

仮想水を指標とした食糧依存率と異常気象について

芝浦工業大学 正会員 菅 和利
芝浦工業大学 学生会員 曾 子銘

1 研究背景および目的

気象のグローバルな変化が引き起こす水文現象の変化の影響は、食糧生産の変化として生活への影響を及ぼしている。各国、地域は人口の増加、生活形態の変化、社会構造の変化により、食糧生産、消費量、消費品目などが変化してきた。自国で生産と消費のバランスが取れない場合には、輸入に頼らざるを得ない。しかし、グローバルな水文現象の変化が地球全体での食糧生産に影響を及ぼした場合には、地球規模での食糧安全保障への危機が生じることになる。経済発展に伴う流通機構の変化は、世界に依存する食糧生産の時代へと変化させ、グローバルな水文現象との関連を把握することが必要になってきている。食糧を生産するのに要する水量（仮想水）を共通の指標とし、一人当たりの総消費量に対する輸入量の比率を依存率とし、1960年から2006年度までの各国の食糧データから算定を行ない、この経年変化のトレンドからの局所的な変化を気象等の影響として検討を行なう。本研究では1960年から2004年までの各国の人口、食糧生産量、消費量、輸出量、輸入量のデータを基に、それぞれの国、地域での食糧自給率、依存率を検討した。

2 渇水、洪水被害

1998～2007年の最近10年間について、世界で発生した渇水、洪水災害により各国、地域の食糧消費パターンや農業生産に影響をみるために、各国、地域食糧生産データから依存率を求めた。

ライフスタイルの変化が食生活にも影響を及ぼすので、食物ごとに必要量の充足率が異なる。この複雑さを排除するため、各食物を合計する際に、各食物に対して重み付けをすることで、総量の中にそれぞれの食物の特性を反映させることとした。この重み付けとしてわが国で生産する場合に必要な単位水量（仮想水）を指標にすることとした。この仮想水を共通な物指しとして考えることにより、生産量の経年変化、他国への依存率の経年変化の国際比較が可能である。わが国で生産するのに必要な単位水量 m^3 /トンについては色々な研究が有るが、本研究では米 2000、小麦 1000、コ - ン 1000、大豆 1000、牛肉 7000 の数値を用いた。



図1 2007年世界依存率現状を示す

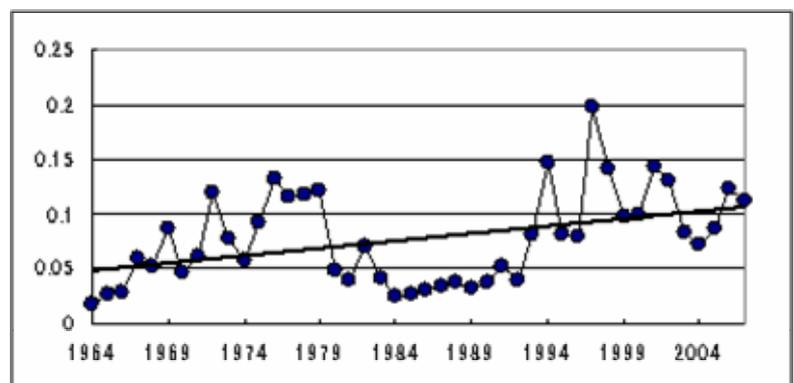


図2 インドネシア依存率経年変化

キーワード 渇水、洪水災害 依存率

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 水圏環境研究室 TEL 03 - 5859 - 8362

各国での米、小麦、コーン、大豆、牛肉それぞれの生産量、消費量、輸入量、輸出量に原単位をかけた数値を各国の人口で割り、一人当たり、年当りの消費、輸入仮想水を算出した。一人当たり総輸入水量 $m^3/年 \cdot 人$ と総消費水量 $m^3/年 \cdot 人$ との比を食糧の海外への依存度として定義した。

2007年の世界で依存率の分布を図1に示す。丸の大きさと依存率を示すがそれぞれ 0.12 以上 0.9-0.11 0.67-0.89 0.45-0.66 0.23-0.44 0-0.22 である。仮想水を共通の指標とした各国の依存率の比較的大きな地域として、アジア、アフリカ北西部、中南米地域などの途上国が上げられる。これらの地域では渇水、洪水の影響に対して脆弱であることをも示している。

依存率の経年変化への気象の影響について特定の国に対して検討を行なった。図2はインドネシアでの依存率の経年変化を示した図である。1998年に干ばつ、2001年の2月、7月にはニアス島で洪水と地滑りが発生しており、この期間に依存率が高くなり、気象の影響を表している。

次にオセアニアのパプアニューギニアでの依存率を示したのが図3である。依存率が1を越えており、殆どを海外に依存する非常に不安定な状態である。1997年、パプアニューギニアは厳しい渇水で、多くの地域では4月から11月までほとんど雨が降らず、百年来未曾有の歴史的な長期の干ばつとなった。図3にみると、1997年度の依存率は干ばつ災害の影響をあまり受けてないよう見られる。依存率が常に1より大きい地域では気象変動により値が僅かに変動するだけで有ることをも示している。しかし、輸入量を示した図4によるとこのような厳しい早魃の際に多くの米を輸入していることを示している。

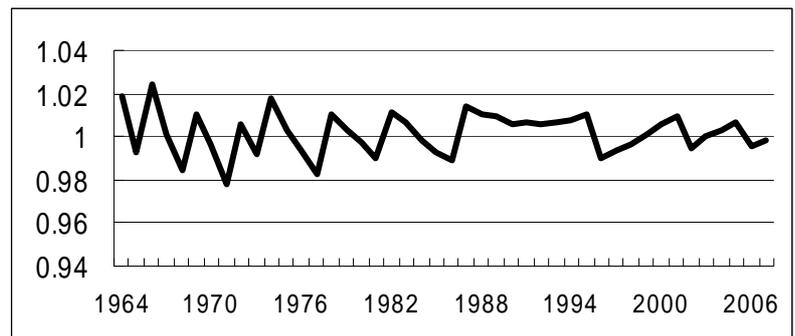


図3 パプアニューギニア依存率

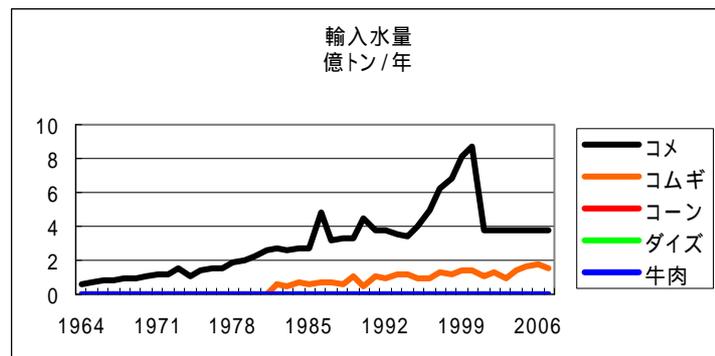


図4 パプアニューギニアでの輸入総水量の経年変化

3 結論

仮想水を指標にすることにより各国、地域での食糧生産、消費、輸入、海外への依存率について検討を行なった。全世界的には10%程度が海外に依存しており、グローバルな視点での食糧自給の必要性を示した。

グローバルな観点で各国、地域の食糧依存率が高くなっていくが、トレンドは人口の増加、経済発展などによる経済活動を反映しており、そのトレンドからの偏差が気象の影響として洪水、渇水との相関を示すことが出来た。経済発展とライフスタイルの変化に応じ、小麦、コーン、大豆などの流通が活性化し、これらの生産への少雨の影響が大きくなりつつあることも得られた。しかし、近年のバイオエネルギーへの関心はこれらの食物の供給を不安定にしており自給率の不安定化への影響が懸念される。

また、依存率の高い地域は、降水量現象などでも変動の大きな地域であり、グローバルなモニタリングの必要な地域でも有る。さらに、異常少雨、異常多雨の発生頻度の増加傾向を示す地域も有り、食糧自給率はグローバルな少雨、多雨に影響を受けていることがうかがえる。

参考文献

- 1) USDA: PS&D View January 2007; USBC: International Data Base, August 2006
- 2) Global Runoff Data Centre (GRDC)、Climatic research Unit(CRU) 提供のデータ