



|              |                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Gas chromatography-based metabolomics for authenticity evaluation of Asian palm civet coffee (Kopi Luwak) |
| Author(s)    | Jumhawan, Udi                                                                                             |
| Citation     | 大阪大学, 2015, 博士論文                                                                                          |
| Version Type | VoR                                                                                                       |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.18910/53962">https://doi.org/10.18910/53962</a>                               |
| rights       |                                                                                                           |
| Note         |                                                                                                           |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## Abstract of Thesis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N a m e ( UDI JUMHAWAN )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                         |
| Title                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Gas chromatography-based metabolomics for authenticity evaluation of Asian palm civet coffee (Kopi Luwak)<br>(ガスクロマトグラフィーに基づいたメタボロミクス技術によるコピ・ルアクの真偽判別法) |
| <p>Abstract of Thesis</p> <p>Considering that fraudulent adulterations are now commonly practiced in various consumer sectors, development of quality standards through labeling and composition regulations and routine evaluation protocol is needed. Asian palm civet coffee is a specialty coffee produced by its passage through the digestive part of Asian palm civet (<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>). The rarity, exotic processing and unique flavor have contributed to its premium price. However, there is no reliable and standardized protocol to ensure the authenticity of civet coffee. This thesis emphasizes development of a protocol for authenticity evaluation of civet coffee, a world-renowned priciest coffee that has notoriously subjected to fraudulent adulteration and its routine application in industry.</p> <p>In Chapter 1, general introduction regarding the utility of metabolomics in food science, civet coffee and research background are presented. In Chapter 2, development of standardized protocol through GC/MS-based multimarker profiling of 21 coffee beans (<i>Coffea arabica</i> and <i>Coffea canephora</i>) from different cultivation areas was demonstrated to explore significant changes in the metabolite profiles as discriminant markers for authentication of civet coffee. Employing multivariate analyses, a set of significant metabolites, mainly organic acids, was selected for further verification by evaluating their differentiating abilities against various commercial coffee products. In Chapter 3, first practical application was presented by developing rapid, reliable and cost-effective analysis via GC coupled with universal detector, flame ionization detector (FID), and metabolite fingerprinting for discrimination 37 commercial and non-commercial civet coffee extracts. GC/FID provided higher sensitivity over a similar range of detected compounds than GC/MS and could successfully reproduce quality prediction from GC/MS for differentiation of commercial civet coffee, regular coffee and coffee blend with 50 wt % civet coffee content without prior metabolite details. In order to prevent illegal mixture of cheap coffee into civet coffee, the proof-of-concept of the utility of metabolomics approach and orthogonal projection to latent structures (OPLS) prediction technique to quantify the degree of coffee adulteration was demonstrated in Chapter 4. The prediction model exhibited accurate estimation of mixing ratio of known-unknown coffee samples. At last, general conclusion and future perspective are elaborated.</p> |                                                                                                                                                         |

論文審査の結果の要旨及び担当者

| 氏 名 ( UDI JUMHAWAN ) |     |     |        |
|----------------------|-----|-----|--------|
| 論文審査担当者              | (職) | 氏 名 |        |
|                      | 主 査 | 教授  | 福崎 英一郎 |
|                      | 副 査 | 教授  | 村中 俊哉  |
|                      | 副 査 | 教授  | 藤山 和仁  |
|                      | 副 査 | 教授  | 紀ノ岡 正博 |
|                      | 副 査 | 教授  | 永井 健治  |
|                      | 副 査 | 教授  | 仁平 卓也  |
|                      | 副 査 | 教授  | 福井 希一  |
|                      | 副 査 | 教授  | 渡邊 肇   |

論文審査の結果の要旨

インドネシアにおいてジャコウネココーヒー（Kopi Luwak）と称されるコーヒーが珍重されている。当該コーヒーはジャコウネコがコーヒー果実を食し、排泄物からコーヒー豆を回収し、洗浄，ローストしたものである。大量生産が困難であるとともに、他に類を見ない独特の風味を有するために極めて高額で流通している高級嗜好品である。しかしながら、巧妙な偽物が流通しており大きな問題となっている。本博士学位論文はメタボロミックスの技術を応用したジャコウネココーヒーの真贋判別に資する基礎研究として構成されている。

第 1 章では、食品科学分野におけるメタボロミックス技術の一般的有用性について記述するとともに、本研究の対象であるジャコウネココーヒーの背景について詳述した。

第 2 章では、種々の産地から収集したレギュラーコーヒーとジャコウネココーヒーをガスクロマトグラフィー質量分析（GC/MS）分析に供し、メタボローム解析を実施し、代謝物プロファイルを詳細に検討し、ジャコウネココーヒー判別に有用なマーカー化合物を探索した。

第 3 章では、実用的システム構築のためには、高価でかつ、堅牢性に欠ける GC/MS に代わるシステムが望まれる。GC/MS の代わりに GC/FID を用いて検討を行い、GC/MS を使用することなくほぼ同様の性能で判別モデルを構築することに成功した。結果としてジャコウネココーヒーの判別に加えて、ジャコウネココーヒーとレギュラーコーヒーのブレンド品の判別にも成功した。

第 4 章では、本研究で開発した真贋判別システムが実サンプル分析において正確に機能することを示すとともに、将来展望について議論した。

以上のように本論文はメタボロミックス技術は極めて困難な真贋判別に有用であることを証明した。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。