

# 開田・土地改良の経済効果の計測

下 村 義 人

(東北農試)

## 1. ま え が き

水田の宅地や工場敷地化が進み、一方では消費人口が増加して、米の需要供給のアンバランスが注目されはじめてきている。これに答えるかのように、東北地方の各地で開田や水田の土地改良工事が活発になってきている。このような現状にかんがみ、その一つの事例として青森県の津軽平野北西部に位置する岩木川下流域における干拓、土地改良工事をとりあげ、個別農家の側からみた経済効果を吟味したいと思う。なお、工事の投資効果という側面からの検討はここでは割愛した。

## 2. 工 事 の 概 況

岩木川下流域は地盤標高低く、傾斜が少ないため、排水不良の湿田地帯となっている。古くから、堤防決壊によるはんらん、十三湖面の水位の上昇による逆潮からくる塩害、中小河川の断面の狭小による溢水などによって、附近の耕地に大きな被害をうけてきた。また、岩木川最末流に位置する関係から、安定した用水源がなく、用水系統も確立されていなかったため、干ばつに対しても無力であった。いわゆる「腰きり田」と称する排水不良田多く、農作業は困難をきわめ、収量も低かった。大正7年、岩木川の改修、十三湖突堤、囲繞堤工事、続いて昭和2年山田川の改修工事が施工された。この両工事により洪水と逆潮の被害は緩和されたが、なお用排水の整備が必要なので、昭和23年食糧増産対策を背景として、土地改良と干拓工事が施工され、昭和40年現在岩木川左岸の一部を残し、国営事業はほぼ完了した。しかし、県営事業の一部と区画整理などの団体営事業は、農民負担の多くなることを恐れて反対が多く、まだ残されている。

工事は右岸地区と左岸地区に分けられる。右岸地区では2,330haの水田の排水改良のほか、十三湖の一部、内潟沼の干拓と原野の開墾など1,015haの耕地造成、左岸地区では水田3,574haの排水改良、338haの耕地造成である。工事の内容は、右岸地区では小河川から直接十三湖に排水するよう改修するとともに、低位部は機械排水し、用水は岩木川の芦野地先に頭首工を設け取水する。

左岸地区では標高低く、すべて機械排水し、用水は右岸同様芦野地先より取水するほか、渇水期には田光沼を補給源とする。右岸の工事費は利子込み20億円で、そのうち8%あまりが農民負担である。工区ごとの反当事業費は入植地の武田その1工区169,902円、干拓の部分のをぞく増反地の武田その2、3工区218,835円、干拓部分の十三湖、内潟沼工区136,366円である。右岸における土地の配分売渡しは、昭和29年と32年に入植地の全部と干拓の部分のをぞく増反地の大部分を反当9,000円、36年には増反地ののこりを25,000~55,000円、39年には干拓部分を70,000~90,000円の価格で払下げられた。払下げ価格は用排水改良の経済効果いかんによっては問題になるろう。

## 3. 圃場サンプルの収集

岩木川下流域を工事の完了した右岸に限定して、工事にもなっている用排水効果を想定し、地域を3つの地区に分ける。すなわち、用排水効果の及ばない工区外の地区（以下工区外Aとする。なお、この区は用排水効果を測るための対照区でもある）、排水効果だけはみとめられると考えられる工区外の地区（工区外B）、武田その1、その2、その3、十三湖、内潟沼などの工区内の地区である。これらの地区から圃場ごとのサンプルを集めるため、武田その1、その2、その3の3工区を調査対象とし、芦野、竹田、薄市の3部落を選んだ。十三湖、内潟沼の2工区は水田化が遅れているので除いた。

上流部から下流部へと工区と該当部落とをならべると、工区外B（芦野部落）、武田その1（竹田部落）、武田その2（芦野部落の通い耕作地で距離は8km）、工区外A（薄市部落）、武田その3（薄市部落の通い耕作地で距離は3km）となる。

配分基準である0.9ha以上の農家につき芦野、薄市部落では該当農家のほぼ全戸、竹田部落では一部の農家を選んだ。いずれも16戸で、圃場ごとのききとり調査を行った。

## 4. 分 析 方 法

1 土壌条件の排水にともなう変化については、青森

県農試の調査による土壌断面図と現地調査の結果を利用して分析する。

2. 開田, 土地改良の結果として収量の安定性, 増収の傾向を, ききとり調査および統計調査事務所の数値を利用して分析する。

3. ききとり調査結果にもとずき生産関数により, 工区間の差を限界生産力, 資本還元地価の差としてもとめる。

## 5. 分析結果

1. 土壌条件はひとしく泥炭地であるが, 河川のわん曲にともなう土砂のたい積により, 土壌タイプは場所によってかなり異なっている。しかし, 排水効果すなわち地下水位の低下にともない上流部ほど酸化層あつく, 下流部にいたるにつれ泥炭あるいは泥炭層の土壌タイプへ推移し, 酸化層が次第にうすくなっている。また湖岸にいたると砂および泥炭を含む酸化層のごくうすい泥炭質土壌となっている。すなわち, 斑鉄のあらわれ方, グライ層の色斑の消長から, 排水効果は上流部ほど大きいと推定される。

2. 工区のある中里町にたいし, 上流部の金木町と下流部の市浦村における反当収量の水準と安定性を作付面積の増減との関係でみると第1表に示すとおりである。これから, 上流部からの土地生産力の上昇と安定が作付面積の増加をおし進めてきたことがある程度知られる。第2表には中里町の過去13年間における収量の水準, 安定性の動向を前半, 後半期にわけてしめしてある。後半期は排水改良効果のあらわれてくる時期にあたるから, 前半期にくらべて, 後半期の方が収量水準高く安定してきている。第3表は工区との関連で圃場間の収量水準と安定性をみたものである。土地改良前にくらべ, 改良後の土地生産力の上昇安定の傾向がわかる。品種あるいは苗代といった稲作技術の改良を考慮し, 排水効果が上流も下流も同じだと仮定しても, 上流部ほど増収分は

第1表 金木町・中里町・市浦村の水稲作付面積の増加率, 反収の平均値, 反収の変動係数

|       | 作付面積<br>の増加率 | 反収の平均<br>値(kg) | 反収の変<br>動係数 |
|-------|--------------|----------------|-------------|
| 金 木 町 | — 0.185      | 421.1          | 0.470       |
| 中 里 町 | 0.268        | 381.9          | 0.623       |
| 市 浦 村 | 0.145        | 269.2          | 1.019       |

注. 作付面積の増加率は昭和28~39年の期間について, 反収は昭和28~40年の期間についてみたものの。

大きく, その分散は小さい。このことはまた, 排水効果の大きい工区ほど増収効果は大きいことをしめしている。排水改良効果の増収額を工区ごとに推算すれば第4表のとおりである。

3. 反当収量, 反当投下労働力, 反当費用を工区別にみると次のとおりである。芦野部落では工区外Bの自宅附近にもつ圃場にくらべ, 武田その2工区にある増反地まで出作するばあいには, 運搬機材の投下資本額が大き

第2表 中里町の昭和28~40年の前半期と後半期における平均反収とその変動係数

|         | 昭和28~34年<br>の期間 | 昭和35~40年の<br>期間 |
|---------|-----------------|-----------------|
| 平 均 値   | 340.1kg         | 430.7kg         |
| 変 動 係 数 | 0.494           | 0.103           |

第3表 工区別にみた反収の平均値, 変動係数の土地改良前後の変化

| 工 区     | 昭和27年 |          |          | 昭和40年 |     |          |
|---------|-------|----------|----------|-------|-----|----------|
|         | 標本数   | 平均値<br>俵 | 変動<br>係数 | 標本数   | 平均値 | 変動<br>係数 |
| 工 区 外 B | 10    | 7.2      | 0.547    | 11    | 9.1 | 0.486    |
| 武田その1   |       |          |          | 25    | 8.3 | 0.610    |
| 〃 その2   | 16    | 5.0      | 0.924    | 17    | 6.8 | 0.588    |
| 工 区 外 A | 5     | 6.1      | —        | 16    | 7.0 | 0.723    |
| 武田その3   | 18    | 4.2      | 0.995    | 21    | 5.8 | 0.856    |

第4表 工区別にみた排水改良効果の推定

| 工 区     | 土地改良前後の<br>反当増収量 | 排水改良効果だけ<br>についてみた増収<br>額 |
|---------|------------------|---------------------------|
| 工 区 外 B | 1.9俵             | 7,182円                    |
| 武田その1   | 2.0              | 7,550                     |
| 〃 その2   | 1.8              | 6,804                     |
| 工 区 外 A | —                | —                         |
| 武田その3   | 1.6              | 6,048                     |

注. 1) 土地改良前後の反当増収量は第3表により27年と40年の差として求めた。ただし武田その1は下記のデータによる。

2) 武田その1では, 排水改良効果は東北農試関矢信一郎技官によれば次のごとくであった。31~33年は品種トワダ, 苗代様式折衷, 移植期6月7日, 反収435kgで, 40年はトワダ, 畑苗代, 5月23日, 555kgとかわった。このことから, 増収率127%のうち, 苗代, 移植の効果10%, その他の効果(排水改良効果に相当)17%と推定した。

3) この表では排水改良効果による増収分は土地改良前後の増収量の60%とした。

第5表 工区別の常数, パラメーター, 多重相関の値 (昭和40年)

|       | 工区外B   | 武田<br>その1 | 武田<br>その2 | 工区外A   | 武田<br>その3 |
|-------|--------|-----------|-----------|--------|-----------|
| $r_0$ | -8.7   | 1.8       | -0.8      | -4.3   | -4.4      |
| $r_2$ | 10.89  | 7.03      | 6.26      | 5.53   | 3.42      |
| $r_3$ | -0.03  | 0.09      | 0.05      | -0.05  | 0.28      |
| $r_4$ | 0.18   | 0.04      | -0.12     | 1.34   | -0.20     |
| $r_5$ | -1.12  | 0.15      | 0.64      | -0.56  | 0.17      |
| $r_6$ |        | -0.07     | 0.06      |        | 0.05      |
| $r_7$ |        | 0.53      | -0.63     |        | 0.12      |
| $R^2$ | 0.3750 | 0.9211    | 0.8876    | 0.7540 | 0.9695    |

注. 生産関数  $X_1 = f(X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, u)$   
とするとき帰帰方程式

$$X_1 = r_0 + r_2 X_2 + r_3 X_3 + r_4 X_4 + r_5 X_5 + r_6 X_6 + r_7 X_7 + u$$

ただし  $X_1$  = 水稲収量 (俵)

$X_2$  = 作付面積 (10a)

$X_3$  = 投下労力 (雇用+家族)(人日)

$X_4$  = 肥料投下量 (千円)

$X_5$  = 農薬投下量 (千円)

$X_6$  = 建物・機械償却費 (千円)

$X_7$  = 苗代資材投下量 (千円)

$r_0$  = 常数,  $r_2 \sim r_7$  = パラメーター

$u$  = 攪乱項。

第6表 工区別の資本還元地価の値

| 工 区      | $r = 0.100$ |
|----------|-------------|
| 工 区 外 B  | 686,070円    |
| 武 田 その 1 | 442,890     |
| // その 2  | 394,380     |
| 工 区 外 A  | 348,390     |
| 武 田 その 3 | 215,460     |

注. 資本還元地価  $T = r_2 \cdot P \cdot \frac{1}{r}$

$r_2$  = 土地の限界生産力

$P$  = 米価 = 6,300円

$r$  = 平均利子率

くなっている。反当収量は自宅附近で9.15俵に対し出作地では6.78俵, 反当投下労力は11.95人日に対し10.20人日, 反当投下肥料は3,400円に対し3,000円, 農薬は1,250円に対し1,120円といずれも出作地は粗放であるが, 建物・機械償却は逆に4,680円に対し7,450円と高くなっている。苗代材料は350円に対し360円かわらない。しかし, 薄市部落では増反地までの距離が近いため, 自宅附近の工区外Aと武田その3との間にはこうした関係はみられない。

4. 工区ごとに生産関数を適合した結果は第5表のとおりである。収量を従属変数, 作付面積, 投下労力, 肥料投入量, 農薬投入量, 建物・機械償却, 苗代資材投入量を独立変数とし, 各投入要素が完全代替の関係にあると仮定すれば, 土地の限界生産力は上流部より10.89俵, 7.03俵, 6.26俵, 5.53俵, 3.42俵となる。

5. 資本還元地価は土地の限界価値生産力を求め利子率にて割引いたものである(第6表)。利子率を10%とすると, 上流部より686,070円, 442,890円, 394,380円, 348,390円, 215,460円という序列であった。工区内についてみると, 武田その1の竹田部落が最も高くなっていることから, 通い耕作(出作)の形態よりも入植(入作)の形態の方が生産力高く経営的にみて有利であろうと考えられる。

6. 反当純収益は上流部ほど高く, その分散は小さくなっている。それは, 規模, 入作・出作の相違によるものと考えられるが, いずれの工区にとっても, 改良・開田の経済的合理性を持っているものと考えられる。反当純収益の平均値(M), その変動係数(C)は武田その1でM=27,118円, C=0.656, 武田その2でM=15,929円, C=0.973, 武田その3でM=15,140円, C=1.418であった。

## 6. 結 論

以上の分析結果を要約すれば次のとおりである。

1. 排水改良にともなう増収効果は認められ, 最近は収量がやや安定化している。また工区別にみると, 土壌条件とも関連し, 上流部ほど増収効果は大きい。

2. したがって, 経済効果は上流部より湖岸にいたる地理的序列に応じて減少するものと推察される。工区別に生産関数を適合し, 資本還元地価を計測した結果はそれをうらづけ, また, いずれの工区においても改良・開田の経済的合理性が認められた。

3. 増反地と距離の関係をみると, 反収, 投下労力, 費用は増反地の距離が遠くなればなるほど粗放的となり, 逆に直接生産に関係のない運搬機材の投下が大きくなって, それだけ経費負担が大きくなる。このような関係のもとで算出される資本還元地価は, 入植と増反との間で差を生ずる。資本還元地価は, 入植地で最も高く, 増反の形態よりも入植の形態の方が経営的にみて有利なことが明らかである。