

県内産農産物の植物ステロールの含量と組成について

誌名	富山県農林水産総合技術センター食品研究所研究報告 = Bulletin of the Food Research Institute, Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center
ISSN	21852367
著者名	鹿島,真樹 中川,義久
発行元	富山県農林水産総合技術センター
巻/号	2号
掲載ページ	p. 27-33
発行年月	2014年3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



県内産農産物の植物ステロールの含量と組成について

鹿島 真樹、中川 義久

(2013年1月21日受理)

キーワード：県内産農産物、植物ステロール、含量、組成

植物ステロールはフィトステロール (phytosterol) ともいい、植物中に含まれるステロールの総称である。植物中では遊離あるいは脂肪酸エステルとして存在しており、植物の細胞膜の構成成分となっている。植物ステロールはその機能性が注目され古くから研究されてきており^{1)~3)}、近年では特定保健用食品の関与成分にもなり、「コレステロールの吸収を抑える」という表示で食用油、マーガリン等に利用されている。

個々の農産物についての植物ステロールに関する調査・研究は、米の組成については坂田らの報告⁴⁾、穀類・いも類・種実類・豆類の組成については岡らの報告⁵⁾、ヒエ及びアワ種子中の組成については高津戸らの報告⁶⁾、野菜類の組成については岡らの報告⁷⁾、山菜については高津戸らの報告⁸⁾、果実・きのこ類・海藻類・茶・コーヒー・ココア類の組成については岡らの報告⁹⁾がある。しかし、成分表のような網羅的に様々な食品中に含まれる植物ステロールについて取り纏めたものは、茨城県衛生研究所の平成15、16年度地域保健推進特別事業「高脂血症の一次予防を目的とした食品中植物ステロールの定量と茨城県民における摂取量・地域特性の評価」¹⁾ だけである。

今回、富山県産農産物について、機能性成分として注目されている植物ステロールの含量と組成を明らかにしたので報告する。

試料及び実験方法

1. 試料及び試料の調製

試料は、平成17年度～19年度に富山県内で栽培・収穫された農産物を主に2ヵ年にわたりサンプリングした。それぞれの試料は通常の食生活で廃棄される部分を除き、スピードカッター等を用いて細断し、分析に供試した。

- (1) 穀類：米 (コシヒカリ、てんたかくの玄米と精白米)、大麦 (ファイバースノウの玄麦と精白麦)、そば、いなぎびを用いた。
- (2) いも類：さといも (大和) を用いた。
- (3) 豆類：大豆 (エンレイ、オオツル、丹波黒) を用いた。
- (4) 種実類：ぎんなん (久寿) を用いた。
- (5) 野菜類：宿根そば葉、ふじまめ (芭蕉成ふじまめ)、ほうきぎ、ぎょうじゃんにんにく、たけのこ、ねぎ (吉蔵、夏扇4号)、かぼちゃ (黒海、伯爵)、入善ジャンボ西瓜、早生大かぶ、赤かぶ (あかくら) を用いた。
- (6) 果実類：日本なし (幸水、豊水)、りんご (ふじ)、ぶどう (巨峰、ロザリオビアンコ)、かき (水島柿、三社柿、富山干柿)、うめ (稲積梅)、ゆずを用いた。

2. 試験方法

- (1) 水分：水分は品目ごとに「五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説¹⁰⁾」に準じて測定した。
- (2) 植物ステロール：植物ステロールは、「新・食品分析法¹¹⁾」に準じて試料の抽出操作及びガスクロマトグラフの条件を設定し、測

定した。

実験結果及び考察

1. 穀類の植物ステロール含量と組成

穀類の植物ステロール含量と組成を表1に示した。てんたかく玄米の含量は66mg/100gと56mg/100gであり、年度間に差があったが、てんたかく精白米の含量は年度間に差がなかった。一方、コシヒカリでは、玄米及び精白米とも植物ステロール含量は年度間に差はないものと考えられた。植物ステロールの組成についても、 β -シトステロールが6割近くを占めており、このことは品種に関わらず玄米・白米とも同様の傾向であった。なお、植物ステロールの含量は、品種に関わらず玄米に対して精白米は大体1/3程度であった。

大麦の玄麦の含量は年度間でほとんど差がなかったのに対し、精白麦においては含量に

差が生じており搗精による影響と考えられた。植物ステロールの組成については、玄麦及び精白麦では、いずれも β -シトステロールが6~7割を占めていたが、玄麦ではスチグマステロールが数パーセント程度含まれていたのに対し、精白麦ではスチグマステロールが検出されなかった。植物ステロールの含量は、玄麦に対して精白麦では大体1/3程度であった。

そばは、含量が60mg/100gと75mg/100gであり年度間に差が見られ、その組成については β -シトステロールが8割~9割近くを占めており、この組成割合は茨城県の結果¹⁾や岡らの報告⁵⁾と類似していた。しかし、含量については、茨城県で調査されたそばの含量が110mg/100gと高く今回の結果とは異なっていたので、品種等の違いが要因として考えられた。

いなきびは、含量の年度による差はなく、

表1 穀類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段:含量mg/100g			合計	備考
						カンベステロール	スチグマステロール	β -シトステロール		
H17米 (てんたかく)	玄米	2005/9/9	—	0	15.0	16.6	11.7	37.8	66.1	
						25.1	17.7	57.2	100.0	
H18米 (てんたかく)	玄米	2006/9/22	—	0	13.8	13.3	10.3	32.4	56.0	
						23.8	18.3	57.9	100.0	
H17米 (コシヒカリ)	玄米	2005/9/16	—	0	14.2	12.8	9.9	32.2	54.9	
						23.3	18.0	58.7	100.0	
H18米 (コシヒカリ)	玄米	2006/10/6	—	0	14.5	12.2	8.9	29.9	51.0	
						23.9	17.5	58.6	100.0	
H19米 (コシヒカリ)	玄米	2007/11/2	—	0	13.1	13.9	11.3	32.0	57.2	
						24.3	19.8	55.9	100.0	
H17米 (てんたかく)	精白米	2005/9/9	—	0	14.1	3.5	4.5	11.2	19.2	歩留約91%
						18.2	23.4	58.4	100.0	
H18米 (てんたかく)	精白米	2006/9/22	—	0	14.2	3.5	3.8	12.4	19.7	歩留約91%
						17.8	19.3	62.9	100.0	
H17米 (コシヒカリ)	精白米	2005/9/16	—	0	13.8	4.3	4.8	14.3	23.4	歩留約91%
						18.4	20.5	61.1	100.0	
H18米 (コシヒカリ)	精白米	2006/10/6	—	0	14.7	3.5	3.6	11.0	18.1	歩留約91%
						19.3	19.9	60.8	100.0	
H17大麦 (ファイバースノウ)	玄麦	2005/7/27	—	0	17.4	17.0	6.1	42.0	65.1	
						26.1	9.4	64.5	100.0	
H18大麦 (ファイバースノウ)	玄麦	2006/7/26	—	0	16.8	15.3	4.8	43.4	63.5	
						24.1	7.6	68.3	100.0	
H17大麦 (ファイバースノウ)	精白麦	2005/7/27	—	0	17.0	3.7	0.0	12.8	16.5	歩留約56%
						22.4	0.0	77.6	100.0	
H18大麦 (ファイバースノウ)	精白麦	2006/7/26	—	0	15.4	6.6	0.0	20.9	27.5	歩留約56%
						24.0	0.0	76.0	100.0	
H17そば	粉	2005/11/7	—	0	14.5	7.4	2.3	65.8	75.5	
						9.8	3.0	87.2	100.0	
H18そば	粉	2006/10/23	—	0	14.0	6.8	0.0	53.4	60.2	
						11.3	0.0	88.7	100.0	
H17いなきび	精白粒	2005/11/7	—	0	11.5	2.7	2.0	13.3	18.0	
						15.0	11.1	73.9	100.0	
H18いなきび	精白粒	2006/10/11	—	0	11.8	3.4	0.0	13.8	17.2	
						19.8	0.0	80.2	100.0	

その組成についても β -シトステロールが7～8割を占めていた。

2. いも類の植物ステロール含量と組成

いも類の植物ステロール含量と組成を表2に示した。含量は年度間による差がなく、その組成については β -シトステロールが6割程度、その他をスチグマステロールとカンペステロールが占めており、年度間でほぼ変化がなかった。しかし、含量については、茨城県の結果¹⁾では58mg/100gであったのに対して、今回の結果の9mg/100g程度とはかなり異なっており、調査に用いたサトイモの品種等の違いが要因として考えられた。

3. 豆類の植物ステロール含量と組成

豆類の植物ステロール含量と組成を表3に示した。

エンレイについては、含量が42mg/100gと50mg/100gであり年度間で差がなく、また、その組成については β -シトステロールが5割程度あり、残りの5割はカンペステロールとスチグマステロールが同等の割合を占めていた。

オオツルでは、含量が45mg/100gと75mg/100gでありエンレイに比べると、年度間で差

が見られた。その組成については、エンレイと同様であり β -シトステロールが約5割、カンペステロールとスチグマステロールで残りの5割を占めていた。

丹波黒では、含量が56mg/100gと75mg/100gであり年度間でやや差が見られ、その組成についてはエンレイやオオツルと同様で β -シトステロールが約5割、カンペステロールとスチグマステロールを合計して5割程度あった。

この3品種の結果は、茨城県の結果¹⁾で大豆の含量が56mg/100gとほぼ一致しており、その組成については、茨城県の結果と今回の調査した3品種は、ほぼ同様の組成割合であり、品種による差があまりないことが分かった。

4. 種実類の植物ステロール含量と組成

種実類の植物ステロール含量と組成を表4に示した。

ぎんなんは、総量が3mg/100gと7mg/100gであり含量は少なく、年度間でわずかな差があった。組成については、 β -シトステロールがほとんどを占めており、残りをカンペステロールが年度によって検出される場合があ

表2 いも類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段: 含量mg/100g			合計	備考
						カンペステロール	スチグマステロール	β -シトステロール		
H17さといも (大和)	球茎、生	2005/10/5	65.5	23.8*	86.1	1.6	2.1	5.2	8.9	*表層
						18.0	23.6	58.4	100.0	
H18さといも (大和)	球茎、生	2006/9/25	65.7	14.5*	83.7	1.8	1.8	5.0	8.6	*表層
						20.9	20.9	58.1	100.0	

表3 豆類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段: 含量mg/100g			合計	備考
						カンペステロール	スチグマステロール	β -シトステロール		
H18大豆 (エンレイ)	全粒	2006/12/5	—	0	11.3	9.0	10.4	22.2	41.6	
						21.6	25.0	53.4	100.0	
H19大豆 (エンレイ)	全粒	2007/12/27	—	0	12.0	12.6	14.2	23.0	49.8	
						25.3	28.5	46.2	100.0	
H18大豆 (オオツル)	全粒	2006/12/27	—	0	12.0	11.2	9.6	24.0	44.8	
						25.0	21.4	53.6	100.0	
H19大豆 (オオツル)	全粒	2007/12/27	—	0	12.0	17.7	19.2	37.7	74.6	
						23.7	25.7	50.5	100.0	
H18大豆 (丹波黒)	全粒	2007/1/22	—	0	10.4	15.4	10.7	30.0	56.1	
						27.5	19.1	53.5	100.0	
H19大豆 (丹波黒)	全粒	2007/12/27	—	0	18.2	19.8	18.2	36.6	74.6	
						26.5	24.4	49.1	100.0	

った。

5. 野菜類の植物ステロール含量と組成

野菜類の植物ステロール含量と組成を表5に示した。

宿根そばは、含量が23mg/100gと42mg/100gであり年度により差が見られたが、表5は

可食部100gあたりの含量で示している。これを乾物100gあたりで含量を比較すると平成17年度の8月に採取したものは217mg/乾物100g、9月に採取したものは200mg/乾物100g、平成18年度に採取したものは244mg/乾物100gと、年度によりそれほど大きな差はなか

表4 種実類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段:含量mg/100g 下段:組成%			合計	備考
						カンパステロール	スチグマステロール	β-システロール		
H17ぎんなん (久寿)	可食部	2005/10/13	3.4	23.4*	56.7	0.0	0.0	3.3	3.3	*穀、薄皮
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H18ぎんなん (久寿)	可食部	2006/10/13	2.7	23.7*	55.6	2.0	0.0	4.9	6.9	*穀、薄皮
						29.0	0.0	71.0	100.0	

表5 野菜類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段:含量mg/100g 下段:組成%			合計	備考
						カンパステロール	スチグマステロール	β-システロール		
H17宿根そば	8月採取:葉	2005/8/4		0	80.7	1.8	3.4	36.8	42.0	
						4.3	8.1	87.6	100.0	
H18宿根そば	9月採取:葉	2005/9/28		0	88.6	1.8	2.2	18.8	22.8	
						7.9	9.6	82.5	100.0	
H18宿根そば	葉	2006/8/30		0	88.8	3.3	3.6	20.5	27.4	
						12.0	13.1	74.8	100.0	
H17ふじまめ (芭蕉成ふじまめ)	若さや	2005/8/4	4.5	0	89.2	0.0	3.3	8.3	11.6	
						0.0	28.4	71.6	100.0	
H18ふじまめ (芭蕉成ふじまめ)	若さや	2006/8/17	4.7	0	88.2	0.0	3.6	7.4	11.0	
						0.0	32.7	67.3	100.0	
H17ほうきぎ	可食部	2005/11/14		0	80.6	5.0	2.9	14.7	22.6	
						22.1	12.8	65.0	100.0	
H18ほうきぎ	可食部	2006/11/10		0	80.4	5.3	3.5	13.6	22.4	
						23.7	15.6	60.7	100.0	
H18ぎょうじゃんにく	可食部	2006/5/26		16.1*	91.0	0.0	0.0	5.0	5.0	*茎
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H19ぎょうじゃんにく	可食部	2007/5/2		24.9*	91.2	0.0	0.0	5.2	5.2	*茎
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H18たけのこ	可食部	2006/5/8	655	59.1*	91.9	4.0	2.4	23.5	29.9	*竹皮、基部
						13.4	8.0	78.6	100.0	
H19たけのこ	可食部	2007/4/26	1,221	24.9*	91.9	3.8	2.6	25.8	32.2	*竹皮、基部
						11.8	8.1	80.1	100.0	
H18ねぎ (吉蔵)	可食部	2006/10/5	145	4.1*	93.8	0.0	0.0	7.3	7.3	*根元、緑葉部
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H19ねぎ (夏扇4号)	可食部	2007/11/1	166	19.5*	93.6	0.0	0.0	4.6	4.6	*根元、緑葉部
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H17かぼちゃ (黒海)	可食部	2005/8/4	1,600	4.1*	80.4	0.0	0.0	3.2	3.2	*わた、種子、 両端
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H18かぼちゃ (黒海)	可食部	2006/8/3	2,100	13.7*	73.2	0.0	0.0	3.8	3.8	*わた、種子、 両端
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H17かぼちゃ (伯爵)	可食部	2005/9/6	2,400	11.2*	80.1	0.0	0.0	3.2	3.2	*わた、種子、 両端
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H18かぼちゃ (伯爵)	可食部	2006/8/30	2,100	15.3*	71.6	0.0	0.0	2.8	2.8	*わた、種子、 両端
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H17入善ジャンボ 西瓜	可食部	2005/8/4	17,400	25.6*	92.7	0.0	0.0	0.4	0.4	*果皮、種子
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H18入善ジャンボ 西瓜	可食部	2006/8/3	13,900	33.9*	91.1	0.0	0.0	0.4	0.4	*果皮、種子
						0.0	0.0	100.0	100.0	
H17早生大かぶ	根部	2005/10/31	608	0	94.0	1.8	0.0	8.3	10.1	
						17.8	0.0	82.2	100.0	
H18早生大かぶ	根部	2006/11/6	1,128	12*	93.6	1.8	0.0	6.7	8.5	*葉柄基部
						21.2	0.0	78.8	100.0	
H19早生大かぶ	根部	2007/12/26	1,892	0	94.5	1.1	0.0	5.6	6.7	
						16.4	0.0	83.6	100.0	
H17赤かぶ (あかくら)	根部	2005/11/1	434	0	93.9	1.4	0.0	6.3	7.7	
						18.2	0.0	81.8	100.0	
H19赤かぶ (あかくら)	根部	2007/11/2	589	0	94.1	1.1	0.0	5.0	6.1	
						18.0	0.0	82.0	100.0	

った。また、組成については、 β -シトステロールが7割～8割とかなりを占めていた。

ふじまめは年度による差はなく、組成については β -シトステロールが7割程度の割合と多く、残りはスチグマステロールのみであり、カンペステロールは検出されなかった。

ほうきぎは含量が22mg/100g程度であり、年度による差はなかった。組成は β -シトステロールが6割程度含まれており、残りはスチグマステロールとカンペステロールであった。

ぎょうじゃんにんにくは、含量が5mg/100g程度であり、年度による差はなかった。組成としては、 β -シトステロールのみしか含まれていなかった。

たけのこは、含量が30mg/100g程度であり、年度による差はなかった。組成は β -シトステロールが8割程度を占めており、その他はカンペステロールとスチグマステロールが検出された。

ねぎは、県内でいろいろな品種が栽培されており、年度によって分析した品種が異なっていたが、含量は吉蔵で7mg/100g、夏扇4号は5mg/100gであり、その組成については β -シトステロールのみしか含まれていなかった。茨城県の結果¹⁾ではねぎが4mg/100g、赤ねぎも4mg/100gであり、県内産のねぎと大差なかった。

かぼちゃは黒海と伯爵について分析したが、含量は黒海と伯爵いずれの品種においても年度間の差はなかった。組成についても品種に関係なく β -シトステロールのみしか含まれていなかった。

入善ジャンボ西瓜にはわずかししか含まれておらず、年度間の差はなく、また、組成については β -シトステロールのみしか含まれていなかった。

かぶ類は、早生大かぶと赤かぶ(あかくら)について分析したが、含量は早生大かぶでは10mg/100g、9mg/100gと7mg/100gであり年度間で大差はなかった。同様に赤かぶは、8mg/100gと6mg/100gであり年度間で大差

はなかった。組成は品種に関わりなく β -シトステロールが8割程度占めており、その他はカンペステロールのみしか検出されなかった。また、茨城県の結果¹⁾ではかぶが4mg/100gであったので、品種等により含量に違いがあることが考えられた。組成については全く同様の結果であった。

6. 果実類の植物ステロール含量と組成

果実類の植物ステロール含量と組成を表6に示した。

なしは幸水と豊水について分析したが、幸水の含量は7mg/100gと6mg/100g、豊水の含量は6mg/100gと7mg/100gであり、品種に関わらず更に年度による差もなかった。組成は、品種に関係なく β -シトステロールのみであった。茨城県の結果¹⁾では、なし(新高)が6mg/100gであったので、品種は違うが含量はほとんど変わらず、その組成も β -シトステロールのみで茨城県の結果¹⁾や岡らの報告⁹⁾と全く同じであった。

りんごはふじを調査したが、含量は7mg/100gと5mg/100gであり、年度による大差はなかった。その組成は β -シトステロールのみであった。

ぶどうは巨峰とロザリオビアンコについて分析したが、巨峰では5mg/100g程度と年度間で差がなかったのに対し、ロザリオビアンコでは7mg/100gと4mg/100gであり、年度間でわずかな差が見られた。組成は品種に関わりなく、 β -シトステロールのみであった。

かきは水島柿、三社柿、富山干柿を調べたが、含量は水島柿では7mg/100gと8mg/100g、三社柿は4mg/100gと6mg/100g、富山干柿は13mg/100gと12mg/100gであり、いずれも年度間の差はほとんどなかった。その組成は、水島柿、三社柿、富山干柿のいずれも β -シトステロールが8割を占め、スチグマステロールが残りの2割を占め、カンペステロールは検出されなかった。中でも富山干柿では、含量が高くなっていたが、これは原料となる三社柿からの干柿製造での水分の蒸発で

の濃縮による増加と考えられた。

うめは稲積梅を調査したが、含量は9 mg/100 g程度であり年度間の差はなかった。その組成はほとんどがβ-シトステロールで、わずかにカンペステロールが含まれているのみであった。

ゆずは果皮と果汁に分けて植物ステロール組成を調査した。果皮は含量が14mg/100 gと11mg/100 gであり、年度により大差がなかった。組成についてはβ-シトステロールが7割程度を占め、残りをスチグマステロールとカンペステロールで占めていた。茨城県の結果¹⁾ではゆず(皮のみ)が6 mg/100 gであり、今回調査したものより低かったため、品種等による違いが要因と考えられた。また、果汁

の含量は9 mg/100 gと7 mg/100 gであり、年度により大差はなかった。組成はβ-シトステロールが8割~9割程度であり、それ以外はカンペステロールで占められていた。

要 約

富山県内産農産物、①穀類(コシヒカリ、てんたかく、大麦、そば、いなきび)、②いも類(さといも)、③豆類(エンレイ、オオツル、丹波黒)、④種実類(ぎんなん)、⑤野菜類(宿根そば、ふじまめ、ほうきぎ、ぎょうじゃんにんく、たけのこ、ねぎ、かぼちゃ、入善ジャンボ西瓜、早生大かぶ、赤かぶ)、⑥果実類(なし(幸水、豊水)、りんご(ふじ)、ぶどう(巨峰、

表6 果実類の植物ステロール含量と組成

品目	分類	試料採取日 (年/月/日)	平均重量 (g/個)	廃棄率 (%)	水分 (g/100g)	上段:含量mg/100g 下段:組成%			合計	備考
						カンペステロール	スチグマステロール	β-シトステロール		
H17なし(幸水)	可食部	2005/8/19	329	24.1*	87.3	0.0	0.0	7.2	7.2	*果皮、果しん部
H18なし(幸水)	可食部	2006/8/24	331	21.4*	86.8	0.0	0.0	6.0	6.0	*果皮、果しん部
H17なし(豊水)	可食部	2005/9/9	494	21.7*	86.9	0.0	0.0	5.8	5.8	*果皮、果しん部
H18なし(豊水)	可食部	2006/9/11	489	25.7*	86.9	0.0	0.0	6.7	6.7	*果皮、果しん部
H17りんご(ふじ)	可食部	2005/11/29	455	18.7*	85.4	0.0	0.0	6.5	6.5	*果皮、果しん部
H18りんご(ふじ)	可食部	2006/11/30	376	17.1*	85.2	0.0	0.0	4.6	4.6	*果皮、果しん部
H17ぶどう(巨峰)	可食部	2005/9/9	324	21.9*	83.1	0.0	0.0	4.5	4.5	*果皮、種子
H18ぶどう(巨峰)	可食部	2006/9/4	489	17.2*	80.7	0.0	0.0	5.3	5.3	*果皮、種子
H17ぶどう(ロザリオピアン)	可食部	2005/9/12	666	13.1*	83.2	0.0	0.0	6.5	6.5	*果皮、種子
H18ぶどう(ロザリオピアン)	可食部	2006/9/14	646	11.9*	82.7	0.0	0.0	4.3	4.3	*果皮、種子
H17かき(水島)	可食部	2005/10/13	138	25.1*	84.6	0.0	1.1	5.6	6.7	*果皮、種子、へた
H18かき(水島)	可食部	2006/10/13	160	21.4*	84.0	0.0	1.2	6.4	7.6	*果皮、種子、へた
H17かき(三社)	可食部	2005/11/17	327	18.4*	82.0	0.0	1.1	4.4	5.5	*果皮、種子、へた
H18かき(三社)	可食部	2006/11/8	286	14.2*	81.6	0.0	1.0	3.4	4.4	*果皮、種子、へた
H17富山干柿	可食部	2005/12/27	51.9	11.3*	31.4	0.0	2.1	10.4	12.5	*種子、へた
H18富山干柿	可食部	2006/12/18	58.5	8.4*	29.7	0.0	2.1	10.3	12.4	*種子、へた
H17うめ(稲積)	未熟果	2005/6/13	17.8	17.2*	90.5	0.4	0.0	8.1	8.5	*核
H19うめ(稲積)	未熟果	2007/6/11	18.0	18.7*	91.0	4.7	0.0	95.3	100.0	*核
H17ゆず	果皮	2005/12/13	147(全果)	0	83.5	1.9	1.6	10.7	14.2	果皮42.5%、果汁26.8%
H19ゆず	果皮	2007/11/20	125(全果)	0	82.1	13.4	11.3	75.4	100.0	果皮38.4%、果汁25.7%
H17ゆず	果汁	2005/12/13	147(全果)	0	90.6	1.8	1.4	7.7	10.9	果皮42.5%、果汁26.8%
H19ゆず	果汁	2007/11/20	125(全果)	0	91.1	16.3	12.9	70.8	100.0	果皮38.4%、果汁25.7%

ロザリオビアンコ)、かき(水島柿、三社柿、富山干柿)、うめ、ゆずの植物ステロール含量とその組成を明らかにした。

文 献

- 1) Wetstrate J. A., Meijer G. W., Plant sterol-enriched margarines and reduction of plasma total and LDL-cholesterol concentrations in normocholesterolaemic and mildly hypercholesterolaemic subjects, *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52**, 334-343 (1998) .
- 2) Pelltier X., Belbraouet S., Mirabel D., Mordret F., Perrin J. L., Pages X., Debry G., *Ann. Nutr. Metab.*, **39**, 291-295 (1998) .
- 3) Lin X., Ma L., Racette S. B., Anderson Spearie C. L., Ostlund R. E. Jr, Phytosterol glycoside reduce cholesterol absorption in humans. *AM J. Physiol Gastrointest Liver Physiol*, **296**, 931-935 (2009) .
- 4) 坂田澄雄, 間野康男, 藤野康彦, 米の中性脂質とステロールの組成, *栄養と食糧*, **26**, 75-77 (1973).
- 5) 岡芳子, 桐山修八, 吉田昭, 穀類、いも類、種実類、豆類のステロール組成, *栄養と食糧*, **25**, 543-549 (1972).
- 6) 高津戸秀, 川島崇弘, ヒエおよびアワ種子に含まれる植物ステロールの組成, *油化学*, **47**, 187-190 (1998).
- 7) 岡芳子, 桐山修八, 吉田昭, 野菜のステロール組成, *栄養と食糧*, **26**, 121-128 (1973).
- 8) 高津戸秀, 阿部弘行, 山菜に含まれる植物ステロール組成, *上越教育大学研究紀要*, **13**, 391-397 (1994).
- 9) 岡芳子, 桐山修八, 吉田昭, 果実類、きのこ類、海藻類、茶、コーヒーおよびココア類のステロール組成, *栄養と食糧*, **26**, 317-327 (1973).
- 10) 五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説 (財)日本食品分析センター編, 中央法規 (2001).

- 11) 新・食品分析法 (日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会編), 光琳 (1996).

引用URL

- i) <http://pref.ibaraki.jp/bukyoku/hoken/eiseik/home-page/topics/topic6/topic6.html>