

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 1 日現在

機関番号：82401

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2012～2016

課題番号：24228008

研究課題名(和文)植物免疫システムの分子機構

研究課題名(英文)Molecular elucidation of plant immune systems

研究代表者

白須 賢 (SHIRASU, KEN)

国立研究開発法人理化学研究所・環境資源科学研究センター・グループディレクター

研究者番号：20425630

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 124,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では“植物が如何にして身を守っているか”そして“病原体が如何にしてそれを破るか”を分子生物学的に解明する。これまでに数多くの植物免疫に関連する遺伝子や病原体のエフェクターが単離され、動物の自然免疫との共通点や相違点が明らかになってきているが、タンパク質レベルでの分子メカニズム解明にはほど遠いのが現状である。これまでに本研究室で確立したゲノム、プロテオーム、ケミカルゲノミクス、そしてタンパク質構造解析基盤を駆使し、植物免疫および病原性に重要なタンパク質とその複合体の同定、さらにその構造解析を通して植物免疫システムの解明を目指す。

研究成果の概要(英文)：This project aims to understand how plants defend themselves and how pathogens overcome plant immunity system in the molecular level. Identification and characterization of many genes involved in plant immunity and in pathogen virulence have revealed common and distinct factors in plant and animal immune system against pathogens. However, full understanding of biochemical functions of encoded proteins are not well achieved. Based on genomics, proteomics, chemical genomics, and structural analysis platform we established in the laboratory, we plan to purify and characterized protein complexes important for plant immunity and pathogen virulence to provide a unified view of how plant immunity system works.

研究分野：農学・境界農学・応用分子細胞生物学

キーワード：植物と微生物の相互作用 分子間相互作用 シグナル伝達 構造解析

1. 研究開始当初の背景

植物は、動物等と同様に個々の細胞が病原体の生体構成物質を感知して防御反応を誘導する“自然免疫系”を発達させ、ウイルス、細菌、カビ、線虫など多種多様な病原体に対応している。これに対し病原体はエフェクターと呼ばれるタンパク質を宿主細胞内に多数注入して自然免疫系を抑制し感染を確立するが、病害抵抗性を示す植物は、特定のエフェクターを感知し、さらに強い防御反応(感染部位のプログラム細胞死や抗菌物質の蓄積、加水分解酵素の分泌等)を誘導できる。その防御反応には植物免疫ホルモンと呼ばれるサリチル酸が重要であり、細胞から個体レベルでの免疫機能発現を可能にする。免疫機能に關与する多くの因子が明らかになってきているが、遺伝学的手法を用いて単離された因子の機能推測によるものがほとんどであり、植物免疫システムの活性化メカニズムは依然として不明な部分が多い。

2. 研究の目的

植物免疫および病原性に重要なタンパク質とその複合体の同定、さらにその構造解析を通して植物免疫システムの全容解明を目指す。

3. 研究の方法

これまでに本研究室で確立したゲノム、プロテオーム、ケミカルゲノミクス、そしてタンパク質構造解析基盤を駆使し、植物免疫阻害剤ターゲットの新規同定により植物免疫システムにおける新パラダイムの確立を目指す。また生化学的機能が不明でかつ重要な植物免疫関連タンパク質複合体の機能解析を推し進める。

4. 研究成果

植物の免疫を阻害する類似化合物を同定し、さらに化合物の結合タンパク質を同定した。このタンパク質の植物内大量精製法を確立し、その高純度精製、結晶化に成功した。結晶解析の結果、マンガン含有し、糖鎖を持つ6量体の構造を決定した。その他、免疫に關与する新規タンパク質の同定とその詳細解析によって、新規の免疫シグナルメカニズムを解明した。病原体ゲノム解析としては、炭疽病菌ゲノムの比較ゲノム解析から、エフェクター候補遺伝子同定、および種特異的マーカーの開発に成功した。また寄生植物のゲノム、トランスクリプトーム解析から、ストリゴラクトン受容体の同定の他、寄生におけるシグナル伝達解析、宿主植物の防御機構の解明に至った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計39件)

1. Xu, B., Cheval, C., Laohavisit, A., Chiasson, D., Hocking, B., Olsson, T., Shirasu, K., Faulkner, C., Gilliam, M. A calmodulin-like protein regulates plasmodesmal closure during bacterial immune responses. (2017) *New Phytologist* in press DOI:10.1111/nph.14599 査読有
2. Gan, P., Narusaka, M., Tsushima, A., Narusaka, Y., Takano, Y. and Shirasu, K. Draft genome assembly of *Colletotrichum chlorophyti*, a pathogen of herbaceous plants. (2017) *Genome Announcement* 5, e01733-16. DOI :10.1128/genomeA.01733-16 査読有
3. Spallek, T., Melnyk, C.W., Wakatake, T., Zhang, J., Sakamoto, Y., Kiba, T., Yoshida, S., Matsunaga, S., Sakakibara, H., Shirasu, K. Inter-species hormonal control of host root morphology by parasitic plants. (2017) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. DOI: 10.1073/pnas.1619078114. 査読有
4. Ishida, J.K., Yoshida, S., Shirasu, K. Haustorium induction assay of the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. (2017) *Bio-protocol* 7: e2260. DOI: 10.21769/BioProtoc. 2260 査読有
5. Ishida, J.K., Yoshida, S., Shirasu, K. Quinone oxidoreductase 2 is involved in haustorium development of the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. (2017) *Plant Signal Behav.* DOI:10.1080/15592324.2017.1319029 査読有
6. Lopez Raex, J.A., Shirasu, K., Foo, E. Strigolactones in plant interactions: the yin and yang. (2017) *Trends in Plant Sci.* DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2017.03.011 査読有
7. Gan, P., Nakata, N., Suzuki, T., Shirasu, K. Markers to distinguish different species of anthracnose fungi identify *Colletotrichum fructicola* as the predominant virulent species in strawberry plants in the Chiba prefecture of Japan. (2017) *J. Gen. Plant Path.* 83, 14-22. DOI: 10.1007/s10327-016-0689-0 査読有
8. Ishida, J. K., Wakatake, T., Yoshida, S., Takebayashi, Y., Kasahara, H., Wafula, E., dePamphilis, C. W., Shigetou N., Shirasu, K. Local auxin biosynthesis mediated by a YUCCA flavin monooxygenase regulates the haustorium development in the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. (2016) *Plant Cell* 28, 1795-1814. DOI: http://dx.doi.org/10.1105/tpc.16.00310 査読有
9. Yoshida, S., Cui, S., Ichihashi, Y., Shirasu, K. The haustorium, a specia

- lized invasive organ in parasitic plants. (2016) *Annu Rev Plant Biol.* 67:643-667. DOI:10.1146/annurev-arplant-043015-111702 査読有
10. Cui, S., Wakatake, T., Hashimoto, K., Saucet, S.B., Toyooka, K., Yoshida, S. and Shirasu, K. Haustorial hairs are specialized root hairs that support parasitism in the facultative parasitic plant, *Phtheirospermum japonicum*. (2016) *Plant Physiol.* 170, 1492-1503. DOI: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.15.01786> 査読有
 11. Saucet, S. B. and Shirasu, K. Molecular parasitic plant-host interactions. (2016) *PLoS Pathogens.* 12, e1005978. DOI:<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005978> 査読有
 12. Kadota, Y., Shirasu, K. and Zipfel, C. Regulation of the NADPH oxidase RBOHD during plant immunity. (2015) *Plant Cell Physiol.* 56: 1472-1480 DOI:<https://doi.org/10.1093/pcp/pcv063> 査読有
 13. Yamada, K., Yamaguchi, K., Shirakawa, T., Nakagami, H., Mine, A., Ishikawa, K., Fujiwara, M., Narusaka, M., Narusaka, Y., Ichimura, K., Kobayashi, Y., Matsui, H., Nomura, Y., Nomoto, M., Tada, Y., Fukao, Y., Fukamizo, T., Tsuda, K., Shirasu, K., Shibuya, N. and Kawasaki, T. The Arabidopsis CERK1-associated kinase PBL27 connects chitin perception to MAPK activation. (2016) *EMBO J.* e201694248. DOI:10.15252/embj.201694248 査読有
 14. Asai, S., and Shirasu, K. Plant cells under siege: plant immune system versus pathogen effectors. (2015) *Curr. Opin. Plant. Biol.* 28, 1-8. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.2015.08.008> 査読有
 15. Mutuku, J.M., Yoshida, S., Shimizu, T., Ichihashi, Y., Wakatake, T., Seo, M., Takahashi, A., Shirasu, K. The WRKY45-dependent signaling pathway is required for resistance against *Striga* parasitism. (2015) *Plant Physiol* 168:1152-1163. DOI: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.114.256404> 査読有
 16. Conn, C. E., Bythell-Douglas, R., Neumann, D., Yoshida, S., Whittington, B., Westwood, J. H., Shirasu, K., Bond, C. S. Dyer, K. A., Nelson, D. C. Convergent evolution of strigolactone perception enabled host detection in parasitic plants. (2015) *Science* 349:540-543. DOI:10.1126/science.aab1140 査読有
 17. Adachi, H., Nakano, T., Miyagawa, N., Ishihama, N., Yoshioka, M., Katou, Y., Yaeno, T., Shirasu, K., and Yoshioka, H. WRKY transcription factors phosphorylated by MAPK regulate a plant immune NADPH oxidase in *Nicotiana benthamiana*. (2015) *Plant Cell* 27:2645-2663. DOI:<http://dx.doi.org/10.1105/tpc.15.00213> 査読有
 18. Ichihashi, Y., Mutuku, J.M., Yoshida, S., and Shirasu, K. Transcriptomics exposes the uniqueness of parasitic plants. (2015) *Briefings in Functional Genomics* 14: 275-282. DOI: 10.1093/bfpg/elv001 査読有
 19. Asai, S, Shirasu, K, Jones, J. D.G. *Hyaloperonospora arabidopsidis* (Downy Mildew) infection assay in Arabidopsis. (2015) *Bio-protocol* 5: e1627. DOI: <https://doi.org/10.21769/BioProtoc.1627> 査読有
 20. Kadota Y, Jan Sklenar J, Derbyshire P, Stransfeld L, Asai S, Ntoukakis V, Jones JDG, Shirasu K, Menke F, Jones A, Zipfel C .Direct regulation of the NADPH oxidase RBOHD by the PRR associated kinase BIK1 is required for ROS burst and plant immunity. (2014) *Mol. Cell* 54: 43-55. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.molcel.2014.02.021> 査読有
 21. Kondo, Y., Ito, T., Nakagami, N., Hirakawa, Y., Saito, M., Tamaki, T., Shirasu, K., Fukuda, H. Plant GSK3 proteins regulate xylem cell differentiation downstream of TDIF-TDR signaling. (2014) *Nat. Commun.* 5:3504. DOI :10.1038/ncomms4504 査読有
 22. Nakaminami, K., Matsui, A., Nakagami, H., Minami, A., Nomura, Y., Tanaka, M., Morosawa, T., Ishida, J., Takahashi, S., Uemura, M., Shirasu, K., and Seki, M. Analysis of differential expression patterns of mRNA and protein during cold- and de-acclimation in Arabidopsis. (2014) *Mol Cell Proteomics* 13:3602-3611. DOI:10.1074/mcp.M114.039081 査読有
 23. Lyons, R., Iwase, A., Gänsewig, T., Sherstnev, A., Duc, C., Barton, GJ., Hanada, K., Higuchi-Takeuchi, M., Matsui, M., Sugimoto, K., Kazan, K., Simpson, GG., Shirasu, K. The RNA-binding protein FPA regulates flg22-triggered defense responses and transcription factor activity by alternative polyadenylation. (2013) *Sci. Rep.* 3:2866. DOI:10.1038/srep0286 査読有
 24. Sasaki-Sekimoto, Y., Jikumaru, Y., Obayashi, T., Saito, H., Masuda, S., Kamiya, Y., Ohta, Y., and Shirasu, K. bHLH transcription factors JA-ASSOCIATED MYC2-LIKE 1, JAM2 and JAM3 are negative regulators of jasmonate responses in Arabidopsis (2013) *Plant Physiol.* 163: 291-304. DOI: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.113.22012> 査読有

25. Gan, P., Ikeda, K., Irieda, H., Narusaka, M., O'Connell, R.J., Narusaka, Y., Takano, Y., Kubo, Y., Shirasu, K. Comparative genomic and transcriptomic analyses reveal the hemibiotrophic stage shift of *Colletotrichum* fungi. *New Phytol.* (2013) 197:1236-1249. DOI: 10.1111/nph.12085 査読有
26. Spallek, T., Mutuku, M., Shirasu, K. The genus *Striga*: a witch profile. (2013) *Mol. Plant Path.* 14:861-869. DOI:10.1111/mpp.12058 査読有
27. Hiruma, K., Fukunaga, S., Bednarek, P., Pisłewska-Bednarek, M., Watababe, S., Narusaka, Y., Shirasu, K., and Takano, Y. Glutathione and tryptophan metabolism are required for Arabidopsis immunity during the hypersensitive response to hemibiotrophs. (2013) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 110: 9589-9594. DOI: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1305745111> 査読有
28. Narusaka, M., Kubo, Y., Hatakeyama, K., Imamura, J., Ezura, H., Nanasato, Y., Tabei, Y., Takano, Y., Shirasu, K., and Narusaka, Y. Interfamily transfer of dual NB-LRR genes confers resistance to multiple pathogens. (2013) *PLOS ONE* 8: e55954. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055954> 査読有
29. Hashimoto-Sugimoto, M., Higaki, T., Yaeno, T., Nagami, A., Irie, M., Fujimi, M., Miyamoto, M., Akita, K., Negi, J., Shirasu, K., Hasezawa, S., and Iba, K. A Munc13-like protein in Arabidopsis mediates H⁺-ATPase translocation that is essential for stomatal responses. (2013) *Nat. Comm.* 4: 2215. DOI:10.1038/ncomms3215 査読有
30. Yaeno, T and Shirasu, K. The RXLR motif of oomycete effectors is not a sufficient element for binding to phosphatidylinositol monophosphates. (2013) *Plant Sig & Behavior* 8: e23865. DOI:10.1038/ncomms3215 査読有
31. Yoshida S, Kameoka H, Tempo M, Akiyama K, Umehara M, Yamaguchi S, Hayashi H, Kyozuka J, Shirasu, K. The D3 F-box protein is a key component in host's trigolactone responses essential for arbuscular mycorrhizal symbiosis. (2012) *New Phytol.* 196:1208-1216. DOI:10.1111/j.1469-8137.2012.04339.x 査読有
32. Noutoshi, Y., Okazaki, M., Kida, T., Nishina, Y., Morishita, Y., Ogawa, T., Suzuki, S., Shibata, D., Jikumaru, Y., Hanada, A., Kamiya, Y., Shirasu, K. Novel plant immune-priming compounds identified via high-throughput chemical screening target salicylic acid glucosyltransferases in Arabidopsis. (2012) *Plant Cell* 24:3795-3804. DOI: <http://dx.doi.org/10.1105/tpc.112.098343> 査読有
33. Stegmann, M., Anderson, R.G., Ichimura, K., Pecenkova, T., Reuter, P., Zarsky, V., McDowell, J.M., Shirasu, K., and Trujillo, M. The Ubiquitin Ligase PUB2 Targets a Subunit of the Exocyst Complex Required for PAMP-Triggered Responses in Arabidopsis. (2012) *Plant Cell* 24:4703-4716. DOI: <http://dx.doi.org/10.1105/tpc.112.104463> 査読有
34. Yoshida, S. and Shirasu, K. Plants that attack plants: molecular elucidation of plant parasitism. (2012) *Curr Opin Plant Biol* 15:708-713. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2012.07.004> 査読有
35. Ronald, P. and Shirasu, K. Front-runners in plant-microbe interactions. (2012) *Curr Opin Plant Biol* 15:345-348. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2012.06.001> 査読有
36. Nakagami, H., Sugiyama, N., Ishihama, Y., and Shirasu, K. Shotguns in the front line: Phosphoproteomics in plants. (2012) *Plant Cell Physiol* 53: 118-124. DOI: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcr148> 査読有
37. Noutoshi, Y., Jikumaru, Y., Kamiya, Y., and Shirasu, K. ImprimatinC1, a novel plant immune-priming compound, functions as a partial agonist of salicylic acid. (2012) *Scientific Reports* 2:705. DOI: <https://doi.org/10.1038/sr ep00705> 査読有
38. Noutoshi, Y., Ikeda, M., and Shirasu, K. Diuretics prime plant immunity in Arabidopsis thaliana. (2012) *PLOS One* 7: e48443. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048443> 査読有
39. Noutoshi, Y., Ikeda, M., Saito, T., Osada, H., Shirasu, K. Sulfonamides identified as plant immune-priming compounds in high-throughput chemical screening increase disease resistance in Arabidopsis thaliana. (2012) *Front. Plant Sci.* 3:245. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048443> 査読有

[学会発表](計27件)

1. Naoyoshi Kumakura, Pamela Gan, Ayako Tsushima, Mari Narusaka, Yoshitaka Takano and Ken Shirasu “A novel class of conserved effectors with ribonuclease domains is required for virulence of phytopathogenic *Colletotrichum* fungi on plants” The Cold Spring Harbor Asia conference on Latest Advances in Plant Development & Environmental Responses, 2016年12月1

- 日,淡路夢舞台国際会議場(兵庫県淡路市)
2. Ken Shirasu “ Moleculare elucidateon of parasitec plant-host Interactions ” The Cold Spring Harbor Asia conference on Latest Advance in Plant Development & Environmental Responses, 2016年12月1日,淡路夢舞台国際会議場(兵庫県淡路市)
 3. Nobuaki, N., Noutoshi, Y., Choi, S., Nomura, Y., Nakagami, H., Kondoh, Y., Osada, H., Shirasu, K. “ Nicotiana benthamina MAPK-WRKY pathway regulates effector-triggered ROS burst to confer resistance against Phytophthora infestans ” 2016 IS-MPMI XVII Congress, 2016年7月19日, Oregon(USA)
 4. Wakatake, T., Yoshida, S., Sano, R., Kurata, T., Demura, T., Shirasu, K. “ Tissue specific transcript analysis at the interface between a parasitec plant and the host plant ” 第57回日本植物生理学会、2016年3月19日、岩手大学(岩手県盛岡市)
 5. Choi, S., Ishihama, N., Noutoshi, Y., Saska, I., Nakagami, H., Kondoh, Y., Osada, H., Shirasu, K. “ Identification of SA-signaling inhibitors and their target protein in Arabidopsis ” 第57回日本植物生理学会、2016年3月18日、岩手大学(岩手県盛岡市)
 6. Choi, S., Ishihama, N., Noutoshi, Y., Saska, I., Nakagami, H., Kondoh, Y., Osada, H., Shirasu, K. “ Identification of SA-signaling inhibitors and their target protein in Arabidopsis ” 36th New Phytologist Symposium, Cell Biology at the plant-microbe interface, 2015年11月29日, Munich(Germany)
 7. 若竹崇雅、Thomas Spallek, Simon Saucet, 吉田聡子、白須賢 “ ライブイメージで捉える寄生植物と宿主植物の植物間相互作用 ” 第38回日本分子生物学会年会・第88回日本生化学会 合同大会、2015年12月2日、神戸ポートアイランド(兵庫県神戸市)
 8. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、近藤恭光、長田裕之、白須賢 “ 植物免疫応答を標的とする低分子阻害剤の同定とその作用機作の解析 ” 平成27年度日本植物病理学会関東部会プログラム、2015年9月11日、宇都宮大学(栃木県宇都宮市)
 9. 市橋泰範、福島敦史、Chitwood D.H., Headland L.R., Kao J., Peng J., 白須賢, Sinha N. “ 転写制御ダイナミクスの比較解析-葉の発生の種間変異を例に ” 日本植物学会第79回大会、2015年9月6日、新潟コンベンションセンター(新潟県新潟市)
 10. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、近藤恭光、長田裕之、白須賢 “ サリチル酸に依存した情報伝達を標的とする低分子阻害剤の同定 ” 平成27年度植物感染生理談話会、2015年8月25日、メルパルク松山(愛媛県松山市)
 11. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、近藤恭光、長田裕之、白須賢 “ サリチル酸に依存した情報伝達を標的とする低分子阻害剤の同定 ” 日本植物病理学会 創立100周年記念大会、2015年3月29日明治大学駿河台キャンパス(東京都千代田区)
 12. Ken Shirasu, Juliane Ishida Musembi Mutuku, Thomas Spallek, Songkui Cui, Yasunori Ichihashi, Simon Saucet, Satoko Yoshida “ Response for environmental stimulation: From signaling to gene regulation, 第56回日本植物生理学会年会、2015年3月17日
 13. 白須賢 “ Witch hunting: Towards understanding how Striga infects other plants ” EMBO Conference, 2014年9月21日, Cambridge (The UK)
 14. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、村山和隆、白水美香子、齊藤巨雄、長田裕之、白須賢 “ 植物免疫反応を阻害する低分子化合物の同定とその標的因子の探索 ” 日本植物学会第78回大会、2014年9月14日、明治大学生田キャンパス(神奈川県川崎市)
 15. 安達広明、石濱伸明、中野孝明、宮川典子、吉岡三樹、八丈野孝、白須賢、吉岡博文 “ MAPK-WRKY経路によるNbRBOHB遺伝子の転写活性化は抵抗性遺伝子を介したROS生産に必要である ” 平成26年度植物感染生理談話会、2014年8月7日、鷹泉閣岩松旅館(宮城県仙台市)
 16. Nobuaki Ishihama, Yoshiteru Noutoshi, Seung-won Choi, Ivana Saska, Yuko Nomura, Hirofumi Nakagami, Kazutaka Murayama, Mikako Shirouzu, Tamio Saito, Hiroyuki Osada, Ken Shirasu “ Identification of low-molecular inhibitors for plant immune response by a high-throughput chemical screening ” XVI International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, 2014年7月10日, Rhodes island (Greece)
 17. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、村山和隆、白水美香子、齊藤民雄、長田裕之、白須賢 “ サリチル酸に依存した情報伝達を阻害する低分子化合物の同定 ” 26年度日本植物病理学会大会、2014年6月3日、札幌コンベンションセンター(北海道札幌市)
 18. 安達広明、石濱伸明、中野孝明、宮川典子、吉岡三樹、八丈野孝、白須賢、吉岡博文 “ MAPK-WRKY経路は抵抗性遺伝子に依存したNbRBOHBの転写活性化に關与する ”

- 26年度日本植物病理学会大会、2014年6月3日、札幌コンベンションセンター(北海道札幌市)
19. 石濱伸明、能年義輝、崔勝媛、Ivana Saska、野村有子、中神弘史、村山和隆、白水美香子、齊藤民雄、長田裕之、白須賢 “ Identification of a small molecule inhibitor for the salicylic acid signaling pathway ” 第55回日本植物生理学会大会、2014年3月20日、富山大学(富山県富山市)
 20. Satoko Yoshida, Ri-ichiroh Manabe, Seungill Kim, Thomas Spallek, Musembi Mutuku, Michael Timko, Doil Choil, Ken Shirasu “ GENOME AND TRANSCRIPTOME ANALYSES OF STRIGA SPP ” 12th World Congress on Parasitic Plants, 2013年7月16日,Sheffield (The UK)
 21. Juliane K. Ishida, Satoko Yoshida, Takanori Wakatake, Eric Wafula, Claude W. dePamphills, Shigetou Namba, Ken Shirasu “ FUNCTIONAL IDENTIFICATION OF THE GENES INVOLVED IN HOUSTORIUM DEVELOPMENT IN THE FACULTATIVE PARASITIC PLANT PHTHEIROSPERMUM JAPONICUM ” 12th World Congress on Parasitic Plants, 2013年7月16日,Sheffield (The UK)
 22. Juliane K. Ishida, Satoko Yoshida, Ken Shirasu “ Dynamic changes in cell morphology during haustorium development in Phtheirospermum japonicum ” 12th World Congress on Parasitic Plants, 2013年7月16日,Sheffield (The UK)
 23. Ken Shirasu “ Hunting the Witch:Genome analysis of the Parasitic Witchweed Striga ” Keystone Symposia,2013年4月11日,Montana (USA)
 24. Ken Shirasu “ Regulated RNA 3' and formation switches transcription factor activity to fine-tune the plant basal defense response ” 2012 KSP International Conference,2012年10月26日,Seoul(Korea)
 25. Ken Shirasu “ Regulated RNA 3' and formation switches transcription factor activity to fine-tune the plant basal defense response ” 10th International Congress on Plant Molecular Biology,2012年10月25日,Jeju Island (Korea)
 26. 白須賢 “ Genomic studies of parasitic plants ” XV International Congress of Molecular Plant-Microbe Interactions ,2012年8月2日,京都国際会議場(京都府京都市)
 27. 白須賢 “ Hunting for the witch's effectors: Genomic and transcriptomic analyses of the parasitic orobanchaceae plants ” 30th New Phytologist Symposium,2012年7月19日,Fallen Leaf Lake (USA)
- 〔図書〕(計 6件)
1. 若竹崇雅、吉田聡子、白須賢 “ 根寄生植物の寄生メカニズム ゲノム解読とモデル実験系の確立で農業被害の撲滅に道生物の科学 ” 遺伝 (2016) 70 (4) 289-293.
 2. 石濱伸明、崔勝媛、白須賢 “ サリチル酸 ” 新しい植物ホルモンの科学 (2016) 第3版 浅見忠男、柿本辰男編著 講談社
 3. 熊倉直祐、白須賢 “ 比較ゲノム解析が拓く炭疽病菌の病原性とその進化 ” 植物の生長調節(2016)p144-147.
 4. Mutuku, J.M., Spallek, T., Shirasu, K. “ Striga: physiology, effects, and genomics ” YEARBOOK OF SCIENCE & TECHNOLOGY (2015) 312-314.
 5. 浅井修太、白須賢 “ 植物と病原微生物の相互作用と作物保護 ” 難培養微生物研究の最新技術 II-微生物の生き様に迫り課題解決へ (2015) シーエムシー出版 125-134
 6. 八丈野孝、白須賢 “ 植物の U-box 型ユビキチンリガーゼ ” (2012) 生化学 84:425-431.
- 〔その他〕
ホームページ等
http://plantimmunity.riken.jp/index_ja.html
6. 研究組織
(1)研究代表者
白須賢 (SHIRASU KEN)
国立研究開発法人理化学研究所 環境資源科学研究センター・グループディレクター
研究者番号：20425630