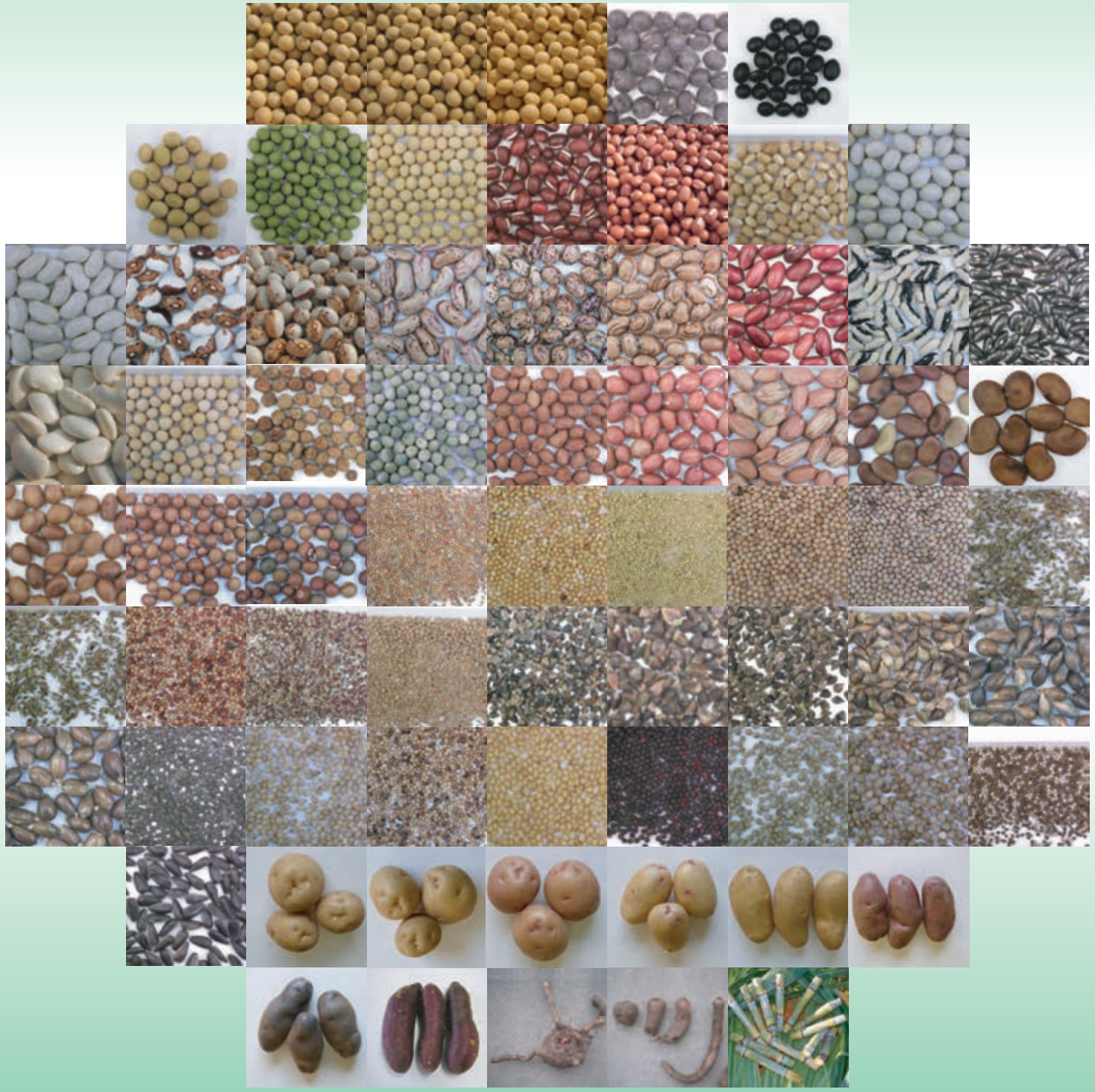
特産種苗

No. 43
2026. 10

【特集】〈ライ麦（食用）〉



公益財団法人
日本特産農作物種苗協会

表紙の特産農作物名（品種名）

		大豆 （トヨホマレ）	大豆 （トヨコマチ）	大豆 （ユキホマレ）	大豆 （新丹波黒）	大豆 （中生光黒）		
	大豆 （エンレイ）	大豆 （青端豆）	大豆 （納豆小粒）	小豆 （アカネダイナゴン）	小豆 （エリモショウズ）	小豆 （ホッカイシロジョウズ）	いんげんまめ （白金時）	
いんげんまめ （つる有大福）	いんげんまめ （つる有大虎）	いんげんまめ （福虎豆）	いんげんまめ （長鶉）	いんげんまめ （大丸鶉）	いんげんまめ （つる有穂高）	いんげんまめ （大正金時）	いんげんまめ （つる無白黒）	いんげんまめ （つる有黒衣笠）
いんげんまめ （大白花）	えんどう （白エンドウ）	えんどう （豊寿大莢）	えんどう （東北１号）	落花生 （千葉小粒）	落花生 （金時）	落花生 （千葉半立ち）	そらまめ （早生蚕豆）	そらまめ （河内一寸）
そらまめ （天草小粒）	しかくまめ （ウリズン）	しかくまめ （石垣在来）	あわ （南小日紅穀）	あわ （栗信濃１号）	あわ （入間在来）	きび （黍信濃１号）	きび （河内系２号）	ひえ （２B－03）
ひえ （２E－03）	しこくびえ （白峰）	しこくびえ （秋山 77－６）	しこくびえ （祖谷在来）	そば （鹿屋ゾバ）	そば （階上早生）	そば （岩手本場）	ハトムギ （中里在来）	ハトムギ （黒石在来）
ハトムギ （岡山在来）	ごま （黒ごま）	ごま （白ごま）	ごま （茶ごま）	ごま （金ごま）	なたね （農林８号）	えごま （ジュウネ）	えごま （大野在来）	えごま （新郷在来）
	ひまわり （ノースクイン）	馬鈴しょ （男爵薯）	馬鈴しょ （キタアカリ）	馬鈴しょ （さやあかね）	馬鈴しょ （はるか）	馬鈴しょ （メークイン）	馬鈴しょ （ノーザンルビー）	
		馬鈴しょ （シャドークイーン）	さつまいも （ベニアズマ）	こんにゃく	こんにゃく <生子（きご）>	さとうきび		

（写真・資料提供）
（独）農業生物資源研究所・（独）種苗管理センター・群馬県農業技術センター

〔ライ麦料理〕　〈くらもとさちこ氏提供〉

①スライスする







（上左から）
朝食によく使われるチーズとロブロの組み合わせ・ロブロのバターサンド・ロブロのサンドイッチ

（下左から）
コーヒータイムもロブロ＋バター＋ジャム・最も頻繁な夕食の献立はスモーブロ

②乾かす






（左から）ロブロ甘そぼろ・ロブロ塩そぼろ・ロブロクルトン・薄焼きロブロ（ぱりぱりロブロ）

③浸す





（左から）水に浸したロブロ・ロブロ粥・ロブロ粥で作るチップス（薄焼き）

〔ライ麦の生産・加工〕



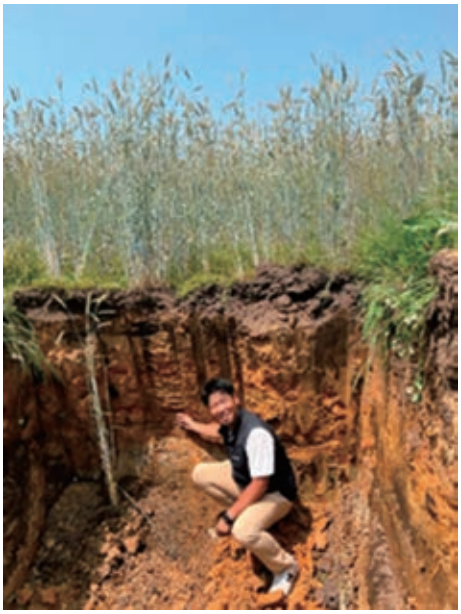
ライ麦の穂
（伊場ファーム　提供）



背が高いライ麦
（小島農園　提供）



大豆のウネ間に間作したライ麦
（やむべつメーメーファーム　提供）



トカプチ農場の有機ライ麦畑の土壌層
（アグリシステム(株)　提供）



蒸留設備
（玉野アセンド蒸留所　提供）



ライ麦粉100%のクッキー
（遊佐農場　提供）



福祉施設での麦ストロー作り
（塩野中山間地営農事業組合　提供）

目　　次

【特集】〈ライ麦（食用）〉

カラーグラビア

巻頭言 ……（公財）日本特産農作物種苗協会　鈴木　良典　1

ライ麦を用いた料理　―デンマークの食文化から考える― ……くらもと　さちこ　2

オーガニック圃場でのライ麦生産 ……伊場ファーム　伊場　満広　9

やむべつメーメーファームの取り組み ……やむべつメーメーファーム　和田　徹　14

小島農園におけるライ麦栽培から販売まで ……小島農園　小島　直子　21

遊佐農場のライ麦 ……遊佐農場　遊佐　謙司　26

浅間山の麓で育つ「ライ麦」 ―塩野中山間地営農事業組合が守る農地と、地域の新しい可能性―
……塩野中山間地営農事業組合　内堀　喜代志　30

グレーンウイスキー原料としてのライ麦栽培
……株式会社 CTI アセンド 玉野アセンド蒸留所　渡邉　暁人　33

土からはじまる循環　―ライ麦とともに描く農と食の再生―
……アグリシステム株式会社　伊藤　英拓　37

ライ麦の健康機能性について（アルキルレゾルシノールによるサーチュインの活性化と老化および代謝性疾患に及ぼす影響）……代謝機能研究所　今井　伸二郎　40

巻頭言

（公財）日本特産農作物種苗協会　理事長　**鈴木　良典**

当協会は、昭和43年に設立、いも類、豆類、加工原料作物等の生産振興、関連加工業の発展に寄与するため、優良種苗の供給を確保する事業、すなわち、北海道幕別町、大空町の農場で、馬鈴薯、小豆、いんげんなどの原原種、原種を生産し、種苗生産農家等に供給しています。

武者小路実篤が書画に書き添えた言葉のひとつ「よき結果上げたき者はよき種を」を実現する活動を行っているといっても間違いではないでしょう。

原原種や原種の生産は手間のかかる仕事で、突然変異を起こしたものを抜き取り、異なる品種の混入を防ぎ、使用に耐える発芽率や発芽勢を確保し、種子伝染性のみならず病害虫の付着のないものを生産しなければなりません。

しかし、近年、温暖化が著しく、2020年代は、年平均気温偏差の大きい年が頻発し、農場では様々な苦労をしています。

私が学生の頃、45年ほど昔には、十勝は北海道の中で温暖な地域で、てん菜、豆類、馬鈴薯、小麦の畑作4品の輪作、オホーツクは冷涼な気候で、てん菜、馬鈴薯、小麦の畑作3品の輪作と習いました。

豆類の担当をしていた約25年前には、オホーツクで大豆の作付けがあると聞き驚いたり、暑い日があるのでエアコンを買うか検討していると聞いた記憶があります。

それが、今や全国豆類経営改善共励会でオホーツク地方の農家さんや集団が賞を受賞したり、北海道のエアコン普及率が5割を超えると聞き隔世の感があります。

私はこれまで、豆類やいも類に関わる仕事に携わってきましたので、こうした経験を生かしていけると思ったのですが、過去に囚われすぎず、現場で起きていることをよく知る必要があると考えています。

さて、今号の特産種苗はライ麦を特集しています。ライ麦はイネ科ライ麦属の作物で、他のイネ科作物より低温に適応し、また、土壌への適応性も広いことから、小麦や大麦の作付けに向いていない高緯度地域や高冷地、例えばドイツ、ロシア、ポーランドで多く作付けされています。

我が国へは明治時代に初めて伝搬されましたが、小麦や大麦の作付けが可能な地が多く、これらが育ちにくい山間高冷地を中心に作付けされてきました。

ライ麦で作ったパンは独特の酸味があり、ミネラルや食物繊維が豊富で低GI食品として有名です。先日、自宅近くのパン屋でライ麦パンを購入して食べましたが、酸味がハムやチーズとよく合い、何もつけずにおいしくいただきました。お聞きしたところ最近は、結構人気があるそうです。

今回、我が国において、ライ麦をよく知る、専門家の方々がライ麦の特性や利用方法などを、そして各地でライ麦を生産利用されている6名の方に、その取り組みを執筆いただきました。

食用作物学の書物にはライ麦について記載があることは確認しましたが、ネットに聞いてみても他にはこれほど幅広くライ麦について収集した書物は見つからず、本書がライ麦についてお知りになりたい方、生産にチャレンジしたい方の参考になれば幸いです。

特集　ライ麦（食用）【くらもと　さちこ】

ライ麦を用いた料理 ―デンマークの食文化から考える―

くらもと　さちこ

デンマークとライ麦

世界の美食をリードするレストランや、そこから派生したベーカリー、飲食店などが次々と生まれ、デンマークの首都コペンハーゲンの食シーンは活気にあふれている。国際的にも注目を集める華やかな食文化を育んできたこの国では、1000年以上にわたり、ライ麦が人々の暮らしを支えてきた。

デンマークは、小麦の栽培が難しかったバルト海諸国、ポーランド、ロシア、ドイツ北部などと並び、ライ麦をパン用の主要穀物として食してきた「ライ麦文化圏」に属する（図1）。

ライ麦文化圏には、ヨーロッパ北部の冷涼な気候でライ麦をパンの主原料としてきたという共通点がある。デンマークでも、ライ麦はパンに使う麦として大切にされてきた。その役割は、日々の糧にとどまらない。村の祝いごとには、それぞれの家庭がライ麦パンを持ち寄って宴を開き、出産や結婚、そして葬儀においても、ライ麦やライ麦パンは祈りの象徴として用いられた。

村では月に一度、共同窯に火を入れる習慣があり、日々の糧となるライ麦パンも、次の窯起こしまでに必要な分をまとめて大量に焼いていた。製粉には人力や馬力、水力、風力などが使われ、村の男たちも総出で製粉に携わった。男たちが窯にくべる木材を調達し、火を起こしている間に、女たちの手によって、製粉された粉がパンや菓子の生地へと仕立てられていった。

窯を使う日は、村をあげての仕事だった。500gあまりの粉を使ってライ麦パンを焼くだけでも、家中にすばらしい香りが立ち込める。村一つ分、しかも1か月分の食糧となるパンを焼く日には、いったいどれほどの香りが村を包んだのだろう、と想像することがある。

重労働であったことは間違いない。それでも、村をあげて共同作業でパンを焼き上げる過程に



図1　ライ麦文化圏



ライ麦

は、地域のお祭りにも似た高揚感や喜びがあったのではないだろうか。ライ麦は日々の糧であると同時に、かけがえのない食べものでもあった。その長い歴史は、今もデンマークの人々の中に、DNA のような形で受け継がれているのではないか、と感じることがよくある。



デンマークのライ麦パン「ロブロ」

デンマークのライ麦パン

ライ麦パンは、デンマーク語で「RUGBRØD」と表記する。その発音は決してやさしくないが、あえてカタカナで表すと、RUG は「ロ」、BRØD は「ブロ」に近い。そこで私は「ロブロ」と表記している。「ルブロ」と呼ぶ人もいる。

ライ麦文化圏にはさまざまなライ麦パンが存在する。その中で、デンマークで育まれてきたライ麦パンを「ロブロ」という一つの枠組みで捉えている。この言葉には、デンマークの人々がライ麦パンに抱く、故郷への思いにも通じる温かな心情、そして、空気のように当たり前にありながら、なくてはならない存在としてのライ麦パンと、その背景にある食文化までを含めたいと思っている。デンマークの食文化としてのロブロは、拙著『北欧デンマークのライ麦パン ロブロの教科書』（誠文堂新光社刊）をご高覧いただきたい。

ロブロの基本的な材料は、ライ麦、水、塩。そして、パンを発酵させるサワー種にもライ麦を使う。

ロブロには、石臼挽きを基本とする「ざらざら」とした粒度のライ麦全粒粉を使い、玄麦を粗く砕いた粒を加えることも多い。生地をゆっくりと長時間発酵させることで、ざっくりとした独特の食感に加え、ライ麦の旨みと発酵による奥深い味わいが引き出される。



さて、今回のテーマ「ライ麦を用いた料理」では、デンマークの食文化の中で育まれてきたライ麦パン「ロブロ」の楽しみ方を、「ライ麦をおいしく味わう手法」としてお伝えしたい。



ライ麦パン「ロブロ」に使う基本の材料

ライ麦パン「ロブロ」の楽しみ方

ロブロには、代々受け継がれてきた楽しみ方がある。大きく分けると、①スライスする、②乾か



スライスは王道の楽しみ方



ロブロの楽しみ方を三つに大別



さまざまなロブロの楽しみ方

す、③浸す、の３種類である。

① スライスする

ロブロは、何かを塗ったり、のせたりして食べるのが基本である。食事のお供ではなく、「食事の土台」という位置づけが、デンマークの食文化を象徴している。この食文化は「スモーブロ文化」と総称され、そこで作られる料理は「スモーブロ」と呼ばれている。

スモーブロは、デンマーク語で「smørrebrød」と表記する。この言葉は「smørre」と「brød」からなる。「brød」はパンを意味し、「smør」がバターを意味することから、「バターを塗ったパン」と説明されることもある。しかし、実際には「smørrebrød」の「smørre」は「(スプレッドを)塗る」という意味であり、言葉としては「スプレッドを塗ったパン」を意味する。

かつてバターは大変な高級品だったため、日常的にロブロに塗られていたのはラードだった。夏には、搾りたての牛乳から作ったフレッシュチーズが用意されることもあった。そうした背景を考えると、「スプレッドを塗ったパン」という言葉の成り立ちが、より鮮明に見えてくる。

農村社会では、冠婚葬祭などのハレの日になると、村のそれぞれの家庭がロブロと、自家製のラードやフレッシュチーズなどのスプレッドを持ち寄り、村総出で祝いの食事を用意した歴史がある。そして、この基本的なスモーブロは、農村社会から産業社会へと移ってからも、働く人々のお弁当として受け継がれていった。

スモーブロには、広い意味と狭い意味がある。広い意味では、主にロブロにスプレッドを塗り、具材をのせたもの全般を指し、家庭で手軽に食べるものや、お弁当に持っていくものもここに含まれる。

一方、狭い意味では、ロブロの上にいくつもの料理のパーツを組み合わせてのせたスタイルの料理を指す。中でも５～７種類ほどのパーツを美しく組み立てたものは、スモーブロを提供するレストランなどで供される。日本では「ガストロ・スモーブロ」と呼ばれることもある。デンマークの人々が料理として単に「スモーブロ」と言うときには、こちらを指すことが一般的だ。そして、このスモーブロこそ、今日のデンマークを代表する食文化として大きく花開いている分野でもある。

ロブロのスライス一枚から、日常の食事だけではなく、おやつも、お祝い菓子も、そして美食も生み出すことができる。空腹を満たす日々の糧と、一流シェフの創造力をかき立てる素材が同じであるというところに、ロブロという食べものの奥行きがある。

スモーブロの基本は「何をロブロにのせるか」である。デンマークには、のせ方や組み合わせ方、



図２　スモーブロの構造







（上左から）朝食によく使われるチーズとロブロの組み合わせ・ロブロのバターサンド・ロブロのサンドイッチ
（下左から）コーヒー＝タイムもロブロ＋バター＋ジャム・最も頻繁な夕食の献立はスモーブロ

食べ方についてさまざまな不文律があるが、おいしく食べるための大きな枠組みについては図２を参照していただきたい。

また、ロブロは和の食材とも相性がよいので、冷蔵庫にある常備菜を組み合わせるところから試していただいてもよいと思う。なお、おいしいバターとロブロがあれば、それだけでも十分に楽しめることを付け加えておきたい。

スライスしたロブロは、具材をはさんでサンドイッチにすることもできる。デンマークの幼稚園などでは、ロブロのバターサンドがおやつの定番である。日本のサンドイッチでおなじみの具材をはさんでも、おいしく仕上がることが多い。一組で食べ応えがあり、型崩れもしにくいため、持ち運びにも便利である。

②　乾かす

ロブロは、20℃くらいの環境であれば、キッチンクロスなどに包んで１週間は常温で保存できる。日が経っても劣化は少なく、数日かけて味がなじみ、まろやかな味へと育っていくのも特徴の一つだ。「乾かす」のは、その後におすすめしたい楽しみ方である。

乾かし方としては、「そぼろ」「クルトン」「薄焼き」の３種類をご紹介したい。

そぼろ

ロブロをフードプロセッサーやミルサーで砕けばよい。はちみつや黒砂糖を、温めた太白ごま油などのオイルにざっと溶かし、そぼろにまぶして120～140℃のオーブンでカリッと焼くと、数週間ほど日持ちする。季節の果物やヨーグルトと一緒に食べれば、朝食やおやつに重宝だ。

甘みを加える代わりに、塩少々、スパイス、オリーブオイルで和えて焼けば、サラダやパスタのトッピングとして使える。ロブロは旨みが濃いため、スパイスやナッツを使った中東のふりかけ「デュカ」のように使ってもおいしい。

クルトン

角切りにして味をつけずにそのまま焼いておくと、幅広く応用できる。子どものおやつにも出しやすく、腹持ちがよいのもうれしい。麩のような感覚で、スープの具として使うこともできる。甘



（左から）ロブロ甘そぼろ・ロブロ塩そぼろ・ロブロクルトン・薄焼きロブロ（ぱりぱりロブロ）

く味つけして焼くと「おかき」のようになり、塩少々、スパイス、オイルで和えてから焼くと、スープやサラダにコクやボリュームを与え、酒の肴としても重宝する。

薄焼き

ロブロの大きさをそのまま生かしてもよいし、1/4、1/6 ほどにカットしてもよい。ポイントは、薄い状態で「から焼き」にすることだ。美食系のレストランでは、極薄にスライスして軽く焼き上げ、前菜などの料理に添えていることもある。軽く焼き上げているので日持ちし、持ち運びにも便利だ。

兵庫の「まあや学園」や広島の「りゅうせん幼稚園」では、この薄焼きを園のおやつとして提供している。子どもたちには、腹持ちがよいだけでなく、おいしいと大人気なのだそうだ。作り手にとっては、大量に作ることができ、作り置きができるのもメリットである。また、添加物を使わず、食物繊維を豊富に摂れることも魅力で、子どもたちの便通にもよい変化が見られていると聞く。やわらかい食べものが多い日本の食生活の中で、よく噛むほど味わいが深くなるロブロは、噛む習慣を育てる食べものとしても期待されている。

③　浸す

ロブロは日が経つと、包丁で切れないほど硬くなる。その前に②の「乾かす」を試していただきたいのだが、それでも 3cm ほど残ってしまったり、はたまた 10cm くらい残ったりしたときには、ぜひ水に浸してほしい。

昔、ロブロを焼くのは 1 か月に一度だった。そのことを考えると、「浸す」という手法は、硬くなったロブロを最後までおいしく食べ切るために、日常的に使われていたのではないかと思う。苦味が少なく旨みのあるビールがあれば、水と半々にして浸してもよい。

やわらかくなったロブロは、浸していた水と一緒に鍋に入れ、底が焦げないようにゆっくり温める。沸騰したら、もったりとするまで煮る。好みでココアやシナモンを風味づけに加えてもよい。最後にはちみつや黒砂糖などで甘みをつける。

日本では「粥」を甘くして食べる習慣がないため、全体で小さじ 1 程度の甘味を想定される方もいるのだが、ほんのりと甘みを感じる程度に仕上



（左から）水に浸したロブロ・ロブロ粥・ロブロ粥で作るチップス（薄焼き）

げるのが、デンマーク流である。一人分で大さじ1程度を目安にするとよい。

デンマークの子どもたちが大好きな朝食であり、かつては主食とデザートを兼ねた一品としても食べられていたという。体が温まり、満足感が高く、おまけに腹持ちが桁違いによい。重労働に従事していた農民たちに好まれたというエピソードにも頷ける。

この粥はロブロと同じくらい古い歴史を持つが、近年は粥として食べる習慣が少なくなっており、やわらかく煮たロブロを薄くのばして焼き、クラッカーやチップスのように仕上げる方法もよく使われている。保存性が高く、持ち運びやすいのが魅力である。

ライ麦を暮らしに取り入れる

ここまで、ロブロを「スライスする」「乾かす」「浸す」という3つの方法で楽しむ知恵をご紹介してきた。いずれも、デンマークの人々が長い年月をかけて培ってきた、ライ麦パンをおいしく最後まで食べ切るための方法である。

食文化の異なる日本で、ライ麦パン「ロブロ」を日々の暮らしに取り入れるメリットはあるのだろうか。その疑問について栄養の面から考えてみたい。

栄養というと、炭水化物、たんぱく質、脂質という三大栄養素に目が向きがちだが、健康を支えるうえでは、ビタミンやミネラル、そして食物繊維も欠かすことができない。中でも食物繊維は、現代の食生活では不足しやすい栄養成分の一つであり、十分な摂取が生活習慣病のリスク低減にも関係することが知られている。

食物繊維を継続的に摂取するためには、野菜や果物だけで補おうとするのではなく、毎日まとまった量を食べる穀物の一部を全粒穀物に置き換えると合理的である。

ライ麦は、水溶性と不溶性の食物繊維を豊富に含む穀物だ。食物繊維は、腸内環境を支えたり、便のかさを増やして排便を促したりするなど、腸の働きと深く関わっている。また、食後の血糖値の上昇を穏やかにし、満腹感を持続させることにもつながる。

ライ麦には、食物繊維だけでなく、ビタミンやミネラルなども含まれている。ライ麦をパンとして食べる魅力は、さまざまな栄養素を日々の食事の中で自然に取り入れられるところにある。

穀物は、外皮や胚芽を取り除いて精製すると食べやすくなる一方で、食物繊維やミネラルなどの一部が失われる。ロブロでは、ライ麦を全粒のまま挽き、精製せずに生地にして発酵させ、パンにする。そのため、ライ麦という穀物が本来持っている栄養を余すことなく取り入れることができる。

さらに、ロブロはライ麦全粒粉や粗く砕いたライ麦をサワー種で長時間発酵させる。発酵は旨みや香りを引き出すだけでなく、一部の栄養素を体内で利用しやすい状態にする働きが知られている。

「全粒で食べること」と「発酵させること」。この二つを組み合わせていることも、ロブロを日々の食生活に取り入れる大きな魅力である。

そして、もう一つ、ロブロの魅力として伝えたいのは「よく噛んで食べる」ということである。デンマークで暮らしていると、子どもたちがロブロをじっくり噛んで食べる姿を目にすることが多い。ロブロは、決して口の中ですっと溶けてしまうパンではない。じっくりと噛んでいると、ライ麦の旨みや甘みがじわじわと現れてくる。デンマークの子どもたちは、そのおいしさをよく知っているかのようにロブロを食べている。

興味深いことに、日本でロブロを食べる子ども



給食でのロブロ

たちにも同じような姿が見られるという。大人が「よく噛もうね」と言わなくても、じっと噛みながら食べているという報告を耳にする。そして、「みんなロブロが大好きです」とも聞いた。ライ麦のおいしさに国境はないのかもしれない。

よく噛むことは、消化の第一歩である。また、よく噛むことは、口や顎をしっかり使うことにもつながる。ロブロを食べることで、自然によく噛む習慣が身につき、子どもたちの健やかな成長の一助となればうれしい。そして、噛むほどに複雑な味わいの中から甘みや旨みが現れてくる。その変化を自分の舌で発見する楽しさも、食育の一つになり得るのではないかと思っている。

だからといって、日々の食生活をデンマーク風に変える必要はない。たとえば、普段食べている精製された白いパンをロブロに置き換えてみる。おやつにロブロを食べてみる。それだけでも、全粒穀物や食物繊維を暮らしに取り入れる機会を増やすことができる。

日々の食卓に、ロブロという新しい選択肢を一つ加える。そのくらいの気軽さでも、ロブロを取り入れる栄養的なメリットは十分にあるのではないかと思っている。

まずはスライスして､好きなものをのせてみる。残ったら乾かして、おやつや料理に使う。それでも硬くなったら、水に浸して最後まで食べ切る。デンマークで長く受け継がれてきた「スライスする」「乾かす」「浸す」という知恵は､私たちにとっても、ライ麦を無理なく、おいしく暮らしに取り入れるヒントになるのではないだろうか。



ロブロを日々の食卓に

ライ麦全粒粉の楽しみ方 ― デンマークのキッチンから

ライ麦全粒粉は、青背の魚との相性が抜群だ。三枚におろし、必要に応じて食べやすい大きさに切ったアジやイワシ、サバなどをムニエルにするとき、小麦粉の代わりにライ麦全粒粉をまぶすと、香ばしく仕上がる。粒度の粗い、ざらざらとしたライ麦全粒粉を使えば、食感もよいのでおすすめだ。ライ麦を毎日の食卓で手軽に楽しむ方法として、ぜひお試しいただきたい。

＊この記事で掲載されている写真は、拙著『北欧デンマークのライ麦パン ロブロの教科書』（誠文堂新光社刊）に掲載されているものです。

特集　ライ麦（食用）【伊場ファーム】

オーガニック圃場でのライ麦生産

伊場ファーム　代表　**伊場　満広**

1. はじめに

当農場は、北海道十勝地方の浦幌町で畑作を営んでいる。耕地面積は35haで、このうち7.5haが現在、有機JAS認証圃場である。

帯広市や音更町のように広大な畑は少なく、畑は不整形で高低差があり、粘土質の強い土壌が特徴である。こうした条件を改善するため、地域では長年、暗渠や明渠を整備して排水性を高めてきた。また、近隣の畜産農家と麦稈を牛ふん堆肥と交換し、その堆肥を畑に施用して土壌改良を進めてきた。

私が就農したのは、大学卒業後の2000年である。当時は8haの畑を両親とともに営み、十勝で一般的な畑作形態である秋まき小麦・ビート・豆類の3品目による輪作体系で経営していた。十勝地区としては経営面積が小さかったため、反収益を高めるべくさまざまな工夫を重ねてきた。しかし2013年頃、急激な円安の進行により原油価格が高騰し、それに伴って海上運賃も上昇した。



燃料、化学肥料、農薬、ビニール、農業機械など、営農に必要な輸入依存の農業資材が軒並み値上がりし、経営に大きな影響を及ぼした。国内の食料を生産しながら、営農には輸入資材に頼らざるを得ない状況に矛盾を感じ、比較的投入資材の少ない有機農業に関心を持つようになった。

2. 有機栽培の導入と課題のへの挑戦

有機栽培の導入当初は手探りの状態だったが、アグリシステム株式会社から、契約農家として長年自然栽培に取り組む音更町の中川農場・中川氏を紹介していただき、導入を決めた。有機栽培では化学肥料も化学農薬も使わないため、これまでの慣行栽培とは大きく異なり、不安も大きかった。しかし、事前に中川氏の栽培方法を知ることができたため、有機栽培に踏み切ることができた。さらに、中川氏の栽培品目が大豆・小麦・緑肥であり、いずれも当農場で栽培経験のある作目だったことも大きな後押しとなった。

最初は中川氏の方法を参考に、1.2haの畑で試験的に大豆を栽培した。機械除草（カルチベータ）にも工夫を加え、比較的スムーズに導入することができた。一方で、次の課題は輪作体系であった。有機JAS認証は圃場単位で行われるため、翌年も同じ畑に大豆を作付けしたが、大きく減収した。この経験から輪作の必要性を改めて実感し、大豆以外の作目を導入することを決めた。同時に、圃場が一つだけでは輪作体系の維持が難しいため、有機圃場を増やすことにした。こうして試行錯誤を重ねる中、2016年に有機JAS認証を取得した。

次に有機圃場へ導入した作物は小麦である。小麦も長年の栽培経験があったため、栽培そのものに大きな不安はなかったが、課題は収穫、収穫後の乾燥、そして出荷先の確保であった。

慣行栽培の小麦は、地元 JA と小麦生産者が共同で、刈り取りから乾燥調製、出荷までの体制を整えている。一方で、有機栽培品目を受け入れる仕組みはなかった。有機小麦を扱うには、コンバインや乾燥施設の洗浄、慣行栽培品との分別保管、販路の確保が必要となる。これらを一戸の農家のために整えるには大きなコストがかかると考え、自分で一連の体制を確保することにした。

小麦の収穫には、十勝地区では一般的に大型コンバインを使用する。しかし当時は安価なものでも約 3,000 万円と高額で、当農場での導入は難しかった。そうした中、近隣の農家から格安で譲っていただけることになり、導入を決めた。次の課題は乾燥調製と出荷であった。通常は、コンバインで収穫した小麦を大型ダンプに積み、複数の乾燥機を備えた施設へ搬入して乾燥調製し、出荷まで保管する。しかし、そのような施設の整備にも当時約 3,000 万円を要し、導入は困難であった。そこでアグリシステム株式会社に相談したところ、芽室町に有機専用の乾燥施設があると分かり、収穫後に自分で搬送することで対応できた。

このように、有機 JAS 認証圃場で作付けする作目は大豆と秋まき小麦となったが、輪作体系を構築するうえで新たな課題が生じた。大豆の後作として秋まき小麦を播種するには、小麦の播種適期である 9 月下旬までに大豆の収穫が間に合わず、秋まき小麦を導入できない場合があった。一方、秋まき小麦は秋に播種して翌年に収穫するため生育期間を十分に確保でき、収量面でも有利である。また、翌春には 5 葉程度まで生育しているため、雑草より早く成長し、雑草抑制にもつながる。

そこで、大豆、緑肥、秋まき小麦による輪作体系を考えた。緑肥の期間は収益が得られないが、輪作を維持するためには必要な選択であった。緑肥作物の選定には迷ったものの、以前に栽培経験のあったスイートコーンを導入することにした。スイートコーンは根張りが良く、収穫後の乾物量も多いため、微生物活性を高め、緑肥として十分に機能すると考えたためである。ただし、慣行栽培でスイートコーンを作付けしていた頃は、他の作目より化学肥料を多く必要とし、害虫も付きやすい印象があったため、出荷は想定していなかった。収穫できれば自家用にする程度に考えていたが、実際には化学肥料を使わず、少量の有機質資材だけで順調に生育し、害虫被害のない実を収穫することができた。この経験を通じて、高投入高収量型の近代農業への疑問がさらに深まり、土壌への向き合い方について考えるようになった。

3. 有機ライ麦との出会い

前置きが長くなったが、有機ライ麦を導入したのは、前述の有機圃場における輪作体系が確立し始めた 2019 年である。アグリシステム株式会社から紹介を受け、有機輪作体系の中の秋まき小麦に代わり、秋まきライ麦の栽培を始めることにした。収穫体系はすでに整っており、収量についても小麦の経験からある程度見通しが持てたため、大きなためらいはなかった。むしろ、興味から取り組んだ面が大きかったように思う。土壌への効果については話に聞いていたものの、実際に作付けした経験はなかったため、当初から土壌改善を主な目的として導入したわけではなかった。

栽培方法は有機小麦とほぼ同じで、細かな調整を重ねながら現在まで続けている。有機ライ麦は、スイートコーン収穫後の 9 月中旬に作業を始める。まず収穫残渣をストローチョッパーで粉砕し、ディスクハローとダブルソイラー（東洋農機）で土壌に混和する。その後、ロータリーハローで播種床を整え、小麦専用ドリルで播種している。播種量は試行錯誤の結果、10a あたり 7 ～ 8kg が最も安定しており、収穫時の倒伏も少ない。播種後は翌春まで特別な作業は行わない。雪解け後、畑に入れる 4 月中旬になると、発酵鶏糞にアカクローバーを混ぜ、有機ライ麦の上からブロードキャスターで散布する。5 月下旬頃から出穂が始まるため、赤かび病対策として、有機資材として登録されている硫黄資材を 2 回散布している。それ以外の管理作業はほとんどない。雑草は有機ライ麦の生育の速さに追いつけず、さらにライ麦特有のアレロパシー効果によって抑制されている。そのため、有機栽培の輪作体系に組み込む作物として優位性がある。また、慣行栽培の秋まき小麦より収穫時期が遅いため、地元 JA の生産者集団

による小麦収穫期と重ならず、作業を進めやすい。

現在の有機ライ麦の生産面積は、7.5haの有機圃場内で輪作体系を組んでいるため、毎年おおむね3分の1にあたる2～3haで栽培している。品種は「ハンコック」で、種子はアグリシステム株式会社から購入している。品種に特別なこだわりはなく、出荷先である同社の意向に沿って選定している。収穫量は10aあたり300～400kgほどで、毎年安定している。草丈は170cmを超えるが倒伏は少なく、収穫作業に支障をきたすほどではない。春には後作緑肥としてアカクローバーを播種しているが、収穫に影響するほど大きくはならない。

このように、ライ麦導入の主な理由は、有機栽培の作業体系や輪作体系に適していたことであ



収穫間近のライ麦。穂が垂れて風が吹くと
幻想的な風景が広がります。



コンバインでの収穫風景



一つの穂にたくさんの実が入ります。



ライ麦は背が高いので刈り方に工夫が必要。

る。その後、ライ麦の土壌改善効果にも注目するようになった。

前述のとおり、高投入高収量型の農業に疑問を持ち、有機農業を軸とした低投入高収益型への転換を進めている。その中心にあるのは、輸入資材に依存する農業経営とは距離を置き、肥料や堆肥などの投入をできるだけ減らし、畑の中の循環によって生産を続けるという考え方である。種子の確保や農業機械など、なお課題は残るものの、この経営スタイルが実現すれば、輸入に頼らない生産が可能となり、真の意味での食料安全保障につながると考えている。

そして、前述の考えを念頭に置いて生産を続ける中で、毎年の収量が大きく変わらないことに気づいた。近年は異常気象が頻発しているが、一定の生産量を確保できている点は注目に値する。有機栽培により、過度な耕起や化学肥料・化学農薬の投入がなくなり、土壌微生物の生育環境が保たれていることが一因ではないかと考えている。その中でも、ライ麦が大きな役割を果たしている可能性がある。ライ麦は草丈が170cmを超えても倒伏しにくく、強い根が土壌深くまで広がっていると考えられる。この根が土壌の団粒構造をつくり、微生物のすみかにもなっているのではないか。また、生育期間が長く、土壌に直射日光が当たる期間が短いことも、微生物環境の維持に寄与していると考えられる。微生物の環境をできるだけ壊さない土壌管理に加え、ライ麦収穫後の麦殻やスイートコーン残渣を畑に還元していることが、安定した収量につながっているのかもしれない。従来は、実や種子を収穫した分だけ肥料や堆肥を投入する必要があると考えてきた。しかし、子実を持ち出しても収量が大きく変わらないことを考えると、土壌にとってそれらの投入は必ずしも重要ではなかったのかもしれない。

4. 今後の課題と持続可能性

このようにライ麦の生産技術面で大きな課題は少なく、強いて挙げれば高額なコンバインの更新時期をどう判断するかである。それ以上に大きな課題は、今後、有機圃場の輪作を継続し、栽培面積を拡大していくうえで、ライ麦の市場規模が小さいことである。

一般小麦では、農家手取り価格の約８割を国の補助金が占めている。その原資は輸入小麦のマークアップなどで賄われており、消費者や実需者が国産小麦を現在の価格で購入できる背景には、この補助金の役割が大きい。一方、ライ麦には国の補助金がなく、生産開始以降、買い取り価格は毎年のように改定されてきた。そのため市場動向の影響を受けやすく、ライ麦の生産面積がわずかに増えただけでも、価格が大きく下落するリスクを常に抱えている。そのリスクを回避するために重要なことは、実需者や消費者との相互理解である。

ライ麦は、小麦が育ちにくい冷涼な地域でも栽培できるため、ヨーロッパで広く生産されている。なかでもデンマーク王国には、ライ麦100％の「ロブロ」というパンがあり、各家庭でも比較的手軽に作られ、日本の「おにぎり」のように親しまれている。「ロブロ」は小麦に比べて食物繊維やビタミン、ミネラルが豊富で、腸内環境の改善にも役立つとされる。また、「スモーブロ」と呼ばれる食べ方もあり、1cmほどの厚さに切った「ロブロ」の上に、肉や魚介、野菜などをのせて味わう。一見食べにくそうに見えるが、以前食べた際にはとてもおいしく、強く印象に残っている。

近年は、ライ麦に注目するベーカリーも増えているように感じる。アグリシステム株式会社が毎



とても美しく食べるのがもったいないスモーブロ



ライ麦を使用してくださるベーカリーさんとライ麦畑での写真です



ライ麦畑に訪問してくださる熱心なパン屋さん



お世話になってるチクテベーカリーさんと。
おいしいスモーブロ作ってくれます。

年企画するベーカリーツアーでは、当農場を視察先に選んでいただいており、遠く九州からもライ麦の生産現場を見に来てくださる方がいる。また、首都圏や地方で開かれるライ麦普及の講演会にも参加し、実需者の熱意を感じる機会を得ている。こうした交流を重ねるたびに、当農場で生産した有機ライ麦が多くの方に喜ばれていることを実感している。

そのような機会をいただいたときには、いつも持続可能な畑の土を一緒に作ってもらいたいとお願いしている。持続可能な食糧生産のためには、消費者に選んでいただかないと生産面積を増やすことができない。逆を言えば、消費者が日本の土壌を作っていることと同義である。

5. おわりに

今後も、ライ麦価格が大きく下落しない限り、生産を継続していく考えである。今年度は試験的に春まきライ麦を栽培したが、今後も多くの人に選ばれるライ麦を生産できるよう、新品種の試験にも協力していきたい。また、有機栽培を維持・拡大していくには、輪作体系の構築や栽培技術の習得が重要である。しかし、それ以上に難しく重要なのは、各作物の出口戦略である。顔の見える生産者として、視察の受け入れや講演会への参加を通じて生産現場の実情を伝えたい。有機栽培と慣行栽培、生産者と流通、消費者を分断して考えるのではなく、日本の食料生産を自分事として捉える人を一人でも多く増やしていきたいと考えている。

特集　**ライ麦（食用）【やむべつメーメーファーム】**

やむべつメーメーファームの取り組み

北海道小清水町　やむべつメーメーファーム　**和田　徹**

1. はじめに

筆者の暮らす小清水町は、北海道オホーツク海側にある人口 4,000 人ほどの農業が基幹産業の小さな町である。小麦・甜菜・馬鈴薯といった主要な作物のほか、人参・玉ねぎ・ごぼうなどの野菜の生産も盛んに行われている。近年は気候が暖かくなってきたのと大規模化が進んできたのとあいまって、省力化をねらえる大豆の栽培面積も増加しており、輪作体系に少しずつ変化が生じてきている。

2. 我が家の経営概要

我が家も令和 4（2022）年までは主要作物に豆類や人参を取り入れた、地域で一般的にみられる作物を中心とした経営をしていたのだが、翌令和 5 年から有機認証の取得を目指して畑の転換を開始した。それに伴って栽培する品目も変わり、大豆や小豆などの豆類とデントコーン、それから今回の主題であるライムギの面積が増えていくことになった。転換面積を年々増やしたことで、4 年目にあたる令和 8 年現在およそ 32ha と、全耕地面積の 9 割以上にまでなった。現在は小麦・甜菜は全く栽培しておらず、馬鈴薯も自家用程度の面積で、主要な品目がライムギ・大豆・小豆・デントコーンの 4 種類という、地域ではあまりみられない作付け体系となっている（写真 1）。

3. ライムギ生産を始めたきっかけ

学生時代ロシア語に興味をもったのがそもそもの始まりで、農家になってからは関心が食文化にまで及び、「黒パン」といったロシアを代表するパンの原料であるライムギがどういうものか知りたくて栽培を始めた次第。初年度はインターネット経由で種子を購入し、1a ほどの面積で試験栽培を始めたのだが、まず播種時期がいつなのかもわからない程ライムギについての知識が乏しかったので、とりあえず 5 月初旬ころに播種してみた。



写真 1　収穫間近のライムギ

最終的に一応結実はしたものの、収穫は他の麦よりもだいぶ遅い 9 月すぎになってしまった。もちろん当時は収穫に必要な機械装備もなかったため、友人を呼んで手刈りで収穫することとなった。

その後の脱穀作業も試行錯誤の連続だった。まず地域の古老から足踏み脱穀機を借りてきて試してみたが、穂がちぎれて脱粒が上手くいかないことがわかった。結局原始的な道具である唐竿（からさお）で叩いて脱穀するのが最も良い気がした。先人達の知恵に改めて感心した次第である。

それから 15 年経った現在は栽培面積も 5ha 前後と大幅に増えた。それにともない収穫機械の大型化をすすめたことで、収穫作業は遥かにスムーズに終えられるようになった。

最初はほんの趣味程度でしかなかったライムギ栽培もここ数年の面積拡大により、我が家の輪作体系と収入の面で重要な位置を担うようになってきた。輪作の面でいうと、ライムギは地上部もさることながら根量もとても多く、収穫後に大量の

有機物を残してくれる。さらに地下深くまで根を張ることで、吸収した養分を地上部まで運んできてくれる。小麦栽培をやめた我が家としては、今や土づくりのために無くてはならない存在となっている。

収入面においても直近の売り上げが300万円を超えており、総売上げのおよそ10%を占めるまでになった。今のところこれ以上規模を拡大するつもりはないのだが、土の健康を維持するためにも現在の面積程度の規模は維持していこうと考えている。

4. ライムギ栽培のメリットデメリット

まず挙げられるのは、先述のとおり豊富な根と地上部が大量の有機物を土壌に還元してくれるため、収穫後適切に処理できれば健全な土づくりに貢献できることである。また、小麦とほぼ同じ時期に播種・収穫ができるため、代替作物として輪作に取り入れやすいということも有利な点である。ただし、国内のニーズがそれほど多い作物ではないため、売り先が見つからないまま大量に生産してしまうと、不良在庫をかかえて販売に苦戦することもあるので注意を要する。

以上メリットデメリットという視点から述べてみたものの、個人的にはそういった視点では割り切れない想いで栽培していたりもする。というのも実際のところ、今の規模でライムギを栽培している最大の理由というのが、沢山の穂が風になびいて波のようにうねる様を間近で眺めていたいという強い想いがあるためである。

隣の畑で作業をしている合間にも、風に揺れる穂波を眺めては目を楽しませるのが初夏の日常になっている。いつまで見ていても飽きないのは、おそらく浜辺で寄せては返す波をいつまでも見ていられるのと似た感覚ではないかと思う。

5. 我が家のライムギ栽培の特徴

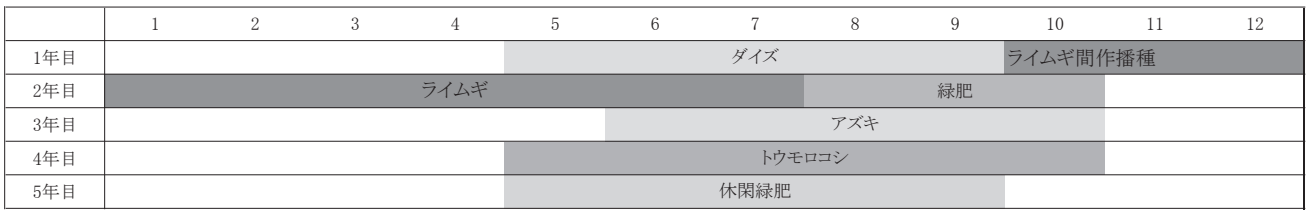
ライムギを毎年同じ畑で繰り返し栽培していると収量がだんだんと落ちていってしまうため、他の科の数種類の作物と組み合わせてローテーションを組んで作付けする「輪作」という方式で栽培している。輪作体系としては大豆・ライムギ・小豆・トウモロコシ・休閑緑肥の順に5年間で一回りする輪作を理想として取り組んでいる（下図）。まだ試行錯誤の段階で実際に一回り終えた圃場が無いため、これが最善の輪作パターンかどうかはわからないが、今のところそれなりの手ごたえは感じているところである。

筆者の住んでいる地域では、大豆収穫後に耕起等畑の準備をしてからライムギを播種するという方法だと、その後の秋の気温が足りず越冬前の生育量が十分に確保できないおそれがあるため、収穫前の大豆の下にライムギの種を播いて育てるという「間作」という技術を取り入れている。我が家のライムギの大半はこの方法で栽培している。

間作には見逃せない利点がある。一般的な方法に比べて播種までの工程を短縮できるのだ。基本的に黄変期～落葉期の大豆の下に、専用の播種機をもちいてライムギをパラパラと落としていくだけの作業なので、収穫後の畑を耕して播種床を整地するという作業工程をすべて省略できるのである。これによりトラクターの燃料代、作業機の摩耗、そして何より作業時間を大幅に短縮できる。

もちろん一般的な播種方法よりも収量が少なくなりやすいというデメリットもあるが、大豆の間作にライムギを入れると今のところ輪作上都合が良いので、この方法を取り入れている（写真2）。

栽培品種については、現在2品種栽培している。ひとつはクールグレイザー、もうひとつはエルボンという名前である。前者は筆者が初めて購入したときの種をずっと自家採取して繋いでいるもの



輪作体系図



写真２　間作播種の様子

である。以前購入元の種苗屋さんにこの品種について問い合わせたところ、現在この品種の種子生産者はいなくなってしまったとのこと。15年経っていつの間にか貴重な品種になっていたようである。

後者は2024年から導入した品種。米国で育種されたもので主にカバークロップとして利用されており、筆者自身もカバークロップの種子を生産できればと思い導入した。

ライムギは品種間で交雑しやすいと聞くので種採りには気を遣っており、採種圃場はそれぞれなるべく離れた箇所（500m ～ 2km）を選んで栽培するようにしている。機械収穫の際にも機械内部で混じるおそれがあるので、品種切り替えの時はきれいに掃除をして混麦を可能な限り避けている。

クールグレイザーが入手困難な品種ということもあるので、最初にこちらの品種から収穫して次にエルボンというふうに、刈り取り順序でも混入を防いでいる。

6. 栽培の流れ

（1）圃場準備

我が家は間作栽培が中心のため耕耘・整地等の作業はほとんどない。なにより重要なのは播種適期の見極めである。目安としては大豆の黄変～落葉初期頃がベストと思われる。間作は基本的に落とした種に覆土がされない。そのため種がむき出しのままだと吸水が上手くいかず発芽率が落ちやすい。そこで大豆の落葉を覆土代わりにして発芽を促すのが重要となる。落葉しきってしまうと種が葉の下にもぐり込めず発芽しづらくなってしまうので、なるべく落葉初期のうちに播種するのが望ましい。

過去５年の実績から、おおむね９月中旬くらいがちょうど適期になりやすいが、昨年（R7）のように高温が続いた年は生育が大幅に進んで落葉が早まるため、適期を逃さぬよう、時期が来たら圃場によく通う必要がある。

（2）播種

施肥カルチベーターいう別用途の機械を改造した間作播種機を使用して播種している（写真2、3）。年によっては大豆が倒伏気味になり、ウネ間にトラクターのタイヤが入りづらくなることもあるため、前後タイヤの前にデバイダ（葉よけ）も



写真３　大豆のウネ間に間作したライムギ

装着して、大豆を踏まずにウネに入りやすくしている。

播種量はこのところ 9kg /10a 位で落ち着いているが、もしかしたらもう少し増やしたほうが増収するかもしれないと感じている。ただし密植になりすぎると早期倒伏のおそれもあるので、試験栽培で様子を見ながら少しずつ進めてみようと思う。

(3) 越冬

9 月に播種したライムギが生長して、11 月になるころにはだいぶ茂って草丈 15cm ほどになる。12 月にもなるとオホーツク地域は本格的な雪のシーズンを迎える。上川・空知のような積雪の多い地域と異なり、わが地域の積雪はさほど多くはない。また例年根雪になる前に氷点下の気温が続くため､土壌凍結が深く入りやすい地域でもある。そのような過酷な地域においてもライムギは寒さによく耐え、凍った雪の下で春の訪れをじっと待っている（写真 4)。

寒さに強いライムギではあるが、年によっては冬枯れを起こして春までにほとんど死んでしまうこともある（小麦の冬枯れと同じように土壌菌が原因だと思われるが、ちゃんと調べてもらったわけではないので、ここでは詳しく述べない)。品種によって耐性が異なるらしく、クールグレイザーのほうが冬枯れをおこしやすいようだ。

(4) 雑草管理

ライムギは周囲の植物の生長を抑える「アレロパシー作用」があることで知られる。生育期間中ライムギ畑の中に雑草が生えていたとしても生育が抑制されてライムギに勝つことができず、ライムギの下で葉色薄く縮こまって過ごすことになる(写真 5)。



写真 4　12 月越冬前のライムギ



写真 5　アレロパシー作用でライムギ周辺は草が育ちにくい

中には例外もある。緑肥作物のヘアリーベッチのようにライムギと同様アレロパシー作用のある植物のばあいは、ライムギの中でも平気で生育できる。それどころかライムギに絡みついてぐんぐん生長し、しまいにはヘアリーベッチの重みで倒されて収穫不能にしてしまうので、緑肥として導入する際には注意が必要である。

(5) 病害虫

最も気を遣うのが赤カビ病（通称「DON」）である。人間に対して有害なカビ毒を生成する菌による病害で、小麦については流通に関して厳格な基準値が設けられている。一方ライムギには明確な基準は存在しないが、一般的には小麦の基準値をもとに判断している。筆者も収穫後に選別調整されたサンプルを検査機関に送って調べてもらい、基準値以下であることを確認したのちに新麦として出荷している。

病害防除については、慣行圃場であれば農薬散布による効果的な防除がしやすいのだが、我が家のように有機認証圃場で栽培している場合は、別

途対策が必要になってくる。

カビは過湿状態が続くときに発生・繁殖しやすくなるため、なるべく早期に倒伏しないような栽培を心掛けている。倒伏する原因は主に土が過度に肥えていたり、密植状態で茎が細くなっている状況で起きやすい。そのため我が家では養分状態が良すぎと思われる畑ではなるべく栽培しないようにしている。また密植にならないよう植栽密度に気を付けて播種している。

害虫についてはこれまで目立った被害を受けていないため、特に対策はしていない。



写真６　汎用コンバインによるライムギ収穫

(6) 収穫

当地域におけるライムギの収穫時期はおおむね秋小麦の収穫時期と重なっており、だいたい７月の下旬から８月上旬となっている。

刈り取り判断の目安としては、穂が垂れ下がって全体的に黄金色も冷めてきたころが見た目のサインである。次に穂を手で揉んで粒を取り出し、歯先でかじったとき「カリッ」という歯ごたえがあれば水分が十分下がっている証拠で、刈り取り適期とみて問題ないと考えている。

筆者の場合、収穫後乾燥機にかける時間を減らしたいので､その後の天候との兼ね合いもあるが、なるべく畑で穀粒の水分が落ちるのを待つようにしている。理想としては13%台まで落ちてほしいが、よほどの高温乾燥の年でないかぎりそこまで下がることはまれである。おおよそ17～18%くらいになったら収穫を開始する。収穫作業は国産の汎用コンバインを使用している。茎の長さが大人の背丈を上回るほど長く、またしなやかさもあるため、コンバインの中で巻き付いてトラブルの原因になりやすい。そのためできるだけ高刈りするようにしている（写真6)。

(7) 乾燥

収穫後はフレコンバックに収納し、可能な限りすみやかに乾燥機に投入して乾燥をはじめる。令和６（2024）年までは乾燥機を設置していなかったため、収穫したライムギはすべてシートに広げなおして天日乾燥していた（写真7)。

天日乾燥のほうがイメージ的にユーザーへのウケが良いように思える。しかし、ある程度大規模に栽培するようになってからは、労力的にだんだん厳しくなってきており、その年の天候によってはなかなか仕上がらずに難儀することもしばしばあった。そうした経緯もあって乾燥機導入に踏み切った次第である。畑でなるべく水分を下げるようにしているのも実のところ、少しでも天日乾燥の状態に近づけたいとの思いから来ている部分もある。



写真７　令和６（2024）年まで行っていた天日乾燥

(8) 選別・袋詰め

乾燥を終えたライムギを選別し、最後に袋詰めをすることで出荷までの道のりは完了する。選別方法は主に風選、石抜き、網選別を行って仕上げている。ライムギ専用の選別機というものが無いため、基本的にすべて稲作地帯で使われている機

械を中古で仕入れて利用している。袋詰めについても大半は米用の紙袋を使用している。ただし、出荷まで半年～１年以上かかりそうな分量については、1t 用のフレコンバックに内袋を入れ、密封して保存するようにしている。密封しているのは穀粒が湿気を吸ってしまうのと、蛾に卵を産み付けられるのを防ぐのが目的である。

選別が終わった段階で、先述の DON 検査のサンプル採りをして、検査機関に送っている。

一通り播種から袋詰めまでの流れをみてきたが、およそ１年がかりでようやく販売できるようになることがお分かりいただけたと思う。これから販売についても述べていくが、販売についてもおよそ１年がかりで完了することも含めて考えると、何と播種から販売という１サイクルを完了するまでに、およそ２年の歳月を要しているのである。

(9) 販売

我が家で生産したライムギは基本的にすべて自力で販売している。販売先は主に全国のパン屋さんと個人のユーザーさんである。また、小型ではあるが製粉機を所有しているので、出荷量の半分くらいは自家製粉して卸している。とはいえ、素人製粉のうえ全粒粉のみの取り扱いのため、その点を了解してくださるユーザーさんに向けての販売にしている。残りの半分は玄麦のまま販売している。

生産量が増えるにしたがって製粉にかかる時間的な負担も増えているのが現状なので、今後はなるべく玄麦での販売比率を増やしていきたいと考えている。特に受注から製粉～発送までの作業は妻が担当しており、彼女の負担を減らすためもあって、製粉の外注化という方法も模索し始めているところである。

販売先を見つけるための営業活動に関していうと､当初はパン屋さんとの接点が少なかったため、妻の度胸ある飛び込み営業により少しずつ顧客を増やす努力もしていた。しかしここ数年は、妻がSNS 上で発信する以外特別な営業は行っていない。パン屋さんどうしの横のつながりというものは、筆者が想像している以上に広いようで、現在の販売先のほとんどがパン屋さん同士の口コミのおかげで広がったと感じている。本当にありがたい話である。

販売に関してなかなかうまくいかない点があるとすれば、個人販売をしている生産者の方々なら経験があると思うが、需要に合わせた供給を続けていく難しさという点が挙げられる。栽培を始めた当初は、地元のパン屋さんの需要すらまともに満たせない状態が長くつづいていたし、十勝のあるパン屋さんには、通年供給できるようになるまで１年待ってもらったこともある。生産量も増やせてようやく軌道に乗ったかと思えば、近年需要が増えはじめて、令和７（2025）年産のライムギ在庫が思いのほか捌けてしまい、令和８年産が出せる時期まで間に合わず、しばらく出荷不能となって多くのユーザーさんに迷惑をかけてしまったのは最近の出来事である。

得意先の需要を確実に満たしていくためには、やはりある程度余裕をもった在庫ができるように作付けを調整していく必要があるのだが、その年の需要量と収量が前もってわかるわけではないので、なかなか難しい課題である。

7. 今後に向けて

ライムギはそもそも小麦に比べ用途が限られていて、基本的にはパンのみに利用されている。しかも、パンの中でもハード系といわれるパンの一部に、原材料中の１～２割程度混ぜて使われているのが通常であるため、需要はおのずと限定的になる。

そのような状況の中、近年の健康志向もあいまってライムギ 100％で出来たパンが注目を集めている。デンマークで千年ものあいだ食べ継がれている伝統パン「ロブロ（rugbrød)」である。材料はライムギ・水・塩・サワー種だけというシンプルなパンで、家庭でも割合容易に作りやすいことと、これまでのライムギパンによくみられた独特の酸味がほとんど無いため子供でも食べやすいことが、今多くの日本人に受け入れられつつある要因かもしれない。

ライムギを生産している我が家にとって、ロブロの登場は願ってもない好機ととらえている。事

実、令和６（2024）年産のライムギ在庫が余るだろうと当初見込んでいたところ、その後なぜか注文が増え出して、結局余ることなく出荷出来てしまったことがあるのだが、これもおそらくロブロの影響だったと思われる。

折しも縁あってデンマーク在住ながら日本国内でもロブロ普及に尽力されているくらもとさちこ氏と知り合うことができ、令和７年９月筆者の地元である小清水町に氏をお招きして、ロブロワークショップを開催する機会を得た。

日本ではこれまで数ある脇役のひとつだったライムギが今、主役として輝ける時を迎えつつあるのは、生産者として喜ばしい限りである。

ところで、実は現在、食の分野だけでなく農業の現場においてもライムギが注目されていることについても触れておきたい。

近年日本では、生態系との調和と土壌保全に主軸を置いた農業のひとつである「リジェネラティブ農業（環境再生型農業）」に取り組む農家が少しずつ増えてきているが、その中でライムギがカバークロップ（被覆作物）として重要な役割を担いうるという認識も同時に広まっている。

先に触れたように、ライムギのその豊富な根量と地上部が土壌の物理性と生物性を改善する効果が高いため、カバークロップのひとつとして輪作のなかに取り入れることによって、より生態系と調和した持続的な農業を実現できる可能性を秘めているのである。

以上のように、食と農業の両分野で注目されつつあるライムギを、一生産者として支えるのみならず、今後はワークショップや農業実践紹介等の普及活動を通じてバックアップしていければと考えている。

特集　ライ麦（食用）【小島農園】

小島農園におけるライ麦栽培から販売まで

埼玉県飯能市　小島農園　**小島　直子**

私たち夫婦は2013年に埼玉県飯能市で農業を始めた。今は田んぼが1ha、畑が2haあり、米、麦、大豆、そして少量多品種の野菜を栽培している。農薬と肥料を使わない無肥料自然栽培で作物を栽培している。畑はほとんどが黒ぼく土である。私の田畑のある地域はゆるやかな起伏があり、高台の畑や田んぼの近くの水が集まる畑がある。

ライ麦を栽培するきっかけ

就農した2013年からライ麦の種を播き続けている。師匠が冬の間ライ麦を緑肥として栽培していたので、その真似をしたのがはじまりである。種は野口種苗研究所で購入し、ずっと種採りして継いでいる。

「生きている土壌（エアハルト ヘニッヒ著）」にライ麦の根について書いてあった。

「1株のライ麦の根には、極微な根毛がほぼ140億本（！）ついていると推定される。この根毛をつなぎ合わせると全長で10600kmにもなり、これは地球の北極と南極の間の距離に当たる。」

これほど根がすごいライ麦なら、土づくりにも効果が大きいと思った。ライ麦を栽培してみると、土づくり以外でもわらが役立つことに気がついた。他の麦わらや稲わらに比べて、長く、しなやかで強いライ麦のわらは、敷きわらとして最高で、スイカなどの敷きわらに重宝した。



ライ麦の収穫をしながら、スイカにわらを敷いている

ライ麦をはじめて収穫した年は、手刈りして、足踏み脱穀機で脱穀したので時間がかかり、広い面積で栽培するのは難しいと思った。2年目からは、バインダとハーベスタを導入したので、収穫がずいぶん楽になり、緑肥用と思って栽培していたライ麦を200kg収穫した。その後も、約2反の規模で栽培を続けている。

ライ麦の売り先

収穫したライ麦を売るために、ライ麦を使ったパンを販売しているパン屋さんにあちこち売り込みをした。隣の日高市の知り合いのパン屋さんと、秩父市のパン屋さんが買ってくれることになった。国産のライ麦は貴重だと喜ばれた。数年後には、日高市のほかのパン屋さんも買ってくれるようになり、販路は十分、それ以上は要望があっても受付できなくなった。パン屋さんへの販売は、値段がとても低い。2014年は、玄麦で1kg 500円、製粉して1kg 600円で販売した。（小麦はもっと安くないと買ってもらえない。）年間250kg～350kgくらい収穫できるようになり、それ以上は収穫が大変なのと、販売価格が低いので面積を増やさなかった。

2021年から、地元にできたセレクトショップでライ麦粉の販売をはじめた。500g 540円と手に取りやすい値段と量である。ほかに小麦の全粒粉も置いているが、ライ麦粉は珍しいのか小麦の全粒粉よりも先に売れる。いつでも買える場所にライ麦粉を置くことができたおかげで、地元の小

さなパン屋さんに知ってもらうことができ、直接取引を始めるきっかけになった。近年の物価高もあり、ライ麦の価格をあげようか悩んでいる。

ライ麦は背が高くて倒れると大変

ライ麦は背が高く、収穫期には身長155cmの私が隠れてしまう。ライ麦の栽培でいちばん困ることは、倒れてしまうことである。ライ麦が倒れると、ふたつ隣の列まで被さってしまい、収穫するときにとても邪魔になる。

はじめてライ麦を栽培した畑は、やせた畑で収穫まで倒れずに育った。4年目には野菜がよく育つ水が集まる畑で栽培した。ライ麦もよく育ったのだが、雨で土が緩んでいたのか、つむじ風の通り道だったのか、広範囲で倒れてしまった。6月末の暑い収穫日に、私が倒れたライ麦を起こしながら、夫がバインダで刈り取った。「ライ麦は倒したら大変だ」と学んだ。この年は2枚の畑でライ麦を栽培していたが、同じ時期に栽培したもう1つの畑では、茎が強く育ち倒れなかった。



背が高いライ麦

2015年からライ麦と大豆の2毛作を7年続けた

2015年から、大豆とライ麦の2毛作、連作をはじめた。6月にライ麦を収穫してから、耕して7月に大豆の種を播き、8月に大豆の中耕・除草をして、10月中旬以降に手でライ麦を播いた。大豆の中耕・土寄せ作業のために、条間を55cmにしている。手播きなら、大豆が育っている10月中にライ麦が播けるメリットがある。また、土寄せして溝になっている条間にライ麦を播くため、大豆収穫後の冬の間に、風で自然に覆土される。これに土寄せの効果があるようで倒れにくくなったと思う。大豆を脱穀したときに大豆の鞘が溜まってしまったところだけ、富栄養になったのか、ライ麦がよく育ってよく倒れた。窒素が多くて茎が柔らかく育つと倒れやすいようである。



バインダーでライ麦の収穫



長いので脱穀が大変

大豆とライ麦の2毛作は、どちらも育ちがよく、収量もよかった。しかし同じ時期に実をつける草が増えてしまった。ライ麦にはえん麦やヘアリーベッチ、大豆にはマルバルコウというつる性の草である。ライ麦とえん麦は、脱穀・乾燥後に、米用のもみすり機を通すことで分離できた。しかし、ヘアリーベッチの種は除去できなかった。そのため、7年連作をした後で畑を変えることにした。

2021年、ロータリーシーダーの導入でライ麦が倒れる！

2021年にロータリーシーダーを購入した。トラクターで耕しながら、その後ろで種播きができる優れものである。実は収穫前の大豆の間にライ



ロータリーシーダーで、耕しながら種まきする



4月に中耕・土寄せ

麦の種を手播きするのが大変だったので、大豆の収穫後の12月にロータリーシーダーで播くことにした。驚いたことに、翌2022年のライ麦がよく倒れた。今までこの畑でほとんど倒れたことがなかったので驚いた。倒伏したので収穫がとても大変だった。10月中に大豆の溝に手播きすることが、いかにライ麦栽培と合っていたか知った。大豆の収穫後の12月に種まきすると発芽が1月になってしまう。発芽が遅くなることと土寄せしないことが倒れやすさに関係していると思った。

2022年に、近所で水稲栽培をやめた人が田んぼで栽培しているライ麦が7月を過ぎてもまったく倒れていないのを見て驚いた。田んぼとライ麦は相性がいいのかもしれないと思って、新しく借りた元田んぼ（客土して畑になっているけれど、やや粘土質）でライ麦を栽培してみることにした。田んぼなら倒れないと期待してまたロータリーシーダーで12月上旬に種播きしたら、やっぱり倒れた。翌年は、元田んぼの畑で大豆の中耕・土寄せをして、その溝に11月に手播きした。2023年6月の収穫の頃、ライ麦は倒れたもののべったりではなく、収穫しやすかった。ただ、ヘアリーベッチがまた増えてきてしまったので、ヘアリーベッチを除去する対策を考えた。2025年4月、ライ麦栽培ではじめて、中耕・土寄せをした。結果は大成功で、ヘアリーベッチも少なくなり、土寄せの効果でライ麦がほぼ倒れなかった。

2026年、ソルゴー緑肥の後作でまったく育たず

2025年のライ麦栽培でヘアリーベッチを減らすことができたものの、夏の大豆の栽培でヒユが増えてしまった。ヒユをなくすために、夏に大豆ではなく緑肥としてソルゴーを栽培してみた。小島農園では、夏の緑肥としてソルゴーをよく使う。大きく育ち、たくさんの有機物を畑に還元できるメリットがある。

ソルゴーを11月にフレイルモアで粉砕して、約10日後にロータリーシーダーで耕しながら播種した。発芽は揃ったがその後の生育は過去最悪で、背丈も低く、分けつもほとんどなく、ひょろひょろになってしまった。今まで小麦や大麦では、ソルゴー緑肥の後作ですぐ播種しても育ったのだが、やせ地に強いライ麦は、ソルゴーの残渣が多すぎると生育に悪影響が出やすいことが分かった。

コンバインでゆっくり収穫

2021年にコンバインを導入して、麦類の収穫がとても楽になった。バインダとハーベスタで収穫していたときは、重い麦束を一度担いで運んでから脱穀していた。500kgの麦を収穫するには、一旦500kg以上の麦束を担いでいた。重いだけでなく、時間もかかるので収穫日はいつも夜7時過ぎまで働いていた。コンバインは、刈りながら脱穀できるのでとても楽である。脱穀が終わったわらをカットして畑に戻すことができる。米麦の面積が増えたこともあり、麦わらの半分は畑に戻して、半分を野菜の敷きわらに使うようになった。収穫時期が5月20日ごろと早い大麦の麦わらを



6月に収穫



平型乾燥機で乾燥

敷きわらに使うことが多く、収穫時期が6月20日ごろと遅いライ麦のわらは使わなくなった。

ライ麦の収穫をコンバインでするときは、こき胴に詰まらないようにゆっくりゆっくり進むようにしている。ライ麦は､穂がぽろっと取れやすく、次々と脱穀しようとすると穂が排出できずに、こき胴に溜まって機械に負荷がかかってしまう。2反をコンバインで脱穀するのに、小麦なら2時間で終わるところがライ麦は6時間以上かかる。コンバイン運転担当の長男は「眠くなる」と言っている。

ライ麦の乾燥

ライ麦は収穫後に乾燥させる。農業を始めたころは、大きなダンボールに広げて天日干ししていた。6月の天気のいい日だと一日で乾く。ある年は、収穫した翌日から雨が続き、袋に入れっぱなしにしておいたことがあり、2日でかびてしまった。翌年は､雨の日に室内で厚さ10cmに広げて、扇風機で風を送っていたらかびなかった。

2019年には平型乾燥機を導入したので、収穫後が雨でも乾燥できるようになった。縦型の乾燥機は最低張り込み量（例えば400kg）があるが、平型乾燥機だと60kgでもよく乾燥できるので少量乾燥させるには便利である。平型乾燥機には、①たくさん乾燥させるときは途中で上下を反転させないと均一に乾かない、②水分量をみて自動で乾燥を止める機能がないので乾燥させすぎてしまうことがある、というデメリットがある。

ライ麦の保管

ライ麦の乾燥後、米袋に20kgずつ入れ、脱酸



大きなダンボールに広げて天日干し



ライ麦を収納ケースに入れて保管

素剤を入れ、75L の収納ケースに 2 袋ずつ入れている。虫が外から入らず、かびにくい。小麦は、収穫から約 1 年後の 6 月くらいからかびやすくなるが、ライ麦は同じ保管方法でもかびにくい。ただし、天日干しを数日したときにコクゾウムシなどが麦に入り込み、保管中に増殖してしまい、そのケースだけ水分が多くなりかびることがあった。乾燥中に虫が入らないように気をつけている。この保管方法で、常温で 1 年は保管でき、粉にしても香りがよい。

ライ麦の製粉

ライ麦の製粉には、金沢大地が輸入・販売しているドイツ製の電動石臼製粉機 Fidibus21 を使っている。2015 年に購入したときは 1 台約 7 万円だった。知り合いが持っていたので、ライ麦を挽いてもらったところいい粉ができたので、自分たちも購入した。10 分で約 2kg 製粉できるが、また製粉するには機械を 10 分休ませる必要がある。石臼が熱くなってしまうので、一度に 6kg くらいがせいぜいである。必要な量を都度挽いて販売している。8 年目くらいに、一度動かなくなったが、コンデンサの故障で義父が直してくれた。それ以外、故障なくよく使えている。

購入に当たっては、農機具屋さんに国光社の製粉機 やまびこ号を借りて使ってみたが、ライ麦には向いていなかった。



ドイツ製の電動石臼

秩父のパン屋さんは、製粉機を持っているので、ライ麦を粒で販売している。製粉するのは時間がかかるので、粒で販売するほうが楽である。

今後の展望

今まで通り、2 反から 2.5 反の広さでライ麦の栽培を続ける予定である。倒れない工夫、除草、土寄せ、栽培技術を確立していきたい。

特集　ライ麦（食用）【遊佐農場】

遊佐農場のライ麦

埼玉県越谷市　遊佐農場　**遊佐　謙司**

1. はじめに―遊佐農場について―

46歳で脱サラして埼玉県越谷市で就農して現在58歳。

「種蒔き～栽培～食べて～種を採って～また種を蒔く」越谷で循環する農業をコンセプトに、本当の地産地消を目指している。

野菜農家としてスタートしたが、自分で作った作物を自分で販売したいという思いから、2020年に直営店舗を開店。以来、農作業と店舗の両輪で営農。

また農業担い手育成を推進しており、農業体験プログラム「越谷循環農業塾」、講習付き貸農園「やさいづくり教室」、塩水選から精米まで一連の米作りを体験する「お米作り教室」を運営。食べ物を自分で作れる人が増えれば地域の自給力が高まり、耕作放棄地を活用できるのではと考えている。そんな活動が評価されたのか2024年に埼玉県「指導農業士」に認定された。



直営店舗と遊佐本人

2. ライ麦を生産しようとしたきっかけ

冒頭自己紹介の通り、就農当初は野菜でスタートしたが、そもそも越谷は低地で田園地帯で畑地が少ない地域で畑を借りるのに難儀した。やむを



“ライ麦畑に突入”：畑イベントにて

得ず田んぼを借りて野菜栽培に挑戦してみた。当時は田んぼの仕組みが良く分かっておらず、高畝にすればできるだろうと思っていた。“田んぼを畑にする方法”なんてワードを色々とネット検索して調べたものだ。

しかし、今から思えば何とも恥ずかしく無謀であった。

春は耕しも定植も出来て４月中頃までは、案外出来んじゃね？と思ってたが、用水路に水が入り田植えが始まると、一斉にうちの田んぼ畑に浸水してきたのだ。

初めの頃は高畝のせいかナスや里芋などは育っていたが、常に通路は水浸しで除草が出来ず、新しく耕耘も出来ない。畑に入るたびに長靴でジャボジャボいわせるのも憂鬱になってきた。一休みしようと座ることも出来ないのだ！いつか大雨の後に様子を見に行ったら、畝の一部を残した冠水畑を鴨が数羽スイスイと泳いでいた。これを見て「こりゃ田んぼだわ」と途方に暮れたのは言うまでもない。

ところが秋になって用水路の水が無くなり稲刈りが始まると、田んぼ畑が乾いてきたのだ。秋からなら何かできるかも・・・？

秋冬作として白菜等葉物栽培をしてみたが、研修先農家で冬の間は青々としたライ麦栽培をしていたのを思い出した。農家仲間から種を入手して11月に蒔くと、翌年６月末には見事な白金色に実った。浸水した田んぼ畑で、刈払い機で高刈りして無事収穫出来た。

不格好であったが心の中は、今につながる希望に満ちたことを覚えている。

無事に収穫できた喜びもつかの間、麦穂を見つめて、これからどうすればいいのか？収穫の後が大変と考えた。野菜なら袋詰めして販売できるけど。麦はそのままでは売れない。粉にしなければ！

研修時代に麦栽培や加工は経験してないから当時SNSの主流だったフェイスブックやネットで調べたり、農家仲間に麦作業の手伝いに行ったりと工程を体験学んだ。

3. ライ麦の具体的な生産・供給内容

・作付け面積　　直近３年は２反
・生産量　　直近３年は100 ～ 200kg程度
　＊現在は周囲の田んぼ農家の離農で用水路の調整が出来き、浸水の心配が無くなり耕地拡大を図れるようになった。
・品種　　不明
・栽培　　無農薬栽培、無施肥
・種子の入手先　自家採種
・製粉や生産物の販売先　地元のパン屋さん３件と直営店での販売

4. 作業の変遷

初期の田んぼ畑と現在の作業はだいぶ変わった。

（1）初期の作業過程

・播種　→　ホーで蒔き溝を作って手蒔き。翌年から手押し播種機。



手押し播種機で種まき

・刈取り→　初回は刈払い機、翌年から中古バインダーで刈取りと結束。



２条刈バインダーで収穫

・脱穀　→　初回はガーコン（足踏み式脱穀機）、翌年から中古ハーベスタ。



ハーベスタで脱穀

・選別　→　初回は篩（ふるい）と手箕（てみ）、翌年から手動唐箕と篩。
・製粉　→　ドイツ製の小型製粉機を購入して製粉。
・麦の保存→常温保存すると虫が湧く、冷蔵庫はカビが生える等失敗を経て、米　袋とゴミ袋の２重にして空気を抜いて冷蔵庫に入れて長期保存した。

(2) 現在の作業過程

・播種　→　トラクター播種機で一気に播種。
・刈取り→　コンバイン
・脱穀　→　コンバイン
・選別　→　電動唐箕＋籾摺り機
・製粉　→　初期と変わらず優秀なドイツ製製粉機。
・麦の保存→保冷庫で保管。

5. 越谷産ライ麦粉の誕生

初期の作業過程にて第１号の商品が完成。ライ麦粉である。

まだ小麦粉ならまだしもマイナーなライ麦粉が売れるのか？

大きい不安があったのだが、ホームページやフェイスブックで宣伝したうえで、地元のイベントで販売したところ、近所で開店したばかりのパン屋さんが地元産の粉を使いたいと継続的な購入をしてくれることになった。このパン屋さんとの取引は現在でも続いており、ライ麦の安定的生産の糧となっている。

6. ライ麦生産の今後の見通しと課題

・販売面：現在の生産量と販売量では生産量が多い状態。生産を維持するためには販売先を増やす必要ある。そこで菓子製造許可を持つスタッフにクッキー加工を委託して直売店と委託先で販売したところ、ライ麦特有の“甘すぎない穀物感“が好評で人気商品となった。このような６次産業化が販売拡大の方法で



出穂が揃ったライ麦



ライ麦粉



ライ麦粉 100%のクッキー



畑に寝転んだときのライ麦と青空

あると考えている。

・生産面：畑の場所によっては殆ど育たないところが多い。ひどい時は 2 反で 50kg という時があった。今の畑は安定しているものの、無施肥連作 3 年経つのでそろそろ輪作時期。今期は 11 月播種に向けて緑肥蒔きを検討中。

当農場に置けるライ麦は規模、販売面で小さいものである。だが国内栽培者が少ない中で、無農薬栽培で埼玉県東部地区に限定して販売しているのは恐らく当農場だけと思われるので、絶やさぬよう継続的な栽培を続ける所存である。

［　末筆ではございますが、この度の執筆につきまして、私のような経験浅い農家に対してご依頼をいただけたことに、とても嬉しく思います。他農家様の内容も今後の参考の為にも拝読したく発行が楽しみです。何より今後のライ麦栽培の励みになりましたので、これからも越谷でのライ麦栽培を頑張っていきます。］

特集　ライ麦（食用）【塩野中山間地営農事業組合】

浅間山の麓で育つ「ライ麦」
―塩野中山間地営農事業組合が守る農地と、地域の新しい可能性―

塩野中山間地営農事業組合　**内堀　喜代志**

浅間山の雄大な姿を望む長野県御代田町塩野地区。四季折々の表情を見せる田畑の風景は、この地域を象徴する大切な財産の一つである。

その風景を守り、地域の農地を次の世代へつないでいこうと活動しているのが、塩野中山間地営農事業組合である。

塩野中山間地営農事業組合は、地域の農地を荒廃させないことを大きな目的の一つとして設立された。中山間地域では、農業者の高齢化や担い手不足などにより、農地を維持していくことが年々難しくなっている。組合では、地域の皆さんが力を合わせ、農作業の受託や麦・そばなどの栽培を行いながら、耕作放棄地の解消や発生防止に取り組んできました。長野県の事例紹介でも、塩野地区の取り組みは「営農事業組合設立による耕作放棄地の解消・発生防止」として紹介されている。

現在、塩野地区の農業を語るうえで欠かせない作物の一つが「麦」である。

組合ではこれまで小麦の栽培に取り組み、地元産小麦を製粉して小中学校の給食センターの食材として利用するなど、単に農地で作物を生産するだけではなく、「育てる」「加工する」「食べてもらう」という地域内循環を意識した活動を進めてきた。町内の小学４年生を対象に農業と食育を結びつける取り組みの一環として、小麦の播種体験を行っている。



明るい声が聞こえる麦播種体験

また、近年は大麦を栽培し、みその加工をして



新たな試みの麦みそ



にぎやかだった麦の事前学習



大勢の来客者が来た清水港での麦みその PR 活動

いる町内の味工房「みよた」に出荷し、麦みその加工に使われている。御代田町の支援事業で、30アールの圃場にみそ用大麦を作付し、玄麦約200キログラムを収穫､精麦後の大麦を出荷している。加工された麦みそは、味工房「みよた」が地域内外のイベントでPRするなど、農産物を新たな地域農産品へとつなげる試みが行われている。この取り組みでは、農地の活用だけでなく、栽培から加工までを通じて雇用を生み出す効果も確認出来ている。

こうした麦作の経験の中で、改めて注目したいのが「ライ麦」である。



秋の麦播種



大勢での土手の草刈り



真夏のコンバインでの収穫

塩野中山間地営農事業組合では、ライ麦を30アール程度作付けし、播種機での播種から始まって、追肥、土手の草刈りなどの圃場の管理とコンバインによる収穫など自前の設備で作業を行っている。

ライ麦は、小麦と同じイネ科の穀物で、比較的寒さに強く、冷涼な地域にも適した作物として知られている。浅間山の麓に位置し、冬には厳しい寒さに見舞われる御代田町の気候は、ライ麦を育てる環境としても魅力がある。

実際、御代田町ではライ麦を地域資源として活用する取り組みが以前から行われていた。町内では、かつて牛馬の飼料などとしてライ麦が栽培されていたとされ、現在ではその麦わらを活用した「MIYOTAライ麦ストロープロジェクト」など、新しい形でライ麦の価値を見直す活動も進められ



初夏のライ麦



福祉施設での麦ストロー作り

ている。プロジェクトでは､ストローやクラフト、イベント、食育など、食用としての利用だけでなく、農業以外の分野とつながる可能性を生み出してきた。

ライ麦の大きな特徴の一つは、実だけでなく「茎」も活用できることである。

麦の茎は内部が空洞になっているため、昔からストローとして利用されてきた。御代田町では、地域住民や福祉施設などが協力して、収穫した茎を加工してライ麦ストローを作る活動が行われている。プラスチック製ストローに代わる自然素材として注目されるだけでなく、ヒンメリなどの工芸にも利用されるなど、一つの作物からさまざまな価値が生まれている。

これは、これからの地域農業を考えるうえでも大切な視点である。

「農地を守るために何かを作るか」だけでなく、「そこで育てた作物を、地域でどのように生かすか」。

塩野中山間地営農事業組合が大切にしてきたのは、単に農作物を生産することだけではない。

・荒れてしまうかもしれない農地を、もう一度耕す。
・地域の人が農作業に関わる。
・そこで収穫された作物を、地域の子どもたちや住民が知る。
・そして、その作物を加工し、新しい商品や地域の活動につなげる。

こうした一つひとつの積み重ねが、農地を守る力となり、地域そのものを元気にする力になる。

御代田町では、中山間地域の農地が持つ役割として、農業生産だけでなく、水源の涵養、洪水防止、景観形成、生き物のすみかの維持など、多面的な機能が重視されている。塩野地区でも、農地や水路、農道の維持管理など、地域ぐるみの活動が続けられている。


風に揺れる収穫前の麦の穂

風に揺れる麦の穂は昔からの変わらない風景となっている。

一見すると、昔から続く農村の風景であるが、その一つの麦の穂には、農地を守る人の思い、地域の歴史、環境への配慮、そして次の時代への新しい可能性が詰まっている。

ライ麦は、決して特別な作物ではないのかもしれいけれど、地域の気候に合った作物を育て、その恵みを余すところなく生かし、人と人とのつながりを生み出すことができれば、それは地域にとって大きな財産になる。

塩野中山間地営農事業組合がこれまで積み重ねてきた麦作の経験は、これからの中山間地域農業を考えるうえでも大きな意味を持っている。

「農地を荒らさない」から一歩進んで、「農地から地域の未来をつくる」。そんな思いを胸に、塩野の農地では今日も作物が育っている。

浅間山の麓に広がる麦畑の風景を、これからも地域みんなで守り、育て、次の世代へつないでゆきたい。

特集　ライ麦（食用）【(株)CTI アセンド】

グレーンウイスキー原料としてのライ麦栽培

福島県　株式会社 CTI アセンド　玉野アセンド蒸留所　**渡邉　暁人**

1. はじめに

株式会社 CTI アセンドは、福島県相馬市玉野地区において、地域資源を活用したウイスキー製造に取り組んでいる。当社が運営する玉野アセンド蒸留所では、「土から育てるウイスキー」を基本理念に掲げ、単に原料を購入してウイスキーを造るのではなく、原料の栽培から行うことにより、地域の土壌、気候、水、微生物、そして人の営みを一体のものとして捉えたウイスキー造りを目指している。

ウイスキーは穀物を原料とする蒸留酒である。大麦麦芽、トウモロコシ、小麦、ライ麦など、用いられる穀物の種類や配合によって、香味の方向性は大きく変化する。なかでもライ麦は、スパイシーさ、穀物由来の力強さ、独特の香味の輪郭を与える原料として知られている。一方で、国内においてライ麦をウイスキー原料として継続的に生産・利用する事例はまだ多くない。

当社は、相馬市玉野地区の農地を活用し、ウイスキーの主原料となるトウモロコシとともに、ライ麦の栽培を進めている。当地は中山間地域に位置し、農地の維持、担い手不足、獣害、排水不良など、地域農業に共通する課題を抱えている。そのような土地であっても、作物の特性を生かし、加工・販売までを見据えた仕組みを構築することで、新たな価値を生み出せる可能性がある。本稿では、当社におけるライ麦生産の経緯、栽培の概要、ウイスキー製造への利用、今後の課題と展望について紹介する。



写真１　相馬市玉野地区のライ麦圃場
（R8 年 6 月 24 日撮影）

2. ライ麦栽培に取り組んだ経緯

当社がライ麦栽培に取り組む背景には、原料を地域で自社生産することにより、土地に根ざした個性を有するウイスキーを製造したいという理念があり、「土から育てるウイスキー」と銘打っている。ウイスキーにおける地域性は、水や熟成環境だけでなく、原料穀物にも表れる。どの土地で、どの季節に、どのように育てられた穀物を使うのかは、製品の背景となる物語にとどまらず、香味や品質にも関わる重要な要素である。

相馬市玉野地区では、かつて水田として利用されていた農地も多い。しかし、現在では担い手の不足により、管理が難しくなっている遊休農地が増えており、当社ではそのような水田圃場を借り、トウモロコシやライ麦を転作として栽培している。

元々水田で排水性の低い圃場であるため、春から夏にかけての作物栽培には排水促進の観点からまだ課題が多い。一方でライ麦は比較的寒さに強いため、秋播きして越冬し、梅雨期の前に排水不良による影響を受けにくい程度まで生育させ、初夏に収穫することができる。冬期間の農地利用、土壌の被覆、雑草抑制などの面でも、地域農業との相性が期待できる作物である。

また、ウイスキー製造の観点から見ると、ライ

麦は単なる補助原料ではない。ライ麦を用いることで、香味に厚みや複雑さが加わる。トウモロコシを主体とする原酒にライ麦を組み合わせることにより、甘味、穀物感、スパイス感のバランスを取ることができる。このような香味設計上の意義も、当社がライ麦栽培を進める理由の一つである。

3. ライ麦の生産・供給の概要

ライ麦の栽培は、蒸留所周辺の圃場を活用して実施している。播種は秋に行い、冬を越して翌年の初夏に収穫する体系である。栽培面積は年間に必要となる量を収穫できるよう 75a ～約 1ha とし、トウモロコシ栽培圃場とローテーションしている。

また、肥料や pH 調整剤として、汚泥発酵肥料やてんろ石灰等の未利用資源の活用を進めている。

令和 6 年より栽培を開始し、これまでの 3 期でそれぞれ 929kg、836kg、1,247kg の収穫量を得ている。収量としては大規模な産地と比較できるものではないが、年ごとに施肥設計の見直しや排水性向上を図り、自社蒸留所で原料の一部として利用するには一定の手応えが得られている。

ライ麦栽培において特に注意している点は、圃場条件への適応である。当地の圃場には、元水田由来の排水不良箇所や、ヨシなどの多年生雑草が目立つ場所がある。ライ麦は比較的強健な作物であるものの、過湿や強い雑草競合は生育を妨げる要因となる。また、登熟期から収穫期にかけては、倒伏、鳥害、収穫時の水分、乾燥不良による品質低下にも注意が必要である。

ウイスキー原料として利用する場合、単に収穫量を確保すればよいわけではない。初夏に収穫したライ麦を 1 年かけて使用していくことになるため、発酵原料として健全な子実を得ること、異物やカビの混入を避けること、乾燥・保管中の品質劣化を抑えることが重要である。収穫時のライ麦の水分は約 20％であり、汎用乾燥機で 14％程度まで乾燥後、米袋に詰めて空調管理可能な部屋で静置保管している。

4. ウイスキー製造におけるライ麦の利用

収穫後乾燥・保管したライ麦は、仕込みの都度粉砕して使用する。当社では、トウモロコシ、麦芽を主体とする原料設計を基本としつつ、ライ麦を副原料として少量加えている。大麦麦芽は糖化に必要な酵素源としての役割も担う。仕込みでは、原料穀物中のでんぷんを糖化し、酵母によって発酵させた後、蒸留を行う。

ライ麦を追加したもろみは、トウモロコシ、麦芽のみのもろみとは異なる香味の印象を示す。発酵段階では、穀物由来の香ばしさや、ややスパイシーなニュアンスが感じられることがある。蒸留後の原酒においても、ライ麦由来の骨格が香味の輪郭を形成し、樽熟成を経ることで、甘味、香ばしさ、スパイス感が重なっていくことが期待される。

ウイスキー製造では、原料の個性がすぐに完成品として現れるわけではない。糖化、発酵、蒸留、樽熟成という長い工程の中で、原料由来の要素は

表 1　ライ麦栽培の概要

	2024 年	2025 年	2026 年
栽培面積	75a	94a	100a
播種時期	2023 年 11 月上旬	2024 年 10 月下旬	2025 年 11 月上旬
収穫時期	2024 年 7 月上旬	2025 年 7 月下旬	2026 年 7 月下旬
施肥	オール 14　67kg/10a N：P：K ＝ 9.3：9.3：9.3kg/10	し尿汚泥肥料 100kg/10a N：P：K ＝ 5.0：5.0：1.0kg/10a	し尿汚泥肥料　200kg/10a 牛糞堆肥　400kg/10a 塩化カリウム　20kg/10a てんろ石灰　300kg/10a N：P：K ＝ 17：15：20kg/10a
収量	929kg	836kg	1,247kg



写真２　ライ麦の収穫風景

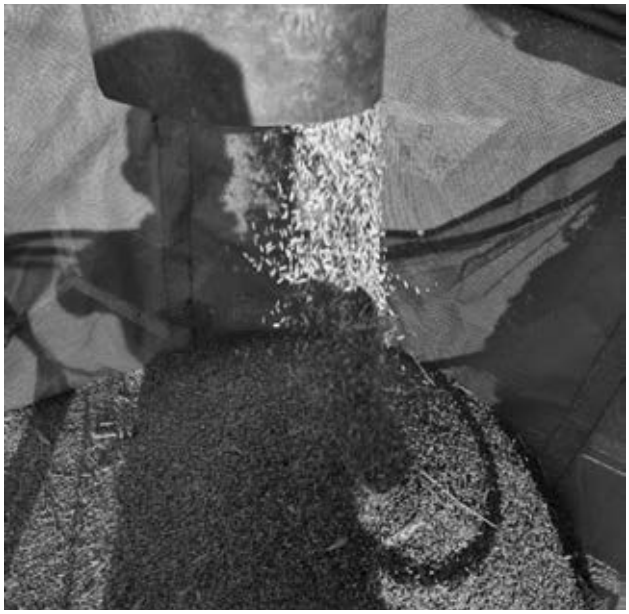


写真３　収穫したライ麦子実

少しずつ変化し、他の要素と一体化していく。そのため、ライ麦の栽培条件と最終的な香味の関係を明確に把握するには、継続的な試験と記録が不可欠である。

当社では、ニューメイク（樽に詰めて熟成させる前の透明な原酒の状態のウイスキー）やニューボーン（樽詰後３年未満の若い状態のウイスキー）の段階から香味の確認を行い、ライ麦を用いた原酒の特徴を把握している。今後、熟成年数を重ねた原酒が増えるにつれて、地域で栽培したライ麦がウイスキーの品質にどのように寄与するのか、より具体的に評価できるようになると考えている。

5. 今後の課題

今後の課題は大きく三つある。

第一に、安定した栽培技術の確立である。当社のライ麦栽培は開始後まだ３年であるため栽培技術に乏しい。一方で当地では圃場ごとの条件差が大きく、排水性、土壌肥沃度、雑草発生、鳥獣害の程度が異なる。ライ麦の播種時期、播種量、施肥、収穫時期を圃場条件に合わせて調整し、収量と品質を安定させることができるよう、技術情報を蓄積し、確立していく必要がある。

第二に、収穫後の保管期間の管理である。１年間にわたりウイスキー原料として利用するためには、保管中のライ麦の品質保持が重要であり、そのためには雑草等の異物を混入させない圃場の管理、適正な収穫時期の見極め、適切な保管環境の維持が重要である。特に当社のような小規模生産では、大規模産地のように充実した乾燥・調製・



写真４　玉野アセンド蒸留所の蒸留設備

保管施設の利用が難しいため、他産地の事例も参考にしつつ、知見を有する農業者、関係機関、研究機関と連携しながら、より適切な保管環境の整備・維持が必要と考えている。

第三に、地域内での生産体制の構築である。自社栽培だけでなく、将来的にはウイスキー製造量の増大に併せ、地域の農業者との連携により、ライ麦やトウモロコシを作物体系の一部として位置づけることも検討したいと考える。ライ麦が冬期の農地利用や耕作放棄地対策に資する可能性がある一方で、販売先や価格、収穫後処理、品質基準が明確でなければ、農業者にとって取り組みやすい作物にはならない。これを実現するには、蒸留所が安定した需要先となり、栽培者が安心して取り組める仕組みを作ることが必要となる。

6. 展望

ライ麦を活用したウイスキー製造は、単に珍しい原料を用いる取り組みではない。地域の農地を維持し、穀物を育て、その穀物を酒に変え、時間をかけて価値を高めていく取り組みである。農業と加工業、地域資源と市場、短期的な収穫と長期的な熟成が結びつく点に、この取り組みの特徴がある。

日本のウイスキー市場では、製造地や熟成環境だけでなく、原料の由来や生産思想に対する関心も高まりつつある。地域で育てたライ麦を用いることは、製品の差別化に資するだけでなく、地域農業との関係を深める契機にもなる。当社としては、ライ麦をはじめとする原料穀物の栽培を通じて、相馬市玉野地区ならではのウイスキーづくりを進めていきたいと考えている。

今後は、栽培記録、収量、品質、蒸留適性、熟成後の香味評価を蓄積し、農業と蒸留の双方から検証を重ねていく考えである。小規模な取り組みであっても、地域の土から生まれた穀物が、長い時間を経てウイスキーとなり、地域の新たな価値として評価されるならば、ライ麦栽培の意義は大きい。

玉野アセンド蒸留所は、これからも「土から育てるウイスキー」という理念のもと、地域の農地、作物、人のつながりを大切にしながら、ライ麦を活用したウイスキー製造に取り組んでいく所存である。

特集　ライ麦（食用）【アグリシステム(株)】

土からはじまる循環 ―ライ麦とともに描く農と食の再生―

北海道　アグリシステム株式会社　**伊藤　英拓**

アグリシステムは、北海道十勝を拠点に、農産物の集荷・加工・保管・流通までを一貫して行っている会社である。創業以来、「生きた土―健全な作物―人間の健康」という理念のもと、持続可能な循環を目指し、環境保全型農業や環境再生型農業の普及に取り組んできた。

現在、北海道の約 500 軒の生産者と小麦や大豆、小豆などの穀物を直接契約栽培している。特徴的な取り組みとして「フィルドマンシステム」がある。毎日畑を回り、作況調査や土づくり・栽培技術の指導、有機栽培への転換サポートなど、畑のコンサルティングとして生産者のパートナーシップを担う 8 名のフィルドマンがいる。生産者と対話を重ねながら、生きた土づくりを通じて環境負荷を低減し、安全で高品質な農産物の生産を協働する。その価値と共に実需に北海道産穀物を安定供給することがアグリシステムの事業の根幹である。

2008 年には製粉事業を開始し、契約栽培された小麦を自社で製粉、あるいは委託製粉を活用しながら、全国のベーカリーや実需者へ届けている。石臼による高品質な全粒粉製品を中心に、「生産者の顔が見える小麦粉」として流通させてきた。農産物である小麦は、本来その年の気候や土壌によって品質が変化するものである。当社はその個性を均質化するのではなく、むしろ価値として伝えていくことで、産地と消費地をつなぐ新しい流通の形を模索してきた。



写真　フィルドマン

しかし今、当社が向き合っているのは流通の課題だけではない。より根源的な問題、それは「土壌の劣化」である。

長年にわたる化学肥料や除草剤への依存、過剰な耕起、単一作物の寡作などにより、多くの農地で土壌の腐植や生物多様性が失われつつある。また団粒構造の単粒化も課題となっている。あらゆる生命の根源である土は、生命の循環を支える基盤である。その健全性が損なわれることは、収量や品質の問題にとどまらず、山、河川から海洋まで、流域生態系の崩壊とも密接に関わっている。

この課題に対して、私たちは「環境再生型農業（リジェネラティブ農業）」というアプローチを軸に据えている。その象徴的な作物の一つがライ麦である。

ライ麦は、深く根を張り、土壌構造を改善し、微生物の多様性を高める力を持つ作物であり、従来は緑肥として活用されてきた。しかし緑肥は収穫されることなく土にすき込まれるため（緑肥としては出穂始期に土壌にすき込むのが効果的とされている）、農家の収益にはならない。そこで当社は、このライ麦を最後まで育て、収穫、製粉し、パンとして届けることで、「土壌再生」と「経済性」を両立させる仕組みを構築しようと考えた。

こうして始まったライ麦の取り組みは、多くの生産者の共感を得て広がっていったが、一方で大きな壁にも直面した。それが需要の不足である。日本ではライ麦文化が十分に根づいておらず、ラ



写真　トカプチ農場の有機ライ麦畑の土壌層

イ麦原料の在庫が積み上がり、事業としての継続が困難な局面も経験した。

この経験から当社がたどり着いたのは、「産地だけでは課題は解決できない」という現実である。農業の問題は生産の現場だけで完結するものではなく、流通、加工、そして消費のあり方と密接につながっている。そこで当社は環境再生を社会の需要につなげるため、パン職人との連携を軸とした「リジェネラティブ･ベーカリープロジェクト」を立ち上げた。

このプロジェクトは、土壌再生につながる農産物を積極的に活用するパン職人のネットワークを広げていく取り組みである。生産者、製粉業者、ベーカリー、そして生活者がつながり、対話を通じて相互理解を深めながら、新しい豊かさのある農と食の循環を生み出していくことを目指している。

具体的には、ライ麦や環境再生型農業で育てられた小麦を用いたパンづくりの提案に加え、産地ツアーや製パン講習会、勉強会、シンポジウムの開催などを通じて、パン職人自身が土壌の未来に主体的に関与していく機会を創出している。また、その輪を大きく広げるきっかけとなったのが、デンマーク在住のくらもとさちこ氏との出会いである。くらもと氏が日本に紹介してきた伝統的なライ麦パン「ロブロ」は、ライ麦パンをより身近に、そして美味しく楽しむ新たな食文化を日本に広げてきた。ロブロを通じてパン職人の共感と実践の輪が広がり、国産ライ麦の新たな需要と可能性が生まれ始めている。

この活動を通じて生まれた環境再生への取り組み、たとえば緑肥の活用、減農薬･減肥、省耕起、不耕起といった実践を可視化し、インパクトレポートとしてコミュニティ内で共有している。さ



写真　リジェネラティブベーカリープロジェクト×東京ロブロ会の様子



写真　インパクトレポート



写真　中川農場の理想的な土壌

らに、2024 年度のライ麦全粒粉の販売実績が 24t であったのに対し、2025 年度は 63 ｔと、昨年対比 262％増で伸長しており、今年度はさらに増加している。

重要なのは、これらを規格やルールとして一律に縛るのではなく、現状を共有しながら、より良い未来に向かってそれぞれの立場で主体的に関わっていく点にある。この取り組みの本質は、商品開発や販路拡大ではない。分断されていた「育てる人」「つくる人」「食べる人」をつなぎ、土壌から食卓までを一つの循環として捉え直すことにある。そしてその先に見据えているのは、農業と食を通じた健康的な社会の構築である。

土が育ち、作物が育ち、人が健やかに生きる。その循環を取り戻すことができたとき、社会を変え、文化となり、未来への基盤となる。その可能性が環境再生型農業にある。

ライ麦は、その象徴的な存在である。生きた土を育む力を持ち、なおかつ人の食と健康を支える穀物である。当社はこれからも、次世代に健全な土壌と健康的な食文化を紡いでいくために、生産者、パン職人、生活者の皆と同じテーブルに座り、対話と実践を重ねながら、このライ麦から始まる循環を育てていく考えである。未来の子どもたちのために。

特集　ライ麦（食用）【代謝機能研究所　今井伸二郎】

ライ麦の健康機能性について（アルキルレゾルシノールによるサーチュインの活性化と老化および代謝性疾患に及ぼす影響）

代謝機能研究所　所長　**今井　伸二郎**

1. はじめに

ヨーロッパでは、ライ麦は「体を守るパンの穀物」として語り継がれてきた歴史がある。例えばライ麦は寒冷で痩せた土地でも育つため、ドイツや北欧では「飢饉から人を守る穀物」として大切にされてきた。とくにドイツの黒パンやデンマークのライ麦全粒パンは、繊維が多く健康的な主食として政策レベルでも推奨されたという話が伝わっている。また、ローマ時代以降、北ヨーロッパでは小麦が育ちにくい地域でライ麦が主食化し、「粗末だが体を支えるパン」として庶民の健康を守る存在とみなされてきたとも紹介されている。これら伝承と結びついた健康イメージとして、近代以降、ヨーロッパでは「お腹の調子を整える黒いパン」、「腹持ちがよく太りにくいパン」、「酸味のある健康パン」などが言い伝えられている。というのも、ライ麦は小麦より食物繊維が豊富で、便通を整える、腸をきれいにするという民間的な言い回しで語られてきたし、ライ麦パンは血糖値の上昇が緩やかで満腹感が続くため、少量でも力が出て農作業に耐えられる食べ物と考えられてきたという説明もある。現代の研究でも、ライ麦パンで満腹感が続き血糖値上昇が抑えられるという結果が得られている[1)]。また、乳酸発酵させたサワー種のライ麦パンは、保存性が高く、酸味とともに「体に良い発酵パン」としても受け継がれてきた。

このように、伝承としてライ麦は健康に良いと考えられてきたが、事実、ライ麦にはβグルカンや、セルロース、ヘミセルロース、リグニンなどの食物繊維系成分が多く含まれており、コレステロール低下作用、食後血糖値の上昇抑制、内臓脂肪低減作用、腸内環境改善作用などが報告されている。更に便通改善、大腸通過時間の短縮、大腸がんリスク低減への寄与が示唆されている。

食物繊維成分以外として、トコトリエノール・トコフェロールなどのテルペノイド系成分もライ麦の胚芽や外皮部分に多く含まれている。これら成分には抗酸化作用、LDL 酸化抑制などが報告されている。

抗酸化・抗炎症関連成分としてアルキルレゾルシノール、フェルラ酸などのフェノール性化合物も知られている。これら成分の機能としては、抗酸化作用、抗炎症作用、生活習慣病リスク低減への寄与が報告されている。

この様な背景において、ライ麦には更なる機能性があるのではないかと考え、我々は上記とは異なる機能性と、成分の探索に着手した。その結果、ライ麦外皮にはアルキルレゾルシノールと呼ばれるフェノール性脂質が多く含まれており、このアルキルレゾルシノールには、老化を抑制する機能があることを発見した。すなわち、アルキルレゾルシノールには、このサーチュインを活性化することで老化を抑制していることを確認した。

サーチュインの遺伝子発現または機能調整は、心血管疾患を含むいくつかの代謝疾患の発症に関与している可能性があり、ブドウ種子に含まれるレスベラトロールをはじめとする、ザクロ果実に多く含まれるエラグ酸、ウロリチンなどの植物由来の化学物質が、サーチュイン活性を増強することが近年確認されてきた。特にレスベラトロールにはサーチュイン遺伝子の発現を高める作用があり、その結果、老化抑制や代謝性疾患の予防に効果がある可能性が高いとする論文が多数報告され世界中で注目されている。本論文ではこれらサーチュインの機能を上昇させるライ麦由来アルキル

レゾルシノールの機能について解説する。

2. 序論

健康と長寿を追求する研究分野の一つに、サーチュインの活性化とそれが健康に及ぼす影響についての研究がある。植物には生理活性化合物が豊富に含まれており、機能性食品として摂取することで、相乗効果的に健康を促進し、加齢に伴う疾患の予防に有望と考えられている。

高度に生物に保存されたNAD＋依存性タンパク質脱アセチラーゼのファミリーであるサーチュインは、DNAの修復、炎症、代謝、ストレス応答などの各種細胞機能の調節において、極めて重要な役割を果たしている[2−4]。サーチュインの活性化は、寿命の延長と、心血管障害、神経変性、メタボリックシンドロームなどの加齢関連疾患に対する保護と深く関連している[5]。

ポリフェノール、フラボノイド、スチルベンなどの生理活性化合物は、サーチュインの活性を促進し、カロリー制限の効果を模倣することが示されている[6−7]。例えば、ブドウ種子に豊富に含まれるレスベラトロールは、サーチュインを活性化し[8]、ミトコンドリア機能を強化し[9]、さまざまなモデル生物の代謝の健康状態の改善と寿命の延長につながることが判明している。

レスベラトロールがサーチュインの酵素活性速度を増強する活性があるとの報告が2003年Nature誌に掲載され[8]て以来、その効果を検証する研究は多数行われ、現時点での論文数は18000件におよび、その注目度が如何に強いかが示されている。このレスベラトロールは、さまざまなタイプのサーチュインを活性化し、酵母、線虫、ショウジョウバエの寿命を延ばすことが示されている[7]。また、抗炎症作用、抗酸化作用、抗がん作用など様々な健康への改善効果が示されている。この2003年の報告が実は実験上のミスによるものではないかとの論文が‘2007年に報告された[10]。ところが、その後レスベラトロールの発見は間違いないとする論文が、元々の発見の研究者から報告された。その内容は、アセチル化リジン残基近傍のアミノ酸が疎水性であるかどうかで脱アセチル活性が異なるとする内容であった[11]。我々もこの実験の再検証を行ったが、レスベラトロールには脱アセチル化を進める活性は無いか、あったとしてもあまり強くは無いと思われる。しかしながら、サーチュインの遺伝子発現を促進する活性は強いので、結果的にレスベラトロールはメタボリックシンドロームや老化に伴う疾患を予防する機能は十分であると思われる。

本論文では、ライ麦や小麦などの穀類外皮に含まれるアルキルレゾルシノールによるサーチュインに与える影響と健康に与える作用についての試験結果を報告する。

3. 材料と方法

材料：短鎖アルキルレゾルシノールであるアルキルレゾルシノールは、シグマ･アルドリッチ（米国セントルイス）から購入した。ライ麦穀物からのアルキルレゾルシノール混合物の抽出は以下の手順で実施した。エタノールで、室温24時間連続攪拌することにより、粉砕ライ麦から抽出した[12]。抽出物は、シリカゲルカラムのフラッシュクロマトグラフィーにより精製された。

ショウジョウバエを用いた寿命評価試験はKayashima Y., et al.[13]による報告を参考に実施した。マウス実験は、施設内動物管理使用委員会によって承認され、動物福祉に関し、NIHガイドラインに従って実施された。4週齢の雄C57BL/6マウスは、低脂肪食（脂肪からの10％エネルギー；LFD）または高脂肪食（脂肪からの60％エネルギー）にランダムに割り当てられた。アルキルレゾルシノールは、4g/kgの濃度でコントロール食と混合し、22mmol/kg（1キログラムあたりのミリモール）用量を摂餌した。

分子分析として、定量的RT-PCRは、製造元の指示に従って、実施した。血液サンプルは、尾静脈より採取し、血漿グルコース、トリグリセリド（TG）、総コレステロール、リン脂質、非エステル化脂肪酸（NEFA）、アスパラギン酸トランスアミナーゼ（AST）、アラニンアミノトランスフェラーゼ（ALT）、およびインスリンレベルは、市販のキットを使用して定量した。

ヒト臨床研究は、ヘルシンキ宣言の原則と、臨床診療（ICH E6 GCP）ガイドラインに従って実

施された。すべての実験プロトコルは、東京工科大学の施設倫理審査委員会によって承認された。参加に対する書面によるインフォームドコンセントはすべての被験者から得られた。肥満が疑われる 40 人の日本人成人（平均年齢 47.8 ± 13.3 歳、平均ボディマス指数［BMI］25.1 ± 0.22kg/m^2）は、男性 36 人と 4 人の女性で構成される並行した二重盲検プラセボ対照に参加するために募集された。72mg のアルキルレゾルシノール、もしくはプラセボを含むクラッカーを準備し、これを 1 日 1 回摂取し、血液脂質および肝炎マーカーを測定し、統計解析した。

SIRT1 デアセチラーゼアッセイは Cyclex 社製キットを用い実施した[12]。

4. 結果

サーチュインの遺伝子発現を増加させる成分には、レスベラトロールを始め、エラグ酸、ウロリチンなどのエラグ酸誘導体、アクテオシドなどのフラボノイド類、ブテイン、ピセアタンノール、イソリキリチゲニン、フィセチン、ルテオリンなどがある[14]。これらの内、成分の量あたりの強さを比較すると最も発現量の強い成分はウロリチン A であり、効率的に遺伝子発現を高める食品としてはザクロが期待される。

サーチュインの遺伝子発現量を増加させる食品成分について説明してきたが、一方で、サーチュイン遺伝子の発現量を増強する成分ではなく、サーチュインタンパクに直接働き、脱アセチル化の酵素反応速度を増加促進させる働きが確認された成分として、アルキルレゾルシノール[12]と、脂肪酸トリプタミド[15]がある。アルキルレゾルシノールは小麦やライ麦などの穀類の外皮に多く含まれている。

4-1. 高脂肪食誘発性肥満

アルキルレゾルシノールはサーチュインの触媒的脱アセチル化速度を増加させ、脂質代謝を促進して肥満を抑制する可能性がある。そこで、高脂肪食（HFD）誘発性肥満マウスにおいて、アルキルレゾルシノールが肥満を抑制するかどうかを検討した。試験期間中のマウスの体重増加量、総カロリー摂取量、および解剖時の臓器重量のデータを表 1 に示す。16 週目のコントロール HFD 群の体重増加量は低脂肪食（LFD）群よりも有意に大きかった。アルキルレゾルシノール投与 HFD 群の体重増加量は、コントロール HFD 群の増加量と比較して有意に抑制された。

4-2. 臓器における遺伝子発現の変化

肥満が進行すると、白色脂肪組織（WAT）においてアディポネクチンや PPAR γ といった脂質代謝関連分子の遺伝子発現レベルが低下する。一方で、炎症性サイトカインである腫瘍壊死因子（TNF）α の遺伝子発現レベルは上昇した。我々は、短鎖脂肪酸アルキルレゾルシノールであるオリベトール（olivetol）の摂取によってアディポネクチンや PPAR γ の遺伝子発現が増加し、TNF α の発現が減少するならば、オリベトールが機能的に脂肪燃焼を促進し、肥満を抑制する可能性があると考えた。図 1a は、低脂肪食（LFD）群と比較して対照高脂肪食（control-HFD 群）の WAT における脂質代謝の調整に重要な働きをする PPAR γ およびアディポネクチンの値が有意に低下したことを示している。PPAR γ およびアディポネクチンの発現レベルは、control-HFD 群と比較して、オリベトール-HFD 群および res-HFD 群の双方で有意に増加した。TNF α の発現レベルは、LFD 群と比較して control-HFD 群では有意に増加していましたが、オリベトール-HFD 群では有意に低下した。

肝臓は脂質代謝を調節する重要な臓器であり、サーチュイン（SIRT1）の活性化によって PPAR γ の補佐役として脂質代謝に重要な役割を果たす PGC-1 α や PPAR γ と同じく脂質代謝に重要な転写因子 PPAR α などの遺伝子発現が増加すると考えられている。オリベトールによって PGC-1 α の遺伝子発現が増加する場合、オリベトールによる肥満抑制作用は、酸化的リン酸化やミトコンドリア生合成に関わる遺伝子の誘導に関連している可能性があると考えた。図 1b に示すように、マウス肝臓における PGC-1 α および PPAR α の遺伝子発現レベルは、LFD 群と比較して control-HFD 群で低下していたが、オリベトール-HFD

表１　各群のマウスの体重、カロリー摂取量、および臓器重量

	LFD	HFD	Olivetol-HFD	Res-HFD
Body weight, g	36.5 ± 1.5	46.7 ± 2.0*	38.8 ± 2.0#	42.2 ± 1.5
Body weight gain, g	14.0 ± 0.9	25.7 ± 1.3**	17.7 ± 1.1#	19.2 ± 1.5
Energy intake, kcal	1541.7 ± 65.3	1768.0 ± 49.7*	1821.3 ± 53.1	1748.5 ± 40.2
Liver, g	1.21 ± 0.04	1.59 ± 0.10	1.14 ± 0.08	1.44 ± 0.23
Mesentery fat, g	0.78 ± 0.04	1.96 ± 0.21*	0.93 ± 0.15#	1.43 ± 0.26
Epididymal fat, g	1.52 ± 0.14	2.31 ± 0.05*	2.03 ± 0.15	2.21 ± 0.08
Perirenal fat, g	0.74 ± 0.05	1.32 ± 0.05*	0.80 ± 0.06#	1.06 ± 0.03
Spleen, mg	76.4 ± 7.4	86.5 ± 10.8	73.1 ± 4.9	77.7 ± 2.5
Kidney, left, g	0.18 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01	0.19 ± 0.01
Kidney, right, g	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.02	0.15 ± 0.01#	0.17 ± 0.01
Adrenal gland, left, mg	1.6 ± 0.3	1.4 ± 0.2	1.5 ± 0.2	1.4 ± 0.1
Adrenal gland, right, mg	1.9 ± 0.4	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.4 ± 0.1
Muscle, g	0.34 ± 0.01	0.37 ± 0.01	0.34 ± 0.01	0.35 ± 0.02
Glucose, mg/dL	137.7 ± 16.2	192.8 ± 10.8	147.8 ± 10.5	153.7 ± 25.6
Triglyceride, mg/dL	76.7 ± 5.4	75.4 ± 7.4	68.2 ± 4.0	83.6 ± 8.2
Total cholesterol, mg/dL	127.5 ± 5.2	140.8 ± 16.6	145.2 ± 4.2	125.7 ± 15.3
Phospholipid, mg/dL	292.9 ± 13.0	287.9 ± 29.9	274.7 ± 16.7	251.6 ± 26.3
NEFA, mmol/L	1.04 ± 0.14	0.59 ± 0.04*	0.77 ± 0.07	0.66 ± 0.02
AST, IU/L	32.0 ± 2.8	40.5 ± 7.1	26.2 ± 2.9#	29.1 ± 5.97
ALT, IU/L	4.98 ± 1.11	13.04 ± 3.33	3.67 ± 1.02#	9.95 ± 3.50
Adiponectin	21.18 ± 1.26	23.31 ± 2.80	18.87 ± 1.24	17.98 ± 3.67
Leptin	7.59 ± 0.88	36.06 ± 1.21**	18.20 ± 1.56#	26.04 ± 1.04

アルキルレゾルシノールは短鎖アルキルレゾルシノールであるオリベトールを高脂肪食に混餌し用いた。対照としてはレスベラトロール（Res）を高脂肪食に混餌し用いた。体重増加量、総摂取カロリー、解剖時の臓器重量、および血中マーカーの血漿中濃度を測定した。値は平均値（各群 n＝5）で示した。統計学的有意差は、one-way ANOVA および Tukey-Kramer 法を用いて評価した（*p＜0.05、**p＜0.01 vs. LFD；#p＜0.05、##p＜0.01 vs. HFD）。

群ではその低下したレベルが正常レベルまで回復した。PPARγの発現量については、各群間でほとんど差が見られなかった。

脂質代謝に関与するβ酸化の律速酵素である、アシル CoA オキシダーゼ（ACO）、ミトコンドリア脂質輸送酵素カルニチンパルミトイルトランスフェラーゼ（Cpt）、および脂質合成の転写因子であるステロール調節エレメント結合タンパク質１（Srebp1）は、いずれも肝臓で発現してる。本実験において、4 群のマウス間で ACO および CPT の遺伝子発現に有意差は認められなかった。しかし、Srebp1 の発現レベルは、LFD 群と比較して、control-HFD 群、olivetol-HFD 群、および res-HFD 群で上昇していた。一方で、脂肪酸合成酵素（FAS）の発現レベルは、control-HFD 群と比較して olivetol-HFD 群で有意に上昇していた（図 1b）。

腓腹筋は肥満時の脂質代謝を制御する組織であり、腓腹筋では PGC-1α、PPARγ、脱共役タンパク質（UCP）3 などの遺伝子が発現している。

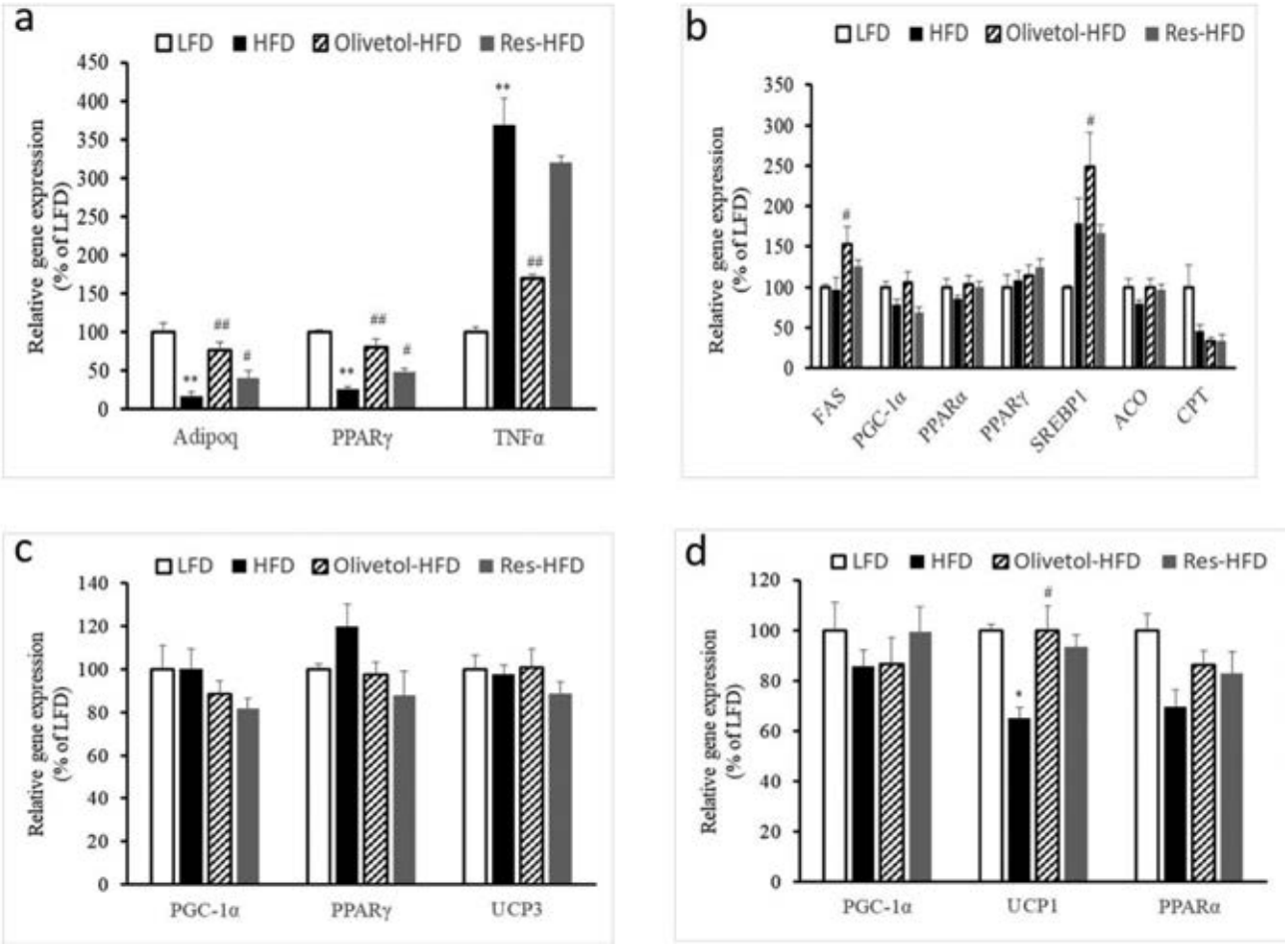


図１　マウス各組織における遺伝子発現量の変化

a：白色脂肪組織（WAT）。b：肝臓。c：腓腹筋。d：褐色脂肪組織（BAT）。マウスには 16 週間にわたり実験食を給与した。mRNA 発現量は、ハウスキーピング遺伝子として β-アクチンを用い、定量 RT-PCR 法により測定した。すべての mRNA 発現量は、低脂肪食（LFD）群の値（100%）に対する割合として示した。アルキルレゾルシノールは短鎖アルキルレゾルシノールであるオリベトールを高脂肪食に混餌し用いた。データは平均値±標準誤差（各群 n＝5）である。統計学的有意差は、一元配置分散分析（one-way ANOVA）および事後検定としての Tukey-Kramer 法を用いて評価した（LFD 群と比較して＊p＜0.05、＊＊p＜0.01；HFD 群と比較して #p＜0.05、##p＜0.01）。

褐色脂肪組織（BAT）は脂肪組織の一種なので、筋肉と同様の機能を持ち、その細胞内では PGC-1 α、PPAR α、UCP3 遺伝子が発現している。オリベトール投与がミトコンドリア活性に影響を及ぼすという仮説をさらに検証するため、我々は定量的遺伝子発現を測定できる、qRT-PCR を行い、腓腹筋における PGC-1 α、PPAR γ、UCP3 の発現、および褐色脂肪組織における PGC-1 α、PPAR α、UCP1 の発現を測定した。マウスの腓腹筋における遺伝子発現レベルを図 1c に示す。これらの遺伝子の発現において、各群間に有意差は認められなかった。図 1d は、16 週間の投与後の BAT における遺伝子発現レベルを示す。エネルギーを熱として放出する機能を持つ UCP1 は、LFD 群と比較して control-HFD 群で有意な低下（$p<0.05$）を示した。しかし、olivetol-HFD 群では UCP1 の発現レベルが有意に上昇した。UCP1 の転写に関与する PGC-1 α については、各群間に有意差は認められなかった。PPAR α の発現レベルは、LFD 群と比較して Control-HFD 群ではわずかに低下した一方、Olivetol-HFD 群および Res-HFD 群では上昇した。

4-3. アルキルレゾルシノールによるサーチュイン触媒反応速度増加

図 2 に示すように、CycLex 社製 SIRT1（哺乳類サーチュインの Type1）アッセイキットで解析したところ、アルキルレゾルシノールは SIRT1

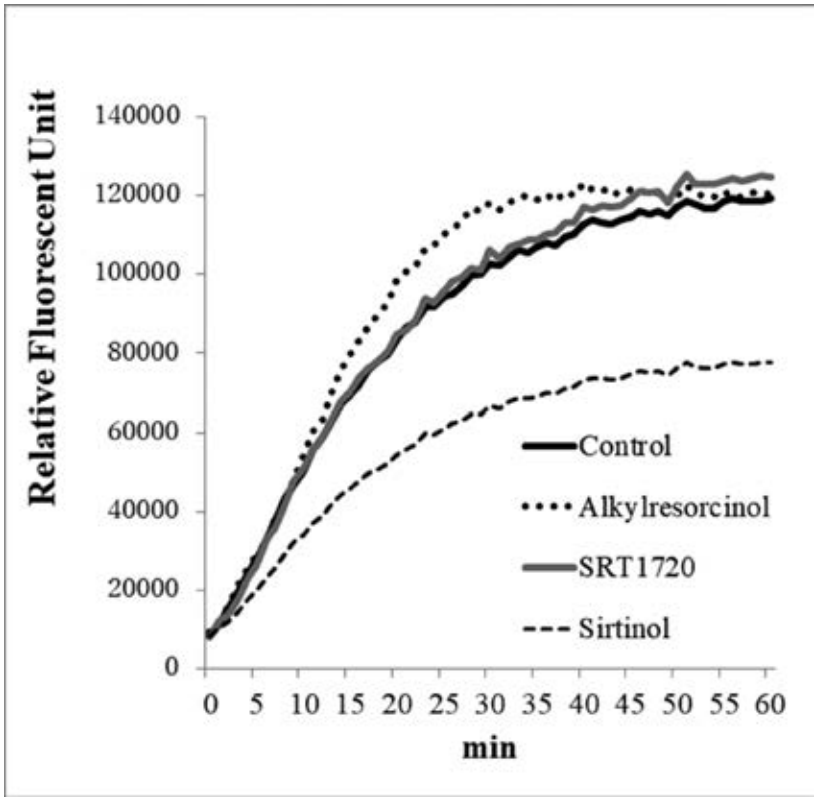


図２　組換え SIRT1 に対するアルキルレゾルシノールの脱アセチル反応速度の継時変化

縦軸は脱アセチル化を蛍光強度で示す。アルキルレゾルシノールおよび SIRT1 活性化分子として開発されたレスベラトロールの誘導体 SRT1720 は 10μM、SIRT1 阻害剤であるサーチノールは 25μM で評価された。各 n＝3

の脱アセチル化活性を活性化し、脱アセチル化触媒反応速度を上昇させた。一方レスベラトロールのアナログでレスベラトロールよりも活性が高いとされる SRT1720[10] は脱アセチル化触媒反応速度を変化させなかった。SIRT1 の阻害剤であるサーチノールは SIRT1 の脱アセチル化活性を阻害することが確認された[12]。

4-4. アルキルレゾルシノールによるショウジョウバエ寿命延長

図 3 にアルキルレゾルシノールがショウジョウバエ寿命延長を引き起こすかどうかを調査した結果を示す。雄、雌共に成虫ハエの平均寿命をそれぞれ、22.0%、21.8% 延長した。

一方対照に用いたレスベラトロールでは、平均寿命が雄で 7.7% 延長したが、雌では延長が確認されなかった。（図 3a、b）。この寿命延長がサーチュイン依存的であるかどうかを確認するため、ショウジョウバエのサーチュイン遺伝子である Sir2 が欠損した変異株で実験を行ったところ、アルキルレゾルシノールによる寿命延長が確認されなかった（図 3c、d）。

この事から、アルキルレゾルシノールによるショウジョウバエ寿命延長にはサーチュインが必須であることが示唆された。

高脂肪食マウス実験から短鎖アルキルレゾルシノールであるアルキルレゾルシノールには肥満抑制効果が確認されたことから、機能性食品として開発する為には、ヒトでの効果を検証することが不可欠である。

そこで我々は、BMI≧23 の人を対象に臨床試験を実施した[14]。40 人の肥満被験者（BMI≧23）を無作為に、プラセボ（n＝20）または 72mg のアルキルレゾルシノール（n＝20）を 40 日間毎日投与する群に割り当てた。アルキルレゾルシノール摂取グループの BMI は研究期間が進むにつれて減少したが、プラセボグループでは徐々に増加した（図 4a）。各日のアルキルレゾルシノール摂取グループとプラセボグループ間に BMI の差は有意ではなかったが、アルキルレゾルシノール摂取グループの BMI は、ベースラインと比較して 6、10、11、13、22、および 32 日目で有意

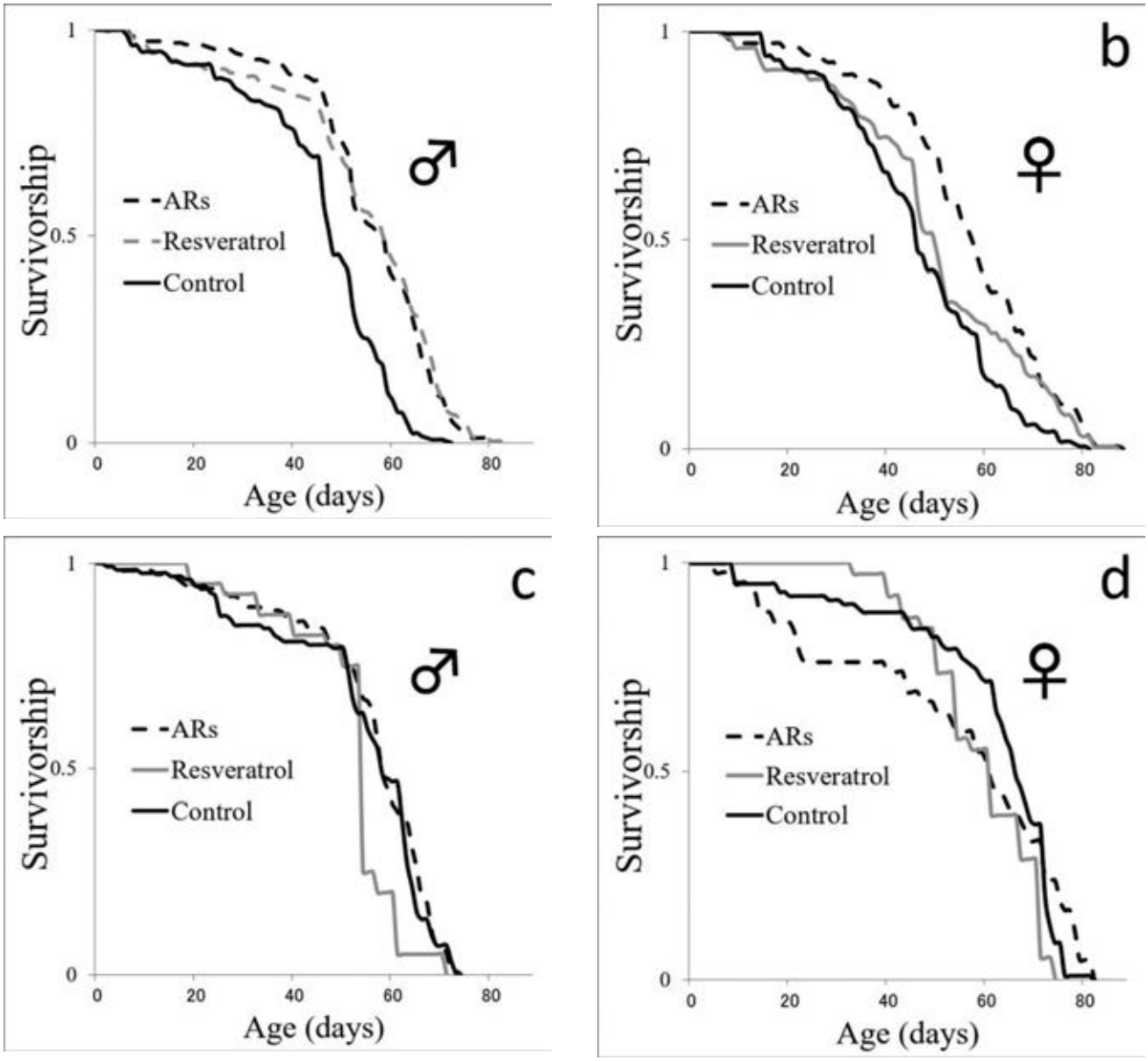


図３　ショウジョウバエの寿命延長効果比較

アルキルレゾルシノール（ARs）またはレスベラトロールを与えられた野生型 w1118 系統の雄（a）と雌（b）ショウジョウバエ成虫の生存曲線、および Sir2 欠損ショウジョウバエにおける雄（c）と雌（d）ショウジョウバエ成虫の生存曲線

に低下した。対照的に、プラセボ群 BMI は、ベースラインと比較して 22 から 32 日目まで有意に高かった。研究期間の 21～30 日目および 31～40 日目では、アルキルレゾルシノールグループの BMI はプラセボグループと比較して有意に低かった（図 4b）[14]。

AST 値が 30 以上の被験者は各群 8 名であったため、AST 値と ALT 値を比較した。肝炎マーカーに関して、AST 値が 30 以上の 8 名の被験者の AST（図 5a）および ALT（図 5b）の値は、アルキルレゾルシノール摂取により試験開始前に比べて有意に減少した。一方で、プラセボ群の AST 値が 30 以上の 8 人の被験者では差が観察されなかった[14]。

5. 結論

ライ麦や小麦外皮に含まれるアルキルレゾルシノールは長寿遺伝子の本体であるサーチュインの脱アセチル化触媒反応速度を上昇させる活性が確認された。また、アルキルレゾルシノールはサーチュイン依存的にショウジョウバエ寿命を延長する活性を有することも確認された。更に、アルキルレゾルシノールは、肥満や非アルコール性肝炎などの、代謝性疾患の発症予防に貢献する可能性

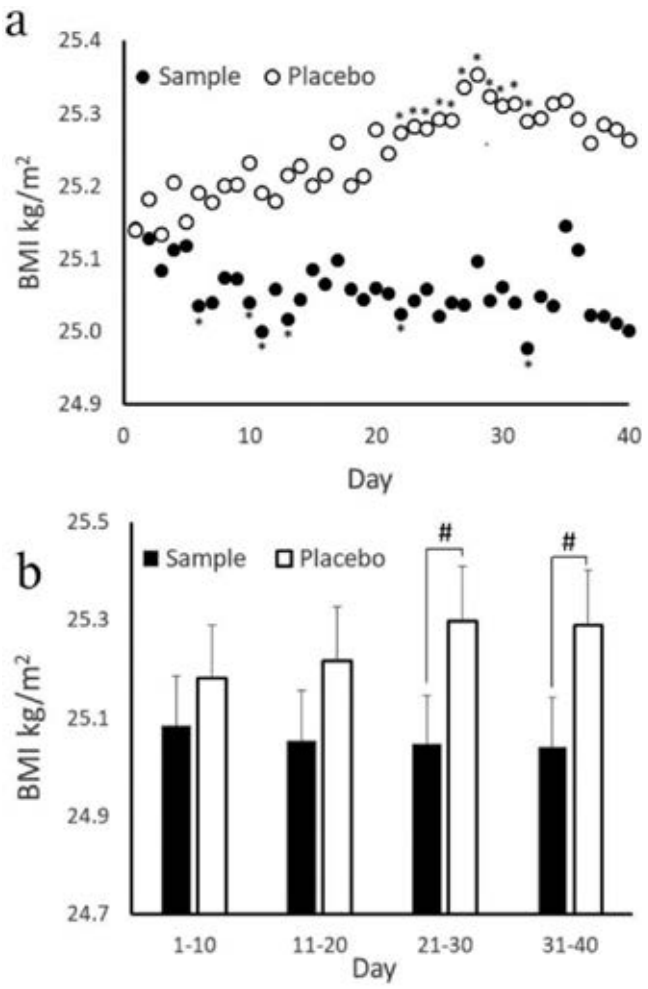


図４　ヒト臨床試験における BMI の評価

研究期間中の肥満指数（BMI）の変化（a）データは平均値 ± SE（グループあたり n＝20）。*T 検定による p＜0.05 対 0 日。対象期間におけるサンプル群とプラセボ群の BMI 比較（b）。データは、T 検定による平均 ± SE（グループあたり n＝200）#p＜0.05 対プラセボ対照

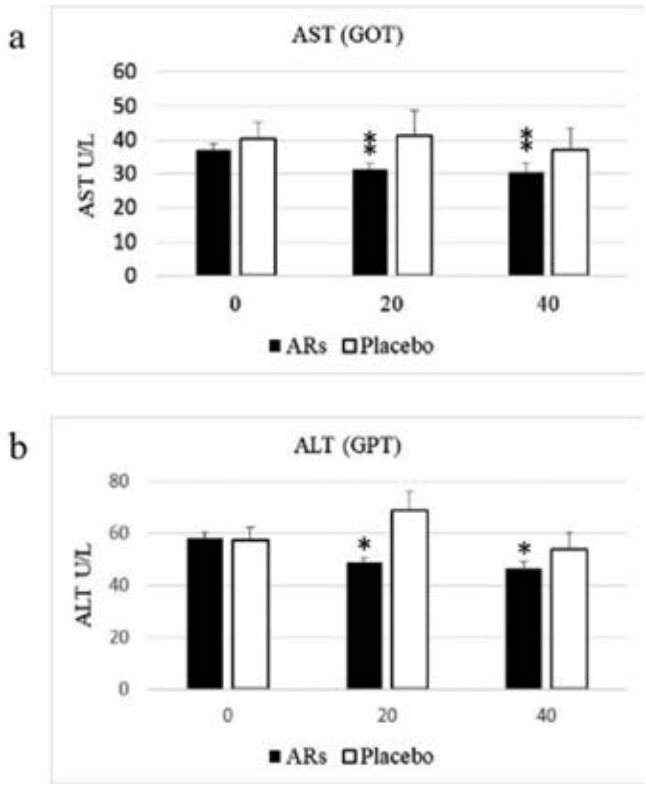


図５　ヒト臨床試験における肝炎関連パラメータ評価

血漿肝炎マーカー AST（a）および ALT（b）レベルは、研究開始の 20 日目と 40 日目に測定した。データは平均値 ± SE（グループあたり n＝8）です。＊p＜0.05、＊＊p＜0.01 対 0 日、t 検定

が示唆された。このことはマウスによる評価のみならず、ヒト臨床試験においても立証された。

結論として、サーチュインを活性化し、酵素活性を促進できるアルキルレゾルシノールは、老化や代謝機能障害に関連するさまざまな病気の予防や治療に応用できる可能性がある。ただし、その作用機序と潜在的な治療上の利点を完全に理解するには、さらなる研究が必要である。

参考文献

1）Daiva Zadeike et al.: Rye（Secale cereale L.）revisited-nutritional composition, functional benefits, and role in sustainable diets. Front Nutr.12:1666455, 2025.

2）Moynihan KA, Grimm AA, Plueger MM, Bernal-Mizrachi E, Ford E, Cras-Méneur C, et al.: Increased dosage of mammalian Sir2 in pancreatic beta cells enhances glucose-stimulated insulin secretion in mice. Cell Metab. 2: 105–117, 2005.

3）Starai VJ, Celic I, Cole RN, Boeke JD, Escalante-Semerena JC: Sir2-dependent activation of acetyl-CoA synthetase by deacetylation of active lysine. Science 298: 2390–2392, 2002.

4）Liang F, Kume S, Koya D: SIRT1 and insulin resistance. Nat. Rev. Endocrinol. 5: 367–373, 2009.

5）Kenyon C: A conserved regulatory mechanism for aging. Cell 105: 165–168, 2001.

6）Chrysohoou C, Stefanadis C: Longevity and diet. Myth or pragmatism? Maturitas. 76: 303-307, 2013.

7）Wood JG, Rogina B, Lavu S, Howitz K, Helfand SL, Tatar M, et al: Sirtuin activators mimic caloric restriction and delay ageing in metazoans. Nature 431: 686-689, 2004.

8）Howitz KT, Bitterman KJ, Cohen HY, Lamming DW, Lavu S, Wood JG, et al: Small molecule

activators of sirtuins extend Saccharomyces cerevisiae lifespan. Nature, 425: 191-196, 2003.

9）Lagouge M, Argmann C, Gerhart-Hines Z, Meziane H, Lerin C, Daussin F, et al: Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1alpha. Cell, 127: 1109-1122, 2006.

10）Pacholec M, Bleasdale JE, Chrunyk B, Cunningham D, Flynn D, Garofalo RS, et al: SRT1720, SRT2183, SRT1460, and resveratrol are not direct activators of SIRT1 J. Biol. Chem. 285: 8340-8351, 2010.

11）Hubbard BP, Gomes AP, Dai H, Li J, Case AW, Considine T, et al: Evidence for a common mechanism of SIRT1 regulation by allosteric activators. Science 339: 1216-1219, 2013.

12) Kayashima Y, Katayanagi Y, Tanaka K, Fukutomi R, Hiramoto S, Imai S: Alkylresorcinols activate SIRT1 and delay ageing in Drosophila melanogaster. Sci Rep, 7: 43679, 2017。

13）Kayashima Y, Murata S, Sato M, Matsuura K, Asanuma S, Chimoto J, et al: Tea polyphenols ameliorate fat storage induced by high-fat diet in Drosophila melanogaster. Biochem. Biophys. Reports 4: 417-424, 2015.

14）Ohama M, Suzuki M, Kayashima Y, Tezuka H, Takayanagi M, Sasaki Y, et al: Alkyl resorcinol protects against obesity-related metabolic disorder with mitochondrial activation by PGC-1 α deacetylationJapanese Journal of Food Chemistry, 30: 68-81, 2023.

15）Kanno K, Kayashima Y, Tamura K, Miyara T, Baba K, Koganei M, et al: Fatty acid tryptamide from cacao elongates Drosophila melanogaster lifespan with sirtuin-dependent heat shock protein expression. Sci Rep. 12: 12080, 2022.

16）Hsu, S. C., Huang, C. J.: Reduced fat mass in rats feda high oleic acid-rich safflower oil diet is associated with changes in expression of hepatic PPARalpha and adipose SREBP-1c-regulated genes. J. Nutr., 136, 1779-1785 (2006).



「特産種苗」バックナンバー

当協会のホームページに、PDF版を掲載しています。
「特産種苗　情報誌」で検索してください。

号	発行年月	特　集　内　容
1	2009年１月	創刊号、雑豆（小豆、菜豆、その他）
2	2009年４月	雑穀（アワ、ヒエ、キビ、その他）
3	2009年７月	ハトムギ
4	2009年９月	雑穀類の生産状況（平成17～20年産）
5	2009年10月	油糧作物（ナタネ、ヒマワリ、ゴマ、オリーブ）
6	2010年１月	甘しょ
7	2010年４月	ばれいしょ
8	2010年８月	アマランサス・キノア
9	2010年11月	雑穀類の生産状況（平成17～21年産）
10	2011年３月	ソバ
11	2011年８月	６次産業化
12	2011年11月	甘味資源作物
13	2012年２月	雑穀類の生産状況（平成18～22年産）
14	2012年10月	品種の収集・保存・配布
15	2013年１月	雑穀類の生産状況（平成19～23年産）
16	2013年９月	薬用植物
17	2014年１月	雑穀類の生産状況（平成20～24年産）
18	2014年９月	雑穀・豆類の機械化
19	2015年１月	雑穀類の生産状況（平成21～25年産）
20	2015年４月	とうがらし・わさび
21	2015年11月	地域特産作物
22	2016年２月	雑穀類の生産状況（平成22～26年産）
23	2016年12月	小豆、いんげん等種子の生産・供給
24	2017年２月	雑穀類の生産状況（平成23～27年産）
25	2018年１月	創立50周年記念誌
26	2018年２月	雑穀類の生産状況（平成24～28年産）
27	2018年９月	黒大豆、落花生種子の生産・供給
28	2019年１月	雑穀類の生産状況（平成25～29年産）
29	2019年10月	やまのいも種苗の生産・供給
30	2020年１月	雑穀類の生産状況（平成26～30年産）

31	2020年10月	あわ、ひえ、きび、もろこし種子の生産・供給
32	2021年１月	雑穀類の生産状況（平成27～令和元年産）
33	2021年９月	ハトムギ種子の生産・供給
34	2022年１月	雑穀類の生産状況（平成28～令和２年産）
35	2022年10月	油糧作物種苗の生産・供給
36	2023年１月	雑穀類の生産状況（平成29～令和３年産）
37	2023年10月	子実用とうもろこしの生産・供給
38	2024年１月	雑穀類の生産状況（平成30～令和４年産）
39	2024年10月	赤米・黒米等の生産・供給
40	2025年１月	雑穀類の生産状況（令和元～５年産）
41	2025年10月	そばの生産・供給
42	2026年１月	雑穀類の生産状況（令和２～６年産）

編集後記

今号では食用としての「ライ麦」を特集として取り上げました。

ライ麦は小麦、大麦の仲間ですが、日本ではあまり馴染みのない作物であると思います。北欧等では昔からライ麦パン（黒パン）として食されてきた歴史があり、健康にも良い食品とされています。

本年５月に駐日デンマーク王国大使館において開催された「スモーブロ・ザ・マニュアル」出版記念セミナーには全国各地から大勢の方が出席されていました。ライ麦パンは日本で普及している小麦粉パンと比べるとファファ感はありませんが、もちっとした食感のパンの上にいろいろな具材を載せていただくライ麦料理はとてもおいしいと感じました。

本号ではデンマーク在住で日本にライ麦料理の普及に努められているくらもとさちこ氏に、本場デンマーク料理についてご紹介いただきました。また、国内でライ麦生産に取り組まれている数少ない生産者の方、ライ麦を副原料にウィスキー醸造に挑戦されている方、パン職人等とのネットワークづくりを進めておられる皆様にその取り組みをご紹介いただくとともに、ライ麦の健康機能性について今井先生より専門的な立場からご執筆をいただきました。

今回、ライ麦を特集するにあたりどのくらいの方にご協力いただけるか不安でしたが、皆様のご協力により無事発行することができました。厚く御礼申し上げます。

本書がスモーブロ等ライ麦料理について理解を深められ、また、今後ライ麦生産を始めてみたいと考えられている方のお役に立てたら幸いです。

（佐々木　記）

発行日　令和８年10月29日
発　行　公益財団法人　日本特産農作物種苗協会
〒107-0052　東京都港区赤坂２丁目４番１号
白亜ビル３階
TEL　03-3586-0761
FAX　03-3586-5366
URL　http://www.tokusanshubyo.or.jp
印　刷　㈱丸井工文社

よき結果あげたき者はよき種を

