

農業面から見た環境問題（要旨）

はじめに

産業としての農業は他の産業にない 2 つの大きな特性があります。一つは食料生産をするため、絶対的に必須の産業と言うこと、もう一つは環境資源を直接利用するということです。なお本日は、主に穀物など、主要な作目について中心的に問題にします。施設園芸など高価格農産物を対象とした農業については別に考えます。

農業から見た環境問題は 2 つの側面があります。すなわち、環境の変化が農業にもたらす影響と、逆に農業が環境に及ぼす影響です。

1. 環境の変化が農業に与える影響

最近、地球が温暖化すると日本では将来、どのようなことが起きるかということで農水省が予測しました。コメの品質悪化、病害虫の増加や果物の適地の移動等です。例えば、現在の品種では関東以南でリンゴは作られなくなり、現在、ほとんど生産のない北海道は全域が適地になるというものです。十分に予測できるもので、とくに驚くようなことはありません。

1) 環境問題と日本の農業

最近、気象の不安定化が増加しているとする見方が増えています。例えば去年は高温記録の更新がありました。本日のニュースは九州で時間あたり 80 ミリを越す降雨を伝えていました。2004 年 7 月は北陸集中豪雨で被害。このところ、毎年、暖冬少雪が続くかと思うと 2 年前の北陸の低温大雪、少しさかのぼれば 1993 年の稲の大冷害があり米を緊急輸入しました。北海道にいた私の経験では 1978 年夏の異常高温、1983 年の大冷害が強烈でした。

温暖化の農業への影響は病害虫の増加として目立ちます。従来、越冬しないと考えられていた北日本でカメムシによる斑点米の発生や大豆の収量減が発生しています。これは暖冬と関係があると思われます。沖縄県ではカンキツグリーンング病をもたらすミカンキジラミやヤシ類の枯死をもたらすキムネクロナガハムシが海外から侵入して蔓延していますが温暖化との関係はまだわかりません。

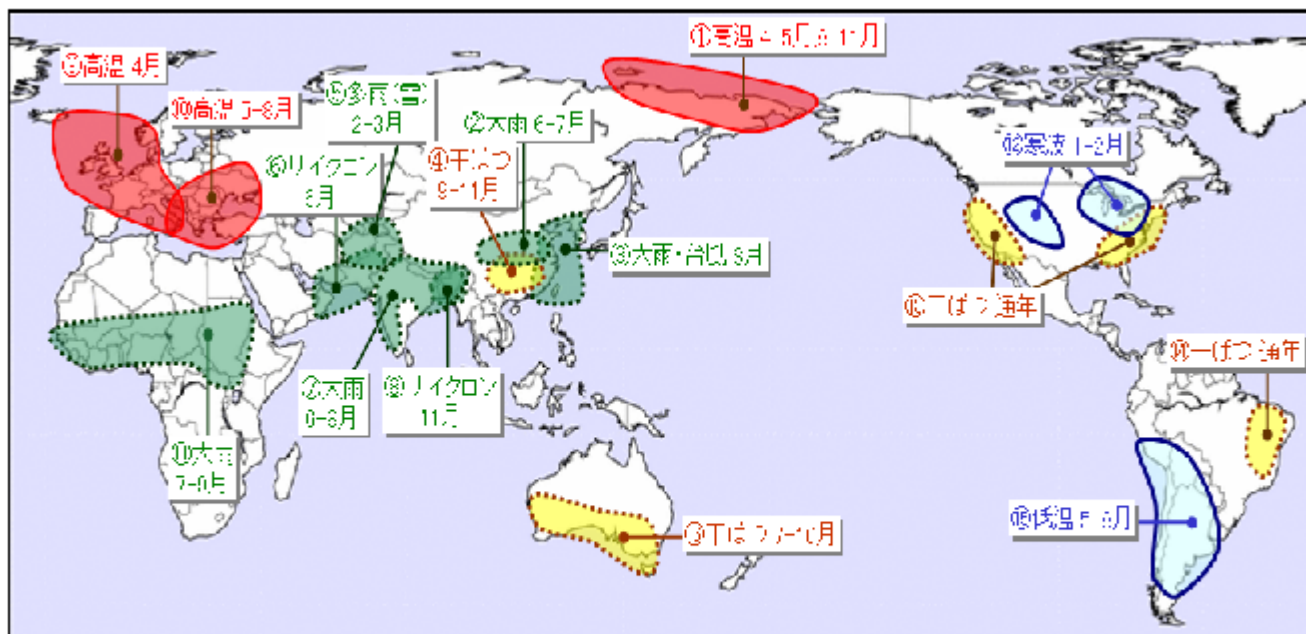


出典: 芦原(2005)カンキツグリーンング病の媒介昆虫ミカンキジラミの分布とその限定要因、
「気候温暖化」研究成果発表会講演要旨集、果樹研究所、14-15
http://www.maff.go.jp/www/council/council_cont/kanbou/kankyo_kaigi/01/ref_data01-3.pdf

開発の課題。これまで、異常気象の影響と言えは稲の低温障害すなわち冷害が最重要問題でした。冷害対策は品種育成と栽培技術の両面で進んだがまだ完全に克服できたわけはありません。しかし現在は高温障害が問題になることが多い。品質悪化をもたらす高温障害は当面は作期や品種の変更で対応できます。害虫による品質低下や多雨による麦類の赤カビ病、穂発芽なども課題です。しかし、日本は比較的温暖で雨が多く、こうした気象に適した水稻が主要作物のため、台風などをのぞいて、農業上の気象災害は比較的少ないといえます。

2) 地球レベルの温暖化の影響

世界的に見ると気象の不安定化は顕著です。昨年オーストラリアの旱魃は世界的な小麦価格高騰の原因となりました。今年もアメリカ中西部の多雨が問題になっていて、トウモロコシや大豆価格が再急騰しています。中国でも昨年は旱魃と水害が相次いで発生しました。さらに広く世界を見ると旱魃、豪雨、巨大熱低など気象災害が頻発しています。気象学者は地球温暖化により気象が変動しやすくなると考えています。太平洋上赤道に沿った風がエルニーニョやラニーニャというペルー沖の水温の異常をもたらす、気象に影響を及ぼすと言われていています。おそらくこれらの気象の不安定化は温暖化と関係があると見なすべきでしょう。



気象庁資料
<http://www.jma.go.jp/jma/press/0712/21c/world2007.pdf>

温暖化の原因は炭酸ガスなどの温暖化ガスの影響が大きいというのが IPCC（気象変動に関する政府間パネル）の結論です。

将来的に温暖化に伴い、海面上昇によるデルタ水没・海水遡上の危機、地域的な乾燥化、病虫害の大発生が予測されています。しかし、現在のところ地域的な不安定気象のほかに農業に対する明らかな温暖化の直接的影響とは言える被害はない。このことが、一般国民がもう一つ真剣になれない理由でしょうか。

3) 工業セクター、都市化の影響

我が国では足尾銅山の鉱毒事件を始め、カドミニウムによる土壌汚染の事例が多い。そのほか、工場等から排出されるオキシダントやシアン、有機溶媒などは農業・畜産生産にも影響が大きい。直接の影響ばかりでなくいわゆる風評被害もあります。また、中国などからの大気汚染の越境の問題が大きくなっています。カドミニウムなど「公害」の影響は完全には克服できていません。汚染農地は食品原料を生産できない（FAO/WHO合同食品規格委員会）。ただし、土壌の管理により植物による吸収はある程度、抑制できる。

日本のカドミウム汚染地域と 地域住民の健康障害



汚染地は手を付けず木を植えておくのがよい。さもなくば積極的な土壌のリメディエーションが必要です。化学的方法、微生物利用法などアイデアはあるがあまり実用になっていないようです。

2. 農業生産が環境を破壊？

1) 農業・畜産は環境破壊の長い歴史か

農地開発は森林伐採、海岸、湖沼の埋め立て、河川改修など自然の改変が伴います。

比較的近代になって植民地化や地元民による開発のため熱帯雨林やマングローブ林の伐採、農地化が行われた。新たな農地開発は厳しい目で見られるが、すでに存在する、かつて森林や草原であった現在の耕地は問題とされない。

(1) 肥料・農薬など化学資材の問題

過剰な化学肥料や家畜糞尿の施用が地下水汚染。特に茶、野菜が問題になった。

農薬。かつては毒性の強い有機燐（パラチオンなど）や水銀剤（セレスン石灰）、PCP（ヒエにも効く除草剤）による魚の大量死が問題となる。1962年カーソン女史により発表された「サイレントスプリング」が世界に衝撃。その後、環境毒性の強いものは少なくなった。しかし、新潟大学医学部のグループが新潟県地方に胆道がんが多発しその原因が、除草剤CNPではないか発表。燻蒸農薬 臭化メチル（燻蒸、土壤消毒）によるオゾン層破壊が大きな問題となる。1971年、農薬取締法改正とDDT、BHCなど使用禁止。最近ではGAP認証やポジティブリストで環境や食品安全性に配慮が要求されるようになる。

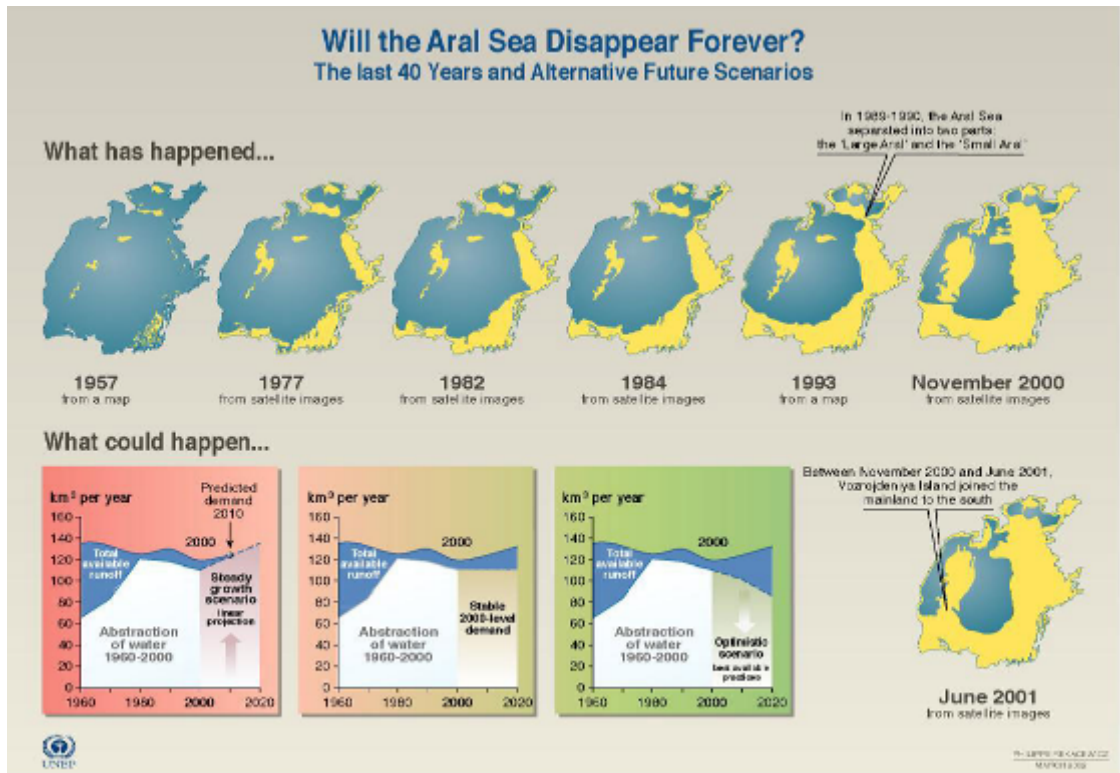
(2) オリジナルな植生を自然環境とするなら水田、棚田、畑地、草地は人工的環境。 水田はきわめて生物相が豊富。メダカ・土壌などの魚、トンボなどの昆虫、鳥類、両生類、は虫類、ほ乳類、畦畔植物など。ため池、水路を併せるとさらに豊かな生態系、もちろんヘビなど好まれない動物もいる。放牧地のシバ草地（阿蘇山、三瓶山、隠岐、都井岬）独特の景観と生物相。阿蘇山のクララとオオルリシジミ。畑地ではあまり例がないが北海道美瑛・富良野のジャガイモ・ラベンダー等は美しい景観です。都市近郊農村でも里山や河川と併せて独特の景観を保存しているところがあります。

耕地、草地、灌漑水系、人工林、薪炭林及び農村を新たに、広義の耕地生態系（狭義には耕地内の生態系をさす）とみなし、化学資材の投入は最小限とし、機械の有効利用により生産維持を維持することが生態系を守ることになる。ただし農業生産をあげながら環境を保全（生態系を維持する）するには余分なコストを要する。たとえば水路の脱コンクリート化、水路・ため池の清掃、薪炭林の除草、人工林の間伐、草地の火入れなど。これらは地域住民の協力が必須。観光事業と併せて考えれば耕地、草地とその周辺生態系は貴重な資源。茶園、果樹園も観光や村おこしに利用できる。

(3) 地球環境の問題

目を世界に転じてみる。農地化による「環境破壊」は熱帯雨林やマングローブ林の伐採、湖沼・湿地の埋め立てや排水で進展しています。オリジナルな環境や生物相の価値をどう評価するかが問題で、野生動植物の絶滅は確実に発生する。しかし、先進国と現地の考え方には大きな落差があり、住民の納得できる計画的な環境保全が必要です。

不適切な灌漑の例です。アムダリア、シルダリアから水を取り灌漑によりイネやワタを生産する中央アジアのカザフスタン、ウズベキスタンの場合、水を取りすぎて、アラル海が消滅しようとしています。



Sources: Nikolai Derisov, GRID-Arendal, Norway; Scientific Information Center of International Coordination Water Commission (SIC ICWC); International Fund for Saving the Aral Sea (IFAS); The World Bank; National Aeronautics and Space Administration (NASA); United States Geological Survey (USGS); Earthshots - Satellite Images of environmental change; United States Department of the Interior, 2000.

UNEP 資料より

<http://www.unep.org/dewa/assessments/ecosystems/water/vitalwater/25.htm>

もともと雨が少なく、放牧畜産のほかは灌漑に頼った農業です。畑地に灌漑すれば、はじめは生産力が高く収益が上がるが、そのうち塩がふき出てくる。塩を洗い流そうとして水をかければさらに塩を地表に集めることになります。農業技術としては水利用の最小化が必要です。特に稲作ではもともと「水田」の概念がない。水田を作るには耕盤の形成により水の漏れを防ぐ必要があります。塩で覆われた農地はどうすればよいか。何もしないで放置するのが適切な対処ではないかと思います。稲作が必要なら、物理的に耕盤を形成し、漏水を防ぐこと、水田を集中して畑地と分離することが必要です。

過放牧と砂漠化。中国の内モンゴルや、モンゴル国ではもともと雨が少なく、草地にしかできないところ。人口が増え、家畜頭数が増加すれば当然、過放牧になる。黄砂の原因といわれているが本当のところはどうでしょうか。

そのほかに耕地からメタンガスや亜酸化窒素という温暖化ガスを発生するとか、反芻動物がメタンガスを発生するとか言われます。また、農業機械、施設、輸送機械がCO₂源となっているのも指摘されています。

適切な管理が、持続可能な生産と豊かな生物相を維持するという点に関しては日本の場合と同じだと思います。水を大切に使いながら生産を続けるとともに過度な化学資材投

入を抑え、森林や草地、湖沼など野生生物の生息場所を保全することが長期的に環境を守ることになります。

3. 食糧確保の問題

1) 原油と食料の高騰をどう考えるか

人口が増え、工業化が進み、生活の利便を求め、食料を動物性のものに変化させるようになれば、生産の限られている石油も穀物も価格が上がるのが当然です。また、生産者は用途の拡大など、価格を高める努力をします。さらに異常気象など生産阻害やその他経済環境や投機の思惑が、何かをきっかけに価格の急激な上昇をもたらします。つまり、昨今の原油と穀物の価格高騰は、見かけは「異常」ですが経済現象としては不思議なことではありません。価格高騰を石油消費の抑制や農業生産拡大の契機とすることが大事です。

2) 食料か燃料か

アメリカではトウモロコシを原料とし、ブラジルではサトウキビを原料としたアルコール生産を25年以上続けています。いずれも石油の高騰した70年代に開始し、余剰農産物の処理も行いながら、農産物価格の維持を狙ったものである。最近、原油の高騰に伴ってアルコール生産に消費されるトウモロコシやサトウキビが増えました。政策的にもてこ入れされた。(RFSなど)これが農産物(食料)価格の上昇の一因として非難される。

トウモロコシの2007/08年度の作付面積は前年比20%増の3,789万haで、生産量は25%増の3億3,448万トンと予想されている。最近、アメリカ中西部に大水害が発生し、穀物価格は再び急騰しました。

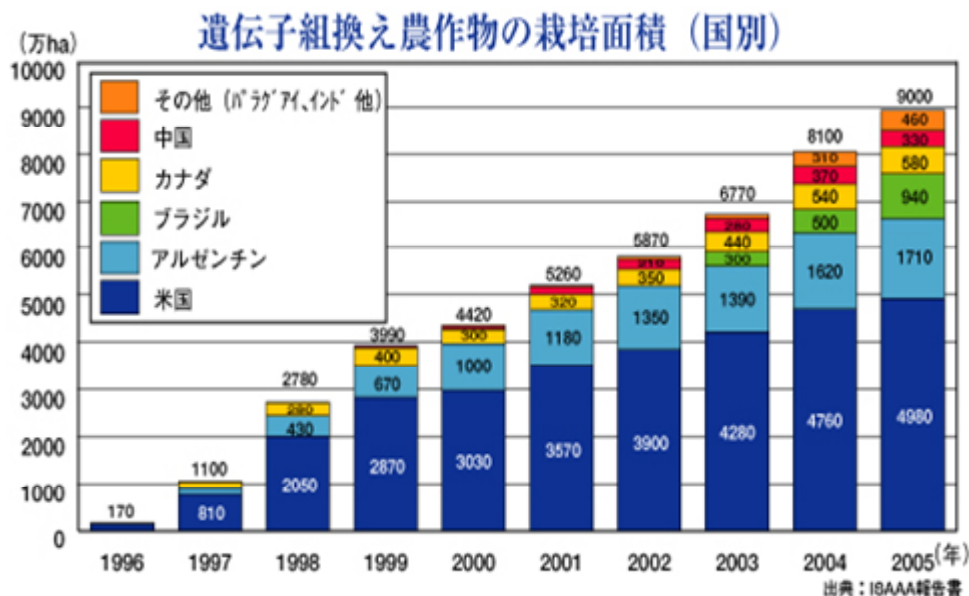
食料安全保障問題はTICAD4やその後に開かれた食料サミット、財務相会議などで最優先課題にされ、洞爺湖サミットでも温暖化問題と並んで重視されようとしている。農産物のバイオ燃料化に対して厳しい意見が多いが、生産者が生産物の価格を高める努力をするのは当然の行為です。ただし、価格引き上げを国家政策として補助することは問題があるかも知れません。

3) 農産物自給の課題

我が国をはじめ食料輸入国は大あわてです。しかし、輸入国は輸出国の輸出制限や価格高騰を非難できるでしょうか。これまで自給率の低下を抑制できず、輸入に頼ってきた「つけ」がまわってきたといえます。日本の課題は水田を利用して飼料作物(稲)麦・大豆の生産を増やすことです。耕作放棄地や不作付け農地でこれらの生産を増やすことにより、自給率をかなり高めることができるでしょう。農業そのものの開発が遅れたアフリカなどの生産力の低い地域は、農業技術の進んだ地域からの技術援助が必要です。我が国は稲作技術などで農業の開発を支援するべきです。アフリカで必要としているのは、最小限の施肥を行うことが第一です。次に、最低限の機械化が必要です。

我が国の農業を制限している要因の一つに、組み換え作物に対する忌避がある。世界で

は 2007 年に遺伝子組み換え作物を栽培する国の数は 23 カ国、全面積は 1 億 1,430 万 ha、累積面積は 6 億 9,000 万ヘクタールになります(ISAAA クライブ ジェームズ氏) に増え、アメリカでは大部分のトウモロコシ、大豆が GM 作物になっています。



バイオテクノロジーコミュニケーションハウスより

<http://www.biotech-house.jp/>

しかし、我が国では小面積の圃場実験すら実施できない状況です。世界中で GM 作物が作られ、すでに大量に日本に輸入され、油や醤油の原料となり、飼料として牛や豚等の家畜に与えられていながら我が国では実験すらできないというのは、将来的な自給率の向上やコストの削減による農業生産効率の向上に暗い影を落としています。

4 . 温暖化の防止は可能か

IPCC が言うように CO₂ 増加が主要な要因になって温暖化が進むとすれば、この傾向を変えるのは相当難しいと思います。

再生可能エネルギーとして日光、風、地熱、波・潮汐による発電やバイオマスに関心が集まっています。しかし、コストを石炭や石油・天然ガス利用の発電レベルまでコストを引き下げるのは難しい。

原子力の可能性は高いと思いますが、地震との関係で安全性に不安があります。二酸化炭素地下貯蔵 (CCS) は夢の技術のように思えますがかなりのエネルギーを要します。つまりその分、石油や石炭を燃やす必要があります。水素が CO₂ を出さない理想的な燃料と

いわれますが、メタンなど炭化水素を原料に使う限り、水素製造に伴いCO₂は発生します。

京都メカニズムによる植林等の CDM 化は地域農業レベルで可能性があると思います。しかし、農業セクターとして力を集中すべき課題はやはりバイオマスだと思います。

我々は乾物生産 100t/ha/y を目標にサトウキビ開発に取り組んでいます。そのほかにも未利用資源のオイルパーム樹からアルコールを作る技術開発などに取り組んでいますので紹介します。



サトウキビ刈り取り後の再生の状況。右半分が育成中の高バイオマス系統。
左半分は製糖用既存品種

九州沖縄農業研究センター 寺島義文氏提供