

暑熱ストレス耐性は 2000年代から低下傾向

乳量や体細胞の変化から個体ごとに調査

帯広畜産大学生命・食料科学研究部門准教授 萩谷 功一

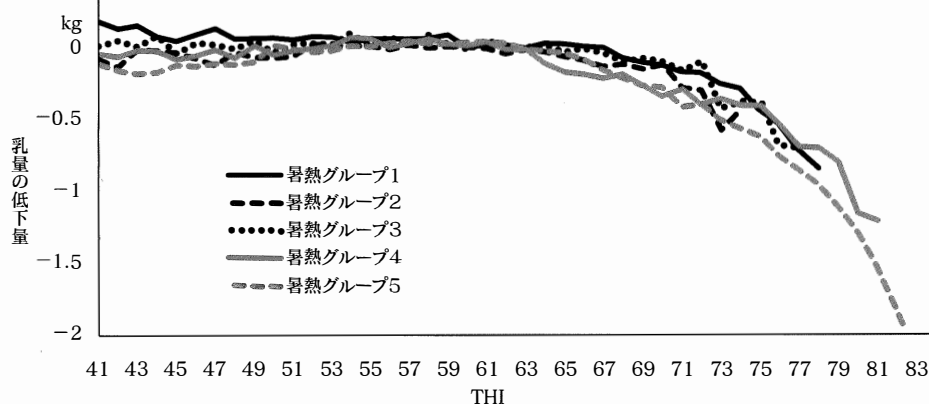
今月は暑熱ストレス耐性の個体差と、今後遺伝的改良を行っていく際の考え方について述べる。(筆者)

乳量に加え繁殖成績など 損失無視できない

先月号では暑熱ストレスの影響が表れるまで、乳量で3日間、体細胞スコアで8、9日間のタイムラグがあること、THI(温湿度指数、6月号80~81頁参照)については60~65辺りに閾値(しきいち)があり、それを超えると暑熱ストレスの影響が表れることを述べた。

個々の乳牛の暑熱ストレス耐性について説明する前に、まず、暑熱環境への慣れが数値に影響する可能性について調査した結果を紹

図1 THIに対する乳量の変化(泉ら、2019)



介する。ここでいう慣れとは、冷涼な地域の乳牛と比較し、温暖な地域で飼養されている乳牛の暑熱ストレスの閾値が高い、あるいは影響の表れ方が緩やかであるなど、地域によって暑熱ストレスの影響の表れ方が異なるという意味である。

調査に当たり、近年の8月の平均THIと牛群検定記録数を目安として全国を5つの暑熱グループに区分した(表)。各グループの乳量

は、いずれもTHI60~65辺りに閾値があり、これを超えた際の低下量に大きな違いはないように見える(図1)。

地域差があるなら、個々の乳牛の暑熱ストレス耐性を推定する際は、その差を補正する必要がある。しかし、暑熱ストレスが大きい地域ほど閾値が高い、あるいは閾値を超えた際の低下量が緩やかであるといった傾向は認められなかった。舎内送風、屋根への散水、屋根断熱など暑熱対策は地域よりも、むしろ酪農家ごとに異なる。そのため、個々の乳牛の暑熱ストレス耐性を推定する際、地域の違いによって閾値や低下量を補正する必要はないと推察した。

図1の縦軸から乳量低下量を読み取ると、乳量に対する暑熱ストレスの影響はそれほど大きくないと思われるかもしれない。しかし、影響は乳量だけでなく繁殖性や健

表 地域別暑熱グループ(泉ら、2019)

| 暑熱グループ | 8月の平均THI | 気温の目安(相対湿度70%) | 主な地域 | 記録数 | 平均日乳量(kg) |
|--------|----------|----------------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| 1 | 67未満 | 20℃未満 | 釧路、根室 | 4,571,840 | 27.7 |
| 2 | 67 | 20~21℃ | 網走、宗谷 | 3,028,285 | 25.1 |
| 3 | 68~72 | 21~24℃ | 石狩、十勝など上記以外の北海道 | 2,434,354 | 26.9 |
| 4 | 73~77 | 25~27℃ | 東北地方、茨城、栃木、群馬、埼玉、新潟、長野、山梨 | 1,399,491 | 28 |
| 5 | 78以上 | 28℃以上 | 千葉、東京、神奈川、新潟を除く北陸、山梨、長野を除く甲信・東海、近畿以西 | 2,102,511 | 27.8 |

図2 個体別の暑熱ストレス耐性の違いのイメージ

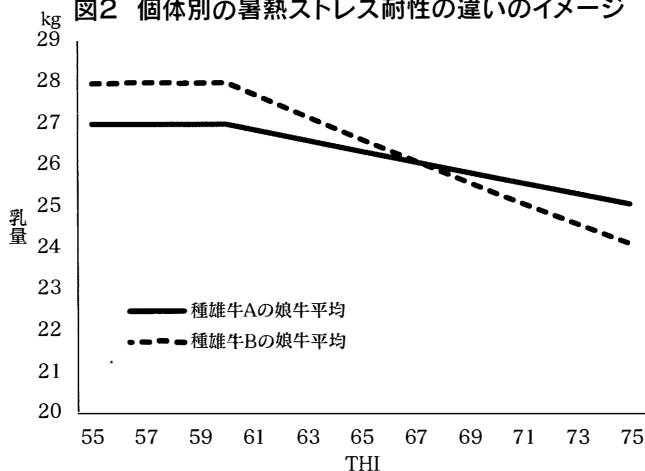
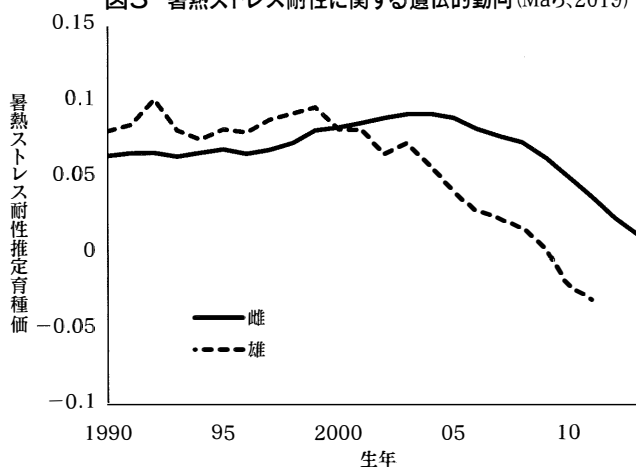


図3 暑熱ストレス耐性に関する遺伝的動向 (Maら, 2019)



康にも及ぶことを考えると、暑熱ストレスによる経済的な影響は無視できない。

健康面と生産性、個体ごとに影響の表れ方が異なる

個々の乳牛の暑熱ストレス耐性の違いは、暑熱下における乳量の低下量や体細胞スコアの上昇量を比較することが目安になる。図2に暑熱ストレス耐性の違いのイメージを示した。

種雄牛AとBの娘牛はそれぞれ、暑熱ストレスがない場合、1日当たり平均27kgと28kgの乳量を期待できる。しかしながら、両者の暑熱ストレス耐性が異なるため、暑熱環境下において種雄牛A、Bそれぞれの娘牛の乳量が逆転する。具体的には、暑熱ストレスのない環境ではBの娘牛が優れているが、THIが68を超える環境下ではAの娘牛の方が乳量が多い。暑熱ストレス耐性を数値化する場合、種雄牛AとBそれぞれについて、暑熱環境下における乳量の低下量(直線の傾き)を指標とすることができる。

この例において、種雄牛AはBよりも暑熱ストレス耐性が高い。耐性の評価に当たり、乳量に対する影響の大きさを目安としたが、体細胞スコアについても乳量と同様に上昇量を暑熱ストレス耐性の

指標にできる。

しかし、筆者らによる最新の分析の結果、乳量と体細胞スコアを目安として表した暑熱ストレス耐性の種雄牛ランキングは、それぞれ順位が異なることが分かってきた。このことから、暑熱ストレスの影響が乳量をはじめとした生産形質に表れやすい個体と、体細胞など健康面に表れやすい個体が存在すると考えている。

評価値の公表へ

家畜改良センターが準備中

乳量と暑熱ストレス耐性との間には、遺伝的にマイナスの相関関係があることが明らかになっている。このことは、暑熱ストレス耐性に配慮することなく乳量を改良し続けると徐々に乳牛の暑熱ストレス耐性が低下する可能性があることを意味する。

そこで、1990年から2012年までに生まれた個体について、暑熱ストレス耐性に関する遺伝的能力の推移を確認した。暑熱ストレス耐性は、2000年代になって種雄牛に低下傾向が表れ、続いて雌牛も低下した(図3)。種雄牛の遺伝的能力が娘牛に伝わるため、まず種雄牛の暑熱ストレス耐性が低下し、1世代後の雌牛に傾向が表れたと考える。

地球温暖化により、日本全体の

気温が上昇傾向にある中、乳牛の暑熱ストレス耐性の低下は無視できない問題である。そこで現在、(独)家畜改良センターが中心となり、種雄牛の暑熱ストレス耐性に関する遺伝的能力評価値を公表できるよう準備を進めている。特に西日本など、夏季の暑熱ストレスが厳しい環境において、ストレス耐性が高い種雄牛を優先的に使用することで暑熱ストレスの影響を遺伝的な側面から改善できるようになることを期待したい。

【参考文献】

泉慶一郎・高木文乃・大澤剛史・山崎武志・萩谷功一(2019)「ホルスタイン種の暑熱ストレスにおけるしきい値の地域差に関する検討」『日本畜産学会第125回大会講演要旨』pp.155
 Ma Zhuowei・安宅倭・大澤剛史・山崎武志・川上純平・萩谷功一(2019)「ホルスタイン種の暑熱ストレス耐性に関する遺伝的趨勢」『日本畜産学会第126回大会講演要旨』pp.95

プロフィール

はぎや こういち

1970年生まれ、札幌市出身。93年帯広畜産大学畜産学部家畜生産学科卒業。94～98年(株)十勝家畜人工授精所入り、この間、帯広畜産大学大学院修了、98～2001年岩手大学連合大学院連合農学研究所修了、同年(株)日本ホルスタイン登録協会北海道支局入り。(独)家畜改良センター、農研機構北海道農業研究センター勤務を経て15年から現職