

平成28年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

- 事業名： (日本語) 創薬基盤推進研究事業
(英語) Research on development of new drugs
- 研究開発課題名： (日本語) 薬用植物の国内栽培推進を指向した基盤技術及び創薬資源の開発に関する研究
(英語) Research project on developing of fundamental technology aiming for promotion of domestic cultivation of medicinal plants and study of medicinal plant resources for drug discovery
- 研究開発担当者 (日本語) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター
センター長 川原 信夫
- 所属 役職 氏名： (英語) Nobuo Kawahara, Director, Research Center for Medicinal Plant Resources,
National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition
- 実施期間： 平成28年4月1日 ～ 平成29年3月31日
- 分担研究 (日本語) 薬用植物新品種育成に関わる基盤技術開発研究
開発課題名： (英語) Research and development of basic technology for medicinal plant breeding and propagation
- 研究開発分担者 (日本語) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター
北海道研究部 研究リーダー 菱田 敦之
- 所属 役職 氏名： (英語) Atsuyuki Hishida, Head of Hokkaido Division, Research Center for Medicinal Plant Resources, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition
- 分担研究 (日本語) 高品質エキスライブラリーの構築と LC/MS 情報付加およびエキスライブラリーを用いた生物活性評価の検討
開発課題名： (英語) Establishment of the high-quality plant extract library and addition of LC/MS information, and evaluation of bioactivities of the plant extract library

- 研究開発分担者 (日本語) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター
筑波研究部 栽培研究室長 澁野 裕之
- 所属 役職 氏名 : (英 語) Hiroyuki Fuchino, Head of Cultivation Laboratory, Tsukuba Division, Research Center for Medicinal Plant Resources, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition
- 分 担 研 究 (日本語) 薬用植物総合情報データベースの情報更新と各種データを活用した多様性
評価研究
- 開 発 課 題 名 : (英 語) Progressive update of “Comprehensive Medicinal Plant Database” and developmental research on diversity evaluation utilizing datasets among various data categories
- 研究開発分担者 (日本語) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所薬用植物資源研究センター
筑波研究部 主任研究員 河野 徳昭
- 所属 役職 氏名 : (英 語) Noriaki Kawano, Senior Researcher, Tsukuba Division, Research Center for Medicinal Plant Resources, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition
- 分 担 研 究 (日本語) 薬用植物のトランスクリプトームデータの整備と活用に関する研究
- 開 発 課 題 名 : (英 語) Acquisition and analyses on transcriptome data of medicinal plants
- 研究開発分担者 (日本語) 国立大学法人千葉大学 大学院薬学研究院 准教授 山崎真巳
- 所属 役職 氏名 : (英 語) Mami Yamazaki, Associate professor, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Chiba University
- 分 担 研 究 (日本語) 国際的視野に立脚した薬用植物資源、関連情報の集積・調査研究
- 開 発 課 題 名 : (英 語) Field research coupled with genetic and chemical analyses and collecting relevant information on medicinal plant resources based on global view
- 研究開発分担者 (日本語) 国立大学法人富山大学和漢医薬学総合研究所
資源開発研究部門・生薬資源科学分野 教授 小松 かつ子
- 所属 役職 氏名 : (英 語) Katsuko Komatsu, Professor, Institute of Natural Medicine, University of Toyama
- 分 担 研 究 (日本語) 種苗供給体制の確立に資するための全国種苗マップの構築に関する研究
- 開 発 課 題 名 : (英 語) A study about the making of the location map of the seed and sapling to establish the offer system of the seed and sapling
- 研究開発分担者 (日本語) 岐阜薬科大学 教授 酒井英二
- 所属 役職 氏名 : (英 語) Eiji Sakai, Professor, Gifu Pharmaceutical University

分 担 研 究 (日本語) 薬用植物の実用化栽培のための栽培適地マップの作成に関する研究
開 発 課 題 名 : (英 語) **Research on developing of medicinal plants yield map for practical cultivation of medicinal plants**

研究開発分担者 (日本語) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター 上級研究員 井上 聡

所属 役職 氏名 : (英 語) **Satoshi Inoue, Senior Researcher, Hokkaido Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research Organization**

II. 成果の概要（総括研究報告）

和文

薬用植物の国内栽培化推進と創薬資源の開発を目的として、1. 薬用植物新品種育成に関わる基盤技術開発研究、2. 薬用植物の実用化栽培のための栽培適地マップの作成に関する研究、3. 種苗供給体制の確立に資するための全国種苗マップの構築に関する研究、4. 薬用植物総合情報データベースの情報更新と各種データを活用した多様性評価研究、5. 国際的視野に立脚した薬用植物資源、関連情報の集積・調査研究、6. 薬用植物エキスライブラリーを活用した創薬シーズ探索研究および7. 薬用植物のトランスクリプトームデータの整備と活用に関する研究を実施した。

1. 薬用植物新品種育成に関わる基盤技術開発研究に関しては、(1) 医薬品原料に適した薬用新品種の開発において、シソの香気成分であるペリラルデヒドおよびロスマリン酸の含量を指標とした5世代にわたる選抜育種を実施した。さらに特性分類調査により対照品種との区別性が明らかとなったことから、新品種として出願予定である。(2) 新規種苗増殖法の開発及び関連情報の公開において、ペーパーポット育苗法について、トウキ、ボウフウの育苗に用いるポットのサイズと種苗および収穫物の生育量との関係の検討を行い、それぞれの育苗に用いるポットの至適サイズを見出した。(3) 各種発芽試験による適正発芽条件の検討において、トゲナシノイバラの発芽促進法、キバナオウギ、ハトムギおよびダイオウ種子について保存条件・保存期間と発芽率の関係の試験を実施した。(4) 地域連携による薬用植物栽培振興、栽培指導者の育成支援において、都道府県と連携して栽培地支援および技術者育成に関する検討会を開催し、多岐に亘る課題について、質疑・意見交換が行われた。

2. 薬用植物の実用化栽培のための栽培適地マップの作成に関する研究では、トウキ、ボウフウ、ダイオウの比較栽培試験を北海道内7ヶ所で開始し、10月にサンプリングを行った。同地点でシャクヤク栽培を開始した。また、近隣気象データを入手した。

3. 種苗供給体制の確立に資するための全国種苗マップの構築に関する研究では、薬系大学74校に対し日本薬局方などに記載される医薬品原料薬用植物約360種の栽培の有無に関して調査し、約300種（約83%）が国内で栽培されていることが明らかになった。

4. 薬用植物総合情報データベースの情報更新と各種データを活用した多様性評価研究では、(1) 薬用植物総合情報データベース(MPDB)のシステム更新について、栽培適地マップ、種苗マップの新規2カテゴリーのデータ項目案の作成を行った。また、富山大和漢薬データベースとのリンクを検索画面下部に設置した。(2) MPDB登録情報を活用した多様性評価研究のため、収集した複数の薬用植物由来のESTの機能アノテーション情報について横断検索機能の開発を行った。未収集データの取得については、遺伝子鑑別情報、官能情報、植物組織培養情報、TLC情報の取得を行った。NO産生抑制活性情報については、国内流通モデル生薬の熱水抽出エキスについて試験を行った。著しい活性が認められたモッコウについては活性物質の探索を行い2種類のセスキテルペン化合物の単離に成功した。LC/MS情報は、45生薬232サンプルの熱水抽出エキスについてESI-Orbitrap MSで測定を行い、得られたTIC、PDAデータをJCAMP形式でデータベースに登録した。

5. 国際的視野に立脚した薬用植物資源、関連情報の集積・調査研究では、ミャンマーにおける薬用植物の調査、収集した薬用植物の遺伝子多型に基づく同定、薬用植物の自生地または栽培地の土壌の分析等の調査研究を実施した。本調査結果に基づき、ミャンマーで栽培可能な薬用植物として、漢方薬に配合される「縮砂」の基原植物である *Amomum xanthioides*、健康食品または機能性表示食品の「サラシア」

の原料となり得る *Salacia* 属植物を選定した。さらに栽培拠点としては、今回調査したカイン州の Dawei 近郊が有力な候補地と考えられた。

6. 薬用植物エキスライブラリーを活用した創薬シーズ探索研究では、高品質エキスライブラリーの構築と LC/MS 情報付加およびエキスライブラリーを用いた生物活性評価の検討について、(1) 根類由来のエキスのエンドトキシンの定量を行い、198 サンプル中、152 サンプルより測定結果を得たが、その多くが日局注射用水以下のレベルであった。(2) エクスライブラリーに対する高付加価値情報として LC/MS の測定を行い、多検体の短時間測定方法を検討し、96well-plate に分注された DMSO 溶液から DMSO を除去し、メタノールに再溶解して濾過後に UHPLC による測定を行う手法を確立した。現在までに 2,300 サンプルの測定を終了した。(3) 付加情報としての生物活性試験として非糖化活性を 50 種類のエキスに対して行い、14 種類に顕著な活性を認めた。(4) 付加情報としての生物活性試験としてエキスライブラリーのアポトーシス誘導因子 CHOP の発現促進活性の検討を約 6000 種類のエキスに対して行い、ケシ科植物、トウダイグサ科植物からそれぞれ活性化合物を得た。(5) エクスライブラリーの生物活性評価の HTS 化を一酸化窒素産生抑制活性により検討した。

7. 薬用植物のトランスクリプトームデータの整備と活用に関する研究では、(1) シナニッケイのゲノムデータのアセンブリを行った。(2) スペインカンゾウのトランスクリプトーム解析と部分的なゲノム解析を行った。(3) コガネバナのゲノム解析のための高純度 DNA 調整法を検討した。(4) 従来の研究により得た複数の薬用植物のトランスクリプトームデータのうち、4 種の植物 (チクセツニンジン、センブリ、クララ、スイカズラ) についてデータ解析を行い論文発表及び学会発表を行った。

英文

In this research project is a multifaceted approach to promote domestic cultivation of medicinal plants and to study of medicinal plant resources for drug discovery. We have executed shared tasks and completed the agenda for the year, which marked a milestone. The major seven achievements are as follows:

1. Research and development of basic technology for medicinal plant breeding and propagation

(1) Selective breeding of *Perilla frutescens*: in order to develop a novel cultivar of *P. frutescens* (L.) Britton var. *crispa* W.Deane with high medicinal qualities, selective breeding was performed for the high yield of rosmarinic acid and perillaldehyde. After five generations, we have obtained a stable lineage with high rosmarinic acid content as well as sufficient perillaldehyde content which meets the pharmacopoeial requirement. (2) Seedling propagation of *Angelica acutiloba*: in order to optimize the seedling propagation condition for *A. acutiloba* (Siebold & Zucc.) Kitag., growth experiments were carried out using paper pots of different diameters and lengths. (3) Germination testing of *Rosa multiflora*: we have investigated optimal temperatures for the germination of *R. multiflora* Thunb. f. *inermis* (Hisauti) Sugimoto, and found that changing temperature conditions were effective for the germination of *R. multiflora*. (4) Community support: to promote medicinal plants cultivation and support the training of instructors, we have organized an information exchange workshop. Active discussions occurred among the attendees, which included prefectural administrative officers, representatives from public research institutions and universities.

2. Research on developing of medicinal plants yield map for practical cultivation of medicinal plants

Cultivation experiments of *Angelica acutiloba*, *Saposhnikovia divaricate*, *Rheum* and *Paeonia lactiflora* are started in 7 plots in Hokkaido. Sampling data of these plots are collected in October, 2016. Meteorological data near these plots are collected.

3. A study about the making of the location map of the seed and sapling to establish the offer system of the seed and

sapling

To 74 universities of the pharmacy, we inquired for the cultivation of about 360 kinds of medical plants published by Japanese pharmacopeias. As a result of investigation, we clarified that about 300 kinds of (about 83%) medical plants were cultivated in Japan.

4. Progressive update of “Comprehensive Medicinal Plant Database” and developmental research on diversity evaluation utilizing datasets among various data categories

To update "The Comprehensive Medicinal Plant Database" (MPDB), construction of two new data categories (map for optimal location of cultivation, map for seeds and seedlings), is in progress. For an evaluation research of diversity among medicinal plant resources utilizing various datasets, cross-search system on EST datasets among multiple plant species has been established successfully. Data acquisition was performed on data categories, such as, genetic discrimination, organoleptic properties, tissue culture and efficient micropropagation of medicinal plants, and TLC identification method for crude drugs. For inhibition activities of Nitrogen Oxide (NO) production, potent activity was observed on hot water extract of *Saussurea lappa* and two sesquiterpenoids were isolated as active constituents. In addition, LC/MS data for 232 samples (45 varieties of standard crude drugs) were measured and these TIC, PDA data were uploaded to MPDB.

5. Field research coupled with genetic and chemical analyses and collecting relevant information on medicinal plant resources based on global view

Field research and genetic analysis on medicinal plant resources in Kayin state and Tanintharyi Region, Myanmar suggest that *Amomum villosum* var. *xanthioides* and *Salacia* sp. (not *S. chinensis*) are dominant medicinal plants used for an ingredient of Kampo prescription and one of the functional foods, respectively, in Japan. Although the natural soil showed low pH, high clay content and oligotrophic condition generally in Myanmar, both two species grows thickly in Tanintharyi Region. Therefore, this region, especially Dawei area will be selected as a candidate for the cultivation center focusing on these plants.

6. Establishment of the high-quality plant extract library and addition of LC/MS information, and evaluation of bioactivities of the plant extract library

(1) Endotoxin test for the plant extract library was examined. In the library, 198 samples derived from root were examined and all test results were categorized into lower content level. (2) LC/MS data for the plant extract library were appended as additional information of the library. The HTS procedures for LC/MS measurement were examined. To date, LC/MS data for 2,300 samples have been collected. (3) Anti-glycation activities for the plant extract library were examined. Fifty samples collected in Ehime Prefecture were examined. Among them, 14 samples showed the potent activity. (4) Activities of promoting the gene expression of CHOP, apoptosis-inducing factor was examined using the plant extract library. Over 6,000 extract samples were screened. From *Macleaya cordata* (Papaveraceae) and *Euphora lathyris* (Euphorbiaceae) extracts, several active compounds were isolated. (5) High-throughput screening protocol for the plant extract library was examined on inhibition activity of nitric oxide production.

7. Acquisition and analyses on transcriptome data of medicinal plants

(1) Assembling of the genomic sequence data of *Cinnamomum cassia* was completed. (2) The transcriptome data and preliminary genomic sequence data of *Glycyrrhiza glabra* were obtained. (3) The method for DNA preparation from *Scutellaria baicalensis* was optimized. (4) The analyses of transcriptome data of 4 species (*Panax japonicas*, *Swertia japonica*, *Sophora flavescens* and *Lonicera japonica*) were completed and published.

Ⅲ. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 7 件、国際誌 5 件）

1. Rai, A., Yamazaki, M., Takahashi, H., Nakamura, M., Kojoma, M., Suzuki, H., Saito, K.: RNA-seq Transcriptome Analysis of *Panax japonicus*, and its Comparison with Other *Panax* Species to Identify Potential Genes Involved in the Saponins Biosynthesis. *Front. Plant Sci.* 2016, 7, 481.
2. Rai, A., Nakamura, M., Takahashi, H., Suzuki, H., Saito, K., Yamazaki, M.: High-throughput sequencing and de novo transcriptome assembly of *Swertia japonica* to identify genes involved in the biosynthesis of therapeutic metabolites. *Plant Cell Rep.* 2016, 35, 2091-111.
3. Rai, A., Kamochi, H., Suzuki, H., Nakamura, M., Takahashi, H., Hatada, T., Saito, K., Yamazaki, M.: De novo transcriptome assembly and characterization of nine tissues of *Lonicera japonica* to identify potential candidate genes involved in chlorogenic acid, luteolosides, and secoiridoid biosynthesis pathways. *J. Nat. Med.* 2017, 71, 1-15.
4. Rohani, E. R., Chiba, M., Kawaharada, M., Asano, T., Oshima, Y., Mitsuda, N., Ohme-Takagi, M., Fukushima, A., Rai, A., Saito, K., Yamazaki, M.: An MYB transcription factor regulating specialized metabolisms in *Ophiorrhiza pumila*. *Plant Biotech.* 2016, 33, 1-9
5. Nirin, U., Rai, A., Suzuki, H., Okuyama, J., Imai, R., Mori, T., Nakabayashi, R., Saito, K., Yamazaki, M.: Function of AP2/ERF Transcription Factors Involved in the Regulation of Specialized Metabolism in *Ophiorrhiza pumila* Revealed by Transcriptomics and Metabolomics. *Front. Plant Sci.* 2016, 7, 1861
6. 川原信夫、河野徳昭、安食菜穂子、飯田修、林茂樹、菱田敦之、瀧野裕之：薬用植物資源研究センターの取り組み（その1）—薬用植物の国内栽培推進を指向した基盤技術及び創薬資源の開発研究—。医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, 2016, **47** (9), 630-639.
7. 瀧野裕之、河上仁美、米山達朗、川原信夫：薬用植物資源研究センターの取り組み（その3）—薬用植物スクリーニングプロジェクトについて—。医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, 2016, **47** (11), 787-791.
8. 大根谷章浩, 瀧野裕之, 生薬ショウキョウの一酸化窒素産生抑制活性と LC/MS を用いたメタボローム解析について, 月刊アレルギーの臨床 アレルギー疾患の発症・憎悪の予防—最新のアプローチ—8 月臨時増刊号 2016, **36** (9), 84-90.
9. 大根谷章浩, 瀧野裕之, 生薬ショウキョウの一酸化窒素産生抑制活性と LC/MS を用いたメタボローム解析について, 月刊アレルギーの臨床 2016 年 11 月号特集「アトピー性皮膚炎の治療戦略」 2016, **36** (12), 89-95.
10. 大根谷章浩, 瀧野裕之, 生薬ショウキョウの一酸化窒素産生抑制活性と LC/MS を用いたメタボローム解析について, 月刊アレルギーの臨床 2017 年 1 月号特集「蕁麻疹の原因と最新治療」 2016, 37(1), 77-83.
11. 山口真輝, 北海道におけるセンキュウの栽培について, 北国研究集録, **15**, 15-18 (2016).
12. 農業・食品産業技術総合研究機構における薬用植物栽培適地マップの研究, 井上聡, 和漢薬, 2016, **757**, 18-21.

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. Transcriptome analysis of *Sophora flavescens* to investigate involved in the biosynthesis of active ingredients. 口頭, Rongchun Han, Hiroki Takahashi, Michimi Nakamura, Somnuk Bunsupa, Naoko Yoshimoto, Hirobumi Yamamoto, Hideyuki Suzuki, Daisuke Shibata, Mami Yamazaki, Kazuki Saito, The 9th CSP-KSP-JSP Joint Symposium on Pharmacognosy & 2016 Annual Conference of Committee of Chinese Traditional and Natural Medicines, Chinese Pharmaceutical Association, 2016/5/29-30, 国外.
2. Gene discovery of specialized metabolisms by genomics, transcriptomics and metabolomics. 口頭, Mami Yamazaki: Plant Biology Europe EPSO/FESPB 2016 Congress. 2016/6/26-30, 国外.
3. スイカズラにおけるフェニルプロパノイド、フラボノイド、(セコ)イリドイド生合成遺伝子の探索. ポスター, 蒲池秀崇, Amit Rai, 鈴木秀幸, 中村道美, 高橋弘喜, 斉藤和季, 山崎真巳: 第34回日本植物細胞分子生物学会, 2016/9/1-3, 国内.
4. Comparative transcriptomics approach to identify potential genes involved in the saponins biosynthesis. 口頭, Amit Rai, Hiroki Takahashi, Michimi Nakamura, Hideyuki Suzuki, Mami Yamazaki, Kazuki Saito, 日本生薬学会第63回年会, 2016/9/24-25, 国内.
5. Integration of transcriptomics and metabolomics: an application to functional genomics in medicinal plants. 口頭, Mami Yamazaki, The 26th Federation of Asian Pharmaceutical Associations Congress; FAPA2016. Bangkok Thailand. 2016/11/9-13, 国外.
6. Gene discovery for camptothecin biosynthesis by integral analyses of transcriptome and metabolome. 口頭, Mami Yamazaki, Kazuki Saito, International PSE Symposium (Plant Omics and Biotechnology for Human Health). Gent, Belgium. 2016/11/21-24, 国外.
7. 登録農薬の適用拡大の課題, 口頭, 菱田敦之, 日本生薬学会第63回年会 シンポジウム薬用植物に使用可能な農薬の適用拡大 -特に除草剤について-, 2016/9/24, 国内.
8. カワラケツメいの栽培に関する研究ー生育、収量に及ぼす栽植密度と播種期の影響, ポスター, 熊谷健夫, 北澤 尚, 矢口泰行, 瀧野裕之, 川原信夫, 日本生薬学会第63回年会, 2016/9/24-25, 国内.
9. 薬用植物の種子発芽に関する研究ーアサガオ、ノリアサ、ザクロ、ウツボグサ、ホソバタイセイ、チョウセンアザミの種子発芽に及ぼす温度の影響, ポスター, 熊谷健夫, 瀧野裕之, 川原信夫, 日本生薬学会第137年会, 2017/3/24-27, 国内.
10. 生薬オンジの TLC 指標成分の探索と活性評価, ポスター, 内倉崇, 杉脇秀美, 好村守生, 三橋ひろみ, 袴塚高志, 瀧野裕之, 川原信夫, 天倉吉章, 日本生薬学会第137年会(仙台), 2017/3/26, 国内.
11. ホルトソウ (*Euphorbia lathyris*) から単離された Lathyranes 骨格のジテルペノイドは CHOP の発現を誘導する, ポスター, 武田ゆかり, 尹永淑, 瀧野裕之, 川原信夫, 高橋滋, 高橋勇二, 井上英史, 日本生薬学会第137年会(仙台) 2017/3/26, 国内.
12. 薬用植物スクリーニングプロジェクトについて(その1)ー薬用植物エキスライブラリーのエンドトキシン測定について-, ポスター, 河上仁美, 米山達朗, 鳥干格日, 瀧野裕之, 川原信夫, 日本生薬学会第137年会(仙台) 2017/3/27, 国内.

13. 薬用植物スクリーニングプロジェクトについて (その2) -ライブラリーエキス の生物活性および LC/MS 情報の付加-, ポスター, 米山達朗, 河上仁美, 瀧野裕之, 川原信夫, 日本薬学会第137年会 (仙台) 2017/3/27, 国内.
14. 創薬資源としての薬用植物エキスライブラリーについて, ポスター, 瀧野裕之, 第7回スクリーニング学研究会, 2016/11/25, 国内.
15. 創薬資源としての薬用植物エキスライブラリーについて, 口頭, 瀧野裕之, アカデミックフォーラム Biotech 2016, 2016/5/13, 国内.
16. 薬用植物の国内栽培推進を指向した基盤技術及び創薬資源の開発研究, 口頭, 川原信夫, 薬用植物フォーラム 2016, 2016/7/12, 国内.
17. 薬用植物の栽培適地マップ構築, 口頭, 井上聡, 薬用植物フォーラム 2016, 2016/7/12, 国内.
18. 薬用作物の国内生産拡大に向けた研究開発の方向性、わが国における薬用作物研究の現状と課題—医薬基盤研究所薬用植物資源研究センターの取り組み, 口頭, 川原信夫, 農研機構シンポジウム, 2016/8/1, 国内.
19. 遺伝子情報を利用した薬用植物資源の高度利用化, 口頭,河野徳昭,富山大学・和漢研セミナー兼東西医薬学交流セミナー, 2016/5/10, 国内.
20. マオウ属植物のシュート培養系の確立, 口頭, 吉松嘉代, 河野徳昭, 瀧野裕之, 乾貴幸, 飯田修, 御影雅幸, 川原信夫, 第34回日本植物細胞分子生物学会 (上田) 大会, 2016/9/1-3, 国内.
21. 閉鎖温室内におけるスペインカンゾウ優良クローンの選抜, ポスター, 乾貴幸, 河野徳昭, 川原信夫, 吉松嘉代, 第34回日本植物細胞分子生物学会 (上田) 大会, 2016/9/1-3, 国内.
22. タイ北部での薬用植物生産の可能性を調べる (1),ポスター,河野徳昭,柴田敏郎,林茂樹,安食菜穂子,飯田修,川原信夫,日本生薬学会第63回年会 (富山) ,2016/9/24, 国内.
23. タイ北部での薬用植物生産の可能性を調べる (2) —オムコイ地区の土壌および栽培環境について, ポスター, 林茂樹, 河野徳昭, 柴田敏郎, 飯田修, 安食菜穂子, 川原信夫, 日本生薬学会第63回年会 (富山) ,2016/9/24, 国内.
24. タイ北部での薬用植物生産の可能性を調べる (3) —現地における植生並びに市場流通生薬について, ポスター, 安食菜穂子, 飯田修, 河野徳昭, 林茂樹, 柴田敏郎, 川原信夫, 日本生薬学会第63回年会 (富山) ,2016/9/24, 国内.
25. LC-MS によるゴシツサポニン成分の分析2, ポスター, 河瀬聡, 成川佑次, 木内文之, 瀧野裕之, 川原信夫, 日本生薬学会第63回年会 (富山) ,2016/9/24, 国内.
26. スペインカンゾウ優良クローンの選抜及び CYP88D6 相同遺伝子の部分配列の比較, ポスター, 乾貴幸, 河野徳昭, 川原信夫, 吉松嘉代, 日本生薬学会第63回年会 (富山), 2016/9/24-25, 国内.
27. 薬用植物バイオナーサリーの構築に関する研究(1)マオウ属植物培養苗の育成, 口頭, 吉松嘉代, 瀧野裕之, 河野徳昭, 乾貴幸, 飯田修, 御影雅幸, 川原信夫, 日本生薬学会第63回年会 (富山), 2016/9/24-25, 国内.
28. 植物工場による薬用植物の生産, 口頭, 吉松嘉代, 日本農業工学会第32回シンポジウム—医薬品原料等の有用物質生産への植物工場を用いたアプローチ, 2016/10/25, 国内.
29. 新技術による薬用植物の生産と評価, 口頭, 吉松嘉代, 第45回生薬分析シンポジウム, 2016/11/18, 国内.
30. 味認識装置を用いた生薬エキスの味覚評価 (5), ポスター, 安食菜穂子, 瀧野裕之, 川原信夫, 日

本薬学会第 137 年会（仙台），2017/3/24，国内.

31. 逆相系固相抽出による試料調製を利用したボウフウ類生薬の $^1\text{H-NMR}$ メタボローム解析について，ポスター，吉富太一，若菜大悟，内山奈穂子，河野徳昭，横倉胤夫，山本豊，瀧野裕之，小松かつ子，川原信夫，丸山卓郎，日本薬学会第 137 年会（仙台），2017/3/24，国内
32. 生薬オンジの TLC 指標成分の探索と活性評価，ポスター，内倉崇，杉脇秀美，好村守生，三橋ひろみ，袴塚高志，瀧野裕之，川原信夫，天倉吉章，日本薬学会第 137 年会（仙台），2017/3/24，国内.
33. 薬用植物バイオナーサリーの構築に関する研究 (3) ジオウ属植物培養苗の圃場栽培，口頭，吉松嘉代，河野徳昭，乾貴幸，北澤尚，飯田修，熊澤広明，牧野文昌，橋本和則，川原信夫，日本薬学会第 137 年会（仙台），2017/3/24-27，国内.
34. ミシマサイコ組織培養クローン苗の圃場栽培，ポスター，乾貴幸，山本豊，中川綾子，川西史明，河野徳昭，川原信夫，吉松嘉代，日本薬学会第 137 年会（仙台），2017/3/24-27，国内.

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 北海道における薬用作物の栽培について，菱田敦之，薬用作物産地支援栽培技術研修会（名寄市），2016/8/24，国内.
2. カンゾウの栽培技術について，林茂樹，薬用作物産地支援栽培技術研修会（九州地域），2016/9/8，国内.
3. 薬用作物の栽培技術について-トウキ，センキュウ，シャクヤク，オタネニンジン-，柴田敏郎，薬用作物産地支援栽培技術研修会（東北地域），2016/9/2，国内.
4. オタネニンジン（生薬人参）の話-，柴田敏郎，別子山自然フォーラム（新居浜市），2016/10/30，国内.
5. 薬用作物による農業経営について，菱田敦之，平成 28 年度薬用作物に関する研修会（秋田市），2016/10/28，国内.
6. 陸別町における薬用植物栽培の可能性と課題，菱田敦之，平成 28 年度陸別町薬用植物講習会（陸別町），2016/11/10，国内.
7. 薬用植物の国内栽培事例と産地化するための方法，菱田敦之，日本食農連携機構 東北支部第 2 回セミナー「7 次産業化＝食と医療連携・統合医療を学ぶ（仙台市），2016/11/12，国内.
8. 薬用作物の現状について，菱田敦之，全道薬用作物セミナー（札幌市），2017/2/28，国内.
9. 薬と植物，瀧野裕之，第 4 回サイエンスカフェえひめ（松山市），2016/5/18，国内.
10. 薬用植物（作物）の国内産地化の現状と課題～薬用植物資源研究センターの取り組み及び沖縄県における可能性について～，川原信夫，内閣府沖縄総合事務所主催「沖縄の薬用作物等に関する講演会」（那覇市），2016/10/13，国内.
11. 薬用植物栽培を取り巻く新たな取り組み—薬用植物資源研究センターの取り組みを中心に—，川原信夫，第 18 回薬用植物シンポジウム（相模原市），2016/7/10，国内.
12. 薬用植物の現状と今後の課題—薬用植物資源の作出、栽培、維持とデータベース—平成 28 年度第 1 回ムラサキ生産推進協議会，川原信夫，（土佐清水市），2016/5/26，国内.
13. 薬用植物資源の保存と栽培の試み，安食菜穂子，九州保健福祉大学薬学部附属薬用植物園第 14 回薬草園講演会（延岡市），2016/11/5，国内.
14. Establishment of the “Comprehensive Medicinal Plant Database” Aiming for Standardization and Industrial Promotion of Medicinal Plants in Japan, Nobuo Kawahara, Tsukuba Global Science Week 2016,

2016/9/19, 国内.

15. 薬用植物の栽培適地マップ構築, 口頭, 井上聡, 美幌高校農業科高校生らへの公開授業 (美幌みらい農業センター), 2016/10/11, 国内.
16. 薬用作物栽培の現状と課題, 柴田敏郎, 山形県薬用作物研修会 (山形市), 2017/2/8, 国内.
17. 薬用植物の国内栽培の現状と今後, 柴田敏郎, 薬用作物産地振興研修会 (盛岡市), 2017/3/9, 国内.

(4) 特許出願

なし