

大豆及びほうれん草のミネラル含量の変動について

吉村 親¹⁾, 赤澤典子¹⁾, 佐川 了²⁾, 駒木玲子³⁾, 世良耕一郎⁴⁾, 伊藤じゅん⁵⁾

¹⁾ 岩手大学教育学部, ²⁾ 岩手大学農学部
020-8550 岩手県盛岡市上田3丁目18-33

³⁾ 太子食品工業株式会社
039-0141 青森県三戸町大字川字田字沖中68

⁴⁾ 岩手医大サイクロトロンセンター
020-0173 岩手県岩手郡滝沢村字留が森348-58

⁵⁾ 日本アイソトープ協会仁科記念サイクロトロンセンター
020-0173 岩手県岩手郡滝沢村字留が森348-58

1 はじめに

わが国の食生活や栄養摂取の多様化により, 国民の栄養状態も変化してきている。このような飽食の時代にも関わらず, 摂取不足と指摘されている栄養素が存在し問題となっている。平成15年国民健康・栄養調査報告書を見ると, カルシウム, 鉄, 亜鉛などのミネラルの平均摂取量は女性や高齢者では必ずしも充足されているわけではない。これらのミネラルの供給源としては大豆や緑黄色野菜があげられる。これらの農作物の微量元素含量は品種, 生産地, 季節など様々な栽培要因によって変動することが指摘される。

そこで, PIXEを利用して, 大豆およびほうれん草における微量元素を分析比較し, 品種, 生産地, 季節の違いを検討したので報告する。

2 方法

2.1 試料調製

大豆は, ミルサー(大阪ケミカル株式会社: ラボミルサーLM-2)に2分かけ粉末にしたものを使用した。ほうれん草は, 市販品を用いた。試料調製は, 水洗しゆでた後, 通風乾燥機(60°C)で約5時間程度乾燥させたものを, ミキサーで2分粉碎した。

2.2 測定操作

調整した大豆粉末及びほうれん草粉末の測定は, 粉末試料0.05gに内部標準液のインジウム1000 μ lを添加し硝酸灰化したものを, バッキング膜上に5 μ のせ自然乾燥させた後, PIXE分析を行なった。

2. 3 供試材料 (表 1, 2)。

表 1 供試材料 (大豆)

No	品種名	生産地	生産年度	グラフ・表中の記号
1	スズカリ	岩手県 T 農場	2004 年産	県内1—A
2	ナンブシロメ	岩手県 T 農場	2004 年産	県内1—B
3	青丸くん	岩手県 T 農場	2004 年産	県内1—C
4	作系4号	岩手県 T 農場	2004 年産	県内1—D
5	タチナガハ	栃木県 K 地区	2004 年産	県外1
6	タチナガハ	栃木県 S 地区	2004 年産	県外2
7	有機合豊	中国 G 農場	2004 年産	海外1
8	有機合豊	中国 M 農場	2004 年産	海外2
9	マラソン	カナダ	2003 年産	海外3
10	ピントン	アメリカ	2003 年産	海外4

表 2 供試材料 (ほうれん草)

No	生産地	購入年度	グラフ・表中の記号
1	岩手県 W 町	2005.6	県内1
2	岩手県 W 町	2005.11	県内2
3	岩手県 N 町	2005.11	県内3
4	S 県	2005.11	県外1

3 結果及び考察

1) 大豆粉末 (表 3)

① 水分含量・たんぱく質含量

県内産の水分含量は約 10%, たんぱく質含量は 41%前後で同じような傾向がみられた。一方, 県外産のたんぱく質は県内に比べると, 多少低い傾向がみられた。海外産では, 海外 1, 2 で低い傾向を示したものと県内産と同程度の傾向を示したものが確認できた。この要因としては, 品種や土壌, 肥料などの栽培条件の関与が考えられる。特にたんぱく質含量においては, 土壌中の加給態窒素量が多いほど, 子実収量が高く, 子実たんぱく含量も高くなるが, ここでは品種特性が大きく作用していると考えられた。

② 品種比較 (同一生産地)

大豆の品種の違いによるミネラル含量の比較を行うために, 同一生産地で, 同一の条件で栽培し, 収穫されたものを分析した。

K 含量は, 県内 1—A が他の全ての区に対して高い値を示し, 品種による差が多少みられた。Ca 含量は, 県内 1—A, 県内 1—B が特に高い値を示し, 品種による差が比較的大きくみられた。Mg 含量は, 県内 1—A が他の全ての区に対して高い値を示した。Fe 含量は, 県内 1—D が他の全ての区に対して高い値を示した。Zn 含量は, 県内 1—A 他全ての区に対して高い値を示した。ここでは生産地域の条件が一緒であることから, ミネラル含量の差は, 品種の違いによることを確認できた。

③ 生産地比較 (県外・同一品種)

大豆の生産地の違いによるミネラル含量の差を比較するために, 同一品種の大豆を用いて, 異なる生産地で分析した。県外 2 は県外 1 に対して, K, Ca, Mg, Fe, Zn の全てのミネラル含量が高く, 異なる生産地によってもミネラル含量に差がみられた。

これにより、生産地による違い（特に土壌のミネラル含量の差）によって、ミネラル含量が影響を受けやすいと考えられた。

④生産地比較（海外産・同一品種）

③と同様の試験を、海外の生産地で行った。海外1と海外2の間に有意差が見られないものの、Mg以外の元素は先に述べた県外産比較と同様の結果が得られた。これは、土壌のMg含量による影響が大きいのではないかと考えられた。

⑤国産・海外産比較

県内の値を平均したもの、県外の平均、海外産（中国）の平均値による比較を行った。

K, Ca, Mgは、県内平均と海外平均に対し、県外平均が低い値を示した。Fe, Znでは、有意な差がみられなかった。

2) ほうれん草・粉末（表4）

① 水分含量・たんぱく質含量

水分含量は、4～5%であった。たんぱく質含量は、30～38%程度で県内の1が最も高い値を示し、県外の1が最も低い値を示し、差が見られた。

② 11月の生産地の比較について

ほうれん草の生産地域によるミネラル含量の比較を元素別に行った。

K含量は県内2が高い値を示し、Ca含量は、特に差がみられず、Mg含量は、県内2が最も高い値を示した。Fe含量は、県外1が最も高い値を示した。また、Zn含量は、県内2が最も高い値を示した。その結果、県内2はこの中で比較的ミネラル含量が多く、生産地による差がみられた。

③ 同一生産地域における微量元素含量の季節変動について

一般的に旬の野菜は、栄養素が豊富と考えられるので、ほうれん草の栽培時期（季節）の違いによるミネラル含量の比較を行った。ほうれん草の旬は冬のため、6月に比べ11月のほうれん草の微量元素含量が上回ると推測されたが、結果はK, Mg, Znにおいては11月が上回ったが、Ca, Feは6月の値が11月より高い値を示した。

表3 大豆 mg/100g

	微量元素					水分(%)	たんぱく質(%)
	K	Ca	Mg	Fe	Zn		
県内1	1956.6±26.8	171.7±7.2	101.4±4.0	8.05±0.54	5.28±0.11	9.99	40.23
県内2	1724.9±142.6	170.6±14.2	89.9±3.0	8.48±0.56	3.38±0.28	9.97	42.26
県内3	1694.3±77.8	109.1±7.1	83.6±7.3	7.60±0.46	3.61±0.14	9.28	41.85
県内4	1559.2±65.7	95.8±4.9	88.6±5.6	9.78±0.68	4.48±0.88	9.56	41.70
県内5	1527.9±56.0	118.3±1.9	78.5±6.5	6.61±0.34	3.02±0.07	11.90	38.73
県外1	1277.7±12.2	110.5±4.1	53.3±1.5	6.68±0.11	3.21±0.26	10.95	38.59
県外2	1572.9±9.0	177.8±2.6	87.6±0.4	8.08±0.24	3.99±0.18	11.03	38.71
海外1	1874.9±272.0	184.8±28.1	113.5±21.3	10.20±6.49	3.50±0.50	10.62	36.03
海外2	1669.3±161.7	131.5±18.8	130.5±21.0	9.19±2.12	3.14±0.92	11.84	36.83
海外3	1606.6±260.8	157.7±23.7	87.8±8.6	9.50±0.89	4.16±0.43	12.19	38.40
海外4	1808.0±110.2	254.0±10.8	160.1±26.5	9.21±0.19	4.12±0.22	11.83	40.52

表4 ほうれん草・粉末 mg/100g

	微量元素					水分(%)	たんぱく質(%)
	K	Ca	Mg	Fe	Zn		
県内1	59851.1±702.7	852.9±71.9	151.0±51.6	14.41±0.09	12.86±0.39	—	38.80
県内2	7336.9±286.3	728.3±25.8	359.0±15.7	12.3±2.46	14.88±0.77	4.88	33.90
県内3	6151.6±406.4	676.5±27.7	210.1±6.8	10.66±0.40	10.40±1.20	4.29	35.20
県外1	6050.3±181.4	689.1±37.9	295.3±13.0	15.05±0.10	8.00±0.25	5.38	30.30

4 まとめ

大豆で生産地比較と品種比較を行い、ほうれん草では生産地比較と季節変動の比較を行った。その結果、大豆については、まず、大豆のタンパク質含量は、県内産でほとんど差が見られなかった。一方、海外産（中国産）で低い傾向が見られた。これは、品種による差が大きいと考えられる。次に、大豆のミネラル含量は、同一生産地における品種間の比較では、品種の違いによるミネラル含量の変動が認められた。一方、同一品種においても産地の差がみられた。最後に、県内産、県外産と海外産の平均値の比較では、県内産と海外産ではミネラル含量は、ほぼ同様であった。この中では、県外産のミネラル含量は低い傾向が見られた。

ほうれん草のミネラル含量は、県内産でも差が見られ、生産地による差が見られた。季節による変動は、11月のものはK, Mg, Zn含量が比較的高い傾向が見られた。

今後さらに試料点数を増やし土壌、肥料などの栽培条件を整えた上で、再度検討を重ねていきたい。

参考文献

- 1) 厚生労働省 平成15年国民健康・栄養調査報告 健康・栄養情報研究会 (2006)
- 2) 奥恒行 他 市販豆腐のカルシウムおよびマグネシウム含量のバラツキと五訂日本食品標準成分表との比較 栄養学雑誌 Vol160 No4 (2002)
- 3) 科学技術庁資源調査会食品成分部会 五訂日本食品標準成分表分析マニュアル(2000)
- 4) 和泉眞喜子 ホウレンソウ中のシュウ酸およびカリウム含量の季節変動と調理による変化 日本調理学会誌 Vol137 No3 (2004)
- 5) 渡辺優子・清水英世 ほうれん草・小松菜の鉄含有量の調査 岐阜市立女子短期大学紀要第52 (2003)

Changes of mineral contents in the soybean and spinach

¹C. Yoshimura, N. Akazawa, ²S. Sagawa, ³R. Komaki, ⁴K.Sera and ⁵J. Ito

¹Faculty of Education, ²Faculty of Agriculture, Iwate University
3-18 Ueda, Morioka 020-8550, Japan

³Taishi Foods Inc.
68 Okinaka, Kawamorita, Sannohe-Cho, Sannohe-Gun, Aomori 039-0141, Japan

⁴Cyclotron Research Center, Iwate Medical University
348-58 Tomegamori, Takizawa 020-0173, Japan

⁵Nishina Memorial Cyclotron Center, Japan Radioisotope Association
348-58 Tomegamori, Takizawa 020-0173, Japan

Abstract

This study was investigated the changes of mineral (K, Ca, Mg, Fe, Zn) contents owing to breed, producing area in the soybean and spinach. Samples of soybean were collect from iwate prefecture, other prefecture and foreign country. In the soybean of iwate prefecture, the protein contents were little difference and the mineral contents varied with breed of the products from same producing area, and also, among the producing area.

In the mineral contents of spinach in iwate prefecture produce, there were recognized that difference owing to producing area and cultivated seasons. Contents of K, Mg and Zn of the spinach cultivated in November were more than those in the June.