



Poster II-6

Effects of Al-Pd-Mn Icosahedral Quasicrystals on Electroencephalogram

Takeo OKU¹, Yoshihiko YOKOYAMA² and Takako OKU³¹ Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University (Osaka, Japan)² Himeji Institute of Technology, Materials Science and Engineering (Hyogo, Japan)³ Yamaha Music Foundation (Kyoto, Japan)

Abstract: The purpose of the present work is to investigate the effects of Al-Pd-Mn icosahedral quasicrystals on brain waves through information transmission system. The quasicrystals were set at three meridian points (Yingtang, Danzhong and Dantian), and electroencephalogram measurements were performed. When the quasicrystals were set on the Danzhong, electroencephalogram intensity increased at all frequencies, and α -wave increased extremely. For superiority rates of brain waves, α -wave showed the highest value when the crystals were set at the Danzhong. The present results indicate that the quasicrystals would resonant with special meridian points.

Keywords: EEG, brain waves, meridian, meridian point, quasicrystal, icosahedral structure, crystal healing, Qi, β -wave, α -wave

1. Introduction

Although healing methods by various kinds of crystals are known from ancient times¹, there are many unknown things in the present science. Effects of various kinds of atomic harmonized materials (Atomaterials) on the living body system are a very interesting and important topic in modern society.

The purpose of the present work was to investigate the effects of Al-Pd-Mn icosahedral quasicrystals on electroencephalograms (EEGs) through information transmission system. Quasicrystals have a golden ratio τ that would have healing effects, and are new materials beyond the concepts of conventional crystallography². The quasicrystals were set at three meridian points, and EEG measurements were performed to investigate the effects on body and mind condition.

2. Experimental Procedures

Al-Pd-Mn ternary master alloys were prepared from

Takeo OKU, Ph.D.,
in Nanoscience and Nanotechnology Center
Mihogaoka 8-1, Ibaraki, Osaka 567-0047, Japan
Phone +81-6-6879-8521, Fax. +81-6-6879-8522
E-mail: Oku@sanken.osaka-u.ac.jp
<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/~oku/frame.html>

highly purified Al, Pd and Mn elements, which had already undergone degassing and refining treatments by an electron-beam zone melting process in a ultra high vacuum state. The purities of these elements measured by the ICPMS method were 99.999 wt.% for Al, 99.996 wt.% for Pd and 99.999 wt.% for Mn. The Bridgman method with flux was used to produce an icosahedral Al-Pd-Mn single ingot. The alloy composition was selected as $\text{Al}_{71.5}\text{Pd}_{20.3}\text{Mn}_{8.2}$, which acts as a pseudo-incongruent solidified state. The master alloy was completely remelted in the BN crucible and unidirectional solidified treatment was used to grow large single grains in the ingot. The large grained (c.a. 1cm) icosahedral quasicrystalline samples were removed after the ingot was broken apart, and the crystal structure was confirmed by X-ray diffraction.

Subjects were 2 healthy male and female volunteers, who agreed to the purpose and protocols of the present work. Two quasicrystals were set at the three meridian points of Yingtang, Danzhong and Dantian while changing the time. The arrangement time of quasicrystals was 3 min, and there was no arrangement before and after that in an A-B-A sequence. The subjects lay on their back with their eyes closed while data were collected. Special attention was paid to prevent verbal suggestion and consciousness controls. The laboratory was kept at $19 \pm 1^\circ$ and $47 \pm 5\%$ humidity.

The EEGs were measured by FM-515A (Futek Electronics Co. Ltd.). Frequency distribution of brain waves (θ , α 1, α 2, α 3, β) was investigated at Fp1 by voltage measurements of the waves. The standard electrode was set on the right ear lobe.

3. Results

Frequency distribution of β - and α 2-waves was high for both subjects. When the quasicrystals were put on the Yingtang and Danzhong, increase of the α 2-wave and decrease of the β -wave were observed for each subject. However, vital reactions by crystals would be dependent on differences in the body and mind condition for each subject, so attention is needed to the analysis.

An example of EEG voltage intensity by quasicrystal arrangement at meridian points is shown in Fig. 1. When

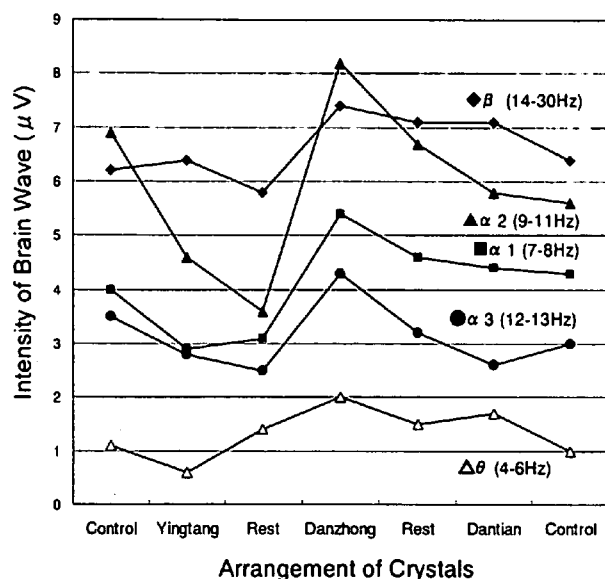


Fig. 1. EEG voltage by quasicrystal arrangement.

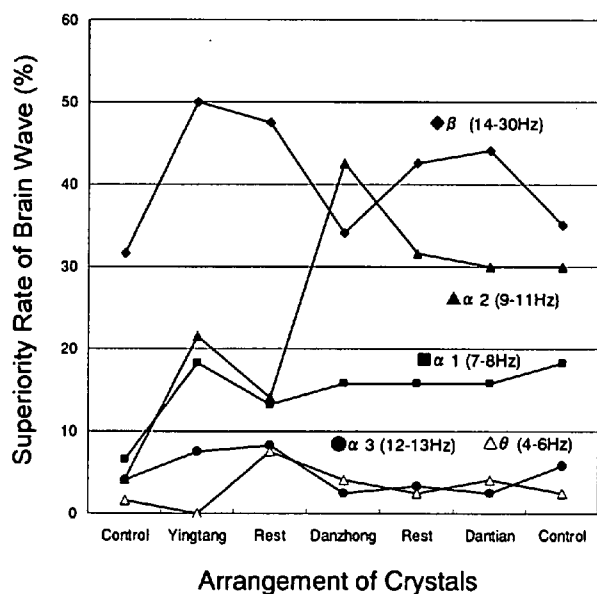


Fig. 2. Superiority rates of EEG.

the quasicrystals were arranged on the Yingtang, only the voltage of β -wave increased, and other intensities with lower frequencies decreased. As the quasicrystals were arranged on the Danzhong, a big change of the voltage intensities was observed. All EEG intensities increase, and especially, α_2 -wave increased extremely. For the quasicrystal arrangement on the Dantian, no conspicuous change was observed for the vital reaction.

Superiority rates of EEG due to the quasicrystal arrangements are shown in Fig. 2. Superiority rates of β -wave and α_2 -wave were high throughout the measurements. When the quasicrystals were set on the Yingtang, superiority rates of β -wave were the highest.

For the Danzhong arrangement, superiority rates of α_2 -wave were the highest, and the β -wave decreased. For the Dantian arrangement, no conspicuous change was observed compared with other meridian points.

4. Discussion

To summarize the obtained results, the Yingtang arrangement showed effects of consciousness awakening. For the Danzhong arrangement, high relaxing and concentrative effects would be obtained due to the increase of the α_2 -wave. The reason why the Dantian arrangement showed no conspicuous change would be due to the distance from the brain and/or meridian points not corresponding to special positions in the brain. From these results, the quasicrystals would resonate with special meridian points, and would affect the brain waves.

All materials consist of atoms, and all atoms vibrate by lattice vibration called a phonon. All atoms have energies of $E = mc^2$ (E : energy, m : mass, c : velocity of light), and the energies are also expressed as $E = hv$ (h : Plank constant, v : frequency). Human bodies also consist of atoms, and are believed to have a special frequency. Crystal healing as a method using crystals is based on the principle that every cell in the human body vibrates with original its frequency individually^{1,3)}. As the balance of the natural frequency of the human body is thrown into disorder, bad conditions of the body appear. Vibration of crystals is at a frequency that urges natural recovery power, and the power is vitalized by mind energy, and the energy is transmitted from the source of life energy of the universe (considered as Qi) to human body through the crystals. Notified information is amplified by the original structure in the natural crystals, and the human body can return to a healthy condition by the balance and harmony recovery of the frequency of the human body. Life energy Qi passes through the meridian that is used for acupuncture treatment. Meanwhile, the crystals receive life energy and information of the universe, and the important frequency that is included in the body is changed into life energy inside the body. Furthermore, it is conceivable that the crystal is amplifying the energy³⁾.

Sound healing by using undulation and vibration of sound has been known from ancient times^{4,5)}. As progress of the geometry in the ancient times is traced back, the ratio of the musical interval principle reaches a visual form. One example is the geometrical regular polyhedra called Platon's polyhedra, shown in Fig. 3, and the other is consonance of scale of major 6. For the scale of major 6, the frequency ratio of scale is the golden ratio τ , and it is used when the music should have a bright active impression. It is said that the scale of major 6 is musical interval with strong healing effect.

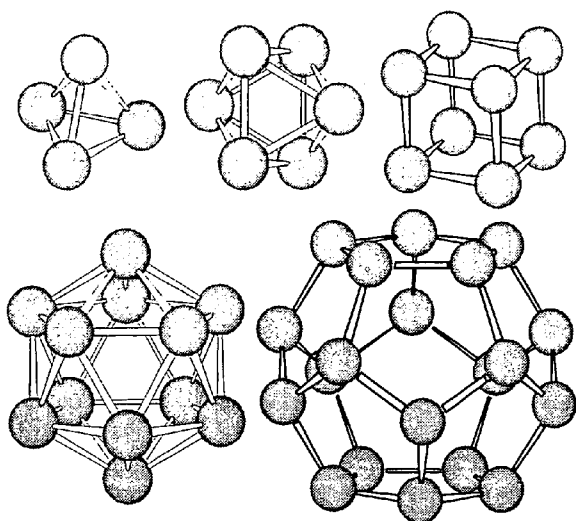


Fig. 3. Structure model of Platon's polyhedra.

This irrational number $\tau = (1+\sqrt{5})/2 = 1.618\dots$ has a relation of $\tau^{-1} = \tau - 1$, $\tau^2 = \tau + 1$. The only irrational number with the above relation is the golden ratio τ . This relation indicates the fractal concept that small things correspond to big things and big things correspond to the whole. It is believed that this golden ratio is the ratio that is full of comfortable harmony, and it is used for art works such as paintings and sculpture and buildings like the pyramids in Egypt. In addition, the golden ratio τ appears in the spiral pattern of the shell of the nautilus etc. A material that has the golden ratio τ directly reflected in the atomic arrangement is the quasicrystal, which gave the whole scientific world a big impact as a surprising discovery in solid state physics²⁾. The basic structure of the quasicrystal is based on the icosahedron and dodecahedron shown in Fig. 3, and the golden ratio τ is frequently observed in these polyhedra.

The present study indicates that the quasicrystal has a certain effect from the study on the relation between atomic arrangements with τ in the quasicrystal and the human body system. However, it is difficult to describe the direct relation between τ and the brain wave/ vital reaction. Phonon in the quasicrystal would have a special value that reflects τ of the quasicrystal. It is believed that there is a detection bio-system for phonon at meridian points, and the phonon affects Qi in the meridian by a quantum interaction. The information would be transmitted to the brain through the meridian, and α -wave and β -wave would arise. This kind of method has a possibility of affecting brain voltage control. The information-transformation mechanism due to quantum interaction between phonon and Qi is indistinct, and further study is needed. This kind of structure with icosahedral symmetry is also found in C₆₀ fullerene and B₁₂ cluster solid, and effects of lattice vibration due to

these structures on the living human body are also fascinating^{7,8)}.

General crystal healing is carried out by crystals corresponding to a part with disharmony in the body⁶⁾. Reaction of the human body to the crystal would be dependent on the difference of individual's mind-body conditions. Further studies are necessary.

5. Conclusion

Al-Pd-Mn icosahedral quasicrystals were set on three meridian points (Yingtang, Danzhong and Dantian), and EEG measurements were performed. When two quasicrystals were set on the Danzhong, the EEG intensity increased in all frequencies, and α 2-wave increased extremely. For superiority rates of brain waves, α 2-wave showed the highest value when the crystals were set on the Danzhong. The present results indicate that the quasicrystals with golden ratio τ in the structure would resonant with special meridian points.

Acknowledgements

The authors would like to thank Hiroo Indo, the director of TMR Oriental Medicine Clinic, for advices on the name of meridian points. This work was partly supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research, Ministry of Education, Science, Sports and Culture, Japan.

References

- 1) Simpson L.: *The Book of Crystal Healing*, London, Gaia Books Ltd., 1997.
- 2) Shechtman D., Blech I., Gratias D. and Cahn J. W.: Metallic Phase with Long-Range Orientational Order and No Translational Symmetry, *Phys. Rev. Lett.*, **53**: 1951, 1984.
- 3) Raphaell K.: *Crystal Enlightenment*, Santa Fe, NM, Aurora Press Inc., 1990.
- 4) Dewhurst-Maddock O.: *Healing with Sound*, London, Gaia Books Ltd., 1997.
- 5) Oku T. ed.: *Intelligent Life Information Science - Principle and Application of Consciousness and Life Energy*, Nagoya, Sankeisyu, 2002.
- 6) Raphaell K.: *The Crystal Transmission*, Santa Fe, NM, Aurora Press Inc., 1990.
- 7) Kroto H. W., Heath J. R., O'Brien S. C. and Smalley R. E.: C₆₀: Buckminsterfullerene, *Nature*, **318**: 162-163, 1985.
- 8) Oku T., Bovin J. -O., Higashi I., Tanaka T. and Ishizawa Y.: Atomic Structures of YB₅₆ Studied by Digital High-Resolution Electron Microscopy and Electron Diffraction, *J. Mater. Res.*, **16**: 101-107, 2001.



Al-Pd-Mn 系正 20 面体対称準結晶が脳波に及ぼす効果

(Effects of Al-Pd-Mn Icosahedral Quasicrystals on Electroencephalogram)

奥 健夫¹、横山 嘉彦²、奥 孝子³

(Takeo OKU¹, Yoshihiko YOKOYAMA² and Takako OKU³)

¹ 大阪大学 産業科学研究所 (日本、大阪)

² 姫路工業大学 工学部 (日本、兵庫)

³ (財)ヤマハ音楽振興会 (日本、京都)

要旨：本研究では、Al-Pd-Mn 系正 20 面体対称準結晶が微量情報伝達系を媒体として脳波に及ぼす効果を調べることを目的とした。準結晶を印堂、壇中、丹田に配置し脳波測定を行った結果、壇中に配置した際に、全体的な脳波強度増加が観察され、特に α_2 波の増加が著しく観察された。脳波の優勢率においても壇中に結晶を配置した際に、 α_2 波が最大であり、準結晶がある特殊な経穴に共鳴する可能性を示唆した。

Keywords: EEG, Brain waves, meridian, meridian point, quasicrystal, icosahedral structure, crystal healing, Qi, β -wave, α -wave

1. 緒言

古代から様々な結晶を使用した癒し、治癒の方法が知られているが¹⁾、現代科学的には、未知・不明な部分が多い。原子配列が調和した様々な原子配列調和物質が生体系に及ぼす影響は興味深いものであるとともに、今後の重要な課題になることが予想される。

本研究では、Al-Pd-Mn 系正 20 面体対称準結晶が微量情報伝達系を媒体として脳波に及ぼす効果を調べることを目的とした。準結晶はヒーリング効果があると言われる黄金比 τ を基本とし、5 回対称性という従来の結晶学的概念の範疇を超えた新しい物質である²⁾。この準結晶を 3 ヲ所の経穴に配置し脳波測定を行い、心身状態に及ぼす影響を調べた。

2. 実験方法

Al-Pd-Mn 三元合金は予め、電子ビーム帯熔融法を用いて脱ガスおよび精製した高純度の Al, Pd および

Mn を用いて作製した。これらの元素の純度については ICPMS 法を用いて分析し、Al は 99.999%、Pd は 99.996% および Mn は 99.999% の純度であった。Al-Pd-Mn 正二十面体準結晶の単結晶育成には LiF を主成分とする Flux を用いたブリッジマン法で行った。合金組成は擬似的な不分配凝固を示す $Al_{71.5}Pd_{20.3}Mn_{8.2}$ を用いた。母合金は BN 坩堝中において再溶解した後、一方向凝固をすることで結晶粒の粗大化を試みた。粗大化した正二十面体準結晶の単結晶はインゴットを破碎することによって直径約 1cm の結晶を取り出し、準結晶構造は X 線回折により確認した。

本研究における被験者は、健康な男女 2 名である。2 個の準結晶を印堂、壇中、丹田の 3 ヲ所に時間を変えて配置した。配置時間はそれぞれ 3 分間とし、前後に 3 分間ベースラインを置き A-B-A 型とした。実験は、仰臥閉眼で行い、被験者に暗示や心理誘導を行わないように留意した。実験室内は、温度 $19 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度 $47 \pm 5\%$ とした。

脳波測定に使用した装置は、フューテックエレクトロニクス(株)の FM-515A である。脳波周波数分布測定として、脳波 5 帯域 (θ 、 α_1 、 α_2 、 α_3 、 β) 測定を、Fp1 における微弱電位測定により行った。基準用電極は右耳たぶに配置した。

3. 実験結果

いずれの被験者においても、全体的に β 波、 α_2 波の分布率が高いのが共通した特徴である。準結晶を印堂及び壇中に配置したときに、それぞれの被験者において、 α_2 波の増加及び β 波の減少が観察された。一方、結晶による生体反応は、個体差・心身状態の差を示している可能性があるため解析に注意を要する。

準結晶の経穴配置による脳波微小電圧強度変化の一例を Fig.1 に示す。まず印堂に配置した場合、 β 波のみ電圧が増加し、他の低周波脳波はすべて減

奥 健夫 産業科学ナノテクノロジーセンター
〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘 8-1 電話 06-6879-8521
Fax. 06-6879-8522 E-mail: Oku@sanken.osaka-u.ac.jp
http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/~oku/frame.html



4. 考察

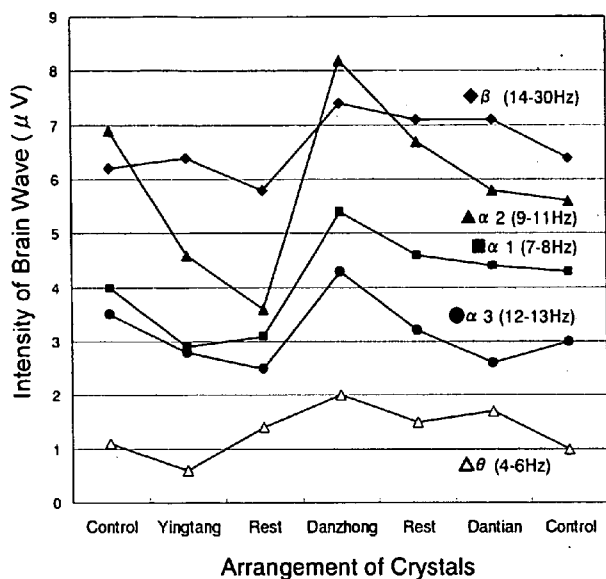


Fig. 1. 準結晶配置による脳波微小電圧強度.

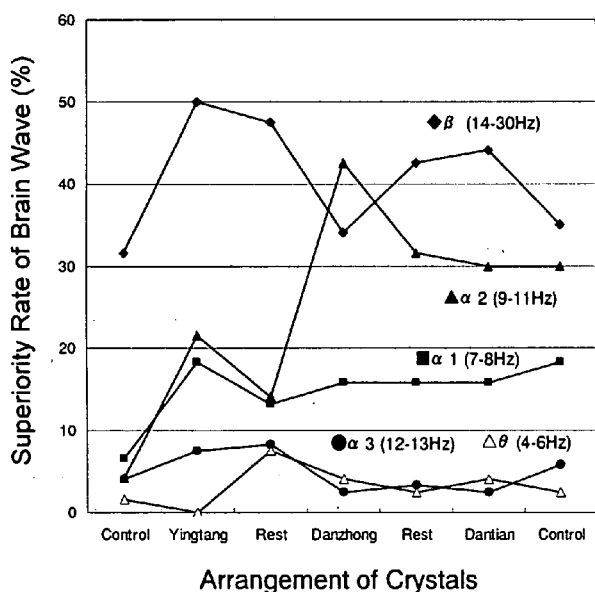


Fig. 2. 準結晶配置による脳波優勢率変化.

少している。次に壇中に配置したときの変化が最も大きく、全ての脳波の電圧が増加し、特に $\alpha 2$ 波においてその増加が顕著である。丹田配置においては、特に大きな生体反応は見られない。

準結晶経穴配置による脳波優勢率変化を Fig. 2 に示す。全体を通して β 波、 $\alpha 2$ 波の優勢率が高い。印堂に配置した場合、 β 波の優勢率増加が最も高い。壇中配置においては、 $\alpha 2$ 波の優勢率が最大となり、 β 波の減少が観察される。丹田配置では他の経穴と比較してそれほど大きな変化は見られない。

Fig. 1 及び Fig. 2 から得られた結果を総合すると、印堂に配置したときは、 β 波増加により意識覚醒効果が得られていると考えられる。また壇中に配置した際には、 $\alpha 2$ 波の増加により高いリラックス・集中効果が得られていると考えられる。丹田配置が大きな反応を示さなかったのは、脳から距離が離れているためか、もしくは脳の特定位置に対応していない経穴である可能性も考えられる。以上のことから、これらの準結晶がある特殊な経穴に共鳴し、脳波にその影響を及ぼしている可能性が考えられる。

全ての物質は原子から構成されており、全ての原子はフォノンと呼ばれる格子振動により振動している。また、原子そのものも $E = mc^2$ (E : エネルギー、 m : 質量、 c : 光速) によるエネルギーを有し、そのエネルギーは、 $E = h\nu$ (h : プランクの定数、 ν : 周波数) で表現される。人間の身体も原子から構成されており、ある特定の周波数を有していると考えられる。結晶を使用した癒しの方法としてのクリスタル・ヒーリングは、人間の体内におけるあらゆる細胞が、それぞれ独自の周波数で波動しているという原理の上に成り立っている^{1,3)}。この人体における自然の周波数のバランスが崩れたとき、身体の不調が現れてくる。結晶の波動は、自然治癒力を促す周波数を持ち、その力は精神エネルギーによって活性化され、宇宙の生命エネルギー(氣と考えられる)と呼ばれる源からエネルギーが結晶を通じて伝達されると言われている。伝達された情報は、天然の結晶における独特の構造によって増幅され、身体の周波数が調和とバランスを回復し、健康な状態に戻ることができる。鍼治療において使われる経絡に沿って氣という生命エネルギーがめぐっているが、これに対して結晶は、宇宙の生命エネルギー・情報を受け、そこに含まれる重要な周波数を体内の生命エネルギーに変化させ、さらにはエネルギーを強化・増幅していると考えられる³⁾。

一方、音の波動・振動を利用したサウンド・ヒーリングが古代より知られているが^{4,5)}、古代における幾何学の発達をさかのぼってみると、音程原理の比率は視覚的なかたちにたどりつく。それが Fig. 3 に示すプラトンの多面体と呼ばれる幾何学的正多面体であり、もう一つは、長6度という協和音程である。この長6度においては、音同士の周波数比が黄金比 τ となっており、音楽を明るく積極的な感じにしたいときに使用され強力なヒーリング効果を持つ音程と言われている。この黄金率と呼ばれる無理数 $\tau = (1 + \sqrt{5})/2 = 1.618\dots$ は、 $\tau^{-1} = \tau - 1$ 、 $\tau^2 = \tau + 1$ の関係、すなわち τ の逆数はそれ自身から1を引い

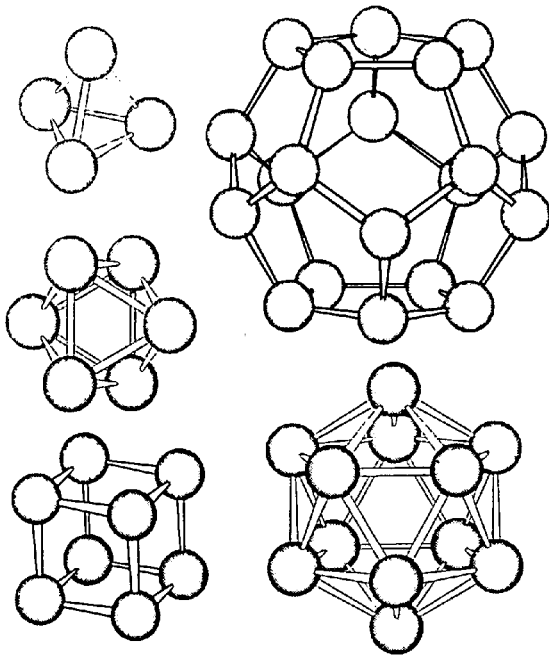


Fig. 3. プラトンの正多面体による原子配列モデル.

た値、2乗はそれ自身に1を加えた値、をとる唯一の無理数として知られている。これはつまり、小さいものは大きいものへ向かい、大きいものは全体へ向かうというフラクタル概念を示している。この黄金比は快く調和に満ちた比率であると考えられ、数多くの絵画や彫刻などの芸術作品、様々な建築物やエジプトのピラミッドのような建造物にも使用され、さらにはホラ貝やオウム貝等の貝殻の螺旋パターンにも黄金比 τ が現れている。この黄金比 τ を原子配列に直接反映した物質が1984年に発見された準結晶であり、固体物理学における驚くべき発見として全世界中に大きな衝撃を与えた²⁾。準結晶の基本的構造は、Fig.3に示す正12面体及び正20面体で構成され、これらの中には τ が多数観察される。

本研究では、準結晶中の τ を反映した原子配列が生体系に及ぼす効果を調べ、ある準結晶がある効果を及ぼすことを明らかにしたが、現在のところ、 τ と生体反応・脳波との直接的な対応・説明は得られていない。準結晶中のフォノン準結晶の特徴的構造である τ を反映した値となっていることが予想され、このフォノンに対する検出生体システムが経穴に存在し、経絡に量子的相互作用を及ぼし、氣に対して影響を及ぼし経絡により脳まで情報伝達され、 $\alpha 2$ 波、 β 波誘起が生じたと考えられる。このような手法により脳内電位制御効果を及ぼす可能性も考えられる。ここで、フォノンと氣の量子相互作用による情報交換メカニズムは現在のところ不明であり、今後の解明が待たれる。このような正20

面体対称構造は、フラーレン C_{60} 構造やボロン系 B_{12} クラスター固体などでも見出されており、これらの物質の格子振動が生体に及ぼす影響についても興味を持たれる^{7,8)}。

一般的なクリスタル・ヒーリングは、身体の不調和を有する部分にある程度対応した結晶を使用して行われるため⁶⁾、個体による微妙な心身状態の差により結晶に対する反応が異なる可能性があり、今後更なる調査検討が必要である。

5. 結論

準結晶を印堂、壇中、丹田に配置し脳波測定を行った結果、壇中に配置した際に、全体的な脳波強度増加が観察され、特に $\alpha 2$ 波の著しい増加が観察された。脳波の優勢率においても壇中に結晶を配置した際に、 $\alpha 2$ 波が最大であり、黄金比 τ を反映した原子配列を有する準結晶がある特殊な経穴に共鳴する可能性を示唆した。

謝辞

本論文の執筆にあたり、経穴の名称に関してTMR東洋医学室調神堂、印藤裕雄院長の御意見を頂いた。ここに深い感謝の意を表明する。本研究は一部、文部科学省科学研究費により行われた。

参考文献

- 1) Simpson L.: *The Book of Crystal Healing*, London, Gaia Books Ltd., 1997.
- 2) Shechtman D., Blech I., Gratias D. and Cahn J. W.: Metallic Phase with Long-Range Orientational Order and No Translational Symmetry, *Phys. Rev. Lett.*, **53**: 1951, 1984.
- 3) Raphaell K.: *Crystal Enlightenment*, Santa Fe, NM, Aurora Press Inc., 1990.
- 4) Dewhurst-Maddock O.: *Healing with Sound*, London, Gaia Books Ltd., 1997.
- 5) 奥健夫監修: *知的生命情報概論—意識・生命エネルギーの原理と応用*, 三恵社, 2002.
- 6) Raphaell K.: *The Crystal Transmission*, Santa Fe, NM, Aurora Press Inc., 1990.
- 7) Kroto H. W., Heath J. R., O'Brien S. C. and Smalley R. E.: C_{60} : Buckminsterfullerene, *Nature*, **318**: 162-163, 1985.
- 8) Oku T., Bovin J. -O., Higashi I., Tanaka T. and Ishizawa Y.: Atomic Structures of YB_{56} Studied by Digital High-Resolution Electron Microscopy and Electron Diffraction, *J. Mater. Res.*, **16**: 101-107, 2001.