

# 華北平原における水資源・食糧生産・人間活動の相互作用

## The Relation among the water resources condition, grain production and human activities in the North China Plain

# 金子 紫延[1]; 近藤 昭彦[2]; 沈 彦俊[3]; 唐 常源[4]; 佐倉 保夫[5]

# Shinobu Kaneko[1]; Akihiko Kondoh[2]; Yanjun Shen[3]; Changyuan Tang[4]; Yasuo Sakura[5]

[1] 千大・自然・人間地球環境; [2] 千葉大・環境リモセン; [3] 千葉大; [4] 千葉大・自; [5] 千葉大・理・地球

[1] Human and Earth sci, Chiba Univ; [2] CEReS, Chiba Univ.; [3] Human and Earth Env. Sci., Chiba Univ.; [4] Grad. Sch. of Sci. and Tech., Chiba Univ.; [5] Earth Sci. Chiba Univ

<http://dbx.cr.chiba-u.jp/members/skaneko/>

### はじめに

世界各地で水不足を始めとした水資源問題が深刻になっており、それらは食糧生産とも関連づけられて議論されるべきである。本研究では、千葉大学が地下水循環について研究を行ってきた中国華北平原において、県（county、中国では省の下の行政区画にあたり、ここでは 222&#13218; ~ 2613&#13218;）スケールで、水資源の使用可能形態の分布、自然要因と人間活動要因によって形成される土地条件、食糧生産量および社会経済要因や政策の影響を受ける人間活動の間の相互作用を明らかにするために、複数の統計情報および地理情報を用いた解析を行う。

### 研究対象地域

研究対象地域は、中国華北平原の北緯 38 度線に沿ったトランセクトから、北京扇状地付近に及ぶ華北平原北部である。この地域は年降水量が 400 ~ 500mm の半乾燥地域であり、表流水が得にくいため灌漑水源は地下水に頼らざるをえない。平原部の地形は平原西縁から渤海湾に向かって山前平原（扇状地）、低平原（氾濫原）、海岸平野（三角州）から構成される。山前平原は豊富な扇状地性地下水が利用できるが、低平原では扇状地地下水の流出域、および黄河、海河の旧河道に沿った凹地が地下水流出域を形成するために浅層地下水の TDS（Total Dissolved Solid）濃度は高い。海岸平野では浅層に高 TDS の地下水が広く分布している。

### データ・方法

統計資料としては昨年までに解析した河北省経済統計年鑑（1985 ~ 2002 年）、中国統計年鑑（1985 ~ 2002 年）に加え、北京統計年鑑（1985 ~ 2002 年）を用い、抽出項目間で単回帰分析を行う。気象データは気象庁世界気象資料、NOAA/NCDC/GSD によるデータを用いる。その他、中国科学院による地下水水位観測データ、および既存の発表資料に掲載されている地理情報を GIS によってデジタル化して用いる。

### 結果・考察

現在までに解析を終えている中国華北平原の北緯 38 度線に沿ったトランセクトの食糧生産量の東西分布から推定できることは、以下のようなものである。山前平原には扇状地に対応する地下水流動系が存在し、その水の灌漑利用ができる欒城県は、中国平均よりも高い食糧生産性を持っている。一方、深州県は扇状地性地下水の流出域に位置し、浅層地下水の TDS は比較的高く、食糧生産量は低い。南皮県（Nanpi）は低平原と海岸平野の境界付近に位置し、浅層地下水の TDS 濃度が高いため食糧生産量は対象地域の中で最も低い。南皮県では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とも生産性が低いことの要因の一つである。

欒城県の食糧生産量には年積算降水量の少なく晴天日が多い年に増加する傾向がある一方、南皮県の食糧生産量は年積算降水量の多い年に増加する傾向が明らかとなっている。これらのことは、欒城県では地下水利用により降水量が食糧生産の主要な制限要因とはならないこと、また南皮県では十分な地下水利用が困難である為、食糧生産性に気象条件の変動に対する脆弱性があることを示唆していると推測できる。

各県の食糧生産量と各要因の経年変化の検討によると、食糧生産量は 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。食糧生産量の増加は単位面積あたりの食糧生産量の増加に対応しており、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たと考えられる。また、政策による 1996 年以降の生産者小売指数の低下が、コストのかかる農業技術の節約を促したことが、特に施肥量の減少から伺えた。そしてこのことは、現在進行中の地下水水位低下に伴う揚水コストの増加が、食糧生産量に影響を及ぼす可能性を示唆しているかもしれない。

### おわりに

現在トランセクトから面へと解析領域を広げている最中である。また、今後、より多くの社会経済要因を考慮に入れた複合的解析によって中国華北平原の水問題の正確な実態認識に基づいた対策の提言を行いたいと考えている。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、千葉大学水文学講座の皆様、また中国科学院地理科学与資源研究所陸地水循環与

地表過程重点実験室を代表とする多くの方々にお世話になった。この場を借りて深謝を表します。