

が、少くとも減量が比較的顯著であることは確実である
と思うし、また実際の場合においても参考になること
と思われる。

〔IV〕 総括並びに結論

秋田市に販売されている煎茶の1種について、その浸
出液（茶汁）中に浸出せられて出るビタミンC量と浸出
時の水の温度並びに浸出時間との関係についていろいろ
と実験を行った。

(1) 茶の葉に含有せられているビタミンCは浸出時間
を一定（2分間）にした場合、水の温度が80°Cである
場合にビタミンC（酸化型、還元型、総ビタミンC量）
が最も多量に浸出せられる。水の温度が90°Cである場
合にはビタミンC量がやゝ少く、100°Cの場合には更に
少いが、しかし70°C以下では更にまた少い。高温側に
おいてビタミンC量が少くなるのはCの破壊に基くと
思われるが、80°Cと100°Cとの場合の差は案外少く、僅
か8%に過ぎない。

(2) 次に水温を80°C並びに100°Cとして浸出を行
いその時間的關係を見たのであるが、80°Cの場合は4分、
100°Cの場合は2分浸出の時ビタミンCの熱湯中への遊

出が最大である。7分間浸出の場合でも80°C、100°C
での損失は案外多いものではなく、それぞれ89%、89%
量を保有している。

(3) 煎茶を90°Cの熱湯で浸出した場合、同一煎茶に
ついて浸出を繰り返す時は、回数を重ねる毎にビタミン
Cは遞減する。そして3回浸出で最初の半量となり、
6回浸出で約1/6量となる。

以上の実験は単にビタミンCを主目的とした実験であ
って、ビタミンC以外の緑茶の栄養素たるビタミンA、
B1、B2、甘味、渋味、香氣などを顧慮したものではな
い。しかし「まえがき」にも述べたようにビタミンCを
主として考える時は日常生活上多少の意味をもたらすと
思う次第である。

— < > —

文 献

- (1) 岩田久敏：「食品化学」第7版 1954
- (2) 速水 決：「茶の栄養価値」昭和31年
- (3) 齋藤錠一：「優良茶樹の増殖と茶の製造法」
昭和30年

冬季乾燥した大根葉のビタミン含量について

☆☆☆

齋 藤 ミ キ

〔I〕 い と く ち

大根の葉の乾燥したもの、いわゆる「干し葉」は東北
地方の冬季における食品として貴重なもの1つである。
田園では初冬11～12月頃引いた大根を沢庵に漬けた
後、残った大根葉を藁縄で結び、軒下などに吊しておき
積雪で野菜の不足な1月～3月、それを取り下ろして細
切し、味噌汁に入れ、「ほしぼじる」と称して食膳に供
す。元来大根葉にはビタミンB1、B2、Cなどが割合豊
富に含まれている、すなわち藤田(1)によれば、総ビタミン
B1が49.1r%、または90r、B2が300r、Cが100mgで
それが乾燥された場合の値がそれぞれ770r、650r、0と
なっている。次に岩田著「食品化学」(2)中厚生、農林両
省編の暫定表に補足したもの（可食部 100g 中）による
と、B1、B2、Cにそれぞれ0.09、0.30、100mgの数値
が与えられているし、また、川崎、小川著(3)によれば、
B1が150、Cが90という。

大根葉が冬季東北地方で長期軒下などに吊され、乾燥
保存されていく場合、これらビタミンが如何に減少して
行くものかどうか、クル病、各種ビタミンB欠乏症、高
血圧症の多い裏日本地域として、大根干葉がビタミン唯
一の補給源でないとしても、貯蔵期間中におけるビタミン
含量の消長を調べておくことは強ち意義がないことも
ないと思ひ、次のような実験を行った。

〔I〕 実 験 方 法

(A) 検体（大根葉）並びに処理法

大根葉（茎と葉）を水洗、附着している土砂を除き、
葉茎部の中央を藁縄でくくり、これを比較的通風の良い
軒下に吊し、自然乾燥に委した。

(B) 検体（同上）並びに処理法

(A) 検体の如く水洗した後、温湯（地方の慣習に従
い、手指を入れられぬ程度の熱さにしたたけで、勿論
熱湯は不可、計ったら約76°Cであった）中に1分間

浸し(緑色が鮮明となる)これを(A)検体と同様に繩でくくり、(A)検体と並べて軒下に吊し、自然乾燥に委した。

(C) 乾燥並びに試験期日

検体を12月4日上述のように処理し、2日後の12月6日に第1回目の測定を行い、1ヶ月後の1月5日に第2回目の測定を、2ヶ月後の2月1日に第3回目を、4ヶ月後の3月5日に第4回目の測定を行った。

(D) 水分並びにビタミン(B1、B2、C)定量法

測定に先立ち、検体A、Bを組板上でできるだけ鉋丁で細挫した。

(1) 水分定量

定量一般法による。

(2) ビタミンB1(呈色法)定量

比光：日立製光電比色計EPO-B型使用操作

抽出：……検体(A)25gを秤取し、 $\frac{N}{10}$ Hcl 少量と共に乳鉢中で研磨し、これを三角コルベンに移し、 $\frac{N}{10}$ Hcl 約35ccを加え、沸騰水浴中で30分間加熱抽出する。

(時々振りまぜる) 冷後、飽和酢酸ナトリウム液約1.5ccを添加してPHを4.5に調節する。

酸素分解……次に酸素液約10ccを加え、45~50°Cで2時間30分分解(時々振盪)冷後遠心分離して上清液をPH4.5-Hclで湿した濾紙で濾過する。紙渣は更にPH4.5-Hclで洗滌し濾過して洗液を濾液に合し濾液一定量(100cc)を得た。

吸着水洗……上記濾液30ccを共栓遠心管2個 a. b. に取り、bに標準液1cc (=20r)を加え、a及びbに酸性白土0.1g宛加えて4分間振盪し充分混和後、遠心して上清を傾瀉する。残渣に更にPH4.5-Hcl約30ccを加え再び混和後遠心し上清を傾瀉する。この操作を3回繰返して澄明な上清を得るに至るまで洗滌を行った。

呈色……前記に得た吸着物に水4cc及びフェノールアルコール混液4ccを加え白土とよく混和し、これに呈色試薬(衛生試験法記載)を一気に混和し時々混和しつつ1時間放置する。後遠心して上清を捨てる。

呈色液の分離……前記に得た呈色吸着物に60%アルコール9cc及びキシロール7.5ccを加え3分間激しく振りまぜた後遠心し上部のキシロール層を駒込ピペットで光電比色計用セルに取り測定する。

測定……キシロールを対照液とし、515~530m/uに於ける吸光度を測定し、B1含有量を計算する。

(検体(B)に付いても(A)同様に操作する。)

(3) ビタミンB2定量(リボフラビン蛍光法による)

比蛍光……暗室で紫外線下に於て精密ビュレットを用い滴定し比蛍光を行う。

操作

抽出……検体(A)を25g秤取し少量の水と共に乳鉢内で研磨し、これを褐色三角フラスコに入れ、更に水約40ccを加え10% H_2SO_4 でPHを4.5に調製する。次に酵素液約 $\frac{1}{10}$ 量を加え45~50°Cで1時間酵素分解を行う。分解後N-H $_2$ SO $_4$ 25ccを加え80°C15分間加熱抽出する。冷後遠心沈澱して上清を折疊濾紙で濾過する。残渣に水を加え混和後遠心沈澱し上清を前の濾紙で濾過し濾液一定量を得る(120cc)

吸着……濾液30ccを共栓遠心管2個 a. b. に取り、bにB2標準液2cc (=2r)を加え各管に酸性白土0.5g宛を加え1分間強振後遠心沈澱分離を行い上清を捨てる。

予浸……遠心分離した残留物に0.3% NH_4 OH約30ccを加え1~2分間強振後遠心分離を行い、上清を捨てる。この操作を5回繰返し澄明な上清を得るに至った。次に水約30ccを加え残留物を洗滌する。

誘出……上記残留物にピリジン、酢酸水を10cc加えて1分間強振後遠心沈澱して上清を得る。

脱色……上清2cc宛を比蛍光用試験管に取り、これに氷酢酸0.1cc、4% $KMnO_4$ 0.25cc、加えて振りまぜ、次に局方オキシドール0.25ccを加え脱色した後水を加えて全量を5ccとする。

比蛍光……水5ccを別の比蛍光用試験管にとり、ビタミンB2標準液を滴下し、その都度滴加したビタミンB2標準液と同容量の水を検液に加え、両管の液量と同じに保ち乍ら紫外線下で比較し、両者の蛍光を一致せしめる。

(検体(B)に付いても同様に操作する)

(4) ビタミンC定量(2,4-ジニトロフェニールヒドラジン法による総ビタミンC)

比光……日立製光電比色計EPO-B型により測定する。

操作

抽出……検体(A)3.07gを秤取し、磁製乳鉢中で、約同量の10% HPO_3 を加え、軽く研磨し均等の粥状物質とする。これを100ccのメスコルベンに入れ5% HPO_3 を加え一定量(100cc)とする。充分混和後、折疊乾燥を濾紙で濾過し、最初の濾液数ccは捨て、次の濾液取り検液とする。この検液1ccを試験管2個 a. b. に取り5% HPO_3 1ccを加える。a管にインドフェノール液1滴を混和し(バラ色を呈する)次にa. b. 管にチオ尿素液2ccづつを加える。

オサジンの生成……試験管 a. にジニトロフェニールヒドラジン液1ccを加え37°±0.5°Cの水浴中に3時間放置後、b管と共に氷水中に浸漬する。

オサゾンの溶解……氷水中で冷やし乍ら a. b管に 85% H₂SO₄ 5cc宛を少量ずつ滴加しそのつど充分混和冷却する。次に冷やしつゝ b管にジニトロフェニールヒドラジン液 1ccを混和する。a. b 管の内容物を更に充分混和後氷水中から a. b 管を取り出し、室温に30~40分放置する。

比光……日立製光電比色計で510~540m/μに於ける吸光度を測定する。

〔注〕 検体を測定するに光立ち、ビタミンC標準液で上記同様操作を行い吸光度とビタミンC量を示す計量線を作成して置く。

(検体(B)に付いても(A)同様に操作を行った)

(附記)

上記試験項目中B1、B2、Cの試験に於て、第二回、第三回、第四回目の試験は検体の秤取量がそれぞれ異っている為、操作途上に於て試薬の使用量が異なる場合も有るが、操作は何れも第一回目の試験操作と同様にして試験を行ったものである。

〔Ⅱ〕 実験成績

(1) 水 分

大根葉の乾燥または脱水して行く状況は第1表に示すとおりである。処理乾燥前のものについて測定しなかったが、処理後2日間軒下乾燥した検体は(A)、(B)共に水分が豊富で、89%という成績である。約1ヶ月後の測定では水分が30%台に減じ、多量の水分が乾燥途次逸脱したことを示す。しかしそれ以後は水分の漸減はあるが、甚しい変化はない。但し温湯に浸した検体(B)は水洗のみの検体(A)よりも末期により多くの水分を失うものようである。

(2) ビタミン B1

測定成績を第2表に示した。但し測定値が検体の水分含有量の多少によって比較することが難しいと思われるので、検体をそれぞれ完全乾燥物または無水物と見做して B1 含有量を換算し、その数値を表の右側に示した。

第 1 表 乾燥途中の大根葉の水分含有量

試験回数	試験期日	検 体 (A)		検 体 (B)	
		検 体 秤 取 量 g	水 分 %	検 体 秤 取 量 g	水 分 %
第 1 回	30—12—5	10.3158	89.9	10.0390	89.5
第 2 回	31—1—5	5.8586	39.9	4.9588	32.9
第 3 回	31—2—1	1.0623	31.2	1.1253	31.3
第 4 回	31—3—5	1.9958	26.6	2.0020	22.3

第 2 表 乾燥大根葉中のビタミンB₁量

試験回数	試験期日	検 体 (A)		検 体 (B)	
		B ¹ mg % 乾燥体			
第 1 回	30—12—8	0.077	0.701	0.081	0.739
第 2 回	31—1—7	0.384	0.629	0.420	0.617
第 3 回	31—2—1	0.424	0.615	0.418	0.606
第 4 回	31—3—7	0.386	0.521	0.386	0.495

すなわち大根の葉を冬季の寒冷な屋外に自然乾燥に委した場合でも、葉中のビタミン B1 含有量が漸減して行く。このことは無処理の大根葉においても、また温湯を通した大根葉においても同様であるが、その減量を比較すると最初に憂えた程度ではなく、むしろ良く保存されていると考える次第である。減量が3ヶ月後で、検体(A)では74%が保存され、検体(B)では67%が保存されていて、然かも両者の差も顕著なものではない。食品として調理の際失うのでなければ、大根干葉もビタミン B1 の補給源たり得ると思う。

(3) ビタミン B2

ビタミンB2含有量測定成績は第3表に示した。

第 3 表 乾燥大根葉中のビタミンB₂量

試験回数	試験期日	検 体 (A)		検 体 (B)	
		B ² mg % 乾燥体			
第 1 回	30—12—11	0.073	0.669	0.063	0.576
第 2 回	31—1—9	0.225	0.368	0.171	0.258
第 3 回	31—2—3	0.203	0.294	0.149	0.215
第 4 回	31—3—7	0.170	0.229	0.142	0.182

この表で見ると、最初検体(A)では乾燥体として換算したビタミンB2量は0.669mg%であり、検体(B)では同じく0.576mg%であるから、温湯に浸したものはやや低値であることがわかる。

次に乾燥途次 B2 の減少は最初の1ヶ月間に甚しく、爾後なお減少するとはいえ、著しくはない。3ヶ月前後の値を比較して見ると、検体(A)では34%が保存されるから消失率が66%となり、また検体(B)では

31%が保存されているからB2の消失率が69%となる。これらを乾燥1ヶ月後のものと、それから2ヶ月経ったものとを比較すると、検体(A)ではB2の消失率が38%で、検体(B)では29%であって、初期ほど著しくはないことが知れる。

(4) ビタミンC

以上と同じようにビタミンC含有量を測定したが、その成績は第4表に示すとおりである。この場合にも大根葉の乾燥程度があるので、表中右方には乾燥体として換算し、その成果の比較に資した。

第4表 乾燥大根葉中のビタミンC量

試験回数	試験期日	検体(A)		検体(B)	
		C mg % 乾燥体	C mg % 乾燥体	C mg % 乾燥体	C mg % 乾燥体
第1回	30—12—7	63.8	580.3	75.4	686.1
第2回	31—1—6	42.6	69.8	42.6	62.6
第3回	31—2—2	21.6	31.4	20.6	29.9
第4回	31—3—5	19.0	25.6	19.5	25.0

すなわちビタミンCは最初かなりの量を含有しているが、その後の乾燥1ヶ月間のうちに著しい減少がある。検体(A)では88%を失い、検体(B)では91%を失ってしまうのである。結局乾燥3ヶ月では検体(A)では当初の約5%、検体(B)では4%しか残らないということになる。

1ヶ月乾燥で大部分のビタミンCを失った検体はその後も減量がつづくが、この時から2ヶ月後には(A)では37%が保たれ、(B)では40%が保たれる。しかし検体の何れにしても、屋外保存3ヶ月後にはビタミンCの補給源と仰ぐにはやゝ不十分であると言わざるを得ない。

〔V〕 総括並びに結論

晩秋または初冬秋田地方で沢庵に漬け、またその茎葉を干葉「ほしば」に利用する大根——あきずまりだいこん——を試験に供した、すなわちその茎と葉を田園家庭で行うように温湯で茹で、その後軒下に吊るして自然乾燥、また別の意味では冬季屋外貯蔵したものについて、約1ヶ月間ずつの間隔で含有水分並びにビタミン(B1、B2、C)量を測定し、これを温湯を通さぬ材料と比較した。

温湯で茹でなかった検体(A)も、茹でた検体(B)も乾燥するにつれて水分を消失して行くが、最初の1ヶ月間に両検体とも大部分の水を失う(Aは56%、Bは63%)が、その後は徐々となり、3ヶ月後には検体(A)は70%

検体(B)は75%の水分を失うこととなる。

ビタミン(B1、B2、C)は初期に豊富であるが、一般に最初の1ヶ月間に失はれるが、ビタミンB1は比較的よく保存される。

ビタミンB1は最初の1ヶ月後に検体(A)では10%が失われ、検体(B)では16%が失われる。3ヶ月後には検体(A)では最初の74%、検体(B)では67%が保存されている。

次にビタミンB2では最初の1ヶ月後検体(A)では45%、検体(B)では55%消失する。そして3ヶ月後には検体(A)は最初の値の62%を、検体(B)は71%を失ってしまう。

ビタミンCの消失は更に著しい。すなわち最初の1ヶ月後検体(A)では初期の12%、検体(B)では9%を保有するに過ぎない、然かもその後においても失われることが多く、3ヶ月後には検体(A)では初期の5%検体(B)では4%を保有するに過ぎず、両体とも95%のビタミンCを失うという結果となる。

以上の実験成績から見て、大根葉を自然乾燥せしめる場合、温湯で茹でても茹でなくてもビタミンの消失程度に顕著な差は見られないが、両者ともビタミンCの消失が特に甚しいから、この点冬季貯蔵法上考慮すべきであると思われる。



文 献

- (1) 藤田秋治：「ビタミンの化学的定量法」昭和23年10月
- (2) 岩田久敬：「食品化学」第7版 1954年
- (3) 川崎近太郎、小川俊太郎：「ビタミンの化学と定量法」昭和25年