

## 政府管理糧穀의 地域間 物量操作을 위한 輸送模型

朱 龍 宰

首席研究員, Ph.D.(農業經濟學), 食糧經濟研究室

尹 錫 元

研究員, 食糧經濟研究室

- I. 序 言
- II. 政府糧穀 管理體系의 概要
- III. 政府糧穀 輸送模型의 設定
- IV. 分析結果
- V. 맺는 말

結果를 간략하게 서술코자 한다.

### II. 政府糧穀 管理體系의 概要

政府의 糧穀收買 業務體系를 보면 農水産部 食糧局은 총괄, 지시, 감독하며 檢査는 農檢에서, 收買代金の 지불은 農協에서 담당하고 있다. 또 수매한 糧穀은 政府保有倉庫나 정부가 지정한 民間倉庫에 入庫시켜 두었다가 農水産部의 지시에 의해 官需用은 이를 직접 소요로 하는 政府 各 部處에 직접 판매되며 需給調節 用 糧穀은 需給圓滑化와 價格安定을 기하기 위하여 消費地市場에 방출되고 있다.

糧穀의 道間 物量操作은 農水産部 食糧局의 지시에 의하여 이루어지고 있으며 道內의 地域間(市郡間) 物量操作은 해당 道에서 주로 담당하고 있다. 消費地에 있어서 糧穀放出은 各市 糧政課에서 수립한 放出計劃에 따라 農協共販場에서 地區組合을 통해 小賣商과 農協糧穀直賣場에 物量을 할당하고, 小賣商에게는 地區組合長이, 糧穀直賣場에게는 共販場에서 割當量을 직접 수송하게 된다.

### I. 序 言

政府에서는 主穀의 需給과 價格安定을 위하여 糧穀市場에 적극 개입하여 왔다. 예컨대 米穀의 收買量은 1965년에 불과 2,097천 石이던 것이 1979년에는 9,032천 石으로 무려 4.3배로 증가하였으며, 보리의 收買量은 同期間 중 552千 石에서 4,056千 石으로 약 7.3배 증가하였다. 이와 같이 政府管理糧穀의 規模가 확대됨에 따라 政府糧穀管理의 效率性提高 문제가 더욱 요청되고 있다. 더구나 최근에는 糧特赤字가 通貨增發을 통한 인플레이의 요인이 된다는 이유로 糧特赤字를 해소하여야 한다는 주장마저 대두되고 있다. 따라서 本稿에서는 政府管理糧穀의 효율적인 地域間 物量操作을 통하여 輸送費를 절감시킴으로써 糧特赤字의 減少에 기여코자 米穀을 중심으로 개발한 糧穀輸送 模型의 概要와 이의 分析

각 生産地에서 수매한 糧穀을 全國에 산재한 消費地에 여하히 효율적으로 수송할 것인가의 문제는 全生産地와 消費地의 糧穀需給事情을 동시에 고려하여 결정되어야 하므로 單純計算만으로 이와 같이 복잡한 문제의 해답을 구하는 데는 한계가 있으리라 생각된다. 따라서 政府糧穀의 효율적인 地域間 物量操作을 위한 基礎資料를 제공할 수 있는 컴퓨터 모델의 개발이 필요하리라 본다.

### Ⅲ. 政府糧穀 輸送模型의 設定

각 生産地에서 수매한 糧穀은 最終消費者에게 수송하는 데 소요되는 費用을 여하히 最少化할 것인가는 우리의 관심사의 하나이며, 이러한 문제의 해답은 線型計劃法(linear programming)에 기초한 輸送模型(transportation model)의 開發에 의하여 얻을 수 있다. 일반적으로 輸送模型은 아래와 같은 數式으로 표시된다.

$$(1) \quad \text{Min } TC = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$(i=1, 2, \dots, m)$$

$$(j=1, 2, \dots, n)$$

Subject to:

$$(2) \quad \sum_{i=1}^m X_{ij} \geq D_j (j=1, 2, \dots, n)$$

$$(3) \quad \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq S_i (i=1, 2, \dots, m)$$

$$(4) \quad \sum_{j=1}^n D_j = \sum_{i=1}^m S_i \text{ and } X_{ij}, D_j, S_i \geq 0$$

여기서

$X_{ij}$  :  $i$  生産地에서  $j$  消費地로 輸送되는 物量

$C_{ij}$  :  $i$  生産地에서  $j$  消費地까지의 輸送費用

$D_j$  :  $j$  消費地의 需要量

$S_i$  :  $i$  生産地의 供給量

위의 輸送模型은 주어진 制約條件 하에서 目的函數(式 1)의 輸送費를 最少화하는 地域間 物

量移動의 解答을 제공한다. 여기서 制約條件(式 2와 3)은 각 生産地에서 消費地로 수송할 수 있는 物量은 그 地域의 供給可能量을 초과할 수 없으며, 각 消費地의 需要는 최소한 충족되어야 한다는 것을 나타내며 制約條件 式(4)는 需要와 供給이 일치되어야 한다는 것을 의미한다.

#### 1. 生産地와 消費地 設定

輸送模型에서는 우선 生産地와 消費地의 구분이 필요하며 本模型에서는 地域單位를 市郡으로 설정하였는데, 이는 農水産部나 道廳에서 糧穀加工 또는 輸送指令을 주로 市郡 行政單位로 수행하기 때문이다. 현재 米穀의 경우 生産地인 郡(收買量이 放出量보다 적은 9개 郡 제외)이 127개소, 需要地인 市와 쌀이 부족한 郡이 45개소나 되므로 이들 地域間에 가능한 모든 輸送活動(transportation activity)의 數는 무려 5,715개나 된다. 그러나 이 組合 중에는 비현실적인 輸送活動(예컨대 米穀을 江原道에서 全羅道로

表 1 收買米穀의 輸送活動 設定

生産地	消費地	
	道 內	他 道
京畿道內의 各 郡	自體郡, 인천, 수원, 성남, 안양, 의정부, 부천, 쌀부족군	서울
江原道內의 各 郡	自體郡, 춘천, 원주, 강릉, 속초, 동해, 쌀부족군	
忠北道內의 各 郡	自體郡, 청주, 충주	서울, 인천, 수원, 성남
忠南道內의 各 郡	自體郡, 대전, 천안	서울, 인천, 수원, 성남
全北道內의 各 郡	自體郡, 전주, 군산, 이리	서울, 부산, 대전, 대구
全南道內의 各 郡	自體郡, 광주, 목포, 여수, 순천	서울, 부산, 대구
慶北道內의 各 郡	自體郡, 대구, 포항, 경주, 김천, 안동, 구미, 영주	서울, 부산
慶南道內의 各 郡	自體郡, 마산, 울산, 진주, 창원, 진해, 충무, 삼천포	서울, 부산, 대구

이송하는 경우 등)을 제외한 실현 가능한 약 1,340개의 輸送活動만을 同 모델에 포함시켰다. 즉, <表 1>에서 보는 바와 같이 各道의 모든 郡에서 自體 郡에 필요한 糧穀을 우선 수송하고 남은 量을 해당 道의 모든 市와 他道의 消費地에 輸送을 허용하였으며 地域別 他道搬出은 해당 地域의 生産量과 주요 消費地分布 등을 고려하여 設定하였다. 예컨대 京畿道의 모든 郡은 서울에 米穀輸送이 가능토록 輸送活動을 부여하였고 江原道는 米穀이 부족한 지역이므로 他道搬出은 없는 것으로 가정하였다. 忠南道의 各郡에서는 他道搬出으로서 서울, 仁川, 水原, 城南, 등지에 米穀輸送이 가능토록 活動을 부여하였다. 全南北, 慶南北의 各郡은 自體郡과 해당 道內의 모든 市 그리고 서울과 釜山에 米穀輸送이 가능토록 輸送活動을 부여하였다. 또한 全北의 各郡은 大田과 大邱市에, 全南과 慶南의 各郡은 大邱市에 輸送活動을 각각 추가하였다.

한편 江原道の 糧穀이 부족한 6개 郡(정선, 인제, 명주, 영월, 평창, 삼척)은 同 모델에서 消費地로 취급하였고, 이들 지역은 江原道內 他郡과 隣近道의 郡에서 米穀이 공급될 수 있도록 輸送活動을 부여하였으며, 京畿道에서 쌀이 부족한 3개 郡(양주, 고양, 시흥)은 京畿道內의 各郡에서 米穀이 공급되도록 하였다.

表 2 導入穀의 輸送活動

導 入 地	消 費 地
인 천 (MIH)	全國의 市
부 산 (MBH)	"
군 산 (MGH)	군산, 정주, 충주, 대전, 천안, 전주, 이리
목 포 (MMH)	목포, 광주, 순천
여 수 (MYH)	여수, 광주, 순천
포 향 (MPH)	포항, 대구, 경주, 김천, 안동, 구미, 영주, 청주, 충주
동 해 (MDH)	동해, 춘천, 원주, 강릉, 속초
마 산 (MSH)	마산, 진주, 창원, 진해, 충무, 삼천포
울 산 (MOH)	울산, 대구, 경주, 김천, 안동, 구미, 영주

이밖에 대전, 순천, 여수, 진주 등의 消費地는 隣近 他道の 郡에서도 米穀이 수송되도록 輸送活動을 추가하였다. 또한 同 輸送模型의 伸縮性을 부여하기 위하여 쌀의 供給量이 需要量에 미달될 때에는 米穀導入을 同 모델에서 허용하였다. 즉 本模型에서는 仁川, 釜山 등을 포함한 9개 항구에서 米穀導入이 가능토록 輸送活動을 부여하였고, 이 두 항구로 도입된 양곡은 全國의 市에 수송이 가능토록 하였으며 기타 港口에서는 인근의 都市에만 糧穀輸送을 허용하였다<表 2>.

## 2. 地域間 輸送距離 및 輸送費用

生産地와 消費地의 輸送距離를 계산하기 위해서는 生産地와 消費地의 輸送點(transportation point)의 設定이 필요하다. 輸送點은 生産地의 中央에 위치한 지점을 택하는 것이 바람직하나 本 輸送 模型에서는 地域間 輸送距離에 대한 자료 수집의 편의 등을 위하여 郡所在地를 輸送點으로 정하였다. 따라서 本糧穀輸送 模型에서는 각 生産地의 米穀이 이 輸送點에 집중되어 있다는 假定 하에서 이들 輸送點間의 輸送費를 최소화하는 地域間 物量移動에 관한 해답을 구하게 된다.

地域間의 輸送距離는 최근에 韓國道路公社에서 발간한 「高速道路 案內圖」로부터 해당 地域間의 最短距離를 택하여 계산하였으며, 이 地圖에 나타나지 않는 地點間의 거리는 道統計年報의 자료를 이용하였다. 本模型에 사용된 地域間 距離와 輸送費 등의 算出根基에 대한 구체적인 자료는 별도의 報告書로 출판할 예정이다.

地域間 輸送費用은 通運에서 1980년도 政府糧穀輸送에 적용한 <表 3> 料金表에서 산출하였으며, 이 料金表로부터 거리 區間의 中立數를 택하여 輸送距離와 輸送費間의 回歸方程式을 계산한 결과는 다음과 같다.

表 3 수송거리 구간별 트럭 운임

거 리 (X)	운 임 (Y)
(km)	(원)
10까지	1,751
11~20	2,281
21~30	2,806
31~40	3,336
41~50	3,788
51~60	4,114
61~70	4,480
71~80	4,846
81~90	5,211
91~100	5,578
101~120	5,998
121~140	6,731
141~160	7,408
161~180	8,140
181~200	8,872
201~230	9,501
231~260	9,944
261~290	10,830
291~320	11,270
321~350	12,160
351~380	12,600
381~410	13,490
411~460	14,410
461~510	15,400

(1)  $Y = 2657.04 + 28.0695X$   
 $R^2 = 0.98$

Y : 輸送費用(%當원)  
 X : 輸送距離(km)

本分析에서 地域間 輸送費用은 위에서 계산한 地域間 距離를 式(1)에 대입하여 계산하였다.

〈表 3〉의 距離別 輸送料金を 직접 사용할 수도 있겠으나, 이 경우 예를 들면 11~20km 까지의 噸당 料率이 2,281원이므로 輸送距離가 11km 나 20km 間에 차이가 없다. 따라서 本分析에서는 이러한 輸送距離差를 구별하기 위하여 上기 方程式에 地域間 輸送距離를 대입하여 地域間 輸送費用을 계산하였다.

本輸送 모델에서 輸送手段은 鐵道輸送은 제의

하고 트럭만을 포함시켰는데, 이는 遠距離 輸送의 경우 대부분의 地域間에 鐵道輸送이 가능하고 트럭輸送距離와 鐵道輸送距離가 비례한다고 본다면 鐵道輸送活動을 本模型에 포함시키더라도 地域間 物量移動의 결과에는 별로 차이가 없으리라 생각되기 때문이다.

### 3. 地域別 供給量 및 需要量

앞에서 언급한 바와 같이 糧穀輸送模型을 설정하려면 각 生産地의 供給可能量과 각 需要地의 需要量에 대한 資料가 필요하다. 生産地의 供給可能量을 별도로 추정하여 入力하는 대신 각 生産地의 在庫量과 需要量의 資料를 동시에 입력함으로써 컴퓨터에서 生産地의 供給可能量(在庫量-需要量)이 자동적으로 계산되도록 하였다. 이는 현재 政府에서 추진하고 있는 政府糧穀 管理電算化 事業이 完成되면 각 地域의 在庫量이 신속히 파악될 수 있을 것이며, 이 경우 각 生産地의 放出量과 適正在庫量 등을 포함한 需要量만 入力하면 供給可能量이 자동적으로 계산될 수 있기 때문이다.

消費地의 放出需要는 과거의 放出實績과 최근의 放出動向 등의 分析을 통하여 추정이 가능하리라 본다. 따라서 本輸送模型에서는 生産地의 在庫量과 需要量 그리고 消費地의 需要量 등의 資料를 本輸送 模型에 入力하면 糧穀의 適正輸送配分に 관한 결과를 얻게 된다.

### 4. 政府糧穀 輸送模型의 構成圖

本糧穀輸送模型은 生産地 127개, 消費地 45개, 導入港 9개로서 行백타가 1,343개, 列백타가 308개로 구성되어 있다. 本模型을 生産地 2, 消費地 2, 導入港 1개로 축소한 輸送模型의 構成圖는 〈表 4〉와 같다.

表 4 糧穀輸送模型의 構成圖<sup>D</sup>

行 벡타 番號			1	2	3	4	5	6	7	8	9	RHS
列 벡타 番號	列 벡타 名	관계 <sup>2)</sup>	AO1AO1	AO1AC1	AO2AC2	AO1AO2	AO2AC1	AO2AC2	IMIH	MIHAC1	MIHAC2	
1	目的函數(OBJ)	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
2	供給 制約	SAO1	L	1	1	1						R <sub>2</sub>
3		SAO2	L				1	1	1			
4	需要 制約	DAC1	G		1			1		1		R <sub>4</sub>
5		DAC2	G			1			1		1	R <sub>5</sub>
6		PDAO1	E	1								
7	PDAO2	E				1						R <sub>7</sub>
8	SMIH	E							-1	1	1	0

- 1) 生産地 2個地域(AO1, AO2), 消費地 2個地域(AC1, AC2), 導入港 1個所(MIH)에 대한 輸送模型  
 AO1AO1 : AO1 郡內의 輸送活動  
 AO1AC1 : 生産地(AO1)에서 消費地(AC1)로의 輸送活動  
 IMIH : 導入港(MIH)의 糧穀導入活動  
 SMIH : 導入港(MIH)의 供給
- 2) 制約方程式의 關係式을 나타내는 기호로서 "N"은 無制約(nonconstrained), "L"은 " $\leq$ ", "G"은 " $\geq$ " 그리고 "E"는 " $=$ "를 나타낸다.

〈表 4〉에서 첫번째 列(row 1)은 目的函數, 列 2, 3은 供給制約, 列 4~5는 需要制約, 그리고 列 6, 7은 生産地의 自體需要制約을 각각 나타낸다. 本模型에서는 郡內 需要充足을 위한 輸送費는 零으로 가정하였고 郡內 需要를 충족시키고 남은 糧穀이 他郡에 수송되도록 처리하였다.

行 1~6은 生産地(AO1, AO2)와 消費地(AC1, AC2)間의 輸送活動과 生産地內에서의 輸送活動을 나타내며 이 경우 해당되는 각 地域의 需要와 供給이 조정된다. 行 7의 IMIH는 導入活動으로서 糧穀이 부족할 때만 糧穀이 도입되도록 높은 費用인 相當 米穀導入價格을 적용한 관계로 本模型에서는 輸送費를 계산하려면 模型에서 계산된 總輸送費에서 導入金額(導入量×輸入單價)를 除하여야 한다.

MIH 港口에서 糧穀이 1톤 수입되면 MIH 港口의 供給이 1톤 가산되며 이 港口에서 消費地로 糧穀이 수송될 때는 이 供給量이 활용된다(row 8). 즉, MIHAC1과 MIHAC2는 MIH 港口에서 消費地 AC1과 AC2로의 糧穀輸送을 나

타내며 이 경우 해당 消費地의 需要를 충족시키는 동시에 MIH 港口의 供給이 그만큼 감소하게 된다.

마지막으로 RHS는 制約條件方程式의 制約常數로서 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>는 生産地(AO1, AO2)의 糧穀在庫量을 나타내며 R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>는 消費地(AC1, AC2)의 需要量을 그리고 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>는 生産地의 需要量을 각각 나타낸다. 따라서 本模型에서는 供給可能量을 직접 入力하는 대신 生産地의 糧穀在庫量과 그 지역의 앞으로의 需要量(放出量+適正在庫量)을 入力함으로써 本模型에서 供給可能量이 자동적으로 계산이 되도록 하였다. 즉, 각 生産地의 在庫量과 需要量 그리고 消費地의 需要量을 本模型에 入力만 하면 이 制約條件을 충족시키는 동시에 糧穀輸送費를 최소로 하는 政府糧穀의 지역간 物量移動에 관한 해답을 구할 수 있다.

또한 현재 政府에서 추진하고 있는 糧穀管理 電算化모델, 특히 糧穀在庫모델과 本輸送模型을 연결한다면 糧穀在庫量은 자동적으로 入力될 수

있을 것이며, 이 경우 特定時點의 生産地의 在庫需要(放出需要 포함)와 消費地의 需要量만을 入力하면 本輸送模型의 해답을 수시로 손쉽게 구할 수 있으리라 생각된다.

#### Ⅳ. 分析結果

政府糧穀의 適正輸送 패턴은 地域別 供給량과 需要량의 변화에 따라 수시로 변하게 된다. 따라서 실제 政府糧穀의 地域間 操作에 적용될 수 있는 결과를 얻으려면 本輸送模型에 대상 기간에 대한 最近의 推定值를 入力하여야 한다. 그러나 本稿에서는 本模型의 이용 가능성과 政府米의 일반적인 地域間 適正輸送패턴을 개략적으로 파악하기 위하여 1978~79년 사이의 市郡別 年平均 쌀 收買量과 放出量의 資料를 本模型에 사용하여 얻은 결과를 소개코자 한다. 本分析에서는 각 生産地(郡)의 쌀 供給可能量은 쌀 收買量에서 그 地域內의 放出量을 除한 量으로 가정하였고 消費地의 需要는 그 地域의 實際放出量을 택하였다(附表 1, 2).

위의 地域別 쌀 收買量과 放出量을 本輸送模型에 入力하여 얻은 결과를 요약하면 <表 5>와 같으며 이의 결과는 地域別 收買量과 放出량이 1978~79년의 평균 수준과 같을 경우 <表 5>와 같이 地域間 物量操作을 하는 것이 輸送費가 가장 저렴하다는 것을 의미한다.

本分析에서 米穀의 總輸送量은 1,360,651% (약 944만 石)으로서 總放出量과 일치되며, 이 중 市放出量은 1,240,508%, 郡內放出量 120,143%으로 구성된다. 이 總放出量은 總收買量(1,235,925%)을 초과하는 관계로 糧穀이 부족되어 仁川港에서 112,016%, 東海港에서 12,710%, 도합 124,726%의 米穀을 模型에서 도입하였

다. 仁川港에서 도입된 糧穀은 仁川에 65,968% 방출되고 서울에 36,179%, 부천에 9,869%이 수송되었으며 東海港으로 도입된 12,710%의 糧穀은 東海에 약 7,000% 강릉에 약 6,000% 수송하는 것이 유리한 것으로 나타났다(表 5).

상기 收買量과 導入穀 중 1240.5천%의 米穀을 消費地로 수송하는데 소요된 總輸送費는 약 80억 원으로 계산되었다. 이 輸送費에는 郡內放出量(120,143%)과 郡內에 위치한 市(生産地의 輸送點)의 放出量(185,071%)에 대한 輸送費가 輸送單價가 零인 관계로 포함되어 있지 않으므로 위의 郡放出量을 제외한 消費地放出量(1,055,437%)으로 나눈 %當 輸送費는 약 7,600원으로 계산된다. 그러나 <表 3>의 輸送費에는 上下車費가 포함되어 있지 않으므로 %當 上下車費 822원(1980년 수준)을 가산한 %當 輸送費는 약 8,400원이 되며, 이는 1979년도 %當 實際輸送費 18,313원(1%當 1,465원)보다 현저히 낮은 수준이다. 본모형에서 계산된 %當 輸送費는 郡內의 輸送物量을 제외한 %當 輸送費이므로 이를 1979년도 실제 %當 輸送費와 직접 비교하기는 곤란하나, 郡內 輸送은 近距離輸送일 뿐만 아니라 郡內放出量은 전체 放出量의 불과 22%인 점과 本模型에 사용된 輸送費 單價가 1980년의 자료로서 1979년보다 약 44% 높다는 사실을 고려할 때 효율적인 地域間의 物量操作을 통하여 輸送費를 현저히 줄일 수 있으리라 생각된다.

<表 5>의 結果를 주요 消費地別 米穀搬入狀況을 표시하면 <圖 1>과 같다. <圖 1>에서 點으로 표시한 郡은 서울에 米穀을 반출하는 地域을, X로 표시한 郡은 釜山으로 米穀을 반출하는 地域을 각각 나타내며, 기타의 경우는 화살표(→)로 표시하였다. <圖 1>에서와 같이 서울에 米穀을 반출하는 地域은 京畿道의 7개 郡(여주, 화성,

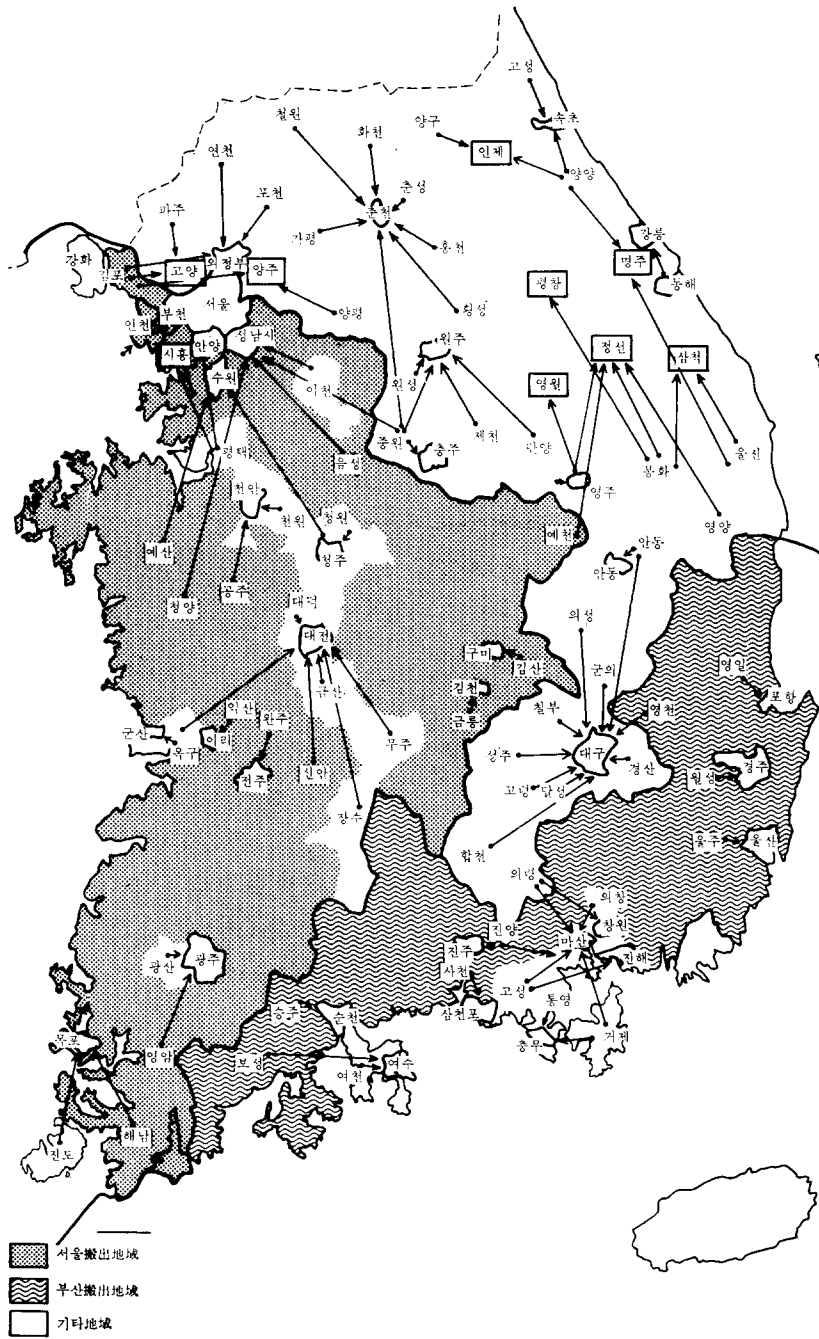
表 5 地域間 輸送物量

單位：%

生産地	消費地	輸送物量	生産地	消費地	輸送物量	生産地	消費地	輸送物量	生産地	消費地	輸送物量
경기여주	서울	6600	제천	원주	1120	충주	순천	2132	경남진양	진주	8192
평택	안양	8566	단양	"	305	"	부산	7055	연봉	영주	284
"	시흥*	5759	"	"	"	"	부산	13468	"	영월*	2690
화성	서울	11468	충남금산	대전	3548	보성	여수	2961	"	정선*	612
"	시흥*	592	대덕	"	3150	"	부산	8765	봉화	평창*	671
파주	고양*	3059	연기	서울	5063	화순	서울	8708	"	정선*	1747
광주	서울	609	공주	천안	3572	장흥	부산	12462	"	삼척*	428
연천	의정부	2333	"	서울	6561	강진	서울	16197	울진	명주*	1310
포천	"	3275	논산	"	25026	해남	목포	3548	울진	삼척*	2341
가평	춘천	396	부여	"	20474	"	서울	21342	"	"	"
양평	양주*	3446	서천	"	8972	영암	광주	15306	경남진양	진주	8192
이천	성남	7903	보령	"	6017	"	서울	3557	"	창원	357
용인	서울	3524	청양	성남	6568	무안	"	10935	"	부산	844
안성	"	11140	홍성	서울	6965	나주	"	17322	의령	마산	4314
김포	의정부	1274	예산	"	2237	함평	"	14871	"	창원	1586
"	양주*	2114	"	수원	9330	영광	"	17373	함안	부산	8783
"	고양*	137	서산	서울	13131	장성	"	15912	창녕	"	9502
"	서울	790	당진	"	12074	완도	"	1348	밀양	"	9663
강화	"	4523	아산	"	8702	진도	목포	8207	양산	"	4239
응진	인천	1062	천원	천안	6755	"	"	"	울주	울산	6529
"	"	"	"	"	"	경북달성	대구	10394	"	부산	54
강원춘성	춘천	948	전북완주	전주	12797	군위	"	6823	김해	"	9446
홍천	"	1760	완주	서울	675	의성	"	22823	의창	마산	9535
횡성	"	2262	진안	"	4660	안동	"	9871	동영	충무	856
원성	원주	2623	"	대전	1379	"	안동	3310	거제	마산	38
철원	춘천	2464	무주	"	3633	청송	부산	2630	"	충무	2375
화천	"	67	장수	"	5035	영양	정선*	894	고성	마산	3503
양구	인제*	334	임실	서울	7225	영덕	부산	3574	"	진해	2895
고성	속초	1508	남원	"	14455	영일	포항	7630	사천	삼천포	883
양양	"	1083	순창	"	9014	"	부산	1233	"	부산	4348
"	인제*	56	정읍	"	25646	월성	경주	2115	남해	"	2854
"	명주*	341	고창	"	19521	"	부산	7670	하동	"	6275
"	"	"	부안	"	19588	영천	대구	5256	산청	"	5600
충북청원	청주	10398	김제	"	30633	"	부산	8278	함양	"	6227
"	수원	6382	옥구	군산	7330	경산	대구	7198	거창	서울	7023
보은	서울	6844	"	대전	11617	청도	부산	7273	합천	대구	9777
옥천	"	4025	익산	이리	4738	고령	대구	9274	"	"	"
연동	"	4528	"	서울	23329	성주	"	12458	도입항	"	"
진천	"	6036	"	"	"	철곡	"	7111	인천	인천	65968
괴산	"	5859	전남광산	광주	13189	금릉	김천	1634	"	서울	36179
음성	"	1446	담양	서울	14803	"	서울	17335	"	부천	9869
"	성남	4755	곡성	"	2472	신안	구미	1534	동해	동해	6929
충원	충주	1647	"	부산	4975	"	서울	15707	"	강릉	5781
"	춘천	1390	구례	"	5419	상주	"	32681	"	"	"
"	원주	2614	광양	"	6442	문경	"	7778	합계	"	"
"	성남	1141	여천	여수	1855	예천	서울	13906	합계	"	12,40,508

\* 糧精不足郡.

圖 1 政府米의 地域間 適正輸送 패턴  
(主要 消費地 중심)





광주, 용인, 안성, 김포, 강화), 忠北 6개 郡 (보은, 옥천, 영동, 진천, 괴산, 음성), 忠南 11개 郡(연기, 공주, 논산, 부여, 서천, 보령, 홍성, 예산, 서산, 당진, 아산), 全北 10개 郡 (완주, 진안, 임실, 남원, 순창, 정읍, 고창, 부안, 김제, 익산), 全南의 12개 郡(담양, 곡성, 화순, 강진, 해남, 영암, 무안, 나주, 함평, 영광, 장성, 완도), 慶南의 거창 그리고 仁川港 으로 나타났으며 地域間 搬出量은 <表 5>와 같다. 釜山에 米穀을 搬出하는 地域은 全南의 7개 郡 (곡성 구례, 광양, 승주, 고흥, 보성, 장흥), 慶北의 6개 郡(청송, 영덕, 영일, 월성, 영천, 청도) 그리고 慶南의 12개 郡(진양, 함안, 창녕, 밀양, 양산, 울주, 김해, 사천, 남해, 하동, 산청, 함양)으로 나타났다. <圖 1>에서, 보은바와 같이 大邱는 慶北의 10개 郡에서 大田은 忠南의 금산군과 대덕군 그리고 全北의 진안, 무주, 장수, 옥구지역에서 공급되는 것이 유리한 것으로 나타났다. 또 全南의 경우 光州市는 光山과 영광, 木浦市는 해남과 진도, 그리고 麗水市는 여천과 보성 등지에 각각 공급하는 것이 일반적으로 유리할 것으로 보인다. 이상 道內의 糧穀輸送狀況을 살펴보았으며 이의 결과는 각 地域의 특수한 地理的 여건에 따라 다소 修正이 필요하리라 본다.

<表 5>의 市郡別 米穀의 輸送結果로부터 道間의 物量移動狀況을 요약하면 <表 6>과 같다. <表 6>과 같이 京畿道에서는 서울에 7.5만 톤과 江原道에 약 400톤을 반출하였고 忠北에서는 서울(2.9만 톤), 京畿(1.2만 톤), 江原道(0.5만 톤)을, 忠南에서는 서울(11.5만 톤)과 京畿道(1.6만 톤)을 각각 수송하였다. 한편 全北에서는 서울에 15.4만 톤과 忠南에 2.2萬 톤의 米穀을 반출하였고, 全南은 서울에 14.5萬 톤과 釜山에

表 6 道間 米穀의 適正輸送量

生産地域	消費地域	物	量
京 畿 道	서	울	74,833
	江	原	396
	小	計	75,229
忠 北	서	울	28,738
	京	畿	12,278
	江	原	5,429
	小	計	46,445
忠 南	서	울	115,222
	京	畿	15,898
	小	計	131,120
全 北	서	울	154,746
	忠	南	21,664
	小	計	176,410
全 南	서	울	144,840
	釜	山	58,586
	小	計	203,426
慶 北	서	울	87,407
	釜	山	30,658
	江	原	13,754
	小	計	131,819
慶 南	서	울	7,023
	釜	山	67,835
	小	計	74,858
計			839,307

5.9만 톤을, 慶北은 서울(8.7만 톤), 부산(3.1만 톤), 江原(1.4만 톤)을 그리고 慶南은 서울에 0.7만 톤, 釜山에 6.8만 톤을 각각 반출하는 것이 輸送費 面에서 바람직한 것으로 나타났다.

이상 1978년과 1979년의 年間 平均收買量과 放出量을 대입하여 地域間 米穀의 適正 輸送 패턴을 살펴보았다. 年間 消費地의 放出需要量 대신 分期別 需要量을 대입하면 分期別 政府米의 地域間 適正輸送 패턴의 자료를 구할 수 있을 것이며, 이의 자료는 分期別 각 地域의 加工 및 輸送計劃을 수립하는 데 참고자료가 되리라 생각된다. 뿐만 아니라 체계적인 地域別 糧穀加工計劃의 發展은 需給計劃의 차질에서 수반되는 긴급가공 등을 최소화함으로써 政府穀糧의 加工費 節約에도 기여하리라 생각된다. 또한 本

糧穀輸送 模型은 米穀을 중심으로 설계되었으나 地域別 보리 生産과 需要 등을 감안하여 本輸送 模型을 약간 보완한다면 政府 보리쌀의 地域間 輸送에도 활용이 가능하리라 본다.

### V. 맺는 말

本稿에서는 政府收買糧穀 특히 米穀의 地域間 (市郡) 物量操作計劃에 기초자료를 제공코자 糧

穀輸送 模型의 개발을 시도하였다. 本模型에 地域別 糧穀供給可能量과 需要量에 관한 推定值만을 入力하면 地域間 政府糧穀의 適正輸送 패턴에 관한 결과를 얻을 수 있으며, 이 결과의 적절한 활용은 政府糧穀의 효율적인 地域間 物量操作을 통하여 輸送費 節減에 기여함은 물론 나아가서 체계적인 加工計劃의 수립을 위한 基礎資料를 提供할 수 있으리라 생각된다.

附表 1 生産地別 收買量 및 放出量 (1978~79 평균)

單位: 噸

地 域 別	收買量	放出量	地 域 別	收買量	放出量	地 域 別	收買量	放出量	地 域 別	收買量	放出量
경기 여주	7,983	1,383	계천	3,386	2,266	곡성	7,463	16	성주	12,872	414
평택	18,595	4,270	단양	1,398	1,093	구례	5,514	95	칠곡	8,156	1,045
화성	15,074	3,014	충남 금산	3,637	89	광양	6,837	395	금릉	19,226	257
파주	5,935	2,876	대덕	3,291	141	여천	2,935	1,080	선산	17,491	250
광주	2,525	1,916	연기	5,287	224	승주	9,730	543	상주	34,678	1,997
연천	3,662	1,329	공주	10,660	527	고흥	14,520	1,052	문경	9,779	2,001
포천	4,698	1,423	논산	25,893	867	보성	11,987	261	예천	18,729	1,762
가평	1,379	983	부여	21,838	1,364	화순	9,097	389	영동	5,095	838
양평	4,522	1,076	서천	9,568	596	장흥	12,821	359	봉화	3,215	1,040
이천	8,987	1,084	보령	6,322	305	강진	17,380	1,183	울진	4,696	1,045
용인	6,011	2,487	청양	6,912	344	해남	25,588	698	경남진양	10,122	729
안성	13,101	1,961	홍성	7,474	509	영암	19,288	425	의령	6,412	512
김포	5,956	1,641	예산	11,848	281	무안	12,236	1,301	함안	9,412	629
강화	5,444	921	서산	14,185	1,054	나주	19,657	2,335	창녕	10,394	892
용진	1,651	589	당진	12,743	669	함평	15,934	1,063	밀양	10,846	1,183
강원 춘성	1,400	452	아산	9,883	1,181	영광	18,135	762	양산	5,169	930
홍천	3,192	1,432	천원	6,876	121	장성	16,431	519	울주	7,416	833
횡성	3,130	868	전북 완주	13,945	473	완도	1,441	93	김해	10,602	1,156
원성	4,154	1,531	진안	6,068	29	진도	8,805	598	의창	10,177	642
철원	3,748	1,284	무주	3,701	68	경북 달성	11,857	1,463	통영	1,356	500
화천	829	762	장수	5,227	192	군위	7,200	377	거제	3,198	785
양구	1,055	721	임실	7,630	405	의성	23,790	967	고성	7,116	718
고성	2,495	987	남원	14,863	408	안동	13,992	811	사천	5,764	533
양양	1,959	479	순창	9,418	404	청송	3,307	677	남해	3,647	793
충북 청원	19,409	2,629	정읍	26,380	734	영양	1,675	781	하동	7,031	756
보은	8,075	1,231	고창	20,551	1,030	영덕	4,776	1,202	산청	6,157	557
옥천	5,374	1,349	부안	20,143	555	영일	11,813	2,950	함양	6,887	660
영동	5,973	1,445	김제	31,655	1,022	월성	11,409	1,624	거창	7,799	776
진천	7,012	976	옥구	19,470	523	영천	15,228	1,694	합천	10,668	891
괴산	7,602	1,743	익산	28,804	737	경산	8,178	980			
음성	7,631	1,430	전남 평산	14,366	1,177	청도	7,502	229			
증원	8,348	1,556	담양	15,545	742	고령	9,413	139	合 計	1,235,925	120,143

資料: 各道 糧政課.

附表 2 消費地別 放出量(1978~79 평균)

單位: ㄱ

地 域 別	放 出 量	地 域 別	放 出 量	地 域 別	放 出 量
서 울	612,809	정 선*	6,314	순 천	2,132
부 산	157,079	인 제*	390	경북 대구	100,985
경기 인 천	67,030	명 주*	1,651	포 향	7,630
수 원	15,712	영 월*	2,690	경 주	2,115
성 남	20,367	평 창*	671	김 천	1,634
의정부	6,882	삼 척	2,769	안 동	3,310
안 양	8,566	충북 청 주	10,398	구 미	1,534
부 천	9,869	충 주	1,647	영 주	284
양 주*	5,560	충남 대 전	28,362	경남 마 산	17,390
고 양*	3,196	전 안	10,327	울 산	6,529
시 흥*	6,351	전북 전 주	12,797	진 주	8,192
강원 춘 천	9,287	군 산	7,330	창 원	1,943
원 주	6,662	이 리	4,738	진 해	2,895
강릉	5,781	전남 광 주	28,495	충 무	3,231
속초	2,591	목 포	11,755	삼천포	883
동해	6,929	여 수	4,816	計 合	1,240,508

\* 糧穀不足 郡.

資料: 各道 糧政課.

## 參 考 文 獻

朱龍宰의, 「米穀流通에 관한 研究」, 韓國農村經濟研究院, 1980.

國立農業經濟研究所, 「韓國의 糧穀貯藏 및 輸送에 관한 經濟分析」, KASS 報告, 1974.

Heady, Earl O., et. al., *Linear Programming Methods*, Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1958.

Hennen, Garry, et. al., "Ohio Grain Flows by Mode of Transportation and Type of Grain Farms for 1970 and 1977: A Comparison," Research Bulletin 1124, Ohio Agricultural Research and Development Center, 1980.

Joo, Yong-Jae, "An Economic Analysis of the System for Marketing Soybeans and Selected Feed Grains Originating in or Utilized in Louisiana," Ph.D. Dissertation, Louisiana State University, 1977.