

# ケール水溶性抽出物の免疫調節活性に関する研究

(愛媛大・農、遠赤青汁 (株))

## 緒言

アブラナ科植物であるケール (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC) の水溶性抽出物がヒトハイブリドーマ細胞株に対して抗体産生促進活性を示すことをこれまでに確認した。そこで本研究では、ケール水溶性抽出物の免疫調節機能に関して、生体内における効果について詳細な検討を行った。

## 実験材料

### ■ ケール水溶性抽出物

ケールの乾燥原葉を粉碎し、リン酸緩衝生理食塩水に抽出した。10 krpm、10分、4°Cの条件下で遠心分離を行い、その上清を回収しサンプルとした。

### ■ 細胞

ヒト型ハイブリドーマHB4C5細胞  
ヒト末梢血リンパ球  
BALB/cマウス由来リンパ球

### ■ 活性評価

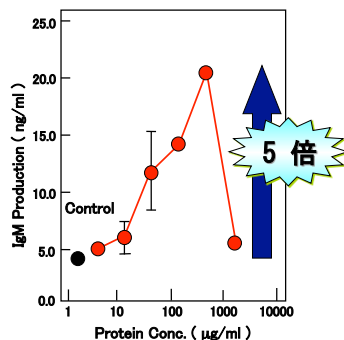
酵素抗体法 (ELISA)

## 実験結果

### 1. ケール水溶性抽出物がHB4C5細胞のIgM産生に及ぼす影響

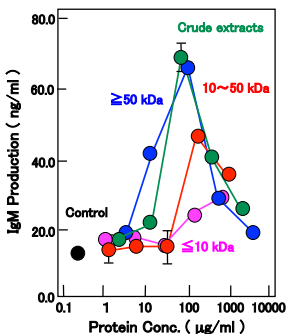
ITES-ERDF培地に種々の濃度のケール水溶性抽出物を添加し、 $5.0 \times 10^4$  cells/mlの密度に調整したHB4C5細胞を6時間培養した。

ケール水溶性抽出物はHB4C5細胞のIgM産生を約5倍促進した。

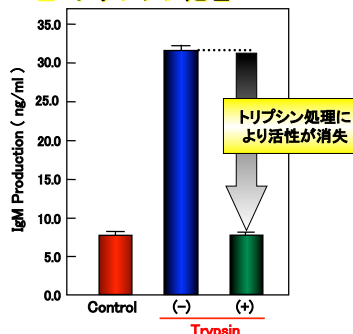


### 2. 活性物質の特性の検討

#### ■ 限外濾過による分画



#### ■ トリプシン処理



抗体産生促進活性には、分子量の異なる複数のタンパク質が関与している可能性が示唆された。

### 3. ケール水溶性抽出物がヒト末梢血リンパ球の抗体産生及びサイトカイン産生に与える影響

$1.0 \times 10^6$  cells/mlに調整したヒト末梢血リンパ球をサンプルを添加したITES-ERDF培地で3日間培養し、その培養上清を回収し、それぞれの産生量をELISA法により測定した。

#### ■ 抗体産生

Production (ng/ml)	Control	Crude extracts	≥50 kDa
IgM	10.2 ± 0.5	18.3 ± 1.0	20.9 ± 2.0
IgG	70.3 ± 0.9	81.7 ± 0.8	89.8 ± 0.2

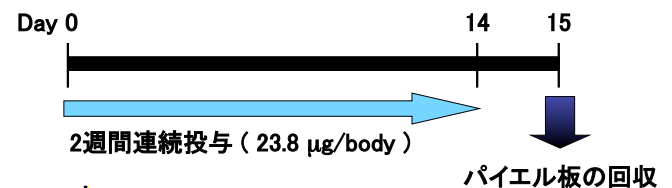
#### ■ サイトカイン産生

Production (ng/ml)	Control	Crude extracts	≥50 kDa
IL-4	2.3 ± 0.2	2.7 ± 0.1	2.1 ± 0.3
IL-5	9.6 ± 1.8	10.5 ± 3.1	15.7 ± 2.5
TNF-α	35.6 ± 0.1	73.4 ± 1.0	35.1 ± 1.3

ケール水溶性抽出物はヒト末梢血リンパ球の抗体及びサイトカイン産生を促進することが明らかとなり、さらに、TNF-αおよびIL-5産生促進には分子量の異なる因子が関与している可能性が示唆された。

### 4. ケール水溶性抽出物がBALB/cマウス由来リンパ球の抗体産生に及ぼす影響

#### ■ 投与スケジュール



#### ■ マウス

BALB/cマウス (♀ 8週齢)

#### ■ 抗体産生量

Production (ng/ml)	Control	Crude extracts	倍率
IgM	12.8 ± 0.5	29.5 ± 0.5	2.3倍
IgA	430.9 ± 85.1	1048.3 ± 73.6	2.4倍
IgG	20.5 ± 1.7	26.1 ± 0.5	1.3倍

ケール水溶性抽出物の2週間の経口投与により、BALB/cマウスの腸管パイエル板由来リンパ球のIgM、IgG、IgA産生能が亢進された。

## 考察

■ ケール水溶性抽出物の抗体促進活性には、分子量の異なる複数のタンパク質が関与している可能性が示唆された。

■ ケール水溶性抽出物は、ハイブリドーマ細胞だけでなく、ヒト末梢血リンパ球のIgM及びIgG産生も促進し、さらに、TNF-α及び、IL-5産生を促進することが明らかとなった。

■ さらに、ケール水溶性抽出物は、BALB/cマウスへの2週間の経口投与により、腸管パイエル板由来リンパ球のIgM、IgG、IgA産生を促進することが示唆された。