

## 資料

## 問題解決の視点から見た「球探し課題」の検討

北原靖子\*

A STUDY ON "BALL AND SEARCH" PROBLEM FROM  
THE STANDPOINT OF PROBLEM SOLVING

Yasuko KITAHARA

The Suzuki-Binet Test includes "ball and search" problem (No. 41,49): such test was used in this study. In study I and II, the performance of the problem with 37 mentally retarded persons was investigated. 20 subjects drew balls at specified spots looking for the balls. 7 out of the 20 drew themselves in addition. Such subjects were found inferior to the related problems concerning reasoning and understanding. In Study III, the same problem was given to 30 normal third graders. They were asked at the end to recall the given instructions. 2 subjects drew balls and 13 searched only partially the inner circles, while their recalls showed a tendency to lack the instruction: "The ball's position should not be determined." These results indicated that the solution of the problem required not only executing the plan of search well but also understanding the problem adequately. To consider the search itself, logical requirements should be deduced from the instructions. Mentally retarded persons were considered to be poor at constructing internal representations adapted to the problem demands.

Key words: Binet-test, "ball and search" problem, problem solving, understanding, mentally retarded persons.

## 問 題

知能を測定する代表的な検査の1つとしてビネー検査があり、わが国では鈴木(1948)、田中(1954)等が導入した検査法がよく用いられている。この中に、鈴木ビネーでは第41問(9-10歳)及び第49問(11-12歳)、田中ビネー(1987年全訂版)では第75問(10歳)として、「球(ボール)探し」と名付けられた課題がある。この課題は、本来の尺度が抽象的推理と言語理解に偏りがちであった点の補足を試みた Terman (1916, 1937) によって導入された。

球探し課題では、直径6cmの円を描いた用紙を与え、それを運動場として中で球探しをする時、どのように捜せば必ず見つかるかを問う。被検者は自分の進む道を描

き、検査者はその軌跡が一定の基準に達しているかを照合して、回答の可否を判定する。鈴木ビネーの基準によれば、TABLE 1 に示すように、第41問では探索の仕方にある程度の計画性が認められれば合格とし、第49問では計画性に加え、実行方法も完全または完全に近い優秀案を合格とする。この課題は失くしたボールを捜しに行くという現実的な場面を扱い、描いて回答すればよいので言語の負担も少ない。合否基準も計画性や実際の適合性に基づいており、具体的、実際の場面での適応性を調べやすい課題であると位置づけられる。

しかし、この課題を与えてみると、TABLE 1 に挙げた例以外にも、実際には様々な回答が現われる。例えば精神発達遅滞者では、円の中にまず球を描き込み、そこに向かって筆を進めるのが観察されることがある。これは、捜し方が雑な場合とは異なる性質のエラーである。このような回答も出現することから、球探し課題は、本来の

\* お茶の水女子大学 (Ochanomizu University)

TABLE 1 鈴木ビネー検査における球探し課題の判定基準と回答例

判定	判定基準	回答例
優秀合格	探索の仕方に計画性があり、実行の方法も完全又は完全に近いもの	
合格	探索の実行の仕方は十分適格的ではなくとも、計画性が認められるもの	
不合格	上記以外 何もしなかったり、たがために線を描いたり、捜してもそこに計画性が認められないもの	

基準とされる計画性や実際の適応性では説明しきれない要素を含むと考えられる。したがって、そうした様々な回答を包括できるように、この課題の性質を再検討する必要があると思われる。また球探し課題は実行過程を詳しく観察でき、被検者が問題をどうとらえ、どう解決しようとしているかを推測しやすい。それゆえこの課題は、被検者がつまづいた原因を考察する上でも有効と思われる。そのようにエラーの原因を把握することは、障害児・者の理解や教育においては、ことに役立つであろう。

そこで本研究では、ビネー検査における球探し課題を取り上げ、精神発達遅滞者の回答を問題解決の観点から分類し、分析する。さらに精神年齢がほぼ等しい健常児の回答を調査し、比較を行う。それ等を通して、球探し課題の問題の性質を再検討し、その問題解決に必要な心的操作を明らかにすることを目標とする。

### 調査 I

#### 目的

先に指摘したように、精神発達遅滞者に球探し課題を実施すると、TABLE 1 に示す以外にも様々な回答が現われる。そこで調査 I では被検者の遂行過程を詳しく観察し、どのような回答が見られるかの実態を検討する。

#### 方法

**調査対象** 公立の相談機関に來所して鈴木ビネー検査を受け、球探し課題とその前後が実施可能であった精神発達遅滞者37名(平均生活年齢23.5歳, S D 7.8歳, 男性16名, 女性21名)。

**手続** 個別に面接して鈴木ビネー検査を行う。検査手続や判定はビネー検査法に準拠する。球探し課題では、回答の遂行過程を詳しく観察・記録する。また、丸を描

いた時は課題終了後「これは何ですか」と尋ねるなど、必要に応じて被検者に質問し、確認する。

#### 結果と考察

**結果** 鈴木ビネー検査に基づいて判定された被検者の平均精神年齢は8歳4か月(S D 1歳2か月)であった\*。これらの被検者に関して、球探し課題の回答を、球を描くか、探索の軌跡はどのようなか、検査者の追加質問に対してどう反応するかという観点から整理したところ、TABLE 2 に示すような複数種の反応を見出した。

第1に、まず球を描き「ここだ」と述べたり、描いた球に向かって鉛筆を動かしたりし、検査者が「そこにはどうしますか」と問うと、別の地点に球を描いて同様の行動を繰り返した回答をA型とした。第2に、進む途中で鉛筆を止めて球を描いたり、「ここらへんにあった」と述べて終了しようとし、「そこには」と問うと改めて進むが、やがて同様の行動を繰り返した回答をB型とした。第3に、球を描いたり途中で「あった」と言うことなく進んでゆくが、まっすぐ行ったり円の縁に沿って一周する程度の探索に留まり、「それで見つからない時はどうしますか」と問うと、初めて他の場所を捜す行動を示した回答をC型とした。第4に、検査者が促さなくとも、初めから円内の複数箇所を捜すよう鉛筆を動かす回答をD型とした。これら4種の回答出現の内訳は、37例中A型6例(16.2%)、B型14例(37.9%)、C型10例(27.0%)、D型7例(18.9%)であった。

鈴木ビネー第41問の判定基準に照らすと、A、B型とC型の一部(次に捜す場所が円外であったり、再度描くのを拒否した2例)は不合格、C型の残りとD型は合格に該当する。この合否別に見た被検者の精神年齢には、差が認

TABLE 2 球探し課題における被験者のパターン別回答例

回答パターン			
A型	B型	C型	D型

(注) ○は球を表わす。  
実線は最初の探索の軌跡を、破線は検査者が追加質問を行った際の、再探索の軌跡を表わす。

\* これ等の被検者の精神発達障害の程度は中・軽度に該当した。また病態としては、染色体異常が2名、脳波異常が11名(内8名は癲癇発作発現)、自閉傾向が4名に認められた。球探し課題の回答パターンと病態の間には、本調査では明瞭な連関は見出されなかった。

められなかった ( $t_0=0.56, df=35$ )。さらに先の4種の反応別に集計し、一元配置の分散分析を行ったが、群間の差は同様に有意ではなかった ( $F_{3, 33}=0.14$ )。

また、A型の2例、B型の5例では、探索者を丸や人の絵として表わし、円の入り口や内部に描き込む行動が観察された。この行動はC型では1例、D型では0であり、A、B型はC、D型と比べ、人を具体的に描き入れる割合が高かった (直接確率法で  $p<0.05$ )。

**考察** 以上の結果から、精神発達遅滞者では、従来の回答例に記載されていないようなA、B型の回答が出現するのが認められた。A型では探索を開始する際、球をあらかじめ定めようとする。B型では、探索の途中で球を発見しようとする。これらの被検者は特定地点で実際に球を発見することに固執しており、「球の捜し方」が問われているのが理解されていない。捜し方が雑なC型に加えて、このような特有のエラーが出現することから、球捜し課題には、本来の判定基準である探索の計画性以外に、教示を適切に理解する能力が関与していると予想される。

## 調査 II

### 目的

調査 I によれば、球捜し課題の成績と全課題の総合成績から計上される精神年齢の間に、直接の関連は認められない。したがって球捜し課題は、知的能力の全てではなく、ある特定の側面を反映していると考えられる。ビネー検査は課題全体を通じたいわゆる「一般知能」を測定するのが目的であるため、本来は個々の課題分析を行わない。しかし被検者のエラーの原因を理解するには、その課題がどのような能力と関わるかを検討する必要がある。この検査の創始者であるビネー (1908) も、課題によって関係する知的能力が異なる可能性があるとし、事実に沿った理論的検討の必要性を認めている。

それでは球捜し課題は、実際にどのような心的能力と関わっているのだろうか。この課題では、被検者の探索が組織的か、実現可能かを見て、可否を判定する。それに照らせば、球捜し課題は計画性や実際の適応性の能力と関わりが大きいと考えられる。だが調査 I から、教示を適切に理解する能力も関与していると予測される。

そこで II では、I と同一の精神発達遅滞者を対象として、球捜し課題前後の課題を含む成績パターンから能力因子を抽出し、球捜し課題がその上にどう位置づけられるかを見る。それを通じて、この課題がどのような能力と関わっているかについて、改めて検討する。

### 方法

**調査対象** 調査 I と同一の被検者における鈴木ビネー検査の成績を用いる。

**分析方法** 全被検者に実施され、回答に合否のばらつきが認められた第26問から第44問を取り上げる。合格回答を1、不合格回答を0として被検者別、課題別に整理する。その回答データに関して、課題間の相関行列に基づいて主成分分析を行う。

### 結果と考察

**結果** 第29問にあたる「絵の内容叙述」は、極端な反応の偏りが生じ、全員の回答が合格であった。そこでこれを除外し、球捜し課題を含む18課題の回答データに関して、課題間の相関行列に基づいて主成分分析を行い、その値に基づきバリマックス回転を試みた。固有値1.0以上を打ち切り基準とし、さらに固有値の減少傾向を考慮した結果、TABLE 3 に示す3因子を抽出した。この3因子で全分散の50.5%が説明される。

因子負荷量が、60以上の課題項目を手掛かりとすると、「文の反唱」「数の反唱、逆唱」等に高い因子負荷量を持つ第一因子は、言葉や数を正確に記銘して再生する、「記憶」に関する因子であると解釈される。第二因子は「了解問題」「差異、類似の説明」「3語を一文に使う」

TABLE 3 鈴木ビネー検査第26—44問の成績に関する因子負荷量

課題番号	内容	因子負荷量		
		I	II	III
26	了解問題(3)	-.12	.68	-.18
27	菱形模写	.49	-.19	-.06
28	文の反唱	.64	-.06	-.03
30	二つの差異を挙げる	.02	.67	.04
31	5数の反唱	.72	.12	.29
32	20から1まで逆唱	.61	-.33	-.43
33	釣り銭の計算	.49	.13	-.34
34	5個の重りの並びかえ	.13	.00	-.77
35	用途以上の説明をする	-.17	.51	-.55
36	書き取り	.67	.16	.25
37	今日の日付を答える	.56	-.42	-.28
38	二つの類似点を挙げる	-.07	.79	.03
39	4数の逆唱	.71	-.24	-.15
40	3語を1文に入れて作文	.46	.69	.00
41	球捜し課題	-.10	.41	-.21
42	類似の名詞を挙げる	-.14	.37	-.52
43	長文の8つの要点を再生	.10	.06	-.73
44	図形の記憶描写	.36	-.44	.16
寄与率		22.26%	17.09%	11.16%

① 1：第29番は全員が合格であったため分析から削除された

② 2：各因子において負荷量の値が0.6以上のものにアンダーラインし、球捜し課題を点線で囲ってある

## 通過課題数

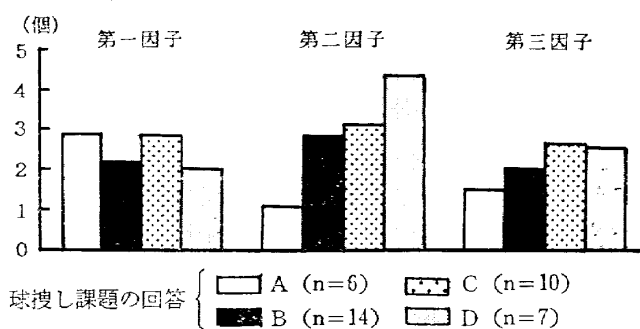


FIG. 1 因子別, 回答群別に見た課題成績

等に高い因子負荷量を持ち, 教示を適切に理解し, 答えとしてふさわしい内容を組み立てて言葉で表現する, 「言語理解・表出」に関する因子であると解釈される。第三因子は「5個の重さ」「8つの記憶」等に高い因子負荷量を持ち, 一定の規則に従って複数の要素をもれなく配列する, 「構成」に関する因子であると解釈される。

球探し課題における因子負荷量は, 第一因子-.10, 第二因子.41, 第三因子-.21であり, 三者の中では第二因子の負荷量が最も大であった。次に各因子内で因子負荷量の高い5課題を選んだ上で, 被検者を球探し課題合格者と不合格者に二分し, 合否群別に5課題中1被検者当たりの平均通過課題数を求めて, その成績を比較したところ, 球探し課題合格者は不合格者より第二因子に関する成績が高い傾向があった ( $t_0=1.87, df=35, p<0.1$ )。さらに, 調査Iで用いたAからDの分類に基づいて被検者を四群に分け, 同様に因子別の課題成績を見たところ, FIG. 1の結果を得た。回答の群間差は第二因子の成績に関して有意であり ( $F_{3,33}=6.36, p<0.01$ ), Tukey法に基づき対間比較すると,  $A<C, A<<D$ となった(差の有意水準は $<5\%, <<1\%$ )。

**考察** 鈴木ビネー検査の説明によれば, 球探し課題は「真実の場合の要求に, どれ程よく適応するかを示す機会を与える」とされ, 他の課題と比べて言語理解への偏りが少なく, 具体性が高いと強調されている。しかし以上の結果から, 他の課題と比較して偏りが少ないとしても, 球探し課題においても教示を理解する能力を軽視できないことが確認された。調査Iで分類した4種の反応型別に見るとその傾向は顕著になり, 球をあらかじめ描き込むA型は, C, D型と比べ, 言語理解・表出能力が必要と解釈される課題の成績が低かった。このことから, 球を描くような行動と教示の理解とは, 特に密接に関わっていると考えられる。したがって, このような回答に対しては, 円内を緻密に捜す計画性以上に, 問題理解の観点からの検討を行う必要があるといえる。

## 調査 III

## 目的

調査Iより, 精神発達遅滞者を対象とすると, 球探し課題では, 捜し方が雑な場合に加え, 球を描き込むような反応が生じることが見出された。さらに調査IIより, 球探し課題は, 緻密に探索する計画性の能力だけでなく, 教示を適切に理解する能力とも関わっていることが示唆された。それでは, この課題に必要な問題理解とは, 具体的にはどのようなものなのだろうか。それを明らかにするためには, 被検者が課題をどう理解していたかをより直接的に調べる必要がある。

そこで調査IIIでは, I, IIの被検者とほぼ等しい精神発達段階と想定される健常児童を対象に, 球探し課題を実施する。今回は回答に加え教示を再生させ, 何が正しく再生されるかを調査する。これによって, 被検者が課題をどう理解したかを検討できよう (Bartlett, 1932)。また, 再生内容と回答パターンの比較を通じて, 球探し課題に合格するためには, 教示のどの部分を了解することが重要かを見ることができよう。それ等に加え本調査では, 一般児童の回答を先の精神発達遅滞者と比較し, 出現率や回答内容に差異があるかについても検討する。

## 方法

**調査対象** 調査I, IIの被検者の平均精神年齢は8歳レベルであった。そこでこれと比較しやすいように, 生活年齢が同じく8歳代の一般児童を対象とした。公立小学校の普通学級3年に在籍する児童30名(平均生活年齢8歳7か月, SD4か月, 男児11名, 女児19名)が被検者として参加した。

**手続** 集団面接とする。所定の大きさの円が描かれたB5版の調査用紙を各被検者に配布する。前方面面に説明のために同様の円を描き, 調査者はそれを指で示しながら球探し課題を2度ゆくりと教示する。さらに, 自分の思う通りに書いてゆけばよいが, 言葉を使うのではないと注意する。全員が記入し終えたことを確認した後, 調査用紙を裏返すよう指示する。次いで, 調査者が2度繰り返した質問の内容を思い出せる限りできるだけ正しく, 用紙の裏面に言葉で記すよう求める。調査に要する時間は, 配布から回収まで20分程度とする。

## 結果と考察

**結果** 今回の調査は集団で実施したため, 球をいつ描いたかは個別に検討できない。そこで先の調査Iに則して, 円内に球が記入され, 入り口から球に向かって線が直進している回答をA+B型とし, C, D型と合わせて三種に分類した。全被検者におけるこの三種の出現内

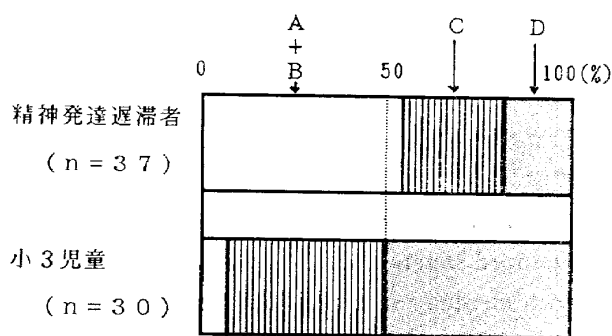


FIG. 2 精神発達遅滞者と小3の回答内訳

TABLE 4 意味単位別、回答群別に見た教示の再生率

意味単位	回答	
	D (n=21)	それ以外 (n=9)
1 丸は広くて草の生えた運動場を示す	90.5	100.0
2 運動場の中に球がある	95.2	100.0
3 球の位置はわからない	71.4	33.3
4 球を見つけない	76.2	66.7
5 きっと見つけるにはどう捜せばよいか	76.2	44.4
6 入り口から進む道を鉛筆で書け	47.6	66.7

(%)

訳を先の精神発達遅滞者と比較したところ、FIG. 2の結果を得た。小学3年生においても、30例中2例に、球を描き込む回答が現われた。ただし三種の出現率は群間で異なり ( $\chi^2=20.69$ ,  $df=2$ ,  $p<0.01$ ), 小3では精神発達遅滞者と比べA+B型の割合が小さく①, D型の割合が大きかった② (Yatesの修正を行って①;  $\chi^2=14.79$ ,  $df=1$ ,  $p<0.01$ , ②;  $\chi^2=15.70$ ,  $df=1$ ,  $p<0.01$ )。また小3では、人を描き込む反応は1例も認められなかった。

次に成人大学生2名に課題を意味単位\*\*に分割させ、これに関して優秀合格案を産出したD型とそれ以外の被検者の再生率を群間比較したところ、TABLE 4の結果を得た。再生総数は両群とも4個強であり、有意な差は認められなかった。個々の単位別に見ると、「球がどこかわからない」「そばに行けば見える」といった球の位置が不特定であることを示す単位については、D型では他より再生率が高かった(直接確率法で  $p<0.05$ )。A+B型とされた2例では、球の位置が不特定であることに加え、「どのように捜したらよいか」についても、再生されていないかった。

**考察** 以上の結果から、小3においても少数ながら球を描き入れるA+B型の回答が現われ、その際は「球の不特定性」や「捜し方が問題となる」ことが了解されていないことが示唆された。球探し課題では「球はどこ

にあるかわからない」とされ、球の位置は最後まで定められない。それを前提としてはじめて、球の「発見」ではなく、「捜し方」に焦点化した計画案が生じ得ると考えられる。したがって、こうした「球の不特定性」から、特定の発見場面に依存しない一般的な探索状況を想定することが、課題達成の出発点となると思われる。

I, IIと比較すると、精神発達遅滞者では小3と比べA, B型が多く、こうした課題理解に乏しい傾向が認められた。またそのような回答を示した精神発達遅滞者では、人を描き入れる反応も多かった。ピアジェ(1966)は発達に伴い表象的思考が容易になるとしているが、これらの被検者は自分の進む道筋を線で示すような抽象的な表象を構成しにくく、球や人について具体的な手掛かりの支えを必要としたと考えられる。

### 全体的考察

本調査ではビネー検査の一試問である「球探し課題」を取り上げ、精神発達遅滞者と小学3年生を対象として、問題解決過程に着目して回答を分析した。その結果、この課題には実的な適応能力だけでなく、問題理解の能力も作用することが示唆された。球探し課題に合格するためには、円内を網羅して探索する緻密な計画性が要求される。しかしそうした具体的プランを組み立てるには、問題の適切な理解が成立していることが前提となる。

問題をどう理解するかは、問題解決において極めて重要である。安西(1985)は、専門家と素人では問題のとらえ方が異なると報告し、目標達成と問題理解との関連性を強調している。球探し課題においても、「球はどこかわからない」「どのように進めばよいか」という教示部分から、球発見ではなく、探索方法に焦点化して目標を設定するよう問題を理解することが、解決の鍵となる。そのため、教示の核心となる部分は何かを判断し、そこから何が求められているかを演繹する能力が要求される。また、球の位置が不特定である場面や、自分の行く道を線で示す状況を表象する能力が必要となろう。球探し課題は探索の計画性だけでなく、そうした理解を支える諸能力をも反映する問題であると考えられる。

球の位置をあらかじめ定めたり自分を具体的に描き入れるエラーは、球や自分の位置に関して抽象的、一般的な表象を構成する能力が未熟なため生じたと想定される。精神発達遅滞者では小3と比較してもこうした反応が多かったが、これは精神発達遅滞児は抽象化、一般化が難しい傾向がある(伊沢, 1970; 大井, 1956)のを反映しているよう。ビネー検査では課題が年齢に則して配列され、不合格が連続すると検査を打ち切ることで、通常なら被検

\*\* ここでは教示の文章からまとまりがある内容を取り出した時、その個々の部分を意味単位と呼ぶ。

者の発達段階を大きく逸脱する課題は実施されない。しかし精神発達遅滞者では課題によって成績がばらつく者も多い (Rohrs & Haworth, 1962) ため、打ち切り基準に達しないまま球捜し課題に接しやすい。そのために、通常の被検場面では観察されにくい特有のエラーが多数見出されたと考えられる。このように能力特性間の差が大きい者に対しては、その教育において個々に応じた援助を用意するように、ことに留意する必要がある。例えば問題理解に乏しい者の学習場面では、適切に視点を投入しやすいように教示を工夫する (佐伯, 1978) ことが有効となろう。そうした適切な援助を行うためには、本研究で試みたようにエラーの原因を検討し、各人の能力を詳しく把握することが有効と思われる。

#### 引用文献

- 安西祐一郎 1985 問題解決の心理学—人間の時代への発想— 中公新書
- Bartlet, F.C. 1932 *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge University Press.
- Binet, A. & Simon, Th. 1908 *Le développement de l'intelligence chez les enfants*. *L'Annee psychologique*, 14, 1-94. (中野善達・大沢正子訳)
- 1982 知能の発達と評価—知能検査の誕生— 福村出版 pp. 229—337)
- 伊沢秀而 1970 精神発達の遅滞 桂広介他 (監) 児童心理学の進歩10 発達の障害と教育 pp. 29—114.
- 大井清吉 1956 鈴木ビネー式知能検査に現われた精神薄弱児の知能特徴 児童心理と精神衛生, 5, 447—453.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1966 *L'image mentale chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France. (久米博・岸田秀訳 1975 心像の発達心理学 国土社)
- Rohrs, F.W. & Haworth, M.R. 1962 The 1960 Stanford-Binet, WISC, and Goodenough tests with mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 66, 853—859.
- 佐伯 胖 1978 イメージ化による知識と学習 東洋館出版会
- 鈴木治太郎 1948 实际的個別的知能測定法 東洋図書 pp. 127—130, 148.
- 田中寛一 1954 田中・びねー式知能検査法 (改訂版) 日本文化科学社
- 田中教育研究所 (編著) 1987 田中ビネー知能検査法 田研出版 pp. 216—217.
- Terman, L.M. 1916 *The Measurement of Intelligence*. Houghton Mifflin.
- Terman, L.M. & Merrill, M.A. 1937 *Measuring intelligence*. Houghton Mifflin, pp. 272—274.

#### 謝 辞

調査に御協力下さった東京都立心身障害者福祉センター判定課、佐藤嘉晃係長をはじめとする皆様、習志野市立秋津小学校の田嶋多佳子先生、及び被検者の方々に、深く感謝致します。また論文作成にあたり御指導を賜わった内田伸子、内藤俊史、須賀哲夫先生に御礼申し上げます。

(1988年12月26日受稿)