

筋線維組成の遺伝性についての検討

著者	諏訪 雅貴
著者別名	Suwa Masataka
内容記述	筑波大学博士（体育科学）学位論文・平成11年3月25日授与（甲第2191号）
発行年	1999
URL	http://hdl.handle.net/2241/6533

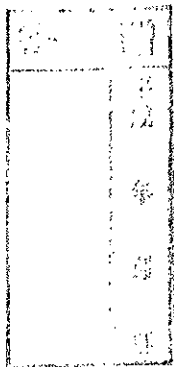
博士論文

筋線維組成の遺伝性についての検討

平成10年度

筑波大学大学院 体育科学研究科

諏訪 雅貴



目次

略語と記号

1 章. 緒言	1
2 章. 文献研究	3
1. 筋線維組成の遺伝	3
2. 発育による筋線維組成の変化	4
3. トレーニングによる筋線維組成の変化	5
4. 抗重力負荷が筋線維組成におよぼす影響	7
5. 体液性の因子が筋線維組成におよぼす影響	8
6. 神経性の因子が筋線維組成におよぼす影響	11
7. 骨格筋間の筋線維組成の比較	12
3 章. 研究の目的および研究課題	14
4 章. 選択交配法による筋線維組成の親から子への遺伝性について の検討 (実験I)	15
1. 目的	15
2. 方法	16
(1) 実験動物	16
(2) 飼育方法	16
(3) 解剖と組織化学的分析	17
(4) 祖父母世代の交配, 妊娠, 出産	17
(5) 基礎集団の作成	17
(6) 選択交配 (選択交配群)	19
(7) ランダム交配 (対照群)	19
(8) 実現の遺伝率	19
(9) 統計的検討	21
3. 結果	23

(1) 体重	23
(2) 腓腹筋の%type II線維の変化	23
(3) 実現の遺伝率	23
(4) ヒラメ筋の%type II線維の変化	27
(5) 腓腹筋とヒラメ筋の%type II線維の関係	27
4. 考察	27
5. 要約	33
5章. 腓腹筋外側頭深層部の%type II線維が高いラットの他の筋 の筋線維組成 (実験II)	35
1. 目的	35
2. 方法	36
(1) 被検動物	36
(2) 解剖と組織化学的分析	36
(3) 統計処理	37
3. 結果	37
4. 考察	39
5. 要約	41
6章. 先天的な筋線維組成の差は発育の過程で生じているのか? (実験III)	43
1. 目的	43
2. 方法	44
(1) 被検動物	44
(2) 解剖と組織化学的分析	44
(3) 統計的検討	44
3. 結果	45
(1) 体重	45
(2) 筋線維構成比	45
4. 考察	49
5. 要約	50

7章. 自発的活動量と先天性筋線維組成の差の関係 (実験IV) . . . 52

1. 目的	52
2. 方法	53
(1) 被検動物	53
(2) 解剖と組織化学的分析	53
(3) 統計処理	54
3. 結果	54
(1) 体重	54
(2) 筋線維構成比	54
(3) 走行距離	54
4. 考察	59
5. 要約	60

8章. 先天性筋線維組成の差と血中甲状腺ホルモン濃度との
 関連性 (実験V) 62

1. 目的	62
2. 方法	63
(1) 被検動物	63
(2) 解剖と組織化学的分析	64
(3) 血清甲状腺ホルモン濃度測定	64
(4) 統計処理	64
3. 結果	65
(1) 体重	65
(2) 筋線維組成	65
(3) 血清総T3濃度	65
4. 考察	65
5. 要約	69

9章. 先天性筋線維組成の差と神経性の因子の関係 (実験VI) . . . 71

1. 目的	71
-----------------	----

2. 方法	71
(1) 被検動物	72
(2) 除神経	72
(3) 解剖と組織化学的分析	72
(4) 統計処理	73
3. 結果	73
(1) 体重	73
(2) 筋線維構成比	73
(3) ヒラメ筋の筋線維数	77
4. 考察	77
5. 要約	81
10章. 討論	83
11章. 総括	87
謝辞	91
文献	92

略語と記号

本研究で用いる主な略語と記号は以下の通りである。

control群 : 対照群

fast : 速筋（線維）の

FFDR群 : Fast-twitch fiber dominant rat. 速筋線維優位ラット。速筋線維構成比の高いラットの選択交配によって得られた。

FG線維 : fast-twitch glycolytic fiber. 収縮が速く，解糖能力には優れているが，酸化能力は低い。

FOG線維 : fast-twitch oxidative glycolytic fiber. 収縮が速く，解糖能力，酸化能力とも優れている。ラットの筋には存在するが，ヒトの筋には存在しない。

GH : growth hormone. 成長ホルモン

myosin ATPase : myosin adenosine triphosphatase. ATP（アデノシン三リン酸）をADP（アデノシン二リン酸）とPi（無機リン）に分解する過程を触媒する酵素。ミオシンがこの活性を持つ。

- preincubation : 前処理. 筋線維の持つATPase活性を失活させる処置である. pH10.3でtype I線維が完全に失活し, pH4.3でtype II線維が完全に失活し, pH4.6ではtype IIA線維が完全に失活しtype IIB線維が不完全に失活し, type IIC線維はこれらの全てのpHで失活しないことから, 筋線維の分類が可能となる.
- slow : 遅筋 (線維) の
- SO線維 : slow-twitch oxidative fiber. 遅筋線維
- T3 : Triiodthyronine. トリヨードチロニン. 主要な甲状腺ホルモンの一種であり, 血中から骨格筋線維の核内に取り込まれ, 核受容体と結合して活性を示す. 甲状腺から分泌されるものと, 末梢組織でT4の脱ヨード化によって生成されるものがあるが, 骨格筋ではT4の脱ヨード化は行われない.
- T4 : Thyroxine. サイロキシン. 主要な甲状腺ホルモンの一種であり, 骨格筋線維には取り込まれない.
- type I線維 : 収縮が遅い筋線維. 遅筋線維. SO線維. type I型ミオシン重鎖を発現している.
- type II線維 : 収縮速度が速い筋線維. 速筋線維. あるいは, type IIA,

IIB, IIC線維の総称.

type IIA線維 : type I線維よりは収縮が速いがtype IIB線維には劣る筋線維. type IIA型ミオシン重鎖を発現している.

type IIB線維 : 最も収縮が速い筋線維. type IIB型もしくはtype IIX型ミオシン重鎖を発現している.

type IIC線維 : type I型およびtype IIA型ミオシン重鎖を発現している移行過程にある筋線維. あるいは, 胎児型もしくは新生児型ミオシン重鎖を発現している未分化な筋線維.

この論文は次の原著論文に未発表の実験結果を加えてまとめられている。

1. Suwa M, Nakamura T, Katsuta S: Heredity of muscle fiber composition and correlated response of the synergistic muscle in rats. *Am. J. Physiol.* 271, R432-R436, 1996.
2. Suwa M, Miyazaki T, Nakamura T, Sasaki S, Ohmori H, Katsuta S: Hereditary dominance of fast-twitch fibers in skeletal muscles and relation of thyroid hormone under physiological conditions in rats. *Acta Anat.* 162, 40-45, 1998.