

第4章 アメリカにおける農業環境問題と政策

たち かわ まき し*
立 川 雅 司*

1. 総 論
2. 農業政策と環境との相互関連
3. 貿易自由化と環境との関係
4. 農業生産が有するプラス機能の評価

5. 環境保全政策の最近の動向
6. 持続的農業の定義とその多次元性
7. そ の 他

1. 総 論

(1) 農業支持・保護の削減と環境

OECD の論調はつぎのように要約される。すなわち、「農業支持・保護の削減は、生産者の生産意欲を減退させ、資材多投入の生産が維持されなくなるため、環境に正の影響を与える」というものである。

こうした因果関係は、比較的多くの論者の基本的な前提となっているものの吟味の余地が大きい。この議論は、農業支持・保護の削減自体を目標としているのであれば別であるが、環境への正の影響を与えることを目標とするのであれば、そのためのより効果的な政策手法を取ることが望ましい。

なぜなら農業生産や農業政策（保護措置や貿易政策を含む）が及ぼす環境に対する影響は、こうした政策を通じてよりも、直接的な環境政策・環境規制によってより効率的・効果的にコントロールできると考えられているからである(Lakshminarayan and Babcock [15], OTA [47], Kuch and Reichelderfer [45])。農業政策の改革は、環境に対してプラスの影響を与えるための手法としては、かなり非効率的な手法であることが様々な研究結果から示されている。例えば、アメリカにおける減反所得補償政策（ARP）や生産補助を4割削減したとしても、環境負荷は8.5%以

上は低下しないとの指摘もある（Tobey and Reinert [46]）。

またつぎのような場合には、農業支持の低減や自由化が環境への負荷をかえて増大させる可能性も存在する。

① 支持削減が、環境保全的農業への適切な投資への誘因を阻害する場合。特に施設や装備についての新規投資を必要とする場合には、こうした投資を行うに当たって助成金などによる費用分担が必要であると考えられる。

② 所得減少を補償するために、限界地やESA（環境保護区域）が農地に転換される圧力が強まった場合。

③ NAFTA や GATT 合意は農産物輸出の拡大を促し、限界地や休耕地への作付けが再び始まることで、土壌侵食を増大させる。

以上の点から、単に農業支持・保護を削減して間接的に環境負荷の軽減を目指すよりも、この目標をより直接的・効果的に達成できる代替的な政策が必要であると考えられる。例えば、以下のような政策が考えられる。

1) 農業生産活動への環境規制の導入

アメリカ・カナダでは環境保全農法（Best Management Practice）を指導する環境基準の農業への導入が進みつつある。現在は、自発的な自己診断プログラムとして普及機関の指導を通じて農家に採用を促している（下記「Farm*A*Syst」の項を参照）。具体的に

* 農林水産省中国農業試験場

は、農場における危険物管理や水質保全、および農場作業における環境保全技術の採用（冬期間の堆肥散布を禁止するなど）をガイドラインとして普及していく手法が取られている。また作物毎に環境負荷を査定して評価するのではなく、「whole farm approach」を採用し、農場単位に環境への負荷を評定し、これを低減する手だてを講じていく手法が望ましいと指摘された（カナダ農業省での聞き取り）。環境保全技術のガイドラインはこうした手法として利用可能である。

2) 売買可能排出権の導入

PPP（汚染者負担原則）についてはモニタリングや被害額の査定評価などのマネジメントに関する手続きおよび費用が大きい、と言われている。そこでPPPの代替手法として売買可能排出権の発行（窒素や毒性物質、例：カナダにおける臭化メチル）について、近年研究者の側からの積極的な提起がなされている。アメリカではオランダのように窒素の収支バランスを計算し、余剰分については排出権の購入を行う方式（mass balance approach）が研究者から提起されている。なお、市場メカニズムを利用したこうした制度は、効率性（efficiency）は達成できるものの、地域農業生態系の窒素受容限界（一種のcarrying capacity, sizeの問題）については保障されているわけではない。従って、地域毎に規定された要因をも考慮して市場取引を制限する地域基準（例えば土壌浸透度など）を補完的に設ける必要がある。

3) ケミカルへの課徴金

ケミカル（農薬、肥料）に対する課徴金は、米国でも実施されている州がある。こうした課徴金は、主として水質や環境改善のための研究費に充てられることが多い。しかしケミカルに対する課徴金は、流通業者等に対して一律に賦課されていることが多いことから、PPPとしての性格や、供給量をコントロールする性格は持たない（賦課金の額にもよる

が）。従って、課徴金自体が環境負荷の低減に対して有効な手段になるとは限らない。とはいえ生産者の側がケミカル使用に関して、より効率的な代替案を模索するための契機にはなると考えられる。

4) 環境保全区域の指定

土壌侵食が激しい地域、湿地や森林地、野生生物など生物的多様性が高い地域などについて、開発権や耕作権を制限するために政府が農業者に対して補償を行う手法は、アメリカの土壌保全休耕政策（CRP）や湿地保全政策などで広範に採用されてきた。これらの政策がもたらす様々なメリット（土壌侵食防止、水質改善、洪水防止）については経済評価が行われ、そのプラス評価は定着しつつある（例えば、Ribaud [53]）。とはいえ、保全地区への登録が農家の判断によってなされるのではなく、計画主体（政府）が地域指定により大きな裁量を持つようになることが政策の有効性を大きく左右する。当初、農産物供給の削減を目的として開始されたCRPでは、政策実施の初期にこうした問題が指摘され、以後改善されてきたという経緯がある。

なお、こうした直接的な政策手法をとる場合にあっては、環境負荷を低減させるためにどのような手法を取ることが、cost-effectiveであるかを検討した上で議論する必要がある。例えば、農業由来の窒素負荷を低減させるためには、①肥料削減、②堆肥散布時期の変更、③被覆作物の導入、④草地の設定、⑤家畜密度の制限、⑥植林、⑦湿地の復元、などの手法がある（Vail, *et al.* [73]）。環境保全を直接目的とする政策をとる場合においても、cost-effectivenessを考慮する必要があることは他の政策と同様である。

(2) 農業と環境負荷との関係

1) 農業のもたらす環境負荷の2類型

農業がもたらす環境への負荷については、つぎのような二つの類型があると考えられ

る。この両者を分けて政策誘導を図ることが必要であると考えられる。

① 農業生産それ自体に由来する環境負荷

農業生産の形態に拘わらず、農業を行うこと自体が環境破壊を招く地域（例えば、水源地域や環境保全機能が高い湿地や限界地など）については、ESA等の設定によって直接的に農業からの転換（＝リタイア）を図ることが必要であろう。

② 農業生産の「方法」に由来する環境負荷

基本的に農業生産に適していると見られる土地において営まれている農業においては、その生産方式の改善を目標とすることが必要である（農業生産「方法」を変更することにより改善の余地がある）。

①においては、農業生産を行うことで当該地域自体のもつ環境保全上の価値（公共財の性格が強い）との直接的な競合関係が発生するために、環境保全を進めるためにはまず第1に保全地域の指定を行い、当該地域に対して必要となる政策手法（休耕、林草地回復等）を具体的に示していく等の施策が必要であると考えられる。

②においても、農業支持の削減が環境負荷の低減につながるためには、収益性悪化を回避するために生産者がとる生産コスト削減（ないし収益確保）方法が、環境負荷をも同時に削減するものである必要がある。従って、農業支持削減時点で利用できる技術の中で環境負荷を低減させる技術が、農業経営の低コスト化を進める上でも最も有利な手法となっていることが条件となる（なぜなら安価で環境負荷の大きい投入資材を利用する結果をもたらす場合も存在するので）。そのためには、こうした性格をもつ技術開発が既に充分なされているか、もしくはこうした技術的選択肢がない場合にあって、制度的制約等によって一定の環境保全的技術の採用を義務づけていく必要がある。

従って、いずれの場合であっても、農業支持の削減がそのまま環境負荷の低減を保証するものとはならない、ということができる。

2) 集約化と環境悪化との関連

環境と農業との関連をめぐっては、農業生産の粗放化が環境負荷を低減させるという議論が前提となっている場合が多い。しかるに「粗放化が環境への負荷を低減させる」という確実な保証はないという点が、農学研究者からは繰り返し指摘された。例えば、投入がゼロであっても不適切な耕起によって土壌中の硝酸塩が地下水へ浸透する場合があるように、適切な管理と時宜を得た投入資材の活用が環境の質を左右する。

Harwood教授ら（ミシガン州立大）は、作物の養分需要（plant nutrient demand）を時期別に明らかにし、こうした時期毎に変動する養分需要曲線（7～8月に需要のピークがある）に対して養分供給をシンクロナイズさせていく養分管理技術が環境への負荷（養分ロス）を最小にすると指摘する。

従って、粗放化自体が環境負荷を低減させるとするのは単純に過ぎる結論であって、養分供給効率を高めるための注意深い管理技術を実施することが環境負荷を回避するためには必要となる。

2. 農業政策と環境との相互関連

(1) 基本的な考え方

一般的に、農業政策が環境に対していかなる影響を長期的にもたらすかは、つぎの3要因に依存していると考えられている（Kuch and Reichelderfer [45]）。

① 農業政策によって支持（奨励）されていない作目がもたらす環境負荷と比較して、支持されている作目がもたらす環境負荷の大きさ、

② 投入資材補助や休耕政策などがない場合の投入資材使用パターンがもたらす環境負

荷と比較して、農業政策が引き起こす生産要素（土地、労働、ケミカル、輸送等）使用パターンがもたらす環境負荷の大きさ、

③ 農業政策のもつ粗放化効果と集約化効果とのバランス、の3要因である。

アメリカ農業政策において手厚い保護がなされている作目は、第1表のように、概して環境負荷が大きい作物である。従って農業支持の削減が、環境負荷のより小さい作物の作付けおよび粗放化につながれば、ネットでもプラスの環境保全効果を帰結すると期待することができる。しかし、日本の場合のように農業支持が後退した場合の選択肢において農業生産自体の中止（宅地化等）も想定される場合とは、いかなる帰結をもたらすかについて考慮すべきシナリオを農業外まで広げて検討する必要がある。

とはいえアメリカの場合においても農業支持の削減が環境改善に資する影響は小さいものととどまると予測されている。Tobey and Reinert [46] の分析によれば、PSE、および減反政策（ARP）に伴う所得補償のそれぞれを20% および40% 削減した場合にもたらされる環境負荷の低下は、約3~11%にとどまるとされている。農業支持の削減によって地

価が下落するに伴い、投入資材の使用を土地利用の拡大によって代替しようという傾向が強くなると分析し、結果的に土壌侵食や土砂の流亡が増大すると推測している。投入資材使用量の減少と土壌侵食の増大とのトレードオフがここでは考慮されている。

Miranowski らも米国農業政策の改革（商品プログラムの廃止、生産者への直接支払いの導入、減反政策の廃止、CRPの存続）が環境に及ぼす影響について試算している。生産者に対する生産量増大への誘因が減少する一方で、作付け面積拡大への誘因が増大するというシナリオである。その結果は、第2表に示されるようにケミカル使用が減少するにも拘わらず、作付け面積増大による土壌侵食は特に小麦において大きく増大すると予測されている（OTA [47]）。環境に対する短期的な影響度合いは、商品プログラムのもつ誘因が改革時点でどの程度生産者にとって強いものであるかに依存している、と彼らは指摘している。

いずれにせよ農業支持の削減は、主として土壌侵食などに伴う環境問題を悪化させると予測されており、土壌管理に係るプログラムや規制の強化を示唆するものとなっている

第1表 米国における主要作目の環境特性と政策支持

主 要 作 目	相対的な土壌侵食度	相対的な肥料必要度	相対的な農薬必要度	政策的保護の有無
綿 花	最高	高	高	あり
大 豆	最高	低	中	部分的
トウモロコシ	中	最高	高	あり
ソ ル ガ ム	中	高	中	あり
小 麦	低	中	低	あり
大 麦	低	中	低	あり
え ん 麦	低	中	低	あり
稲	低	中	高	あり
草 地	最低	最低	最低	なし
牧 草 地	最低	最低	最低	なし
放 牧 地	最低	最低	最低	なし
林 ・ 果 樹	最低	低	作目による	なし

出典：Kuch and Reichelderfer [45, p. 218].

第2表 農政改革に伴う環境への中期的影響評価

影 響	トウモロコシ	綿 花	大 豆	小 麦	4 作目計
土壌侵食	+164	-44	-1,284	4,874	3,709
N (1,000 t)	-420	-15	-4	10	-429
P ₂ O ₅ (1,000 t)	-75	-3	-19	16	-81
除草剤 (1 万ポンド)	-1,075	-12	-663	-45	-1,795
殺虫剤 (1 万ポンド)	+13	-20	-85	-45	-135

出典: Miranowski, J., J. Hrubovcak, and J. Sutton, "The Effects of Commodity Programs on Resource Use", Commodity and Resource Policies in Agricultural Systems, Just, R. and N. Bockstael (eds.) New York: Springer-Verlag, 1991. (OTA [47]), 147 ページより引用。

原注. 保全休耕プログラムは維持されると仮定。

訳注. 1 ポンド=0.45 kg

(OTA [47])。

(2) 総合的経済環境政策評価システムの例

アイオワ州立大学・農業農村開発研究所 (Center for Agricultural and Rural Development: CARD) では、総合的経済環境政策評価システム (CEEPES: シープス) を構築し、農業政策の変更が環境にどのような負荷を与えるかを検討している (Lakshminarayan and Babcock [15])。ここで検討されている政策シナリオは、① 現政策の延長、② Flex Acre の 15% から 25% への引き上げ、③ 収入保証 (revenue assurance) 計画 (過去 5 年間の平均収入の 7 割を保証、作付け作物の選択は完全に自由になると共にいかなる作物もプログラムの対象になる) の三つである。これらシナリオの詳細は省くが、土壌保全留保計画やクロス・コンプライアンスについては、どのシナリオにおいても同様の扱いであり、土壌侵食や水質面での配慮が必要な地域における生産は基本的に抑制されているものの、次第に登録面積は減少すると想定されている。

これらの政策の環境への影響は、(a) 硝酸態窒素の流亡、(b) 硝酸態窒素の土壌浸透 (leaching)、(c) 表流水や雨による土壌侵食 (sheet and rill erosion)、(d) 風による土壌

侵食 (wind erosion) の 4 点について検討されている。

主な結果としては、どのシナリオにおいても全般的に土壌侵食の度合いが減少することが予測されているものの、逆に窒素の土壌浸透は増加することが見込まれる。この背景には、土壌浸透 (leaching) と土壌侵食との間でのトレード・オフが存在すること、また一部の地域でのダイズ・トウモロコシ輪作 (硝酸態窒素の土壌浸透の可能性が最も高いとされている) の増大がある。どのシナリオにおいても現行のクロス・コンプライアンスが前提として政策の中に盛り込まれているために、土壌侵食に関してはネガティブな影響が小さくなる傾向が、また窒素の土壌浸透に関しては増大するという傾向が総じて見られる。

以上のシナリオ分析から言えるのは、つぎの 3 点である。① 土壌保全など環境に関するプログラムが前提として存在していることが、政策的支持削減の環境への影響を小さくしているという点である。すなわち農業支持の削減それ自体が、環境負荷を改善するものではなく、環境プログラムの有無が環境負荷に対して大きな意義を有しているという点が指摘されている。② また環境への影響については、地域間の相違が非常に大きいという点

が指摘できる。その背景には当該地域の土壌条件、輪作体系、休閑地の有無などがこうした地域差に反映しているといえる。③また CEEPES では流域 (watershed) 毎に環境への影響を集計しているが、環境負荷の地域差が非常に大きいことを考慮するならば、環境への影響に関するデータをどのレベルにまで集計 (aggregate) できるのかについては議論の余地がある。農業政策の変更がもたらす環境への影響には常に地域差があり、ローカライズされるという傾向が見られるので、環境への負荷を一国レベルで集計してネットで評価することには問題が残る。従って、この点からも環境に対する政策や規制には常に地域特定の配慮をしていく必要があることが示唆される。

3. 貿易自由化と環境との関係

貿易と環境の問題に関しては、ケース・バイ・ケースで問題が異なっていると想定される上に、現在のところ経験的な研究データが存在しない。また外部性をいかに価格に内部化するかの国際的なルールや取り決めもなされていない段階である。従って、貿易の自由化が、環境に正の影響を及ぼすとの議論は、確証された研究はなく推測の域をでていない議論であり、直ちに与するわけにはいかない。

多国間の貿易自由化の環境に対する影響については、世界の土地利用に関するつぎの3要因に依存すると考えられる。すなわち、①各国間での作付け作目の増減、②畜産立地の変化、③土地利用の集約度、の3要因である。

しかし、総じて多国間の農業改革がアメリカにもたらす環境面での影響はプラス・マイナスが相半ばするものと予測されている (Kuch and Reichelderfer [45])。ネガティブな影響が予測されている理由はつぎのよう

な事情による。すなわち、世界価格の上昇が予測される中で生産増大への誘因が強まる一方、多国間の農業改革が生産者に対する誘因提供機会 (商品プログラム等) を少なくすることで、結果的に生産者に環境面のクロス・コンプライアンスを持続させる動機付けを大きく損なうことになりかねないからである。

とはいえ、商品プログラムへの参加が大きく減少することによる環境面でのプラスの影響もありうる。商品プログラムが特定作物への集中を生み、持続的農業に必要な輪作や作目構成の多様化を阻害していたからである。従って、商品プログラムとこれに伴うクロス・コンプライアンスによる環境保全が後退するに伴い、生産者が向ける主要な関心は、世界市場のシグナルと持続的農業生産の維持へ向かっていくと予測される。

なお、ウルグアイ・ラウンド農業合意がもたらす影響は、研究モデルに拘わらず、ほぼつぎのような点が指摘されている。①ほとんど全ての農業貿易品目における世界価格の上昇、②アメリカでの基本的な穀物、飼料、綿花、油料種子などの生産増大、③アメリカでの砂糖、酪農製品の生産減少、④ECにおいてはほとんどの農産物の生産減少、が予測されている (Kuch and Reichelderfer [45])。

4. 農業生産が有するプラス機能の評価

(1) カリフォルニア稲作におけるプラス機能の評価

カリフォルニアにおける稲作では、これまで都市との水利用の競合や水質悪化、稲ワラ焼却による煙害が環境負荷を与えるものとして見られてきた。しかし、近年ではこうした問題について改善が見られると共に、カリフォルニア米振興委員会などを中心として、稲作の環境面でのプラス機能を評価しようという動きがある。

そのためカリフォルニアでは、水田に周年

的に貯水し、野生生物の生息地として活用することによって、水田の環境保全機能を見直す動きが進んでいる。農業散布も野生生物の生息する畦周辺を避けて地上散布し、wild-life habitat としての水田機能を向上させたり、またいかなる野生生物（水鳥など）が生息しているかの研究もなされている。研究報告には、カリフォルニア水田を利用している動物として、ほ乳類 28 種類、鳥類 113 種類がリストアップされている（California Rice Promotion Board [1]）。こうしたことから、通常の畑作目以上に、水田においては生物的多様性が存在すると米国イネ研究者も指摘する。

なお、稲ワラ焼却については、水田へのすき込み方式の研究、また水質改善および用水利用の節約に関しては用水のリサイクル・システムの研究（Hill *et al.* [3]）を通じて、対応していこうとしている。

(2) アメリカン・ファームランド・トラスト (AFT) によるプラス機能評価

AFT は本部をワシントンに置き、農地保全に関わる政策提言・研究教育を進めているシンク・タンクで約 2 万人の会員をもつ。AFT においては、農業のプラス機能を積極的に評価すると同時に、こうした農業の環境保全機能や優良農地を保全していくために、都市近郊農地の開発権を買い上げていくプロジェクト（州による事業、14 州で実施、登録面積 16 万 ha）に対する連邦政府の支持を提言している。

AFT は、環境面でのプラス機能としてつぎの 3 点を指摘している。

① 水質：都市的な土地利用は、面積当たりの水質への負荷を農業の 2 倍に高めると試算している。農地の宅地への転換は、こうした水質への負荷を益々高めるとしている。

② 野生生物の生息地：野生生物の中には農地を主な生息地にしているものもあり、こ

うした野生生物は都市的な土地利用の中では生息できない。

③ 景観：農業は良好な景観を提供することで、ツーリズムを通じて地域経済に貢献している。こうしたアグロ・ツーリズムは大きな関心を集めつつあり、例えば東部のペンシルヴァニア州ランカスター郡では年間 5 億ドルの経済効果を生み出している。

また AFT では、アメリカ国民の食料生産に対して、都市近郊農業（特に東・西海岸地域）が大きく貢献していることを指摘している。例えば、農産物全体の 56%、乳製品・果実・野菜では 8 割前後を都市近郊地域が提供している。

このように農業のもつ環境へのプラス機能の評価と同時に都市近郊農地が食料生産にも重要な貢献をしている点を指摘し、特に都市近郊農業の保全をこの二つの論拠から正当化している。

なお、95 年秋には AFT が主催する「農業による環境向上に関する研究会（“Conference on Environmental Enhancement through Agriculture”）」がボストンにて開催され、単に農業の環境への負荷を低減させるという視点ではなく、農業が環境の質を高めるという視点からの研究報告がなされる予定である。

(3) 洪水防止および水質浄化機能

USDA 経済研究局では侵食土壌が、農場外に堆積した場合における洪水発生や貯水機能阻害の経済的評価を行っている。また、こうした事態に対して、保全休耕プログラム（CRP）に農地を登録した場合の経済的便益の評価も行っている（Ribaud [53]）。この洪水防止以外の面についても、土壌侵食がもたらす農場外の経済的損失および CRP の経済的便益も評価されている（第 3 表、第 4 表）。こうしたデータは、土壌侵食をもたらさない水田農業の環境保全機能の傍証とするこ

とができると考えられる（特に、off-siteでの洪水防止機能）。

またアイオワ州では、洪水防止という観点

から、農法の種類と降雨の農場外への流出との関連性を数値によって指標化（第5表）している（Miller [19]）。これによって、いかな

第3表 土壌侵食が農場外にもたらす損失額（年額、損害の種類別）

損害の種類	農場外への損害（百万ドル）	
	推計値	値の取りうる範囲
余暇活動（淡水）	2,080	826～6,559
余暇活動（海水）	599	439～2,399
貯 水	1,090	654～1,524
航 海	749	533～ 933
洪 水	978	653～1,546
側溝水路	535	268～ 804
灌用水路	118	59～ 159
漁業（淡水）	60	53～ 83
漁業（海水）	390	383～ 530
都市の水質処理	964	496～1,432
都市・工業用水	1,196	665～1,599
蒸気利用の冷房施設	24	21～ 34
合 計	8,785	5,052～17,605

出典：Ribaudó [53, p. 12].

原注：推計値は、最も一般的に起こりうると想定された農場外損害額。

第4表 保全休耕プログラム（CRP）がもたらす便益の現在価値（契約期間の総額、損害の種類別）

損害の種類	推定便益（百万ドル）	
	推計値	値の取りうる範囲
余暇活動（淡水）	0	0～ 0
貯 水	393	196～589
航 海	272	193～339
洪 水	348	233～551
側溝水路	144	55～233
灌用水路	27	14～ 37
都市の水質処理	410	204～615
都市・工業用水	443	245～591
蒸気利用の冷房施設	10	11～ 15
合 計	2,047	1,551～2,970

出典：Ribaudó [53, p. 19].

原注(1) 推定は、CRPの契約期間（登録面積：2,300万エーカー、第5次までの契約）に生ずる便益を推計の対象とした。

(2) 推計値は、最も一般的に起こりうると想定された農場外便益額。

る農法が降雨の流出を招き洪水に大きく寄与するかの指標として利用している。この点は、農法毎に環境へのインパクト（洪水防止機能）を指標化できることを示唆している。

水質浄化の面では、特に湿地や湿原のもつ水質浄化機能に着目し、アイオワ州立大学において湿地の実験プロットが設定され研究が進められている。

湿地は、従来よりこのような水質浄化機能

第5表 降水流出係数（CN）の変化（環境保全農法別）

環境保全農法	CNの変化
保全耕法	3
テラス	6
土壤保全的作付体系	4 ¹⁾
畑地管理	4
沈砂地形成	6
永年植生への転換	7
帯状作付け	4 ¹⁾
休耕保全プログラム	6~30 ²⁾
草地管理	8
森林地管理	5
等高線状作付け	2

出典：Miller *et al.* [3, p. 3].

原注. ¹⁾ CNの測定は、作付け地における単年変化のみに関して行っている。

²⁾ CNの変化は水文学的土壌分類毎に違う。

訳注. CNの値が大きいほど、降水流出削減効果が高いことを示す。

や野生生物の生息地としてその環境保全機能が強く評価されてきたが、水田が同様の機能を有するとすれば、水田を湿地としてとらえ直しつつ、その高い環境保全機能をアピールできよう。

(4) 地下水利用と農業

地下水利用量については、5年毎に米国内務省（Department of Interior）所属の U.S. Geological Survey がデータを公表している。この地下水利用のうち農業部門による利用割合は、79~88%程度であると見積もられている。またその経済評価についても、Hrubovcak *et al.* [51] の表（第6表、第7表）において一部地域のみ示されている。

また稲作が行われているカリフォルニア水田での水浸透量のデータは存在している（California Rice Promotion Board [1]）が、絶対的な降雨量の少ないカリフォルニアにあっては地下浸透は水利用上のロスと見なされている。従って、カリフォルニアにおいては水田の地下水涵養機能は評価されておらず、むしろこうした地下浸透量をいかに最小限に抑えるかに関心が向かっている。具体的研究課題としては、水田からの地下浸透をできるだけ低減するための用水のリサイクルシステムなどの研究が進められている。またこのリサイクルシステムは、用水の中に含まれ

第6表 農業による地下水利用（地域別、10億ガロン/日）

地 域	1980		1985		1990	
	農業	全体	農業	全体	農業	全体
ミズーリ平野	11.3	12.0	8.4	9.5	7.4	8.5
アーカンサス・レッド・ホワイト	8.5	9.4	7.0	7.7	6.8	7.4
テキサス州沿岸	4.0	5.1	3.7	5.1	4.0	5.5
コロラド州東部丘陵	3.9	4.5	2.6	3.3	2.3	3.1
カリフォルニア州	18.0	21.0	10.3	14.6	10.8	14.4
全 体	45.7	52.0	32.0	40.4	31.3	38.9

出典：Solley, *et al.* (Hrubovcak, 未定稿：p. 32より引用)。

訳注. 1ガロン=約3.8リットル。

第7表 農業の地下水資源に対する影響

(単位: BGD: 10 億ガロン/日, MDY: 百万ドル/年)

地 域	1982		1987		1992	
	BGD	MDY	BGD	MDY	BGD	MDY
ミズーリ平野	2.1	46	1.5	36	1.4	43
アーカンサス・レッド・ホワイト	3.2	60	2.7	53	2.6	68
テキサス州沿岸	2.4	66	2.2	84	2.4	108
コロラド州東部丘陵	1.8	46	1.2	24	1.1	46
カリフォルニア州	1.2	32	0.7	15	0.7	26
全 体	10.8	249	8.3	212	8.2	291

出典: 米国地質調査局 1980 年データ (Hrubovcak, 未定稿: p. 32 より引用)。

訳注: 1 ガロン=約 3.8 リットル。

ているケミカルの農場外への流出をできるだけ回避する目的も有している。このように、カリフォルニア稲作を擁護する人々は、稲作がいかに効率的な水利用産業であるか（あるいは水利用効率が向上してきたか）に議論の重点を置いている。

(5) その他の指摘

その他、日本における農業のプラス機能としてアメリカやカナダの研究者から指摘された点としては、都市近郊農地のオープン・スペースとしての価値、農業農村が歴史的に形成してきた独特の景観や文化（合掌造り）としての価値などが挙げられた。特に、国土の大半が山林に覆われ農地が都市と接している日本においては、これらの農地をオープン・スペースを供給する貴重な資源として再評価すべきではないかとの意見が聞かれた（アイオワ州立大、OTA など）。

5. 環境保全政策の最近の動向

(1) PPP および PPP を適用した場合の所得推計

アメリカにおいては、PPP 導入に対して非常に消極的な意見が多く聞かれた。導入の必要性についてはある程度理解されているもの

の、①汚染者の特定（モニタリング・コストの問題）および汚染による損失額の推定が通常困難なこと、②課税に対する心理的な抵抗感が強いという文化的背景が存在しているために、近い将来の導入は困難であろうという意見が聞かれた。

こうした事情はカナダでも同様であり、畜産施設における糞尿管理の不備のために水源や表流水などが汚染された場合などの特殊な場合においては、罰金が課せられる場合が存在しているものの、こうした事例は PPP 原則の適用ではない。

アイオワ州を始めとして、農薬や肥料に対して課徴金を課している州はいくつかある。アイオワ州ではこうした課徴金は、「アイオワ州地下水保全法」の中で規定されていることから窺えるように、水質保全に関わる事業および研究に対する資金として利用されている。ただし、課徴金はこうした資材を扱う流通業者・販売業者に対して課されている。従って、（価格への転嫁はあるものの）農家を対象としていない上に、また汚染者に対するペナルティ賦課やケミカル投入の量的規制としての性格も持っていない。

なお、PPP を農業に適用した場合の農家所得の推計については、世界資源研究所（WRI）が示した農業生産の純経済的価値

(農場外の環境コストと土壌減耗分とを農業粗所得から差し引いた価値)の推計が参考になる(Faeth *et al.* [59])。WRIの研究によれば、PPPを適用すると共に、多国間での貿易が自由化(multilateral decoupling)された場合には、既存の政策枠組みにおいては低所得しか得られなかった環境保全的な輪作農法を採用しても、慣行農法と遜色ない所得をあげることが可能となるとの結果を示している(第8表参照、なお本表は(OTA [47, p.148])より引用)。

(2) 売買可能排出権(tradable permit)

PPPに代わる手法のひとつとして売買可能排出権があるが、いまだ農業の分野ではほとんど取り組みがなされていない。例外的に、カナダではオゾン層を破壊するとされている臭化メチルについて、全廃に向けた段階的な規制の一つとして、売買可能排出権(tradable permit)を導入している例があるのみである。

しかし、窒素に対する排出権導入を今後進

めるべきだとの意見は世界資源研究所(WRI)で聞かれた。オランダなどが導入しているマス・バランス方式を取り入れ、地域において受容可能な窒素を越えた場合には排出権の購入を義務づけることで、環境保全にも市場メカニズムを積極的に導入していくことが、財政負担の軽減と効率的な環境改善措置につながるとの意見であった。

(3) 生産者による環境自己診断プログラム:「Farm*A*Syst」

アメリカ・カナダにおいては、PPPを適用するよりも、農家の権利と遵守基準をできるだけ明確にしていこうとする取り組みが現れている。環境面での遵守基準としては、環境保全農法(いわゆるBest Management Practice, BMP)についての具体的なガイドラインを普及事業を通じて提示しつつ、農家の自主的な採用を促している。こうした事業は、アメリカでは「Farm*A*Syst」(ファーム・アシスト)、カナダ(オンタリオ州)では「Farm Plan」として取り組まれている。実際には普及機関

第8表 農政改革による純経済価値の変化:多国間デカップリングとベースライン(現行政策)との比較
(単位:\$/エーカー/4年)

	CC	HFCB	FOCB	ORGCB	HFROT	FOROT	ORGROT
ベースライン	72	480	483	474	348	344	340
多国間デカップリング	250	561	561	553	458	449	445
増 減	-233 (250-483)	78 (561-483)	78 (561-483)	70 (553-483)	-25 (458-483)	-34 (449-483)	-38 (445-483)

出典: Faeth P. *et al.*, "Paying the Farm Bill: U.S. Agricultural Policy and Transition to Sustainable Agriculture" Washington, DC: World Resources Institute, March 1991. (OTA [47 p. 148] より引用).

注(1) 作付体系の略号は下記の通りである。

CC: トウモロコシ連作(慣行農法)

HFCB: トウモロコシ-大豆(慣行農法, 除草剤と化学肥料使用)

FOCB: トウモロコシ-大豆(化学肥料使用, 除草剤は使用しない)

ORGCB: トウモロコシ-大豆(有機農法)

HFROT: トウモロコシ-大豆-トウモロコシ-えん麦/クローバー(除草剤と化学肥料使用)

FOROT: トウモロコシ-大豆-トウモロコシ-えん麦/クローバー(化学肥料使用, 除草剤は使用しない)

ORGROT: トウモロコシ-大豆-トウモロコシ-えん麦/クローバー(有機農法)

(2) 純経済価値の増減は、ベースライン・シナリオにおいて最も有利な作付体系(FOCB: \$483)と、多国間デカップリング・シナリオにおける各作付体系との差額を示している。

等が農家に対して、自らの農業生産活動がどの程度環境に対する負荷を与えているかを自己診断するためのチェックシートを提供し、農家に環境保全型農業の採用を促している（チェックに当たっては土壌保全などの専門家の助言を得ることができ、またチェックは自己診断が目的であるので公開されない）。現在は、自発的な受け入れが建て前となっているが、近くアメリカ全ての州において採用が見込まれている。またアイオワ州などでは商業的農業を営む生産者が農業を散布するためには、講習会に参加し、テストを受けて合格することが要件となっている。

現在、アメリカのチェックシートは、農場施設（農薬等ケミカル管理、廃棄物管理、畜産農家のマニユア管理など）のみを対象としているが、漸次農場での作業をも対象とするよう検討作業がなされている（オンタリオ州の「Farm Plan」は、この点で最も包括的なチェックリストが作成されている）。なお、チェックシート自体の内容は各州によって改良・修正され、農家レベルに普及されている。

今後は、このプログラムを経済的インセンティブ提供やペナルティ賦課といかに関連づけていくかが課題となっている。現在のところ、こうした「Farm*A*Syst」を採用して改善が必要と認められた場合において、修繕等に対して一定額を補助するコスト・シェア・プログラムや、反対に必要とされた改善を怠った場合に州が管理する農業プログラムのメリットを失うという形で、インセンティブやペナルティとの関連づけを模索しつつある。

6. 持続的農業の定義とその多次元性

今日では、農業生産の持続性が大きな政策課題となっているものの、環境負荷を低減させたり部門間での資源配分の効率性を高めて

いくこと自体をもって、持続的農業の確立と同一視している傾向が見られる。こうした考え方は、持続的農業のもつ多次元（multi-dimensional）的性格を矮小化していると論じる研究者もいる（Harwood 教授への聞き取り）。

Harwood 教授は持続的農業をつぎのように定義している（Harwood [26]）。

「持続的農業とは、つぎの方向にむかって無限に展開していく農業である：

① より大きな便益を人々に与えていくこと（長期的な生産性の向上/残留農薬の少ない食料/大規模と共に中小規模農家をも支える技術/農村社会の存続/雇用機会の諸点で）

② より効率的な資源利用を進めていくこと（投入資材のより効率的な利用、環境へのロスをより小さくする/生物的な安定性とより少ない投入資材を可能にする内的な生産構造を形成していく、という諸点で）

③ 人類および他の生物種にとって望ましい環境とのバランスを向上すること（肥料・農薬などケミカル負荷を低減させる/作物多様性の向上/景観デザイン向上の諸点で）

④ 非再生資源の保全を進めていくこと（土壌、水、遺伝的多様性、エネルギーの諸点で）

⑤ 上記の条件と調和するマクロ構造（macro structure）を進めていくこと（開放的な市場条件/資源基盤と調和する地理的分布/適切な多様性と作物複合をもつ農場規模の諸点で）」

最後の「マクロ構造」とは当該社会の構成員（国民）にとって受容可能な農業構造という意味である。人々が、どのような食料（産地・品目・時期など）を望むのか（例：地元でとれた野菜を食べたいという欲求）は、人々の「生活の質」とも関わる点であり、持続的農業はこうした人々の価値観やニーズの相違を無視することはできないと Harwood 教授は指摘する。

食料について単に価格や供給量だけではなく、こうした「適切性 appropriateness」(その背景には文化や生活様式がある)をも持続的農業の定義に含めるべきだとの見解は、持続的農業を多次元的にとらえるべきだとの主張につながる。こうした持続的農業の多次元的な捉え方は、経済学の主張する「資源の効率的配分の達成」という指標だけではない別の指標の重要性やその社会文化的妥当性を主張する根拠になると考えられる。なおこうした考え方は、各国が互いのマクロ構造の相違を尊重しあうことが前提となって初めて受け入れられるものと考えられる。

7. その他

(1) 「1995年農業法」における農業と環境
アメリカでは既に「財政均衡7カ年計画」が連邦予算の大枠を決めるものとして設定され、農業予算についても1995年から2002年までの7カ年の間に134億ドルの支出削減をおこなうという方向で、1995年農業法が議論されつつある。ワシントンで聞き取りを行った内容から、今後の可能性について簡単に触れておく。

現在の議会では共和党が多数派を占めることから、共和党の議員が提出する農業法案が議論の舞台の中心的役割を果たしていくことが想定されている。特に、下院共和党議員であるロバーツ議員が提出している「Freedom to Farm Bill」について言及されることが多かった。これまでの民主党主導の議会と較べて、現在の議会は農地保全や環境問題に対する積極的な関与を後退させ、市場原理を導入しつつ最優先課題である財政赤字削減を効率的に達成するための政策手法を探っていくという方向に転換していくであろうと多くの人々は見ている。

以下、「Freedom to Farm Bill」(H.R. 2195)の主な内容について簡単に触れておく

(AFT [39])。

① 小麦、飼料穀物、綿花、コメについて既存の殆どのプログラムを廃止する。

② 既存の価格支持の枠組みは廃止され、ローン・レート (price support loan) による支持も過去五年間の平均価格の7割に引き下げる。

③ 減反政策 (acreage reduction program) は1996年より廃止する。

④ 政策支持を受給するための基礎面積 (commodity bases) は維持するが、作目の選択は完全に自由化にする(100%の弾力化)。なお、1990年農業法では、15%のflex acreを認めていた。

⑤ 政府からの補助金受給額の上限を5万ドルに設定する。

⑥ 輸出促進政策 (EEP) は継続する。

⑦ 休耕保全政策 (CRP) は3千万エーカーレベルでの継続を目指す。

(ただし、CRPについては農業法成立後に改めて議題として取り上げ、内容の修正等を議題にするという考え方がとられている。)

このように共和党ロバーツ下院議員の提出している農業法案は、かなりドラスティックな改革内容を含んだものであり、民主党議員提出の法案との間での調整が避けられないと見られる。

しかし、全体的に農業予算の削減は既定の方向であり、価格支持の下支えを弱めた結果として、政治の場において日本に対する輸出圧力が強まる可能性がある(WRI訪問時にも同様の見解が聞かれた)。

(2) フロリダにおけるサトウキビ栽培と環境問題

フロリダにおけるサトウキビ栽培に対しては、環境保全等の観点を含めて様々な観点から批判がなされている(Hamel [68]; 世界資源研究所での聞き取り)。

① サトウキビ栽培農家への補助金が、一

部の大規模企業的農家に集中しているという批判。砂糖への価格支持のメリットの内42%が、わずか1%のサトウキビ栽培農家に享受されるところになっているという批判（公平性への批判）。

② フロリダにおけるサトウキビ栽培が、エヴァーグレイド国立公園（湿地が多くを占める生態系）および下流のキイウエスト周辺の珊瑚礁に対して環境破壊を及ぼしているという批判。

③ 国際価格よりも高い砂糖価格のために、菓子加工企業の海外移転が発生し、国内における雇用先を失う結果となっているという批判。

④ 輸出割り当て制（quota）を取っているために、競争力のある第三世界からの砂糖輸出をアメリカは阻害している。第三世界のある国では、砂糖 quota を失ったために職を失い、サトウキビ農園から放出された人々が山間部に入り、焼き畑で生計を立てることを余儀なくされている人々が生まれている。ここでは生態系の許容度を越えた作付けによって環境が破壊されており、結果的にアメリカの砂糖政策が第三世界の環境破壊に（間接的に）貢献している、という図式が生じている。

(3) ハイテクによる環境保全型農業の開発 ——プレジジョン・ファーミング——

近年の環境保全型農業技術開発の一例として注目を集めているものに、プレジジョン・ファーミング（精密農業）という技術体系が存在することを USDA・ベルツビル農業研究センターを訪問した際に知った。カー・ナビゲーション・システムなどに既に利用されている GPS（global positioning system）を農業生産に応用しようとするもので、人工衛星との間で農地区画（十数センチ平方）毎に集積されたデータ（気象情報、土壌診断結果、過去の収量）をやり取りしつつ、当該区画毎に最適量の肥料・農薬・種子散布をコン

ピュータ制御された機械で自動調節しながら行っていくシステムである（*Agricultural Outlook*, 1995 May: 18-19）。環境への負荷を最小限にしつつ収量増を図ることが可能であるとされる。すでにアメリカでは、産官学の共同研究プロジェクトが進んでおり、6月には農務長官をベルツビルに招いて現地検討会を実施し、モデル・システムの検討を行ったところである。

<訪 問 先>

・カリフォルニア大学デイヴィス校

対応：Dr. James E. Hill (Chair, Dept. of Agronomy and Range Science)

対応：Dr. Charles Moore (Dept. of Agricultural Economics)

対応：Mr. Sumito Yasuoka (Dept. of Agricultural Economics)

対応：Dr. Desmond Jolly (Small Farm Program)

対応：Dr. Ford Denison (Dept. of Agronomy and Range Science)

・アイオワ州立大学・レオポルド持続的農業研究センター

対応：Dr. Dennis Keeney (Director, Leopold Center)

対応：Dr. James Swan (Associate Director, Leopold Center)

対応：Dr. Bill Vorley (Leopold Center)

対応：Dr. Michael Burkart (USDA-ARS, National Soil Tilth Lab.)

対応：Dr. Paul Lasley (Dept. of Sociology)

対応：Dr. William H. Meyers (Associate Director, Center for Agriculture and Rural Development)

・USDA・自然資源保全局 (NRCS) (アイオワ州デモイン)

対応：Dr. Martin W. Adkins (USDA-NRCS, Planning Leader)

対応 : Dr. Dale J. Ceolla (USDA-NRCS, Assistant State Soil Scientist)

対応 : Dr. Dennis Miller (USDA-NRCS, Agricultural Economist)

・アイオワ州政府・農業局

対応 : Dr. Harold J. Hommes (Iowa Dept. of Agriculture, International Trade Section)

対応 : Dr. Bill McGill (Iowa Dept. of Agriculture, Division of Soil Conservation)

・ミシガン州立大学

対応 : Dr. Richard R. Harwood (Dept. of Crop and Soil Science)

対応 : Dr. Eileen O. Van Ravenswaay (Dept. of Agricultural Economics)

・ミシガン州政府・農業局

対応 : Dr. Christine Lietzau (Director, Farmland Service Division)

対応 : Dr. Mark Swartz (Pesticide & Plant Pest Management Division)

・アメリカン・ファームランド・トラスト

対応 : Dr. Timothy W. Warman (Director of Federal Policy)

・USDA・経済研究局 (ERS)

対応 : Dr. Bengt S. Hyberg

対応 : Dr. Harry S. Baumes

対応 : Dr. Parveen P. Seita

対応 : Dr. Marc O. Ribaud

対応 : Dr. Jim Hrubovcak

対応 : Dr. Barry Krissoff

対応 : Dr. Audrae Erickson

・米国議会・技術評価局 (OTA)

対応 : Dr. David Ervin

・USDA・農業研究局・ベルツビル農業研究センター

対応 : Dr. Donald D. Bills

(Director, Natural Resources Institute)

・USDA・国立農業図書館 (NAL)

・世界資源研究所 (World Resources Institute)

対応 : Dr. Paul Faeth (Senior Associate, Program in Economics and Population)

対応 : Dr. Lori Ann Thrupp (Director of Sustainable Agriculture, Center for International Development and Environment)

(注 記)

現地調査は1995年9月8~20日間に実施した。

(参考文献・収集資料)

(アメリカ・カナダ)

カリフォルニア州

(1) California Rice Promotion Board, *Environmental Attributes of Rice Cultivation in California*, 1991.

(2) California Rice Industry Association, *Special Status Wildlife Species Use of Rice Cultivation Lands in California's Central Valley*, 1994.

(3) Hill, J.E. et al., *Rice Irrigation Systems for Tailwater Management*. Cooperative Extension, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 21490.

(4) Rice Research Board, *26th Annual Report to the California Rice Growers: A Summary of Research from 1994*, 1994.

(5) University of California, *Integrated Pest Management for Rice* (2nd ed.), Division of Agriculture and Natural Resources, State-wide Integrated Pest Management Project. Publication 3280, 1993.

(6) University of California, *Rice Production in California*. Cooperative Extension, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 21498, 1992.

(7) University of California, Department of Agronomy and Range Science, 1994, *Stewardship Program for Granular Carbofuran (brochure)*. Agronomy Fact Sheet Series 1994-2.

(8) University of California, *Progress Report 1990-1993*. Sustainable Agriculture Research and Education Program, 1994.

アイオワ州

- [9] Babcock, B.A., N.M. Chaherli, and P.G. Lakshminarayan, "Program Participation and Farm-Level Adoption of Conservation Tillage: Estimates from a Multinomial Logit Model". Working Paper 95-WP 132, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1995.
- [10] Babcock, B.A., P.G. Lakshminarayan, and J. Wu, "The Economic, Environmental, and Fiscal Impacts of a Targeted Renewal of Conservation Reserve Program Contracts". Working Paper 95-WP 132, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1995.
- [11] Babcock, B.A., P.G. Lakshminarayan, and J. Wu, *Renewing CRP: Results from a Study of Alternative Targeting Criteria*. CARD Briefing Paper 95-BP 6, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1995.
- [12] Bouzaher, A. et al., "CEEPES: An Evolving System for Agroenvironmental Policy." Working Paper 94-WP 122, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University.
- [13] Devadoss, S., P. Westoff, M. Helmer, E. Grundmeier, K. Skold, W.H. Meyers, and S. R. Johnson, *The FAPRI Modelling System at CARD: A Documentation Summary*. Technical Report 89-TR 13, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1989.
- [14] Kruse, J., P. Mitchell, A. Bouzaher, and D. Smith, "Net Returns of Alternative Crops on Flood-Prone Land: Louisa County, Iowa, and Saline County, Missouri." Working Paper 95-WP 132, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1995.
- [15] Lakshminarayan, P.G. and B.A. Babcock, "An Economic and Environmental Evaluation of Farm Bill Policy Options Using the CEEPES-FAPRI Modeling System." Working Paper 95-WP 137, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa

State University, 1995.

- [16] Leopold Center for Sustainable Agriculture, *Progress Report: Summaries of Competitive Grant Projects*. Vol. 1, 1992.
- [17] Leopold Center for Sustainable Agriculture, *Progress Report: Summaries of 25 Competitive Grant Projects*. Vol. 2, 1993.
- [18] Leopold Center for Sustainable Agriculture, *Tomorrow's Agriculture: 1993 Annual Report*, 1993.
- [19] Miller et al. *FSA and FACTA-Effects on Flooding*, USDA-SCS, Des Moines, Iowa.
- [20] USDA-Natural Resource Conservation Service, *40 Ways to Better Land and Water*. Des Moines, Iowa, 1994.
- [21] USDA-Natural Resource Conservation Service, *Manure Management for Open Lot Livestock Production*. Des Moines, Iowa, 1995.
- [22] USDA-Soil Conservation Service, *Conservation Choices: Your Guide to 30 Conservation and Environmental Farming Practices*. Des Moines, Iowa, 1993.
- [23] USDA and Iowa State University, *1995 Iowa Agricultural Statistics*, 1995.
- [24] Wu, J. and B.A. Babcock, "Optimal Design of a Voluntary Green Payment Program Under Asymmetric Information." Working Paper 95-WP 131, Center for Agriculture and Rural Development, Iowa State University, 1995.

ミシガン州

- [25] Harwood, Richard R., "Toward Biological and Community Integration: Directions for Michigan's Sustainable Agriculture (A Conceptual Overview)." January 1994. (unpublished paper)
- [26] Harwood, Richard R., "Sustainable Agriculture and Animal Agriculture," February 27, 1995. (unpublished paper)
- [27] Michigan Commission of Agriculture, *Michigan's Right to Farm Act*. (brochure) Lansing, Michigan, 1993.
- [28] Michigan Commission of Agriculture, *Michigan's Right to Farm: Generally Accepted Agricultural and Management Prac-*

- tices for Pesticide Utilization and Pest Control*. Lansing, Michigan, 1994.
- [29] Michigan Commission of Agriculture, *Michigan's Right to Farm : Generally Accepted Agricultural and Management Practices for Nutrient Utilization*. Lansing, Michigan, 1995.
- [30] Michigan Commission of Agriculture, "Michigan's Right to Farm : Generally Accepted Agricultural and Management Practices for the Care of Farm Animals" (Draft Proposal). Lansing, Michigan, 1995.
- [31] Michigan Department of Natural Resources, *Michigan Coastal Nonpoint Source Program*. Final Document, 1995.
- [32] Michigan Department of Agriculture, Pesticide and Plant Pest Management Division, Groundwater and Freshwater Protection Act (Act No. 247, Public Acts 1993), 1993.
- [33] Michigan Farmland and Agriculture Development Task Force, *Policy Recommendations and Options for the Future Growth of Michigan Agriculture : A Report to Governor John Engler*, 1994.
- [34] Roberts, W.S. and S.M. Swinton, "Economic Methods for Comparing Alternative Crop Production Systems : A Review of the Literature." Staff Paper No. 94-47. Department of Agricultural Economics, Michigan State University, 1994.
- [35] Swinton, S.M., "The Effects of Health Risk on Agricultural Input Demand." Staff Paper No. 93-2. Department of Agricultural Economics, Michigan State University, 1993.
- [36] Swinton, S.M. and D.S. Clark, "Farm-Level Evaluation of Alternative Policy Approaches to Reduce Nitrate Leaching from Midwest Agriculture." *Agriculture and Resource Economics Review* (April 1994) : 66-74.
- [37] Swinton, S.M. and R.P. King, "The Value of Pest Information in a Dynamic Setting : The Case of Weed Control." *American Journal of Agricultural Economics* 76 (February 1994) : 36-46.
- [38] Van Ravenswaay, E.O., *Public Perceptions of Agrichemicals*. Task Force Report No. 123. Council for Agricultural Science and Technology, 1995.
- アメリカン・ファームランド・トラスト
- [39] American Farmland Trust, *Farm Bill Alternatives : An Analysis and Comparison*, 1995, p.30.
- [40] American Farmland Trust, *Winning Friends, Losing Ground : States and Local Communities Need a Federal Partner to Protect the Nation's Farmland*, 1995.
- [41] American Farmland Trust, *Producers and the 1995 Farm Bill*, 1995.
- [42] American Farmland Trust, with Iowa National Heritage Foundation, *The Conservation Reserve Program : An Assessment Based on State Leadership Workshops*, 1995.
- [43] American Farmland Trust, *Impacts of the American Farmland Trust's Conservation Reserve Program Recommendations : Preliminary Estimates and Description of a CRP Policy Impacts Simulator*, 1995.
- [44] American Farmland Trust, *Alternatives for Future Urban Growth in California's Central Valley : The Bottom Line for Agriculture and Taxpayer*, 1995.
- アメリカ議会・技術評価局
- [45] Kuch, P. and K. Reichelderfer, "The Environmental Implications of Agricultural Support Programs : A United States Perspective", pp. 215-231 in *Improving Agricultural Trade Performance Under the GATT*, edited by T. Becker, R. Gray, and A. Schmitz. Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG, 1992.
- [46] Tobey, J.A. and K.A. Reinert, "The Effects of Domestic Agricultural Policy Reform on Environmental Quality." *The Journal of Agricultural Economics Research* 43 (2) (1991) : 20-28.
- [47] US Congress-Office of Technology Assessment (OTA), *Agriculture, Trade, and Environment : Achieving Complementary Policies*. OTA-ENV-617 (Washington DC : US

Government Printing Office), 1995.

USDA—経済研究局

- [48] Ballenger, N., B. Krissoff, and R. Beattie, "Trade Agreements and Incentives for Environmental Quality : A Western Hemisphere Example." *Agribusiness* 11 (2) (1995) : 131-138.
- [49] Buist, H., C. Fischer, J. Michos, and A. Tegene, *Purchase of Development Rights and the Economics of Easements*. USDA-ERS, Agricultural Economic Report No. 718, 1995.
- [50] Gray, D., B. Krissoff, and M. Tsigas, "Western Hemisphere Integration : Trade Policy Reform and Environmental Policy Harmonization." (Preliminary Draft) Paper prepared for presentation at the Symposium sponsored by the International Agricultural Trade Research Consortium and the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, June 7-9, 1995. San Jose, Costa Rica, 1995.
- [51] Hrubovcak, J., M. LeBlanc, and K. Eakin, "Accounting for the Environment in Agriculture." (Draft), 1995.
- [52] Leuck, D., S. Haley, P. Liapis, and B. McDonald, *The EU Nitrate Directive and CRP Reform : Effects on Agricultural Production, Trade, and Residual Soil Nitrogen*. USDA-ERS, Foreign Agricultural Economic Report No. 255, 1995.
- [53] Ribaud, M.O., *Water Quality Benefits from the Conservation Reserve Program*. USDA-ERS, Agricultural Economic Report No. 606 Table 6, Table 9, 1989.
- [54] Ribaud, M.O. and A. Bouzaher, 1994, *Atrazine : Environmental Characteristics and Economics of Management*. USDA-ERS, Agricultural Economic Report No. 699, 1994.
- [55] Sullivan, J. (ed.), *Environmental Policies : Implications for Agricultural Trade*. USDA-ERS, Foreign Agricultural Economic Report No. 252, 1994.
- [56] Szmedra, P.I., 1994, *Agriculture and the Environment in the European Union*.

USDA-ERS, Agriculture Information Bulletin No. 708, 1994.

- [57] Young, C.E. and C. T. Osborn, *The Conservation Reserve Program : An Economic Assessment*. USDA-ERS, Agricultural Economic Report No. 626, 1990.
- [58] USDA-ERS, *Agricultural Resources and Environmental Indicators*. Agricultural Handbook No. 705, 1994.

世界資源研究所

- [59] Faeth, P., R. Repetto, K. Kroll, Q. Dai, and G. Helmers, *Paying the Farm Bill : U.S. Agricultural Policy and the Transition to Sustainable Agriculture*. World Resources Institute, 1991.
- [60] Faeth, P. (ed.), *Agricultural Policy and Sustainability : Case Studies from India, Chile, the Philippines and the United States*. World Resources Institute, 1993.
- [61] Faeth, P., *Growing Green : Enhancing the Economic and Environmental Performance of U.S. Agriculture*. World Resources Institute, 1995.
- [62] Thrupp, L.A., *Bittersweet Harvests for Global Supermarkets : Challenges in Latin America's Agricultural Export Boom*. World Resources Institute, 1995.

Farm*A*Syst 関連

- [63] Michigan State University Extension, *Farm * A * Syst : Farmstead Assessment System*, (sheet package), 1995.
- [64] National Farm*A*Syst Program, *National Farm*A*Syst/Home*A*Syst Directory*, 1995, 40 p.
- [65] National Farm*A*Syst Program, *Farm*A*Syst : Protecting Rural America's Water*, 1995, 12 p.
- [66] Ontario Farm Environmental Coalition, *Ontario Environmental Farm Plan*, (sheet package), 1993, 217 p.

その他

- [67] Agricultural Resources and Communications, Inc., *Directory of American Agriculture* (Vol. IV), 1995.
- [68] Hamel, Kristina, *Harvesting Handouts I : The Federal Farm Price Support Scandal*.

- Washington DC : Public Voice for Food and Health Policy, 1995.
- (69) National Research Council, *Soil and Water Quality : An Agenda for Agriculture*. National Academy Press, 1993.
- (70) National Research Council, *Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics*. National Academy Press, 1993.
- (71) Pearce, D.W. and J.J. Warford, *World Without End : Economics, Environment, and Sustainable Development*. Oxford University Press, 1993.
- (72) Tufts University *et al.* (sponsors), Conference on Environmental Enhancement Through Agriculture (abstracts). November 15-17, 1995. Boston, Massachusetts, 1995.
- (73) Vail, D., K.P. Hasund, and L. Drake, *The Greening of Agricultural Policy in Industrial Societies : Swedish Reforms in Comparative Perspective*. Ithaca : Cornell University Press, 1994.

〔謝 辞〕

今回の海外調査においては、調査の計画段階から現地での対応に至るまで、実に多くの方々を煩わした。様々な便宜を提供していただいた方々、貴重な時間を割いて筆者の質問に応じて下さったり、資料を提供して下さいました方々に末筆ながら心より深謝申し上げる。筆者の力不足や紙幅の都合上、提供して頂いた貴重なご意見や資料を本報告書に充分盛り込むことができなかった点は、御寛恕を願うばかりである。