

作用機序に関する説明資料

1. 製品概要

商品名	SOFINA iP(ソフィーナ アイピー)クロロゲン酸飲料 W
機能性関与成分名	コーヒー豆由来クロロゲン酸類
表示しようとする機能性	本品にはコーヒー豆由来クロロゲン酸類が含まれます。コーヒー豆由来クロロゲン酸類は、気温や室温が低い時などの冷えにより低下した血流（末梢血流）を改善し、低下した皮膚温（末梢皮膚温）の回復を助ける機能と、肌の水分量を高め乾燥を緩和する機能が報告されています。

2. 作用機序

①低下した血流（末梢血流）の改善作用

寒冷刺激を受けると皮膚温および皮膚血流（末梢血流）量は低下する。寒冷刺激後には皮膚血流（末梢血流）量が増加するとともに皮膚温が上昇する。この寒冷刺激後の皮膚血流（末梢血流）回復には、血管内皮細胞から分泌される血管弛緩因子の一酸化窒素（NO）による血管拡張が寄与することが報告されている¹⁾。

クロロゲン酸は植物に広く含まれるポリフェノールで、経口摂取することによって消化管から吸収され、その抗酸化作用によって血中の酸化ストレスを低下させることが報告されている^{2)、3)}。抗酸化作用を持つコーヒー豆由来クロロゲン酸類は、血管内皮細胞から分泌されるNOの生物学的利用能を改善し、血管の拡張を促進することが報告されている^{4)、5)}。

以上のことから、コーヒー豆由来クロロゲン酸類を経口摂取することにより、寒冷刺激後の皮膚血流（末梢血流）回復時のNOの生物学的利用能を高めて皮膚血流（末梢血流）回復を促進すると推測される。

②低下した皮膚温（末梢皮膚温）の回復作用

コーヒー豆由来クロロゲン酸類の皮膚温の回復作用は、上記のメカニズムにより血管が拡張し、皮膚血流（末梢血流）量が増加することで皮膚温（末梢皮膚温）を改善させると推測される。

以上のことから、コーヒー豆由来クロロゲン酸類はNOの生物学的利用能の改善を作用機序として、低下した皮膚血流（末梢血流）および皮膚温（末梢皮膚温）の改善作用を有すると考えられる。

③肌の水分量を高め乾燥を緩和する作用

コーヒー豆由来クロロゲン酸類がヒトの肌の水分量を増加させると報告されている⁶⁾。

この報告では、成人健常者を対象としたコーヒー豆由来クロロゲン酸類の8週間の継続摂取による効果を検証しており、角層中の水分量だけでなく乳酸量も、プラセボ群に比較し有意に増加したことが示されている⁶⁾。乳酸は、アミノ酸、ピロリドンカルボン酸、無機イオンなどとともに、角層水分量の維持に重要な天然保湿因子 (NMF) として知られている⁷⁾。健常者においては、角層の乳酸量は角層水分量と正の相関を示すことが報告されており⁸⁾、これは乳酸が角層ケラチンと水分子の相互作用を高めることで、角層の水分保持能に寄与しているためであると推察されている⁹⁾。これらの報告から、コーヒー豆由来クロロゲン酸類の経口摂取により角層水分量が増加する作用機序は、角層中の乳酸の増加によるものと考えられた。

一方で、角層水分量は、臨床的に肌の乾燥症状と関係があることが知られており¹⁰⁾、肌の乾燥を評価する指標として広く用いられている。よって角層水分量の増加は、肌の乾燥を緩和させると考えられる。

以上のことから、コーヒー豆由来クロロゲン酸類は、角層の乳酸量を増やすことにより肌の水分量を増加させ、乾燥を緩和する機能があると考えられた。

参考文献

- 1) Hodges G J *et al.* (2006) The involvement of nitric oxide in the cutaneous vasoconstrictor response to local cooling in humans. *J Physiol.* 574.3:849-857.
- 2) Liang N and Kitts D D. (2015) Role of chlorogenic acid in controlling oxidative and inflammatory stress conditions. *Nutrients.* 8, 16; doi:10.3390/nu8010016.
- 3) Monteiro M *et al.* (2007) Chlorogenic acid compounds from coffee are differentially absorbed and metabolized in humans. *J Nutr.* 137:2196-2201.
- 4) Jokura H *et al.* (2015) Coffee polyphenol consumption improves postprandial hyperglycemia associated with impaired vascular endothelial function in healthy male adults. *Nutr Res.* 35:873-881.
- 5) Kajiwara M *et al.* (2019) Coffee with a high content of chlorogenic acids and low content of hydroxyhydroquinone improves postprandial endothelial dysfunction in patients with borderline and stage 1 hypertension. *Eur J Nutr.* 58:989-996.
- 6) Fukagawa S *et al.* (2017) Coffee polyphenols extracted from green coffee beans improve skin properties and microcirculatory function. *Biosci Biotechnol Biochem.* 81(9): 1814-1822.
- 7) Rawlings AV and Harding CR. (2014) Moisturization and skin barrier function. *Dermatol Ther.* 17: 43-48.
- 8) Nakagawa N *et al.* (2004) Relationship between NMF (lactate and potassium) content and the physical properties of the stratum corneum in healthy subjects. *J*

別紙様式 (VII) - 1 【添付ファイル用】

Invest Dermatol, **122**(3): 755–763.

9) Nakagawa N *et al.* (2011) Hydrating effect of potassium lactate is caused by increasing the interaction between water molecules and the serine residue of the stratum corneum protein. *Exp Dermatol*, **20**(10): 826–831.

10) 田上八朗・宮地良樹・滝川雅浩 (2002) 皮膚科診療プラクティス 14 機器を用いたスキנקリニック 文光堂