

ライブレッド(ライ麦パン)のライ麦比率と栄養価

～ 黒く重たいライ麦パン・実は栄養的には優れている ～

ライ麦パンの特徴は言うまでも無く「黒く」「重たく」「酸っぱい」。日本人が一番不慣れな品質を備えていると言っても良いかもしれません。しかし、小麦作りに不適な寒冷な地域ではライ麦は蕎麦などとともに大切な栄養源として栽培され、製粉して地域の伝統的な食品に加工され、今日まで継承されてきました。その結果が現在のライ麦パンであり、その品質がライ麦を使ったパンの特徴となっています。ライ麦は小麦と加工特性が異なります。それ故に「ライ麦粉」の特徴を理解することで、ライ麦粉の特性を生かした製品を作ることができます。

ライ麦とライ麦パンの特性

小麦とライ麦の粒は右の写真のように違います。小麦が丸く見えるのに対して、ライ麦は細長く、麦としては痩せた形状をしています。



そして、小麦粉は水を加えて捏ねると粘弾性をもったグルテン(小麦蛋白)が形成され、パン酵母が発酵によって作り出す二酸化炭素を包み込んでパンが膨らみます。

一方、ライ麦の蛋白質は弾力性を持たないために小麦と比べて粘弾性が著しく低く、パンの膨らみは悪くなります。さらに水溶性食物繊維の「ペントザン」が多く含まれることもあって生地はベタベタして扱いにくい性状をしています。また、ライ麦粉は小麦粉と比べて白く製粉することは稀で、黒くすんだ色調をしています。これらの要因によりライ麦比率の多いパンは黒く重たいという品質を備えます。さらに、伝統的にライ麦パンを作る際はライ麦粉から種起こしをしたライサワー(ライ麦粉サワー種)を用います。サワー種の配合量はライ麦粉の配合量が多くなるほど増えます。これが原因で、重たいパンほど酸っぱいという品質になるわけです。

ライ麦粉と小麦粉の栄養的な違い

日本食品成分表 2020 年版(八訂)の数値を引用して全粒のライ麦と小麦、製粉されてフスマ(外皮)や外皮近傍が除去された粉でライ麦の栄養的な価値や、製粉によって変動する栄養成分を考えてみた。

下表より一般的な強力粉と白いライ麦粉を比較すると、ライ麦粉は強力粉よりも灰分が高いこともあって、製粉時の外皮部分が多く含まれていることが予測されます。そのため、食物繊維やミネラル成分が多く含まれます。一方、全粒粉(粒まるごと砕いた粉)で比較すると水溶性食物繊維だけが有意に多いという結果です。したがって、ライ麦が配合されたパンは、ライ麦固有の水溶性食物繊維含量が多くなることに加えて、どのような白さ(灰分)のライ麦粉を使用するかで、あるいは強力粉も様々な灰分値の小麦粉が販売されているため、どのような白さの小麦粉を使用するかで、栄養価が変わってくるということが容易に想像できます。

100g 中の成分含量		フスマ除去粉(非全粒粉)		全粒粉	
		強力一等粉	ライ麦一等粉	小麦全粒粉	ライ麦全粒粉
エネルギー(kcal)		365	351	328	334
灰分(g)		0.4	0.6	1.6	1.4
たんぱく質(g)		11.8	8.5	12.8	12.7
脂質(g)		1.5	1.6	2.9	2.7
炭水化物(g)		71.7	75.8	68.2	70.7
食物繊維	水溶性(g)	1.2	4.7	1.5	3.2
	不溶性(g)	1.5	8.2	9.7	10.1
主要 ミネラル	カリウム(mg)	89	140	330	400
	カルシウム(mg)	17	25	26	31
	マグネシウム(mg)	23	30	140	100
	リン(mg)	64	140	310	290
アミノ酸 栄養価	たんぱく質1gあたりの リジン組成(mg)	22	45	30	47
	アミノ酸スコア	49	100	67	100

なお、ライ麦粉の栄養成分として興味深いのが、アミノ酸スコアが100ということです。小麦は必須アミノ酸のなかのリジンが少ないため、栄養的にはいくら小麦から蛋白質を摂取したとしても、必須アミノ酸(人が体内で合成できないため食品から摂取する必要がある)のうちのリジンが不足しているため、栄養的には不足したアミノ酸で制限され、それが理由で摂取した割には栄養的に充足されないという訳です。

小麦粉／ライ麦粉比率の異なる3種類のライ麦パン

ドイツでは小麦粉とライ麦粉の比率によってパンの呼び方が変わります。当然、練り込みフルーツや穀物、チーズ、ゴマ、岩塩などを使ったパンではこれらのドイツ語が商品名の冠語として表示されることもあります。が、本章では小麦粉とライ麦粉の比率を変動させてパンの栄養価の変化を試算してみたいと思います。

そこで、代表的なパンを3種類ほど作成します。一つはドイツでパンの生産シェアが3割ほどを占めるミッシュブロートです。これは小麦粉とライ麦粉の比率が50:50で作られます。ミッシュブロートに対する比較として、ひとつはライ麦粉比率の多いロッゲンミッシュブロート(25:75)(ロッゲンの意味はライ麦)、反対に小麦粉の比率が多いヴァイツェンミッシュブロート(70:25)(ヴァイツェンの意味は小麦)で比べてみます。

試算のベースとなる配合は最下ページに示す表の通りです。

焼き上がったパンの特徴

パンの見た目は、外観、内相ともにライ麦粉の比率が多くなる程黒く、逆に小麦粉の比率が多くなる程白くなりました。サワー種発酵に起因する酸味や酸臭もライ麦粉比率が多くなる程、サワー種比率も増えるので強くなります。パンのボリューム感や重たさは写真から推測することは困難ですが、製品重量が最も軽いのが中央のヴァイツェンミッシュブロート(460g)で、次が左のミッシュブロート(740g)、右のロッゲンミッシュブロート(880g)の順になります。したがって、黒いパンほど重たく、酸っぱいという特徴が強く現れます。



左からライ麦粉／小麦粉比率＝50:50、75:25、25:75

パンの栄養価とアミノ酸スコア

パンの栄養価はライ麦粉を50%配合しているミッシュブロートに対して、ライ麦粉の比率が少ないヴァイツェンミッシュブロートでリジンに由来するアミノ酸スコア、食物繊維含量(その内、不溶性食物繊維)、ミネラル類(中でも、カリウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、マンガン)が減り、逆にライ麦粉比率の多いロッゲンミッシュブロートではこれらの栄養成分が増えることが示唆されました。

従いまして、栄養的には少しでも黒くて重たいライ麦パンを食べることが望ましいと言えます。さらに、個性的なパンなので、日頃の食生活にパンに合わせる料理も工夫して、美味しくいただく組み合わせも考える必要があるでしょう。

製品 100g 当たりの栄養成分比較表

(比較的变化の大きい栄養成分の比較)

※赤字:ライ麦比率を増やすことで増えた栄養成分

青字:ライ麦比率を減らしたことで減った栄養成分

(栄養成分/製品100gあたり)	(単位)	ミッシュプロート (50/50)	ヴァイツェン ミッシュプロート (75/25)	ロッゲン ミッシュプロート (25/75)
エネルギー	kcal	230	257	217
たんぱく質	g	8.22	8.05	8.07
リジン・アミノ酸スコア	(%)	80	<u>66</u>	<u>93</u>
脂質	g	1.39	1.10	1.53
炭水化物	g	46.7	51.6	45.0
食物繊維総量	g	5.36	<u>3.89</u>	<u>6.85</u>
うち不溶性食物繊維	g	3.91	<u>2.41</u>	<u>5.13</u>
うち水溶性食物繊維	g	1.45	1.48	1.72
カリウム	mg	168	<u>82.9</u>	<u>211</u>
カルシウム	mg	15.9	13.7	17.6
マグネシウム	mg	40.7	<u>18.1</u>	<u>51.5</u>
リン	mg	120	<u>65.0</u>	<u>152</u>
鉄	mg	1.47	<u>0.78</u>	<u>1.83</u>
亜鉛	mg	1.51	<u>0.69</u>	<u>1.87</u>
銅	mg	0.20	0.11	0.24
マンガン	mg	0.81	<u>0.17</u>	<u>1.07</u>

種皮由来 不溶性食物繊維、ミネラル成分はほとんどが種皮近傍の成分由来
制限アミノ酸であるリジンに由来するアミノ酸スコアはライ麦由来

参考:試作したパン製法の詳細

(小麦粉/ライ麦粉比率)		ミッシュプロト (50/50)	ヴァイツェンミッシュプロト (75/25)	ロッゲンミッシュプロト (25/75)
サワー種	ライ麦粉(一等粉)		10%	
	ライ麦粉(全粒粉)	20%		15%
	ライ麦粉(粗挽き全粒粉)			15%
	スターター(元種)	1%	0.5%	1.5%
	水	16%	8%	24%
	(サワー種合計)	37%	18.5%	55.5%
生地	ライ麦粉(一等粉)		15%	
	ライ麦粉(全粒粉)	30%		20%
	ライ麦粉(粗挽き全粒粉)			25%
	強力粉	50%	75%	25%
	パン酵母	2%	2.5%	1.8%
	食塩	2%	2%	2%
	水	56%	56%	52%
焼減率		13%	16%	12%

※生地のみキシングや発酵時間は適宜最適条件で作成。

※生地重量や焼成時間は製品体積を考慮して変動させている。

2023年 9月