

# 地域資源の高度利用に関する研究(1)

誌名	高知県工業技術センター研究報告 = Reports of Kochi Prefectural Industrial Technology Center
ISSN	09168729
著者名	菅野,信男 森山,洋憲 杉本,篤史 上東,治彦 山崎,裕三 久武,陸夫
発行元	高知県工業技術センター
巻/号	31号
掲載ページ	p. 31-50
発行年月	2000年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 地域資源の高度利用に関する研究(第1報)

### 機能性(抗アレルギー性、抗変異原性、脂質代謝改善)を有する資源の検索

菅野信男\* 森山洋憲 杉本篤史 上東治彦 山崎裕三 久武陸夫

#### *Studies on High Utilization of Regional Natural Resources (Part 1)*

#### *Reference of Natural Resources having Functionality*

#### *(Anti-Allergic Activity, Antimutagenicity, Inhibitory Effect on Lipase Activity)*

*Nobuo SUGANO Hironori MORIYAMA Atsushi SUGIMOTO  
Haruhiko UEHIGASHI Yuzo YAMAZAKI Mutsuo HISATAKE*

高知県の農林水産資源の食品108点、バイオマス19点、計127点の試料の機能性のうち、ヒアルロニダーゼ阻害活性、抗変異原性、リパーゼ阻害活性について、In-Vitroの方法で調べた。各試料の阻害率(抗変異原性率)を測定し、それより阻害率(抗変異原性率)50%を示すときの反応液中の濃度を求め、試料の活性の強さを比較した。活性が強いと推定される試料がヒアルロニダーゼ阻害(抗アレルギー性)で、12点、抗変異原性(発ガン予防)で43点、リパーゼ阻害活性(肥満、糖尿病の予防)では54点あった。

#### 1. まえがき

高齢化する社会の中でますます増加する生活習慣病、医療費の負担増は社会問題になり、対策として代替医療即ち日常の食生活を通じて健康維持を図ることが大切な要件となっている。そのため人は機能性を持った食品への関心が高く、生理的機能性を持つ食品素材の開発が望まれている。

高知県は農林水産資源が豊富であり、その資源の高度利用を図ることは産業の振興上重要な課題である。そこで、それらの資源につき、1. 抗酸化性、2. 血圧上昇抑制、3. 抗変異原性、4. 抗アレルギー性、5. 脂質代謝改善、6. 血糖値上昇抑制、7. 抗菌性、8. 抗う蝕性等の機能性を調べ、食品素材等に有効活用を図るための研究を行っている。

今報告では、これらの機能性のうち抗アレルギー性、抗変異原性、脂質代謝改善について、高知県の特産物である農林資源95点、水産資源7点、林産資源6点、バイオマス関連資料19点、計127点の試料につき検討した結果を報告する。

これらの機能性を有する食品等に関して、抗アレル

ギー性については、緑茶<sup>1-3)</sup>、シソ<sup>4-5)</sup>、甜茶<sup>6)</sup>、コンフリー及びタイム<sup>7)</sup>、リンゴ<sup>8-9)</sup>の抽出物がアレルギー反応を抑制することが報告されている。抗変異原性では、発ガン抑制作用を検討するための手段として抗変異原性試験を野菜<sup>10-16)</sup>、キノコ<sup>16)</sup>、果実<sup>11)</sup>及び様々な植物<sup>17)</sup>について行い、キャベツ、ブロッコリー、ゴボウ、ナス、ショウガ、ナラタケ、リンゴ、緑茶等が強い抗変異原性を有していることが、また、脂質代謝改善では、脂肪分解酵素、リパーゼの活性を阻害し、摂取した脂肪分の体内への吸収を減らすことを目的に、リパーゼ阻害物質の検索が行われ<sup>17-21)</sup>、薬草のカワラケツメイから阻害物質を単離したことが報告されている<sup>21)</sup>。

#### 2. 実験方法

##### 2. 1. 試料

農産物食品95点(野菜類47点、果樹類38点、茶類8点、山菜類1点、その他1点)、林産物食品7点(キノコ類6点、木の実1点)、水産物食品6点(海草1点、川海苔5点)、バイオマス19点(農産物4点、林産物13点、水産物2点)計127点の試料、詳細を表1に示す。

技術第2部

\*高知県工業技術センター特別研究員

表1 試料一覧(1)

1. 食品 108点

農産物 95点

				野菜 47点							
類別	名称	区分	採取月日	産地	類別	名称	区分	採取月日	産地		
果菜類	ナス	長なす	ハウス	5月11日	安芸市	葉菜類	春菊	ハウス	5月11日	高知市	
		春鈴ナス	〃	〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃
		米ナス	雨よけ	7月26日	幡野町		ほうれん草	〃	〃	〃	〃
	キュウリ	普通ナス	露地	12月16日	春野町	根菜類	ニラ	〃	〃	〃	〃
		小ナス	露地	7月26日	南国市		ヤッコネギ	ハウス	5月11日	土佐山田	
		キュウリ	露地	5月11日	夜須町		大葉	ロックウール	12月22日	農技セ	
	トマト	キュウリ	ハウス	5月11日	春野町	〃	土耕	〃	〃	〃	
		トマト	ハウス	5月11日	佐川町	ミョウガ	ハウス	5月11日	農技セ		
		ミニトマト	雨よけ	7月26日	土佐市	〃	ハウス	7月26日	土佐山村		
	ピーマン	赤	雨よけ	7月26日	大豊町	ショウガ	露地	5月11日	〃		
		ジャンボ	ハウス	5月11日	安芸市	〃	〃	12月	中国		
		ピーマン	〃	〃	〃	サツマイモ	〃	6月21日	南国市		
	シントウ	〃	露地	7月26日	越知町	ラッキョウ	〃	6月14日	吉川村		
		〃	露地	12月14日	土佐市	芋	〃	10月	〃		
		〃	露地	12月14日	春野町	豆類	スジナシインゲン	ハウス	5月11日	春野町	
	オクラ	〃	露地	7月26日	南国市	アキ豆	〃	〃	〃	高知市	
		メロン	ハウス	5月11日	幡野町	穀類	紫黒米(朝紫)	精白米	12月14日	農技セ	
		スイカ	ハウス	〃	春野町	〃	赤米(べにロマン)	精白米	〃	〃	
イチゴ	果実	ハウス	〃	〃	〃	玄米粉(焙煎)	市販品	〃	〃		
	果皮	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃		
	種子	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃		

果樹 38点				
名称	区分	採取月日	産地	
ビワ	果実	6月14日	南国市	
ミカン	果皮	ハウス	5月11日	香北
	種子			
	果皮			
〃	果皮	露地	12月14日	土佐山田
	果皮			
	果皮			
小夏	果皮	ハウス	5月11日	高知市
	果皮			
	果皮			
ヤマモモ	果皮	〃	6月14日	久礼町
	果皮			
	果皮			
スモモ	果皮	〃	6月14日	南国市
	果皮			
	果皮			
桃	果皮	〃	6月14日	南国市
	果皮			
	果皮			
グアバ	果皮	〃	6月14日	大方町
	果皮			
	果皮			
キャンベル	果皮	〃	7月26日	南国市
	果皮			
	果皮			
デラウェア	果皮	〃	7月26日	南国市
	果皮			
	果皮			
ギンナン	果皮	〃	5月11日	熊本県
	果皮			
	果皮			
新高梨	果皮	〃	10月	〃
	果皮			
	果皮			
ユズ	果皮	〃	〃	〃
	果皮			
	果皮			
文旦	果皮	〃	12月2日	山間試
	果皮			
	果皮			
ボンカン	果皮	〃	10月	〃
	果皮			
	果皮			
紫峰栗	果皮	〃	12月14日	須崎市
	果皮			
	果皮			
丹沢栗	果皮	〃	10月	〃
	果皮			
	果皮			

茶 8点			
名称	区分	採取月日	産地
桑茶	〃	6月1日	中村市
一番茶	〃	〃	仁淀村
グアバ茶	〃	〃	大方町
玉緑茶	〃	7月26日	大川村
ギャバロン茶	〃	〃	〃
碁石茶	〃	〃	大豊町
杜仲茶	〃	〃	大野見村
マテ茶	〃	10月	南米産

山菜 1点			
名称	区分	採取月日	産地
ウド	〃	5月11日	大豊町

その他 1点			
名称	区分	採取月日	産地
乾燥アロエ	〃	6月1日	十和村

表1 試料一覧(2)

林産物 7点

類別	名称	採取月日	産地
キノコ	ブナシメジ	5月11日	佐賀県
	生椎茸	〃	大豊村
	エリンギ	〃	新潟県
	マッシュルーム	〃	高知市
	マイタケ	〃	新潟県
	乾燥椎茸	〃	
木	椎の実	7月26日	大川村

水産物 6点

類別	名称	採取月日	産地
海藻	天草	6月3日	室戸市
川海苔	青海苔	10月	仁淀川
		〃	四万十川
		〃	佐賀
		〃	中国
		〃	韓国

2. バイオマス 19点

農産物 4点

名称	採取月日	産地
吟醸酒粕	4月14日	高知県
普通酒粕	〃	〃
醤油粕	10月	〃
稲わら	〃	〃

林産物 13点

類別	名称	採取月日	産地
オガ屑	杉	6月1日	高知県
	檜	6月17日	〃
樹皮	天然檜	10月	〃
	檜	〃	〃
	天然杉	〃	〃
	杉	〃	〃
	ケヤキ	〃	〃
	ツガ	〃	〃
	桜	〃	〃
	松	〃	〃
	樅	〃	〃
	葉	イチヨウ(緑)	〃
〃(黄)		11月16日	山間試

水産物 2点

名称	採取月日	産地
魚粉ミール	6月5日	土佐清水市
蒲鉾残滓	6月7日	須崎市

## 2. 2. 試料の調整

各試料に対し水及び80%アルコールによる抽出を行った。即ち、乾燥試料に対しては試料重量に対し40倍量の抽出液を加え、ホモジナイザーで粉碎後、5℃で2日間抽出後、濾紙ろ過を行い、洗液を合わせて試料重量の40倍量に定容した。生試料に対しては、4倍量の抽出液で同様に処理し、4倍量に定容した。水抽出試料は凍結保存し、アルコール抽出試料は5℃保存した。生試料と乾燥試料の比較においては、乾物換算を食品成分表(1999、女子栄養大学出版部)により行い比較した。成分表に掲載されていない試料については試料を105℃、5時間加熱し、水分を測定し換算した。

## 2. 3. ヒアルロニダーゼ阻害活性試験

測定法については、掛川ら<sup>22)</sup>の方法に準じた。即ち、試料0.1 mlに酵素溶液(ヒアルロニダーゼ(Type IV-S From Bovine Testes, Sigma 製) 8 mgを0.1M 酢酸緩衝液(pH4.0) 2 mlに溶解)を0.05 ml加え、37℃、20分間放置後、酵素活性化液(Compound 48/80 (sigma 製) 2 mg、塩化カルシウム・二水和物15 mgを酢酸緩衝液4 mlに溶解)を0.1 ml加え、さらに37℃にて20分間放置。後基質溶液(ヒアルロン酸(From Rooster Comb Potassium Salt, Sigma 製) 8 mgを酢酸緩衝液10 mlに溶解)を0.25 ml加え、37℃、40分間反応させ、0.4N NaOH 0.1 mlを加え反応を停止した後、硼酸カリウム溶液(0.8M 硼酸水溶液100 mlに水酸化カリウム2.24 gを加え溶解)を0.1 ml加え、沸騰水浴中にて3分間加熱、室温まで冷却後、p-ジメチルアミノベンズアルデヒド溶液(p-ジメチルアミノベンズアルデヒド5 gを氷酢酸44 ml、10N 塩酸6 mlに溶解、本溶液は使用時、氷酢酸で10倍希釈する)を3 ml加え、37℃、20分間放置後、585 nmにおける吸光度(OD 値)を測定した。

なお、試料の代わりに、蒸留水を入れたものを対照とし、各試料、対照について酵素溶液を入れないもの(ブランク)についても吸光度を測定して、次式により阻害活性を算出した。各試料間の阻害活性の比較は阻害率50%を示すときの反応液1 ml中での試料濃度(IC<sub>50</sub>/ml)で示した。

$$\text{ヒアルロニダーゼ阻害率} = (1 - (C - D) / (A - B)) \times 100$$

A: 対照吸光度(試料の代わりに蒸留水)

B: 対照ブランク吸光度

C: 試料吸光度 D: 試料ブランク吸光度(酵素の代わりに緩衝液を加えたもの)

なお、試料は、水抽出試料は凍結保存のものを融解し、そのまま使用し、アルコール抽出試料は、蒸発乾燥しアルコールを飛ばした後、10%アルコール溶液で溶解して使用した。従って、対照は10%アルコール溶液で行った。

## 2. 4. 抗変異原性

抗変異原性試験は、*Salmonella typhimurium* TA98株を用いる Ames test<sup>23, 24)</sup>に準じた。変異原物質には Trp-P-2を用いた。小試験管に Trp-P-2溶液(0.25 μg/ml DMSO)を0.1 ml、試料を0.1 ml、0.1 M 燐酸緩衝液(pH 7.0)を0.6 ml、S9 Mix(S9と Cofacor I いずれもオリエンタル酵母製を Mix して使用)を0.1 ml 入れ良く混合し、さらに TA-98 培養液(ニュートリエントブロス培地(Neutrient Broth (Difco) 8 g, NaCl 5 gを脱イオン水1 lに溶解)10 mlに凍結保存した TA-98 菌を1白金耳接種し37℃、14時間振とう培養した培養液)を0.1 ml 加え、良く混合し37℃20分振とう後、45~50℃に保温したトプアガー培地(寒天0.75 g, NaCl 0.54 g, 脱イオン水100 ml、加圧殺菌後、ビオチン-ヒスチジン溶液(D-ビオチン30.9 mg、L-ヒスチジン24.6 mgを脱イオン水250 mlに溶解し加圧殺菌)を10 ml 添加した培地)を3 mlを加え、それを最小グルコース寒天培地に上層し、37℃、48時間培養した。増殖したコロニーを計数し、下記の式から抗変異原性率を算出した。

なお、最小グルコース寒天培地は以下の通り。50倍濃度 Vogel-Bonner 塩溶液(脱イオン水335 ml、K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 250 g、クエン酸1水塩50 g、NaH<sub>2</sub>NH<sub>4</sub>HPO<sub>4</sub>·4 H<sub>2</sub>O 88 g、MgSO<sub>4</sub> 7 H<sub>2</sub>O 5 g)、40%グルコース水溶液を予め作成加圧殺菌し冷蔵保存。寒天30 g、脱イオン水1860 mlを加圧殺菌し50℃に冷却後、50倍濃度 Vogel-Bonner 塩溶液40 ml、40%グルコース水溶液100 mlを加え、30 ml ずつ10 cm シャーレに分注した。

$$\text{抗変異原率} = (1 - (C - D) / (A - B)) \times 100$$

A: 試料の代わりに蒸留水(アルコール抽出試料の場合は DMSO)と Trp-P-2 添加したときのコロニー数

B: Aのブランク(試料、Trp-P-2の代わりに蒸留水(アルコール抽出試料の場合は DMSO)と DMSOを加えたときのコロニー数)

C: 試料、Trp-P-2を添加したときのコロニー数

D: Cのブランク(試料と Trp-P-2の代わりに DMSOを加えたときのコロニー数)

試料間の変異原率の比較は変異原率50%を示すとき

のプレート中の試料濃度 (IC<sub>50</sub>用量 g/プレート) で示した。

試料は、生試料は2倍 (乾燥試料は4倍) に濃縮したものを0.5ミクロンのミリポアフィルターでろ過して使用した。なお、アルコール抽出試料は、蒸発乾固した後、ジメチルスルホキシド (DMSO) に溶解した後、同様に無菌ろ過して使用した。

## 2. 5. リパーゼ阻害活性試験

測定法は志村ら<sup>25)</sup>の方法に準じた。即ち、試験管にトリオレイン (Sigma社製) 1ml、0.1MMcIlvain 緩衝液 (pH7.4) 7ml、試料 1ml、豚膵リパーゼ (Sigma社製、Type II) (0.71mg/McIlvain 緩衝液) 1ml を加え攪拌し、37℃、1時間振とう後、エタノール20ml を加え反応を停止し、生成した脂肪酸を0.1N NaOH により滴定した。

次式により阻害活性 (%) を算出した。

$$\text{阻害率} = (1 - (C - D) / (A - B)) \times 100$$

ただし、A：試料の代わりに試料が水抽出のときは蒸留水、80%アルコールのときは80%アルコールを加

えたときの滴定値

B：Aのブランク (酵素溶液の代わりに0.1M McIlvain 緩衝液を加えたときの滴定値)

C：試料添加したときの滴定値

D：試料ブランク (酵素溶液の代わりに0.1MMcIlvain 緩衝液を加えたときの滴定値)

各試料間の阻害活性の比較は阻害率が50%のときの反応液 1 ml 中での試料濃度 (IC<sub>50</sub>/ml) で示した。

## 3. 実験結果

### 3. 1. ヒアルロニダーゼ阻害活性

ヒアルロニダーゼはヒアルロン酸の加水分解酵素であり I 型アレルギー (即時型) に関与するヒスタミンと同時に肥満細胞や好塩基球から脱顆粒により遊離する。本酵素は炎症に深く関与する酵素であるとされ、数種の抗アレルギー薬においてヒアルロニダーゼの阻害と肥満細胞からのヒスタミンの遊離抑制に正の相関が認められている<sup>22)</sup>。

各試料の阻害率と IC<sub>50</sub> (g/ml) を表 2 に示す。

表 2 ヒアルロニダーゼ阻害活性 (1)

類別	名称	区分	ヒアルロニダーゼ阻害率 (%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
農産物						
果菜類	長なす	ハウス	4.50	0.36	0.556(0.033)	6.889
	春鈴ナス	〃	4.90	1.98	0.510(0.031)	1.260
	米ナス	雨よけ	21.30	2.45	0.117(0.007)	1.020
	普通ナス	露地	2.40	1.75	1.042	1.429
	〃	ハウス	0.00	0.00		
	小ナス	露地	11.90	4.30	0.210(0.013)	0.581
	キュウリ	ハウス	8.70	1.25	0.287(0.011)	2.000
	〃	露地	4.30	1.81	0.581	1.379
	トマト	ハウス	15.20	11.10	0.164(0.008)	0.225(0.011)
	〃	雨よけ	4.00	1.30	0.625	1.923
	ミニトマト	ハウス	13.40	7.02	0.187(0.009)	0.356
	〃	雨よけ	1.20	4.61	2.083	0.542
	赤ピーマン	ハウス	9.50	2.77	0.263(0.018)	0.902
	ジャンボピーマン	〃	9.50	10.72	0.263(0.018)	0.233(0.016)
	ピーマン	〃	0.00	0.00		
	〃	露地	10.50	1.30	0.238(0.017)	1.923
	シシトウ	ハウス	0.00	1.10		2.271
	〃	露地	9.30	1.70	0.294(0.026)	1.471
	オクラ	〃	16.70	2.35	0.150(0.017)	1.064

( ) 内数値は乾物量換算値 (食品成分表、1999、女子栄養大学出版より)

表2 ヒアルロニダーゼ阻害活性(2)

類別	名称	区分	ヒアルロニダーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
葉菜類	メロン(果肉)	ハウス	6.80	2.74	0.368	0.911
	〃(果皮)		6.70	0.04	0.373	62.000
	〃(種子)		2.80	33.49	0.893	0.075(0.053)
	スイカ(果肉)	ハウス	9.70	3.19	0.258	0.785
	〃(果皮)		9.30	2.47	0.269	1.014
	〃(種子)		9.70	0.63	0.258	4.000
	イチゴ	ハウス	0.00	0.00		
	春菊	〃	6.30	4.03	0.397	0.620
	ほうれん草	〃	4.50	2.01	0.556	1.244
	ニラ	〃	6.90	2.07	0.362	1.208
	ヤッコネギ	〃	3.50	3.03	0.714	0.824
	根菜類	大葉	ロック	2.99	23.50	0.835
〃		土耕	0.00	19.74		0.127(0.013)
ミョウガ		ロック	0.40	0.20	6.250	12.750
〃		土耕	3.20	0.14	0.781	17.333
〃		露地	9.40	1.40	0.266(0.016)	1.786
ショウガ		〃	1.60	1.98	1.563	1.262
〃(中国産)			0.00	0.00		
ラッキョウ			3.60	1.70	0.694	1.471
スジナシインゲン		ハウス	6.80	0.46	0.368	5.444
アキ豆		〃	4.00	2.41	0.625	1.039
穀類	サツマイモ		4.20	3.24	0.595	0.722
	里芋		0.11	0.27	23.200	9.240
	紫黒米(精米)		0.00	0.23		1.100
	〃(糠)		0.00	7.01		0.036(0.031)
	赤米(精白米)		0.00	0.32		0.781
	〃(糠)		1.52	7.74	0.164	0.032(0.028)
	玄米粉(焙煎)		2.28	0.00	0.110	
	ピワ(果肉)		1.10	10.30	2.273	0.243(0.026)
	〃(果皮)		6.00	0.70	0.417	3.571
	〃(種子)		1.60	56.50	0.781	0.044(0.031)
果実類	ミカン(果肉)	ハウス	12.70	6.80	0.197(0.026)	0.368
	〃(果皮)	〃	1.60	5.25	1.563	0.476
	〃(果肉)	露地	0.00	0.00		
	〃(果皮)	〃	0.00	0.00		
	小夏(果肉)	ハウス	12.40	4.07	0.202(0.020)	0.615
	〃(果皮)	〃	7.90	3.84	0.316	0.651
	ヤマモモ(果肉)		26.40	14.93	0.095(0.009)	0.167(0.017)
	〃(種子)		0.46	15.30	5.433	0.163(0.114)
	スモモ(果肉)		14.10	50.40	0.177(0.018)	0.050(0.005)
	〃(果皮)		85.20	27.68	0.029(0.004)	0.090(0.014)

表2 ヒアルロニダーゼ阻害活性(3)

類別	名称	区分	ヒアルロニダーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
茶	スモモ(種子)		14.30	6.75	0.175(0.123)	0.370
	桃(果肉)		3.33	1.15	0.750	2.167
	〃(果皮)		9.12	20.20	0.274	0.124(0.019)
	グアバ		0.30	—	8.333	—
	キャンベル(果肉)		9.20	0.77	0.272	3.245
	〃(果皮)		4.60	33.19	0.543	0.075(0.011)
	デラウェア(果肉)		0.70	12.82	3.571	0.195(0.029)
	〃(果皮)		10.90	45.77	0.229(0.034)	0.055(0.008)
	ギンナン		1.60	26.13	1.563	0.096(0.041)
	新高梨(果肉)		48.15	0.00	0.052(0.006)	
	〃(果皮)		28.80	2.00	0.087(0.013)	1.250
	ユズ(果肉)		72.31	34.19	0.035(0.004)	0.037(0.004)
	〃(果皮)		0.00	0.00		
	〃(袋)		2.37	8.66	1.055	0.289
	〃(種子)		0.00	1.03		2.429
	〃(果汁)		50.69	—	0.049	
	〃(果汁粕)		0.00	0.00		
	文旦(果肉)		0.00	0.00		
	〃(果皮)		5.46	8.26	0.458	0.303
	ボンカン(果肉)		0.00	0.00		
	〃(果皮)		0.00	11.21		0.223(0.033)
	紫峰栗(果肉)		0.00	10.19		0.245(0.098)
	〃(外皮+渋皮)		46.18	99.8	0.054(0.032)	0.018(0.011)
	丹沢栗(果肉)		1.53	3.47	1.632	0.721
	〃(外皮+渋皮)		11.39	88.90	0.219(0.131)	0.028(0.017)
	桑茶		45.80	6.67	0.005(0.005)	0.038(0.036)
	一番茶		14.50	100.90	0.018(0.017)	0.002(0.002)
	グアバ茶		77.80	100.00	0.003(0.003)	0.002(0.002)
	玉緑茶		15.40	100.80	0.016(0.015)	0.002(0.002)
	ギャバロン茶		19.10	99.50	0.013(0.012)	0.002(0.002)
	碁石茶		32.50	66.70	0.008(0.008)	0.007(0.007)
	杜仲茶		25.10	27.00	0.010(0.010)	0.019(0.018)
	マテ茶		21.27	69.58	0.012(0.010)	0.004(0.004)
山菜	ウド		2.70	2.23	0.926	1.119
その他	乾燥アロエ		2.30	1.70	0.109(0.098)	0.147(0.128)
林産物	ブナシメジ		6.60	2.55	0.379(0.034)	0.981
	生椎茸		4.50	2.50	0.556	1.000
	エリンギ		3.50	0.42	0.714	6.000
	マッシュルーム		0.70	2.93	3.571	0.855
	マイタケ		6.60	1.20	0.379	2.083
	乾燥椎茸		0.76	1.75	0.329	0.143(0.124)

表2 ヒアルロニダーゼ阻害活性(4)

類別	名称	区分	ヒアルロニダーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
水産物	椎の実		8.00	15.42	0.313	0.162(0.103)
	天草		0.90	3.44	0.278	0.073(0.064)
	川海苔(仁淀川)		25.90	2.02	0.020(0.018)	0.124
	〃 (四万十川)		62.20	0.86	0.009(0.008)	0.289
	〃 (佐賀)		29.40	1.73	0.018(0.016)	0.144
	〃 (中国産)		85.70	1.10	0.002(0.002)	0.228
	〃 (韓国産)		23.00	0.52	0.024(0.022)	0.485
バイオマス						
農産物	吟醸酒粕		13.70	18.30	0.182(0.091)	0.137(0.068)
	普通酒粕		12.40	7.90	0.202(0.101)	0.316
	醤油粕		2.65	3.10	0.944	0.808
	稲わら		—	0.78	—	0.323
林産物	杉オガ屑		2.38	5.13	0.105	0.049(0.043)
	檜オガ屑		6.67	3.58	0.038(0.033)	0.070(0.061)
	天然檜樹皮		1.39	6.46	0.180(0.160)	0.039(0.035)
	檜樹皮		2.44	3.78	0.103(0.092)	0.066
	天然杉樹皮		0.99	2.69	0.252	0.093
	杉樹皮		1.84	2.11	0.136(0.121)	0.119
	ケヤキ樹皮		1.46	0.21	0.171	1.170
	ツガ樹皮		14.63	13.92	0.017(0.015)	0.018(0.016)
	桜樹皮		1.07	3.60	0.234	0.069
	松樹皮		1.46	0.63	0.171	0.394
	樅樹皮		3.22	0.09	0.078(0.070)	2.700
	イチョウ(葉緑)		0.00	0.86		2.892
	〃 (葉黄)		0.00	18.27		0.137(0.027)
	水産物	魚粉ミール		1.60	1.04	0.156(0.136)
蒲鉾残滓			1.90	0.00	1.316	
対 照	柴朴湯		2.86	17.30	0.087(0.082)	0.014(0.013)
	クロモフェロモン 点眼液		94.40	—	0.0004	—

対照に行った抗アレルギー薬として知られる漢方薬の柴朴湯の水抽出では、IC<sub>50</sub>は0.087g、アルコール抽出では、0.014gで、クロモフェロモン点眼液では、0.0004gであった。試料の水抽出では、川海苔(中国産)が最も強く、IC<sub>50</sub>が0.001g/ml、ついで、茶類のグアバ茶、桑茶、果実のユズ(果肉)、スモモ(果皮)が強かった。川海苔はその他、四万十川産、仁淀川産、佐賀産にも活性がみられた。アルコール抽出試料では、

一番茶、グアバ茶、玉緑茶、ギャバロン茶が強く、それぞれIC<sub>50</sub>が0.002gを示し、ついで、果実のヤマモモ(果肉)、ユズ(果肉)、紫峰栗(渋皮+外皮)、丹沢栗(渋皮+外皮)が強よい活性を示した。IC<sub>50</sub>の値が0.005g以下を強い試料、0.006g~0.009gをやや強い試料、0.010~0.019gとそれ以上の濃度でも阻害率20%以上の阻害率を示したものを活性有りとして表3に示した。

表3 機能性を有する資源

(ヒアルロニダーゼ阻害活性)

抽出区分	活性	類	別	名 称
水	強い	農産物	茶 類	グァバ茶、桑茶
			果 実 類	ユズ (果肉)、スモモ (果皮)
	やや強い	水産物	川 海 苔	中国産
			農産物	野 菜
		農産物	果 実	ヤマモモ (果肉)、新高梨 (果肉)、紫峰栗 (渋皮+外皮)
			茶	碁石茶、杜仲茶、マテ茶
有 り	水産物	川 海 苔	四万十川、	
			ハウス小ナス、ハウスキュウリ、赤ピーマン、ジャンボピーマン、露地ピーマン、露地オクラ、露地ミョウガ、スモモ (果肉)、ユズ果汁、川海苔 (仁淀川、佐賀)、一番茶、玉緑茶、梅樹皮	
アルコール	強い	農産物	果 実	スモモ (果肉)、ユズ (果肉)、紫峰栗 (渋皮+外皮)、丹沢栗 (渋皮+外皮)
			茶	グァバ茶、一番茶、玉緑茶、ギャバロン茶、マテ茶
	やや強い	農産物	果 実	デラウェア (果皮)
			茶	桑茶、碁石茶
	有 り			ハウストマト、ジャンボピーマン、大葉 (ロック、土耕)、紫黒米 (糠)、メロン (種子)、ヤマモモ (果肉)、スモモ (果肉)、桃 (果皮)、キャンベル (果皮)、ギンナン、杜仲茶、ツガ樹皮、イチヨウ (黄葉)

3. 2. 抗変異原性

Trp-P-2に対する抗変異原活性を検討した結果を表4

Sal. typhimurium TA 98株を用いた系での各試料の

に示した。

表4 抗変異原性 (1)

類 別	名 称	区 分	抗変異原率 (%)		IC <sub>50</sub> (用量g/プレート)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
農産物						
果菜類	長なす	ハウス	1.76	21.90	1.424	0.114(0.007)
	春鈴ナス	〃	25.27	22.40	0.099(0.006)	0.112(0.007)
	米ナス	雨よけ	85.20	24.50	0.029(0.002)	0.102(0.006)
	普通ナス	露 地	66.20	32.20	0.019(0.001)	0.078(0.005)
	〃	ハウス	90.80	40.60	0.028(0.002)	0.062(0.004)
	小ナス	露 地	60.22	44.80	0.042(0.003)	0.056(0.003)
	キュウリ	ハウス	45.53	30.20	0.055(0.003)	0.083(0.004)
	〃	露 地	0.00	13.80		0.181(0.009)
	トマト	ハウス	45.06	19.10	0.055(0.003)	0.131(0.007)
	〃	雨よけ	31.23	33.80	0.080(0.004)	0.074(0.004)
	ミニトマト	ハウス	17.33	41.30	0.144(0.007)	0.061(0.003)
	〃	雨よけ	56.79	20.50	0.044(0.002)	0.122(0.011)
	赤ピーマン	ハウス	38.72	23.00	0.065(0.005)	0.109(0.008)
	ジャンボピーマン	〃	20.21	18.90	0.124(0.009)	0.132(0.009)

( ) 内数値は乾物量換算値 (食品成分表、1999、女子栄養大学出版より)

表4 抗変異原性(2)

類別	名称	区分	抗変異原率(%)		IC <sub>50</sub> (用量g/プレート)		
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出	
葉菜類	ピーマン	ハウス	0.00	48.00		0.052(0.004)	
	〃	露地	0.00	35.20		0.071(0.005)	
	シシトウ	ハウス	2.60	46.10	0.950	0.054(0.005)	
	〃	露地	26.00	46.70	0.096(0.009)	0.054(0.005)	
	オクラ	〃	0.00	38.40		0.065(0.007)	
	メロン(果肉)	ハウス	80.52	31.00	0.031(0.004)	0.081(0.011)	
	〃(果皮)		79.69	27.20	0.031(0.005)	0.092(0.014)	
	〃(種子)		22.29	25.30	0.112(0.078)	0.099(0.069)	
	スイカ(果肉)	ハウス	40.50	13.10	0.062(0.006)	0.191(0.019)	
	〃(果皮)		15.31	0.00	0.163(0.024)		
	〃(種子)		45.23	74.20	0.055(0.039)	0.034(0.024)	
	イチゴ	ハウス	41.20	51.50	0.061(0.006)	0.049(0.005)	
	春菊	〃	0.26	44.30	9.750	0.056(0.005)	
	ほうれん草	〃	43.95	38.30	0.057(0.006)	0.065(0.007)	
	ニラ	〃	49.59	38.50	0.050(0.004)	0.065(0.005)	
	ヤッコネギ	〃	21.53	27.40	0.116(0.010)	0.091(0.008)	
	根菜類	大葉	ロック	77.50	98.50	0.032(0.003)	0.025(0.003)
		〃	土耕	70.40	84.60	0.036(0.004)	0.030(0.003)
ミョウガ		ロック	63.10	38.10	0.040(0.004)	0.066(0.004)	
〃		土耕	68.60	21.90	0.036(0.004)	0.114(0.007)	
〃		露地	88.20	21.20	0.029(0.003)	0.236(0.014)	
ショウガ		〃	98.81	37.30	0.025(0.002)	0.067(0.006)	
〃(中国産)			77.70	44.20	0.032(0.003)	0.057(0.005)	
ラッキョウ			27.59	0.00	0.091(0.013)		
豆類	スジナシインゲン	ハウス	37.69	34.40	0.066(0.007)	0.073(0.007)	
	アキ豆	〃	14.84	27.90	0.168(0.042)	0.090(0.023)	
穀類	サツマイモ		39.57	0.00	0.063(0.020)		
	里芋		0.00	0.00			
	紫黒米(精米)		0.00	0.00			
	〃(糠)		41.90	13.60	0.012(0.010)	0.037	
	赤米(精白米)		0.00	0.80		0.641	
	〃(糠)		7.70	9.80	0.065(0.057)	0.051	
	玄米粉(焙煎)		0.00	5.70		0.087	
果実類	ビワ(果肉)		45.57	41.40	0.055(0.007)	0.060(0.008)	
	〃(果皮)		59.86	40.30	0.042(0.006)	0.062(0.009)	
	〃(種子)		41.58	20.20	0.060(0.042)	0.124(0.087)	
	ミカン(果肉)	ハウス	93.54	17.10	0.027(0.004)	0.146(0.015)	
	〃(果皮)		96.50	42.70	0.026(0.004)	0.059(0.009)	
	〃(果肉)	露地	23.50	32.20	0.106(0.011)	0.078(0.008)	
	〃(果皮)		33.50	30.70	0.075(0.011)	0.082(0.012)	
	小夏(果肉)	ハウス	81.10	16.20	0.031(0.003)	0.154(0.015)	

表4 抗変異原性(3)

類別	名称	区分	抗変異原率(%)		IC <sub>50</sub> (用量g/プレート)		
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出	
茶	小夏(果皮)		94.8	58.00	0.026(0.004)	0.043(0.006)	
	ヤマモモ(果肉)		65.99	57.40	0.038(0.004)	0.044(0.004)	
	〃(種子)		39.15	99.40	0.064(0.045)	0.025(0.018)	
	スモモ(果肉)		10.25	41.60	0.244(0.024)	0.060(0.008)	
	〃(果皮)		74.91	29.90	0.033(0.005)	0.084(0.013)	
	〃(種子)		46.40	31.70	0.054(0.038)	0.079(0.055)	
	桃(果肉)		0.00	0.00			
	〃(果皮)		0.00	66.00		0.038(0.006)	
	グアバ		0.00	—			
	キャンベル(果肉)		0.00	52.30		0.048(0.008)	
	〃(果皮)		0.68	53.20	3.651	0.047(0.007)	
	デラウェア(果肉)		1.70	37.40	1.471	0.067(0.011)	
	〃(果皮)		56.98	45.90	0.044(0.007)	0.054(0.008)	
	ギンナン		83.00	7.30	0.030(0.013)	0.344	
	新高梨(果肉)		11.11	9.00	0.225(0.023)	0.279	
	〃(果皮)		17.80	33.80	0.140(0.021)	0.074(0.011)	
	ユズ(果肉)		66.50	34.60	0.037(0.004)	0.072(0.007)	
	〃(果皮)		42.43	39.40	0.059(0.009)	0.063(0.009)	
	〃(袋)		0.00	35.70		0.070(0.014)	
	〃(種子)		71.73	43.00	0.035(0.025)	0.058(0.041)	
	〃(果汁)		0.00	—			
	〃(果汁粕)		56.70	8.20	0.044(0.022)	0.304	
	文旦(果肉)		0.00	39.50		0.063(0.008)	
	〃(果皮)		34.60	37.50	0.072(0.011)	0.066(0.010)	
	ボンカン(果肉)		20.20	0.00	0.124(0.024)		
	〃(果皮)		63.40	57.40	0.039(0.006)	0.044(0.007)	
	紫峰栗(果肉)		42.06	16.90	0.059(0.024)	0.149	
	〃(外皮+渋皮)		40.78	67.90	0.061(0.037)	0.037(0.022)	
	丹沢栗(果肉)		4.70	10.40	0.531	0.240	
	〃(外皮+渋皮)		72.63	42.80	0.034(0.020)	0.058(0.035)	
	茶	桑茶		69.22	99.50	0.007(0.007)	0.005(0.005)
		一番茶		88.93	100.30	0.006(0.006)	0.005(0.005)
		グアバ茶		100.50	100.50	0.005(0.005)	0.005(0.005)
		玉緑茶		98.20	100.10	0.005(0.005)	0.005(0.005)
		ギャバロン茶		99.20	99.50	0.005(0.005)	0.005(0.005)
		碁石茶		98.50	99.90	0.005(0.005)	0.005(0.005)
		杜仲茶		48.50	99.20	0.010(0.010)	0.005(0.005)
		マテ茶		74.04	80.90	0.007(0.007)	0.006(0.006)
	山菜	ウド		3.56	21.90	0.703	0.114(0.006)
	その他	乾燥アロエ		10.06	99.00	0.050(0.044)	0.005(0.004)
林産物	ブナシメジ		23.35	15.80	0.107(0.010)	0.159(0.014)	

表4 抗変異原性(4)

類別	名称	区分	抗変異原率(%)		IC <sub>50</sub> (用量g/プレート)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
水産物	生椎茸		8.72	26.00	0.287(0.026)	0.096(0.009)
	エリンギ		23.20	35.10	0.108(0.010)	0.071(0.006)
	マッシュルーム		20.41	28.00	0.123(0.011)	0.089(0.008)
	マイタケ		40.94	25.10	0.061(0.005)	0.100(0.009)
	乾燥椎茸		7.49	0.00	0.067(0.058)	
	椎の実		82.00	99.60	0.020(0.013)	0.017(0.011)
	天草		16.43	0.00	0.030(0.026)	
	川海苔(仁淀川)		0.00	82.90		0.006(0.006)
	〃(四万十川)		3.36	86.50	0.148	0.006(0.006)
	〃(佐賀)		0.00	73.10		0.007(0.006)
	〃(中国産)		10.53	71.10	0.048	0.007(0.007)
	〃(韓国産)		0.00	73.80		0.007(0.007)
	バイオマス					
農産物	吟醸酒粕		58.00	24.80	0.043(0.022)	0.101(0.051)
	普通酒粕		25.20	54.50	0.099(0.050)	0.046(0.023)
	醤油粕		52.86	60.40	0.047(0.024)	0.041(0.021)
	稲わら		—	50.20	—	0.010(0.009)
林産物	杉オガ屑		0.00	36.80		0.014(0.011)
	檜オガ屑		0.00	54.40		0.009(0.008)
	天然檜樹皮		0.00	63.00		0.008(0.007)
	檜樹皮		59.30	58.70	0.008(0.007)	0.009(0.008)
	天然杉樹皮		0.00	64.00		0.008(0.007)
	杉樹皮		0.00	53.60		0.009(0.008)
	ケヤキ樹皮		0.00	18.20		0.028(0.025)
	ツガ樹皮		70.20	45.60	0.007(0.006)	0.011(0.010)
	桜樹皮		0.00	39.10		0.013(0.012)
	松樹皮		0.00	33.60		0.015(0.013)
	樅樹皮		26.20	35.40	0.019(0.017)	0.014(0.012)
	イチョウ(葉緑)		6.01	36.30	0.416	0.069(0.014)
	〃(葉黄)		93.00	30.40	0.027(0.005)	0.082(0.016)
水産物	魚粉ミール		3.98	37.60	0.126	0.013(0.012)
	蒲鉾残滓		0.00	38.90		0.064(0.013)

試料の抗変異原活性は全く示さないものからほぼ完全に変異を抑制(Trp-P-2を加えない場合のコロニー数と同等)するものまでであった。試料間の強さの比較を行うため、乾物換算し、抗変異原率50%を示すとき

の乾物重量/プレートが、0.001g~0.005gまでを強い、0.006g~0.009gまでをやや強い、0.01g~0.020gまでとそれ以上でも抗変異原率25%以上を示した試料を活性有りとして表5に示した。

表5 機能性を有する資源(1)

(抗変異原性)

抽出区分	活性	類	別	名 称	
水	強 い	農産物	野菜	雨よけ米ナス、普通ナス(ハウス、露地)、小ナス(露地)、ハウスキュウリ、トマト(ハウス、雨よけ)、雨よけミニトマト、赤ピーマン、ハウスニラ、ハウスメロン(果肉、果皮)、大葉(ロック、土耕)、ミョウガ(ロック、土耕、露地)、ショウガ(露地)、ショウガ(中国産)、	
			果実	ハウスミカン(果肉、果皮)、ハウス小夏(果肉、果皮)、ヤマモモ(果肉)、スモモ(果皮)、ユズ(果肉)	
			茶	グァバ茶、ギャバロン茶、玉緑茶、碁石茶	
		林産物	マイタケ		
		バイオマス	林産物	イチヨウ(黄葉)	
	やや強い	農産物	野菜	ハウス春鈴ナス、ハウスミニトマト、ジャンボピーマン、露地シシトウ、ハウスほうれん草、ハウススイカ(果肉)、イチゴ	
			果実	ビワ(果肉、果皮)、デラウェア(果皮)、ユズ(果皮)、ボンカン(果皮)	
			茶	桑茶、一番茶、マテ茶	
	バイオマス	林産物	檜樹皮、ツガ樹皮		
	有 り			ヤッコネギ、ラッキョウ、サツマイモ、スイカ(種子)、紫黒米(糠)、ビワ(種子)、露地ミカン(果肉、果皮)、ヤマモモ(種子)、スモモ(種子)、ユズ(種子)、ギンナン、ユズ果汁粕、文旦(果皮)、ボンカン(果肉)、紫峰栗(果肉、外皮+渋皮)、丹沢栗(外皮+渋皮)、杜仲茶、ブナシメジ、マッシュルーム、椎の実、吟醸粕、普通酒粕、醤油粕、樅樹皮	
	アルコール	強 い	農産物	野菜	雨よけ米ナス、普通ナス(ハウス、露地)、露地小ナス、ハウスキュウリ、雨よけトマト、ハウスミニトマト、ピーマン(ハウス、露地)、シシトウ(ハウス、露地)、ハウス春菊、ハウスニラ、大葉(ロック、土耕)ミョウガ(ロック)、ショウガ(中国産)
				果実	ヤマモモ(果肉)、
茶				桑茶、一番茶、グァバ茶、ギャバロン茶、玉緑茶、碁石茶、杜仲茶	
その他				乾燥アロエ	
林産物			椎の実		
やや強い		農産物	野菜	ハウス長なす、ハウス春鈴ナス、露地キュウリ、ハウストマト、赤ピーマン、ジャンボピーマン、露地オクラ、ハウスほうれん草、ハウスヤッコネギ、ミョウガ(土耕)、ショウガ(露地)、スジナシインゲン	
			果実	ビワ(果肉、果皮)、ハウスミカン(果皮)、露地ミカン(果肉)、小夏(果皮)、スモモ(果肉)、桃(果皮)、キャンベル(果肉、果皮)、デラウェア(果皮)、ユズ(果肉、果皮)、文旦(果肉)、ボンカン(果皮)、	
			茶	マテ茶	
			山菜	ウド	
		林産物	生椎茸、マッシュルーム、マイタケ、エリンギ		
水産物		川海苔	仁淀川、四万十川、佐賀、中国、韓国		
バイオマス		農産物	稲わら		
林産物		檜オガ屑、天然檜樹皮、檜樹皮、天然杉樹皮、杉樹皮			
有 り				雨よけミニトマト、メロン(果肉、果皮)、スイカ(果肉、種子)、露地ミョウガ、アキ豆、ハウスミカン(果肉)、露地ミカン(果皮)、小夏(果肉)、ヤマモモ(種子)、スモモ(果皮、種子)、デラウェア(果肉)、新高梨(果皮)、ユズ(袋、種子)、文旦(果皮)、紫峰栗(外皮+渋皮)、丹沢栗(外皮+渋皮)、ブナシメジ、普通酒粕、吟醸粕、醤油粕、杉オガ屑、ツガ樹皮、松樹皮、桜樹皮、樅樹皮、イチヨウ(緑葉、黄葉)、魚粉ミール、蒲鉾残滓	

水抽出では、米ナスなど野菜類は20点、果実はハウスミカンなど8点、グアバ茶など茶類が4点、その他キノコ類のマイタケ、バイオマスのイチョウの葉（黄色）の合計34点が強い活性と判定された。やや強いと判定された試料が17点、活性有りとなされた試料が28点あった。

アルコール試料では、普通ナス（ハウス、露地）など野菜類は17点、果実はヤマモモ（果肉）1点、茶類は桑茶など7点、その他、乾燥アロエ、林産物の椎の実の合計27点が強い活性とされ、やや強いとされた試料は、ハウス長なすなど野菜類が12点、ピワ（果肉、果実）など果実が13点、茶類はマテ茶1点、その他山菜のウド、マイタケなどキノコ類が4点、川海苔が5点、バイオマスでは、農産物の稲わら、林産物の檜オ

ガ屑、天然檜樹皮など樹皮類が4点、合計41点あった。また、活性有りとなされた試料が33点あった。

### 3. 3. リパーゼ阻害活性

リパーゼの阻害活性の測定に際し、アルコール抽出試料はそのまま使用したが、これは、トリオレインを基質（1 ml）、0.1MNaClvain 緩衝液（7 ml）、リパーゼ酵素溶液（1 ml）に80%アルコール（1 ml）を加えた酵素反応においては、80%アルコールの代わりに蒸留水を加えた場合と生成した脂肪酸の0.1NNaOHの滴定値に差が認められなかったことを確認したことによる。測定した結果の阻害率及びIC<sub>50</sub>（g/ml）を表6に示した。

表6 リパーゼ阻害活性（1）

類別	名称	区分	リパーゼ阻害率（%）		IC <sub>50</sub> （g/ml）	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
農産物						
果菜類	長なす	ハウス	11.80	34.50	0.106(0.006)	0.036(0.002)
	春鈴ナス	〃	11.80	0.00	0.106(0.006)	
	米ナス	雨よけ	15.00	0.00	0.083(0.005)	
	普通ナス	露地	50.00	14.30	0.025(0.002)	0.087(0.005)
	〃	ハウス	0.00	13.50		0.093(0.006)
	小ナス	露地	30.00	4.80	0.042(0.003)	0.263(0.016)
	キュウリ	ハウス	22.00	9.10	0.056(0.003)	0.137(0.007)
	〃	露地	60.00	13.10	0.021(0.001)	0.096(0.005)
	トマト	ハウス	11.10	0.00	0.113(0.006)	
	〃	雨よけ	35.00	14.30	0.036(0.002)	0.087(0.004)
	ミニトマト	ハウス	5.90	0.00	0.212(0.011)	
	〃	雨よけ	5.00	18.60	0.250(0.013)	0.067(0.003)
	赤ピーマン	ハウス	41.20	31.00	0.030(0.002)	0.040(0.003)
	ジャンボピーマン	〃	17.60	31.00	0.071(0.005)	0.040(0.003)
	ピーマン	〃	15.40	26.50	0.081(0.006)	0.047(0.003)
	〃	露地	17.60	19.10	0.071(0.005)	0.066(0.005)
	シシトウ	ハウス	19.10	29.70	0.066(0.006)	0.042(0.004)
	〃	露地	35.00	28.60	0.036(0.003)	0.044(0.004)
	オクラ	〃	0.00	7.20		0.175(0.019)
	メロン（果肉）	ハウス	0.00	0.00		
	〃（果皮）		0.00	15.80		0.079(0.012)
	〃（種子）		0.00	39.10		0.032(0.022)
	スイカ（果肉）	ハウス	29.40	0.00	0.043(0.004)	
	〃（果皮）		35.30	0.00	0.035(0.005)	
	〃（種子）		5.90	0.00	0.212(0.148)	

（ ）内数値は乾物量換算値（食品成分表、1999、女子栄養大学出版より）

表6 リパーゼ阻害活性(2)

類別	名称	区分	リパーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)		
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出	
葉菜類	イチゴ	ハウス	0.00	30.90		0.040(0.004)	
	春菊	〃	0.00	23.80		0.053(0.005)	
	ほうれん草	〃	5.90	33.30	0.212(0.021)	0.038(0.004)	
	ニラ	〃	17.60	26.10	0.071(0.005)	0.048(0.003)	
	ヤッコネギ	〃	29.40	31.00	0.043(0.004)	0.040(0.004)	
	大葉	ロック	0.00	54.30		0.023(0.002)	
根菜類	〃	土耕	0.00	41.20		0.030(0.003)	
	ミョウガ	ロック	11.80	16.90	0.106(0.006)	0.074(0.004)	
	〃	土耕	11.80	54.50	0.106(0.006)	0.023(0.002)	
	〃	露地	5.00	21.50	0.250(0.015)	0.058(0.003)	
	ショウガ	〃	0.00	26.00		0.048(0.004)	
	〃 (中国産)		0.00	44.60		0.028(0.003)	
豆類	ラッキョウ		49.40	10.40	0.025(0.004)	0.121(0.017)	
	スジナシインゲン	ハウス	23.50	4.60	0.053(0.005)	0.269	
穀類	アキ豆	〃	11.80	0.00	0.106(0.027)		
	サツマイモ		45.30	34.30	0.028(0.009)	0.036(0.012)	
	里芋		0.00	9.40		0.133	
	紫黒米(精米)		0.00	2.70		0.046	
	〃 (糠)		0.00	3.30		0.038	
	赤米(精白米)		0.00	2.50		0.050	
	〃 (糠)		0.00	6.40		0.020	
	玄米粉(焙煎)		6.50	3.80	0.019(0.017)	0.033	
	果実類	ビワ(果肉)		48.60	18.20	0.026(0.003)	0.069(0.007)
		〃 (果皮)		55.00	19.00	0.023(0.003)	0.066(0.010)
〃 (種子)			22.90	17.40	0.055(0.039)	0.072(0.050)	
ミカン(果肉)		ハウス	0.00	26.10		0.048(0.005)	
〃 (果皮)			0.00	0.00			
〃 (果肉)		露地	5.10	19.70	0.247	0.064(0.006)	
〃 (果皮)			0.00	14.70		0.085(0.009)	
小夏(果肉)		ハウス	0.00	0.00			
〃 (果皮)			0.00	0.00			
ヤマモモ(果肉)			29.70	35.10	0.042(0.004)	0.036(0.004)	
〃 (種子)			17.50	81.80	0.072(0.050)	0.015(0.011)	
スモモ(果肉)			26.60	40.90	0.047(0.005)	0.031(0.003)	
〃 (果皮)			56.70	18.60	0.022(0.003)	0.067(0.010)	
〃 (種子)			33.30	9.10	0.038(0.027)	0.137(0.100)	
桃(果肉)			0.00	0.00			
〃 (果皮)			16.70	62.00	0.075(0.011)	0.020(0.003)	
グアバ		28.20	—	0.044(0.006)	—		
キャンベル(果肉)		55.00	45.70	0.023(0.004)	0.027(0.004)		
〃 (果皮)		0.00	43.00		0.029(0.004)		

表6 リパーゼ阻害活性(3)

類別	名称	区分	リパーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)	
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出
	デラウエアー(果肉)		15.00	14.50	0.083(0.012)	0.086(0.014)
	〃 (果皮)		5.00	38.40	0.250	0.033(0.005)
	ギンナン		0.00	52.20		0.024(0.010)
	新高梨(果肉)		29.70	12.80	0.042(0.004)	0.098(0.010)
	〃 (果皮)		6.40	27.80	0.196(0.020)	0.045(0.007)
	ユズ(果肉)		0.00	100.80		0.012(0.001)
	〃 (果皮)		0.00	5.20		0.240(0.004)
	〃 (袋)		0.00	1.70		0.742(0.185)
	〃 (種子)		0.00	26.30		0.047(0.033)
	〃 (果汁)		0.00			
	〃 (果汁粕)		0.00	18.60		0.067(0.034)
	文旦(果肉)		0.00	8.20		0.153(0.015)
	〃 (果皮)		3.60	0.00	0.351	
	ボンカン(果肉)		0.00	21.80		0.057(0.006)
	〃 (果皮)		0.00	24.70		0.051(0.008)
	紫峰栗(果肉)		0.00	0.00		
	〃 (外皮+渋皮)		36.80	56.10	0.034(0.020)	0.022(0.013)
	丹沢栗(果肉)		0.00	13.20		0.095(0.038)
	〃 (外皮+渋皮)		41.40	41.30	0.030(0.012)	0.030(0.018)
茶	桑茶		13.10	31.20	0.010(0.010)	0.004(0.004)
	一番茶		26.30	31.00	0.005(0.005)	0.004(0.004)
	グアバ茶		47.10	50.00	0.003(0.003)	0.003(0.003)
	玉緑茶		5.90	41.30	0.021(0.020)	0.003(0.003)
	ギャバロン茶		23.50	33.40	0.005(0.005)	0.004(0.004)
	碁石茶		30.00	30.50	0.004(0.004)	0.004(0.004)
	杜仲茶		60.00	37.00	0.002(0.002)	0.003(0.003)
	マテ茶		0.00	0.00		
(対照)	減肥茶		5.63	8.30	0.023(0.022)	0.150(0.143)
山菜	ウド		0.00	0.00		
その他	乾燥アロエ		16.30	19.60	0.008(0.008)	0.006(0.006)
林産物	ブナシメジ		0.00	0.00		
	生椎茸		0.00	0.00		
	エリンギ		0.00	16.10		0.078(0.008)
	マッシュルーム		0.00	0.00		
	マイタケ		3.70	9.10	0.338	0.137(0.014)
	乾燥椎茸		2.40	15.10	0.053	0.008(0.007)
	椎の実		3.80	52.10	0.333	0.024(0.015)
水産物	天草		0.00	6.40		0.020(0.018)
	川海苔(仁淀川)		7.90	5.20	0.016	0.024(0.022)
	〃 (四万十川)		0.00	4.00		0.032
	〃 (佐賀)		2.00	8.80	0.063	0.014(0.013)

表6 リパーゼ阻害活性(4)

類別	名称	区分	リパーゼ阻害率(%)		IC <sub>50</sub> (g/ml)		
			水抽出	アルコール抽出	水抽出	アルコール抽出	
	川海苔(中国産)		9.10	3.80	0.014	0.033	
	〃(韓国産)		0.00	1.70		0.073	
バイオマス							
農産物	吟醸酒粕		35.30	28.60	0.035(0.018)	0.044(0.022)	
	普通酒粕		47.10	38.10	0.027(0.014)	0.033(0.017)	
	醤油粕		0.00	10.40		0.121	
	稲わら		—	6.50	—	0.019(0.017)	
林産物	杉オガ屑		22.00	15.90	0.006(0.005)	0.008(0.007)	
	檜オガ屑		17.20	15.90	0.007(0.006)	0.008(0.007)	
	天然檜樹皮		6.90	20.60	0.018(0.016)	0.006(0.005)	
	檜樹皮		3.40	14.20	0.037	0.009(0.008)	
	天然杉樹皮		8.60	19.50	0.015(0.013)	0.006(0.005)	
	杉樹皮		21.90	21.70	0.006(0.005)	0.006(0.005)	
	ケヤキ樹皮		4.00	11.00	0.031	0.011(0.010)	
	ツガ樹皮		17.20	20.00	0.007(0.006)	0.006(0.005)	
	桜樹皮		4.60	11.20	0.027	0.011(0.010)	
	松樹皮		4.40	12.50	0.028	0.010(0.009)	
	樅樹皮		0.00	10.50		0.012(0.011)	
	イチョウ(葉緑)		0.00	18.80		0.066(0.013)	
	〃(葉黄)		0.00	62.50		0.020(0.004)	
	水産物	魚粉ミール		5.30	11.40	0.024(0.022)	0.011(0.010)
		蒲鉾残滓		5.90	17.20	0.021(0.006)	0.096(0.029)

リパーゼ阻害の高い活性を有する試料は少なかったが、阻害活性50%を示す反応液1ml中の乾物換算重量が0.001g~0.005gを活性強いとし、0.006g~0.009gをやや強いとし、また、0.010g~0.019gを活性有りとし表7に示した。

水抽出では、雨よけ米ナスなど野菜が16点、果実はビワ(果肉、果皮)など7点、茶類は一番茶など5点、バイオマスでは、杉のオガ屑、杉樹皮の2点、合計27点が強いと判定された。やや強い試料は、ハウス

長なすなど野菜が7点、その他、サツマイモ、グアバ、乾燥アロエ、バイオマスの檜オガ屑、樅樹皮、蒲鉾残滓合計13点で、活性有りは、ミニトマトなど14点あった。

アルコール抽出では、強いは、ハウス長なすなど野菜が22点、果実がハウスミカン(果肉)など8点、茶類が桑茶など7点、バイオマスの杉オガ屑など4点合計41点あった。活性有りは、露地小ナスなど30点であった。

表7 機能性を有する資源（1）

（リパーゼ阻害活性）

抽出区分	活性	類	別	名 称	
水	強い	農産物	野菜	雨よけ米ナス、露地普通ナス、露地小ナス、キュウリ（露地、ハウス）、雨よけトマト、赤ピーマン、ジャンボピーマン、露地ピーマン、露地シシトウ、ハウスニラ、ハウスヤッコネギ、ハウススイカ（果肉、果皮）、ラッキョウ、スジナシインゲン	
			果実	ビワ（果肉、果皮）、ヤマモモ（果肉）、スモモ（果肉、果皮）、キャンベル（果肉）、新高梨（果肉）	
			茶	一番茶、グアバ茶、ギャバロン茶、碁石茶、杜仲茶	
			バイオマス	林産物	杉オガ屑、杉樹皮
	やや強い	農産物	野菜	ハウス長なす、ハウス春鈴ナス、ハウストマト、ハウスピーマン、ハウスシシトウ、ミョウガ（ロック、土耕）	
			穀類	サツマイモ	
			果実	グアバ	
			その他	乾燥アロエ	
				バイオマス	林産物
				水産物	蒲鉾残滓
	有り			ミニトマト（ハウス、雨よけ）、露地ミョウガ、玄米粉（焙煎）、スモモ（種子）、桃（果皮）、デラウェア（果肉）、紫峰栗（外皮+渋皮）、丹沢栗（外皮+渋皮）、玉緑茶、吟醸酒粕、普通酒粕、天然檜樹皮、天然杉樹皮	
アルコール	強い	農産物	野菜	ハウス長なす、露地普通ナス、露地キュウリ、雨よけトマト、赤ピーマン、ジャンボピーマン、ピーマン（露地、ハウス）、シシトウ（露地、ハウス）、ハウス春菊、ハウスほうれん草、ハウスニラ、ハウスヤッコネギ、大葉（ロック、土耕）、ミョウガ（ロック、土耕、露地）、露地シヨウガ、中国産シヨウガ、ハウスイチゴ	
			果実	ハウスミカン（果肉）、ヤマモモ（果肉）、桃（果皮）、キャンベル（果肉、果皮）デラウェア（果皮）、ユズ（果肉、果皮）	
			茶	桑茶、一番茶、グアバ茶、玉緑茶、杜仲茶、ギャバロン茶、碁石茶	
			バイオマス	林産物	天然檜樹皮、杉樹皮、榎樹皮、イチヨウ（黄葉）
	やや強い	農産物	野菜	ハウス普通ナス、ハウスキュウリ、	
			果実	ビワ（果肉）、露地ミカン（果肉）、新高梨（果皮）、ポンカン（果肉、果皮）	
			その他	乾燥アロエ	
				林産物	エリンギ、乾燥椎茸
			バイオマス	林産物	杉オガ屑、檜オガ屑、檜樹皮、松樹皮、
		有り			露地小ナス、露地オクラ、メロン（果皮、種子）、ラッキョウ、サツマイモ、ビワ（果皮）、露地ミカン（果皮）、ヤマモモ（種子）、スモモ（果皮）、デラウェア（果肉）、ギンナン、新高梨（果肉）、ユズ（種子）、ユズ果汁粕、文旦（果肉）、紫峰栗（外皮+渋皮）、丹沢栗（外皮+渋皮）、マイタケ、椎の実、天草、吟醸酒粕、普通酒粕、稲わら、ケヤキ樹皮、桜樹皮、樅樹皮、イチヨウ（緑葉）、魚粉ミール、蒲鉾残滓

以上より、ヒアルロニダーゼ阻害(抗アレルギー性)、抗変異原性(発ガン予防)、リパーゼ阻害(肥満、糖尿病等の予防)活性を持つ多くの資源を検索することができた。

今後、各機能成分を分離、精製し、食品素材化すること、さらに、In-Vitroの方法で生体調節機能を有することを実証することが課題である。

#### 4. まとめ

高知県の特産資源のうち、農産物食品95点、林産物食品7点、水産物食品6点、バイオマス19点の試料の機能性(ヒアルロニダーゼ阻害活性、抗変異原性、リパーゼ阻害活性)を調べた。

- 1) ヒアルロニダーゼ阻害活性では、茶類(桑茶、グアバ茶、一番茶、玉緑茶、ギャバロン茶、マテ茶など)やユズ、スモモ、紫峰栗や丹沢栗の(外皮+渋皮)などの果実、川海苔(中国産)に強い活性があった。また、米ナス(ハウス)、トマト(ハウス)、ミニトマト(ハウス)などの野菜、ヤマモモ、新高梨、デラウェア(果皮)、川海苔(四万十川産)にやや強い活性がみられた。
- 2) 米なす、トマト、キュウリ、ショウガ、ミョウガなど15種類の野菜、ハウスミカン、ヤマモモ、小夏、ユズなどの果実、グアバ茶、ギャバロン茶、玉緑茶、碁石茶、桑茶、一番茶、杜仲茶などの茶類、その他乾燥アロエ、椎の実、イチヨウ(黄葉)などに強い抗変異原性が認められた。
- 3) リパーゼ阻害活性では、ユズ(果肉)に強い活性が、露地の普通ナス、露地のキュウリ、ハウス赤ピーマン、ラッキョウ、ビワ、グアバ茶、杜仲茶、イチヨウ(黄葉)に比較的強い活性がみられた。
- 4) 以上のとおり、抗アレルギー性、発ガン予防、肥満、糖尿病等の予防に有効と推定される多くの資源を検索することができた。

#### 5. 参考文献

- 1) MATSUO, N., YAMADA, K., SHOJI, K., MORI, M. and SUGANO, M. : *Allergy*, **52**, 58 (1997)
- 2) SHIRI, T., SATO, A., CHIDA, K., HAYAKAWA, H., AKIYAMA, J., IWATA, M., TANIGUCHI, M., RESHAD, K. and HARA, Y. : *Allergy Asthma Immunol.*, **79**, 65 (1997)
- 3) MATSUO, N., YAMADA, K., YAMASHITA, K., SHOJI, K., MORI, M., and SUGANO, M. : *In vitro Cell Dev. Biol. Animro.*, **32**, 340 (1996)

- 4) 山本浩代：食品と開発, **32**, 41 (1995)
- 5) IMAOKA, K., INOUE, S., TAKAHASHI, T. and KOJIMA, Y. : *Arenugi* (in japanese), **42**, 74 (1993)
- 6) 中原光一：フードケミカル, **9**, 44 (1995)
- 7) 田中善晴、日比野英彦、仁科淳良、細越政敏、中野裕之、菅原達也：食品産業センター研究報告、**25**, 115 (1999)
- 8) T. KANDA et al. : *Biosci. Biotech. Biochem.*, **62**, 7 (1998)
- 9) 穂山 浩 他：日本食品衛生学会第71会学術講演要旨集、**69**, 96 (1996)
- 10) KADA, T., MORITA, K. and INOUE, T. : *Mutation Res.*, **53**, 351 (1978)
- 11) MORITA, K., HARA, M. and KADA, T. : *Agric. Biol. Chem.*, **42**, 1235 (1978)
- 12) INOUE, T., MORITA, M. and KADA, T. : *Agric. Biol. Chem.*, **45**, 345 (1981)
- 13) MORITA, K., YAMADA, H., IWAMOTO, S., SOTOMURA, H. and SUZUKI, A. : *J. Food Safety*, **4**, 139 (1982)
- 14) MORITA, K., KADA, T. and NAMIKI, M. : *Mutation Res.*, **129**, 25 (1984)
- 15) MORITA, K., NISHIYAMA, Y. and KADA, T. : *Agric. Biol. Chem.*, **49**, 925 (1985)
- 16) 上田成子、桑原祥浩、平位信子、佐々木弘子、菅原龍幸：日食工誌、**6**、507 (1991)
- 17) SATOUCHI, K., and MATSUSHITA, S. : *Agric. Biol. Chem.* **40**, 889 (1976)
- 18) ISHII, C., ENDOU, Y., KIMOTO, H. and TANIGUCHI, K. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **35**, 430 (1988)
- 19) TANIGUCHI, K., ISHII, C., SUNADA, Y. and HIRAMATSU, T. : *Bull. Facul Agric Meiji Univ.*, **73**, 9 (1986)
- 20) SHIMURA, S., TSUZUKI, W., KOBAYASHI, S. and SUZUKI, T. : *Biosci. Biotech. Biochem.*, **56**, 1478 (1992)
- 21) SHIMURA, S., TSUZUKI, W., KOBAYASHI, S. and SUZUKI, T. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **40**, 214 (1993)
- 22) KAKEGAWA, H., MATSUMOTO, H. and SATO, T. : *Chem. Pharm. Bull.* **33**, 642 (1985)
- 23) AMES, B. N., DURSTON, W. E., YAMASAKI, E. and LEE, F. D. : *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, **70**, 2281 (1973)

24) AMES, B. N., McCANN, J. and YAMASAKI, E. :  
*Mutation Res.*, 31, 347 (1975)

25) 志村 進、都築和香子、伊藤禮男、小林昭一、鈴木建夫 : 日食工誌、41、561 (1994)