

研究業績説明書【記述例】

法人番号	77	法人名	熊本大学	学部・研究科等番号	17	学部・研究科等名	パルスパワー科学研究所
------	----	-----	------	-----------	----	----------	-------------

1. 学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準【400字以内】

パルスパワー科学研究所の研究領域は、自然科学系を主な舞台とする。該当する分科名と細目番号は、人間医工学(2301～2304)、応用物理化学(4402～4406)、物理学(4901～4906)、地球惑星科学(5001～5007)、電気電子工学(5601～5606)、材料工学(5901～5906)であるため、<<「人と自然(自然系)の科学」に関する研究業績の判断基準>>に則った基準とする。

2. 選定した研究業績

業績番号	細目番号	細目名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	代表的な研究成果【最大3つまで】	学術的意義	社会的・文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等
1	5601-5606	電気電子工学	大学院教育に関する研究 大学院教育方法、先進的なカリキュラム、パルスパワーの世界初のテキストブックに関するものである。	H. Akiyama, "Development of a Rapid e-Learning System and its Use at Graduate School", 2011 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (IETHET 2011) Plenary Speaker	S S		IEEE Leon K. Kirchmayer Graduate Teaching Awardをアジアから初めて秋山が受賞した。世界最大の学会であるIEEEの主要な国際賞である。(タイプC)		
2	4406 5006 5902	応用物理学一般 岩石・鉱物・鉱床学 無機材料、物性	衝撃超高压物理研究と強い重力場物質プロセスの開拓 本表彰は真下氏の「数10GPa領域のユゴニオ精密測定方法の開発とその超高压物性への応用と強い重力場を用いた物質合成研究の開拓」というこれまでの業績に対して、4名の米国物理学会フェローからの推薦を受けて、ディヴィジョン(凝縮物質の衝撃超高压科学)での投票、フェローシップ選考委員会、評議会による3段階の厳正な選考を経て決定された。氏の専門分野と新領域開拓の研究に対する国際的に権威ある表彰となった。	1) APS Fellow (2011): For the development and use of methods for high-precision Hugoniot measurements in the tens of GPa range, and the development and use of the theory and practice of ultragravity synthesis of new materials. Nominated by: Topical Group on Shock Compression of Condensed Matter	S S		申請者は、永年、固体の衝撃超高压研究に携わってきた。キー付火薬銃を開発、世界最高精度の流しカメラユゴニオ計測システムを確立し、鉱物、無機化合物の弾-塑性転移、構造相転移の研究、Au, Pt, MgOなど圧カスケール物質の状態方程式の研究を行ってきた。また、100万Gの強い重力場を高温で発生する高温・超遠心機を開発し、固体内で構成原子の沈降を世界で初めて実現した。2011年、永年の衝撃超高压研究の業績と強い重力場を用いた先導的研究に対してアメリカ物理学会のフェロー賞を授与された。本表彰は、4名のフェローからの推薦を受けて、ディヴィジョンでの投票、フェローシップ選考委員会、評議会による3段階の厳正な選考を経て決定される。アメリカ物理学会は会員5万人以上の世界で2番目の規模を持つ学会で、本受賞によって熊本大学が衝撃超高压研究の世界的拠点の一つとして認められたものと考えられることができる。		
3	5601-5606 2301-2304	電気電子工学 人間医工学	胚性幹細胞及びガン細胞操作のための代替アプローチとしてのナノ秒パルスパワー パルスパワー発生装置の開発が、ナノ秒パルスを印加することを可能とし、胚性幹細胞及びガン細胞の細胞小器官との電界相互作用を可能とした。	1) S.H.R. Hosseini, "Nanosecond pulsed powers - alternative approaches to cell membrane manipulation: Comment on Physical methods for genetic transformation in plants" Phys. Life Reviews, Vol. 9, pp 346-347 (2012)	S S		ナノ秒パルスパワーの生体医療工学への応用研究が国際的にも認められるようになった。研究成果は、Physics of Life Reviews Journal (Impact Factor 9.478)に掲載された。また、Hosseiniは、the 28th Intl. Symposium on Shock Waves, Manchester, UK, July 2011, and 25th JSME Bioengineering Conference, Tsukuba, Jan. 2013 において招待講演を行った。		
			細胞ソノレーションと治療応用としての超音波	1) S. Moosavi-Nejad, S.H.R. Hosseini, "Current trends in bioelectrics for reversible cell membrane manipulation, Comment on Physical methods for genetic transformation of fungi and yeast"					

4	2301-2304 4402-4406	人間医学・ 応用物理化学	ソノポレーションは有望なドラッグデリバリー技術である。集束された超音波は、がん処理や止血等、医療に使われる。我々は、毛細管とマイクログリップシステムやマイクロ変換器を使う新しい方法を開発し、細胞とマイクロバブル相互作用の高速イメージングに成功した。遺伝子・ドラッグデリバリーシステムに利用される。	<p>Phys. Life Reviews, Vol. 11, pp. 212-14 (2014) doi: 10.1016/j.plprev.2014.03.006</p> <p>2) S. Moosavi-Nejad, S.H.R. Hosseini, H. Akiyama, K. Tachibana, "Optical observation of cell sonoporation with low intensity ultrasound", Biochem. Biophys. Res. Commun., Vol. 413, pp 218-223 (2011)</p> <p>3) W. Luo, S.H.R. Hosseini, V. Zderic, F. Mann, G. O' Keefe, S. Vaezy, "Detection and localization of peripheral vascular bleeding using Doppler ultrasound", J. Emergency Medicine, Vol. 41, pp 64-73 (2011)</p>	S S	非侵襲な治療へのアプローチがグローバルな興味を引いた。研究成果は、Physics of Life Reviews Journal (Impact Factor 9.478)に掲載された。また、the 29th International Symposium Shock Waves, Madison, USA, July 2013, the 26th JSME Bioengineering Conference, Sendai, Jan. 2014で招待講演を行った。		
5	2301	生体医学・ 生体材料学	<p>パルスパワーに対するヒト細胞の応答機構の解明</p> <p>パルスパワーの医療応用は有望な新分野であるが、その基盤となるヒト細胞のパルスパワーへの応答反応に関しては分子レベルでの知見が乏しかった。本研究ではパルスパワーの一種であるナノ秒パルス高電界が、ヒト細胞中にシグナル伝達と呼ばれる一連の生体反応を惹起し、最終的に特定の遺伝子群の発現を活性化することを世界で初めて明らかにした。パルスパワーの医療利用における重要な基盤情報となっている。</p>	<p>① Keiko Morotomi-Yano, Hidenori Akiyama, Ken-ichi Yano 『Nanosecond pulsed electric fields activate MAPK pathways in human cells』 Archives of Biochemistry and Biophysics Vol 515, pp 99-106 (2011)</p> <p>② Keiko Morotomi-Yano, Yuichi Uemura, Sunao Katsuki, Hidenori Akiyama, Ken-ichi Yano 『Activation of the JNK pathway by nanosecond pulsed electric fields』 Biochemical and Biophysical Research Communications Vol 408, pp 471-476 (2011)</p> <p>③ Keiko Morotomi-Yano, Hidenori Akiyama, Ken-ichi Yano 『Nanosecond pulsed electric fields activate AMP-activated protein kinase: Implications for calcium-mediated activation of cellular signaling』 Biochemical and Biophysical Research Communications Vol 428, pp 371-376 (2012)</p>	S	論文①、②では、重要なシグナル伝達経路であるMAPK経路が、③ではAMPK経路と呼ばれる細胞内経路がナノ秒パルス高電界で活性化されることを示した。いずれも、パルスパワーが細胞内の特定の反応経路を活性化するという新発見を世界の有力研究グループに先駆けて示したものである。本研究は国際的に高く評価されており、当該分野の研究者が一同に集って開催された国際会議8th International Bioelectrics Symposiumにおいて、論文の責任著者である矢野憲一教授は基調講演「Molecular mechanism underlying biological responses to nanosecond pulsed electric fields」を実施した。さらに国内外で招待講演を実施してきた。		