

課題 4. 脱皮発芽ハトムギの食品・化粧品素材としての機能性についての評価

(1) 抗アレルギー効果について

目的：ハトムギ、発芽ハトムギ、ハトムギ若葉のアレルギーへの効果を検討した。それぞれの試料を含む食餌をマウスに投与し、ハプテンとして 2,4,6-trinitro-1-chlorobenzene(TNCB)をマウスの右耳に28日間毎日塗布して慢性アレルギーモデルを作成した。アレルギーの病態を評価するために、右耳の厚さを測定した。その結果、試料を含む食餌を投与したマウスにおいてはコントロールに比べて耳の厚さが小さかった。また、免疫機能に係わる脾臓の比体重を求めた結果、発芽ハトムギ群、ハトムギ若葉群においてはコントロール、ハトムギ群に比べて小さかった。さらに、免疫系、サイトカインへの影響についても検討した。

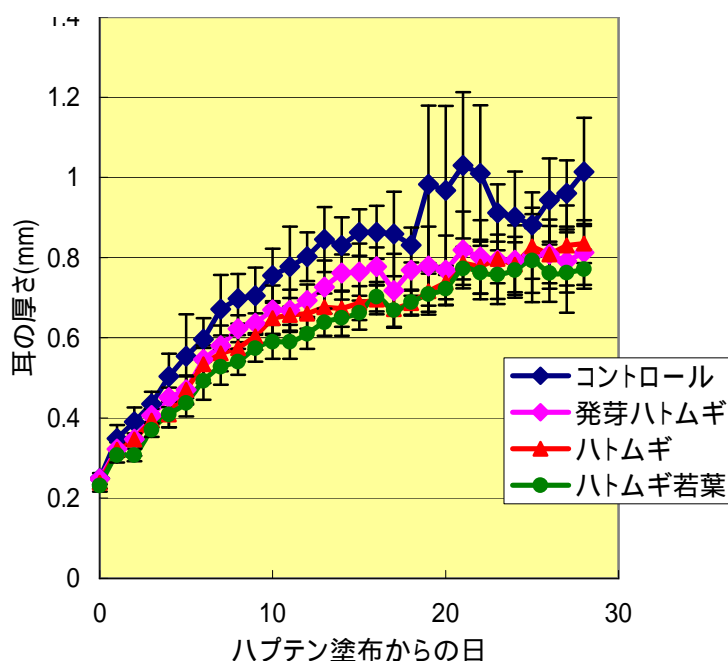
結果

耳の厚さへの影響

耳の厚さを28日間測定した結果、コントロール群に比べてサンプル（ハトムギ・発芽ハトムギ・ハトムギ若葉）投与群の厚さが小さいことがわかった。

このことからハトムギ試料には抗アトピー効果があることがいえる。

それぞれ3種類のサンプル投与群における大きな差は見られなかった。

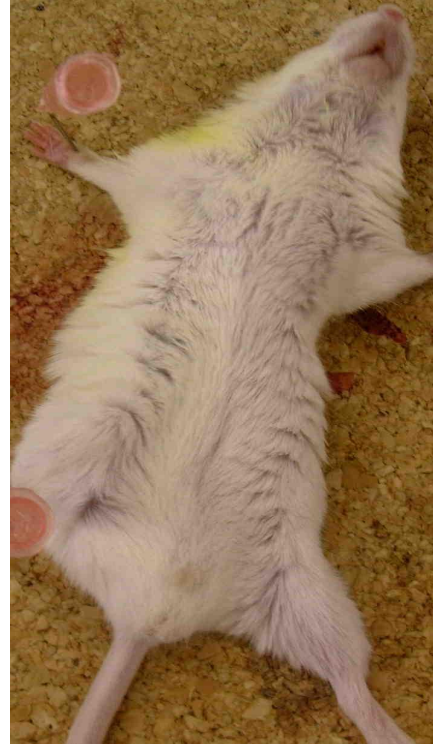


皮膚への影響

コントロールの食餌を投与したマウスでは皮膚に炎症が起こっているのがわかる。試料(3種類全て)を含む食餌を投与したマウスでは皮膚の炎症は見られなかった。

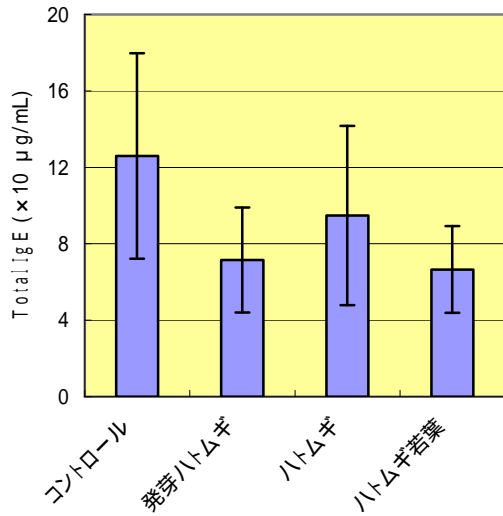


(1)コントロール食餌投与



(2)試料を含む食餌投与

免疫系(免疫グロブリン E(IgE))への影響



アレルギー症状により、血清中の免疫グロブリン E(IgE)のレベルが上昇するという報告がある。コントロールの食餌を投与したマウスに比べてハトムギ試料を含む食餌投与したマウスでは、IgE のレベルがコントロール食餌、ハトムギ投与に比べて低いことがわかった。

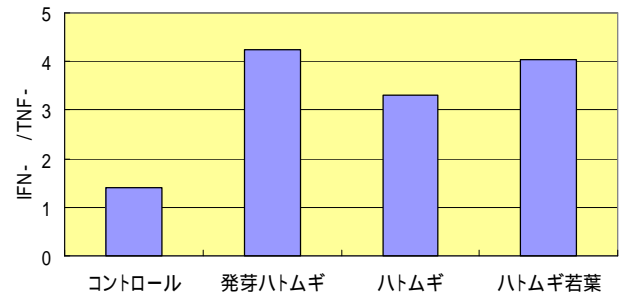
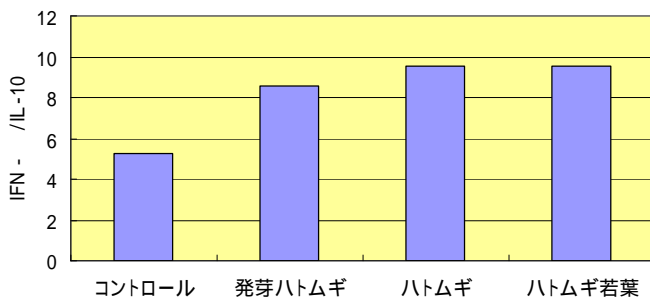
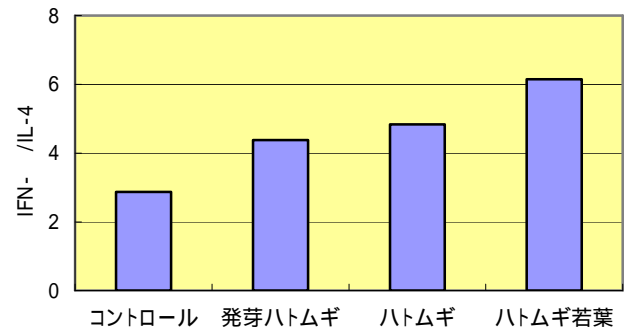
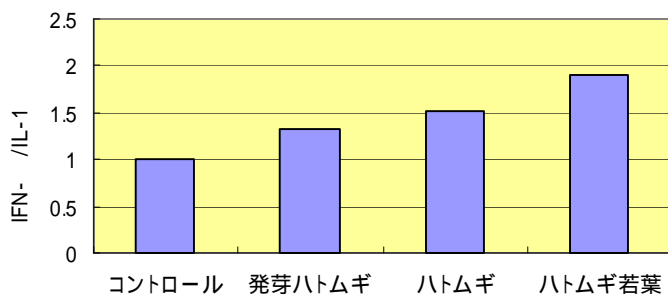
このことから、ハトムギ、発芽ハトムギ・ハトムギ若葉には抗アトピー効果があることがわかった。

また、発芽ハトムギ・ハトムギ若葉においてはハトムギに比べて IgE レベルが低いことがわかった。このことから、発芽ハトムギ・ハトムギ若葉はハトムギに比べて抗アトピー効果が高いことがいえる。

サイトカインへの影響

Th1 細胞であるインターフェロン (IFN- γ)、Th2 細胞であるインターロイキン - 1 (IL - 1 β)、インターロイキン 4(IL - 4)、インターロイキン - 10(IL - 10)のレベルを測定した。

一般に、アレルギー症状が誘発されると、Th2 細胞のレベルが上昇するといわれている。Th2 細胞の分化が抑制され、Th1/Th2 の比が大きいほどアレルギー抑制効果があるといわれている。Th2 細胞の分化が抑制され、Th1/Th2 の比が大きいほどアレルギー抑制効果があるといわれている。



Th2 細胞の分化が抑制されたため、Th1/Th2 の比が コントロール群に比べてハトムギ試料投与群で大きくなった。このことから、本研究で用いた試料にはアレルギー抑制効果があると考えた。その中でも、ハトムギ若葉を与えたマウスが最も高かったことから、ハトムギ若葉には高い抗アレルギー効果があると思われる。

(2) ハトムギ抽出物による酵素阻害効果について

目的：コラゲナーゼは皮膚のしみ・そばかすを発生させる原因となる酵素である。チロシナーゼは皮膚の老化等、グリコシダーゼは糖尿病促進の酵素であるハトムギ、発芽ハトムギ、ハトムギ若葉抽出物によってこれらの酵素活性を阻害する効果があるかどうかを検討した。

結果

<コラゲナーゼ阻害活性測定>

各サンプル反応液中濃度 0.5mg/ml で測定を行った結果を下表 1. に示す。

サンプル	濃度	溶媒	阻害活性(%)	濁り	着色
ハトムギ 若葉 (80%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	80%EtOH	-15.4	+	±
ハトムギ 発芽 (80%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	H ₂ O	18.9	±	±
ハトムギ 非発芽 (80%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	80%EtOH	-9.0	+	±
ハトムギ 若葉 (30%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	H ₂ O	-3.8	+	±
ハトムギ 発芽 (30%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	80%EtOH	-	++	±
ハトムギ 非発芽 (30%EtOH 抽出)	0.5mg/ml	H ₂ O	-1.6	+	±
ポジコン (EDTA 2Na)	0.1mg/ml	H ₂ O	20.4	±	±

<チロシナーゼ阻害活性測定>

各サンプル反応液中 4mg/ml 濃度での測定を行った結果を、下表 2. に示す。ハトムギ発芽 80%EtOH 抽出物及び、ハトムギ非発芽 80%EtOH 抽出物は、サンプル溶解に基質溶液を加えた瞬間に白濁してしまい、遠心分離・ろ過の何れの手段を用いても除去する事が出来ず、本方法による阻害活性の測定を行う事が出来なかった。

表 2 . チロシナーゼ阻害活性測定結果

サンプル	濃度	溶媒	阻害活性	濁り	着色
ハトムギ 若葉 (80%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES (80%EtOH)	28.8%	±	+
ハトムギ 発芽 (80%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES (80%EtOH)	-	++	+
ハトムギ 非発芽 (80%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES (80%EtOH)	-	++	+
ハトムギ 若葉 (30%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES	28.6%	±	+
ハトムギ 発芽 (30%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES	16.7%	±	±
ハトムギ 非発芽 (30%EtOH 抽出)	4 mg /ml	100mM HEPES	5.1%	±	±
ポジティブコントロール (コウジ酸)	1 mg /ml	100mM HEPES	99.1%	±	±

< グルコシダーゼ阻害活性測定結果 >

発芽ハトムギ、特に 30%EtOH 抽出物に阻害活性がみられた (表 3.)。しかし、抽出物を完全に溶解していない白濁した状態での測定であったため、反応液中の濃度が正確でない。その為濃度依存性など効果を確認する必要があり、上記述の方法により再度、測定を行った。その結果、ハトムギ発芽 30%EtOH 抽出物の グルコシダーゼ阻害活性は濃度依存的に増加することを確認した (表 5.)。前回と同様 1mg/ml で活性が少し低下していたのはサンプルの溶解状態または反応液中の EtOH 濃度の違いが影響していると考えられる。

サンプル	濃度	溶媒	阻害率	濁り
ハトムギ発芽 80%EtOH 抽出物	1mg/ml	80%EtOH	8.6%	++
ハトムギ発芽 30%EtOH 抽出物	1mg/ml	H ₂ O	35.7%	+
ハトムギ非発芽 80%EtOH 抽出物	1mg/ml	80%EtOH	4.9%	++
ハトムギ非発芽 30%EtOH 抽出物	1mg/ml	H ₂ O	-0.8%	-
ハトムギ若葉 80%EtOH 抽出物	1mg/ml	80%EtOH	7.1%	-
ハトムギ若葉 30%EtOH 抽出物	1mg/ml	H ₂ O	-0.6%	-
エピガロカテキンガレート (EGC g)	0.5mg/ml	EtOH	99.6%	-

表 4 . 30%EtOH 抽出物の濃度による活性

サンプル	濃度	溶媒	阻害率
ハトムギ発芽 30%EtOH 抽出物	0.5mg/ml	H ₂ O	8.6%
	1mg/ml	H ₂ O	18.0%
	2mg/ml	H ₂ O	43.5%
エピガロカテキンガレート (EGC g)	0.5mg/ml	EtOH	99.6%

まとめ

発芽ハトムギ80%EtOH抽出物においてはコラゲナーゼ酵素阻害が18.9%の効果があることがわかった。ポジティブコントロール (EDTA-2Na) では20.4%であったことからポジコン (EDTA-2Na) の90%以上の活性があることを示している。従って、発芽ハトムギ80%EtOH抽出物においては35.7%のグリコシダーゼ阻害活性があったことから、糖尿病予防に効果的であることがいえる。