

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	哺乳類の網膜外光受容機構の解明
研究機関・ 部局・職名	名古屋大学・大学院生命農学研究科・教授
氏名	吉村 崇

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	135,000,000	135,000,000	0	135,000,000	134,841,044	158,956	0
間接経費	40,500,000	40,500,000	0	40,500,000	40,500,000	0	0
合計	175,500,000	175,500,000	0	175,500,000	175,341,044	158,956	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	4,281,168	47,303,365	35,210,357	23,297,678	110,092,568
旅費	40,630	1,640,208	1,785,230	2,076,412	5,542,480
謝金・人件費等	0	1,475,530	1,259,551	2,105,764	4,840,845
その他	246,755	2,164,031	6,714,619	5,239,746	14,365,151
直接経費計	4,568,553	52,583,134	44,969,757	32,719,600	134,841,044
間接経費計	0	17,160,000	13,588,500	9,751,500	40,500,000
合計	4,568,553	69,743,134	58,558,257	42,471,100	175,341,044

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
パラフィン包埋ブロック作製装置	TEC-P-S-J0	1	1,651,125	1,651,125	2011/3/28	名古屋大学
ステージ固定式顕微鏡	DM6000FS	1	4,517,100	4,517,100	2011/11/29	名古屋大学
スライスパッチクランプシステム	IM-Slice 7000System	1	8,872,500	8,872,500	2011/12/7	名古屋大学
動物個別飼育制御装置	LP-30CCFL- 8CTAR	1	2,496,480	2,496,480	2011/12/27	名古屋大学
振動刃マイクローム	ライカVT1200S	1	1,050,000	1,050,000	2012/4/25	名古屋大学
動物個別飼育制御装置	LP-30CCFL- 8CTAR	1	2,496,480	2,496,480	2012/5/31	名古屋大学
オートクレーブ	LSX-500	1	546,000	546,000	2012/7/19	名古屋大学
サーマルサイクラー	Veriti-200	1	874,650	874,650	2013/2/26	名古屋大学
超低温フリーザー	MDF-U400VX- PJ	1	1,474,200	1,474,200	2013/2/27	名古屋大学
微量高速遠心機	himac CF16RX II	1	1,014,300	1,014,300	2013/2/27	名古屋大学
小型魚類飼育システム	MH-K1300P	1	1,227,000	1,227,000	2013/2/5	名古屋大学
手動式回転マイクローム	RM2125RTS	1	1,471,302	1,471,302	2013/3/25	名古屋大学
リサーチ用高性能クリオスタット	ライカCM3050S III型	1	5,651,934	5,651,934	2013/3/25	名古屋大学
小型魚類飼育システム	MH-R1600V(冷却 仕様) 5段対面	1	1,666,000	1,666,000	2013/5/30	名古屋大学
小型魚類飼育システム	MH-R1600V 5 段対面	1	1,448,000	1,448,000	2013/5/30	名古屋大学
動物個別飼育制御装置	LP-30CCFL- 8CTAR	1	2,402,862	2,402,862	2013/8/22	名古屋大学
ハイビジョン動画撮影システム	M80	1	879,480	879,480	2013/10/10	名古屋大学

## 様式20

GloResponse 9XGAL4UAS- [luc2P] HEK293 Cell Line	2バイアル×1	1	653,152	653,152	2013/10/30	名古屋大学
--	---------	---	---------	---------	------------	-------

## 5. 研究成果の概要

鳥類の脳内で発見した新規な光受容器「オブシン5」が、哺乳類の網膜や脳内に発現していることを明らかにするとともに、短波長光感受性の光受容器であることを明らかにした。またノックアウトマウスの解析からオブシン5が非形態視に関与することを明らかにした。さらに鳥類のオブシン5陽性髄液接触ニューロンと魚類のコロネット細胞が季節を感知して繁殖活動を制御する脳深部光受容器であることを発見した。本研究によって数百年にわたって謎に包まれていた脳深部光受容器の実体が明らかになり、脊椎動物の網膜外光受容器の起源について理解が深まった。本研究は今後、動物の生産性の向上と季節性疾患の理解に貢献することが期待される。

課題番号	LS055
------	-------

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます
------------------

研究課題名 (下段英語表記)	哺乳類の網膜外光受容機構の解明
	Understanding the mechanism of extra-retinal photoreception in mammals
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	名古屋大学・大学院生命農学研究科・教授
	Nagoya University, Graduate School of Bioagricultural Sciences, Professor
氏名 (下段英語表記)	吉村 崇
	Yoshimura, Takashi

### 研究成果の概要

(和文):

鳥類の脳内で発見した新規な光受容器「オプシン5」の哺乳類オルソログについて、発現部位を明らかにするとともに、短波長光感受性の光受容器であることを明らかにした。またノックアウトマウスの解析から非形態視に関与することを明らかにした。さらに鳥類のオプシン5陽性脳脊髄液接触ニューロンと魚類のコロネット細胞が、脳深部で直接光を感知して繁殖活動を制御する脳深部光受容器であることを発見した。本研究によって哺乳類の新しい光受容機構が明らかになるとともに、百年以上にわたって謎に包まれていた脳深部光受容器の実体が明らかとなり、脊椎動物の網膜外光受容器の起源について理解が深まった。今後、動物の生産性の向上とヒトの季節性疾患の理解に貢献することが期待される。

(英文):

We have clarified the localization of Opsin 5 and its function as a photopigment. We have also examined its physiological function using knockout mice. Furthermore, we demonstrated that the Opsin 5-positive cerebrospinal fluid-contacting neuron of birds and coronet cell of fish are the deep brain photoreceptors mediating seasonal reproduction. The present study has uncovered the novel photoreception mechanisms in mammals and identified long sought deep brain photoreceptors in birds and fish. This study will contribute to improve animal production and human seasonal disorders.

## 様式21

1. 執行金額 175,341,044 円  
(うち、直接経費 134,841,044 円、 間接経費 40,500,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

### 3. 研究目的

四季の存在する地域に生息する動物は季節の移ろいに応じて、繁殖、換毛、代謝、渡り、冬眠などの生理機能や行動を巧みに変化させながら環境の季節変動に適応している。その際、生物は日照時間の変化をカレンダーとして利用していることから、これらの現象は光周性と呼ばれている。様々な動物種の中で鳥類、とりわけウズラは洗練された光周性制御機構を持つことが知られていた。そこで研究代表者はウズラをモデルとして光周性の制御機構の解明に取り組んできた。その結果、甲状腺刺激ホルモン(TSH)が脳に春を告げる「春告げホルモン」として働いていることを明らかにした。哺乳類においては眼が唯一の光受容器官とされているが、哺乳類以外の脊椎動物は脳深部に存在する脳深部光受容器で光を受容し、光周性を制御していることが知られていた。しかし、脳深部光受容器の実体は謎に包まれたままであった。そこでウズラの光周性を制御する脳深部光受容器を探索したところ、新規な光受容器、オプシン5が脳内に発現していることを明らかにした。そこで本研究では(1)哺乳類のオプシン5の局在、光応答能、および生理機能を明らかにするとともに、(2)鳥類、(3)魚類の脳深部光受容器を明らかにして、脊椎動物の脳内光受容機構の進化と起源について明らかにすることを目的とした。

### 4. 研究計画・方法

#### (1)哺乳類のオプシン5に関する研究

哺乳類のオプシン5の局在を明らかにするために、マウスとヒトにおいて発現解析を行った。また、光応答能をアフリカツメガエルの卵母細胞で検討した。さらに生体内での生理機能を明らかにするために、ノックアウトマウスを作製し、生理機能を解析した。

#### (2)鳥類の脳深部光受容器の光受容能の解明

従来の研究において鳥類のオプシン5が室傍器官の脳脊髄液接触ニューロンに発現していることを明らかにしていた。しかし、オプシン5陽性脳脊髄液接触ニューロンが直接光を感知しているか否かは不明であった。そこで、スライスパッチクランプ法で光受容能を検討した。

#### (3)魚類の季節センサーの解明

魚類が脳深部で光を受容していることは100年以上前から知られていたが、その実体は謎に包まれていた。そこで、季節繁殖を制御する脳深部光受容器を探索した。

5. 研究成果・波及効果

(1) 哺乳類のオプシン5に関する研究

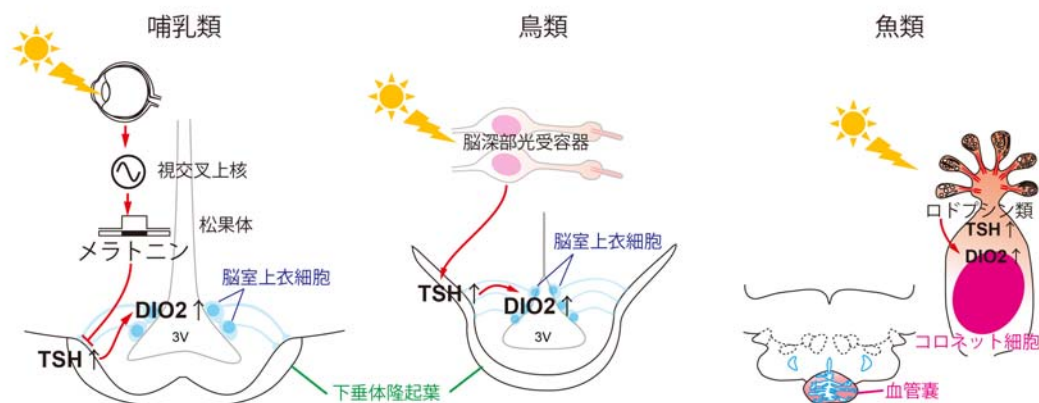
マウスとヒトにおいてオプシン5が網膜の神経節細胞に発現していることを明らかにした。また、マウスでは脳においても発現を観察した。また、アフリカツメガエルの卵母細胞を用いた解析により、オプシン5が短波長光を感知する光受容器であることを示した。さらにノックアウトマウスの解析により、マウスのオプシン5が非形態視に関与することが明らかになった(投稿準備中)。以上のように、本研究によって哺乳類の新しい光受容機構が明らかになった。

(2) 鳥類の脳深部光受容器の光受容能の解明

ウズラの脳深部でオプシン5を発現している脳脊髄液接触ニューロンが光に応答することをスライパッチクランプ法で明らかにした。またその際、神経伝達物質の阻害剤を投与しても、光応答が失われなかったことから、このニューロンが脳深部で直接光を感知する脳深部光受容器であることが示された。さらにオプシン5をRNA干渉法で阻害すると長日刺激による春告げホルモン(TSH)の誘導が抑制されたことから、オプシン5が季節繁殖を制御する光受容器であることが示された(*Current Biology*, in press)。

(3) 魚類の季節センサーの解明

魚類が季節を感知する仕組みは謎に包まれていたが、魚類の脳底部に存在する血管囊という器官に存在するコロネット細胞に光受容器と春告げホルモン TSH が存在していることを明らかにした。さらに、この血管囊は試験管の中で直接光を感知して季節に応答できること、また血管囊を除去すると季節応答が消失することを示し、血管囊が魚類の季節センサーであることを証明した。血管囊は300年以上前から機能未知の器官として知られていたが、本研究によって、季節繁殖を制御する季節センサーであることが明らかになった(*Nature Communications*, 2013)。



本研究により、季節を感知する脳深部光受容器は網膜の視細胞と同様、繊毛に由来する繊毛型光受容細胞であることが明らかになった(*Frontiers in Neuroscience*, in press)。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 19 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 11 件</p> <p>Ikegami K, Yoshimura T. Circadian clock and the measurement of daylength in seasonal reproduction. <b>Molecular and Cellular Endocrinology</b> 349, 76-81 (2012).</p> <p>Ikegami K, Iigo M, Yoshimura T. Circadian clock gene <i>Per2</i> is not necessary for the photoperiodic response in mice. <b>PLOS ONE</b> 8, e58482 (2013).</p> <p>Kawahara-Miki R, Sano S, Nunome M, Shimmura T, Kuwayama T, Takahashi S, Kawashima T, Matsuda Y, Yoshimura T, Kono T. Next-generation sequencing reveals genomic features in the Japanese quail. <b>Genomics</b> 101, 345-453 (2013).</p> <p>Nakane Y, Ikegami K, Iigo M, Ono H, Takeda K, Takahashi D, Uesaka M, Kimijima M, Hashimoto R, Arai N, Suga T, Kosuge K, Abe T, Maeda R, Senga T, Amiya N, Azuma T, Amano M, Abe H, Yamamoto N, Yoshimura T. The saccus vasculosus of fish is a sensor of seasonal changes in day length. <b>Nature Communications</b> 4, 2108 (2013).</p> <p>Shimmura T, Yoshimura T. Circadian clock determines the timing of rooster crowing. <b>Current Biology</b> 23, R231-R233 (2013).</p> <p>Yoshimura T. Thyroid hormone and seasonal regulation of reproduction. <b>Frontiers in Neuroendocrinology</b> 34, 157-166 (2013).</p> <p>Ikegami K, Yoshimura T. Seasonal time measurement during reproduction. <b>Journal of Reproduction and Development</b> 59, 327-333 (2013).</p> <p>Adachi AA, Fujioka A, Nagano M, Masumoto K, Takumi T, Yoshimura T, Ebihara S, Mori K, Yokota Y, Shigeyoshi Y. Helix-loop-helix protein Id2 stabilizes mammalian circadian oscillation under constant light conditions. <b>Zoological Science</b> 30, 1011-1018 (2013).</p> <p>Hiyama G, Matsuzaki M, Mizushima S, Dohra H, Ikegami K, Yoshimura T, Shiba K, Inaba K, Sasanami T. Sperm activation by heat shock protein 70 supports the migration of sperm released from sperm storage tubules in Japanese quail (<i>Coturnix japonica</i>). <b>Reproduction</b> 147, 167-178 (2013).</p> <p>Shinomiya A, Shimmura T, Nishiwaki-Ohkawa T, Yoshimura T. Regulation of seasonal reproduction by hypothalamic activation of thyroid hormone. <b>Frontiers in Endocrinology</b> 5, 12 (2014).</p> <p>Nakane Y, Yoshimura T. Universality and diversity in the signal transduction pathway that regulates seasonal reproduction in vertebrates. <b>Frontiers in Neuroscience</b> 8, 115 (2014).</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 4 件</p> <p>中根右介, 吉村崇. 季節繁殖の制御機構と脳深部光受容器の解明. <b>生化学</b> 83, 114-117 (2011)</p> <p>太田航, 吉村崇. 脊椎動物の光周性. <b>バイオメカニズム学会誌</b> 35, 251-257 (2011)</p> <p>頼永恵理子, 吉村崇. 脊椎動物の光周性の制御機構. <b>生物科学</b> 64, 205- 211 (2013)</p> <p>前田遼介, 吉村崇. 脊椎動物が季節を感知する仕組みの解明. <b>トレーサー</b> 54, 3-8 (2013)</p> <p>(未掲載) 計 4 件</p> <p>Nakane Y, Shimmura T, Abe H, Yoshimura T. Intrinsic photosensitivity of deep brain photoreceptor. <b>Current Biology</b> (in press)</p> <p>Mouri A, Hoshino Y, Narusawa S, Ikegami K, Mizoguchi H, Murata Y, Yoshimura T, Nabeshima T. Thyrotropin receptor knockout changes monoaminergic neuronal system and produces methylphenidate-sensitive emotional and cognitive dysfunction. <b>Psychoneuroendocrinology</b> (in press)</p> <p>中根右介, 池上啓介, 飯郷雅之, 吉村崇. 魚類の季節センサー. <b>比較内分泌学</b> (in press)</p> <p>大川妙子, 吉村崇. 季節リズムの制御メカニズム. <b>睡眠医療</b> (in press)</p>
------------------------	--

会議発表	専門家向け 計 35 件 (全て招待講演)
計 39 件	<p>吉村崇. 脊椎動物の季節測時機構. <b>日本分子生物学会第 11 回春季シンポジウム</b>. 石川県立音楽堂 (2011.5.25)</p> <p>Yoshimura T. Mechanisms regulating seasonal reproduction in vertebrates. <b>ICCPB2011</b>. Nagoya Congress Center (2011.6.4)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の季節繁殖を制御する神経とホルモン. <b>日本動物学会第 82 回大会</b>. 旭川市大雪クリスタルホール (2011.9.21)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の季節適応機構: 甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモンの織りなす巧みな生存戦略. <b>第 45 回日本小児内分泌学会ランチョンセミナー</b>. 大宮ソニックシティ (2011. 10.7)</p> <p>Yoshimura T. How animal knows the daylength. <b>Worldsleep2011</b>. Kyoto International Conference Center (2011.10.20)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物が春を感じるしくみをさぐる. <b>VBL 講演会</b>. 宇都宮大学工学部アカデミアホール (2011.10.27)</p> <p>吉村崇. 動物が春を感じる仕組みをさぐる: 春ホルモンの糖鎖は重要か? <b>第 9 回糖鎖科学コンソーシアムシンポジウム</b>. 名古屋大学 (2011.11.25)</p> <p>Yoshimura T. Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in vertebrates. <b>GCOE International Symposium</b> “Designing the circadian clock” Nagoya University (2011.11.26)</p> <p>Yoshimura T. Regulation of seasonal reproduction in vertebrates. <b>The 7<sup>th</sup> AOSCE Congress</b>, Kuala Lumpur, Malaysia (2012.3.4)</p> <p>Yoshimura T. Mechanism of seasonal time measurement in vertebrates. <b>Leopoldina Symposium, The Circadian System: from Chronobiology to Chronomedicine</b>, Frankfurt am Main, Germany (2012.3.23) (plenary lecture)</p> <p>Yoshimura T. Signal transduction pathway regulating seasonality invertebrates. <b>SRBR2012</b>, Sandestin, FL, USA (2012.5.23)</p> <p>Yoshimura T. Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in vertebrates. <b>ISAE2012</b>, Gifu, Japan (2012.6.7)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の季節適応機構: 比較生物学のすすめ. <b>日本栄養・食糧学会中部支部大会</b>, 名古屋大学 (2012.7.7)</p> <p>吉村崇. 私の研究者としての生き延び方. <b>生物リズム若手研究者の集い 2012</b>, つくば (2012.8.4)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物が季節を感知する仕組み. <b>第 24 回高遠・分子細胞生物学シンポジウム</b>「生命の制御系の進化を探る」, 高遠さくらホテル (2012.8.24)</p> <p>吉村崇. 哺乳類、鳥類の季節繁殖の制御機構. <b>第 105 回日本繁殖生物学会</b>. 筑波大学 (2012. 9.8)</p> <p>Yoshimura T. Thyroid hormone and seasonal adaptation. <b>10<sup>th</sup> International Workshop on Resistance to Thyroid Hormone and Thyroid Hormone Action</b>. Manoir St-Castin, Canada (2012.9.17)(plenary lecture)</p> <p>Yoshimura T. Thyrotropin and deiodinases in hypothalamic regulation of seasonal reproduction. 2012 <b>Annual Meeting of the American Thyroid Association</b>. Quebec City, Canada (2012.9.22)</p> <p>Yoshimura T. Seasonal adaptation in vertebrates. The 1<sup>st</sup> International Symposium on Transformative Bio-Molecules. Nagoya, Japan (2013.4.18)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物が季節を感じる仕組み: ウズラ、マウス. <b>第 60 回日本実験動物学会総会</b>. つくば国際会議場 (2013.5.15)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物が季節を感じるしくみの解明: 比較生物学のすすめ. <b>日本農芸化学会東北支部シンポジウム</b> 生理活性分子と動物の行動・生理の制御に関する先端研究. 東北大学 (2013.7.13)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の季節繁殖の制御機構: 比較内分泌学のすすめ. Sun-rising star シンポジウム. <b>第 40 回日本神経内分泌学会学術集会、第 38 回日本比較内分泌学会大会合同大会</b>. 宮崎 (2013.10.26)</p>

	<p>吉村崇. 脊椎動物が季節を感じる仕組みを探る. <b>第19回関西おさかな勉強会</b>. 京都大学 (2013.11.8)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の光周性の制御機構：比較生物学のすすめ. <b>第20回日本時間生物学会</b>. 大阪. (2013.11.10)</p> <p>Yoshimura T. Photoperiodic time measurement in vertebrates. <b>The 6<sup>th</sup> Asia and Oceania Conference on Photobiology</b>. Sydney, Australia (2013.11.12)</p> <p>Yoshimura T. Molecular switches: genetic response cascades to photoperiod. <b>Seasons of Life: Biological rhythms underlying healthy living</b>. University of Glasgow (2013.11.20)</p> <p>Yoshimura T. Mechanism of seasonal reproduction in vertebrates: A comparative biology approach. <b>UK Clock Club</b>. University of Manchester (2013.11.22) plenary lecture</p> <p>吉村崇. 脊椎動物の季節感知機構. <b>生理学研究所研究会 細胞センサーの分子機構・相互関連・ネットワーク研究会</b> 生理学研究所 (2013.11.29) 特別講演</p> <p>吉村崇. モデル動物を通して明らかになった動物が季節を感じる仕組み. <b>第2回実験動物科学シンポジウム「新たなライフサイエンス研究の展開—鳥類リソースの整備と活用に向けて—</b>」名古屋大学(2013.12.9)</p> <p>Yoshimura T. Hormonal regulation of seasonality in vertebrates. <b>GRK International guest lecture series</b>. Humboldt and Free University of Berlin (2013.12.18)</p> <p>吉村崇. 動物の季節感知機構の解明：比較生物学のすすめ. <b>新学術領域「動植物に共通するアロ認証機構の解明」第8回領域会議</b> 名古屋大学 (2014.1.8)</p> <p>吉村崇. 脊椎動物が季節を感じる仕組みを探る. <b>甲南大学統合ニューロバイオロジー研究所 第1回公開シンポジウム「感じる、動く、生き延びる～生命現象への統合的アプローチ～」</b> 甲南大学 (2014.1.15)</p> <p>Yoshimura T. The origin and evolution of deep brain photoreceptor and seasonal time measurement. <b>Gordon Research Conference on Pineal Cell Biology</b> Galveston, TX (2014.1.22)</p> <p>Yoshimura T. Understanding the mechanisms of vertebrate seasonal reproduction. <b>International Joint Symposium, Nagoya University, University of Adelaide, University of Freiburg</b>. Nagoya University (2014.3.18)</p> <p>Yoshimura T. Evolution and origin of seasonal sensor in vertebrates. <b>7<sup>th</sup> Intercongress Symposium of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (AOSCE)</b>, Keelung, Taiwan (2014.3.22)</p> <p>一般向け 計4件</p> <p>吉村崇. <b>岡山理科大学技術科学研究所 第16回 OUS 技術セミナー</b>「動物はどうして恋の季節を知るのか 光センサーの謎に迫る」岡山県国際交流センター (2011.3.4)</p> <p>吉村崇. <b>名古屋大学学園祭(名大祭)</b> 研究室紹介 名古屋大学(2012.6.9)</p> <p>吉村崇. <b>第9回名古屋大学ホームカミングデイ 学術講演会 「世界を変えるバイオ分子」</b> 名古屋大学 (2013.10.19)</p> <p>吉村崇. <b>平成25年度愛知県理科教育研究会高等学校部会研究大会</b> 「脊椎動物が春を感じる仕組みの解明」名古屋市科学館サイエンスホール (2013.11.27)</p>
<p>図書 計4件</p>	<p>吉村崇. 体内時計研究の家畜生産への応用. <b>体内時計の科学と産業応用</b> p. 147-153 (2011)</p> <p>吉村崇. 光周性. <b>時間生物学</b>, 海老原史樹文、吉村崇編, 化学同人 p. 165-176 (2012)</p> <p>吉村崇. <b>行動生物学辞典</b> 上田恵介 編集代表 東京化学同人 p. 66, 160, 532 (2013)</p> <p>吉村崇. 光周性. <b>脳科学辞典</b> (2013)</p>



産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	名古屋大学農学部研究室ホームページ <a href="http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~aphysiol/index.htm">http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~aphysiol/index.htm</a> 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所ホームページ <a href="http://www.itbm.nagoya-u.ac.jp/ja/research/2013/">http://www.itbm.nagoya-u.ac.jp/ja/research/2013/</a> 名古屋大学全学ホームページプレスリリース <a href="http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20130703_wpi.pdf">http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20130703_wpi.pdf</a> 名古屋大学 NU リサーチ <a href="http://www.aip.nagoya-u.ac.jp/public/nu_research_ja/highlights/detail/0000796.html">http://www.aip.nagoya-u.ac.jp/public/nu_research_ja/highlights/detail/0000796.html</a>
国民との科学・技術対話の実施状況	2011年10月27日に宇都宮大学工学部アカデミアホールで開催された一般向けのVBL講演会において、「脊椎動物が春を感じるしくみをさぐる」と題して講演を行った。50名程度の参加者があり、活発な議論が繰り広げられた。2012年6月9日には名古屋大学の学園祭「名大祭」の期間中に名古屋大学豊田講堂で開催された研究室紹介において、一般市民約100名に当該研究課題の研究の成果について紹介した。また、2013年10月19日に名古屋大学で開催された第9回名古屋大学ホームカミングデイにおいて下村脩先生と「世界を変える分子」の講演を行い、一般市民300名に対して、最新の研究の成果と研究の面白さについて紹介した。また、2013年11月27日に名古屋市科学館で開催された平成25年度愛知県理科教育研究会高等学校部会研究大会において、愛知県の理科の教員100名に対して、「脊椎動物が春を感じる仕組みの解明」と題して最新の研究成果を紹介するとともに理科の面白さについて講演した。
新聞・一般雑誌等掲載 計9件	<b>朝日新聞、中日新聞、読売新聞、毎日新聞、日本経済新聞</b> (2013.7.3) 「魚が日照時間の変化を感じる「季節センサー」を発見」 <b>スイス Neue Burcher Zeitung</b> (2013.7.3) 「Die innere Uhr der Fische」 <b>日本経済新聞</b> (2013.11.9) 「ちゅうぶ人 駆ける」 <b>ミルシル</b> (2013年 vol 6, No 4 p.32) 「ニワトリはなぜ夜明けに鳴くのか解明」 <b>ミルシル</b> (2013年 vol 6, No 5 p.32) 「ヤマメの脳に季節を感じるセンサーを発見」
その他	<b>CBC ニュース</b> (2013.7.3) 「魚が日照時間の変化を感じる「季節センサー」を発見」 <b>BS フジ ガリレオ X</b> (2013.11.10) 「内なる時計の謎 心が感じる時間・からだを流れる時間」

## 7. その他特記事項

**日本畜産学会優秀論文賞** 「Yoshimura T. Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in birds and mammals. Anim. Sci. J. 81, 403-410 (2010)」日本畜産学会 (2014.3)