HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	空間の分節的構造に関する視覚的側面からの考察
Author(s)	飯田, 勝幸
Citation	北海道大學工學部研究報告, 51, 121-130
Issue Date	1968-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40913
Type	departmental bulletin paper
File Information	51_121-130.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

空間の分節的構造に関する視覚的側面からの考察

飯田勝幸*

(昭和43年9月10日受理)

On Segmental Structure of Space Sequence-Experience

—Some Informational Aspect of Urban Space—

Katsuyuki IIDA

(Received September 10, 1968)

Abstract

In the field of Urban Design intended to create the comfortable human environment, spaces are concerned with the human experience. The phenomenological experience of physical environment is communicated by sense organs. In the informations of experience of spaces, the role of visual information is the most important as sense data. Neverthless, we have not so many methods of the analysis of space experiences, criteria of evaluation, and objective methods of composition on visual aspect.

In a sense, this paper is an attempt to make explicit the structure of the spatial character and scheme of values implicit in the analysis of visual information of space sequence experiences.

General experience consist of sense data, those minute neurological responses of individual human to the external world that are the unit of perception. Through the continuing process of grouping these units in variety of ways and combing them with new sense data, the mind formulates and stores general concepts regarding experience. Concept formation, the abstraction of ideas from reality, relies upon the capability of the human mind to reduce the minutia of any sensory experience which are the essential to the recollection and identification of the experience. Our understanding of the natural world around us derives from any indications of structure that the world suggests.

The changes in quality and quantity of informations of experimental spaces are intimately related, at certain nodal point, the quality purely quantitative increase or decrease gives rise to qualitative leaps, such as quantity beeing transformed into quality. We distinguish segmentation on the nodal point in sequence-experienre of spaces. Sequential experience is constructed with successive experience of these segmentations grouping unit of visual experiences.

And this paper is attempt to explore the possibilities of application of information theory to the analysis of space sequence experiences. This hypothesis is of particular

* 建築工学科

interest because, if it can be substantiated, then the seemingly disparate and discrete world of physical phenomena, biosocial behavior, and humanistic creation can, at least from this point of view, be brought together and subsumed under a single fundamental principle the law of entropy.

はじめに

現在，われわれの生活する都市環境は多くの問題をかかえている。なかでも，物的環境の混乱と醜悪化は，人間が自から作りあげた物的環境を自から拒絶したくなるような異和感を与え，更にまた人間自身をも麻痺させ，無感覚にしてしまうように思われる。このような環境の不快な刺激の慢性化は，人間の感覚器や神経をいたづらに興奮させ，更に，思考などの複雑な精神領域内における日常の働きに大きな影響を与え，人々の意識を歪ませてしまうように思われる。

快適な人間環境の実体的イメージの創造を目的とする都市設計（アーバンデザイン）の分野において，空間はあくまで，人間の生活行動との直接的関り合いの中で捉えられなければならない。それは体験を通して，人間の感覚によって認識され，その意味を理解し，行動する場なのである。したがって，空間における感覚的経験が，実存的環境との対応関係において重要な役割を果しており，日常的な感覚的経験の分析なしに生活空間の本質に迫ることは出来ない。日常的な感覚的空間経験を分析し，実存的空間を支配している法則を知る事は，空間を正しく理解し，更に意図を適確に表現し，創造するための重要かつ正当な方法であると考える。

広い意味での感覚的空間知覚は，生存のために必要な生物的機能であると云える。空間経験は一般には，感覚の広い範囲に及んでいるが[1]，人間の空間経験において，視覚は最も支配的役割を演じていると考えられる[2]。したがって，空間における視覚的混乱や無秩序は，空間体験の混乱をもたらす。このことは，空間の創造にたづさわるものとして特に留意しなければならないことである。にもかかわらず，直接的経験による視覚的側面からの空間の解析の方法や評価の基準についての研究，更にまた，いかに空間を創るかについての充分な一般的方法やその研究についての成果に乏しい。人間と空間の間に調和が保たれていたと思われる近代以前には，物的環境にたづさわる人々が構造物の視覚的側面に無関心であったのではなく，構造物を構成すると云う行為自体が，まさに視覚的問題を自明のこととして含んでいたのであり，経験的，感覚的方法によってのみ思考し，科学的，解析的方法を築くに至らなかったと考えられる。

環境のもつ意味は，主として視覚的情報によって伝達されると考えられる。視覚的な情報は，われわれをとりまく物的構造物のもつ個有の形や量によって意味を構成されている。したがって，視覚情報の構造を解明することにより，情報のもつ質や意味，価値を解析することが可能と思われる。ここでは，視空間の構造を，視覚情報の継時的変化として捉え，更に，その変化を節づけている分節構造によって解析しようとする方法の展開であり，更に，視空間構造解析の有効な手段として情報理論の適応の可能性について論じようとするものである。したがっ

て，具体的空間の解析の結果については別の機会にゆづることにする。

I. 空間の視覚情報の分節的構造

視空間は，空間とその視覚的情報を知覚する人間との間の関係によって形成されている。これらの知覚する主体と客体との状態によって生ずる空間構成要素相互の関係は，情報の内容として人間にさまざまな感情や意味を伝える。われわれは，眼に入る空間構成要素のすべてを知覚しているわけではなく，眼それ自身で選択を行ない，抽象作用を行ない，各々特有の観念を形成している[3]。すなわち，これらの要素を，組織化され，秩序づけられ，抽象されたものとして認識している。したがって，組織化され，抽象化されたこれらの情報が，そこに存在している空間の質を伝え，内容を伝え，意味を伝えることになる。即ち，これらの情報は，空間理解の素材を提供しているとも云える。したがって，空間の質を判別し，その意味を認識し，理解し，更にその価値を評価するためには，視覚情報のもつ構造を解析する必要がある。

一般に有機体と，それをとりまく環境との間の関係について見ると，動物は神経系統の働きによって，その活動をすすめてゆくなかで，その環境と極めて複雑な関係をつくりあげ，それによって環境のなかで生きることが出来る。つまり，一定の条件に，一定のしかたで反作用しているのである[4]。即ち，有機体は，感覚器を通して外界から刺激を受け容れ，その情報を脳の特定部分に送り，外界を知り，それに対して反応し，行動を営んでいる[5]。したがって，外界からの刺激，すなわち情報は，環境のさまざまな特徴に一つの意味をもたせているといえる[6]。つまり，環境の一定の特徴を環境全体から区別し，識別しそれに応答することを意味する。

空間体験によって，われわれは，一つの空間の中に，いろいろな要素を識別し，その相互の関係によって，空間を認識し，他の空間と識別することが出来る。認識の手がかりとしての意味や質の違いを識別するためには，視空間情報を支配している構造と，その情報を構成している要素間の量的関係を解明しなければならない[7]。視覚情報において，情報のもつ諸要素の量的変化と，その質や内容の変化は密接な関係にある。即ちある要素の量的増減が質の変化に飛躍するような点が存在する[8]。このような情報を構成している諸量の量的変曲点によって，情報に同質的凝集と，質的差違を伴った分離が起り，境界を生じる。いいかえると情報の中にあるグルーピングが起り，部分が生じることになる。質的な差異をもった部分によって構成される情報は，その部分と全体，部分と部分の間の結合の関係によって，更に次元の高い抽象化された構成をもつようになり，その結合関係によって，情報に意味を与えることになる。

グルーピングは，認識機構の中において，抽象化や構造化の作用の中で重要な役割を果している。グルーピングは，全体と個と云うある一つの関係を成立させている。全体と個の関係は，単一の関係によってのみ規制されている空間はまれであり，一般にいくつかのものの系によって関係づけられていると考えられる。いわば，空間はこのような幾つもの系の複合的関係

によって成立していると考えられる。したがって，グルーピングは同質凝集と異質分離といった，構成要素と要素とが不連続に結合している状態であり，その不連続な結合のもつ関係が明瞭であれば，その全体の構造は明瞭となり，全体の本質を理解し易い。したがって，視覚的情報に同質と異質が判別出来，分化によって結果した“まとまり”をもった同質的部分相互の結合の関係によって全体が構成されていることになる。この関係を明らかにすることにより，全体の質を捉え構造を解析することが出来る。このような“まとまり”を生じさせる点ないしは部分をここでは視空間情報の“分節”ないしは“分節点”と呼ぶことにする。このような意味で，分節点は，総体としての一連の視覚情報を同質的“まとまり”の Segment に区切る機能と，他の同質的“まとまり”とを結合する役をも同時に果す，すなわち，分節は，一般に一つの“まとまり”の境界であると同時に，次の“まとまり”に結ぶ結節部でもあると云うことが出来る。

われわれの認識において，分節は，全体から部分を，或わ部分と部分を識別するための一つの有効な手がかりとなる。もし，対象からの情報に何ら識別の手がかりとなるような情報の変質点をもたない場合（例えば，乳白色の霧の中や，真暗闇などの空間や，或わ全く均質でそこに何ら質的変化を認められない場合）そこにわれわれは，情報のもつ意味を見出し，識別することは不可能である。すなわち，そのような情報は意味をもたないことになる。また一方，数多くの要素が混在し，そこにある特定の“まとまった”部分や，意味を見出すことが出来ないような状態もある。このような状態は，いわゆるカオスの状態であり，秩序や法則をもった構造を見出すことは出来ない。空間の視覚情報の混乱は，このような例に近い。一般に，物理的現象や，抽象的な記号の集まりのような，とにかく，識別しうる多くの要素の集まりが存在し，要素の間に一定の関係があると考えられる場合に，分類処理が行なわれパターンが存在し識別が可能でありる。更に抽象化されたパターンが存在する場合，意味の伝達が可能となる。しかし，一般には，この関係はあらかじめ存在していない場合が多く，情報に対する特定の目的意識によって決まるものであり，現象に固有な性質ではないと考えられる[9]。

II. 分節構造の段階的性質

われわれが，視覚情報を観測し，それをある同質的パターンに分類，処理して，その関係を抽象化し，一つのパターンとして捉え，ある記号に対応させるとき，その分類のグルーピングやパターン化にいろいろ異なった大きさや次元の段階が存在することに気付く。今，白い地に黒い点が幾つか円形に連なって，一つの環を形造っている場合を考えると，黒い点は，白い地に対して，一種の分節を形成していると云えるし，点の並んだ一つの連続が，円と云う一つのパターンを形成し，更に，円形にかこまれた部分と，その外側と云う部分に分けてしまい，分節が起り，それぞれ“まとまり”を形成する。このような点としての“まとまり”と，円としての“まとまり”は次元の異なった“まとまり”として捉えることが出来る。また，このよ

うな円がいくつか結合して，更に高次のあるパターン（例えば，あるマークなど）を形成し，別の意味を構成する。また，3次元的結合によって空間を構成し，更に，時間的要素が加り，このような空間の継時的な連続としてのある“まとまり”をもち，パターンをもち，この結合の構造によってある意味をもち，伝達することになる。一般に，われわれの空間認知は，このような分節的視覚情報の継時的連続的情報として知覚し，処理し，そこに意味を認識すると考えることが出来る。したがって，われわれの認識を容易にするためには，いろいろな次元における同質的まとまりに分割し，その間の結合関係を明瞭化して容易に抽象化しうるような構造をもつ必要がある。

視覚的な認識において，情報の“まとまり”としての分節は，1) 同時的認識における分節と，2) 継時的認識における分節とに大別することが可能である。1) 同時的分節認識は，瞬間的 (Δt) にある図形，記号，文字等を，視覚情報を構成している要素のある抽象化された関係として，いいかえると一つのパターンとして認識することが出来るような認識である。2) 継時的分節認識は，これらの図や，形の連続として時間的に把えることであり，複雑な絵や模様，絵巻物や，文章などのようなものの認識であり[10]，空間の連続的認識はまさにこのような例である。そこでは，時間的軸の中で，情報構成諸量とその関係がある質的な変換点をもつときに“まとまり”を作り，分節点をつくる。このような“まとまり”の継時的結合のパターンが，頂度記号の連続としての文章がある意味をもつように空間の視覚情報の意味を形成する。都市空間における視覚情報は一般にこのようなものであると考えられる。このように空間は，同時的，図形的パターン認識の構造と，その連続的結合関係による継時的パターン認識との2重構造によって空間の情報をとらえることが出来る。

以上，われわれをとり囲んでいる空間を概念的には一応，同時的と継時的の2つの分節構造によって捉えることが出来るが，実際，空間における日常の体験をこのような2つの構造系に分けて抽出することは非常に難かしい。われわれが空間を経験的に認識している過程を観察し，実際に分析してみると，自分をとり囲んでいる空間を瞬間的パターン認識ではなく視覚的に一体的に把握し得るような“まとまり”を識別し，それを自己の存在している実体的認識可能な空間の“まとまり”として捉えていることが判った。このような空間を視覚認知領域＝視域と呼び，空間構造の解析の一つの手がかりとすることが考えられた[11]。すなわち，われわれの体験に伴う空間は，これらの視域的“まとまり”の連続的結合とみることが出来る。このような空間の結合として空間を分析することは，その基になっている空間の“まとまり”が，経験的に捉えた感覚的空間分節であることから，一応妥当な方法であると考えられ，また分節構造解析の一つの手法であると考えられる。しかし，構造を解析しようとする場合，空間の抽出の段階で，その記録及び解析に労力的，時間的にかなり手間がかかるといった難点をもっていた。

ここでは，更にこの考え方を発展させ，空間の連続的体験において，視覚情報の内容が量

的変化から質的変化を起す点，いいかえれば同質的“まとまり”をもっている空間が他の質的に異なったと認識される境界点，即ち，分節点に着目し，その点によって区切られた一まとまりの空間を分節空間とし，この分節空間および分節点の連続的結合として視空間の情報の構造を解析しようとするものである。この方法は，分節点の指適が比較的容易であり，しかもいろいろな被験者による観測の結果から見るとかなり高い一致をみせることがわかった。また，経験的に捉えた分節の記録についても比較的容易でありこの方法による解析の有利さを示している。

したがって，実空間の連続的空間移動による観測の結果捉えられる分節点は，それ自体ある特性をもち，意味をもっていると考えられるが，更に分節点によって区切られたある均質な内容や，意味をもつ空間との結合による相互関係によってトリップの特性は決まると考えられる。このような分節点および分節空間は，一つには継時的空間認識＝情報把握の相対的前後関係として捉えることになる。したがって，分節点は，ある均質な情報の質をもつ空間から視覚情報構成要素の諸量およびその関係が急激に変る点であり，質的内容の変化およびその変化の大きさ＝度合で表わされる。分節点の質的特性を示す一つの指標として分節点認知明瞭度をあげることが出来る。分節点があいまいであるとき，明瞭度は少なく意味の伝達は不明瞭になると考えられる。明瞭度は一応，分節の度合いと独立した指標とみることが出来，分節構造上重要な指標と考えられる。それはあくまで分節点および分節空間個有の性質に加え，個と全体，およびその前後関係によって変化する量および質でとらえられるものなのである。そこに結果する関係は $a+b=b+a$, $(a+b)+c=a+(b+c)$, といった数学的演算の結合法則，および交換の法則の成立し得えない領域なのである。そうすることにより，その意味および価値は全く変ってしまうからである。それは単なる $a\in M$ の集合と元の関係ではないのである。それは意図的な結合の方式によってはじめて意味のきまる組織なのである。

空間におけるトリップの視覚情報の特性の一つに，このように前後関係による結合のパターンのもつ意味内容の違いをあげることが出来る。都市空間におけるわれわれの行動は，一般に，観賞者自身がルートの選択に積極的に加わることが可能な一連の空間連続と考えることが出来る。ルートは，このように結合し得る一つの“まとまり”をもった空間の結合によって成立していると考えられる。言語や言葉は音声あるいは文字の結合によってある“まとまり”をもち，それ自身ある意味があり，更にその結合によって，より高次のより多くの意味のある内容を伝達し得ると考えられる。同様のことが音楽などについても云い得る[12]。しかし，この場合，言語や音楽は，読む人や聴く人は，一方的にある決められた文脈に従ってそれを理解するのであるが，われわれの扱う空間，特に都市の空間においては，観賞者自身が部分を選択する予地をもち，その結合関係によって自から，トリップ全体の意味や価値を構成することが可能なのである。これは，都市空間の特性の一つであるとも云える。しかし音楽においても，聴き手の選択は許されないが，演奏者の任意の選択の可能性をもっているものとして，サイコロ音

楽と呼ばれているものがある。それは，いくつかのパターンや旋律を用意しておき，その組合せを演奏者の選択にまかせる試みがある。都市空間におけるトリップは，いわば，このような例であり，それが一般的なのである。

III. 視覚情報の分節構造解析への情報理論の適応の可能性

空間内での連続的移動—トリップ—をこのようにして空間の視覚情報の連続，すなわち，ある意味をもった記号の連続によって構成された一つの記号大系をもつ構造とみなすことが可能である。このような情報の連続は一種の通信大系といえる。記号の連続による構成がある関係をもった一つの構造体と考え，その構造を支配している秩序，法則がわれわれに空間の性質や価値を伝え，空間を理解していると考えることが出来る。空間の視覚情報がこのような構造をもっているとすれば，Claude Shannon によって体系化された情報の伝達を数量的に扱う通信工学の理論としての情報理論を空間の視覚情報に適用することが可能と思われる。

情報理論 information theory は，情報源から発する通報が送信機によって信号に符号化され，受信機に送られる。受信機は信号を再び音声の形の通報になおして受信者に渡す。これが通信の一般的メカニズムである[13]。Shannon はこの情報をその確率的，統計的な構造から測定しようとした。情報理論は，情報を本質的に可能性の逆数として定義している。即ち，最も起りそうな事象が起るなら，最小の情報を生み，起りそうもない事象が起るなら最大の情報を生むとする[14]。別な表現をかりれば，ある試行のあいまいさの量（度合い）$\varepsilon(\beta)$ の量が 0 になると云う事は，試行 β を行なう前からその結果が解っていることをあらわし（予測可能），$\varepsilon(\beta)$ が大きいか，小さいかは試行の結果の不確実さが多いか小さいか（予測可能か不可能か）を表している。即ち，偶然事象に関する試行を行なうときには，何らかのあいまいさがともない，どんな結果があらわれるかを完全に知ることはできない。しかし，事象によって，このあいまいさの程度はかなり違っている。情報量に関する式は，熱力学における Entropy を示す式に類似しているので，情報量も Entropy と呼ばれている。すなわち，情報量 H は（Entropy ε）でも表わされ

$$H = -p(A_1)\log(A_1) - p(A_2)\log(A_2) \cdots - p(A_k)\log p(A_k) \leqq \log k$$
$$= -p(A_1)\log A_1 - p(A_2)\log(A_2) \cdots = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log p_i$$

で表すことが出来，試行の Entropy $\varepsilon(\alpha)$ は，確率 $p(A_1), p(A_2), \cdots, p(A_k)$ のどれか一つが 1 で，他のものがすべて 0 のときだけ 0 になる（$p(A_1)+p(A_2)+\cdots+p(A_k)=1$）。このとき試行は全然あいまいさを含まない。$k$ この結果をもつ試行うちで，最大のあいまいさをもっているのは，試行の結果が等確率のときで，結果の予測は全く困難である。このとき α は最大の Entropy をもつ。α を k この結果 $A_1, A_2, \cdots, A_k$ をもつ任意の試行とするとき

$$\varepsilon(\alpha) = -p(A_1)\log(A_1) - p(A_2)\log p(A_2) \cdots - p(A_k)\log p(A_k) \leqq \log k$$

$$= -\frac{1}{k}\log\frac{1}{k} - \frac{1}{k}\log\frac{1}{k} - \frac{1}{k}\log\frac{1}{k} \cdots - \frac{1}{k}\log\frac{1}{k} = \varepsilon(\alpha)$$

が成立し，等式の成り立つのは $p(A_1)=p(A_2)=\cdots p(A_k)=\frac{1}{k}$ のときだけである。Shannon は最大情報量 $H_{\max}$ と実際の情報量 H との比を1から引いたものをパーセントで示し，redundancy 冗長度と呼んでいる。redundancy$=100\left(1-\frac{H}{H_{\max}}\right)$であり，一般に情報量が少ないと冗長度が高くなり，情報量が大きいと冗長度が低くなる[15]。

これを分節構造に適用してみると，変質を感じること—いままでと質的に異なることを見出し，変化を意識すること—は情報量が増大したと見ることが出来る。即ち，質的に同じ空間の連続は，情報量は小さく，質が変ると情報量は大きくなると考えることが出来る。これをいいかえるなら，質的に同一の部分は予測が可能であり，確実性が高い部分と見ることが出来る。変質点＝分節点は，いままでと異なったことが起ることにより，確実性が低いと見ることが出来る。具体的な空間例についてみると，見透しのきく長い単調な廊下や道のような空間を歩くときのように予測しうる確定性の高いものは，情報量は少なく，その伝える意味，内容のもつ価値も少ないと云える。逆に，曲りくねった道や，初めて通る道は，そこに起る事象や，情報の内容について，あらかじめ予測しうる部分が少なく，そのような意味での情報量は大きくなる。

このようにエントロピーにより，空間の視覚的情報の構造を解析することにより，1) 連続的視覚情報のもつ秩序性，規則性を測定することが出来る。2) 1) により一連のトリップの空間特性を測定することが可能である。3) 分節空間のもつ特性や意味の把握およびその分類，記号化が可能。4) 記号の連続として空間特性把握が可能。5) 空間特性のもつ価値の判定が可能。6) 空間の診断，評価が可能。7) 空間の構造およびそれを支配している法則を捉え，その効果を知ることによって構成の手法を見出すことが可能である。

結　び

われわれを取り囲むものとして捉えられる空間は，感覚的知覚体験，特に視知覚を通して伝えられる視覚情報によってわれわれと密接な関係をもっており，その情報のもつ意味や価値の構造は，われわれに，行動の予測や，空間の理解，価値の判断を可能にする。空間の視覚情報のもつ構造が秩序性に乏しくあいまいな場合，その意味は理解されず，価値の評価は低いものになる。ここでは，視覚情報の構造を空間の情報の分節的構造によって捉え，一見解き難い複雑な構成要素の関係を抽象化し，組織づけて分節的構造による結合関係として捉えることにより，一つの大系の中に位置づけることが可能となる。

われわれの生活の場としての人工的環境は，空間の意味が意図的かつ明瞭に伝達されている必要がある。分節的構造による空間の構造の解明は，単に空間の視覚情報の解析や空間特性の把握にとどまらず，空間構成における設計意図の明瞭な伝達の方法をも可能にすると考えられる。

このように空間を分割し,同時にまた結合する機能をも果す“分節”はそれ自体意味をもった記号であり,更にまたシンボル的機能をも果し得るのである。したがって,われわれの生活空間をこのような記号の連続的大系としてわれわれの行動に意味を伝えている一つの通信系と考えることが出来,その構造を支配している秩序や法則を解析することが可能であると思われる。

モールによれば,情報を意味論的情報と美的情報に分けて考えている[16]。意味論的情報は記号の実用論の対象になるもので,それが伝達されたことが行動によって確かめられる種類の情報であり,後者は伝達されても行動には明確に現われない種類の情報で,前者と違って,他の記号の体系に翻訳されえないものである。空間の情報は,この両者を共に含んでいると考えられる。ただ,一般にはその空間によりその比重がどちらかに片寄っていると考えられる。意味論的情報を重視した空間と庭園やモニュメンタルな空間のような美的情報に重点をおいた空間が存在している。このように,われわれをとりまく人工的環境のさまざまな特徴が生命維持的生活行動の信号的情報としての意味の段階から,更にその意味がある価値をもち,人間特有の審美的対象としての価値をも同時にもつようになる。

このような空間の視覚的情報(意味論的情報も美的情報も)の構造の解析に,確率的な方法による数的表現による解析の可能性は大きな意味をもつと考えられる。情報量の算出は,トリップパターンの特性やその構造を支配している法則性を測定する方法を可能にし,更に空間構成上の手法についての一般的理論の展開を可能にする。このような方法での空間体験の構造解析は,更に人間のもつ他の体験,特に継時的体験として同じような性向をもつように思われる言語,音楽,映画等の体験の構造との比較をも可能にすると考えられ,そこに共通に存在する人間の感覚的な継時的理解の普遍的構造の把握へのアプローチをも示すものである。

ここでは,視覚情報の分節的構造とその解析の手法として情報理論の適応の可能性についての方法論的展開にのみとどめ,具体的空間のもつ視覚情報の分節的構造解析の成果については,別の機会にゆづることにした。

参考文献

1) 桑原万寿太郎編: 感覚情報 I, 情報科学講座 B・6・1 (1967), p. 10, 共立出版株式会社.
2) Gibson, J. J.: The Perception of the Visual World (1950) Preface, Houghton Mifflin company. Boston.
3) P. ギョーム (八木冕訳): ゲシタルト心理学 (1952), 岩波書店.
4) 桑原万寿太郎編: 感覚情報 I (1967), II (1968), 情報科学講座 B・6・1, B・6・2, 共立出版株式会社.
5) 桑原万寿太郎編: 感覚情報 I, 情報科学講座 B・6・1 (1967), 共立出版株式会社.
6) Gyorgy Kepes: Notes on Expression and Communication in Cityscape Arts & Architecture 1960.
7) 飯田勝幸・春田義行・滝上秀雄・太田 実: 「視点の移動に伴う視空間構成要素の量的表示方について」, 日本建築学会論文報告集号外, 42. 10.
8) 飯田勝幸・万 昌幸・太田 実: 「連続的空間把握における視空間構造解析の基礎的研究」その2, 視空間における認知諸量の継続的変化とその分節について―. 日本建築学会北海道支部第30回研究発表会, 43. 3.

9) 坂井利之編： パターン認識の理論, 情報科学講座 E・19・1 (1967), p. 10, 共立出版株式会社.
10) François C. Vigier： An Experimental Approach to Urban Design.
11) 飯田勝幸・浜田暁生・太田 実：「連続的空間把握における視空間構造解析の基礎的研究」 その 1, 外部空間における視覚認知領域の形成とその構成要素について―. 日本建築学会北海道支部第 30 回研究発表会, 43. 3.
12) L. B. Meyer： Meaning in music and Information Theory.
13) 視聴覚情報研究会編： 情報の科学 1 (1967), ラテイス刊.
14) F. H. ジョージ著 (斎藤章二訳)： サイバネティックスと人間生物学 (1968), 白揚社,
15) ヤグロム著 (井関清志・西田俊夫訳)： 情報理論入門 (1958), みすず書房.
16) Moles： Théorīe de l'information et perceptīon esthétique. 竹内敏雄監修, 講座＝美学新思潮 3, 芸術記号論, p. 224, 美術出版社.