

# 「日本のイネの収量は世界で何番？」 から見えてくる日本のイナ作

## -民間イネ育種の悪戦苦闘記-

2023年6月2日

株式会社アグリシーズ

山根 精一郎

# 日本のイネの単位面積当たりの収量は 世界で何番目？

1. 1番
2. 2～5番
3. 6～10番
4. 11～15番
5. 16～20番
6. 21～25番
7. 26番以降

# 世界のイネの収量（籾重t/ha） 上位20か国

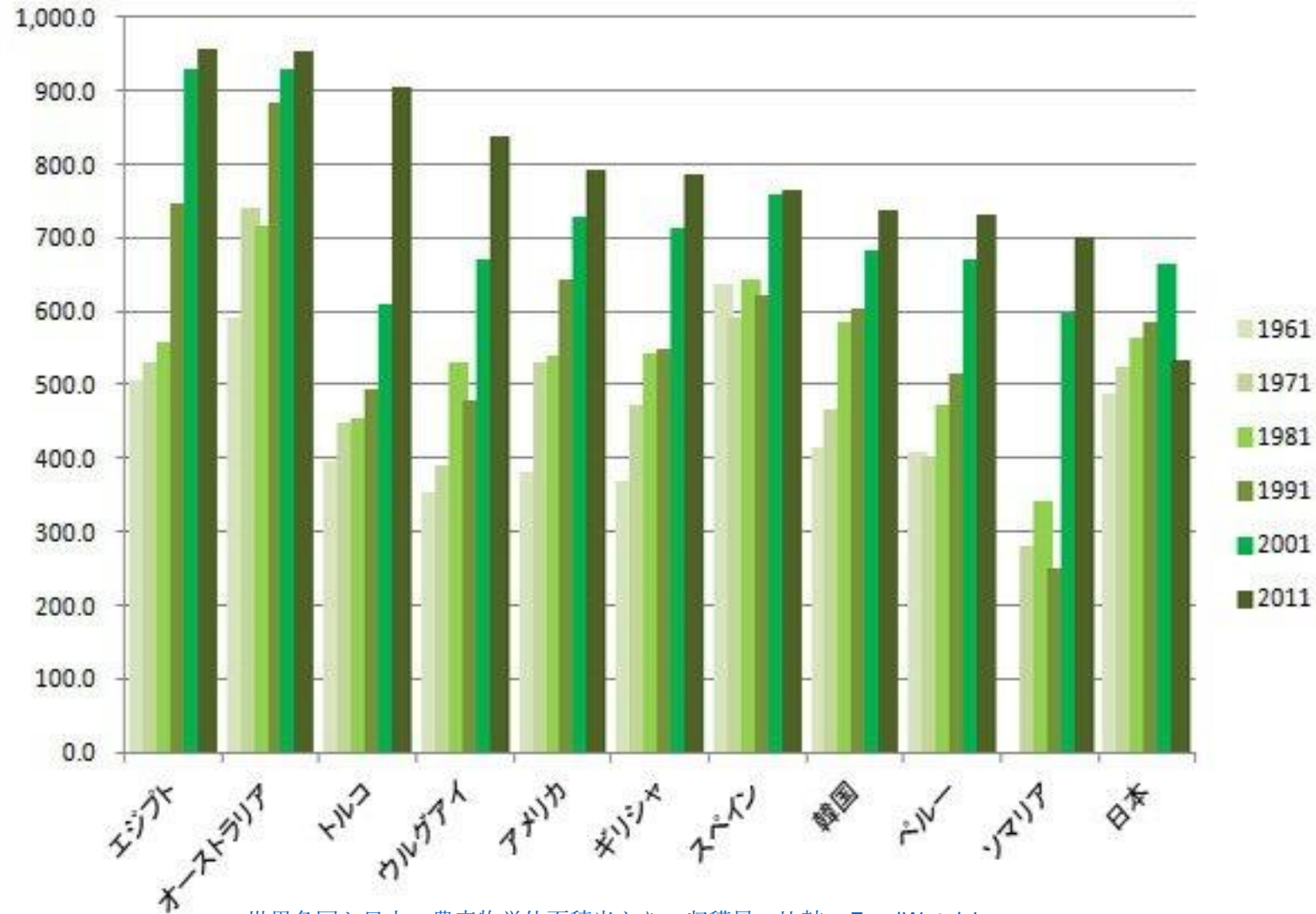
## 2014～2016年平均

順位	国	収穫量	順位	国	収穫量
1	オーストラリア	10.29	11	韓国	7.12
2	エジプト	9.44	12	中国	6.88
3	米国	8.33	13	ホンジュラス	6.72
4	ウルグアイ	8.24	14	パラグアイ	6.67
5	ギリシャ	7.97	15	アルゼンチン	6.66
6	スペイン	7.79	16	イタリア	6.59
7	トルコ	7.78	17	チリ	6.49
8	ペルー	7.68	18	エルサルバドル	6.41
9	モロッコ	7.40	19	台湾	6.34
10	タジキスタン	7.18	20	日本	6.26

2014～2016年の平均、FAOSTAT(2018/11/14)から  
国際農林業協働協会お米のはなしNo. 4 2018年12月21日

# 世界各国のコメの単位面積当たりの収量の推移

2011年時点の上位10カ国+日本のデータ(玄米重kg/10a)



世界各国と日本の農産物単位面積当たりの収穫量の比較 - FoodWatchJapan  
FAOSTATのデータより作成

**どうしてこんなに低くなってしまったのか、  
私の体験に基づいて分析してみました。**

- 日本モンサント株式会社に在籍していた1999年にイネの品種開発を始めました。
- 品種開発を始めるにあたり、まずはどんなイネ品種を開発する必要があるのかを考えました。
- そのために、イナ作の抱える問題点について考えました。

# イナ作の問題点

- イナ作は単位面積当たりの収益が一番低い作物だということが分かりました。
- 生活できるイナ作をするためには、1生産者あたりの収穫量を増やすことが重要です。
  - 面積を増やすこと（規模拡大）
  - 単位面積あたりの収量を増やすこと（多収品種）

# 1つ目の問題点 規模拡大

- 規模拡大の障壁は何か考えました。
  - 田植え機が発達した今でも移植では1生産者で10-15haが限度と言われています。
  - 障壁は田植えなのです。
    - 田植えには、苗づくりと田植えに多くの労力が必要になります。
    - 苗作りはイネ栽培全体の約20%の労働時間が必要です。
    - 田植えはイネ栽培全体の約25%の労働時間が必要です。
    - 両方合わせて、45%の労働時間になります。



# 移植栽培の苗作り



<https://news.ksb.co.jp/article/13845311>

ヘクタールあたり苗箱200枚

# 田植え



- 田植え機を運転する人と苗を運ぶ人の二人が必要です。
- 田植え機の種類で違いますが、おおよそ**1haの田植えに5時間ぐらい**かかります。
- 10haだと50時間（1日8時間で6日と2時間）かかります。

# 田植えをしない方法があります

- 田植えをしないで種を直接農地にまく方法です（直播）。
- 苗作り・田植えが不要になります。
  - 苗作りはイネ栽培全体の20%ぐらいの労働時間になります。
  - 田植えはイネ栽培全体の25%ぐらいの労働時間になります。
  - 直播で、両方合わせて45%の労働時間を削減できます。
- 2つの方法があります。
  - 湛水直播（代かきをした水田に種をまく方法）
  - 乾田直播（代かきをしないで乾いた畑状態の農地に種をまく方法）
    - 代かきも不要となるので、さらに労働時間が削減できます。

# 水稲直播



湛水直播の播種風景



乾田直播の播種風景  
播種のスピードは1haで1時間ぐらい

# 乾田直播（整地（レベリング）、播種前整地）



# 乾田直播 (播種、入水)



# 湛水直播と乾田直播の比較

湛水直播	乾田直播
<p><b>利点</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 苗作り、田植えの作業が不要で労働時間を田植え栽培と比べ3割ぐらいに減らせる。</li><li>2. 代かきをするので、水田からの水漏れを心配する必要がありません。</li></ol> <p><b>問題</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 水中に種をまくので発芽しなかったり、苗の生育をそろえるのが難しい。</li><li>2. ジャンボタニシの被害を受けやすい。</li></ol>	<p><b>利点</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 苗作り、代掻き、田植えの作業が不要で労働時間を田植え栽培の半分以下に減らせる。</li><li>2. イネ3葉期以降に水を入れるので、ジャンボタニシの被害が出にくい。</li></ol> <p><b>問題</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 乾田期間の除草が難しい。（イネ発芽前のラウンドアップとマーシエットの混用で解決）</li><li>2. 代かきをしないので、水田からの水漏れ防止を行う必要があります。</li></ol>

# もう一つの問題点 多収品種

- 今、栽培されている品種のトップ5は22～67年も前に開発された品種で、国や都道府県で開発された品種です。
  - 国や都道府県がイネ育種を行うということは主要農産物種子法で決められていました。
  - 各都道府県は、自分の都道府県でのブランド化を狙い、食味がよい品種を目標として開発をしてきました。
    - 都道府県や国がイネの品種開発を行っていますが、ほとんどがコシヒカリを親にしており、大きく違った品種は出て来ていません。
    - 収量増はコメ余りの中で封印されてしまいました。したがって、収量の多い品種はありません。
- 生産者や消費者のニーズに合った品種が出てきていません。



# 2020年度品種別栽培面積上位5品種 (全体の60%強を占める)

順位	品種名	作付割合(%)	主要産地	命名年	年数
1	コシヒカリ	33.7	新潟、茨城、栃木	1956年	67
2	ひとめぼれ	9.1	宮城、岩手、福島	1991年	31
3	ヒノヒカリ	8.3	熊本、大分、鹿児島	1989年	34
4	あきたこまち	6.8	秋田、茨城、岩手	1984年	39
5	ななつぼし	3.4	北海道	2001年	22
		合計 61.3%			

# 主要農作物種子法

- イネ、ムギ、ダイズの育種及び種子生産を国や都道府県がやることを定めた法律です。
- 2018年4月に以下の理由で廃止されました。
  - 種子生産者の技術水準の向上等により種子の品質は安定してきた。
  - 農業の戦略物資である種子については、多様なニーズに対応するため、民間ノウハウも活用して品種開発を強力に進める必要がある。
  - しかしながら、都道府県と民間企業の競争条件は対等になっておらず、公的機関の開発品種がおおむねを占めている。
  - 都道府県による種子開発・供給体制を生かしつつ、民間企業との連携により種子を開発・供給することが必要である。
- しかし、民間が参入するための整備が行われておらず、主要農産物種子法廃止後も民間のイネの育種及び種子生産への参入は非常に少ないです。

# 他の作物ではどうなのでしょう？

- 主要農作物種子法で書かれていたダイズ、コムギは、国や都道府県だけが品種開発をしていて、民間育種がありませんでした。
- このような規制により、多収で、農業の生産性向上が図れる新品種の登場がなく、古い品種が主要品種になっています。
- 日本のダイズの単位面積当たりの収量は米国の半分以下です。
- でも、野菜は違います。ほとんどすべて民間育種です。
  - 民間は売れるものを作り、売れないものは作りません。
  - 生産者や消費者のニーズに合った生産性向上に寄与する品種が毎年のように新たに提供されています。

# ダイズの例 (2022年)

順位	品種名	栽培開始年	年数
1	フクユタカ	1980	43
2	里のほほえみ	2011	12
3	リュウホウ	1995	28
4	ユキシズカ	2005	18
5	ミヤギシロメ	1961	62
6	エンレイ	1971	52

# ジャガイモの例 (2019年)

順位	品種名	作付割合 (%)	栽培開始年	年数
1	男爵	15.4	1908	115
2	コナフブキ	13.0	1983	40
3	トヨシロ	12.0	1976	47
4	メークイン	8.6	1914?	109
5	ニシユタカ	7.8	1978	45
6	キタアカリ	5.2	1988	35

# トマトの例 (市場に出ている品種 (商品名))



「CF桃太郎ヨーク」



「桃太郎ヨーク」



「CF桃太郎ファイト」



「桃太郎ファイト」



「CFハウス桃太郎」



「CF桃太郎J」



「桃太郎ネクスト」



「桃太郎ゴールド」



「CF桃太郎はるか」



「ハウス桃太郎」



「桃太郎ピース」



「桃太郎ホープ」



「桃太郎T93」



「桃太郎」



「桃太郎ギフト」



「桃太郎サニー」



「桃太郎8」



「桃太郎セレクト」



「桃太郎ワンダー」



「桃太郎グランデ」



「ホーム桃太郎」



「ホーム桃太郎EX」

タキイ種苗株式会社ホームページより

<https://www.takii.co.jp/brand/momotaro2.html>

# アメリカのダイズの例

- 殆どが民間育種です。
- アメリカ全体で、2,000品種ぐらいあり、毎年200品種ぐらいが市場に出てきています。
- 1品種の寿命は3～5年と言われており、次から次に生産者や消費者が望む品種が出てきています。
- 米国のダイズの単位面積当たりの収量は、日本のほぼ倍です。
- 米国は、世界からダイズを集めてきて、遺伝的に違う者同士を掛け合わせ、良い品種を開発しています。

# 食味は本当に大事でしょうか？

- ある程度美味しいとそれ以上のおいしさは作るのは大変難しいです。
- 炊飯器が良くなっているので、品種の違いが分かりにくくなっています。
- 消費者は本当に食味の違いが分かるのでしょうか。
- おいしさの感じ方は人それぞれです。



# 私達の結論

## 日本のイネ育種の問題点

- 生産者が必要とする品種開発が行われていません。
- イネで必要な品種である
  - 直播向け品種がありません。
  - 収量の多い品種がありません。

# 私たちが掲げた目標

- 直播用の品種を開発する。
  - 直播用のイネ品種として目標にした性質
    - 高収量（「コシヒカリ」より10%以上）
    - 倒れない（短幹、強幹、根張りが良い）
    - 安定した収量・品質
      - 栽培時期を変えても、施肥を多くしても、収量と品質が一定
    - 良食味（「コシヒカリ」を超える）
  - 期間は3年（3年で6世代回す）
    - 温室を活用して世代を促進する（1年に2世代）
    - 良くないものは早くからふるい落とししていく

# 育種開始

- 良食味の「コシヒカリ」と、倒れない「どんとこい」を掛け合わせると決めて、2000年から育種を始めました。
- 一般的に6回の交配を行う事が必要とされています。そこで1年間に2回交配を行う体制を整えました。
- その結果、2003年には品種登録申請を行うことが出来ました。
- 2005年3月に品種登録が認可されました。（日本最速と自負しています）
- 名前は「とねのめぐみ」と命名しました。研究農場のあった場所の近くを流れる利根川にちなみ、粘りが強くふくよかな感じを表現した名前です。



左「コシヒカリ」、中「キヌヒカリ」、右「とねのめぐみ」



## 産地品種銘柄指定

- 茨城県
- 千葉県
- 埼玉県
- 栃木県

# 「とねのめぐみ」の良い点

1. 「コシヒカリ」より収量が10aあたり10%以上は増えます。
2. 台風でも倒れず、栽培しやすく、かつ、品質が栽培時期や施肥に左右されにくいです。
3. 施肥を変えることで増収・高品質が得られます。移植では、10aで720kg取ることが出来ます。
4. 味は「コシヒカリ」より美味しく、冷めても美味しく、個人向けだけでなく、業務用にも向いています。

# 台風が来ても倒れません



とねのめぐみ



耐倒伏性極強の飼料用イネ「夢あおば」

2017年茨城県（2回連続で台風）

# とねのめぐみでの直播

## • 乾田直播

- 「コシヒカリ」などの他品種より10%以上増収。
- 移植より乾田直播の方が収量が高いという生産者もいます。
- 台風が来ても倒れなかったが、他の品種は移植でも倒れた。
- 食味は移植と同じで、極良食味。

## • 湛水直播

- 他の品種より10%以上増収。
- 台風が来ても倒れなかったが、他の品種は移植でも倒れた。
- 食味は移植と同じで、極良食味。



# 種子の販売を始めました

- 研究農場のある茨城県河内町の第3セクターの株式会社ふるさとかわちで種子生産と販売をお願いしました。
- 種子の販売のためには、種子を生産しなければいけません。2004年に種子の生産体制を確立しました。
- 2005年に種子販売を（株）ふるさとかわちが始めました。
- 生産者に栽培して頂くと、収量が増えた、倒れず作りやすい、美味しい、と品種開発で目標としたことに満足して頂きました。
- しかし、生産者がお米を販売しようとするすると、奨励品種になっていないので検査してもらえず、未検米（雑米）となり価格が3割ぐらい落ちてしまいました。

# 奨励品種とは

- 各都道府県がその都道府県で普及すべき優良な品種として決定した品種のこと。
  - 生産・流通対策上、主力品種として奨励する品種。
- 都道府県の奨励品種に採用されると、種子の安定供給、技術指導、コメの検査、集荷販売（米の買取）を県や農協がやってくれます。
  - 奨励品種の買取価格を他の品種より高くしています。
- 逆に言えば、奨励品種になっていない品種を栽培しようとする生産者は種子供給、技術指導を受けられないだけでなく、コメも安くしか買ってもらえないことになり、栽培することが出来ません。
- 奨励品種制度は主要農産物種子法によって、定められていましたが、主要農産物種子法が廃止されても残っています。

# 奨励品種制度と都道府県のイネ育種の問題点

- 奨励品種は都道府県が決めます。
  - 都道府県は自分で品種開発をしているので、わざわざ民間が開発した品種を奨励品種にはしてくれません。
  - また、他都道府県や国で開発されたイネ品種も同じように扱われています。
- 都道府県が品種開発をやっているというのも問題があります。
  - 自分たちが開発した品種をブランド化しようとしています。
  - したがって、他都道府県が開発したブランド品種を奨励品種にしないことで自分のブランド品種を守ろうとします。
  - また、他都道府県には種子を出さないことで、他都道府県での栽培を阻止しています。
  - そのため、イネ生産者は自分が栽培したい品種を自由に選べません。

# とねのめぐみの種子販売

- 奨励品種を取るのには難しいので、その当時出来た産地品種銘柄指定を取ることにしました。
- 産地品種銘柄指定を取るには、その都道府県での2年間ぐらいの栽培データを提出し、お米の検査機関を見つけて申請を行います。
- 茨城県は地元でしたので、品種登録の翌年2006年に産地品種銘柄指定が取れました。
- しかし、千葉県では2011年、埼玉県では2012年、栃木県では2013年にやっと産地品種銘柄指定が取れました。
- それ以外の都道府県でも取得を試みましたが、検査をしてくれる機関が見つからず断念せざるを得ませんでした。
- 試験的に栽培してくださった生産者の方からは、増収で、作りやすく、おいしいので栽培したいけれど、産地品種銘柄指定されていないので価格が下がってしまい、残念だけど栽培出来ない、産地品種銘柄指定が取れたら栽培するねと言われました。

# 種子価格の問題

- 奨励品種は、種苗協会などの都道府県の機関が種子の生産をしてくれます。
  - 「とねのめぐみ」も種苗協会にお願いしましたが、引き受けてもらえませんでした。
- 大きな問題は種子価格です。
  - 種苗協会などは都道府県の機関なので、人件費などが不要になり安く種子生産ができます。そのため生産者への価格は原価に近い形になっています。
  - 民間が種子生産をする場合は、全てのコストがかかります。
  - そのため、種子の販売価格は、
    - 都道府県の販売価格400～500円/kg
    - 民間では最低1,000円～1,500円/kg

# 改善することを考えました

- 内閣府規制改革委員会に意見書を提出し、今の奨励品種制度が民間育種を妨げていることを訴えました。
    - 品種登録された品種は全て対等に等級検査が受けられ、品種名を記載して販売できる仕組みを作ることは、公的機関や民間が開発した新品種をイネ生産者の生産性の向上に早期に役立て、日本の稲作を活性化していくうえで必須である。
  - これ以外にも、種子価格の問題などを農水省関係に訴えてきました。
- 少しずつは改善されて来ていますが、民間育種が伸びていくには、まだまだ大きな改善が必要です。

# 生産者の種子価格に対する感じ方

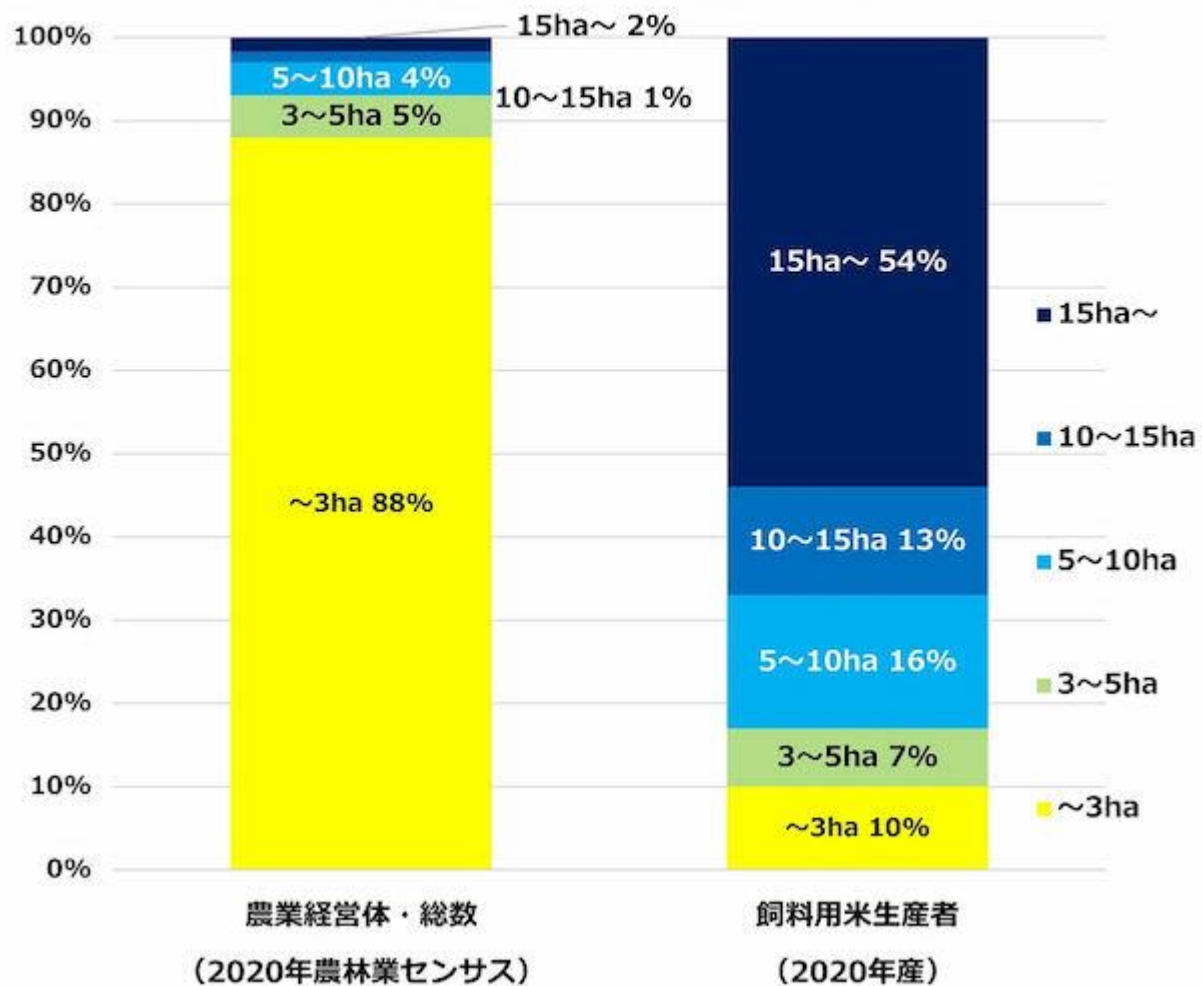
- 500円で買えるものを、1,000～1,500円もするのは高すぎる。
- でも、本当はどうなのでしょう。
  - 種子代金はいくら高くなるのでしょうか。
    - 10aに必要な種子量は4kgです。
    - 種子価格が1,500円/kgですと、500円/kgの「コシヒカリ」と比べて1,000円/kg高くなり、4kgで4,000円高くなります。
  - 収入はどの位増えるのでしょうか。
    - 「とねのめぐみ」ではコシヒカリに比べ、収穫量が10aで1俵（60kg）増えます。その1俵分を10,000円としますと、これが収入増になります。
  - 収益は、収入が10aあたり10,000円増え、種子代が4,000円高くなり、差し引き6,000円の収益増になります。
  - つまり、高い種子代金を払っても、収益は大きく増えることになります。
  - 残念ですが、この考え方を持っていただけの生産者の数が少ないのが現実です。
- でも、大規模生産者が増えてきていて、こうした経済的な話が通じる環境になりつつあります。

# 「とねのめぐみ」へのそれ以外の逆風 - 飼料米 -

- 飼料米の交付金は10aあたり平均8万円以上。
  - 食用米では、10aで9俵（540kg）とっても9～10万円ぐらいの収入です。
  - 米価に関係なく出ますので、米価が下がった時のリスクヘッジになります。
    - 米価が1俵（60kg）9,000円になったら9俵でも81,000円にしかありません。
    - 実際に2020～2021年にはそうした米価になっています。
  - 大規模生産者は経営安定の手段として飛びつきました。
- 大規模生産者を顧客としている「とねのめぐみ」には厳しい状況となりました。



## 経営規模別分布状況 水稲全体と飼料用米生産者



<https://minorasu.basf.co.jp/80343>

出典：minorasu飼料用多収米とは？主食用米から転換するメリットと、品種選定・栽培のコツ

# とねのめぐみへのそれ以外の逆風 - コロナ -

- 外食でのコメの需要が落ち込み、米価が大幅に下がりました。
- 生産者や卸の多収米への関心が落ちてしまい、古いブランドで力のある品種が有利になりました。
- 米価はまだ戻ってきていません。
- 「とねのめぐみ」では、産地品種銘柄を取れていない都道府県での栽培が落ちました。

- **以上が、悪戦苦闘記です。**
- **でも、明るい将来を考えてみましょう。**

# 日本のイナ作を もっと収益のあがるものにするには

- 直播を推進して、規模拡大を図りましょう。
- 奨励品種制度をなくして、生産者が作りたい、そして消費者が欲しい品種を作れるようにしましょう。
- 民間によるイネ品種開発、種子生産、種子販売を活性化しましょう。

# 民間育種の利点

- 民間は、売れない品種を作ることはしません。
  - それで、生産者や消費者のニーズに合わせた品種開発が可能になります。
  - 実際に事例があります。
    - アメリカでのダイズやトウモロコシなどの品種開発。
    - 日本の野菜の品種開発。世界でトップレベルです。
    - どちらも、毎年、生産者や消費者のニーズに合った品種が世に出てきています。
- 民間育種を活用しましょう。

# でも、できるでしょうか？

## - 直播 -

- 直播を推進して、規模拡大を図りましょう。
  - 現段階では直播はまだ小規模です。
  - 大規模生産者が自分の規模拡大のために、直播に取り組み始めています。
  - 大規模生産者の経験の積み重ねで、それぞれの地域に適した直播技術が根付いて行くでしょう。
  - 国・都道府県のイネ栽培研究者の支援が行われています。

# でも、できるでしょうか？

## - 栽培したい品種を栽培する -

- 奨励品種制度をなくして、生産者が作りたい、そして消費者が欲しい品種を作れるようにしましょう。
- 民間によるイネ品種開発、種子生産、種子販売を活性化しましょう。
- 障壁は、
  - 農協がコメを支配できなくなるので反対することが予想されます。
  - しかし、農協が集められるコメの量は減ってきているので、影響力は低下しています。
- これから大規模生産者が自社の経営を考えながら、自分が栽培したい品種を栽培したい、もっとニーズに合った品種が欲しいと、言う声がこうした変化を生む原動力になるでしょう。

# これからの品種開発の方向

- 生産コスト削減と、作りやすく収量の高い品種
    - 直播向け品種。
    - 収量が10aあたり玄米重で700kgを超える多収品種
      - 病害虫に強い
      - 環境変動に強い（高温耐性、将来的には耐塩性）
      - 良食味
  - いろいろな用途に向けた品種
    - おコメにはあまり加工品がありませんが、パック米、冷凍飯、煎餅・あられ、酒、米粉などがあります。
    - おコメの消費量を上げるためにも、用途の拡大を真剣に考える時が来ています。
- イネ育種の領域では、まだまだやらなければいけないことが沢山あります。



# 日本のイナ作の希望

- 大規模生産者が直播を推進しています。
- 大規模生産者が、自分が栽培する品種は自分で決めたいという声を上げれば、日本のイネに関する制度やイネ育種は変われると考えます。
  - 奨励品種制度の廃止する
  - 品種開発・種子生産を民間に任せる
- **多収品種の直播でイネ生産者の収益が増えて、かつ、生産者・流通・消費者の多様なニーズをくみ取った品種開発が行えるようになり、日本のイナ作が復活します。**



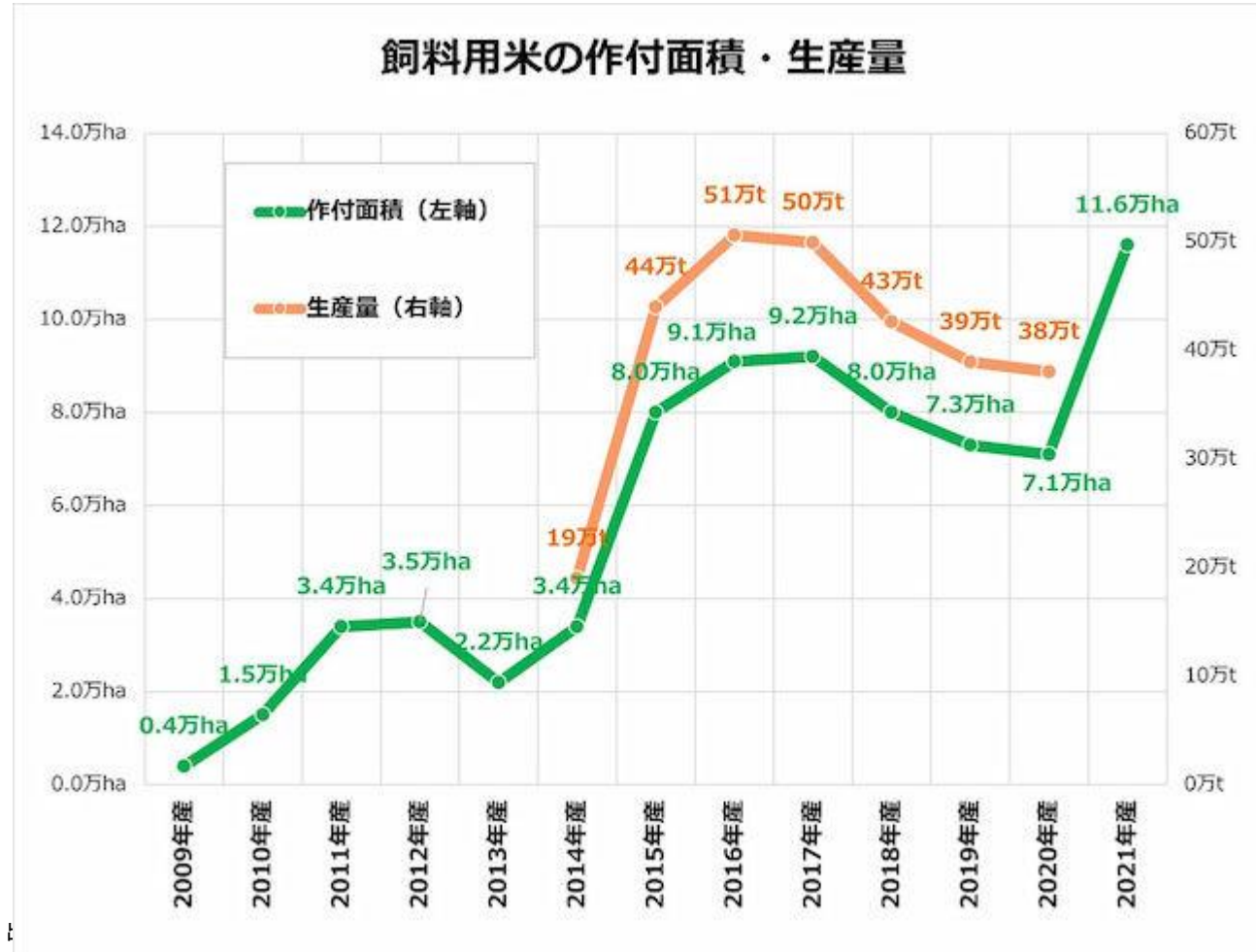
# イネを価値のあるものにするには

- 民間育種を推進することです。
  - 日本の野菜や米国のダイズの例
    - 両方とも非常に活気のある市場になっています。
    - 育種は、ほとんどすべて民間育種です。
    - その結果、次から次に生産者や消費者が望む品種が出来ていきます。
    - 民間は売れるものを作り、売れないものは作りません。
  - 民間育種ができる体制をとることです。
    - 奨励品種制度の廃止と日本全体を考えない品種開発はなくす。
    - 県の種子生産への関与をやめる、或いは民間の種子生産も都道府県の品種の種子生産と同じ条件で行う。

# 日本のイネ品種開発の問題点

- 各県や国がイネの品種開発を行っていますが、ほとんどがコシヒカリを親にしており、大きく違った品種は出ていません。

- 収量の向上のためには、多収品種と多収品種を交配して収量で選ぶこと。交配組合せは、できるだけ多様性を持たせて、かつ可能な限り様々な交配組合せを試すこと。育種に必要なた余計な調査項目やデータ収集は中止して、収量での選抜機を増やすこと。一方、必要作業にどれだけのコストがかかっているかを常に意識すること。マーカー選抜などが重要な作業は、年間を通して仕事量を平均化し人員や設備の稼働率を高くすること。
- 県のエゴで、他県と同じような品種で、他県で売れる可能性がなくても、自県の品種を持ちたがっています。
- 県は全国展開など考えていません、つまりビジネスではないと言えます。
- このため、生産者が自分が栽培する品種を自分で決められないという不都合が生じています。
- こうした問題を緩和するために、産地品種銘柄指定という制度が出来ました。
- 産地品種銘柄指定を取るためには収穫物のお米の検査ができることが条件になっており、お米の検査は一般的にお米の卸がやるが、その農協などの横やりが入り難しさはそのまま残っています。
- 品種を普及させようとする、種子供給が制限要因となりつつあります。



<https://minorasu.basf.co.jp/80343>

出典： minorasu飼料用多収米とは？ 主食用米から転換するメリットと、品種選定・栽培のコツ

# でも、できるでしょうか？

- 品種開発、種子生産、種子販売を民間に任せましょう。
  - これに対しても、県や農協の抵抗が予想されます。
  - しかし、種子生産を県の種苗協会などが行う体制が続く限り、生産者は作りたい品種を作ることはできません。
  - これを突破するのも、大規模生産者の声です。