

完全褶曲形成機構のある種の特性*

V. V. Ez

小西善治訳

褶曲の発生は、長い間、造構運動の一つの興味ある問題として残されている。この問題に対しては、多くの研究論文が発表され、さまざまな回答が与えられている。しかしなぜ褶曲が形成されるかの問題に対しては、信頼しうる回答が求められていない。しかしいかに褶曲ができるかについて、答えられていない。したがって第二の問題は、第一の問題よりも、少なくとも重要度が劣るように考えられている。

この点を考えて、本論文では褶曲形成過程における褶曲自体から生じるような現象、すなわち褶曲形成機構と名付けられるような現象について、ある種の考え方を述べてみよう。しかし本論文では、完全褶曲と名付けられている褶曲型、すなわち地向斜地域で最も典型的な褶曲構造のみにかぎる。

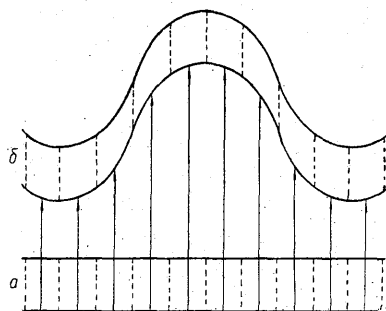
褶曲構造の問題にそれぞれふれている多くの研究の中では、異なるまたは類似の型態型の褶曲の発生を誘導するさまざまな褶曲生成機構の存在について述べている。これらの研究者は各生成機構を普通独立に取り扱い、どのような場合に、どのような機構が出現するか、どういうふうに相互に組合わされるかに関する問題については、未解決に残されている。ある研究者は反対に、褶曲発生の一仮説を支持し、褶曲生成のある種の機構を多かれ少なかれ普遍的なものと考えている。まず最初に褶曲生成機構の若干の仮説の検討から始めよう。

Tetyaef は、地層の垂直転位を褶曲生成の直接原因となす仮説を提唱した。この仮説の論理的様式は次のようである。すなわち地層は、垂直圧縮破砕条件下にあるので、その厚さが減少する。地層の厚さが減少すると、不可避免的に比表面の増大が要請される。この場合には地層の占める面積は、もとの状態であるが、地層の比表面の増加は、地層の湾曲を誘導し褶曲が生成されるからである。この考え方が誤りであることは、容易に理解できる。すなわち地層が垂直転位によつてその比表面が増加するためには、地層の占める面積の増加が必要とされる。このような可能性がなければ、地層の比表面の増加が起こらないであろう。すなわち褶曲は形成されないであろう。

Danilovich は、褶曲形成の“波動”説を提唱している。この仮説によると、風によつて海に波が起きるように、上下の地層の滑動面間の磨擦によつて褶曲が形成される。Danilovich の考え方によれば、褶曲は、海波のように岩層に沿つて伝播してゆく。しかし巨大な海波は直ちに起こらないで、風の作用の下で大水塊がきわめて長時間揺動するために発生する。したがつて Danilovich が考えるような様式で発生する可能性は考えられない。褶曲運動に巻き込まれる巨岩石類が“揺動”するためには、褶曲運動の幅、すなわち(作用)範囲をはるかに越えるような全く想像できない地層の相対的転移が必要とされるであろう。

全く異なる立場は、いわゆる“剪断褶曲”発生説である。“剪断褶曲”の術語では、層面を横切つて——地層面に沿うならぬ運動を伴わない——起きる層状地層の転位変形に専ら限ら

* В. В. Эз : О Некоторых закономерностях механизма образования полной складчатости, Геологический сборник, p. 462~477, 1958



第1図 滑動褶曲の生成想像図
地層に垂直方向に働く応力によって地層が平行移動して形成される褶曲構造

れている(第1図参照)。この場合には、層面の役割は、形成される褶曲を容易に眼でみられる状態にすることにある。しかしこのような褶曲現象を生じる原因としては、層面を考えることを全く必要としない。

個々の場合には、以上のような様式で現実には褶曲形態が生成されるが、ある著者が考えるように、褶曲生成の主要機構(または主要機構の一つ)、として認められない。褶曲機構としては、第一には、周知のように常に明確に観察されるものではないが、褶曲の翼部で地層の伸張が起きることが推定される。第二には、きわめて類似の褶曲のみが生成

され、不調和構造を解明するには、他の生成過程を導入することが必要とされる。しかし主要な問題点は、この仮説が褶曲生成を誘起するような運動性がどのようにして発生するかを全く解明していないし、また解明しようとしていない点である。このような運動が起きると、背斜に対応する上部の地塊は大きく動き、向斜に対応する箇所の地塊では小さな動きを示す。その結果として主褶曲構造の主特性(律動性)は、外部条件が不均一に働くために、未知の結果のみが現われる。

19世紀の終り頃にすでに周知のように“Competent 褶曲”説が提唱された。この説のおもな内容は、上述の説と異なり、褶曲が水平圧縮応力の作用条件の下で形成される点である。したがってこの説によると、褶曲は、もまれる(kneading)地層の水平のダイメーションが縮少されて生成される。褶曲生成条件のこのような見解は、現在大部分の地質家が支持している。もちろん水平圧縮の原因および特性に関する見解については、著しい食い違いがある。

Competent 褶曲学説によれば、褶曲生成過程における主要な役割は、剛性の“Competent”層である。すなわちこの種の地層は第一には、外部から加えられる水平応力を相当の距離に伝達する能力があるから、地層は撓曲する。第二には、この種地層は撓曲する場合に、自重および累重岩石の重さが及ぼす内応力を支えることができる。このような考え方によると、“Incompetent”は、外応力を相当の距離に伝達できない地層である。したがってこの種地層は、受動的に撓曲し、地層が撓曲する箇所では、圧縮されて厚化し、Competent 層間の褶曲の翼部では伸張して薄化し、“Competent”層の支配するような型をとるようになる。

この学説のある種の内容には、多くの疑問な点が含まれている。例えばなにがゆえに外応力が、全地層でなく、いわゆる“Competent”層にのみ伝達するのであるかが明らかでない。また背斜構造の dome 下には空隙がないから、累重岩石の支持説を裏付ける根拠がみいだされない。多くの研究者はこの学説に反対して他の考え方を述べている。例えば Belousof は次のことを述べている。まず第一には、褶曲構造中では、剛性地層は破碎され、そのなかの一層塑性地層は、ブロック状に分かたれているのが認められる。そのために地層は水平外応力を伝達する能力を奪われることが考えられる。第二には、Belousof によれば、褶曲構造は、全地層(いわゆる Competent 層を含む)の厚さの規則的変化を必ず伴う。この点は、Competent 学説では解明できない点である。

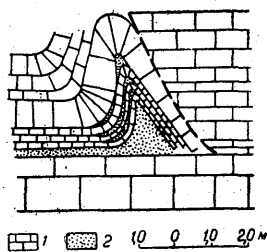
Belousof はこの見解にたつて、完全褶曲形成の他の仮説を発展させた(垂直圧縮破碎に基づく物質の層状再配列説)。Tetyaef の提唱した垂直絞り出し説は、垂直転位が褶曲形成の直接原因であると推定しているとするならば、Belousof は、他の地域における褶曲形成を誘導する地層の水平圧縮原因として、1地域の垂直圧縮を考えている。したがって Belousof の仮説は、本質的にみて、水平圧縮現象を抽象化して誘導したものである。

褶曲化地層の変形状態の多様性と複雑性とに留意すると、地層は、外的条件の作用下で単に受動的に変形する媒質とみなされるばかりでなく、それ自体がこの種の力の分配にも大きな役割を占めている。したがって物質の沿層再分配説は、褶曲形成機構に関する考え方の発達に大きな貢献をしているものといえよう。しかしこの仮説の基盤には、若干の本質的な矛盾を含んでいる。そこでその矛盾を明らかにするために、やゝ詳しく検討してみよう。

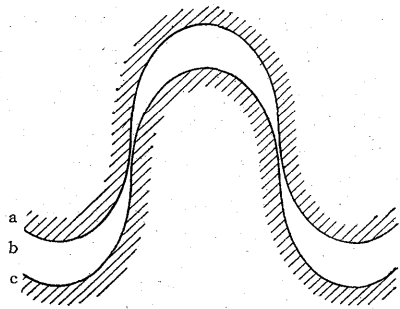
層状再分配説の基盤には、次のような出発点となる仮定がもうけられている。すなわち全層が典型的な完全褶曲構造を形成する場合には、地層の厚さの規則的变化がみられ、地層の接合部分で厚化、翼部では、前者に比較して薄化が推定される。褶曲構造の形成過程でみられる諸現象の本質は、層面に垂直に不均等に働く剪断応力の影響下で地層を構成する物質は、上昇圧地域——褶曲の翼部に対応する——から絞り出され、減圧地域——接合部を形成する——に集積する。褶曲構造の形成それ自体は、層状体における線状現象の出現と密接な関係がある。したがって各褶曲構造は、相互に累重するレンズ状に膨れあがった地層の総和とみなされる。

このような観点にたつて褶曲形成の可能性については、褶曲地層にみられる絞り出し作用の不均等性が、転位地層に対する外応力の附加によつて起こり、そのために大小の被絞り出し作用地域の律動的交互現象——褶曲構造の接合部分と翼部とに対応する——を造成したものと推定するならば、反駁することは難しいであろう。しかしこのような仮説は完全褶曲地域の構造に関する地質学的データと矛盾するようである。この仮説に賛成するものは、全く異なる仮説から出発している。すなわち絞り出し作用は、褶曲構造が観察されるような地域の領域外で附加された垂直応力によつて起こるものである。物質の流動に必要とされる圧力の不均等性は、褶曲形成過程の特定の性質によつて転位地層内部に発生する。したがつてこの仮説は、褶曲形成過程の決定的な因子として“層状再配列”，すなわち、地層内の物質移動を推定しているが、空間内における地層の状態変化は二次的現象と考えている。この仮説の賛成者は、このような褶曲形成機構の解釈に対応して、一層塑性な地層が主要な役割を占めると考えている。構成物質の再配列運動は、塑性地層中で一層強烈に進行するからである。

褶曲生成過程における物質の層状再配列の主要な役割を裏付ける最も信頼度の高い例としては、第2図に示されてある不調和褶曲構造である(第2図)。Belousof の考え方によれば、褶



1 石灰岩 2 泥灰岩
第2図 石灰岩中における不調和褶曲構造図



第3図 類似の褶曲図式
一層塑性層 b は一層剛性層 a および c 中に含まれている

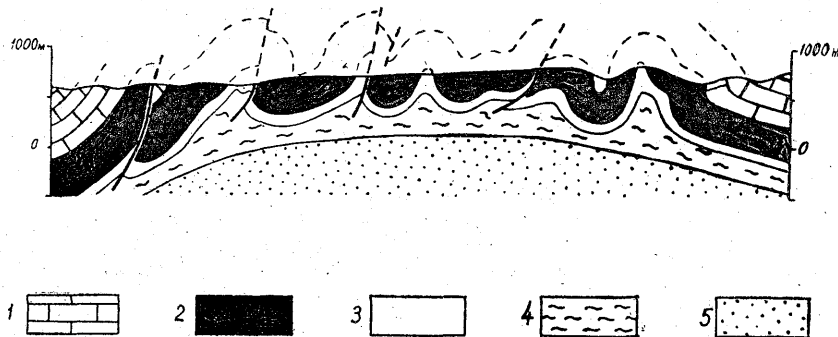
曲の形態は次のことを示している。塑性物質(白堊層)の局部的集積には褶曲が出現しているが、石灰岩層は塑性白堊層の膨れあがった部分で受動的に撓曲している。

しかしこの種の例は、反対例の証明にもなることがある。すなわち白堊層の膨れあがりが一層剛性石灰岩の撓曲によつて発生することがある。この図面で示された褶曲形態は、現実のこのことを物語っている。すなわちこの地域では、泥灰岩の流動が起こり、そのうえ白堊層が大圧力地帯から小圧力地帯へ流動したことが明らかである。しかし流動泥灰岩の及ぼす圧力そのものが、上部にのる石灰岩層の撓曲を誘導したと考えられる根拠はない。實際上褶曲構造の隆

起部の泥灰岩が褶曲生成過程において隣接地域より低圧縮応力下にあるならば、こゝでは石灰岩層には高圧縮応力でなく、一層低い圧縮応力が働く。下部にある泥灰岩の及ばず圧縮力下の石灰岩がどうして圧縮応力が低い箇所では持ち上げられ、圧縮応力が高い箇所では沈降するのか(たゞし圧縮応力差が撓曲の唯一の原因とするものとする。)反対に褶曲生成機構の他の観念から出発し、所与の褶曲は層面の初期位置に働く応力の影響下で上部石灰岩層が撓曲する結果生成されると考えるならば、泥灰岩の流動を誘導する褶曲の隆起部では低圧縮応力圧が働くことは明らかとなる。したがって塑性地層の構成物質が示す流動性の決定的な役割を認め、それに基づいて褶曲の発生を解明することは、このような単純な場合でも不適当である。

類似のことが次の場合にも示すことができる。すなわち塑性地層はその下方が平坦な面で限られていないで、2枚の(褶曲)撓曲剛性地層の間に挟在しているような複雑な場合には、褶曲の接合部における剛性地層、AおよびBの移動を解明することは不可能である。たゞし塑性層の構成物質が流動するために剛性層が受動的に撓曲するという考え方から出発するものとする。現実には、この場合中間層Bの構成物質の流動方向から推定すれば、高圧縮応力は褶曲の翼部に、低圧縮応力は接合部に働く。そこで“剛性”層間の間隔の変化がその間に挟在する塑性層側から働く圧縮応力の不均等性と関連性があるならば、圧縮応力の低い箇所、すなわち接合部では、剛性地層が接近し、圧縮応力の高い翼部では反対に離れることになるはずである。したがって層状再配列仮説の原則によるならば、事実上みられるものと対立する褶曲像が考えられることになるであろう。このように接合部における地層の厚さが、圧縮応力が塑性物質に集中的に働くために増大するとはいえないであろう。むしろ反対に塑性物質が、層面間の間隔が増加するために、接合部へ移動するという方が一層正しいであろう。

弱転位基盤上に、一層塑性の岩石層面で隔てられている複雑な転位地層がのつている場合をみてみよう(第4図参照)。この場合には、塑性物質の局部的集中が上部層に背斜状褶曲生成



第4図 Kara-Tau 背斜部の断面

を誘導したとは、またいいえられない。すなわちこの場合には、なぜ低圧縮応力地域——塑性物質が集積している箇所——を誘導するかを解明できないであろう。反対に、上方の一層剛性地層の褶曲生成自体——例えば水平圧縮応力が働いて生成される——が、向斜部分下では塑性物質の絞り出しを、背斜部分下では集積をそれぞれ誘導するものと考えれば、不明確さはなくなるであろう。この場合には、必要とされる圧縮応力差は、一層剛性地層の撓曲によって生成される。したがってこのような褶曲生成過程では、塑性層が上方の一層剛性地層の撓曲に対して抵抗を示すことは、容易に理解される。この種の運動の源泉、原因と考えられる運動の抵抗は、なにを示すか、またいかにそれが可能であるか。

多くの実験データおよび線型撓曲型学説によると、水平応力の作用下でこの型の褶曲が形成されるためには、1運動、すなわち全水平圧縮運動があれば充分であるとするならば、垂直応

力によつて同一褶曲が生成されるためには、向斜褶曲と同一程度の絞り出し地域を推定できる
 ようである。完全褶曲を説明するためにこのような仮定をもうけることは、一般的にみて、明
 らかに不適當である。

層状配列の仮説に固有な矛盾の原因を理解することは、容易である。この仮説は、褶曲運動
 における物質の層状再配列を認め、その再配列が圧勾配によるものとであると考へて、運動—
 一応力の不均等分布を誘導するとともに、褶曲成長の全過程にわたつてその状態（不均等）を
 維持するような—の原因を検討していない。褶曲構造における地層の撓曲の律動性と一致す
 る圧縮応力の不均等律動分布を誘起する原因を考へるならば、たゞ一つの結論すなわち応力の
 不均等分布現象は、地層の撓曲が誘起されるという結論だけが残される。

以上のことから次のことが考へられる。地層内における構成物質の再配列だけでは、褶
 曲構造を決定するまでにはいたらない。褶曲の発生を理解するためには、地層それ自体の運動
 の特性も考慮に入れるべきである。あらゆる場合を通じて、褶曲生成を説明しようとする時
 には、褶曲の発生原因となるような主運動、すなわち破碎地層の水平方向のダイメシヨンにお
 ける圧縮現象を考慮に入れなければ、打ち克ち難い矛盾に突き当る。

まず第一に、生成過程における褶曲に起こるような現象の解析、すなわち褶曲生成機構の解
 析に移り、褶曲の主要形態の特性を検討してみよう。

地質学的文献では、完全褶曲地帯に発達する褶曲を二つの2種の形態型、集中型（concent-
 ric）およびその他のものに分けている。ある学者は、この2褶曲型にさらに非調和褶曲型を分
 けている。類似の非調和褶曲に対しては、褶曲に関与する地層の厚さが一定であることであ
 る。この種の非調和褶曲——非集中褶曲の一般的名称でまとめられているもの——に対しては、
 褶曲生成過程における層厚の変化すなわち物質の層状再配列と名付けられている現象が特色と
 なつている。この場合、類似の褶曲にあつては、層厚変化は、全層を通じて同一であるから、
 類似褶曲は、本質的には非調和褶曲の特定の場合にすぎない。

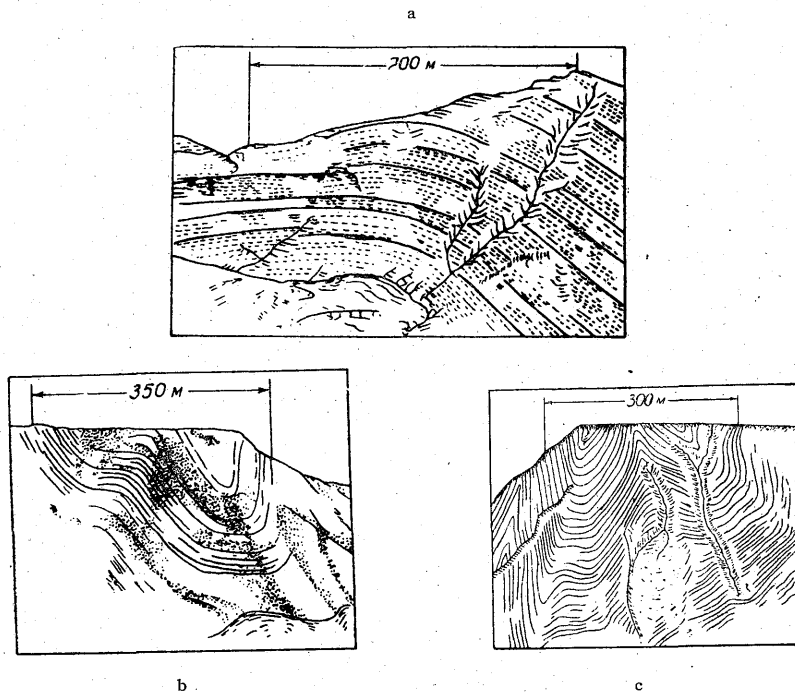
非調和褶曲が実際上一般的に認められているとするならば、同心褶曲の存在については、多
 くの学者が疑問を抱いている。層状再配列説は、本質的にこれを否定し、否定はすでに述べた
 ようにこの仮説の出発点の一つとなつている。地質学的事実についても、層厚が翼部に比例し
 て接合部ではなんらの増加を示さないような褶曲の適切な例が知られている。

見掛上、同心褶曲型の広域発達の可能性に対する疑問は、その純粹の幾何学的性質によるも
 のである。幾何学的構造像に基づいて、集中褶曲を上方から下方へ追跡するならば、褶曲は地
 層が、完全に直線状になつて實際上消滅するはずである。現実には、上方および下方で完全消
 滅する同心褶曲の存在確率は低い。しかしきわめて重要なことをみおとしてはならない。すな
 わち Khills が正しく指摘しているように、集中褶曲は、非同心性褶曲を伴い、垂直にはそれ
 と置き換へることがある。この場合同心褶曲が上方および下方で完全に線状になつて消滅す
 るまで続いているという必要性がなくなれば、このような褶曲構造から生まれるあらゆる反対も
 なくなる。したがつて層厚不変の褶曲が存在することは、不可能であると断言する必要がな
 い。しかしこのような褶曲型は、独立に存在するものでないが、垂直には他の型の褶曲型に代
 わらないものであるというべきである。現実には、他の型の褶曲型で乱されている地層が同心
 褶曲を形成する地層下にあることが多くの褶曲構造の記載中に指摘されている。

このことから、なにがゆゑに同心褶曲がしばしば考へられているように、常に緩褶曲となら
 ないということが明らかとなる。好都合な条件の下では、個々同心褶曲は、急傾斜をなし、ほ
 とんど典型的な同斜褶曲状態を示す。

さまざまな褶曲型が褶曲の垂直断面に存在することは、擾乱地層の不均質と普通関連性がある
 る。すなわち一層剛性地塊、一層正確にいえば可湾曲性地塊は、集中褶曲と名付けられるよう
 な褶曲を形成し、一層可湾曲性（一層塑性）地塊は、非集中褶曲を形成する。しかしさまざま

な地体構造条件を特徴付けるさまざまな地域における褶曲特性を比較するならば、一地域の同一累層が同心褶曲を形成し(第5図 a, b), 他の地域では, 非同心褶曲(第5図 c)を形成しているのが認められる。この場合, 非同心褶曲は, 一般に圧縮した状態を示し, 同一累層内における同心褶曲よりも一層急傾斜翼をもっている。褶曲生成過程における複雑な圧縮状褶曲は一層緩傾斜の単純な褶曲構造をなしていたから, われわれが観察する非同心褶曲は, 褶曲生成のある過程では同心褶曲構造であつたことが推定される。したがつて与えられた場合の他の褶曲は, 褶曲生成のさまざまな過程の定着 (fixed) 産物である。これら褶曲生成階梯間に顕著な界面が存在しないのは, 当然である。反対に漸移が認められる。

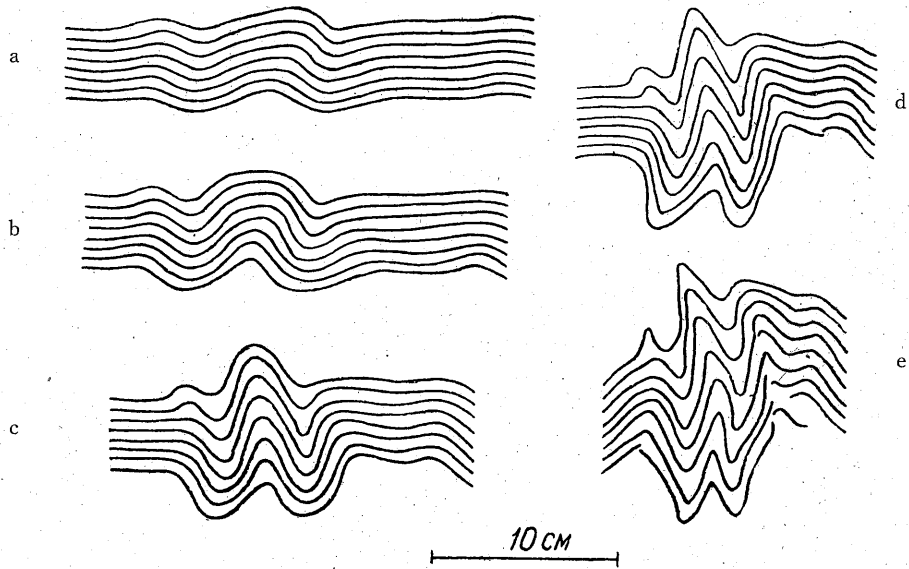


第5図 Kara-Tau 山脈の石灰岩層に形成された褶曲構造

同時に, 非同心状褶曲を伴わない同心褶曲の生成が不可能であるといえよう。したがつてそれぞれの褶曲の生成は現実には平行的に進行する。岩石学的組成, 層面の特性および擾乱累層の機械的性質を決定する他の指標の役割は次のようになる。すなわち, 低可湾曲性地塊が, 高可湾曲性地塊と等条件下で存在するとすると, 低可湾曲性地塊は, 非同心褶曲生成階梯へおかれて移行する。この場合同一岩石類であつても, どのような地層がその上部および下部を形成しているかによつてさまざまな褶曲姿態を示すことを指摘しておこう。比較的剛性の地層間に挟在するものは, 一層塑性挙動を示し, 一層塑性層の間に挟在するものは, 一層剛性挙動を示す。

実験によつて褶曲を復元した場合でも, 全く類似の結果が得られている。第6図には, 同一組成の地層からなり, 水平方向に擾乱作用を蒙つたモデルの逐次圧縮階梯が示されてある。この図によれば a および b 階梯の同心褶曲型が d ~ e 階梯の非同心褶曲型へ漸移するのが明らかに認められる。さまざまな組成の累層からなる層状モデルでは, 非同心褶曲型は, それと互層をなす一層剛性層よりも, 一層塑性層中に, 早期に生成される。圧縮度が増すにしたがつて, あらゆる地層に発達する褶曲は, 地層の層厚の不均等変化によつて, 除々に非同心状褶曲型となる。

現在では, 褶曲生成過程において褶曲構造に発生するような現象の最も信頼度の高い特性を



第 6 図 層面に沿つて圧縮された層状モデルに褶曲が発達する状態が示されてある

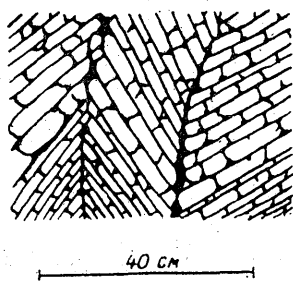
容易に知ることができる。このような現象には、まず第一に地層の撓曲、層間滑動現象および層厚変化で誘導される地層の複雑な不均等変形があげられる。褶曲生成機構の相関関係の形態の分類については、多くの地質家によつて語られている。しかしこれらの諸現象がどのような相関関係にあるかについては、検討されていないか、さまざまな方法で取り扱われている。

褶曲が水平圧縮条件下で生成される場合には、層状状態が褶曲発生の必要条件となるということは、実験的に明らかにされている。褶曲生成のための層状構造の主要な意義は、応力を弱める接合面となる地層の界面が存在することである。現実には、各地層の変形が撓曲現象に限られている箇所のみられる同心褶曲の発生は、滑動が地層相互に起こらなければ不可能である。地層の撓曲および層間滑動は、この種褶曲の生成機構の特性をいいつくしているものといえよう。

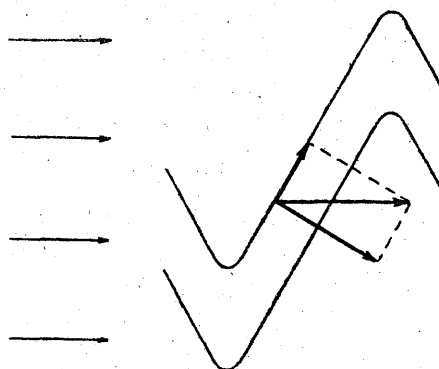
界面（地層間）の存在と縦断面における地層の圧縮現象の発生は、さまざまな人々によつて行なわれた実験から明らかのように、相互滑動運動を伴う地層の撓曲発生にとつて充分条件となつている。これから、褶曲生成の第一階梯では、なにかゆえに同心褶曲が形成されるかが明らかとなる。同心褶曲の生成にあつては、地層の変形は空間内の状態変化ほど重要な意味をもっていない。厳密に言えば、このような褶曲が生成されるためには、地層の変形さえも必要としないであろう。このような現象は、時々観察されている鋭く屈曲した接合部と直線状翼部をもつ褶曲構造とが物語つている（第 7 図）。

水平圧縮応力下の地層の撓曲および層間滑動に関する表象は、同心褶曲の生成機構の解明に適しているとともに、そのうえ、緩傾斜褶曲ばかりでなく、任意の褶曲強度の解明にも便利であるとするならば、非同心的褶曲型では、問題が異なつてくる。すなわち非同心的褶曲型では、層間滑動現象によつても、撓曲現象によつても、野外で観察される層厚変化は解明されない。

このような褶曲に特徴的な地層の膨縮現象は、時々述べられているように、地層面に平行に働く応力によつて誘起されないことにまず目を向けるべきである。このような膨縮現象は、地層の性質が水平方向において決定的に変わる場合に可能となる。膨化現象は、所与の地層またはその周辺層が延長上にある残余地層よりも、一層塑性状態を示す箇所であつて出現するようである。一般にはこの解釈は、妥当でないことは明らかである。この解釈は褶曲状態をあらかじめ決定するような地層性質の律動変化が、水平方向に発達する層状累層にみられると仮定しているか



第7図 薄化石灰岩中にみられる小褶曲



第8図 褶曲の翼部における水平圧縮応力の分解状態を示す

らである。

層厚の変化は、水平圧縮過程の地層にみられる撓曲に伴う現象として誘起されるという前提にたてば、容易に解明される。現実には、すでに発生した褶曲の翼部では、地層は水平圧縮応力の働く方向に対してある角度で分布しているから、厚化と薄化の条件が造成される(第8図参照)。褶曲の接合部——こゝではある延長線上にある成層状態の地層には圧縮応力が平行に働く——では、反対に厚化現象が期待される。さらに褶曲の変動範囲が大きくなり、翼部の傾斜が増すにしたがつて、翼部に垂直に働く水平圧縮応力成分が増加するので、層厚変化にとつて好ましい条件がますます成立するようになる。これが接合部における層厚の不均等分布となる原因であり、また翼部では、褶曲の圧縮度の増加によつて、層厚の不均等分布が成長するようになるはずである。

このようにして、完全褶曲条件下の物質の再配列と名付けられる現象は、水平圧縮応力の働く環境下の翼部地層の破砕産物にほかならない。この場合には、さまざまな性質をもつ地層がさまざまな割合で破砕されるのは、当然である。擾乱地塊でみられる地層の線状化および低塑性層の崩壊は、このような褶曲生成階梯と関連性があるようである。

同時に、翼部の傾斜が急になるにしたがつて、層間滑動に好ましい条件が減少してくる。すなわちこの場合には地層に対して絞り出し、作用を働く垂直応力成分が増加し、地層の滑動を誘導する接線応力成分が減少するからである。翼部の傾斜がある角度に達すると、地層の滑動を伴わずに、褶曲の軸面を横切る方向に破砕が始まる。

以上の点から、褶曲生成過程で発生する圧縮応力とその作用下で起きる物質の流動問題が主要な問題でないことは明らかである。現象の主本質は、擾乱作用領域が水平ダイメーションで減少し、垂直ダイメーションで対応的に増大することにある。この場合には一層剛性地層は優先的に撓曲し、一層塑性層は、複雑な不均等変形を伴い、層厚の不均等変化を誘導する。

このようにして褶曲生成の直接的な原因として水平圧縮応力を考えると、非同心的褶曲の発生を、現象として、すなわち、同心褶曲に随伴して発生するものとして解釈される。このことは、褶曲の形態解析で求められた結論、すなわち同心褶曲が非同心的褶曲の初期生成階梯とみなされるという結論に一致する。

このような褶曲生成機構概念によれば、同心、非同心的褶曲は、褶曲生成過程の2つの相関形態の出現とみなすことができる。1つの相関形態は、撓曲と層間滑動と関連性のある空間における地層の状態変化である。他の相関形態は、層厚変化を誘導する地層のきわめて不均等な変形である。この2相関形態は、相互に緊密に結び付いている。すなわち第一には、1ブロック内における撓曲および層間滑動は、他のブロックの物質の層内再配列を不可避的に伴う。第二には、撓曲は、同一ブロックの擾乱過程において層内再配列を除々に随伴する。この場合、主要な相関形態としては、撓曲が残る。