

発酵もみ殻配合 **みゆき野堆肥**

使用済きのこ培地の再生利用～「処理」から「生産」への転換～

クリーンとよた株式会社

## 企業概要

### クリーンとよた株式会社

本社 長野県中野市大字穴田

設立 2014年1月20日

事業内容 特殊肥料・有機資材の製造販売  
農業技術の研究・開発 等

事業所 本社堆肥工場  
第二工場  
飯山事務所  
長野事務所 他



本社工場全景

## ～はじめに～



弊社が製造・販売する「**みゆき野堆肥**」は「もみ殻」と「**使用済きのこ培地**」を主原料とした有機質堆肥です。その肥効性や汎用性の高さから、販売開始以来多くのユーザー様に支えられ今日を迎えます。

「**みゆき野堆肥**」の特徴について「**使用済きのこ培地**」の再生利用に向けた、弊社グループの取組み事例を織り交ぜながら次のとおりご案内申し上げます。



## 「使用済きのご培地」を取り巻く現状

長野県は「菌床栽培きのご類」の一大産地

生産品目	全国生産量	長野県生産量	全国シェア
ぶなしめじ	117,712 t	49,733 t	42.2%(全国1位)
えのきたけ	135,745 t	86,712 t	63.9%(全国1位)
合 計	253,457 t	136,445 t	

※2019年4月長野県農政部「2019年度長野県農業の概要」より引用

**生産量全国1位**

これにより生成される「使用済きのご培地」は…

「使用済

リユースは難しい・・・



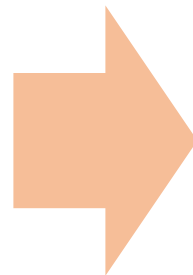
ぶた
え
合

※2019

1位)
1位)

国1位

# 「使用済きのこ培地」を取り巻く現状



200gの「きのこ」を生産すると、300gの「使用済培地」が発生する。



長野県内では

毎年約 **???** t 以上の「**使用済きのこ培地**」が発生

## 「使用済きのご培地」を取り巻く現状

### 北信地域における現状は・・・

- ・長野県内における菌床栽培きのご生産者の90%以上が北信地域に偏在  
→ 北信地域は「**使用済きのご培地**」の発生量も**全国一位!**

※2005年長野県農業センサスより

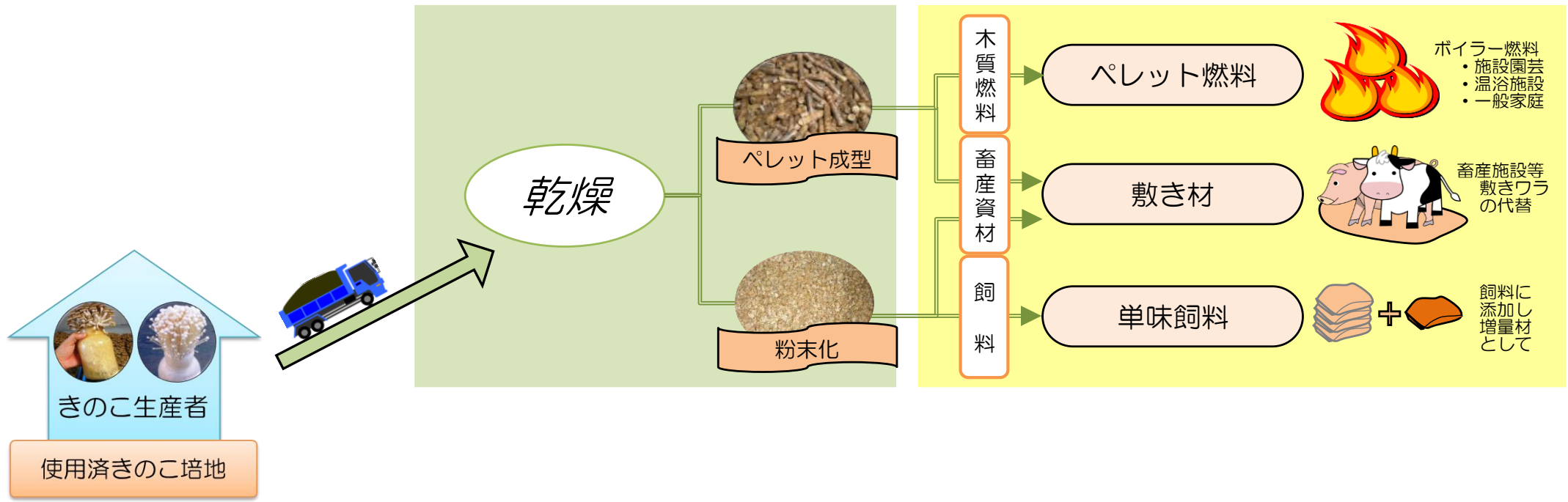
- ・地域の主要産業から大量に発生する「**使用済きのご培地**」  
→ **大量に**再生利用できる有効な方法が確立されていない

弊社グループでは…



様々な角度から、使用済きのご培地の再生利用に向けてアプローチを試みた。

# 弊社グループのこれまでの取り組み



**最初のアプローチは「乾燥」によって生成される様々な加工品の製造**

様々な研究と実証実験により、主要システムの実用化と数多くの特許を取得

しかし・・・





## 使用済きのこ培地「**乾燥物**」の2次利用における様々な問題点

### ① 燃料や農業資材の「代替品」としてはメリットが少ない

- ・機能や性能面において、既製品の方が圧倒的に優れている。
- ・製造コストが高く、既製品のほうが安価である。

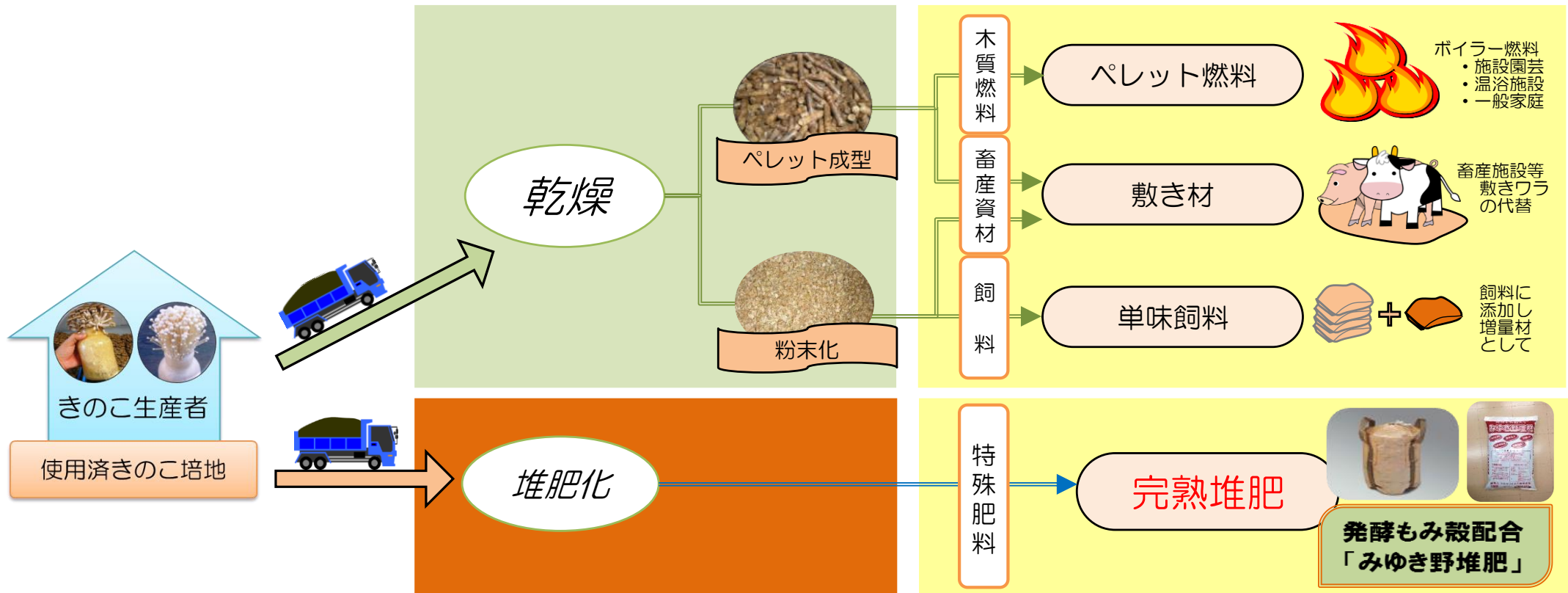
### ② 製造及び利用過程において廃棄物が発生する

- ・「燃料」は、製造・利用時に「灰」や「クリンカー」等が発生する。
- ・「農業資材」は、利用後に廃棄物となり、やはりその処分に苦慮する。

### ③ 再生品を利用するための環境整備が不十分

- ・「燃料」等は、利用するための専用設備が普及していない。

# 弊社グループのこれまでの取り組み



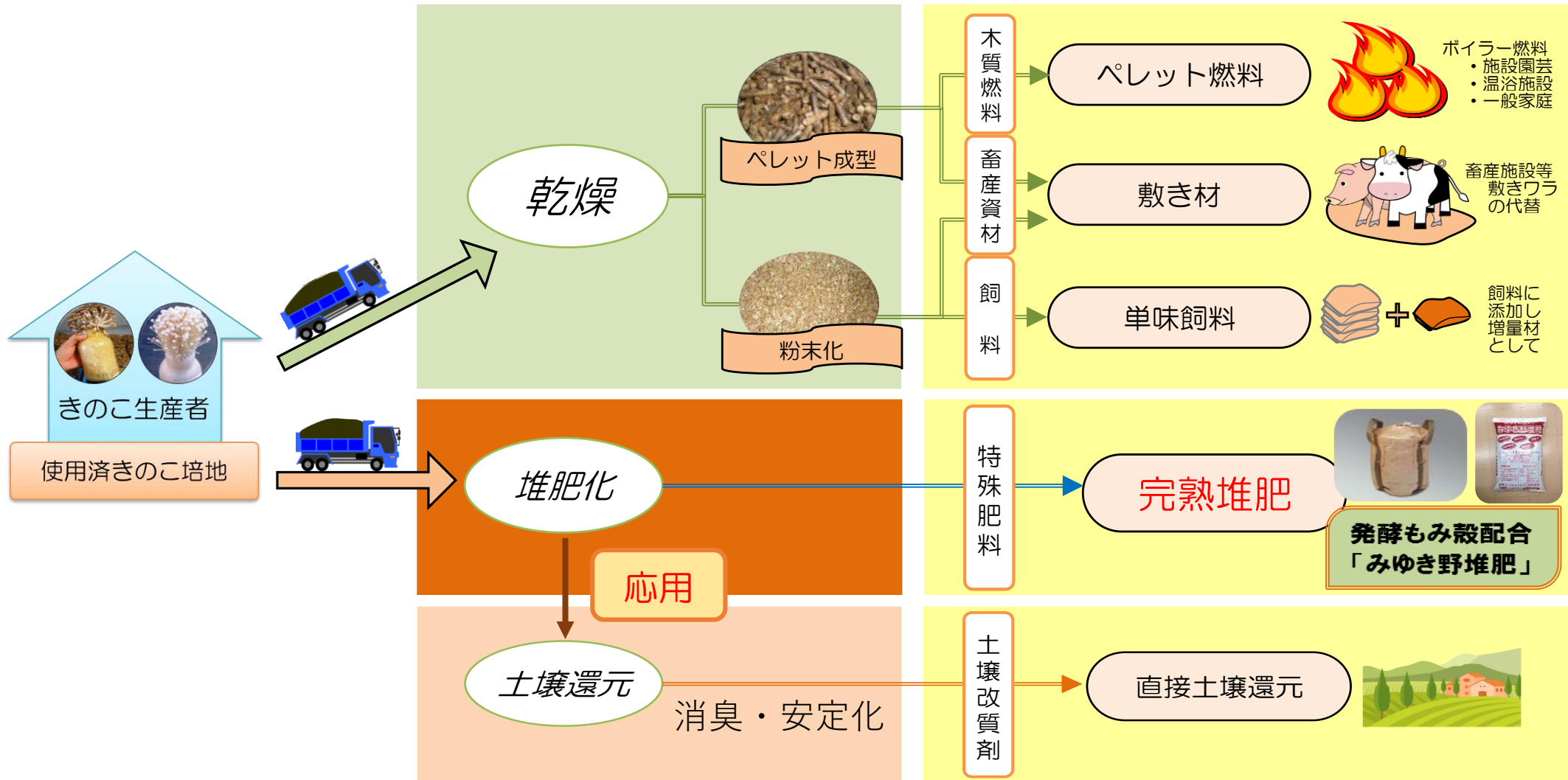
更なるアプローチは「堆肥化」による土壤還元



農林業の副産物を農林業で活用 → 循環型農業の確立へ前進



# 弊社グループのこれまでの取り組み



## 循環型農業の構築を目指して

### ～ 「みゆき野堆肥」の誕生、その軌跡～

➡ 2008年頃 中野市穴田地区のきのこ生産者8名が農協の空き施設を利用して  
**使用済きのこ培地堆肥化**の取り組みを始める

複数のきのこ生産者が共同で運営することで、低コストでの使用済培地「処理」を実現。  
生産される「堆肥」は地元農家へ格安で還元し、地域への貢献も果たせる。



◎ 「EMBC菌」による堆肥化技術を用いたが・・・

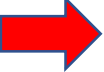
- ・ 堆肥の「完熟」までに1年以上かかる
- ・ 製造施設では悪臭や汚水、害虫が発生
- ・ 病害虫の恐れから果樹には使用できない



## 循環型農業の構築を目指して

### ～ 「みゆき野堆肥」の誕生、その軌跡～

2008年頃 中野市穴田地区のきのこ生産者8名が農協の空き施設を利用して  
**使用済きのこ培地堆肥化**の取り組みを始める

 2014年1月 同事業を引継ぐために「クリーンとよた株式会社」を設立  
堆肥化事業を引継ぎ、事業を開始

◎ 「EMBC菌」による堆肥化技術を一旦そのまま引き継いだ

- ・ 普及した技術ではあるが、魅力ある商品としての差別化が図れない
- ・ 発生する悪臭・汚水・害虫への対策など克服すべき課題山積
- ・ 堆肥化に必要な期間が約1年と長すぎるため大量の使用済み培地は扱えない

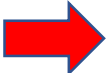
**「安全・安心」で魅力ある商品を生み出す「新技術」の開発が必要**

## 循環型農業の構築を目指して

### ～ 「みゆき野堆肥」の誕生、その軌跡～

2008年頃 中野市穴田地区のきのこ生産者8名が農協の空き施設を利用して  
**使用済きのこ培地堆肥化**の取り組みを始める

2014年1月 同事業を引継ぐために「クリーンとよた株式会社」を設立  
堆肥化事業を引継ぎ、事業を開始

 2014年3月 「飯山有機の里研究会」と提携し「もみ殻堆肥」製造の技術を導入  
使用済みのこ培地の堆肥化に応用するため様々な研究を始める

#### 飯山有機の里研究会

「もみ殻堆肥」製造の副資材として「**使用済みのこ培地**」を利用

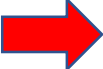
**提携**

#### クリーンとよた株式会社

「**使用済みのこ培地**」堆肥化のため「良質な微生物資材」を模索

## 循環型農業の構築を目指して

### ～ 「みゆき野堆肥」の誕生、その軌跡～

- 2008年頃 中野市穴田地区のきのこ生産者8名が農協の空き施設を利用して**使用済きのこ培地堆肥化**の取り組みを始める
- 2014年1月 同事業を引継ぐために「クリーンとよた株式会社」を設立  
堆肥化事業を引継ぎ、事業を開始
- 2014年3月 「飯山有機の里研究会」と提携し「もみ殻堆肥」製造の技術を導入  
使用済みのこ培地の堆肥化に応用した様々な研究を始める
-  2015年4月 発酵もみ殻配合「**みゆき野堆肥**」として商品化、店頭販売開始

**現在、長野県内のJAを中心に店頭販売を展開中**



# 使用済みきのご培地より生まれた「みゆき野堆肥」

## ～主な特徴～

- ・主原料は「**おがくず**」が基材の「**使用済みきのご培地**」
- ・堆肥化期間は**約1ヵ月**程度と「**スピード製造**」が可能
- ・**高温発酵**のため病害虫・菌のリスクが低く**果樹にも使用可**
- ・特殊微生物により「**もみ殻**」を分解、**有効態ケイ酸**が豊富
- ・公的機関による肥効試験により**優れた肥効性**が実証済み
- ・含水量が少なく非常に**軽い**ため施用性に優れる



# 使用済みきのみこ培地より生まれた「みゆき野堆肥」

## ～成分表示～

項目	測定値
窒素全量	1.74%
リン酸	2.56%
加里	1.14%
石灰	0.84%
ケイ酸	0.63%
銅	10.4mg/kg
亜鉛	72.3mg/kg
炭素窒素比 (C/N)	18.2
水分	27.00%

「有効態ケイ酸」  
を含有！

※有効態ケイ酸を含有する堆肥はごく少数



※現物値 ※肥料等試験法 (2013) による

# 使用済みきのみこ培地より生まれた「みゆき野堆肥」

## ～期待できる効果～

### ケイ酸による効果

「根」の生育に大きく関与し安定した栽培が期待できる

### 高温発酵による効果

製造時に病虫害や有害菌の残留を抑制できるため、木質系の堆肥を嫌う果樹などにも施用可能

### 特殊微生物による効果

特殊微生物の作用により土中の微生物バランスが整えられ連作障害対策の一つとしてその効果が期待できる



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

## みゆき野堆肥製造方法①～発酵もみ殻の製造～



- ・ もみ殻と**微生物資材**を加水して混合
- ・ 混合後数日から数週間の堆積・熟成



## 「発酵もみ殻」を製造

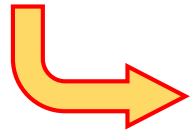
半球状のもみ殻形状が程よく空気を含み  
**好気性発酵**を促進

分解が難しいもみ殻の「ガラス質」も  
**特殊微生物**の力で分解「**有効態ケイ酸**」として利用可能

「**特殊微生物**」「**微生物資材**」とは？



## 「特殊微生物」 「微生物資材」とは？



### 「みゆき野堆肥」製造の根幹をなす特許技術

#### 「特殊微生物」

麴菌の一種で糖化酵素の生産量が非常に高い菌を使用

#### 「微生物資材」

「特殊微生物」を米麴として培養し乾燥させ、常温での取り扱いを容易にした粉末

※培養温度を一定の規則に沿って変化させることで堆肥化に適した菌群を構築（特許）



「微生物資材」製造工程



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

## みゆき野堆肥製造方法②～堆肥化工程～



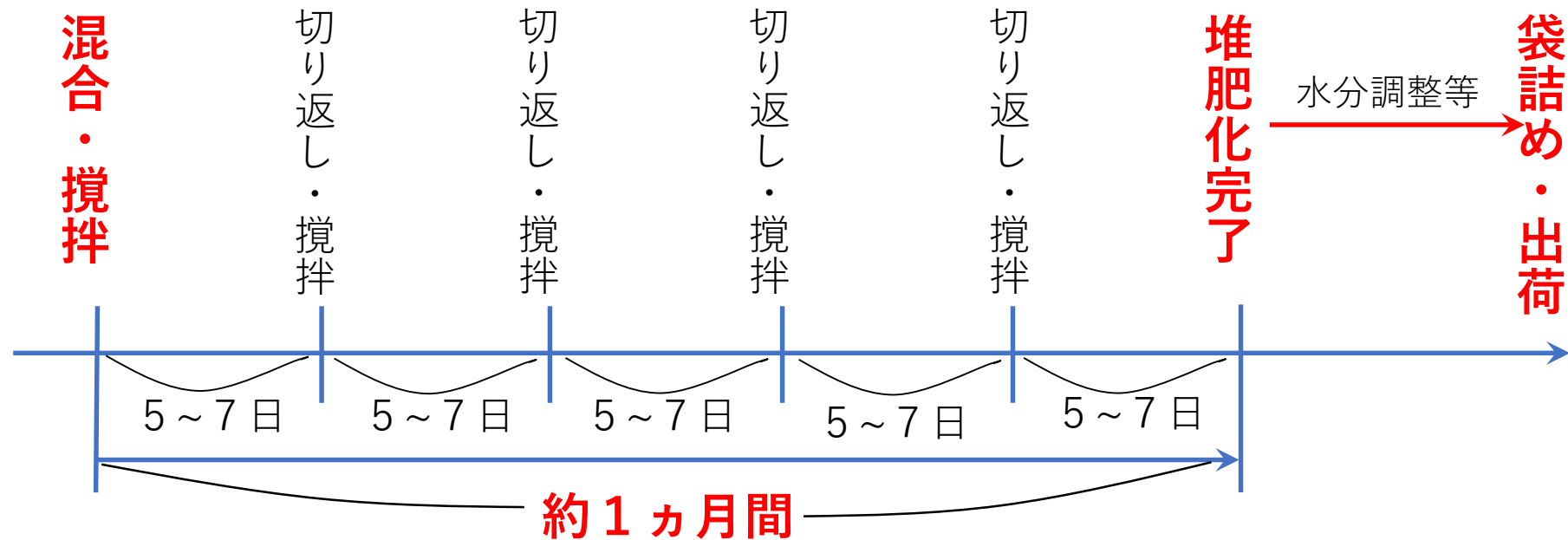
切り返し・攪拌



- ・使用済きのこ培地に「発酵もみ殻」を攪拌・混合し堆積
- ・5～7日毎に攪拌・切り返しを行い好気性発酵を促進

# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

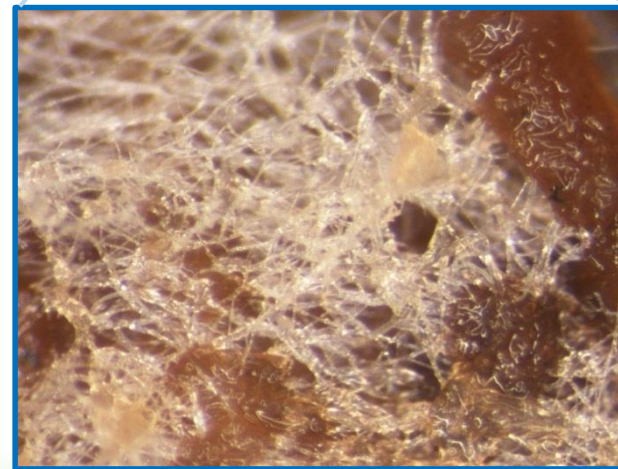
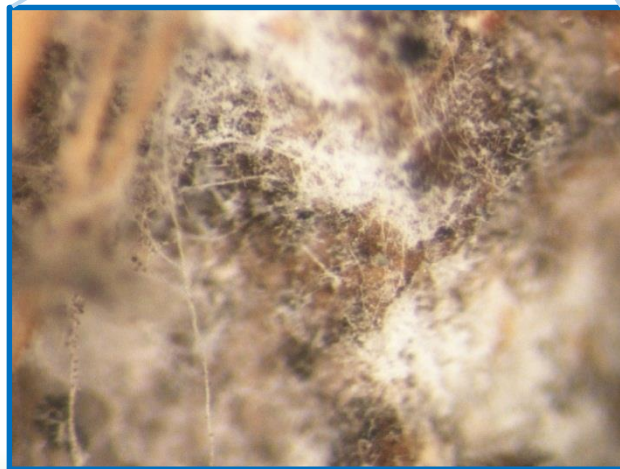
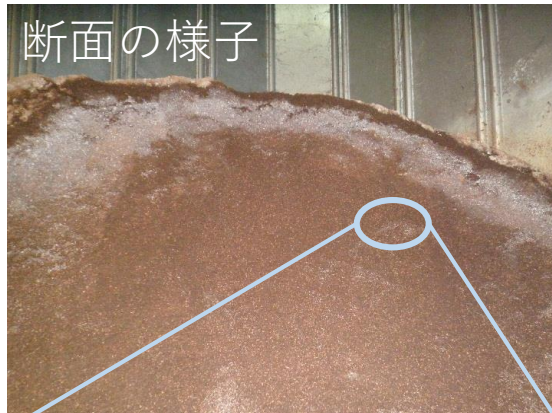
## みゆき野堆肥製造方法③～堆肥化工程～



- ・ 5～7日毎に攪拌・切り返しを行い好気性発酵を促進

# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

## みゆき野堆肥製造方法④～堆肥化中の様態変化～



堆肥化中は、内部・表面共に糸状菌及び放線菌の様態を呈し微生物の活動が活発

中心部は70℃以上と高温

**堆肥化のスピードアップ**  
**製造時の臭気抑制**

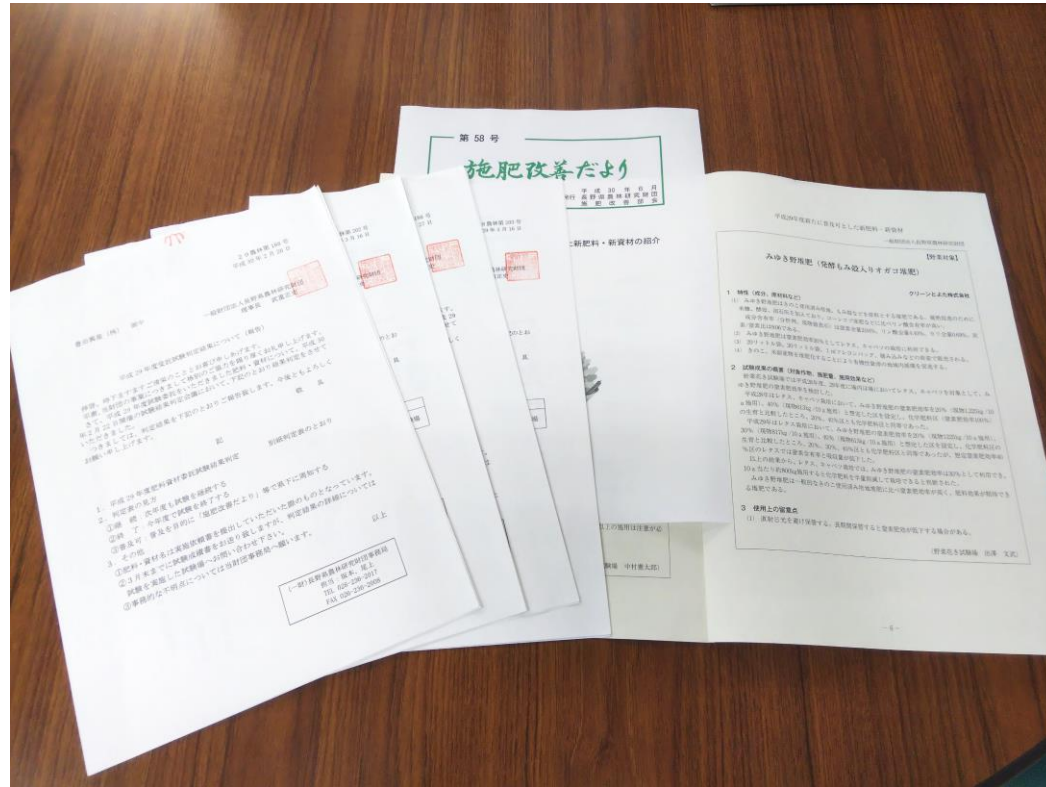
※堆肥化開始より14日目の状況

※実態顕微鏡50倍により撮影



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

- ・長野県野菜花き試験場における「肥効性と土壌改良の検証」



平成28年～29年の2年間にわたり、  
長野県野菜花き試験場（塩尻市）に  
おいて「肥料資材委託試験」を実施  
した。（対象作物：レタス）



**「普及可」**の判定  
「施肥改善だより第58号」に掲載

※平成30年6月長野県農林研究財団発行

# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

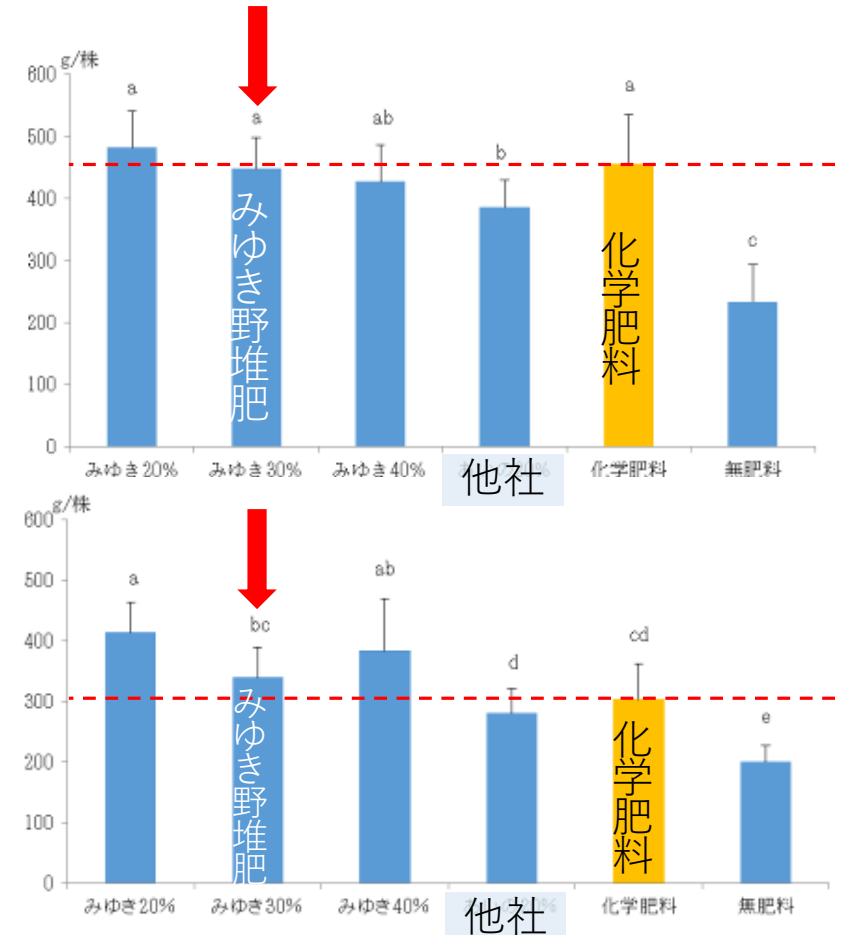
- 長野県野菜花き試験場における「肥効性と土壌改良の検証」内容①

表1 1作目レタスの生育

種類	想定肥効率	全重	外葉重	調整重	全重新鮮重	乾物率	乾物重
	%						
みゆき野	20%	724	242	482 a	5957	6.11	364
みゆき野	30%	698	249	448 a	5742	5.96	342
みゆき野	40%	636	209	427 ab	5236	5.95	312
他、社	20%	598	212	386 b	4918	5.87	289
化学肥料		689	233	456 a	5673	5.79	328
無肥料		386	153	233 c	3178	6.59	209

表4 2作目レタスの生育

種類	想定肥効率	全重	外葉重	調整重	全重新鮮重	乾物率	乾物重
	%						
みゆき野	20%	535	122	414 a	4406	4.71	207
みゆき野	30%	472	133	339 bc	3883	5.19	202
みゆき野	40%	503	120	383 ab	4137	4.83	200
他、社	20%	413	133	280 d	3399	5.39	183
化学肥料		436	134	303 cd	3592	5.13	184
無肥料		289	89	200 e	2382	5.05	120



※一般財団法人長野県農林研究財団「キャベツとレタスにおける肥効性と土壌改良の検証—2017年—」より抜粋

## 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

### ・長野県野菜花き試験場における「肥効性と土壌改良の検証」内容②

#### 4. 結果の概要

- (1) 1作目レタスの調整重は、みゆき野堆肥想定肥効率20%区、30%区、40%区は化学肥料区と同等であった (表1、図1) ため、窒素肥効率は40%程度と考えられたが、想定肥効率40%区のレタス中の窒素含有率と窒素吸収量は低下がみられた (表2) ため、窒素肥効率は30%とすることが妥当であると考えられた。
- (2) 2作目は降雨の影響を受けレタス外葉に斑点細菌病が発生した。斑点細菌病は圃場全体に発生し試験区間の差はみられなかった。  
2作目レタスの調整重は、みゆき野堆肥想定肥効率20%区、30%区、40%区は化学肥料区より優った (表4、図2) ため、窒素肥効率は40%程度と考えられたが、想定肥効率40%区のレタス中の窒素含有率と窒素吸収量は低下がみられた (表5) ため、窒素肥効率は30%とすることが妥当であると考えられた。
- (3) 平成28年、29年の試験結果から、みゆき野堆肥の窒素肥効率は30%と考えられた。これは一般的なコーンコブ堆肥に比べ高い肥効率である。  
みゆき野堆肥は窒素肥効率が高く、肥料効果が期待できる堆肥である。

※一般財団法人長野県農林研究財団「キャベツとレタスにおける肥効性と土壌改良の検証—2017年—」より抜粋

# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

## ・長野県野菜花き試験場における「肥効性と土壌改良の検証」内容③

### 2 試験成果の概要（対象作物、施肥量、施用効果など）

野菜花き試験場では平成28年度、29年度に場内ほ場においてレタス、キャベツを対象として、みゆき野堆肥の窒素肥効率を検討した。

平成28年はレタス、キャベツ栽培において、みゆき野堆肥の窒素肥効率を20%（現物1,225kg /10 a 施用）、40%（現物613kg /10 a 施用）と想定した区を設定し、化学肥料区（窒素肥効率100%）の生育と比較したところ、20%、40%区とも化学肥料区と同等であった。

平成29年はレタス栽培において、みゆき野堆肥の窒素肥効率を20%（現物1225kg /10 a 施用）、30%（現物817kg /10 a 施用）、40%（現物613kg /10 a 施用）と想定した区を設定し、化学肥料区の生育と比較したところ、20%、30%、40%区とも化学肥料区と同等であったが、想定窒素肥効率40%区のレタスでは窒素含有率と吸収量が低下した。

以上の結果から、レタス、キャベツ栽培では、みゆき野堆肥の窒素肥効率は30%として利用でき、10 a 当たり約800kg施用すると化学肥料を半量削減して栽培できると判断された。

みゆき野堆肥は一般的なきのこ使用済み培地堆肥に比べ窒素肥効率が高く、肥料効果が期待できる堆肥である。

※一般財団法人長野県農林研究財団発行「施肥改善だより第58号」（H30年6月）より抜粋

# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

- ・ 海外への技術協力及び技術指導

中国河北省農林科學院の一同が弊社施設を視察（2019年3月1日）



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

- ・ 海外への技術協力及び技術指導

中国河北省雄安新区へ技術協力のため訪中（2018年11月～12月）



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

弊社グループでは、「みゆき野堆肥」製造に係る様々技術をはじめ、「使用済きのご培地」の再生利用に関するさまざまな特許を取得しています



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

## 「みゆき野堆肥」の製造を支える2つの新技術

### 微生物資材



家畜用飼料の製造技術を堆肥製造に応用

### 堆肥化工程



もみ殻堆肥の製造技術を使用済培地の堆肥化に応用



# 「みゆき野堆肥」の製造技術とその特徴

「みゆき野堆肥」製造においては、「**一般廃棄物処理業許可**」の取得及び「**特殊肥料生産者届出**」を行い、法令に則った取り組みを行っています。

中野市指令30第376号

一般廃棄物処理業変更許可証

法人あつてはたの事務所所在地 住 所 法人あつてはたの代表取締役の氏 名	長野県中野市大字六田1625番地3 クリーンとよた 株式会社 代表取締役 勝山 正美
事 業 の 範 囲	一般廃棄物処分業 中間処理（堆肥化） きのこ使用済み培地  一般廃棄物処分の事業所 ・中野市大字六田1625番地3（第一工場） 以下、本変更による追加 ・中野市大字六田2080番地1（第二工場）
業 務 区 域	中野市全域
許 可 条 件	1 廃棄物の処理及び清掃に関する法律、中野市廃棄物の処理及び清掃に関する条例等関係法令を遵守すること。 2 中野市以外の廃棄物は搬入してはならない。 3 有効期限 平成30年5月30日から平成32年2月23日まで 4 許可の権利を他人に譲渡又は貸与してはならない。 5 年度末に年間ごみ処理量の報告を提出すること。 6 中野市による廃棄物処理に関する調査があった場合は、対応すること。

廃棄物の処理及び清掃に関する法律第7条第6項の規定により、一般廃棄物処分業を許可する。

平成30年5月30日

中野市長 池田 茂

26農技第303号  
平成26年(2014年)8月19日

クリーンとよた株式会社  
代表取締役 勝山正美 様

長野県農政部長

特殊肥料生産者届出書の受理について（通知）

平成26年8月1日付けで届出のありましたことについて、別添のとおり受理しました。なお、生産・販売につきましては、下記事項に留意してください。

記

- 特殊肥料の種類 堆肥
- 肥料の名称 発酵もみ殻入りオガコ堆肥TypeB
- 届出受理番号 長野県特肥497号
- 本肥料の容器外部に次の事項を表示すること。（別紙1表示様式を参照）
  - 肥料の種類 堆肥
  - 肥料の名称 発酵もみ殻入りオガコ堆肥TypeB
  - 届出をした県名 長野県（長野県特肥第497号）
  - 表示者の氏名又は名称及び住所
  - 正味重量 キログラム単位で記載。（容量をリットル単位で併記も可能）
  - 生産した年月
  - 主要な成分の含有量等
  - 原料について（別紙1の留意事項参照）
    - 原料名は「きのこ使用済み培地、もみ殻」など最も一般的な名称で記載する。
    - 生産に当たって、使用された重量の大きい原料から順に「備考欄：1」のように記載する。
    - 様式は別紙1の表示様式によること。また、バラ販売の場合には、表示事項を記入した書面を簡易者へ配布すること。
- 届出事項に変更が生じたときは、その日から2週間以内はその旨を県知事へ届出ること。また、事業を廃止したときも同様とする。
- その他として、肥料取締法の概要等を記載した別紙2を参照し、生産・販売に留意すること。

農業技術課 環境農業係  
北原富裕（課長） 佐藤晃一（担当）  
電 話：026-235-7222  
F A X：026-235-8392  
E-mail：mog@pref.nagano.lg.jp

# 「みゆき野堆肥」のもつ力

## ◎みゆき野堆肥施用例ご紹介～野沢菜～



# 「みゆき野堆肥」のもつ力

## ◎みゆき野堆肥施用例ご紹介～にんにく～



# 「みゆき野堆肥」のもつ力

## ◎みゆき野堆肥施用例ご紹介～トマト～



# 「みゆき野堆肥」のもつ力

## ◎みゆき野堆肥施用例ご紹介～花卉類～



「みゆき野堆肥」が目指すもの

~~使用済みきのご培地を「処理」するための消極的な再生利用~~

~~低付加価値で利用価値の低い、何かの「代替品」としての再生利用~~



使用済みきのご培地を「良質な原材料」と位置付け、魅力的で利用価値が高く消費者から求められる製品を「生産」する

「処理」から「生産」への転換

ご清聴ありがとうございました。