

# 各種ハーブ、野菜、果物類の外因性活性酸素消去作用

山 口 務

## 結 言

活性酸素は発癌、動脈硬化、老化、糖尿病等の生活習慣病の原因物質と考えられ、これらの病気を予防するためには発生した活性酸素を速やかに消去することが重要である。

活性酸素には、体内で発生する内因性、及び体外から摂取した成分により発生する外因性があり、いずれも有害である。

前報で筆者らは各種ハーブ類の内因性活性酸素消去作用について研究し、バラ科、シソ科、キク科に属するハーブ類が強い消去作用を示すことをみいだした。今回はさらに外因性活性酸素に対するハーブ類、野菜類、及び果物類成分の消去作用について検討した。

その結果、バラ科、シソ科等に属するハーブ類、及びアブラナ科に属する野菜、バラ科に属する果物が強い活性を示すことを確認した。

本研究では、各種ハーブ類、野菜類、及び果物類の外因性活性酸素に対する消去作用について検討した結果を報告する。

## I. 実験材料及び実験方法

### (1) 使用した活性酸素発生系

外因性活性酸素発生系の中、食品に関連する危険成分として、焼き魚の煙成分、過酸化脂質、タバコの煙成分を選んだ。

#### 1) 焼き魚の煙成分の調整

アジの干物（中型1尾）を電気コンロ上で焼き、発生した煙を倒置、固定した大型ろ斗を介して、アスピレーターに接続したガス洗浄瓶中の純水（100ml）に吸収させた。得られた吸収液を一定に希釈し焼き魚煙成分試料とした。

#### 2) 過酸化脂質の調整

過酸化脂質は、メチルリノレン酸をシャーレに薄い皮膜状に加え、40℃の恒温室中に40時間放置し自動酸化させた試料（過酸化物質、POV:2000~2500）を作成した。この10mg/ml水溶液を作成し使用した。

#### 3) タバコ煙成分の調整

ガス洗浄瓶に純水100mlをとり、その入口にタバコを固定し、また出口はアスピレーターに接続する。タバコに点火した後、アスピレーターで静かに吸引し、発生した煙を純水に吸収さ

せた。タバコ2本分の煙を純水100mlに吸収させた溶液を試料とした。

(2) 活性酸素消去活性の測定

試験管に0.05M炭酸バッファー (pH8.0) 3.0ml、ハーブ、または野菜等の抽出液 50 $\mu$ l、及びニトロブルーテトラゾリウム (NBT) (3.4mg/ml 水溶液) 200 $\mu$ lを加え、37 $^{\circ}$ C、3時間静置した後、515nmにおける吸光度を測定する。対照として、ハーブ抽出液の代わりに精製水を用いて同様に吸光度を測定し、その値からハーブ、または野菜等試料溶液存在下に示す吸光度を差し引いた値を活性酸素消去活性とした。

(3) ハーブ類、野菜類、及び果物類試料の調整

使用ハーブ類 (65種) は、いずれも市販品 (乾燥品) を購入した。バラ科植物の葉 (9種) は、採取後日陰で4~5日間乾燥したものを使用した。

各試料500mgを100ml容三角フラスコにとり、沸騰水20mlを加え、ホットプレート上で90 $^{\circ}$ C、3分間保持した後、ろ紙でろ過して得たる液をハーブ試料液とした。

野菜及び果物類は新鮮な市販品 (生) を購入し、特に記載した場合以外は水を加えずにそのままジューサーにかけた後、ろ紙でろ過したろ液を使用した。

(4) 試薬類

試薬類は、いずれも和光純薬より特級品を購入し使用した。

表1 各種野菜及び果物類の焼き魚煙成分活性酸素に対する消去活性

野菜・果物ハーブ類	OD (515nm)	消去率(%)	判定
対 照	0.537	0	
ブロッコリー (アブラナ科)	0.062	88.5	+++
ゴボウ (アカザ科)	0.081	85.0	+++
エシャロット (ユリ科)	0.090	83.2	+++
キャベツ (アブラナ科)	0.122	77.3	++
パイナップル (パイナップル科)	0.144	73.2	++
ナス (ナス科)	0.145	73.0	++
リンゴ (バラ科)	0.148	72.3	++
カリフラワー (アブラナ科)	0.181	66.3	++
ショウガ (ショウガ科)	0.192	64.3	++
ブドウ (ブドウ科)	0.193	64.0	++
シメジ (キシメジ科)	0.208	61.2	++
サツマイモ (ヒルガオ科)	0.267	50.2	+
大根 (アブラナ科)	0.299	44.3	+
カブ (アブラナ科)	0.321	40.2	+
バナナ (バショウ科)	0.357	33.5	±
ニンニク (ユリ科)	0.362	32.5	±
ウンシュウミカン (ミカン科)	0.368	31.5	±

II. 結果及び考察

(1) 焼き魚煙成分活性酸素に対する消去作用

1) 各種野菜、及び果物類の消去活性

各種野菜、果物類について測定した結果を表1に示す。なお表には、それぞれの野菜、果物類の植物分類学上の科名をカッコ内に併記した。

活性のほとんど見られなかった野菜、果物類：  
セロリー、キュウリ、レタス、ピーマン、トマト、カボチャ、タマネギ、パセリ、春菊、アスパラガス、ネギ、レモン、夏ミカン、トウガラシ、小豆、ホウレン草、ニンジン、イチジク、メロン、キウイフルーツ、シイタケ、マッシュルーム、ナメコ、ワカメ、ヒジキ、

各種ハーブ、野菜、果物類の外因性活性酸素消去作用

表から、試験した45種の試料中、40%以上の消去活性を示した野菜、果物類は14種で、その中、アブラナ科に属するものは5種で最も多かった。このことは、前報で内因性活性酸素に対する消去活性が、シソ科、及びバラ科の植物に多かったことと対象的である。アブラナ科の植物には特有の成分が含まれ、その成分が活性を示すことが考えられ興味がある。

2) 各種ハーブ類の消去活性

各種ハーブ類について測定した結果を表2に示す。

表から、試験した45種の試料中、40%以上の消去活性を示したハーブ類は、バラ科8種、シソ科3種、ツバキ科2種、その他5種であった。バラ科植物に集中して多いこと、及び桃、リンゴ、梅などの場合、食用とされる果肉の部分よりも、むしろ葉の部分に有効成分が多く含まれていることがわかった。(表1で使用した果物類は、いずれも食用とされる果肉の部分であり、葉の部分については試験していないので、表2とは異なる結果を示しているものと思われる。)

表2 各種ハーブ類の焼き魚煙成分活性酸素に対する消去活性

ハーブ類	OD (515nm)	消去率(%)	判定
対 照	0.547	0	
オレガノ (シソ科)	0.031	94.3	+++
ローズレッド (バラ科)	0.033	94.0	+++
レモンバーム (シソ科)	0.035	93.5	+++
桃の葉 (バラ科)	0.040	93.0	+++
リンゴの葉 (バラ科)	0.042	92.3	+++
バラの葉 (バラ科)	0.045	91.8	+++
ウメの葉 (バラ科)	0.108	80.2	++
緑茶 (ツバキ科)	0.142	74.0	++
アグリモニ (バラ科)	0.150	72.7	++
セージ (シソ科)	0.150	72.5	++
ジャスミン (ヒイラギ科)	0.163	70.2	++
ワイルドストロベリー (バラ科)	0.174	68.2	++
アニスシード (セリ科)	0.205	62.5	++
ツバキの葉 (ツバキ科)	0.222	59.5	+
ステビア (キク科)	0.224	59.0	+
レモンピール (ミカン科)	0.228	58.2	+
スマレ (スマレ科)	0.230	58.0	+
オオシマサクラの葉 (バラ科)	0.260	52.5	+
オレンジピール (ミカン科)	0.330	39.5	±
ヒソップ (シソ科)	0.332	39.3	±
セルピウム	0.364	33.5	±
ウスベニアオイ (アオイ科)	0.380	30.5	±
タイム (シソ科)	0.382	30.2	±

活性のほとんど見られなかったハーブ類:

ペパーミント、レモングラス、レモンバーベナ、ローズマリー、  
 ジャーマンカモマイル、ハイビスカス、ラベンダー、ローマンカモマイル、  
 ローズヒップ、アグリモニ、サザンウッド、マリーゴールド、アンジェリカ、  
 コリアンダー、サフラワー、フェンネル、ナッツメグ、マスタード、  
 レッドクローバー、甘草の根、月桂樹、

(2) 過酸化脂質活性酸素に対する消去活性

1) 各種野菜、及び果物類の消去活性

各種野菜、及び果物類について測定した結果を表3に示す。

表3 各種野菜、果物類の過酸化脂質活性酸素に対する消去活性

野菜・果物類	OD (515nm)	消去率(%)	判定
対 照	0.553	0	
ハヤトウリ (ウリ科)	0.108	80.5	++
ナス (ナス科)	0.120	78.2	++
ワサビ (アブラナ科)	0.137	75.2	++
カブ (アブラナ科)	0.152	72.4	++
ハクサイ (アブラナ科)	0.152	72.4	++
紫キャベツ (アブラナ科)	0.173	68.6	++
ブロッコリ (アブラナ科)	0.176	68.2	++
ショウガ (ショウガ科)	0.196	64.6	++
大根 (アブラナ科)	0.196	64.6	++
キャベツ (アブラナ科)	0.202	63.5	++
カリフラワー (アブラナ科)	0.202	63.5	++
テンサイ (アカザ科)	0.222	60.0	+
トマト (ナス科)	0.228	58.6	+
ゴボウ (アカザ科)	0.232	58.0	+
インゲンマメ (マメ科)	0.234	57.6	+
バナナ (バショウ科)	0.272	50.8	+
ネギ (ユリ科)	0.358	35.2	±
サトイモ (サトイモ科)	0.363	34.2	±
ジャガイモ (ナス科)	0.437	21.0	±

活性のほとんど見られなかった野菜、及び果物類：

レタス、セロリー、サツマイモ、パセリー、タマネギ、ミツバ、カボチャ、  
 キュウリ、ナス、シュンギク、ニンジン、ホウレン草、ハス、モヤシ、  
 シメジ、ブドウ、ミカン、リンゴ、モモ、

表から、試験した38種の試料中、50%以上の消去活性を示した野菜、及び果物類は、アブラナ科8種、ナス科2種、アカザ科2種、その他4種であった。表1で焼き魚煙中の活性酸素に対する消去活性はアブラナ科の植物で強いことが明らかになったが、同じような傾向は過酸化脂質活性酸素に対する消去活性でも観察された。

活性酸素種には、一重項酸素、スーパーオキシドラジカル、過酸化水素ラジカル、ヒドロキシラジカルなどが知られている。一方、アブラナ科植物中には過酸化水素を分解するパーオキシダーゼ、及びカタラーゼが多く含まれている。これらの事実を考え合わせると、焼き魚煙、及び過酸化脂質から生成する活性酸素種は、どちらも過酸化水素ラジカルである可能性が考えられる。

各種ハーブ、野菜、果物類の外因性活性酸素消去作用

2) 各種ハーブ類の消去活性

各種ハーブ類について測定した結果を表4に示す。

表4 各種ハーブ類の過酸化脂質活性酸素に対する消去活性

ハーブ類	OD (515nm)	消去率(%)	判定
対 照	0.534	0	
オレガノ (シソ科)	0.037	93.0	+++
タイム (シソ科)	0.040	92.6	+++
レモングラス (イネ科)	0.052	90.3	+++
ローズマリー (シソ科)	0.093	82.6	+++
ジャスミン (ヒイラギ科)	0.108	79.5	++
緑茶 (ツバキ科)	0.110	79.2	++
レモンバー (シソ科)	0.148	72.3	++
オオシマサクラ(葉) (バラ科)	0.158	70.5	++
スミレ (スミレ科)	0.183	65.7	++
紅茶 (ツバキ科)	0.202	62.3	++
ローズヒップ (バラ科)	0.227	57.5	+
オレンジピール (ミカン科)	0.230	57.0	+
セージ (シソ科)	0.233	56.4	+
パプリカ (ナス科)	0.246	54.0	+
ローズレッド (バラ科)	0.255	52.3	+
ヒソップ (シソ科)	0.275	48.5	+
ローマンカモマイル (キク科)	0.303	43.2	+
レモンピール (ミカン科)	0.328	38.6	±
アニスシード (セリ科)	0.335	37.2	±
ステビア (キク科)	0.344	35.5	±
ペパーミント (シソ科)	0.360	32.5	±
桃の葉 (バラ科)	0.363	32.0	±

活性のほとんど見られなかったハーブ類:

レモンバーベナ、バラ(葉)、ウスベニアオイ、リンゴ(葉)、ハイビスカス、  
 ジャーマンカモマイル、ラベンダー、サザンウッド、マリーゴールド、  
 アグリモニ、ワイルドストロベリー、アンジェリカ、コリアンダー、サフラワー、  
 フェンネル、ナツメグ、マスタード、甘草の根、月桂樹、レッドクローバー、

表から、試験した42種の試料中、40%以上の消去活性を示したハーブ類は、シソ科6種、バラ科3種、ツバキ科2種、その他6種であった。

前報で内因性のXOD系活性酸素に対する活性は、シソ科、バラ科に多くみられたが、同じ傾向は上表においてもみられる。ハーブ試料はいずれも乾燥品を熱湯浸出した液を使用しているので、野菜、及び果物類に含まれるパーオキシダーゼ、カタラーゼ等の酵素は失活していると思われ、従って、ハーブ試料の活性酸素に対する消去物質は、酵素以外の化合物と思われる。

(3) タバコ煙活性酸素に対する消去作用

1) 各種野菜、及び果物類の消去作用

各種野菜、及び果物類について測定した結果を表5に示す。

表5 各種野菜、果物類のタバコ煙活性酸素に対する消去活性

野菜・果物類	OD (515nm)	消去率(%)	判 定
対 照	0.532	0	
ラフランス (バラ科)	0.025	95.2	+++
リンゴ(青2号) (バラ科)	0.087	83.6	+++
エノキタケ (キシメジ科)	0.098	81.5	+++
ショウガ (ショウガ科)	0.105	80.2	+++
リンゴ(紅玉) (バラ科)	0.147	73.2	++
トマト (ナス科)	0.173	67.5	++
ブドウ (ブドウ科)	0.175	67.0	++
パプリカ (ナス科)	0.182	65.8	++
カボチャ (ウリ科)	0.194	63.5	++
イチゴ (バラ科)	0.222	58.2	+
ニンジン (セリ科)	0.226	57.5	+
ナシ (二十世紀) (バラ科)	0.223	58.0	+
スモモ (バラ科)	0.238	55.3	+
ブロッコリー (アブラナ科)	0.280	47.2	+
コマツナ (アブラナ科)	0.302	43.2	+
ピーマン (ナス科)	0.322	39.5	±
モヤシ (マメ科)	0.328	38.0	±
ナス (ナス科)	0.340	36.2	±
セロリ (セリ科)	0.342	35.7	±
ジャガイモ (ナス科)	0.364	31.5	±

活性のほとんど見られなかった野菜、及び果物類：

ホウレン草、キャベツ、ネギ、キュウリ、ダイコン、ミカン、ハッサク、イチジク、メロン、キウイフルーツ、シメジ、ナメコ、マッシュルーム、ワカメ、ヒジキ、

表から、試験した45種の試料中、40%以上の消去活性を示した野菜、果物は、バラ科6種、アブラナ科2種、ナス科2種、その他5種であった。

表1、表3にみられる焼き魚、及び過酸化脂質からの活性酸素に対しては、アブラナ科野菜類に高い活性がみられたが、タバコ煙からの活性酸素に対しては、バラ科の果物類が高い活性を示している点大変興味がある。またナシの場合、西洋ナシ(ラフランス)、日本ナシ(二十世紀)のどちらにも強い活性がみられること、さらにリンゴでは、青リンゴ(青2号)、赤リンゴ(紅玉)の両者に同じような活性がみられる。

一方、野菜では、トマト、イチゴ、ブドウ、ナスなどリコピンやアントシアン色素の多いもの、及びカボチャ、ニンジン、小松菜などβ-カロチンの多いものに活性がみられる。喫煙者は、特にこのような果物や野菜類を多く摂取することによって、タバコの害が防止できる可能性が示唆される。

各種ハーブ、野菜、果物類の外因性活性酸素消去作用

2) 各種ハーブ類の消去作用

各種ハーブ類について測定した結果を表6に示す。

表6 各種ハーブ類のタバコ煙活性酸素に対する消去活性

ハーブ類	OD (515nm)	消去率(%)	判定
対 照	0.552	0	
アンジェリカシード (セリ科)	0.038	93.2	+++
ディルシード (セリ科)	0.052	90.5	+++
カルダモン (ショウガ)	0.067	87.6	+++
ジンジャールート (ショウガ科)	0.082	85.2	+++
ブラックペッパー (コショウ科)	0.097	82.5	+++
オレガノ (シソ科)	0.100	81.2	+++
ハイビスカス (アオイ科)	0.120	78.2	++
クローブ (フトモモ科)	0.136	75.4	++
マスタード (アブラナ科)	0.164	70.2	++
アグリモニ (バラ科)	0.188	65.8	++
ヤロウ (キク科)	0.203	63.2	++
ステビア (キク科)	0.215	61.0	++
サザンウッド (キク科)	0.247	55.2	+
レモンバーベナ (クマツヅラ科)	0.273	50.6	+
レモングラス (イネ科)	0.290	47.5	+
ローズマリー (シソ科)	0.300	45.5	+
ヒソップ (シソ科)	0.314	43.2	+
サマーセイボリー (シソ科)	0.320	42.0	+
ウッドベトニー (シソ科)	0.340	38.4	±
ローズピンク (バラ科)	0.356	35.5	±
メドウスイート (バラ科)	0.368	33.2	±
マリーゴールド (キク科)	0.376	31.8	±
ローマンカモマイル (キク科)	0.376	31.8	±
ジャスミン (ヒイラギ科)	0.378	31.5	±
月桂樹 (クスノキ科)	0.380	31.2	±
セイロンシナモン (クスノキ科)	0.380	31.2	±

活性のほとんど見られなかったハーブ類：

セージ、レモンバーム、ペパーミント、タイム、ローズレッド、ローズヒップ、ワイルドストロベリー、キャラウェイ、アンジェリカ、コリアンダー、アニスシード、ホワイトペッパー、リンデン、レモンピール、オレンジブロッサム、サフラワー、ジャーマンカモマイル、ユウカリ、オールスパイス、コンフリー、ポリジ、ナツメグ、ジュニパーベリー、フェネル、エルダーフラワー、パプリカ、甘草の根

表から、試験した53種の試料中、40%以上の消去活性を示したハーブ類は、シソ科3種、キク科3種、セリ科2種、ショウガ科2種、その他7種であった。

この中、アンジェリカシード、ディルシード、カルダモン、ジンジャールート、ブラックペッパー、クローブ、マスタードなどの香辛料に特に強い活性がみられた。前掲の表2、表4では、どちらもシソ科、及びバラ科ハーブに活性をもつものが多かったが、タバコ煙活性酸素に対しては、むしろ香辛料の中に活性をもつものが多い点が特徴的である。これらの試料中の活性を示す成分は、乾燥、熱水抽出処理に対しても安定な物質と思われる。

本研究の結果から、発癌、動脈硬化、老化、糖尿病等の原因となる外因性活性酸素を除去す

るために、アブラナ科の野菜やバラ科の果物を多く摂取すること、またハーブ類ではシソ科、及びバラ科に属するハーブや香辛料を多く摂取することが重要であると思われる。

本実験で、焼き魚の煙、過酸化脂質、タバコの煙の3種の活性酸素発生系の全てに活性を示したのものとして、野菜類や果物類の中ではアブラナ科の野菜類が、またハーブ類の中ではオレガノ（シソ科）が示された。

昔から生活の知恵の一つとして、焼き魚にアブラナ科の大根おろしを添えて食べる習慣や、欧米で焼き肉に香辛料を多量かけて食べる習慣は、これらの中の活性酸素を消去するためにも理に適った食べ方と言えるであろう。また、食用油を長く保存すると、空気酸化を起し過酸化脂質を生成するが、植物油に予め香辛料やハーブを加えておくことは、酸化を防止する目的からも適した方法と思われる。

## 要 約

1. 外因活性酸素発生系として、焼き魚の煙、過酸化脂質、タバコ煙の3試料を選び、それぞれから生成する活性酸素に対し、野菜、及び果物類（45種）、ハーブ類（45種）について消去活性の有無を測定した。測定法は、ニトロブルーテトラゾリウム比色法を使用した。
2. 焼き魚の煙に対する消去活性を有する野菜として、アブラナ科に属するブロッコリー、キャベツ、ダイコンなどが、またハーブ類として、バラ科に属するモモ、リンゴ、バラ、サクラなど（いずれも葉の部分）やシソ科に属するオレガノ、レモンバームなどが検出された。バラ科に属する植物の葉が活性酸素消去作用を有することを示した報告は今までにない。
3. 過酸化脂質に対する消去活性を有する野菜として、アブラナ科に属するワサビ、カブ、ブロッコリーなど、またハーブ類の中では、シソ科に属するオレガノ、タイムなどが検出された。
4. タバコ煙に対する消去活性を有する野菜、果物類として、バラ科に属するナシ、リンゴ、ウメなどの果実、及び緑黄色野菜が、またハーブ類の中では、オレガノ、アンジェリカ、ディルシード、カルダモンなどの香辛料が検出された。
5. アブラナ科植物による焼き魚の煙、及び過酸化脂質に対する消去には、これらの植物体内のパーオキシダーゼ、カタラーゼなどの酵素が関与していることが示唆された。
6. タバコ煙中の活性酸素の害を防ぐため、バラ科に属するナシ、リンゴ、ウメなどの果実や、緑黄色野菜を多く摂取することが望ましいと思われる。

## 参 考 文 献

- 1) ハーブ大全：リチャード・メイビー著／神田シゲ、豊田正博訳：小学館、1990.
- 2) ハーブの知識と応用：小松美枝子：グラフ社、1995.
- 3) ハーブ大百科：英国王立園芸協会、テニ・バウン著／吉村則子、石原真理訳：誠文堂新光社、1997.
- 4) 活性酸素：八木国夫、中野稔監修、二木鋭雄、島崎弘幸編集：医歯薬出版、1987.
- 5) 活性酸素と病気：大柳善彦著：化学同人、1990.



各種ハーブ、野菜、果物類の外因性活性酸素消去作用

- 6) ハーブ図鑑 110、栽培と利用法の実践ガイド：レスリーブレンネス著／榎島みどり日本語版監修・訳：日本ヴォーグ社、1992.
- 7) 香りの植物：樹木からハーブまで、吉田よし子著／亀田竜吉写真、山と溪谷社、2000.
- 8) ハーブ&スパイス：サラール・ガランド著／福屋 正訳：小学館、1990.
- 9) ハーブクッキング：北村光世著、柴田書店、1989.
- 10) ハーブ健康法：スペイン・アンダルシア発：M・ゴメス・アレアン、脇本久美子著：求竜堂、1994（ウェルネスブック 7）.