

## 中山間地域の農地・耕作放棄地を活用したあいちスマートアグリバレー整備

グループ名：スマートアグリ

メンバー：入野智樹、目加田路子、久野裕、崎本雄太

チューター：薄井智貴、武田美恵

### 1. 現状の把握（課題認識）

現在、日本は、とうもろこし及び大豆等の主要農産物の大部分を輸入に依存しており、平成27年の供給熱量ベースの総合食料自給率は39%と低い状態にある。また、平成28年12月に外務省が批准した環太平洋パートナーシップ（TPP）が発効されると、関税撤廃により、TPP参加国から輸入される農産物は現在より安価になり、日本の農業が圧迫されることが懸念されている。

このような状況の中、日本の農業は、農業従事者の減少及び高齢化が同時進行するとともに、耕作放棄率の増加及び農産物の国内生産額の減少が問題となっており、ここ、愛知県内の農業も同様に、①農業産出額の低下、②農業就業者の減少、③耕作放棄地率の増加、の3つの問題点が挙げられる。これらの問題点について以下に詳細を述べる。

#### (1) 愛知県の農業産出額と全国順位

全国における愛知県の農業産出額の順位は平成22年の第6位以降、年々低下しており、平成27年においては農業産出額3,063億円で、全国8位となっている。グループ別に見ると、農業産出額1位のトップ、4千億円台の2番手グループ、3千億円台の3番手グループ、2千億円台の4番手グループに分類されているが、愛知県は、このまま行くと28年度以降、4番手グループに落ちてしまうことが懸念されており（図1-1）、農業生産力を上げることが愛知県の最重要課題となっている（愛知県農林水産部へのヒアリングによる）。

農業産出額の全国順位

区分	22年	23年	24年	25年	26年	27年	27年額 億円
第1位	北海道	北海道	北海道	北海道	北海道	北海道	11,852
2	茨城	茨城	茨城	茨城	茨城	茨城	4,549
3	千葉	鹿児島	千葉	千葉	鹿児島	鹿児島	4,435
4	鹿児島	千葉	鹿児島	鹿児島	千葉	千葉	4,405
5	熊本	熊本	熊本	熊本	宮崎	宮崎	3,424
6	愛知	愛知	愛知	宮崎	熊本	熊本	3,348
7	宮崎	宮崎	宮崎	愛知	愛知	青森	3,063
8	青森	青森	栃木	青森	青森	愛知	3,063
9	新潟	新潟	新潟	栃木	栃木	栃木	2,723
10	栃木	栃木	青森	新潟	新潟	群馬	2,550

注：図1-1の注釈として、右側のグループ分けは「トップ」「2番手グループ」「3番手グループ」「4番手グループ」となっており、愛知県の27年度の産出額3,063億円は、2番手グループと3番手グループの境界線（4,405億円）を大きく下回っており、4番手グループ（2,723億円）に近づく傾向にあることが示されている。

図1-1 農業産出額の全国順位（参考：農林水産省 生産農業所得統計）

(2) 農業就業者の減少

平成7年の愛知県の農業就業者は13万人であったが、平成27年には6万4千人と20年で半減しており、平成47年（2035年）頃には推定で1万人を切ると予測されている（図1-2）。このことにより、生産力の低下や耕作放棄地の増加が懸念される。

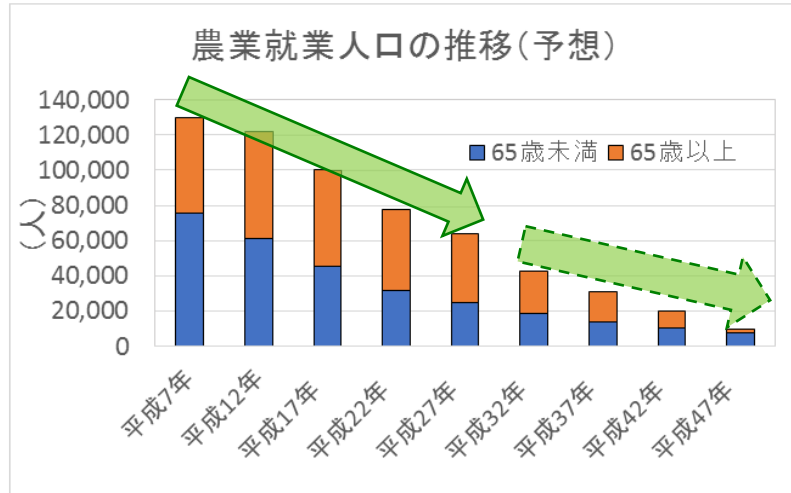


図1-2 愛知県の農業就業人口の推移予測（参考：愛知県 「農業の動き 2017」）

(3) 耕作放棄地率の増加

平成27年の愛知県の耕作放棄地率は、都市・平地で12.8%、中山間地域で28.2%となっており、特に中山間地域の耕作放棄地率は、都市・平地と比較して著しく高く、また、平成17年から平成27年の耕作放棄地率の増加率も、中山間地域の方が高いことが分かる（図1-3）。耕作放棄地増加は、雑草、害虫及び鳥獣による害を周辺の経営耕地に及ぼすだけでなく、特に中山間地域においては、耕作放棄地増加により、農地の多面的機能が失われ、土砂崩れ等が発生の可能性も高まる。また、中山間地域の耕作放棄地は、地域性を考慮すると農地転用は難しく、飛び地が多いため農地集約も難しく、都市・平地に比べて耕作放棄地率の増加は加速すると予測され、今後、何らかの対策の必要性が伺える。さらに、中山間地域の農業産出額は、全体の4割を占める重要な地域でもあり、本提案においては、前述の3つの問題点のうち、最も重要な課題と位置付けた。

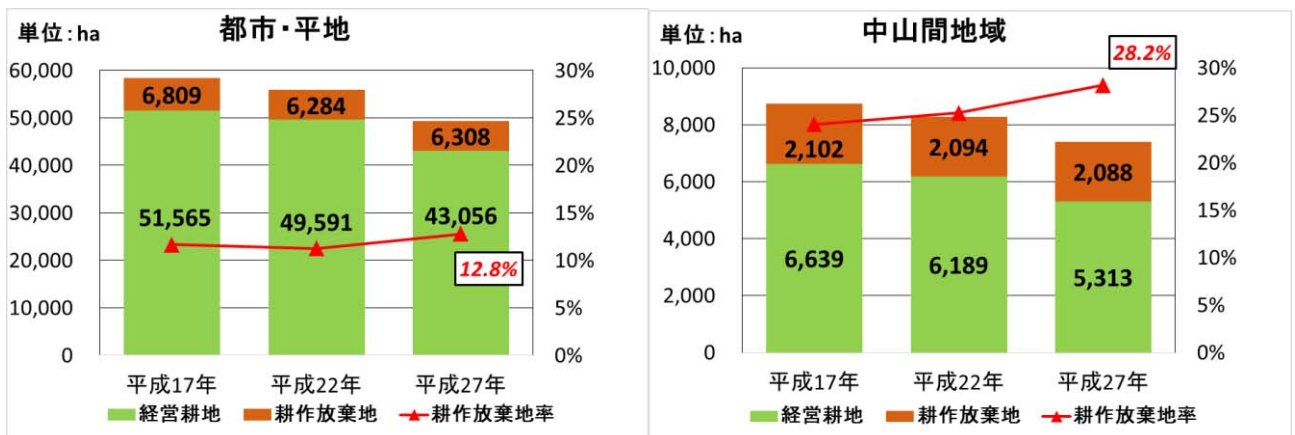


図1-3 愛知県の耕作放棄地面積及び耕作放棄地率の推移  
（参考：農林水産省 農林業センサス 農業地域類型別報告書）

以上を踏まえ、20年後の愛知県の農業のありたい姿は、生産力の維持・向上ができていて、農作業の自動化やビッグデータ活用等により、農業の経験がない人でも農業に取り組みやすい環境を目指し、中山間地域の耕作放棄地を農地に再生することと定義した。これらの諸課題を解決し、ありたい姿を実現するためにも、中山間地域の耕作放棄地を農地として有効活用することが重要であると言える。

## 2. 20年後に向けての提言の概要

企業及び農家が、中山間地域の耕作放棄地を農地として有効活用する20年後の未来を想定し、そのための中山間地域の耕作管理技術・活用手法を開発・実証するIT農業実験場『あいちスマートアグリバレー』を整備する。

愛知県や市町村が、農家から中山間地域の農地・耕作地を借りて、近隣の接道や水路等のインフラ及び圃場整備をし、企業や大学に貸し出して、周辺農家とも連携し中山間地域に特有の不利な生産条件を解消するための技術・手法の開発の場として活用する。

提言のイメージ例を図2-1に示す。愛知県や市町村が中山間地域の農地及び耕作放棄地を活用した実験場を整備し、企業及び大学が、農地の点在、鳥獣害、傾斜地などの中山間地域特有の生産に不利な状況を解決するための技術を開発・実証し、企業及び農家が確立された技術を用いて、中山間地域の耕作放棄地を農地に再生し、営農することを目指す。

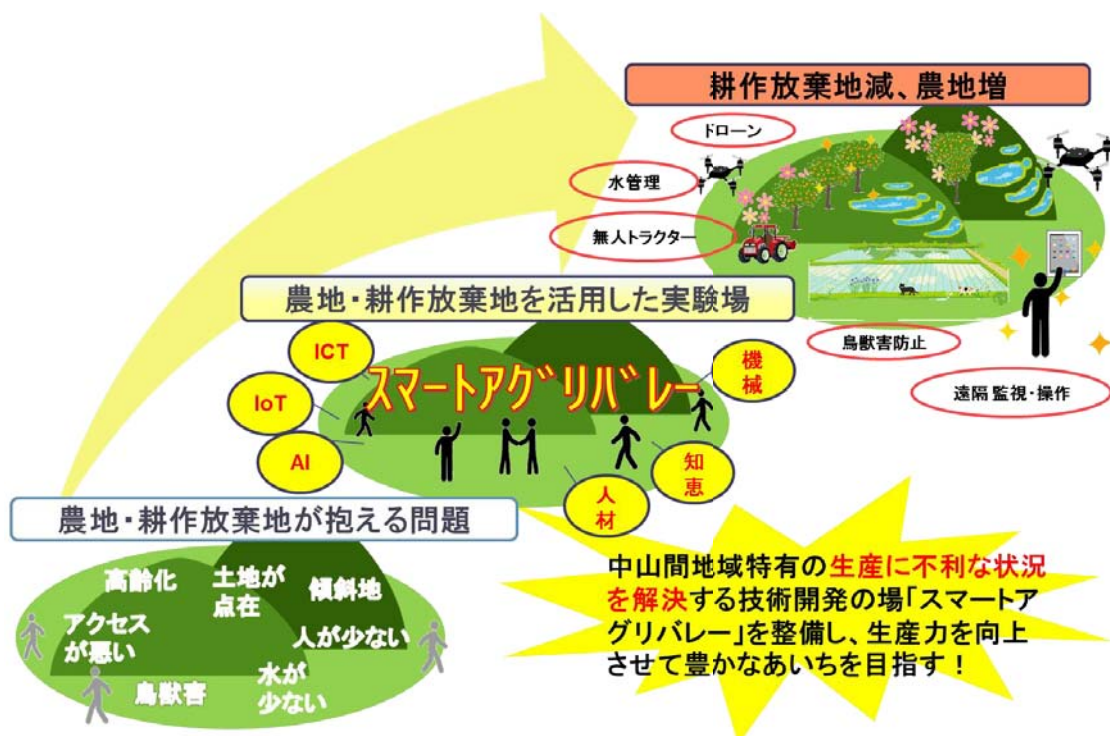


図2-1 あいちスマートアグリバレーイメージ図

## 3. 提案の内容

上記提言を実現するにあたり、以下の通り、組織を構成する(図3-1)。愛知県や市町村が中山間地域の農地・耕作放棄地をスマートアグリの実証実験特区に指定し、実証実験に支障がないように周辺のインフラ及び圃場の整備を行う。必要な実験農地は農地中間管理機構を介して農家か

ら調達する。また、愛知県や市町村はハード面の整備と並行して、中山間地域の抱える、生産に不利な要素を解決するための技術（飛び地の管理、鳥獣被害防止及び自動草刈機等）を開発する企業及び大学を誘致し、技術開発に対して補助金を交付する。実験特区には、様々な企業、大学、農家が一堂に会することが想定され、相互協力による技術提供や開発競争による相互技術の向上、創出が期待できる。企業、大学、農家により確立された技術は、順次特許化、実用化し、知見を蓄積・共有化する。

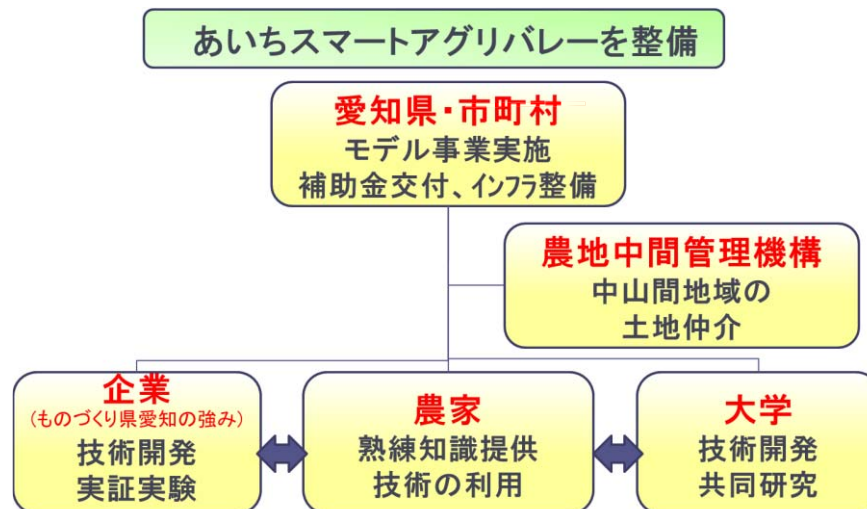


図 3-1 あいちスマートアグリバレー組織構成案

#### 4. 提案実現のための具体的な取り組み（アクションプラン）と実現可能性案の内容

##### (1) 具体的な役割と取り組み

あいちスマートアグリバレーを構成する組織の役割及び参加することによるメリットを表 4-1 に示す。愛知県や市町村の主な役割は、中山間地域の農地・耕作放棄地をスマートアグリの実験場として整備することで、これにより、あいちの農産業技術力の向上を目指す。農地中間管理機構の主な役割は、中山間地域の土地を仲介することであり、中山間地域の農地活用の推進を担う。また、参画する企業には、中山間地域の抱える不利な要素を解決する技術の開発で、農地を実験場として使用でき、農家のノウハウを取得できることにより、将来的な農業事業への参画、技術力の向上、自社新製品の開発・販売などによる利益を見込める。さらに、参画する大学の主な役割は、企業や農業総合試験場等と共同研究をし、研究成果を実証的に検証することができ、産官学連携による共同研究や研究資金調達にも繋がる。地元農家の主な役割は、中山間地域特有の耕作技術や作物栽培に関する暗黙知（気候、収穫時期、栽培方法等）を提供する事にあり、農地の有効利用、スマートアグリの技術習得にも繋がる。



表 4-1 組織の役割及びメリット

組織名称	役割	メリット
愛知県・市町村	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中山間地域の農地・耕作放棄地をスマートアグリの実証実験特区とする</li> <li>・補助金を交付する</li> <li>・インフラ整備・圃場整備をする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・あいちの産業技術力アップ</li> <li>・中山間地域活用</li> <li>・農業生産力アップ</li> </ul>
農地中間管理機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中山間地域の土地を仲介する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中山間地域の農地活用</li> <li>・耕作放棄地解消</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル事業に参加し、技術開発（中山間地域の抱える不利な要素を解決する技術）、実証実験を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農地が使える、農家から生産ノウハウ取得</li> </ul>
大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業や農業総合試験場等と共同研究をし、実証実験を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産官学で共同研究できる、人材育成</li> </ul>
農家	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遊休農地の有効活用</li> <li>・中山間地域特有の技術や暗黙知（気候、収穫時期、栽培方法等）を提供する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農地の有効活用</li> <li>・スマートアグリ技術の利用</li> </ul>

(2) モデル地区の選定

中山間地域は、地域ごとに多様性を有するが、一般的に傾斜地が多く、平坦な土地が少ない上、耕地も狭小かつ分散（飛び地）している。また、都市地域へのアクセス性も低く、農業の発展、多様な就業機会の創出、生活の利便性の享受などにつき不利な面を多く抱えている。あいちスマートアグリバレーでは、企業・大学・農家が協力・競争し、これらの中山間地域農業特有の不利な面を解消するため耕作管理技術・手法を開発する。まず、モデル地区として図 4-1 の岡崎市榎山町地区を選定した。選定理由は、①中山間地域に耕作放棄地が点在する、②新東名高速道路の I C が近く、アクセスが良い、③都市部に近い、ものづくり拠点（工業団地）が近いことが上げられる。企業・大学・農家が当該地区において耕作上の問題点を解消するための耕作管理技術・手法を開発する。



図 4-1 岡崎市榎山町地区の耕作放棄地

### (3) 中山間地域耕作地の問題点と開発テーマの提案

あいちスマートアグリバレーでの開発テーマを選定するに当たり、中山間地域耕作地の不利な点を以下に挙げる。

- ① 耕作地が点在（飛び地）しており、作業効率が悪い
- ② 鳥獣被害で野菜などの作付けが困難
- ③ 畦畔の法面は大きく、草刈りが重労働
- ④ 不整形田、小さい圃場は機械効率も悪く、また、大型の機械は不向き
- ⑤ 水源が限定されており、管理が難しい

また農業で IoT (Internet of Things)、ICT (Information and Communication Technology) を利用するための課題としては以下が上げられる。

- ① コツ、勘で作業を行っている熟練農家の技を情報化する。
- ② 人が行っている生育管理、収穫のロボット化（自動化）
- ③ 各機器へ電源を供給するための自給発電

以上の不利な点・開発課題から重要な課題として3点を挙げる（図4-2、表4-2）。一つ目は「飛び地の管理」である。中山間地域の耕作地は斜面に存在するため平地の耕作地のような大規模集約化が困難である。そのため耕作放棄地を隣接の耕作地に取り込むことができず飛び地状態となる。本課題に対して飛び地の状態の農地であっても耕作機械が安全に自動で耕作地間を行き来し耕作する技術を開発する。二つ目は「鳥獣害防止」である。中山間地域は山と接する場所であり、人もいないことから鳥獣による被害にあう。現在は電柵が有効な手段ではあるがイニシャル、ランニング費用が大きい上に人の感電の危険性もある。この課題に対して、例えば耕作地の境に設置したセンサーにより鳥獣を認識し、鳥獣に対して威嚇するなどの技術を開発する。三つ目は「自動草刈機」である。中山間地域は斜面であることから平坦な耕作地より法面が大きく、不規則な形状であるため、効率的かつ効果的な草刈りを定期的に行う必要がある。この課題に対して法面を走行しながら自動で草刈りを行う技術を開発する。

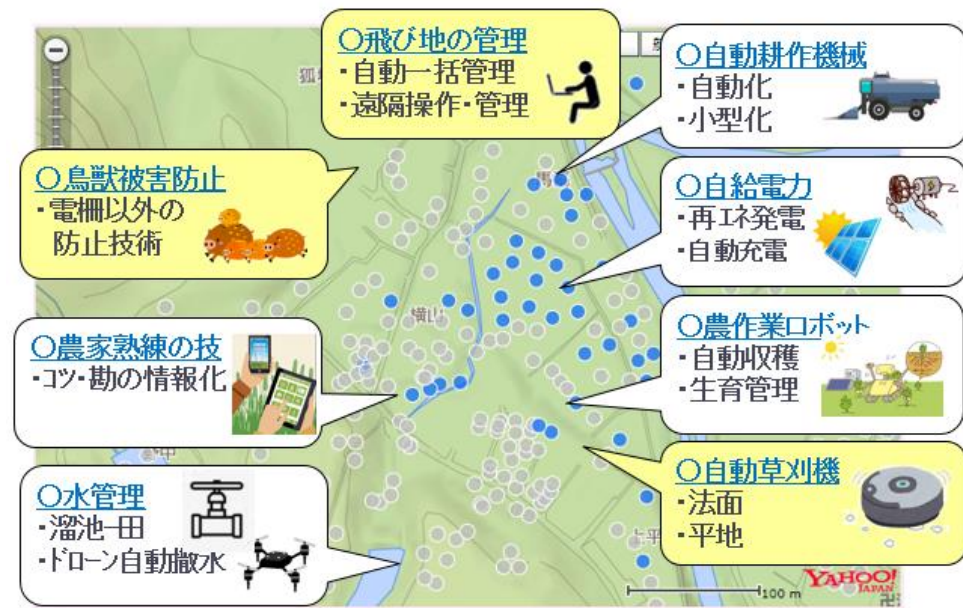


図 4-2 あいちスマートアグリバレー開発テーマ例

表 4-2 重要な開発テーマ

開発テーマ	課題	想定事業
飛び地の管理	中山間地域耕作地は斜面に存在するため大規模集約化が困難であり、耕作放棄地が点在してしまう。	飛び地の状態の農地を機械が自動で安全に耕作する技術を開発する。
鳥獣害防止	中山間地域は山と接する場所であり、人もいないことから鳥獣被害にあう。	電柵以外の技術で出没する動物に対してセンサー技術等を使用し対処する技術を開発する。
自動草刈機	平地に比べ法面面積が大きくなり草刈りの作業負担が大きくなる。	法面を走行しながら自動で草刈りを行う技術を開発する。

(4) 予算の立案

以下の条件下における事業予算を試算する。水田、畑、樹園地の3か所をあいちスマートアグリバレーの実験場とする。実験場として使用できる状態にするための水路、畦畔、進入路等の整備（圃場整備）を行い、1件あたり5,000千円×8件の補助事業費を計上し、加えて3か所の土地借代および圃場整備に初年度は9,900千円、2年目以降は保守・管理費として3,900千円計上している（表4-3）。これらの財源は、国が55%、愛知県が30%、岡崎市が15%をそれぞれ負担するとして立案した（表4-4）。

表 4-3 事業予算の内訳

内容	内訳	1年目	2年目~5年目
土地借代3ヶ所	300千円×3ヶ所	900千円	900千円
圃場整備3ヶ所	1年目3,000千円/ヶ所	9,000千円	3,000千円
	2年目以降1,000千円/ヶ所		
研究開発費8件	5,000千円/件※	40,000千円	40,000千円
合計		49,900千円	43,900千円

※「愛知県 循環ビジネス事業化検討事業 上限 5,000 千円/件」を参考とした。

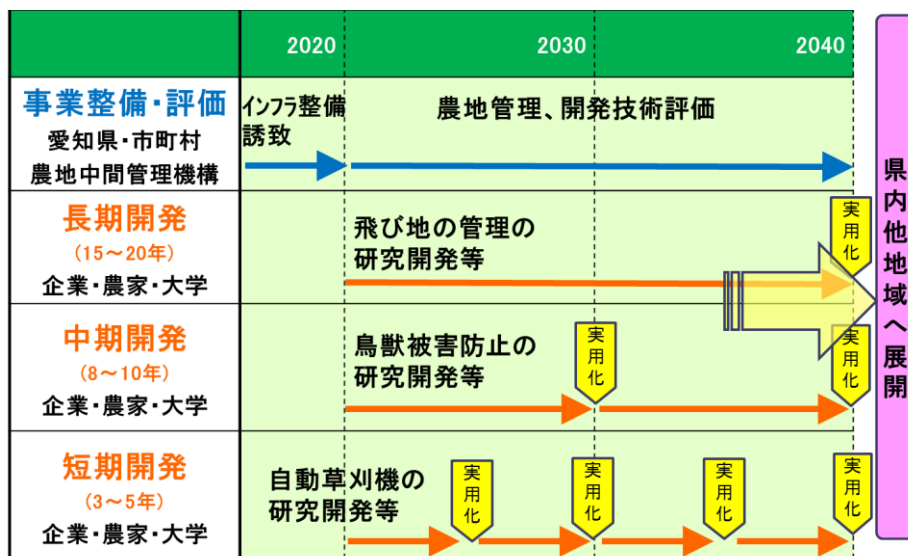
表 4-4 財源内訳

内容	内訳	1年目	2年目~5年目
国	55%	27,445千円	24,145千円
愛知県	30%	14,970千円	13,170千円
岡崎市	15%	7,485千円	6,585千円
合計	100%	49,900千円	43,900千円

(5) 開発スケジュール

開発スケジュールを表 4-5 に示す。愛知県、市町村と農地中間管理機構は、2020 年までにインフラ整備、あいちスマートアグリバレーに参加する企業や大学を誘致する。あいちスマートアグリバレー開始後は農地管理や開発された技術の評価を逐次行うとともに、ここで開発された技術を県内他地域へ展開する。企業・農家・大学は、技術の内容や難易度に応じて長期・中期・短期で開発を行い、企業は開発できた技術から順次実用化を目指す（表 4-5）。

表 4-5 開発スケジュール





## 5. 波及効果

### (1) 中山間地有効活用による生産力の向上

あいちスマートアグリバレーでの技術開発により中山間地域農業の不利な面が解消され、中山間地域耕作放棄地が6割活用されたと仮定した場合の想定生産額を以下に示す。

2015年の愛知県の中山間地域耕作放棄地の総面積は2,088haであり、その6割である1,253haが活用された場合の波及効果を検討する。愛知県の総生産額は1,440億円であり、耕作面積は4.5万haであるため、1haあたりの生産額は3.2百万円となる。以上より、中山間地域耕作放棄地における生産額は、 $1,253\text{ha} \times 3.2\text{百万円/ha} = 4,009\text{百万円}$ となり、年間約40億円の生産力の向上が見込まれる。

### (2) 実用化によるメリット

(1)をもとに、20年後に中山間地域の耕作放棄地が6割活用されたとして、20年後までのあいちスマートアグリバレーの事業予算を加味して試算したところ、図5-1に示すように5年目から黒字経営となった(ただし実用化の程度により結果は変化することが予想される)。また、技術開発が計画どおりにいかず、中山間地域耕作放棄地が1割しか活用されなかったと仮定すると、図5-2に示すように10年目からメリットが出る結果となった。このことから、できるだけ早い段階で実用化を進め、耕作放棄地を活用する割合を増やしていくことが事業を成功させるために重要な事項である。

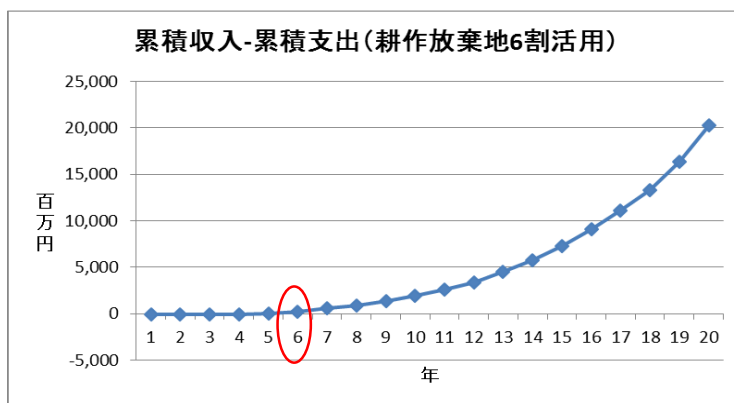


図5-1 実用化によるメリット(耕作放棄地6割活用)

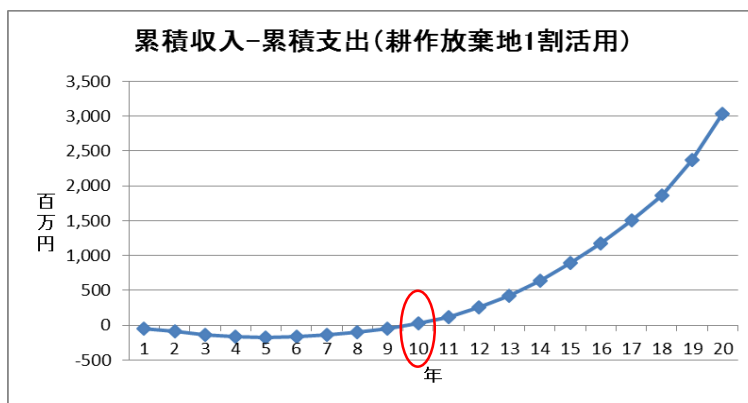


図5-2 実用化によるメリット(耕作放棄地1割活用)

### (3) あいちスマートアグリバレーの意義

全国で見ると中山間地域の生産額は全体の 40%の約 3 兆 5,700 億円（平成 28 年度 食料・農業・農村白書より）である。平野部での耕作地は大規模化・機械化・自動化が進んでいるが、中山間地域では進んでいない。今回提案したあいちスマートアグリバレーを設けて中山間地域に特化した技術を開発し、それを活用することにより、将来訪れる農業生産額減少に歯止めをかけることができる。民間企業のみではなかなか進まない中山間地域の技術開発を、行政が主導することにより活発にすることができる。

中山間地域耕作地は水源かん養、洪水の防止、土壌の浸食や崩壊の防止などの多面的機能を有しており都市部にとっても大切な地域である。将来はあいちスマートアグリバレーで開発した技術をもとに、スマートアグリ関連産業がものづくり愛知の新しい産業となっていくことが考えられる。そして最適な生産管理を行うことで美味しくて安心安全なあいちブランド作物を生産することができる。例えば高級マンゴーなどの付加価値の高い作物や、あいち伝統野菜などの希少価値の高い作物を最小限の労力で生産することができる。

また農業に対する参入の壁が低くなり、新規参入する企業や個人が増加することが考えられる。主婦やビジネスマンが家事や仕事の合間に農業に携わることが可能になっているかもしれない。

あいちスマートアグリバレーで、食と緑と技術が支える豊かな「あいち」を目指していきたい。

以上

## 6. 最終報告会における議論

Q1：農業の話が多かったが、環境に与える影響は？

A1：環境に与える影響は主にスライド 6 の「③多面的機能損失」を考えた。

中山間地の田畑が守られない場合、（土砂崩れや）水害が増えることが予想される。環境面はこの部分が一番大きいと考えている。

Q2：愛知のスマートアグリバレーを整備して、県、企業、農家が参画するという内容であった。企業は具体的にどんな業種を想定しているか。

A2：農地を農業法人以外でも借りられることと、補助金を活用することにより、農業以外の業種で農業に新規参入したい企業や、ベンチャー企業の参画を想定している。

Q3：知多半島では耕作放棄地が増えており、現在 20%くらいである。一部の人が畜産飼料を作ったりしているが、やはり飛び地になっていることと、機械が入りにくいという問題がある。耕作放棄地の再利用について、高齢者の力を活用することを考えてはどうか。

またどの程度の売上があると耕作放棄地の再利用が事業的に成り立つか、という議論はあったか。

A3：高齢者もスマートアグリ技術で楽に作業できるようにしたいと考えた。また高齢者だけでなく、様々な年齢層の方にも使ってもらえると思う。

波及効果として県内の 6 割の耕作放棄地が活用できたとして年 40 億円の生産額が増加する、と

いう算出は行ったが、どの程度の売上があると事業的に成り立つかという角度からの議論はなかった。

Q4：大変面白く聞かせてもらった。ただ中山間地域で生活するにはそれなりの仕事と収入が必要である。製造業などは定時で働き、休みもある。仕事は細分化されているから1つの仕事で成り立つ。

私の意見だが中山間地域が生き残っていくためには、1つだけでなく様々な仕事をする事で生活を成り立たせる仕組みを考える必要があると思っている。例えば3分の1は公務員の仕事、あとは農業や林業をする、など。

2040年は社会のシステムをもっと大胆に変えて行かないと、問題解決に結びつかないと考えるかどうか。

A5：私たちの議論のなかで、将来の姿として「手をかけない状態で農業を行っている」ことを考えた。ビジネスマンや主婦が副業で空いた時間にスマホ等で農作業を行う、という姿を想像している。

農業や農地をどう保つかに着目して検討を進めた。みんなが農業をやれたらいい。という議論があった。

Q4'：機械化についてだが、自ら手をかけず頭の中だけで作るとコストが高くなる。手をかける中で機械化を進めるという経験を踏んでいくと、効率的でコストが安いものを作ることができる。そのようにしないと他国の大規模農業に勝てないと思うがどうか。

A4'：スマートアグリバレーということで今回は農業に絞ったが、今後は林業など山の中で行う仕事に関しても同様に考えていきたい。

#### 講評

当初は技術ありきのつかみどころがない提案であった。

その後文献調査、ヒアリング、現地調査、を重ね、私が今まで見た中で一番の出来であったと思う。お疲れ様でした。

1点言うと既にコメントがあったが採算性の検討がなされていなかった。今回の提案は実験場を整備して、企業に技術を作ってもらい、その技術を生かしてお金を稼ごうというもの。言ってしまえば他力本願であり、技術開発が失敗したら全て終わりになってしまう。

実際この事業の収益がどのくらいあって、まかなえるか、という点について、深く入ってもう少し考察ができればよかったと思う。報告書にて考察してください。

【引用文献】

(1) 農林水産省 HP 「中山間地域とは」

[http://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai\\_seido/s\\_about/cyusan/](http://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai_seido/s_about/cyusan/)

(2) 農林水産省 HP 「生産農業所得統計」

[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou\\_sansyutu/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou_sansyutu/)

(3) 愛知県 「農業の動き 2017」

<http://www.pref.aichi.jp/nourin/seisaku/ugoki/ugoki2017/index.htm>

(4) 農林業センサス 農業地域類型別報告書（政府統計の総合窓口）

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001056372&cycode=0>

(5) 平成 28 年度 食料・農業・農村白書

[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h28/index.html](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h28/index.html)

(6) 全国農地ナビ

<https://www.alis-ac.jp/>

(7) 愛知県循環型社会形成推進事業費補助金 事業概要

[http://www.pref.aichi.jp/uploaded/life/169874\\_311011\\_misc.pdf](http://www.pref.aichi.jp/uploaded/life/169874_311011_misc.pdf)