

開放鶏舎におけるブロイラーの発育と 育成期間中の外気温値との相関

西尾祐介・村上徹哉・津留崎正信
(畜産研究所)

地域気象観測システム (AMEDAS) データを利用して、開放鶏舎のブロイラーの成育に及ぼす気温の影響の推測を試みた。離れた3地点で、1992～1994年の3年間、夏季(6～9月)と冬季(11～3月)に同一飼料を給与して育成した同一銘柄のブロイラー発育成績と、各飼育場所最寄りのAMEDAS測候所データから算出した、1～56日齢と22～56日齢期間の日間平均気温、日間最高気温及び日間最低気温の平均値との相関を調査した。夏季の増体量と22～56日齢の平均気温、最高気温および最低気温の平均値との間には有意な ($P < 0.01 \sim 0.05$) 相関が認められた。また夏季の飼料摂取量と22～56日齢の最低気温平均値との間に有意な相関 ($P < 0.05$) が認められた。冬季の発育成績はどの項目にも有意な相関 ($P < 0.05$) が認められなかった。この結果から、夏季の増体量と飼料摂取量については、22～56日齢期間のAMEDAS気温データを用いた推測が可能であることが示された。

[キーワード:ブロイラー、外気温平均値、増体量、飼料摂取量、夏季]

Correlations between Growth of Broiler Bred in Open-type House and Average Outside Temperature Calculated from Meteorological Data of Each Location

NISHIO Yusuke, Tetsuya MURAKAMI and Masanobu TSURUSAKI (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 18:135 - 138 (1998)

Relationships between growth data of broiler sbred in open-type house and the average outside temperature data were evaluated. Broilers were bred in another 3 locations with similar diets, in summer(from June to September) and winter (from December to March) season from 1992 to 1994. The outside temperature data were collected from stations of automated meteorological data acquisition system (AMEDAS) for each locations. We researched on the effects of the daily average temperature, averages of daily maximum temperatures and minimum temperatures on 1-56 day olds and 22-56 day olds.

In summer, body weight gain was correlated ($P < 0.01 \sim 0.05$) with all the average temperatures for 22-56 day olds, and feed intake was correlated ($P < 0.05$) with the average for 22-56 day olds minimum temperature. In winter, all growth data did not correlated with temperatures ($P < 0.05$). It was concluded that, the average of AMEDAS temperature data for 22-56 day old period was usable as a value to predict body weight gain and feed intake of broilers in summer.

[Key words:broilers, outside temperature, body weight gain, feed intake, summer]

結 言

ブロイラーの生産性は育成時期の温度に大きく影響され、暑熱期には著しく低下するほか、適温より低くなっても発育低下が生じる⁹⁾。

この現象に関する試験研究は、通常、温度制御鶏舎を用いて行われ¹⁰⁾。特に高温の影響についての報告が多い。近年の8週齢出荷となったブロイラーでは、20～35℃の範囲における3～7週齢増体量と飼料摂取量は、温度上昇に伴ってそれぞれ2.16%/℃、1%/℃の比率で低下すると報告されている²⁾。

しかし、生産現場の温度には日周変化と日々の温度変化があるため、温度制御鶏舎での一定温度もしくは単純な高低温の繰り返しによる調査結果を、そのまま実生産に適用することは困難であると考えられる⁸⁾。

このことに対し、入手しやすい外気温記録であるAMEDAS気温データと発育成績との間に相関が認められれば、鶏舎の移転や餌付け時期変更の場合に、平年気温を利用して生産予測をたてる等の応用が考えられる。

そこで、3つの離れた場所で、開放鶏舎を用い、3年間にわたって夏季(6～9月)と冬季(11～3月)に同一銘柄のブロイラーを同一の飼料で飼育した結果を用い、各飼育地点の各年における気温が少しずつ異なることを利用して、AMEDASの記録から得られる各地域の外気温の育成期間中の平均値と、発育成績との関係を検討した。

なお、本報告で用いた育成成績は、1992～1994年度に、九州地域における地域重要新技術開発促進事業として福岡、佐賀、熊本、鹿児島県の4県共同で実施された試験結果のなかから、鶏舎形態と給与飼料の共通した3県のデータを抽出したものである。

試験方法

1. 試験鶏飼育方法

飼育場所は、福岡県農業総合試験場畜産研究所、佐賀県畜産試験場、鹿児島県養鶏試験場の3場所であった。

飼育鶏舎はいずれも開放平飼い舎で、ひなは1～14または1～21日齢の期間はチックガード内で給温育成し、

その後は平飼いで飼育した。各飼育場所とも、1回の飼育につき2反復区を設けた。3場所における各年度の飼育期間と飼育密度は第1表に示すとおりである。

3場所とも供試銘柄はチャンキー、給与飼料は1~21日齢には粗蛋白質量 (CP) 22% - 代謝エネルギー (ME) 3,100Kcal/Kg, 22~56日齢にはCP18% - ME3,200Kcal/Kgであった⁷⁾。

体重は雌雄各25羽ずつ測定し、解体調査は雌雄それぞれについて平均体重に近い個体2~4羽×2反復区で行った⁷⁾。発育成績の項目は、1~56日齢育成率、56日齢生体重、56日齢正肉歩留まり (対生体重)、56日齢腹腔内

脂肪率 (対生体重)、1~56日齢飼料摂取量、1~56日齢飼料要求率とした。各項目の値は全て雌雄平均値とした。

2. 外気温平均値の算出

第1表に示すとおり、各飼育場所の最寄りのAMEDAS観測地点の記録を用いた。それぞれの観測地点の記録から、育成期間中の1日毎の気温を取り出した。平均気温、最高気温、最低気温のそれぞれについて、1~56日齢と、給温育成期間を外した22~56日齢の2通りの期間について平均値を算出した。

第1表 3飼育場所の所在地、気温観測地点、鶏舎種類、飼育期間、収容方法及び密度

県	飼育場所	AMEDAS気温観測地点	鶏舎種類	年度・季節	1~56日齢飼育期間	雌雄の収容	鶏舎収容密度
福岡	筑紫野市 大字吉木	太宰府	開放 平飼い	1992夏	7.17~ 9.11	混飼	42羽/3.3m ²
				"冬	1.29~ 3.25	"	"
				1993夏	6.10~ 8.5	"	"
				"冬	1.6~ 3.3	"	"
				1994夏	6.1~ 7.27	別飼	雄36羽雌44羽/3.3m ²
				"冬	10.26~12.21	"	"
佐賀	杵島郡 山内町	嬉野	開放 平飼い	1992夏	7.18~ 9.12	混飼	40羽/3.3m ²
				"冬	1.30~ 3.26	"	"
				1993夏	6.10~ 8.5	"	"
				"冬	1.6~ 3.3	"	"
				1994夏	6.1~ 7.28	別飼	雄36羽雌44羽/3.3m ²
				"冬	10.26~12.21	"	"
鹿児島	川内市 隈之城町	川内	開放 平飼い	1992夏	7.16~ 9.10	混飼	41.8羽/3.3m ²
				"冬	1.30~ 3.25	"	"
				1993夏	6.9~ 8.4	"	42.5羽/3.3m ²
				"冬	1.6~ 3.3	"	"
				1994夏	6.1~ 7.27	別飼	雄36羽雌44羽/3.3m ²
				"冬	10.26~12.21	"	"

第2表 3飼育場所におけるブロイラー発育成績およびAMEDAS気温平均値

場所	年度・季節	1~56日齢発育成績				56日解体成績		1~56日齢間			22~56日齢間		
		育成率	増体量	飼料摂取量	飼料要求率	正肉歩留り	腹腔内脂肪率	平均気温	最高気温平均	最低気温平均	平均気温	最高気温平均	最低気温平均
		%	g	g/羽	%	%	%	℃	℃	℃	℃	℃	℃
福岡	1992夏	98.1	2,530	6,080	2.40	39.6	2.70	26.40	30.45	23.21	25.81	30.25	22.16
	"冬	98.1	3,121	7,209	2.31	36.6	3.40	7.91	11.58	4.49	9.19	12.71	5.7
	1993夏	94.6	2,606	5,487	2.10	38.6	3.30	23.79	27.79	20.58	25.69	29.66	22.81
	"冬	96.9	3,178	6,582	2.07	39.5	2.80	6.40	10.24	2.66	6.22	10.53	1.86
	1994夏	97.4	2,948	6,272	2.11	40.3	3.25	23.32	27.25	20.25	23.90	27.44	21.19
	"冬	90.7	3,359	6,379	1.90	40.3	3.20	11.38	15.70	7.14	8.94	13.07	4.54
佐賀	1992夏	95.9	2,646	5,876	2.22	37.3	3.10	25.60	30.01	22.12	24.89	29.82	20.99
	"冬	97.9	3,016	6,408	2.13	38.0	2.60	7.05	11.58	2.70	8.57	12.96	4.33
	1993夏	99.4	2,578	5,392	2.09	36.5	3.10	23.04	27.10	19.67	24.93	28.72	21.95
	"冬	92.3	2,950	5,952	2.02	35.8	2.20	5.57	9.85	1.43	5.52	10.32	0.65
	1994夏	98.5	2,749	5,810	2.11	40.0	3.10	22.71	26.63	19.42	23.42	27.03	20.55
	"冬	97.4	3,155	6,467	2.05	38.4	2.80	10.42	15.04	6.13	7.67	12.29	3.16
鹿児島	1992夏	89.0	2,480	5,099	2.05	37.4	3.06	27.52	31.61	24.05	26.92	31.29	23.24
	"冬	96.7	3,118	6,114	1.96	36.6	3.50	9.94	14.24	5.66	11.80	15.83	7.88
	1993夏	96.0	2,526	5,117	2.03	38.6	3.57	24.02	28.01	20.77	25.91	29.91	22.77
	"冬	94.0	3,175	6,644	2.09	39.3	3.50	7.68	12.37	3.08	7.34	12.41	2.19
	1994夏	87.4	2,622	5,360	2.05	38.0	2.90	24.22	27.65	21.20	25.19	28.39	22.39
	"冬	93.1	3,094	6,419	2.09	39.0	3.13	13.46	18.42	9.03	10.86	15.78	6.19

結 果

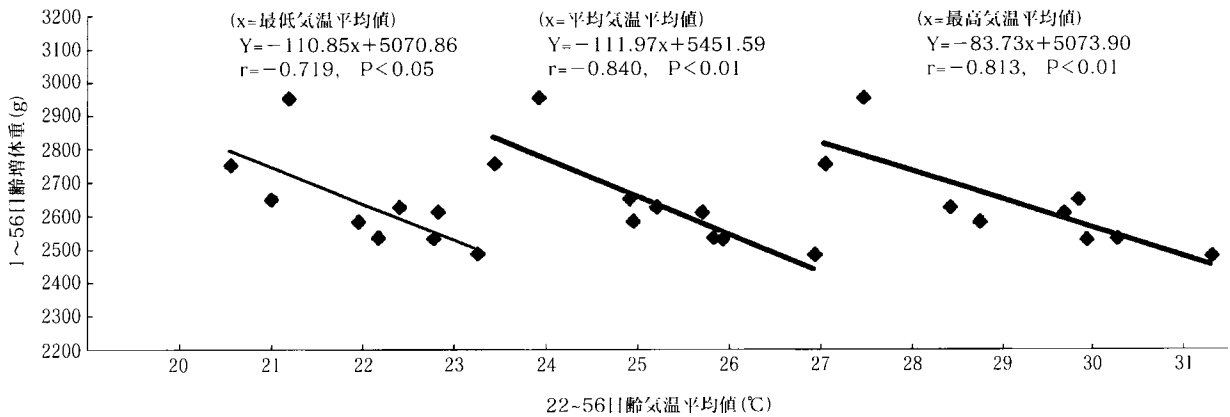
3つの飼育場所における3年間×2季節の計6回の発育成績と、1～56日齢および22～56日齢期間中の平均気温、最高気温および最低気温の平均値を第2表に示した。夏季と冬季の発育成績の各項目を目的変量とし、気温

平均値を説明変量として、計36通りの直線回帰式を作成した。有意性を検定した結果、第3表に示すとおり、夏季の1～56日齢増体量及び1～56日齢飼料摂取量の2項目について、有意な(P<0.05～0.01)直線相関が認められた。これらの相関はいずれも22～56日齢の気温平均値を説明変量とした場合に得られ、1～56日齢期間

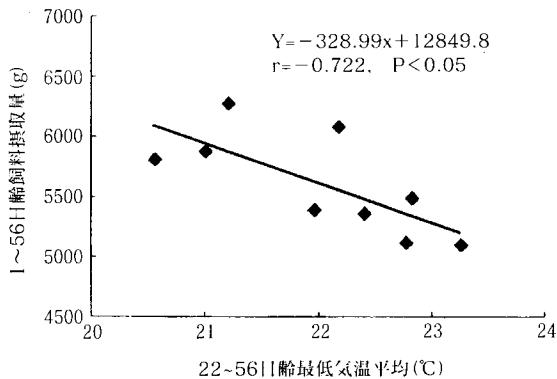
第3表 夏季のAMEDAS気温平均値と発育成績の直線回帰式検定結果

説明変量 (気温)	目的変量 (発育成績)	1～56日齢				56日齢	
		育成率 %	増体量 g	飼料 摂取量 g	飼料 要求率	正肉 歩留り %	腹腔内 脂肪率 %
1～56日齢 平均気温(℃)	相関係数	-0.4265	-0.5559	-0.1220	0.3957	-0.2048	-0.4549
	決定係数	0.1819	0.3091	0.0149	0.1566	0.0419	0.2069
1～56日齢 最高気温平均(℃)	相関係数	-0.3523	-0.5597	-0.1076	0.4160	-0.2773	-0.3789
	決定係数	0.1241	0.3133	0.0769	0.1731	0.0769	0.1435
1～56日齢 最低気温平均(℃)	相関係数	-0.4786	-0.5500	-0.1193	0.3935	-0.2088	-0.4503
	決定係数	0.2291	0.3025	0.0142	0.1549	0.0436	0.2028
22～56日齢 平均気温(℃)	相関係数	-0.5175	-0.8400**	-0.6278	-0.0136	-0.4669	-0.0341
	決定係数	0.2678	0.7056	0.3942	0.0002	0.2180	0.0012
22～56日齢 最高気温平均(℃)	相関係数	-0.3417	-0.8133**	-0.4563	0.1953	-0.4743	-0.0642
	決定係数	0.1168	0.6614	0.2082	0.0381	0.2250	0.0041
22～56日齢 最低気温平均(℃)	相関係数	-0.5691	-0.7159*	-0.7215*	-0.2723	-0.3704	0.1141
	決定係数	0.3239	0.5124	0.5206	0.0741	0.1372	0.0130

注) **, *はそれぞれ危険率1.5%水準で有意



第1図 夏季の増体量とAMEDAS気温平均値との相関



第2図 夏季の飼料摂取量とAMEDAS気温平均値との相関

の気温平均値を説明変量とした場合には有意 (P<0.05) ではなかった。増体量では、最高気温および最低気温の平均値を説明変量とした場合よりも、平均気温の平均値を用いた場合に最も高い相関 (r=-0.8400) となった。飼料摂取量においては、平均気温および最高気温の平均値を説明変量とした場合には有意な (P<0.05) 相関が認められず、最低気温の平均値を説明変量とした場合に有意 (P<0.05) となった。

冬季においては、全ての発育成績値と気温平均値との相関は有意 (P<0.05) ではなかった。

危険率5%以下の水準で有意となった発育成績と気温平均値の分布および直線回帰式を、第1図および第2図に示した。

夏季の増体量において最も高い相関 (r=-0.8400)

を示した、22～56日齢期間の日間平均気温を説明変数とした場合の回帰式から、平均気温の平均値1℃の上昇につき、増体量は約112g低下すると推測された。夏季の飼料摂取量は、22～56日齢期間の日間最低気温平均値を説明変数としたときの回帰式から、最低気温の平均値1℃の上昇につき、約330g減少すると推測された。

考 察

気温データを計測したAMEDAS測候所は、各飼育場所から5～10Km離れており、鶏舎外気温と比較してもかなりの較差があると思われるが、夏季の増体量および飼料摂取量については、22～56日齢期間の気温の平均値との間に有意な ($P < 0.01 \sim 0.05$) 相関を得ることができた。一方、冬季においては、有意な ($P < 0.05$) 相関は認められず、冬季にはAMEDASから得た気温の平均値を発育量の説明変数として利用することは困難と思われた。この原因として、開放鶏舎内の気温が夏季には外気温に伴って上昇しやすいのに対し、冬季にはカーテンによる防風・断熱と舎内のブロイラーの放熱によって外気の寒冷の影響が比較的容易に緩和される⁸⁾ため、外気温値と鶏体の周囲の温度との相関が低くなると考えられる。

本報告では、給温期間を含めた1～56日齢期間の気温平均値と発育成績との間には有意な ($P < 0.05$) 相関が認められず、給温期間を除外した22～56日齢の気温平均値で認められている。過去の報告⁴⁾では、保温施設外の気温を8, 19, 30℃に設定した場合、8℃と30℃ではひなの発育が低下し、給温期間中にも外気温の影響が存在することを示しているが、今回の結果からは、8週までの気温の影響の大部分は22日齢以降に生じているものと推測される。外気温平均値を用いて発育量を推測するには、22～56日齢期間の気温を用いるべきであると考えられる。

夏季の飼料摂取量について、平均気温ではなく最低気温平均値との相関が高かった理由は、今回の調査内容からは明らかにできない。しかし、ひとつの仮説として、28℃を越えるとブロイラーの飼料摂取量は急減するという報告⁹⁾から、夏季のブロイラーは、一日の中で28℃より温度の高い時間帯にはほとんど採食しないという状態が考えられる。このような採食状態であれば、最低気温の上昇に伴って摂食時間が著しく減少するので、平均気温や最高気温よりも、最低気温と飼料摂取量の相関が高まるということが説明できる。

以上のように、開放鶏舎で夏季に飼育されるブロイラーについて、増体量を推定するための変数として22～56日齢期間の平均気温が、飼料摂取量を推定するための変数として22～56日齢期間の最低気温の平均値が、それぞれ利用可能と考えられる。

ただし、今回の結果で得られた夏季の平均気温の範囲は約23～27℃と狭いため、この方法を用いて現場の生産予測等を図るためには、さらに広い温度域について検討し、適用域の広い回帰式を作成する必要がある。

ウインドウレス鶏舎については今回検討できなかったが、開放鶏舎に比較すると外気温の影響がはるかに小さいため、AMEDAS気温値と発育量との相関は得られにくいと推察される。

引用文献

- 1) DEATON, J.W., F.N.REECE, and McNAUGHTON, J.L. (1978): The effect of temperature during the growing period on broiler performance. *Poult. sci.*, **57**, 1070 - 1074.
- 2) Donkoh, A. (1989) Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. *International Journal of Biometeorology*, **33**: 259 - 265.
- 3) 伊藤敏男(1991), 採卵鶏・ブロイラーの管理, 野附巖・山本禎紀編, 家畜の管理, 東京: 文永堂, pp.162 - 178.
- 4) 栗原藤七郎(1968) ブロイラーの経営技術, 東京: 恒星社厚生閣, p.104.
- 5) 駒井 亮 (1978) ブロイラーの環境管理. ブロイラー. 東京: 養賢堂. pp99 - 102.
- 6) McNAUGHTON, J.L. and F.N.REECE (1982): Dietary Energy Requirements of Broilers Reared in low and Moderate Environmental Temperatures. 1. Adjusting Dietary Energy to Compensate for Abnormal Environmental Temperatures. *Poult. sci.*, **61**, 1879 - 1884.
- 7) 九州農業試験研究推進会議編(1996): 飼料の機能特性利用と適正管理方式によるヘルシー鶏肉生産技術の確立. 九州地域重要新技術研究成果 No23, 3 - 4.
- 8) 山本禎紀(1987): 最近における鶏の環境要因に関する研究と今後の課題. *家禽会誌* **24(4)**, 209 - 219.