

中国の食糧問題に関する研究

九州大学工学部 学生員○豊田高士 学生員 金子慎治
正 員 藤倉 良 正 員 井村秀文

1. はじめに

近年、中国における食糧需給問題が注目を集めている。食糧需要の拡大、供給の減少によって食糧輸入大国になるという予測もあり¹⁾、食糧需給問題の予測及びその対策が急務となっている。そこで、本研究では中国の食糧需給予測の第一歩として穀物の生産量についての解析を行なう。

穀物生産量の予測のためには、地域ごとのミクロな自然特性を考慮したボトムアップ型アプローチが望まれる。このため、本研究では、中国を「市、県」単位にブレイクダウンした解析を行う。

穀物生産量は、単位面積当たり収穫量（以下、単収）と作付け面積によって決定される。本報告では、穀物生産量に影響を与えている各種の要因を取り上げ、単収に着目した解析を行ない、穀物生産量と農業技術、農業形態、気象との関係を回帰分析によって評価する。なお、作付け面積については各地域固有の土地利用政策、農業政策等に強く支配されており、その分析が必要であり今後の課題でもある。

2. 解析手法

2.1 重回帰モデル

中国における穀物の単収について、「市、県」を単位としたデータを用いて回帰分析を行なった。ただし、今回は長江以北の6省（黒龍江省、山西省、江蘇省、安徽省、上海、四川省）を対象とした。（図-1参照）

単収のモデル式を以下に示す。

$$V_i = K \cdot S_i^a \cdot F_i^b \cdot I_i^c \cdot G_i^d \cdot P_i^e \cdot T_i^f \cdot C_i^g$$

※ i は地区（市、県）を表わす。

ここで、各変数は、表-1のとおりである。

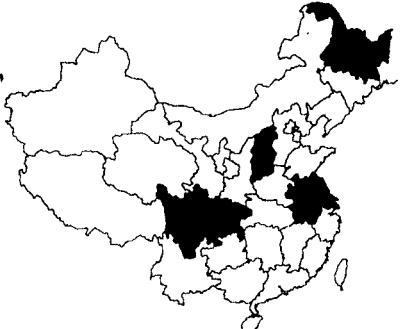


図-1 解析対象地域(省)

表-1 被説明変数及び説明変数

	回帰式中の 記号	各変数		
		種類	単位	概要
被説明変数	V	穀物の単収	kg/ha	
	S	耕地利用率 ^(注1)	%	
説明変数	F	単位面積当たり 化学肥料投入量	kg/ha	農業形態を表わす
	I	有効灌漑率	%	
	G	一人当たりGDP	万元	
	P	年平均降水量	mm	気象データ
	T	年平均気温	K	
	C	年平均曇量 ^(注2)	%	
定数	K			

(注1) 耕地利用率^②とは、多毛作面積の程度を表したもので、耕地面積に対する作付け面積の割合を表す。

(注2) ここで用いた年平均曇量とは、年内の晴天の割合を表したもので実際の曇量とは意味が逆である。

2.2 データについて

各データは、以下の手順にしたがって作成した。

①単位面積当たり化学肥料投入量、有効灌漑率、耕地利用率

中国国家経済地図集³⁾の地図データ(グレード別)から、各グレードの中間値を用いた。例えば、南京市の有効灌漑率のグレードが75.0～95.0(kg/ha)であれば、その中間値の85.0(kg/ha)を南京市の値とした。

②一人当たりGDP

中国城市統計年鑑1992年版²⁾の地区(市轄区と市轄県をあわせたもの)別の人口とGDPの値から一人当たりGDPのデータを算出して、市、県の値として用いた。

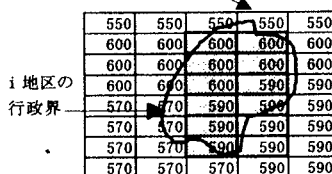
③年平均降水量、年平均気温、年平均雲量

Global Ecosystem Database 92 (NOAA/EPA)^⑧のメッシュデータから市、県それぞれのデータを拾い上げ、その地域内の平均値を代表値として用いた。実際にはメッシュ区切りと行政区界は一致していないが、図－2のようにして重ねあわせた。また、一つのメッシュに複数の行政区域が含まれる場合、そのメッシュは面積の一番大きい行政区域に帰属させることにした。

例) i 地区の年平均降水量 (図－2 参照)

$$\text{年平均降水量} = (600 \times 5 + 590 \times 5) / 10 = 595 (\text{mm})$$

年平均降水量のメッシュデータ



図－2 年平均降水量(mm)のメッシュデータと行政区界(市、県)ベクトル

3. 解析結果及び考察

回帰分析の結果を以下に示す。

①補正多重決定係数 $R^2 = 0.737$ となり、比較的良好な結果が得られた。

②t 検定をおこなった結果(表－2)、5%有意となったのは、単位面積当たり化学肥料投入量、有効灌漑率、年平均降水量、年平均気温であり、単収に対して大きな影響を与えていることが分かった。また、一人当たりGDPは10%有意となった。耕地利用率と年平均雲量については回帰係数が負になり、非合理的な結果となってしまった。その原因として、耕地利用率は、単収の品目(米、小麦、トウモロコシなど)を考慮せずに用いたことが考えられる。

③耕地利用率と年平均雲量を除いて計算した結果、単収の回帰式は以下のようになった。

$$V_i = 84.42 \cdot F_i^{-0.187} \cdot I_i^{0.144} \cdot G_i^{0.045} \cdot P_i^{0.154} \cdot T_i^{0.154} \quad (R^2 = 0.729, \text{観測数 } 492)$$

表－2 t 検定結果

説明変数	t 検定
耕地利用率	-
化学肥料投入量	**
有効灌漑率	**
一人当たりGDP	*
年平均降水量	**
年平均気温	**
年平均雲量	-
** 5%有意 * 10%有意	

4. おわりに

今後の検討課題としては、以下のものが挙げられる。

- ①今回の解析対象地域は、長江以北の6省(黒龍江省、山西省、江蘇省、安徽省、四川省、上海市)としたが、今後は残りの地域についても行なっていく予定である。
- ②今回は、穀物全体の単収についての解析を行なったが、実際には米、小麦、トウモロコシ等の品目を考慮しなければならない。
- ③農業形態は、北部(畑作中心)と南部(稲作中心)で大きく異なるので、これを考慮に入れる必要がある。
- ④今回求めた回帰式に、各要因についての将来値を与えて単収を算出し、さらに将来の耕地面積を乗じて穀物生産量を予測する。

これらの課題を考慮に入れ、さらに精度を上げた解析を行ないたい。また、食糧の需要についても予測し、中国全体の需給関係や地域間における需給関係についても解析していきたい。

参考文献

- 1) レスター・R・ブラウン：「ワールドウォッチ地球白書1995-96」(ダイヤモンド社 1995)
- 2) 中国統計出版社：中国城市統計年鑑1992年版
- 3) 中国地図出版社：中国国家経済地図集1993年版
- 4) 群衆出版社：全国分県市人口統計資料1994年版
- 5) 小島麗逸：「中国経済統計・経済法解説」(アジア経済研究所 1989)
- 6) NOAA/EPA：Global Ecosystem Database 92(CD-ROM)
- 7) 中国統計出版社：中国統計年鑑1995年版