

I 研究組織

(1) 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
片倉 啓雄	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・教授	教授

(2) プロジェクト参加研究者数 9 名

(3) 研究プロジェクトに参加する主な研究者

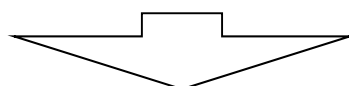
研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
片倉 啓雄	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・教授	固体連続併行複発酵による エタノール生産	バイオマスの有効利用と廃棄 物の有価物化による収支の 改善産官学連携のとりまとめ
長岡 康夫	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・教授	バイオマスからの有価物の 探索と単離・構造決定	バイオマスの高付加価値化 による資源有効利用の促進
河原 秀久	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・教授	バイオマスからの有価物の 探索と機能・構造決定	バイオマスの高付加価値化 による資源有効利用の促進
住吉 孝明	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・准教授	バイオマスからの有価物の 探索と機能・構造決定	バイオマスの高付加価値化 による資源有効利用の促進
山崎 思乃	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・助教	バイオマスからの有価物の 探索と機能・構造決定	バイオマスの高付加価値化 による資源有効利用の促進
池内 裕美	社会学部・教授	製品イメージと消費者受容に 関する心理学的研究	販売形態を含めた商品提案 を通じた六次産業モデルの 構築
山本 秀樹	先端科学技術推進機構・ 環境都市工学部・教授	バイオマスからの有価物分 離プロセスの開発	有価物質連続抽出工程の効 率化とコストダウン
林 順一	先端科学技術推進機構・ 環境都市工学部・教授	廃棄物からの吸着剤および 固体燃料の製造	最終残渣の有価物化による 収支改善とゼロエミッション化
(共同研究機関等) 橘田 浩二	大阪府立環境農林水産 総合研究所・主任研究員	地域バイオマスの情報収集・ 新規素材の実用化試験	近畿圏(大阪)のバイオマス の現状(量や利用法)の調査 と新規素材の実用化試験

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 26 年 4 月 1 日)



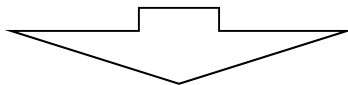
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
大日本住友製薬株式会 社・主任研究員	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・准教授	住吉 孝明	有用生理活性成分の探索

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 26 年 4 月 1 日)



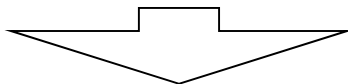
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
富山県薬事研究所・ 研究員	先端科学技術推進機構・ 化学生命工学部・助教	山崎 思乃	有用生理活性成分の探索

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
有価物の機能性素材の 評価	医薬基盤研究所・ グループ長	竹森 洋	マウスを用いた in vivo 試験 で素材の機能を評価

(変更の時期:平成 27 年 4 月 1 日)



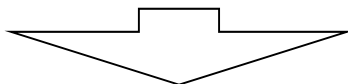
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
農・工・商連携における地 域中小企業の役割	社会連携部産学官連携 コーディネータ・関西大学名 誉教授(前:社会学部教授)	大西 正曹	農業の六次産業化に向け た中小製造業の技術コー ディネート

(変更の時期:平成 28 年 4 月 1 日)



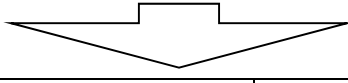
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
バイオマスからの有価 物の探索と機能・構造 決定	先端科学技術推進機構・ 研究員	上里 新一	バイオマスの高付加価値化 による資源有効利用の促進

(変更の時期:平成 28 年 4 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

II 研究成果の概要

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

【研究プロジェクトの目的・意義】

理系・文系教職員の得意持ち寄り型のオープンイノベーションによって、地域で生産される農林水産資源から付加価値の高い有用成分を発掘し、商品化するとともに、残渣もバイオマスとして有効活用する地域密着型バイオリファインリーの研究基盤を確立する。具体的には、安定供給できる地域の農産資源（加工残渣や規格外品）を原料として、酸化重合を触媒する酵素、抗腫瘍成分、抗生活習慣病成分、マンナン、過冷却促進物質、接着タンパク質などについての学術研究に基づいて、高付加価値の有用物質を同定し、その機能を解明する。さらに、消費者心理を考慮した商品デザインや販売形態の検討、地元企業との連携による既存設備を活用した低コスト製造方法の確立、セルロースを主成分とする残渣のバイオエタノールおよび機能性活性炭への変換を有機的に組み合わせる。以上により、大学が核となって、有用天然物に関する学術研究と、一次産業、地域の中小製造業および商業を有機的に連携させ、六次産業の創出と次世代研究者育成の基盤を形成する。

【計画の概要】

まず、橘田が大阪府下の農産廃棄物を調査し、文献情報等から成果が期待できるものを中心に収集する。これを高付加価値物質探索グループで成分を抽出・分画し、抗酸化活性、発がん抑制活性、メラニン生産抑制活性、過冷却促進活性、乳化活性などを評価する。有望なものについては構造を決定し、作用機序を解明する。既に予備検討が進んでいるエノキタケ、コーヒー粕、ジョロキアなどについては抽出・分離プロセス開発グループ工業スケールでの抽出技術と製品化を検討する。これらの際には、社会システム構築部門の池内が消費者心理分析を行い、研究戦略に反映するとともに、商品やパッケージのデザインを行う。また、同部門の大西が流通・販売経路も想定し、自治体、地元企業からの協力を得るためのコーディネートを行う。製品化が期待できるアイテムについては、残渣商品化プロセス開発グループが残渣からのエタノール収率、炭化した残渣の吸湿性、吸臭性を検証し評価する。毎年 2～3 品目について検討し、平成 26 年度からは毎年少なくとも 2 アイテムについて上市する。平成 28 年度以降は、原料供給の季節変動に対応するため、収穫時期が異なる原料からの複数の有用成分を確保と、原料の乾燥貯蔵などをどのように組み合わせれば利益を最大化できるかをシミュレーションし、さらには、市場価格や輸送費などの変動が収支に及ぼす影響について、感度解析に基づいたリスク管理を行うとともに、高付加価値成分の抽出、評価をどのように分担して研究すれば効率的か、など、本事業が提案するシステムに一般性を持たせる戦略を研究する。

(2) 研究組織

【研究代表者、各研究者の役割分担や責任体制】

後述する理工系学部教員と医薬基盤研究所（現：国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）の研究員（竹森[注1]）で構成する研究部門と、消費者心理を専門とする社会学部教員（池内）と地域再生学を専門とする社会連携コーディネータ（大西[注1]）が大阪府立環境農林水産総合研究所（橘田）の協力を得る社会システム構築部門によって構成した。研究代表者（片倉）は、少なくとも年 3 回の全体報告会を招集するとともに、それぞれの研究テーマについて、社会システム構築部門との調整を行った。

【研究支援体制】

関西大学先端科学技術推進機構が研究費の管理・執行、社会連携部が知財と産学官連携をサポートした。試薬や機器等の購入、PD の雇用などに当たり大学の法人部局や進捗状況のチェックをする研究推進部からも万全の支援を得た。研究代表者の片倉は、民間企業勤務経験と幅広い研究経歴を活かして、各メンバーの研究内容とプロジェクト全体の整合性を取るとともに、外部機関との調整・交渉を行った。

【プロジェクトに参加する研究者、大学院生・PD 人数と活用状況】（※大学院生・PD 数は延べ人数を記載）

社会システム構築部門（大西、池内、橘田の計 3 名）と研究部門からなり、研究部門は以下の 3 グループから構成した（括弧内は延べ人数）。

〔高付加価値物質探索グループ〕 ○長岡、上里〔注 1〕、河原、住吉、山崎、PD 5 名、
技術補佐員 1 名、客員研究員 10 名、RA 1 名、大学院生 81 名
〔抽出・分離プロセス開発グループ〕 ○山本、RA 5 名、大学院生 40 名
〔残渣商品化プロセス開発グループ〕 ○林、片倉、RA 1 名、大学院生 14 名
○印は各グループのリーダーを示し、各研究員を統括するとともにサブテーマを管理し、PD および RA
を統括している。また、大学院生は各研究員（常勤教員）が統括している。

【研究グループ間の連携状況】

各部門および研究グループは、協力企業・団体から試料・情報の提供を受ける度に密接な打ち合わせを
行うと共に、年に 3 回進捗状況報告会を行った。
〔注 1: 竹森は平成 27 年度末に同研究所の組織替えのため、上里と大西はそれぞれ平成 27 年度末と平
成 28 年度末に定年退職のためメンバーから外れた。〕

【共同研究機関等との連携状況】

学外研究者の橋田とはメールや電話を通して随時打ち合わせを行い、研究を進めるとともに必要に応じ
て研究員が橋田に同行して農産廃棄物提供者との面談を行った。

(3) 研究施設・設備等

【研究施設の利用状況】（※人数は 5 年間の延べ人数）

関西大学ハイテク・リサーチ・コア 306 室(101 m²:60 名)、第 4 学舎第四実験棟 天然素材工学研究室
(127 m²:18 名)、生物化学工学研究室(194m²:9 名)および医薬品工学研究室(188 m²:52 名)、第 4 学舎
2 号館研究棟プロセスデザイン研究室(148 m²:30 名)。なお、平成 27 年度から動物実験室が整備され
た。動物実験は、関西大学動物実験委員会の規定に基づいて実施した。

【主な研究設備・装置、設備の名称及びその利用時間数】

プロテオーム解析・機能評価装置(20 h/週)、高付加価値素材成分分析システム(アミノ酸分析装置、質
量分析装置)(22 h/週)、高付加価値機能活性測定装置(10 h/週)、天然物抽出分離システム(5 h/週)、
高付加価値機能活性測定装置(10 h/週)を導入した。括弧内は 1 週間の平均使用時間。

【外部資金の導入状況】

学内の研究メンバーの外部資金獲得状況は以下の通りである。

日本学術振興会科研費:

平成 25 年度 2 件 2,860 千円;平成 26 年度 3 件 2,520 千円;平成 27 年度 2 件 4,030 千円;
平成 28 年度 3 件 5,200 千円;平成 29 年度 3 件 5,330 千円

学外共同研究・受託研究・指定寄付等:

平成 25 年度 12 件 15,571 千円;平成 26 年度 23 件 20,452 千円;
平成 27 年度 13 件 8,309 千円;平成 28 年度 19 件 16,686 千円;平成 29 年度 21 件 24,402 千円

(4) 研究成果の概要 ※下記、IIIに対応する成果には下線及び*を付している。

基礎系 8 課題(1-6, 9, 15)、応用・製品開発系 8 課題(7, 8, 10-14, 16)を設定し、高付加価値物質探索グ
ループが 8 題、抽出・分離プロセスグループが 4 課題、残渣商品化プロセス開発グループが 3 題を担当し、
さらに、社会システム構築部門でも、製品イメージと消費者心理に関する課題を設定した。各課題につい
て、学術論文、学会発表、特許出願、外部資金獲得の件数、上市した製品数を下表にまとめる。

なお、申請時の計画とは取り扱うアイテムと実施時期が異なっているが、これは有望なアイテムを優先し
たためであり、実施件数も上市した製品数も当初計画を上回る実績と成果が得られた。

表 1. 各研究課題と研究成果（＊印は出願準備中）

部門	グループ	進捗状況	課題番号	課題名	論文	国内学会	国際学会	特許	外部資金	上市
研究部門	高付加価値物質探索	基礎	1	果皮抽出物を用いた染毛法の開発	0	3	2	0	1	0
		基礎	2	廃棄農産物エキスの免疫調節作用の評価	0	2	2	0	4	0
		基礎	3	高付加価値成分の評価系の確立と天然物からの探索	6	6	13	0	5	1
		基礎	4	高麗人参廃棄物からの有用物質の探索	0	5	7	0	2	0
		基礎	5	ポリフェノール類の化学修飾による高機能化	1	5	9	0	7	0
		基礎	6	ノビレチンを含有する柑橘類果皮の高付加価値化	3	7	1	0	3	0
		応用・製品化	7	コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離	2	9	0	2	34	0
		応用・製品化	8	エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性	1	2	1	1	4	2
	抽出・分離プロセス	基礎	9	Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計	1	11	8	0	9	0
		応用・製品化	10	ハバネロ・ジョロキア(唐辛子類)からのカプサイシンの分離と応用	0	0	0	＊	2	1
		応用・製品化	11	柑橘類からの有価成分抽出技術をベースとした密柑塩の製造	0	0	0	0	1	1
		応用・製品化	12	溶解度パラメータを用いた有価成分抽出技術を利用した製品化	0	0	0	＊	1	0
	残渣商品化プロセス	応用・製品化	13	バナナの皮の有効利用法の開発	1	4	0	0	17	0
		応用・製品化	14	抽出残渣からのエタノール生産	1	1	0	0	6	0
		基礎	15	バイオエタノール生産に適した非組換え酵母の育種	0	1	0	＊	5	0
社会システム構築部門		応用・製品化	16	製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究(課題 1 と 10 とともに連携して進行中)	4	17	4	4	0	0

※外部資金は学内研究者の獲得件数

各課題について、以下に研究成果とあわせて、優れた成果があがった点、問題点、研究期間終了後の展望をまとめた。副次的効果については、該当するもののみ同欄に記載した。また、研究担当者自身による自己評価、外部評価について個別に助言、指摘があったものについて、改善点等を記載した。

A. 研究部門

《高付加価値物質探索グループ》

【課題 1】果皮抽出物を用いた染毛法の開発 ＊1（担当：長岡）

＜目的＞

サツマイモやバナナの皮に含まれるポリフェノールとその酸化酵素を用い、低刺激性天然染毛剤の開発を目的とした。Web アンケート調査の結果をもとに消費者ニーズに基づく製品開発も同時に推進することを目指した。

＜優れた成果があがった点＞

サツマイモの皮のメタノール抽出物は、クロロゲン酸などのポリフェノールを含み、抽出エキスにはポリフェノールを酸化する酵素の活性が認められた。これらの抽出物と酸化染毛剤の混合液による染色度合いは、既製品の 1/4 程度で、3 回以上繰り返し染毛が必要であることが分かった。さらに、当初の技術目標であった、「サツマイモやバナナの皮に含まれるポリフェノール酸化酵素を用いた染毛法の開発とその機構の解明」には成功し、方法論の構築としては、一定の成果が得られた。また、以下に詳述するように、早い段階での Web 調査によって、商品化の際の問題点を事前に把握して研究戦略を修正できたことは、本学に形成された研究拠点としてのコラボレーション効果が大きく表れた事例であり、特筆すべき点である。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

人毛に対して一定の染毛作用が認められたものの、社会システム構築部門が実施した Web 調査では、消費者は天然素材に関心を持つが、その性能が十分でなければ既製品を選択する、という結果を得た。また、ヒトに用いるには、アレルギーの懸念などの安全性の問題が指摘された。そこで、アレルギーになり得る粗酵素溶液を直接使うのではなく、これに含まれるポリフェノールの酵素酸化で生じるキノン体で染料

を酸化重合し、染色率を高める方向に研究戦略を転換した。これに関しては、今後、キノン体の有効性について改良を進めていくとともに、実用化に向けて、協力企業と共同で性能と安全性の検証を進める。

また、課題 3 では、毛根のメラニン産生能を向上させることが期待されるフラボン類を見出している。今後、このような細胞レベルでのメラニン産生促進に基づく、白髪予防と合わせて、総合的な施策を推進する。外部評価で指摘された「実プロセス設計への移行」を加速するため、旧来の協力企業に加えて、新規の協力企業とともに検討を進めている。

【課題 2】廃棄農産物エキスの免疫調節作用の評価 *2（担当：山崎・橘田）

＜目的＞

食餌成分が直接作用すると考えられる腸管免疫系の調節作用を農産物に見出すため、適切な評価系を構築し、農産物エキスのスクリーニングにより有効成分の同定を行うことを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

学外研究分担者の橘田の仲介で提供された大阪府産の農産物など 22 種から、食品用途での実用化を考慮して、酸性・中性・アルカリ性条件下での熱水抽出およびエタノールによる溶媒抽出を行った。これらのエキスを高付加価値物質探索グループの各研究員に提供するとともに、マウスパリエル板細胞にエキスを添加して培養し、その上清中の IgM および IgA 抗体産生量を ELISA 法で測定した。その結果、栗の渋皮の熱水抽出エキスを顕著な IgM 産生誘導効果を見出し、各種感染症への感染予防に有効である可能性が示された。また、農産物に一つでも多くの付加価値を付与するために、過剰な免疫応答を抑制する抗炎症作用についても検討した。即ち、マウスマクロファージ様 Raw264 細胞を用い、大腸菌リポ多糖による刺激で誘導される炎症反応を各種エキスが抑制できるかを調べた。その結果、発酵食品残渣の熱水抽出エキスを強い抗炎症作用を見出した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

当初、目的の活性を示す農産廃棄物あるいは食品残渣エキスは非常に少なかった。しかし、アイテムを増やすことに加え、乾燥試料の粉碎条件や抽出溶媒などの抽出条件を検討するとともに、評価項目を追加することにより、免疫賦活作用および抗炎症作用を示すエキスを数種取得できた。機能性食品あるいは医薬品としての応用を目指すには、外部評価委員からの指摘もあった作用機序の解明が必須である。今後は、発酵食品残渣の熱水抽出エキに含まれる抗炎症作用をもたらす成分の同定と作用機序を解明するとともに、腸炎モデルあるいは慢性炎症と関わる肥満モデルを用いて in vivo での有効性を検討する。これにより、特許化を進めるとともに、機能性食品あるいは医薬品としての実用化を目指す。

【課題 3】高付加価値成分の評価系の確立と天然物からの探索 *3（担当：竹森・長岡・橘田）

＜目的＞

農産物に含まれる生理活性成分で、機能性食品や化粧品（医薬部外品）などの素材になるものを探索する評価系の構築と、実際の活性物質の同定を目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

メラニン産生制御、生活習慣病改善や創傷治癒活性などの高付加価値成分を探索するための評価系を確立するとともに、実際にスクリーニングを行い、機能成分を同定し、活性発現機構を明らかにすることができた。また、マウスの SIK3 と呼ばれる酵素の活性抑制を指標に血糖値や血中コレステロール値を低下させる成分の探索法を確立することができた。また、培養細胞を用いた創傷治癒活性評価法を確立した。クリの果皮から、美白効果が期待できるメラニン産生抑制物質を分離し、アカセチン（ポリフェノールの一種）と同定した。また、白髪予防効果が期待できるメラニン産生促進物質が分離でき、創傷治癒活性を合わせ持つことがわかった（プロシアニン類と推定）。ワラビのプテロシン B に SIK3 抑制活性があり、糖尿病モデルマウスの血糖値を低下させた。実用化の観点からは、本研究課題の成果の一つであるメラニン産生促進作用を有するフラボン類を基に、中野製薬からフラボン誘導体を配合したヘアトニックが上市された。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

活性成分の多くは分離が極めて困難なポリフェノール画分にあるため、活性化合物の同定が難しい点が課題となった。これについては、ポリフェノールの一部を化学変換してから分離し、それを元に戻す方法

で成分同定を行うことで解決した。学術的な面においては、新規メラニン産生機構として、リン酸化酵素 SIK が関わる可能性を見出した。本研究課題を基にした特許は出願しており、その研究に関連した成果を基に、商品が開発されている。継続して研究を進めることにより、更なる実用化案件が期待される。

外部評価で指摘を受けた「実プロセス設計への移行」については、有用な生理活性評価系を確立して製薬や化粧品等の研究開発に貢献するとともに、その成果を基にした商品開発に結び付いている。毛髪の酸化機構の研究から派生して、毛髪のダメージを軽減法に関して企業との共同研究にも発展しており、研究期間終了後の展望として、その実用化を目指していく。

【課題 4】高麗人参廃棄物からの有用物質の探索 *4（担当:住吉）

＜目的＞

高麗人参は古来より利用されてきた薬用植物で、現在も有用成分を抽出したエキ스가販売されている。エキスを温水抽出した後のカスは廃棄されており、ここから水で抽出されにくい脂溶性の有効成分を探索することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

温水抽出後の人参カス、および同様に廃棄される茎、葉を天日乾燥後、種々の有機溶媒で抽出したところ、人参カスのヘキサン抽出エキ스가抗がん活性を示した。すなわち、高麗人参カスに生理活性を示す残存有用成分があることを見出した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

人参カスが大量に水分を含んでいたため、脂溶性の有機溶媒による抽出が困難であった。しかし、天日乾燥により乾燥した人参カスをミキサーで破碎することにより効率的な抽出が可能となった。抽出エキに含まれる生理活性成分の探索を目指し、各種廃棄物を乾燥・破碎後に種々の有機溶媒抽出と分画によって得たエキスの抗がん活性を網羅的に評価した。その結果、ヘキサン抽出画分に抗がん活性を見出し、これに含まれる主要成分の質量分析による構造推定を行っている。また、抗がん作用以外の生理活性を見出すべく、マウスのパイエル板細胞を用いた免疫機能調節活性のアッセイ系と、ムスカリン受容体を強制発現させた CHO 細胞を用いた副交感神経活性化のアッセイ系（認知症治療薬につながる）を確立した。その結果、温水抽出後の高麗人参カスに、抗がん作用を示す脂溶性の生理活性成分を見出した。今後はこれらの有用成分を活用するため、山本と協力して実用化可能な抽出方法を検討する。

【課題 5】ポリフェノールの類の化学修飾による高機能化 *5（担当:住吉）

＜目的＞

世界的な緑茶消費量の増加に伴い、使用済茶葉の廃棄量も増えており、その有効利用法の開発が求められている。緑茶に含まれるポリフェノール類であるカテキンは、抗菌、抗がん、抗成人病等の生理活性を示すことに着目し、化学修飾によって高機能化して付加価値を高めることを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

(+)-catechin の 3 位水酸基を長鎖脂肪酸とエステル化して脂溶性を高めると、抗がんおよび抗菌活性を示すことを見出しているが、従来法は低収率のため実用化は困難であった。そこで、反応条件を種々検討し、非フェノール性の 3 位水酸基のみを選択的にエステル化する汎用性の高い合成方法を確立した。本法を応用して炭素鎖長の異なる複数のエステル化カテキンを高収率で合成し、マクロファージ細胞株である RAW264 株を用いてその抗炎症作用を評価した。LPS に誘発される炎症性サイトカインである IL-6 産生は、得られたカテキン誘導体群によって濃度依存的に低下した。抗炎症作用は化学修飾前のカテキンに比べて強く、脂溶性も向上していたことから、これらのカテキン誘導体は皮膚炎治療薬等への応用が期待できる。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

カテキンの計 7 個の水酸基の中で非フェノール性の 3 位水酸基のみをエステル化する合成法の確立が課題であった。トリフルオロ酢酸存在下で酸クロリドと反応させる当初の合成方法では、分離困難な副生成物が多数生成し、低収率であった。そこでフェノール性水酸基をベンジル保護することで副生成物の生成を回避し、純度の高い目的物を高収率で得ることができた。事業化可能な合成法へとブラッシュアップするため、腐食性と毒性のあるトリフルオロ酢酸を用いない工程を検討した結果、結晶化とカラムクロマトグ

ラフィーの組み合わせで、グラムスケールの合成工程を確立した。得られた緑茶カテキン誘導体は、抗炎症作用を示したことから、化粧品や医薬品は高い利益が期待できる。一方、ヒトでの安全性の担保が大きな課題であるが、これらの誘導体の原料は共に安全性が担保されているカテキンと脂肪酸であるため、比較的毒性が低いことが期待できる。今後は膜透過性と抗炎症作用を指標として化合物を絞り込み、げっ歯類の皮膚炎モデルで効果を検証する。抗炎症作用を示した化合物の特許を出願すると共に、今後は製薬会社や化粧品会社への紹介を経て実用化できることを目指す。

【課題 6】ノビレチンを含有する柑橘類外果皮の高付加価値化 *6（担当：上里）

＜目的＞

非小細胞肺癌化学療法剤との併用効果、長寿遺伝子産物活性化作用、神経細胞死防御効果等について検討し、ノビレチンを含有する柑橘類果皮の機能性表示食品への応用することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

柑橘類の外果皮に含まれるノビレチンを化学療法剤と併用すると、ヌードマウスに投与した試験では、化学療法剤を低減しても高い抗腫瘍効果が得られた。一方、ノビレチンは、ラット大脳皮質由来初代神経細胞に対し、低酸素低糖状態において神経細胞死防御効果を示した。この防御効果の一因として、ノビレチンによる長寿遺伝子産物(Sirtuin1 酵素)活性上昇効果があると考えられた。これらの結果から、ノビレチンを高含量で含む柑橘類外果皮を、高機能の付加価値を有する機能性表示食品として応用することが期待できる。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

柑橘類外果皮エキスの機能性表示食品への応用を目指し、他の類似機能性食品との効果やコストの比較検討を行う。また、山本の協力を得て低コストの抽出方法を見出すとともに、機能性表示食品開発へ向けて企業と協業する。

【課題 7】コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離 *7（担当：河原・片倉）

＜目的＞

大量に廃棄されているコーヒー粕から過冷却促進物質とマンナンを分離し、活性物質の構造決定を行うとともに、その工業的製造方法を確立し、新規用途を開発することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

コーヒー粕からの過冷却促進物質は、平成 26 年から新日本薬業(株)と共同研究を行っている。工業生産プロセスについて検討し、低コストで安定した品質のエキスを製造するプロセスを確立した。さらに、精密に分離すると機能が異なる画分が存在することも明らかにした。その活性成分の一つがカフェインであり、その濃度の影響などを明らかにし、論文として報告した【★1】。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

コーヒー豆およびコーヒー豆の焙煎条件によって、コーヒー粕からの過冷却促進物質の含量や活性が異なることが課題であった。しかし、実際にコーヒー飲料メーカー 4 社から提供されたコーヒー粕について検討した結果、活性のばらつきは 20%を超えず実用化には問題ない範囲であった。このコーヒー粕エキスの大部分は、コーヒーエキスとほぼ同じであり、すでにマウス経口急性毒性試験を行い、安全性についても検討を始めている。この抽出残渣からマンナンを抽出した後の残渣についても、更にその残渣の新規用途としてキャパシタ電池へ応用すべく、化学・物質工学科の石川正司教授と共同研究を進める。外部評価で作用機序の解明の重要性を指摘されているが、これに関しては、コーヒーエキスには既知の過冷却促進以外に、同活性を有する未知な化合物が含まれているので、その構造を決定し、その活性と構造との関係を明らかにすることで対応した。

また、食品開発展などの展示会に出展し、その効果により、多くの企業とサンプル提供契約(20 社以上)を結び、エキスの評価も行った。平成 27 年に JST-START(大学発新産業創出プログラム)に応募し、最終 2 次審査まで残った。残念ながら採択には至らなかったが、この申請の担当ベンチャーキャピタルの方に事業方向性の助言を得て、起業を決断し、平成 28 年 11 月に(株)KUREi を立ち上げた。その後、農水省「『知』の集積と活用 産学官連携協議会」の研究開発プラットフォーム及び研究開発モデル事業の採択を受けた。

【課題 8】エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性 *8（担当：河原）

＜目的＞

エノキタケから接着タンパク質と不凍多糖を抽出・精製する工業的生産プロセスを確立するとともに、これらの構造および機能性を解析し、更なる展開を探ることを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

食品用途用の熱水抽出による工業的生産プロセスを構築し、得られた接着タンパク質は小麦粉などの紛体以外にも、デンプン、セルロースなどの多糖類にも接着することを明らかにした。また、人毛にも接着するため、染毛剤としての機能も期待できる。不凍多糖においては、アルミ板に塗布することによって、表面にできた氷結晶の制御できることも明らかにした。さらに、不凍多糖は共同研究先の㈱カネカによって、厚生労働省より一般飲食物添加物として認可された。この認可は、エキスの生産方法を確立できた成果であり、平成 26 年 10 月からサンプル出荷を開始した。接着タンパク質も工業的生産プロセスを確立し、平成 27 年 4 月から(有)一栄が販売を開始した。このエキスは、食して健康などに効果のある機能性食品素材ではなく、食品などの物性に影響する素材である。そのエキスを利用した製品化については、らぼっぽベーカリー（白ハト食品工業㈱）が平成 27 年 5 月から、喉につまりにくい高齢者向けのパンとして「おいもぬくもりパン」の販売を開始した。この抽出残渣からは食品用途以外の利用のための不凍多糖の調製ができ、そのエキスは多くの分野への利用の検討を始めている。この不凍多糖（食品用途以外）および接着タンパク質エキスを製造・販売会社する㈱KUNAI を(有)一栄とともに起業した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

接着活性の品質評価法がなかったため、まずタンパク質のセルロースへの接着量を指標にして評価法を確立した。食品用途における原料の表示は食品添加物ではなく「エノキ」とできる抽出法が課題となった。検討の結果、共同研究先で簡易な熱水抽出に成功し、その確立した評価法を用いて接着機能を発揮できることを確認できた。この結果、このエキスは人が食しているエノキタケと同じ原料として扱えることになった。接着タンパク質の抽出後の残渣から、さらに不凍多糖を抽出できるが、これを着氷防止コーティング剤に利用するため、平成 28 年 5 月に関西大学氷制御物質（不凍多糖・過冷却促進物質）化成品コンソーシアムを設立した。そのメンバーには不凍多糖エキスを提供し、コンソーシアムメンバーにはその応用研究開発を依頼した。その結果は良好で、不凍多糖の更なる用途開発を目指した大型予算申請の準備中である。接着タンパク質については、急性毒性経口試験の再試験の後、社会システム構築部門と連携した商品設計により、グルテンフリー食品などさらなる商品化を目指す。

また、商品化においては関西大学商学部のテクコレス講義と連携した。この講義は技術シーズを基にビジネスプランを考えるもので、平成 26 年度に不凍多糖を技術シーズとして提供し、受講した学生から 11 の新商品のアイデアが提案された。そのアイデアの一つが、上述の「おいもぬくもりパン」である。接着タンパク質エキスは、化粧品用途で約 10 社、食品用途で数社とサンプル提供契約を結び、用途について検討中である。一方、食品用途以外での不凍多糖の利用については、(有)一栄が担当している。この用途として、コーティング剤への利用が期待されており、平成 28 年 5 月に関西大学氷制御物質化成品コンソーシアム（企業 14 社）を立ち上げた。

《 抽出・分離プロセス開発グループ 》

【課題 9】Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計 *9（担当：山本）

＜目的＞

天然物からの有価成分の抽出効率を上げるための抽出溶媒の設計法を確立することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

工業用の化学物質に限らず、天然物に含まれる様々な機能性物質に Hansen 溶解度パラメータ(HSP 値)の理論および分離技術を適用できることが明らかになった。実試料においても、和歌山県田辺市産ミカンの種皮から d-リモネンを、兵庫県養父市産トウガラシ（ハバネロ）からカプサイシンを、同じく養父市産のフルーツマトからリコピンを、それぞれ効率的に抽出することができた。d-リモネンについては、同県の特産物である梅の製造工程から廃棄される漬けた後の梅エキス（塩）と混合し、冷風乾燥により梅由来のクエン酸が豊富なミカン塩を試作し、農業法人きてらが贈答用に試験販売を行っている。ハバネロから抽出したカプサイシンは濃縮し、ドレッシングおよび焼き肉のたれとして製品化した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

HSP 技術を食品に応用する場合、低コストで人体に悪影響を及ぼさない溶媒を選ぶ必要があるため、溶媒の種類が限定されることが問題であった。許容される溶媒を混合することによって、様々な HSP 値をもつ物質に対応でき、効率的に抽出できる混合比を HSP 理論によって設計できることを実証した。HSP 技術は任意の天然物に応用できるので、例えば薬草、植物から薬効成分を抽出・濃縮するなど少量でも大きな価値を生み出す成分に着目し、トータルの製造コストも考慮した抽出プロセスの構築に展開したい。

【課題 10】 ハバネロ・ジョロキア(唐辛子類)からのカプサイシンの分離と応用 *10 (担当:山本)

＜目的＞

ハバネロ等の辛味成分であるカプサイシンは食品添加物、防虫・防菌剤として期待されている。低コスト・高効率の分離濃縮方法の確立し、これを用いた食品の製造販売を目指した。

＜優れた成果があがった点＞

兵庫県養父市(国家戦略農業特区)と関西大学との包括提携により、現地でハバネロとジョロキアを合計で平成 26 年度は 500 kg、平成 27 年は 500 kg、平成 28 年は 700 kg 栽培した。特注の蒸留装置を用いた精製・濃縮技術を開発してカプサイシンを抽出し、吉井建設(有)、(株)マナと共同開発した「ハバネロ焼き肉のたれ」、「ハバネロドレッシング」として生産、製造・販売を行った。さらに、提案する分離技術は、ラサ工業(株)で肥料開発、日本エンバイロケミカルズ(株)、(株)プライスでは医薬品開発、化学品として製品開発を行った。抽出したハバネロは害獣の駆除への応用を検討しており、濃度 0.240 g/100mL ethanol でも十分な効果が得られることがわかった。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

ハバネロエキスを添加したドレッシング、パスタソースを開発して上市した。さらなる売上向上のため、社会システム構築部門の池内と連携して、パッケージとパンフレットのデザインを開発中である。(課題 15 参照)外部評価委員からの指摘事項である「事業化」に十分に対応できたと考えている。上述の企業との製品開発を継続するとともに、カプサイシンの用途開発を進める。

【課題 11】 柑橘類からの有価成分抽出技術をベースとした蜜柑塩の製造 *11 (担当:山本、大西)

＜目的＞

和歌山県産の蜜柑類の加工残渣(果皮)の有効利用を目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

農業法人キテラから提供された柑橘類の果皮から、主要香気成分 d-リモネンの高効率抽出法を確立した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

得られたリモネンを発泡スチロール等の溶剤として用いるのは、コスト的に難しかった。そこで、大西のコーディネートで、和歌山県産ミカン由来のリモネン、ビタミン類と同じく和歌山県産の梅干し製造工程から廃棄される梅エキス(食塩)と混合し、凍結乾燥して柑橘風味の香塩「秋津野ソルト」を開発し、高評価を得た。吸湿して固まることが課題として残ったので、ペースト状を検討することを含めて製品形態を改良し、和歌山県の協力も得て商品化する予定である。

【課題 12】 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出技術を利用した製品化 *12 (担当:山本)

＜目的＞

農産物あるいは農産廃棄物の有効利用と高付加価値化を検討することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

醤油粕のイソフラボンをダイゼイン、ゲニズテインと同定し、これらを含む抽出液を乾燥し、食用醤油塩を回収できた。兵庫県養父市産の山椒の粉末を製造する際、乾燥工程での加熱と酸化が劣化の主因と考え、窒素気流下で冷風乾燥したところ、鮮やかな緑色を保った山椒粉体を得た。さらに、同養父市で生産されているフルーツマトの規格外商品(サイズ規格、損傷品)の有効利用の観点から、トマト由来のリコピンの分離、濃縮する技術を開発した。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

従来法に比べて製造コストが高いが、それぞれブランド化によって対応する。外部評価委員からも指摘があった製品化に取り組み、食用醤油塩は山六醤油(株)、大徳醤油(株)で、粉末山椒およびトマト由来のリコピンの分離は養父市が運営する養父パートナーズで試作した。今後も研究を継続し、社会システム構築部門と連携したパッケージデザイン開発等を行い、商品化する。

《 残渣商品化プロセス開発グループ 》

【課題 13】 バナナの皮の有効利用法の開発 *13（担当：林）

＜目的＞

食品加工工場から大量に廃棄されるバナナの皮を炭化し、調湿剤（湿度を調整する吸着剤）として利用の他に、水溶液中のカドミウムの除去剤、硫化水素（悪臭成分）の除去剤としての利用について検討した。

＜優れた成果があがった点＞

バナナの皮炭化物は、一般的な木炭の数十倍の調湿能（高湿度で水蒸気を吸着、低湿度で水蒸気を脱着できる能力）を有しており、それには、含まれる灰分（塩化カリウム、炭酸カリウム）が重要であることがわかった。また、バナナの皮炭化物はカドミウムや硫化水素の吸着能を有し、これにも灰分が重要であることがわかった。特に後者は従来の硫化水素吸着材（特殊加工した活性炭）と同等の吸着能を有していた。これは、この炭化物が窒素を含むため水が吸着しやすく、硫化水素の除去を促進するためと考えられた。また、食品残渣のようにセルロース、ヘミセルロースを多く含むものは、塩化亜鉛賦活によって非常に大きな比表面積を有する活性炭を製造できることを明らかにした。さらに、木チップを 800℃以上で炭化したものは、二酸化炭素とメタンの吸着速度の比が 30～180 倍あり、吸着速度差による省エネ分離が可能と考えられた。また、800～900℃での炭化物はプロピレンは吸着するが、プロパンはほとんど吸着しなかった。プロパンとプロピレンは沸点の差が非常に小さいために、蒸留分離には非常に多くの段数と多大なエネルギーを要するが、省エネ精製プロセスの構築が期待できる。

＜課題となった点と対応および終了後の展望と副次的効果＞

現象論に加えて、作用機序を明らかにするよう外部評価委員から指摘があった。これまでの結果は、炭化物中の灰分（特にカリウム）や窒素の関与を示唆しているので、セルロースに尿素、塩化カリウム、炭酸カリウムを添加したモデル炭化物を用いて検証することにより、調湿能、硫化水素除去能、カドミウム除去能の機構を明らかにする。また、塩化亜鉛賦活における温度の重要性を重量減少や分光分析などで検討する。木チップ炭化物の分子ふるい能については、炭化物の細孔構造を解析し、分離対象の分子のサイズ、形状との関係を明らかにした査読付き論文が掲載された【★2】。今後、吸着機構や除去機構を解明についても論文を発表する予定である。

これらの炭化物、活性炭は粉末状であるため、実際に反応塔に充填するには成形する必要がある。今後は、特性を維持した状態で成型する方法を検討する。また、原料となる抽出残渣を適切な前処理によって改質することによって、さらに高機能な炭化物（活性炭）の製造について検討を進める。

【課題 14】 抽出残渣からのエタノール生産 *14（担当：片倉）

＜目的＞

抽出残渣に含まれる炭水化物から効率よく低コストでエタノールを生産することを目的とした。

＜優れた成果があがった点＞

有用物質の抽出工程が確定しているアイテムはまだないので、白ハト食品(株)から提供されたサツマイモの加工残渣（端材）からの固体連続併行複発酵によるエタノール生産を検討し、アミラーゼにセルラーゼとペクチナーゼを併用することにより理論収率の 90%を達成した。セルロース性原料から効率よく生産するための基礎を検討するため、セルロースを主成分とするシュレッダーくず（細かく裁断されるので紙には再生できない）からコストの感度解析をベースにして生産条件を検討した。その結果、50℃で予備糖化することによって、収率を維持しつつ所要時間を短縮して生産コストを低減できることを明らかにした。さらに、これらの成果をまとめ、今後論文として発表する。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

発酵に用いる酵母には、耐熱性、エタノール耐性、ペントース発酵能が求められるが、現時点でこれらを兼ね備えた株は遺伝子組換え酵母のみであり、食品工場等では消費者感情を考慮すると使用できない。そこで遺伝子の組換えではなく、交雑によって上述の特性をもつ酵母の育種をするため、次に述べる課題 15 を新設した。外部評価委員より実用化を急ぐよう指摘されたが、残渣がまだ得られていないため、古紙回収企業との共同研究で、シュレッダーくずからのエタノール生産の実用化を検討しており、今後も継続する。

【課題 15】 バイオエタノール生産に適した非組換え酵母の育種 *15（担当：片倉）

＜目的＞

地域分散型でエタノールを生産する際に遺伝子組換え酵母を用いると、カルタヘナ法で求められる拡散防止措置を講じることは容易ではない。また、食品工場内では消費者感情から遺伝子組換え酵母は事実上使用できない。そこで、エタノール耐性、耐熱性、ペントース発酵能をあわせもつ酵母を古典的な交雑によって育種した。

＜優れた成果があがった点＞

Saccharomyces cerevisiae は発酵能やエタノール耐性の観点からエタノール生産に好適だが、耐熱性が十分ではなくペントース発酵能を持たないとされている。エタノール濃度が高まっても生産速度が低下しない劣性の形質をもつ協会 6 号酵母（2 倍体）に、42℃で生育できる（6 つの遺伝子に支配される）一倍体の酵母をレアメーティング法で 2 回交雑させ、4 倍体とした。これに胞子を形成させて減数分裂させ、その中からスクリーニングすることにより、40℃でエタノール濃度が 5%以上になっても生産速度が低下しない株を造成できた。これらの成果は、共同研究先企業と特許出願する予定である。ペントース発酵には 3 種の酵素が必要で、165 株の *S. cerevisiae* について活性を測定したところ、うち 2 つは十分な活性をもつ株があった。残り一つについても弱いながら活性をもつ株があったので、これらを交雑し 3 つの酵素活性をもつ株を造成できた。

＜課題となった点と対応および終了後の展望＞

外部評価委員からの指摘があった実用化のため、食品加工会社等にヒアリングした結果、実用化には遺伝子非組換え酵母の育種が事実上必須であることが分かったのでこの課題を新設した。ペントース発酵の律速となる酵素の比活性が他の 2 つの酵素のそれに比べて最大でも数十分の 1 しかなかったため、従来の育種においても実績のある紫外線等による変異処理によって比活性を向上させる。レアメーティング法で 4 倍体化して胞子を形成させる方法は、遺伝子非組換えで劣性形質を付与できる新規な育種法であり、論文投稿を準備中である。

B. 社会システム構築部門

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 *16（担当：池内）

本課題では、以下の 2 つの商品化に向けて、消費心理学的な視点から検討を行うことを主目的とした。まず、バナナやサツマイモの皮の黒化反応を応用したヘアカラー（白髪染め）商品、すなわち天然素材を使用した染毛剤の市場可能性を消費者の使用実態調査や意識調査を通して検討した（課題 1 と連携）。2 つ目は、ハバネロ商品の魅力や知名度を高めるため、より誘目性の高いパッケージの探索的検討を行った（課題 10 と連携）。そして最終的には、苦情、クレームなどの消費者の声を反映した商品の提案を目指した。

＜優れた成果があがった点＞

まず、「天然素材を使用した染毛剤の市場可能性」について質問紙調査を行ったところ、天然素材の持つ利点と消費者の染毛剤に求めるニーズ（効果が長持ち等）に乖離はあるものの、その利点を生かしつつ、髪のパフォーマンスを気にするターゲット層に的を絞れば、ある程度の需要は見込まれることが見出された。さらに、「感覚モダリティの相互作用」に関する実験を行った結果、香りの感覚的印象によって化粧水の使用感や嗜好が異なることや、色と香りの印象が不一致の場合、色の影響が大きく、視覚刺激に対する処理が優先されること等が確かめられた。

また、「ハバネロ商品のパッケージデザインの探索的検討」においては、まず既存商品（ハバネロパスタソース）の誘目性の程度を確認するため、アイトラッカー（視線計測装置）を用いて、目に留まりやすいかどうか（初回到達時間）と注目されやすいかどうか（滞留時間）を測定した。その結果、競合商品 3 ブランドを含む 4 商品の中では、到達時間が遅く、滞留時間も最も短いことが確かめられた。これは、既存商品の

パッケージは陳列棚において誘目性が低いことを意味している。そこで本課題では、パッケージの誘目性を高める施策の一方向として「擬人化」に注目し、擬人化商品の有効性に関する基礎的実験を行った。なお、「擬人化商品」とは、人（生物）でないものを人（生物）に擬した表現が用いられた商品のことである。また、擬人化に注目した理由は、人間は擬人化された物に対して感情移入（共感）するため、自ずとそうした商品に魅かれることがこれまでの研究で明示されていることによる。しかし、消費者が擬人化商品に実際に感情移入するか否かについては、半ば自明の理として扱われている。そこで本課題では、基礎的実験として擬人化商品への感情移入の有無（程度）について検討した結果、擬人化商品が破損された画像（例えば、パンダ饅頭が二つに割かれた画像）を見た際、最も感情移入および心理的抵抗感が高まり、しかもその傾向は破損状態が酷くなるほど顕著になることが示唆された。これらの知見は、本プロジェクトの目的の一つである「消費者心理を考慮した商品デザインの検討」に対し重要な示唆を与えるものであり、目的の基礎は概ね達成されたといえる。

＜課題となった点と対処および終了後の展望＞

染毛剤に関しては、消費者のニーズを考慮すると製品開発段階からの修正が望ましい。また、感覚モダリティに関しては、視覚は嗅覚や触覚に比べて商品の印象形成に大きく影響することが示唆されたが、これらの知見は実験素材を用いて得られた結果であるため、今後は、販売予定の製品を用いて最終的な検討を行う。具体的には、誘目性の高いパッケージを提案するとともに、POP 広告や香りサンプルを設置するといった店頭での販売促進効果を検証する。ハバネロ商品に関しては、パッケージの大幅変更が望ましく、その際、擬人化が一つの有益な方向となることが示唆された。しかし、本実験では、破損の有無にかかわらず擬人化商品は非擬人化商品に比べて、感情移入が有意に強くなることも認められた。これは、個人差要因に基づく生物性知覚の違いが反映された結果と考えられる。よって、今後はこの点を明らかにするためにも、モノへの感情移入を規定する個人差要因に着目し、さらなる検討を行う必要がある。

また、外部評価委員の助言に従い、苦情やクレームに関するこれまでの研究知見を商品化に反映させる予定である。例えば、消費者は外見から受ける「期待」に対し、実際の「成果（使用感）」が悪いほど、より大きな不満を抱くことがわかっているが、こうした知見もパッケージや POP 広告の試作に活かしたい。今後は、対象となる具体的な製品を絞り込み、これらの研究成果を試作品に順次反映させていく。

終了後の展望については、最終的に現場実験を行う製品として現段階では上記の「ハバネロ・パスタソース」が有力候補として挙がっている。本製品は、既にその前身は商品化されているものの、市場での課題は多く残されている。本製品がある程度の市場を獲得するまで、本課題で実施したような基礎的実験を繰り返し行い、消費者の目線から販売のサポートをする予定である。他の製品（例えば上述の染毛剤等）においても同様に、商品化が可能になった時点で、消費者テストを実施する。

【プロジェクト全体】

上述のように各部門での成果をシンクロさせながら、地域で生産される農林水産資源から付加価値の高い有用成分を発掘し、商品化するとともに、残渣もバイオマスとして有効活用する地域密着型バイオリファイナリーの研究基盤の形成を行ってきた。各研究課題については、今後も実用化に向けて展開し、特に、溶媒抽出理論の応用や不凍タンパク質・不凍多糖については、省庁を含めた複数の外部資金を得ており、平成 28 年 9 月に竣工した関西大学イノベーション創生センターを研究拠点として、ベンチャー企業を立ち上げさらなる事業展開を続ける。

＜今後期待される研究成果＞

高付加価値物質探索グループでは、免疫賦活活性、抗腫瘍活性、長寿遺伝子産物活性化活性、SIK3 抑制活性、メラニン産生制御活性などを評価する方法が確立できたので、今後は、安定供給できる農産副生物の各種抽出物の評価を加速することができる。また、コーヒー粕、エノキタケ、ハバネロ、柑橘類、サツマイモなどから更なる製品化が期待できる。

抽出・分離プロセス開発グループが確立した Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計理論は、天然物からの有用物質抽出以外にも、化粧品の相溶性改善、吸収率の高い医薬品の開発、相溶性を制御した材料の開発などへの応用が期待され、いくつかの共同研究が始まっている。

残渣商品化プロセス開発グループは、バナナの炭化物に非常に高い調湿能、硫化水素吸着能を見出し、バナナの皮を排出する食品会社との共同研究を開始している。

社会システム構築部門は、農産廃棄物試料の収集、染毛剤の研究戦略決定、養父市との連携協定締

結、柑橘類残渣の高付加価値化における地元企業と自治体との連携などに重要な役割を果たした。今後も研究部門の成果の製品化へのけん引役となる。また、企業との連携のきっかけを作る機会、その後の情報交換、秘密保持契約・知財権・試作費等の経費負担割合の交渉などに関するノウハウについて文書化し、今後のプロジェクトの研究活動にフィードバックする。ただし、連携した企業とは個々に秘密保持契約を結んでいるため、どのような形で公開できるかが今後の検討課題である。

＜研究成果の副次的効果＞

過冷却促進物質を現存の臓器保存液に添加した場合、-7℃付近でも不凍に保つことができる。この機能を利用すれば移植時の臓器の長期保存が可能になる。この保存液は、iPS 細胞から分化させた組織などの保存にも応用できると期待されている。臓器やヒト細胞以外にも、乳酸菌など凍結障害が大きい微生物の保存に応用できる。さらに、圃場に過冷却促進物質を散布することによって、果実などの氷温輸送への応用も期待できる。また、コーヒーマンナンのキャパシタ電池への応用は、学術的・産業的にこれまでにない成果が期待できる。

＜自己評価の実施結果と対応状況＞

毎年 1 月に関西大学先端科学技術推進機構が主催する公開シンポジウムで成果と進捗状況を報告するとともに、メンバー全員での議論を通じて自己評価を行った。また、3 年目と 5 年目に学内の研究推進委員会外部資金審査・評価部会による内部評価を受けた。

3 年目の内部評価では、概ね良好な評価を得たが、学術的価値がわかりにくいという指摘があったため、学会発表と論文執筆を計画的に行うよう留意した。また、実用化に係る部分が報告書で読み取れないとの指摘があったため、応用・製品化研究については特許出願数、製品化を前提にした企業との共同研究件数、外部資金獲得件数、製品化された件数を客観的な成果として評価した。また、論文の発表に先駆けて上市を優先した成果もあり、上市も成果とした。その結果、表 1 に示したように、基礎および応用・製品化の何れの研究課題においても、客観的に評価できる研究成果を上げることができた。[参考資料 1-1]

5 年目の内部評価では、理論的背景が不明確な部分があるとの指摘があったため、準備中の論文投稿を急いだ。また、健康機能性を謳う場合に食品衛生法や機能性表示食品制度との整合性に配慮をととの指摘があり、表現を改めた。また、論文と成果の対応がわかりにくいとの指摘も受けた。本報告書では特にこの点を考慮して、指摘に対する改善点とともに成果を記載した。[参考資料 1-2]

＜外部(第三者)評価の実施結果及び対応状況＞

外部評価については、まず、プロジェクト発足時に 3 名の委員を選定し、キックオフセミナーの際に研究計画に対する助言を得た。また、3 年目と 5 年目に外部評価を実施し、評価内容については、メンバー全員で共有し、それぞれの研究にフィードバックさせた。

平成 27 年 7 月に行った中間外部評価[参考資料 2-1]では、社会システム構築部門を設けたことが高く評価され、モンスター化する消費者への対応の研究は特に高く評価されたので、この方向の研究を充実させた。外部評価委員からの指摘事項である「製品化」に対しては、ハバネロ、エノキタケ、コーヒー粕について開発を進め、特に、エノキタケ、コーヒー粕については大きな売り上げが期待できる成果が上がっている。また、機能性表示食品とする場合、エビデンスとなる査読付き論文の充実が必須であるとの指摘があり、以降は作用機序の解析を充実させ、論文発表(コーヒー粕エキス由来過冷却促進物質)も行った【★3】。コーヒー粕エキスおよび食品用途用のコーヒーエキスは、機能性表示食品としての添加物ではなく、物性を安定化させる素材であるが、一般飲食物添加物としての認可のため検討も進めている。エノキタケ由来接着タンパク質については、そのタンパク質の構造を解析中であり、構造がわかり次第、論文発表する予定である。平成 29 年 5 月の最終外部評価[参考資料 2-2]では、「いまだ出口が見えない」との指摘があり、本成果報告書では成果が読み取りやすく、わかりやすい記述とした。また、医薬・健康補助食品を志向した開発については、助言通り、今後もエビデンスベースの研究を充実させる。採算性については、共同研究先との守秘義務の範囲内で検証結果を公表したい(コーヒーエキス;新日本薬業㈱、接着タンパク質;(有)栄、KUNAI(株))。

また、本プロジェクトの成果については、平成 29 年 9 月 1 日に最終報告会として、「地域密着型バイオリファイナリーユニットシンポジウム 2017」を関西大学 100 周年記念会館で開催し、53 名の出席者を得てメンバー全員の成果を報告した[参考資料 5]。出席した外部評価委員からは、今後の進展に対する期待と、社会実装のための更なる努力を求めるコメントを頂いた。

III 研究発表一覧 ※上記、II(4)に記載した研究成果に対応するものには＊を付している。

<雑誌論文>

論文名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年(西暦)について記入してください(左記の各項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

<特筆すべき成果に対応した業績には【★】を付記した>

【課題3】高付加価値成分の評価系の確立と天然物からの探索 (*3に対応する成果は以下の6件である)

- (1) A. Kuroi, K. Sugimura, A. Kumagai, A. Kohara, Y. Nagaoka, H. Kawahara, M. Yamahara, N. Kawahara, H. Takemori, H. Fuchino, The Importance of 11 α -OH, 15-oxo, and 16-en Moieties of 11 α -Hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic Acid in Its Inhibitory Activity on Melanogenesis, *Skin Pharmacology and Physiology*, 30(4), 205-215 (2017). [査読有]
- (2) M. Yamahara, K. Sugimura, A. Kumagai, H. Fuchino, A. Kuroi, M. Kagawa, Y. Itoh, H. Kawahara, Y. Nagaoka, O. Iida, N. Kawahara, H. Takemori, H. Watanabe, *Callicarpa longissima* extract, carnosol-rich, potently inhibits melanogenesis in B16F10 melanoma cells, *J. Nat. Med.*, 70(1), 28-35 (2016). [査読有]
- (3) Y. Itoh, Y. Nagaoka, Y. Katakura, H. Kawahara, H. Takemori, Simple chronic colitis model using hypopigmented mice with a Hermansky-Pudlak syndrome 5 gene mutation, *Pigment Cell Melanoma Res.*, 29(5), 578-582 (2016). [査読有]
- (4) Y. Itoh, M. Sanosaka, H. Fuchino, Y. Yahara, A. Kumagai, D. Takemoto, M. Kagawa, J. Doi, M. Ohta, N. Tsumaki, N. Kawahara, H. Takemori, Salt-inducible kinase 3 signaling is important for the gluconeogenic programs in mouse hepatocytes, *Journal of Biological Chemistry*, 290, 17879-17893 (2015). [査読有]
- (5) A. Kumagai, A. Fujita, T. Yokoyama, Y. Nonobe, Y. Hasaba, T. Sasaki, Y. Itoh, M. Koura, O. Suzuki, S. Adachi, H. Ryo, A. Kohara, L. P. Tripathi, M. Sanosaka, T. Fukushima, H. Takahashi, K. Kitagawa, Y. Nagaoka, H. Kawahara, K. Mizuguchi, T. Nomura, J. Matsuda, T. Tabata, H. Takemori, Altered actions of memantine and NMDA-induced currents in a new Grid2-deleted mouse line, *Genes*, 5, 1095-1114 (2014). [査読有]
- (6) I. Horibe, Y. Satoh, Y. Shiota, A. Kumagai, N. Horike, H. Takemori, S. Uesato, S. Sugie, K. Obata, H. Kawahara, Y. Nagaoka, Induction of melanogenesis by 4'-O-methylated flavonoids in B16F10 melanoma cells, *Journal of Natural Medicine*, 67, 705-710 (2013). [査読有]【★】

【課題5】ポリフェノール類の化学修飾による高機能化 (*5に対応する成果は以下の1件である)

- (1) Y. Yamai, A. Tanaka, T. Yajima, K. Ishida, I. Natsutani, S. Uesato, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Synthesis of substituted *t*-butyl 3-alkyl-oxindole-3-carboxylates from di-*t*-butyl(2-nitrophenyl) malonates, *Heterocycles*, in press. [DOI: 10.3987/COM-17-S(T)2] [査読有]

【課題6】ノビレチンを含有する柑橘類果皮の高付加価値化 (*6に対応する成果は以下の3件である)

- (1) S. Uesato, Y. Matsuura, S. Matsue, T. Sumiyoshi, Y. Hirata, S. Takemoto, Y. Kawaratani, Y. Yamai, K. Ishida, T. Sasaki, M. Enari, Discovery of new low-molecular-weight p53-Mdmx disruptors and their anti-cancer activities, *Bioorg. Med. Chem.*, 24, 1919-1926 (2016). [査読有]
- (2) Y. Kawaratani, T. Matsuoka, Y. Hirata, N. Fukata, Y. Nagaoka, S. Uesato, Influence of the carbamate fungicide benomyl on the gene expression and activity of aromatase in the human breast carcinoma cell line MCF-7, *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 39, 292-299 (2015). [査読有]
- (3) S. Uesato, H. Yamashita, R. Maeda, Y. Hirata, M. Yamamoto, S. Matsue, Y. Nagaoka, M. Shibano, M. Taniguchi, K. Baba, J. Motoharu, Synergistic antitumor effect of a combination of paclitaxel and carboplatin with nobiletin from *Citrus depressa* on non-small-cell lung cancer cell lines, *Planta Medica*, 80, 452-457 (2014). [査読有]【★】

【課題7】コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離 (*7 に対する成果は以下の2件である)

- (1) E. Tagawa, H. Kawahara, Anti-Ice Nucleation Activities of Adenine and Poly-A Nucleotides, *Biocontrol Science*, 22(4), 233-237 (2017). 【★3】

- (2) H. Kawahara, E. Tagawa, C. Watanabe, J. Hamada, S. Hamada, Characterization of Anti-Ice Nucleation Activity of the Extract from Coffee Refuse, *Biocontrol Science*, 22(4), 205-211 (2017). [査読有] 【★1, 3】

【課題 8】 エノキタケからの接着タンパク質エキスの不凍多糖の製造とその機能性 (*8 に対する成果は以下の 1 件である)

- (1) H. Kawahara, Y. Matsuda, T. Sakaguchi, N. Arai, Y. Koide, Antifreeze activity of xylomannan from the mycelium and fruit body of *Flammulina velutipes*, *Biocontrol Science*, 21, 153-159 (2016). [査読有] 【★】

【課題 9】 Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計 (*9 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) T. Sato, Y. Hamada, M. Sumikawa, S. Araki, H. Yamamoto, Solubility of oxygen in organic solvents and calculation of the Hansen solubility parameters of oxygen, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53, 19331-19337 (2014). [査読有]

【課題 13】 バナナの皮の有効利用法の開発 (*13 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 林順一, バイオマスを原料とした分子篩炭素(MSC)の製造, *化学工学論文集*, 43(4), 219-223 (2017). 【★2】

【課題 14】 抽出残渣からのエタノール生産 (*14 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 片倉啓雄, 研究に必要な生産コストの知識, *生物工学会誌*, 93(11), 687-692 (2014). [査読無] 【★】

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 4 件である)

- (1) 池内裕美, モノを溜め込む心理: 誰が, 何を, なぜ溜め込むのか?, *廃棄物資源循環学会誌*, 28(3), 186-193 (2017). [査読無]
- (2) 池内裕美, 藤原武弘, 感情労働としての苦情対応が精神的健康に及ぼす影響: 主観的ストレスと職務満足感に焦点を当てて, *関西学院大学社会学部紀要*, 120, 39-51 (2015). [査読無]
- (3) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか: ホーディング傾向尺度の作成とアニミズムとの関連性の検討, *社会心理学研究*, 30, 86-98 (2014). [査読有]
- (4) 池内裕美, 苦情行動者の心理: 消費者がモンスターと化す瞬間, *繊維製品消費科学研究*, 54, 21-27 (2013). [査読無] 【★】

<図書>

図書名、著者名、出版社名、総ページ数、発行年(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

【課題 2】 廃棄農産物エキスの免疫調節作用の評価 (*2 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 山崎(屋敷)思乃, 谷口茉莉亜, 片倉啓雄, 乳酸菌と酵母との相互作用, および乳酸菌の炭水化物への接着現象の解析とプロバイオティクスへの応用, 「酵母菌・麹菌・乳酸菌の産業応用展開」, シーエムシー出版, 216-222, 総ページ数 264 (2018).

【課題 15】 バイオエタノール生産に適した非組換え酵母の育種 (*15 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 片倉啓雄, 大政健史, 長沼孝文, 小野比佐好 編著, 第 8 章育種技術, 第 9 章スクリーニング技術, 第 10 章生産コスト, 「実践有用微生物培養のいろは」, エヌ・ティ・エス, 217-226, 235-249, 245-249, 総ページ数 337 (2014).

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 2 件である)

- (1) 池内裕美, 第 6 章 広告と社会心理学, 「広告コミュニケーション研究ハンドブック」, 有斐閣, 118-136, 総ページ数 448 (2015).
- (2) 池内裕美, 産業「宣伝・広告」, 下山晴彦(編集代表), 「誠信 心理学辞典(新版)」, 誠信書房, 600-602, 総ページ数 1104 (2014).

＜学会発表＞

学会名、発表者名、発表標題名、開催地、発表年月(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

＜国内学会＞

【課題1】果皮抽出物を用いた染毛法の開発 (*1 に対応する成果は以下の3件である)

- (1) 北山真太郎, 福崎大地, 光桑野有理, 堀部一平, 住吉孝明, 長岡康夫, 脂質に対するヘアブリーチ剤添加や紫外線照射で生じる過酸化最終産物としてのアルデヒド体の分析, 第67回日本薬学会近畿支部総会・大会, H-10-3, 兵庫 (2017.10).
- (2) 横尾達也, 北山真太郎, 住吉孝明, 長岡康夫, 酸化染毛剤による毛髪脂質の酸化とアルデヒド体の生成, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (3) 西迫久晃, 鯉江清裕, 長岡康夫, 上里新一, 食品バイオマスバナナ外果皮からの抗がん活性成分の探索, 日本薬学会第134年会, 29pmS-031, 熊本 (2014.3).

【課題2】廃棄農産物エキスの免疫調節作用の評価 (*2 に対応する成果は以下の2件である)

- (1) 山崎思乃, 倉光香奈, 谷口茉莉亜, 片倉啓雄, 乳酸菌と食物繊維およびムチンとの相互作用の解析, 第69回日本生物工学会大会, 2P-I124, 東京 (2017.9).
- (2) 寅本拓, 山崎思乃, 國澤純, 片倉啓雄, 腸管IgA産生を増強する *Lactobacillus antri* の細胞壁成分の解析, 第68回日本生物工学会大会, 1P-1p101, 富山 (2016.9).

【課題3】高付加価値成分の評価系の確立と天然物からの探索 (*3 に対応する成果は以下の6件である)

- (1) 田中康晶, 河上佳奈, 平田弥久, 吉本幸広, 玉野真子, 住吉孝明, 長岡康夫, グルタミン酸毒性に対するコウヤマキ葉由来 Sciadopitysin の神経保護作用の評価, 日本薬学会第137年会, 宮城 (2017.3).
- (2) 田中康晶, 平田弥久, 河上佳奈, 吉本幸広, 玉野真子, 住吉孝明, 長岡康夫, 初代培養神経細胞におけるコウヤマキ葉由来ビフラボン類の神経保護作用の評価, 第66回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2016.10).
- (3) 米山千歳, 武富翔, 福本悠貴, 深田尚文, 住吉孝明, 長岡康夫, 多置換サリチル酸誘導体のメラニン産生抑制作用とその機構の解明, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (4) 平田弥久, 吉本幸広, 竹森洋, 住吉孝明, 長岡康夫, グルタミン酸の興奮毒性に対するビフラボン類の神経保護作用, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (5) 田中康晶, 平田弥久, 玉野真子, 吉本幸広, 竹森洋, 住吉孝明, 長岡康夫, コウヤマキ葉から単離されたビフラボン類の神経保護作用の評価, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (6) 武富翔, 米山千歳, 竹森洋, 熊谷彩子, 河原秀久, 上里新一, 長岡康夫, トキワムシゴケ由来デブシド誘導体のメラニン産生抑制活性とその機構, 日本薬学会第134年会, 熊本 (2014.3).

【課題4】高麗人参廃棄物からの有用物質の探索 (*4 に対応する成果は以下の5件である)

- (1) 山井悠介, 石田恭次, 周琳濤, 竹内一喜, 清水雅明, 長岡康夫, 住吉孝明, カルボニル基活性化を基盤とする置換 oxindole 化合物の簡便合成, 第41回反応と合成の進歩シンポジウム, 大阪 (2015.10).
- (2) 石田恭次, 山井悠介, 上里新一, 長岡康夫, 住吉孝明, 不斉非対称化反応を基盤とする 3,3-disubstituted oxindole の合成研究, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (3) 山井悠介, 石田恭次, 竹内一喜, 清水雅明, 上里新一, 長岡康夫, 住吉孝明, オキシインドール環化反応の反応機構解明, 第65回日本薬学会近畿支部総会・大会, 大阪 (2015.10).
- (4) 住吉孝明, 化学者からみた次世代創薬の動向と薬物動態研究者への期待, 日本薬物動態学会第29回ワークショップ, 東京 (2015.5).
- (5) 山井悠介, 石田恭次, 周琳濤, 岩田吏世, 上里新一, 長岡康夫, 住吉孝明, カルボニル基の活性化を基盤とするオキシインドール化反応の開発, 日本薬学会第135回年会, 26I-pm20, 兵庫 (2015.3).

【課題5】ポリフェノール類の化学修飾による高機能化 (*5 に対応する成果は以下の5件である)

- (1) 平中誠弥, 手賀悠真, 樋口慧, 出口芳春, 伊藤昭博, 吉田稔, 長岡康夫, 住吉孝明, 脳標的薬物送達システム: ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤とピリラミンからなるハイブリッド化合物の分子設計

および機能評価, 日本薬物動態学会第 32 回年会, 東京 (2017.11).

- (2) 平中誠弥, 手賀悠真, 樋口慧, 出口芳春, 伊藤昭博, 吉田稔, 長岡康夫, 住吉孝明, 中枢移行性ヒストン脱アセチル化酵素(HDAC)阻害剤の探索研究, 第 67 回日本薬学会近畿支部総会・大会, G-14-5, 兵庫 (2017.10).
- (3) 平中誠弥, 上里新一, 伊藤昭博, 吉田稔, 長岡康夫, 住吉孝明, HDAC6 選択的阻害活性を有するベンズアミド誘導体の探索研究, 日本薬学会第 137 年会, 25Q-pm09, 宮城 (2017.3).
- (4) 平中誠弥, 上里新一, 長岡康夫, 伊藤昭博, 吉田稔, 住吉孝明, ヒストン脱アセチル化酵素(HDAC)阻害剤亜鉛結合部位の構造活性相関による HDAC6 選択的阻害剤の創製, 第 21 回関西大学先端科学技術シンポジウム, 大阪 (2017.1).
- (5) 平中誠弥, 上里新一, 長岡康夫, 伊藤昭博, 吉田稔, 平田佳之, 住吉孝明, 脳移行性を有するヒストン脱アセチル化酵素(HDAC)阻害剤の探索研究, 第 66 回日本薬学会近畿支部総会・大会, G-16-3, 大阪 (2016.10).

【課題 6】ノビレチンを含有する柑橘類外果皮の高付加価値化 (*6 に対応する成果は以下の 7 件である)

- (1) 竹本涼穂, 松浦佳宏, 井上涼佑, 江成政人, 大石真也, 藤井信孝, 長岡康夫, 上里新一, 住吉孝明, 活性化作用を有する 2-aminobenzenethiol 誘導体の探索研究, 日本薬学会第 136 年会, p53, 神奈川 (2016.3).
- (2) 布袋彩葉, 平田佳之, 上里新一, 長岡康夫, 住吉孝明, ジケトピペラジン構造を有するヒストン脱アセチル化酵素阻害剤の探索研究, 日本薬学会第 136 年会, 神奈川 (2016.3).
- (3) 松浦佳宏, 竹本涼穂, 松江紗希, 住吉孝明, 長岡康夫, 江成政人, 上里新一, p53 の機能を活性化する新規タンパク-タンパク結合阻害剤の探索研究, 第 32 回メディシナルケミストリーシンポジウム, 1P-30, 兵庫 (2014.11).
- (4) 上里新一, 平田佳之, 佐々木勉, 瓦谷泰之, 住吉孝明, 長岡康夫, 望月秀樹, HDAC1/2 選択的阻害剤 K-560 のがん細胞増殖抑制効果と mTORC1 活性化, オートファジー誘起作用による細胞死保護効果, 第 32 回メディシナルケミストリーシンポジウム, 2P-21, 兵庫 (2014.11).
- (5) 瓦谷泰之, 平田佳之, 深田尚文, 住吉孝明, 長岡康夫, 伊藤昭博, 吉田稔, 上里新一, Sirtuin 1 選択的阻害活性をもつ新規 2-hydroxy-1-naphthaldehyde 誘導体とその抗がん活性, 第 32 回メディシナルケミストリーシンポジウム, 2P-22, 兵庫 (2014.11).
- (6) 松江沙希, 古座谷昭典, 松浦佳宏, 竹本涼穂, 長岡康夫, 江成政人, 上里新一, p53-mdmx 相互作用を阻害する低分子抗がん化合物の構造活性相関, 第 31 回メディシナルケミストリーシンポジウム, 2P-55, 広島 (2013.11).
- (7) 古座谷昭典, 松江沙希, 松浦佳宏, 竹本涼穂, 長岡康夫, 江成政人, 上里新一, p53-Mdmx 結合阻害低分子化合物の創製と構造活性相関ーがん細胞に対する細胞毒性と作用機作の評価ー, 第 63 回日本薬学会近畿支部総会・大会, F-10-1, 京都 (2013.10).

【課題 7】コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離 (*7 に対応する成果は以下の 9 件である)

- (1) 河原秀久, 鍵山輝成, 富士剛宏, 天然物由来氷結晶制御物質による霜・氷制御技術の開発, 2017 年度日本冷凍空調学会年次大会, D321, 東京 (2017.9).
- (2) 河原秀久, 過冷却促進技術による生鮮食材の革新的保存の開発, 日本食品工学会第 18 回年次大会, 大阪 (2017.8).
- (3) 高島望花, 河原秀久, 北川学, 村田和蔵, 小池祥悟, 味噌成分中のメイラード反応阻害物質の機能解析とその構造解析, 日本食品工学会第 18 回年次大会, 大阪 (2017.8).
- (4) 村上遼, 渡辺千尋, 河原秀久, 松本幸則, コーヒー粕エキスを処理した水耕栽培レタスの未凍結保存, 日本食品工学会第 18 回年次大会, 大阪 (2017.8).
- (5) 田川絵理, 渡辺千尋, 濱田沙也加, 河原秀久, 松本幸則, 植物工場栽培作物に対する過冷却促進物質の効果, 日本食品工学会第 17 回, 2016 年度年次大会, 東京 (2016.8).
- (6) 田川絵理, 浦真由美, 片倉啓雄, 河原秀久, 餡粕熱水抽出物の冷凍食品の物性に対する効果, 日本農芸化学会年次大会, 岡山 (2015.3).
- (7) 濱田純, 笹川貴司, 河原秀久, 片倉啓雄, コーヒー粕からの過冷却促進物質の抽出とその機能・構造解析, 環境技術学会第 13 回年次大会, 岐阜 (2013.9).
- (8) 笹川貴司, 片倉啓雄, 河原秀久, コーヒー粕由来コーヒーマンナンの構造解析と乳化活性, 日本食品工学会第 14 回年次大会, 京都 (2013.8).
- (9) 浦真由美, 小泉雄史, 片倉啓雄, 河原秀久, 氷の昇華量を指標にした昇華抑制能の測定, 日本食

品工学会第 14 回年次大会, 京都 (2013.8).

【課題 8】エノキタケからの接着タンパク質エキスト不凍多糖の製造とその機能性 (*8 に対応する成果は以下の 2 件である)

- (1) 楮畑智代, 吉見慎太郎, 泉沙織, 片倉啓雄, 河原秀久, 小出芳栄, エノキタケ子実体由来接着タンパク質の構造解析および機能性評価, 日本防菌防黴学会第 41 回年次大会, 東京 (2015.9).
- (2) 楮畑智代, 泉沙織, 吉見慎太郎, 小出芳栄, 片倉啓雄, 河原秀久, エノキタケ子実体由来接着タンパク質の抽出とその機能, 日本農芸化学会年次大会, 東京 (2014.3).

【課題 9】Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計 (*9 に対応する成果は以下の 11 件である)

- (1) 田村卓也, 村上優, 山本秀樹, Hansen 溶解度パラメータを用いた食品廃棄物からの生理活性物質の抽出分離, イノベーション創生センター入居者交流会, 大阪 (2017.12).
- (2) 縣優介, 山本秀樹, イオン液体の Hansen 溶解度パラメータによる解析評価, 第 8 回イオン液体討論会, P001, 東京 (2017.11).
- (3) 縣優介, 山本秀樹, イオン液体の Hansen 溶解度パラメータの算出, 化学工学会第 49 回秋季大会, CB203, 愛知 (2017.9).
- (4) 平尾康城, 山本秀樹, Hansen 溶解度パラメータを用いたゼオライト表面の物性評価, 化学工学会第 49 回秋季大会, PA222, 愛知 (2017.9).
- (5) 縣優介, 山本秀樹, イオン液体の Hansen 溶解度パラメータを用いた評価, 化学工学会第 82 年会, PE306, 東京 (2017.3).
- (6) 今井俊介, 山本秀樹, HSP 値推算に用いる分子グループ寄与法の Zn 及び Al パラメータの決定, 化学工学会第 82 年会, PE312, 東京 (2017.3).
- (7) 山本秀樹, Hansen 溶解度パラメータ(HSP 値)を用いた相溶性・分散性の評価[Hansen 溶解球法の化粧品・食品への応用], 第 3 回コロイド実用技術講座, 東京 (2015.10).
- (8) 竹本周平, 松本尚也, 宮武香奈, 荒木貞夫, 山本秀樹, 蜜柑果皮からの d - limonene 抽出における Hansen 溶解度パラメータを用いた溶媒設計, 第 47 回化学工学会秋季大会, 47, ZC2P53, 北海道 (2015.9).
- (9) 宮武香奈, 佐藤隆志, 荒木貞夫, 山本秀樹, Hansen 溶解度パラメータを用いた非イオン性界面活性剤の溶解性評価, 化学工学会第 80 年会, XC219, 東京 (2015.3).
- (10) 堀場俊宏, 佐藤隆志, 荒木貞夫, 山本秀樹, 種々の物性値を用いた Hansen 溶解度パラメータの算出, 化学工学会第 80 年会, YE332, 東京 (2015.3).
- (11) 宮武香奈, 岸本裕大, 荒木貞夫, 山本秀樹, Hansen 溶解度パラメータを用いた落花生の種皮からのポリフェノール類の抽出分離に関する研究, 第 46 回化学工学会秋季大会, ZD2P24, 福岡 (2014.9).

【課題 13】バナナの皮の有効利用法の開発 (*13 に対応する成果は以下の 4 件である)

- (1) 山口芳樹, 林順一, 長谷川功, バナナの皮炭化物を利用したカドミウムイオンの除去, 第 18 回化学工学会学生発表会, K11, 福岡 (2016.3).
- (2) 林順一, 梅原啓輔, バイオマスを原料とした活性炭の製造において原料バイオマスが細孔構造に及ぼす影響について, 第 24 回日本エネルギー学会大会, 102-103, 北海道 (2015.8).
- (3) 林順一, 福田祥子, 影浦直樹, 大隈修, バイオマス炭化物の水蒸気吸着特性, 第 51 回石炭科学会議, 86-87, 宮城 (2014.10).
- (4) 林順一, 福田祥子, 影浦直樹, バナナの皮炭化物の調湿能, 第 40 回炭素材料学会年会, 180, 京都 (2013.12).

【課題 14】抽出残渣からのエタノール生産 (*14 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 山崎思乃, 上田賢佳, 真田三希, 片倉啓雄, 酵母の固体培養における呼吸商を指標とした細胞状態の推定, 第 67 回日本生物工学会大会, 2P-214, 鹿児島 (2015.10).

【課題 15】バイオエタノール生産に適した非組換え酵母の育種 (*15 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 松原巧, 山崎思乃, 河原秀久, 金子嘉信, 片倉啓雄, レアメーティングによるバイオエタノール生産に適した酵母の育種, 第 66 回日本生物工学会大会, 1P-211, 北海道 (2014.9).

【課題 16】製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 17 件である)

- (1) 池内裕美, 人はモノに感情移入できるか—擬人化商品への感情移入に関する探索的検討—, 日本社会心理学会第 58 回大会, O204, 広島 (2017.10).

- (2) 池内裕美, 視線計測研究の現状と課題, 日本社会心理学会第 58 回大会(視線追跡(eye tracking)技法利用の可能性:消費者行動研究を通して考える・話題提供), 広島 (2017.10).
- (3) 池内裕美, 弁護士の感情労働の特性:感情的知性および主観的ストレスとの関係性に着目して, 日本グループ・ダイナミクス学会第 64 回大会, S4-2, 東京 (2017.10).
- (4) 田坂英恵, 池内裕美, CM 提示タイミングが CM の評価に及ぼす影響:番組の感情価とストーリー性の程度に着目して, 日本広告学会 2016 学会年度第 4 回関西西部会, 大阪 (2017.6).
- (5) 池内裕美, 感情労働としての苦情対応:民間企業と公的機関の感情管理の特性に着目して 日本グループ・ダイナミクス学会第 63 回大会, 福岡 (2016.10).
- (6) 池内裕美, 文系学生の産学連携活動は是か非か:活動を通して思うこと, 日本社会心理学会第 57 回大会(社会心理学における「産学連携活動の意義」を問い直す・話題提供), 兵庫 (2016.9).
- (7) 池内裕美, ネットショッピング依存傾向尺度の作成:尺度の開発と信頼性・妥当性の検討, 日本社会心理学会第 57 回大会, 兵庫 (2016.9).
- (8) 池内裕美, アニミズムがホーディング傾向に及ぼす影響:日米比較の観点から, 日本社会心理学会第 56 回大会, 東京(2015.10).
- (9) 田坂英恵, 大藺博記, 池内裕美, CM 提示タイミングと番組の感情価が CM 評価に及ぼす影響, 日本社会心理学会第 56 回大会, 東京 (2015.10).
- (10) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか(3) コレクターか、ホーダーか:喪失体験とホーディングとの関連性の検討, 日本グループ・ダイナミクス学会第 62 回大会, 奈良 (2015.10).
- (11) 田坂英恵, 大藺博記, 池内裕美, CM 提示タイミングと番組の感情価が CM 評価に及ぼす影響, 日本グループ・ダイナミクス学会第 62 回大会, 奈良 (2015.10).
- (12) 池内裕美,モノの死を悼む心:モノ供養にみるアニミズム的世界観, 日本心理学会第 73 回大会(感じてしまう不思議:文化とロボットから探るアニミズム・話題提供), 名古屋 (2015.9).
- (13) 池内裕美, コレクターか、ホーダーか:収集行為と溜め込み行為における心理的相違点, 日本グループ・ダイナミクス学会第 61 回大会, 東京 (2014.9).
- (14) 池内裕美, 溜め込み行為は何をもたらすのか:ホーディングによる心理・社会的諸問題, 日本社会心理学会第 55 回大会, 北海道 (2014.7).
- (15) 浜本圭介, 谷口淳一, 池内裕美, 価値志向性の違いによる明示広告と暗示広告に対する評価の差異, 日本社会心理学会第 55 回大会, 北海道 (2014.7).
- (16) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか 2:ホーディング傾向尺度の再検討, 日本社会心理学会第 54 回大会, 沖縄 (2013.11).
- (17) 池内裕美, ゴミか、タカラか:モノに支配される人々の病理, 日本社会心理学会第 54 回大会(消費の病理を問い直す:望まざる消費行動の心理的メカニズムを探る・話題提供), 沖縄 (2013.11).

<国際学会>

【課題 1】果皮抽出物を用いた染毛法の開発 (*1 に対応する成果は以下の 2 件である)

- (1) D. Fukuzaki, Y. Kokuwano, S. Kitayama, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, Identification of aldehydes as lipid peroxidation end-product in hair and scalp formed under the hair bleaching or UV irradiation conditions, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
- (2) S. Kitayama, T. Yoko, Y. Kokuwano, K. Kamishita, Y. Nagaoka, Analysis of Products Derived from Oxidation of Hair Lipids with Bleaching Agents and UV Irradiation, The 11th International Symposium in Science and Technology 2016, Osaka, Japan (2016.7).

【課題 2】廃棄農産物エキスの免疫調節作用の評価 (*2 に対応する成果は以下の 2 件である)

- (1) S. Yamasaki-Yashiki, T. Toramoto, J. Kunisawa, Y. Katakura, Characterization and modulation of cell wall components of *Lactobacillus antri* for the enhanced production of intestinal IgA antibody, 5th AFSLAB International Symposium, Taiwan (2016.11).
- (2) S. Yamasaki-Yashiki, A. Saika, J. Kunisawa, Y. Katakura, Intestinal IgA enhancement by three *Lactobacilli* through Toll-like receptor 2 activation on dendritic cells in the Peyer's patches, The 8th Asian Conference on Lactic Acid Bacteria, P-0-008, Bangkok, Thailand (2015.7).

【課題 3】高付加価値成分の評価系の確立と天然物からの探索 (*3 に対応する成果は以下の 13 件である)

- (1) T. Inada, M. Katsuragi, G. Kimura, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, Design and synthesis of PEGylated peptide micellar formulation for cancer gene therapy, The 12th International

- Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
- (2) R. Sueyoshi, R. Nishimura, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, Effect of histone deacetylase inhibitors on transfection of IFN- β anti-cancer therapeutic gene into human breast cancer cells—toward combination gene therapy, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
 - (3) H. Katsumoto, H. Iibata, H. Nishisako, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, Substitution of oxygen to nitrogen in flavone structure, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
 - (4) K. Kawakami, Y. Tanaka, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, Neuroprotective mechanism of biflavones isolated from leaves of Japanese umbrella-pine tree, *Sciadopitys verticillata*, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
 - (5) S. Hiranaka, Y. Nagaoka, S. Uesato, A. Ito, M. Yoshida, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of CNS-penetrant histone deacetylase inhibitor, The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (6) R. Iiji, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Intramolecular macrocyclic cyclization by photo-affinity reaction. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (7) M. Shimizu, Y. Yamai, K. Ishida, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Asymmetric synthesis of 3,3-disubstituted oxindoles using chiral acids. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (8) K. Takeuchi, K. Ishida, Y. Yamai, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Efficient synthesis of ($\pm$)-coerulescine. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (9) I. Natsutani, R. Iwata, Y. Yamai, K. Ishida, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Concise synthesis of spiro-fused oxindole derivatives, The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (10) R. Inoue, S. Takemoto, Y. Nakatsuji, Y. Nagaoka, S. Uesato, S. Oishi, M. Enari, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of benzamide derivatives as anti-cancer prodrugs. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
 - (11) N. Fukata, C. Yoneyama, T. Sumiyoshi, H. Kawahara, Y. Nagaoka, Control of melanogenesis by natural products derived analogs, 10th International Symposium in Science and Technology 2015, Bangkok, Thailand (2015.9).
 - (12) T. Yokoo, C. Yoneyama, Y. Yoshimoto, S. Taketomi, T. Sumiyoshi, S. Uesato, Y. Nagaoka, Exploration of agents to control melanogenesis, 9th International Symposium in Science and Technology at Cheng Shiu University 2014, Kaohsiung, Taiwan (2014.8).
 - (13) M. Tamano, Y. Yoshimoto, A. Kumagai, H. Takemori, I. Horibe, S. Uesato, Y. Nagaoka, 4'-O-Methylated flavones as enhancer of melanogenesis, 49th International Conference on Medicinal Chemistry (RICT 2013), Nice, France (2013.7).

【課題 4】高麗人参廃棄物からの有用物質の探索 (*4 に対応する成果は以下の 7 件である)

- (1) T. Sumiyoshi, Y. Yamai, K. Ishida, M. Shimizu, L. Zhu, K. Takeuchi, S. Uesato, Y. Nagaoka, Selective synthesis of 3,3-disubstituted oxindole and N-hydroxy oxindole via activation of carbonyl group by acid, The 10th International Symposium in Science and Technology 2015, Thailand (2015.8).
- (2) R. Iiji, K. Ishida, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Intramolecular macrocyclic cyclization by photo-affinity reaction of benzophenone with alcohol, The 10th International Symposium in Science and Technology 2015, Bangkok, Thailand (2015.8).
- (3) R. Inoue, S. Takemoto, S. Oishi, M. Enari, S. Uesato, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of benzamide derivatives as p53-Mdmx interaction inhibitors, The 10th International Symposium in Science and Technology 2015, Bangkok, Thailand (2015.8).
- (4) S. Hiranaka, A. Hotei, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of hybrid compounds of histone deacetylase inhibitor and histamine receptor blocker, The 10th International Symposium in Science and Technology 2015, Bangkok, Thailand (2015.8).

- (5) T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, S. Uesato, Y. Yamamoto, K. Tomioka, Molecular assembly and gelating behavior of didodecanoylamides of α,ω -alkylidenediamines, 9th International Symposium in Science and Technology at Cheng Shiu University 2014, LS-2, Kaohsiung, Taiwan (2014.8).
- (6) S. Takemoto, Y. Matsuura, S. Matsue, A. Kozatani, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, M. Enari, S. Uesato, Synthesis and biological evaluation of benzamide derivatives as p53-MDMX interaction inhibitors, 9th International Symposium in Science and Technology at Cheng Shiu University 2014, LS-P-1, Taiwan (2014.8).
- (7) A. Hotei, Y. Hirata, G. Kubo, T. Sumiyoshi, Y. Nagaoka, S. Uesato, Synthesis and structure activity relationship study of benzamide derivatives as histone deacetylase inhibitors, 9th International Symposium in Science and Technology at Cheng Shiu University 2014, LS-P-2, Taiwan (2014.8).

【課題 5】ポリフェノール類の化学修飾による高機能化（*5 に対応する成果は以下の 9 件である）

- (1) T. Nanbara, A. Nakamura, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Discovery of M₁ muscarinic acetylcholine receptor selective agonists, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
- (2) N. Kazama, T. Ito, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Development of novel protein-protein interaction assay using quartz crystal microbalance method, The 12th International Symposium in Science and Technology 2017, Penang, Malaysia (2017.8).
- (3) S. Hiranaka, Y. Nagaoka, S. Uesato, A. Ito, M. Yoshida, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of CNS-penetrant histone deacetylase inhibitor. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (4) R. Iiji, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Intramolecular macrocyclic cyclization by photo-affinity reaction. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (5) M. Shimizu, Y. Yamai, K. Ishida, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Asymmetric synthesis of 3,3-disubstituted oxindoles using chiral acids. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (6) K. Takeuchi, K. Ishida, Y. Yamai, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Efficient synthesis of ($\pm$)-coeruleoscine. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (7) I. Natsutani, R. Iwata, Y. Yamai, K. Ishida, Y. Nagaoka, T. Sumiyoshi, Concise synthesis of spiro-fused oxindole derivatives. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (8) R. Inoue, S. Takemoto, Y. Nakatsuji, Y. Nagaoka, S. Uesato, S. Oishi, M. Enari, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of benzamide derivatives as anti-cancer prodrugs. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).
- (9) K. Kawaguchi, S. Uesato, Y. Nagaoka, S. Yamasaki, T. Sumiyoshi, Synthesis and biological evaluation of catechin derivatives. The 11th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2016, Osaka, Japan (2016.7).

【課題 6】ノビレチンを含有する柑橘類外果皮の高付加価値化（*6 に対応する成果は以下の 1 件である）

- (1) Y. Hirata, Y. Nagaoka, S. Uesato, HDAC1/2-Selective Inhibitor K-560 Exhibited a Cytostatic Anticancer Activity, 3rd Cancer Epigenetics Conference, USA (2013.11).

【課題 8】エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性（*8 に対する成果は以下の 1 件である）

- (1) Y. Matsuda, K. Fujikawa Y. Koide, N. Arai, H. Kawahara Antifreeze activity of xylomannan from *Flammulina velutipes*, Cryo2015, Czech (2015.7).

【課題 9】Hansen 溶解度パラメータを用いた有価成分抽出条件の設計（*9 に対応する成果は以下の 8 件である）

- (1) S. Imai, H. Yamamoto, Determination of Zn and Al parameters of molecular group contribution

method for Hansen solubility parameter, 67th Canadian Chemical Engineering Conference, 0277, Edmonton, Canada (2017.11).

- (2) K. Hirao, H. Yamamoto, Evaluation of physical property for zeolite surface using Hansen solubility parameter, 67th Canadian Chemical Engineering Conference, 0269, Edmonton, Canada (2017.11).
- (3) N. Fujiwara, H. Yamamoto, Evaluation of Adsorption Efficiency of Hydrophobic Silica Adsorbents using Hansen solubility parameters, 67th Canadian Chemical Engineering Conference, 0263, Edmonton, Canada (2017.11).
- (4) N. Fujiwara, T. Sato, H. Yamamoto, Calculation HSP of gases by solubility in pure organic solvents, The historic 50th Anniversary HSP Conference, York, United Kingdom (2017.4).
- (5) T. Sato, H. Yamamoto, Separation of valuable components in foods and their separability evaluation using Hansen Solubility Parameters, 66th Canadian Chemical Engineering Conference, Québec city, Canada (2016.10).
- (6) Y. Murakami, H. Yamamoto, Extraction separation of valuable components in natural products and their reparability evaluation using Hansen Solubility Parameters, International Research Symposium on Engineering and Technology, Singapore (2016.9).
- (7) K. Miyatake, T. Sato, S. Araki, H. Yamamoto, Temperature dependence of Hansen solubility parameters of polyethylene glycol, 13th Mediterranean Congress in Chemical Engineering, Barcelona, Spain (2014.9).
- (8) K. Miyatake, T. Sato, S. Araki, H. Yamamoto, Temperature dependence on Hansen solubility parameters of PMMA, 8th International Symposium in Science and Technology at Kansai University 2013, Osaka, Japan (2013.8).

【課題 16】製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究（*16 に対応する成果は以下の 4 件である）

- (1) H. Ikeuchi, A Comparative Study of the Effect of Animistic Thinking on Hoarding Tendency Between Japan and the United State, The 31st International Congress of Psychology, Kanagawa, Japan (2016.7).
- (2) H. Tasaka, H. Ikeuchi, How the Timing of Showing CM and the Valence of the TV Program Effects Has an Effect on the CMs Value, The 31st International Congress of Psychology, Kanagawa, Japan (2016.7).
- (3) H. Ikeuchi, Psychology of Hoarding: From the Viewpoint of Animistic Thinking, The 11th Conference of Asian Association of Social psychology, Cebu, Philippine (2015.8).
- (4) K. Hamamoto, H. Ikeuchi, The Study of Selective Attention on Product Choice and Discussion about Future Study of Shelf position, The 11th Conference of Asian Association of Social psychology, Cebu, Philippine (2015.8).

<研究成果の公開状況>（上記以外）

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

※ホームページで公開している場合には、URL を記載

A. シンポジウム・セミナー等[URL: <http://www.kansai-u.ac.jp/ordist/symposium/index.html>]

- (1) 地域密着型バイオリファイナリーユニット シンポジウム 2017, 関西大学 100 周年記念会館 (2017.9.1).[参考資料 5]
- (2) 第 22 回関西大学先端科学技術シンポジウム, 関西大学 100 周年記念会館 (2018.1.19).
- (3) 第 21 回関西大学先端科学技術シンポジウム, 関西大学 100 周年記念会館 (2017.1.20).
- (4) 第 20 回関西大学先端科学技術シンポジウム「地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化」, 関西大学 100 周年記念会館 (2016.1.22).
- (5) 第 20 回関西大学先端科学技術シンポジウム「産学官連携事業による成果発表」, 関西大学 100 周年記念会館 (2016.1.21).
- (6) 第 19 回関西大学先端科学技術シンポジウム「地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化」, 関西大学 100 周年記念会館 (2015.1.23).
- (7) 第 18 回関西大学先端科学技術シンポジウム「地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化」, 関西大学 100 周年記念会館 (2014.1.24).
- (8) 関西大学技術交流セミナー2013, 地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化, 関西大学東京センター (2013.12.20).

- (9) 「地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化」キックオフセミナー，関西大学うめきたラボラトリ (2013.10.25).

B. 展示会等への出展

・食品開発展

- (1) 食品開発展，コーヒー粕由来過冷却促進物質，エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2017.10.4-6).
- (2) 食品開発展，コーヒー粕由来過冷却促進物質，エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2016.10.5-7).
- (3) 食品開発展，餡粕・コーヒー粕由来過冷却促進物質，エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2015.10.7-9).
- (4) 食品開発展，餡粕・コーヒー粕由来過冷却促進物質，エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2014.10.8-10).
- (5) 食品開発展，餡粕・コーヒー粕由来過冷却促進物質，コーヒーマンナン、エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2013.10.9-11).

・FOOMA JAPAN

- (1) FOOMA JAPAN 2015 アカデミックプラザ，餡粕・コーヒー粕由来過冷却促進物質，東京ビッグサイト (2015.6.9-12).
- (2) FOOMA JAPAN 2014 アカデミックプラザ，エノキタケ由来接着タンパク質，東京ビッグサイト (2014.6.10-13).

・化粧品開発展

- (1) 第 6 回化粧品開発展，エノキタケ接着タンパク質，東京ビッグサイト (2016.1.20).
- (2) 第 5 回化粧品開発展，エノキタケ接着タンパク質，東京ビッグサイト (2014.10.22).
- (3) 第 4 回化粧品開発展，コーヒーマンナン、エノキタケ接着タンパク質，東京ビッグサイト (2013.6.26).

・その他

- (1) ライフサイエンスワールド 2015 アカデミックフォーラム，餡粕・コーヒー粕由来過冷却促進物質，東京ビッグサイト (2015.5.13).

IV その他の研究成果等

「III 研究発表一覧」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果及び企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記Ⅱ(4)に記載した研究成果に対応するものには＊を付してください。

※ 論文や学会発表等にならない研究である場合は、本欄を充実させること

《 特 許 》

【課題 7】 コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離（*7 に対応する成果は以下の 2 件である）

- (1) 河原秀久，片倉啓雄，長岡康夫，特願 2013-169606，「過冷却促進剤、過冷却促進剤の製造方法、抗凝固性組成物、及び、抗凝固性組成物の製造方法」，2013 年 8 月 19 日出願。
- (2) 河原秀久，片倉啓雄，特願 2013-010967，特許第 6055683 号，「界面活性剤及び界面活性剤の製造方法」，2013 年 1 月 24 日出願。

【課題 8】 エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性（*8 に対応する成果は以下の 1 件である）

- (1) 河原秀久，小出芳栄，PCT/JP2013/063296，「エノキタケ抽出物の製造方法および食品添加剤」，2013 年 5 月 13 日出願。

《 新聞報道 》

【プロジェクト全体について】

- (1) 片倉啓雄，山本秀樹，河原秀久，上里新一，林順一，「6 次産業化へ PJ 研究 連携で地域資源活用目指す」，食品科学新聞，2014 年 1 月 16 日付。
- (2) 片倉啓雄，大西正曹，「傷もの果実 食品・燃料に 関大が活用研究」，朝日新聞，2013 年 10 月 26 日付。

【課題 7】 コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離（*7 に対応する成果は以下の 4 件である）

- (1) 河原秀久,「『凍らない』技術を研究 関西大の河原教授 風味長く保つ」, 冷食タイムス, 2016 年 10 月 25 日付.
- (2) 河原秀久,「氷結晶の制御技術活用 関西大、VB2 社設立」, 日刊工業新聞, 2016 年 10 月 20 日付.
- (3) 河原秀久,「過冷却促進物質を実用化」, 食品化学新聞, 2016 年 10 月 20 日付.
- (4) 河原秀久,「関大開発の『氷結晶制御技術』ベンチャーが活動開始」, 大阪日日新聞, 2016 年 10 月 13 日付.

【課題 8】 エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性（*8 に対応する成果は以下の 7 件である）

- (1) 「高齢者向け しっとり『おいもぬくもりパン』産学連携でパン開発」, 大阪日日新聞, 2015 年 6 月 2 日付.
- (2) 河原秀久,「接着タンパク質量産 一栄、関大と エノキタケ原料に」, 日本経済新聞, 2015 年 1 月 19 日付.
- (3) 河原秀久,「不凍多糖の量産に成功 関西大学河原教授 エノキから抽出 耐熱耐酸の改良剤として発売」, 食品化学新聞, 2014 年 10 月 9 日付.
- (4) 河原秀久,「解凍後もおいしさそのまま エノキから抽出『不凍多糖』 カネカと関大」, 産経新聞, 2014 年 10 月 3 日付.
- (5) 河原秀久,「エノキタケで冷凍美味 カネカ・関大 成分量産化」, 読売新聞, 2014 年 10 月 3 日付.
- (6) 河原秀久,「エノキタケ由来不凍多糖 カネ力量産化に成功」, 日刊工業新聞, 2014 年 10 月 3 日付.
- (7) 河原秀久,「冷食の品質保つ添加材 カネカ、関西大などと開発 揚げ物・乳製品にも効果」, 日経産業新聞, 2014 年 10 月 3 日付.

【課題 10】 ハバネロ・ジョロキア(唐辛子類)からのカプサイシンの分離と応用（*10 に対応する成果は以下の 2 件である）

- (1) 山本秀樹,「養父市と関大、連携協定 教育・農業特区・・・協力へ」, 朝日新聞, 2014 年 8 月 5 日付.
- (2) 山本秀樹,「ハバネロ パスタ・焼肉ソース」, 朝日新聞, 2013 年 11 月 5 日付.

【課題 11】 柑橘類からの有価成分抽出技術をベースとした蜜柑塩の製造（*11 に対応する成果は以下の 2 件である）

- (1) 「ミカンと梅酢原料の塩 サンプル品完成」, 紀伊民報, 2016 年 2 月 8 日付.
- (2) 山本秀樹,「ミカンの香する塩 商品化へ『きてら』と関大が開発」, 紀伊民報, 2015 年 8 月 18 日付.

【課題 14】 抽出残渣からのエタノール生産（*14 に対応する成果は以下の 1 件である）

- (1) 片倉啓雄,「古紙や間伐材からバイオ燃料 酵母使い低コスト生産 関大や阪大」, 日本経済新聞, 2015 年 6 月 1 日付.

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究（*16 に対応する成果は以下の 4 件である）

- (1) 池内裕美,「悪質クレマーへの対処法」, インタビュー&コメント, 読売新聞 ONLINE「深読みチャンネル」, 2017 年 12 月 22 日配信.
- (2) 池内裕美,「車掌飛び降り 広がる同情論:モンスター生むクレーム社会」, 朝日新聞, 2016 年 11 月 11 日付朝刊 35 面.
- (3) 池内裕美,「土鍋も AIBO も供養します 愛着の対象多様に」, 朝日新聞(名古屋版), 2016 年 11 月 7 日付夕刊 8 面.
- (4) 池内裕美,「『物欲』と上手に付き合う」, 中日新聞・東京新聞, 2015 年 9 月 5 日付夕刊 4 面.

《 雑誌記事 》

【課題 13】 バナナの皮の有効利用法の開発（*13 に対応する成果は以下の 1 件である）

- (1) 林順一,「バナナの皮の炭化物が持つ優れた調湿機能 灰成分が水蒸気を吸着、硫化水素の除去も」, コンバーテック, 538(46), 34-36 (2018.1)

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究（*16 に対応する成果は以下の 5 件である）

- (1) 池内裕美,「社会問題化する『悪質クレマー』心理の特徴と社会的な背景」, 情報労連レポート, 8-9, (2017.7).
- (2) 池内裕美,「クレマーの心理」, 関西消費者協会「消費者情報」, 4-5 (2014.12).
- (3) 池内裕美,「ド底辺クレマー」がサービス産業を減ぼす, 週間 SPA!, 扶桑社, 33 (2014.6). (コメント)

- (4) 池内裕美,「明日ママ」スポンサー8 社全面撤退と「見えない敵」の破壊力,サンデー毎日,毎日新聞社,26-27 (2014.2).
- (5) 池内裕美,苦情行動の心理学:消費者がモンスターと化す瞬間,消費法ニュース,94,30-31 (2013.1).

《 TV 報道 》

【課題 7】 コーヒー粕からの過冷却促進物質とゲル化剤としてのマンナンの分離 (*7 に対応する成果は以下の 2 件である)

- (1) テレビ東京 ガイアの夜明け,「食の常識を変える!凍らせてナゼうまい」,2016 年 10 月 18 日放映.
- (2) NHK サキどり↑,「野菜を世界に連れてって!“鮮度保持技術”」,2016 年 2 月 14 日放映.

【課題 8】 エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性 (*8 に対応する成果は以下の 5 件である)

- (1) BS-フジ「革命のイズム」,「凍らせない技術ってなんだ?」,2015 年 10 月 30 日放映.
- (2) 読売テレビ「かんさい情報ネット ten」,若一調査隊「産学連携食品」介護食パン,2015 年 7 月 29 日放映.
- (3) TBS 夢の扉+,「自然の力で冷凍の常識を変える」,2015 年 6 月 21 日放映.
- (4) TBS 系列「ひるおび」,「飲み込みやすいパン」,2015 年 5 月 13 日放映.
- (5) テレビ東京「NEWS アンサー」,「おいしいパンの秘密」,2015 年 5 月 12 日放映.

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 8 件である)

- (1) 池内裕美,「もう限界!悪質クレーム お客様は神様?それとも…」,NHK「週刊ニュース深読み」スタジオ出演,2017 年 12 月 2 日放映.
- (2) 池内裕美,「《パネル》悪質クレーム」,テレビ朝日「グッドモーニング」,インタビュー&コメント,2017 年 11 月 22 日放映.
- (3) 池内裕美,「流通クレーム流通業で働く人の 7 割が経験 初の実態調査」,NHK ニュース(「ニュースウォッチ9」ほか)出演,2017 年 11 月 9 日放映.
- (4) 池内裕美,「スーパーに“つつい行っちゃう”カラクリ」,読売テレビ「かんさい情報ネットten.」出演,2017 年 9 月 1 日放映.
- (5) 池内裕美,「不寛容社会の果てに」,毎日放送「VOICE」,スタジオ出演,2016 年 12 月 27 日放映.
- (6) 池内裕美,「消費者行動 ついつい買いたくなる心理効果とは」読売テレビ「かんさい情報ネットten.」,VTR 出演,2016 年 6 月 17 日放映.
- (7) 池内裕美,「日本はクレーム社会その背景」,関西テレビ「ゆうがた LIVE ワンダー」VTR 出演,2016 年 1 月 8 日放映.
- (8) 池内裕美,「クレーム特集」,読売テレビ「かんさい情報ネット ten.」,VTR 出演,2015 年 1 月放映.

《 講演 》

【課題 16】 製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 39 件である)

- (1) 池内裕美,苦情行動者の心理と対応時の注意点:理不尽な利用者に立ち向かうには,介護老人保健施設友々苑研修会,京都 (2017.12).
- (2) 池内裕美,苦情の心理学:苦情コミュニケーションの現状と課題,平成 29 年度地方消費者行政担い手育成事業:第 2 回全道研修(高度専門),北海道 (2017.11).
- (3) 池内裕美,苦情コミュニケーションの現状と課題~複雑・多様化する苦情と疲弊する対応者,平成 29 年度第 2 回福祉サービスに関する苦情解決セミナー,兵庫 (2017.11).
- (4) 池内裕美,苦情行動者の心理とコミュニケーション時の注意点,鹿児島県消費者行政推進室:第一回消費生活相談員等研修会,鹿児島 (2017.8).
- (5) 池内裕美,「苦情コミュニケーション」の理論と実践,テックデザイン講習会「苦情行動の心理メカニズムとネット炎上対策」,東京 (2017.7).
- (6) 池内裕美,苦情対応の現状と課題:利用者により良き関係性を構築するために,平成 29 年度乙訓若竹苑職員研修会,京都 (2017.7).
- (7) 池内裕美,苦情コミュニケーションの現状と課題~理不尽な相談者(利用者)に立ち向かうには,平成 29 年度須磨区自立支援協議会講演会,兵庫 (2017.5).
- (8) 池内裕美,苦情コミュニケーションの現状と課題 第一部:理不尽な消費者に対応するには 第二部:対応者の苦悩と望ましい組織体制,モリト株式会社研修会,大阪 (2017.3).
- (9) 池内裕美,対応困難な相談者の心理とは:相手を理解する(第 3 回),独立行政法人国民生活セン

- ター, 徳島 (2017.1).
- (10) 池内裕美, 困った当事者に対応するために: 苦情行動の心理学, 大阪弁護士会第3回公正フォーラム, 大阪 (2017.1).
 - (11) 池内裕美, モノの死を悼む心: アニミズム的思考と多様化するモノ供養, 追手門学院大学心理学部 2016 年度心理学科講演会, 大阪 (2016.12).
 - (12) 池内裕美, 対応困難な相談者の心理とは: 相手を理解する(第2回), 独立行政法人国民生活センター, 神奈川 (2016.12).
 - (13) 池内裕美, 対応困難な相談者の心理とは: 相手を理解する(第1回), 独立行政法人国民生活センター, 神奈川 (2016.11).
 - (14) 池内裕美, 理不尽な苦情に対する対応の現状と課題: 利用者により良き関係性を構築するために, 京都府福祉サービス運営適正化委員会, 京都 (2016.11).
 - (15) 池内裕美, 苦情解決の現状と課題: 複雑・多様化する苦情と疲弊する対応者, 社会福祉法人豊中市社会福祉協議会, 大阪 (2016.11).
 - (16) 池内裕美, 苦情解決の現状と課題: 複雑・多様化する苦情と疲弊する対応者, 兵庫県社会福祉協議会・兵庫県福祉サービス運営適正化委員会, 兵庫 (2016.11).
 - (17) 池内裕美, モノの死を悼む心: 日本人のアニミズム的思考とモノ供養, 日本パーソナリティ心理学会第25回大会シンポジウム「文化とパーソナリティー心理学の枠を越えて」(話題提供), 大阪 (2016.9).
 - (18) 池内裕美, 法人営業における苦情・クレームの対処について, 株式会社ジーエークロッシング研修会, 兵庫 (2016.2).
 - (19) 池内裕美, 苦情解決の現状と課題: モンスター化する利用者等と疲弊する対応者, 社会福祉法人大阪府社会福祉協議会 平成 27 年度 福祉サービス苦情解決研修会, 大阪 (2016.2).
 - (20) 池内裕美, 苦情コミュニケーションの現状と課題: モンスター化する消費者と疲弊する対応者, 北海道損害保険代理業協会「公開講座」, 北海道 (2016.1).
 - (21) 池内裕美, 苦情コミュニケーションの現状と課題: モンスター化する消費者と疲弊する対応者, パナソニック株式会社第3回消費者関連情報連絡会, 大阪 (2015.12).
 - (22) 池内裕美, 衝動買いはなぜ起きるのか: ココロを動かす店舗のしかけ, 追手門学院大学「心理学総合科目2」講演会, 大阪 (2015.12).
 - (23) 池内裕美, 苦情コミュニケーションの現状と課題: 苦情が起こる社会現象の構造とその対応について, UAゼンセン研修会, 東京 (2015.10).
 - (24) 池内裕美, サービス・マーケティングと顧客対応: 感情労働者としての顧客対応に関する学問的視点とは?, 美容室経営学研究会, 大阪 (2015.9).
 - (25) 池内裕美, 苦情行動の心理学: モンスター化する消費者と疲弊する対応者, 公益社団法人全国消費生活相談員協会平成 27 年度交流会, 北海道 (2015.8).
 - (26) 池内裕美, モンスター化する消費者たち: 感情労働としての苦情対応, 日本菓子 BB 協会主催講演会, 兵庫 (2015.7).
 - (27) 池内裕美, モンスター化する消費者たち: 感情労働としての苦情対応, 日本菓子 BB 協会主催講演会, 東京 (2015.7).
 - (28) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか: ホーディングの実態と心理的背景, 神戸学院大学人文学部学術講演会, 兵庫 (2015.1).
 - (29) 池内裕美, 衝動買いはなぜ起きるのか: ココロを動かす店舗のしかけ, 追手門学院大学「心理学総合科目2」講演会, 大阪 (2014.12).
 - (30) 池内裕美, モンスター化する消費者たち: 感情労働としての苦情対応, 経営技術コンサルタント協会, 大阪 (2014.11).
 - (31) 池内裕美, モンスター化する消費者たち: 感情労働としての苦情対応, ACAP 事例研究会, 大阪 (2014.10).
 - (32) 池内裕美, モンスター化する消費者たち: 感情労働としての苦情対応, 福祉連携協議会 2 周年記念会, 兵庫 (2014.10).
 - (33) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか: ホーディングの実態と心理的背景, 奈良大学学術講演会, 奈良 (2014.7).
 - (34) 池内裕美, ゴミか、タカラか: ホーディング(溜め込み)の実態と心理的背景, 関西社会心理学研究会, 大阪 (2014.5).
 - (35) 池内裕美, 人はなぜモノを溜め込むのか: ホーディングの実態と心理的背景, S 研(社会心理学研究会), 東京 (2014.3).

- (36) 池内裕美, モンスター化する消費者たち:感情労働としての苦情対応, はりま産学交流会, 兵庫 (2013.11).
- (37) 池内裕美, 苦情コミュニケーションの現状と課題:望ましい企業体制と消費者像, 第 29 回産業・組織心理学会大会公開シンポジウム(消費者と企業のより良い関係性の構築を目指して:社会心理学からの提言), 京都 (2013.9).
- (38) 池内裕美, 成功事例に学ぶ! マーケティングの基礎講座, 株式会社近鉄ホテルシステムズ研修会, 京都 (2013.8).
- (39) 池内裕美, 相談業務の現状と課題:訴える相談者と疲弊する対応者, 株式会社近鉄ホテルシステムズ研修会, 兵庫 (2013.5).

《 ワークショップ 》

【課題 16】製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 5 件である)

- (1) 秋山学, 池内裕美, 視線追跡(eye tracking)技法利用の可能性:消費者行動研究を通して考える(企画), 日本社会心理学会第 58 回大会, WS-8, 広島 (2017.10).
- (2) 池内裕美, 秋山学, 前田洋光, 社会心理学における「産学連携活動の意義」を問い直す(企画・話題提供), 日本社会心理学会第 57 回大会, 兵庫 (2016.9).
- (3) 秋山学, 池内裕美, 前田洋光, 消費者行動における「時間」を問い直す(企画), 日本社会心理学会第 56 回大会, 東京 (2015.11).
- (4) 秋山学, 池内裕美, 前田洋光, 消費者の「触覚」を改めて問い直す(企画), 日本社会心理学会第 55 回大会, 北海道 (2014.9).
- (5) 秋山学, 池内裕美, 前田洋光, 消費の病理を問い直す:望まざる消費行動の心理的メカニズムを探る, 日本社会心理学会第 54 回大会, 沖縄 (2013.11).

《 報告書・解説等 》

【プロジェクト全体について】[参考資料 3]

- (1) 片倉啓雄, 河原秀久, 山本秀樹, 長岡康夫, 林順一, 池内裕美, 住吉孝明, 山崎思乃, 橘田浩二, 地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化, 技苑, 144, 55-76 (2017).
- (2) 片倉啓雄, 河原秀久, 山本秀樹, 長岡康夫, 上里新一, 大西正曹, 林順一, 池内裕美, 住吉孝明, 山崎思乃, 橘田浩二, 地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化, 技苑, 142, 67-86 (2016).
- (3) 片倉啓雄, 河原秀久, 山本秀樹, 長岡康夫, 上里新一, 大西正曹, 林順一, 池内裕美, 住吉孝明, 山崎思乃, 竹森洋, 橘田浩二, 地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化, 技苑, 140, 95-118 (2015).
- (4) 片倉啓雄, 上里新一, 長岡康夫, 河原秀久, 大西正曹, 池内裕美, 山本秀樹, 林順一, 竹森洋, 橘田浩二, 地域資源の高度利用を図るバイオリファイナリーの基盤形成とその実用化, 技苑, 138, 79-88 (2014).

【課題 10】ハバネロ・ジョロキア(唐辛子類)からのカプサイシンの分離と応用 (*10 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 山本秀樹, 国家戦略特区(兵庫県養父市:農業特区)における農業再生と機能性食品の開発プロジェクト, 関西大学地域連携事例集, 2, 146-147 (2015).

【課題 11】柑橘類からの有価成分抽出技術をベースとした密柑塩の製造 (*11 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 山本秀樹, 地元の特産を利用した商品開発～和歌山県田辺市産みかんの搾りかすの有効利用～, 関西大学地域連携事例集, 3, 188-189 (2017).

【課題 12】溶解度パラメータを用いた有価成分抽出技術を利用した製品化(*12 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 山本秀樹, 国家戦略特区(兵庫県養父市:農業特区)における農業再生と機能性食品の開発, 関西大学地域連携事例集, 3, 186-187 (2017).

【課題 16】製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 5 件である)

- (1) 池内裕美, 苦情の心理学③—エスカレーションの未然防止と対応者のストレス軽減方法—国民生活センター地方支援便り, 22, 1-5 (2017).

- (2) 池内裕美, ネットショッピング依存傾向尺度の作成および心理的規定因の検討, 特定非営利活動法人 依存学推進協議会研究助成プログラム研究成果報告書 2016(特定非営利活動法人 依存学推進協議会), 47-63 (2016.6).
- (3) 池内裕美, 苦情の心理学① 苦情行動者の心理的变化, 国民生活センター地方支援便り, 20, 1-5 (2016).
- (4) 池内裕美, 苦情の心理学② コミュニケーションとしての苦情対応, 国民生活センター地方支援便り, 21, 1-5 (2016).
- (5) 池内裕美, 苦情行動の心理学: 消費者がモンスターと化す瞬間, 消費者法ニュース, 94, 30-31 (2013).

《 製品化 》

【課題 8】エノキタケからの接着タンパク質エキスと不凍多糖の製造とその機能性 (*8 に対応する成果は以下の 3 件である)

- (1) エノキタケ由来不凍多糖, 2014 年 10 月上市, (株)カネカ.
- (2) エノキタケ由来接着タンパク質エキス, 2015 年 4 月上市, (有)一栄.
- (3) おいもぬくもりパン, 2015 年 5 月 11 日発売開始, らぼぽベーカリー.

【課題 10】ハバネロ・ジヨロキア(唐辛子類)からのカプサイシンの分離と応用 (*10 に対応する成果は以下の 1 件である)

- (1) 養父市産ハバネロを用いた「但馬トマト・ハバネロドレッシング」, 「但馬の焼肉のたれ」, 「但馬のハバネロ パスタソース」, 「但馬のハバネロ 焼肉ソース」.[参考資料 4]

《 産学連携活動 》

【課題 16】製品イメージと消費者受容に関する心理学的研究 (*16 に対応する成果は以下の 9 件である)

- (1) 株式会社 DHC, 「濃密うるみ肌シリーズの店頭販売チャネルにおける売り上げを最大化するための販売店施策の考案」(2017.10-2017.12).
- (2) トップ産業株式会社, 「毎日の暮らしをちょっと楽しくしてくれる商品開発③」(2017.4-2017.8).
- (3) 株式会社 DHC, 「プロテインダイエットに新たな顧客を呼び込むマーケティング戦略の立案」(2016.9-2016.12).
- (4) トップ産業株式会社, 「毎日の暮らしをちょっと楽しくしてくれる商品開発②」(2016.4-2016.8).
- (5) 株式会社ロフト, 「防災グッズの販促企画／試食会イベントの実施ほか」(2016.4-2016.9).
- (6) 株式会社 DHC, 「アパレル部門の知名度を高める販促・商品企画」(2015.9-2016.3).
- (7) トップ産業株式会社, 「毎日の暮らしをちょっと楽しくしてくれる商品開発①」(2015.4-2015.8).
- (8) 株式会社 DHC, 「消費者を店頭に導く web コンテンツの制作」(2014.7-2015.3).
- (9) 株式会社 DHC, 「女子大生向けサンプル品セットの企画」(2013.9-2014.3).