

学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 藤川 護
Name

学位論文題目： ニンニク及びニンニク加工品の高付加価値化に資する研究
Title of Dissertation

学位論文要旨：
Dissertation Abstract

ニンニク (*Allium sativum* L.) は古くから香辛料としてだけでなく、民間薬としても広く用いられており、その健康機能性が期待されている。香川県では高収量で形状が良く、病虫害耐性に優れた新系統のニンニクの選抜を実施しており、既に数系統が候補として選抜されている。

本研究ではニンニクやその加工品の高付加価値化を目的とし、健康機能性に着目し、新系統の一つである金郷と主要な栽培品種や系統（福地ホワイト、大倉及び嘉定）との比較を行った。まず、それぞれに特徴的な代謝物を把握するため、各生ニンニクと黒ニンニクの水溶性成分について網羅的解析手法であるGC/MSによるメタボローム解析を行った。メタボローム解析により金郷は既存品種や系統と比較して血小板凝集阻害活性が報告されているシクロアリンを多く含むことが示唆された。さらに、生ニンニクを加温し製造する黒ニンニクについても解析を行ったところ、生ニンニクと同様に黒ニンニクにおいても金郷はシクロアリンを多く含むことが示唆された。HPLCを用いシクロアリンとその前駆物質であるイソアリンを定量したところ、生ニンニクにおいて金郷はシクロアリンを327 mg/100 g (dry wt.)含有し、既存の栽培品種や系統よりもシクロアリン含量が2倍以上高いことが明らかとなった。また、金郷を黒ニンニクに加工することによりシクロアリン含量は420 mg/100 g (dry wt.)となり、既存の栽培品種や系統よりも大幅に増加することが判明した。この黒ニンニク加工時における金郷でのシクロアリンの増加は、金郷がイソアリンを既存の栽培系統や品種よりも多く含有し、加温処理によりイソアリンがシクロアリンへ変換することに起因していることを明らかにした。

以上の結果より、メタボローム解析による特徴成分の探索とHPLCによる定量を組み合わせることで、金郷が既存の品種や系統と比較して機能性成分のシクロアリンを豊富に含有していることを明らかにすることができ、当該手法はニンニクの品種や系統間における水溶性機能性成分の差異を明らかにする手法として、大変有効であることが示された。

次に、機能性成分を豊富に含有するニンニク加工品の製造を目的として、シクロアリンを多く含むことが明らかとなった金郷系統に着目し、発芽処理を施した発芽ニンニクを用いて黒ニンニクを調製し、発芽処理が黒ニンニクの水溶性含硫化合物含量に与える影響を確認した。加温処理前には、発芽処理の有無によりシクロアリン含量に有意な差は認められなかったが、加温処理後は生ニンニクに比べ発芽ニンニクのシクロアリン含量が高くなる傾向がみられ、70°C、80°C、7日間処理区及び70°C、14日間処理区の3試験区では発芽ニンニクが生ニンニクよりも有意にシクロアリン含量が高かった ($p < 0.05$, $n=3$)。このうちシクロアリン含量が最も高かったのは発芽処理を施した70°C、14日間処理区の1,100mg/100g (dry

wt.)であり、加温処理前の生ニンニクの430mg/100g (dry wt.)と比較すると約2.6倍、生ニンニク70°C、14日間処理区の680mg/100g (dry wt.)と比較すると約1.6倍高かった。シクロアリンの前駆体であるイソアリンは発芽処理により有意に増加し ($p < 0.05$, $n = 3$)、生ニンニクの310 mg/100 g (dry wt.)と比較して発芽ニンニクは580 mg/100 g (dry wt.)であり約1.9倍に増加した。従って、加温処理を施した発芽ニンニクにおいてシクロアリン含量が高かったのは、発芽処理によりシクロアリンの前駆体であるイソアリンが増加し、その後の加温処理によりイソアリンがシクロアリンに変換したためと考えられた。

これまで黒ニンニク中のシクロアリンを増加させる方法として、生ニンニクを低温下で3か月間貯蔵後に加温処理を行う方法が知られていたが、発芽後に加温する本手法は1週間の水耕栽培の後、加温処理を施すのみの簡便な処理により同等の効果が得られることから、期間やコスト面において既存の手法よりも効率的であると結論付けた。

ニンニク及びニンニク加工品の高付加価値化に資する研究としての一連の取り組みにより、ニンニクの新系統である金郷は既存の栽培品種や系統と比較して機能性成分であるシクロアリンを豊富に含有し、黒ニンニクに加工した際にも同様にシクロアリンを多く含有することを明らかにした。また、生ニンニクに発芽処理を施した後に加温し黒ニンニクを製造することで、簡便にシクロアリン含量を増加させることが可能であることを示した。