

知的障害者の心身機能の  
加齢に伴う変化と職業能力への影響

障害者の加齢に伴う職業能力の変化  
と対策に関する実証的研究報告書 2

2001年4月

日本障害者雇用促進協会

障害者職業総合センター

NATIONAL INSTITUTE OF VOCATIONAL REHABILITATION



# 知的障害者の心身機能の 加齢に伴う変化と職業能力への影響

障害者の加齢に伴う職業能力の変化  
と対策に関する実証的研究報告書 2

2001年4月

日本障害者雇用促進協会

障害者職業総合センター

NATIONAL INSTITUTE OF VOCATIONAL REHABILITATION



# ま え が き

障害者職業総合センターは、「障害者の雇用の促進等に関する法律」に基づき、労働行政のみならず、我が国における職業リハビリテーションの推進とサービスの質的な向上に貢献することをめざして、職業リハビリテーションに関する調査・研究、障害者の雇用に関する情報の収集・分析・提供、職業リハビリテーション施設の運営・指導、専門職員の養成・研修、障害者に対する職業リハビリテーションサービスの提供などの事業を行っており、調査研究の成果は調査研究報告書及び資料シリーズ等の形で取りまとめ、関係者に提供しております。

当センター特性研究部門では、平成7年から平成11年度にかけて特別研究として、「障害者の加齢に伴う職業能力の変化と対策に関する実証的研究」に取り組みました。この報告書は、知的障害者の職業能力に対する加齢の影響を明らかにするために、心身機能の諸側面への加齢の影響を測定に基づいて明らかにし、その職業能力に対する影響についての基本的資料を提供するものです。

本報告書が、知的障害者の加齢による職業能力の変化についての概念の整理、知的障害者のライフ・キャリア全般にわたる福祉、教育、雇用などの連携等に関して、基礎的資料として関係者の皆様のお役に立てば幸いです。

2001年4月

日本障害者雇用促進協会  
障害者職業総合センター  
研究主幹 後藤憲夫

## 執筆担当

田谷 勝夫（障害者職業総合センター 特性研究部門 主任研究員）

第2章、第3章、第5章、第11章、第12章

春名 由一郎（障害者職業総合センター 特性研究部門 研究員）

要約、第1章、第2章、第3章、第4章（一部）、第6章、第7章、第8章、第9章、  
第10章、第11章、第12章

田中 敦士（障害者職業総合センター 特性研究部門 研究員）

第2章、第3章、第4章、第11章、第12章、付録統計表

## 謝 辞

本研究での測定にご協力いただいた被検者、ならびに、測定にご協力いただいた以下の施設の関係者の皆様に対して、深く御礼申し上げます。

富里福葉苑、もくせい園、ながうらワークホーム、中区更生園、ふる里学舎、中野学園、三芳光陽園、北総育成園、クローバー学園、たびだちの村君津、畑通勤寮

# 目 次

要約	1
第 I 部：目的と方法	
第 1 章 問題の所在	7
第 2 章 研究の概要	19
第 3 章 知的障害者の心身機能の測定方法	25
第 II 部：年齢別の知的障害者の心身機能	
第 4 章 身体機能 / 体力	53
第 5 章 精神機能	95
第 6 章 健康関連機能	107
第 III 部：作業能力と心身機能の関係	
第 7 章 授産施設における作業能力と加齢の影響	117
第 8 章 作業成績への加齢の影響とその要因	121
第 IV 部：追加的実験	
第 9 章 作業疲労と心身機能の関係	129
第 10 章 身体不活動による心身機能への影響	139
第 V 部：総括議論と結論	
第 11 章 総括議論	147
第 12 章 結論	153
付録統計表：知的障害者身体機能データブック	

# 要約

## 1 問題の所在と本研究の目的

我が国の事業所で問題が指摘されている知的障害者の中高齢期の職業能力の低下への対策として、知的障害者のライフキャリアを見据えた教育、生活支援、職場環境改善のあり方を明らかにするため、先行研究では情報が不十分な以下の点について実証的な検討を行うことを本研究の目的とした。

- 知的障害者はこれまで収容型の福祉施設において生活してきたが、体力レベルは生活習慣によって大きく影響を受ける。そのため、様々なタイプの施設を横断して、様々な年齢階層の知的障害者の心身機能を測定し実態を把握すること。
- 知的障害者の加齢による心身機能の変化について、その原因疾患や機能障害、また、環境要因の影響を分析すること。
- 知的障害者の心身機能と職業能力の加齢変化への対策に必要な基礎的実験と行うこと。

## 2 方法

### 被験者

千葉県内の7箇所の福祉授産施設の知的障害者500名。以下の項目について十分な事前説明と質疑応答の後に、測定対象者あるいは保護責任者から同意が得られた者のみを対象者とした。研究の主旨、測定手順、測定に関わる負担、測定等から入手した施設や測定対象者の情報の秘密厳守について。

### 心身機能測定

- 1) 肉体的要件：強度レベル（ワークサンプル）、昇降（自転車エルゴメーター5分間走）、バランス（バランステスト）、手を伸ばす・手で取り扱う（ワークサンプル1）、目-手-足の協調・運動強調（ワークサンプル2）、指を使う・指の器用さ・手の器用さ（ワークサンプル3）
- 2) その他の必要要件：注意力、3分間のタッピング効率の経時的変化、起立耐性
- 3) 知的障害試験：前頭葉機能（運動持続性試験）

### 随時の情報収集項目

- 1) 基礎的情報、身長、体重、皮下脂肪厚、年齢、性別、知能指数、精神年齢、障害の原因、服薬、作業成績、就職者について職歴
- 2) 日常生活習慣：一日の生活時間、栄養調査、スポーツ・余暇時間調査、活動量調査

## 3 結果と考察

### 3.1 身体機能 / 体力

知的障害者の身体機能 / 体力の測定について、測定方法の習熟や測定参加の動機付けの困難さという知的障害者特有の課題があることについて再確認するとともに、今回の測定では職業能力との関係から一定の成果を得ることができた。平均レベルで見ると、知的障害者の体力レベルは健常者と比較して40～60%のレベル、また、青年期の知的障害者の体力レベルは健常者の60歳以上のレベルである場合もありうることが示された。加齢に伴う体力低下についても、全般的に知的障害者の方がやや低下が大きくなっていた。知的障害者が健常者に比較して全般的に体力が低いことには、障害重度の影響やダウン症などの器質的影響も関与しているが、その一方で、知的障害者は全般的に体力低下への環境的な危険因子の影響が大きく、それが加齢に伴う体力低下の程度を大きくする要因となっていることが示唆された。

### 3.2 精神機能

知的障害者の精神機能の加齢変化を、独自に開発した検査法を用いて定量的に評価した。視覚・運動供応動作が主体となる単純作業においても、概ね40歳代を境にして、作業能力の低下が明らかとなった。今後、知的障害者の就労維持に向け、個人特性としての精神機能の加齢による低下と、実際の職場場面の作業成績を比較検討するとともに、縦断的な加齢の変化についての検討が必要となる。また、個人特性だけでなく、職務要件や環境要因との関連について検討する必要がある。

### 3.3 健康関連機能

一般の福祉施設の知的障害者は全ての年齢で肥満と有酸素作業能力の低下が認められたが、運動習慣により顕著な改善効果が認められたことにより、知的障害者の現状では極めて状況の悪い健康関連機能について、健康増進対策が必要なが示唆された。比較的体力トレーニングが活発に行われている施設であることは、肥満者が少ないという効果を上げていたが、全身持久力、筋力、平衡機能等への効果には限界があった。また、知的障害者には、知的機能や原因疾患とは独立して、全身持久力、筋力、平衡機能等が標準以下の者が多く存在した。このことから、知的障害者には、環境要因の改善にも関わらず、筋力、全身持久力、平衡機能などの身体機能が健常者よりも劣る者が、知的機能の重度判定や原因疾患に独立して高率で存在しており、境界域の運動機能の脳発達障害の合併が示唆される。知的障害者の特性把握には、知的機能だけでなく、運動負荷テストによる潜在的な運動機能面での障害の評価が必要である。

### 3.4 授産施設における作業能力と加齢の関係

授産施設において、男性の「作業能力」は全身持久力と筋力が高いほど優れていたが、女性では心身機能と「作業能力」の関係はなかった。男性では授産施設においても身体機能の低下に伴って作業評価が低下していた。このことは、身体機能に依存した職務遂行では中高年年齢期においては作業能力が極めて低い水準となっており、授産施設から一般雇用への移行は事実上不可能であることを示し

ている。一方、授産施設の女性において、加齢に伴って身体機能の低下にも関わらず作業評価が向上する効果が認められたことは、身体機能に依存しない職務においては、知的障害者においても年を重ねて職業能力を向上できる可能性を示唆している。中高年齢期の知的障害者の職務設計においては、授産施設の女性知的障害者が行っているような身体能力をあまり要しない職務がモデルとなる可能性がある。

### 3.5 作業成績への加齢の影響とその要因

重量物運搬作業は、30歳代で、19歳以下の50%～75%の成績、20歳代の60%程度。40歳代以上では、20歳代の50%～60%が平均的。心身機能要素との関係は、全身持久力、背筋力、タッピング回数の成績と関連があったが、それ以外に年齢との単純な関係もあった。部品組立作業は、20歳代以前が作業成績が優れ、30歳代以降はその70%～80%程度。心身機能要素との関係は、タッピング回数、弁別反応時間、背筋力との関連があった。60歳代では軽作業が無理で座業に限定される者も急激に増加していたが、軽作業であれば大半の知的障害者は50歳代まで作業できる。しかし、10歳代では大半が中度以上の強度での作業が可能であるが、30歳代では半数程度が可能であるにすぎなかった。40歳以上では中度以上の強度での作業が可能なのは半数以下となり特に女性では3分の1となった。以上のことから、一般雇用の実情に近い標準化された肉体労働や単純作業の成績で評価すると、知的障害者で加齢とともに顕著な作業成績の低下があった。これには、知的障害者の職域制限と、加齢に伴う持久力等の生理的低下、及び知的障害者の若年時からの低体力が関連していることが示唆された。

### 3.6 作業疲労と心身機能の関係

作業時の主観的疲労は、作業種類によってその特徴や体力との関係が異なる。全身運動作業時の疲労の発現は、全身持久力が高いほど少なくなるという、易疲労性と体力との関係がみられたが、立ち作業時の疲労は体力との関係は少なく、脳の活性化の度合いによることが示唆された。つまり、全身運動作業での疲労は、時間経過と共に、「のどの渇き」、「足の重さ」等が増加することに特徴があり、一方、立ち作業では「眠さ」、「意欲の低下」等の増加が特徴であった。また、全身運動作業での上記のような主観的疲労の増加は、最大酸素摂取量と負の有意な相関があった。一方、立ち作業での上記のような主観的疲労の増加は、最大酸素摂取量とも起立耐性とも関係がなかった。立ち作業時の主観的疲労は、起立時にフリッカー値が増加する者ほど低くなっていた。これは、立ち作業時に適度なストレスにより脳の活性化が起こりやすいほど、疲労が少ないことを示唆する。

### 3.7 身体不活動による心身機能への影響

20日間の安静臥床により、健常者において基礎体力が短期間に顕著に低下することが明かとなり、その程度は、指標により10 - 50歳の老化の進行に相当する顕著なものであった。先行研究によると、障害者の基礎体力の低下及び、障害者の身体不活動が存在することが示されており、障害者の基礎体力の低下が指摘される場合、必ずしも、それが障害本来の特質に属するものではなく、適切な管理によって改善される可能性を有している可能性を考慮することが不可欠である。

## 4 議論

本研究における主要な意義として、職業的問題について心身機能の分析的アプローチを行ったこと、及び、わが国の福祉施設での知的障害者の職業的準備性の現状を把握したことがある。一方、本研究の守備範囲はあくまでも個人の心身機能と能力であり、実際の職業場面での問題とは明確な区別を必要とする。さらに、本研究は横断調査であることにも注意が必要である。

以上のような本研究の意義と限界の中で、以下のような点を論じた。

- 心身機能や職業能力と実際の職業場面での遂行の関係
- 知的障害者の身体機能測定の意味：知的障害者の身体機能面の評価の重要性
- 青年期からの体力の低下への対策：教育への提言を含む
- 知的障害の合併障害への配慮：個別評価による潜在的な身体機能障害への配慮の必要性
- 知的障害者の健康管理への支援の必要性：知的障害者の自己ケア活動への環境的阻害要因
- 今後の継続的モニタリングの必要性：「対策前」のデータとしての今回の調査結果の意義

## 5 結論

- 従来、福祉施設に所属してきた知的障害者の心身機能の多くは、青年期から全年齢層にわたってわが国の平均的水準に比較して低いレベルにある者が多く、特に男性ではその傾向が強い。
- その原因として、知的障害者の日常生活活動の低さなどの環境要因の影響が強く示唆されるが、一方で環境要因の改善にも関わらず、筋力、全身持久力、平衡機能などの身体機能が健常者よりも劣る者が知的機能の重度判定や原因疾患に独立して高率で存在しており、境界域の運動機能の脳発達障害の合併の影響が示唆される。
- 一般雇用の実情に近い標準化された肉体労働や単純作業の成績で評価すると、知的障害者で加齢とともに顕著な作業成績の低下があった。その一方で、授産施設においては、身体能力の低下にも関わらず職業能力が向上することが特に女性で示された。これには知的障害者の職域制限の影響が大きく、職業能力と心身機能の関連については、職務内容についての考慮が不可欠である。
- 作業中の疲労についての雇用管理や、器質的要因による身体機能面の障害に対する環境改善等のアプローチと、その一方で生活習慣によって改善が可能と考えられる心身機能の維持増進対策を効果的に行うために、知的障害者の特性把握には、知的機能だけでなく、運動負荷テストによる身体機能面での評価が必要である。

## 第 部

### 目的と方法



# 第 1 章 問題の所在

## 1 はじめに

本研究は、障害者職業総合センター特別研究「障害者の加齢に伴う職業能力の変化と対策に関する実証的研究」において、特に、知的障害者の加齢に伴う心身機能の変化と、それによる職業能力への影響を検討する必要から実施したものである。

知的障害者の心身機能の加齢に伴う変化と職業能力への影響の実証的研究の必要性として、以下のような背景がある。

### 1.1 知的障害者の職業生活への参入拡大

現在のわが国において、知的障害者への福祉が施設収容型を中心としたものから、地域での自立生活を基礎としたものへの変換が進行している。このような背景から、知的障害者の職業について、現状に限定せず今後の職域拡大の様々な方策の開発を前提として、それに必要な知的障害者の心身機能プロフィールの基礎情報を収集することが重要となっている。わが国における知的障害者の主要な人口集団は、これまでは職業生活への参入がなく収容型の福祉施設での生活を送ってきた人たちである。職業リハビリテーションの大きな課題は、これら、従来、職業生活に参入できなかった知的障害者の安定した職業生活を実現することにある。

### 1.2 知的障害者の長期安定雇用の課題

知的障害者の職業生活への参入が増加し高年齢期までの安定した職業生活を実現するためには、知的障害者に対する現在の職業リハビリテーションのあり方では不十分であることが示唆されている。事業所における知的障害者の加齢の作業能力への影響の調査によると、知的障害者の加齢による問題発生の理由としては、「力作業の無理」と、「作業速度の低下」が顕著であり、普通に働ける年齢が平均で 53～54 歳と、他の多くの身体障害に比較して 10 歳程度低くなっていた。この事実は、知的障害者の就業機会が拡大しつつある現在、単に就職の場面だけの支援ではなく、知的障害者が中高年齢になったときを含めたライフキャリアを見据えた職業リハビリテーションの重要性を示している。

### 1.3 知的障害者の障害 知的機能の障害

知的障害は、我が国では、標準化された知能検査で知能指数 70 以下（下位 2.28%）、か

つ年齢や文化グループに応じた自立や社会的責任に関する困難や支援の必要があり、さらにそれが受胎から 18 歳までの発達期に生じたものとされ、基本的に知的機能の障害として認識されることが多い。しかし、現実の知的障害者の職業的課題は、単に知的機能の障害だけに限らない。「知的障害」として分類される障害内容は多様であり、職業生活上の課題も単に知的機能の問題に還元することはできない。本研究においては、知的障害者について、単に知的機能だけでなく、職業生活に関連する心身機能全般について再検討する必要性を強く意識している。

#### 1.4 職業能力についての構造的観点

職業能力は、心身機能だけでなく、興味や適性などの個性、さらに、職務要件や職場環境、生活面の支援状況、労働市場の状況などによっても影響されるダイナミックな概念である。知的障害者の就業実態は、これらの複雑な状況の結果を見ているにすぎない。今後の職業リハビリテーション（環境改善と能力向上の両面）の検討のためには、これらの問題を分析的に捉え、知的障害者の心身機能についての問題と、その職域の問題、さらに様々な支援の可能性について、構造的にダイナミックに捉えていく必要がある。知的障害者は、知的能力を要する職業への就業が制限されることが多いため、いわゆる肉体労働や単純反復作業への就業がこれまで主となってきた。しかし、今後、職務再設計や職場環境改善、職域開発を視野に入れると、より多様な職務要件が想定される。また、発達障害としての知的障害者の特性や、これまでの社会的制約による二次的な心身機能低下の可能性を考慮すると、知的障害者の心身機能や能力は必ずしも固定したものとは考えられず、心身機能の特性に応じた職業リハビリテーションによっても職業能力の向上の可能性もある。

#### 1.5 知的障害者の中高年齢期の心身機能について必要な情報

以上のような背景から、今後の知的障害者の職業リハビリテーションの基礎的情報として、中高年齢期の心身機能の情報が必要となっている。しかし、これまで知的障害者の中高年齢期の職業に関係する研究はほとんどない。そこで、これまでの知的障害者の心身機能と加齢の関係についての先行研究を次の 2 つの観点から検討し、本研究の問題の所在を明確にしたい。

- 第一には、知的障害の医学・生理学的原因は多様であり、その原因によって知的機能面での障害に差が生じるだけでなく、身体機能面の障害の合併の違いによっても加齢の影響は異なる可能性がある。また、障害の有無に関わらず加齢に伴い心身機能は特徴的な変化をするため、知的障害者の中高年齢期には、本来の機能障害に加えて加齢による障害との重複障害の様相を示す可能性がある。
- 第二には、知的障害者はこれまで社会参加の制限が大きく、若年期の保健体育教育

や医療、成人期での日常生活活動状況が異なり、体力、健康状態、精神機能について環境的危険因子の影響が考えられる。

## 2 知的障害の原因による加齢への影響

知的機能の障害の原因となる疾患・失調は 400 種類以上あるが、それらの疾患・失調が、知的機能以外の心身機能の低下や加齢による特徴的变化の原因となる代表的な例として、ここでは、ダウン症候群と出生時等の脳の障害について記す。

### 2.1 ダウン症候群と加齢

ダウン症候群は、染色体異常によって出生 1000 人に 1 人の割合で出現し、知的障害の原因の約 15% を占める。

ダウン症では、30 歳以降でほぼ 100% の確率で脳にアルツハイマー原繊維変化、老人斑が認められ(26)、早期に老人性痴呆が発症するのではないかと考えられてきた。しかし、実際に老人性痴呆を発症するのは 15-40% くらいで、その発症時期も 50 歳前後からであることが報告され(45)、40 歳以前ではダウン症の加齢による影響は少ないとの報告もある(8)。しかし、最近の報告(34)では、ダウン症以外の知的障害者では加齢と痴呆について関連が認められないのに対して、ダウン症者では読字能力と精神年齢、記憶、方向感覚などが加齢に伴った低下を示していた。また、外見上も、姿勢の変化、老人斑、白内障、毛髪の脱落などの早期老化の特徴が見られやすい(29)。

ダウン症候群では、昭和 50 年の調査によると 50 歳以上で死亡率が急激に上昇しており、日本人口に対して約 20 年早い老化の進行である(36)。また、ダウン症で約 20% 程度見られる先天性心奇形の合併があると 30 歳以上までの生存率が 50% であるのに対して、合併がない場合は 79% であり(1)、25% が 50 歳以上まで生存する(43)、というように合併症の影響が示されていたが、最近では高齢に達してからの死亡率には先天性心奇形の合併は影響が少ないと報告(13)されている。

また、ダウン症の肥満の傾向と成人病の関連については、ダウン症はエネルギー摂取に比較して肥満になりやすい傾向があり(3)、また血清脂質の分析によると危険因子が高いにも関わらず、統計的には冠動脈疾患に罹りにくいという有利な特性が示唆されている(32)。

機能面では、ダウン症者は積木テスト成績が 20 年にわたって顕著に低下し、一般的知能や概念形成、空間の視覚化の能力の加齢に伴う低下がダウン症で特徴的であることを示し(17)、また、方向性、数唱、視覚的記憶、名前当て、一般的知識(41, 42)、及び運動性の発達指標(38)なども他の知的障害者に比べて低い。40 歳以上ではそれ以外の知的障害に比べて有意に言語能力、数当て、表発性注意、会話速度(7)の低下が多く認められている。50 歳以上になると、さらに注意力、計画的仕事(7)、適応性(47)の低下が認められている。ま

た、ダウン症候群では、一般に言語理解能力が言語表出よりも高い傾向(20)があるが、加齢に伴っては言語理解能力の方が、言語発声による意思表示に比べて急速に(前者は55歳で25歳時の半分の能力、後者は80%)減退するとの報告(5)がある。この低下には聴覚に関する認知能力がダウン症では急速に低下すること(7)の他に、視覚、聴覚等の感覚器の減退が大きく影響していた(34)。

最近のダウン症者の関節運動の解析によると運動機能は健常者とは変わらないが、ダウン症者では、最大能力を発揮させるための適切な神経中枢性の調節に問題があり、最大能力の発揮には適応のための時間が必要であると示唆されている(25)。従来、ダウン症者は、単純運動反応時間が遅く、筋緊張が低く、自発性筋収縮力が弱い、多関節運動で関節の動員の順序が逆になったり、タッピング等で過大な力を出したり、運動能力の安定性が悪い、さらに、感覚情報の変化に適応できないなどが指摘されてきた(cf. 25)が、今後障害部位の詳しい特定がなされるであろう。また、ダウン症の中でもどもりのある者は、流暢に話せるダウン症者に比べて、単純な繰り返し作業が速くできるが、複雑な作業になると遅くなることが報告され、ダウン症の中でも中枢性の複雑な運動の組立の能力によって下位分類できることを示唆している(9)。

## 2.2 脳障害と加齢

出生時や疾患・事故等により脳の損傷等の障害を受けた場合、その障害部位により、知的機能、運動機能、自律神経機能など障害が合併する可能性がある。知的障害者で軽度ながら運動能異常症(舞踏性アテトーゼ)を示す者の率は4つの研究で30-70%(cf. 39)と明確ではないが、健常者では1%以下であるから、いずれにせよ高率で存在している。痙攣性発作及び静座不能症はそれぞれ4%、13%見られるがこれも主に軽度なものである(40)。一方、運動失調症(斜頸、動眼限界等)は29%に見られ軽度、中度、重度のものが同程度存在する。加齢に伴っては特に運動異常症とパーキンソン病が有意に増加すること、また、運動異常症は女性に多いことが報告されている(40)。向精神薬は静座不能症を引き起こす可能性が示唆されるが、その他の運動機能障害の原因とは考えられないようである(40)。このような運動機能障害は、青年期での日常生活ではあまり目立たないものではあるが、職業生活の維持、特に高齢になった場合には、大きな問題を引き起こす可能性がある。成人に達しない知的障害児でも、姿勢が悪く、体力も低く、足を引きずったり、無駄な動きのある歩行などによって、身体的動きの協応性、及び、筋力、持久性、敏捷性、平衡性、走力、柔軟性、反応時間なども、一貫して健常児に比べ得点が低い(15)。このような問題は、環境的要因の他に潜在的な運動機能障害の可能性も考慮する必要性を示唆するものと考えられる。

最大酸素摂取量が知的障害者で低い原因の一つとして、知的障害者の最大運動中の最大心拍数が健常者よりも低くなることも顕著に認められている(16)。これはよくトレーニング

グされた知的障害者でも認められ、何らかの自律神経系の中樞調節に関する異常が、知的障害者に広く存在する可能性もある。

### 3 環境的危険因子と加齢

健康状況や身体・精神諸機能、ひいては寿命に至るまでが、社会的な環境要因の大きな影響下にある。それには、一般的な生活水準や公衆衛生の普及、疾病の早期発見及び治療技術の進歩、さらに、近年では成人病の予防において健康な生活習慣の確立などが関連している。知的障害の原因の約 15%を占めるダウン症者が戦前には 20 歳まで生きることはないと考えられていたが、現在では平均寿命が約 55 歳となったことの、最大の要因は様々な環境的危険因子の克服によるものだと考えられている。

#### 3.1 保健医療への接近可能性の状態

一人暮らしの知的障害者は保健医療にかかりにくく、また、高齢知的障害者の健康状況は大部分は健康維持の実践が非常に低レベルであったと報告(10)されている。米国で地域生活の知的障害者の死因を調べた研究(23)では、1,300 人中の 4 年間で死亡した 14 名のうち、通常の保健医療にかかっていれば 3 名は避けられたものであり、さらに 3 名も避けられた可能性のあるものであったことが明かにされている。また、重度の知的障害で寝たきり生活となっている者では呼吸器疾患での死亡が高く(4)、知的障害者一般でも食事能力の低下と病床生活が早期死亡に関する危険因子となっており(14)、知的障害者では病気にかかっても回復する例が健常者よりも少ないことが示されている。ダウン症者の平均寿命を独立に分析した結果でもこのことは同様であった(13)。

高齢の知的障害者には、27.9%に重度の弱視が認められている(11)。これにも、知的障害者は視覚上の問題を自分で訴えることが少なく、周囲もかなり重度になるまで気がつかないことによる早期発見・早期治療の遅れ、さらには、処方された眼鏡を装着しなかったり壊したりした者が半数近くいるなどの治療効果の不十分さ等の原因が認められている。聴覚でも、60-70 歳で 33.3%、71 歳以上で 70.4%が重度の障害をもっていることにも、同様な早期発見・早期治療の遅れ(cf. 12)や耳垢の手入れの不足(6)の問題が指摘されている。自傷傾向のある者では、平均寿命には影響がないものの、聴覚、視覚に有意な悪影響があることも示されている(44)。

つまり、知的能力の低下によって、そのような制限がないものに比較して保健医療への接近可能性が制限(参加レベル)され、それが加齢に伴う罹患や死亡の増加(健康状態)につながっているという障害構造が示唆される。この障害構造には家族や社会によるサポートの状態が強く関与しているであろう。

### 3.2 食事・栄養の状態

米国の施設での死因の調査(28)では、軽度から重度の知的障害者では心臓病と癌が主な死因であり、40歳頃から内科的疾患の罹患者が目立ち、50歳を過ぎると継続的な医学的管理を要する者が急増し、そのうちのかなりの部分を高血圧症、脳血管疾患、虚血性心疾患などの生活習慣病が占めており、その発病が若年層にも見られる(36)。米国で血中脂質、肥満、喫煙について調べた結果では、知的障害者でも健常者と同様の状況であった(33)が、軽度の知的障害者ほど生活習慣の管理が不十分になり、成人病の罹患が高くなるという可能性も示唆できよう(cf. 16, 28)。

一方、フィンランドの研究(39)では知的障害者の29.5%が低体重であり、これは特に重度の者で、経管栄養などの食事の問題があることが原因であったと報告されている。わが国の報告(27)でも、知的障害者の身長、体重とも、その平均値の推移は健常者の平均値よりかなり低く、加齢に従って、肥満は減少し、やせが増加する傾向があり、知的障害者では、高血圧よりむしろ低血圧の人が全般に多く見られ、男女それぞれの最高血圧、最低血圧とも健常者より低いとされており、これらのやせている知的障害者は、疾病率は他よりやや高く、自立している人の割合も低いと報告されている。

知的障害によって、食事や生活の基本的管理が健常者に比較して十分に行えず(活動レベル)それが原因となって一方では過食や運動不足による生活習慣病の増加、また一方で、栄養摂取の不足による疾病率の増加(健康状態)をもたらしていることが示唆される。

### 3.3 有酸素的運動トレーニングの状態

有酸素的運動の効果としては、運動機能の向上だけでなく、体脂肪の減少、血中脂質組成の改善、冠動脈疾患の危険の減少、寿命の延長、作業への積極的效果が認められている(16)。最大酸素摂取量は心臓血管系体力の指標として重要であり、冠動脈疾患や生活習慣病に関連した健康度のよい指標とされている(30)が、最近のレビュー(31)によると、7つの研究のうち、一つを除いてほとんどが最大酸素摂取量が知的障害者では低いことを明らかにしている。知的障害者は成長期において、積極的に参加できる遊びの機会に恵まれていない(15)ことに加え、日常生活の量と質の低下と課題の理解の不十分さや意欲の乏しさ(46)、運動様式や運動場面に対する恐怖心・過剰な保護・放任(24)、負荷に対する継続能力の不足(cf. 36)などの基礎体力の向上に不利な条件にあることが多い。また、成人後も、知的障害者の運動トレーニングの動機付けには指導者に非常に依存しているという報告(2)もある。施設に収容され身体活動量の低い状態にある場合や、社会に出て生活している場合も余暇にスポーツをする機会が少ない場合も考えられよう。しかし、地域でグループで運動する機会が与えられれば自主的に参加できることも報告されている(37)。知的障害児の研究によると、週5日の一回15分間のランニングを2年間の、週5回のランニング

を 20 日間実施、5 分間のジョギングを週 5 回 8 週間行い、毎日 5 -10 分程度のランニングを 6 ヶ月間、のそれぞれで最大酸素摂取量の有意な増加が認められている(19, 21)。しかし、一方で、重度児に関する 16 週程度のトレーニング、走運動成績の低い子どもを対象にした 3 ヶ月の持久走トレーニング、中・重度の知的障害者を対象にした 40 日間の走トレーニングによって、最大酸素摂取量などの生理学的な機能が伸びなかったとの否定的な報告もある(18)。しかし、この場合も持久走の成績は向上しており、評価が難しいところである。成人した知的障害者のトレーニング効果についての研究としては、23 週間の歩行とジョギングによって、最大酸素摂取量の約 40%という顕著な増加だけでなく、積極性の増加、仕事の生産性の向上を報告したものがある(2, 37)。

握力や背筋力などの静的筋力、および筋持久力は知的障害者で低いことはかなり確立されている(16)が、一方、筋力トレーニングの効果が健常者と同様に認められることも顕著に認められている(16)。このことは、高齢知的障害者が屋外作業を続けているケースでは握力測定値は、健常者と比較してもすぐれたものであったとの報告(4)を説明するものであろう。

### 3.4 精神機能、生活能力、職業能力への生活環境の影響

知的障害者の置かれている環境は、非常に自立性が制限された施設から、地域での健常者と同様な独立生活まで多岐にわたる。自立性が制限された施設では依存的になり(35)、一方、軽度や中度の知的障害者は他者の援助と十分な時間があれば地域での生活が成功するとの報告がある(10)。しかし、地域での生活者の大半がテレビ、ラジオの視聴で時を過ごす傾向があること、一方、施設では看護や作業訓練、理学療法、及び社会心理学的な訓練が受けられる等、逆の側面もある(22)。精神機能、生活能力、職業能力は、身体機能と同様に、これらの要因に大きく影響されると考えられるが、現在のところ厳密な比較検討があまり行われていない。

## 4 まとめ

以上、これまでの諸研究の整理を行い、知的障害者の障害構造において、知的障害によって健康を維持増進したり疾病を予防治療することが制限され、その結果として加齢に伴う疾病の増加や心身機能の二次的な低下につながるということが比較的広範に認められ、知的障害者の早期老化のかなり大きな比重を占めていることが示唆された。また、知的障害の原因となる疾患・失調の違いによって加齢に伴う問題は異なるが、そこでも環境の違いによって加齢問題は大きく影響される(例、ダウン症の平均寿命が近年 20 歳以上延長していること)ことも示された。

職業能力は、心身機能と職種や職場の配慮や支援の状況、労働市場などの相互作用によ

る複雑な構成物であり、単純に現在の職域制限の状況や問題発生状況から判断できるものではない。心身機能の特性に応じた職務再設計や職場での配慮や支援によって、職業能力や就業機会が拡大できることは職業リハビリテーションの大前提である。その一方で、知的障害者の心身機能の低下状況には環境的要因による改善の可能性が高いことが示されており、健康増進や公衆衛生さらに学校教育等の場面における対策で心身機能を向上させることにより、知的障害者の中高年齢期の職業能力を維持向上できる可能性もある。そのためには、知的障害者の知的機能障害以外の心身機能の低下の要因を、医学生理学的な原因と、これまで生活してきた環境内の危険因子によるものに区別して、心身機能の低下の原因に応じた対策を講じていく必要がある。

既に我が国の一部でも顕在化しているように、知的障害者は中高年齢期において、体力面、精神面、健康面での問題発生の様々な危険因子がある。今後、知的障害者のライフキャリアを見据えた職業リハビリテーションにおいては、知的障害者の心身機能の個別性を前提にして、単に仕事ができるできないといった現象面だけでなく、教育、生活支援、職場環境改善にわたる連携による支援を前提とした視点が必要である。

しかし、我が国の知的障害者の職業能力に関係する心身機能の加齢による変化のプロファイルは明らかとなっておらず、問題の背景となる要因についての情報もなく、的確な対策への示唆が得られない状況である。その意味で、わが国の知的障害者の心身機能の実態についての詳細な情報収集は重要な意義をもっている。

## 引用文献

- 1) Baird, P.A., & Sadovnick, A.D.: Life expectancy in Down syndrome. *J. Pediatrics*, 110, 849-854, 1987.
- 2) Beasley, C.R.: Effects of a jogging program on cardiovascular fitness and work performance of mentally retarded adults. *Am. J. Ment. Defic.*, 6, 609-613, 1982.
- 3) Calvert, S.D., Vivian, V.M., & Calvert, G.P.: Dietary adequacy, feeding practices, and eating behavior of children with Down syndrome. *J. Am. Diet. Assoc.* 2069, 152-156, 1976.
- 4) Chaney, R.H., Eyman, R.K., & Miller, C.R.: The relationship of congenital heart disease and respiratory infection mortality in patients with Down's Syndrome. *J. Ment. Dific. Res.*, 29, 23-29, 1985.
- 5) Cooper, S.-A., & Collacott, R.A.: The effect of age on language in people with Down's syndrome. *J. Intellect. Disab. Res.* 39, 3, 197-200, 1995.
- 6) Crandell, C.C., & Roester, R.J.: Incidence of excessive/impacted cerumen in individuals with mental retardation: a longitudinal investigation. *Am. J. Ment. Retard.* 97, 568-574, 1993.
- 7) Das, J.P., & Mishra, R.K.: Assessment of cognitive decline associated with aging: A

- comparison of individuals with Down Syndrome and other etiologies. Res. Developmental Disab., 16, 1, 11-25, 1995.
- 8) Devenny, D.A., Hill, A.L., Patxot, O., Silverman, W.P., & Wisniewski, K.E.: Ageing in higher functioning adults with Down's syndrome: an interim report in a longitudinal study. J. Intellectual Disab. Res., 36, 241-250, 1992.
  - 9) Devenny, D.A., Silverman, W., Balgley, H., Wall, M.J., & Sidtis, J.J.: Specific motor abilities associated with speech fluency in Down's syndrome. J. Ment. Defic. Res., 34, 437-443, 1990.
  - 10) Edgerton, R.B.: Aging in the community-A matter of choice. Am. J. Ment. Retard., 92, 4, 331-335, 1988.
  - 11) Evenhuis, H.M.: Medical aspects of ageing in a population with intellectual disability: I. Visual impairment. J. Intellectual Disab. Res., 39, 1, 19-25, 1995.
  - 12) Evenhuis, H.M.: Medical aspects of ageing in a population with intellectual disability: II. Hearing impairment. J. Intellectual Disab. Res., 39, 1, 27-33, 1995.
  - 13) Eyman, R.E., Call, T.L., & White, J.F.: Life expectancy of persons with Down syndrome. Am J Ment. Retard., 95, 6, 603-612, 1991.
  - 14) Eyman, R.K., Borthwick-Duffy, S.A., Call, T.L., & White, J.F.: Prediction of mortality in community and institutional settings. J. Ment. Dific. Res., 32, 203-213, 1988.
  - 15) ホーリス・フ・フェイト:心身障害児の体育・スポーツ、1972
  - 16) Fernhall, B.: Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. Med. Sci. Sports Exerc., 25, 4, 442-450, 1993.
  - 17) Gibson, D., Groeneweg, G., Jerry, P., & Harris, A.: Age and patteen of intellectual decline among Down Syndrome and other mentally retarded adults. Int. J. Rehab. Research, 11, 1, 47-55, 1988.
  - 18) 芳賀脩光 :有酸素運動のトレーナビリティ。真興交易医書出版部、187-207, 1990.
  - 19) 芳賀脩光、宮下充正、等 :知的障害者の全身持久性トレーニング効果についての検討、筑波大学体育科学系紀要 8, 181-191, 1985.
  - 20) 飯沼和三 :染色体異常と精神遅滞 .発達障害研究 15, 1, 14-21, 1993.
  - 21) 壹岐博彦、草野勝彦 :精神薄弱養護学校における2年間の持久走トレーニングの効果、特殊教育学研究、31, 4, 11-18, 1994.
  - 22) Jenkins, E.L., Hildreth, B.L., & Hildreth, G.: Elderly persons with mental retardation: An exceptional population with special needs. Int'l. J. Aging and Human Development, 37, 1, 69-80, 1993.
  - 23) Kastner, T., Nathanson, R, & Friedman, D.L.: Mortality among individuals with mental retardation living in the community. Am. J. Ment. Retard., 98, 2,285-292, 1993.
  - 24) 草野勝彦 :成人精薄者の体力とその問題点。新体育 47, 7, 572-573, 1977.
  - 25) Latash, M.L., & Corcos, D.M.: Kinematic and electromyographic characteriscics of

- single-joint movements of individuals with Down syndrome. *Am. J. Ment. Retard.*, 96, 2, 189-201, 1991.
- 26) Mann, D.M.A.: Alzheimer's disease and Down's syndrome. *Histopathology*, 13, 125-137, 1988.
- 27) 日本精神薄弱者愛護協会 :精神薄弱者加齢の軌跡 -高齡精神薄弱者実態調査研究報告 -、1987
- 28) O'Brien, K.F., Tate, K., & Zaharia, E.S.: Mortality in a large southeastern facility for persons with mental retardation. *Am. J. Ment. Retard.*, 95, 4, 397-403, 1991.
- 29) Oliver, C., & Holland, A.J.: Down's syndrome and Alzheimer's disease: a review. *Psychol. Med.* 16, 307-322, 1986.
- 30) Paffenbarger, R.S., Hyde, R.T., Wing, A.L., et al. Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med.*, 314, 605-613, 1986.
- 31) Pitetti, K.H., & Campbell, K.D.: Mentally retarded individuals - a population at risk? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 23, 5, 586-593, 1991.
- 32) Pueschel, S.M., Craig, W.Y., & Haddow, J.E.: Lipid and Lipoproteins in persons with Down's syndrome. *J. Intellectual Disability Res.*, 36, 365-369, 1992.
- 33) Rimmer, J.H., Braddock, D., & Fujiura, G.: Cardiovascular risk factor levels in adults with mental retardation. *Am. J. Ment. Retard.*, 98, 4, 510-518, 1994.
- 34) Roeden, J.M., & Zitman, F.G.: Ageing in adults with Down's syndrome in institutionally based and community-based residences. *J. Intellectual Disab. Res.*, 39, 5, 399-407, 1995.
- 35) Rowe, J.W. & Kahn, R.L.: Human aging: Usual and successful. *Science*, 237, 143-149, 1987.
- 36) 櫻井芳郎 :高齡精神薄弱者および早期老化現象の実態とその対策、*発達障害研究*、9, 1, 15-27, 1987
- 37) Schurrer, R., Weltman, A., & Brammel, H.: Effects of physical training on cardiovascular fitness and behavior patterns of mentally retarded adults. *Am. J. Ment. Defic.*, 90, 117-170, 1985.
- 38) Silverstein, A.B., Herbs, D., Miller, T.J., Nasuta, R., & Williams, D.L.: Effects of age on adaptive behavior of institutionalized and noninstitutionalized individuals with Down syndrome. *Am. J. Ment. Retard.*, 92, 455-460, 1988.
- 39) Simil, S. & Niskanen, P.: Underweight and overweight cases among the mentally retarded. *J. Ment. Dific. Res.*, 35, 160-164, 1991.
- 40) Stone, R.K., May, J.E., Alvarez, W.F., & Ellman, G.: Prevalence of dyskinesia and related movement disorder in a developmentally disabled population. *J. Ment. Defic. Res.*, 33, 41-53, 1989.
- 41) Thase, M.E., Liss, L., Smeltzer, D., & Maloon, J.: Clinical evaluation of dementia in Down's Syndrome: A preliminary report. *J. Ment. Dific. Res.*, 26, 239, 1982.

- 42) Thase, M.E., Tigner, R., Smeltzer, D.J., & Liss, L.: Age-related neuropsychological deficits in Down's Syndrome. *Biological Psychiatry*, 19, 571-585, 1984.
- 43) Thase, M.E.: Longevity and mortality in Down's syndrome. *J. Ment. Defic. Res.*, 26, 177-192, 1982.
- 44) Wieseler, N.A., Hanson, R.H., & Nord, G. Investigation of mortality and morbidity associated with severe self-injurious behavior. *Am. J. Ment. Retard.*, 100, 1, 1-5, 1995.
- 45) Wisniewski, H.M., & Rabe, A.: Discrepancy between Alzheimer-type neuropathology and dementia in persons with Down's syndrome. *New York Academy of Sciences*, 477, 247-260, 1986.
- 46) 矢部京之助 :心身障害児をとおしてみた運動素質の発見とトレーニング、*体育の科学*、28, 2, 118-123, 1978.
- 47) Zigman, W.B., Schopf, N., Lubin, R.A., & Silverman, W.P.: Premature regression of adults with Down syndrome. *Am. J. Ment. Defic.*, 92, 161-168, 1987.

# 第2章 研究の概要

## 1 研究の目的

我が国の事業所で問題が指摘されている知的障害者の中高年齢期の職業能力の低下への対策として、知的障害者のライフキャリアを見据えた教育、生活支援、職場環境改善のあり方を明らかにするため、先行研究では情報が不十分な以下の点について実証的な検討を行うことを本研究の目的とした。

- 知的障害者はこれまで収容型の福祉施設において生活してきたが、体力レベルは生活習慣によって大きく影響を受ける。そのため、様々なタイプの施設を横断して、様々な年齢階層の知的障害者の心身機能を測定し実態を把握すること。
- 知的障害者の加齢による心身機能の変化について、その原因疾患や機能障害、また、環境要因の影響を分析すること。
- 知的障害者の心身機能と職業能力の加齢変化への対策に必要な基礎的実験と行うこと。

## 2 対象 (被験者)

### 2.1 知的障害者

千葉県内の7箇所の知的障害者授産施設および更生施設に入所している知的障害者、及び通勤寮を利用して就労している知的障害者のうち、研究の主旨、測定手順、測定に関わる負担、測定等から入手した施設や測定対象者の情報の秘密厳守について十分な事前説明と質疑応答の後に、測定対象者あるいは保護責任者から同意が得られた者、計445名(平均年齢  $33.6 \pm 13.3$  才)を対象とした。

#### (1) 対象者の男女構成

対象者は、男性255名、女性190名で男性が多くなっていたが、年齢階層別の男女構成では、50歳以上で女性の割合が高くなっていた(図1)。

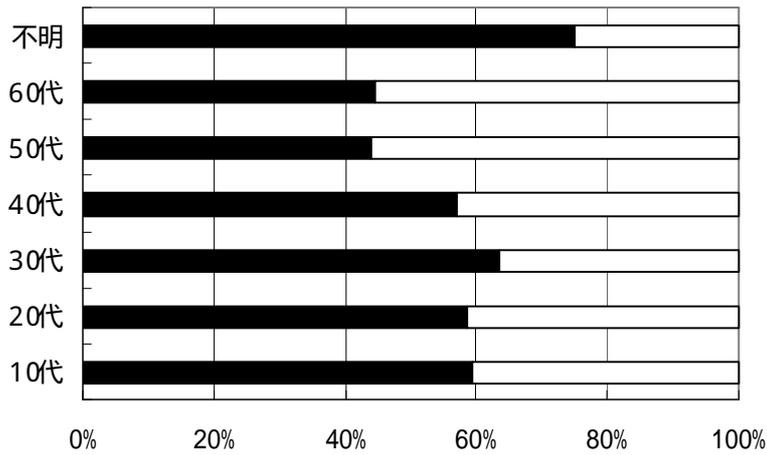


図1 対象者の男女比 (年代別) ■男性 □女性

(2) 対象者が所属する施設による特徴 (表1)

対象者が所属する施設としては、更生施設が過半数を占め、続いて授産施設が多く、この2施設で大半を占めた。平均知能指数で見ると、通勤寮に所属する者が最も知的能力が高く、続いて授産施設、特養施設、更生施設であった (図2)。また、特養施設は、高齢者のための施設である。

表1. 対象者が所属する施設による特徴

利用施設	対象者数	年齢範囲	性別	平均年齢	平均知能指数
通勤寮	33名	18～45才	男 14、女 19	26.8 ± 6.7 才	56.3 ± 10.6
授産施設	141名	16～64才	男 82、女 59	27.0 ± 12.4 才	48.1 ± 13.3
更生施設	257名	18～71才	男 154、女 103	36.2 ± 12.5 才	32.7 ± 13.6
特養施設	14名	65～75才	男 5、女 9	67.1 ± 2.6 才	36.3 ± 15.0
全体	445名	16～71才	男 255、女 190	33.6 ± 13.3 才	40.6 ± 15.9

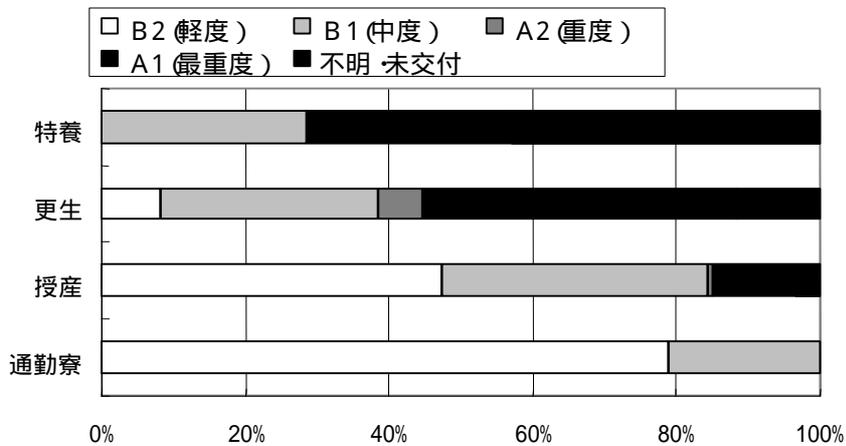


図2 施設タイプ別、知的障害程度分布

### (3) 手帳等級別対象者の特徴

今回の対象者は軽度と中度で過半数となり、重度・最重度で3分の1程度であった。知能指数（IQ）で分類すると、軽度（IQ 51）が101、中度（36 IQ 50）が119、重度（21 IQ 35）が92、最重度（IQ 20）が43、不明90名であった。

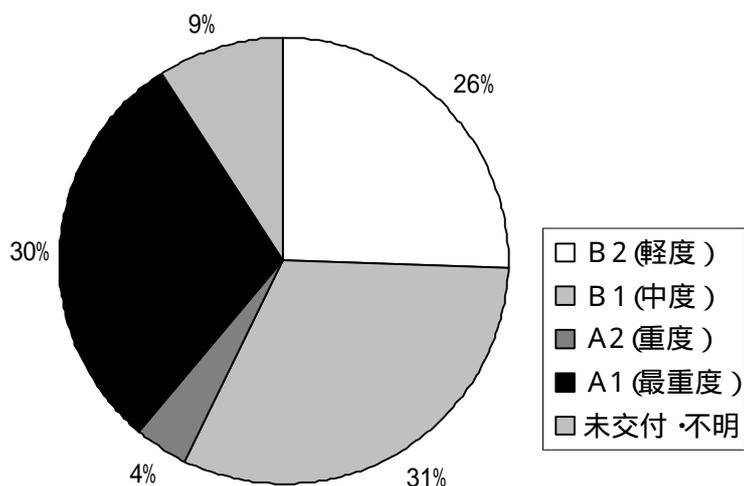


図3 対象者の知的障害程度

さらに、年代別に見ると、知的障害程度分布を年代別にみると、軽度障害者（B2）の割合は、10代の63%から60代の0%へと、年代が増すに従い減少していた。

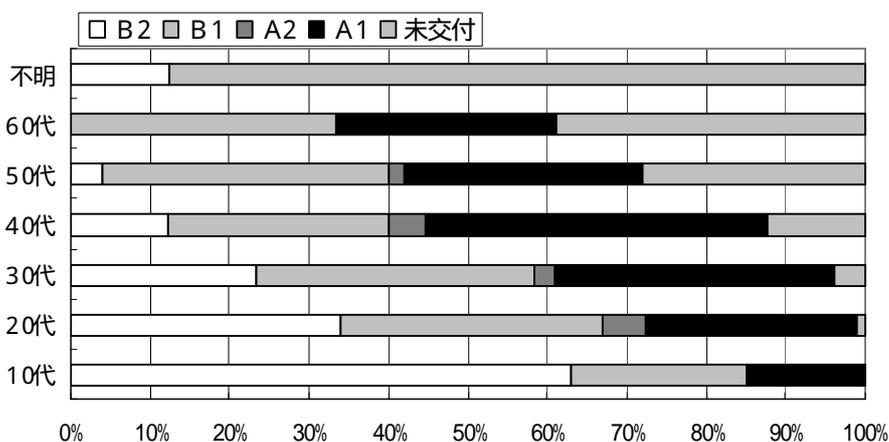


図4 年代別、知的障害程度分布 (手帳による)

### (4) 特記事項

特記事項では、ダウン症34，自閉症32，てんかん65，精神疾患44名であった。

## 2.2 比較対照される健常者

知的障害者の日常生活活動による心身機能の変化への影響、作業疲労と体力の関係につ

いて、知的障害者の心身機能測定の結果を比較するため追加的実験において健常者を被験者とした。詳細については、追加的実験について示す章で個々に示す。

### 3 本研究における測定・調査等の概要

#### 3.1 知的障害者の身体機能/体力/健康関連機能への加齢の影響

知的障害者の身体機能加齢の単一的影響、加齢以外に各測定値に大きな影響を与えている要因の特定、それらの要因と加齢との複合的な影響を明らかにするために、以下の測定を実施した。

(1) 肉体的要件：強度レベル(ワークサンプル)、昇降(自転車エルゴメーター5分間走)、バランス(バランステスト)、手を伸ばす・手で取り扱う(ワークサンプル1)、目-手-足の協調・運動強調(ワークサンプル2)、指を使う・指の器用さ・手の器用さ(ワークサンプル3)

(2) その他の必要要件：注意力、3分間のタッピング効率の経時的変化、起立耐性

(3) 知的障害試験：前頭葉機能(運動持続性試験)

(4) 基礎的情報、身長、体重、皮下脂肪厚、年齢、性別、知能指数、精神年齢、障害の原因、服薬、作業成績、就職者について職歴

(5) 日常生活習慣：一日の生活時間、栄養調査、スポーツ・余暇時間調査、万歩計による活動量調査

#### 3.2 知的障害者の精神機能への加齢の影響

就業している知的障害者の職務内容に共通する作業特性から求められる能力としては、単純肉体労働従事者の場合には体力が主体となるが、仕分け作業や箱詰め作業のように視覚・運動供給動作の正確さとスピードが要求される作業も多い。従って、知的障害者の加齢に伴う作業能力の変化を検討するには、身体機能と精神機能の両側面からのアプローチが必要となる。ここでは、知的障害者が作業場面で要求される能力のうち、作業の正確さおよび作業速度を定量的に評価することを目的として、独自の検査法を開発し、知的障害者の精神機能を横断的方法で分析し、加齢の影響について検討した。

検査項目は知的障害者の作業内容を考慮し以下の3種の検査を用い、測定指標には作業の正確さと作業速度を用いて各検査ごとに成績を求めた。

(1) 作業への集中力、持続力、瞬間的な判断力をみるための『注意検査』

(2) 図形の弁別、所定の空間への形態配置能力をみるための『形合わせ検査』

(3) 手先の巧緻性と色彩弁別能力をみるための『カラー・ペグボード検査』

### 3.3 知的障害者の作業成績への心身機能と加齢の影響

作業成績は職務要件により異なり、授産施設と一般雇用では職務要件が全く異なる。このため、作業成績については、一般雇用の実態に応じて職務要件を標準化して加齢による影響を検討する必要がある。実態調査によって知的障害者の加齢による影響が大きいとされた、職業能力の作業強度と作業速度の側面について、ワークサンプルを用いた重量物運搬作業と部品組立作業の成績について、10歳代から70歳代の福祉施設に所属する知的障害者を対象に標準化した作業成績を測定し、加齢による身体・精神機能の変化との関連について検討した。

### 3.4 作業疲労と体力の関係 (追加的実験)

一般に、「疲労しやすさ」は低体力と同義として扱われることが多いが、体力の様々な構成要素のうち、どの要素が実際の作業場面での疲労しやすさと関係しているかは明らかにされていない。また、主観的疲労にも様々な現れがあるが、その類型化と体力要素との関係も明らかでない。立ち作業と全身運動作業での主観的疲労の発現と、体力要素である最大酸素摂取量と起立耐性との関係を、健常者を被験者とした実験で調べた。

### 3.5 身体活動低下による心身機能への影響 (追加的実験)

障害者の基礎体力に対する身体不活動の影響を調べるために、日常生活活動強度の低下のモデルとして臥位安静を用い、健常者において20日間の臥位安静による基礎体力の低下の程度を実験的に調べた。

# 第3章 知的障害者の心身機能の測定方法

## 1 はじめに

心身機能を個人の能力として測定する原理は、標準化された特定の環境負荷に対して各人が実際に行うことができることの違いにある。しかし、この環境負荷の標準化の点で、心身機能の測定においては、健常者用の標準的な評価方法がある程度の理解力や技能に関する習熟を前提としていることが多く、その前提条件が知的障害者では成立しないという問題がある。そこで、知的障害者用には特別の測定マニュアルを用いて、測定条件を一定にすることが不可欠となる。

今回の知的障害者の心身機能の測定にあたっては、先行研究である障害者職業総合センター調査研究報告書 No. 8「精神薄弱者の職業能力の基礎となる体力測定に関する基礎的研究」を踏まえながら、いくつかの測定方法を開発してきた。この章では、その測定方法について実際に使用した測定マニュアルによって示す。

## 2 測定方法の一覧

### 2.1 筋力

#### a) 握力

左右各3回測定し、6回の最高値を代表値とした。

#### b) 背筋力

2回測定し、最高値を代表値とした。

### 2.2 タッピング

タッピング測定器を用い、できるだけ速くタッピングするよう教示した。2分間測定し、以下の3指標を算出した。

#### a) 総回数

2分間での総回数である。

#### b) 変動係数

15秒間を1 term とし、term ごとのタッピング回数を記録した。2分間分、すなわち、

8 term 分の変動係数 (CV) である。

c) 最大頻度

8 term のうち、最もタッピング回数が多かった term を代表させたものである。

### 2.3 エルゴメータ5分間走

エルゴメータを用いて 0.91kg の一定負荷で、5 分間全力走行させた。

1 分毎の距離表示と心拍数を記録し、以下の指標を求めた。

a) 初期走行距離

最初の 1 分間での走行距離である。

b) 総走行距離 (=ergo5)

5 分間での総走行距離である。

c) 心拍回復率；前後回復 (安静時 - 終了 2 分後)

5 分間走行の終了 2 分後の心拍数を、安静時の心拍数で除したものである。

d) 心拍回復率；中後回復 (終了直後 - 終了 2 分後)

5 分間走行の終了 2 分後の心拍数を、5 分間走行の終了直後の心拍数で除したものである。

e) 推定最大酸素摂取量

以下の式によって、最大酸素摂取量( $\dot{V}O_2\max$ )を推定した (春名、1995)。

男性： $\dot{V}O_2\max$  (l/min) = ergo5 (km) × 0.792 + 0.313

女性： $\dot{V}O_2\max$  (l/min) = ergo5 (km) × 0.734 + 0.491

### 2.4 歩行

10m の歩行に要する時間と歩数を記録した。「普通に歩いてください」という普通歩行条件と、「できるだけ速く歩いてください」という最大歩行条件の 2 条件とした。各条件 3 試行実施し、所要時間の最も少ない試行を各条件の代表試行とした。以下の各条件 4 指標を算出した。

a) 歩行速度

1 秒あたりの歩行距離である。

b) 歩幅

1 歩あたりの歩行距離である。

c) 歩調

1 秒間あたりの歩数である。歩行のテンポを表す指標である。

d) 歩行比

歩調を歩幅で除した比率である。小刻み歩行（老人歩行）を表す指標である。

## 2.5 重量物運搬

重量物を持って、2m 離れたテーブル間を往復し、1 分ごとの往復回数を記録した。重量物は 14.4kg から開始し、1分毎に負荷を増量し、16.8kg, 19.2kg, 29.3kg, 38.9kg, 51.9kg, 61.5kg とし、最長 7分で終了した。なお、30 秒間で 1 往復以下、又は本人が無理と判断した場合はその時点で中止した。以下の 3 指標を求めた。

a) 総運搬量

7 分間分の運んだ重りの重さ(kg)の総量である。

b) 5 分間での運搬量

5 分間までで運んだ重りの重さ(kg)の総量である。

c) 3 分間での運搬量

3 分間までで運んだ重りの重さ(kg)の総量である。

## 2.6 部品組立作業

手先を使う部品組立作業で、プラスチックの直径 3cm のリングを 8 個、プラスチックの棒に通し、2m の止め穴に止め棒を差し込む作業を 5 分間行い、1 分間毎にできた個数を記録した。以下の 2 指標を算出した。

a) 総組立数

5 分間での組立完成数である。組み立て途中のものはカウントしなかった。

b) 変動係数

5 分間分、すなわち、5 単位時間分の変動係数 (CV) である。

## 2.7 5m 直線歩行

開眼条件、遮眼条件の 2 条件とし、各 3 試行実施した。開眼条件では幅 15cm、遮眼条件では幅 30cm の間をはみ出さずに歩けた距離記録した。両条件とも最高 5m とし、各条件の最高値を代表値とした。

## 2.8 固定型片足立ち

両手を腰に当て、上げた足は軸足の膝横につけさせる。足が地面につくか、軸足が動くまでの時間を計測した。また、腰から手が外れた場合も測定終了とした。最大 60 秒で測定終了とした。開眼と遮眼（アイマスク）の各条件 3 試行実施し、それぞれの最高値を代表値とした。

## 2.9 自由型片足立ち

手足の動きは一切自由とする。足が地面につくか、軸足が動くまでの時間を計測した。最大 30 秒で測定終了とした。開眼と遮眼（アイマスク）の各条件 3 試行実施し、それぞれの最高値を代表値とした。

## 2.10 行動調整能力

「口を開ける」、「目をつぶる」、「舌を出す」の 3 動作についての持続時間を各 3 回測定し、最高値をそれぞれ代表値とした。各動作最高 20 秒間とし、1 回でも 20 秒できた場合は次の動作に移ることとした。Garfield(1964)の Motor Impersistence Test を簡略化した国分(1994)の 3 試行に相当するものである。

## 2.11 外観評価

「姿勢が悪い」、「首が傾いている」など 10 項目について、該当するか否かについて外観評価を行った。評価者は、本人との面識がこれまでになく、本人の生活年齢等の周辺情報を知らない者とし、第 1 印象のみで直感的に評価することとした。

## 2.12 注意検査

装置は、刺激の提示・統制・反応記録用のパソコン（NEC PC9801）と、刺激提示用の 14 インチカラー CRT ディスプレイ、および反应用のマウスを用いる。検査課題は、単純反応課題と弁別反応課題の 2 種類とする。単純反応課題の反応指標は、5 秒以内に反応可能であった試行の平均反応時間を用いる。弁別反応課題の場合、結果の分析の反応指標は、正反応数と平均反応時間とする。

## 2.13 形合わせ検査

検査台紙の形と同じ形のマグネットピース 1 個を単純に重ねる課題と、数のマグネットピースを 2 ~ 3 個組み合わせさせて図形を完成させる課題を行う。結果分析の反応指標は、完

成度と所要時間とする。

#### **2.14 カラーペグボード検査**

ボードで指定された色に対応するカラーペグをできるだけ速く検査台に差し込む課題を行う。結果の分析の指標は、正確さと所要時間とする。

#### **2.15 形態測定**

皮下脂肪厚は肩甲骨下と上腕背部の2カ所で栄研式キャリパーを用いて測定した。また、腹囲と腰囲を測定し、ウエスト/ヒップ比を計算した。

# 測定マニュアル

## 筋力（握力、背筋力）

以下の2種類の測定を、連続して1人で測定してください。

### 握力の測定

筋力と手の器用さを調べます。知的障害者に全力を出させるための教示が難しい、という問題があります。

- 1．被験者の名前を確認する。
- 2．手の大きさに握力計を調節する。
- 3．気合いのかけ声とともに全力で握らせる。
- 4．左右を交替して、各々3回測定する。
- 5．もし全力が出せていないとおもわれるような場合は、綱引きやぶら下がりなどで、受動的な力の発揮を試みる。



## 背筋力の測定

物を持ち上げる能力を測定します。腰を入れる姿勢を徹底させて、背骨に負担がかからないよう注意します。知的障害者に全力を出させるための教示が難しい、という問題があります。

1. 被験者の名前を確認する。
2. 身長に合わせてチェーンの長さを調節する。
3. ハンドルを上に引っ張らせる。
  - ・腰を入れる姿勢を教える。
  - ・足に引っかけるのは違反。
4. もっと力を入れるように指示する。
5. 2回測定する。

### 測定時間の目安

1人あたり、5分  
教示を念入りに！



# タッピング

手の器用さや、作業の速度、疲労に関する傾向を調べます。

- 1．被験者の名前を確認する。
- 2．なるべく速くタッピングするように、教示する。
- 3．15秒毎に回数を記録する。
- 4．測定中にも、なるべく速くタップするように、時々教示する。
- 5．2分で終了。
- 6．1分休憩。
- 7．もう1度、2．から繰り返す

測定時間の目安  
1人あたり、6分以内



# エルゴメータ 5 分間走

従来の 12 分間走に相当するテストです。この成績は、最大酸素摂取量ともよく関連します。回復時心拍数の評価も同時に行います。

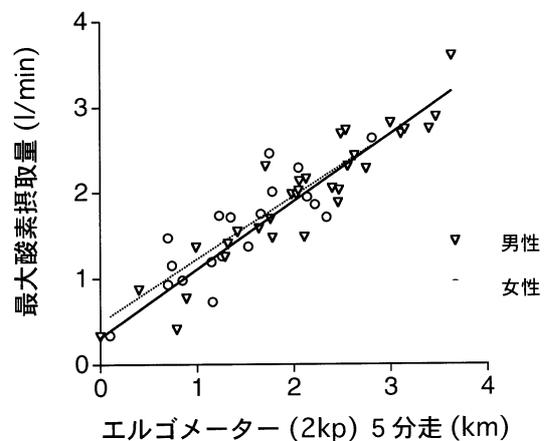
2 名を同時並行で測定します。なるべく体力程度と同じ 2 人をペアにする。

測定助手：それぞれに 1 人がついて記録してください。

施設から：被験者への励ましをお願いします。

1. 被験者の名前を確認する。
2. 耳朶に簡易心拍メータをつける。
3. 椅子に座った姿勢で心拍数を記録。
4. エルゴメータに着席（サドルの高さ調節）。
5. 距離表示 = 0 を確認。
6. 2 名同時に自転車こぎをスタート（2.0 k p）。
7. できるだけ一生懸命にこがせる。
8. 1 分毎の距離表示と心拍数を記録。
9. 4 分からスパートさせ、5 分終了直前の心拍数を記録。
10. 最終走行距離を記録。
11. 終了直前から 15 秒毎に 2 分間、心拍数を記録。

測定時間の目安  
2 人あたり、10 分以内



## エルゴメータ 5 分間走の前の練習の仕方

エルゴメータ 5 分間走のために、自転車こぎの仕方を教え、練習させます。サドルの高さのチェックもします。

1. 待っている被験者に対して、インストラクションする。
2. サドルの高さを調節して、記録しておく。
3. 負荷は、最初は 0 k p や 1 k p から始め、2 k p も経験させる。
4. 練習は疲れないように気をつける。
5. スピードを上げる練習もしておく。



# 歩行

歩行の速さと歩幅の測定を行います。

## 10m歩行の時間距離因子の測定

測定者：基本的にはインストラクションと記録の両方を行う。

1. 被験者の名前を確認する。
2. スタートラインからゴールラインの10m間の歩行に要する所要時間(1/100秒単位)と歩数を同時に記録する。スタートラインの約2 m手前から歩かせる。
3. 普通の速さで3回測定後、次に最大速度で3回歩かせる。最大速度では、「走らないでできるだけ速く歩いてください」と教示し、理解できない場合は見本を示す。
4. 普通速度では決して急がせないこと。時間を記録する様子が分かると速歩きになるひとが多いので、注意を払う。
5. 走ってしまった試行は除外し、演示しても3回続けてできない場合は打ち切りとする。



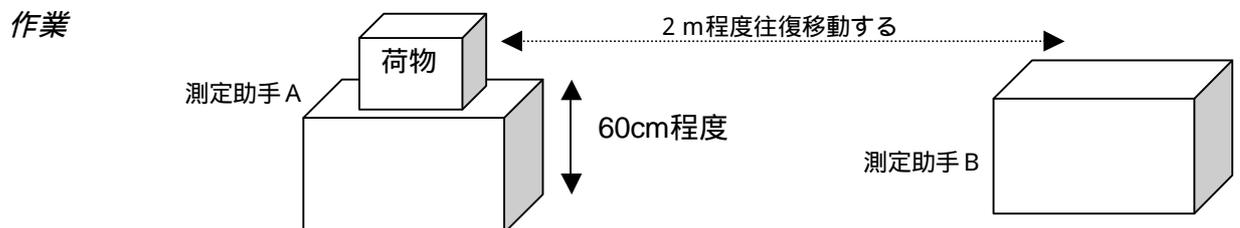
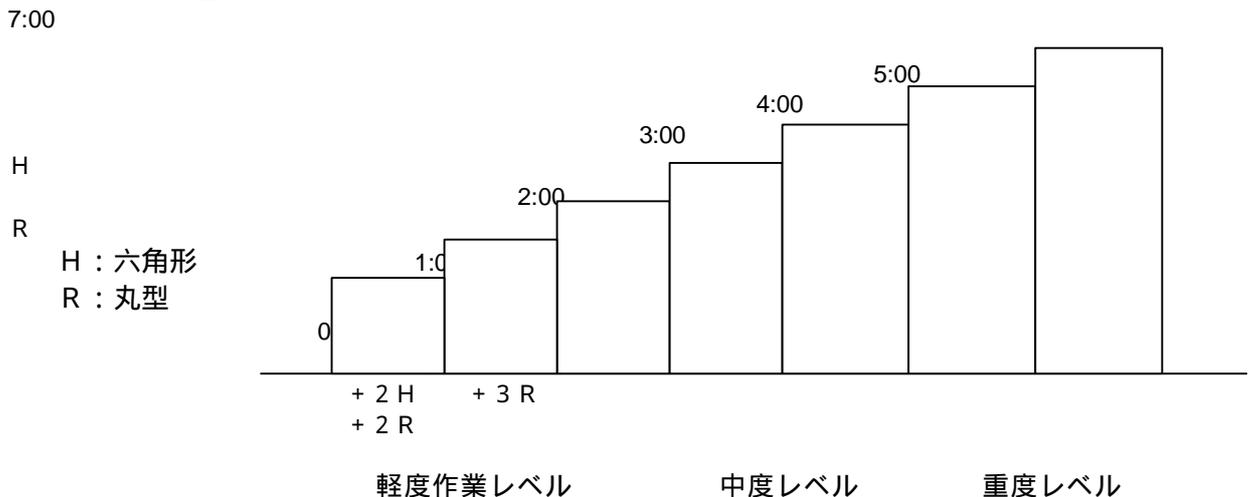
# 重量物運搬

## 作業可能な強度レベルの決定

作業強度を、軽度作業、中度作業、重度作業と順番に上げていき（作業レベル、最重度作業は省略）、どのレベルまで作業可能かを調べます。作業中の心拍数も記録し、生体への負荷の観点からも評価します。

2名を同時並行で測定します。  
なるべく体力程度と同じ被験者2人をペアにし、それぞれに1名がついて記録してください。

1. 心電計を装着する。
2. 被験者の名前を確認する。
3. 心電計がAかBかを確認し、表示されている時刻を記録する。
4. 心電計のチェックマークとストップウォッチを同時に押し、作業をスタートさせる。
5. 自分のペースでやるよう注意する（無理せず、怠けず）。
6. 1分毎の往復回数を数える。
7. 1分毎を越えて新しい段階に入ったら、作業強度を変える（図を参照）。
8. 30秒間で1往復以下の場合、又は本人が無理と判断した場合、その時点で中止する。



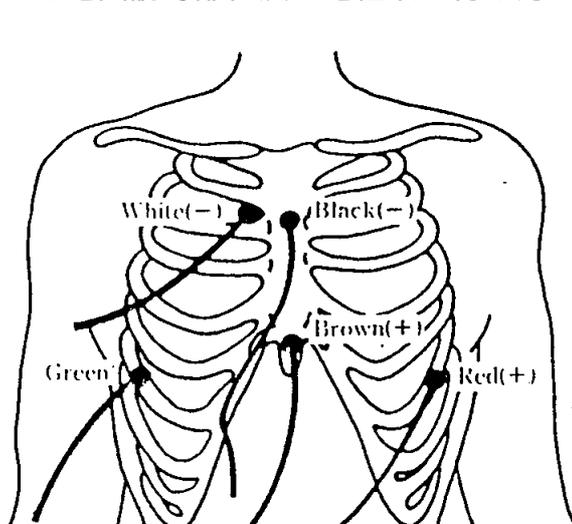


## 重量物運搬の現場監督 & 電極装着

作業強度測定中の危険防止と、被験者男性の心電図装着をおこないます。女性の被験者には女性がおこないます。

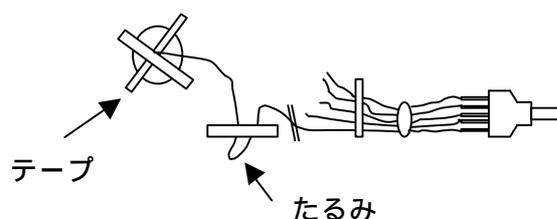
1. 被験者に、事前に、心電図電極を5カ所に装着しておく。女性には、皮下脂肪測定所で電極をつけさせる。
2. 測定前には、ホルター心電計を電極につけ(女性には、皮下脂肪測定所でさせる)、ホルター心電計をベルトで実験者に装着させる。
3. 重量物を扱うテストなので、そばで見ている実験助手を手伝ったり、被験者が荷物を落とさないように注意してしてください。
4. テストが終わったら、ホルター心電計と電極をはずす。女性には、皮下脂肪測定所ではずさせる。

### 心電図誘導部位及び電極取り付け方



(+) 赤  
c h 1 {  
(-) 黒  
  
(+) 茶  
c h 2 {  
(-) 白

緑：グラウンド



# 部品組立作業

上肢を使った単純反復作業の速度により、軽度の脳性麻痺の合併の程度を把握します。

2名を同時並行で測定する。

測定助手2人：インストラクションと記録

1. 被験者の名前を確認する。
2. 作業のインストラクションを念入りに行う。
3. 練習させる。
4. 1分毎の完成数を記録する。
5. 作業中の様子の特徴をチェックする。
6. 最大5分で終了。  
5分以前に全部終わった場合は、その時間を記録する。

測定時間の目安  
2人あたり、10分以内



# 5 m直線歩行

バランス機能を動作と関連させ、直線歩行の能力を測定します。

## 歩行偏奇の測定

測定助手：インストラクションと記録を行う。全員分を前半の30分以内に終わらせる。

5. 被験者の名前を確認する。
2. 開眼で、テープで示された幅15cmの間を、はみ出さずに歩けた距離を記録する。
  - ・最高は5mとする。
  - ・2回続けて5m歩けなかった場合、3回目を測定する。
3. 遮眼で、テープで示された幅30cmの間を、はみ出さずに歩けた距離を記録する。
  - ・最高は5mとする。
  - ・2回続けて5m歩けなかった場合、3回目を測定する。

# 片足立ち

平衡機能の基本的な測定法ですが、腰に手を当てさせる場合(A)と、動きを制限しない場合(B)、の2通りの方法で行います。(A)の方法では、知的障害者では5秒未満になってしまうことが多く、測定が難しいといわれています。それぞれ開眼と遮眼の2条件で行います。

測定助手：インストラクションと記録を行う。

以下の4条件について各3回ずつ行うが、1回でも60秒(Bは30秒)できたらその条件は終了とする。

## (A)の開眼条件

1. 被験者の名前を確認する。
2. インストラクションする。
3. 両手を腰に当てさせる。
4. 片足を上げさせ、その足が地面につくまでの時間を記録する。

## (B)の開眼条件

1. 被験者の名前を確認する。
2. インストラクションする。
3. 手足の動きは自由にしていいことを理解させる。
4. 片足を上げさせ、その足が地面につくまでの時間を記録する。

## (A)の遮眼条件

1. 被験者の名前を確認する。
2. インストラクションする。
3. マスクで目隠しする。
4. 両手を腰に当てさせる。
5. 片足を上げさせ、その足が地面につくまでの時間を記録する。

## (B)の遮眼条件

1. 被験者の名前を確認する。
2. インストラクションする。
3. マスクで目隠しする。
4. 手足の動きは自由にしていいことを理解させる。
5. 片足を上げさせ、その足が地面につくまでの時間を記録する。

\* 以下の場合、足が地面についたものとして扱う。

- ・軸足が動いた場合
- ・腰から手が外れた場合(Aのみ)



# 行動調整能力

行動の持続と調整に関する能力を調整します。

測定助手：インストラクションと記録を行う。

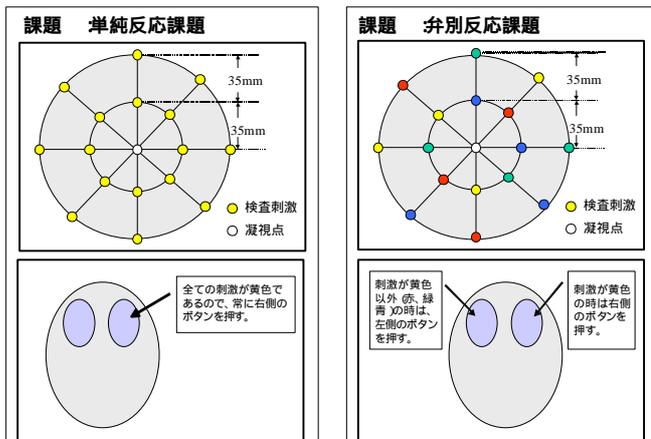
- 1．被験者の名前を確認する。
- 2．以下の3動作について、何秒間持続できるかをストップウォッチで各3回測定する。最高は20秒間とし、1回でもできたら次の条件へ移る。
  - (a) 目をつぶる。
  - (b) 口を開ける。
  - (c) 舌を出す。
- 3．以下の場合、所定欄に×をつけた上で、完全にやるよう注意する。
  - (a) 薄目をあける。手を添える。
  - (b) 著しく最初と比べて口が小さくなる。しゃべる。目をつぶる。
  - (c) 著しく最初と比べて舌が引っ込んでくる。目をつぶる。

# 注意検査

検査手続きは、被験者が CRT 画面の前方約 30cm に座り、各課題ごとに説明を受けた後(言葉による口頭指示のみでは理解が困難な場合には、身振り動作を交えて具体的に教示する)まず初めに練習試行を行い、課題が理解されたことを確認してから、本検査を実施する。単純反応課題は、画面中央に提示された凝視点(直径 7mm の白色円盤)に注目し、数秒後(時間間隔はランダム)に提示されるターゲット(直径 7mm の黄色円盤)に対して、できるだけ早く手元のマウスを押して反応する課題である。ターゲットの提示位置は、**図 1**に示す 16 箇所、提示回数は 1 箇所につき 3 回で合計 48 回となる。ターゲット提示後 5 秒間経過経過しても反応がない場合はターゲットの見落とし(Miss:time over)とみなし、次の試行に移る。弁別反応課題は、黄、赤、青、緑のターゲットを提示し、黄色の場合はマウスの右側のボタンを、黄色以外(赤、青、緑)の場合はマウスの左側のボタンをできるだけ早く、間違いないように押して反応する課題である。刺激提示位置と提示回数は単純反応課題と同様である。



図 1 注意検査

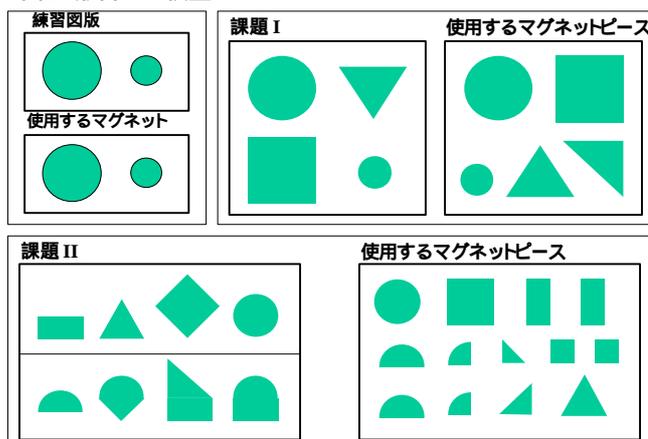


## 形合わせ検査

装置は、底が鉄板でできている長方形（縦 21cm、横 30cm）のトレイ、検査用厚紙台紙、各種のマグネットピースを使用（図 2）。検査課題は課題 I と課題 II の 2 種類とする。課題 I は検査台紙の形と同じ形のマグネットピース 1 個を単純に重ねる課題で、4 種の図形（大きい円：直径 5cm、正三角形：一辺 5cm、大きい四角：一辺 5cm、小さい円：直径 2.5cm）からなる。課題 II は複数のマグネットピースを 2～3 個組み合わせる図形も含まれる（図 3）。検査手続きは、厚紙台紙に描かれた図形と重なるようにマグネットピースをできるだけ速く置くよう教示し、「はじめ」の合図で厚紙台紙のカバーを取り除いてから、被験者の「おわり」の合図までの時間を計測する。練習試行として、厚紙台紙に描かれた丸とぴったり重なるようにマグネットピースを置く。課題の理解を確認した後、本検査を実施する。課題の理解が困難な場合には 3 段階のヒントを与える。ヒント 1 は使用すべきピースを指定する。ヒント 2 は合成図版で 1 つのピースを合わせておき、残りを完成させる。ヒント 3 は 2 つのピースを合わせておき、残りを完成させる。



図 2 形合わせ検査

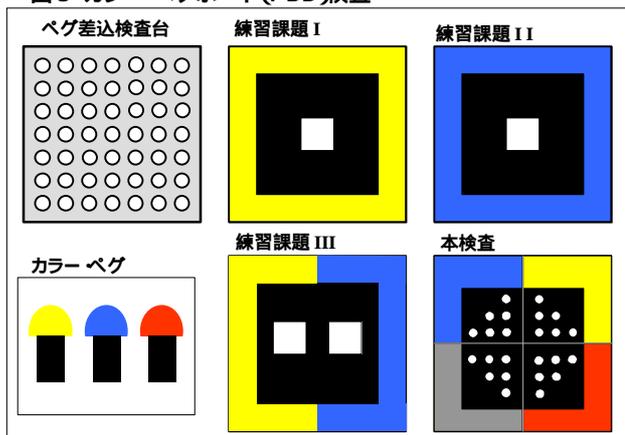


## カラー ペグボード(CPB)検査

装置は、ペグ挿入用検査台（縦 27cm、横 27cm）、色指定検査ボード、3色（赤、青、黄）のカラーペグを用いる（図3）。課題は、ボードで指定された色に対応するカラーペグをできるだけ速く検査台に差し込むことである。練習課題3種類と本検査で構成される。検査手続きは、検査台の上に色指定ボードを置き、「はじめ」の合図で検査台のカバーを取り除いてから、被験者の「おわり」の合図までの時間を計測する。練習課題Ⅰは全面黄色のボード、練習課題Ⅱは全面青色のボード、練習課題Ⅲは右半分が黄色、左半分が青色のボード、本検査はボードを4分割し、右上が黄色、右下が赤色、左上が青色、左下は黒色で囲まれ、左下は対応するペグがないので、ペグを挿入しないのが正解となる。練習試行で課題の理解を確認した後、本検査を実施する。



図3 カラー ペグボード(PBD)検査

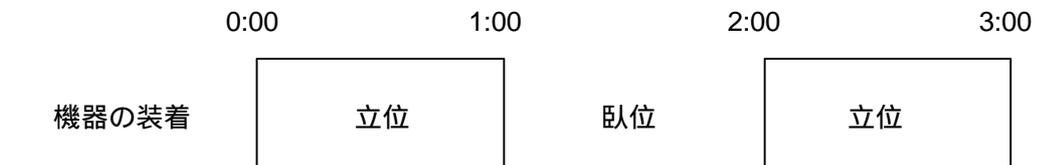


# 起立性低血圧テスト

立ち作業での疲労の原因となる起立による低血圧を調べます。

測定助手：フィナプレス、コンピュータの操作、インストラクション

1. 被験者の名前を確認する。
2. コンピュータにIDを入力する。
3. フィナプレスのカフを正確に装着する。
4. アクチグラフを頭部に装着する。
5. カフを胸の横（心臓の高さ）に固定する。
6. フィナプレス・スタート。記録スタート。
7. 「S」キーとストップウォッチスタート。
8. 手書きでも30秒毎に記録する（フィナプレス本体から）。
9. 姿勢を立位 臥位 立位と、60秒毎に変換する。変換時にスペースキーでマークする。
10. 最後の立位60秒目で「e」キーを押し、「f1」で終了。



## 第 I 部

### 年齢別の知的障害者の心身機能



# 第4章 身体機能 / 体力

## 1 はじめに

本章では、(1) 年齢階層別の身体機能 / 体力についてまとめ、(2) 加齢以外に知的障害者の身体機能 / 体力に大きな影響を与えている要因の特定、(3) それらの要因と加齢との複合的な影響についての結果を示す。

## 2 年齢階層別の身体機能 / 体力

各測定項目について、5歳刻みの年齢階級ごとに平均値 ± 標準偏差を以下に示す。年齢階層間の値の差については、年齢を要因とする分散分析及び Turkey 法による多重比較により統計的に検討した。統計的有意は  $p < 0.05$  としたが、標本数の少なさを考慮して  $p < 0.2$  水準まではその傾向についての情報を示した。より詳細な記述統計量、分散分析表、多重比較の結果は、付録の統計表に記した。

### 2.1 筋力

#### a) 握力〔図4-1〕

加齢に伴い、ほぼ直線的に低下していた。分散分析による年齢の主効果は有意であり ( $p < 0.01$ )、Turkey 法による多重比較の結果、「20～24歳」と比較して有意に低下しているのは「60歳以上」のみであった。

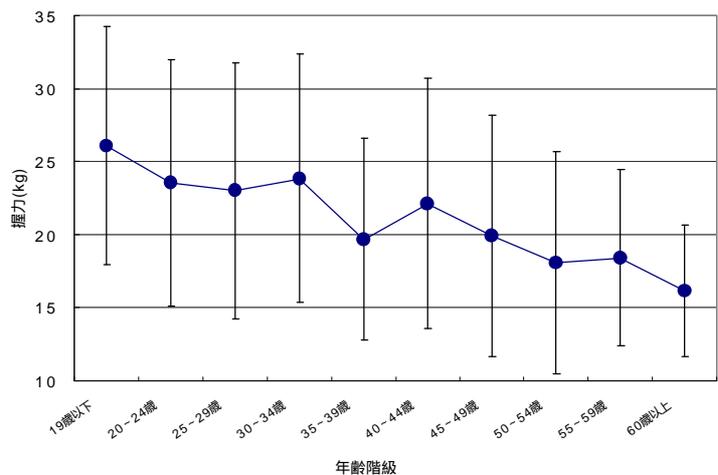


図4-1 握力の年齢変化

#### b) 背筋力〔図4-2〕

加齢に伴い低下しており、特に30歳代前半から後半にかけての落ち込みが目立っていた。年齢の主効果は有意であった ( $p < 0.01$ )。多重比較の結果、「20～24歳」と比較して有意に低下しているのは「60歳以上」のみであった。

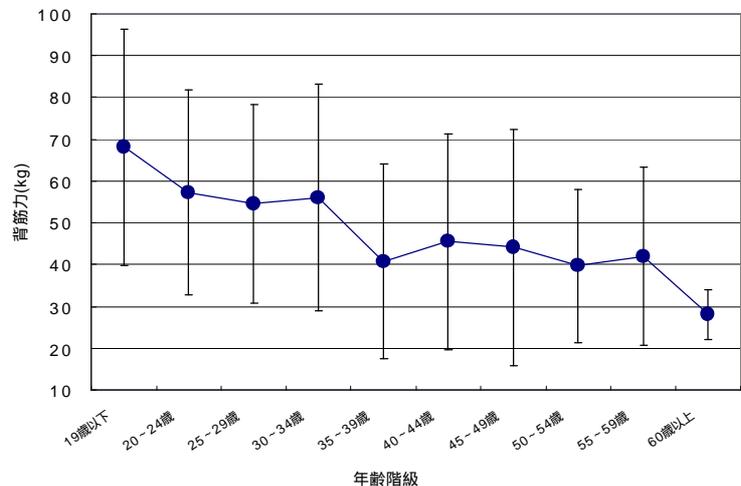


図4-2 背筋力の年齢変化

## 2.2 タッピング

### a) 総回数〔図4 - 3〕

2 分間でのタッピングの総回数は、加齢に伴い低下しており、特に 20 歳代での落ち込みが激しくなっていた。年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、「20~24 歳」と比較して有意に低下しているのは「30~34 歳」などであった。「35~39 歳」、「40~44 歳」、「45~49 歳」、「50~54 歳」、「55~59 歳」、「60 歳以上」間ではいずれも有意差がないことから、30 歳代前半までの低下が特徴であると言える。

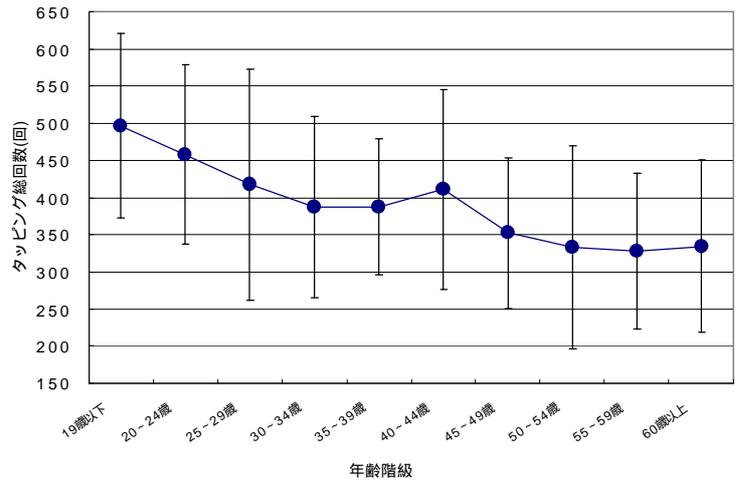


図4-3 タッピング:総回数の年齢変化

### b) 変動係数〔図4 - 4〕

15 秒間ごとに回数を記録し、8 ターム (2 分間) 分の回数の標準偏差を平均で除した値である。タッピングテンポのばらつきの指標であり、単純反復作業の時間的安定性を示す。加齢に伴い大きくなる傾向はみられるものの、個人差が大きく、年齢の有意な効果は認められなかった。

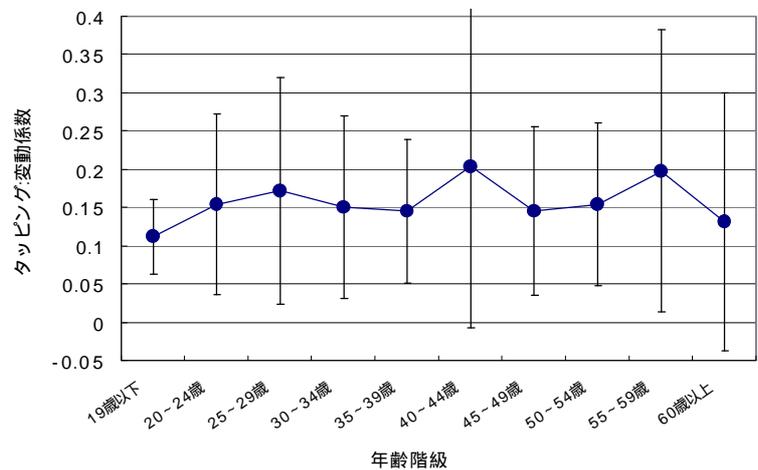


図4-4 タッピング:変動係数

### c) 最大頻度〔図4 - 5〕

単位時間あたり(15 秒間)で 8 タームのうち最大のタッピング回数は、加齢に伴い低下しているが、「40~44 歳」で個人差が大きく、突出していた。年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、多重比較の結果、「20~24 歳」と比較して有意に低下しているのは「30~34 歳」などであった。40 歳代後半以降では年齢階級間でいずれも有意差がないことから、総回数と同様、30 歳代前半までの低下が特徴であると言える。

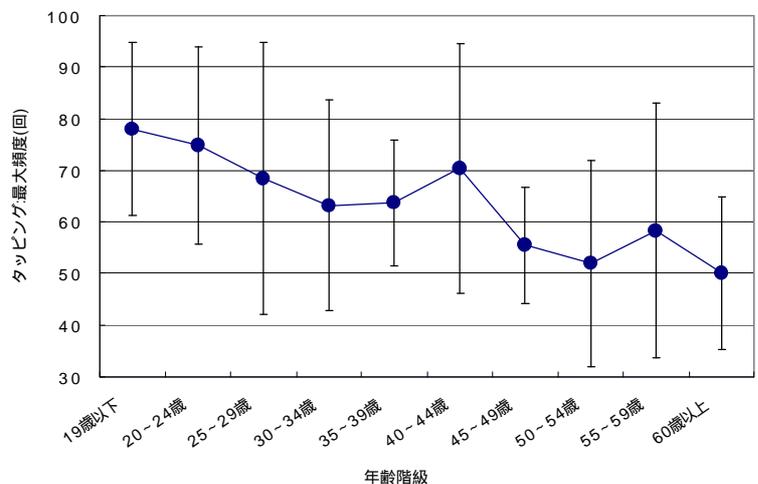


図4-5 タッピング:最大頻度

## 2.3 エルゴメータ

### a) 初期走行距離〔図4-6〕

最初の1分間の走行距離は、加齢に伴いほぼ直線的に低下していた。年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、「20～24歳」と比較して有意に低下しているのは「40～44歳」であり、「19歳以下」から「20～24歳」にかけての低下も有意差があった。「45～49歳」、「50～54歳」、「55～59歳」、「60歳以上」間ではいずれも有意差がないことから、40歳代前半までの低下が特徴である。

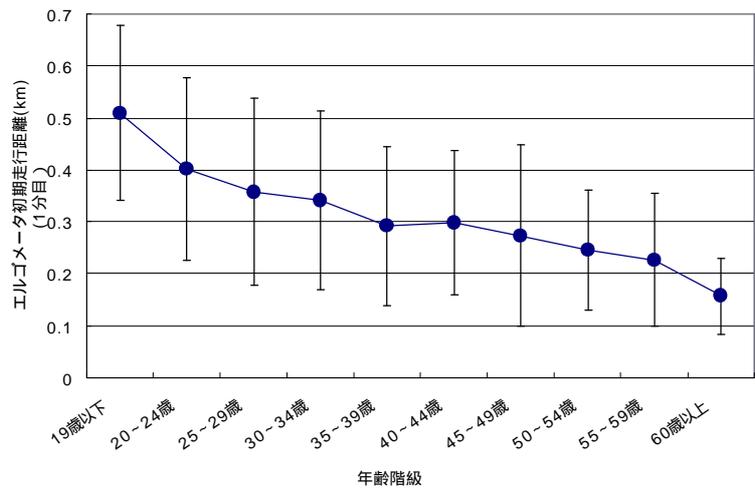


図4-6 エルゴメータ初期走行距離

### b) 総走行距離〔図4-7〕

5分間の走行距離は、初期走行距離と同様の傾向であり、加齢に伴いほぼ直線的に低下していた。年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、40歳代前半までの低下が特徴となっていたが、「40～44歳」と「60歳以上」間でも有意な低下が認められた。

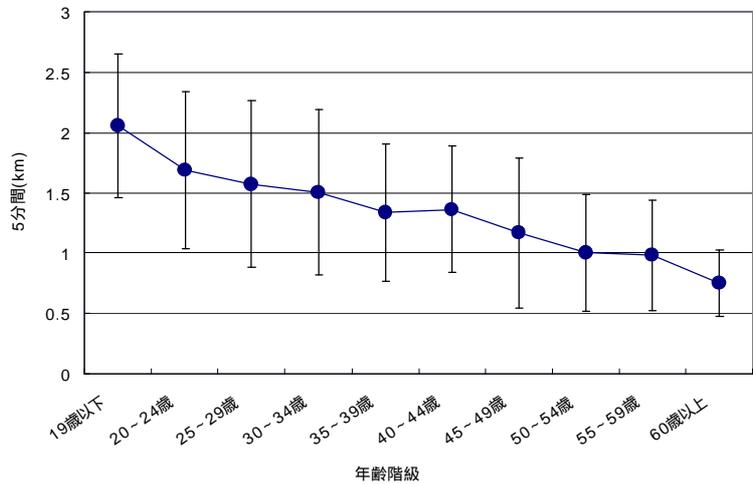


図4-7 エルゴメータ総走行距離

### c) 心拍回復率(安静時 - 終了2分後)〔図4-8〕

5分間の走行が終了して2分後の心拍数を、走行開始前の安静時の心拍数で除した値は、年齢に有意な効果は認められなかった。これは、それぞれの全身持久力に応じた相対的な運動強度が年齢階層に関わらず、ほぼ同程度となっていたことを示し、被験者にそれぞれ「全力で」走行を課した意図通りの結果となった。

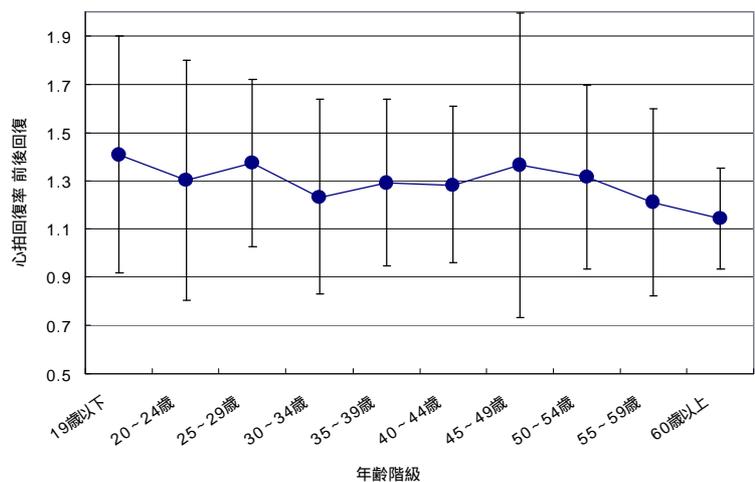


図4-8 エルゴメータ心拍回復率 前後回復

d) 心拍回復率 (終了直後 - 終了2分後)〔図4-9〕

5分間の走行が終了して2分後の心拍数を、5分間の走行直後の心拍数で除した値についても、年齢に有意な効果は認められなかった。

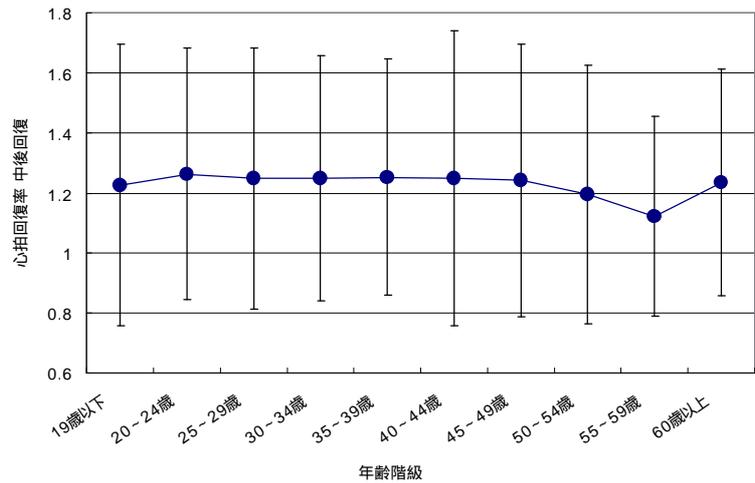


図4-9 エルゴメータ心拍回復率 中後回復

## 2.4 歩行

歩行については、以下の a)-d)は普通の方法での歩行によるもので、e)-h)は「できるだけ早く歩いてください」という指示のもとで速歩きしたときのものである。

a) 歩行速度：普通歩行条件〔図4-10〕

10mの歩行に要した時間から算出した速度は、加齢に伴い緩やかに低下していた。年齢の主効果は有意であり ( $p < 0.01$ )、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「50~54歳」などであり、他の指標と比較して高齢になってから低下が顕著になるという特徴があった。

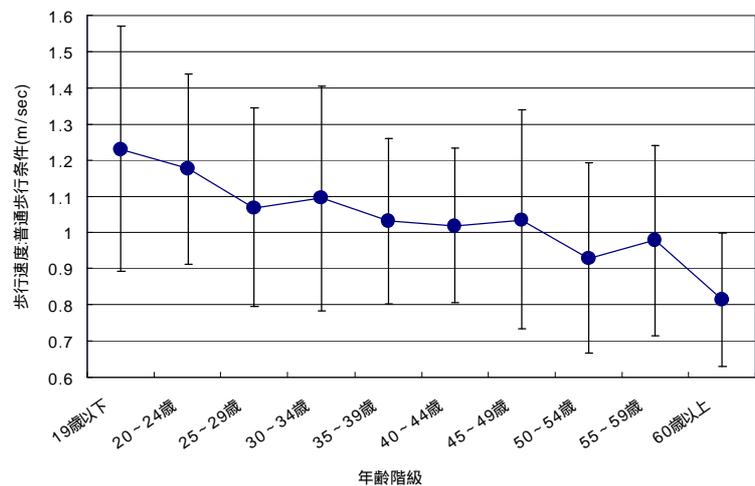


図4-10 歩行速度:普通歩行条件

b) 歩幅：普通歩行条件〔図4-11〕

10mの歩行に要した歩数から算出した歩幅は、加齢に伴いほぼ直線的に低下していた。年齢の主効果は有意であり ( $p < 0.01$ )、「20~24歳」と比較して有意差がみられるのは「45~49歳」以降の各年齢階級であり、40歳代後半で低下が顕在化した。

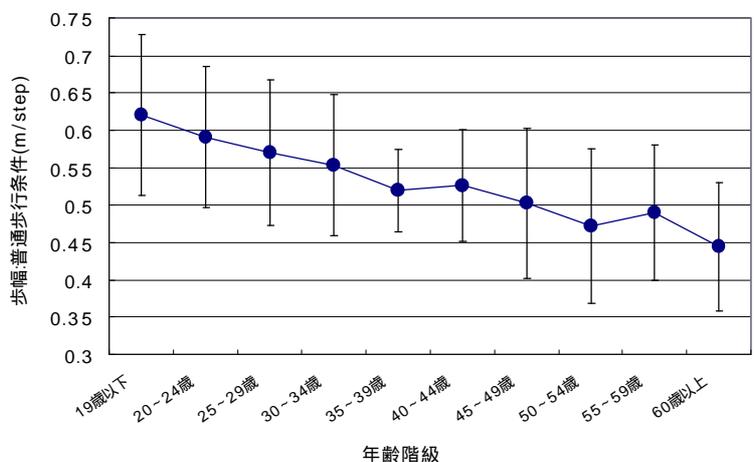


図4-11 歩幅:普通歩行条件

c) 歩調：普通歩行条件〔図4-12〕

10mの歩行に要した時間と歩数から算出した歩調により、歩行のテンポをみたところ、年齢に有意な効果は認められなかった。

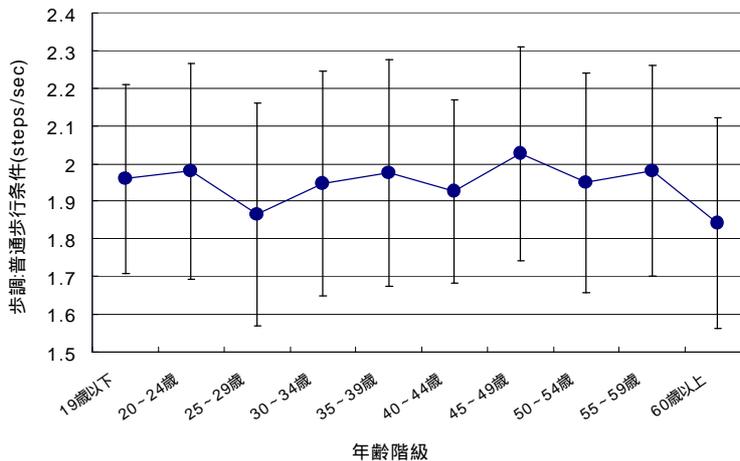


図4-12 歩調:普通歩行条件

d) 歩行比：普通歩行条件〔図4-13〕

小刻み歩行（老人歩行）の指標である歩行比は、加齢に伴い低下しており、年齢の主効果は有意であった(p<0.01)。多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「45~49歳」以降の各年齢階級であり、歩幅と同様に40歳代後半で低下が顕在化していた。

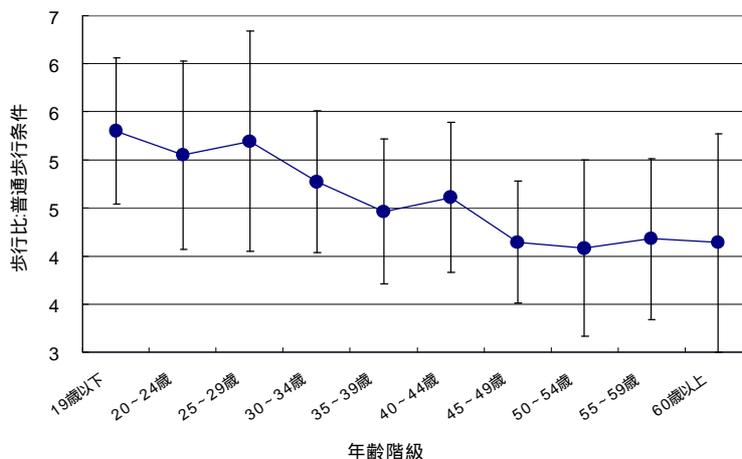


図4-13 歩行比:普通歩行条件

e) 歩行速度：最大歩行条件〔図4-14〕

最大歩行条件での歩行速度は加齢に伴い低下し、年齢の主効果は有意であった(p<0.01)。多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「45~49歳」などであり、普通歩行条件での歩行速度よりも早期に低下が顕在化していた。

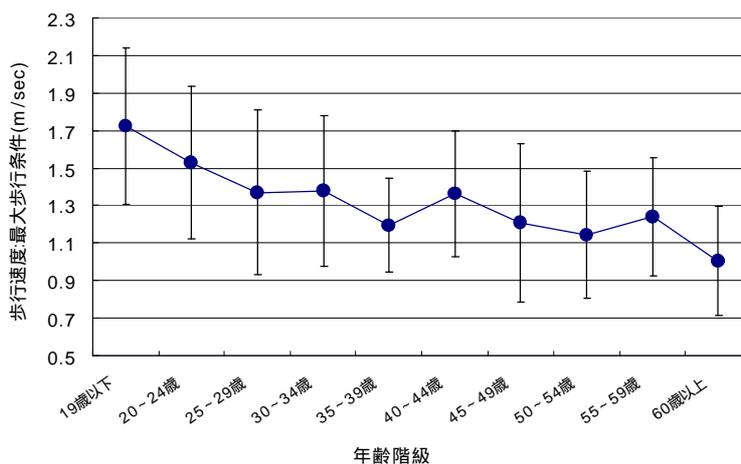


図4-14 歩行速度:最大歩行条件

f) 歩幅：最大歩行条件〔図4-15〕

最大歩行条件での歩幅は、加齢に伴い、緩やかに低下しており、年齢の主効果は有意であった( $p < 0.01$ )。「20~24歳」と比較して有意差がみられるのは「45~49歳」以降の各年齢階級であり、40歳代後半で低下が顕在化していた。

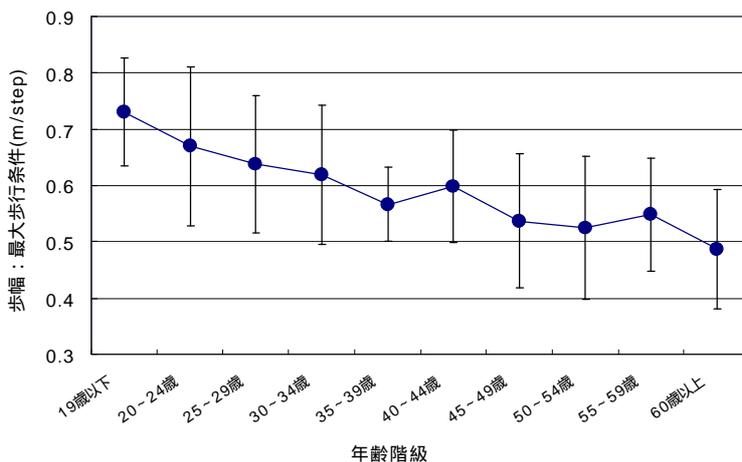


図4-15 歩幅:最大歩行条件

g) 歩調：最大歩行条件〔図4-16〕

最大歩行条件での歩調には年齢に有意な効果は認められなかった。

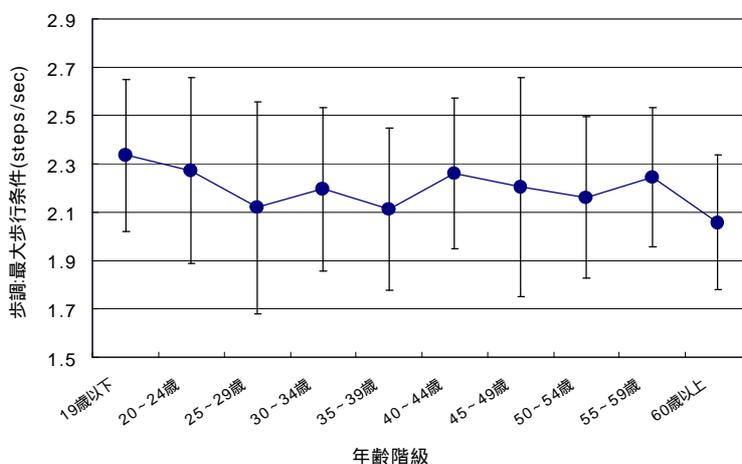


図4-16 歩調:最大歩行条件

h) 歩行比：最大歩行条件〔図4-17〕

最大歩行条件での歩行比は、年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「45~49歳」以降の各年齢階級であり、歩幅と同様に40歳代後半で低下が顕在化していた。

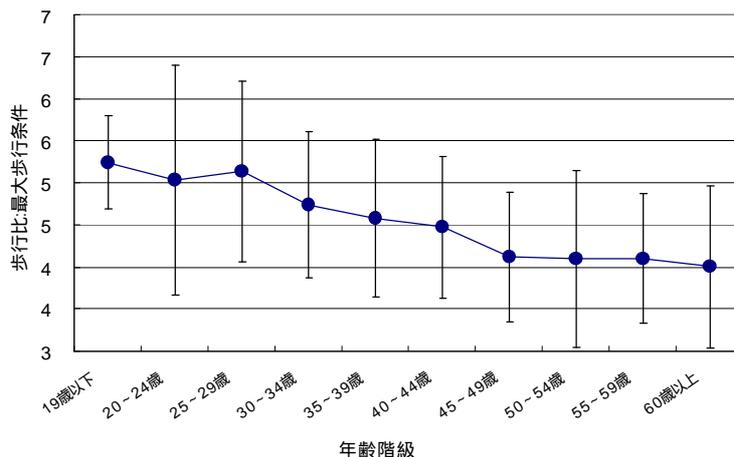


図4-17 歩行比:最大歩行条件

## 2.5 重量物運搬

### a) 総運搬量〔図4-18〕

7分間で運搬した重量物の重さの累積は、加齢に伴い低下し、年齢の主効果は有意であった( $p < 0.01$ )。「25~29歳」「30~34歳」においては、測定には臨めたが0kgという記録の者が多く個人差が極めて大きかった。多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「60歳以上」のみであった。

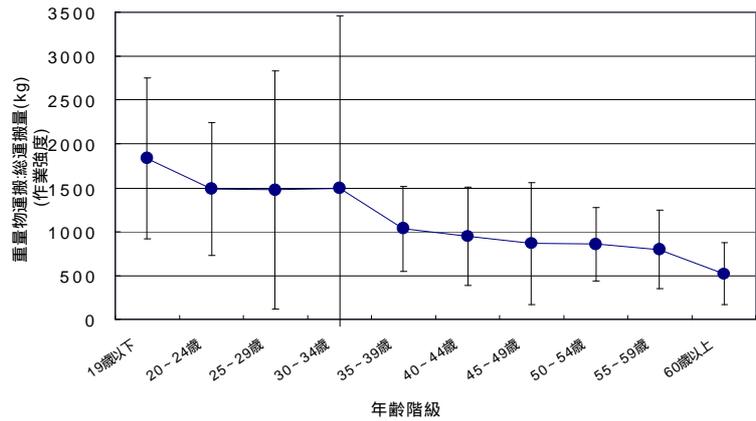


図4-18 重量物運搬:総運搬量

### b) 5分間での運搬量〔図4-19〕

加齢に伴い低下し、年齢の主効果は有意であった( $p < 0.01$ )。多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「35~39歳」以上の各年齢階級であり、30歳代後半以降で低下が顕在化していた。

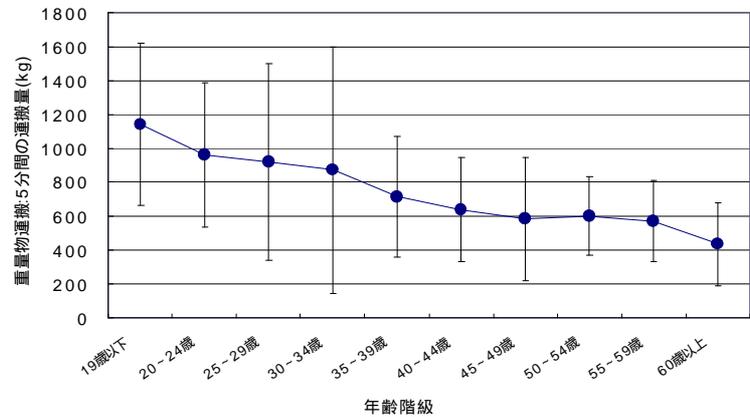


図4-19 重量物運搬:5分間の運搬量

### c) 3分間での運搬量〔図4-20〕

加齢に伴い低下し、年齢の主効果は有意であった( $p < 0.01$ )。多重比較の結果、「20~24歳」と比較して有意に低下しているのは「30~34歳」以上の各年齢階級であり、30歳代前半以降で低下が顕在化していた。

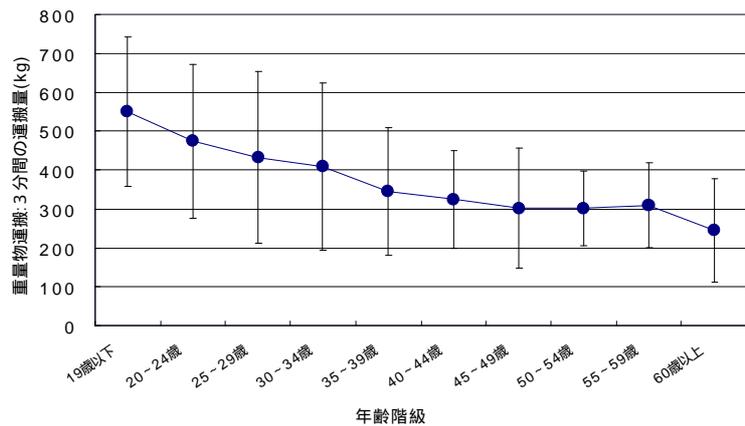


図4-20 重量物運搬:3分間の運搬量

## 2.6 部品組立作業

### a) 総組立数〔図4-21〕

5分間で組み立てた部品の総数は、特に40歳代後半にかけて、加齢に伴い低下していた。年齢の主効果は有意であり( $p < 0.01$ )、「20～24歳」と比較して有意差がみられるのは「40～44歳」などであり、40歳代前半で低下が顕在化するが、50歳代とは有意差がみられなかった。

### b) 変動係数〔図4-22〕

作業の不安定性を示す変動係数は、加齢に伴い緩やかに大きくなる傾向はあるが、50歳代前半では個人差が極めて大きくなっていった。年齢の主効果は有意であった( $p < 0.01$ )が、「20～24歳」と比較して有意差がみられるのは「50～54歳」のみであり、50歳代前半に大きな転換期のある可能性がある。

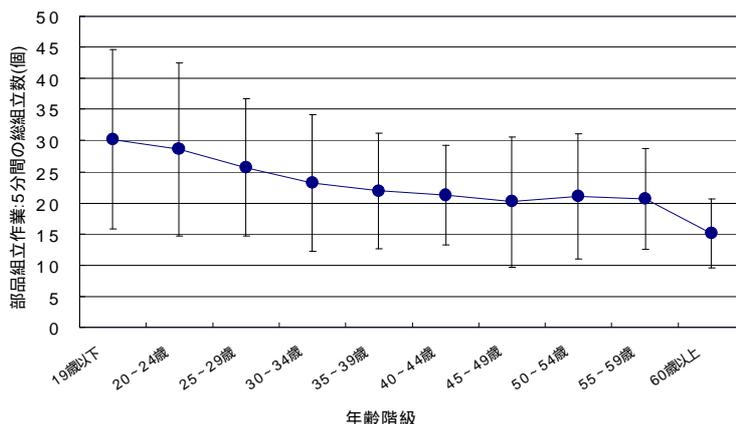


図4-21 部品組立作業:5分間の総組立数

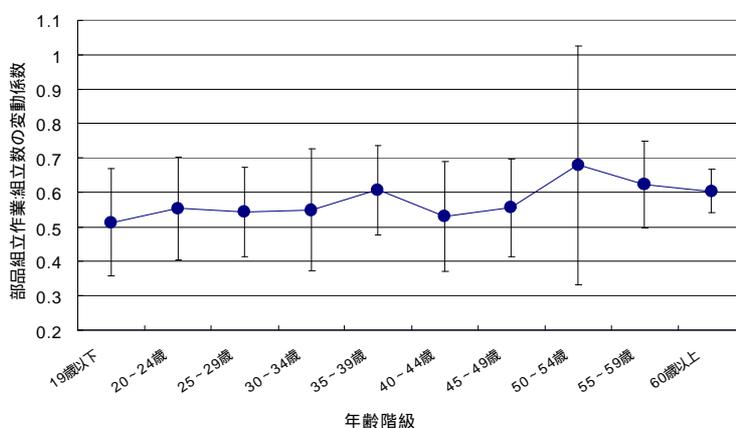


図4-22 部品組立作業:組立数の変動係数

## 2.7 5m 直線歩行

### a) 開眼条件〔表4-1〕

開眼で幅15cmの間をはみ出さずに5mの直線歩行が可能だった者の割合は、いずれの年齢階級においても80%前後と高く、年齢による顕著な差異はみられなかった。

### b) 遮眼条件〔表4-2〕

遮眼で幅30cmの間をはみ出さずに5mの直線歩行が可能だった者の割合は、全年齢階級平均で21.6%と低く、年齢が高くなるほど低下するという傾向は特にみられなかった。

表4-1 5m直線歩行:開眼条件の年齢変化

	不可能		可能		合計	
	度数	%	度数	%	度数	%
19歳以下	3	13.6	19	86.4	22	100.0
20～29歳	25	13.7	157	86.3	182	100.0
30～39歳	17	23.6	55	76.4	72	100.0
40～49歳	10	16.1	52	83.9	62	100.0
50～59歳	8	16.0	42	84.0	50	100.0
60歳以上	3	15.8	16	84.2	19	100.0
合計	66	16.2	341	83.8	407	100.0

表4-2 5m直線歩行:遮眼条件の年齢変化

	不可能		可能		合計	
	度数	%	度数	%	度数	%
19歳以下	20	90.9	2	9.1	22	100.0
20～29歳	142	78.0	40	22.0	182	100.0
30～39歳	63	87.5	9	12.5	72	100.0
40～49歳	43	69.4	19	30.6	62	100.0
50～59歳	36	72.0	14	28.0	50	100.0
60歳以上	15	78.9	4	21.1	19	100.0
合計	319	78.4	88	21.6	407	100.0

## 2.8 固定型片足立ち

### a) 開眼条件〔表4-3〕

開眼で60秒間両手を腰に当てての片足立ちが可能だった者の割合は、全年齢階級平均で27.3%であった。19歳以下では63.6%だったのが、20歳代では38.0%、30歳代では23.9%、40歳代では8.1%と低下しており、年齢による顕著な低下が見られた。

表4-3 固定型片足立ち（達成段階）：開眼条件の年齢変化

	度数		%		度数		%		度数		%		度数		%		合計	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%								
19歳以下	3	13.6			1	4.5	3	13.6	1	4.5	14	63.6	22	100.0				
20～29歳	28	15.6	15	8.4	17	9.5	26	14.5	25	14.0	68	38.0	179	100.0				
30～39歳	20	28.2	10	14.1	4	5.6	11	15.5	9	12.7	17	23.9	71	100.0				
40～49歳	19	30.6	13	21.0	7	11.3	10	16.1	8	12.9	5	8.1	62	100.0				
50～59歳	16	32.0	8	16.0	9	18.0	5	10.0	6	12.0	6	12.0	50	100.0				
60歳以上	10	52.6	6	31.6	1	5.3			2	10.5			19	100.0				
合計	96	23.8	52	12.9	39	9.7	55	13.6	51	12.7	110	27.3	403	100.0				

### b) 遮眼条件〔表4-4〕

遮眼で60秒間両手を腰に当てての片足立ちが可能だった者の割合は、全年齢階級平均で1.5%と極めて低かった。11秒以上できた者（評価～の合算）と比較すると、20歳代で25.7%、30歳代で14.1%、40歳代で8.0%と、年齢が高くなるほど顕著に低下していた。

表4-4 固定型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の年齢変化

	度数		%		度数		%		度数		%		度数		%		合計	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
19歳以下	3	13.6	6	27.3	4	18.2	9	40.9					22	100.0				
20～29歳	62	34.6	44	24.6	27	15.1	24	13.4	19	10.6	3	1.7	179	100.0				
30～39歳	32	45.1	16	22.5	13	18.3	6	8.5	2	2.8	2	2.8	71	100.0				
40～49歳	36	58.1	12	19.4	9	14.5	2	3.2	2	3.2	1	1.6	62	100.0				
50～59歳	28	56.0	12	24.0	5	10.0	5	10.0					50	100.0				
60歳以上	16	84.2	2	10.5	1	5.3							19	100.0				
合計	177	43.9	92	22.8	59	14.6	46	11.4	23	5.7	6	1.5	403	100.0				

## 2.9 自由型片足立ち

### a) 開眼条件〔表4-5〕

開眼で30秒間手の動きは自由にしての片足立ちが可能だった者の割合は、全年齢階級平均で25.3%であった。20歳代では33.7%、30歳代では27.9%、40歳代では21.8%、50歳代で17.4%と年齢が高くなるほど低下する傾向がみられた。

表4-5 自由型片足立ち（達成段階）：開眼条件の年齢変化

	度数		%		度数		%		度数		%		度数		%		合計	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
19歳以下	3	60.0											5	100.0				
20～29歳	23	23.5	13	13.3	9	9.2	19	19.4	1	1.0	33	33.7	98	100.0				
30～39歳	19	44.2	2	4.7	5	11.6	4	9.3	1	2.3	12	27.9	43	100.0				
40～49歳	15	27.3	13	23.6	3	5.5	9	16.4	3	5.5	12	21.8	55	100.0				
50～59歳	15	32.6	5	10.9	10	21.7	7	15.2	1	2.2	8	17.4	46	100.0				
60歳以上	13	72.2	2	11.1	1	5.6	2	11.1					18	100.0				
合計	88	33.2	35	13.2	28	10.6	41	15.5	6	2.3	67	25.3	265	100.0				

## b) 遮眼条件〔表4 - 6〕

遮眼で30秒間手の動きは自由にしての片足立ちが可能だった者の割合は、全年齢階級平均で4.5%と低かった。このため、11秒以上できた者（評価～の合算）で比較すると、30歳代で18.6%、40歳代で7.2%、50歳代では2.2%と、年齢が高くなるほど低下する傾向がみられた。

表4 - 6 自由型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の年齢変化

	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	合計	度数	%
19歳以下	3	60.0					1	20.0			1	20.0	5	100.0	
20～29歳	54	55.1	16	16.3	12	12.2	9	9.2			7	7.1	98	100.0	
30～39歳	24	55.8	7	16.3	4	9.3	5	11.6			3	7.0	43	100.0	
40～49歳	33	60.0	15	27.3	3	5.5	2	3.6	1	1.8	1	1.8	55	100.0	
50～59歳	22	47.8	15	32.6	8	17.4			1	2.2			46	100.0	
60歳以上	17	94.4			1	5.6							18	100.0	
合計	153	57.7	53	20.0	28	10.6	17	6.4	2	0.8	12	4.5	265	100.0	

## 3 加齢以外の要因による影響

知的障害者の「ダウン症の有無」、「自閉症の有無」、「てんかんの有無」、「精神疾患の有無」、「性別」、「障害程度」、「肥満度」、「行動調整能力」、「外観評価（10項目）」の各変数を要因として、分散分析を行った結果は、付録の表に掲載する。以下にその要約を示す。

### 3.1 性別

男女間で有意な差が認められた測定項目は、「握力」、「背筋力」、「タッピング：総回数」、「タッピング：最大頻度」、「エルゴメータ」の2指標、「歩行速度／歩幅／歩行比：普通歩行条件」、「歩幅／歩行比：最大歩行条件」、「重量物運搬」の3指標、合計14項目であった。

詳細は後述する。

### 3.2 障害程度

重度と中軽度の者の間では、2条件の「歩行比」を除き、すべての項目で有意差が認められた。

詳細は後述する。

### 3.3 ダウン症の有無

ダウン症では「握力」、「背筋力」、「歩行比：普通歩行条件」、「重量物運搬：総運搬量」、「重量物運搬：5分間での総運搬量」、「重量物運搬：3分間での運搬量」、「部品組立作業：総組立数」の9項目について、ダウン症でない者よりも低くなっていた。

詳細は後述する。

### 3.4 自閉症の有無

自閉症か否かで有意差が検出された測定項目は、「歩行比：普通歩行条件」、「歩調：最大歩行条件」、

「歩行比：最大歩行条件」の3項目であり、自閉症の者は歩くペースが遅い傾向があった。

### 3.5 てんかんの有無

てんかんか否かで有意な差が認められた測定項目は、「握力」、「背筋力」、「エルゴメータ」の2指標、「重量物運搬」の3指標であった。「エルゴメータ」について、てんかんのある者はそうでない者と比較して、初期走行距離は多かったが、5分間の総走行距離では逆に少なくなっていた。

### 3.6 精神疾患の有無

精神疾患の有無では、いずれの測定項目でも有意差が認められなかった。

### 3.7 肥満度

肥満度の各群間で有意差が認められた測定項目は、「タッピング：変動係数」、「歩行比：最大歩行条件」の2項目のみであった。

### 3.8 行動調整能力

行動調整能力の各水準間では、「歩幅：普通歩行条件」と2条件の「歩行比」を除き、すべての項目で有意差が認められた。

### 3.9 外観評価

「姿勢が悪い」という外観評価に該当する者とそうでない者とで有意な差がみられたのは「握力」、「タッピング」など7項目であった。同様に、「首が傾いている」は3項目、「むだな動作」は5項目、「とっぴな動き」は0項目、「虚弱な印象」は10項目、「目が悪そう」は13項目、「耳が悪そう」は0項目、「白髪」は15項目、「脱毛」は3項目、「老人斑」は12項目で有意差が認められた。

## 4 性別による影響

男女間で多くの項目で差があったため、さらに男女間で加齢変化のパターンにも差異があるか否かを検討した。以下に、性別に、10歳刻みの年齢階級ごとの平均値を示す。性別と年齢との2要因分散分析において、加齢と性別のそれぞれの主効果に加え、加齢×性別の交互作用の有意性により、男女間で加齢変化のパターンの差について統計的に検定した。

### 4.1 筋力

#### a) 握力〔図4-23〕

男女間で比較すると、いずれの年齢階級においても男性の方が高くなっていた。加齢に伴い、男女とも低下する傾向がみられた( $p<0.1$ )。男女間で加齢パターンの差異が示唆され(交互作用： $p<0.1$ )、男性では50歳代から60歳代にかけて、女性では30歳代から40歳代にかけての低下が顕著であった。

わが国の平均値と比較すると、全年齢層で男女とも60%程度であり、青年期において、既に健常者の60歳以上の能力となっていた。

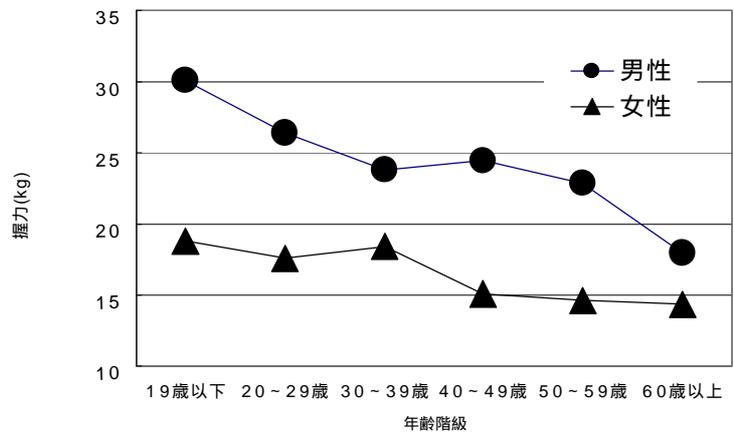


図4-23 握力の性別・年齢変化

#### b) 背筋力〔図4-24〕

いずれの年齢階級においても男性の方が高くなっていた。加齢に伴い、男女とも顕著に低下し、男女間で加齢パターンの差異はみとめられなかった(交互作用： $p=0.60$ , NS)。

わが国の平均値と比較すると、全年齢層で男女とも40%程度であり、青年期において、既に健常者の60歳以上の能力となっていた。

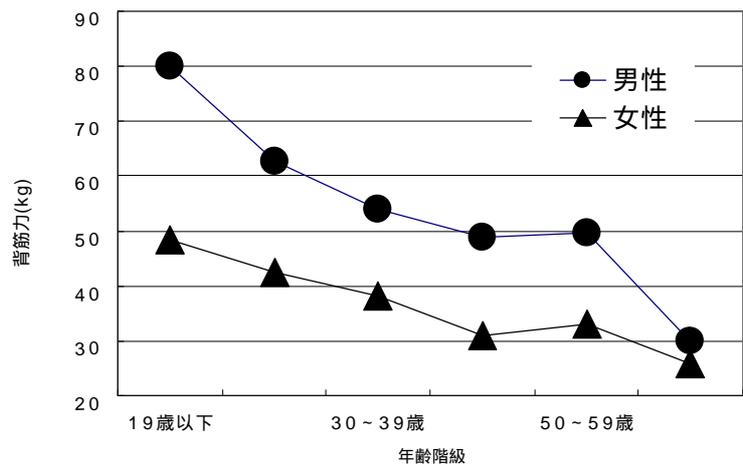


図4-24 背筋力の性別・年齢変化

## 4.2 タッピング

### a) 総回数〔図4-25〕

すべての年齢階級においても男性の方が高く、男女とも加齢に伴い低下し、男女間で特に大きな加齢パターンの差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.81$ , NS)。

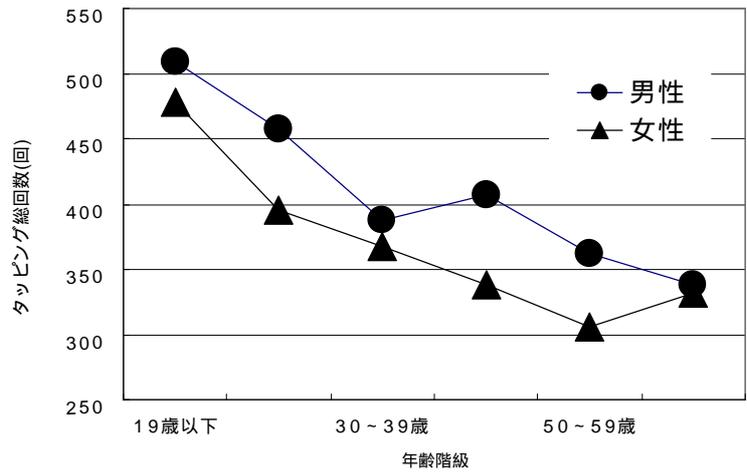


図4-25 タッピング:総回数の性別・年齢変化

### b) 変動係数〔図4-26〕

年齢、性別による有意差は認められなかった。

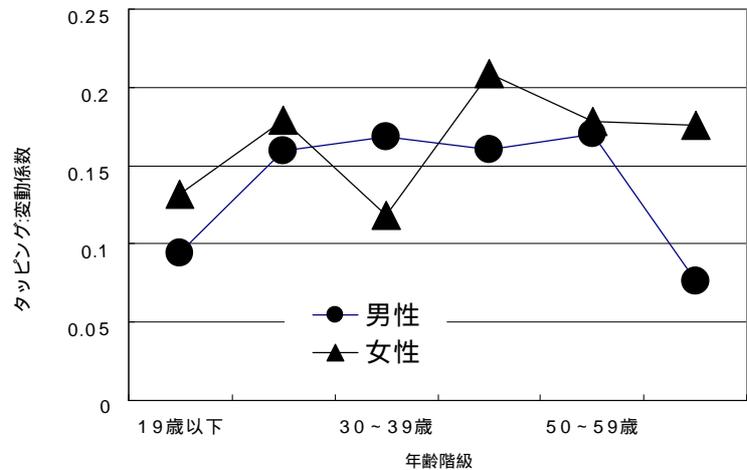


図4-26 タッピング:変動係数の性別・年齢変化

### c) 最大頻度〔図4-27〕

60歳以上を除き、男性の方が高くなっていた。男女とも加齢に伴い低下し、男女間で特筆すべきパターンの差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.85$ , NS)。

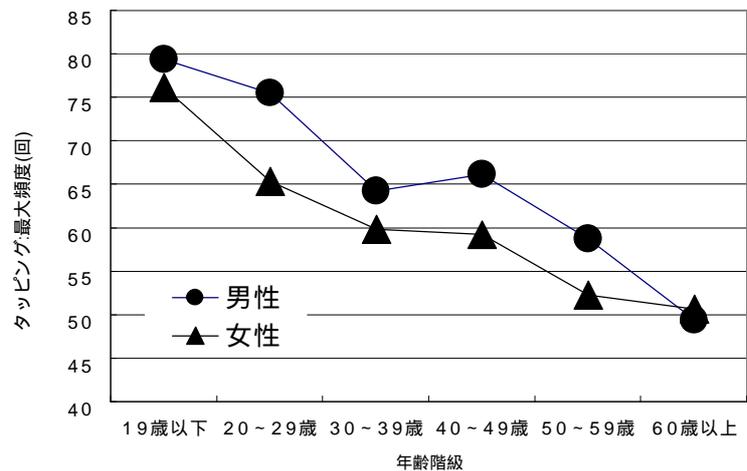


図4-27 タッピング:最大頻度の性別・年齢変化

### 4.3 エルゴメータ

#### a) 初期走行距離〔図4-28〕

いずれの年齢階級においても男性の方が高く、男女とも加齢に伴い低下し、男女間で特筆すべきパターンの差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.80$ , NS)。

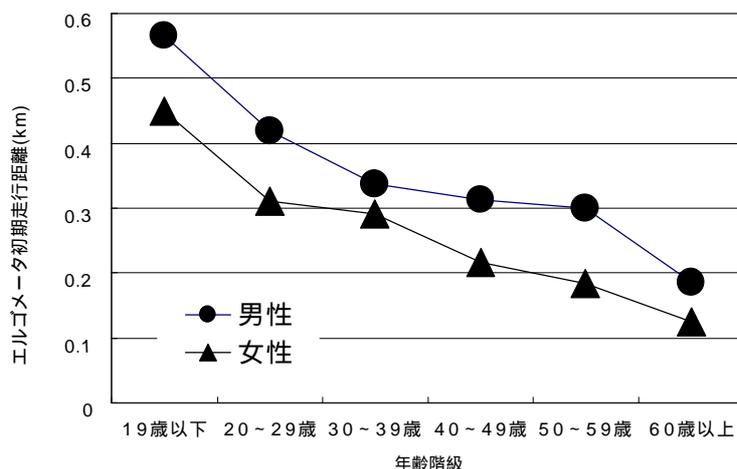


図4-28 エルゴメータ初期走行距離(1分目)の性別・年齢変化

#### b) 総走行距離〔図4-29〕

初期走行距離と同様の傾向であり、加齢に伴いほぼ直線的に低下していた ( $p<0.01$ ) が、男女間で特筆すべきパターンの差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.68$ , NS)。

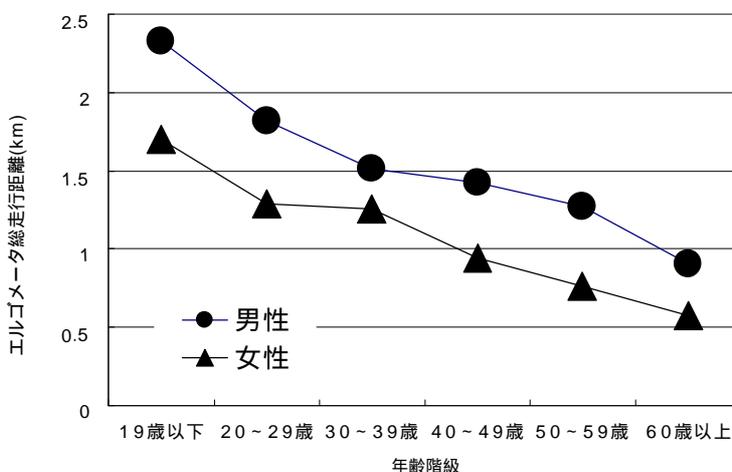


図4-29 エルゴメータ総走行距離(5分間)の性別・年齢変化

### 4.4 歩行

#### a) 歩行速度: 普通歩行条件〔図4-30〕

女性の方が歩行速度が遅かったが、20歳代から40歳代にかけてはあまり変化なく、高齢になってから低下が顕著になるという加齢パターンの性別による差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.62$ , NS)。

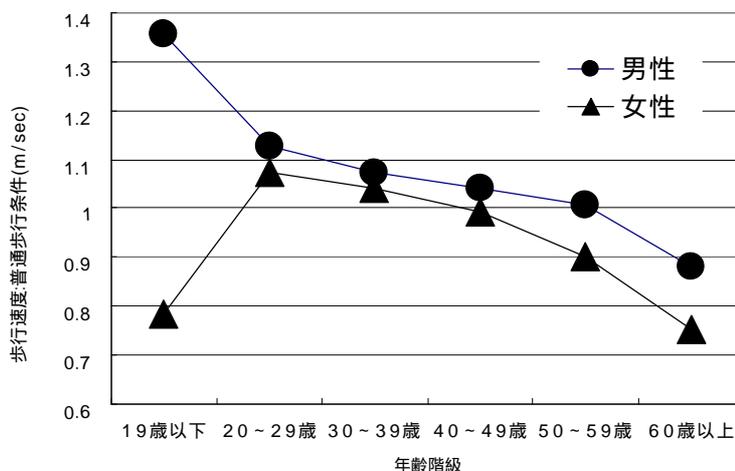


図4-30 歩行速度:普通歩行条件の性別・年齢変化

b) 歩幅：普通歩行条件〔図4-31〕

歩幅は女性で小さく、加齢に伴い、緩やかながらもほぼ直線的な低下については男女間で加齢に伴うパターンの差異はみとめられなかった(交互作用： $p=0.92$ , NS)。

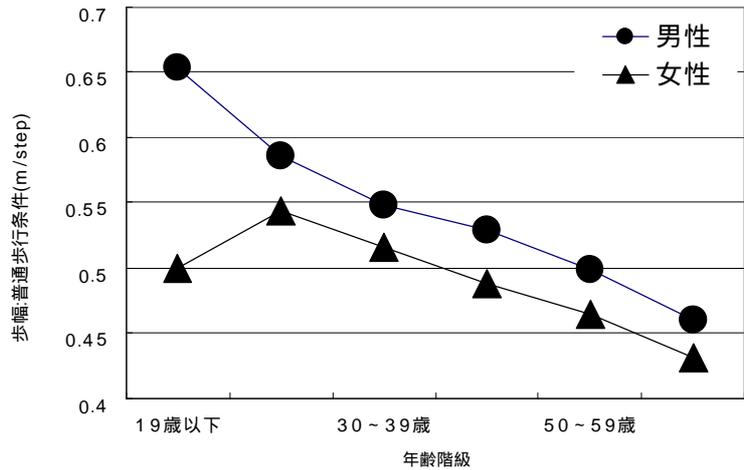


図4-31 歩幅:普通歩行条件の性別・年齢変化

c) 歩調：普通歩行条件〔図4-32〕

年齢、性別の主効果及び性別での加齢パターンに有意差は認められなかった(交互作用： $p=0.24$ , NS)。

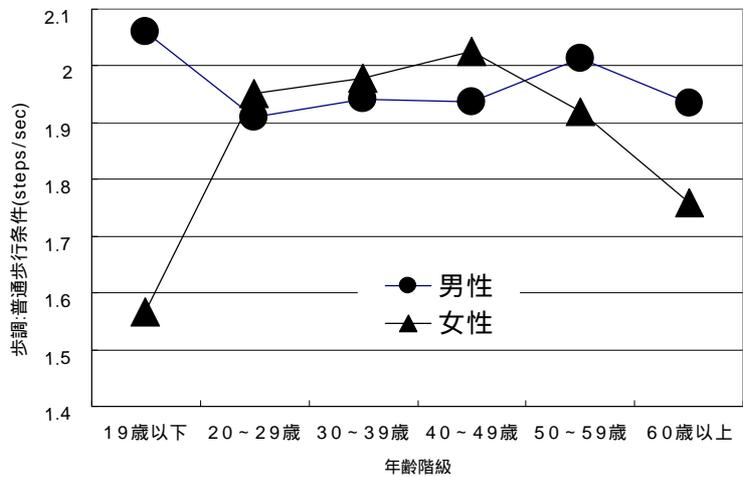


図4-32 歩調:普通歩行条件の性別・年齢変化

d) 歩行比：普通歩行条件〔図4-33〕

男女差はなく、加齢に伴い低下する傾向がみられ、50歳代以降では男女ともほぼ同程度の値となり、男女間で特筆すべき加齢パターンの差異はなかった(交互作用： $p=0.24$ , NS)。

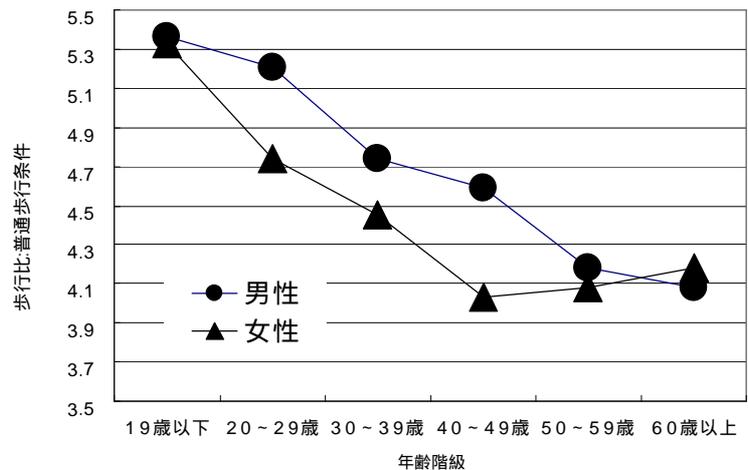


図4-33 歩行比:普通歩行条件の性別・年齢変化

e) 歩行速度：最大歩行条件〔図 4-34〕

歩行速度は男性で大きく、20 歳代から 40 歳代にかけてはあまり変化なく高齢になってから低下が顕著になるという特徴については男女間でパターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.73$ , NS）。

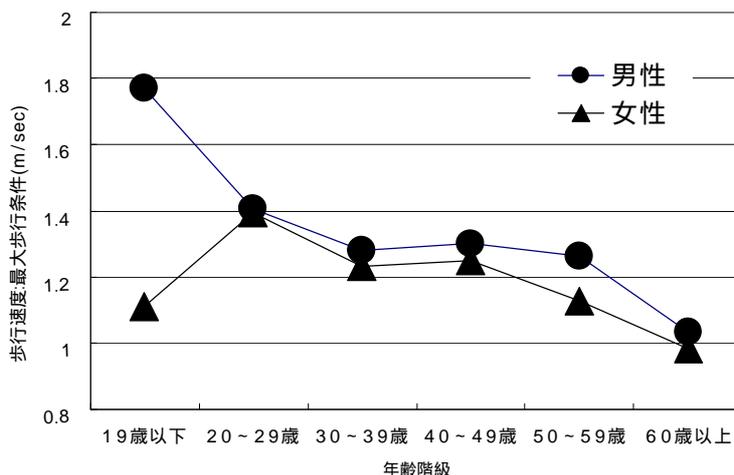


図 4-34 歩行速度:最大歩行条件の性別・年齢変化

f) 歩幅：最大歩行条件〔図 4-35〕

歩幅は女性が小さく、加齢に伴い緩やかに低下する加齢に伴うパターンには男女差はみとめられなかった（交互作用： $p=0.98$ , NS）。

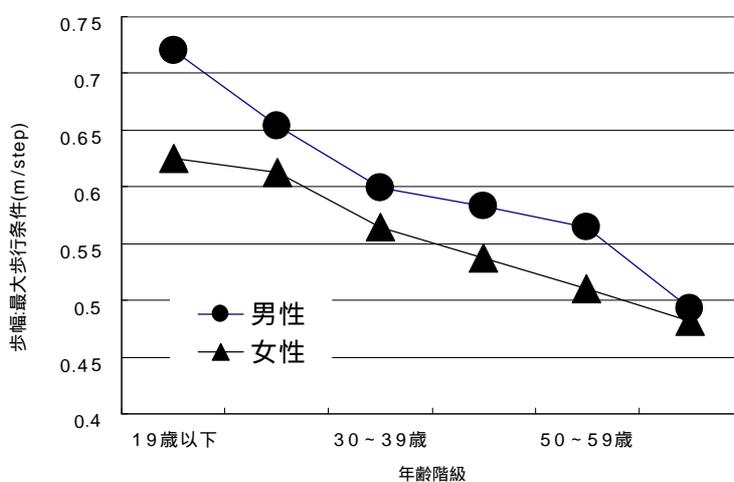


図 4-35 歩幅:最大歩行条件の性別・年齢変化

g) 歩調：最大歩行条件〔図 4-36〕

年齢、性別の主効果、及び性別での加齢パターンに差異はなかった（交互作用： $p=0.43$ , NS）。

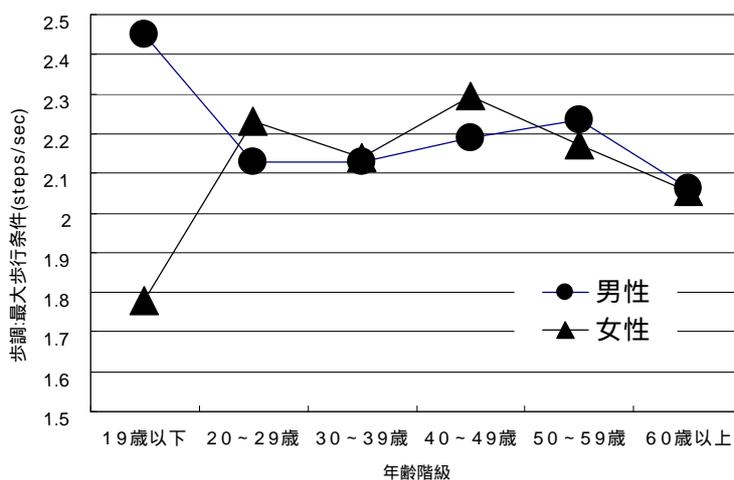


図 4-36 歩調:最大歩行条件の性別・年齢変化

h) 歩行比：最大歩行条件〔図4-37〕

40歳代までは加齢に伴い低下する傾向がみられ、60歳以上では男女ともにほぼ同程度の測定値となるものの、男女間でのパターンに有意差はみとめられなかった（交互作用： $p=0.58$ , NS）。

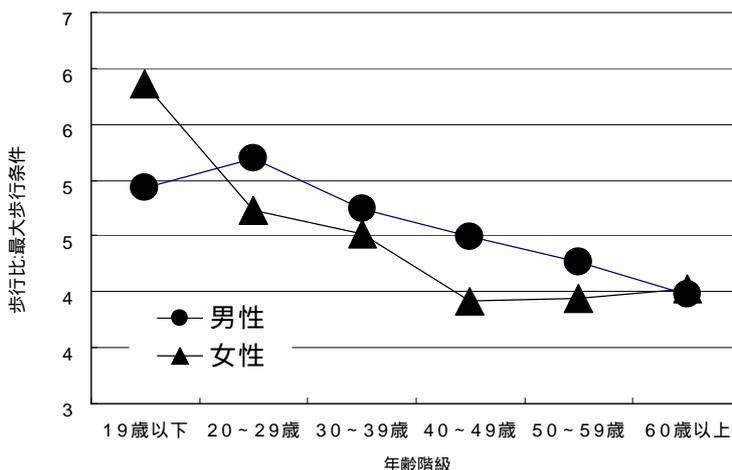


図4-37 歩行比:最大歩行条件の性別・年齢変化

### 4.5 重量物運搬

a) 総運搬量〔図4-38〕

重量物運搬量は女性で有意に低いが、30歳代から40歳代にかけて急激に低下する様相は男女とも同様であった（交互作用： $p=0.99$ , NS）。

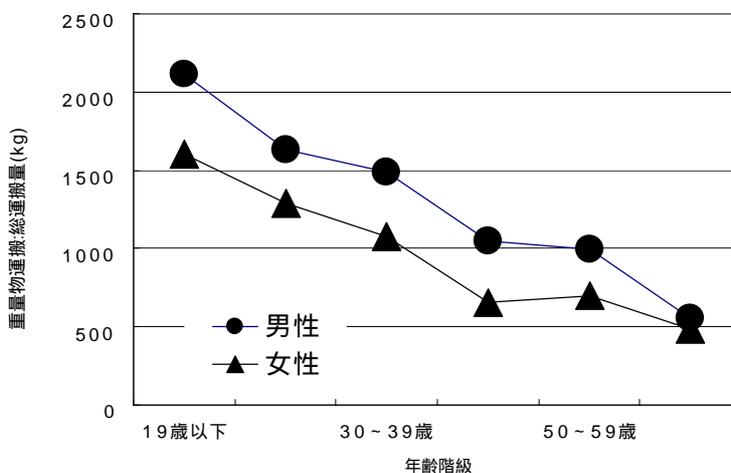


図4-38 重量物運搬:総運搬量の性別・年齢変化

b) 5分間での運搬量〔図4-39〕

重量物運搬量は女性で有意に低く、30歳代から40歳代にかけて急激に低下する様相は総運搬量と同様であり、性別による加齢パターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.94$ , NS）。

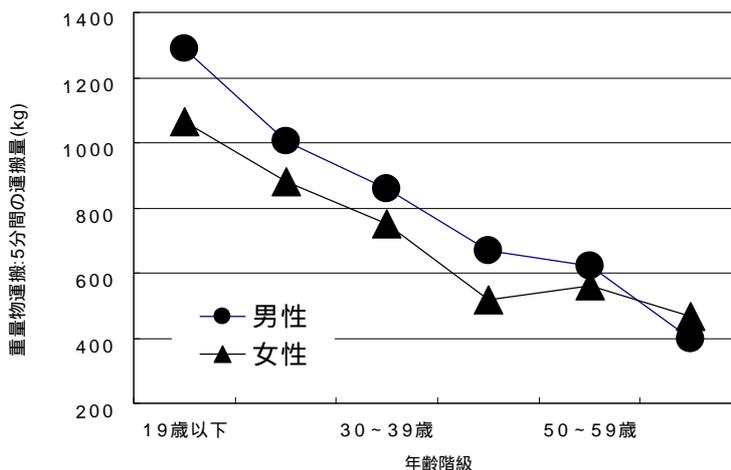


図4-39 重量物運搬:5分間の運搬量の性別・年齢変化

c) 3分間での運搬量〔図4-40〕

3分間での運搬量では男女差はなく、加齢に伴う有意な低下については、性別で加齢に伴うパターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.77$ , NS）。

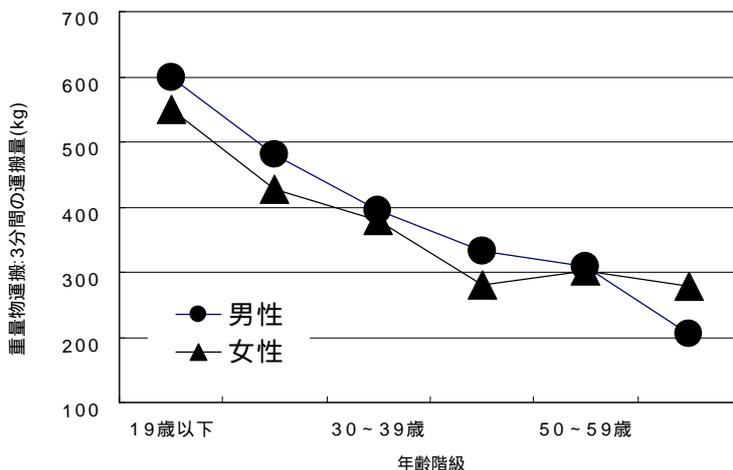


図4-40 重量物運搬:3分間の運搬量の性別・年齢変化

#### 4.6 部品組立作業

a) 総組立数〔図4-41〕

部品組み立て作業成績には男女差はなく、性別による加齢パターンにも差はなく（交互作用： $p=0.77$ , NS）、加齢による有意な主効果のみ認められた。

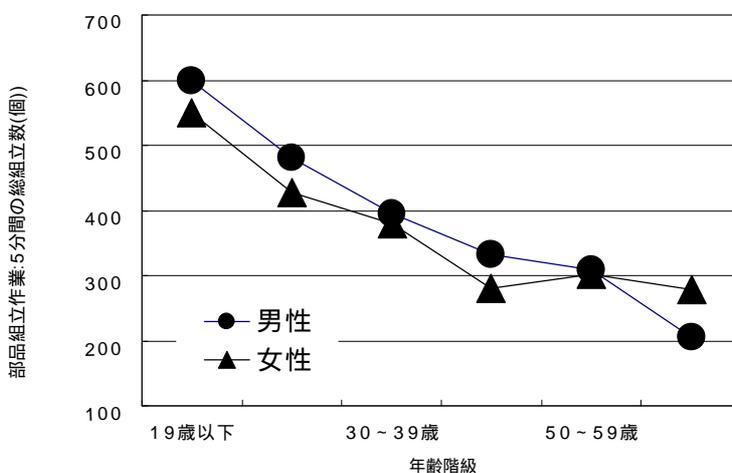


図4-41 部品組立作業:5分間の総組立数の性別・年齢変化

b) 変動係数〔図4-42〕

男女とも一部の年齢階級を除き、加齢に伴い緩やかに大きくなる傾向があったが、性差や性別による加齢パターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.94$ , NS）。

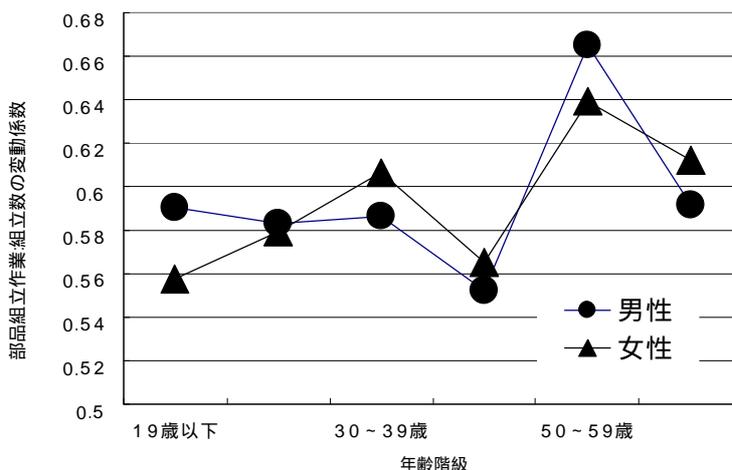


図4-42 部品組立作業:組立数の変動係数の性別・年齢変化

#### 4.7 5m 直線歩行

##### a) 開眼条件〔表4 - 7〕

開眼で5mの直線歩行が可能だった者の割合を年齢階級ごとにみると、20歳代までは男性の方が高いが、30歳代及び50歳代以上では女性の方が高くなっていたが、いずれも成功率が70%以上という高率の中での差であり、性別で加齢に伴うパターンの差異がはっきりみとめられるというものではなかった。

##### b) 遮眼条件〔表4 - 8〕

遮眼で5mの直線歩行が可能だった者の割合を年齢階級ごとにみると、40歳代が30%を超え最も高くなっており、しかも男性が女性よりも10%以上高くなっていたが、一方、30歳代では男性が14.6%、女性が8.3%と低くなっていた。

一般に平衡機能は加齢による顕著な低下を示すため、この結果は単純に平衡機能を表していない可能性がある。歩行時の慎重さなども反映していると考えられる。

表4-7 5m直線歩行：開眼条件の性別・年齢変化

	性別	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
19歳以下	男	1	7.7	12	92.3	13	100.0
	女	2	22.2	7	77.8	9	100.0
	小計	3	13.6	19	86.4	22	100.0
20～29歳	男	13	11.6	99	88.4	112	100.0
	女	12	17.1	58	82.9	70	100.0
	小計	25	13.7	157	86.3	182	100.0
30～39歳	男	13	27.1	35	72.9	48	100.0
	女	4	16.7	20	83.3	24	100.0
	小計	17	23.6	55	76.4	72	100.0
40～49歳	男	4	11.8	30	88.2	34	100.0
	女	6	21.4	22	78.6	28	100.0
	小計	10	16.1	52	83.9	62	100.0
50～59歳	男	5	22.7	17	77.3	22	100.0
	女	3	10.7	25	89.3	28	100.0
	小計	8	16.0	42	84.0	50	100.0
60歳以上	男	2	22.2	7	77.8	9	100.0
	女	1	10.0	9	90.0	10	100.0
	小計	3	15.8	16	84.2	19	100.0

表4-8 5m直線歩行：遮眼条件の性別・年齢変化

	性別	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
19歳以下	男	11	84.6	2	15.4	13	100.0
	女	9	100.0	0	0.0	9	100.0
	小計	20	90.9	2	9.1	22	100.0
20～29歳	男	86	76.8	26	23.2	112	100.0
	女	56	80.0	14	20.0	70	100.0
	小計	142	78.0	40	22.0	182	100.0
30～39歳	男	41	85.4	7	14.6	48	100.0
	女	22	91.7	2	8.3	24	100.0
	小計	63	87.5	9	12.5	72	100.0
40～49歳	男	22	64.7	12	35.3	34	100.0
	女	21	75.0	7	25.0	28	100.0
	小計	43	69.4	19	30.6	62	100.0
50～59歳	男	16	72.7	6	27.3	22	100.0
	女	20	71.4	8	28.6	28	100.0
	小計	36	72.0	14	28.0	50	100.0
60歳以上	男	7	77.8	2	22.2	9	100.0
	女	8	80.0	2	20.0	10	100.0
	小計	15	78.9	4	21.1	19	100.0

#### 4.8 固定型片足立ち

##### a) 開眼条件〔表4 - 9〕

開眼で60秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）の割合を年齢階級ごとにみると、男性では20歳代で47.7%だったのが、30歳代では18.8%と急激に低下していた。女性では人数が少ないため信頼性が低く不明瞭な結果となった。

1～2秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、男女ともに50歳代で30%台なのに対し、60歳以上では50%以上になっていた。性差に注目すると、40歳代で男性23.5%に対し、女性は39.3%と10%以上高くなっていた。

表4-9 固定型片足立ち（達成段階）：開眼条件の性別・年齢変化

	性別	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%												
19歳以下	男	2	15.4					2	15.4			9	69.2	13	100.0
	女	1	11.1			1	11.1	1	11.1	1	11.1	5	55.6	9	100.0
	小計	3	13.6			1	4.5	3	13.6	1	4.5	14	63.6	22	100.0
20～29歳	男	17	15.6	9	8.3	8	7.3	11	10.1	12	11.0	52	47.7	109	100.0
	女	11	15.7	6	8.6	9	12.9	15	21.4	13	18.6	16	22.9	70	100.0
	小計	28	15.6	15	8.4	17	9.5	26	14.5	25	14.0	68	38.0	179	100.0
30～39歳	男	14	29.2	7	14.6	3	6.3	8	16.7	7	14.6	9	18.8	48	100.0
	女	6	26.1	3	13.0	1	4.3	3	13.0	2	8.7	8	34.8	23	100.0
	小計	20	28.2	10	14.1	4	5.6	11	15.5	9	12.7	17	23.9	71	100.0
40～49歳	男	8	23.5	9	26.5	2	5.9	6	17.6	5	14.7	4	11.8	34	100.0
	女	11	39.3	4	14.3	5	17.9	4	14.3	3	10.7	1	3.6	28	100.0
	小計	19	30.6	13	21.0	7	11.3	10	16.1	8	12.9	5	8.1	62	100.0
50～59歳	男	7	31.8	4	18.2	2	9.1	3	13.6	3	13.6	3	13.6	22	100.0
	女	9	32.1	4	14.3	7	25.0	2	7.1	3	10.7	3	10.7	28	100.0
	小計	16	32.0	8	16.0	9	18.0	5	10.0	6	12.0	6	12.0	50	100.0
60歳以上	男	5	55.6	3	33.3					1	11.1			9	100.0
	女	5	50.0	3	30.0	1	10.0			1	10.0			10	100.0
	小計	10	52.6	6	31.6	1	5.3			2	10.5			19	100.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～59秒 ; 60秒

b) 遮眼条件〔表4-10〕

遮眼で60秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいないため、1～2秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、男性では19歳以下で15.4%、20歳代で31.2%、30歳代で50.0%と急激に増加し機能低下していたが、40歳代～50歳代は変化なく推移していた。一方、達成段階： のものは、女性では30歳代で34.8%なのに対し、40歳代で67.9%と急増していた。

表4-10 固定型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の性別・年齢変化

	性別	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%		
19歳以下	男	2	15.4	3	23.1	2	15.4	6	46.2					13	100.0
	女	1	11.1	3	33.3	2	22.2	3	33.3					9	100.0
	小計	3	13.6	6	27.3	4	18.2	9	40.9					22	100.0
20～29歳	男	34	31.2	23	21.1	18	16.5	17	15.6	15	13.8	2	1.8	109	100.0
	女	28	40.0	21	30.0	9	12.9	7	10.0	4	5.7	1	1.4	70	100.0
	小計	62	34.6	44	24.6	27	15.1	24	13.4	19	10.6	3	1.7	179	100.0
30～39歳	男	24	50.0	12	25.0	6	12.5	3	6.3	1	2.1	2	4.2	48	100.0
	女	8	34.8	4	17.4	7	30.4	3	13.0	1	4.3			23	100.0
	小計	32	45.1	16	22.5	13	18.3	6	8.5	2	2.8	2	2.8	71	100.0
40～49歳	男	17	50.0	10	29.4	4	11.8	1	2.9	1	2.9	1	2.9	34	100.0
	女	19	67.9	2	7.1	5	17.9	1	3.6	1	3.6			28	100.0
	小計	36	58.1	12	19.4	9	14.5	2	3.2	2	3.2	1	1.6	62	100.0
50～59歳	男	11	50.0	5	22.7	4	18.2	2	9.1					22	100.0
	女	17	60.7	7	25.0	1	3.6	3	10.7					28	100.0
	小計	28	56.0	12	24.0	5	10.0	5	10.0					50	100.0
60歳以上	男	9	100.0											9	100.0
	女	7	70.0	2	20.0	1	10.0							10	100.0
	小計	16	84.2	2	10.5	1	5.3							19	100.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～59秒 ; 60秒

## 4.9 自由型片足立ち

### a) 開眼条件〔表 4-11〕

開眼で 30 秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）の割合を年齢階級ごとにみると、男性では 20 歳代で 36.1%だったのが、30 歳代では 20.7%と急激に低下するが、40 歳代では 29.0%と再度増加して傾向がはっきりしなかった。女性も 20 歳代から 30 歳代にかけて増加しており、人数も少ないため信頼性が低くなっていた。

表4-11 自由型片足立ち（達成段階）：開眼条件の性別・年齢変化

	性別	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%		
19歳以下	男	2	50.0							2	50.0			4	100.0
	女	1	100.0											1	100.0
	小計	3	60.0							2	40.0			5	100.0
20～29歳	男	12	19.7	8	13.1	7	11.5	11	18.0	1	1.6	22	36.1	61	100.0
	女	11	29.7	5	13.5	2	5.4	8	21.6			11	29.7	37	100.0
	小計	23	23.5	13	13.3	9	9.2	19	19.4	1	1.0	33	33.7	98	100.0
30～39歳	男	15	51.7	1	3.4	4	13.8	3	10.3			6	20.7	29	100.0
	女	4	28.6	1	7.1	1	7.1	1	7.1	1	7.1	6	42.9	14	100.0
	小計	19	44.2	2	4.7	5	11.6	4	9.3	1	2.3	12	27.9	43	100.0
40～49歳	男	7	22.6	8	25.8			4	12.9	3	9.7	9	29.0	31	100.0
	女	8	33.3	5	20.8	3	12.5	5	20.8			3	12.5	24	100.0
	小計	15	27.3	13	23.6	3	5.5	9	16.4	3	5.5	12	21.8	55	100.0
50～59歳	男	6	27.3	4	18.2	4	18.2	3	13.6			5	22.7	22	100.0
	女	9	37.5	1	4.2	6	25.0	4	16.7	1	4.2	3	12.5	24	100.0
	小計	15	32.6	5	10.9	10	21.7	7	15.2	1	2.2	8	17.4	46	100.0
60歳以上	男	6	66.7	2	22.2			1	11.1					9	100.0
	女	7	77.8			1	11.1	1	11.1					9	100.0
	小計	13	72.2	2	11.1	1	5.6	2	11.1					18	100.0

【達成段階の評価基準】

自由型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～29秒 ; 30秒

### b) 遮眼条件〔表 4-12〕

遮眼で 30 秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいなかったため、1～2秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、男女とも 50 歳代までは逆転現象もあって傾向がつかめないが、60 歳以上では男女ともほとんどの者がこの段階に含まれていた。

表4-12 自由型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の性別・年齢変化

	性別	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%		
19歳以下	男	2	50.0					1	25.0			1	25.0	4	100.0
	女	1	100.0											1	100.0
	小計	3	60.0					1	20.0			1	20.0	5	100.0
20～29歳	男	35	57.4	10	16.4	5	8.2	5	8.2			6	9.8	61	100.0
	女	19	51.4	6	16.2	7	18.9	4	10.8			1	2.7	37	100.0
	小計	54	55.1	16	16.3	12	12.2	9	9.2			7	7.1	98	100.0
30～39歳	男	17	58.6	4	13.8	4	13.8	2	6.9			2	6.9	29	100.0
	女	7	50.0	3	21.4			3	21.4			1	7.1	14	100.0
	小計	24	55.8	7	16.3	4	9.3	5	11.6			3	7.0	43	100.0
40～49歳	男	14	45.2	12	38.7	3	9.7	2	6.5					31	100.0
	女	19	79.2	3	12.5					1	4.2	1	4.2	24	100.0
	小計	33	60.0	15	27.3	3	5.5	2	3.6	1	1.8	1	1.8	55	100.0
50～59歳	男	13	59.1	4	18.2	5	22.7							22	100.0
	女	9	37.5	11	45.8	3	12.5			1	4.2			24	100.0
	小計	22	47.8	15	32.6	8	17.4			1	2.2			46	100.0
60歳以上	男	8	88.9			1	11.1							9	100.0
	女	9	###											9	100.0
	小計	17	94.4			1	5.6							18	100.0

【達成段階の評価基準】

自由型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～29秒 ; 30秒

## 5 障害程度の影響

障害程度により多くの項目で差があったため、さらに障害程度別に加齢変化のパターンにも差異があるか否かを検討した。以下に、障害の重度と中軽度に分けて、10歳刻みの年齢階級ごとの平均値を示す。障害程度と年齢との2要因分散分析において、加齢と障害程度のそれぞれの主効果に加え、加齢×障害程度の交互作用の有意性により、障害程度の違いによる加齢変化のパターンの差について統計的に検定した。

### 5.1 筋力

#### a) 握力〔図4-43〕

障害が重度の方が握力が弱い傾向（ $p=0.06$ ）があり、中軽度では30歳代以降直線的に低下するものの、重度では加齢変化が認められないという障害程度で加齢に伴うパターンが異なる傾向がみられた（交互作用： $p=0.07$ ）。

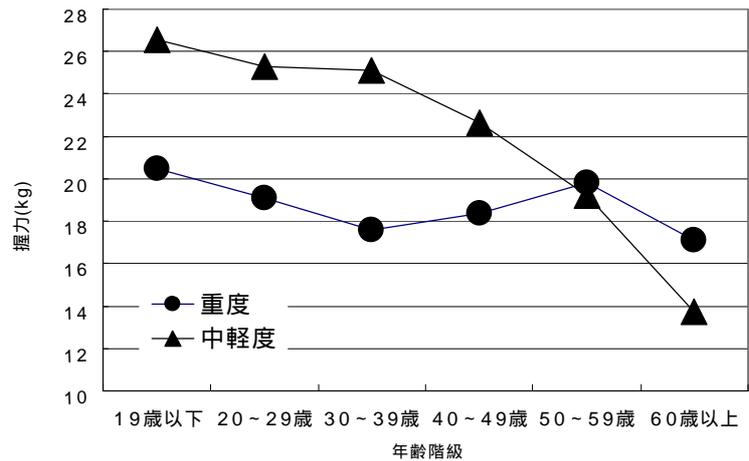


図4-43 握力の障害程度別・年齢変化

#### b) 背筋力〔図4-44〕

いずれの年齢階級においても中軽度の方が重度よりも背筋力は高くなっていた。加齢に伴い低下する傾向が見られたが（ $p=0.07$ ）障害程度間で特筆すべき加齢パターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.44$ , NS）。

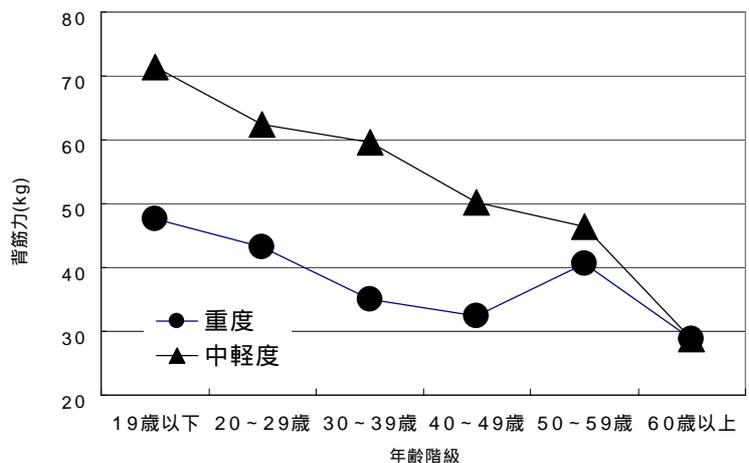


図4-44 背筋力の障害程度別・年齢変化

## 5.2 タッピング

### a) 総回数〔図4-45〕

すべての年齢階級において中軽度の方が高くなっていた。中軽度では加齢に伴い緩やかに低下する傾向があるが、重度では一定の傾向が認められなかったという加齢パターンの差異の傾向がみとめられた(交互作用:  $p=0.12$ , NS)。

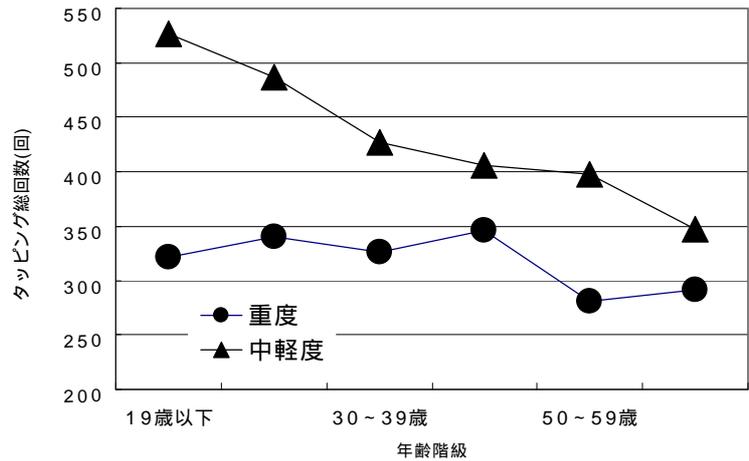


図4-45 タッピング総回数の障害程度別・年齢変化

### b) 変動係数〔図4-46〕

20歳代以降のすべての年齢階級において重度の方が大きく、重度ではタッピングのテンポの安定性が低かった。障害程度による加齢変化のパターンについては有意差は認められなかった(交互作用:  $p=0.88$ , NS)。

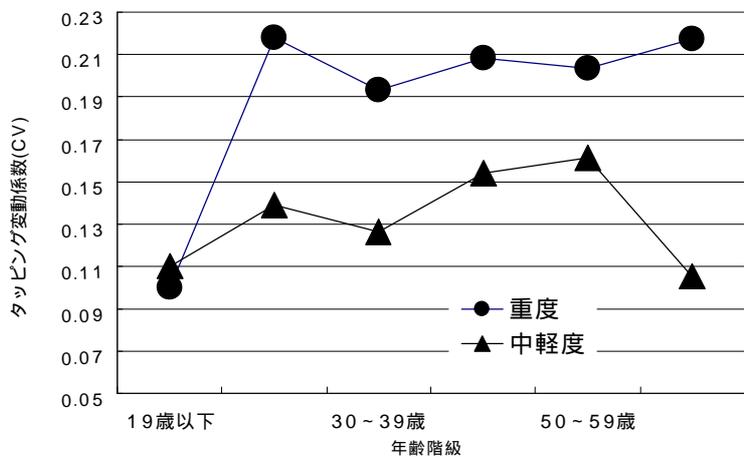


図4-46 タッピング変動係数(CV)の障害程度別・年齢変化

### c) 最大頻度〔図4-47〕

すべての年齢階級において中軽度の方が高くなっていた。障害程度間で特筆すべき加齢パターンの差異はみとめられなかった(交互作用:  $p=0.62$ , NS)。

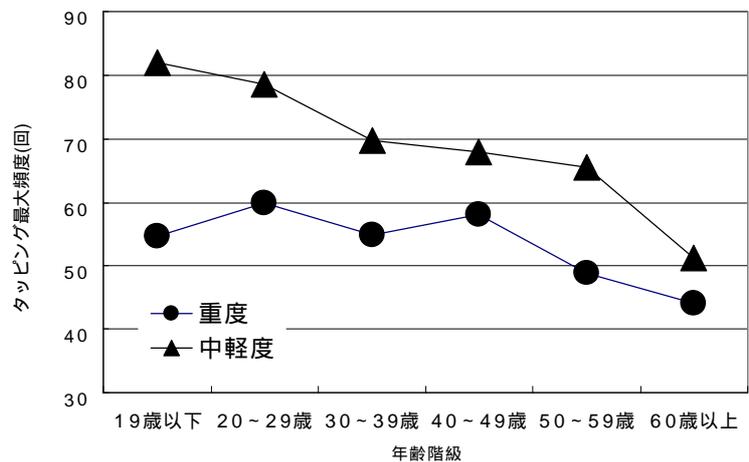


図4-47 タッピング最大頻度の障害程度別・年齢変化

### 5.3 エルゴメータ

#### a) 初期走行距離〔図4-48〕

30歳代までは中軽度の方が重度よりも顕著に高くなっているが、40歳代以降はほとんど差がなかった。中軽度では加齢に伴いほぼ直線的に低下する傾向があるが、重度では特に変化しないという、障害程度間での加齢変化のパターンに有意差がみとめられた(交互作用:  $p=0.04$ )。

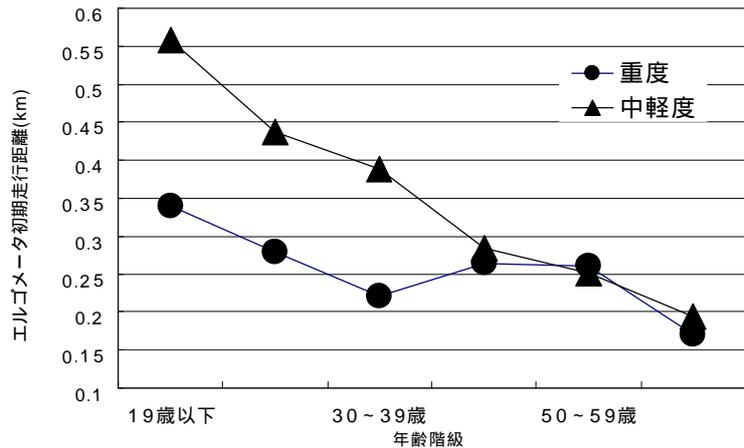


図4-48 エルゴメータ初期走行距離(1分目)の障害程度別年齢変化

#### b) 総走行距離〔図4-49〕

初期走行距離と同様の傾向であり、30歳代までは中軽度の方が重度よりも顕著に高くなっていた。中軽度では加齢に伴いほぼ直線的に低下する傾向があるが、重度では特に傾向が認められないという、障害程度間での加齢変化のパターンに有意差がみとめられた(交互作用:  $p=0.01$ )。

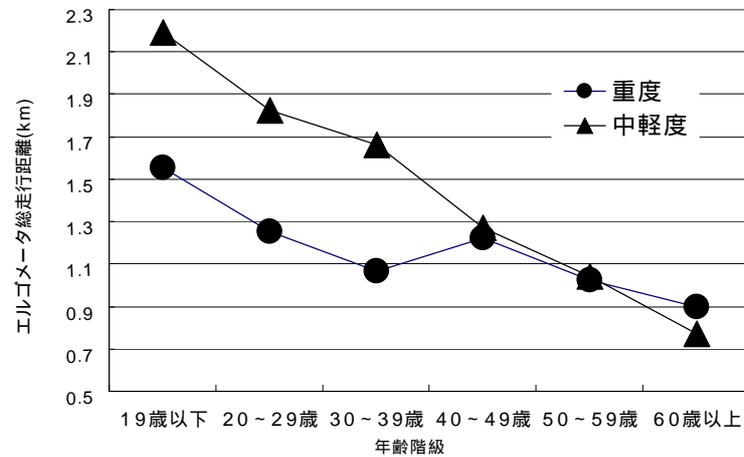


図4-49 エルゴメータ総走行距離(5分間)の障害程度別年齢変化

### 5.4 歩行

#### a) 歩行速度：普通歩行条件〔図4-50〕

中軽度では20歳代から40歳代にかけては低下傾向があるが、50歳代にかけてはあまり変化がなく、60歳以上で顕著に低下し、一方、重度では50歳代から60歳以上にかけて顕著に低下するが、それ以外に大きな変化はみられないという、障害程度間での加齢変化のパターンに有意差がみとめられた(交互作用:  $p=0.04$ )。

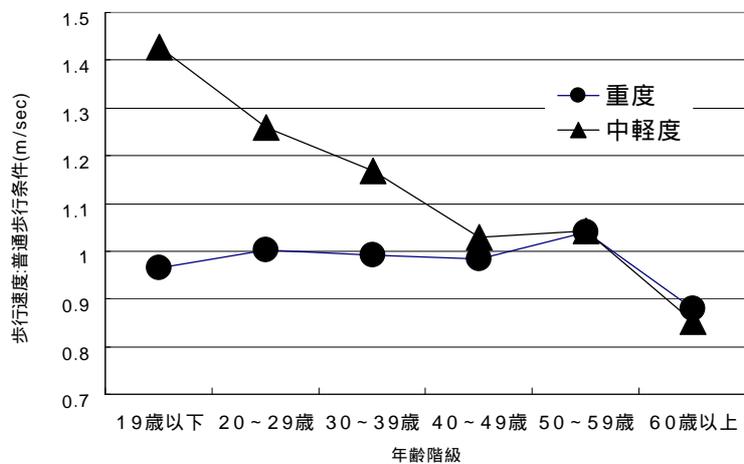


図4-50 歩行速度:普通歩行条件の障害程度別年齢変化

b) 歩幅：普通歩行条件〔図4-51〕

すべての年齢階級で、中軽度の方が重度よりも歩幅が広がっていた。中軽度、重度ともに加齢に伴って緩やかに低下する傾向があったが、障害程度間で加齢に伴うパターンの差異はみとめられなかった（交互作用： $p=0.92$ , NS）。

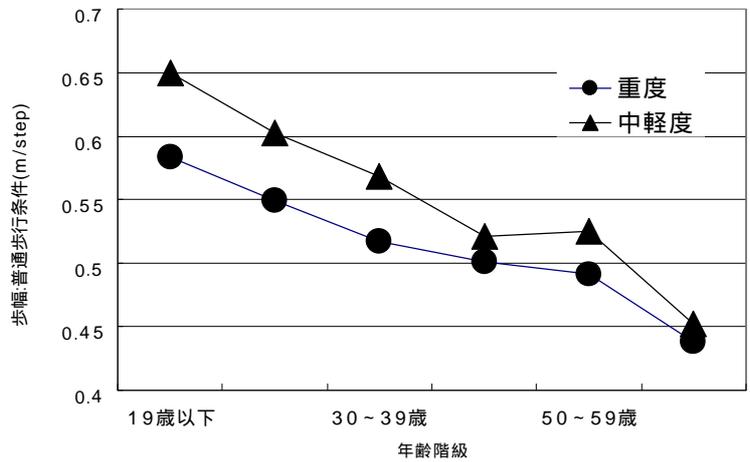


図4-51 歩幅:普通歩行条件の障害程度別・年齢変化

c) 歩調：普通歩行条件〔図4-52〕

歩調は30歳以前において重度の方が中軽度よりも低くなっていた（交互作用： $p<0.01$ ）が、それ以降には差がなくなっていた。

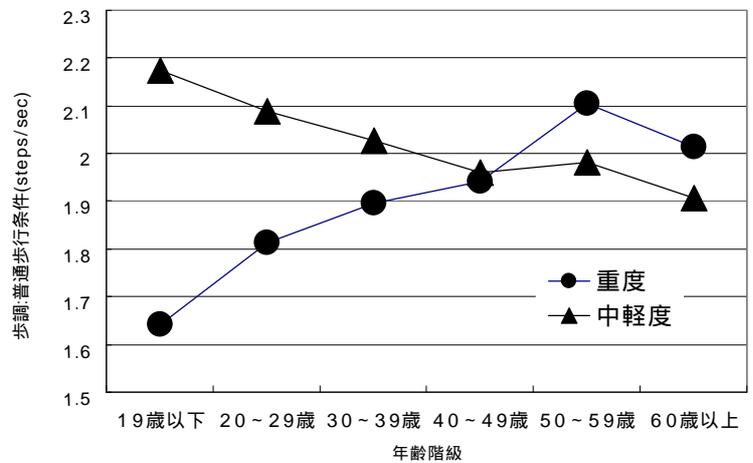


図4-52 歩調:普通歩行条件の障害程度別・年齢変化

d) 歩行比：普通歩行条件〔図4-53〕

中軽度、重度の差はなく、ともに加齢に伴い緩やかに低下し、障害程度間で加齢パターンの差異はみられなかった（交互作用： $p=0.23$ , NS）。

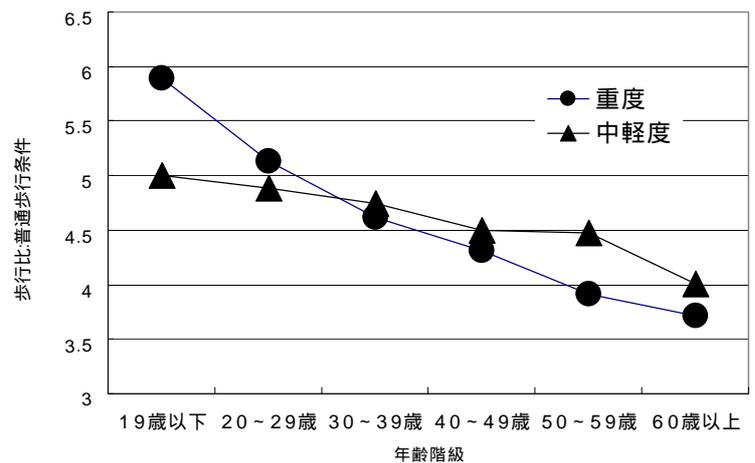


図4-53 歩行比:普通歩行条件の障害程度別・年齢変化

e) 歩行速度：最大歩行条件〔図4-54〕

中軽度の方が重度よりも歩行速度は有意に高く、中軽度では加齢に伴いほぼ直線的に低下する傾向があったが、重度では年齢によって特に変わらないという、障害程度間での加齢変化のパターンに有意差がみとめられた(交互作用： $p<0.05$ )。

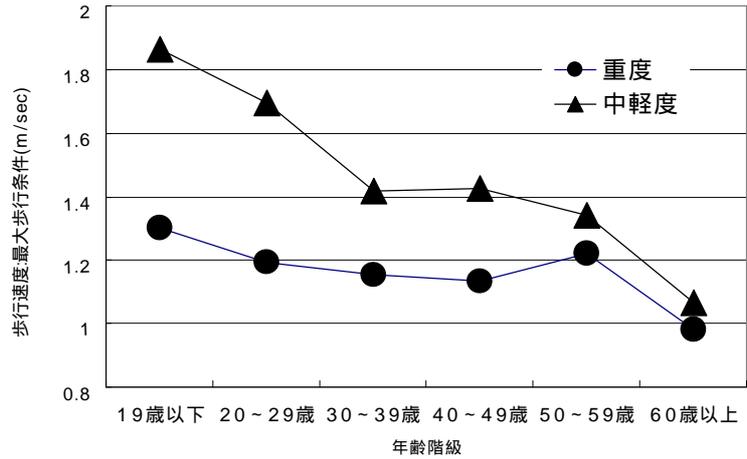


図4-54 歩行速度:最大歩行条件の障害程度別・年齢変化

f) 歩幅：最大歩行条件〔図4-55〕

歩幅は重度では有意に小さく、中軽度、重度ともに加齢に伴い緩やかに低下する傾向はみられたものの、障害程度間での加齢パターンの差異はみられなかった(交互作用： $p=0.65, NS$ )。

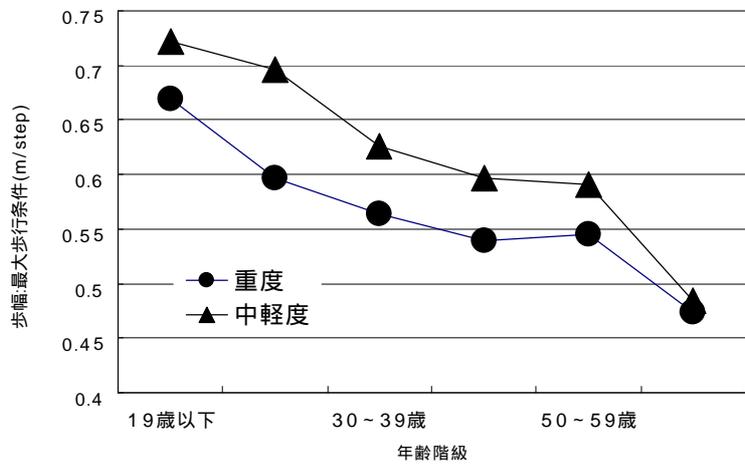


図4-55 歩幅:最大歩行条件の障害程度別・年齢変化

g) 歩調：最大歩行条件〔図4-56〕

40歳代を除いては中軽度の方が高くなっている。若年期では障害程度間の差が大きい、加齢に伴い小さくなっていく傾向がみられた。重度では60歳以上を除き速くなる傾向があり、障害程度間での加齢変化のパターンに有意差がみとめられた(交互作用： $p=0.01$ )。

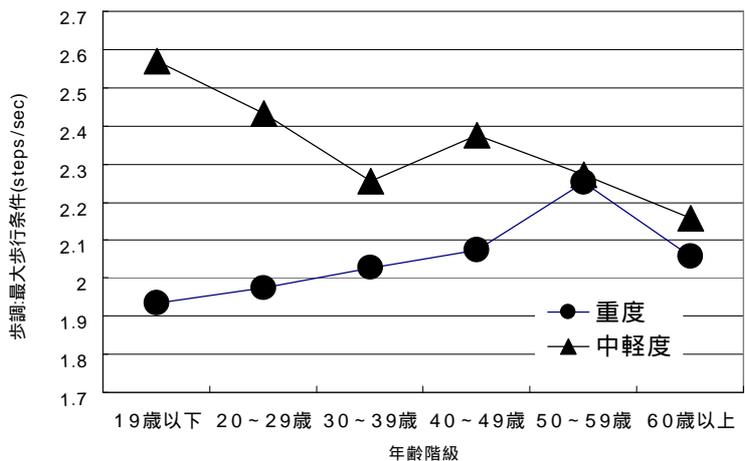


図4-56 歩調:最大歩行条件の障害程度別・年齢変化

h) 歩行比：最大歩行条件〔図4-57〕

中軽度、重度には差がなく、ともに一部の年齢階級を除いて、加齢に伴い緩やかに低下する傾向はみられ、障害程度間で加齢に伴う顕著なパターンの差異はみられなかった(交互作用： $p=0.55$ , NS)。

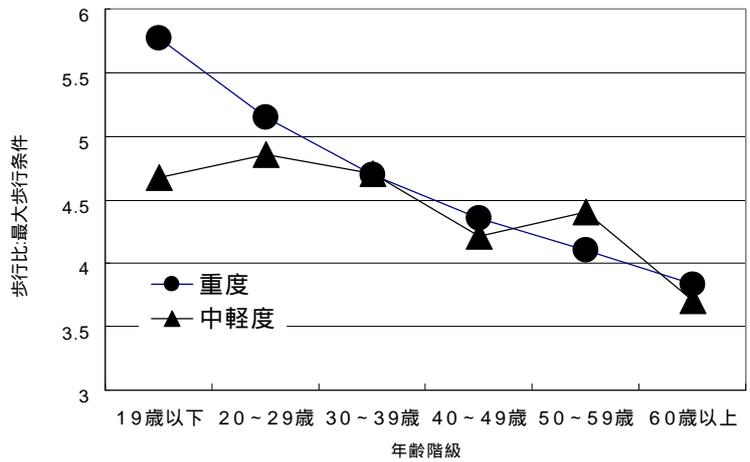


図4-57 歩行比:最大歩行条件の障害程度別・年齢変化

5.5 重量物運搬

a) 総運搬量〔図4-58〕

重度の方が運搬量が少ない傾向が認められた ( $p=0.06$ ) が、加齢による変化は個人差が大きく有意差が認められず ( $p=0.13$ )、障害重度による加齢パターンにも差が認められなかった ( $p=0.23$ )。

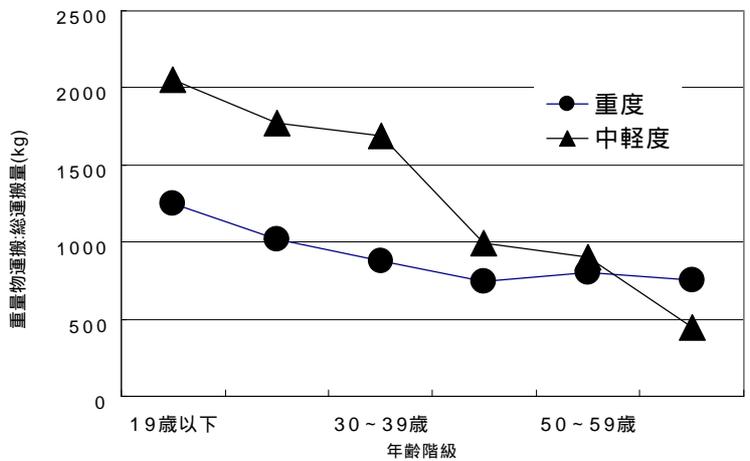


図4-58 重量物運搬:総運搬量の障害程度別・年齢変化

b) 5分間での運搬量〔図4-59〕

60歳以上を除いて、中軽度の方が重度よりも高くなっていた。中軽度では加齢に伴い低下する傾向があったが、重度では変化しないという障害程度間での加齢パターンの有意差があった(交互作用： $p=0.05$ )。

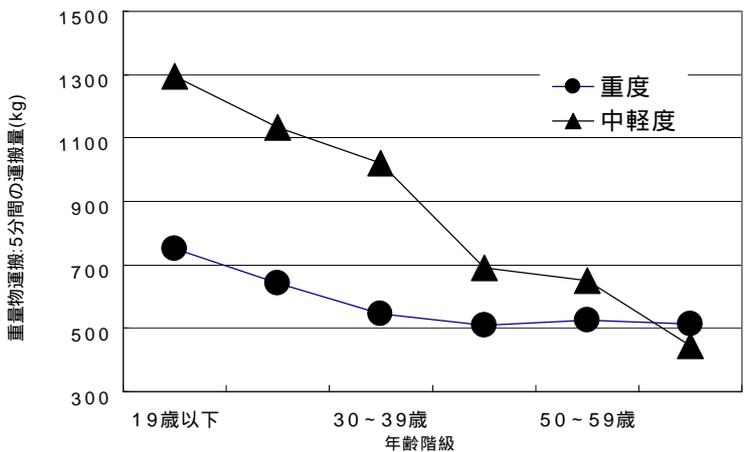


図4-59 重量物運搬:5分間の運搬量の障害程度別・年齢変化

c) 3分間での運搬量〔図4-60〕

5分間での運搬量と同様、60歳以上を除いて、中軽度の方が重度よりも高くなっていた。中軽度では加齢に伴いほぼ直線的に低下する傾向が認められたが、重度では変化しないという障害程度間での加齢変化のパターンに有意差があった（交互作用： $p=0.02$ ）。

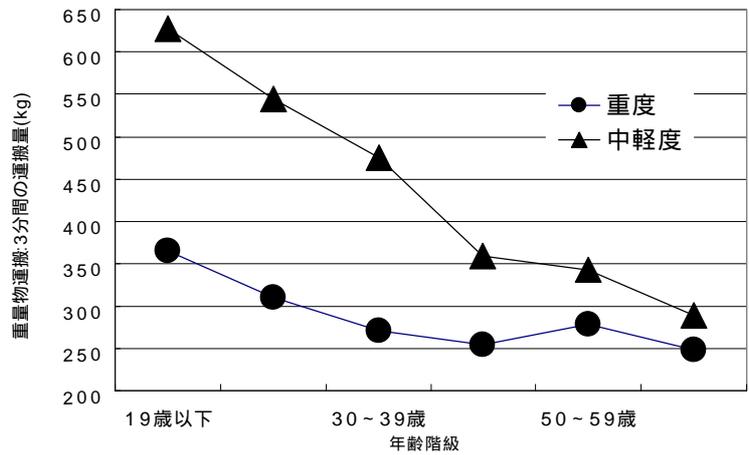


図4-60 重量物運搬:3分間の運搬量の障害程度別・年齢変化

## 5.6 部品組立作業

a) 総組立数〔図4-61〕

重度では、中軽度よりも全年齢階層で成績が有意に低かったが、障害程度によるパターンについては有意差はみとめられず（交互作用： $p=0.25$ , NS）、加齢に伴いほぼ直線的に低下していた。

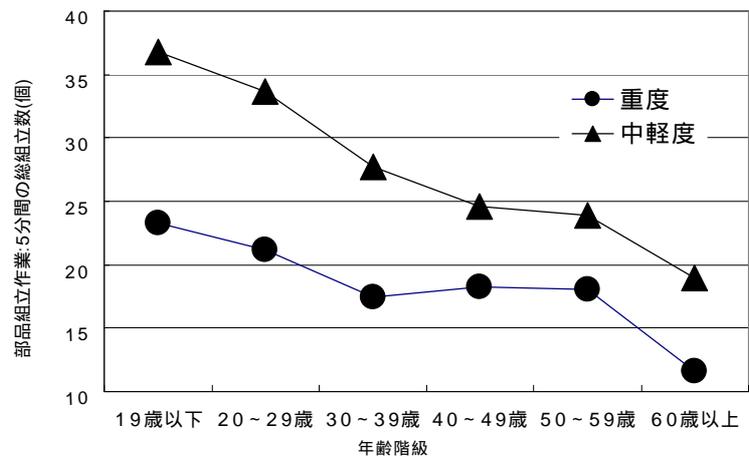


図4-61 部品組立作業:5分間の総組立数の障害程度別年齢変化

b) 変動係数〔図4-62〕

重度の方が中軽度よりも高く、単位時間あたりの作業量が一定していなかった。中軽度では高齢になってもあまり変化がなく一定の水準を維持していたが、重度では50歳台や10歳台で高い値を示すという加齢パターンの差が示唆された（交互作用： $p=0.06$ , NS）。

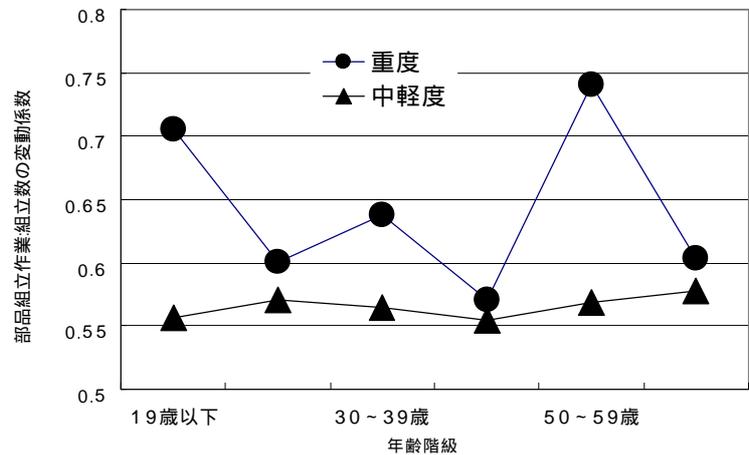


図4-62 部品組立作業:組立数の変動係数の障害程度別年齢変化

表4-13 5m直線歩行：開眼条件の障害程度別・年齢変化

	障害程	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
19歳以下	重度	3	75.0	1	25.0	4	100.0
	中軽度			18	100.0	18	100.0
	小計	3	13.6	19	86.4	22	100.0
20～29歳	重度	16	24.6	49	75.4	65	100.0
	中軽度	9	7.8	107	92.2	116	100.0
	小計	25	13.8	156	86.2	181	100.0
30～39歳	重度	11	37.9	18	62.1	29	100.0
	中軽度	5	12.2	36	87.8	41	100.0
	小計	16	22.9	54	77.1	70	100.0
40～49歳	重度	7	22.6	24	77.4	31	100.0
	中軽度	3	12.5	21	87.5	24	100.0
	小計	10	18.2	45	81.8	55	100.0
50～59歳	重度	6	37.5	10	62.5	16	100.0
	中軽度	1	5.0	19	95.0	20	100.0
	小計	7	19.4	29	80.6	36	100.0
60歳以上	重度	1	20.0	4	80.0	5	100.0
	中軽度			6	100.0	6	100.0
	小計	1	9.1	10	90.9	11	100.0

## 5.7 5m直線歩行

### a) 開眼条件〔表4-13〕

開眼で5mの直線歩行が可能だった者の割合をみると、すべての年齢階級で中軽度の方が高く、しかも80%以上という高い割合を占めていた。重度に関しては年齢階級ごとのバラツキがあった。

### b) 遮眼条件〔表4-14〕

遮眼で5mの直線歩行が可能だった者の割合を年齢階級ごとにみると、40歳代が最も高くなっていた。30歳代以降では中軽度の方が10%以上高くなっているものの、20歳代では逆に重度の方が高くなっていた。単純に平衡機能を表していないことが考えられる。

表4-14 5m直線歩行：遮眼条件の障害程度別・年齢変化

	障害程	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
19歳以下	重度	4	100.0			4	100.0
	中軽度	16	88.9	2	11.1	18	100.0
	小計	20	90.9	2	9.1	22	100.0
20～29歳	重度	49	75.4	16	24.6	65	100.0
	中軽度	92	79.3	24	20.7	116	100.0
	小計	141	77.9	40	22.1	181	100.0
30～39歳	重度	27	93.1	2	6.9	29	100.0
	中軽度	34	82.9	7	17.1	41	100.0
	小計	61	87.1	9	12.9	70	100.0
40～49歳	重度	23	74.2	8	25.8	31	100.0
	中軽度	15	62.5	9	37.5	24	100.0
	小計	38	69.1	17	30.9	55	100.0
50～59歳	重度	13	81.3	3	18.8	16	100.0
	中軽度	13	65.0	7	35.0	20	100.0
	小計	26	72.2	10	27.8	36	100.0
60歳以上	重度	5	100.0			5	100.0
	中軽度	3	50.0	3	50.0	6	100.0
	小計	8	72.7	3	27.3	11	100.0

## 5.8 固定型片足立ち

### a) 開眼条件〔表4-15〕

開眼で60秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）は、中軽度では20歳代で約半数、50歳代でも20.8%を占めているのに対し、重度では20歳代でわずか17.5%となっていた。

表4-15 固定型片足立ち（達成段階）：開眼条件の障害程度別・年齢変化

	障害程	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
19歳以下	重度	2	50.0			2	50.0
	中軽度	1	5.6	1	5.6	2	11.2
	小計	3	13.6	1	4.5	4	18.1
20～29歳	重度	21	33.3	9	14.3	30	47.6
	中軽度	7	6.0	6	5.2	13	11.2
	小計	28	15.6	15	8.4	43	23.8
30～39歳	重度	13	46.4	4	14.3	17	58.3
	中軽度	6	14.6	6	14.6	12	27.8
	小計	19	27.5	10	14.5	29	41.6
40～49歳	重度	12	38.7	9	29.0	21	65.7
	中軽度	5	20.8	4	16.7	9	37.5
	小計	17	30.9	13	23.6	30	54.5
50～59歳	重度	8	50.0	3	18.8	11	68.8
	中軽度	2	10.0	3	15.0	5	25.0
	小計	10	27.8	6	16.7	16	43.5
60歳以上	重度	2	40.0	2	40.0	4	80.0
	中軽度	3	50.0	2	33.3	5	75.0
	小計	5	45.5	4	36.4	9	75.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～59秒 ; 60秒

b) 遮眼条件〔表 4-16〕

遮眼で 60 秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいなかったため、1～2 秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、中軽度では 20 歳代で 23.3% であるのに対し、重度では 55.6% を占めていた。

表 4-16 固定型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の障害程度別・年齢変化

	障害程	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%		
19歳以下	重度	2	50.0	1	25.0			1	25.0					4	100.0
	中軽度	1	5.6	5	27.8	4	22.2			8	44.4			18	100.0
	小計	3	13.6	6	27.3	4	18.2			9	40.9			22	100.0
20～29歳	重度	35	55.6	13	20.6	5	7.9	6	9.5	3	4.8	1	1.6	63	100.0
	中軽度	27	23.3	31	26.7	22	19.0	18	15.5	16	13.8	2	1.7	116	100.0
	小計	62	34.6	44	24.6	27	15.1	24	13.4	19	10.6	3	1.7	179	100.0
30～39歳	重度	18	64.3	5	17.9			5	17.9					28	100.0
	中軽度	13	31.7	11	26.8	8	19.5			5	12.2	2	4.9	41	100.0
	小計	31	44.9	16	23.2	13	18.8	5	7.2	2	2.9	2	2.9	69	100.0
40～49歳	重度	23	74.2	5	16.1	3	9.7							31	100.0
	中軽度	10	41.7	6	25.0	4	16.7	1	4.2	2	8.3	1	4.2	24	100.0
	小計	33	60.0	11	20.0	7	12.7	1	1.8	2	3.6	1	1.8	55	100.0
50～59歳	重度	9	56.3	5	31.3			2	12.5					16	100.0
	中軽度	9	45.0	5	25.0	3	15.0	3	15.0					20	100.0
	小計	18	50.0	10	27.8	3	8.3	5	13.9					36	100.0
60歳以上	重度	5	100.0											5	100.0
	中軽度	4	66.7	2	33.3									6	100.0
	小計	9	81.8	2	18.2									11	100.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2 秒 ; 3～5 秒 ; 6～10 秒 ; 11～25 秒 ; 26～59 秒 ; 60 秒

5.9 自由型片足立ち

a) 開眼条件〔表 4-17〕

開眼で 30 秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）は、中軽度では 20 歳代で 47.6%、30 歳代で 52.6% を占めていたのに対し、重度では 20 歳代で 23.2%、30 歳代では 8.7% と急激に少なくなっていた。

表 4-17 自由型片足立ち（達成段階）：開眼条件の障害程度別・年齢変化

	障害程度	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%												
19歳以下	重度	2	###											2	100.0
	中軽度	1	33.3							2	66.7			3	100.0
	小計	3	60.0							2	40.0			5	100.0
20～29歳	重度	19	33.9	9	16.1	6	10.7	9	16.1			13	23.2	56	100.0
	中軽度	4	9.5	4	9.5	3	7.1	10	23.8	1	2.4	20	47.6	42	100.0
	小計	23	23.5	13	13.3	9	9.2	19	19.4	1	1.0	33	33.7	98	100.0
30～39歳	重度	13	56.5			4	17.4	3	13.0	1	4.3	2	8.7	23	100.0
	中軽度	5	26.3	2	10.5	1	5.3	1	5.3			10	52.6	19	100.0
	小計	18	42.9	2	4.8	5	11.9	4	9.5	1	2.4	12	28.6	42	100.0
40～49歳	重度	11	39.3	9	32.1	1	3.6	5	17.9	1	3.6	1	3.6	28	100.0
	中軽度	2	10.0	4	20.0	2	10.0	3	15.0	2	10.0	7	35.0	20	100.0
	小計	13	27.1	13	27.1	3	6.3	8	16.7	3	6.3	8	16.7	48	100.0
50～59歳	重度	6	37.5	4	25.0	4	25.0	1	6.3			1	6.3	16	100.0
	中軽度	2	11.8			5	29.4	4	23.5			6	35.3	17	100.0
	小計	8	24.2	4	12.1	9	27.3	5	15.2			7	21.2	33	100.0
60歳以上	重度	3	60.0	1	20.0			1	20.0					5	100.0
	中軽度	4	80.0	1	20.0									5	100.0
	小計	7	70.0	2	20.0			1	10.0					10	100.0

b) 遮眼条件〔表 4-18〕

遮眼で 30 秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいなかったため、1～2 秒

間しか片足立ちが継続できなかった者(達成段階： )の割合をみると、中軽度では20歳代で33.3%なのに対し、重度では71.4%を占めていた。

表4-18 自由型片足立ち(達成段階)：遮眼条件の障害程度別・年齢変化

年齢	障害程度	20~29歳				30~39歳				40~49歳				合計		
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	
19歳以下	重度	2	###											2	100.0	
	中軽度	1	33.3					1	33.3				1	33.3		
	小計	3	60.0					1	20.0				1	20.0	5	100.0
20~29歳	重度	40	71.4	7	12.5	3	5.4	3	5.4				3	5.4	56	100.0
	中軽度	14	33.3	9	21.4	9	21.4	6	14.3				4	9.5	42	100.0
	小計	54	55.1	16	16.3	12	12.2	9	9.2				7	7.1	98	100.0
30~39歳	重度	15	65.2	5	21.7	1	4.3	2	8.7						23	100.0
	中軽度	8	42.1	2	10.5	3	15.8	3	15.8				3	15.8	19	100.0
	小計	23	54.8	7	16.7	4	9.5	5	11.9				3	7.1	42	100.0
40~49歳	重度	20	71.4	4	14.3	2	7.1	1	3.6	1	3.6				28	100.0
	中軽度	10	50.0	8	40.0	1	5.0	1	5.0						20	100.0
	小計	30	62.5	12	25.0	3	6.3	2	4.2	1	2.1				48	100.0
50~59歳	重度	12	75.0	2	12.5	2	12.5								16	100.0
	中軽度	3	17.6	9	52.9	4	23.5					1	5.9		17	100.0
	小計	15	45.5	11	33.3	6	18.2					1	3.0		33	100.0
60歳以上	重度	4	80.0			1	20.0								5	100.0
	中軽度	5	###												5	100.0
	小計	9	90.0			1	10.0								10	100.0

## 6 ダウン症候群の影響

知的障害の原因としてダウン症候群であるか、ないかにより多くの項目で差があったため、さらにダウン症の有無別に加齢変化のパターンにも差異があるか否かを検討した。以下に、ダウン症の有無別に、10歳刻みの年齢階級ごとの平均値を示す。ダウン症の有無と年齢との2要因分散分析において、加齢とダウン症の有無のそれぞれの主効果に加え、加齢×ダウン症候群の交互作用の有意性により、ダウン症候群による加齢変化のパターンの差について統計的に検定した。ただし、50歳代のダウン症者は2名しかおらず、ダウン症特有の加齢パターンの統計的な検証はできなかった。

### 6.1 筋力

#### a) 握力〔図4-63〕

握力は、いずれの年齢階級においてもダウン症では顕著に低かった。ダウン症の有無に関わらず、年齢に伴って握力は低下したが、50歳代のダウン症者は2名しかおらず、ダウン症特有の加齢パターンの統計的な検証はできなかった(交互作用： $p=0.89$ , NS)。

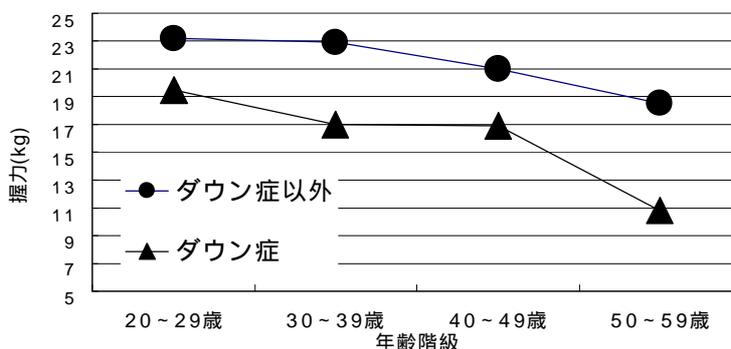


図4-63 握力のダウン症の有無別・年齢変化

b) 背筋力〔図4-64〕

背筋力は、いずれの年齢階級においてもダウン症で顕著に低く、ダウン症の有無に関わらず低下していた。

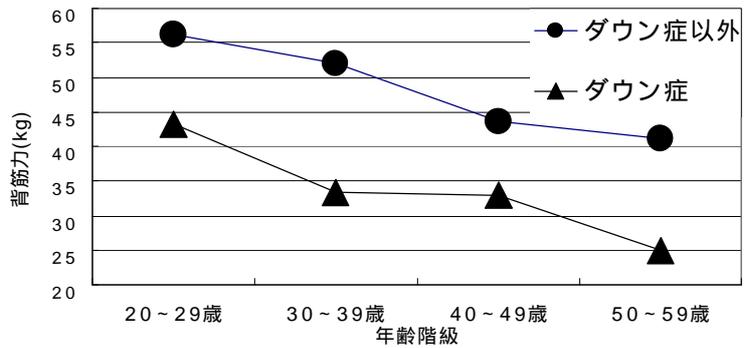


図4-64 背筋力のダウン症の有無別・年齢変化

6.2 タッピング

a) 総回数〔図4-65〕

30歳代までは、タッピング回数はダウン症で低くなっていたが、40歳代以降はほとんど変わらない成績を示していた。ダウン症以外では加齢に伴い緩やかながらも直線的に低下する傾向があったが、ダウン症では加齢による変化がなかった (交互作用:  $p=0.32$ , NS)。

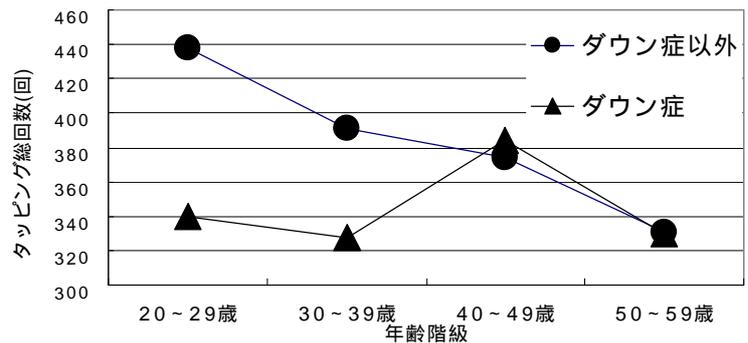


図4-65 タッピング総回数のダウン症の有無別・年齢変化

b) 変動係数〔図4-66〕

30歳代まではダウン症でタッピングの変動係数が多い傾向 ( $p=0.10$ , NS) が見られ、作業にムラがあることを示唆したが、加齢に伴って動きにムラが少なく安定化していく傾向がみられた ( $p=0.36$ , NS)。

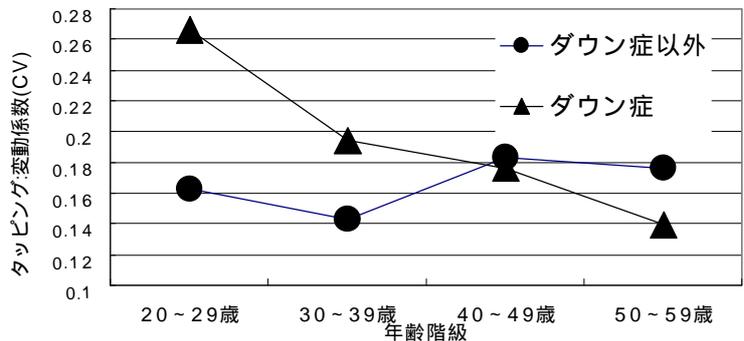


図4-66 タッピング変動係数のダウン症の有無別年齢変化

c) 最大頻度〔図4-67〕

ダウン症の有無により、タッピングの最大頻度には有意差はなく ( $p=0.30$ , NS)、加齢パターンにも違いは認められなかった。

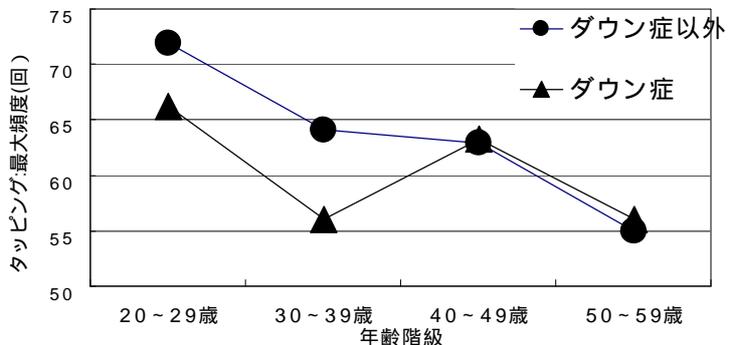


図4-67 タッピング最大頻度のダウン症の有無別・年齢変化

### 6.3 エルゴメータ

#### a) 初期走行距離〔図4-68〕

ダウン症で低い傾向が認められた ( $p=0.10$ , NS) が、加齢に伴う低下 ( $p<0.01$ ) にはダウン症の有無で有意差は認められなかった ( $p=0.23$ , NS)。

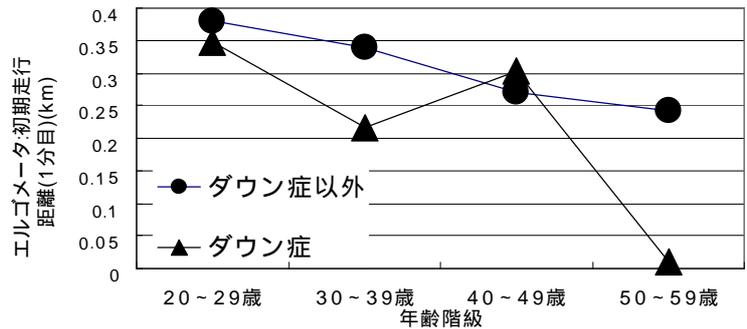


図4-68 エルゴメータ:初期走行距離(1分目)のダウン症の有無別・年齢変化

#### b) 総走行距離〔図4-69〕

ダウン症で有意に低かった ( $p=0.04$ ) が、加齢に伴う低下 ( $p<0.01$ ) にはダウン症の有無で有意差は認められなかった ( $p=0.17$ , NS)。

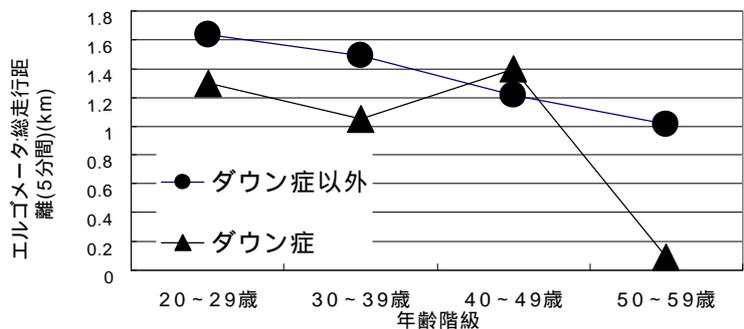


図4-69 エルゴメータ:総走行距離(5分間)の「ダウン症の有無」別・年齢変化

### 6.4 歩行

#### a) 歩行速度：普通歩行条件〔図4-70〕

ダウン症の有無では有意差はなく ( $p=0.28$ , NS)、加齢に伴う有意な低下 ( $p=0.02$ ) についてもダウン症の有無で有意差はなかった ( $p=0.76$ , NS)。

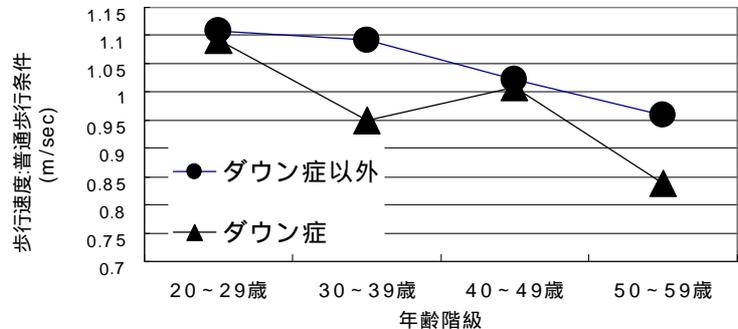


図4-70 歩行速度:普通歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

#### b) 歩幅：普通歩行条件〔図4-71〕

いずれの年齢階級においてもダウン症で有意に歩幅が小さかった ( $p=0.03$ )。ダウン症、ダウン症以外ともに加齢に伴い有意に減少しており ( $p<0.01$ )、ダウン症の有無による加齢パターンに差はなかった ( $p=0.90$ , NS)。

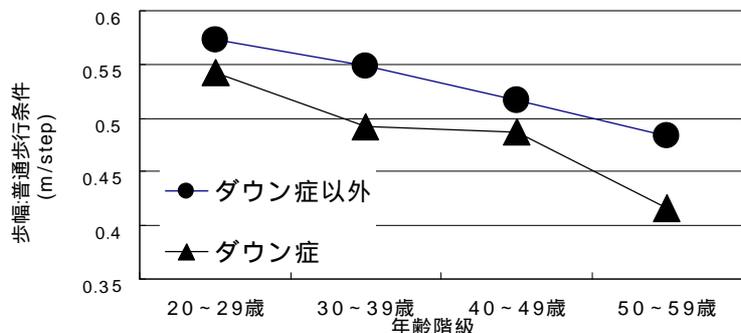


図4-71 歩幅:普通歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

c) 歩調：普通歩行条件〔図4-72〕

歩調は、加齢とダウン症の有無による有意な違いは認められなかった。

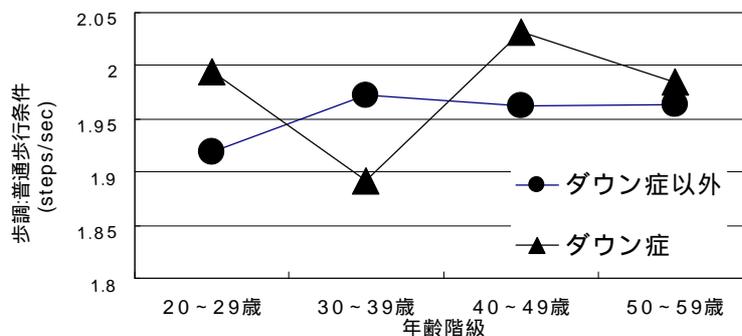


図4-72 歩調:普通歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

d) 歩行比：普通歩行条件〔図4-73〕

いずれの年齢階級においても、ダウン症で小さくなっていった(p=0.02)。ダウン症、ダウン症以外ともに加齢に伴って直線的に低下していた(p<0.01;交互作用:p=0.94)。

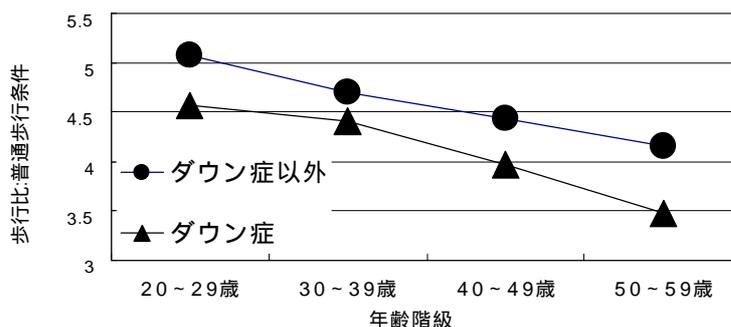


図4-73 歩行比:普通歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

e) 歩行速度：最大歩行条件〔図4-74〕

普通歩行とは異なり、最大速度での歩行では、いずれの年齢階級においても、ダウン症では歩行速度が遅くなる傾向があった(p=0.12, NS)。ダウン症の有無に関わらず、最大歩行速度は加齢により低下し(p<0.01)、加齢パターンに差はなかった(p=0.83)。

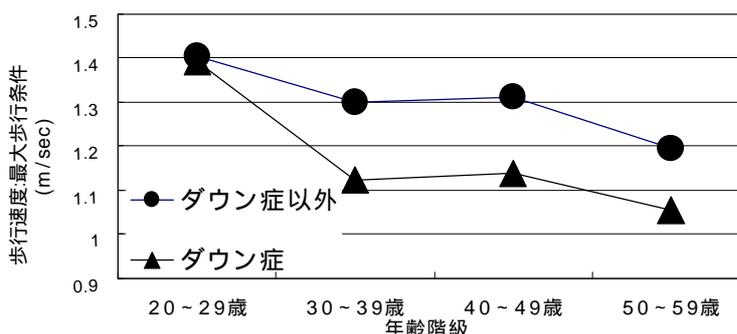


図4-74 歩行速度:最大歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

f) 歩幅：最大歩行条件〔図4-75〕

普通歩行条件と同じく、ダウン症で有意に歩幅が小さかった(p=0.04)。ダウン症、ダウン症以外ともに加齢に伴い有意に減少しており(p<0.01)、ダウン症の有無による加齢パターンに差はなかった(p=0.93, NS)。

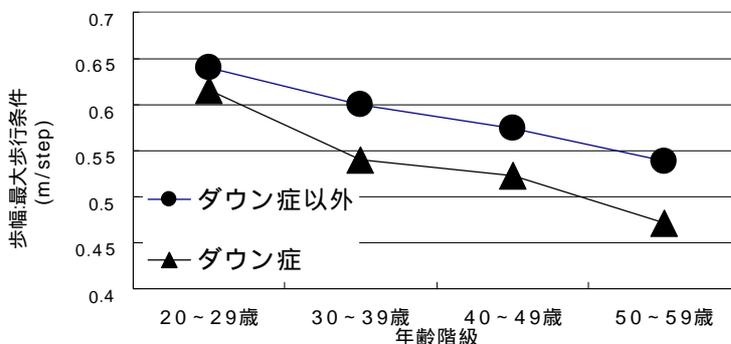


図4-75 歩幅:最大歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

g) 歩調：最大歩行条件〔図4-76〕

最大歩行条件においても、歩調は加齢とダウン症の有無による有意な違いは認められなかった。

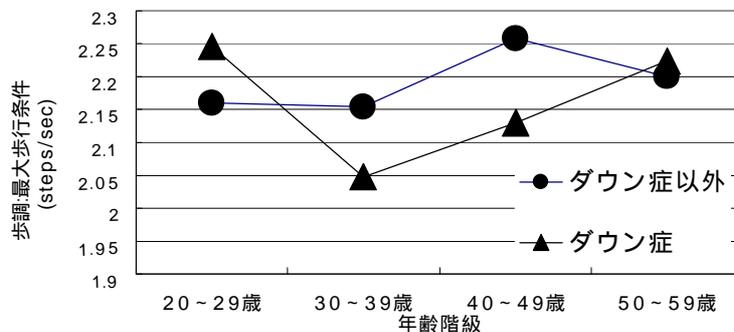


図4-76 歩調:最大歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

h) 歩行比：最大歩行条件〔図4-77〕

いずれの年齢階級においても、ダウン症で小さい傾向があった (p=0.09, NS)。ダウン症、ダウン症以外ともに加齢に伴って直線的に低下していた(p<0.01;交互作用：p=0.90)。

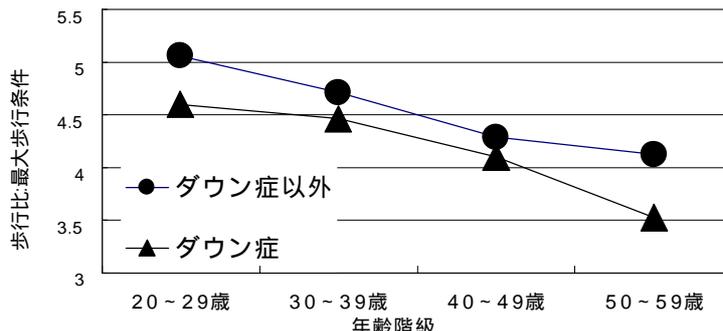


図4-77 歩行比:最大歩行条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

## 6.5 重量物運搬

a) 総運搬量〔図4-78〕

いずれの年齢階級においても、ダウン症で有意に重量物運搬量は少なかった (p=0.01)。ダウン症の有無によって加齢パターンに有意差は認められず (p=0.77, NS)、加齢に伴い共に有意に低下した (p<0.01)。

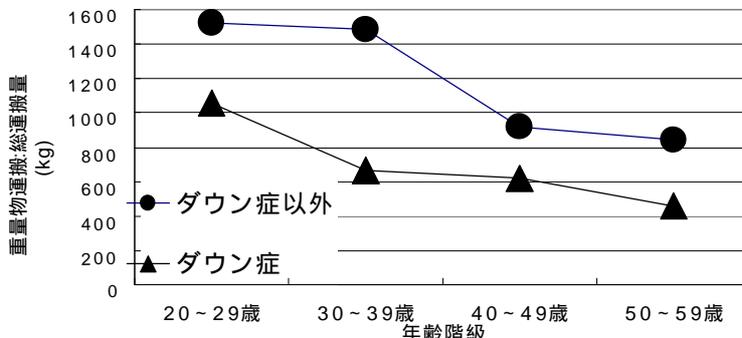


図4-78 重量物運搬:総運搬量の「ダウン症の有無」別・年齢変化

b) 5分間での運搬量〔図4-79〕

総運搬量と同様、いずれの年齢階級においてもダウン症で少なく、加齢パターンにダウン症の影響は認められず加齢に伴い有意に低下していた。

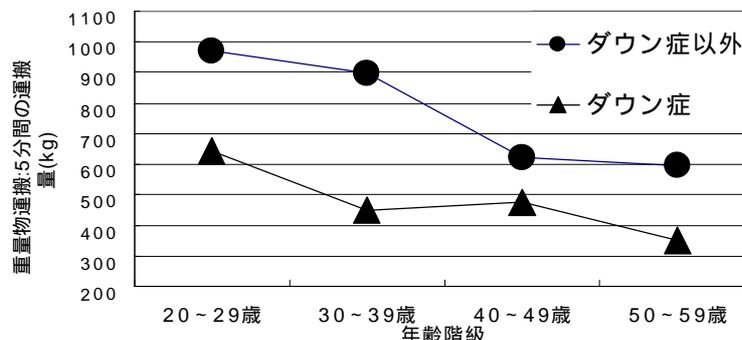


図4-79 重量物運搬:5分間の運搬量の「ダウン症の有無」別・年齢変化

c) 3分間での運搬量〔図4-80〕

総運搬量と同様、いずれの年齢階級においてもダウン症で少なく、加齢パターンにダウン症の影響は認められず加齢に伴い有意に低下していた。

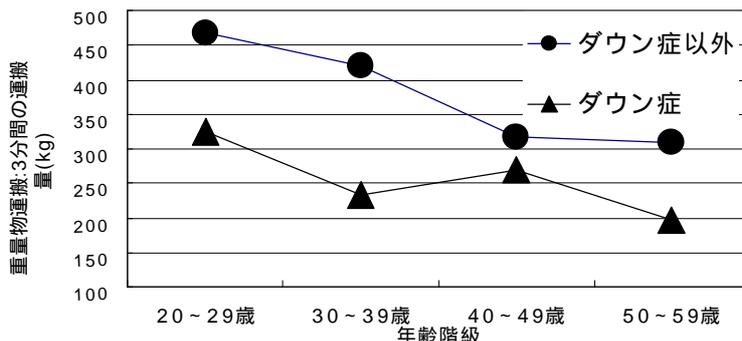


図4-80 重量物運搬:3分間の運搬量の「ダウン症の有無」別・年齢変化

## 6.6 部品組立作業

a) 総組立数〔図4-81〕

いずれの年齢階級においてもダウン症で部品組立作業の成績は低かった ( $p < 0.01$ )。ダウン症の有無では加齢パターンに有意差は認められず ( $p = 0.39$ , NS)、加齢に伴い有意に低下していた ( $p < 0.01$ )。

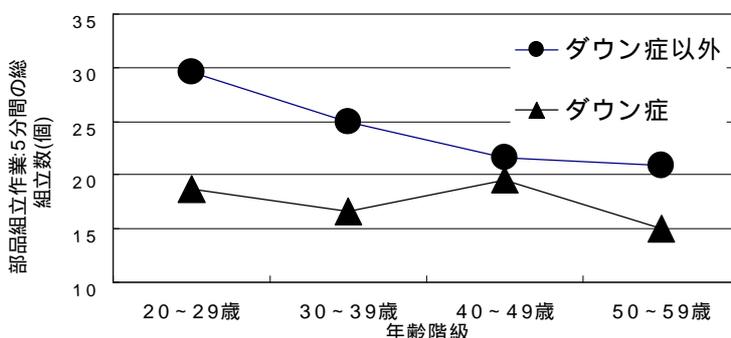


図4-81 部品組立作業:5分間の総組立数の「ダウン症の有無」別・年齢変化

b) 変動係数〔図4-82〕

50歳代を除けば、ダウン症の有無による差がみられなかった。

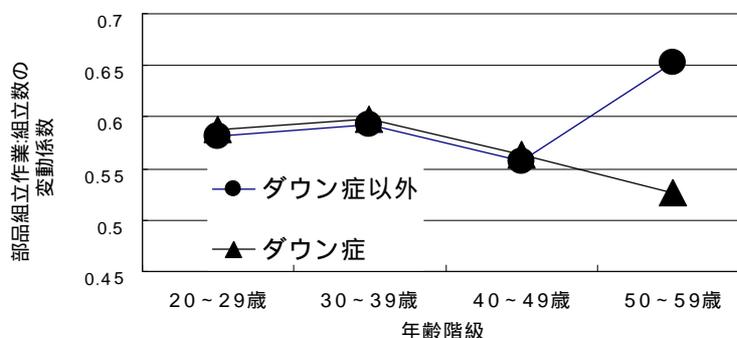


図4-82 部品組立作業:組立数の変動係数の「ダウン症の有無」別・年齢変化

## 6.7 5m 直線歩行

a) 開眼条件〔表4-19〕

開眼で5mの直線歩行が可能だった者の割合をみると、50歳代を除いて、ダウン症では低くなっていた。

表4-19 5m直線歩行：開眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

「ダウン症の有無」	不可能		可能		合計	
	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
20~29歳						
ダウン症以外	22	12.7	151	87.3	173	100.0
ダウン症	3	33.3	6	66.7	9	100.0
小計	25	13.7	157	86.3	182	100.0
30~39歳						
ダウン症以外	12	20.0	48	80.0	60	100.0
ダウン症	5	41.7	7	58.3	12	100.0
小計	17	23.6	55	76.4	72	100.0
40~49歳						
ダウン症以外	8	15.4	44	84.6	52	100.0
ダウン症	2	20.0	8	80.0	10	100.0
小計	10	16.1	52	83.9	62	100.0
50~59歳						
ダウン症以外	8	16.7	40	83.3	48	100.0
ダウン症	2	100.0	2	100.0	2	100.0
小計	8	16.0	42	84.0	50	100.0

b) 遮眼条件〔表4-20〕

遮眼条件での直線歩行能力については、ダウン症の有無による差、加齢に伴う傾向の差は認められなかった。

表4-20 5m直線歩行：遮眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

	「ダウン症の有無」	不可能		可能		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%
20～29歳	ダウン症以外	137	79.2	36	20.8	173	100.0
	ダウン症	5	55.6	4	44.4	9	100.0
	小計	142	78.0	40	22.0	182	100.0
30～39歳	ダウン症以外	51	85.0	9	15.0	60	100.0
	ダウン症	12	100.0			12	100.0
	小計	63	87.5	9	12.5	72	100.0
40～49歳	ダウン症以外	37	71.2	15	28.8	52	100.0
	ダウン症	6	60.0	4	40.0	10	100.0
	小計	43	69.4	19	30.6	62	100.0
50～59歳	ダウン症以外	34	70.8	14	29.2	48	100.0
	ダウン症	2	100.0			2	100.0
	小計	36	72.0	14	28.0	50	100.0

6.8 固定型片足立ち

a) 開眼条件〔表4-21〕

開眼で60秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）の割合を年齢階級ごとにみると、ダウン症以外では20歳代で38.8%、30歳代で26.7%を占めているのに対し、ダウン症では20歳代で22.2%、30歳代ではわずか9.1%となっていた。

表4-21 固定型片足立ち（達成段階）：開眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

	「ダウン症の有無」	不可能		可能		合計									
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%								
20～29歳	ダウン症以外	23	13.5	15	8.8	17	10.0	25	14.7	24	14.1	66	38.8	170	100.0
	ダウン症	5	55.6			1	11.1	1	11.1	2	22.2	9	100.0		
	小計	28	15.6	15	8.4	17	9.5	26	14.5	25	14.0	68	38.0	179	100.0
30～39歳	ダウン症以外	15	25.0	9	15.0	3	5.0	9	15.0	8	13.3	16	26.7	60	100.0
	ダウン症	5	45.5	1	9.1	1	9.1	2	18.2	1	9.1	1	9.1	11	100.0
	小計	20	28.2	10	14.1	4	5.6	11	15.5	9	12.7	17	23.9	71	100.0
40～49歳	ダウン症以外	16	30.8	9	17.3	5	9.6	9	17.3	8	15.4	5	9.6	52	100.0
	ダウン症	3	30.0	4	40.0	2	20.0	1	10.0					10	100.0
	小計	19	30.6	13	21.0	7	11.3	10	16.1	8	12.9	5	8.1	62	100.0
50～59歳	ダウン症以外	15	31.3	8	16.7	9	18.8	4	8.3	6	12.5	6	12.5	48	100.0
	ダウン症	1	50.0					1	50.0					2	100.0
	小計	16	32.0	8	16.0	9	18.0	5	10.0	6	12.0	6	12.0	50	100.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～59秒 ; 60秒

b) 遮眼条件〔表4-22〕

遮眼で60秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいなかったため、1～2秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、ダウン症以外では20歳代で32.4%であるのに対し、ダウン症では77.8%を占めていた。

表4-22 固定型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

	「ダウン症の有無」	不可能		可能		合計									
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%								
20～29歳	ダウン症以外	55	32.4	43	25.3	26	15.3	24	14.1	19	11.2	3	1.8	170	100.0
	ダウン症	7	77.8	1	11.1	1	11.1							9	100.0
	小計	62	34.6	44	24.6	27	15.1	24	13.4	19	10.6	3	1.7	179	100.0
30～39歳	ダウン症以外	27	45.0	14	23.3	11	18.3	4	6.7	2	3.3	2	3.3	60	100.0
	ダウン症	5	45.5	2	18.2	2	18.2	2	18.2					11	100.0
	小計	32	45.1	16	22.5	13	18.3	6	8.5	2	2.8	2	2.8	71	100.0
40～49歳	ダウン症以外	27	51.9	11	21.2	9	17.3	2	3.8	2	3.8	1	1.9	52	100.0
	ダウン症	9	90.0	1	10.0									10	100.0
	小計	36	58.1	12	19.4	9	14.5	2	3.2	2	3.2	1	1.6	62	100.0
50～59歳	ダウン症以外	26	54.2	12	25.0	5	10.4	5	10.4					48	100.0
	ダウン症	2	100.0											2	100.0
	小計	28	56.0	12	24.0	5	10.0	5	10.0					50	100.0

【達成段階の評価基準】

固定型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～59秒 ; 60秒

## 6.9 自由型片足立ち

### a) 開眼条件〔表4-23〕

開眼で30秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）の割合を年齢階級ごとにみると、ダウン症以外では20歳代で34.4%を占めているのに対し、ダウン症では25.0%と少なくなっている。

表4-23 自由型片足立ち（達成段階）：開眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

年齢	「ダウン症の有無」	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%												
20～29歳	ダウン症以外	19	21.1	12	13.3	8	8.9	19	21.1	1	1.1	31	34.4	90	100.0
	ダウン症	4	50.0	1	12.5	1	12.5			2	25.0	8	100.0		
	小計	23	23.5	13	13.3	9	9.2	19	19.4	1	1.0	33	33.7	98	100.0
30～39歳	ダウン症以外	15	42.9	2	5.7	3	8.6	4	11.4	1	2.9	10	28.6	35	100.0
	ダウン症	4	50.0			2	25.0			2	25.0	8	100.0		
	小計	19	44.2	2	4.7	5	11.6	4	9.3	1	2.3	12	27.9	43	100.0
40～49歳	ダウン症以外	12	26.7	10	22.2	3	6.7	5	11.1	3	6.7	12	26.7	45	100.0
	ダウン症	3	30.0	3	30.0			4	40.0			10	100.0		
	小計	15	27.3	13	23.6	3	5.5	9	16.4	3	5.5	12	21.8	55	100.0
50～59歳	ダウン症以外	14	31.8	5	11.4	10	22.7	6	13.6	1	2.3	8	18.2	44	100.0
	ダウン症	1	50.0					1	50.0			2	100.0		
	小計	15	32.6	5	10.9	10	21.7	7	15.2	1	2.2	8	17.4	46	100.0

【達成段階の評価基準】

自由型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～29秒 ; 30秒

### b) 遮眼条件〔表4-24〕

遮眼で30秒間の片足立ちが可能だった者（達成段階： ）はほとんどいなかったため、1～2秒間しか片足立ちが継続できなかった者（達成段階： ）の割合をみると、ダウン症以外では20歳代で51.1%なのに対し、ダウン症では全員(100%)となっていた。

表4-24 自由型片足立ち（達成段階）：遮眼条件の「ダウン症の有無」別・年齢変化

年齢	「ダウン症の有無」	N(人)		%		N(人)		%		N(人)		%		合計	
		N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%	N(人)	%		
20～29歳	ダウン症以外	46	51.1	16	17.8	12	13.3	9	10.0			7	7.8	90	100.0
	ダウン症	8	100									8	100.0	8	100.0
	小計	54	55.1	16	16.3	12	12.2	9	9.2			7	7.1	98	100.0
30～39歳	ダウン症以外	20	57.1	4	11.4	3	8.6	5	14.3			3	8.6	35	100.0
	ダウン症	4	50.0	3	37.5	1	12.5					8	100.0	8	100.0
	小計	24	55.8	7	16.3	4	9.3	5	11.6			3	7.0	43	100.0
40～49歳	ダウン症以外	24	53.3	15	33.3	2	4.4	2	4.4	1	2.2	1	2.2	45	100.0
	ダウン症	9	90.0			1	10.0					10	100.0	10	100.0
	小計	33	60.0	15	27.3	3	5.5	2	3.6	1	1.8	1	1.8	55	100.0
50～59歳	ダウン症以外	21	47.7	14	31.8	8	18.2			1	2.3			44	100.0
	ダウン症	1	50.0	1	50.0							2	100.0	2	100.0
	小計	22	47.8	15	32.6	8	17.4			1	2.2			46	100.0

【達成段階の評価基準】

自由型 ; 1～2秒 ; 3～5秒 ; 6～10秒 ; 11～25秒 ; 26～29秒 ; 30秒

## 7 考察

加齢に伴い多くの身体機能/体力は低下していた一方で、あまり変化していない項目もあった。低下の仕方も、直線的に低下する項目、ある年齢階級を境に急激に低下する項目など、多様な様相を示していた。また、年齢以外にも、「性別」、「障害程度」、「ダウン症の有無」について多くの身体機能/体力に影響を及ぼす要因が認められ、測定項目によってその影響の現われ方は様々であった。女性は男性よりも身体機能/体力が全般的に低かったが、加齢変化のパターンについては男女でほぼ同様の傾向を示していた。障害程度別にみると、エルゴメータ、重量物運搬、歩行速度などの項目で障害が重度であるほど加齢による機能低下の程度が大きいという関係が見出されたが、他の多くの身体機能の加齢による変化については障害程度は関係していなかった。ダウン症では若年期に大きく落ち込む項目があるなど、従来言われている早期老化を伺わせる面も若干みられたが、40歳以上のダウン症患者

でも高い身体機能・体力を示す者や、若年であっても低い成績を示す者もいた。

これらの結果について、さらに詳しく考察する。

## 7.1 測定方法の妥当性

健常人一般の心身機能/体力測定において目的とする機能の測定に対して当然の前提となっている条件が、知的障害者では十分に達成できない場合がある。知的障害のその障害の本質から、測定方法について理解し、習熟することに困難が生じる場合があり、また、測定への参加への動機付けについても困難な場合がある。今回、知的障害者の身体機能/体力測定の以上の課題の認識に基づき、測定方法の習熟のための指導員を配置し、所定の習熟プログラムを実施した後に、実際の測定を実施した。また、知的障害者の心理的特性について専門知識を有する指導者と、普段接している各施設の指導者との両者の協力により、測定への参加の動機付けについても配慮を行った。それにも関わらず、今回の測定結果で、極めて低い測定値を示す者が比較的多くいた。このことは、知的障害者の身体機能/体力が実際に低いことを示す可能性とともに、今回の知的障害者向けの測定手順に未だ至らなかった点があった可能性も残されている。

多くの身体機能/体力の指標は、神経的な調節、呼吸・循環系によるエネルギー補給、筋骨格系での運動などの総合的機能の結果を見るものであり、知的障害者の一部では神経的な調節の中の発動性や集中力などの機能の面で、測定成績が影響された可能性がある。より詳細な機能訓練や作業訓練を実施する場合には、これらの総合的機能をより分析的に評価する必要も考えられる。そのような場合には、筋骨格系の機能、神経運動調節機能、呼吸・循環機能などをより分析的に評価する生理学的手法が必要となる。しかし、今回の職業能力を中心としたフィールド調査においては、そのような測定を実行することはできなかった。しかし、実際の職業場面において必要とされる身体機能や体力についても、多くの機能はこのような総合的機能であり、その意味では、今回の結果は一定の意義をもつものと考えられる。

今回測定した対象者の中には、測定への動機付けの点でも困難のある者もいた。知的障害者の心身機能測定においては、より遊びの要素を取り入れるなどの手順の改善や、信頼している指導者や友人による応援、測定後のジュースなどの報酬、など様々なノウハウによって、測定への動機付けの点での改善や標準化の余地があることが考えられる。

## 7.2 知的障害者の身体機能/体力レベル

握力や背筋力など健常人の測定値と比較できる項目についてみると、その平均的レベルは全年齢層において、健常人の40~60%レベルであり、知的障害者の青年期の体力が健常人の60歳以上のレベルに相当していることが示された。このことは、知的障害者の職業関連特性について、単に知的機能だけに注目するのではなく、身体機能や体力についての考慮が不可欠であることを示している。ただし、個人別に見ると、平均レベルよりも高い者も低い者もあり、知的障害者の集団中では極めてばらつきが大きいいため、これを知的障害者全般の特性と見るのではなく、身体機能/体力の個別性の評価の重要性を示すものと見るべきである。

知的障害者の身体機能/体力が、今回の測定結果で極めて低くなっている原因としては、先に述べ

た知的障害者の測定上の課題を除けば、第一に知的障害の原因として運動機能の障害を合併する可能性があること、及び、第二には知的障害者の生活環境には身体機能や体力を低下させる危険因子があることがある。これらの点については、さらに第6章で検討している。

### 7.3 心身機能別の加齢パターンの差

19歳以下での値に比べて、60歳以上で平均値が50%以下になってしまう身体機能/体力要素としては、背筋力、エルゴメータ走行距離、重量物運搬成績、部品組立作業成績、片足立ち、があった。一方、タッピングや歩行速度、歩幅では60歳以上でも19歳以下の60%以上の能力があった。歩調、タッピングや部品組立作業の変動係数は年齢によって差がなかった。

平衡機能は加齢に伴って急速に低下することが知られており、知的障害者の片足立ちの成績低下はこれに関連していると考えられる。しかし、背筋力や全身持久力は健常者の平均では60歳代でも青年期の最大能力の60%程度以上の能力があるため、これらの能力について知的障害者ではやや加齢に伴う能力低下が大きい。このような加齢に伴う能力低下の原因としては、今回の調査対象集団内でのコホート効果、知的障害者の生活環境にある体力維持効果についての危険因子の影響、及び、器質的影響が考えられる。障害程度やダウン症の影響をみると、障害が重度の場合、加齢に伴う低下が大きいというよりは、青年期から値が低く加齢による変化はむしろ少ないため、前2者のコホート効果、知的障害者の生活環境にある体力維持効果についての危険因子の影響が大きいことが示唆される。

### 7.4 障害程度や器質的原因の影響

今回の測定結果で、多くの身体機能においては、知的障害の障害程度が重いほど機能が低いことが示された。この原因としては、前述の通り、一つには知的障害の学習能力に関する障害のため、測定手順に十分習熟できないで測定が行われた可能性、また、測定への参加の意味の理解が困難であったために十分な動機付けができなかった可能性、さらに、知的機能に重篤な障害を及ぼす器質的異常では神経中枢での障害部位が大きいと運動機能関係の部位も同時に障害される可能性が高いという可能性が考えられる。これらの要因は、重複している可能性も高い。

また、ダウン症候群においては、握力、背筋力、タッピング速度、重量物運搬速度、部品組立作業、直線歩行能力、平衡機能などで、他の知的障害者に比較して身体機能の低下があった。この結果は、性、障害重度の効果について補正した後でも、握力、背筋力、重量物運搬速度、部品組立作業についてその効果が残った。ダウン症候群では知的機能だけでなく、内部障害の合併の可能性もあり、そのような条件の差が今回の結果につながった可能性がある。

## 8 まとめ

知的障害者の身体機能/体力の測定について、測定方法の習熟や測定参加の動機付けの困難さという知的障害者特有の課題があることについて再確認するとともに、今回の測定では職業能力との関係から一定の成果を得ることができた。平均レベルでみると、知的障害者の体力レベルは健常者と比較して40~60%のレベル、また、青年期の知的障害者の体力レベルは健常者の60歳以上のレベルであ

る場合もありうることが示された。加齢に伴う体力低下についても、全般的に知的障害者の方がやや低下が大きくなっていた。知的障害者が健常者に比較して全般的に体力が低いことには、障害重度の影響やダウン症などの器質的影響も関与しているが、その一方で、知的障害者は全般的に体力低下への環境的な危険因子の影響が大きく、それが加齢に伴う体力低下の程度を大きくする要因となっていることが示唆された。

# 第5章 精神機能

## 1 はじめに

知的障害者が作業場面で要求される能力のうち、作業の正確さおよび作業速度は身体機能だけでなく、精神機能の関与が大きいと考えられる。この章では、知的障害者の精神機能を横断的方法で分析し、加齢の影響について検討した。

## 2 注意能力への加齢の影響

### 2.1 単純反応課題

#### (1) 正答数

ターゲットが出たらマウスを押すという課題の理解が身振り動作で指示しても困難であったものは20名であり、その内訳は、性別では男9名、女11名と性差はなく、また、練習試行で、マウス操作の理解が可能であった課題遂行可能者は425名であり、男246名、女179名であった。

この課題遂行可能者について正答数は、注意検査の単純反応の48試行において、男女差はなかった(図1)が、所属施設別には通勤寮が最も高く、更生施設で最も低くなり(図2)、障害程度別にも軽度・中度に比べて、重度・最重度で低くなり(図3)、30歳代で低く(図4)なっていた。

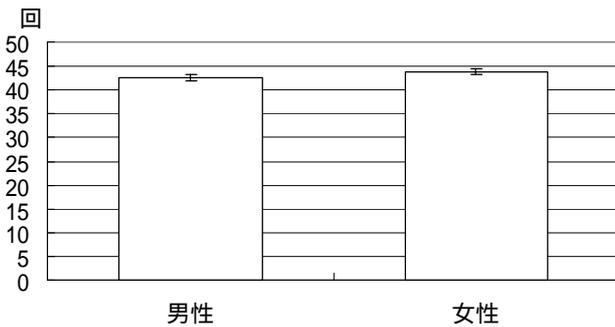


図1 注意検査、単純反応、正答数、性別

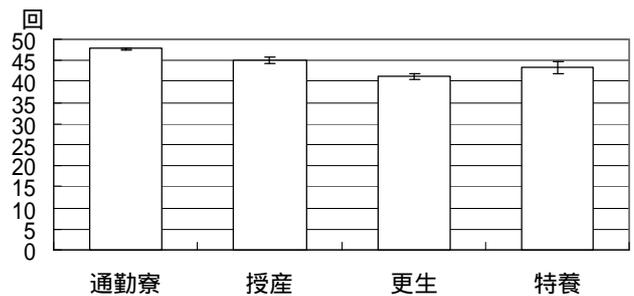


図2 注意検査、単純反応、正答数、施設タイプ別

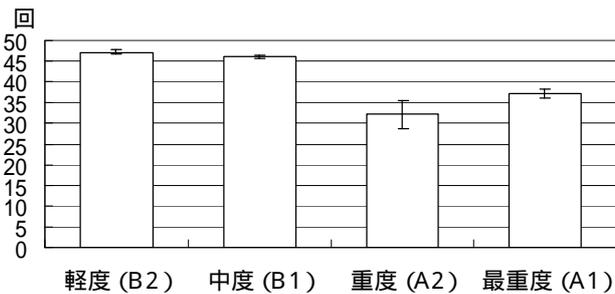


図3 注意検査、単純反応、正答数、知的レベル別

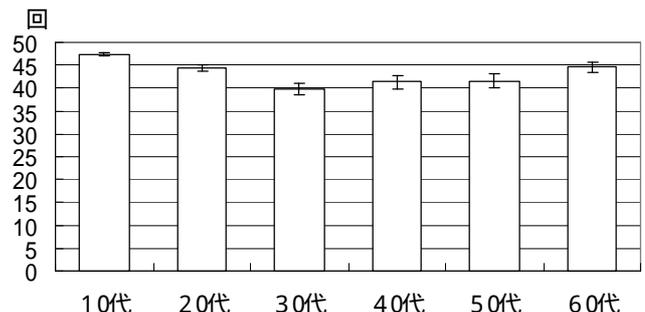


図4 注意検査、単純反応、正答数、年代別

## (2) 反応時間

最小平均反応時間は 173.3msec、最大平均反応時間は 4783.3msec であり、平均反応時間が 4 秒を越える者は、正反応数が 10 回未満と少なく、OVER 反応が 30 回以上、誤反応数の増加につれて、反応時間が延長していた。

単純反応課題の反応時間には男女差はなかった（図 5）が、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では速く、更生施設や特養施設で遅く（図 6）、障害が重度であるほど反応時間の延長が認められ（図 7）、20 歳台以下で反応が速くなっていた（図 8）。

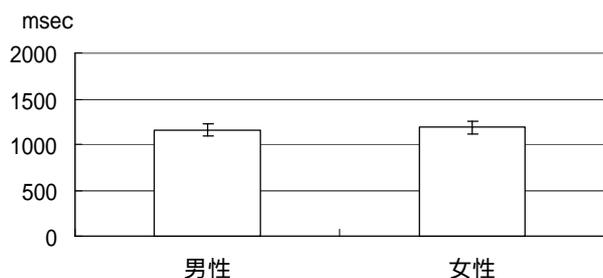


図 5 注意検査、単純反応、反応時間、性別

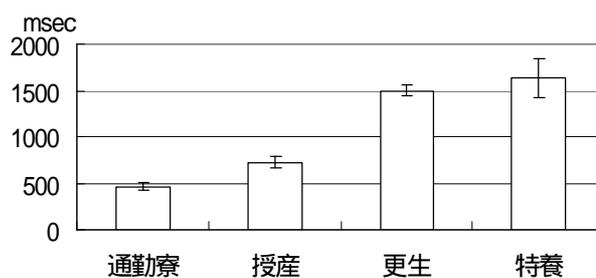


図 6 注意検査、単純反応、反応時間、施設タイプ別

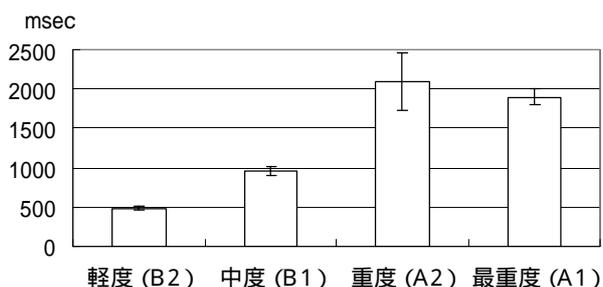


図 7 注意検査、単純反応、反応時間、知的レベル別

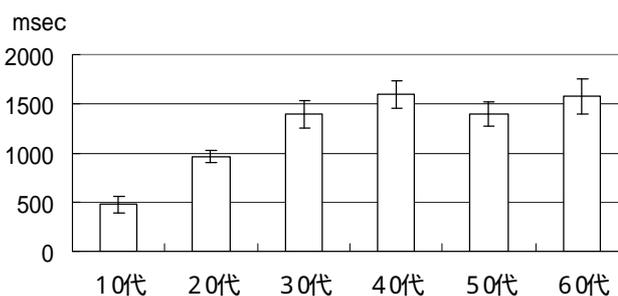


図 8 注意検査、単純反応、反応時間、年代別

## (3) 正答数と応答時間の関係

一般に、正答数が多い者は同時に反応時間も速いという関係が認められた（図 9）が、特養に所属する者では更生施設に所属する者よりも反応時間が遅いが正答数は多いといった傾向も認められた。

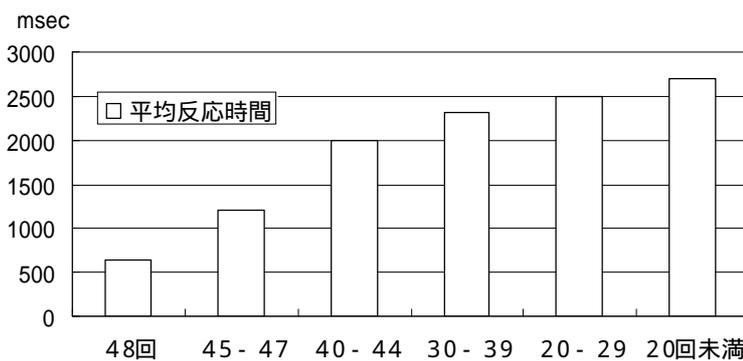


図 9 正反応回数別、平均反応時間

## 2.2 弁別反応課題

### (1) 正答数

練習試行で、マウス操作および、左右のボタンの押し替えの理解が可能であった者は380名で、その内訳は、男217名、女163名であった。年代は10代25名、20代171名、30代64名、40代57名、50代41名、60代15名であった。は、通勤寮33名、授産施設126名、更生施設209名、特養12名であった。

これらの弁別反応課題遂行が可能であった者で、試行48回の内の正答数をみると、男女差はなかった(図10)が、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では正答が多く、更生施設や特養施設で少なく(図11)、障害が重度であるほど正答数の減少が認められ(図12)、20歳台以下で正答が多くなっていった(図13)。

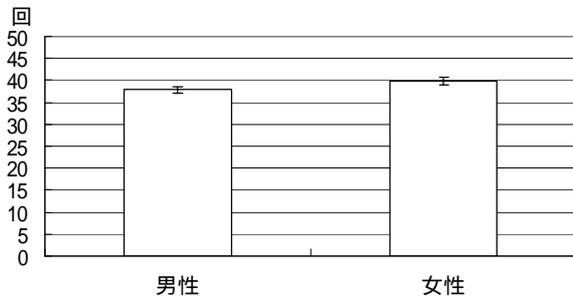


図10 注意検査、弁別反応、正答数、性別

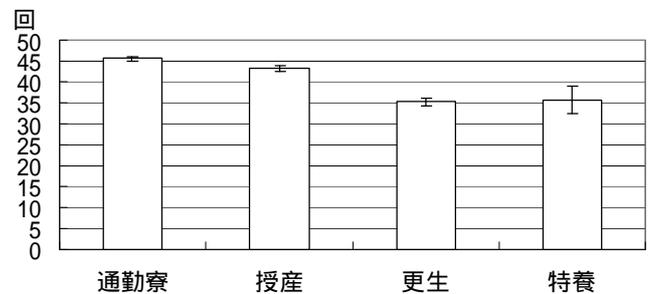


図11 注意検査、弁別反応、正答数、施設タイプ別

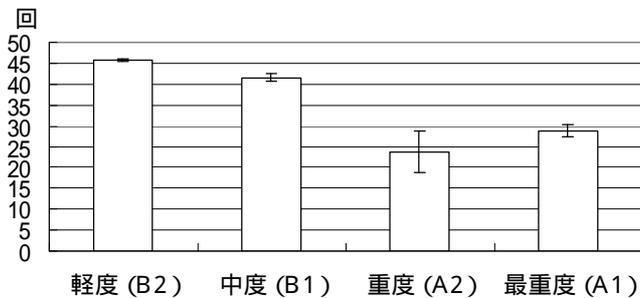


図12 注意検査、弁別反応、正答数、知的レベル別

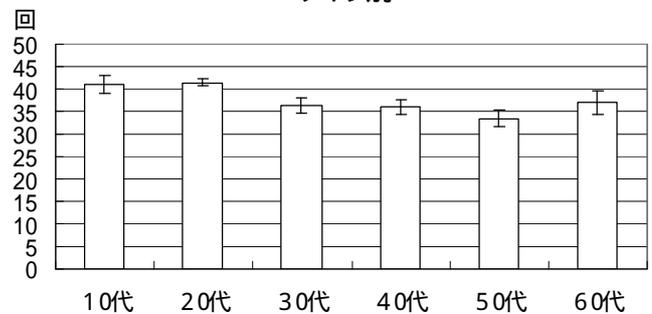


図13 注意検査、弁別反応、正答数、年代別

## ( 2 ) 反応時間

単純反応課題の反応時間には男女差はなかった(図 14)が、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では速く、更生施設や特養施設で遅く(図 15)、障害が重度であるほど反応時間の延長が認められ(図 16)、20 歳台以下で反応が速くなっていた(図 17)。

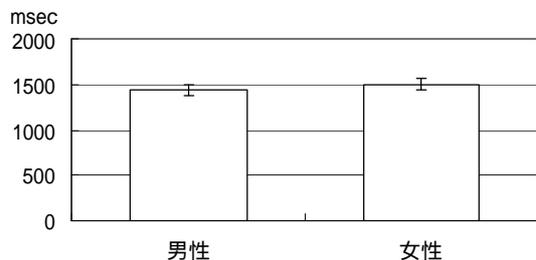


図 14 注意検査、弁別反応字、反応時間、性別

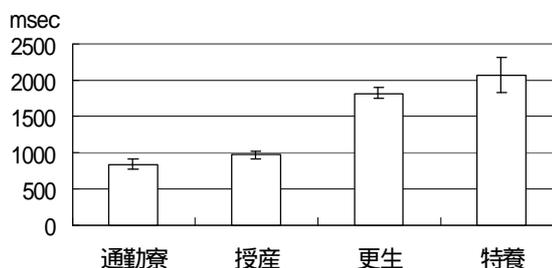


図 15 注意検査、弁別反応、反応時間、施設タイプ別

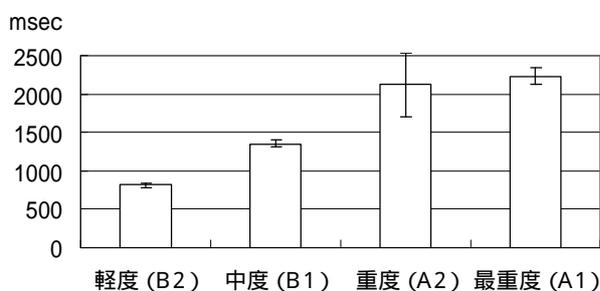


図 16 注意検査、弁別反応、反応時間、知的レベル別

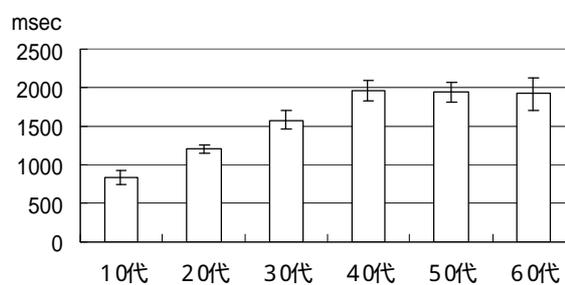


図 17 注意検査、弁別反応、反応時間、年代別

## ( 3 ) 正答数と応答時間の関係

ターゲットの色に対応しないボタンを押して反応した場合を誤反応とし、誤反応の回数と反応時間の速さの関係を図 18 に示す。誤反応が 2 回以内と少ない場合、反応時間が最も速く、3 ~ 5、6 ~ 14 回と増えるにしたがい、反応時間が延長するが、24 回以上では逆に反応時間が多少短くなる傾向があった。

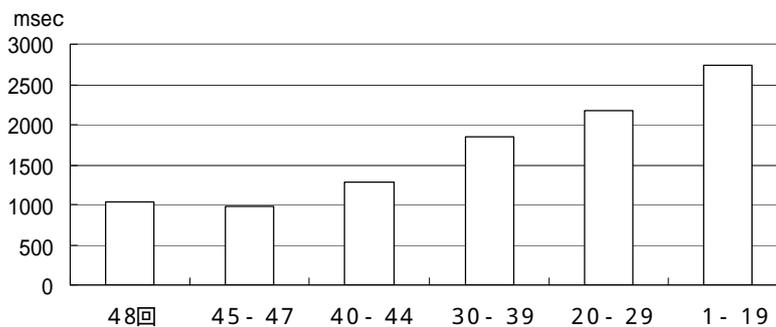


図 18 正答数別平均反応時間

### 3 形合わせ検査

#### 3.1 課題 1 (4パターン)

##### (1) 得点

形合わせ検査の課題 1 の完成度を 2 点満点として得点化した結果は、男女差はなかった (図 19) が、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では得点が高く、更生施設や特養施設で低く (図 20)、障害が重度であるほど得点の低下が認められ (図 21)、50 歳以下で得点が低くなっていた (図 22)。

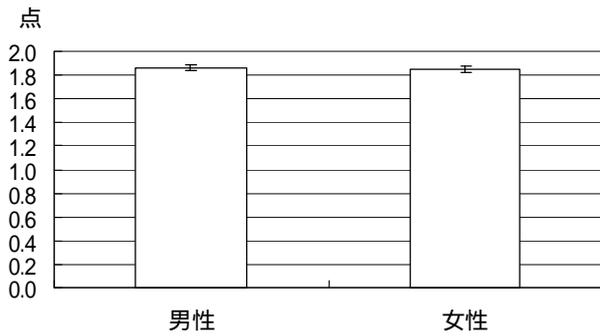


図 19 形合わせ検査、課題 1、得点、性別

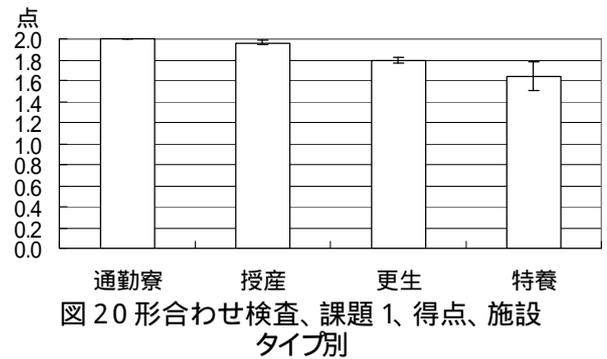


図 20 形合わせ検査、課題 1、得点、施設タイプ別

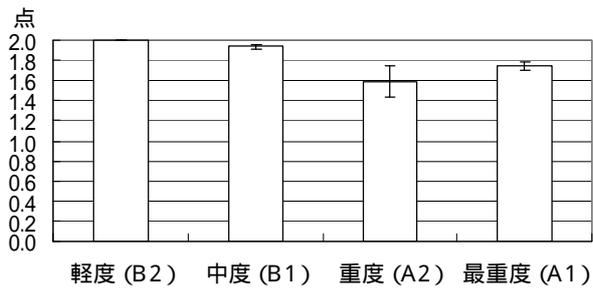


図 21 形合わせ検査、課題 1、得点、知的レベル別

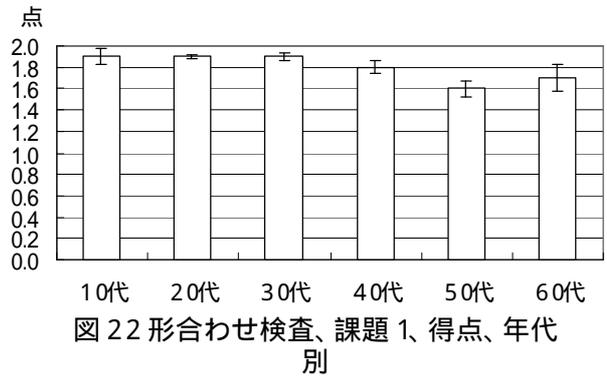


図 22 形合わせ検査、課題 1、得点、年代別

(2) 形あわせ完成時間

構成に要した時間についてみると、最小が7秒～最大が230秒とばらつきが大きかった。全体平均は  $30.9 \pm 29.9$  秒、中央値は20.0秒であった。各群毎の構成時間は、自力群が24.2秒、ヒントで可群が76.1秒、ヒント困難群は85.8秒であった。

男女別では差がなかった(図23)が、所属施設別では通勤寮や授産施設では早く特養で非常に遅くなっていた(図24)。知的レベル別に見ると、軽度から重度になるに従い、構成所要時間が増大していた(図25)。また、年齢が増すに従い、構成所要時間が増大し、特に60才代での増加は極端であった(図26)。

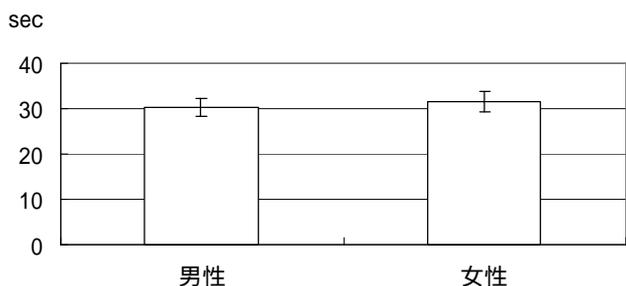


図23 形あわせ検査、課題1、反応時間、性別

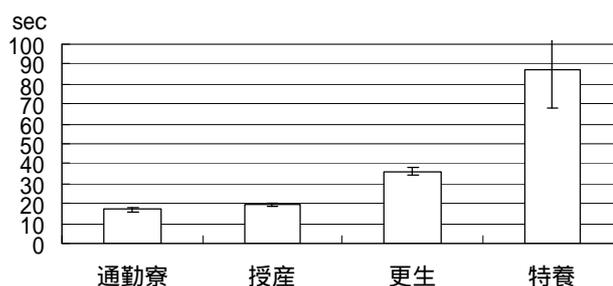


図24 形あわせ検査、課題1、反応時間、施設タイプ別

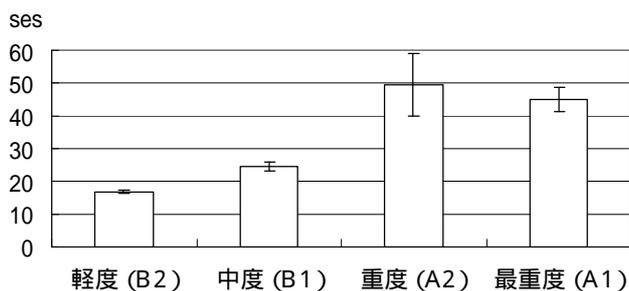


図25 形あわせ検査、課題1、反応時間、知的レベル別

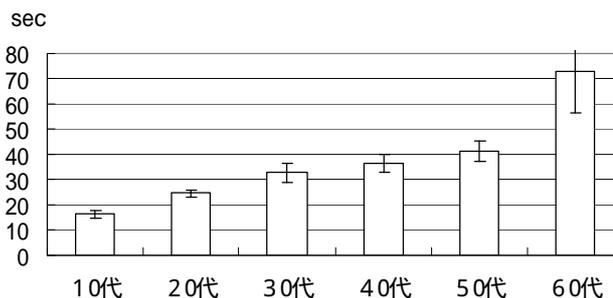


図26 形あわせ検査、課題1、反応時間、年代別

### 3.2 課題 II (8パターン)

#### (1) 得点

形合わせ検査の課題2の完成度を16点満点として得点化した結果は、男女差はなかった(図27)が、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では得点が高く、更生施設や特養施設で低く(図28)、障害が重度であるほど得点の低下が認められ(図29)、50歳以上で得点が低くなっていた(図30)。

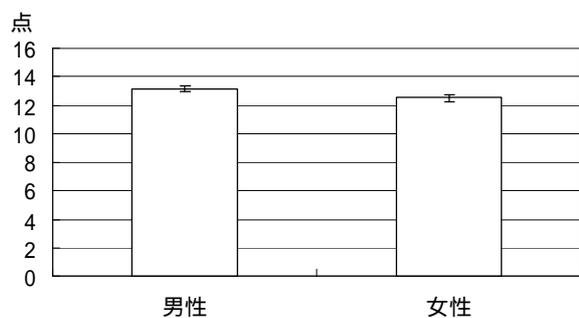


図27 形合わせ検査、課題2、得点、性別

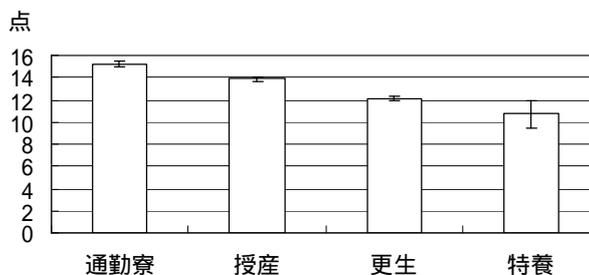


図28 形合わせ検査、課題2、施設別タイプ

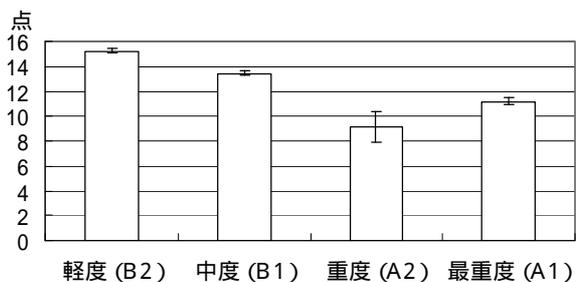


図29 形合わせ検査、課題2、得点、知的レベル別

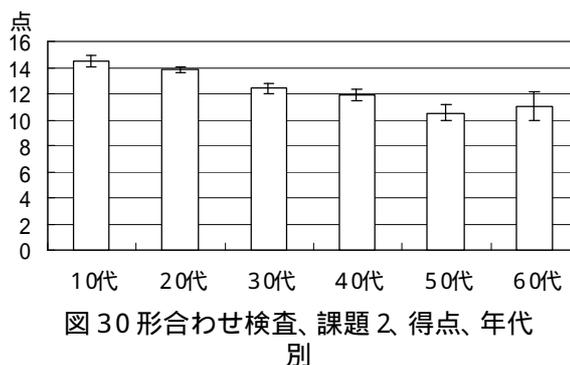


図30 形合わせ検査、課題2、得点、年代別

( 2 ) 形あわせ構成時間

全体平均は171秒であり、成績別にみると、全問合格者は平均91.6秒から0問合格者361.7秒まで、自力(ヒントなし)で構成可能なパターンが増加するに従い、構成に要する時間(所要時間)が増大していた(7問合格者162.1秒、6問合格者194.0秒、5問合格者209.9秒、4問合格者258.4秒)。

構成時間には男女差はなかった(図31)が、所属施設別では通勤寮や授産施設では早く特養で非常に遅くなっていた(図32)。知的レベル別に見ると、軽度から重度になるに従い、構成所要時間が増大していた(図33)。また、年代別の構成時間は、10代の109.9秒から60代の258.2秒まで年齢が増すに従い延長が認められた(図34)。

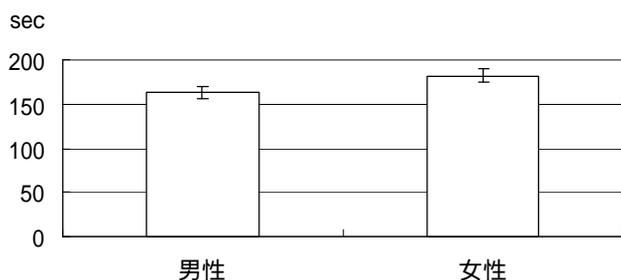


図31 形合わせ検査、課題2、反応時間、性別

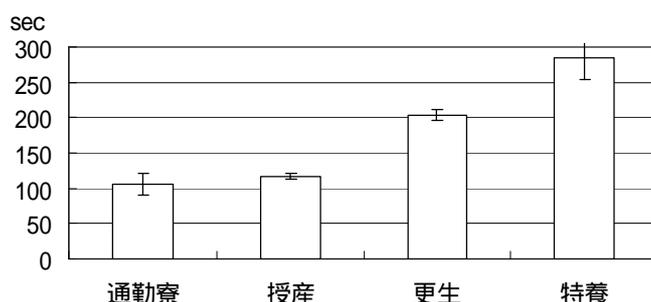


図32 形合わせ検査、課題2、反応時間、施設タイプ別

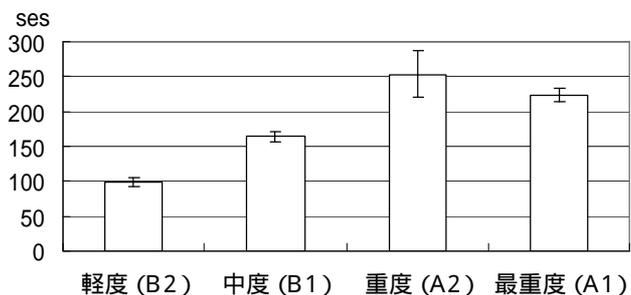


図33 形合わせ検査、課題2、反応時間、知的レベル別

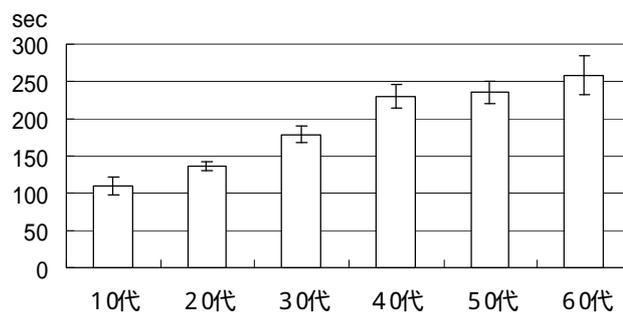


図34 形合わせ検査、課題2、反応時間、年代別

## 4 PBD検査

### (1) 得点

検査施行者445名中、色を間違えず、黒枠にはピンを挿さずに修了の合図ができた者は208名(46.7%)、色の対応は合っているが、黒枠にも残りのピンを挿してしまった者が107名(24.0%)、色の対応が間違っている、または課題遂行困難者は130名(29.2%)であった。

PBD検査の完成度を2点満点として得点化した結果は、男女差はなかった(図35)が、障害が重度であるほど得点の低下が認められ(図36)、所属施設により大きな違いがあり通勤寮では得点が高く、更生施設や特養施設で低く(図37)、50歳代に至るまで加齢に伴う得点の低下があった(図38)。

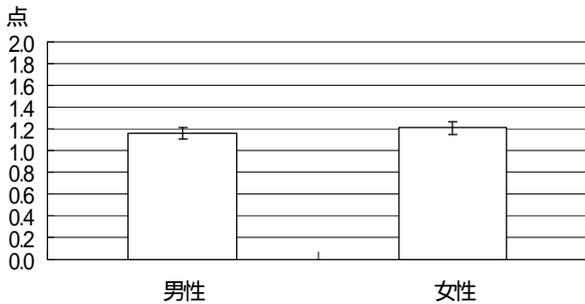


図35 PBD検査、本番、得点、性別

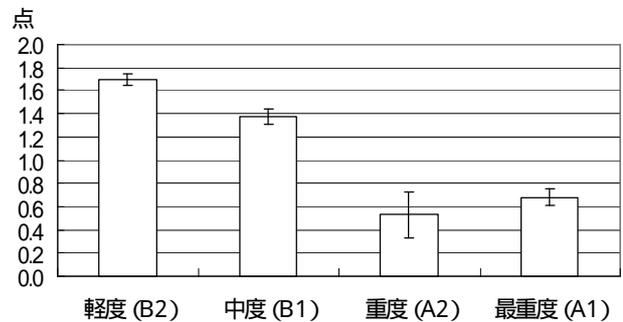


図36 PBD検査、本番、得点、知的レベル別

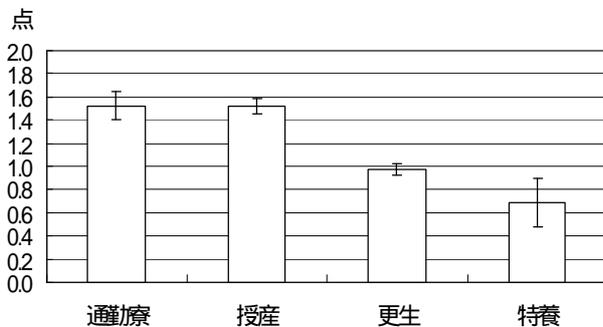


図37 PBD検査、本番、得点、施設タイプ別

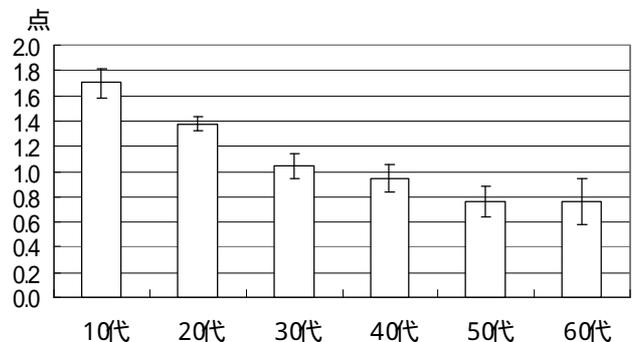


図38 PBD検査、本番、得点、年代別

## (2) 課題の遂行時間

完成に要した時間は、最小が8秒～最大が479秒とばらつきが大きく、全体平均は $80.3 \pm 53.3$ 秒、中央値は68.0秒であった。自力で完成できた者の平均は60.7秒、ヒントを与えることでできるようになった者の平均は89.7秒、課題遂行が困難であった者の平均は104.8秒であった。

課題の遂行時間には男女差はなかった(図39)が、所属施設別では通勤寮や授産施設では早く特養で非常に遅くなっていた(図40)。知的レベル別に見ると、軽度から重度になるに従い、遂行時間が増大していた(図41)。また、年代別の遂行時間は年齢が増すに従い延長が認められた(図42)。

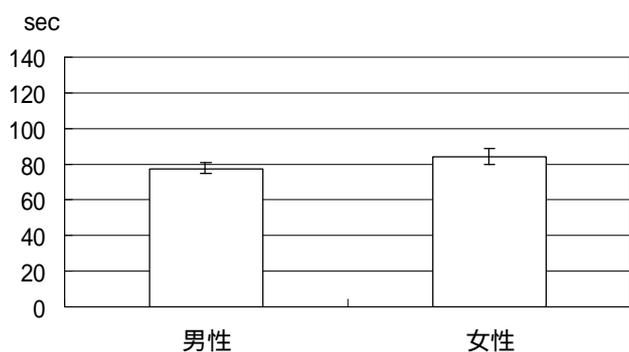


図39 PBD検査、本番、所要時間、性別

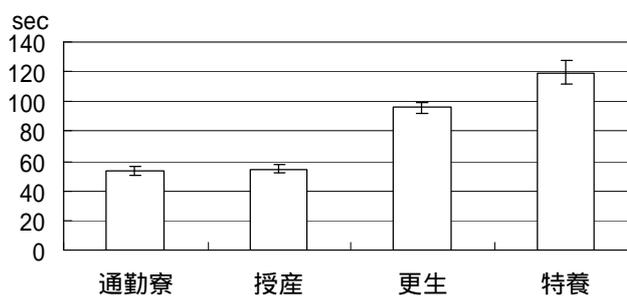


図40 PBD検査、本番、所要時間、施設タイプ別

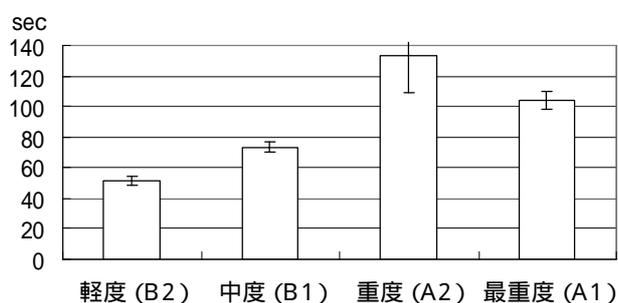


図41 PBD検査、本番、所要時間、知的レベル別

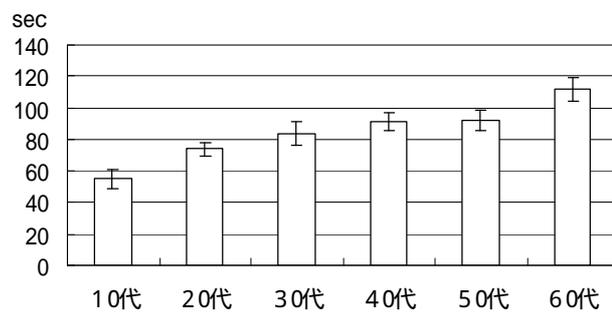


図42 PBD検査、本番、所要時間、年代別

## 5 考察

知的障害者の作業能力を規定する個人特性としては身体機能と精神機能がある。知的障害者の就労場面における作業の特徴は、単純肉体労働で体力が中心のものがある一方、仕分けや箱詰め作業のように、視覚・運動供給動作が主体となる作業も多い。後者では、単に身体機能(体力面)だけでなく、精神機能(知的側面)の関与が大きいものと推察される。一般論として、知的障害者の加齢による作業能力の低下が指摘されてはいるが、実証データで確認する必要がある。本研究は、授産施設などで生産活動に従事している10代から60代までの広範な年齢層の知的障害者を対象とし、精神機能の加齢変化を、共通の精神機能検査項目を使用した、横断的な年齢群間の比較研究としては初めてのもの

のである。

## 5.1 検査施行の方法論

各検査の施行に際し、知的障害者の障害特性を考慮し、教示は言葉だけでなく、身振り動作で示し、一緒にやってみる、簡単な練習課題から始め、少しずつ難易度をあげる。などの方法を用いたことにより、知的にかなり重度の障害があっても約 90 % の対象者が検査可能であった。

## 5.2 正確さと速さの関係

一般に作業成績は、正確さと速さで評価される。本研究で用いた検査課題では、注意検査の弁別反応課題において、速さを重視したため正確さに問題のある例が若干名に認められたが、概して、正確さと速さは比例関係にあった。すなわち、「正確で速い」と「遅くて不正確」が多く、「正確だが遅い」や「速いが不正確」は少なかった。

## 5.3 加齢による精神機能の変化

対象を年齢別に 10 歳刻みで 6 群に分類し、各年代ごとの平均値で加齢による変化を検討した。

注意検査では、刺激に対して単にボタンを押すだけの単純反応よりも、刺激の種類に対応して選択的にボタンを押すという弁別反応の方が、加齢の変化をよく把握できる課題であることが示された。これによると、注意能力の加齢変化は 10 代から 40 代まで低下し、40 代以降は変化がないことが示唆された。

形合わせ検査では、10 代～20 代は比較的正確で速いが、30 代になると正確さが低下し、40 代～60 代は正確さ・速さともに低下する傾向がうかがえた。

P B D 検査では、10 代～20 代は比較的正確で速いが、30 代～50 代で正確さ・速さともにやや低下し、60 代で更に低下することが示唆された。

## 6 まとめ

知的障害者の精神機能の加齢変化を、独自に開発した検査法を用いて定量的に評価した。視覚・運動供応動作が主体となる単純作業においても、概ね 40 歳代を境にして、作業能力の低下が明らかとなった。今後、知的障害者の就労維持に向け、個人特性としての精神機能の加齢による低下と、実際の職業場面の作業成績を比較検討するとともに、縦断的な加齢の変化についての検討が必要となる。また、個人特性だけでなく、職務要件や環境要因との関連について検討する必要がある。

# 第 6章 健康関連機能

## 1 はじめに

中高年齢期における職業生活の継続において健康関連機能の状況は大きな意味がある。肥満は多くの生活習慣病の危険因子であり、特に中高年齢以降の虚血性心疾患、糖尿病などの罹患に大きな影響がある。また、有酸素作業能力は全身の呼吸循環機能の総合的指標であり、日常生活での諸活動における疲労しやすさにも大きな影響がある。これら健康関連機能は中高年齢期の知的障害者の職業生活の継続にとって極めて重要である。

知的障害者は学童期や成人してからの健康増進活動への参加がその生活環境によって左右されやすく、健康関連機能に大きな社会的不利を有している可能性がある。

そこで本章では、測定データのうち、生活習慣病や慢性疲労など健康状態に関連すると考えられる肥満と有酸素能力についての分析結果を示す。これらの健康関連機能は日常生活活動状況に大きく影響を受けるため、特に、日常的に活発に運動トレーニングを行っている授産施設から 1ヶ所を選び、追加的な測定を実施した。

## 2 運動習慣のある施設での追加的測定の方法

### 2.1 対象

対象とした授産施設は、15 年前に現在の施設長が着任してから、体育指導ときめ細かい栄養管理を含めた生活管理を重点的に行ってきた。運動クラブ活動が盛んであり、入所者が国内や都道府県の知的障害者スポーツ大会で優秀な成績をおさめている。入所にあたり競技成績等による選抜は行われていない。

### 2.2 追加的測定

#### (1) 負荷漸増エルゴメータ法

自転車エルゴメーター(Lode, Examiner400)に十分習熟させ、負荷を漸増(男性 25、女性 20 watts/min)させ、測定中には指導員が激励し、最大限界までの自転車こぎ運動であり、最大酸素摂取量、最大心拍数、及び、換気閾値を実測した。

#### (2) 換気閾値

換気等量が最小値をとる時点、二酸化炭素排泄量が急上昇を開始する時点を経験的に判断して決定した。

### 3 全体の被験者での結果

#### 3.1 肥満

##### (1) 体格指数

身長・体重は有意に年齢が上がるほど低くなり、また女性で低かった。体重は女性の方が高齢期での低下が急になっていた（交互作用： $p=0.002$ ）。身長は、わが国の標準値から有意な差は認められなかった。体重は、男性ではわが国の標準値と差はなかったが、女性では40歳以前でわが国の平均値に比べて大きかった。

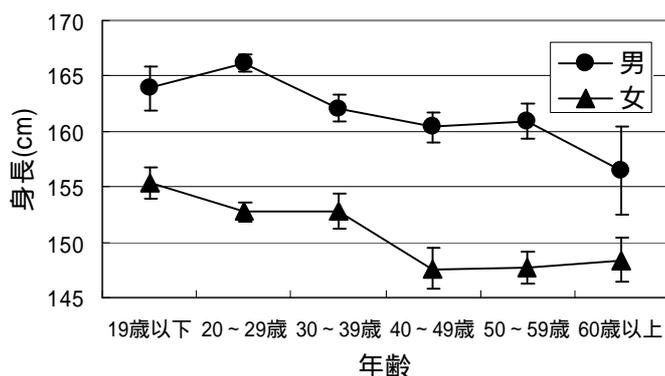


図1 身長の性別・年齢変化

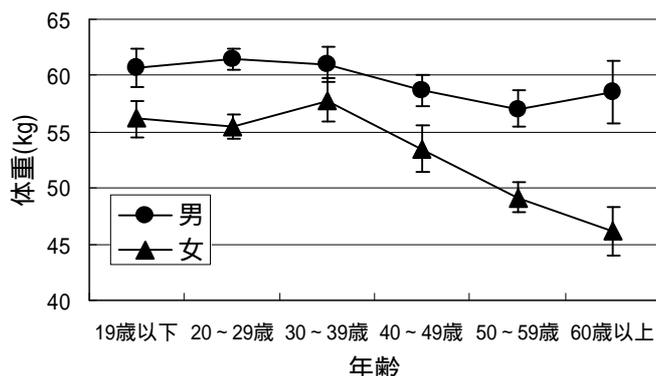


図2 体重の性別・年齢変化

肥満の指標である Body Mass Index (BMI) は女性で有意に大きかったが年齢による有意差は認められなかった。ダウン症の効果の BMI への有意な影響は認められなかった ( $p=0.188$ )。障害程度も BMI に有意な影響はなかった。女性のみで40歳以前でわが国の平均値に比べて多くなっていた。

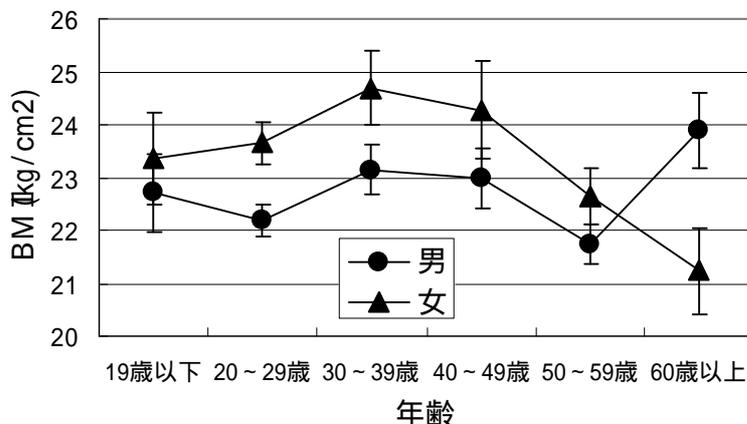


図3 BMIの性別・年齢変化

## (2) 体脂肪

皮下脂肪厚については、上腕背部、肩甲骨下、腹側部とも女性で厚かったが、年齢の影響としては特に40～50歳代前半に上腕背部と腹側部の脂肪厚が低下傾向になり、50歳代後半から再び増加傾向になることが認められた。ダウン症、障害程度の影響は皮下脂肪厚には認められなかった。わが国の平均値と比較すると、各部位とも知的障害者では皮脂厚が特に40歳以前で厚くなっていた。通常、年齢と共に皮脂厚の増加が認められるが、今回測定 of 知的障害者では若年時から皮脂厚が大きかったため年齢による増加が認められなかったといえる。

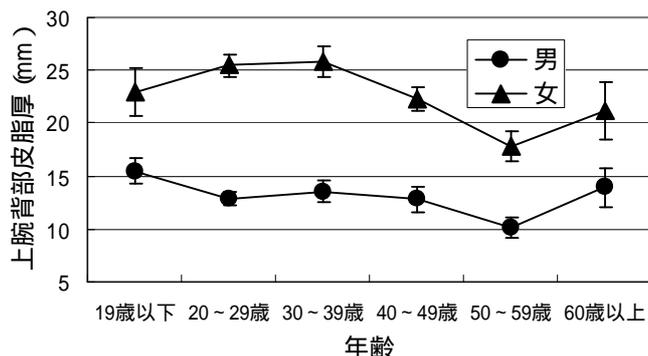


図4 皮脂厚 (上腕背部) の性別・年齢変化

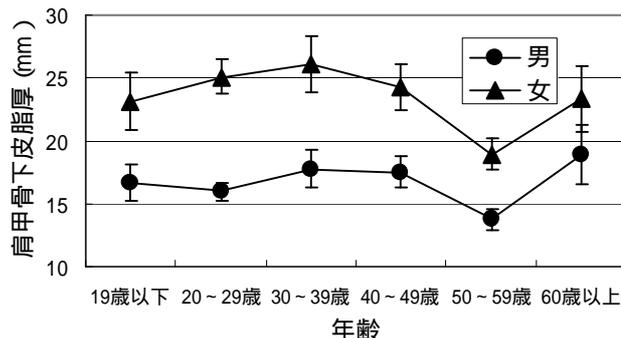


図5 皮脂厚 (肩甲骨下) の性別・年齢変化

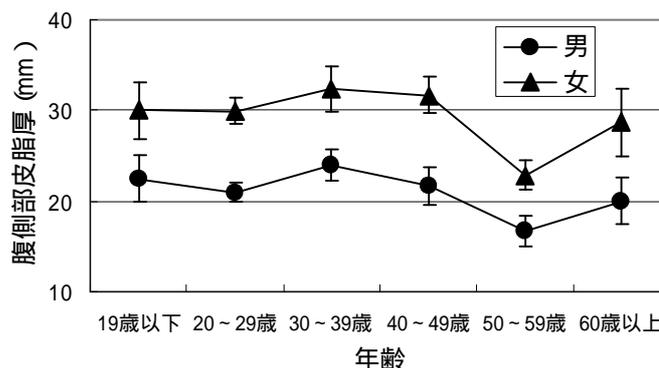


図6 皮脂厚 (腹側部) の性別・年齢変化

また、生活習慣病の原因となる腹部内臓肥満の指標として、腹囲と腰囲の比である W/H 比を調べたが、性差、年齢差、ダウン症の影響、障害程度の影響はいずれも有意差が認められなかった。わが国の平均値と比較すると、男性では差はないが、女性では通常腹囲が男性よりも少ないのに対して、今回測定 of 知的障害者では男性と同様であり腹部肥満傾向が認められた。

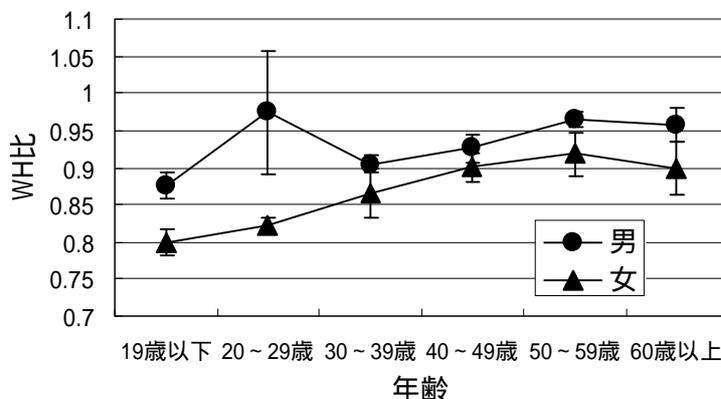


図7 腹囲/腰囲比の性別・年齢変化

### 3.2 有酸素作業能力

最大酸素摂取量（VO<sub>2</sub>max）は、男性で有意に高く、年齢と共に有意に低下した。男性では、若年時からわが国の平均値に比較して75%程度であり、年齢とともに健常者と同様の低下傾向を示した。女性ではわが国の平均値とほぼ同様の推移を示した。ダウン症の有無は影響がなかったが、障害程度が重度になるに従って有意に低下していた。

体重あたりの最大酸素摂取量は、男女差が大きく減少したが、男性で有意に高く、年齢と共に有意に低下した。男性では若年時からわが国の平均値に比較して60%程度であり20歳台で平均レベルの60歳時の能力に相当した。女性でも若年時には75%程度であったが、60歳台では平均レベルと同様の能力であった。ダウン症の有無は影響がなかったが、障害程度が重度になるほど有意に低下していた。

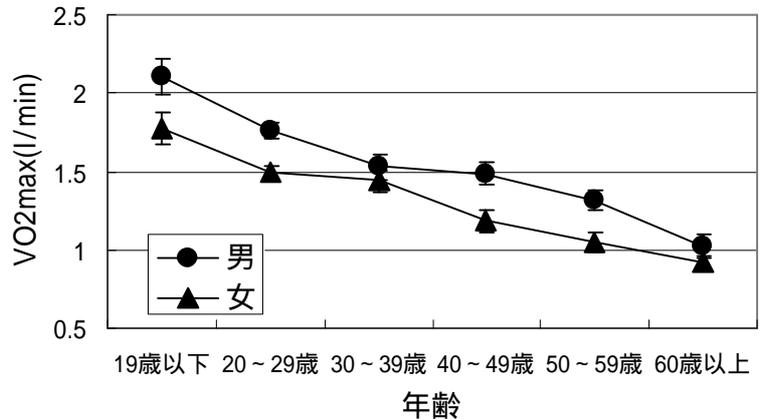


図8 最大酸素摂取量の性別・年齢変化

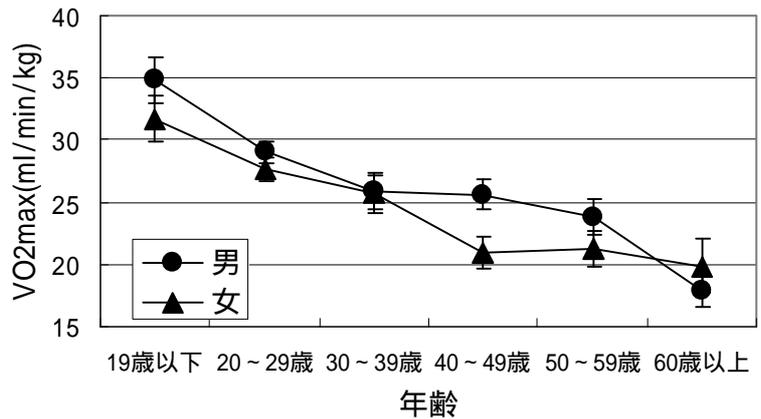


図9 体重当最大酸素摂取量の性別・年齢変化

## 4 運動習慣のある施設の被験者での結果

### 4.1 肥満

運動習慣が活発な施設においては、皮下脂肪厚、W/H比ともに男性においてわが国の平均値よりも低くなっており、女性では平均レベルと同様であった。このグループにおいては、ダウン症候群では皮下脂肪が比較的厚く、W/H比が高い傾向が認められた。

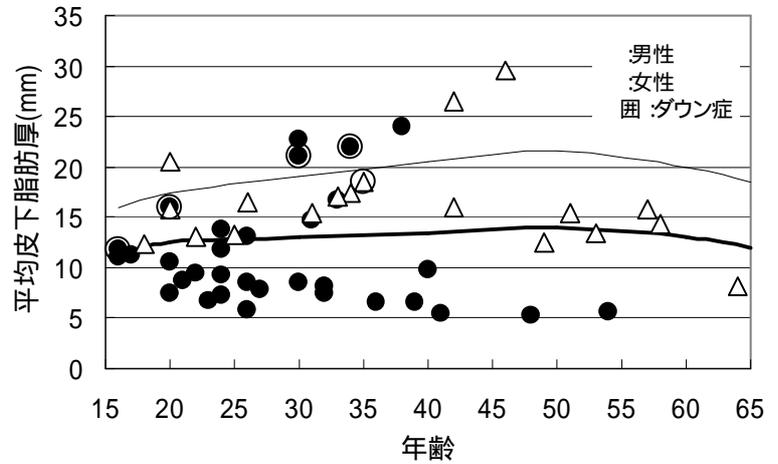


図10 運動習慣がある施設での皮下脂肪厚の性・年齢分布

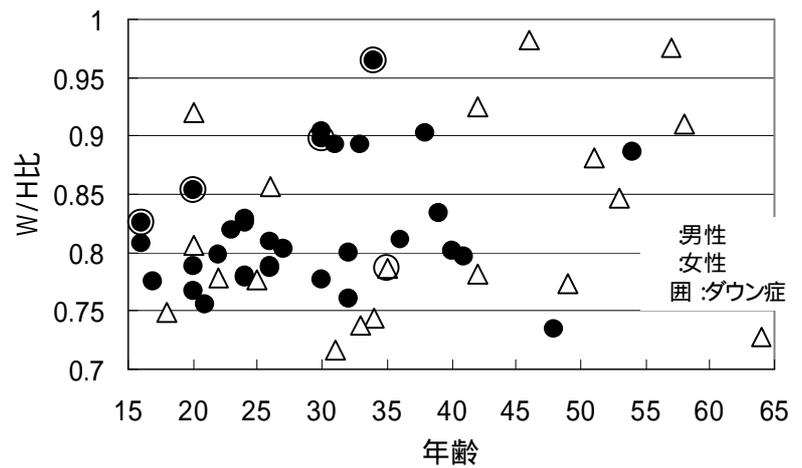


図11 運動習慣がある施設での腹囲/腰囲比の性・年齢分布

## 4.2 有酸素作業能力

### (1) 最大酸素摂取量

負荷漸増のエルゴメータ試験での実測の最大酸素摂取量は、男性では若年者でわが国での平均値と同様かそれ以上の成績を示す者がいたが、若年時から極めて低値を示す者が多くいた。一方、女性ではほぼわが国の平均レベルの成績を示し、標準以上のVO<sub>2</sub>maxを有する者が全年齢階層に存在した。

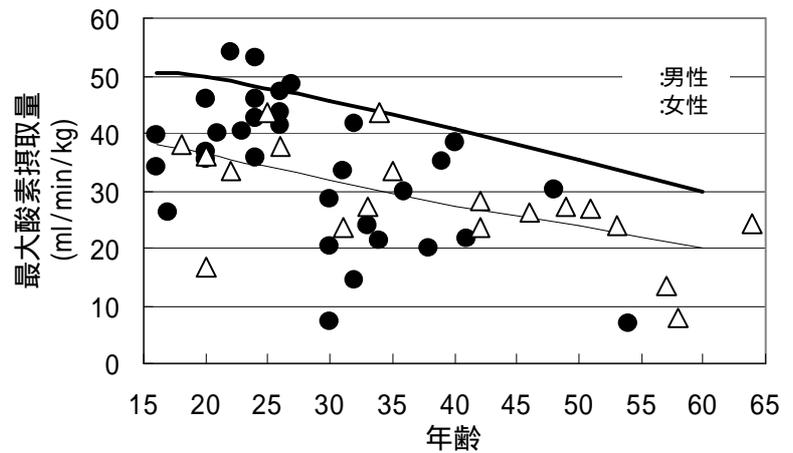


図12 運動習慣がある施設での体重当最大酸素摂取量の性・年齢分布

### (2) 最大心拍数

負荷漸増のエルゴメータ試験での最大心拍数は、年齢から予測される標準値に比較して男女とも低く、中には顕著に低い値を示す者が多く見られた。

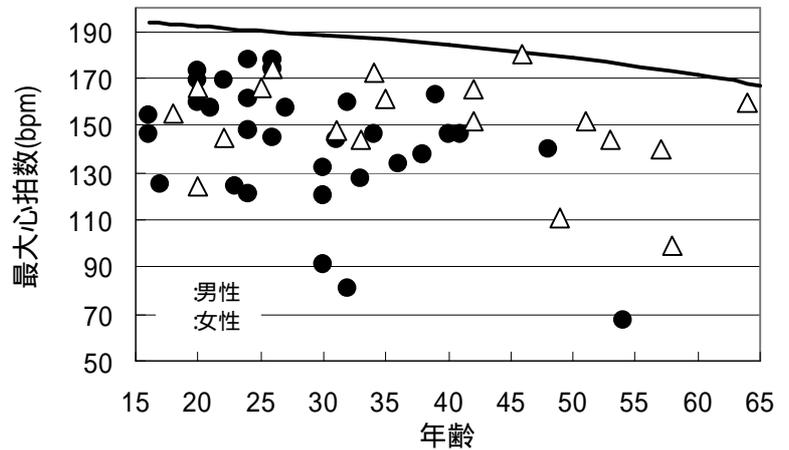


図13 運動習慣がある施設での最大心拍数の性・年齢分布

### (3) 換気閾値

負荷漸増のエルゴメータ試験での換気閾値は、男女差がなく年齢に伴う低下の傾向が見られた。

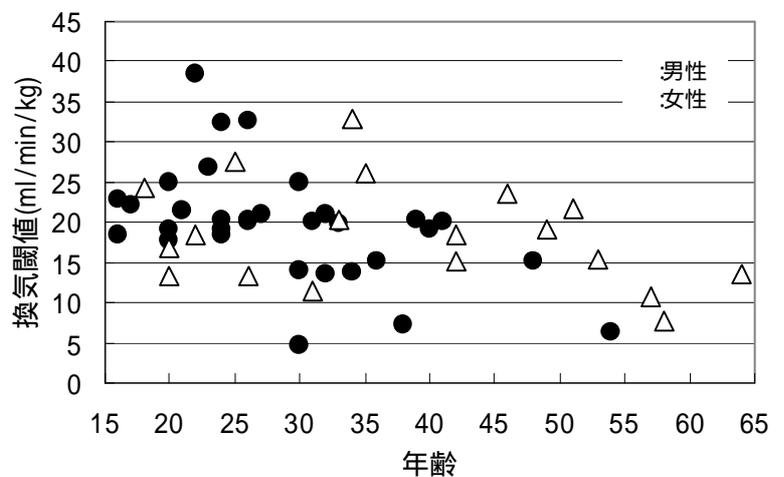


図14 運動習慣がある施設での換気閾値の性・年齢分布

### 4.3 起立性低血圧

このグループに対しては特に、起立性低血圧の状況についても調べた。男女とも、臥位時に比較して起立時に脈圧が 10mmHg 以上低下する者が若年者に多くみられた。起立性の脈圧低下は加齢に伴いやや改善傾向が見られた。

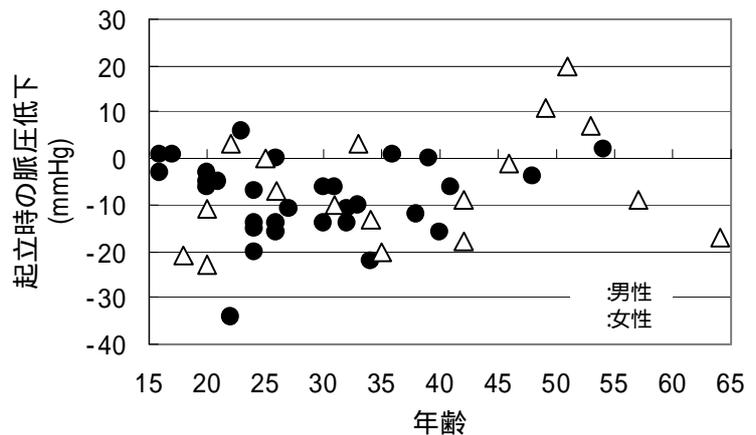


図15 運動習慣がある施設での起立性低血圧の性・年齢分布

## 5 考察

今回の知的障害者の対象者全体においては、顕著な肥満や有酸素作業能力の低下が認められたことは、知的障害者は中高年齢期における職業生活上の大きな危険因子があることを示している。しかし、運動習慣のある施設においてはそれらの特徴が大幅に改善されていることから、知的障害者の健康関連機能については、今後の運動習慣の見直しを含めた健康増進対策によって大きく影響されるものと考えられる必要があることが示された。その一方で、健康増進対策によっても改善されえない可能性のある知的障害者の健康関連機能についても一定の示唆を得た。

今回、運動習慣があるとして選択した授産施設のクラブ活動には、長・中距離走、水泳、幅跳び、フライングディスク等があり、国内の知的障害者のスポーツ大会で優秀な成績の選手がいる。これらの活動による全身有酸素運動トレーニングの効果として  $VO_2max$  が標準以上となる者が多くいたと考えられる。特に女性では健常者以上に運動機会があったため、効果が大きかったと考えられる。今回測定した知的障害者の全身持久力、その他の体力要素は、健常者に比較して平均で 75%と顕著な低さを示し、従来からの指摘と合致した。しかし、これは加齢特有の問題ではなく、むしろ若年時からの問題であることが示唆された。また、このグループにおける肥満者の少なさも特徴的であり、肥満への運動習慣の関与を考えると、一般の知的障害者福祉施設における知的障害者の顕著な肥満傾向は運動習慣の不足による効果が大いことが示唆される。

しかし、一方で、 $VO_2max$ 、最高心拍数で男性で多くの在り者は標準以下であったことは、体育指導によっても補えない知的障害者の何らかの限界を示唆している。 $VO_2max$  や最大心拍数は自転車エルゴメーターの漸増負荷法では低くなる傾向があるが、それを勘案してもやや低いと考えられる。この原因として、 $VO_2max$ 、最高心拍数については男性で最重度・重度の者で成績が低かったことがあるが、諸身体特性について女性では重度判定の効果は認められなかった。また、ダウン症・てんかんの合併や服薬の影響なども認めら

れなかった。知的障害の原因として、出生前、出生後の神経中枢性の機能障害があり、脳の障害部位により運動機能障害の合併の可能性がある。日常生活では明確に認められない場合でも、生活レベル以上の運動負荷によって、潜在的な障害が明らかとなった可能性もあり、今後、実態や実際の作業能力への影響等の検討が必要である。

また、ダウン症候群での肥満傾向については、一般集団では顕著ではなかったが、この集団ではその傾向が認められた。これは、ダウン症候群では運動習慣にも関わらず肥満傾向が残存する器質的特徴が存在することを示唆する。

## 6 結論

一般の福祉施設の知的障害者は全ての年齢で肥満と有酸素作業能力の低下が認められたが、運動習慣により顕著な改善効果が認められたことにより、知的障害者の現状では極めて状況の悪い健康関連機能について、健康増進対策が必要なことが示唆された。比較的体カトレーニングが活発に行われている施設であることは、肥満者が少ないという効果を上げていたが、全身持久力、筋力、平衡機能等への効果には限界があった。また、知的障害者には、知的機能や原因疾患とは独立して、全身持久力、筋力、平衡機能等が標準以下の者が多く存在した。このことから、知的障害者には、環境要因の改善にも関わらず、筋力、全身持久力、平衡機能などの身体機能が健常者よりも劣る者が、知的機能の重度判定や原因疾患に独立して高率で存在しており、境界域の運動機能の脳発達障害の合併が示唆される。知的障害者の特性把握には、知的機能だけでなく、運動負荷テストによる潜在的な運動機能面での障害の評価が必要である。