

## 【DRニュース・014】：農業のデジタル化とデジタル革新の波～週末・農業実戦の考察

2016年04月25日発信

野菜づくりで農業のデジタル化を検索して、週末の家庭菜園からどんなデジタル化を模索したら良いのかを比較しながら考えて、今後の農業のデジタル革新の方向性を探ってみました。

農業は、自然との係わりが多い分野です。そこで事業を行なうには、どんな創造の「場」が必要なのか？

## 1. 農業のデジタル化

## 1-1 農業とデジタルのコラボレーション

## (1) 最先端の土壌管理システム「Edyn」。

庭や畑に挿しておくだけで iPhone から土壌の状態が確認できます。

**Edyn センサー**ひとつで **23㎡**ほどをカバーできます。  
気象状態はもちろんおすすめ植物まで教えてくれます。

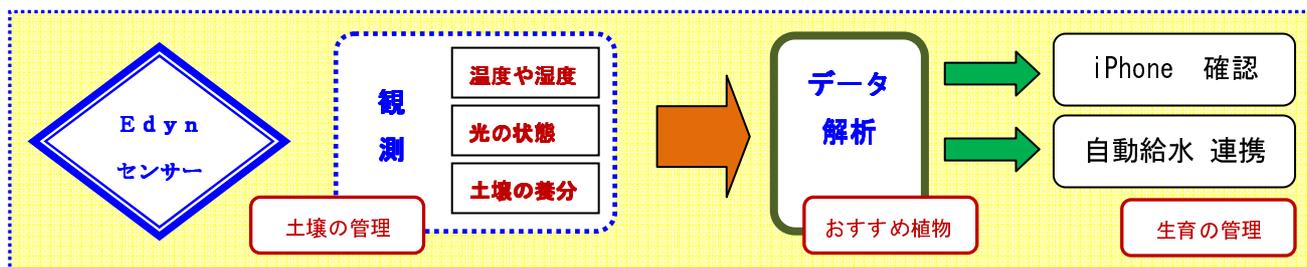


Edyn は**温度や湿度、光の状態や土壌の養分などを観測**して自動でデータを送ってくれます。さらに得られたデータを解析してどの植物が育ちやすいのかまで教えてくれる。



**自動給水システム**もあり、  
**水分量を自動で検知**して水撒きをしてくれるものもあります。

出資額は **Edyn センサー**のみで 99 ドル（約 1 万円）、給水システムとのセットが 159 ドル（約 1 万 7 千円）からで、  
・・・ それぞれ **2015 年の 3 月、4 月**から配送が始まる模様。



## (2) 農場向けのドローンデータの処理プラットフォーム

### ① 農業への導入（スタート初期）

農業への導入など民間利用については積極的でした。  
1985年（今から30年ほど前）、ヤマハ発動機が、  
**農薬散布用**に無人ヘリコプターを世界に発表した。



### ② ドローンの躍進（現在思考中）

農地の上空を飛んで農作物の育ち具合を**画像**に収めるだけでなく、温度や湿度のセンサー、視覚センサー、赤外線センサーなどの**複雑なセンサー**を搭載し、**植物の高さや雑草の有無なども検知し、徹底した生産管理**が行なわれています。

ドローンが登場した当時  
(ハードウェアばかりが話題)

データの取得

データ処理

徹底した生産管理

(データプラットフォームといったビジネスのほうが目されるようになった)

## 1-2 農業ロボットが次々と登場

### (1) トラクターで十数列の畝の一株個別自動処理

(2016.4.14 NewsPicks 掲載)

泥臭い農機具もロボット化、そのひとつがトラクター（正しくはトラクターに装備する器具という）

畝に植えられたレタスの苗を一株ずつスキャンしてその様子を正確に把握するのを可能にする。



ちょうど十数列の畝をカバーできるくらい横に長い器具を取付けたトラクターが移動しながら**畑の表面をスキャン**。そこで得られる**画像**はレタスの育ち具合を見せるものだが、大きさだけでなく、葉の様子、そしてだぶって生えて互いに成長を邪魔しないかどうかといった**株間の間隔**も同時に把握する。そのうえで、**ほぼリアルタイムで間引きや肥料や農薬の噴霧を行うのだ。**

・・・ 一株ずつ処理を変えられることが売り。一株一株を個別に迅速に自動処理を行なう。

## (2) ブドウ（ぶどう）しゅうかく 収穫をロボット化

農業のロボット化ではさまざまな試みが進んでいます。オレンジやリンゴを木からもぎ取る農業ロボット、イチゴを摘み取る農業ロボットなども開発が進んでいるようです。

いずれも、がぞうにんしき 画像認識とせんさい 繊細なアームが重要なポイントで、

- ・・・前者は木の中から実を見分け、後者は熟成度を色で見分けるといった技も備えている。
- それ以外にも、フランスではブドウ（葡萄）を収穫するロボットを開発中とのこと。
- ・・・個々の葡萄の房を見分け、搭載アームがソフトタッチで傷つけず摘み取る技術が必要。

農業大国のオーストラリアでは乳牛の乳搾りをするロボットがすでに実用化されているほか、牧場で牛を追うロボットを研究している大学や研究機関もあるようです。

### 1-3 農業ICT・「集出荷コントロールシステム」(NEC)

市場からの安定需要を勝ち取るとともに取引量の維持・拡大を図っていくには、集出荷場と生産者の密な調整が欠かせません。

そのため集出荷場では、電話やメール、FAXなどで生産者と頻繁に連絡を取り合い、作物の生育状況や出荷予定量を確認し集出荷計画を作成・調整しています。しかし日々の作業だけに集出荷場、生産者双方の負担はかなりなものです。加えて、出荷直前の計画変更に対する負担も大きく、**出荷調整作業の現状のやり方の改善、簡易化を求める声が高まっています。**



【業務スタイルの変革】：日々の集出荷計画を集出荷場と生産者がクラウドで共有することで、集出荷場では、管理画面で集荷量、出荷量の管理、過不足の把握など、簡単タブレット操作で生産者の負担も軽減、従来の聞き取りミスも防げ、効率が良く、データベース化も容易となる。

#### 1-4 モバイルがつなぐ植物生産（世界の食料を支える中国の農業）

（2015. 7. 14 ニュース記事）

世界の一大穀物生産国である中国。この中国の農業と食糧の安定供給は、中国一国のみならず、世界の食糧マーケットにとって重要な要素です。そして食糧が安定的に生産されるためには、適切な時期に必要な量の肥料を使用することが欠かせません。

中国最大手の肥料メーカーである Sinofert Holdings Limited（以下、Sinofert）は、国中の何億もの農家に、より効率的に肥料を供給できるよう、[専用のモバイルアプリを開発](#)しました。

##### （1）流通プロセスの効率化

Sinofert には、17 の支店、1700 の販売店、600 以上の倉庫、2,100 の流通センターという営業ネットワークがあります。Sinofert は、自らの優位性を活かしつつ、さらにビジネスを成長させ続けるためには、営業や流通に関して、そのネットワークをより効率的なものにする必要があると考えていました。そして得た結論が、[モバイルへの投資](#)だったのです。

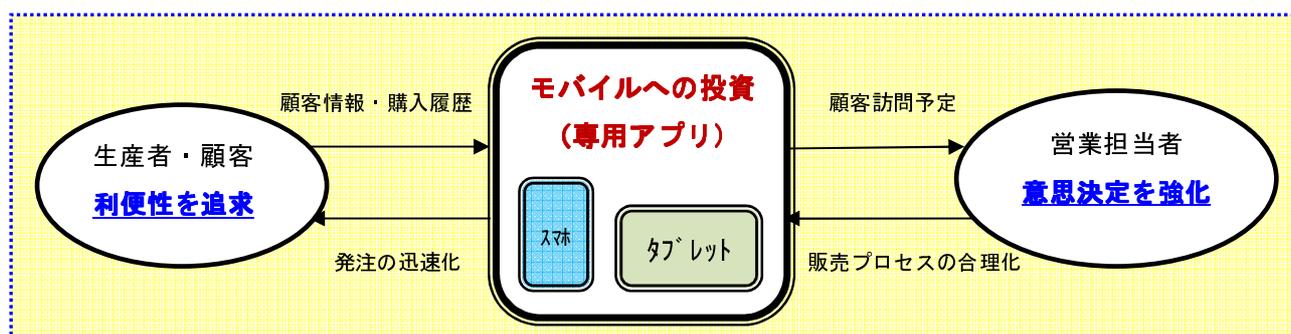
モバイル技術によって、[現場での営業担当者の意思決定力を強化](#)し、より正確に需要を予測し、いっそう顧客の要望に沿った製品とサービスを提供できるようにしようと考えたのです。

##### （2）アプリが繋ぐネットワーク

このアプリを使うことで、2,000 以上の Sinofert の営業チームは、製品価格や顧客情報、新しい取引口座の開設、顧客の購入履歴の更新、顧客訪問の予定や発注の確認を[いつでもどこでも簡単にチェック](#)できます。

また、発注は即座に確定され、また販売プロセスも合理化されたことによって、これまで 1 ヶ月かかっていた配送期間を平均で 10 日まで削減することが可能となりました。

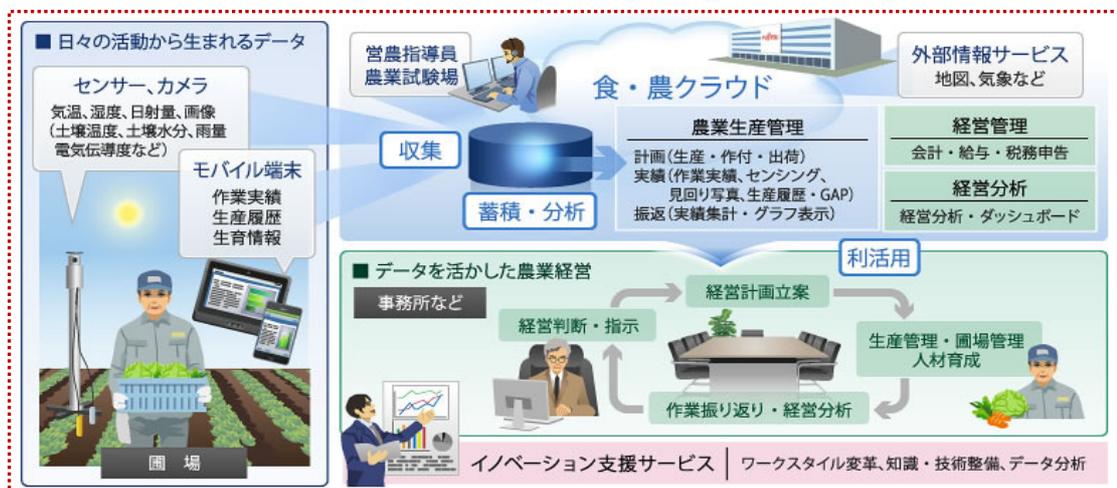
モバイルは、[手頃に手に入れることができるコミュニケーションツール](#)ですが、それは、[地方と都会のデジタル格差を解消し、さらに地方の経済発展の機会をつくり出すポテンシャルを秘めています](#)。そしてそのことに、中国の農業団体も気づきつつあるのです。彼らがさらにモバイルを活用するようになれば、それに合わせてこのアプリも、中国の農業の発展に寄与し続けることでしょう。



## 1-5 農業生産管理 SaaS マネジメント

### (1) データを活かした農業を<sup>じっせん</sup>実践・<sup>きぎょうてきのうぎょうけいらい</sup>企業的農業経営を実現

富士通（FUJITSU の「食・農クラウド Akisai」）の資料から抜粋する。



#### ① 現場で使いやすい

- スマホやタブレット PC で、マウスやキーボードを使わず、タッチパネルで入力する。
- ウィザード形式による入力方式で、ATM を操作するような感覚で入力することが可能。
- 圃場状況の画像を蓄積し、作業計画の改善や技術レベルの向上の“気づき”が得られる。

#### ② 現場情報を活用、安全・安心な農産物を生産

- 自ら栽培基準を設定し、厳正な基準判定をリアルタイムで行なうことができる。
- 常に最新の農薬基準を自動的に反映し、事務作業を効率的に行なうことができる。
- 農業生産活動における各工程の点検・評価（GAP）を、効率的に行なうことができる。

#### ③ 農業経営に活かせるデータ分析

- 農作業における人件費、農薬・肥料など、各種コストが作付単位で確認ができる。
- 作付単位で確認できるコストや生育状況、作業状況などを、以降の作付生産計画にフィードバックし、利益最大化に向けた経営を支援する。

### (2) SaaS 型ビジネスの動向 (2007 年 03 月 20 日の記事)

「SaaS」(Software as a Service: 「サーズ」 or 「サーズ」 と発音されます) が注目を集めています。SaaS とは、ソフトウェアをユーザー側に導入するのではなく、ベンダ（プロバイダ）側で稼働し、ソフトウェアの機能をユーザーがネットワーク経由で活用する形態を指します。

米セールスフォース・ドットコムなどの SaaS 専門ベンダが急成長しており、さらに、SAP やオラクルなどの従来型のソフトウェア・ベンダも SaaS 型のビジネスに乗り出しています。

…… **ほとんどの企業にとって SaaS は無視できない動向といえるでしょう。**

**農業は自然との闘いが多い⇒データの収集のみでは、スマートな分析や利活用は難しい**

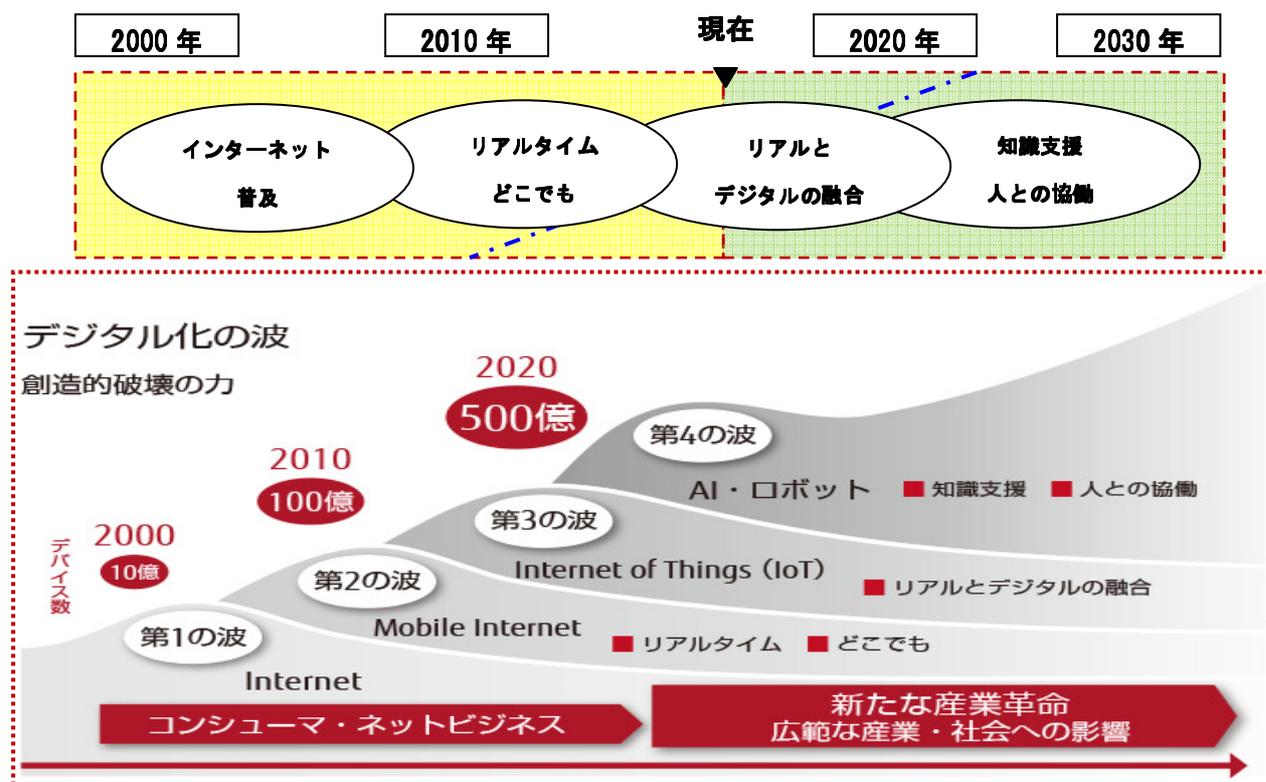
## 2. デジタル革新の波

デジタルが世界をどう変えるのか。今こそ、デジタル革新の時！！（2016年1月12日：記事）

### (1) デジタル化の波

IOT から AI (人工知能)、ロボットへの第4のデジタル化の波が、すぐそこに～  
現在は大きな転換期の真<sup>てんかんき</sup>っ只<sup>ただなか</sup>中に居ます。

そして、デジタル・テクノロジーが日々の生活、ビジネスそして産業や社会の隅々にまで浸透し、まったく新しい価値を創造するとともに、従来のやり方の見直しを迫っています。



- 第1の波・・・インターネットで、インターネットを活用することでユーザのニーズに対応。
- 第2の波・・・モバイルインターネットで、高性能なスマホやタブレットが爆発的に普及。  
⇒ライフスタイルが大きく変化し、ビジネスや社会の新たな価値を生み出しました。
- 第3の波・・・モノのインターネットで、微小なセンサーやPCがクラウドに繋がる。
- 第4の波・・・もう既に足元まで来ています。人工知能の発展やロボットの発達です。  
⇒インターネット空間に蓄積されたテキストや画像データに加え、新たに無数のセンサーが生み出される膨大なデータを機械が自ら学習し、人の判断や知識の創造を手助けします。

人が機械と協調しながら課題の解決に挑む。そのような時代が始まろうとしています

## (2) デジタル時代のイノベーション

デジタル時代にイノベーション（技術革新）を生み出すには、**3つの要素が重要**になります。

**最も大事な要素は「人」**。

デジタル時代のイノベーションは、人がデジタル・テクノロジーを活用して生み出していくものです。そのためには、**一人ひとりが創造性を発揮できる「場」が必要**となります。

デジタル革新を進めるうえで考えなければならない**2番目の要素は「情報」**です。



**最後の要素は**、縦横無尽につながる「**インフラ**」です。

IoT が進展し、ビジネスや社会のインフラは様々な境界を越えて相互につながっていきます。

私たちを取り巻くインフラをつなぎ、情報から得られる**洞察**やインテリジェンスによって人の判断や行動を支援し、新たな価値を創出します。

．．．．．これがデジタル時代に人を中心に革新を起こしていくアプローチとなります。

今後、多様なモノやサービスが従来の産業の枠を超えてデジタルでつながり、革新的な価値を共創するデジタル・エコシステム（生態系）をつくりだしていきます。

．．．．．例えば、「**食・農業と流通が結びついたサービス**」のように、  
これまでの境界を越えて、エコシステム（生態系）を形成していきます。

「**土壌管理**」、「**生育管理**」、「**無農薬管理**」、「**農業経営管理**」および、「**集出荷・流通管理**」  
等々のインフラに対して、「**人**」がどう係わるのか？・どう協調するのか？

3. **週末・農業実践の考察** 「**趣味的な家庭菜園からの現状分析**」

週末の土曜日 or 日曜日の半日程度、家庭菜園として10年ほどのキャリアがあります。機械化に頼らず、土起こしから植えつけまで、スコップや鍬により、**健康的な肉体労働**で農作業を行なっています。



(1) **土作り (土壌改良)**

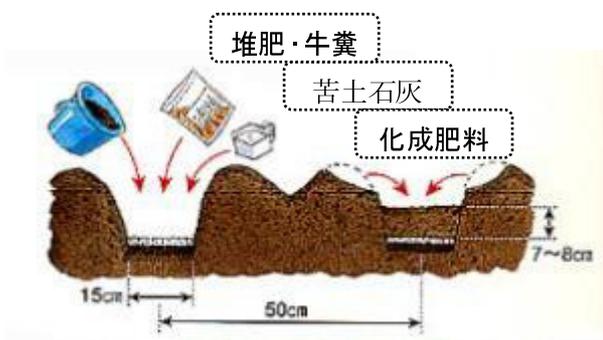
野菜は、肥沃で柔らかく、異物の購入していない土壌を好みます。

- ① 土の中に埋まっている**小石**や**土塊**を取り除いたり、深く掘り起こして、**秋から冬にかけて**は保水性を高め水はけや通気性をよくする目的で、**落ち葉**を鋤いたり、**冬から春にかけて**病虫害の駆除で**天地返**を行ないます。



- ② 野菜づくりに適した土壌は、若干のアルカリ性が良いとされています。日本は雨が多く酸性雨の影響もあり、種まきや苗を植える**一週間前**に**苦土石灰**や**消石灰**で中和して作付けする必要があります。(中和は**木炭**でも代用可能です)

- ③ **堆肥** (牛糞・鶏糞)・**化成肥料** (3大要素; チッソ・リン・カリ) を施します。微生物が好む柔らかくて、良質の土壌を作る準備をします。



**黒マルチ・フィルム**

(2) **作付けの準備**

季節に応じて苗を作付けする準備をします。

- ① 黒マルチ・フィルム: **雑草**を抑制し、**地温**の上昇を抑制する作用があり、**水分の蒸発**を防ぎます。
- ② トンネル栽培・ビニールシート: 夏場は**直射日光**や**鳥**から守り、逆に冬場は**保温**、**防寒**および**防霜**に役に立ちます。他に**強風**からも苗を守ります。
- ③ **寒冷紗**・虫除けネット: 寒冷紗は作物を**寒さ**から守るために使い、虫除けは**害虫被害**から守るために使いますが**光線**が軽減されます。



**トンネル・ビニールシート**



**寒冷紗・虫除けネット**

※ <sup>びょうがいちゅう</sup>病虫害は、「アブラムシ」・<sup>もんしるちゅう</sup>紋白蝶の「あおむし」・土の中の「ヨトウムシ」などです。  
長雨が降ると「ウドンコ病」、「疫病」、「立ち枯れ病」などが発生しやすくなります。

### (3) 野菜づくり・生産管理

野菜づくりは、一年中～畑での作業がたくさんあります。

- ① 年間栽培の計画 (年初の計画)  
年始めに一年間の栽培スケジュールを立てます。  
また、連作栽培防止を考え植える場所も考えます。
- ② 夏野菜の管理 (3月から準備して7月・8月)
  - 追肥、雑草、間引、土寄せ、植付け、支柱、ネット
  - 病虫害対策、暑さ対策、梅雨対策
- ③ 秋野菜の管理 (8月から準備して12月年内)
  - 水やり、植付け、種まき、掘起し、野菜の収穫
  - 連作障害対策、乾燥対策、防寒対策
- ④ 冬野菜の管理 (10月から種まきして2月頃)
  - 葉物野菜の種まき、白菜紐巻き、玉ねぎ植付け
  - 防風対策、防寒対策、凍結防止、雪・霜対策



- ⑤ 栽培野菜の種類 (40種類以上)  
大根、人参、牛蒡、株、じゃがいも、玉ねぎ、長ねぎ、ブロッコリー、カリフラワー、ほうれん草、小松菜、春菊、水菜、ニラ、白菜、キャベツ、とうもろこし、レタス、きゅうり、トマト、ピーマン、<sup>なす</sup>茄子、スイカ、かぼちゃ、さつまいも、しょうが、茗荷、<sup>いちご</sup>韃えんどう豆、チンゲン菜、里芋、<sup>いちご</sup>莓、アスパラガス、しそ、とうがらし・・・等々

#### 【年間栽培スケジュールと主な栽培活動】

1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

1月：年間栽培スケジュール  
【防風・防寒（霜対策）】

5月：夏野菜の移植と種まき  
【苗の植え付け、支柱、ネット】

9月：秋冬野菜の移植と種まき  
【苗の植付け、連作障害防止】

2月：天地返し（土壌改良）  
【雪対策、追肥、落ち葉拾い】

6月：梅雨・病虫害対策  
【防虫ネット・ビニールシート】

10月：秋冬夏野菜の種まき  
【ほうれん草、小松菜など】

3月：寒暖の差が激しい  
【雑草も増える。土作り】

7月：炎天下の作業・暑さ対策  
【人工授粉・日よけ・敷きワラ】

11月：収穫の秋  
【玉ねぎ植付け・白菜紐巻き】

4月：夏野菜の作付け準備  
【追肥、雑草とり、土寄せ】

8月：乾燥対策、秋冬野菜準備  
【水やり、秋冬野菜作付け準備】

12月：防寒対策・葉物収穫  
【凍結防止、トンネル栽培】

**(4) 野菜の収穫**

旬で新鮮な野菜の収穫が楽しみです。

ジャガイモや玉ねぎは保存ができます。  
でも、キュウリとか茄子が採れすぎると、  
毎日、同じ野菜を飽きるほど食べるようです。

また、食べきれないと黄色い菜の花が咲いて  
しまいます。春は、毎回、若菜摘みですね。



**(5) 週末菜園の実践とデジタル化の乖離**

週末菜園をやっていると、毎週末が天気や自然との闘いで、共栄共存をしていかないと  
なりません。折角、やる気があっても雨や雪が降ると農作業の準備や対策ができません。

実際は、畑から野菜を収穫するには、泥臭い雑草とりの作業や小まめな防風・防寒対策や害虫  
対策などが必要となり⇒前項の「農業のデジタル化」とは、乖離が大きくあります。

**自然の脅威から栽培環境を守り、土壌からフィルム農法への移行を検討することにより、  
⇒さらに、環境や農法の「場」を改良して、デジタル革新を目指すのがベターと考えます!!**

**次世代の農業の栽培の環境・改良して：デジタル革新**

■自然の脅威からの回避  
【戸外の畑から室内環境へ】

- 防風・防寒（霜・雪対策）
- 病害虫対策・防虫ネット
- ビニールシート・黒マルチ
- 凍結防止・トンネル栽培



- 追肥・雑草とり・土寄せ
- 日よけ・敷きワラ・水やり
- 光・LED
- 水・肥料
- 土壌⇒水耕

■土壌を止めて～フィルム農法  
【土壌栽培から水耕栽培へ】