

題名	我が道
Title	My Way
著者名	イアニス・クセナキス
Author(s)	Iannis Xenakis
言語 Language	日本語・英語 Japanese, English
書名	稲盛財団：京都賞と助成金
Book title	The Inamori Foundation: Kyoto Prizes & Inamori Grants
受賞回	13
受賞年度	1997
出版者	財団法人 稲盛財団
Publisher	The Inamori Foundation
発行日 Issue Date	8/30/1999
開始ページ Start page	264
終了ページ End page	292
ISBN	978-4-900663-13-1

我が道

イアニス・クセナキス

日本への賛辞

まず始めに、日本への賛辞を申し上げたいと思います。私が初めて日本を訪れたのは30年以上も前のことですが、この時の印象を私は文書¹に残しております。今ここで、もう一度この時書いたものを思い出してみたいと思います。

「東京や京都のような日本の都市は強い印象を芸術家の目に焼き付ける」

「芸術と同様に都市計画においても、私達はルネサンスを思い出させる静的な概念を捨て去り、大量の数を支配する法則を用いて多数が起こす現象と効果に注意を向けなければならない。一言で言えば、統計を扱い、計算法に頼らなければならない」

「一方で、巨大ビル群に光るネオンの輝きは、量の法則の支配を受けている。四角、円筒、そして円錐形をした巨大なビルの照明が空間的なシネラマを生み出すと、やがて都心の通りは視覚的なアートの世界に変身する」

「東京はまさしく光の都市である。ガスランプが蛍光灯の街灯に変わったというだけではない」

「日本人はいつも多くの価値に反応して生きているので、何でも新しいものに敏感で、好奇心を隠さない。中国から文化、芸術、宗教を取り入れた後もずっと、彼らは知識に対する渴望を持ち続け、今日なお、どんな発見に対しても注意を向ける。全てを言い尽くし、もはや新しいことは何も期待していないヨーロッパの人々の持つ眠りと無感動とは、この人たちは無縁に見える。日本人がとりわけ親切なもの、おそらくこのためかもしれない。知り合いに会えば必ず丁寧な挨拶を延々と続け、そうすることで日本人は旧交を温め合うのである」

「ある日、私は初対面の紳士に自己紹介のあと京都と奈良に行くようにと勧められた。私は親切には感動しながらも、日本語もわからず知り合いもいない一人旅ではあまり意味が無いと申し上げた。するとこの紳士は、即座に私に同行しガイドを勤めると言いだした。実際、京都では私に日本式の生活を体験させて下さり、また市内の案内もしていただいた。このような日本人の態度を、私は他人に無関心で自己充足心の強い西洋人と比較せずにはいられない。西洋人は人間性の中でも最も素晴らしいもの、自分を捨てて他人のために何かをすることを忘れてしまっているのではないだろうか。日本では、このようなことは決して珍しいことではない。この紳士の他にも、二人の友人が私の日本滞在中ほとんどずっと兄弟のように世話をやいてくれた。一人は若い詩人で評論家、もう一人は若い建築家で、二人ともアバンギャルドに属する人たちだった」

以上の抜粋は私が1962年に出版したもののから取りましたが、ここで1970年の日本訪

MY WAY

Iannis Xenakis

HOMMAGE TO JAPAN

First of all, I would like to begin by rendering homage to Japan which I visited for the first time over thirty years ago and which then inspired a text¹ that I would like to evoke once again:

“Cities in Japan, such as Tokyo and Kyoto, offer a visual demonstration for an artist.

“In urbanism as in art, the thinker must abandon his static conceptions, reminders of the Renaissance, and, instead, take care of the phenomena and effects created by masses, using the laws governing large numbers. In short, he must deal with statistics and retreat to a calculus.

“In contrast, the luminous advertising on large buildings is controlled by the law of greatest volume. Huge, spherical, conical, cylindrical structures are illuminated, creating a spatial cinerama which proves that soon visual art will invade the streets of large urban centres.

“Tokyo is a true city of light and not only a city where gas lamp-posts have been replaced by fluorescent lamp-posts.

“The Japanese people are living a polyvalence that make them alert and curious about everything that is new. After the assimilation of art, of culture and religion from China, there follows today a thirst for knowledge that makes the Japanese attentive to any discovery. We are far from the hypnotic and *blasé* state of Europeans who have said everything and are waiting for no more. This explains, perhaps, the extreme kindness in human relations. At each meeting, it is a renewal of acquaintances which is expressed by a long and respectful ceremony of salutations.

“One day a gentleman introduced himself and invited me to visit Kyoto and Nara. I was very much touched by this kind offer, but I objected that, not knowing the language nor anybody at all, my trip would be unrewarding. He immediately offered to accompany me as guide. He made me live Japanese style in Kyoto and showed me around the city. I could not but compare this attitude to the indifference and the self-sufficiency of Westerners who destroy one of the greatest richnesses in man, namely, the possibility to give selflessly. But this was not an isolated case. In particular, two of my friends, one of whom is a young poet and critic and the other a young architect, both *avant-garde*, have facilitated my experiences, during practically my whole stay in Japan, as brothers would have done”

These few paragraphs are from an article I wrote which was published in 1962. As a conclusion to this preliminary homage, I invite you to now listen to an excerpt from a piece I wrote around another trip to Japan in 1970, *Hibiki Hana Ma*.

->excerpt: *biwa sounds from Hibiki Hana Ma* (between 4'-7')

間で私が作曲した「ヒビキ・ハナ・マ」からの抜粋も紹介させていただきたいと思います。

「ヒビキ・ハナ・マ」から琵琶の音曲の抜粋（4～7分）

問ひかけのモザイク

さて、私の作品について私自身育んできたビジョンについてお話ししましょう。この件に関して私は1976年に以下のようにまとめています。²

「私の作品に関して、私はモザイク職人のように奮闘してきた。最初は無意識のうちにそうしていたが、次第に意識的に、この哲学的な空間をインテリジェンスで埋め始めた。モザイクのように、この空間を色のついた小石を一つ一つはめることで埋めようとしたのだ。色のついた小石とは私が作曲した曲であり、設計した建築物であり、他の視覚的な作品であり、そして私が書いた文章であった。これらの小石は、最初は各々ばらばらの場所に点在していたが、相互の親近感や、また逆に反発心によって次第に結びつくようになり、やがて局所的な固まりがあちこちに出来、それらはさらに広がって大きな領域になった。これらの領域は互いに問ひを発し、応え合うことでまとまっていった。数学は哲学的な触媒として、また、聴覚的もしくは視覚的な構成物を形づくる鋳型として、当初重要な役割を果たしただけではなく、自己解放に向かう跳躍台の役割も果たした。いくつかの問ひは互いに関連を持ち、同じ哲学領域に属する交点を形成する。たとえば因果律—決定論—連続性、あるいは自由意志論（偶然）—実存—決定論等々である。また、一つの作品（応え）が多くの問ひの集合全体に応えられるのもそのためである。それは、問ひを発している音の面前にいるようなものである。その音はハーモニックスが豊かで、いずれかのハーモニックスを基本とし、その瞬間における探求を続けているのである」

「ポリトープスの視覚的な演出では、音楽的に発した問ひと、音楽的に得た解が扱われているが、同時に空間的なレーザー、電子フラッシュも用いられている。特筆すべきは、これらの問ひが音楽的な、また、視覚的な構成の全領域で見いだされることだ。言い換えれば、一般的な形（マクロ作曲）からコンピュータ生成音の合成と数値—アナログ変換（ミクロ作曲）に至るまで、その間の中間的な段階を全て含めた全領域で、問ひが発せられていることだ。『上からの道と下からの道が一つになっている』」

「何年にもわたり私が手がけてきた全ての作品は、階層的な統一空間を埋める一種のモザイクであったのだ。私はこの階層の一番上にあるのが哲学だと思う」

「一体どういう意味で哲学なのかというと、哲学的な衝動は私達を特別な分野だけで

A MOSAIC OF QUESTIONS

Now, I would like to speak to you about the vision I have developed concerning my work. In 1976, I summarized this vision in the following manner²:

“In my work, I have strived like a mosaic artisan, unconsciously at first, then in a more conscious way, to fill this philosophical space with an intelligence which becomes real by the colored pebbles which are my musical, architectural and visual works and my writings. These pebbles, at first very isolated, have found themselves brought together by bonds of relationships, of affinities, but also by opposition, gradually forming figures of local coherencies and then vaster fields summoning each other with questions and then the resulting answers. Mathematics plays an important role in the beginning as a philosophical catalyst, as a molding tool for forming auditory or visual edifices, but also as a springboard toward self-liberation. Several questions are interrelated and create intersections belonging to the same philosophical domain. For example: causality - determinism - continuity, indeterminism (chance) - existentiality - determinism, etc. This is also why a work (answer) can, in itself, respond to a whole group of questions. It's a bit like being in the presence of sound-as-questions, rich in harmonics and considering one or another harmonic as being the fundamental, following the quest at a given moment.

“The visual theatrics of the *Polytopes* deal with questions and answers musically set and resolved, but here with lasers, electronic flashes and in space. What is remarkable to ascertain is that these questions can be found in all areas of musical or visual composition; in other words, from the general form (macrocomposition) down to computer-generated sound synthesis and numeric-analogical conversion (microcomposition), but also passing by all the intermediary stages along the way. “The paths from both the top and bottom make but one”.

“I was saying that all the work I have done over the years is a sort of mosaic of hierarchical coherencies. At the hierarchy's summit I'd place philosophy.

“Philosophy, but in what sense? In the sense of the philosophical impulse which pushes us toward truth, revelation, research, general quest, interrogation, and harsh systematic criticism, not only in specialized fields but in all possible domains. This leads us to an ensemble of knowledge which should be active, in the sense of “doing.” Not passive knowledge but knowledge which is translated into creative acts. I repeat, in all possible domains.

“Following the methods which I will now examine, one can divide this coherency roster, mosaic, this table, into three categories or three chapters. The first is the method which allows us to obtain this active knowledge through creativity—which

なく全ての領域において真実、啓示、探求、一般的な問いかけ、疑問、そしてシステムチックで厳しい批判へと駆り立てる。このような哲学的な衝動によって、『行動』を促すような能動的な知識のアンサンブルに、私達は導かれるのである。これは、決して受動的な知識ではなく、繰り返すが、あらゆる領域において、私達を創造的な行動に駆り立てるような知識なのである」

「これから検討しようと思ういくつかの方法に従って、この統一空間を構成する要素、すなわちモザイクのテーブルを3つのカテゴリーまたは3つの章に分類できる。まず、このような能動的な知識を創造力によって得る方法、つまり（理論的な証明による）推論、意味論、論理といった基準に従って分類すると、行為や知識は部分的に推論的なもの、完全に推論的で経験的なもの、そしてその他の未知のものという3つのカテゴリーに分類できる」

「私は芸術を『部分的に推論的なもの』の範疇と考える。芸術は推論の一部をなすし、その結果、私達は物事を合理的に結びつけ、ある程度それを証明できる。一方、人文科学や自然科学、物理学、数学、論理等は完全に推論的であると同時に、経験的でもある。これらの分野では理論を構築し、さらに実験によって実証しなければならない。芸術の領域では、部分的に推論を用いて構築するが、実験はすぐに行わなくても良いのである。なぜなら芸術には美学の問題があり、芸術の美的価値を実証することは不可能だからである。もしかしたらまだ発見されていない方法があるかもしれないので、私はそのためにドアを開けておくことにしよう」

「この芸術の判別に関して言えることは、芸術は推論や経験の一部であるためにより自由であるということだ。すこし大胆な言い方をすれば、芸術はきっと他の思想分野をリードする事が出来るであろう。言い換えれば、芸術が人間の生活全てにしみ出るように、私は芸術を人々の活動の頂点におきたいと思う」

1976年に私はフランスで「国家博士」の学位を得ましたが、この時、専門家からなる審査員の前で上記のようなビジョンを披露しました。私が科学好きで工学の専攻であるにもかかわらず、最終的には芸術の道を選んだ訳がこれでお分かりいただけると思います。

経歴

この機会に私が過去にたどった道筋をたどり直してみたいと思います。私は、あの話題、この話題と脇道にそれて長く話してしまう傾向にありますので、私の知的発展にとって重要なステップとなったことを記した文章をいくつか取り出し、それらの抜

(through theoretical demonstration) implies inference, meaning reason, logic, etc. Following these criteria, there are aspects of activity and knowledge which are partially inferential, entirely inferential and experimental, and others which remain unknown.

“I’d put the arts in the “partially inferential” region. The arts take part in inference. Consequently, we construct and tie things together in a reasoned manner and can demonstrate them up to a certain point. On the contrary, the human and natural sciences, physics, mathematics, and logic are experimental as well as entirely inferential. It is necessary to build a theory and to verify this theory by experimentation. In the artistic domain, we can partially build by inference, but experimentation is not immediate. There is the problem of aesthetics and there is no possible demonstration of the aesthetic value of these things. I leave the door open to any methods which have not yet been discovered.

“As a corollary to this artistic discrimination, it can be said that the arts are freer since they take part in the inferential operation as well as in the experimental one. It is perhaps ambitious to say it, but the arts could possibly guide other sectors of human thinking. In other words, I would place the arts at the head of man’s activities in such a manner that they would seep through *all* of his daily life.”

I presented this vision before a jury of specialists when awarded the “Doctorat d’Etat” in France in 1976. It clearly summarizes why I finally chose to pursue art, despite my engineering studies and love for science.

ITINERARY

Now, I would like to take this opportunity to retrace my past. Because I could easily get diverted on a long discourse on this or that subject, I have chosen, for your comfort, to interject certain excerpts from texts which have marked specific steps in my intellectual development. But let’s first start at the beginning: from my childhood, then my involvement in World War II and the Civil War in Greece, forcing me finally into exile in France.

I was five or six years old when my mother died. I was then sent to a private boarding school on an island in the Cyclades. At the time, I loved to read about astronomy and spent most of my time in the library. Then, thanks to one of my cherished teachers, I discovered Homer and the ancient Greek authors: the philosophical path suddenly opened before me. I later settled down in Athens where I pursued reading my favorite ancient authors. Alone, of course, this could only be a solitary quest. I visited the Marathon and cried on the tomb. Parallel to these activities, I attended the Polytechnic School since I loved mathematics and had received outside

粹を交えて、本日の講演を進めて参りたいと思います。最初に、私の子供時代、そして第2次世界大戦とその後のギリシャの内戦、そして私がフランスに亡命を余儀なくされた経緯について簡単に触れたいと思います。

私が5歳か6歳の頃、母が亡くなりました。それで、私はキクラデス諸島にある私立の寄宿学校に入れられました。当時の私は天文学の本を読んだりして、1日のほとんどを図書館で過ごしました。その後、私は敬愛する先生方のおかげで、ホメロスをはじめとするギリシャの古典に触れることが出来ました。この時、哲学の道が突然私の前に開けたのです。後にアテネに移り、大好きな古典の作品を読みふけりました。もちろん一人で、孤独な探求を続けたのです。私はマラトンにも行き、墓地で一人で泣きました。このような事をする一方で、アテネ工科大学にも通いました。数学が好きで、エンジニアになるようにと勧められていたからです。個人的には、それほどエンジニアになりたいと思っていたわけではなく、単に数学と物理の勉強がしたかったのですが。それに、音楽も好きでした。自分が本当に学びたいことはピアノや他の楽器を弾くことではなく、作曲なのだということが、だんだんに分かってきました。音楽はどのようにして作られるのか、どんな構造をしているのか、また新しいアーティキュレーションの方法等を学びたいと思うようになりました。

1940年、私はアテネ工科大学の入学試験に合格しましたが、ちょうどその結果が張り出された日に、イタリア軍がギリシャに侵入しました。ギリシャではかつてない程の国家的な連帯が生まれ、イタリア軍に戦いを挑みました。イタリア軍を負かすと、今度はドイツ軍が侵入し、事態はさらに悪くなりました。ドイツ軍が食糧を奪ったので、ギリシャ人は飢え始めました。私は他の学生とともに、占領軍に反旗を翻すナショナルリスト運動に参加しました。しかし、そこでやっていたことは、会合を開き、デモをすることぐらいでした。非常に表面的な抵抗に終わったとも言えます。それに対して共産党が率いる左派の戦いは、もっと現実的でした。当時、共産党の党員数は決して多くはありませんでしたが、何十万人もの規模のデモを組織したのです。ヨーロッパ中でこのようなデモを組織したのはギリシャだけでした。ここでの経験が、私の音楽に多大な影響を与えることになります。私は共産党が提唱した現実的で決然とした政策に確信をもち、この党に入党しました。その後すぐに起きた武装闘争によって、私達はドイツ軍を追い出すことが出来ましたが、それもつかの間、今度はイギリス軍が出現しました。イギリス軍はすばらしいレジスタンス運動を押さえつけようとし、最初は政治的な手段に訴えました。やがてイギリス軍に対しても新たな戦いが始まりました。1944年、イギリス軍はアテネの我々の陣地に攻撃を開始しました。この戦い

encouragement to become an engineer. Personally, I was not really interested in becoming an engineer, I just wanted to study math and physics. Then there was music: little by little, I realized I didn't really want to learn to play the piano or any other instrument, but I did want to study composition, to learn how music is made, how it is structured, new ways to articulate it.

In 1940 I successfully passed my examinations at the Polytechnic School; the Italians invaded Greece the day the results were posted on the board. There was unprecedented national collaboration against the Italians. The Greeks defeated the Italians. Then came the Germans. The situation grew more and more difficult. The Germans stole all the food and people began to starve. Together with other students like myself, I first joined the nationalist movement protesting against the occupation. We organized meetings and demonstrations—that was all. The movement was a rather superficial sort of resistance. The left led by the Communist Party, which didn't have many members at that time, fought for much more realistic aims. They organized huge demonstrations in which hundreds of thousands of people participated. Throughout Europe, only in Greece did we have demonstrations like that. The experience was to be of major importance for my music. The realistic and determined policy advocated by the Communist Party convinced me, and I joined. As a result of the armed fight that began soon after, we ousted the Germans, and then the British appeared. They strove to suppress this fantastic resistance movement. First they resorted to political means. Then began a new fight, against them. In December 1944 the British launched an attack against our positions in Athens. The fight lasted about a month. They bombed us from planes and even pointed guns from the Acropolis. Even the Germans had not done that. In this battle, I was seriously wounded. I was hit by the bullet of a Sherman tank. After hiding underground for a while, I fled Greece and finally ended up in France.

In Paris, I got a job with Le Corbusier. I discovered architecture with Le Corbusier; as an engineer, I knew how to calculate, therefore, I did both. This is quite rare both in the architectural and musical domains. Everything started to fit together, I was also asking myself musical and philosophical questions at the time. Everything I had not learned in school or which circumstances previously prevented me from understanding, I became aware of, quite alone, combining elements from the past. Actually, it came quite naturally, thanks to the influence of ancient Greek civilization and in particular, Platonic civilization.

Greek music and the European avant-garde

Musically speaking, the questions I was asking myself at that time converged towards an attempted synthesis between traditional Greek music and new contributions

は約1ヶ月続き、私達は空からの爆撃に加えて、アクロポリスからも銃撃を受けました。このようなことはドイツ軍もしなかったことです。この戦いで私はシャーマン戦車の銃弾にあたり、深手を負いました。しばらく地下に潜行した後、ギリシャを離れフランスにたどり着いたのです。

パリで私は建築家ル・コルビュジェの事務所に職を得ました。そこで建築に出会ったわけです。私は技師でしたから計算することが出来、建築と音楽という非常に珍しい取り合わせの二つの分野に従事することになりました。全てがぴったりと息が合い、私は音楽的な、また、哲学的な問いを追求し始めました。学校では学ばなかったこと、また、それまでの環境では理解できなかったことに私は気づき始めました。たった一人で、過去の一つ一つをつなぎ合わせる作業を始めたのです。古代ギリシャ文明、特にプラトンの文明の影響を受けた私にとって、それは非常に自然なことでもありました。

ギリシャ音楽とヨーロッパの前衛音楽

音楽の話をしますと、私が当時自問していた問題は、伝統的なギリシャ音楽とヨーロッパの前衛音楽の要素をどのように合成するかといった問題に収斂していきました。当時、私は次のように記しています。³「ギリシャ人として、私達はヨーロッパ音楽と同様な問題を抱えているばかりではなく、民衆音楽という特殊な問題に対処しなければならぬ。では民衆音楽の定義は何か。今日まで、私達はそれが、光明を見ることがもなく戦い続けてきた民衆の計り知れない努力によって、また、悲運、破壊、そして再生によって形作られてきた伝統に属していることを知っている。音楽として見た場合、民衆音楽はたとえばモーツァルト、バッハ、ワーグナーなどのメロディーと同様な価値があると言えないだろうか。『ギリシャ音楽からヨーロッパ音楽へのシフト、またその逆のシフトは困難だ』これらの世界は平行しており、往々にして対決さえしている。どちらが正しいのか。どちらが本当の音楽なのか。ヨーロッパのバロック音楽か、セリー音楽か、電子音楽か、ジャズか、それとも民衆音楽か。これらの音楽ジャンルを結ぶ糸があるのだろうか、それともこれらは融和することが出来ないものなのだろうか」当時私はこのようなことを書きましたが、その後自分が作曲することになる音楽を予言するかのようになり、以下の付け足しを加えています。⁴「必ず結びつける糸があると思う。それは音楽の根幹と内容である、音にかかわることだ。音楽とは音のメッセージであり、音のシグナルなのだ」

from the European avant-garde. At that time, I wrote³: “As Greeks, not only do we have the same problems as for European music, we also have to deal with the specific question of demotic music. What is the meaning of demotic music? Up until now, we know that it belongs to a tradition shaped by misfortune, destruction and renaissance as well as through the huge efforts made by a population which fought without ever having seen the light. Musically speaking, is it as valuable as, for example, Mozart, Bach or Wagner melodies? [Shifting from Greek music to European music or vice versa is difficult.] They are parallel worlds, often in confrontation. Which is the right way? Which is the true music? European, baroque music, serial music, electronic music, jazz, demotic music? Is there any link between all these different musics, or are they irreconcilable?” This is what I wrote at the time, but, motivated by a sort of foreboding of what kind of music I was yet to compose, I added:⁴ “I am certain that there is a link. It is a question of the base and contents of music itself: sound. Music is made up of sound messages. of sound signals.”

Stochastic Music

To put this idea in concrete form, I delved into my knowledge of mathematics and, in particular, probability. In order to go beyond the cultural diversity of various musics, it was necessary to compose a music *ex nihilo*. I paraphrased Parmenides who stated: “To think and to be are the same thing,” by stating my version: “To be and not to be are the same thing.” Before I was born there was nothing. Now I exist for the time being and I know that I exist—that’s all. After death, I will disappear and the world will again cease to exist. The consciousness of nothingness is attractive for a living being but it also means the relativity of life itself and the equality of existence and non-existence. That was the theory and to translate it into practice I thought of probabilities. Music that used only probabilities would be the extreme case of having rules that weren’t rules.

This thought enabled me to develop a radical criticism of the avant-garde music at that time, serial music. In an article published in 1954, I attacked the very principle of the series itself as well as the methods of serial composition which I qualified as “linear polyphony.” I further stated that⁵: “Linear polyphony destroys itself by its very complexity; what one hears is, in reality, nothing but a mass of notes in various registers. The enormous complexity prevents the audience from following the intertwining of the lines and has as its macroscopic effect an irrational and fortuitous dispersion of sounds over the whole range of the sonic spectrum. There is consequently a contradiction between the polyphonic linear system and the heard result, which is surface or mass. This contradiction, inherent in polyphony, will disappear when the

確率音楽

この考えを具体的な形にするために、私は数学の知識、特に確率を探求しました。様々な音楽の持つ文化的な多様性を越えるためには、無から音楽を作る必要があったのです。古代ギリシャの哲学者であるパルメニデスは、「存在と思考は同一である」と言いました。私はこの言葉を「存在と非存在は同一である」と言い換えてみました。私が生まれる以前には、私にとって何も存在しなかったのです。しばらくの間私は存在し、そして自分の存在を知っています。それだけのことです。私の死後、私はいなくなり、この世界もまた、存在しなくなるのです。無の自覚は生きているものにとって魅力的であるばかりではなく、生命そのものが相対的なものであることと、存在と非存在が同一であることを意味しています。この理論を具体化するために私は確率を使用することを思いついたのです。確率だけを使用した音楽は、おそらくルールではないルールを持つということの極端なケースになるでしょう。

このような考えから私は当時の前衛音楽、すなわちセリー音楽に対する激しい批判を繰り広げました。1954年に出版した記事では、私が「直線的なポリフォニー」と呼んだセリー音楽の作曲方法と同様に、セリー音楽自体の原則を攻撃したのです。さらに、私は次のような批判を展開しました。⁵「直線的なポリフォニーはその複雑さによって自らを破壊している。現実には聴衆が耳にするものは、様々な音域にある音群でしかない。セリー音楽があまりにも複雑であるために、聴衆はもつれ合う音列の一つ一つを追うことが出来ず、その結果、音のスペクトラム全域に偶然散らばっている音としてしか聴衆の耳には届かないのだ。こうしてポリフォニーの直線システムと実際に聴衆の耳に届く音群との間には矛盾が生じるのである。この矛盾はポリフォニー固有のものであり、独立した個々の音をトータルとして聞くことで解決するものである。実際、音列のコンピネーションとそれらのポリフォニー的な重ね合わせがなくなる時、ある時点における孤立した音の要素、およびその変形を扱う統計的手法が重要になる。この手法を使うと、私達が選んだ要素の動きによって巨視的な効果をコントロールすることが可能になる。その結果、確率の概念が導入されたのである。ここでいう確率とは、組み合わせ計算法のことである。簡単に述べれば、音楽的な思考における『音列カテゴリー』から脱出するルートがここにあったのだ」

以上は私が1954年に書いたものです。確率計算を取り入れたのと同様に、音の雲や銀河と呼ばれる音群を扱う音楽を選んだことで、私は別の要素も取り入れることが可能になりました。つまり特定の音楽的な伝統に所属しない、全く新しい要素を取り入れることが可能になったのです。数年後、私はそれを以下のように記しています。⁶

independance of sounds is total. In fact, when linear combinations and their polyphonic superpositions no longer operate, what will count will be the statistical mean of isolated states and of transformations of sonic components at a given moment. The macroscopic effect can then be controlled by means of the movements of elements which we select. The result is the introduction of the notion of probability, which implies, in this particular case, combinatory calculus. Here, in a few words, is the possible escape route from the “linear category” in musical thought”.

That is what I wrote in 1954. However, choosing a music which dealt with sound masses, clouds of sound, galaxies of sound as well as the integration of probability calculations also enabled me to integrate other elements, new ones, having no reference back to a specific musical tradition. A few years later, in another text, I stated⁶.

“Other paths led to the same stochastic crossroads—first of all, natural events such as the collision of hail or rain with hard surfaces, or the song of cicadas in a summer field. These sonic events are made out of thousands of isolated sounds; this multitude of sounds, seen as a totality, is a new sonic event. This mass event is articulated and forms a plastic mold of time, which itself follows aleatory and stochastic laws. If one wishes to form a large mass of point-notes, such as string pizzicati, one must know those mathematical laws, which, in any case, are no more than a tight and concise expression of chains of logical reasoning. Everyone has observed the sonic phenomena of a political crowd of dozens or hundreds of thousands of people. The human river shouts a slogan in uniform rhythm. Then another slogan springs from the head of the demonstration; it spreads towards the tail, replacing the first. A wave of transition thus passes from the head to the tail. The clamor fills the city, and the inhibiting force of voice and rhythm reaches a climax. It is an event of great power and beauty in its ferocity. Then the impact between the demonstrators and the enemy occurs. The perfect rhythm of the last slogan breaks up in a huge cluster of chaotic shouts, which also spreads to the tail. Imagine, in addition, the interjections of dozens of machine guns and the whistle of bullets adding their punctuations to this total disorder. The crowd is then rapidly dispersed, and after sonic and visual hell follows a detonating calm, full of despair, dust, and death. The statistical laws of these events, separated from their politic or moral context, are the same as those of the cicadas or the rain. They are the laws of the passage from complete order to total disorder in a continuous or explosive manner. They are stochastic laws.”

In-time and outside-time

The excerpt I just quoted is from my book originally published in 1963 (*Formalized Music*). This book also comprises explanations on my applications of

「他の道を通っても、私はやはり確率の十字路口にたどりついたのだ。雨や霞が堅い地面にたたきつけられるといった自然現象、夏の野原で鳴く蟬の声、こういった音は何千もの個別の音から成り立っている。この多数の音をトータルとして見ると、新しい音のイベントが生まれるのだ。これらの大量の音はアーティキュレーションによって、偶然性と確率の法則に従う柔軟な時の鋳型を形作るのだ。もし弦楽器のピッチカートのように大量の音点を作り出したいと思えば、これらの数学的な法則を知る必要がある。いずれにしても、これらの法則は論理的な推論の鎖の緻密で簡潔な式以上のものではない。音の現象として、誰もが何十人、何百人、何千人もの大衆が集まった政治的な会合を見たことがあるであろう。人間の帯が川のような流れとなって、単一のリズムでスローガンを叫ぶ。次にデモの先頭が新しいスローガンを叫ぶと、それが行列の最後尾まで広がっていく。このように変化の波が先頭から最後尾までさざ波打って伝わり、やがて街中が喧騒に包み込まれる。デモを押さえつける部隊が登場し、彼らの声もクライマックスに達する。それは残酷さの中にも偉大な力と美をともなったイベントである。続いて、デモ隊と部隊との間に衝突が起こる。完璧なリズムで繰り返されたシュプレヒコールも混乱した叫びに変わり、これもまた、行列の先頭から最後尾まで広がっていく。さらに、何十もの機関銃や、弾丸のうなりが介入し、この無秩序に終止符を打つ。群衆は大急ぎでちりぢりに走り去り、目に見え、耳に聞こえる地獄の様相の後には、爆発の後の静寂がやってくる。それは絶望と、死と、埃でいっぱい静寂だ。これらの出来事を政治的、倫理的な文脈から離れて、統計学的な法則から見るなら、そこには、地面に打ち付ける雨音や蟬の鳴き声と同じ法則が働いていることが分かる。それは、連続した、もしくは爆発的な方法で、完全な秩序から全くの無秩序に向かう道のりの法則、すなわち確率的法則なのである」

時間内と時間外

私が今引用した抜粋は、1963年に出版した本「形成化された音楽」からのものです。この本では、マルコフ型確率を私が音楽に応用したことや、(私自身で開発した確率プログラムによって)完全にコンピュータが作曲した曲や、また別の数学的なコンセプトである、ゲーム理論の音楽への応用についても説明しています。この本ではさらに、「時間内」と「時間外」という2つの構造の区別についても説明しています。これは、私が確率を導入した後、遭遇した重要な問題でした。当時、私は自分がしていたことの正当性を立証しようとしていたのです。時間とは何か、音高とは何か、両者の関係は、この2つは私が計算しようとしていた音の強度やその他の属性とどのような関

Markovian stochastic music, on my first works entirely composed with a computer (based on a stochastic program I developed myself), as well as my musical applications of another mathematical concept, game theory. But other elements concerning another important problematic can be found in this book which I developed after the introduction of probability; namely, the distinction between structures “in-time” and “outside-time.” At that time, I tried to justify what I was doing. I had to find answers to such questions as: what is time, what is pitch, what is the relationship between the two, how do the two of them relate to intensity and the other properties of the sound with which I was making calculations?

I started with the simplest question: what is time? First I tried to find out how man's perception of time evolved. Primitive societies such as the Australian aborigines would have been suitable ground for research, but this didn't occur to anybody. Luckily, my wife Françoise, who was working in psychology at the time, called my attention to the experiments of Jean Piaget; he examined the development of the perception of time and space in children. Piaget's book provided me with my first justification that I was right to do calculations with time. He proved that the perception of time stops developing at the age of twelve. Up until the age of six one can't see this process clearly, but between six and twelve, I think there are three stages. He showed that time has an ordering structure and consequently that it has a group structure. I concluded from all this that time is nothing but a kind of structure. And because it is a structure it can be counted, expressed with real numbers, and shown as points on a straight line. Then I said that, if all this were true of time, it must also be true of pitch. And so it is: pitches can also be ordered. But then the statement must be valid for intervals as well because they are the consequences of, or the judgement on, our perception of pitches. The same applies to intensity. What is it that lies outside this circle? Timbre. We can't say that between two timbres only one path can be traced. Timbre lacks an ordering structure, although in certain cases, and partially, it can be ordered. That, then, was the first step. The second: I suddenly realized that it is not true that music is only time, as Stravinsky claims in his book (Messiaen is also of a similar opinion; that is, that music is nothing without time). In fact music is basically outside time and time only serves for it to manifest itself. Whatever we think is, by definition, outside time because it is in our memory and doesn't disappear with the passage of time (unless we forget it). We have no power over the time-flow but we feel it passing: the notion of time is also outside time. Notions—such as time interval, ordering structure—are all in our mind, they don't disappear. Consequently, in music, the question of form, structure, harmony, counterpoint and so on are all outside time. If we take a duration—let us say three seconds—where are those three seconds? In the

係にあるのか、といった問いに対する答えを私は探さなければならなかったのです。

そこで、私は最も単純な問いから探求を始めました。時間とは何かです。まず、私は人間の時間認識がどのように発展するのかという問題に取り組みました。オーストラリアの原住民のような原始社会の人々を観察するのも良い方法でしょうが、誰にでも出来ることではありません。幸いなことに、私の妻フランソワーズが当時心理学の研究をしていた関係で、スイスの心理学者ジャン・ピアジェの実験が私の目にとまりました。ピアジェは、時間と空間の認識が子供の成長とともにどのように発展するのかを研究していました。ピアジェの著作で、時間を計算する私の行為が正しいということが初めて立証されました。ピアジェによると、時間の認識は、だいたい12歳くらいで発展が止まります。発展のプロセスは、6歳くらいまではよく見えませんが、6歳から12歳までは、だいたい3つの段階を経て発展していくようです。ピアジェは時間には順序構造があり、最終的にはグループ構造があると言います。ここから私が得た結論は、時間とは構造であるということでした。そして構造である以上、数えることが出来、実数を使った式にすることが出来、直線上の点で示すことが出来るはずだということでした。もし時間がこの通りであるなら、音高も同様ではないか、と私は考えました。その通り、音高は整列出来ます。しかし、音高だけではなく、音程に関しても同じことが言えなければなりません。音程は音高に対する私達の認識の結果であり、判断でもあるのですから。同じことが音の強さについても言えます。では、この考えが当てはまらないものは何でしょうか。音色です。二つの音色の間には一本の道を付けることは出来ません。音色には順序構造が無いのです。もっとも、場合によっては、また部分的には整列させることも可能ですが。これが第1段階でした。第2段階として、ストラヴィンスキーがその著書で「音楽は時間だ」と言っているのは本当ではない、ということを私は突然悟ったのです。(メシアンも同様のことを言っています。すなわち「時間の無い音楽は意味がない」) 実際は、音楽は基本的に時間外であって、時間は単に音楽表現を助けているのです。私達が考えていることは全て、明らかに時間外のことです。なぜなら、(私達が忘れ去らない限り) 私達の思考は記憶となり、時がたっても消え去ることがないからです。私達には時間の流れをコントロールする力はありませんが、時間が流れているのを感じることはできます。時間の概念も、時間外にあります。時間の間隔、順序構造といった概念は全て記憶であり、消え去ることはありません。ですから、音楽において形式、構造、和声、対位法等は時間外です。たとえば、ある音が3秒持続するとします。この3秒は、過去、現在、未来のどこに所属するのでしょうか。私が作曲した昨日でしょうか。それともこれから作曲する明

music I wrote yesterday, in the music I am going to compose tomorrow? It has nothing to do with the passage of time. Consequently we have to find a way to mix the properties of sound on a more abstract level without having to think about melody, time, harmony, etc. As a first step, we choose sets out of sound elements and play with them. That's the minimum level, as in mathematics.

Polytopes

Throughout the 1960s, I also explored other means. It would be impossible for me to discuss all of them here, in the context of this conference. But I would like to say a few words about the projects that brought me back to architecture and which I continued to explore during the 1970s: the Polytopes. Personally, I have never written on the subject which is why I will now quote some concise excerpts from the book my friend, Olivier Revault d'Allonnes wrote on my Polytopes⁷: "From the Greek word *poly*, meaning "many, lots of, several, big number of;" and from *topos*, meaning "place, location, room, ground, region, territory." In the manner Xenakis employs the word, there is room for several interpretations: in one sense, we have the idea of *several places*, and in another sense, *lots of room*. ... Of course, the concept of a large space is intimately linked to that of a multiplicity of sites/locations. Although the word's meaning is automatically obvious for a Greek, it can not be found in any dictionary of either ancient or modern Greek. The word has, in fact, been invented by Xenakis, as are most of the titles of his musical works: *Pithoprakta*, *Terretektorh*, *Hibiki Hana Ma*, *Morsima-Amorsima*, etc. Here, one could delve into countless commentaries: beginning with his calculation of the window panels for the Convent at La Tourette (1954), Xenakis already began exploring a new sense of *rhythm*. For the Philips Pavillon (1956), the analogy between the ruled surfaces of the architectural monument and the mass effects of glissandi in his musical works is apparent. In his musical works, such as *Nomos gamma* or *Persephassa*, his quest for spatialisation is inseparable from his innovation on the purely sound level. Eventually, Xenakis exegetes may some day be able to precisely explain how the architect and musician meet in the man. But already, several points can be determined: 1) His *Polytopes* are key works in this new art combining space and time, where space is the time-enhancing ordinate; 2) the distinction between architecture and music, and even the (social?) break-down between the work of musicians and architects is perceived by Xenakis as a constraint, even an oppression; 3) the idea of a "total spectacle," of a festival of all the senses, haunts Xenakis, even if he never attempted other realizations of this type in his later works. It is as though a sort of utopia animates the man and manifests his dream of such a radical modernity where various available technologies could reconcile the intelligible with the sensible, by

日でしょうか。この3秒には時間の流れは無関係です。ですから、私達は、旋律、リズム、和声、といったことを考えずに、音の属性をもっと抽象的なレベルでミックスする方法を探さなければなりません。第一歩として私達は音の要素の中からいくつかの集合を選び、それらを取り扱うことにしました。数学におけるのと同様に、これが最小限のレベルなのです。

ポリトープ

1960年代を通して、私は他の方法も追求しました。それらの全てを今日ここでお話しするわけにはいきませんが、私が作曲したポリトープについて二三お話ししたいと思います。この作品によって、私は再び建築について考えるようになり、1970年代を通じてずっとこの問題を探求し続けたのでした。私個人はポリトープについて何も書いたものを残していないので、ここでは友人であるオリヴィエ・レヴァルト・ダロネスの文⁷を引用させていただきます。「ギリシャ語のポリは数多くの、多数の、数個の、大きな、いくらかのといった意味で、また、トポス（トープ）は場所、位置、スペース、地面、地域、領地、といったことを表す。したがって、クセナキスが名付けた『ポリトープ』にはいくつかの解釈が可能で、いくつかの場所ともとれるし、また、多くのスペースと解釈することも出来る。もちろん、広い空間の概念はすぐに多数の場所・位置といった概念に結びつく。ギリシャ人はこの言葉の意味を直ちに理解することが出来るが、『ポリトープ』という単語は古代ギリシャ語、近代ギリシャ語のいずれの辞書にもない。クセナキスは多くの作品名（ピソプラクタ、テレテクトール、ヒビキ・ハナ・マ、モルシマーアモルシマ等）を造語しているが、ポリトープも彼の造語である。ポリトープについてはいくつもの注釈が可能である。クセナキスは自ら建築に携わったラ・トゥレットの修道院（1954年）の窓を計算して以来、新しいリズムの感覚を探求し始めていた。ブリュッセル万国博覧会のフィリップス館（1956年）では、建築モニュメントの規則的な外面と、彼の音楽作品に現れるグリッサンド群の集団的な効果との間にアナロジーが見られる。ノモス・ガンマやベルセファッサ等の音楽作品では、空間性への探求と純粋に音楽的な革新が不可分である。クセナキスの研究者は、いつの日か、いかにして一人の人間の中に建築家と音楽家が出会ったかを詳細に説明出来るようになるかもしれない。しかし、今日でも以下のことが判明している：1) ポリトープは時間と空間を結びつけた新しい芸術の主要な作品であり、そこでは空間が時間を高める座標として使われていること、2) 音楽と建築の区別、さらに音楽家と建築家の仕事を分けて考える（社会的な）常識を、クセナキス自身は制約、も

ordering under his impulse and controlling through intelligence the fluctuation of visual, sound or other qualities.”

Arborescences

Chronologically speaking, we are now in the 1970s when, along with the Polytopes and a multitude of other ideas, I developed a new concept which I called “arborescences,” or “cloning.” The idea of arborescences is closely linked to causality, repetition and consequently, variation. We start with a point in space. This can be pitch versus time, space or any other variable. In order for it to exist, the point has to continually repeat itself. In this way, a line is formed which can have any shape. Any point on the line is formed which reproduces itself and brings about an arborescence. In this way, eventually, a bush comes about. Starting from a mere point, we have created a bush or even a tree. This can occur freely but also according to rules and can become as complicated as lightning or the veins in the body. Let us assume that we have such a tree in the pitch versus time domain. We can rotate it, transform it; the rotations can be treated as groups. But even if we leave groups out of account, we have an object which we can transform. We can use the traditional transformations of the melodic pattern: we can take the inversion of the basic melody, its retrograde and its retrograde inversion. There are of course many more possible transformations because we can rotate the object at any angle. The bush, however, is of course not a simple melodic pattern but is much more complex than that. And there are other ways of transformation, such as lengthening or contracting. “This is the idea of arborescences. I will add that this idea cropped up in an instant, I don’t know how. I just caught myself doing it. I often have experiences like that. What’s really difficult is to recognize the possibilities they offer, to realize we have discovered the germ of something new. Revelation can come at any time.”

L’UPIC

Now, I would like to discuss my work concerning sound synthesis. Around the mid-1970s, I developed in my research center, the CEMAMu, a system called UPIC. The UPIC system consists of a large board, on which you can design different lines with a ball-point pen, and of a computer, to which both things—the board and the pen—are linked. If I designed a line on the board, this line would be interpreted by the computer, at first in two-dimensional space: pitch-time. So, if you draw a parallel to the time-line, the corresponding sound would have a steady pitch and a given duration in time. If you draw any curve, it means that pitch is moving in a continuous way. If you draw many lines it is like having a kind of polyphony. Now you can ask a question about those lines:

しくは束縛とさえ感じていたこと、3) その後の作品においては音楽と建築の融合と
いったことは試みられていないが、それでも『全体的な光景』という概念、五感全
ての祭典といった概念がクセナキスの脳裏を離れなかったこと。クセナキスの作品は、
あたかも、ある種のユートピア思想から精氣を得た人が極端に現代的な夢を表したよ
うに見える。彼の作品では、視覚的、聴覚的、その他の要素の揺らぎが彼の衝動下の
命令と知性によるコントロールを受け、知性と知覚の融和が様々な技術を使ってなさ
れているようだ」

樹枝状態

年代をおって話を進めておりますが、1970年代に私はポリトープやその他多くのア
イディアとともに、「樹枝状態」もしくは「クローニング」と私が名付けた概念を導入
しました。この考えは、因果律、反復、そしてバリエーションといったものと密接に
結びついています。まず空間中のある点からスタートします。この点を時間、空間、
その他の変数に対する音高であるとしします。この点が存続するためには、連続して反
復する必要があります。そうすることである形をした線が出来上がります。この線の
どこかの点から、枝線を引くと枝分かれした樹枝のような形が出来ます。こうした方
法で、最後には灌木が出来上がります。最初は単なる点であったものが線になり、枝
分かれすることで背の低い灌木のような線が、徐々に木のように伸びていきます。こ
のような作業は自由にも、ルールに従っても出来、やがて人間の血管や稲妻のような
複雑な形になります。ここで、音高対時間軸の座標平面にこのような樹枝が出来たと
仮定しましょう。この樹枝を私達は回転させたり、変形させることが出来ます。回転
はグループで扱うことが出来ますが、ここでグループのことを考えないとしても、樹
枝を変形させることが出来ます。旋律パターンの伝統的な変形を利用して、基本的な
旋律を転回させたり、逆行させたり、さらに逆行したものを転回させることが出来ま
す。回転はどのような角度でも出来ますから、もちろん、この他にも多くの変形が可
能です。ここでいう樹枝は単純な旋律パターンではなく、非常に複雑なものです。ま
た、引き延ばしたり縮めるといった他の変形方法も可能です。私はこのような樹枝状
態の概念を突然のひらめきで得たのでした。どのようにして得たかと言われても分か
らないのです。ただ、そうしている自分を発見したのです。このような経験が私には
よくあります。難しいのは、このようなひらめきによって与えられた可能性を知るこ
と、何か新しいことが芽生えるのを発見したことを認識することです。啓示はいつ何
時に現れるか分からないのです。

what intensity do they have? Therefore, for each line you have to design an intensity
envelope on the same board. So, suppose that again we have just a horizontal line, the
pitch of this note is sustained. If you design on the same board an intensity form for
instance starting from zero, going up very sharply and then slowly decaying, you will
have a kind of percussive sound. You can design other envelopes, a square one (with
which you would obtain a sound held without any variations in intensity) or a very
complex curve. So any curve could be considered an envelope when you designed it
and when you gave the specific order to the computer how to interpret this curve. For
the time being, we have a note which is a pitch, starting and ending—that is, with a
given duration and also having an intensity envelope. Now you may ask what is the
timbre of the sound. You have also to design it. If you draw in the same way a kind of
curve, one period of it, then you obtain an electronic sine wave sound. When you feel
yourself very imaginative, you can design one period of any curve, and again it would
give you your timbre. Therefore you have defined a note which is a pitch, in time, an
envelope and also a timbre. Now if you design many notes in the same way, creating for
each one its own envelope and its own timbre, it is like having a full orchestra. Finally,
the board is much like a page of a score. On it, you have several lines and for each line
you have defined the envelope, the timbre and the elementary waveform.

Dynamic Stochastic Synthesis

Under the sound synthesis chapter, I would also like to evoke a new method I
proposed at around the same time, a method which is still radically different from those
used even today in most electronic music studios. Here, I will elucidate only the
theoretical premises of this method, and to do so, will read you excerpts from a text
which is also published in *Formalized Music*, dating from the mid-1970s⁸:

“The physico-mathematical apparatus of acoustics is plunged into the theories of
energy propagation in an elastic medium, in which harmonic analysis is the
cornerstone. The same apparatus finds in the units of electronic circuit design the
practical medium where it is realized and checked. The prodigious development of
radio, and TV transmissions has expanded the Fourier harmonic analysis to very broad
and heterogeneous domains. Consequently, any attempt to produce a sound artificially
could not be conceived outside the framework of the above physico-mathematical and
electronic apparatus, which relies on Fourier series.

“Two majors difficulties compel us to think in another way: 1) The defeat by the
thirst of the new languages of the theory according to which harmony, counterpoint,
etc., must stem, just from the *basis* formed by circular functions. E.g., how can we

ユーピック

さて、ここで音の合成に関する私の研究についてお話ししましょう。1970年代半ばに、私は自ら設立したCEMAMu (Centre de l'Equipe de Mathematique et Automatique Musicales 数学的、自動的音楽の研究センター)でユーピック (UPIC = l'Unite Polyagogique Inform atique de CEMAMu) システムを開発しました。ユーピック・システムは大きなボードとコンピュータからなり、このボード上に様々な線をボールペンで描きます。ボードとペンはコンピュータに接続されていて、私がある線を引けば、コンピュータがそれを、まず音高—時間の二次元空間に解析します。時間軸に平行な線を引けば、その線は一定の音高がある時間持続することを意味します。曲線を引けば、それは連続して変化している音高を意味します。たくさんの線を引けば、一種のポリフォニーが出来るわけです。では、音の強さはどうなるのでしょうか。強さを表すためには、同じボード上に強さの包絡線を引かなければなりません。ここで、一本の水平線があるとする、音高は一定で持続していることになります。同じボードに強さの線を引くとします。たとえば、ゼロから出発して、鋭い角度で上昇し、そこからゆっくり下降する線を引く、それは打楽器のような音を表すことになります。他にも、水平な線や（強さが変化しない音を表す）非常に複雑な曲線など、いろいろな包絡線を引くことが可能です。ですから、どんな曲線でも、コンピュータに特定の解釈方法を指示すれば、包絡線となるわけです。こうして、音高、音の始まりと終わり—これは線の長さ、強さを表す包絡線から分かります—をボード上に表すことが出来ました。次に音色はどうするのでしょうか。もちろん、音色も決めなければなりません。同様にある種の曲線を1楽節に引けば、それによって電子の正弦波音が得られます。創造力が駆り立てられた時、1楽節分の曲線を引けば、この曲線が音色を表します。このようにして、音高、持続時間、強さ、音色が決まります。同様に多くの線を引き、それぞれに強さの包絡線と音色を表す曲線を足していくことでオーケストラの楽譜も出来るわけです。ボード上には数本の線と、その各線についた包絡線、音色を表す基本波形が表され、それは楽譜のページとほとんど同様な機能を持つのです。

ダイナミックな確率合成

音の合成に関して、私が同じころ提唱した新しい方法についてもお話ししましょう。この方法は、多くの電子音楽のスタジオで使用されている方法とは今日でも全く異

justify such harmonic configurations of recent instrumental or electro-acoustic music as a cloud of gliding sounds? Thus, harmonic analysis has been short-circuited in spite of touching attempts like Hindemith's explanation of Schönberg's system. Life and sound adventures jostle the traditional theses, which are nevertheless still being taught in the conservatories (rudimentally, of course). It is therefore natural to think that the disruptions in music in the last 60 years tend to prove once again that music and its "rules" are socio-cultural and historical *conditionings*, and hence modifiable. 2) Since the war, all "electronic" music has failed, in spite of the big hopes of the fifties, to pull electro-acoustic music out of its cradle of the so-called electronic pure sounds produced by frequency generators. Any electronic music based on such sounds only, is marked by their simplistic sonority, which resembles radio atmospherics or heterodyning. Only when the "pure" electronic sounds were developed, which were much richer and much more interesting (thanks to Edgar Varèse, Pierre Schaeffer and Pierre Henry), could electronic music become really powerful.

"Perhaps the ultimate reason for such difficulties lies in the improvised entanglement of notions of finity and infinity. For example, in sinusoidal oscillation there is a unit element, the variation included in 2π . Basically, therefore, we have a mechanism (e.g., the sine function) engendering a finite temporal object, which is repeated for as long as we wish. This long object is now considered a new element, to which we juxtapose similar ones. In doing this we expect to obtain an irregular curve, with increasing irregularity as we approach "noises." To summarize, we expect that by judiciously piling up simple elements (pure sounds, sine functions) we will create any desired sounds (pressure curve), even those that come close to very strong irregularities—almost stochastic ones. This same statement holds even when the unit element of the iteration is taken from a function other than the sine. In general, and regardless of the specific function of the unit element, this procedure can be called *synthesis by finite juxtaposed elements*. In my opinion it is from here that the deep contradictions stem which should prevent us from using it.

"We shall raise the contradiction, and by doing so we hope to open a new path in microsound synthesis research—one that without pretending to be able to simulate already known sounds, will nevertheless launch music, its psychophysiology, and acoustics in a direction that is quite interesting and unexpected. Instead of starting from the unit element concept and its tireless iteration and from the increasing irregular superposition of such iterated unit elements, we can start from a disorder concept and then introduce means that would increase or reduce it. This is like saying that we take the inverse road: we do not wish to construct a complex sound edifice by using discontinuous unit elements (bricks: sine or other functions); we wish to construct

なっています。ここでは、理論的な前提についてのみ説明しますが、私が1970年代半ば⁸に出版した「形成化された音楽」からの抜粋を引用したいと思います。

「音響を物理学的・数学的な機構として考察すると、弾性媒体中のエネルギー伝播の理論にたどり着く。ここでは和声の分析が要となる。電子回路の設計においては、同様の機構が実際に使われテストされている。ラジオやテレビの送信技術の驚異的な発展によって、フーリエ調和解析が非常に幅広く、雑多な領域にまで応用されるようになった。その結果、人工的に音を作ろうという試みは、フーリエ級数に依存する物理・数学的な電子装置の枠組みの中でしか考えられなくなったのである」

「しかし、この方法には以下に説明する2つの難しい問題があるため、私達は別の方法を考えなければならない。1) 和声、対位法等が円関数によって形成されるバシスのみに決定されるような理論の新しい言語が欠如している。たとえば、最近の楽器や電子音響音楽の和声の配置を滑らかな音の雲と見なすことはどうしても出来ない。ドイツの作曲家ヒンデミットがシェーンベルグのシステムについて説明したような悲愴な試みがあったにもかかわらず、調和解析は失敗したのである。伝統的なテーゼは音楽学校（もちろん初歩のコースで）では未だに教えられているのだが、このような伝統的なテーゼは今や生命と音の冒険によって揺さぶりをかけられているのである。過去60年における音楽の混乱ぶりを見れば、音楽とその『ルール』は社会的、文化的、歴史的産物であり、したがって変更可能であると考えることが自然であろう。2) 戦後の『電子』音楽は全て失敗に終わった。1950年代には大きな希望が抱かれたが、結局のところ、周波数発生器が作り出すいわゆる純粋な電子音のゆりかごから、立派な電子音響音楽に育て上げることは失敗したのである。このような音にのみ依存する電子音楽は全て、単純な調子しかもてず、まるで空電かヘテロダイナラジオのようなものだ。（エドガー・ヴァレーズ、ピエール・シェフェール、ピエール・アンリの努力によって）遙かに豊かで味わい深い『純粋な』電子音が開発されれば、その時に初めて、電子音楽は力強さを得ることができようであろう」

「このような困難がある究極的な理由は、おそらく有限と無限の考えのもつれにあるのではなかろうか。たとえば、正弦振動には単位元すなわち 2π を周期とする変化がある。従って、基本的には時間とともに移ろう有限なものを生み出すメカニズム（たとえば正弦関数）があり、それは私達が望むだけ反復することが出来る。この、長く繰り返されるものが新しい単位元と考えられており、私達は同様のものをそれに並列させる。そうすることで、私達は不規則な曲線、『雑音』に近づけば近づくほど不規則さを増す曲線を得ることを期待している。簡単に言えば、単純な単位元（純粋な音、

sounds with continuous variations of the sound pressure directly. We can imagine the pressure using stochastic variations produced by a particle capriciously moving around the equilibrium positions along the pressure ordinate in a non-deterministic way; therefore we can imagine the use of any “random walk” or multiple combinations of them.”

That is what I wrote at that time and which, in fact, enabled me to later develop dynamic stochastic synthesis and the GENDYN program.

Sieve theory

Towards the end of the 1970s, I re-exploited an earlier idea which I called the “sieve theory.” Sieves pose the problem of scale. Here, I would like to read you an excerpt from a text published in 1967 which already exposed the problem⁹:

“In 1954 I denounced *linear thought* (polyphony), and demonstrated the contradictions of serial music. In its place, I proposed a world of sound-masses, as group of sound-events, clouds, and galaxies governed by new characteristics such as density, degree of order, and rate of change, which required definitions and realizations using probability theory. Thus stochastic music was born. In fact this new, mass-conception with large numbers was more general than linear polyphony, for it could embrace it as a particular instance (by reducing the density of the clouds). General harmony? No, not yet. Today these ideas and the realizations which accompany them have been around the world, and the exploration seems to be closed for all intents and purposes. However the tempered diatonic system—our musical *terra firma* on which all our music is founded—seems not to have been breached either by reflection or by music itself. This is where the next stage will come. The exploration and transformations of this system will herald a new and immensely promising era.”

That is what I wrote in 1967 and, as I told you, the problem of sieves, meaning, of scales, was again manifest ten years later. Here follows an excerpt from a text I wrote about my piece *Jonchaies* (1977)¹⁰:

“This work entails a study of what I call scales. I do differentiate *modes* (which are realities in-time) and *scales* (which are comprised of static data outside-time). A scale is a choice of pitches in an approximative continuum, following a principle independent from its treatment in-time. For example, the white keys of the piano constitute a scale. Such a scale, in this case, a major scale, is the result of several centuries which moulded it. In music, it is extremely important to pose the question of scale; in fact, very few composers do it, except, at times, Messiaen. When the question of scale has been resolved for a piece in a satisfactory manner, half of the compositional problems have been resolved. When the word scale is pronounced, a formalization

正弦関数)を注意深く重ねることで、非常に強い不規則性をもつ音—大半の確率音—を含めて、私達は望む音(圧力曲線)を作り出せることを期待している。これは、同時に反復する単位元が正弦関数以外の関数でも表される場合にも当てはまる。一般的に、単位元にどのような関数を使用している、このような方法を『有限な元配列による合成』と呼ぶのである。私の考えでは、この方法を採用できないような、大きな矛盾はここから派生するのである」

「この矛盾を持ち出すことで、私はマイクロサウンド合成研究に新しい道を開きたいと願っている。既に知られている音をシミュレートすることが可能なように見せなくても、音楽と、その精神生理学、音響を興味深くしかも予期しない方向に導くような合成研究である。単位元概念と、その疲れを知らない反復と、このような反復する単位元の不規則な重複から始めるのではなく、私達は無秩序の概念から始め、それを増幅する、もしくは軽減する方法をその後導入するのである。これは逆行する道を行くと発言するようなものである。私達は、不連続な単位元(正弦関数または他の関数)を使って複雑な音の殿堂を築こうとは考えていない。そうではなく、音圧の連続的なバリエーションによって、直接音を創造したいのである。非決定論的な方法で、音圧座標上の平衡点のあたりを気まぐれに動き回る点が生んだ確率的なバリエーションを使用して、私達は音圧を想像することが出来る。従って、私達はどんな『ランダムな動き』も利用し、また、それらの複数の組み合わせを利用することが想像出来る」

以上は、私が当時書いたものですが、その後、私は当時の理論を発展させ、ダイナミックな確率合成とGENDYNプログラムを開発することが出来ました。

ふるいの理論

1970年代の終わりにかけて、私は「ふるいの理論」と名付けた初期の頃の構想を再び探ってみました。この理論は音階を問題とします。1967年に私が出版した論文では既にこの問題⁹について触れていますので、今ここでこの論文の抜粋を引用しようと思います。

「1954年に私は直線的な音列の考え(ポリフォニー)を公然と非難し、セリー音楽の矛盾点をついた。その時、私は音の集団である音群の世界を提唱した。音群は音の雲であり、銀河であり、密度、整列の度合い、変化の速度等によって支配されている。これらの属性を定義し実現するには確率理論を使用しなければならない。確率的音楽はこのようにして生まれたのである。実際、この新しい多数を扱う音群の概念は、直線的なポリフォニーを特例(音の雲の密度を下げることで)として包含することが出

becomes necessary and the possibility of a mechanization of the problems posed by the construction of such scales can be approached thanks to computer science. In order to achieve this, personally, I apply the sieve theory. The sieves are filters of sorts which retain only certain points or degrees of pitches within a continuum. However, I do not only apply them to pitch scales, but also to scales of durations, of timbres, of densities, of degrees of order and of disorder, of intensities, etc. in short, scales of any or all of the constituent parts of sound.

“All of this is, of course, theoretical. Indeed, concerning aesthetics, I prefer referring back to the finished score or to how the work sounds. An aesthetic convention is inevitably a convention about some subject; therefore one should be cautious about aesthetic valorizations, as long as the composer is not an imitator or a monkey! But it is true that most are seduced by the fact that it is easier to copy than to invent.”

During the 1980s, I continued to explore the sieve idea. But then, the object was to obtain new sounds from the traditional instruments of the orchestra. Clusters based on specific scales offer one solution. I've discovered that it's through non-octaviating scales of the whole spectrum that different orchestral timbres can be created. You need many instruments to produce chords and clusters of that kind, and the woodwind, brass and the strings act like three personalities helping to make the novel colors move in masses.

Today

I have to admit that it is true that currently, I've no new theory to put forward. In the past I developed theories and tried to compose in accordance with them. Each theory was sound and unique. Today, I draw upon them in a sporadic and sequential manner. Theories are now dominated by the general approach, the architecture of the composition itself.

In order to justify this if I must, or explain it to you if I may—and this will be my closing statement—I would like to repeat to you what I told Balint Varga at the end of the 1980s¹¹:

“Why no new theories? I don't know. All those years served as a kind of training. I can now work with the theories intuitively—they've become an innate part of my thinking. Most of the time, I don't need rules or functions for composing. They're in my blood. And that's a danger. Because I'm stuck. What has happened is, perhaps, that I concentrate on the general line of a piece rather than on specific rules. That's not something you can master in a rational way. It doesn't mean, however, that intuition isn't rationalized. I think intuition is something rational; it's highly complex and at the same time something of which we're unaware. Most of our intuitive ideas can not be

来、その意味で直線的なポリフォニーよりも一般的な概念であった。しかし、一般的なハーモニーについては、まだであった。今日、これらの構想と、その実現が世界中に行きわたり、また、それらが実行されているが、あらゆる意図および目的をもった探求が完了したようにも見える。しかしながら、私達の音楽の基礎であり、基本である調整された全音階システムは、実際、音楽によっても思考によってもまだ打破られていない。新しいステージはここから始めなければならない。全音階システムの探求と変化によって、音楽は全く新しい、希望にみちた時代に入るのである」

以上は私が1967年に書いたもので、先に申しましたように、ふるいの理論の問題点は音階にあったのです。この点について私は10年後にも書いているので、作品ヨンカイエス（1977年）¹⁰⁾についての著書からも引用します。

「この作品には私が音階と呼ぶものの研究が含まれている。私はモード（時間内の現実）と音階（時間外の静的なデータから成るもの）を区別している。音階とは音高を連続体に近いものとして、時間内の扱いからは独立した原則に従って選んだものである。たとえば、ピアノの白鍵は音階である。このような場合の音階は、主音階であり、数世紀にわたって形成されてきたものである。音楽では、音階に関する問いを発することは非常に重要なことだ。しかし、実際にはそのような問いを発した音楽家はごくわずかで、メシアンはその数少ない音楽家の一人であった。ある曲のための音階の問題に満足のいく解が得られた時、作曲上の問題は半分が解決したと考えてよい。音階の問題を取り上げる時、形式化が必要となり、このような音階の構築によって課せられる問題はコンピュータ・サイエンスによって対処することが可能だ。私個人は、ふるいの理論を応用して音階を形成する。ふるいとはある種のフィルターで連続体の中からある種の音高のみを取り出す装置である。しかしながら、私はふるいを音高のみではなく、音の持続時間や音色、密度、秩序もしくは無秩序の度合い、音の強さなど、簡単に言えば音の構成要素全てに関して応用している」

「言うまでもなく、これら全ては理論上のことである。美意識については、どちらかといえば完成した楽譜について、もしくは作品がどのように響くかといったことを問題にしたい。美学上の問題は、明らかに何かの主題に関する申し合わせであり、したがって美的な価値を判断することは、作曲家が物まね屋でない限り、十分に注意しなければならない。しかし、新たに創り出すことよりも物まねをする方が遙かにたやすいというのは事実で、多くの人がその魅力に抗しきれないでいるのもまた、事実である」

1980年代、私はふるいの概念を追い続けました。しかし、その後はオーケストラに

analysed. If, however, you can stand back and observe them, so that you can decide which one is of interest, which one possesses any originality, freedom comes within reach. Let's say that consciousness is rational and intuition is something that lies underneath. You try, like a predator, to catch whatever comes up from below into the domain of consciousness. You have to be very critical and decide what's worth keeping. The rest you throw away or knock on the head, and down it goes again."

NOTES

1. "The Riddle of Japan."
2. Xenakis in *Arts/Sciences: Alloys*, pp.6ff.
3. "Προβλήματα ελληνικής μουσικής" (problems of Greek music), *Επεθεωρηθη τεχνη* No. 9, Athens, 1955, pp. 185-189.
4. *Ibid.*
5. "La crise de la musique sérielle," *Gravesanner Blätter* No.1, 1955, pp. 2-4.
6. "Musiques formelles," in *Revue Musicale* No.253-254, 1963.
7. Revault D'Allonnes, Olivier, *Xenakis: Polytopes*, Paris, Balland, 1975, pp. 11, 19.
8. "New Proposals in Microsound Structure," in *Formalized Music*, pp. 242 ff.
9. "Vers une métamusique," *La Nef* No.29, 1967, reprinted in revised form as "Towards a Metamusic" in *Formalized Music*, op. cit.
10. "A propos de *Jonchaies*," *Entretemps* No.6, 1988, pp. 133-137.
11. Varga Bálint A., *Conversations with Iannis Xenakis*, London, Faber and Faber, 1996, pp. 197 ff.

伝統的に使われている楽器から新しい音を得ることの方に関心が向かいました。特定の音階に基づく音群も一つの解決となりました。私は、全スペクトラムの非オクターブの音階を使うことで全く異なるオーケストラの音色が創られることに気がきました。このようなコードや音群を出すには、多くの楽器が必要です。特に木管楽器、金管楽器、弦楽器の3種は、新しい音色が醸し出す上で、それぞれ個性的で重要な役割を果たします。

現在

今現在、私には提唱するような新しい理論がないことを認めなければなりません。過去には、私は理論を構築し、それに基づいて作曲してきました。それぞれの理論が堅固で独創的なものでした。今日私は、それらの理論を孤立し、かつ連続したものとして扱っております。今や理論は一般的なアプローチ、すなわち曲自身のアーキテクチャによって支配されています。

もし今の私の状態を正当化する必要があるなら、もしくは、説明させていただけるのであれば、本日の講演の締めくくりとして、私が1980年代の終わりにバrint・ヴァルガに言ったことを紹介させていただきたいと思います。¹¹

「なぜ新しい理論がないかと言えば、その理由は私にも分からない。ここ何年間もが私にとっては訓練の期間だった。その期間を経て、今、私は直感的な理論で作曲できるようになったのだ—理論は生来の思考の一部になってしまった。だから作曲するためのルールも関数もほとんど必要なくなったのだ。もう、それらは私の体の一部になって、私の血肉となっている。しかし、これは危険なことだ。私は息詰まっている。私に起きたことは、おそらく、私が特定なルールではなく一般的な音列に関心を集中するようになったことだろう。これは理性的な方法でマスターできるものではない。しかし、同時に、直感が合理的でないという意味でもない。私は直感を合理的なものだと思っている。直感是非常に複雑で、同時に、私達が気付かないものである。ほとんどの直感的なアイデアは分析することが出来ない。しかし、もし直感を観察することが出来るなら、どの直感がおもしろく、どれが独創的か分かるようになり、自由に直感を扱えるようになるかもしれない。意識とは合理的なもので、直感は意識下にあるものと言えるであろう。私達は捕食者のように、意識下から来るものを意識の領域に引き上げるのだ。何が意識にとどめる値打ちがあるかを判断するには非常に批判的になる必要がある。そして、選択されなかったものは捨てられたり、頭をたたかれたりして再び意識下に沈むのだ」

稲盛財団 1997——第13回京都賞と助成金

発 行 1999 年 8 月 30 日

制 作 財団法人稲盛財団

京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88番地 〒600-8009

電話〔075〕255-2688

ISBN4-900663-13-1 C0000