

白インゲン豆による食中毒に伴うレクチン活性の分析事例

林原亜樹・衛藤真理子・肥前昌一郎

福岡市保健環境研究所保健科学部門

Analysis of active lectin on food poisoning caused by white kidney bean

Aki HAYASHIBARA, Mariko ETO and Shoichiro HIZEN

Health Science Division, Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment

要約

平成 18 年 5 月、テレビ番組で紹介された方法により調理した白インゲン豆の喫食を原因とする健康被害が全国的に発生した。福岡市内において発生した白インゲン豆喫食による食中毒事例の残品を赤血球凝集試験により検査した結果、残品には生の白インゲン豆と同程度のレクチン活性の残存が認められた。また、加熱処理によるレクチン活性の変化について検討したところ、乾煎り調理に比べ、煮込み調理の方が短時間でレクチンが失活した。さらに白インゲン豆と総称される豆とその他の豆について生豆のレクチン活性を調べたところ、種類によって活性に差が見られた。今回の健康被害は、加熱が不十分だったため、生に近い状態の白インゲン豆を喫食したことが原因と推察された。

Key Words : 白インゲン豆 white kidney bean, レクチン lectin
赤血球凝集反応 hemagglutination, 食中毒 food poisoning

はじめに

平成 18 年 5 月、テレビ番組で「白インゲン豆を使ったダイエット法」として紹介された調理法により調理した白インゲン豆を摂取したところ、嘔吐、下痢等の食中毒症状を呈したという健康被害が全国的に発生した。
(<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/05/h0522-4.html>)番組内で紹介された調理法は「白インゲン豆をフライパン等で 2~3 分煎り、粉末状にして食べる」というものであった。番組内で使用されたのは白インゲン豆と総称されるうちの「大福豆」であったが、厚生労働省によると、食中毒症状を呈した患者の多くは「白花豆」を喫食していた。

インゲン豆には糖結合性タンパク質であるレクチンが多く含まれ、生や加熱不足のまま摂取することで食中毒の原因となることが知られている。レクチンによる中毒の症状は、摂取後 1~3 時間以内の激しい吐き気、嘔吐の後、下痢、腹痛等の消化器症状を呈し、年齢、性別に差はない。

しかし、重篤化することはなく、多くは発症後数時間以内に回復する^{1~3)}。今回の健康被害は、白インゲン豆の加熱が不十分だったためレクチンが失活せず、食中毒症状を呈したものと考えられた。

今回、福岡市内において発生した白インゲン豆による食中毒事例の残品について、赤血球凝集試験によりレクチン活性の検査を行った。同時に、番組内で紹介された調理法及び通常の調理法を想定した模擬実験を実施し、加熱処理によるレクチン活性の変化について検討した⁴⁾。また、白インゲン豆と総称される豆とその他の豆における生豆のレクチン活性について、種別ごとに調査したので併せて報告する。

実験方法

1. 試料

平成 18 年 5 月に福岡市内で発生した白インゲン豆喫食

による食中毒事例 2 件の残品 3 検体及び市販の豆類 41 検体を用いた。

食中毒事例の残品 3 検体のうち 1 検体は未調理のもの、2 検体は調理済みのもので、調理法はどちらもテレビ番組で紹介された方法を行ったものであった。

2. 使用機器

ホモジナイザー：(株)セントラル科学貿易製 PT310
遠心分離機：(株)コクサン製 H-103NR
インキュベーター：ADVANTEC 製 FI-30D

3. 試薬

リン酸緩衝生理食塩液 (PBS) は (株)ローマン工業製の Dulbecco' PBS (pH7.2~7.4)、血液は (有) ジャパン・ラム製のモルモット保存血を使用した。

4. 加熱処理

1) 乾煎り調理

1200W の電熱器で予め熱したフライパンを用いて、生豆 100g を 3, 5, 10, 15, 20, 30 分間加熱した。

2) 煮込み調理

通常の調理法を想定して、生豆 100g に水 300mL を加えて一晩浸した。水を切り、さらに水 300mL を加えて加熱し、沸騰後 3, 5, 10, 15, 20, 30 分間加熱した。

5. 検査方法

1) 抽出液の調製

粉碎し均一化した試料 5g に PBS20mL を加え、ホモジナイズし、PBS で 50mL に定容し、10 分放置した。3000rpm で 10 分間遠心後、上清をろ紙でろ過したものを PBS で 100 倍希釈し試験溶液とした。

2) 赤血球浮遊液の調製

(1) 赤血球の洗浄

モルモット保存血 2mL に PBS を 10mL 加えて混和後、3000rpm で 5 分間遠心して上清を除く操作を 4 回繰り返して、赤血球沈渣を作製した。

(2) 浮遊液の作製

PBS20mL を試験管に採り、洗浄した赤血球沈渣 400μL を加えて 2% 赤血球浮遊液とした。

3) レクチン活性の測定

マイクロプレートの 1 列目の各ウェルに試験溶液 100μL を入れ、2 列目以降の各ウェルに PBS を 50μL ずつ分注した。1 列目の試験溶液のうち 50μL を 2 列目へ移し、マイクロピペットで数回吸引吐出を行った。2 列目のうち 50μL を 3 列目へ移し、マイクロピペットで数回吸引吐出を行っ

た。この操作を 4 列目へ、5 列目へと同様に行い、2 倍希釈系列を作製した。各ウェルに 2% 赤血球浮遊液を 50μL ずつ分注し、プレートミキサーで混和後、25℃ で 60 分間静置し、各ウェル底の赤血球凝集の有無を目視で判定した。結果は、赤血球凝集が認められる抽出液の最高希釈倍率をレクチン活性とした。

なお、100 倍希釈した試験溶液で赤血球凝集が認められなかった試料については、ろ紙ろ過した上清をそのまま試験溶液とし、同様の操作を行った。

結果及び考察

1. 食中毒事例の残品のレクチン活性

食中毒事例の残品の結果を表 1 に示した。

事例 1, 2 の調理済み白インゲン豆は、事例 1 の未調理の白インゲン豆(生豆)と同程度、もしくはそれ以上のレクチン活性を示しており、調理済み白インゲン豆におけるレクチン活性の残存が確認された。

表 1 食中毒事例の残品の検査結果

試料	種類	レクチン活性
事例 1 (未調理)	白花豆	8000 倍
事例 1 (調理済み)	白花豆	32000 倍
事例 2 (調理済み)	不明	8000 倍

今回、福岡市内で発生した白インゲン豆喫食による食中毒事例の残品は、加熱不足のためレクチン活性が残存していたと考えられた。そこで、市販の白インゲン豆(白花豆)を用いた調理模擬実験を行った。乾煎り調理と煮込み調理の加熱時間によるレクチン活性の変化について結果を図に示した。(煮込み調理 0 分の活性は一晩水に浸したもの)

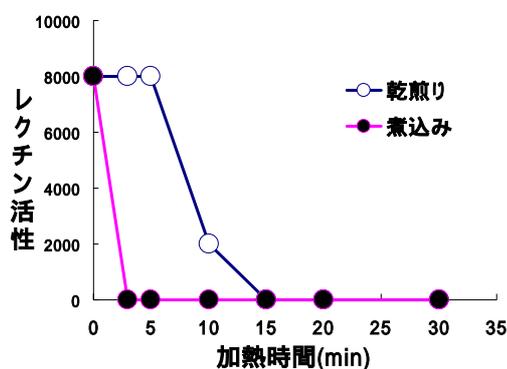


図 加熱処理によるレクチン活性の変化

乾煎り調理では 3 分加熱で生の状態と比べてレクチン活性はほとんど低下していなかった。乾煎り調理で 10 倍希釈においてもレクチン活性が確認されなかったのは、15

分以上加熱したときであった。一方、煮込み調理では3分加熱した時点で10倍希釈においてレクチン活性が確認されなかった。生豆を水に浸す前処理を行うことによって、生豆をそのまま煎るよりも短時間で豆の中心部まで加熱されやすいことが推察された。

2. 白インゲン豆及びその他の豆のレクチン活性

白インゲン豆及びその他の豆における生豆のレクチン活性の結果を表2に示した。

1～12の白花豆について、全ての検体においてレクチン活性は16,000倍で、産地による差は認められなかった。

13,14の紫花豆は、どちらもレクチン活性は8,000倍であった。

15～17の金時豆について、全ての検体においてレクチン活性は16,000倍で、産地による差は認められなかった。18～20の手亡豆のレクチン活性は全て4,000倍であった。21～24のうずら豆のレクチン活性は中国産3検体については16,000倍、カナダ産1検体については8,000倍であった。25～27の虎豆のレクチン活性は全て16,000倍であった。28～33の大福豆については、全ての検体で10倍希釈においてレクチン活性が確認されなかった。

1～33は全てインゲン属に属するが、大福豆のみレクチン活性が認められなかった。

34～41はインゲン豆以外の豆で、青えんどうはレクチン活性が1,000倍であったが、その他の豆は全てレクチン活性が認められなかった。

まとめ

福岡市内で発生した白インゲン豆喫食による食中毒事例は、加熱が不十分だったためにレクチン活性が残存していたことが原因と推察された。

通常、白インゲン豆を調理する際は、豆に水を浸透させておく前処理を行うが、番組内で紹介された調理法は前処理を行わず生豆をそのまま加熱するものであった。前処理を行なわなかったことで豆の中心部まで加熱されにくかったことも乾煎り調理した豆のレクチン活性残存の原因と考えられる。

今回、番組内で使用されたのは大福豆であったが、白インゲン豆とだけ紹介されたことにより、多くの患者が大福豆以外の白インゲン豆を喫食していた。白インゲン豆と総称されるのは白花豆、白金時豆、手亡豆、大福豆であるが、同じ白インゲン豆でもこれらの中で生豆のレクチン活性に差が認められた。大福豆には生豆においてもレクチン活性が認められなかったため、短時間の加熱で喫食してもレクチンによる食中毒が起こらなかったものと考えられる。一方、白インゲン豆の中でも白花豆には生豆において最も

表2 白インゲン豆及びその他の豆のレクチン活性

	種類	産地	レクチン活性
1	白花豆	北海道	16,000倍
2	白花豆	北海道	16,000倍
3	白花豆	北海道	16,000倍
4	白花豆	北海道	16,000倍
5	白花豆	中国	16,000倍
6	白花豆	中国	16,000倍
7	白花豆	中国	16,000倍
8	白花豆	中国	16,000倍
9	白花豆	北海道	16,000倍
10	白花豆	中国	16,000倍
11	白花豆	中国	16,000倍
12	白花豆	青森	16,000倍
13	紫花豆	中国	8,000倍
14	紫花豆	中国	8,000倍
15	金時豆	中国	16,000倍
16	白金時豆	北海道	16,000倍
17	白金時豆	北海道	16,000倍
18	手亡豆	北海道	4,000倍
19	手亡豆	北海道	4,000倍
20	手亡豆	北海道	4,000倍
21	うずら豆	中国	16,000倍
22	うずら豆	中国	16,000倍
23	うずら豆	中国	16,000倍
24	うずら豆	カナダ	8,000倍
25	虎豆	北海道	16,000倍
26	虎豆	北海道	16,000倍
27	虎豆	北海道	16,000倍
28	大福豆	北海道	(-)
29	大福豆	北海道	(-)
30	大福豆	北海道	(-)
31	大福豆	北海道	(-)
32	大福豆	北海道	(-)
33	大福豆	北海道	(-)
34	青えんどう	オランダ	1,000倍
35	小豆	北海道	(-)
36	小豆	中国	(-)
37	大豆	日本	(-)
38	大豆	中国	(-)
39	大豆	アメリカ	(-)
40	落花生	中国	(-)
41	落花生	不明	(-)

(-) : 10倍希釈において凝集陰性

強いレクチン活性が認められた。食中毒症状を訴えた患者の多くが白花豆を喫食していたことから、生豆においてレクチン活性の強い豆種ほど短時間の加熱ではレクチン活性が残存しやすく、中毒を起こすものと推察された。

文献

- 1) Noah ND, Bender AE, Reaidi GB, Gilbert RJ : Food poisoning from raw red kidney beans , Br Med J. , 281 , 236 ~ 237 , 1980
- 2) Bender AE, Reaidi GB : Toxicity of kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to lectins , J. Plant Foods , 4 , 15 ~ 22 , 1982
- 3) Rodhouse JC, Haugh CA, Roberts D, Gilbert RJ : Red kidney bean poisoning in the UK: an analysis of 50 suspected incidents between 1976 and 1989. , Epidemiol Infect. , 105 , 485 ~ 491 , 1990
- 4) 原知子 : インゲン豆の加熱によるレクチン活性の変動 , 家政学研究 , 36/2 , 143 ~ 146 , 1990