

【FAQに『果物が熟すほどに柔らかくなる理由は？』を追加いたしました。】

FAQ 果物が熟すほどに柔らかくなる理由は？



果肉や果皮の組織の構造をしっかり支えている細胞壁多糖類は、ペクチン質、セルロース（植物細胞壁の骨格となる多糖）、ヘミセルロース（繊維状のセルロースをつないで網目状構造を作る架橋性多糖の総称）が含まれております。

ペクチンは炭水化物の一つであり、分子量の多い多糖類に分類される食物繊維の一つで、果実などに多く含まれており、果肉の硬さや果汁の粘性に重要な関係があります。

ペクチン質には AIS 結合カルシウムという物質が結合しており、クエン酸（キレート作用）によってペクチン結合カルシウムが除去されて減少することで、ペクチン質の網状構造がほぐれて軟化します。果物の実が大きくなり、成熟する時期にこの現象が起こるので、熟すと実が柔らかくなります。

ウメ果実の研究では、果実の肥大期（実が大きくなる時期）にクエン酸の含有量が増加し、成熟老化期（色が橙色に変化し、一部の果実は樹上から落下する時期）では減少し、AIS 結合カルシウム含量も果実の成熟とともに減少しました。それに伴い硬度も低くなりました（柔らかくなった）。ペクチン含量は、果肉部よりも果皮部のほうが2.2~4.1倍も多く含まれており、ペクチン質の可溶化（硬度の低下）は果肉部で著しい傾向がみられました。

表1：ウメの果実の成熟に伴う変化

収穫期のステージ			A	B	C	D	E	F
			5/31	6/6	6/13	6/20	6/27	7/5
果実の重さ（g）			15	18	25	31	38	41
硬度（N）			8.8	10.5	8.5	8.2	5.3	3.1
滴定酸含量（％）			5.5	4.1	4.5	6.2	6.1	5.1
果実表面の色			緑	緑	緑	黄化	橙	橙
有機酸 含 量 （％）	果皮	クエン酸	2.5	2.5	3.3	4.7	4.6	3.9
		りんご酸	1.9	1.7	1.7	2.0	1.6	1.3
	果実	クエン酸	2.4	2.3	3.1	3.7	4.2	3.3
		りんご酸	2.2	2.1	1.8	2.1	1.8	1.6
有機酸	果皮	クエン酸	57	60	66	70	74	75

組成比 (%)		りんご酸	43	40	34	30	26	25
	果実	クエン酸	52	52	63	64	70	67
		りんご酸	48	48	37	36	30	33
AIS 結合カルシウム含量 mg/100g	果皮		615	580	540	460	475	410
	果実		500	455	400	360	230	185

A～B：生育停滞期

B～E：急速肥大期

E～F：成熟老化期

表2：ウメ果実のペクチン含量の変化

収穫期のステージ		A	B	C	D	E	F	
		5/31	6/6	6/13	6/20	6/27	7/5	
果皮	ペクチン含量 %	1.45	1.75	1.85	1.70	1.65	1.40	
	組成%	WSP	8	5	5	9	14	25
		PSP	7	6	5	7	9	8
		HSP	82	86	87	80	74	65
		SSP	3	3	3	4	3	2
果実	ペクチン含量 %	0.55	0.65	0.65	0.70	0.50	0.35	
	組成%	WSP	18	16	13	26	36	57
		PSP	10	11	10	7	9	7
		HSP	70	71	75	65	53	34
		SSP	2	2	2	2	2	2
果皮	細胞壁多糖類 %	4.9	5.2	5.4	4.8	4.5	3.9	
	組成%	ペクチン質	38	41	43	44	45	43
		ヘミセルロース	28	23	22	23	25	25
		セルロース	35	36	35	33	30	32
果実	細胞壁多糖類 %	2.2	2.1	2.15	1.9	1.7	1.2	
	組成%	ペクチン質	41	44	48	55	56	58
		ヘミセルロース	20	20	17	17	17	10
		セルロース	39	36	35	28	27	32

WSP：水溶性ペクチン

PSP：ヘキサメタリン酸ナトリウム可溶性ペクチン

HSP：塩酸可溶性ペクチン

SSP：水酸化ナトリウム可溶性ペクチン

引用・文献

・栄養学雑誌 1974年 32巻 1号

果実類・果菜類および種実類のペクチン含有量について

著者：川端 晶子, 澤山 茂, 瓜生 恵子

- ・日本食品工業学会誌 2004 年

ウメ果実の成熟に伴う果皮及び果肉中の細胞壁多糖類の変化

著者：乙黒 親男, 金子 憲太郎

- ・日本食品科学工学会誌 2008 年 55 巻 10 号

細胞壁多糖類

著者：西沢 隆

- ・日本人の食事摂取基準（2020 年版） 炭水化物



株式会社 三海（サンカイ）

〒101-0021

東京都千代田区外神田 5 丁目 4 番 9 号 ハニー外神田第二ビル 1F

TEL : 03-3834-1756 FAX : 03-3834-1750