

2 酷暑害

(1) 要因と兆候

肉用牛が高温ストレスを受けると呼吸数の増加、ヨダレなどの症状とともに体温の上昇、採食量の減少を示す。黒毛和種の成牛は湿度50%の条件下では、25℃-30℃のときに呼吸数が増加し、35℃のとき、さらに体温の上昇、熱発生量の低下を示す。また、実際の飼養条件でも夏期には秋期に比べて酸素消費量、熱発生量の低下をきたすことが知られている。一方、維持安静時には17℃-35℃まで熱発生量に著変がないという成績もあり、暑熱時の熱発生量の低下については、気温の影響と、これに伴う採食量の低下が関係しているものと考えられる。

肉用牛の増体に対する暑熱の影響については、不明の点が多い。暑熱の影響には湿度および風が大きく関係し、低湿の条件下では35℃まで増体に明らかな変化を与えないが多湿の条件下では24℃以上になると増体は低下する。

他方、十分な飲水と生草を与え、低湿で風のある環境で飼育すれば、高温の影響を緩和できるといわれている。黒毛和種では30℃以上では増体の低下があるといわれるが、安静時に比べて採食量の多い育成、肥育時には暑熱の影響はより一層強くあらわれる。

ア 高温と飲水量、飼料摂取量

気温の上昇とともに飲水量は増加する。飲水量は、温度の上昇に伴って増加する体表面からの水分蒸散によって生じる体内の水分不足を補うためと、上昇する体温を飲水によって直接的に冷却しようとするためであると考えられる。

飼料摂取量は高温時に減少する傾向がある。しかし、減少の始まる温度やその程度は、牛の品種・年齢や飼料の質などによって異なる。非常な高温は採食を中止させる。しかし、日中が高温であっても、夜間に温度が低下すれば、1日当たりの飼料摂取量はそれほど減少しない。高温時には消化管の運動に減退が認められ、反芻の回数も減少する。

これらの結果として飼料の消化管内滞留時間が延び、飼料の消化率はわずかに上昇することが多い。反芻家畜の自発的な飼料摂取量が、温度の上昇とともに減少し、これが体温の上昇と一致するもので、飼料摂取量を調節する“食欲”は熱的刺激に対して反応するものといえよう。

表4 環境温度と肉用牛の水分要求量 (kg)

(日本飼料標準—肉用牛—1975)

種類	同左の体重 (kg)	環境温度(℃)		
		10	20	32
若雌牛	180	16kg	22kg	36kg
	270	22	30	48
	360	25	34	57
	450	29	39	63
肥育牛 (1歳未満)	180	16	22	36
	270	22	30	48
	400	29	39	63
肥育牛 (1年以上)	270	24	33	54
	400	32	44	72
	500	37	49	82

(注)水分要求量=(飲水量+飼料中水分)

イ 高温と繁殖 (ア) 雄の場合

高温における精液性状の悪化は、直接的に精巣に及ぼす感作によって生ずる精子の活力低下、異常精子の増加と、全身的に感受された高温の影響が間脳から下垂体系を通してもたらす造精機能の低下、精子数の減少とによっていると考えられている。

(イ) 雌の場合

高温時には牛の発精周期の延長と発情持続時間の短縮と発情微弱化が認められる。

ハフェッツ(1968)は高温の影響によって脳下垂体前葉は一般的な機能減退を起こし、性腺刺激ホルモン(卵胞刺激ホルモン、黄体形成ホルモン)の分泌が不十分となり、卵胞ホルモンや黄体ホルモンの生産が乱れ、繁殖機能が阻害される。黄体形成ホルモンの減少によって卵巣からの排卵、続いて起こる黄体形成も不調に終わると述べている。

(ウ) 高温と成長、肥育

高温時における発育停滞は、品種、年齢、栄養状態、飼料の給与水準によって異なる。黒毛和種肥育牛の肥育効果と環境要因との関連を解析した富樫と田中(1976)は、夏は他の季節より、1日当たり増体量が低下すること、平均気温20℃程度では増体に差がないが、高温時では相対湿度の影響が大きいことを明らかにしている。

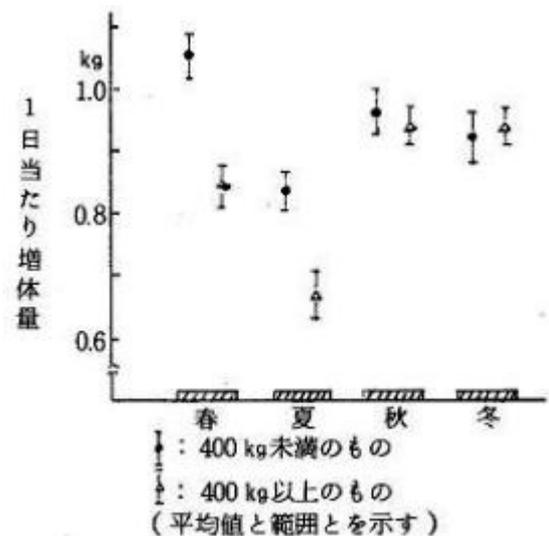
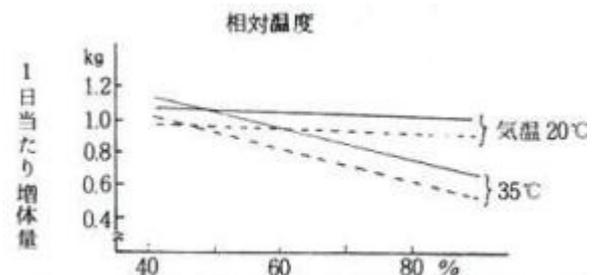


図14 季節による肥育牛の1日当たり増体量(富樫、田中 1951)



注1) 気温と相対湿度は、日最高値と日最低値との平均値
図15 肥育牛の成長速度に及ぼす環境の影響(富樫、田中 1976)

(2) 防暑対策

ア 放牧管理

前述したように暑熱ストレスを形成する最大の要因は、太陽の放射熱であるから、放牧牛は日陰を求めて移動する。したがって放牧地における日陰樹や人工日陰を設けることが必要である。しかし通風の悪いところでは日陰林があっても牛は入らないので、小高い風通しの良いところを選んで、日陰樹や人工日陰を作るようにしたい。

ただし、暴風雨などの場合は凹地の樹林の中に入るので、低地にもある程度樹林は必要である。干ばつの場合、放牧地における放草等の再生が遅れ放牧牛の栄養が低下し、また自然流水や湧水を飲料水としている場合は、これが枯渇する恐れがあるので十分監視し、収牧するか他の補助飼料の補給、給水などの処置をする必要がある。

農水省草地試験場では、放牧牛の暑熱、寒冷、降雨等のストレスを和らげる方法として、アルミコーティングした寒冷紗を利用した牛衣を開発し、その効果を明らかにしている。

この牛衣の効果は真夏の暑熱に対しては、アルミコーティングした寒冷紗を放牧牛の背中にかけることで太陽光線を反射し、牛の体温上昇を防ぎ、採食時間が約1時間伸び同時に採食後の反芻開始も早まり、休息後の採食再開も早まったとしている。

逆に早春、秋期の寒冷、降雨の時には、保温効果があり、風や放射冷却による皮膚温度の低下を防ぐとともに降雨の時には被毛の濡れる部分が少なくなるため体熱の放散が防げ、エネルギーロスを少なくし、生産性が高まるという。

また、アブやハエ等の飛来吸血害虫からの被害、ストレスに対し、背中を被覆することによる直接的防止と同時に、牛衣に速効性、遅効性の殺虫剤を繊維材料の中に付着浸透させることにより、害虫類を忌避したり誘殺でき牛のストレスが緩和されて、落ち着いた採食行動が見られ、同時に体の部分を振るわせたり、尾を振ったり、耳や首を振ったりして害虫を追い払う動作によるエネルギーのロスが防止できるとしている。

イ 舎飼管理

暑熱が入ってくるのは窓と屋根が主であるので、断熱材を使って熱が入るのを防いだり、屋根への散水や、牛舎近くに日陰樹を植えておくのも効果がある。熱くなった空気は上昇することから、天井や棟に換気口をつけておくことが望ましく、換気口に換気扇を併設しておく、より効果的である。また下窓を設置しておく夏期には開放し換気をよくする。

古い牛舎などにみられる単房では、窓のないものが多くみられるので、これらは特に厩肥の堆積によるガスや熱の発生に注意する必要がある。

肥育の仕上げ期などで舎飼いの場合、密飼いにならないように注意し、換気口をあけたり、換気扇による送風により、空気の流通を促進し、熱の鬱積を防ぐことは増体量の低下防止に役立つ。大規模飼育や哺乳子牛の育成牛舎では換気扇が望ましい装備となる。換気扇の設置は総換気量(毎分1.54-3.07m³/頭)を換気扇の表示風量の80%で割って求めることができる。

牛体に灌水すれば、その直接の冷却作用、濡れた体表面から蒸発による熱放散作用、副次的ではあるが、濡れた床面、地面からの蒸発により環境温度を低下させる作用などにより、家畜の暑熱ストレスを和らげることができる。しかし灌水効果の持続時間は2-3時間程度であるから、1日3回は実施する必要がある。

この場合、風通換気が不十分だと湿度が高くなり、鬱熱が滞留して逆効果になることがある。

屋根が低かったり、トタン屋根の場合、屋上に散水する方法や、畜舎の屋根や壁に桶をもうけ水道から水をかけ流す方法、また畜舎の前面にスノコを斜めに立て掛け、これに水を噴霧するなどの方法により、舎内を冷却することも比較的容易で、かつ安価に実施できる。

表5 高温環境における送風の効果

	1955		1956	
	扇風機つき	対 照	扇風機つき	対 照
試験時の風速 mPh (日蔭の中心部)	3.7	0.63		
試験期間 (日)	70	70	70	70
平均増体日量 (lb)	2.32	1.29	2.40	1.87
飼 料 要 求 量 (100 lb 増体量)	924	1330	798	982

注1) 1956夏は1955夏と比較してやや気温、湿度ともに低かった。

2) 扇風機は1分間17,000回転

3) 供試牛はヘレフォード去勢牛 (Ittner et al 1957)

ウ 夜間放牧および飼料給与・給水

日没が近づくと舎外の温度は低下し始めるが、牛舎の中には昼間の余熱が残っているため、一層蒸し暑くなる。蒸し暑い牛舎よりも、日没が近づき日射が弱まったら、舎外に牛を出せば上昇した体温の低下が促進される。また昼間に牛舎内の温度が上昇し、食欲不振を起こした牛も、夜間は体温の低下とともに、食欲がでてくる。高温時は特に粗飼料の質を高めることが必要である。

また、夏期には増体低下防止のために冷水の給与が有効である。このほか、第1節の乳牛での防暑対策の項を参照すること。