

## 発達障害を確率的にアセスメントする統合的エキスパートシステムの検討

足立 智 昭<sup>1</sup>  
川越 聡一郎<sup>2</sup>  
佐藤 牧子<sup>3</sup>  
新出 智恵<sup>4</sup>  
村井 憲男<sup>5</sup>

本研究は、(1) 児童のクラス環境と家庭環境をアセスメントする質問紙を試作し、その内容的妥当性を検証する、(2) その質問紙を利用し、発達障害の情報と環境の情報を統合的にアセスメントするエキスパートシステムを構築することを目的とした。対象者は、発達障害と診断された、あるいはその疑いがある53名の小学生であった。質問紙の結果は、クラス環境、家庭環境をアセスメントする2つの尺度とも、対象者のクラス適応を予測するものであった。また、「児童生徒の理解に関するチェックリスト」(文科省、2002)を利用した発達障害の確率的アセスメントシステムに、学習環境や家庭環境の情報を統合することにより、対象者のクラス適応をより正確に予測することが可能となった。

Keywords : 発達障害、クラス環境、家庭環境、アセスメント、エキスパートシステム

### はじめに

現在、小・中学校において、通常の学級に在籍するLD・ADHD・高機能広汎性発達障害の児童に対する指導および支援が緊急の課題となっている<sup>1)</sup>。しかし、これらの発達障害は、定型発達に近いものから否定型発達まで連続体として存在する<sup>2)</sup>。また、これらの障害は、独立の障害というよりも、互いに重なりあって併存することも多く<sup>3)</sup>、そのアセスメントは専門家であっても容易ではない。加えて、これらの児童を取り巻く家庭や学校・クラスなどの環境は多様であり、障害の特性だけから彼らの適応状況を予測することは困難である。

例えば、LDとADHDの障害を重複する児童の場合、年度始めのクラスが雑然としている状況においてはADHDとしての行動特徴が目立つ一方、クラス全体が落ち着いてくると、むしろLD

としての問題がより鮮明となるケースがある。したがって、LD・ADHD・高機能広汎性発達障害の児童を的確に支援するためには、これらの発達障害が有する「境界の曖昧さ」と児童を取り巻く「環境の多様性」を統合的にアセスメントすることが必要となる。

これらの発達障害がもつ連続体的特性と併存的特性のアセスメントは、著者らが開発した図1に示すエキスパートシステムによって実現されている<sup>4)</sup>。すなわち、このシステムは、「LD・ADHD・高機能広汎性発達障害の行動特徴と、その中核をなす障害との間には、一定の曖昧さが存在する」との仮定にたち、その曖昧さをDempster-Shafer (D-S) 理論<sup>5)</sup>により処理することにより、ある児童がこれらの発達障害を有する可能性を確率として出力することを可能としたのである(例えば、このシステムは、乳幼児健診や発達検査等の結果に基づき、ある児童がLD、ADHD、高機能広汎性発達障害を有する確率を、それぞれ0から100の間の数値で表現することができる)。

1 宮城学院女子大学発達臨床学科  
2 宮城県立さわらび学園  
3 宮城県立気仙沼支援学校  
4 利府町立利府小学校  
5 東北大学教育学部

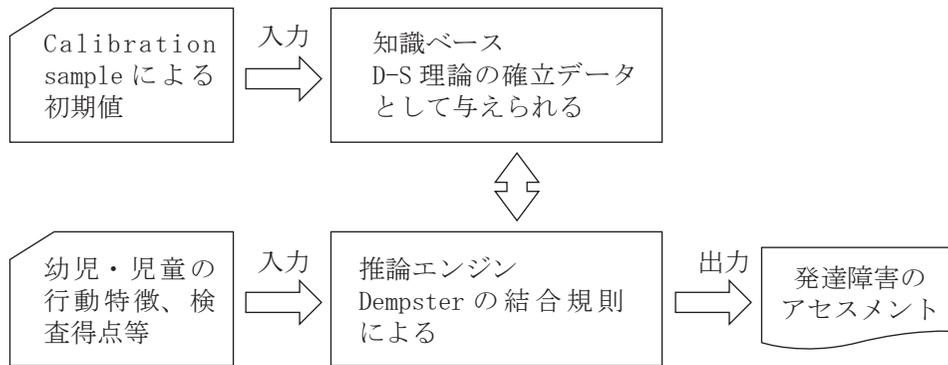


図1 確率的エキスパートシステム

しかし、これらの数値だけから、対象となる児童の教室における適応を予測することは難しい。なぜなら、冒頭で記したように、これらの児童が有する発達障害としての特性に、彼らが置かれた家庭環境、学校・クラス環境の情報を加味しないと、児童の適応を的確にアセスメントすることができず、具体的な支援計画に繋がらないからである。

そこで本研究では、まず児童を取り巻く家庭環境、学校・クラス環境をアセスメントする質問紙を試作した上で、発達障害の情報と環境の情報を統合するアセスメントシステムを構築することを目的とする。

## 研究1

### 1-1. 目的

発達障害が疑われる児童の家庭環境、学校・クラス環境をアセスメントする質問紙を試作し、その内容的妥当性を検証することを目的とする。

### 1-2. 方法

#### (1) 対象

宮城県内の6つの小学校に在籍する発達障害児、あるいはその疑いのある児童53名。その内訳は、LD8名、ADHD20名、HFPDD（高機能広汎性発達障害）15名、ADHDとLDの両方が疑われる者8名、ADHDとHFPDDの両方が疑われる者2名。

#### (2) 質問紙

##### a) クラス行動尺度

本尺度は、対象児のクラスでの不適応行動をアセスメントする10項目から構成される（付表1）。これらの項目は、著者らが行った通常学級における発達障害児の観察記録を資料として、著者らの合議によって選定したものである。なお、本尺度、以下の2つの尺度は、一組の質問紙として実施されることから、対象者の負担を考慮しなるべく項目が多くならないように配慮した。

##### b) 学習環境尺度

本尺度は、対象児が在籍するクラスの学習環境をアセスメントする12項目から構成される。この尺度を構成するにあたっては、先行研究として、普通学級に在籍する発達障害児のサポート尺度についてレビューしたO'Rourke & Houghton<sup>6)</sup>を参考にした。彼らの研究によれば、普通学級に在籍する発達障害児は、①教示的サポート、②カリキュラムサポート、③物理的環境サポート、④ピアサポートを必要としている。そこで、本研究の学習環境尺度も、これらの4つのカテゴリーに属する環境的配慮についてアセスメントすることを目的に作成された。前項同様、著者らが行った観察記録に基づき、教師が行う環境的配慮としてよく観察される項目を、著者らの合議に基づき12項目を選定した。

##### c) 家庭環境尺度

本尺度は、対象児の家庭環境をアセスメントす

表 1-1 基本統計量

	人数	平均値	標準偏差値
クラス行動尺度	53	22.02	5.00
学習環境尺度	53	47.85	7.03
家庭環境尺度	46	43.91	7.72

表 1-2 尺度間の相関係数

	学習環境尺度	家庭環境尺度
クラス行動尺度	.570**	.349*
学習環境尺度		.260

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ 

る 15 項目から構成される。これらの項目は、著者らの一人が作成した「家庭・保護者をアセスメントするフローチャート」<sup>7)</sup>に基づき、家庭・保護者の生態学的情報、育児の適切さ、保護者の精神的問題、ソーシャルサポートなどをアセスメントする項目を、著者らの合議により 15 項目を選定した。

### (3) 記入の仕方

前項の 3 つの尺度（質問紙）の記入に当たっては、一人ひとりの対象児について、担任と特別支援教育コーディネーターの合議によって記入するよう依頼した。

## 1-3. 結果と考察

### (1) 基本統計量

各尺度とも、「当てはまらない」「少し当てはまる」「かなり当てはまる」「非常に当てはまる」のいずれか一つに○を付けて回答してもらい、それぞれ、1 から 4 の値が付与された。各尺度の平均値と標準偏差値を表 1-1 に示す。家庭環境尺度の回答人数が、46 人となっているのは、7 人の被験者に無回答が見られたためである。特に、項目 11「保護者は、対象児の祖父母など、困ったときに助けてくれる人が身近にいるようですか。」、項目 12「保護者は、地域の中で孤立しているようですか。」の 2 項目については、複数の対象者に無回答が見られた。

### (2) 尺度間の関係

次に、尺度間の相関係数を表 1-2 に示す。これらの相関係数を算出するにあたっては、家庭環境尺度で無回答が複数見られた 2 つの項目を除いて尺度得点を算出した。

この表 1-2 に見るように、クラス行動尺度と学習環境尺度、およびクラス行動尺度と家庭環境尺度の間に、それぞれ 0.570、0.349 と有意な相関が見られた。これらの結果は、発達障害児のクラスでの行動が、その学習環境や家庭環境と関連していることを示すものである。

なお、学習環境尺度、家庭環境尺度のそれぞれを構成する項目と、クラス行動尺度との関係を見るために、学習環境尺度、家庭環境尺度のそれぞれの項目得点と、クラス行動尺度得点との相関係数を算出した。

表 1-3 に、学習環境尺度のそれぞれの項目とクラス行動尺度間の相関を示す。この表を見るように、項目 1 (a・b) から項目 5 (a・b) においては、項目 4-a を除いて、クラス行動尺度との間に有意な相関が見られた。これらの結果は、クラス全体に、あるいは発達障害児に対して、その授業時間の学習のねらいや教示を明確にし、静かに教師の話を傾聴するような環境を整えることが、発達障害児のクラス適応を促す上で効果的であることを示すものである。

また、項目 11、項目 12 とクラス行動尺度との間に有意な相関が見られた。発達障害児とクラス子どもたちとの間の人間関係に配慮すること、また発達障害児とクラス担任との関係にも配慮することが、発達障害児のクラス適応を促す上で効果的であることを示すものである。

一方、項目 6 から項目 10 の発達障害児への個別対応や物理的環境に対する配慮項目は、クラス行動尺度との間に有意な相関は見られなかった。一見、これらの項目が示す対応は、発達障害児のクラス適応を促す上で効力がないとも解釈される。しかし、これらの項目については、どのクラスにおいても十分な配慮が行われているために、クラ

表 1-3 クラス行動尺度得点と学習環境尺度の各項目得点との相関係数

学習環境尺度	相関係数
(1-a) クラスの子どもたちは、それぞれの授業時間の目標を明確に理解している。	.378**
(1-b) 配慮が必要な対象児は、それぞれの授業時間の目標を明確に理解している。	.434**
(2-a) クラスの子どもたちは、教師が与える指示を明確に理解している。	.325*
(2-b) 配慮が必要な対象児は、教師が与える指示を明確に理解している。	.469**
(3-a) クラスの子どもたちは、教師の話に静かに耳を傾けている。	.327*
(3-b) 配慮が必要な対象児は、教師の話に静かに耳を傾けている。	.725**
(4-a) クラスの子どもたちは、いきいきと、興味を持って学習に取り組んでいる。	.215
(4-b) 配慮が必要な対象児は、いきいきと、興味を持って学習に取り組んでいる。	.543**
(5-a) クラスの子どもたちは、クラスで守るべきルールを明確に理解している。	.290*
(5-b) 配慮が必要な対象児は、クラスで守るべきルールを明確に理解している。	.637**
(6) 一日の予定や当番活動などが、一目で分かるように掲示されている。	.211
(7) 子どもたちの持ち物を片付ける場所が、分かりやすく示してある。	.184
(8) 配慮が必要な対象児は、授業中、個別の声掛けや机間指導を受けている。	.038
(9) 配慮が必要な対象児は、コーディネーターなど、校内の関連する教員などにつながっている。	-.014
(10) 配慮が必要な対象児は、座席の配置が工夫されている。	.029
(11) 配慮が必要な対象児は、クラスの子どもたちから、温かく受け入れられている。	.436**
(12) 配慮が必要な対象児は、クラスの教師を信頼し、親しみを感じている。	.399**

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ 

ス行動尺度との間に有意な相関が得られなかった可能性も考えられる。したがって、これらの項目が、発達障害児のクラス適応を促す上で効果がないとの判断は、保留すべきであると考えられる。

次に、家庭環境尺度のそれぞれの項目とクラス行動尺度間の相関を表 1-4 に示す。この表を見るように、項目 2、項目 3、項目 6、項目 8 とクラス行動尺度の間で有意な相関が見られた。児童に対して愛着を感じ、児童の学校での様子にも関心を持ち、適切な育児を行っている保護者の場合、その児童はクラス適応が良いことを示している。また、項目 9、項目 10 とクラス行動尺度の

表 1-4 クラス行動尺度得点と家庭環境尺度の各項目得点との相関係数の各項目得点との相関係数

家庭環境尺度	相関係数
(1) 家庭は、経済的に安定しているようですか。	.200
(2) 保護者は、対象児の健康管理に気を配っているようですか。	.360**
(3) 保護者は、学校から配布されるプリントなどに、目を通しているようですか。	.398**
(4) 保護者は、対象児の学習状況について、関心を抱いているようですか。	.106
(5) 保護者は、対象児の発達を、客観的に理解しているようですか。	.069
(6) 保護者の対象児の接し方に、温かみを感じますか。	.347*
(7) 対象児は、保護者に対して愛着を感じているようですか。	.265
(8) 保護者は、育児をする上で必要な基本的な知識や技能を身に付けているようですか。	.289*
(9) 保護者は、精神的に安定しているようですか。	.289*
(10) 保護者の家族関係は、安定しているようですか。	.344*
(11) 保護者は、対象児の祖父母など、困ったときに助けてくれる人が身近にいるようですか。	.135
(12) 保護者は、地域の中で孤立しているようですか。	-.213
(13) 保護者は、学校の行事などに積極的に参加する方ですか。	.102
(14) 保護者と学校とのコミュニケーションは、良好ですか。	.254
(15) 保護者は、必要に応じて、専門機関に相談していますか。	-.049

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ 

間でも有意な相関が見られた。保護者の精神的安定、家族関係の安定が、児童のクラス適応に寄与していることを示唆するものである。

なお、家庭環境尺度においても、個々の項目ではクラス行動尺度との間で有意な相関が見られないものもあった。しかし、これらの項目から得られる情報は、教師が保護者の理解を深め、支援を行っていく上で欠くことの出来ないものである。たとえば、家庭の経済状況や、地縁・血縁のサポートの有無等を知ることが、保護者の社会適応を理解する上で極めて重要なことである。教師に対する啓発的な意味においても、これらの項目は重

表 2-1 対象者の診断とエキスパートシステムのアセスメント結果

発達障害のアセスメント情報による結果					環境のアセスメント情報を統合した結果						
No.	診断 (疑い)	LD	ADHD	HFPDD	No.	診断 (疑い)	学習環境	家庭環境	LD	ADHD	HFPDD
1	HFPDD	48	73	97	1	HFPDD	2	2	48	73	97
2	ADHD	78	99	68	2	ADHD	2	1	89	100	83
3	ADHD	98	99	72	3	ADHD	2	1	99	99	85
4	LD/ADHD	95	99	68	4	LD/ADHD	2	2	95	99	68
5	LD	98	74	33	5	LD	2	2	98	74	33
6	PDD	99	97	87	6	PDD	2	3	97	93	75
7	LD	97	88	66	7	LD	2	2	97	88	66
8	LD/ADHD	99	98	70	8	LD/ADHD	3	2	99	95	51
9	LD/ADHD	95	99	68	9	LD/ADHD	3	2	89	98	49
10	ADHD疑い	98	94	59	10	ADHD疑い	3	2	95	87	39
11	ADHD疑い	97	98	72	11	ADHD疑い	2	2	97	98	72
12	ADHD/LD疑い	95	81	49	12	ADHD/LD疑い	1	1	99	96	83
13	LD/MR疑い	94	65	21	13	LD/MR疑い	3	2	88	45	11

要な役割を果たすと考えられることから、本研究の段階においては、これらの項目を尺度から除外しないこととする。

#### 1-4. まとめ

研究1は、児童を取り巻く「環境の多様性」についてアセスメントするために、対象児の学習環境や家庭環境をアセスメントする尺度（質問紙）を試作し、その内容的妥当性について検証することを目的とした。その結果、本研究で試作した学習環境尺度、家庭環境尺度は、いずれもクラス行動尺度との間に有意な相関があり、前者2つの尺度は、発達障害児のクラス適応を予測しうるものと考えられた。

また、学習環境尺度の項目を分析した結果、クラス全体に、あるいは発達障害児に対して、その授業時間の学習のねらいや教示を明確にし、静かに教師の話に傾聴するような環境を整えること、あるいは、発達障害児とクラスの子どもたちとの間の人間関係に配慮することが、発達障害児のクラス適応を促す上で効果的であることを示唆した。さらに、家庭環境尺度の項目を分析した結果、保護者や家族が安定し、子どもの対応に温かみを感じ、適切な育児を行っている場合、発達障害児のクラス適応がよいことを示唆するものであった。

したがって、発達障害児の生態学的環境であるクラスや家庭をアセスメントする上で、本研究で試作した2つの尺度は、内容的妥当性を有すると判断される。なお、今後、これらの尺度を広く学校現場で使用してもらうためには、さらに多くのデータを集め、 $\alpha$ 係数や因子分析などを用いて尺度の信頼性を高めるための研究が必要であると考えられる。

## 研究2

### 2-1. 目的

発達障害を確率的にアセスメントするエキスパートシステム<sup>4)</sup>に、環境のアセスメント情報を入力し、処理することにより、発達障害のアセスメント結果がどのように変化するか検証を行うことを目的とする。

### 2-2. 方法

#### (1) 対象

研究1の対象者の内、「児童生徒の理解に関するチェックリスト」<sup>8)</sup>のデータのある児童13名。

#### (2) 発達障害のアセスメントに使用される尺度

「児童生徒の理解に関するチェックリスト」を構成する9つの下位尺度：①「聞く」、②「話す」、③「読む」、④「書く」、⑤「計算する」、⑥

「推論する」、⑦「不注意」、⑧「多動性-衝動性」、⑨「対人関係やこだわり等」。

### (3) 環境のアセスメントに使用される尺度

研究1で試作した「学習環境尺度」、「家庭環境尺度」。

## 2-3. 結果と考察

### (1) 発達障害をアセスメントするシステム

それぞれの対象が、LD、ADHD、HFPDD（高機能広汎性発達障害）である確率を算出するプログラム（C言語による）を作成した。プログラムは、基本確率による知識ベース、および基本確率の結合を行う推論ユニットから構成された（図1参照）。知識ベースは、予測する障害によって異なるが、推論ユニットは共通であった。

知識ベースには、発達障害のアセスメントに使用される9つの下位尺度について、それぞれ3水準、3種類の基本確率が割り当てられた。例えば、「聞く」の項目得点が高い場合（12点以上）、中程度である場合（6点から11点）、低い場合（5点以下）において、それぞれLD、ADHD、HFPDDを予測する確率、予測しない確率、どちらとも言えない確率が割り当てられたのである。

得られた結果を表2-1の左の段に示す。便宜的に80%を判別点として、それを超える値の場合に、その障害であると分類すると、すべての事例が正しく分類されていることが分かる。

### (2) 「学習環境」、「家庭環境」情報の入力と処理

前項の発達障害をアセスメントするシステムに、「学習環境尺度」、「家庭環境尺度」の情報を順次追加し、推論ユニットによる基本確率の統合を行った。2つの尺度値の結果を入力する際には、研究1の基本統計量の結果に基づき、平均値+1SD以上、平均値+1SD-平均値-1SD、平均値-1SD以下に分類し、素点をそれぞれ3、2、1の値に変換した（3：環境良い、2：どちらとも言えない、1：環境悪い）。また、それぞれの値には、LD、ADHD、HFPDDの特性を高める確率、高めない確率、どちらとも言えない確率

が割り当てられた（具体的な確率データは、本研究の段階ではクローズとする）。

得られた結果を表2-1の右の段に示す。

No.1、No.4、No.5、No.7、およびNo.11の対象者は、学習環境、家庭環境共に2であることから、LD、ADHD、HFPDDのそれぞれの値は、左の欄の値と同じである。つまり、平均的な環境に置かれている対象者については、発達障害のアセスメント情報に基づくシステムの結果に変化はない。

一方、No.2、No.3の対象者は、学習環境が2で、家庭環境が1であった。すなわち、学習環境は平均的であるが、家庭環境は望ましくない状況にある対象者である。この場合、LD、ADHD、HFPDDのそれぞれの値は、左の欄の値より高い値となっている。特に、左の欄でやや低い値ほど、右の欄で値が高い傾向が見られる。たとえば、ADHDと診断されているNo.2は、左の欄では、ADHDの値だけが80を超えているが、右の欄では、LD、HFPDDともに80を超える値となっている。環境の情報を加えることにより、その臨床像がより厳しいものであることを予測している。実際、この対象者の場合、愛着不全の傾向が強く、教師の対応が特に難しい旨の記述が見られる。また、No.3の対象者は、クラス行動尺度の得点（点数が低いほどクラス適応が悪いことを示す）が、平均値-1SDを下回る得点であり、クラス適応の状況と矛盾しない結果と言える。

No.12の対象者は、学習環境、家庭環境共に1であった。すなわち、学習環境、家庭環境共に望ましくない状況の対象者である。この場合も、LD、ADHD、HFPDDのそれぞれの値は、左の欄の値より高い値となっている。上記のNo.2、No.3の対象者の結果以上に、左の欄で低い値ほど、右の欄で値が高くなる傾向が見られる。この対象者の場合、クラス行動尺度の得点は、平均値に近いものであるが、この尺度の各項目を見てみると、ADHDやLDとしての特徴の他、HFPDDの特徴も表れており（社会性の低さ）、クラス適応の状況と矛盾しない結果である。

最後に、No.6、No.8、No.9、No.10、およびNo.13の対象者は、学習環境、家庭環境の一方が2、一方が3であった。すなわち、環境的には恵まれている対象者である。この場合、LD、ADHD、HFPPDのそれぞれの値は、左の欄の値より低い値となっている。特に、左の欄で低い値ほど、右の欄でさらに低くなる傾向が見られる。もともと持っている強い特性の値はさほど下がらないが、それ以外の特性は低く表現されているのである。これらの対象者のクラス行動尺度の得点を見ると、No.6とNo.8は平均に近い値、またNo.9、No.10、およびNo.13は平均値+1SDを超える値となっており、クラス適応の状況と矛盾しない結果である。

#### 2-4. まとめ

本研究では、発達障害を確率的にアセスメントするエキスパートシステムに、環境のアセスメント情報を入力し、処理することにより、発達障害のアセスメント結果がどのように変化するか検証を行うことを目的とした。その結果、対象者の環境が悪い場合、良い場合とも、もともと強く持っている特性の値の変化は小さく、それ以外の特性の値の変化は大きくなる傾向があることが分かった。また、それらの変化は、クラス行動尺度や教師の観察の結果と矛盾せず、対象者のクラス適応をより正確に予測していることが分かった。

したがって、「児童生徒の理解に関するチェックリスト」<sup>8)</sup>を利用した発達障害の確率的アセスメントシステムに、学習環境や家庭環境の情報を統合することにより、対象者のクラス適応をより正確に予測することが出来たと考えられる。

#### 文献

- 1) 文部科学省 (2005) 「特別支援教育を推進するための制度の在り方について (答申)」 中央教育審議会.
- 2) Mayes, S.D. et al. (2000) Learning disabilities and ADHD: Overlapping spectrum disorders. *J. Learning Dis-*

*abilities*, 33, 417-424.

- 3) Semrud-Clikeman, N. et al. (1992) Comorbidity between ADHD and learning disabilities. *J. American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31, 439-448.
- 4) Adachi, T., Kawagoe, S., & Murai, N. (2008) A probabilistic assessment system for ADHD, learning disabilities and high-function pervasive developmental disorder in early childhood. *Tohoku Psychologica Folia*, 67, 63-70.
- 5) Shafer, G. (1976) *A mathematical theory of evidence*. Princeton University Press. 1976.
- 6) O'Rourke, J., & Houghton, S. (2006) Students with mild disabilities in regular classrooms: The development and utility of the student perceptions of classroom support scale. *J. Intellectual & Develop. Disability*, 31, 232-242.
- 7) 足立智昭 (2008) 家庭・保護者のアセスメント. 子どもの理解と支援のための発達アセスメント, 有斐閣 (本郷編), 113-145.
- 8) 文部科学省 (2002) 「今後の特別支援教育の在り方について (中間まとめ)」 中央教育審議会

## 付表1 クラス行動尺度

※以下の項目をお読みいただき、配慮が必要な対象児のクラスにおける行動が、それぞれの項目にどの程度当てはまるか、数字に○を付けてお答え下さい。

	当てはまらない	少し当てはまる	かなり当てはまる	非常に当てはまる
(1) 教師の話を、集中して聞いている。	1	2	3	4
(2) 与えられた課題に、集中して取り組む。	1	2	3	4
(3) グループ活動に、積極的に参加する。	1	2	3	4
(4) 教師の問いかけに、積極的に答えようとする。	1	2	3	4
(5) ノートやプリントに書く字は、丁寧である。	1	2	3	4
(6) 自分の順番を、静かに待つことができる。	1	2	3	4
(7) 友だちとのトラブルは、話し合いで解決しようとする。	1	2	3	4
(8) 友だちに、親切である。	1	2	3	4
(9) 自分の思いを、適切な言葉で表現しようとする。	1	2	3	4
(10) 表情が穏やかで、笑顔が多い。	1	2	3	4