

アブラナ科小生食野菜の研究 (2)

クレソンの成分と加工法について

富野耕治・吉田文人

Studies on the Small Salad-Herbs of *Cruciferae* (II)

Composition and Process of Water Cress

Kōji TOMINO and Fumito YOSHIDA

緒 言

最近、食生活の洋風化に伴ないブロッコリー、アスパラガスなど新しい野菜が食卓にのぼるようになった。本研究に取り上げたクレソンもその一つで、レストランなどの調理にはかなり使用されているが、一般にはあまり知られていない。市場に出荷されるようになってまだ日が浅く、食品としての認識が十分でない。第1報(1976)にも述べたように我国への渡来は明治初年であるにもかかわらず、野菜として利用は微々たるもので、一部のものは河川に放生状態になっているようである。現在の用途は肉料理の添え物であるが、その実態がよく知られていないために、ほとんど食用にされず残菜として捨てられることが多い。しかしながら栄養価値は

高く、フェニルエチル芥子油(Phenylethyl-isothiocyanate)を含むため辛味を有し、食味、風味とも優れているので、諸外国では古くから利用されているが、日本人の嗜好にも適合する可能性は十分にあると思う。

現在、伊吹山の麓、滋賀県坂田郡山東町夫馬の藤田農場で大量に栽培されており、4月から11月までは名古屋の市場へ定期的に出荷している。同農場では非常によく生育しているが、地理的な環境にも恵まれているためだと考えられる。なお、藤田農場以外にも数ヶ所で栽培しているようである。

将来、大量生産も可能だから単に肉料理の添え物だけでなく、新しい食べ方を工夫する必要があると思う。実際に加工方面に利用されている一例として、数社の市販野菜ジュースにクレソンの搾汁が混入されているという事実は注目すべきことである。

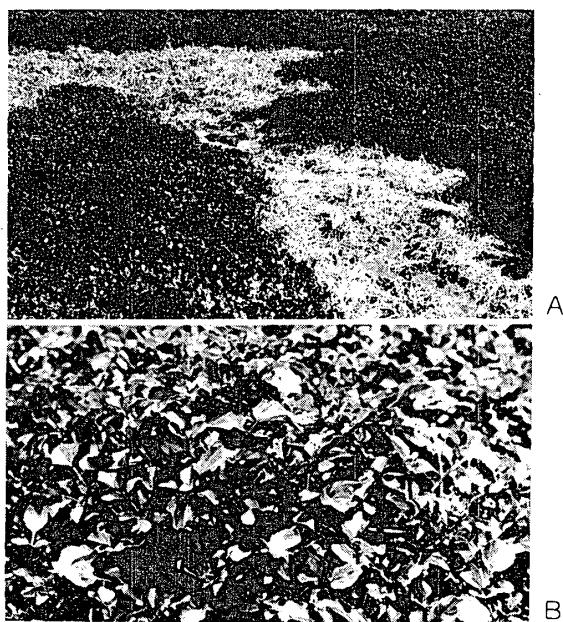


図1 クレソンの栽培状況

(滋賀県坂田郡山東町夫馬藤田農場)

- A クレソンの圃場(白い部分は刈りとった所)
- B クレソンの全景

今後の食生活に広く浸透させるためには、高級野菜という観念を取りはらい、クレソンの正体を一般消費者によく理解させる必要がある。さらに価格が安く、手軽に食卓に載せることができるようになれば、栄養価、食味、風味に優れたクレソンはより親しみやすい野菜になるであろう。

以上の見地からクレソンの諸成分の定量分析および加工試験に関する研究結果を報告する次第である。

なお、本実験の実施にあたり、材料の提供を頂いた藤田勝士氏および種々御援助を賜った広家政学部長、内島教授並びに中家助手に衷心より謝意を表したい。

実験材料

クレソンは滋賀県坂田郡山東町、藤田農場のものを使用した。

実験方法

1. 成分分析用試料の調製
クレソンを水洗後、水切りし、日陰で10日間風乾後乳鉢で粉碎し、粉末化し試料とした。
2. 水分の定量
加熱乾燥法により水分を定量した。
3. 粗タンパク質の定量
ケルダール窒素定量法により粗タンパク質を定量した。
4. 粗脂肪の定量
ソックスレー抽出法により粗脂肪を定量した。
5. 粗灰分の定量
直接灰化法により粗灰分を定量した。
6. 粗繊維の定量
試料3～4gを精秤し、500ml容三角フラスコに入れ、1.25% H_2SO_4 を200ml加え、30分間煮沸しガラスフィルター上で酸性のなくなるまで洗浄し、もとの三角フラスコに1.25% $NaOH$ 200mlで完全に洗い込む。
前と同様に30分間煮沸し、ガラスフィルター上で中性になるまで洗浄する。110℃で1時間乾燥し恒量を求める。次に電気炉で灰化した恒量を求め、この前後の差を粗繊維量とする。
7. ビタミンCの定量
インドフェノール法により還元型ビタミンCを定量した。
8. 色の測定
R.H.S. Colour Chart (The Royal Horticultural Society London)と比較した。

実験結果と考察

1. 一般成分について
藤田農場産クレソンの一般成分を分析し、結果を表1に示した。その他の葉菜類としてよく食用にされるハウレンソウ、コマツナ、キャベツ、ハクサイ、用途の類似しているパセリ、同様の辛味を持っているカラシナの6種類と成分を比較検討した。6種類の野菜の成分分析値は三訂日本食品標準成分表より引用した。

表1 クレソンと他の葉菜類との一般成分の比較 (可食部 100g あたり)

成分含量 野菜名	カロリー (Cal)	水分 (g)	タンパク質 (g)	脂肪 (g)	糖質 (g)	繊維 (g)	灰分 (g)
クレソン	18	93.3	2.4	0.2	2.1	0.7	1.3
カラシナ	29	89.6	3.1	0.3	3.5	1.9	1.6
コマツナ	20	92.7	2.3	0.3	2.6	0.8	1.3
パセリ	50	83.9	3.7	1.0	7.2	1.8	2.4
ハウレンソウ	28	90.2	3.0	0.4	3.9	0.9	1.6
キャベツ	24	92.3	1.6	0.2	4.4	0.8	0.7
ハクサイ	15	94.7	1.4	0.1	2.5	0.5	0.8

クレソンはタンパク質 2.4% 含み、キャベツ、ハクサイの約 2 倍の含量があり、量的にはハウレンソウとほぼ同様で、葉菜類でも緑黄色野菜と言われている野菜と量的にはほぼ等しい。

繊維 0.7% を含み、組織は柔らかく生食するには適当であるが、加工用原料には柔らかすぎ、加熱処理などの際、取り扱いに注意を要する。従って、組織的にも一層硬直なことが望ましい。水分含量は 93% と他の葉菜類との比較では水分含量は 2 ~ 3 % 高く、緑黄色野菜として重視されている他の葉菜類とほぼ量的に同等の成分を含んでおり、高い栄養価値を有するものと考えられる。

クレソンは食味、風味からも日本人の嗜好に合わない野菜とは考えられず、その栄養価値の優れている点からも、一般消費者には未知の野菜であるクレソンを日本人の食生活の中に普及させることによって、今後の消費拡大が期待できるといえよう。

2. 加工試験

(1) 冷凍

(a) 生体の冷凍

水洗、水切り後、ポリエチレン袋に詰め、フリーザー(-35℃)で冷凍、貯蔵した。1週間後、室温に放置し解凍したが組織が柔軟になりすぎ、生野菜独特の歯ごたえはなく食用には不適當である。

(b) ブランチング後冷凍

水洗後、緑色固定の比較のため(i) 1.5%NaCl, (ii) 1.5%NaCl, 0.3%NaHCO₃ を含む沸騰水中で30秒間、ブランチング後、20分間水さらしをおこない、ラップフィルムで包装しフリーザー(-35℃)で冷凍貯蔵した。解凍は沸騰水中でおこなった。

加工3ヵ月経過後も野菜独特の歯ごたえを持ち、緑色も保たれており、十分食用に耐え得るものである。(i), (ii)ともこの2点についてはほとんど差異は認められない。しかし、クレソンの風味の特徴とも言える食後、口中にわずかに残る刺激性の辛味、香気が全く感ぜられないことはクレソンの価値を半減させている。加工時、解凍時、2度にわたるブランチングにより、香味成分が揮発およびブランチングの溶液中への溶出により、失なわれるものと考えられるが、今後、素材の持味を生かすためにも辛味を残す方法を検討する必要がある。

さらに損失率の大きいビタミンCについて、ブランチング条件の違いによる貯蔵中の量的変化を比較、検討した。その結果を図2に示す。

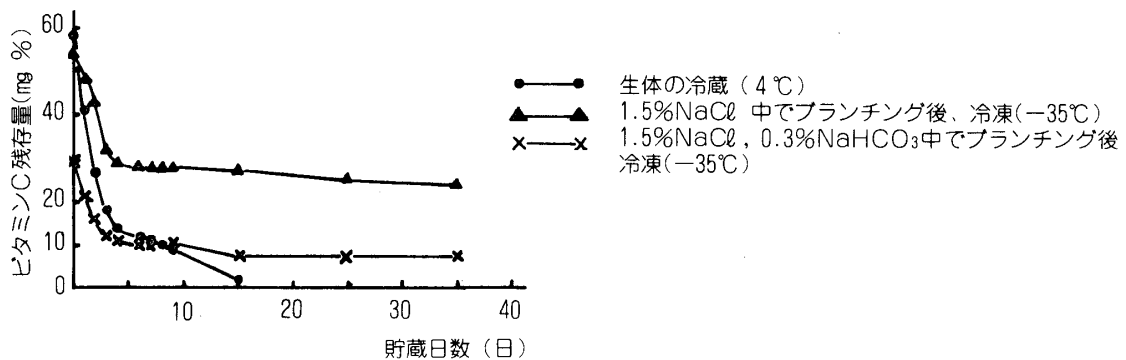


図2 クレソンのブランチング条件と還元型ビタミンCの損失

(i)では生鮮物と比較すると、ブランチングによりビタミンCが失われ、加工当日の残存率は90%、貯蔵日数の経過について、漸次減少し、5日目では50%、以後、ほぼ安定し35日目でもビタミンCは生鮮物の40%残存しており良好である。

(ii)では弱アルカリ性で加熱処理のため、ビタミンCが破壊され、生鮮物と比較すると、加工当日でもビタミンCの残存率は50%で、貯蔵日数とともに減少し、35日目では生鮮物の10%しか残存していない。

(i)と(ii)を比較すると、前述のように(i)、(ii)とも緑色固定、歯ごたえは良好であり差異はほとんど認められない。ビタミンCの減少は(i)の方が少なく、これら結果から、1.5%NaCl中でブランチング後、冷凍する方法をとることが望ましい。

(2) 冷蔵

水洗、水切り後、ポリエチレン袋に詰め、冷蔵庫(4°C)に貯蔵した。貯蔵日数の経過に伴う外観的な変化は約1週間後から葉の黄化がはじまり、10日後には、ほぼ完全に黄化した。表2に示すように、ビタミンCは貯蔵日数の経過につれて急速に減少し、2週間でほとんど失われた。これらの点から冷蔵法によるクレソンの貯蔵は10日間が限度と考えられる。

(3) 水煮びん詰

水洗後、緑色固定の比較のため(i) 1.5%NaCl, (ii) 1.5%NaCl, 0.3% NaHCO₃を含む沸騰水中で30秒間、ブランチング後、20分間水さらしをおこなった。長さ7cmに切断後、60gを煮沸殺菌した225gマヨネーズびんに詰め、3.0%食塩水、180mlを熱のまま注入し、軽く蓋をした後、沸騰水中で20分間加熱殺菌後、密封した。貯蔵条件は(a)室温で遮光した条件、(b)冷蔵庫(4°C)中で遮光した条件で貯蔵し、それぞれ貯蔵日数の経過に伴う、緑色の変化について検討した。さらに緑色固定の比較検討の対照として、食品添加物として使用が許可されている、銅クロロフィリンナトリウムを着色剤として添加した製品を製造した。着色処理法はクレソンをNaCl 1.5%を含む沸騰水中で30分間ブランチング後、クレソン1kgあたり銅として0.025gを含有するように銅クロロフィリンナトリウムを添加した70°Cの溶液中に30分間、浸漬した後、30分間水さらしし、過剰の銅クロロフィリンナトリウムを除去した。緑色固定に対するブランチング条件と貯蔵温度の影響について表2に示した。

緑色固定という見地からは、(ii)の方が(i)よりも緑色を長期にわたり固定する効果が大きい。特に(ii)の冷蔵庫中で貯蔵したものは40日経過後も濃緑色を保っており、十分に食用に耐え得る色調である。しかし、それ以外は黄色の強い緑黄色に変色してしまい、食欲を増進する色調で

表2 クロロフィルの固定に対するブランチング条件と貯蔵温度の影響

ブランチング溶液	貯蔵条件	貯蔵日数					
		当日	5日	10日	20日	30日	40日
(i) 1.5%NaCl	室温	141B G	152A YG	152A YG	152A YG	152A YG	152A YG
	4℃	141B G	146A YG	148A YG	148A YG	148A YG	152A YG
(ii) 1.5%NaCl 0.3%NaHCO ₃	室温	135A G	147A YG	152A YG	152A YG	152A YG	152A YG
	4℃	135A G	139A G	139A G	139A G	139A G	137A G
1.5% NaCl 銅クロロフィリン ナトリウム添加	室温	136A G	147A YG	152A YG	152A YG	152A YG	152A YG
	4℃	136A G	147A YG	147A YG	147A YG	147A YG	148B YG

G: Green, YG: Yellow Green

はなく、食品としては不適當である。緑色固定の対照として、銅クロロフィリンを添加し、緑色の固定を試みたが、表皮が剥皮してないため、銅クロロフィリンが組織中に浸透せず、わずかに切り口が着色する程度で、(i)とほとんど差異は認められず緑色固定という見地からは有効な手段ではない。

現在、加工食品に対する消費者の要求は着色剤を含め、できる限り食品添加物を添加しない方が好ましいとされる傾向が強い。このため、クロロフィルは分解されて、フェオフィチン(褐色)に変化しやすく、緑色の固定は困難であるが、表2に示されているように重曹の添加による溶液の中性化(pH7.0~7.2)で、顕著に緑色を固定する効果が見られるので、重曹添加量、ブランチングの時間、加熱殺菌条件を、さらに検討し着色剤を使用せず長期間、緑色を固定する方法を開発する必要がある。

(4) 茎の水煮びん詰

個体により茎の太いものも見られるので、直径4~7mmのものを選び、葉を除き、茎のみ、(i) 1.5%NaCl, (ii) 1.5%NaCl, 0.3%NaHCO₃を含む沸騰水中で、1分間ブランチング後、20分間、水さらした。長さ7cmに切断後、60gを225gマヨネーズびんに詰め、3.0%NaCl, 180mlを熱いまま注入し、軽く蓋をした後、沸騰水中で20分間、加熱殺菌後、密封した。

前者と同様に緑色の固定法を今後、検討しなくてはならないが、繊維が比較的柔らかいので、アスパラガスの缶詰と類似の加工法と

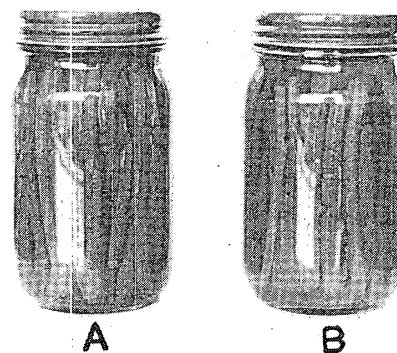


図3 クレソンの茎の水煮びん詰

- A 1.5%NaCl, 0.3%NaHCO₃を含む溶液中でブランチング
B 1.5%NaClを含む溶液中でブランチング

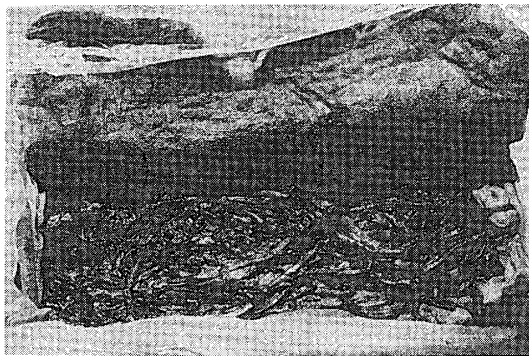


図4 クレソンの味噌漬

写真の下部はクレソン，上部はガーゼに包んだ
八丁味噌

して興味が持たれる。

(5) 味噌漬

クレソンを水洗後，水切りし，食塩を撒りかけて，一昼夜，冷蔵庫中に放置して仮漬し水分を脱水する。その後，水分を十分拭き取り，ガーゼに包み，クレソンと八丁味噌を交互に置き漬込む。カビの繁殖防止のため冷蔵庫中で約15日間，漬込むと味噌の風味が浸透し，辛味と調和し，優れた食味を呈する。

約1ヵ月ほど，漬込むと味噌の風味は材料によく浸透するが，クレソンの辛味が感ぜられなくなり，材料の持ち味が失われ，好ましくない。

この結果から，漬込みは15日間くらいとし，その後，味噌と別にし，冷蔵庫中で貯蔵する。クレソンの辛味は残り，味噌の風味と調和し，ほどよい旨味を持っている。また，漬込み後，2ヵ月経過しても野菜独特の歯ごたえは残っており，さらに長期間の貯蔵試験をおこない，歯ごたえ，辛味の変化について検討する必要があるが，長期間の貯蔵に耐え得るものと考えられる。

このように低温貯蔵しておいたものを再び味噌とともに真空包装すれば，山菜類の味噌漬と同様な製品として，クレソンの有望な加工法の一つと考えられる。

(6) 醤油漬

クレソンを水洗，水切り後，味噌漬と同様に食塩を撒りかけて仮漬けする。その後，水分を十分拭きとり，70℃に一度加熱し，冷却した醤油の中に漬込み，表面をラップフィルムで被い，室温で1ヵ月間，漬ける。

食味は味噌漬とよく似ており，クレソンの辛味と醤油の風味がほどよく調和し，漬込み，2ヵ月経過後でも野菜独特の歯ごたえは残っており有望な加工法の一つと考えられる。

(7) クレソン酒(クレソンの焼酎漬)

クレソン50gを水洗，水切後，水分をよく拭きとり，ホワイトリカー 500 ml，氷砂糖 200 gとともにビンに入れ，密封後，暗所で4ヵ月間，貯蔵した。

味は辛味が強く，色はコハク色であるが，青臭く，薬草酒のような独特のくせの強い香気を持っており，今後，この点を改善する必要がある。

要 約

1. クレソンは他の葉菜類と比較して，栄養価値の高い野菜であることを確認した。
2. ブランチング後の冷凍，および味噌漬，醤油漬は適確な加工法で今後，さらに検討を加える必要があるが，その貯蔵性，食味ともに，かなり有望性をもつ食品であるとの見解に達した。
3. 香味成分の揮発防止，緑色の固定について，今時さらに検討を加え，クレソンの持ち味を生かした新しい食品を開発したい意向である。

参 考 文 献

- 1 富野耕治：名古屋女子大学紀要，22，PP. 51~55 (1976)
- 2 並河功：蔬菜種類学，PP. 64~65 養賢堂 (1965)
- 3 高嶋四郎他：原色日本野菜図鑑，P. 23 保育社 (1964)
- 4 岩田久敬：食品化学各論，P. 147 養賢堂 (1965)
- 5 最新園芸大辞典編集委員会：最新園芸大辞典，4，PP. 1992~1993 誠文堂新光社 (1969)
- 6 小原哲二郎他：食品分析ハンドブック，建帛社 (1969)
- 7 科学技術庁資源調査会：三訂日本食品標準成分表 (1954)
- 8 中林敏郎他：食品の変色とその化学，PP. 116~140 光林書院 (1967)
- 9 下田吉人他：新調理科学講座 5 穀物・野菜の調理，PP. 153~154 朝倉書店 (1974)
- 10 岸真之輔：食品添加物便覧，P. 78 食品と科学社 (1975)