

# 物体の運動理解に関する研究

## —慣性に関する誤概念(2)—

現代社会学科 西方 毅  
地域文化研究所 金 宰完

### 【要約】

高校や大学で物理学の知識を学習したはずの青年たちが、物理現象について誤った理解や推論を行うことが知られている。それらの理解や推論の基になっている誤った信念や概念を、一般に誤概念と呼ぶが、この研究では、慣性についての放物線軌跡に関する誤概念を検討するために、次のような二つの課題を実施した。一つは、振り子運動をしている物体の糸が切れた後の落下軌跡を問うものであり、もう一つは、崖の端から前方へ飛び出した物体（たとえば、崖の端まで転がってきたボールなど）の落下軌跡を問うものである。発達的な変化を検討するために、小学生、中学生、大学生を被験者として質問紙による調査を行った。また、国際的な比較のために、中国の中学生、韓国の小学生にも同様な調査を行った。その結果、低年齢では放物線運動を自分の体験を通してイメージとしてとらえ回答しているらしいこと、大学生で慣性と重力が排他的に作用すると言う誤概念が存在すること、性差には一貫した傾向がなく、領域固有であること、文化的な相違に関わらず誤概念の出現頻度には一定の割合があることなどが明らかになった。

キーワード：素朴理論、力、慣性、放物線、誤概念、発達、領域固有

### 問題

自然界において我々が見かける通常の物体の運動は、慣性に基づく等速度運動と重力や摩擦力、その他の力に基づく加速度運動の合成により生じる。物体の運動の推測はそれらの力の合成による軌跡を推測することであると言えよう。

慣性は物体に固有の性質であり、電車や自動車が動き出すときや減速する時など日常生活の中で広く経験するものである。したがって、物を動かす時、自分自身が動くとき、我々は、意識的・無意識的にその作用を計算している。また、中学校の理科や高等学校の物理でもこの性質について、「慣性の法則」として教えている。

このように慣性および慣性に基づく運動は身近な現象であると共に学習する機会が多いのであるが、それを正しく理解することは難しい。1980年代に行われた様々な研究は、多くの学生が慣性運動を含むさまざまな物理事象について間違った概念を持っていることを明らかにし

た。それらは、科学的な概念と異なるという意味で、「誤概念」(Clement, 1982)、「ru- (ル・バー)」(細谷, 1977)「素朴理論」(Vosniado, 1994)などと呼ばれる。また、そこで見いだされた学生の自生的な理論は中世の力学と類似しているという指摘もある。(McCloskey, 1983) この論文では、このような科学的概念と異なる、間違っただけを導くような概念を誤概念と呼ぶことにする。

ここでは、特に慣性運動に関する誤概念を取りあげて検討する。慣性の誤概念についてはClement (1982)らの研究があり、また、国際比較をしたものもある(西方, 2005)。今回はそれらの研究でも一部取りあげられている慣性運動について、発達の比較、国際的比較の二つの視点から取りあげて検討する。それによって、誤概念の形成がどのようになされるかについての研究を進めることができるであろう。

発達の視点からの分析には、小学生、中学生、大学生の資料を比較する。また、国際的な比較

のために、日本の子ども、中国の子ども、韓国の子どもの資料を比較しその相違について検討することにする。

Table 1 年齢別被験者数：日本

	小学生	中学生	大学生	合計
男子	68	68	52	188
女子	73	63	66	202
合計	141	131	118	400
CA	11.3	14.7	20.2	

調査1：発達的变化の検討

方法

調査対象

神奈川県横浜市の公立小学校5年生、神奈川県鎌倉市の公立中学校2年生、東京都町田市の私立大学生である

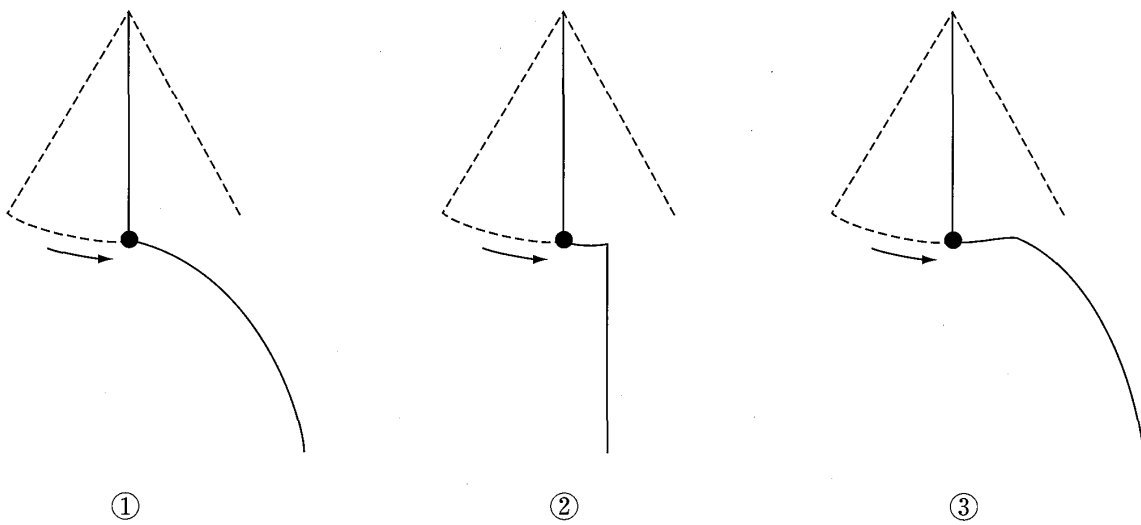


Fig 1-1 pendulum 課題

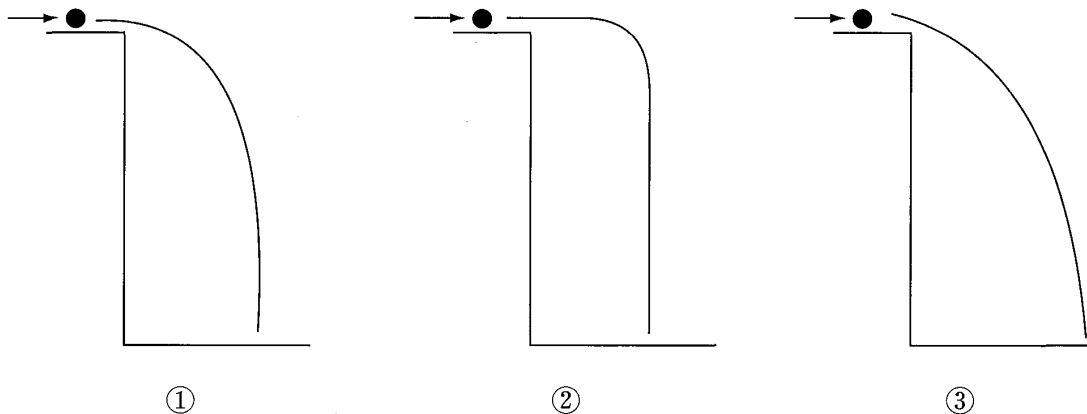


Fig 1-2 cliff 課題

実施方法

慣性運動に関する判断を問う質問紙 (Fig. 1-1、1-2) を作り、教員を通じて児童、生徒、学生に配布、記入させて回収した。その際、教師からのコメントは一切行わないように依頼した。課題の説明、運動の条件などについては質問紙に記入してある。

運動軌跡に関する研究では、運動軌跡を鉛筆等で描かせるのが一般的であるが、結果の解釈の容易さ、および課題の理解の容易さという観点から、先行研究から明らかになっている代表的な軌跡を質問紙に前もって記入しておき、その中から選択する方法を用いた。なお、この調査の一部はすでに報告した (西方、2005)。この論文では、実施した5つの課題の内、前報で取りあげなかった課題、振り子運動を行う物体の落下運動 (以下、pendulum 課題と呼ぶ) と、崖から下に落下する物体の運動 (以下、cliff 課題と呼ぶ) の結果を報告する。これらの課題は McCloskey (1983) の課題を参考に作成した。

前報告 (西方、2005) と同様、今回の研究でも小学生、中学生にはそれぞれの判断についての説明を問うことはしなかった。小学生・中学生共に説明が巧くできないのがその理由である。また、大学生も「たぶん見たことがある」、「こういう風に落ちると思う」など解釈不能な回答をするものが多数あり数量的な分析に困難が伴う。そのために、大学生の回答は、判断の

根拠について推測する資料としてのみ用いる。

結果

1) 振り子 (Pendulum)

この課題については3つの選択肢を設けてある。それらは、それぞれ次のような運動を示している。①放物線軌跡 (正答)、②慣性の作用をほとんど考慮しない、あるいは慣性と重力が排他的に働く軌跡、③円慣性的軌跡 (注1) である。

結果は Fig. 2 に見られるようになった。

回答分布 (注2) について見ると、①の正しい軌跡を選択した者の割合は大学生男子 64% (以下、小数第一位を四捨五入して表示) となっている。次いで、小学生女子 59%、小学生男子 49% と続く。逆に正答率が低いのは中学生男子、中学生女子、大学生女子であり、いずれも 30% 前後であった。②の慣性をほとんど考慮しない、あるいは慣性と重力が排他的に働く軌跡を選択したものは全般に少なく、最も高い回答率を示した大学生女子で 17% であった。小学生ではこの軌跡を選ぶ者が他の年齢段階の者よりも少ないように見受けられる。円慣性的判断③は中学生女子が一番多く、60% がこの軌跡を選択している。次いで、中学生男子 53%、大学生女子 50% となっている。

この結果から以下の点が指摘される。

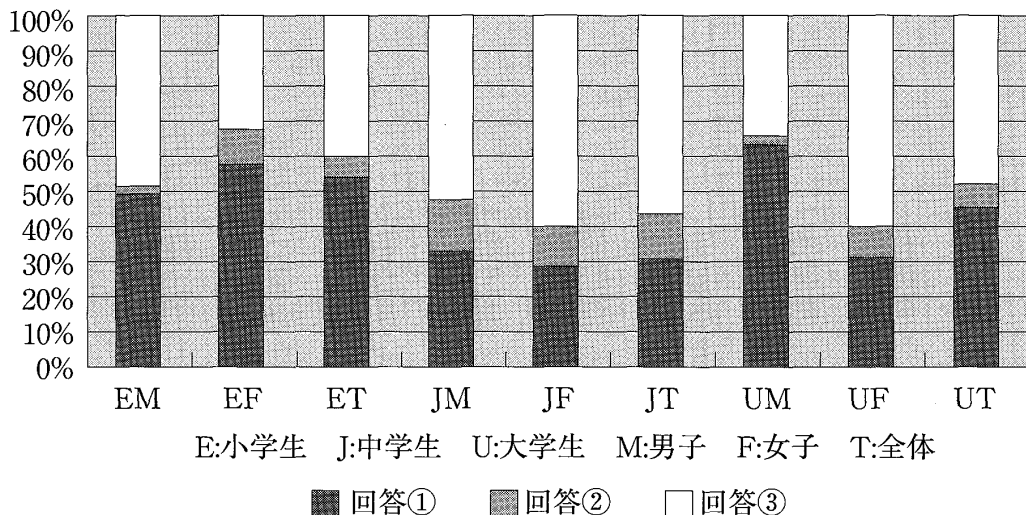


Fig 2 pendulum 課題 (日本) : 発達的变化

まず、発達的变化であるが、小学生よりも中学生で正答が少なくなっている。また、大学生の男子で再び正答率が高くなる。正答率を比較したところ、小学生全体-中学生全体間 ( $\chi^2 = 15.204, df = 1, p < 0.001$ ) および、中学生全体-大学生男子間 ( $\chi^2 = 14.929, df = 1, p < 0.001$ ) に有意差が見られた。小学生-大学生男子間、中学生全体-大学生女子間では正答率に差が見られない。小学生と大学生男子で正答が多く、中学生と大学生女子で正答率が低くなっている。その相違は、グラフに見られるように主として③の円慣性的判断の割合が異なることによる。

次に、性差であるが、小学生、中学生の正答率には差がない。しかし、大学生では正答率に高い有意差が見られる ( $\chi^2 = 11.996, df = 1, p < 0.001$ )。男子の方の正答率が高い。②を選択したものは男女間であまり差はないが、③を選択した女子が、男子の2倍近くいる。ここでも、円慣性的判断の割合の相違である。なお、女子の回答分布は、中学生の回答分布とほとんど同じである。

2) 崖 (Cliff)

この課題には選択肢が3つある。①途中で慣性が消滅するとするもの、②重力と慣性が排他的に作用するもの、③放物線軌跡 (正答) の3

つである。

結果は Fig. 3 のようになった。

途中から慣性運動が消滅する回答①は、小学生と中学生、大学生女子では 25% ~ 30% と、ほとんど差がないが、大学生男子だけは 14% と少なくなっている。また、②の慣性と重力が排他的に働くという判断は小学生と中学生では 5% 程度であるが、大学生では 40% 前後みられる。正答の③は、小学生・中学生では 70% 前後とかなり高い割合になっているが、大学生だけは 30% 前後と低くなっている。

この結果から以下の点が指摘される。まず、全般に大学生の回答分布が小・中学生のそれとかなり異なっていることである。小学生と中学生の分布はほぼ同じであり、有意差はないが、小学生-大学生 ( $\chi^2 = 54.179, df = 2, p < 0.001$ ) および中学生-大学生 ( $\chi^2 = 40.776, df = 2, p < 0.001$ ) の分布の違いは、いずれも高度に有意であった。大学生で、②の回答、すなわち慣性と重力が排他的に働く軌跡を選択する者が激増することが注目される。

男女間の相違については、小学生、中学生では相違がまったく見られなかった。一方、大学生では、正答率に差が見られるが、その差は有意ではなかった ( $\chi^2 = 2.151, df = 1, p > 0.05$ )。

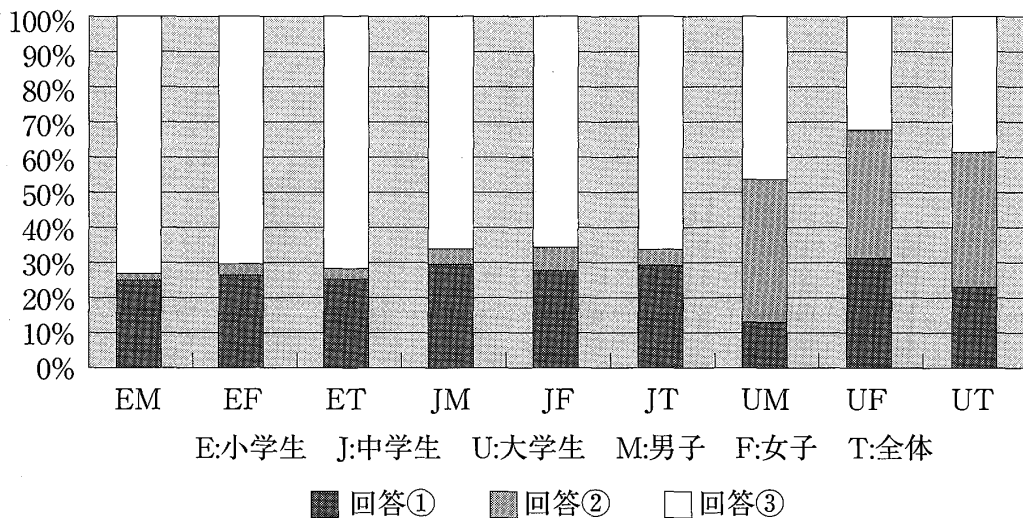


Fig 3 cliff 課題 (日本) : 発達的变化

調査 2：国際的相違の比較

方法

調査対象

中国の中学生、韓国の小学生、日本の小学生、中学生である (Table 2)。なお、日本の子どもの資料は調査 1 で挙げた資料と同一のものである。

Table 2 国別被験者数

	中国 中学生	日本 中学生	韓国 小学生	日本 小学生	合計
男子	83	68	52	68	303
女子	83	63	66	73	297
合計	166	131	118	141	600
CA	15.3	14.7	20.2	11.3	

実施方法

調査に用いた質問紙は、調査 1 と同様の物であるが、それぞれ専門家を通してその国の言葉に翻訳して作成した。結果の解釈に困難を伴うために、記述式の問題は用いず、すべて、選択式問題にしてある。これは、調査 1 で、小学生、中学生に実施したのと同じものである。実施方法は、すべて、日本の国内での方法と同じである。

結果

1) 振り子 (Pendulum)

中学生の結果は Fig.4 のようになった。

両国共に、正答①の割合は 20% ~ 30% であった。中国男子の割合がやや低くなっている。両国共に一番多い回答が円慣性的軌跡③であり、中国女子を除くとどの群でも半分以上を占めている。また、慣性の効果を認めない、あるいは慣性と重力が排他的に働くとする②の判断は、中国女子のみ 30% 弱となっていてやや多い。他の群では 10 ~ 20% である。男女込みの全体として見た場合、回答分布では中国と日本の間には有意差は見られない。分布は類似していると言える。

男女差については、日本の中学生では正答率 (①の全体に占める割合) に男女差が見られなかった。しかし、中国の中学生では差が見られた ( $\chi^2 = 4.453, df = 1, p < 0.05$ )。男子の正答率が有意に低いのである。また、3 項目の分布でも男女間には 1% 水準で有意差が見られた ( $\chi^2 = 10.464, df = 2, p < 0.01$ )。中国の場合、男女間には軌跡判断において明確な相違が見られるのである。前報で見たように、物理的判断を問う課題では女子の正答率が低い傾向がある (西方, 2005)。今回の結果はそれに矛盾するわけであり興味深い。

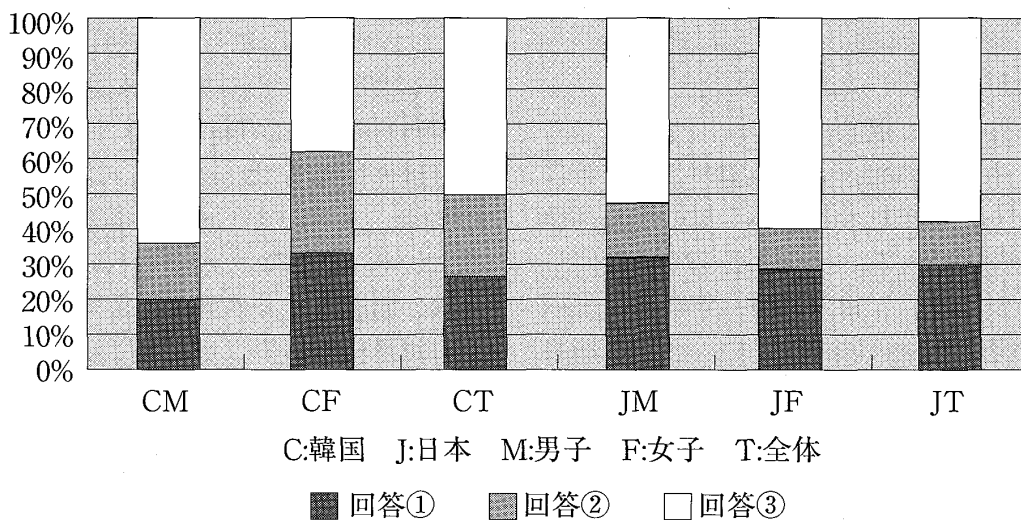


Fig 4 pendulum 課題 (中学生) : 中国—日本

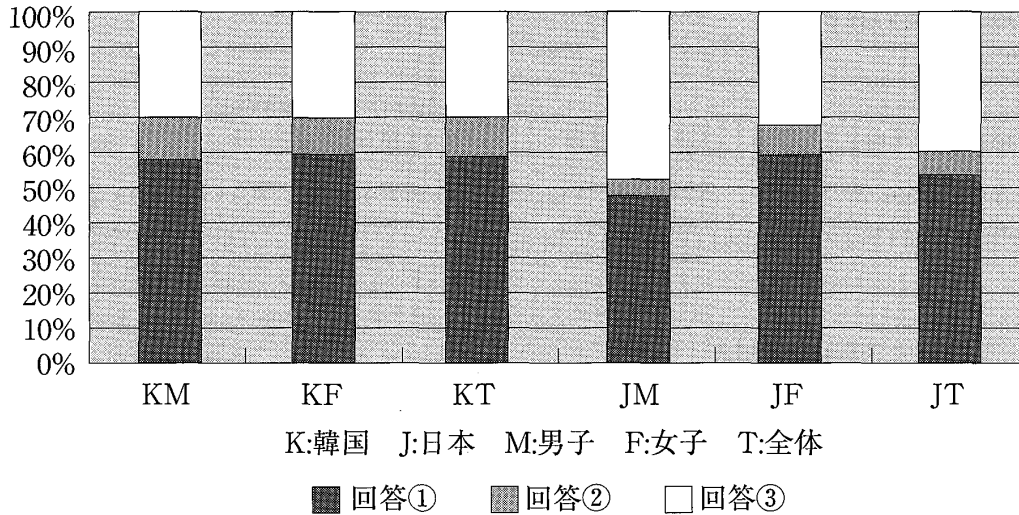


Fig 5 pendulum 課題 (小学生) : 韓国—日本

一方、小学生の結果は Fig.5 のようになった。日本の男子の正答率がやや低くなっていることを除けば、両国共に、正答①の割合は 50% を超えている。また、次に多い回答が円慣性的軌跡で韓国が 30% 弱、日本が 40% 前後となっている。慣性を考慮しない、あるいは慣性と重力が排他的に働く軌跡②は、韓国がやや多く 10% 前後、日本は 5% 前後となっている。中学生と同様に、小学生の場合も両国の回答分布に有意差はなく、良く似ていると言える。回答分布の形だけでなく、各選択肢に対する回答の割合もほとんど同じである。

男女差については、日本の男女間にやや相違が見られるように思えるが、その差は有意ではなかった。男女差は見られないと言える。

この結果から以下の点が指摘される。

まず、回答分布の類似性である。全体として見た場合、中学生の場合でも両国の回答分布は似ているように思われるが、小学生の場合はそれがより明確に表れている。前報 (西方、2005) でも指摘したように、物理事象の判断には国による相違が見られない場合が多い。今回の結果も同様であった。このことは、物理事象の判断、そして、その根底にある物理的知識・理論が文化の枠を越えて共通であることを示唆している。

ただし、性差についてはやや異なった結果となっている。両国ともに小学生では男女間で正答率の差がなかった。ただし、中学生の場合は、

中国の男子と女子の間に明瞭な相違が見られた。しかも、その相違は、男子よりも女子の正答率が高いと言う相違である。

## 2) 崖 (cliff)

中学生の結果は Fig. 6 のようになった。

途中から慣性運動が消滅する①という回答は、両国共に 20~30% になっている。②の慣性と重力が排他的に働くという回答は中国では 20%、日本では 5% 強となっている。両国共に正答の③が一番多い。②の回答率で大きな差があり、3項目の回答分布には高度の有意差が見られる ( $\chi^2 = 13.315, df = 2, p < 0.001$ )。また、正答率で比較しても 1% 水準の有意差がみられた ( $\chi^2 = 6.707, df = 1, p < 0.01$ )。

男女差は、いずれの国でも見られなかった。

小学生の結果は Fig. 7 のようになった。

①は両国とも 25% 前後、②の回答は韓国が 10% 弱、日本が 3% 前後、③の正答は韓国・日本共に 65%~73% となっている。小学生の場合は、回答の分布は極めてよく似ている。単に分布が同型であることだけでなく、それぞれの項目の回答率にほとんど差がない。回答分布においても、正答率においても有意差は見られない。

小学生の場合も、男女差は両国共に見られない。

この結果から以下の点が指摘される。

Cliff 課題の場合、日本の中学生と小学生、韓

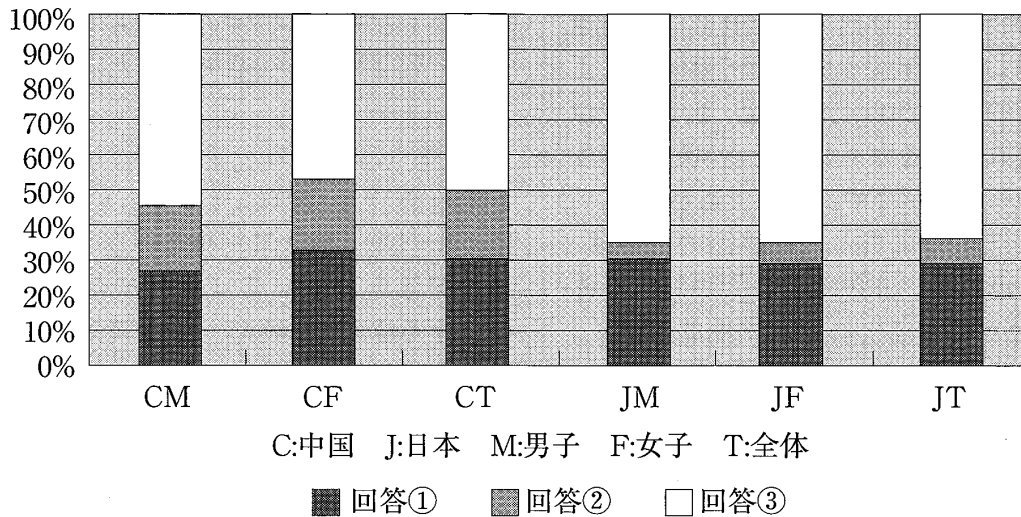


Fig 6 cliff 課題 (中学生) : 中国—日本

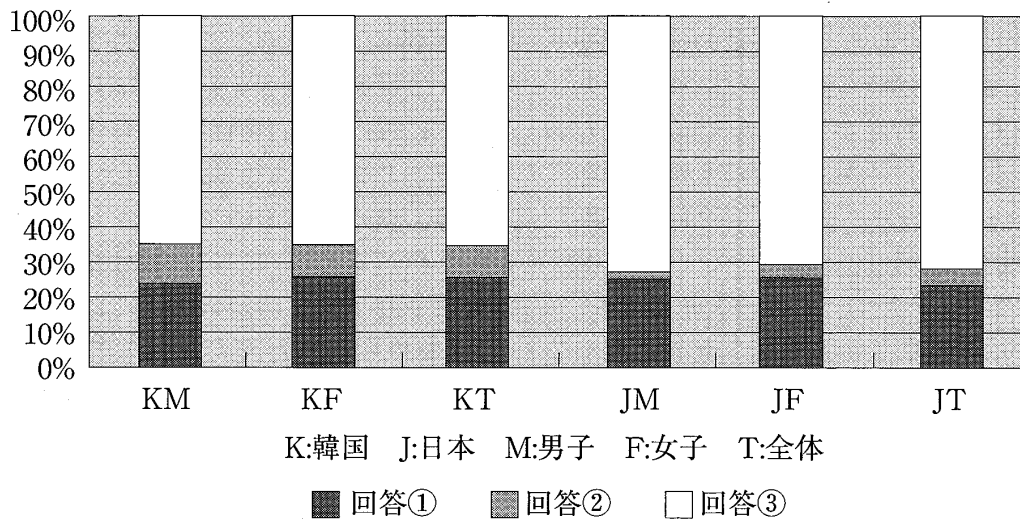


Fig 7 cliff 課題 (小学生) : 韓国—日本

国の小学生の回答分布がよく似ていた。回答③が一番多く、次いで回答①、そして回答②の順となっていること、その各選択肢に対する回答率もほぼ同じことなどである。ただし、中国・中学生の分布は他の群の分布とは異なっていた。また、中国の男女間の分布の違いは高度に有意 ( $\chi^2 = 10.650, df = 2, p < 0.01$ ) で、中国女子と日本女子間では 5% 水準で有意 ( $\chi^2 = 8.644, df = 2, p < 0.05$ ) であった。中国の被験者だけ、他の群と大きく異なった判断をしているのである。

また、男女差は日・韓両国共にまったく見られない。この点も興味深い結果であると言えよ

う。すでに述べたように、物理的な認識においては男子の正答率が高い場合が多いのであるが、今回の研究で取りあげた物理事象においては男女差が見られないのである。

### 討論

以上の結果について、発達の比較、国際的比較を元に総合的に考察する。

この論文で取り上げた課題は、慣性の概念について検討するものである。pendulum では、糸が切れた直後から物体は慣性と重力の作用により、放物線を描いて落下する。また、cliff 課

題では、崖の上から投げ出された物体は、同様に放物線を描いて落下する。極めて単純に見えるこの放物線の課題でも、しかし、さまざまな軌跡判断が現れる。それらは、その判断の導き出す誤概念の存在を示唆するものである。

この研究で明らかになった誤概念の一つは、pendulum 課題の②、cliff 課題の②の判断を導き出す「慣性と重力はそれぞれ排他的に働く」と言うものである。大学生の cliff 課題においては大学生の40%近くが②の回答を選んでいる。空気抵抗を考えれば、軌跡が最後には地面に垂直になるであろうことは想像できる。しかし、当初水平の軌跡を描いて飛び、その後急速に垂直に軌跡が変わるのである。この軌跡を選択した者は、「最初勢いがある間は重力の影響を受けず、勢いが消えると重力により垂直に落下する」と判断したものであろう。筆者の他の調査(未発表)で、鉄砲の弾がどのように飛ぶか大学生に問うたものがあるが、「発射直後は重力の影響を受けずまっすぐ飛ぶ」と言う選択肢を選んだものがかなりいた。従って、今回の結果は、「慣性と重力は排他的に働く」という誤概念が存在すること、そして、それが大学生でも、いや、逆に、大学生でより広く見られることを明らかにしたものであると言えよう。

以上のように、慣性と重力を合成して運動を推論するのではなく、それぞれが別々に働くという誤概念が生じるのはなぜであろうか。一つの説明として、認知的負担軽減仮説とでも言えるものがあげられる。ある事象に二次元の属性が関わる場合、両方の属性を同時に考慮し、その相互作用の結果を推論することは認知的負担が大きい。どちらかの属性のみで推論する方が楽である。その結果、慣性のみ、重力のみで運動を判断する傾向が現れるのではないだろうか。このように二次元の一方の属性のみに着目して判断する傾向は、認知能力の未発達な幼児に広く見られることが明らかになっている(Siegler, 1986)。この理論を大人の認知過程に当てはめることには議論の余地があるが、一つの可能性であるように思われる。

ところで、認知機能の十分発達していない小学生では、上記のような認知負担軽減推論が多く見られると予想される。しかし、実際には、

韓国の子どもでも日本の子どもでもこの判断を行った者は極めて少数であった。その理由は何であろうか。

Krisk (1993) は、テニスボールを異なる高さから投げて目標に当てるという課題を6歳児、10歳児、成人に実施し、投げる位置と速度との関係を理解しているかどうかを調べている。その結果、6歳児、10歳児共に言葉で尋ねて言葉で説明させるとうまく解決できないが、ボールを発射する装置を見せて判断させると解決できるのである。すなわち、この年代の子どもたちは、物を投げるとき、速度が遅いほど下に落ちやすく、それだけ高い位置からボールを投げないと目標にあたらないことを、自分の行動の上では知っているのである。

この実験は、放物線の理解について調べたものではない。しかし、ここでの子どもたちの行動は、6歳児であっても「投げられた物体はまっすぐに飛ばず、下の方に落ちる」ことを知っていることを示している。そして、その「落ち方」は、慣性(あるいは勢い)と重力の作用によって生じるという、いわば分節した理解、理論的な予測の元に行われたのではなく、おそらく、「なめらかにだんだん落ちていく」と言ったイメージ的な知識に基づいて行われたものではないかと思われる。このことは、力学的な概念が十分ではない小学生でも同様に言えるであろう。

小学生の判断がイメージに基づいて行われとすれば彼らの正答率の高さは納得がいく。投げられた物体が「なめらかにだんだん落ちていく」と判断し、それをそのまま選択肢に当てはめれば、必然的に正答が導かれるからである。

以上の分析から、発達的变化については次のように要約することができるだろう。小学生ではイメージによる判断により「なめらかな曲線」を選択する者が多く、正答率が高くなる。一方、中学生や大学生では不十分ながら慣性や重力の概念が形成され、また、理論的に軌跡を推測することが可能になる。同時に「慣性と重力が排他的に作用する」という誤概念が形成され、結果的に正答率が低下する。特に、大学生では中学生よりも理論的な能力が高まるために、誤概念が形成されやすく、結果的に正答率が最も低



くなる。

ところで、pendulum 課題では大学生男子の正答率が高いのであるが、この点は上記の仮説的発達的变化とは矛盾する。これは恐らく今回の課題の特有の問題ではないかと考えられる。pendulum 課題で「慣性と重力が排他的に作用する」という誤概念に当てはまる選択肢は②であるが、図では軌跡が直角になっている。大学生にもなると、このような軌跡があり得ないことは分かってくる。そうかと言って、「円慣性」的な判断による③も考えにくい。とすれば、残りは①しかない。このような消去法的な選択する者が増え、結果的に正答率が再び増加したのではないだろうか。

次に、性差であるが、今回の結果では、男女間の相違は明確でもなければ一貫したものでもなかった。pendulum 課題では中学生女子で正答が多く、大学生では男子に正答が多い。小学生では性差は見られない。また、cliff 課題では小学生、中学生共にまったく性差は見られず、大学生においてやや差があるように見えるが、その差は有意ではなかった。前報（西方 2005）では、日本の被験者の二つの課題で、すべての年齢段階で一貫した性差が見られた。女子の正答率が低いのである。今回も、大学生に限れば pendulum 課題で女子の方の正答率が低い。しかし、中国の中学生の pendulum 課題では、むしろ男子よりも女子の正答率の方が低い。

この相違はどう解釈したら良いであろうか。もし、前報の調査対象と今回の調査対象が異なるのであれば、母集団が異なることに理由を帰せることもできるであろう。しかし、今回の被験者は前回の被験者と同一であり、同時期に調査している。したがって、サンプル集団の違いに理由を帰せることはできない。とすれば、課題を解くために用いられる知識や推論の仕方が課題によって異なるのであろうか。すなわち、課題によって、そこで用いられるその領域に固有の概念があり、それが男女で異なる場合もあれば、同じ場合もあるということではないだろうか。あるいは、概念は同じでも、推論の過程でその性特有の好みなどがバイアスとして働いているのかも知れない。残念ながら、このような性差や年齢段階ごとの相違を研究したものは

見あたらないために説明できない。これらについても機会を見つけて検討してみたい。

最後に、同一課題に対する回答分布の類似性であるが、前報（西方 2005）でも指摘したように、中国・日本・韓国の三国の資料において、同年齢間・同一課題に対する回答分布に高い類似性が見られる。物理的現象、特に、物体の運動は世界のどの国でも同じように現れるのであるから、その理解に文化の影響が少ないことは予想できる。ただし、その理解の仕方、推論の基礎となる概念にはいくつかのタイプがあると思われるが、それらの出現頻度が各年齢段階間でほぼ同じであったことは極めて興味深い。このことはそれらの判断、概念が、その年齢段階特有の認知機能に基づくということを示唆するもののように思われる。もし、年齢段階特有の機能に基づくと言うのであれば、それは、現在の認知心理学で主流の領域固有性の主張とは相反するものである。その意味で、この分布の類似性は、極めて重要な何かを意味するものであるかも知れない。今後さらに追求していきたい。

注1 円形の軌道を運動する物体は、その軌道内を運動中に、円運動を行うような一種の勢いを得る。そして、その軌道から出た後も、その勢いによって円運動を行う、とする考え方、概念がある。このような勢いをここでは便宜的に「円慣性」と呼ぶ。このような慣性概念は中世の力学にも見られる（Grant,1971）。

注2 回答①、②、③の3項目の分布を考察する場合に「回答分布」と呼び、正答とそれ以外の項目の合計を4分割表にして考察する場合に「正答率」と呼ぶことにする。

注3 この調査と同時に実施した質問項目に円慣性の判断を問うものがある。その結果は、円慣性判断をしたものは、小学生 55.9%、中学生 54.6%、大学生 48.7%となっており、年齢の上昇に伴い、円慣性判断は低下する傾向がみられたが、明らかな差とは言えない。円慣性判断においては発達的な変化は明確でないと言えよう。そのことは、とりもなおさず、円慣性判断が認知的な判

断ではなく、たとえば diSessa (1983) の主張するような p\_prim 的なものであることを意味しているように思われる。

#### <引用文献>

- Clement, J. 1982 Student's preconception in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71
- diSessa, A. A. 1983 Phenomenology and the evolution of intuition. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 15-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Grant, E. 1971 *Physical Science in the Middle Ages*. John Wiley & Sons, Inc.
- 細谷純 1977 「大自然の知的探検における『きまり』の役割 その4 『誤ルール体系』の『ルール体系』への変換」『学図教材研究 小学校理科』58 pp1-5 学校図書
- Kamiloff-Smith, A. & Inhelder, B. 1975 If you want to get ahead, get a theory. *Cognition*. 3, 195-212.
- Krisk, H., Fieberg, E.L., & Wilkening, F. 1993 Intuitive physics in action and judgement: The development of knowledge about projectile motion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 19, 952-966
- McCloskey, M. 1983 Naive Theories of Motion. In D. Gentner & A.L. Stevens (Eds.), *Mental models*. Lawrence Erlbaum Associates. pp.299-324
- 西方毅 2005 「物体の運動理解に関する研究」－慣性に関する誤概念 (1)－目白大学心理学研究 第1号 pp49-59
- Siegler, R. S. 1986 *Children's Thinking*. Prentice-Hall Inc. 無藤隆、日笠摩子 (訳) 1992 「子どもの思考」誠信書房
- Vosniado, S. 1994 Capturing and Modeling Conceptual change. *Learning and Instruction*, Vol.4. pp.45-69

A study on understanding of moving object.  
Misconcepts about inertia (2)

Tsuyoshi Nishikata Mejiro University, Faculty of Humanities

Kim Jaewan Institute for Areastudies, Researcher

Mejiro Journal of Psychology, 2006 vol.2

**Abstract**

It is known that students who studies physics in a high school or an university make misjudge on the physical phenomena. The reason why they make mistakes is that they have misconcepts on physical principles. On this research to study misconcepts about parabolic trajectory we made two questions. One is on a motion of falling weight of pendulum after cut out from the string and the other is on a motion of a ball falling from an end of a cliff.

To study on the developmental change 11 years old children, 14 years old and 20 years old students are examined. And to study international differences 15 years old Chinese students and 10 years old Korean children are also examined. Some interesting results are found. Children are assumed to judge the motion of falling objects with smooth curve image. Many university students are assumed to think that inertia and gravity work exclusively. Differences between male and female on the judge about the physical phenomena varied with the domain of questions. In spite of the cultural differences the proportion of the choices are very similar.

**Key words** : intuitive concept, power, inertia, development misconception,