

モロヘイヤの栄養成分および抽出液がアンギオテンシン変換酵素に及ぼす影響

誌名	滋賀縣農業試験場研究報告
ISSN	0388855X
著者名	荒川, 彰彦 小林, 貞博 岡本, 将宏
発行元	滋賀県農業試験場
巻/号	37号
掲載ページ	p. 37-43
発行年月	1996年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



モロヘイヤの栄養成分および抽出液が アンギオテンシン I 変換酵素に及ぼす影響

荒川 彰彦・小林 貞博・岡本 将宏

Nutrients in Molokhiya (*Corchorus olitorius* L.) and Effects of its Extract on Angiotensin I Converting Enzyme.

Akihiko ARAKAWA, Sadahiro KOBAYASHI and
Masahiro OKAMOTO

キーワード：モロヘイヤ, β -カロテン, アンギオテンシン I 変換酵素, 血圧上昇抑制作用

モロヘイヤの栄養成分を収穫時期別に把握するとともに、栄養成分の損失の少ない乾燥方法について検討した。さらに、モロヘイヤの抽出液がアンギオテンシン I 変換酵素の活性に及ぼす影響について検討した。

- 1) モロヘイヤ生葉100 g当たりの β -カロテン含量は5,140~9,800 μ gで、無機成分含量ではカルシウムが125~296mgと高い値を示したが、収穫時期と栄養成分との間には一定の傾向は認められなかった。
- 2) モロヘイヤを0.5%アスコルビン酸ナトリウム液に15分間浸漬後40°Cで通風乾燥した場合、ビタミンC含量は乾燥粉末100 g当たり383mgで生葉の約6倍となったが、ブランチング30秒間処理後通風乾燥した場合は、生葉の約1/2に減少した。 β -カロテン含量はブランチング30秒間処理後乾燥した場合の残存率がやや低かった他は、乾燥による損失はほとんど認められなかった。
- 3) アンギオテンシン I 変換酵素の活性を50%阻害するのに必要な酵素反応液 1 ml中のモロヘイヤの濃度は、モロヘイヤ生葉の場合が7.3mg, 乾燥粉末の場合が1.2~3.0mgとなり、いずれも血圧上昇抑制成分を含むことが示唆された。

1. 緒 言

モロヘイヤはエジプトを中心とした東地中海地方の野菜であり、日本には十数年前にエジプトから輸入され栽培が始められた。特有のヌメリに加え、高い栄養価が日本人の健康志向にマッチし、人気のある野菜として定着してきた。しかしこのモロヘイヤの栽培条件と栄養成分との関係についての詳細なデータは見あたらない^{1),2)}。また、モロヘイヤの乾燥粉末が利用されているものの、乾燥工程における栄養成分変化についても不明な点が多い。

一方、食品には栄養成分のみならず抗変異原性、制ガン性、抗酸化性、免疫賦活、血圧調節などの生体調節機能があるといわれており、その中でも血圧調節の

メカニズムについては多くの研究が行われているが、食品に関係が深いとされているものにはレニン-アンギオテンシン系^{10),19)}などがある。中でも、アンギオテンシン I 変換酵素 (EC 3.4.15.1.; 以下ACEと略記する) は昇圧活性の低いアンギオテンシン I を加水分解し、昇圧活性の高いアンギオテンシン II に変換する酵素として知られている。この酵素の阻害物質は血圧降下作用を示すことから注目されており、各種食品のACE阻害活性について幅広い研究が行われている^{3), 5), 10), 13), 14), 16), 17), 18)}。

野菜¹⁰⁾はアスパラガス、カラシナ、モヤシなどから強いACE阻害活性が認められているものの、食品素材そのものに関するデータに過ぎず、調理・加工後のACE阻害活性についての研究はあまりなされてい

い。

そこで、本試験においては収穫期別のモロヘイヤの成分特性を把握し、乾燥方法によるビタミン含量の変化を検討した。また、モロヘイヤおよび乾燥粉末の抽出液がACE活性に及ぼす影響についても検討したので報告する。

2. 材料および方法

2.1 材料

モロヘイヤは農業試験場野菜系のハウス栽培のものを用いた。半促成トマトの栽培跡を砕土、うね立てし、7月4日には種したセル成型苗を7月19日に移植した。株間30cm、2条植え、2本立てで、うね幅は1.8mとした。収穫日は8月11日、8月18日、9月11日、9月26日の計4回とした。収穫したモロヘイヤは葉先から約15cmを採取して材料とした。材料は水道水で洗浄し、ステンレスザルで水切りし、表面の水分をキムタオルで拭き取った後、成分分析および乾燥試験に供試した。

2.2 モロヘイヤの栄養成分の測定

生葉のビタミンC含量はヒドラジン比色法¹²⁾により測定した。β-カロチン含量はAOAC法¹³⁾に準じて測定した。試料をアセトンで抽出後、ケン化し、石油エーテルに展溶後、減圧乾固した。得られた油状の固体にn-ヘキサン：メタノール=2：8を50ml加え、高速液体クロマトグラフ用試料とした。カラムはカプセルパックC₁₈（資生堂、4.6×250mm）を用いた。移動相はn-ヘキサン：メタノール=2：8、流速は1ml/min、カラム温度40℃で行った。検出は453nmで行った。

無機成分分析¹⁴⁾は試料を乾式灰化し1%塩酸溶液とした後、カリウムは炎光分析、カルシウム、マグネシウムは原子吸光分析、鉄はオルト-フェナントロリン法、リンはモリブデンブルー法により行った。

2.3 モロヘイヤの乾燥と栄養成分の変化

モロヘイヤ生葉の前処理方法と乾燥粉末の栄養成分含量について検討を行った。試料は農業試験場で9月26日に収穫したものをを用いた。前処理は無処理区、0.5%アスコルビン酸ナトリウム液15分間浸漬区、ブランチング（熱湯浸漬）30秒間区を設けた。乾燥は高知冷機センター製冷風乾燥機を用い40℃で20時間処理した。

1回当たりの処理量は5kgとし、水分含量が10%以下となるまで乾燥を行った。乾燥物はポリエチレン袋に封入し5℃で3カ月間保存後、小型粉碎機で粉碎し2.2節の方法により成分分析を行った。

2.4 ACE活性の測定

モロヘイヤ生葉5gにホウ酸塩緩衝液（0.05Mホウ酸ナトリウム+0.2Mホウ酸、pH8.3）20mlを添加し、乳鉢で摩砕後ホウ酸塩緩衝液で100ml定容とした。この溶液をろ過（TOYO, No. 2）し、ろ液をACE活性測定用抽出液とした。乾燥粉末の場合、0.5gにホウ酸塩緩衝液20mlを添加し15分間かくはんした後ろ過し、ACE活性測定用抽出液とした。

ACE活性は寺中らの方法¹⁵⁾に準じて測定した。すなわち、抽出液5~40μlを用いてホウ酸塩緩衝液を抽出液と合わせて100μlとなるように95~60μl添加し、さらにACE溶液（酵素0.2unitをホウ酸塩緩衝液1mlで溶解）50μlおよび12.5mMヒプリル-L-ヒスチジル-L-ロイシン（以下HHLと略記する）溶液100μlを添加し37℃、60分間振とうした。この反応液に0.5N塩酸250μlを添加して反応を停止した。室温で5分間放置した後酢酸エチル1.5mlを加えて15秒間かくはんした。さらに2,500rpm、10分間遠心分離し、酢酸エチル層0.5mlを採り120℃、35分間加熱乾固した。これを室温で5分間放置した後、1M NaCl 3.0mlを加えて15秒間かくはんし、分光光度計（日立製、U-3210）により228nmの吸光度（A）を測定した。同時に抽出液の代わりにホウ酸塩緩衝液100μlを添加した時の吸光度（B）を測定した。さらにACE溶液、HHL溶液を混合し、直ちに0.5N塩酸添加後の吸光度（C）を測定した。これらの吸光度から阻害率を次のとおり求めた；阻害率（%）=（B-A）/（B-C）×100。また、各試料間のACE阻害活性の比較は、阻害率が50%を示すときの酵素反応液1ml中のモロヘイヤのmg数（IC₅₀）として示した。

3. 結果

3.1 モロヘイヤの成分特性

モロヘイヤ生葉の収穫時期別の水分、ビタミンC、β-カロチンおよび無機成分含量を表1に示した。水分含量は87.7~91.3%の範囲内にあり、収穫時期、栽培方法による違いは明らかでなかった。

ビタミンC含量はハウス栽培のものが生葉100g当たり27~73mg, 米原町および能登川町の露地栽培のものはそれぞれ63, 92mgで, 露地栽培がハウス栽培に比べわずかに高い傾向を認めた。試料間のビタミンC含量の相違は大きい, ホウレンソウの65mgと比較してもあまり変わらず高含量を有することがわかった。

β -カロチン含量はハウス栽培のものが生葉100g当たり6,070~9,800 μ g、露地栽培のものが5,140~5,800 μ gであった。これはホウレンソウ3,100 μ gの1.7~3.2倍で、ニンジンの7,300 μ gと比較しても大差なく高い値を示した。 β -カロチン含量についてはビタミンC含量とは逆に、ハウス栽培のものが露地栽培

に比べ高い値を示した。

ハウス栽培のなかではビタミンC、 β -カロチンともに8月11日収穫のものが最も高い値を示したが、収穫時期の違いが含有成分に及ぼす影響は明らかにできなかった。

無機成分含量はカルシウムが生葉100g当たり125~296mgとなりホウレンソウ55mg、ニンジン39mgに比べて特に高い値を示した。その他鉄1.0~1.7mg、リン71~130mg、カリウム409~595mg、マグネシウム32~40mgであった。露地栽培とハウス栽培の差は明確でなかったが、ハウス栽培では収穫時期が遅いほどカルシウム、鉄およびリンの含量が増加する傾向を認めた。

表1 モロヘイヤのビタミンC、 β -カロチンおよび無機成分含量

栽培地	収穫日	水分 (%)	ビタミンC (mg/100g)	β -カロチン (μ g/100g)	無機成分 (mg/100g)				
					Ca	Fe	P	K	Mg
農試ハウス	8月11日	89.7	73	9,800	125	1.0	87	595	40
"	8月18日	91.3	52	6,920	138	1.0	71	508	34
"	9月11日	90.3	27	7,280	225	1.4	108	436	32
"	9月26日	87.9	62	6,070	296	1.7	130	491	40
米原町	8月27日	89.3	92	5,140	211	1.3	71	409	39
能登川町	9月11日	87.7	63	5,800	125	1.3	77	554	40
ホウレンソウ ¹⁾		90.4	65	3,100	55	3.7	60	740	-
ニンジン ¹⁾		90.4	6	7,300	39	0.8	36	400	-

注1) 四訂食品成分表(女子栄養大学出版部)から引用

2.2 モロヘイヤ乾燥粉末の成分特性

モロヘイヤ乾燥前処理方法の違いと乾燥粉末のビタミンC含量の関係を図1に示した。乾燥前無処理の場合、ビタミンCは乾燥粉末100g当たり80mg、0.5%アスコルビン酸ナトリウム液に15分間浸漬した場合は、383mgで生葉の約6倍、ブランチング30秒間処理の場合は、33mgで生葉の1/2に減少した。

色調についてはブランチング処理したものが濃緑色に変化したものの、無処理および0.5%アスコルビン酸ナトリウム処理のものは、生葉の色調とほぼ同じであった(データは省略)。

乾燥前処理方法の違いと乾燥粉末の β -カロチン含量の関係を図2に示した。無処理および0.5%アスコルビン酸ナトリウム液に15分間浸漬した場合、 β -カロチンは100g当たり69mgで生葉の約11倍、ブランチング30秒間処理では41mgで生葉の約7倍となった。ブランチング処理の場合の β -カロチン含量は無処理お

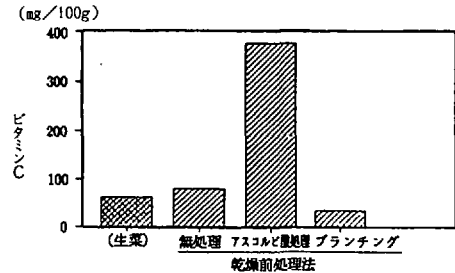


図1 乾燥前処理法別乾燥粉末のビタミンC含量

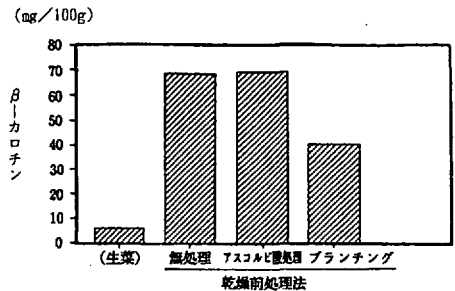


図2 乾燥前処理方法別乾燥粉末の β -カロチン含量

よびアスコルビン酸ナトリウム液処理に対し約60%であった。

3.3 モロヘイヤおよび乾燥粉末のアンジオテンシン I 変換酵素阻害活性

モロヘイヤ生葉および乾燥粉末抽出液のアンジオテンシン I 変換酵素阻害活性を表 2 に示した。表中の IC_{50} (酵素活性阻害率が50%の時の酵素反応液 1 ml 中のモロヘイヤの mg 数) は、数字が小さいほど ACE 阻害活性が高いことを示す。

モロヘイヤ生葉の IC_{50} は 7.27 mg/ml であった。一方乾燥粉末では無処理が 1.15 mg/ml, 0.5% アスコルビン酸ナトリウム液処理が 1.86 mg/ml, ブランチング 30 秒間処理が 2.97 mg/ml となった。これらの中では無処理の乾燥粉末が最も ACE 阻害活性が高く、次いで 0.5% アスコルビン酸ナトリウム液処理, ブランチング 30 秒間処理, 生葉の順となった。無処理の乾燥粉末は生葉の 6 倍以上の阻害効果を認めた。

表 2 モロヘイヤのアンジオテンシン I 変換酵素阻害活性

試験区	乾燥前処理	IC_{50} (mg/ml)
生	-	7.27
	無処理	1.15
乾燥粉末	0.5%アスコルビン酸ナトリウム液処理	1.86
	ブランチング30秒間処理	2.97

4. 考 察

モロヘイヤの栄養成分は吉田ら²³⁾によると、生葉 100 g 当たり水分 76 g, ビタミン B₁ 0.72 mg, ビタミン B₂ 4.95 mg, ビタミン C 62 mg, β -カロチン 10,826 μ g, カルシウム 410 mg, 鉄 2.7 mg, リン 98 mg, カリウム 920 mg としている。

筆者らは、分析部位を葉身部分だけでなく食可能な葉柄部分を多く含めたことにより、吉田らの成分分析値に比べやや低めであったと推測されるが、栽培条件が違うので単純な比較はできない。いずれにしても全体的な栄養成分は対照としたハウレンソウ、ニンジンと同等もしくはそれ以上の成分分析値を示していることが明らかとなった。

ここで対照としたハウレンソウ、ニンジンの分析値は四訂食品成分表²⁴⁾から引用したものであるが、ハウレンソウの場合、夏期栽培ではビタミン類や無機成分含量の値が低くなると言われている²⁵⁾。モロヘイヤは

夏期栽培においてハウス栽培、露地栽培いずれも収穫時期に関係なく高栄養成分が認められたことから、夏場の栄養供給野菜として適するものと考えられる。

一方、モロヘイヤは生育旺盛で施設土壌の硝酸態チッソ・カリウム等の除塩効果も高く、収穫後の利用も考えればハウスの除塩作物として実用性の高いことが確認できた(データは省略)。ただし過剰な塩類集積土壌の除塩にモロヘイヤを用いた場合は、作物体の硝酸態窒素が過剰になると推測されるので留意する必要がある。

筆者らは、保存性および加工食品への利用を考慮して乾燥粉末化を検討した。図 1 に示すように、乾燥前処理に 0.5% アスコルビン酸ナトリウム液浸漬を行った場合のビタミン C 含量は 100 g あたり 383 mg となり最も残存率が高かった。これはモロヘイヤをアスコルビン酸ナトリウム液浸漬中に、アスコルビン酸が葉身に付着・移行したものと考えられる。葉身に付着したアスコルビン酸ナトリウム溶液の重量から、ビタミン C 383 mg 中の約 40% は浸漬液からのものであると計算された(データは省略)。本試験の分析値は 5 °C, 3 カ月間保存後の分析結果であり、アスコルビン酸ナトリウムが保存中の酸化防止に有効であることが確認できた。

乾燥粉末の β -カロチン含量は図 2 に示すように、ブランチング処理したものを除くは乾燥による損失はほとんどなく約 11 倍に濃縮された。ただし、ブランチング処理では、熱湯での分解・溶出が少し認められ、 β -カロチン含量は他の処理区に対し約 60% と残存率が低くなった。筆者らは、ダイコン葉の乾燥試験¹⁾においてブランチング 30 秒間処理が褐変防止、臭みの除去および乾燥時間の短縮に有効であり、60 秒間処理ではビタミン C の残存率が著しく低下することを確認している。モロヘイヤの場合は葉身が薄いためブランチングによるビタミン C の分解や熱湯中への溶出がおり、ビタミン C の残存率が低かったものと考えられる。モロヘイヤの栄養成分の保持を考えた場合、ブランチング時間の短縮もしくはブランチング処理の省略について検討する必要がある。

モロヘイヤの乾燥粉末はふりかけ、パン、クッキー、うどん、そば、かきもち、こんにゃく等加工食品に幅広く利用でき、品目によって差はあるものの乾燥粉末を 2% 前後添加すれば、色調や風味の向上が期待できると考えられた(データは省略)。

近年、食品の三次機能としての生体調節機能が注目されるようになってきた。成人病の一つである高血圧症の治療あるいは予防は緊急かつ重大な課題となっている。高血圧の中で90%以上を占めるといわれる腎血管性高血圧は、レニン-アンギオテンシン系物質が重要な因子であると考えられている。

ACE阻害に関する研究で鈴木ら¹⁰⁾は、日常摂取する食品についてACE阻害活性を測定し報告している。この中で大豆抽出液より大豆の加工品である味噌、納豆の方がACE阻害活性が高かったとしている。またK.Tadasa¹⁵⁾らは大豆、小麦、トウモロコシ蛋白質の酵素加水分解物の中で、大豆が最もACE阻害活性が高いとしている。さらに、河村ら⁶⁾は大豆からACE阻害ペプチドを単離し、それが大豆蛋白質の80%を占める11Sおよび7Sグロブリンに由来することを確認している。その他米¹⁰⁾、米糠¹⁰⁾、ソバ⁹⁾、茶³⁾、醤油⁷⁾、魚醤⁷⁾、納豆¹⁴⁾、紅麴^{17,18)}等数多くの食品からACE阻害活性が認められ、一部でその阻害物質の単離・精製および動物実験が行われている。

今回対象としたモロヘイヤは栄養面が注目されているものの、機能性特にACE阻害活性については報告が見あたらない。本研究は表2に示したようにモロヘイヤ生葉および乾燥粉末抽出液からACE阻害活性を認めることができた。生葉に比べ乾燥粉末のACE阻害活性が高いのは、阻害物質が乾燥により濃縮されたためと考えられる。なお、アスコルビン酸ナトリウム液処理したものが無処理の乾燥粉末に比べACE阻害活性が低かったことについては原因が判然とせず検討を要する。

乾燥粉末の中でブランチング処理後乾燥したものは、無処理に比べ著しくACE阻害活性が低くなっているが、これはブランチング処理時において水溶性のACE阻害物質が熱湯中に溶出したためと考えられる。辻ら^{17,18)}の報告の中で高血圧自然発症ラットを用いた実験において紅麴素麺は降圧作用を有したが、3分間のブランチング処理を行うとその効果は半減したとしている。この現象もブランチング処理によってACE阻害物質が溶出したことが原因であり、今回の実験結果と同様であった。

種々のACE阻害物質の研究では主な阻害物質はペプチドで、その他フラボノイド、ポリフェノール等があげられる。モロヘイヤについては何がACE阻害物質であるかは突き止めていないが、30秒間のランチ

ング処理によりACE阻害活性が低下したことから、低分子の水溶性物質がかなり関与しているものと考えられる。

今回の試験ではモロヘイヤの生葉と各種乾燥粉末のACE阻害活性を調査したが、モロヘイヤ生葉および加工品は何らかの加熱操作(100℃~200℃)が加わってから食するので、加熱後のACE阻害活性についてはさらに検討を要する。

現在、健康志向の高まりの中で県内でもモロヘイヤの栽培が増加しており、一部でその加工品も商品化されている。モロヘイヤの栄養成分に加え血圧上昇抑制作用を有する成分を含むことから今後も健康食品素材として期待できる。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、実験方法等について指導助言を賜った京都府立大学生生活科学部の畑明美教授および奈良女子大学生生活環境学部の的場輝佳教授に対し感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 荒川彰彦・中村紀子・小林貞博：各種乾燥方法によるダイコン葉の食品素材技術。滋賀県農業試験場研究報告。36, 33-40, 1995.
- 2) H.S.Cheung and D.W.Cushman：INHIBITION OF HOMOGENEOUS ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME OF RABBIT LUNG BY SYNTHETIC VENOM PEPTIDES OF BOTHROPS JARARACA. *Biochim. Biophys. Acta.* 293, 451, 1973.
- 3) 原征彦・松崎妙子・鈴木建夫：茶成分のアンジオテンシンI変換酵素阻害能について。日本農芸化学会誌。61(7), 803-808, 1987.
- 4) J.Inokuchi, H.Okabe, T.Yamauchi, A. Nagamatsu, G.Nonaka and I.Nishioka：ANTIHYPERTENSIVE SUBSTANCE IN SEEDS OF ARECA CATECHU L. *Life Science.* 38, 1375, 1986.
- 5) 科学技術庁資源調査会編：四訂食品成分表。146, 女子栄養大学出版社, 東京, 1989.

- 6) 河村幸雄：食品タンパク質由来の生理機能性ペプチド。食品工業。33, 20-30, 1990.
- 7) E.Kinoshita, J.Yamakoshi and M.Kikuchi：Purification and Identification of Angiotensin I-converting Enzyme Inhibitor from Soy Sauce. Biosci.Biotech.Biochem. 57, 1107-1110, 1993.
- 8) 小原哲治郎監修：食品分析ハンドブック。394-395, 建帛社, 東京, 1984.
- 9) Y.Matsubara, H.Kumamoto, Y.Iizuka, T.Murakami, K.Okamoto, H.Miyake and K.Yokoi：Structure and Hypotensive Efect of Flavonoid Glycosides in Citrus unshiu Peelings. Agri.Biol.Chem.49, 909, 1985.
- 10) 村元学・河村幸雄：米タンパク質と米タンパク質由来の抗血圧上昇性ペプチド。食品工業。34, 18-26, 1991.
- 11) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法。257-363, 光琳, 東京, 1984.
- 12) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法。466-467, 光琳, 東京, 1984.
- 13) 斉藤義幸・中村圭子・川戸章嗣・今安聡：清酒および副産物中のアンギオテンシン変換酵素阻害物質。日本農芸化学会誌。66, 1081-1087, 1992.
- 14) 鈴木建夫・石川直子・目黒照：食品中のアンジオテンシン I 変換酵素阻害能について。日本農芸化学会誌。57, 1143-1146, 1983.
- 15) K.TADASA, Y.MURAKAMI and H.KAYAHARA：Activities of Angiotensin-I Converting Enzyme Inhibition in Proteolytic Hydrolyzate of Food Proteins:In View of Deveropement of Physiologically Functional Peptides.Bull.Fac.Agr.Shinsyu Univ. 26, 13-18, 1990.
- 16) 寺中毅頼・江澤真・松山惇・海老根英雄・清澤功：米味噌、麦味および豆味噌抽出液のアンギオテンシン I 変換酵素抑制効果。日本農芸化学会誌。69(9), 1163-1169, 1995.
- 17) 辻啓介・市川富夫・田辺伸和・小畑裕士郎・樽井庄一・中川靖枝：小麦紅麴からの血圧降下成分の抽出。日本食品工業学会誌。39, 913-918, 1992.
- 18) 辻啓介・市川富夫・田辺伸和・小畑裕士郎・樽井庄一・中川靖枝：紅麴食品が高血圧自然発症ラットの血圧に及ぼす影響。日本食品工業学会誌。39, 919-924, 1992.
- 19) 上松瀬勝男・久代登志男：食品と血圧調整機能。月刊フードケミカル。1, 74-78, 1996.
- 20) 吉川年彦・中川勝也・小林保・時枝茂行・永井耕介：高品質ホウレンソウの生産・出荷に関する研究(第1報) シュウ酸含量に及ぼす品種・生育ステージの影響。近畿中国農業試験研究。75, 71-76, 1988.
- 21) 全国モロヘイヤ普及協会：モロヘイヤ入門。35-38, (株)サンロード, 東京, 1985

Summary

We investigated nutrients of molokhiya under various culture conditions and the drying method for its leaves with little loss of nutrients. Moreover, the effects of the extract from molokhiya on Angiotensin I converting enzyme was examined.

- 1) The contents of β -caroten and calcium in molokhiya leaves were 5,140-9,800mg and 125-296mg/100 g of wet weight, respectively.
- 2) When the leaves of molokhiya were immersed in 0.5% Na-ascorbic acid solution for 15 min and were dried by draft air at 40°C, the amount of ascorbic acid was 383mg/100 g of dry weight and almost 6 times higher than that from the raw leaves, whereas the amount of the leaves dried by draft air after 30sec blanching treatment was nearly half of that from raw leaves.

The amount of β -caroten was slightly lower than that from the leaves dried-up after blanching treatment, but the loss of β -caroten due to other drying method was little.

- 3) The effects of the raw leaves extract on Angiotensin I converting enzyme were studied. The addition of the extract to the reaction mixture at a concentration of 7.3mg/ml resulted in 50% inhibition of the enzyme activity, whereas the 50% inhibition was found for its dried powder at 1.2-3.0mg/ml.

Thus, the extract powder of molokhiya was suggested to have suppressive effects on the elevation of blood pressure.