

令和5年度 第36回におい・かおり環境学会

- 会 期 令和5年8月31日(木)～9月1日(金)
- 会 場 富士市交流プラザ (富士市富士町20番1号)
オンライン
- 参加費 講演者, 会員(法人・個人), 臭気判定士, 日本アロマ環境協会会員：9,000円
(当日) 学 生：5,000円
一 般：14,000円 (講演要旨集合む)
- 後 援 環境省、富士市
- 協 賛 公益社団法人空気調和・衛生工学会, 一般社団法人室内環境学会,
一般社団法人繊維学会, 日本味と匂学会, 一般社団法人日本環境測定分析協会,
日本感性工学会, 一般社団法人日本官能評価学会, 公益社団法人日本空気清浄協会,
一般社団法人日本建築学会, 公益社団法人日本生物工学会,
公益社団法人日本騒音制御工学会, 公益社団法人日本畜産学会,
公益社団法人日本水環境学会, 一般社団法人廃棄物資源循環学会 (五十音順)

アクセスマップ



※新幹線の新富士駅をご利用いただく場合、タクシーは時間帯により本数が少ない場合があります。
JR 富士駅をご利用いただくことをお勧めいたします。

令和5年8月31日(木)

10:30~18:10

メイン会場：多目的ホール

【開会および挨拶】

10:30~11:10

司会：洞田浩文((公社)におい・かおり環境協会)

- 1 開会挨拶 公益社団法人におい・かおり環境協会 会長 小峯裕己
- 2 歓迎・祝辞 富士市 富士市長 小長井義正 氏
- 3 来賓挨拶・講演「におい・かおり環境行政の最近の取組」
環境省水・大気環境局 環境管理課環境汚染対策室 水原健介 氏

準備 5分

【一般口頭発表】 測定と評価方法

11:15~12:15

座長：亀山直人((株)環境管理センター)

- 4 臭気指数の算定手順に関する考察 -CDE法による検証-
○藤岡薫¹⁾, 柳橋泰生²⁾ (¹⁾福岡女子大学, ²⁾福岡大学)
- 5 精油を用いた空間噴霧の浮遊ウイルスに対する除去性能の評価
○青木貴均¹⁾, 中村孝道¹⁾, 野村暢彦²⁾, 橋本義輝²⁾ (¹⁾安藤ハザマ, ²⁾筑波大学微生物サステイナビリティ研究センター)
- 6 簡易脳波計を用いた茶葉の香りによるストレス緩和の計測
○熊谷愛美, 奥出真理子(茨城工業高等専門学校)
- 7 自動車の運転中における香りの提示による前頭前野の活動
○山舖舟¹⁾, 亀谷皓生¹⁾, 塚田晃成¹⁾, 井野龍之介²⁾ (¹⁾公立諏訪東京理科大学大学院工学, ²⁾日産自動車(株))

昼休憩 75分

12:15~13:30

機器展示/昼休憩

【一般口頭発表】 体臭に関する測定と表現手法

13:30~14:15

座長：寺島弘之(ジーエルサイエンス(株))

- 8 体臭多様性を表現する手法に関する探索的研究
○森一郎¹⁾, 久光翔太²⁾, 岡田智成²⁾, 逆井充好¹⁾, 杉山東子¹⁾, 石田浩彦¹⁾
(¹⁾花王(株)感覚科学研究所, ²⁾花王(株)スキンケア研究所)
- 9 梅製品摂取によるヒト皮膚ガスへの影響
○梅澤郁夫¹⁾, 村松真歩¹⁾, 関根嘉香²⁾ (¹⁾東海大学大学院理学研究科, ²⁾東海大学理学部化学科)
- 10 膵臓癌患者の体臭に寄与する皮膚ガス成分の推定
○関根嘉香¹⁾, 戸高惣史²⁾, 川西彩³⁾, 森町将司³⁾, 平林健一⁴⁾, 加川建弘³⁾
(¹⁾東海大学理学部, ²⁾AIREX(株), ³⁾東海大学医学部, ⁴⁾富山大学学術研究部)

特別講演

14:15~15:00

司会：小林剛史(文京学院大学)

- 11 脳計測を用いたヒトの匂い知覚の研究
岡本雅子 氏(東京大学大学院 農学生命化学科)

休憩 10分

【ポスター発表】

15:10~17:15

- 12 ポスター発表ショートプレゼン(1題1分)
- 13 ポスター会場にてディスカッション/機器展示

休憩 10分

学術賞講演

17:25~18:10

司会：洞田浩文((公社)におい・かおり環境協会)

学術賞受賞者紹介

- 14 ネコの嗅覚コミュニケーションに関する研究
宮崎雅雄 氏(岩手大学 農学部応用生物化学科)
- 15 超高齢社会における嗅覚と記憶に関する心理学的研究の発展を目指して
山本晃輔 氏(大阪産業大学 国際学部国際学科, 立命館大学 BKC 社系研究機構)

【懇親会】

18:30~20:00

- 16 ホテルグランド富士 向かいの会場に移動して懇親会

【一般口頭発表】 においの発生要因と対策 9:30~10:15

座長：永吉健太郎

- 17 バイオマス燃料(PKS)の臭気発生要因に関する実験的検討
○樋口隆哉, 阿部宗一郎(山口大学大学院創成科学研究科)
- 18 充填・多孔板式洗浄塔によるゴム製品製造工場の排気臭対策
○村上栄造, 小島富也((株)朝日工業社)
- 19 視覚情報が悪臭に対する印象に与える影響に関する実験的検討
○水沼純大, 大濱英大, 山崎琉人, 樋口能士(立命館大学理工学部)

準備5分

【一般口頭発表】 におい・かおりの評価 10:20~11:05

座長：山本晃輔(大阪産業大学)

- 20 におい評価へのにおい袋内の湿度影響
○林瞳子¹⁾, 光田恵²⁾, 棚村壽三²⁾(¹⁾大同大学大学院,²⁾大同大学)
- 21 被験者属性の違いがにおい評価に及ぼす影響 -におい質の評価結果-
○萬羽郁子¹⁾, 堀江菜々恵²⁾, 光田恵³⁾(¹⁾東京学芸大学,²⁾元東京学芸大学,³⁾大同大学)
- 22 快適な香りに対する感情状態と心拍変動
○長谷博子¹⁾, 高須衣玖²⁾, 平林由果²⁾(¹⁾花と香りの研究所,²⁾金城学院大学)

準備5分

【一般口頭発表】 心理・生理 11:10~12:10

座長：石田賢哉(高砂香料工業(株))

- 23 学習空間における精油噴霧が室内環境及び学習効率に及ぼす影響に関する検討
(その1)精油の気中濃度と心理評価特性との関係
○福本柗一郎¹⁾, 山中俊夫¹⁾, 崔ナレ²⁾, 竹村明久³⁾, 小林知広¹⁾, 山口剛毅¹⁾(¹⁾大阪大学,²⁾東洋大学,³⁾摂南大学)
- 24 学習空間における精油噴霧が室内環境及び学習効率に及ぼす影響に関する検討
(その2)大学自習室における香りの種類と噴霧期間が心理に与える影響
○山口剛毅¹⁾, 山中俊夫¹⁾, 崔ナレ²⁾, 竹村明久³⁾, 小林知広¹⁾, 福本柗一郎¹⁾(¹⁾大阪大学,²⁾東洋大学,³⁾摂南大学)
- 25 リードディフューザー型芳香剤のにおいの拡がり方に関する研究(第2報) 芳香剤のかおりの違いによる検討
○近藤早紀¹⁾, 岡知里²⁾, 光田恵¹⁾, 棚村壽三¹⁾(¹⁾大同大学,²⁾エステー(株))
- 26 アルコール嗜癖者・嗜好者における嗅覚刺激による自伝的記憶の内容分析
○山本晃輔¹⁾²⁾, 入江智也³⁾(¹⁾大阪産業大学,²⁾立命館大学,³⁾北翔大学)

昼休憩 75分

12:10~13:25

機器企画展示/昼休み

企画セッション

13:25~15:30

『病院、介護施設の方のにおいの対策と現場の課題』

司会：光田恵(大同大学)

- 27 趣旨説明
光田恵 氏(大同大学)
- 28 看護・介護環境におけるにおいの問題
板倉朋世 氏(獨協医科大学看護学部)
- 29 コロナ禍前の高齢者福祉施設の温熱・におい環境の相互影響
横江彩 氏(中部大学工学部建築学科)
- 準備5分
- 30 病室の間欠的な臭気発生に対応する局所排気システムの開発
弓野沙織 氏(鹿島建設技術研究所)
- 31 ディスカッション 30分

※講演者の順番については入れ替わる可能性がありますのでご了承ください

【閉会 表彰式】 15:35~15:50

- 32 ベストプレゼンテーション賞(口頭発表部門、ポスター発表部門)の表彰式
閉会挨拶 学会委員長 光田恵(大同大学)

ポスター発表① 8月31日(木) 15:45~16:30

司会：長谷博子(花と香りの研究所)

- P1 20代女性の嗅覚閾値の変動に関する調査と解析
○越田麻莉¹⁾, 藤こころ¹⁾, 藤岡薫¹⁾, 柳橋泰生²⁾(¹⁾福岡女子大学, (²⁾福岡大学)
- P2 大豆由来たんぱく質の香気解析
○鈴木理恵, 鹿島舞央, 牧野溪史, 坂本奈穂, 勝又忠与次(三菱商事ライフサイエンス(株))
- P3 クロモジの楊枝と新枝の香り研究
○宮島良子, 山際浩輝, 坂巻憲佐(長谷川香料(株))
- P4 ユーグレナ粉末の脱臭技術開発に向けた指標におい物質の特定
○笹川智史¹⁾, 野間誠司¹⁾, 出村幹英¹⁾, 佐藤克久²⁾, 上村智子²⁾, 上野大介¹⁾(¹⁾佐賀大農学研究科, (²⁾西川計測(株))
- P5 柔軟剤を利用した繰り返し洗濯時の繊維別揮発成分の変化
○浦野真弥, 太宰久美子((有)環境資源システム総合研究所)
- P6 アトピー性皮膚炎における抗炎症能を有する精油の機能性評価
○山井采美花, 藤田歩, 安藤直子(東洋大学大学院理工学研究科)
- P7 ニオイセンサをもちいた清酒用官能評価試薬のニオイ可視化
○丸山慶子¹⁾, 竹村明久²⁾, 相澤真悟¹⁾, 田中かほる¹⁾, 橋詰賢一¹⁾(¹⁾(株)アロマビット, (²⁾摂南大学理工学部)
- P8 浄水器を活用したコーヒーの風味変化の解析
○亀山透¹⁾, 峯松優¹⁾, 西村久美子¹⁾, 竹田はつ美²⁾(¹⁾三菱ケミカル(株), (²⁾三菱ケミカル・クリンスイ(株))
- P9 短時間の香り提示による自律神経反応への影響
○古賀愛実, 橋本悠希(筑波大学)
- P10 ダマスクローズ精油を吸引した際に起こる、心理的变化の観察実験
○今井通子(ローズリンク(株))
- P11 官能試験と TD-GC/MS の組み合わせによるリサイクルポリプロピレンの臭気分析
○野田明日香¹⁾, 生垣加代子²⁾, 塩路浩隆¹⁾(¹⁾(株)東レリサーチセンター, (²⁾東レテクノ(株))
- P12 ゴムに配合した多孔質体の精油成分保持性能の分析
○小谷涼音¹⁾, 虫明仁夢²⁾, 高見治伸¹⁾, 鷺家洋彦²⁾(¹⁾昭和化学工業(株), (²⁾兵庫県立工業技術センター)

ポスター発表② 8月31日(木) 16:30~17:15

司会：颯田尚哉(大同大学)

- P13 恐怖や不安に関連する体臭への暴露が不安と対人信頼に及ぼす影響
○請野菜緒子¹⁾, 佐藤剛介²⁾, 小林剛史¹⁾(¹⁾文京学院大学院人間学研究科, (²⁾久留米大学文学部心理学科)
- P14 真空紫外光による腐敗臭の脱臭効果
○内藤敬祐, 寺田庄一, 四方翔一郎(ウシオ電機(株))
- P15 高感度 GC-TOFMS による飲料及び食品中のカビ臭の定量
○エストレヤ レイジェル, 樺島文恵, 櫻井昌文(LECO ジャパン(同))
- P16 大阪産ワイン用デラウェア残渣の消臭性能評価
○坂井比奈子, 山内朝夫, 渡辺嘉, 喜多幸司((地独)大阪産業技術研究所)
- P17 複合臭に対する半導体ガスセンサの応答特性に関する検討
○近江陽向, 棚村壽三, 光田恵(大同大学)
- P18 化学を体験・体感するための香料の活用
○井口和明(ライフサイエンス教育研究会)
- P19 におい嗅ぎ GC-TOFMS を用いた生活におけるにおいの探索と網羅的解析
○樺島文恵, 櫻井昌文(LECO ジャパン(同))
- P20 リードディフューザー型芳香剤のにおいの拡がり方に関する研究(第1報) 芳香剤設置高さによる検討
○岡知里¹⁾, 近藤早紀²⁾, 光田恵²⁾, 棚村壽三²⁾(¹⁾エステー(株), (²⁾大同大学)
- P21 生活環境のにおいに関する評価
○北川舞¹⁾, 棚村壽三²⁾, 光田恵²⁾(¹⁾大同大学大学院, (²⁾大同大学)
- P22 ヒト皮膚から放散する γ -ラク톤の性差および年齢依存性
○村松真歩, 関根嘉香(東海大学大学院理学研究科)
- P23 石油化学コンビナートからの VOC 回収装置吸着材評価
○兪美善¹⁾, 李秉奎¹⁾, 梁聖奉²⁾, 丁斗燮³⁾, 李廷鈺³⁾(¹⁾韓国蔚山大学, (²⁾進行ウォーターウェイ, (³⁾(株)TEC)
- P24 まちづくりにおけるかおりの活用 -企画コンテスト受賞作品におけるかおりと景観の活用傾向-
○樋口能士, 水沼紘大, 大濱英大, 山崎琉人(立命館大学理工学部)

【Oral presentation】

11:15~12:15

Measurement and Evaluation methods

- 4 Considerations on the Odor Index Calculation Procedure: Verification using the CDE Method
○Kaoru FUJIOKA¹ and Yasuo YANAGIBASHI² (¹Fukuoka Women's University, ²Fukuoka University)
- 5 Evaluation of Removal Performance against Airborne Viruses by Space Spraying with Essential Oil
○Takahiro AOKI¹, Takamichi NAKAMURA¹, Nobuhiko NOMURA² and Yoshiteru HASHIMOTO²
(¹Hazama Ando Corporation, ²Microbiology Research Center for Sustainability (MiCS), University of Tsukuba)
- 6 Measurement of stress relieving using tea leaf aroma by simple electroencephalograph
○Manami KUMAGAI and Mariko OKUDE (National Institute of Technology (KOSEN), Ibaraki College)
- 7 Activity of the prefrontal cortex by scent presentation during vehicle driving
○Shu YAMASHIKI¹, Kouki KAMEGAI¹, Akinari TSUKADA¹ and Ryuunosuke INO²
(¹Suwa University of Science, ²Nissan Motor Co., Ltd)

【Oral presentation】

13:30~14:15

Measurement and expression methods for body odor

- 8 Exploratory research on expression method for the diversity of body odor
○Ichiro MORI¹, Shota HISAMITSU², Tomonari OKADA², Mitsuyoshi SAKASAI¹, Haruko SUGIYAMA¹ and Hirohiko ISHIDA¹
(¹Kao corporation, Sensory Science Research Laboratory, ²Kao corporation, Skin Care Products Research Laboratory)
- 9 Effect of intake of ume products on the emission of human skin gases
○Ikuo UMEZAWA¹, Maho MURAMATSU¹ and Yoshika SEKINE²
(¹Graduate School of science, Tokai University, ²School of science, Tokai University)
- 10 Estimation of human skin gases responsible for body odour of pancreatic cancer patients
○Yoshika SEKINE¹, Michihito TODAKA², Aya KAWANISHI³, Masashi MORIMACHI³, Kenichi HIRABAYASHI⁴ and Tatehiro KAGAWA³
(¹School of Science, Tokai University, ²AIREX Inc., ³School of Medicine, Tokai University, ⁴Faculty of Medicine, Toyama University)

【Poster presentation ①】

15:45~16:30

- P1 Survey and analysis of variation in olfactory thresholds among women in their 20s
○Mari KOSHIDA¹, Kokoro FUJI¹, Kaoru FUJIOKA¹ and Yasuo YANAGIBASHI²
(¹Fukuoka Women's University, ²Fukuoka University)
- P2 Analysis of characteristic odors of soybean protein
○Rie SUZUKI, Mao KASHIMA, Keishi MAKINO, Nao SAKAMOTO and Tadayoshi KATSUMATA
(Mitsubishi Corporation Life Sciences Limited)
- P3 Volatile Components of Kuromoji (*Lindera umellata*) toothpicks and new branches
○Yoshiko MIYAJIMA, Hiroki YAMAGIWA and Kensuke SAKAMAKI (T. HASEGAWA CO., LTD.)
- P4 Identification of Index Odorants for Development of Deodorant Technology for Euglena Powder
○Satoshi SASAGAWA¹, Seiji NOMA¹, Mikihide DEMURA¹, Katsuhisa SATOU², Tomoko KAMIMURA² and Daisuke UENO¹
(¹Graduate School of Agriculture, Saga University, ²NISHIKAWA KEISOKU Co., LTD)
- P5 Changes in volatile organic components by fabric material during repeated washing using fabric softener
○Shinya URANO and Kumiko DAZAI (Institute of Environment and Resource Systems)
- P6 Functional evaluation of essential oils which exhibit anti-inflammatory effect in cell cultures simulating atopic dermatitis
○Amika YAMAI, Ayumi FUJITA and Naoko ANDO
(Department of Applied Chemistry Graduate School of Science and Engineering TOYO University)
- P7 Visualization of standard reagents for sake sensory evaluation odor using an odor sensor
○Keiko MARUYAMA¹, Akihisa TAKEMURA², Shingo AIZAWA¹, Kaoru TANAKA¹ and Kenichi HASHIZUME¹
(¹Aroma Bit, Inc., ²Setunan University)
- P8 Analysis of coffee flavor changes using a water purifier
○Tooru KAMEYAMA¹, Yuu MINEMATSU¹, Kumiko NISHIMURA¹ and Hatsumi TAKEDA²
(¹Mitsubishi Chemical Co., Ltd, ²Mitsubishi Chemical Cleansui Co., Ltd)

P9 Effect of short-term scent presentation on autonomic responses

○Manami KOGA and Yuki HASHIMOTO(University of Tsukuba)

P10 Observation experiment of psychological changes that occur when damask rose essential oil is inhaled.

○Michiko IMAI(ROSELINK Co.,Ltd)

P11 Odor Analysis of Recycle PP by using TD-GC/MS combined with Sensory Analysis

○Asuka NODA¹, Kayoko IKIGAKI² and Hirotaka SHIOJI¹ (¹Toray Research Center, Inc., ²Toray Techno Co., Ltd.)

P12 Analysis of retention property of essential oil components in porous materials compounded with rubber

○Suzune KODANI¹, Hitomu MUSHIAKI², Harunobu TAKAMI¹ and Hirohiko WASHIYA²

(¹Showa Chemical Industry Co., Ltd, ²Hyogo Prefectural Institute of Technology)

【Poster presentation ②】

16:30~17:15

P13 Effects of exposure to other individual's body odor under fear/anxiety on perceiver's anxiety and feeling of trust

○Naoko UKENO¹, Kosuke SATO² and Takefumi KOBAYASHI¹ (¹Bunkyo Gakuin University, ²kurume University)

P14 Deodorization of putrid odors by vacuum ultraviolet light

○Keisuke NAITO, Shoichi TERADA and Shoichiro Shikata(USHIO INC.)

P15 Quantification of musty odor in food and beverage using high sensitive GC-TOFMS

○Reygel ESTRELLA, Fumie KABASHIMA and Masafumi SAKURAI (LECO Japan)

P16 Evaluation of deodorant performance with Osaka wine delaware residue

○Hinako SAKAI, Asao YAMAUCHI, Yomi WATANABE and Kohji KITA

(Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology)

P17 Response characteristics of semiconductor gas sensor to compound odors

○Hinata OMI, Toshimi TANAMURA and Megumi MITSUDA(Daido University)

P18 Flavor and fragrance for chemistry experience

○Kazuaki IGUCHI(Life Science Education Incubator)

P19 Exploration and comprehensive analysis of odors in daily life using sniffing GC-TOFMS

○Fumie KABASHIMA and Masafumi SAKURAI (LECO Japan Corporation)

P20 Research on how the odor of reed diffusers spreads

(Part1) Examination based on the difference in installation position of aromatic

○Chisato OKA¹, Saki KONDO², Megumi MITSUDA² and Toshimi TANAMURA² (¹S. T. CORPORATION, ²Daido University)

P21 Assessment of odors in the living environment

○Mai KITAGAWA¹, Toshimi TANAMURA² and Megumi MITSUDA² (¹Daido Graduate School, ²Daido University)

P22 Gender and age dependences of γ -lactones emanating from human skin surface

○Maho MURAMATSU and Yoshika SEKINE (Graduate School of Science, Tokai University)

P23 Evaluation of Adsorbent for VOC Recovery Device in Petrochemical Complex

○Yu Mee Seon¹, Lee Byeong Kyu¹, Yang Sung Bong², Jeong Doo Seob³ and Lee Joeng Beom³

(¹University of Ulsan, ²Jinhang Waterway, ³TEC)

P24 Utilization of fragrances in town development -Trends of the utilization of fragrance and landscape observed in awarded works of a town development planning competition-

○Takashi HIGUCHI, Kodai MIZUNUMA, Eidai OHAMA and Ryuto YAMAZAKI

(College of Science and Engineering, Ritsumeikan University)

【Oral presentation】**9:30~10:15****Causes of odors and countermeasures**

- 17 An experimental study on influencing factors in odor emission from biomass fuel (PKS)
○Takaya HIGUCHI and Soichiro ABE (Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University)
- 18 Treatment of exhaust odors from a rubber product manufacturing plant using a filled and perforated plate type scrubber
○Eizo MURAKAMI and Tomiya KOJIMA (ASAHI KOGYOSHA CO., LTD)
- 19 An experimental study on the effect of visual information on the impression of malodor
○Kodai MIZUNUMA, Eidai OHAMA, Ryuto YAMAZAKI and Takashi HIGUCHI
(College of Science and Engineering, Ritsumeikan University)

【Oral presentation】**10:20~11:05****Evaluation of odors and scents**

- 20 Influence of humidity in the odor bag on odor evaluation
○Shoko HAYASHI¹, Megumi MITSUDA² and Toshimi TANAMURA² (¹Daido Graduate School, ²Daido University)
- 21 Effects of different subject attributes on odor evaluation - Odor quality results -
○Ikuko BAMBA¹, Nanae HORIE² and Megumi MITSUDA³
(¹Tokyo Gakugei University, ²Former Tokyo Gakugei University, ³Daido University)
- 22 Changes in emotional state and heart rate in response to pleasant scents
○Hiroko HASE¹, Iku TAKASU² and Yuka HIRABAYASHI² (¹Fragrancearoma Lab, ²Kinjo Gakuin University)

【Oral presentation】**11:10~12:10****Psychology and Physiology**

- 23 Study on the Effects of Essential Oil Spray in Learning Space on Indoor Environment and Learning Performance (Part1) Relationship between Air Concentration of Essential Oils and Psychological Evaluation
○Shuichiro FUKUMOTO¹, Toshio YAMANAKA¹, Narae CHOI², Akihisa TAKEMURA³, Tomohiro KOBAYASHI¹ and Koki YAMAGUCHI¹
(¹OSAKA UNIVERSITY, ²Toyo University, ³Setsunan University)
- 24 Study on the Effects of Essential Oil Spray in Learning Space on Indoor Environment and Learning Performance (Part2) The Psychological Impact of the Type of Odor and the Spray Duration in Study Room
○Koki YAMAGUCHI¹, Toshio YAMANAKA¹, Narae CHOI², Akihisa TAKEMURA³, Tomohiro KOBAYASHI¹ and Shuichiro FUKUMOTO¹
(¹OSAKA UNIVERSITY, ²Toyo University, ³Setsunan University)
- 25 Research on how the odor of reed diffusers spreads (Part2) Examination based on the difference in odor of aromatic
○Saki KONDO¹, Chisato OKA², Megumi MITSUDA¹ and Toshimi TANAMURA¹ (¹Daido University, ²S.T. CORPORATION)
- 26 A content analysis of odor-cued autobiographical memory in problematic and non-problematic drinkers
○Kohsuke YAMAMOTO^{1,2} and Tomonari IRIE³ (¹Osaka Sangyo Univ., ²Ritsumeikan Univ., ³Hokusho Univ.)