥沃な表土が失われ、貧栄養となり次の世代の植物が育たない。線状マクロポアを用いて下方浸透を促進し、サトウキビ畑の土壌の有機質化を調べる。

### 有機物の管理が農地土壌の安定と温室効果ガスの発生に与える影響

有機物の蓄積は温暖化を軽減し、土壌環境を豊かにするが、しかし、有機物量と水管理が適切でなければ、目詰まりなどによる農地の不安定化やメタンガスの発生を促す可能性がある。有機物量と水管理による農地土壌の安定性を調べる。

### 大陸レベルの広域データと機械学習を用いた土壌有機物保全のための土壌環境因子の抽出

過去の研究から土壌有機物量の推定についてはある程度の成果をおさめている。しかしながら、推定に関わるモデルは、限られた地域の研究の蓄積から抽出されており、十分な量のデータを元に相互関係を考慮しながら推定されているわけではない。また一方で、膨大なデータを利用したとしても、因果関係が明らかにならない状態で全てのデータを利用しながら研究に取り組むことは時間的に無駄が多く、現実的ではない。そこで、人間の側からは関数型を決めず、大陸レベルの膨大なデータを用いた機械学習を行い、土壌有機物保全のための土壌環境因子の抽出を行った。

## 4. 研究成果

### 4.1 土壌有機物の増加と透水性の変化

土壌有機物の増加は土壌の団粒構造を発達させ、土壌の透水性・保水性の増加が期待される。一方、有機物の増加は微生物活性を高め、土壌間隙に微生物のコロニーやバイオフィームの形成を促し、土壌の透水性が低下する。この相反する現象に対して、団粒形成を促進するグルコースの土壌への添加が微生物活性、飽和・不飽和透水係数および保水性に及ぼす影響を定量的に評価することを目的として実験を行った。まず、有機物添加に伴う飽和透水係数と微生物活性の変化を調べるために、シルトローム質土壌にグルコース溶液を滴下し25℃で培養した。次いで、簡易蒸発法とサイクロメーター法を使って有機物添加に伴う土壌水分特性の変化を調べた。また、

乾燥に伴う FDA 加水分解活性を測定した。結果的に、飽和透水実験から、グルコースの添加に伴って微生物活性が増加し、それに伴って透水性が減少する傾向が培養初期に見られたが、飽和領域における微生物活性の透水係数に及ぼす影響は小さかった。水分特性曲線・不飽和透水係数の測定・予測の結果から、添加土壌において物理的土壌ミクロ間隙の形成に伴い保水性が高まり、結果として不飽和透水係数の減少が観察された。以上より、微生物による物理的な土壌構造の変化は、不飽和領域の透水性を低下させると考えられた。

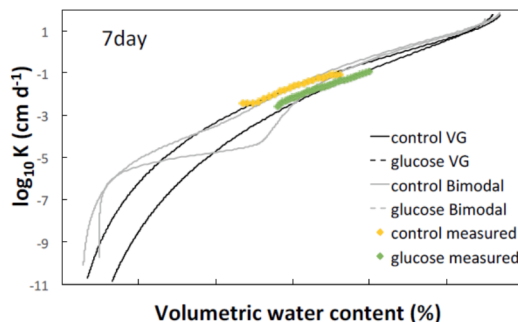


図1 団粒形成と土壌の透水性の関係

#### 4.2 強雨がもたらす地表面流の防止と土壌環境の保全

土壌流亡は営農に影響を与えるだけでなく、有機物の消失としてもとらえられ、土壌環境に悪影響を与える。透水性の低い層であるクラストの発生がその原因の一つであり、強雨時の雨滴の衝撃、土壌間隙の目詰まりにより生じる。対策として鉛直間隙に繊維状物質を挿入する人工マクロポアを施した。線状マクロポアは従来の穴の代わりに深さ 30cm 程度の溝を引き、サトウキビ残渣を鋤き込む。線状型マクロポアの下方浸透促進による表面流出・土壌流亡を抑制し、もって表層土壌の保全をすることを研究の目的とした。

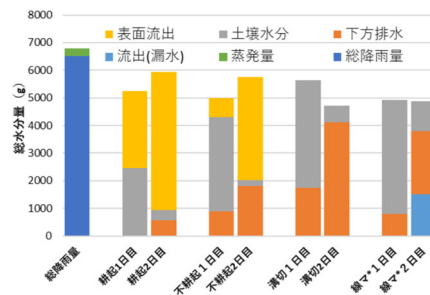


図2 土壌構造と土壌流亡の関係

供試土として沖縄県石垣島のサトウキビ圃場から採取した土壌をライシメータに充填し、現場と同じ傾斜 3% で設置し、時間 20 mm の降雨を 4 時間降らせ、降雨終了 24 時間後に同様の条件で再度雨を降らせた。対照区として耕起区、植物残渣を表層に残す不耕起区、線状型マクロポア区、中空溝切のみの溝切区を用意し、表面流出、下方排水、土壌水分、流出土砂量を測定した。

実験の結果、表面流出量は耕起区で最も多く、次に不耕起区で多かった。線状型マクロポア区では表面流出は発生しなかった。溝切区では溝構造の崩壊が起こり、まもなく目詰まりを起こした。圃場調査では溝切区において目詰まりが発生することにより表面流出、土砂流出が増加すると推察されていたが、今回の結果から降雨の早い段階で構造そのものが崩壊している可能性が示された。これは現場圃場で観察されていたこととよく一致し、その際に表層土壌から奪われる有機物の量は、保全的活動で表層土壌で蓄積される有機物量とほぼ同じくらいであることがわかった。土壌の劣化原因として表土流亡が知られているが、有機物の消失についても非常に大きなインパクトを持つことが明らかであった。

#### 4.3 有機物の管理が農地土壌の安定と温室効果ガスの発生に与える影響

土壌中の有機物はその土地が安定して保全されて初めて維持される。このうち農地については農地の形が崩れると無秩序な有機物の放出になりかねない。農地構造の安定と有機物について調査すると、特にアジアに多く見られる水田について、有機物過多によって目詰まりが起こっている圃場が散見された。水が保全されているため、見た目上問題が無いように見えたが、耕盤が安定せず崩壊の危険性があることがわかった。ひとつの原因として、メタンが発生しており耕盤を不安定にさせる可能性があることがわかった。また、このとき土壌間隙構造とガスの発生に一定の関係があり、有機物の消失について間隙構造からのアプローチが有効であることがわかった。

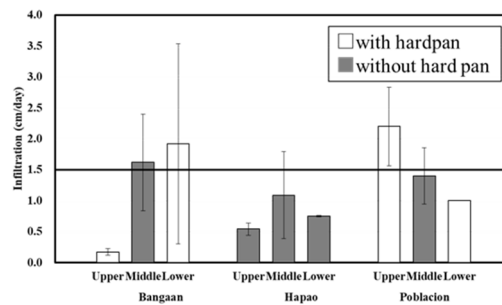


図3 耕盤形成不全と浸透性評価

#### 4.4 大陸レベルの広域データと機械学習を用いた土壌有機物保全のための土壌環境因子の抽出

1 万を超える土壌の 16 種類のデータセットを使って、土壌有機物がどの環境因子と関連づけられ、推定されるのかを調べた。再帰的特徴消去を用いて特徴の選択を行い、ついでニューラルネットワークを使って、選択された特徴量から目的となる土壌有機物量を推測するモデルを作成した。すると土壌有機物は、粘土鉱物量、乾燥密度、粘土 CEC、総 CEC、塩基飽和度、交換性塩基、ESP が関連度が高いと評価された。このパラメータで構築したモデルは 7 割が土壌有機物量を非常に良く推定し、3 割が極端に悪い結果となった。導き出された関係は非線形で非常に複雑であるので、一般的な理解が難しいが、人間の側から関数系を与えずに得られた成果であり、

未知の関係が推定される場合は強力な道具となる  
ことが期待され、複雑な因子が絡む環境動態の解  
明に大きく貢献すると与えられたと考えられた。

この対象をヨーロッパ、東南アジア、オーストラ  
リア、北米大陸、南米大陸に広げて土壌データを抽  
出し、再帰的特徴量選択で土壌炭素と関連の深い  
パラメータを選択した。その後、予測精度が高いパ  
ラメータの組み合わせでモデルを 100 通り作成、  
その中で最高精度のモデルで選択された特徴量を  
考察した。さらに Pedotransfer Function を使い、  
水理パラメータを導出、同様に選択特徴量の考察  
と感度分析を行った。複数のモデルで共通して選  
択された特徴量はシルト含有率、乾燥密度、陽イオ  
ン交換容量、塩基飽和度であった。有機物の多寡に  
間隙の発達、価数の高いイオンの吸着が因子とし  
てあげられ、従来の知見と符合する。また、水理パ  
ラメータを特徴量に加えた場合では、各対象地で  
特徴量としてこれが選択されており、透水・保水  
現象が有機物保全に関係する因子であると推測で  
きる。また、いずれの解析でも対象地ごとに異な  
る特徴量が選択され、地質的な因子も考慮すべき  
と考えられた。

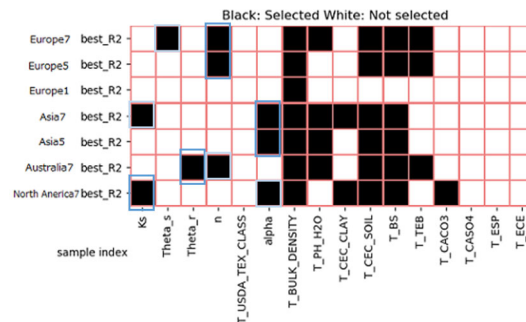


図 4 土壌有機物の動態に関わる  
土壌環境因子

有機物の多寡に間隙の発達、価数の高いイオンの吸着が因子としてあげられ、従来の知見と符合する。また、水理パラメータを特徴量に加えた場合では、各対象地で特徴量としてこれが選択されており、透水・保水現象が有機物保全に関係する因子であると推測できる。また、いずれの解析でも対象地ごとに異なる特徴量が選択され、地質的な因子も考慮すべきと考えられた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kurozumi Tomoyo, Mori Yasushi, Somura Hiroaki, O-How Milagros	4. 巻 12
2. 論文標題 Organic Matter Clogging Results in Undeveloped Hardpan and Soil Mineral Leakage in the Rice Terraces in the Philippine Cordilleras	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Water	6. 最初と最後の頁 3158 ~ 3158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/w12113158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Mori, Y., Miura, T., & Bui, T. L.	4. 巻 2020
2. 論文標題 EVALUATION OF DRAINAGE PROCESS IN VINEYARD TO OBTAIN BETTER QUALITY OF WINE GRAPE.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Application of Advanced Technologies in Agriculture	6. 最初と最後の頁 57-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 三浦 季子、佐野 修司、三輪 由佳、谷本 秀夫、森 也寸志	4. 巻 91
2. 論文標題 大阪府における醸造用ブドウ園土壌の理化学性と果実品質との関係	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本土壌肥科学雑誌	6. 最初と最後の頁 445 ~ 450
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20710/dojo.91.6_445	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mori Yasushi, Sasaki Masaya, Morioka Eisei, Tsujimoto Kumiko	4. 巻 17
2. 論文標題 When do rice terraces become rice terraces?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Paddy and Water Environment	6. 最初と最後の頁 323 ~ 330
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10333-019-00727-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ide Jun'ichiro, Takeda Ikuo, Somura Hiroaki, Mori Yasushi, Sakuno Yuji, Yone Yasumichi, Takahashi Erina	4. 巻 124
2. 論文標題 Impacts of Hydrological Changes on Nutrient Transport From Diffuse Sources in a Rural River Basin, Western Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Biogeosciences	6. 最初と最後の頁 2565 ~ 2581
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JG004513	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 多田 正和、伊藤 邦夫、齋藤 稔、森 也寸志、福柵 純平、中田 和義	4. 巻 87
2. 論文標題 岡山県倉敷市におけるナゴヤダルマガエルの越冬環境	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 農業農村工学会論文集	6. 最初と最後の頁 I_179 ~ I_187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11408/jsidre.87.I_179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小島 壘、大澤和敏、松浦麻希、藤澤久子、富坂峰人、松井宏之	4. 巻 Vol. 74, No.5
2. 論文標題 藻類・菌類による被覆土壌の受食性評価およびWEPP による侵食解析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 土木学会論文集G (環境)	6. 最初と最後の頁 I_233-I_239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejer.74.I_233	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kazuhiro Naruo, Watemua. A. Cassimo, Jyunji Koide, Kazutoshi Osawa, Akira Goto	4. 巻 28, 2
2. 論文標題 Evaluation of agricultural soil erosion control measures in the Nacala Corridor Area, Mozambique	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Arid Land Studies	6. 最初と最後の頁 45-58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14976/jals.28.2_45	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 森 也寸志	4. 巻 1
2. 論文標題 人工マクロポアによる雨水の下方浸透促進－土壌環境と植生回復の試み－	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 79-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 TSUJIMOTO Kumiko, OHTA Tetsu, MORI Yasushi	4. 巻 74
2. 論文標題 PARALLEL IMPROVEMENT OF HYDROLOGICAL SIMULATION AND MICROWAVE SATELLITE SOIL MOISTURE OBSERVATION WITH A UNIFIED SOIL WATER MODEL	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B1 (Hydraulic Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_979 ~ I_984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejhe.74.1_979	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 MACHIDA Gen, OSAWA Kazutoshi, MATSUI Hiroyuki	4. 巻 76
2. 論文標題 SOIL EROSION ANALYSIS BY WEPP MODEL AT SUGARCANE FIELDS IN OKINAWA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. G (Environmental Research)	6. 最初と最後の頁 I_327 ~ I_334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejger.76.5_1_327	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計42件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Yasushi Mori
2. 発表標題 The Effect of Artificial Macropores on the Amount of Organic Matter in Soils and Plant Biomass.
3. 学会等名 European Geophysical Union General Assenbly (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Mori/Hiromitsu Funahashi/Tadaomi Saito/Kosuke Noborio
2. 発表標題 Soil moisture estimation using low-cost GPS multipath receiver
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Mori/Mayuka Kashi/Tomoyo Kurozumi/Bui Thanh Long
2. 発表標題 The effect of gas emission from organic matter on the stability of rice terraces structure
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Mori
2. 発表標題 The Effect of Pore Structure on Water Infiltration under Different Gravity
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Bui Thanh Long/Yasushi Mori
2. 発表標題 Effects of Macropore Structures on Agricultural Soil's Greenhouse Gases Emission
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 Masaki Kiyohiro/Yasushi Mori/Ikumi Kaida
2. 発表標題 Estimation of correlation between soil organic matter and soil components using neural network
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyo Kurozumi/Yasushi Mori/Hiroaki Somura/Milagros Ong How/Pearl Basilio Sanchez
2. 発表標題 Assessment of Soil Quality as Affected by Topography and Farming Practices in the Rice Terraces in Ifugao, the Philippines
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 也寸志, 檀 真由香, 黒住知代, 宗村広昭, Milagros O. How
2. 発表標題 土壌有機物によるガスの発生が棚田耕盤の形成と安定に及ぼす影響
3. 学会等名 日本土壌肥料学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒住 知代, 森 也寸志, 宗村広昭, Milagros Ong How, Pearl Basilio Sanchez
2. 発表標題 フィリピン・コルディリエーラの棚田群における土壌環境改善のための農法と農地管理の提案
3. 学会等名 日本土壌肥料学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 也寸志, 檀 真由香, 黒住知代, 宗村広昭, Milagros O. How
2. 発表標題 棚田における有機物目詰まりによるガス発生と耕盤形成不全の可能性
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清広 真輝, 森 也寸志, 開田行美
2. 発表標題 ニューラルネットワークによる土壤有機物推定と土壤構成要素の相関推定
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Mori, Tadaomi Saito, Kosuke Noborio
2. 発表標題 Soil Moisture Estimation Using Amplitude Change of Low-Cost GPS Receiver
3. 学会等名 米国土壌科学学会 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 BT Long, Yasushi Mori
2. 発表標題 Greenhouse Gases Emissions and Total Carbon Contents in Agricultural Soils Affected By Macropore Structures
3. 学会等名 米国土壌科学学会 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyo Kurozumi, Yasushi Mor, Hiroaki Somura, Milagros Ong How, Pearl Basilio Sanchez
2. 発表標題 Efficient and Sustainable Rice Farming and Land Management with the Assessment of Local Farmers' Perception and Knowledge in the Rice
3. 学会等名 米国土壌科学学会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 B.T. Long , Y Mori
2. 発表標題 Unsaturated Hydraulic Conductivity Estimation from Multi-step Centrifuge Outflow
3. 学会等名 Japan Geophysical Union (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 開田 行美, 森 也寸志, 珠玖 隆行
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた土壌表層の有機炭素量の予測
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大澤 和敏, 森 也寸志, 干川 明
2. 発表標題 畑地における溝切りと作物残渣の挿入が雨水の浸入と土壌侵食に及ぼす影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清広真輝、森 也寸志、大澤 和敏、干川 明
2. 発表標題 線状型マクロポア導入による表面流出の削減効果
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 也寸志
2. 発表標題 重力の異なる惑星下における浸透現象
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩崎正義, 森 也寸志
2. 発表標題 近・中赤外線による土壌炭素の特徴抽出
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y Mori, BT Long DTT Huyen and Y Yamamoto
2. 発表標題 Centrifuge method for measuring water retention properties of paddy soils using small volume samples
3. 学会等名 土壌物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 也寸志
2. 発表標題 重力の違いが浸透現象に与える影響
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清広真輝、森 也寸志、開田行美
2. 発表標題 ニューラルネットワークによる土壤有機物と土壤構成要素の相関推定
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 BT Long, E. MORIOKA, Y. MORI
2. 発表標題 Hydrus 2D Application for Simulation of Surface Runoff Reduced by Linear Macropore Installation at Sugarcane Field in Ishigaki Island
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Mori
2. 発表標題 Centrifuge method for measuring water retention properties of soils with small volume samples.
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 E. Moriok, Y. Mori, K. Osawa, A. Hoshikawa
2. 発表標題 Linear-Macropore Installation for Reducing Red-soil Erosion at Sugarcane Field -Column experiment toward field application-
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森也寸志・森岡瑛世・諸泉利嗣・前田守弘・宗村広昭
2. 発表標題 岡山県及び広島県における農地被害の特徴報告
3. 学会等名 農業農村工学会京都
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森岡瑛世, 森 也寸志, 大澤和敏, 干川 明
2. 発表標題 線状型マクロポアを用いたサトウキビ畑からの土壌流亡抑制に対する最適管理
3. 学会等名 土壌物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清広真輝, 森 也寸志, 大澤和敏, 干川 明
2. 発表標題 線状型マクロポア導入による国頭マージの表面流出の削減効果
3. 学会等名 土壌物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩崎正義, 森 也寸志
2. 発表標題 FTIRを用いた土壌有機物の特徴抽出と含有量推定
3. 学会等名 土壌物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小島望, 大澤和敏, 松浦麻希, 藤澤久子, 冨坂峰人, 松井宏之
2. 発表標題 沖縄地方の土壌を対象とした藻菌類の被覆による侵食抑制対策の評価
3. 学会等名 平成30年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集,
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 町田元, 大澤和敏, 松井宏之
2. 発表標題 沖縄県における赤土流出の解析を目的としたWEPPモデルの受食係数の感度評価
3. 学会等名 第69回農業農村工学会関東支部大会講演会講演要旨集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 J. Fukumasu and Y. Mori
2. 発表標題 Effects of glucose addition on FDA activity and soil hydraulic properties
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 K.Oka and Y.Mori
2. 発表標題 Effect of Linear Macropore Installation in Subtropical Soil to Reduce Surface Flow at Sugarcane Field
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Y.Mori and A.Nakayama
2. 発表標題 Soil carbon accumulation process as affected by infiltration pattern
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森 也寸志・霜井真彩・金子信博・藤江幸一
2. 発表標題 人工マクロポアの導入が土壤有機物の損失に与える影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 辻本久美子・森 也寸志
2. 発表標題 衛星搭載マイクロ波放射計を利用した土壤水分量推定に向けた土壤誘電率のモデル化
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 岡香菜子・森 也寸志・大澤和敏・干川 明
2. 発表標題 不耕起栽培と線状型マクロポアを用いた沖縄県石垣島における赤土流出抑制対策
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森岡瑛世・森 也寸志・大澤和敏・干川 明
2. 発表標題 線状型マクロポア導入によるサトウキビ畑からの流亡削減
3. 学会等名 土壤物理学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小島 壘，大澤和敏，藤澤久子，冨坂峰人，松井宏之
2. 発表標題 藻菌類の土壤被覆による土壤侵食抑制対策の評価
3. 学会等名 農業農村工学会大会講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松浦麻希，小島 壘，大澤和敏，藤澤久子，冨坂峰人，松井宏之
2. 発表標題 沖縄地方の土壤を対象とした藻菌類の被覆による侵食抑制対策試験と解析
3. 学会等名 第68回農業農村工学会関東支部大会講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gen Machida, Kazutoshi Osawa, Taku Nishimura
2. 発表標題 Prediction of future soil erosion risk in Japan considering climate change
3. 学会等名 Japan GeoScience Union (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	松本 真悟 (Matsumoto Shingo)  (00346371)	島根大学・学術研究院農生命科学系・教授  (15201)	
研究分担者	金子 信博 (Kaneko Nobuhiro)  (30183271)	福島大学・食農学類・教授  (11601)	
研究分担者	大澤 和敏 (Osawa Kazutoshi)  (30376941)	宇都宮大学・農学部・准教授  (12201)	
研究分担者	辻本 久美子 (Tsujimoto Kumiko)  (80557702)	岡山大学・環境生命科学研究科・助教  (15301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 Japan GeoScience Union 2019, A-GE30 Conservation and Restoration of Soil Environment at Terrestrial Surface	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------