

## スプラウトの機能性成分

愛知学泉大学 家政学部 家政学専攻 池田佳世

近年、食品の機能性成分が注目されており、中でもガンの発生や細胞の老化を抑制する効果があるとされる抗酸化物質が注目されています。そこで抗酸化物質であるビタミンC(VC)量、ポリフェノール量と同時に抗酸化力の1つの指標としてヒドロキシラジカル捕捉活性について、発芽植物(スプラウト)の発芽から出荷までの部位別経時的変化を測定し、抗酸化物質をより多く摂取できる時期を検討しました。また、カイワレ大根については、発芽時に合成が活発になるアスコルビン酸ペルオキシダーゼ(APO)についても測定し、VC量との関係を追跡しました。

### 1. 実験方法

試料は栽培業者より発芽から出荷までのスプラウトを入手しました。カイワレ大根は発芽後3~7日目、緑豆モヤシは6日目まで、大豆モヤシは9日目までです。ポリフェノール量はFolin-Denis法、VC量は2,4-dinitrophenylhydrazine(DNP)比色法と高速液体クロマトグラフィー(HPLC)ポストカラム誘導体法を用いて定量しました。DPPHラジカル捕捉活性は1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)法、APOの活性はMiyakeらの方法で測定しました。タンパク質はBradfordの方法で定量し、APOは可溶性タンパク質mg当りの活性と個体あたりに換算しました。

### 2. 各スプラウトのポリフェノール量の変化

カイワレ大根は、芽・胚軸ともに4日目が最も高くなりました。緑豆モヤシは、子葉部では最も高い2日目から4日目にかけて減少しその後は変化が見られませんでした。胚軸では生長にともない増加傾向にあり、4日目以降は子葉部より多くなり6日目が最も高くなりました。大豆モヤシは、生長にともない子葉部では大きな変化は見られませんでした。7日目が最も高く、胚軸では発芽から増加傾向にあり9日目が最も高くなりました。

### 3. 各スプラウトのVC量の変化

カイワレ大根の芽では、3日目から4日目にかけて総VC量、アスコルビン酸(AsA)量ともに増加した後、7日目に最も高くなり、胚軸ではAsA量が6日目に最も高くなりました。総VC量におけるAsA量の割合は、芽・胚軸ともに4日目以降約90%と高く、酸化型VCであるデヒドロアスコルビン酸(DHA)に比べ還元型VCであるAsAが多く含まれているためカイワレ大根は機能性に優れていると言えます。緑豆モヤシの子葉部では、AsA量は最も高い2日目から4日目まで減少しその後変化が見られませんでした。胚軸では、AsA量は1日目から3日目に比べて、4日目から6日目までの方が多く6日目が最も高くなりました。総VC量におけるAsA量の割合は、子葉部では生長にともなう変化がなく生育期間を通して約70%でしたが、胚軸では発芽から1日目の88%から6日目の44%まで生長にともない減少しました。しかしながらAsA量は子葉部と胚軸は同じくらいでした。大豆モヤシの子葉部ではAsA量は9日目に最も高く、胚軸ではAsA量は7日目が最も高くなり

ました。総 VC 量における AsA 量の割合は、子葉部では 1 日目の 0% から 3 日目の 48% まで増加した後は、生長にともなう変化がなく 4 日目以降は約 65% でしたが、胚軸では発芽から 2 日目の 66% から 9 日目の 30% まで生長にともない減少しました。このことから子葉部と胚軸を比べると子葉部の方が機能性に優れていると言えます。

#### 4 . 各スプラウトのラジカル捕捉活性の変化

カイワレ大根の芽では 7 日目に活性が最も高く、胚軸では 6 日目に最も高くなりました。緑豆モヤシの子葉部では生長にともなう変化が見られませんでした。5 日目が最も高く、胚軸では発芽から増加し 6 日目に最も活性が高くなりました。大豆モヤシの子葉部では 2 日目以降生長にともなう変化は見られませんでした。7 日目が最も高く、胚軸では生長にともない活性は高くなり 9 日目が最も高くなりました。

#### 5 . ポリフェノールと AsA の DPPH ラジカル捕捉活性における相関

カイワレ大根の胚軸ではポリフェノール量と AsA 量を加えたものと DPPH ラジカル捕捉活性との相関係数は 0.525 ですが、ポリフェノール量のみの方の相関係数が 0.555 とやや高く、カイワレ大根の胚軸ではポリフェノール量がラジカル捕捉活性に影響をおよぼすと考えられます。緑豆モヤシの胚軸では、ポリフェノール量とラジカル捕捉活性との相関係数が 0.371 でしたが、ポリフェノール量に AsA 量を加えると相関係数が 0.738 と高くなり、緑豆モヤシの胚軸では、ポリフェノールより VC の方がラジカル捕捉活性に影響をおよぼすと考えられます。大豆モヤシの子葉部では、ポリフェノール量とラジカル捕捉活性との相関係数が 0.477 でしたが、ポリフェノール量に AsA 量を加えると相関係数が 0.553 と高くなり、大豆モヤシの子葉部では、ポリフェノールより VC の方がラジカル捕捉活性に影響をおよぼすと考えられます。

#### 6 . アルコールピルビン酸ペルオキシダーゼ(APO)

植物の発芽時には過酸化水素を必要とするため、過酸化水素が発生しますが多くなりすぎると植物は死滅してしまいます。そこで、APO が AsA を酸化すると同時に過酸化水素を無毒化する役割を担っており、植物の発芽時に APO の活性が高くなると報告されています。そこで、カイワレ大根の発芽時の APO の活性と VC 量の関係を発芽日数とともに追跡しました。カイワレ大根における APO の活性は、芽では、4 日目に APO の活性が高く、VC 量が 5 日目から減少したことに矛盾は見られませんでした。胚軸では APO の活性に大きな変化は見られませんでした。7 日目が最も高くなりました。総 VC 量における AsA と DHA の割合をみると発芽初期である発芽から 3 日目の芽の AsA は 40% で DHA は 60% となり、DHA の割合の方が高くなりました。発芽から 5 日目以降の AsA の割合が約 90% で、DHA が約 10% であったことから、発芽初期の DHA の割合は高いことがわかります。これは発芽初期に APO の活性が高く AsA が酸化され DHA の割合が高くなったと考えられます。

#### 7 . まとめ

カイワレ大根は、ポリフェノール量と芽の VC 量とラジカル捕捉活性が 4 日目に高くなるので、発芽から 4 日目に摂取するのが望ましいと考えられます。緑豆モヤシは、ポリフェノール量とラジカル捕捉活性が子葉部より胚軸の方が上回るのと胚軸の VC 量が多くなるのが 4 日目以降なので、発芽から 5 日目に摂取するのが望ましいと考えられます。大豆モヤシは、VC 量とラジカル捕捉活性が 7 日目に高くなるので、発芽から 7 日目に摂取するのが望ましいと考えられます。APO の活性と VC 量との関係は密接に関わっていることが示唆されました。