

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (海外学術調査)

研究期間：2011～2015

課題番号：23255014

研究課題名(和文) 東南アジアにおける農業土木学的視点からのSRI栽培技術の比較と標準化手法の開発

研究課題名(英文) Development of comparison and standardization technique in SRI cultivation in Southeast Asia from the viewpoint of Agricultural Engineering

研究代表者

溝口 勝 (Mizoguchi, Masaru)

東京大学・農学生命科学研究科・教授

研究者番号：00181917

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,000,000円

研究成果の概要(和文)：SRI 農法が東南アジアの国々で爆発的に普及しつつあるが、その方法は国や農家ごとに異なり、適切な栽培管理技術は未だ確立できていないのが現状である。そこで本研究では、日本で気象や土壌・地下水位等の科学的なパラメータを測定するための最新のモニタリング技術を開発しつつ、主としてインドネシア、カンボジア、タイ、ラオスの東南アジア4カ国にこのモニタリング技術を導入して、農業土木学的視点からSRI 農法の特徴を整理し、SRI栽培の標準的な方法について検討した。加えて、現在懸念されている気候変動に対する適応策として、各国の農家を取り得る最善策を水資源・農地管理に焦点を当てながら考察した。

研究成果の概要(英文)：SRI farming is becoming explosively popular in Southeast Asian countries. However, an appropriate cultivation management technology has not been established because the method is different for each country and farmers. In this study, we have developed the field monitoring technology for measuring the scientific parameters, such as the weather and the soil and underground water level. Then we have introduced the field monitoring system to four Southeast Asian countries: Indonesia, Cambodia, Thailand, and Laos. From the viewpoint of Agricultural Engineering, we discussed the features of SRI farming, and examined the standard method of SRI cultivation. In addition, as an adaptation measure to climate change that is currently concern, we discussed the best solution that can be taken by the farmers in each country focusing on water resources and agricultural land management.

研究分野：地域環境工学・計画学

キーワード：SRI 農業技術 灌漑排水 稲作 気候変動適応策

## 1. 研究開始当初の背景

イネの大幅な単収増加をもたらす SRI(System of Rice Intensification)は、1983年にマダガスカルで発明され、1999年以降広く世界で知られるようになった。SRI 稲作の基本原則は、移植の際に乳苗を広い間隔で1本植えし、間断灌漑を行うことである。この方法で植えつけられた苗は、分けつがよく、1つの株から多くの茎が育つ。また、穂のもとになる幼穂が茎の中にできるまでは、田面に水を張らないので、節水もできる。この方法により、15t/haの収量を得たという報告もある。これまでに約20カ国で実証試験が行われ、多くの発展途上国で普及が進みつつある。一方、科学的な根拠に欠けているという論争もある。IRRI(国際稲作研究所)の試験圃場では成果が得られなかったとして、この結果をもとに Nature(2004)に批判記事が出たこともある。それ以来、一部の作物学者の間では、SRIをタブー視する風潮もあった。しかしながら、SRIは農薬や化学肥料にあまり依存しないので、貧しい農民でも取り組むことができ、水資源に乏しい地域でも実践できる可能性がある。また、田んぼに水をためないので、地球温暖化ガスであるメタンの放出も抑えられる。食料自給率のアップと地球温暖化防止とが両立できるという点で注目すべき農法である。

## 2. 研究の目的

近年、SRI農法は東南アジアの国々で爆発的に普及しつつあるが、その状況は国や農家ごとに異なり、適切な栽培管理技術は未だ確立できていないのが現状である。そこで本研究では、インドネシア、カンボジア、タイ、ラオスの東南アジア4カ国を対象として以下の3項目を明らかにする。

(1) SRI農法を実践している現場で間断灌漑とイネの生育の関係について調べる。研究代表者が開発した水田モニタリングシステムを各国のSRI水田に設置し、同一基準で気象・土壌・水分ストレス・イネ生育に関するデータを収集・解析する。

(2) SRIを導入している現地の農民が実際に水管理をする際のノウハウを聞き取り調査によって整理し、各国の伝統的な農法とSRI農法との類似点と相違点を明らかにする。

(3) 気候変動に対する適応策として、各国の農家が取り得る最善策を水資源・農地管理の視点から考察する。

## 3. 研究の方法

### (1) SRI現場のモニタリング

各国の代表的なSRI水田にモニタリング機器を設置し、同一基準で気象・土壌・水分ストレス・イネ生育に関するデータを収集・解析する。

### (2) SRIのノウハウに関する聞き取り調査

これまでのJ-SRI研究会の報告からSRI農法では、水・除草・土壌・肥培などに関する

イネの適切な栽培管理技術が統一されていないことが分かっている。そこで、現地の農民が実際にイネの栽培管理をする際のノウハウについて聞き取り調査を実施し、伝統的な農法とSRI農法との類似点と相違点を明らかにする。

### (3) 気候変動に対する適応策としてのSRI農法の可能性に関する考察

気候変動に伴う集中豪雨や早魃など、各国で想定されるイネ栽培に対する影響を評価し、伝統的農法とSRI農法の限界を明らかにし、気候変動に対する適応策として、各国の農家が取り得る農業土木的な最善策を水資源・農地管理の視点から考察する。

## 4. 研究成果

### (1) SRI現場のモニタリング

携帯電話の電波が入る地域であれば同一の現地モニタリングができる機器を開発した。そのモニタリング機器を各国の水田に設置し、各国の気象・土壌・水分ストレス・イネ生育に関するデータを収集し、同一基準で表示できるようにした。これによりSRI農法の栽培・水管理状態を簡単に比較できるようになった。



写真 モニタリング機器から自動送信されるインドネシアのSRI水田(画像データ)

### (2) SRIのノウハウに関する聞き取り調査 インドネシア

インドネシアは世界第3位のコメ生産量を誇るが、人口圧力が大きく、輸入超過が続いている。21世紀冒頭に省資源・多収を旗印にSRIが導入され、南スラベシ、西部ジャワなど普及の進んだ地域もあるが、中部ジャワでは相対的に遅れていた。当初は導入に消極的だった農業省も近年その方針を変え普及啓蒙活動が進みつつあるが、農民は全般に消極的であり、また、村ごとの差も大きい。そこで本研究では、中部ジャワ、パニユマス県の普及が「跛行的な」地域を選び、その要因を探った。その結果、ほとんどの稲作農民がSRIの研修を受けてはいるものの、取り入れる農家は限られていることがわかった。

複数回の予備調査において、やや普及度の高い村を探し出し、同村におけるSRI導入農民・非導入農民に対して、経営条件、圃場条件、栽培条件等についてのアンケート調査、水利組合幹部および現地農業普及所でのイ

インタビュー、SRI 導入水田・非導入水田での水田基盤調査等を行った。また、水田基盤の整備状況、営農時の平均状況、および土壌条件には大きな差がないこと、そして殆どすべての農民は研修等を通じて SRI の可能性を理解しているものの、snail (通称：ジャンボタニシ) の食害を恐れて導入をためらっている農民が多いことが判明した。一方、導入農民の多くは、水田周辺部に溝を掘ることで snail を誘導し、食害を防いでいることが判明した。極めて近隣の農民間で、この情報は共有されておらず、SRI 技術の普及に関する大きな示唆を得ることができた。

さらに、中部ジャワ州山間地の灌漑可能な棚田地帯において SRI で多収を挙げている農家水田で SRI 間断灌漑区 (SRI 区) と慣行湛水区 (湛水区) を設けて栽培試験を行い、水管理の実態と収量に対する影響を検討した。3 カ年の結果から、SRI 区では水稻生育ステージに応じた一定パターンの水位調節があること、すなわち栄養成長期は浅水、生殖成長期には間断灌漑で地下水位を田面下約 10cm まで落とし、かつ水分ストレスを与えずに好氣的管理を行っていることが確認された。栽培試験では、3 カ年平均で、収量は SRI 区 (8.8t/ha) で湛水区 (7.5t/ha) より 17% 増、地上部乾物重は SRI 区 (14.4t/ha) で湛水区 (12.7t/ha) より 13% 増、 $m^2$ あたりモミ数は SRI 区 (40,400) で湛水区 (38,000) より 6% 増であった。乾物重 (ソース) 及びモミ数 (シンク) の両者の増加が増収をもたらすことを確認したが、好氣的水管理が水稻生育に及ぼす影響の作物学的検討が残された。

篤農家と同一水系で稲作を行う農家 49 戸を対象に、技術内容について聞き取り調査をして収量関数を推計した。その結果、苗は若齢である方が、稲わらは圃場から持ち出さずに残置した方が、収量が高くなることが示された。これまでの調査結果から、有効な SRI の要素技術とその組み合わせは、農家圃場の微環境によって異なることが示唆された。したがって、SRI の普及を図るためには、標準的なマニュアルを作成するよりも、イネの増収原理の基本を農家に理解してもらうような教育的な技術研修が必要である。そのような研修の内容や教授方法については、残された課題である。

#### タイ

カセサート大学の実験水田において、最終的に SRI 選抜に残った 4 品種のインディカ種 (IR40, IR42, IR5714, Sintanur) で雨季に SRI の収量調査を実施した。これまでの研究で乾季の SRI 区で増収した Sintanur, IR42 及び IR40 は、2015 年雨季では湛水区の方が増収した。1 品種のみ SRI 区で増収したのは IR5714 であった。Sintanur はこれまで雨季でも乾季でも SIR 区で増収していたが、2015 年雨季にはそうならなかった。引き続き水管理と品種以外にも収量に影響を与える要素を洗い出す必要があるが、複数年の実験

から IR40 は SRI 農法に適した品種である可能性が極めて高いと考えられた。

また、タイの SRI に関して、その要件や、成立する場合の細部の変更、それらの意義を検討した。まず、SRI が採用されにくい事情を社会経済的環境、および、気象などの理化学的環境や水田に存在する生物との相互作用といった自然環境も含めて聞き取りを行った。タイの稲作地域では、SRI を構成する作業のうち、水管理が辛うじて採用を考慮されるが、他方で、一本植え (手植え) や 30 cm 間隔での条植えは採用が困難であることがわかった。その理由として、生産者は経営に直結する社会経済的環境のほか、人口動態、高齢化といった要因を挙げた。多くの生産者が SRI の採用は困難であると述べた。他方で、SRI と似た発生背景と歴史を持ち、かつ、SRI を意識せずして、結果的に、SRI に近い水管理と条植えが採用され、普及しつつある。当の農法では、稲作地域での高齢化をはじめとする社会環境に鑑み、田植え機を積極的に導入することを選択している。したがって、1 本植えは採用せず 5 本程度植えだった。生産者と某外資農機具メーカー現地法人の営業担当が、SRI の原理とは別に、稲作の要因の細部と機構を科学的に考察し、試験開発し、各生産現場で最適化を行ってきた。言うなれば、超 SRI と言える農法である。この農法は爆発的に普及している。現地の新聞やテレビなどのマスコミでも頻繁に取り上げられている。そのため超 SRI の採用を検討する生産者も多く、上記営業担当は講演依頼も多く受けている。過疎化や高齢化などの事情をよく考慮し、技術詳細も含めて、経営上有利となる要因を導入したことが、普及の要因と考えられる。当該農法は、生産者の経営を助けるのみならず、農薬や化学肥料利用を最小化し、地域の環境負荷を軽減しつつ、消費者の健康にも寄与することを目指すものである。目を引くのは、当初戦略として、単位面積あたりの収量を期待したものではない。むしろ、収量の低減を覚悟しつつ、収益性を向上するつもりが、結果的に、収量が向上した事例がほとんどである。これについて、導入した農家や上記営業担当は、その要因を詳細に考察していた。タイ国内の一地方においても、地形や都市化程度、人口構成 (高齢化など) といった多くの要因があるため、個々の生産現場の条件に応じて、生産者は多様な最適化を行っていた。この柔軟で多様な最適化が、生産者のほか、住民や消費者、ひいては、タイ国社会経済の厚生最大化に寄与すると考えられた。

#### カンボジア

カンボジア南部の天水田稲作地帯で、農家による SRI の採否に関わる要因を解明すべく、圃場における気象、水文、農作物生育を観測し、また農家面接調査を行った。その結果、天水田稲作での SRI の実施には、増収・省資源効果があり、金銭価値に換算すると一軒当

たり合計 208 ドルの収入増加と試算された。一方で、SRI の実施には、干ばつリスクの増大、田植え労働力の不足、移植時期の制御が必須といった問題点も見いだされた。こうした問題点の回避ないし軽減には、a. 移植時に池や川から水を供給できる、b. 圃場が家から遠すぎない、c. 畜力として牛を2頭以上飼っている、d. 新農法を試すリスクを負えるだけの経済的余裕があるといった条件が必要であった。こうした条件が無いなどの理由で、SRI をいったん採用した後に中止した農家や、最初から採用していない農家もあったが、それらの農家も SRI の省資源的・省労力的要素技術は取り入れていた。

現在の規範的 SRI 農法には、要素技術の複雑さや項目の多さ、天水田で実施不可能な技術を含むなどの問題点が認められた。規範的な農法をトップダウンで広めるのではなく、現地農家の可能性と必要性に合わせて有効な要素技術の組み合わせを考えることが必要である。それにより、SRI が本来目指す、小規模な農家の生産性向上や農村の貧困削減に役立てることができるのではないかと考えられた。

#### ラオス

水管理に着目し、ラオス国立大学農学部の SRI 試験圃場において気象水文観測を行い、灌漑方式の異なる2つの圃場における節水効果・水生産性を評価した。水管理のみが異なる間断灌漑圃場（移植密度：25cm、窒素施肥：60kgN/ha）および常時湛水圃場（移植密度：25cm、窒素施肥：60kgN/ha）の2圃場を観測対象とした。また、両圃場に水位計を設置し水位変化を観測し、収穫期に刈り取り調査を行い、地上部バイオマス量や可食部の乾物重量を計測した。観測は2013年と2014年の雨季（6月～11月）を対象として行った。2015年度は、ラオスが10年に一度という渇水に見舞われ、雨季の開始が8月にずれ込んだため観測ができなかった。2013年、2014年ともに常時湛水5圃場では中干し期の8月初旬以外は常に湛水されていた。2013年は間断灌漑圃場では734mm、常時湛水圃場では1410mmが灌漑され、間断灌漑による節水効果は48%であった。また、水生産性は間断灌漑圃場で0.44kg/m<sup>3</sup>、常時湛水圃場では0.21kg/m<sup>3</sup>であった。2014年は間断灌漑圃場では784mm、常時湛水圃場では1008mmが灌漑され、間断灌漑による節水効果は22%であった。また、水生産性は間断灌漑圃場で0.34kg/m<sup>3</sup>、常時湛水圃場では0.25kg/m<sup>3</sup>であった。2013年の栽培期間中の降水量は1098mm、2014年は1237mmであり、約150mmの降水量の違いが、必要灌漑水量に影響を及ぼし2014年における節水効果が大きく低下する結果となった。このことから、SRI栽培による節水効果は渇水年および水資源制約が大きい乾燥地域において大きいことが示唆された。また、現地圃場は均平度が低く、排水した際に窪地に水が残りジャンボタニシが生産可能な状

況となっていた。均平作業には労力がかかり、ジャンボタニシの食害とあいまって現地でのSRI農法普及の障害となっていた。

#### (3) 気候変動に対する適応策としてのSRI農法の可能性に関する考察

日本でジャポニカ種とインディカ種のライシメータ栽培実験を実施した。水管理条件は、従来の水管理区（flooding）2日間断区（2-day drainage）、4日間断区（4-day drainage）及び複合（compound）区である（下図）。その結果、いずれの品種においても最大収量となったのは従来の湛水灌漑と2日間断灌漑を組み合わせた複合区であった。これによく似た水管理法はJA全農山形やJA全農富山など、実は日本各地で既に実践されている。

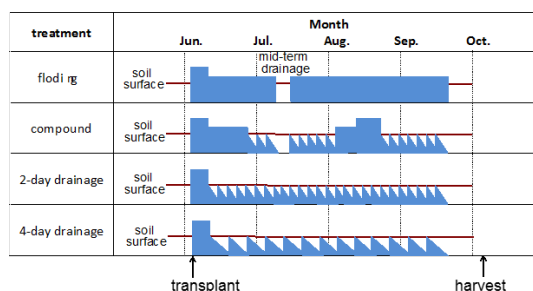


図 栽培実験における水管理区と湛水状態

このことは、気候変動によるイネの高温障害が懸念される現在、適切な品種を選択し、灌漑の水温や時間帯など地域の特性を考慮すれば、東南アジアだけでなく日本でもSRI農法が実践できる可能性があることを示唆している。

SRI農法が東南アジアの国々で普及しつつあるということで、本研究では東南アジア4カ国を対象に、各国のSRI農法の特徴を整理した。その結果、乳苗、一本植え、疎植、間断灌漑を基本とするSRI農法は必ずしもその全てが忠実に実践されているわけではなく、各国の農家によって微妙にその栽培法がアレンジされていることがわかった。この研究では標準化手法を開発することも念頭においていたが、農業を実践するのは農家自身である。したがって仮に農法を標準化したとしても、農家は必ずしもそれに従うものではなく、常に自分自身で工夫を凝らし、収量、品質、労力、収益などの面でより良い方法を見出そうとする。そういう意味で考えると、農業土学的視点からいえる標準化は、間断灌漑に関係する水管理法に尽きる。この水管理法をより効果的に実施する上で、本研究で開発した水田湛水深を含む気象・土壌・水分ストレス・イネ生育画像などの現地データを一括でモニタリングできる機器を開発した意義は極めて大きい。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計22件)

(1) 横山繁樹, SRI農法の普及と展開: インド

ネシアとマダガスカルを中心に、マダガスカル研究懇談会ニュースレター, 査読無, 2015, 11-16

(2)Kenji TANAKA, Koshi YOSHIDA, Shigeaya MAEDA, Hisao KURODA, Rice Harvested Area Estimation Model for Rain-fed Paddy in Mekong River Basin, Special Issue of Jurnal Teknologi, 査読有, 78, 2016, 33-38, <http://dx.doi.org/10.11113/jt.v78.7257>

(3)Sophy Ches, Eiji Yamaji, Labor requirements of system of rice intensification (SRI) in Cambodia, Paddy and Water Environment, 査読有, 3(1), 2015, 10.1007/s10333-015-0503-1

(4)Sophy Ches and Yamaji Eiji, The System of Rice Intensification (SRI): Assessment on SRI Farmers' Contribution to the Rice Markets, International Journal of Environmental and Rural Development, 査読有, 6(1), 69-74, 2015

(5)溝口勝・伊藤哲, 農業・農村を変えるフィールドモニタリング技術, 水土の知, 査読有, 83(2), 3-6, 2015

(6)K. Yoshida, K. Tanaka, R. Hariya, I. Azechi, T. Iida, S. Maeda & H. Kuroda, Evaluation of Automatic Irrigation System in Paddy for Water and Energy Saving and Environmental Conservation, Proceedings of ICHE 2014, 査読無, 11, 347-353, 2014

(7)横山繁樹・櫻井武司, 稲作技術研修の参加要因と研修効果 - マダガスカル中央高地におけるSRIの事例 -, 農業経営研究, 査読有, 52(3), 83-88, 2014

(8)Ryoichi DOI & Supachai PITIWUT, From Maximization to Optimization, A Paradigm Shift in Rice Production in Thailand to Improve Overall Quality of Life of Stakeholders, Sci World J, 査読有, 604291(11p), <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/604291/>

(9)Mallika Srisutham, Ryoichi Doi, Anan Polthanee, & Masaru Mizoguchi, Detection of Cassava Leaves in Multi-Temporally Acquired Digital Images of a Cassava Field Under Different Brightness Levels by Simultaneous Binarization of the Images Based on Indices of Redness/Greenness, Modern Appl Sci, 査読有, 8, 87-96, 2014, 10.5539/mas.v8n5p87

(10)Ryoichi Doi, Chusnul Arif, Budi Indra Setiawan & Masaru Mizoguchi, Pixel Color Clustering of Multi-Temporally Acquired Digital Photographs of a Rice Canopy by Luminosity-Normalization and Pseudo-Red-Green-Blue Color Imaging, Sci World J, 査読有, 450374 (9 pp), 2014, <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/450374/>

(11)Doi, R. and Mizoguchi, M., Feasibility

of system of rice intensification practices in natural and socioeconomic contexts in Thailand, International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 査読有, 20(5), 433-441, 2013, 10.1080/13504509.2013.801002

(12)鳥山和伸・横山繁樹, インドネシア中部ジャワ水田のSRI農法 - 水管理の特徴と水稻生育への影響, 熱帯農業研究, 査読有, 7(1), 3-4, 2014

(13)李允鎬・小林和彦, Assessing acceptance of the System of Rice Intensification (SRI) among farmers in rainfed lowland conditions of southern Cambodia, 熱帯農業研究, 査読有, 7(1), 5-6, 2014

(14)横山繁樹, 人を育て地域を創る普及活動に向けて, 農業普及研究, 査読無, 17(1), 44-49, 2012

(15)Koshi Yoshida, Application of two layer heat balance model for calculation of paddy thermal condition, Journal of Japan Society of Civil Engineers, 査読有, 69, 139-144, 2013

(16)溝口勝, SRIの決め手は間断灌漑 - 土壌水分の制御 - にあり, 熱帯農業研究, 査読有, 5(2), 175-178, 2012

(17)鳥山和伸, SRI農法の持つ多収可能性とその科学的評価の試み, 熱帯農業研究, 査読有, 5(2), 170-174, 2012

(18)溝口勝, フィールドモニタリングシステム, 水土の知, 査読有, 80(9), 50, 2012

〔学会発表〕(計20件)

(1)横山繁樹, SRI農法の普及と展開: インドネシアとマダガスカルを中心に, マダガスカル研究懇談会ニュースレター, 査読無, 2015, 11-16

(2)吉田真土, 田中健二, 前田滋哉, 黒田久雄, ラオス国立大学農学部SRI試験圃場における水生産性の評価, 第66回農業農村工学会関東支部大会, 2015年10月26日, つくば国際会議場

(3)Ishwar PUN, Eiji YAMAJI and Sophy CHES, Comparison of Rice Plant Development with Different Transplanting Density under SRI Practices in the Lysimeter, International Conference on Paddy and Water Engineering, 2016年1月16日, Phnom Penh, Cambodia

(4)Yamaji Eiji, SRI in Japan and in Developing Countries, 2nd Taiwan-Japan Joint SRI Meeting (招待講演), 2016年3月29日, Caremed Supply, Inc., Xin Tien City, Taipei, Taiwan

(5)Kosuke Noborio, Sensing the greenhouse gas emissions from rice paddy, International Workshop on Genetic Improvement to Reduce Photooxidative Stress in Rice (招待講演), 2014年9月23日, Samphran Riverside Hotel, Nakhom

Pathom, Thailand

(6) Jonaliza L. Siangliw, Kosuke Noborio, Masaru Mizoguchi, Theerayut Toojinda and Apichart Vanavichit: Screening rice varieties adapted to system of rice intensification (SRI), the 4th International Rice Congress, 2014年10月27日～10月31日, the Bangkok International Trade and Exhibition Centre (BITEC) in Bangkok, Thailand

(7) Kazunobu TORIYAMA and Shigeki YOKOYAMA, Water management of yield record holding SRI farmer in Indonesia; a case study and its implications, 4th International Rice Congress, 2014年10月27日～11月1日, Bangkok

(8) K. Yoshida, K. Tanaka, H. Akutsu, P. Somphanh, S. Inthong, S. Phimmasone, C. Viengkham and M. Mizoguchi, Evaluation of Water Productivity and Nitrogen Uptake Efficiency on SRI paddy fields in LAOS by using Plant Growth Model, PAWEES 2014 International Conference, 2014年10月30日, Kaohsiung City, Taiwan

(9) Shigeki YOKOYAMA and Takeshi SAKURAI, Participation and Impact of Rice Cultivation Training: The Case of SRI in Madagascar, 4th International Rice Congress, 2014年10月27日～11月1日, Bangkok

(10) 横山繁樹, SRI 農法のマダガスカル国内外における普及と展開, 第19回マダガスカル研究懇談会, 2015年03月28日, 東京農業大学

(11) K. Noborio, J. Lanceras-Siangliw, K. Katano, M. Mizoguchi, and T. Toojinda, Screening rice (*Oryza sativa* L.) varieties suitable for system of rice intensification (SRI), PAWEES 2013, RAMADA PLAZA HOTEL, 2013年10月30日, Cheongju, KOREA

(12) 登尾浩助, 片野健太郎, 溝口勝, Jonaliza Lanceras-Siangliw: タイ SRI 水田におけるセンサーを用いた土壌環境測定, 農業情報学会, 2013年05月16日, 東京大学農学部

(13) Yokoyama, S., Hutabarat, T., Uphoff, N., Role of Knowledge and Information System in Rural Innovation: A case of organic SRI (System of Rice Intensification) in Indonesia, 13th World Congress of Rural Sociology, 2012年7月30日, Lisbon

(14) 吉田貢士・安瀬地一作, 気候変動がアジアモンスーン地域の洪水・渇水リスクに及ぼす影響, 農業農村工学会全国大会, 2012年9月19日, 北海道大学

(15) Chusnul Arif, Budi Indra Setiawan, Masaru Mizoguchi, Ryoichi Doi, Application of Neural Networks for Soil Moisture Estimation in SRI Paddy Field with Limited Meteorological Data, 農業農

村工学会全国大会, 2012年9月19日, 北海道大学

(16) 横川華枝, 溝口勝, 栽培情報を利用した総合的な学習のための教材開発-Dr. ドロえもんプロジェクト SRI パケツ稲実験を事例にして-, 農業農村工学会全国大会, 2012年9月20日, 北海道大学

(17) 下大園直人, 加藤孝, 工藤祐亮, 登尾浩助: SRI 農法における土壌中イオンの動向と温室効果ガス発生, 農業農村工学会全国大会, 012年09月19日, 北海道大学

〔その他〕

J-SRI 研究会

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/j-sri/index.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

溝口 勝 (MIZOGUCHI, Masaru)

東京大学・農学生命科学研究科・教授

研究者番号: 00181917

### (2) 研究分担者

山路 永司 (YAMAJI, Eiji)

東京大学・新領域創成科学研究科・教授

研究者番号: 10143405

小林 和彦 (KOBAYASHI, Kazuhiko)

東京大学・農学生命科学研究科・教授

研究者番号: 10354044

登尾 浩助 (NOBORIO, Kousuke)

明治大浮・農学部・教授

研究者番号: 60311544

荒木 徹也 (ARAKI, Tetsuya)

東京大学・農学生命科学研究科・准教授

研究者番号: 40420228

吉田 貢士 (YOSHIDA, Koushi)

茨城大学・農学部・准教授

研究者番号: 20420226

土居 良一 (DOI, Ryoichi)

大東文化大学・環境創造学部・准教授

研究者番号: 20587125

鳥山 和伸 (TORIYAMA, Kazunobu)

国立研究開発法人国際農林水産業研究センター・生産環境領域・専門員

研究者番号: 30355557

横山 繁樹 (YOKOYAMA, Shigeki)

国立研究開発法人国際農林水産業研究センター・社会科学領域・主任研究員

研究者番号: 30425590