北海道産タマネギの品質と調理加工特性

玉木雅子^{*1}・鵜飼光子^{*2}・村田容常^{*3}・本間清一^{*4}Cooking and proceeding quality of onions (*Allium cepa*)
cultivated in HokkaidoTAMAKI Masako^{*1}, UKAI Mitsuko^{*2}
MURATA Masatune^{*3} and HOMMA Seiichi^{*4}^{*1} Musashigaoka College

111-1, Yoshimi-machi, Hiki-gun, Saitama 355-0154

^{*2} Faculty of Education, Hokkaido University of Education
Hachiman, Hakodate-shi, Hokkaido 040-8576^{*3} Department of Nutrition and Food Science, Ochanomizu University
2-2-1, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0012^{*4} School of Human Life and Environmental Science, Ochanomizu University
2-2-1, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0012

In Japan, onion is mainly produced in Hokkaido. The quality of onion has been improved by breeding or crossing, and the production is increasing. Although cooking and proceeding properties of the onion have been reported in a few papers, the cultivars used in these papers are often unclear. Therefore, we employed 13 cultivars of onion currently cultivated in Hokkaido, and studied on individual cooking and proceeding properties. The results obtained were summarized as follows; ① All cultivar of onion bulb were levels of solid contents (9~11%) and reducing sugar (4~5%), showed suitability of processing to saute and powder. ② Brix percent of onion bulbs were 7~11%. ③ Phenol contents were 150mg/100 g in red type, and 70~100mg/100 g in yellow type. The cultivars which contain high phenol were evaluated with that it is bitter when it was sauted. The correlation was established between phenol contents and color value (a^* and b^*) of onion bulb, the green and yellow degree was high for onion containing high phenol. But phenol contents did no affect to color of sauted onion. ④ Pyruvate production was 5~9 $\mu\text{mol/g}$, this was divided into medium pungency. There was the positive correlation between pyruvate production and pungency, and negative correlation between pyruvate production and sweetness. There was no correlation between sweetness and free sugar, Brix, solid content.

(Received May 20, 2002; Accepted Sep. 24, 2002)

日本におけるタマネギ生産は、北海道における春播き栽培と都道府県における秋播き栽培とに大別される。北海道産のタマネギは、9月から4月までの需要を満たす重要な役割を担っており、貯蔵性の優れる品種の

育成・普及により安定供給を実現し、現在では全国の出荷量の過半を占めている。

タマネギの貯蔵性と鱗茎の辛みの強さ、鱗茎の堅さの間には正の相関、貯蔵性と鱗茎の厚さとの間には負

^{*1} 武蔵丘短期大学 (〒355-0154 埼玉県比企郡吉見町大字南吉見111-1)^{*2} 北海道教育大学教育学部 (〒040-8567 北海道函館市八幡1-2)^{*3} お茶の水女子大学大学院人間文化研究科 (〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1)^{*4} お茶の水女子大学生活科学部 (〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1)

の相関関係が認められている¹⁾。貯蔵性を優先した選択を行うと、食味の点からは望ましくない遺伝子を選ばれる傾向が強くなる¹⁾。一般的に、北海道のタマネギ品種は貯蔵性がきわめて高い一方で、鱗茎の品質が都府県の秋播き品種に比べて硬質で辛みが強いといわれてきた²⁾。しかし、近年秋播き品種を育種素材に用いて春播き品種に適応させるなど³⁾、貯蔵性だけではなく食味をも重視したタマネギの品種改良⁴⁾や、加工用あるいは業務用タマネギの育種^{4),5)}などが進められている。そのため、従来の北海道産タマネギとは異なる性質のタマネギ品種も増えていると思われる。

北海道内でもタマネギ栽培が最多である北見市で収穫された13種類のタマネギの品種特性を調査したので報告する。

実験方法

1. 試料

1998年9月に北海道立北見農業試験場にて収穫された13種類のタマネギ (*Allium cepa*) を用いた。このうち11品種は北海道庁が優良品種リストに載せた品種である。品種名と優良品種にリストされた年は以下のとおりである。「そらち黄」(1983), 「天心」(1991), 「月輪」(1982), 「蘭太郎」, 「ツキサップ」, 「オホーツク1号」(1994), 「スーパー北もみじ」(1995), 「トヨヒラ」(1996), 「ウルフ」(1998), 「さらし」(=「北見交27号」, 品種登録申請中), 「北早生3号」, 「くれない」(優良品種リストへの掲載無し)。このうち「そらち黄」のみが解放受粉型品種で他はすべてF1(一代交配)品種である。「くれない」は生食用の赤タマネギであり、他はすべて黄タマネギである。通例どおり、収穫したタマネギは風乾後、貯蔵庫(室温, 5~10℃)へ移動し、その後(11月下旬)に冷蔵貯蔵した。この実験に用いたのはすべて冷蔵前のサンプルである。ただし、硬度の測定は冷蔵後の12月にも行った。

2. 固形分, 平均一球重, 硬度, 屈折計示度の測定

固形分測定に用いたサンプルは、最低5球のタマネギを無作為に選択してスライスし、均質になるように十分に攪拌してから秤量した。常法⁶⁾に従い、固形分⁷⁾はスライスした試料の約100gをサランラップを敷いたアルミトレイに広げ、70℃の通風定温乾燥器で24時間乾燥して求めた。一球重はタマネギ鱗茎部の皮をむかずに重量測定し、8球以上の平均値を求めた。硬度は可食部の赤道面を果実硬度計(藤原製作所KM-5)で、針頭円錐形、最大加圧重5kgで測定した。1球につき3点以上計測し、8球以上の平均値を求めた。絞

り汁の屈折計示度を糖度計(ATAGO, PR-101, 測定範囲0~45%)で測定した。屈折計示度測定用の絞り汁は、最低3球以上のタマネギから対角線上に1/8ずつ得た可食部を合わせて得た。

固形分測定用に用いた残りのスライスタマネギを、後述の炒めタマネギの調製および糖分析のための80%エタノール抽出に使用した。

3. 色彩の測定

生タマネギはすりつぶした状態で、炒めタマネギはそのまま、計測カップ(30mmφ)に入れて色彩色差計(日本電色, Color Meter ZE-2000)でL*a*b*(反射式)を計測した。色彩測定用のすりつぶし生タマネギは、最低3球以上の対角線上の1/8ずつから得た。

4. 総フェノール量の定量

外皮をはぎ取り、スライスにしたタマネギ10gを秤量し、素早く40mlの99.5%メタノールに入れてホモジナイズし、遠心分離(4℃, 3,000rpm, 10min)により上清を得た。残渣に80%メタノールを20ml加え、ホモジナイズ後に遠心分離する操作を2回繰り返し、得られた上清を合わせて100mlに定容した。この抽出液をFolin-Denis法⁸⁾で定量した。標準物質として(+)-カテキンを使用して検量線を作成した。試料のタマネギは最低3球以上の対角線上の1/8ずつから得た。

5. ビルビン酸の定量

SCHWIMMER and WESTON⁹⁾の方法を改良し、F-キットービルビン酸(ベーリンガー・マンハイム株)を用いて定量した。無作為に選択したタマネギ(最低3球)から対角線上に少量ずつの可食部を取り、荒みじんにカットしてからビーカー(200ml容)に30g秤量し、蒸留水60mlを加えてホモジナイズし、パラフィルムでカバーをして30℃の恒温水槽中で25分間インキュベートした。20%トリクロロ酢酸20mlを加え1時間室温放置後、5%水酸化ナトリウム溶液で抽出液のpHを7.0~7.6に調整、濾紙(東洋濾紙, No.2)で自然濾過後に200mlに定容した。定容時には泡立ちを押さえるためにオクチルアルコールを2~3滴加えた。定容後の試料溶液にNADHを加え、ビルビン酸によって酸化されるNADH量を吸光度(340nm)の減少で測定し、ビルビン酸量を算出した。試料のタマネギは最低3球以上の対角線上の1/8ずつから得た。

6. 炒めタマネギの調製

最低5球のタマネギを無作為に選択して可食部を1mm程度のスライスにし、均質になるように十分に攪拌した。このスライスタマネギを200g秤量し、電気鍋

(KOIZUMI KGP-1000) で炒めた。電気鍋にはあらかじめ20 gのサラダオイル(日清, 大豆油)を5分間(約160℃まで)予備加熱しておき, スライスタマネギを一度に加えて最初の5分間は強火(250℃), その後は弱火(170℃)に電気鍋の目盛りを合わせ, 焦げつかないように菜箸で攪拌しながら炒めた。最終重量が84 g(油を含む材料の約38%)となるまで約20分間炒めた。この炒め時間は, 予備実験により, タマネギの甘みを最も強く感じると評価された時間である。

7. 糖組成の分析

最低5球のタマネギを無作為に選択して可食部を1 mm程度のスライスにし, 均質になるように十分に攪拌した。50 gを秤量して200 mlの99.5%エタノールを加えてホモジナイズ(ポリトロン RT10/33)し, 遠心分離(4℃, 3,000rpm, 10min)により上清を得た。残渣に80%エタノールを加えて同じ操作を2回繰り返し, 合わせた抽出液をロータリーエバポレーターで減圧濃縮(40℃)し, 蒸留水で100 mlに定容した。炒めタマネギの場合は秤量した約10 gの炒めタマネギに40 mlの99.5%エタノールを加えてホモジナイズ, 遠心分離し, 残渣に40 mlの80%エタノールを加えて同じ操作を2回繰り返した。得られた抽出液をエーテルで脱脂し, 減圧濃縮の後, 蒸留水を加えて最終体積を100 mlに定容した。これらの抽出液を高速液体クロマトグラフィー(HPLC, Shimadzu LC-9 A, 検出器: 示差屈折検出器RID-6 A, カラム: Asahipac NH 2 P-50 250×4.6 mm I.D., 移動相: アセトニトリル: 水=80:20, 流速1.0 ml/min, サンプル注入量: 10 µl)で分析した。

8. 生タマネギおよび炒めタマネギの官能評価

生タマネギは約1 mmにスライスし, 水にさらさずにそのまま評価した。炒めタマネギは室温に冷めた状態で評価した。サンプルの種類が多く, 一度にすべての品種について評価をするのが困難であったため, 常に「さらり」を対照として用い, 一度に評価するサンプル数は3種類とした。「さらり」を0点としたときの比較サンプルの点数を-2~2点の5段階で評価し, 2元配置法で分散分析を行い, テューキ(TUKEY)の方法により試料間の差の検定を行った。スライスタマネギ(生)の評価項目は「みずみずしさ」, 「刺激」, 「甘さ」, 「硬さ」の5項目, 炒めタマネギは「色」, 「香り」, 「甘味」, 「酸味」, 「苦み」, 「柔らかさ」の5項目とした。パネルは官能検査の訓練がされている武蔵丘短期大学食品学研究室員12名(19~20歳の女性)である。

実験結果および考察

1. 固形分含量

Table 1に示したように, 固形分含量は品種によって若干差があり, 「ツキサップ」, 「オホーツク1号」, 「トヨヒラ」が11%前後と高く, 月輪が約9%と低かった。それ以外の品種は10%前後の固形分含量を示した。

固形分が極端に高い(>16.23%)品種はソテーにしたときに組織が崩れにくくコクがなく, 逆に低い品種(<8.78%)は淡泊な味だが組織が崩れやすいため, ソテー加工に適するタマネギの固形分含量は10%程度であるとの報告⁵⁾がある。13種すべてのタマネギがソテー加工に適正な範囲の固形分含量の範囲にあった。

Table 1 Solid contents of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

Onion cultivar	Solid contents (%)
Tsukisappu	11.3
Ohotoku No. 1	11.1
Toyohira	10.9
Sorachiki	10.5
Sarari	10.0
Rantarou	9.9
Urufu	9.9
Kamui	9.9
Kitawase No. 3	9.8
Tenshin	9.6
Kurenai	9.6
Super Kitamomiji	9.4
Getsurin	8.8

Test sample: Mixture of onion slice from more than five bulbs; Measurement at November

2. 屈折計示度

屈折計示度は光の屈折率によりスクロース濃度を計測する値である¹¹⁾。タマネギに含有される糖以外の成分も光の屈折を起こすが, 一般的にはタマネギ搾汁の屈折計示度を糖度とみなし, タマネギの評価項目の一つとされている。タマネギの屈折計示度はFig. 1に示すとおり, 7~11%であった。「オホーツク1号」, 「蘭太郎」, 「トヨヒラ」が10%以上の高い屈折計示度を示し, 「月輪」, 「ウルフ」は8%以下の低い値を示した。

3. 重量

結果をTable 2に示した。タマネギの重量は238~412 gで, 300~350 g程度を示すものが多かった。「天

心」,「ツキサップ」,「ウルフ」,「月輪」は成熟すると球が肥大する特性を有するといわれている^{12),13)}が,「月輪」以外では特に他品種よりも高い値が得られな

Fig 1. Brix of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

Test sample : Mixture of homogenized onion from more than three bulbs ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$: Significantly different between two groups ; Measured at November

Table 2 Weight of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

Onion cultivar	Weight (g)***
Getsurin	412.3 ± 71.1
Sorachiki	363.4 ± 61.3
Toyohira	351.7 ± 64.8
Tenshin	348.9 ± 58.0
Sarari	328.5 ± 42.1
Tsukisappu	322.8 ± 43.9
Urufu	321.0 ± 36.0
Super Kitamomiji	307.3 ± 43.5
Kamui	306.2 ± 16.3
Ohotoku No. 1	299.3 ± 34.5
Rantarou	294.9 ± 41.8
Kurenai	263.1 ± 52.4
Kitawase No. 3	238.3 ± 27.5

*** : Average ± standard deviation (n > 8), Mesurement at November

かった。タマネギの重量は栽培年度の天候により影響を受けやすい。1998年度は生育期間の5～8月に高温とならずに雨が多かった影響で、例年(161～283 g³⁾, 177～290 g⁴⁾)よりも全品種にわたって球が肥大し、高い値を示した。そのため、品種間の差が得られにくかったものと考える。

4. 硬 度

タマネギの硬度をTable 3に示した。

1997年に発表された北海道中央農業試験場による報告¹⁰⁾では、今回の実験に用いたうちの6品種を含む17品種の硬さをテンシプレスラーで測定している。その結果,「月輪」(1.21Kgw)は柔らかく,「そらち黄」,「蘭太郎 (=北見交17号)」,「ツキサップ」,「天心」(1.46～1.57Kgw)は中程度,「スーパー北もみじ」(1.73Kgw)は硬い性質と報告されており,今回の測定結果と必ずしも一致しなかった。また,伊藤によるタマネギの堅さ測定器と評価法についての報告¹⁴⁾では,Instronを用いた堅さ,デジタルフォースゲージ(DFG-C)による堅さの両結果ともに「月輪」<「トヨヒラ」<「蘭太郎」<「スーパー北もみじ」であった。これらの報告は,どちらも12月に測定されたものである。貯蔵中に硬度の変動が予想されるので,12月の測定結果も同時に示したが,本実験の12月測定の結果では,上記2報告と類似していた。伊藤¹⁴⁾の示す「堅さ」が「手で触ったり何らかの方法で圧迫したときの抵抗」を意味するのに対し,本実験で用いた果実

Table 3 Hardness of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

Onion cultivar	Hardness (kg)***	
	A	B
Tenshin	2.89 ± 0.15	2.71 ± 0.29
Kitawase No. 3	2.88 ± 0.18	—
Sorachiki	2.88 ± 0.16	2.63 ± 0.22
Rantarou	2.87 ± 0.09	2.90 ± 0.21
Kamui	2.85 ± 0.12	2.70 ± 0.13
Ohotsuku No. 1	2.85 ± 0.08	—
Toyohira	2.85 ± 0.18	2.80 ± 0.15
Tsukisappu	2.80 ± 0.13	—
Sarari	2.74 ± 0.16	2.94 ± 0.24
Super Kitamomiji	2.65 ± 0.24	3.11 ± 0.16
Getsurin	2.62 ± 0.17	2.54 ± 0.23
Urufu	2.58 ± 0.11	—
Kurenai	2.55 ± 0.13	—

*** : Average ± standard deviation (n > 8), Measured at November (A) and December (B)

硬度計の示す「硬度 (硬さ)」は「表面の性質の一部」であり、針入に対する物体表面の抵抗」であり、定義は異なるが、同様の傾向を示したことになった。

11月と12月の硬度測定結果を比較すると、硬さは品種間で一定の傾向が認められなかった。貯蔵による品質の変化に関する考察は次報に述べる。

5. 色 彩

Fig. 2およびTable 4に生タマネギおよび20分間炒めたタマネギの色彩を示した。赤玉種の「くれない」は生だけではなく炒めたときにも黄タマネギとは極端に異なる色彩を示した。生の黄タマネギでは各品種の ΔE ($=\sqrt{a^{*2}+b^{*2}+L^{*2}}$) の平均値および標準偏差が 60.4 ± 3.13 , 炒めた場合には 58.7 ± 2.63 となり, ΔE の最高値と最低値の差が生では10.2, ソテーでは8.8となった。炒めることによりサンプル間の色差の差異が若干縮まる傾向がみられたが, どちらの色差も「大いに異なる」と分類された。品種によりソテー製品の色彩が異なることが示唆された。内皮緑色部分 b^* 値が品種の特性値として利用可能であるとの報告¹⁰⁾がある。この報告では17品種のタマネギの b^* 値が23~29に分布しており, 「天心」(23) < 「そらち黄」(26) < 「蘭太郎」(28) であった。今回の結果では12品種のタマネギの b^* 値は15~23と, 低い値に分布していたが, 「天心」(18) < 「そらち黄」(20) = 「蘭太

Fig. 2. Color of raw onion bulbs and sauted onion in different cultivars cultivated in Hokkaido

○: Raw onion bulb; Homogenates from more than three bulbs, △: Sauteed onion; Onion bulbs ($n > 5$) were peeled, sliced and sauted with 10% weight of vegetable oil until yield weight becomes 34% of the material, ●▲: Red onion, ○△: Yellow onion

Table 4 Color of raw onion bulbs and sauted onion in different cultivars cultivated in Hokkaido

Cultivar	Raw onion bulb		Sauteed onion	
	L*	ΔE	L*	ΔE
Sorachiki	61.1	64.8	54.5	60.1
Ohotsuku No. 1	60.2	62.6	56.8	61.7
Getsurin	60.1	62.3	53.9	59.7
Rantarou	59.5	63.1	50.7	57.2
Kitawase No. 3	58.8	61.0	57.8	62.4
Super Kitamomiji	58.2	62.2	51.5	57.5
Kamui	57.5	62.7	55.6	61.3
Urufu	55.5	58.4	52.3	58.4
Sarari	55.4	58.3	46.0	53.6
Tenshin	53.5	57.1	54.5	60.2
Tsukisappu	52.8	57.2	49.3	55.7
Toyohira	52.0	54.5	50.0	57.0
Kurenai	24.9	36.3	17.6	19.7

郎」(20) と分類が可能であった。分布範囲の差は, 外皮をむいた内皮色を直接測定した場合¹⁰⁾と球全体をホモジネートした本実験との測定条件の違いから生じたものとする。測定手法としては内皮色を直接測定するほうが簡便である。しかし実際にタマネギの外皮をむいてみると, 1 固体でも部分による色彩の差が激しかったので, 今回はホモジネートの手段をとった。 b^* の最高値と最低値の品種によるポイント差 (赤タマネギを除く) は本実験結果のほうが既報¹⁰⁾より大きく, 品種の特性を比較するためには問題ないと考えた。

6. 総フェノール量

食品中の各種フェノール成分は, 食品の色彩に影響を与える¹⁵⁾。タマネギにはケルセチン配糖体が多量に含有される¹⁶⁾ので, タマネギ鱗茎部の色彩に影響を及ぼすと思われる。また, タマネギ中のケルセチン配糖体は他のフラボノイドと同様に抗酸化性をもち加熱加工にも安定¹⁷⁾なので, その機能性が注目されている。総フェノール含有量の定量結果をFig. 3に示した。「くれない」は13品種中で唯一の赤玉種であるため, 総フェノール量が約150mg/100g (ケルセチンに換算) と特に高い値を示した。これは赤タマネギに多量に含有されるアントシアニンが影響しているものと思われる。それ以外の黄タマネギの中では「そらち黄」, 「カムイ」, 「蘭太郎」が高い傾向を示していた。総フェノール含有量と a^* 値, 総フェノール含有量と b^* 値はそれぞれ $r = -0.432$ ($p < 0.01$), 0.400 ($p < 0.01$) で有意な相関関係 (赤玉種のくれないを除く) が認められ, フェノール含有量の高いタマネギは緑み ($-a^*$) およ

Fig 3. Phenol contents of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

Test sample : Mixture of homogenized onion from more than three bulbs ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$: Significantly different between two groups ; *** : Value converted into quercetin quantity ; Measured at November

Fig 4. Development of pyruvate in onion bulbs of different cultivars cultivated in Hokkaido

Test sample : Mixture of homogenized onion from more than three bulbs ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$: Significantly different between two groups ; Measured at November

び黄色み (+b*) が高い傾向であった。総フェノール含有量と炒め後の色彩 ($L^*a^*b^*$ 値) とはいずれも相関が認められなかった。

7. ビルビン酸生成量

タマネギの刺激は、組織の破壊によりフレーバープリカーサーであるS-アルキルシステインスルフォキシドが酵素アリイナーゼにより加水分解して生じる。この酵素反応の生成物であるビルビン酸量と刺激の強さとは高い相関関係にある^{9),10)}ので、ビルビン酸生成量はタマネギの刺激の強弱の指標とされる¹⁸⁾。SCHWIMMER⁹⁾によれば2~4 μmol/gが辛み「弱」、6~10 μmol/gで「中」、15~20 μmol/gが「強」、>19で「極強」と区分されている。

北海道産のタマネギはビルビン酸の生成量が高く、府県産のものよりも刺激が強いといわれてきた。しかし実験の結果、ビルビン酸生成量は5~9 μmol/g (Fig.4) であり、辛み「中」の区分に属した。特に「くれない」、「月輪」、「さらり」、「スーパー北もみじ」の4品種はビルビン酸量が5 μmol/100 g程度と低い値を示した。このうち赤玉種である「くれない」は生食用であるが、黄タマネギである「さらり」と「月輪」、「スーパー北もみじ」のビルビン酸値が低いことは、北海道タマネギの多様化を示唆している。

8. 糖 組 成

タマネギのスクロース、グルコース、フラクトース含有量をFig.5に示した。遊離糖の組成比は品種により異なるが、総量は4~5%を示した。

永井の報告¹⁹⁾によると、還元糖の多い品種 (4.6%) よりも低い品種 (3.9%) のほうが乾燥品に加工したときの褐変が少なく、パウダー加工に適するとされている。長期の貯蔵による糖組成の変化も予想されるが、本実験に用いたサンプルに限れば、すべての品種の還元糖が4%以下を示した。北海道産タマネギはパウダー加工にも適すると考えられた。

9. 生タマネギと炒めタマネギの官能評価

Fig.6に炒めタマネギの官能検査結果を示した。各評価項目で有意差が認められた。

生タマネギでは特に刺激、甘さの2点で「さらり」は黄タマネギの他の多くの品種よりも高い評価を得た。「くれない」は、生食用の赤タマネギであり、スライス (生) の場合には「さらり」よりも甘いと評価された。各項目と成分定量値との相関関係を求めたところ、刺激とビルビン酸 ($r = 0.7831$, $p < 0.01$), 甘味とビルビン酸 ($r = -0.767$, $p < 0.01$) で、ビルビン酸生成量の低い品種は刺激が弱く、甘いと評価される傾向

Fig 5. Free sugar contents of onion bulbs in different cultivars cultivated in Hokkaido

The HPLC conditions were as follows : Shimadzu LC - 9 A ; mobil phase, acetonitrile : water = 80 : 20 ; flow rate, 1.0mL/min ; column, Asahipac NH2P - 50 250 × 4.6 mmI.D ; Detector, RID - 6A ; Sample injection, 10μL
 ■ : Sucrose ■ : Glucose □ : Fructose

があった。甘味と遊離糖，屈折計示度，固形分とはいずれも相関が認められなかった。生タマネギの甘味の強さを決める要因が，甘味成分の含有量の多少ではなく，辛味や刺激成分による甘味のマスキング効果であることが示唆された。

生タマネギでは評価が高かった「くれない」（赤玉種）は，炒めることにより特に色の評価が劣り，加熱用ではなく生食用であることが再確認された。Fig.2 に示したように，炒められた「くれない」の色調（▲）は， L^* 値， a^* 値， b^* 値が黄タマネギ（△）よりも低く，くすんだ暗い色調を示していた。色調以外の評価項目では，赤タマネギの「くれない」と黄タマネギである他品種との差異は特に認められなかった。黄タマネギでは総フェノール含有量と炒めタマネギの苦味との間には相関関係（ $r=0.631$, $p<0.1$ ）が認められ，フェノール含有量の高いタマネギは，炒めタマネギが苦くなる傾向がみられた。炒めタマネギの色の評価と色彩色差計による b^* 値には相関係数が成り立ち（ $r=0.631$, $p<0.1$ ），炒めタマネギでは黄色みが強い方が嗜好性が高く評価されるようである。

Fig 6. Sensory evaluation of slice onion and cooked onion in different cultivars cultivated in Hokkaido

“Sarari” was used as contrasting. The result was analyzed by two - way classification.

* $p<0.05$; Significantly different between test sample and “Sarari”

謝 辞

本研究を行うにあたり、北海道産玉葱の品種についてご指導いただいた北海道立北見農業試験場長宮浦邦晃氏、並びに試料タマネギの栽培、採取および選定にご協力いただいた同試験場園芸科科长田中静行氏に深く感謝の意を表します。

要 約

北海道産タマネギ13種について、調理加工特性を調べた。

- ① すべてのタマネギは、ソテー加工やパウダー加工に適する固形分含量や還元糖含有量を示した。
- ② 辛味の指標を示すピルビン酸生成量は、品種によって差があり、北海道産タマネギの多様性が示唆された。
- ③ ピルビン酸生成量の少ないタマネギは生で食したときの甘みが強かったが、糖含有量と甘味の強さの間には相関関係が認められなかった。
- ④ 総フェノール含有量が高いタマネギの鱗茎は緑みと黄色みが強い色彩を示し、炒めたときの苦味が強かった。

文 献

- 1) 佐藤 祐：北海道農試研報，**164**， 7 (1996)
- 2) 佐藤 祐・永井 信ほか：北海道園芸研究談話会報，**23**， 34 (1990)
- 3) 佐藤 祐：北海道農試研報，**168**， 47 (1999)
- 4) 田中静幸・中野雅章ほか：北海道立農業試験場集報，**70**， 49 (1996)
- 5) 森 尚久・宮浦邦晃ほか：北海道園芸談話会報，**23**， 36 (1990)
- 6) 堤 忠一：新・食品分析法（日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会編）（光琳出版，東京），p.12 (1996)
- 7) 北海道農業連合：タマネギの品種開発に関する試験成績書，p.36 (1997)
- 8) FOLIN, O. and DENIS, W.: *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, **Sept.**, 670 (1912)
- 9) SCHWIMMER, S. and WESTON, W. J.: *J. Agric. Food Chem.*, **9**, 301 (1961)
- 10) 北海道農政部：平成9年度普及奨励ならびに指導参考事項，p.255 (1997)
- 11) 前田安彦：初学者のための食品分析法（弘学出版，東京），p.69 (1975)
- 12) 北海道農政部監修，北海道農業協同組合中央会，ホクレン農業協同組合連合会：北海道野菜地図（その21），p.42 (1998)
- 13) 北海道農務部：昭和57年普及奨励ならびに指導参考事項，p.33 (1982)
- 14) 伊藤喜三男：北海道農試験報，**65**， 145 (1998)
- 15) 木村 進・中村敏郎・加藤博通：食品の変色の化学（光琳出版，東京），p.124 (1995)
- 16) 津志田藤二郎・鈴木雅博：食科工誌，**42**， 100 (1995)
- 17) PRINCE, K. R., BARCON, J. R. and RHODES, M.I. J. C.: *J. Agric. Food Chem.*, **45**， 938 (1997)
- 18) WALL, M. M. and CCORGAN, J. N.: *Hort Science*, **27**， 1029 (1992)
- 19) 永井耕介：野菜・茶業試験場報，**28** (1993)
(平成14年5月20日受付，平成14年9月24日受理)