

りんご果汁中におけるパツリン汚染実態調査結果報告

独立行政法人 農林水産消費技術センター

(要旨)

りんご果汁中に存在するかび毒のパツリンの濃度の実態を把握する目的で、市販りんごジュース(100%果汁)及び原料濃縮果汁の分析調査を実施した。分析法としては、AOAC2000.02に若干の変更を加えた HPLC 法で実施したが、本法の分析精度についてはかなり良好なものであると考えられた。市販りんごジュース(100%果汁)では、調査した 130 件中 6 件からパツリンが検出されたが、濃度は最高で 26ng/ml であった。また、原料濃縮果汁では、調査した 25 件中 4 件からパツリンが検出されたが、その中に外国産の原料濃縮果汁で 55ng/ml (JAS 規格のジュース(100%果汁)相当に希釈して測定) 検出したものがあった。

1. 調査目的

パツリンはりんごに付着する *Aspergillus* 属, *Penicillium* 属等のカビに由来するカビ毒で、毒性に関しては、動物実験において、消化管の充血、膨張、出血、潰瘍等の症状が認められている。海外においては、果汁を製造する際に汚染されたりんご原料からパツリンが混入する可能性があるため、これまでりんご果汁中のパツリンの汚染実態調査が行われ、いくつかの国々では基準値が設定されている。また、Codex 委員会においても現在基準値の設定について議論されているところである。しかしながら、国内で流通するりんご果汁における調査データは少ない。そこで、ここでは業務用の原料濃縮果汁及び国内で一般に市販されているりんごジュース(100%果汁)についてパツリン濃度の調査を実施した。

2. 試料

(1) 市販りんごジュース(100%果汁)

日本全国のデパート、スーパーマーケット等の小売り店舗で計 130 件を購入した。なるべく同一の銘柄を重複しないように購入したが、一部製造ロットの異なる同じ銘柄のものも含まれている。その内訳は国産原料のもの 42 件、外国産原料のもの 16 件、産地表示のないもの 72 件であった。

(2) 原料濃縮果汁

業者から提供された原料果汁計 25 件を使用した。その内訳は国産原料のもの 8 件、外国産原料のもの 17 件であった。

3. 分析方法

(1) 分析法の選定

現在、国内に公定分析法はないが、諸外国で公定法として採用されている方法は表 1 に示すように HPLC 法がほとんどである。ここでは、HPLC 法のうち、カラム等を使用せず簡便であること、権威ある機関の公定法であること、比較的新しい方法であること等の理由から AOAC 法を採用した。AOAC 法には 995.10 と 2000.02 があるが、共に酢酸エチルで抽出し、炭酸ナトリウムで洗浄する方法であり原理的には同一のものである。今回は、使用する器具等が消費技術センターの現状に合っていること等の理由から、AOAC2000.02 を採用し、これに準じて分析を行った。

ただし、AOAC2000.02 では、混濁果汁はペクチナーゼ処理をすることが記載されているが、同様の前処理を行う AOAC995.10 では分析中にエマルジョンを生じる場合にペクチ

表 1. 諸外国におけるパツリンの公定分析法

Methods	Patulin (μ g/l)	Repeatability (μ g/l)	Reproducibility (μ g/l)	Extraction	Purification	Detection	Quantity limit (μ g/l)
Official French Method NF V 76- 116 Nov. 1985		not stated	not stated	Ethyl acetate	Silica gel column	HPLC confirmation by TCL	20
AOAC Official Method 974.18		not stated	not stated	Ethyl acetate	Silica gel column	TCL	20
AOAC Official Method 995.10	20Tg/l 50Tg/l 100Tg/l 200Tg/l	12.9 18.5 29.4 66.4	16.5 32.2 56.6 78.4	Ethyl acetate	Washing with sodium carbonate	HPLC UV detection	10
ISO 8128-2:1993		33.4	41	Ethyl acetate+ chloroform	Silica gel column	TLC	25
ISO 8128-1:1993	40Tg/l 207Tg/l	8.9 41.9	10.5 47.5	Ethyl acetate	Washing with sodium carbonate	HPLC UV detection	10
Official Swiss method Mitt.Gebiete Lebensm Hyg.75,506(1984)		not stated	not stated	Ethyl acetate	Washing with sodium carbonate	HPLC UV detection	5-10
Official Swiss Method Mitt.Gebiete Lebensm Hyg.75,506(1984)		not stated	not stated	Extrelut	Silica gel column	HPLC UV detection	5-10

(CODEX 食品添加物汚染物質部会 Position Paper CX/FAC 99/16, 1998 より)

ナーゼ処理をすとの記載があり、今回すべて試料で分析中に容易に解消しないエマルジョンは発生せず、また、後述する回収試験においても回収率の低下はほとんど見られなかったことから、ペクチナーゼ処理は行わなかった。また、最終検液量は液量の変動等による誤差を低減するために 2ml とした。

(2) 機器及び器具

HPLC 装置 : Waters 2690 型及び 996 型 PDA

分光光度計 : 島津 UV-2500PC 型

ロータリーエバポレーター : Buchi Rotavapor R-114 型

振とう機 : Taitec SR-2W 型

分液漏斗 : 100ml 容

(3) 試薬

酢酸エチル : 関東化学, 高速液体クロマトグラフィー用

エタノール : 関東化学, 高速液体クロマトグラフィー用

硫酸ナトリウム (無水) : 関東化学, 残留農薬試験用

1.5 %炭酸ナトリウム溶液 : 炭酸ナトリウム(無水, 和光純薬, 特級)1.5g を 100ml の水 (Mili-Q) に溶かした。

ニクロム酸カリウム : 和光純薬, 容量分析用, 含量 99.98 %

HPLC 用溶離液 : 過塩素酸 (含有量 60 %, 関東化学, 精密分析用) を水 (Mili-Q) に 0.095 % の割合で溶解し, 更にこれをアセトニトリル (関東化学, 高速液体クロマトグラフィー用) と下記の HPLC 条件に従って混合した。

酢酸水 (pH4) : 水 (Mili-Q) に酢酸 (関東化学, 特級) を溶かして pH4 に調整した。

パツリン保存標準液 : パツリン標準品 (関東化学, 純度 99 %) 5mg を酢酸エチルに溶かし, 25ml のメスフラスコに移し, 酢酸エチルで定容した。-20 °C で冷凍保存した。

パツリン校正標準液 (約 10 μ g/ml) : パツリン保存溶液 1000 μ l を窒素気流下で蒸発, 乾固し, 直ちに残渣をエタノール 20ml に溶かした。この正確な重量濃度を決定するために, AOAC2000.02 の記載内容に従い, 既知濃度の二クロム酸カリウム溶液を分光光度計で測定して補正係数を求めた後, 校正標準溶液の吸光度を測定し, パツリンの吸光係数から標準溶液の濃度を決定した。-20 °C で冷凍保存した。

パツリン LC 用標準液 : 一連の 5ml のメスフラスコ中にマイクロピペットでパツリン校正標準溶液の 250, 200, 125, 50 及び 25 μ l をそれぞれとり, 酢酸水 (pH4) で標線まで希釈し, 栓をして激しく振とうして混合した。これらの溶液はパツリンをそれぞれ 0.5, 0.4, 0.25, 0.1 及び 0.05 μ g/ml 含む。これらの標準はバイアルに移して LC 分析に供した。LC 用標準溶液は, 用時ごとに調製した。

5-ヒドロキシメチルフルフラール (HMF) 溶液 : HMF (関東化学, 純度 98 %) 5mg を 25ml の酢酸エチルに溶かした。

HMF-パツリン溶液 : マイクロピペットでパツリン校正標準溶液 100 μ l 及び HMF 溶液 100 μ l を 10ml のメスフラスコに移し, 窒素気流中で溶媒を留去し, 残渣を酢酸水 (pH4) で定容した。

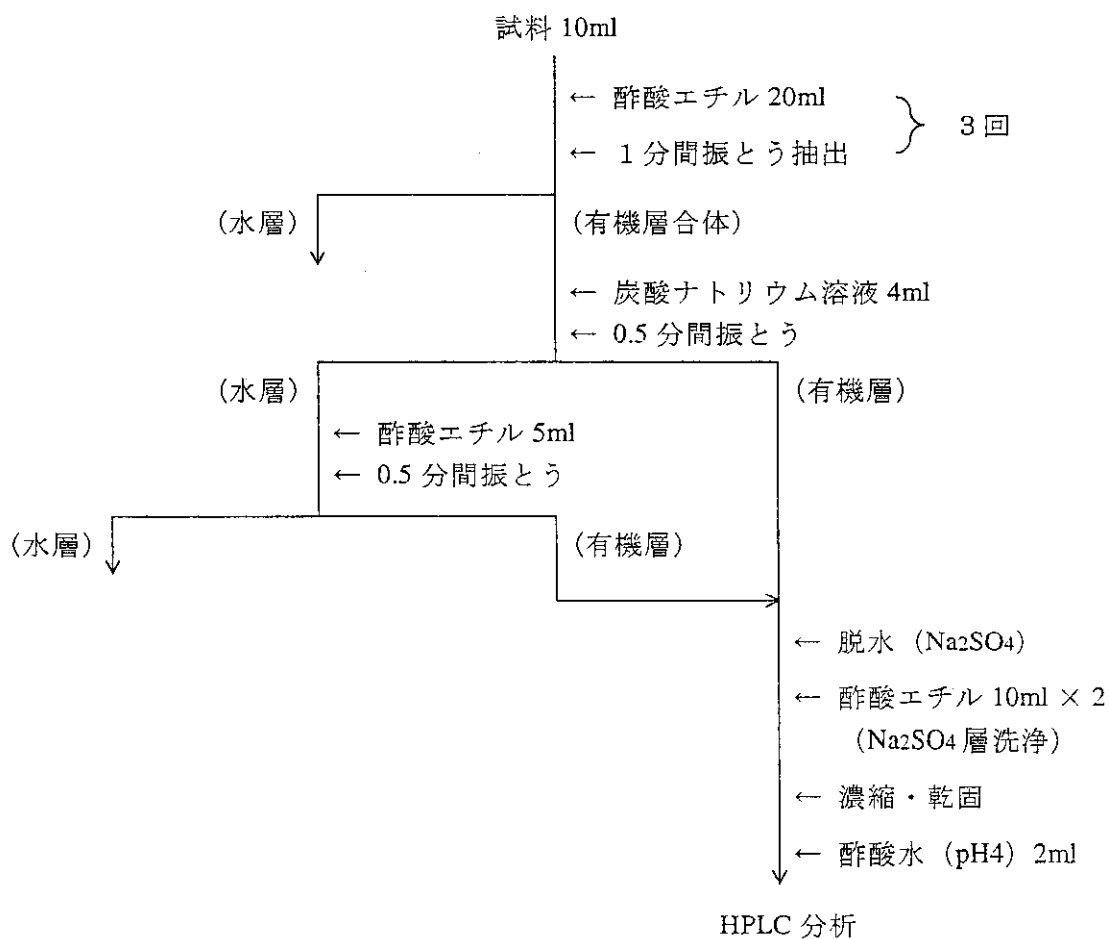


図 1. パツリン分析のフローチャート

(4) 分析操作の概要

透明果汁については、果汁試料をよく混合し、これをピペットで 10ml 採取し、その後は前記の方法（図 1 参照）に従って分析を行った。

混濁果汁については、果汁をよく混合し、その一部（30ml 程度）を遠心管にとり、遠心分離（5000rpm）した後、ピペットで 10ml 採取し、その後は透明果汁と同様に操作を行った。

濃縮果汁については、濃縮倍率に従って還元してから 100 % 果汁と同様に測定した。なお、分析結果は還元果汁中の濃度で算出した。

HPLC 条件

カラム : Waters 製 Puresil C₁₈, 4.6 × 250 mm
測定波長 : 210 ~ 400 nm (定量 : 276nm)
カラム温度 : 35 °C
移動層 : 分析用 ; 0.095 % PCA (60 %) : アセトニトリル (97 : 3)
カラム洗浄用 ; 同 (50 : 50)
流速 : 1 ml/min
注入量 : 50 μl

(5) 分析機関

HPLC 分析については、(独) 農林水産消費技術センターの本部、小樽センター、岡山センターの 3 試験所で分担して担当した。GC-MS による確認分析については、東京都立衛生研究所に依頼した。

4. 分析法の性能及び精度管理

(1) クロマトグラム

図 2 にパツリン・HMF 混合標準液の 276nm におけるクロマトグラムを示した。AOAC 2000.02 では、クロマトグラムにおいてパツリンと HMF のピークが完全に分離することを求めており、これを十分に達成していた。

図 3 には高濃度 (55ng/ml) のパツリン検出試料 (#155 (表 6 参照)), 図 4 には痕跡量 (算出値 12ng/ml) のパツリン検出試料 (#125 (表 5 参照)) のクロマトグラムを同様に示した。実際の試料においては、HMF 以外にも、パツリンのピークの直後 (RT : 16.2 分付近) にピークが出現するが、このピークとも十分な分離を示していた。また、図 5 には検出限界未満の試料のクロマトグラムを示した。

(2) UV スペクトル

図 6 にパツリン標準溶液 (250ng/ml), 図 7 には高濃度 (55ng/ml) のパツリン検出試料 (#155), 図 8 には痕跡量 (算出値 12ng/ml) のパツリン検出試料 (#125) の UV スペクトルをそれぞれ示した。

図 7 及び 8 の検出試料中のパツリンのスペクトルは、図 6 の標準のそれと同じ 276nm に最大吸収を示したが、短波長側においては検出試料中のパツリンのスペクトルの形状はパツリンの標準のそれと少々異なっていた。この理由については一般試料では短波長側で吸収を持つ物質の影響を受けているためと考えられる。しかしながら、250nm よりも長波長においては標準のスペクトルとほぼ一致したスペクトルを示すことから、276nm での測定には影響がないと考えられる。

(3) 検量線及び回収率

図 9 にパツリンの検量線を示した。50 ~ 500ng/ml の濃度範囲（試料中の 10ng/ml ~ 100ng/ml に相当）において良好な直線性が得られた。

また、表 2 に透明果汁及び混濁果汁に対する 2 種類の濃度における回収率を示した。

表 2. 回収試験結果 (n = 2)

試料	添加量 (ng/ml)	回収率 (%)	
		1	2
透明果汁	47.0	93	91
	23.5	90	90
混濁果汁	47.0	92	93
	23.5	88	82

(4) 試験所間クロスチェック

前記のように、今回 3 ヶ所の農林水産消費技術センター（本部、小樽センター、岡山センター）で分析を実施したが、定量限界の 20ng/ml 以上検出した試料 3 件についてこの 3 所間においてクロスチェックを実施したところ、表 3 のような結果となった。なお、100%果汁 (#69) については試料量が少なかったため 2 ヶ所で実施した。

Horwits の式から 50ng/ml 及び 25ng/ml における室間再現性（相対標準偏差）を算出すると、それぞれ 25 及び 28 % となる。これと比較すると、今回の結果はかなり良好なものと考えられる。

表 3. 20ng/ml 以上の検出試料によるクロスチェック結果

試験所	100 %果汁 (#69)		100 %果汁 (#128)		濃縮果汁 (#155)	
本部	25	26	21	20	54	56
小樽			18	19	50	47
岡山	26	26	15	17	48	45

(n = 2, 単位 : ng/ml)

(参考)

FAPAS 技能試験試料の分析

FAPAS のパツリン分析技能試験 (Series 16 Round 14) 終了後の試料を購入し、今回分析を担当した 3 所で分析を実施した。この分析結果について、試料に添付されていた Assigned Value 及び Satisfactory Range ($|Z| \leq 2$ の範囲) の値に基づいて各測定値の Z スコアを算出したところ、表 4 のとおりであった。

なお、現在 FAPAS のパツリン分析技能試験 (Series 16 Round 15) に参加し、現在試験を実施中である。分析値の評価結果が出るのは平成 15 年 2 月の予定である。

表 4. FAPAS 技能試験試料によるクロスチェック (n = 2, 単位 : ng/ml)

試験所	測定値 (Zスコア)	
	1	2
本部	23 (0.1)	23 (0.1)
小樽	19 (0.7)	20 (0.5)
岡山	22 (0.1)	22 (0.1)

※ 添付データ

Assigned Value (\bar{X}) : 22.5ng/ml Satisfactory Range : 12.6 ~ 32.3ng/ml

No. of labs producing \bar{X} : 41

(5) 定量限界及び検出限界

AOAC2000.02 では、パツリン濃度が 25ng/ml 以上の試料について適用すべきことが明記されている。しかしながら、前記のように分析試験所間のクロスチェックの結果、20ng/ml 程度の試料においてもかなり良好な再現性が見られたことから、定量限界を 20ng/ml とした。また、検出限界については、一般試料のクロマトグラム (276nm) における SN 比から判断すれば、10ng/ml よりも低い濃度においても設定可能である。しかしながら、PDA のスペクトルによる確認が困難であることから 10ng/ml に設定した。

(6) GC-MS による確認分析

今回分析した試料のうち、定量限界以上のパツリンを検出した試料 (#128 及び#155) について、GC-MS による確認分析を実施した (#69 については、確認分析に必要な量が残存していなかったため、実施できなかった)。

その結果、MS スペクトルによりこれがパツリンであることを確認した。

さらに、SIM モードで定量を行ったところ、#128 (市販りんごジュース) は 10ng/g、#155 (原料濃縮果汁) は 330ng/g であった。

なお、#155 の結果を試料の還元倍率 (7 倍) から JAS 規格のジュース 1g あたりの濃度に換算すると 47ng/g となるが、さらにこれを還元した当該ジュースの比重 (1.04) から 1ml あたりの濃度に換算すると 49ng/ml となる。また、#128 の結果を当該ジュースの比重 (1.13) から同様に換算すると 11ng/ml となる。

前述のように、GC-MS 分析は東京都立衛生研究所に分析を依頼したが、分析法の概要は次のとおりである。すなわち、試料 50g に塩化ナトリウム 10g を加え、酢酸エチル 100ml で 2 回抽出した後に溶媒を留去し、これを 2.5ml の酢酸エチルに溶解した。その 1ml を取り、ヘキサン 9ml を加え、生成した不溶物をろ過した後、Sep-Pak plus シリカゲル及びフロリジルを連結したカラムに負荷し、これをヘキサン・酢酸エチル (4 : 1) 10ml で洗浄してから酢酸エチル 10ml で溶出した。溶媒を留去した後、0.25 % BSTFA 酢酸エチル溶液 0.5ml を加えてシリル化し、これを GC-MS に注入して分析した。なお、定量 (SIM) には m/z 226 のシグナルを用いた。

5. りんご果汁中のパツリン濃度調査結果

(1) 市販りんごジュース (100 %果汁)

市販りんごジュース (100 %果汁) のパツリン濃度の調査結果を表 5 に示した。

今回分析した 130 件のうち、6 件からパツリンが検出された。

外国産果汁 16 件のうち、1 件から 20ng/ml、1 件から痕跡量のパツリンが検出された。また、産地表示のないもの 72 件のうち、1 件から 26ng/ml、3 件から痕跡量のパツリンが検出された。

国産原料表示の製品 42 件についてはすべて検出限界未満であった。

(2) 原料濃縮果汁

原料濃縮果汁中のパツリン濃度について、JAS 規格のジュース (100 %果汁) 相当に希釈して測定した調査結果を表 6 に示した。

今回分析した 25 件のうち、4 件からパツリンが検出された。

外国産の原料濃縮果汁 17 件のうち、1 件から 55ng/ml、3 件から痕跡量のパツリンが検出された。

国産の原料濃縮果汁 8 件についてはすべて検出限界未満であった。

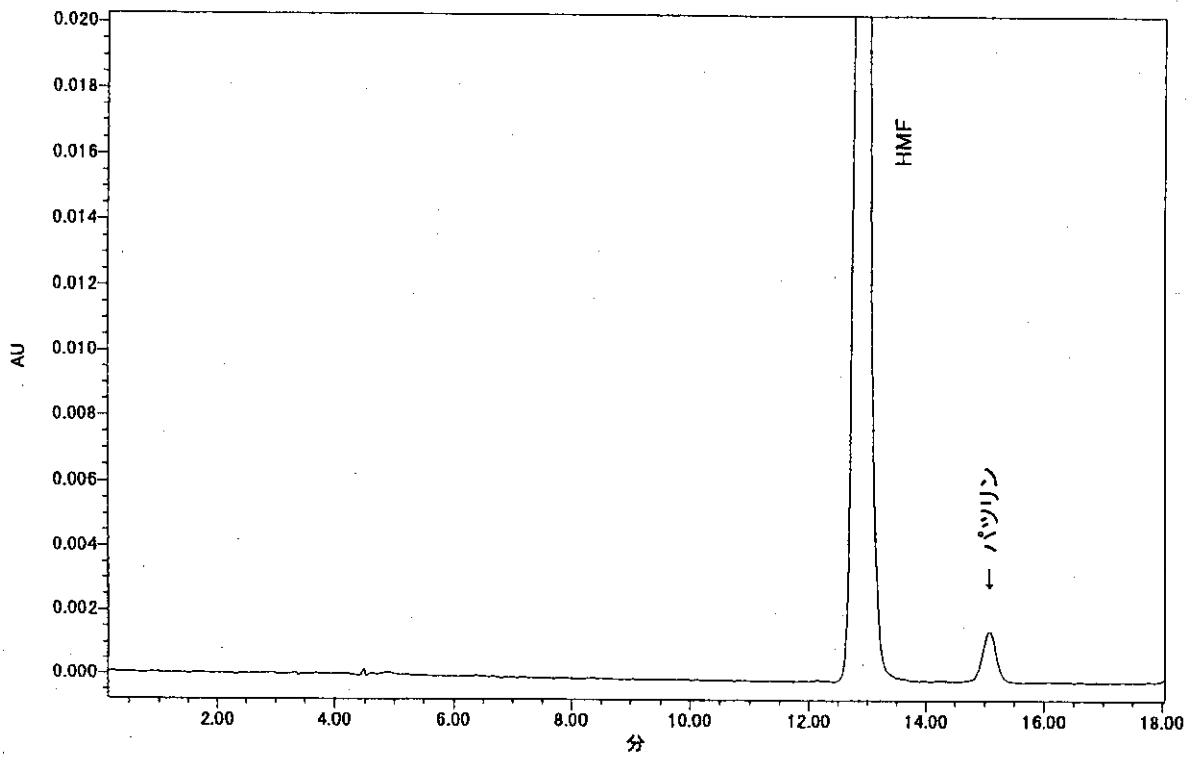


図 2. パツリン・HMF 混合標準液のクロマトグラム (UV 276nm)
 パツリン濃度: 94ng/ml (試料中 19ng/ml 相当)
 HMF 濃度: 2.5 μ g/ml

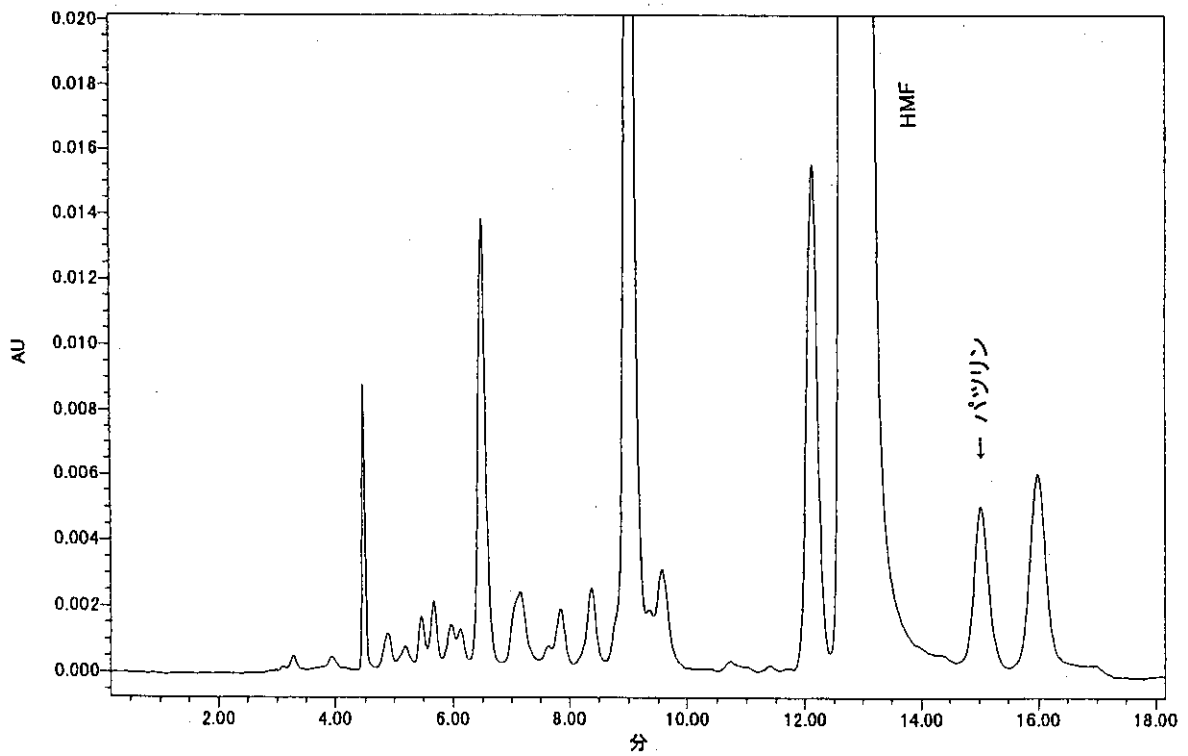


図 3. パツリン検出試料 (#155) のクロマトグラム (UV 276nm)
 濃度: 試料中 55ng/ml (HPLC 検液中 275ng/ml)

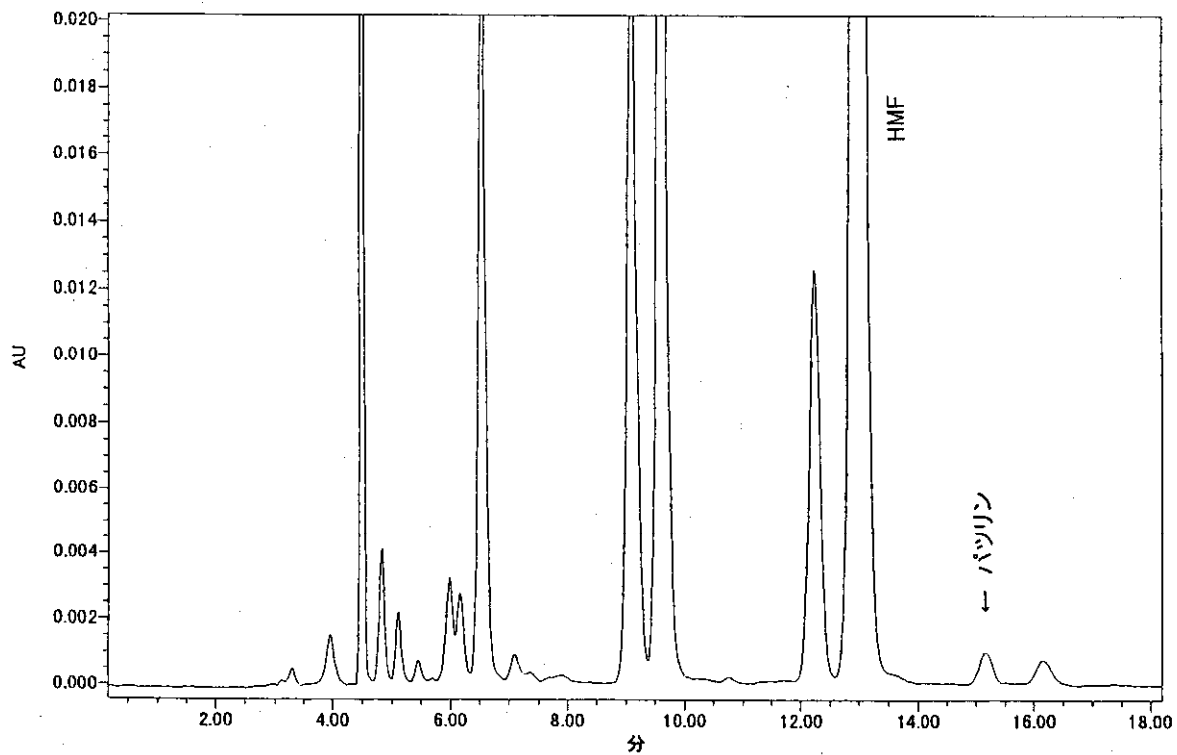


図 4. パツリン検出試料 (#125) のクロマトグラム (UV 276nm)
 濃度: 痕跡量 (算出値 12ng/ml) (HPLC 検液中 60ng/ml)

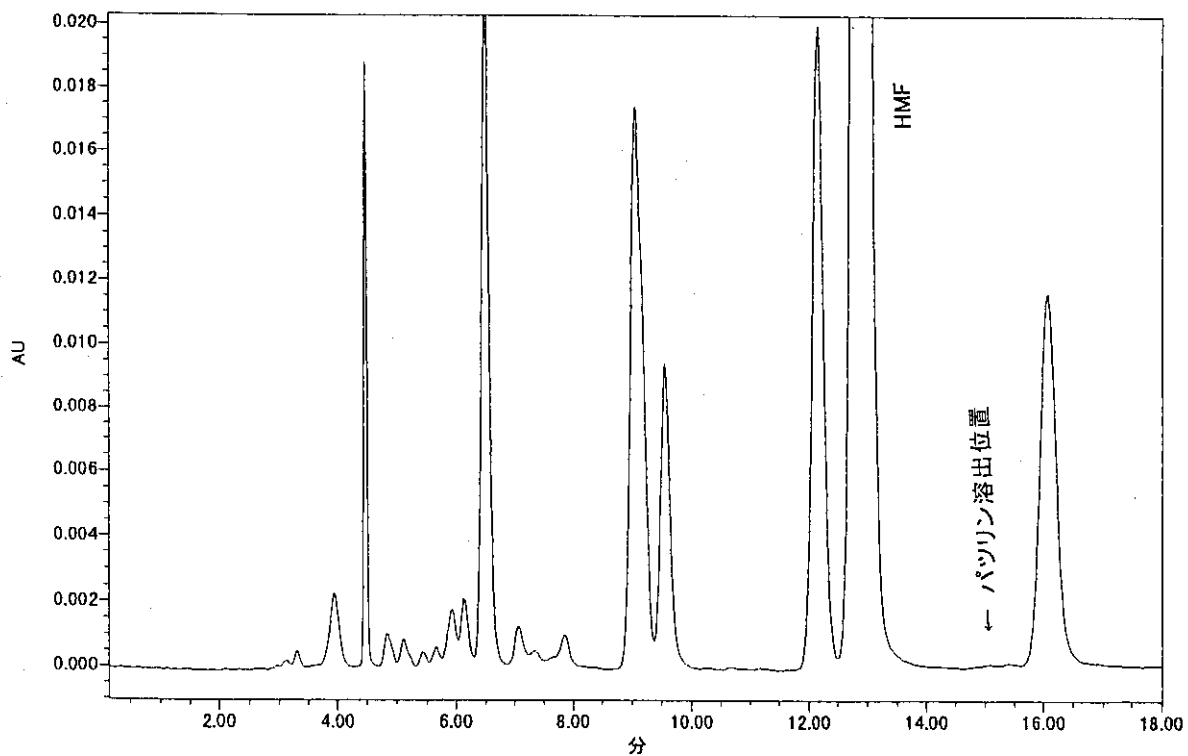


図 5. パツリンの検出限界未満の試料 (#127) のクロマトグラム (UV 276nm)

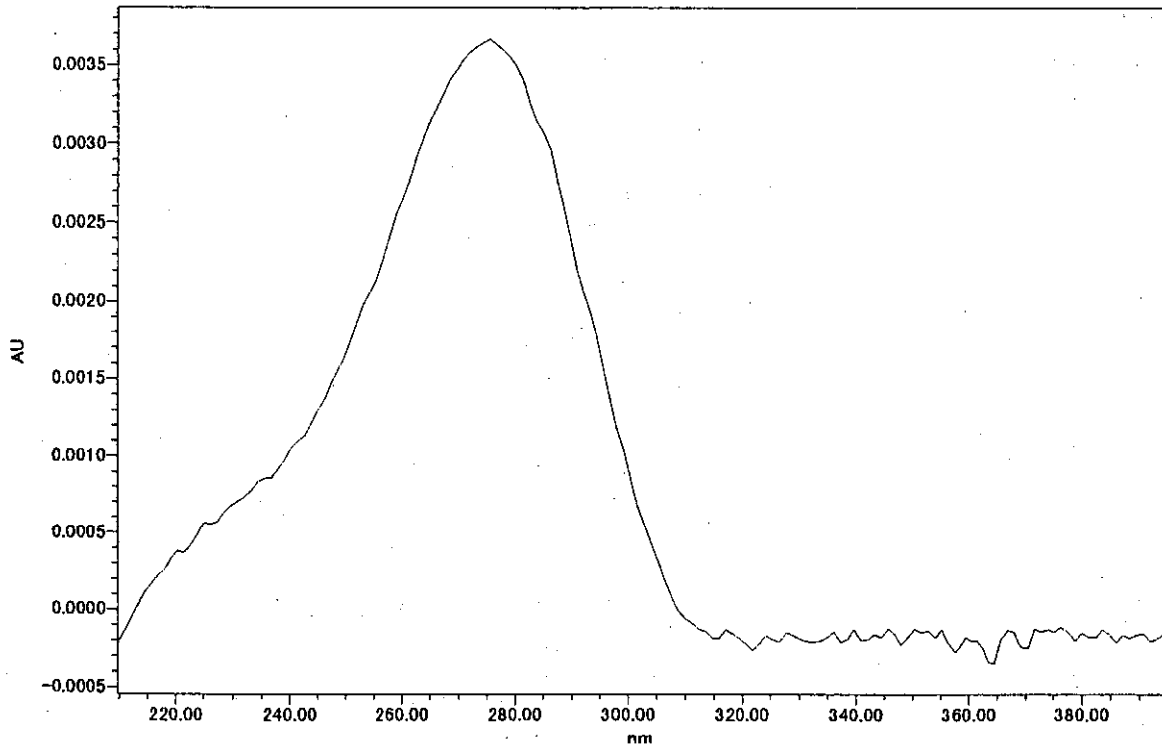


図 6. パツリン標準試料のスペクトル
濃度 235ng/ml (試料検液中 47ng/ml 相当)

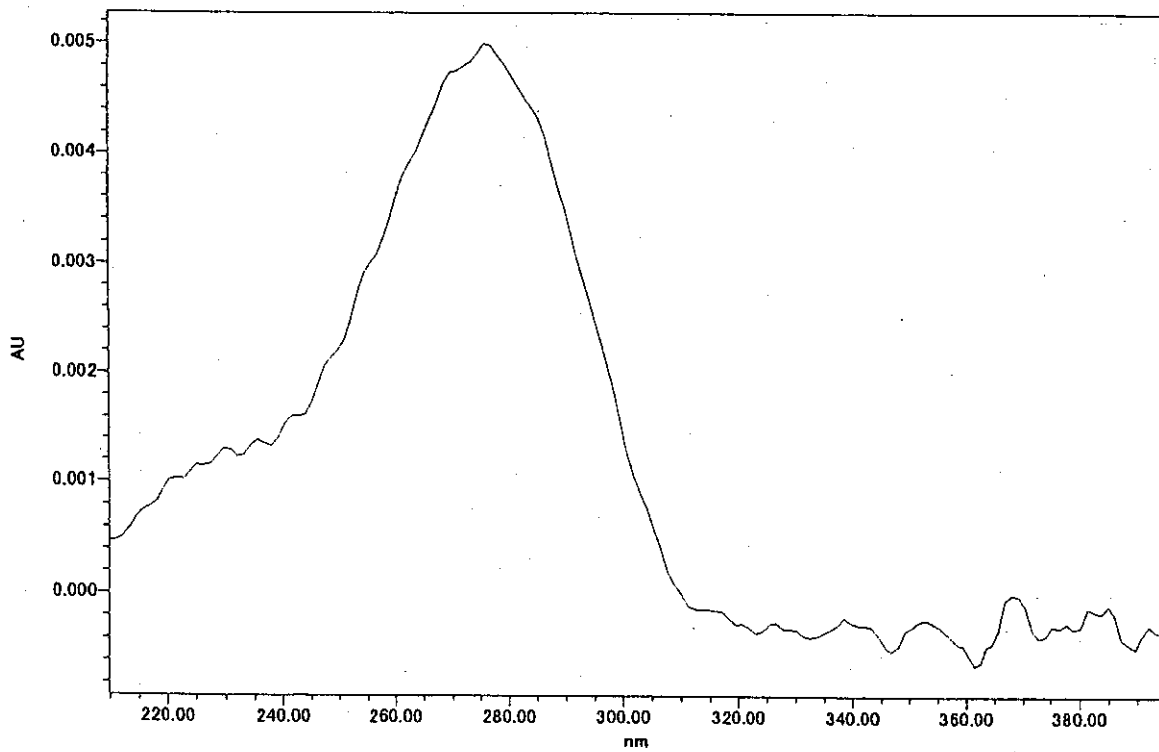


図 7. パツリン検出試料 (#155) のスペクトル
濃度: 試料中 55ng/ml (HPLC 検液中 275ng/ml)

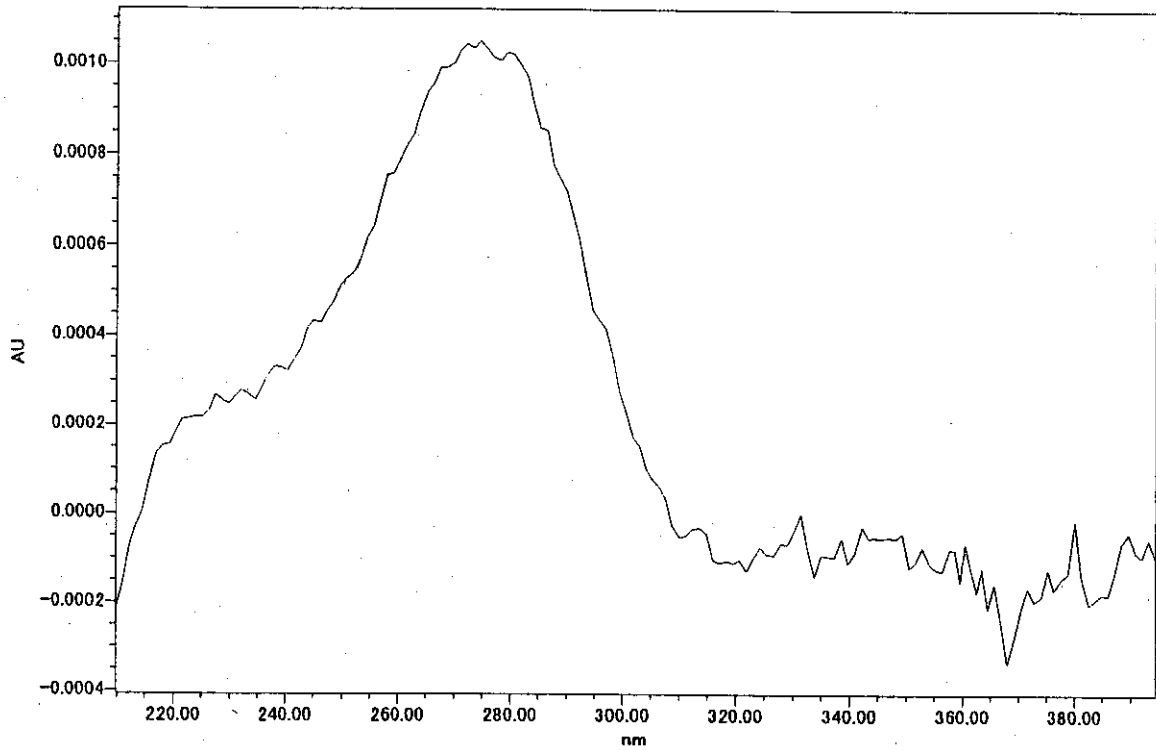


図 8. パツリン検出試料 (#125) のスペクトル
濃度：痕跡量 (算出値 12ng/ml) (HPLC 検液中 60ng/ml)

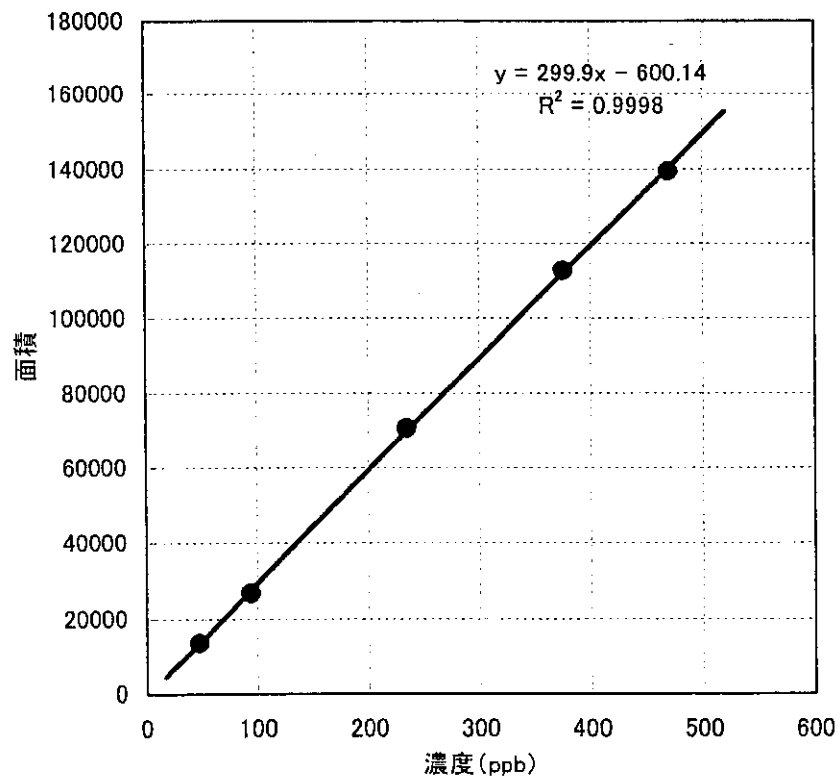


図 9. パツリンの検量線

表5. 市販りんごジュース(100%果汁)調査結果一覧

(1)

試料#	産地表示	果汁タイプ	濃縮還元/ストレート	内容量	結果(ppb)	備考
1	国内産	混濁	ミックス	200ml 紙パック	ND	
2	国内産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
3	国内産	混濁	濃縮還元	190g 缶×2	ND	
4	オランダ産	透明	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
5	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
6	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
7	表示なし	ミックス	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
8	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
9	表示なし	混濁	濃縮還元	300ml 紙パック	ND	
10	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
11	表示なし	透明	濃縮還元	1.5L PET	ND	
12	表示なし	混濁	濃縮還元	250ml 紙パック	ND	
13	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml PET	ND	
14	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
15	表示なし	混濁	濃縮還元	160g 缶	ND	
16	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
17	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
18	表示なし	透明	濃縮還元	500ml 紙パック	ND	
19	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
20	表示なし	混濁	濃縮還元	125ml 紙パック	ND	
21	表示なし	ミックス	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
22	表示なし	ミックス	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
23	表示なし	透明	濃縮還元	190g 缶	ND	
24	国内産	透明	ストレート	135g 缶	ND	
25	国内産	混濁	ストレート	200ml 紙パック	ND	
26	国内産	混濁	ストレート	500ml ガラスびん	ND	
27	オーストラリア産	透明	濃縮還元	2000ml PET	ND	
28	国内産	混濁	ストレート	250g 紙パック	ND	
29	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
30	国内産	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
31	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
32	表示なし	透明	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
33	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
34	表示なし	ミックス	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
35	表示なし	混濁	濃縮還元	100ml 紙パック×4	ND	幼児用
36	国内産	混濁	濃縮還元	900ml ガラスびん	ND	
37	表示なし	混濁	濃縮還元	930g PET	ND	
38	表示なし	ミックス	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
39	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
40	国内産	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
41	国内産	混濁	濃縮還元	195g 缶	ND	
42	表示なし	混濁	濃縮還元	500ml 紙パック	ND	
43	国内産	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
44	オーストラリア産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	Tr	
45	アメリカ産	透明	ストレート	296ml ガラスびん	ND	
46	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
47	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
48	表示なし	混濁	濃縮還元	1500ml 紙パック	ND	
49	中国産	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
50	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	Tr	
51	国内産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
52	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
53	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
54	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
55	表示なし	ミックス	濃縮還元	500ml 紙パック	ND	
56	表示なし	混濁	濃縮還元	250ml プラスチックカップ	ND	
57	国内産	混濁	ストレート	190g 缶	ND	
58	国内産	混濁	ストレート	180g 袋	ND	

試料#	産地表示	果汁タイプ	濃縮還元/ストレート	内容量	結果(ppb)	備考
59	表示なし	混濁	濃縮還元	500ml ガラスびん	ND	
60	国内産	混濁	ストレート	720ml ガラスびん	ND	
61	表示なし	混濁	濃縮還元	700ml 紙パック	ND	
62	表示なし	透明	濃縮還元	100ml ガラスびん×3	ND	幼児用
63	国内産	混濁	ミックス	250g 缶	ND	
64	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
65	表示なし	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
66	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
67	中国産	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
68	表示なし	混濁	ミックス	1000ml 紙パック	ND	
69	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	26	
70	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
71	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
72	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
73	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙LLパック	ND	
74	アメリカ産	透明	ストレート	1.5L ガラスびん	ND	
75	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
76	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
77	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
78	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml ガラスびん	ND	
79	国内産	混濁	ミックス	280g 缶	ND	
80	表示なし	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
81	国内産	混濁	ストレート	1001ml ガラスびん	ND	
82	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
83	表示なし	混濁	濃縮還元	395g 缶	ND	
84	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
85	表示なし	混濁	ストレート	250ml ガラスびん	ND	
86	表示なし	透明	濃縮還元	900ml PET	ND	
87	国内産	混濁	ストレート	160g 缶	ND	
88	表示なし	透明	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
89	国内産	混濁	ストレート	180ml 紙パック	ND	
90	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
91	表示なし	混濁	濃縮還元	180ml 紙パック	ND	
92	カナダ産	透明	ストレート	1.89L PET	ND	
93	アメリカ産	透明	濃縮還元	1.90L PET	ND	
94	アメリカ産	透明	ストレート	340ml 缶	ND	
95	南アフリカ産	透明	ストレート	1000ml 紙LLパック	ND	
96	オーストラリア産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
97	表示なし	混濁	濃縮還元	100ml 紙パック×4	ND	幼児用
98	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙LLパック	ND	
99	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
100	表示なし	透明	濃縮還元	45ml ポリパック	ND	
101	表示なし	透明	濃縮還元	250ml 紙パック	ND	
102	国内産	混濁	ストレート	500ml ガラスびん	ND	
103	オーストラリア産	透明	濃縮還元	2000ml PET	ND	
104	南アフリカ産	透明	濃縮還元	200ml ガラスびん	ND	
105	国内産	透明	ストレート	250ml ガラスびん	ND	
106	表示なし	透明	ストレート	250ml ガラスびん	ND	
107	国内産	混濁	ストレート	160g 缶	ND	
108	国内産	混濁	ストレート	190g 缶	ND	
109	国内産	混濁	ストレート	200ml 紙パック	ND	
110	国内産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
111	表示なし	混濁	ストレート	250g 缶	ND	
112	表示なし	混濁	濃縮還元	135g 缶	ND	
113	表示なし	透明	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
114	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
115	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
116	国内産	透明	ストレート	780ml ガラスびん	ND	
117	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
118	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	Tr	

試料#	産地表示	果汁タイプ	濃縮還元/ストレート	内容量	結果(ppb)	備考
119	アメリカ産	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
120	国内産	混濁	ストレート	1000ml ガラスびん	ND	
121	国内産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	ND	
122	国内産	混濁	ストレート	500ml ガラスびん	ND	
123	表示なし	透明	濃縮還元	1000ml 紙パック	ND	
124	表示なし	透明	濃縮還元	190g 缶	ND	
125	表示なし	混濁	濃縮還元	1000ml 紙パック	Tr	
126	表示なし	透明	濃縮還元	190g 缶×2	ND	
127	国内産	透明	濃縮還元	100ml びん×3	ND	幼児用
128	オーストラリア産	混濁	ストレート	1000ml 紙パック	20	
129	表示なし	混濁	濃縮還元	200ml 紙パック	ND	
130	表示なし	混濁	濃縮還元	500ml 紙パック	ND	

表6. 原料濃縮果汁調査結果一覧

試料#	産地表示	果汁タイプ	還元倍率	結果 (ppb)	備考
131	国内産	混濁	4倍	ND	
132	国内産	混濁	4倍	ND	
133	国内産	透明	5倍	ND	
134	国内産	混濁	ストレート	ND	
135	国内産	混濁	4倍	ND	
136	国内産	混濁	4倍	ND	
137	国内産	混濁	4倍	ND	
138	国内産	混濁	4倍	ND	
139	中国産	透明	7倍	ND	
140	中国産	透明	7倍	ND	
141	中国産	透明	7倍	ND	
142	中国産	透明	7倍	ND	
143	中国産	混濁	4倍	ND	
144	中国産	透明	7倍	ND	
145	アメリカ産	透明	7倍	Tr	
146	アメリカ産	混濁	5.5倍	ND	
147	アメリカ産	混濁	4倍	ND	
148	アメリカ産	透明	7倍	Tr	
149	オーストリア産	透明	7倍	ND	
150	オーストリア産	透明	7倍	ND	
151	オーストリア産	混濁	4倍	ND	
152	チリ産	透明	7倍	Tr	
153	チリ産	混濁	4倍	ND	
154	ドイツ産	透明	7倍	ND	
155	オーストリア産	透明	7倍	55	