

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)

EIG CONCERT-Japan 共同研究

終了報告書 概要

1. 研究課題名：「気候変動下における穀物資源の利用効率化に関する包括研究」
2. 研究期間：2017年4月～2021年9月
3. 主な参加研究者名：

日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	三ツ井 敏明	教授	新潟大学	研究総括 (イネ研究)
主たる 共同研究者	金古 堅太郎	助教	新潟大学	圃場実験、玄 米形質調査
主たる 共同研究者	バسلام マロ ワン	特任助 教	新潟大学	圃場実験、生 理学実験、澱 粉構造解析
研究参加者	高松 壮	特任助 手	新潟大学	圃場実験、生 化学・分子生 物学実験
研究参加者	猪俣 拓也	大学院 生	新潟大学	圃場実験
研究期間中の全参加研究者数			5名	

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Iker ARANJUELO	Group head	CSIC/UPNA Agrobiotechnology Institute	研究総括 (小麦・新穀 類研究)
主たる 共同研究者	José Luis ARAUS	Professor	University of Barcelona	圃場フェノ タイプング とモニタリ ング
主たる 共同研究者	Bertrand GAKIERE	Presidency	University of Paris- Sud, Institute of Plant Sciences	メタボローム 研究
研究参加者	Eckart PRIESACK	Group leader	Helmholtz Center- Munich, Institute of Biochemical Plant Pathology	モデル構築
研究期間中の全参加研究者数			4名	

4. 国際共同研究の概要

IRUEC 研究プロジェクトは、様々な環境下における穀物の生産性および品質並びに養分利用効率を制御する作物学的、生理学的、分子的ボトルネックを特定する。また、気候パラメータの変化を考慮した養分利用効率を最適化するための予測モデルの開発を行う。

具体的には、日本側(新潟大学)はイネ研究を行い、欧州のスペインチーム(CSIC IdAB・

バルセロナ大学) はコムギ・新穀物トリトルデウム研究を実施する。フランスチーム (パリ大学) はメタボローム解析、そしてドイツチーム (ヘルムホルツ協会生化学植物病理学研究所) はモデル構築を担当する。

日欧の研究チームが相互補完的に取り組むことにより、世界人口の増加および変化するグローバル環境に対応する農業作物の高生産性および栄養価の最適化技術の開発が期待される。

5. 国際共同研究の成果

5-1 国際共同研究の学術成果および実施内容

20 種のイネ遺伝子型 (野生種・アフリカ種・インディカ・ジャポニカ)、50 種のパンコムギ遺伝子型 (澱粉・タンパク質含有量の高い高収量品種) および 10 種のトリトルデウム (二倍体の *Hordeum chilensis* とデュラムコムギの交雑種) を圃場とバイオトロン人工気象室において乾燥、高温、高 CO₂ 濃度等の様々な環境条件並びに施肥条件で栽培し、農学的、生理・生化学的、分子生物学的表現型を解析した。本研究により作物の生産性と栄養価を最適化するための様々な規模での表現型評価プロトコルの開発、新規遺伝子型の作出および作物管理慣行の最適化が可能となった。

5-2 国際共同研究による相乗効果

共同研究を実施するにあたり、遺伝資源や研究施設を共有することで相乗効果を追求した。具体的には、日本チームがイネを材料として研究を行い、スペインチームはコムギと新しい穀物であるトリトルデウムを研究対象とした。研究手法の特色としては、様々な空中解析プラットフォーム (ドローンと衛星) を駆使した圃場でのフェノタイピングとモニタリングが挙げられる。加えて、フランスチームがメタボロミクス分析に貢献し、ドイツのチームがモデル構築を担当した。本プロジェクトにおける交流活動には研究者・学生のトレーニングも含まれており、プロジェクトチームの研究力の向上に大きく寄与した。本研究プロジェクト全体の研究論文発表総数は 107 編 (日本側は 19 編) を超え、共同研究による相乗効果は十分にあったと判断される。

5-3 国際共同研究成果の波及効果と今後の展望

この研究プロジェクトは、産業や社会で使用できる新しい知識と新しいスキルを生み出すことを目的とした。実験室および圃場におけるさまざまな環境条件下でのイネ、コムギ、およびトリトルデウムの表現型の理解に関する調査研究は、より高い栄養利用効率を備えた穀物品種の選択に寄与し、気候変動下での収量と品質が改善された新しいコムギとイネの系統を生み出した。また、信頼性が高く、より洗練されたハイスループットのイメージングおよびリモートセンシング技術を開発した。これらの成果は、作物栽培における革新的なアプリケーションをもたらし、科学的、経済的および社会的に貢献する統合的研究技術革新につながるものと期待される。

IRUEC の研究者交流をさらに発展させるべく、スペイン、オーストリア、ベルギー、フィンランド、英国、チリ、アメリカ、日本、中国の研究グループや企業との学際的なコンソーシアムを構築し、「環境変動下で栽培される重要作物の収量・品質・特性について低価格で信頼性の高い表現型評価の新規技術的アプローチの開発 (CropYQualIT-CEC : H2020-MSCA-RISE-2019)」に関するプロジェクトを開始した。本プロジェクトの代表者は、Dr. Iker Aranjuelo Michelena (スペイン CSIC IdAB) で、新潟大学は EU 外のパートナーとして参画する。

Strategic International Collaborative Research Program (SICORP)
 EIG CONCERT-Japan Joint Research Program
 Executive Summary of Final Report

1. Project title : 「Towards a multi-approach study focused on Improving Resource Use Efficiency in Cereals under Climate Change」
2. Research period : April 2017 ~ September 2021
3. Main participants :
 Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Toshiaki MITSUI	Professor	Niigata University	Leader Japan (Research of rice)
Co-PI	Kentaro KANEKO	Assistant Professor	Niigata University	Field experiments, brown rice traits
Co-PI	Marouane BASLAM	Assistant Professor	Niigata University	Field experiments, physiological experiments, starch structure analysis
Collaborator	Takeshi TAKAMATU	Assistant	Niigata University	Field experiments, biochemical and molecular biological experiments
Collaborator	Takuya INOMATA	Graduate Student	Niigata University	Field experiments
Total number of participants throughout the research period: 5				

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Iker ARANJUELO	Group head	CSIC/UPNA Agrobiotechnology Institute	Project Coordinator, Leader Europe (Research of wheat and tritordeum)
Co-PI	José Luis ARAUS	Professor	University of Barcelona	Field phenotyping and monitoring
Co-PI	Bertrand GAKIERE	Presidency	University of Paris-Sud, Institute of Plant Sciences	Metabolome
Collaborator	Eckart PRIESACK	Group leader	Helmholtz Center-Munich, Institute of	Modeling

			Biochemical Plant Pathology	
Total number of participants throughout the research period:				4

4. Summary of the international joint research

The aim of this research is to identify agronomic, physiological and molecular bottlenecks that control grain productivity and quality and nutrient utilization efficiency under various environmental conditions, including drought, elevated temperature and [CO₂]. We also develop a prediction model to optimize nutrient utilization efficiency considering changes in climate parameters.

Specifically, the Japanese side conducts rice research on the whole, the Spanish team conducts research on wheat and a new natural cereal (tritordeum), the French team will contribute metabolomic analyses, and the German team will build models.

Through collaborative and complementary research between Japan and EU, this research is expected to develop technology for optimizing high productivity and nutritional value of agricultural crops corresponding to an increase in the world population and a changing global environment.

5. Outcomes of the international joint research

5-1 Scientific outputs and implemented activities of the joint research

To analyze and evaluate agricultural, physiological / biochemical, and molecular biological phenotype, 20 rice genotypes (wild, African, indica, japonica), 50 bread wheat genotypes and 10 tritordeum (resulted from an interspecific cross between the diploid *Hordeum chilensis* and durum wheat) were cultivated under various environmental conditions such as drought, high temperature, and high CO₂ concentration with various fertilization in fields and/or Biotron artificial meteorological rooms. This study has enabled the development of phenotypic evaluation protocols at various scales to optimize crop productivity and nutritional value, the creation of new genotypes and the optimization of crop management practices.

5-2 Synergistic effects of the joint research

In conducting joint research, we pursued synergistic effects by sharing genetic resources and research facilities. Specifically, the Japanese team conducted research using rice as a material, and the Spanish team focused on wheat and the new grain tritordeum. The characteristics of the research method include phenotyping and monitoring in the field using various aerial analysis platforms (drones and satellites). In addition, the French team contributed to the metabolomics analysis and the German team was responsible for model building. The exchange activities in this project include training for researchers and students, which greatly contributed to the improvement of the research capabilities of the project team. The total number of research papers published in this research project exceeded 107 (19 on the Japanese side), and it should be judged that the synergistic effect of the joint research was sufficient.

5-3 Scientific, industrial or societal impacts/effects of the outputs

This research project aims to create new knowledge and skills that can be used in industry and society. Research into the understanding of rice, wheat, and tritordeum phenotypes in laboratories and fields under a variety of environmental conditions has contributed to the selection of grain varieties with higher nutritional utilization and yields under climate change. And created a new line of wheat and rice with improved quality. We have also developed reliable, more sophisticated high-throughput imaging and remote sensing technologies.

These achievements are expected to bring about innovative applications in crop cultivation and lead to integrated research and technological innovations that contribute scientifically, economically and socially.

In order to further develop IRUEC's research exchange, we have established an interdisciplinary consortium with research groups and companies in Spain, Austria, Belgium, Finland, the United Kingdom, Chile, the United States, Japan and China, and it was started the new project "Development of a new technological approach for low-cost and reliable phenotypic evaluation of yield, quality and characteristics of important crops (CropYQualT-CEC: H2020-MSCA-RISE-2019)". The representative of this project is Dr. Iker Aranjuelo Michelena (CSIC IdAB, Spain), and Niigata University participates as a partner outside the EU.

国際共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

*原著論文 (相手側研究チームとの共著論文) 発表件数 : 計 0 件

・査読有り : 発表件数 : 計 0 件

・査読無し : 発表件数 : 計 0 件

*原著論文 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文) : 発表件数 : 計 19 件

・査読有り : 発表件数 : 計 19 件

1. Takeshi TAKAMATSU, Marouane BASLAM, Takuya IMOMATA, Kazusato OIKAWA, Kimiko ITOH, Takayuki OHNISHI, Tetsu KINOSHITA, Toshiaki MITSUI, "Optimized method of extracting rice chloroplast DNA for high-quality plastome resequencing and de novo assembly", *Frontiers in Plant Science*, 2018, 9: 266, DOI: org/10.3389/fpls.2018.00266
2. Takuya INOMATA, Marouane BASLAM, Takahiro MASUI, Tsutomu KOSHU, Takeshi TAKAMATSU, Kentaro KANEKO, Javier POZUETA-ROMERO, Toshiaki MITSUI, "Proteomics Analysis Reveals Non-Controlled Activation of Photosynthesis and Protein Synthesis in a Rice npp1 Mutant under High Temperature and Elevated CO2 Conditions", *International Journal of Molecular Sciences*, 2018, 19(9). E2655. 1-18, DOI: 10.3390/ijms19092655
3. García-Gómez P, Almagro G, Sánchez-López Á M, Bahaji A, Amezttoy K, Ricarte-Bermejo A, Baslam M, Antolín MC, Urdiain A, López-Belchi M D, López-Gómez P, Morán J F, Garrido J, Muñoz F J, Baroja-Fernández E, Pozueta-Romero J, "Volatile Compounds other than CO2 emitted by different microorganisms promote distinct post-transcriptionally regulated responses in plants", 2019, *Plant, Cell & Environment*, 42(5): 1729-1746, DOI: 10.1111/pce.13490
4. Md Masud RANA, Murat AYCAN, Takeshi TAKAMATSU, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI, Kimiko ITOH, "Optimized Nuclear Pellet Method for Extracting Next-Generation Sequencing Quality Genomic DNA from Fresh Leaf Tissue", *Method and protocols*, 2019, 2(2), 54, 1-11, DOI.org/10.3390/mps2020054
5. Md Masud RANA, Takeshi TAKAMATSU, Marouane BASLAM, Kentaro KANEKO, Kimiko ITOH, Naoki HARADA, Toshie SUGIYAMA, Takayuki OHNISHI, Tetsu KINOSHITA, Hiroki TAKAGI, Toshiaki MITSUI, "Salt Tolerance Improvement in Rice through Efficient SNP Marker-Assisted Selection Coupled with Speed-Breeding" *International Journal of Molecular Sciences*. 2019, 20(10), 2585, DOI:org/10.3390/ijms20102585
6. Kinia AMEZTOY, Marouane BASLAM, Ángela María SANCHEZ-LOPEZ, Francisco José MUNOZ, Abdellatif BAHAJI, Goizeder ALMAGRO, Pablo GARIA-GOMEZ, Ederne BAROJA-FERNANDEZ, Nuria DE DIEGO, Jan F. HUMPLIK, Lydia UGENA, Lukáš SPICHAL, Karel DOLEZAL, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI, Francisco Javier CEJUDO, Javier POZUETA-ROMERO. "Plant responses to fungal volatiles involve global post-translational thiol redox proteome changes that affect photosynthesis", *Plant Cell & Environment*, 2019, 1-18, DOI.org/10.1111/pce.13601
7. Yuri SERA, Shigeru HANAMATA, Shingo SAKAMOTO, Seiji ONO, Kentaro KANEKO, Yuudai MITSUI, Tomoko KOYANO, Naoko FUJITA, Ai SASOU, Takehiro MASUMURA,

- Hikaru SAJI, Ken-Ichi Nonomura, Nobutaka MITSUDA, Toshiaki MITSUI, Takamitsu KURUSU, Kazuyuki KUCHITSU, “Essential roles of autophagy in metabolic regulation in endosperm development during rice seed maturation”, *Scientific reports*, 2019, 9(1), 1-14, DOI.org/10.1038/s41598-019-54361-1
8. Abderrahim BOUTASKNIT, Marouane BASLAM, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Mohamed ANLI, Raja BEN-LAOUANE, Allal DOUIRA, Cherkaoui EL MODAFAR, Toshiaki MITSUI, Said WAHBI, and Abdelilah MEDDICH. “Arbuscular mycorrhizal fungi mediate drought tolerance and recovery in two contrasting Carob (*Ceratonia siliqua* L.) ecotypes by regulating stomatal, hydraulic conductivity, and (in)-organic adjustments”. *Plants*, 2020, 9, 80, DOI: 103390/plants9010080
 9. Aya KITAJIMA-KOGA, Marouane BASLAM, Yuuki HAMADA, Namiko ITO, Tomoko TANIUCHI, Takeshi TAKAMATSU, Kazusato OIKAWA, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI, “Functional Analysis of Rice Long-Chain Acyl-CoA Synthetase 9 (*OsLACS9*) in the Chloroplast Envelope Membrane”. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020, 21, 2223, DOI:10.3390/plants9010080
 10. Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Marouane BASLAM, Raja BEN-LAOUANE, Mohamed ANLI, Abderrahim BOUTASKNIT, Toshiaki MITSUI, Said WAHBI, Abdelilah MEDDICH. “Alleviation of detrimental effects of salt stress on date palm (*Phoenix dactylifera* L.) by the application of arbuscular mycorrhizal fungi and/or compost”. *Frontiers Sustainable Food System*, 2020, 4:131, DOI: 10.3389/fsufs.2020.00131
 11. Sumiko NAKAMURA, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI, Ken'ichi OHTSUBO. “Evaluation of the palatability and biofunctionality of brown rice germinated in red onion solution”. *Cereal Chemistry*, 2020, 97:836–848, DOI: 10.1002/cche.10305
 12. Md Arafat HOSSAIN, Md Masud RANA, S M Hisam Al RABBI, Toshiaki MITSUI. Management of puddled soil through organic amendments for post-rice mungbean. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, (1), 2021 DOI: 10.35495/ajab.2020.04.255
 13. Mohamed ANLI, Marouane BASLAM, Abdelilah TAHIRI, Anas RAKLAMI, Sarah SYMANCZIK, Abderrahim BOUTASKNIT, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Raja BEN-LAOUANE, Salma TOUBALI, Youssef Ait RAHOU, Mustapha Ait CHITT, Khalid OUFDOU, Toshiaki MITSUI, Mohamed HAFIDI, Abdelilah MEDDICH. “Biofertilizers as strategies to improve photosynthetic apparatus, growth, and drought stress tolerance in the date palm”. *Frontiers in Plant Science*, section Plant Abiotic Stress, 2020, 11:516818, DOI: 10.3389/fpls.2020.516818
 14. Raja BEN-LAOUANE, Marouane BASLAM, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Mohamed ANLI, Abderrahim BOUTASKNIT, Youssef AIT-RAHOU, Salma TOUBALI, Toshiaki MITSUI, Khalid OUFDOU, Said WAHBI, Abdelilah MEDDICH. “Potential of Native Arbuscular Mycorrhizal Fungi, Rhizobia, and/or Green Compost as Alfalfa (*Medicago sativa*) Enhancers under Salinity”, *Microorganisms*, 2020, 8(11), 1695, DOI: 10.3390/microorganisms8111695
 15. Anas RAKLAMI, Abdel-ilah TAHIRI, Noura BECHTAOUI, Abdelhay El GHARMALI, Eloisa PAJUELO, Marouane BASLAM, Abdelilah MEDDICH, Khalid OUFDOU. “Restoring the plant productivity of heavy metal-contaminated soil using phosphate sludge, marble waste, and beneficial microorganisms”. *Journal of Environmental Science*, 2021, 99: 210-221, DOI: org/10.1016/j.jes.2020.06.032
 16. Mohamed ANLI, Sarah SYMANCZIK, Abdelilah EI ABBASSI, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Abderrahim BOUTASKNIT, Raja BEN-LAOUANE, Salma TOUBALI,

Marouane BASLAM, Paul MÄDER, Mohamed HAFIDI, Abdelilah MEDDICH, "Use of arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizoglyphus irregularis* and compost to improve growth and physiological responses of *Phoenix dactylifera* 'Boufgouss' Plant Biosystems", 2021, 155(4), 763-771, DOI: 10.1080/11263504.2020.1779848

17. Mohamed ANLI, Mimoun EL KAOUA, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Abderrahim BOUTASKNIT, Raja BEN-LAOUANE, Salma TOUBALI, Marouane BASLAM, Karim LYAMLOULI, Mohamed HAFIDI, Abdelilah MEDDICH. Seaweed extract application and arbuscular mycorrhizal fungal inoculation: a tool for promoting growth and development of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv «Boufgous». *South African Journal of Botany*. 132, 15-21, 2020 DOI: 10.1016/j.sajb.2020.04.004
18. Murat AYCAN, Marouane BASLAM, Rasit ASILOGLU, Toshiaki MITSUI, Mustafa YILDIZ "Development of new high-salt tolerant bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and insight into the tolerance mechanisms". *Plant Physiology and Biochemistry*, 2021, 166, 314-327, DOI: 10.1016/j.plaphy.2021.05.041
19. Murat AYCAN, Marouane BASLAM, Bayram OZDEMIR, Rasit ASILOGLU, Toshiaki MITSUI, Mustafa YILDIZ. "Direct contribution of the maternal genotype on the transgenerational salinity tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.)" *Environmental and Experimental Botany*, 2021, 192; 104648

・査読無し：発表件数：計 0 件

*その他の著作物 (相手側研究チームとの共著総説、書籍など)：発表件数：計 1 件

1. Marouane BASLAM, Toshiaki MITSUI, Michael HODGES, Eckart PRIESACK, Matthew T. HERRITT, Iker ARANJUELO, Álvaro SANZ-SÁEZ "Photosynthesis in a Changing Global Climate: Scaling Up and Scaling Down in Crops" *Frontiers in Plant Science*, section Plant Abiotic Stress, 22(1):318, 2020

*その他の著作物 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など)：発表件数：計 17 件

1. 三ツ井 敏明「イネ α -アミラーゼとコメ品質」*PEPTIDE NEWS LETTER JAPAN (JPS)*, 2017, 104, 8-11
2. 三ツ井敏明・金古堅太郎・鈴木浩武・佐藤友紀・椎名将平「高温登熟による玄米の白濁化メカニズム (解説)」2017, *日本醸造協会誌*,112(5), 323-329
3. Kazusato OIKAWA, Takuya INOMATA, Yoshitoshi HIRAO, Tadashi YAMAMOTO, Marouane BASLAM, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI. "Chapter 6: Proteomic Analysis of Rice Golgi Membranes Isolated by Floating Through Discontinuous Sucrose Density Gradient" *Plant Membrane Proteomics: Methods and protocols*. 2017, Humana Press, New York, pp.91-105
4. 三ツ井敏明・金古堅太郎・白矢武士「高温耐性イネの開発戦略—澱粉代謝関連酵素の細胞分子生物学の視点から—」松江勇次編「米の外観品質・食味—最新研究と改善技術—」, 2018, 第 15 章 223-236
5. Abdelilaf MEDDICH, Mohamed Ait EL-MOKHTAR, Widad BOURZIK, Toshiaki MITSUI, Marouane BASLAM, Mohamed HAFIDI "Chapter9: Optimizing growth and tolerance of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) to drought, salinity and vascular fusarium-induced wilt (*Fusarium oxysporum*) by application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)" *Soil Biology 52, Root Biology*, 2018, Springer-Verlag GmbH, Germany, 239-258

6. Toshiaki MITSUI, Akihito OCHIAI, Hiromoto YAMAKAWA, Kentaro KANEKO, Aya KITAJIMA-KOGA, Marouane BASLAM. "Novel molecular and cell biological insights into function of rice α -amylase" *Amylase*, 2018, 2: 30-38
7. Abdelilah MEDDICH, Khalid OUFDOU, Abderrahim BOUTASKNIT, Anas RAKLAMI, Abdelilah TAHIRI, Raja BEN-LAOUANE, Mohamed AIT-EL-MOKHTAR, Mohamed ANLI, Toshiaki MITSUI, Said WAHBI, Marouane BASLAM. "Production: Use of Organic and Biological Fertilizers as Strategies to Improve Crop Biomass, Yields and Physicochemical Parameters of Soil" *Nutrient Dynamics for Sustainable Crop*, 2019, Springer, Singapore, 247-288
8. 三ツ井敏明「イネにおける澱粉代謝関連酵素の応用分子細胞生物学的研究」9(1)3-10、応用糖質科学、2019
9. Marouane BASLAM, Toshiaki MITSUI. "Chapter20: Proteomic for Quality: Mining the Proteome as a Strategy to Elucidate the Protein Complex Applied for Quality Improvement" *The Future of Rice Demand: Quality Beyond Productivity*, 2020, Springer, 473-494
10. Marouane BASLAM, Toshiaki MITSUI, Kuni SUEYOSHI, Takuji OHYAMA. "Recent Advances in Carbon and Nitrogen Metabolism in Plants" *International Journal of Molecular Sciences*, 2020, 22(1):318
11. Marouane BASLAM, Kentaro KANEKO, Toshiaki MITSUI. "Plant Proteomics: Methods in Molecular Biology vol 2139: iTRAQ-Based Proteomic Analysis of Rice Grains" *Humana*, 2020, New York, 405-414
12. Marouane BASLAM, Toshiaki MITSUI, Kuni SUEYOSHI, Takuji OHYAMA. "Coordinative Carbon and Nitrogen Metabolism" *Scholarly community Encyclopedia*, 2020
13. 板谷越重人, 岩津雅和, 水沢誠一, 福嶋朗山, 渋川洋, 三ツ井敏明, 「休眠を持つ水稻種子の発芽と α -アミラーゼの発現に及ぼす浸種条件の影響」 *日本作物学会紀事*, 2021, 90 巻 3 号 90(3) : 269-276
14. Mohamed Ait-EI-MOKHTAR, Abdessamad FAKHECH, Mohamed ANLI, Raja BEN-LAOUANE, Abderrahim BOUTASKNIT, Youssef AIT-RAHO, Marouane BASLAM, Said WAHBI, Abdallah OIHABI and Abdelilah MEDDICH. "Assessment of Mycorrhizogenic Potentials of Moroccan Palm Groves as a Key of Efficient Ecological Restoration" *Bio-Stimulants for sustainable agriculture in oasis ecosystem Towards improving date palm tolerance to biotic and abiotic stress. General Secretariat of Khalifa International Award for Date Palm and Agricultural Innovation, UAE*
15. Mohamed ANLI, Sarah SYMANCZIK, Abdelilah EI ABBASSI, Mohamed Ait-el-MOKHTAR, Abderrahim BOUTASKNIT, Raja Ben-LAOUANE, Marouane BASLAM,, Paul MADER, Mohamed HAFIDI and Abdelilah MEDDICH. "Effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungus Inoculation and Compost Amendments to improve Growth and Physiological Parameters of Phoenix dactylifera" *Bio-Stimulants for sustainable agriculture in oasis ecosystem Towards improving date palm tolerance to biotic and abiotic stress. General Secretariat of Khalifa International Award for Date Palm and Agricultural Innovation, UAE*
16. Mohamed ANLI, Marouane BASLAM, Abderrahim BOUTASKNIT, Mohamed Ait-EI-MOKHTAR, Raja Ben-LAOUANE, Youssef Ait RAHO, Mohamed HAFIDI and

Abdelilah MEDDICH. "Soil Inoculation with Symbiotic Microorganisms (Mycorrhizas and Rhizobium) and Compost Promote Date Palm Performance under Drought condition: From controlled-condition to open-field system" Bio-Stimulants for sustainable agriculture in oasis ecosystem Towards improving date palm tolerance to biotic and abiotic stress. General Secretariat of Khalifa International Award for Date Palm and Agricultural Innovation, UAE

17. Abdelilah MEDDICH, Mohamed Ait El MOKHTAR, Widad BOURZIK, Marouane BASLAM, Hafidi MOHAMED and Abdallah OIHABI. "Optimizing growth and tolerance of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) to drought and vascular fusarium-induced wilt (*Fusarium oxysporum*) by application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)" Bio-Stimulants for sustainable agriculture in oasis ecosystem Towards improving date palm tolerance to biotic and abiotic stress. General Secretariat of Khalifa International Award for Date Palm and Agricultural Innovation, UAE

2. 学会発表

*口頭発表 (相手側研究チームとの連名発表)

発表件数 : 計 2 件 (うち招待講演 : 0 件)

*口頭発表 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)

発表件数 : 計 39 件 (うち招待講演 : 5 件)

*ポスター発表 (相手側研究チームとの連名発表)

発表件数 : 計 13 件

*ポスター発表 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)

発表件数 : 計 82 件

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

1. KAAB International Symposium 2017、新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター (センター長 三ツ井敏明(新潟大学・教授)、新潟大学ライブラリーホール、新潟、日本、2017年9月25日、参加人数90名)
2. Photosynthesis Workshop、Iker Aranjuelo (Group head・CSIC/UPNA)、パンプローナ、スペイン、2017年5月9-11日
3. KAAB International Symposium 2018、新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター (センター長 三ツ井敏明(新潟大学・教授)、新潟大学ライブラリーホール、新潟、日本、2018年9月25日、参加人数96名)
4. KAAB International Symposium 2019、新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター (センター長 三ツ井敏明(新潟大学・教授)、新潟大学ライブラリーホール、新潟、日本、2019年11月1日、参加人数138名)
5. III Spanish Symposium on physiology and breeding of cereals、Iker Aranjuelo (Group head・CSIC/UPNA)、パンプローナ、スペイン、2020年11月17-18日
6. KAAB International Symposium 2021、新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター (センター長 三ツ井敏明(新潟大学・教授)、新潟大学ライブラリーホール、新潟、日本、2021年1月27-28日、参加人数159名)

4. 研究交流の実績（主要な実績）

1. 2018年5月～8月：日本から学生1名が、約3ヶ月間相手研究機関に留学し、実験手法・測定技術を取得した。
2. 2018年9月：相手国側研究員（スペイン・フランス・ドイツ）が日本側研究機関にて開催されたシンポジウムで講演した。
3. 2018年9月：相手国側学生が日本側研究機関にて開催されたシンポジウムで発表した。
4. 2019年4月：相手国側研究代表者が1カ月間日本側研究機関に滞在し実験を行った。
5. 2019年5月～8月：日本から学生1名が、約3ヶ月間相手研究機関に留学し、実験手法・測定技術を取得した。

5. 特許出願

研究期間累積出願件数：2件

6. 受賞・新聞報道等

【受賞】

1. 日本応用糖質科学会学会賞：三ツ井敏明、2018年9月11日
2. 日本応用糖質科学会 2020年度大会（第69回）ポスター賞：バスラム マロワン、三ツ井敏明他、2020年9月11日
3. 日本応用糖質科学会 2021年度大会（第70回）ポスター賞：金澤伸矢、バスラム マロワン、三ツ井敏明他、2021年9月2日
4. 日本作物学会第252回講演会優秀発表賞：金澤伸矢、バスラム マロワン、三ツ井敏明他、2021年10月11日

【新聞報道等】

1. 日本経済新聞（地方経済面）「農作物の耐熱性高める溶剤研究」
2. Radio Euskadi. Program Name: La mecánia del caracol. Title: Biotecnología para obtener cultivos más resistentes 「Explain IRUEC objectives, work plans, and partners」
3. Diario de Navarra 「Trigo para tiempos difíciles」
4. Diario de Navarra 「La quinoa, de los Andes」
5. Diario de Navarra 「Los drones del campo」
6. 商経アドバイス「高熱登熱に強いコシ 新潟大学出願「NU1号」を品種登録」
7. 新潟大学WEB 研究成果にてプレリリース「イネの新品種開発－暑さに強いコシヒカリ－コシヒカリ新潟大学 NU1号」
8. 新潟日報「暑さに強い新『コシ』新潟大開発、品種登録」
9. 朝日新聞「コシヒカリ新品種暑さに負けません『新潟大学 NU1号』教授が開発」
10. 国立環境研究所 環境情報メディア 環境展望台「新潟大、良食味かつ高温・高濃度 CO2 耐性を有するコシヒカリを開発」
11. 日本農業新聞「暑さに強いコシ開発－新潟大」
12. UX 新潟テレビ 21 スーパーJにいがた「水不足に新型コロナ 葛藤のコメ作り」
13. 柏崎日報 「暑さに強いコメ田植え 刈羽村新大研究センターが開発」
14. 新潟日報 「暑さに強い新品種に期待 刈羽栽培法確認の実証実験」
15. 新潟日報おとなプラス「地域発、先端行く研究」「高温に強いコシ開発 新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター」
16. 全国農業新聞「登熟期の高温耐性が優れている水稻品種」
17. 毎日新聞「暑さに強いコシヒカリ 新潟大の教授らが開発」
18. TeNY テレビ新潟 新潟一番「暑さに強いぞ 進化したコシヒカリを農家の水田で実証実験」

19. UX 新潟テレビ 21 スーパーJ にいがた「猛暑に負けないコメを...新品種開発の最前線を取材」
20. 新潟総合テレビ NST News タッチ「猛暑に負けないコメ」
21. 産経新聞「地球温暖化から新潟の米を守れ！県が気候変動適応策を強化」
22. 柏崎日報「暑さに強いコメ NU1 号看板で PR 刈羽村の圃場」
23. BSN 新潟放送 ゆうなび「刈羽村発！新大が開発 暑さに強いコシヒカリ」
24. UX 新潟テレビ 21 スーパーJ にいがた「コシの品質に猛暑の影響は？」
25. 新潟総合テレビ NST News タッチ「“NU1 号”初収穫！1 年目の出来は...」
26. 柏崎日報「暑さに強い！新品種『コシ』『NU1 号』黄金色の穂 新大と刈羽村期待こめ収穫」
27. 柏崎日報柏崎抄「コシヒカリ新潟大学 NU1 号」
28. 新潟日報「改良コシ生育は順調 新大開発、刈羽で稲刈り」
29. 共同通信社「暑さに強い新コシヒカリブランド維持に期待」
30. 中国新聞他 3 社「暑さに強い新コシヒカリ」
31. TeNY テレビ新潟 新潟一番「気候変動に向き合うコシヒカリの未来は？」
32. NHK 新潟ニュース 610「暑さい強いコシヒカリ開発」 他、TeNY、UX、NST、BSN
33. にいがた経済新聞「新潟大学が暑さに強いコシヒカリ新品種を開発」
34. 新潟日報「新大開発『コシ NU1 号』暑さへの強さ実証」
35. 日本経済新聞電子版「新潟大発のコメ新品種 暑さへの耐性を確認」
36. 日本農業新聞「新潟大 NU1 号試験-高温耐性コシ手応え」
37. TeNY テレビ新潟 「暑さに強い『コシヒカリ新潟大学 NU1 号』農業関係者にお披露目」
38. 柏崎日報「新品種『NU1 号』披露 品質や食味に関心」
39. 新潟日報「暑さに強いコメ実証 新大開発『NU1 号』刈羽で試食会 味も高評価」
40. 朝日新聞に「新品種『コシヒカリ新潟大学 NU1 号』暑さに耐性試験栽培で確認」
41. にいがた経済新聞「新潟大学が来年度実証実験に向けて応援基金『コシヒカリ新潟大学 NU1 号応援基金』を創設」
42. TeNY テレビ新潟 「そのコメはうまいか ～“越の国に光れ” 願い紡いで～」
43. 新潟日報「新品種コシ子ども食堂へ 新大、市社協に 100 キロ寄付」
44. UX 新潟テレビ 21「新潟大学、新品種コシ NU1 号を子ども食堂へ寄付」
45. JSTnews さきがける科学人 Marouane BASLAM : 2021 年 3 月号
46. 日本農業新聞（信越版）「暑さに負けぬコシへ「Nu1 号」開発者招き研修会 新潟・岩船地域生産協」
47. 柏崎日報「NU1 号味わってね 新大研究センター 刈羽小・刈羽中に寄贈」
48. 柏崎日報「暑さに強いコシ植える 新潟大学 NU1 号 柏刈 4 カ所で栽培実験」
49. 柏崎日報柏崎抄「コシヒカリ新潟大学 NU1 号が話題に」
50. UX 新潟テレビ 21 スーパーJ にいがた「暑さに強いコシヒカリ『新潟大学 NU1 号』2 年目の田植え」
51. 新潟日報「暑さに強い品種『新大 NU 1 号』刈羽で実証実験 県内 5 カ所に拡大」
52. 日本テレビ NNN ドキュメント「越の国に光れ このうまいコメを未来へ」（2021/6/6、2021/6/13 再放送）
53. 柏崎日報「NU1 号開発の三ツ井教授講演 刈羽中オンライン」
54. TeNY テレビ新潟 新潟一番 特集「新品種に新技術も 暑さに立ち向かうコメ」
55. 月刊にいがた 9 月号「ニイガタいっすねー！刈羽村」の中で KAAB を紹介
56. 柏崎日報「暑さに強いコシ収穫 新大・刈羽村先端バイオ NU1 号順調に育つ」
57. 新潟日報「空からこんにちは 新品種コシほ場(刈羽村かりわ)」
58. TeNY テレビ新潟 新潟一番「新品種開発で猛暑に挑む コメどころ新潟の戦略」
59. NHK、UX 新潟テレビ、新潟総合テレビ、新潟経済新聞、TeNY テレビ新潟「令和 3 年度産コシヒカリ新潟大学 NU1 号の実験結果について」

7. その他

【社会へのアウトリーチ活動、オープンサイエンスにかかる取り組み】

- 2017年10月30日：新大産学交流フェスタ 2017 にて、「研究室見学会ツアーEIG CONCERT-Japan IRUEC / POISE プロジェクト紹介」（新潟大学）
- 2017年11月26日：サイエンスアゴラ 2017 にて、「EIG CONCERT-Japan IRUEC / POISE プロジェクト紹介」（東京テレコムセンタービル）
- 2018年8月30-31日：JST フェア、「EIG CONCERT-Japan 成果展示」（東京ビックサイト）
- 2018年11月11日：サイエンスアゴラ 2018 にて、「EIG CONCERT-Japan IRUEC / POISE プロジェクト紹介」（東京テレコムセンタービル）
- 2020年3月9日：高温登熟性が強い品種として、「コシヒカリ新潟大学 NU1 号」を種苗法による品種登録（品種登録番号：27856）
- 2020年10月29日：「コシヒカリ新潟大学 NU1 号」の令和2年度実証実験結果に関する記者会見（新潟市）
- 2020年11月2-6日：農林水産省 消費者の部屋特別展示「バイオテクノロジーで何ができる？～農林水産分野の研究成果～」にて「暑さに負けないコシヒカリ新潟大学 NU1 号の開発」をパネル展示（東京 農林水産省北別館）
- 2021年2月17日：2020年度に試験栽培・収穫したコシヒカリ新潟大学 NU1 号 100 kg を新潟市社会福祉協議会を通じて子ども食堂へ寄付（新潟市）
- 2021年11月16日：「コシヒカリ新潟大学 NU1 号」の令和3年度実証実験結果に関する記者会見（新潟市）