

「農薬のリスクと食の安全・安心」

農薬工業会安全対策委員会

委員長 内田又左衛門

「農薬のリスクと食の安全・安心」をテーマに幾つかのトピックスや意見を交えてお話しさせていただきます。時間も限られていますので、詳細や具体的な内容は省略します。

1. リスクとそのマネジメント

① リスク社会化

高度科学技術や仮想経済でリスクが氾濫する世の中になり、人間の繋がりも希薄で、何処となく「不安」な毎日を過ごす人が多くなっているのではないのでしょうか。また溢れる情報の中から「必要な情報」を峻別することが常に求められているわけで、重要な情報を知らなかったり間違えたりすると大損をしたり、コンプライアンス違反を問われたりします。ビジネス情報（広告、宣伝等）は競って発信され、その利用での差別化や顧客の囲い込みを狙っています。このような事態がグローバル化と共に進行しているのですから、油断できないリスク社会であると思います。

このようなリスク社会の中で、農薬のリスクと安全・安心を説明しなければならないことを、先ず念頭に入れておくべきと考えています。

② ヒューマンエラーとリスクマネジメント

「To err is human」と言われるように人は必ずエラーするものです。機械も何時かは故障するものです。一つのエラーや故障が重大事故や損害につながるのも、高度科学技術社会あるいは仮想経済の特徴で、事前のリスク認識と対策が必要となります。

エラーはヒューマンエラー、ミステイク、スリップ、あるいはラプスに区別され、対策が異なります。過度の緊張や不安・恐れは、反ってエラーやミスを生じさせるものです。その回避のためには、リスク感覚を磨く教育と訓練が必要になります。すなわち、ヒヤリハットやKY（危険・予知）活動等を通じて日常からリスク抽出と対策の教育を実施すべきです。ハインリッヒの法則などが示すように、小さいリスクの芽を摘みとることが基本になります。それでも避けられないエラーやミスがありますが、譬えエラーやミスがあっても、それらが重ならない限り、大丈夫なようにしておくのがリスクマネジメントの原則です。実際にリスクを抽出するとたくさんありますが、リスク評価に基づいて重要なものと無視しても良いものに峻別し、対策を講じることになります。安心のためには、「許容すべき残留リスク」は、社会や集団で合意されるべきものです。

農薬に関する「許容すべき残留リスク」も当然存在しています。これが消費者、行政、農薬業界等の中で一致した理解と受容がないのが、農薬の健康への危害に対する不安のそもそもの原因だと考えています。

③ 企業のリスクマネジメント

「将来に向けた利益創出計画（R&D 等）のリスクマネジメント」も当然必要です。投資に見合う利益がないと損失になります。仮想経済、過競争および/あるいはグローバル競争の中で、投資に見合う利益回収がなく、重大な危機に陥っている企業も少なくありません。リスクの定義も「日常の業務でのリスクマネジメント」に加えて、経済活動の不確実性まで広げられ、取り扱われるようになっていきます。

広報（マスコミ）リスクは少し違いますが極めて大事なもので、日頃からのリスク管理が必要です。最近では、ニュースの映像が瞬時に全国に行き渡るので広報での失敗は許されません。結果として取返しがつかない事態に発展する広報リスクを十分に把握し、事前にリスク対策を講じておきます。広報の失敗の結果、会社イメージや製品の評判が急に悪化して、一挙に売上が減少し、重大な危機に陥る会社の例も少なくありません。

今回は経済活動の不確実性に関しては取扱わず、危害や損失だけを招くリスクに限定して話します。リスクマネジメントは、後でも多くの場面でも取り上げますが、責任ある判断の基本になります。教育システムの中で必須履修科目として体系的な教育の必要を感じます。新入社員教育でリスクマネジメント教育を必須としている企業も多くなっています。

2. レスポンシブル・ケア

① レスポンシブル・ケアについて

化学物質は、膨大な種類があります。それぞれ性質もハザード（毒性、危険性など）も異なり、取扱いにも注意が必要です。アジェンダ 21 の中に盛り込まれた世界的な化学工業界の取組みであるレスポンシブル・ケア活動は、化学企業の社会的責任（CSR）でもあるとも言われています。この活動は、「化学物質取扱企業のマネジメント(環境、安全・健康)」で、「R&D から使用・廃棄までの全段階で実施」し、その取組み内容を毎年公表しています。

農薬も多くは化学物質ですので、当社（日本農薬株式会社）も日本化学工業協会あるいは日本レスポンシブル・ケア協議会に加入して、この活動に参加しています。活動の例を上げると、物流安全対策としてイエローカードを運転手に携行してもらっています。さらに容器イエローカードの活動もありです。このカードには、農薬製品の安全性や危険度に応じた緊急時の措置法や緊急連絡網などが記されています。使用の段階では、使用条件や適正使用に関する注意事項が農薬製品ラベルに記されています。その他、MSDS(製品安全データシート)を全品目に対して作成し、顧客の要望や法令にしたがって提供しています。

② 活動推進、教育および訓練

基本は、「法令遵守とコンプライアンス確保」そして「リスクマネジメントとレスポ

ンシブル・ケア教育」です。法令や規則、および作業手順などは、現場の各担当者が知らないことは許されないわけで、組織のトップが責任を持って周知徹底と教育・訓練を実施することになります。

制度やシステムが適正に運用されていることを確認するには監査が不可欠です。監査まで含めてマネジメントすることになります。

3. 食の安全と農薬

① 農薬は安全か？

この質問に答える前に、質問者の背景を把握しないと大変なことになります。ゼロリスクは在り得ないことの認識が一般的ではないので困ります。当然、安全なものはありませんと答えることにはなりますが、マスコミが作り上げた農薬のイメージは極めて悪いものですので、相手によっては、安全ではありませんと答えると大騒ぎになりますので、注意が必要です。

農薬は著しく進歩しています。単位面積当たり有効成分（必要）量（g/ha）も、かつての対応する農薬製品に比べて500–1,000分の一で卓効を示す殺虫剤、殺菌剤、除草剤等が開発され、利用されています。毒性も哺乳動物や有用生物には選択的に安全なものが探索され、環境中での分解性も製品化のための必須条件になっています。結果として、環境には優しくて、ヒトや作物に安全性が高い農薬になっており、ハザードの大きいものは使用条件が制限され、許容できるリスクで管理されています。実用上の安全性に関する問題は無いようになっているのです。

これを理解できる人は、専門家か良く勉強された方々だけでしたが、工業会や行政がリスクコミュニケーションプログラムとして繰り返し説明する機会を消費者の皆様を提供するようにし、徐々に理解が進みつつあります。

② ADIと食の安全

農薬を使用した農作物中の残留農薬の安全性はADI（一日許容摂取量）を基本に管理されています。ADIを設定するには、多くの毒性試験やADME試験、分解性や作物残留試験など10年近く、平均すれば50億円程度の費用を投じて、データを集めて、これを食品安全委員会やその専門調査会で審議して決定されています。

農薬を食用作物に使用するにはADIが必要で、この80%を超えて作物残留から摂取することがないように登録作物や散布条件が規制されています。飲料水やその他からの摂取も考えられるので、それぞれにADIの10%を割り当てています。この方式は理論的的最大一日摂取量（TMDI）と言われるもので、現実の摂取量はこれよりもはるかに下回る量でしかありません（数%以下）。特に必要な場合には、実際の食品中の残留農薬レベルから考える推定1日摂取量（EDI）方式を採用することになります。

③ リスクとハザード

日本ではリスクという概念が理解できる素地がないので、ハザードとの混同で様々な誤解を生じています。農薬もハザードによる規制や判断が、本来のリスクの理解を歪めており、不安の根源になっているのです。結果として、一般消費者やその団体だけでなく、一部都道府県の行政サイドにおける勘違いも少なくなかったわけです。

4. 消費者安全性を確保する仕組み

① 残留農薬基準ポジティブリスト化

我が国では厚生労働省が、食品衛生法で食品規格として残留農薬基準を定めています。これまでのネガティブリスト制度が今年(2006年)5月29日に改正され、ポジティブリスト制度になります。ポジティブリスト制度自体は良い制度だと思うのですが、移行時の対応や今後の運用には予断を許さない、場合によっては国内農業や農村を苦しめる恐れがあるとして大きな社会問題になっています。農薬工業会やJAでも、農家へ情報、Q&Aや必要な資料を提供する他、説明会や指導教育を実施しているところです。

本来は、輸入農産物を規制するのが主眼であるべきポジティブリスト制度だと思うのですが、一律基準の運用次第では(消費者の健康危害などを考えれば本来指針値として運用されるべきものと思う)、農薬取締法の下に適正使用した農産物でも食品衛生法による規制、例えば流通禁止など、の恐れが指摘されているわけです。

② 農薬取締法と食品衛生法

国内の農産物中の残留農薬濃度は、収穫の時を挟んで適用される法律が、農薬取締法から食品衛生法に変わります。国内農産物は登録の無い農薬使用は農薬取締法で禁止されていますので、ネガティブリスト制度でも農産物の安全性が担保されます。しかし、輸入農産物はネガティブリストに無い農薬が、海外で使用されて幾ら残留していても規制することができず、安全性が担保できない状態です。ポジティブリスト制度になれば、リストにない農薬に付いては一律基準で規制されるようになります。ネガティブリスト制度の抜け穴ぶりは、特定外来生物の規制でも見られます。

③ 非意図的な一律基準超過のリスク

適正に農薬を使用しても、隣接作物へのドリフトや後作物・堆肥・散布機等によるコンタミのリスクはゼロにはなりません。これらによりポジティブリスト制度での一律基準0.01ppmの非意図的超過が起こるのではないかと危惧されています。無人(有人)ヘリコプターや大型散布機等による散布ではリスクは高くなるので、実際は散布できなくなるのではと心配されています。

農家集団レベルでのドリフト対策としては、絶対大丈夫とする方法がありません。そのような場合には、リスク・マネジメントが方法論的に非常に有効なものになります。

具体的にリスクマネジメントを教育し、実践指導する仕組みや組織が喫緊の課題だと思っています。

農林水産省は、この時のリスクマネジメントとして適正農業規範GAP（good agricultural practice）が有用だと推奨していますが、個人的には、リスクマネジメントでは三現主義（現場で現物を見ながら現実を捉える）と五ゲン主義（加えることに原理と原則）なるものが必須と考えています。学者や役人の机上の理屈は意味がない場合が少なくないので、十分な現場合わせと実証が必要だと考えます。

5. 食のリスクコミュニケーションと責任

① 欧米のリスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションにも当然に目的があり、双方向での解を深めて納得まで至るべきです。目的が達成できなければ真のコミュニケーションとは言えません。制度説明やQ&Aに終始する我が国のリスクコミュニケーションは、その意味で再考が必要だと思えます。

食品中の残留農薬の監視結果の公表も、本来農薬の安全・安心を提供するはずのものだと思うのですが、内容の詳細が理解できないばかりか、国民を安心させる役割を果たしていないように思われます。食品中の残留農薬レベルが、十分にADIを下回って安全性が確保されていると思われる場合でも、「現状では問題ない」と記しています。将来に不吉な余韻を感じるのは、私だけではないように思います。

欧米の残留農薬監視とその結果の公表制度は、その点で一步も二歩も先んじるもので、大いに参考となるものです。農薬の検出頻度、基準を超過する例、基準のない例などをわかりやすく示した上で、健康への影響の判断と今後の対策を明記しています。不必要な不安を感じさせない配慮が十分になされていると思います。

② 反農薬感情

その欧米でも、反農薬感情は独特の問題と認識しています。専門に研究してきた学者の結論は、一般の消費者の反農薬感情を改めさせる努力は、結局は徒労になるので、冗談の一つでも言う方がマシだと言うことでした。リスク受容には様々な因子があり、農薬の場合には重要な受容因子がいずれも欠落するので、説得しても無駄だと言うのです。原子力も同じように分類できるリスクだそうです。

この逆が、自動車です。良く知っている、自分で制御できる、馴染みがある、そして利便性がある、などの受容因子が揃っているのです。一般の人々は本来のリスクより安全・安心なものとして受け容れることができると言います。

我が国の安全学の権威によれば、年間7千人も事故で亡くなるような自動車は、リスクが高すぎて今の時点で判断すれば許容できるリスクをはるかに上回るのです。許可できないでしょうとのことでした。

農薬の間違った受止めや感情を矯正できるのは、政府と教育しかないと言われています。しかし多数派意見を反映させるだけの今の政治の状況では、果たして期待しているものかどうかはわかりません。

③ 責任の所在

国、地方自治体、企業（食品、農薬、流通等）および農家の責任は明確になってきたのですが、その他の人々の責任はどうでしょうか。消費者は、正しく理解し、風評やマスコミの煽動に動じることなく、安全で安心な食品を購入する、そしてその購買行動自体が大きな意味を持つことを認識すべきではないかと考えます。すなわち、地産地消や国内自給率向上を目指しても、消費者が安い輸入農産物ばかりを購入していたのでは、両方共に先ず成果は上がりません。食品販売店も、結局は売れるものしか仕入れないのです。食品加工業者だけでなく、やはり中食・外食業者にもトレーサビリティ的な透明性が必須で、消費者の選択が正しく行われるような仕組みが急務です。流通や販売での不正表示が時折ニュースになりますが、食の安全・安心を確保するためにも厳しく正していくべきです。

本来そうでは困るのですが、マスコミは読者を煽動したり心配させたりしてのアピールを狙う場合もあるように感じます。大事なものは、このような場合の科学者・専門家あるいは有識者の責任です。よく理解できる彼らは、間違い報道や煽動的な記事に対しては、しっかりと訂正や修正の指摘やコメントを出すべき責任があるように思います。特に、国公立研究所や独立行政法人の先生方は、国民の正しい理解や安全・安心の確保のための一翼を担う責務を認識して果たすべきではないでしょうか。

6. 持続可能な農業への布石

① リスクはトレードオフ

リスクではゼロはありません。一つのリスクを無くせば、別のリスクが生じることになり、結局はリスクのトレードオフになるだけです。農薬のリスクもそうで、無農薬栽培や有機栽培では別のリスクがあります。これまで科学的な実証はなかったのですが、ごく最近になり近畿大学森山達哉先生らのグループの研究は無農薬栽培ではりんご等でアレルギーが増加していることを発見しました。これは、植物病原菌の感染に関連して生成する関連蛋白の増加が原因と判明しています。

有機栽培も通常栽培も、それぞれ大切な技術や経験の蓄積ですので、相互に非難したり攻撃するのは本来避けるべきです。むしろ多様な農業様式が在るほうが、持続的な農業を考える場合には有利になると考えます。その意味で、現在のような行政指導に見られる特産地化、奨励品種、大規模農業、IPM(総合的病害虫管理)ポイント制等の単純化は再考が必要ではないかと思っています。

② 将来への課題「食の安全保障と安心」

生物を対象に考えるべき農業や農薬等は、長い眼で考えることが必要です。近未来の狙いに対して、様々な布石を打っておく必要があります。人間は、習性として徐々に変化することに対して極めて鈍感です。長い眼で、本質的に、多面的に判断できるように知識や情報を集積する努力が必要です。そのような地味な学術研究に価値を見出せない大学や公的研究機関では困るのです。総合的、特に基本的な、分野に意味と興味を育む学術振興あるいは行政的な仕組みがなければなりません。

食と環境の問題は、将来には決定的な人類存続の要因になります。これから我が国が、持続的に存続できる最低限必要な要因を分析し、持続可能性の為の布石を一つ一つ置いていかななくてはなりません。農業一つにしても多くの問題を含んでいます。農村や農地が崩壊する前に、若者が意欲と熱意を持って取り組める農業システムを早期に作る必要があります。

③ 最後に

世論や民意を把握するためのアンケートがあります。時には電話やメールでの意見収集などもあるようです。果たして、責任ある世論や民意を反映しているのでしょうか。無記名の無責任なアンケート回答も少なくないと思います。国も、時にはアンケート結果を基に効果を狙ったような政策展開をしています。多数の論理で、本当の責任の持てる世論や民意がでてくるのでしょうか。一般大衆の中での多数決が、我が国の将来を決めるのは非常に危険だと考えます。いわゆる指導者であるエリートが、持続可能な将来像から描いた未来を基に、forecasting でなく backcasting して展開すべき政策が本来だと考えます。

いわゆるスローライフとスローフードを始めとする「食の大切さ」やその中身の理解は、いずれも教育の問題でもあります。人が生物である以上、その持続的な生産と入手が不可欠な問題であることは自明のことです。その為に、我が国あるいは日本国民として何が大事で、何が無駄かを正しく教える教育が今いちばん必要だと思います。英語を小学校から教えるのは反対しませんが、英会話は手段であり、本来の目的ではありません。食や環境の教育も手段でしょうが、早期に実際の行動として、食料自給率が先進諸国の中で最低の我が国の食の生産や入手を持続可能なものにしなければ、将来も中々安泰とは言い難いものと考えます。

スローライフとスローフードは一つの例で、刹那的な娯楽や刺激のためのテレビを一日お休みして、じっくり本来の時間を楽しみ、物事を深く考える時間が必要なことを再認識したいものです。

(060526)

「緑の安全推進協会」委嘱講師であり、要旨とパワーポイント資料等は、<http://www.midori-kyokai.com/>に掲載予定

農業のリスクと 食の安全・安心

近畿アグリハイテク推進会議
2006年5月26日(金)ハートピア京都
農業工業会 内田又左衛門
(安全対策委員長)

リスク社会化

高度科学技術
仮想経済 → 一人のミスが大きな事故や損失に

情報氾濫
相次ぐ法改正 → 専門家のみ理解可
前回safe、今回out

格差社会 → 不平等感

最近の事故やミスを振り返る

便利や顧客満足の追求

トツ

ヒヤリハット、KY

リスク抽出
分類・優先順位
対策・教育

リスクマネジメント

申し訳ありませんでした
今回の事故は、予測して
いないものでした
今一斉点検しています
急ぎ、事故原因を究明し、
再発防止対策を講じます

昨今の大事故の原因と対策

- リスク評価の失敗
リスクが認識されていたが、重要性判断に問題がある
- 情報共有の失敗
現場で知られていながらも経営層に認識されない
- 対策の際の指針としてのリスク分類

安全確保の基本的な考え方

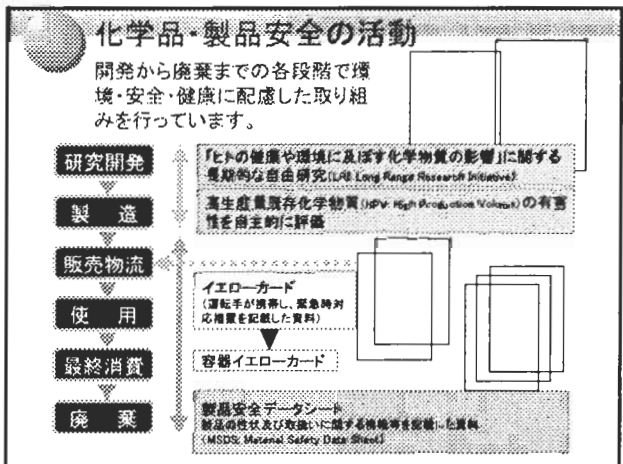
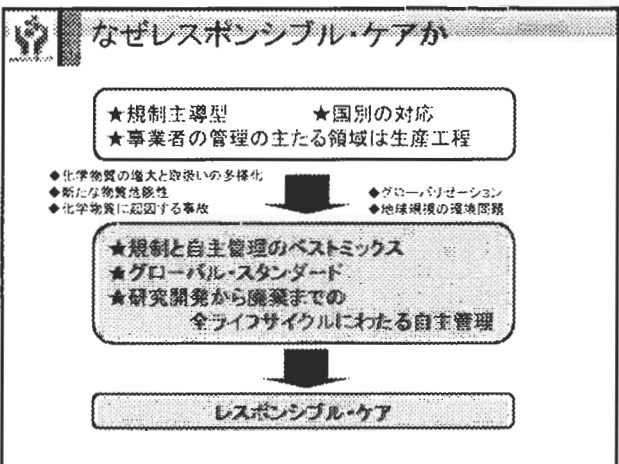
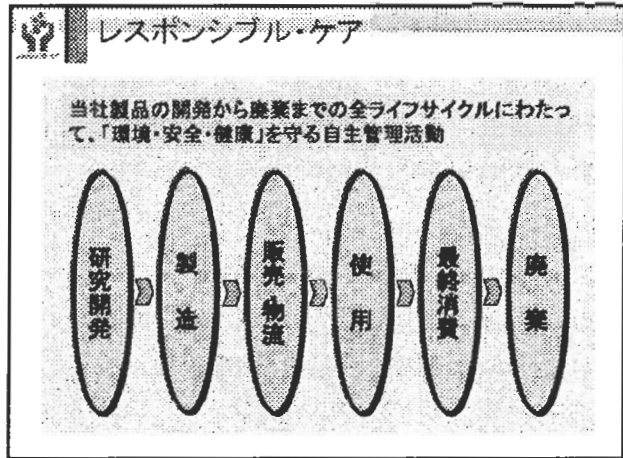
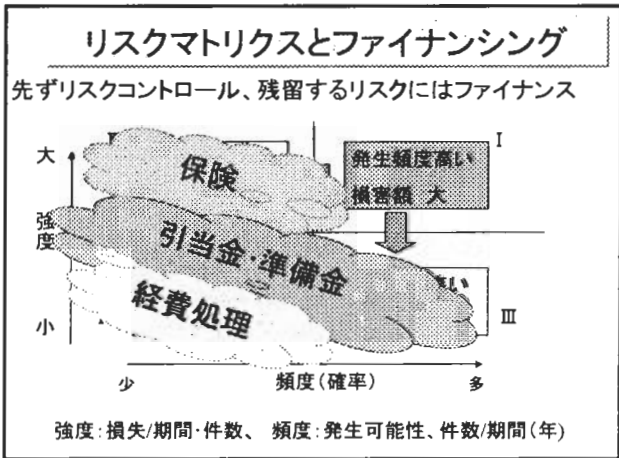
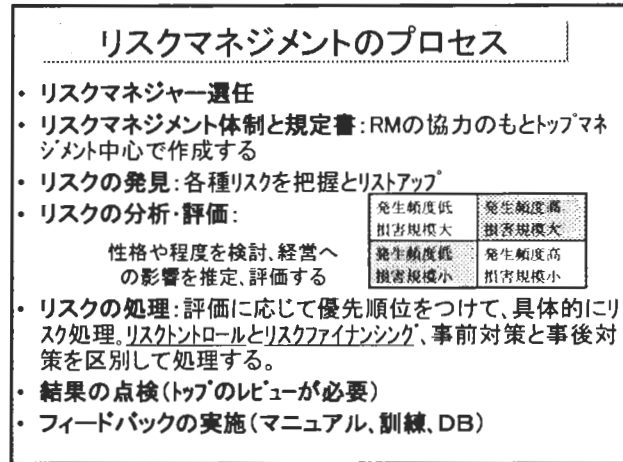
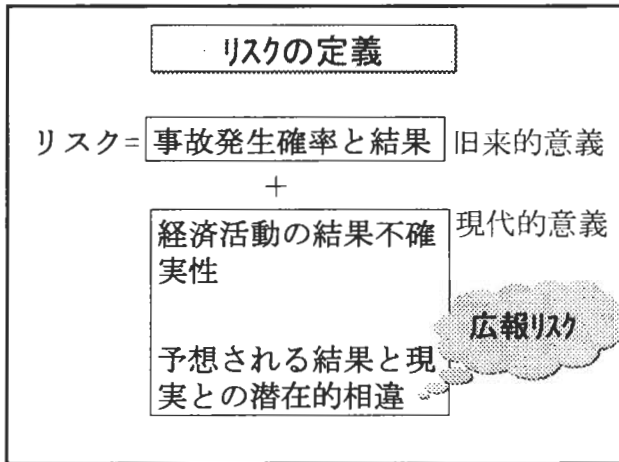
設計者責任、メーカー責任、使用者責任
基本はスリーステップ・メソッド(メーカーの役割)

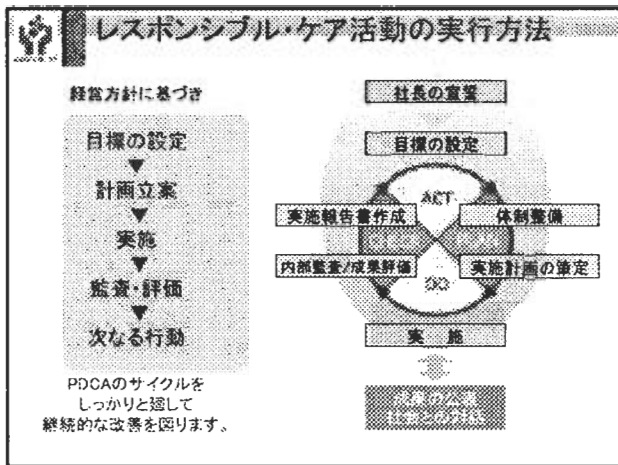
- ① 本質的安全設計
- ② 残るリスク回避のための安全装置
- ③ ラベル、マニュアルによる使用時安全情報

ユーザーの役割、運転者の注意
情報を基に教育・訓練、リスクマネジメント
「安全第一、品質第二、生産第三」精神
「安全」あるいは「安全な」という用語は避ける

エラー・ミスへの対応

- 本質安全設計：
フェールセーフ（機械は何時か故障）
フールプルーフ（人は何時か間違う）
- フォールトには：
フォールトアポイダンス（高信頼化）
フォールトトレランス（多重化）
- 停止安全と隔離安全
飛行機は停止安全の例外





農薬は安全か？

適正に使用して頂ければ安全です。

何でもそうですが、誤用や不正使用では安全性は保証されません。

農薬の進化と改良・改善点

農薬の進化

パラチオン → 人畜安全 → 環境調和

省力化技術が特異的に進化した日本

改良・改善点

- 1) 効果アップ(少量化、製剤技術)
- 2) 選択性の向上(安全性の確保と向上)
- 3) 環境負荷の低減(投下量の減少)
- 4) 易分解性(残留や蓄積がない)

DDT汚染、沈黙の春

施用量の推移(g/ha)

殺虫剤 (開発年)	殺菌剤 (開発年)	除草剤 (開発年)
DDT (42) 1,000	マゼア (61) 3,750	PCP (67) 7,500
MEP (62) 500	ダエカ (63) 800	CNP (66) 2,500
フェンバールト (76) 100	ベント (67) 500	ロスター (72) 600
エソシバールト (86) 25	パンチ (86) 40	ロダックス (87) 55
7MTズロ (93) 2	パイト (00) 5	コバート (00) 9

1/1,000

殺虫剤の毒性(LD50mg/kg)と選択性

殺虫剤	ラット	イエバエ	比
パラチオン	3.6	0.9	4
DDT	118	2	59
MEP	570	2.3	248
パーメスリン	1,500	0.7	2,143
クロルフルアズロン	>8,500	0.24	>35,000
メプレン	>34,000	0.02	>1,730,000

昆虫脱皮攪乱は特異的作用点 (松中, 1997)

殺菌剤: 植物抵抗性誘導など

除草剤: 光合成阻害、必須アミノ酸合成阻害

農作業における事故死 (農林水産省060331)

平成(年)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
事故発生	402	376	381	406	396	384	398
機械作業	300	295	284	300	272	269	282
施設作業	18	14	16	14	17	17	24
農薬中毒(農業事故統計)	0	0	1	1	2	2	0

平成15年機械作業事故132の内訳: 乗用トラクター132、歩行用トラクター43、農用運搬車37、コンバイン13、動力防除機4、動力刈払機8、その他45

機械施設以外の事故92の内訳: 墜落・転落36、作業中の病気10、交通事故3、火災によるもの16、蛇・昆虫によるもの2、家畜によるもの5、溺死8、落雷1、その他11

2004年農薬中毒 1名

水環境中の農薬と水道法改正 (040401)

水質基準項目とされていた農薬(チウラム、シマジン、チオベンカルブ)は、基準項目から削除
 理由は、近年ほとんど検出事例は報告されておらず、基準への分類基準に該当しないため
 改正後は、毒性程度も勘案して重み付けをした総農薬方式を採用、これを水質管理目標設定項目とした。
 (分類基準に該当することが明らかになったものについては、水質基準となる)

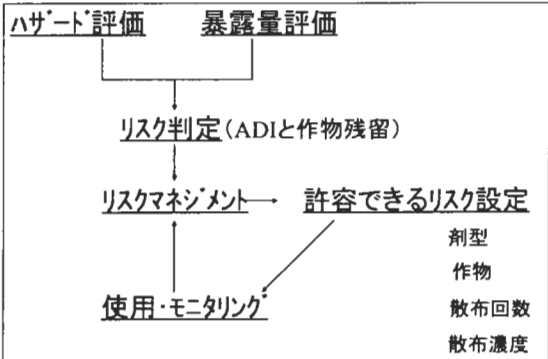
→ 分解しやすく、環境中に残存しないことの証明

Rachel Carsonについて

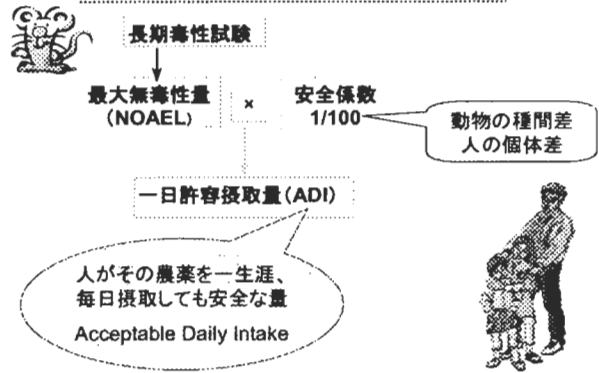
- 『Silent Spring (1962)』、20世紀の代表的な本に多くは非科学的な農薬暴露と生物体内運命に関する苦情で、DDTは「死の妙薬」とした。
- 毒性のある化学物質の負荷は、生物の死滅であり、暴露と排泄の動態を無視
- The Center of Disease Control and Prevention (2005)は148化学物質の血液・尿分析を発表：
 農薬は、半分以上は環境起源あるいは分解物であった。Carsonの言う、「農薬の人体負荷」はなかった。
- CDC検出の化学物質は、トレースのみ(例外は鉛とcotinine)で、健康リスクの指標と言うより、21世紀の微量化学物質のしるしと認識すべき。

(Robert Krieger, 2005)

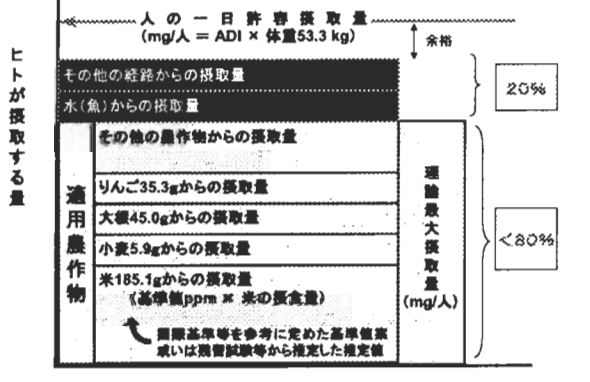
農薬のリスク評価



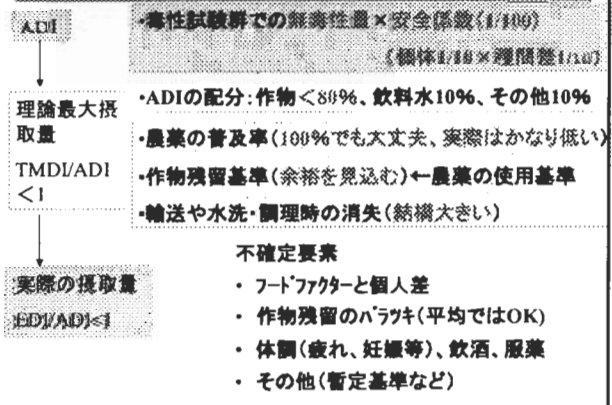
一日許容摂取量ADI



ADIの配分と適用作物



一日許容摂取量 (ADI) と理論最大摂取量



ハザード（有害性）とリスク

ハザード = 毒性(毒の強さ)
 リスク = (毒性) × (曝露)

規制の考え方

1. ハザード管理からリスク管理へ
2. リスク評価にハザード比(HQ)を用いる

HQ = 一日摂取量 / 一日許容摂取量 (ADI)

判定: HQ ≥ 1 有意なリスク HQ = 0.9
 HQ < 1 無視できるリスク HQ = 0.5

3. ADIはハザードの指標 HQ = 0.1

マスク、手袋、メガネ等は暴露低下の為

すべて同じリスクなし

食品中の残留農薬(厚生労働省060418)

農産物中の農薬の監視(厚生労働省、平成13、14年度食品)

平成14年度	検査数	農薬検出数	基準値超過数
合計	910,989	3,282(0.36%)	110(0.03%)*
国産品	約20万	868(0.44%)	27(0.02%)*
輸入品	約71万	2,414(0.34%)	83(0.03%)*

320 農薬

平成13年度	検査数	農薬検出数	基準値超過数
合計	531,765	2,676(0.50%)	29(0.01%)*
国産品	225,071	917(0.41%)	8(0.01%)*
輸入品	306,694	1,759(0.57%)	21(0.02%)*

* 基準値設定に対する超過率、検査数=分析点数×農薬数
 ADIに占める割合
 0.04-1.69%(平成14年度)、0.19-31.04%(平成13年度)
 ADIを大きく下回る。「現状では問題ない」との判断

ポジティブリストとは

ネガティブリスト 超えてはならない農薬の残留値
 リストに無い農薬の残留は規制出来ない

海外など日本では使われない農薬等は規制できない

ポジティブリスト 農薬の残留しても良い基準値
 残留する可能性のある農薬×食品の全てに基準値を設定
 適用外作物を含むすべての作物を対象に基準値を設定
 国内登録の無い農薬も輸入作物に残留の可能性があれば基準値設定

現行の制度(ネガティブリスト制度)

トマト	1ppm
キュウリ	2ppm
キャベツ	0.5ppm
レタス	基準値なし
ホウレンソウ	基準値なし
ハクサイ	基準値なし

基準値がない場合、A農薬がどれだけ残留しても規制の対象とならない。

ポジティブリスト化

トマト	1ppm
キュウリ	2ppm
キャベツ	0.5ppm
レタス	一律基準
ホウレンソウ	一律基準
ハクサイ	一律基準

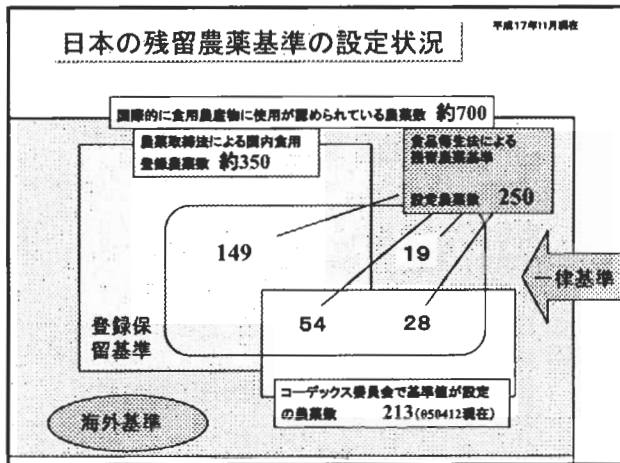
一律基準@0.1ppm

微量でも検出されると規制対象となる。

登録保留基準と残留農薬基準

登録保留基準 (農薬取締法)	残留農薬基準 (食品衛生法)
環境省	厚生労働省
作物 (水・土壌も対象)	食品 (輸入・加工食品を含む)
基準を超える農薬は登録を保留	基準を超えた食品は流通禁止

農薬取締法 → 収穫 → 食品衛生法



食品衛生法等の一部を改正する法律(030530公布)

食品に残留する農薬、動物用医薬品又は飼料添加物(以下農薬等)に関し、いわゆるポジティブリスト制度(農薬等が残留する食品の販売等を原則禁止する制度)を導入、公布から3年を超えない範囲で政令で定める日から施行、それまでに以下の3点を定める:

- ①人の健康を損なう恐れがない量(一律基準)
- ②人の健康を損なう恐れがないことが明らかな物質 (対象外物質)
- ③暫定的に農薬等の当該食品に残留する量の限度 (暫定基準)

(11月29日関係法令公布・告示、2006年5月29日施行)

「一律基準」の設定

- 残留基準が定められてない農薬等に適用
- JECFA香料評価、FDAの許容される暴露量、JMPRやJECFAでこれまで評価されたADI等を考慮すると、 $1.5 \mu\text{g}/\text{day}$ が妥当、これを超えることがないように一律基準0.01ppmと定める。
JECFA: Joint Expert Committee on Food Additives
- ADIが極めて小さいものや監視指導に用いる分析法定量限界が0.01ppmを超えるものは、それぞれ「不検出」、各分析法の検出限界に相当する値とする。

人の健康を損なう恐れのない65物質

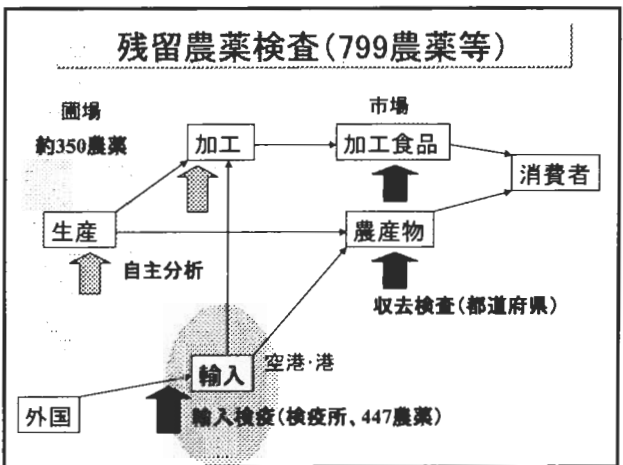
亜鉛	カルシフェロール	ソルビン酸	ヒスチジン
アサリラクチン	B-カロテン	チアミン	ヒドロキシプロピルセルロース
アスコルビン酸	クエン酸	チロシン	ビロチン
アスタキサンチン	グリシン	鉄	プロピレングリコール
アスパラギン	グルタミン	銅	マグネシウム
B-アボ-8-カロチン酸エチルエステル	クロレラ抽出物	トリカラシ色素	マシ油
アラニン	ゲイ素	トコフェロール	マリゴールド色素
アリジン	ケイソウ土	ナイアシン	ミネラルオイル
アルギニン	ケイ皮アルデヒド	ニームオイル	メチオニン
アンモニウム	コバラミン	乳酸	メチルメチオン
砒素	コリン	尿素	葉酸
イソトール	シイタケ菌糸体抽出物	パラフィン	ヨウ素
塩素	重曹	バリウム	リボフラビン
オレイン酸	酒石酸	バリウム	レシチン
カリウム	セリン	パントテン酸	レチノール
カルシウム	セレン	ビオチン	ロイシン
			ワックス

食品中残留農薬検査の強化

現在の残留基準
 • 283農薬・動物医薬品など
 • 130農作物

新たな残留基準
 • 799農薬・動物医薬品等(農作物と肉・卵等が対象)
 • うち、15農薬・動物医薬品等(不検出)
 • 約170農畜産物

2006年5月29日施行



ある農薬のポジティブリスト

農作物名	残留基準値 ppm		農作物名	残留基準値 ppm
米		一律基準値適用	米	0.01ppm
小麦		アメリカ基準値適用	小麦	0.3
みかん	0.5	(残留基準値)	みかん	0.5
レモン		保留基準値適用	レモン	2
グレープフルーツ		保留基準値適用	グレープフルーツ	2
トマト		保留基準値適用	トマト	3
ピーマン		保留基準値適用	ピーマン	3
なす	1	(残留基準値)	なす	1
茶	20	(残留基準値)	茶	20
マッシュルーム		コーデックス値適用	マッシュルーム	0.5
しいたけ		一律基準値適用	しいたけ	0.01ppm
ナタネ油		ドイツ基準値適用	ナタネ油	0.5

一律基準の非意図的超過

原因：隣接作物へのドリフト
後作物へのキャリーオーバー
散布機、土壌や堆肥等の残留農薬

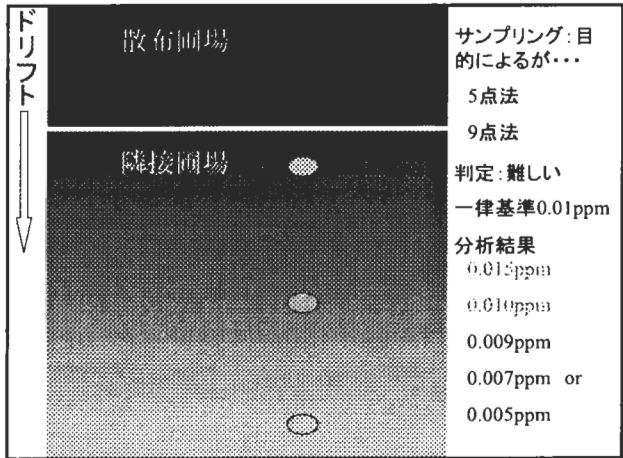
分析信頼性も問題

結果：(事前に判明した時)
農作物の流通の禁止
(出荷後に判明した時)
違反罰則そして/あるいは損害賠償
産地名の傷付き(マスコミ被害、回復は大変)

対策：未然に回避する対策
農産物の出荷前チェック(記録あるいは分析)
農薬使用保証システム
リスクマネジメント体制

ドリフトのリスク要因

気象条件の確認	風の強さ、方向
隣接圃場の確認	距離、遮蔽物
周辺作物の確認	種類と収穫時期
散布方法の確認	飛散の大小
使用農薬の確認	登録の有無、残留基準値



2種類の葉菜類におけるドリフト程度別の作物残留

ドリフトの程度	チンゲンサイ				キャベツ	
	A農薬		B農薬		A農薬	B農薬
	1日後	7日後	1日後	7日後	1日後	1日後
多	0.47	0.06	1.95	1.23	0.08	0.24
少	0.02	<0.01	0.09	0.04	<0.01	0.01
極少	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01

日植防研(2005)。単位はppm。ゆるやかな気流のもとでA剤とB剤を混用散布し、風下側の同一距離に2種類の作物と感水紙を配置して調査。B剤はA剤の4倍の有効成分量である。表中の「多量のドリフト」は散布区域内に近い状態、「少量のドリフト」とは散布圃場近隣でかなり一般的にみられる状態、である。

農薬残留量(ppm)

残留農薬(mg)

散布濃度、散布量、
分解(光分解、代謝)、
浸透移行、経過時間

農作物(可食部kg)

重さ(中空かどうか)、
可食部位(=分析部位、葉
か果実か根か)、
生長速度、..

検出されやすい	軽量の葉野菜	こまつな、葉ねぎ、等
	根菜類の葉	だいこんの葉、等
	さやも食べる豆類	えだまめ、さやえんどう等
	軽量、小型の葉菜	うめ、すもも等
	果菜	ピーマン、ししとう等
	葉が分らない野菜	なす、きゅうり等
	根が分らない野菜	かんきつ、ぶどう等
	根が分らない野菜	みかん、もも、すいか等
	根が分らない野菜	稲、麦、大豆等
検出されにくい	地下部にある作物	いも類、根菜類の根部等

農薬飛散による周辺作物への影響防止(農水省051220)

1. 農産物産地・地域の体制整備：行政と農産物産地等が連携
問題点(risk)抽出、関係者啓蒙、相互連絡体制、指導教育
2. 農業者の防止対策
 - ①定期的な散布を見直し
 - ②農薬使用時の手順
周辺農家への事前連絡
散布区域の最上流側
天候、日時、風向
収穫間近の周辺作物
農具の清掃
以上で無理な場合、散布を中止し、収穫後等
 - ③記録の一定期間の保管(年月日、場所、対象作物、気象条件等、農薬の種類、名称、使用量、希釈倍数)
 - ④飛散時には、周辺農家への速やかな連絡、地域組織と対策

リスクマネジメント体制化
リスク抽出
リスク対応
検証と次のPDCAへの連携
チームとして活動

UK PRC from 1996 through 2004

Year	Have	No MRL
2000	1,101	42
2004I	1,101	42
2005IQ	1,101	42
2005IIG	1,101	42

•英国では、四半期毎にHP公開
基準超過平均1%、基準なし0-3件/年
(PRC:農薬残留委員会)

• MRL(残留基準)超過、不適正使用の恐れ、には説明とフォローアップ

•MRL超過例は検証し、「ヒトの健康には直接影響がない」との判断明記

• 国民の理解と安心を確保する努力!

USDA PDP from 1993 through 2003(outlooks 2005)

- 米国内Commodities: 生鮮品,加工食品,穀類,肉類等

Samples	Detects	Imported	Over tolerance	No tolerance
102,058	58,950	16,153	185	2,533
	58%	16%	0.18(0.05-0.34)%	2.6%

- 10万以上のサンプル、多様な果物、野菜、穀類、肉類、ミルク、や飲料水中の残留農薬を分析し、毎日の摂取量の実態を考察。安全性の問題はないと判断。
- 約 58% で農薬が検出された。少ないものは <1%(onions)、多いものは 97% (nectarines)、複数農薬が検出されたのは 23%のサンプル
- EPAの残留基準値を超過したのは1%以下、これにより不法な食用作物への農薬使用は稀であることがわかる。

食品中の残留農薬(厚生労働省060418)

農産物中の農薬の監視(厚生労働省、平成13、14年度食品)

平成14年度	検査数	農薬検出数	基準値超過数
合計	910,989	3,282(0.36%)	110(0.3%)*
国産品	約20万	868(0.44%)	29(0.2%)*
輸入品	約71万	2,414(0.34%)	81(0.3%)*

平成13年度 検査数 910,989 農薬検出数 3,282(0.36%) 基準値超過数 110(0.3%)*

食品毎では
農薬検出 20-40%
超過 0.5-0.9%

* 基準値
ADIに占める割合
0.04-1.69%(平成13年度)
ADIを大きく下回る。「現状では問題ない」との判断

東北6県でのアンケート(東北農政局060323)

食品への不安

大変不安	16.7%
ときどき不安	67.5%
あまり不安ない	14.8%
まったく不安ない	1.1%

不安の理由

輸入の農産物・原材料などの安全性	89.1%
小売の段階で偽装表示など	42.5%
外食店舗の食材の原産地などが不明	42.7%
BSEなど感染症への懸念	42.5%

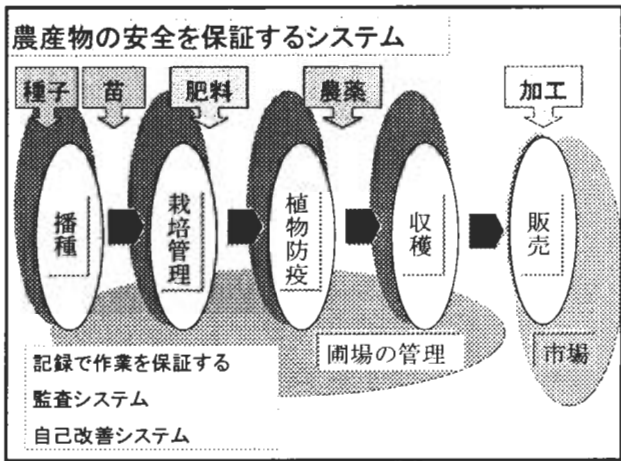
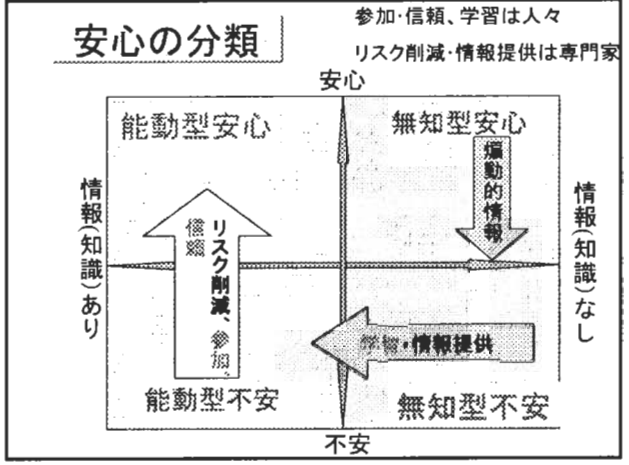
トレーサビリティの意味は

安心	40.7%
安全	47.1%

女子大生アンケート(日本農業新聞中四国支所)

毎日の食品への不安		
不安がある	13%	} 63%
不安が少しある	50%	
BSEへの安全宣言		
安全と受け止めた	7%	} 62%
ほぼ安全と受けとめた	15%	
やや不安だった	43%	
不安は解消されなかった	19%	
地産地消を知っているか		
知っている	34%	
知らない	65%	
無回答	1%	

(2003年1月3日)



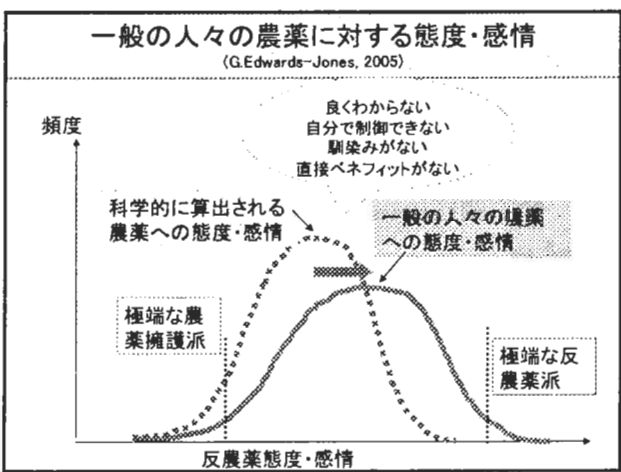
農業適正規範 Good Agriculture Practice (GAP)とは:

- 農業生産における危害対策や管理方法のまとめ
- 危害対策を文書化・記録し、安全性取組みを証明

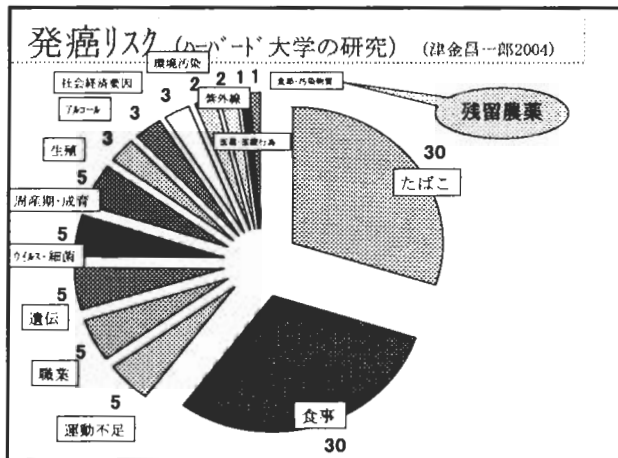
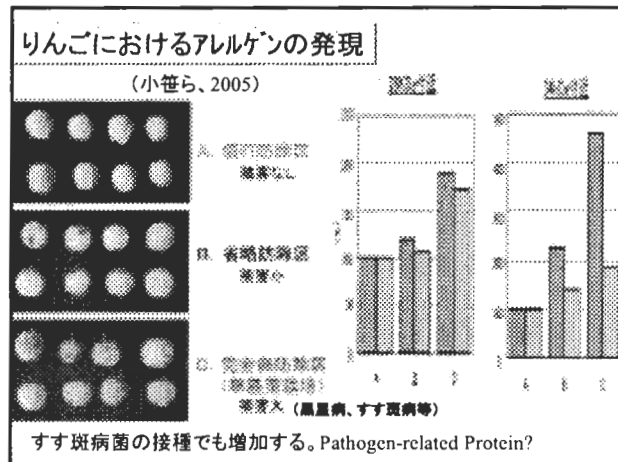
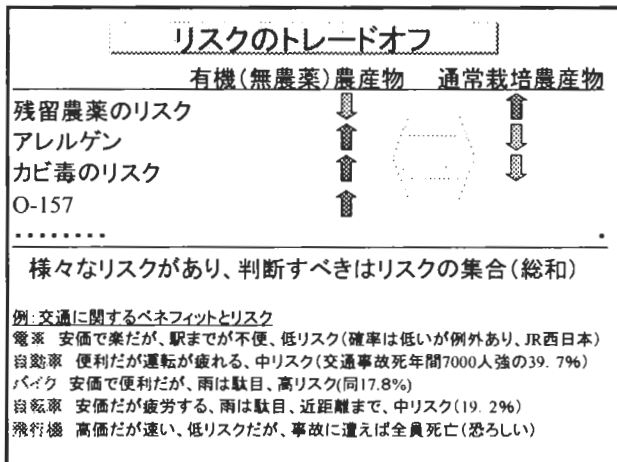
栽培過程における管理事項

- 栽培前(準備段階)**
 - 立地条件の確認 (病原微生物対策、重金属対策)
 - 過去の汚染確認 (重金属対策)
 - 施設や線等電子点検 (微生物、気、臭、昆虫等)
 - 使用水の確認 (病原微生物、重金属)
- 栽培中**
 - 農薬の適正使用 (残留農薬対策)
 - 資材や器材の洗浄 (病原微生物対策)
 - 作業員の衛生管理 (病原微生物対策)
 - 施肥管理 (硝酸塩対策)
 - 灌漑方法 (病原微生物対策)
- 出荷・調整**
 - 作業員の不注意 (異物混入、病原微生物対策)
 - 包装資材の管理 (病原微生物対策)
 - 予冷庫、貯蔵庫の管理 (病原微生物対策)
- 文書・記録の管理**
- 作業員の教育訓練**

農水省マニュアルより
65(整理、整備、記録、消毒、管理(1))



- ### リスクコミュニケーション(続、自然科学者の場合)
- ①高い倫理観と厳正な良心に基づき研究に取組み、組織の利害や学会に迎合しない。
 - ②専門分野に拘らず、学際的な研究を推進する。
 - ③結果は厳密に記録する。他の研究者の客観的な評価を仰がなくてはならない。くれぐれも拡大評価や過大視はしない。
 - ④成果の伝達は平易且つ的確を心がけ、理解を得る努力をする。自然科学は歴史と実績で強固な論理で支えられているが、素人の人権や環境への悪影響を予測するために成功できない。他分野の専門家、非専門家の批判や要請に耳を傾ける。
 - ⑤リスク推定では専門家でも意見が必ずしも合意されていないことに留意する。
 - ⑥一般市民のリスクに対する懸念、選好、関心や価値観を理解する
 - ⑦自分の専門分野から遠慮しない。
 - ⑧リスクコミュニケーションに対する理解を深める方策が必要である。
 - ⑨学会も責任を考える。非常識な発表には適切に反対意見を述べる。



- ### 食品からのリスク
- 1) 栄養過多、偏食、繊維不足、ビタミン欠乏など
 - 2) 不衛生、食中毒
 - 3) 天然毒素、カフェインなど
 - 4) その他(食品添加物、残留農薬など)
 $3)/4) = 10,000$

農業白書(2004年度)

高まる安心志向:
 ① 知識が増えた消費者、5割は値段より安全性
 ② 割高でも国産品を購入
 ③ 不正事件を起こした業者からは購入しない

食の外部的化: 中高年も外部化の傾向、外食・中食は食材を安価な海外に依存する傾向が強い

低迷が続く国内自給: 40%で横ばい(6年連続)、米消費の減少

生産基盤の脆弱化: 65歳以上が54%、若まる無農(農家率50%以下が4割を切る)

信頼確保: 食と農の距離短縮(地産地消)、生産履歴、GAP

その他: 異業種連携

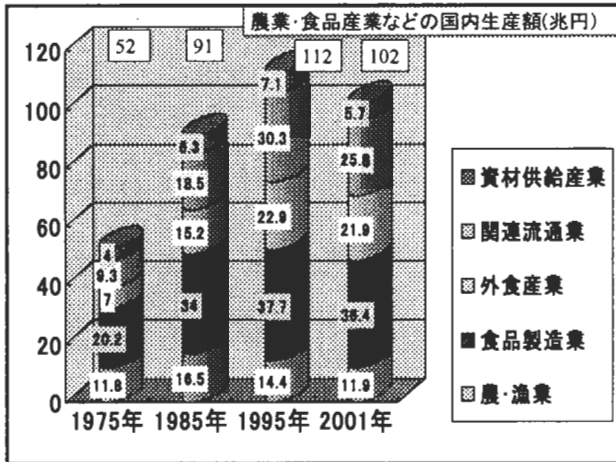
2005年度の消費動向 (日本農業新聞060309)

・ 2005年の食料購入費:
 3年連続で減少(-3.6%)、穀類と青果で落ち込む(-11%)。飲料と調理食品は伸びる(+3と4%)。

プラス傾向: 順に保健医療、交通・通信、諸雑貨、家具・家事用品、教養娯楽、高熱・水道

マイナス傾向: 順に被服・履物、教育、住居、食料
 → 農業の弱体化、持続不可能、重要度認識の欠落、刹那的満足?

2005年統計: 米消費は15年間で63,679円→37,934円間で減少し、パン消費は25,549円→27,954年、小麦製品の麺類18,112円を加えると既に逆転。



消費者重視の潮流と先見的警鐘

1) 日本の社会(産業)構造の変化

年	一次	二次	三次(%)
1900	45.9	22.5	31.6
1960	15.1	37.6	47.3
1980	3.6	36.4	60.0
1993	2.1	36.0	61.9

2) 「モノ造り」より「消費者(大衆)」優先

3) 相次ぐ法改正、新法制定(消費者保護、安心)

4) 内閣府食品安全委員会、農水省消費・安全局の設置

5) 大衆社会化への警鐘: オルタ「大衆の反逆(1930)」、ローレンス「人間性の解体(1983)」、シューマハ「スモール・イズ・ビューチフル(1973)」等があるが、大衆化は止められない指摘もある。

農業・農薬の将来を考える上で

持続性 (物質循環、エネルギー収支、砂漠化・塩害)

生物学的原則 (多様性、環境規制/我慢)
(抵抗性発達)

将来不確実性 (需要サイド、供給サイド、政策サイド)

農業の役割変化 (サプライヤーからフードチェーン部分へ)

農薬・肥料の役割 (防疫、省力、地力)

本来の関心 入手可能性、価格、安全性

(食料システムは地球規模、不安は食料不足より
購買力不足、国際調和の限界)

安全性 適切な規制(実行可能性)、科学的理解、
透明性

農業のエネルギー収支 (宇田川1976、ビマンら1979)

国	トウモロコシ栽培	日本(年)	
		年	稲
グアテマラ (人力、牛、鋤)	4.84-3.11	1950	1.27
フィリピン (水牛と肥料)	5.08	1955	1.11
アメリカ(機械、灌漑、肥料)	2.93	1960	0.82
イギリス(機械、灌漑、肥料)	2.34	1965	0.57
		1970	0.47
		1975	0.38

日本の場合、もっとも多いエネルギー投入は肥料と機械で、経年的に増加し、1975年では55%を占め、両者で生産エネルギーの1.5倍

抵抗性発達: 生態学からは当然の現象

抵抗性獲得の速さ:

遺伝子ホップのスピードに比例して

昆虫・ダニ(ハリオチス、コナジラミ、野菜コナガ、スリップス等)

菌類(ベンズイミダゾール系耐性、マラキシル系耐性疫病、ヘト病、
アゾール系耐性ウド病、交叉耐性灰色加病、MBI剤等)

雑草(アトランジン抵抗シロガ、イチビ、SU抵抗性ハハキビ、アサミ等)

抵抗性発達した種の増加

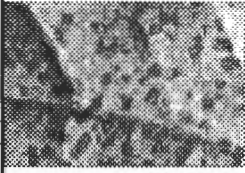
原因解析:

透過低下、分解促進、作用点結合性低下あるいは代償経路誘導

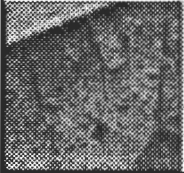


九州でのビイロシカ被害(2005)

米国の例 FIFRA Section18



- Australasian soybean rustが発生(2003-)
- チルト等の殺菌剤の緊急使用の要望(州)
- ミネソタとサウスダコタ州で、使用数量等のシナリオ作り
- これまでに得られているデータの評価(EPA science review)
- 期限付き使用許可
- 南米ブラジルでも蔓延



まとめと今後

- 専門家の見解
「農業に関する食の安全では特段の問題はない。現在のシステムが十分に機能していることが前提であるが・」
- 消費者の不安は「法令遵守と生産現場」
- 生産者と消費者等と一緒に取組むべき
- 農家の実情: 海外との価格競争、農産物価格の低迷(上流業者価格決定等)、消費者のクレームやアンケート
- 不正は犯罪: 不正三誘因(動機、機会、言訳)の回避



農業活性化、地産地消・学校給食材料の地元化、消費者と一体での改善、食育教育等

まとめと今後

- 10年後、20年後のビジョン(食料と水の入手可能性、自給率の他、エネルギー、自然環境保全など)
- Not forecasting, but backcasting!(行き当たりばったりでよいか? 失敗が許されない農・食と環境の問題)
- 必要な我慢(これを受け容れる国民合意)
- 判断できる知識と理解力
- リスクマネジメント教育之勧め
- 専門化には、並行して総合化が必須
- 農家に役立つ技術とは何かの反問