

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 30 日現在

機関番号：12102
 研究種目：基盤研究(A)
 研究期間：2009～2012
 課題番号：21248001
 研究課題名(和文) 環境ストレス耐性遺伝子組換え体のリスク評価，管理とリスクコミュニケーション体系化
 研究課題名(英文) Integration of risk assessment, management and communication on abiotic stress tolerant transgenic organisms
 研究代表者
 渡邊 和男 (WATANABE KAZUO)
 筑波大学・生命環境系・教授
 研究者番号：90291806

研究成果の概要（和文）：

環境ストレス耐性組換え体について、樹木はユーカリ、作物はジャガイモを用いて学術研究に関わりリスク評価，管理とリスクコミュニケーションの流れを体系化することを目指した。リスク評価について個別の実験研究を行い、検証を行った。ユーカリの隔離ほ場での第1種使用規程承認申請に関わり、全体の枠組みを試行した。また、これらの経験について海外諸国での実情と今後の海外での応用協同研究の可能性について基盤を調査した。

研究成果の概要（英文）：

The research was aimed at establishing a system for academic research on risk assessment, management and communication on abiotic stress tolerant transgenic organisms using eucalypts and potatoes as tree and crop representatives, respectively. Individual experiments were done on the risk assessment methodologies with applicability consideration. Integration of all aspects was tested for Type I application to MEXT for an isolated filed trial. Using the outcome, we have surveyed the status and interest of the research institutions overseas for future joint international collaborative research in order to identify feasibility of application of our experimental outcome.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	8,200,000	2,460,000	10,660,000
2010年度	8,700,000	2,610,000	11,310,000
2011年度	8,400,000	2,520,000	10,920,000
2012年度	7,600,000	2,280,000	9,880,000
年度			
総計	32,900,000	9,870,000	42,770,000

研究分野：農学(育種学)

科研費の分科・細目：育種学

キーワード：遺伝子、遺伝子組換え体、植物、バイオテクノロジー、安全性

1. 研究開始当初の背景

遺伝子組換え体(LMO)の取り扱いは、2004年より法制化されているが、大学等における基礎研究では、遺伝子組換え体の利用を支援・促進する形でのほ場試験やこれを支援するリスク評価の技法や評価・管理系の体系化はまだない。実施事例が構築されないと関わる申請手続きや実際の生物多様性影響評価項目と対応する技法の体系化、規制緩和及び

簡易化は進展しない。社会対話も含め様々な理解が促進されず専門家も育たなく、国内のほ場栽培試験等や社会理解はますます停滞して行く。リスクコミュニケーションについても、2004年に文部科学省から全国大学等44の教育研究機関に遺伝子組換え体安全管理について指導があった。大学等での理解の不充実と停滞あり、これは改善著しくない。大学等基礎研究機関での、遺伝子組換え植物

のリスク安全性管理と第一種使用等に向けたリスク管理（評価、管理、コミュニケーション）のノウハウ化も迅速に必要である。

2. 研究の目的

1) 環境ストレス耐性組換え体についてのアレパシー性評価法の標準化と体系化推奨；
2) 樹木等他植性植物での生殖質浸透についての評価法の標準化と体系化推奨；
3) 土壌微生物多様性評価法の標準化と体系化推奨；
4) 遺伝子組換え植物での遺伝子発現等の形質評価の標準化推奨；
5) 環境ストレス耐性組換え体についてのリスク評価事例の構築；
6) 国際競争力確保を目指したほ場評価実施事例の構築を行う；
7) 上記においてリスク評価やほ場試験を海外共同研究機関で実施し、カルタヘナ議定書第8条に基づく事例の構築を行う；
8) リスク管理とリスクコミュニケーションの連携の体系化指標の推奨；
9) 上記を総じてかつ国際比較による遺伝子組換え体のリスク評価、管理及びコミュニケーションの体系化を推奨；
10) 上記総括した大学等教育研究機関での指標・標準化を提言

3. 研究の方法

遺伝子組換え体安全性研究の科学技術や管理、海外植栽の手続き及び生命倫理の観点から俯瞰し助言する推進委員会を毎年開催。

実験研究については、材料は次の通りとする。A) 前回基盤 A で先行し、筑波大学で隔離ほ場にて第一種使用を行っている *choline oxydase* 遺伝子 (*codA*) を導入した *Eucalyptus camaldulensis* の3系統；B) 同様に H20 年3月に第一種使用を始めた *codA E. globulus* の3系統；C) 第一種使用を申請準備中の マングリン導入 *Eucalyptus camaldulensis* 5系統，D) 第一種使用を申請準備中の *DREB1A1* を導入したジャガイモ系統やマングリンあるいは *codA* を導入した系統群などを特定網室及び隔離ほ場で試供する。ジャガイモは、菊池が主体的に担当し、樹木類は渡邊が担当する。A) / B) についてはモニタリング管理を主体とし、C) / D) はリスク評価を主体とする。

4. 研究成果

H21 (2009)

1. 先攻研究から継続してきた耐塩性ユーカリ (*E. camaldulensis*) について、隔離ほ場での対塩性評価を実施し、非組換え体と比べ土壌微生物などの生物多様性に影響するおそれのないことを認めた。本件は樹木の組換え形質の日本で初めてのほ場評価例である。
2. 耐塩性ユーカリ (*E. globulus*) について隔離ほ場での形質評価を実施した。土壌等の生物多様性影響評価を継続し、非組換え体と比較しての実質的同等性の確認をした。
3. 低温耐性誘導遺伝子 (*des9*) を導入したユーカリ及び耐塩性ジャガイモ (*DREB1A*) について、生物多様性影響評価を特定網室で実施し

、第一種使用規程承認申請の準備とした。

4. JSPSからの他の助成と協同し、生物多様性条約カルタヘナバイオセーフティー議定書の第3回教育会議を筑波大学にて開催し、リスク評価等の国際教育協力の基盤を作った。

5. アフリカ開発銀行と日本政府のG8サミットでの筑波大学当該研究グループへの勸奨を受け、アフリカでのGM樹木栽培の可能性検討国際会議を筑波大学で行い、今後のアフリカでの調査研究の計画を検討した。

5. 前述4と前後して他資金等も利用し海外の教育・研究機関を訪問し、リスク評価・管理等の現状の視察を行った。ベトナム熱帯生物学研究所、タイカセサート大学、マレーシア国立大学3大学等との協力促進で、アジアの現状の整理を始めた。

6. 前述5のアジア研究機関等から研究者を別資金で招聘し、リスク管理・リスクコミュニケーションについての情報整理を進めた。

7. 生物多様性条約のコロンビアにての作業部会 (H22.3月) に MEXT 研究振興局ライフサイエンス課の勸奨により参加し、生物多様性条約カルタヘナ議定書に関わる知的財産とリスク評価における情報不開示の不整合性についての問題点を調査した。

H22 (2010)

1. 耐塩性ユーカリ (*E. camaldulensis*) について、新規に作成された系統を評価実施した。塩ストレス条件下で、先行研究から継続の非組換え体と比べ土壌微生物などの生物多様性に影響するおそれのないことを認めた。

2. 耐塩性ユーカリ (*E. globulus*, *codA*) について隔離ほ場での形質評価を継続した。土壌等の生物多様性影響評価を継続し、環境への非組換え体と比較しての実質的同等性の確認をした。バイオマス生産性について早い成長が定性的に認められた。

3. 低温耐性誘導遺伝子 (*des9*) を導入したユーカリ及び耐塩性ジャガイモ (*DREB1A*) について、それぞれ生物多様性影響評価を特定網室において実施し、第一種使用規程承認申請に必要なデータを前年度に続き集積し、*des9* ユーカリは第一種使用規程承認申請した。

4. 生物多様性条約のCOP-10事前準備会合 (7月モントリオール) 及びカルタヘナバイオセーフティー議定書の第2回リスク評価専門家会議 (4月スロベニア) に参加し、リスク評価世界共通基盤の策定に貢献した。

5. アフリカ開発銀行 (AfDB) と日本政府のG8サミットでの筑波大学当該研究グループへの勸奨を受け、AfDB支援によりアフリカでのGM樹木栽培の可能性検討についてケニア、ルワンダ、ガーナ、ベニン、チュニジアにおいて調

査研究を実施した。

6. 前述4と前後して他資金等も利用し海外の教育・研究機関を訪問し、リスク評価・管理等教育の交流促進をタイカセサート大学、マレーシア大学3大学等との協力で行った。

7. 海外研究機関等から研究者を別資金で招聘し、リスク管理・リスクコミュニケーションについての情報整理と意見交換を進めた。

8. 年度末1月に推進委員会で上述の当年度まとめと翌年度の実施計画の検討を行った。H23(2011)

1. 耐塩性ユーカリ (*E. camaldulensis*) について、新規に作成された系統を評価推進した。再度第1種使用規程承認を申請しほ場評価を行う準備をした。ジャガイモについても同様に、第1種使用申請の基盤を2ケース(耐塩性及び高温ストレス耐性)の準備した。

2. 耐塩性ユーカリ (*E. globulus*, *codA*) について隔離ほ場での形質評価を終了した。

3. 低温耐性誘導遺伝子 (*des9*) を導入したユーカリについて、第一種使用を実施開始。

4. カルタヘナバイオセーフティー議定書の第3回リスク評価専門家会議(6月メキシコ)に参加し、リスク評価世界共通基盤の策定推進と実施に貢献した。生物多様性条約の作業部会(6月モントリオール)にも続けて参加し、当該分野の実用化へ大枠のスキームを体系化検討する意見収集を行った。

5. アフリカ開発銀行(AfDB)の支援でケニア、ルワンダ、ガーナ、ボツワナにおいて遺伝子組換え樹木利用の調査研究を推進し、カルタヘナ議定書第8条に基づく事例の構築の基盤検討と遺伝子組換え体のリスク評価、管理体系化の試用検討を行い、ボツワナにおいて今後の制度適用の助言を行った。

6. 前述4と前後して他資金等も利用し海外の教育・研究機関(マレーシア、タイ、インドネシア、パキスタン、メキシコ、フィンランド)を訪問し、リスク評価・管理等の教育の交流促進を推進した。

7. 海外研究機関等から研究者(パキスタン、タイ、米国)を別資金で招聘し、リスク管理・リスクコミュニケーションについての情報整理と意見交換を推進し、大学等教育研究機関での指標・標準化を検討した。

H24(2102)

1. 耐塩性ユーカリ (*E. camaldulensis*, *codA*) について、新規に作成された系統の評価をまとめた。本件は耐塩性ユーカリ (*E. camaldulensis*, *mangrine*) とともに第一種使用規程承認の申請の調整を文部科学省と開始。; 2. 低温耐性誘導遺伝子 (*des9*) を導入したユーカリについて、第一種使用での評価を継続し、第一種使用規程の拡張申請調整を文部科学省と開始。; 3. カルタヘナバイオセーフティー議定書の第4回リスク評価専門家会議(

6月カナダ)に参加し、リスク評価世界共通基盤の策定推進と実施にさらに貢献し、本件は10月の締約国会議で報告された。; 4.

中南米の調査研究についてメキシコ訪問調査。カルタヘナ議定書第8条に基づく事例の構築の基盤検討と遺伝子組換え体のリスク評価、管理及びコミュニケーションの体系化検証を行った。; 5. ベトナムでバイオセーフティーワークショップを5月ホーチミンで開催した。; 6. 他資金等でタイ、ラオス、イラン等海外の教育・研究機関を訪問し、リスク評価・管理等の教育の大学等と協力推進。

; 7. リスク管理・リスクコミュニケーションを整理し、大学等教育研究機関での指標・標準化検証。その多くは、カルタヘナ議定書のリスク評価指針に反映された。8. 海外での栽培研究の基盤をアフリカ(ケニア、ボツワナ等)、西アジア(イラン、パキスタン)、東南アジア(ミャンマー、ベトナム等)及び中南米(メキシコ)と構築。H25年度以後、本研究の発展として、日本で栽培実績もつ遺伝子組換え植物を海外試験し、実用化の見きわめを検討する。

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37件)

1. Yu, X., A. Kikuchi, T. Shimazaki, A. Yamada, Y. Ozeki, E. Matsunaga, H. Ebinuma, K. N. Watanabe 2013. Assessment of the salt tolerance and environmental biosafety of *Eucalyptus camaldulensis* harboring a mangrin transgene. J. Plant. Res. 126:141-150(有) DOI 10.1007/s10265-012-0503-9
2. Yu, X., A. Kikuchi, E. Matsunaga, Y. Morishita, K. Nanto, N. Sakurai, H. Suzuki, D. Shibata, T. Shimada, K.N. Watanabe 2013. The Choline Oxidase Gene *codA* Confers Salt Tolerance to Transgenic *Eucalyptus globulus* in a Semi-Confined Condition. Molec. Biotech. 54:320-330. (有) DOI 10.1007/s12033-012-9575-y
3. Ahmed, M. Z., T. Shimazaki, S. Gulzar, A. Kikuchi, B. Gul, M. A. Khan, H.-W. Koyro, B. Huchzermeyer, K. N. Watanabe 2013. The influence of genes regulating transmembrane transport of Na⁺ on the salt resistance of *Aeluropus lagopoides*. Functional Plant Biology In press (有) <http://dx.doi.org/10.1071/FP12346>
4. Ono M., M. Kataoka, M. Yokoyama, O. Ifuku, M. Ohta, S. Arai, H. Kamada, K. Sage-Ono 2013. Effects of

- 9,10-ketol-octadecadienoic acid (KODA) application on single and marginal short-day induction of flowering in *Pharbitis nil* cv. Violet. Plant Biotech. 30:1-8 (有)
http://www.wdc-jp.biz/pdf_store/jspc mb/pdf/pb30_1/30_17.pdf
5. Takemura, T., T. Kamo, E. Sakuno, S. Hiradate, Y. Fujii 2013. Identification of coumarin as the predominant allelochemical in *Gliricidia sepium*, a leguminous tree of seasonally dry forests. Journal of Tropical Forest Science In Press (有)
http://www.frim.gov.my/?page_id=1826
 6. Ono M., Hiyama S., Higuchi Y., Kamada H., Nitasaka E., Koyama T., Nobutaka M., Ohme-Takagi M., Sage-Ono K. 2012. Morphological changes in *Ipomoea nil* using chimeric repressors of Arabidopsis TCP3 and TCP5. Plant Biotechnology 29: 457-463 (有)
 DOI:10.5511/plantbiotechnology.12.10.10a
 7. Ueda K., Ono M., Iwashita J., Wabiko H., Inoue M. 2012. Generative cell-specific activation of the histone gH2A gene promoter of *Lilium longiflorum* in tobacco. Sexual Plant Reproduction 25:247-255 (有)
 DOI:10.1007/s00497-012-0194-3
 8. Wang S., N. Nomura, T. Nakajima, H. Uchiyama 2012. Case study of the relationship between fungi and bacteria associated with high-molecular-weight polycyclic aromatic hydrocarbon degradation. Journal of Bioscience and Bioengineering 113:624-630 (有)
 doi:10.1016/j.jbiosc.2012.01.005
 9. T. Nakajima-Kambe, N. G. Edwinoliver, H. Maeda, K. Thirunavukarasu, M. K. Gowthaman, K. Masaki, S. Mahalingam, N. R. Kamini 2012. Purification, cloning and expression of an *Aspergillus niger* lipase for degradation of poly(lactic acid) and poly(epsilon-caprolactone). Polymer Degradation & Stability 97: 139-144 (有)
 doi:10.1016/j.polymerdegradation.2011.11.009
 10. Ono Morikawa C. I., R. Miyaura, A. Fujimoto, M. de Lourdes Tapia y Figueroa, V. Noriega Nalvarte, Y. Fujii 2012. Allelopathic activity of Peruvian corn varieties. International Journal of Environmental and Rural Development 3:10-15 (有)
<http://iserd.net/ijerd/IJERD31.pdf>
 11. Kamo T., T. Takemura, N. Wasano, Y. Fujii, and S. Hiradate 2012. Quantification of cyanamide in young seedlings of *Vicia* species, *Lens culinaris*, and *Robinia pseudo-acacia* by gas chromatography-mass spectrometry Bioscience, Biotechnology and Biochemistry 76:1416-1418 (有)
<http://dx.doi.org/10.1271/bbb.120262>
 12. Takemura T., T. Kamo, R. Ismil, B. Bakar, N. Wasano, S. Hiradate, and Y. Fujii 2012. Plant growth inhibitor from the Malaysian medicinal plant *Goniothalamus andersonii* and related species. Natural Product Communications 7:1197-1198 (有)
<http://www.naturalproduct.us/JournalArchive.asp>
 13. Ahmad, S, Arfan, M, Khan, AL; Ullah, R, Hussain, J; Muhammad, Z, Khan, R, Khan, N, Watanabe, KN 2011. Allelopathy of *Teucrium royleanum* Wall. Ex Benth. from Pakistan. JOURNAL OF MEDICINAL PLANTS RESEARCH 5:765-772. (有)
<http://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf2011/4Mar/Ahmad%20et%20al.pdf>
 14. Watanabe KN, A Kikuchi, T Shimazaki, M Asahina 2011. Salt and Drought Stress Tolerances in Transgenic Potatoes and Wild Species. Potato Research 54:319-324 (有)
 10.1007-s11540-011-9198-x
 15. 小口太一 他 2011. Interlaboratory validation of quantitative real-time PCR method for screening analysis of genetically modified maize. 食品衛生学雑誌 52:265-269 (有)
<http://www.shokuhineisei.jp/journal/j5204jp.html>
 16. Akiyama, H, K Sakata, D Makiyama, K Nakamura, R Teshima, A Nakashima, A Ogawa, T Yamagishi, S Futo, T Oguchi, J Mano, K Kitta 2011. Interlaboratory Study of DNA Extraction from Multiple Ground Samples, Multiplex Real-Time PCR, and Multiplex Qualitative PCR for Individual Kernel Detection System of Genetically Modified Maize. J. AOAC. Int. 94: 1540-1547 (有)
<http://www.aoac.org/pubs/jaoac.htm>
 17. Sage-Ono K, Ozeki Y, Hiyama S, Higuchi Y, Kamada H, Mitsuda N, Ohme-Takagi M, and Ono M 2011. Induction of double flower in *Pharbitis nil* using a class-C

- MADS-box transcription factor with Chimeric Repressor gene-Silencing Technology. Plant Biotechnology 28:153-165(有) DOI:10.5511/plantbiotechnology.11.0119a
18. Anwar, N. K. N. Watanabe, J. A. Watanabe 2011. *Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation system for a diverse genetic background of sweet potato cultivars for introduction of mammalian cytochrome P450 genes. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 105:219-231(有) DOI 10.1007/s11240-010-9855-9
 19. Anwar, N. A. Kikuchi, K. N. Watanabe, 2010. Assessment of somaclonal variation for salinity tolerance in sweet potato regenerated plants” African J. of Biotechnology. 9(43): 7256-7265(有) <http://www.ajol.info/index.php/ajb>
 20. Nakamura R., R. Satoh, R. Nakamura, T. Shimazaki, M. Kasuga, K. Yamaguchi-Shinozaki, A. Kikuchi, K. Watanabe & R. Teshima 2010. Immunoproteomic and two-dimensional difference gel electrophoresis analysis of Arabidopsis Dehydration response Element-binding Protein 1A (DREB1A) - transgenic potato. Biol. Phar. Bull. 33:1418-1428(有) https://www.jstage.jst.go.jp/article/bpb/33/8/33_8_1418/_pdf
 21. Lelmen K. E., X. Yu, A. Kikuchi, T. Shimazaki, M. Mimura and K. N. Watanabe. 2010. Mycorrhizal colonization of transgenic *Eucalyptus camaldulensis* carrying the *mangrin* gene for salt tolerance in a special netted house Experiment. Plant Biotechnol. 27 (4):339-344(有) http://www.wdc-jp.biz/pdf_store/jspc mb/pdf/pb27_4/27_339.pdf
 22. Gilani S. A., Y. Fujii, Z. K. Shinwari, M. Adnan, A. Kikuchi, K. N. Watanabe. 2010. Phytotoxic studies of medicinal plants species of Pakistan. Pak. J. Bot. 42(2): 987-996(有) [http://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/42\(2\)/PJB42\(2\)0987.pdf](http://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/42(2)/PJB42(2)0987.pdf)
 23. Gilani S. A., M. Sugano, Y. Fujii, K. N. Watanabe. 2010. Chemotypic variations, phytotoxic studies, and environmental interactions of essential oils of endemic medicinal plant, *Seriphidium kurramense*, from Pakistan. J. Med. Plant Res. 4 (4) : 309-315(有) <http://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf2010/18Feb/Gilani%20et%20a1.pdf>
 24. Golisz, A., M. Sugano, S. Hiradate, Y. Fujii 2010. Microarray analysis of Arabidopsis plants in response to allelochemical L-DOPA. PLANTA 233:231-240(有) DOI 10.1007/s00425-010-1294-7
 25. SAKUNO E, T. KAMO, T TAKEMURA, H SUGIE, S HIRADATE, Y FUJII 2010. Contribution of militarine and dactylorhin A to the plant growth-inhibitory activity of a weed-suppressing orchid, *Bletilla striata*. WEED BIOLOGY AND MANAGEMENT 10:202-207(有) doi:10.1111/j.1445-6664.2010.00385.x
 26. Hiradate S, K Ohse, A Furubayashi, Y Fujii 2010. Quantitative evaluation of allelopathic potentials in soils: Total activity approach. WEED SCIENCE 58:258-264(有) <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1614/WS-D-09-00085.1>
 27. Khan AL, Hussain J, Hamayun M, Kang SM, Kim HY, Watanabe KN, Lee IJ 2010. Allelochemical, Eudesmane-Type Sesquiterpenoids from *Inula falconeri*. MOLECULES 15: 1554-1561(有) doi:10.3390/molecules15031554
 28. 渡邊和男・菊池彰 2010. 食料保障、農林業、バイオ産業を支える植物遺伝資源。日本海水学会誌 64: 79-81(有) <http://www.swsj.org/p3/menu/gakkaisi/No.64/642.pdf>
 29. Khan M. S., X. Yu, A Kikuchi, M. Asahina, K. N. Watanabe 2009. Genetic engineering of glycine betaine biosynthesis to enhance abiotic stress tolerance in plants. Plant Biotech. 26:125-134 (有) http://www.wdc-jp.biz/pdf_store/jspc mb/pdf/pb26_1/26_125.pdf
 30. Kikuchi, A., X. Yu, T. Shimazaki, A. Kawaoka, H. Ebinuma & K. N. Watanabe 2009. Allelopathy assessments for the environmental biosafety of the salt-tolerant transgenic *Eucalyptus camaldulensis*, genotypes *codA* 12-5B, *codA* 12-5C and *codA*. J. Wood Sci. 55:149-153 (有) DOI10.1007/s10086-008-1007-z
 31. Mimura, M. K. Watanabe 他3名 2009. Comparison of contemporary mating patterns in continuous and fragmented

Eucalyptus globulus nativeforests.
Molecular Ecology 18(20):
4180-4192(有)
DOI:10.1111/j.1365-294X.2009.04350.x

[学会発表] (計 38 件 内招待講演 17 件)
代表的招待講演のみ記載

1. Watanabe, K. N. 2012. Conference on Innovative Systems for the Improvement of Agricultural Productivity and Preservation of Genetic Resources in Denizli Region. Pamukkale University, Denizli, Turkey. May 11, 2012.

2. Watanabe, K. 2012. Cartagena Protocol on Biosafety Risk Assessment and Management. Asian Regional Workshop on Sustainable Agriculture, Biotechnology & Biosafety. PRRI, ISAAA and IFPRI. Bangkok, Thailand, January 10 and 11, 2012.

3. 渡邊和男 2011. 近未来への招待状～ナイスステップな研究者 2010 からのメッセージ～. 科学技術政策研究所. 2011年6月30日 (ナイスステップな研究者 2010 選定講演)

4. Watanabe, K. 2010. Current Review: Japanese Status and Challenges on Deliberate Uses of Biotechnology in Environments. OECD Workshop on Biotechnology for Environment in Future: Science, Technology and Policy. *Palacongressi, Rimini, Italy, 16-17 September 2010. Presented on Sept. 17.*

5. Watanabe, K. 2010. Points to consider on *Eucalyptus* biology paper. Workshop on the biology of *Eucalyptus* OGTR, Canberra, Australia, June 10 & 11, 2010. June 11 presented.

6. Watanabe, K. 2009. Biodiversity and Biosafety: Impact on Agriculture. International Conference on AGRICULTURE AT THE CROSSROAD. UNPAD, Bundung, Indonesia. 2009年11月25日

[図書] (計 1 件)

1. Oguchi, T. 他 17 名 (equal contribution) 2012. Key considerations for the environmental risk assessment of genetically engineered trees intended for use in plantation forests. ILSI-CERA monograph, Washington D.C. USA 4p.

[その他]

ホームページ等

<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/Plant/GeneticDiversity/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡邊 和男 (WATANABE KAZUO)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 90291806

(2) 研究分担者

藤井 義晴 (FUJII YOSHIHARU)

東京農工大学・(連合)農学研究科 (研究院)

研究者番号: 10354101

中島 敏明 (NAKAJIMA TOSHIAKI)

筑波大学・生命環境系・准教授

研究者番号: 80241777

菊池 彰 (KIKUCHI AKIRA)

筑波大学・生命環境系・講師

研究者番号: 00400648

小野 道之 (ONO MICHIIYUKI)

筑波大学・生命環境系・准教授

研究者番号: 50201405

小口 太一 (OGUCHI TAICHI)

筑波大学・生命環境系・助教 (H23-H24)

研究者番号: 60527050

藤村 達人 (FUJIMURA TATSUHIRO)

筑波大学・生命環境系・教授 (H21)

研究者番号: 70292513

(3) 連携研究者

繁森 英幸 (SHIGEMORI HIDEYUKI)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 70202108

戒能 洋一 (KAINO YOUICHI)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 20183775

内山 裕夫 (UCHIYAMA HIROO)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 00185042

鎌田 博 (KAMADA HIROSHI)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 00169608

江面 浩 (EZURA HIROSHI)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 00332552

小関 良宏 (OZEKI YOSHIHIRO)

東京農工大学・共生科学技術研究院・教授

研究者番号: 50185592

大杉 立 (OOSUGI RYO)

東京大学・農学生命研究科・教授

研究者番号: 40343107

出村 拓 (DEMURA TAKU)

奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・教授

研究者番号: 40272009

大澤 良 (OSAWA RYO)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号: 80211788