

遠赤外線による魚の成育に関する考察

石井 猛¹⁾・木村 碩志²⁾・延原 玲子²⁾・岡田 敏彦²⁾・福田 星人²⁾

¹⁾加計学園・岡山理科大学・玉野総合医療専門学校、²⁾ミコフ環境科学研究所)

1 はじめに

著者等は、約 30 年前から、この遠赤外線の研究に取り組んでいる。この研究の必要性から、この遠赤外線も、遠赤外線応用研究会が発足され、昭和 60 年 4 月から、研究活動を進めて来ている。

遠赤外線の研究は長く、最近研究開発が活発に続けられている。一般消費者を対象とした繊維製品や暖房器さらには家庭用調理器を始め、工業用の塗装乾燥装置や食品加熱乾燥装置まで多くの分野で製品が誕生している。

昨年出版された、第 24 号 12 月の研究会誌・中永征太郎教授の「食物繊維の機能とエネルギー値」によると、実験動物を用いた試験研究結果が出来る限りヒトに外挿できることを常に期待していた事に同感する。

又、同じく同誌の島村美智也氏の調査報告の「ナノテクノロジー材料の安全性問題を認識するために」については、著者等も研究する課題として、生体が粒子を呼吸した場合のマイクロ粒子の挙動の違いを表 1 は大変興味ある事である。

更に、ナノ粒子の細胞への吸着については大変興味ある研究であり、生体への影響をおよぼすと言われているメカニズムは、図 1 に示されている。又、表 2 に適正に分散されたナノ粒子による生体影響性影響の事例を紹介している。

表 2 の中でも、魚類としてのオオクチバスの飼育水中の分散 (0.5, 1.0 ppm)、48 時間の研究成果については興味もたれる。

また、2008 年 6 月 27 日(筋)に、IPU・環太平洋大学で開催された第 55 回同研究会のシンポジウムとしての「アユモドキ・・・絶滅させはならない郷土の宝物」の貴重な盛大な討論会が行なわれた。

2 遠赤外線とは

太陽の中に、「目に見えないものがものを温めることができる部分がある」ことが発見されたのは、1800 年のことである。この光線はプリズムの実験で赤い色の外側に存在していたことから、「赤外線」と名付けられた。その後の研究から、赤外線は、「X線」、「紫外線」、「可視光線」、「マイクロ波」、「ラジオ波」等の仲間の「電磁波」であることが認められた。波長によって、呼び名と性質が異なることがある。今では、図 2 に示すように、更に赤外線を「近赤外線」と「遠赤外線」に分類されている。

遠赤外線の持つエネルギーは、物体や人間の皮

膚表面から約 200Um の深さの中で、ほとんど吸収されてしまうことが、この波長の電磁波は吸収された後、物体の原子を荷電させ、原子の励起状態、平たく言えば一種の興奮・振動状態を起し、生体の細胞を活発にするとされている。

以上のような長所から、この波長は「育成光線(生育光線とも言う)」と呼ばれ、多種多様な分野で研究・商品開発が進められている。著者等もこのような理由からこの研究に取り組んでいるのである。

3 遠赤外線を利用した材質

近代社会に於いて、遠赤外線の波長、照射率によって、様々な用途があることは、一般に知られている。

著者等は、長年の研究により、開発した T・NOB 遠赤外線は、主に、土壌改良に最適な WAVE LENGTH 及び EMISSIVITY を持っていることを発見した。即ちその遠赤外線放射鉱石の遠赤分析・成分表を、表 3 に、WAVE LENGTH を図 3 に、EMISSIVITY を図 4 に、それぞれ示す。

更に、著者等は別に遠赤外線が多く含まれると言う天照石を得ることが出来た。この天照石とは、宮崎県西臼杵郡日之影町見立で産出される石だけに与えられる名称である。天照石は今から約 10 年前、中央構造線の最南端、神話の里・高千穂で発見された。地質学的には「礫岩ホルンフェルス」と呼ばれるこの岩石は、2 億 3000 万年前の古生代後期、二畳紀に生成されたと言われている。天照石の里、宮崎県日之影町見立付近は、古生代からの造山活動による隆起を経て沈降し、海の底に没するという変遷をたどっている。ここで他のところから礫岩が運ばれて厚く堆積するが、実はこの礫岩が、どこから運ばれてきたのか、いつ堆積したのかは今もって大きな謎になっている(大陸から運ばれたと言う説、隕石ではないかと言う説もある)。

この石は、天孫降臨の地、高千穂に産する岩石であることにちなみ、「天照大神の石-天照石(てんしょうせき)」と名づけられた。

この天照石は、どのような石か? 学術的分析詳細として、含有成分を表 4 示す。表 4 の分析における考察として、特筆すべきことは、二酸化ケイ素 (SiO₂) の含有量が、極めて多いということである。ケイ素 100% は石英で、それが結晶化すると水晶である。水晶は正確な波動・振動を発することから、クォーツとして 1 万年に 1 秒しかかる

表1: 吸入粒子の呼吸器から他臓器への移動

	吸入沈着	生体内移動		備考(検証例)
		経路	移動先	
ナノ粒子	肺胞	内皮・上皮細胞を通過 ↓ 血液/リンパ循環	肝臓 膀胱 他	金(30nm):ラット:出典=注1参照 放射性元素標識炭素粒子(5-10nm):ヒト:出典=注2参照 他
	鼻内腔	嗅覚細胞 →神経軸索	上位(中枢)	金(50nm):リスザル:出典=注1参照
マイクロ粒子	肺胞	なし(長期滞留)		

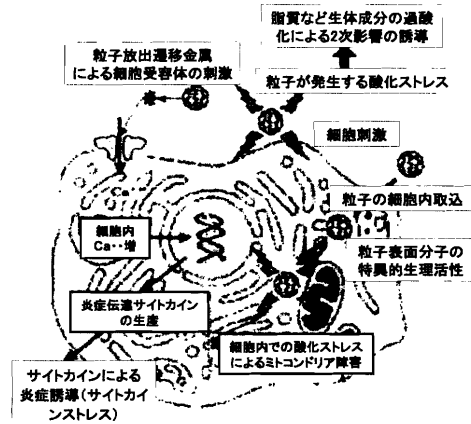


図1: ナノ粒子(①)の生体(細胞レベル)影響機序

表2: ナノ粒子の生物影響性に関する研究事例

対象生物	被験ナノ粒子	曝露方法	試験結果	備考	出典
植物	発芽種子(トウモロコシ, キュウリ, キャベツ, ニンジン)	アルミナ(13nm) 供給水中に分散(0.2, 2mg/ml), 7日間	根の成長度の低下(→80%)	発芽した種子の根の成長速度に対する影響	注5
魚類	オオクチバス幼魚	フラーレンC60(30~100nm) 飼育水中に分散(0.5, 1ppm), 48時間	(鰓からナノ粒子が取り込まれ脳へ移行したと推察) 脳内での過酸化脂質の著しい増加(×15)	アルツハイマー様脳障害の懸念	注6
哺乳類動物	ラット	単層カーボンナノチューブ 分散液を気管内へ単回注入(0.1, 0.5mg)→90日後評価	肺胞組織へ分散状態で粒子到達 肺組織の炎症と肉芽腫の誘導	石英ナノ粒子よりも強度の障害 鉄含有量の高いナノチューブの方が障害強度大	注7

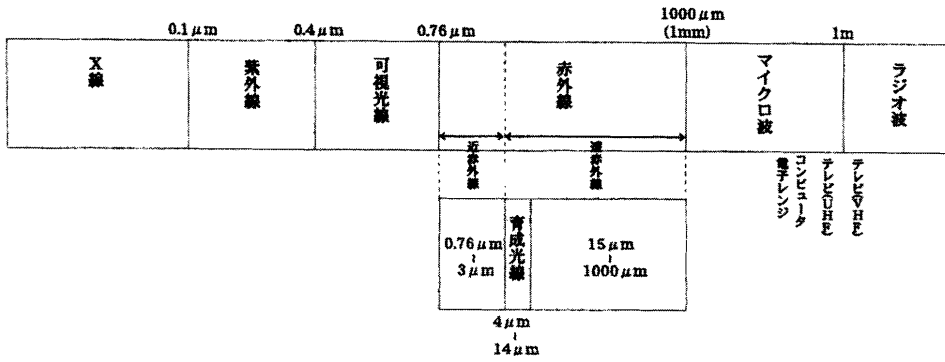


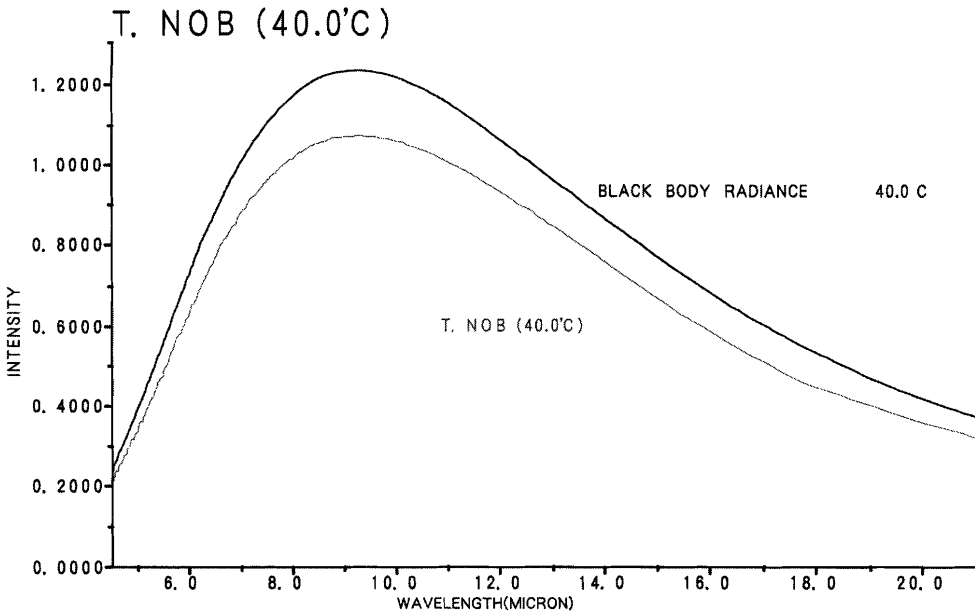
図2 遠赤外線

表3

遠赤外線放射鉱石の遠赤分析・成分表

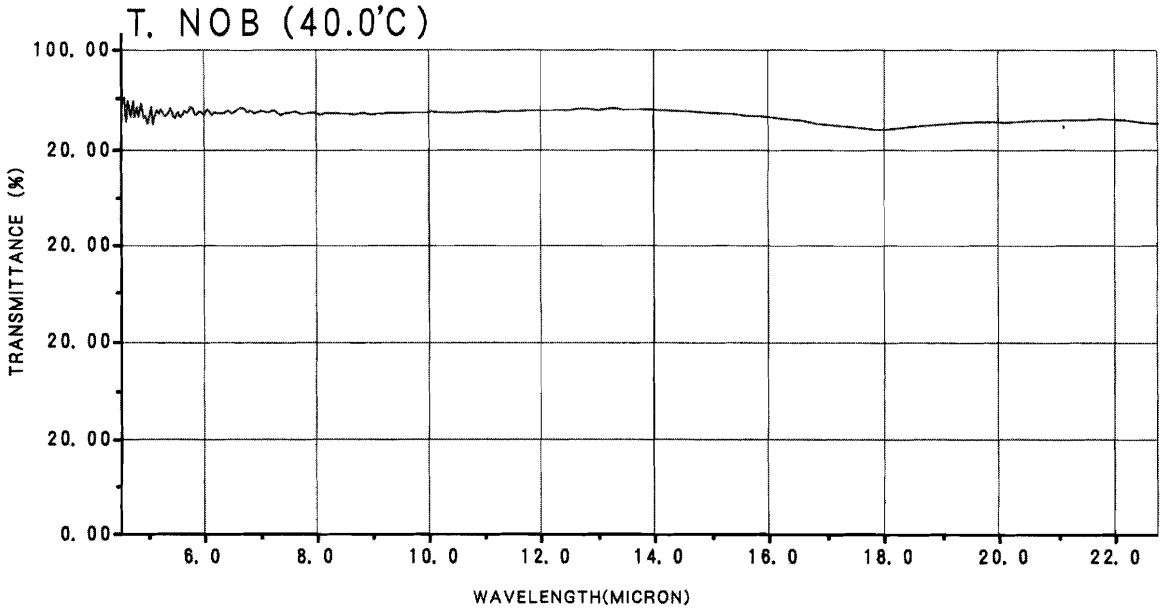
T. NOB 205

成分内容	記号	
遠赤外線放射率 (%)		98.02
シリカ	SiO ₂	53.21
アルミナ	Al ₂ O ₃	39.71
ジルコニウム	ZrO ₂	
酸化鉄	Fe ₂ O ₃	2.07
酸化マグネシア	MgO	0.65
酸化カルシウム	CaO	2.72
酸化ナトリウム	Na ₂ O	0.93
ポロニウム	P ₂ O ₃	0.02
カリウム	K ₂ O	0.62
チタン	TiO ₂	0.21
炭素	C	



SD-NO = 18 T. NOB (40.0°C)
SD-NO = 19 BLACK BODY RADIANCE 40.0 C

图 3 WAVELENGTH



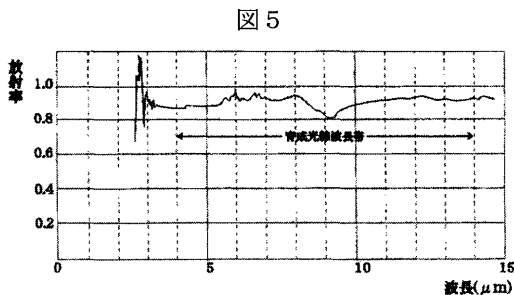
RESOL : 16cp-1
SCANS : 200
AMPOAIN : x64
P.INT : 8cp-1
BEAM : single
S.SPEED : MCT
S.NUMBER : 1
M.DATE : 12/26/94

图 4 EMISSIVITY

表 4

学 名：見立礫岩 (Mitate Conglomerate)

含有成分：二酸化ケイ素(SiO ₂)	64.8%
酸化アルミニウム(Al ₂ O ₃)	16.6%
酸化鉄(Fe ₂ O ₃)	6.14%
酸化ナトリウム(Na ₂ O)	3.20%
酸化カルシウム(CaO)	3.15%
酸化マグネシウム(MgO)	2.62%
酸化カリウム(K ₂ O)	2.28%
酸化チタン(TiO ₂)	0.727%
五酸化ニリン(P ₂ O ₅)	0.181%
マンガン(MnO)	0.118%
ジルコニウム(ZrO ₂)	0.0424%
ストロンチウム(SrO)	0.0316%
クロム(Cr ₂ O ₃)	0.0257%
ニッケル(NiO)	0.0138%
硫黄(SO ₃)	0.0124%
亜鉛(ZnO)	0.0120%
ルビジウム(Rb ₂ O)	0.0120%
銅(Cu)	0.00679%



天照石の遠赤外線放射測定結果

わなない電子時計にも使われている。

又ケイ素は半導体としてエレクトロニクスの分野で広く利用されており、絶縁体と伝導体

の中間の抵抗率を持った、整流作用に優れた物質である。こうした極めて正確な波動・作用が「育成波」となって、人のリズムを本来の姿に戻すとされている。

更に酸化チタンの含有量の量である。現在、抗菌・水質浄化等さまざまな分野で開発・研究が進められている。科学的・物理的に安定した毒のすくない物質で、通常の岩石は0.003%程度であるが、この天照石には0.7% 強の含有量があり、例えば、今・日本中で、環境汚染・癒し・レドックスが問題化されている今日、男女特に女性に大変人気の

ある「岩盤浴」に使用することにより、人の酸化還元作用を促すことが研究されている。

この天照石の遠赤外線放射率と、その波長との関係を示したものを、図5に示す。

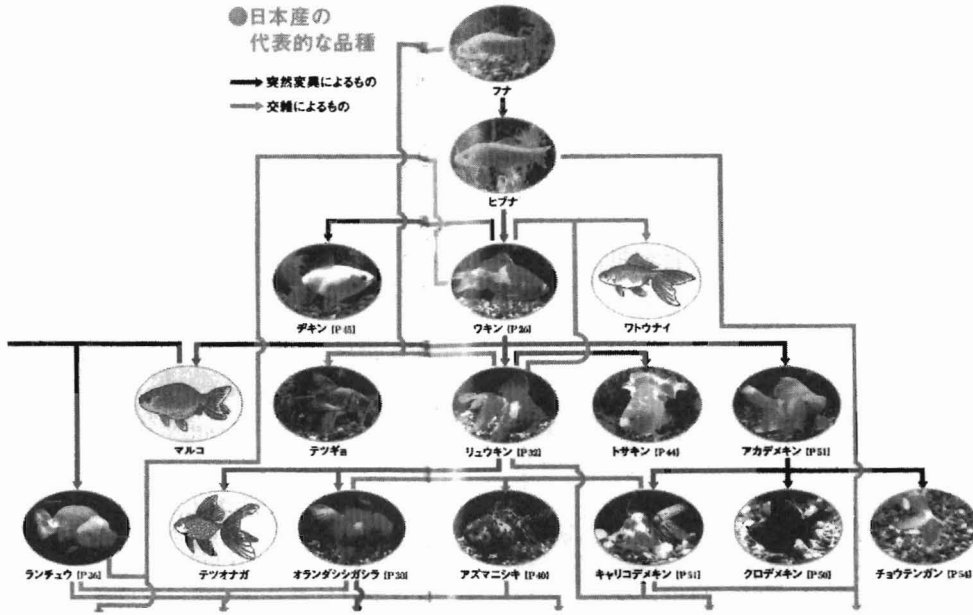
この「放射率」とは、物質の表面から遠赤外線等の電磁波を放射する力のことで、数値は、1.0(100%)が最大である。

一般的に、鉱石やセラミック等は比較的高い放射率を示すが、この天照石の結果賀示のように0.9(=90%)以上あり、又、図5に示すように、育成光線の波長帯(4-14 Um)、全域にわたって高いレベルの放射線を保つ鉱石は、大変珍しいことである。この結果から、天照石は優れた天然の「育成光線」を持つ放射材料と言うことが出来る。

4 遠赤外線による魚の育成に関する考察

以上の遠赤外線の研究を魚：ここでは、著者等のまわりに簡単に入手できる夜店にある安価な金魚[金魚は、古来・中国では「幸運と富を招く魚」として信じられていた。風水の説では、あらゆる災難を防ぎ、何事も円滑に進める力があるとされ、商人の中には、「悪運」とされる方角に小さな金魚鉢を置いて「厄除け」とする人もする。

金魚は、フナから始まり、さまざまな突然変異、交雑等の過程を経て現在のような多くの大変美しい金魚が見られるようになったと、勝田正志等は、図6に示すような、金魚の系統図(金魚の飼い方・



育て方、成美堂出版、p17) を報告している。

ワキンは、フナから突然変異したフナを固定した品種であり、図7に示されるように、祖先のフナに似たスリムな体型をしている。室町時代に、中国からはじめて入った金魚で、その名を「和金」と呼ばれるようになった。三歳魚の「和金」を図7に示すが、観賞魚としては、体色が赤と白の更紗模様が大変美しい開き尾になったものが一般的で、特に頭に赤が入るタイプが、体を大きく見せて美しいとされている。小赤などの名で市販されている、また金魚すくいでもよく見られるワキンは、

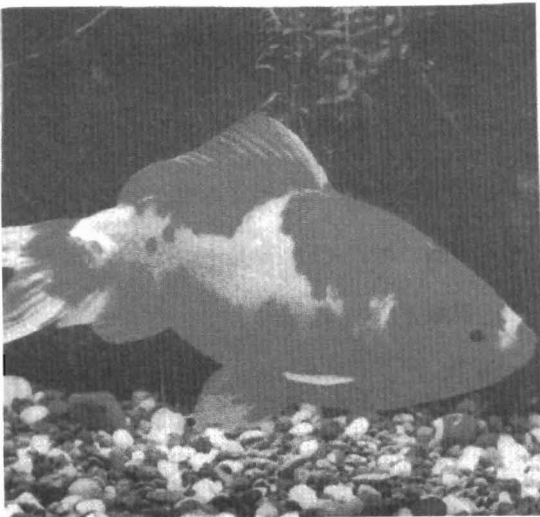


図7 ワキン (和金)

ほとんどが素赤のフナ尾で、現在もっとも多く流通している品種である。

リュウキン (琉金) は、江戸時代に中国から入った金魚ですが、琉球を経由し、薩摩に渡来して来たため、この名前がついている。図8に示されるように、とがった頭に、体高が高くて詰まった形の体、大きくヒラヒラとなびき、尾ビレが大変印象的で、横見で楽しむ場合には、最適であろう。

「キャラメルパック」といわれるほど背が盛り上がり、腹も丸い金魚が良いものとされている。

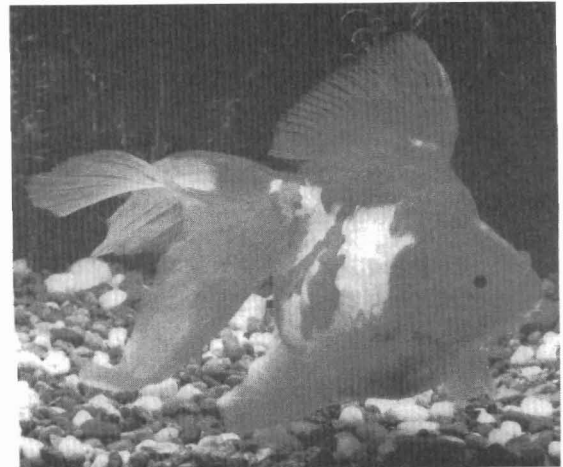


図8 リュウキン (流金)

ワキン型より泳ぎが、ゆっくりしているのので、ほかの品種と、混泳させる場合には、リュウキン型の金魚だけでそろえるようにする必要がある。

デメキン (出目金) は、図9に示されるに、リュウキンの突然変異からの赤デメキンができ、さらに黒デメキンが作られた。この黒デメキンは大

大きく突き出した目が、かわいらしい、大変人気のある黒デメキン金魚である。金魚すくいに入っていたり、小さな固体を見ることが多い金魚ですが、実際は以外に大きく成長する。

独特の顔と、赤、黒、キャリコ（三色デメキンとリュウキンとの雑種）、アルピノ（白化した金魚）と、体色のバリエーションが豊富なものが、人気の理由であろう。

特徴のある大きく出た目は、移動などで目を傷つけないように注意をする必要がある。

近くに石や流木など、入れないようにする必要がある。



図9 デメキン（出目金）

ランチュウ（蘭鑄）は、図10に示されるように、大変美しく金魚の王様とも呼ばれている。この金魚の愛好家は非常に多く、人気種の金魚である。図7の左下に示されるような、マルコからの改良で、江戸時代から明治時代にかけて種々研究されて、現在の形の金魚が作られた。全国に金魚愛好会があり、品評会も毎年盛大に行なわれている。

背びれがなく、体が丸い独特の形をしているため、上見で観賞するのが最適である。上から見ると、小判に尾ビレが、ついたような形で尾筒（おずつ）は太く丸く、尾ビレをふりながら泳ぐ特徴がある。

頭の肉瘤も観賞の重要なポイントの特徴で、頭頂部に発達しているものを「兜金:ときん」、頭全体に発達しているものを、「獅子頭:ししがしら」と読んでいる。

4・1 実験

以上の遠赤外線の研究を魚をもちいて、著者等のまわりに、簡単に入手できる夜店でもあり、小さい幼児、子供でも取り扱いのできる:安価な金

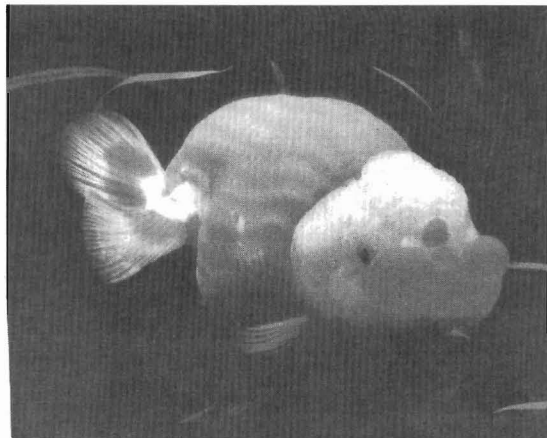


図10 ランチュウ（蘭鑄）

魚、この理由は、著者らは「環境化学」を大学および大学院で教授・研究しているが、日本・世界の環境汚染を守ろうとすれば、大学の環境化学で教授することは、遅く、もっと早く教授することができればと思い小さい幼児、小学生の時から教授する必要性をしみじみ感じ、そういう意味でもこの研究を目的とした。前述した金魚即ち「和金」（わきん）を用いて、成育し、実験・研究した結果の一例を以下に示す。

試験日時： 2008年8月27日（開始）～

試験場所： ミコフ環境科学研究所 倉敷市青江720-2

A 金魚成育の研究

I 使用材料

- 1) 市販金魚：6匹（4cm前後）
- 2) 容器：水槽（幅17cm・横30cm・高さ24cm）掛ける3個
- 3) 循環式ろ過装置+エアーポンプ+水草（ホテイアオイ）
- 4) ①遠赤外線放射鉱石②天照石③コントロール
- 5) 金魚のエサ（大創産業・100g）

II 試験方法

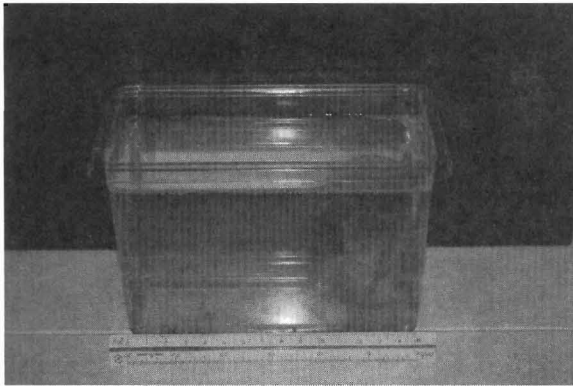
水槽①、②、③にそれぞれ水を適量入れ、それぞれの水槽に金魚2匹ずつをいれる。

水槽①遠赤外線放射鉱石(40グラム)・2アマテラス医師(40グラム)・コントロール（無添加）。

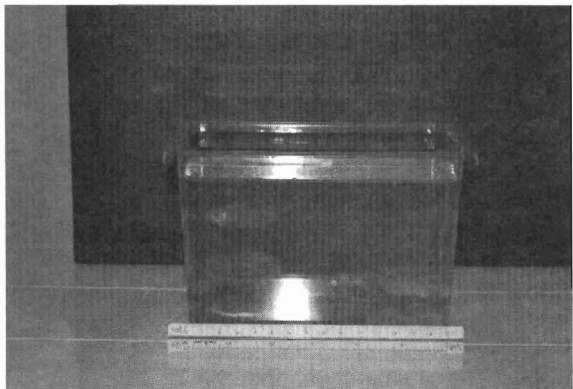
金魚のエサは毎日7～10粒・1匹、1日に2回与える。

それぞれの水槽で、金魚の生育状態を試験する。

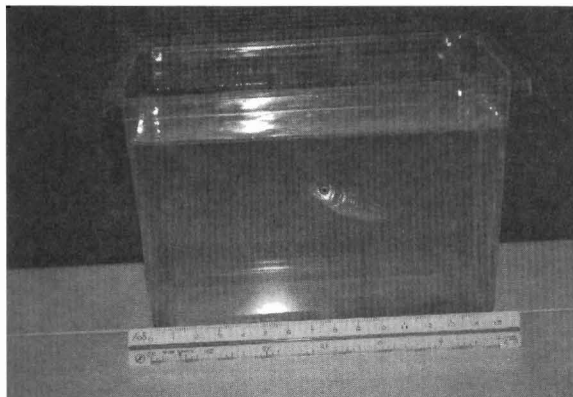
写真1は、テスト開始時



写真I ①：遠赤外線放射鉱石



写真I ②：天照石



写真I ③：コントロール（無添加）

III 考察

成育試験開始から・50日目の経過結果

写真I ① 水槽①（遠赤外線放射鉱石）

- ・ 同時に入れた、アナカリス（水草）も成長が一番早く、根も生えた。

- ・ エサに関しては、浮き草・ホテイアオイ等を入れた場合は、通常のエサより浮き草の根をよく食べる。
- ・ 著者の石井 猛は、「ホテイアオイは地球を救う」、「SAVE THE EARTHBY WATER HYACINTH」を出版(内田老鶴圃)している。

写真I ② 水槽②（天照石）

- ・ 同時に入れた、アナカリス（水草）も成長は見られるが、根は生えず。
- ・ エサに関しては、水草①程ではないが、根を良く食べる。

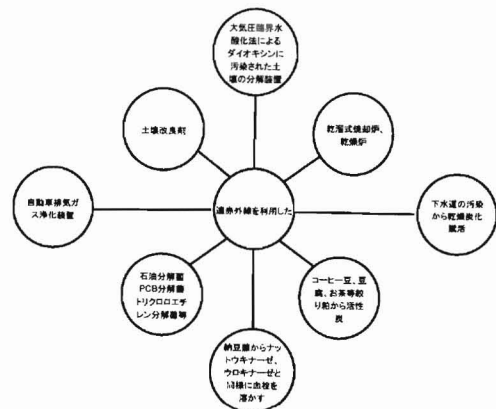
写真I ③ 水槽③（コントロール）

- ・ 同時に入れた、アナカリス（水草）は、少しづつ弱っていく。
- ・ エサに関しては、浮き草・ホテイアオイ等を入れた場合は、通常のエサより浮き草の根を良く食べる。

以前から取り組んでいる、神戸メジカルセンターでの研究結果並びに、環境・健康研究所の代表薬学博士・木村碩志先生等によると、③コントロール（無添加）に比較して、①の遠赤外線放射鉱石での成育結果が、約10倍の大きさになったと言う事であるが、これまで60日間程度の実験結果としては、金魚の育成に関して、遠赤外線による効果あまり見受けられない、もう少しの実験日数（6ヶ月～1年）が必要である。

この研究は、日本並びに世界における最初の研究である。

この遠赤外線を利用した研究の応用範囲：事業範囲は非常に広く、以下に示すように研究課題が、考察される。



遠赤外線を利用したフローシート

参考文献

- 1) 石井 猛：日本遠赤外線応用研究会誌，会長挨拶、1985.
- 2) 石井 猛：世界の温泉の研究、同上、1986.
- 3) 石井 猛：日韓国遠赤外線国際シンポジウム大会、韓国ソウル市、2008.
- 4) 石井 猛：温泉の化学的効能、日本物理療法学会誌、p 1-15, 2007.
- 5) 石井 猛：日本と世界の温泉の有効利用、水、p 23-26, 2007.
- 6) 石井 猛：温泉の効用（第2回）、LA VIE, p 40-45, 2006.
- 7) 石井 猛：温泉の効用（第1回）、同上、p 64-70、2006.
- 8) 石井 猛：世にも不思議な水の物語、三有資源研究所、2005.
- 9) 石井 猛：世界の温泉：生体物理刺激と生体反応、フジテクノ、東京、2004
- 10) 石井 猛他：岡山の温泉、日本文教出版、岡山、2004.
- 11) 石井 猛他：蘇る健康・温泉水、美功社、2004.
- 12) 石井 猛：日本温泉開発と有効利用の研究、岡山国際交流局資料、2004.
- 13) 石井 猛：温泉と水、建部大学、岡山県建部講演資料、2002.
- 14) 石井 猛：ホテイアオイは地球を救う、内田老鶴圃、1998.
- 15) TAKESHI ISHII： SAVE THE EARTH BY WATER HYACINTH,1998,
- 16) 石井 猛：ホテイアオイによる水質浄化と有効利用、四国ダム研究会、1997.
- 17) 石井 猛：環境汚染物質の電気化学分析法、共立出版、1997.
- 18) 石井 猛：環境化学ガイドブック、内田老鶴圃、1995.
- 19) 石井 猛：自然環境における重金属の分析に関する研究、分析化学、1075.
- 20) 石井 猛：温泉中の微量元素の電気化学分析、同上、1975.
- 21) 石井 猛他：日本温泉文献目録、日本温泉科学会、1974.
- 22) 石井 猛：岡山の名水と料理について語る、見味舌聞出版、1974.
- 23) 石井 猛他：岡山県大百辞典（上、下）、山陽新聞社、1973.
- 24) 石井 猛他：分析化学辞典、共立出版、1973.
- 25) 石井 猛他：石油機器分析の実際、南江堂、1973.
- 26) 石井 猛：環境汚染公害の諸問題とその対策について、熱海書房、1973.
- 27) TAKESHI ISHII et al： MODERN ASPECTS OF POLAROGRAPHY, PRENUM PRESS, 1966.