

サラブレッド種における母馬年齢が産子の競走能力に及ぼす影響

森津 康喜・寺井明喜子・中田 仁・只野 崇史・市川 舜
酪農学園大学, 江別市 069-8501

The effect of maternal age on the racing performance of Thoroughbred racehorses

Yasuyoshi MORITSU, Akiko TERAI, Hitoshi NAKATA, Takashi TADANO and Shun ICHIKWA
Rakuno Gakuen University, Ebetsu 069-8501

キーワード：サラブレッド種, 母馬年齢, 産子競走能力

Key words: Thoroughbred racehorses, maternal age, progeny racing performance

要 約

わが国サラブレッド種の中央競馬での競走能力評価値を対象に, 出生時の母馬年齢がかなり進むと, それに伴い産子の競走能力は低下する関係にある事を検証した。競走能力評価値には, 中央競馬のレース記録から年度ごとに評価され, サラブレッド血統センター発刊の競馬年鑑に掲載されている芝コースのレイティング値(全日本フリーハンデ)を使用した。出生時の母馬年齢は5歳以下, 6~17歳の各年齢と18歳以上の14水準を区分とした。

レイティング値に対する変動要因としては, 馬齢, 性, トレーニングセンター, 評価年度と出生時の母馬年齢を取り上げた。初めに, 最小自乗分散分析の結果から, 母馬年齢の効果は5%水準で有意な結果が得られた。次に, 母馬の各年齢区分ごとに産子レイティング値の最小自乗平均の推移を検討すると, 母馬年齢5歳以下の産子は52.2と最も低い値であり, 母馬年齢11歳の産子が53.9と最も高い値を示した。最も加齢の進んだ18歳以上の母馬の産子は52.6と二番目に低い値となった。繁殖年齢としては若すぎる母馬年齢5歳以下の値を除き, 6歳以降の母馬年齢と産子レイティング値の最小自乗平均との相関を, スピアマンの順位相関係数で表すと, -0.53 ($P=0.06$)と負の関係が伺われた。

緒 言

育成中における子馬の発育や成長は, 遺伝的のみならず環境的な要因にも多きく影響される(BOWLING, 1996)。また, 子宮内における胎児の発育や成長も, 母馬の健康と栄養状態や子宮の容積によって影響される

(WALTON and HAMMOND, 1938; BHUVANAKUMAR and SATCHIDANANDAM, 1989; TISCHNER and KLIMCZAK, 1989)と報告されている。さらに, HINTZ *et al.* (1979)は, サラブレッド種の510日齢体重は, 母馬の日本年齢が8歳以下と12歳以上の子馬では8歳から12歳の間にある母馬の子馬よりも軽い傾向にあるとしている。これらの報告から, 母馬の持つ母性環境効果は, 子馬の発育や成長に影響することは明らかであり, その後の競走能力にも関与すると推察される。

こうした母馬の持つ母性環境効果の内, 出生時の母馬年齢とその産子の競走能力との関連を検討した報告(O'SULLIVAN, 1980; FINOCCHIO, 1986; BARRON, 1995)は, 何れも加齢のかなり進んだ母馬から誕生した産子の競走能力が, 10歳前後の若い母馬の産子よりも低い傾向にあるとしている。しかし, わが国ではまだこの相互関係に対して分析を行った報告は見あたらない。

本研究は, 先に海外で報告された出生時の母馬年齢と産子の競走能力について得られた負の相関関係を検証するため, わが国サラブレッド種の競走記録を用いて同様な検討を加えた。

材料および方法

供試記録は, 中央競馬のレース記録から年度ごとに評価され, サラブレッド血統センター発刊の競馬年鑑(1993~1996)に掲載されている芝コースの競走能力レイティング値(全日本フリーハンデ)を使用した。藤井(1996)によると, 全日本フリーハンデとは, 各競走馬の数値によるランク付けであり, 現在は5人の異なるハンデキャッパーが, 各自それぞれの手法でレイティング作業を行い, その結果を5人の合議制に基づいて客観性を持たせた数値として確定する方式を取っている。年度ごとのレイティング値は, 3歳, 4歳と

5歳以上馬の各年齢ごとに評価されるが、分析に用いた4年間の総頭数は1425頭であり、それらの年齢、性、トレーニングセンター、出生時の母馬年齢と評価年度ごとの頭数は、表1に示したとおりである。

統計分析においては、表1に示したとおり、取り上げた変動要因の各水準ごとの頭数が不揃いであることから、統計分析ソフトウェアSAS(1989)のGLMプロシジャを用い、最小自乗分散分析を行って各要因の効果を検討した。さらに、出生時の母馬年齢は、5歳以下、6~17歳の各年齢と18歳以上以上の14区分に分け、レイティング値の最小自乗平均を算出した。また、レイティング値の分布は、表1に示されているように、最低値50.0から最大値70.0までの範囲にあり、その分布は正の方向に尾を引いているので、統計分析に先立ち、レイティング値を自然対数に変換を行ってその分布を正規分布に近似させた。

最小自乗分散分析に用いた数学モデルは以下に示すとおりである。

$$Y_{ijklmo} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + e_{ijklmo}$$

ここで、

Y_{ijklmo} : レイティング値の自然対数変換値

μ : 全平均

A_i : i 番目の出走時の馬齢に共通な母数効果 ($i=1\sim3$)

B_j : j 番目の性に共通な母数効果 ($j=1, 2$)

C_k : k 番目のトレーニングセンターに共通な母数効果 ($k=1, 2$)

D_l : l 番目の出生時の母馬年齢に共通な母数効果 ($l=1\sim14$)

E_m : m 番目の評価年度に共通な母数効果 ($m=1\sim4$)

e_{ijklmo} : 残差, $N(0, \sigma_e^2)$

結 果

競走能力の評価値としたレイティング値に対する各変動要因について、最小自乗分散分析の結果を表2に示した。年度ごとの各馬のレイティング値は、3歳、4歳と5歳馬以上の3グループ別に評価されるが、馬齢による競走能力の差異は広く知られおり、馬齢の効

Table 1 Number of horses and range of handicap rating scores in data used for statistical analysis

Item	No. of horses	Handicap rating scores	
		Minimum	Maximum
Age of racehorses ¹			
3-year-olds	301	50.0	61.0
4-year-olds	412	50.0	69.5
5-year-olds \leq	712	50.0	70.0
Sex			
female	406	50.0	66.0
male	1019	50.0	70.0
Training center			
Miho	489	50.0	67.5
Ritto	931	50.0	70.0
Maternal age ¹			
5-year-olds \geq	39	50.0	60.5
6-year-olds	84	50.0	65.5
7-year-olds	151	50.0	70.0
8-year-olds	171	50.0	66.0
9-year-olds	170	50.0	64.0
10-year-olds	159	50.0	67.5
11-year-olds	172	50.0	69.5
12-year-olds	125	50.0	65.0
13-year-olds	74	50.0	64.0
14-year-olds	80	50.0	61.0
15-year-olds	65	50.0	64.5
16-year-olds	42	50.0	63.5
17-year-olds	24	50.0	65.0
18-year-olds \leq	69	50.0	66.0
Rating year			
1993	347	50.0	70.0
1994	343	50.0	69.5
1995	341	50.0	65.5
1996	394	50.0	67.5
Total	1425	50.0	70.0

1: In Japan, a horse is considered a 1-y-o at birth. Therefore, a 2-y-o in Japan is a yearling in other countries.

Table 2 Statistical significance of factors relating to handicap rating scores for Thoroughbred racehorses

Factors	Significance	Comparison of L.S.Means
Age of racehorses	***	5 year olds > 4 year olds > 3 year olds
Sex	**	Male > Female
Training center	NS	—
Maternal age	*	11 year olds > ---- > 5 year olds
Rating year	NS	—

*** $P < 0.001$, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, NS = not significant

果は高度に有意 ($P < 0.001$) な結果を示した。また、性の効果も一般に考えられているとおり、高度に有意な結果 ($P < 0.01$) となった。一方、トレーニングセンターと評価年度の効果には有意性は認められなかった。本研究の目的である出生時の母馬年齢の効果は5%水準で有意な結果が得られた。

図1では、母馬の各年齢区分ごとに、産子レイティング値の最小自乗平均をプロットして、母馬の加齢に伴う産子競走能力の推移を検討した。レイティング値の最低値は母馬年齢5歳以下の52.2であり、最高値は11歳齢の53.9となった。また最も加齢の進んだ母馬年齢18歳以上では、レイティング値は52.6を示し、5歳以下について2番目に低い値となっている。さらに、母馬年齢の加齢と産子レイティング値平均との関係を検討するため、繁殖年齢としては若すぎる母馬年齢5歳以下を除き、6歳から18歳以上の13区分についてスピアマンの順位相関係数を求めた。その値は図1に示したとおり -0.53 ($P = 0.06$) となり、母馬の加齢がかなり進むと産子の競走能力は低下する傾向が認められた。

考 察

サラブレッド種の競走能力を示す評価値としては、わが国ではこれまで取得賞金額、走行タイム、負担重量や Performance Rate などが広く知られている。これに対して、欧州では古くからヨーロッパ・クラシフィケーションと言うレイティング基準に従ったフリーハンデ値で競走能力を指数で表すことが試みられている。わが国でもサラブレッド血統センター発刊の競馬年鑑1993年度版からは、5人のハンデキャッパーの合議制で全日本フリーハンデと呼ばれるレイティング値が示されるようになった。本研究では、イギリスで同じ問題を分析した BARRON (1995) が競走能力の評価値として Timeform ratings と呼ばれるレイティング値を用いていることから、同様に先の全日本フリーハンデの値を競走能力評価値として用いた。

表1の最小自乗分散分析の結果は、出生時の母馬年齢効果が馬齢や性ほど高度に有意ではないが、5%水準では有意であり、競走能力に影響していることは明らかと言える。図1の出生時の母馬年齢に対する産子の競走能力の推移を見ると、5歳以下の母馬の産子は取り分け低い値である。この点について、BHUVANAKUMAR and SATCHIDANANDAM (1989) は、年齢が若く出産経歴の浅いサラブレッド種母馬の産子は出生時体重が軽いことを示し、その理由として、母馬から胎児への栄養供給能力が十分備わっていないことや子宮の容積が胎児の発育に十分でないことを挙げている。HINTZ *et al.* (1979) もサラブレッド種で日本年齢8歳以下の母馬の産子は510日齢の体重が軽いことを示している。また、FINOCCHIO (1986) は日本年齢6歳以下の母馬はその産子に重賞勝ち馬数の少ないことを報告している。

ヒトでは、加齢に伴って骨の質量が減少したり、子宮の重量が減少するなど、加齢に伴う組織や生殖機能の変化が良く知られている(猪ら;1987)。馬でもヒトと同様な加齢に伴う変化が推察されるが、図1に示したように、母馬の加齢と産子の競走能力との関係は、多少の上下変動が見られるものの、スピアマンの順位相関係数では -0.53 ($P < 0.06$) と負の傾向が示された。本研究のこの結果は、海外でサラブレッド種を対象にこれまで報告された結果(O'SULLIVAN, 1980; FINOCCHIO, 1986; BARRON, 1995) と良く一致した。

本研究では母馬年齢は18歳以上を上限の18歳として分析したが、FINOCCHIO (1986) は日本年齢26歳までを範囲とし、BARRO (1995) も21歳以上までを取上げている。彼らの報告を見ると、19歳以上母馬の産子競走能力はさらに低下することが示されている。従って、本研究で得られた順位相関係数は5%水準で有意とならなかったが、さらに加齢の進んだ母馬の産子データを加えることができれば有意な相関になると考える。

また、本研究で取り上げたレイティング値を持つ各

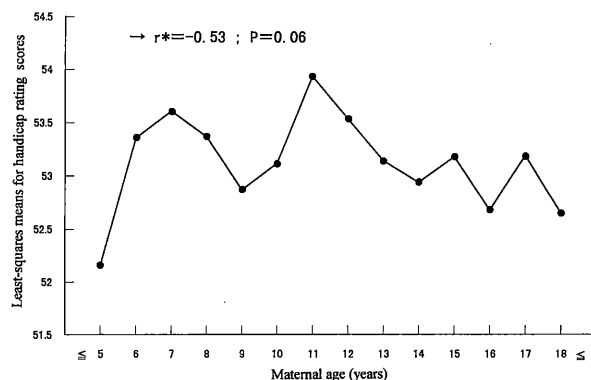


Fig.1 The effect of maternal age on handicap rating scores

*: Spearman's rank correlation coefficient between 6 and 18 years of age

馬は、既にある程度の成績を納めているオープンクラスの馬である。今回レイティング値を持ち得なかった、その他多くの馬を加えることができれば、出生時の母馬年齢がかなり進むと産子の競走能力が低下する傾向はより明らかになると推察する。さらに、中央競馬や地方競馬に所属する全競走馬にレイティングによる正確な評価値を与える事が可能になれば、BARRON (1995)が示したように、母馬年齢と産子競走能力との関係は、日本年齢で10歳を頂点として徐々に右下がりの滑らかな曲線になることも予想される。加えて、本研究では、出生時の母馬年齢だけを取り上げ、初回種付け年齢、分娩回数や空胎期間など他の繁殖経歴は要因として扱っていない。この事が図1の母馬年齢7歳から10歳にかけてのグラフの大きな上下変動に関連していると思われる。

今後仮に全競走馬の正確なレイティング評価が行われ、母馬年齢以外の詳細な繁殖経歴も加えた分析を行うならば、競走能力の優れた産子を生産するために、最も適した繁殖雌馬の年齢範囲を推測することも可能となり、それらのもたらす成果は、輸入が急増する外国産馬に対抗し、優れた内国産競走馬を生産するために、わが国のサラブレッド種交配繁殖現場に有用な資料を提供するものになると考える。

文 献

- BARRON, J. K. (1995) The effect of maternal age and parity on the racing performance of Thoroughbred horses. *Equine vet. J.*, **27**(1): 73-75.
- BHUVANAKUMAR, C. K. and V. SATCHIDANANDAM (1989) Effect of parity on the birth weight of foals in Thoroughbreds. *Centaur* **6**: 43-45.
- BOWLING, A. T. (1996) *Horse Genetics*. 141-145. CAB International. UK.
- FINOCCHIO, E. J. (1986) Race performance and its relationship to birthrank and maternal age-1. *Proc. Am. ass. equine practnrs* **31**: 571-578.
- 藤井正弘 (1996) Personal Communication. サラブレッド血統センター. 東京.
- HINTZ, H. F., R. L. HINTZ and L. D. VAN VLECK (1979) Growth rate of Thoroughbreds, effect of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, **48**: 480-487.
- 猪 貴義・後藤信男・星野忠彦・佐藤 博 (1987) 動物の成長と発育. 298-327. 朝倉書店. 東京.
- O'SULLIVAN, D. M. (1980) An investigation into the relationship between age of dam and performance of her progeny in Thoroughbreds. *New. Zeal. Equine vet. Ass. Newsletter* 25-31.
- サラブレッド血統センター編 (1993~1996) 競馬年鑑. 1993, 1994, 1995, 1996 年度版. サラブレッド血統センター. 東京.
- SAS Institute Inc. (1989) *SAS/STAT User's Guide*. (Release 6.08 Edition) SAS Institute Inc. Cary. NC.
- TISCHNER, M. and M. KLIMCZAK (1989) The development of Polish ponies born after embryo transfer to large recipients. *Equine Vet. J.* **8** (Suppl.): 62.
- WALTON, A. and J. HAMMOND (1938) The maternal effects on growth and conformation in Shire horse-Shetland pony crosses. *Proc. R. Soc. B.* **125**: 311-334.