

# アメリカ農業におけるマイクロ・コンピューターの利用と 大学の研究・普及活動

——テキサス A & M 大学協同普及事業の検討を中心に——

稲 本 志 良

## 1 は じ め に

本稿の課題はアメリカ農業におけるマイクロ・コンピューター利用に関連する大学の研究・普及活動の領域と意義について、特にテキサス A & M 大学普及本部（Texas Agricultural Extension Service, 以下、単に TAEX という）の協同普及事業を中心に検討することである。以下、本稿の課題の背景と問題意識について簡単に述べよう。

アメリカ農業は1960年代後半のメインフレームによる分散処理システム（main frame time-share computer system）、1970年代後半の関数電卓（programable calculator）の利用の段階を経て、現在、マイクロ・コンピューター（以下、単にコンピューターという場合が多い）の農業経営への利用の段階にある。このコンピューターの利用は、農業経営の経営管理過程における重要な技術革新であると同時に、協同普及事業にとっても以下のような重要な意味を有している。

第1に、コンピューター利用に関する農業者及びその関係者の教育、ソフトウェアの開発・配布・評価など、普及活動の領域が拡大すると同時に、その普及活動は高度かつ学際的領域での研究の支援を不可欠としている。

第2に、コンピューターの利用自体が新しい農業経営普及活動の重要な手段にもなっている。

もちろん、以上でいうようなコンピューター利用に関連する諸活動は協同普及事業のような公的部門のみによって行われているわけではなく、私的部門によっても行われている。コンピューター・メーカーはハードウェアの開発、ソフトウェアの開発と配布（販売）をビジネスとして行っており、また、農業経営者協会（Farm Business Association）やアメリカプロ農業者協会（Professional Farmers Association）のような農業者組織は、各々のメンバーに対してコンピューター利用に関する教育活動等を行っている。

このようななかで、TAEX はコンピューター利用に関する多くの活動を活発に行っている1つの例である。その評価はアメリカの内部のみならず、オランダ・ドイツ等の国々の専門家の間でも高いものである。TAEX は1981年からマイクロ・コンピューター利用に関する教育活動を開始し、また、多くのソフトウェアを開発し、更に夥しい数の市販ソフトウェアの評価などの活動を実施してきている。この間、私的部門との連携をもち、それによって TAEX 自

体の成果をより大きなものにし、同時に農業者はいうまでもなく私的部門に対して果してきた役割も大きい。

本稿は、アメリカ農業におけるマイクロ・コンピューターの利用の動向、このような TAEX の活動の近年の動向を概観しつつ、これらの検討を通してコンピューター利用をめぐる大学の研究・普及活動の領域と意義を明らかにしようとするものである。大学・普及事業の制度・歴史、農業自体の相違は十分考慮しなければならないとしても、われわれにとってもこれらの経験に学ぶ点は多いものであると考える。<sup>1)</sup>

- 1) 本稿は「文部省短期在外研究」によって、アメリカ、オランダ、ドイツの諸大学・研究所で従事した調査・研究のうち、テキサス A & M 大学での成果の一部を取りまとめたものである。同大学の W. R. Grant, James M. McGrann 教授のご協力に対し、心からの謝意を表したい。本稿は、特に James M. McGrann 教授との討論、及び教授の諸論稿に多くを負っている。

## 2 農業経営の意思決定環境の変化とコンピューター利用

### (1) コンピューター利用の意義

1980年代のアメリカの農業・農業経営を取りまく環境は、1930年代の大不況以降で最も深刻な状況にあるといわれる。その背景には農産物価格の著しい不安定性、著しく不安定性に富む外国市場への大幅な依存、急速なインフレーションの進行、価格と費用の「いたちごっこ」、政策・制度の変化などがある。

このような状況のなかで、1980年代は「農業経営の失敗」の数も歴史上最も多い時代であるといわれ、農業者自身に関わる原因として多くの点が指摘されている。<sup>2)</sup> 本稿の課題と関連させてそれらの原因を整理すると、現在の農業経営の意思決定の領域が著しく拡大していること、それに伴って意思決定に必要な情報の量が増大していると同時に情報の質も高度なものが要求されていること、そして、これらの情報に関する高度な分析が要求されていること、それにも拘わらず多くの農業者が不十分な情報かつ情報の不十分な分析に基づいた意思決定を行っていること、多くの農業者が、要求される水準の経営管理能力と経営管理体制を保有していないことなどである。

このように、農業・農業経営を取りまく環境の変化、そのなかでの量的、質的に充足された情報に基づく意思決定の必要性が増大しており、これらの意思決定を支援する様々な活動が重要になってきている。コンピューター利用は、このような農業者の意思決定を支援する1つの重要な手段であり、農業経営の経営管理過程における重要な技術革新であるが、その具体的内容について以下の諸点が指摘され、期待されている。1つは、農業経営の生産・販売・財務活動をモニターし、評価する効果的手法を提供すること、2つは、農業経営内部及び外部の事実やデータを保存・再現する効果的手法を提供すること、3つは、コンピューターによる意思決定代行を可能にすることである。

換言すれば、このようなコンピューター（技術）は人間の精神活動を拡大し、情報管理や分析の作業時間を節約し、データの組織化と評価に必要な論理を提供し、経営者を意思決定に関する新しい理解の水準に到達させるものである。

## (2) コンピューター利用の動向と農業者の意識

アメリカ農業におけるマイクロ・コンピューター利用は1980年頃からである。以上に指摘したような農業経営の意思決定環境の変化に伴うコンピューター利用の動機の増大とともに、コンピューター価格の急速な低下、ソフトウェアの開発と支援活動の展開があつて、農業経営におけるコンピューター利用の急速な増大が予測された。当時の1つの予測では1990年までに農業におけるコンピューター利用は商業的農場の90%に達するというものであった。しかし、その後の展開はそれとかなり異なった展開になっている。

1982年の1つの研究によると、コンピューターを利用している農場の特質として、年間農産物販売金額が100,000ドル以上の大規模農場、年齢の若い農業者、より進んだ経営管理技術を採用している農場、以前に大型コンピューターによる経営分析などに参加した経験のある農業者などの点が指摘されている。1982年の農業センサスによると、100,000ドル以上の農産物販売金額をもつ農場数は300,000であり、これは全農場数2,200,000の13.5%に相当するものであり、必ずしも高いものではない。ただし、この13.5%の農場が全農産物販売金額の73%を占めていることには注目しておかねばならない。<sup>3)</sup>

表1は1990年の春、テキサス A & M 大学農業経済学科のスタッフによって実施された「テキサス米生産者のコンピューター採用水準」に関するアンケート調査結果の一部を要約して示したものである。<sup>4)</sup> このアンケート調査は回答者を「現在コンピューターを所有している農業者」、「現在コンピューターを所有していないが、将来、所有する意向の農業者」、「現在コンピューターを所有しておらず、今後も所有する意向のない農業者」（以下、各々をA、B、Cグループと呼ぶ）の3つのグループに分け、各アンケート項目に対する回答を通して各々の属性を明らかにしようとしたものである。同表から、以下の諸点を理解できよう。

(1) 全回答者300人のうち、Aグループ111人 (37.0%)、Bグループ77人 (25.7%)、Cグループ112人 (37.3%) である。すなわち、現在コンピューターを所有する農業者の比率は37.0%であり、1980年当初の予測よりはかなり低いが、1982年に関して示した数値よりはかなり高い。

(2) 各グループ別の農業者の平均年齢はBグループ、Aグループ、Cグループの順に高くなっている。Cグループが最も年齢が高いことは予想されたことであるが、AグループよりもBグループの年齢が5才低くなっている点については別の理解が必要である。分析者たちはコンピューター購買能力の相違を指摘している。

(3) 現在、稲作生産者は農業経営活動に関連する多くのコンサルタントを利用している。何れのコンサルタントも利用していない農業者の比率は、それが最も高いCグループでも21%で

表1 テキサス米生産者コンピューター利用に関するアンケート調査結果(要約)

| グループ<br>項 目          | A<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ | B<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ | C<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ | グループ<br>項 目             | A<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ | B<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ | C<br>グ<br>ル<br>ー<br>プ |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 戸 数                  | 111                   | 77                    | 112                   | (2) 経営管理におけるコンピューターの有効性 |                       |                       |                       |
| 経営者年齢                | 44                    | 39                    | 52                    | 通信・連絡                   | 7.8                   | 6.8                   | 4.7                   |
| 水稲作付面積(エーカー)         | 697                   | 448                   | 326                   | 農場会計                    | 9.0                   | 8.9                   | 7.3                   |
| (1) 経営に利用しているコンサルタント |                       |                       |                       | 記録の保存・修正                | 8.3                   | 8.4                   | 7.0                   |
| な し                  | 13                    | 13                    | 21                    | 作目構成の決定                 | 7.3                   | 7.2                   | 5.0                   |
| 会 計 士                | 69                    | 63                    | 45                    | 作物保険の評価                 | 5.3                   | 5.7                   | 3.7                   |
| 弁 護 士                | 42                    | 27                    | 19                    | 政策参加の評価                 | 7.6                   | 7.9                   | 6.1                   |
| 金融機関・業者              | 50                    | 57                    | 47                    | 市場選択の評価                 | 7.9                   | 8.2                   | 6.2                   |
| ビジネス<br>パートナー        | 53                    | 48                    | 30                    | 流通諸段階市場価格               | 8.3                   | 7.8                   | 6.9                   |
| コンピューター<br>コンサルタント   | 9                     | 1                     | 1                     | 信憑性評価                   | 7.6                   | 8.2                   | 5.8                   |
| 農業経営<br>コンサルタント      | 9                     | 13                    | 9                     | 購入・リース評価                | 7.4                   | 8.1                   | 5.8                   |
| 害 虫<br>コンサルタント       | 23                    | 19                    | 17                    | (3) 経営活動に必要なソフトウェアの重要性  |                       |                       |                       |
| 農 業<br>コンサルタント       | 31                    | 36                    | 35                    | 会 計                     | 8.3                   |                       |                       |
| 郡 普 及 員              | 46                    | 52                    | 48                    | スプレッドシート                | 7.1                   |                       |                       |
| 普及専門家                | 42                    | 34                    | 36                    | ワードプロセッサ                | 7.5                   |                       |                       |
| 研 究 者                | 41                    | 24                    | 18                    | 商業農場記帳                  | 5.8                   |                       |                       |
|                      |                       |                       |                       | データベース管理                | 4.7                   |                       |                       |
|                      |                       |                       |                       | 稲作生育管理                  | 5.1                   |                       |                       |
|                      |                       |                       |                       | 水利管理                    | 3.9                   |                       |                       |
|                      |                       |                       |                       | 防除管理                    | 4.3                   |                       |                       |
|                      |                       |                       |                       | 教育パッケージ                 | 5.1                   |                       |                       |

あり、A、Bグループは13%にすぎない。

利用しているコンサルタントを内容別にみると、コンピューターコンサルタントを例外とすればA、Bグループは比較的類似している。両グループで最も多いのが会計士、次いで金融機関である。コンピューターコンサルタントはAグループが利用しているが、しかし、それは全項目のなかで最も低い9%にすぎない。Cグループは利用している何れの項目ともA、Bグループに比較して利用の比率がかなり低い。

(4) 経営管理におけるコンピューターの有効性に関する評価(0から10までの評点による)もA、B両グループは比較的多くの項目に高い評価を与えている。8.0点以上の項目は、Aグ

グループでは農場会計、記録の保存、流通諸段階市場価格、Bグループでは農場会計、記録の保存、市場選択のための評価、信憑性評価、購入・リースの選択のための評価などである。Cグループでは8.0点以上の評価を与えた項目はない。

(5) 農業経営活動に関連するソフトウェアの重要性に関するAグループの評価は、項目によって大きな散らばりがある。特に高い評点を与えている項目は、会計用ソフトであり、比較的評点の高いのはスプレッドシート、ワードプロセッサである。

2,3,4) 各々、文献〔2〕,〔5〕,〔1〕参照。

### 3 コンピューター利用の増進と協同普及事業

#### (1) 協同普及事業の性格と活動領域

周知の通り、アメリカ農業における普及事業は他の国にみられない独特の制度・体制のもとで推進されている。すなわち、それは連邦段階、州段階、郡（地域）段階の3段階で組織的に推進され、特に州段階では州立大学（land grant university）の組織の一部に普及本部（extension service）が設置され、大学のスタッフによる研究活動と普及活動もここを中心にして制度的に協同して行われる。アメリカ農業の普及事業が協同普及事業といわれる所以である。

このような制度・体制のもとで、普及事業は農業・農業経営の発展のために多くの領域の活動を展開してきているが、近年のマイクロ・コンピューターの利用に関わる協同普及事業に対してどのような役割や活動領域が期待されているか。これについて、先ず、次の2つの観点から若干の整理を試みよう。<sup>5)</sup>

第1に、従来の普及活動に対比してマイクロ・コンピューターに関わる普及事業がどのような新しい性格を有するものであるかについて整理すると、以下の諸点を指摘することが出来る。

(1) 従来の普及活動は生産・流通過程の技術革新、すなわち、新しい技術・資材・知識に関する情報の提供とそれらの採用・利用をもたらし意思決定を導くための働きかけを主要内容としていた。これに対して、コンピューター利用に関する普及活動は、農業経営の経営管理活動、特に農業経営における情報システム（情報の収集・作成・加工・分析・利用などの仕組み）、意思決定のメカニズム、さらには意思決定能力など、意思決定過程及び意思決定者自体に対する働きかけを主要内容としている。

(2) 生産・流通過程の技術革新に関わる農業者の対応に比較して、意思決定過程それ自体に対する農業者の対応は著しく多様になりがちであり、農業者の経営者能力の相違、気質・性格・年齢・経歴などの個人的事情の相違がより大きく反映される。

(3) コンピューター（技術）が農業者に利用され、それが有効に機能するに至るまでの過程は、生産・販売過程の技術革新の場合に比較して、コンピューターハードウェア、ソフトウェアの開発と配布、それらの比較・評価と選択、個別的ニーズに応じたソフトウェアの修正、コ

ンピューター及びソフトウェアの利用に関する教育など多様な過程があり、普及事業にその担当を期待される過程はハードウェアの開発は別として著しく多様である。

(4) 後にも述べるように、最近のソフトウェア開発の方向は、極めて学際的な専門知識を必要とする「エキスパートシステム」の開発の方向にあり、それだけに学際的に人的資源を確保する必要性が大きい。

(5) コンピューター利用の増進を図っていくためには、農業者に対する普及活動のみならず、農業者のコンピューター利用を直接、間接的に支援するコンピューター会社・金融機関・アグリビジネス・会計事務所・法律事務所等の関連職員を対象とした普及活動の重要性、必要性も大きい。

第2に、以上までに指摘したことから理解されるように、農業者のコンピューター利用を増進して行く過程では、協同普及事業はいうまでもなく、私的部門の諸活動も不可欠である。私的部門では、ハードウェア、ソフトウェアの開発・改良、そしてそれらの配布を担当するコンピューター会社のビジネスとしての活動に注目しなければならない。協同普及事業を中心とする公的部門に対比した私的部門のもつ相対的有利性を指摘すると、以下の諸点がある。

(1) コンピューター技術の変化、農業者のニーズの変化に対して迅速かつ効果的な対応が可能。

(2) 多様な個人的ニーズに対応したソフトウェアの開発・修正が可能。

(3) 人材に応じた賃金体系、雇用条件による人的資源、特に熟練者の確保が可能。

(4) ソフトウェアの市場開発、データ・情報ネットワークの形成などの点における州を越えた、数州レベル、連邦レベルの対応のとり易さ。

これに対して、公的部門の相対的有利性を指摘すると、以下の諸点がある。

(1) コンピューター利用者（特に農業者）に接する機会に恵まれて、その教育に馴染み易いこと。

(2) ソフトウェアの障害の除去及び利用者の個別的事情・要望に合わせたソフトウェアのサポート体制の組み易さ。

(3) ソフトを客観的に評価し、その成果を公表・伝達する機会に恵まれること。

(4) 研究者、普及員などのスタッフによる学際的チームが作り易いこと。

(5) 採算性にとらわれない公的ファンドの利用可能性。

(6) 農業者グループとの協同のし易さ。

以上の2つの観点からの整理で明らかのように、農業者のコンピューター利用に関連する協同普及事業は従来の普及事業に対比していくつかの新しい役割と活動領域が期待され、また、私的部門との相互関連のあり方が重要になってきている。特に、第1に公的部門と私的部門との機能分担、活動領域分担のあり方、第2に両者間の協調・支援のあり方は重要であり、単に両者が競合的に展開することはコンピューター利用をめぐる農業者の利益を助長するものではない。現在の TAEX は、協同普及事業が特に重点を置くべき活動領域として以下の活動を考

えている。

- (1) 農業者を中心に普及担当者、コンピューター会社・アグリビジネス等の関連スタッフの教育。
- (2) 特に意思決定代行タイプのソフトウェアの開発と配布。
- (3) ソフトウェアの評価。

また、私的部門との協調・支援活動を重視して、私的部門に資金・資材・人材の支援を受け一方、その成果を私的部門に還元している。その1つの例が以下に述べるプロジェクトであり、このプロジェクトは多くの点で近年のTAEXの協同普及活動の中心を占めてきている。

## (2) TAEXにおけるプロジェクトの事例

次に、両部門の協調・支援のあり方についてのわれわれの理解を深めるために、また、TAEXにとって極めて重要な意味を有してきたプロジェクト、'Year 2000 Computerized Farm Project'について簡単にふれておこう。<sup>6)</sup>

TAEXはこのプロジェクトに関して1983年からの3年間にW. K. Kellogg Foundationから500,000ドルの基金、Texas Instruments Incorporated, the Stiles Farm Foundationから300,000ドルに相当するハードウェア、その他の農業ソフト開発会社数社からの多額の基金、John Deere Companyからトラクター1台の提供を受けた。その総額は916,700ドルに及び、他方、このプロジェクトに参加したテキサスA & M大学の普及本部（すなわちTAEX）および農業試験場(TAES)のスタッフの人件費を試算すると、およそ1,000,000ドル以上になる。このプロジェクトの課題は、以下の3つに要約され、現在もこの課題への取り組みが継続されている。

- (1) 商業的農場のコンピューター利用による経営管理方式の開発と普及（デモンストレーション）。
- (2) コンピューター化された農場のデモを、農場訪問、出版物、その他の教育手段によって促進すること。
- (3) このプロジェクトによって開発された個々のソフトウェア・パッケージを、TAEXの経常的活動を通してテキサス州内、あるいは連邦レベルで公共的に利用可能にしていくこと。

このプロジェクトの課題のもとで多くの成果が生み出されてきており、それらについては後にふれるが、大きくはthe Stiles Farmのコンピューター化された情報システム開発、コンピューター利用に関する教育と訓練、ソフトウェアの開発と配布の3つに要約される。

このプロジェクトに関して特に指摘しておかねばならない点は、第1に、多くの私的企業が基金、資材、スタッフを提供しているが、研究の企画・実施についてはいうまでもなく、提供された資材、成果物の所有権はすべて大学に帰属することが契約によって明記されていることである。第2に、TAEXは多くの成果を生み出したが、その成果は農業者のみならず私的部門の活動と成果を助長するところが大きかったということである。具体的には以下にふれよう。

## 5) 文献〔4〕参照。

6) 文献〔5〕,〔8〕参照。

#### 4 TAEX における教育活動とソフトウェアの開発および評価

##### (1) TAEX における教育活動

コンピューター利用者教育及びスタッフの訓練は the Styles Farm とそこに設置されたトレーニングセンターを基地として展開されてきた。センターには Texas Instrument Cooperated から提供されたマイクロ・コンピューターが付設されている。また、教材として市販の多くのソフトウェア、教育・訓練に必要な人材が私的部門から提供されてきた。

ここではいくつかの教育形態がとられてきたが、その1つの主要な形態は短期コース（通常3日）である。これらのコースのトピックスを示しておくと、以下の通りである。

- (1) 農業における電子スプレッドシートとその利用
- (2) マイクロ・コンピューターを利用した農場・ランチの会計
- (3) 肉牛の成長・健康管理のための記録と分析, 栄養評価, 及び経済的諸決定のための支援
- (4) 農業における上級電子スプレッドシートの開発と応用
- (5) 農場・ランチの全体経営計画, 財務管理及び簿記記帳
- (6) 婦人のためのマイクロ・コンピューター短期コース
- (7) 家計財務管理のためのスプレッドシートの応用

この短期コースに関して、特に次の3点に注目しておきたい。第1に、以上に示したトピックスについてである。これらのトピックスは、1980年代初期のマイクロ・コンピューターに関する一般的な解説（例えば、コンピューターとは何か、その機能と利用の仕方など）の段階から、より具体的、より進んだ内容（indepth subject matter）のものになっている。第2に、講師陣の構成である。テキサス A & M 大学農業経済学科の教官を中心に技術系の教官、コンピューター会社のプログラム専門家などが参加している。第3に、短期講習の参加者である。1984年から1986年までの3年間に2,000人が受講しているが、農業者を中心にアグリビジネスの経営者、普及専門家、研究者、土壤保全協会スタッフが参加している。また、その参加者は、テキサス州内部のみならず、49の州、6ヶ国に及んでいる。

なお、1990年9月から1991年12月にかけてコースの数も増え、また開催地も5ヶ所に増やして実施される計画である。<sup>7)</sup>

##### (2) TAEX におけるソフトウェアの開発

先にも指摘したように、TAEX はアメリカにおいて農業経営のソフトウェア（on-farm）を最も活発に開発している大学の1つである。そのソフトウェアの開発は1981年から始まっているが、その本格的な開発の契機になったのがこのプロジェクトであることはいうまでもない。直接、このプロジェクトに関連して開発されたソフトウェアは通常プログラム32, 98のスプレ

表2 プロジェクトに関連したソフトウェア開発の実績

Coded Software Presently Distributed

1. Agricultural Loan Analysis (AAB)
2. Calculating Loans Unknown (AAC)
3. Calculating Future Value/ Present Value (AAF)
4. Net Present Value, Internal Rate of Return (AAQ)
5. Financing Land Sale Analysis (AAD)
6. Financing Land Purchase Analysis (AAE)
7. Breakeven Price or Yield for Alternate Crops (AAK)
8. ARCIE - Agricultural Risk Crop Insurance Evaluator (ABX)
9. Harvest Time Grain Marketing Decisions (ABE)
10. Microcomputer Budget Management System (MBMS)
11. Irrigation Fuel Cost Calculation (AAH)
12. Irrigated vs. Dryland Crop Production (AAU)
13. Calculating Irrigation Capacity Unknowns (AAL)
14. Irrigation Pumping Plant Fuel Efficiency (AAR)
15. 205 Day Weaning Weight and Performance Analyzer (AAN)
16. Fencing Cost Calculator (AAV)
17. Deer Hunting Enterprise Economic & Production Evaluator (AAG)
18. Stocker Cattle Production/ Marketing Analysis (AAZ)
19. Cow - Calf Economic & Production Evaluation (ABA)
20. Angora Goat Economic & Production Evaluation (ABB)
21. Sheep Economic & Production Evaluation (ABC)
22. Spanish Goat Economic & Production Evaluation (ABG)
23. Stocker Cattle Enterprise Economic & Production Evaluation (ABL)
24. Stocker Lamb Enterprise Economic & Production Evaluation (ABN)
25. Mutton Angora Goat Economic & Production Evaluation (ABO)
26. Range and Land Improvement Cost Calculator (ABH)
27. Whole Ranch Summary (ABM)
28. Motor Vehicle Cost Analysis (AAA)
29. Pickup and Trailer Cost Analysis (AAT)
30. Combine Ownership vs. Custom Hire After Tax (AAP)
31. Machinery Cost Estimator (ABD)
32. Pecan Nut Casebeayer Model (Act - 6)

Code Software Being Tested or Programming Completed

1. Range Livestock Management Information System
2. Range Livestock Ration Formulator
3. Machinery Management Record System
4. Crop Leasing Arrangement Evaluator

Spreadsheet Software Distributed

- |                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Agricultural Financial Statements & Analysis Templates                                       | 4  |
| 2. Cattle Herd Growth, Forage Production Balance or Economic and Financial Projection Templates | 8  |
| 3. Enterprise Budget Templates                                                                  | 10 |
| 4. Ranch Financial Statements and Analysis Templates                                            | 11 |
| 5. Grazing and Ranch Management Worksheet                                                       | 14 |
| 6. Machinery Management Decision Aids                                                           | 8  |
| 7. Range Livestock, Forage and Total Ranch Budgeting Templates                                  | 28 |
| 8. Decision Aids for Citrus Grove Budgeting and Investment Analysis                             | 12 |
| 9. Hay Storage Cost Evaluator                                                                   | 3  |
| Total Templates                                                                                 | 98 |

ッドシート付きの9のパッケージである。アメリカ農業における公的部門のソフトウェア開発の動向を知ること兼ねて、これらのリストを表2に示しておこう。

勿論、これらのソフトウェアはその後改善され、更に新たな開発が行われてきている。また、TAEXではこのプロジェクトとは独立に多くのソフトウェアも開発されてきている。1990年現在、利用可能なTAEXのソフトウェアは、水利関係：4、害虫と作物関係：35、財務関係：12、畜産関係：16、機械関係：4、家庭経済関係：3、野生動物及び水産関係：6、気象関係：5、ユーティリティー関係：3である。<sup>8)</sup>

これらのソフトウェア開発に関して特に注目しておきたい点は、公的部門としてのTAEXが私的部門との機能・領域分担関係を考慮しつつ重点をおいてきたソフトウェア開発の領域に関してである。それは次の3つの領域、(1)意思決定代行のソフトウェア、(2)商品としては市場規模の小さい特殊問題領域のソフトウェア(財務分析、コスト分析、マーケティング戦略等)、(3)開発にあたって学際的なチーム編成を必要とし、また、適切なソフトウェアのデザインを描くのに分析的な手続きを開発しなければならないようなソフトウェア(私的部門が商品としてのソフトウェアの開発に利用する)に要約できよう。

### (3) TAEXにおけるソフトウェアの評価

農業者がコンピューターを十分に活用してよりよい経営管理、特に意思決定を可能にいくためには、①適切なハードウェアの選択、②個々の条件に応じた利用可能なソフトウェアの開発、③それらの中からより適切なソフトを選択することが不可欠の条件である。以上までに指摘したように、極めて多くのソフトウェアが開発され、また、それらは日進月歩の発展を遂げてきた。このことは上記の②条件を充たすものであるが、同時に農業者に対してソフトウェアの選択という新たな問題をも生じさせている。ここに、ソフトウェアの評価という協同普及事業の重要な活動領域がある。また、ソフトウェアの評価は、私的部門のソフトウェアの開発にとっても重要な指針、方向づけを与える効果をも有している。

このような事情を反映して、TAEXにおいてもソフトウェアの評価に関するいくつかの研究成果が公表されてきた。<sup>9)</sup>ここでは、公的部門において重要な活動領域になってきている財務関係ソフトウェアの開発の動向を知ることとあわせて、それらに関する評価の研究成果の一部を示しておこう。ソフトウェアの評価はいくつかの分析の手続き(作業)からなるが、表3はソフトウェア・パッケージと各々の主要な指標の一覧を示したものである。<sup>10)</sup>

37項目がリストアップされているが、すべてのソフトウェアに共通して取り扱われている項目はわずかに7項目であり、7つのソフトウェアが多様に異なっていることが理解されよう。

7), 8) 各々、文献[12], [11] 参照。

9) 例えば文献[3], [7], [10] がある。

10) 文献[7]。

表3 ソフトウェア評価の要約— 財務分析ソフトウェアの事例 —

|                                  | IFFS      | FFSM      | SFS       | CFS       | MMAP      | FINPACK   | P & T     |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Coded (C) or Spreadsheet (S)     | S         | S         | S         | C         | C         | C         | C         |
| <b>GENERAL INFORMATION</b>       |           |           |           |           |           |           |           |
| Hist. Fin. Stat. Recordkeeping   | ○         | ○         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Cost & Market Basis Statements   | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         | ○         |
| Current & Historical Analysis    | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         |
| Short Term Cashflow Planning     | ×         | ○         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Long Range (2-5 yr.) Planning    | ×         | ×         | ○         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Multi-year F. S. Trend Analysis  | ○         | ×         | ○         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Capital Investment Analysis      | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ×         | ○         |
| Enterprise Budgets or Analysis   | ×         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ×         |
| Capital Pur. & Sales Records     | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Crop & Livestock Input Tracking  | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ○         |
| Crop & Livestock Prod. Records   | ○         | ○         | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         |
| Crop & Livestock Inventories     | ×         | ○         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Loan & Credit Tracking           | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Sensitivity Analysis (what-if ?) | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| <b>REPORTS PRODUCED</b>          |           |           |           |           |           |           |           |
| Bal. Sheet & Accrual Inc. Stat.  | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Cash Flow Statement              | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Sources & Uses of Funds State.   | ○         | ×         | ○         | ×         | ○         | ○         | ○         |
| Budgeted vs. Actual Reports      | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| <b>RATIO ANALYSIS</b>            |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>LIQUIDITY</b>                 |           |           |           |           |           |           |           |
| Net Working Capital              | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ○         | ○         |
| Current Ratio                    | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         |
| Debt Structure                   | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ○         | ○         |
| <b>SOLVENCY</b>                  |           |           |           |           |           |           |           |
| Net Worth                        | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| Leverage Ratio                   | ×         | ○         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         |
| Net Capital Ratio                | ×         | ○         | ○         | ○         | ×         | ○         | ○         |
| Percent Equity                   | ×         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         |
| Debt to Asset Ratio              | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         | ×         |
| <b>PROFITABILITY</b>             |           |           |           |           |           |           |           |
| Return on Assets                 | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Return on Equity                 | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Growth rate in Net Worth         | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ○         | ○         |
| Profit Margin                    | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Financial Leverage Index         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         |
| <b>EFFICIENCY</b>                |           |           |           |           |           |           |           |
| Asset Turnover Ratio             | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ×         | ×         |
| Operating Efficiency             | ○         | ○         | ×         | ×         | ×         | ○         | ○         |
| Gross Ratio                      | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ○         | ○         |
| Interest Coverage                | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         | ×         | ○         |
| Cash Flow Coverage               | ×         | ×         | ○         | ○         | ○         | ×         | ×         |
| <b>DEBT SERVICING</b>            |           |           |           |           |           |           |           |
| Debt Service Ratio               | ○         | ○         | ×         | ×         | ×         | ×         | ○         |
| Times Interest Earned            | ○         | ○         | ×         | ×         | ○         | ○         | ×         |
| <b>TOTAL OUT OF 39 FEATURES</b>  | <b>22</b> | <b>18</b> | <b>29</b> | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>24</b> | <b>22</b> |

×= The software contains that feature.

○= The software does not contain that feature.

## 5 む す び

以上、アメリカ農業における近年のマイクロ・コンピューターの利用に関連した協同普及事業の役割と活動領域について、テキサス A & M 大学の TAEX を事例にして検討してきた。これらの検討の過程で指摘してきたように、公的部門としての協同普及事業は私的部門との協調的な相互関連を保ちながら、コンピューター利用者・関係者の教育、公的部門のみに可能な領域のソフトウェアの開発、類似した多数のソフトウェアの評価などの活動を中心に行っている。そのなかで、テキサス A & M 大学農業経済学科の研究者、更に技術系研究者は理論、専門知識を基礎にして重要な役割を果たしてきた。

現在、農業経営の経営管理を支援するソフトウェアの開発の重要な潮流として、意思決定代行タイプのソフトウェア、高度な精通者が行う意思決定に限りなく近い意思決定を可能にすることを目標にしたエキスパートシステム・ソフトウェアの開発指向がある。<sup>11)</sup> これらのソフトウェアの開発には従来以上に、より高度な理論と専門知識を必要とすると同時に、一方で研究者の学際的チーム編成、他方で農業者、金融機関、会計士など多くの領域の実務家の参加を不可欠としている。このような潮流のなかで、大学の研究者の果たす役割は更に重要なものになってくると考えられる。

11) 例えば、文献〔9〕。

## 参考・引用文献

- 〔1〕 A. M. Jarvis and others, "Texas Rice Producers Computer Adoption Level", Unpublished.
- 〔2〕 Danny Klinefelter, "Causes of Farm & Ranch Failures"
- 〔3〕 Ashley C. Lovell and Jose G. Pena, "Evaluation of Agricultural Accounting Software", August 1985.
- 〔4〕 James M. Mc Grann, "Making Software Available to Farmers and Ranch : Private and Public Cooperation", July 1981.
- 〔5〕 James M. Mc Grann, "Farm Management Extension Programs and the Use of Microcomputers on Farms", November 1985.
- 〔6〕 James M. Mc Grann, Lawrence A. Lippke, "Year 2000 Computerized Farm Project Final Report", April 1987.
- 〔7〕        〃        , "Evaluation of Agricultural Financial Analysis Software", December 1987.
- 〔8〕 James M. Mc Grann and Donald Breazeale, "Extension Microcomputer Education in Farm & Ranch Management Texas", February 1990.
- 〔9〕 James M. Mc Grann and others, "Agricultural Financial Analysis Expert System : Operating Year Performance, Financial Condition Analysis and Projected Operating Year Performance for Lenders", July 1990.
- 〔10〕 Kent D. Olson, "Development of an Evaluation and Selection System for Farm Accounting Program ", 1990.
- 〔11〕 Texas Agricultural Extension Service, "TAEX Software Catalog", July 1990.
- 〔12〕        〃        , "Microcomputer Applications in Farm & Ranch Management : Short Courses", 1990.

以上、いずれもテキサス A & M 大学農業経済学科スタッフ論文及び普及本部 ( TAEX ) 出版物。