幼児期の身体動揺に視覚が及ぼす影響の動揺方向による差異

国分 充¹⁾・葉石 光一²⁾・奥住 秀之²⁾

Difference of Visual Influences on Lateral and Fore-aft Body Sway in Pre-school Children

Mitsuru Kokubun¹⁾, Kouichi Haishi²⁾, Hideyuki Okuzumi²⁾

¹⁾ Faculty of Education, Kanazawa University

²⁾ Graduate School of Education, Tohoku University

Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science

The purpose of this study was to clarify the difference of visual influences on lateral and fore-aft body sway in pre-school children. The subjects were 67 children aged 3 to 6 years and 50 adults. Body sway was measured on a force platform in the Romberg position with the eyes open or shut. The RMS value for 512 points of A/D converted data at 50 msec intervals was calculated as an index of magnitude for each of the 2 types of directional sway.

- (1) The RMS value of lateral sway was significantly higher with the eyes shut than with the eyes open in 5- and 6-year-old children. The RMS value of fore-aft sway with the eyes open or shut did not differ obviously in the children tested. In adult subjects, the visual conditions had a great influence on both sway directions. The RMS value was significantly higher with the eyes shut.
- (2) It was also found that under both visual conditions lateral sway showed a definite decrease with age, whereas fore-aft sway did not decrease in pre-school children.

Key words: body sway, development, pre-school children, visual influences

はじめに

身体動揺のコントロールに視覚が重要な役割を果していることはよく知られているが、発達期にあつてはその視覚による動揺のコントロールが十分でないことを指摘する研究があり¹⁾²⁾、また、その影響は身体動揺の方向によって差異があるこ

とを言うものもある³⁾。しかし、これまでの研究は分析時間や視覚情報の統制、被験者の年齢や数等に問題なしとせず、発達期における視覚の影響の動揺方向による差異はいまだ明確になっているとはいひ難い。本研究は、視覚の効果をもっとも明確に検討しえる事態として、開眼と遮眼という2条件をもうけ、しかも開眼条件にあつては視覚情報について統制を加えて、動揺方向による条件の差が発達的にどのように変化するかを、特に、学童期以前の幼児を対象として調べた。幼児期は

¹⁾ 金沢大学教育学部

²⁾ 東北大学大学院教育学研究科
日本学術振興会特別研究員

“explosion of skills”と言われる急激な運動発達
がなされる時期であり⁴⁾、身体動揺にも大きな変
化があり得ると見られるのであるが、これまでの
研究では幼児が検討の対象となっている場合で
も、ひとまとめされて処理されることが多く^{5)~8)}、
幼児期の身体動揺の変化の過程は明らかでない。

方 法

1. 被験者

心身ともに障害の存しない3・4歳児(4.25±
0.42歳)15名(男児8名,女児7名),5歳児(5.
42±0.25歳)39名(男児25名,女児14名)6歳児
(6.25±0.17歳)13名(男児7名,女児6名),成
人(18~24歳)50名である。幼児は1つの幼稚園
に在籍する者で,幼稚園の在籍児の全数調査を行
ったが,3・4歳の2名の者は,すぐに体を動か
してしまったり,固視をほとんど行い得なかつた
りしたため,被験者から除いた。成人は大学生及
び大学院生である。

2. 開眼時の視覚情報の統制

開眼条件での測定の際に被験者の視覚情報を統
制するために,我々が設計した視覚刺激提示ボー
ド⁹⁾(図1,川村鉄工所製(鉄製))を用いた。こ
れは,半径50cm,高さ180cm(240cmまで連続
可変)の半筒形のもので,被験者がこのボードの
前に30cm離れて立つと,眼球を動かさない限り
均質な白色の視野が得られる。視覚情報として
は,被験者の眼の高さにある固視点(視角2度)
と固視点から上下左右の視野限界まで広がる黒線
(線幅の視角2度)を与えた。つまり,固視点を
中心とする視野限界まで広がる十字形である。固
視点はボードに埋め込まれた玄関ドア用の来客確
認レンズで,これを通して被験者に気づかれるこ
となく,被験者の様子を観察できる。こうして,
開眼条件の際の視覚情報を統制し,また,測定中
の被験者の固視の確認も可能となった。

3. 手続き

重心動揺計(平衡機能計:日本電気三栄製IG06)
を用い,その上で両足をそろえて(ロンベルグ足
位)できるだけ動かないで立つよう被験者に教示
し,開眼条件,遮眼条件(アイマスク使用)の順
に,ともに約60秒間測定を行った。そして,重心
動揺計から出力される左右動揺と前後動揺の他,
被験者が固視点より目をそらした時に観察者が手
に持ったスイッチにより入れるパルスの3つを磁

図1 視覚刺激提示ボードと測定事態

視覚刺激提示ボードは半径(50cm),ボー
ド自体の高さ(180cm)及びその可変範囲
(180~240cm)が書き入れてある。ボードは
固視点とりつけ位置が3カ所あり,また,
ハンドルを操作することにより高さが可変で,
被験者の眼の高さに固視点を調整するこ
ができる。なお,人体は透視して描いてある。

気記録した(TEAC製XR710)。なお,開眼条件
においては,上に記したようにして被験者の固視
を監視し,固視点から目をそらした場合は固視を
続けるよう教示を繰り返した。

4. 分析

分析区間としては,固視点から目をそらした箇
所ができるだけ少ない連続した25.6秒間をとり,
10 Hzのローパスフィルタ(エヌエフブロック製
P83)を通した後,左右,前後の動揺方向ごとに
サンプリング周波数20 HzでA/D変換し,512ポ
イント(25.6秒×20 Hz=512ポイント)のデジ
タル値の標準偏差,すなわちRMS(Root Mean
Square)値を算出し,動揺の大きさを表わす指標
とした。これは動揺の発達を方向別に検討してい
るこれまでの研究²⁾³⁾にしたがったものである。
なお,本報告で用いた上述の重心動揺計は出力と
して,モメントと距離との二つが可能であるが,
本報告では計測対象の意味がより明瞭な距離出力
を選択した。

結 果

図2には左右動揺の,図3には前後動揺の発達
的な変化を開眼,遮眼条件を区別して示した。左
右動揺についてみると,標準偏差が大きいものの,

開眼、遮眼のいずれの条件でも発達的な動揺の減少傾向が明らかである。開眼条件と遮眼条件では、3, 4歳ではその差がはっきりしないが、5, 6歳では開眼条件と遮眼条件での動揺の差が明瞭であ

図2 左右動揺の両視覚条件下での年齢的变化
各年齢での平均値及び標準偏差が記されている。

図3 前後動揺の両視覚条件下での年齢的变化
各年齢での平均値及び標準偏差が記されている。

る。左右動揺に関して、年齢（成人を除く3群）と視覚条件を要因とする2要因の分散分析を行ったところ、年齢、視覚条件のいずれにも有意な効果が見られた（年齢： $F_{2,64}=8.36$, $p<0.005$, 視覚条件： $F_{1,64}=14.75$, $p<0.005$ ）。一方、前後動揺についてみると、これも標準偏差が大きい、年齢的な動揺の減少傾向も、開眼と遮眼条件の差もはっきりしない。左右動揺の場合と同様に年齢と視覚条件を要因とする2要因の分散分析を行ったところ、年齢、視覚条件のいずれにも有意な効果はなかった（年齢： $F_{2,64}=2.74$, $p<0.1$, 視覚条件： $F_{1,64}=0.1$, $p>0.1$ ）。以上から、幼児期において視覚の影響は左右動揺で顕著であり、また、年齢的な動揺の減少も左右方向で明瞭であることがわかる。なお、成人のRMS値は、いずれの方向、いずれの条件でも、6歳のそれよりもかなり小さく、特に前後動揺で6歳児との差が大きかった。また、開眼条件と遮眼条件の差も明瞭で（1要因分散分析による〔左右動揺： $F_{1,49}=85.27$, $p<0.005$, 前後動揺： $F_{1,49}=30.6$, $p<0.005$ 〕）、開眼条件での動揺の減少が明らかだった。

幼児の各年齢でのRMS値のばらつきは、図2, 3の各年齢の標準偏差に示されたように、いずれの動揺方向でも大きかったのであるが、次に、幼児の被験児一人一人について、それぞれの方向ごとに、ロンベルグ率（〔遮眼条件のRMS値/開眼条件のRMS値〕 $\times 100$ ）を算出し、それを、①開眼条件でのRMS値の増加が明らかな者（80%未満）、②開眼条件と遮眼条件の差がはっきりしない者（80%以上120%未満）、③開眼条件でのRMS値の減少が明らかな者（120%以上）の3つに分け、年齢によって整理したものを表1, 2に示した。表中には、対数線形モデル分析¹⁰⁾の結果、有意に大きい、あるいは小さいとされた箇所が記してある。これに基づいて、左右方向から見ると（表1）、全般的には、ロンベルグ率が120%を越える者が多い一方80%に達しない者は少なく、開眼条件でのRMS値の減少が明らかである者が多いことがわかる（最下段の総計）。各年齢についてみると、3, 4歳では120%を越える者が少ないのに対し、5歳では80%に達しない者が少なく、ロンベルグ率は年齢的に大きくなる傾向がうかがわれる。そして、6歳では開眼条件と遮眼条件の差がはっきりしない80%から120%

表 1 年齢ごとに整理した左右動揺のロンベルグ率 (人数)

年齢	80%未満	80%以上120%未満	120%以上
3・4歳	3	9	3 ^S
5歳	1 ^S	18	20
6歳	3	2 ^S	8
計	7 ^S	29	31 ^L

S : 対数線形モデル分析で有意に小さいとされた箇所

L : 対数線形モデル分析で有意に大きいとされた箇所

表 2 年齢ごとに整理した前後動揺のロンベルグ率 (人数)

年齢	80%未満	80%以上120%未満	120%以上
3・4歳	2	11	2
5歳	8	20	11
6歳	4	7	2
計	14	38 ^L	15

L : 対数線形モデル分析で有意に大きいとされた箇所

の者が少なくなっている。前後方向については(表 2), 統計的に有意とされたのは, ロンベルグ率が80%から120%の者の, 全年齢を通しての総計のみで, 開眼条件と遮眼条件の差がはっきりしない者が全般的に多いということがわかる。これは, 上に記した分散分析の結果を補強するものであり, このことから幼児期の身体動揺に対する視覚の影響は左右動揺で顕著であると言える。

考 察

1. 測定条件について

一般に身体動揺の測定においては, 動かないように被験者が意識的には努めている時の動揺にこそ意味があり, 教示に従って一定の時間同一姿勢(すなわち, 立位姿勢)を持続することが求められる。われわれも, 被験者に対し, できるだけ動かないよう, そして開眼条件では視標の固視も求めた。教示に従ってある行動を持続することは, 子どもにとっては意外に困難なことで, そのことは, 例えば, 課題として運動の持続を求めることになる Garfield¹¹⁾ の motor impersistence test の年齢的な変化を調べた研究¹²⁾ から示唆されるところである。教示に従った運動の持続に密接に関連しているとされるのが, 言語による行動調整

で¹³⁾, これは言語のコミュニケーション機能及び思考の手段としての機能の2つとともに言語の主要な3機能のひとつとされ^{14)~16)}, 言語が行動を調整していく手段となることを言う。そして, それと内的能力として対応するのが, 言語の意味的側面に従って行動を企画し, 調整していく能力である行動調整能力である。行動調整能力は幼児期に漸次的に発達すると言われ, その画期としては, 4歳半が指摘されている^{14)~16)}。したがって, これ以前の年齢を含む幼児を対象とした測定の場合, それを上のような意味での身体動揺の測定とするには一般的にはきわめて困難であると言わざるを得ない。これまでの身体動揺の発達に関する研究で低年齢の幼児についての検討が十分でないことや, また, 直立検査が4歳以降で可能と言われる¹⁷⁾¹⁸⁾ のも基本的にはこのことが関連しているものと推測される。本報告では, 視覚刺激提示ボードを用いることで, 開眼条件での視覚情報を統制するとともに, 被験者の固視を監視し, 分析区間も固視点から目をそらした箇所ができるだけ少ない箇所を選び, 従来の研究より信頼性の高い資料を収集することにつとめた。また, 分析時間に関しても, 測定自体はほとんどの被験者で標準的な測定時間とされる60秒は行ったものの, その

すべてを分析時間とすると、年齢の低い幼児の場合行動調整能力が未発達なために生じるアーチファクト（体動及び閉眼条件の場合には固視持続困難など）が少なからず混入し、長すぎると考え、25.6秒とした。これは、また一方では、動揺の発達を方向別に検討しているこれまでの研究でとられている10秒（Riachら²⁾）や5秒（Zernickeら³⁾）では、被験者の安定した特徴というには短すぎると考えたこと、そして、後にFFTによる周波数解析を行うことも考えたことにもよる（方法に記したように25.6秒とすると、本報告でとったサンプリング周波数で512ポイントのデータが得られ、2のべき乗（9乗）となる）。幼児期を含む身体動揺の面積、距離の発達の变化を調べたこれまでの研究では¹⁹⁾、それらは年齢とともに減少していくことが明らかとなっているが、左右と前後動揺のRMS値を直交成分とするベクトルのノルムを調べた結果は、これまでの知見と矛盾しない経年的な単調減少傾向が明らかで²⁰⁾、この点においては、本報告でとった方法手続き等は適当で、妥当な計測結果が得られていると考える。しかし、静止姿勢を保持できず、すぐ動いてしまうと、安定した固視がほとんど見られないために分析の対象から除いた者が3、4歳で見られ、また、分析の対象となった者でも視標から目をそらした回数を見ると、3、4歳では一人当たり 3.1 ± 4.3 回、5歳 0.5 ± 1.3 回、6歳 0.5 ± 0.8 回と3、4歳での行動調整能力の未発達がうかがわれた。この点は、特に低年齢の者の身体動揺を評価し、そのメカニズムを考える上で十分な注意を払う必要がある。なお、本研究では、これまでの研究で言及されることのある男女差についてなら述べなかったが、これは本研究での被験者の数、選び方ではそれを問題とし得ないと考えたことによる。各年齢群の男女の差は、方法に記したように5歳で男児が多かったが対数線形モデル分析及び χ^2 検定のいずれによっても、統計的に有意なものではなかったことを付言しておく。

2. 幼児期における動揺方向による視覚の影響の差異

はじめに述べたが、身体動揺は、一般に、視覚情報がある場合に減少することが知られているが、発達期にはそれが明らかでないことを言う研究がある。例えば、Odenrickら¹⁾は子どもでは

開眼と閉眼の動揺面積の差が小さいことを指摘し、Riachら²⁾は、9歳まではロンベルグ率が低く、4歳児にはロンベルグ率が100%を下回る者も見られることを指摘している。一方、視覚情報のあるなしではなく、固視、非固視の差異を調べたZernickeら³⁾は、6歳及び10歳児について指標の固視は前後動揺にはあまり影響せず、左右動揺の安定に効果があると、動揺方向による差異を指摘し、その理由として、平面上（前額面と平行）の視標は、矢状面で起こる運動（動揺）より前額面で起こる運動に関する情報を多く含んでいることを挙げている。本報告は、視覚情報のあるなしでの比較を動揺方向別に行ったのであるが、その結果は、成人では両方向ともに視覚情報により動揺が小さくなるということが明らかであったが、幼児期では、3、4歳を除いて、視覚の影響は左右動揺で顕著であるというものであった。本報告と同様に視覚情報のあるなしという条件で方向別の検討を幼児で行っているものに国分ら²¹⁾の研究があるが、そこでも本研究と同様に左右方向で視覚の影響が明瞭であることが指摘されている。ただし、彼らが測定に用いている重心動揺計（日本電気三栄製平衡機能計 IG02）は、動揺のモメントを出力するもので、動揺のモメントに関して経年的に減少していくという結果は得られておらず（幼児期にはむしろ年齢とともに増加している²²⁾）、その点で従来の身体動揺の発達に関する知見と一般的には合致しないという問題点を有している。

さて、方向により差が生じた要因としては、まず、Zernickeら³⁾の言うような提示した視覚刺激がもつ動揺方向との関係での情報の多少ということ、視知覚発達と関連させて考える必要があろう。すなわち、幼児期には奥行知覚の発達が不十分で、前後方向の動揺の視覚的感知が十分なされず、そのため、前後方向の動揺に対する開眼の影響は幼児期には明瞭でなく、一方、成人では十分な奥行知覚が成立しているため、どちらの動揺方向でも開眼によって動揺が減少すると考えることができる。細かな奥行の知覚は漠然とした奥行の知覚に比してかなり遅れて発達すると言われており²³⁾、この点との関連の追求が必要である。

こうした視知覚の発達とともに、足位についての検討も必要である。本報告ではロンベルグ足位

をとらせたが、これは両足を離す足位よりも支持基底面が狭くなるため、力学的には左右方向に動揺しやすい姿勢となる。このような力学的な姿勢構成の問題と視覚的影響の動揺方向による違いがどのように関係しているかを、足位を変えて検討する必要がある。

さらに、先に述べた行動調整能力の問題も勘案する必要がある。特に、3, 4歳ではいずれの方向に関しても開眼条件と遮眼条件との間に差が見られなかったことについては、本来的に視覚が姿勢の安定化を妨げるのではなく、行動調整の不十分さによって差が明らかにならないという可能性も考え得る。すなわち、開眼条件では、視覚情報を統制したとはいっても遮眼条件と比較した時には、子どもが定位し得る刺激は多く、行動調整能力が未発達であるためそうした副次的な刺激に反応し、それに伴って身体を動かした結果動揺が大きくなった可能性も考え得る。なお、幼児の身体動揺とともに眼球運動を記録した Riach²⁴⁾ は、低年齢の幼児では固視を求めた場合のサッケード（すなわち、固視点から目をそらすこと）が多いことを指摘し、成人でサッケードが身体動揺に対して安定化の効果を有するとする研究²⁵⁾ があることから、それが動揺の安定化のために生じている可能性も考えているが、固視点から目をそらすことを意味するサッケードは行動調整能力の未発達と結びついていると見るのが自然であろう。

3. 幼児期における動揺方向による発達傾向の差異

前後、左右の動揺方向ごとの発達の様相に関しては、左右方向については、開眼条件、遮眼条件ともに経年的な動揺の減少傾向が明瞭であったが、前後方向でははっきりしなかった。これは、両条件で、すなわち遮眼条件でも見られたことから、視覚系の発達以外の要因が関与していると考えられる。それらの中では、迷路系、体性感覚系等の感覚系の身体の左右軸と前後軸とでの発達差や、身体構造（骨、靱帯等）の成熟の、左右軸と前後軸の差異等が重要であろう。本報告の結果からは、幼児期には、身体の左右軸に係る構造及び機能の成熟発達がなされ、一方、成人では前後方向の動揺の減少が左右方向より明瞭であることから、本報告が対象とした年齢期より後で成人に向

かって前後軸に係る構造及び機能の成熟発達がなされることが示唆される。

身体動揺は、発達期において減少傾向にあることがよく知られているが、そのメカニズムは十分明らかではない。それを、身体動揺に係る諸構造及び機能系の単調的、並行的な発達に伴うものとする他に、視覚・迷路・体性感覚等の感覚系や身体構造の成熟といった複数の要因が消長するダイナミックな過程と考えることもできる。そのようなダイナミックな身体動揺の発達メカニズムを考えていく時に、身体動揺の方向による差異を見ていくことは、それと身体構造及び動揺の調節に係る諸感覚系の方向性や成熟発達に伴うそれらの方向性の変化とを関連させて考えることにより、きわめて有用な視座になるものと思われる。

ま と め

幼児期の身体動揺に視覚が及ぼす影響の動揺方向による差異を明らかにするために、3, 4歳から6歳までの幼児67名、成人50名を対象として、開眼及び遮眼の2条件で身体動揺を測定し、左右、前後の動揺方向別にRMS値を算出し、それを指標に条件間の差異及び動揺の年齢的变化を調べた。その結果、幼児期において、条件間の差は、左右動揺では、3, 4歳を除いて、明瞭で、開眼条件での動揺の減少が顕著であったが、前後方向でははっきりした差は見られなかった。また、年齢的な動揺の減少傾向も左右方向では両条件ともに明瞭であったが、前後方向でははっきりしなかった。成人では、いずれの方向でも、開眼条件と遮眼条件の差が明瞭で、開眼条件での動揺の減少が明らかだった。

付 記

平素よりご指導頂いている東北大学名誉教授松野豊先生（現東北芸術工科大学教授）、茨城大学教授鈴木宏哉先生、また、波形処理を手ほどき下さっている東京学芸大学講師小池敏英先生に深く感謝致します。測定の際には浦和市松本幼稚園の園児の皆さん、諸先生方に多大なるご協力を頂き、測定の段取りでは長野大学助教授細淵富夫先生の手を煩わせた。記して謝意を表します。

なお、本研究の一部は、科学研究費補助金に拠った（平成5-6年度一般研究C課題番号05680204）。

文 献

- 1) Odenrick P, Sandstedt P: Development of postural sway in the normal child. *Human Neurobiol* 3: 241-244, 1984
- 2) Riach CL, Hayes KC: Maturation of postural sway in young children. *Develop Med Child Neurol* 29: 650-658, 1987
- 3) Zernicke RF, Gregor RJ, Cratty BJ: Balance and visual proprioception in children. *J Human Mov Studies* 8: 1-13, 1982
- 4) Cratty BJ: Perceptual and motor development in infants and children (3rd ed). Prentice-Hall, New Jersey, 1986
- 5) 平林千春, 田口喜一郎: 小児の発育に伴う重心動揺の定量的変動. *Equilibrium Res* 44: 252-256, 1985
- 6) 柳田三洋子: 小児のめまい平衡障害に関する研究 第一編 学童検診における平衡障害の調査. *Equilibrium Res* 45: 175-188, 1986
- 7) 柳田三洋子: 小児のめまい平衡障害に関する研究 第二編 健常小児の重心動揺. *Equilibrium Res* 45: 332-344, 1986
- 8) 坂口正範: 小児の重心動揺および頭部動揺の年齢的変動. *Equilibrium Res* 48: 341-350, 1989
- 9) 奥住秀之: 精神遅滞児・者の身体重心動揺と視覚情報の利用のあり方との関連に関する研究. 平成3年度科学研究費補助金(一般研究B「精神遅滞児のバランス障害の要因と障害克服のための指導に関する研究」)研究成果報告書(研究代表者松野豊): 79-87, 1992
- 10) 弓野憲一: 分割表を吟味する一対数線形モデル分析一. 海保博之編著. 心理・教育データの解析法10講応用編. 77-97頁, 福村出版, 東京, 1986
- 11) Garfield JC: Motor impersistence in normal and brain-damaged children. *Neurol* 14: 623-630, 1964
- 12) 北原 佑, 松井 晨, 松島昭広, 他: 運動発達からみた soft neurological signs. 脳と発達 9: 34-46, 1977
- 13) 渡辺弘純: 言語の行動調整機能の発達と行動の持続の関係について. 愛媛大学教育学部紀要 27: 61-72, 1981
- 14) ルリヤ ア エル 編著: 精神薄弱児(山口 薫, 斉藤義夫, 松野豊, 他訳). 157-174, 三一書房, 1962
- 15) ルリヤ ア エル: 人間の脳と心理過程(松野豊訳). 129-164, 金子書房, 1976
- 16) ルリヤ ア エル: 言語と精神発達(松野豊, 関口昇訳). 166, 明治図書, 1969
- 17) 道下和美: 小児の平衡機能検査法. 耳鼻臨床 64: 1056-1060, 1971
- 18) 柳田三洋子: 小児のめまい平衡障害に関する研究 第三編 小児のめまい平衡障害症例. *Equilibrium Res* 45: 345-357, 1986
- 19) 小島幸枝, 竹森節子: 小児の身体平衡の発達について. 耳鼻臨床 73: 865-871, 1980
- 20) 奥住秀之, 葉石光一, 国分 充: 身体動揺の大きさと方向性の発達の变化. 発達科学研究年報 7: 37-42, 1993
- 21) 国分 充, 葉石光一, 奥住秀之: 身体動揺の発達の变化に関する一考察. 金沢大学教育学部紀要(教育科学編) 42: 11-14, 1993
- 22) 国分 充: 身体動揺の方向に関する発達の变化. 第61回発達科学研究交流会報告, 1993
- 23) 古崎愛子: 知覚の発達. 和田陽平, 大山正, 今井省吾編著. 感覚・知覚ハンドブック. 105頁, 誠信書房, 1969
- 24) Riach CL, Starkes JL: Visual fixation and postural sway in children. *J Mot Beh* 21: 265-276, 1989
- 25) Uchida T, Hashimoto M, Suzuki N, et al: Effects of peripheral saccades on the body sway in human subjects. *Neurosci Lett* 13: 253-258, 1979

(原稿到着: 平成5年12月8日)
 (別刷請求先: 国分 充
 〒920-11 金沢市角間町
 金沢大学教育学部)