

## 研究開発部門

Department of Research and Development

## 資源開発分野

Division of Medicinal Resources

## 資源科学領域

Section of Pharmacognosy

教授	小松 かつ子	Prof. Katsuko KOMATSU
准教授	當銘 一文	Assoc. Prof. Kazufumi TOUME
助教	朱 姝	Assist. Prof. Zhu SHU
技術補佐員	バートル ゴルボ	Research Assist. Zolboo BATSUKH (7月～)

## ◆研究目的

本領域では、生薬資源の持続的利用を目指して、アジア産薬用植物の遺伝学的、成分化学的、薬理学的多様性の解析を行い、代替生薬の開発、生薬の特徴を把握した効率的利用の促進、及び栽培薬用植物の選択に応用します。特に高齢者疾患や予防先制医療に応用可能な薬用植物を対象とし、それらを医薬品とするための品質保証の基盤を作るとともに、当該生薬の栽培化を図り国内での生薬生産に結びつける。

## ◆2020年の研究成果、進捗状況及び今後の計画

## 1. アジアにおける資源調査と薬用植物・生薬の多様性の解析

1) ウコン類：アジア9カ国産の *Curcuma* 属 12 種に由来する植物及び生薬についてクルクミノイド生合成酵素遺伝子イントロン長多型 (ILP) 及び葉緑体 *trnK* 遺伝子の塩基配列の解析を行った。ILP パターンは各種固有であり、種内多型がほとんどない種 (*C. aromatica*(JA), *C. zedoaria*(Ze), *C. phaeocaulis*(P), *C. aeruginosa*(Ae), *C. wenyujin*(W), *C. zanthorrhiza*(Za)) と多型性がある種 (*C. longa*(L), *C. kwangsiensis*(K), *C. amada*(Am), *C. manga*(M), *C. comosa*(C)) が認められた。ILP パターンに基づいた樹状図では Pe と C からなるクレード, L のクレード, その他の種からなるクレードに分かれ、後者はさらに 4 サブクレード (JA; Ze, Ae 及び P; W 及び K; Za, Am 及び M) に分かれた。*trnK* 配列には主に 6 タイプがあった。ILPs パターンによる植物分類とウコン類生薬の基原種の同定を可能にし、アジア産 *Curcuma* 属植物の学名の整理に繋がった (論文投稿中)。

2) サラシア：保健機能食品の原料として利用されるアジア産 *Salacia* 属の薬用種 3 種 (*S. chinensis*, *S. reticulata*, *S. oblonga*) について核リボソーム DNA ITS 領域の遺伝子多型を明らかにし、簡便な同定法として制限酵素 *Cac8I* を用いた PCR-RFLP 法を開発した。オンラインストアで入手した「サラシア」などの健康食品 10 点について本法を適用したところ、表示とは異なり全て *S. chinensis* であった。*Salacia* 属の分類並びに同属基原の保健機能食品等のレギュレーションに知見を与えた (Zhu et al, J. Ethnopharmacol. 2021)。

3) 縮砂：漢方薬に配合されるシュクシャについて、東南アジア・中国産生薬の基原の客観的同定法の開発、基原植物各種の植物分類学的関連性の解明及び日本流通生薬の同定と精油成分組成の解明を目的とした。*Amomum* 属 6 分類群について核 DNA の ITS 領域及び葉緑体 DNA の *matK-trnK* 遺伝子の部分領域と *trnH-psbA* Intergenic spacer (IGS) 領域の塩基配列を決定した結果、4 グループ (ミャンマー産 *A. xanthioides*; 中国産 *A. villosum* とその変種; ラオス産 *A. villosum* var. *villosum* と *A. longiligulare*; *A. uliginosum*) に分けられた (Sone et al., J. Nat. Med., 2021)。各グループの特徴的塩基配列を指標としてシュクシャ市場品を同定した後、精油成分を分析した結果、市場品はグループ 1~4 の種が主であり、各種特徴的な成分を含むものの、共通して camphor, bornyl acetate, borneol を主成分とした。本研究により、分類学

的に同種とされている *A. xanthioides* と *A. villosum* var. *xanthioides* が別種であることを示した。

## 2. 国内での薬用植物の栽培拡充を志向した研究

エゾウコギ：培養苗作製から水耕栽培、馴化工程を経た圃場栽培までの方法を確立した。H.26年水耕栽培後、富山県で圃場栽培し、31年に3県に移動し栽培した株等及び水耕栽培株からそれぞれ葉を採取し、認知機能改善効果が期待されるサポニン3成分 (ciwujianosides B, C<sub>3</sub> 及び eleutheroside M) を定量した結果、水耕栽培株及び青森県栽培株の葉で合計含量 100 mg/g 以上の値を示した。高含量を得るための栽培方法、栽培適地、収穫時期などについて知見が得られた。

## 3. ケモメトリックス的手法を活用した和漢薬複合成分のプロファイリング技術の開発

芍薬：基原・産地・加工方法が異なる各種芍薬の成分的差異を見出すことを目的にして、定量 NMR 条件で抽出物のスペクトルを測定し、内標準法によりシグナルの規格化を行い、メタボローム解析を行った。*P. lactiflora* を基原とする日本産芍薬・中国産芍薬と中国産赤芍は明確に区別され、前者には albiflorin, 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose, gallic acid, sucrose, 後者には paeoniflorin などのモノテルペン類が寄与した。また、基原が異なる2種の赤芍については、paeoniflorin などのモノテルペン類は *P. lactiflora* を基原とする赤芍に、1,2,3,4,6-pentagalloylglucose や gallic acid は *P. veitchii* を基原とする赤芍の区別に寄与した。HPLC 法による品質評価に比し本法は、生薬成分の網羅的解析を簡便に行えることに利点があった。

## 4. 伝統薬物の活性成分の探索と構造解析

1) コンゴボロロの抗マラリア作用：コンゴボロロ (*Morinda morindoides*) の葉部について抗マラリア作用を指標とした成分探索を行い、新規フェニルプロパノイド縮合型イリドイド2種とともに、2種の関連する既知イリドイドを含む9種の既知化合物を単離・構造決定した。このうち、既知イリドイドの molucidin 及び prismaticomerin は強い抗マラリア作用を示し (IC<sub>50</sub> 0.96 及び 0.80 μM)、新規化合物2種及び pinoresinol は中程度の活性を示した (IC<sub>50</sub> 40.9, 20.6, 24.2 μM)。本研究により、抗マラリア作用を期待して使用されているコンゴボロロ葉部のアフリカでの伝統的な用法の科学的エビデンスを提供した (Hashim et al, J. Nat. Med., in press)。

2) 車前子と蔓荊子の抗アロディニア作用：牛車腎気丸と車前子及び蔓荊子を対象にした探索研究で見出した抗アロディニア作用を持つイリドイド4種について、生薬中での含量を調べる目的で LC-MS 法による定量を行った。aucubin についてはイオン化効率の顕著な減弱が認められたため、UV法で行った。日本市場の蔓荊子 (中国産) 及びその基原の1種であるハマゴウ (*Vitex rotundifolia*) の種子について定量した結果、ハマゴウの種子には aucubin が高含量 (1.5-1.8 mg/g) 含まれていたが、蔓荊子では半分以下であった。一方、蔓荊子には pedicularis-lactone, viteoid I, II が含まれていたが、ハマゴウの種子では検出限界以下であった。このことから、中国産蔓荊子の基原植物は別種であることが推察された。また、車前子には aucubin, pedicularis-lactone が含まれていたが、viteoid I, II は検出されなかった。

## ◆原著論文

- 1) Yoshitomi T., Wakana D., Uchiyama N., Tsujimoto T., Kawano N., Yokokura T., Yamamoto Y., Fuchino H., Hakamatsuka T., Komatsu K., Kawahara N., Maruyama T.: Identifying the compounds that can distinguish between Saposchnikovia root and its substitute, *Peucedanum ledebourielloides* root, using LC-HR/MS metabolomics. J. Nat. Med., 74: 550-560, 2020. doi: 10.1007/s11418-020-01409-6.
- 2) Nakamura K., Zhu S., Komatsu K., Hattori M., Iwashima M.: Deglycosylation of isoflavone C-glucoside puerarin by combination of two recombinant bacterial enzymes and 3-oxo-glucose. Appl. Environ. Microbiol., 86(14):e00607-20, 2020. doi: 10.1128/AEM.00607-20.
- 3) Teklemichael A.A., Mizukami S., Toume K., Mosaddeque F., Kamel M.G., Kaneko O., Komatsu K., Karbwang J., Huy N. T., Hirayama K.: Anti-malarial activity of traditional Kampo medicine *Coptis Rhizome* extract and its major active compounds. Malar. J., 19(1): 204, 2020. doi: 10.1186/s12936-020-03273-x.
- 4) Wang Z.T., Okutsu K., Futagami T., Yoshizaki Y., Tamaki H., Maruyama T., Toume K., Komatsu K., Hashimoto F.: Microbial community structure and chemical constituents in Shinkiku, a fermented crude drug used in Kampo medicine. Front. Nutr., 7: 115, 2020.

doi:10.3389/fnut.2020.00115.

- 5) Meng H. C., Zhu S., Fan Y. H., Ye R., Hattori M., Komatsu K., Ma C. M.: Discovery of prenylated dihydrostilbenes in *Glycyrrhiza uralensis* leaves by UHPLC-MS using neutral loss scan. *Ind. Crops Prod.*, 152: 112557, 2020. doi: 10.1016/j.indcrop.2020.112557.
- 6) Yamaji S., Sato T., Cai S.Q., Komatsu K.: Pharmacognostical Studies of *Salviae Radicis*. Morphological and anatomical characteristics on the underground part of seven *Salvia* species (Lamiaceae). *J. Jpn. Bot.*, 95(4): 220-234, 2020.
- 7) Batsukh Z., Toume K., Javzan B., Kazuma K., Cai S.Q., Hayashi S., Atsumi T., Yoshitomi T., Uchiyama N., Maruyama T., Kawahara N., Komatsu K.: Characterization of metabolites in *Saposhnikovia divaricata* root from Mongolia. *J. Nat. Med.*, 75(1):11-27, 2021. doi: 10.1007/s11418-020-01430-9.
- 8) Yu H.H., Toume K., Kurokawa Y., Andoh T., Komatsu K.: Iridoids isolated from *Vitidis Fructus* inhibit paclitaxel-induced mechanical allodynia in mice. *J. Nat. Med.*, 75(1):48-55, 2021. doi: 10.1007/s11418-020-01441-6.
- 9) Zhu S., Liu Q.D., He J.Y., Nakajima N., Samarakoon S.P., Swe S., Zaw K., Komatsu K.: Genetic identification of medicinally used *Salacia* species by nrDNA ITS sequences and a PCR-RFLP assay for authentication of *Salacia*-related health foods. *J. Ethnopharmacol.*, 274: 113909, 2021. doi: 10.1016/j.jep.2021.113909.

#### ◆著書

- 1) 小松かつ子. 富山の置き薬. 富山市発行. 鎌倉市: かまくら春秋社; 2021 Mar. 富山の置き薬に使われる生薬 ①熊胆, ②黄連, ③センブリと胡黄連, ④和漢医薬学総合研究所; p.56-57, 60-61, 64-65, 68-69.

#### ◆総説

- 1) 小松かつ子. 生薬を巡る現状と生薬・薬用植物研究の展望, *ファルマシア ミニ特集 セミナー*, 57(2):89-93, 2021. doi: 10.14894/faruawpsj.57.2\_89.

#### ◆学会報告

(国内学会)

- 1) 合田幸広, 小松かつ子, 伊藤美千穂, 黒川洵子, 堤 康央. 食品の品質保証に関する薬学教育の現状と課題. 日本食品化学学会第 26 回総会・学術大会; 2020 May 28-29; 奈良 (誌上開催).
- 2) 田山雄基, 當銘一文, 水上修作, 小松かつ子, 稲岡健ダニエル, 北 潔, 平山謙二. 生薬を用いたクルーズトリパノソーマに対する新規抗原虫薬の探索研究. 第 89 回日本寄生虫学会大会; 2020 May 30-31; 北海道 (誌上開催).
- 3) 黒川洵子, 合田幸広, 小松かつ子, 伊藤美千穂, 堤 康央. 医薬品・食品の品質保証に関する薬学教育の現状と課題. 第 142 回日本薬理学会関東部会; 2020 Jun 6; 松戸 (オンライン).
- 4) 劉 群棟, 朱 姝, 林 茂樹, 川原信夫, 三宅克典, 高野昭人, Balachandran Indira, Agil Mangestuti, Viswanathan M. V., Sukrong S., 安食菜穂子, 飯田 修, 小松かつ子. Intraspecific polymorphism of *Curcuma longa* and *C. phaeoaulis* using ILP markers in DCS & CURS genes. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オンライン).
- 5) Batsukh Zolboo, 當銘一文, Javzan Batkhuu, 数馬恒平, 林 茂樹, 渥美聡孝, 丸山卓郎, 川原信夫, 小松かつ子. Characterization and quantification of metabolites in *Saposhnikovia divaricata* roots from Mongolia. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オンライン).
- 6) Yu Huanhuan, 當銘一文, 黒川葉好, 安東嗣修, 小松かつ子. Iridoids showing anti-allodynic activity from *Vitidis Fructus*. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オン

- ライン).
- 7) 山本祥雅, 劉 群棟, 當銘一文, 朱 姝, 安食菜穂子, 河野徳昭, 川原信夫, 小松かつ子. ミャンマー産 *Salacia* 属植物の同定と  $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オンライン).
  - 8) 小松かつ子, 合田幸広, 黒川洵子, 伊藤美千穂, 堤 康央. 医薬品・食品の品質保証に関する薬学教育の現状と課題. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オンライン).
  - 9) 田山雄基, 當銘一文, 水上修作, 小松かつ子, 稲岡健ダニエル, 北 潔, 平山謙二. 生薬を用いたクルーズトリパノソーマに対する新規抗原虫薬の探索研究. 第 37 回和漢医薬学会学術大会; 2020 Aug 29-30; 京都 (オンライン).
  - 10) 董 昱卓, 當銘一文, 朱 姝, 田村 隆幸, 吉松嘉代, 小松かつ子. NMR データに基づく芍薬の成分プロファイリングと多変量解析. 日本薬学会第 141 年会; 2021 Mar 26-29; 広島 (オンライン).
  - 11) ヤスンジャン アシム, 當銘一文, 北見駿典, 水上修作, 葛 躍偉, 谷口真由美, Awet Alem Teklemichael, Nguyen Tien Huy, Vangu Kilukidi Blaise Van, José Nzunzu Lami, Joseph M. Bodi, 平山謙二, 小松かつ子. 抗マラリア薬開発を指向したコンゴボロロの成分探索. 日本薬学会第 141 年会; 2021 Mar 26-29; 広島 (オンライン).
  - 12) 新屋和花, 徳本廣子, 林 茂樹, 安食菜穂子, 高浦佳代子, 袴塚高志, 丸山卓郎, 森田洋行, 川原信夫, 小松かつ子, 高橋京子, 木内文之. インドジャボクの鏡検による鑑別. 日本薬学会第 141 年会; 2021 Mar 26-29; 広島 (オンライン).
  - 13) 曾根美佳子, 朱 姝, 成 暁, Ketphanh Sounthone, Swe Swe, Zaw Khin, 河野徳昭, 川原信夫, 小松かつ子. 生薬シュクシャの基原植物の遺伝的多様性の解明. 日本薬学会第 141 年会; 2021 Mar 26-29; 広島 (オンライン).

#### ◆その他

- 1) 小松かつ子. 歴史秘話ヒストリア#386「富山の薬売り 知恵とまごころの商売道」NHK 総合 (番組出演) 2020 May 27.
- 2) 小松かつ子. 越中とやま SP「富山の薬売り 300 年の秘話」NHK 富山 (番組出演) 2020 Jun 5.
- 3) 小松かつ子. 「和漢薬を健康に活かす」NPO 法人富山のくすし, 令和 2 年度漢方医学と生薬講座 (第 2 回) 2020 Jul 4.
- 4) 小松かつ子. 富山大学 WEB オープンキャンパス 2020「和漢医薬学総合研究所」. 2020 Aug 4-16.
- 5) 當銘一文. 「くすり・毒になる天然の成分」令和 2 年度富山市民大学「生活医学薬学を学ぶ」(富山市教育委員会市民学習センター) 2020 Sep 4.
- 6) 小松かつ子. 「世界の民族薬物 和漢医薬学総合研究所附属民族薬物資料館の紹介」富山大学サマースクール〈創薬・製剤コース〉2020 on WEB. 2020 Sep 7-26.
- 7) Katsuko Komatsu. 「Quality Evaluation of Crude drugs (Herbal Drugs)」講義と質疑応答, PMDA-ATC Quality Control (Herbal Medicine) Webinar 2020 ((独) 医薬品医療機器総合機構アジア医薬品・医療機器トレーニングセンター) 2020 Sep 9.
- 8) 小松かつ子. 「富山の歴史と大地に学ぶ」富山・水・文化の財団 30 周年記念対談番組, 富山テレビ放送 (番組出演) 2020 Oct 3.
- 9) 小松かつ子. 野外で薬草を観察する会, 富山県薬事総合研究開発センター. 2020 Oct 4.
- 10) 小松かつ子. 「和漢薬を健康に活かす」令和 2 年度富山市民大学「生活医学薬学を学ぶ」(富山市教育委員会市民学習センター) 2020 Oct 30.
- 11) 小松かつ子. 富山大学杉谷キャンパス 高大連携企画 かけがえのない「いのち」を守る座談会. 2020 Nov 8.
- 12) 當銘一文. 「くすり・毒になる天然の成分」NPO 法人富山のくすし, 令和 2 年度漢方医学と生薬講座 (第 7 回) 2020 Dec 5.

◆受賞

- 1) 當銘一文, 小松かつ子: 令和元年度日本生薬学会 JNM・生薬学雑誌 論文賞「Search of anti-allodynic compounds from Plantaginis Semen, a crude drug ingredient of Kampo formula "Goshajinkigan"」2020 Sep.
- 2) 董 昱卓: 日本薬学会第 141 年会学生優秀発表賞 (ポスター発表の部) 「NMR データに基づく芍薬の成分プロファイリングと多変量解析」2021 Mar.

◆共同研究

(海外)

- 1) 蔡 少青 (中国・北京大学薬学院): 中国の薬用植物資源と生薬の標準化に関する研究, 2018～
- 2) Dr. Khin Zaw (ミャンマー・保健省伝統医療局): Field Research, and Genetic and Chemical Analyses on Myanmar Medicinal Plant, 2016～
- 3) Galzad Javzan Batkhoo (モンゴル・モンゴル国立大学): Field Research, and Chemical Analysis on Mongolian Medicinal Plants, 2017～

(国内)

- 1) 丸山卓郎, 袴塚高志, 合田幸広 (国立医薬品食品衛生研究所): 次世代医薬品の効率的実用化推進のための品質評価技術基盤の開発, 2017～
- 2) 川原信夫 ((独)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): 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, 2016～
- 3) 吉松嘉代 ((独)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): 薬用植物種苗供給の実装化を指向した開発研究, 2018～
- 4) 田村隆幸 (富山県薬用植物指導センター): 早期生薬生産・成分評価システムの構築, 2018～
- 5) 大槻 崇 (日本大学生物資源科学部): 和漢薬の品質評価を目指した定量 NMR に関する研究, 2014～
- 6) 中村賢一, 岩島 誠 (鈴鹿医療科学大学薬学部): ヒト腸内細菌による C-配糖体代謝反応に関する研究, 2013～
- 7) 平山謙二, 水上修作 (長崎大学熱帯医学研究所): 伝統医薬を基盤とする抗マラリア薬の開発, 2016～
- 8) 平山謙二, 水上修作 (長崎大学熱帯医学研究所): 漢方方剤・和漢薬由来新規抗トリパノソーマ薬の探索, 2017～
- 9) 奥津果優 (鹿児島大学農学部), 丸山卓郎 (国立医薬品食品衛生研究所): 麹菌による発酵に着目した「神麴」の品質評価法の確立, 2017～
- 10) 丸山卓郎 (国立医薬品食品衛生研究所): 高齢者疾患または予防先制医療に有効な和漢薬の網羅的精密分析, 2019～
- 11) 高野昭人 (昭和薬科大学), 三宅克典 (東京薬科大学): 日本薬局方収載生薬の基原植物の学名に関する課題の検討, 2018～

(学内)

- 1) 東田千尋 (和漢医薬学総合研究所): 漢方薬による認知症予防への取り組みと地域活性化, 2016～
- 2) 東田千尋 (和漢医薬学総合研究所): 高齢者疾患を制する和漢薬研究: 製品化に向けた臨床研究と品質研究, 2020～
- 3) 早川芳弘 (和漢医薬学総合研究所): 抗腫瘍エフェクター細胞の機能に作用する生薬成分の探索, 2019～
- 4) 久米利明 (大学院医学薬学研究部): 生体内抗酸化酵素を誘導する生薬成分に関する研究, 2019～

#### ◆研究費取得状況

- 1) 日本学術振興会科学研究費助成事業，基盤研究(C)（第3年度）（代表：小松かつ子，分担：當銘一文，朱 妹）「グローバル社会に対応した医薬品・食品素材「ウコン属生薬」の多様性解析による標準化」
- 2) 日本学術振興会科学研究費助成事業，基盤研究(C)（第3年度）（代表：當銘一文）「和漢薬複合成分の精密プロファイリング技術の確立」
- 3) 日本学術振興会科学研究費助成事業，基盤研究(C)（第3年度）（代表：朱 妹）「遺伝子解析を活用したサラシアの資源探索：中国産 *Salacia* 属の多様性解析」
- 4) 平成29年度国立研究開発法人日本医療研究開発機構，創薬基盤推進研究事業「次世代医薬品の効率的実用化推進のための品質評価技術基盤の開発」（協力：小松かつ子，朱 妹，當銘一文）「原料生薬の遺伝子解析を利用した品質標準化と理化学試験に関する研究」
- 5) 平成28年度国立研究開発法人日本医療研究開発機構，創薬基盤推進研究事業「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」（分担：小松かつ子，協力：當銘一文，朱 妹）：「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) 平成30年度国立研究開発法人日本医療研究開発機構，創薬基盤推進研究事業「薬用植物種苗供給の実装化を指向した開発研究」（分担：小松かつ子，協力：當銘一文，朱 妹）：「早期生薬生産・成分評価システムの構築」
- 7) 一般財団法人医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団令和元年度「日本薬局方の試験法等に関する研究」（分担：小松かつ子）：「日本薬局方収載生薬の基原植物の学名に関する課題の検討」
- 8) 第8回（令和元年度）公益財団法人小林財団 研究助成（代表：當銘一文，分担：小松かつ子，朱 妹）「単味生薬製剤の開発を指向した有用生薬からの活性成分探索とその定量分析法の確立」
- 9) 富山大学運営費交付金機能強化費（分担：小松かつ子，當銘一文，朱 妹）「漢方薬による認知症予防への取り組みと地域活性化」
- 10) 令和2年度和漢医薬学総合研究所公募型共同研究，特定研究（総括：小松かつ子，分担：當銘一文，朱 妹）「高齢者疾患または予防先制医療に有効な和漢薬の網羅的精密分析」
- 11) 富山県受託研究「アカデミア創薬支援事業（アンメットメディカルニーズ創薬・製剤研究）」（分担：小松かつ子，當銘一文，朱 妹）「高齢者疾患を制する和漢薬研究：製品化に向けた臨床研究と品質研究」
- 12) 令和2年度（第37回）公益財団法人富山第一銀行奨学財団 研究活動に対する助成（代表：當銘一文）「NMR メタボローム技術を応用した芍薬成分の成分プロファイリング，品質評価」

#### ◆研究室在籍者

学部3年生：木本花音，堀田知里

学部4年生：小菅智正

大学院修士1年：川崎亮平

大学院修士2年：山本祥雅，北見駿典

大学院博士1年：董 昱卓（10月入学）

大学院博士3年：Yasinjan Hashim（10月入学），劉 群棟（10月入学），今井美佳子，喻 歆歆（9/30まで）

客員研究員：Zolboo Batsukh（6/30まで）

研究支援員：福田寛美

協力研究員：高橋京子（大阪大学，2020,5/1～2021,3/31），中村賢一（鈴鹿医療科学大学，2020,4/1～2021,3/31），嶋舞（同志社女子大学，2020,11/1～2021,3/31）

◆学位（修士，博士）取得者

修士論文

董 昱卓：NMR データに基づく芍薬の成分プロファイリングと多変量解析

北見駿典：桂皮の成分的多様性の解析による品質評価

山本祥雅： $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性を指標としたミャンマー産 *Salacia* 属植物の有用性評価

博士論文

喻 歡歡：Iridoids showing anti-allodynic activity from *Plantaginis Semen* and *Viticis Fructus*  
(車前子及び蔓荊子からの抗アロディニア作用を持つイリドイドに関する研究)

Zolboo BATSUKH：Characterization of metabolites in Mongolian *Saposhnikovia divaricata* roots by means of various analytical methods (モンゴル産ボウフウ根の各種機器分析による成分化学的解析)