

北海道産亜麻の搾油適性評価および搾油残渣の有効活用

中野敦博, 清水英樹, 内藤大輔*, 橋本眞一**

Evaluation of oil yield and compressibility of flaxseed from Hokkaido and utilization of residual flaxseed cake

Atsuhiko Nakano, Hideki Shimizu, Daisuke Nitou*, Shinichi Hashimoto**

A negative correlation was observed between efficiency of a screw press and the moisture of flaxseed. The flax cultivars varied in lipid composition, with ACEmerson having higher α -linolenic acid content than Nolin. The low yield of flaxseed was improved by drying or by washing and drying. Eggs produced by hens fed on feed supplemented with flaxseed cake showed increased n-3 fatty acids and decreased ratio of n-6/n-3 fatty acids, with increasing addition ratio of residual flaxseed cake.

α -リノレン酸のようなn-3系脂肪酸は、血中中性脂肪の低下など様々な生理作用を通じて生活習慣病の予防効果を示すことから^{1,2)}、摂取量の増加を目指す栄養素の一つにあげられている³⁾。亜麻種子から採れる亜麻仁油には、この α -リノレン酸が豊富に含まれており、最近の健康志向ニーズを背景として、生活習慣病の予防に向けた亜麻仁油製品の需要が高まっている。このような背景から、北海道では亜麻栽培および亜麻仁油製造が拡大しており、亜麻仁油の品質向上および製造技術等に関する研究が必要となっている⁴⁻⁶⁾。このことから本研究では、道産亜麻の搾油適性を分析評価し、亜麻仁油の品質特性および搾油率向上に影響を及ぼす成分解析を行った。また、搾油残渣の養鶏用飼料化を検討し、得られる鶏卵の高付加価値化を検証した。

実験方法

1. 亜麻仁油の搾油試験および品質評価

地域・栽培者別の亜麻種子2kgから、小型電動搾油機(S100-200B, (株)サン精機)を用いて搾油し、得られた粗油を減圧濾過(濾紙NO.5A)することにより、亜

麻仁油を得た。亜麻種子および搾油残渣については、水分(赤外線水分計による方法)および脂質(ソックスレー抽出法)を、亜麻仁油については、脂肪酸組成(ガスクロマトグラフ法)を測定した。

搾油率向上を目的に、次の2つの試験区を検討した。亜麻種子を通風乾燥機(70℃×16時間)で乾燥する区分(乾燥処理区)、亜麻種子を水洗し、表面のぬめりを除去した後、通風乾燥機(70℃×16時間)で乾燥する区分(洗浄・乾燥処理区)を設定した。これらの試験区も同様に搾油試験を行って、搾油率を乾物換算して比較した。

2. 産卵鶏の給餌試験と鶏卵の脂肪酸組成

成鶏用配合飼料(トウモロコシ66%, 米糠12%, カルシウム材13%, その他9%)に亜麻仁油の搾油残渣を1, 3および5%添加した3試験区および無添加の対照区の計4試験区を設け、4週間にわたって給餌試験を行った。給餌試験で得られた鶏卵をサンプリングして、全卵について個別の脂肪酸を定量するために内部標準物質としてトリコサン酸(C23:0)を添加した後、脂肪酸分析(ガ

*株式会社北国生活社(〒063-0061 札幌市西区西町北8丁目5-1 第一イーストビル3F)

**有限会社亜麻公社(〒065-0043 札幌市東区苗穂町4丁目2-8)

事業名: 民間等共同研究

課題名: 亜麻仁油の品質向上技術と搾油残渣の有効活用技術の開発

表1 亜麻仁油の搾油率及び脂肪酸組成

栽培場所	品種	亜麻種子原料			亜麻仁油					
		水分(%)	脂質(%)	搾油率(%)	脂肪酸組成(%)					
					16:0	18:0	18:1	18:2n-6	18:3n-3	20:0
1	ACEmerson	6.3	37.8	9.35	5.5	2.7	21.4	13.8	56.5	0.1
2	ACEmerson	7.0	36.5	8.77	5.7	2.8	26.6	14.2	50.6	0.1
3	Nolin	6.2	36.6	15.24	5.1	2.9	27.4	11.0	53.5	0.1
4	Nolin	5.9	35.5	13.98	5.2	2.8	34.0	11.9	46.0	0.1
5	Nolin	6.0	36.7	13.88	5.2	3.0	28.9	12.1	50.7	0.1
6	Nolin	5.3	36.3	15.25	5.1	3.4	30.6	11.0	49.7	0.2
7	ACEmerson	6.8	34.0	12.12	4.9	2.4	13.3	15.2	64.1	0.1
8	Nolin	7.1	37.5	5.90	5.3	3.4	24.6	12.3	54.3	0.1
9	ACEmerson	7.3	37.5	12.63	5.7	2.7	20.1	13.9	57.5	0.1
10	Nolin	5.8	37.1	16.91	5.0	3.3	23.5	12.2	55.8	0.2
11	ACEmerson	4.1	40.3	16.91	5.3	2.8	14.3	13.8	63.7	0.1
12	ACEmerson	5.4	36.2	13.45	5.7	2.9	26.4	13.5	51.3	0.2

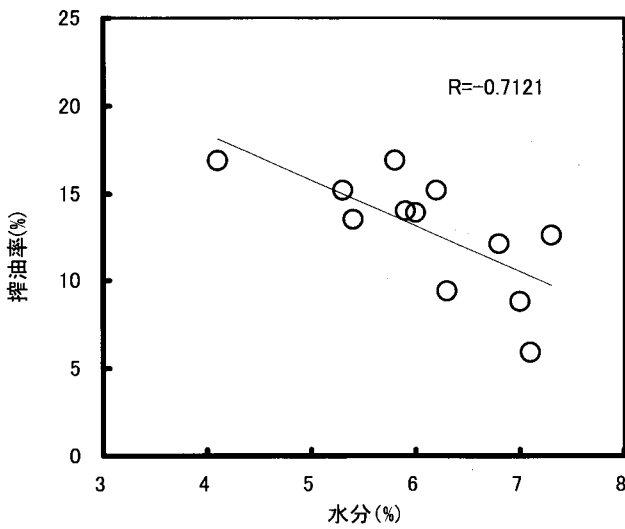
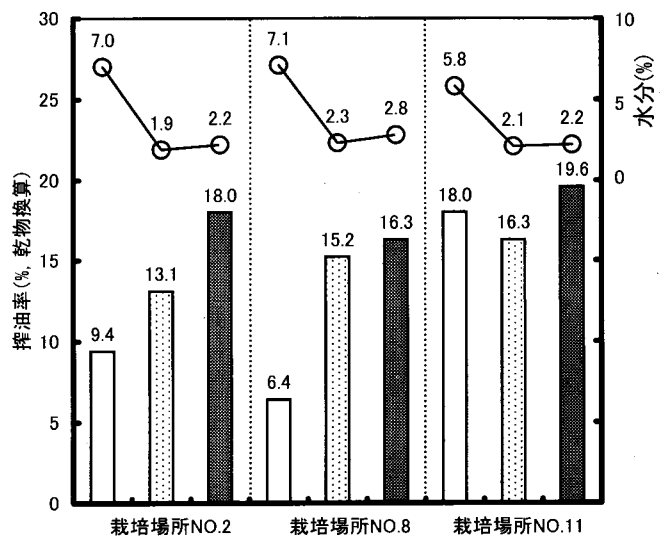


図1 亜麻種子の水分と搾油率との関係



□ 無処理区, ▨ 乾燥処理区, ■ 洗浄・乾燥処理区

図3 乾燥処理による搾油率の向上

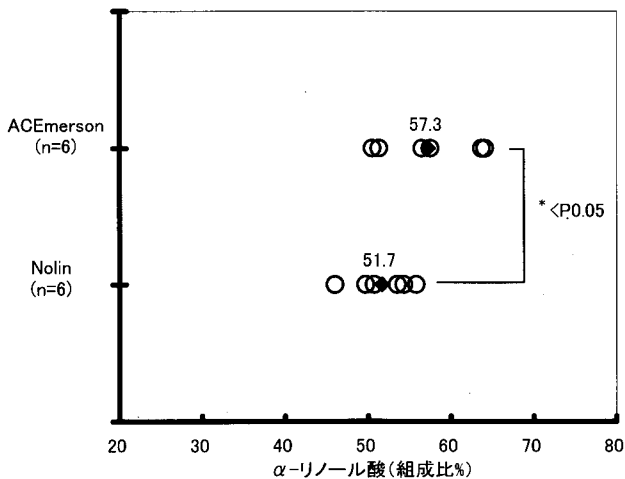


図2 品種別α-リノレン酸の組成比

図中の◆と数値は、各品種別α-リノレン酸組成比の平均値。

スクロマトグラフ法)を行った。

実験結果および考察

1. 地域別亜麻仁油の品質評価

12ロットの亜麻種子について搾油試験と亜麻仁油の品質評価を行って、表1にまとめた。搾油率は、濾過後で5.9～16.9%と原料ロットによって大きな差があった。搾油率に及ぼす亜麻種子の水分または脂質の影響を解析したところ、水分とは負の相関があり(図1)、脂質とは無相関であった(データを示さず)。品種別のα-

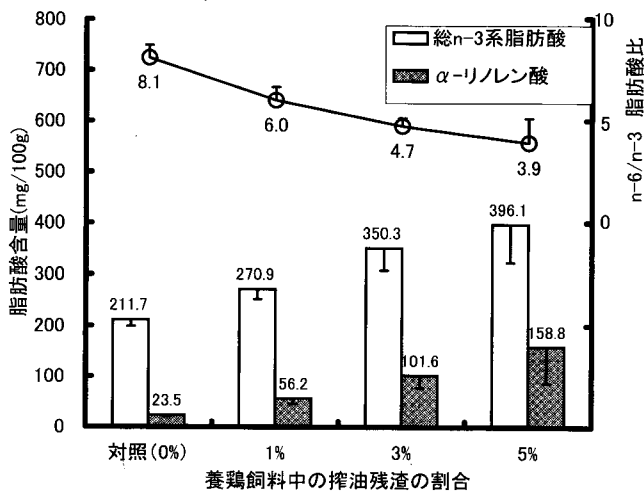


図4 鶏卵中のn-3系脂肪酸

図中のバーは、各測定値の標準偏差。

リノレン酸組成比を解析すると、ACEmersonの方が、Nolinよりも組成比が高いことが示された(図2)。亜麻種子を乾燥処理することにより、搾油率が向上すると報告されている⁴⁾。そこで亜麻種子の前処理を検討し、結果を図3に示した。低搾油率であった栽培場所NO.2およびNO.8では、乾燥処理によって搾油率が増加したが、NO.11では増加しなかった。この結果から、低搾油率の亜麻種子は、通風乾燥などで水分を減少させることにより、搾油率を向上できることが示された。洗浄・乾燥処理区では、乾燥処理区よりも搾油率が上がることが示され、亜麻種子表面のぬめり成分の除去が有効であることが推察された。

2. 搾油残渣による養鶏飼料の開発

給餌試験の結果、搾油残渣を配合飼料に添加することで、鶏卵中の脂肪酸組成と含量が変化することが示された(図4)。搾油残渣の添加濃度が高くなるにつれ、n-3系脂肪酸の総量は増加した。n-3系脂肪酸の単一成分に注目すると、ドコサヘキサエン酸(C22:6n-3)は微増傾向、イコサペンタエン酸(C20:5n-3)は1.5~2倍近く増加した。特にα-リノレン酸(C18:3n-3)は図4の棒グラフに示した通り顕著に増加し、5%添加区では無処理区の6.8倍になった。

また、搾油残渣の添加濃度が高くなるにつれ、n-6/

n-3脂肪酸比は減少傾向となった。最近の報告では、n-6/n-3脂肪酸の摂取バランスは、4が適正であると推奨されている¹⁾。今回の試験では、5%添加区でこの適正值に近い鶏卵が得られることが示された(図4)。

以上の結果から、亜麻仁油の搾油残渣を養鶏飼料に添加することで、n-3系脂肪酸を多く含む鶏卵を開発できることが示された。

要 約

亜麻仁油の搾油適性を分析評価したところ、搾油率と水分との間に負の相関があり、品種別のα-リノレン酸の組成比は、ACEmersonの方がNolinよりも高かった。低搾油率の亜麻種子は、乾燥処理または水洗・乾燥処理を行うことにより、搾油率を向上できた。

亜麻仁油製造時に排出される搾油残渣を養鶏飼料に添加して給餌試験を行ったところ、搾油残渣の添加割合が高いほど、鶏卵中のn-3系脂肪酸が増加するとともに、n-6/n-3系脂肪酸比は減少した。

文 献

- 1) 第一出版編集部, n-3系脂肪酸, 厚生労働省策定日本人の食事摂取基準(2005年版)第1版(第一出版, 東京), pp.54-56(2005)。
- 2) 鈴木和彦, 大森豊緑, 川村悦春, α-リノレン酸強化鶏卵摂取によるヒト血漿 ω 3/ ω 6脂肪酸比の変化, 栄食誌, 48, 271-275(1995)。
- 3) 第一出版編集部, 摂取量の増加を目指す栄養素, 厚生労働省策定日本人の食事摂取基準(2005年版), 第1版(第一出版, 東京), pp.15(2005)。
- 4) 久保加織, 川勝聡美, 堀越昌子, 石永正隆, あまに油の保存性と食品の利用, 家政誌, 52, 351-358(2001)。
- 5) W. Dedio, and D.G. Dorrell, Factors Affecting the pressure extraction of oil from flaxseed. *J. Am. Oil. Chem. Soc.*, 54, 313-315(1977)。
- 6) M. Lukaszewicz, J. Szopa and A. Krasowska, Susceptibility of lipids from different flax cultivars to peroxidation and its lowering by added antioxidants. *Food Chemistry*, 88, 225-231(2004)。