J. Jpn. Soc. Soil Phys.
土壌の物理性
No. 99, p. 95～101（2005）

土壌・地下水調査結果に対する東北タイ Nong Saeng 村の農民の意見・質問

濱田浩正*・諸泉利嗣**・Nongluck Suphanchaimat***

Opinions and questions of farmers in Nong Saeng village, northeast Thailand to results of soil and groundwater investigations

Hiromasa HAMADA*, Toshitsugu MOROIZUMI** and Nongluck SUPHANCHAIMAT***

* Japan International Research Center for Agricultural Sciences,
1-1, Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki, 305-8686 Japan
** Okayama University, 3-1-1, Tsushima-naka, Okayama, 700-8530 Japan
*** Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

1. はじめに

タイ全土の約 1/3 を占める東北タイは，年間の降水量が 1,100～2,200 mm で，大部分は雨季である 5 月から 10 月に降っている。農業は天水に依存しているが，年によっては雨季の開始が遅れることや，降水量が少ないことがあり，作物生産は不安定で東北タイは最も所得の低い地域となっている（農用地整備公団，1991)。その問題を解決するためには，水資源を確保し収益性の高いファーミングシステムを構築する必要がある。東北タイでは大規模な水資源を開発できる適地がなく，各農家レベルで実施できる水資源の確保が重要となる。

従来の東北タイでの水資源確保の方法は，ダム建設の適地が少ないため，政府または地方自治体が建設したため池を農民に譲渡する方法や，農民がため池を建設する際，建設費の一部を補助する方法が主体であった。しかし，その方法では農民の自立意識が育たず，政府や自治体の水資源確保技術は広く普及していないのが現状である。

農民の自立意識を高めるため，1990 年代からファーミングシステム研究において，研究者・技術者主導から農家主導へ重点が移る参加型研究手法が登場した（例えば Edwards *et al.*, 1993 ; Ashby *et al.*, 1996 ; Paudel *et al.*, 2000)。Caldwell (2003）によると，東南アジアでの参加型研究は次の過程から成っている。1) 新技術が受け入れられる可能性の高い農村を選定する，2) 農家と研究者との対話により取り上げるべき課題に合意する，3) 農家レベルで技術試験を行う農家グループを形成する，4) 問題解決につながり得る新技術の選択肢を探る，5) これらの選択肢を農家と一緒に試験する，6) 試験者グループが結果を評価する，7) 農村全体会議に試験者グループが発表する。これらの過程で，研究者が科学的なデータを収集するのは農家と一緒に試験をする過程のみである。参加型研究において重要な問題解決につながり得る新技術の選択肢を探る過程では，科学的なデータが用いられることは少なく，研究者が農民の経験に基づいて選択肢を探る方法がとられることが多い。従って，水資源の確保の方法については，農民が直接見ることのできるため池が中心となる。しかし，水資源確保の方法には，ため池だけでなく地下水や土壌水を有効に利用する方法もあり，現地調査を実施し，土壌水分や地下水位について科学的なデータを農民にわかりやすく示す必要がある。

本研究では，東北タイを対象として水資源確保のための参加型研究の試験地を決め，そこで土壌・地下水調査を実施した。その結果を農民に示し，水資源確保の方法として，ため池だけでなく土壌水や地下水の利用について説明し，農民から貴重な意見・質問を得た。その結果について報告する。

2. 方　法

2.1 参加型研究の概念

坂田（2003）は，開発事業における住民参加の重要性

* (独)国際農林水産業研究センター　〒305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1
** 岡山大学環境理工学部　〒700-8530 岡山市津島中 3-1-1
*** コンケン大学　Khon Kaen 40002, Thailand

の認識は，少なくとも 1950 年代に行われた途上国の農村開発プロジェクトで見られると報告している。イギリスやフランスが植民地での農村開発を実施する際，次の過程を採用した。まず，農村住民に自らのニーズを把握させ，有能なローカルリーダーを選択し，トレーニングを課す。その後，ローカルリーダーのイニシアチブでさまざまな開発プロジェクトを実施する能力を身につけさせ，農村コミュニティの自立を目指す。これが開発事業における住民参加の原点である。

1970 年代に入り，国連が農村開発の報告書で「Popular Participation」という語を使ってから，参加型という用語が国際開発援助機関や NGO の間で使われるようになった。

現在，参加型がつく主な言葉には，「参加型研究」と「参加型開発」がある。「参加型研究」という言葉は，英語の Participatory research をそのまま訳した言葉である。Caldwell（2003）は，Research という単語に search，すなわち「探す」という言葉が含まれていることが示唆的であるとし，Participatory research の research は「新しいものを探す」過程であると述べてい

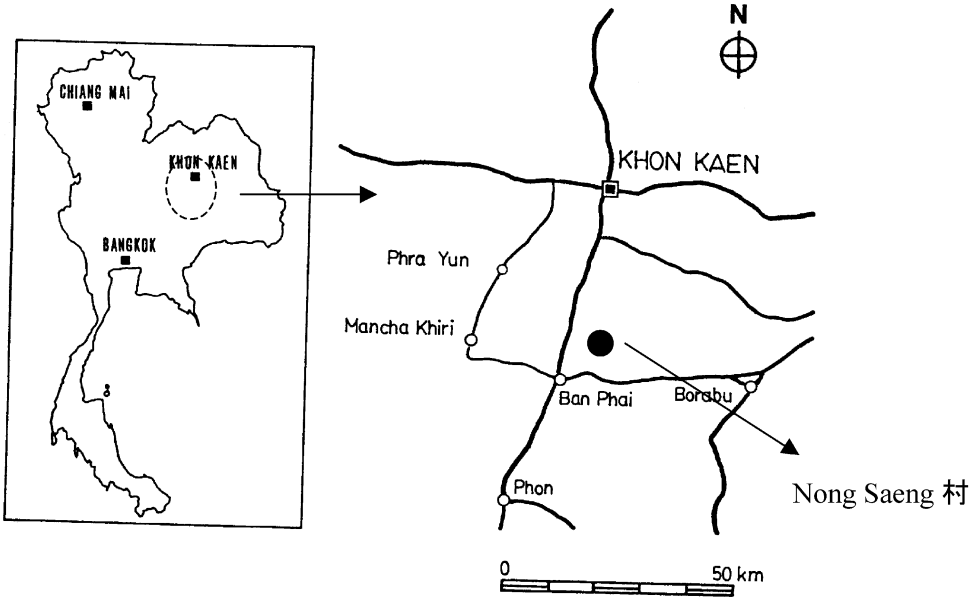

図-1　Nong Saeng 村の位置

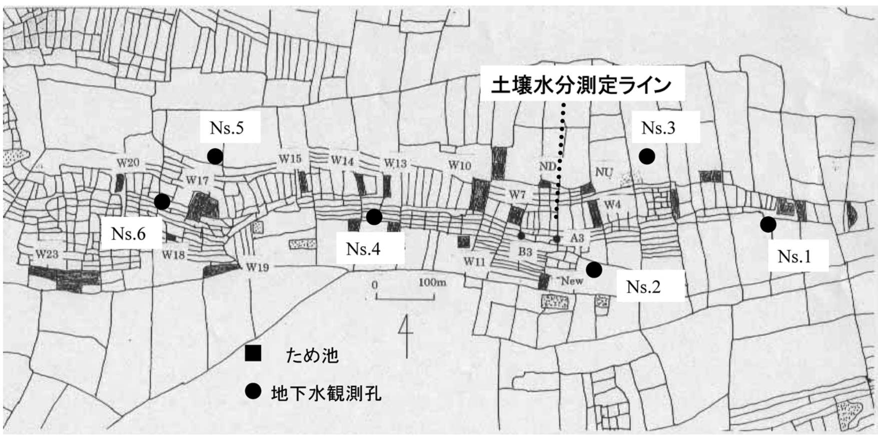

図-2　設定した試験地

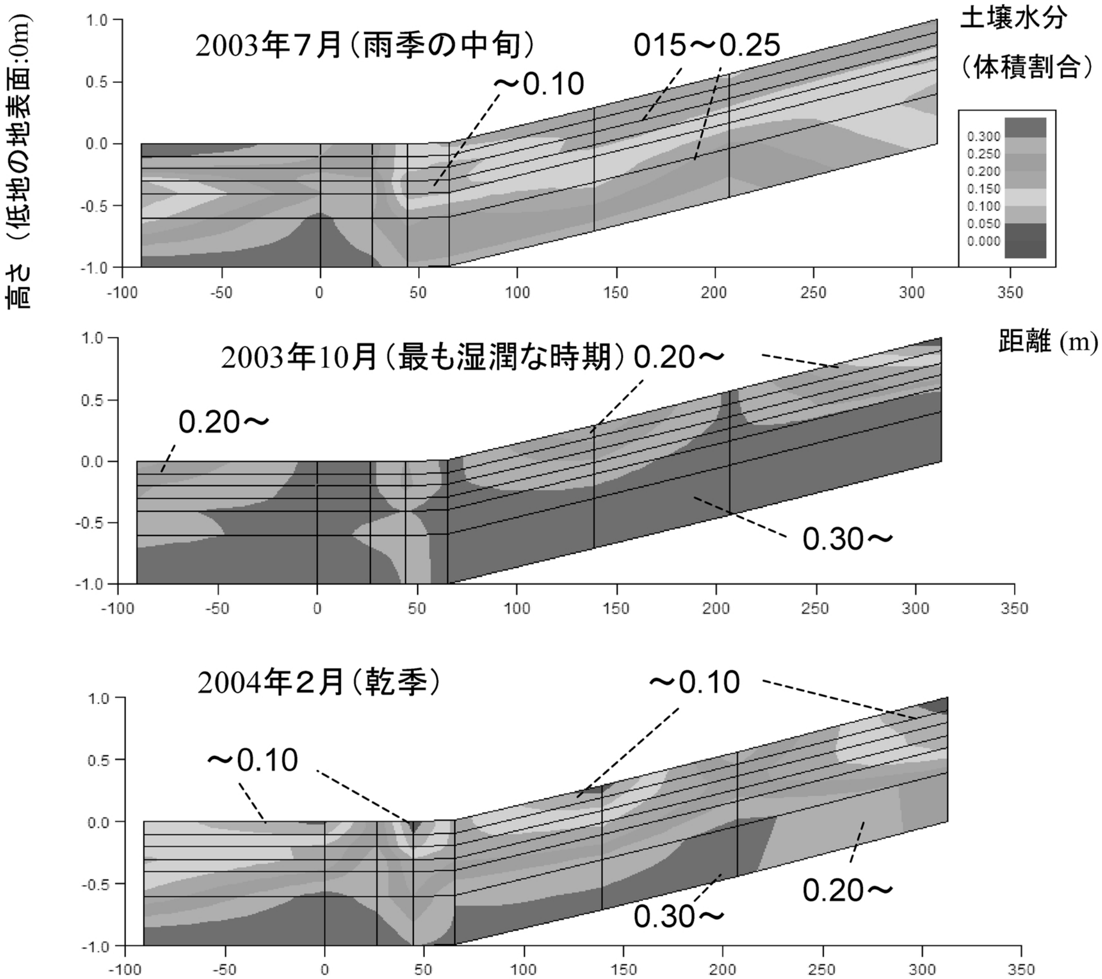

図-3　土壌水分測定結果

る。これは，すでに見つかったものを広げ知らせる「普及」(Extension）とは異なっている。国際技術協力で用いられている「参加型開発」という言葉は，農民と研究者や技術者が一緒になって適切な技術を探す過程ではなく，研究者や技術者が最適と考える技術を農民に普及させる意味合いが強い（萱野，1992；萱野・金谷，1997；松中・上田，1999；吾郷・上田，1999)。そのため，受益農民の自立意識が低い場合，農民参加型といえども，事業効果の持続性が十分でないことがある。吾郷ら（2002）はこの問題を解決するため，受益農民の自立性の確立を重視した「自立支援型開発手法」を提案している。これは，Caldwell（2003）の提唱している「参加型研究」に近い概念である。本研究の「参加型研究」は，Caldwell が紹介している 7 つの過程に従う。その中で，問題解決につながりうる新技術の選択肢を探る過程について，土壌・地下水調査結果を適用する。

2.2　農村の選定

農民参加型研究における農村の選定には，相手国の研究所や行政機関との連携が不可欠である。本研究では，タイ国農業協同組合省土地開発局（LDD：Land Development Department）の協力のもと，農村の選定を実施した。まず，LDD が水資源確保のための事業を実施しているいくつかの地域のうち，典型的な東北タイの地形をもち，農家が調査に協力的なことを基準にして，Nong Saeng 村を選定した。

Nong Saeng 村は，Khon Kaen から南に約 40 km に位置する（図-1)。地形は緩やかに波立った平原で，東北タイの典型的な地形である。高地部ではサトウキビや

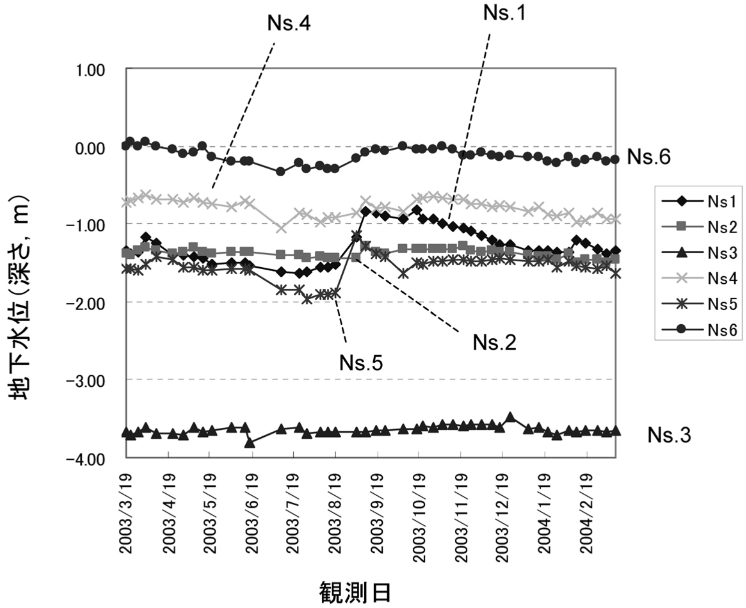

図-4　地下水位測定結果

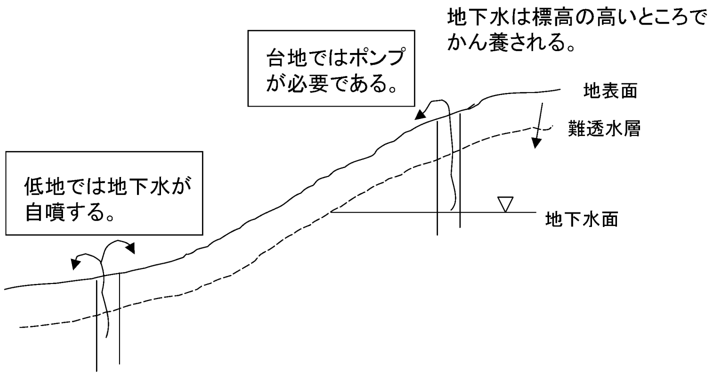

図-5　地下水位から推定された地下水面の位置

キャッサバが栽培され，低地部は雨季に水田として利用されている。年間の降水量は約1,200 mm で，雨季である5月から10月に集中する（農用地整備公団，1991）。雨季の降水はため池に貯えられるが，その水が十分に利用されているとは言い難い状況である。また，地下水はかんがいに全く利用されていない。

2.3　土壌・地下水調査

設定した試験地の概要を図-2に示す。両端が台地でサトウキビ，キャッサバが栽培されている。中央部は低地で雨季に稲作が行われている。土壌調査は，約1 m の深さのトレンチを掘り土壌を分類するとともに，100 cc コアによる採取を行った。試料は研究室に持ち帰り，変水位法によって透水係数を測定した。次に，土壌水分のモニタリングを行った。モニタリングには，profile probe（Delta-T Device PR 1/6）を用いた。アクセスチューブは低地に1本と斜面に沿って20 m ごとに7本設置した。水分測定は，1週間に1回実施した。土壌水分のモニタリング期間は，2003年7月から2004年9月までである。

地下水調査は，30 m のボーリングを行い，地質を確認した上で，26 m～30 m 深にスクリーンを設置した。その後，揚水試験を実施し，地盤の透水係数を確認した後，

かんがいとは土壌水分の管理することである（土壌水分測定の重要性を説明する）

↓

土壌水分の測定結果（図3）

↓

Nong Saeng 試験地の地質構造（地下水が豊富にある）

↓

観測孔の位置図（図2）

↓

地下水位の測定結果（図4）

↓

地下水位から推定される地下水面（図5）

図-6　農民への結果説明の流れ

1 週間に 1 回の割合で地下水位測定を行った。地下水位測定は，2003 年 3 月から 2004 年 3 月まで実施した。

3.　土壌・地下水調査結果

土壌・地質調査結果では，地表から 1 m までが SL 層（Sandy Loam）で，透水係数は 10^{-4} cm/s のオーダーであった。1 m～4 m 深は SCL 層（Sandy Clay Loam）で，透水係数は 10^{-6} cm/s のオーダーで難透水層となっている。従って，地下に浸透した水は SCL 層の上に保持されることが想定される。SCL 層の下には，破砕された砂岩が存在し，帯水層となっている。揚水試験の結果，地盤の透水係数は 10^{-2} cm/s のオーダーで，透水性の良い地盤であることが明らかになった。帯水層の厚さが 20 m 以上であることから，30 m までの地下水はかんがいに利用するには十分の量があるものと考えられた。また，地下水の電気伝導度は 1,000 μs/cm を超えることはなく，かんがいに利用することは可能であると判断された。

図-3 に斜面方向の土壌断面の水分分布を示す。この図は，2 点間の土壌水分を線形補間して作成した。雨季の前半である 7 月は，体積含水率が 10% 以下の乾燥している場所が所々見られるが，9 月になるとほとんどすべての地点で体積含水率が 20% 以上となる。その後，蒸発によって土壌水分は失われ，乾季になると表層の一部では再び体積含水率が 10% 以下に低下する。しかし，50 cm 深以下では，ほとんどの地点で乾季でも体積含水率が 20% 以上を維持している。

図-4 に地下水位変化を示す。低地部の Ns. 6 は地下水位が地表面付近にある。近傍の地点で 1 m 深の孔を掘っても，地下水面が現れなかったことから，Nong Saeng 村の地下水は 1～4 m 深に存在する SCL 層に被圧されている地下水であることが明らかになった。地下水位の変化や地表面の形状から，地下水は標高の高いところでかん養されていると推定された（図-5）。

4.　農民集会での結果発表と農民の意見・質問

土壌・地下水調査結果を基にして，農民への説明試料を作成した。まず，かんがいとは土壌水分を管理することで，土壌水分測定の重要性を強調した。ついで，土壌水分の測定結果，Nong Saeng 村の地質構造，観測井の位置，地下水位測定結果，地下水位から推定される地下水面を説明することとした（図-6）。

農民集会は，2004 年 9 月 27 日に開催した。集まった農民は約 20 人である。調査地域の農家は，平均約 40 rai（1 rai＝0.16 ha）の農地と 2 つのため池を所有し，コメとサトウキビ・キャサッバを主に栽培している。ため池は，養魚，稲作，放牧，野菜，果樹などに利用されているが，ほとんどが自給生産である。Ando（2004）による事前調査では，多くの農民が，「池はあるが水が不十分」と指摘している。

集会での説明に使う資料は，原案をあらかじめコンケン大学に送り，タイ語の資料に翻訳したものを使用した。集会は，筆者が英語で説明した後，タイ人の共著者がタイ語に通訳して行った（写真-1，写真-2，写真-3）。

写真-1　説明に耳を傾ける農民

写真-2　調査結果を説明する筆者

表-1に土壌・地下水調査結果に対する農民の意見・質問内容を示す。土壌水分については，農民は耕起によって，どこが乾いていてどこが湿っているか，すでに把握していた。説明の際，土壌水分の測定結果だけでなく，乾季に作物を栽培する場合のかんがい水量まで算出して説明すべきであったと感じた。地質調査については，農民は自分の土地に対する断片的な知識はあるものの，地質の広域的な情報についてはもっていないと思われた。地下水を利用する際には，広域的な地質情報が必要となる。今後，タイの機関と一緒に，その情報を農民に知らせる必要性を感じた。地下水利用に関しては，井戸の掘削に関する質問があり，地下水利用実現に対する関心の高さがうかがえた。その他としては，土壌侵食対策の要望もあって，環境問題に対する関心の高さもうかがえた。

5.　おわりに

途上国での農村地域の生産基盤や生活環境を向上させるためのプロジェクトでは，受益農民の自立意識を高めることが重要である。そのためには，科学的な手法で得られたデータを農民に示し，農民とともに解決策を見いだしていく参加型研究が有効である。

今回，東北タイのNong Saeng村を対象として，土壌・地下水調査結果を農民に説明する機会を得たので，集会の様子や農民の意見・質問を紹介した。水資源や環境問題に対する農民の関心は高く，今後，調査結果を基にして現地に適した水資源確保と有効利用法を農民に提示し，農民の意見をとりいれて試験ほ場を設置する予定である。

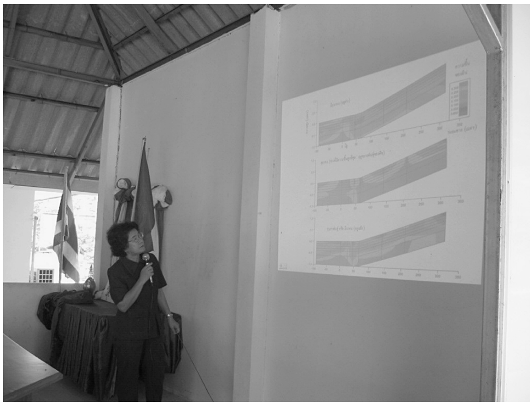

写真-3　タイ語に通訳して説明する共著者

現在，土壌物理研究と農業生産の場とのギャップが指摘されている。今回の農民集会は，研究と生産の場のギャップを埋める一つの試みであり，今後の発展が期待される。

参　考　文　献

吾郷秀雄・上田一美（1999）: 中南米地域の住民参加による農村開発計画．農業土木学会誌，**67** : 243-248.

吾郷秀雄・中桐貴生・荻野芳彦・團　晴行（2002）: 参加型開発手法の限界と自立支援型開発手法の提案―ボリビア渓谷地域における土壌保全事業を事例として―．農業土木学会論文集，**221** : 33-42.

Ando, M. (2004) : Clarification of the relationship between water use and farm management system, Increasing economic options in rainfed agriculture in Indochina through efficient use of water Resources, pp. 48-50, JIRCAS, Tsukuba.

表-1　土壌・地下水調査結果に対する農民の意見・質問

1）土壌水分分布と経時変化
・耕起しているので，どこが乾いていて，どこが湿っているのか，わかっている。
・雨の後，種まきをしているので，土壌水分は考慮している。

2）土壌・地質調査結果
・5 m くらい掘ったが，地下水は出てこず，石だけだった。（斜面の上の方ではありうる。）
・20 年前は地下水を飲んでいた。
・場所によっては，レキがでてくる。（砂岩の風化の程度によっては考えられる。）

3）土壌水・地下水利用に関して
・井戸の値段は上昇している。なぜなら，石油上昇によって PVC パイプの値段も上がっているからである。
・ため池は水位低下が速い。（多分，蒸発によるものと考えられる。地下水はそういうことはない。）
・地下水のある場所を探すのに特別な技術はいるのか？（Nong Saeng 村はどこを掘っても地下水が得られると考えられるので，特別な技術はいらない。）
・帯水層である砂岩層の厚さは？（場所によっても違うが 20 m 以上ある。）
・井戸の場所はどの様に選定すればよいのか？（どこを掘っても地下水がとれるので，農地に水を供給しやすい場所，耕作に都合のいい場所にするとよい。）
・井戸を掘るのは有効なので政府に補助を働きかけて欲しい。

4）その他
・サトウキビ畑にするため森林を伐採したら土壌侵食が激しくなり，ため池がすぐに埋まってしまう。
・土壌侵食対策もやって欲しい。
・ため池は魚が飼えるから，井戸より好きだ。（ため池の水位が低下して魚が飼えなくなった時は，地下水で補給する。地下水との併用は重要である。）

（　　）は農民に対する筆者の回答

Ashby, J.A., Beltran, J.A., Guerrero, M.D. and Ramos, H.F. (1996)：Improving the acceptability to farmers of soil conservation practices, J. Soil & Water Cons., **51**：309-312.
Caldwell, J.S.（2003）：研究戦略における参加型手法の位置づけと期待できる貢献─戦略的基礎研究と受益者のつなぎ役の提案─，21 世紀の国際共同研究の構築．pp. 95-108，国産農林水産業研究センター，つくば．
Edwards, C.A., Grove, T.L., Harwood, R.R. and Pierce Colfer, C.J. (1993)：The role of agroecology and integrated farming systems in agricultural sustainability, Agric. Ecosyst. Environ., **46**：99-121.
萱野信義（1992）：農民参加型の新しいタイプの技術協力プロジェクトの紹介．農業土木学会誌，**60**：07-212.
萱野信義・金谷尚知（1997）：インドネシアを事例とした農民参加の農業農村総合開発．農業土木学会誌，**65**：345-350.
松中達夫・上田一美（1999）：農民参加による村づくり協力．農業土木学会誌，**67**：237-242.
農用地整備公団（1991）：天水委員会現地報告書─タイ国─．pp. 1-34，農用地整備公団，東京．
Poudel, D.D., Midmore, D.J. and West, L.T. (2000)：Farmer participatory research to minimize soil erosion on steepland vegetable systems in the Philippines, Agric. Ecosyst. Environ., **79**：13-127.
坂田正三（2003）：参加型開発概念再考，参加型開発の再検討（佐藤寛編），pp. 37-60，アジア経済研究所，千葉．

受稿年月日：2004 年 11 月 18 日
受理年月日：2005 年 1 月 11 日