

修士（工学）学位論文
Master' s Thesis of Engineering

成長ケアプログラムの見立てに関する決定木の研究
A study on decision-trees
for the identification of growth-care programs

2019年3月
March 2019

佐渡山 要
Kaname Sadoyama



琉球大学
大学院理工学研究科
情報工学専攻

Information Engineering Course
Graduate School of Engineering and Science
University of the Ryukyus

指導教員：教授 玉城 史朗
指導教員：准教授 長山 格
Supervisor: Prof. Shiro Tamaki
Supervisor : Prof. Itaru Nagayama

第1章 序論

1.1 研究の背景

昨今、公教育現場において様々なニーズを持つ子供達が増えており、学校の授業内のみでの児童・生徒の習熟向上はますます険しくなっている。様々なニーズとは「基礎力不足による授業への遅れ」「演習不足」「反抗期・非行」「家庭の問題」「発達が気になる」など多岐にわたる。

「基礎力不足による授業への遅れ」「演習不足」といった場合、学校の指導者（教師・クラス担任）は一人で生徒一人一人のニーズに合わせて指導を行う事になり、30名から40名近い児童生徒に一斉に集団授業を行う場合は、ニーズに合わせた指導は難しい。また、「発達が気になる」児童生徒の場合も「授業への遅れ」や「演習不足」はよく起こりうる事で、ケアが行き届かないことの原因から特別支援学級や普通学級との併用である通級を勧められたり、知能検査などを勧める指導者や学校責任者もいる。学校においては保護者への早期対策としての善意からの案内の場合とも考えられるが、学校現場の近年の様々な変化による多忙化から丁寧な面談を実施する事が難しかったり、また保護者が納得できるまでの説明は福祉や医療などの知識に及び専門外という事から感情論にもつれて話し合いがうまくいかない事も多い。時に保護者は、教頭・校長を交えた面談を設定されるが、事態を理解する事ができずパニックに陥るケースもある。

一方、「反抗期・非行」「家庭の問題」においては、親と子の心情や信頼関係に起因する事が多く、解決は難しい。発達心理学などの分野で事態を理解したり緩和する事も研究されているが、保護者がそれを知らない事も多く、子育てに関心の強い幼児期の情報享受によって緩和できる可能性もあったと考えられる事は多い。児童・生徒の心理状態は、価値観形成を行う上で重要な要因でもあり、幼児期及び思春期のこのような経験は知識教養以外のモラルや品性・知性にも影響する。

様々な子供のニーズへの解決は、困りごとを抱える子供本人と保護者、子供の勉強に関わる教師やソーシャルワーカーなど様々な立場からの議論が必要である。議論は専門知識とあわせてプライバシー配慮と人権問題が伴うので容易ではない。またソーシャルワーカーから保護者への過度の干渉やアドバイスは信用問題に発展する場合もある。関わりを避けて放任すると子供のニーズは解決されず先延ばし状態に陥る。特に「勉強」におけるサポートの先延ばしは、成人後の就職や社会活動・人間関係に大きく左右し、不幸な場合は就職に着くことができず、軽犯罪を繰り返し社会参加の機会を失ってしまう場合もある。

学校の授業参加において困りごとを抱える子供と保護者に対して、個々のニーズに合わせた対応が求められる。一方で、学校や支援者（教師を含むソーシャルワーカー）においては、勉強の指導方法に限らず、生育履歴に応じた発達の検討や知的判断を伴う認知の検討も含んでいるため、別の専門知識や経験が必要とされる。

そこで、本研究では、支援者が保護者に情報提供を行う際に、ヒアリングや子供の状況観察から子供の個々のニーズに対する専門知識や経験による成長のサポート情報を決定木で正確に獲得する方法を研究した。

1.2 研究の目的

本研究では、学校や家庭における子供の勉強の困りごとを緩和させる為に、決定木により困りごとを抱える保護者に適切な情報提供を行うことを研究する。

1.3 本論文の構成

第1章では、本研究に取り組む背景と目的、本論文の構成について述べる。

第2章では、現状と問題を関連研究を踏まえて述べる。

第3章では、解決案を述べ、解決方法としての「成長ケアプログラムの見立て」について説明し、機械学習により予測をおこなう決定木と使用ツールについて説明する。

第4章では、決定木による見立ての実験について述べる。

最後に、実験の考察と現役の教員による見立てとの比較考察を行い、本研究の課題を述べてまとめる。

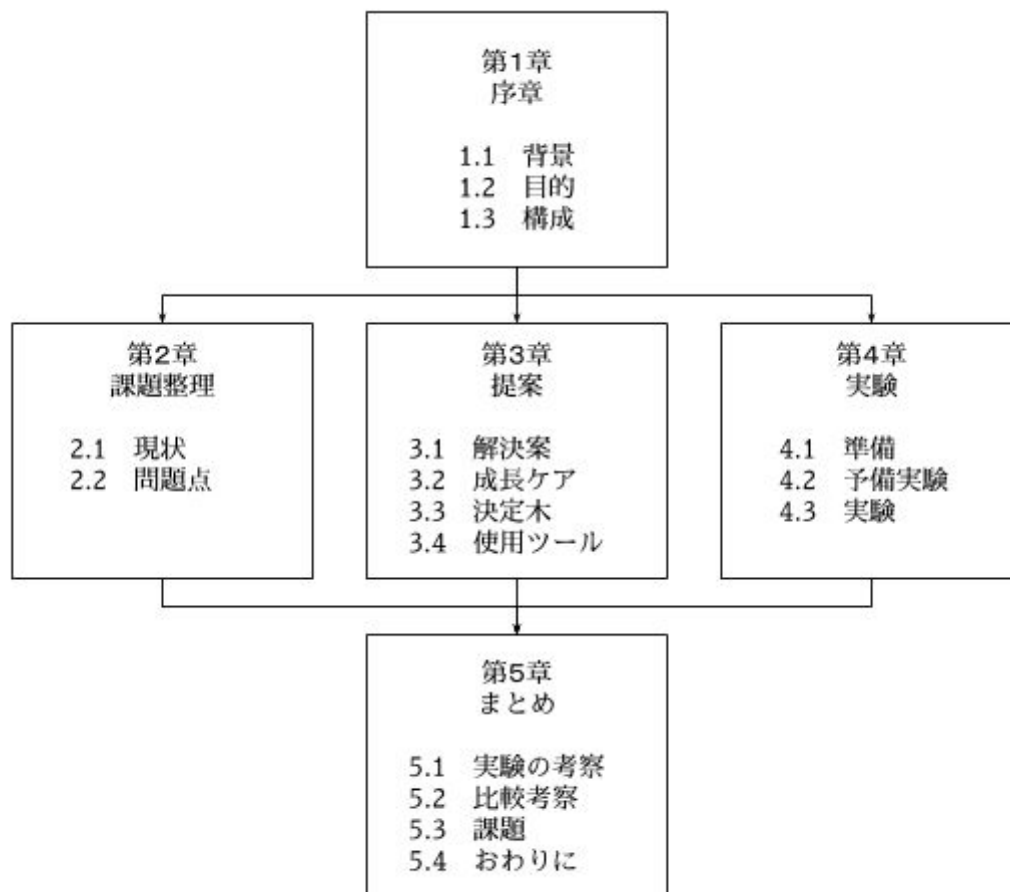
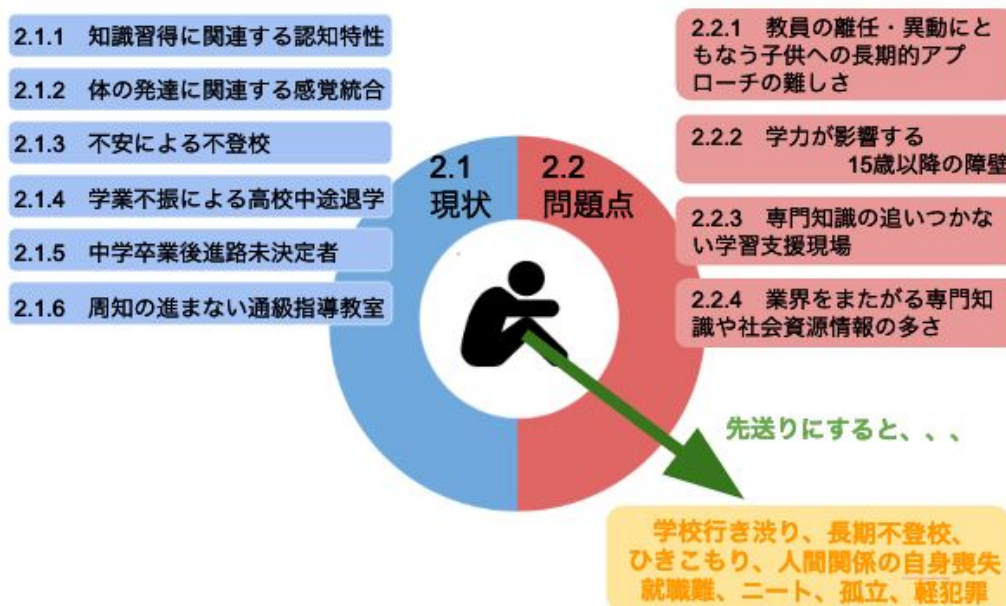


図1 本論文の構成

第2章 関連動向と問題点

本章では、本研究の対象となる児童生徒における状況と事例および先行研究、調査報告について述べる。



図A 第2章概要

2.1 現状

2.1.1 知識習得に関連する認知特性

筆者が子供達の学習方法を見ていると、様々な学習の好みがある子供達に気づいた。春原、宇野、金子（2005）らは発達性読み書き障害児に漢字書字訓練をする事で聴覚法による漢字書字の獲得が有効であること^[1]を明らかにした。健常児においても感覚の好みに応じた認知機能特性があり、音声言語化して覚える方法（聴覚法）と書き写しながら覚える従来の学習方法（視覚法）が有用である可能性が考えられる。しかし、一般的な学校の勉強や家庭学習では、書き写しながら覚える視覚法を用いられることが多い。この方法で漢字書字・知識獲得ができていない児童生徒においては聴覚法による勉強や学習を指導する事が有効である可能性がある。青木、勝二（2008）らは、聴覚優位の発達障害児への漢字学習支援で家庭学習が難しかったが自ら進んで取り組むように自信をつけさせ、自分の名前やこれまで平仮名だった文章に漢字が含まれるように児童の姿勢が変わった事を実践研究として述べている。^[2]このことから、児童生徒の認知特性、特に聴覚に配慮ある指導法の検討が知識習得に有用であると本研究では考える。

2.1.2 体の発達に関連する感覚統合

筆者が行う子供達の読み書き計算などの学習指導現場で、年々、子供たちの「鉛筆の持ち方」や「座位」の不自然さが目に付く事が増えてきた。

鉛筆の持ち方とは、「親指、人差し指、中指で鉛筆を挟み鉛筆を安定させて持つ」という事である。鉛筆を上手く持てないと、形の整った字が書けなかったり、指に力が入らないので筆圧が薄く読みにくい字になったり、持ち方が疲れるため集中力が続かなかったり、高学年になって早い計算技術も求められる学習単位の際に追いつけないなどに影響してくる。筆者が学習指導現場で見かけた「不自然な鉛筆の持ち方」を図2、図3に示す。



図2 鉛筆を垂直に持つ



図3 鉛筆を斜めに持つ

次に座位とは、「椅子の上に腰をつけて座面に垂直に背筋を伸ばして座る」事である。ところが、この座位に困難を示す児童生徒が散見されるようになってきた。具体的には、片足を座面にあげて太ももに胸につける形で椅子に座る。男子女子問わず、このような座位をとる児童生徒が増えてきた。当初は「行儀」の問題と思って指導をしていたが、「この方が集中できる」という生徒もいたので様子を経過観察した。

この奇妙な「鉛筆の持ち方」「座位」が他の学年にも同様に散見された。先行研究によるとこれらは、感覚の発達が影響している事が明らかにされつつある。松田ら（2018）によれば、定型発達児への感覚運動に関するアンケートと協調性テストから、手掌の触覚の感覚過敏の多さが報告されている。^[3]

2.1.3 不安による不登校

筆者が保護者やスクールソーシャルワーカーを介して相談や問い合わせを受ける場合、不登校のほとんどが「女子」である報告を受ける。

平成29年度、沖縄県の小学校の不登校児童は783名、中学生は1806名と公表されている。^[6]また、平成27年度の沖縄県の「不安」の傾向による不登校は小学校で28.5%、中学生で24.6%と発表されている。^[7]

那覇市のある中学2年生の女子生徒の事例を紹介する。彼女は、学校に通えなくなり、保健室登校とは異なって午前中は学校外の適応指導教室を利用して学習支援を受けていた。適応指導教室とは、『教育委員会が、長期欠席をしている不登校の小中学生を対象に、公的な施設で学習の援助を行っている教室』である。可能な範囲で「外に出る」ことで、たくさんの大人の人に出会い、「社会とのつながり」の機会を考える。彼女は午後は週に1回、心療内科に通院していて専門医のアドバイスを受けていた。心療内科の予約は3

ヶ月待ちは早い方で、長い時は1年待つこともある。心療内科は母親が沖縄県内の10箇所以上に連絡を取り、女子生徒と相性の合いそうな病院に絞り込み、それから本人の体調に合わせて通院をはじめた。小学校低学年の頃の彼女は人見知りが激しく、母親と一緒に同伴登校して教室の後ろから帰る事も多くあった。本格的に通学に困り始めたのは小学校3年生の頃からで、頭痛が始まって少しずつ学校を休みがちになり、母親は学校に様子を伺いに通っていた。彼女は友達間のケンカの仲裁に入ったり、年下の子ども達の面倒見のいい子ではあったが、内心ではそれがとても嫌でそれを隠しながら頑張る心の優しい性格の女の子だった。彼女は「社交不安障害」の診断を受けた。「社交不安障害」とは、人前に出たり知らない人と話をする場面で強い不安や緊張を感じ、吐き気やめまい、声がふるえる、出ないなどの症状が身体に現れる。ひどい時にはうつ病やパニック障害も併発する事もあり、周囲の人々との接触や活動を避け日常に支障を及ぼす事になる。

2.1.4 学業不振による高校中途退学

文部科学省の平成30年度の報道発表（平成30年10月25日付）によると、平成29年度沖縄県の高校生の中途退学は1,116名（退学率2.0%）であった。^[8]全国平均1.3%よりも大きく、退学率では全国一である。

学業不振による退学は、50名（4.5%）であった。最も多かったのは進路変更が483名（43.3%）、続いて学校生活・学業不適應は218名（19.5%）、その他の理由214名（19.2%）、経済的理由58名（5.2%）、家庭の事情40名（3.6%）、病気・けが・死亡35名（3.1%）、問題行動等18名（1.6%）である。学業不振による高校中途退学は4.5%と少なくあるが、進路変更と学校生活・学業不適應にも学業が理由とする生徒がいる可能性もある。

2.1.5 中学卒業後の進路未決定者

沖縄県の平成30年度学校基本統計（平成30年5月1日現在）によると、平成30年3月の中学校卒業者総数は16,363人である。^[9]そのうち高等学校等進学者は15,932人、専修学校（高等課程）進学者及び（一般課程等）入学者は47人、就職者（進学者のうち就職している者は含まない）は93人、不詳・死亡とすでに就職しているものを除くと275名（1.6%）が進路未決定である。

2.1.6 周知の進まない通級指導教室

文部科学省は、学校教育法施行規則第73条の21の規定に基づく通級による指導において、「通常の学級での学習におおむね参加でき、一部特別な指導を必要とする程度のもの」を前提として、

- ①自閉症者、自閉症又はそれに類するもの
- ②情緒障害者、主として心理的な要因による選択性かん黙等があるもの
- ③学習障害者、全般的な知的発達に遅れはないが、聞く、話す、読む、書く、計算する又は推論する能力のうち特定のものの習得と使用に著しい困難を示すもの
- ④注意欠陥多動性障害者、年齢又は発達に釣り合いな注意力、又は衝動性・多動性が認められ、社会的な活動や学業の機能に支障をきたすもの

を、留意事項（専門性による指導、校内委員会における検討、専門家チームや巡回相談、医学的な診断の有無によらない総合的な見地からの判断、通常の学級における教員の適切な配慮やティーム・ティーチングの活用、学習内容の習熟の程度に応じた指導の工夫等）をもって通級指導を行うよう通知している。

平成29年度沖縄県の小学校数は271校・児童数は100,499人、中学校数は156校、生徒数は48,752人である。平成29年5月1日現在、沖縄県では小学校1,202名の児童、中学校207名の生徒が通級による指導を受けている。このことから小学生では1.1%、中学生では0.4%が通級教室を利用しており、通級教室利用者割合は少ない。

同時に先生方においては、小学校教員数は6,238人、中学校教員数は3,768人、そのうち平成29年5月1日現在の通級担当教員が小学校では50名、中学校では11名である。このことから、小学校教員では0.8%、中学校教員では0.29%と教員においても通級教室の状況を共有することも難しい。

平成29年度特別支援教育に関する調査の結果、平成29年度学校基本統計より

		総数	通級教室	割合
小学校	児童	100,499	1,202	1.196 %
	教員数	6,238	50	0.8 %
中学校	生徒数	48,752	207	0.424 %
	教員数	3,768	11	0.291 %

2.2 問題点

2.2.1 子供への長期的アプローチの難しさ

学校現場において特別支援の専門知識のある先生の補充が追いつかないままに特別に用意された教室で授業が行われている事、また、児童生徒の抱える課題が緩和される間もないうちに先生方が離任や異動になってしまう状況がある。これらの状況において様々な障害と体の発達や認知と理解を短期的な指導で克服することは難しく、児童生徒に2・3年以上の長期にわたってサポートを続けることは難しい。鉛筆がしっかりと持てずにいると、小学校高学年から習う単元で分数や小数、複雑な計算が増えてくる学年になった時に、早く計算ができず、テストの回答に間に合わなくなって成績が伸び悩む。また、学年が上がるごとに板書する文字量が増えてくるのでそれを書き写す量やスピードが間に合わず、「授業についていけない」という状況が起こる。

2.2.2 学力が影響する15歳以降の障壁

一見普通に見える子供において、体が年齢に応じた発達を伴っておらず、認知や理解に問題を抱えており無気力や無関心や怠惰と誤解されるケースにおいては、授業妨害または授業への消極的態度と誤解され放置されることが多い。小学・中学と進級しても学力が養われていないので、中学校卒業後に高校進学できず、高校進学後の中退につながる場合もある。転校や再受験による再就学や就職を選択する高校生以外にも、ひきこもりを選択する生徒もあり、15歳～18歳までの成長過程で自我の形成と人間関係構築を学ぶ機会を失った生徒の社会接続は年齢が高くなるにつれて難しくなる。読み・書き・計算及び人との対話を課題としている場合もあり、12～18歳までの時期に、保護者や本人に情報提供や社会接続の手立てや社会的支援を接続できていればひきこもりは緩和された可能性もある。

また、品川は（2018）「障害の有無に関わらず、児童生徒の教育的ニーズに応じた選択的自由度の高い教育環境を整備する。特に反社会的行動や非社会的行動などによる社会不適応を防ぐための、リスク要因や保護要因をターゲットとしたプログラムを整備し、将来自立して社会参加や社会貢献をできる力をつけさせる」と報告している。^[12] 困りごとを抱えた児童生徒の学力不足は、社会不適合という形で障壁になることを示唆し、労働力に限らず、地域社会の治安においても彼らの幼少期からの勉強のサポートは重要である。リスク要因と保護要因について一部を表1に記載する。

表1 リスク要因と保護要因

リスク要因	保護要因
反社会的行動及び疎外／非行的な信念 一般的な非行への関与 多動性がある 衝動性が強い 罪悪感・共感性の欠如 認知・神経的欠損 時間の感覚の欠如	積極的／打たれ強い／我慢強い性質 フラストレーションに負けない 自分への高い期待 健康的で伝統的な信念と明確な基準 成人及び友人から社会的サポートを得ているという認識 目的を持っている

2.2.3 専門知識の追いつかない学習支援現場

行政政策や福祉制度により学校教員などの教育従事者以外にも、自治体職員や福祉従事者、親類・友人、学習塾・学童・児童福祉サービス職員・公民館職員・婦人会・民生委員・子ども食堂スタッフといったソーシャルワーカーが学習支援を通して子どもと関わる機会が増えてきている。一方で、子どもと関わる現場の多くの大人は、子どもの発達課題や学習支援について特別な知識や技法を学ぶことが少なく、普通教育、特別支援教育、学習指導要領、科目指導法、評価法、発達心理、学習心理、認知特性、発達課題に加えて教育行政や福祉制度など様々な社会資源情報を全て把握する事は難しい。また、前述の困りごとや認知や理解の問題まで配慮が及ばないケースもある。従来は、専門家による知能検査やカウンセリングなどの診断を受け、知識・経験の豊富な教育従事者によって個別学習診断計画が立てられるが、「個人のプライバシー」にふれる内容が多く、連携が難しい。

2.2.4 業界をまたがる専門知識や社会資源情報が多い

社会問題に対して行政や民間企業（社会福祉法人、一般社団法人、NPO法人）の様々な支援があるが、法整備の限界や最新かつ十分な情報を公共窓口や学校進路指導窓口などで把握できていない状況がある。また、窓口の担当者が、業務歴が浅い場合にも、知見が及ばない事も多く、受益者へ最善の情報提供が行えていない場合もある。

参考文献

- [1] 春原 則子,宇野 彰,金子 真人（2005）発達性読み書き障害児における実験的漢字書字訓練 —認知機能特性に基づいた訓練方法の効果— 46巻1号p. 10-15
- [2] 青木 真純,勝二 博亮（2008）聴覚優位で書字運動に困難を示す発達障害児への漢字学習支援 46巻3号p. 193-200
- [3] 松田 雅弘,新田 収,古谷 槿子,楠本 泰士,小山 貴之（2018）幼児期における運動の協調性と感覚異常の関連性 45巻4号p. 248-255
- [4] 海塚 敏郎,釘宮 正次（1994）学習障害に対する感覚統合療法の臨床的研究31巻5号p. 89-94
- [5] 政府統計の総合窓口（e-stat）
- [6] 文部科学省（2018）平成29年度 児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果、表4-14不登校児童生徒数（1.都道府県別）、e-stat
- [7] 沖縄県の小中学校における課題と現状について平成27年度 不登校児童生徒の要因 <https://www8.cao.go.jp/okinawa/siryou/singikai/senmoniinkaigou/1j/01j-041.pdf>
- [8] 文部科学省（2017）平成29年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について、表（7-10）中途退学者数及び中途退学率、表（7-11）中途退学理由 http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/30/10/_icsFiles/afieldfile/2018/10/25/1410392_2.pdf
- [9] 沖縄県（2018）平成30年度学校基本統計（学校基本調査） <https://www.pref.okinawa.jp/toukeika/school/2018/kakuhou/gaiyou/02-1graduates-junior.pdf>
- [10] 文部科学省（2006）平成18年3月31日付け17文科初第1178号文部科学省初等中等教育局長通知 http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/06050817.htm

- [11] 平成29年度特別支援教育に関する調査の結果について（別紙2）
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/_icsFiles/afieldfile/2018/05/14/1402845_03.pdf14
- [12] 第5回中央教育審議会教育課程部会特別支援教育部会（平成28年1月20日）
- [13] 沖縄県（2017）平成29年度学校基本統計（学校基本調査）

第3章 提案

本章では、問題解決に向けての提案と方法および詳細を述べる。

3.1節では、問題を先送りにせず即時情報提供を行う解決案を述べる。

3.2節では、解決方法として「成長ケアプログラムの見立て」を説明する。

3.3節では、解決方法を実現する決定木について説明する。

最後に、決定木の作成に使用したツール「weka（ウェカ）」について説明する。

3.1 解決案

本節では第2章で述べた現状と問題点に対する解決案として、「アプローチ的（ターゲット）を定めること」「情報の要・不要を決定木で分類すること」「情報提供で成長をサポートすること」の3点について述べる。（図6）

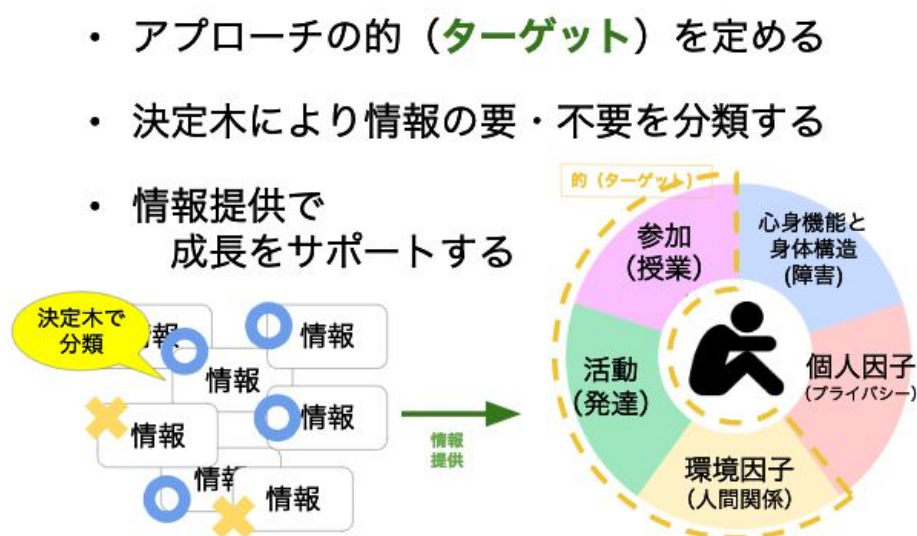


図6 解決イメージ

3.1.1 アプローチ的（ターゲット）を定義する

課題を抱える児童生徒には、前述の2.1.3、2.1.4、2.1.5、2.1.6項で述べた不登校や中退や特別支援教育などの理由から保護者や教師、その他のソーシャルワーカーなど、多くの人が関わりを持つ。医療・福祉・教育の様々な立場から意見が飛び交うので、一度議論を始めると合意形成や話し合いが解決に収束するには時間がかかり議論が先送りになりやすい。2.2.1項で述べた教員の離任・異動があると、新たなメンバーによる話し合いが始まる場合もある。そこで、本研究では、解決にむけてアプローチする「的（ターゲット）」をICF（国際生活機能分類）^[15]により定めることで、情報提供の即時性を図る。ICFについて以下に説明する。

2001年、WHO（世界保健機関）は、国際的な人権に関する諸規則・方針や、各国の法令を実施するための適切な手段としてICFを総会で採択した。ICFは健康に関する生活機能と障害についての分類として提唱された。保険、社会保障、労働、教育、経済、社会政

策、立法、環境整備などの分野で使用されていることにより、本研究でも汎用性があるという事から有用であると考えた。

ICFは、生活機能を心身機能と身体構造・活動（日常生活動作）・参加（社会参加）の3つに定義している。これらの3つの生活機能を向上させる為に、環境因子と個人因子を定義している。環境因子には建築や交通のバリアフリー、介護者の有無、障害者への偏見、介護サービスの整備などがある。個人因子はその人の個性や生き方の事で、意欲に繋がる。図7に構造を示す。

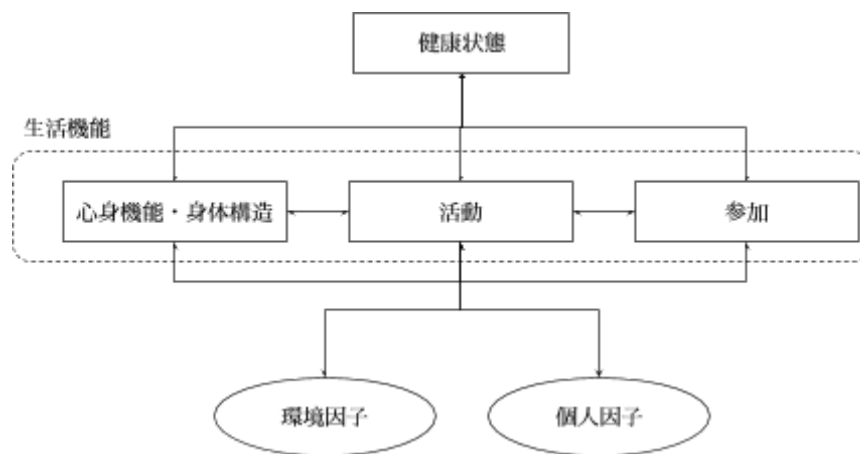


図7 ICFの構成

ICF要素の定義を以下に抜粋する。

- 心身機能（body functions）とは、身体系の生理的機能（心理的機能を含む）である。
- 身体構造（body structures）とは、器官・肢体とその構成部分などの、身体の解剖学的部分である。
- 活動（activity）とは、課題や行為の個人による遂行のことである。
- 参加（participation）とは、生活・人生場面（life situation）への関わりのことである。
- 環境因子（environmental factors）とは人々が生活し、人生を送っている物的な環境や社会的環境、人々の社会的な態度による環境を構成する因子のことである。
- 個人因子とは、個人の人生や生活の特別な背景であり、健康状態や健康状況以外のその人の特徴からなる。

上記の項目から、本研究で児童生徒の成長のサポートに向けて議論をする的は、「参加」「活動」「環境因子」の3点と考える。理由を以下に述べる。



図8 アプローチの的（ターゲット）

- 「参加」においては、学びづらさがある場合、授業への進度の遅れや理解の遅れにともなって授業や教室、時には学校に参加できていない場合がある。
- 「活動」においては、学校や家庭での学習、将来について個人が課題を抱えている場合に認知特性に応じた活動が難しい場合がある。また、体が未発達で感覚統合などの機能が十分に行えていない場合がある。
- 「環境因子」においては、人間関係や学びやすい学習環境など、発達に合わせた社会環境も関連してくる場合がある。

一方で、「心身機能と身体構造」においては、生理学や機能障害に関わる事として、医療や福祉の専門家の力が必要となる。「障害」の議論に及ぶ場合は医師の診断や診察をうけるまでに半年から1年の時間を要する事もある。従って「心身機能と身体構造」については多くの専門知識と時間を要することから、アプローチの的（ターゲット）とする事から外すこととした。

また、「個人因子」は、プライバシーや個人の心理的資質、その他の特質などで偏見や先入観を持つ場合があったり、保護者以外の支援者（教師、ソーシャルワーカーなどの外部者）との連携による成長サポートをする上で個人情報として情報を懸念することが多くなり、議論ができる人が限られてくるなど、成長をサポートするための「手立て」に制限がかかってしまうことから、アプローチの的（ターゲット）から外すこととした。

以上のことから、「成長局面での適度な情報提供」を遂行する為に、解決に向けてのアプローチの的をICFを活用して「活動」「参加」「環境因子」と定めた。

3.1.2 決定木で膨大な情報を分類する

子供の成長をサポートするには、家庭環境や生育歴、本人の発達課題や特性など、様々な要因を前提条件として、不足している情報を整理しながら情報提供を行う。提供する情報は、勉強の困りごとの他に、福祉、医療の知識にまで及ぶこともあり、情報を漏れなく準備するだけでも容易ではない。成長に課題がある場合は、ソーシャルワーカーや社会資源など、必要とする情報は膨大となり、保護者一人による情報獲得と整理は困難である。また、行政窓口やソーシャルワーカーにおいても同様のことが考えられる。3～5年の現場経験が伴うと、おおよその知見を元に成長をサポートする手立てがわかるが、大学や専門学校で資格取得したばかりのソーシャルワーカーや行政窓口の職員では、経験に伴う知見があまりないので、情報提供する立場にあっても困難な状況にある。

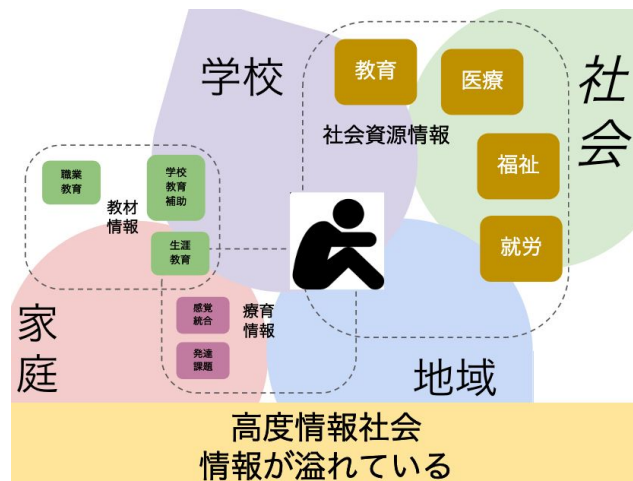


図9 膨大にとりまく情報のイメージ

高度情報社会といってもインターネットには膨大な情報もあるので、慣れない人には情報を分類するだけでも大変である。類似した課題として、認知症の人をアシストするための取り組みがある。^[14] 認知症は認知機能障害や身体機能障害や知的障害を引き起こす可能性があるため、様々な社会資源を必要とする上で人工知能学や情報学が必要とされている。本研究では、先行事例にならい、機械学習の一つである決定木による不足のない情報分類と提供を解決案として考えた。



図10 決定木で情報を分類するイメージ

3.2 解決方法「成長ケアプログラムを見立てる」

本節では3.1節で述べた解決案についての具体的方法について述べる。初めに、解決案を実現する順番を述べる。次に実現の為に行う「成長ケアプログラムの見立て」について説明する。次に見立てに使用する決定木を作成する為に必要となる変数（説明変数と目的変数）について、選定方法とその定義を説明する。次に、数ある機械学習のなかから決定木を選んだ理由について述べる。最後に、学習データから決定木を作成するために使用したツールについて説明する。

3.2.1 解決の方法

3.1節で述べた解決案を実現する方法として下記の方法を考えた。

- ① 困りごとを抱える子供の授業・発達・人間関係についての事例と、それに対する「見立て」の学習データを準備し決定木を作成する。
（「見立て」は3.2.2項、「決定木」は3.2.3項で説明する。）
- ② 決定木を用いて相談者のヒアリング内容に合わせた「見立て」を予測する。
- ③ 見立てを情報提供する。

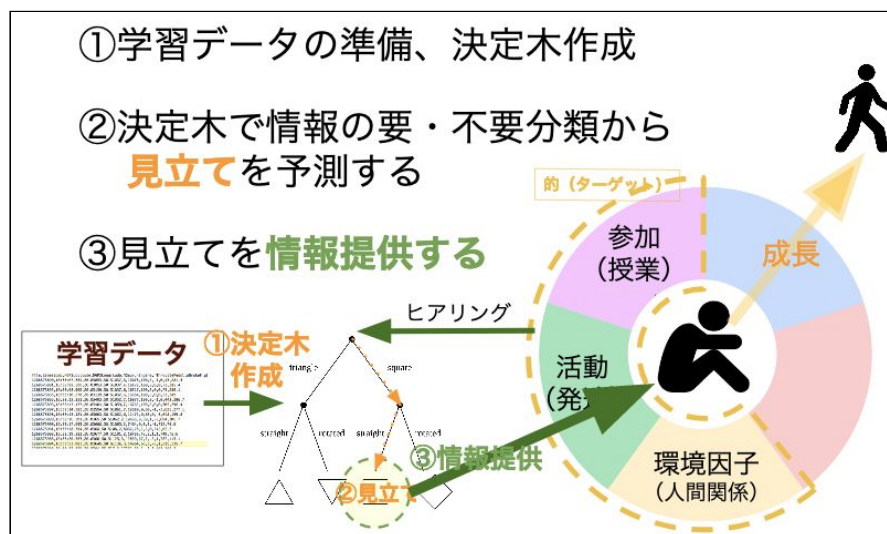


図11 解決方法

①の学習データは、筆者が実際に行なっている学習面談を元に、属性を選択して作成を行う。困りごとの項目は、2.1.7項で述べたアンケート集計より選出する。

学習データをもとに機械学習を行うことで②の決定木を作成する。決定木は、学習により、見立てを予測し、③情報提供を行い、困り感が緩和して成長ケアを実現する。

図11では、「参加」「活動」「環境因子」についてヒアリングを行い、作成された決定木により見立てが予測され、情報提供を行うイメージを示している。しかし、実際には子供の代わりに保護者からヒアリングを行い、保護者に情報提供を行う場合が多い。本研究では、保護者とヒアリングを行う支援者については言及せず、決定木による見立ての情報提供の精度を研究した。

3.2.2 「成長ケアプログラムを見立てる」の定義

成長ケアとは、本研究で使用する造語である。言葉の意味として、成長過程における様々な問題をサポート（支援）・アシスト（促進）する事を指す。成長ケアは、子供を観察していて気になる事から3つの要素に導かれる。3つの要素とは「a) 感覚統合の確認」「b) 認知特性の確認」「c) 関係発達の確認」である。

前述の2.1.1、2.1.2項にある認知特性や感覚統合は一般的には知られていない事が多い。また、2.13項の社交不安障害も、人見知りと見過ごされることが多い。これらについて前項3.1.2で述べた「活動」「参加」「環境因子」に関わるアプローチをおろそかにすると健康状態が悪くなり、様々な問題へと拡大する可能性がある。そこで、成長過程において不足している情報を全て網羅する事は難しいが、3つの要素において成長サポートの情報提供を考えた。

a) 一つ目の要素「感覚統合の確認」

勉強を行うときにきちんと机に座れるかどうか？、あるいは筆記用具を正しく使用することができるか？、また板書をする際に体をうまく使えているか？など、観察・目視でチェックできることから成長をサポートする要素として定義する。

b) 二つ目の要素「認知特性の確認」

児童生徒が書くことが遅い、黒板を見て書き写す事が遅い、一般的に会話はできるが理解しているかわかりにくい、漢字や言葉の獲得が遅いなど、観察・目視でチェックできる。また、その結果として、勉強をしているがテストの点数が思わしくない、言葉の獲得が遅いため友達との会話や遊びや人間関係になにかしらの困難があるということも、2次障害として観察・目視できる事もある。このことから、視覚法から聴覚法により成長をサポートする要素として定義する。

c) 三つ目の要素「関係発達の確認」

人と話をする場面で強い不安や緊張を感じる事、あるいはその他の理由で人間関係を避けることから、家族・友達・教師とのコミュニケーションのとり方に何かしら課題を確認する事が観察・目視できる。このことから、成長をサポートする要素として定義する。

これらの3つの要素は、どれか一つのみが成長サポートに該当せず、複数で該当する場合も考えられる。例えば、友達の言葉をうまく聞き取れないなど、感覚が発達していないと人間関係に支障をきたす事もある。友達の話している言葉をしっかりと認知できないでいると、人間関係に支障をきたす事もある。このように、二つの要素はどちらも「関係発達」に影響している事が多い。

また、3つの要素のいずれか一つでも欠けてしまった場合に、学ぶことが困難となり、学校の勉強や家庭学習、進学や就職などの成長過程における情報獲得が困難になり情報から孤立し、情報困窮が予測される。したがって、3つの要素を成長ケアプログラムの見立てとして情報提供する事を、困りごと解決のアプローチ案として考える。（図12）

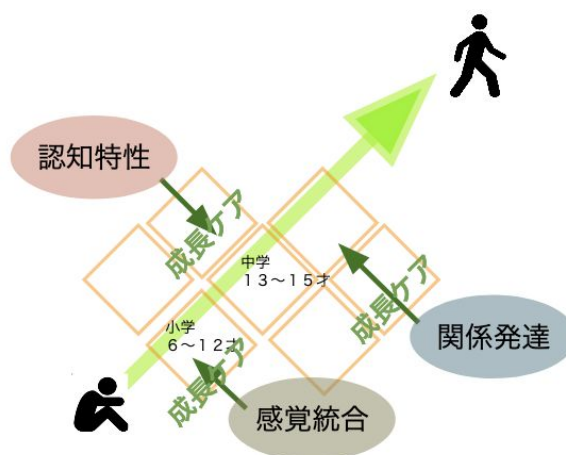


図12 情報提供による成長ケアのイメージ

続けて、それぞれの要素には、次の困りごとや観察・目視例と関連づけられる。

- 「a)感覚統合の確認」の要素には、「鉛筆の持ち方が奇妙である」「板書スピードが遅い」「姿勢が悪い」が気になる様子として関連する。
- 「b)感覚統合の確認」の要素には、「先生の話がわからない」「言葉の獲得が遅い」「本が読めない」が気になる様子として関連する。
- 「c)関係発達の確認」の要素には、「交友関係が希薄である」「認知に偏りがあり会話ができない」が気になる様子として関連する。

3つの要素を「成長ケアプログラム」と呼び、気になる様子に関連することから成長ケアプログラムを選定する事を「成長ケアプログラムを見立てる」と呼ぶ。以下、表2にまとめる。

表2 成長ケアの3要素

気になる様子に関連すること	成長ケアプログラムを見立てる
<ul style="list-style-type: none"> ● 鉛筆の持ち方が奇妙である ● 板書スピードが遅い ● 姿勢が悪い 	a) 感覚統合の確認
<ul style="list-style-type: none"> ● 先生の話がわからない ● 言葉の獲得が遅い ● 本が読めない 	b) 認知特性の確認
<ul style="list-style-type: none"> ● 交友関係が希薄である ● 認知に偏りがあり会話ができない 	c) 関係発達の確認

3.3 決定木

1) 機械学習について

本研究は、解決案を実現する方法は、「成長ケアプログラムとしての見立て」と「8つの必要な情報」を学習データとした機械学習の応用の一つと考えた。

学習データを利用することから「教師あり学習」として考えることができる。「教師あり学習」とは、事前に与えられたデータを例題・教師として学習し、その学習内容に基づいて同様の分類や回帰を行う。一般的に、「教師あり学習」には、決定木、ナイーブベイズ分類、サポートベクターマシン、アンサンブル学習などがあり、いずれの手法によっても計算は可能である。それぞれの特徴を表3にまとめた。

表3 教師あり機械学習の種類

種類	内容
決定木	木構造を用いて分類や回帰を行う。
ナイーブベイズ分類	あるデータ(文章)をどのカテゴリーに属するのかを判定させる。
サポートベクターマシン	パターン識別用の教師あり機械学習方法。
アンサンブル学習	学習データの一部を使用して個々に学習し、最後に結合させる事によって予測能力を向上させる。

2) 決定木の選択について

本研究では、未だ問題の解決アプローチ方法が確立できていない。そこで学習データの判断プロセスを可視化できること、予測ルールを出力分析できること、可視化・出力分析により解決アプローチを議論し、今後の研究改善に繋げることを狙い、「決定木」を教師あり学習アルゴリズムとして採用することにした。

教師あり機械学習の学習データは、3.2.2項で説明した成長ケアと2.1.7項のヒアリング集計項目を属性として定め、目的変数と説明変数にした。各変数を以下の表4に内容をまとめる。

表4 目的変数と説明変数

目的変数	説明変数
成長ケアプログラム a) 感覚統合の確認 b) 認知特性の確認 c) 関係発達の確認	家族構成 性別 学年 困りごと（学校内、家庭内、将来のこと） 目標 目に見える様子

3.4 実験ツール

1) 使用ツールの操作説明

本研究の機械学習に使用したソフト「weka（ウェカ）」は、ニュージーランドのワイカト大学 (University of Waikato) で開発され続けているjava言語によるオープンソースの機械学習のフリーソフトウェアである。本実験で採用したwekaのバージョンは3-8-2であった。

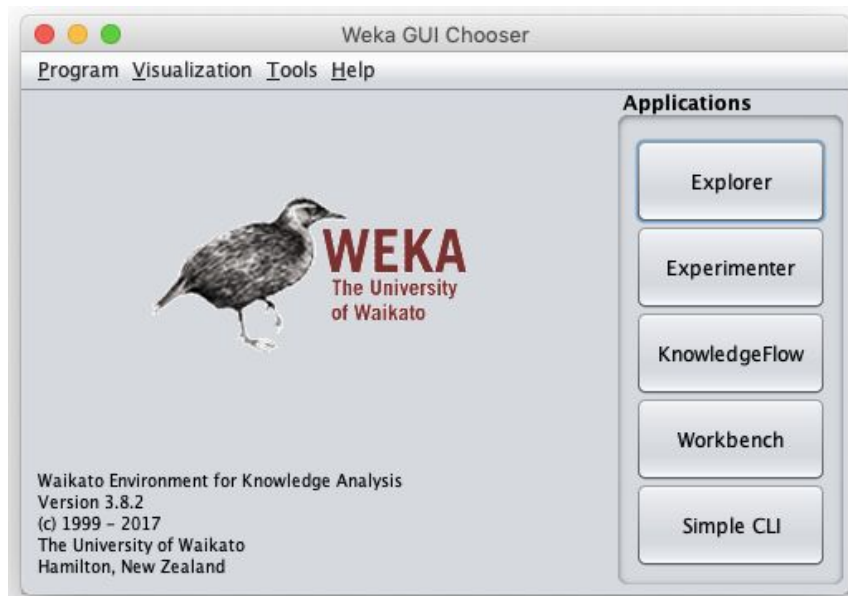


図13 wekaのGUI画面
Weka's GUI screen shot

wekaを起動すると、図13のようなGUI画面が表示される。右側のApplicationsの下に5つのボタンがある。本研究ではメニュー選択型の操作環境がある [Explorer] を使用する。

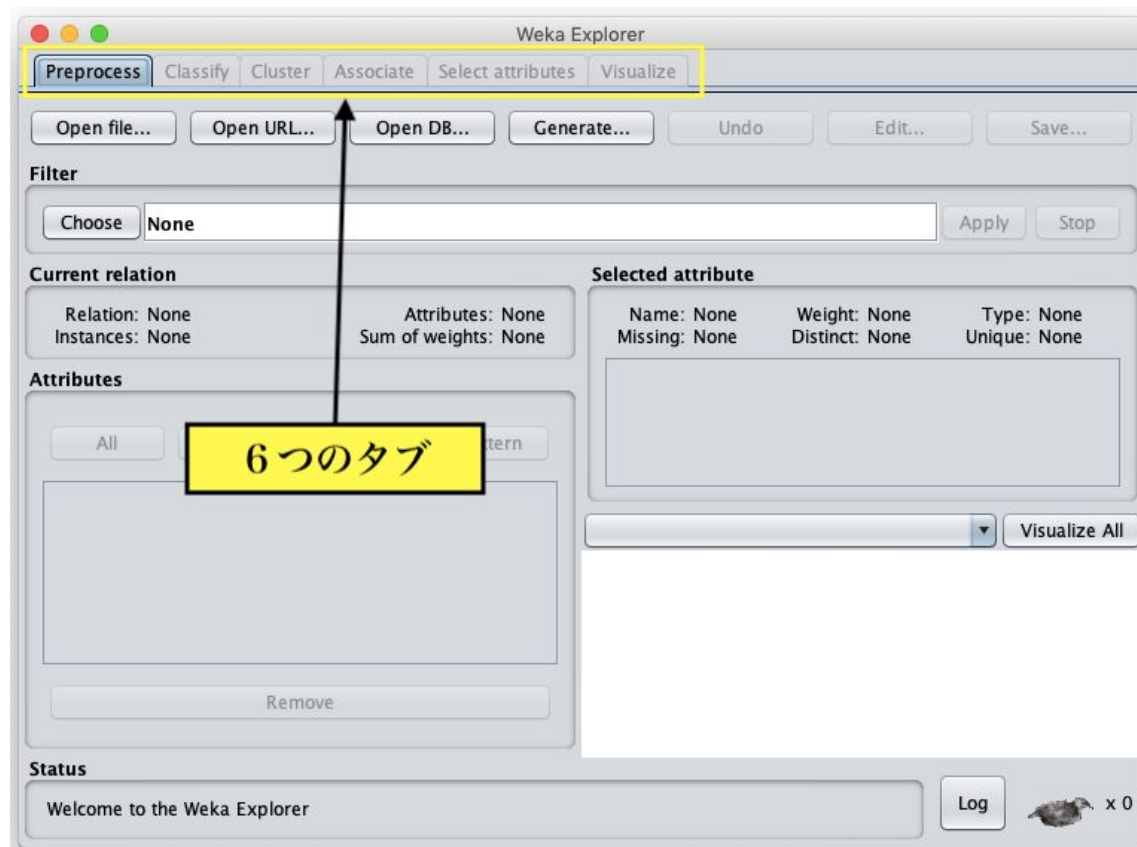


図14 Explorerパネル画面
Explorer panel

Explorerパネルの上部には6つのタブが並んでいる（図14）。6つのタブの機能を表5に示す。実験では、[Preprocess] [Classify] の2つのパネルのみ使用する。

表5 Explorerパネルのタブと機能
Explorer panel tabs and functions

Preprocess	使用するデータの選択や変更の前処理を行う機能
Classify	分類と回帰に関する機能
Cluster	クラスタに関する機能
Associate	関連付けに関する機能
Select attributes	属性の選択に関する機能
Visualize	データの2次元グラフ機能

2) データ読み込み

wekaでは教師データとしてcsvデータを読み込むことができる。csvデータを読み込むには、図15に示したExplorerパネルの上部にある[Preprocess]タブにある [Open file...] ボタンを押すことでファイル指定しデータファイルを読み込むことができる。（図15）その他のデータ読み込みとしては、URLアドレス（Uniform Resource Locator）からの読み込み、データベースからの読み込み、様々なデータジェネレーターによるデータ作成読み込みがwekaには用意されている。

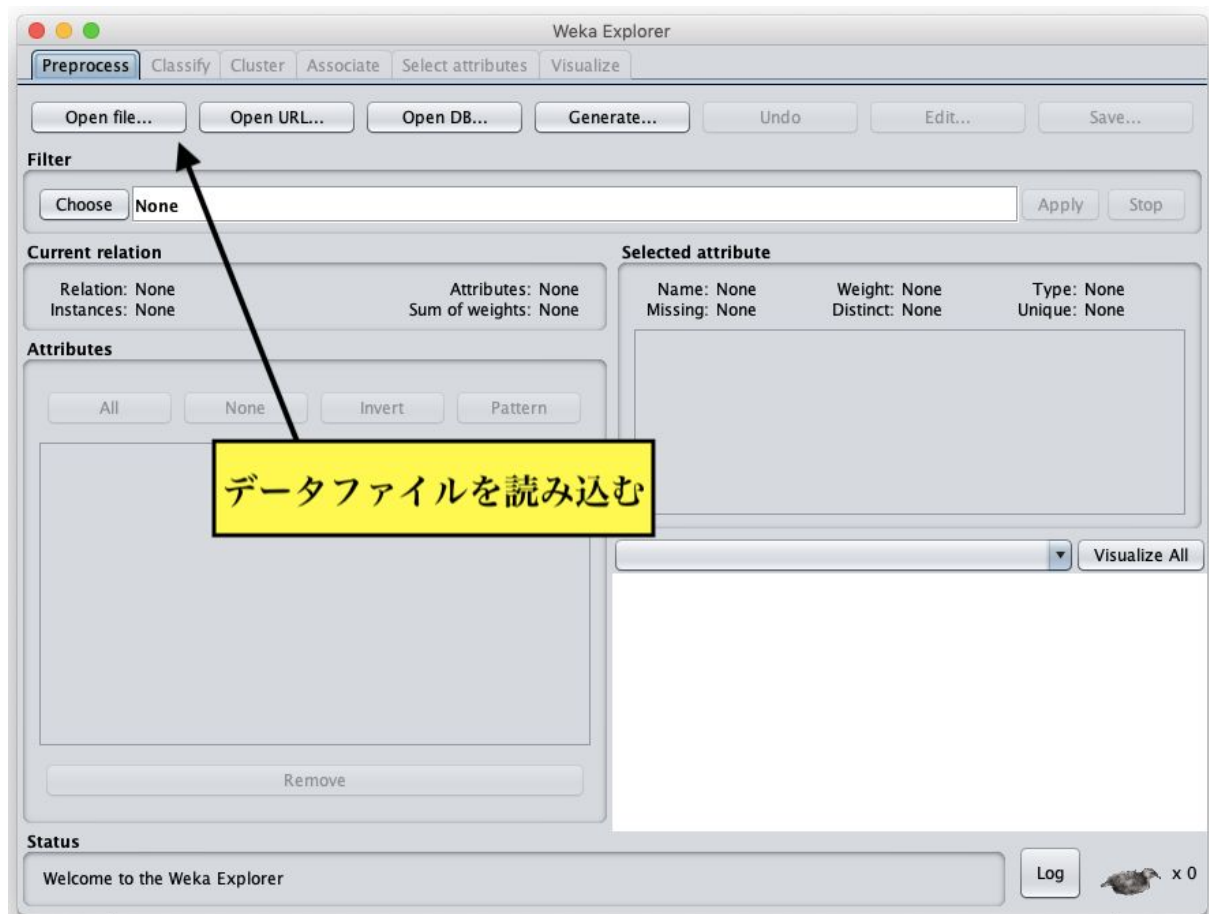


図15 データファイル読み込み操作ボタン
Read data file

wekaでは、データファイルの中の列を属性 (Attribute)、行をインスタンス (Instance) と呼ぶ。本実験では、99件の教師データとしてcsvデータファイルを作成し、データ読み込みを行なった。図16では、99件の教師データが読み込まれた後のパネルを示す。画面内には、①事例として読み込まれた行数99 (Instances)、②属性として読み込まれた列数9 (Attributes) が表示され、③パネル左下にその内容が表示される。また、④読み込まれた属性の詳細はSlected attributeの枠に表示される。パネル右下には、⑤属性の2次元のグラフが表示される。

また属性において、wekaでは、名義尺度 (Nominal) と量的尺度 (Numeric) で区別される。名義尺度とは、属性の値が名前 (文字) である。量的尺度は属性の値が数字である。名義尺度と量的尺度は④属性詳細で確認することができる。

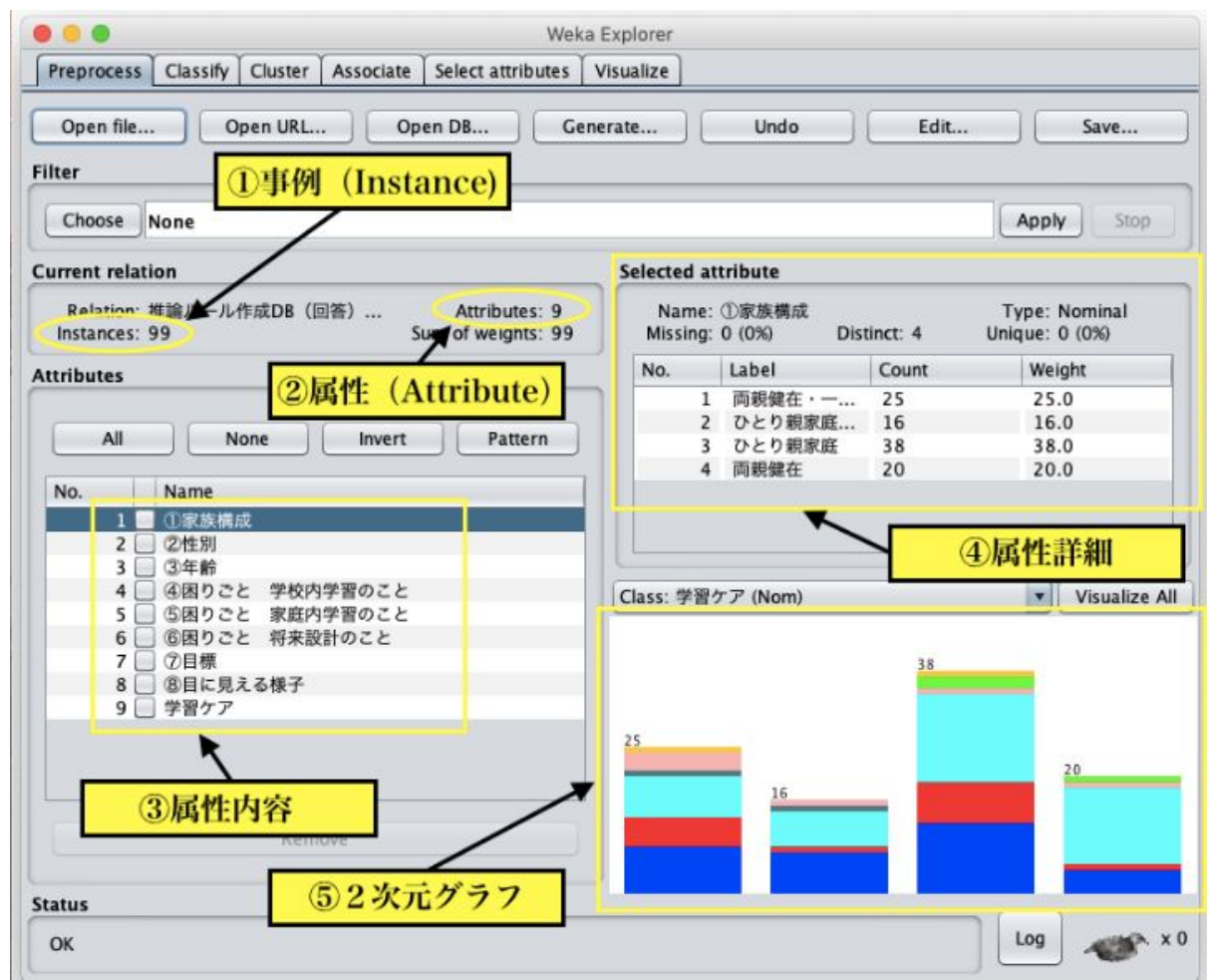


図16 データファイルを読み込んだ画面
Data loading screen

3) wekaによる決定木の作成方法

2)でデータファイルを読み込んだ後は、Explorerパネル画面の上部にある[Preproces]タブから[Classify]タブをアクティブにする。図17にそのパネルを示す。決定木作成は下記の手順で行う。

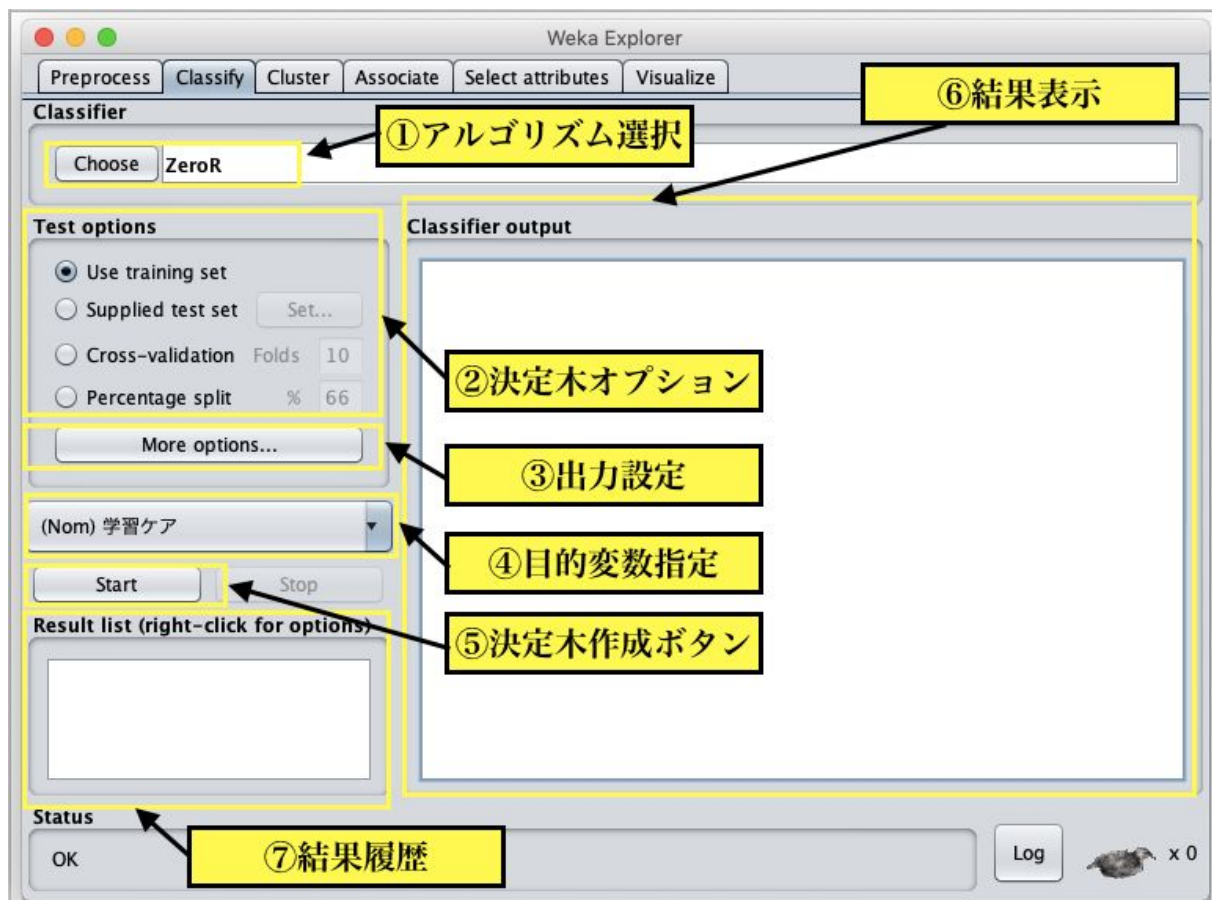


図17 Classifyタブ
Classify tab

(決定木作成手順)

- ①[Choose]ボタンからアルゴリズムを選択する
- ②決定木作成のオプションを選択する。
- ③[More options...]ボタンから出力結果を設定することで、決定木の表示が選択できる。
- ④目的変数を指定する。
- ⑤決定木作成ボタン[Start]を押す。
- ⑥決定木作成の結果がClassifier outputの窓枠に表示される。

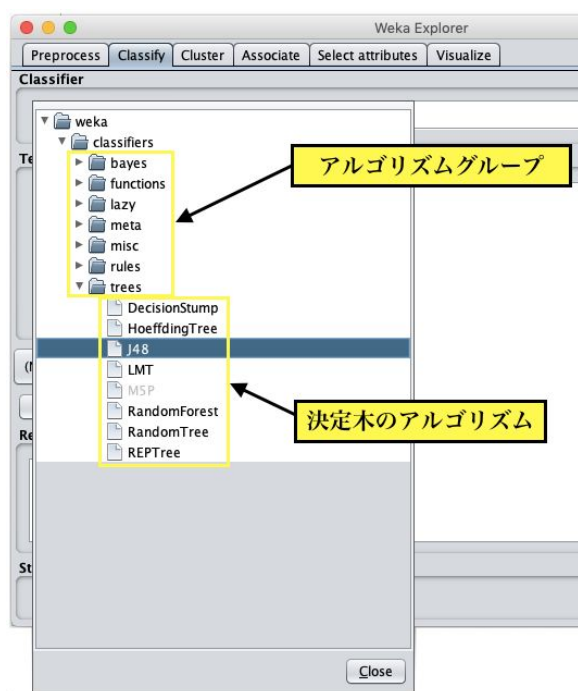
上記箇条書きの⑥で表示された結果は、パネル左下の⑦結果履歴（Result list）にリストで残り、後から結果を参照することができる。

アルゴリズムをj48にセットしたあと、図17の②TestOptionsから [Use training set]を選択する。Test Optionsには、Preprocessタブで読み込んだデータを使用する方法（Use training set）、テストデータを別で指定のデータにする方法（Supplied test set）、交差検査を使用する方法（Cross-validation Folds）、データセットの1部分を使用する方法（Percentage split）が用意されている。本実験では、[Use training set]を選択する。図17の⑤Startボタンを押すと決定木が⑥結果表示となって確認することができる。

4) 決定木アルゴリズムの選択

wekaでは、8種類の決定木アルゴリズムが用意されている。決定木は、[Classify]タブの[Choose]ボタン（前述決定木作成手順①、図17参照）から選択することができる。[Choose]ボタンを押すと、アルゴリズムグループと決定木アルゴリズム選択メニューが表示される。本実験では「j48アルゴリズム」を選択する。図18に選択画面を示す。

表6 Weka の主な決定木
Weka's decision tree



Decision Stump	決定木の切り株(stump)を生成する
Hoeffding Tree	Naive Bayes分類器による決定木を生成する
J48	QuinlanのC4.5に基づいた決定木を生成する
LMT	ロジスティックモデルの木を構築する
M5P	線形回帰式を葉に持つモデル木
Random Forest	Leo Breimanが2001年に提案した「ランダム森」のモデルを構築する
Random Tree	属性をランダムに用いた未選定の決定木を生成する
REPTree	Giniと分散の情報を用いた快速決定・回帰木を生成する

図18 j48アルゴリズムが選択されている画面
Choose j48 algorithm of tree groups

[Choose]ボタンを押すと7つのアルゴリズムグループが表示さる。決定木はtreeグループの中に8種類のアルゴリズムとして備えられている。本実験では、「結果の読みやすさ」の理由からQuinlanのC4.5に基づいた決定木「j48」を採用した。その他のtreeグループの8つの決定木の特徴について表6に簡単にまとめる。

5) 決定木の作成

wekaでは、読み込みデータセットが正しく分類された数とその割合、誤って分類された数とその割合、K統計量・判定者内一致度、平均絶対誤差・予測精度がExplorerパネル内のClassifier outputに結果表示される。図19に示す。

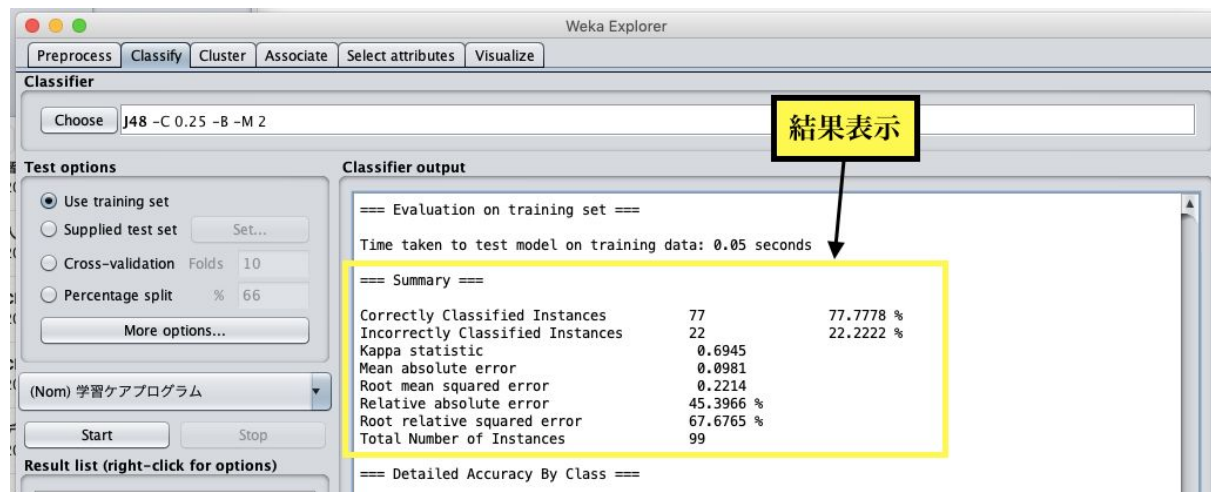


図19 決定木表示
Decision tree display

また生成された決定木は、図19の結果表示同様にClassifier outputにおいて木構造表示され、葉の数と木のサイズも同時に表示される（図20）。

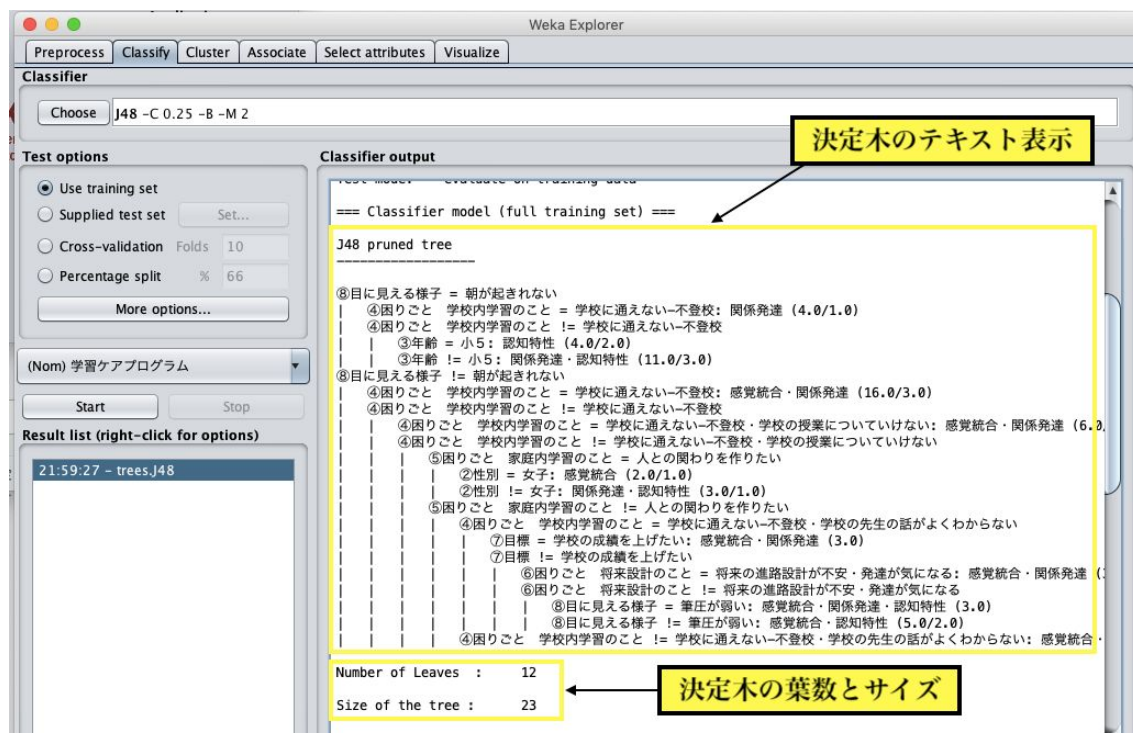


図20 決定木のテキスト表示
Text display of decision tree

作成された決定木は、Explorerパネル左下の結果履歴を右クリックし、メニュー選択画面の中から[visualize tree]を選択することで図表示する事ができる。図21、図22に示す。

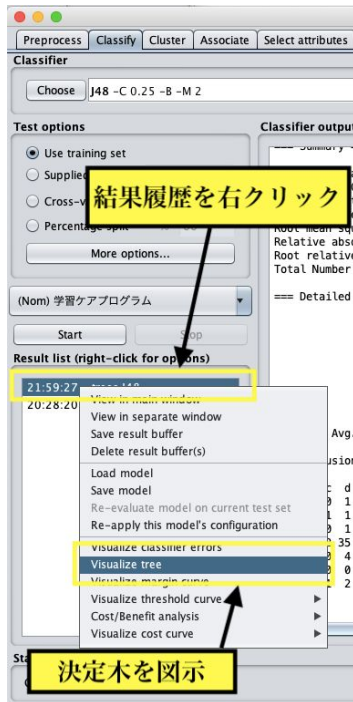


図21 メニュー選択
make visualize tree

図22 決定木
visualize tree



6) 決定木のパラメータ設定

決定木は、[Choose]ボタンの右側の窓枠をクリックすることで、決定木のパラメータを設定することができる。本実験では、判断ルールを分析しやすくする為、名義(nominal)尺度の変数を2分岐する [binarySplits] を [True] にした。図23に示す。

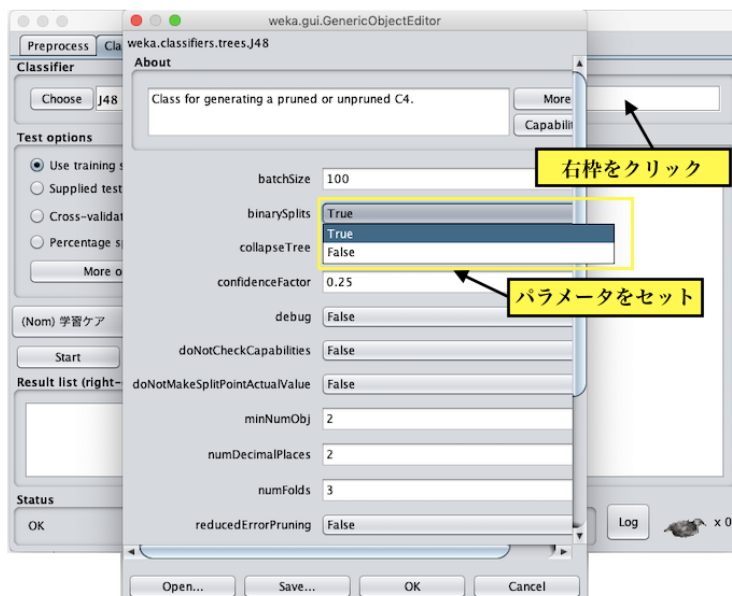


図23 j48決定木のパラメータ
セット
j48 Parameter set of decision
tree

第4章 実験

本章では、第3章で述べた解決方法に伴う実験をまとめる。

4.1節では、学習データに使用する説明変数と目的変数の定義について、また、機械学習を行うための学習データの準備について述べる。

4.2節では、準備した学習データによる決定木の作成と、作成された決定木の結果から修正を行い、再作成した時の差について述べる。

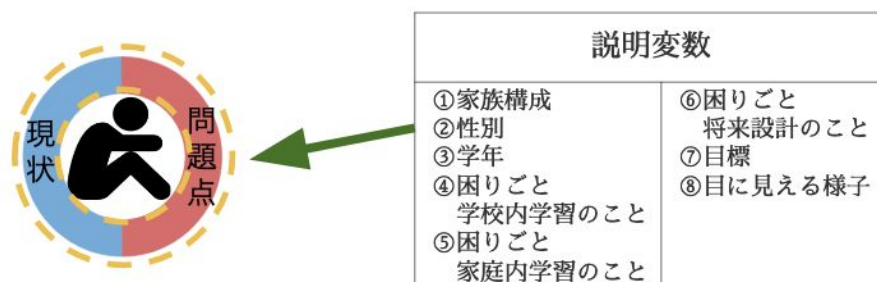
4.3節では、筆者が実際に学習面談で行なった「見立て」に対して、4.2節で作成された決定木にも同様の条件で「見立て」を行なった。

4.1 準備

予備実験では、学習データを用意し、用意した学習データをwekaに読み込み、作成された決定木の分類精度を確認した。さらに、作成された決定木における個々の学習データセットへの分類精度で精度の低いデータについて見直しを行ったところ、学習データに誤りがある事がわかり、学習データを修正し再度決定木を作成したところ、分類精度が向上した。本節では、予備実験として学習データにより作成した決定木の分類結果と学習データ修正後に作成した決定木の分類結果を述べる。

4.1.1 変数の定義（a.説明変数）

学習データを用意するにあたり、説明変数と目的変数の2つの変数を定義した。説明変数は、家族構成・性別・学年・困りごと（学校内、家庭内、将来のこと）・目標・目に見える様子を説明する8つに定めた。



図B 説明変数

成長ケアプログラムを見立てる為には、児童生徒の情報が必要である。この情報は児童生徒の個人情報となるので、慎重に選定する必要がある。2.1.7項で述べた学習相談で上位にあがる「困りごと」を選定の参考とした。また、解決のアプローチの的として3.1.1項で述べた「活動」「参加」「環境因子」も選定の参考とした。

選定する情報は以下の内容で検討をした。

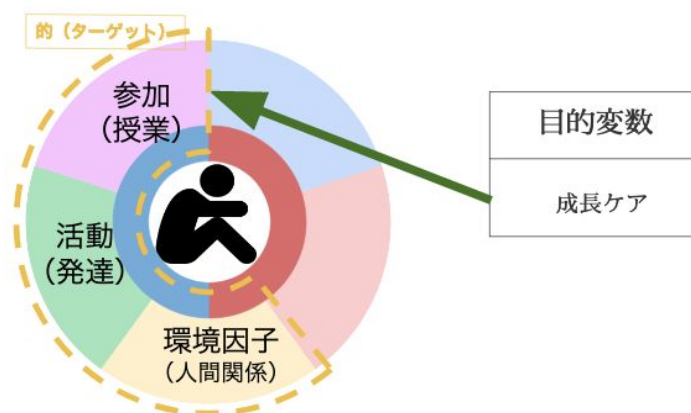
- A. 家族構成（両親の有無、ひとり親家庭、一人っ子）
児童生徒が関わりを持つ大人が家庭にいるか？といった「認知」と「関係発達」に影響すると考えた。
- B. 年齢・性別
子供の学年によって学習・勉強の困り具合が変わってくる事、また、女子においては男子よりも生真面目さがあり不安傾向になりやすいことから「関係発達」「認知」に影響すると考える。
- C. 困りごと
家庭での勉強、学校における授業内の勉強の困りごと、または人間関係の困りごとを想定する。状況によっては進学における不安や反抗期による会話の有無も想定される。そこから、「認知」や「関係発達」に影響すると考える。
- D. 目標
困りごとの主体が誰なのかを特定する。児童生徒が進学や勉強に関する目標を持っている場合は問題ない。しかし、児童生徒が目標を持たない場合は、保護者あるいはソーシャルワーカーによる過干渉が予測される。そこから、「認知」に影響すると考える。
- E. 目に見える様子
筆圧や座位など、体の発達の遅れに関連する「感覚統合」を想定する。また、不登校の場合は「朝が起きれない」などの問題もあるので「関係発達」にも関連してくると考える。

説明変数の検討において、次のことを注意した。

- 「知的障害」など医師の診断がある場合は、成長ケアプログラムの見立てに含めない

これは、前項3.1.1で述べた「心身機能・身体構造」における機能障害に該当し、医療や福祉の専門家の力が必要となってくるからである。また、提供する情報を目的変数に定めた。目的変数は、的（ターゲット）をサポートする成長ケアとして変数と定める。

4.1.1 変数の定義（b.目的変数）



図C 目的変数

提供する情報を目的変数とする。目的変数は、3.2節で述べた的（ターゲット）への「成長ケアプログラムの見立て」が内容となり、「a) 感覚統合の確認」「b) 認知特性の確認」「c) 関係発達の確認」の3つの要素が含まれる。表7に目的変数と説明変数の内容まとめる。また、内容は、複数を選択することもある。

表7 目的変数と説明変数

変数	項目	内容
目的変数	成長ケア	<ul style="list-style-type: none"> ● 認知特性の確認 ● 感覚統合の確認 ● 関係発達の確認
説明変数	①家族構成	両親健在,ひとり親家庭,一人っ子
	②性別	男,女
	③学年	小4,小5,小6,中1,中2,中3
	④困りごと 学校内学習のこと	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校に通えない-不登校 ● 学校の先生の話がよくわからない ● 学校の授業についていけない
	⑤困りごと 家庭内学習のこと	<ul style="list-style-type: none"> ● 子供と話すことができない ● 家庭学習が一人でできない ● 人との関わりを作りたい
	⑥困りごと 将来設計のこと	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来の進路設計が不安 ● 発達が気になる ● 高校入試について情報が欲しい
	⑦目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の授業に追いつきたい ● 学校の成績を上げたい ● 高校に行きたい
	⑧目に見える様子	<ul style="list-style-type: none"> ● 姿勢が悪い ● 朝が起きれない ● 筆圧が弱い

4.1.2 学習データ

本節では、学習データの準備について述べる。次の目的変数と説明変数において学習データを99件作成した。学習データの作成方法は、表計算ソフトを使用して、8つの説明変数をランダムで内容を決め、その内容に対して、筆者により1件ずつ「成長ケア」となる目的変数をセットし、csvファイルで保存した。csvファイルの内容の例を表8に示す。

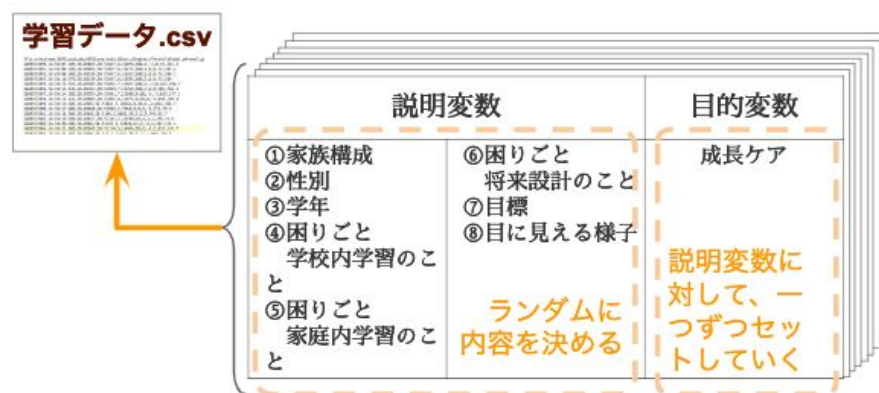


表8 学習データ的具体例

No	説明変数								目的変数
	①家族構成	②性別	③学年	④困りごと 学校内学習のこと	⑤困りごと 家庭内学習のこと	⑥困りごと 将来設計のこと	⑦目標	⑧目に見える様子	成長ケア
例1	両親健在	男	小学5年生	学校に通えない-不登校 学校の授業についていけない	家庭学習が一人でできない	将来の進路設計が不安	高校に行きたい	姿勢が悪い 朝が起きれない	感覚統合の確認 関係発達の確認
例2	ひとり親家庭	女	小学5年生	学校に通えない-不登校	家庭学習が一人でできない	発達が気になる	学校の成績を上げたい	姿勢が悪い 筆圧が弱い	感覚統合の確認 認知特性の確認 関係発達の確認
⋮									
例99	ひとり親家庭	女	中2女子	学校に通えない-不登校	子供と話せない	発達が気になる	学校の成績を上げたい 高校に行きたい	筆圧が弱い	感覚統合の確認 関係発達の確認

4.2 予備実験

4.2.1 学習データによる決定木作成

4.1.2項で用意した学習データに、3.4.4項で説明したアルゴリズムj48と3.4.6項で設定したパラメータで機械学習を行なった（表9）。用意された学習データは99のインスタンス（事例）で構成され、すべてのレコードは9つの変数を持つ。（表10）8つは説明変数、1つは目的変数となる。説明変数の内容は、3.2.2項目で定義した「①家族構成、②性別、③年齢、④困りごと（学校内学習のこと）、⑤困りごと（家庭内学習のこと）、⑥困りごと（将来設計のこと）、⑦目標、⑧目に見える様子」であり、それぞれ複数の属性を持つ。目的変数は「見立て」となる「成長ケア」で3つの属性を持つ。作成した決定木は、分類結果として78%近い分類精度があった。結果を図24に示し、表11に分類結果をまとめる。

表9 決定木アルゴリズムと
決定木オプション

アルゴリズム : 決定木 j48

アルゴリズム : 名義(nominal)尺度の2
パラメータ 分岐

表10 学習データ
Learning data

読み込む学習データセ : 99件
1件あたりのデータ数 : 説明変数 8つ
目的変数 1つ

表11 分類結果
Classification result

- ・ 正しく分類された数
77 77.7%
- ・ 誤って分類された数
22 22.2%
- ・ K統計量
0.6945
- ・ 平均絶対誤差・予測
精度
0.0981

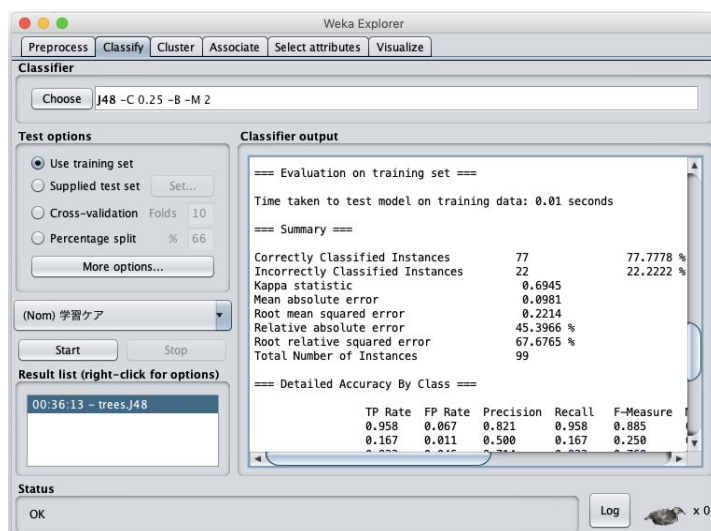


図24 予備実験結果のExplorer画面

Explorer screen of preliminary experiment results

4.2.2 学習データ修正後の決定木作成

予備実験で作成された決定木分類の実行結果を確認したところ、筆者の用意した学習データ内の目的変数と機械学習により予測された目的変数に23件の目的変数の不一致が確認できた。（図25）

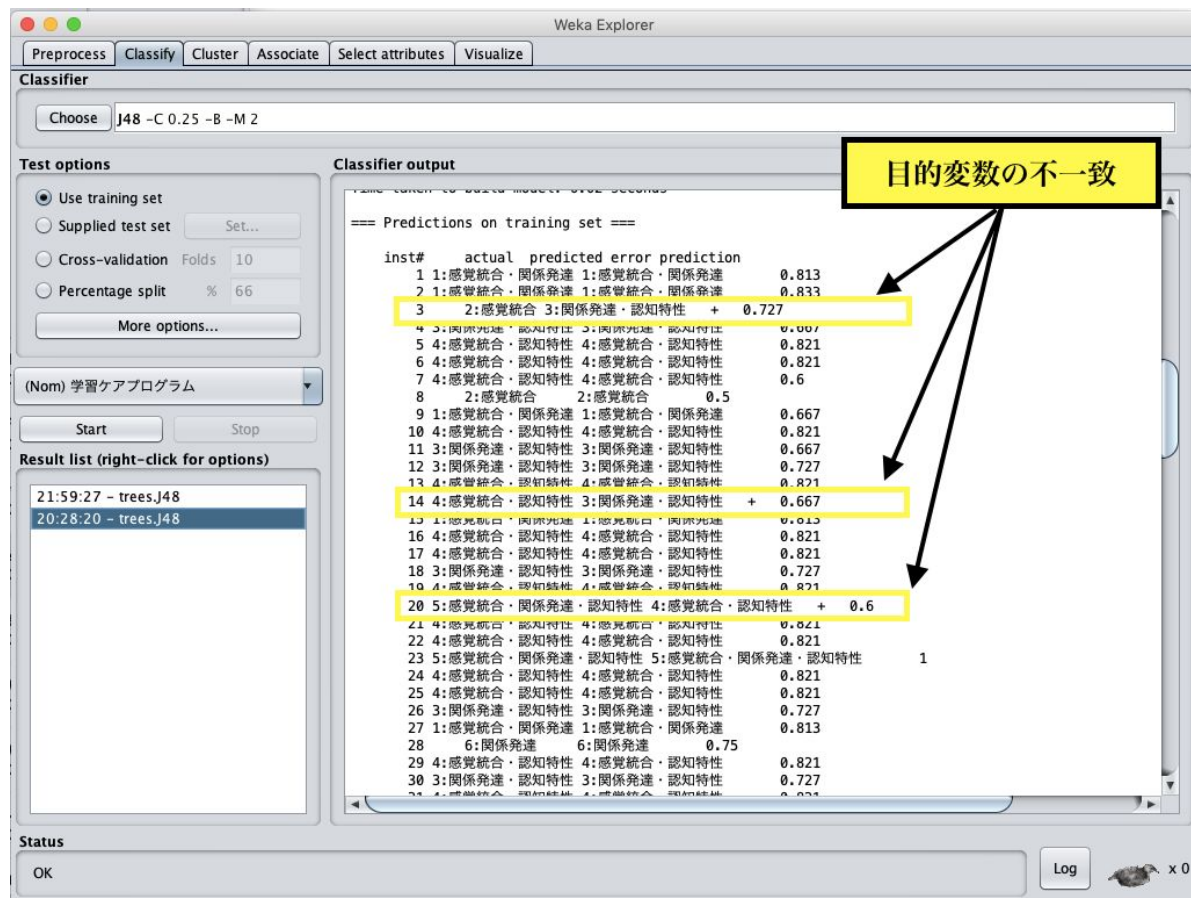


図25 目的変数の不一致
Mismatch of objective variable

学習データを確認したところ、筆者の用意した学習データの目的変数に誤りがある事がわかった。そこで、元の学習データで修正が必要と判断した15件の目的変数を修正し、再び決定木を作成した。分類精度は77.7%から92.9%へ向上した。修正した学習モデルを表12にまとめる。

表12 修正した学習モデル

読み込むデータセット	: 99件（目的変数15件を修正）
1件あたりのデータ数	: 説明変数8つ、目的変数1つ

作成した決定木の結果を図26に示し、表13に分類結果をまとめる。

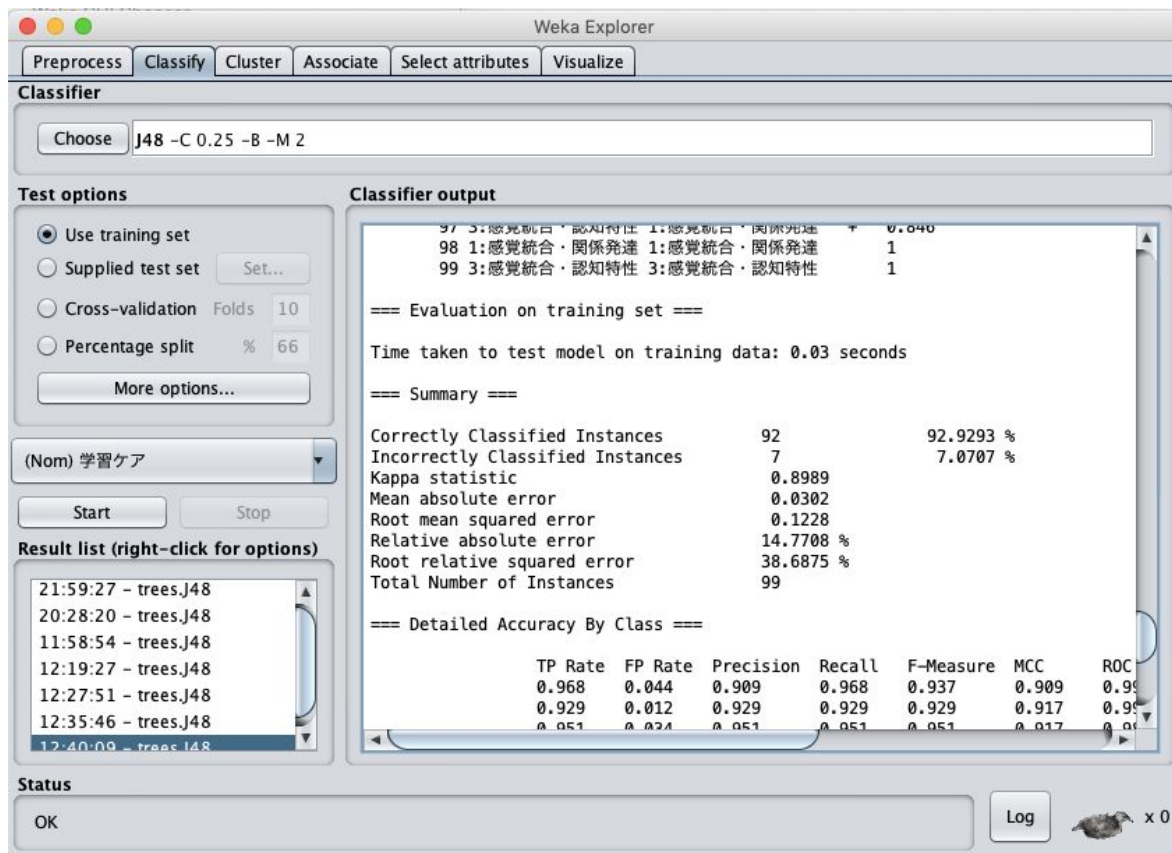


図26 予備実験結果のExplorer画面
Explorer screen of preliminary experiment results

表13 分類結果
Classification result

・ 正しく分類された数	92	92.9%
・ 誤って分類された数	7	7.07%
・ K統計量	0.8989	
・ 平均絶対誤差・予測精度	0.0302	

作成された決定技は葉数18、木サイズ35となった。図27に作成された決定木を図示する。

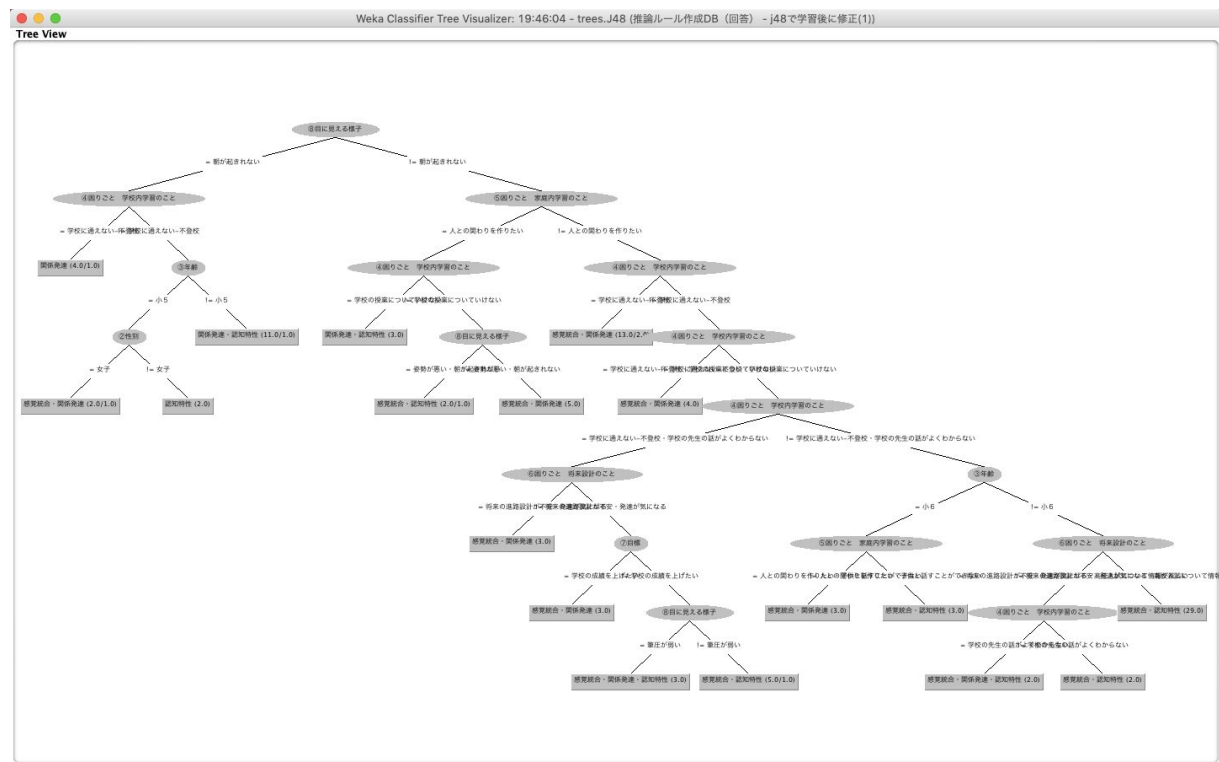


図27 予備実験で作成された決定木の図示
Number of Leaves : 18
Size of the tree : 35

4.3 実験

本実験では、実際に相談のあった5件の学習相談に対して、筆者の「見立て」と4.2.2項で作成した決定技による「見立て」の比較を行った。本節では、筆者における5件の学習相談から説明変数を選択した経緯、説明変数から「見立て」に至った経緯とその目的変数について説明する。また、筆者の説明変数と同じ変数を決定木にデータセットしたときに予測される目的変数について、筆者の目的変数との比較を行い、その考察を述べる。

4.3.1 学習相談データの収集方法と詳細

実験にあたり、実際の学習相談事例を用いた。学習相談事例は、5名の児童生徒に関する相談である。学習相談事例は、平成31年1月19日の10時から16時の間に那覇市金城で開催された相談会での事例でさる。各相談者は30分の面談時間が当てられた。相談者は全て母親であった。相談者は、事前に電話予約した方、ソーシャルワーカーからの紹介、当日飛び込みで相談を行なった。筆者とは全員初対面であった。表14に学習相談概要をまとめる。

表14 学習相談概要

No	時間	学年	性別	相談者	相談手段
i)	10:00～10:30	小学3年生	男子	母親	電話予約
ii)	11:00～11:30	小学3年生	女子	母親	電話予約
iii)	10:30～11:00	小学6年生	男子	母親	電話予約
iv)	13:00～13:30	中学1年生	女子	母親	紹介
v)	13:30～14:00	中学2年生	男子	母親	飛び込み

学習相談は開始時刻から15分程度で行われる。場合によっては20分弱かかることもある。時間が限られていることもあり、家族構成、本人の困りごと、保護者の要望を聞くことがほとんどで、得られた情報から成長ケアに関する見立てを情報提供として行う。

また、学習相談では「発達障害」「学習障害」などの専門的な診断をする事は医療行為に当たるため行えないが、保護者が医療機関で診断を受けている場合は、その結果や状況に応じた見立てを情報提供する。

保護者のみの情報や記憶だけでは不明瞭な場合もあるので、電話や紹介によって連絡が取れる方には、学校から每期配られる「通知表」の持参をお願いした。さらに、家庭学習ノート、直近の算数や数学のテストの問題用紙と答案用紙の持参もお願いした。持参して頂く「通知表」は、各学年ごとの担任の先生による「困りごと」や「見立て」が記載され、科目別に得手不得手が記載されている。特に本研究で扱う「学校での困りごと」については保護者が担任が知っていることも多く「通知表」は有用な資料となる事が多い。また、家庭学習ノートやテスト答案用紙は、児童生徒の筆圧や枠の中に描き納められるかなどの様子が伺える。さらに問題用紙と答案用紙を見比べる事で、文章問題の題意を読み取れているか、解答アプローチは適切かなどの認識も確認する事ができる。

4.3.2 学習相談にともなう説明変数・目的変数の決定

それぞれに児童生徒において学習相談の詳細から説明変数の選択と目的変数となる成長ケアプログラムの見立てを、経緯を踏まえて述べる。

i) 小学3年生、男子の相談

表15 小学3年生 男子の学習相談詳細

<ul style="list-style-type: none"> ● 両親と3名家族、一人っ子 ● 今は頭が痛くて学校に通えない ● 2歳半の頃に自閉症障害の診断を受ける ● 発話は4歳頃 ● 友達づきあいは問題ない ● 音と動きに過敏 ● 勉強は嫌いではない ● 歴史や地理が好き 	<ul style="list-style-type: none"> ● 集中力もある ● 同学年と話せない ● 女の子としか遊ばない ● TVはトーマスやおさるのジョージが好き ● TVは戦闘ものは見ない ● 男子から声かけられるとパニックを起こす時期もあった ● 支援クラスは嫌がる
---	--

小学3年男子の学習相談詳細を表15に示す。①家族構成は「両親健在・一人っ子」を説明変数として選択する。②性別は男子、③学年は小学3年生であるが、説明変数の学年の中には小学3年生が含まれないので、一番近い小学4年生を説明変数とする。また、④学校内学習の困りごとにおいては、「学校に通えない」が詳細に含まれることから「不登校」が選択となる。「支援クラスは嫌がる」とあり「勉強は嫌いではない」が詳細に含まれることから、そのほかの学校内学習の困りごとは「なし」と判断する。⑤家庭内学習の困りごとにおいては、「友達づきあいは問題ない」とあるが「同学年と話せない」「女の子としか遊ばない」「男子から声かけられるとパニックを起こす時期もあった」とあるので「人との関わりを作りたい」を説明変数に選択する。⑥将来設計の困りごととしては、特に説明変数の選択はない。⑦目標について、勉強にそれほど問題がなく、高校入試までもまだまだ先のことなので、特に説明変数の選択はない。⑧目に見える様子については、「今は頭が痛くて学校に通えない」とあり、学校に通えてないことから「朝が起きれない」を説明変数に加えた。

成長ケアプログラムについて、鉛筆の持ち方や姿勢など気になる点がないので「感覚統合」は見立てから除外できる。また、学校の勉強での困り事については、「音と動きに過敏」や「同学年と話せない」の理由により認知に偏りがあると推測する。よって「認知特性」は見立てに加える。「関係発達」については、「同学年と話せない」「女の子としか遊ばない」などの理由から見立てに加えた。よって、目的変数は「認知発達」と「関係発達」の2つとした。説明変数、目的変数について表16にまとめる。

表16 小学3年生男子の説明変数と目的変数

説明変数	目的変数
①家族構成 : 両親健在、一人っ子 ②性別 : 男子 ③年齢 : 小学4年 ④困りごと（学校内学習のこと） : 学校に通えない-不登校 ⑤困りごと（家庭内学習のこと） : 人との関わりを作りたい ⑥困りごと（将来設計のこと） : なし ⑦目標 : なし ⑧目に見える様子 : 朝が起きれない	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認

ii) 小学3年生、女子の相談

表17 小学3年生 女子の学習相談詳細

<ul style="list-style-type: none"> ● 両親、姉、兄、妹の6名家族 ● 朝は6:30～8:30に起きて夜は21:30～22:30に寝る ● 不安症 ● 学校に行くのが苦手 ● 保育園児のときはなんでもできて、運動は1番だった 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の漢字が苦手 ● 聴覚が過敏 ● 自閉の傾向がある ● 学校の課題は調子がいいとできる ● 与えられた課題はする ● 人見知りが激しい ● 教室を分けて欲しくない
--	---

小学3年女子の学習相談詳細を表17に示す。①家族構成は「両親健在」を説明変数として選択する。②性別は女子、③学年は小学3年生であるが、説明変数の学年の中には小学3年生が含まれないので、一番近い小学4年生を説明変数とする。また、④学校内学習の困りごとにおいては、「学校に行くのが苦手」が詳細に含まれることから「不登校」が選択となる。「教室を分けて欲しくない」とあるので学校の先生から何かしらの配慮を受ける傾向にあると推測し「学校の授業についていけない」を説明変数に加える。⑤家庭内学習の困りごとにおいては、「与えられた課題はする」とあるので家庭学習に問題はないと推測する。「自閉の傾向がある」と詳細に含まれていることから「人との関わりを作りたい」を説明変数に加える。⑥将来設計の困りごととしては、特に説明変数の選択はない。⑦目標について、勉強にそれほど問題がなく、高校入試までもまだまだ先のことなので、特に説明変数の選択はない。⑧目に見える様子については、「学校に行くのが苦手」とあるが、起床時間が「6:30～8:30」とあるので、「朝が起きれない」は説明変数に加えない。

成長ケアプログラムについて、鉛筆の持ち方や姿勢など気になる点がないので「感覚統合」は見立てから除外できる。また、学校の勉強での困り事については、「聴覚に過敏」の理由により認知に偏りがあると推測する。よって「認知特性」は見立てに加える。「関係発達」については、「自閉の傾向がある」「人見知りが激しい」などの理由から見立てに加えた。よって、目的変数は「認知発達」と「関係発達」の2つとした。説明変数、目的変数について表18にまとめる。

表18 小学3年生 女子の説明変数と目的変数

説明変数	目的変数
①家族構成 : 両親健在	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認
②性別 : 女子	
③年齢 : 小学4年	
④困りごと : 学校に通えない-不登校、 (学校内学習のこと) 学校の授業についていけない	
⑤困りごと(家庭内学習のこと) : 人との関わりを作りたい	
⑥困りごと(将来設計のこと) : なし	
⑦目標 : なし	
⑧目に見える様子 : なし	

iii) 小学6年生、男子の相談

表19 小学6年生 男子の学習相談詳細

<ul style="list-style-type: none"> ● 両親、弟の3名家族 ● DSゲームが好き ● 算数が苦手で支援教室にいる ● 学研に通っている ● 5、6年の担任が同じ ● 図形が弱い ● 足し算引き算を間違える ● 2桁以上の割り算が苦手 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の授業はわかるが、進度がちょっと早い ● 質問をすることができない ● 朝ごはんはパン ● 友達はあまりいない ● がんばりノートはちゃんとやれている ● 祖母の料理を手伝う
---	--

小学6年生男子の学習相談詳細を表19に示す。①家族構成は「両親健在」を説明変数として選択する。②性別は「男子」、③学年は「小学6年生」を説明変数とする。また、④学校内学習の困りごとにおいては、「進度がちょっとはやい」とあるので「学校の授業についていけない」を説明変数とする。⑤家庭内学習の困りごとにおいては、「がんばりノートはちゃんとやれている」とあるので家庭学習に問題はないと推測する。「友達はあまりいない」と詳細に含まれていることから「人との関わりを作りたい」を説明変数に加える。⑥将来設計の困りごととしては、「学校の授業はわかる」とあるが「算数が苦手で支援教室にいる」ともあるので「発達が気になる」を説明変数に加える。⑦目標について、「学研に通っている」「進度がちょっと早い」「質問をすることができない」など理由から、勉強に前向きであると推測し、「学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい」を説明変数に加える。⑧目に見える様子については、特になし。

成長ケアプログラムについて、姿勢や筆圧などの気になる点がないので「感覚統合」は見立てから除外する。「算数が苦手」「足し算引き算を間違える」という傾向から「認知特性」について見立てに追加する。「友達があまりいない」「質問をする事ができない」などの理由から「関係発達」を見立てとし、目的変数とした。説明変数、目的変数を表20にまとめる。

表20 小学6年生 男子の説明変数と目的変数

説明変数	目的変数
①家族構成 : 両親健在	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認
②性別 : 男子	
③年齢 : 小学6年	
④困りごと : 学校の授業についていけない (学校内学習のこと)	
⑤困りごと : 人との関わりを作りたい (家庭内学習のこと)	
⑥困りごと : 発達が気になる (将来設計のこと)	
⑦目標 : 学校の授業に追いつきたい、 学校の成績を上げたい	
⑧目に見える様子 : なし	

iv) 中学1年生、女子の相談

表21 中学1年生 女子の学習相談詳細

<ul style="list-style-type: none"> ● 両親、妹3名の6名家族 ● 知的支援クラスに在籍 ● 高等支援学校に向けた塾を探している ● 漢字検定は5級を受験予定 ● 算数と国語は小学4年生から発達支援クラスに在籍 ● 実技科目は通常クラス ● 児童デイを利用している 	<ul style="list-style-type: none"> ● 友達と遊びたい ● 習字を週2回。最優秀を取る。 ● 中学校からは吹奏楽部にも所属 ● 集中は興味があるものには可能 ● 宿題は自分でできる ● 場面緘黙もあった ● 集団や人は好き
--	---

中学1年生女子の学習相談詳細を表21に示す。①家族構成は「両親健在」を説明変数として選択する。②性別は「女子」、③学年は「中学1年生」を説明変数とする。また、④学校内学習の困りごとにおいては、「知的支援クラスに在籍」「発達支援クラスに在籍」とあるので支援対応できるクラスにいたことから「学校の授業についていけない」のみ説明変数とする。⑤家庭内学習の困りごとにおいては、「宿題は自分でできる」とあるので家庭学習に問題はないと推測する。「集団や人は好き」と詳細に含まれていることから「人との関わりを作りたい」は説明変数から除外する。⑥将来設計の困りごととしては、「高等支援学校に向けた塾を探している」とあるので「発達が気になる」「高校入試について情報が欲しい」を説明変数に加える。⑦目標について、「高等支援学校に向けた塾を探している」「漢字検定は5級を受験予定」とあるので「学校の授業に追いつきたい」「学校の成績を上げたい」「高校に行きたい」を説明変数に加える。⑧目に見える様子については、特にない。

成長ケアプログラムについて、姿勢や筆圧などの気になる点がないので「感覚統合」は見立てから除外する。また、既に親の認知のもと「知的支援クラスに在籍」とあり、学年ごとの支援クラスでの学習や「児童デイの利用」も見受けられるので、「認知特性」についても特に問題はないと見受けれる。「吹奏楽部にも所属」と交友関係も気づけているので「関係発達」においても問題はない。したがって、目的変数は「なし」とした。説明変数、目的変数を表22にまとめる。

表22 中学1年生 女子の説明変数と目的変数

説明変数		目的変数
①家族構成	: 両親健在	・なし
②性別	: 女子	
③年齢	: 中学1年	
④困りごと（学校内学習のこと）	: 学校の授業についていけない	
⑤困りごと（家庭内学習のこと）	: なし	
⑥困りごと（将来設計のこと）	: 発達が気になる、 高校入試について情報が欲しい	
⑦目標	: 学校の授業に追いつきたい、 学校の成績を上げたい 高校に行きたい	
⑧目に見える様子	: なし	

v) 中学2年生 男子の相談

表23 中学2年生 女子の学習相談詳細

<ul style="list-style-type: none"> ● 両親、兄、妹、弟の6名家族 ● 朝は5:30に起きて夜は22:00頃には寝る ● 文字がミミズ文字 ● 歌で覚える ● 勉強しているつもりだが点数は1桁 ● 特別教室を利用している ● 宿題はする ● 学校は好き ● ニュースが好き ● 高校が心配 	<ul style="list-style-type: none"> ● 筆圧が弱い ● 本が好き ● 友達がいるが近所づきあい程度 ● パソコンが得意 ● 雑学がすごい ● こだわりがある ● 運動が苦手 ● つま先で歩く ● 太陽が苦手 ● 外に出るのを嫌がる
---	--

中学2年生男子の学習相談詳細を表23に示す。①家族構成は「両親健在」を説明変数として選択する。②性別は「男子」、③学年は「中学2年生」を説明変数とする。また、④学校内学習の困りごとにおいては、「特別教室を利用している」「勉強しているつもりだが点数は1桁」とあるので「学校の授業についていけない」「学校の先生の話がよくわからない」を説明変数とする。⑤家庭内学習の困りごとにおいては、「宿題は好き」「友達がいるが近所づきあい程度」とあるので「人との関わりを作りたい」を説明変数に追加する。⑥将来設計の困りごととしては、「高校が心配」とあるので「高校入試について情報が欲しい」を説明変数に加える。また、「特別教室を利用している」ことから「発達が気になる」も説明変数に加える。⑦目標について、「高校が心配」「特別教室を利用している」とあるので「学校の授業に追いつきたい」「学校の成績を上げたい」「高校に行きたい」を説明変数に加える。⑧目に見える様子については、「文字がミミズ文字」「筆圧が弱い」「運動が苦手」などの理由から「姿勢が悪い」「筆圧が弱い」を説明変数に加える。

成長ケアプログラムについて、筆圧が気になるので「感覚統合」は見立てに追加する。また、「歌で覚える」「宿題は好き」の理由から「認知特性」は見立てから除外する。「学校が好き」であるが「友達がいるが近所づきあい程度」とあるので「関係発達」は見立てに追加する。説明変数、目的変数を表24にまとめる。

表24 中学2年生 女子の説明変数と目的変数

説明変数	目的変数
①家族構成 : 両親健在 ②性別 : 男子 ③年齢 : 中学2年 ④困りごと（学校内学習のこと） : 学校の授業についていけない、学校の先生の話がよくわからない ⑤困りごと（家庭内学習のこと） : 人との関わりを作りたい ⑥困りごと（将来設計のこと） : 高校入試について情報が欲しい、発達が気になる ⑦目標 : 学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい、高校に行きたい ⑧目に見える様子 : 姿勢が悪い、筆圧が弱い	・ 感覚統合の確認 ・ 関係発達の確認

4.3.3 決定木における見立ての予測結果

4.3.2項では、5件の学習相談から、筆者における説明変数の選択と見立てを目的変数として選択を行なった。本項では、筆者の説明変数を元に、4.2.2項で作成した決定木により見立てを予測した。結果は、5件中2件が筆者による見立てと一致し、2件が部分一致、1件が不一致となった。（表25）

表25 学習相談結果

No	学年	性別	相談者	相談手段	実際の見立て	決定木による見立て	結果
i)	小学 3年生	男子	母親	電話 予約	・認知特性の 確認 ・関係発達の 確認	・関係発達の 確認	△ 部分一致
ii)	小学 3年生	女子	母親	電話 予約	・認知特性の 確認 ・関係発達の 確認	・感覚統合の 確認 ・関係発達の 確認	△ 部分一致
iii)	小学 6年生	男子	母親	電話 予約	・認知特性の 確認 ・関係発達の 確認	・認知特性の 確認 ・関係発達の 確認	○ 一致
iv)	中学 1年生	女子	母親	紹介	・なし	・感覚統合の 確認 ・認知特性の 確認	X 不一致
v)	中学 2年生	男子	母親	飛び 込み	・感覚統合の 確認 ・関係発達の 確認	・感覚統合の 確認 ・関係発達の 確認	○ 一致

第5章 まとめ

本研究では児童生徒とその保護者が学習困難に陥った時に、勉強における困りごとを緩和するために、成長局面において適度な情報提供を保護者や本人に行うことを目的としている。本章では、第4章で行なった予備実験と実験を元に考察と課題についてまとめる。

5.1節では、4.2節と4.3節の実験について考察した。

5.2節では、現役の小学校教員に4.3節で使用了学習相談詳細を与え、説明変数の選択と見立てについてヒアリングを行い、筆者の見立てと比較した考察をまとめた。

5.3節では、決定木の見立てによって起こりうる課題をまとめた。

最後に、本研究の総括を行なった。

5.1 実験の考察

本節では4.2節 予備実験、4.3節 実験の考察を以下にまとめる。

5.1.1 予備実験の考察

i) 誤分類の検出

予備実験では、用意した学習データをwekaに読み込み、作成された決定木の分類精度を確認した。

4.2.1項において、分類精度が77.7%と低かったことから、元の学習データを確認したところ、学習データの目的変数に23件見立ての不一致があることがわかった。（表26①）

4.2.2項では、23件の目的変数の不一致に対して、15件の見立ての修正が必要であったので、学習データの目的変数を修正し、再度決定木の作成を行なったところ、分類精度が92.9%に数値が向上した。（表26より、 $1 - \{ \text{修正後の不一致数} 7 \text{件} \div \text{データ} 99 \text{件} \} \times 100 = 92.9292... \div 92.9\%$ ）

これにより、元の学習データの目的変数に誤りがあったために、精度の高い分類ができなかった事が示された。また、全体件数99件のうち目的変数の修正が15件必要だった事から、筆者の「成長ケアプログラムの見立て」は15.15%の誤りがあることが示された。（表26②）

筆者による誤りの理由としては、見立てを行う際の連続回数による思考の疲労、見立てを行う相手に対しての感情的先入観、その時の体調不良などが想定され、実際の見立てではさらに誤りが増加し、分類精度が下降する可能性も考えられるので、筆者の「成長ケアプログラムの見立て」は80～82%の分類精度ということが推測される。

表26 修正後の目的変数の一致状況

		学習データの目的変数の修正		合計
		修正有り	修正無し	
決定木による 目的変数	一致	13	3	16件
	不一致	2	5	7件
合計		15件（15.15%）②	8件	①23件

ii) 重要な分類基準「朝が起きれない」の発見

決定木から、初めの分類基準として「⑧目に見える様子＝朝が起きれない」が示された。児童生徒が「朝が起きれない」となると、一般的には登校する事ができず、欠席がちになってしまう。2度目以降の欠席は怠惰や妥協を生み、欠席が続くと不登校の扱いになってしまう。通常であれば保護者がこれを阻止するために子供を起こして登校させることもあるが、近年ではひとり親家庭や共働きにより朝起こす保護者がいない家庭も多い。

一方で、保護者が仕事を休んだり遅刻をして子供を登校させることもあるが、次第に休みや遅刻の限界に保護者自身が追い込まれてしまい、ついには会社を休職、深刻な場合は退職となる事例もある。これが続くと収入が途絶えてしまい貯金を崩して生活を維持する必要があるが、長期に及ぶと貯金も底を尽きて、生活保護を受ける場合もある。当初の「朝が起きれない」から2次障害、3次障害とおおごとになってしまい、家庭問題へと発展する事もある。

「朝が起きれない」は「起立性調節障害」を含んでいる可能性がある。また、怠惰や学校における人間関係のもつれから来ることも考えられる。前者の場合は医師の診察・診断および治療が必要となる。後者の場合は、臨床心理士などに専門家による治療やケアが必要となる。どちらも自力ではなく他力を必要とするために、保護者が子供を自宅から専門家の元へ連れて行くことが必要になるが、子供に拒まれた場合は健康回復は難しくなる。

民生委員や社会福祉士・精神保健福祉士などソーシャルワーカーによるサポートも福祉制度として活用も考えられるが、彼らと過程を繋ぐ仕組みや制度、コーディネーターの整備はまだまだ進んでおらず、結果として保護者の自力にかかってくるので、保護者が精神的・体力的に疲れてしまわないうちに支援を行う必要がある。

これらのことから、「朝が起きれない」といったことは、見過ごしがちでかつサポートする方法を得難いなどもあるので、15歳以降の社会参加への障壁となる前に、早期発見と早期対策が必要であると考えられる。

iii) 重要度の低い分類基準「家族構成」

決定木の作成において、図28に示すwekaの木構造の表示によって、説明変数「①家族構成」が含まれていない事が示された。学習面談においては、ひとり親家庭による子供への愛着形成や家族の機能不全、兄弟姉妹の数の多さからくる「甘え不足」などから愛着障害を懸念する事が多い。したがって「①家族構成」についてはかなり重視してヒアリングを行うが、本実験では「①家族構成」が分類・予測の要因に含まれていない事がわかった。これは、目的変数に「心理学」に関連する要因が含まれていない事に起因すると推察する。

この結果は、成長ケアプログラムによる見立てを行う上でとても重要な結果と考える。なぜなら、子供の学校や家庭における困りごとで「心理学」を考慮せずに「学習・勉強」からサポートする事はあまり聞かれていない。また、学校への困りごとを抱える保護者は、心療内科への診察予約を行うが半年待ちといった事が多く、子供の成長時間を止める事ができないので、困りごとが放置されてしまう可能性もある。よって、心のケアとは分けて勉強の困りごとを進めていける事は、子供の成長ケアと分けて議論ができるので、「学びの遅れ」への対策となることも期待できる。

一方で、「学習データの不足」も考えられる。今回は、決定木による見立ての分類精度を確認する事を研究としたため、99件の学習データしか用意していなかった。そのため、「家族構成」が分類基準となるほどの学習データが不足しており、決定木に現れなかったことが考えられる。あるいは、「家族構成」における属性として準備した両親健在・ひとり親家庭・一人っ子は今回の決定技すべてにおいてさらに上位の分類基準で枝分かれしていて、兄弟の多さ、離婚・再婚の有無、祖父母との同居などの属性が含まれた場合に「家族構成」が分類基準として決定木に現れることも考えられる。

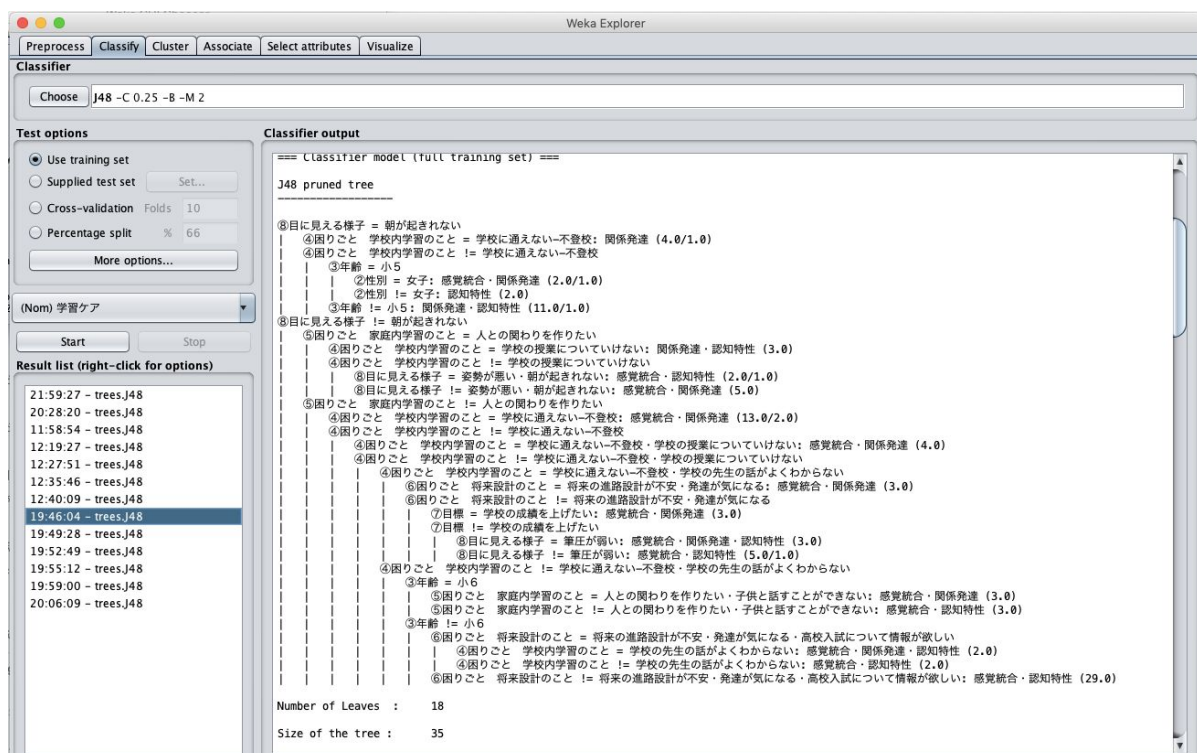


図28 予備実験で作成された決定木

5.1.2 実験の考察

実際の学習面談における筆者の見立てと、4.2.2項で作成された決定木の見立ては、2件が一致、2件が部分一致、1件が不一致という結果になった。

部分一致においては、説明変数が不足していること、また選択できる説明変数がなかったことから、判別ルールが適応できていなかった。

不一致については、「支援学級の利用」が相談内容にあり、筆者が「ケア」が整っていると判断したため、見立てを「なし」としたが、決定木にはな判別ルールだったために不一致となった。

以上により作成された決定木は学習データの不足により予測が外れていることから、今後も学習データを増やしていくことで予測精度が向上すると考えられる。

表27 決定木における見立ての予測結果

児童生徒	筆者の見立て	決定木による見立て	結果
i) 小3男子	・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認	・ 関係発達の確認	△ 部分一致
ii) 小3女子	・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認	・ 感覚統合の確認 ・ 関係発達の確認	△ 部分一致
iii) 小6男子	・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認	・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認	○ 一致
iv) 中1女子	・ なし	・ 感覚統合の確認 ・ 認知特性の確認	X 不一致
v) 中2男子	・ 感覚統合の確認 ・ 関係発達の確認	・ 感覚統合の確認 ・ 関係発達の確認	○ 一致

（部分一致について）

i) 小3男子においては、説明変数が2件なし、また学年が説明変数に該当しなかった。決定木を確認すると、朝が起きれない→不登校で判別されて「関係発達の確認」を予測していた。

ii) 小3女子においては、説明変数が2件なし、また学年が説明変数に該当しなかった。決定木を確認すると、朝は起きれる→人との関わりを作りたい→学校の授業についていける→朝が起きれるで判別されて「感覚統合の確認、関係発達の確認」を予測していた。

（不一致について）

iv) 中1女子については、支援学級の情報が説明変数で選択することができないことから、筆者が「ケア」をされていると判断し、「見立ては特になし」と判断したことが、決定木にはない選択しだったため「不一致」となった。

5.2 教員との比較考察

本節では現役小学校教員（男性、50代）に、行なったヒアリングについて考察する。小学校教員に行なったヒアリングは以下の手順で行なった。

手順1「4.3.2項の相談詳細」を読む

手順2「4.1.1項の説明変数④～⑥」を選択する

手順3「見立て」を300字程度で記述する

手順2の説明変数は、④～⑥以外は事実に基づく情報として、個人の判断に関与しないことから共通とした。

以降、5.2.1項では小学校教員の説明変数と4.3.2項で行なった筆者の説明変数を表にまとめ、手順3の小学校教員の見立てを記載する。次項で考察を行う。

5.2.1 小学校教員の説明変数比較と見立て

i) 小学3年生、男子の相談

表28 小学3年生 男子の説明変数比較

小学校教員の選択した説明変数		筆者の説明変数
①家族構成 ②性別 ③年齢 ⑦目標 ⑧目に見える様子	: 両親健在 : 男子 : 中学2年 : 学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい、高校に行きたい : 姿勢が悪い、筆圧が弱い	共通
④困りごと (学校内学習のこと)	: 学校の先生の話がよくわからない	: 学校の授業についていけない、学校の先生の話がよくわからない
⑤困りごと (家庭内学習のこと)	: 人との関わりを作りたい	: 人との関わりを作りたい
⑥困りごと (将来設計のこと)	: 発達が気になる	: 高校入試について情報が欲しい、発達が気になる

〇2歳半での「自閉症障害」の診断については、現行のASDにおいては「自閉症」「高機能自閉症」「アスペルガー」のいずれに該当するのかが気になる。（2歳半で診断が出来たのか？という疑問もあるが）

〇「歴史や地理が好き」「集中力がある」からは「高機能自閉」或いは「アスペルガー」の可能性も垣間見える。

〇「同学年と話せない」「女の子としか話せない」「戦闘物は見ない」「男子からの声掛けにパニック」等の反応からは、幼児期に深刻ないじめを恒常的に受けていた可能性や、

LGBTの可能性が無い等、これまでの幼稚園～学校生活上の対人関係や、服や持ち物等の嗜好傾向等、カウンセリング交えた十分な配慮に基づいた視点からのアプローチが有効であると思われる。

○「支援クラス」を嫌がる理由はどのような事か気になる。

○家族関係や家庭内の雰囲気等の背景を丁寧に把握することで、本児の特性をより丁寧に知ることや、より効果的な指導方法を検討する上での有効な手立になり得るものと思われる。

ii) 小学3年生、女子の相談

表29 小学3年生 女子の説明変数比較

小学校教員の選択した説明変数		筆者の説明変数
①家族構成 ②性別 ③年齢 ⑦目標 ⑧目に見える様子	: 両親健在 : 女子 : 小学4年 : なし : なし	共通
④困りごと (学校内学習のこと)	: 学校に通えない-不登校	: 学校に通えない-不登校、学校の授業についていけない
⑤困りごと (家庭内学習のこと)	: 人との関わりを作りたい	: 人との関わりを作りたい
⑥困りごと (将来設計のこと)	: 発達が気になる	: なし

○両親も居り、起床・就寝時刻からも、生活習慣に乱れがあるとは思えない。「自閉傾向がある」との報告からは、早めの受診と診断名の特定が、今後の関わりをより効果的・効率的に行う上で有効であると思われる。

○「不安症」「学校の感じが苦手」「聴覚過敏」「自閉傾向」の報告からは、通常学級での「授業」や「他の活動場面」でのストレス感が垣間見える。

○「教室を分けてほしくない」については、どちらの教室が「落ち着ける場所」であるのかが気になる場所であり、本人の意見や要望を踏まえた特性への配慮を如何に叶えてあげられるのかが課題となろう。

○「保育園では何でもできた・・・」のくだりからは、念のため「ヘラー症候群」の可能性の検討も必要であると思われる。

iii) 小学6年生、男子の相談

表30 小学6年生 男子の説明変数と目的変数

小学校教員の選択した説明変数		筆者の説明変数
①家族構成 ②性別 ③年齢 ⑦目標 ⑧目に見える様子	: 両親健在 : 男子 : 小学6年 : 学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい : なし	共通
④困りごと (学校内学習のこと)	: 学校の授業についていけない	: 学校の授業についていけない
⑤困りごと (家庭内学習のこと)	: 人との関わりを作りたい	: 人との関わりを作りたい
⑥困りごと (将来設計のこと)	: 発達が気になる	: 発達が気になる

○既に「支援教室にいる？」という実情からは医師の診断名が気になるところである。

○全般的に「算数が苦手」である実情からは「学習障害」における「算数障害」の可能性が垣間見えるものの、「質問をすることができない」「友だちがあまりいない」「おばあちゃんの料理を手伝う」といった報告からはASDの可能性も伺える。しかし、「算数が苦手」という実態からは、「高機能自閉」や「アスペルガー」等の可能性は低いものと思われる。

○本児をあえて「発達障害」の視点から伺うとすれば「学習障害」と「自閉症」を包含（いずれかがいずれかを）するタイプではないかと思われるものの、「おばあちゃん」とのコミュニケーションからは、「優しい子」であることも伺えることから、本児の「優しさ」を活かしながら、自己肯定感をスモールステップで高めてあげられる配慮が有効であろうと思われる。

iv) 中学1年生、女子の相談

表31 中学1年生 女子の説明変数比較

小学校教員の選択した説明変数		筆者の説明変数
①家族構成 ②性別 ③年齢 ⑦目標 ⑧目に見える様子	: 両親健在 : 女子 : 中学1年 : 学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい、高校に行きたい : なし	共通
④困りごと (学校内学習のこと)	: 学校の授業についていけない	: 学校の授業についていけない
⑤困りごと (家庭内学習のこと)	: 人との関わりを作りたい	: なし
⑥困りごと (将来設計のこと)	: 高校入試について情報が欲しい	: 発達が気になる、高校入試について情報が欲しい

○「知的クラスに在籍」していることから、医師の診断名が気になるところである。

○それぞれの報告からは、「知的障害等」の可能性も伺える。しかし、「友だちと遊びたい」や「集団や人は好き」といった報告や「吹奏楽部に所属」、「宿題は自分でできる」等の報告からは、「学習障害（特に算数障害）」を併せ持っている、或いは「学習障害」が主体となる可能性も完全排除できない。

○リズム感の良さが伺えることから、今後は音楽等に更に親しみ、音楽を媒介とした人間関係の構築を通して、より充実した有意義な学校生活をめざすとともに、周りの大人が、そのような機会や場を構築したり、多面に渡る支援を躊躇なく行える雰囲気醸成が有効であろうと思われる。

v) 中学2年生、男子の相談

表32 中学2年生 男子の説明変数比較

小学校教員の選択した説明変数		筆者の説明変数
①家族構成 ②性別 ③年齢 ⑦目標 ⑧目に見える様子	: 両親健在 : 男子 : 中学2年 : 学校の授業に追いつきたい、学校の成績を上げたい、高校に行きたい : 姿勢が悪い、筆圧が弱い	共通
④困りごと (学校内学習のこと)	: 学校の授業についていけない	: 学校の授業についていけない、学校の先生の話がよくわからない
⑤困りごと (家庭内学習のこと)	: 人との関わりを作りたい	: 人との関わりを作りたい
⑥困りごと (将来設計のこと)	: 高校入試について情報が欲しい	: 高校入試について情報が欲しい、発達が気になる

○兄や妹は第一子として、また、初めての女兒や末っ子として両親からの豊富な愛情が得られたことに比べて、次男である本児が両親の愛情を得られた時間や機会は比較的限られた可能性が伺え、愛情に飢えた立場にあることが垣間見える。

○「ミミズ文字」や「筆圧」「運動が苦手」また「点数が1桁」等々の報告からは、ASDの可能性も伺えるものの「点数が1桁」である報告からは「高機能」や「アスペルガー」の可能性は低いものと思われる。

○既に多くの先行的知見が得られている「ASDの子供への関わり方」を生かすとともに、生育環境等の後天的要因への配慮や、愛情に飢えた感情状態から「自己肯定感」が低下している可能性も検討する必要があるものと思われる。

○特に体育等の苦手教科の中では、対人関係ストレス等に配慮し、それらが回避されたり、より軽減されたりする環境の構築をめざしたい。

5.2.2 考察

5.2.1項の小学校教員の説明変数比較と見立てについて述べ、表33に詳しくまとめる。

- 説明変数比較
 - 同じ変数を選択していても、程度の違いが見受けられた。
 - 説明変数「発達が気になる」において、筆者と小学校教員の立場の違い（塾と学校）から程度の違いが見受けられた。
 - 説明変数「わからない・ついていけない」において、「わからないからついていけない」、「ついていけないからわからない」など解釈の違いも見受けられた。
- 見立てへの所見
 - 小学校教員の見立てにおいて「発達障害」「自閉症」「アスペルガー」などの用語が目立った。
 - 「ヘラー症候群」について著者は知らなかった。
 - ストレス・自己肯定感・愛着形成など児童心理に触れる用語が小学校教員の見立てに見られた。
 - つま先歩きや筆圧といった体の発達には触れられてなかった。
- 見立ての比較
 - 一致している箇所もあるが、内容における定義がされていないので、実際には異なる見立ても想定される。
 - 自己肯定感を含む見立ては想定していない。

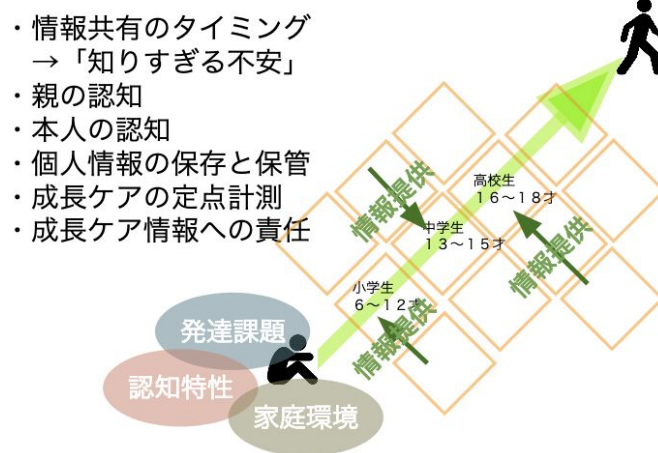
表33 小学校教員との比較
Comparison with elementary school teachers

No	説明変数比較	見立てへの所見	見立ての比較
i) 小学3年生 男子	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の困りごとにおいては、「わからない」「ついていけない」の程度の認識違いで選択が別れた。 ● 高校入試への関心は、6年後を先と見るか否かの違いで選択が別れた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 歴史や地歴・集中力の「認知特性」から高機能自閉やアスペルガーを見立てている。 ● 対人関係について示唆していることから「関係発達」の見立てが一致している事が伺える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認の2点で一致している。
ii) 小学3年生 女子	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校の困りごとにおいては、「ついていけない」程度の違いで選択が別れた。 ● 「発達が気になる」も程度の認識違いで選択が別れた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「ヘラー症候群」については著者は知らなかった。 ● 関わりについて医療機関の受診と、感覚過敏からのストレスを懸念されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認では、程度の違いから部分一致といえる。
iii) 小学6年生 男子	<ul style="list-style-type: none"> ● 完全一致していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ゲームや割り算には言及してない。 ● 自己肯定感へのスモールステップは筆者は見立ててなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認知特性の確認 ・ 関係発達の確認で一致しているように思えるが、言及されていない

			い箇所から内容に違いがあるといえる。
iv) 中学1年生 女子	<ul style="list-style-type: none"> 「人との関わり」で程度の認識違いが別れた。 「発達が気になる」も程度の認識違いで選択が別れた。 	<ul style="list-style-type: none"> 知的障害・学習障害を示唆する点において見立てが異なった。 良い人間関係の構築においては見解が一致している。 	楽観的が悲観的かの違いの程度である。
v) 中学2年生 男子	<ul style="list-style-type: none"> 学校の困りごとでは「わからない」、将来について「発達がきになる」は程度の違いで選択が別れた。 	<ul style="list-style-type: none"> 家族構成からの愛着形成を懸念している。 目に見える様子から発達障害を示唆し、同時に自己肯定感を懸念している。 つま先歩きや筆圧からの体の発達については触れていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・関係発達の確認において、自己肯定感をのぞいて一致している。 ・感覚統合の確認については触れられていない。

5.3 課題

成長ケアプログラムの見立てにより想定される課題をまとめる。



図D 5.3概要

- 1) 情報共有のタイミングにより子供の不安を煽る
小学生の頃から高校入試など先の情報を与えたり時間を迫るなどによって、見通しのつかない将来の不安を煽り、本来、困りごとを緩和して成長ケアに促すところを逆効果にしてしまう。
- 2) 保護者の受容により子供に伝わらない場合がある
「障害」の安易な使用は、保護者からの信頼関係を損なう事もある。一方で見立てを伝えて保護者が満足し子供の成長ケアに至らないこともある。伝え過ぎても伝えても子供の成長を先送りする事もあるので、子供に繋がるまでは身長に行う。
- 3) 子供本人の受容の準備がないと過干渉として扱われ周囲との関係が絶たれる
一人で取り組む事が好きな子供もいるので、保護者やソーシャルワーカーなど、周りの大人が見立てから得た情報を子供に押し付けた場合に、子供との関係性が断たれてしまうこともある。外部との繋がりを断たれる事で、結果として情報孤立、情報困窮に追い込む事もありうる。
- 4) 成長ケアプログラムの定点計測方法の確立とその検証と改善
成長ケアプログラムは、学校や地域や家庭、様々な場所において取り組まれていく事であるので、定点計測をする事が難しい。一方で、認知特性の向上はテストや読み書きの語彙などで数値化する事もできる。関係発達においては、人との関係がうまくいかなかった場合の修復方法が難しい。
- 5) 成長ケアプログラムの見立てへの責任の所在
成長ケアプログラムの見立てが決定木により予測できるようになり、受益者が必要に応じて情報取得が可能となった際は、見立てどおりに成長ケアを実行して何かしらの問題が発生した場合の責任の所在がつけにくい。また、医療機関の専門医による診断や専門家の施術と決定木の見立ての予測が一致しない際に、受益者に判断のストレスを与えてしまう。

5.4 おわりに

本研究では様々なニーズやその時の子供の困りごとや学びにくさなどの未発達な行動の様子から、「成長局面での適度な情報提供」し、「子供の学校や家庭での勉強の困りごとを緩和」する事を目的とした成長ケアプログラムの見立てに関する決定木の研究を行った。

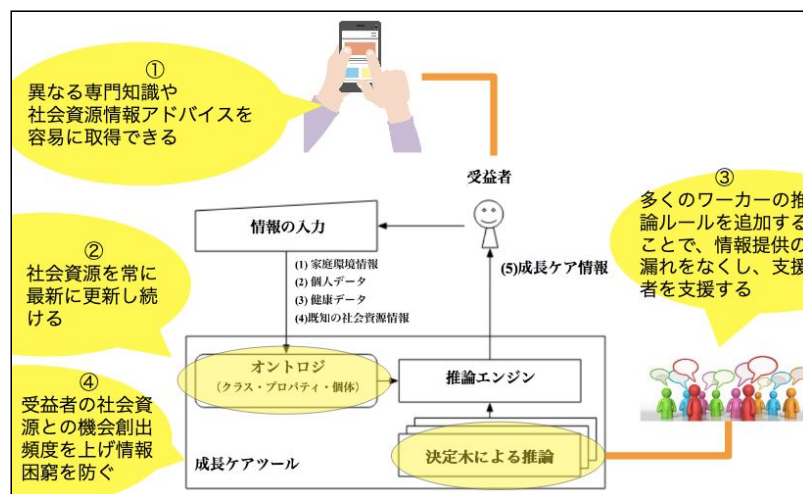
決定木は、学習モデルデータを作成し、機械学習フリーソフトであるwekaのアルゴリズム（j48）を用いて作成した。作成された決定木により、学習モデルデータ99件中15件（15.1%）の誤りがあることに気づき、その修正を行なったところ、当初の77.7%の分類精度が92.9%まで向上した。決定木により見立ての判断ミスが示唆できたこと、筆者の見立ての精度が84.8%である事が示された。作成された決定木は、実際に行われた5件の学習相談について見立ての予測を行なった。結果は、2件の一致、2件の部分一致、1件の不一致であった。2件の部分一致においては相談事例が決定木の学習データの選択肢にない項目（学年）を含んでいた事、2件の説明変数のない属性を2件持っていたことから分類精度が落ちた。また、1件の不一致は、学習データに該当する目的変数がなく、不一致の結果となった。従って、学習データ不足を補うことで、さらに決定木の予測精度が上がると考える。

本研究では現役の小学校教員（男性・50代）にヒアリングを行い「説明変数の選択」と「見立て」について考察した。説明変数の選択においては、「授業がわかりにくい」「授業についていけない」「発達が気になる」の選択において、筆者と小学校教員において判断する程度の差がある事がわかった。発達への程度については小学生を対象とした仕事の立場と、筆者の小学生から高校生まで長期に渡って児童生徒と関わる仕事の立場において「子供と関わる時間」において楽観的か悲観的かに見るかで判断する程度が変わると考える。さらに、小学校教員からは「自閉症」「アスペルガー」「高機能障害」などの言葉が多く散見された。本研究では、「心身機能・身体構造」に関する「障害」などには触れない「見立て」を暑かったため、成長ケアプログラムの見立てにおける必要とする情報が異なる事がわかった。

以上のことから、本研究では「成長ケアプログラムの見立てる学習データを増やす」と、「筆者以外の教員やその他の専門家の見立てから必要となる属性を説明変数に加え学習すること」で、さらに不足なく成長局面における成長ケアプログラムの見立てを予測が期待できると考える。一方で、決定木による精度の高い予測が可能であっても、情報提供のタイミングの問題や子供と保護者に伝えた後の信頼関係の維持、子供との関わりの断絶、予測の検証と改善方法、予測の責任などの課題も持ち合わせている。よって、決定木による予測後も人の介入は必要と考える。

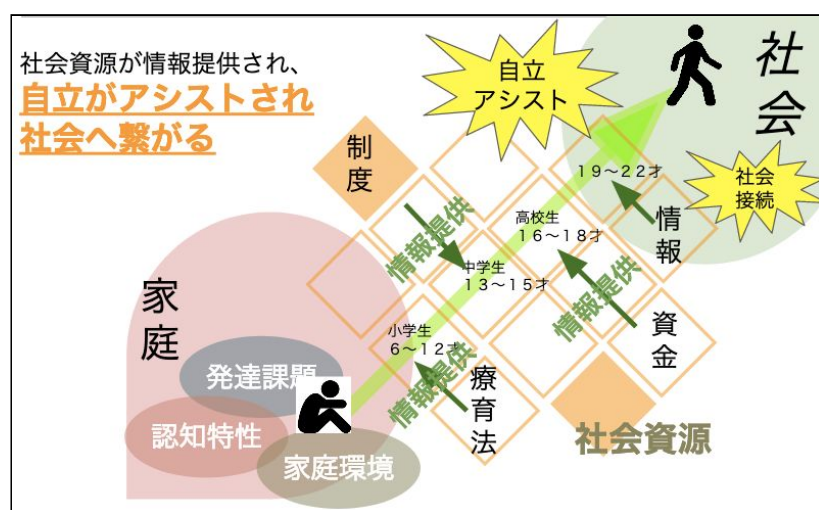
また、「成長ケアプログラムの見立て」において機械学習が果たす役割は、「人の誤判断を示唆する」、「膨大な情報から高い精度で情報を分類する」の他に、「特定の人の『見立て』を感情的にとらえ、引き継ぎに偏見を持つことを回避させる」ことも含まれると考える。伝達者に謙虚さがあれば回避できることだと思われる。しかし、「言っていることは理解できるが、なぜかこの人が言うことは納得できない（時に生理的に受け入れられない）」という事がある。そう時に、機械学習による「見立て」は受益者が伝達者への感情の偏見を抜きにした『情報獲得』を可能にする期待できると考える。

今回の研究を発展させて行く方向性としては、本研究で作成した決定木の学習データの再構築に加えて、成長ケアとして提供する情報に療育法や制度やソーシャルワーカーなどの社会資源までを加えることを考えている。より多くの情報を準備するにあたり情報学でしようされる概念化の形式表現オントロジーの活用を考えている。困りごとに関連する情報提供をオントロジーで用意し、提供する情報の分類を多くのソーシャルワーカーの推論ルールとして分類する事により、孤立しがちな保護者とその当事者に、多くの知見をもれなく情報提供できる成長ケアツールとして実現したい。



図E 研究の発展の方向性にある成長ケアツール

さまざまな課題は積算するが、一つずつ丁寧に人力で解決し、また学習データとして活用できるようにすることで、行政政策や福祉制度による自治体職員や福祉従事者、親類・友人、学習塾・学童・児童福祉サービス職員・公民館職員・婦人会・民生委員・子供食堂スタッフといった様々な場所におけるソーシャルワーカーの「成長ケアプログラムの見立て」と「手立て」が情報提供され、知識や経験の少ない人でも子供たちの成長ケアが快適に行えることを期待し、今後も研究に励みたい。



図F 情報提供による自立アシストイメージ

参考文献

- [1] 2014年度 発達が気になる方のモデルフロー検討委員会(2015)「2015年度版 糸満市 発達が気になる方のモデルフロー」
- [2] 九州・沖縄地区子供支援ネットワーク交流学習会(2015)「おきなわ子供支援ガイドブック2015年南部版」
- [3] 市川伸一・伊東裕司(1996)「認知心理学を知る」ブレーン出版
- [4] 溝口理一郎(1999)「オントロジー研究の基礎と応用」、人工知能学会誌、Vol.14, No.6, pp.977-988
- [5] W3C: OWL Web Ontology Language Reference.
<http://www.w3.org/TR/owl-ref>
- [6] 上田俊夫、池田 満(2006)「オントロジーエディタ Protégé-OWL を使った OWL オントロジー構築」、人工知能学会誌、Vol.21, No.4, pp.446-454
- [7] 和泉 諭、加藤 靖、高橋 薫、菅沼 拓夫、白鳥 則郎(2008)「オントロジを利用した健康支援システムの提案とその評価」、情報処理学会論文誌、Vol.49、No.2、pp822-837
- [8] 伊藤賢次(2002)「シックスシグマの意義と課題」、人日本生産管理学会論文誌、生産管理Vol.8, No.2. p77-82
- [9] 乗松 真二、村上 研二(2014)「OWLとSWRLを用いた不動産登記申請 妥当性検証システムの提案」、情報システム学会誌、Vol.10、No.1、pp.1-13
- [10] 福村 晃夫(1996)「情報学絵とき読本」単行本 - 1996/3
- [11] 香川芳子(2017) 高等学校 改訂版 家庭総合 183 第1学習者 家庭039 平成25年2月10日発行
- [12] 高木和子・久代妙子(1988)「子供の発達と家庭生活」日本家政学会誌
- [13] 竹林洋一(2010)「幼児のコモンセンス知識研究会」、人工知能学会誌、Vol.25、No.4, pp.549-540
- [14] 竹林洋一(2014)「認知症の人の暮らしをアシストする人工知能技術」、人工知能29巻5号p515-523
- [15] <ICFの概念><https://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/08/h0805-1.html>

謝辞

はじめに、私が社会人入学の相談をした時に、歓迎してくださった指導教官かつ主査をしてくださった玉城史朗先生に感謝申し上げます。

卒業論文の頃から理解くださり、本研究の「決定木」に早い段階で示唆しつつも、私のオントロジーへの寄り道をさらに寛容に見守ってくださった、指導教官かつ副査をしてくださった長山格先生に感謝申し上げます。

機械学習による研究の着地点に不安があった際に、今となっては研究の根幹を示唆してくださった遠藤聡志、キャリア教育の事業も含めて感謝申し上げます。

修論のまとめや日本語のチェックに助言くださった比嘉暁史さんに感謝申し上げます。

急な申し出にも関わらず比較考察にご快諾ご協力くださった前城努さまに感謝申し上げます。

日頃から、大学関係のわからないことに親身に相談に乗ってくださる玉城研の城間康さんに感謝申し上げます。

修論の忙しい中、ご協力くださった長山研の宮里太也さんに感謝申し上げます。

教育や福祉の助言をくださった、ていあんだあクラブの勉強会の具志憲人さん、重森誠仁さん、仲村多美子さん、感謝申し上げます。

社会接続に理解してくださり、高校現場や高校生の就学・就業状況について現場の情報提供に加えて、いつもご高配くださる情報工学科の先輩でもある松嶋進さんに感謝申し上げます。

そして、社会人大学院生として多くの知見をご教授くださった情報工学科の山田孝治先生、當間愛晃先生、和田知久先生、名嘉村盛和先生、河野真治先生、岡崎威生先生、高良富夫先生、Mohammad Reza Asharif先生に感謝申し上げます。

また、技術指導・支援してくださった名嘉秀和先生、翁長竜盛先生、事務支援して下さった米須順子さん、新城弥生さんに感謝申し上げます。

他学部にも関わらず児童心理学の聴講をご快諾くださった琉球大学教育学部の廣瀬等先生に感謝申し上げます。

本研究を通して関わることのあったソーシャルワーカーのみなさまに感謝申し上げます。

最後に、いつも応援くださる家族・親戚の皆様に感謝いたします。

目次

第1章 序論	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的	2
1.3 本論文の構成	2
第2章 関連動向と問題点	3
2.1 現状	3
2.1.1 知識習得に関連する認知特性	3
2.1.2 体の発達に関連する感覚統合	4
2.1.3 不安による不登校	4
2.1.4 学業不振による高校中途退学	5
2.1.5 中学卒業後の進路未決定者	5
2.1.6 周知の進まない通級指導教室	6
2.1.7 学習相談の分類	7
2.2 問題点	8
2.2.1 子供への長期的アプローチの難しさ	8
2.2.2 学力が影響する15歳以降の障壁	8
2.2.3 専門知識の追いつかない学習支援現場	9
2.2.4 業界をまたがる専門知識や社会資源情報があり、 まとめて情報を得ることが難しい	9
第3章 提案	11
3.1 解決案	11
3.1.1 アプローチの的（ターゲット）を定義する	11
3.1.2 決定木で膨大な情報を分類する	14

3.2 解決方法「成長ケアプログラムを見立てる」	15
3.2.1 解決の方法	15
3.2.2 「成長ケアプログラムを見立てる」の定義	16
3.3 決定木	18
1) 機械学習について	18
2) 決定木の選択について	18
3.4 実験ツール	19
1) 使用ツールの操作説明	19
2) データ読み込み	21
3) wekaによる決定木の作成方法	23
4) 決定木アルゴリズムの選択	24
5) 決定木の作成	25
6) 決定木のパラメータ設定	26
第4章 実験	27
4.1 準備	27
4.1.1 変数の定義（a.説明変数）	27
4.1.1 変数の定義（b.目的変数）	29
4.1.2 学習データ	30
4.2 予備実験	31
4.2.1 学習データによる決定木作成	31
4.2.2 学習データ修正後の決定木作成	32
4.3 実験	35
4.3.1 学習相談データの収集方法と詳細	35
4.3.2 学習相談にともなう説明変数・目的変数の決定	36
i) 小学3年生、男子の相談	36

ii) 小学3年生、女子の相談	37
iii) 小学6年生、男子の相談	38
iv) 中学1年生、女子の相談	39
v) 中学2年生 男子の相談	40
4.3.3 決定木における見立ての予測結果	41
第5章 まとめ	42
5.1 実験の考察	42
5.1.1 予備実験の考察	42
i) 誤分類の検出	42
ii) 重要な分類基準「朝が起きれない」の発見	43
iii) 重要度の低い分類基準「家族構成」	44
5.1.2 実験の考察	45
5.2 教員との比較考察	46
5.2.1 小学校教員の説明変数比較と見立て	46
i) 小学3年生、男子の相談	46
ii) 小学3年生、女子の相談	47
iii) 小学6年生、男子の相談	48
iv) 中学1年生、女子の相談	49
v) 中学2年生、男子の相談	50
5.2.2 考察	51
5.3 課題	53
5.4 おわりに	54

図表目次

図1	本論文の構成	2
図2	鉛筆を垂直に持つ	4
図3	鉛筆を斜めに持つ	4
図4	アンケートシート（著者使用）	7
図5	図4のアンケート集計	7
図6	解決イメージ	11
図7	ICFの構成	12
図8	アプローチの的（ターゲット）	13
図9	膨大にとりまく情報のイメージ	14
図10	決定木で情報を分類するイメージ	14
図12	情報提供による成長ケアのイメージ	17
図13	wekaのGUI画面	19
図14	Exploerパネル画面	20
図15	データファイル読み込み操作ボタン	21
図16	データファイルを読み込んだ画面	22
図17	Classifyタブ	23
図18	j48アルゴリズムが選択されている画面	24
図19	決定木表示	25
図20	決定木のテキスト表示	25
図21	メニュー選択	26
図22	決定木	26
図23	j48決定木のパラメータセット	26

図24 予備実験結果のExplorer画面	31
図25 目的変数の不一致	32
図26 予備実験結果のExplorer画面	33
図27 予備実験で作成された決定木の図示	34
図28 予備実験で作成された決定木	44
図A 第2章概要	3
図B 説明変数	27
図C 目的変数	29
図D 5.3概要	53
図E 研究の発展の方向性にある成長ケアツール	55
図F 情報提供による自立アシストイメージ	55
表1 リスク要因と保護要因	8
表2 成長ケアの3要素	17
表3 教師あり機械学習の種類	18
表4 目的変数と説明変数	18
表5 Explorerパネルのタブと機能	20
表6 Weka の主な決定木	24
表7 目的変数と説明変数	29
表8 学習データの具体例	30
表9 決定木アルゴリズムと決定木オプション	31
表10 学習データ	31
表11 分類結果	31

表12	修正した学習モデルデータ	32
表13	分類結果	33
表14	学習相談概要	35
表15	小学3年生 男子の学習相談詳細	36
表16	小学3年生男子の説明変数と目的変数	36
表17	小学3年生 女子の学習相談詳細	37
表18	小学3年生 女子の説明変数と目的変数	37
表19	小学6年生 男子の学習相談詳細	38
表20	小学6年生 男子の説明変数と目的変数	38
表21	中学1年生 女子の学習相談詳細	39
表22	中学1年生 女子の説明変数と目的変数	39
表23	中学2年生 女子の学習相談詳細	40
表24	中学2年生 女子の説明変数と目的変数	40
表25	学習相談結果	41
表26	修正後の目的変数の一致状況	42
表27	決定木における見立ての予測結果	45
表28	小学3年生 男子の説明変数比較	46
表29	小学3年生 女子の説明変数比較	47
表30	小学6年生 男子の説明変数と目的変数	48
表31	中学1年生 女子の説明変数比較	49
表32	中学2年生 男子の説明変数比較	50
表33	小学校教員との比較	52

本論文は、修士/博士(工学/理学/学術)の学位論文として適切であると認める。

論 文 審 査 会

		署 名	印
<hr/>			
(副	査)	氏 名	

		署 名	印
<hr/>			
(副	査)	氏 名	

		署 名	印
<hr/>			
(副	査)	氏 名	

概要

本研究では様々なニーズやその時の子供の困りごとや学びにくさなどの未発達な行動の様子から、「成長局面での適度な情報提供」し、「子供の学校や家庭での勉強の困りごとを緩和」する事を目的とした成長ケアプログラムの見立てに関する決定木の研究を行った。

沖縄県の子供達の置かれる状況として、勉強に困りごとを抱えたまま教職員の離任や異動で適切な学習支援をうけてなかったり、体の発達が未熟で鉛筆の持ち方や座位がおかしく勉強に集中できないなどの理由がある。また、不安による不登校から勉強がおろそかになり、中学卒業後の進路未決定や高校中退など、学力は義務教育を修了してから障壁となつてあらわれてくる。文部科学省では勉強に問題を抱える子供達をフォローする教室を平成18年から準備しているが、周知や世間体を気にするためか利用する生徒も少なく、担当する先生の数も1%程度でなかなかフォロー体制がうまく活用できていないといった状況にある。これらの問題を解決するには、議論の範囲が広く、専門知識が多岐に渡るため、なかなか解決へのアプローチがとりにくい。そのまま先送りにされた場合は、学校行き渋り、不登校、ひきこもり、人間関係の自信喪失、就職難、ニート、孤立、不幸な時は軽犯罪へと繋がる可能性もある。

このようなことから、子供と保護者の困りごとの時点や目に見える様子から、未然に成長をサポートする方法を「見立て」として、決定木により見立てを学習し、情報提供する事を考えた。決定木は、学習モデルデータを作成し、機械学習フリーソフトであるwekaのアルゴリズム(j48)を用いて作成した。作成された決定木により、92.9%の分類精度を示した事に加えて、筆者の見立てには15%近い判断ミスがあることも示唆した。また、作成された決定木は、実際に行われた学習相談について見立ての予測を行なった。結果は、2件の一致、2件の部分一致、1件の不一致であったことから、学習データの不足や学習データの内容の再構築の必要性が示された。

本研究では、現役の小学校教員（男性・50代）との「見立て」の比較も考察した。見立てにはほとんど不一致はなかったが、「授業がわかりにくい」「授業についていけない」「発達が気になる」の選択において、筆者と小学校教員において判断する程度の差がある事がわかった。これは、小学生を対象とした仕事の立場と、筆者の小学生から高校生まで長期に渡って児童生徒と関わる仕事の立場において「子供と関わる時間」において楽観的か悲観的かを見るかで判断する程度が変わると考えた。また、小学校教員には「自閉症」「アスペルガー」「高機能障害」などの言葉が多く散見され、本研究に不足している医学や心理の情報提供も学習データに必要とわかった。

以上のことから、本研究では「成長ケアプログラムの見立てる学習データを増やす」こと、「筆者以外の教員やその他の専門家の見立てから必要となる属性を説明変数に加え学習すること」で、さらに不足なく成長局面における成長ケアプログラムの見立てを予測が期待できると考えられた。一方で、決定木による精度の高い予測が可能であっても、情報提供のタイミングの問題や子供と保護者に伝えた後の信頼関係の維持、子供との関わりの断絶、予測の検証と改善方法、予測の責任などの課題も持ち合わせており、今後も異業種異分野の専門家との議論が必要である。

関連研究

佐渡山要（2016）沖縄でのとりくみ 子どもが楽しく学ぶワンコイン勉強室（特集 みんなの居場所をつくろう）、子どものしあわせ：母と教師を結ぶ雑誌（779），11-14，2016-01

佐渡山要（2016）一人ひとりにあわせた学習支援：「困りごと」に耳を傾けながら（特集 いきいき学ぶ）、子どものしあわせ：母と教師を結ぶ雑誌（780），14-19，2016-02

佐渡山要（2018）社会資源オントロジによる子供の成長ケアツールの提案，次世代システム研究会，31-34，IS-18-05

修士（工学）学位論文
Master' s Thesis of Engineering

成長ケアプログラムの見立てに関する決定木の研究
A study on decision-trees
for the identification of growth-care programs

2019年3月
March 2019



琉球大学
大学院理工学研究科
情報工学専攻

Information Engineering Course
Graduate School of Engineering and Science
University of the Ryukyus

佐渡山 要
Kaname Sadoyama

