

## 地域天然資源の有効成分データベース (第1報)

栗田 修\*, 藤原孝之\*, 苔庵泰志\*

### Database of Functional Constituents from Regional Natural Resources (Part 1)

Osamu KURITA, Takayuki FUJIWARA and Yasushi KOKEAN

#### 1. はじめに

三重県は、医療・健康・福祉分野の産業創出と集積を目指し、平成 14 年度より「メディカルバレー推進事業」を実施している。その一環として、県内に豊富に存在する農林水産物をはじめとした天然資源を活用し、新製品の開発や新産業の創出により地域の活性化を促すために、平成 15 年度より「天然資源活用調査」を地域ごとに行っている<sup>1-3)</sup>。事業初年度に、県内の食料品製造、バイオ関連事業者などを対象に天然資源活用の現状及び要望を調査したところ、天然資源の生理機能や安全性、並びに未利用天然資源の情報に対する要望が高いとの結果が得られている<sup>1)</sup>。

地域天然資源が有する有効成分を活用し、素材化を進めるためには、生理機能や安全性に関する科学的な検証が必要である。また、数多くの天然資源の中から有望な品目を選択するためには、各種品目について同一手法で評価したデータが有用と考えられる。このデータに有効な成分を見いだすことができれば、地域天然資源の活用を促すとともに、県産農林水産物の健康増進効果の科学的裏付けとなり、これらのイメージアップにも貢献できるものと考えられる。

そこで、県内で生産、流通されている農林水産物を中心に、現在は流通されていない未利用資源も対象として、生理機能、安全性に関わる評価を行い、データベースを作成する。

#### 2. 研究方法

##### 2.1 供試材料

表1 - 表4のとおり、果樹6科7品目13品種、野菜、作物および薬草3科4品目4品種、きのこ3科

\* 医薬品・食品研究課

4品目、並びに海藻2科2品目について調査を行った。

ハナミョウガ、アマモおよびアナアオサは、県内では一般に食用にされていない。その他は、すべて現在流通している農林水産物であり、それぞれ可食部を測定試料としたが、カキ、ブドウおよびカンキツ類については、果皮の評価も行った。

各試料ともに、収穫直後または冷蔵保存後に凍結乾燥し、家庭用ミルで粉碎したものをを用いた。基本的に生の状態の試料を用いたが、ウメに関しては現地で加熱後、ペースト状にして冷凍保存した試料がジャム等に利用されているので、同様に処理したペースト試料を用いた。

##### 2.2 機能性および安全性評価法

食品の機能や安全性を評価するために、種々の方法が提案されている<sup>4)</sup>。本研究では、多くの品目を同一手法で評価するため、比較的操作が簡単かつ迅速で、多検体分析に威力を発揮する方法を採用した。

###### 2.2.1 抽出法

###### (1) エタノール抽出

乾燥粉末試料 0.5g に 80%エタノール 10mL を加え、ホモジナイザーで 1 分間攪拌し、遠心分離 (25,000rpm, 20 分) を行って上澄液を得た。

###### (2) 熱水抽出

乾燥粉末試料 0.5g に蒸留水 25mL を加え、沸騰水中で 10 分間加熱し、遠心分離 (25,000rpm, 20 分) を行って上澄液を得た。

###### 2.2.2 抗酸化機能評価法

エタノール抽出試料について、須田<sup>5)</sup>の DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 分光測定法をマイクロプレートおよびプレートリーダーを用いて測定

できるように試料や試薬の量を変更し、DPPHラジカル消去能を測定した。測定値は、標準物質に用いた抗酸化剤であるTrolox相当量として算出した。

### 2.2.3 血圧上昇抑制機能評価法

熱水抽出試料について、アンジオテンシン変換酵素活性の阻害能を、酵素反応生成物の簡便・迅速定量法<sup>6)</sup>により測定した。基質に酵素を反応させた場合と、試料を加えて反応させた場合の酵素反応生成物を定量し、試料による酵素活性の阻害率を血圧上昇抑制機能の指標とした。

### 2.2.4 変異原性評価法

短期変異原性試験 *umu*-テストに基づく試験用キット(ウムラック AT, (株)JINRO)を用いて変異原性を評価した。エタノール抽出試料、熱水抽出試料の両方をメンブランフィルターでろ過し、試料の最終濃度が同等になるように、それぞれ2 $\mu$ L, 5 $\mu$ Lを供試した。変異原性物質の中には、そのままではDNAに損傷を与えないが、体内で代謝されて初めて変異原性を示すものがあるので、代謝活性化したものと代謝活性化しないものの両方について測定した。

## 3. 結果と考察

表5-表8に調査結果を示す。今回の調査は、おもに機能性素材開発を想定したため、各評価項目とも乾燥物の測定を基本とした。園芸作物を青果として流通し、摂食した場合の機能性を想定すると、生鮮物当たりの評価が望まれるが、抗酸化機能以外は換算ができないため、以後は乾物当たりのデータを比較して論じる。

### 3.1 抗酸化機能

カキ、ブドウおよびカンキツ類の各品種とも、果肉より果皮の方が高い値を示した。ブドウの果皮のデータを品種別にみると、緑色の シャインマスカット より、赤色の 安芸クイーン、紫黒色の 巨峰、マスカットベリーA の3品種の方が高い値を示したため、アントシアンが大きく寄与したものとされた。他の果樹類のデータをみると、果肉ではアテモヤ、ウメおよびイチジクの測定値が比較的高かった。

野菜、作物および野草類では、ハナミョウガの葉および葉柄が比較的高い値を示した。

きのこ類では、オオイチョウタケ、ハタケシメジおよびヒマラヤヒラタケの値が高かった。

海藻類はアマモ、アナアオサともに値が高く、特にアマモは今回調査した全品目の中で最も高い値を示した。

### 3.2 血圧上昇抑制機能

果樹の中では、イチジク、ウメおよび シャインマスカット を除くブドウ果皮が比較的高い値を示した。ブドウ果皮については、抗酸化機能と同様にアントシアンの寄与が考えられる。

他の品目については、ハタケシメジの値が高かった他は、特に注目すべきものは見られなかった。

### 3.3 変異原性

どの試料も、代謝を活性化した場合、しない場合ともに、陰性の評価であり、特に問題はなかった。

## 4. まとめ

以上のように、今回調査した天然資源の中に、抗酸化機能や血圧上昇抑制機能が高い品目がいくつかみられた。今後さらに多くの品目を採取し評価するとともに、他の評価項目についても検討を行う。

## 謝辞

分析試料の入手に当たっては中央農業改良普及センターおよび各地域の農業改良普及センターの諸氏にお世話をいただいた。ここに記して深謝する。

## 参考文献

- 1)三重県天然資源活用調査委員会：“三重県天然資源活用調査報告書”。三重県健康福祉部薬務食品室。(2004)
- 2)三重県天然資源活用調査委員会：“三重県天然資源活用調査報告書 南勢地域の活性化をめざして”。三重県健康福祉部薬務食品室。(2005)
- 3)三重県天然資源活用調査委員会：“三重県天然資源活用調査報告書 中勢・伊賀地域の活性化をめざして”。三重県健康福祉部薬務食品室。(2006)
- 4)梶本修身ほか：“食機能の評価法”。食品と開発, 39(3), P5-19 (2004)
- 5)須田郁夫：“食品機能研究法”。光琳。p218-220 (2000)
- 6)堀江秀樹：“食品の機能性評価マニュアル”。農林水産省。p218-220 (1998)

表1 供試した果樹類

分類	品目	品種	測定部位	栽培法	採取地	収穫日
バンレイシ科	アテモヤ	ピックス・マンモス	可食部(果皮を除く)	ハウス栽培	御浜町	2006.11.7
		ヒラリー・ホワイト		ハウス栽培	御浜町	2006.11.7
クワ科	イチジク	榊井ドーフィン	可食部(果皮を除く)	露地栽培	津市	2006.9.11
カキノキ科	カキ	蓮台寺	果肉(種子を除く) 果皮	露地栽培	松阪市	2006.11.8
		前川次郎		露地栽培	松阪市	2006.11.8
バラ科	ウメ	白加賀	果実(加熱後、ペースト状にして冷凍保存)	露地栽培	津市	2006春
ブドウ科	ブドウ	巨峰	果肉(種子を除く) 果皮	雨よけ栽培	伊賀市	2006.8.28
		安芸クイーン		雨よけ栽培	伊賀市	2006.8.28
		シャインマスカット		雨よけ栽培	伊賀市	2006.8.28
		マスカットベリーA		露地栽培	伊賀市	2006.9.5
ミカン科	ウンシュウミカン	崎久保早生	果肉(じょうのうを含む、 種子を除く) 果皮	露地栽培	御浜町	2006.12.10
	カンキツ	カラ		露地栽培	御浜町	2006.4.18
		新甘夏		露地栽培	御浜町	2006.4.25

表2 供試した野菜，作物および薬草類

分類	品目	品種	測定部位	栽培法	採取地	収穫日
イネ科	マコモ	不明	可食部(肥大した茎部)	水田栽培	伊賀市	2006.10.27
	黒米	不明	玄米	水田栽培	桑名市	2006.10
ヤマノイモ科	イセイモ	(在来種)	塊根(表層およびひげ根を除去)	露地栽培	多気町	2005秋
ショウガ科	ハナミョウガ	(在来種)	葉および葉柄 果実	自生	熊野市	2006.5

表3 供試したきのこ類

分類	品目	品種	測定部位	栽培法	採取地	収穫日
ハナピラタケ科	ハナピラタケ	-	可食部	菌床栽培	尾鷲市	2006.8.28
ヒラタケ科	ヒマラヤヒラタケ	-	可食部	菌床栽培	尾鷲市	2006.8.28
キシメジ科	ハタケシメジ	亀山1号	可食部	菌床栽培	津市	2006
	オオイチョウタケ	-		林地栽培	津市	2006

表4 供試した海藻類

分類	品目	品種	測定部位	栽培法	採取地	収穫日
アマモ科	アマモ	-	根を除く全体	自生	松阪市	2006.5.30
アオサ科	アナアオサ	-	全体	自生	伊勢市	2006.8.10

表5 果樹類の機能性および安全性測定値

測定試料			水分 %	抗酸化機能		血圧降下 機能 酵素阻害 率(%)	変異原性				判定 <sup>3)</sup>
品目	品種	測定部位		(μmol・Trolox当量 /g)			水抽出試料		エタノール抽出試料		
				乾物当たり	現物当たり		- S <sup>1)</sup>	+ S <sup>2)</sup>	- S <sup>1)</sup>	+ S <sup>2)</sup>	
アテモヤ	ピックス・マンモス	可食部	78.1	32.2	7.1	29	1.2	1.1	1.1	0.9	-
	ヒラリー・ホワイト		78.0	34.1	7.5	24	1.1	1.1	1.1	1.0	-
イチジク	榊井ドーフィン	可食部(果皮を除く)	85.5	22.0	3.2	78	1.2	1.0	1.0	1.1	-
カキ	蓮台寺	果肉(種子を除く)	81.8	6.0	1.1	18	1.2	1.0	1.1	1.0	-
	前川次郎		80.3	12.6	2.5	15	1.0	1.2	0.9	1.0	-
	蓮台寺	果皮	75.5	26.5	6.5	20	1.0	1.1	1.1	1.0	-
	前川次郎		72.5	27.8	7.6	25	0.9	1.3	0.9	1.0	-
ウメ	白加賀	果実	93.3	30.6	2.1	79	0.6	0.9	0.6	0.9	-
ブドウ	巨峰	果肉(種子を除く)	80.2	2.6	0.5	21	1.2	1.3	1.0	1.0	-
	安芸クイーン		78.3	3.6	0.8	23	1.2	1.3	0.9	1.0	-
	シャインマスカット		83.0	1.7	0.3	24	1.5	1.3	1.0	0.8	-
	マスカットベリーA		78.7	3.3	0.7	25	1.1	1.2	1.0	1.0	-
	巨峰	果皮	77.4	68.4	15.5	86	1.2	1.5	1.0	1.1	-
	安芸クイーン		75.4	73.2	18.0	97	1.1	1.5	1.1	1.0	-
	シャインマスカット		81.5	20.8	3.8	37	1.0	1.3	1.0	1.0	-
	マスカットベリーA		76.1	64.5	15.4	76	1.1	1.4	1.1	1.2	-
ウンシュウミカン	崎久保早生	果肉(じょうのうを含む)	88.6	19.3	2.2	54	1.4	1.5	1.3	1.3	-
カンキツ	カラ		84.3	8.4	1.3	44	1.3	1.2	1.0	1.1	-
	新甘夏		87.3	9.1	1.2	48	1.2	1.1	1.0	1.1	-
ウンシュウミカン	崎久保早生	果皮	79.3	35.3	7.3	38	1.2	1.4	1.0	1.3	-
カンキツ	カラ		71.1	25.4	7.3	29	1.3	1.2	0.9	1.0	-
	新甘夏		80.9	24.4	4.7	46	1.4	1.5	1.0	1.2	-

1) 代謝活性化なし  
2) 代謝活性化  
3) 溶媒対照の2倍以上であると陽性

表6 野菜，作物および薬草類の機能性および安全性測定値

測定試料			水分 %	抗酸化機能 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{Trolox}$ 当量/g)		血压降下機能 酵素阻害率(%)	変異原性 吸光度(試料抽出液÷溶媒対照)				判定 <sup>3)</sup>
品目	品種	測定部位		乾物当たり	現物当たり		水抽出試料		エタノール抽出試料		
			- S <sup>1)</sup>			+ S <sup>2)</sup>	- S <sup>1)</sup>	+ S <sup>2)</sup>			
マコモ		可食部	91.0	3.2	0.3	36	1.2	1.5	0.9	0.9	-
黒米		玄米	8.4	6.5	6.0	6	1.3	1.4	1.1	0.9	-
イセイモ	(在来種)		68.7	4.6	1.4	5	1.3	1.1	1.0	0.9	-
ハナミョウガ	(在来種)	葉および葉柄	72.1	19.3	5.4	52	0.8	0.9	1.0	1.0	-
		果実	54.3	11.1	5.1	11	0.8	1.2	0.9	1.0	-

- 1) 代謝活性化なし  
 2) 代謝活性化  
 3) 溶媒対照の2倍以上であると陽性

表7 きのこと類の機能性および安全性測定値

測定試料			水分 %	抗酸化機能 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{Trolox}$ 当量/g)		血压降下機能 酵素阻害率(%)	変異原性 吸光度(試料抽出液÷溶媒対照)				判定 <sup>3)</sup>
品目	品種	測定部位		乾物当たり	現物当たり		水抽出試料		エタノール抽出試料		
			- S <sup>1)</sup>			+ S <sup>2)</sup>	- S <sup>1)</sup>	+ S <sup>2)</sup>			
ハナピラタケ	-	可食部	90.3	18.7	1.8	28	1.7	1.8	1.0	1.1	-
ヒマラヤピラタケ	-	可食部	89.6	35.5	3.7	70	1.1	1.1	1.1	0.8	-
ハタケシメジ	亀山1号	可食部	89.4	46.4	4.9	89	1.2	1.0	0.9	1.1	-
オオイチョウタケ	-	可食部	94.0	49.2	3.0	68	1.0	1.1	1.0	1.0	-

- 1) 代謝活性化なし  
 2) 代謝活性化  
 3) 溶媒対照の2倍以上であると陽性

表8 海藻類の機能性および安全性測定値

測定試料			水分 %	抗酸化機能 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{Trolox}$ 当量/g)		血压降下機能 酵素阻害率(%)	変異原性 吸光度(試料抽出液÷溶媒対照)				判定 <sup>3)</sup>
品目	品種	測定部位		乾物当たり	現物当たり		水抽出試料		エタノール抽出試料		
			- S <sup>1)</sup>			+ S <sup>2)</sup>	- S <sup>1)</sup>	+ S <sup>2)</sup>			
アマモ	-	根を除く全体	86.9	95.2	12.5	51	1.1	1.2	0.8	1.3	-
アナアオサ	-	全体	88.5	26.0	3.0	25	1.4	1.4	1.2	1.0	-

- 1) 代謝活性化なし  
 2) 代謝活性化  
 3) 溶媒対照の2倍以上であると陽性