

大根葉中のビタミンCに就て研究 (第一報)

竹 吉 正 規

我島根縣下に於ける大根栽培状況を昭和24年度島根縣統計書に就て見るに昭和23年度に於ける作付面積は 1.138 町歩に及びその収量は 5,727,816 貫に及ぶ、更に昭和19年より同22年迄の作付面積を見るに、何れも 1千町歩以上にして23年度のそれと比較して大なる増減を見ず又その収量に於ても同様である。之を本縣下に於て栽培する 20 数種の蔬菜の総作付面積 4,300 町歩から見る時大根の作付面積は実にその 4分の1 を占め本縣下に於ては最も重要な蔬菜である。

大根葉中にはビタミン A, B, C を可なり豊富に含有して居る事は藤田¹其他多数の報告があり又葉は菜類中最も栄養價高く、代替食としての價值につき既に田所の白鼠に就ての実験報告がある。

然るに島根縣下に於て食用とする処は専ら大根に限られ葉は殆ど放棄せられて顧みられない状態にあるが然し葉中にはビタミン A, B, C を豊富に含有し且つ葉中の蛋白質はその質が良好である等の点から観て食品としては寧ろ大根に優って居るにもかかわらず、その葉は今尙殆ど未利用の状態に置かれて居る。

そこでこの利用法の1つとして筆者は、葉中のビタミン特にその内最も不安定なビタミンCの保存法に就て主として研究した。

元來我國の一般家庭にあってはビタミンCの給源は主として蔬菜類に之を仰いでいるが冬季は新鮮な蔬菜に不足し易く、そのため自らビタミンCの欠乏を來し易い惧がある、殊にこの傾向は都市に大きく中崎³の研究によれば都市居住者は農村居住者の約2倍の潜在性ビタミンC欠乏者があると結論している。従つてこの問題は我國民の保健上憂慮すべき問題であり、筆者はこの問題の解決策の1つとしてなるべく安價にビタミンCを大量に得んとしてこの研究に着手した次第である。

実 験

実験材料、本研究の材料は縣下に於て最も多く栽培される秋播き宮重大根につき松江市殿町産並に浜田市近郊國府産のものをを用い昭和25年11月から27年3月に亘つて実験した。

試料調製、実験に当りそれぞれ目的とする試験を了えた各試料は後章実験成績中に於て特に断わらざる限り、何れも直に殺菌釜中で7分間蒸煮してアスコルビン酸酸化酵素の作用力を破壊した後、通風のよい室内で3日間陰乾して殆ど乾燥したものを更に70°の電氣定温乾燥器中で約30分間加熱乾燥して、粉末となし易い状態とした後葉身のみを撰び之を乳鉢中で磨碎しタイターの標準篩80meshを用い篩別して得た綠色の粉末に就て実験した。尙本法に仍つて得られる粉末は生葉の略5%重量で、水分含量は6%内外であった。

試験法 ビタミンCの定量は藤田等の2,6-Dichlorphenol indophenol法に仍つた。

実 験 成 績

I. 大根生葉中のビタミン C 含量の貯藏中に於ける変化

葉を植物体から切り離して空氣中に放置すると葉中のビタミン C は次第に減少する、この原因に就ては種々考えられるが、その主要なるものは葉中に存在するアスコルビン酸々化酵素である、この酵素は Rudolph に仍れば $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ の溫度に於て完全にその作用を失うことを証明している。満田は藤の葉に就て実験し之を 3.5.7 分間煮沸することによりアスコルビン酸々化酵素の作用力を破壊しビタミン C の急激なる減少を阻止したと報告している。

(1) 大根葉を $12^{\circ}\sim 16^{\circ}$ の空氣中に貯藏せる場合のビタミン C 含量の変化

新鮮葉 1 株を採り之を実験室内に吊し実験期間中 24 時間毎に之より順次 1 部の試料を取り殺菌釜にて蒸煮し、次で陰乾、加熱して得たる粉末に就きビタミン C を定量した。この実験

第 1 表
 $12^{\circ}\sim 16^{\circ}$ の空氣中に貯藏せる大根葉のビタミン C 含量の変化

貯藏日数	ビ タ ミ ン C mg%
0	612
1	505
2	378
3	169
4	116
5	74

は昭和 26 年 3 月 16 日から同 20 日互り実験した、この間氣温は $12^{\circ}\sim 16^{\circ}$ の範囲にあった、その結果は第 1 表に示すようである。

即ち生葉中のビタミン C 含量は時日の経過と共に漸次減少し放置日数第 3 日のものには特にその傾向が著しいことを認めた。

(2) 大根葉を $2^{\circ}\sim 7^{\circ}$ の空氣中に貯藏せる場合のビタミン C 含量の変化

上記実験 (1) の場合と同様な方法に仍り昭和 27 年 2 月 2 日から同 6 日に互って行える実験結果を次の第 2 表に就て見るに、ビタミン C 減少の経過は頗る緩慢にして放置日数第 5 日のものに於ても尙残存率は 35.8mg を示し第 1 表とその経過を異にした。

第 2 表
 $2^{\circ}\sim 7^{\circ}$ の空氣中に貯藏せる大根葉のビタミン C 含量の変化

貯藏日数	ビ タ ミ ン C mg%
0	678
1	638
2	587
3	529
4	437
5	358

此の実験期間中は氣温は著しく降下し、従て室温も $2^{\circ}\sim 7^{\circ}$ の間を上下して居った。この事が C の減量を少なからしめた大なる要素であると思われる。

II. 大根の生葉に與えた裂傷が貯藏中ビタミン C 含量の変化に及す影響

上記 1 及 2 の実験に於て大根葉を切り取り之を室内に放置する時、その何れの場合もビタミン C は減少するが、

その時の溫度の相違によって減少の経過にはかなり相違があることを指摘したが、更に一方植物体の損傷がビタミン C の破壊に及ぼす影響に就て以下のような実験をした。

葉身に裂傷なく、なるべく長大に成育せる新鮮葉 1 株を採り、主脈に略直角に約 1 cm 置きに切傷を葉身全面に與えたるものに就て 2 月 2 日より同 6 日に互り、室温 $2^{\circ}\sim 7^{\circ}$ に於て実験した。その結果は第 3 表のようである。尙この実験を行うに当り対照として完全なる生葉を有する他の 1 株に就ても実験した。

即ち葉身に裂傷を與えたるものの第 5 日のビタミン C 残存量は貯藏日数 0 のものの 49% に当り又葉身に裂傷なきものも同じく貯藏日数 0 のものの 53% に当り、この間裂傷のないものが僅に 4% の残存量の多きを見るに過ぎない。又 5 日迄の各日に於ける夫々の減損量も両者の間に僅少なる差異を示すに過ぎず従て斯る程度の裂傷はビタミン C の破壊に大いなる影響を及ぼさないことを知る。

第 3 表

大根生葉の主脈に略直角に 1 cm 毎に興えた裂傷が貯藏中ビタミン C 含量の変化に及ぼす影響

貯藏日数	葉身に裂傷を興えたもの mg%	葉身に裂傷なきもの mg%
0	483	565
1	457 (94%)	534 (94%)
2	419 (86%)	493 (87%)
3	374 (77%)	443 (78%)
4	288 (59%)	353 (62%)
5	235 (49%)	302 (53%)

(括弧内の数値は実験期間第 5 日迄の各日に於ける試料の貯藏日数 0 のものに対するビタミン C の残存率を示す)

第 4 表

大根生葉に蒸熱操作を施こせるもののビタミン C 含量の変化

蒸熱時間(分)	ビ タ ミ ン C mg%
0	825
1	727
2	490
3	602
4	688
5	738
6	690
7	788
8	708
9	708
10	734

III. 大根生葉に加えたる加熱操作がビタミン C 含量の変化に及ぼす影響

大根生葉を濕熱、乾熱等に仍って処理する時加熱方法の相違が含有するビタミン C 量に及ぼす影響に就て以下実験した。

(1) 大根生葉に蒸熱操作を施せるもののビタミン C 含量の変化

新鮮なる大根葉 1 株を採り之等を 10 組に分ち、夫等の各々を殺菌釜中にて蒸熱した、蒸熱時間は 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 分の 10 種に就て実験した、蒸熱した各試料は 3 日間陰乾し加熱後粉末にしたものに就て定量したその結果は次の第 4 表に示すようである。

の第 4 表に示すようである。

実験結果に見るよう

に 1, 5, 7, 10 分間蒸熱したもののビタミン C 含量は他のものに比較してその量多く、特に 7 分のものには最も多く含まれて居る。

(2) 大根生葉を沸騰水にて処理せるもののビタミン C 含量の変化

新鮮なる生葉 1 株を

採り、之を 10 組に分ち盛に沸騰しつつある熱水中に 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 分間浸漬した後 3 日間陰乾して加熱せるものを粉末としたものに就て実験した。その結果は次に示す第 5 表のようである。

即ち沸騰水中に浸漬処理せるもののビタミン C 含量は浸漬時間に比例して減少するのを認む、即ち処理中一部のビタミン C は熱により破壊されるも大部分のものは熱水中に溶解移行した結果葉体中に残留するビタミン C の含量は時間の経過に伴って減少するに到ったものと思われる。

(3) 大根葉を乾熱にて処理せるもののビタミン C 含量の変化

新鮮なる大根葉 1 株を採り、之を 8 組に分ち電気定温乾燥器を用い 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100° に於て夫々 15

第 5 表

大根生葉を沸騰水にて処理せるもののビタミン C 含量の変化

浸漬時間(分)	ビ タ ミ ン C mg%
0	743
1	672
2	578
3	463
4	415
5	387
6	363
7	283
8	231
9	214
10	192

第 6 表

大根葉を 15 分間乾熱にて処理せるもののビタミン C 含量の変化

加熱温度(°C)	ビ タ ミ ン C mg%
0	568
30	466
40	452
50	367
60	245
70	295
80	228
90	217
100	209

分間加熱したものを 2 日間陰乾したる後 7 分間蒸煮し更に 1 日間陰乾加熱して得たる粉末に

就て実験した。その結果は次表のようである。

実験結果に見るように乾熱を15分間施した場合ビタミンCの含量は温度の上昇に伴って減少し煮沸水に仍って処理した場合と略同様の経過を辿る。70°ではやや増量を認められるが30°で加熱したものが最も多量のビタミンCを残留した。

総 括

1. 大根生葉を12°~16°並に2°~7°の空气中に貯藏し、乾燥粉末とせるもののビタミンC含量の変化を2.6-Dichlorphenol-indophenol 滴定法に依り定量した結果2°~7°の場合がビタミンCの減少が緩慢であった。
2. 大根生葉に1cm毎に裂傷を與え、之が貯藏中ビタミンC量に及ぼす影響に就て実験した結果無裂傷のものと比較して裂傷のもののビタミンC減量が僅に大であった。
3. 大根生葉を1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10分間蒸熱し乾燥粉末とせるもののビタミンC量を定量した結果、蒸熱7分間のものが最も大であった。
4. 大根生葉を沸騰水中に1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10分間浸漬し、乾燥粉末とせるものにつきビタミンC量を定量した結果ビタミンC量は浸漬時間に比例して可なり急激に減少した。
5. 大根生葉を電氣定温乾燥器を用い各15分間ずつ30°から100°まで加熱し、乾燥粉末とせるものに就き実験した結果ビタミンC量は大体温度の上昇に伴って減少した。

稿を終るに当つて附記して置きたい事は、この研究は今後も続行の予定である。既に今迄の処、レントゲン線、紫外線照射によるビタミンC含量の変化、數種のNa-塩の熱溶液にて処理せる場合のビタミンC含量の変化、季節的に觀たビタミンC量の消長、葉脈中主脈を傷つけたる場合のビタミンC量の急激なる變化等に就ては実験済であるが実験成績未整理のため今回は発表するに至らなかつたが今後の研究をも含めて次号で発表する予定である。

文 献

- 1 藤 田 日本生化 No. 18. 1946.
- 2 田 所 栄養と食糧 Vol. 1 No. 4 1948.
- 3 W. Rudolph Vitamin C und Ernährung.
- 4 中 崎 栄養と食糧 Vol. I No. 4 1948.
- 5 満 田 農藝化学会誌 No. 16 1940.