

2009 年度国際ワークショップ・公開講演会報告

日本発達心理学会企画委員会委員長 刑部育子 (お茶の水女子大学)
副委員長 鈴木 忠 (白百合女子大学)

2009 年の国際ワークショップと公開講演会は、世界の生涯発達研究をリードしてきた K.Warner Schaie 教授, Sherry L.Willis 教授ご夫妻をお招きし、3月21~23日に日本女子大学新泉山館国際交流センターにおいて開催されました。今回の国際ワークショップは、日本発達心理学会のより多くの会員が、両教授の貴重なご講演を伺えるように、年次大会と開催時期を重ねた初の試みでもありました。23日午後に同大学成瀬記念講堂で開かれた公開講演会は、日本発達心理学会第20回大会の基調講演として行われました。ワークショップは15名(非学会員4名を含む)が参加し、はじめの3セッションをSchaie教授が、後の2セッションをWillis教授が担当されました。23日午前に行われた公開シンポジウムには50名余りが参加しました。また、公開講演会/基調講演は、同日午後、成瀬記念講堂において子安増生先生(日本発達心理学会理事長)の挨拶をもって始められました。会場を埋め尽くす400名近くが参加し、発達心理学会会員の関心の高さが伺えました。

今回、世界的に著名な研究者を2名も招聘することができたのは、日本発達心理学会だけでなく、(財)発達科学研究教育センター、日本臨床発達心理士会、日本女子大学からの経済的支援と小山高正先生(日本女子大学)のご尽力、そしてホストの岡林秀樹先生(明星大学)のお骨折りの賜物です。深く感謝申し上げます。

ホストを務めてくださった岡林秀樹先生(明星大学)のご説明とともに、Schaie先生とWillis先生のお二人の講演の概要(邦訳)を掲載させていただき、報告といたします。ぜひご一読ください。よろしくお願いいたします。

日本発達心理学会 2009 年度国際ワークショップ担当特別委員：岡林秀樹 (明星大学)

2009 年度国際ワークショップは3月21日から23日まで、日本女子大学目白キャンパスにおいて行われました。講師は、アメリカのワシントン大学の K.Warner Schaie 教授と Sherry L. Willis 教授です。Schaie 教授はシアトル縦断研究において成人期の知的発達を50年以上追跡研究し、横断研究では成人期初期から知的低下がみられるのに対して、縦断研究においては老年期になって始めて低下がみられるということを実証的に明らかにした傑出した学者です。Willis 教授は、シアトル縦断研究において「教育的介入」による知的低下の回復・予防という現代的に重要な介入研究の領域を担われております。

2009 年度の国際ワークショップの参加者は15名であり、3月21日には、Schaie 教授から「理論的・方法論的問題の紹介」「加齢研究における分析のためのデータのモデル化」「シアトル縦断研究」「家族における認知の類似性」、3月22日には「パーソナリティと認知」「認知の神経科学」「認知症のリスクの早期発見」という内容の講義が行われました。同日午後にはWillis 教授から「中年期にお

ける発達」「日常的問題解決：課題と展望」という内容の講義が行われました。3月23日には、公募シンポジウム「我が国における成人発達研究のこれから」が新泉山館大会議室で行われ、ワークショップ参加者の中から、大武美保子（東京大学）、中川佳子（国際医療福祉大学）、鈴木忠（白百合女子大学）、松浦素子（お茶の水女子大学）の4氏からの研究発表がありました。指定討論者としての両教授のコメントは、発表者のみならず、参加した50名以上の日本の研究者に対して、成人発達に関する研究を進めていく上での学術的な示唆とともに勇気を与えるものとなったように思います。

3月23日午後に行われました、国際ワークショップ公開講演会（日本発達心理学会第20回大会基調講演）では、Schaie教授は「成人の認知発達についての縦断研究：パラダイム転換と実証研究の知見」、Willis教授は「老年期における認知能力低下のリスク：早期発見と介入研究」についてお話をいただきました。両教授の講演内容については、私が邦訳した概略が本誌に以下掲載されております。講演で何うことのできた成人期の知的発達に関する縦断研究を活用した介入研究の事例から、実践的な介入研究においても、系統的なデータ収集と論理的な統計解析に基づいて発達現象を明らかにしていくことが、現実社会の問題解決にいかに関与するかということをお話していただきました。このように学術研究と実践活動との有効な連携についての示唆が得られたことは、我が国の発達心理学の今後の発展のために意義深いことであったと思います。

今回の国際ワークショップは、日本発達心理学会のより多くの会員が、両教授の貴重な講演を伺えるように、年次大会と開催時期を重ねた初の試みでした。その甲斐があって、シンポジウムと基調講演はともに盛況でした。最後ではありますが、お世話になった皆様方に心より御礼申し上げます。

生涯発達の観点からみた成人の認知発達

Adult Cognitive Development from a Lifespan Developmental Perspective

K・ワーナー・シャイエ (K. Warner Schaie)

ワシントン大学, アメリカ

本稿において、私は、生涯発達の観点から成人の認知発達を研究する際に、重要になってくる理論のおよび方法論的な問題のいくつかをまとめる。次に、私は、成人期に生じる標準的な認知能力の変化についてレビューする。最後に、私は、老年期における認知能力の低下は避けることができないという、語られることが多いが、不適切な仮定を導き出している、エイジングの心理学におけるエイジズムに関連したいくつかの問題について考察する。

理論的・方法論的問題

正常な認知的加齢についての実際の研究を概説する前に、これらの研究を特徴づけているいくつかの理論を提示し、年齢—コーホート—時代モデルを明確なものにすることからもたらされたパラダイム転換について述べ、サクセスフル・エイジング、正常加齢、病的加齢という概念を区別する必要がある。

心理学的加齢における生涯理論

成人期全体にわたる心理学的発達の包括的な理論はほとんどない (Schaie & Willis, 1999; Willis, Martin & Schaie, 2009)。この非常に広範なアプローチは、Erik Erikson (1982; Erikson, Erikson, & Kivnick, 1986) や Paul Baltes (1993) によってとられてきた。Baltes の選択、最適化、補償 (SOC) 理論は、弁証法的な生涯アプローチを反映したものである。心理学的な獲得と喪失は、すべてのライフステージで生じるが、老年期には、喪失が獲得をかなり上回る。Baltes は、進化的発達が、人生の最晩年においては、不完全であるため、社会的支援によっても、生理学的な基盤の減退や行動的機能の喪失を完全に補うことはできない、と考えている (Baltes, 1987; Baltes & Smith, 1999; Baltes, Staudinger, & Lindenberger, 1999)。しかしながら、選択、最適化、および補償は、人生をマネージする方略とも考えることができるため、サクセスフル・エイジングの指標にもなっている (Baltes & Freund, 2003)。SOC 理論のより完全な説明や関連する実証研究のレビューのためには、Riedinger, Li, および Lindenberger (2006) を参照してほしい。この SOC 理論は、近年、共構成主義生物社会的理論 (co-constructionist biosocial theory) へと拡張されてきている (Baltes & Smith, 2004; Willis & Schaie, 2006)。また、認知領域に限定した理論的モデルは、Schaie と Willis (Schaie, 1977-78; Schaie & Willis, 2000; Willis & Schaie, 2006; Willis, Martin, & Schaie, 2009) や Sternberg (1985) によって提案されてきた。

Schaie と Willis の認知の段階理論。 この理論は、成人の知能の発達に関する研究の知見を用い

て、成人期における8段階を構築したものである。Piagetの児童期の段階は、新しい情報の獲得における効率の向上を記述したものであったが、成人が、知識の探求において科学という強力な方法（形式的操作）を超えて進歩する、ということは極めて疑わしい。それゆえ、成人期の段階を提案する場合は、それらは、更なる獲得の段階ではなく、さまざまな知性の用い方を反映するものになるべきなのである（図1）。

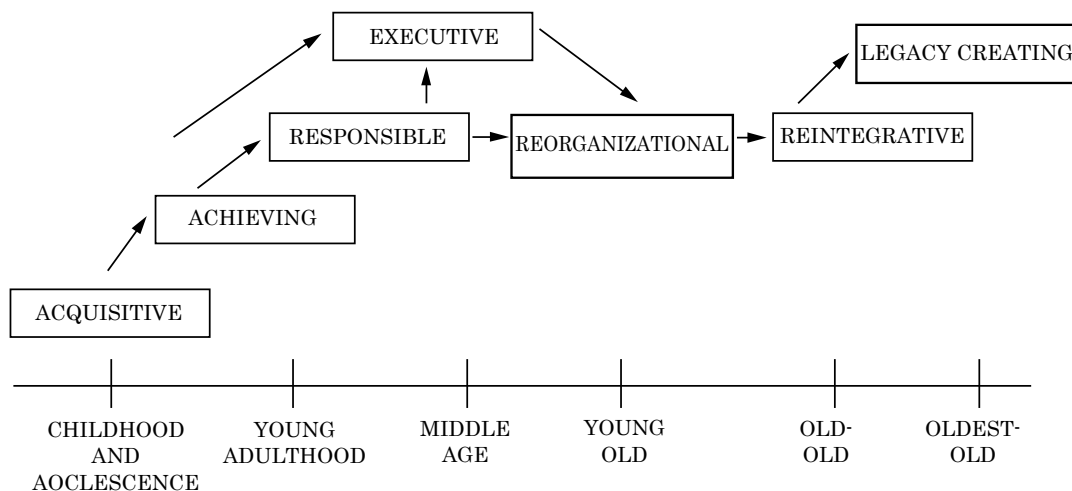


図1 The Schaie-Willis stage theory model of adult cognitive development (From Schaie & Willis, 2000).

年齢—コーホート—時代モデル

正常加齢および病的加齢について学んだ、かつての学生は、異なる年齢の個人の集団の比較（横断データ）は、同一の個人の加齢変化（縦断データ）の予測と理解のために用いることができると考えていた。このような推論は、非常にまれな条件以外では、可能ではないということが分かったとき、パラダイムの転換が生じたのである（Ryder, 1965; Schaie, 1965, in press）。

モデル. 年齢—コーホート—時代モデルは、年齢に関連した、あるいは時間に依存した行動は、3つの時間的な性質に割り当てることができるということを明らかにした。つまり、

$$b(\text{Behavior}) = f(A + C + P),$$

ここで、行動 b は、暦時間の P に、コーホート C のメンバーとして、その環境に入ってきた個人が、生活年齢 A のときに観測されたものである。体積、圧力、温度という物理的な変数の関係と同じように、ここでも第3の要素は、常に、他の2つの要素の関数として説明される。つまり、 $A=C+P$, $C=A+P$, $P=A+C$ なのである。しかしながら、これらの3つの要素のそれぞれが、発達科学における科学的問題に対して主要な関心となることがあるので、研究者は、それぞれの要素の特定の寄与を推定したいと考えることがある。行動科学において、特に、我々は、一般的に、加齢に伴う変化の効果（個人内変化）を、コーホートあるいは世代間の効果（個人間差）と区別したいのである。

データ収集方略. 発達科学における実証研究は、一時点あるいは連続する時間間隔において、年

年齢あるいはコーホートの比較を行うものである。この目的のために用いられる伝統的方略は、横断的(cross-sectional)、縦断的(longitudinal)、および時点間(time-lag)デザインである(Schaie, 1977)。

横断的方略は、同一時点で測定された異なるコーホートから抽出された複数の標本において、1つ以上の性質に差がある、という仮説を検討するものである。この方略は、個人間差の研究に最も適したものである。歴史的な時間におけるある一時点における行動の年齢差は、年齢差の原因となっている先行条件とはかかわりなく、年齢によって異なる社会的対応をもたらすような政策決定のためには適したものであるかもしれない。しかしながら、横断的データセットで見出される年齢差は、コーホート差と交絡してしまっているのである。横断研究における下位標本は一度しか測定されていないので、個人内変化についての情報を活用することはできないのである。年長のコーホートが、同じ年齢のときに、年少のコーホートと同じ水準の成績であるということを示す独立した証拠がないのであれば、少なくとも、成人の標本を比較する場合には、横断的年齢差は、コーホート差の推定値をあらわしていると仮定するのが最も素直である。横断的年齢差は、特定の年齢範囲で生じる成熟による変化によっても、増大したり、減少したりする。

縦断的方略は、2つあるいはそれ以上の時点で測定された同一の母集団のコーホート内で、年齢に関連した変化が生じたかどうかを検討するものである。この方略は、研究者が、時間に伴って生じる行動の年齢差を予測したい場合、適切なものである。しかし、縦断データが常に個人内変化の明快な推定値を提供するとは限らない。単一のコーホートの縦断研究は、加齢(成熟)変化と時代効果が交絡してしまうのである。時代効果とは、その行動がモニターされている特定の歴史的時代に特有の効果のことである。この時代効果は、成熟による変化の推定値を、覆い隠してしまったり、水増しさせてしまったりすることがあるのである。

時点間方略は、同じ生活年齢で、連続した何時点かにおいて、いくつかの連続したコーホートから引き出された2つあるいはそれ以上の標本を比較するものである。そこで検証される仮説は、異なる時点で抽出された同年齢の標本で、特定の行動に差があるかどうかである。この方略に対して特に関心を持っているのは、社会心理学者や教育心理学者である。この方略は、研究者が、いくつかの連続するコーホートにおいて同年齢の個人の成績について研究したい場合に、特に適している(例、ベビーブーマー世代とその前の世代との比較)。単一の時点間デザインは、コーホート効果と時代効果が交絡しており、コーホート間の時期が、好ましい環境的影響の時期を反映しているのか、好ましくない環境的影響の時期を反映しているのかによって、コーホートの推定値は、増加したり、減少したりするかもしれない。

系列方略。 ひとつ以上のコーホートの行動をある特定の年齢範囲にわたって評価することによって、特定の発達段階における成熟的性質の効果と、引き続く世代の特徴である社会化や他の人生経験の差に帰属できる機能水準の差とを区別するために、いくつかの系列方略を用いることができる(Schaie, 1977; Schaie & Willis, 2002, ch. 5)。

サクセスフル・エイジング、正常加齢、および病的加齢

早期成人期から老年期にかけての心理学的変化のパターンに、とても大きな個人差があるというこ

とは、非常にはっきりとしている。心理学的加齢についてのさまざまな縦断研究を検討 (Schaie & Hofer, 2001) したところ、観測された加齢による変遷のほとんどが4つの主要なパターンで記述されるということが示唆されている (Schaie, 2006)。これらの4つのパターンは、個人を、成功裏に加齢している人 (超正常)、正常な加齢を遂げている人、軽度認知障害を発症している人、および、認知症を患っていると臨床的診断を受けた人に分類するものである。

最も一般的なパターンは、心理学的機能の正常加齢と呼ばれるものである。このパターンは、ほとんどの人によって示されるもので、中年期前期に漸近状態に達し、50代後半か60代前半ごろには高原状態を維持、その後、80代前半までほとんどの認知能力において軽度の低下、死の数年前に顕著な低下を示すというものである (Bosworth, Schaie, & Willis, 1999)。彼らは、柔軟性が失われる傾向があり、パーソナリティ特性も、望ましくない方向へ変化する (Schaie, Willis, & Caskie, 2004)。認知的加齢が正常であると記述された人々を、2つの下位群に分けることができる。1つは、かなり高い認知的機能に達した人で、身体的には脆弱であっても、死の直前まで自立し続けている群である。もう1つは、認知的発達においてはほどほどの水準までしか達しておらず、老年期にはより多くのサポートを得る必要があり、施設での介護を経験する傾向が強い群である。

サクセフル・エイジングと呼ばれる経験をする成人は少数である (Fillit, et al., 2002; Rowe & Kahn, 1987)。この群のメンバーは、遺伝的にも、社会経済的にも優れている。ほとんどの人は、中年期後期に認知的能力の上昇が止まるのだが、彼らは、その後も、認知的発達をし続ける傾向があるのである。彼らも、非常にスピードを要する課題ではわずかな低下を示すけれども、全体的な認知機能は、死の直前まで維持する傾向がある。また、彼らは、ほとんどの同年代の人と比べて、神経症的ではないし、経験にも開かれている。これらの人々は、活動的平均余命が、実際の平均余命に非常に近い幸運な人たちなのである。

第3のパターンは、軽度認知障害 (MCI ; Petersen, Smith, Waring, Ivnik, Tangalos, & Kokmen, 1999) であり、早期老年期において、通常以上の認知能力の低下を経験する人々の群である。この群に振り分けられる人々を決めるためには、いろいろな定義があるが、そのほとんどは統計的なものである。早期成人期の平均と比較して1標準偏差が基準になると考えている人もいるし、0が正常で、1.0が認知症と判定される臨床的な認知症の評定尺度において0.5点の評点を基準とすべきであると提案している人もいる。これまでは、MCIの特定のためには、特に、記憶の喪失という症状が必要とされてきた。しかしながら、最近では、MCIの診断は、他の認知能力の低下にまで拡張されるようになってきている。MCIの診断を受けた人が、必ず認知症を発症してしまうのかどうか、この群の人々に、特有のまとまりがあるのかどうか、という問題については、議論がある。研究者は、この群を、アンサクセフル・エイジングと呼ぶこともできるだろう (Petersen, 2003)。

最後のパターンは、老年期において、認知症を患っていると診断された人々である。認知症の原因がどのようなものであろうと、これらの人々は、共通して、劇的な認知機能の障害をもっている。しかしながら、特に、死後の診断でアルツハイマー病であることが分かった人々において、認知能力の変化のパターンは、正常老化を遂げた人々と非常に異なったものである。縦断的に追跡したときに、これらの人々の中には、少なくとも部分的には、おそらくは中年期から始まったと思われる、早期の

認知機能の低下を示している人がいるのである。

標準的な知能の変化

知能の正常な加齢変化の研究は、長い間、Cattell (1963) の流動性知能と結晶性知能の理論で特徴づけられてきた。流動性知能は、知能の機械論的な側面であり、結晶性知能は、語用論的な側面であると言われることがある (Baltes, Staudinger, & Lindenberger, 1999)。流動性知能は、若い成人期に比較的早いピークに達し、その後、直線的に低下するが、結晶性知能は、文化の影響や情報の維持に依存しているものであり、中年期にピークに達し、死の直前までかなり高い水準で維持されるという考えが提出されてきた (Bosworth, Schaie, & Willis, 1999)。我々は、正常な集団における横断的年齢差と縦断的加齢変化の例を挙げ、ある特定の個人の加齢の速度が、自分と同じ年齢—コーホートの人々と比べて、速いか遅いかを判断するためのアルゴリズムを提案する。

横断的年齢差と縦断的加齢変化

WAIS のような知能検査で測定できる全体的な IQ 得点は、全体的な認知機能については適切な推定値を提供できるかもしれないが、そのような指標は、全体的な測定値の背後にある要素的な能力の正常・異常変化を反映するものではないということを認識しなければならない。精神能力によってライフコースは異なるものであり、平均的な漸近状態に達する年齢と統計的に有意な平均的低下が始まる年齢は異なっているということには、注意しなくてはならない。同様に、横断データで示されている年齢差は、社会文化的小および神経生物学的要因によって影響されている。それらの要因の影響は、引き続きコーホートにおいて能力ごとに異なっているのである。

私は、シアトル縦断研究 (SLS ; Schaie, 2005) において、過去 50 年間にわたって収集された私の縦断データを例にして、これらの年齢と時間に関連したパターンを説明したい。この研究では、5 つの認知能力について、ワシントン州西部地域に居住している正常な成人の同じ HMO (Health Maintenance Organization) に所属している集団から、7 年間隔で 7 つの連続するコーホートにわたって抽出した 20 代から 80 代の人々のデータが収集されてきた。

図2は、時間に伴う横断的パターンの変化の例であり、左側の(a)は1970年に収集された平均データを示しており、右側の(b)は1998年に収集された同種のデータを示している。この28年間で、最も若い集団と最も高齢の集団の年齢差は、著しく減少した。成績の水準は、低下を示した数的能力を除く、すべての能力で向上した。注目すべきなのは、成績がピークに達する年齢の違いである。推論、空間、および語の流暢性は早期成人期にピークに達しているが、言語能力や数的能力は中年期後期になってからピークに達しているのである。

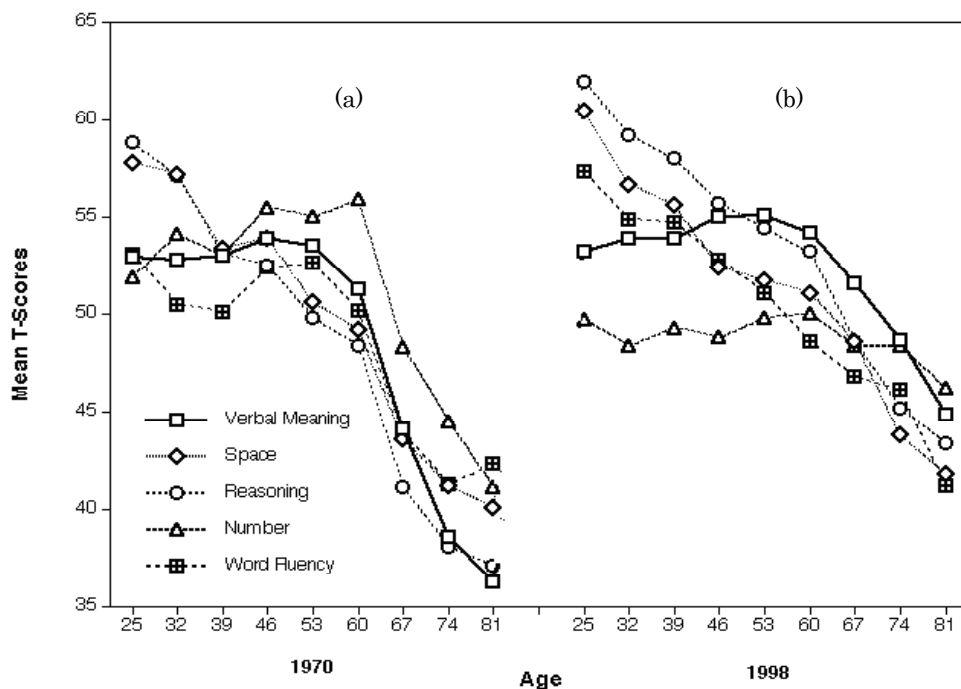


図2 Cross-sectional age differences for 5 mental abilities in 1970 and 1998

図3には、縦断的パターンが示されている。このグラフの基礎になるデータは、コーホートのメンバーシップにはかかわらず、25歳から88歳で7年間隔の2時点のデータがあるすべての人の7年間の個人内変化の累積に基づいている。そのデータは、テストされたときの参加者の平均年齢であった53歳での平均観測値に中心化されている。横断データとは対照的に、漸近状態には、語の流暢性は39歳、数および空間の能力は46歳で達していたが、帰納的推論および言語能力は、53歳になるまで達していなかった。数の能力以外は、60代後半になるまで、統計的に有意な平均的低下は認められなかった。それ以後、80代になると、平均的低下は加速している。

横断データとの違いはどのように説明されるのだろうか。年齢—コーホート—時代モデルの節で述べたように、横断データは、加齢効果とコーホート差が交絡してしまっている。そのため、急激な年齢差は、引き続くコーホートで、ほとんどの能力に対して、漸近状態に達する成績水準が著しく向上しているという事実を覆い隠してしまうのである。これに対して、横断データにおける老年期に至るまでの数の能力の安定性は、おそらくは、教育的訓練の変化のためであり、この能力における負のコーホート差という事実が覆い隠されてしまっているのである。

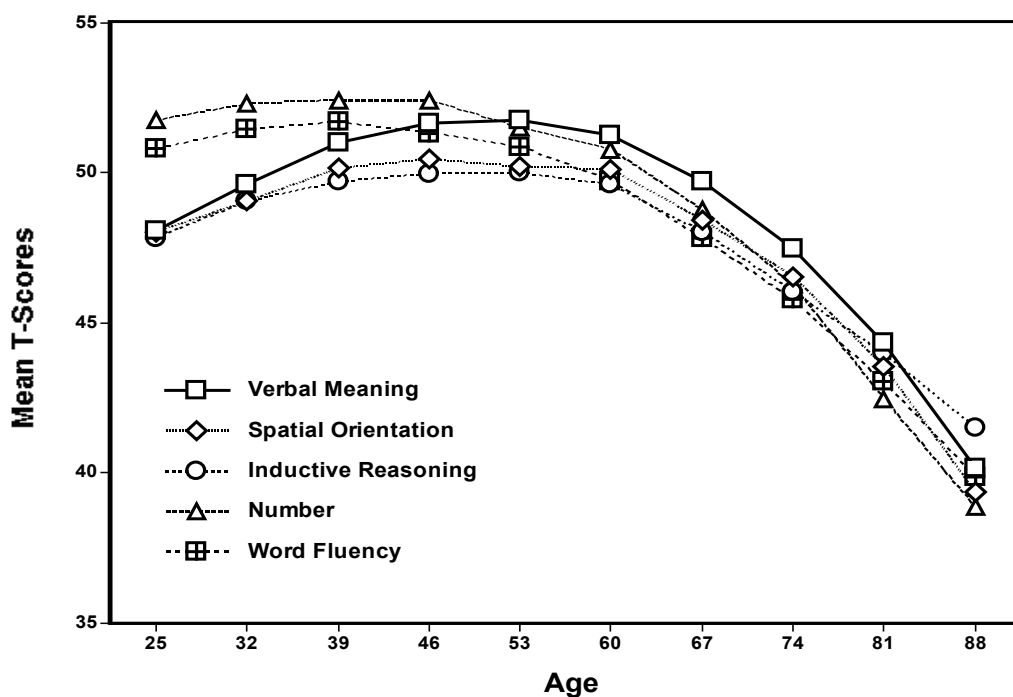


図3 Longitudinal age changes for 5 mental abilities (from Schaie, 2005; p. 116)

図4は、全体的な精神能力の指標のコーホートトレンドとともに、前のグラフで示された5つの精神能力の累積的コーホート差を示している。全体的精神能力は、1889年から1973年に生まれたコーホートにおいては、一般的に正の傾向を示している。しかしながら、特定の能力のコーホートの変化傾向は、非常に異なっている。つまり、帰納的推論と空間能力においては、コーホートにわたって、ほぼ線形の増加傾向が観測された。言語能力は、1952年の出生コーホートがピークであり、その後わずかに低下している。数的能力は、1924年にピークを迎え、その後、低下しているが、一方、語の流暢性は、1938年まで低下したが、その後、最も古いコーホートのレベルまで回復したのである。

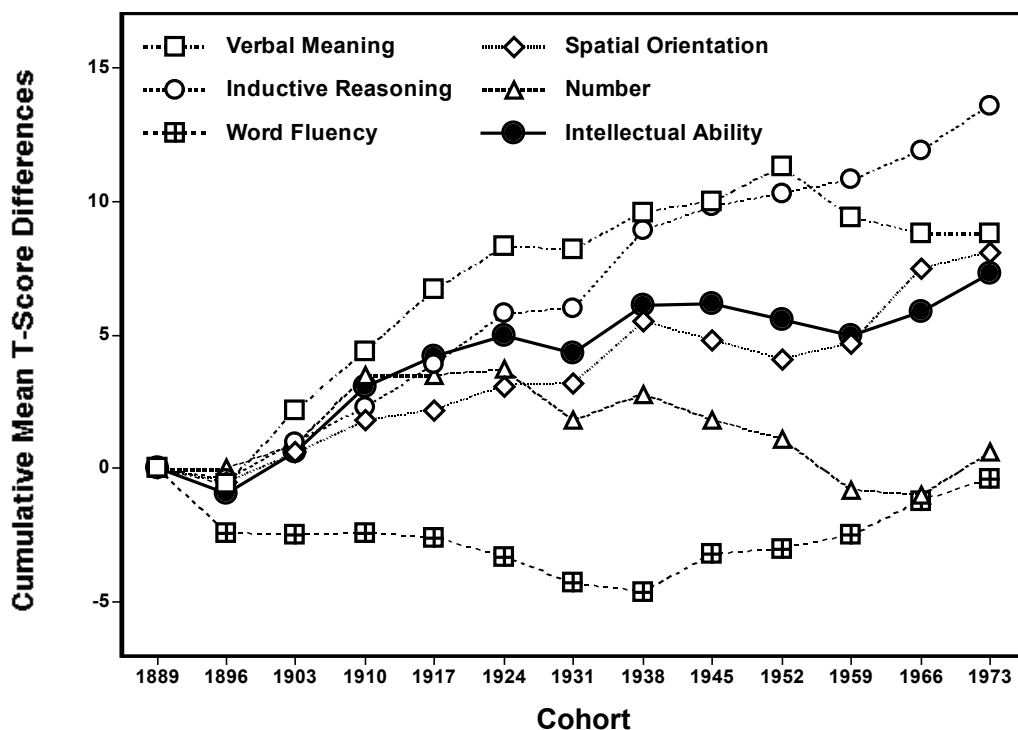


図4 Cumulative cohort differences for 5 mental abilities and an overall index of intellectual ability (from Schaie, 2005; p.137).

加齢の心理学におけるエイジズム

生涯の観点からみると、老年期における正常な発達について心理学者が述べてきた多くのことは、現在では、エイジズムと呼ばれる、一般的な社会的なステレオタイプの黙認としか言えないようなことによって曇らされてきた (Hummert, 1999; Schaie, 1988)。このようなエイジズムは、老年期における認知能力の普遍的な低下と他の望ましくない心理学的性質の増加という仮定によって特徴づけられているように思われる。それらは、うまく年をとっている多くの高齢者ではなく、心理学的な問題を抱えた高齢の患者に出会った臨床家の経験によっても特徴づけられてきた。また、我々は、急速に変わり行く社会において、若いコーホートにおける教育や他の機会の構造が豊富であることの影響

である高齢者と若者の間の差を、加齢変化と混同し続けているのである。このような混同が、複雑な母集団の違いを反映したものである年齢差を、“加齢による低下 (aging decline)” と解釈してしまう、この領域の研究における言葉遣いをもたらしてしまっているのである (Schaie, 1993)。

知恵や愛他行動のような領域でいくつかの例外はみられるけれども (Pasupathi & Löckenhoff, 2002), 高齢者についての否定的なステレオタイプは、行動や知覚される属性の多くの領域において、至るところでみられる (Hess, 2006)。おそらく、多くの心理学者によってなされている最も重大な仮定の 1 つは、認知能力の普遍的な低下というものである。認知能力の低下を示す人の割合が、60代になった後は 10 年ごとに増加するという事は事実であるが、そのような低下を死の直前まで示さない多くの人がおり、中年期から老年期にかけて選択的な能力の向上を示す幸運な人がいることも同じように事実なのである。図 5 は、このことを証明するシアトル縦断研究のデータを示している (Schaie, 2005)。

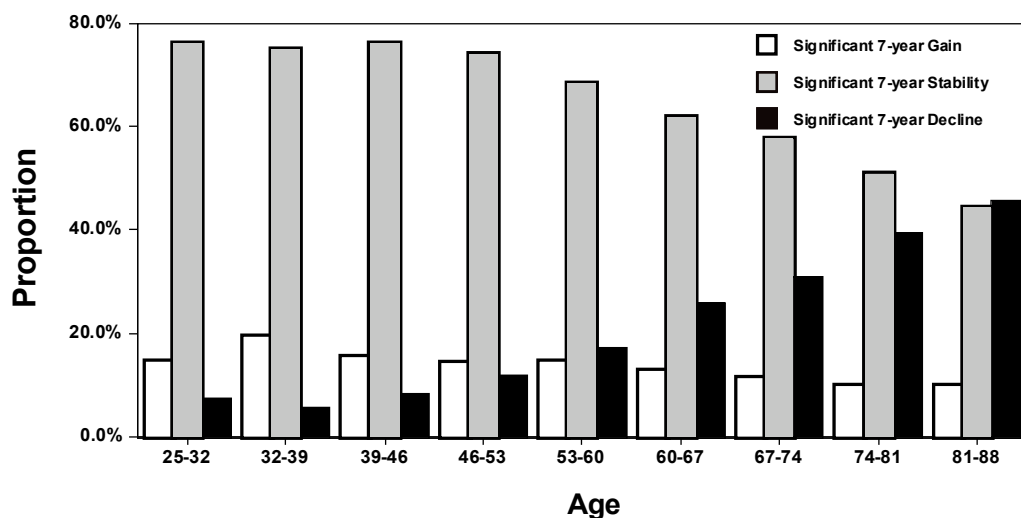


図 5 Proportions of study participants showing significant gain, loss or stability

標準的な加齢としての病理

心理学者および一般的に健康に関連した専門職のメンバーにおけるエイジズムのもう 1 つの主要な原因は、年齢に関連した認知能力の喪失が、他の行動的障害とともに、加齢過程に不可避免的に伴われるという仮定である。病気にかからない老化の可能性については論争があるところであるが、加齢に伴い、多くの人に生じる生物学的変化と、老年期において多く生じるとしても、年齢に関連していない、特有の生理学的あるいは心理学的な病理の存在を区別することは重要である (Solomon, 1999)。加齢に関連している慢性疾患は、遺伝的特性にその基礎があることが多いため、広範な年齢範囲において発症の可能性があるという事実も認められている。認知能力の低下は、高齢者の人口のかなりの

部分でみられるが、その病理は、感覚や代謝の障害と関連したものと混同されていることが多い。実際には、選択的な年齢に加齢した能力の低下は、認知症に不可避的につながるということを信じる説得力のある理由も、そのような低下が、多くの人々における認知的訓練や心理療法によって取り扱うことができないということを信じる説得力がある理由もないのである (Willis, 1996)。

付 記

本稿は、日本発達心理学会第 20 回大会基調講演 (兼、日本発達心理学会国際ワークショップ公開講演会) の基になった論文の一部を、司会を務めた岡林秀樹 (明星大学) が抜粋・邦訳したものである。英語による論文の全文は、明星大学心理学年報 28 号 (2010) に掲載されている。

Schaie 教授と Willis 教授の招聘のホストといたしまして、日本での招待講演の実現のために助成いただいた、(財) 発達科学研究教育センター、日本発達心理学会、日本女子大学、日本臨床発達心理士会に深く感謝いたしますとともに、企画運営の実務を担っていただきました日本発達心理学会企画委員会の皆様、日本女子大学の皆様、お世話になりました多くの皆様に深く感謝いたします。

認知能力の可塑性：認知的訓練研究からの知見 Cognitive Plasticity: Findings from Cognitive Training Studies

シェリー・L・ウィリス (Sherry L. Willis)

ワシントン大学, アメリカ

シアトル訓練研究：デザインと方法

シアトル訓練研究のデザイン

これから、我々は、シアトル訓練研究の知見を示したい。すべての被験者が、シアトル縦断研究 (SLS) から抽出された高齢者である。シアトル訓練研究の被験者は、訓練研究の前の少なくとも 14 年間 SLS の被験者であった人たちである。この訓練研究は、1984 年に始められた (Schaie & Willis, 1986; Willis, 1990a; Willis & Schaie, 1986, 1993)。1991 年と 1998 年にこの訓練研究の 2 回の追試研究が行われている。図 1 は、シアトル訓練研究のデザインを示している。

帰納的推論と空間能力という 2 つの基本的精神能力についての被験者の成績が、訓練に先立つ 14 年間にわたって検討された。被験者は、14 年間で、少なくともどちらかの能力において確実な低下を示した群と、低下を示さなかった群に分類された。被験者は、その低下の状態に応じて、帰納的推論か、空間的推論の訓練に振り分けられた。1 つの能力だけが低下していた被験者は、その低下していた能力の訓練に振り分けられた。両方の能力において低下していた人、あるいは、両方の能力において安定していた人は、ランダムにいずれかの能力の訓練に振り分けられた。およそ二分の一の被験者が、どちらの能力でも低下を示さず、およそ 15% が 1 つの能力では低下していたが、もう 1 つの能力では低下を示さず、20% の被験者のみが両方の能力で低下を示していた。すべての被験者が、訓練プログラムの後に事後テストを受けた。

最初の訓練の 7 年後に参加者を追跡した。被験者は、現在の成績水準を評価するために事前テストを受け、訓練効果の時間的な持続性の問題が検討された。それから、被験者は、もともと訓練された同一の能力に対するブースター訓練に参加した。ブースター訓練は、もともとの訓練プログラムと非常に似た形式のものであった。被験者は、ブースター訓練の後に事後テストを受けた。初回の訓練研究 (1984) においては、参加者は、訓練の 14 年後まで追跡された (図 1)。

**Design of Training Study
within Seattle Longitudinal Study**

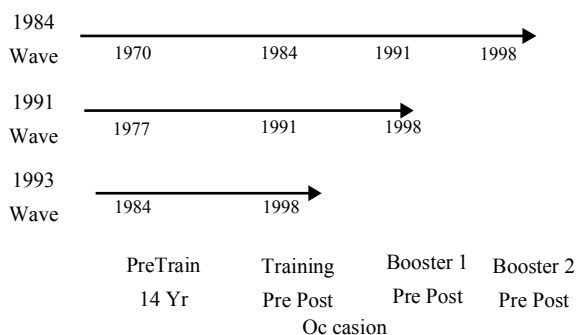


図1 Design of Seattle Training Study: 3 Replicates (Waves) of Training

訓練された能力

帰納的推論と空間能力が、2つの訓練研究でとり扱われた (Schaie, 1985; Thurstone, 1962)。シアトル縦断研究で検討された5つの精神能力のうち、これらの2つの能力が訓練のために選ばれたのは、多くの高齢者が、これらの能力の成績が悪いということが予想されたからである。それには、2つの理由がある。第1は、これらの能力は、60代中頃という、比較的早い時期に低下が始まる。第2に、これらの能力は、正のコーホートトレンドがある。つまり、これらの能力の低下を経験しなかった高齢者でも、より最近のコーホートと比べると、コーホート差があるために、これらの能力の成績が低いかもしれないのである。

帰納的推論は、抽象的思考にかかわるものであり、多くの場合、スピードを要する条件下で測定される。帰納的推論のテストでは、被験者は、文字や数字の系列にあるパターンや関係の規則を特定し、その規則を用いて、その系列で次に現れる文字や数字を判断しなければならない。空間的オリエンテーションも、抽象的思考にかかわるものであるが、非言語的な素材に関するものである。被験者は、2次元空間において、2次元の図形を精神的に回転させなければならない。空間能力テストでは、被験者は、6つの図形の中で、2次元空間で回転させると刺激図形と同じ位置にくるのがどれなのかを特定しなければならない。

2つの訓練プログラムについて

この訓練では、それぞれの能力について先行研究で明らかになっている効果的な認知的方略を、被験者が用いることを促すことに重点が置かれている (Schaie & Willis, 1986; Willis, 1990c)。

推論能力の訓練プログラムに対しては、問題解決の際に以下のパターン記述の規則が用いられた。それらは、先行研究で議論されているのと同様のパターン記述の4つの主要な規則(同じであること、次、スキップ、および、一回前に戻ること)である。これらのパターン記述の規則に基づいて、訓練課題が作り上げられた。訓練課題は、多くの場合、文字以外の内容にかかわるものであった。それは、

これらの規則の他の内容領域への応用可能性を検討するためであった。例えば、音符や旅行日程のパターンが、これらの規則に基づいて工夫され、被験者は、これらの系列において、次の音符や目的地を特定するのであった。被験者は、モデリング、フィードバック、および練習という手続きを通して、これらのパターン記述のルールを特定するように教え込まれたのである。

空間能力の訓練プログラムのために、それぞれの回答の選択肢に対する回転の角度を特定するためにPMAの空間能力テストの内容分析が行われた。訓練課題は、課題分析において特定された角度での回転(45°, 90°, 135°, 180°)を反映するように作り上げられた。訓練に含まれた心的回転を促進する認知的方略は以下のようなものである。a) さまざまな角度に対して具体的な用語を作ってみること、b) 心的回転の前に手で図形を回転させてみる練習、c) 抽象的な図形でやる前に、具体的な見慣れた絵の回転で練習すること、d) 抽象的な図形に対して被験者が作り出した名前をつけること、e) 回転している図形の2つ以上の特徴に被験者の注意を向けさせること。これらの認知的方略は、心的回転能力についての記述的な先行研究の中で確立されてきたものである。

認知的訓練研究における重要な研究課題

訓練研究の効果に関連して議論しなければならない問題が5つある。それらは、1) 訓練による向上の大きさは何を意味するのか、2) 個人のどのような特徴の違いが訓練の手続きに対する個人の反応性に関連しているのか、3) 訓練の効果は、どの程度の期間持続するのか、4) 訓練の効果は、どれほど一般化できるものなのか、および 5) 日常的な結果を重視した訓練研究の現在の方向性はどのようなものか、である。

シアトル訓練研究：主要な知見

安定していた被験者と低下していた被験者に対する訓練効果

図2は、3つの時点(a)訓練の14年前、b)訓練の直前の事前テスト、c)訓練後の1回目の事後テスト)における、帰納的推論能力が安定していた被験者と低下していた被験者の帰納的推論能力の平均得点を示している(Willis, 1990a)。空間能力においても、訓練の結果のパターンは同様であった。訓練の14年前には、安定群と低下群は、それぞれの能力で同水準の成績を上げていた。事前テストにおいて、低下群の被験者の成績は有意に低かった。安定群も低下群も両方とも、有意な成績の向上がみられた。しかしながら、訓練効果の性質は、2つの群で質的に異なっている。低下群においては、訓練の効果は、訓練の14年前の得点水準に近づくところまで、成績が回復するというものであった。一方、訓練後に安定群は、平均して、訓練の14年前の得点水準を超えた成績を示していた。安定群においては、訓練の効果は、これまでに示されていた水準を超えて向上したのであるが、低下群においては、年齢に関連した低下の改善は部分的なものだったのである。

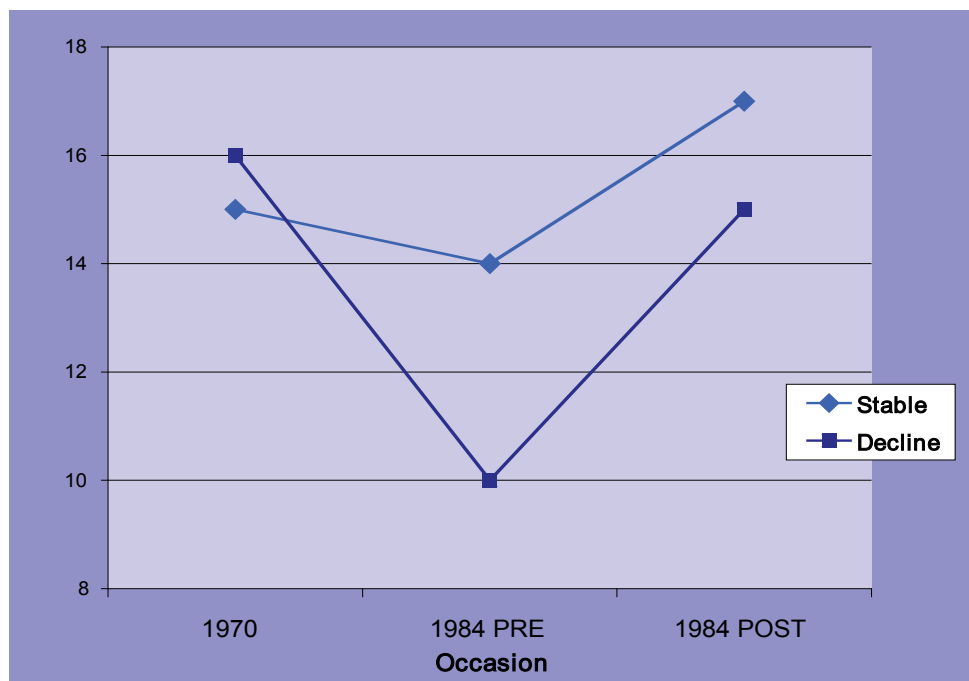


図2 Inductive Reasoning: Stable and Decline Training Participants at 14-years prior to training, pretest, and posttest.

図2は、訓練効果についての情報を平均値で示したものである。しかしながら、可塑性は、個人内の現象と考えられるので、個人の水準での訓練効果の評価が特に関心のもたれるところである (Schaie & Willis, 1986; Willis, 1990b)。2つの疑問が検討された。1つ目の疑問は、安定群と低下群で、事前テストから事後テストへ、有意な向上がみられたのはどの程度の人々だろうか、というものである。2つ目の疑問は、低下群の中で、どの程度の人々が、訓練の14年前の得点水準までの回復を示したのだろうか、というものである。1番目の疑問に関しては、それぞれの訓練群において、およそ50%の被験者が事前テストから事後テストにかけて有意な向上を示していた。両方の訓練条件下において、向上を示した人の割合は、低下群のほうが多い傾向があった。2つ目の疑問は、低下群の中で、これまでの年齢に関連した低下が完全に改善した人の割合である。能力低下の改善を評価するために、我々は、事後テストの成績が、かつて1970年に測定された14年前の得点以上であった低下群の被験者の割合を調べた。低下群のおよそ40%が、完全なる改善を示した。推論と空間の訓練で改善を示した被験者の割合には、有意な差はなかった。このように、このデータは、空間能力と推論能力という2つの能力の低下は訓練によって向上するというを示している。

訓練への反応性の個人差

訓練による介入によって、すべての個人が同程度の恩恵を受けるわけではない。訓練効果おける、大きな変動を、どのような個人差変数が説明するのだろうか。我々の研究においては、特に注意すべき3つの変数がある。それらは、性別、コーホート、および慢性疾患である。

性差. 心理測定的な能力の成績に性差があることは、生涯の早期の段階で一貫して注目されてきていた (Linn & Petersen, 1985; McGee, 1979)。例えば、空間能力においては、男性と女性で得点の分布にかなり重なる部分はあるが、児童期中期から男性の平均値が高い。同様に、帰納的推論という心理測定的能力においては、女性のほうが高いことが観測されてきた (Schaie, 2005)。老年期における性差に関する可塑性については疑問がある。すなわち、老年期における認知的訓練は、このような性差を減らすことができるのだろうか。

図3は、老年期における空間能力の性差に関する知見を示している。データは、空間能力に関して確実な低下を経験した被験者のものである (Willis & Schaie, 1986)。男性が有意に高い傾向は、訓練による介入の14年前に示されていた。訓練前の14年間に、男性も女性も、年齢に関連した有意な低下が生じたのである。興味深いことに、この低下の時期にわたって、この性差の大きさは、比較的保たれたままである。女性は、男性よりも、訓練によって、より向上している (事後テスト)。訓練による向上に性差があった結果、事後テストにおける女性の成績は、平均して、男性とほぼ同じ程度に達したのである。成績の平均水準における性差は、主に訓練の機能であったものと推定される。

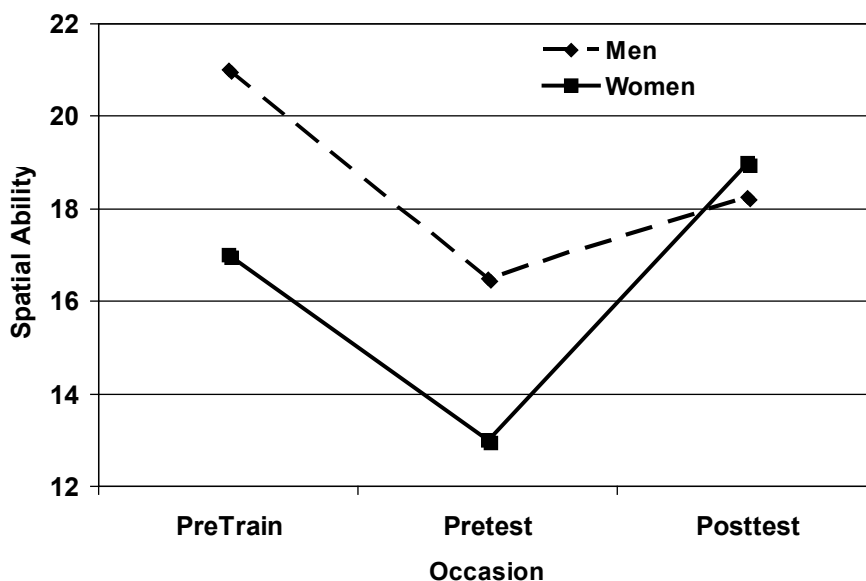


図3 Gender Differences in Training Gain on Spatial Orientation Ability: 14-Years prior to training, at pretest, at posttest.

コーホート差. コーホート系列研究において、帰納的推論と、それよりは弱い、空間能力に正のコーホートトレンドが報告された (Schaie, 2005; Schaie & Herzog, 1983)。成績水準にコーホート差のあることを仮定した上で、訓練効果が年齢/コーホートで異なるかどうかの問題になる。図4は、4時点 (1970年, 1977年, 1984年の事前テスト, 1984年の事後テスト) における3つの年齢/コー

ホート（1903年の出生コーホートでは67歳，74歳，81歳；1910年の出生コーホートでは60歳，67歳，74歳；1917年の出生コーホートでは53歳，60歳，67歳）の帰納的推論の平均得点を示している（Willis, 1990a）。1903年と1910年のコーホートでは，訓練前に（図の左側），帰納的推論の年齢に関連した有意な低下が生じた。1917年のコーホートの成績は，1970年から1984年にかけて比較的安定していた。彼らは，このほとんどの時期において，中年期だったのである。訓練後，1910年と1917年のコーホートの成績は，平均して，1970年のベースの水準を超えたものであった。対照的に，1903年のコーホートにおいては，年齢に関連した低下は部分的にしか改善されなかった。

成績水準の年齢／コーホート差が，すべての時点の測定において生じていることにも注意してほしい。訓練は，新しい二つのコーホートにおいては，平均して，低下を回復させる効果があったが，訓練効果は，コーホート差を消失させるほど大きなものではなかった（Willis, 1990a）。実際には，測定を重ねる度に，コーホートの成績の差は，わずかながらも，大きくなっていったのである。

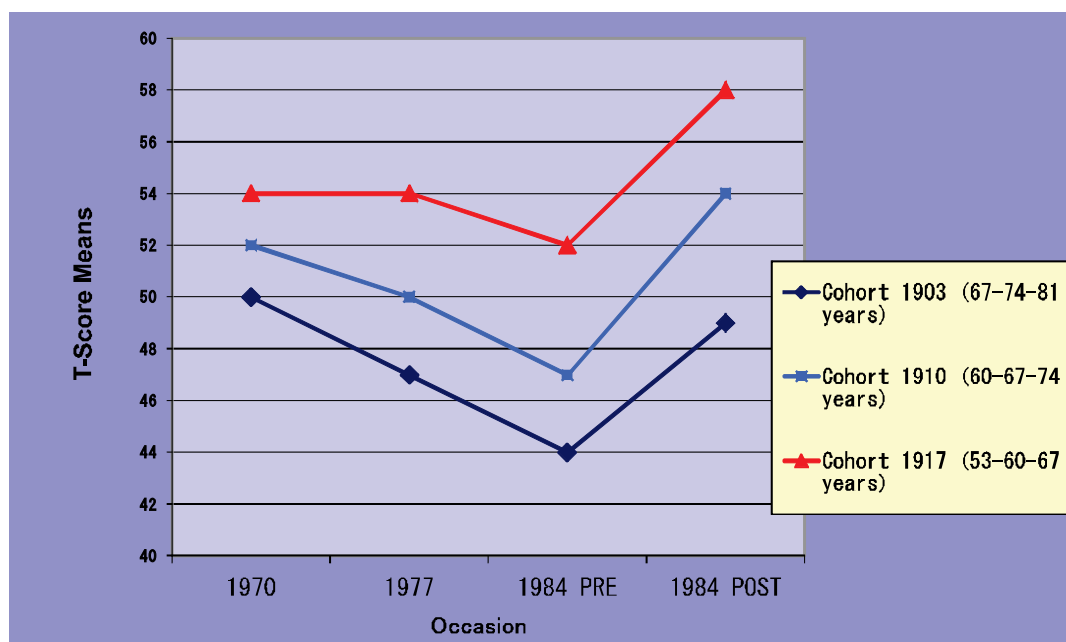


図4 Cohort Differences in Training Gain on Inductive Reasoning Ability: 3 Birth Cohorts at 14-years prior to training, at pretest, at posttest.

慢性疾患。 高血圧は，心臓血管系疾患の早期の兆候の1つであり，認知的行動に関して最も広範に調査されてきた疾患の1つである。高血圧は，注意，学習，記憶，実行機能および精神運動速度の低下と関連している（Waldstein & Elias, 2001）。結晶性の言語能力は，それほど影響を受けないようである。20年間の縦断研究において，高血圧の人の認知能力の低下の程度は，高血圧ではない人よりも12.1%も大きかった。このように，慢性的な高血圧は，認知能力の成績水準だけでなく，認知能力の縦断的低下の速度とも関連しているのである（M. F. Elias, Robbins, & Elias, 1996）。

シアトル縦断研究において，我々は，参加者の訓練への反応性に対する高血圧の影響を検討した。

我々は、訓練による成績の1標準誤差以上の向上を示した参加者の医療記録上の高血圧や心臓血管に関する疾患の診断の平均数を、1標準誤差未満の向上しか示さなかった参加者の診断数と比較した。高血圧や心臓血管に関連した疾患の診断数が多い参加者は、訓練による確実な向上（1標準誤差以上の向上）を示す傾向が有意に低かった（図5）。

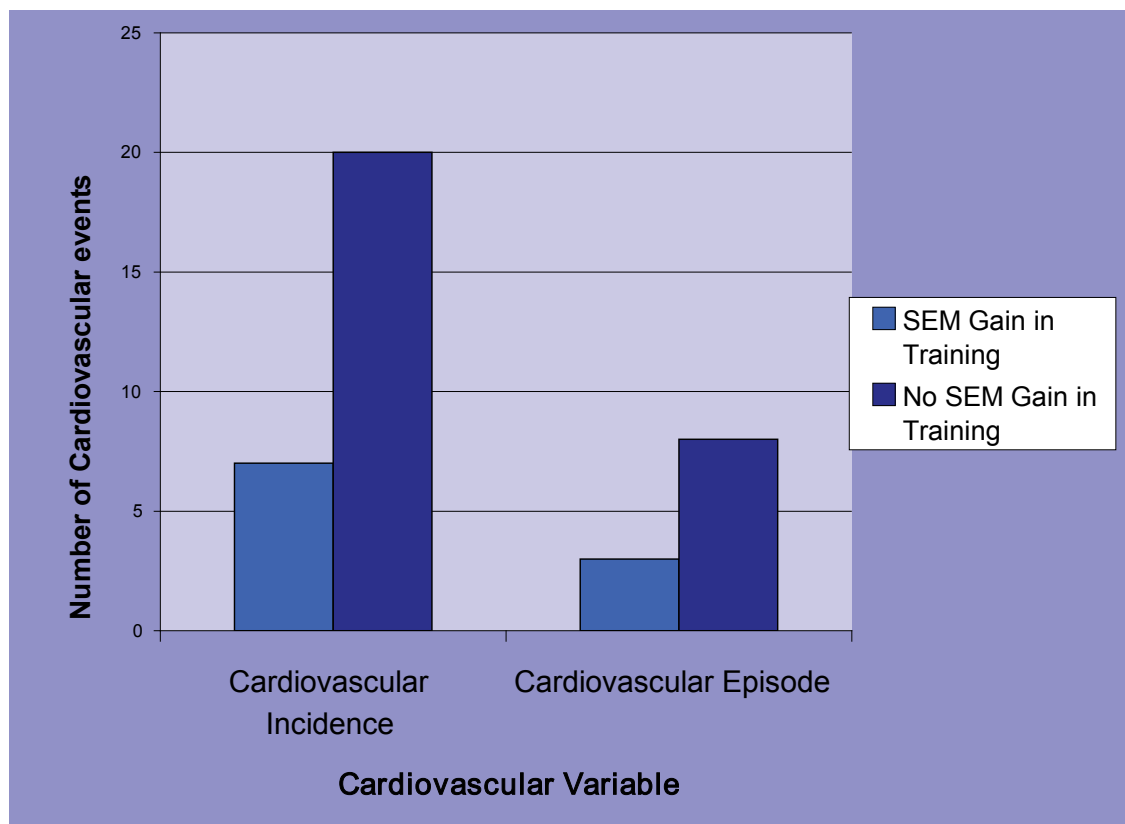


図5 Number of Cardiovascular Events: Participants showing significant training gain (SEM) vs nonsignificant training gain

以下に、ここまでの議論をまとめたい。我々は、訓練による向上の個人間変動の3つの原因（性、コーホート差、および高血圧/心臓血管疾患）を検討した。訓練による介入は、空間能力の成績における性差を消失させるほどの効果があった。訓練の後、女性の成績は、平均して、男性と同じ水準になったのである。しかしながら、訓練は、コーホートや心臓血管疾患と関連した個人差を消失させるほどの効果はなかった。平均的な成績水準のコーホート差は、訓練によっても、変わらないか、わずかに増大したのである。同時に、個人内変化に関して、訓練には、均一な効果があった。すなわち、男性も女性も、3つのすべてのコーホートも、有意な改善を示したのである。高血圧や心臓血管に関する疾患の診断数が多い参加者は、推論能力の訓練による確実な向上を示す傾向が有意に低かった。

訓練結果の時間的持続性

訓練効果の持続性は、生涯的観点で介入研究について考えた場合、さらに重要な意味を帯びてくる。これは、訓練の直後に、認知能力の成績の有意な向上が示されるだけではなく、介入の数年後の認知発達のパターンに対して影響があるかどうかということに対する関心である (Willis & Nesselroade, 1990)。シアトル縦断研究のデザインは、これらの問題を検討することを可能にした。図6は、初回訓練の14年前から初回訓練後の(初回訓練の7年後と14年後の2回のブースター訓練も含んだ)14年間という長期にわたる推論能力に対する認知的訓練の持続性を示している。訓練後に、訓練効果にはいくらかの消失が認められた。しかしながら、初回訓練の7年後と14年後のブースターセッションは、初回の訓練効果を部分的に回復させる効果があった。訓練群の成績は、対照群の成績を、初回訓練後のすべての時点で上回っていた(図6)。

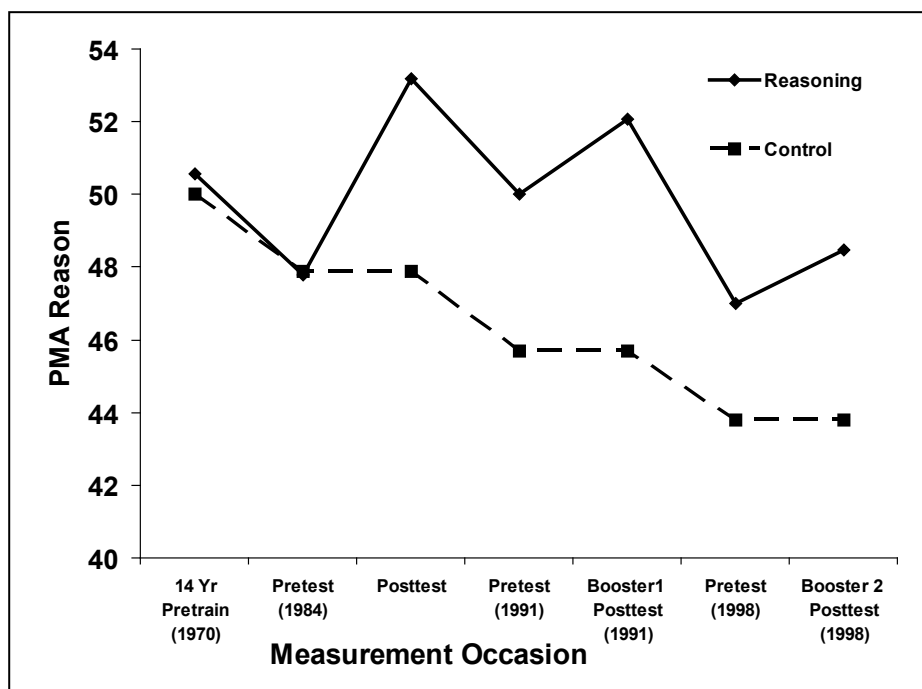


図6 Long-term Durability of Training Effects: 28-year change for participants trained on Inductive Reasoning vs Comparison Group

訓練効果の持続性に関していくつかの結論を述べる事ができる (Willis & Schaie, 1994)。第1に、長期にわたる訓練効果は、対象となった能力が低下していた被験者において最もはっきりとしたものであった。このため、もし、被験者が低下を示し始めた後に、訓練を開始したならば、訓練は特に効果的であるということが示唆される。第2に、訓練効果は、(空間能力の訓練に比べて) 帰納的推論の能力において、より強く、より持続するものであった。帰納的推論において訓練された安定群と低下群の両群はともに、訓練前に示していた水準よりも成績が向上した。第3に、1つの例外を除けば、ある能力について訓練を受けた被験者は、他の能力について訓練を受けた対照群の被験者よりも、そ

の能力の成績が高かった。すなわち、空間能力について訓練を受けた安定群の被験者を除いて、訓練を受けた被験者は、そのような訓練を受けなかった被験者と比べて、訓練を受けた能力の成績が高かったのである。

訓練による向上に関連した長期にわたる結果

すべての高齢者が認知的訓練から同様の恩恵を受けるわけではない。ある人々に示された限定された訓練効果は、認知能力における低下や障害におけるごく初期の前臨床的段階と関連しているのかもしれない。認知症に関する前向き研究の数少ない知見は、認知能力の低下の長期にわたる前臨床的段階は、アルツハイマー病の発症前の数十年まで拡張されるということを示唆している (Elias, Beiser, Wolf, Au, White, & D'Agostino, 2000)。我々は、SLS 訓練研究の参加者の推論能力に対する訓練効果とその後の精神状態の関係を検討した (図 7)。特に、我々は、精神状態の査定 (認知的リスクあるいは認知症の査定) の 14 年前、7 年前、約 1 年前に行われた認知的訓練の予測的妥当性を検討した。精神状態の評定の 14 年前に行われた訓練効果は、その後、認知症を発症する可能性が高いと評定された被験者は、推論能力の初回訓練による回復の程度に違いはない、ということを示した。しかしながら、精神状態の評定の 7 年前 (1991 年) の訓練効果は、その後、認知症を発症する可能性が高いと評定された被験者は、推論能力の訓練による回復がより少なかったことを示していた。精神状態の評定の 1 年前の訓練効果は、精神状態の 3 群で異なっていた。精神状態の査定の 1 年前に、正常な被験者の訓練による向上は、約 0.40SD 単位であり、認知的リスクのある被験者は、0.25SD 単位、認知症の可能性が高い被験者は 0.10SD 単位であった。空間能力に対する訓練効果は、精神状態の群によって予測されなかった。

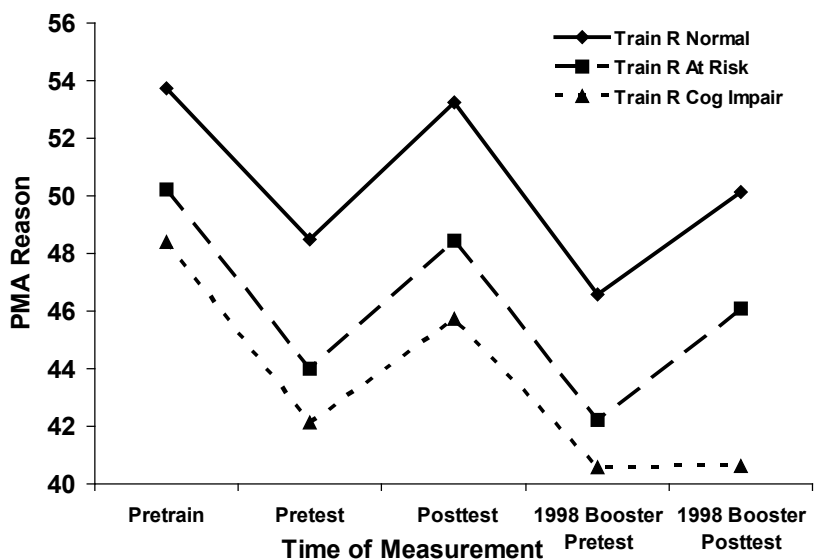


図 7 Inductive Reasoning Training: Long-term effects in 3 Groups and Prediction of Cognitive Risk

シアトル訓練研究の知見のまとめ

シアトル訓練研究では、訓練される能力の低下を経験した高齢者（低下群）と低下を経験していない高齢者（安定群）の両群に対して、訓練が効果的であるかどうかを検討された。訓練は、早期に年齢に関連した低下が示される 2 つの能力（帰納的推論と空間能力）について行われた。2 つの群（低下群、安定群）はともに、有意な成績の向上を示した。これらの知見は、1991 年と 1998 年の 2 回の追試研究でも確認された。性、コーホート、高血圧／心臓血管に関する疾患という 3 つの個人差変数の訓練に対する反応性が検討された。空間能力において、女性は、男性よりも、大きな向上を示したため、事後テストにおいて、平均的には、空間能力の性差は消失した。すべてのコーホートで訓練による成績の回復は認められたが、訓練後も成績のコーホート差は消失しなかった。高血圧に関する診断数が多い参加者は、高血圧や心臓血管に関する疾患の診断数が少ない参加者よりも、訓練による確実な向上を示す傾向がより低かった。訓練効果は、（他の能力について訓練された対照群と比較して）訓練の 14 年後および 7 年後でも維持されていた。訓練による向上は、その後の認知的リスクや認知症の診断と関連していた。

付 記

本稿は、日本発達心理学会第 20 回大会基調講演（兼、日本発達心理学会国際ワークショップ公開講演会）の基になった論文の一部を、司会を務めた岡林秀樹（明星大学）が抜粋・邦訳したものである。英語による論文の全文は、明星大学心理学年報 28 号（2010）に掲載されている。

Schaie 教授と Willis 教授の招聘のホストといたしまして、日本での招待講演の実現のために助成いただいた、（財）発達科学研究教育センター、日本発達心理学会、日本女子大学、日本臨床発達心理士会に深く感謝いたしますとともに、企画運営の実務を担っていただきました日本発達心理学会企画委員会の皆様、日本女子大学の皆様、お世話になりました多くの皆様に深く感謝いたします。