

バルトークの「マイクロコスモス」の分析

——12音圏図にみるシンメトリカル配置——

小木曾敏子*

<はじめに>

前回にひき続きバルトーク作曲の“マイクロコスモス”にみられるシンメトリカルな配置について記したい。

今回は12音圏図上にあらわれるシンメトリカルな配置についてみていく。

12音圏図とは、時計の12時の位置をcとして右回りに順次半音ずつ高めていく方法で得られる図である。12音圏図ではつねに頂上の12時をcとし、1時をcis-des, 2時をd, 以下順に進み、6時はfis-ges, 9時の位置にはa音がくる。

この図をフレーズまたは小節毎(項目によっては曲単位)に作成して、その中からシンメトリカルな配置のものを取り出してみたい。

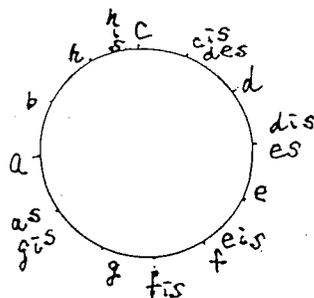
マイクロコスモスは述べ167曲からなるが、次のものは図形化が困難なので対象から除外する。三和音以上音が重なっている曲および1曲中でも和音の部分除外した。また、半音階の曲および12の半音が出現した部分も除外した。これは、すべての角度からみてもシンメトリーが得られるからである。

従って、対象曲数は160曲である。

また、オクターブ差のあるものおよび異名同音については同一音として扱っている。

本論で使用する諸記号は以下の通りである。

1. No. は曲の番号である
2. 本文中および12音圏図の見出しにある□内の数字は小節番号である
3. 12音圏図内の○は右手で弾く音であり、□は左手で弾く音である。そして○および□内の数字はそれぞれの小節番号を示す
4. 小文字はドイツ音名である
5. 12音圏図の一および--は対称軸である
6. 12音圏図の●は右手の持続音を, ■は左手の持続音を示す
7. 12音圏図のHはフレーズまたは小節内の最高音を, Lはフレーズ内の最低音を示す
8. 本論中の12音圏図には図が繁雑になることを避けて音名は記入しないが、すべて下記の通りである



*〒380 長野市三輪8-49-7 長野県短期大学

＜本論＞

対象の160曲のフレーズ単位および曲単位の調査結果総数は次の通りである。

フレーズ単位 曲単位

	フレーズ単位	曲単位
構成音	1459	91
〃（左+右）	357	91
開始音	275	91
最終音	275	91
開始・最終音	275	91
音域	158	91
オスティナート	206	63
持続音	57	41
重音	213	47
五音音階	304	53
全音音階	70	14
倍音列音階	67	8
多調・複調	34	24

フレーズ、小節または曲単位に12音圏図を作成したが、シンメトリー配置が認められた数は述べ1545である。そして下表のように84種の12音圏図の図形が得られる（12音圏図一覧は略）。

音数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
型数	6	4	14	10	18	8	13	4	6	1

最も多い図形は7音-8型が135で全体の8.7%、次いで11音型が84で5.4%、2音-6型が66で4.3%、5音-8型が55で3.4%、5音-1型53で3.4%、2音-1型が50で3.6%、以下6音-10型（49）、3音-4型（48）、7音-1型（45）、9音-4型（45）、4音-12型（44）と続く（図1）。

I. 各項目毎にみられるシンメトリーの数について（図形はII項参照）

1. 構成音にみるシンメトリー数

フレーズまたは小節毎の構成音で12音圏図を作成するとその総数は1459例になる。の中でシン

メトリカルな配置がみられるものは554例で38.0%である。

そして、構成音数とそのシンメトリカル配置数は次のようである。2音からなるフレーズが25例、3音構成のフレーズが24例……以下11音構成のフレーズが21例が得られた。

構成音数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
シンメトリー数	25	24	119	77	106	89	58	16	19	21

2. 構成音の上声と下声（右手と左手）にみるシンメトリー数
フレーズまたは小節毎に上声部と下声部、すなわち左手と右手を12音圏図に記入して得られた357例のうちの210例にシンメトリーがみられる。58.8%にあたる。

3. 構成音の音域にみるシンメトリー数

構成音の音でシンメトリカルな図形になっているのは111例である。

構成音の使用音域（使用音と非使用音、左手および右手が使用する音域）がシンメトリカルな分割になっているものは27例である。ただし、右手と左手で12半音が出現する結果になったものは除外している。

また、右手の使用音域と左手の使用音域とが分別されているものにあらわれるシンメトリー数は、17例である。

4. フレーズの開始音および最終音にみるシンメトリー数

フレーズの開始音275例のうち、シンメトリカルなものは104例にみられる。

フレーズの最終音275例中シンメトリカル配置がみられるものは140例である。

フレーズの開始音と最終音をあわせたものでは275例中140例にシンメトリカル配置がみられる。50.9%である。これを1曲単位でみると98曲にシンメトリーがみられ、これは対象曲の61.3%にあたる。

5. 持続音にみるシンメトリー数

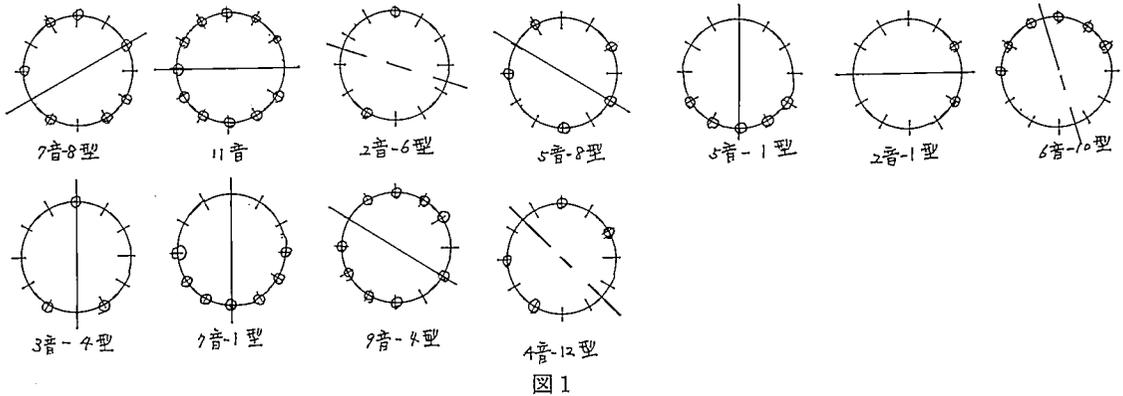


図1

持続音は57例みられるが、そのうち26例がシンメトリーになっている。45.6%である。

6. オスティナート部分にみるシンメトリー数
オスティナートの図形206例中50%の103例がシンメトリーになっている。

これを曲単位でみると、63曲中該当するものは20曲で31.7%にシンメトリカルな図が得られたことになる。

7. 重音部分にみるシンメトリー数

重音では213例中の41.3%あたる88例にシンメトリー配置がみられる。

8. 多調または複調にみるシンメトリー数

複数の調が出現する曲34曲中の20曲にシンメトリー図形が得られる。58.8%である。

9. 全音音階にみるシンメトリー数

全音音階でできている70例のフレーズのうち42.9%, 30例にシンメトリーがみられる。

10. 五音音階にみるシンメトリー数

五音音階のフレーズ213例のうちの91例にシンメトリーがみられるが、これは42.7%である。

11. 倍音列音階にみるシンメトリー数

倍音列音階のフレーズ67例のうちシンメトリカルなものは68.7%にあたる46例にみられる。

II. シンメトリカル配置を図形にみていく

12音圏図にあらわれるシンメトリーについて各

項目毎に検討していく。

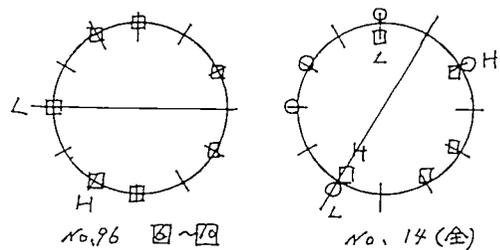
1. シンメトリーの対称軸について

1) 構成音で対称軸がフレーズの最高音(H)あるいは最低音(L)と合致するものは56例である。左右両手を合わせたものでは58例のシンメトリカルな配置がみられる。

下図はそのNo. 96の第6小節から第10小節であるが、aを通る対称軸上に最低音Lがある。

2) 構成音での対称軸上にHL双方がみられるものは46例、左右を合わせたもの場合は16例である。(後出2-1) 参照)

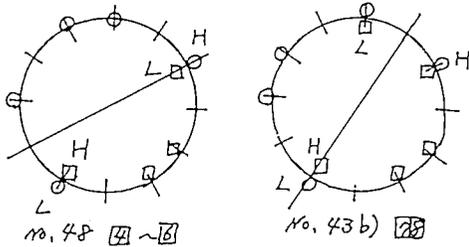
図のNo. 14は1曲中の全構成音を図化したものであるが、dを通る対称軸にこの曲の最高音Hと最低音Lの双方があらわれている。



No. 48第4小節から第6小節では、dを通る対称軸上に右手のHと左手のLが位置し、さらに軸の片端に右手のLと左手のHがある。

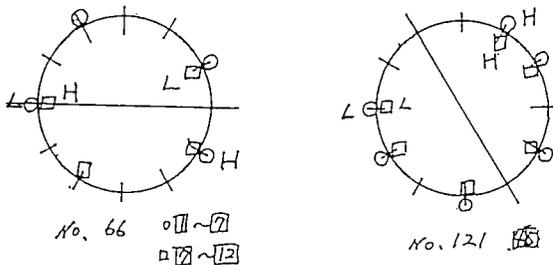
No. 43 b) 第7小節と第8小節では、gを通る

対称軸上に右手のLと左手のHがあり、軸の両端には右手のHと左手のLが位置している。



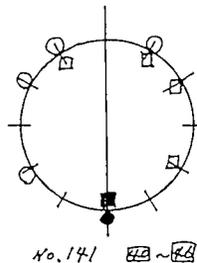
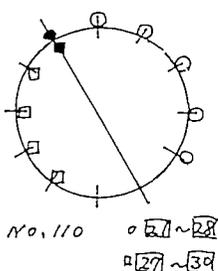
No. 66の第1小節から第7小節および第7小節から第12小節では、aを通る対称軸上に右手のLと左手のHがある。対称軸の両端には右手のHと左手のLが位置している。

No. 121の第4小節と第5小節はカノンの部分であるが、対称軸の一端 cis に左右ともHが、もう一方の ais には左右ともLが位置している。



3) 対称軸上に持続音のみがあるものは、構成音では3例、構成音のうち左右両手を合わせた状態では5例がみられる。

下図の No. 110の第21小節から第28小節および第27小節から第30小節も対称軸上のhに左右の持続音がある。

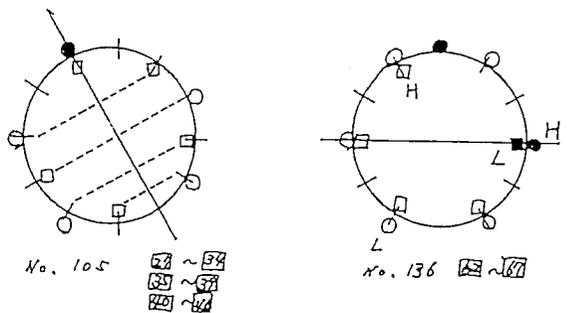


No. 141の第40小節から第46小節では、対称軸 fis 上に左右両手とも持続音であらわれている。

No. 105の第27小節から第34小節も、対称軸がh音上の持続音を通っている。また出現音を奏する手が左右交互使用になっており、さらに対称軸を中心にして奏する左右の手が対称になっている。

また、第35小節から第39小節、および第40小節から第46小節にも同じことがいえる。

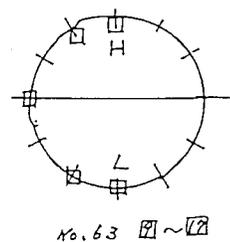
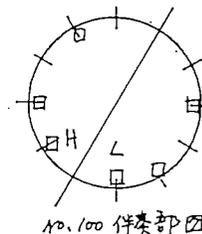
No. 136の第62小節から67小節では、2つの軸をもっているが、一の対称軸では一方のa音を左右で共有し、軸のもう一方のesは左右とも持続音で共有しており、さらにその右手はH、左手はLになっている。また---のように対称軸を設定すると軸の両端には右手でLが、左手でHがある。



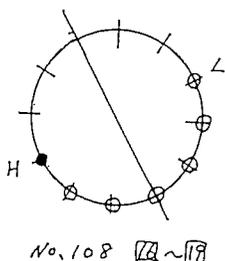
4) 対称軸の左右両端にフレーズの最高音または最低音が位置するものは構成音で99例みられる。

前記 No. 136の第62小節から第67小節で既に述べたが下図の No. 100の左手伴奏部の第7小節から第10小節もその例である。

No. 63の第9小節から第17小節はaを通る対称軸の左右両端にフレーズのHとLがある。

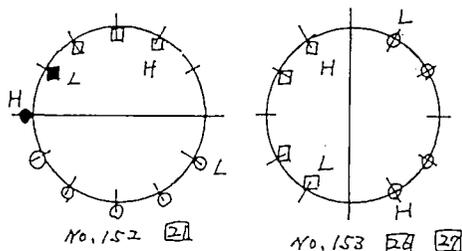


No. 108の第16小節から第19小節は重音の部分であるが持続音 a が最高音，一方の端 d が最低音になっていて，対称軸をはさんでいる。



No. 152の第21小節は軸上の a に右手の H が持続音で出ていて，右手の L と左手の H とが軸をはさんでいる。そしてこの対称軸は，左右の使用音域を分割している。

No. 153の第26小節（左手は第26小節から第27小節）には，c と fis を結ぶ対称軸の左右に右手の H と L が，また左手の H と L がでており，さらにこの軸を境に左右の使用音域が分割されている。



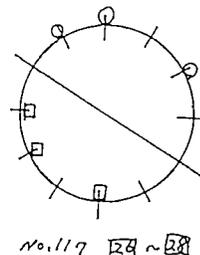
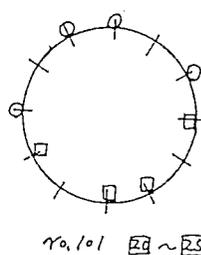
2. 使用音域とシンメトリーについて

1) 左右の使用音域が対称軸で分割されるものは，構成音上は27例，オスティナート部分には11例，重音には9例，持続音に8例，フレーズの開始音と最終音で3例，全音音階部分に2例，多調・複調で1例，五音音階に1例みられる。

前出の No. 48 ㉑~㉒，No. 152 ㉑，No. 153 ㉒の以外の例として，下図の No. 101の第20小節から第25小節みてる。これは，フレーズの開始音と最終音とを合わせたものであるが，a と es

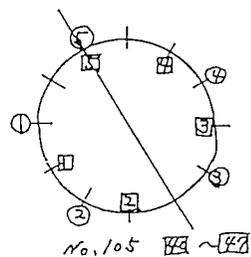
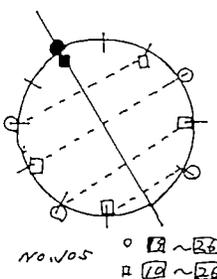
を結ぶ対称軸を境に右手と左手の使用音域が分割されている。

No. 117の第26小節から第28小節はオスティナート部であるが，e と b を通る対称軸が左右の使用音域を分けている。



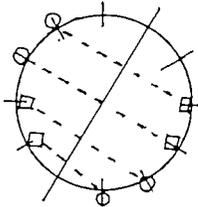
2) 使用音が左右交互になっているものは，左右の構成音を合わせた形では9例，オスティナート部分では7例，持続音には1例がみられる。

下図の No. 105の第9（左手は第10）小節から第26小節および第40小節（左手は39小節）から47小節では，使用音が左右交互に分担されている。h を軸上にもつが，この h 音は左右の持続音である。対称軸の h の反対側の f はこの曲では欠音になっている。また，対称軸をはさんで相対する音を奏する手が左右対称になっている。

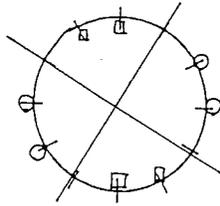


また，これに類したものが No. 131の第31小節にみられる。下図がその部分である。これはオスティナート部であるが，2音ずつの左右交互になっている。

No. 109の第16小節（左手は第17小節）から第23小節も2音ずつの左右交互であるが，同じ手の使用音が対角線上に位置している。



No. 131 57



No. 109 72 ~ 23

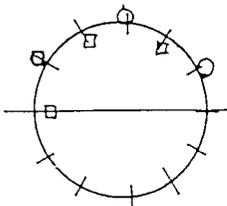
この形は左右をあわせた構成音では3例、オスティナート部分で3例みられる。

3) 使用音域が対称軸や円の中心軸によって分けられているものは、重音では58例を数える。構成音では329例、左右を合わせた構成音に218例をみることができる。また、フレーズの開始音には125例、最終音に123例がみられる。

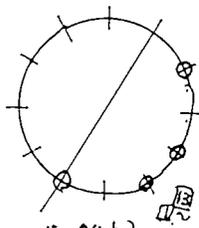
開始音と最終音の使用音域を曲単位でみるとシンメトリー図中31例が円の2分の1内にある。持続音では20例にみられるが、これを曲単位にみると9例が該当する。

下図のNo. 152は1曲中の持続音を図にしたものであるが、aとdisを結ぶ対称軸で使用音域と非使用音域が分けられている。また使用音の左右交互がみられる。

No. 74 b) の第1小節から第13小節はオスティナート部分であるが、中心軸で使用音域がわかれている。この形で11回繰り返される。



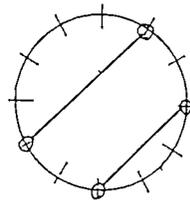
No. 152 (全曲)



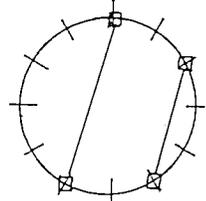
No. 74 b)

No. 152もオスティナート部分である。1曲中で3つの異なった音型であるが、12音圏図にする下記のようにいずれも平行使用となっている。一は第14小節、--は第37小節、...は第31小節をあらわす。

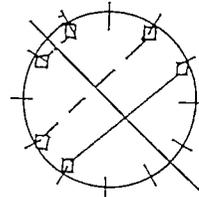
No. 151の重音の部分すなわち第59小節から第61小節では下のような図が得られる。3つの小節



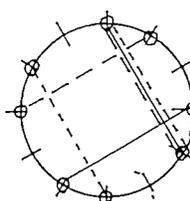
No. 110 74 ~



No. 110 74 ~ 16

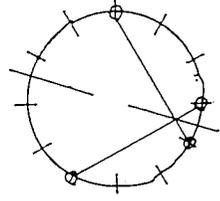


No. 152 72 ---
81 ---
32 ---

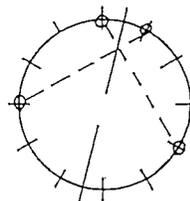


No. 151 69 ---

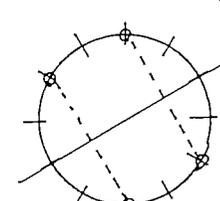
70 ---
71 ---



No. 151 67



No. 151 69



No. 151 67

4) 図形上で音の平行使用がみられるものは、重音で18例、オスティナートに5例、多調・複調に1例がみられる。

下図のNo. 110の第4小節はオスティナート部分であるが、連続24回繰り返される。

とも使用重音を線で結ぶと直角に交わるが、3つの小節をまとめると2つの平行線が得られる。

3. 使用音の出現順とシンメトリーについて

重音、オスティナート部分、持続音、全音音階、五音音階について、音の出現順にあらわれるシンメトリカル配置についてみていく。

1) 使用音の出現順が一方方向で順番になっているものについて

音の出現順は右手は○内の小節数字で、左手は□内の小節数字で示す。

小節またはフレーズ内の使用音が一方の方向に順に出現して行くものうち、シンメトリカル配置になっているものを抽出してみると次のようになる。

重音では31例の正格なシンメトリーがみられるが、正確とはいえないが準シンメトリーにみられるものがこの他に12例ある。

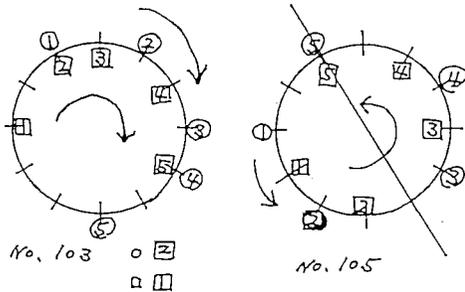
オスティナート部分には15例みられる。

持続音には一方方向へ出現順を刻むものは9例である。

全音音階には14例がみられるが、その他に非シンメトリカルで一方方向へ使用音が登場していくものが16例みられる。

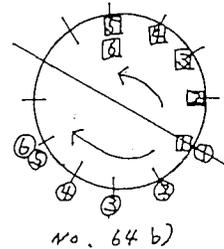
五音音階には25例、倍音列音階に13例のシンメトリー（非シンメトリーは13例）、多調・複調に2例がみられる。

No. 103では、両手とも右回りに構成音が登場していく。



No. 105では、両手とも左回りに構成音があらわれる。使用音は左右交互になっていて、最終音が対称軸h上で左右共通音になっている。

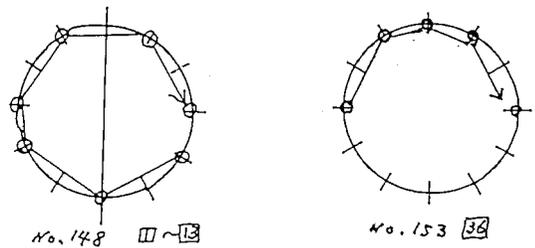
No. 64 b) は対称軸を左右とも開始音で共有し、軸によって使用音域が分割された状態でそれぞれ一方方向へ進んでいる。



2) 使用音の出現順のシンメトリカルな図形について

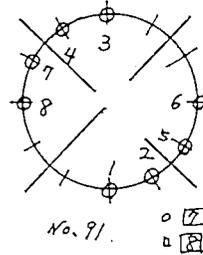
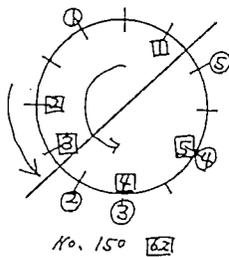
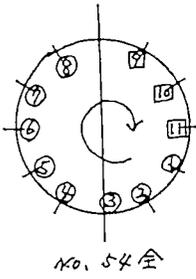
下図はNo. 148の第1小節から第13小節は1小節単位のオスティナートである。第1小節から右手で3回、第4小節から左手で10回と計13回繰り返される。No. 148にあらわれているオスティナートはすべて同方向に順次進行となっている。

No. 153の第36小節は、五音音階である。中心軸を境に使用音域と非使用音域が分割されている。



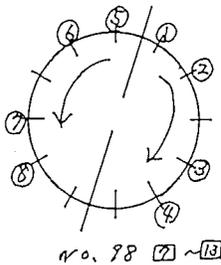
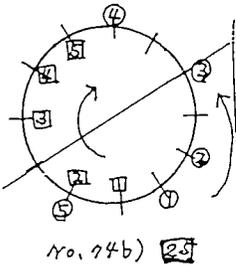
下図はNo. 54の全曲の使用音の出現順をまとめたものである。

No. 150の第62小節は、上声と下声の使用音が同方向へ順次出現している。



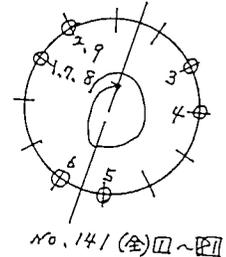
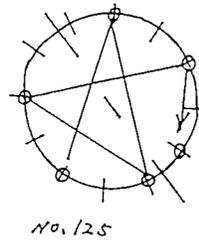
No. 74b) の第25小節は上声と下声がそれぞれ逆の方向へ順次進行している。

No. 98は第7小節から第13小節までである。対称軸を境にそれぞれが逆方向に出現している。



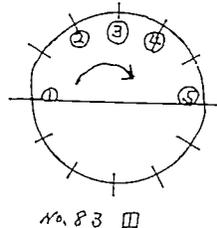
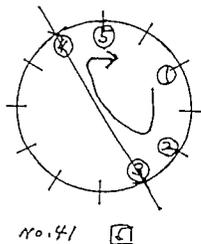
No. 141全曲の持続音をまとめると次のような渦巻き状の順次進行がみられる。

No. 125のオスティナート部分は1小節単位であるが、星形のような図になる。これは、第1小節左手に13回、第24小節右手に4回、第35小節に左手で3回繰り返されている。



No. 41の第5小節は中心軸を境に使用音域と非使用音域が分割されていて、円の半分である使用音域の中で順次進行をしている。

No. 83の第1小節も No. 41の第5小節と同じ図である。



3) このほかの使用音の出現順について

1) および2) では同一方向へ音が増加している、その結果の図形にシンメトリーが認められるものだけを扱った。ここではこの出音順が方向不定で順不同であるが、図形がシンメトリーになっているものは次のとおりである。

開始音・最終音に113例、五音音階に71例、最終音に61例、開始音に42例、倍音列音階に17例、オスティナートに103例、以下全音音階に17例、持続音に12例、多調・複調に4例がみられる。

III. 実際例の分析について

前項で各項目(要素)毎に例示してきたが、ここで1曲中にいくつかの要素があらわれている曲について1曲単位で分析していく。

該当する部分のうち、その一部をを図2から図

No. 91の第7(左手は第8)小節は2つの対称軸によって4分割されたそれぞれの中で順次進行し、反対側の相対する区画へ順次進行している。

図2

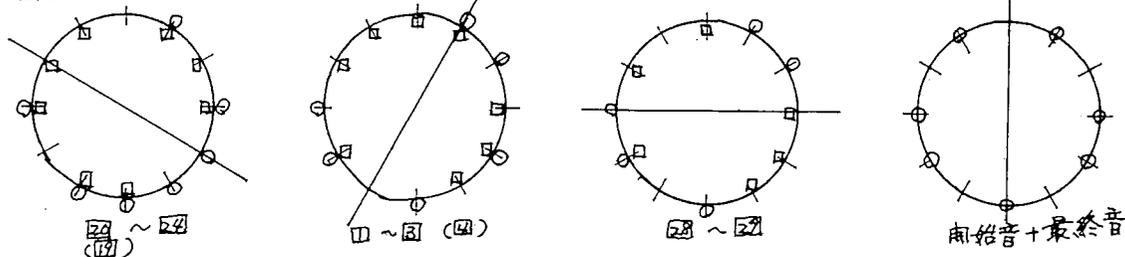
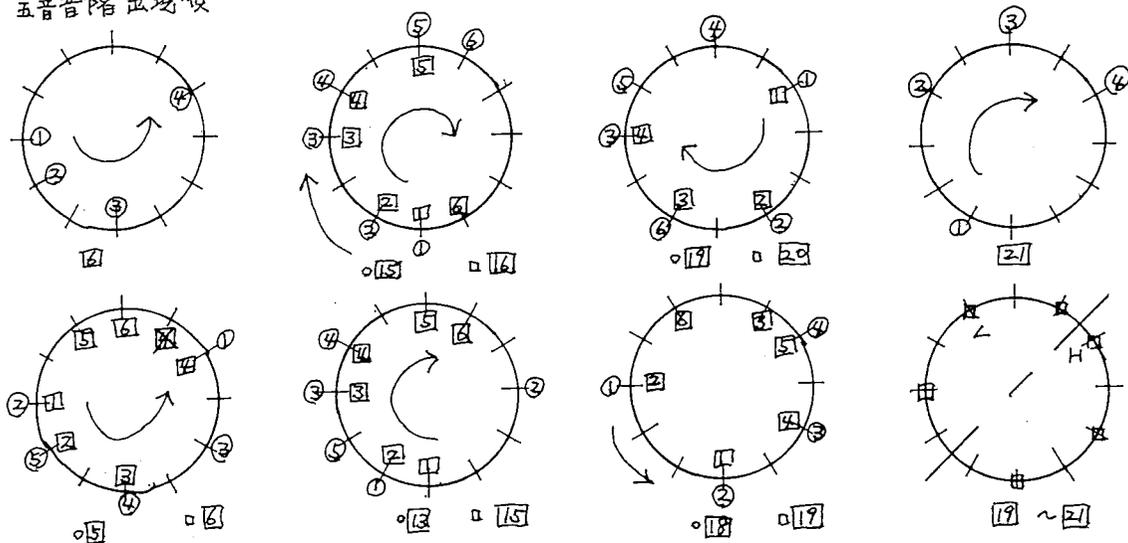


図3

五音音階出現順



6に例示しておく。

1) No. 119について (図2)

曲はEとcisを基音にもつ複調で、全音旋法。29小節からなる。

構成音では左右それぞれ10図中5図にシンメトリーがみられる。左右を合わせた構成音10例中8例がシンメトリーになる。対称軸がEを通るものは20~24に、また軸がcis上にあるものは11~13である。

20~24では左右が反進行になっているが、この図からはうかがうことはできないだろう。fisとdisの2音からなるオスティナートは異なったリズムになっている。

フレーズの左手の開始音、開始音と最終音を合

わせたものにシンメトリーがみられる。

2) No. 121の場合 (図3)

25小節からなるリディア旋法の曲である。

構成音では18例中9例に、また左右を合わせたものでは8例中5例にシンメトリーがみられる。

五音音階の出現順では、23例中6例にシンメトリーがみられる。出現順は23例中7例が順序が正しいものになっている。

左手20~24のオスティナートもシンメトリーになっている。1小節12音単位で3回繰り返す。

3) No. 124の場合 (図4)

この曲は36小節からなる半音階の曲で、中心音はaとges-fisである。

構成音は9例中6例がシンメトリーになっている

図4

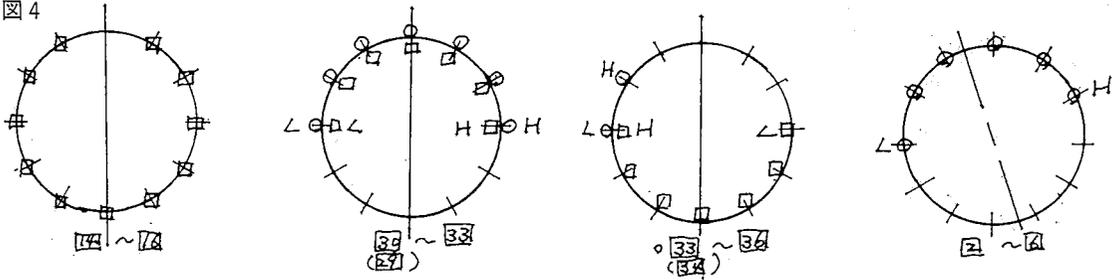


図5

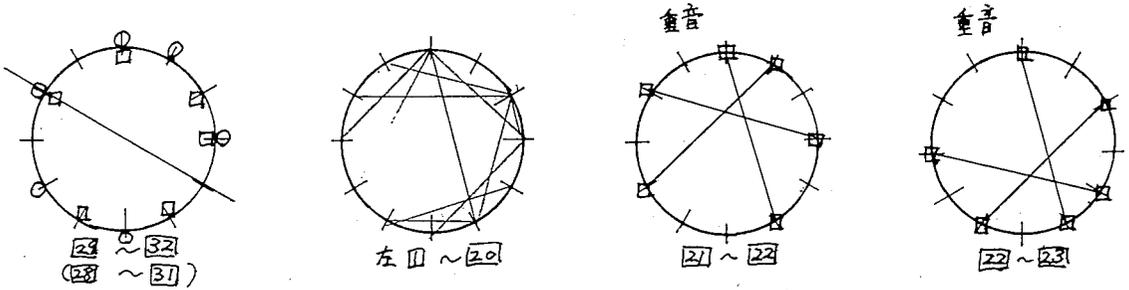
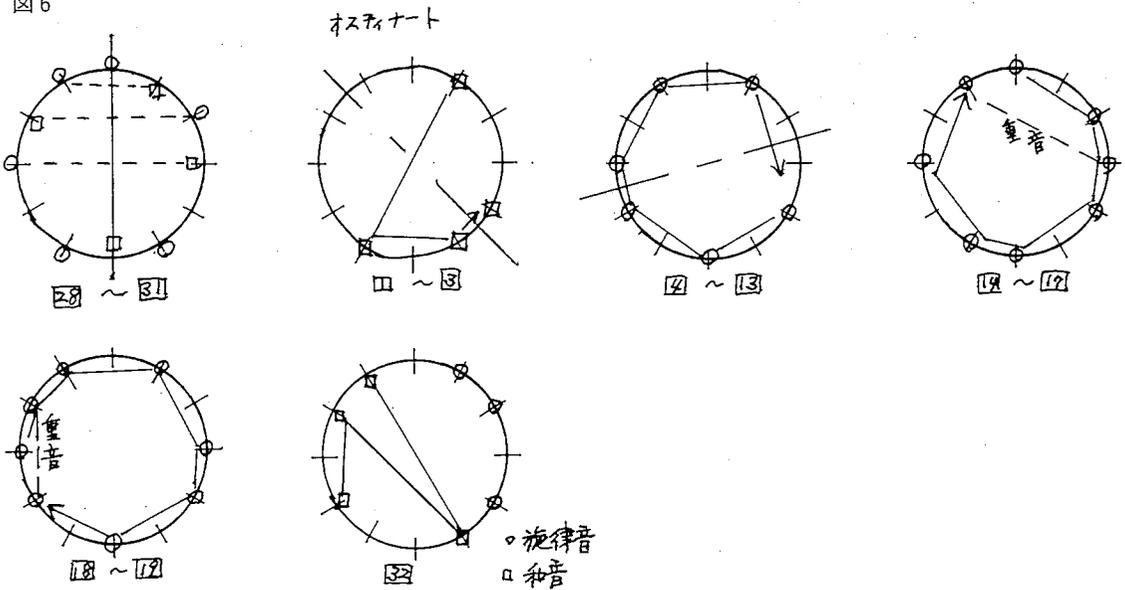


図6



る。14~16と29~33および33~36では対称軸が中心音のcisを通っている。

2~6, 18~19, 29~33 (ただしfisは欠音) および33~36は中心軸によって使用音域と非使用音域が分けられている。

4) No. 128の場合 (図5)

66小節からなる多調の曲である。

調の出現順は3つが右回り, 残りの3つが折り返す形の左回りになっている。

構成音では18例中に8例がシンメトリーになっ

ている。㉒～㉔は左右が共有しているb上を対称軸が通る。また、構成音では左右交互使用がみられる。

開始音と最終音を合わせた図では、伴奏部にシンメトリーがみられる。

左手㉑～㉔に出てくる重音の図にもシンメトリーがみられる。また、左手㉒～㉔、㉒～㉔にでるそれぞれ2つの4度音程の重音もシンメトリーになっている。

5) No. 148の場合 (図6)

構成音22中15によるシンメトリーがみられる。左右を合わせたもの8例中5例にシンメトリーがみられる。

㉒～㉔には使用音の左右交互使用があらわれているが、軸を中心に左右の手の使用が対称になっている。

オスティナートでは5例中5例がシンメトリーである。

重音にはシンメトリカルな配置はみられない。

㉒では旋律と下声部の和音とが中心軸を境に使用音域を分けている。

おわりに

本稿では、12音圏図にあらわれるシンメトリカ

ルな配置を各要素別、曲毎にその数と図形についてみてきた。

数的にはかなり高い割合でシンメトリカル配置があらわれている。また、対称軸や中心軸についても計算されたかのように種々の合致もみられる。図形も見事である。

しかし、12音圏図の図形からでは旋律も和音もみえないし、音楽にならない。このことから、多分な偶発性を考えざるを得ない。しかし、バルトークは12音圏図の存在を知っていて、その図形と旋律もしくは音楽との関係を熟知していたのかも知れない。バルトークならあり得ることだとも思えるのである。

このことについては、今後の課題としたい。

参考文献

- ・BÉLA BALTOK: MIKROKOSMOS 全6巻
BOOSY & HAWKES
- ・柴田南雄: 西洋音楽史 印象派以後, 音楽之友社
(1991第3刷)
- ・柴田南雄: バルトーク “マイクロコスモスをめぐって”, ムジカノヴァ1970年12月~1975年6月
東京音楽アカデミー刊