

# 大根中の遊離アミノ酸量及びアミラーゼ活性 について

—部位, 品種による相違—

西村敬子\* 榊原洋子\*\*

\*家政学教室

\*\*理科技官

## Study on the Contents of Free Amino Acids and Amylase Activity in Japanese Radish

—Results depending on Parts and Species—

Takako NISHIMURA\*, Yoko SAKAKIBARA\*\*

\*Department of Home Economic, Aichi University of Education, Kariya, Aichi 448-8542 Japan

\*\*Department of Science

### I はじめに

前報<sup>1)</sup>で土壌条件を同じにし, 植物抽出資材を使用して大根を栽培すると, 使用しないで栽培した大根よりも早く大きくなり, 大根中の遊離アミノ酸量が多くなり, ビタミンC量も多くなることを報告した。

大根はわが国において古くからさまざまな調理をして食べられてきた食品の1つであり, さまざまな言い伝えや民話を見ると, その薬効が期待されてきたことがわかる<sup>2,3)</sup>。

そこで本研究では, 大根の旨味に関係すると考えられる遊離アミノ酸量と, 大根に期待される薬効の1つであるアミラーゼ活性が大根の部位及び品種によってどのように異なるかを検討した。

### II 実験方法

#### 1 大根の栽培

本学自然観察実習園にて愛知県で比較的良好に栽培されている大根5品種(耐病総太り, 阿波新晩生, 打木源助, 総太り宮重, 方領)を選んで栽培し, 実験に供した。

大根は1999年9月3日に播種し, 農薬散布, 施肥, 植物抽出資材の散布など, 栽培は前報<sup>1)</sup>と同様の方法で行った。

#### 2 試料の調製及び各成分の測定方法

##### (1) 試料の調製

本学自然観察実習園で栽培した大根を実験当日に採取し, 試料とした。

ポリプロピレン製の包丁(京セラ株式会社)を用いまず大根を図1に示すように, 上部, 中部, 下部に3等分した。

##### ①栽培方法別の場合

耐病総太りの植物抽出資材を散布した大根(以下, 散布あり大根とする)と, 散布しない大根(以下, 散布なし大根とする)上部全体を試料として用いた。

##### ②部位別の場合

図1に示すように, 耐病総太りの散布なし大根を, 上部, 中部, 下部に3等分したものを, さらに中心から直径の1/2の長さで外側と内側に分けて切削し, 試料とした。

##### ③品種別の場合

5品種(耐病総太り, 阿波新晩生, 打木源助, 総太

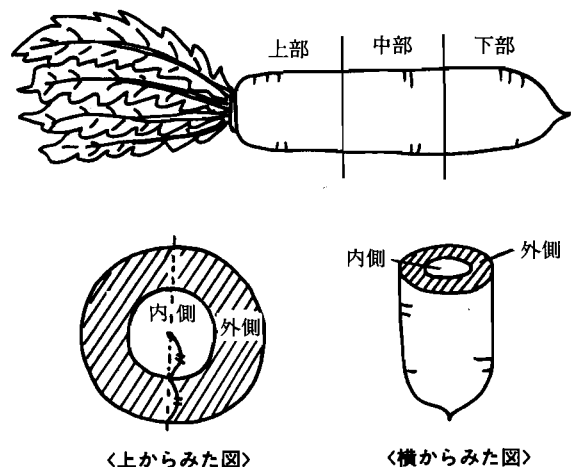


図1 試料の調製

り宮重、方領)の散布なし大根の上部全体を試料とした。

各実験には大根を3本ずつ試料として用いた。

### (2) 遊離アミノ酸の測定

大根は陶製の卸し金ですり卸し、綿製の布巾で搾った。搾汁の半量の6N塩酸を加え、沸騰が続くように湯せんで5時間加熱した。加熱後ろ過し、蒸留水で10倍に希釈した。1N水酸化ナトリウムでpH2に調整し、さらにpH2の塩酸で5倍に希釈し試料とした。遊離アミノ酸量は835-50形高速アミノ酸分析計(HITA-CHI)を用いて、分析した。

### (3) アミラーゼ活性の測定

アミラーゼ活性は「アミラーゼ測定用 アミラーゼB-テストワコー(CM・アミロース・DEX法)」(和光純薬工業株式会社)を用いて測定した。

## III 結果及び考察

### 1 大根中の遊離アミノ酸量について

#### (1) 栽培方法による相違

耐病総太りの散布あり大根と散布なし大根を図1のように3等分し、上部全体の遊離アミノ酸量を測定した後、乾燥重量当たりの含有量を算出した。その結果表1が得られた。

表1 大根(耐病総太り)の栽培方法別遊離アミノ酸含有量

遊離アミノ酸	乾燥重量当たり・mg/g	
	あり	なし
アスパラギン酸	2.73	2.61
スレオニン	0.65	0.55
セリン	0.69	0.89
グルタミン酸	22.58	17.66
グリシン	1.07	1.24
アラニン	1.07	1.33
バリン	0.73	0.93
シスチン	0.31	0.37
イソロイシン	0.48	0.49
ロイシン	0.36	0.49
チロシン	0.17	0.23
フェニルアラニン	0.89	0.69
リジン	0.50	0.63
ヒスチジン	0.23	0.24
アルギニン	0.52	0.82
Total	32.98	29.17

表2 大根(耐病総太り、散布なし)の部位別遊離アミノ酸含有量

(乾燥重量当たり・mg/g)

遊離アミノ酸	上部		中部		下部	
	外側	内側	外側	内側	外側	内側
アスパラギン酸	2.02	2.63	2.84	2.82	3.65	3.58
スレオニン	0.55	0.71	0.51	0.79	0.56	0.71
セリン	0.47	0.60	0.68	0.83	0.88	1.08
グルタミン酸	11.22	31.46	21.60	36.68	20.67	32.00
グリシン	0.66	0.87	1.19	1.54	1.47	2.66
アラニン	0.74	1.04	1.19	1.34	1.36	2.25
バリン	0.62	0.90	0.70	0.90	0.66	0.95
シスチン	0.39	0.60	0.26	0.50	0.39	0.56
イソロイシン	0.31	0.62	0.42	0.66	0.57	0.70
ロイシン	0.27	0.24	0.25	0.26	0.33	0.27
チロシン	0.10	0.14	0.19	0.12	0.23	0.28
フェニルアラニン	1.16	1.00	0.78	1.23	1.39	1.02
リジン	0.26	0.19	0.22	0.24	0.24	0.22
ヒスチジン	0.13	0.16	0.11	0.21	0.16	0.26
アルギニン	0.55	0.97	1.35	1.49	0.68	1.50
Total	19.45	42.13	32.29	49.61	33.24	48.04

表1に示すように、散布あり大根の総遊離アミノ酸含有量は散布なし大根よりも多く、アスパラギン酸、スレオニン、グルタミン酸、フェニルアラニンの含有量が多かったが、他の遊離アミノ酸含有量は少なかった。また、植物抽出資材を散布すると旨味成分であるグルタミン酸量が多くなり総量の68%を占めていた。散布しない場合は総量の61%であった。

#### (2) 部位による相違

耐病総太りの散布なし大根を図1のように6部位に分け、部位ごとの遊離アミノ酸量を測定したところ表2が得られた。

表2に示すように、スレオニン、セリン、グルタミン酸、グリシン、アラニン、バリン、シスチン、イソロイシン、ヒスチジン、アルギニンは上、中、下の部位にかかわらず、外側より内側に多く含まれていた。しかし、アスパラギン酸、セリン、グリシン、アラニン、イソロイシンは上部よりも下部に多く含まれており、外側と内側の含有量に差は見られなかった。

#### (3) 品種による相違

植物抽出資材を散布しないで栽培した5品種(耐病総太り、阿波新晩生、打木源助、総太り宮重、方領)の大根を図1のように3等分し、上部全体の遊離アミノ酸含有量を測定したところ表3が得られた。

表3 大根の品種別遊離アミノ酸含有量  
(乾燥重量当たり・mg/g)

遊離アミノ酸	部位 耐病 総太り	阿波 新晩生	打木源助	総太り 官重	方領
アスパラギン酸	2.61	2.66	3.03	2.93	2.97
スレオニン	0.55	0.92	1.16	0.77	0.86
セリン	0.89	1.22	1.04	1.21	1.01
グルタミン酸	17.66	21.58	33.02	19.50	22.24
グリシン	1.24	1.18	0.77	0.85	0.62
アラニン	1.33	1.24	1.42	1.53	0.86
バリン	0.93	1.51	1.48	1.33	1.34
シスチン	0.37	0.62	0.61	0.60	0.31
イソロイシン	0.49	0.99	0.93	0.73	1.03
ロイシン	0.49	0.31	0.31	0.38	0.32
チロシン	0.23	0.24	0.11	0.24	0.15
フェニルアラニン	0.69	1.86	1.77	1.17	1.99
リジン	0.63	0.55	0.38	0.47	0.24
ヒスチジン	0.24	0.35	0.38	0.29	0.26
アルギニン	0.82	1.80	1.13	0.13	0.97
Total	29.17	37.03	47.54	32.13	35.17

表3に示すように、打木源助大根の総遊離アミノ酸含有量が47.54mg/gと最も多かった。特にグルタミン酸の含有量が多く、総含有量の69%を占めていた。阿波新晩生大根の総遊離アミノ酸含有量は2番目に多い

が、グルタミン酸の含有量は総含有量の58%で最も少なかった。耐病総太りの総遊離アミノ酸含有量は29.17mg/gと最も少なかったが、総含有量に対するグルタミン酸の割合は多かった。

有意な差は見られなかったものの、植物抽出資材を散布することで、グルタミン酸量が多くなる傾向が見られたので、大根の旨味を増すためには植物抽出資材の散布は有効であったと考えられる。

野菜や果実のたんぱく質は量が少なく、野菜からたんぱく質を摂取することを期待することはほとんどないが、含まれている遊離アミノ酸は野菜や果実の風味に関係し、加工や調理をした際の色や味に関係している成分の1つといわれている。

大根は上部ほど甘く、下部に行くほど辛くなる<sup>5)</sup>といわれるが、本実験でも実験に用いた大根の糖度を測定したところ、上部4.9%、中部4.1%、下部3.6%であった。糖分と異なり遊離アミノ酸は直接の甘さより大根特有の風味や味に影響を与えていると考えられる。特にグルタミン酸含有量が総遊離アミノ酸量の半分以上を占めているので、グルタミン酸の含有量の多少は大根の旨味に大きな影響を与えていると考えられる。

### 3 大根のアミラーゼ活性について

大根にはでんぷん分解酵素であるアミラーゼが多く含まれているといわれ、消化酵素の強さが期待されている。

そこで、同じ土壌で栽培した大根のアミラーゼ活性を「アミラーゼ B-テストワコー」を用いて測定し、乾燥重量当たりの値を算出した。

そして、耐病総太りの散布なし大根の上部全体のアミラーゼ活性率を100%として各部位及び各品種別の

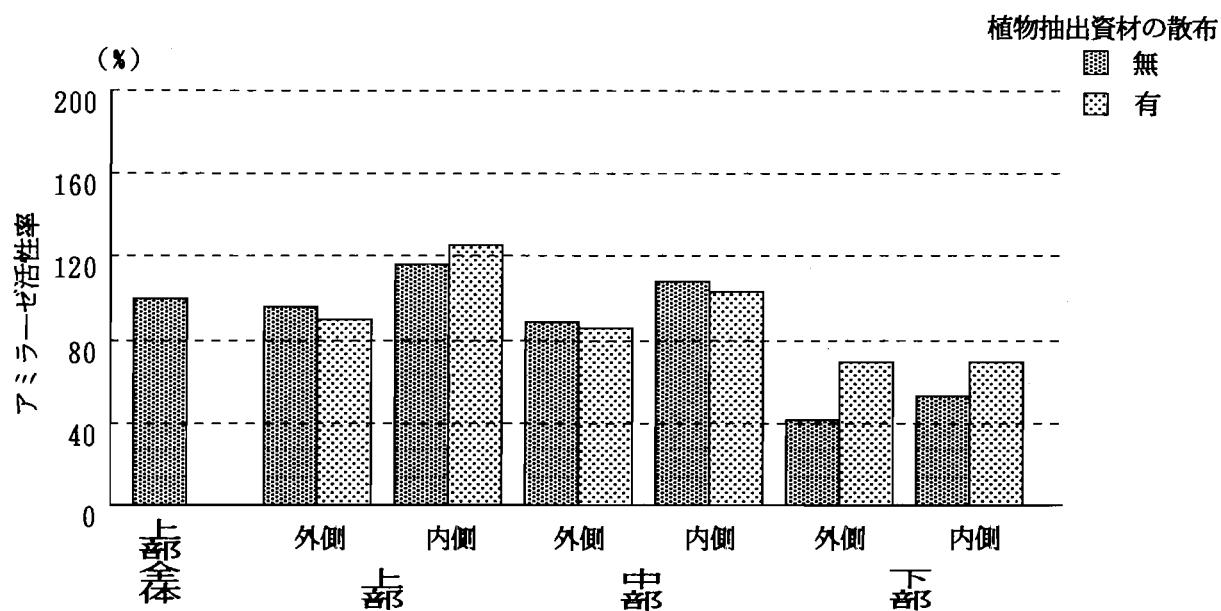


図2 大根(耐病総太り)の部位別アミラーゼ活性率

アミラーゼ活性率を比較した。

(1) 部位による相違

耐病総太りの散布あり大根と散布なし大根をそれぞれ上部外側、上部内側、中部外側、中部内側、下部外側、下部内側の6部位に分け、アミラーゼ活性を測定し、活性率を求めたところ図2が得られた。

上、中、下の部位によるアミラーゼ活性率を比較すると、上部のアミラーゼ活性率が高く、下部の活性率は低かった。

また、外側と内側のアミラーゼ活性率を比較すると内側の活性率が高かった。

散布あり大根と散布なし大根の上部、中部のアミラーゼ活性率に大きな差は見られなかったが、下部のアミラーゼ活性率は散布あり大根の方が高かった。

府中喜美によると、大根の部位によるアミラーゼ作用力は上部より下部が大きく、中心部より皮質部が大きいとしている<sup>4)</sup>。しかし、親康庸は上部も下部もアミラーゼ含有量はほとんど同じであるが、アミラーゼ作用力は下部よりも上部が大きいと述べている。そして、これは下部に多く含まれている辛味成分のイソチオシアネートによってアミラーゼ作用力が押さえられるためである<sup>5)</sup>としている。

(2) 品種による相違

大根5品種(耐病総太り、阿波新晩生、打木源助、総太り宮重、方領)を植物抽出資材の散布あり、散布なしの条件で栽培し、大根の上部全体のアミラーゼ活性を測定した。そして、耐病総太りの散布なし大根のアミラーゼ活性を100%として各大根のアミラーゼ活性率を見たところ、図3が得られた。

図3に示すように、散布なし大根では、方領大根のアミラーゼ活性率が最も高く、打木源助大根のアミ

ラーゼ活性率が低かった。散布あり大根では、耐病総太りのアミラーゼ活性率が高く、打木源助大根、阿波新晩生大根のアミラーゼ活性率が低かったが、品種による違いについて有意差は認められなかった。

大根の品種別の植物抽出資材の散布の有無によるアミラーゼ活性率には5%の危険率で有意差が認められ、耐病総太り以外の品種では、散布によりアミラーゼ活性率が低くなった。

耐病総太り、打木源助大根、総太り宮重大根は同じ宮重群に属するが、打木源助大根のアミラーゼ活性率が低かった。これは同じ群であっても大根の品種によって最適栽培条件の異なることを示している。

大根は、米を主食としてきた日本人の食生活を支えてきた野菜である。大根は生食用、煮食用、漬物加工用、切り干し用など用途に応じて栽培されてきた。その品種も数多く、日本各地域にその地域の気候、風土に合った品種が作られてきた。

ところが家族構成が少人数化し、農家の担い手が女性や高齢者になったこと、また大きさが均一で小ぶりであるため箱詰めが簡単で流通経路に乗りやすいこと、甘くて“ズ”が入りにくく、栽培しやすいことから、日本の大根のほとんどが愛知県原産の宮重に代表される青首大根になってしまった。

しかし大根にはその地域で栽培しやすい品種や、用途に合った品種や部位がある。大根の栽培方法や部位、品種によって遊離アミノ酸量やでんぶん消化酵素であるアミラーゼ活性率に違いが見られたので、大根を食べる場合には、目的に応じて、選択することにより、より豊かな食生活ができると考える。

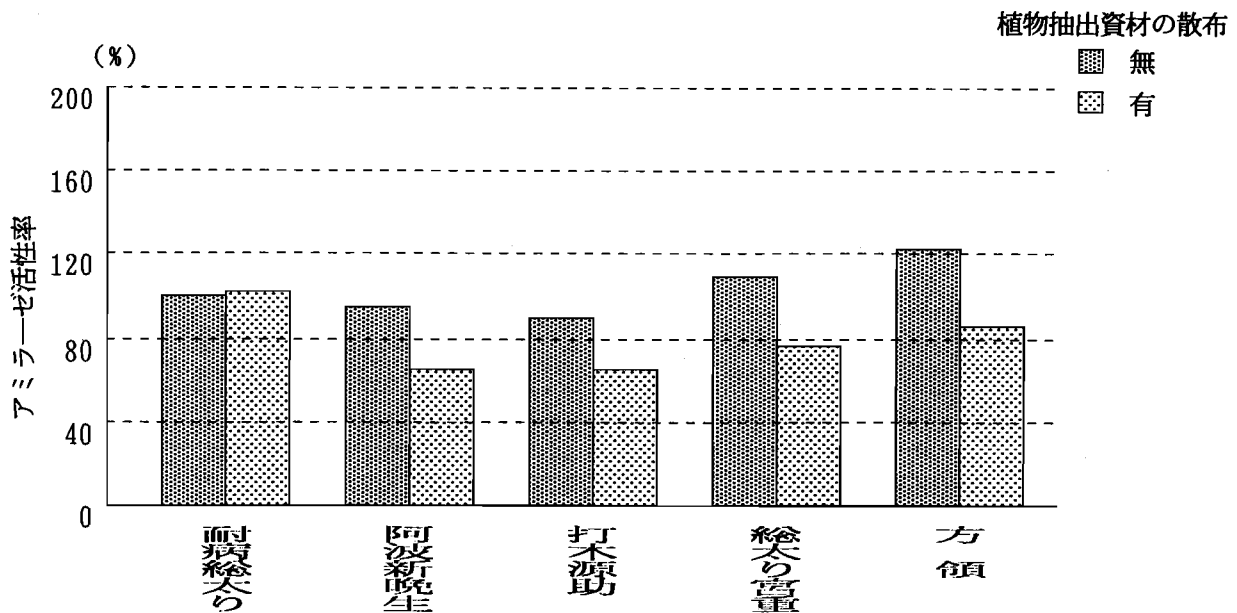


図3 大根の品種別アミラーゼ活性率

#### IV ま と め

本学で栽培した大根の部位別、品種別の遊離アミノ酸量及びアミラーゼ活性を測定し、乾燥重量あたりで比較したところ、以下の結果を得た。

- 1 遊離アミノ酸のアスパラギン酸、セリン、グリシン、アラニン、イソロイシンの含有量は上部よりも下部の方が高かった。
- 2 打木源助大根の総遊離アミノ酸量が多く、特にグルタミン酸の含有割合が高かった。
- 3 大根のアミラーゼ活性率は、上部が高く、下部は低かった。また外側より内側の方が高かった。品種による大きな差はみられなかった。
- 4 植物抽出資材を散布して栽培すると、方領大根のアミラーゼ活性率がよく、打木源助大根のアミラーゼ活性率は低かった。

本研究にあたり、実験にご協力下さいました本学生物学教室の沢正実先生、実験にご協力下さいました竹下ゆう子さん、山口智子さん、吉崎幸恵さん、寺岡真実さんに深く感謝いたします。

#### 参 考 文 献

- 1) 西村敬子・榊原洋子：愛知教育大学研究報告 第49輯（芸術・保健体育・家政・技術科学）25～30（2000）
- 2) 西村敬子，岡田美也子，河合美貴，竹内光絵，高田園子，松井裕子：愛知教育大学家政学教室研究紀要 第29号 69～82（1998）
- 3) 西村敬子，岡田美也子，河合美貴，竹内光絵，高田園子，松井裕子：愛知教育大学家政学教室研究紀要 第30号 1～12（1999）
- 4) 府中喜美：家政学雑誌第1巻2号4～8（1953）
- 5) 親康庸：第6回消化器病学総会記事1048～1050（1940）

（平成12年9月11日受理）