

20050037/B

厚生科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

虚弱高齢者の自立度と身体活動及び栄養の関係に関する実践研究

平成 16 年度～17 年度 総合研究報告書

主任研究者 高田 和子

平成 18 年（2006 年）3 月

目次

I. 総括研究報告

虚弱高齢者の自立度と身体活動及び栄養の関係に関する実践研究 …………… 1

高田和子

II. 資料

資料1. 老人ホーム在所中の虚弱高齢者を対象とした運動介入 …………… 16

長屋政博、中澤信

資料2. リハビリテーションセンターでの運動介入 …………… 25

松原充隆

資料3. 地域を対象とした介入プログラム …………… 30

熊谷修

資料4. 自立高齢者を対象とした運動指導 …………… 37

高田和子、川合秀治

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 …………… 39

IV. 研究成果の刊行物・別刷

虚弱高齢者の自立度と身体活動及び栄養の関係に関する実践研究

主任研究者 高田和子（独立行政法人国立健康・栄養研究所 主任研究員）

異なった自立度の対象における運動介入の長期的な評価をすること、運動介入時の栄養ケアのあり方について検討することを目的として、①老人ホーム入所の虚弱高齢者、②リハビリテーションを終了した脳血管疾患発症後の高齢者、③地域在住高齢者、④地域在住の自立高齢者を対象として、運動介入と栄養のあり方についての検討あるいは、運動介入の長期的な効果について検討した。また、⑤地域在住高齢者の低栄養リスク評価について調査を実施した。

その結果、老人ホーム入所中の高齢者においては、運動介入によって運動機能の向上がみとめられた。運動介入のみの群では、アルブミンの低下など運動が栄養状態への負担となっている可能性がみられたが、消化酵素剤の併用によって、それらの負担はみとめられなかった。自立高齢者においては、運動介入時にアルブミンはむしろ増加傾向にあった。リハビリテーション終了後の高齢者の長期的な運動介入においては、下肢筋力は向上し続けたが、歩行速度、敏捷性など2年目以降の改善が認められない項目もあった。地域を対象とした介入においては、肉・乳製品・油脂などの摂取頻度が増加し、運動習慣の保有者も増加した。

以上の結果から、高齢者への運動介入、栄養介入は長期的にも効果が得られたが、特に虚弱高齢者では運動介入時に栄養面でのケアも必要と思われた。

長屋 政博（国立長寿医療センター 医長）
熊谷 修（東京都老人総合研究所 研究員）
松原 充隆（名古屋市総合リハビリテーションセンター 参事）
川合 秀治（全国老人保健施設協会 理事）
橋本 修二（藤田保健衛生大学 教授）

A 研究目的

高齢者においては、自立度を維持あるいは自立度の低下を少しでも遅らせることが高齢者自身の QOL の維持や医療・介護の面からも重要である。運動や栄養の効果については、健康な成人を対象にした生活習慣の予防や改善の観点あるいは、すでに何らかの疾病を有する者に対する治療やリハビリテーションの観点からの研究は進められているが、高齢者に対して、自立度の低下を食い止め、要介護に至らないようにするための

検討は少ない。本研究においては、高齢者の身体活動や栄養と自立度の関係の検討及び、異なった自立度の高齢者に対する身体活動及び栄養の介入を行い、自立度のレベルに応じた身体活動量や栄養のあり方、介入のあり方に関する資料を作成することを目的とした。

2年目の本年度は、異なった自立度の対象における運動介入の長期的な評価をすること、運動介入時の栄養ケアのあり方について検討することを目的とした。

B 研究方法

①虚弱高齢者における運動の介入が身体機能及び栄養状態への効果に関する研究

対象は愛知県内の特別養護老人ホーム3施設に入所していて日常生活になんら介助を要する虚弱群61名である。施設ごとに無作為に運動介入群、消化酵素剤内服群と対照群の3群に選択した。運動介入群は、作業療法士1名と看護師1名が、リハビリ体操、風船バレーボール、ボーリング、ちぎり絵、ダンスなどからなるレクレーション療法を、90分間、週2日、8週間施行した。消化酵素剤内服群は、運動介入群と同じような運動介入とともに継続して消化酵素剤を8週間内服した。用いた消化酵素剤は、ベリチーム顆粒(1g中、濃厚パンクレアチン312.5mg、ピオヂアスターゼ75mg、リパーゼAP6 62.5mg、セルラーゼAP3 37.5mg)で、1回1gを1日3回毎食後内服した。

介入の前後で運動機能(握力、大腿四頭筋、腸腰筋筋力、体幹の柔軟性、片脚立位時間、10m歩行時間)と Barthel Index による ADL を評価した。血液学的検査、心理知能検査として MMSE、パラ老人行動評価、GDS、意欲の指標、身体計測(Body Mass Index (BMI)、上腕三頭筋皮下脂肪厚(TSF)、上腕周囲長とTSFから算出したAMA)の測定を実施した。栄養調査は、採血日の前1週間の施設の献立表と1週間の個別の摂取状況から調査した。

(測定項目、介入内容の詳細を資料1に示した。)

②高齢障害者に対する運動療法の効果—3年間の縦断的検討—

対象は、男性20例、女性16例の36例で平均年齢は70.4±2.5歳であった。主病名は脳血管障害である。本研究の趣旨に同意された患者を対象者とした。

測定評価項目は、下肢筋力、柔軟性、平衡機能、敏捷性、歩行速度、統合運動能であった。以上7項目の評価項目により3年間の運動療法の効果の縦断的検討を行った。

実施した運動療法の内容は、ストレッチング、サイクルエルゴメーターによる有酸素運動能トレーニング、筋力トレーニング(大腿四頭筋、大腿外側広筋、腸腰筋、上肢筋群)、⑤歩行(インターバル歩行、Long step 歩行)、平衡機能であった。運動療法は週2回を原則とし、1回約1時間の運動時間とした。その他家庭で行う運動やレクレーション運動は個人により施行可とした。

(測定項目、介入内容の詳細を資料2に示した。)

③自立高齢者の栄養状態改善のための食生活と運動の複合プログラムによる介入の効果の検証—介護予防サービス「地域支援事業」の開発—

対象集団は、秋田県南外村(現大仙市南外地区)に在住する67歳以上の在宅高齢者1352名(2003年6月1日時点)である。総合健康調査は医学調査と留め置きライフスタイルアンケート調査で構成し、ベースライン調査は2003年7月、中間年調査は、2004年7月、介入後調査は2005年7月に行った。介入効果を評価する際の指標変数は、ライフスタイル変数として11食品群の食品摂取頻度、運動・スポーツ習慣の有無、身体栄養指標変数として体重、体脂肪率、血清アルブミン、血色素、総コレステロール、HDLコレステロールである。解析は、2003年、2004年、および2005年の3調査時点の身体栄養指標変数が完備した者718名(男性290名、女性428)に対して行った。

介入プログラムは、食生活改善と運動習慣推進で構成された自立高齢者のための介護予防プログラム「テイクテン」(国際生命科学協会健康推進協力センター提供)を採用した。介入プログラムは、老人クラブ学習会(26回)、地域巡回健康学習会(18回)、ボランティア学習会(22回)などで展開した。

(介入方法等についての詳細を資料1に示した。)

④自立高齢者を対象とした運動介入時の栄養状態の評価

地域在住の自立高齢者を対象とし、週1回の運動教室を実施した。週に1回のグループでのトレーニングは、フロアでのウォームアップ、アイソメトリックな筋力トレーニング、巧緻性のトレーニング、ストレッチ及びプールを使用しての筋力トレーニング、バランス、持久性、ストレッチなどで約90分のメニューである。また、アイソメトリックトレーニングについては、5種目のトレーニング内容を説明した資料と実施状況記録用のカレンダーを配布し、自宅でも行うように説明した。

結果の評価は運動実施前と6ヵ月後に、身体計測（身長、体重、DEXAによる測定）、血液検査、体力測定及び栄養素の摂取量については、採血前の1ヶ月の食事の状況を佐々木らが考案した食事歴調査票（Diet history questionnaire: DHQ）により調査した。（介入内容の詳細を資料4に示した。）

⑤地域在住高齢者の低栄養リスクの評価

山梨県山間部の1村の65歳以上の全住民277名を対象として、2005年12月に調査をおこなった。調査は、調査員（愛育会会員）が対象者の自宅を訪問し、調査目的の説明、調査協力への依頼、調査内容の説明、調査用紙の配布と回収、未記入項目の確認等を行った。調査員には、あらかじめ調査の内容・方法を説明し、各調査員が同じ方法で対象者への説明・確認が実施できるようにした。本研究においては、地域在住高齢者の低栄養リスクの評価と栄養改善の目標設定のために Keller HH らが作成した地域在住の高齢者のための食事と栄養のリスク評価（Seniors in the Community: Risk Evaluation for Eating and Nutrition; SCREEN）を使用して、評価を行った。

⑥地域在住高齢者における食事の特徴に関する研究

愛知県に隣接する町に在住する住民を対象に郵送留置法にて調査を行った。

対象は、2004年1月1日現在の年齢で、20~64歳については男女別5歳きざみの年代別で人口の20%、65歳以上については全員を対象に調査を実施した。調査対象者は20~64歳が3,452人、65歳以上は3,679人であった。

調査内容は、①健康状態（自立度、疾病の罹患状況）、②生活習慣（運動習慣、食習慣、睡眠、喫煙、飲酒など）、③活動への参加状況（地位活動、学習活動など）であった。

食品の摂取頻度は、熊谷らが開発した「食品摂取の多様性評価票」に基づいた。

（倫理的配慮）

すべての研究は担当者の所属する施設における医学倫理審査委員会の承認を得て実施した。対象者には研究の目的、方法等の説明を行い、同意を得て行った。データの管理・解析にあたっては個人情報とデータを分けて行い、個人情報の管理には十分留意して行った。

C 研究結果

①虚弱高齢者における運動の介入が身体機能及び栄養状態への効果に関する研究

大腿四頭筋および腸腰筋で運動介入群、および消化酵素剤内服群ともに筋力の向上がみられ（図1）、体幹の柔軟性も向上した。またパラ老人行動評価でもリハビリなどの活動への参加意欲に改善がみられた。しかしながら日常生活動作の介助量減少など、自立度の向上にはつながらなかった。運動介入群では血清総タンパク、アルブミン、総コレステロール、血清鉄、ヘモグロビン値などの有意の低下が認められた（図2）。

それに対してコントロール群では、握力、大腿四頭筋筋力、腸腰筋筋力、MMSE、ADL、行動評価などで変化はみられなかったが、有意でないものの、筋力低下はみられた。血液学的検査では、中性脂肪とLDLの上昇および血清鉄の低下が有意に認められた。

栄養素の摂取量は、介入前は、体重あたりのエネルギーと体重あたりのたんぱく質がコントロール群に比べ、消化酵素剤内服群で多かった。脂質は消化酵素

剤内服群で運動単独介入群、コントロール群のいずれよりも多かった。炭水化物、鉄は運動単独介入群でコントロール群より多かった。鉄は、運動単独介入群でのみ介入後に有意に減少した。消化酵素剤併用群では、他の群と変化のパターンに差はないものの、体重あたりのエネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物のそれぞれが減少傾向にあった。

②高齢障害者に対する運動療法の効果—3年間の縦断的検討—

各運動要素への運動療法の影響は、下肢の総合的な筋力（レッグパワー）は1年間では有意な強化は出来なかったが、2年後や3年後には運動前に比べ有意に強化された（図3）。平均歩行速度は1年終了時で有意に改善したが、その後の1年間では有意な改善を示していないが、3年終了時には運動前と比較して有意に改善していた。柔軟性もほぼ同様の変化を呈していた。

最大歩行速度はほとんど改善傾向が見られず、むしろ悪化傾向が見られ（図4）た。敏捷性（1m lap time）でも3年後では運動前に比べ約10%程度の低下を認めた。平衡機能に関しては、開眼閉脚での重心移動は3年間を通じほとんど変化が見られなかった。しかし、閉眼閉脚での重心移動では徐々にではあるが悪化傾向を示した。

③自立高齢者の栄養状態改善のための食生活と運動の複合プログラムによる介入の効果の検証—介護予防サービス「地域支援事業」の開発—

2年間の介入により摂取頻度が有意に増加した食品群は、男性では、肉類、乳製品、大豆製品、緑黄色野菜類、果物、女性では肉類、乳製品、油脂類であった（図5,6）。一方、摂取頻度が有意に減少した食品群は、女性における魚介類と芋類であり、男性では有意に減少した食品は認められなかった。

運動、スポーツ習慣を持つ者が男女いずれにおいても有意に増加した（図7）。

血清アルブミン、体重、血色素は、男女とも2003年から2004年の間は有意

な低下を示したが、2004年から2005年の間では有意な低下は認められなかった。しかし、2003年から2005年の全期間においては有意に低下していた。総コレステロールとHDLコレステロールでは、男女とも2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加し、その結果2003年から2005年の全期間では有意な変化は認められなかった。体脂肪率は2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加した。

④自立高齢者を対象とした運動介入時の栄養状態の評価

運動に参加しないコントロール群8名（男性2名、女性6名）と運動を実施した実施群26名（男性9名、女性17名）を対象とした。平均年齢はコントロール群で66.3±9.6歳、実施群で66.4±9.1歳であった。身長、体重はコントロール、実施群とも変化はなかった。FFMと握力は両群とも減少傾向にあったが、有意な変化ではなかった。脚伸展力はいずれの群でも増加したが、介入前後の変化にはコントロール、実施群に差はなかった。

栄養状態に関連する血液性状の変化を表1に示した。介入前後の変化でコントロールと実施群に有意な差がみられた項目は、アルブミンで、実施群でのみ増加した。実施群ではプレアルブミンも増加していたが、コントロール、実施群での変化に有意な差はなかった。

主な栄養素の摂取量を表2に示した。コントロール、実施群とも介入前後で摂取量に有意な変化はみられなかった。しかし、コントロール群では全体として摂取量が減少傾向にあったが、実施群の摂取量に変化はなかった。

⑤地域在住高齢者の低栄養リスクの評価

277名の調査対象者のうち回答が得られた者は236名（85.2%）であった。

性・年齢・移動能力にかかわらず体重の変化のないものが多かったが、男性では体重が増加する者が多く、女性と65

～74 歳、介助が必要な者では体重が減少する傾向にあった。

各食品の摂取量をみると、果物、肉・魚など、乳製品とも男性より女性、65～74 歳より 75 歳以上であまり食べない人の割合が多く、また移動能力の低下にしたがって摂取量が少なくなっていた（表 3）。

食事を他の人とほぼ毎日 1 回以上一緒にする者は性・年齢にかかわらず 30%程度にとどまり、全くない者が男性で 40%となった。移動能力のやや低下した「障害があるがほぼ何でもできる」者においても 40%が、他の人と食事をしていなかった。

SCREEN の評価に基づいて得点を計算すると、平均して 45 点程度であった。75 歳以上が 75 歳未満に比べてやや低く、また移動能力の低下にしたがって低下した（表 4）。Keller らは 45 点と 50 点の 2 つのカットポイントを示しているが、45 点未満の者は全体の 43%、50 点未満の者は全体の 71%であった。

⑥地域在住高齢者における食事の特徴に関する研究

回答が獲られた者は、20～64 歳では 1,171 人（回収率 33.9%）、65 歳以上は 1,915 人（回収率 52.1%）であった。

年齢区分別、男女別に食品摂取の多様性得点を比較すると、男性では 30 歳代で、60、70、80 歳代より有意に得点が小さく、40 歳代では 70 歳代より有意に得点が小さかった（表 5）。女性では 20 歳代と 30 歳代で 60 歳代と 70 歳代に比べて有意に得点が小さかった。この違いは若年者では肉類と油脂類は毎日食べている者の割合が多いが、他の 8 食品はすべて毎日食べる者の割合が高齢者より少ないことに起因していた。

65 歳以上で「一人で外出が可能」な人について、食事に関連する要因と食品摂取の多様性得点を比較した。男性では、一人暮らし、歯の具合が悪く食事が十分にとれないことがある、自分の歯が 20 本以下、朝食を食べる回数が週に 3 日以下、感触を食べる回数が週に 3 回以下では有意に得点が低かった（表 6）。女性で

は歯の具合が悪く食事が十分にとれないことがあるのみで得点が小さかった。外食の頻度、弁当・惣菜の利用の有無、食事・食品の宅配サービスの利用の有無では得点に違いはなかった。

D 考察

①虚弱高齢者における運動の介入が身体機能及び栄養状態への効果に関する研究

特別養護老人ホームに入所している虚弱高齢者への運動介入は、筋力および行動の活発化を促進するものの、栄養状態の低下を引き起こし、運動が負担になっている可能性がみられた。消化酵素剤内服群では、介入前の各栄養素の摂取量は他の群に比べて多いものの介入の前後では摂取量が減少する傾向にあった。それにもかかわらず、身体の栄養状態が良好であったことは、消化酵素剤により各栄養素の利用が促進されたことを示しているとかンが得られる。これらのことは消化酵素剤のように消化吸収を補助する薬剤との併用により、栄養状態の低下をきたすことなく、筋力および行動を活発化させる可能性を示している。

②高齢障害者に対する運動療法の効果—3年間の縦断的検討—

本年度の研究でも、昨年度に続き危険度を有する高齢障害者として脳血管障害患者を対象として検討した。運動療法の頻度は週 2 回、運動時間は介護保険の通所リハビリテーションの 3 時間ではデイサービスの要素が多くなるため 1 時間とした。これらの頻度、時間、強度（評価により変更有り）で 3 年間施行できた患者を研究対象にした。

下肢筋力は継続的に運動することによって徐々にではあるが改善する傾向が見られ、運動の継続により改善や維持が出来ると考えられる。しかし、最大歩行速度では瞬発力を要する、つまり速筋力を利用する運動ではほとんど改善傾向は見られず、むしろ悪化傾向が見られた。また、敏捷性（1 t m lap time）でも 3 年後では運動前に比べ約 10%程度の低下を認めた。これらの要素の低下傾

向は、運動処方内容の問題が大きく、本研究では筋力トレーニングは持久力中心で、瞬発力（速筋力）の強化プログラムが組み入れられていないことにより、最大歩行速度や敏捷性の低下につながったと考えられ、今後高齢障害者でも行える瞬発力（速筋力）強化のメニューを取り入れる必要性はあると思われた。

平衡機能に関しては運動療法の効果が少ないと言わざるを得ない。これは、開眼時より閉眼時の悪化が明らかに見られることから加齢により内耳神経や末梢神経機能の低下が原因であることや、運動処方にバランス強化運動があまり取り入れられていなかったことも影響していると思われる。

このように、運動における各基本要素は的確な運動処方が行われ、さらに2年3年と継続することが、高齢障害者であっても効果が期待できると考えられた。

今後の問題として、1年ごとの評価を的確にし、それに見合った運動負荷量や運動種目を取り入れ、1年ごと（半年ごと？）に各個人に合わせた運動処方を作成しなければならないと思われる。また、運動方法も例えば基礎体力も有酸素運動能もみならず最大運動量も参考にするなど、また一部の運動では過去の報告からも過荷重による運動方法も取り入れて考える必要があると思われる。

脳血管障害などの運動機能障害を有する高齢者では個人々における的確な評価、運動処方や危機管理、さらに継続することが重要であり、通所リハビリテーションや介護予防における運動療法でも、デイサービス的でなく高齢者の改善をめざす運動療法システムの確立に期待したい。

③自立高齢者の栄養状態改善のための食生活と運動の複合プログラムによる介入の効果の検証 —介護予防サービス「地域支援事業」の開発—

本研究では、コントロール地域を設定しておらず、介入効果を評価するにあたり、介入期間に表出したライフスタイルや身体栄養指標の変化を先行の老化

観察のための縦断研究データと比較し推定解釈する方法を選んだ。

分担研究者はこの研究地域の在宅高齢者の食品摂取頻度の縦断変化を4年間（1992年～1996年）観察し、肉類と油脂類の摂取頻度が有意に低下することをすでに示している。また、国民栄養調査成績によればこの観察期間は肉類、油脂類は一定である。すなわち、高齢者では加齢効果が時代効果を凌駕し主要な動物性食品である肉類や魚介類、および油脂類は加齢に伴い減少すると解釈すべきである。したがって、本介入期間における男女における肉類の摂取頻度と女性における油脂類の摂取頻度の増加は、介入効果により表出したのかもしれない。女性にみられた魚介類の摂取頻度の低下は加齢効果なのかもしれない。

運動スポーツ習慣をもつ者の割合は2年間の介入活動により全体で約10%有意に増加した。先行の縦断研究により運動習慣は加齢により消失することが示されている。本研究で認められた運動スポーツ習慣を持つ者の割合の増加は介入効果によるのかもしれない。

先行研究により身体栄養指標である体重、血清アルブミン、血色素、総コレステロール、HDLコレステロールはいずれも連続的に加齢に伴い有意に低下することが示されている。本研究においては、介入開始後1年間は介入活動にもかかわらず身体栄養指標は低下した。この変化は、加齢効果が介入効果を凌駕したためと考えられる。一方、介入開始後2年目以降の加齢低下の抑制は運動習慣と食品摂取習慣の改善による介入効果により表出したのかもしれない。運動量の増加によりHDLコレステロールが増加することが介入研究により示されている。介入全期間における総コレステロールとHDLコレステロールの不変は、介入効果を明瞭に表していると考えられる。

④自立高齢者を対象とした運動介入時の栄養状態の評価

地域在住の自立高齢者を対象に週に1回の6ヶ月間の運動介入を行い、その間の

栄養状態の評価を行った。食事指導を伴わない運動の介入において、食事からの各栄養素の摂取量に変化はみられなかった。アルブミン、プレアルブミンの増加傾向がみられた。これは、本対象の栄養素摂取状況が比較的良好で、エネルギー、たんぱく質などが十分量摂取されていたことにもよると思われる。本研究の対象となった自立高齢者では、虚弱高齢者ほど各栄養素の利用は低下しておらず、十分な栄養素を摂取していれば、運動介入が栄養状態への負担にならないと推測される。かえって、アルブミンやプレアルブミンが増加していることは、今回行ったアイソメトリックな筋力トレーニングが身体のだんぱく質代謝に何らかの刺激となったかもしれない。

運動介入時の身体の状態への負荷は、栄養素の摂取状況と栄養素の利用率に影響されると考えられる。今後、高齢者を対象とした介護予防や要介護からの改善のために運動指導が多く実施されると予測される。個々の状態に応じて、運動指導と栄養ケアを組み合わせられるようなデータの集積が必要である。

⑤地域在住高齢者の低栄養リスクの評価

本研究の対象地域は山間部にあり、食事の準備状況などは都心部とはかなり異なる特徴を有している地域であった。商店や飲食店などが少なく、食品の販売は定期的に巡回されているため、買物の困難を感じる者が少なく、外食や各種サービスの利用者はほとんどいない状況となった。また住民の高齢化がすすんでおり、一人暮らしが 63 名 (26.7%)、子供・孫との同居をしていない高齢者世帯が 136 名 (52.6%) であることが、食事を一人でする回数を多くしていると思われた。専業または兼業の農家が多いこと、近隣に果物を生産している地域が多いことがあり、果物などの摂取量は比較的多かったが、乳製品や肉・魚などのたんぱく質源になるものの摂取量は少ない傾向にあった。

SCREEN の点数は低栄養リスクのスクリーニングとしては 50 点未満をハイリスク者としており、また疫学調査におい

て低栄養に関連する要因を検討するためには 45 点未満が推奨されている。今回の対象者では、ハイリスクとなる者が 29% と高かった。体重の変化のある者が多いこと、たんぱく質源の摂取頻度や乳製品の摂取量が少ないことが、ハイリスクに評価される原因となっている。実際に低栄養状態にあるかは今後、身体状況との比較によって検証される必要がある。

⑥地域在住高齢者における食事の特徴に関する研究

本研究での食事摂取の多様性得点はその年代でも 3 点前後で、熊谷らが南外村でえた結果の半分程度となっている。南外村での結果と大きく異なった理由は明確ではない。

高齢者で食品摂取の多様性得点に影響を与える要因をみると、男女とも歯や入れ歯に問題がある者での得点が低く、咀嚼のしやすさが食品選択に大きく影響していることが示された。女性ではその他の要因による得点の差がみられなかったが、男性では一人暮らし、歯の本数、朝食や間食の摂取頻度による違いもみられ、食事に関する情報提供やサポートのあり方については男女でのニーズが異なる可能性が示された。今後、食事の環境や食品選択に影響を及ぼす背景となる要因についての詳しい調査をしていくことで、栄養に関する適切な情報のあり方や、食事サポートのニーズに関して検討を行う予定である。

E 結論

高齢者に対する運動介入・栄養介入の長期的な効果が検証された。運動介入時には、自立度や栄養摂取状況に応じて、栄養面でのケアも必要と考えられた。

F 健康危険情報

本年度の研究では、健康危険情報は特に認められなかった。

G 研究発表

1. 論文発表

- 1) Nagaya M, et al: Recreational rehabilitation improved cognitive function in vascular dementia. *J Am Geriatr Soc*.53:911-912,2005
- 2) 原田 敦、長屋政博：高齢者の歩行障害 転倒・骨折予防のプログラム *Geriatr Med* 43(1): 67-72,2005.
- 3) 長屋政博：痴呆疾患における理学療法の意義 柳澤信夫監修 老年期痴呆の克服をめざして 医学書院 第1版 194-199,2005
- 4) 長屋政博、中澤信：転倒・歩行障害 武田雅俊 編：現代 老年精神医療 永井書店 421-424,2005 第1版
- 5) 長屋政博：住まいの改善 田村俊世監修 高齢者をめぐる看護・介護支援 機器 ライフサイエンス 72-76,2005
- 6) 長屋政博：転倒予防 長寿科学振興財団編：のぼそう健康寿命 *Advances in Aging and Health Reserch* 231-238, 2004.
- 7) 長屋政博：高齢者のリハビリテーション 一課題と展望一 千野直一、安藤徳彦 編：リハビリテーション MOOK13 高齢者のリハビリテーション 1-7,2005 金原出版 第1版
- 8) A.Inagaki, A.Iida, M.Matsubara, and H.Inagaki : Positron emission tomography and magnetic resonance imaging in spinocerebellar ataxia type2:a study of symptomatic and asymptomatic individuals. *European Journal of Neurology*. 2005,12:725-728
- 9) K.Sumii. S.Suzuki, M.Matsubara, Y.Andou, F.Kobayashi : Heart rate variability during high-intensity field exercise in female distance runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2005 (in press)
- 10) 日比野新、白滝龍昭、松原充隆：ファジィニューラルネットワークを用いたアルツハイマー病予後予測システムに関する検討。臨床脳波；47；179-185、2005
- 11) 土嶋政宏、松原充隆：身体障害とモーターライフ。作業療法；23；413-420、2004
- 12) 熊谷修、他。地域在宅高齢者の身体栄養状態の低下に関連する要因。栄養学雑誌、63、83-88。2005。
- 13) 吉田祐子、熊谷修、他。地域在宅高齢者における運動習慣の継続と心拍数の縦断変化。体力科学、54、295-304、2005。
- 14) Amano K, Watanabe S, Kumagai S, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H. Glycated hemoglobin levels and intellectual activity in an aged population. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53; 2128-2134.
- 15) Kato Y, Ishikawa-Takata K et al. Walking duration and habitual exercise related to bone mineral density using computer-assisted X-ray densitometry in Japanese women. *Geriatrics and Gerontology* 2005; 5: 176-181.
- 16) Zhang J, Ishikawa-Takata K et al. The effect of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: an intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr* 2006; 42: 107-116.
- 17) Kato Y, Ishikawa-Takata K et al. Changes in metacarpal bone mineral density with age and menopause using computed X-ray densitometry in Japanese women: cross-sectional and longitudinal study. *Ann Hum Biol* 2005; 32: 760-772.

2. 学会発表

- 1) 松重好男、長屋政博、他：当センターにおける軽度認知症患者に対する試み 第13回愛知県作業療法学会 2005,4 名古屋市
- 2) 長屋政博。高齢者の疼痛の特徴 シンポジウム 第39回ペインクリニック学会 2005.7.23 宇都宮

- 3) 長屋政博、他：脳血管性痴呆におけるレクレーション療法の効果 第82回老年医学懇話会 2005,9,17 名古屋市
- 4) 山田祐司、長屋政博、他：転倒予防教室におけるハンドヘルドダイナモメーターを用いた筋力評価.第2回転倒予防医学研究会 京都 2005,10,10
- 5) 浅野直也、長屋政博、他：転倒予防教室前後の日常生活活動量の変化及び各評価との比較 第2回転倒予防医学研究会 京都 2005,10,10
- 6) 長屋政博、中澤信、他：シンポ 転倒予防公園の設計コンセプト 第2回転倒予防医学研究会 京都 2005,10,10
- 7) 中澤信、長屋政博：変形性膝関節症に対する Whole Body Vibration Exercise の試み 第18回リハビリテーション医学会中部東海地方会、名古屋市 2006.2.4
- 8) 白滝 龍昭 日比野 新 龍田 裕美、古川 飛鳥、土嶋 政宏、松原 充隆。歩行速度曲線の最大エントロピー法 (MEM) による解析—脳卒中片麻痺患者での検討— (第2報)。日本臨床神経生理学会 (福岡)、2005.11
- 9) Kazuko Ishikawa-Takata et al. Good appetite and exercise: key factors for predicting functional independence among community-dwelling elderly. 52nd Annual meeting of American College of Sports Medicine.

H 知的財産権の出願・登録状況

なし

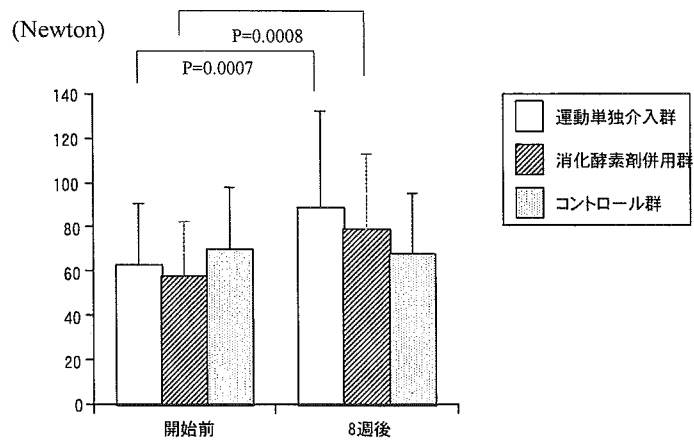


図1 大腿四頭筋の変化

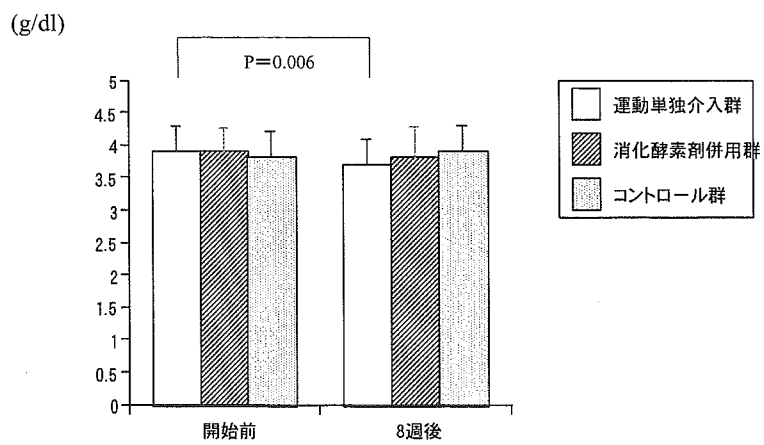


図2 アルブミン値の変化

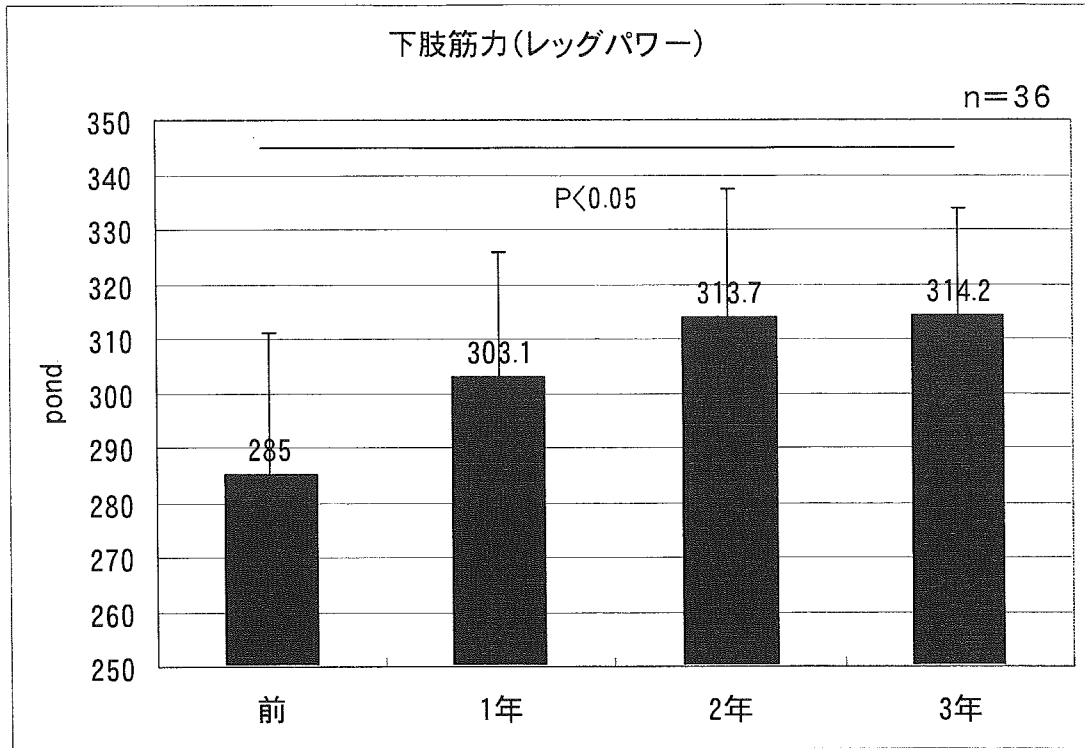


図3 下肢筋力の変化

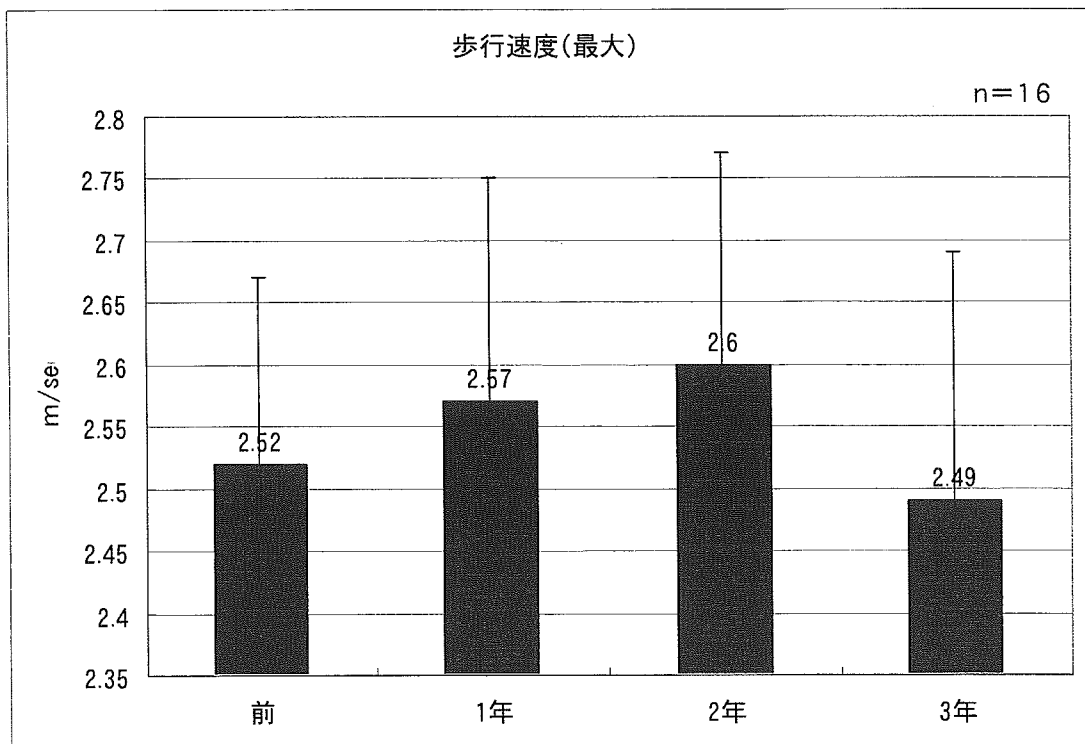


図4 歩行速度の変化

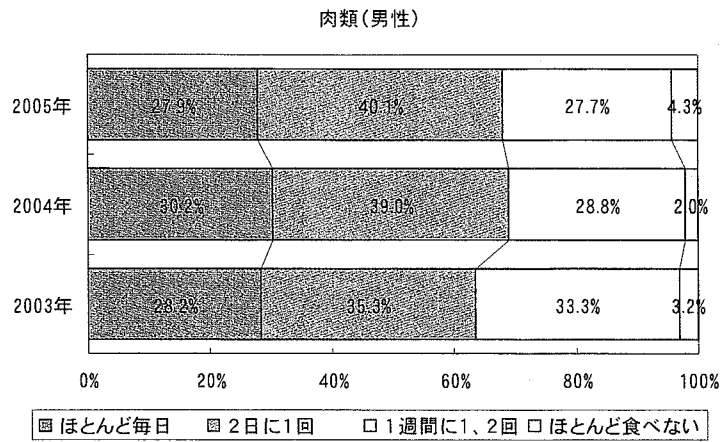


図5 食品摂取頻度の変化(p=.053)

Wilcoxon rank sum test.

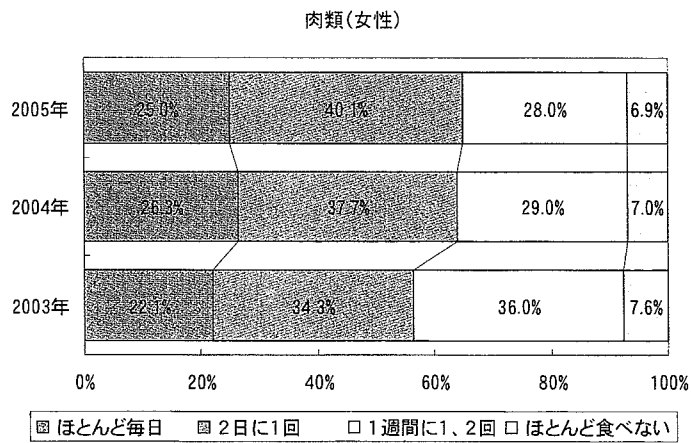


図6 食品摂取頻度の変化(p=.000)

Wilcoxon rank sum test.

運動習慣「あり」の割合

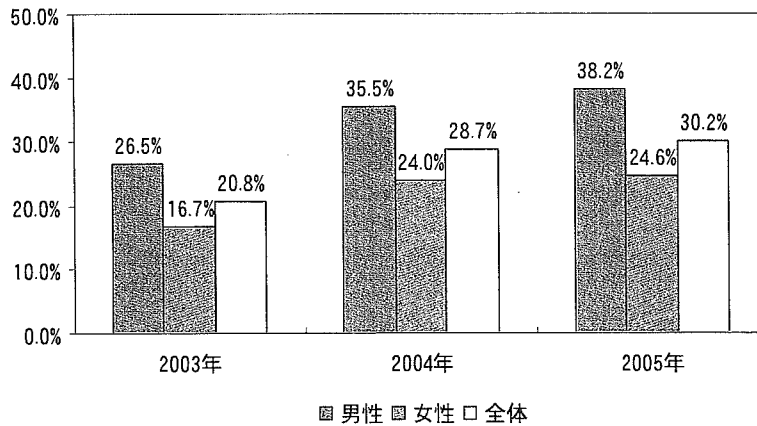


図7 運動・スポーツ習慣がある者の割合の変化(男, 女, 全体 p=. 000)

Wilcoxon rank sum test.

表1 栄養状態に関連する血液性状の変化

	コントロール (n=8)		実施群 (n=26)		p
総たんぱく質 (g/dl)	7.6 ± 0.5	6.7 ± 1.4	7.0 ± 0.4	7.0 ± 0.9	0.081
アルブミン (g/dl)	4.7 ± 0.2	4.6 ± 0.3	4.3 ± 0.2	4.5 ± 0.2	** 0.006
プレアルブミン (mg/dl)	29.8 ± 5.2	30.5 ± 6.5	26.0 ± 4.6	27.6 ± 3.0	* 0.480
ヘモグロビン (g/dl)	13.7 ± 1.3	20.0 ± 11.7	12.9 ± 1.4	14.3 ± 6.6	0.123
血清鉄 (μg/dl)	96.1 ± 37.8	127.0 ± 42.3	100.6 ± 36.2	106.1 ± 27.9	0.130
葉酸 (ng/dl)	10.2 ± 2.8	11.2 ± 3.7	7.7 ± 2.4	124.5 ± 406.8	0.462
ビタミンB ₁₂ (pg/ml)	498.3 ± 156.6	461.0 ± 164.5	639.5 ± 244.5	681.7 ± 306.6	0.439

* p<0.05, **p<0.01介入前後での変化
pは繰り返しのある二元配置の分散分析による

表2 主な栄養素の摂取量の変化

		コントロール (n=8)		実施群 (n=26)		p
エネルギー	(kcal/kg)	38.5 ± 13.0	36.3 ± 13.9	35.3 ± 6.4	36.9 ± 9.9	0.408
		1.52 ± 0.83	1.33 ± 0.52			
たんぱく質	(g/kg)	1.28 ± 0.33	1.34 ± 0.48	283.1 ± 73.2	281.5 ± 113.2	0.176
		270.2 ± 34.3	277.9 ± 66.6			
炭水化物	(g/day)	68.4 ± 35.5	54.2 ± 22.3	60.5 ± 25.2	59.6 ± 18.4	0.791
		10.7 ± 5.6	8.6 ± 3.4			
脂質	(g/day)	8.4 ± 2.9	8.0 ± 2.4	8.4 ± 2.9	8.0 ± 2.4	0.159

* p<0.05, **p<0.01介入前後での変化
pは繰り返しのある二元配置の分散分析による

表3 肉・卵・魚・豆・豆製品の摂取回数

		3回以上	2回	1回	1回より少ない
性別	男	16.5	43.3	38.1	2.1
	女	18.8	31.3	39.1	10.9
年齢別	65~74歳	20.2	37.5	35.6	6.7
	75歳以上	15.4	35.0	41.5	8.1
移動能力別	障害なく何でもできる	20.4	36.2	38.8	4.6
	障害はあるがほぼできる	14.3	36.7	38.8	10.2
	何らかの介助が必要	9.1	45.5	18.2	27.3

(%)

表4 SCREENの得点

		平均値	標準偏差	最小値	最大値
性別	男	45.3	0.7	26	57
	女	44.2	0.7	10	57
年齢別	65~74歳	45.8	0.7	10	57
	75歳以上	43.7	0.7	16	57
移動能力別	障害なく何でもできる	46.5	0.5	26	57
	障害はあるがほぼできる	42.3	1.0	26	54
	何らかの介助が必要	41.3	1.9	32	51

表5 年代別の食事摂取の多様性得点

年代	男性		女性	
	n	食品摂取多様性得点	n	食品摂取多様性得点
20歳	68	2.7 ± 2.0	108	2.9 ± 2.0 ^{*6,*7}
30歳	130	2.1 ± 1.9 ^{*6,*7,*8}	183	3.0 ± 2.0 ^{*6,*7}
40歳	92	2.2 ± 1.8 ^{*7}	82	3.2 ± 2.2
50歳	109	2.5 ± 1.9	146	3.3 ± 2.4
60歳	381	3.0 ± 2.3	327	3.9 ± 2.4
70歳	242	3.4 ± 2.6	267	3.8 ± 2.5
80歳	55	3.6 ± 3.0	138	3.5 ± 2.7

*6:p<0.05vs60歳代 *7:p<0.05vs70歳代 *8:p<0.05vs80歳代(平均±SD)

表6 65歳以上における自立度別にみた食事摂取の多様性得点

自立度	男性		n.s	女性	
	n	食品摂取多様性得点		n	食品摂取多様性得点
一人で外出できる	522	3.4 ± 2.5	499	4.0 ± 2.5	
一人での遠出できない	25	2.8 ± 2.4	75	3.1 ± 2.5	
少しは歩ける	12	2.0 ± 1.9	21	3.2 ± 2.4	
あまり動けない	7	3.6 ± 2.4	18	3.5 ± 2.9	
寝たり起きたり	7	3.6 ± 3.8	14	1.9 ± 2.2	
1日中床で過ごす	1	9.0	7	3.7 ± 4.5	

(平均±SD)

資料1 老人ホーム在所中の虚弱高齢者を対象とした運動介入

【測定項目】

(1) 運動機能

握力、大腿四頭筋（ハンドヘルドダイナモメーター社製）、腸腰筋筋力（ハンドヘルドダイナモメーター社製）、体幹の柔軟性、片脚立位時間、10m歩行時間

(2) ADL

Barthel Index

(3) 血液学的検査

総タンパク、アルブミン、総ビリルビン、アルカリフォスタファアーゼ、コリンエステラーゼ、LAP、LDH、グルコース、尿素窒素、クレアチニン、総コレステロール、中性脂肪、血清鉄、総鉄結合能、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、血小板

(4) 心理知能検査

MMSE、パラ老人行動評価、GDS、意欲の指標

(5) 身体計測

Body Mass Index (BMI)、上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF)、TSF の成人標準値に対する割合 (%TSF)、上腕周囲長と TSF から算出した AMA

(6) 栄養の摂取量

1 週間の老人ホームの献立、喫食率、間食の摂取量

Barthel Index

1 食事	10：自立、自助具などの装着可、標準的時間内に食べ終える 5：部分介助（たとえば、おかずを切って細かくしてもらう） 0：全介助
2 車椅子からベッドへの移動	15：自立、ブレーキ、フットレストの操作も含む （非行自立も含む） 10：軽度の部分介助または監視を要する 5：座ることは可能であるがほぼ全介助 0：全介助または不可能
3 整容	5：自立（洗面、整髪、歯磨き、ひげ剃り） 0：部分介助または不可能
4 トイレ動作	10：自立、衣服の操作、後始末を含む、ポータブル便器などを 使用している場合はその洗浄も含む 5：部分介助、体を支える、衣服、後始末に介助を要する 0：全介助または不可能
5 入浴	5：自立 0：部分介助または不可能
6 歩行	15：45M以上の歩行、補装具（車椅子、歩行器は除く）の使用 の有無は問わない 10：45M以上の介助歩行、歩行器の使用を含む 5：歩行不能の場合、車椅子にて45M以上の操作可能 0：上記以外
7 階段昇降	10：自立、手すりなどの使用の有無は問わない 5：介助または監視を要する 0：不能
8 着替え	10：自立、靴、ファスナー、装具の着脱を含む 5：部分介助、標準的な時間内、半分以上は自分で行える 0：上記以外
9 排便コントロール	10：失禁なし、浣腸、坐薬の取り扱いも可能 5：ときに失禁あり、浣腸、坐薬の取り扱いに介助を要する者も含む 0：上記以外
10 排尿コントロール	10：失禁なし、収尿器の取り扱いも可能 5：ときに失禁あり、収尿器の取り扱いに介助を要する者も含む 0：上記以外

注) 代表的な ADL 評価法である。100 点満点だからといって独居可能というわけではない

(Mahoney, F. L. & Barthel, D. W.: Functional evaluation:

The Barthel Index. Maryland. State. Med. J. 14 (2): 61-65, 1965 より)

MMSE (Mini Mental State Examination)

(Folstein.M.F.et al :J Psychiat Res 12 :189,1975)

	質問内容	回答	得点
1 (5点)	今年は何年ですか 今の季節は何ですか 今日は何曜日ですか 今日は何月何日ですか	年 曜日 月 日	
2 (5点)	ここは何県ですか ここは何市ですか ここは何病院ですか ここは何階ですか ここは何地方ですか (例 関東地方)	県 市 階	
3 (3点)	物品名3個 (相互に無関係) 検者は物の名前を一秒間に一個ずつ言う。その後被験者に繰り返させる。 正答一個につき1点を与える。3例全て言うまで繰り返す。(6回まで) 何回繰り返したかを記せ。 回		
4 (5点)	100から順に7を引き、(5回まで)あるいは「フジノヤマ」を逆唱させる		
5 (3点)	3で提唱した物品名を再度復唱させる		
6 (2点)	(時計を見せながら) これはなんですか (鉛筆を見せながら) これはなんですか		
7 (1点)	次の文章を繰り返しさせる。 「みんなで力をあわせて綱を引きます。」		
8 (3点)	(3段階の命令) 「右手にこの紙を持ってください」 「それを半分に折りたたんでください」 「机の上に置いてください」		
9 (1点)	(次の文章を読んでその指示に従ってください。) 「目を閉じなさい」		
10 (1点)	(何か文章を書いてください。)		
11 (1点)	(次の図形を書いてください)		
		合計得点	

