ホウレンソウの茹で湯に用いる食塩の効果

児玉ひろみ*・小川久恵**

(*女子栄養大学, **女子栄養大学短期大学部)

The Saline Effect to Boiled Spinach

Hiromi Kodama*, Hisae Ogawa**

*Kagawa Nutrition University, 3-9-21, Chiyoda, Sakado-shi, Saitama, 350-0288

**Kagawa Nutrition Junior College, 3-24-3, Komagome, Toshima-ku, Tokyo, 170-8481

*〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田 3-9-21

**〒170-8481 東京都豊島区駒込 3-24-3

Generally, when boiling spinach, salt is added to the boiling water. When boiling with about 1% salt water, it is difficult for the composition to change and it is reported that the chlorophyll is also stable. Also, there is a report that there is no difference in the color even if salt is added and boiled.

In this study, we examined the influence that the salt content in the boiling hot water exerts on the spinach. Salt at 0.0, 0.25, 1.0, 2.0 and 4.0% was added to the boiling water and then its effect evaluated.

1) The higher the salt concentration, the stronger the salty taste, the sweetness was difficult for the oxalic acid to decrease and it affected the taste.

2) The higher the salt concentration, the softer the spinach. When the concentration was as high as 2.0%, it was too soft and the evaluation was low.

3) There was no difference in the color of the boiled spinach for 0-2.0% added salt.

4) For the salt concentration in the boiling water of 0.25-0.5% for the evaluation of the taste, the texture was good. Because there was no change in the good special color at 2.0% salt and it was difficult for the oxalic acid to decrease, it tasted bad and it was too soft. When adding no salt to the boiling water, there was no influence on the color, but the sweetness was weak and it was not solid.

緒 言

ホウレンソウなど緑黄色野菜を茹でる場合、「色よく茹でる」ことを目的として、多くの料理書が食塩を加えるように指示しており、調理学関係の資料でも、1%前後の食塩水を用いて茹でると組織の膨潤や収縮が起こりにくく、葉緑素も安定するとしている¹⁾。しかし中嶋²⁾、奥山³⁾らは食塩を加えて茹でても、色の美しさには差が

ないと報告している。そこで、緑黄色野菜の代表としてホウレンソウを取り上げ、茹で湯の食塩濃度が、色だけでなくおいしさに対してどのような影響を及ぼすのかということについて検討した。

実験方法

1. 試 料

ホウレンソウは、埼玉県産のリード種(2~3月)を

用いた。

2. 試料調製

ホウレンソウの根と傷んだ葉を除いた後、150gを計量して水洗し、付着水が10%以下になるように水を切った。

茹で湯量は、試料重量に対して10倍量とした。茹で湯の食塩濃度は、0.0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0%に設定した。なお、予備実験の結果から2.0%以上は、塩辛すぎるため、官能評価の上限は2.0%とした。

加熱方法は、2.0l円筒セパラブルフラスコの蓋に直径18mmの穴をあけて、上からガラス円筒をかぶせたものを用い、加熱中の蒸発量が最小限になるようにした。熱源は1kW/h マントルヒーターを用い、セパラブルフラスコの高さの40%を覆う形で加熱した。

加熱時間は予備実験により沸騰湯に投入後2分30秒とした。加熱後は直ちに流水中で3分間さらし、加熱前と同重量になるように水気を絞った。

官能評価には、試料を2cm長さに切って葉と茎を混ぜた、茹で放したままのものと、それをお浸しに調理したものを供した。お浸しは、試料の0.8%塩分量に相当する醤油を3倍容量のだしと合わせた調味液で和えた。

3. 測定項目および方法

葉と茎の別に下記の項目について測定した。

1) 食塩浸透量：塩分分析計 (TOA, STA-2A) により測定した。

2) シュウ酸：TOA, ICA-3000イオンクロマトグラフィオン分析システムⅡ，電導度法を用いて測定した。

3) 破断強度：葉の部分は葉脈を取り除き、厚さ約0.5mmになるように重ね、1×2cmの長方形に切り揃えた。茎は、繊維に対してプランジャーが直角になるようにした。クリープメーター (YAMADEN, RE-3305) を用い、V字型プランジャー (No.49)、プリセット90

°，測定速度0.5mm/secで測定した。

4) 色差：デジタル測色色差計 (日本電色, ND-1001DP) を用いて測定した。ホウレンソウの葉の葉先および中央部の左右1ヶ所ずつの3ヶ所について測定し、結果は3ヶ所の平均値で示した。

5) 官能評価：食塩濃度を変えて茹でた試料を、茹で放したままのものとお浸しに調理したものについて行った。評価項目は、外観、香り、味、テクスチャーおよび総合評価で、7または4段階の評点法によって行った。パネルは女子栄養大学調理学系職員および学生 (20～50歳代の女性) 10名で構成した。

実験結果

1. 食塩浸透量

ホウレンソウ中への、食塩の浸透量を図1に示した。試料に浸透した食塩量は、茹で湯の食塩濃度が高くなるに従って高くなり、葉より茎への浸透が早くまた高濃度

図1 塩分の浸透状態

であった。

2. シュウ酸の残存率

加熱前のホウレンソウのシュウ酸含有量を100として、加熱後のシュウ酸含有量を残存率として図2に示した。シュウ酸の残存率は、茹で湯の食塩濃度が濃くなるに従って高くなり0%で50.6%、4.0%で89.0%であった。

3. 破断強度

測定結果を表1に示した。茹で湯の食塩濃度が1.0%までは、濃度が高くなるに従って破断強度が低下する傾向がみられた。

4. 色 差

測定結果を表2に示した。茹で湯の食塩濃度が高くな

表1 破断強度測定値 [Pa×10⁴]

茹で湯食塩濃度%	0.00	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
破断強度	葉	3.16	2.48	1.88	1.44	1.50
	茎	2.16	1.73	1.48	1.23	1.29

るに従って、L値が小さく色の明るさが弱まる傾向であったが、a値、b値についてはほとんど変化しなかった。

5. 官能評価

茹で放したままのもの、お浸しにしたものについての官能評価の結果を図3に示した。色および香りについては、茹で放し、お浸しともに普通～やや良いという評価範囲で、茹で湯の食塩濃度による差はみられなかった。

味の各項目をみると、甘さについては、茹で放し、お浸しともにやや甘い～甘いと評価され、茹で湯の食塩濃度が高くなるに従って甘さが強まる傾向がみられた。しかし、お浸しでは有意な差はなかった。

塩辛さについては、茹で放し、お浸しともに茹で湯の食塩濃度に比例して、塩辛さが強まる傾向がみられた。いずれも2.0%の評価が低かったが、お浸しでは特にやや塩辛すぎると評価された。

アクっぽさについては、茹で放しは0.5%、お浸しでは0.25%の評価がよく、ともに2.0%が有意に評価が悪かった。

水っぽさについては、茹で放し、お浸しともに茹で湯の食塩濃度の違いによる、有意な差はみられなかった。

テクスチャーの各項目をみるとやわらかさについては、茹で放しでは2.0%が最もやわらかく、0%が硬いという結果となり、茹で湯の食塩濃度が高くなるに従ってやわらかくなる傾向がみられた。お浸しでも同じ傾向がみられたが有意な差はなかった。

やわらかさの良し悪しについては、茹で放しでは0.5%、お浸しでは0.25%の評価が良く、また、

図2 シュウ酸の残存率とアクっぽさの官能評価

表2 食塩濃度の異なる茹で湯を用いたハウレンソウの色

茹で湯食塩濃度%	L値	a値	b値
0.00	21.9	-8.3	8.3
0.25	22.4	-8.0	8.0
0.50	21.7	-7.1	8.0
1.00	21.7	-8.5	8.3
2.00	21.0	-8.6	8.1
4.00	20.7	-8.6	8.2

いずれも最もやわらかく感じられた2.0%と、かたいと感じられた0%がともに、有意に低い評価であった。

総合評価をみると、茹で放しは0.5%，お浸しでは0.25%の評価が高く、0%は茹で放し、お浸しともに評価が低かった。お浸しでは2.0%の評価も低かった。総合評価に対する各項目の相関を検討し、結果を表3に示した。茹で放し、お浸しともに外観、香りには相関がみられず、味とテクスチャーに高い相関がみられた。

図3 官能評価の結果

表3 官能検査の総合評価に対する各項目の相関

官能検査項目	茹で湯食塩濃度%	茹で放し	お浸し
外観	0.00	ns	*
	0.25	ns	ns
	0.50	ns	ns
	1.00	ns	ns
	2.00	*	ns
香り	0.00	ns	ns
	0.25	*	*
	0.50	*	ns
	1.00	ns	ns
	2.00	*	*
味	0.00	**	**
	0.25	**	**
	0.50	**	**
	1.00	**	**
	2.00	**	**
テクスチャー	0.00	**	**
	0.25	**	**
	0.50	**	**
	1.00	**	**
	2.00	**	**

* 5%の危険率で有意差あり

** 1%の危険率で有意差あり

考 察

1. 茹で湯の食塩濃度が色に及ぼす影響

色差の測定結果では、加塩によって僅かながら数値が高まるが、官能評価では有意な差はみられなかった。本実験及び河村の報告⁴⁾からも、ハウレンソウでは茹で湯に食塩を加えても色の美しさに大きな影響はないことが確かめられた。

2. 茹で湯の食塩濃度が味に及ぼす影響

茹で湯の食塩濃度が高くなるに従って、ハウレンソウへ浸透する塩分量が多くなり、官能評価において塩辛さが強く感じられた。同時に甘みも強く感じられ、対比効果によることが示唆された。

シュウ酸の残存量とアクっぱさの官能評価の関連を図2に示した。シュウ酸はハウレンソウのアクの主成分であるが、官能評価では食塩濃度が低く、シュウ酸がより多く溶出している0%、0.25%のハウレンソウがアクっぱいとされた。これは、0%、0.25%では塩味が薄く、相対的にアクっぱさが強く感じられたと思われる。0.5、1.0%では塩味が適度で、甘さがあり、アクっぱさを和らげると考えられる。2.0%ではシュウ酸の残存量が多くアクっぱさを強く感じる結果となった。茹で湯の食塩

濃度が高くなるに従って、シュウ酸が溶出しにくくなることは近松の報告⁵⁾とも一致した。

3. 茹で湯の食塩濃度がテクスチャーに及ぼす影響

茹で湯の食塩濃度が高くなるに従って、ハウレンソウの組織が軟化するが、4.0%では破断強度が僅かに上昇したが、その理由はよく分からない。

官能評価では、茹で放しは2.0%のものが最も軟かいという評価であったが、軟らかさの良し悪しという点では、やわらか過ぎるということで評価が低く、一方0%では硬すぎるということで評価が低かった。しかし、お浸しにするとテクスチャーの評価の差が減少したが、下味をつけて絞るという操作が加わるためであろうと推察される。

要 約

茹で湯の塩分濃度を0.0、0.25、0.5、1.0、2.0、4.0%に設定し、シュウ酸の残存率、色差の測定、破断強度の測定、官能評価により、加塩量がハウレンソウの茹で上がり状態に及ぼす影響について検討した。結果は、以下のようにまとめられる。

(1) 茹で湯の食塩濃度が高くなるに従い、シュウ酸が溶出し難い傾向がみられた。食塩濃度が低いと、シュウ酸は溶出するが、塩味、甘みが弱いためにアクっぱさを感じ、食塩濃度が高いと、塩味、甘みは強いが、シュウ酸の残存量が多くアクっぱく感じられた。

(2) 茹で湯の食塩濃度0~2.0%の範囲では、色差計の測定値に加塩による影響は認められず、官能評価による色の評価にも有意な差はみられなかった。

(3) 茹で湯の食塩濃度0.25~0.5%の範囲では、官能評価の結果によると、塩味が適度で甘みが感じられ、またアクも緩和された。

(4) 茹で湯の食塩濃度0~2.0%の範囲では、濃度が高くなるに従って軟化する傾向が認められ、官能評価においては2.0%以上は、やわらかすぎて好まれなかった。

(5) ハウレンソウの茹で湯に加える塩分量については、味およびテクスチャーの点から0.25~0.5%とするのが望ましく、色については効果が期待できないと考えられる。

文 献

- 1) 山田和代：食物学会誌，18，39（1966）
- 2) 中嶋恭三：調理科学，14，253（1981）
- 3) 奥山清美，土屋房江，倉田美恵：福山市立女子短期大学紀要，12，107（1986）
- 4) 河村フジ子：調理科学，19，39（1986）
- 5) 近松あや子：大阪薫英女子短期大学文献報告，125（1980）