

# もち小麦品種 「もち姫」 栽培等マニュアル



(地独) 青森県産業技術センター野菜研究所  
公立大学法人青森県立保健大学  
もち小麦実用技術開発会議



## は じ め に

平成 27 年 12 月の環太平洋パートナーシップ協定（T P P）交渉の大筋合意を受けて、現在、日本農業を取り巻く情勢は、大きな転換期を迎えており、農産物の重要 5 項目に数えられている小麦も国内生産体制の変化が予想されています。その一方で、過剰生産傾向になった水稻から転換する作物として、小麦が重要な品目であることは変わらない上、国民の食生活に小麦製品が占める割合はますます増加傾向にあります。

1995 年に世界に先駆けて農林水産省東北農業試験場（現・国立研究開発法人農業・食品産業総合研究機構東北農業研究センター）が開発したもち小麦は、世界的にも希少な小麦種ですが、日本オリジナル小麦種であり、世界に打って出るアイテムとして、未知の魅力を秘めており、本県の研究機関でもかねてから、もち小麦関連の研究に携わってきています。

もち小麦品種「もち姫」は、いわば第 2 世代のもち小麦で、開発当初のもち小麦とは異なり、実用レベルにまで品種特性が向上してきており、国内では青森県が主産地となっています。もち小麦のブレンド特許の一部が期限満了を迎えたこともあり、最近では、もち小麦粉を利用した製品も多く開発されてきている一方で、歯や上顎につかず食べやすい加工品や生活習慣病予防のための低 G I 食品の原料としてもその需要が高まっていくことが予想されており、原料の安定供給がますます重要となっています。

今回、もち小麦の実用品種「もち姫」の原料安定供給を目指すため、これまでの試験結果等を元に「もち小麦品種「もち姫」の栽培等マニュアル」を作成しました。また、特殊用途としての利用も想定し、当センター食品部門農産物加工研究所で開発した知見と、公立大学法人青森県立保健大学で作成した調理レシピを追加し、6 次産業化のヒントとなりうる構成としました。当マニュアルを大いにご活用いただき、もち小麦を利用した国内産業活性化の一助となることを期待します。

平成 28 年 3 月

地方独立行政法人青森県産業技術センター野菜研究所 岩瀬利己



## 目 次

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 1   | もち小麦の歴史             |    |
| (1) | もち小麦の誕生             | 1  |
| (2) | もち小麦の特徴とその魅力        | 2  |
| (3) | もち小麦を用いた商品開発        | 3  |
| 2   | 来歴および系譜             |    |
| (1) | 来歴                  | 6  |
| (2) | 系譜                  | 6  |
| 3   | 品種特性                |    |
| (1) | 形態的特性               | 7  |
| (2) | 生態的特性               | 7  |
| (3) | 品質特性                | 7  |
| (4) | 特性一覧表               | 8  |
| 4   | 栽培適地                |    |
| (1) | 根雪期間からみた栽培適地        | 9  |
| (2) | 気象条件と小麦粉粘度          | 9  |
| 5   | 生産技術                |    |
| (1) | 栽培                  |    |
| ア   | 圃場の準備               | 11 |
| イ   | 施肥                  | 13 |
| ウ   | は種                  | 13 |
| エ   | 雑草防除                | 15 |
| オ   | 麦踏み                 | 15 |
| カ   | 銅欠乏対策               | 15 |
| (2) | 病虫害防除               |    |
| ア   | 雪腐病                 | 16 |
| イ   | 赤かび病                | 19 |
| ウ   | その他の病虫害             | 21 |
| (3) | 収穫・乾燥・調製            |    |
| ア   | 収穫                  | 23 |
| イ   | 乾燥                  | 25 |
| ウ   | 調製                  | 26 |
| (4) | 種子の問い合わせ先と自家採種上の注意点 |    |
| ア   | 種子の問い合わせ            | 27 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| イ 自家採種上の注意点                   | 27 |
| 6 参考資料                        |    |
| （１）「もち姫」の産地品種銘柄設定について         | 32 |
| （２）青森県におけるもち小麦振興の動き           | 33 |
| （３）青森県指導参考資料                  | 35 |
| 7 もち姫栽培ごよみ                    | 39 |
| 付録１ 農産物加工研究所が開発したもち小麦加工品の作り方  |    |
| うどんの食感改善のためのモチ性小麦の利用          | 41 |
| モチ性小麦（もち姫）煎餅生地製造方法            | 43 |
| 付録２ もち小麦を使ったモチモチ、ツルツルレシピ集     |    |
| もち小麦 基本のレシピ                   | 51 |
| ■もち小麦粉で「基本のおもち」を作る■           |    |
| ■もち粒(つぶ)粒で「基本のもち小麦飯(めし)飯」を炊く■ |    |
| ーしっかりお食事 編ー                   |    |
| ひつつみ(すいとん)                    | 52 |
| チヂミ                           | 53 |
| お好み焼き                         | 54 |
| もんじゃ焼き                        | 55 |
| もち小麦パン                        | 56 |
| かぼちゃニョッキ                      | 57 |
| ★もち小麦で作ったホワイトソース              | 57 |
| もち粒(つぶ)粒ドリア                   | 58 |
| もち小麦チーズブリゾット                  | 59 |
| もち粒(つぶ)粒イカ飯(めし)飯／もち粒(つぶ)粒ピザ   | 59 |
| 炊き込み粒(つぶ)粒ご飯                  | 61 |
| ーちょっとスイーツ 編ー                  |    |
| 黒みつけもち／おしるこ                   | 62 |
| オレンジパウンドケーキ                   | 63 |
| かぼちゃ蒸しようかん                    | 64 |
| もち小麦お焼き                       | 65 |
| ★もち小麦こがし／こうせん棒                | 66 |
| カラメルおこし                       | 67 |
| スノーボール                        | 68 |
| ロールケーキ                        | 69 |
| ★もっちりカスタード                    | 70 |
| パンケーキ                         | 70 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| シュークリーム・・・・・・・・・・・・・・・・ | 71 |
| クレープ・・・・・・・・・・・・・・・・    | 71 |
| チョコットもち小麦・・・・・・・・       | 72 |

# 1 もち小麦の歴史

## (1) もち小麦の誕生

もち小麦は、平成7年に旧農林水産省東北農業試験場（現：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構・東北農業研究センター）が世界で初めて開発した小麦種である。

小麦における「もち性」は、水稲のような知名度はなく、これまで自然界では発見されていなかった。図1-1に示すとおり、2倍体の水稲と異質6倍体の小麦という倍数性の違いにより、「もち性」の出現する確率が異なることがその理由として考えられる。

このように自然界では出現しなかったもち性の小麦を作り出すため、東北農業試験場の研究者が、うるち性・もち性に関与する遺伝子について調べ、もち性の小麦が出現するような小麦の親品種を選んだ上で交配し、見事にもち性の小麦（もち小麦）を作り出した。

【水稲の場合】

|   |   | 父           |             |
|---|---|-------------|-------------|
|   |   | A           | a           |
| 母 | A | うるち<br>(AA) | うるち<br>(Aa) |
|   | a | うるち<br>(Aa) | もち<br>(aa)  |



うるち：もち＝3：1  
(aaとなったときに「もち」になる)

【小麦の場合】

|   |     | 父   |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |     | ABD | ABd | AbD | Abd | aBD | aBd | abD | abd |
| 母 | ABD | うるち |     |     |     |     |     |     | うるち |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   | ▪   |     |     |     |     |     |     | うるち | うるち |
|   | abd | うるち |     |     |     |     |     | うるち | もち  |



うるち：もち＝64：1  
(aabbddとなったときに「もち」になる)

図1-1 水稲及び小麦のもち性出現の概念図

このようにして育成されたもち小麦は、これまでに6品種が育成されている（表1-1、平成28年1月現在）。寒冷地向けには、東北農業研究センターが育成した「もち姫」があり、同品種は、世界初のもち小麦品種「はつもち」、「もち乙女」の栽培特性と製粉特性を大幅に改良した品種である。また、関東以西向けの品種としては、作物研究所が育成した「うららもち」があり、これらの品種は、「はつもち」等と同時期に育成された「あけぼのもち」、「いぶきもち」の栽培特性を改良した品種である。

表 1-1 これまでに育成されたもち小麦 6 品種の特徴

| 品種     | 育成年    | 育成地  | 栽培適地 | 秋播性 | 耐寒性 | 成熟期  | 製粉歩留 |
|--------|--------|------|------|-----|-----|------|------|
| はつもち   | 2000 年 | 東北農研 | 東北南部 | Ⅲ   | 弱   | 早    | 低    |
| もち乙女   | 〃      | 〃    | 東北南部 | Ⅱ   | 弱   | かなり早 | かなり低 |
| あけぼのもち | 〃      | 作物研  | 関東以西 | Ⅰ   | —   | 中    | やや低  |
| いぶきもち  | 〃      | 〃    | 関東以西 | Ⅱ   | —   | 中    | やや低  |
| もち姫    | 2008 年 | 東北農研 | 東北全域 | Ⅳ   | やや弱 | やや早  | 中    |
| うららもち  | 2007 年 | 作物研  | 関東以西 | Ⅱ   | —   | 中    | やや低  |

注) 東北農業研究センター研究報告及び作物研究所研究報告による

最近、「もち麦」と呼ばれているものが一部で話題となっているが、これは「もち性の大麦」のことであり、「もち小麦」とは別物である。大麦は、粉として利用する場面は少なく、炊飯用の押し麦や麦茶などたいていは粒のまま利用されるので、この点でも区別がつきやすい。また、大麦は、2 倍体の作物であり、もち性の大麦は水稻と同様に自然界でも比較的出現しやすいので、もち小麦が開発される前から、食用として使われてきた歴史がある。名称が類似しているため、「もち小麦」と混同しやすいが、別物であることを認識しておく必要がある。



図 1-2 小麦と大麦（六条大麦）

## （２）もち小麦の特徴とその魅力

もち小麦は、外観ではうるち性の普通小麦と明確な差はないが、小麦粉で利用する場合にその差が明確となる。もち小麦の小麦粉で作った製品の特徴として、以下のことが明らかとなっている。

- もち小麦粉で作った製品は、普通小麦粉で作った製品に比べて、
- ・つるつる感があって、喉ごしがよい（すいとん、白玉団子など）
  - ・もちもち感がある（すいとん、クレープなど）
  - ・サクサク感がある（せんべいなど）
  - ・製品が硬くなりにくい

もち小麦製品は、これまでの青森県立保健大学と日本大学歯学部との共同研究において、口の中

でべたつかないことで喉つまりしにくい特性があることが実証されており（図 1-3）、咀嚼する力が弱い高齢者や幼児等に向けた製品の開発が期待されている。

つつつしていながらも、もちもち感が味わえるという一見矛盾するような不思議な魅力を製品にもたらしもち小麦は、もちを好むという日本の食文化にマッチした食材である。今後、高齢者の割合が増加する日本国内において、もち小麦への需要はますます高まってくることが期待される。

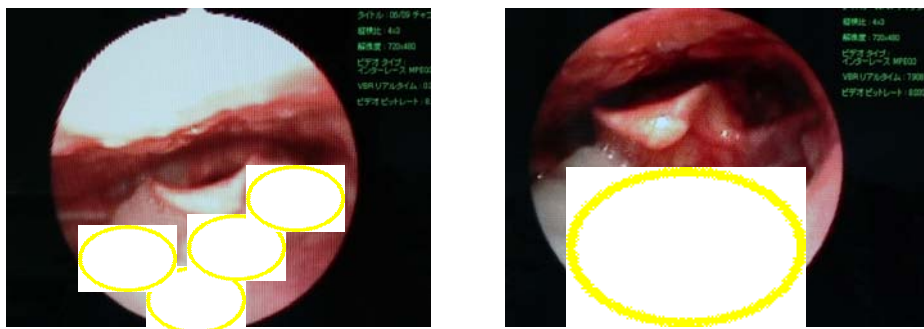


図 1-3 もち小麦の飲み込みやすさ（左：もち小麦、右：もち米、それぞれで作ったもちを食べたときの口腔内の写真）  
→ もち米のモチは大きな塊になっているが、もち小麦のモチは噛み切られて小さい塊になっており、塊が小さい分飲み込みやすい。

### （３）もち小麦を用いた商品開発

もち小麦は平成になってから開発された非常に新しい小麦であるため、普通小麦を用いた小麦製品の製法をそのまま準用すると、全く別の製品となってしまうケースがある。これは、その歴史の浅さのため、十分に製品の実証が進んでいないためと考えられる。

青森県内では、もち小麦の製品開発を本格的に行うために、平成 15 年頃から県内企業のもち小麦を用いた試作品が検討されてきており、「もち小麦商品開発研究会」が平成 21 年 11 月に発足したことを契機に、県内外の企業が多数参画して、商品開発が本格化した。これまでに多くの試行錯誤を重ねながら、以下のような商品が開発されている。

また、最近では、もち小麦を 6 次産業化のアイテムとして用いる動きもみられる。



図 1-4 もち小麦商品開発にかかる意見交換会  
(平成 18 年 6 月 20 日、  
於；青森県農林総合研究センター  
畑作園芸試験場（現・(地独) 青森県  
産業技術センター野菜研究所))



十和

せ餃子  
(奥入瀬フーズ)



田お

合唱土偶マドレーヌ  
(リーベシムラ)



いら

蒸しどら焼き  
(萬榮堂)



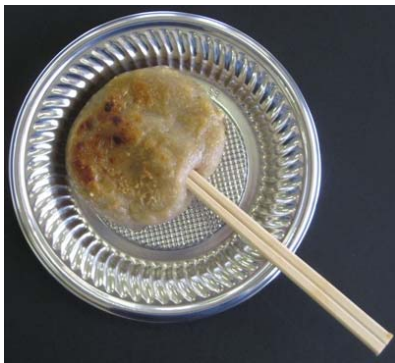
田酒餅  
(はとや製菓 青森市)



もち姫おかき  
(道の駅ろくのへ 六戸町))



もち姫せんべい  
(道の駅ろくのへ)



そばもち  
(奥入瀬フーズ 十和田市)



焼きドーナツ  
(CandY 青森市)

図 1-5-1 これまで商品化されたもち小麦製品 (1)



おいらせ餃子（食事処おいらせ 十和田市）



もち小麦ピザ（アグリの里おいらせ おいらせ町）



もち姫ご飯（浅めし食堂 青森市）



姫っこもち（学校給食、福祉施設用）  
（アグリの里おいらせ おいらせ町）



パンケーキ（ラ・クープ 松阪市）

図 1-5-2 これまで商品化されたもち小麦製品（2）

## 2 来歴および系譜（東北農業研究センターの資料より抜粋）

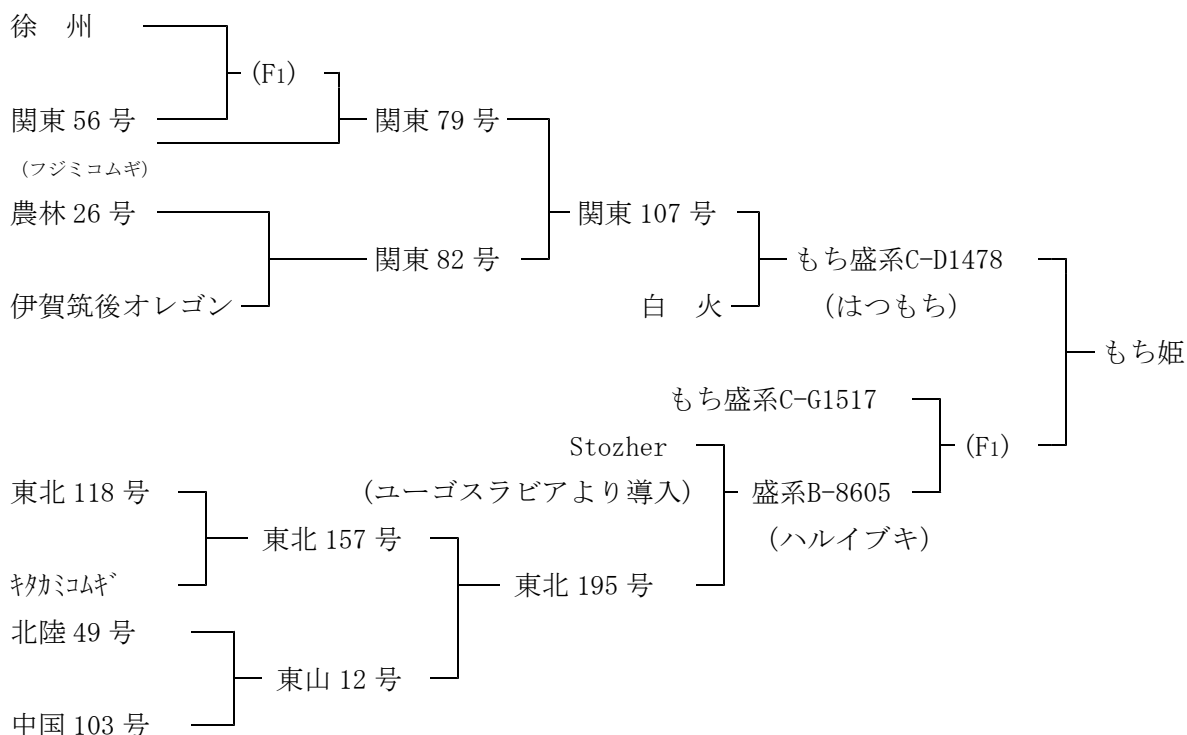
### （１）来歴

この品種は平成 7 年度（平成 8 年 1 月）に東北農業試験場内の温室にて「もち盛系C-D1478（後のはつもち）」を母とし、「F<sub>1</sub>＝もち盛系C-G1517／盛系B-8605（後のハルイブキ）」を父として人工交配（盛交C-399）を行い、以後、系統育種法により選抜・固定を図ってきたものである。当初の育種目標は早生、安定多収、強稈、耐寒雪性、耐病性（縞萎縮病、赤さび病、うどんこ病）、難穂発芽性、外観品質良、高製粉性、良粉色、もち性で、F<sub>1</sub> 個体の種子をヨウ素溶液でもち性・うるち性に判別し、F<sub>2</sub> 以降はそれぞれについて選抜を行ってきた。

平成 10 年度にF<sub>4</sub> 世代で「もち盛系C-3150」の試験系統名をつけ、生産力検定予備試験と穂発芽検定に供試した。平成 11 年度以降は系統適応性検定試験と特性検定試験に供試し、その結果、優良な成績を得たので、平成 13 年度「東北糯 217 号」の系統名を付して、各県における奨励品種決定調査に供試した。

平成 17 年に播種した世代はF<sub>11</sub> である。

### （２）系譜



### 3 品種特性（東北農業研究センターの資料より抜粋）

#### （１）形態的特性

叢性は“やや匍匐”で株の開閉は“やや開”である。稈長は「ネバリゴシ」と同程度の“やや短”で「はつもち」より短い。葉色は「やや淡」で、稈、葉鞘、穂のワックスは「はつもち」と同様に“やや多”である。葉身の下垂度は“中”、フレッケンは“やや少”で「ネバリゴシ」と同様に葉先が少し枯れる特性を有する。「ネバリゴシ」や「はつもち」と同様に穂型は“紡錘状”で穂長は“やや短”であるが、粒着は両品種より密の“やや密”で重複小穂を生じやすい。芒の有無・多少及び芒長は共に“中”でふの色は“黄”である。粒の形は「ネバリゴシ」や「はつもち」より長い“やや長”で粒の大小は“中”、粒の色は“褐”である。千粒重は「ネバリゴシ」と同じ“やや小”で、容積重は「ネバリゴシ」と「はつもち」の間で“中”である。外観品質は“中の中”で「ネバリゴシ」よりやや劣るが「はつもち」より明らかに優れる。

#### （２）生態的特性

播性は「ネバリゴシ」と「はつもち」の間で“Ⅳ”である。出穂期は「ネバリゴシ」より早い“やや早”、成熟期は同じ“やや早”で、共に「はつもち」より遅い。耐寒性耐雪性は「ネバリゴシ」より弱い“やや弱”であるが「はつもち」より強い。耐倒伏性は寒雪害が少ない年は「ネバリゴシ」より倒伏が多く、“中”に分類される。穂発芽性は「ネバリゴシ」よりわずかに穂発芽しやすく“やや難”である。縞萎縮病は「ネバリゴシ」と同じ“強”で、赤かび病と赤さび病はやや弱く、それぞれ“やや弱”と“やや強”である。うどんこ病は明らかに強く、“やや強”である。収量は「ネバリゴシ」とほぼ同等の“やや多”であり、「はつもち」より明らかに高い。

#### （３）品質特性

粒の硬軟は“中”で粒質は中間質であるがPin遺伝子の型はPina-D1b、Pinb-D1aである。製粉歩留及びミリングスコアは「ネバリゴシ」並みの“中”で「はつもち」より明らかに高い。原粒灰分は「ネバリゴシ」より高く、「はつもち」と同等の“中”で、60%粉灰分は「ネバリゴシ」と同等で「はつもち」より低い“中”である。原粒及び60%粉粗蛋白質含量は「ネバリゴシ」と同等で「はつもち」より低い“中”である。アミロース含量は“極少”でもち性である。粉の白さは“中”で「はつもち」より明らかに優れ、粉の明るさは「ネバリゴシ」よりやや低い“やや低”であるが「はつもち」より優れる。ファリノグラフの吸水率は「はつもち」と同様に“極高”で、バロリメーターバリューは“中”である。エキステンソグラフの面積、伸張抵抗、伸張度、形状係数は共に「はつもち」より高く、それぞれ“中”、“やや弱”、“やや長”、“やや小”である。アミログラフの最高粘度は「はつもち」よりやや高く、「ネバリゴシ」より低い“中”で、ブレークダウンは同じ“大”である。

#### (4) 特性一覧表

| 試験地                       | 東北農業研究センター                                                                      |       |      | 青森産技・野菜研究所<br>(旧青森県畑作園芸試験場)                                       |       |      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------------------------------------------------------------|-------|------|
| 系統名・品種名                   | もち姫                                                                             | ネバリゴシ | はつもち | もち姫                                                               | ネバリゴシ | はつもち |
| 播性の程度                     | Ⅳ                                                                               | Ⅴ     | Ⅲ    | —                                                                 | —     | —    |
| 叢性                        | やや匍匐                                                                            | やや匍匐  | 中    | やや匍匐                                                              | やや匍匐  | やや匍匐 |
| 株の開閉                      | やや開                                                                             | 中     | 中    | やや開                                                               | 中     | 中    |
| 出穂期 (月・日)                 | 5.20                                                                            | 5.22  | 5.17 | 5.21                                                              | 5.25  | 5.17 |
| 成熟期 (月・日)                 | 7.6                                                                             | 7.4   | 7.6  | 7.16                                                              | 7.16  | 7.12 |
| 稈長 (cm)                   | 87                                                                              | 86    | 90   | 97                                                                | 95    | 96   |
| 穂長 (cm)                   | 7.8                                                                             | 8.6   | 7.5  | 7.0                                                               | 8.4   | 7.3  |
| 穂数 (本/m <sup>2</sup> )    | 499                                                                             | 518   | 430  | 747                                                               | 701   | 637  |
| 穂型                        | 紡錘状                                                                             | 紡錘状   | 紡錘状  | —                                                                 | —     | —    |
| 芒の有無・多少                   | 中                                                                               | 無～極小  | 中    | —                                                                 | —     | —    |
| ふ色                        | 黄                                                                               | 淡黄    | 黄    | —                                                                 | —     | —    |
| 耐寒雪性                      | やや弱                                                                             | 中     | 弱    | 1.2                                                               | 0.8   | 1.6  |
| 耐倒伏性                      | 中                                                                               | やや強   | やや弱  | 1.9                                                               | 2.8   | 1.7  |
| 穂発芽性                      | やや難                                                                             | 難     | 難    | 0.3                                                               | 0.2   | 0.1  |
| 縮萎縮病抵抗性                   | 強                                                                               | 強     | 強    | 0.0                                                               | 0.0   | 0.0  |
| 赤かび病抵抗性                   | やや弱                                                                             | 中     | —    | 0.6                                                               | 0.4   | 1.1  |
| うどんこ病抵抗性                  | やや強                                                                             | やや弱   | やや強  | 0.5                                                               | 2.1   | 0.0  |
| 赤さび病抵抗性                   | やや強                                                                             | 強     | やや弱  | 0.3                                                               | 0.4   | 0.4  |
| 子実重 (kg/a)                | 54.5                                                                            | 57.3  | 34.4 | 53.1                                                              | 55.5  | 30.4 |
| 対標準比率 (%)                 | 95                                                                              | 100   | 60   | 96                                                                | 100   | 55   |
| リットル重 (g)                 | 777                                                                             | 775   | 729  | 758                                                               | 773   | 694  |
| 千粒重 (g)                   | 35.7                                                                            | 35.6  | 32.1 | 34.1                                                              | 34.4  | 29.7 |
| 粒色                        | 褐                                                                               | 黄褐    | 褐    | —                                                                 | —     | —    |
| 粒質                        | 中間質                                                                             | 粉状質   | 粉状質  | —                                                                 | —     | —    |
| 原麦粒の見かけの品質                | 中中                                                                              | 上下    | 下中   | 中中                                                                | 中上～中中 | 中下～下 |
| 原粒灰分 (%)                  | 1.50                                                                            | 1.30  | 1.58 | 1.58                                                              | —     | 1.57 |
| 原粒粗蛋白質含量 (%)              | 11.9                                                                            | 10.6  | 13.4 | 12.1                                                              | —     | 12.5 |
| (%)                       | 68.5                                                                            | 69.0  | 61.5 | 65.6                                                              | —     | 58.4 |
| 製粉歩留 (%)                  | 81.6                                                                            | 83.4  | 71.4 | 77.2                                                              | —     | 35.9 |
| ミリングスコア                   | 0.41                                                                            | 0.38  | 0.50 | 0.45                                                              | —     | 0.55 |
| 60%粉灰分 (%)                | 10.2                                                                            | 8.8   | 11.2 | 10.9                                                              | —     | 10.7 |
| 60%粉粗蛋白質含量 (%)            | 1.4                                                                             | 23.4  | 1.2  | 1.6                                                               | —     | 2.3  |
| アミロース含量 (%)               | 85.3                                                                            | 85.8  | 79.5 | 85.7                                                              | —     | 79.4 |
| 粉の明度 (L*)                 | 0.41                                                                            | 0.48  | 1.07 | 0.72                                                              | —     | 1.88 |
| 粉の赤み (a*)                 | 13.7                                                                            | 14.8  | 15.4 | 14.4                                                              | —     | 16.8 |
| 粉の黄色み (b*)                | 79.9                                                                            | 79.4  | 74.3 | 79.6                                                              | —     | 73.3 |
| 粉の白さ (W)                  | 74.7                                                                            | 58.2  | 75.5 | 76.9                                                              | —     | 76.0 |
| 吸水率                       | 47                                                                              | 42    | 32   | 57                                                                | —     | 18   |
| ハロリメーター・アリュール             | 67                                                                              | 68    | 46   | —                                                                 | —     | —    |
| 生地力の程度 (cm <sup>2</sup> ) | 0.9                                                                             | 0.9   | 0.7  | —                                                                 | —     | —    |
| 生地の形状係数                   | 603                                                                             | 824   | 350  | 403                                                               | —     | 92   |
| アミログラム最高粘度 (BU)           | 475                                                                             | 433   | 261  | 282                                                               | —     | 68   |
| 同ブレイクダウン (BU)             |                                                                                 |       |      |                                                                   |       |      |
| 試験年度                      | 1999～2002、2004、2005年度6ヶ年平均<br>ドリル播。品質は1999、2001、2002、2004年度4ヶ年平均。色相は1999年度を含まず。 |       |      | 2001～2004年度4ヶ年平均<br>品質は平成2002～2004年度3ヶ年平均<br>病害・諸障害は無：0～甚：5の6段階評価 |       |      |

注) 「はつもち」は外見上穂発芽が見られなくても低アミロ化することがある。

## 4 栽培適地

### (1) 根雪期間からみた栽培適地

「もち姫」は、これまで育成されたもち小麦の中では最も耐寒雪性が強いが、北東北以北で栽培されている一般の小麦品種と比較すると耐寒雪性は弱い。「もち姫」は根雪期間が90日を超える条件では寒雪害が発生するため、これまでの青森県内での栽培においても寒雪害の影響で大幅に減収し、契約数量を満たせない事例が発生しており、栽培地の根雪期間を把握しておくことは栽培上必須である。

青森県産業技術センターでは、青森県内の気象官署及びアメダスでの降雪量の観測データ及び3次メッシュ気象データ、国土数値情報から、県内の根雪期間を推定する試みを行った。その結果はまだ検討の余地はあるものの、三八上北沿岸地域、西津軽沿岸地域では、比較的積雪期間は短く、根雪期間に限定して見た場合にはこれらの地域が栽培適地と考えられる。

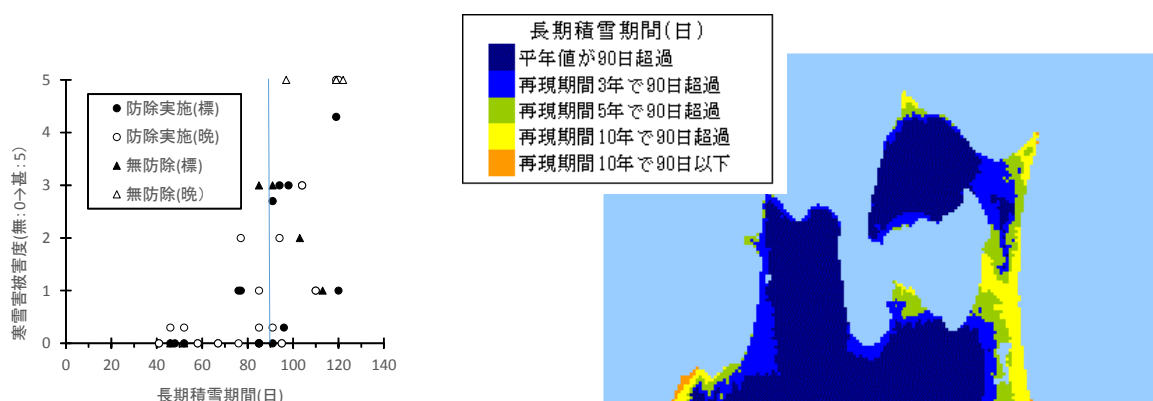


図 4-1 根雪期間と「もち姫」の寒雪害程度

注) 寒雪害被害度と枯死茎割合は、無(0) : 0 %、微(1) : 30 %  
以下、少(2) : 30-49 %、中(3) : 50 ~ 69 %、  
多(4) : 70-89 %、甚(5) : 90-100 %

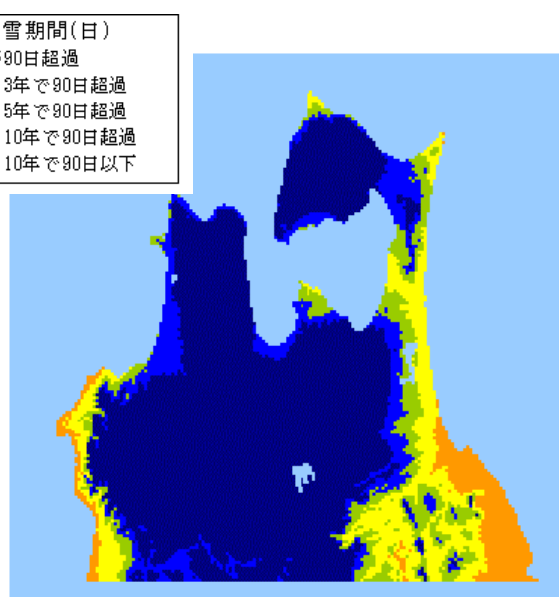


図 4-2 推定される青森県内における根雪期間 90 日の発生状況

注) 再現期間は確率的に1度起こる年数を示す。例えば、「再現期間3年で90日超過」は、3年に一度積雪期間が90日以上になることを示す。

### (2) 気象条件と小麦粉粘度

「もち姫」のもう一つの弱点として、穂発芽耐性が挙げられる。収穫期の降雨で穂発芽した小麦は、 $\alpha$ -アミラーゼなどのデンプン分解酵素の活性が高くなり、デンプンの組成が変わる。このような小麦は小麦粉粘度が低下するため、小麦粉としての品質が低下する。このような小麦は低アミロ小麦と呼ばれる。

青森県県南地域は、小麦の収穫期である7月にヤマセがたびたび襲来し、低温過湿な気象条件となることから低アミロになりやすく、平成12年までこの地域でも作付けされていた穂発芽耐性が弱い「キタカミコムギ」ではたびたび低アミロとなることが問題となっていた。平成13年より穂発芽耐性の強い「ネバリゴシ」がこの地域に導入されたことで、低アミロ小麦の問題は大きく

解消されたが、「もち姫」の穂発芽耐性は、「キタカミコムギ」より強いものの、「ネバリゴシ」より弱いため、低温過湿な年には、「もち姫」でも低アミロ小麦となることが心配される。

「もち姫」における具体的な気象条件と低アミロとの因果関係を把握するにはデータが不足しており、今後の調査が必要であるが、これまでに作付実績のある十和田市と六戸町の試験結果からは、沿岸に近い六戸町のほうが十和田市よりも低アミロのなりやすい傾向が窺われる。よって、ヤマセがきつく、低温過湿な気象条件になりやすい沿岸地域での作付は避けた方が無難である。

表 4-1 青森県県南地域における「もち姫」の栽培地によるアミログラム最高粘度の違い

| 年産   | もち姫            |                |                |                | ネバリゴシ          |                |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|      | 六戸町産           |                | 十和田市産          |                | 六戸町産           |                |
|      | アミログラム<br>最高粘度 | 出穂期～成<br>熟期の日数 | アミログラム<br>最高粘度 | 出穂期～成<br>熟期の日数 | アミログラム<br>最高粘度 | 出穂期～成<br>熟期の日数 |
| 2009 | 167            | 59             | 780            | 56             | 1110           | 54             |
| 2010 | 120            | 48             | (832)          | 39             | 399            | 45             |
| 2011 | 1030           | 51             | 980            | 43             | 1202           | 48             |

注1) 2010年十和田市産は製粉方法が異なるため参考値。

注2) 2010年産と2011年産の十和田市産の出穂期から成熟期までの日数は上北地域県民局地域農林水産部農業普及振興室から提供のあった出穂期等のデータから算出した。

## 5 生産技術

生産技術は、基本的には青森県の主力品種「ネバリゴシ」及び「キタカミコムギ」の栽培方法に準拠する。よって、ここでは、基本的な技術等について、すでに刊行されている「平成 18 年度

畑作物生産指導要領」（青森県）及び「ネバリゴシ栽培マニュアル」（青森県農林水産部）から抜粋したものを掲載し、「もち姫」の特性上、注意しなければならない点について加筆・修正する形で示した。

### （１）栽培

#### ア 圃場の準備

##### （ア）耕うん

耕起・碎土は出芽・苗立ちの確保に関わる重要な作業なので丁寧に行う。特に、碎土が不十分だと種精度が低下し、出芽むらが生じたり、出芽率の低下を招く。また、除草剤の効果が劣る原因となる。

発芽やその後の生育面からは、径 2 cm 以下の土塊が 70 % 以上あることが望ましい。特に、転換初年目のほ場では、予め土壤が乾燥しているときに耕起しておくことで土塊径を細かくできる。

##### （イ）排水対策

ほ場の排水の良否は、湿害による出芽不良やその後の生育・収量及び機械作業にも影響を与えるので十分な対策が必要である。作付けに当たっては、できるだけ排水の良いほ場を選び、団地化する。

排水方法としては、地表面排水を促進するための明きょや土壌中にしみこんだ余分な水を排除するための弾丸暗きょまたは心土破碎、本暗きょ等の方法を用いる。



図 5-1 排水不良で耐水したほ場と湿害を受けた小麦（写真は「ネバリゴシ」、根が極端に短い）

#### ○明きよの実施

ほ場の周辺及び内部に明きよ（深さ 30 cm 程度の排水溝）を掘り、排水路につなぐ。ほ場への浸水を防ぐため畦畔の補修も同時に実施する。

#### ○弾丸暗きよ等の実施

湿田等で地下水位が高い場合は、弾丸暗きよ（深さ 30 ～ 50 cm 程度、間隔は 2 ～ 5 m）や、心土破碎等の簡易暗きよを施行する。

### （ウ）土壌改良

小麦の生育に適している土壌酸度は pH 6.0 ～ 7.5 で、pH 6.0 以下では生育が悪くなるので苦土石灰等で矯正する。りん酸質資材の施用は生育を促進し、分けつや稔実を良くするので、土壌中の有効態りん酸は 10 mg/100 g を目標に改良する。

### （エ）輪作の推進

小麦の連作は、収量の減少、雑草の繁茂や病害虫の発生など様々な弊害が発生することから、ブロックローテーション等による田畑輪換や大豆など他作物との輪作を進める。

#### 参考 小麦の大豆立毛間は種

大豆が落葉し始める 9 月下旬に、大豆の畦間に小麦をは種する方法で、大豆から麦への輪作がスムーズに行われ、小麦の越冬前の生産量も確保できる。他品種では津軽地域の一部で導入されていたが、十和田市の赤沼営農組合でも「もち姫」を用いてすでに実施しており、圃場利用の点での有効性が確認されている。



図 5-2 収穫間際の大豆条間に出芽した「もち姫」と同ほ場の収穫直前の様子  
(2008 年は種 農事組合法人赤沼営農組合（十和田市）)

### （オ）麦わらの有効活用

地力増進と土壌の物理性の改善には堆肥施用が望ましいが、施用が困難な場合は、麦わらをほ場にすき込むと良い。麦わらのすき込みは以下の要領で実施する。

〈麦わらのすき込み方法〉

- ①切断した麦わら 10a当たり 300 kg（収量 300 kg程度）をすき込む場合、分解促進のために石灰窒素（窒素成分で 10a当たり 2 kg）をほ場全面に均一散布する。  
※石灰窒素は、葉などに付着するとやけの原因となるので、周辺に水稻等がある場合はドリフトに注意する。
- ②7月下旬にプラウ耕（耕深 25 cm）により麦わら及び石灰窒素を深層まですき込む。
- ③基肥窒素量を標準（10a当たり 8 kg）より 25 %増量する。

### （カ）他品種の混入対策

前作として別の品種を作付けしていたほ場では、前作収穫時の脱粒種子が生育し収穫物に混入する可能性がある。混入した異品種は成熟期、外観、加工適正等が異なるため、生産物の品質（等級、加工適正）低下を招く恐れがある。そのため、以下の対策を講じる。

- 収穫後、ほ場の表面を軽く耕起し脱粒種子の発芽を促し、発芽個体をは種作業時にすき込む。
- プラウ耕により脱粒種子を深層にすき込む。
- 異品種が目立つほ場では、出穂後抜き取りを行う。

## イ 施肥

### （ア）基肥

基肥として施用された肥料成分の大部分は冬期間に流亡してしまうことから、基肥は、は種後から越冬前までの生育確保を目的として行う。施肥量は堆肥施用の有無や連作年数あるいは前作を考慮して基準量から増減する。

### （イ）追肥

越冬後、再び生育を開始するので、消雪後、幼穂形成期までのなるべく早い時期に追肥することが増収につながる。この消雪後～幼穂形成期（4月上中旬頃）の追肥は茎数の確保に有効である。減数分裂期（止葉抽出期（止め葉が出現した茎が全体の4～5割に達した時期）：5月上中旬頃）の追肥は一穂粒数を増加させる効果がある。

1回当たりの追肥量は窒素成分で 2 kg/10aを基準とし、ほ場の地力等を考慮して増減する。

## ウ は種

### （ア）種子の準備

種子は、採種ほ産を入手して毎年更新することが望ましい。自家採種は発芽率の低下や病害の多発、異品種混入等を招きやすいため極力避ける。やむを得ず自家採種する場合は、2.3 mmのふるいを用いて選別した上で、稔実の悪い粒や病害虫の被害を受けた粒などを取り除き大粒で粒ぞろいの良い種子を選ぶ。

また、種子伝染性の病害を効率的に防除するために、薬剤による種子消毒を徹底する。なお、紅色雪腐病では、チオファネートメチル剤（トップジンM水和剤、トップジンM粉剤）耐性菌が

県内で広域に出現しているので、保菌種子の持ち込みによる被害拡大を防止するために、必ず別系統の薬剤を用いて種子消毒を行う。

#### (イ) は種様式

##### a ドリル播き

ロータリシーダやドリルシーダを利用して、条間 15 ～ 30 cm 程度の列状には種する方法。

##### b 全面全層は種

ばら播きとも言われ、種子をほ場全面に播き、ロータリあるいはツースハロ、芝ハロ等で覆土する方法。覆土深のばらつきが大きいので、出芽率が低下し、生育が不均一になりやすい。また、ドリル播きよりもは種量を多く必要とする。

#### (ウ) は種深度

は種深度は 1 ～ 3 cm 程度が望ましい。浅いほど出芽や初期生育が良好であるが、鳥害や除草剤の薬害を受けやすい。また、5 cm 以上の深播きでは、出芽不良になりやすく、出芽しても初期生育が遅れる。

#### (エ) は種時期

越冬性、収量性等から考慮した越冬直前（11 月下旬）における望ましい生育量が表Ⅲ-1-7 のとおりであり、その生育量を確保するためのは種時期は 9 月第 4 ～ 5 半月が適している。

は種時期が早まると越冬前の草丈が大きくなり茎数も増加するが、過繁茂のため越冬中の雪腐病の発生が助長される傾向にあり、また、越冬後の倒伏、うどんこ病の発生も増加する。

一方、9 月第 6 半月以降のは種では生育量が少なく、越冬率が劣り、越冬後も穂数が十分確保されないために減収する。なお、岩木山麓地域など、積雪量が多く、積雪期間も長い地域では、は種時期を 9 月上旬とする。

最高分げつ期の到達時期は、津軽地域と県南地域とで異なる。9 月 20 日頃には種した場合、津軽地域では越冬前に最高分げつ期に達するが、県南地域では 10 月下旬以降、草丈はほとんど伸長せず、越冬後 4 月上旬に最高分げつ期に達する。

#### (オ) は種量

県南地域におけるドリル播きの適正は種量は 6 ～ 8 kg/10a (165 ～ 220 粒/m<sup>2</sup>) であり、寒雪害の発生が多い津軽地域では、それよりもやや多い 8 ～ 10 kg/10a (220 ～ 275 粒/m<sup>2</sup>) である。全面全層は種では、発芽がドリル播きよりも劣るため、津軽地域・県南地域とも 12 ～ 13 kg/10a とする。また、は種時期が 9 月第 6 半月以降にずれ込む場合には 2 kg/10a 程度は種量を増やす。初年目から 2 年目の転換畑で、普通畑（黒ボク土壌）に比べ碎土率が劣る場合には、出芽率の低下が認められるので、は種量をやや増やす。

#### 参考 出芽不良の要因

出芽遅れや不揃い・不良には次のような原因がある。

a 土壌の乾燥：土壌が過乾燥の場合には吸水に時間がかかり出芽が遅れる。は種時に土壌が乾燥しているときには覆土した後、鎮圧する。

b 碎土が不十分：種子への水分供給が十分行われないうえ、出芽にむらがある。

c 湿害：過湿条件では種子が酸欠になるため発芽率が低下する。出芽率は、は種後 2 ～ 3 日程度の冠水で大きく低下する。

d その他：は種深度の深すぎ、除草剤による薬害、虫害、肥料やけ、地温が低いなどによって

も出芽不良となる。

## エ 雑草防除

雑草は、小麦と生育が競合して肥料分を吸収するほか、繁茂すると畑を占有して小麦の生育を妨げるため、減収の原因となる。また、繁茂した雑草は収穫作業の妨げにもなるので、雑草の発生前に防除を重点的に行うことが大切である。このため、は種後に必ず除草剤を散布する。

除草剤の使用に当たっては、県農作物病虫害防除指針に基づいて行う。

## オ 麦踏み

早播きや高温などにより茎葉が伸びすぎた場合や、凍霜害の恐れがある場合には、トラクタの車輪またはローラ等で踏圧する。時期は10月下旬～11月中旬及び茎立ち前の3月下旬～4月上旬とし、踏圧する際のローラの重さは60～70 kg（加重：500～600 kg/m<sup>2</sup>）とする。

麦踏みの効果としては、凍上害の防止、風による土の移動防止、土壌水分の均一化、小麦の耐倒伏抵抗性の付与、分げつの促進、徒長抑制による茎の早立ち防止、穂揃いの均一化等がある。

しかし、晩播の場合やほ場が重粘土質で多湿条件下にある場合などではかえって生育が阻害されるため行わない。

## カ 銅欠乏対策

県南地域の平成14年産「ネバリゴシ」において散見された不稔による青立ち症状は、銅の欠乏によるものと考えられている。越冬直後までは正常な生育をしているが、出穂期以後に、穂の出すくみや止葉がこより状になる症状が現れ、青立ち、不稔となるのが特徴である。坪状に発生するケースが多いが、畑全面に症状がみられることもあり、欠乏程度が甚だしい場合は収穫はまったく望むことができなくなる。

小麦の銅欠乏は、腐植の多い火山灰土壌で発生しやすいことが知られており、0.1N塩酸可溶銅で0.2ppm以下が危険水準といわれている。銅含量が限界値付近の場合は、不稔が多くなる程度で明らかな症状は現れないこともあって、潜在的な銅欠乏畑はかなりあるものと推察される。

火山灰土壌における銅欠乏の対策としては、銅を含む微量元素資材の土壌施用や雪腐病防除時に銅を含む薬剤の使用が有効と考えられる。



図 5-3 銅欠乏症により不稔となった小麦（写真は「ネバリゴシ」）

## （２）病虫害防除

### ア 雪腐病

雪腐病とは、雪腐大粒菌核病、紅色雪腐病、雪腐褐色小粒菌核病、雪腐黒色小粒菌核病及び褐色雪腐病の総称であり、積雪寒冷地における麦類の最大の生産阻害要因である。県内で発生する小麦の雪腐病には以下の４種類が知られており、同一ほ場内に２種類以上混発することも多い。

これらのうち、雪腐褐色小粒菌核病の発生が最も多く、次に多い紅色雪腐病は年次やほ場によって発生が目立っている。なお、雪腐黒色小粒菌核病と褐色雪腐病については、現在のところごく一部でみられるに過ぎない。

#### （ア）種類と発生生態

##### a 紅色雪腐病

被害を受けた茎葉に白色のカビを生じ、乾くと淡桃色を帯びた灰褐色となり枯死する。菌核は形成されない。小麦が伸長すると葉や葉鞘に褐色の病斑を生じ、さらに穂には赤かび病を引き起こすこともある。罹病部には黒みがかった子う殻を生じる。

本病は、種子に付着した分生子や菌糸によって種子伝染するほか、土壤中で越冬した菌糸によって土壤伝染したり、被害茎葉上に形成された子う殻から秋に子う胞子が放出されて空気伝染する。0～32℃で生育し、適温は22℃と他の菌より高温性である。積雪期間でなくても冷温多湿条件下で小麦を加害する。小麦のほか、大麦、ライ麦や多くのイネ科植物に寄生する。

本県では、本病の防除薬剤としてチオファネートメチル剤が昭和49年（1974年）以降使用されてきた。しかし、平成13年～14年に薬剤耐性菌分布調査を実施したところ、同薬剤に対する耐性菌が広域に高頻度で分布していることが明らかとなった。このことから、今後は別系統の薬剤による種子消毒の徹底と茎葉散布の実施が望まれる。



図 5-4 紅色雪腐病により枯死した小麦と分生孢子

（写真提供：（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所・岩間俊太研究管理員）

#### b 雪腐褐色小粒菌核病

融雪直後の被害茎葉は、ゆでたような水浸状の深緑色で乾くと灰白色～灰褐色の紙状になって地面に密着する。被害茎葉の組織中や表面に、褐色不整球形で大きさ  $0.5 \sim 4.5 \text{ mm} \times 0.5 \sim 2.0 \text{ mm}$  の菌核を多数形成する。ほ場全面に発生し被害のひどい株は枯死するが、根雪期間が短かったり菌密度が低い場合には、一部の葉が枯れるだけで回復する株が多くなる。しかし、被害株は回復しても分けつが少なく減収になる。

本病菌は、菌核で越冬し秋に菌核から淡紅色棍棒状で大きさ  $3.5 \sim 30.0 \text{ mm}$  のキノコを生じ、その頂端にできた担子胞子が飛散して空気伝染する。さらに、菌核から生じた菌糸によって土壤伝染もする。低温を好み、生育温度は  $-7 \sim 27^\circ\text{C}$ 、生育適温は  $10^\circ\text{C}$  前後である。小麦のほか、大麦や多くのイネ科植物に寄生する。

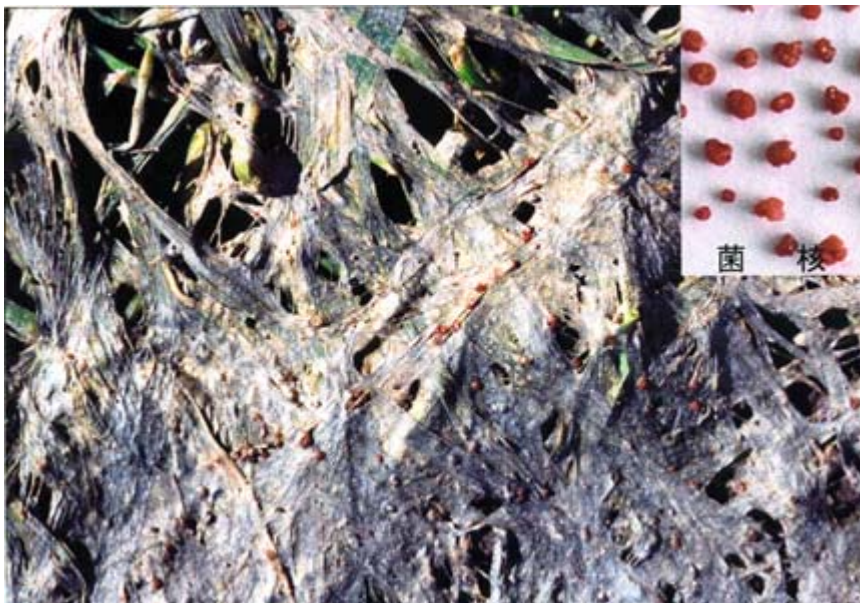


図 5-5 雪腐褐色小粒菌核病の被害を受けた小麦と菌核

(写真提供：(地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所・岩間俊太研究管理員)

#### c 雪腐黒色小粒菌核病

被害茎葉の症状は雪腐褐色小粒菌核病と同様であるが、菌核は黒色球形で大きさ  $0.5 \sim 1.0 \text{ mm}$  と雪腐褐色小粒菌核病よりも小さい。

本病菌も菌核で越冬し、秋に菌核から白色長棍棒状で大きさ  $5.0 \sim 15.0 \text{ mm}$  のキノコを生じる。その頂端にできた担子胞子は伝染源としては機能せず、古いキノコや菌核から生じた菌糸によって土壤伝染する。 $-7^\circ\text{C}$  でも生育するが、生育適温は  $10^\circ\text{C}$  前後である。単子葉、双子葉を問わず多くの植物に寄生し、病原力は強い。



図 5-6 雪腐黒色小粒菌核病の被害を受けた小麦と菌核  
(写真提供：(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所・岩間俊太研究管理員)

#### d 褐色雪腐病

融雪直後の被害茎葉は、ゆでたような水浸状の暗緑色で、乾くと直ちに灰白色となる。被害茎葉上に菌核はできないが、顕微鏡下で被害組織中に卵胞子が観察される。

本病菌は卵胞子が土壤中で越冬して伝染源となる。卵胞子は、晩秋又は冬期の低温多湿条件下で発芽し、停滞水がない場合には菌糸により地表面に接する葉に感染する。停滞水があると卵胞子が発芽したのちに遊走子のうが形成され、そこから放出された遊走子が感染する。そのため、融雪水が停滞したり排水の悪い場所では激発することがある。0℃でも生育するが、生育適温は18～22℃、卵胞子発芽適温及び遊走子形成適温は5℃～10℃である。麦類のほかに、多くのイネ科植物に寄生する。



図 5-7 褐色雪腐病の被害を受けた小麦と卵胞子  
(写真提供：(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所・岩間俊太研究管理員)

## (イ) 防除法

### a 薬剤による防除（詳細は県農作物病虫害防除指針を参照）

茎葉散布時期としては、一般に根雪直前が最も効果的とされている。しかし、最近の試験結果では、11月中旬～下旬の散布で防除効果が得られるとともに、天候やほ場条件の面からも作業がしやすいという結果が得られている。また、散布後に一度積もった雪が解けても再散布の必要はない。他の液剤、水和剤についても、有効成分や投下量から判断すると、散布後直ちに葉上の薬液が乾いてしまえば同様の効果が得られると考えられる。

農薬を使用する場合は、必ず最新の農薬登録内容を確認して使用者の責任のもとに使用する。農薬登録の内容は下記のホームページで確認できる。

- ・「農薬情報」([http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n\\_info/](http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_info/))
- ・「農薬登録情報検索システム」([http://www.acis.famic.go.jp/index\\_kensaku.htm](http://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm))

また、短期暴露評価の導入により使用方法が変更された農薬は、登録内容の変更前であっても、変更後の使用方法で使用する。

### b 耕種的防除

- ・窒素肥料を多用すると発病しやすくなるので適量を施肥する。
- ・早まきによって徒長軟弱したり、遅まきによって生育量不足になると、越冬性が低くなって発病しやすくなるので、適期に適量をは種する。
- ・積雪期間が長くなるほど病勢が強くなって被害が増大するので、消雪促進剤や黒土を散布して消雪を早める。
- ・転換畑では排水に努め、春の融雪時期に停滞水がないようにする。

## イ 赤かび病

病原菌は*Fusarium*属菌と*Microdochium nivale*（種子伝染して紅色雪腐病も引き起こす）である。これらのうち*Fusarium*属菌による被害粒の内部には人畜に有害なカビ毒（デオキシニバレノール、DON）が高濃度では嘔吐、腹痛などの食中毒症状を引き起こす）が産生されるため、赤カビ粒混入限度が0.0%（重量パーセントで0.04%以下）、デオキシニバレノールの暫定基準値が1.1ppmに設定され、この基準値を超えるものは流通できなくなる。



図 5-8

赤かび病に侵された  
小麦子実（左）と  
赤かび病発病穂（右）

（写真提供：（地独）青森県  
産業技術センター  
農林総合研究所・  
岩間俊太研究管理員）

#### （ア）発生生態

主に穂に発生するが、葉、葉鞘、茎、幼苗にも発生する。穂では乳熟期頃から発生し、穂の一部又は全体が赤褐色となり、病斑部には桃色のカビ（菌糸や分生子の塊）がみられる。また、古くなった病斑部には黒色の小粒点（子のう殻）がみられることがある。被害子実の多くは不稔又はくず麦になる。幼苗の感染では発芽初期の葉、葉鞘、根が侵されて苗立枯れとなる。

本病菌は、被害種子や被害残渣に菌糸、分生子、子のう胞子、子のう殻の形で付着または寄生して生存するが、稲わら、稲の刈株、イネ科枯死雑草にも寄生する。他に、大麦、ライ麦、えん麦、トウモロコシなどにも寄生する。春の第一次伝染源は、主として子のう胞子であり、その後の伝染は分生子によるものと推定されている。

主たる病原菌である *F. graminearum* の生育適温は 24 ～ 28 ℃ で、8 ℃ 以下、または 32 ℃ 以上では生育が阻害される。胞子形成、発芽、侵入には高い湿度が数日間続く必要があり、穂の感染は 20 ～ 27 ℃ の時に激しく、感染後の気温が 25 ～ 30 ℃ で多湿の場合には 3 日以内に病徴が発現する。また、子のう胞子の飛散は降雨時又は降雨後の曇天多湿時に多く行われ、飛散胞子数の多い時期が穂の最も感染しやすい開花期から乳熟期に当たっている。なお、*M. nivale* による赤かび病については、北海道では小麦の出穂後が冷涼な時に優占するとされている。

#### （イ）防除法

##### a 薬剤による防除（詳細は県農作物病虫害防除指針を参照）

赤かび病発生による出荷停止とならないよう予防散布を徹底する。特に「もち姫」は、赤かび病に弱い傾向があるため、散布時期は厳守する。散布時期としては、開花始め～開花期に 1 回、その 7 ～ 10 日後に 1 回を基本とし、天候不順の場合にはその後さらに 1 ～ 2 回の追加散布を実施する。山麓・海岸沿い・河川沿いなど、地形的に濃霧が発生する地域では特に注意する。

##### b 耕種的防除

- ・赤かび病の発生は場から採種しないようにする。
- ・窒素肥料を適期に適量施用する。
- ・土壌が過湿にならないように排水路を整備する。

## ウ その他の病害虫

### (ア) うどんこ病

#### a 発生生態

本病は葉、葉鞘、茎、穂に発生する。被害は下葉から次第に上位葉に拡がり、初めに点々とうどん粉をふりかけたような斑点ができ、後に次第に拡大して円形～楕円形の盛り上がった白色粉状病斑（分生子と菌糸かたまり）となる。病斑が拡大して互いに融合すると葉全体がうどん粉をかぶったような状態となり、やがて枯れる。病斑が灰白色から淡褐色へと変色する頃になると黒色の小粒点（子のう殻）が散在するようになる。

本菌の生育は15～22℃で旺盛であるが、25℃以上になると阻害される。分生子は4～28℃で発芽し、発芽・感染適温は20℃前後で、水滴の存在よりも90～95%の高湿度で良好である。ただし、水滴中や湿度100%では分生子は破裂する。好適なほ場条件下では分生子の発芽、感染、分生子形成に至る過程は一般に7～10日以内（早ければ3～5日）で行われる。

秋に感染発病して形成された分生子または菌糸の形で越冬する場合（越冬病斑）と、子のう殻の形で越冬してから春に子のう胞子を形成する場合とがあり、これらが第一次伝染源となる。

感染後の第二次伝染は分生子によって行われる。なお、春の消雪後に越冬病斑がみられるようなほ場では、その後の発生が多い傾向にある。

また、「もち姫」は「ネバリゴシ」よりうどんこ病が発生しにくく、特段、葉に病斑が多く見られない限りは通常の作付では防除が不要な場面が多い。

#### b 防除法

##### (a) 薬剤による防除（詳細は県農作物病害虫防除等指針を参照）

本病は秋から発生して春の発生に至る場合と、春から発生する場合とがあるが、薬剤散布は春以降に実施する。北海道では、薬剤散布は逆算第2葉（止葉直下の葉）の展開期から開始すると効果的で、止葉の病斑面積率を0.5%以下に保つことができれば下位葉が罹病枯死しても収量・品質に影響しないとされている。また、薬剤の種類によって効果の持続期間が異なるので一律の散布間隔ではなく、発生状況に応じて散布間隔を調整し、効率的に防除できるよう心がける。

##### (b) 耕種的防除

- ・小麦を健強に生育されるため、適期に適量をは種するとともに、窒素肥料を適量施用する。
- ・多湿な土壌を避け、また、風通しや透光を良くするように心がける。
- ・前作の麦わらをほ場に残さない。また、ほ場周辺のこぼれ麦を取り除く。

### (イ) 立枯病

土壌伝染性の病害で、茎立ち頃から症状が目立ってくる。初め下葉が黄化し、やがて上位葉にも黄化が進んで株全体が早期に枯れ上がる。生育後期になると、穂は早熟して白穂となる。このような株では手で容易に引き抜け、根は黒褐変して貧弱である。また、地際部の葉鞘が黒変し、黒色の微細な子のう殻が肉眼でも見えるようになる。

防除のポイントとしては、①連作を避け、3～4年の輪作を行う、②排水を良くし、深耕するとともに適正な施肥管理、適期は種を行う、③石灰及び硝酸態窒素の過用を避ける、④イネ科牧草でも発生するので、跡地での栽培は避ける、などがあげられる。

**(ウ) アブラムシ類**（ムギクビレアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ）

出穂前後、特に 6 月中旬以降の発生が多く、穂や茎に寄生して吸汁する。被害を受けた小麦は稔実が悪くなる。

**(エ) アワヨトウ**

長距離移動性の害虫で、我が国の温暖地域や中国大陸南部から下層ジェット気流に乗って成虫が飛来、侵入後に産卵し、幼虫が小麦、水稻や多くのイネ科植物を食害する。最近では昭和 62 年と平成 13 年に多発した。

**(オ) バクガ**

刈取り後の乾燥中、あるいは貯蔵している間に粒の中に入って加害する害虫で、乾燥不十分な場合には発育が急速に進み、貯蔵中に被害粒が多くなる。

刈取りを遅らせたり長い間外に積み重ねていたりせず、適期に刈取り、速やかに乾燥を行うことが大切である。また、種子用として貯蔵するものは低温貯蔵（温度 15℃以下、粒水分 13%以下）する。

### (3) 収穫・乾燥・調製

#### ア 収穫

##### (ア) 収穫適期

子実の成熟過程は、粒の熟度と外観により乳熟期、黄熟期、完熟期、枯熟期の4期に区分されており、収穫適期は完熟期である。茎葉や稈の色は植物体の影響状態によっては黄変せず、緑味が残る状態が続くこともあることから、実際には、ほ場で粒の状態をみて判断する(表5-1)。完熟期には、穂は手のひらでもむと脱粒しやすく、脱ぶも容易となる。子実は爪で割れにくい状態となり、この頃の子実水分は30%程度である。

収穫の晩限は穂首が容易に折れやすく、爪がたたない程度に子実は固くなる頃であり、子実水分は20%程度である。

表5-1 収穫間際の子実の経時的変化と子実水分(平成26年)

| 子実の様子 |  |  |  |  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 子実水分  | 50 %                                                                              | 38 %                                                                              | 26 %                                                                               | 17 %                                                                                |
| 子実の硬さ | 指腹でつぶせる。胚乳がにじみ出るものもある。                                                            | 7割は指腹で強く押せばつぶせる。3割は爪をたてれば切れる。                                                     | 指腹ではつぶせない。爪で切れる。                                                                   | 爪を立てても切れない。                                                                         |
| 子実の状態 | のり状～やや硬いめし状                                                                       | ゴム状～硬いろう状                                                                         | 硬いろう状                                                                              | 硬いプラスチック状                                                                           |
| 子実の色  | 背中ほうす緑色、胚と腹は緑                                                                     | 肌色と飴色が混在                                                                          | 飴色                                                                                 | 飴色だが、白みを帯びる                                                                         |

子実水分は出穂期(ほ場にある全茎の40～50%が出穂した日)からの積算気温や日数と相関が高い。

「もち姫」のコンバイン刈りが可能となる子実水分30%に達する時期が、青森県県南地域においては、出穂期からの積算気温で約875℃であり、出穂後日数で約52日頃である。出穂期からの積算気温を「ネバリゴシ」と比較すると、約70℃多く、約4～5日遅い。しかし、「もち姫」は「ネバリゴシ」より出穂期が2～4日程度早いいため、実際に完熟期に達する時期は「ネバリゴシ」とほぼ同じか数日遅くなる程度である。

「もち姫」の子実水分は、子実水分45%に達するまでは緩やかに減少し、その後急激に減少する。子実水分45%に達するまでの期間における1日のあたりの水分減少率は平均で0.7%程度である。子実水分45%以下では、1日のあたりの水分減少率は2.8～3.5%程度と早まり、晴天時には5%程度低下することもある。また、曇雨天では水分の戻りが生じるため、収穫適期は遅くなる。そのため、収穫適期までの日数は高温・乾燥年では短く、低温・多雨年では長くなる。

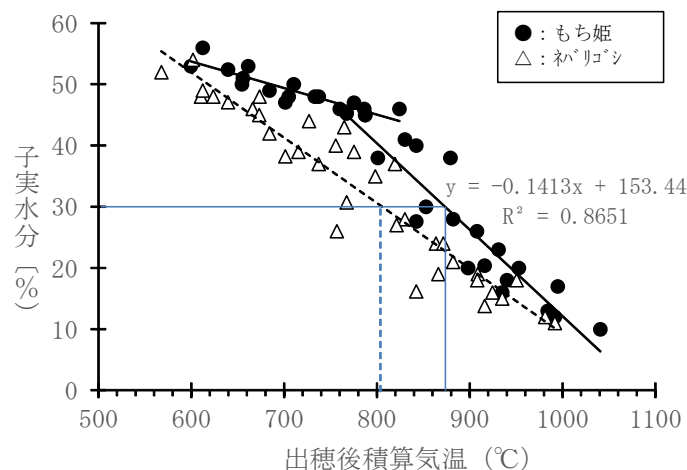


図 5-9 「もち姫」と「ネバリゴシ」における出穂後積算気温と子実水分の推移  
(平成 23, 26, 27 年 青森野菜研)

#### (イ) 収穫時期の早晚による問題

適期に収穫せずに、収穫時期が早過ぎたり、遅過ぎたりすると様々な障害が生じる。

収穫が早過ぎると、粒の充実が不十分で未熟粒が多くなる。また、子実水分が高いので乾燥が難しく、退色粒の発生や貯蔵中の虫害を受けやすくなり、品質が低下する。

逆に、収穫が遅過ぎると、脱粒しやすく、収穫時の損失が大きくなる。また、退色粒、しわ粒等の発生が多くなり、さらに、雨ぬれによってアミロ粘度の低下や穂発芽が発生して、品質が低下する。

表 5-2 刈取時期における品質の変化

| 年産            | 調査月日  | 出穂後<br>積算温度<br>(°C) | 出穂後<br>日数 | 降水量<br>(mm) | 子実水分<br>(%) | 検査等<br>級 | 整粒歩合<br>(%) | 容積重<br>(g/L) | アミログラム<br>最高粘度(B.U.) |       |
|---------------|-------|---------------------|-----------|-------------|-------------|----------|-------------|--------------|----------------------|-------|
|               |       |                     |           |             |             |          |             |              | 調査日脱穀                | 架干後脱穀 |
| 平成<br>26<br>年 | 7月1日  | 655                 | 40        |             | 50          | 1        | 89          | 未調査          | サンプル<br>なし           | 940   |
|               | 7月4日  | 710                 | 43        | 0.0         | 50          | 1        | 96          |              |                      | 902   |
|               | 7月7日  | 760                 | 46        | 0.0         | 46          | 1        | 92          |              |                      | 834   |
|               | 7月9日  | 801                 | 48        | 0.0         | 38          | 1        | 96          |              |                      | 897   |
|               | 7月11日 | 842                 | 50        | 42.5        | 40          | 1        | 90          |              |                      | 828   |
|               | 7月14日 | 908                 | 53        | 3.5         | 26          | 1        | 93          |              |                      | 832   |
|               | 7月16日 | 953                 | 55        | 0.5         | 20          | 1        | 94          |              |                      | 862   |
|               | 7月18日 | 995                 | 57        | 0.0         | 17          | 2        | 94          |              |                      | 878   |
|               | 7月24日 | 1121                | 63        | 40.5        | 27          | 外        | 95          |              |                      | 754   |
| 平成<br>27<br>年 | 6月19日 | 661                 | 43        |             | 53          | —        | 93          | 797          | 410                  | 940   |
|               | 6月23日 | 733                 | 47        | 0.0         | 48          | 外        | 96          | 834          | 638                  | 1038  |
|               | 6月26日 | 786                 | 50        | 0.0         | 46          | 2        | 96          | 812          | 790                  | 1000  |
|               | 6月29日 | 824                 | 53        | 139.0       | 46          | 2        | 96          | 833          | 772                  | 1024  |
|               | 7月2日  | 879                 | 56        | 0.0         | 38          | 2        | 97          | 817          | 970                  | 934   |
|               | 7月5日  | 931                 | 59        | 0.0         | 23          | 1        | 97          | 823          | 1020                 | 966   |
|               | 7月8日  | 984                 | 62        | 0.0         | 13          | 1        | 96          | 804          | 930                  | 1048  |
|               | 7月11日 | 1041                | 65        | 0.0         | 10          | 1        | 96          | 823          | 942                  | 1056  |

- (注) 1 出穂期：平成 26 年 5 月 22 日、平成 27 年 5 月 7 日、成熟期：平成 26 年 7 月 9 日、平成 27 年 7 月 2 日  
 2 サンプルは、調査日にバインダー刈りしたものを乾燥ハウス内で子実水分 14 %程度まで架干し乾燥し、脱穀後、平型通風乾燥機で 12 %になるまで 30 °C通風乾燥したものを用いた。また、平成 27 年は、調査日にバインダー刈りしたものをハーベスターで脱穀後、通風乾燥機内で 12 %になるまで 30 °C通風乾燥したサンプルも用いた。  
 3 降水量は前回調査日の翌日からの積算  
 4 整粒歩合は 2.3mmふるい上率

## (ウ) 収穫作業

自脱型コンバインまたは普通型コンバイン（汎用コンバイン）を用いる。普通型コンバインでは、機種ごとの標準作業速度以下で刈り取る。自脱型コンバインでは、こき胴回転数をイネ並みかやや遅く設定して刈り取る。収穫時には試し刈りを行い、つぶれ粒や青麦の混入がないかを確認する。

また、倒伏した小麦は、品質のばらつきが生じるほか、低アミロ（穂発芽）になっている可能性が高く、別の小麦の品質を落とすので、混合させないように仕分け刈りを行う。

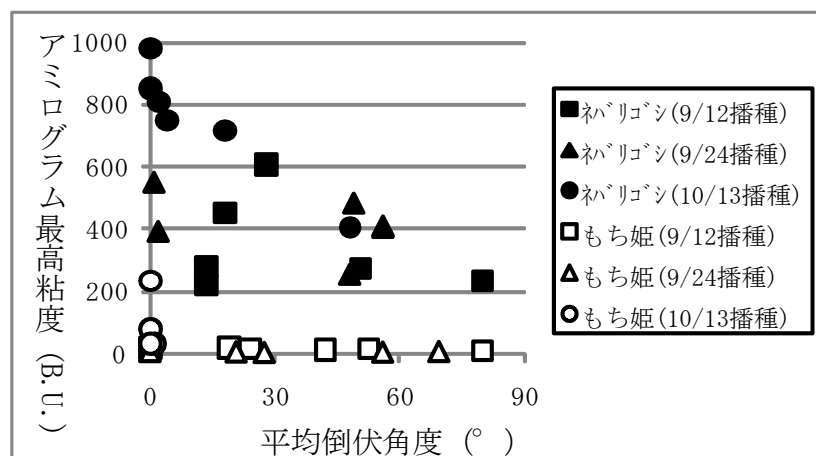


図 5-10 は種期別のアミログラム最高粘度と倒伏の関係（平成 22 年 青森野菜研）

## イ 乾燥

### (ア) 子実水分と乾燥方法

#### a 子実水分 25 %未満

水分 25 %未満の場合は、穀粒の流動性がよく、籾乾燥と同じ乾燥方法でよい。送風温度は 50℃以下とし、品質低下を避けるため穀温 40℃を超えないように送風温度を調節する。

乾減率は毎時 1.0 %以下とする。

#### b 子実水分 25 ～ 30 %

水分 25 ～ 30 %の場合は、収穫後 4 時間以内に乾燥機に張り込む。長時間放置すると熱損粒や異臭麦の発生原因となり、低アミロ粒の発生を招きやすい。作業は、退色粒の発生を避けるため、二段階で行う。乾燥開始時の送風温度は 40℃以下（乾減率は毎時 1.0 %以下）とし、水分が 25 %に達したら、穀温 40℃を超えないように送風温度を徐々に 50℃以下まで上げ、水分 17 %程度まで乾燥させ一時貯留する。貯留後は、送風温度 50℃で速やかに仕上げ乾燥を行って、水分 12.5 %まで乾燥する。貯留は 3 日以内にとどめる。

### (イ) 乾燥施設並びに各種乾燥機の利用上の注意点

#### a 共同乾燥施設

共同乾燥施設（カントリーエレベータ、ライスセンター）では、その受け入れ能力をあらかじめ確認しておく必要がある。収穫期に降雨が予想される際には、施設への搬入量が過度に集中することが考えられ、荷受け待機期間が長くなり、品質低下につながる可能性がある。天気予報に注

意して、地域で計画をたてながら、対応する必要がある。

#### **b 循環型乾燥機**

張込率は、蒸れや詰まりを避けるために、70～80％程度と少なめにする。また、穀粒水分計を用いて、細めに子実水分を測定する。

#### **c 静置型乾燥機**

穀粒水分の多少に関係なく利用できる。小麦は粳より密度が高く送風抵抗が大きくなるので、堆積の高さは30 cm程度（水分30％以上では20 cm程度とする）とし、乾燥むらを防ぐために水分20％位では3時間毎、20％以下では5～6時間毎に上下攪拌する。乾燥速度は毎時0.3～0.5％とする。

### **ウ 調製**

乾燥終了後は、ライスグレーダー等を用い、篩い目を2.3 mm程度として、整粒歩合を75％以上に調製する。調整後は、バラ出荷ができるようフレコン等による集約保管を行う。保管場所は乾燥した冷暗所とし、水分の戻りや貯穀害虫の被害発生に注意する。

〈実需の求める品質、基準の内容や留意点〉

品目横断的経営安定対策の毎年の生産量・品質に基づく交付金は、実需者の要望を踏まえて品質ランク別に設定されている。

#### (4) 種子の問い合わせ先と自家採種上の注意点

##### ア 種子の問い合わせ

「もち姫」の種子はまだ一般に市販されていない。このため、種子の入手を希望する場合は本品種の育成者権者である農研機構に問い合わせる。農研機構からの入手には1ヶ月程度要する。

##### <問い合わせ先>

農研機構 東北農業研究センター

企画管理部 業務推進室 運営チーム

TEL : 019-643-3443 FAX : 019-641-7794

##### イ 自家採種上の注意点

種苗法では、品種育成者の権利保護の観点から、登録品種の利用に関して規定を設けている(種苗法関連条文参照)。「もち姫」種子の取扱については、以下の4点を厳守する。

1. 必ず育成者権者である農研機構から種苗を入手すること。(農家等からの入手はできない)
2. 農業者(農業者個人と農業生産法人)が育成者権者から入手した種苗を用いて収穫物を得て、その収穫物を自己の農業経営において更に種苗として用いること(自家増殖)は可能である。
3. 収穫物又は加工品を第三者に譲渡(市場へ出荷、道の駅で販売等)することは可能である。
4. 種苗を第三者に譲渡することはできない。

※ 種 苗 : 植物体の全部又は一部で繁殖の用に供されるもの。

収穫物 : 植物体の全部又は一部であって、繁殖の用に供されないもの。

加工品 : 種苗を用いることにより得られる収穫物から、直接に生産される加工品(収穫物を加熱、味付け、粉挽き、搾汁等)。

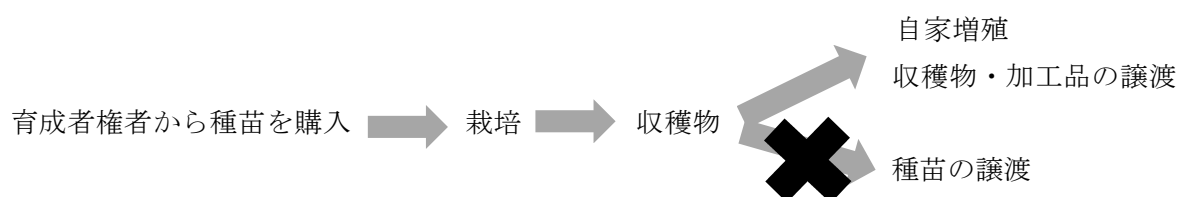


図 5-11 種苗法に基づく種子利用のフロー

本来であれば、毎年、種子を更新することが生産上は望ましいが、種苗供給体制が確立されていない現状では、種子更新は難しいと考えられる。以下に自家増殖する上での注意点を示す。

##### 種苗法(上記関連条文を抜粋)

(育成者権の効力)

第二十条 育成者権者は、品種登録を受けている品種(以下「登録品種」という。)及び当該登録品種と特性により明確に区別されない品種を業として利用する権利を専有する。ただし、その育成

者権について専用利用権を設定したときは、専用利用権者がこれらの品種を利用する権利を専有する範囲については、この限りでない。

2 登録品種の育成者権者は、当該登録品種に係る次に掲げる品種が品種登録された場合にこれらの品種の育成者が当該品種について有することとなる権利と同一の種類の権利を専有する。この場合においては、前項ただし書の規定を準用する。

一 変異体の選抜、戻し交雑、遺伝子組換えその他の農林水産省令で定める方法により、登録品種の主たる特性を保持しつつ特性の一部を変化させて育成され、かつ、特性により当該登録品種と明確に区別できる品種

二 その品種の繁殖のため常に登録品種の植物体を交雑させる必要がある品種

(以下省略)

(育成者権の効力が及ばない範囲)

第二十一条 育成者権の効力は、次に掲げる行為には、及ばない。

一 新品種の育成その他の試験又は研究のためにする品種の利用

二 登録品種（登録品種と特性により明確に区別されない品種を含む。以下この項において同じ。）の育成をする方法についての特許権を有する者又はその特許につき専用実施権若しくは通常実施権を有する者が当該特許に係る方法により登録品種の種苗を生産し、又は当該種苗を調整し、譲渡の申出をし、譲渡し、輸出し、輸入し、若しくはこれらの行為をする目的をもって保管する行為

三 前号の特許権の消滅後において、同号の特許に係る方法により登録品種の種苗を生産し、又は当該種苗を調整し、譲渡の申出をし、譲渡し、輸出し、輸入し、若しくはこれらの行為をする目的をもって保管する行為

四 前二号の種苗を用いることにより得られる収穫物を生産し、譲渡若しくは貸渡しの申出をし、譲渡し、貸し渡し、輸出し、輸入し、又はこれらの行為をする目的をもって保管する行為

五 前号の収穫物に係る加工品を生産し、譲渡若しくは貸渡しの申出をし、譲渡し、貸し渡し、輸出し、輸入し、又はこれらの行為をする目的をもって保管する行為

2 農業を営む者で政令で定めるものが、最初に育成者権者、専用利用権者又は通常利用権者により譲渡された登録品種、登録品種と特性により明確に区別されない品種及び登録品種に係る前条第二項各号に掲げる品種（以下「登録品種等」と総称する。）の種苗を用いて収穫物を得、その収穫物を自己の農業経営において更に種苗として用いる場合には、育成者権の効力は、その更に用いた種苗、これを用いて得た収穫物及びその収穫物に係る加工品には及ばない。ただし、契約で別段の定めをした場合は、この限りでない。

3 前項の規定は、農林水産省令で定める栄養繁殖をする植物に属する品種の種苗を用いる場合は、適用しない。

4 育成者権者、専用利用権者若しくは通常利用権者の行為又は第一項各号に掲げる行為により登録品種等の種苗、収穫物又は加工品が譲渡されたときは、当該登録品種の育成者権の効力は、その譲渡された種苗、収穫物又は加工品の利用には及ばない。ただし、当該登録品種等の種苗を生産する行為、当該登録品種につき品種の育成に関する保護を認めていない国に対し種苗を輸出する行為及び当該国に対し最終消費以外の目的をもって収穫物を輸出する行為については、この限

りでない。

#### (ア) キセニアの防止

小麦は自殖率が極めて高いが、自然状態では100％ではなく、ごく低い割合で交雑することがある。もち小麦の場合、もち性という特徴は劣性遺伝子に支配されているため、うるち性の小麦と交雑するともち性の特徴が失われる。この現象は「キセニア」と呼ばれ、もち性の水稻における種子生産では、これまで大きな問題となった事例がある。もち小麦については、開発からの年数がまだ短く、栽培地も限定されているため、「キセニア」で問題となった事例はこれまで報告されていないが、理論上は「キセニア」現象が発生しうるため、もち性を維持するための方策が必要である。

具体的には、うるち性小麦が作付されている圃場と隣接している圃場の生産物は種子として用いない。圃場間の距離を長くとっていたとしても風向きや風の強さによっては交雑することがあり得るため、100％交雑しないといえる距離は示せないが、一つの目安として、圃場の隔離距離を20m以上としている。

#### (イ) 種子伝染性病害の防除

あらかじめ選んでおいた健全な種子をは種直前に紅色雪腐病等の種子伝染性病害防除のため種子消毒する。

#### (ウ) 異品種異株及び倒伏株の除去

異品種・異株の除去作業がしやすいように薄播きにする。6 kg/10a相当をドリル播きし、条間は30 cm程度で、1～2 m間隔で50～60 cmの通路をとるとよい。異品種・異株等の除去時期と判断のポイントは表 5-3 に示すとおりである。除去した株はそのまま放置せず、ほ場から持ち去って処分する。

表 5-3 異品種・病株の除去時期とそのポイント

| 生育時期 | 抜取りのポイント                                        |
|------|-------------------------------------------------|
| 出穂期  | 出穂期の早晚が異なるものを抜取る。                               |
| 開花期  | 開花期の早晚、葉色、草丈、稈及び穂のワックス、穂の形状、芒の有無及び長さが異なるものを抜取る。 |
| 登熟期  | 成熟期の早晚、穂の形状、ふの色等が異なるものを抜取る。                     |

#### (エ) 収穫乾燥作業の適正化

立毛状態での子実水分を見極めながら、子実水分が25％程度になったら収穫する。高水分のまま収穫すると、子実の損傷や発芽率低下の原因となる。また、刈り取りが遅すぎると降雨による穂発芽を引き起こしやすくなる。

乾燥作業では、送風温度を40℃程度にして、穀温が35℃以上にならないように注意する。また、急激な乾燥は絶対に避ける。

仕上がった種子は貯穀害虫の被害が発生しないように袋等に入れてから封をし、乾燥した冷暗所で保存する。

#### （オ）種子選別

篩い選は目の大きさが 2.3 mm 程度のものを使用して、大粒で粒ぞろいの良い種子を選ぶ。また、赤かびや穂発芽等の障害粒を取り除く。



## 6 参考資料

### (1) 「もち姫」の産地品種銘柄設定について（青森県での事例）

現在、農林水産省が実施している経営安定対策では、小麦も交付対象の品目となっている。この経営安定対策では、産地品種銘柄として設定された品種であることが前提であり、その上で生産者から製粉業者までの流通が確認できたものが交付対象となっている。

「もち姫」については、平成 22 年から岩手県で、平成 23 年から青森県で、それぞれ産地品種銘柄（選択銘柄）に設定された。岩手県の実例では、「もち姫」の育成者である東北農業研究センターが産地品種銘柄申請を行っており、青森県の実例では、任意団体である「もち小麦商品開発研究会」が申請者となった。

従来から導入されている品種の代替として新品種を導入する場合には、当該の都道府県が奨励品種等に指定することを前提に、産地品種銘柄申請を行うこととなり、産地品種銘柄の申請については、大部分がこのケースに該当する。しかし、「もち姫」の場合は、その品種特性からも従来品種の代替ではなく、新規に導入するケースであり、青森県の場合では、県内での栽培面積も少なく、県の奨励品種等として認定されなかったことから、研究会が自ら申請を行うこととなる珍しいケースとなった。

開発されてから歴史の浅いもち小麦については、交付金対象となる産地品種銘柄に設定されるためには新規導入する後者のケースになることが想定される。今後の参考のために、青森県における産地品種銘柄設定までの事例を以下に示す。

表 6-1 青森県における産地品種銘柄設定までの経緯

| 年月           | 事柄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平成 20 年 9 月  | 十和田市赤沼で「もち姫」を試験的に栽培開始（0.5ha）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 平成 22 年 7 月  | 十和田市赤沼で初めて「もち姫」を収穫する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 平成 21 年 11 月 | 「もち小麦商品開発研究会」が発足する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 平成 22 年 7 月  | 十和田市赤沼で 2 回目の収穫を実施し、収穫物はもち小麦商品開発研究会が買い取り、業者に製粉委託する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 平成 22 年 9 月  | 県に産地品種銘柄設定の相談をする                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 平成 22 年 11 月 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・県が「もち姫」の産地品種銘柄申請を断念する。</li> <li>・もち小麦商品開発研究会が産地品種銘柄申請を行えることを東北農政局青森農政事務所に確認する。</li> <li>・もち小麦商品開発研究会がJA十和田おいらせに「もち姫」の検査が可能であるかを確認し、検査の確約をもらう。</li> <li>・もち小麦商品開発研究会が全農青森県本部に「もち姫」の取り組みについて説明し、平成 24 年産以降は全農系統での流通とすることを決める（平成 23 年産はは種前契約の期限超過のため不可）。</li> <li>・上記のとおり関係機関との打合せ後、産地品種銘柄申請に必要な書類とサンプルを揃え、青森農政事務所に提出する。</li> </ul> |
| 平成 22 年 12 月 | 産地品種銘柄設定の意見聴取会が青森農政事務所で開催され、「も                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                 |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                 | 「もち姫」の銘柄設定には異論がないことを確認する。                                                      |
| 平成 23 年 2 月     | 「もち姫」の用途区分について、製粉業者と生産者の間で契約した小麦取引契約書を添付し、「めん用」として申請書を青森農政事務所に提出する。            |
| 平成 23 年 4 月     | 「もち姫」が青森県の産地品種銘柄（選択銘柄）として設定される。                                                |
| 平成 23 年 7 ～ 8 月 | 十和田市赤沼で 3 回目の収穫をする。乾燥、調製後、農産物検査を受ける。同時にカビ毒DONについて自主検査し、問題ないことを確認した上で製粉業者へ出荷する。 |
| 平成 24 年産以降      | 生産者→JA十和田おいらせ→全農あおもり→もち小麦商品開発研究会の順に流通する形をとる。（製粉業者へはもち小麦研究会から製粉委託）              |

## （２）青森県におけるもち小麦振興の動き

青森県内におけるもち小麦の検討は、開発当初の品種「はつもち」、「もち乙女」の栽培試験やこれらの加工試験を実施した平成 10 年頃から始まっている。この両品種については、越冬性などの栽培特性や製粉歩留まりや粉色などの製粉特性が「キタカミコムギ」などの従来品種よりも劣ることから、普及には至らなかった。

この両品種の特性を改良した新系統「東北糯 217 号」（のちの「もち姫」）の品種比較試験が平成 14 年頃から始まったこととほぼ同時期に、三重県においてももち小麦普及に実績のあった藤田修三氏が青森県立保健大学教授として着任したことで、県内へのもち小麦普及の機運が高まった。

これ以降、4 回にわたってもち小麦に関する意見交換会を重ねながら、県内の食品製造業者への試作依頼を通して、青森県内でのもち小麦についての認知を浸透させていった。

この間、藤田教授はもち小麦の物性に着目し、飲み込みやすい特徴を示す一連の研究データから、従来のもちよりも食べやすい食材であることを明らかにした。このことは、もち小麦が健康保健分野で利用できる可能性を示すものであり、新産業を創造するアイテムとしての検討が始まった。

そして、青森県、県立保健大学、青森県産業技術センター等が中心となり、平成 21 年 11 月に「もち小麦商品開発研究会」が発足した。この研究会では、もちもち感とつるつる感に優れた「もち小麦」を原材料として、高齢者に優しい食品開発等を推進し、もって本県における健康福祉関連産業の創出を図ることを目的としており、県内の製造業者のみならず、県外業者にも働きかけを行ってきた。発足当初は県内の 9 団体であった会員は、個人・団体合わせて 50 を超えるまで拡大していった。生産面では、当初、試験的に栽培された 0.5ha であった作付面積が平成 27 年産で 15ha まで拡大し、34 トンのもち小麦が生産されるまでになっている。

「もち小麦商品開発研究会」は、当初の目的であった民間による生産から販売流通までのルートが達成できたことから、平成 27 年 12 月 22 日をもって発展的解散となった。しかし、これまで中心となって活動してきた青森県立保健大学と青森県産業技術センターはもち小麦の民間流通のサポートを続けていくことを関係者に約束する一方で、今後のもち小麦の産業振興の新たなステージに向けた試験研究について、もち小麦産業関連業者とともに模索しているところである。



図 6-1 もち小麦商品開発研究会総会の様子（於：青森野菜研）



図 6-2 新食感！もち小麦試食・販売会  
（平成 21 年 7 月、八食センター）



図 6-3 健康博覧会出展の様子  
（平成 22 年 3 月、  
東京ビックサイト）

(3) 青森県指導参考資料 (平成 23 年度)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 事 項                        | 新食感をもつ商品開発が期待されるもち性小麦品種「もち姫」の特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |
| ね ら い                      | <p>「もち姫」は、もち性小麦で、その加工食品は、つるつる感、もちもち感、サクサク感、しっとり感など従来の小麦製品にはない食感を有するほか、生地の膨張性が大きく、でんぷんの老化が遅いなどの加工特性も併せ持つ。また、その加工品の飲み込みやすさから嚥下障害者の食を補助する食品の開発も期待されている。</p> <p>現在、農商工連携による健康保健食品の開発を目指して設立された「もち小麦商品開発研究会」が「もち姫」について青森県の産地品種銘柄設定を申請している。</p> <p>「もち姫」は、「ネバリゴシ」より耐寒雪性がやや弱く、収量性も同程度からやや劣るが、根雪期間の短い県南地域での栽培が可能であることが明らかになったので、参考に供する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |
| 指<br>導<br>参<br>考<br>資<br>料 | <p>1 来歴<br/>東北農業研究センターで「もち盛系C-D1478 (後のはつもち)」と「もち盛系C-G1517 / 盛系B-8605 (後のハルイブキ)」のF<sub>1</sub>の交配後代から育成。旧系統名は「東北糯 217 号」である。</p> <p>2 特性の概要 (「ネバリゴシ」との比較)</p> <p>(1) 形態的特性<br/>ア 稈長はほぼ同程度で、穂長は短く、穂数はやや多い。<br/>イ 穂には芒がある。<br/>ウ 稈、葉鞘、穂にはワックスが多い。</p> <p>(2) 生態的特性<br/>ア 出穂期は3日程度早い、成熟期は同程度からやや遅い。<br/>イ 耐寒性、耐雪性ともにやや弱い。<br/>ウ 穂ばらみ期の低温には弱い。<br/>エ うどんこ病に対する抵抗性は優り、赤さび病に対してはほぼ同程度であり、赤かび病に対してはやや劣る。<br/>オ 耐倒伏性、穂発芽性はともにやや劣る。<br/>カ 収量は同程度からやや劣る。</p> <p>(3) 品質特性<br/>ア もち性である。<br/>イ 千粒重はやや重く、容積重は同程度からやや軽く、外観品質はやや劣る。<br/>ウ 原粒と粉の蛋白含量及び灰分含量はやや高い。<br/>エ 製粉歩留は同程度である。<br/>オ 粉の白さや明るさはほぼ同程度である。<br/>カ アミログラム特性 (熱糊化特性) は、最高粘度時の温度が明らかに低く、最高粘度はやや低い。<br/>キ ひつつみ、すいとん、むぎかけ、つみれ風もちに利用すると、これまでにないつるつる感やもちもち感をもたらす、煮くずれしにくい。また、煎餅への利用では軽いサクサクとした食感となり、洋菓子への利用ではしっとり感をもたらす。</p> <p>3 栽培上の留意点<br/>(1) 連作を避け、排水対策を徹底する。<br/>(2) 秋期の分けつが多く、収穫間際に倒伏する恐れがあるため、比較的肥沃な圃場では減肥するか、は種時期を一週間程度遅らせる。<br/>(3) 耐寒雪性がやや弱い、越冬前の雪腐病防除を徹底する。<br/>(4) 根雪期間が長い地域では栽培を避ける。適地の根雪期間のおおよその目安は 80 ～ 90 日以下である。<br/>(5) 「ネバリゴシ」に比べて、穂発芽しやすいので、適期収穫に努める。</p> <p>加工商品に独特のつるつる感やもちもち感、軽い食感をもたらす新素材であり、新商品の開発が期待されるほか、その飲み込みやすさから嚥下障害者の食を補助する食品への利用も期待される。</p> |      |      |
| 期待される効果                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |
| 利用上の注意事項                   | <p>1 種子は (独) 農研機構・東北農業研究センターから購入できる。</p> <p>2 もち性小麦の加工品の販売は配合割合によっては特許が取得されている。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |
| 問い合わせ先<br>(電話番号)           | 野菜研究所 品種開発部 (0176-53-7171)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 対象地域 | 県南地域 |
| 発表文献等                      | 平成 14 ～ 21 年 試験成績概要集 (野菜研究所、農林総合研究所)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |

表 1 奨励品種決定調査結果 (平成 14 ～ 20 年 青森野菜研、青森農総研)

| 調査地                   | 六戸町(野菜研)<br>(畑地) |               | 十和田市<br>(畑地) |               | 南部町<br>(転換畑) |               | 黒石市(農総研)<br>(転換畑) |               | 五所川原市<br>(転換畑) |               |
|-----------------------|------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|
| 年次                    | 平成 14 ～ 20 年     |               | 平成 17 ～ 20 年 |               | 平成 17 ～ 20 年 |               | 平成 14 ～ 20 年      |               | 平成 17 ～ 19 年   |               |
| 品種名<br>形質             | もち姫              | ネバリゴシ<br>(対照) | もち姫          | ネバリゴシ<br>(対照) | もち姫          | ネバリゴシ<br>(対照) | もち姫               | ネバリゴシ<br>(対照) | もち姫            | ネバリゴシ<br>(対照) |
| 出穂期(月. 日)             | 5. 20            | 5. 23         | 5. 23        | 5. 25         | 5. 16        | 5. 19         | 5. 16             | 5. 19         | 5. 23          | 5. 25         |
| 成熟期(月. 日)             | 7. 16            | 7. 16         | 7. 13        | 7. 11         | 7. 9         | 7. 9          | 7. 3              | 7. 3          | 7. 9           | 7. 10         |
| 稈長(cm)                | 96               | 95            | 86           | 83            | 84           | 80            | 87                | 84            | 71             | 68            |
| 穂長(cm)                | 6. 9             | 8. 2          | 7. 4         | 8. 0          | 6. 9         | 7. 5          | 7. 3              | 7. 9          | 7. 7           | 7. 8          |
| 穂数(本/m <sup>2</sup> ) | 725              | 701           | 378          | 384           | 531          | 501           | 480               | 469           | 353            | 388           |
| 倒伏程度                  | 1. 9             | 2. 7          | 0. 0         | 0. 0          | 0. 3         | 1. 0          | 1. 4              | 0. 7          | 0. 3           | 0. 1          |
| 赤さび病                  | 0. 3             | 0. 3          | 1. 0         | 1. 0          | 0. 8         | 0. 8          | 0. 1              | 0. 4          | 0. 5           | 0. 1          |
| うどんこ病                 | 0. 3             | 2. 3          | 0. 3         | 2. 8          | 0. 5         | 2. 0          | 0. 4              | 2. 6          | 1. 0           | 1. 8          |
| 赤かび病                  | 0. 7             | 0. 4          | 0. 3         | 0. 0          | 0. 3         | 0. 0          | 0. 2              | 0. 0          | 0. 4           | 0. 5          |
| 寒雪害                   | 1. 0             | 0. 6          | 1. 5         | 1. 5          | 0. 8         | 1. 3          | 1. 3              | 0. 9          | 1. 3           | 0. 8          |
| 子実重(kg/a)             | 50. 7            | 55. 8         | 34. 7        | 31. 8         | 42. 5        | 42. 7         | 45. 5             | 41. 8         | 24. 8          | 30. 4         |
| 対標準比                  | 91               | (100)         | 108          | (100)         | 100          | (100)         | 110               | (100)         | 76             | (100)         |
| 千粒重(g)                | 35. 2            | 35. 0         | 34. 9        | 33. 7         | 38. 2        | 37. 8         | 36. 8             | 34. 7         | 35. 6          | 34. 9         |
| 容積重(g/l)              | 760              | 777           | 779          | 786           | 787          | 798           | 817               | 814           | 801            | 806           |
| 外観品質                  | 4. 0             | 3. 6          | 3. 8         | 3. 8          | 4. 0         | 3. 5          | 3. 2              | 2. 8          | 4. 3           | 3. 8          |

(注) 1 は種期はすべて 9 月下旬。

2 十和田市の圃場は平成 19 年は水田転換畑。

3 平成 20 年野菜研(六戸町)では、穂ばらみ期にあたる 5 月 11 ～ 13 日までの低温で凍霜害(花粉異常による不稔)を受けたと考えられ、低収となった(ネバリゴシ対比 58)。

4 平成 17 年農総研(黒石市)晩播(10 月 7 日は種)では寒雪害で枯死した(根雪期間 114 日; ナンプコムギ及びゆきちから以外の品種(もち姫、ネバリゴシ、キタカミコムギ)は枯死)。

5 倒伏程度、赤さび病、うどんこ病、赤かび病、寒雪害は、無(0)、微(1)、少(2)、中(3)、多(4)、甚(5)の 6 段階で評価した。

6 外観品質は、上上(1)、上下(2)、中上(3)、中中(4)、中下(5)、下(6)の 6 段階で評価した。

表 2 育成地における生態的特性及び品質特性 (平成 11 ～ 18 年 東北農研セ)

| 品種名     | 耐寒性 | 耐雪性 | 萎縮病<br>抵抗性 | うどんこ病<br>抵抗性 | 赤さび<br>病<br>抵抗性 | 赤かび病<br>抵抗性 | 穂発芽性 | アミロース含量(%) |
|---------|-----|-----|------------|--------------|-----------------|-------------|------|------------|
| もち姫     | やや弱 | やや弱 | 強          | やや強          | やや強             | やや弱         | やや難  | 極少(1. 4)   |
| ネバリゴシ   | やや強 | 中   | 強          | やや弱          | 強               | 中           | 難    | 少(23. 4)   |
| キタカミコムギ | やや弱 | やや弱 | やや強        | 中            | 中               | 中           | やや易  | 中(28. 7)   |
| ナンプコムギ  | 強   | やや強 | 弱          | やや強          | やや弱             | やや強         | 難    | 中(26. 9)   |

(注) アミロース含量は、5 か年の平均値(平成 11 ～ 13、15、17 年産)。

表3 転換畑における大豆立毛間小麦栽培事例（十和田市赤沼）（平成21年 青森野菜研）

| 寒雪害 | 止葉抽出期<br>(月.日) | 出穂期<br>(月.日) | 開花期<br>(月.日) | 稈長<br>(cm) | 穂数<br>(cm) | 病害   |       |      | 倒伏程度 |
|-----|----------------|--------------|--------------|------------|------------|------|-------|------|------|
|     |                |              |              |            |            | 赤さび病 | うどんこ病 | 赤かび病 |      |
| 微   | 5. 4           | 5. 17        | 5. 28        | 82. 1      | 465        | 微    | 無     | 微    | 少    |

| 成熟期<br>(月.日) | 収穫日<br>(月.日) | 収穫時水分<br>(%) | 子実重<br>(kg/10a) | 千粒重<br>(g) | リットル重<br>(g/l) | 原粒蛋白含有率<br>(%) | 検査等級 |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|------------|----------------|----------------|------|
| 7. 12        | 7. 14        | 18. 6        | 322             | 38. 6      | 848            | 8. 8           | 1等   |

(注) 1 供試品種：もち姫

2 耕種概要

は種期：平成20年10月3日、は種量：10kg/a、は種様式：大豆立毛間（大豆条間80cmに3条ドリル播）、圃場面積：52a、  
基肥：窒素0.56、りん酸0.72、加里0.56、追肥：窒素0.56、りん酸0.72、加里0.56(3/19、越冬直後)、  
殺菌剤：ペフン液剤(種子消毒)、キルトー水和剤(11/18)、シルベキアフロアブル(5/28)、ペフン液剤(6/4)

3 寒雪害、病害、倒伏程度は、無、微、少、中、多、甚の6段階で評価した。

4 検査等級は青森農政事務所による。

表4 製粉性及び小麦粉の品質（平成17～18年 東北農研セ調査）

| 品種名   | 原粒          |             | 製粉歩留  | ミリングスコア | 灰分移行率 | 60 %粉       |             |            |           | アミログラム             |                 |
|-------|-------------|-------------|-------|---------|-------|-------------|-------------|------------|-----------|--------------------|-----------------|
|       | 蛋白含量<br>(%) | 灰分含量<br>(%) |       |         |       | 灰分含量<br>(%) | 蛋白含量<br>(%) | 粉色(Lab表現系) |           | 最高粘度<br>時温度<br>(℃) | 最高粘度<br>(B. U.) |
|       |             |             |       |         |       |             |             | 白さ<br>W    | 明るさ<br>L* |                    |                 |
|       |             |             |       |         |       |             |             |            |           |                    |                 |
| もち姫   | 10. 7       | 1. 56       | 68. 9 | 80. 1   | 47. 9 | 9. 3        | 0. 44       | 80. 3      | 86. 5     | 66. 4              | 541             |
| ネバリゴシ | 10. 1       | 1. 44       | 69. 0 | 83. 8   | 49. 5 | 8. 1        | 0. 39       | 79. 9      | 87. 3     | 83. 3              | 671             |

(注) 1 供試サンプルは、平成17年は野菜研究所産（六戸町）、平成18年は南部町現地圃場産。

2 ミリングスコアは製粉性の良否の指標。高い方がよい。

3 灰分移行率は原粒の灰分がふすまにどれくらい移行したかを示す。高い方がよい。

4 60%粉はビュラーテストミルにより取り分けられた6種類の粉を、粉とふすまの合計値に対して60%量になるように灰分の少ない良い粉のほうから順に取った粉。

5 アミログラム最高粘度は、粘度が最も高くなったときの値。普通小麦では300B. U. 以下は雨害を受けた低アミロ小麦と判定される。

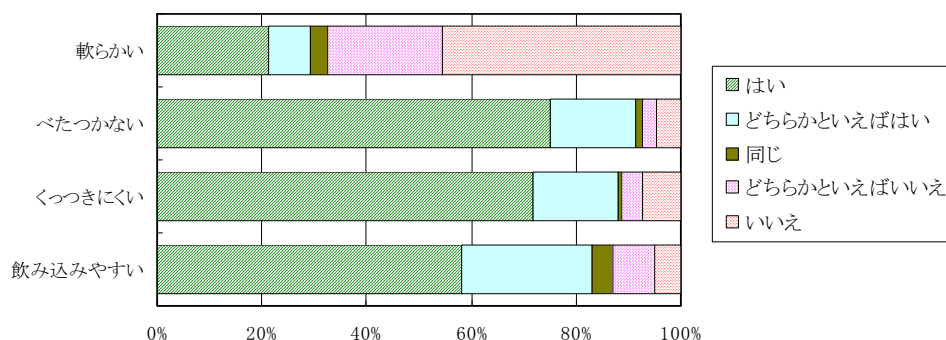
表5 試食会における試作品のアンケート結果（平成21年 青森野菜研）

| 試作品名       | アンケート内容                   |                |                |                   |                |                |
|------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|
| つみれ風<br>もち | 今までにない新しい食感をもつ商品<br>と思うか？ |                |                | この商品は飲み込みやすいと思うか？ |                |                |
|            | 思う                        | どちらかといえば<br>思う | 思わない           | 思う                | どちらかといえば<br>思う | 思わない           |
|            | 100<br>(46. 9%)           | 80<br>(37. 6%) | 33<br>(15. 5%) | 116<br>(53. 2%)   | 75<br>(34. 4%) | 27<br>(12. 4%) |

(注) 1 2008年東北農研産「もち姫」小麦粉を材料とした県内S社の試作品。試作品は、もち小麦粉に水を入れて具材と一緒に練ったものを成形した団子製品で、真空パックに入れ当日まで冷凍保存したものを汁物として利用（写真1）。

2 青森県立保健大学と共同で、民間食料販売センター（八戸市）において一般来場者（218名）を対象に2009年7月実施。

3 試食会では南部せんべい、シュークリーム、クッキーの試作品も出展されたが、これらについては「新しい食感の商品と思う」との回答は少なかった。その後、発足した「もち小麦商品開発研究会」では、南部煎餅に使用するもち小麦粉の添加量を増加すると食感が軽さが増すことを確認している。



(注) 1 写真1の試作品ともち米で試作したものとを比較（ともに県内S社に試作依頼）。

2 試食評価は、青森県立保健大学と共同で、栄養士(75名)及び一般来場者(50名)を対象に2009年2月実施。

図1 「もち姫」試作品ともち米を原料としたものとの比較調査結果（平成21年 青森野菜研）



写真1 つみれ風もち（写真はサバ風味）  
（平成21年、八戸市）



写真2 南部煎餅  
（平成21年、八戸市）



写真3 収穫直前の穂姿  
（平成21年、十和田市赤沼現地圃場）



写真4 収穫直前の姿  
（平成22年、青森野菜研所内圃場）

（参考）もち性小麦に関連した特許（平成23年1月31日現在）

| 特許番号または<br>公開(公表)番号 | 発明の名称                        | 出願日         |
|---------------------|------------------------------|-------------|
| 第3079251号           | 新規特性をもつ小麦澱粉                  | 1997年3月19日  |
| 第3532685号           | 麺類用穀粉及び麺類                    | 1996年1月18日  |
| 第3589804号           | 麺皮用穀粉及び麺皮食品                  | 1996年8月28日  |
| 第3606677号           | お好み焼類またはタコ焼類                 | 1996年5月9日   |
| 第3630866号           | 電子レンジ再加熱に適した蒸し饅頭             | 1996年8月28日  |
| 第3641313号           | パン類用穀粉及びパン類                  | 1996年1月18日  |
| 第3641312号           | 洋菓子類用穀粉及び洋菓子類                | 1996年1月18日  |
| 第3769078号           | お好み焼き用穀粉、たこ焼き用穀粉、お好み焼き及びたこ焼き | 1996年8月28日  |
| 第3788639号           | 揚げ物用穀粉及び揚げ物類                 | 1996年8月28日  |
| 第4276683号           | パン粉組成物及びパン粉                  | 2007年2月28日  |
| 第4623475号           | パスタ類の製造方法                    | 1999年5月28日  |
| 特開2005-270975       | 乳化剤                          | 2007年2月28日  |
| 特開2008-043281       | 小麦含有米菓およびその製造方法              | 2006年8月18日  |
| 特開2008-263953       | 咀嚼・嚥下困難者用組成物及びその製造方法         | 2008年2月15日  |
| 特開2009-017871       | 穀粒加工食品およびその製造方法              | 2007年12月26日 |
| 特開2010-057368       | パン類の製造方法                     | 2008年9月1日   |

（注）特許取得または特許公開（すでに取下になっているものは除く）されているもののうち、食品製造に関するもののみを掲載した。なお、特許の検索に使用した語句は以下のとおりである（もち性小麦、もち性コムギ、もち性こむぎ、もち小麦、モチ性小麦、モチ性コムギ、モチ性こむぎ、モチ小麦、モチコムギ、低アミロース小麦、低アミロースコムギ、低アミロースこむぎ）。

# 小麦「もち姫」栽培ごよみ

| 月  | 旬 | 主要作業                         | 栽培の要点            |                                                                                      |                           |                |  |
|----|---|------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|--|
| 8  | 下 | 排水対策<br>土壌改良<br>施肥耕起<br>種子消毒 | 1                | 品種と栽培地の選定<br>「もち姫」(県南地域)                                                             |                           |                |  |
| 9  | 上 |                              | 2                | 土づくり<br>排水対策：明きょ及び弾丸暗きょの施工<br>改良資材：ようりん及び苦土石灰などの施用                                   |                           |                |  |
|    | 中 |                              |                  | 資材名                                                                                  | 投入量                       | 備考             |  |
|    | 下 |                              | は種<br>除草剤散布      | 石灰資材                                                                                 | 100 ～ 150 kg/10a          | pH6.0 ～ 6.5 矯正 |  |
|    |   | ようりん                         | 100 ～ 150 kg/10a |                                                                                      |                           |                |  |
| 10 | 上 | (麦踏み)<br><br>雪腐病防除           | 3                | 耕起・砕土<br>できるだけ深く耕起し、砕土率 70 %以上を確保                                                    |                           |                |  |
|    | 中 |                              | 4                | 施肥基準 (10a当たりの成分量)                                                                    |                           |                |  |
|    | 下 |                              |                  | 窒素                                                                                   | りん酸                       | 加里             |  |
| 11 | 上 |                              |                  | 5 ～ 10                                                                               | 12 ～ 15                   | 9 ～ 10         |  |
|    | 中 |                              | 5                | は種                                                                                   |                           |                |  |
|    | 下 |                              |                  | は種時期(月/日)                                                                            | は種量 (kg/10a)              |                |  |
| 12 | 上 |                              |                  | 9/15 ～ 25                                                                            | 6 ～ 8                     |                |  |
|    | 中 |                              | 6                | 除草剤散布<br>土壌処理剤及び生育期処理剤を防除指針に基づき適量散布。                                                 |                           |                |  |
|    | 下 |                              | 7                | 麦踏み<br>積雪の多い地帯や多湿ほ場では行わない。                                                           |                           |                |  |
| 3  | 上 |                              | 排水対策<br>追肥       | 8                                                                                    | 雪腐病防除<br>越冬前に防除指針に基づいて防除。 |                |  |
|    | 中 |                              |                  | 9                                                                                    | 追肥 (10a当たりの窒素成分量)         |                |  |
|    | 下 |                              |                  |                                                                                      | 幼穂形成期                     | 減数分裂期          |  |
| 4  | 上 |                              |                  | 2 kg                                                                                 | 2 kg                      |                |  |
|    | 中 | 10                           |                  | 病虫害防除<br>防除指針に基づいて適正に防除する<br>※特に赤かび病は開花始め～開花期 1 回、<br>その後 7 ～ 10 日後に 1 回の予防を散布を徹底する。 |                           |                |  |
|    | 下 | 11                           |                  | 収穫 (収穫適期の目安)                                                                         |                           |                |  |
| 5  | 上 |                              |                  | 出穂後日数                                                                                | 出穂後積算気温                   | 子実水分           |  |
|    | 中 |                              |                  | 54 ～ 57 日                                                                            | 890 ～ 960 ℃               | 27 ～ 18 %      |  |
|    | 下 | 12                           |                  | 乾燥<br>子実水分 12.5 %以下になるように乾燥する。<br>穀温が 40 ℃を越えないよう注意する。<br>高水分小麦の場合は低い温度で乾燥を開始する。     |                           |                |  |
| 6  | 上 | 赤かび病防除<br>赤かび病防除             |                  | 13                                                                                   | 調製<br>2.3 mmのふるいで選別する。    |                |  |
|    | 中 |                              |                  | 14                                                                                   | 生産目標 10a当たり 360 kg        |                |  |
|    | 下 |                              |                  |                                                                                      |                           |                |  |

# 付 録 1

((地独) 青森県産業技術センター農産物加工研究所が開発した  
もち小麦加工品の作り方 (青森県指導参考資料)

|             |                                                                                                                                                                                                                                               |         |      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 事 項         | うどんの食感改善のためのモチ性小麦の利用                                                                                                                                                                                                                          |         |      |
| ね ら い       | <p>近年、小麦でもモチ性のものが開発され、うどんやパンなどに添加することにより、食感改善などの効果が期待されている。</p> <p>そこで、普通小麦粉にモチ性小麦粉を添加したところ、うどんの食感改善や保存性向上などの効果がみられたので参考に供する。</p>                                                                                                             |         |      |
| 指 導 参 考 内 容 | <p>1 モチ性小麦粉の添加量</p> <p>小麦粉全量に対して 10 % 添加する。<br/>(普通小麦粉 900 g、モチ性小麦粉 100 g、食塩 30 g、水 500 g)</p> <p>2 モチ性小麦粉添加による効果</p> <p>(1) 食 感<br/>うどんにコシが出て、食感が改善される。</p> <p>(2) 保 存 性<br/>保存中のうどんの効果が軽減される。</p> <p>(3) ゆで時間<br/>うどんのゆで時間が、2 分程度短縮される。</p> |         |      |
| 期待される効果     | うどんなど小麦加工品の品質改善                                                                                                                                                                                                                               |         |      |
| 利用上の注意事項    | モチ性小麦粉を添加すると、うどんがややくすんだ色になる。                                                                                                                                                                                                                  |         |      |
| 担 当         | 青森県農産物加工指導センター<br>つがる農産物加工センター                                                                                                                                                                                                                | 対 象 地 域 | 県南地域 |
| 発 表 文 献 等   | 平成 11 年度 農産物加工指導センター成績概要書                                                                                                                                                                                                                     |         |      |

【根拠となった主要な試験結果】

表1 モチ性小麦粉添加量とうどんの品質

(平成11年 青森つ加工セ)

| 添加量(%) | 硬 さ (g) | 色調(L値) | 官 能 検 査         |
|--------|---------|--------|-----------------|
| 0      | 0.71    | 75.4   | やや硬め            |
| 10     | 0.66    | 73.9   | 軟らかく、こしがあり食べやすい |
| 20     | 0.57    | 72.6   | 軟らかすぎ           |

注) 硬さはテクスチュロメータで測定

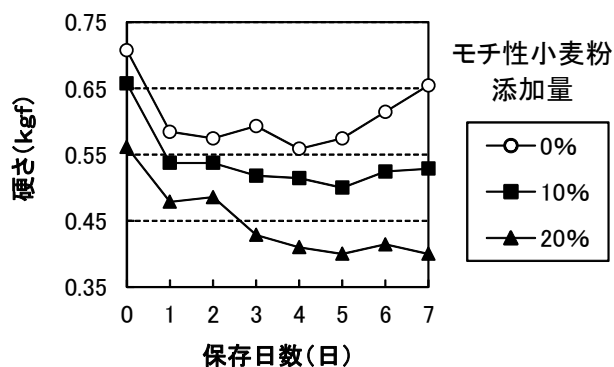


図1 うどん物性の経時的変化

【ゆで後 5℃保存】

(平成11年 青森つ加工セ)

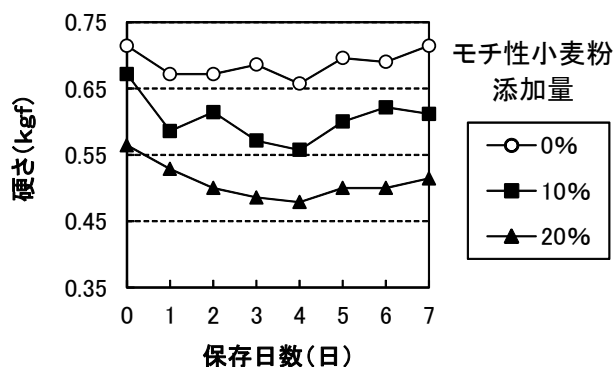
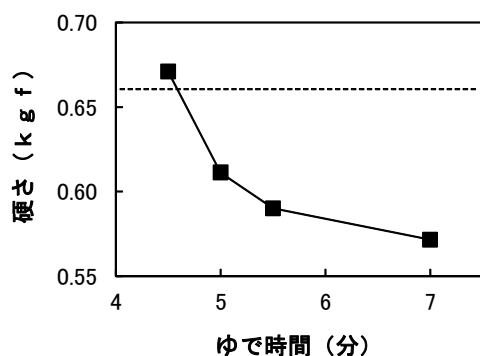


図2 うどん物性の経時的変化

【生麺 5℃保存】

(平成11年 青森つ加工セ)



注) 図注の点線はゆであがりの標準的な硬さ  
モチ性小麦粉添加量10%

図3 ゆで時間とうどん物性の関係

(平成11年 青森つ加工セ)

試験条件

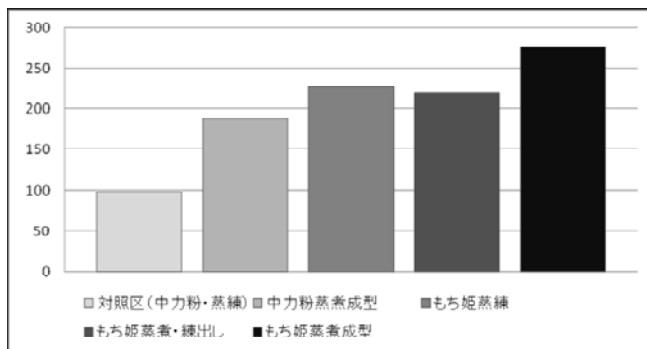
モチ性小麦品種：もち乙女

めん 帯：切り幅3mm、厚さ3mm

標準ゆで時間：7分

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 事 項              | モチ性小麦（もち姫）煎餅生地の製造方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| ね ら い            | モチ性小麦（もち姫）を原料とすることにより、通常必要とされる蒸練機や練り出し機などを必要とせずに、煎餅生地を製造する簡易手法を開発したので、参考に供する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 指 導 参 考 内 容      | <p>1 製造方法</p> <p>(1) 原材料<br/>モチ性小麦（もち姫） 100 g    水    150 g</p> <p>(2) 製造工程</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">材料混合</div> <div>小麦粉に水を加え良く混合し、裏ごしして、滑らかにする。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">加 熱</div> <div>耐熱トレーなどに、深さが3ミリ程度になるように（一定量計量しても良い）生地を流し入れ、アルミホイルで覆い、30 分間蒸す。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">凍 結</div> <div>アルミホイルを外し、粗熱を取ったら、冷凍庫で凍結する。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">カ ャ ャ ャ</div> <div>凍結した生地を適当な大きさにカットし、乾燥網に並べる。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">乾 燥</div> <div>温風乾燥機を使用し、55℃～60℃で2～3時間乾燥する。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">静 置</div> <div>紙の箱などに入れ、冷蔵庫で一晩おく</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">仕上乾燥</div> <div>温風乾燥機を使用し、55℃～60℃で1～2時間仕上げ乾燥する。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">包装・保管</div> <div>乾燥機から取り出し、冷風をあて、生地を冷まし、袋に入れて保管する。</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">焼 き</div> <div> <p>生地を天板に並べ、180℃（下温度 170℃）に温めておいたオーブンで3分間焼く。</p> <p>注1）焼く前に、生地を 70℃～80℃程度で余熱しておくとし膨らみが良い。</p> <p>注2）塩などで調味する場合は、少量の植物油を添加する。</p> </div> </div> |         |            |
| 期待される効果          | これまで、ひつつみや餅菓子が主体であったモチ性小麦について、その膨化特性を活かした新たな加工品開発が期待できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 利用上の注意事項         | 乾燥しすぎると生地に割れが生じ、膨らみが悪くなるため、一晩休ませて内部の水分を表面に移行させて仕上げ乾燥する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 問い合わせ先<br>（電話番号） | 農産物加工研究所 加工技術部<br>(0176-53-1315)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 対 象 地 域 | 全域（主に県南地域） |
| 発表文献等            | あおもり農業平成25年4月号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

【根拠となった主要な試験結果】



図－１ 焼成後の煎餅生地膨化率



写真－１ 各生地と焼成した煎餅

※煎餅生地を作る場合、通常は蒸練機を使用し、蒸気を送りながら生地を練り上げるが、もち姫を使用すると、これらの機器を使用せずに、蒸して成型（蒸煮成型）するだけで膨らむ煎餅生地を作ることが出来る。

参考：製造工程写真（短冊状に成型する場合）



材料を混合



ダマにならないように裏ごし



型入れ（計量）



蒸し機で加熱



加熱後の生地



凍結して型から外す



適当な大きさにカット



乾燥網に列べる



乾燥する



## 付 録 2

(公立大学法人青森県立保健大学が刊行した  
「もち小麦を使ったモチモチ、ツルツルレシピ集」)



新しい小麦の品種

# もち小麦を使った モチモチ、ツルツル レシピ集



もち小麦PRキャラクター：もち姫



# もち小麦って？

**もち小麦**とは、1995 年わが国が世界に先駆けて創出した新しい小麦の品種です。お米の種類にうるち米ともち米があるように、小麦にもうるち型ともち型があり、**もち小麦**はもち型の小麦です。

おもちが持つモチモチ感と小麦が持つツルツル感、2 種類の食感を備えており、噛みやすく飲み込みやすいことが特徴です。

**もち小麦**品種「**もち姫**」は、寒さに比較的強く、収穫も普通の小麦と同じくらいあり、粉の色は白くてくすみが無いため、商品化にもつなげやすい品種として期待されています。

## 今までの小麦の常識を破った！？新しい小麦！

小麦なのに、おもちみたいにモチモチ！

モチモチなのにツルンつるんと飲み込みやすい！

少しの量でも満腹感が長続き。

## もち小麦のこんな良いこと

### ●おもちと小麦 2 種類の食感が楽しめる！

小麦が持つ、ラーメン・うどんのツルツル感はもちろんおもちのようなモチモチ感も楽しめます！

### ●ツルンつるんと飲み込みやすい！

ごはんがノドに詰まって食べづらい方でも、ツルンとした食感で、くっつきにくくて食べやすい！

### ●食物繊維オリゴ糖が豊富！

食物繊維が豊富！100g 中に、精白米が 0.5g、玄米が 3.0g に対して、もち小麦の粒には **7.3g** も含まれています。

### ●ツルンは免疫力を高める！

ツルンとした食感はグルテンと  $\beta$ -グルカンが含まれているから。  
 $\beta$ -グルカンは水溶性食物繊維の一種で、**免疫力を高める作用**があります！

### ●少しの量で満腹感が長続き！

普通のおもちに比べて、食後、消化がゆっくりで、血糖値が上がりにくく、生活習慣病予防が期待。

カロリーはお米より少し低いのに、**満腹感が持続**するので、少しの量で満足！



もち小麦  
PRキャラクター  
：もち姫

# もち小麦 基本のレシピ

## ■もち小麦粉で「基本のおもち」を作る■

### 材料(作りやすい分量)

もち小麦粉：100g  
お湯：90cc



写真1

### 作り方

1. ボウルに、もち小麦粉とお湯を入れて混ぜ、こねる。  
生地がゆるい状態になるので、様子を見ながらもち小麦粉(分量外)を少量ずつ足していき、硬さを調整する。  
※目安は大福ぐらいの硬さ。べたつくくらいで良いです。(写真1)
2. 1.の生地を直径2cm位の大きさに分け、熱湯で5〜8分ほど茹でる。水気を切って出来上がり。

電子レンジで  
**簡単！**  
**おもち！**

1. もち小麦粉と同量の水を耐熱容器に入れ、よく混ぜてから電子レンジで約2分加熱する。  
※電子レンジによって加熱時間が異なるので、白い粉が半透明になるくらいまで加熱してください。
2. 加熱したらスプーンでこねて滑らかにし、そのまま形成して出来上がり。

## ■もち小麦粒で「基本のもち小麦飯」を炊く■

### 作り方

1. もち小麦粒と白米を混ぜ、お米をとぐ要領で洗う。  
※水が濁っていても、10回くらい水を取り替えば大丈夫です。
2. 約30分浸漬する。
3. 炊飯器の白米1合の目盛りに合わせ、水を入れ、白米コースで炊飯。炊き上がったら器に盛って出来上がり。

### 材料(作りやすい分量)

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>：90g  
白米：60g  
〈合わせて1合(150g)〉  
水：適宜

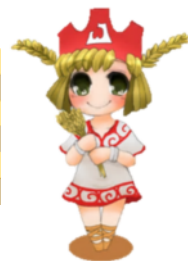
※もち小麦粒と白米の割合は、  
お好みにより加減してください。

### おすすめ 新食感！

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>100%でも、香ばしく、  
モチッ、ツヤッ、プルッとした食感で、  
美味しくいただけます。



# しっかりお食事編



もち小麦  
粉



## ひつつみ(すいとん)

### 材料(4～5人分)

〈ひつつみ(すいとん)〉

もち小麦粉：300g

お湯(約 60℃)：280cc 程度

〈だし汁・その他具材〉

※お好みでご用意ください。



ひつつみとは、東北の南部地方(青森・岩手)に伝わる郷土料理です。

小麦粉を練って固めたものをひつつまんで汁に投げ入れて作られたことが、ひつつみの由来です。

ひつつみの具材には、ゴボウ、にんじん、ネギやシイタケなどが入っており、野菜たっぷりヘルシー、心も体も温まる料理です。

## 作り方

1. 〈だし汁・その他具材〉の準備をし、沸騰させておく。

2. 〈ひつつみ〉を作る。ボウルにもち小麦粉とお湯を入れて混ぜ、こねる。

生地がゆるい状態になるので、様子を見ながらもち小麦粉(分量外)を少量ずつ足していき、硬さを調整する。

※目安は大福ぐらいの硬さ。べたつくくらいで良いです。(写真1)



3. 打ち粉(分量外)をし、薄くのばすようにしてちぎり(写真2)、1.のだし汁の中に入れ、生地が浮くまで加熱する。

※ちぎった後、茹でるまでの時間が長いと、生地同士がくっつくので注意して下さい。

お椀に盛り、出来上がり。





# チヂミ

もち小麦  
粉



## 材料(2枚分)

もち小麦粉：150g

ニラ：1束

鶏がらスープの素(顆粒)：小さじ2

水：200cc

卵：1個

〈タレ〉

しょう油：大さじ3

ごま油：大さじ1～2

砂糖：大さじ1～2

白ごま：たっぷり

※タレはお好みで七味唐辛子、コチュジャン、酢などを加えてください。

## 作り方

1. ニラは長さ3cmに切り、〈タレ〉以外の材料をすべて合わせ、よく混ぜる。
2. フライパンにごま油大さじ1(分量外)を熱し、1.を半分量、厚さが均一になるように流し入れる。
3. フタをせずに中～強火で2分、焦げ目がつく程度に焼き、裏返して、さらに2分程度、火が通るまで焼く。(1.の残り半分量も同様に焼く。)適当な大きさにカットして皿に盛る。
4. 〈タレ〉を作る。小皿を用意し、タレの材料を全て合わせ、よく混ぜる。3.に添えて出来上がり。

# お好み焼き



もち小麦  
粉



## 作り方

### 材料(4 人分)

もち小麦粉：2 カップ  
水：500cc  
卵：1 個  
だし：少々  
キャベツ：40g  
豚バラ肉：50g  
トッピング：お好みで

1. もち小麦粉を水でよく溶かし、卵、だしを加え、しっかりと混ぜ合わせる。
2. キャベツは粗みじん、豚バラ肉は大きめの一口大に切っておき、1. に入れ、生地全体を大きく下からふんわり混ぜ合わせる。
3. フライパンを十分に熱し、油(分量外)をひき、2. を焼く。
4. 表面は少し強めに、両面をカリッとするまで焼き、中火にして片面 4～5 分程度ずつ、しっかりと焼く。  
※焼く時はフライ返し等で押しつけないようにします。
5. お好みで、青のり、ソース、マヨネーズ、チーズをトッピングして出来上がり。

# もんじゃ焼き



もち小麦  
粉

## 材料(3～4 人分)

### 〈汁〉

もち小麦粉：30g

和風だし：少々

水：350cc

ウスターソース：大さじ 2 と 1/2

コショウ：少々

### 〈具〉

キャベツ：300g

天かす：1 つかみくらい

トッピング：チーズ、明太子、イカなど、お好みでご利用ください。

## 作り方

1. 〈汁〉を作る。ボウルにもち小麦粉、和風だしを入れ、水を加えて混ぜる。
2. 1. にウスターソース、コショウを加え、さらに混ぜる。
3. 2. の汁の上に〈具〉の材料をのせていく。キャベツはみじん切り、天かす、トッピングものせる。
4. ホットプレートを熱し(250 度位)、油をひく。
5. 3. の具(トッピングも)をスプーンですくい、ホットプレートで焼く。
6. キャベツがしんなりするまで焼いたら、土手を作り、真ん中に残した汁を流し入れる。
7. 汁がフツフツしてきたら、ヘラでかき混ぜ、薄く延ばし、火が通れば出来上がり。

※お好みの焼き加減で食べ始めてください。少し焦げたくらいが、香ばしくてオススメです。

# もち小麦パン



もち小麦  
粉

## 材料

もち小麦粉：250g  
サラダ油：15g  
砂糖：15g  
塩：3g  
水：120cc  
ドライイースト：3g



餡やカスタードクリーム  
以外でも、**アイデア**次第で  
いろんなパンが作れます！

## 作り方



1. ホームベーカリーに全ての材料を入れ、一次発酵までの工程でセットする。
2. 一次発酵まで済んだら、生地を取り出し、打ち粉(分量外)をしたまな板の上で6等分にし、ぬれ布巾をかけて15分ベンチタイムをとる。
3. ベンチタイム終了後、生地をお好みの大きさに成形し、餡やカスタードクリーム、チーズ等を入れ、オーブンの発酵モード40℃で30分程度発酵する。
4. 発酵した生地に、溶き卵(分量外)を塗る。
5. 予熱したオーブン200℃で13分、4.を焼いて出来上がり。

# かぼちゃ ニョッキ

## 材料(4 人分)

もち小麦粉：120g  
かぼちゃ：150g  
塩：ひとつまみ

〈ホワイトソース〉  
★もち小麦で作った  
ホワイトソース：適宜

もち小麦  
粉



## 作り方

1. かぼちゃは一口大に切り、皮を剥き、耐熱容器に入れてラップをし、電子レンジ(600w)で3～4分加熱。フォークで潰しておく。
2. 1.にもち小麦粉、塩を加えてこね、ひとまとめにする。
3. まな板の上で、2.の生地を直径3センチ位の棒状に伸ばし、包丁で5ミリ程度の厚さに切る。
4. 切った生地にフォークの背を押しつけ、波形の溝をつける。
5. 沸騰したお湯に4.の生地を入れ、生地が浮き上がってきから、さらに3分程度茹でる。
6. 茹で上がったら、お湯を切って器に盛り、★もち小麦で作ったホワイトソースをかけて出来上がり。

## ★もち小麦で作った ホワイトソース

もち小麦  
粉



# つぶ もち粒ドリア

もち小麦  
つぶ  
粒



## 作り方

1. 玉ねぎは薄切り、ベーコンは細切りにする。
2. 熱したフライパンにバターを入れ、1.を炒める。
3. 2.に火が通ったら、※<sup>1</sup>基本のもち小麦飯<sup>めし</sup>を入れて、さらに炒め、塩コショウで味を調える。
4. 3.を取り出して、グラタン皿に盛り、その上に★もち小麦で作ったホワイトソースと溶けるチーズをのせる。
5. オーブントースター(1000w)で10分焼いて出来上がり。

## 材料(2人分)

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>(炊いた物※<sup>1</sup>)  
：茶碗1杯

※<sup>1</sup>基本のもち小麦飯<sup>めし</sup>  
(1ページ参照)

玉ねぎ(小)：1/2個

ベーコン：2枚

バター：15g

塩コショウ：少々

溶けるチーズ：適宜

〈ホワイトソース〉

★もち小麦で作った  
ホワイトソース：適宜



## 作り方

### 材料(4人分)

もち小麦粉：75g

バター：50g

牛乳：500cc

塩コショウ：小さじ1

コンソメ(顆粒)：大さじ1

砂糖：大さじ1(お好みで)

1. 耐熱ボウルにもち小麦粉とバターを入れ、電子レンジ(600w)、ラップなしで2分加熱する。

2. 1.に牛乳を加え、泡立て器で混ぜて2分加熱し、さらに残りの材料を全て加えて混ぜ、2分加熱する。

3. 2.を取り出しよく混ぜて、出来上がり。

※用途やお好みで、加熱時間を調整してください。

# もち小麦チーズリゾット

## 作り方



### もち小麦<sup>つぶ</sup>粒

#### 材料(4 人分)

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>：1 カップ  
玉ねぎ：1 個  
ベーコン：6 枚  
しめじ：1 株  
オリーブオイル：大さじ 3  
バター：30g  
水：800cc  
コンソメ(固形)：1 個  
牛乳：400cc  
溶けるチーズ：60g  
塩・ブラックペッパー：適宜

1. 玉ねぎはみじん切り、ベーコン、しめじは細かく切る。
2. フライパンにオリーブオイルとバターを入れて熱し、玉ねぎ、ベーコン、しめじ、もち小麦粒<sup>つぶ</sup>の順に入れ、もち小麦粒<sup>つぶ</sup>が透き通るまで炒める。

3. 2. に水とコンソメを入れて弱火にし、20～30 分位煮る。
4. もち小麦粒<sup>つぶ</sup>の具合を見て、少し芯が残るくらいになったら、牛乳を加えて混ぜ、少し水分が残っている状態で火を止め、フタをして2～3 分蒸らす。
5. 溶けるチーズをかけ、塩・ブラックペッパーで味を調え出来上がり。

### もち粒<sup>つぶ</sup>イカ飯<sup>めし</sup>



#### 材料(4 人分)

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>：150g  
スルメイカ：4～5 ハイ

#### 〈煮汁〉

だし汁(昆布、かつお)：2 カップ  
酒：1/3 カップ  
しょう油：1/2 カップ  
みりん：大さじ 3  
ザラメ：大さじ 2  
しょうが(スライス)：お好みで

# もち<sup>つぶ</sup>粒ピザ



もち小麦<sup>つぶ</sup>  
粒



## 材料(2 枚分)

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>(炊いた物<sup>※1</sup>)  
：茶碗 1 杯

<sup>めし</sup>  
<sup>※1</sup> 基本のもち小麦飯  
(1 ページ参照)

玉ねぎ：1/3 個

ベーコン：1 枚

サラダ油：大さじ 1

溶けるチーズ：大さじ 1

### 〈ソース〉

味噌：小さじ 1

砂糖：小さじ 1

しょう油：小さじ 1

ごま油：小さじ 1

## 作り方

1. 〈ソース〉を作る。ソースの材料を混ぜ合わせておく。
2. 玉ねぎとベーコンは 3 ミリ幅に刻んでおく。
3. <sup>めし</sup>  
<sup>※1</sup> 基本のもち小麦飯を、1. のソース 2/3 量と混ぜ合わせ、ラップに包み、平たく形を整える。
4. フライパンにサラダ油をひき、3. を焼く。
5. 片面がこんがり焼けたら、ひっくり返し、残りのソースを表面に塗り、玉ねぎ、ベーコン、溶けるチーズをのせ、フタをして蒸し焼きにする。
6. 火が通ったらピザを取り出し、器に盛って出来上がり。

## 作り方

1. もち小麦粒<sup>つぶ</sup>を、お米をとぐ要領で洗い、ザルにあげておく。  
※水が濁っていても、10 回くらい水を取り替えれば大丈夫です。
2. イカは下足、内臓、中骨を取りさっと水洗いする。下足は取っておく。
3. 2. のイカの胴体に、1. を 8 分目くらいまで詰め、取っておいたイカの下足も一緒に入れる。
4. 鍋に〈煮汁〉の材料を全て入れて煮立て、3. のイカを並べ、沸騰したら弱火にして、45～60 分位煮る。
5. イカを取り出し、食べやすい大きさに切り、器に盛り付ける。煮汁をかけて、出来上がり。

# 炊き込み粒ごはん

もち小麦  
つぶ  
粒



## 材料(4 人分)

もち小麦粒：2 合 (300 g)  
水：適宜  
ツナ缶：1 缶  
なめ茸：1 瓶  
酒：小さじ 1  
しょう油：小さじ 1

1. 本紙 1 ページ「<sup>めし</sup>基本のもち小麦飯」を炊くを参照に、もち小麦粒をとぎ、ザルに上げておく。
2. ツナ缶の油分を軽く切っておく。
3. 炊飯器に、といでおいたもち小麦粒と 2 合分の水をセットする。



4. ツナ缶、なめ茸、酒、しょう油を入れ、軽く混ぜて炊飯器のスイッチを入れる。
5. 炊き上がったら、へらで混ぜ、5 分程蒸らして出来上がり。

☆五目ごはん等、他の具材でもお試してください。☆

## ちよつとスイーツ 編



### 黒みつけもち



もち小麦  
粉

#### 材料(3～4 人分)

黒砂糖：50g  
中ザラ糖：100g  
だんご粉：大さじ 3  
しょう油：小さじ 1  
水：400cc

〈もち※<sup>1</sup>〉

※<sup>1</sup>基本のおもち  
(1 ページ参照)

#### 作り方

1. みつだれを作る。〈もち〉以外の材料を鍋に入れ、木ベラでかき混ぜながら、弱めの中火で約 10 分煮詰める。
2. ※<sup>1</sup>基本のおもちを作る。
3. 2. を器に盛り、1. のみつだれをかけて出来上がり。



#### 作り方

### おしるこ

1. 小豆を水で軽く洗いザルにあける。鍋に小豆と、小豆の 4～5 倍の水を入れ、すぐに強火で茹でる。沸騰したらお湯をすて、あく抜きをする。
2. 1. に新しく水を入れ、途中何度か差し水をしながら弱火で 1 時間～1 時間半程度茹でる。
3. 小豆が完全に柔らかくなったなら、好みの水加減にし、塩を加え、砂糖を 3 回にわけて入れる。
4. ※<sup>1</sup>基本のおもちを作る。
5. 3. のあんこに、4. を入れ、味

#### 材料(5～6 人分)

小豆：160g  
塩：適宜  
砂糖：100～160g  
※市販のゆで小豆でも作れます。

〈もち※<sup>1</sup>〉

※<sup>1</sup>基本のおもち  
(1 ページ参照)

もち小麦  
粉



# オレンジパウンドケーキ

もち小麦  
粉

## 作り方

1. ボールにバターを入れて、泡だて器でクリーム状にして、バター用グラニュー糖 40 g を加え、ふんわりするまで良く混ぜる。
2. 1. に卵黄を 1 個ずつ加え、その都度良く混ぜる。
3. メレンゲを作る。（電動ミキサー・フードプロセッサー等使用）メレンゲ用グラニュー糖を 2 回に分けて加え固いメレンゲを作る。
4. 2. にメレンゲ 1/3 を泡だて器で馴染ませるように混ぜて、更に粉類の 1/3 も加えて泡だて器で混ぜる。
5. ゴムべらで、残りのメレンゲ 1/3 → 粉類 1/3 の順（繰り返す）に、切るようにさっくりと混ぜていく。
6. 最後にオレンジピールを加え、メレンゲを壊さないようにさっくりと混ぜる。
7. 型に入れて、3 回程度台に打ち付け、空気を抜き、オーブンで焼く。
8. 焼き上がったら、熱いうちにシロップを塗って出来上がり。



## 材料(パウンド型 18×6cm)

### 〈生地〉

もち小麦粉：100g  
卵：2 個  
無塩バター：100g  
ベーキングパウダー：30 g  
グラニュー糖：40 g（バター用）  
40 g（メレンゲ用）  
オレンジピール：70 g  
グランマルニエ：大さじ 2

### 〈シロップ〉

レモン果汁：大さじ 1  
グランマルニエ：小さじ 2  
砂糖：10g



# かぼちゃ蒸しようかん



もち小麦  
粉

## 材料(シリコンカップ5個分)

もち小麦粉：15g

かぼちゃ：200g

バター：15g

牛乳：大さじ1

砂糖：大さじ3

塩：ひとつまみ

## 作り方

1. かぼちゃは一口大に切り、皮を剥き、耐熱容器に入れてラップをし、電子レンジ(600w)で3～4分加熱。バター、牛乳を加え、フォークで潰しながら混ぜる。
2. 1.に、もち小麦粉、砂糖、塩をふるいながら加え、木ベラでよく混ぜ、電子レンジ(600w)で3分30秒加熱。さらに混ぜる。
3. シリコンカップに2.の生地を5等分に盛り付ける。
4. 少し深さがある耐熱皿にお湯を張って3.を並べ、ふんわりラップをかけて5分加熱する。
5. 粗熱が取れたら、シリコンカップから外し、器に盛り付けて出来上がり。

# もち小麦 お焼き



もち小麦  
粉



## 材料(10 個分)

### 〈生地〉

もち小麦粉：200g  
砂糖：大さじ 3  
水：200cc  
黒ごま：大さじ 1

### 〈餡〉

さつま芋：200g  
砂糖：大さじ 2  
バター：20g  
サラダ油：適宜

## 作り方

1. 〈生地〉を作る。ボウルに、もち小麦粉と砂糖をふるい、水、黒ごまを少しずつ加えて混ぜ、生地がまとまったら、ラップをして冷蔵庫で 30 分寝かせておく。
2. 〈餡〉を作る。さつま芋の皮を剥き、竹串が通るくらいに茹でる。
3. 2. をフォークで潰し、砂糖とバターを入れて混ぜる。
4. 1. の生地と 3. の餡を、それぞれ 10 等分にする。
5. 生地を、餡が包めるくらい大きさに丸く伸ばし、餡を包み、ころころと丸めて 1.5 センチ位の厚さにつぶす。
6. フライパンを弱火で熱し、薄くサラダ油をひいて、両面を焼く。きつね色になったら出来上がり。



## 材料

もち小麦<sup>つぶ</sup>粒：100g

もち小麦<sup>つぶ</sup>粒



# ★もち小麦こがし

## 作り方

1. フライパンを中火にかけ、温める。
2. 1. にもち小麦<sup>つぶ</sup>粒を入れ、木ベラで混ぜながら煎る。
3. きつね色のちょっと手前(8割くらい)で火から下ろし、バットにあけて粗熱を取る。
4. 3. を、粒の形が無くなるまで、約10分フードプロセッサーにかける。  
※様子を見て、時間を調整してください。
5. 粉状になった4. を、3回ふるいにかけて出来上がり。

## 作り方

1. 鍋にハチミツを入れ、小さな泡が立つくらいまで、弱火で焦げないように温める。
2. ボウルに、★もち小麦こがしを入れ、1. を加えて、箸やスプーンで混ぜる。
3. 手で触れるくらいまで冷めたら、生地をひとかたまりにし、丸める。
4. まな板に打ち粉(★もち小麦こがし：分量外)をし、3. の生地を、直径1センチ位の棒状に細長く伸ばす。
5. 生地が完全に冷めたら、包丁で10等分に切り、出来上がり。

# こうせん棒



もち小麦<sup>つぶ</sup>粒

## 材料(10本分)

★もち小麦こがし：30g  
ハチミツ：35g

# カラメルおこし



もち小麦  
つぶ  
粒

## 材料

もち小麦粒<sup>つぶ</sup>：30g  
塩：少々  
砂糖：大さじ3  
水：小さじ1

## 作り方



1. フライパンに、もち小麦粒<sup>つぶ</sup>を入れ強火にかける。
2. パチパチと音がして粒<sup>つぶ</sup>が弾けてきたら、中火にし、フライパンを揺すりながら、茶色く色が付くまで炒める。
3. 2.を皿に移し、塩をふっておく。
4. カラメルおこしを固めるための用意をする。アルミホイルを適当な大きさに切り、薄く油(分量外)を塗っておく。
5. 小さな鍋に砂糖と水を入れ、弱火で煮詰める。  
①砂糖が溶けて、泡の表面が白く結晶化してくる。  
②白い結晶が再び溶けて茶色くなる。  
全体が茶色くなったら火を止める。
6. 火を止めたらずぐに3.を入れ、カラメルが全体にからむように混ぜる。
7. 4.のアルミホイルの上に、6.を適当な大きさに分けて並べる。
8. カラメルが固まったら、出来上がり。



# スノーボール



もち小麦  
粉



## 材料(約 30 個分)

もち小麦粉：150g

アーモンドプードル：20g

バター：20g

サラダ油：40g

砂糖：40g

粉糖：適宜

## 作り方

1. バターを耐熱容器に入れ、電子レンジ(600w)で30秒加熱し、溶かす。
2. ボウルに、もち小麦粉、砂糖、アーモンドプードルを入れ、泡立て器で混ぜる。
3. 2.に、1.の溶かしたバターとサラダ油を入れて混ぜる。
4. 生地がまとまってきたら、直径2センチ位に丸めて、天板に並べる。
5. 予熱したオーブン160℃で20分焼く。
6. 焼きあがったら完全に冷まし、粉糖と一緒にポリ袋に入れて振り、粉糖をきれいにまぶしたら、出来上がり。

# ロールケーキ



もち小麦  
粉

## 材料(23センチ1個分)

もち小麦粉：50g  
卵：3個  
砂糖：50g  
サラダ油：20cc  
お好みのクリーム・フルーツ  
：適宜

## ★もっちり カスタード



いろんな  
フルーツで  
試してみてね！



## 作り方

1. ボウルに卵と砂糖を入れ、クリーム状になるまで、泡立て器で混ぜる。  
※落ちた生地で「の」の字が書けるまで泡立ってます。
2. 1.にサラダ油を入れ、もち小麦粉をふるって一度に加え、木ベラなどで、泡を崩さないように、粉を切るように混ぜ、全体が混ざってきたら、ボウルを手前に回しながら、底から大きくすくうようにして混ぜる。
3. 天板にクッキングシートを敷き、2.の生地を流し入れ、予熱したオーブン 190℃で12～15分焼く。焼きあがったら、熱いうちにクッキングシートをはがす。
4. 生地が冷めたら、お好みのクリーム(生クリーム・★もっちりカスタード)とフルーツを巻いて出来上がり。

## 作り方

### もち小麦粉

1. もち小麦粉と砂糖をふるい、耐熱ボウルに入れて、泡立て器で混ぜ合わせる。
2. 1. のボウルに牛乳を入れ、しっかりと混ぜてから、卵を加え、さらによく混ぜる。

#### 材料(4 人分)

もち小麦粉：15g  
砂糖：50g  
牛乳：200cc  
卵：1 個  
バニラエッセンス：少々

3. 2. にふんわりとラップをかけ、電子レンジ(600w)で2分30秒加熱し、取り出してよく混ぜ、さらに2分30秒加熱する。
4. 3. にバニラエッセンスを加えて、混ぜたら出来上がり。

#### 材料(6 枚分)

もち小麦粉：150 g  
ベーキングパウダー：大さじ1  
砂糖：大さじ2  
塩：ひとつまみ  
卵：2 個  
牛乳：200cc  
トッピング：お好みで

### もち小麦粉

## パンケーキ



## 作り方

トッピングの**オススメ**は★もっちりカスタード！

1. もち小麦粉、ベーキングパウダー、砂糖、塩を一緒にし、一度ふるっておく。
2. ボウルに卵と牛乳を入れ、泡立て器で、空気を入れるように泡立てて、1. をふるいながら混ぜる。
3. ホットプレートを温め、2. の生地をお玉で1杯分ずつ流し入れて焼く。生地がプツプツしてきたら、裏返す。
4. きつね色になったら皿に盛って、トッピングをそえて出来上がり。

# シュークリーム



もち小麦  
粉

## 材料（15～20 個分）

もち小麦粉：60g  
卵：2 個  
水：100cc  
塩：小さじ 1/4  
砂糖：小さじ 1/2  
バター：50g  
お好みのクリーム・フルーツ  
：適宜

## 作り方

1. 卵を溶きほぐしておく。
2. 鍋に水、塩、砂糖、バターを入れて火にかけ、バターが溶けて沸騰したら火を止める。
3. 2. にもち小麦粉を一度に加え、再び火にかけ、木ベラでこころろと生地をころがすようにして火を通し、1. の卵の 1/4 量を加え、力を入れて木ベラで練るようにして混ぜる。さらに残りの卵を 1/4 量ずつ同様に加えては混ぜていく。  
※生地を木ベラですくってみて、ゆっくりとつながって落ちるくらいになったら卵を加えるのを止め、まだボソッとした固い状態なら、さらに卵を加えて混ぜます。
4. 丸口金をつけた絞り出し袋に、3. の生地を入れ、天板に間隔を開けて、3～4 センチの大きさに絞り出し、予熱したオーブン 200℃で 20～25 分焼く。
5. 焼きあがったら、お好みで生クリーム、カスタードクリーム、フルーツ等を入れて、出来上がり。



オススメは★もっちりカスタード！（17 ページ参照）

# クレープ

もち小麦  
粉



## 材料(直径 16 センチ 3～4 枚)

もち小麦粉：100g  
砂糖：12g  
牛乳：200cc  
卵：1 個  
お好みのクリーム・フルーツ：適宜

# チョコットもち小麦

## 作り方

1. 耐熱ボウルに、もち小麦粉、ココアパウダー、水を入れてよく混ぜ、ふんわりとラップをかけ、電子レンジ(600w)で1分30秒加熱する。
2. 1. に砂糖を加えてよく混ぜ、さらに1分10秒加熱する。
3. 2. を取り出し、透明感が出るまでよく混ぜる。
4. クッキングシートに打ち粉(片栗粉)をして、その上に3. の生地をのぼし、8等分にする。
5. チョコレートを8等分にし、4. で包み、ココアパウダー(分量外)をまぶして出来上がり。



## 材料(3~4人分)

もち小麦粉 : 50g  
ココアパウダー : 5g  
水 : 100g  
砂糖 : 30g  
チョコレート : 40g  
打ち粉(片栗粉) : 適宜



## 作り方

1. ボウルにもち小麦粉と砂糖を入れ、泡立て器で混ぜてから、牛乳を半分量加え、混ぜる。さらに卵を割り入れて混ぜ、残りの牛乳も加えて混ぜる。
2. 中火でよく熱したフライパンに油をひき、一度火から下ろす。
3. 2. に1. の生地をお玉で半分~1杯くらい流し入れ、薄く広げ、再び中火にかけて焼く。
4. お好みでフルーツ、生クリーム、チョコレート等をデコレーションして出来上がり。



# もち小麦の食品機能性



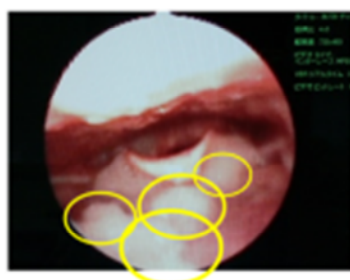
もち小麦は1995年、農水省が世界に先駆けて創出した品種です。特徴は、モチモチ感と麺類のツルツル感を併せもつことです。私たちは、保健・医療・福祉に役立つ食材として、研究及び商品開発をすすめています。

|    |       |             |
|----|-------|-------------|
|    | うるち澱粉 | もち澱粉        |
| 米  | 普通米   | もち米         |
| 小麦 | 薄力粉   | <b>もち小麦</b> |

## ●物理的な機能性(食べやすい)

嚥下内視鏡により、飲み込み状態(嚥下)を観察すると、もち小麦餅は小さく分断されて空気の通り道を確保しながら嚥下されますが、普通のお餅は、大きな塊のままで飲み込むことが多いようです。

もち小麦は、飲み込みのリスク低減が期待されます。

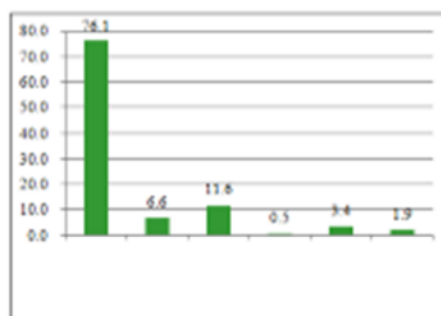


もち小麦餅



通常の餅

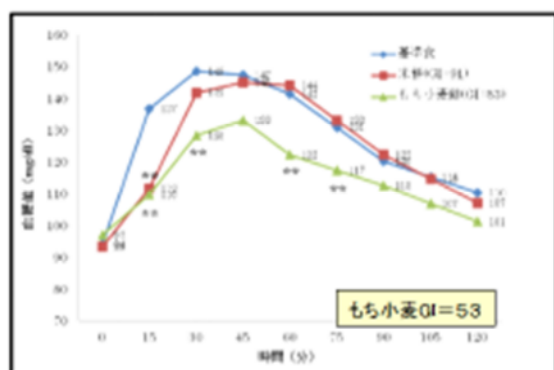
もち小麦の方が菌にくっつきにくいですか？



2010年日本摂食嚥下リハビリテーション学会展示場での、学会参加者による、通常の餅との食べ比べ評価

## ●化学的な機能性(食後の血糖上昇が緩やか)

もち小麦餅と通常の餅とのグリセミックインデックスを測定したところ、もち小麦は低GI食品でした。



## グリセミックインデックス、GI

食品中の炭水化物が消化されてブドウ糖に変化する速さを相対的に示す数値です。

| Level  | GI                     |
|--------|------------------------|
| Low    | $I_{G,t} \leq 55$      |
| Medium | $55 < I_{G,t} \leq 70$ |
| High   | $70 < I_{G,t}$         |

\*p<0.05 \*\*p<0.01 (vs. reference food) n=10



もち小麦は生活習慣病の予防が期待されます。

# 【もち小麦の粒食(Wheatberry)】

もち小麦、もうひとつの食べ方!!

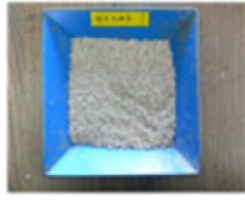
\*\*\*\*\*  
 公立大学法人青森県立保健大学  
 健康科学部栄養学科 藤田研究室  
 〒030-8505 青森市浜館間瀬58-1  
 TEL&FAX:017-765-4176  
 s\_fujita@auhw.ac.jp  
 \*\*\*\*\*



あけぼのもち  
(粉状質小麦)



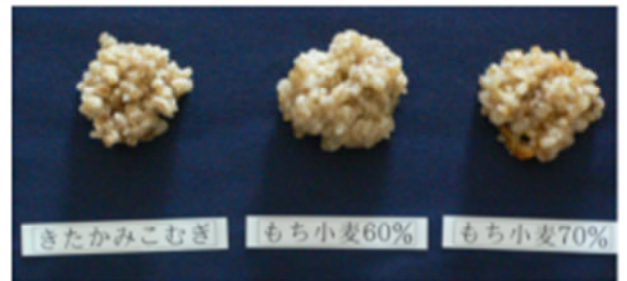
もち姫  
(中間質小麦)



ゆきちから  
(硝子質小麦)

**【食味試験】** もち小麦と普通小麦を精麦し、炊飯後、食味試験を実施すると、もち小麦は、老化しやすい普通小麦に比べて高い総合評価が得られました。

**【精麦】** 強靱な小麦の外皮を剥皮することができました。さらに胚乳の硬度のいかんによらず精麦が可能となりました。新しいもち小麦の用途が広がります。



## 【もち小麦の事業活動】

**食糧自給率キャンペーン**  
**フード・アクション・ニッポン・アワード**  
 において「2011(優秀賞)」「2012(入賞)」連続受賞しました。



新食材もち小麦は、  
 食料自給率向上に  
 寄与します。



小学館サライ/新宿高島屋共同企画  
**「大学は美味しいフェア」**に、3年連続  
 (2011-2013)で参加しました。



みんなで食料自給率アップ!

**もち小麦は食生活の夢をひろげる食材です**



本資料の一部は、平成 25 ～ 27 年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業（25089C）を用いて得られた成果である。

転載、複製する場合は、青森県産業技術センター野菜研究所の許可を得てください。

【お問い合わせ先】

- 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 野菜研究所 品種開発部

所在地：〒 033-0071 青森県上北郡六戸町大字犬落瀬字柳沢 91

電 話：0176-53-7171、F A X：0176-53-8934

- 公立大学法人 青森県立保健大学 健康科学部 栄養学科 藤田修三研究室

所在地：〒 030-8505 青森県青森市浜館字間瀬 58-1

電 話& F A X：017-765-4176

## もち小麦品種「もち姫」栽培等マニュアル

平成 28 年 3 月発行

編集・発行 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 野菜研究所

公立大学法人 青森県立保健大学

もち小麦実用技術開発会議

