

中国華北平原における水問題と食糧生産量の関連性に関する研究

Research on the relation between Water problems and Grain production in the Huabei plain, China.

金子 紫延[1], 近藤 昭彦[2]

Shinobu Kaneko[1], Akihiko Kondoh[2]

[1] 千大・自然・人間地球環境, [2] 千葉大・環境リモセン

[1] Human and Earth sci, Chiba Univ, [2] CEReS, Chiba Univ.

概要

近年、世界各地で水不足を始めとした水問題が深刻になっており、それらは食糧生産とも深く関わっている。本研究では、土地条件の違いが食糧生産量に影響を与えるという仮定に基づき、統計資料を用いて、食糧総生産量とそれに影響を与える可能性のある要因の時系列、空間解析を行った。解析は食糧生産に影響を及ぼすと考えられる水環境などの土地条件の分布を十分説明するため、県 (county) 単位で行った。県は中国の行政区分で、省、市の下の区分に当たる。また、食糧生産の変化を、経済要因だけでなく地下水条件など自然要因との関係も考慮して解析した。

研究対象地

研究対象地は、中国華北平原である。この地域では北緯 38 度線が年積算降水量 600mm の等値線にあたる。華北地域の地形は、北緯 38 度線に沿って西から東へ向かい、山麓平原、低平原、海岸平野と地形が帯状に連なる。これらの地形ユニットは独立した水文学的機能を持ち、階層構造をもった地下水流動系を形成していると考えられる。そして地下水流動系の流出域には高塩分濃度分布が形成され、それらが食糧生産性にも影響している。

そこで、38 度線沿いにある河北省下 3 市 41 県の中から、石家庄市欒城県 (Luancheng)、衡水市深州県 (Shen County)、沧州市南皮県 (Nanpi) を、異なる土地条件を代表する 3 県とみなして分析を行った。3 県の中で一番西に位置する石家庄市欒城県は、山麓平原に位置し、扇状地性地下水を灌漑に用いてトウモロコシと小麦を生産する穀物地帯である。3 県の中央部にある衡水市深州県は、扇状地が低平原に接する扇端部に位置し、主要作物は小麦、トウモロコシだが、近年果樹園に特化した地域である。3 県の中で一番東に位置する沧州市南皮県は低平原と海岸平野の境界付近に位置し、海に近接しているため、水不足が問題になる以前から土壌と地下水中の塩分濃度が高かった地域であり、浅層地下水は塩分濃度が高く、淡水である深層地下水の揚水には高いコストが掛かるため灌漑用水に使用できない。これらの土地条件の相違が、食糧生産性の相違をもたらすひとつの要因であると考えられる。

目的

本研究の目的は、土地条件の異なる河北省 3 県の食糧生産量の経年変化を明らかにすることと、食糧総生産量と食糧生産量変化に影響を与える要因の関係を推定すること、また、土地条件の違いによる食糧生産性の空間的相違を検討することである。そしてその考察から、地形区分、水循環、土地条件、食糧生産、人間活動間の関連性について明らかにすることを最終目標としている。

データ・手法

用いた統計資料は、河北省経済統計年鑑 (1985 ~ 2001 年)、中国統計年鑑 (1985 ~ 2001 年) である。評価に用いた手法は、農業生産性指標と、積算気温、積算降水量など気象指標、また地下水水位低下など時系列数値情報の時系列解析、単回帰分析と、その結果の GIS を用いた空間的な評価である。

結果・考察

各地形区分の地域における、食糧総生産量と各要因の経年変化から、以下のことがわかった。華北平原北緯 38 度線沿いの地域では、食糧総生産量は 1984 年から 1996 年までは概ね増加してきたが、1997 年以降は停滞している。そして、その食糧総生産量の変化は単位面積あたり食糧生産量の変化に依存し、その増加には施肥量、農業用機械、農業用電力などコストのかかる農業技術が寄与している。また、1996 年以降の生産者小売指数の低下が、農民のコスト意識を高め、コストのかかる農業技術の節約を促したことが、1996 年以降の生産者小売指数と施肥量の低下から伺えた。そしてこのことは、更なる地下水水位低下に伴う揚水コストの増加が、食糧総生産量に影響を及ぼす可能性を示唆している。

空間的な食糧総生産量の分布からは以下のことが分かった。扇状地性地下水の灌漑利用が可能である欒城県は、中国平均よりも高く安定した食糧生産性を持つ。その一方、浅層地下水中・土壌中の塩分濃度が高く、また地下水灌漑の不十分な南皮県では、食糧生産性が低く、その年変化が激しい。中間に位置する深州市の食糧生産性は、低

いが安定している。また、欒城県の食糧総生産量が年積算降水量が少なく晴天日が多い年に増加していた一方、南皮県では年積算降水量の多い年に食糧総生産量が増加していた傾向がある。これらのことは、欒城県の食糧生産性の地下水利用による安定性と、南皮県の食糧生産性の気象条件の変動に対する脆弱性を表していると推測できた。

以上のことから、地形区分の違いが空間的な地下水条件の違いを形成し、それらの土地条件の違いが空間的な食糧総生産量の相違を生み出していることが推定できた。これは、地形区分、水循環、土地条件、食糧生産、人間活動の関連性を示唆する結果である。