

## 日本と韓国における水稲収穫量変動の特徴と推定

企画調整部地球環境研究チーム 林 陽生

地球の平均気温は、過去120年間に0.6℃/100年の割合で上昇してきた。これが温暖化の実態である。しかし、年々の気温変動の記録には、昇温傾向に比べ変動周期が短く、同時に振幅の大きな変動が重なっている。実際に、1993年の冷夏によって大冷害が発生したことは記憶に新しい。地球規模の温暖化を背景としながら、冷害が発生する危険性がむしろ増大しているといえよう。最近では温暖化と同時に、異常気象など短周期の環境変動の影響予測をさらに充実させることが求められるようになってきた。

東アジア諸国における水稲収量の年々変化を図1に示す。1980年と1993年には、日本、韓国で収量が顕著に減少した。特に1993年の日本の東北地方についてみると、作況指数57と戦後の混乱期を除いて最悪の被害が発生した。これは、東北地方の太平洋側で、連日ヤマセ日となったことが原因であった。

実はこの時同時に、韓半島の日本海側でもヤマセに酷似した現象が発生し、沿岸地帯の水稲の生育に大きな影響を及ぼした。この時の天候を図2に示す。オホーツク海上のブロッキング高気圧から南西に吹き出す寒冷気流は、北海道北方で分流し、一方が東北地方の三陸沖に達してヤマセとなり、他方が日本海へ入り韓半島東岸の江陵（カンヌン）付近に達した。このため韓半島でも日本のヤマセ地帯と酷似した障害型冷害が発生した。

韓国では、寒冷な北東気流をセッ・パラム、また脊梁山脈を越えて西側に吹き降ろすフェーン風をノプセとよぶ。これらの気象現象の構造は、日本の東北地方と全く相似である。図2の天候が現れた1993年の収量減の偏差を図3に示す。1993年産の水稲収量は、例えば岩手県では1.5t/ha（偏差-68%）、韓半島の日本海側に位置する江原道では3.0t/ha（偏差-22%）と激減した。

異常気象は固有の広がりをもって発現し、しばしば隔離した地域に同じ災害をもたらす。この視点は、日本、韓国、北朝鮮地域を対象とした収量予測に欠かせない。そこで、東北地方の気温と、日本（東北地方）および韓国（全国）の収量との関係を図4に示す。これによると、両地域の収量が、東北地方と

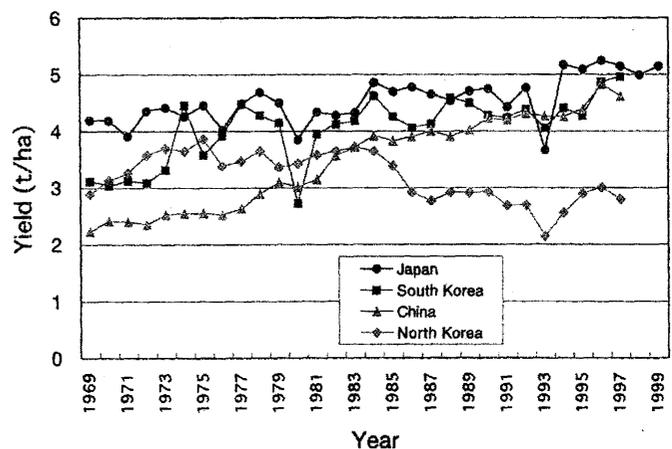


図1 東アジア諸国の水稲収量の年々変動図

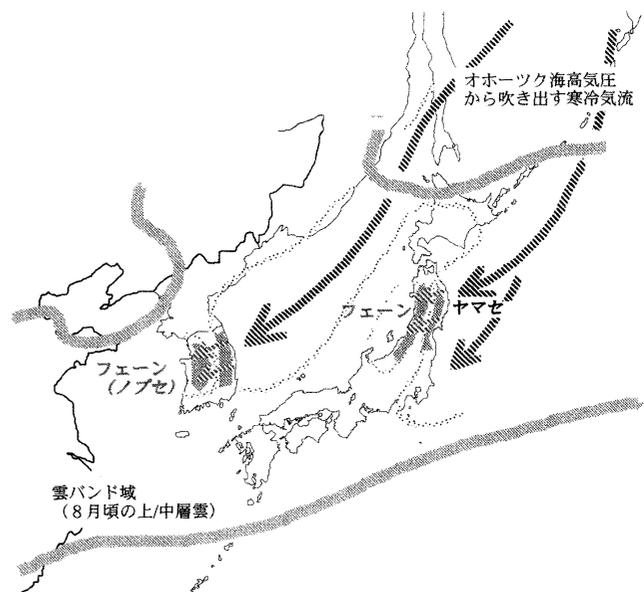


図2 日本と韓国に例外をもたらす北東気流の模式図  
典型的な冷夏の場合には、オホーツク海高気圧に源を発する寒冷な気流が北海道の北方で分かれ、約1300km隔たった東北地方と韓半島にほぼ同時に達する。海面付近では霧が発生し日射をさえぎるために、低温、寡照条件となって水稲の生育に影響が及ぶ。

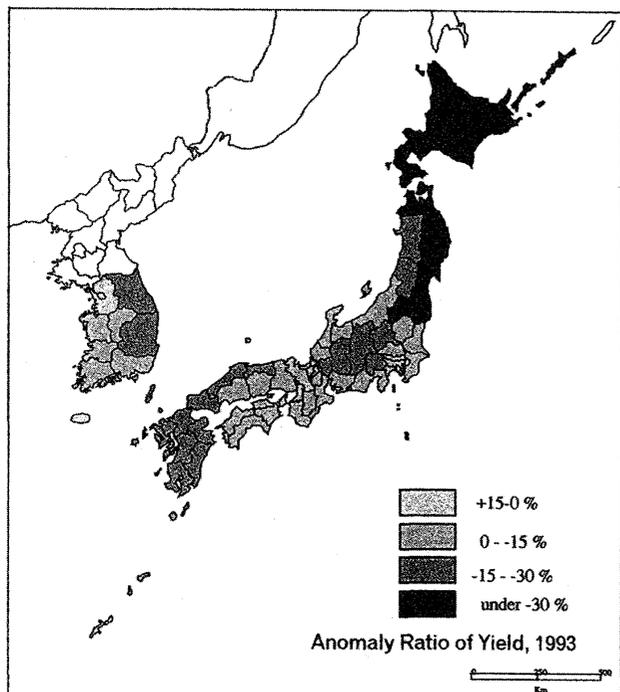


図3 日本と韓国における1993年の水稲収量偏差の分布

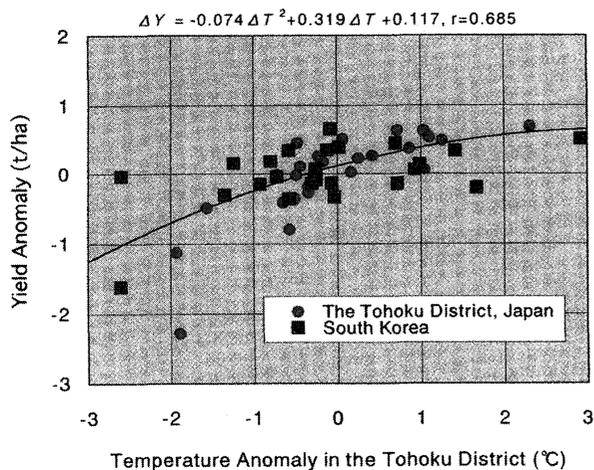


図4 東北地方の気温変化と日韓両国の水稲収量との関係

表1 東北地方の気温偏差に対する水稲収穫量の変動の割合

| 気温偏差 (°C) | 収穫量変動の年平均偏差の割合 (%)   |                    |
|-----------|----------------------|--------------------|
|           | 日本東北地方+韓国全国 (済州道を除く) | 日本全国+韓国全国 (済州道を除く) |
| -3        | -37                  | -17                |
| -2        | -21                  | -10                |
| -1        | -9                   | -4                 |
| +1        | 6                    | 3                  |
| +2        | 8                    | 4                  |
| +3        | 7                    | 3                  |

気温偏差: 東北地方における7月・8月の平均気温の年平均偏差  
東北地方: 青森, 岩手, 秋田, 山形, 宮城の5県

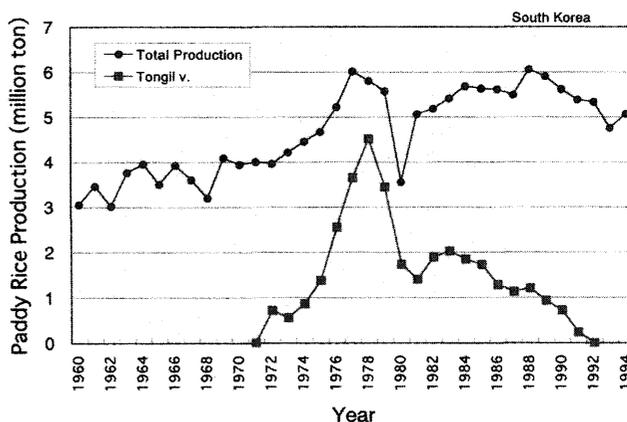


図5 韓国の水稲収穫量に対する品種(統一)の占有割合

いう固有地域の気温変動と、隔離した地域の水稲収量が密接に関係することがわかる。

以上の結果は、夏期の気温が2℃～3℃低下すると、この地域の水稲収量は約1t/ha減少することを示している。また、気温上昇に対しては、収量が増加する効果は大きくないこともわかる。この関係を基にして、気温偏差に対し両国の収穫量がどのように変動するかを見積もった。結果を表1に示す。

これによると、東北地方の7月と8月の平均気温が、平年から1℃、2℃、3℃とだんだん低下するにつれ、日本全国と韓国全国の収穫量が応じて4%、10%、17%と減少することがわかる。この計算では、日本と韓国の推定栽培面積が1997年のレベルであること、日本の東北・北海道地方以外は冷夏の影響が及ばないことを仮定している。なお、日本の収穫量の範囲を東北地方に限った場合(収穫量変動の年平均偏差の割合の左の欄)には、日本全国とした場合より収穫量が変動する割合が大きくなるのは当然である。

ところで、収穫量は気温などの気象要素の変動ばかりでなく、栽培方法や土壌条件・施肥量、品種の変化など多様な要素の影響も受けることは言うまでもない。これを示す良い例を次に紹介する。韓国では、ほぼ1970年以降の20年間に、収量性に優れたハイブリッド品種(統一)が導入され、全国的に急激に普及した。図5に、韓国全国における水稲収穫量と統一による収穫量の年々変動を示

す。

図5の通り、統一は1978年に全国のほぼ75%という広大な面積で栽培されるに至った。しかし、この品種は低温に弱い特性があったため1980年の冷夏の影響を大きく被った。図1に示されている韓国における1980年の大きな減収は、実はこうした低温に弱い品種をほぼ全国で栽培したことに原因があった。

幸い日本では、1980年の韓国のように固有の品種に偏った栽培は行われてこなかった。しかしこの例は、経済性だけを求めた栽培方法には、思いがけない落とし穴が潜んでいることを示すものとして覚えておくべきだろう。

表1の推定は、品種の収量性などのノイズとなる要素を削除せず解析を行った結果である。この種のノイズの除去は今後の問題とすることとし、現時点では気温変動に対する収穫量の推定に利用価値が高いと考えられる。

2001年3月