

討論

# 「1993年鹿児島市の水稲減収に関連した気象的要因の解析 (Vol.21 No.3)」に関する山本哲氏からのコメントに対して

角 明夫\*・箱山 晋\*・鈴木 義則\*\*・長谷川利拡\*\*\*

## Reply to Yamamoto's Comment on 'An Analysis of Meteorological Factors Related to Decreased Yield of Paddy Rice at Kagoshima City in 1993'

Akio SUMI\*, Susumu HAKOYAMA\*, Yoshinori SUZUKI\*\*  
and Toshihiro HASEGAWA\*\*\*

### 1. はじめに

過去の経験から有益な情報を引き出し、また少しでもそれらを被害軽減に役立てるべく利用することは重要な課題である。より正確な被害の評価と解析はその前提となるものであり、著者らの試みに対する改善の必要性と方策を提案して戴いた山本哲氏にまず感謝を表したい。

山本氏のコメントは次の2点に要約できよう。まず、著者らが「実収量/気象的可能収量比」を急性的気象被害および非気象的被害の代表値と解したことに対して、「実収量/気象的可能収量比」と被害率の間に負の相関関係が成立することは実収量と被害量の定義から導き出される当然の結果であり、「実収量/気象的可能収量比」の有効性を示すものではないとしている点である。次に、モデルは当然推定誤差を含んでいるがゆえに、推定誤

差が十分に小さいことを示さない以上、「実収量/気象的可能収量比」を上記の目的に使用することはできない。そして推定誤差は「気象的可能収量-実収量=推定誤差+急性的気象被害量+非気象的被害量」の関係を利用することによって見積もることができるのではないかとしている点である。以下に、これら問題提起に対する著者らの考えを記す。

### 2. 「実収量/気象的可能収量比」の評価

「実収量/気象的可能収量比」の有効性の有無を論ずるまえに、「気象的可能収量」の意味を考えておきたい。われわれの生命を支える食物を生産する農業は自然生態系の奥深くで営まれる諸々の過程から構成されているがゆえに、他産業と比較して格段に自然環境とくに気象条件の影響を受けやすい。しかもそこには気象条件が作物生育に対し

\* 鹿児島大学農学部  
Faculty of Agriculture, Kagoshima University  
\*\* 九州大学農学部  
Faculty of Agriculture, Kyushu University

\*\*\* 北海道大学農学部  
Faculty of Agriculture, Hokkaido University

本討論に対する討論は平成16年5月末日まで受け付ける。

て、‘資源’的価値をもって作用する側面と‘被害発生要因’として阻害的に作用する側面とが内包されている。すなわち、われわれが‘被害があった’と明確には認識できない気象年のみを対象としたとしても、生育全期間を通じて全く同じ気象経過をたどることはまずあり得ないがゆえに、収量は大なり小なり変動せざるを得ない。つまり基準収量はある意味で架空の値に過ぎない。このことを認識しないと、収量の変動を生育期間中に観測された異常値に直結して説明しがちとなる。例えば1993年は鹿児島市も記録的な冷夏に見舞われたが、実際にこの事実をもって低温を低収の発生要因の一つとした報告が散見されたのである。しかし、著者らの解析によってこの年の‘低温’はむしろ増収要因として作用したことが明らかになった。ポテンシャル収量を基準にしてはじめて個々の被害程度を評価できるとの考え方はごく自然のものではなかろうか。基準収量に代わりうるものとして導入された概念が「気象的可能収量」である。

さて、山本氏は(1)～(4)式を用いることによって、被害率と実収量／気象的可能収量比の間に負の相関関係が認められることは当然の帰結であるとして「実収量／気象的可能収量比」の有効性に疑問を提起されている。しかし、そこでは「気象的可能収量の変動が大きくなければ」という前提条件があることを繰り返して付記されている。気象的可能収量の変動が小さい条件とは実質的に基準収量の概念が成立する条件にはかならないが、果たして気象的可能収量の変動は十分に小さいとみなせるのであろうか。調査対象期間における早期水稲と普通期水稲の気象的可能収量の変動幅はそれぞれ490から630 kg/10 a, 580から711 kg/10 aに及んでいた。それぞれの平均値が560と644 kg/10 aであったので、当該年の気象的可能収量からみた作況指数は、早期水稲において88と113また普通期水稲において90と110となる。作況指数が106以上であれば作柄良、また94以下であれば不良とされていることを勘案すると、気象的可能収量の変動は決して小さいとはいえない。加えて、実収量と気象的可

能収量の間認められた高い正の相関関係もまた、気象的可能収量の実収量の年変動を説明するに足るだけ十分に変動していたことを示していると考えられる。著者らは「気象的可能収量の変動幅は基準収量で対処できるほど小さくはない」と判断した。

### 3. モデルの推定誤差をめぐる問題

モデルの推定誤差が小さいことを示してはじめて急性的農業気象被害量、非気象的被害量の代表値としての「実収量／気象的可能収量比」の資格を論ずることができるとの指摘は部分的に理解できる。ただ現実にはモデルの推定誤差を厳密に導き出すことは難しいように思える。モデルから導かれる値はあくまで最適の管理条件の下で得られる「ポテンシャル収量」である。これに対して、われわれが観測可能な値は収量成立までの過程で作用した諸々の環境ストレスを被った後の‘結果’であり、さらに栽培管理技術の未熟による収量減も避けたい。ポテンシャル収量を達成するのが困難である以上、どのように推定誤差を算出するのであろうか。山本氏が指摘した「実際に気象的可能収量はあるべき値より過大評価されている」のはむしろ当然であり、推定誤差によるものと断ずることはできない。われわれがより重要と考える課題は、いかにして「実収量／気象的可能収量比」を1に近づけるかである。ちなみに堀江らの構築したSIMRIWは水稲収量の成立過程を生理生態学的見地にたって考慮していると同時に収量の地域間差を合理的に説明できる点で、現時点では最良の生育・収量予測モデルであると著者らは考えている。モデルの予測精度が高められれば、提案した解析法の利用価値はさらに高まるものと期待したい。

一方、気象的可能収量の推定誤差は、「気象的可能収量－実収量＝推定誤差＋急性的気象被害量＋非気象的被害量」の関係から評価できるのではないかとする提案は、以下に記す2つの理由で受け入れることはできない。まず、氏の提案は急性的気象被害量と非気象的被害量とが正しく評価される場合のみに適用できるが、現段階では農業統計

値にそれだけの精度を期待することは難しい。種々の原因による被害推定は、多くの場合、それぞれの項目について作成されている減収推定尺度に基づいてなされているが、それはあくまで大まかな目安にすぎない。残念ながら、諸条件の下での作物と被害発生要因との量的関係を論ずるほどまでには調査研究は進んでいない。現在の推定法にこれらの限界と改良の必要性を考えたゆえに、気象的可能収量をベースとした被害評価法を提案したのである。急性的気象被害量と非気象的被害量が正しく評価できる方法が確立されているのであれば、「実収量／気象的可能収量比」概念を導入する必要はないだろう。さらに、「実収量／気象的可能収量比」は急性的・非気象的被害評価の改善（減収推定尺度の改良を含む）に資する指標として用いることができるのではないかと提案したにも関わらず、気象的可能収量の推定誤差の評価自体が目的化されている点でも受け入れがたい。

#### 4. おわりに

報告の中でわれわれは、鹿児島市における1993年凶作が「気象的可能収量」の減少と「実収量／気象的可能収量比」の低下に代表される急性的気象災害との重複発生によって特徴づけられることを述べた。「実収量／気象的可能収量比」は、上述したように、被害以外の諸々の要因の影響を含んでいるので、その低下の原因を還元して解析することはできない。しかし、各種要因別被害調査結果と実収量／気象的可能収量比との対応関係を検討する中から、現在の減収推定尺度をより精密かつ詳細なものへと改善していくことは可能であるように思う。何より重要な視点は「実収量／気象的可能収量比」の最大化である。それは最良の「栽培管理法」と「被害対策技術」の構築への道でもある。

#### 参考文献

- 角 明夫・長谷川利弘・鈴木義則・箱山 晋: 1993年鹿児島市の水稲減収に関連した気象的要因の解析。自然災害科学, 21(3), 233-244, 2002.
- 山本 哲: 「1993年鹿児島市の水稲減収に関連した気

象的要因の解析」へのコメント。自然災害科学, 22(1), 101-102, 2003.

(投稿受理: 平成15年6月30日)

