

ダットンソバ新品種 「満天きらり」への 他のダットンソバ混入防止 マニュアル

北海道農業研究センター
九州沖縄農業研究センター



平成29年(2017年)3月31日版

はじめに

ダツタンソバは種子にポリフェノールの一種のルチンを多く含有します。ところが、種子は極めて強力なルチン分解酵素（ルチンを分解し、苦味物質の生成をもたらす酵素）を持っています。そのため、粉に水が入るとすぐにルチン分解酵素が働き、粉に含まれるルチンを瞬時に分解してしまいます。さらに、ルチンの分解が引き金となり苦味物質が生成するため、とても苦くなります。

新品種「満天きらり」は、ルチン分解酵素が通常のダツタンソバの数百分の一とかなり弱いため、粉に水を入れてもルチンの分解が少なく、結果としてルチンを多く含む麺等の加工食品を製造することができます。また、ルチンの分解が少ないため苦味が弱いことも特徴です。

しかし、「満天きらり」の種子や粉に従来のダツタンソバが少し混入しただけでも、ルチン分解と苦味が生じ、「満天きらり」のメリットが発揮できなくなります。

そこで、「満天きらり」の品質安定化を目的に、生産者、製粉業者、食品加工業者向けの、「満天きらり」への他のダツタンソバの混入防止マニュアルを作成しました。混入防止のポイントとしては、理想的には圃場や機械を「満天きらり」専用とすることですが、難しい場合は徹底的な掃除での対応となります。

本マニュアルは混入の100%防止を保証するものではありませんが、播種、収穫、乾燥調整、食品製造時それぞれの段階で注意が必要なポイントを紹介していますので、参考にすることで混入のリスクを下げる事が可能です。混入防止により、原料等が流通し、品質の良い製品が消費者に届けられることを願います。

このマニュアルの一部は、平成24年度補正予算「機能性をもつ農林水産物・食品開発プロジェクト」(課題名:ルチン高含有ダツタンソバ「満天きらり」を用いた脂質代謝改善効果のある加工食品の開発)の成果を利用し作成されました。

目次

1. ダットンソバ品種「満天きらり」の特徴	1
2. 「満天きらり」へ他のダットンソバが混入すると・・・	6
3. 混入防止のための注意点	9
(1) 栽培時の注意点	9
(2) 収穫、乾燥・調製時の注意点	12
(3) 製粉時、食品製造時の注意点	13
4. 混入が疑われた際は	13
5. 問い合わせ先	14

1. ダットンソバ品種「満天きらり」の特徴

ダットンソバは、抗酸化能や毛細血管強化効果等を有するとされるルチンの含有量が多いという特徴があります。また、普通ソバとは異なり自殖性作物であるため、北海道のオホーツク沿海など訪花昆虫の活動が制限される畑作北限地域での導入も期待できます。

しかし、粉が強烈に苦いため、「苦蕎麦」とも呼ばれています。また、従来の品種ではルチン分解酵素が極めて強く、水を加えると子実に含まれるルチンの大部分がすぐに分解してしまう欠点がありました。

苦味やルチンの分解は特殊な加工方法等によって抑制可能ではありますが、食感や風味の劣化、コストが高くなるなどの問題がありました。そこで、苦味が弱くルチン分解酵素の弱いダットンソバ新品種「満天きらり」を育成しました。「満天きらり」は、苦味とルチン分解酵素の弱い系統「f3g-162」に、収量性や成熟期等の農業形質が優る標準品種「北海T8号」を交配し育成しました。ダットンソバとしては交配育種で育成されたはじめての品種となります。

主な特徴は下記のとおりです。

- 1) 「満天きらり」は標準品種「北海T8号」と比較し、粉の苦味が非常に弱い(図1)。

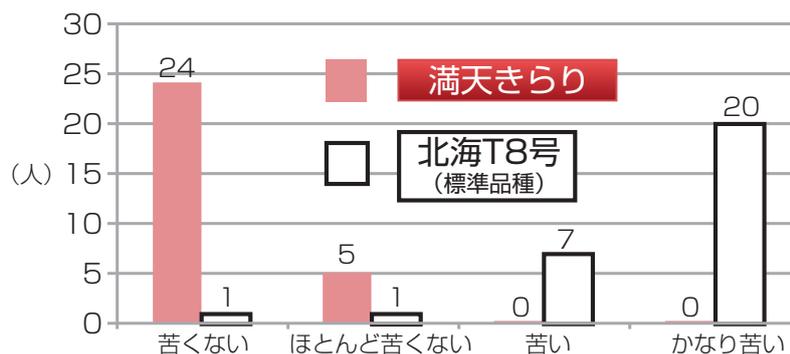


図1 ソバ粉の苦味(北海道農業研究センターの試験)
*評価者:北海道農業研究センターの職員29名
*粉1gを口に含み、30秒後に評価

2) ソバ麺は「北海T8号」より良食味で、特に「苦味・えぐみ」が弱い（図2）。

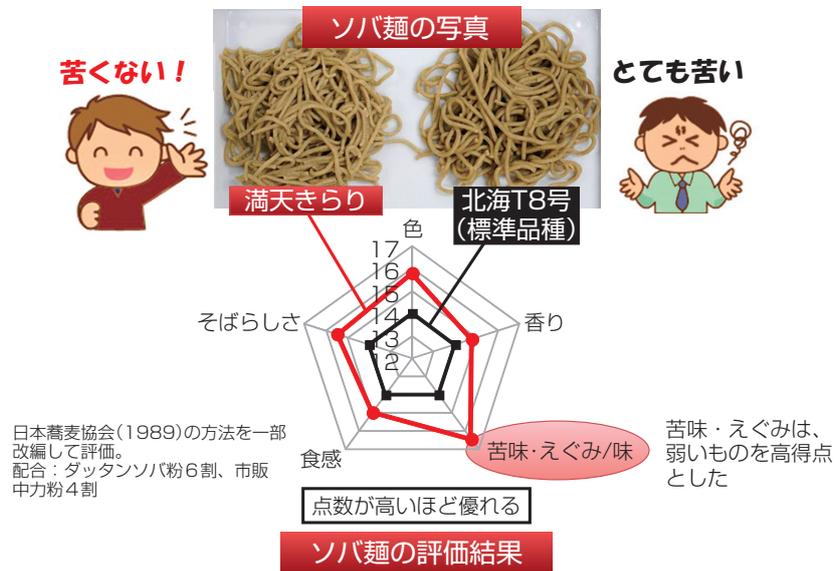


図2 ソバ麺の食味評価(北海道農業研究センターの試験)

3) 「北海T8号」と比べてソバ粉のルチン分解酵素が極めて弱く（図3）、
麺等の加工食品のルチン含量が多くなる（図4）。

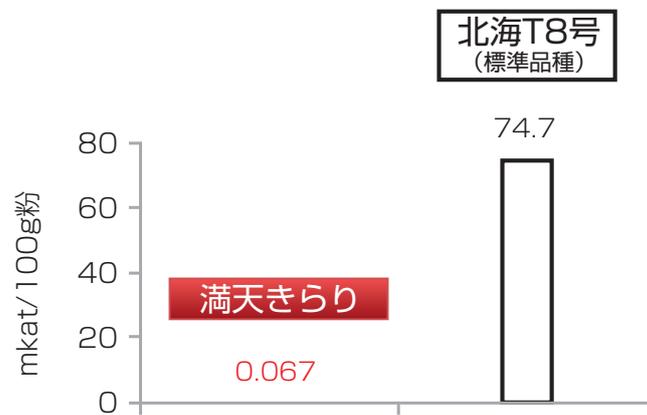


図3 種子のルチン分解酵素

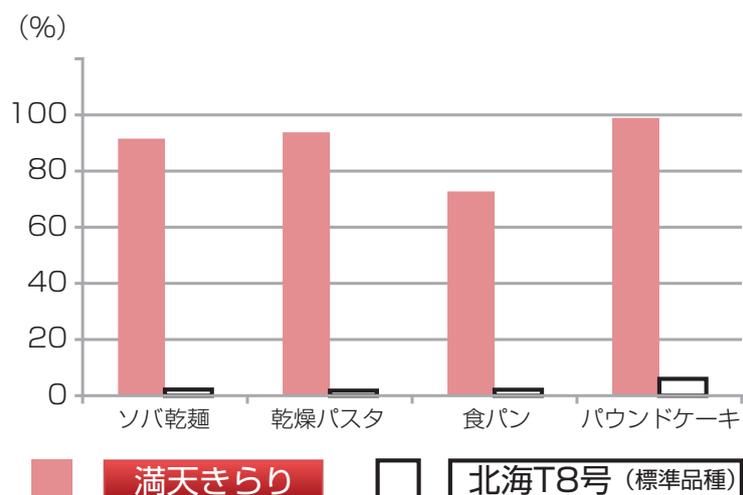


図4 「満天きらり」配合食品のルチン残存率

4) 草丈、成熟期、収量性等の農業特性は、「満天きらり」の育成地である北海道の芽室町（十勝地方）、産地の一例となるオホーツク沿海（雄武町）では「北海T8号」と同程度です。雄武町、浦幌町、札幌市等では従来品種と同様の方法で栽培されています。北海道以外の地域においてははまだ十分なデータ蓄積がありません（表1、図5）。

表1 農業特性（北海道農業研究センターの試験および現地試験）

	試験区分	播種期	成熟期	草丈	子実重	同左比 (%) T8号対比
		月日	月日	cm	kg/10a	
生産力検定試験（北海道河西郡芽室町；H21-H23）						
満天きらり	早播	5.19	8.11	152	248	107
北海T8号（標準品種）		5.19	8.12	160	231	100
満天きらり	標準播	6.03	8.16	168	216	97
北海T8号（標準品種）		6.03	8.16	169	222	100
現地試験（北海道紋別郡雄武町；H23）						
満天きらり	標準播	6.08	9.05	119	115	121
北海T8号（標準品種）		6.08	9.05	120	98	100



図5 「滿天きらり」の草本
北海道農業研究センター 畑作研究領域（芽室）平成23年産8月23日撮影
左：f3g-162（母）、中：「滿天きらり」、右：「北海T8号」（父）

【用語の説明】

・ダツタンソバ

ソバ属の栽培植物の一種で、中国を筆頭にロシア、EU諸国、ネパール等で栽培されています。平成26年度は国内で300ha程度作付されており、北海道が主産地となっています。ダツタンソバは自殖性のため、他殖性の普通ソバとは異なり、ハエやハチ等の訪花昆虫の活動が制限される厳寒地でも栽培可能です。また、種子は普通ソバの100倍程度多くのルチン含有しますが、別名「苦蕎麦」と呼ばれ、粉や麺がとても苦くなる特徴があります。ダツタンソバも普通ソバと同様に「ソバアレルギー物質」として扱われます。

・ルチン

ポリフェノールの一種で、ソバの代表的な機能性物質のひとつです。穀実ではソバのみが含有するとされています。ヒト介入試験にて一日20–30mgの摂取により毛細血管を強化する効果や、また200–300mgの摂取により脂質代謝の改善効果が報告されています。「満天きらり」を用いたルチンの多い麺等の食品が同様の効果を持つかどうかについては、今後の試験結果が待たれます。

・ルチン分解酵素

ルチンを分解する酵素のことです。従来のダツタンソバ品種の種子ではルチン分解酵素が極めて強力なため、ダツタンソバ粉に水を加えると瞬時にルチンの大部分を分解してしまいます。また、ルチン分解酵素が苦味物質生成の引き金になっています。

・抗酸化能

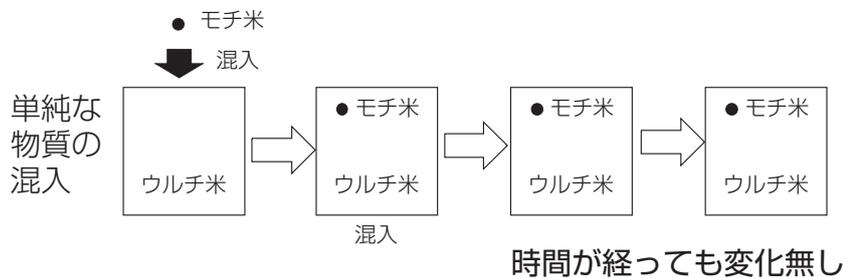
生体内、食品等において酸素が関与する有害な反応を弱めるもしくは除去する能力のことです。

2. 「満天きらり」へ他のダツタンソバが混入すると・・・

ルチンが分解し苦味が生じます。原因は、他のダツタンソバが強力なルチン分解酵素を持っているためです。例えば「北海T8号」、「北陸4号」、「西のはるか」（九州D6号）などの従来型品種、および中国産ダツタンソバなどの輸入品種は強力なルチン分解酵素を持っています。

「満天きらり」へ他のダツタンソバが混入することは、例えばウルチ米にモチ米がわずかに混入することとは品質に影響を与えるメカニズムが根本的に異なり、深刻な悪影響をもたらします（図6）。

例：ウルチ米とモチ米



例：ルチン（満天きらり）とルチン分解酵素（他のダツタンソバ）

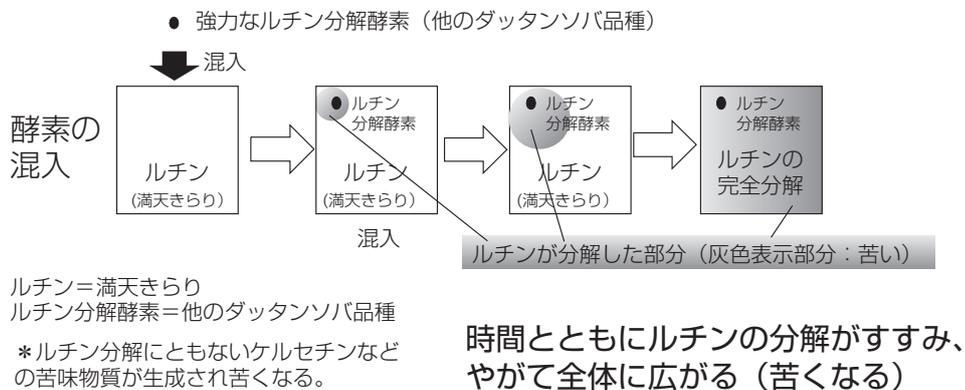


図6 ルチン分解酵素（他のダツタンソバ）の混入は微量でも破壊的！

ルチン分解の一例として「満天きらり」に従来品種（「北海T8号」）が混入した場合の、製麺1時間後におけるルチンの残存率を示します（試験は混入を想定して北海道農業研究センターで実施したもので、麺の配合割合はダツタンソバ粉80%・つなぎ（中力粉）20%、室温25℃、45%加水の場合のデータとなります）。

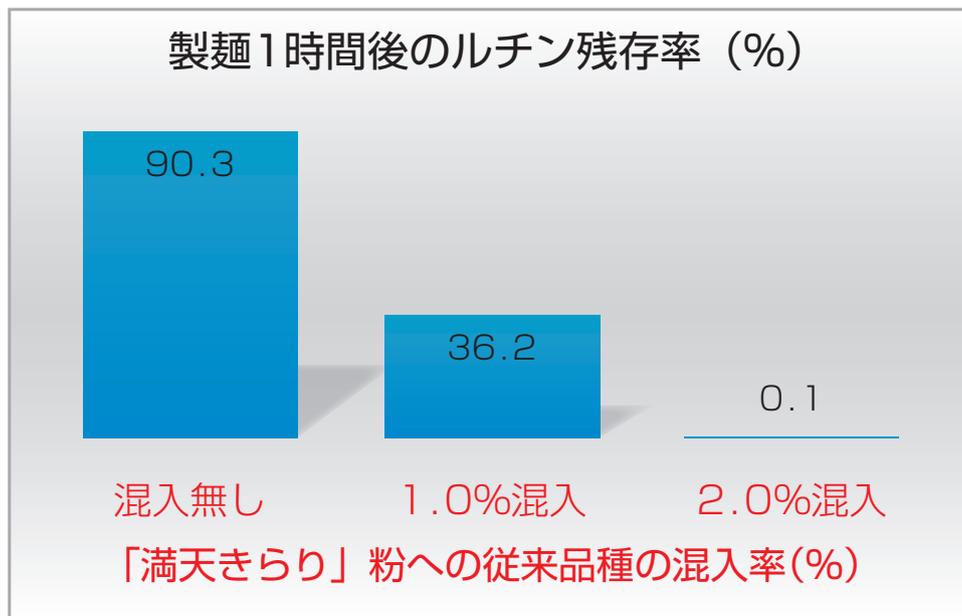


図7 「満天きらり」への他ダツタンソバの混入とルチン残存率の一例

従来品種が1.0%混入した場合（100粒中に1粒の割合）は、製麺1時間後の麺でルチンの残存率は36.2%となりました（ルチンの63.8%が分解）。2.0%混入した場合（100粒中に2粒の割合）は、ルチンの残存率は0.1%でした（ルチンの99.9%が分解）。（なお、混入が無い場合でも「満天きらり」がもともと持っているルチン分解酵素により少しずつルチンが分解します）（図7）。また、ルチンの分解にともない苦味物質が生成します。ルチン分解酵素は、産地や栽培時期により変動する可能性があるため、上記の例より少ない混入割合でもルチンが大きく分解して苦味が生成する可能性があります。また、ルチンの分解率は、原料（粉）への加水率が多くなるほど、また麺の保存温度が高いほど大きくなる傾向があります。そのため、必要以上に加水量を増やさない、やむをえず麺を保存する場合は冷蔵庫等で保存する、等の対応が必要です。ゆでた後の麺では加熱によりルチン分解酵素が活性を失うため、その後ゆで麺のルチンが大きく減少することはないと考

えられます。また、乾燥麺を製造する場合は、製麺後の麺を速やかに乾燥工程へ移し、麺の水分を下げることでルチン分解酵素が働かなくなる状態にします。

また、混入した種子を製粉すると、製粉施設やミキサー、包装設備などルチン分解酵素が拡散してしまいます。特に、ひとたびルチン分解酵素が製粉ラインへ混入すると、掃除ができない施設一体型の製粉機の場合は、ルチン分解酵素を含む粉を流路から取り除くことが非常に困難であるため、注意が必要です。

3. 混入防止のための注意点

(1) 栽培時の注意点

・ 種子の選定

播種するタネに従来品種が混入していないか調査します。特に採種栽培の場合は可能な限り念入りに（労力が許せば目視で）全量調査されることを推奨します。播種量が多い場合でも抜き取り調査での確認は必要です。「満天きらり」の種子は殻が黒いため、もし「北海T8号」のような白い種子（図8、9）が混ざっている場合は、ルチン分解酵素の極めて強い従来型のダットンソバが混入していると考えられます。また、「満天きらり」の種子は「北海T8号」と比較し長細い形状をしていますので、明らかに形の丸い種子が混ざっている場合は混入種子と考えられます。なお、中国からの輸入ダットンソバ種子の中には、皮が黒色で長細い形のものがあります。また、「満天きらり」の種子は農研機構と種子利用許諾契約を結んだ企業から購入することができます（北海道農業研究センター広報チーム（電話011-857-9260）までお問い合わせください）。



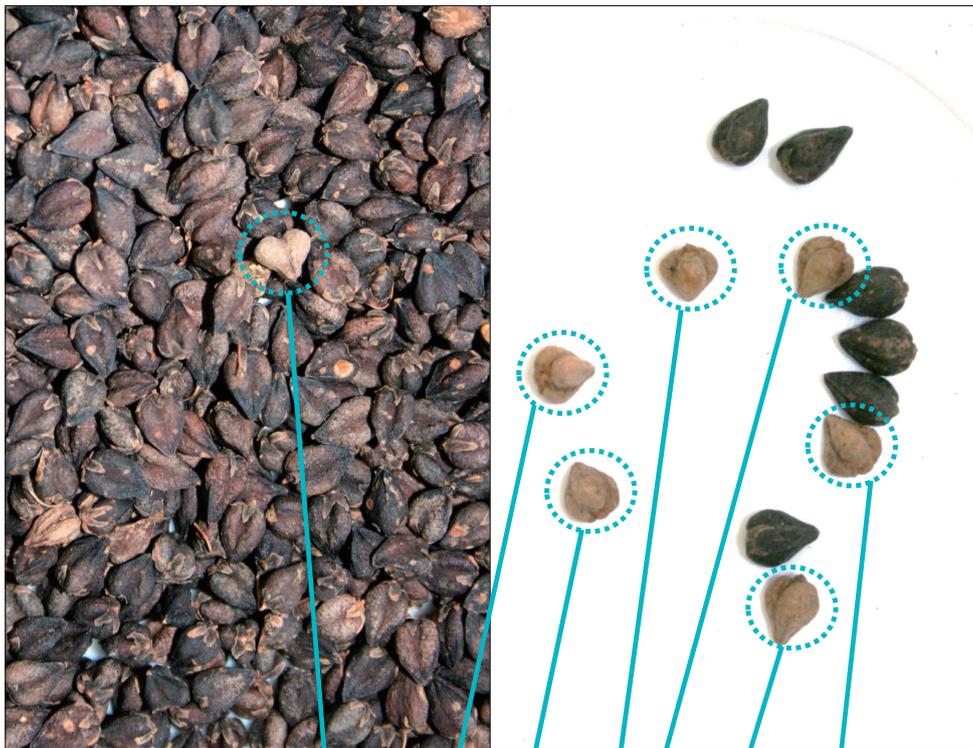
満天きらり

北海T8号

図8 「満天きらり」と「北海T8号」の種子の写真

産地A
(未精選種子)

産地B
(精選・みがき後種子)



「満天きらり」に混入した
他のダットンソバ種子(北海T8号)

図9 「満天きらり」種子への他のダットンソバの混入事例

・畑の選定

過去にダツタンソバの作付け履歴のある畑で栽培すると、野良生えにより混入してしまいます。ダツタンソバの種子は畑の土の中でも長年発芽能力があります。10年以上前に畑にこぼれたダツタンソバが野良生えすることもあります。また、前作でダツタンソバがほとんど生えていない場合でも、耕起等により下層の土が表層に出ると、そこにあった種子が野良生えすることがあります。「満天きらり」を栽培する場合は、ダツタンソバの作付け履歴の無い圃場、あるいは十分な年数をかけてダツタンソバの野良生えが無いことを確認した畑が望ましいと考えられます。なお、混入防止と別の話となりますが、ダツタンソバも連作障害が生じる可能性があることが近年明らかになってきました。他の作物同様に過度な連作を避け輪作が望ましいと考えられます。

・隔離について

普通ソバとダツタンソバが交雑する可能性はほとんど無いとされています。普通ソバ同士の場合は、ハエやハチなどの虫により花粉が媒介されるため、交雑を防ぐためには少なくとも2km以上の隔離が必要とされます。ダツタンソバ同士の場合は、交雑する可能性は普通ソバよりもかなり低いとされているものの（花が開く前に自分の花粉で受粉するため）、十分なデータの蓄積がありません。一方で、隣り合った畑に植えた場合は、倒伏や鳥獣害等により種子が混入する可能性があります。普通ソバへダツタンソバ種子が一定量以上混入すると（その逆の場合も）、検査等級等に影響します。以上より、「満天きらり」を栽培する際は、他のダツタンソバ、普通ソバから離れた畑で栽培することが無難と考えられます。

・播種機の掃除

播種機のタンクや種子の流路に他のダツタンソバ種子が残っている可能性があります。特に、「満天きらり」以外のダツタンソバも扱っている産地や播種請負企業等に委託する場合等においては、播種機の種子タンクの底や隅、種子の流路を十分に掃除する必要があります。また複数のダツタンソバ品種を播種する場合は、播種機の十分な掃除に加え、「満天きらり」播種の順番を最初にする、等の工夫も有効です。

(2) 収穫、乾燥・調製時の注意点

・結実がはじまったら

種子が熟してきたら、皮の色で混入程度を調査することができます。特に採種栽培の場合は、皮の色が白い種子をつけている個体が見つかった場合は、株ごと抜き取り圃場から持ち去ること（異型淘汰）が必要です。混入程度にもよりますが、おおむね1人あたり1日1ヘクタール程度の処理は可能です。

・収穫時

コンバイン収穫の場合、コンバインのタンク部分だけでなく、リール、ヘッドの四隅、チェーンコンベアー、こぎ胴、ホッパー、バケットコンベアー（1番、2番などすべて）、受け胴、選別ファン、オーガ、チャフシーブ、グレンシーブ、クローラなど、流路も含め全ての部分を丁寧に掃除します。コンバインをレンタルした場合も、他のダットンソバ種子が残っている可能性があるため、掃除が必要です。特に、「満天きらり」以外のダットンソバも扱っている産地や収穫請負企業等に委託する場合は、十分に掃除する必要があります。また、フレコン等の入れ物を再利用する場合は、底や折り目を十分に掃除します。

バインダーで収穫する場合も機械を丁寧に掃除します。また、脱穀の際には脱穀機、とうみ、ふるいも十分掃除した後に使用します。

・乾燥機、乾燥施設の掃除

乾燥機の流路に他のダットンソバ種子が残っている可能性があります。特に、「満天きらり」以外のダットンソバも扱う産地等では、乾燥機、乾燥施設の底や隅、種子の流路を十分に掃除する必要があります。

・磨き・ふくろ詰め時

磨きをかける機械も事前に十分に掃除します。また磨きをかけた後にトウミやふるいをかける場合は、同様にその装置も掃除した後に使用します。ふくろ（麻袋等）を再利用する場合は、四隅などもふくめ十分に掃除します。袋詰め装置に種子がはさまっていることがあるため、やはり十分に掃除します。

(3) 製粉時、食品製造時の注意点

・製粉時

ロール製粉などの施設と一体化した装置の場合、過去に他のダツタンソバの製粉履歴があると、ルチン分解酵素が混入することがあります。実例として、600kg /日程度の処理容量のあるロール製粉機において、従来のダツタンソバを製粉後、普通ソバを8トン程度製粉した後においてもルチン分解酵素が混入し、麺のルチン分解が生じたことがあります。掃除ができない部分（粉の流路）にダツタンソバ粉が残留したことが原因と考えられます。施設一体型のロール製粉機の場合は流路の掃除が難しいため、過去に他のダツタンソバの製粉履歴のある製粉ラインは使用しないか、あるいは十分に普通ソバの製粉等を行い流路からルチン分解酵素の混入が取り除かれたことを確認した後、「満天きらり」の製粉を行う必要があります。なお、普通ソバ粉にダツタンソバ粉が混入すると普通ソバ粉の品質が変化することがありますので、流路の置換に利用した普通ソバ粉の利用にも注意が必要です。また、ダツタンソバ粉も「ソバアレルギー物質」として扱われるため、ソバ以外の粉等に対しても、混入しないよう十分注意する必要があります。製粉後のミキサーや包装施設においても他のダツタンソバ粉が残っているとルチン分解酵素が混入するため、十分に掃除した後に使用します。

・食品製造時

「満天きらり」以外のダツタンソバも取り扱う工場では、原料の測り取り時、ミキシング時、製麺時等に他のダツタンソバが混入しないよう注意します。

4. 混入が疑われた際は

次頁「5」の「問い合わせ先」までご連絡ください。技術的な側面から情報提供をさせていただける場合があります。

5. 問い合わせ先

技術的な問い合わせ：農研機構 北海道農業研究センター
畑作物開発利用研究領域 森下 敏和
TEL：0155-62-9273
e-mail：tosikazu@affrc.go.jp

農研機構 九州沖縄農業研究センター
作物開発利用研究領域 鈴木 達郎
TEL：096-242-7874
e-mail：tsuzu@affrc.go.jp

種子の入手先等：農研機構 北海道農業研究センター
企画部産学連携室広報チーム
TEL：011-857-9260 FAX：011-859-2178
e-mail：cryoforum@ml.affrc.go.jp

ダットンソバ新品種「満天きらり」への
他のダットンソバ混入防止マニュアル

検索

