

平成21年 5 月 14 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18570055
 研究課題名（和文） 魚鱗を用いた破骨一骨芽細胞相互の分化制御遺伝子の網羅的単離とメラトニンによる制御
 研究課題名（英文） Cloning and expression of osteoclastic and osteoblastic markers in fish scale and the regulation of osteoclast differentiation by melatonin
 研究代表者
 服部 淳彦（HATTORI ATSUSHIKO）
 東京医科歯科大学・教養部・教授
 研究者番号：70183910

研究成果の概要：

硬骨魚類の鱗を骨のモデルとしてとらえ、破骨細胞の分化に関わる遺伝子（NFATc-1）や機能遺伝子（TRAP, Cathepsin K, MMP-9）をキンギョの鱗からクローニングし、それらの遺伝子が鱗の破骨細胞で発現していることを明らかにした。また、破骨細胞の分化に関わる RANK と RANKL 遺伝子のクローニングに成功した。最終年度では、初年度に確立した筋肉内への鱗の自家移植（破骨細胞誘導）の系を用いて、メラトニンが多核の成熟破骨細胞で発現している機能遺伝子を抑制するだけでなく、破骨細胞の分化に関わる RANK と RANKL の遺伝子の発現に対しても抑制することにより、破骨細胞の分化も抑制することを明らかにした。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,400,000	0	1,400,000
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	600,000	4,000,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・形態・構造

キーワード：メラトニン、破骨細胞、骨芽細胞、ウロコ、細胞分化、メラトニンレセプター、硬骨魚類

1. 研究開始当初の背景

破骨細胞や骨芽細胞の分化に関わる研究は、これまで主として哺乳類の単離した細胞を用いて行われてきた。しかしながら、単離した血液幹細胞だけでは破骨細胞が誘導できないこと、骨芽細胞などの支持細胞との共存下で初めて分化が誘導できることなどから、破骨細胞の分化を一つ挙げても、破骨細胞

と骨芽細胞が共存していることが重要であり、互いにコミュニケーションを取り合い、分化や機能の調節を行っていると考えられるようになった。しかし、そのメカニズムや調節機構の詳細に関しては明らかにされていない部分が多い。特に、我々が2002年に初めて報告したメラトニンの破骨細胞に対する抑制機構はまったく手付かずの状態であった。

2. 研究の目的

硬骨魚類のウロコは、構造面、機能面、さらに進化学的な側面からも骨と類似した器官である。すなわち、骨と同様に、破骨細胞と骨芽細胞が共存し、I型コラーゲンを主とする基質にハイドロキシアパタイトとしてCaが沈着し、そこから血中にCaが供給されている。さらに、ウロコは移植や再生が容易に行えるので、破骨細胞や骨芽細胞を自由に誘導することができる。そこで、骨のモデルとして硬骨魚類（キンギョ）のウロコを用い、破骨細胞と骨芽細胞の機能や分化に対するメラトニンの制御機構を明らかにすることを目的とした。

そのために、キンギョのウロコの系を用いて、(1) 血液幹細胞から多核の成熟破骨細胞の分化誘導系を確立し、(2) 破骨細胞や骨芽細胞の機能と分化に関わる遺伝子群をクローニングし、最後に(3) メラトニンによるそれらの遺伝子の制御機構を明らかにした。

3. 研究の方法

実験動物としては、入手や飼育が容易であり、ウロコの大きさが適当に大きく、取り扱い易いキンギョを用いた。

(1) キンギョを麻酔にかけ、筋肉内にウロコを移植した。経日的に移植したウロコのサンプリングを行い、破骨細胞を染色するとともに、破骨細胞の機能遺伝子や分化に関わる遺伝子の発現をリアルタイムPCR法を用いて解析した。

(2) キンギョのウロコのcDNAを用いて、主としてゼブラフィッシュのジーンバンクのデータからホモロジー検索を行い、破骨細胞や骨芽細胞の分化に関わる遺伝子や機能遺伝子のクローニングを行った。

(3) 筋肉内にウロコを移植した個体を用いて、実験群にはメラトニン入りシリコンチューブを腹腔内に投与し（夜間のメラトニン濃度に相当）、対照群には空のシリコンチューブを投与した。破骨細胞の分化に対するメラトニンの効果をみるためには、移植と同時にメラトニンを投与し、移植1日と3日目のウロコを用いた。また、成熟破骨細胞の機能に対するメラトニンの効果をみるためには、移植7日目にメラトニンを投与し、8日目にウロコのサンプリングを行った。各サンプルの破骨細胞の形態や各遺伝子の発現をリアルタイムPCR法を用いて解析した。

4. 研究成果

(1) 血液幹細胞から単核の前駆破骨細胞への分化さらに単核の破骨細胞から多核の成

熟破骨細胞への分化を、細胞が同期して誘導できる系として、「筋肉内自家移植ウロコ」のモデル系を確立した。ウロコを筋肉内に移植すると、破骨細胞の誘導が起り、移植後3日で単核の破骨細胞が多数出現し、7日目には多核の成熟破骨細胞を誘導することができ、各分化段階にしたがって、分化に関わる遺伝子および機能遺伝子（後述）の発現が認められた。

(2) 破骨細胞の分化に関わる遺伝子である(NFATc-1)や機能遺伝子(TRAP, Cathepsin K, MMP-9)をキンギョのウロコからクローニングし、それらの遺伝子がウロコの破骨細胞で発現していることを明らかにした。また、骨芽細胞の分化に関わる遺伝子(Runx2a, Runx2b, Dlx5, Osterix)や機能遺伝子

(Collagen-I, ALP, Osteocalcin)を、キンギョのウロコからクローニングし、さらに、破骨細胞の分化に関わるRANKとRANKL遺伝子のクローニングに成功した。

(3) 初年度に確立した筋肉内へのウロコの自家移植（破骨細胞誘導）の系を用いて、メラトニンが多核の成熟破骨細胞で発現している機能遺伝子を抑制するだけでなく、破骨細胞の分化に関わるRANKとRANKLの遺伝子の発現に対しても抑制することにより、破骨細胞の分化も抑制することを明らかにした。さらに、メラトニンの膜レセプター

(Mel-1a, 1b, 1c)をクローニングし、破骨細胞にメラトニンレセプターが発現していることを明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 21 件)

- ① Suzuki, N., Hayakawa, K., Kameda, K., Triba, A., Tang, N., Tabata, M.J., Takada, K., Wada, S., Omori, K., Srivastav, A.K., Mishima, H. and Hattori, A.: Monohydroxylated polycyclic aromatic hydrocarbons inhibit both osteoclastic and osteoblastic activities in teleost scales. *Life Sci.*, 84: 482-488 (2009), 査読有
- ② Ikegami, T., Azuma, K., Nakamura, M., Suzuki, N., Hattori, A. and Ando, H.: Diurnal expressions of four subtypes of melatonin receptor genes in the optictectum and retina of goldfish. *Comp. Biochem. Physiol., part A* 152: 219-224 (2009), 査読有
- ③ Oba, S., Nakamura, K., Sahashi, Y., Hattori, A., and Nagata C. Consumption of vegetables alters morning urinary 6-sulfatoxymelatonin concentration. *J. Pineal Res.*, 45: 17-23 (2008), 査読有

- ④Suzuki, N., Somei, M., Seki, A., Reiter, R.J. and **Hattori, A.**: Mini Review: Novel bromomelatonin derivatives as potentially effective drugs to treat bone diseases. *J. Pineal Res.*, 45: 229-234 (2008), 査読有
- ⑤Suzuki, N., Somei, M., Kitamura, K., Reiter, R.J. and **Hattori, A.**: Novel bromomelatonin derivatives suppress osteoclastic activity and increase osteoblastic activity: Implications for the treatment of bone diseases. *J. Pineal Res.*, 44:326-334 (2008), 査読有
- ⑥Suzuki, N., Omori, K., Nakamura, M., Tabata, M.J., Ikegame, M., Ijiri, K., Kitamura, K., Nemoto, T., Shimizu, N., Kondo, T., Matsuda, K., Ando, H., Kasahara, H., Nagase, M., Nara, M. and **Hattori, A.**: Scale osteoblasts and osteoclasts sensitively respond to low-gravity loading by centrifuge. *Biol. Sci. Space*, 22: 3-7 (2008), 査読有
- ⑦Takahashi, H., Suzuki, N., Takagi, C., Ikegame, M., Yamamoto, T., Takahashi, A., Moriyama, S., **Hattori, A.** and Sakamoto, T.: Prolactin inhibits osteoclastic activity in the goldfish scale: A novel direct action of prolactin in teleosts. *Zool. Sci.*, 25: 739-745 (2008), 査読有
- ⑧鈴木信雄, 清水宣明, 北村敬一郎, 根本 鉄, 染井正徳, 池亀美華, 和田重人, 近藤 隆, 大森克徳, 中村正久, 井尻憲一, 田畑 純, **服部淳彦**: 物理的刺激に対する骨芽細胞・破骨細胞の応答: 魚類のウロコを骨のモデルとした骨代謝の解析. *日本生体電気・物理的刺激研究会誌*, 22: 31-37 (2008), 査読無
- ⑨**服部淳彦**: メラトニンによる骨形成・骨代謝制御. *化学と生物* 46: 115-122 (2008), 査読無
- ⑩鈴木信雄, 小林史尚, 又多政博, **服部淳彦**, 伊藤 靖, 大嶋雄治: 能登半島沿岸の海水中のトリブチルスズ濃度測定と海洋細菌によるトリブチルスズの浄化の試み. *日本海域研究*, 39: 49-53 (2008), 査読有
- ⑪Suzuki, N., Kitamura, K., Nemoto, T., Shimizu, N., Wada, S., Kondo, T., Tabata, M.J., Sodeyama, F., Ijiri, K. and **Hattori, A.**: Effect of vibration with a frequency on osteoblastic and osteoclastic activities: Analysis of bone metabolism using goldfish scale as a model for bone. *Adv. Space Res.*, 40:1711-1721 (2007), 査読有
- ⑫Azuma, K., Kobayashi, M., Nakamura, M., Suzuki, N., Yashima, S., Iwamuro, S., Ikegame, M., Yamamoto, T. and **Hattori, A.**: Two osteoclastic markers expressed in multinucleate osteoclasts of goldfish scales. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 362: 594-600 (2007), 査読有
- ⑬Aizawa, S., Hoshino, S., Sakata, I., Adachi, A., Yashima, S., **Hattori, A.** and Sakai, T.: Diurnal change of thyroid-stimulating hormone mRNA expression in the rat pars tuberaris. *J. Neuroendocrinol.*, 19: 839-846 (2007), 査読有
- ⑭**服部淳彦**: メラトニンの新しい機能: 骨形成・骨代謝制御. *時間生物学* 13: 16-24 (2007), 査読有
- ⑮**服部淳彦**: メラトニンに関する基礎. *モダンフィジシャン* 27: 1053-1056 (2007), 査読無
- ⑯鈴木信雄, 大森克徳, 井尻憲一, 北村敬一郎, 清水宣明, 田畑 純, 池亀美華, 中村正久, 近藤 隆, 松田恒平, 安東宏徳, 笠原春夫, 永瀬 睦, **服部淳彦**: 魚類のウロコを用いた宇宙生物学的研究. *Space Utiliz. Res.*, 23: 318-321 (2007), 査読無
- ⑰田畑 純, 鈴木信雄, **服部淳彦**: 魚鱗: 硬組織研究と再生研究のフロンティア. *細胞*, 39: 55-57 (2007), 査読無
- ⑱Suzuki, N., Tabata, M.J., Kambegawa, A., Srivastav, A.K., Shimada, A., Takeda, H., Kobayashi, M., Wada, S., Katsumata, T. and **Hattori, A.**: Tributyltin inhibits osteoblastic activity and disrupts calcium metabolism through an increase in plasma calcium and calcitonin levels in teleosts. *Life Sci.*, 78: 2533-2541 (2006), 査読有
- ⑲Somei, M., Iwaki, T., Yamada, F., Tanaka, Y., Shigenobu, K., Koike, K., Suzuki, N. and **Hattori, A.**: The ideal synthesis method aimed at the leads for an α_2 -blocker, an inhibitor of blood platelet aggregation, and an anti-osteoporosis agent. *Heterocycles*, 68: 1565-1569 (2006), 査読有
- ⑳**服部淳彦**, 鈴木信雄, 染井正徳: メラトニン Up to Date: 骨とメラトニン. *日本抗加齢医学会誌*, 2: 78-86 (2006), 査読有
- 21 鈴木信雄, 田畑 純, 和田重人, **服部淳彦**: 魚のウロコを用いた新しい実験系の開発と医歯学への応用. *Dental Diamond*, 31: 68-73 (2006), 査読無

[学会発表] (計 44 件)

- ①Suzuki, N., Furusawa, Y., Takasaki, I., Tabuchi, Y., Kitamura, K., Wada, S., Hori, T., Kondo, T., Nemoto, T., Shimizu, N. and **Hattori, A.**: Effect of low-intensity pulsed ultrasound on osteoblasts and osteoclasts of zebrafish scales. 17th Scientific Meeting Second Joint Meeting of the International Bone and Mineral Society and the Australian and New Zealand Bone and Mineral Society. Australia (2009, 3)
- ②天野栄一郎, 佐藤達也, 野口侑真, 丸山雄介, 鈴木信雄, **服部淳彦**: 他家移植ウロ

- コに誘導された破骨細胞に対するコルチゾールの効果—キンギョのウロコを用いた解析. 日本動物学会関東支部第61回大会, さいたま (2009, 3)
- ③丸山雄介, 鈴木信雄, **服部淳彦**: 繁殖期の雌キンギョに対してメラトニンは血漿カルシウム濃度を有意に抑制する. 第33回日本比較内分泌学会, 広島 (2008, 12)
- ④田中大輔, 井上和仁, 鈴木信雄, **服部淳彦**: 繁殖期の雌キンギョのウロコにおけるメラトニン合成酵素の遺伝子発現. 第33回日本比較内分泌学会, 広島 (2008, 12)
- ⑤宇都理佳, 古谷 遼, 中村正久, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョ再生ウロコにおける隆起線形成と骨形成関連遺伝子発現の日内変動. 第33回日本比較内分泌学会, 広島 (2008, 12)
- ⑥Thiparpa, T., 中村正久, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョのウロコにおける破壊と再生の開始シグナル. 第33回日本比較内分泌学会, 広島 (2008, 12)
- ⑦**服部淳彦**, 鈴木信雄: 破骨細胞の分化・機能を抑制する松果体ホルモン・メラトニン. 第26回日本骨代謝学会, 大阪 (2008, 10)
- ⑧鈴木信雄, 染井正徳, 関あずさ, 池亀美華, 山本敏男, **服部淳彦**: 新規プロモメラトニンは破骨細胞の活性を抑制し、骨芽細胞の活性を上げる: 培養ウロコを用いた解析. 第26回日本骨代謝学会, 大阪 (2008, 10)
- ⑨関あずさ, 鈴木信雄, 染井正徳, 池亀美華, 山本敏男, **服部淳彦**: 新規プロモメラトニン誘導体の卵巣摘出ラットおよび低カルシウム食ラットに及ぼす影響. 第26回日本骨代謝学会, 大阪 (2008, 10)
- ⑩鈴木信雄, Danks, J.A., 田畑 純, 池亀美華, 中村正久, **服部淳彦**: 副甲状腺ホルモンのウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する作用. 第79回日本動物学会, 福岡 (2008, 9)
- ⑪Ikegami, T., Azuma, K., Nakamura, M., Suzuki, N., **Hattori, A.** and Ando, H.: Synchronous and diurnal expressions of genes encoding four different subtypes of melatonin receptors in the goldfish brain. 6th International Symposium on Fish Endocrinology, Canada (2008, 6)
- ⑫鈴木信雄, 北村敬一郎, 根本 鉄, 清水宣明, 池亀美華, 和田重人, 近藤 隆, 大森克徳, 中村正久, 井尻憲一, 田畑 純, 染井正徳, **服部淳彦**: 物理的刺激に対する骨芽・破骨細胞の応答: 魚類のウロコを骨のモデルとした骨代謝の解析. 第35回日本生体電気・物理的刺激研究会, 新潟 (2008, 3)
- ⑬Kitamura, K., Suzuki, N., Nemoto, T., Shimizu, N., Tabata, M.J., Wada, S., Omori, K., Nakamura, M., Kondo, T. and **Hattori, A.**: Effects of low-intensity ultrasound on bone metabolism in goldfish scale. International Symposium of Sonochemistry and Sonoprocessing 2007, Kyoto, Japan (2007, 12)
- ⑭鈴木信雄, 北村敬一郎, 清水宣明, 田畑 純, 池亀美華, 中村正久, 近藤 隆, 和田重人, 井尻憲一, 大森克徳, **服部淳彦**: 超音波の機械的刺激及び加速度の重力刺激に対する骨芽・破骨細胞の応答. 第78回日本動物学会, 弘前 (2007, 9)
- ⑮**服部淳彦**: ウロコ再生の日周期性とウロコで合成されるメラトニン. 日本比較生理生化学会第29回大会, 岡山 (2007, 7) (**招待講演**)
- ⑯**服部淳彦**: メラトニン総論と破骨細胞への作用. 第7回日本抗加齢医学会総会, 京都 (2007, 7) (**招待講演**)
- ⑰**服部淳彦**: 魚鱗の破壊・再生現象とメラトニン. 第8回日本比較3学会合同シンポジウム, 栃木 (2007,10) (**招待講演**)
- ⑱**服部淳彦**: メラトニンの総論. 第5回抗加齢歯科医学研究会, 東京 (2007,11) (**招待講演**)
- ⑲**服部淳彦**: 骨のモデルとしての魚鱗の吸収・再生現象とメラトニンによる制御. 第11回生体制御セミナー, さいたま (2007, 12) (**招待講演**)
- ⑳北村敬一郎, 鈴木信雄, 根本 鉄, 清水宣明, 和田重人, 近藤 隆, 井尻憲一, 田畑 純, 新実信夫, **服部淳彦**: 加速度刺激による骨形成促進作用: 魚のウロコを用いた新規モデルシステムの開発. 第46回日本生体医工学会, 仙台 (2007, 4)
- 21 Kakikawa, M., Oda, Y., Sunata, S., Suzuki, N., Kitamura, K., **Hattori, A.**: Iwasaka, M., Ueno, S. and Yamada, S.: Effects of extremely low frequency magnetic fields on osteoclasts and osteoblasts: Development of a new model system using fish scale. Bioelectromagnetics Society 29th Annual Meeting, Kanazawa (2007, 6)
- 22 Suzuki, N., Somei, M., Kitamura, K. and **Hattori, A.**: Novel bromomelatonin derivatives activate osteoblasts and suppress osteoclasts simultaneously in the goldfish scale. 17th Scientific Meeting Second Joint Meeting of International Bone and Mineral Society Montreal, Canada (2007, 6)
- 23 池上太郎, 東 恭一, **服部淳彦**, 鈴木信雄, 中村正久, 安東宏徳: キンギョのメラトニン受容体遺伝子の発現の日周変動. 第78回日本動物学会, 弘前 (2007, 9)
- 24 鮫島一宏, 鍵裕之, **服部淳彦**: キンギョのウロコ及びその再生過程に金属元素が与える影響. 日本鉱物科学会2007年度年会, 東京 (2007, 9)
- 25 小多雄太, 柿川真紀子, 鈴木信雄, 山田外史, 北村敬一郎, **服部淳彦**, 廣田憲之,

- 岩坂正和, 上野照剛: 骨形成におよぼす交流磁場効果. 第31回日本応用磁気学会, 東京 (2007, 9)
- 26 古谷 遼, 小林正樹, 中村正久, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョの再生ウロコを用いた骨形成関連遺伝子の発現解析. 第32回日本比較内分泌学会, 栃木 (2007, 10)
- 27 Thamamongood T., 田畑 純, 中村正久, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョのウロコを用いた種々の骨破壊-骨再生モデル系の確立. 第32回日本比較内分泌学会, 栃木 (2007, 10)
- 28 鈴木信雄, 小林史尚, 又多政博, 伊藤 靖, 大嶋雄治, **服部淳彦**: トリブチルスズのカルシウム代謝に及ぼす影響と海洋細菌による浄化の試み. 第32回日本比較内分泌学会, 栃木 (2007, 10)
- 29 勝又敏行, 岡崎三代, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョのウロコにおけるヘパラン硫酸プロテオグリカンの解析. 第80回日本生化学会大会, 横浜 (2007, 12)
- 30 鮫島一宏, 鍵裕之, **服部淳彦**: キンギョのウロコ及びその再生過程に金属元素が与える影響. 第2回バイオミネラリゼーションワークショップ, 東京 (2007, 12)
- 31 鈴木信雄, 大森克徳, 井尻憲一, 北村敬一郎, 清水宣明, 田畑 純, 池亀美華, 中村正久, 近藤 隆, 松田恒平, 安東宏徳, 笠原春夫, 永瀬 睦, 久保田幸治, 奈良雅之, **服部淳彦**: 擬似微小重力及び過重力下における骨代謝制御: 培養ウロコを用いた解析. 第24回宇宙利用シンポジウム, 東京 (2008,1)
- 32 奈良雅之, **服部淳彦**: 他家移植に伴うキンギョのウロコの構造変化-赤外分光法によるアプローチ. 日本化学会第88春季年会, 東京 (2007, 3)
- 33 阮久住, **服部淳彦**, 奈良雅之: ウロコの再生機構の解析-顕微ラマン分光法によるアプローチ. 日本化学会第88春季年会, 東京 (2007, 3)
- 34 **服部淳彦**: メラトニンの多彩な機能と新たな展開. 第24回 生命科学先端研究センター学術セミナー, 富山 (2006, 5) (招待講演)
- 35 鈴木信雄, 染井正徳, 北村敬一郎, **服部淳彦**: プロモメラトニンは破骨細胞の活性を抑制し, 骨芽細胞の活性を上昇させる. 第77回日本動物学会, 島根 (2006, 9)
- 36 三木真之介, 八島さやか, 鈴木信雄, 中村正久, 岩室祥一, **服部淳彦**: キンギョのウロコにおけるメラトニン合成酵素のクローニングとその発現. 第77回日本動物学会, 島根 (2006, 9)
- 37 東恭一, 杉浦 領, 鈴木信雄, 中村正久, **服部淳彦**: キンギョのウロコの破骨細胞分化に及ぼすメラトニンの効果. 第77回日本動物学会, 島根 (2006, 9)
- 38 倉持大輔, 加藤晴康, 別府諸兄, 右高潤子, 平田和明, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョの再生ウロコにおける骨芽および破骨細胞の FGF-2 に対する反応. 第77回日本動物学会, 島根 (2006, 9)
- 39 勝又敏行, 岡崎三代, 鈴木信雄, **服部淳彦**: キンギョのウロコの再生および破壊過程におけるシンデカンの解析. 第77回日本動物学会, 島根 (2006, 9)
- 40 砂田 聡, 鈴木信雄, 山田外史, 柿川真紀子, 橋本松進, 北村敬一郎, **服部淳彦**, 岩坂正和, 上野照剛: 破骨細胞・骨芽細胞における交流磁界効果. 第30回日本応用磁気学会, 島根 (2006, 9)
- 41 三島弘幸, 鈴木信雄, 田畑 純, 大野由香, 中石裕子, 野村加代, **服部淳彦**: 歯の成長線の周期性にメラトニンが関与する可能性. 第61回日本解剖学会中国・四国支部学術集会, 広島 (2006, 11)
- 42 鈴木信雄, **服部淳彦**, 唐原一郎, 神阪盛一郎, 染井正徳: 新規 1-ヒドロキシインドール誘導体の抗菌作用. 第127回日本薬学会, 富山 (2007, 3)
- 43 鈴木信雄, 北村敬一郎, 根本 鉄, 清水宣明, 和田重人, 近藤 隆, 井尻憲一, 田畑 純, 新実信夫, **服部淳彦**: 超音波刺激による骨形成促進作用-魚のウロコのアッセイ系を用いた骨芽及び破骨細胞の解析. 第15回ソノケミストリー討論会, 金沢 (2006, 10)
- 44 Suzuki, N., Kitamura, K., Nemoto, T., Shimizu, N., Wada, S., Kondo, T., Tabata, M.J., Sodeyama, F., Ijiri, K. and **Hattori, A.**: Effect of acceleration on osteoblastic and osteoclastic activities: Analysis of bone metabolism using goldfish scale as a model for bone. Committee on Space Research 36th COSPAR Scientific Assembly, China, (2006, 7)
- [図書] (計 2 件)
- ① 鈴木信雄, 田畑 純, **服部淳彦**: 身近な動物を使った実験 1、第3章 キンギョ. 鈴木範男編, 三共出版, 2008年, 100 (31 - 77)
- ② 服部淳彦: アンチエイジング医学の基礎と臨床, ホルモンとアンチエイジング医学, メラトニン. 日本抗加齢医学会編 Medical View, 2008年, 455 (103 - 106)
- [産業財産権]
- 出願状況 (計 4 件)
- ① 名称: Tryptophan derivative and application thereof (PCT/JP2006/312978)

発明者：染井正徳、**服部淳彦**、鈴木信雄
権利者：同上
種類：特許
番号：12/007, 992
出願日：2008年1月17日
国内外の別：国外(アメリカ合衆国)

② 名称：Tryptophan derivative and application thereof (PCT/JP2006/312978)
発明者：染井正徳、**服部淳彦**、鈴木信雄
権利者：同上
種類：特許
番号：200680026616.X
出願日：2008年4月24日
国内外の別：国外(中華人民共和国)

③ 名称：骨疾患治療用磁場発生装置及び、それを用いた骨疾患治療の評価及び開発システム
発明者：山田外史、鈴木信雄、柿川真紀子、北村敬一郎、**服部淳彦**
権利者：金沢大学、東京医科歯科大学
種類：特許
番号：特願 2007-38259
出願日：2007年2月19日
国内外の別：国内

④ 名称：Indole derivative and application thereof (PCT/JP2005/003743)
発明者：染井正徳、**服部淳彦**、鈴木信雄
権利者：同上
種類：特許
番号：10/591, 899
出願日：2006年9月7日
国内外の別：国外(アメリカ合衆国)

○ 取得状況 (計 1 件)

① 名称：インドール誘導体およびその用途
発明者：染井正徳、**服部淳彦**、鈴木信雄
権利者：金沢大学ティ・エル・オー
種類：特許
番号：第 4014052 号
取得日：2007年9月21日
国内外の別：国内

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

服部 淳彦 (HATTORI ATSUHIKO)
東京医科歯科大学・教養部・教授
研究者番号：70183910

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者