

## 試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	研究
課題名：網羅的な解析技術を用いたトマト果実の代謝産物の分析			
〔要約〕 低分子化合物の網羅的解析技術によって、トマト果実からフラボノイド類、ステロイド類、糖類、アミノ酸類及び有機酸類等に属する多様な代謝産物を一斉に検出できる。本技術は、成分分析による農産物の評価での活用が期待できる。			
キーワード <sup>※</sup> 代謝産物、機能性成分、網羅的解析技術、トマト、果実			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター・生産環境部・生物工学研究室	
	協力機関	農林総合研究センター・北総園芸研究所・東総野菜研究室、育種研究所・野菜緑化育種研究室、京都大学、(公財) かずさ DNA 研究所	
実施期間	2010年度～2012年度		

## 〔目的及び背景〕

国民の健康志向や多様なニーズに応えるために、機能性成分に富む等の良質な農産物の供給が求められている。ただし、農産物に含まれる代謝産物は多様なため、従来の技術ではこれらを一斉に検出することは困難だった。しかし、近年開発された低分子化合物の網羅的解析技術ではこれが可能となり、成分分析による農産物の評価での活用が期待される。トマト果実からは、13-オキソ-9, 11-オクタデカジエン酸（不飽和脂肪酸類）等をはじめとする多様な機能性成分が見出されている。そこで、トマト果実の代謝産物を本技術によって分析し、新たな知見を得る。

## 〔成果内容〕

- 1 今回用いた低分子化合物の網羅的解析技術は、(公財) かずさ DNA 研究所で開発されたもので、液体クロマトグラフィーと高精度の質量分析計を組み合わせ用い、試料に含まれる代謝産物の分子式等の情報を取得する技術である。本技術によって、トマト果実からフラボノイド類、ステロイド類、糖類、アミノ酸類及び有機酸類に属する多様な代謝産物が一斉に検出され、品種間での含有成分の違いを見出せる(表1)。
- 2 本技術によって、分析した4品種「ちばさんさん」、「ラブリー藍」、「ハウス桃太郎」及び「ふりこま」の果実から検出された糖類は、総数では25種類であり、品種別ではそれぞれ19種類、10種類、8種類及び13種類である(表1)。糖度が高い「ちばさんさん」の果実からは、その他3品種の果実では未検出の糖類が検出され、より多様な糖類を含むことが示唆される(表2)。
- 3 以上のような新たな知見が得られることから、本技術は成分分析による農産物の評価での活用が期待できる。

[留意事項]

- 1 本技術では、分子式等の情報から物質の種類を推定する。よって、物質名を同定するには、標準物質との比較が必要になる。
- 2 トマト果実のより詳細な分析データは、(公財)かずさDNA研究所のデータベース「KomicMarket (<http://webs2.kazusa.or.jp/komicmarket/>)」から公開されている。
- 3 本技術を用いた農産物の代謝産物の分析は、(公財)かずさDNA研究所が有償で実施している。

[普及対象地域]

農産物の成分分析や品質評価に関わる研究者、技術者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表1 網羅的解析技術によって4品種のトマト果実から検出された代謝産物

品種	代謝産物群				
	フラボノイド類 (種類)	ステロイド類 (種類)	糖類 (種類)	アミノ酸類 (種類)	有機酸類 (種類)
ちばさんさん	13	4	19	13	3
ラブリー藍	12	11	10	14	2
ハウス桃太郎	2	7	8	14	1
ふりこま	2	2	13	14	1
上記4品種から検出された総数	18	16	25	18	4

注1) 「ちばさんさん」：オレンジ色中玉品種、「ラブリー藍」：ミニ品種、「ハウス桃太郎」：大玉品種、「ふりこま」：加工用品種。ガラス温室内で栽培して、得られた完熟果実を分析した。

2) 抽出及び分析は以下による。抽出：70%メタノール、カラム：TSKge1 ODS-100V カラム、溶媒：水及びアセトニトリル(グラジエント条件)、イオン化：ESI ポジティブモード、検出質量範囲：100~1,500。その他詳細は、発表及び関連文献参照のこと。

3) 各品種から検出された代謝産物の数を代謝産物群ごとにまとめて示した。

表 2 4 品種のトマト果実から検出された糖類

分子式	保持時間 (分)	品種				備考
		ちばさんさん	ラブリー藍	ハウス桃太郎	ふりこま	
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	6.24	○	○	○	○	Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	6.25	○	○	○		Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>6</sub>	6.28		○	○		
C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>16</sub>	6.28				○	
C <sub>24</sub> H <sub>42</sub> O <sub>21</sub>	6.31				○	Stachyoseと同じ組成式の四糖類
C <sub>14</sub> H <sub>25</sub> N <sub>1</sub> O <sub>11</sub>	6.33				○	
C <sub>24</sub> H <sub>42</sub> O <sub>21</sub>	6.42	○	○			Stachyoseと同じ組成式の四糖類
C <sub>8</sub> H <sub>15</sub> N <sub>1</sub> O <sub>6</sub>	6.43				○	
C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O <sub>9</sub>	6.48	○	○	○	○	
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	6.50	○	○	○	○	シヨ糖の可能性
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	6.53	○	○		○	シヨ糖とは別の二糖類
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	6.56	○	○	○	○	シヨ糖の可能性
C <sub>14</sub> H <sub>25</sub> N <sub>1</sub> O <sub>11</sub>	6.56	○				アセチル化された二糖類
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	6.61				○	
C <sub>8</sub> H <sub>15</sub> N <sub>1</sub> O <sub>6</sub>	6.67	○	○	○	○	アセチル化された単糖類
C <sub>14</sub> H <sub>25</sub> N <sub>1</sub> O <sub>11</sub>	6.79	○				アセチル化された二糖類
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	7.75	○				Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	9.72	○				Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>8</sub> H <sub>15</sub> N <sub>1</sub> O <sub>7</sub>	10.08	○			○	窒素原子を含む単糖類
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	10.51	○				Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	12.90	○	○	○	○	
C <sub>12</sub> H <sub>23</sub> N <sub>1</sub> O <sub>10</sub>	13.49	○				アミノ化された二糖類
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	18.92	○				Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	19.06	○				Difructose anhydrideと同じ組成式
C <sub>11</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	19.51	○				

注) 保持時間は、液体クロマトグラフィーでの分離時にカラムに保持された時間を示す。

[発表及び関連文献]

Iijima ら、Metabolite annotations based on the integration of mass spectral information、the plant journal、第 54 巻、2008 年

[その他]

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「網羅的解析技術を基盤とした高品質農産物・食品素材創出のための農工横断的研究」(平成 22~24 年度)