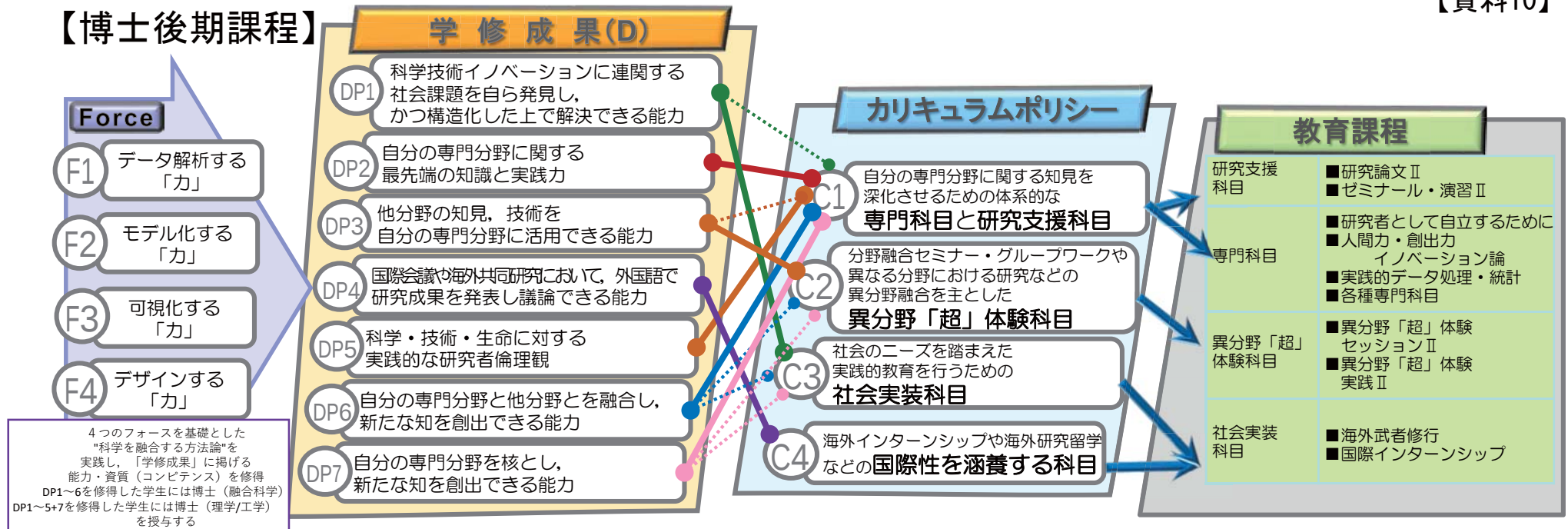
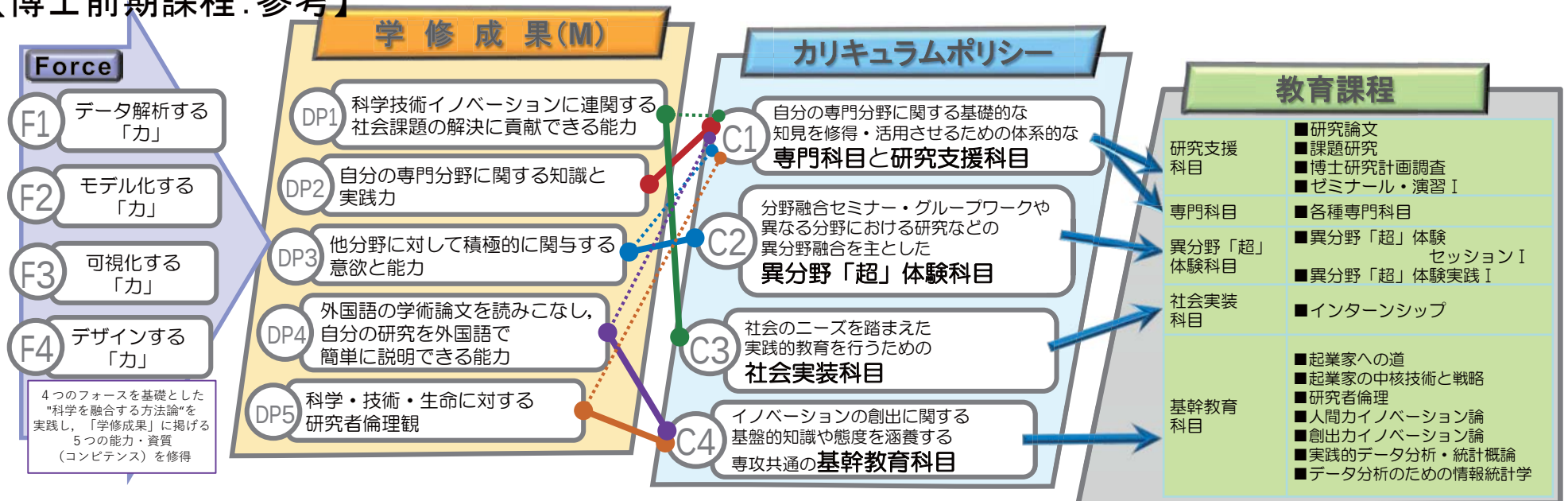
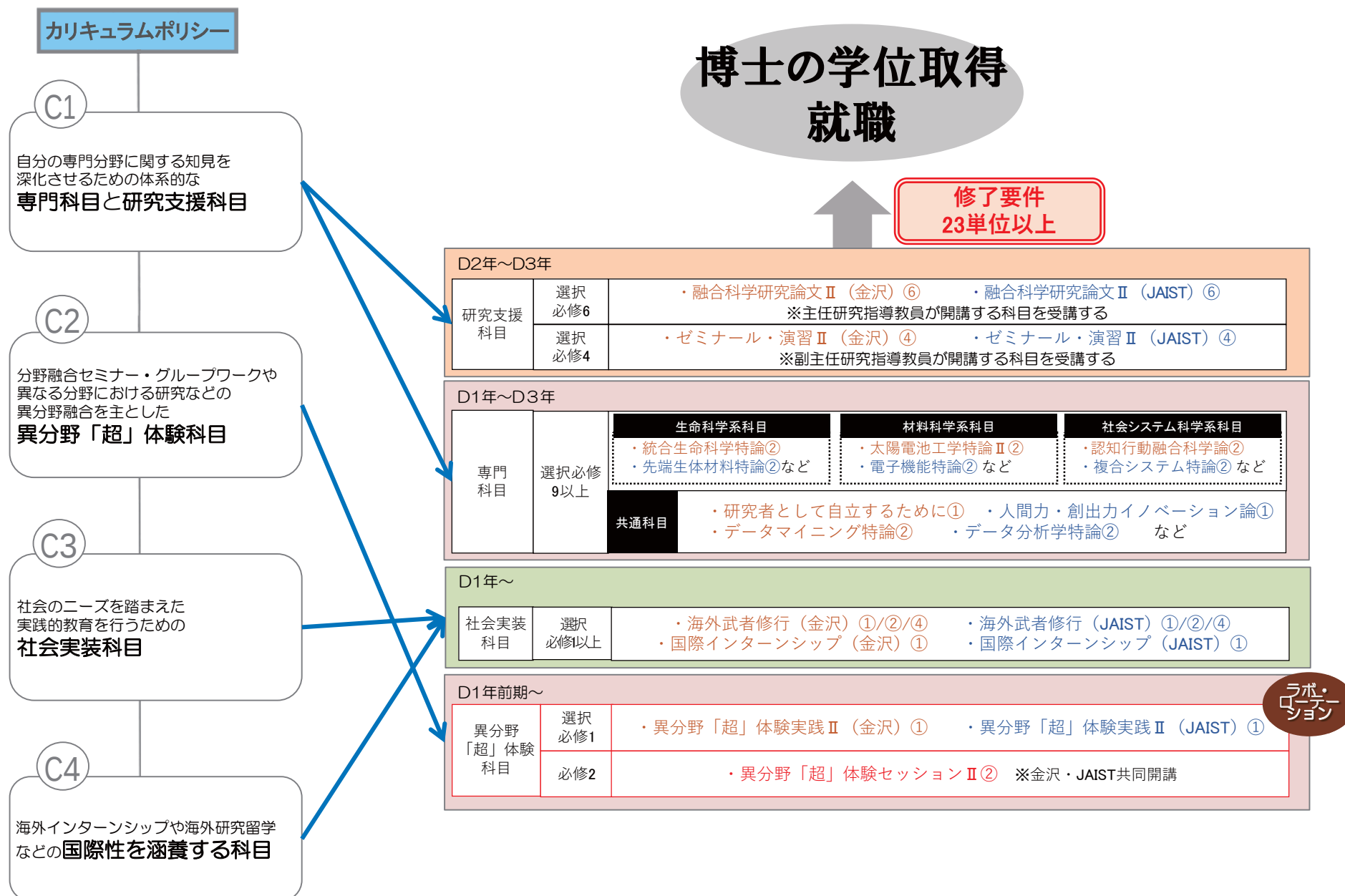


【博士後期課程】



【博士前期課程：参考】

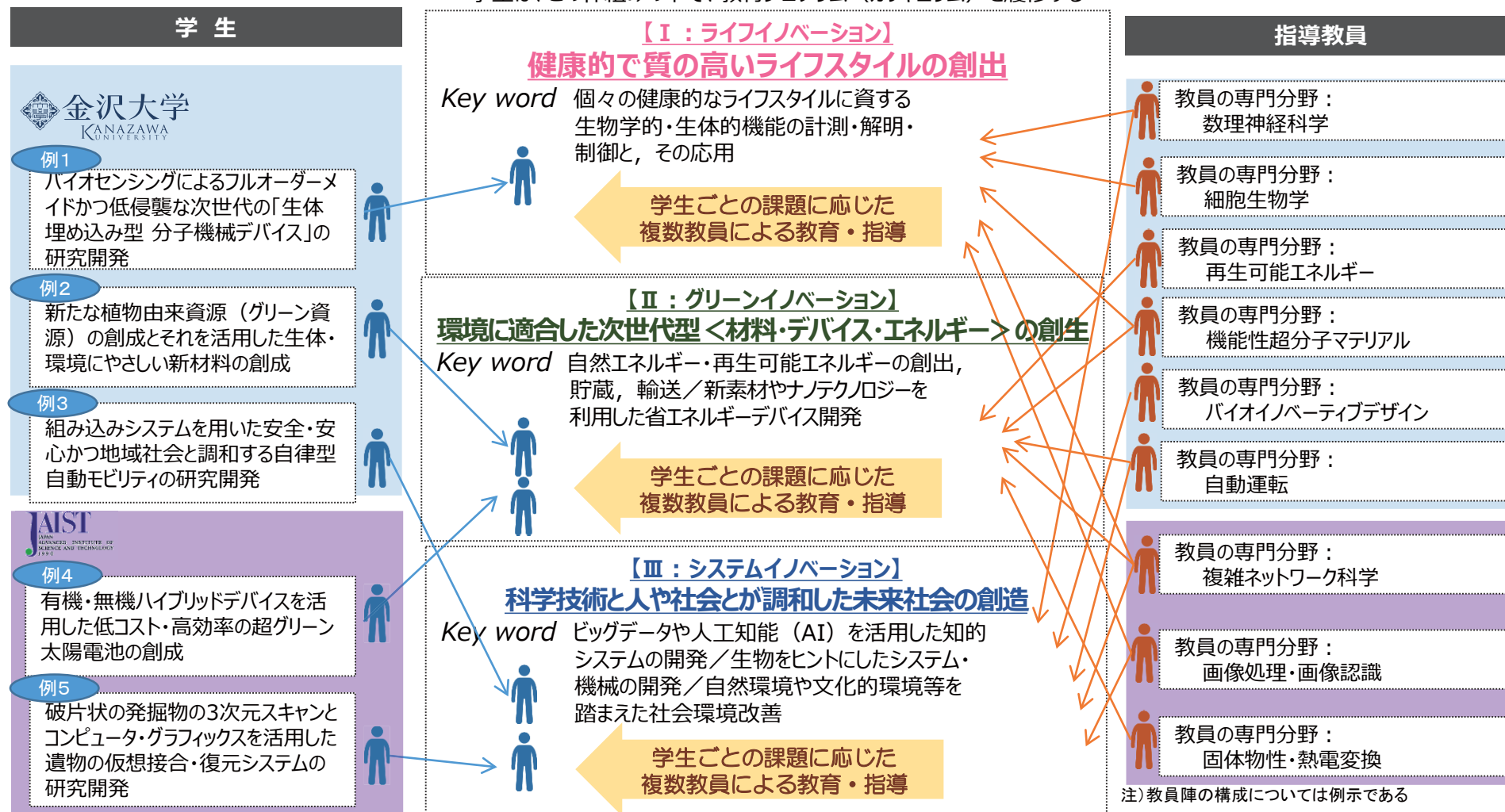




本共同専攻の教育理念：「融合科学」の促進

教育理念実現のためのフレームワークとして、「**3つの挑戦的なイノベーションの枠組み**」（3つのチャレンジ）を設定

⇒ 学生は、この枠組みの下で、教育プログラム（カリキュラム）を履修する



各指導教員は、自分が教育・指導できる分野等に応じ、Ⅰ～Ⅲのいずれか（複数もあり）に参画する。
 学生は、自分が取り組みたい課題に応じ、Ⅰ～Ⅲのいずれかの枠組みを選択し、カリキュラムを履修する。
 学生は、選択した枠組みの下、様々な分野の教員から指導を受けるとともに、必要に応じて、幅広く学生間や教員との交流も積極的に行い、異なる知見や観点から、学生自身が設定した課題の解決を進展させることを、積極的に奨励する。

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）			
				概要		概要		
ライフイノベーション	金沢大学	後藤	1	Tominaga K, Shimamura T, Kimura N, Murayama T, Matsubara D, Kanauchi H, Niida A, Shimizu S, Nishioka K, Tsuji E, Yano M, Sugano S, Shimono Y, Ishii H, Saya H, Mori M, Akashi K, Tada K, Ogawa T, Tojo A, Miyano S, Gotoh N, Addition to the IGF2-ID1-IGF2 circuit for maintenance of the breast cancer stem-like cells., <i>Oncogene</i> , 36, 1276-1286, 2017. 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（情報学）分野	がん幹細胞や薬剤耐性分子機構の研究を行う分子腫瘍学の分野に、転写産物の網羅的発現解析に関する情報学の知見を組み合わせ、システム生物学のアプローチを用い、腫瘍形成に重要な役割を果たす転写因子核因子が、がん幹細胞を調節する機構を明らかにし、新たながん幹細胞を標的としたがん治療法の可能性を示唆した。	1	基盤研究（B）（一般） 「乳がんゲノム遺伝子変異と幹細胞性にに基づく不均一および階層性の統合解明」 2018～2020 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（情報学）分野	がん幹細胞や薬剤耐性分子機構の研究を行う分子腫瘍学の分野に、転写産物の網羅的発現やゲノム変異の解析に関する情報学の知見を組み合わせ、システム生物学のアプローチを用い、新たながん幹細胞や薬剤耐性のしくみ等に関する知見を見出した。
			2	Nakata A, Yoshida R, Yamaguchi R, Yamauchi M, Tamada Y, Fujita A, Shimamura T, Imoto S, Higuchi T, Nomura M, Kimura T, Nokihara H, Higashiyama K, Kondoh K, Nishihara H, Tojo A, Yano S, Miyano S, Gotoh N, Elevated beta-catenin pathway as a novel target for patients with resistance to EGF receptor targeting drugs., <i>Sci Rep</i> , 5, 13076, 2015. 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（情報学）分野	がん幹細胞や薬剤耐性分子機構の研究を行う分子腫瘍学の分野に、転写産物の網羅的発現解析に関する情報学の知見を組み合わせ、システム生物学のアプローチを用い、分子標的薬に対する薬剤耐性のしくみに関する新たな知見を見出した。	2	新学術領域研究・研究領域提案型 「癌幹細胞」「システム生物学的手法を用いた癌間細胞の新規分子標的の同定」 2010～2014 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（情報学）分野	がん幹細胞や薬剤耐性分子機構の研究を行う分子腫瘍学の分野に、転写産物の網羅的発現解析に関する情報学の知見を組み合わせ、システム生物学のアプローチを用い、新たながん幹細胞や薬剤耐性のしくみ等に関する知見を見出した。
			3	Ono K, Kita T, Sato S, O'Neill P, Mak S-S., Paschaki M, It, M, Gotoh, N, Kawakami K, Ladher RK, Fgfr1-Frs2/3 Signalling Maintains Sensory Progenitors during Inner Ear Hair Cell Formation., <i>PLOS Genetics</i> , 10, e1004118, 2014. 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（発生学）分野	がんのシグナル伝達研究を行う分子腫瘍学の分野にシグナル伝達分子に関する発生学の知見を組み合わせ、ノックアウトマウスのアプローチを用い、新たながんと発生に共通するシグナル等に関する知見を見出した。	3	第3次対がん総合戦略研究事業 「がん化バスキュエネットワークが規定するがんの分子標的の解析並びに予後予測法の確立」 2010～2013 融合分野：（分子腫瘍学）分野と（情報学）分野	がん幹細胞や薬剤耐性分子機構の研究を行う分子腫瘍学の分野に、転写産物の網羅的発現解析に関する情報学の知見を組み合わせ、システム生物学のアプローチを用い、新たながん幹細胞や薬剤耐性のしくみ等に関する知見を見出した。
	金沢大学	高橋	1	Muranaka H, Hayashi A, Minami K, Kitajima S, Kohno S, Nishimoto Y, Nagatani N, Suzuki M, Kulathunga N, Sasaki N, Okada N, Matsuzaka T, Shimano H, Tada H and Takahashi C, A distinct function of the retinoblastoma protein in the control of lipid composition identified by lipidomic profiling., <i>Oncogenesis</i> , 26;6(6):e350, 2017. 融合分野：（医学）分野と（工学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に細胞代謝に関する工学の知見を組み合わせ、遺伝子解析と質量分析のアプローチを用い、細胞内の腫瘍抑制遺伝子が脂質組成の変化を誘発するメカニズムに関する新たな知見を見出した。	1	基盤研究（B） 「RBがん抑制遺伝子の代謝制御機能」代表 2017～2019 融合分野：（医学）分野と（工学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に細胞代謝に関する工学の知見を組み合わせ、代謝工学のアプローチを用い、新たながんの悪性進展機構等に関する研究を行う。
			2	Kitajima S, Yoshida A, Kohno S, Li F, Suzuki S, Nagatani N, Nishimoto Y, Sasaki N, Muranaka H, Wan Y, Thai T C, Okahashi N, Matsuda F, Shimizu H, Nishiuchi T, Suzuki Y, Tominaga K, Gotoh N, Suzuki M, Ewen M E, Barbie D A, Hirose O, Tanaka T and Takahashi C, The RB-IL-6 axis controls self-renewal and endocrine therapy resistance by fine-tuning mitochondrial activity., <i>Oncogene</i> , 36:5145-5157, 2017. 融合分野：（医学）分野と（工学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に細胞代謝に関する工学の知見を組み合わせ、代謝工学のアプローチを用い、腫瘍抑制遺伝子による癌細胞の悪性を抑制するメカニズムに関する新たな知見を見出した。	2	挑戦的研究（萌芽） 「パッセンジャー変異合成致死性による新規がん代謝治療標的の探索」 2017～2018 融合分野：（医学）分野と（薬学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に創薬開発に関する薬学の知見を組み合わせ、薬剤スクリーニングのアプローチを用い、新たな前立腺癌治療等に関する知見を見出した。
			3	Li F, Kitajima S, Kohno S, Yoshida A, Tange S, Sasaki S, Okada N, Nishimoto Y, Muranaka H, Nagatani N, Suzuki M, Masuda S, Thai T C, Nishiuchi T, Tanaka T, Barbie D A, Mukaida N and Takahashi C, Retinoblastoma inactivation induces a protumoral microenvironment via enhanced CCL2 secretion., <i>Cancer Res</i> , in press, 2019. 融合分野：（医学）分野と（工学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に細胞代謝に関する工学の知見を組み合わせ、代謝工学のアプローチを用い、特定の腫瘍抑制因子遺伝子が腫瘍微小環境に与える影響に関する新たな知見を見出した。	3	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） 「がん幹細胞を標的とする薬剤を探索するための革新的インビトロがん幹細胞モデル系の開発」 2010～2014 融合分野：（医学）分野と（工学）分野	がんの悪性進展機構の探索を行う医学の分野に細胞代謝に関する工学の知見を組み合わせ、代謝工学のアプローチを用い、安定的にがん幹細胞様の表現型を示す細胞を比較的大量に調製するための新たながん幹細胞モデルを作製に関する知見を見出した。

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）			
				概要		概要		
ライフイノベーション	金沢大学	松本	1	Ito K†, Sakai K†, Suzuki Y, Ozawa N, Hatta T, Natsume T, Matsumoto K§, Suga H§, Artificial human Met agonists based on macrocycle scaffolds., Nature Commun, 6: 6373, 2015. († equal contribution; § corresponding authors)	組織の再生・修復を担う生理活性タンパク質である細胞増殖因子に関わる生命科学・医学の分野と化学の融合研究により，細胞増殖因子に匹敵する化学合成人工増殖因子の合成に成功した。細胞増殖因子は医薬としても利用されている。本成果は普遍性の高い技術であり，化学合成による次世代バイオ医薬の先駆例である。	1	AMED 次世代がん医療創生研究事業 「イメージング活用創薬の視点からの異分野技術融合によるシームレスな薬効評価システムの構築と実施（分担課題）抗HGF特殊環状ペプチドのイメージング活用創薬」 2016～2018	HGF（肝細胞増殖因子）の活性化はがんの転移・薬剤耐性に関与する。私たちは活性型HGFにのみ高い特異性で結合・阻害する環状ペプチド（HiP-8）を取得した。本研究ではHiP-8を標識し，PETイメージング用プローブ分子として用いることによって，がん組織における活性型HGFならびに活性型MET受容体のイメージング検出を検証し，イメージング技術を活用する診断・治療の創薬技術を発展させる。
				融合分野：（生命科学・医学）分野と（化学）分野		融合分野：（生命科学・医学）分野と（化学）分野		
			2	Sakai K, Passioura T, Sato H, Ito K, Furuhashi H, Umitsu M, Takagi J, Kato Y, Mukai H, Warashina S, Zouda M, Watanabe, Yano S, Shibata M, Suga H§, Matsumoto K§, Macrocyclic peptide-based inhibition and imaging of hepatocyte growth factor., Nature Chem. Biol., 15: 598-606, 2019. (§ corresponding authors)	細胞増殖因子は細胞増殖の要となる。この医学研究に，化学を融合し，増殖因子（HGF）に結合する特殊環状ペプチド（HiP-8）を見出した。高速原子間力顕微鏡（物理学）と融合し，HiP-8がHGFタンパク質分子のダイナミックな分子動態を抑制することを見出した。小分子が大きな分子の動態を抑制するメカニズムを初めて明らかにし，Nature姉妹誌に掲載された。	2	AMED 革新的バイオ医薬創出基盤技術開発事業 「特殊環状ペプチドを中核とした革新的次世代バイオ医薬品開発の加速」 2016～2018	組織の再生・修復を担う生理活性タンパク質である細胞増殖因子に関わる生命科学・医学の分野と化学の融合研究により，細胞増殖因子に匹敵する化学合成人工増殖因子の合成に成功した。細胞増殖因子は医薬としても利用されている。本成果は普遍性の高い技術であり，化学合成による次世代バイオ医薬の先駆例である。
				融合分野：（医学）分野と（物理）分野		融合分野：（生命科学・医学）分野と（化学）分野		
			3	Miao W, Sakai K, Ozawa N, Nishiuchi T, Suzuki Y, Ito K, Morioka T, Umitsu M, Takagi J, Suga H, Matsumoto K, Cellular signaling and gene expression profiles evoked by a bivalent macrocyclic peptide that serves as an artificial MET receptor agonist., Scientific Rep., 8: 16492, 2018.	組織の再生・修復を担う生理活性タンパク質である細胞増殖因子に関わる生命科学・医学の分野と化学の融合研究により，我々が合成に成功した科学合成人工増殖因子が天然の増殖因子と匹敵することを確認した。細胞増殖因子は医薬としても利用されている。本成果は普遍性の高い技術であり，化学合成による次世代バイオ医薬の先駆例である。	3	基盤研究（B） 「高機能環状ペプチド分子技術と融合する転移・薬剤耐性のがん微小環境の研究」 2019～2021	HGF（肝細胞増殖因子）に対する受容体METに高親和性結合する環状ペプチド，活性型HGFにのみ特異的に結合・阻害する環状ペプチドそれぞれを取得した。本研究は，環状ペプチド化学と連携し，がん転移ニッチ形成におけるHGFの機能の検証，Drug-Conjugateによる特異的細胞死誘導を検証する。がん微小環境の新しい理解，診断・治療の基礎技術が環状ペプチドを基軸とする融合研究により達成され，腫瘍学における波及効果は大きいと考えられる。
				融合分野：（生命科学・医学）分野と（化学）分野		融合分野：（腫瘍生物学・医学）分野と（化学）分野		
	金沢大学	鈴木	1	Enkhbaatar Z, Terashima M, Oktyabri D, Tange S, Ishimura A, Yano S, Suzuki T, KDM5B histone demethylase controls epithelial-mesenchymal transition of cancer cells by regulating the expression of the microRNA-200 family., Cell Cycle, 12(13):2100-12, 2013.	分子間相互作用に基づく病態解明を目指す分子生物学の分野に，呼吸器腫瘍の悪性進展に関する内科学の知見を融合し，エビジュネティックな制御に注目した解析を行って，がん細胞の可塑性に関するmicroRNAの制御について新しい知見を見出した。	1	新学術領域研究 がん微小環境ネットワークの統合的研究 「呼吸器悪性腫瘍の微小環境の特性を標的とした新規制御法の開発」 2010～2014	分子レベルでの病態解明を目指す分子生物学の分野に，呼吸器腫瘍の悪性進展に関する内科学の知見を融合し，腫瘍とそれを取り巻く微小環境との分子間相互作用に注目した解析を行って，腫瘍増殖を制御する新しい分子標的治療法の開発を進めた。
				融合分野：（分子生物学）分野と（内科学）分野		融合分野：（分子生物学）分野と（内科学）分野		
			2	Yoshida M, Ishimura A, Terashima M, Enkhbaatar Z, Nozaki N, Satou K, Suzuki T, PLU1 histone demethylase decreases the expression of KAT5 and enhances the invasive activity of the cells., Biochem J, 437:555-564, 2011.	がん発症メカニズムの解明を目指す分子生物学の分野に，ゲノム情報科学と数理モデルシミュレーションの知見を組み合わせ，発がんモデル動物を用いたランダム変異解析を行って，新規がん関連遺伝子を同定し，その機能解析を通して，新しい発がんシグナルカスケードを明らかにした。	2	特定領域研究 発がん 「ゲノム不安定性を示すマウスを利用した新しいがん抑制遺伝子の単離とその機能解析」 2008～2009	がん発症機構の解明を目指す分子生物学の分野に，ゲノム情報科学と数理モデルシミュレーションの知見を組み合わせ，ゲノム不安定性を示す遺伝子改変発がんモデル動物を用いた変異解析を実施して，がん抑制遺伝子候補を優先的に同定する新しいシステムを開発した。
				融合分野：（分子生物学）分野と（情報科学）分野		融合分野：（分子生物学）分野と（情報科学）分野		
			3	Suzuki T, Shen H, Akagi K, Morse HC, Malley JD, Naiman DQ, Jenkins NA, Copeland NG, New genes involved in cancer identified by retroviral tagging., Nature Genetics, 32, 166-174, 2002.	がん発症メカニズムの解明を目指す分子生物学の分野に，ゲノム情報科学と数理モデルシミュレーションの知見を組み合わせ，モバイルエレメントと発がんモデル動物を用いた網羅的な変異解析を行って，新しいがん関連遺伝子ネットワークの同定に成功した。	3	若手研究（A） 「ウイルス挿入変異とヘテロ接合性の消失を併用した疾患原因遺伝子の同定と解析」 2004～2006	がん発症機構の解明を目指す分子生物学の分野に，ゲノム情報科学と数理モデルシミュレーションの知見を組み合わせ，モバイルエレメントと遺伝子改変発がんモデル動物を用いたランダム変異解析を実施して，がん関連遺伝子の網羅的同定に関する新たな方法論を確立した。
				融合分野：（分子生物学）分野と（情報科学）分野		融合分野：（分子生物学）分野と（情報科学）分野		
	金沢大学	柴田	1	Sakai K, Passioura T, Sato H, Ito K, Furuhashi H, Umitsu M, Takagi J, Kato Y, Mukai H, Warashina S, Zouda M, Watanabe, Yano S, Shibata M, Suga H§, Matsumoto K§, Macrocyclic peptide-based inhibition and imaging of hepatocyte growth factor., Nature Chem. Biol., 15: 598-606, 2019. (§ corresponding authors)	がん研究を行う医学の分野に顕微鏡技術に関する物理の知見を組み合わせ，1分子イメージングのアプローチを用い，新たな阻害剤によるタンパク質機能の阻害機構等に関する知見を見出した。	1	新学術領域研究（研究領域提案型） 公募研究「クロマチン動態の実時空間イメージング」 2019～2020	クロマチンの遺伝子発現制御機構の研究を行う生物学の分野に顕微鏡技術に関する物理学の知見を組み合わせ，高速原子間力顕微鏡による1分子イメージングのアプローチを用い，ヌクレオソーム動態に関する研究を行う。
				融合分野：（医学）分野と（物理）分野		融合分野：（医学）分野と（物理）分野		
			2	Shibata M, Nishimasu H, Kodera N, Hirano S, Ando T, Uchihashi T, Nureki O, Real-space and real-time dynamics of CRISPR-Cas9 visualized by high-speed atomic force microscopy., Nat. Commun., 8: 1430, 2017.	ゲノム編集を行う生物学の分野に顕微鏡技術に関する物理の知見を組み合わせ，1分子イメージングのアプローチを用い，新たな酵素のDNA切断作動機構等に関する知見を見出した。	2	公益財団法人持田記念医学薬学振興財団 平成30年度持田記念研究助成金 「高速AFMを用いた1分子イメージングによる薬剤作用機構の基盤研究」 2019	創薬研究を行う医学学の分野に顕微鏡技術に関する物理学の知見を組み合わせ，高速原子間力顕微鏡による1分子イメージングのアプローチを用い，阻害剤がタンパク質の柔軟性に影響を及ぼす等の新たな知見を見出した。
				融合分野：（生物学）分野と（物理）分野		融合分野：（医薬学）分野と（物理）分野		
			3	Shibata M, Uchihashi T, Ando T, Yasuda R, Long-tip high-speed atomic force microscopy for nanometer-scale imaging in live cells., Sci. Rep., 5, 8724, 2015.	神経細胞の機能と形態変化を研究する神経科学の分野に顕微鏡技術に関する物理学の知見を組み合わせ，1細胞イメージングのアプローチを用い，新たな神経細胞の活動に伴う形態変化のリアルタイム観察等に関する知見を見出した。	3	融合発展促進研究プロジェクト 「糖鎖の合成と分解を可視化する高速AFM/一分子FRET複合機の開発」 2016～2017	糖鎖合成酵素を行う生物学の分野に顕微鏡技術に関する物理学の知見を組み合わせ，高速原子間力顕微鏡による1分子イメージングのアプローチを用い，酵素による糖鎖合成および分解分子機構等に関する新たな知見を見出した。
				融合分野：（神経科学）分野と（物理）分野		融合分野：（生物学）分野と（物理）分野		

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者、論文名、雑誌名、発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前、交付年度）		
				概要		概要	
ライフイノベーション	金沢大学	Wong	1	Mohamed MS, Kobayashi A, Taoka A, Watanabe-Nakayama T, Kikuchi Y, Hazawa M, Minamoto T, Fukumori Y, Koder N, Uchihashi T, Ando T, Wong RW, High-Speed Atomic Force Microscopy Reveals Loss of Nuclear Pore Resilience as a Dying Code in Colorectal Cancer Cells.,ACS Nano. 2017 Jun 27;11(6):5567-5578, 2017. 融合分野：（細胞学）分野と（物理学）分野	1	公益財団法人島津科学技術振興財団 「高速AFMによる大腸癌細胞の分子ダイナミクス直接観察とナノ癌診断法の開発」（分担） 2017～2018 融合分野：（医学）分野と（物理学）分野	顕微鏡技術に関する物理学分野に、腫瘍細胞の細胞死に関する医学の知見を組み合わせ、高速AFM解析のアプローチを用い、新たに大腸がん細胞の細胞死に核膜孔複合体因子が関わる知見を見出した。
	金沢大学	小川	1	Ogawa K, Takeda T, Mishihiro K, Toyoshima A, Shiba K, Yoshimura T, Shinohara A, Kinuya S, Odani A,Radiotheranostics coupled between an At-211 labeled RGD peptide and a corresponding radioiodine labeled RGD peptide., ACS Omega, 4, 4584-4591, 2019 融合分野：（薬学）分野と（医学）分野と（化学）分野		プローブ合成を行う薬学の分野に放射線生物学に関する医学、薬学の知見を組み合わせ、放射性核種の生成には放射化学の技術を用い、新たなα線治療の新規手法に関する知見を見出した。	
		2	Ishizaki A, Mishihiro K, Shiba K, Hanaoka H, Kinuya S, Odani A, Ogawa K, Fundamental study of radiogallium-labeled aspartic acid peptides introducing octreotate derivatives. Ann Nucl Med. 33(4), 244-251, 2019 融合分野：（薬学）分野と（医学）分野		プローブ合成を行う薬学の分野に核医学診断に関する医学の知見を組み合わせ、分子イメージングのアプローチを用い、新たなプローブ開発のための化合物合成法に関する知見を見出した。		
		3	Effendi N, Mishihiro K, Takarada T, Yamada D, Nishii R, Shiba K, Kinuya S, Odani A, Ogawa K, Design, synthesis, and biological evaluation of radioiodinated benzo[d]imidazole-quinoline derivatives for platelet-derived growth factor receptor β (PDGFRβ) imaging., Bioorg Med Chem., 27(2):383-393, 2019 融合分野：（薬学）分野と（医学）分野		プローブ合成を行う薬学の分野に核医学診断に関する医学の知見を組み合わせ、分子イメージングのアプローチを用い、受容体チロシンキナーゼ部位に特異的に結合するプローブ開発に関する新たな知見を見出した。		
	金沢大学	須釜	1	Kimori K, Nakayama K, Miyati T, Nakatani T, Sugama J, Improvement of a prototype device using near-infrared light to visualize invisible veins for peripheral intravenous cannulation in healthy subjects, Journal of the Tsuruma Health Sci. Med. Kanazawa Univ., 38(1): 11-19, Jul 2014. 融合分野：（看護学）分野と（理工学）分野	1	挑戦的研究（萌芽） 「多分野融合グローバル型アプローチによる後期高齢者慢性浮腫管理用サポータの開発」 2018～2020 融合分野：（看護学）分野と（医療画像学）分野	スキんケアを行う看護学の分野に生体構造に関する医療画像学の知見を組み合わせ、MRI、超音波画像の液体検出アプローチを用い、下肢圧迫療法中の静脈還流を測定する。また、循環器内科学の知見を組み合わせ、安全な圧迫圧の閾値を決定する。上記の結果をもとに後期高齢者浮腫管理用サポータのプロトタイプを作成する。
		2	Ueda-luchi T, Ohno N, Miyati T, Dai M, Okuwa M, Nakatani T, Sanada H, Sugama J, Assessment of the interstitial fluid in the subcutaneous tissue of healthy adults using ultrasonography., SAGE Open Med. 2015; 3: 2050312115613351., 2015 融合分野：（看護学）分野と（医療画像学）分野		スキんケアを行う看護学の分野に生体構造に関する医療画像学の知見を組み合わせ、MRI、超音波画像の液体検出アプローチを用い、新たな慢性浮腫の定量化等に関する知見を見出した。		
		3	Ogai K, Matsumoto M, Aoki M, Minematsu T, Kitamura K, Kobayashi M, Sanada H, Sugama J. Increased level of tumor necrosis factor-alpha (TNF-α) on the skin of Japanese obese males: measured by quantitative skin blotting., Int J Cosmet Sci., 38(5):462-9, 2016 Oct 融合分野：（看護学）分野と（分子生物学）分野		スキんケアを行う看護学の分野にタンパク質解析に関する分子生物学の知見を組み合わせ、スキンプロテティングのアプローチを用い、新たな非侵襲的皮膚炎症反応の検出等に関する知見を見出した。		

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）	
				概要		概要
ライフイノベーション	金沢大学	井上	1	Watanabe K, Igarashi M, Li X, Nakatani A, Miyamoto J, Inaba Y, Sutou A, Saito T, Sato T, Tachibana N, Inoue H, Kimura I, Dietary soybean protein ameliorates high-fat diet-induced obesity by modifying the gut microbiota-dependent biotransformation of bile acids., PLoS One., 13(8):e0202083, 2018. 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 食品化学 ）分野	1	不二たん白質研究振興財団 特定研究「大豆たん白質による非アルコール性脂肪性肝疾患の予防・改善作用の解明」 2019～2021 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 食品化学 ）分野
			2	Nakatani A, Li X, Miyamoto J, Igarashi M, Watanabe H, Sutou A, Watanabe K, Motoyama T, Tachibana N, Kohno M, Inoue H, Kimura I, Dietary mung bean protein reduces high-fat diet-induced weight gain by modulating host bile acid metabolism in a gut microbiota-dependent manner., Biochem Biophys Res Commun., 501(4):955-961, 2018. 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 食品化学 ）分野		
			3	Watanabe H, Inaba Y, Kimura K, Asahara SI, Kido Y, Matsumoto M, Motoyama T, Tachibana N, Kaneko S, Kohno M, Inoue H, Dietary Mung Bean Protein Reduces Hepatic Steatosis, Fibrosis, and Inflammation in Male Mice with Diet-Induced, Nonalcoholic Fatty Liver Disease., J Nutr., 147(1):52-60, 2017. 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 食品化学 ）分野		
	金沢大学	佐藤	1	Trush O, Liu C, Han X, Nakai Y, Takayama R, Murakawa H, Carrillo J. A., Takechi, H, Hakeda-Suzuki, S, Suzuki T and Sato, M, N-cadherin orchestrates self-organization of neurons within a columnar unit in the Drosophila medulla., Journal of Neuroscience 39, 5861-5880, 2019. 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野	1	新学術領域 脳構築における発生時計と場の連携 「細胞内輸送によるNotchシグナルの時間的制御と神経幹細胞の運命決定の分子機構」 2019～2020 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野
			2	Tanaka Y, Yasugi T, Nagayama M, Sato M and Shin-Ichiro Ei, JAK/STAT guarantees robust neural stem cell differentiation by shutting off biological noise, Scientific Reports 8, 12484, 2018. 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野	2	基盤研究（B） 「機能的な脳カラム構造形成を制御する分子機構」 2017～2020 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野
			3	Sato M, Yasugi T, Minami Y, Miura T and Nagayama M, Notch-mediated lateral inhibition regulates proneural wave propagation when combined with EGF-mediated reaction diffusion., Proceedings of the National Academy of Sciences 113, E5153-E5162, 2016. 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野	3	新学術領域 スクラップ&ビルドによる脳機能の動的制御 「スクラップ&ビルドによるカラム構造の形成機構」 2017～2018 融合分野：（ 生命科学 ）分野と（ 数理科学 ）分野

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）			
				概要		概要		
ライフイノベーション	北陸先端 科学技術 大学院大 学	塚原	1	Saifullah, Fuke S, Nagasawa H and Tsukahara T, Single nucleotide recognition using a probes-on-carrier DNA chip., BioTechniques 66, 73-78, 2019.	核酸合成に関する核酸化学の知見を利用して，遺伝型判定や遺伝子発現解析に関する分子生物学のためのツールとして新規な手法によるマイクロアレイを開発した。創製にあたっては精密工学の手法を組み合わせることで，安価で信頼性の高いマイクロアレイの開発に成功した。実際にがん細胞を用いて一塩基変異の検出に成功した。	1	基盤研究（B） 「実用化に向けたプローブオンキャリア型DNAチップの改良」 2006～2008	核酸合成に関する核酸化学の知見を利用して，遺伝型判定や遺伝子発現解析に関する分子生物学のためのツールとして新規な手法によるマイクロアレイを開発した。創製にあたっては精密工学の手法を組み合わせることで，安価で信頼性の高いマイクロアレイの開発に成功した。実際にがん細胞を用いて一塩基変異の検出に成功した。
				融合分野：（ 核酸化学 ）分野と（ 分子生物学 ）分野	融合分野：（ 分子生物学 ）分野と（ 核酸化学 ）分野と（ 精密工学 ）分野			
			2	Noguchi S, Tsukahara T, Fujita M, Kurokawa R, Tachikawa M, Toda T, Tsujimoto A, Arahata K and Nishino I, cDNA microarray analysis of individual Duchenne muscular dystrophy patients., Hum.Mol.Genet., 12, 595-600, 2003.	神経内科学における筋疾患の診断・病理解明に資するツールとしてヒト筋に発現する遺伝子を網羅的に集積したマイクロアレイを創製した。筋発現遺伝子の集積には分子生物学の知見を活用し，精密工学によるインクジェット手法を組み合わせることで微量量のcDNAプローブを精密に集積したマイクロアレイの作成に成功した。患者生検筋を用いた解析によって，当該マイクロアレイが筋肉病診断に有用であり，筋分子病理の解明に資することを確認した。	2	基盤研究（B） 「遺伝子修復治療を目指した化学的RNA Editing法の確立」研究代表者 2013～2017	生体におけるRNA編集を模した光科学反応を利用し，RNA中のCを脱アミノ化してUとすることに成功し，点変異で青色蛍光タンパク質としたBFP-mRNAをC⇒U変換することで緑色蛍光タンパク質-mRNAとし，翻訳によって緑色蛍光を発することを確認した。
				融合分野：（ 神経内科学 ）分野と（ 分子生物学 ）分野と（ 精密工学 ）分野	融合分野：（ 分子生物学 ）分野と（ 核酸化学 ）分野			
			3	Nagano A, Koga R, Ogawa M, Kurano Y, Kawada S, Okada R, K. Hayashi Y, Tsukahara T, and Ahata K, Emerin deficiency at the nuclear membrane in patients with Emery-Dreifuss muscular dystrophy., Nature Genet, 12, 254-259, 1996.	神経内科学領域の疾患であるエメリー・ドレフィス型筋ジストロフィーの病因研究を行い，病理学的手法である免疫組織化学と生化学的手法であるウエスタンブロットによって患者における筋核膜でのEmerinタンパク質の欠損を明らかにした。	3	基盤研究（B） 「酵素～RNA複合体を用いた新規細胞内変異RNAの修復法の開発と応用」研究代表者 2017～2020	タンパク質工学とRNA工学の知見を活用し，融合タンパク質と融合RNAによる人工酵素複合体を創製した。分子生物学的手法によってこれらの遺伝子を細胞に導入することによって細胞内でRNAの遺伝暗号をA⇒Gに変換することに成功し，遺伝性疾患の治療の可能性を拓いた。
				融合分野：（ 神経内科学 ）分野と（ 分子生物学 ）分野	融合分野：（ 分子生物学 ）分野と（ タンパク質工学 ）分野と（ RNA工学 ）分野			
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	田中	1	Tanaka H, Ishikawa T, & Kakei S, Neural Evidence of the Cerebellum as a State Predictor., The Cerebellum, 1-23, 2019.	神経情報表現の解明を行う神経科学の分野に最適推定に関する情報工学の知見や信号解析の手法を組み合わせ，計算論的神経科学のアプローチを用い，小脳の新たな脳内予測メカニズムに関する知見を見出した。	1	挑戦的萌芽研究 「計算論モデルの予言に基づく筋シナジー操作とスキル獲得法への応用」 2016～2018	身体運動学習の脳内メカニズムの解明を行う神経科学の分野に最適制御に関する制御工学の知見やニューラルネットワークの手法を組み合わせ，計算論的神経科学のアプローチを用い，新たな運動スキル獲得法等に関する知見を見出した。
				融合分野：（ 情報工学 ）分野と（ 神経科学 ）分野	融合分野：（ 制御工学 ）分野と（ 神経科学 ）分野			
			2	Tanaka H, Miyakoshi M, & Makeig S, Dynamics of directional tuning and reference frames in humans: A high-density EEG study., Scientific reports, 8(1), 8205, 2018.	神経情報表現の解明を行う神経科学の分野に最適推定に関する情報工学の知見や信号解析の手法を組み合わせ，計算論的神経科学のアプローチを用い，新たな身体運動表現等に関する知見を見出した。	2	基盤研究（C） 「空間表現に基づく身体運動の統一的計算論的モデルと運動野ネットワーク神経活動の解明」 2013～2015	神経情報表現の解明を行う神経科学の分野に最適推定に関する情報工学の知見や信号解析の手法を組み合わせ，計算論的神経科学のアプローチを用い，新たな脳内予測メカニズムと身体運動表現等に関する知見を見出した。
				融合分野：（ 情報工学 ）分野と（ 神経科学 ）分野	融合分野：（ 情報工学 ）分野と（ 神経科学 ）分野			
			3	Tanaka H, & Sejnowski T. J., Motor adaptation and generalization of reaching movements using motor primitives based on spatial coordinates., Journal of neurophysiology, 113(4), 1217-1233, 2015.	身体運動表現の解明を行う認知科学の分野に力学計算に関する情報工学の知見やニューラルネットワークの手法を組み合わせ，計算論的神経科学のアプローチを用い，新たな身体運動の脳内表現等に関する知見を見出した。	3	JR西日本受託研究 脳機能イメージングと行動モデルによるヒト空間認知の理解 2017～2018	ヒト空間認知機構の解明を行う神経科学の分野に避難経路に関する安全工学の知見や心理物理学の手法を組み合わせ，脳機能イメージングのアプローチを用い，新たな空間認知に基づく経路設計等に関する知見を見出した。
				融合分野：（ 情報工学 ）分野と（ 認知科学 ）分野	融合分野：（ 安全工学 ）分野と（ 神経科学 ）分野			
グリーンイノベーション	金沢大学	水野				1	基盤研究（B） 最適な分子運動空間構築に基づいた高プロトン伝導材料の開発 2019～2021	固体プロトン伝導性材料開発を行う化学の分野に局所構造とダイナミクスに関する計算科学の知見を組み合わせ，マテリアルズ・インフォマティクスのアプローチを用い，新たな高プロトン伝導性材料等に関する知見を見出した。
	金沢大学	當摩	1	Md. Shahiduzzaman, Yamada R, Chikamatsu T, Ono T, Tanaka Y, Uesugi Y, Karakawa M, Kuwabara T, Takahashi K, Ishijima T, Taima T, Thin film deposition method for ZnO nanosheets using low-temperature microwave-excited atmospheric pressure plasma jet, Thin Solid Films, Volume 674, Pages 58-63, 2019.	真空製膜を行うプラズマの分野に電子輸送層としての金属酸化物に関する太陽電池の知見を組み合わせ，大気中プラズマ製膜のアプローチを用い，新たな手法により金属酸化物の製膜およびその製膜メカニズム等に関する知見を見出した。			
				融合分野：（ プラズマ ）分野と（ 太陽電池 ）分野				
			2	Md.Shahiduzzaman, Yamamoto K, Furumoto Y, Yonezawa K, Hamada K, Kuroda K, Ninomiya K, Karakawa M, Kuwabara T, Takahashi K, Takahashi K, Taima T, Viscosity effect of ionic liquid-assisted controlled growth of CH3NH3PbI3 nanoparticle-based planar perovskite solar cells, Organic Electronics, Volume 48, Pages 147-153, 2017.	バイオマスの木材可溶溶媒として用いられるイオン液体の分野にペロブスカイトに関する太陽電池の知見を組み合わせ，ペロブスカイト溶液へのイオン液体添加のアプローチを用い，新たなナノ粒子膜の製膜およびその製膜メカニズム等に関する知見を見出した。			
		融合分野：（ イオン液体 ）分野と（ 太陽電池 ）分野						

イノベ ーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者、論文名、雑誌名、発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前、交付年度）					
				概要		概要				
グ リ ー ン イ ノ ベ ー シ ョ ン	金沢大学	仁宮	1	Ninomiya K, Abe M, Tsukegi T, Kuroda K, Tsuge Y, Ogino C, Taki K, Taima T, Saito J, Kimizu M, Uzawa K, Takahashi K,, Lignocellulose nanofibers prepared by ionic liquid pretreatment and subsequent mechanical nanofibrillation of bagasse powder: Application to esterified bagasse/polypropylene composites., Carbohydr. Polym., 182, 8-14, 15 Feb 2018. 融合分野：（ 生物工学 ）分野と（ 化学 ）分野	植物を原料にした燃料や樹脂の作製を行う生物工学の分野にイオン液体という溶液化学に関する化学の知見を組み合わせ、生物化学工学のアプローチを用い、従来に比べて高品質のペリグノセルロースナノファイバーの作製をそれを用いた複合体の生成方法に関する新たな知見を見出した。					
			2	Ninomiya K, Abe M, Tsukegi T, Kuroda K, Omichi M, Takada K, Noguchi M, Tsuge Y, Ogino C, Taki K, Taima T, Uzawa K, Takahashi K, , Ionic liquid pretreatment of bagasse improves mechanical property of bagasse/polypropylene composites, Ind. Crops Prod., 109C, 158-162, 15 Dec 2017. 融合分野：（ 生物工学 ）分野と（ 化学 ）分野						
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	松見	1	Matsumi N, Nakamura N, Aoi K, Novel Bio-based Polyesters Derived from Curcumin as an Inherent Natural Diol Monomer, Polym. J., 40, 400-401, 2008. 融合分野：（ 化学 ）分野と（ 農学 ）分野	高熱安定性高分子材料（ポリエステル）の合成を行う化学研究分野に、植物由来原料に関する農学の知見やバイオベースポリマーの設計手法を組み合わせ、高分子合成化学のアプローチを用い、ウコンの機能色素であるクルクミンを原料とした植物由来ポリエステルの合成に関する知見を見出した。	1	戦略的イノベーション創造プログラム（スマートバイオ産業・農業基盤技術）（SIP2）「微生物由来の芳香族バイオマスを用いた高機能性マテリアルの製造」 2018～2022 融合分野：（ 化学 ）分野と（ 農学 ）分野	電池材料向け電解質の合成を行う化学の分野に出発物質の微生物合成に関する農学の知見やバイオベースポリマーの設計手法を組み合わせ、高分子合成化学のアプローチを用い、新たなリチウムイオン伝導体とそのイオン輸送特性、電池パフォーマンス等に関する知見を見出した。		
			2	Matsumi N, Nakamura Y, Aoi K, Watanabe T, Mizumo T, Ohno H, Enhanced Ionic Conduction in Organoboron Ion Gels Facilely Designed via Condensation of Cellulose with Boric Acids in Ionic Liquids, Polym. J., 41, 437-441, 2009. 融合分野：（ 化学 ）分野と（ 農学 ）分野						
			3	Matsumi N, Yoshioka N, Aoi K, Synthesis of Boric Ester Type Ion-gels by Dehydrocoupling of Cellulose with Hydroboranes in Ionic Liquid, Solid State Ionics, 226, 37-40, 2012. 融合分野：（ 化学 ）分野と（ 農学 ）分野	電池材料向け電解質の合成を行う化学の分野に植物由来原料に関する農学の知見やバイオベースポリマーの設計手法を組み合わせ、高分子合成化学のアプローチを用い、新たなリチウムイオン伝導体のイオン輸送特性、イオン輸送メカニズム及びイオンキャリアーの制御手法に関する知見を見出した。					
			北陸先端 科学技術 大学院大 学	小矢野	1	Miyata M, Ozaki T, Takeuchi T, Nishino S, Inukai M, and Koyano M, High-throughput screening of sulfide thermoelectric materials using electron transport calculation with OpenMX and BoltzTraP, Journal of Electronic Materials, DOI: 10.1007/s11664-017-6020-9, 2018. 融合分野：（ 物性物理 ）分野と（ 計算科学 ）分野	実験的に新規熱電材料の作製を行う物性物理学の分野に、密度汎関数法に基づく第一原理電子状態計算に関する計算科学を組み合わせ、仮想材料の熱電物性予測のアプローチを用い、新たな高性能硫化物熱電材料を創製しその電子状態に関する知見を見出した。	1	NEDO「熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発」における新たな技術シーズ発掘のための小規模研究開発 カテゴリーA 「遷移金属硫化物ナノ粒子熱電変換材料の研究開発」 2015 融合分野：（ 物性物理学 ）分野と（ 合成化学 ）分野	新規熱電材料の作製を行う物性物理学の分野に、ナノ粒子合成に関する合成化学の知見を組み合わせ、非平衡反応手法のアプローチを用い、通常の方法では合成できない新たな硫化物熱電材料を合成しその熱電物性に関する知見を得た。
					2	Verma S, Singh M, Ahuja D, Shimose H, Nishino S, Miyata M, Mott D, Koyano M, and Maenosono S, Chalcopyrite nanocomposite material for sustainable thermoelectrics, Japanese Journal of Applied Physics, 53, 120301 , 2014. 融合分野：（ 物性物理 ）分野と（ 合成化学 ）分野				
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	堀田	1	Horita S, Room-Temperature Deposition of a Crystallized Dielectric YSZ Film on Glass Substrate Covered with Cellulose Nanopaper, Proceedings of The 24th International Display Workshops(IDW'17) in conjunction with Asia Display 2017, FLX4 - 6L, pp. 490-491, 2017. 融合分野：（ 電子工学 ）分野と（ 化学 ）分野	植物繊維から成るセルロースナノペーパー（CNP）上に、半導体デバイス作製に必要な結晶化絶縁体YSZ薄膜を、CNPの熱的損傷を抑えて成膜できることを示した。これにより、紙面上への半導体デバイス作製の可能性を広げた。	1	基盤（C）「セルロースナノペーパー上の結晶化シリコン薄膜による薄膜トランジスタの作製」 2016～2018 融合分野：（ 電子工学 ）分野と（ 化学 ）分野	植物繊維を扱う農学の分野に電子デバイスに関する電子工学の知見や思考の手法を組み合わせ、自然環境に配慮した新たなデバイス作製方法等に関する知見を見出した。		

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）			
				概要		概要		
グリーンイノベーション	北陸先端 科学技術 大学院大 学	西村	1	Takahashi K, Takahashi L, Miyazato I, Fujima J, Tanaka Y, Uno T, Satoh H, Ohno K, Nishida M, Hirai K, Ohyama J, T N Nguyen, Nishimura S, Taniike T, The Rise of Catalyst Informatics: Towards Catalyst Genomics, ChemCatChem, 11(4), pp.1146-1152, 2019. 融合分野：（ 触媒科学 ）分野と（ データサイエンス ）分野	メタンの資源化を行う触媒科学の分野に機械学習に関するデータサイエンスの知見やデータ可視化の手法を組み合わせ，実験データと機械学習予測のアプローチを用い，新たな触媒インフォマティクスによる今後の展望を描写した。	1	戦略的創造推進事業 チーム型研究（CREST）「多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創成」領域 「実験・計算・データ科学の統合によるメタン変換触媒の探索・発見と反応機構の解明・制御」 2017～2022 融合分野：（ 触媒科学 ）分野と（ データサイエンス ）分野	メタンの資源化を行う触媒科学の分野に機械学習に関するデータサイエンスの知見やデータ可視化の手法を組み合わせ，実験データと機械学習予測のアプローチを用いることで，新たな触媒インフォマティクスの体系化とメタンの資源化を実現する。
			2	Nishimura S, and Ebitani K, Performance of compact fast pyrolysis reactor with Auger-type modules for the continuous liquid biofuel production, AIP Conf. Proc., 1929(1), pp.020008(1) -(9), 2018. 融合分野：（ 分析化学 ）分野と（ 機械工学 ）分野	化合物の定性・定量を行う分析化学の分野に木材の熱分解に関する機械工学の知見や混合物の分離・回収の手法を組み合わせ，種々の分析アプローチを用い，新たな木材の急速熱分解油製造装置に関する知見を見出した。	2	NEDO～戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業（次世代技術開発） 「急速接触熱分解による新たなバイオ燃料製造技術の研究開発」 2011～2014 融合分野：（ 触媒科学 ）分野と（ 資源開発 ）分野	固体触媒の設計と評価を行う触媒科学の分野に流動相による木材からの熱分解油生成に関する資源開発の知見やリン化合物触媒による脱水素反応の手法を組み合わせ，実験室での模擬装置やパイロットスケールの流動相装置によるアプローチを用い，新たな急速熱分解油の触媒的アップグレーディング法等に関する知見を見出した。
			3	Nishimura S, Miyazato A, and Ebitani K, Properties of bio-oil generated by a pyrolysis of forest cedar residuals with the movable Auger-type reactor, AIP Conf. Proc., 1709(1), pp.020026(1)-(8), 2016. 融合分野：（ 分析化学 ）分野と（ 資源開発 ）分野	化合物の定性・定量を行う分析化学の分野に林地残材に関する資源開発の知見や効率的な攪拌・熱分解の手法を組み合わせ，コンパクトな設計による，新たな可搬式熱分解装置開発に関する知見を見出した。	3	住友財団「環境研究助成」 課題研究（持続可能な社会実現の革新的方策に関する研究） 「ホームガーデンによる生物多様性保全と家族食料安全保障」 2011～2012 融合分野：（ 環境科学 ）分野と（ 民族植物学 ）分野	持続可能性を担う人材育成を行う環境科学の分野に中山間地域における持続可能な社会形成に関する民族植物学の知見や現地訪問による意識調査の手法を組み合わせ，栽培植物の利活用に着眼し，新たな栽培植物の利用と持続可能な社会形成等に関する知見を見出した。
システムイノベーション	金沢大学	河合	1	Kamal H, Kawai N, Okada Y, Medhat A, Abd el Hamid, Kurimoto Y, Matsushima T, and Tarek S. Tawfik, A Preliminary Study of the Manufacturing Techniques of the Tutankhamun's Ritual Couches and Chariots based on X-ray Radiography., Proceedings of The Great Egyptian Museum Tutankhamun Conferences, Cairo: Ministry of Antiquities, in press. 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 保存科学 ）分野	ツタンカーメン王の儀式用のベットの構造を理解するため，世界で初めて透過X線撮影を行い，木組の構造や使用している木材の部位などについて理解することができた。文化財科学，考古学，木材加工の異分野融合研究である。	1	基盤研究（B） 「エジプト，北サッカラ遺跡における新王国時代墓地の総合的調査研究」 2019～2022 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 建築史，形質人類学，遺伝人類学，材料科学 ）分野	エジプトにおける考古学の発掘調査と出土物の研究に建築史，形質人類学，遺伝人類学，材料科学の専門家が参画する総合科学的調査である。
			2	河合 望・三井 猛・吉村作治・近藤二郎・柏木裕之・高橋寿光・梅田由子・米山由夏・石崎野々花・菅沼美美，「第3次北サッカラ遺跡調査概報：踏査，測量，探査報告」，『エジプト学研究』，第24号，48-81頁，2018/3 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 測量学，物理探査 ）分野	考古学の遺跡分布調査の方法に，3次元地形図を作成する測量学，物理探査の知見を組み合わせ，異分野融合的な遺跡踏査を行い，エジプト調査のモデルを示した。	2	新学術領域研究 「古代エジプトにおける都市の景観と構造」 2018～2023 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 文献史学，建築史 ）分野	本研究は，考古学，文献史学，建築学の研究者が協働で古代西アジア，エジプト文明における都市の誕生と展開を明らかにするプロジェクトである。
			3	吉村作治，河合 望，「第3章 メンフィス・ネクロポリスの保存整備計画の方向性」，『エジプト，メンフィス・ネクロポリスの文化財保存面から見た遺跡整備計画の学際的研究 研究報告集』，第2号，31-35頁，2013/3 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 文化遺産学 ）分野	エジプトのメンフィス・ネクロポリス遺跡の保存整備計画の策定にあたり，考古学，建築史学，保存科学，工学等の他分野の研究者が協働し，学際的な研究に基づき保存修復計画を策定した。	3	基盤研究（B） 「エジプト，サッカラ遺跡における新王国時代の墓の調査研究」 2015～2018 融合分野：（ 考古学 ）分野と（ 衛星画像解析，物理探査 ）分野	考古学の遺跡分布調査の方法に，3次元地形図を作成する衛星画像，物理探査の知見を組み合わせ，異分野融合的な遺跡踏査を行い，エジプト調査のモデルを示した。
	金沢大学	菅沼			1	総務省・戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE） 「自動運転自動車の地域振興への活用に向けた研究」 2015～2017 融合分野：（ ロボティクス ）分野と（ 交通工学 ）分野	公道走行可能な自動運転を実現するための基盤技術であるロボティクスの分野に交通工学の知見を組み合わせ，自動運転自動車の社会導入に関する効果の検証を行った。	
	金沢大学	坂本	1	Okamoto Y, Murakami H, Demura S, Kato S, Yoshioka K, Hayashi H, Sakamoto J, Kawahara N, Tsuchiya H., The effect of kyphotic deformity because of vertebral fracture: a finite element analysis of a 10° and 20° wedge-shaped vertebral fracture model., The Spine Journal, 15, pp.713-720, 2015. 融合分野：（ 計算力学 ）分野と（ 整形外科学 ）分野	応力解析や強度解析を行う計算力学の分野に骨や筋骨格系に関する整形外科学の知見を組み合わせ，筋骨格モデルによる筋力解析と有限要素モデルによる骨の応力解析を連動させ，患者の姿勢を反映した条件での力学解析手法を確立した。それを骨粗鬆症性脊椎骨折により脊椎が様々なに変形した場合の解析に応用し，椎骨が連鎖的に骨折する危険性を明らかにした。	1	基盤研究（C） 「機械構造のバイオニックデザインのための生物形態データベース構築とその応用」 2016～2018 融合分野：（ 計算力学 ）分野と（ 生物学 ）分野	応力解析や強度解析を行う計算力学の分野に植物や動物の材料や形態に関する生物学の知見を組み合わせ，植物や動物の力学現象のシミュレーションを利用して，生物形態の力学的最適性に関する知見を見出した。
		2	坂本二郎，田原大輔，村上英樹，川原範夫，富田勝郎，脊椎椎体骨折と脊柱後弯変形のバイオメカニクス（特集 脊椎椎体骨折のトータルマネジメント），Journal of Clinical Rehabilitation, 23(12), pp.1148-1154, 2014. 融合分野：（ 計算力学 ）分野と（ 整形外科学 ）分野	応力解析や強度解析を行う計算力学の分野に骨や筋骨格系に関する整形外科学の知見を組み合わせ，医療画像から解析モデルを作成するアプローチを用い，患者に即した条件での力学解析手法を確立した。それを骨粗鬆症脊椎の解析に応用し，症状の違いによる強度の違いを明らかにした。	2	内閣府SIP戦略的イノベーション創造プログラム・革新的設計生産技術 「バイオインノベーティブデザインの研究開発」 2014～2016 融合分野：（ 生体力学 ）分野と（ 設計工学 ）分野と（ 生産工学 ）分野	生物の力学解析を行う生体力学の分野に最適設計に関する設計工学の知見及び組紐技術でCFRPを作成する生産工学の知見を組み合わせ，異なる生物の骨形状を数学的に合成して力学的最適形状を求め，それから軽量・高強度の機械部品を製造する手法を開発した。	
		3	Endo Y, Sakamoto J, Kashiwano Y, Yokota H, Nakamura S, Kinoshita E., A biomechanical study on burst mechanisms of plant fruit: Stress analysis of pericarps before bursting, Journal of The Mechanical Behavior of Biomedical Materials., 3(7), pp.512-519, 2010. 融合分野：（ 計算力学 ）分野と（ 生物学 ）分野	応力解析や強度解析を行う計算力学の分野に植物や動物の材料や形態に関する生物学の知見を組み合わせ，植物や動物の力学現象のシミュレーションを利用して，生物形態の力学的最適性に関する知見を見出した。	3	基盤研究（B） 「骨粗鬆症治療のための患者別全骨格力学解析手法の開発研究」 2006～2008 融合分野：（ 計算力学 ）分野と（ 整形外科学 ）分野	応力解析や強度解析を行う計算力学の分野に生物の力学現象を扱うバイオメカニクス分野及び骨や筋骨格系に関する整形外科学の知見を組み合わせ，医療画像から解析モデルを作成するアプローチを用い，患者に即した条件での全骨格力学解析手法を開発した。それを骨粗鬆症脊椎の解析に応用し，患者の姿勢や症状の違いによる強度の違いを明らかにした。	

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者、論文名、雑誌名、発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前、交付年度）				
				概要		概要			
システムイノベーション	金沢大学	松井	1	Kawasaki Y, Yoshida T, Matsui M, Hiraiwa A, Inomata S, Tamura K, Makimoto M, Oishi K, Clinical factors that affect the relationship between head circumference and brain volume in very-low-birth-weight infants., Journal of Neuroimaging, 29(1), 104-110, 2019. 融合分野：（ 周産期医学 ）分野と（ 心理学 ）分野	低出生体重児の予後の検討を行う周産期医学の分野に発達認知心理学に関する心理学の知見を組み合わせ、発達評価および脳画像のアプローチを用い、新たな周産期医療への発達および機能予後等に関する知見を見出した。	1	基盤研究（B） 「精神・神経疾患の認知予備力評価法の開発:神経心理学的メカニズムの解明のために」 2019～2021 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 医学 ）分野	臨床患者の機能的予後の検討を行う心理学の分野に脳構造や脳機能に関する医学の知見を組み合わせ、神経心理学のアプローチを用い、新たな神経可塑性等に関する知見を見出すべく検討をしている。	
			2	Watari H, Shimada Y, Matsui M, Tohda C, Kihito, a traditional Japanese Kampo medicine, improves cognitive function in Alzheimer's disease patients. Evidence-Based Complementary and Alternative MedicineVolume 2019, Article ID 4086749, 7 pages, 2019. 融合分野：（ 和漢医学 ）分野と（ 心理学 ）分野	認知症への漢方薬の効果の検討を行う和漢医学の分野に認知心理学に関する心理学の知見を組み合わせ、認知機能評価のアプローチを用い、新たな漢方薬の役割等に関する知見を見出した。	2	基盤研究（B） 「統合失調症の認知機能改善療法は神経可塑性にどこまで寄与するか」 2014～2017 融合分野：（ 精神医学 ）分野と（ 心理学 ）分野	統合失調症の治療を行う精神医学の分野に認知機能に関する心理学の知見を組み合わせ、認知リハビリテーションのアプローチを用い、新たな心理社会的治療の有用性等に関する知見を見出した。	
			3	Nakajima R, Kinoshita M, Okita H, Yahata T, Matsui M, Nakada M, Neural networks mediating high-level mentalizing in patients with right cerebral hemispheric gliomas., Frontiers in Behavioral Neuroscience, 12,https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00033., 2018. 融合分野：（ 脳神経外科 ）分野と（ 心理学 ）分野	脳腫瘍患者の機能温存手術をめざす脳神経外科の分野に神経心理学に関する心理学の知見を組み合わせ、認知機能評価および認知実験のアプローチを用い、新たな脳機能ネットワーク等に関する知見を見出した。	3	MHLW 厚生労働省研究事業 成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究 2012～2014 融合分野：（ 心臓外科・小児医学 ）分野と（ 心理学 ）分野	先天性疾患の予後の検討を行う心臓外科・小児医学の分野に発達認知心理学に関する心理学の知見を組み合わせ、心理評価・発達評価のアプローチを用い、新たな先天性疾患のための心理社会的支援の重要性等に関する知見を見出した。	
		金沢大学	小島	1	Yoshimura Y, Kikuchi M, Hiraishi H, Hasegawa C, Takahashi T, Remijn G. B., Oi M, Munesue T, Higashida H, Minabe Y & Kojima H, Atypical development of the central auditory system in young children with Autism spectrum disorder, Autism Research, 9 (11), 1216 -1226, 2016. 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 小児発達学 ）分野	小児発達学における発達障害の評価や査定の問題に関し、心理学における特性評価ならびに機能測定の知見を取り入れて融合し、脳科学的アプローチを用いて、自閉症児における新たな脳反応特性を見出した。	1	金沢市新製品開発・改良促進事業（産学連携コース） 「眼に優しい視線入力端末の開発」 2018～2019 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 機械電子工学 ）分野	知覚認知特性を調べる心理学の分野に、コンピュータインターフェイスに関する機械工学ならびに電子工学の知見を組み合わせた融合アプローチにより、使用者に使いやすいコンピュータの新たな視線入力端末の開発に必要な知見を見出している。
				2	Vannucci M,Gori S & Kojima H, The spatial frequencies influence the aesthetic Judgment of buildings transculturally., Cognitive Neuroscience, 5(3-4), 143-149, DOI: 10.1080/17588928.2014.976188, 2014. 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 認知神経科学 ）分野	美学における対象の美的評価の問題を知覚特性を解明する心理学の視点から捉え、脳機能に関する認知神経科学の知見を組み合わせた融合的機能モデルのアプローチを用いて、美的評価が脳機能の低次レベルにおいてなされている可能性を示す新たな知見を見出した。	2	金沢大学・トヨタ紡織包括的連携協定における共同研究 「車室空間における快適性に関する研究」 2018～2020 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 人間工学 ）分野	乗り物において人の居住性を追求する人間工学分野に、知覚認知特性に関する心理学分野の知見を取り入れ、融合的アプローチにより快適性のより高い未来車内空間の開発試験を見出している。
				3	Maehara G, Taya S, & Kojima H, Changes in hemoglobin concentration in the lateral occipital regions during shape recognition: A near-infrared spectroscopy study, Journal of Biomedical Optics, 12(6), D62109, 2007. 融合分野：（ 心理学 ）分野と（ 生体工学 ）分野	人の認知機能評価を行う心理学の分野に、脳血流に関する生体工学の知見を応用した近赤外分光法による計測アプローチを用い、視覚認知活動に伴う脳反応計測が可能との新たな知見を見出した。			
	金沢大学	寒河江	1	Fujiu M, Morisaki Y, Takayama J, Yanagihara K, Nishino T, Sagae M, Hirako K, Evaluation of Regional Vulnerability to Disasters by People of Ishikawa, Japan: A Cross Sectional Study Using National Health Insurance Data. International Journal of Environmental Research and Public Health., 15(3), 507-514pp, 2018. 融合分野：（ 防災 ）分野と（ 統計科学 ）分野	避難行動に関する防災の分野にビッグデータに関する統計科学の知見を組み合わせ、GIS上の到達圏解析のアプローチを用い、新たな避難弱者の脆弱性等に関する知見を見出した。	1	基盤研究（C） ネットワーク統計学の開拓と災害・防災 ネットワーク分析への展開 2016～2020 融合分野：（ 統計科学 ）分野と（ 防災 ）分野	避難行動に関する防災の分野にビッグデータに関する統計科学の知見を組み合わせ、GIS上の到達圏解析のアプローチを用い、新たな避難弱者の脆弱性等に関する知見を見出すべく研究を進めている。	
			2	Yanagihara K, Fujiu M, Sano S, Takayama J, NishinoT, Tamamori Y, Sagae M, Samuta H, Hirako K, Sinohara M, Tujiguti H, Analysis of Changes in Elderly People's Levels of Long-Term Care Needs and Related Factors With a Focus on Care Levels II and III, Journal of wellness and health care, 41(2), 93-103, 2018. 融合分野：（ 介護・看護 ）分野と（ 統計科学 ）分野	高齢者の介護に関する介護・看護の分野にアンケート分析に関する統計科学の知見、国保DBに基づく介護度と地域特性の見える化に関する都市デザインを組み合わせ、GIS分析のアプローチを用い、新たな長期介護等に関する知見を見出した。	2	羽咋市共同研究助成 国保データベース・後期高齢者データベースなどを活用した地域の健康まちづくりのための調査研究 2018～2019 融合分野：（ 統計科学 ）分野と（ 健康・福祉 ）分野	高齢者の介護に関する介護・看護の分野にアンケート分析に関する統計科学の知見、国保DBに基づく介護度と地域特性の見える化に関する都市デザインを組み合わせ、GIS分析のアプローチを用い、新たな長期介護等に関する知見を見出すべく研究を進めている。	
			3	大澤 脩司, 藤生 慎, 松田 耕司, 寒河江 雅彦, 鶴田 靖人, 高山 純一, 中山 晶一朗, GPS ロガーを用いたクルーズ旅客の観光行動分析手法に関する研究, 日本クルーズ＆フェリー学会論文集, 第8号, 28-41, 2017. 融合分野：（ 観光 ）分野と（ 統計科学 ）分野	観光客の行動分析を行う観光の分野にノンパラメトリックモデルに関する統計科学の知見を組み合わせ、GISのアプローチを用い、新たな観光客の行動予測等に関する知見を見出した。	3	羽咋市とNECと金沢大学の3者協定 「ビッグデータやAIを活用した 人口減少社会における羽咋市ランドデザインの共同研究 ～データに基づいた政策立案のための連携協定を締結～」 2017～2019 融合分野：（ データサイエンス ）分野と（ 医学・看護 ）分野と（ 環境デザイン ）分野	高齢者の介護に関する介護・看護の分野にアンケート分析に関する統計科学の知見、国保DBに基づく介護度と地域特性の見える化に関する都市デザインを組み合わせ、GIS分析のアプローチを用い、地域健康対策に関する知見を見出すべく研究を進めている。	

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者、論文名、雑誌名、発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前、交付年度）	
				概要		概要
システムイノベーション	金沢大学	飯山	1	Kikuchi M, Munesue T, Iiyama K, Gerard Bastiaan Remijn, Minabe Y, Bambi plan: Project for the early detection of autism spectrum disorder using a NIRS/MEG integrated device, Journal of Brain Science, vol. 35, Issue 1, pp. 35-39, 2009. 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 電子工学 ）分野	1	知的クラスター 第2期ほくりく健康創造クラスター 「広汎性発達障害の診断・治療・経過観察総合システムの開発」 2008～2012 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 電子工学 ）分野
			2	Iiyama K, Ishida T, Ono Y, Maruyama T, Yamagishi T, Fabrication and characterization of amorphous polyethylene terephthalate optical waveguides, IEEE Photonics Technology Letters, 23(5), pp.275-277, 2011. 融合分野：（ 電子工学 ）分野と（ 化学 ）分野		
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	林	1	Hayashi Y and Uchiyama N, Onion-like networks are both robust and resilient, Scientific Reports, 8, 11241, 2018. 融合分野：（ 情報科学 ）分野と（ 物理学 ）分野および（ 組織論とシステム工学 ）分野	1	基盤研究（B） 「レジリエントな自己組織化・自己修復ネットワークの設計・拡張と資源配分」 2017～2020 融合分野：（ 情報科学 ）分野と（ 物理学 ）分野と（ システム工学 ）分野
			2	Hayashi Y, Spatially self-organized resilient networks by a distributed cooperative mechanism, Physica A 457, pp.255-269, 2016. 融合分野：（ 情報科学 ）分野と（ 物理学 ）分野および（ システム工学 ）分野	2	基盤研究（C） 「フラクタル階層ネットワークの自己組織化と増強法」 2013～2016 融合分野：（ 情報科学 ）分野と（ 物理学 ）分野
			3	Hayashi Y and Ono Y, Geographical networks stochastically constructed by a self-similar tiling according to population., Physical Review E, 82, 016108, 2010. 融合分野：（ 情報科学 ）分野と（ 物理学 ）分野		
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	小谷	1	Nguyen H, Chen F, Kotani K, Le B, Fusion of Visible Images and Thermal Image Sequences for Automated Facial Emotion Estimation, Journal of Mobile Multimedia, vol. 10, no. 3 & 4, pp.294-308, 2014. 融合分野：（ 認知心理学 ）分野と（ 情報科学 ）分野	1	基盤研究（C） 「顔表情の可視情報と非可視情報による感情推定に関する研究」 2011～2013 融合分野：（ 認知心理学 ）分野と（ 情報科学 ）分野
			2	Miki T, Iwai T, Kotani K, Dang J, Sawada H, Miyake M, Development of a virtual reality training system for endoscope-assisted submandibular gland removal, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery (2016)1-6, J Craniomaxillofac Surg., 2016 Nov;44(11):1800-1805, 2016. 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 情報科学 ）分野	2	基盤研究（C） 「生理学的モデルに基づいたバーチャルリアリティによる舌癌手術訓練装置の構築」 2012～2015 融合分野：（ 医学 ）分野と（ 情報科学 ）分野
3			岩本 純子, 小谷 一孔, 剣持 雪子, 長澤 市郎, 木造仏像のX線CT画像からの虫食い領域の3Dグラフ構造抽出,映像情報メディア学会誌, Vol.58 No.4., 514-52, 2004. 融合分野：（ 芸術文化財 ）分野と（ 情報科学 ）分野			

イノベーション	大学	教員	1. 異分野融合研究の成果として公表された学術論文（著者，論文名，雑誌名，発行年月）		2. 異分野融合研究を含む研究について獲得した研究費（研究費の名前，交付年度）	
				概要		概要
システムイノベーション	北陸先端 科学技術 大学院大 学	青木	1	Tomita T, Ishii D, Murakami T, Takeuchi S, Aoki T, A Scalable Monte-Carlo Test-Case Generation Tool for Large and Complex Simulink Models, 11th Workshop on Modelling in Software Engineering (MISE), 2019 (to appear). 融合分野：（ ソフトウェア工学 ）分野と（ 制御工学 ）分野	1	基盤研究（B） 次世代車載システムののための形式手法に関する研究 2018～2022 融合分野：（ ソフトウェア工学 ）分野と（ 制御工学 ）分野
			2	Tahara Y, Yoshioka N, Taguchi K, Aoki T, Honiden S, Evolution of a course on model checking for practical applications, ACM SIGCSE Bulletin, Volume 41 , Issue 2 (June 2009), p.38-44, 2009. 融合分野：（ ソフトウェア工学 ）分野と（ 教育学 ）分野		
			3	Pattaravut Maleehuan, Chiba Y, Aoki T, A Verification Framework for Assembly Programs Under Relaxed Memory Model Using SMT Solver. IEICE Transactions, 101-D(12), 3038-3058, 2018. 融合分野：（ ソフトウェア工学 ）分野と（ 計算機アーキテクチャ ）分野		
	北陸先端 科学技術 大学院大 学	H o	1	Van Anh Ho and Hirai S, A Novel Model for Assessing Sliding Mechanics and Tactile Sensation of Human-like Fingertips during Slip Action, Robotics and Autonomous Systems (Elsevier), Vol. 63, No. 3, pp. 253-267, Jan. 2015. 融合分野：（ 機械工学 ）分野と（ 医学 ）分野	1	研究活動スタート支援 「Study of human's slip perception based on the mechanics of localized slippage」 2015～2016 融合分野：（ 機械工学 ）分野と（ 心理物理学 ）分野
			2	Van Anh Ho, V. D. Dao, Sugiyama S, and Hirai S, Development and Analysis of a Sliding Tactile Soft Fingertip Embedded With a Microforce/Moment Sensor, IEEE Transaction on Robotics, Vol.27, No.3, pp.411-424, June 2011. 融合分野：（ 機械工学 ）分野と（ 電子工学 ）分野		
			3	Pho Van Nguyen, Van Anh Ho, Grasping Interface with Wet Adhesion and Patterned Morphology: Case of Thin Shell, IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L), Vol. 4, Issue 2, pp. 792-799, April 2019. 融合分野：（ 機械工学 ）分野と（ 医工学 ）分野		