

柑橘果実の凍害に関する研究

第1報 凍結果の果実・果汁品質

柴田 萬・岩永秀人・野方俊秀・古賀俊光 (佐賀県果樹試験場)

Yorozu SHIBATA, Hideto IWANAGA, Toshihide NOGATA and Toshimitsu KOGA :
Freeze Damage of Citrus Fruit.

1. Qualities of Freeze-Damaged Fruits

樹上で低温により凍結した川野ナツダイダイと、収穫後凍結処理した宮内イヨ、ハッサク、清見の果汁品質と苦味成分を調べた。

1. 試験方法

1) 樹上で寒害(凍害)を数回受けた川野ナツダイダイ(果径M)を1984年2月23日収穫した。収穫果の寒害被害程度を果実比重で3段階(被害程度軽一果実比重0.80以上, 同中一0.75~0.79, 同甚一0.74以下)に区分し, 果汁(インライン搾汁)を分析した。

2) 1985年12月中旬に収穫, 貯蔵(常温)した宮内イヨ, ハッサク, 清見の果実(果径M)を, 翌年2月中旬に器内温度-8℃の恒温器(TABAI PR-2)で冷却・凍結した。果実温度が氷結点に到達して3, 6, 9, 12時間後に果実を取り出し3℃で解凍, 保管した。解凍後翌日に果汁(インライン搾汁)を分析した。

2. 結果及び考察

1) 川野ナツダイダイの寒害被害程度甚の果実では搾汁率が同軽の約4/5であり, 被害程度が大きいほど搾汁率が低かった。果汁の酸の濃度は被害程度が大きいほど低く, 糖度とアミノ態窒素, 苦味成分のフラボノイド(ナ

リンゲン換算)濃度は被害程度が大きいほど高かった(第1表)。

2) 収穫果を凍結処理した結果を第2表に示した。凍結処理を12時間行った果実の果汁(インライン搾汁)量は宮内イヨでは凍結前の1.5倍, ハッサクでは同1.8倍, 清見では3.5倍となった。凍結時間が長いほど果汁(インライン搾汁)量は多く, 果実の組織破壊も大きくなっていると考えられた。

いずれの品種も凍結時間が長くなるほど果汁のアミノ態窒素, フラボノイド, リモニンの濃度が高くなり, 果汁は苦味が強くなった。

以上の結果, 果実が凍結することで果皮, じょうのう膜, 砂じょう膜等の組織が破壊され, それらに含まれている苦味成分が搾汁の際に果汁中に溶出するため果汁は苦味が強くなると推察される。また, 果実凍結程度(凍結時間)が大きいほどこれらの組織破壊は大きく, 苦味成分の溶出も多いと見られる。

なお, 柑橘果実が凍結することで苦味が強くなる原因物質としては, すでにナツミカン, ハッサクではフラボノイドの内のナリンゲンが知られているが, これ以外に柑橘果実共通の苦味成分であるリモノイド(主としてリモニン, ノミリン)も果実凍結による苦味発生に関与していることが明らかとなった。

第1表 川野ナツダイダイ寒害被害(樹上)果の果汁品質(1984年2月)

被害程度	果実比重	1果重	搾汁率	糖度	酸度	糖酸比	アミノ態窒素	フラボノイド ^b	リモニン	ノミリン
		g	%	Bx	%		mg	mg%	ppm	ppm
軽	0.80以上	279	43.0	9.9	2.19	4.6	33.6	60	5.2	0.1
中	0.75~0.79	275	34.8	10.0	1.89	5.3	36.6	79	5.5	0.2
甚	0.74以下	261	31.5	10.1	1.71	5.9	40.1	103	5.7	0.7

注) a: インライン搾汁果汁, b: ナリンゲン換算

第2表 果実凍結時間と果汁(インライン搾汁)量と果汁品質(1986年2月)

品 種	処理時間 ^c hr	1果重 g	果実比重	果汁(インライン搾汁)量 mg/g	果 汁 品 質								
					パルプ量 %	糖度 Bx	酸 %	pH	アミノ態窒素 mg%	ビタミンC mg%	灰分 %	フラボノイド mg%	リモニン ppm
宮内イヨ	0	251	0.811	3.90	5.0	11.5	1.39	3.48	30.6	39.2	0.538	191	9.1
	6	265	0.830	4.48	11.0	11.3	1.17	3.53	37.4	33.2	0.523	300	13.7
	12	264	0.836	6.24	12.0	11.7	1.20	3.48	40.2	34.2	0.496	382	15.1
ハッサク	0	295	—	3.19	4.0	9.7	1.29	3.23	21.3	38.1	0.339	40	14.3
	3	283	0.846	3.05	4.5	9.8	1.27	3.15	23.3	38.7	0.345	129	15.4
	6	281	0.854	4.76	4.0	9.8	1.13	3.25	29.6	40.3	0.355	178	34.5
	9	291	0.854	5.11	3.5	9.9	1.14	3.29	35.6	39.9	0.398	209	41.9
	12	283	0.854	5.57	3.0	9.9	1.11	3.31	37.0	37.6	0.368	229	73.7
清 見	0	235	0.902	3.56	7.0	9.5	1.26	3.23	30.1	46.9	0.344	169	6.7
	6	244	0.904	10.02	6.8	9.6	1.27	3.24	32.8	46.0	0.355	196	7.4
	12	240	0.894	12.82	7.0	9.6	1.23	3.25	33.6	46.0	0.373	232	8.7

注) a: 果実凍結温度-8℃, b: インライン搾汁果汁, c: 果実温度が氷結点到達後の時間