農機械의 需要豫測

金 英 植*
李 廷 湧**

Ⅰ. 序論
Ⅱ. 農機械需要豫測에 關한 既存研究
Ⅲ. 勞賃·機械價格의 相對的變化와 農機械需要豫測
Ⅳ. 農業機械化 目標設定과 農機械所要臺數의 推定

Ⅰ. 序 論

지금까지 우리나라 農機械需要豫測을 위한 많은 研究結果가 보고되어 있지만 資料의 制約과 政策變數에 대한 豫測의 困難性 등으로 각 豫測方法에는 여러가지의 現實的 制約性을 가지고 있다. 그리고 大部分의 農機械需要에 관한 研究는 前提한 假定을 考慮하면 豫測이라기 보다는 計劃的인 性格을 띄고 있다. 사실 어떤 經濟變數의 豫測이 有用하기 위해서는 이 變數에 영향하는 要因들 특히 外生變數 또는 政策變數가 分明하고 計測可能하여야 한다. 어떤 經濟變數의 豫測은 이에 影響하는 政策變數의 一定水準의 變化를 前提하고 있고 이들 變數의 變化에 따라 豫測은 달라지게 된다. 특히 앞으로 農機械의 需要는 政府의 機械化支援政策이 가장 크게 影響을 미칠 것이라는 點을 考慮하면 政策變數의 變化水準을 考慮하지 않은 需要豫測은 無意味하게 될 것이다. 더욱 重要한 것은 어느 經濟變數가 어느 水準이 되도록 하기 위해서는 政策的으로 어떻게 하여야 한 것인가를 分析할 수 있어야 하기 때문이다. 이러한 理由에서 單純한 時間趨勢에 의한 어떤 變數의 豫測이 相當히 正確性을 가지고 있다고 하더라도 豫測方法으로서는 重要視하지 않고 있다.

本論文에서는 지금까지 이루어진 農機械需要豫測에 관한 主要研究結果를 檢討하고 勞賃과 機械價格의 相對的 變化를 고려한 農機械需要豫測을 試圖하였다. 여러가지 資料의 制約이 있었지만 費用最少化 假定을 前提한 勞動, 機械의 最適結合原理를 利用하여 두 要素의 代替彈力値를 推定하고 이를 利用하여 農業就業者當 機械裝備率, 耕地面積當 機械馬力數 및 우리나라 總機械需要 등을 豫測하였다.

그리고 耕地條件을 考慮한 農作業別 機械化可態面積에는 1686年까지 全部 機械化 作業이 可能하도록 農機械保有目標를 設定하고 이에 따른 農機械 所要台數를 推定한 후, 이를 앞에서 豫測된 需要 結果와 비교하여 目標 達成 可能性을 分析하고자 한다.

Ⅱ. 農機械需要豫測에 關한 既存研究

지금까지 이루어진 農機械需要豫測에 利用한 主要方法은 5가지의 形態로 區分되는데 그 主要

* 韓國農村經濟研究院 首席研究員, 農業經濟學博士, 長期展望研究室室長.
** 〃 研究員, 長期展望研究室.

內容과 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 需要函數에 依한 推定

機械化에 影響하는 主要要因에 對한 回歸分析을 利用한 方法으로 全國經濟人聯合會附設 經濟技術센터에서 耕耘機와 트랙터 需要推定에 利用하였다. 農機械普及이 이미 相當한 水準에 있고 機械需要가 計測可能한 要因들에 의해서 彈力的으로 反應할 수 있는 水準으로 機械化基盤이 造成되어 있는 外國에서는 많이 利用하고 있는 方法이나 우리나라에서는 아직 機械基盤이 初步的인 段階에 있어 回歸分析을 위한 資料의 制約이 많고 더욱 機械가 政策的인 計劃에 依해서 普及되고 있기 때문에 有意的인 파라메타의 推定이 어려운 段階에 있다. 이러한 理由로 國立農業經濟硏究所에서도 試圖하였으나 만족할 만한 結果를 얻을 수 없었다는 報告가 있다. 다른 나라에서 이루어진 硏究結果에 依하면 需要函數에 影響한 主要變數들은 勞賃, 農家所得, 農產物價格, 戶當耕地規模, 農機械에 대한 免稅政策, 農機械購入을 위한 金融支援 등이었다. 그리고 이들 要因들에 對한 相對的인 重要性은 國家間에 相異한데 특히 美國의 경우는 農產物價格이 가장 重要한 要因인 것으로 나타나고 있고, 日本의 경우는 農機械購入融資에 대한 利子補償政策과 勞賃이 가장 重要한 役割을 하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 美國의 경우는 農業의 收支에 따라 耕地面積이 彈力的으로 變化할 수 있어 機械需要가 農場經營與件에 左右되나, 日本의 경우는 農機械需要가 農家經營面에서 보다 政府의 政策的支援에 더욱 크게 影響을 받고 있는데 基因된 것일 것이다.

2. 勞動力 不足量에 의한 推定

農業生產의 物理的作業量 即, 農業勞動力의 需要를 一定水準으로 前提하고 農業勞動力 供給變化를 豫測하여 計算된 勞動力不足量을 機械台數로 換算한 方法으로 國立農業經濟硏究所에서 移秧機와 收穫機를 中心으로 한 農機械需要豫測에 使用하였다. 豫測된 不足勞動量에 代替할 機械所要台數 換算에 利用된 計算式은 註에서 보는 바와 같다[1]. 즉, 機械所要台數는 作業別 勞動力不足人數를 機械臺當 勞動節約人數로 나누어 計算된 것이다. 不足勞動力은 1970年의 勞動力의 需給이 均衡的인 것으로 前提하고 그 以後 農業勞動力의 年減少率을 1.21%로 豫測하여 計算되었다. 그러나 이렇게 計算된 機械所要推定台數가 農家의 經營的인 面에서 반드시 需要될 것이라는 保障은 없다. 따라서 이는 農機械의 需要推定이 아니고 計劃的인 所要台數이다. 그러나 重要한 것은 어떠한 條件下에서 農家經營單位가 需要하게 될 量, 또는 計劃된 所要台數가 農家의 需要로 나타날 것인가에 대한 것이다.

3. 機械化 對象面積에 依한 推定

機械化 對象面積을 豫測하고 이를 機械別 台當 作業可能面積으로 나누어 所要台數를 豫測한 方法으로 Exotech硏究「팀」의 耕耘機需要推定, 서울大學校 農業開發硏究所의 移秧機, 收穫機, 콤바인의 需要推定에 이용하였다. Exotech硏究팀은 農家의 經營的條件을 考慮하기 위하여 1ha 이상의 耕地面積을 所有하고 있는 農家의 畓面積中 10%는 土地基盤의 未整備로 機械作業이 不可能할 것으로 보아 除外시키고 나머지 畓面積 646千ha를 1982年까지 耕耘機普及可能 面積으로 推定하였다. 그리고 서울大學校 農業開發硏究所는 移秧機, 콤바인 및 乾燥機의 需要豫測을 위해서 2ha이상 農家의 畓面積에서 그 農家層의 雇傭勞動比率을 곱하여 對象面積을 推定하였다[2]. 推定된 移秧作業과 收穫作業의 機械化 對

象面積은 각각 115.7千ha, 112.2千ha이었다.

그러나 이러한 방법은 機械需要를 過小推定할 可能性이 있다. 日本의 경우 機械需要 要因分析에 대한 研究結果를 보면 耕地規模와 農機械需要間에는 相關關係가 적은 것으로 나타나 있고 우리나라의 경우에도 最近 農協中央會가 調査發表한 結果에 의하면 小農도 機械를 所有하고 있는 경우가 많은 것으로 나타나고 있다. 만약 이러한 假定이 實現된다면 즉, 一定規模 以上의 農家만이 農機械를 導入하고 그 規模以下의 農家는 農機械를 導入하지 않을 것이라면 그 二重的인 農業構造가 얼마나 持續될 수 있을 것인가도 疑問視된다. 만약 이러한 二重的 構造가 持續될 수 없다면 특히 長期的인 農機械의 需要推定에는 이 方法이 利用될 수 없을 것이다.

4. 農機械 所有性向調査에 依한 推定

農家의 農機械 需要性向을 直接調査하여 農機械需要를 豫測한 方法으로 서울大學校 農業開發研究所에서 耕耘機, 트랙터, 防除機의 需要豫測에 利用하였다.

本報告書가 主張하는 바와 같이 農機械의 需要는 勞動力不足, 農家의 購買力, 農家의 經營的인 要因, 耕地基盤與件 等 여러가지 要因들에 의해서 決定되기 때문에 이들 要因들이 複合的으로 反映된 需要性向調査에 의한 豫測이 가장 現實的인 方法일지도 모른다.

서울大學校 農業開發研究所가 1976년에 480戶를 대상으로 調査한 機種別 經營規模別 農機械需要性向係數는 다음 〈表 1〉에서 보는 바와 같다. 需要性向係數란 調査農家戶數에 대한 각 機種의 農機械를 1981年까지 購入하겠다는 戶數의 比率을 意味한다. 비교적 小規模의 標本調査에서 얻어진 性向係數를 利用하여 全國的인 農機械 需要를 豫測하기에는 現實的인 精度가 疑問視된다. 그리고 調査年度에서 5年後인 81年까지 農機械를 購入할 意思가 있다는 農家의 對答에도 어느 정도 신뢰성이 있을지 疑問視된다.

表 1 耕地規模別 機種別 農機械需要性向係數

耕地規模	耕耘機	트랙터	防除機
0.5~1.0ha	0.122	—	0.140
1.0~2.0	0.341	0.038	0.091
2.0ha以上	0.500	0.042	0.208

5. 日本 農機械普及率에 의한 推定

우리나라와 農業與件이 비슷한 日本의 農機械普及率을 利用하여 推定한 方法으로 KIST에서 使用하였다. 1981年度 우리나라의 機械化水準이 1971年의 日本水準과 비슷할 것으로 보고 1971年 日本農家의 普及率을 우리나라의 1981年度 農家戶數推定値에 곱하여 「潛在需要」를 推定하였다. 이렇게 推定된 潛在需要를 兩國間의 農家의 機械購買力과 機械導入의 相對的 有利性의 차이를 나타내는 指數를 作成하여 修正하였다. 購買力의 차이를 나타내는 指數는 兩國間의 農家所得에 대한 農機械價格比에 대한 比率을 利用하였고, 機械導入의 相對的 有利性의 차이를 나타내는 指數는 勞賃에 대한 機械價格比에 대한 比率을 適用하였다. 推定된 「潛在需要」를 修正하기 위해서 潛在需要에 위 두 指數를 바로 곱하고 있는데 이러한 假定은 理解하기 困難하다.

위에서 說明한 바와 같이 여러가지의 相異한 假定과 推定方法을 이용하여 農機械普及台數에 對한 많은 研究가 이루어졌다. 이러한 相異한 方法으로 그 推定結果에도 큰 차이를 보이고 있는데 1981年의 각 推定方法別 機種別 推定保有台數는 〈表 2〉에서 보는 바와 같다.

耕耘機는 157.0千台~350.0千台, 트랙터는0.6千台~6.3千台, 移秧機는 2.7千台~26.7千台,

콤바인은 5.0千台～22.8千台, 防除機는 120.4千台～300.0千台의 큰 振幅을 보이고 있어 각 방법의 現實的 信賴性은 더욱 疑問視된다.

韓國開發硏究院(KDI)의 硏究팀은 韓國經濟發展의 長期展望을 하면서 農業機械化에 대해서는 트랙터, 콤바인 및 乾燥機를 除外한 農業의 機械化는 1986年에 가서 거의 完成될 것이라고 展望하고 있다. KDI가 展望하고 있는 1986年度의 主要農機械保有台數도 〈表 2〉에 表示되어 있다.

表 2 各推定方法別 農機械保有量 推定結果 (1981)

機種	農業經濟硏究所	EXOTECH	農業開發硏究所	KIST	KDI	KDI (1986)
			(台)			
耕耘機	173,542	156,991	319,154	350,000	350,000	520,000
트랙터	6,260	564	29,700	10,000	5,000	15,000
移秧機	26,730	2,750	9,304	10,000	15,000	120,000
콤바인	22,764	—	20,029	10,000	5,000	60,000
乾燥機	—	—	20,029	—	5,000	40,000
防除機	166,854	120,426	202,942	300,000	270,000	500,000

Ⅲ. 勞賃, 機械價格의 相對的變化와 農機械需要豫測

農機械에 대한 需要는 이를 導入할 經營單位인 農家의 意思決定에 달려있다. 물론, 이러한 意思決定에는 여러가지 要因이 作用할 것이지만 農家의 經營的인 面에서 보면 機械化는 勞賃과 機械價格比率의 變化에 따른 勞動과 機械의 代替 즉 1人當 機械裝備率의 調整過程이다. 두 生產要素의 代替過程의 原理는 一定生產을 위한 最少費用의 假定을 前提하면 두 生產要素의 限界生產性의 比率이 價格比와 같아지도록 두 要素의 結合比를 調整하는 것이다. 두 要素의 結合比率과 限界生產性比率의 關係는 基本的으로 生產技術關係에 의해서 決定되어진다. 그리고 이러한 關係를 推定하기 위해서는 技術關係를 表示하는 生產函數에 對한 前提를 要求한다. 만약 生產函數의 形態를 一般的으로 많이 利用하고 있는 CD(Cobb-Douglas)形態로 前提하게 되면 두 生產要素의 限界生產性比率의 變化率은 두 要素結合比率의 變化率과 같아진다. 즉, 勞賃과 機械價格比率의 1%變化는 勞動과 機械의 限界生產性의 比率을 1%調整해야 하고 이러한 調整을 위해서 勞動力 1人當 機械裝備率의 1%變化를 要求하게 된다. 그러나 이러한 前提는 우리가 推定하고자 하는 두 生產要素의 代替關係를 前提한 結果가 되어 利用하기 困難하다.

CES(Constant Elasticity of Substitution) 또는 여러가지 形態의 VES(Varing Elasticity of Substitution)등의 生產函數를 前提하고 生產要素間의 代替關係를 直接 推定할 수도 있으나 資料의 制約과 推定方法의 困難性 등으로 다음과 같은 비교적 간단한 推定式을 利用하였다.

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right)_t = c + \alpha \ln\left(\frac{W}{R}\right)_t$$

여기서 $\left(\frac{W}{R}\right)$는 機械利用費用과 勞賃의 比를 $\left(\frac{K}{L}\right)$는 1人當 機械裝備率을 각각 表示한다. 그리고 α는 勞動과 機械의 代替關係를 表示하는 파라메타로서 勞動과 機械의 代替彈力値를 意味한다. 즉, α는 $\ln\left(\frac{K}{L}\right)$를 $\ln\left(\frac{W}{R}\right)$로 微分한 값으로 이는 두 變數 $\left(\frac{K}{L}\right)$과 $\left(\frac{W}{R}\right)$의 變化率의 比를 意味한다.

그런데 위 推定式은 두 要素의 價格比와 實質雇傭量의 比를 關聯시킨 것으로 이는 要素의 價格變動에 따라 要素의 結合을 항상 適正하게 調整한다는 假定이 前提된 것이다. 그러나 現實的으로는 技術的인 制約, 制度的인 更直性 또는 要素供給의 短期的 非伸縮性 等으로 適正한 要素結合을 위해서는 調整時間을 要하게 된다. 이러한 理由로 위 推定式의 $\left(\frac{K}{L}\right)$는 適正結合比率$\left(\frac{K}{L}\right)^*$으로 代替하고 實質的인 $\left(\frac{K}{L}\right)$의 調

整은 Nerlove形態의 Exponentially Distributed Lag을 갖는다고 假定하면

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right)_t - \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{t-1} = \lambda\left[\left(\frac{K}{L}\right)_t^* - \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{t-1}\right]$$

으로 表示된다. 여기서 λ는 $\left(\frac{K}{L}\right)$가 適定結合으로 調整되어가는 彈力値를 表示하는 係數이다. 이와 같은 假定을 하게 되면 위 推定式은 다음과 같이 變形시킬 수 있다.

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right)_t = b_0 + b_1 \ln\left(\frac{W}{R}\right)_t + b_2 \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{t-1}$$

여기서 $b_1 = \lambda\alpha$

$b_2 = (1-\lambda)$

위 推定式의 回歸係數를 推定하기 위하여 이용된 資料는 1965～1977年 사이의 全國平均値로서 機械와 勞動의 比, $\left(\frac{K}{L}\right)$는 耕地面積當 保有機械馬力數와 耕地面積當 就業者數에 대한 資料로 計算되었고, 勞賃과 機械利用費用의 比 $\left(\frac{W}{R}\right)$는 勞賃指數와 農機械綜合都賣價格指數를 利用하여 測定되었다.

理論的으로 各要素의 投入量은 플로우(flow) 槪念으로 測定되어야하나 資料의 制約으로 스토크(stock)槪念으로 測定되었다. 만약 實際投入要素의 서비스가 스토크槪念으로 測定된 要素의 量과 一定比率을 維持하고 있다면 두 資料의 選擇은 問題가 되지 않을 것이다. 이러한 資料를 利用하여 *OLS*方法에 依해서 推定된 回歸係數는 다음과 같다.

$b_0 = -.15$

$b_1 = .32$ $\quad Sb_1 = .323$

$b_2 = .79$ $\quad Sb_2 = .241$

$R_2 = .96$

위 回歸係數로 부터 誘導된 파라메타는 다음과 같다.

$\lambda = 1 - b_2 = 0.21$

$\alpha = \frac{b_1}{1-b_2} = 1.52$

이러한 結果로 얻어진 勞動과 機械의 代替彈力値는 1.52로서 이는 만약 農家의 機械需要가 勞賃과 機械價格의 變化에 따른 最適資源結合原理에 依해서 決定되어 진다면 勞賃과 機械價格의 比가 1%上昇함에 따라 1人當 機械馬力數가 約 1.5% 增加하게 된다는 것을 意味한다.

위 파라메타推定에 利用된 農機械 綜合都賣價格指數가 農家經營單位의 立場에서 農機械費用을 얼마나 잘 反映하고 있는가의 問題는 더욱 討議되어야할 문제이다. 農家經營單位에서 보면 農機械利用에 대한 費用은 農機械價格에서 政府가 支援한 補助나 融資의 혜택이 考慮되어야 한다. 이러한 點을 考慮하기 위해서 比較的 補助가 많은 比重을 차지하였던 1971年以前의 資料를 除外하고 파라메타를 推定하고자 試圖하였다. 그러나 이러한 試圖는 資料數의 制約으로 回歸分析으로서는 有意的인 파라메타를 얻을 수 없었다. 이러한 理由로 1971～77年 7個年 資料를 利用하여 두 變數, $\left(\frac{K}{L}\right)$과 $\left(\frac{W}{R}\right)$의 年平均變化率을 測定하고 이들 두 變數의 年平均變化率의 比를 利用하여 勞動·機械 代替彈力値를 推定하고자 하였다.

위 推定式에서 볼 수 있는 바와 같이 두 變數의 變化率에 對한 比 즉, $d\ln\left(\frac{K}{L}\right) / d\ln\left(\frac{W}{R}\right)$는 바로 勞動과 機械의 代替彈力値를 意味한다. 1971～77年期間 동안의 $\left(\frac{K}{L}\right)$의 變化率은 耕地面積當 機械馬力數의 年平均變化率 17.4%와 耕地面積當 就業者의 年平均變化率 1.4%의 差異인 16%이었고 $\left(\frac{W}{R}\right)$의 變化率은 同期間 동안 年平均勞賃變化率 22.7%와 農機械價格의 變化率 10.5%의 차이인 12.2%로 測定되었다.

이와 같이 測定된 勞動과 機械의 代替彈力値는 1.3으로 위 回歸分析에서 얻어진 彈力値보다 낮은 것으로 나타났다. 이와 같이 推定된 두개

의 파라메타 중 어느 것이 現實을 잘 反映하고 있는지는 判斷하기가 困難하다. 推定된 勞動과 機械의 代替彈力値를 利用하여 就業者當 機械裝備增加率과 總機械需要增加率은 다음과 같이 豫測될 수 있다.

就業者當 機械裝備增加率 = 勞動・機械 代替彈力値 × 機械價格에대한 勞賃의 相對的上昇率

總機械需要 增加率 = 就業者當機械 裝備增加率 − 就業者 減少率

만약 앞으로도 勞賃上昇率이 機械價格上昇率보다 年平均 約 12.2%씩(1971～77年期間의 平均値) 빠르고 勞動・機械의 代替彈力値를 1.3으로 假定하면 就業者當 機械馬力數는 年平均 15.9%의 速度로 增加하게 될 것으로 豫測된다. 이러한 結果는 1人當 機械裝備率이 1977年度 0.46馬力에서 1986年에는 1.73馬力, 1991年에는 3.63馬力으로 增加하게 되어 現在 日本의 就業者 1人當 機械裝備率 8.09馬力의 45% 水準이 된다. 그리고 만약 農業就業者의 年平均 減少率이 KDI에서 展望한 바와 같이 81年까지는 0.4%, 81～86年 期間동안은 1.4%, 86～91年 期間에는 1.9%가 될 것을 假定하면 우리나라의 農機械保有 總馬力數는 1977年의 2,391千馬力에서 1981年에는 4,217千馬力, 1986年에는 8,210千馬力, 1991年에는 15,572千馬力으로 增加될 것으로 豫測된다. 그리고 이는 만약 耕地面積이 앞으로 現水準을 維持한다고 假定하면 耕地ha當 馬力은 1977年의 1.07馬力에서 1986年에는 約 3.4倍 增加한 3.68馬力이 되고 1991年에는 約 6.2倍인 6.98馬力으로 增加되어 現日本의 ha當 10.6馬力의 66%에 該當된다. 그리고 勞動・機械代替彈力値를 回歸分析에서 推定된 1.5로 假定하여 豫測된 農機械의 需要는 〈表 3〉에 表示되어 있다. 1986年을 基準으로 볼 때 彈力値를 1.5로 가정하고 豫測된 우리나라 總農機械의 需要는 彈力値 1.3으로 假定하였을 때 보다 約 23% 높은 것으로 나타났다. 물론, 이렇게 豫測된 農機械의 需要가 現實的으로 나타나기 위해서는 勞賃과 機械價格條件外에도 耕地條件을 포함한 機械化를 위한 基本的인 基盤造成이 이루어진다는 假定이 前提되어 있다.

表 3 年度別 農機械 需要豫測

區 分	1977	81	86	91	日本(77年)
就業者 1人當[1]					
耕地面積(ha)	0.43	0.44	0.47	0.52	0.76
就業者1人當[2] I[3]	0.46	0.83	1.73	3.63	8.09
機械馬力 II		0.91	2.12	4.95	
耕地ha當 I	1.07	1.89	3.68	6.98	10.64
機械馬力 II		2.07	4.51	9.52	
總機械普及 I	2,391	4,217	8,210	15,572	58,680
馬力(千馬力) II		4,618	10,062	21,239	

1) 就業者의 年平均 減少率은 77～81 : 0.4% 81～86 : 1.4%, 86～91 : 1.9%로 假定하고 耕地面積은 77年 水準이 持續될 것으로 假定하였음.
2) 勞賃이 機械價格보다 年平均 12.2%씩 빠르게 上昇할 것으로 假定하였음.
3) I은 $\alpha=1.3$, II는 $\alpha=1.5$를 利用한 것임
4) 耕地ha當馬力=就業者 1人當馬力÷就業者 1人當耕地(ha)

Ⅳ. 農業機械化 目標 設定과 農機械 所要臺數의 推定

앞에서 우리는 勞賃과 機械利用費用의 變化가 앞으로도 繼續 지난 7년간(1971～77年)의 趨勢를 維持할 것이라는 假定으로 1991년 까지의 農機械需要를 豫測하였다. 그러나 勞賃의 變化는 一般經濟의 成長에 따른 勞動의 需給條件에 左右되겠지만 農機械利用費用은 앞으로 農機械産業의 技術發展과 農機械購入資金에 對한 融資支援을 包含한 政府의 支援施策에 左右될 것이다.

그러나 이러한 需要豫測은 政策的으로 決定되는 機械化의 目標와는 基本的으로 相異한 것이

다. 앞에서도 說明한 바와 같이 一般的으로 需要豫測은 政策變數의 一定한 變化를 前提한 것이고 이는 政策的으로 決定될 目標를 어떻게 達成할 수 있을 것인가를 分析하는데 그 目的이 있는 것이다. 即, 農機械의 需要豫測은 經濟發展에 따른 農業의 長期的이고 綜合的인 發展計劃이 考慮되어 決定된 機械化 目標가 達成될 수 있는 可能性을, 前提한 政策變數를 基準으로 分析하는 것이다.

農業機械化의 目標設定을 爲해서는 여러가지 要因이 考慮되어야 할 것이다. 그러나 基本的으로 두가지의 相異한 主張이 있을 수 있다. 그 하나는 單純히 非農業部門의 成長에 따른 農業勞動力의 不足에 對處해서 농번기 機種을 中心으로 普及하는 消極的인 目標設定이고 다른 하나는 經濟與件의 變化에 따른 農業의 生產性提高와 積極的인 農業發展計劃에 重點을 둔 目標設定이다.

여기서는 現在 農水產部가 耕地基盤與件을 考慮하여 推定한 作業別 機械化 對象面積과 現機械技術水準에서 選擇될 수 있는 機種을 基準으로 農機械의 普及目標臺數를 推定하였다. 그리고 이러한 農機械의 普及目標는 5次 5個年計劃이 끝나는 1986年까지 普及될 것으로 假定하였다.

이렇게 設定된 機械化의 目標가 現實的으로 可能할 것인가를 檢討하기 爲해서 앞에서 이루어진 需要豫測結果와 比較 分析하고자 한다.

農水產部 推定에 依하면 1986年의 作業別 機械化對象面積은 耕耘·整地作業의 機械化可能面積은 耕地의 傾斜度 等 立地條件을 考慮한 2,050千ha(1977年耕地面積의 91.5%), 防除 및 收穫·脫穀作業은 1,248千ha(水稻植付面積을 基準)일 것으로 보고 있다. 이는 水稻의 防除, 收穫, 脫穀作業이 同一機種을 利用한 田作과 競合이 되지 않을 것을 前提한 것이다. 그리고 動力移秧機에 依한 移秧作業은 畓面積中 耕地整理가 可能한 面積으로 推定되는 588千ha를 包含하여 總 600千ha인 것으로 推定하고 있다.

機種別 負擔面積은 作業性能과 年中 作業 可能日數를 考慮한 性能上 負擔面積과 現勞賃과 技術水準에서의 損益分岐面積을 同時에 감안하여 〈表 3〉의 둘째칸에서 보는 바와 같이 策定되어졌다. 그런데 性能上 負擔面積을 그대로 利用하지 않은 것은 外國의 經驗으로 보아 現實的인 機械利用率이 相當히 낮을 것이라는 假定이 考慮된 것이다. 그러나 앞으로 經營規模의 擴大나 共同利用等의 機械利用組織과 같은 構造的인 改善을 通한 機械利用率의 向上으로 機械負擔面積이 增加된다면 여기서 計算된 機械所要臺數는 過大하게 推定된 結果가 될 것이다.

以上의 機械化 可能面積과 機械負擔面積을 基準으로 하여 機種別 所要臺數를 計算하여 보면 〈表 3〉에 나타난 바와 같다. 即 耕耘機는 1977年 保有臺數對比 3.3倍인 500千臺가 所要되며

表 4 機種別 農機械 保有臺數, 1986

作業別 (4條)	機種	機械化對象可能面積(A)	臺當負擔面積(B)	所要臺數(A/B)	1977 保有臺數
		(千ha)	(ha)	……千臺……	
耕耘整地	動力耕耘機	1,750	3.5	500	153.5
	트랙터	300	20	15	1.1
移秧防除	移秧機 (4條)	600	5	120	0.1
	動力噴霧機	625	5	125	53.1
	動力撒噴霧機	623	1.6	400	141.2
收穫脫穀	콤바인	300	5	60	0.1
	바인더	948	7	135	0.1
	動力脫穀機	948	5	190	161.1
麥類播種	로타리播種機	400	10	40	3.0
乾燥	乾燥機	600	10	60	0.7
揚水	揚水機			124	120.0

트랙터는 15千台가 所要된다. 動力防除機는 1977年對比 2.7倍인 525千臺가 所要되며 現在 普及

이 적은 移秧機는 120千臺, 콤바인 60千臺, 刈取機 135千臺, 乾燥機 60千臺 等으로 計算된다.

以上의 結果는 1986年에 耕耘機는 1977年의 15.2戶當 1臺에서 4.2戶當 1臺로, 移秧機, 바인다, 콤바인 等은 1977年에 1,000臺 以下의 保有臺數에서 1986年에는 各各 17.4戶當 1臺, 10.7戶當 1臺 및 34.8戶當 1臺꼴로, 防除機는 11.9戶에서 4戶當 1臺씩으로 늘어나게 된다. 특히 耕耘機와 트랙터等 主軸機種은 트랙터의 普及擴大로 機種의 質的向上을 가져와 두 機種의 保有臺數의 增加는 年平均 14.3%임에 比하여 馬力數로는 1977年의 2,391千馬力에서 1986年에 10,042千馬力으로 增大하여 年平均 17.3%의 增加를 이룩하게 된다.

다음에는 以上에서 討議된 農機械의 保有目標를 達成하기 爲해서 앞으로 每年 供給되어야 할 臺數를 計算하여 본다. 年度別 供給量을 策定하기 爲해서는 우선 年度別 保有臺數를 計劃하여야 하는데 이는 保有臺數가 安定的 段階에 들어가기 前인 普及段階에서는 S型을 따라 增加케 하는 것이 妥當하다. 이는 普及初期에는 農家適應과 認識不足으로 急激한 增加를 期待할 수 없으나 일단 機械導入의 有利性이 農民에게 認識되면 그 增加率이 加速化 되고 점차 체감하는 增加率로 移動함으로서 普及完成 段階에 이르게 되기 때문이다.

이때의 年間 供給要求量은 新規 導入 要求量과 既存 機械 保有分의 老朽化에 따른 代替臺數를 合算하여 計算되며 代替臺數는 保有臺數와 機械償却率의 곱으로써 算定된다.

機械의 減價償却率은 機械平均年齡에 따라 增減되는데 新規로 普及이 擴大되고 있는 期間동안에는 機械의 平均年齡이 낮아져서 全體 減價償却率은 낮을 것이다. 그리고 普及이 一般化되어 新規導入이 微微한 時期에는 減價償却率은 機械의 耐久年數의 逆에 接近하게 된다.

그런데 위에서 說明한 대로 만일 機械保有 趨勢가 S型을 따르지 않으면 安定段階 即 新規導入이 微微한 段階에서는 年間 供給量이 急激히 下落되는 非現實的인 農機械 供給計劃이 될 것이다.

위와 같은 原理를 따라 策定된 機械保有目標를 達成하기 爲한 1981年 및 1986年의 年間 供給 要求 臺數를 機種別로 計算해 보면 〈表 4〉에 나타난 바와 같다.

이에 依하면 1986年에 가서 動力 耕耘機 100千臺, 트랙터 2.5千臺, 移秧機 30千臺, 콤바인 20千臺, 바인더 30千臺, 乾燥機 15千臺 等이다.

表 5 年度別 農機械 供給要求量 單位：千臺

機種	供給臺數		
	1977[1]	1981	1986
動力耕耘機	43.7	70	100
트랙터	(210)[2]	2	2.5
移秧機 (4條)	(53)	20	30
動力噴霧機	11.5	25	25
動力撒噴霧機	27.5	46	66
揚水機	14.4	20	20
콤바인	(53)	3	20
바인더	(12)	10	30
自動脫穀機	8.0	20	35
播種機	2.2	5	10
乾燥機	(60)	5	15

1) 政府支援 實供給臺數임
2) ( )內 數値의 單位는 臺임

그리고 以上의 機械化目標를 達成하기 爲하여 每年 供給을 增大시켜 나갔을 때의 1981年度와 1986年度의 豫想 農家保有臺數는 앞에서 檢討한 他機關의 硏究結果 特히 KIST나 KDI의 推定値와 比較해 보았을 때 機種別로 類似하다.

다음에는 이제까지 設定한 機械化 目標와 앞節에서 行한 農機械需要豫測結果와 比較하여 보기로 한다. 그런데 農機械需要豫測에서는 資料

의 制約으로 機種別로 需要를 豫測하지 못하였기 때문에 兩者間의 比較를 위해서는 여기서 算定된 機種別 農機械를 總馬力數로 換算해야 되는데 그 換算結果는 1986年에 10,042·2千馬力인 것으로 計算된다. 그런데 이 換算된 機械化 目標를 〈表 2〉와 比較하여 볼 때 勞動·機械 彈力値를 1.3으로 했을 때보다는 約 22% 높은 水準이나 彈力値를 1.5로 前提하여 豫測한 結果와는 아주 비슷한 水準으로 나타났다. 이러한 結果로 보아 이제까지의 勞賃과 機械價格의 相對的 變化가 目標年度까지 維持된다면 以上에서 設定된 機械化 目標는 達成될 수 있을 것으로 豫測된다.

註 1 $機械所要臺數 = \frac{不足勞動日數 / 作業別\ 1人當勞動日數}{機械性能倍率 - 1}$

분모에 表示된 (기계성능 배율−1)은 機械臺當 節約勞動人數를 意味한다.

2 2ha以上 農家의 移秧作業의 雇傭勞動의 比率은 48.3%이고 收穫作業의 경우는 46.9%이었다.

<참 고 문 헌>

1. 全國經濟人聯合會, 經濟技術센터 資料, No. 19.
2. A.J. Raner & Keith Cowling, Demand for Farm Tractors in the United States & the United Kingdom" *American Journal of Agricultural Economics*, Nov. 1968.
3. 農協中央會, 主要先進國의 農業機械化 發展要因分析, 農協調査月報, 1976. 3.
4. 國立農業經濟研究所, 農業機械化의 長期展望, 1970.
5. Exotech Systems, Inc., *Farm Mechanization Program for Korea*, 1972.
6. 農業開發研究所, 韓國農業機械化의 保進對策에 關한 研究, 서울大農大, 1976.
7. 農協中央會, 動力農機械保有利用에 關한 統計調査, 調査資料 '78-5, 1978.
8. 韓國科學技術研究所, 農業機械製造業 育成方案樹立에 關한 調査研究, 1977.