

<平成 30 年度助成>

## 新タマネギの葉の有効利用を目指した新規利用法の開発

湯浅 正洋<sup>1, 2)</sup>・上野 真由子<sup>2)</sup>・森川 真帆<sup>3)</sup>・川邊田 晃司<sup>3)</sup>・  
瀧本 彩<sup>4)</sup>・植村 百江<sup>2)</sup>・松澤 哲宏<sup>2)</sup>・富永 美穂子<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 神戸大学大学院 人間発達環境学研究科、<sup>2)</sup> 長崎県立大学 看護栄養学部、  
<sup>3)</sup> 長崎県立大学大学院 人間健康科学研究科、<sup>4)</sup> 広島大学 教育学部、<sup>5)</sup> 広島大学大学院 人間社会科学研究所

### 1. 緒言

新タマネギはわが国において春に出回る新鮮なタマネギであり、一般に甘味が強く辛味が弱いいためサラダなどのように生で供される。その葉は、上部が濃い緑色で、下部は白色で白ネギのような見た目である。この新タマネギの葉は、水分が多くすぐに傷むため、通常は出荷時に廃棄されることが多い。そのため、食されることが少ないが、著者らの先行研究によると、新タマネギの葉はその可食部よりもビタミンCを多く含み、高い抗酸化能を有することが明らかになっている<sup>1)</sup>。また、類似していると思われる食品であるコネギと比べて高い抗酸化能を有し、コネギと似た呈味特性を示す<sup>2)</sup>。このため、新タマネギ葉は廃棄せずに食品として利用する価値があり、特にコネギの代替食品として利用できると考えられるが、その利用例はほとんどない。また、新タマネギ葉の抗酸化能や呈味特性などは一部明らかになっているものの、抗酸化能や呈味・香気に寄与する具体的な栄養素や成分については明らかになっていない。そこで、本研究では、新タマネギ葉の有効利用を目指し、①新タマネギ葉の抗酸化能および嗜好性に関する詳細な検討、②乾燥加工による保存性改善に関する検討、③新タマネギ葉の具体的な利用方法に関する検討、について試みることで、新タマネギ葉の新規利用法を提案することを目指した。

### 2. 方法

#### 1) 試料の調製方法

新タマネギの品種は兵庫県淡路市産の「戎玉」と

し、2019年2月に葉付きの状態にて収集した。呈味特性が類似しているコネギ（佐賀県伊万里市産）を比較に用いた。すべての試料は大量調理施設衛生管理マニュアル（厚生労働省）に従って洗浄後、十分に水分を取り除き、凍結乾燥処理（4日間）を行った。また、乾燥方法として、機器がより安価であり、家庭や中小企業でも取り扱いやすい低温乾燥処理（55℃、24時間）も行った。これらの試料は使用まで-30℃で保存した。

#### 2) 新タマネギ葉の抗酸化能および嗜好性に関する詳細な検討

凍結乾燥品を用い、抗酸化能（総 Oxygen Radical Antioxidant Capacity (ORAC) 値および 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) ラジカル消去活性）、抗酸化物質含量（総ポリフェノール、総ビタミンC、カロテノイドおよびクロロフィル）、味認識装置による味覚応答、呈味物質含量（糖類、有機酸、遊離アミノ酸、核酸（5'-グアニル酸））、ヘッドスペース-固相マイクロ抽出法およびにおい嗅ぎ法による香気成分の定性分析、および官能評価による嗜好性を検討した。比較にはコネギを用いた。

#### 3) 乾燥加工による保存性改善に関する検討

凍結乾燥・低温乾燥品について、乾燥処理直後より4（冷蔵）、20（室温）および30℃（夏季の室温）において保存し、乾燥後0、7、28、84および168日目における保存性に関する指標や抗酸化能、呈味特性を評価した。保存性に関する指標については、測色色差計による色彩値（明度であるL\*値、赤方向であるa\*値および黄方向であるb\*値）、一般細菌数

および水分活性を評価した。抗酸化能および呈味特性は上述した分析内容とした。

#### 4) 新タマネギ葉の具体的な利用方法に関する検討

官能評価のパネルとなる対象集団に事前にアンケート調査を行い、ネギ料理の食経験を調べたところ、チヂミ、ネギ焼きおよび酢味噌和えで食べたことのある者の割合が特に多かった。これを参考にし、本研究においては、新鮮な新タマネギ葉をチヂミおよび辛子酢味噌和えに調理し、その嗜好性を評価した。

乾燥品の利用方法を検討することを目的として、比較的野菜を添加することで食されることが多いクッキーに着目し、新タマネギ葉クッキーを調製した。今回は凍結乾燥試料を用い、クッキー調製に使用する小麦粉重量の0 (プレーン)、5、10 および 20% を新タマネギ葉に置換したクッキーを調製し、その物性、色彩値、抗酸化能および嗜好性を評価した。

### 3. 結果および考察

#### 1) 新タマネギ葉の抗酸化能および嗜好性に関する詳細な検討<sup>3)</sup>

新タマネギ葉の総 ORAC 値および DPPH ラジカル消去活性は、コネギと差は認められなかった。両者の抗酸化物質含量においては、総ビタミンCに差はなかったものの、総ポリフェノールが新タマネギ葉で高値を、 $\beta$ -カロテン、 $\beta$ -クリプトキサンチン、クロロフィル a およびクロロフィル b 含量がコネギで高値を示した。以上より、新タマネギ葉はコネギと同等の抗酸化能を有し、特にフェノール化合物の摂取源としてコネギよりも優れていることが示唆された。一方、コネギよりもカロテノイドやクロロフィル類の含量が低かったが、新タマネギ葉におけるこれらの含有量は、先行研究において機能性等が確認されている摂取量を十分に満たすことができ、フェノール化合物同様にカロテノイドやクロロフィルの摂取源としても有効であることが示唆された。

新タマネギ葉の呈味特性について、味覚応答にお

ける渋味刺激がコネギよりもやや高い傾向を示した。一方で、他の味覚応答(酸味、苦味雑味、旨味、塩味、苦味、渋味および旨味コク)には両者で差はみられなかった。呈味成分含量においては、新タマネギ葉においてL-グルタミン酸および5'-グアニル酸が有意に高値を、コネギにおいてフルクトース、スクロース、総糖量、コハク酸、フマル酸、L-リンゴ酸、酒石酸、クエン酸、総有機酸、L-アスパラギン酸、L-セリン、グリシン、L-ヒスチジン、L-アルギニン、L-アラニン、L-プロリン、L-チロシン、L-バリン、L-メチオニン、L-シスチン、L-イソロイシン、L-ロイシンおよび総遊離アミノ酸が有意に高値を示した。香気成分については、成分分布は両者でほぼ同様の傾向を示し、香気関与成分としてアセトイン(ネギ様、不快な臭い)、プロピルジスルフィド(ネギ様、生臭い)および3,4-ジメチルイソチアゾール(土のような臭い)が挙げられた。このうち、プロピルジスルフィドにおいて、新タマネギ葉はコネギよりも検出量が多い傾向にあり、両者の香気関与成分に違いがある可能性が示唆された。以上のように、新タマネギ葉とコネギの味覚応答には違いはないものの、呈味成分や香気成分に違いがあったことから、その嗜好性を明らかにした。ネギ類は生で食すと辛味が強く、その嗜好性の評価が困難になることが予想されたため、新タマネギ葉とコネギを茹で、官能評価により両者の嗜好性を評価した。その結果、新タマネギ葉の色がコネギよりもやや悪いと評価されたが、食感、呈味および香りの強度や好みとそれらの総合評価に差はみられなかった。以上より、新タマネギ葉とコネギには、一部の呈味成分や香気関与成分の含量に違いがあるものの、実際に食した場合の両者の嗜好性は大きく変わらないことが明らかとなった。

#### 2) 乾燥加工による保存性改善に関する検討

抗酸化能の指標の1つである総 ORAC 値は、いずれの乾燥方法・保存条件においても、0日目と168日目で同等の値を示した。一方で、総ビタミンC含量は乾燥方法間での違いは大きくなかったが、30℃

保存では7～28日目より、20℃保存では84日目よりその含量が低下し、4℃保存で最も保持された。呈味特性においては、保存温度による影響はほとんどみられなかったが、いずれの乾燥方法においても長期保存により苦味雑味が減少した。凍結乾燥法の試料では、168日目において旨味と塩味が0日目よりも減少したが、低温乾燥法ではこれらの味覚応答値に変化が認められなかった。また、どの味覚応答値においても、低温乾燥法の方が凍結乾燥法よりも呈味の変化が小さかった。色彩値については、いずれの乾燥方法においても保存期間が長くなるほど $L^*$ 値（明度）が減少し、 $a^*$ 値が上昇し、4℃保存の試料においては、他の温度よりも色彩の変化は小さかった。一般細菌数は、いずれの保存条件下・乾燥方法においても、168日目まで $10^6/g$ （食品衛生法で定められている惣菜等の安全な細菌数）以下であった。水分活性値は、いずれの保存条件下・乾燥方法においても、168日目で特定の微生物が繁殖可能となる0.5付近まで上昇した。以上の結果より、新タマネギ葉の乾燥品の調製・保存条件として適しているのは、呈味の変化が小さい低温乾燥法で調製し、総ビタミンC含量や色彩値の変化が小さい4℃で保存することが望ましく、乾燥品は食品衛生上、おおむね3か月まで保存可能であることが示唆された。以上より、乾燥方法としては機器への初期投資額が小さく個人でも利用可能な低温乾燥法が新タマネギ葉の乾燥品調製に有用であること、生鮮状態よりもはるかに長期保存可能な乾燥品の調製が可能であることが明らかとなった。今後は、乾燥品の使用方法について、具体的に提案していくことが望まれる。

### 3) 新タマネギ葉の具体的な利用方法に関する検討

新タマネギ葉をチヂミおよび辛子酢味噌和えに調製し、同様に調製したコネギ料理と比べて色、味、食感、香りなどの強度や好みについて評価した。チヂミにおいては、新タマネギ葉の色がやや悪いと評価されたものの、総合評価を含む味や食感、香りには差はなく、コネギの代替食品として有用であるこ

とが示唆された。新タマネギ葉の辛子酢味噌和えについては、コネギよりもネギの辛さ、香り、後味が弱いと評価されたが、辛子酢味噌との相性やおいしさおよび総合評価には差はみられなかった。新タマネギ葉は辛子酢味噌と和えることで、コネギよりもこれらのネギ様の呈味や香気が抑えられることが明らかとなった。ネギ様の辛さ、香りおよび後味は、一般的にはあまり好ましくないとされることから、辛子酢味噌で和えた場合は、新タマネギ葉の方がコネギよりもよりクセがなく食べやすくなっていたと推察される。この理由については、今後検証する必要がある。

新タマネギ葉の乾燥品を添加したクッキーについては、小麦粉との置換濃度10%以上で物性が硬くなり、 $L^*$ 値（明度）がプレーンクッキーよりも低くなった。置換20%においても、ビタミンCは焼成によりほとんど残存していなかったが、総ポリフェノール含量はプレーンクッキーよりも高値を示した。大学生を対象とした官能評価では、新タマネギ葉の乾燥品を添加したクッキーはプレーンクッキーよりも、香り、色・見た目、甘味、後味、味の好みや強度および総合評価のスコアが低くなったが、小麦粉の10%置換までは比較的受け入れられた。以上より、新タマネギ葉クッキーは、小麦粉の10%置換であれば若年者にも受容され、その添加量によってはフェノール化合物の供給源として用いることができる可能性が示唆された。現状では、機能性と嗜好性のバランスを踏まえた添加量をさらに検討する必要があるが、クッキーへの添加が新タマネギ葉乾燥品の具体的な利用方法として有用であることが明らかとなった。

### 4. まとめ

本研究により、新タマネギ葉が類似食品であるコネギと同等の抗酸化能を示し、フェノール化合物やカロテノイドの供給源となること、いくつかの呈味・香气成分に違いがあるものの、その嗜好性はコネギと類似していることが明らかとなった。このため、

新タマネギ葉はコネギの代替食品として用いることができると考えられる。また、通常は傷みやすいが、乾燥させることで保存期間を通常よりも長くできることが確認された。新タマネギ葉の具体的な利用方法として、チヂミや辛子酢味噌和えなどの料理や、クッキーへ添加して利用できることが示唆された。今後は、本研究により得られた乾燥品や具体的な新規利用方法について、大量調理施設および食品企業などにおいて応用していく方法を検討するとともに、大学主催の料理教室などで実際に調理・試食する、HP上でレシピを公開するなど、家庭での使用を広めるための活動などにつなげる必要があると考える。

## 謝 辞

本研究の遂行にあたり、研究助成を賜りました公益財団法人 浦上食品・食文化振興財団に厚く御礼を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 湯浅正洋, 赤尾好彦, 川邊田晃司, 富永美穂子, 2018. 長崎県(南島原)産超極早生タマネギと葉の抗酸化能および呈味特性. 日本家政学会誌 69(9), 676-681.
- 2) Yuasa, M., Kawabeta, K., Morikawa, M., Iwami, M., Tominaga, M., 2021. Antioxidant and taste properties of fresh onion (*Allium cepa* L.) leaves. J. Food Meas. Charact. 15, 1083-1091.
- 3) Yuasa, M., Ueno, M., Kawabeta, K., Morikawa, M., Uemura, M., Matsuzawa, T., Tominaga, M., 2022. Taste characteristics, volatile components, sensory properties, and antioxidant activity of fresh onion (*Allium cepa* L.) leaves. Bull Natl Res Cent. 46, 270.

## Development of a new method for effective utilization of flesh onion leaves

Masahiro YUASA<sup>1,2)</sup>, Mayuko UENO<sup>2)</sup>, Maho MORIKAWA<sup>3)</sup>, Koji KAWABETA<sup>3)</sup>,  
Aya TAKIMOTO<sup>4)</sup>, Momoe UEMURA<sup>2)</sup>, Tetsuhiro MATSUZAWA<sup>2)</sup>,  
and Mihoko TOMINAGA<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> *Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University,*

<sup>2)</sup> *Department of Nutritional Science, Faculty of Nursing and Nutrition, University of Nagasaki,*

<sup>3)</sup> *Graduate School of Human Health Science, University of Nagasaki,*

<sup>4)</sup> *School of Education, Hiroshima University,*

<sup>5)</sup> *Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University*

In the present study, we investigated the antioxidant activity and preference for fresh onion leaves (FOL), and developed a new method for the effective utilization of FOL. FOL contains plentiful vitamin C, phenolic compounds,  $\beta$ -carotene, and chlorophyll. Some taste, flavor, and aroma component concentrations of FOL were differentiated and compared with those of Welsh onion (WO); however, the preferences and intensities of taste, flavor, aroma, and texture in sensory evaluations were hardly changed between FOL and WO. Next, the FOL were dried and the antioxidant activity, taste, and preservability were evaluated. In the drying process of FOL, low-temperature drying (55°C, 24 h) was found to be superior to freeze drying, because there were fewer taste changes in the former compared with the latter. In the storage of FOL, a temperature of 4°C proved to be the best condition for FOL compared with 20°C and 30°C, because high levels of vitamin C were retained and the color of the FOL was hardly changed. The general bacterial count did not change until 168 days, and the water activity of FOL did not exceed the standard value until 84 days. Thus, the storage period of FOL was up to roughly 3 months. Finally, preferences for cooked FOL were determined by sensory evaluation. In Korean pancakes containing FOL, preferences were hardly changed compared with those containing WO. In boiled FOL dressed with miso sauce containing mustard, some taste, flavor, and aroma judgments differed slightly compared with WO; however, the overall judgment remained unchanged. In cookies containing dried FOL, an additive amount of dried FOL was accepted at an amount up to a 10% replacement ratio with wheat flour. These results indicate that FOL can be used as a replacement for WO, and dried FOL is more viable for long-term storage than its raw form. Accordingly, FOL and dried FOL may be appropriate for use in some cuisine and baked goods.