

牡丹鍋の学術



随 筆

溝 口 正*

A scientific investigation of Botannabe

Key Words : Botannabe, wild boar, α -linolenic acid, arachidonic acid, docosahexaenoic acid

はじめに

美味な牛肉料理は誰しも好んで食べる。牡丹鍋は猪肉料理であり、それが牛肉料理より優れ物だとすると、摂食した後の満足感は牛肉料理以上に大きいに違いない。牡丹鍋の「学術」とは猪肉が有する特性を明らかにし、そのことによって牡丹鍋（猪肉料理）が牛肉料理より優れものだとの見解を展開しようとするものである。

丹波・篠山は猪の名産地、味噌仕立ての牡丹鍋は篠山市が発祥地であり、明治年間、篠山連隊（陸軍）に味噌仕立ての牡丹鍋が提供された¹⁾。土鍋に昆布だし、ブレンドされた白味噌・赤味噌、味噌等で味を調え煮立てた後、猪肉、野菜、焼き豆腐、こんにゃく、えのき茸などの具を添え炊き込む²⁾。大皿に猪肉を唐獅子牡丹、またはボタン花模様に盛り付けること、それが名称の起こりだとされる。丹波・篠山（北攝地域）の牡丹鍋は当地の代表的な冬の味覚、11月から翌年3月まで各旅館で賞味できる。北攝地域の池田市は猪名川流域の諸物資の集散地として栄え、猪肉商店の店頭で猪肉が吊り下げられていた。古典落語の「池田の猪買い」はそうした事実を物語っている。このことについてすでに著者は古典落語の「池田の猪買いの有益性」の表題のもとに興味深い事実を報告した³⁾。

猪は人工植林した針葉樹林地帯に棲まず、広葉樹

林または、落葉広葉樹林のある雑木林や笹藪・里山に棲息する。山間部の谷沿いや田畑が点在する沢沿いが好まれる。猪は雑食性で丹波栗、どんぐり、山芋、沢蟹、どじょう、さらに、みみず、おけらも土を掘り起こして食べる。狩猟直後、素早くさばき、血抜きし沢水に曝して充分脱血、内臓を開腹・除去すれば臭みを残さず、保存後も美味しい猪肉が得られる。臭みを指摘する旨を耳にするが脱血を怠ったためであり処置を施した新鮮な猪肉は決して臭くない¹⁾。

分子中に二重結合を含む多価不飽和脂肪酸はメチル端から数えた二重結合の位置によりそれぞれn-3系列(n-3PUFA)とn-6系列(n-6PUFA)に分けられる。 α -リノレン酸(18:3 n-3)は炭素鎖が18個、二重結合が3個、そしてメチル端から数えて3位から二重結合が始まるn-3PUFAである。リン脂質分子構造の一部を形成する α -リノレン酸は、生体膜の構成要素として、膜の流動性を高めつつ、受容体、イオンチャンネル、膜酵素等の機能に重要な役割を演ずる⁴⁾。 α -リノレン酸は我々の体内で生合成できないので、絶えず摂取を心がけねばならず、これを必須脂肪酸と呼ぶ。もし、 α -リノレン酸の摂取を怠ると生体膜が劣化し重要な生理的機能の低下をもたらす。記憶障害や学習意欲の低下は α -リノレン酸の不足が一因とされる⁵⁾。そして今ひとつ重要な点は α -リノレン酸が素材となってこのものから数段の代謝を経てアラキドン酸、およびドコサヘキサエン酸へ変換されることである。後者のふたつは視覚や精神衛生の健全性、脳ならびに心臓血管の健康維持等に重要な役割を演ずる^{6),7)}。換言すれば、 α -リノレン酸は膜の流動性に寄与しつつ、かつ、アラキドン酸、およびドコサヘキサエン酸の前駆体になる脂肪酸なのである。



* Tadashi MIZOGUCHI

1935年10月生
大阪大学大学院 薬学研究科 博士課程
単位修得(1963年)
現在、元大手前大学教授、現代社会学部
大阪大学名誉教授(薬学) 薬学博士
酵素化学 酸化ストレス
TEL: 072-759-5335
FAX: 072-759-5335
E-mail: mizoguti@skyblue.ocn.ne.jp

猪肉の購入と分析依頼

猪の狩猟シーズンは例年11月15日から翌年2月14日であり、その季節になると全国各地で小規模ながら猪肉が販売され、また、牡丹鍋の料理を提供する店が見かけられる。今回分析に供した猪肉は表1に示した。取り寄せた猪肉は北摂地域ならびに青森県から鹿児島県に及ぶ12検体とカナダからの輸入品である。表中には黒豚肉も記載しているが、猪肉と比べるためである。中には、猪牧場のケージで飼育された猪（ケージ猪）であったり、イノブタ牧場（猪オスと豚メスの交配種）のイノブタであったりするので天然猪との区別を表中に記載した。

表1 全国ならびに外国の猪肉と黒豚肉の購入

府,県,国外	購入年度	地域 所在地	購入元 種類	単価 (100g)
兵庫県	2002年	北摂地域・猪名川町	根木商店 肩ロース肉	¥550
	2002年	北摂地域・猪名川町	根木商店 胸肉	¥400
	2002年	北摂地域・猪名川町	根木商店 太もも肉	¥500
	2003年	北摂地域・篠山市	篠山食品	¥900
	2004年	北摂地域・篠山市	おおみや商店 ロース肉	¥530
	2004年	北摂地域・篠山市	おみぎや商店 ロース肉	¥530
	2005年	北摂地域・篠山市	篠山食品	¥530
	2006年	北摂地域・篠山市	篠山食品	¥1,200
	2008年	北摂地域・篠山市	おおみや商店 特選ロース	¥1,785
	2009年	北摂地域・篠山市	おおみや商店 特選ロース	¥1,785
	2010年	北摂地域・篠山市	おおみや商店 特選ロース	¥1,626
	2011年	北摂地域・篠山市	おおみや商店 肩ロース肉	¥1,060
鹿児島県	2003年	大隅地域・肝属郡	猪肉処 小宮山商店	¥600
対ガ産	2003年	栃木県輸入商	ミト田村	¥550
和歌山県	2004年	熊野地域・東牟婁郡	湯の峰荘	¥480
和歌山県	2005年	紀ノ川地域・岩出市	根来温泉国分屋	¥860
青森県	2006年	津軽地域・東津軽郡	猪牧場	¥500
愛媛県	2006年	伊予地域・松山市	クリタ商会	¥1,100
静岡県	2008年	伊豆地域・伊豆市	伊豆の佐太郎（猪牧場）	¥1,675
岐阜県	2008年	長良川地域・郡上市	丸一精肉店ロース肉	¥1,421
京都府	2009年	木津川地域・相楽郡	猪肉のキザキ	¥1,728
佐賀県	2009年	肥前地域・武雄市	鳥獣加工組合	¥976
黒豚・国産	2010年	兵庫県川西市	阪急デパート	¥230
宮城県	2010年	阿武隈地域・伊具郡	金八寿司	¥1,380
長野県	2011年	天竜川地域・飯田市	肉の鈴木屋	¥1,115
長野県	2011年	諏訪地域・茅野市	信州デパート	¥1,071

分析は日本食品分析センター（吹田市豊津町）に依頼してガスクロマトグラフ法にて行った。検出限界は通常、試料100gあたり10mgだが、低検出限界操作を依頼して1mgまでとした。分析直前、試料のドリップ（水分）は除かれた。

結果と考察

経年的に北摂地域・猪肉の3つの脂肪酸含有量を測定し、その結果を図1に示した。2007年度は前後5年間の中間にあたり測定を中止した。したがって図にはその数値はない。

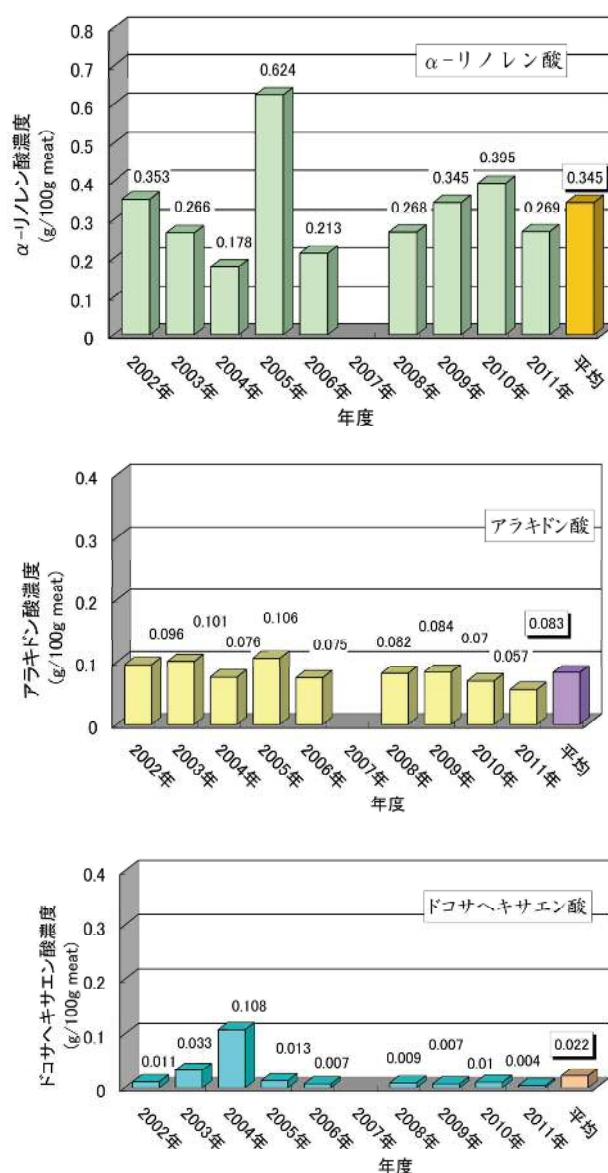


図1 北摂地域・猪肉のα-リノレン酸、アラキドン酸、及びドコサヘキサエン酸含有量の年度変化

α-リノレン酸含有量は年度によって大きく変動し前半（2002～2006年）は顕著だった。測定した10年間では2005年度が最も高く、2004年度の約4倍に達した。α-リノレン酸含有量の平均0.345g/100g meatであった。アラキドン酸含有量は年度毎の測定値がほぼ定まっていた平均0.083g/100g meatであった。α-リノレン酸含有量に比べその数値は約24%に相当する。一方ドコサヘキサエン酸含有量は2004年度最も高く2010年度の15倍であった。そしてドコサヘキサエン酸含有量の平均0.022g/100g meatであり、α-リノレン酸含有量に比べその数値は約6%に相当する。

日本食品標準成分表 2015 年版（七訂） 畜肉類⁸⁾によると、猪肉、脂身つき（食品番号 11001）は α -リノレン酸が 0.047g/100g meat を、また、アラキドン酸は 0.060g/100g meat それぞれ含み、ドコサヘキサエン酸は含まれない。ここで得た α -リノレン酸含有量は成分表中の含有量の約 7.3 倍多く、アラキドン酸はここで得た数値が 1.4 倍多い。また、ドコサヘキサエン酸は成分表中には含まれないとされているが、今回の測定で含まれていることが明らかになった。

次に全国各地の猪肉の分析である。年度毎に北攝地域・猪肉と他地域から猪肉 2 ないし 3 検体を取り寄せ 3 つの脂肪酸を分析した。

表 2-1 全国各地の猪肉の α -リノレン酸含有量
(全国ならびに、カナダ産の猪肉と黒豚肉を含む。)

暫定順位	地域の畜産肉と購入年度	α -リノレン酸 (g/100g meat)	備考
1	北攝地域、兵庫県篠山市 2005年	0.624	天然
2	阿武隈地域、宮城県伊具郡 2010年	0.611	天然
3	長良川地域、岐阜県郡上市 2008年	0.494	天然
4	肥前地域、佐賀県武雄市 2009年	0.474	天然
5	木津川地域、京都府相楽郡 2009年	0.28	天然
6	天竜川地域、長野県飯田市 2011年	0.236	天然
7	紀ノ川地域、和歌山県岩出市 2005年	0.228	天然
8	カナダ産、栃木県輸入商 2003年	0.192	天然
9	伊豆地域、静岡県伊豆市 2008年	0.175	猪牧場
10	諏訪地域、長野県茅野市 2011年	0.159	天然
11	熊野地域、和歌山県東牟婁郡 2004年	0.116	天然
12	伊予地域、愛媛県松山市 2006年	0.078	天然
13	大隈地域、鹿児島県肝属郡 2003年	0.078	天然
14	津軽地域、青森県東津軽郡 2006年	0.073	猪牧場
	平均	0.273	
	黒豚、国産(阪急デパート) 2010年	0.066	

表 2-2 全国各地の猪肉のアラキドン酸含有量
(全国ならびに、カナダ産の猪肉と黒豚肉を含む。)

暫定順位	地域の畜産肉と購入年度	アラキドン酸 (g/100g meat)	備考
1	熊野地域、和歌山県東牟婁郡 2004年	0.136	天然
2	津軽地域、青森県東津軽郡 2006年	0.122	猪牧場
3	大隈地域、鹿児島県肝属郡 2003年	0.117	天然
4	北攝地域、兵庫県篠山市 2005年	0.106	天然
5	紀ノ川地域、和歌山県岩出市 2005年	0.101	天然
6	阿武隈地域、宮城県伊具郡 2010年	0.097	天然
7	カナダ産、栃木県輸入商 2003年	0.093	天然
8	木津川地域、京都府相楽郡 2009年	0.091	天然
9	肥前地域、佐賀県武雄市 2009年	0.091	天然
10	諏訪地域、長野県茅野市 2011年	0.088	天然
11	天竜川地域、長野県飯田市 2011年	0.086	天然
12	伊豆地域、静岡県伊豆市 2008年	0.075	猪牧場
13	長良川地域、岐阜県郡上市 2008年	0.072	天然
14	伊予地域、愛媛県松山市 2006年	0.055	天然
	平均	0.095	
	黒豚、国産(阪急デパート) 2010年	0.087	

表 2-1 は α -リノレン酸を、表 2-2 はアラキドン酸を、また、表 2-3 はドコサヘキサエン酸をそれぞれ示した。表中には比較のためカナダ産猪肉、ならびに黒豚肉の測定値をそれぞれ併記した。各表には脂肪酸含有量の高濃度順にまとめたが、年度によって変動するので順位は暫定値である。したがって、この測定結果が地域の優位性を示すものではない。

表 2-3 全国各地の猪肉のドコサヘキサエン酸含有量
(全国ならびに、カナダ産の猪肉と黒豚肉を含む。)

暫定順位	地域の畜産肉と購入年度	ドコサヘキサエン酸 (g/100g meat)	備考
1	北攝地域、兵庫県篠山市 2004年	0.108	天然
2	熊野地域、和歌山県東牟婁郡 2004年	0.015	天然
3	長良川地域、岐阜県郡上市 2008年	0.012	天然
4	肥前地域、佐賀県武雄市 2009年	0.011	天然
5	紀ノ川地域、和歌山県岩出市 2005年	0.009	天然
6	大隈地域、鹿児島県肝属郡 2003年	0.008	天然
7	カナダ産、栃木県輸入商 2003年	0.008	天然
8	津軽地域、青森県東津軽郡 2006年	0.008	猪牧場
9	阿武隈地域、宮城県伊具郡 2010年	0.008	天然
10	木津川地域、京都府相楽郡 2009年	0.007	天然
11	諏訪地域、長野県茅野市 2011年	0.006	天然
12	天竜川地域、長野県飯田市 2011年	0.005	天然
13	伊予地域、愛媛県松山市 2006年	0.004	天然
14	伊豆地域、静岡県伊豆市 2008年	0.004	猪牧場
	平均	0.015	
	黒豚国産、兵庫県川西市 2010年	0.008	

表 2-1 に示す α -リノレン酸含有量について考察しよう。得た数値に関する限り北攝地域・猪肉・2005 年度産の α -リノレン酸含有量は最も高くその数値は 0.624g/100g meat であった。表中には地域・年度の実測値を示した。北攝地域・猪肉の α -リノレン酸含有量は各年度の数値があるのでそれを 100% として換算（換算値）すると、各年度の値は次のようになる。鹿児島県肝属郡のそれは 29%、和歌山県本宮市のそれは 65%、和歌山県岩出市のそれは 36%、愛媛県松山市のそれは 36%、また青森県東津軽郡のそれは 34% であった。さらに、岐阜県郡上市・猪肉の換算値は 184%、宮城県伊具郡のそれは 153%、および佐賀県武雄市のそれは 137% であった。しかし、表中の実測値が示すように、岐阜県郡上市・猪肉の α -リノレン酸含有量は 0.492g/100g meat、宮城県伊具郡のそれは 0.611g/100g meat、および佐賀県武雄市のそれは 0.474g/100g meat であり、北攝地域・猪肉の α -リノレン酸含有量、0.624g/100g meat を超えることはなかった。例えば、岐阜県郡上市・猪肉の α -リノレン酸含有量が 184% というのは、2008 年度において北攝地域・猪肉のそれが低濃度であったためである。

同じく他地域の換算値（パーセント）を比較すると長野県飯田市のそれは 87%、京都府相楽郡のそれは 81%、静岡県伊豆市の猪牧場のそれは 65%、長野県茅野市のそれは 59% であった。カナダ産猪肉（ミート田村輸入）のそれは 72%、また、黒豚肉のそれは 16% であった。

日本食品標準成分表 2015 年版（七訂） 畜肉類⁸⁾

によると、和牛肉かた、脂身つき（食品番号 11004）は α -リノレン酸、0.026g/100g、およびアラキドン酸、0.035g/100g をそれぞれ含み、ドコサヘキサエン酸は含まれない。重要視される α -リノレン酸含有量について言えば和牛肉の α -リノレン酸含有量は猪肉のその 9.5% に過ぎない。

牛肉料理の美味は霜降り肉で代表されるように肉質間の脂肪（筋間脂肪）がほどよく混ざり合っていてしっとりした食感をもたらすのが特徴である。したがって脂肪の過剰摂取が懸念され、しかも摂取しなければならない必須脂肪酸・ α -リノレン酸が少ないという弱点が牛肉料理にある。一方、猪肉は肉質間の脂肪が少なく、さっぱりとした食感である。猪肉料理には脂肪の過剰摂取の危惧は少なく、必須脂肪酸の α -リノレン酸が多く含まれていて極めて好ましい。猪肉料理が牛肉料理より優れものだとする見解はここにある。

表 2-2 にはアラキドン酸含有量を示している。アラキドン酸含有量は年度変化が少ないことをすでに述べたが、全国各地の猪肉のアラキドン酸含有量は全国的に差異が小さい。カナダ産・猪肉を含めてアラキドン酸含有量は平均 0.095g/100g meat であった。和牛肉と比較してアラキドン酸含有量は猪肉において多く、和牛肉の 2.7 倍であった。

表 2-3 にはドコサヘキサエン酸含有量を示している。北攝地域・猪肉のドコサヘキサエン酸含有量は 2004 年度が異常に高いが、全国的な差異の幅は小さく、その平均は 0.015g/100g meat になる。また、カナダ産・猪肉、ならびに黒豚肉のドコサヘキサエン酸含有量はいずれもそれに近似している。一方、和牛肉と比較してドコサヘキサエン酸は和牛肉に含まれないが猪肉には含まれる。

まとめ

2002 年から 2012 年の約 10 年間に亘って日本各地の猪肉の α -リノレン酸、アラキドン酸、ならびにドコサヘキサエン酸の含有量を測定した。それは牡丹鍋（猪肉料理）が牛肉料理より優れものであるとの推測を検証したものである。北攝地域・猪肉の α -リノレン酸含有量は最高値で 0.624g/100g meat、また最低で 0.178g/100g meat、その間含有量は年毎に変化し、約 10 年間の平均含有量は約 0.345g/100g meat であった。一方全国各地の猪肉の α -リノレン

酸含有量は平均 0.273g/100g meat であった。はじめに述べたように α -リノレン酸はアラキドン酸、およびドコサヘキサエン酸の前駆体になるので、 α -リノレン酸の含有濃度が重要であるが、今回猪肉のそれが牛肉のそれより非常に高く 10.5 倍に及ぶことが明らかになった。したがって牡丹鍋（猪肉料理）は優れものであるといえる。

北攝地域・猪肉のアラキドン酸含有量は年度毎の差異は少なく平均 0.083g/100g meat であり、全国平均 0.095g/100g meat に近い。北攝地域・猪肉のドコサヘキサエン酸含有量は 2004 年度に異常に高かったが、しかし、総じてアラキドン酸含有量より低く、平均 0.022g/100g meat であり、全国平均 0.015g/100g meat に似通っている。

日本全国の地域では少なからず牡丹鍋（猪肉料理）が摂食されている。その猪肉に大切な 3 種の脂肪酸が含まれているから、そのことは日本の好ましい食環境を反映しているといえよう。

あとがき

著者は永年生体の酸化的ストレスに関する研究を行い、その防御に働くペプチド・グルタチオンや蛋白質・チオレドキシン等の諸反応を明らかにした⁹⁾。酸化的ストレスの主役である活性酸素は n-3PUFA によって処理されるとの知見¹⁰⁾があり、今回 n-3PUFA の例として α -リノレン酸、ならびにドコサヘキサエン酸、それにアラキドン酸を加え、牡丹鍋（猪肉料理）の栄養学的側面を得る目的でそれらの分析を実施した。

文献

- 1) 水原道子、島崎千江子、野波侑里、溝口 正里山の恵み 猪名川流域の食文化 (2) 大手前女子短期大学・大手前栄養製菓学院研究集録 21 2002 193-204
- 2) 島崎千江子、水原道子、野波侑里、溝口 正里山の恵み 猪名川流域の食文化 (1) 大手前女子短期大学・大手前栄養文化学院研究集録 20 2001 321-331
- 3) 溝口 正 古典落語「池田の猪買い」の有益性 大手前大学論集 16 2015 197-207
- 4) A.J.Sinclair, K.J. Li D Murphy Marine lipids news insights and lipid composition of Lyprinol

- Allerg. Immunol 32(7) 2000 261-271
- 5) 植木 彰 「脳を活性化する食生活、DHA・EPAをめぐる将来展望」、DHA・EPA協議会設立10周年記念講演抄録 2007 1-11
- 6) H. H. D. Meyer, A. Rowell, W. J. Streich, B. Stoffel, R. R. Hofmann Accumulation of polyunsaturated fatty acids by concentrate selecting ruminants Compara. Biochem. Physiol. Part A 120 1998 263-268
- 7) 五十嵐美樹 高度高価不飽和脂肪酸の定量的生合成速度に関する研究 日本栄養・食糧学会誌 65, 2012 3-11
- 8) 香川芳子監修 七訂 食品成分表2016 女子栄養大学出版 「日本食品標準成分表 2015年版(七訂)脂肪酸成分表編」210ページ
- 9) A. Higashikubo, N. Tanaka, N. Noda, I. Maeda, K. Yagi, T. Mizoguchi, H. Nanri Increase in thioredoxin activity of intestinal epithelial cells mediated by oxidative stress Biol. Pharm. Bull. 22 1999 900-903
- 10) 植木 彰 アルツハイマー病に対する栄養学的介入ー脳の老化と神経変性疾患予防への応用可能性 老年精神医学雑誌 26(6) 2015 647-657

謝辞

発表の機会を与えて戴いた大阪大学大学院薬学研究所教授、小比賀聡先生に謝意を表します。また、脂肪酸の分析を担当された日本食品分析センター大阪支所(大阪府吹田市豊津町3番1号)に感謝します。



牡丹鍋の学術、ロゴマーク