

## ヤーコン塊根汁液の清澄化・脱色・脱臭とジュース飲料の開発†

本堂正明・佐藤英夫\*・宇野豊子・奥村幸広

Clarification, Decolorization and Deodorization of Yacon Juices  
and Development of Yacon Soft Drinks  
(Study on the Development of a Sweetener Source for Seasonings, Part II)

Masaaki HONDO, Hideo SATO\*, Toyoko UNO and Yukihiro OKUMURA

The possibility of making soft drinks with yacon juices was examined. Colorless, transparent and almost odorless juices were obtained by 5 % activated carbon powder treatment. Some adsorbents and ion exchange resins were added in the clear juices to improve flavor and taste. Sensory evaluation found no evident difference. After this, the juices treated with 5 % activated carbon powder were used. Adjustment of acidity was performed with citric acid and malic acid. Comparatively favorable sensory evaluation was gained when powders of citric acid and malic acid mixed at the ratio of 2 : 1 were added to the juice at the concentration of 0.4% (w/v). The yacon juices were heated for sterilization at 90°C for 5, 15 and 30 minutes. Fructo-oligosaccharides were degraded markedly by the 30-minute heating. The higher the degree of polymerization in fructo-oligosaccharides became, the larger its rate of decrease became. Also, an adverse change in flavor occurred due to Maillard reaction.

前報<sup>1)</sup>でヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) 塊根の貯蔵性や貯蔵中の糖質の変化を検討した。塊根の着色や変色、萎縮、軟化あるいは白かびの発生などの品質劣化があり、またフラクトオリゴ糖が分解され、糖質変化も顕著であった。このため生食用の品質にとらわれない加工法の開発が重要と考えられた。一方塊根は酸化酵素の作用で剥皮後に変色する。酵素失活を行う必要があるが、加熱処理を行えば、組織の軟化によりテクスチャが変化する。そこで塊根そのものを利用するよりは、汁液もしくは乾燥粉体を利用する方法が得策と考えられた。今回は汁液の利用を目的とした。汁液は濁り、緑茶褐色で青臭みがあるので、清澄化・脱色・脱臭とジュース飲料の可能性を検討した。

前報<sup>1)</sup>の結果から、フラクトオリゴ糖のほかに炭素源のフラクトースやグルコースが多量に存在するため、汁液の微生物処理や発酵などの方法も考えられるが、今回は物理化学的方法によった。これまで活性炭による有機

成分の吸着<sup>2)3)</sup>、カルシウム塩沈殿処理によるアク抜き<sup>4)</sup>、イオン交換樹脂による苦み成分除去<sup>5)</sup>やヘスペリジンの吸着除去<sup>6)</sup>や糖液回収<sup>7)</sup>、ポリビニルポリピロリドン処理によるポリフェノール類除去<sup>8)9)</sup>およびβ-シクロデキストリンによる苦み低減<sup>10)</sup>などが報告されている。そこでこれらの報告を参考にして粉末活性炭処理やカルシウム塩沈殿併用活性炭処理による清澄化・脱色・脱臭を試み、更にイオン交換樹脂処理や数種類の吸着剤を用いて、香味の改善などを図った。またジュース飲料としてのクエン酸やリンゴ酸を用いた酸味や香味の付与と酸加熱に対するフラクトオリゴ糖の安定性などを検討した結果を報告する。

## 実験方法

## 1. 材料

前報<sup>1)</sup>の試験に供した5°C・38日間貯蔵後の塊根18.2 kgを用いた。これを使用するまで-30°Cの冷凍室に保

† 甘味調味食品素材の開発に関する試験研究 (第2報)

\* 小樽農林水産消費技術センター (〒047 小樽市港町5番3号)

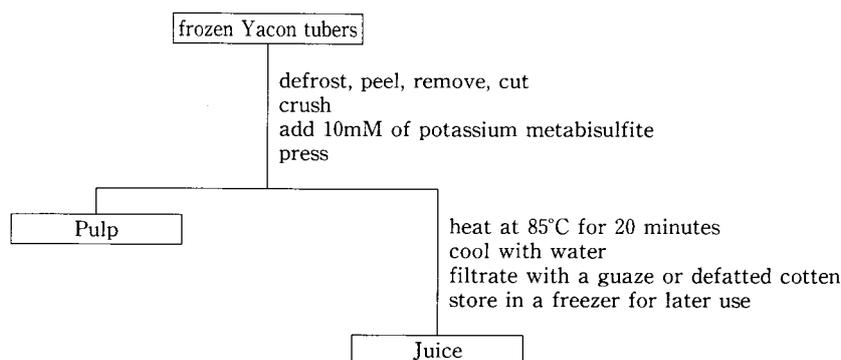


Fig. 1 Preparation of juice from yacon tubers

存した。

## 2. 汁液の調製

Fig. 1 に汁液の調製法を示した。汁液は $-30^{\circ}\text{C}$ の冷凍室に保存した。逐次解凍して試験した。

## 3. 汁液の各種処理

### (1) 粉末活性炭処理

活性炭粉末（武田薬品工業製，清酒脱色清浄用）を0.25, 0.5, 1.25 および 2.5 g とり，汁液 50 ml を添加してスターラ上で 45 分間攪はんした。これを No.5 C のろ紙でろ過し，得られた各ろ液を官能審査と各種分析試料に供した。以後 50 ml の汁液量を用いて処理を行った。

### (2) カルシウム塩沈殿処理後活性炭処理

汁液をスターラ上で攪はんしながら，pH メータを使用して過飽和酸化カルシウム溶液を滴下して pH 8.0 に，次にシュウ酸で pH 7.0 に調整した。不溶性のシュウ酸カルシウム塩とともに共沈してくる沈殿物を No.5 C のろ紙でろ過した。まだろ液は青臭みがあり，緑茶褐色で濁っているが，これに 1% および 2.5% (w/v) になるように活性炭を添加し，同上の方法で得られた各ろ液を官能審査と HPLC 分析試料に供した。

### (3) イオン交換樹脂および吸着剤処理

ヒドロキシアパタイト（道工試製），ゼオライト（余市産），ポリビニルポリピロリドン（以後 PVPP と略記），多孔性クリストバライト（道工試製）および  $\beta$ -シクロデキストリン（以後  $\beta$ -CD と略記，日本食品加工製）を吸着剤として用いた。それぞれ蒸留水を用いてデカンテーションを 2~3 回行い通風乾燥した。イオン交換樹脂は弱塩基性陰イオン交換樹脂 IRA-45（オルガノ製）と弱酸性陽イオン交換樹脂 IRC-84（同上製）を用いた。洗浄再生し，IRC-84 は  $\text{Na}^+$  形，IRA-45 は  $\text{Cl}^-$  形に置換後通風乾燥した。2.5 g（5%濃度）の各乾燥

粉末を 5%活性炭処理汁液 50 ml に添加し，同上の方法で得られた各ろ液を官能審査と HPLC 分析試料に供した。5%活性炭処理汁液を対照として比較した。

### (4) クエン酸添加およびクエン酸とリンゴ酸併用処理

5%活性炭処理汁液に 0.1~1.2% (w/v) となるようにクエン酸粉末を直接添加した。これを pH 測定と官能審査に供した。次にクエン酸とリンゴ酸を 1:1, 1:2, 2:1 の比率で混合した粉末を用いて，0.3%と 0.4% となるように直接添加した。同様に pH 測定と官能審査に供した。

### (5) 加熱処理

クエン酸とリンゴ酸が 2:1 の混合比のものを，0.3%と 0.4%添加した 5%活性炭処理汁液を用いた。この 10 ml を試験管にとり， $90^{\circ}\text{C}$ の湯浴中で 5 分，10 分および 30 分間加熱後，水道水中で急冷した。それぞれの加熱処理液を官能審査および HPLC 分析試料に供した。併せて 0.4%添加のものについては  $121^{\circ}\text{C}$ ，1 分間のオートクレーブ加熱処理を行って比較した。

## 4. 分析方法

### (1) 水分，粗たんぱく質，灰分，可溶性固形分，透過度および pH の測定

水分は  $105^{\circ}\text{C}$ 乾燥法<sup>12)</sup>，粗たんぱく質はケルダール窒素定量法<sup>12)</sup> および灰分は乾式分解法<sup>12)</sup> で分析した。可溶性固形分はデジタル屈折計で測定した。透過度 (T%) は分光光度計を用いて，420 nm の波長を測定した。pH は pH メータを用いて測定した。

### (2) 遊離アミノ酸分析

アミノ酸自動分析計 (MLC-203, アトー製) を用いて，汁液の遊離アミノ酸を測定した。汁液 1 容に対して 5% スルホサリチル酸水溶液 (w/v) 1 容を添加して，除たんぱくを行い，沈殿物を No.5 C のろ紙でろ過後，更なるろ液を  $0.45\ \mu\text{m}$  のメンブランフィルターでろ過したもの

を遊離アミノ酸分析試料とした。試料の希釈はアミノ酸分析用希釈緩衝液を用いた。アミノ酸混合標準液は和光純薬工業製H型を用いた。

(3) HPLC による糖質分析

0.45 μm で精密ろ過したろ液を試料として、オリゴ糖分離用のゲルろ過分離カラムを用いて、HPLC 分析を行った。用いた装置と分析操作条件および標準試薬は前報<sup>1)</sup>に従った。

5. 官能審査

汁液の活性炭単独処理及びカルシウム塩沈殿併用活性炭処理による効果については、汁液が無色、無臭、透明になっているかどうかを審査の基準にした。5%活性炭処理汁液を用いた吸着剤とイオン交換樹脂処理では、5%活性炭処理汁液の香味と対比して、清涼感、甘味強度と甘味質、青臭みの強弱、後味、添加剤の臭いの有無などを審査の基準にした。5%活性炭処理汁液の有機酸処理と有機酸処理後加熱処理では、前者は、酸味の強弱(酸味が強い、酸味が適度・ほどよい、酸味が弱い)、甘味と酸味のバランス、青臭みの軽減効果、酸味質(まろやかさ、穏やかさ、爽快さ、後味)などを基準にした。後者では、着色や加熱臭の有無を判定した。いずれも4人のパネラーで総合評価した。

実験結果と考察

1. 汁液の清澄化・脱色・脱臭および糖質吸着

(1) 粉末活性炭処理

ヤーコン汁液のpHは約6.1、可溶性固形分は約

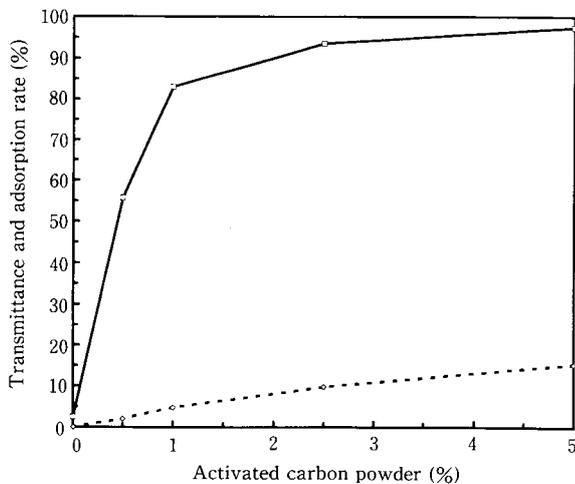


Fig. 2 Effect of activated carbon powder concentrations on decolorization and adsorption of soluble solids in yacon juices

—○—: transmittance of juice.  
- - -□- - -: adsorption rate of soluble solids.

14.6%であった。汁液は緑茶褐色で濁っておりヤーコン独特の青臭みなどの不快臭を伴っている。このままでは利用できないので、汁液の清澄化・脱臭・脱色のために粉末活性炭を用いて処理を行った。

Fig. 2 に、汁液の可溶性固形分の吸着率と透過度に及ぼす活性炭濃度の影響を示した。活性炭濃度が2.5%以上では、透過度で90%以上となり、ほぼ無色透明となった。官能評価では2.5%添加でも青臭みは残った。しかし5%添加ではほぼ無臭となった。可溶性固形分の吸着率は、活性炭濃度が5%で約15%であった。

Fig. 3 に、汁液の糖質吸着に及ぼす活性炭濃度の影響を示した。活性炭濃度の増加とともに、単糖以外のオリゴ糖の吸着は顕著に増加した。更に重合度の高いオリゴ糖ほど吸着率が高かった。単糖はほとんど吸着されなかった。5%濃度では最もフラクトオリゴ糖の吸着率が高く、フラクトオリゴ糖の利用を考えれば、活性炭濃度

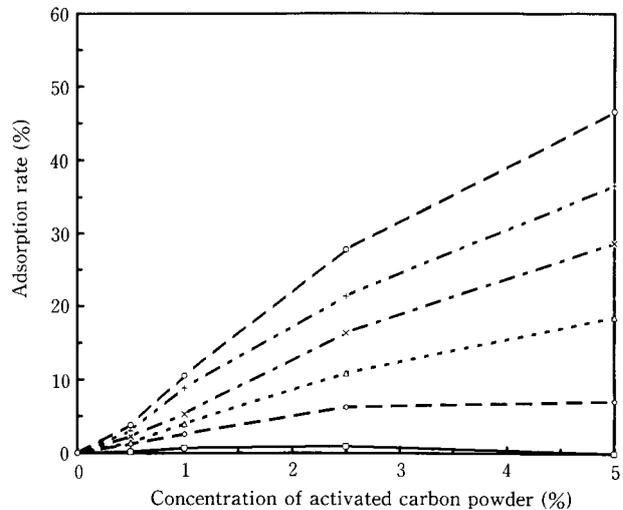


Fig. 3 Effect of activated carbon powder concentrations on adsorption of mono- and oligosaccharides in yacon juices

—○—: monosaccharide (Fru & Glu)  
- - -□- - -: disaccharide (Suc)  
· · · · ·△· · · · ·: trisaccharide  
- · - · - · × - · - · - ·: tetrasaccharide  
- - - + - - -: pentasaccharide  
- - - \* - - -: hexasaccharide and over

Table 1 Composition of moisture, protein and ash of yacon juices

samples	(g/100g of juice)		
	moisture	protein	ash
before treatment	86.79	0.75	0.57
after treatment with 5% activated carbon powder	88.72	0.44	0.51

**Table 2** Composition of mono- and oligosaccharides in yacon juices

samples	(g/100ml of juice)					
	degree of polymerization of soluble sugars					
	1	2	3	4	5	6 $\geq$
before treatment	6.8	1.1	1.1	1.5	1.1	1.9
after treatment with 5% activated carbon powder	6.8	1.0	0.9	1.1	0.7	1.0

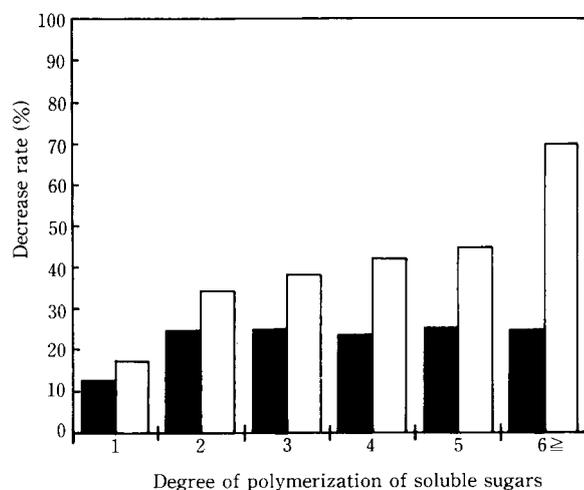
These values were calculated as fructose content from HPLC analysis.

の低い方がよいが、汁液の臭いと色を考慮すると5%活性炭処理がベターな条件と考えられた。

Table 1に、汁液と5%活性炭処理汁液の水分、粗たんぱく質、灰分含量を示した。5%活性炭処理では、灰分はあまり変わらないが、多少の粗たんぱく質の吸着があった。また、固形分の吸着で水分が増加した。

Table 2に、汁液と5%活性炭処理汁液中の単糖、オリゴ糖の組成を示した。5°C・38日間貯蔵試料でフラクトオリゴ糖が分解されているため、汁液中の単糖（フラクトースとグルコース）に対するオリゴ糖、すなわち2糖のシュクロースと3糖以上のフラクトオリゴ糖を合計した含量の比率はほぼ1:1であった。非フラクトオリゴ糖とフラクトオリゴ糖の比率ではほぼ1:0.7である。5%活性炭処理汁液では前者ではほぼ1:0.7であった。後者の比率ではほぼ1:0.5であった。

### (2) カルシウム塩沈殿処理後活性炭処理



**Fig. 4** Effect of calcium salt precipitation treatment and subsequent 2.5% activated carbon powder treatment on the decrease rate of mono- and oligosaccharides in yacon juices

■; calcium salt precipitation treatment  
□; 2.5% activated carbon powder treatment after Ca salt ppt treatment

**Table 3** Effect of adsorbents on adsorption rate of soluble sugars in clear yacon juice treated with 5% activated carbon powder

adsorbents	adsorption rate (%)					
	Degree of polymerization					
	1	2	3	4	5	6 $\geq$
Hydroxyapatite	3.7	8.4	8.3	8.1	9.6	6.8
Zeolite	4.8	10.9	10.8	10.8	12.4	9.6
Porus crystalvalite	5.2	12.3	11.5	11.6	13.4	12.0
$\beta$ -CD	4.8	11.3	9.8	10.7	11.8	9.5
PVPP	3.1	7.1	5.3	5.2	8.1	5.2

All adsorbents were used at 5% concentration (w/v).

活性炭添加量の軽減を目的に活性炭処理前にカルシウム塩沈殿処理を行った。官能審査結果から活性炭濃度が1%では脱臭と脱色が十分ではなかった。活性炭濃度が2.5%では十分脱色・脱臭された。色や臭いの官能評価の結果では5%活性炭粉末処理汁液と同等の評価を得た。

Fig. 4に、カルシウム塩沈殿処理後の汁液とそれに続く2.5%活性炭処理後の汁液中の各糖質の減少率を示した。カルシウム塩沈殿処理後の場合には、単糖を除いて減少率は糖質の重合度による差がなく、単なる共沈と考えられた。次にカルシウム塩沈殿とそれに続く2.5%活性炭の両処理を経た場合には、5%活性炭単独処理(Fig. 3)よりも、糖質の重合度が高いほど減少率が高くなるパターンは同一であるが、各糖質の減少率は若干増加した。本併用処理では清澄汁液の濃縮時にカルシウムによると思われる苦みがでることや清澄汁液の加熱の際に白色沈殿が生じたことから、結論としては5%活性炭単独処理が最も可能性があると考えられた。

### (3) イオン交換樹脂および吸着剤処理

汁液の清澄化・脱色・脱臭には、活性炭粉末の単独添加で効果があった。5%活性炭処理がもっとも有効で、無色透明で、ほとんど臭いは感じなかった。しかし清涼感がない、まだ多少の青臭みが残っているなどの官能評価から、香味改善の目的でイオン交換樹脂や各種吸着剤を使用した。

表に示していないが、イオン交換樹脂及び吸着剤処理した5%活性炭処理汁液の官能評価では、PVPP処理が、比較的甘味がすっきりとして後味も良かった。恐らくポリフェノール類が吸着除去されたためと考えられる。しかし未処理と各処理では、香味に必ずしも顕著な差がなく、効果が明瞭でないため、ジュース飲料製造には、5%活性炭処理汁液を用いることとした。

各処理による吸着成分の分析は今後の検討課題であるが、各糖質成分の吸着率をTable 3に示した。各糖質

**Table 4** Changes in pH of clear yacon juices acidulated by addition of citric acid after 5% activated carbon powder treatment, and sensory evaluation of their yacon juices

citric acid concentration (%)	juice pH	sensory evaluation of acidity
0	6.3	low
0.1	5.1	low
0.2	4.7	low
0.3	4.5	moderate
0.4	4.4	moderate
0.5	4.2	somewhat high
0.6	4.0	high
0.7	3.9	high
0.8	3.8	high
0.9	3.7	high
1.0	3.6	too high
1.1	3.6	too high
1.2	3.6	too high

成分の吸着率はPVPP処理が最も小さかった。

**2. クエン酸添加およびクエン酸とリンゴ酸併用処理**

5%活性炭処理汁液は、無色透明で甘味はあるが酸味と香味が欠けている。ジュース飲料としては酸味料の添加が必要である。適度な香味と酸味をつけるためクエン酸添加量を検討した。更に酸味や香味の向上を図るために、クエン酸とリンゴ酸の併用による効果を検討した。

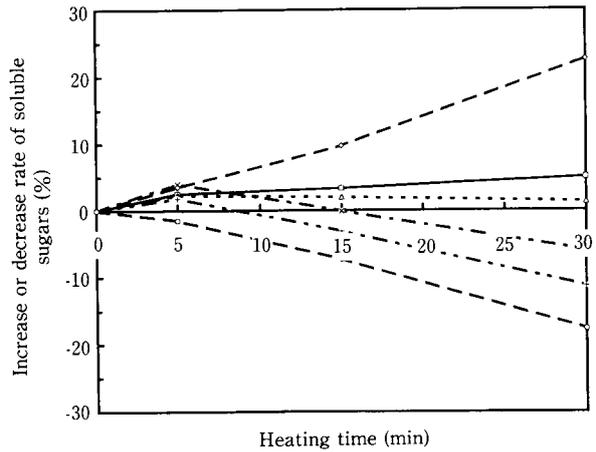
Table 4に、クエン酸粉末の添加による5%活性炭処理汁液のpH変化と官能評価の結果を示した。官能評価では、クエン酸添加量が0.3% (pH 4.5) 及び0.4% (pH 4.4) が酸味が適度で、良好な評価を得た。

次に、クエン酸とリンゴ酸を併用した場合には、汁液のpHは0.3%添加ではクエン酸とリンゴ酸の比率が1:1で4.5, 1:2で4.4, 2:1で4.5, 同様に0.4%添加では、1:1で4.3, 1:2で4.2, 2:1で4.2であった。表には示していないが、官能評価の結果ではリンゴ酸の比率が高いと少し苦みを感じることも、また多少酸味が強い方が好まれたことから、クエン酸:リンゴ酸=2:1の0.4%添加が比較的良好な評価を得た。

**3. 90°C加熱処理による糖質の酸加熱安定性**

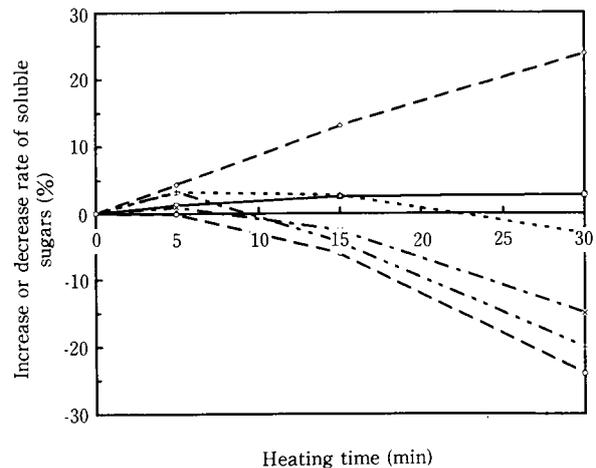
5%活性炭処理汁液を保存するためには除菌や殺菌処理が避けられない。そこで糖質の変化及び官能評価に及ぼす加熱殺菌処理の影響を検討した。

Fig. 5とFig. 6に、クエン酸とリンゴ酸を2:1の混合比で、0.3%と0.4%添加した5%活性炭処理汁液の90°C加熱における各糖質の増加率及び減少率を示した。両図のプロファイルは同一のパターンを示したが、30



**Fig. 5** Effect of heating at 90°C on increase or decrease of soluble sugars in yacon juices by addition of 0.3% organic acids after 5% activated carbon powder treatment

- : monosaccharide (Glu & Fru)
- : disaccharide (Suc)
- - - : trisaccharide
- × - : tetrasaccharide
- + - : pentasaccharide
- ○ - : hexasaccharide and over



**Fig. 6** Effect of heating at 90°C on decrease or increase rate of soluble sugars in yacon juices by addition of 0.4% organic acids after 5% activated carbon powder treatment

- : monosaccharide (Glu & Fru)
- : disaccharide (Suc)
- - - : trisaccharide
- × - : tetrasaccharide
- + - : pentasaccharide
- ○ - : hexasaccharide and over

分加熱でフラクトオリゴ糖の減少率が0.3%添加より0.4%添加でより大きくなり明瞭に差がでた。これは前者の汁液pHが4.2、後者では4.5と若干前者のpHが

Table 5 Free amino acid composition of yacon juice  
(mg/100g of juice)

amino acid	content	amino acid	content
Asp	21.6	Cys	0
Thr	4.5	Met	0.2
Ser	10.1	Ileu	5.6
Glu	47.6	Leu	2.2
Gln	79.4	Tyr	1.8
Pro	42.8	Phe	3.5
Gly	0.7	His	2.2
Ala	13.8	Lys	2.0
Val	4.7	Arg	3.1

低いためによると考えられた。重合度の高いフラクトオリゴ糖ほど、加水分解されやすく減少率が高かった。それに反し2糖のシュクロースの増加率は直線的に高くなった。恐らく2糖のシュクロースも加水分解されて単糖に変化していると考えられるが、シュクロースの酸加熱安定性<sup>13)</sup>が、フラクトオリゴ糖と比較して高いために、結果的にシュクロースの増加率が増えたと考えられる。

図には示していないが、0.4%添加試料の121°C、1分間のオートクレーブ加熱処理でも同様にシュクロースの増加率が大きいことと重合度の高いフラクトオリゴ糖ほど減少率が大きいことが示された。

90°C加熱殺菌後の官能審査の結果では褐変してないが、5分間の加熱においてもクッキー様やパン様の香りに類似した加熱臭が発生した。121°C、1分間の加熱では加熱臭に加えて褐変した。加熱臭や褐変などは基本的にはカルボニル基とアミノ基を有する糖やアミノ酸などのメイラード反応の結果と考えられる。加熱臭はアミノ酸の種類によっていろいろと異なるため、それらのトータルな複合的な臭いと考えられるが、加熱臭発生のメカニズムや加熱臭の抑制、防止や除去などは今後の検討課題である。

Table 5に、汁液中の遊離アミノ酸含量を示した。今回の加熱臭の特徴はクッキー様あるいはパン様の香りが強いことであり、この臭いはアミノ酸のプロリンの寄与が大きいと言われている<sup>14)15)</sup>。事実、ヤーコン汁液のプロリン含量が非常に高いことから相関があるものと予想された。

## 要 約

ヤーコン塊根汁液を用いて、ジュース飲料の可能性を検討した。5%粉末活性炭処理により無色透明でほぼ無臭の汁液を得た。各種吸着剤やイオン交換樹脂処理により香味の改善を試みたが、官能審査では顕著な差はでなかった。以後、5%活性炭処理汁液を用いた。汁液の酸味付与にクエン酸とリンゴ酸を用いたが、これを2:1の混合比で0.4%添加した場合に、酸味と香味のバランスがよく官能評価が比較的良好であった。また90°C加熱殺菌処理ではフラクトオリゴ糖の減少と加熱臭の発生があった。

## 文 献

- 1) 本堂正明・宇野豊子・奥村幸広：北海道立食品加工研究センター報告，1，9(1993)。
- 2) 杉本勝之・高木正敏・好井久雄：日食工誌，20，299(1973)。
- 3) 高木正敏・杉本勝之・好井久雄：日食工誌，20，353(1973)。
- 4) 石井信一ら：新実験化学講座20 生物化学II，(丸善，東京)，p.1038(1978)。
- 5) 前田久夫・高橋保男・三宅正起・伊副 靖：日食工誌，31，413(1984)。
- 6) 前田久夫・高橋保男・三宅正起・伊副 靖：日食工誌，32，344(1985)。
- 7) 前田久夫・高橋保男・三宅正起・稲葉伸也・伊副 靖：日食工誌，32，500(1985)。
- 8) 米山智恵子・櫛田忠衛：日食工誌，26，498(1979)。
- 9) 玉城 一・岸原士郎・藤井 聡・河本正彦・有田郁夫・平塚直秀：日食工誌，33，270(1986)。
- 10) 児玉雅信：日食工誌，39，446(1992)。
- 11) ATTO テクニカルインフォメーション No.7，アミノ酸自動分析法，p.14。
- 12) 永原太郎・岩尾裕之・久保彰治：全訂食品分析法，(柴田書店，東京)，p.78，p.99，p.148(1977)。
- 13) 本堂正明・清水條資・塩見徳夫：北海道立工業試験場報告，290，115(1991)。
- 14) 奥村蒸司：食品工業，35，41(1992)。
- 15) 奥村蒸司：醸協誌，88，178(1993)。

**Clarification, Decolorization and  
Deodorization of Yacon Juices and  
Development of Yacon Soft Drinks**

**(Study on the Development of a Sweetner Source  
for Seasonings, Part II)**

The possibility of making soft drinks with yacon juices was examined. Colorless, transparent and almost odorless juices were obtained by 5 % activated carbon powder treatment. Some adsorbents and ion exchange resins were added in the clear juices to improve flavor and taste. Sensory evaluation found no evident difference. After this, the juices treated with 5 % activated carbon powder were used. Adjustment of acidity was performed with citric acid and malic acid. Comparatively favorable sensory evaluation was gained when powders of citric acid and malic acid mixed at the ratio of 2 : 1 were added to the juice at the concentration of 0.4% (w/v). The yacon juices were heated for sterilization at 90°C for 5, 15 and 30 minutes. Fructo-oligosaccharides were degraded markedly by the 30-minute heating. The higher the degree of polymerization in fructo-oligosaccharides became, the larger its rate of decrease became. Also, an adverse change in flavor occurred due to Maillard reaction.

**甘味調味食品素材の開発に関する試験研究（第2報）  
—ヤコン汁液の清澄化・脱色・脱臭とジュース飲料  
の開発—**

ヤコン飲料製造の可能性について検討した。5 % 活性炭粉末処理で無色、透明、ほとんど無臭のジュースが得られた。この清澄ジュースにいくつかの吸着剤とイオン交換樹脂を添加し、臭いや味の改善を試みたが、官能評価では明瞭で顕著な差が認められなかった。これより、5 % 活性炭粉末処理ジュースを用いて試験した。ジュースの酸味調整にはクエン酸とリンゴ酸を用いた。その結果、クエン酸とリンゴ酸の比が2 : 1の割合で混合した粉末を0.4% (w/v) 濃度で添加した場合に比較的官能評価が高かった。これを殺菌のために90°C、5、15および30分加熱した。フラクトオリゴ糖は30分の加熱によりいちじるしく分解した。フラクトオリゴ糖の重合度が高くなればなるほど、その減少率は増大した。またメイラード反応によると思われる加熱臭（異臭）が生じた。