

## ミルク入りコーヒー飲料の製法と香味変化に関する 感性工学的研究

池田, 三知男

<https://doi.org/10.15017/2556300>

---

出版情報：九州大学, 2019, 博士（工学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：

氏 名 : 池 田 三 知 男

論 文 名 : ミルク入りコーヒー飲料の製法と香味変化に関する感性工学的研究

区 分 : 甲

## 論 文 内 容 の 要 旨

本研究で取り上げるミルク入りコーヒー飲料に限らず、工業的加工食品の外観、物性、食感、香味などの製品特性は、その食品を構成する原料配合、またその製造工程と密接に関連する。食品開発プロセスにおける香味の評価は、官能評価という主観評価に依存しているのが現状である。

本研究は、森永乳業（株）が考案し、製品化した **Ready-to drink (RTD)** ミルクコーヒーの製法 (**BAS 製法**) が、一般的製法 (**BBS 製法**) と比較して、理想とする家庭やショップの作り方 (**HMD 製法**) に近い香味を持つ製法であることを明らかにすることを目的とした。**RTD** ミルクコーヒーの香味のベースとなるコーヒー抽出液には多くの香気成分が含まれており、それらが複雑に関与して香味を構成している。さらにミルクを加えることにより香味はより複雑化する。これまでに、**RTD** ミルクコーヒー製造の様々な工程が、コーヒー抽出液の香気成分、匂い成分にどのような影響を及ぼしているかについて系統立てて研究した例は見い出せない。そこで、**RTD** ミルクコーヒーの製造工程の中で香味に影響を及ぼす要因をコーヒーやミルクに関する知見から推測し、コーヒー抽出液の **pH** 調整、コーヒーとミルクの混合方法、殺菌方法の三つの条件を抽出して、それらの影響を調べることにした。

本論文は 5 章から構成されている。**Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)** 分析、**Gas chromatography-olfactometry (GC-O)** 分析による物理化学量の評価、味覚センサによる感性的物理化学量の評価および分析型官能評価による感性評価を行い、製造工程の違いが香味に及ぼす影響について調べ、感性工学的手法による多面的な評価から、各製法の香味特性について述べている。

第 2 章では、**RTD** ミルクコーヒーの 3 種の製法 (**BBS**、**BAS**、**HMD**) における各工程サンプル計 10 種を採取し、各サンプルから **Retronasal aroma simulator (RAS)** を用いて捕集した香気成分について **GC-MS** 分析を行った。この目的は、**GC-MS** 分析データを基にした解析結果が、のちに実施する **GC-O** 分析、味覚センサ分析、官能評価との相関が極めて高ければ、最も客観性が高く、かつ迅速な評価方法としての活用に繋がると考えたからである。各サンプルの **RAS** 香気成分の **GC-MS** 分析結果と主成分分析による評価により、**BBS** 製法よりも **pH** 調整を必要としない **BAS** 製法の方が理想とする **HMD** 製法に近く、またコーヒー抽出液の **pH** 調整は **RAS** 香気成分への影響が大きいとの示唆が得られた。

第 3 章では、第 2 章と同サンプルについてヒトの官能が関与する **GC-O** 分析を実施し、**BBS** 製法よりも **BAS** 製法の方が **HMD** 製法に近い **RAS** 匂い成分組成を有することを明らかにした。また、**BAS** 製法におけるミルク分の殺菌方法としては、プレート式殺菌に比べてインフュージョン式殺菌の方が望ましいと結論づけた。

第 4 章では、製造工程が異なる **RTD** ミルクコーヒーの香味について、分析型官能評価と味覚セ

ンサ分析により評価し、主観評価である官能評価においても、客観評価である味覚センサ分析においても、BBS 製法よりも BAS 製法の方が理想とする HMD 製法に近いことを明らかにした。このことは、第 2、3 章の香気成分分析による解析結果を支持した。

これらの研究結果から、RTD ミルクコーヒーの製造工程が製品の香味に与える影響について、GC-MS 分析、GC-O 分析という物理化学量を用いて、製造工程ごとに系統立てて検証することができた。その結果、コーヒー抽出液の pH 調整、ミルク分の殺菌方法が、RTD ミルクコーヒーの香気特性に及ぼすこと、特にコーヒー抽出液の pH 調整の影響が大きいことを明らかにすることができた。そして、これら物理化学量による評価に加え、味覚センサという感性的物理化学量による評価、分析型官能評価という感性評価の結果も、物理化学量による評価を支持した。感性工学的手法による多面的な評価から、一般的な BBS 製法と比べ、pH 調整を必要としない BAS 製法が、開発趣旨に沿った優れた RTD ミルクコーヒーの製法であることを立証することができたと第 5 章では総括した。

森永乳業（株）では、2006 年に BAS 製法による RTD ミルクコーヒーの製造、販売を開始した。本研究によって、BAS 製法による RTD ミルクコーヒーの香味特性が、感性工学的手法による多面的な評価によって、製品開発コンセプトに沿ったものとなっていることを明らかにすることができた。数多くの製品が発売、終売を繰り返す競争の厳しい RTD ミルクコーヒー市場において、発売後 10 年以上が経過した現在においても、本製品が存続し続けているという事実が、本研究結果の何よりの証左となっていると考えている。