

青年期男女の身体的特性と反応速度の関係

猪木原孝二

倉敷芸術科学大学国際教養学部

(2000年9月30日 受理)

I. 緒 言

近年、身体運動の不足、交通機関の多様化及び栄養過剰など、生活環境の変化により若年層の体格が顕著に発育、発達しているにもかかわらず、体力は年々低下の傾向にあるという報告がある¹⁾²⁾。また中高年者においては、栄養の過剰摂取ならびに運動不足から体力が低下し、ひいては生活習慣病への引き金となる傾向も多々見受けられている³⁾⁴⁾。これら機械文明の進歩がもたらした弊害は、身体運動の減少から運動不足症の増加が社会問題になりつつあると同時に、運動と栄養のバランスが崩れ、脂肪過剰社会となっている³⁾。体脂肪は生命を維持するための生体代謝においては、必要不可欠の栄養素になるものであるが、身体に蓄積される脂肪、すなわち体脂肪及び内臓脂肪が過剰に蓄積された場合の生体は各種の身体障害を引き起すものである。さらに生活様式の欧米化及び身体運動の減少は、人間の柔軟性機能を低下させ、さらに敏捷性機能を低下させるなど、各種の身体機能障害を併発している。とくに反応速度の低下は、年齢を問わず顕著な低下が確認されている。

今日のモーター社会は、非常に便利になった反面、多くの交通事故を誘発している。また自動車及びバイクなどによる事故も同様のことがいえる。これらの問題においても、人間が元来備えているところの状況判断力及び反応速度の低下という身体機能も多分に関与しているのではないかと考えられる。

今回の研究は、身体運動の減少が誘因としておこる体力低下⁵⁾⁶⁾、体脂肪の増加、筋力の低下及び心肺機能の低下という点に着目し、各々が有する身体的特性が反応速度⁸⁾に与える影響に着いて分析する目的で実験したところ、両者に密接な関係が存在することができたので報告する。

II. 被 験 者

被験者は、年齢が19才から21才の男子80名、19才から34才の女子61名の計141名の大学生および専門学校生を被験者とした。

Ⅲ. 実験方法

実験期間は、1999年4月から1999年8月に至る5ヶ月間である。身体的特性は、タニタ社製 (BODY FAT ANALYZER TBF-202) を使用した。反応速度は、ヤガミ社製の全身反応測定器 (YB-1000) を使用した。生体反応の種類は、音刺激による聴覚反応速度及び色別刺激による視覚反応速度の2種類とした。データは、各々3回実施した数値の平均値を被験者の反応時間とした。

Ⅳ. 結果及び考察

今回の実験は、身体的特性〈身長 (cm) 体重 (kg), インピーダンス (Ω), 脂肪率 (%), 脂肪量 (kg), 除脂肪量 (kg), 体水分量 (kg)〉と反応速度〈音反応速度及び色別反応速度〉の関係を究明するものである。

身体的特性は、男子が身長 170.1 ± 5.9 cm, 体重 63.8 ± 13.1 kg, インピーダンス $413.9 \pm 65.8 \Omega$, 脂肪率 $15.2 \pm 5.5\%$, 脂肪量 10.3 ± 5.9 kg, 除脂肪量 53.6 ± 8.1 kg, 体水分量 39.1 ± 5.9 kgであった。また女子は身長 157.9 ± 5.3 cm, 体重 51.4 ± 7.7 kg, インピーダンス $485.2 \pm 65.3 \Omega$, 脂肪率 $22.7 \pm 5.6\%$, 脂肪量 12.0 ± 4.6 kg, 除脂肪量 39.4 ± 4.2 kg, 体水分量 28.7 ± 3.1 kgであった。

反応速度は、男子の音反応速度が 0.498 ± 0.1 sec, 色別反応速度が 0.513 ± 0.1 secであった。身体的特性と音反応速度及び色別反応速度についての相関関係を確認したところ、両者の相関は認められなかった。また女子においては、音反応速度が 0.566 ± 0.1 sec, 色別反応速度が 0.567 ± 0.1 secであった。同様に身体的特性との相関関係を求めたところ、脂肪率の $22.7 \pm 5.6\%$ と音反応速度の間に相関関係が認められた ($r = 338$ $p < 0.05$)。他の項目においては、相関は認められなかった。

つぎに、身長 (cm), 体重 (kg), インピーダンス (Ω), 脂肪率 (%), 脂肪量 (kg), 除脂肪量 (kg) 及び体水分量 (kg) をグループに分類して比較検討を試みた。身長においては、男子が170cm以下 (以下 M-Agroup と称す), 170cm~179.9cm (以下 M-Bgroup と称す), 180cm以上 (以下 M-Cgroup と称す) の三グループに分類した。M-Agroup は身長 165.7 ± 2.7 cm, 体重 59.8 ± 10.5 kg, インピーダンス $408.4 \pm 70.2 \Omega$, 脂肪率 $14.6 \pm 5.7\%$, 脂肪量 9.1 ± 4.6 kg, 除脂肪量 50.2 ± 8.1 kg, 体水分量 37.1 ± 5.0 kgであった。また音反応速度は 0.507 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.537 ± 0.1 secであった。M-Agroup については、各項目との相関は認められなかった。M-Bgroup は身長 173.6 ± 2.9 cm, 体重 66.3 ± 12.3 kg, インピーダンス $420.1 \pm 61.7 \Omega$, 脂肪率 $15.5 \pm 5.0\%$, 脂肪量 10.7 ± 6.1 kg, 除脂肪量 55.4 ± 7.0 kg, 体水分量 40.4 ± 5.2 kgであった。また音反応速度は 0.491 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.488 ± 0.1 secであった。M-Bgroup については、各項目との相関は認められなかった。M-Cgroup は身長 184.7 ± 4.7 cm, 体重 82.6 ± 22 kg, インピーダンス $416.3 \pm 50.3 \Omega$, 脂肪率 $19.5 \pm 6.1\%$, 脂肪量 17.1 ± 9.8 kg, 除脂肪量 65.8 ± 12.3 kg, 体水

分量 48.1 ± 9.1 kgであった。また音反応速度は 0.465 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.475 ± 0.1 secであった。M-Cgroupについては、各項目との相関は認められなかった。さらにM-Agroupの音反応速度 0.507 sec及び色別反応速度 0.537 sec, M-Bgroupの音反応速度 0.491 sec及び色別反応速度 0.488 sec, M-Cgroupの音反応速度 0.465 sec及び色別反応速度 0.475 secの間における有意差は確認できなかった。しかし平均値からみた場合、M-AgroupがM-Bgroup及びM-Cgroupに比較して遅い値を示した。以上のことから、男子においては身体的特性の中で身長と反応速度の関係は大きなものではないといえる。

女子については、身長を150cm以下（以下F-Agroupと称す）、150から159.9cm以下（以下F-Bgroupと称す）、160cm（以下F-Cgroupと称す）以上、男子と同様に三グループに分類した。F-Agroupは身長 147.9 ± 2.1 cm, 体重 43.5 ± 6.7 kg, インピーダンス 526 ± 53.2 Ω , 脂肪率 23.3 ± 6.1 %, 脂肪量 10.4 ± 4.1 kg, 除脂肪量 33.1 ± 2.7 kg, 体水分量 24.2 ± 2.0 kgであった。また音反応速度は 0.521 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.597 ± 0.1 secであった。F-A groupについては、各項目との相関は認められなかった。

F-Bgroupは身長 155.6 ± 2.2 cm, 体重 51.2 ± 5.6 kg, インピーダンス $478.6.3 \pm 61.4$ Ω , 脂肪率 $23.8 \pm 5.0.3$ %, 脂肪量 12.4 ± 3.7 kg, 除脂肪量 38.8 ± 3.0 kg, 体水分量 28.4 ± 2.1 kgであった。また音反応速度は 0.580 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.563 ± 0.1 secであった。F-Bgroupについては、各項目との相関は認められなかった。F-Cgroupは身長 162.9 ± 3.1 cm, 体重 53.1 ± 9.5 kg, インピーダンス 483.5 ± 68.5 Ω , 脂肪率 21.0 ± 6.1 %, 脂肪量 11.6 ± 5.8 kg, 除脂肪量 41.4 ± 4.5 kg, 体水分量 30.4 ± 3.2 kgであった。また音反応速度は 0.558 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.563 ± 0.1 secであった。F-Cgroupにおいては、脂肪量 11.6 ± 5.8 kgと音反応速度との間に相関関係が認められた ($r = 0.515$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。また、F-A groupの音反応速度 0.521 sec及び色別反応速度 0.597 sec, F-Bgroupの音反応速度 0.580 sec及び色別反応速度 0.563 sec, F-Cgroupの音反応速度 0.558 sec及び色別反応速度 0.563 secの間における音反応速度及び色別反応速度との有意差は確認できなかった。

つぎに男子の体重については、60kg以下（以下M-Dgroupと称す）、60kg~79.9kg以下（以下M-Egroupと称す）、80kg以上（以下M-Fgroupと称す）の三グループに分類した。M-Dgroupは身長 168.5 ± 4.6 cm, 体重 54.8 ± 5.4 kg, インピーダンス 437.3 ± 56.8 Ω , 脂肪率 11.7 ± 3.2 %, 脂肪量 6.5 ± 2.1 kg, 除脂肪量 48.6 ± 4.7 kg, 体水分量 35.2 ± 2.9 kgであった。また音反応速度は 0.496 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.521 ± 0.1 secであった。M-Dgroupにおいては、身長 168.5 ± 4.6 cm, 体水分量 35.2 ± 2.9 kgと色別反応速度との間に相関関係が認められた ($r = -0.434$, $r = -0.415$ $p < 0.05$)。他の項目については、各項目との相関は認められなかった。M-Egroupは身長 170.4 ± 5.9 cm, 体重 67.0 ± 4.5 kg, インピーダンス 407.7 ± 61.8 Ω , 脂肪率 $17.5 \pm 4.5.3$ %, 脂肪量 11.8 ± 3.6 kg, 除脂肪量 54.9 ± 3.3 kg, 体水分量 40.3 ± 2.5 kgであった。また音反応速度は 0.513 ± 0.1 secであった。色

別反応速度は $0.509 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。M-Egroupについては、各項目との相関は認められなかった。M-Fgroupは身長 $175.8 \pm 7.1 \text{cm}$ 、体重 $89.6 \pm 12.3 \text{kg}$ 、インピーダンス $341.1 \pm 50.3 \Omega$ 、脂肪率 $22.1 \pm 5.3\%$ 、脂肪量 $20.2 \pm 7.6 \text{kg}$ 、除脂肪量 $69.3 \pm 6.5 \text{kg}$ 、体水分量 $50.7 \pm 4.8 \text{kg}$ 、であった。また音反応速度は $0.462 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.486 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。M-Fgroupについては、各項目との相関は認められなかった。またM-Dgroupの音反応速度 0.496sec 及び色別反応速度 0.521sec 、M-Egroupの音反応速度 0.513sec 及び色別反応速度 0.509sec 、M-Fgroupの音反応速度 0.462sec 及び色別反応速度 0.486sec の間における有意差は確認できなかった。以上のことから、体重及び身長が低位で体水分量の値が少ない者は色別反応速度が遅いということいえる。女子の体重については、 50kg 以下(以下F-Dgroupと称す)、 $50 \text{kg} \sim 59.9 \text{kg}$ 以下(以下F-Egroupと称す)、 60kg (以下F-Fgroupと称す)以上に分類した。F-Dgroupは身長 $150.7 \pm 29.8 \text{cm}$ 、体重 $45.7 \pm 4.0 \text{kg}$ 、インピーダンス $510.1.3 \pm 58.9 \Omega$ 、脂肪率 $19.5 \pm 4.1\%$ 、脂肪量 $9.0 \pm 2.3 \text{kg}$ 、除脂肪量 $36.7 \pm 3.0 \text{kg}$ 、体水分量 $26.9 \pm 2.2 \text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.540 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.541 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。F-Dgroupについては各項目との相関は認められなかった。F-Egroupは身長 $158.8 \pm 5.3 \text{cm}$ 、体重 $53.9 \pm 2.4 \text{kg}$ 、インピーダンス $470.7.3 \pm 63.9 \Omega$ 、脂肪率 $24.7 \pm 3.5\%$ 、脂肪量 $13.3 \pm 2.1 \text{kg}$ 、除脂肪量 $40.5 \pm 2.5 \text{kg}$ 、体水分量 $29.7 \pm 1.8 \text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.563 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.583 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。F-Egroupについては、各項目との相関は認められなかった。F-Fgroupは身長 $161.6 \text{cm} \pm 6.5$ 、体重 $68.5 \pm 9.9 \text{kg}$ 、インピーダンス $421.8 \pm 39.4 \Omega$ 、脂肪率 $31.9 \pm 3.8\%$ 、脂肪量 $22.0 \pm 5.5 \text{kg}$ 、除脂肪量 $46.4 \pm 5.1 \text{kg}$ 、体水分量 $34 \pm 3.7 \text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.673 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度 $0.639 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。F-Fgroupについては、各項目との相関は認められなかった。またF-Dgroupの音反応速度 0.540sec 及び色別反応速度 0.541sec 、F-Egroupの音反応速度 0.563sec 及び色別反応速度 0.583sec 、F-Fgroupの音反応速度 0.673sec 及び色別反応速度 0.639sec の間における音反応速度及び色別反応速度に有意差は確認できなかった。

つぎに男子のインピーダンスについては 400Ω 以下(以下M-Ggroupと称す)、 $400 \sim 499.9 \Omega$ 以下(以下M-Hgroupと称す)、 500Ω 以上(以下M-Igroupと称す)の三グループに分類した。M-Ggroupは身長 $169.3 \pm 6.2 \text{cm}$ 、体重 $73.1 \pm 15.9 \text{kg}$ 、インピーダンス $338.8 \pm 43.1 \Omega$ 、脂肪率 $16.3 \pm 7.0\%$ 、脂肪量 $12.8 \pm 8.1 \text{kg}$ 、除脂肪量 $58.7 \pm 11.4 \text{kg}$ 、体水分量 $44.0 \pm 6.4 \text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.518 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.503 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。M-Ggroupについては、各項目との相関は認められなかった。M-Hgroupは身長 $170.3 \pm 5.8 \text{cm}$ 、体重 $59.7 \pm 8.0 \text{kg}$ 、インピーダンス $442.5 \pm 24.5 \Omega$ 、脂肪率 $14.8 \pm 4.5\%$ 、脂肪量 $9.1 \pm 3.9 \text{kg}$ 、除脂肪量 $51.0 \pm 5.2 \text{kg}$ 、体水分量 $37.0 \pm 3.5 \text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.491 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.519 \pm 0.1 \text{sec}$ であった。M-Hgroupにおいては、身長 170.3cm 及び体水分量 37.0kg と色別反応速度との間に相関関係が認めら

れた ($r = -0.417$, $r = -0.360$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。M-Igroup は身長 171.8 ± 5.3 cm, 体重 55.1 ± 9.8 kg, インピーダンス $520.7 \pm 19.3 \Omega$, 脂肪率 $14.3 \pm 4.6\%$, 脂肪量 8.2 ± 3.9 kg, 除脂肪量 46.8 ± 5.9 kg, 体水分量 34.3 ± 4.3 kgであった。また音反応速度は 0.463 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.511 ± 0.1 secであった。M-Igroup においては, 身長 171.8 cm及びインピーダンス 520.7Ω , 及び除脂肪量 46.8 kgと音反応速度 0.463 との相関関係が認められた ($r = -0.390$, $r = 0.619$, $r = -0.343$ $p < 0.05$)。またインピーダンスと色別反応速度との間にも相関関係が認められた ($r = 0.601$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。また M-Ggroup における音反応速度 0.518 sec 及び色別反応速度 0.503 sec, M-Hgroup 音反応速度 0.491 sec 及び色別反応速度 0.519 sec, M-Igroup 音反応速度 0.462 sec 及び色別反応速度 0.511 sec の間における有意差は確認できなかった。以上のことから考察して, インピーダンスが高い者でも, 脂肪量が低い者であれば音反応速度は速いといえることができる。つぎに女子のインピーダンスについても 400 以下 (以下 F-Ggroup と称す), $400 \sim 499.9$ 以下 (以下 F-Hgroup と称す), 500 以上 (以下 F-Igroup と称す) の三グループに分類した。F-Ggroup は身長 159.4 ± 4.9 cm, 体重 57.4 ± 12.1 kg, インピーダンス $378 \pm 30.9 \Omega$, 脂肪率 $22.6 \pm 6.8\%$, 脂肪量 13.7 ± 7.6 kg, 除脂肪量 43.7 ± 4.7 kg, 体水分量 32.0 ± 3.5 kgであった。また音反応速度は 0.570 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.590 ± 0.1 secであった。F-Ggroup においては, 体重 57.4 kg, 脂肪率 22.6% , 脂肪量 13.7 kg, 除脂肪量 43.7 kg, 体水分量 32.0 kgと音反応速度との相関関係が認められた ($r = 0.896$, $r = 0.892$, $r = 0.896$, $r = 0.868$, $r = 0.867$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。F-Hgroup は身長 157.9 ± 5.5 cm, 体重 53.5 ± 5.9 kg, インピーダンス $460.4 \pm 25.3 \Omega$, 脂肪率 $23.9 \pm 5.6\%$, 脂肪量 13 ± 4.2 kg, 除脂肪量 40.4 ± 2.9 kg, 体水分量 29.6 ± 2.1 kgであった。また音反応速度は 0.562 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.546 ± 0.1 secであった。F-Hgroup においては, 脂肪率 23.9% , 及び脂肪量 13 kgと色別反応速度との相関関係が認められた ($r = 0.536$, $r = 0.481$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。F-Igroup は身長 157.5 ± 5.3 cm, 体重 47.4 ± 5.8 kg, インピーダンス $544 \pm 29.6 \Omega$, 脂肪率 $21.5 \pm 5.2\%$, 脂肪量 10.3 ± 3.4 kg, 除脂肪量 37 ± 3.8 kg, 体水分量 27.1 ± 2.8 kgであった。また音反応速度は 0.569 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.581 ± 0.1 secであった。F-Igroup において, 相関は認められなかった。また F-Ggroup の音反応速度 0.570 sec 及び色別反応速度 0.588 sec, F-Hgroup 音反応速度 0.562 sec 及び色別反応速度 0.546 sec, F-Igroup の音反応速度 0.569 sec 及び色別反応速度 0.581 sec の間において音反応速度及び色別反応速度の有意差は確認できなかった。以上のことから, インピーダンスが低い者であっても脂肪量が多い者であれば, 反応速度が遅くなるといえることができる。

つぎに男子の脂肪率については 14% 以下 (以下 M-Jgroup と称す), 14% 以上 (以下 M-Kgroup と称す) の二グループに分類した。M-Jgroup は身長 169.1 ± 5.1 cm, 体重 $71.8 \pm$

10.1kg, インピーダンス $421.2 \pm 71.1 \Omega$, 脂肪率 $10.7 \pm 2.6\%$, 脂肪量 $5.9 \pm 1.8\text{kg}$, 除脂肪量 $49.7 \pm 5.8\text{kg}$, 体水分量 $36 \pm 3.9\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.506 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.527 \pm 0.1\text{sec}$ であった。以上のことから, 身長 169.1cm と色別反応速度に相関関係が認められた ($r = -0.422$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。M-Kgroup は身長 $171 \pm 6.4\text{cm}$, 体重 $71.1 \pm 13\text{kg}$, インピーダンス $407.1 \pm 59.9 \Omega$, 脂肪率 $19.1 \pm 4.1\%$, 脂肪量 $14 \pm 5.7\text{kg}$, 除脂肪量 $56.3 \pm 9.7\text{kg}$, 体水分量 $41.8 \pm 6.1\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.491 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.502 \pm 0.1\text{sec}$ であった。M-Kgroup については, 両者の相関は認められなかった。また M-Jgroup の音反応速度 0.506sec , 及び色別反応速度 0.527sec , M-Kgroup 音反応速度 0.491sec 及び色別反応速度 0.502sec , の間における音反応速度及び色別反応速度における有意差は確認できなかった。以上のことから, 体重が同じで身長の高い者は色別反応速度が遅いといえる。女子の脂肪率については 17% 以下 (以下 F-Jgroup と称す), 17% 以上 (以下 F-Kgroup と称す) の二グループに分類した。F-Jgroup は身長 $158.6 \pm 6.7\text{cm}$, 体重 $45.4 \pm 6.3\text{kg}$, インピーダンス $503.1 \pm 72.3 \Omega$, 脂肪率 $16 \pm 3.6\%$, 脂肪量 $7.3 \pm 1.9\text{kg}$, 除脂肪量 $38.2 \pm 5.7\text{kg}$, 体水分量 $27.9 \pm 4.2\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.533 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.523 \pm 0.1\text{sec}$ であった。F-Jgroup については, 両者の相関は認められなかった。F-Kgroup は身長 $157.7 \pm 4.8\text{cm}$, 体重 $53.4 \pm 7.2\text{kg}$, インピーダンス $479.4 \pm 560.4 \Omega$, 脂肪率 $24.8 \pm 4.3\%$, 脂肪量 $13.5 \pm 4.2\text{kg}$, 除脂肪量 $39.8 \pm 3.6\text{kg}$, 体水分量 $29.2 \pm 2.6\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.577 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.581 \pm 0.1\text{sec}$ であった。F-Jgroup は, 身長 $157.7 \pm 4.8\text{cm}$, 脂肪量 $13.5 \pm 4.2\text{kg}$, 除脂肪量 $39.8 \pm 3.6\text{kg}$ と音反応速度との間に相関関係が認められた ($r = 0.424$ $r = 0.397$ $r = 0.386$ $p < 0.05$)。また体水分量 $29.2 \pm 2.6\text{kg}$ と色別反応速度 $0.581 \pm 0.1\text{sec}$ にも相関関係が認められた ($r = 0.384$ $p < 0.05$)。他の項目についての相関は認められなかった。また F-Jgroup の音反応速度 0.533sec 及び色別反応速度 0.523sec , F-Kgroup の音反応速度 0.577sec 及び色別反応速度 0.581sec については, 音反応速度及び色別反応速度の間の有意差は確認できなかった。以上のことから, 女子においては脂肪率が高く体重が重い者は反応速度が遅いといえる。

つぎに男子の脂肪量については 10kg 以下 (以下 M-Lgroup と称す), $10 \sim 14.9\text{kg}$ 以下 (以下 M-Mgroup と称す), 15 以上 (以下 M-Ngroup と称す) の三グループに分類した。M-Lgroup は身長 $169.1 \pm 5.3\text{cm}$, 体重 $56.3 \pm 6.1\text{kg}$, インピーダンス $425.2 \pm 64 \Omega$, 脂肪率 $11.7 \pm 3.0\%$, 脂肪量 $6.6 \pm 2.0\text{kg}$, 除脂肪量 $49.9 \pm 5.3\text{kg}$, 体水分量 $36.2 \pm 3.9\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.507 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.520 \pm 0.1\text{sec}$ であった。M-Lgroup について両者の相関は認められなかった。M-Mgroup は身長 $171 \pm 5.9\text{cm}$, 体重 $66.3 \pm 4.3\text{kg}$, インピーダンス $433.4 \pm 50.3 \Omega$, 脂肪率 $18.1 \pm 1.7\%$, 脂肪量 $12 \pm 1.5\text{kg}$, 除脂肪量 $53.8 \pm 3.4\text{kg}$, 体水分量 $39.5 \pm 2.6\text{kg}$ であった。また音反応速度は $0.470 \pm 0.1\text{sec}$ であった。色別反応速度は $0.500 \pm 0.1\text{sec}$ であった。M-Mgroup について両者の相関は認め

られなかった。M-Ngroupは身長 172.1 ± 7.4 cm, 体重 83 ± 13.1 kg, インピーダンス $365.8 \pm 56.5 \Omega$, 脂肪率 $22.6 \pm 4.4\%$, 脂肪量 18.9 ± 6.3 kg, 除脂肪量 64.1 ± 8.9 kg, 体水分量 46.9 ± 6.5 kgであった。また音反応速度は 0.498 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.507 ± 0.1 secであった。M-Ngroupについて両者の相関は認められなかった。またM-Lgroupの音反応速度 0.507 sec及び色別反応速度 0.520 sec, M-Mgroupの音反応速度 0.469 及び色別反応速度 0.499 sec, M-Ngroupの音反応速度 0.498 sec及び色別反応速度 0.507 sec, の間における音反応速度及び色別反応速度の有意差は確認できなかった。

女子の脂肪量についても 10 kg以下(以下F-Lgroupと称す), $10 \sim 14.9$ kg以下(以下F-Mgroupと称す), 15 以上(以下F-Ngroupと称す)の三グループに分類した。F-Lgroupは身長 150.1 ± 5.2 cm, 体重 45 ± 4.8 kg, インピーダンス $515.4 \pm 60.9 \Omega$, 脂肪率 $17 \pm 3.6\%$, 脂肪量 7.6 ± 1.8 kg, 除脂肪量 37.3 ± 4.5 kg, 体水分量 27.3 ± 3.3 kgであった。また音反応速度は 0.531 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.527 ± 0.1 secであった。F-Lgroupについて両者の相関は認められなかった。F-Mgroupは身長 157.8 ± 5.2 cm, 体重 51.7 ± 2.9 kg, インピーダンス $474.5 \pm 64.1 \Omega$, 脂肪率 $23.5 \pm 2.6\%$, 脂肪量 12.1 ± 1.5 kg, 除脂肪量 39.6 ± 2.7 kg, 体水分量 29.0 ± 2.0 kgであった。また音反応速度は 0.570 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.583 ± 0.1 secであった。F-Mgroupについて両者の相関は認められなかった。F-Ngroupは身長 158.9 ± 6.4 cm, 体重 62.1 ± 9.7 kg, インピーダンス $459.1 \pm 53.8 \Omega$, 脂肪率 $30.6 \pm 3\%$, 脂肪量 19.1 ± 4.8 kg, 除脂肪量 42.9 ± 5.4 kg, 体水分量 31.4 ± 3.9 kgであった。また音反応速度は 0.599 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.591 ± 0.1 secであった。

F-Ngroupは, インピーダンス $459.1 \pm 53.8 \Omega$, 脂肪量 19.1 ± 4.8 kgと相関関係が認められた($r = -0.776$ $r = 0.765$ $p < 0.05$)。他の項目においては相関が認められなかった。またF-Lgroupの音反応速度 0.531 sec及び色別反応速度 0.527 sec, F-Mgroupの音反応速度 0.570 sec及び色別反応速度 0.583 sec, F-Ngroupの音反応速度 0.599 sec及び色別反応速度 0.591 sec, の間における有意差は確認できなかった。以上のことから, 女子については脂肪量が高くインピーダンスも高い者は反応速度が遅いということが出来る。これは, 体脂肪の増加により神経伝達速度が遅延して, 反応時間も遅くなると考えられる。

つぎに男子の除脂肪量については 50 kg以下(以下M-Ogroupと称す), $50 \sim 59.9$ kg以下(以下M-Pgroupと称す), 60 kg以上(以下M-Qgroupと称す)の三グループに分類した。M-Ogroupは身長 167.7 ± 3.8 cm, 体重 53.1 ± 4.6 kg, インピーダンス $456.5 \pm 45.6 \Omega$, 脂肪率 $12.1 \pm 3.4\%$, 脂肪量 6.5 ± 2.2 kg, 除脂肪量 46.5 ± 3 kg, 体水分量 34.1 ± 2.1 kgであった。音反応速度は 0.500 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.533 ± 0.1 secであった。

M-Ogroupは, 身長 167.7 ± 3.8 と色別反応速度の間に相関関係が認められた($r = -0.541$ $p < 0.05$)。他の項目については相関が認められなかった。M-Pgroupは身長 170.6 ± 6 cm, 体重 64.8 ± 5.3 kg, インピーダンス $407 \pm 54.9 \Omega$, 脂肪率 $15.9 \pm 4.8\%$, 脂肪量 $10.5 \pm$

3.8kg, 除脂肪量 54 ± 2.7 kg, 体水分量 39.6 ± 2.1 kgであった。また音反応速度は 0.508 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.499 ± 0.1 secであった。M-Pgroupについて両者の相関は認められなかった。M-Qgroupは身長 174.1 ± 7 cm, 体重 84.1 ± 15.9 kg, インピーダンス $342 \pm 60 \Omega$, 脂肪率 $20 \pm 7\%$, 脂肪量 17.6 ± 8.8 kg, 除脂肪量 67.7 ± 6.4 kg, 体水分量 48.6 ± 6.4 kgであった。また音反応速度は 0.467 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.511 ± 0.1 secであった。M-Qgroupについて両者の相関は認められなかった。またM-Ogroupの音反応速度 0.499 sec及び色別反応速度 0.533 sec, M-Pgroupの音反応速度 0.508 sec及び色別反応速度 0.499 sec, M-Qgroupの音反応速度 0.467 sec及び色別反応速度 0.511 secの間における有意差は確認できなかった。

女子の除脂肪量については40kg以下(以下F-Ogroupと称す), 40以上(以下F-Pgroupと称す)の二グループに分類した。F-Ogroupの身長 156.4 ± 4.9 cm, 体重 47.5 ± 4.8 kg, インピーダンス $511.8 \pm 57.3 \Omega$, 脂肪率 $21.8 \pm 4.5\%$, 脂肪量 10.5 ± 3 kg, 除脂肪量 36.9 ± 2.5 kg, 体水分量 27 ± 1.9 kgであった。また音反応速度は 0.542 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.565 ± 0.1 secであった。F-Ogroupについては, 両者の相関は認められなかった。F-Pgroupは身長 160.9 ± 4.8 cm, 体重 57.4 ± 7.9 kg, インピーダンス $442.1 \pm 50.9 \Omega$, 脂肪率 $23.6 \pm 7\%$, 脂肪量 13.9 ± 5.9 kg, 除脂肪量 43.5 ± 3.4 kg, 体水分量 31.8 ± 2.5 kgであった。また音反応速度は 0.595 ± 0.1 secであった。色別反応速度は 0.567 ± 0.1 secであった。F-Pgroupについて両者の相関は認められなかった。またF-Ogroupの音反応速度 0.542 sec及び色別反応速度 0.565 sec, F-Ogroupの音反応速度 0.595 sec及び色別反応速度 0.567 secの間における音反応速度及び色別反応速度間の有意差は確認できなかった。

以上のことから, 男子については体格的に低位な者でも体水分量が少ない者は, 色別反応速度が遅いといえる。Luigi Galvani⁹⁾は, 体水分量と神経活動の関係について論じている。つまり生体の電気反応は, 体水分量が多ければ筋肉の反応時間も速くなるということである。これはインピーダンスが高い者であっても, 脂肪量が低ければ音反応速度は速いということができる。

女子については, インピーダンスが低い者であっても脂肪量の多い者が反応速度は遅くなる。また脂肪率が高く体重が重い者は反応速度が遅い。さらに脂肪量が高くインピーダンスも高い者は, 反応速度も遅いと考えられる。各項目ごとにおける音反応速度及び色別反応速度の関係は, 統計的に有意差なものではなかった。これは今後, 被験者を増加させることで更に追求, 分析する必要がある問題と考えている。

また今回の被験者は, 過去の研究における音反応速度(0.375 ± 0.029 sec)及び色別反応速度(0.375 ± 0.029 sec)⁷⁾に比較して遅いものであった。これは, 今回の被験者における身体的特性に原因があると考えている。

IV. 要 約

青年期男女の身体的特性と音反応速度及び色別反応速度の関係について実験したところ、つぎのことが判明した。

1. 身長については、M-Agroup に体水分量と色別反応速度の間に相関関係が確認された。(p<0.05)
2. インピーダンスは、M-Hgroup の身長及び体水分量と色別反応速度に相関関係が確認された。また、M-Igroup の身長・インピーダンス・除脂肪量と音反応速度において相関関係が確認された。またインピーダンスと色別反応速度においても相関関係が確認された。F-Ggroup の体重・脂肪率・脂肪量・除脂肪量・体水分量と音反応速度において相関関係が確認された。またF-Ggroup の脂肪率及び脂肪量と色別反応速度において相関関係が確認された。(p<0.05)
3. 脂肪率はM-Jgroup の身長と色別反応速度において相関関係が確認された。F-Kgroup の身長・脂肪量・除脂肪量と音反応速度において相関関係が確認された。また体水分量と色別反応速度において相関関係が確認された。(p<0.05)
4. 脂肪量はF-Ngroup のインピーダンス・脂肪量と音反応速度において相関関係が確認された。(p<0.05)
5. 除脂肪量はM-Ogroup の身長と色別反応速度において相関関係が確認された。(p<0.05)
6. 以上のことから、男子においてはインピーダンスが高い者でも、脂肪量が低い者は音反応速度に優れている。また女子においてはインピーダンスが低い者でも体水分量が少なく脂肪量が多い者、そして脂肪率が高く体重が重い者、脂肪量も高くインピーダンスが高い者は反応速度が遅いといえる。

参考文献

- 1) 青山昌二：東京大学における体力低位グループの指導, 48, 10, 新体育, 42-44, 1978
- 2) 猪木原孝二 他：体力に関する研究, 岡山理科大学紀要, 20, A, 233-235, 1984
- 3) 今村光一：今の食生活では早死にする, KK 経済界, 70-71, 1998
- 4) 金 憲経 他：肥満女子中学生の体力・運動能力の特徴, 体力科学, 42, 380-381, 1993
- 5) 金 憲経 他：肥瘦度が体力運動能力に及ぼす影響, 体力科学, 41, 548-549, 1992
- 6) 林慎一郎：肥満生徒の体力・運動能力に関する検討, 学校保健研究, 30, 30-37, 1988
- 7) 宮畑虎彦：スポーツ科学講座・8・スポーツとキネシオロジー, 大修館書店 97-98, 1978
- 8) 室 増尾：運動科学, 理工学社, 124-125, 1999
- 9) Bernard Katz：神経・筋・シナプス, 医歯薬出版 KK, 9-10, 1970

On The Study of Correlations Between Body Characteristic and Reaction of Sound, and Colors in Young Male and Female.

Koji INOKIHARA

College of Liberal Arts and Science for International Studies

Kurashiki University of Science and the Arts,

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505, Japan

(Received September 30, 2000)

The purpose of this study is investigated the relationship between body characteristic, and reaction speed towards sound and that of distinguishing colors of young male and female.

I obtained the following result.

1. As for height, I found a mutual relationship between height, the quantity of water in a body, and reaction speed at distinguishing colors in M-group. ($P < 0.05$)
2. As far as impedance: height, the quantity of water in a body, and the reaction speed of distinguishing color in the group M showed mutual relationship. Height, impedance, body weight without fat, and reaction speed toward sound showed a mutual relationship in the group I. Furthermore, I could find a mutual relationship between body weight, fat rate, quantity of fat, body weight without fat, quantity of water in body, and reaction speed towards sounds. Also, fat rate quantity of fat and reaction speed at distinguishing colors showed mutual relationship. ($P < 0.05$)
3. As for the fat rate, height and the reaction speed at distinguishing colors showed a mutual relationship in the group M-J. I could find mutual relationship between height, quantity of fat, body weight without fat, and reaction speed at distinguishing colors in the group F-K. Also, quantity of water in body and reaction speed at distinguishing colors showed mutual relationship. ($P < 0.05$)
4. As for quantity of fat, there found a mutual relationship between impedance, quantity of fat, and the reaction speed toward sounds in the group of F-N.
5. Regarding body weight without fat, I found mutual relationship between height and reaction speed at distinguishing colors in the group of M-O. ($P < 0.05$)

From the above survey, I conclude that those who have less fat showed a faster reaction speed towards sound though his/her impedance was a little higher. Also, those who have listed below are thought to have high reaction speed. 1) Those who have less water in body 2) Those who have large quantity of fat with low impedance 3) Those who have large quantity of fat with heavy weight 4) Those who have large quantity of fat with high impedance.