

欠陥児の造形教育 (Ⅳ)

盲(聾)児の材質、色、音、の感覚訓練のための一試案
(材質と音の感覚座標の理論的研究)

秦 泉 寺 正 一
(教育学部美術研究室)

A tentative plan for blind and deaf Children Training of sensibility: texture, color and sound

(Sensational coordinate: texture and sound)

by

Shōichi JINZENJI

(Fine Art Study, Faculty of Education, Kochi University)

材質感覚座標について

視覚性を失った盲児のものゝ認識の方法として触覚、嗅覚、味覚、聴覚を総動員して視覚的認識を代行しようとする。

視覚性即ち形および色によってものをとらえる代りに触覚によって形及び材質を認識しようとする。

盲人の指触認識は低学年からこれは「せともの」これは「木」これは「金属」という風に一つ一つの材質を触知していた。

それはちょうど晴眼者が色彩を赤だ、黄だ、緑だという風に相互の関連性なく認識していたのと同じである。

オストワルド、マンセルによって色の座標が決定され、色を色相、明度、彩度の三条件によって科学的に色の相互位置づけるが出来るようになった。

そこで盲人の物質認識を材質(texture)の表面皮膚感覚に体系をもたせるために材質の座標決定を試みてみた。

材質感覚座標決定の三条件

この座標決定の条件として

- (1) 色の無彩色段階明度に相当するものを材質の粗密段階とし
- (2) 彩度段階を……硬軟段階とし
- (3) 色相環に相当するものを素材別分類とした。

こゝに条件として問題が残るのは(3)の素材別分

類が感覚分類になっていないことであるが、触知感覚として残された条件は冷温覚である。この感覚は盲人用の座標としては当然考えなければならない条件であって素材別冷温覚分類を考えてみなければならないことになる。

粗密覚一人間の材質感覚としての粗密覚は粗の延長として痛覚が考えられ極限においては無痛覚となり、密の延長としては無触覚になり、共に無感覚になるが、実用的価値からいえば粗密間の材質表示で充分ではあるまいか。

色彩における表示も絶対黄と絶対白は共に無視覚状態になるので「色の標準」(日本色彩社刊)では黒を10の指数からはじめチタニウム白を20の指数にとってある。10以下を想定して残してあるのはキルヒホッフの絶対黒までを9段階分残してあるということである。実用値は10以上である。

材質でも粗密覚の痛覚等は実用から外しておいてよからう。

硬軟覚—硬軟の限界も無触覚になるのでこれも硬軟間の実用値に限界すべきであろう。表面の弾性は指触覚としては硬軟の中に含めて考えるべきである。

冷温覚(素材別分類)—素材を冷温感によって分類出来るかどうかということであるが金属は冷、木材はやゝ温、繊維は温として表示してみると合成樹脂材は金属と木材との中間に位していると考えられ冷温で素材を分類することは多少無理ではあろうが盲人の指触感覚分類ではこの方法を

用いることがよいであろう。

素材の感覚別順位決定

感覚別順位決定の方法として、素材を 3 cm × 3 cm のベニヤ板に貼り試票とした。(これは指の第一関節の長さであり指を横に半回転した幅にも相当するのでこれを採用した。)

各感覚別に 1~10⁽¹¹⁾ 番までの仮番号をつけ、乱数票としてバラバラのまゝ小学部31人の盲生に渡し指触配列テストによる個人別順位を決定させた。

粗密順位 (密から粗へ)

順位仮番号と () 内はその度数

- 1 - 1⁽²⁸⁾ 2⁽³⁾
 2 - 2⁽²⁷⁾ 3⁽¹⁾ 1⁽³⁾
 3 - 3⁽²⁴⁾ 4⁽⁴⁾ 2⁽¹⁾ 9⁽¹⁾ 6⁽¹⁾
 4 - 5⁽¹¹⁾ 9⁽³⁾ 3⁽⁴⁾ 4⁽¹¹⁾ 6⁽¹⁾ 8⁽¹⁾
 5 - 5⁽¹²⁾ 4⁽⁶⁾ 8⁽⁵⁾ 9⁽⁴⁾ 4⁽³⁾ 5⁽²⁾ 7⁽²⁾
 10⁽¹⁾ 11⁽¹⁾
 6 - 6⁽⁶⁾ 9⁽⁶⁾ 8⁽⁶⁾ 4⁽⁵⁾ 7⁽³⁾ 5⁽²⁾ 3⁽²⁾
 10⁽¹⁾
 7 - 7⁽⁸⁾ 6⁽⁶⁾ 8⁽⁴⁾ 9⁽⁴⁾ 4⁽³⁾ 5⁽²⁾ 7⁽²⁾
 10⁽¹⁾ 11⁽¹⁾
 8 - 7⁽¹³⁾ 8⁽⁴⁾ 10⁽⁴⁾ 5⁽³⁾ 11⁽²⁾ 9⁽²⁾ 6⁽²⁾
 4⁽¹⁾
 9 - 10⁽¹²⁾ 9⁽⁶⁾ 8⁽⁴⁾ 6⁽⁴⁾ 7⁽²⁾ 11⁽¹⁾ 5⁽¹⁾ 4⁽¹⁾
 10 - 10⁽¹¹⁾ 8⁽⁷⁾ 6⁽⁵⁾ 11⁽⁴⁾ 7⁽²⁾ 9⁽¹⁾ 4⁽¹⁾
 11 - 11⁽²³⁾ 9⁽⁴⁾ 6⁽³⁾ 10⁽¹⁾

仮番号—1 = ガラス, 2 = 銅板, 3 = ビニール, 4 = ウールのラシャ地, 5 = サランアミ目, 9 = ツイード服地, 7 = ヨリ糸ウールネップ織, 8 = 畳表, 9 = 00番サンドペーパー, 10 = サランネット, 11 = 金アミー分目

としたが不確実な浮動試票は No. 9 のペーパーと No. 4 のウールのラシャ地であった。これは順位決定に当り混乱を巻き起したことがわかり、総合順位決定のためには不確実なものとして除去して整理をしてみた。

整理順位—1 = ガラス, 2 = 銅板, 3 = ビニール, 4 = サランアミ目, 5 = ツイード服地, 6 = より糸ネップ織, 7 = 畳表, 8 = サランネット, 9 = 金アミーの順に整理した。

硬軟順位 (硬から柔へ)

- 1 - 1⁽²⁰⁾ 2⁽⁷⁾ 5⁽³⁾ 3⁽¹⁾

- 2 - 2⁽¹⁰⁾ 5⁽⁹⁾ 1⁽⁵⁾ 3⁽²⁾ 4⁽²⁾ 6⁽²⁾ 7⁽¹⁾

- 3 - 2⁽¹⁴⁾ 5⁽⁶⁾ 4⁽⁵⁾ 1⁽³⁾ 3⁽²⁾ 6⁽¹⁾

- 4 - 3⁽¹²⁾ 6⁽⁷⁾ 5⁽⁵⁾ 2⁽⁴⁾ 4⁽²⁾ 1⁽¹⁾

- 5 - 5⁽⁸⁾ 4⁽⁶⁾ 6⁽⁵⁾ 8⁽³⁾ 9⁽³⁾ 3⁽²⁾ 2⁽²⁾

- 1⁽¹⁾

- 6 - 3⁽¹¹⁾ 8⁽⁵⁾ 9⁽⁴⁾ 4⁽⁴⁾ 6⁽³⁾ 7⁽²⁾ 1⁽¹⁾

- 5⁽¹⁾

- 7 - 8⁽¹⁰⁾ 9⁽⁹⁾ 6⁽⁵⁾ 7⁽³⁾ 4⁽³⁾ 3⁽¹⁾

- 8 - 9⁽¹⁰⁾ 8⁽⁸⁾ 7⁽⁸⁾ 6⁽⁵⁾

- 9 - 7⁽¹⁷⁾ 9⁽⁵⁾ 8⁽⁵⁾ 6⁽³⁾ 3⁽¹⁾

- 10 - 10⁽³¹⁾

仮番号—1 = 銅板, 2 = ハードボードラッカー塗, 3 = サンドペーパー 00番, 4 = 石膏板, 5 = 石綿セメント板, 6 = リノリウム板, 7 = ソフトテックス, 8 = パルプ, 9 = ウールツイード服地, 10 = エバソフト

こゝでも 3 = サンドペーパー 00番は盲生のテスト結果から我々の選んだ試験片の選定が不適当だとその不確実さを以て指摘されたかっこうになった。

整理順位—1 = 銅板, 2 = ハードボードラッカー塗, 3 = アスベストセメント板, 4 = リノリウム, 5 = 石膏板, 6 = パルプ, 7 = ウールツイード服地, 8 = ソフトテックス, 9 = エバソフト

冷温順位 (冷から温へ)

- 1 - 1⁽¹⁴⁾ 2⁽¹³⁾ 7⁽²⁾ 3⁽¹⁾ 5⁽¹⁾

- 2 - 2⁽¹⁴⁾ 1⁽¹⁰⁾ 3⁽³⁾ 5⁽³⁾ 4⁽¹⁾

- 3 - 3⁽⁸⁾ 7⁽⁵⁾ 1⁽⁵⁾ 4⁽⁵⁾ 5⁽⁵⁾ 2⁽²⁾ 6⁽¹⁾

- 4 - 4⁽¹⁵⁾ 5⁽⁵⁾ 3⁽⁵⁾ 8⁽²⁾ 7⁽²⁾ 2⁽²⁾

- 5 - 7⁽⁹⁾ 5⁽⁷⁾ 3⁽⁵⁾ 6⁽⁴⁾ 4⁽³⁾ 8⁽³⁾

- 6 - 7⁽⁶⁾ 8⁽⁵⁾ 6⁽⁵⁾ 5⁽⁴⁾ 4⁽³⁾ 9⁽³⁾ 3⁽³⁾

- 1⁽²⁾

- 7 - 6⁽⁷⁾ 9⁽⁶⁾ 5⁽⁵⁾ 8⁽⁵⁾ 7⁽⁴⁾ 3⁽³⁾ 4⁽¹⁾

- 8 - 8⁽¹⁰⁾ 6⁽⁹⁾ 9⁽⁶⁾ 3⁽³⁾ 7⁽²⁾ 5⁽¹⁾

- 9 - 9⁽¹⁴⁾ 8⁽⁶⁾ 6⁽⁵⁾ 4⁽²⁾ 11⁽²⁾ 10⁽¹⁾

- 7⁽¹⁾

- 10 - 10⁽¹⁴⁾ 11⁽¹⁴⁾ 9⁽²⁾ 4⁽¹⁾

- 11 - 11⁽¹⁵⁾ 10⁽¹⁶⁾

仮番号—1 = ガラス, 2 = 銅板, 3 = プラスチック, 4 = リノリウム, 5 = アスベストセメント, 6 = サランネット, 7 = 石膏板, 8 = ボール紙, 9 = サーヂ, 10 = 毛ば立ったオーバ地, 11 = エバソフト

5以下11迄の配列は差が非常にすくなく識別に困難であったといえる。

整理順位1=ガラス又は銅板, 2=プラスチック, 3=リノリウム, 4=アスベストセメント, 5=石膏板, 6=サランネット, 7=ボール紙, 8=サーヂ, 9=毛の立ったオーバ地又はエパーソフト

以上のような配列を得たので試票の不足を追加して試1~10を決定して感覚座標番号と材質を決定しなければならない。

これは指触番号であって、計測によって得られる番号を得るまでの暫定番号である。

材質計測について

計測機による材質測定の上座標を決定しなければ標準とはなり難い。

硬度測定にはソードロッカー(引っかけ試験機)及び衝撃試験機があるが、衝撃方法は表面の材質というよりは素材内部の組成如何によって、錐跡の大きさが計測されるものである。表面処理をされた素材には不適當である。ソードロッカーによる測定が適當であると考えられる。

粗密測定は同色の場合は分光光度計によって計測される訳であるが同色は得難いのである。粗密のスケールを作成するとすれば mesh に一定の段階をつけ、これによってとおした砂状、粉末状のものにてプレートの表面処理をすればゲージが作れるかもしれない。

冷温測定についてはその素材自体の温度というものはありませんので大気の温度に同調している訳であるので熱伝導率などを計測しなければならないだろう。

測定条件から除かなければならないのは材質そのものゝもつ色彩、艶透明度等光に関するものを除外してかゝらねばならないが、盲人にはこの心配がない訳である。(後者は別に考える)

材質空間座標の決定

座標決定に当って粗密、硬軟、冷温素材別分類の三要素を三つの感性とよんでいる。

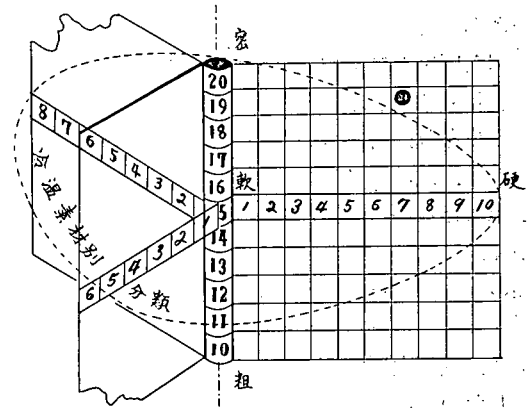
先づ縦の軸の最上部に密度の高いものを置きこれを20とし、軸の最下端に粗なるものを置きこれを10とし縦軸を11等分しこれに mesh の荒いものから密なるものへ順に置くと、粗密段階を見ることが出来、その度合を密度何番と呼称したい。

次にこの縦軸から垂直に遠ざかるに従い軟から硬に至り、これも10段階位に分割することゝしたい。

第三に縦軸を中心として円を描き、その円周上に素材別試票を配列する。盲人用としての考は冷温覚別に素材を配列すると大体素材別冷温度分類が出来るだろう。

材質表示記号はこの三軸配置により、素材、粗密、硬軟の順に番号で表示することゝする。

図1 材質感覚座標



例えばM, 19, 7といえはMを金属群で表し、2番目の19は密度が上位より2位にあり、硬度は最上位より3番下にあり7の硬度である、だいたい真鍮か銅板くらいのものであるということである。

Mの中を細分すれば MA1 とすれば金属中のアルミニウムであるという風に区別してもよからう、この表示は銅板より柔らかいので MA1, 18, 6といえはアルミの密、硬度共に銅より1度低いものであると指示できる。

鉛は M lead 18.4 位で硬度低く垂直軸の近くに位するだろう。

この様に金属群では鉄、鉛、アルミ、銅等の三要素の関係位置が上記の様に示されるし、繊維群ではキャンバスは垂直軸の粗密度では粗く低い位置に位し、硬軟では軸より離れて位置し、ビロードは上部密に位し、軸に近く軟の位置になる。ともに精密な測定がなされなければ正しい指数は得られないであろう。

材質の教育法上の利用法

材質調和の法則

材質順応 (adaptation) — 2 つ以上の材質がお互に強め合う配合を材質対比といふ、粗密対比、硬軟対比、それ等を総合した粗硬←→密軟対比等の組み合わせによって考えられる素材別対比も対比の一つである。

材質調和—立体座標の反対側は常に contrast となり対比関係になるが、A材とB材とが座標において接近し座標差 1～2 くらいであると似すぎて調和しない。座標差 3～5 は調和、座標差 7 以上だと対比になる。このように対比及び調和も座標差数によって操作出来れば材質理解に整理と統合をよぶであろう。

例えば鉄とピロードは硬軟の差が大であるので不調和であり、木材と木綿は冷温感が近く粗密差が多少あり、落ちついた心温まる民芸的調和が得られる。鉄、セメント、ガラスは硬度、冷温度は近似であるが、粗密がコントラストをなし重く、硬く、冷たい。打ちっばなしのコンクリートの粗面のマスの重量感とガラス、鉄のすどさとが対比して近代的な冷たい感覚的調和をもたらしている。(高大研記 5—34—P 3 に触知盤として発表したのは、この調和、不調和、コントラストを調べる三本の粗密、硬軟、冷温段階棒によって構成された材質スライド盤といえよう。これは盲人の質感訓練として使えたと共に晴眼者の材質調和を調べるスケールとしても使用されるものであろう。)

材質の冷温覚訓練—生活用品の素材別研究では温材は繊維類等の体温調節用に、ガラス等の冷材は夏の食器等に使用されることを盲人に説明する助けとなる。又材質別の熱効果について教えるのにも便であり、熱伝導率、輻射度等を材質配置の上でとらえ、どの素材が熱効率が高いかを知らせるによい。

材質の粗密度訓練では mesh の違ったふるいでふるった砂や粉を粘土と混合して荒砂から荒粘土—ねば土—泥土の順に幾段階かを作り、その粗密粘土による自然模写をやらせるならば被写物を指触によって材質別に触覚しそれと近似の感覚をつそれぞれの段階の粘土で成型させるので、在来の粘土工作のように単味の粘土で成型するよりも教育効果が上るだろう。これを盲人用材質粘土といえないだろうか。

素材のもつ心理的反應—素材触知によって緊張、弛緩をなすことがある。粗面は心理的緊張をよび、滑面は弛緩しやすい、痛面は素材に対して反抗する心理が働らく、また羽根や綿のようなフワフワの柔かい素材に対しては恐怖の心理を抱くのである。泥土は不安定さを呼ぶ。

教材への応用—地形模型等を線によって把握させる教育から面、材質、立体として把握させるように必ず立体化と材質化がのぞましい。

指導上の注意—以上の様な方法によって、感覚別材質座標として材質に秩序と統一を与えることが出来るのだが低学年からこの表を与えるのではなく、幼、低学年の単一材の質感把握による感覚訓練から、遂次粗密覚、硬軟覚、冷温覚その他の材質知覚訓練をなし、中学部においてこの立体座標の体系と調和の法則を高校部ではこの座標の材質の工業規格としての J I S 迄もって行けることを研究させるべきだ。

×

音を通しての色の感覚教育と音の座標決定

「盲人に色を教える。」これは至難のことである。色は抽象的な視感覚であるので、晴眼者においても色の感覚は受け入れ難い。音に音痴がある如く、色に弱い色痴というものがある訳である。これは単なる個々の色、個々の音として一つ一つを知覚しているからであろう。

こゝに体系的な音の座標を決定するの必要を感じる訳である。私は音と色の共感覚を利用した色の訓練として高大研報 5—34—P 3 にジーマン、リミントン、テーラーシステムによる音と色の共感覚について紹介したが、その後この方法に疑義を生じ、こゝに音と色の空間座標による共感覚を考えてみた。

色彩では既にマンセル色票や色の標準(日色刊)が示す如く色の立体座標が示されているのでこれと対象的に音の座標を照らし合はせることによって、座標的に色と音の共通な感覚傾向が理解されはしないかということを理論的に究明してみたいと思つてその根拠と要素の条件を考えてみた。

言いかえるならば、聾児では色の座標を音の座標に置きかえてみたり、盲児では音を色にとつて方法が考えられそうである。

- 音の感覚座標決定の三条件として
- (1) 色の無彩色段階に相当する一音の高低
 - (2) 色の彩度段階に相当する一音の強弱
 - (3) 色の色相環に相当する一音の音色

これによる空間座標の決定を考えたのであるが、この場合も材質感覚座標の素材別分類と同じく音色分類において処理方法にすこし問題点が残されている。

音の高低—この座標では垂直軸にこれをとり、高を上部に、低を下部とし、将来計測されるならば音の高さは音波の振動数や周波数の大小によって決定されなければならない。

これをピアノの全鍵盤とし各オクターブ毎に高低度1として段階づけをする。

音の強弱—この座標は中心垂直軸から外向かって軸に近いところを弱く、遠い末端を強く、大体8つの段階に分けられているのでこれを利用する。

ppp—ピアノニッシモーできるだけ弱く

pp—ピアノニッシモーごく弱く

p—ピアノ—弱く

mp—メゾピアノ—やや弱く

mf—メゾフォルテ—やや強く

f—フォルテ—強く

ff—フォルテシモー—ごく強く

fff—フォルテシモー—できるだけ強く

と分けられる。

音の音色—色環に24色を配する如く、音を音色で分けなければならない。打楽器や管楽器や絃楽器によってそれぞれの音色が違うわけであるから、その音色の相違を垂直軸をとりまく円周上に条件づけなければならない。

座標の続み方—各音色の定点を通り軸を含む垂直面を考えると、絃面、打面などの音色別に分けられるだろう。そして各音色面毎に高低、強弱が示され、垂直軸をとり巻いている訳である。

管楽器のうち木管楽器ではピッコロ〜フルート〜クラリネット〜サクソフォンと高音部から低音部へ、また金管楽器ではトランペット〜トロンボン〜テューバー〜ホルンという順序になり。

絃楽器はヴァイオリン〜ヴィオラ〜チェロ〜ダブルベース等、マンドリンの場合はクワルチネラ〜マンドリン〜マンドラ〜マンドリンチエロ〜マ

ンドローネ〜リウトと高低が合奏用に同楽器で作られているのでその音域によってそれぞれの座標位置が決められる。

打楽器ではトライアングル〜シンバル〜チャイムやタンブリン〜ドラム〜ティンパニーがあり、発声の四声部でもコロラチュラソプラノ〜ソプラノ〜アルト〜テノール〜バリトン〜バスと段階別に分けられる。全音楽器の高低に位置づけると意義がある。

高低を縦に強弱を横にとり各音色毎の平面上に位置づけこれに番号をつけ、音の性質を指数で呼べば色の呼称と同じくなる。

音と色との体系的共感覚の理論づけについて盲児には音は理解されるが色は理解され難い、また聾児には色は理解されるが音は理解され難い。このように一つの感覚器管による感覚座標を確実に把握させた上、欠陥のある音または色を座標的に理解させるならば、その欠陥の故に失われていた感覚を傾向として残された感覚器管を通じて理解されるようになるのではないか。

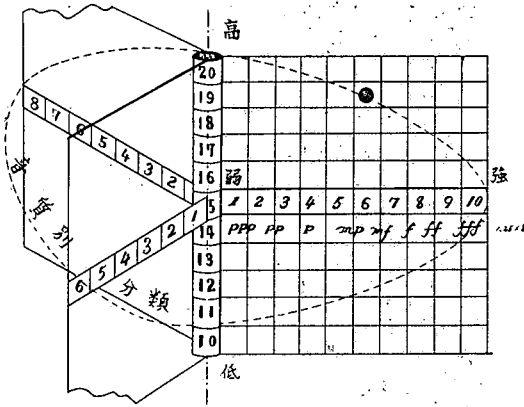
色相と音色の共感覚—絃の音色は黄緑青紫系の寒色かもしれないし管の音色は橙赤赤紫系の暖色ともいえるし、打の音色は橙赤赤系の暖色にて示されないだろうか。

色の明度の無彩色段階と音の高低段階—色の標準の10〜20の明度段階と同じく音でも11段階に分けて考えたい。音色で示せばバス10〜11、バリトン12〜13、テノール14〜15、アルト16〜17、ソプラノ18〜19、コロラチュラソプラノ20と分けピアノの全音に位置づけることが出来るだろう。

彩度段階と音の強弱—彩度は赤のみが指数10で最高であるがあとは8以下であって黄6、紫6、橙8等であるので赤を別格とするとあとの座標は $ppp=1$, $pp=2$, $p=3$, $mp=4$, $mf=5$, $f=6$, $ff=7$, $fff=8$ となって指類が確実になって色との共感覚が期待される。(或は赤を fff とし以下遞減してもよい。)

表示記号は色が色相、明度、彩度の順で表されている如く、音でも音色、高低、強弱の順に表示されるようにして、例えば「黄色い声」を色と音に分けて考えてみると黄〔8, 19, 6〕であるので声ではソプラノ19で f 、音では〔管, 19, 6〕と表はされるであろう。

図2 音の感覚座標



このように音の座標を色に、色の座標を音に置きかえることにより盲人には色の傾向を聾児には音の傾向を感覚を座標体系の空間位置においてとらえさせようとするもので学習を系統的により確実にすることができよう。

和音と調和色—いままで単音、単色について考えてきたが、和音は高さの違う二つ以上の音が同

時に響くときの合成音であって、或音を根音として、その上に3度と5度の音をもつものである。色の調和も二色間の差が3~5のあいだが調和することになり、7以上は対比となる。音と色は全く同じである。

雑音と濁色—ピアノの鍵盤を全部たたくと雑音になるが、色は全部の色を等量にまぜると無彩色の灰色となり、その内一つの色が強調されると濁色系となる。これは色の混色と音のでたらめな重音とがほぼ全じ理由によるからである。

その他主音、属音、導音と原色、清色、対比色との関係など音と色との関係づけは数多くの共感覚原理を呼び起すものである。

座標の効用—この音と色の座標による指導は盲児及聾児に共感覚座標として感覚訓練に資するのみならず晴眼者の色彩教育、音感教育上一つの指導方法ともなればと希望している。今後、測定による座標決定へ努力を傾けてみたい。

(1959, 9, 30)

(昭和34年9月30日受理)