

Relationism-First の規範の基づくハイテク汚染への一提言 —VDT 電磁環境での一原理実験と基礎理論—

藤田 幸史[†] 太田 光雄[‡]

[†]尾道大学経済情報学部 〒722-8506 広島県尾道市久山田町 1600

[‡]広島大学・名 〒732-0824 広島市南区的場 1-7-10

E-mail: [†]fujita@onomichi-u.ac.jp, [‡]ryxyj592@ybb.ne.jp

あらまし ハイテク汚染をはじめ我々の直面している現在の諸問題は、関連する倫理面や広く文化面をも含めた多くの環境因子間の多様な（線形・非線形の）相互関連性を軽視して、特に Utility のみを優先してきたためと思われる。このような問題の解決のため、前報告の続報として、本報告では、できる限り多くの環境因子を同時に採り上げた後それらの相互関連性を先ず調べるべきとの立場にたち、その後でこそ特定した応用面（Utility）を考えるべきとの“Relationism-First”の規範に先ず着目する。この考えに沿った相互主体的分析方法の一試みとして、光と陰：Risk と Utility の両因子に同時に注目し、一方法論として既報告の少なくとも2因子間における（線形から非線形への）拡張型相関分析法を採用してみる。さらに、提案した方法の原理的実験例として、対照的な2因子：VDT 電磁環境での磁界(Risk)と音(Utility)のみを一試みとしてとりあげ、高次化への相互関連分析を一旦行い、特に TecnoAO（仏：ISO 認定工場製造、CE マークあり）設置により軽減した磁界から、設置しないもの場合でなまの音の揺らぎ分布をすら推定できる逆問題にも本手法が有効なことの一端を確認してみた。

キーワード Relationism-First, ハイテク汚染, 波動的環境問題, 拡張型相関分析法

A Proposal to Hi-Tech Pollution Based on the Criterion of “Relationism-First” — A Principle Experiment of EM Environment around VDT and Its Basic Theory —

Yoshifumi FUJITA[†] Mitsuo OHTA[‡]

[†] Faculty of Economics, Management and Computer Science 1600 Hisayamada-Chou, Onomichi, 722-8506 Japan

[‡] Emeritus Professor of Hiroshima University 1-7-10 Matoba, Minami-Ku, Hiroshima, 732-0824 Japan

E-mail: [†]fujita@onomichi-u.ac.jp, [‡]ryxyj592@ybb.ne.jp

Abstract It seems that Hi-tech pollution and many other difficult modern problems come up from slighting many kinds of complicated relationship among various environmental factors including even ethical or cultural faces and giving priority to only utility over any other everything. In this report, to solve these problems, we first pay attention to the criterion of “Relationism-First” that once after employing in the first stage of study as many environmental factors as possible at the same time, the mutual correlation among them should be investigated and then our specified interesting cases for engineering application should be considered. As a trial method for mutual intersubjective analysis, by taking care of light and a shade, that is, two factors of risk and utility, the extended correlation analysis for only two environmental factors previously reported is applied. Furthermore, as a principle experiment for the proposed method, by applying it to the contrasted two environmental factors: magnetic field (related to risk) and sound (related to utility) in EM environment around VDT, it is partly confirmed that it is also effective to even an inverse problem of estimating the probability distribution of the original sound fluctuation without attachment of tecnoAO from the depressed magnetic filed with attachment of tecnoAO based on the mutual correlation.

Keyword Relationism-First, Hi-Tech Pollution, Wavy Environmental Problem, Extended Correlation Analysis

1. まえがき—関係本体論の不可避性^{[1],[2]}

まず古く原始へ戻り相互媒介性・関係本体論発生そのことの根源的な具体的姿に目を向けよ

う。もともと我々人間はビッグバンにより物質的自然を端緒としてその底から生まれ、微生物をも通して物質とその自己運動のもと無機物か

ら有機物へ、物質から生命へ、その生命の創造的の先端として意識・精神へと進化・発展し、遂には主体的意識をすら生み出してきたようである。そしてその力をますます強化し、部分的にせよ自然環境を克服・道具化・変化させて時にそれとの対立的鮮鋭度を伴いつつ、自然環境から社会的・歴史的環境をすら創造的に形成してきた、そして今後も進化(?)させゆく側面が確実にあると思われる。結局、時空内、互いに進化しつつ環境的につくられたものは環境を作り替える主体的存在ともなる。すなわち、環境のないところに自己は無く、物質の無いところに意識・精神は無いともいえる。つまるところ両者は不可分の関係・相互媒介性の一体化した内にまず生まれ、従って、我々人間の主体的意識・主観作用のみの則った自由やあらゆる抽象・形式論理、感覚・物質的に特定された現実面の支えがある筈であり、量的規定性に支えられない質的变化はもともとないといえる。すなわち、自然科学と(倫理面を含めた)人間科学間の不可分の媒介性を人為的に無視すれば、文化系と理科系間の不可分な協力による全体像への展望は規模が縮小される恐れもあり、いずれにしても、高次の価値論理、亦是科学技術の具体的内容を見失い、時に狭い利己的自負心からは、それらは単に益々部分的真理へ埋め込まれゆくと言わざるを得まい。

現在、刻々近代化されゆく我々の住環境においては、居住・職場環境、さらにこれに直結した車社会の例をあげるまでもなく、閉鎖された空間内でも、今やその電化と共に我々をとりまく環境に益々人的に加工されゆき、それに不可欠な音・光・熱は勿論、電磁波など直接無感覚な(?)各要因まで動員(断片・専門家の既成知識を優先させて)、それらのスモッグ下にさらされ、例えば、電磁環境の(時に軽視されがちな)疫学調査における最大問題は今や実居住空間内での複雑な暴露状態をいかなる目的のもと現場をいかに把握するかにかかっている。そしてハイテク・情報化と共に、そのモダニズムは常に新しさのみを追求し、今や断片化されゆく先進国の食欲な超個人主義は一部“聖”なる(客観的にも潜在する)連帶的規範を失わせる側面が時に見られる。すなわち、情報倫理にも関連して国際化した科学・技術は、経済は勿論、社会・政治・文化・倫理問題等と断片化せず、本来的不可分の相互媒介の内にとり戻し、これを中核 or 時に絶対的存在とみなす“Relationism-First”の形

態へと来る時代は要請しているように見える。すなわち、(進化をも伴う)これら互いの時空における本来的相互媒介性をば、二義的に無視したり亦無視して終始するのであれば、それは結局生きた姿を死んだ断片の集合に置き換え、つまるところ、真理性より直接的有効性を第一義とするわれわれの便宜のための利己的姿勢に基づくものといえるのかもしれない。

時に、コンピュータに支えられたハイテク化の近代科学技術を一手段でなく目的化して、これらを無制限に服用すれば、人文社会科学など異分野との相互媒介性を自己中心から時に専門外として軽視し、真理性としての本質的な“意味”を有効性としての操作的な“機能”の概念へ置き換え、“理解する”とはただ手段優先の姿へすりかえ、判断せず操作するのみで、真に生身としての人間的判断、感情移入を含む(遂には倫理面を含め)あらゆる側面をコンピュータにやらせるのが未来発展への唯一の途で、時にビジネス社会で妨げとなるのは曖昧な人間の存在だとして、つまるところは、機械が人間にとって代わるのは時間の問題だと盲信し、時に組織の支配構造へすら導入し始める姿が生まれるのではなからうか?(アブラハムの言:金槌だけ持つものには全世界が釘のごとく思える)。すなわち、心理・生理・物理を一体化し分離して考えぬ市民の日常生活の現場における生身としての人間性の倫理観を、科学・技術優先で軽視せず、むしろ積極的にいかに導入するか?EUでの予防原則の姿勢にも学び、何故市民感覚で介入できるのか?人間的理念を反映した(必要以上に精密かつ定常化への分析を進めず関係情報を採り入れるため揺らぎを積極的に残す)中間理論(マーソンの middle theory を参照)を“Relationism-First”の立場から設立すべきであろう。

もし、異分野間の相互媒介性を無視 or 軽視して、一方的過信から結局、断片的に専門化された、例えば“メタ物理”の立場にあくまで立つのでなく、少しでも価値的存在でもある“メタ人間”としての立場を失うまいと努力するのなら、この(動的な)時空での相互媒介性の配慮は第一義的(関係の一次性)でもあり、分断して科学技術面のみを生きた我々人間の全体験に対する絶対的判定者として目的化・権威化できぬことは明白である。

本報告での方法論的試みはあくまで一試みに過ぎぬが、方法論自体としては、原理的には、

自然、技術、経済、・・・、社会など倫理面を含めた各専門的異種分野でそれぞれの各指標（例えば人間反応のアンケート調査をも含め）を採り、任意個数の積任意要因間で議論できる可能性もある。しかし、初期的一試みとして、本報告では何より、“Relationism-First”のもと相互媒介性の階層化を強調する目的で、敢えて理科系のみ、しかも2要因間のみで特定し（3要因以上の相互媒介性がある始めて顕在化する特徴もあるのだが）、特に、音・電磁波など波動的ハイテク汚染の現代的問題への一接近法を具体例として採りあげてみた。特に、ハイテク汚染^{[1]~[6]}の内でも、（今なお科学的側面でも時に手続・立場優先からも議論が錯綜し収束していない）ゲーム機のVDT周囲環境をあえて採り上げ、多様な要因の内（物理的側面に限っても、互いに一応異種とみなされる）で、各2要因のみ（この人為的限定は時に触媒的な第3、第4、・・・の要因を無視する恐れ—関係本体論の原理的立場からは2要因に限定できず、関係なき存在は何ら無しとすべきだが—）を原理的方法論主張のため一試みに採り上げ、既述のごとく互いの平均的関連においてのみでなく、（今なおその具体的意味が未解明とみられる累積効果）揺らぎ全体においての互いの相互媒介性、特にその階層化に着目して“Relationism-First”の本方法的試みがもつ有効性的一端を、もちろん原理実験の形の留まるが、まづ一応確認してみた。

2. ハイテク汚染における各因子の相互主体性—波動的環境問題

波動的環境問題の内でも、時間域で、過去と現在、未来間は勿論、空間域の異種分野間で不可分の相互関連性の実例が多くみられる。たとえば、人間の神経は、電磁波（EM）・音・光何れの分野においても（カルシウム流失をもとに）15~20Hz付近がかなり影響を受け、このことは高周波域での変調振幅において特徴化されるようである。また、騒音と閃光がその発生順序、発生間隔、それぞれに固有な持続時間などにおいて生理的過程への関連性に問題を生じたり、聴覚が注意喚起能力の強い視覚の方にひきずられる視覚優位効果や異種感覚間での促進効果、ストレスとの相乗効果と共に不定愁訴などVDT症候群への関与に関する問題（スウェーデン、デンマークでは電磁波過敏症が公的保険の対象として難病に指定されている）、光と電磁波の松果体への影響による日周リズムへの関連性、音と光の刺激による脳波の変化、色聴や音楽と映像

の協合現象、電磁波過敏症など、これらの現代的問題では各因子の影響は不可分（相互主体的）であり、またハイテク技術と表裏一体にある。特に、これらの影響評価や対策はハイテク技術の急速な普及とともに不確定因子を多く含みながらも現場体験の各特例を、無視は反証にならずとて、単に各立場やアカデミズムのみから除外できずとて、益々緊急の課題となりつつあるようである。

3. 拡張型相関分析法^{[7]~[9]}

2要因間の階層的な相互関連性を調べるための（非線形相関を含む）拡張型相関分析法（既発表なので要点のみ）を先ず述べる。

環境因子として一試みとして選択してみた2指標を変数 x, y とみなすとき、実環境下での測定では、これらの変数は、多要因のからみ合いから、標準分布からはずれた複雑な分布形状で何らかの揺らぎ変動を示すのが通常である。これらを、一般的に直交級数展開表現でまず一般表現しておく：

$$P(x, y) = P_0(x)P_0(y) \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} A_{mn} \varphi_m^{(1)}(x) \varphi_n^{(2)}(y) \quad (1)$$

$$A_{mn} = \langle \varphi_m^{(1)}(x) \varphi_n^{(2)}(y) \rangle \quad (2)$$

ここで、 $P_0(x), P_0(y)$ はそれぞれ、できるだけ変数 x, y の揺らぎ形態の支配的とみなせる公知の標準分布である。

$\varphi_m^{(1)}(x), \varphi_n^{(2)}(y)$ は $P_0(x), P_0(y)$ を重みとする

正規直交関数である。

x をもとに y への相互媒介を階層的に反映させた線形・非線型の各種相関情報は、すべて、量的に次の条件付き確率密度関数 $P(y|x)$ の内に反映され(1),(2)式から次式のような一般式が得られる。

$$P(y|x) = P_0(y) \frac{\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} A_{mn} \varphi_m^{(1)}(x) \varphi_n^{(2)}(y)}{\sum_{m=0}^{\infty} A_{m0} \varphi_m^{(1)}(x)} \quad (3)$$

ここで、予め y^k を直交級数展開：

$$y^k = \sum_{i=0}^k C_{ki} \varphi_i^{(2)}(y) \quad (4)$$

しておけば、(3)式から y^k の x に関する回帰関数が階層表現の形で次式のように具体表現される：

$$\langle y^t | x \rangle = \frac{\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^t C_n A_m \varphi_m^{(n)}(x)}{\sum_{m=0}^{\infty} A_m \varphi_m^{(1)}(x)} \quad (5)$$

更に、"Relationism-First"のもとこれらに反映されたすべての（線形・非線型の）各種相関情報を（その進化？動的姿も時に反映させて）利用すれば、一方の変数から他方の変数のゆらぎ分布全体をかなり推定・予測できるようになる。例えば、 x のデータから y の確率分布は、原理的には次式で推定できる。

$$P_s(y) = P_0(y) \sum_{i=0}^{\infty} E_i \varphi_i^{(2)}(y) \quad (6)$$

ただし、

$$E_i = \left\langle \frac{\sum_{m=0}^{\infty} A_m \varphi_m^{(1)}(x)}{\sum_{m=0}^{\infty} A_m \varphi_m^{(1)}(x)} \right\rangle_x \quad (7)$$

逆に y から x についても類似の関係が得られる。

4. VDT 周辺の電磁環境問題への適用

パソコン周辺の電磁環境における音（Utility）と磁界（Risk）間の相互関連分析に本方法の適用を試みた。

実験では DVD ビデオをパソコンで再生させて音と磁界をそれぞれ VDT から 30cm 離れた位置で 5 秒毎に 128 個測定した。実験の様子を Fig.1 に示す。

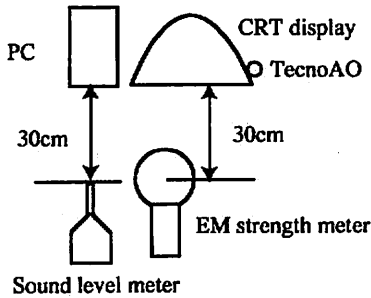


Fig.1 Experimental setup.

先ず、TecnoAO を取り付けた場合と取り付けない場合の磁界と音間についての回帰関数を本方法を用いて試みに求めてみた。Fig.2~Fig. 5 にその結果を示す。

何れも、(5) 式において、分母を 8 次までの項とり、分子を、初項から 1 次まで、2 次まで、3 次まで、4 次までの次数の項をとり計算した。これらから、特に、Fig.3 において、分子の次数を上げるにつれて本理論が実験結果を良く説明していく傾向があることがかなり顕著に

確認できる。いずれにせよ、分母の次数や分子の次数をどこまでとるかの問題はなお残るが、本方法により回帰関数が従来の線形回帰優先の方法よりいくらか精密に求められることが（既知の判断法に捉われないのであれば）系統的姿で確認できる。

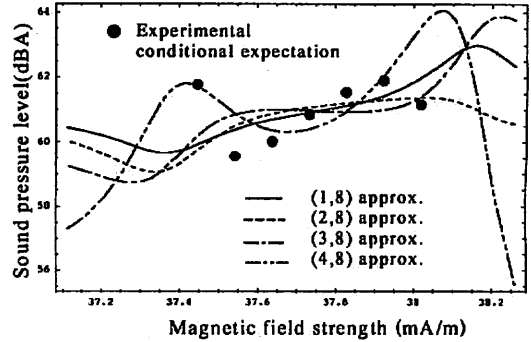


Fig.2 Regression function of sound to magnetic field strength without the attachment of tecnoAO.

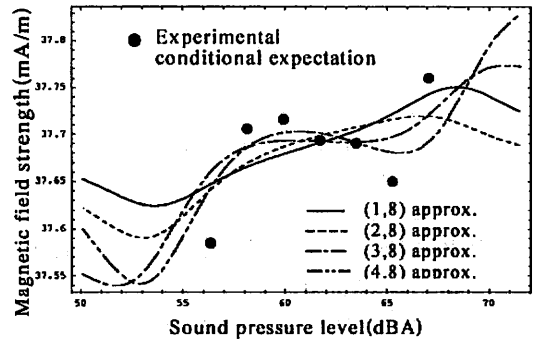


Fig.3 Regression function of magnetic field strength to sound without the attachment of tecnoAO.

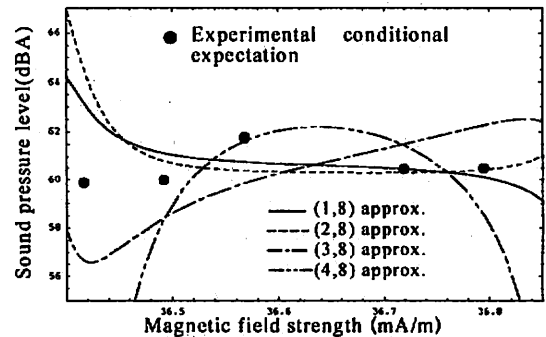


Fig.4 Regression function of sound to magnetic field strength with the attachment of tecnoAO.

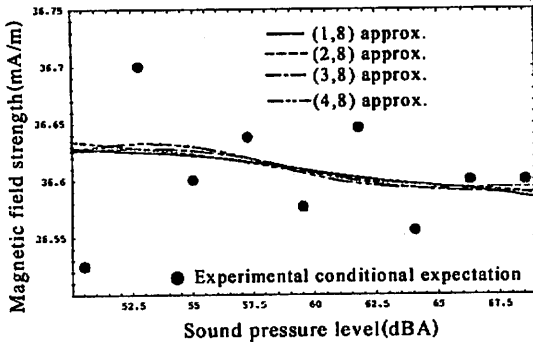


Fig.5 Regression function of magnetic field strength to sound with the attachment of tecnoAO.

ついで、低次から高次の相関情報までも用いて、音のデータから磁界の揺らぎ分布を、磁界のデータから音の揺らぎ分布を本理論の(6)式を用いて推定してみた。その結果を Fig.6~Fig. 8 に示す。Fig.6, Fig.7 は TecnoAO を付けない場合の結果で、Fig.8 は TecnoAO を取り付けた場合の結果である。これらにおいて、分母は8次までの項をとり、分子は初項のみ、初項から3次まで、初項から6次までの項をとり計算し、それぞれ第1近似、第4近似、第7近似と呼んでいる。これらから、TecnoAO を付けない場合も付けた場合も本理論を用いれば、分子の次数を上げるにつれ、より精密に一方から他方を推定できる傾向があることが確認できる。

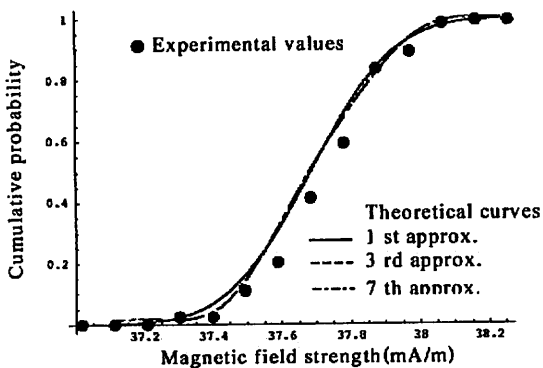


Fig. 6 A comparison between the theoretically estimated cumulative probability distributions of the magnetic field strength based on sound pressure level fluctuation and experimentally sampled values without the attachment of tecnoAO

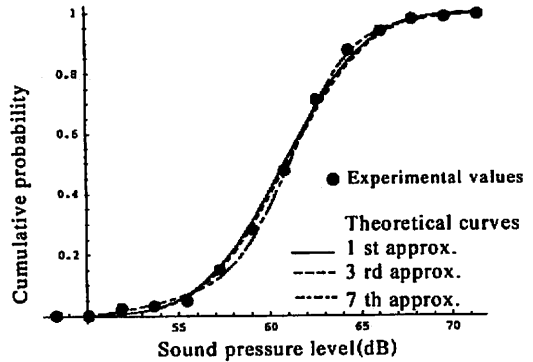


Fig. 7 A comparison between the theoretically estimated cumulative probability distributions of sound pressure level based on the magnetic field strength fluctuation and experimentally sampled values without the attachment of tecnoAO.

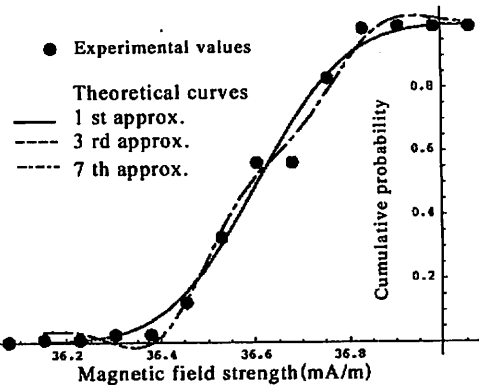


Fig. 8 A comparison between the theoretically estimated cumulative probability distributions of the magnetic field strength based on sound pressure level fluctuation and experimentally sampled values with the attachment of tecnoAO.

さらに、TecnoAOを付けない場合と付けた場合の音と磁界のそれぞれの揺らぎ分布を比較してみた。Fig.9, Fig. 10 にその結果を示す。Fig. 9から TecnoAOを付けた場合、磁界の強さ (Risk) の揺らぎ分布が明白に軽減されていることがわかる。それに対して、Fig.10から音の強さのレベル (Utility) の揺らぎ分布はほとんど変わらないことが確認できた。このことは、TecnoAOを取り付けた場合の磁界のデータからこれら各種相関情報に基づくのであれば、音の揺らぎ分布を推定することにより、元のTecnoAOを取り付けなかった場合の音の揺らぎ分布を推定するという逆問題すらにも

適用できることを意味する。

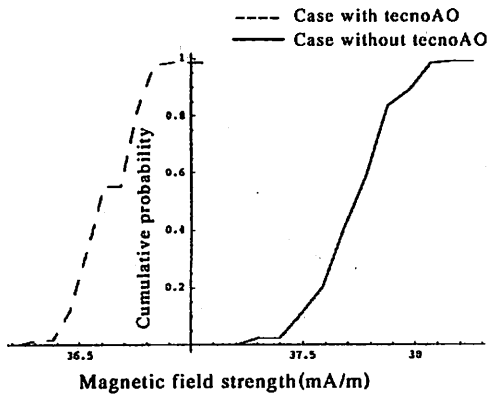


Fig. 9 A comparison between cumulative probability distribution of the magnetic field strength for the case without attachment of tecnoAO and the one for the case with attachment of tecnoAO.

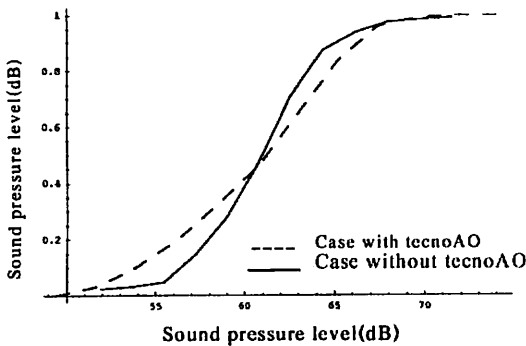


Fig. 10 A comparison between cumulative probability distribution of the sound level for the case without attachment of tecnoAO and the one for the case with attachment of tecnoAO

5. あとがき

本報告では、古く、ヘラクレイトスやヘーゲルの言に沿い、真なるものは相対立する矛盾の統一の中にあり、そもそも存在する矛盾の自己運動なのだとの根源的立場に立って、一応ビッグバン以来の進化の例をとり、物質的自然を端緒として進化してきた我々の存在に、いかに、過去と現在・未来間の時系列的相互媒介は勿論、(時に対立する)異種要因間の相互媒介性・関係性が中核的・第一義的存在であるかを述べてきた。もともと自己同一に媒介されぬ矛盾は、単にばらばらな別物の存在で、逆に矛盾に媒介されぬ自己同一(対立させた相手の時空間は私

の時空間でもある)は何も生み出さず、この相互媒介性の矛盾を媒介としてこそ(反発的調和)進歩してゆくとも言える。

特に、Bottom-up に立つ下部構造のみの(断片化した自己中心の)人為的強調は、倫理も含めた上部構造からの相関性を劣化させ、客観性もある高次概念の反映を弱くする危険性もあり、"Relationism-First"の見地にまず立って、これらの階層的な立体構造の姿を見出すべきだとの立場にも立っている。

具体的には、この見地に立って、近代的ハイテク汚染を特に採り上げ、試みに2要因として音・電磁波など一応異種分野とみられる要因を採り上げ、これら2要因間で線形の低次から非線形の高次相関までを含む相互媒介性(の階層化)を第一次・基本だとした(関連分析のあとの相互主体性に関する)定量的方法論の一試みを示した。そして、何より(時系列上は勿論、空間内)異種分野間の相互媒介性の把握・関係本体論の見地こそが、物理刺激から人間反応への通常の研究姿勢へは勿論、逆問題として、人間反応からもとの物理刺激の揺らぎをすら逆に合理的に推定できる可能性があり、今後、ハイテク汚染に限らず文化面を含めた現代における種々の難問解決の1つの鍵となるであろうことを期待した。

文 献

- [1] M. Ohta and Y. Fujita, "Inter-subjective relationship of higher-order among spatial-temporal wavy environmental factors-a methodological trial based on a standpoint of "Relationism-First," Technical Acoustics, 2006,6, [http://www.ejta.org\(2006\)](http://www.ejta.org(2006))
- [2] 藤田・太田・小川、異種分野間で相互媒介性の階層化を基本とした定量的方法論の一試み、信学技報、vol.104, no.223, pp.33-38, 2004.
- [3] 志賀健他2名、磁場の生体への影響、人間科学全書レビューシリーズ1、てらべいあ、1991.
- [4] D. Middleton, Statistical-physical models of electromagnetic interference, IEEE trans. Electromagnetic Compatibility, EMC-19(3), pp.106-127,1977.
- [5] 電気学会 高周波電磁界の生体効果に対する計測技術調査専門委員会編、電磁界の生体効果と計測、コロナ社、東京、1995.
- [6] 電気学会 電磁波雑音のタイムドメイン計

測技術調査専門委員会編、電磁波雑音のタイムドメイン計測技術、コロナ社、東京、1995.

- [7] M.Ohta and T. Koizumi, General statistical treatment of the response of a non-linear rectifying device to a stationary random input, IEEE Trans. Information Theory, vol. IT-14, no. 4, pp. 595-598, 1968.
- [8] M. Ohta and H. Ogawa, A methodological trial of regression analysis with higher order correlation between electromagnetic and sound waves leaked by a VDT in an actual working environment, Journal of Electromagnetic Waves and Apps., vol.12, no.10, pp.1357-1367, 1998.
- [9] M. Ohta, Y. Mitani and H. Ogawa, "Multi-dimensional generalization in space and time domains for Moddleton's study in stochastic evaluation of correlative many EM noise processe,"Electromagnetic waves PIER24, ed. J. A.Kong, Chap. 5, pp. 97-118, EMW Publishing, Cambridge, 1999.