

論 文

原子力災害からの土地利用型農業の振興施策に 求められる視座

～南相馬市における菜の花・トウモロコシ・ソルガム栽培からの考察～

うつくしまふくしま未来支援センター 石井 秀樹

Enhancing Post-Nuclear Disaster Measures to Promote Large-Scale and
Intensive Agriculture: A Perspective Based on the Cultivation of Rapeseed,
Corn and Sorghum in Minami-Soma City, Fukushima.

ISHII Hideki

1. 原子力災害による農業被害

福島第一原子力発電所事故による放射性物質の拡散により、東日本各地は甚大な放射能汚染を被った。浜通り地区を中心に、年間20mSv以上の追加の外部被曝が想定された地域は避難指示が出た。避難指示が出ない地域でも、伊達市小国・石田地区、南相馬市原町区馬場・大原地区などでは、年間20mSv以上の被曝が想定される世帯に、自治体が避難を推奨する「特定避難勧奨地点」の指定があったほか、福島県内各地で自主的避難を選択する人々も少なくなかった。

第一次産業に対する被害も甚大で、伊達市小国・月舘・柱沢地区、福島市大波・渡利地区、二本松市渋川地区などでは、2012年はコメが作付制限となった。コメは全量全袋検査では、2015年、2016年と基準値100Bq/kgを超えるものは確認されなかったが、山菜やキノコは依然として基準値超過をするものが東日本各地で確認され、出荷制限となっている。また放射能の有無によらず風評被害は深刻であり、農業経営を圧迫している。近年では、キュウリなどは2010年当時の価格を取り戻しつつあるが、コメ、果物、牛肉などは、どれも価格は下落したままである。こうした中、福島

県下では、総じて営農意欲が低下しており、離農も進み、耕作放棄地が増加した。ましてや一度、避難指示が出された地区では、帰還者が乏しい地域も多く、将来にわたり農業の担い手不足が予期される。

福島県の面積は全国3位で、2010年の農業就業人口は第3位、農業粗生産額は2,330億円（全国11位）をなす農業県であった。福島県の都市は一極集中でなく、多極分散型の構造をとっており、福島、郡山、いわき、会津若松の4大都市だけでなく、白河、喜多方、須賀川、二本松、相馬など、他県にも知られた都市が多い。その多くが花崗岩質の地質からなる阿武隈高地の山々は険しさがなく、人の立ち入りが比較的容易な里山をなしている。山奥まで集落と道路が通り、かつては林業や養蚕を基軸として自立した経済が成立していたことを伺わせる。福島県内の農村地帯は都市とも近接しているため、兼業農家や自給的農家が多く、栽培される品目は水稻以外は小規模多品目なのが特徴である。

原子力災害からの復興を描くには、放射能汚染という直接的被害への対処も不可欠だが、福島県農業の復興や再生を阻むものは、人口減少、農業経営の停滞など、日本全国にも共通する構造的課題にもある。福島では原子力災害によって若者の避難や移住に伴い、結果的に過疎化・高齢化が急速に進行し、将来日本の農

山村が直面する課題が前倒して顕在化した。原子力災害に直面する課題を解決することは、福島再生に資するだけでなく、日本の農業の構造的課題をとらえ直す視座の獲得にもつながると考えられる。

原子力災害からの農業復興はこれまで、除染や基盤整備といった物理的な復興施策を中心にして描かれてきた。また復興施策は国費の手厚い支援があるものの、現場の多様な事情に柔軟に即した支援になっていないという意見もある。本稿では南相馬市における菜の花、トウモロコシ、ソルガムの栽培による土地利用型農業の実践を事例に、地域の自然や社会の特性を見据えた福島県農業の復興施策のあり方を検討することを目的とする。

2. 南相馬市における土地利用型農業の背景

福島県南相馬市は、福島県北東部に位置する。東は太平洋に面し、東日本大震災による津波襲来で、約39km²が浸水しⁱ、住居や商業施設といった生活環境のインフラが壊滅的被害を受けた。また死亡者638名、行方不明者7人（平成24年1月31日時点）を出すなど、甚大な人的被害があったⁱⁱ。

南相馬市最南端部は福島第一原子力発電所の北方9kmにあり、20km圏内にあった小高区と原町区の一部は避難指示が出された。避難指示が出たエリアの総人口は約7万人だったが、南相馬市民は一時、6万人以上が一次避難をするなど、自主的避難者も少なくなかった。市内には原町区の沿岸部、鹿島区の中部・東部など放射能汚染が比較的軽微な所も多いが、南相馬市が原子力発電所から近く、発災当時は再臨界の可能性が危惧されたことや、津波による物理的被害や人的被害が甚大だったこともあり、福島県内のどの地域よりも災害のインパクトが極めて大きかったため、避難者も多くなったのであろう。

避難指示がでた20km圏内にあった小高区と原町区の一部は、2016年7月12日に避難指示が解除された。もともと12,000人いた小高区住民は、2017年7月現在、約2,000人が帰還をしている。この地域には、原子力発電所から20km圏内にありながら、沿岸部を中心に汚染が軽微な地域もあるため、他の避難指示が出されたエリアに比べても帰還者の割合は多く、復興がいち早く進展しているエリアである。南相馬は避難指示が出ずにとどまった地域と、帰還が始まる地域が接しており、福島の農業再開の将来を読み解くフロンティア、

試金石として考えることができる。

南相馬市には、水田が約5,000ha、畑が約3,000haあり、震災前は約3,000haで稲が作付されていたⁱⁱⁱ。2011年は避難指示が出なかったエリアではコメの作付制限はなかったが、伊達市や福島市で暫定基準値500Bq/kgを超過するコメが確認されたこともあり、2012年、2013年、2014年は南相馬市独自の判断でコメの生産自粛を行った。2015年から自粛が解除されたが、2016年のコメの作付は約1,700haで、震災前の6割程度にとどまった。また1,700haの内、8割以上は飼料米とされている。飼料米は、2015年以降、10aあたり85,000円、収量によっては105,000円という補助金が出ることもあり急速に面積を増やした。稲の作付がなされなかった水田は、大豆、菜の花、飼料作物などの転換作物が栽培されているが、その他は除染された廃棄物が置かれた仮置き場や、基盤整備が進展中の農地、遊休農地などとなっている。

だが飼料米栽培をもってしても、震災前の水田作付面積の6割に利用がとどまっている。米価は1970年初頭をピークに低下している。2016年のコメの仮渡金は、浜通り地区でコシヒカリ60kgあたり11,100円であり、風評被害の影響もあってか、コシヒカリとしては東北地方でも最も低い水準となった。2018年には減反政策が廃止となるが、新潟・宮城・秋田などのコメどころ、および近年食味が向上している北海道の中で、基盤整備が進み、少ない生産費でコメが作れるエリアでは栽培面積が増えるだろう。一方、減反廃止でコメ過剰となれば米価が下がる。農地の大規模化と集積ができず、生産費が下げられない地域は苦戦が予想され、コメの生産地の集積・淘汰が全国的に進むと考えられる。

現在、急速に進んでいる基盤整備が終了した後の農地利用、とりわけ飼料米の生産補助が将来的に縮小した場合、現状の栽培面積で稲が作られるとは限らず、地域の農地利用の未来は展望が、現状では見えない。

3. 新たな農作物の開拓

このような中で、広大な農地を保全活用する作目として、福島ではさまざまな作物の栽培が模索されている。福島県が推奨するのは、加工用たまねぎ、トルコキキョウなどである。しかしこれらの作目は、単位面積当たりの労働投下を高めて収益を得る集約農業であり、広大な農地を保全・活用することは困難である。

一方、広大な農地を活用するための方策として資源作物が検討されている。綿花を栽培しオーガニック

コットンの供給を目指すもの、ケナフを栽培して強化プラスチックの材料とする試みがある。綿花やケナフの栽培は魅力的だが、食用とする作物ではないため、水田転作の補助金^{iv}を受けることはできず、その販売益のみが所得源となる。また用途が特殊であるため、消費する主体が限定される。販路の確保が必須となるが、工業的利用は品質の安定と、一定のロットが必要のため、個人単独での栽培・経営への参画は難しい。

また菜の花、トウモロコシ、ソルガム等を栽培し、これを材料としてバイオエタノールやメタンガスを得て、燃料化や発電を模索する事業も検討されてきたが、これらも水田転作の補助金を受けることはできない。またバイオエタノールの精製施設や、メタン発酵プラントおよび発電施設の導入には一定の費用がかかるため、材料を提供する農業者に還元できる費用も少ない。再生可能エネルギーへの期待は社会的に高まっているが、福島県の試算などでも事業採算性に課題があるとされ^v（福島県,2013）、福島の現状では商業的な生産活動は行われていない。

4. 菜の花栽培による土地利用型農業の現状

南相馬では、土地利用型農業の一つとして菜の花栽培が急速に広がった。その理由は、まず菜の花畑の景観の素晴らしさがあり、耕作放棄地の保全として有用だからである。南相馬市原町区萱浜地区では、菜の花畑で子どもたちが遊べる迷路が整備され、4月下旬は子ども連れで賑わう。また菜種が油脂作物で、菜種の搾油行程を通じて放射性セシウムが低減でき^{vi}、放射能汚染地でも安全、安心して食用できるため、放射能汚染対策としても風評被害対策としても実用性の高い作物だからである。

また菜の花栽培は、景観作物として栽培すれば、2,500円/10aの補助金にとどまるが、搾油をし、食用とすれば2015年の播種は35,000円/10a、2016年度の播種は29,000円/10aの補助が措置された点も、生産者のインセンティブとなった。

南相馬農地再生協議会は、菜の花のこうした特徴に着目し、原子力災害により離農や耕作放棄が著しい南相馬の農業の再生をめざして、2012年から菜の花栽培を開始した。2016年の菜種の収穫面積は約40ha、2017年の作付面積は約70ha規模となっており、南相馬は全国有数の菜の花栽培の産地となった。

現状では南相馬には搾油施設がない。そのため菜種

の搾油は、栃木県宇都宮市にあるグリーンオイルプロジェクトの施設で、搾油と充填をしている。南相馬市農地再生協議会は相馬農業高校と連携して、「油菜ちゃん」（ゆなちゃん）というブランドで6次産業化をし、菜種油、マヨネーズ、ドレッシングを販売している。食用に資する油を生産するため、水田転作の補助金を受けることができ、農業経営としても一定の目途が立ちつつある。

5. 菜の花栽培における課題

菜の花は、土地利用型農業の再生において極めて大きな可能性を備えた作物だが、現状の南相馬市の栽培面積は、南相馬全体でも100haに満たない。土地利用型農業を通じた農地の保全・活用という観点では、栽培面積の拡大の余地を残す一方、菜の花栽培をさらに振興することで、より多くの農地の保全・活用することが望まれる。

だが南相馬農地再生協議会をはじめとした民間団体の自助努力だけでは、これ以上の栽培面積の拡大は限界がある。菜の花栽培の公益性を鑑みる時、個人や民間団体の自助努力に委ねるだけでなく、南相馬市の農業再生のビジョンの中で、ソフトとハードの整備を地域で一体的に進めてゆく態勢が不可欠であろう。以下、南相馬農地再生協議会での実践から見えてきた課題を記す。

5.1 栽培面積の拡大

広大な農地を保全活用するには、菜の花栽培の生産体制の確立が不可欠である。いかに菜の花が省力作物であったとしても、面積が増える程、作業が必要となり、播種や転圧、収穫に伴う農業機械の導入も不可欠である。こうした営農活動と機械の導入・運用を進める集落営農組織や農業生産法人の立ち上げが不可欠である^{vii}。

南相馬では、営農再開支援事業^{viii}による農業機械のリースが活用できる。営農計画をまとめ一定の条件を満たせば、ほぼ負担なしで、農業機械を導入することができる。菜の花で用いる農業機械の多くは、汎用のトラクターや汎用コンバイン等が活用できるため、当該事業における位置づけは十分に得られる。

5.2 搾油施設の確保

膨大な量の菜種を搾油するには、しかるべき搾油施設が必要だが、南相馬市内には存在しないため、



写真1 搾油機と搾油所開設候補地の様子

南相馬農地再生協議会の場合、栃木県宇都宮市の搾油所に菜種を輸送し、搾油や充填作業を委託している。同団体は2016年度実績では、農業者から130円/kgで菜種を購入しているが、搾油は180円/kgで依頼しており、菜種の原価よりも、搾油コストの方が高い。搾油率を30%とすれば、菜種油の原材料費が430円/kg、搾油費が600円/kgとなる。これは菜種の輸送コストや充填費用は除外しており、実際にはさらなる費用がかかる。搾油コストの低減を図ることが、事業性向上にとっては重要である。

一方、地元で菜種油を製造するには、食品衛生法に則った施設整備が必須であり、食品衛生責任者を置かねばならない。こうした施設整備に伴う費用、搾油所の運営コストは相当なものである。搾油機ひとつとっても、国内メーカーのものは500万円程する¹³。沈降、濾過の行程も不可欠であり、内装工事を含めて付帯設備を拡充すればさらなる資本が必要となる。また搾油をするために専従の従業員を雇用すれば、一人当たり少なくとも年間400万円程度の人件費がかかる。

上記の搾油機は一日8時間で500kg程度の搾油能力があり、年間250日稼働すれば、単純計算では年間125tの菜種が搾油でき、40t弱の菜種油が製造できる。菜種の収量が1t/1haとすれば、125haもの農地で栽培された菜種の搾油能力を備える。2016年に南相馬農地再生協議会が搾油をした3倍以上のキャパシティがある。

このように搾油所の整備と運用には、相応の費用がかかるため、個人や民間組織が単独で整備するのは困難であろう。南相馬農地再生協議会では、福島大学うつくしまふくしま未来支援センターと連携し、国際ロータリーの金銭的支援¹⁴を受けて、南相

馬市原町区に搾油所を整備する計画がある¹⁵。なお搾油所は、南相馬市内外で収穫された菜種も広く受入れて、搾油をサポートすることで、浜通り・中通り地区の菜の花栽培の振興を後押しし、農地の再生を図ってゆく予定である。

5.3 販路拡大



写真2 「油菜ちゃん」ブランドの菜種油（中央）、ドレッシング（左）、マヨネーズ（右）

南相馬農地再生協議会では、相馬農業高校と連携し、「油菜ちゃん」のキャラクターデザインを行い、「油菜ちゃん」ブランドを立ち上げて、菜種油、マヨネーズ、ドレッシングの販売をしている。菜種油の小ボトルは270gで1,080円（税込み）、大ボトルは810gで2,700円（税込み）で販売している。マヨネーズは170gで780円（税込み）、ドレッシング（和風しょうゆ味）200mlは500円で販売をしている。また搾油された油の一部は、食用できる材料から天然の石鹼や化粧品を製造・販売する英国LUSH社に卸している。

2016年に収穫された菜種から製造した油は約7tである。搾油所を整備すれば、潜在的には30t以上の搾油能力がある。これを十分に活かすには販路拡大が必須である。現状の油菜ちゃんの価格帯は高級油に該当するが、この価格帯で大量に販売する事は、困難が予想される。むしろ30tもの国産菜種油が一つの産地で生産できるのは、他に事例がなく、業販も視野に入るロットを形成しえる。国産の菜種油の復権の観点から、日常的に利用ができる菜種油の存在は魅力的である。日常的な利用に供せる価格帯での卸が可能になるような搾油体制の構築が望まれる。

5.4 自治体を越えた広域的連携の可能性



写真3 南相馬農地再生協議会と飯館村住民の意見交換 (2017.0702)

南相馬市と隣接する飯館村や、伊達市小国地区でも、菜の花栽培が始まっている。伊達市小国地区では2015年から総計4ha規模での栽培が住民主体で始まっている。飯館村では大久保・外内地区の住民が2016年から菜の花栽培を3ha規模で実施し、2017年秋には飯館村で総計30haの農地で菜の花が栽培される。現状では景観作物的扱いで、搾油して食用にする段階には至っていないが、搾油への関心は高い。だがまとまった量の菜種を扱える搾油機や菜種の収穫ができる農業機械がない点が、それ以上の栽培面積の拡大を阻んできた。

一方、飯館村では帰還が始まり農地の維持管理が課題となる中で、食糧生産としての菜の花栽培に注目が集まっている。飯館村では、表土剥ぎ取りによる除染と、真砂土による客土により、地力低下が懸案だが、これらの農地への堆肥の散布は、景観作物では措置されず、食用にする作物の栽培が前提となる。こうした中、菜の花は人手が少ない中でも広大な農地が保全・活用ができ、搾油工程で放射性セシウムが除去されるため放射能汚染対策、風評対策としても有用であり、大きな注目を集めている。

農業機械の導入、菜種の乾燥設備の導入、収穫機の導入が当面の課題だが、飯館村での営農再開計画に合致すれば、これらの設備は営農再開支援事業の対象となりうる。一方、搾油機は食品加工に分類されるため、商工業支援の範疇となる。個別の農業者や、農業生産法人が搾油事業まで着手するのは参入障壁が高い。

国際ロータリーの支援を受けて開設する南相馬市の搾油所は、飯館村や伊達市などで栽培された菜種

の搾油も視野に入れている。近隣の搾油所が共同利用できれば、菜の花栽培と搾油に伴う参入障壁の一つを減らすことができる。そうなれば各地区で数haから数十ha規模の菜の花栽培の普及ができる可能性があるだろう。一方、南相馬農地再生協議会にとっては、搾油機の稼働率を向上することができ、搾油の委託料を受けることでの経営安定化なども期待できるだろう。

そして南相馬と飯館村との連携で大きな可能性を秘めているのは、農業機械やオペレーターの融通だと考えられる。南相馬市は一年を通じた温暖な気候があり、海拔0mから20m程度の平坦地を中心に菜の花栽培をしている。一方、飯館村は海拔が500m以上あり、気候は冷涼である。南相馬と飯館村は距離にして約30km離れているが、標高差により気候に大きな違いがあり、菜の花の収穫適期は2週間ほど飯館村が遅れる。

菜の花の収穫適期は10日から2週間程度で、極めて短い。収穫適期が過ぎれば、菜種は鞘が割れ、弾けて、地面へ落下する。そうなれば収量が大幅に低下する。収穫適期に広大な農地で収穫するには、一定の作業者と農業機械が不可欠であり、特定の短い期間だけ、作業者と農業機械を確保しなければならない。

現状では具体的計画はないが、南相馬と飯館村の収穫適期の違いを利用し、作業者と農業機械の融通をつければ、双方が適切な時期に収穫をすることにより収量が維持されるのと同時に、人材雇用、農業機械の有効活用の点から生産コストの抑制に繋がるのではないかと。

6. トウモロコシやソルガム栽培における課題

南相馬をはじめとした浜通り地区の再生で、検討すべき作物にトウモロコシとソルガムがある。トウモロコシやソルガムはイネ科作物の中でも、最も収量が見込める畑作物である。

食用の品種だけでなく、葉や茎を丸ごと収穫し、粗飼料として利用するのに適した品種や、子実を得て濃厚飼料とするのに適した品種がある。従来、子実トウモロコシは、その殆どを輸入に頼ってきたが、遺伝子組み換えでない品種の栽培により付加価値を狙った飼料供給を目指す取組みもみられ、子実トウモロコシ栽培への期待が年々高まってきている（北海道長沼町、

岩手県花巻市など)。また子実トウモロコシ栽培は、それ自体の収益性に期待するのではなく、副産物である葉・茎を土壤還元することでの土作り、特に転作水田で栽培される大豆の連作障害を回避し、収量を維持することで、結果として輪作サイクルでの経済性を維持する試みもある（青森県つがる市）。

トウモロコシやソルガムの栽培は、稲作に比べ労働時間が圧倒的に少なく、より多くの収量が見込める（表1）。飼料の総量を確保するならば、生産費も高く、補助金としてより多くの社会的コストがかかる飼料米に比べて、トウモロコシやソルガムを栽培する方が合理的である。

	トウモロコシ	水稲	大豆	小麦
10aあたり作業時間	1.1時間	14.7時間	6.6時間	3.3時間
10aあたり生産費	35,000円	101,000円	55,300円	59,800円
10aあたり収量	1,000kg	540kg	180kg	302kg

表1 トウモロコシと他の作物との生産性の比較^{xii}

トウモロコシやソルガムを飼料作物として転作水田で作れば、10aあたり35,000円の補助金が受けられる。単位面積当たりの収益は食用米や飼料米には及ばない。しかし生産費や労働時間が少ないため、単位時間当たりの収益は食用米や飼料米を上回る。また水稲の作業とは、播種や収穫の作業が重ならないため、稲作農家が参画することが可能である。南相馬で10ha以上の水稲栽培をしている農業者は、既に田植えと収穫の時期に作業が飽和しており、これ以上の栽培面積の拡大は水稲では難しい。トウモロコシやソルガムの飼料栽培は、稲作農業をベースとした農業経営とも一定の兼営の親和性があり、プラスアルファの収入源となる可能性がある。

南相馬をはじめ浜通り地区では、将来にわたり農業の担い手不足が予期され、活用されない農地が膨大にある。また飼料の需要量は国内自給量を大きく上回っており、水田活用策としても、食料自給率の向上の観点からも、飼料作物の栽培はもっと見直されてしかるべきではないか。

7. トウモロコシ・ソルガム栽培の課題

福島大学うつくしまふくしま未来支援センターでは、2015年度より太平洋セメント中央研究所、南相馬農地再生協議会と連携し、遊休農地を活用した土地利用型農業の再生を目指したプロジェクトを開始した。プロジェクト開始当初は、トウモロコシやソルガムをメタン化し、発電する再生可能エネルギー事業としての検討から始まったが、現在では、飼料作物の栽培も



写真4 トウモロコシ畑の様子（2017.0627）

見据えて、南相馬における酪農・畜産の再生を期すとともに、耕畜連携と再生可能エネルギーの複合的モデルの構築を模索している。

2016年は南相馬市原町区の萱浜地区と高地区で計17.6haでトウモロコシを栽培した。5月中旬から下旬にかけて播種し、10月に子実トウモロコシとして収穫をした。子実は濃厚飼料としての飼料にすると同時に、葉や茎は土壤へ還元し、地力向上を意図した。子実トウモロコシは、2016年は27円/kgで福島県川俣町の酪農家に販売した。南相馬の生産地の近くの酪農畜産では需要を開拓できなかったが、飼料販売をすることができ、農業者には35,000円/10aの転作補助の根拠づけができた。

2017年度は、原町区萱浜地区で8.5ha、原町区高地区で1.5haで、継続してトウモロコシ栽培を行っている。今年度の主たる検討課題としては、裁断型ロール

ベラーを用いて、葉・茎・実の部分をもとめてサイレージ化し、酪農農家への供給をするため、トウモロコシの質を高めるための研究、ならびに収穫と輸送のロジスティクスの実証的検討をする。

7.1 栽培面での課題

トウモロコシは湿害に弱い作物であり、排水性の悪い水田では、株の成長が停滞し、収量が著しく低下する。2016年の実証試験でも、排水対策がとれずに子実トウモロコシを栽培した場所では、収量が200kg/10aと目標値の1/4程度にまで落ち込んだ圃場があった。

トウモロコシを栽培するには、暗渠が整備されて一定の排水性があることが必須だが、播種前の耕耘作業や明渠の導入も丹念に実施することが望ましい。こうした対策を講じても排水性の向上が困難な場所は、湿害に対する耐性が強いソルガムやライムギを主体とした栽培を行い、適地適作での栽培を検討する必要があるだろう。

2017年度は、トウモロコシとソルガムの混播実験を原町区高地区で実施している。4月下旬にこれらを播種すると当初はトウモロコシ優勢で成長し、8月中旬以降にまとめて刈り取った後、再生力が高いソルガムの二次的成長が優勢となり11月以降に2度目の収穫ができる。

混播栽培のメリットは、①お盆直後に収穫することによる台風の倒伏リスクの低減、②播種作業と転圧作業が一度ですむ点、③切り株からの二次的成長に期待することで発芽から株が形成されるまでの生育時間の短縮ができ、晩夏から秋にかけての豊富な日照を有効に利用できる点、など複数のメリットがあると考えた。またトウモロコシとソルガムを混播することで、ソルガムによる除草効果が確認され(2017.06下旬時点)、除草剤の利用を減らせる可能性も見いだせた。

混播栽培では2回とも飼料作物として、あるいは資源作物として利用もできるが、飼料作物と資源作物をそれぞれ1回ずつの利用も可能である。メタン発酵に用いる材料のストックヤードの規模を小さくするには、通年で材料が得られることが望ましいが、混播栽培では通年での資源確保につながる^{xxii}。またメタン発酵の材料などとして資源作物としての利用をするには、生産費の低減が課題となるが、飼料作物と資源作物のハイブリッドでの輪作をすることで、水田転作の補助を得て地代や農業機材費を償却

しながら、少ない生産費でバイオマスを収集することを、今後の検証課題としてゆきたい。

7.2 農業機械における課題



写真5 子実トウモロコシ対応のコンバインによる収穫 (2016.10)

子実トウモロコシの収穫にはコンバインが不可欠だが、海外では多くの実績があるものの、日本の生産環境は、一般道・農道が狭いこと、圃場周辺は水路などの構造物や落差があること、水田ならではのぬかるみやすき、から海外メーカーのコンバインが利用できる農地は少ない。国産メーカーでは子実トウモロコシを収穫するアタッチメントを開発し、汎用コンバインでの実証も始まったが、まだまだ開発途上にある。子実トウモロコシ栽培の普及が進めば、農業機械の開発・販売がさらに進むが、日本の生産環境にあった農業機械の普及が望まれる。



写真6 フォーレージ・ハーベスターによるソルガムの収穫 (2016.12)

飼料のサイレージ利用やメタン化などを視野に、葉・莖・実を一体的に収穫する場合は、フォーレージ・ハーベスターや、裁断型ロールベラーが必要となる。またフォークリフトやダンプカーを用いた輸送体制も構築しなければならない。こうした農業機械は酪農・畜産農家には馴染みがあるが、南相馬の一般的農家にはなじみがなく、個人で調達・保有するのは困難である。また複数でチームを組んで、収穫、梱包、輸送をする必要があるため、トウモロコシやソルガムのサイレージ利用や資源作物利用をするならば、コントラクター組織の発足が必要であろう。

7.3 子実トウモロコシ栽培と葉茎還元による土壌回復

南相馬で津波冠水した農地は、津波堆積物を除去するために表土剥ぎ取りと、客土が行われた。肥沃な土壌が持ち出され、地力の低い土壌が客土されたため、土壌の生産性低下が懸念されている。また南相馬の除染では、その多くは表土剥ぎ取りがされていないが、反転耕や深耕がなされ、地力の低下も懸念される。また現在進展する基盤整備事業も、表土の移動を伴う土地造成を必要としており、基盤整備後の農地の肥沃度向上が課題である。これまでの復興施策は、津波堆積物の除去、放射性物質の除染、基盤整備事業など、土木的な対策での農業支援策であった。帰還が進む中にあるのは、これらの物理的対策のみならず、有機物の還元による土壌の肥沃度の向上を進める施策を展開し、長期的な農地の生産性の維持・向上を進める施策が必要ではなかろうか。

7.4 穀物乾燥施設・貯蔵施設

子実トウモロコシの乾燥は、農家個人が保有する穀物乾燥機で行った。今後、栽培面積が増加した場合、個人が保有する乾燥設備や貯蔵施設ではキャパシティを超える。JA等が保有するントリーエレベーターはコメ中心の利用が想定されている。また既存の穀物乾燥施設を用いると25円/kg程度の費用がかかり、トウモロコシの収益の殆どが乾燥コストで相殺される点が課題である。

コメの乾燥は、食味の維持と胴割れ防止をするために、時間をかけて乾燥するが、飼料ならばコメほど食味や胴割れを気にする必要がなく、より短い時間での乾燥も可能であろう。福島県の浜通り地区では、各地で穀物乾燥施設の新設が計画されているが、需要が頭打ちとなるコメだけでなく、穀物一般の受

入れを視野に入れた穀物乾燥施設、穀物貯留施設の計画が必要ではなかろうか。

7.5 販路の開拓

まず子実トウモロコシにおける販路開拓の課題を記すが、第一に単価を高める取組みが不可欠である。輸入飼料と価格面で競争するのではなく、遺伝子組み換えでない国産の飼料であることの付加価値をアピールした商品開発が有望であろう^{xiv}。また輸送コストも膨大となるため、ロジスティクスの合理化が重要である。輸送コストを低減するにはやはり近隣に消費地を求める必要があり、飼料の地産地消を進めることが望ましい。

南相馬農地再生協議会では、菜種油からマヨネーズを生産している。現在、計画にはないが、たとえば南相馬でつくった子実トウモロコシから卵を生産することで、飼料から「国産」かつ「地場」で作ったマヨネーズ、と付加価値をつけて販売することで、その増収益を子実トウモロコシの単価に還元することは検討に値する^{xv}。

次にサイレージにおける販路開拓の課題を記す。南相馬市内にはトウモロコシ栽培をする農業者もいるが、近隣の酪農畜産農家が衰退したことで、ラッピングサイレージした飼料を遠隔地に販売しなければならない状況が続いている。小高区で生産したサイレージは福島市に販売されているが、2017年の収穫時点では国道114号線が不通で迂回が必要なこともあり、生産地から消費地まで70km程度の輸送を強いられ、輸送コストの増加が収益性を悪化させている。かつて福島県でサイレージを作る生産者の多くは、10頭程度の小規模ながらも酪農経営をしている方々も多く、飼料生産と酪農を両立させていた。しかし震災により、酪農畜産を休止したことで、飼料を消費することがなくなり、飼料生産に特化した農業者もおられる。自前で消費できれば「売らない」選択肢も取れるが、自前で消費できないと「売る」という選択しか取れないため、飼料が買ったたかれる事例が県内であったという^{xvi}。

飼料の潜在的な需要があったとしても経済活動として自立するには、飼料生産サイドと酪農畜産の消費サイドが共存できる関係を作り、信頼関係に基づいた地産地消の関係を構築してゆくことが課題であろう。

8. 原子力災害からの克服と日本農業の新しい視座

広大な農地を保全・活用するための作目として、南相馬市における菜の花、トウモロコシ、ソルガムの取り組みを踏まえて、これらの栽培振興における課題を検討した。

そこで共通する課題は、農業機械、乾燥施設、貯蔵施設、搾油施設などのインフラである。フォーレージ・ハーvesterや裁断型ロールベラー等は、飼料生産者には馴染みの農業機械だが、水田主体の生産者は保有していない。これらは営農再開支援事業などを活用し、集落や地域、農業生産法人といった組織をベースとして、共同での利用を検討することが重要であろう。

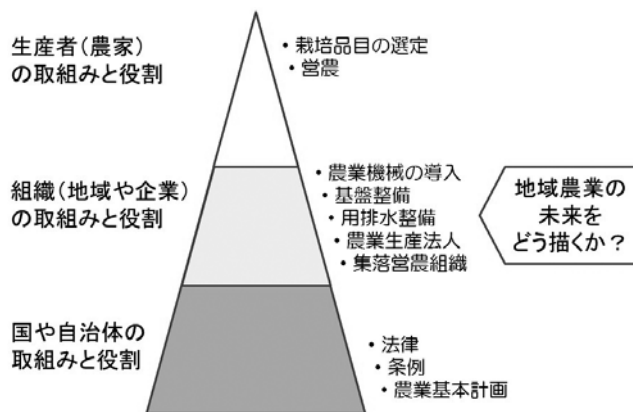


表2 農業再生に関わる主体の重層性とその役割

また菜の花栽培における農業機械、作業者の確保は、南相馬と飯館村の気候条件の違いによる収穫適期の違いを逆手に取り、相互連携を取ることの意義を論じた。また飼料作物においては輸送コストの低減を図ることや、飼料生産者が買いたたかれない事業構造を構築すること、具体的には信頼関係のある耕畜連携を地産地消で作ることの重要性を指摘した。現状の農業再生に資する計画は自治体ごとに検討されており、自治体を超えた枠組みでの検討が不十分だが、連携は時には自治体を超えた連携、産業連携を構築することが重要だと考えられる。こうした視点は、福島の原子力災害からの復興だけでなく、日本全国の中山間地域の再生においても重要な課題だと考えられる。

南相馬では、飼料米を旗印に水田の保全・活用が進められ、再生加速化交付金をもとにした基盤整備が進められている。また集落営農組織も飼料米の栽培を基

軸とした経営計画を立てている。しかしながら飼料米の手厚い補助の継続は自明ではない。今ある政策を活用することは重要だが、福島の農業再生を描くには、日本の農業がどこへ向かうのか、という将来展望の中で、バックキャストで今の課題をとらえ直し、持続可能な農業経営のあり方を見据えてゆくことが重要だと筆者は考えている。

水田転作は、減反により水稻を作ることができない中で、食料自給率の向上を視野に入れて、水田で畑作物を作るものである。だが水田は本来、水を湛えて水稻を栽培する環境であり、水田は水持ちの良さと排水の悪さこそが特徴的で、湿潤な環境を嫌う畑作物の導入には適さない。湛水と排水を確保するには、大規模な暗渠排水の整備が不可欠である。

また狭小な水田に大型のトラクターやコンバインを持ち込むことは困難であり、日本の生産環境で導入できる農業機械のスケールは必然的に制約を受ける。むしろコメの需要が低下する中で、農地をあまねく水田として維持するのではなく、用排水路の維持管理が困難な場所や、管理が困難な農地は、畑地としての転換を積極的にすすめることは検討に値しないか。

福島県内の旧避難指示地区では、現状は再生加速化交付金があるため、地権者の持ち出しは殆どなく基盤整備ができるが、水田としての大規模化をするには、土地を均平にするために土地の造成が不可欠となる。南相馬の平坦地では可能であったとしても、阿武隈山地の谷津田などは土地を均平にして大規模化するのは困難である。むしろ圃場の高低差を残したまま、畔をなくして一体化する方が、適度な傾斜があり、排水性が良好な畑地として活用ができるはずである。

筆者は水田農業を否定するつもりはないが、水田以外の土地利用も考えなければ、地域の農地をトータルな意味で保全・活用してゆくことはできないと考えている。

今後、浪江町や葛尾村、富岡町など、放射能汚染がより甚大であった地域の農業再生がいよいよ争点となる。これらの地域は、南相馬に比べて、農業従事者の不足がさらに予想される。平坦地も少なく、農地の保全・活用、基盤整備について、より根本的な議論が必要となる。同様に、集落営農組織や農業生産法人のあり方、農業機械、穀物乾燥施設、搾油所などの加工施設のあり方なども、将来の農業を見据えた議論を、日本全国に先立って進めてゆかねばならないはずである。

福島の被災地は、農業が一度中止に追い込まれてしまったがゆえに、新しい計画策定が求められている。逆にさまざまな計画が白紙であることは、将来を見据

えた中で、新しい可能性を導入する余地が高いということである。

福島農業再生には大きな課題が複数あるが、日本の農業の未来を見据えた中で真摯な検討は、原子力災害からの克服に資するだけでなく、日本の農業の未来に対してもさまざまな実行力ある知見や経験をもたらすと考えられる。福島の農業再生に向けた取り組みは、日本の農業の未来を構想する新しい「挑戦」として、取り組むべき課題ではなかろうか。

- i 国土地理院, 津波浸水範囲の土地利用別面積について <http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdf>, 平成23年4月18日
- ii <https://www.mlit.go.jp/common/000209560.pdf>
- iii 毎日新聞「昨年の2.4倍「震災前」回復見通せず 担い手不足が深刻 南相馬 / 福島」2016年6月16日全国版
- iv コメの生産調整に伴い稲を栽培しない水田については、水田転作の補助金を受けることができる。自治体ごとに作目に応じた補助額が決められている。
- v 福島県農林水産部資料「避難指示区域における資源作物の生産およびエネルギー化に関する方針」平成25年12月
<http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/49229.pdf>
- vi セシウムは親水性があり親油性がないため、搾油すれば油には移行せず、菜種の搾り粕の方に殆ど大半が残存する。
- vii 南相馬農地再生協議会に属す農業者は、「アグリあぶくま」という農業生産法人を発足させ、土地と農作業の受委託をこの法人で行う体制を取っている。
- viii 福島県営農再開支援事業は福島県による事業で、原子力災害で農産物生産の中止を余儀なくされた農地のうち、平成32年までに6割以上の面積の営農再開をすることを目標として、第一段階として農地の保全管理、第二段階として作物の作付実証、第三段階として営農再開、のステップを踏みながら、①農地保全支援対策、②作付支援支援対策、③鳥獣害対策、を支援するものである。
- ix ハンダー油機のH54型のクラッシャー付タイプ
- x 郡山北ロータリークラブを受け入れ主幹団体として、日本、韓国、台湾、アメリカのロータリークラブから約20万ドルの支援を受けた。
- xi 搾油所整備の経過を含めた詳細は、後の論考へ委

ねることとしたい。

- xii 昆吉則『進む農地荒廃にどう対処する——福島の未来のために——』福島大学つくしまふくしま未来支援センター ワークショップ資料, 2017年2月22日
- xiii 春に播種したトウモロコシやソルガムが収穫できるのは早くても7月下旬であり、4月以降それまでの間は、晩秋に播種ができ4月下旬から収穫可能なライムギの活用を今後の課題としてゆきたい。
- xiv 岩手県花巻市では、子実トウモロコシを養豚用に卸し、国産飼料を用いた豚肉として付加価値をつけることで子実トウモロコシの価格については60円/kg程度での売買実績がある。
- xv 松尾雅彦氏は、スマートテロワールという概念を提唱し、中山間地域で多様な穀物を作ることが、農地の保全、ひいては地域の景観・文化・経済の維持・創造につながってゆくとしている。
- xvi 飼料生産農家からの私信。

【参考文献】

1. 濱田武士, 小山良太, 早尻正宏『福島に農林漁業をとり戻す』, みすず書房, 2015年
2. 荒井聡, 『米政策改革による水田農業の変貌と集落営農：兼業農業地帯・岐阜からのアプローチ』筑波書房, 2017年
3. 松尾雅彦, 浅川芳裕, 『スマート・テロワール：農村消滅論からの大転換』, 2014年, 学芸出版会
4. 南相馬市「南相馬市農林水産業再興プラン 農林水産業の現場を元気にする」, 2016年, 南相馬市
5. 石井秀樹「トウモロコシ・ソルガム栽培による相双地区の土地利用型農業の復興——飼料栽培・耕畜連携・再生可能エネルギーを視野に——」, 農林金融2017年3月号, 農林中金総合研究所, 22-30頁

【謝辞】

本研究は、科研費「全袋検査と環境モニタリングによるセシウム吸収リスクの地理的解明と福島稲作復興」(JPSS 26870071), 「食料循環系の把握に基づいた持続可能な放射能汚染対策の確立」(JPSS 15KT0023), 「東日本大震災を契機とした震災復興学の確立」(JPSS 25220403)の助成を受けた。また太平洋セメント(株)との共同研究「資源作物の生産とバイオマスエネルギー化技術開発」, ならびに農林中央金庫の受託研究「福島農業の再生に資する調査・研究」の支援を受けた。ここに感謝を申し上げたい。