

エシカル農業 ～再エネは農業を救う～

チーム名：サステナブル資源有効活用チーム

メンバー：高田 政雄、角田 彦弥、奈良 祐一、松下 和宏、山本 泰希

アドバイザー講師：今村 昌根、西田 美紀、福澤 和久

1. 現状の把握（課題認識）

i) はじめに

愛知県の農業出荷額(21年 2,922 億円)は全国 8 位で自動車産業だけではなく非常に農業が盛んな地域です。その中で農用肥料の問題で愛知県の農業ができなくなる可能性に気づきこの問題に取り組む事にしました。



図1 愛知県の農業

ii) 現状の課題

農用肥料の問題は大きく4つあります。

- ① 肥料のほぼ全てが輸入。海外依存度が高く不安定
- ② 世界情勢の影響を受けて価格が不安定
- ③ 世界の人口爆発の為、肥料の輸入が困難
- ④ アンモニアの生産過程(日本国外)でCO₂を発生している

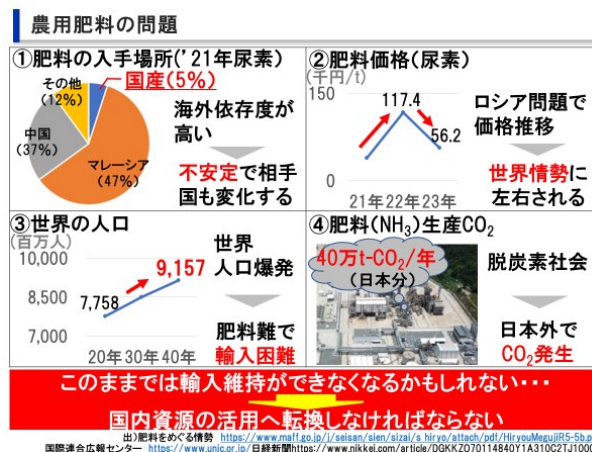


図2 農用肥料の問題

iii) 国の取組み

このような現状における、国の戦略が「みどりの食料システム戦略」です。「みどりの食料システム戦略」では、輸入原料由来の化学肥料の使用量を 2050 年までに 30%削減することが目標とされています。窒素・リン・加里の三大栄養素は、家畜の糞尿や下水汚泥肥料などの有機廃棄物を活用する取り組みが進められていますが、供給・製造・利用において課題があります。例えば、有機肥料の場合、現状で使用している肥料と形が違うので、今ある農機具をそのまま使えないという課題があります。

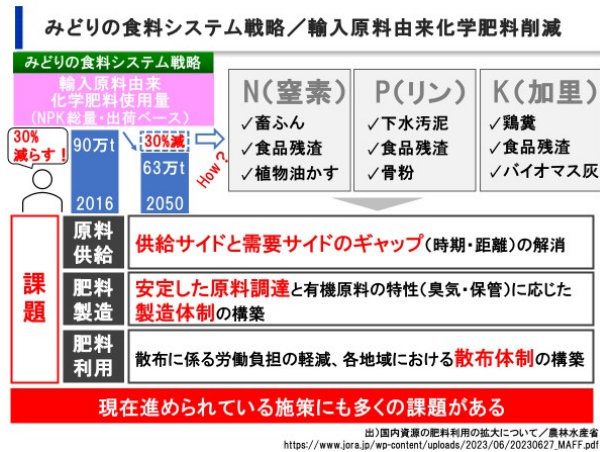


図3 肥料問題における国の取組

2. 20年後に向けた提言の概要

我々の提言は、「国産」で、しかも「サステナブル」で、さらには「脱炭素」な「国産サステナブル肥料」で日本の農業をエシカルな農業にすることです。そして、この「国産サステナブル肥料」を愛知県から全国へ届けることです。

今回、我々は「再エネをサステナブル資源」として捉え、これを使って国産窒素肥料を作することを提案します。これにより、輸入原料由来の化学肥料を減らし、我々が目指す「エシカルな農業」の実現に貢献していきます。



図4 ありたい姿

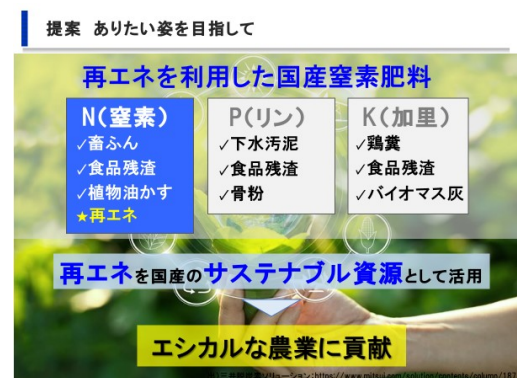


図5 具体的な提案

3. 提案の内容

i) 提案内容と目標及び強み

「みどりの食料システム戦略」では、2016年度比輸入原料由来の化学肥料の使用量を2050年までに30%削減することが目標とされています。2016時点で輸入原料由来の化学肥料資料は90万t/年で、うち約40万t/年が窒素肥料になります。この40万t/年の30%、つまり12万t/年を製造することを目標とします。さらに国の目標に比べて期間を10年短縮し、2040年までに再エネを利用した国産窒素肥料12万tを製造することとしました。

次に製造工程には、再エネを利用し、水電気分解で「水素」を作り、その「水素」を原料に「アンモニア」を作ります。そしてこの「アンモニア」を、ここでは「尿素」と記載しましたが、窒素肥料に加工し、肥料とするものになります。

この工程で作られる肥料は、最終形態が今使われている化学肥料と同じため、「散布」方法や肥料効果は現状から変化がありません。利用しやすく普及を早める事ができるので、目標を2050年から10年短縮した2040年としました。

各工程における必要量ですが、目標の窒素肥料12万t/年を作る場合、それを作るためにアンモニアが15万t/年、そのアンモニアを作るために水素が2.6万t/年、その水素を作るために再エネが18億kWh/年必要になります。この18億kWh/年ですが、2040年の愛知県の再エネ電力量は推定値ですが約292.5億kWh/年で、その約6%にあたります。

また、化石燃料から作るグレー水素と比較し、窒素肥料12万t/年あたり、15万t/年のCO₂削減効果が見込まれ、脱炭素にも貢献できます。

このように「再エネ」という国産でサステナブルな資源を使い、脱炭素にも貢献する窒素肥料を普及させたいと思います。

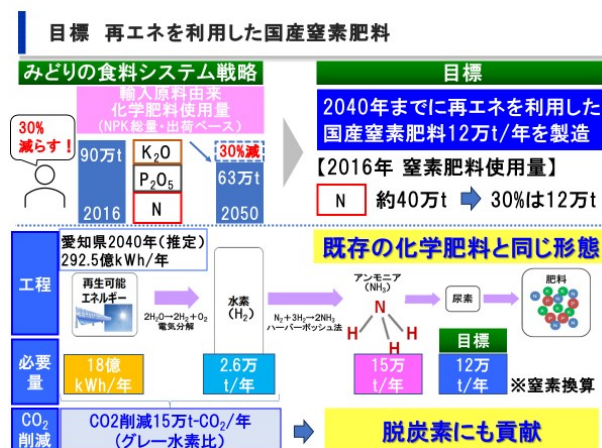


図6 目標と強み

4. 提案実現のための具体的な取組（アクションプラン）と実現可能性

i) 足元課題と実証試験

再エネから窒素肥料製造においては4つの課題があります。

- ① 安定した再エネの調達できるか？
- ② 供給先と需要先の距離的ギャップどのように解決するか？
- ③ 製造時の消費エネルギーをどのように供給するか？
- ④ 製造コストが高く、肥料価格の上昇をどのように下げていくか？

①～④の課題にアプローチする為に、再エネからアンモニアの製造工程を一か所にまとめた実証プラントを設置し、課題解決につなげます。実証地は田原市に選定しました。理由としては2つあります。

1つ目は脱炭素エネルギーの推進をし、再エネがあるという点です。「たはらエコ・ガーデンシティー構想」を進め、2025年度推計で23.8億kwh/年の再エネがあります。今後については、約10.3億kwh/年の風力発電所設置計画有もある地域です。

2つ目は農業が盛んな地域であるという点です。常に農業産出額全国上位で、農業経営体数愛知県トップの地域になります。このインプットとアウトプットの環境が整っている田原市が実証に最適だと考えました。

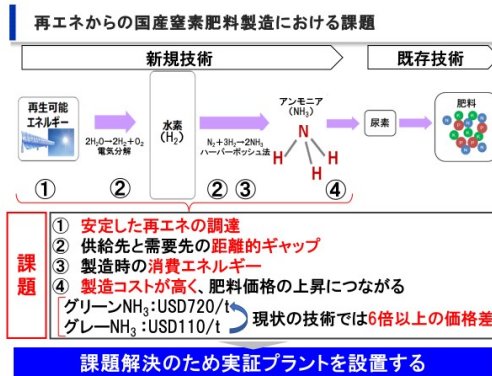


図7 足元課題

田原市を実証地として選定

脱炭素エネルギーの推進
 ・2025年度推計で23.8億kwh/年
 ・約10.3億kwh/年の風力発電所設置計画有

農業産出額全国上位 農業経営体数愛知県トップ

順位	2008年	2020年(推計)
1位	田原市(愛知県) 724	郡城市(宮崎県) 865
2位	郡城市(宮崎県) 698	田原市(愛知県) 825
3位	新居市(新潟県) 655	野付町(北海道) 663
4位	浜松市(静岡県) 549	津田市(愛媛県) 640
5位	藤田市(愛媛県) 529	新居市(新潟県) 570

出) 国土交通省国土政策局「令和2年度国土計画」(2020)

インプットとアウトプットの環境が整っている 田原市が実証に最適

出) たはらエコ・ガーデンシティー構想計画
https://www.city.tahara.aichi.jp/res/projects/default/project/page/001/002/284/2023_Accogarden_plan.pdf

図8 実証地

ii) 実証試験後の展開

実証試験で課題を解決した後、愛知県内の分散地へコンパクトなアンモニア製造プラントを展開していきます。愛知県内の分散地候補は3プランあります。

- ① 太陽光+風力 三河湾岸プラン(豊橋市、蒲郡市、豊川市、西尾市)
 風力発電に最適な風があり、風力と太陽光のどちらもポテンシャルの高い地域になります。
- ② 太陽光 ポテンシャルプラン(豊橋市、名古屋市、豊田市)
 太陽光のポテンシャルが200MW以上ある地域になります。
- ③ 水素・アンモニア戦略地域 有効活用プラン(知多市、東海市、碧南市)
 知多市では水素製造、碧南市ではアンモニアの混焼等のノウハウが蓄積された地域で人や設備が揃っている地域になります。
 上記より最適なプランで愛知県に実装していきます。

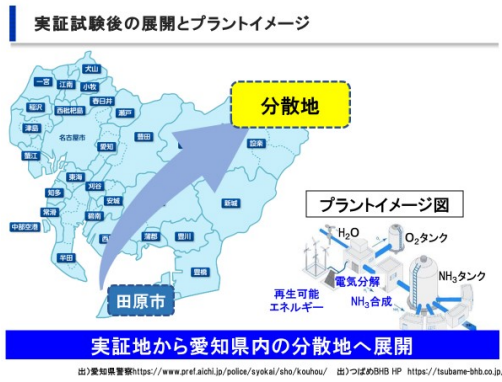


図9 実証試験後の展開



図10 分散プラン

iii) アクションプランとスケジュール

再生可能エネルギーからアンモニアまでは新規技術になります。アンモニア製造以降は既存技術を利用します。名古屋市で尿素製造し、全国で肥料を製造していきます。窒素肥料 12 万 t/年の製造は 150 億円/年の新規事業になります。新規技術を田原で実証する為には、様々なステークホルダーの協力が必要です。国内資源の肥料利用の拡大に向け、関係事業者間の情報共有・マッチング等を進める全国推進協議会という組織があり、ステークホルダーとの協業を実現する為、このような協議会に提案していきます。そして課題を解決につなげて国内窒素肥料を 12 万 t/年製造する為に愛知県内に実装していきます。

ロードマップとしては 2024 年に全国推進協議会に協力要請し、ステークホルダーの選定・協業していき 2030 年に田原市で実証していきます。2038 年に愛知県内の分散地に展開して 2040 年に国産窒素肥料を全国に展開していきます。一方では GX 投資関連での研究開発で水電解装置の導入のような新規技術の開発目標に足並みをそろえて、田原市で新規技術を実証していきたいと思ひます。



図 11 アクションプラン

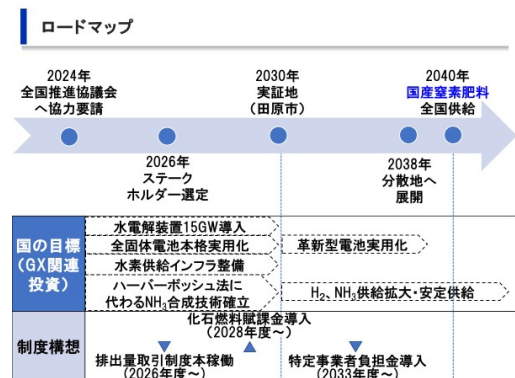


図 12 ロードマップ

5. 波及効果

国産窒素肥料を全国展開し、エシカル農業が実装された際には、三つの分野で波及効果があると考えます。

- ・経済的には水素・アンモニア産業の発展・再エネ産業の拡大があります。
- ・社会的には豊かな食生活が維持され、地域の雇用が創出されます。
- ・環境的には脱炭素に貢献し、愛知県の水素・アンモニア戦略に寄与できます。



図 13 波及効果

6. 最終報告会における議論

Q1：実証プラントの設置までに新規技術を開発するところが重要ですが、そこまでのプランをどのように考えておりますでしょうか。

A1：国のGX関連投資の目標で2030年までの技術革新を目指している為、新技術の開発については情報をウォッチしつつ実証計画をたてていく予定です。また国内肥料資源の利用拡大に向けた全国推進協議会の取り組みと合わせて、検討でできることがあれば進めていきます。

Q2：現在オーガニック野菜の人気が出てきている中で、なぜ化学肥料を作るのでしょうか。

A2：国の戦略において有機肥料を使った取り組みが推進されていますが、有機肥料の使いやすさも含めた課題があり、化学肥料の輸入は継続されることとなります。我々の提案は、輸入分を国産化するという事で、有機肥料との併用はされるものと考えております。

Q3：新規技術を使った国産窒素肥料における、体内に及ぼす影響はありますか。

A3：生産するうえでの原料が再エネである、という違いだけで、現状の化学肥料と同じものを生産する予定です。そのため、食生活において影響がないレベルで継続できるものだと考えております。

Q4：窒素も燐も生態系に影響があると考えますが、何ら変わりがないということでしょうか。

A4：再エネ由来でアンモニアを経由した窒素肥料に着目した提案で、今回の提案に伴う影響は無いと考えております。燐に関しては提案外です。

Q5：事業収支はどうなっていますか。

A5：グレーアンモニアからグリーンアンモニアを利用することでCO₂の削減効果が見込まれており、今後炭素税の導入などによって国産窒素肥料と輸入化学肥料との価格差は縮まるものと考えております。

【引用文献】

- (1) 農林水産省「肥料をめぐる情勢」 令和5年5月
https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_hiryo/attach/pdf/HiryouMegujiR5-5b.pdf
- (2) 農林水産省 「みどりの食料システム戦略 ～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～」
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-10.pdf>
- (3) 国際連合広報センター <https://www.unic.or.jp/>
- (4) 農林水産省「国内資源の肥料利用の拡大について」 令和5年6月
https://www.jora.jp/wp-content/uploads/2023/06/20230627_MAFF.pdf
- (5) 資源エネルギー庁 「今後のエネルギー政策について」 令和5年6月
https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2023/053/053_004.pdf
- (6) 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 「水素基本戦略」 令和5年6月
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/suiso_seisaku/pdf/20230606_2.pdf
- (7) 中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議「中部圏水素・アンモニアサプライチェーンビジョン」 令和5年3月
<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/453094.pdf>
- (8) 三井住友信託銀行 調査月報 「産業界の動き ～ アンモニア発電は脱炭素社会の新潮流となるのか」 令和4年9月号
https://www.smtb.jp/-/media/tb/personal/useful/report-economy/pdf/125_3.pdf
- (9) 田原市 「たはらエコ・ガーデンシティ推進計画」 令和5年3月
https://www.city.tahara.aichi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/284/2023_4ecogarden_plan.pdf