

エコファーマーネットワーク通信

〈No.16〉



全国エコファーマーネットワーク
会員番号 A0000000

☆通信16号が、お手元に届く頃は、壁に掛けられている暦も、後1枚になっているものと思います。今年は、急激に進路を変える台風の動きに何度となくさぞはらはらとされたことと思います。大雨で被害が多く出ました。東日本大震災からも、多様で大きな被害が各地で起きており、被害に遭われた方々にお見舞い申し上げます。

☆9月1日より、全国エコファーマーネットワーク事務局の担当が代わりしました。業務をまだ十分承知していないため、ご迷惑をおかけすることもあると思いますが、可能な限り努力致します。

☆10月28日から11月1日にかけて、農林水産省の「消費者の部屋」において昨年に引き続き「環境に貢献するエコファームの活動」の特別展示会が開催されました。また、この展示会では、ネットワークの役員等のご協力のもと、環境にやさしく安全安心な農産物を来場者に紹介することができました。

☆終わって、悔いが残ったことがあります。展示エコファーマーに来場者が容易

にアクセスができるパンフレットをより充実するべきだったことです。学習効果として生かしたいと思います。また、消費者関係の団体にもっと働きかけるようにしたいと思います。

☆開催期間中に、4人の役員が会場に顔を出されました。佐々木会長は、ご自身が水田水路で集めたメダカ、フナ、ドジョウを連れてきました。大変人気があり、最後の日に、希望者に分けておられる姿は、恒例の行事のように見受けられました。また、役員の香取氏、福島氏、宇都宮氏が参加され、来場の方々からのご質問に答えて頂きました。エコファーマーからの説明に来場者は感動されたことと思います。すばらしい光景でした。また、同伴の方々が、事務局の手薄なところを助けて頂き感謝につきます。

☆今年は、ネットワークのシンボルマークを段ボール、名刺、商品に印刷された会員農家の方の展示がありました。具体的にシンボルマークを利用されているものを来場者に紹介することができました。さらに、賛助会員の日本石灰窒素工業会からエコファーマーの利

用が認可された肥効調節型肥料を展示するコーナーが設けられました。これからも、多くの会員の方の情報発信のためのプラットホームとして、多様なメニューをお示しできればと思っています。期間中の入場者数は、1,126人を数えました。

☆今回の通信は、前回に同じく、昨年3月6日に山口県下開催の「全国エコファーマーネットワーク研究会(in山口)」で西日本ファーマーズユニオンから報告された「次世代に繋ぐ農業への挑戦」を掲載しました。近年、農産物流通で多くみられる農家と消費者を繋ぐ農業フランチャイズ化とは異なり、産地に足場を置く農業協同組合自らが、広域にわたる多様な農産物をもとに、これまで手薄だった流通販路創出、6次産業化を切り開こうとする地域農協の今後のあり方を模索するプロトタイプを示す報告です。もう一つは、日本土壌協会の猪股専務理事が研究会で講演した「野菜類の土壌診断結果に基づく収量・品質向上対策」をまとめたものです。

(全国エコファーマーネットワーク事務局)

「次世代に繋ぐ農業」への挑戦 ～産地の協同と共生を目指して～

西日本ファーマーズユニオン

I 産地の協同化への意義

1 ますます厳しくなる 農業情勢

企業の寿命は30年、経済のサイクルは60年とよく言われますが、今は、戦後60年以上が経過し、私達の有機農業運動、産直運動が始まって約30年。そして実質日本の人口減少が始まり、人類が経験したことがない超少子高齢化社会の到来であり、大転換、大改革の時代であると考えます。政府は、民間活力、競争社会を掲げ、行政改革に取り組んでいますが、農村・農協解体、都市・経済優先など格差社会の増大、弱者切り捨てという弱肉強食の社会を創造していると思えません。また、世界に目を向けてみると、中国やインドなどでの人口増大や経済発展による環境破壊・欧米化による食文化の変化は、農地の崩壊・早魃など世界的な飢餓を引き起こす要因となっています。中国の農産物輸入大国化は時間の問題となり、21世紀は飢餓の世紀となることが予測さ

れます。日本の食糧は確保できるのでしょうか。お金持ちは、外国から収奪し、貧乏人は指をくわえて待つ。古の格差社会の到来が予測されます。

一方、農業を取り巻く情勢は厳しい環境から脱皮できない状況にあります。農業人口の減少、高齢化問題、農産物の価格低迷、異常気象など主因は尽きません。特にWTO交渉、TPPの問題は、農産物の国際競争を助長し、日本の農業・農村崩壊を加速化しています。このような情勢の中、次世代に向けた農業・農村をどのように創造していくのか、課題を鮮明にし、改革改善していかなければならないと考えています。

2 農業の課題は何か？

戦後60年間で農業人口の激減はなぜ起こったのかを考えたときに、農業の魅力と経営力の欠落が主因でないかと思えます。農業の魅力向上と農業経営者の育成が課題であると考えています。

都市生活者の繁栄は、国外と自由に貿易が出来る恩恵です。これをグローバル経済と呼ぶのでしょうか。日本で出来たものを輸出して、外国の農産物を輸入させないということは時代錯誤だと思います。問題は、輸入自由化になっても何の為に国産を食べ続けるのかの価値観です。すなわち他国の食べ物を収奪しないということであり、食べ物がエネルギーの補給なのか、薬食同源の食文化の享受なのかです。農業者だけでは到底、国際化には対抗できません。

日本の未来を危惧する理解ある市民と協同し、生産と消費の場作りなど、できることから始め、成功事例を数多く作ることが必要だと考えています。ファミリーレストラン、居酒屋、惣菜、カット野菜などの農産物の6割以上が家庭で消費されない。核家族化は子育てのできない親、引きこもりの増大を招いている。もう一度、農業や食の持つ教育力・人間力の再生が必要ではないかと考えます。

環境問題が農業分野にも多大な影響を及ぼしています。

食物連鎖・異常気象・温暖化連鎖は地球規模で考えなければ到底解決できるものではありません。化学汚染が遺伝子レベルにまで深刻化し、日常的に起こる異常気象・エネルギーの大量消費による地球温暖化は、都市部ではもちろん、農業者が安心して生活・生産できる妨げになっています。改めて、農業生産が「加害者であることをやめよう」「生き方を変えよう」運動を世界的な運動にしなければいけない課題であると考えます。

3 なぜ、西日本ファーマーズユニオンなのか？

私たち西日本ファーマーズユニオンのメンバーの多くは、「あいつら馬鹿か、変わり者だ、成功するはずがない」と言われながらも有機農業・無農薬栽培を始めた先駆者ばかりです。30年前の創業の理念は何だったのか考えて見ると、それは、魅力ある農業をしたい・食べていける農業をしたい・何よりも故郷で生きたい・世の中を皆で楽しく生きたいという熱い思い・情熱であった。そして、この運動は、組織が計画的に実行したものではなく、数人の熱い思いをもった先人たちが自ら進んで起こした運動であったと思います。この疲弊

した世の中をよくするには、その経験を生かした団塊世代と次世代を担う若者・都市生活者との連帯・協同なくしてありえないと思うからです。すなわち、西日本ファーマーズユニオンは現代社会を変える市民参加型の協同社会の創造を担うパートナーとしてふさわしい生産者集団である

(ありたい)と思うからです。それを目指す緩やかなネットワーク集団が西日本ファーマーズユニオンなのです。もちろん、生活の場である地域づくりを実践してきたJAとも協同しながら、地域社会の再生を実践したいと考えています。

Ⅱ 西日本ファーマーズユニオン (西日本農業生産協同組合)のとりくみ

西日本ファーマーズユニオンは、2006年9月7日に総会を持って設立しました。国の農業政策指導もあり生産者ネットワークの拡大化を目指し、西日本の生産者と連携し九州地区の九州農業生産協同組合、中国四国地区は中国・四国農業生産協同組合を設立を目指し、紀伊半島農業生産協同組合を事務局として活動を行っています。

1 紀伊半島農業生産協同組合の取り組み

紀伊半島の山間地域では、すでに農業分野における国営開発パイロット事業が行われ、梅・柿など果樹の栽培を中心に行ってきました。一方、山間地の土地利用は農業と林業が切り離されサル・イノシシ・シカなどの害獣対策をしなければいけない状況もあります。

私たちは梅・柿を中心に仲間作りをしてきたことから地域の中で何が出来るかを模索し、紀伊半島の地域生産者連帯やファーマーズの仲間による新たな取組みを行っています。

1) 国産生薬(ヤマトトウキ)栽培の取組み

奈良県は古くから薬草の栽培から生薬の生産が盛んであった歴史がありますが、昭和50年頃を境にして生産量が激減して今日に至っています。中国での生産を主軸にした事による国産品の極端な価格低下とそもそも特殊な流通機構による不安定要素の多い需給関係が生産量の低下を招いた原因と言えます。豊富な植物が自生している紀伊産地を背景に吉野・宇陀地方は薬用植物の生産と漢方薬製造が江戸時代より発達しました。



ヤマトトウキ



ヤマトトウキ育苗圃場



ヤマトトウキの根

また、この地域で暮らす人々の中には日常的な生活の中に医食が息づいていました。杉、薬用植物、果樹、野菜、米を複合した生産が地域の基本的な一次産業の在り方でした。近年、中国のレアアース政策と同様に漢方薬原料輸出も規制されており国産原料の需要が多くなり奈良県としても生産復興に力を入れているところであります。しかしながら今日迄の「激減を余儀なくされた原因」を究明せずして復興を唱えても継続的な生産量増加は到底叶えられるものではないと考えます。

播種後約2年の期間を要して生薬となるヤマトトウキの、地域での生産拡大を目指し、奈良県農業総合センターとの共同研究により生産期間

の短縮技術と優良系統の選抜を組み合わせ単位面積の増収栽培モデルの基礎が出来上がった。播種・育苗部分を(株)パンドラファームグループで行い、2012年3月、生薬生産拡大に賛同する奈良県内市町村(十津川村・黒滝村・五條市)に幼苗の供給を行った。

製造販売業(第2種)許可と、製造業許可を奈良県において取得(平成24年6月13日)し、現在、厚労省へ製造販売承認申請を行っており、2013年初旬には承認の見込み。承認後、ヤマトトウキの漢方薬原料としての製品化を行い販売する計画で、地上部の葉・茎部分はトウキ茶として加工し、販売を行う。

2) 加工食品の国産原料確保に関する活動(ハーブ栽培)

国産自給力向上に向けた取り組みの一環として国産ハーブの栽培を行っています。今年度生活クラブ生協と協議を重ね国産バジルを使用した乾燥バジルとしての商品化に成功しました。今後の取り組みとしてローレル(月桂樹)・ローズマリーの試験栽培も行っています。

3) 日本古来の伝統野菜等の種の保存と生産

私達は奈良県の「地域結集型研究開発プログラム」に参加し、県伝統野菜「大和まな」の栽培を6年間生産してきました。近年には収穫後の黄化の問題を改善した2つの新品種「夏なら菜」「冬なら菜」が公表されました。この



バジル



ローレル(月桂樹)



ローズマリー



大和まな



大和まなの塩づけ

2品種の組合せにより、ハウス栽培と露地栽培を組合わせた周年生産が可能になると期待しています。「夏なら菜」は株張りが良く春から夏栽培に向く品種であり、「冬なら菜」は低温でも生育が良好なので秋から冬栽培に向く品種です。

4) 夢都里路^{ゆとりろ}くらぶの取り組み

夢都里路が目指すことは、消費者にも生産の体験を通して、①新たな農業生産現場の「担い手」を創り日本農業を再生する、②「第1次産業のみならず原料加工も含めた「1.5次産業」を、消費者と生産者、田舎と都市の連帯によって再生する、③食料自給力回復の実践を社会に示し、共感の輪を広げ、共同購入運動・事業の参加者を広げ、問題解決力を強めたいことです。柿の芽つき、収穫と選別などで援農体験をした、農業生産現場の理解を得ることができた。

2 ファーマーズユニオン 四国準備会の活動報告

1) ベトナム有機農業研修センター支援

2011年3月、11月の2回、調査および指導に渡越しました。西日本ファーマーズユニオンが支援している「ベトナム有機農業研修センター」の活動内容の確認と胡椒・ゴマなど生活クラブ生協連合会で取り扱うことができるのか、生産から出荷、輸出までの一連の作業確認を主な目的として視察しました。併せて、ベトナム研修生の帰国後の研修生の活動とベトナム（ダグラク省）の農業（特に野菜）の現状を視察しました。

(1) ベトナムダグラク省について

ダグラク省は、日本の県に当たり面積約1万3千平方メートル（愛媛県と高知県を併せた面積）、人口約173万人（愛媛県約146万人）、標高400～800mと熱帯地域でありながらエアコンが不要という住みやすい地域であり、

農産物では、コーヒー38万t、ゴム2万t、コショウ1万t、ゴマ1千t、その他なんでも栽培できる農業地帯です。

(2) 有機農業研修センターの概要

組織としては、理事長、副会長、職員8名（内日本人1名）、日本人ボランティア2名、JICA職員1名からなる。敷地面積1.5ha、家屋面積（事務所、教室、寮、倉庫、守衛室）500㎡。

2005年、NPO法人海外研修生招聘協会より、塩川実氏が始めてベトナムに赴任し、翌2006年ダグラク省バンメトート市に拠点を置く。2007年より研修生を日本へ派遣し、現在30名の研修生が帰国。内5人が有機農業研修センターに職員として働いている。2009年9月に科学技術協会の協力を得て、現センターが完成。2010年8月には、日本のJICAの草の根資金が許可となる。

目的は、省の農業を基盤にした地域社会の構築支援を行うこと。それを日本にきた研



センター全景

修生が主体となり地域住民の共感を得ながら行うことを基本としています。若いベトナム人が地域のため、農家のためにがんばろうとしている姿には、好感がもて、新しい国際提携の可能性が感じられた。

また、農家の所得向上のためにも、「提携」「産直」といった日本型生協の組織化と生産者組織化を目指すとされている。組織の機構など不透明な点はあるが、評価できる。特に、帰国研修生たちが、地域のためにがんばろうとしている姿勢には共感でき、支援や協力の可能性がある。課題は、理念の共有と各生産者団体との関係性だろう。また、ベトナム帰国研修生がどう主体性をもって取り組むか、ベトナム人が運営主体になるような運営に期待したい。

(3) 胡椒生産の現状と輸入

ベトナムの生産量は約14万トン、約5万ha栽培されており、世界の生産量約45万トンの30%を占めている。近年、新興国の需要が伸び、世界相場は2年で黒コショウが2倍、6,700ドル/t(603円/kg)、白コショウが9倍、8,500ドル/t(756円/kg：2011年1月26日日経新聞)と急伸している。ベトナム現地の生産者手取りも3月(収

穫期)は9万ドン(約360円/kg)だったのが11月には17万ドン(約680円/kg)に高騰していた。日本の輸入は、マレーシア、インドネシアについてベトナムから約600tを輸入している。また、ダクラク省におけるコショウの生産量は約1万2千t、栽培面積5千haであり、十分な生産量を確保できる。

現地調査や国内での市場調査結果などを経て、輸入コショウの可能性を追求してまいりました。しかし、異物混入率が高く、製品化には再選別が必要な状態でありました。この過程を考慮すると現行マレーシア産よりも高くなることから課題となった。

2) 夢都里路クラブ事務局会議・援農体験を実施

西日本ファーマーズを代表して大津が年4回参加し、方針や具体化について協力しました。ファーマーズと遊佐から始まった取り組みも20団体(昨対比4団体増)、産地参加者延べ534人(08年~12年春まで)という実績でした。本来の目的である新規農業者を増やすことも取り組まなければなりません。

3) 東北復興支援に若者10名派遣

宮城県石巻市へ延べ10名派遣しました。若者が震災の現状を学び、現実を直視するきっかけとなった。

4) コスメ商品の開発



yaetoco かぞく化粧水



yaetoco エッセンシャルオイル
(伊予柑/甘夏/柚子)

3 ファーマーズユニオン 中国準備会の取り組み

1) 水田の多面的活用

転作奨励金や米の減反政策などで生産者の主体的経営が振り回される水田を加工原料の契約栽培により、集落営農組織や新規就農者が取り組む作物として、大豆と大麦の輪作と加工用いちご栽培を行っています。

(1) 加工用いちご

品種：マーシャル

今年は、ビゴル門田生産組合の12aの水田で5月下旬~6月中旬にかけ、659kgの収

穫をしました。苗取り用400本の親株から、14,000本を採苗して生産者3名、55aの来年収穫用水田に定植しました。目標の70aには一步届きませんでした。粉碎もみ殻を黒マルチの上に厚く敷く育苗や改造管理機による高畦同時マルチ、多年収穫栽培10aなどの労働力の省力化と反収1トンの向上に取り組んでいます。

(2) 油原料用大豆

昨年の特栽培大豆は、予想どおり反収が140kg台の減収になりました。幸い品種サチユタカの品質は平年並みだったため、予定どおり30トンの出荷が出来ました。今年は浜田市区内の13集落、48haの水田に作付けしました。昨年の様な干ばつはなかったのですが、大豆の莢付きが少なく、カビ粒の発生が多く見られます。大豆の煮汁発酵液と木酢液の葉面散布・逆転中耕培土など特徴ある大豆栽培を更に改善して進めていきます。



定植作業

2) 国営パイロット圃場の遊休地の活用

農場周辺の小さな畑地など中山間地の農地だけでなく、国や県が造成した1ha規模の畑地でも遊休地が増えています。こうした農地は、新しい生産法人を組織して10～20ha規模の農場が建設出来たらと思います。

ナス科のとうがらし（鷹の爪）は、こうした遊休地を開墾した土壤に適しているため、昨年の金城の牧草地に続き、今年は益田高津圃場50aに有機栽培の鷹の爪を栽培しました。収穫量は、乾燥重量1.2トン、品質は、赤色正品割合72%と良い成績になりました。来年に向けた課題は、セルポット苗を使い、マルチに機械定植することで、労力を省力化する事です。

3) 法人化に向けた連携 生産者とのつながり

島根県桜江町のA農家は、実家のこれまでの業をやめ、農業部門を独立させて、2004年に有限会社を設立し、有機農業を中心に、ゴボウ2.5ha・



生育状況



ゴボウの収穫

水稲2.5ha・大豆と大麦2ha・人参50aの穀類と露地野菜7.5haを経営している。今後は、オペレーターや機械を投入して、江の川の肥沃な砂質土壤の規模拡大を目指していく。

4) 夢都里路クラブ・農村塾の活動

援農体験、農村塾、農業研修生、新規就農者を対象に、農業生産の体験を通し、夫婦で生産者になることを決意する体験者も生まれている。

4 九州農業生産協同組合の取り組み

中国製ギョーザの中毒事件後、食の安全に対する消費者の関心は非常に高く、我々生産者に求められるレベルは高まっています。しかし、その



選別作業

一方で、食の安全を守る我々農業生産者を取り巻く環境は、農業従事者の高齢化や後継者不足、輸入拡大による農産物の価格低迷による農業所得の減少、多品種少量生産で収益性が上がらないなど、従来の生産構造のままでは農業の継続が難しい状況になってきています。そこで、九州をはじめ、中国、近畿の志を同じくする農業生産者が集い、協同の力で、適地適作による農産物の安定供給や栽培方法の高度化、統一したブランド作りを図ることによって個々の生産者では取り引きできない大口取引先を開拓する共同販売事業や、自分たちで設計した特製の肥料の共同購入といったスケールメリットを追求する。組合員のコスト削減を達成し、組合員の所得の向上図ると共に、将来を見据えた農業従事者の育成等を図るなど、一農業生産者ではできない事業を協同組合の設立で実施する所存です。

1) 肥料・資材の共同購入

平成22年10月20日に福岡で生産者と資材メーカーさんと肥料・資材の共同購入を進めていく協議をスタートしました。ビニール袋・マルチ・ハウスビニール等々のコストダウンに繋げていければと思っています。

2) 学習会、研修会、視察の充実

土壌検査体制の構築及び、学習会の定着化を目指しています。年に2回、土壌検査により畑の診断を行い、それを参考に施肥設計を行いムダな肥料(コスト削減)や健康な土壌の回復(堆肥の投入量やワラ、草の量、土壌改良剤等々)に努めます。7月・10月と土壌及び作物(トマトの栽培について)の学習会を開催しました。

また、平成22年11月16日に宮崎県小林市の有限会社丸忠園芸組合の事務所にて株式会社宝島総合運送を招いて関東向け青果の物流説明会を開催しました。栽培基準の統一

化を図っていきたいと考えています。土壌や肥料の勉強会により、農薬の使用量、使用方法、肥料の開発、肥料の共有化を通してエコ栽培・特裁レベルの栽培体系を図っていききたいと思います。

さらに、福岡県中小企業団体中央会の応援を受けて農業経営の学習会を開催しました。資材の共同購入について、企業による説明や受発注方法の説明会が行われました。

平成23年5月27日から28日に宮崎県綾町と小林市に生協組合員さんと職員の方々と凍菜工場と産地の圃場視察に行ってきました。

3) 夢都里路クラブの取組みについて

「セロリの収穫と出荷」の企画に東京から1名参加がなされました。農業研究生としての申し入れがあったが、安定した就農に至っていない。これまでの経験から、九州は遠いので参加の形態が限られることが想定され、短期、長期の研修モデルを考案するこ



(完熟トマトケチャップとケチャップ・ジャム・ジュース・ピュールのギフトセット及び無農薬米で造っているお酒と焼酎)

とが必要と考えられます。

4) 特産品・ブランド品づくり

地域の特産品、地域ブランド品の開発や農業や物づくりを通じて、地域の活性化や農業の再生を目指していきます。現在、赤村の商工会と連携して“赤村ブランド”づくりの商品開発として、トマト

酢、トマトケチャップ、トマトワイン、トマトリゾット等々の商品づくりをしています。また、無農薬米でのお酒造りや焼酎造りもやっているところです。5月に新酒の発表会を毎年やっています。

赤村有機農業推進協議会を通して赤村との連携を図り、地域活性化プランを作成中で

す。この中で新規就農者の事や地域の後継者づくりの体制整備が協議され地域の発展方策に寄与することが期待できます。

(「全国エコファーマーネットワーク研究会 (in 山口)」で鳥越和廣理事が報告された資料をもとに作成)

平成19回環境保全型農業推進コンクール 表彰式と先進的取組事例発表会の開催 (予告)

1. テーマ：環境保全型農業の一層の推進を目指して
2. 主 催：全国環境保全型農業推進会議
3. 日 時：平成26年2月25日(火) 13:00~17:00
4. 場 所：千代田区立 内幸町ホール (東京都千代田区内幸町1-5-1)
5. 目 的：環境保全型農業に取り組んでいる経営体及び団体の優良事例の表彰を行うとともに、先進的な営農技術や経営手法の取組事例の紹介を通じて環境保全型農業の一層の推進を図る。

野菜類の土壌診断に基づく収量・品質向上

(一財)日本土壌協会 専務理事 猪股 敏郎

土壌分析結果が明らかになった場合、次にこの結果を作物生育との関係でどのように診断していくかが重要となります。

通常、土壌化学性診断は各都道府県で制定している土壌診断基準に照らし、適正範囲にあるかどうかによって診断していますが、それぞれの化学分析項目と作物の生育との関係を理解していると分析結果のもつ意味が一層わかりやすくなります。こうしたことから、土壌の化学性診断項目と作物生育との関係を紹介します。

1 主な化学性の診断項目

化学性診断の分析項目とし

ては一般にpH、EC、塩基置換容量（CEC）、リン酸吸収係数、腐植含量、全窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、有効態リン酸、交換性カリウム、交換性マグネシウム、交換性カルシウム、マンガン等微量元素があり、水田ではこれに加えて、有効態ケイ酸、遊離酸化鉄があります。この他、土壌分析結果を基に計算により求める診断項目として塩基飽和度、苦土/加里比などがあります。

多くの場合、これら全ての項目を分析することは少なく、通常、pH、EC、有効態リン酸、交換性カリウム、交換性マグネシウム、交換性カルシウムの6項目を分析依頼

しているのが多いです。初めて土壌分析する圃場や暫く分析していない圃場の場合には塩基置換容量（CEC）、リン酸吸収係数、腐植含量、全窒素を分析し土壌の特性を把握するのが良いでしょう。

水田では近年、有効態ケイ酸、遊離酸化鉄の不足圃場が多く見られるので一度は分析してみるのも良いと思います。アンモニア態窒素、硝酸態窒素の無機態窒素は年に数作作付する軟弱野菜などで残存窒素を見て窒素施肥の減肥を判断するのに必要な項目ですが、硝酸態窒素については簡易測定器具が販売されており、そうしたものも利用できます。

表1 土壌の化学性の診断項目

区 分	診 断 項 目
土壌の特性把握	塩基置換容量（CEC）、リン酸吸収係数、腐植含量
土壌の酸性・アルカリ性	pH
土壌の塩類濃度	EC（電気伝導度）
土壌養分の蓄積	窒素（全窒素、無機態窒素、可給態窒素）、有効態リン酸塩基類（交換性カリウム、交換性マグネシウム、交換性カルシウム）、微量元素
塩基バランスと塩基飽和度	苦土/加里比、石灰/苦土比、塩基飽和度、石灰飽和度、苦土飽和度、加里飽和度
水田で重視される診断項目	有効態ケイ酸、遊離酸化鉄

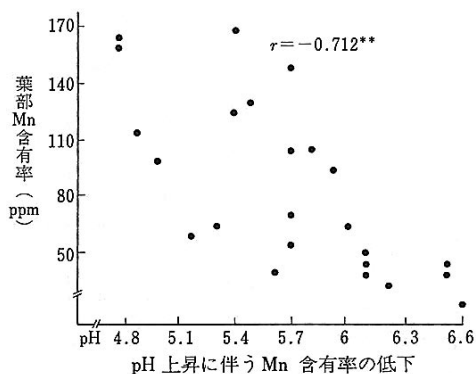


図1 pHとホウレンソウの葉中マンガン含量
資料：北海道立中央農試



写真 ホウレンソウマンガン欠乏症

2 化学性の主な診断項目と作物生育との関係

(1) pH

- ◆水素イオン濃度を表すものでpH7が中性でこれより低いと酸性、高いとアルカリ性です。
- ◆pHは各種養分の溶解性に影響し微量元素の欠乏、過剰症を起こすことがあります。
- ◆作物の種類別に生育に好適なpHがあるなど土壤診断の基本となる項目です。

pHについては一般に作物別の適正域があり、多くの作物ではpH6.0～7.0の範囲にあることは知られていますが、pHの変化により養分の溶解性が変わることも重要なことです。マンガン、ホウ素等は中性からアルカリ性になると溶解しにくくなり欠乏を起こすことがあります。また、マンガンは酸性土壌では溶解性が大きくなり、しばしば作物

にマンガン過剰の害を与えます。ホウレンソウでpHが高まり過ぎてマンガン欠乏を起こす例がよく見られます。

(2) EC（電気伝導度）

- ◆ECは土壌中の硝酸イオンや硫酸イオンなどの塩類濃度を表すもので、肥料濃度が濃くなると作物は生育障害を受けますが、その濃度障害の診断に活用されます。
- ◆塩類濃度障害は、作物の種類、土壌の種類によって受けやすい水準が異なります。

土壌の種類とECの関係については、砂質土壌でECが高まりやすいです。作物の種類ではイチゴ等は濃度障害を受けやすくEC0.5～0.3mS/cmが適正レベルとされています。キュウリでは図2に見られるとおりEC0.9mS/cm前後が最も生育が良い水準です。

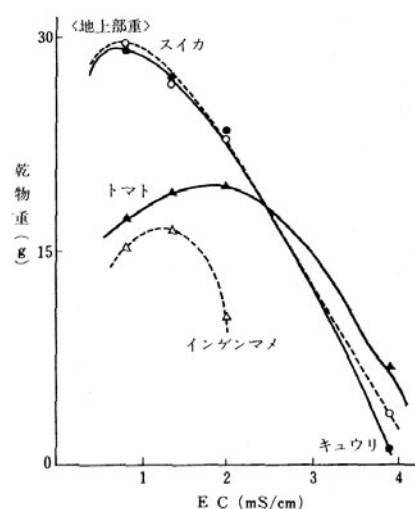


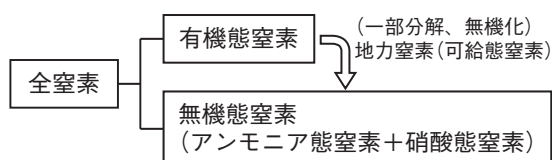
図2 果菜類の生育に及ぼすECの影響

資料：埼玉県園試

(3) 窒素

- ◆窒素は作物の生育・収量・品質に最も影響する項目で、土壤診断項目としては全窒素と無機態窒素（アンモニア態窒素、硝酸態窒素）があります。
- ◆土壌中無機態窒素には土壌中の有機物が分解して発現する無機態窒素である地力窒素（可給態窒素）があります。

全窒素は土壌に含まれる窒素の全量で、腐植含量と相



関係があり土壌中の有機物の蓄積量を見るものです。土壌中の有機物は地温が上がってくると微生物により分解されてアンモニア態窒素になり、さらに分解されて硝酸態窒素になります。微生物によって分解されて発現する窒素を地力窒素（可給態窒素）と言います。これを作物は多く吸収しており、水稻など温暖な時期に生育する作物では施肥された窒素以上に地力窒素を吸収しております。こう

したことから地力窒素（可給態窒素）を分析することは重要ですが、現在分析対応している機関は少ない状況です。現実には施肥窒素と地力窒素の合計量によって窒素過剰かどうかを判断します。

窒素は生育に最も影響する養分ですが、過剰だと収量が低下してくるとともに、作物の品質低下をもたらします。また、病害虫の被害を受けやすくなります。

（例）ハウレンソウの窒素施肥と収量、ビタミンC、硝酸イオン濃度の関係

施肥窒素量を多くするとハウレンソウの収量は増加します。しかし、窒素施肥量が25kg/10a以上では収量や総ビタミンCが低下するとともに、葉中の硝酸イオン濃度が高まってきます。

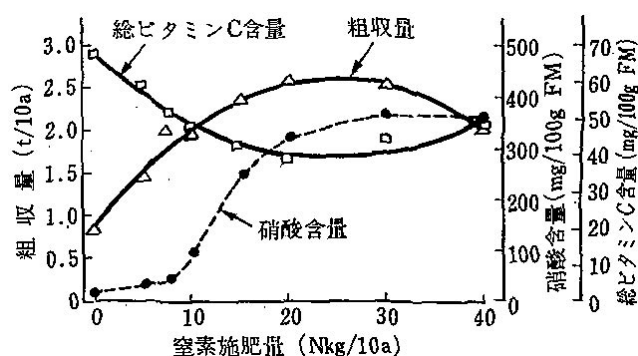


図3 窒素施肥量とハウレンソウ収量、硝酸、ビタミンCの関係

資料：北海道立農試

(4) 有効態リン酸

- ◆リン酸は根の生育、分げつ、開花、結実促進などに関与する養分で、一般に窒素に次いで作物の生育に影響し、特に生育初期に必要とします。
- ◆リン酸は土壌中でアルミニウム、鉄等と結合し根から吸収されにくくなるとともに、低温で吸収されにくい特性があります。リン酸の吸着されやすさは土壌の種類によって異なり、これを見る診断項目としてリン酸吸収係数があります。
- ◆作物の種類によって生育に好適な有効態リン酸含量の範囲が異なります。

作物の種類によって収量が上限となる土壌中のリン酸含量が異なります。

水稻では土壌中の有効態リン酸含量が20mg/100g程度までは収量が向上しますが、それ以上ではあまり収量に影響しません。野菜では大根は比較的少ないリン酸含量で収量がピークとなりますが、ハウレンソウ等では80mg/100g程度までは収量が向上します。

これまで、リン酸について過剰害が出にくいとされてきましたが、いくつかリン酸過剰による障害が報告されてきております。

(例) 土壌中有効態リン酸含量とハウレンソウ、レタス、ダイコンとの収量との関係

ハウレンソウ栽培では、土壌中のリン酸含量が増えるにつれて増収しますが、約80mg/100gを超すと頭打ちとなります。レタスは100mg/100g当たりで最高収量となりそれ以上は生育が旺盛で結球不足で減収します。大根は10~100mg/100gでは大きな差はありませんが、100mg/100g以上になると緩やかに減少します。

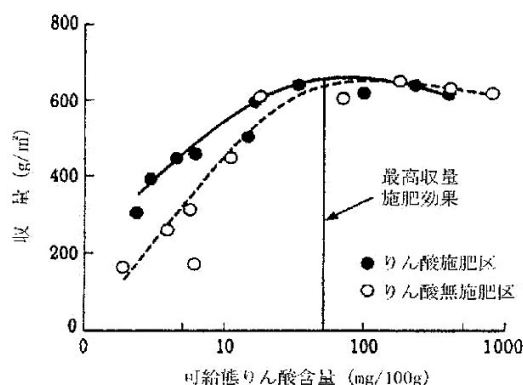


図4 有効態リン酸含量とハウレンソウの収量

資料：千葉県農試

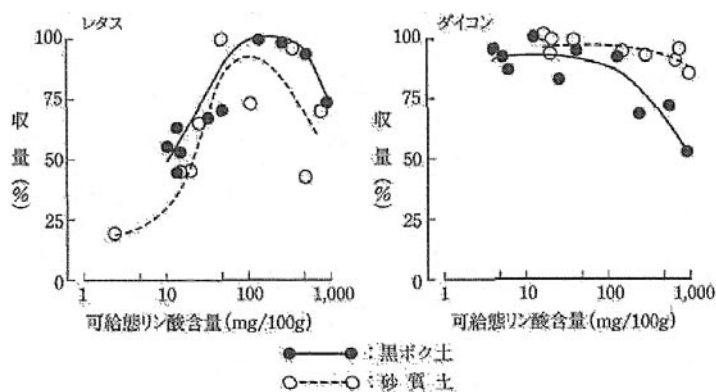


図5 有効態リン酸含量とレタス、大根の収量

資料：千葉県園試

(例) リン酸過剰によるスイートピーの葉の白化

神奈川県施設栽培スイートピーで開花期に葉が白化する症状が見られました。試験場で現地土壌を用いたポット試験や養液栽培による再現試験の結果、葉の白化はリン酸過剰による障害であることが明らかになっています。



写真 スイートピーリン酸過剰症

(5) 交換性カリウム

- ◆カリウムはデンプンの蓄積を促進し葉でできたショ糖を果実、根に転流を促進する働きがあります。
- ◆作物は加里を贅沢吸収するので必要以上に施用されがちですが、マグネシウム等との拮抗作用で生育障害が発生することがあります。
- ◆作物の生育等の関係でカリウムの好適水準があります。

カリウムについても作物の収量・品質との関係で適正施用量があります。

加里は適量施用すると作物の病気への抵抗性を増すとされておりますが、過剰施用では病気に罹りやすくなります。また、養分バランスが崩れて、生育障害を引き起こすことがあります。

埼玉県のブロッコリー産地では、以前花蕾内部の黒変症状が発生しましたが、この原因は加里過剰によりベト病に罹りやすくなって発生したものでした。

(例) カリウム含量と白菜の結球重

北海道で土壌中のカリウムの蓄積量と白菜の結球重との関係を調査しています。

土壌中のカリウム飽和度が10以上（CEC30meの黒ボク土でカリウム濃度を換算した場合、土壌中カリ含量140mg/100g以上）になると白菜の結球重が低下してきています。3年間調査していますが、各年とも同様の結果になっています。

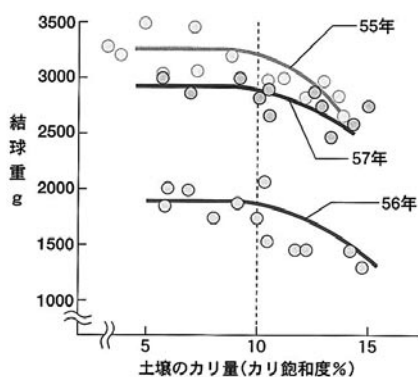


図6 土壌中のカリウム含量(カリウム飽和度)と白菜の結球重

資料：北海道農業を支える土づくり
パートⅡ 土づくりQ&A

(6) 交換性カルシウム

◆カルシウムは、作物養分としての働きと土壌酸性を矯正する資材としての働きがあります。養分としてのカルシウムは作物の細胞組織構成上不可欠の元素です。

◆カルシウムは作物体内での移動性に乏しいため、土壌中のカルシウムが欠乏する場合だけではなく以下の条件で欠乏症が発生しやすくなります。

- ①土壌塩類濃度の高まりによる吸収阻害（ECが高まると、カルシウムが十分土壌中に存在していても欠乏症が発生）
- ②他の塩基類による吸収阻害（カルシウムの吸収阻害を起こす塩基類としてはアンモニウム、マグネシウム、カリウム）
- ③土壌水分不足はカルシウム吸収を阻害

④土壌消毒後はカルシウム溶出量減少

カルシウムは土壌水分不足などで吸収されにくい特性があるとともに作物体内が移動しにくい特性があることから土壌中にカルシウムが十分蓄積されていても、欠乏症が発生することがあります。トマトで糖度をあげるために行われる節水栽培では温度が高いときなど細胞分裂の盛んな部位まで供給できず、褐変することがあります。トマトでよく見られる欠乏症として尻腐



カルシウム欠乏症
(トマト尻腐れ症)

れ症があります。

(7) 交換性マグネシウム

◆マグネシウムは、葉緑素の構成元素としての他、酵素の活性化やリンの吸収、運搬などに関与しています。

◆土壌中の交換性マグネシウムは通常10mg/100g以下になると多くの作物に欠乏症が発生します。他の塩基類と拮抗作用があり、加里過剰でマグネシウム欠乏が発生することがあります。

作物生育に適切な塩基間のバランスの比率があります。そのための指標として苦土/加里比（当量比）、石灰/苦土比（当量比）等があり、一般に野菜・畑作で苦土/加里比で2以上、石灰/苦土比で6以下が望ましいとされています。苦土/加里比が低いことによりプリンスメロンでマグネシウム欠乏症が発生することがあります。マグネシウムの欠乏症は葉脈間の緑色が退色するクロロシスが発生します。



キュウリマグネシウム欠乏症

(8) 塩基飽和度

◆塩基飽和度は土壤の塩基置換容量（CEC）の何％が交換性陽イオン（カルシウム、マグネシウム、カリウム）で満たされているかを示したものです。

◆塩基飽和度は作物の種類等によって好適な範囲があります。

土壤粒子や腐植はマイナスに荷電しており、カリウム等プラスのイオンをもつ元素は電気的に吸着されます。塩基置換容量はそうしたプラスのイオンを持つ物質を吸着できる能力を示すものでいわば土壤の保肥力を示すものです。土壤には塩基置換容量の大きい土壤と小さい土壤があり、

砂質土壤は塩基置換容量が小さいです。

したがって、塩基置換容量の小さい土壤では下図のように保肥力が小さいため、多量に肥料を施用すると、土壤に吸着できず、土壤溶液濃度が上がり（ECが高まります。）作物は濃度障害を起こす可能性があります。塩基飽和度はそれが適正な状態にあるかどうかを見る指標です。

作物の生育との関係で塩基飽和度は一般には60～90％程度が適正範囲とされていますが、塩基飽和度は土壤の塩基置換容量の多少に大きく左右されます。土壤の塩基置換容量が小さい土壤（10me以下）では、塩基飽和度を満足して

も作物の要求する塩基類の絶対量が不足するため、100％を超す値が適正となる土壤もあります。

また、塩基飽和度の適正幅は作物の種類によっても異なり、レタス、ホウレンソウは塩基飽和度に敏感ですが、小麦、トウモロコシは比較的影響を受けにくい作物です。

土壤化学性の診断項目には、このほかケイ酸、遊離酸化鉄、微量元素がありますが、詳しく知りたい方は「土壤診断と作物生育改善」（土壤医検定2級対応）、「土壤診断と対策」（土壤医検定1級対応）（いずれも（一財）日本土壤協会発行）をご覧ください。

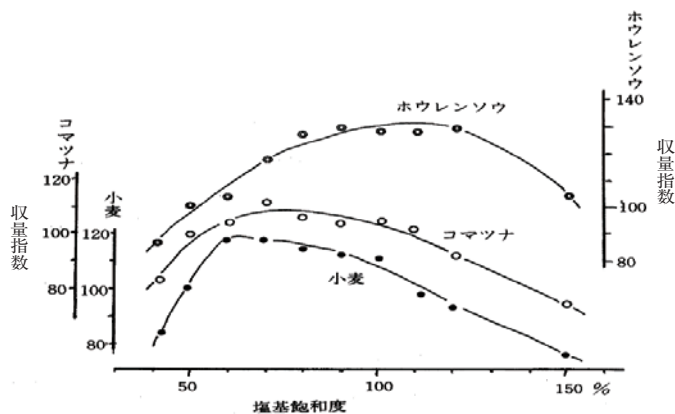
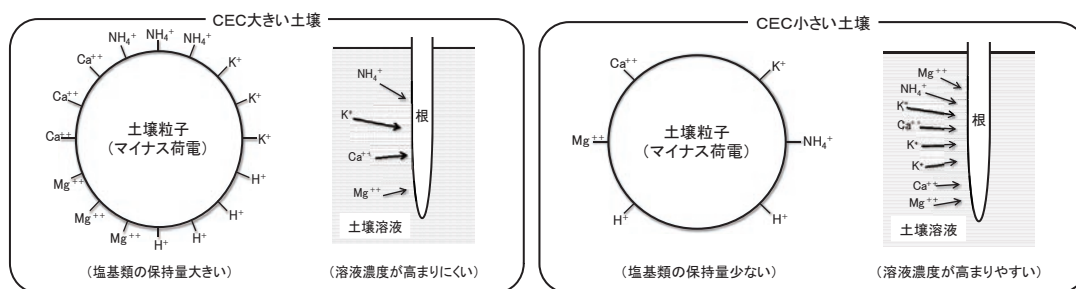


図7 塩基飽和度と作物の収量指数

資料：千葉県農試