

令和 2 年 6 月 27 日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02886

研究課題名(和文) 繊維の有効利用による環境浄化材料の設計および放射性セシウム吸着粉塵の対策

研究課題名(英文) Design of materials for the environmental purification including radioactive cesium dust by effective utilization of fiber

研究代表者

金澤 等 (KANAZAWA, HITOSHI)

山形大学・大学院有機材料システム研究科・客員教授

研究者番号：50143128

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,800,000円

研究成果の概要(和文)：「繊維の有効利用による環境浄化材料の設計」各種繊維を複数の有機化合物蒸気の中において、吸着実験を行った結果、繊維の分子構造によって、吸着しやすい化合物が異なる事がわかった。タンパク質繊維を詳細に考慮するために、種々のポリアミノ酸を合成して、それらに対する有機化合物蒸気の吸着をみた。その結果、一般に識別困難なポリ(L-アラニン)とポリ(L-バリン)を吸着特性から識別できる事がわかった。「放射性セシウム」について、実際に含有する物質について、化学的な検討を行い、「水に不溶な状態で存在している事」がわかった。放射性セシウムの吸着粉塵が負の電荷を持つとして、陽の帯電性をもつ繊維による吸着を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「高分子に対する低分子の吸着は、互いの分子の相互作用によって、選択的に起こる」という仮説のもとで、一連の研究を行ってきた。その結果、高分子に対する有機化合物蒸気の吸着をガスクロマト分析することによって、構造類似の高分子の識別が可能になる事を見出した。例えば、ナイロン66とナイロン6は、各種機器では識別できないが、吸着実験によって、識別可能である。類似の研究は、世界中の研究に見られない。従って、本研究は独創的で、学術的意義は大きいと考えられる。「放射性セシウムの対策には、それらを吸着した粉塵の吸着除去が最終的課題になる」と考えた。実際に放射性セシウムを含む物質を扱うので、研究の意義はある。

研究成果の概要(英文)：[Design of environmental purification materials using fibers] I found that various fibers adsorb organic compounds selectively by each fiber when they are put in the organic compounds vapor mixture atmosphere. A series of poly(amino acid)s were prepared in order to consider the adsorption property of protein fibers. When the poly(amino acid)s were put in organic compound vapor mixture atmosphere, each poly(amino acid) showed each own selective adsorption pattern. As a result, for example, it was found that poly(L-alanine) and poly(L-valine) can be distinguished from each other by the present adsorption method, although an IR spectroscopy is not effective for it. [Handling of radioactive cesium-adsorbed dust] Radioactive cesium was chemically tested and it was found that it exists in a "water-insoluble state". Assuming that the radioactive cesium adsorbed dust has a negative charge, the adsorption by fibers having a positive charge was examined. The results are under consideration.

研究分野：高分子化学 繊維科学

キーワード：吸着 分子間相互作用 繊維 ポリアミノ酸 分子認識 放射性セシウム

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

生体内で「酵素の基質選択性」は、「酵素分子が基質分子を認識すること」であり、分子認識の一種と考えた。本代表者は、「分子認識は科学の本質的なテーマ」と考えてきた。「分子認識」という言葉は、頻繁に使われた時期があるが、「はて、分子認識をテーマとした研究は、どこにも見当たらない」と気づいた。生体反応に限らず、普通の化学反応で、分子認識はないか、と考えた時、気づいた。それは、染色の世界であった。繊維を染料(または色素)で染めるという作業において、例えば、「羊毛や絹を染める染料では木綿が染まらない」という規則が存在する。実際、繊維を染料で区別する「染色鑑別法」が存在する。「これは、繊維と色素分子が、まるで生き物のように相手を認識して吸着する「分子認識」だ」と考えた。繊維と色素は水中での作用であるので、普通に空気中でできる事は無いか、と考えた。そこで、各種繊維に対する有機化合物蒸気の吸着を検討した。その結果、木綿、絹、ポリエステルなどは、アルコールやアセトニトリルなどの吸着量が、それぞれ全く違う事を見出した。その結果、「高分子に対する低分子の吸着は分子認識のモデルである」と考えた。研究背景を見ると、吸着はシリカゲルや活性炭の一部の作用のみが知られるだけで、国内外の学会、著書、論文等において、吸着の研究は極めて少ない。吸着は研究対象として全く無視されている事を知った。そこで、「分子間相互作用から見た高分子に対する低分子の吸着」を検討すれば、独創的かつ壮大なテーマになると考えた。

2. 研究の目的

吸着に関する研究は、ほぼない事を背景として、「高分子に対すると低分子の吸着現象の本質」を解明する事を目的とした。繊維の場合、絹や羊毛のようなタンパク質繊維は、木綿やレーヨンのようなセルロース繊維に比べて、臭い成分を吸着しやすいという印象があったので、高分子材料には、各種繊維、各種ポリアミノ酸が、便利で最適と考えた。一方で、研究代表者自身の居住地の関係から、「放射性セシウムの化学的な性質」を調べて、吸着の可能性についても考察する事とした。

3. 研究の方法

特製の装置を用いて、各種繊維(木綿、レーヨン、絹、羊毛、ナイロン、ポリエステル、アクリル他)に対する揮発性有機化合物の吸着を行って、吸着物質を主として酢酸エチルに抽出して、抽出液をガスクロマトグラフィー(GC)で分析して、各種繊維の吸着傾向を調べた。この実験方法を基本として、アミノ酸組成の異なる、単一アミノ酸残基からなる各種ポリアミノ酸を合成して、同様の実験を行った。このほか、各実験結果を考察した上、必要な実験を見出して、行った。入手困難な材料は合成した。放射性セシウムについては、実測を行った。また、実際に放射性物質を含む試料を用いて、化学的実験・測定を行った。

4. 研究成果

(1) 高分子と低分子の相互作用からみた吸着現象

【緒言】

高分子と低分子の相互作用の解明が主な目的である。これまでに、分子構造の全く異なるポリマー、例えば、タンパク質とセルロース繊維では、吸着特性が異なる事が知られた[1, 2]。そこで、吸着現象を詳細に考察するには、一連の類似したポリマーを比較することが重要であると考えた。そこで、ポリマーを、「ポリグルタミン酸エステルでエステル基のみが異なるポリマー」、「ビニルフィルム」、「組成の異なるナイロン」、の3グループについて、有機化合物の吸着を検討する事にした。

【実験】

①材料 1) ポリアミノ酸 ポリ(γ -ベンジル-L-アスパルテート)(PBLA)、ポリ(γ -メチル-L-グルタメート)(PMLG)、ポリ(γ -ベンジル-L-グルタメート)(PBLG)、ポリ(γ -エチル-L-グルタメート)(PELG)を相当するアミノ酸NCA(N-カルボキシ無水物)からアミンを開始剤として重合して合成した。2) 高分子フィルム ポリエチレン(PE)フィルム(榊トラリアルカンパニー製、厚さ $10\mu\text{m}$)、ポリメチルペンテン(PMP)フィルム(リケンファブプロ(株)、厚さ $10\mu\text{m}$)、ポリ塩化ビニリデン(PVDC)フィルム(旭化成ホームプロダクツ(株)製、厚さ $11\mu\text{m}$)、ポリ塩化ビニル(PVC)フィルム(日立化成(株)、厚さ $8\mu\text{m}$)を用いた。3) ナイロン類 ナイロン6、ナイロン66、ナイロン612、ナイロン11、ナイロン12は、それぞれ、ペレット、として用いた。これらの材料をメタノールで洗浄後、乾燥した。4) 吸着物質: アルコール、ベンゼン置換体、アセトニトリル(ACN)、ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド(DMF)、デカン、トルエン、キシレン等の試薬品を用いた。5) 吸着実験 特製密閉容器の底部に各種有機化合物の液体を単独または混合物として注入した。その上部に、合成したポリアミノ酸を固定しておき、有機化合物の蒸気に24時間さらした。吸着物質(ポリアミノ酸)を酢酸エチルで抽出して、GC分析(Shimadzu GC-2025使用)をした。ポリアミノ酸の単位重量に対する化合物吸着量を計算した。6) 材料の表面積 ガス吸着測定装置(Quantachrome AUTOSORB-1)で測定した。7) ポリマーの分子形態 FTIR(Shimadzu, IR Prestage-21)のATR法で測定した。

【結果・考察】

①PBLG、PMLG、PELGに対する、9種の有機化合物の混合物からの吸着結果をFig.1に示す。検討した有機化合物の蒸気圧の高い順序は、メタノール>ACN>ジオキサン>トルエン>p-キシレン>アニソール>デカン>DMF>DCBである。次の事が挙げられる。

1) 3種のポリペプチドに対する吸着パターンは一致しない。メタノール、ACN、ジオキサンのみを比較した場合でも、次のような違いが見られた。

1-1) PBLG には、メタノール>ACN>ジオキサンの順に吸着、

1-2) PMLG には、ACN > ジオキサン > メタノール>トルエンの順に吸着した。

1-3) PELG には、ACN > メタノール>ジオキサンの順に吸着。

2) 「蒸気圧の高い化合物の吸着量が多くなる」という説は否定される。

3) ポリアミノ酸の側鎖の大きい順に、吸着量が多くなることはない。

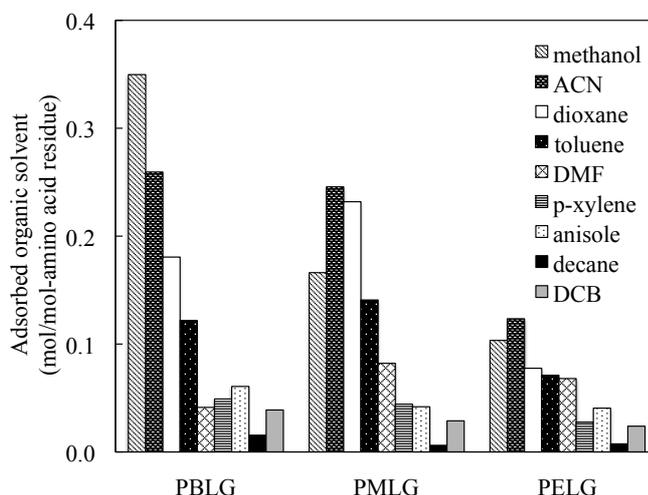


Fig.1 Adsorption of organic compound vapor from their mixture onto poly(amino acids) for 24h at 40°C.

②ポリエチレン、ポリメチルペンテン、塩化ビニル、塩化ビニリデンのフィルムの吸着特性 PE、PMP、PVDC、PVC フィルムに対する 8 種の有機化合物 (メタノール (MeOH)、アセトニトリル (ACN)、ジオキサン、トルエン、*p*-キシレン、アニソール、デカン、*p*-ジクロロベンゼン (DCB)) の混合物からの各化合物の吸着を検討した。結果を Fig.2 に示す。次の事がいえる。

1) 混合物からの吸着実験にも関わらず、吸着量は蒸気圧の高い順にならない。フィルムの分子と有機化合物の分子の相互作用の強弱に支配される事を示す。

2) トルエンは各種ポリマーに、最も多く吸着した。しかし、同じベンゼン環をもつ *p*-キシレンの吸着量は、トルエンの約 1/2 である。トルエンのメチル基は超共役によって、電子量が少ないので、各フィルムに対して吸着しやすい。*p*-キシレンのメチル基はトルエンのメチル基より相互作用が弱い (Fig.3)。トルエン；分子の最長サイズ=5.837 Å、dipole moment=0.33d、*p*-キシレン；分子の最長サイズ=6.805 Å、dipole moment=0.07d。

3) 2番目に多く吸着した化合物は、高分子によって異なった多く吸着した化合物は、PMP フィルムと PE フィルムにはデカン、PVDC フィルム PVC と PVC フィルムには CAN であった。

4) PE には、各化合物の吸着量が少ない。特に、DMF、ACN とジオキサンは少ない。吸着にはポリマー側鎖の効果が大きいといえる。5) PVC と PVDC の吸着傾向は類似するが、PVC への吸着量は多く、PVDC のほぼ 2 倍である。PVDC のモノマー残基 2 個の塩素は、吸着を阻害する事になる。

5) 4 種の高分子フィルムは、蒸気圧の高低に左右されない吸着傾向が見られた。分子構造の違いが反映されると考えた。

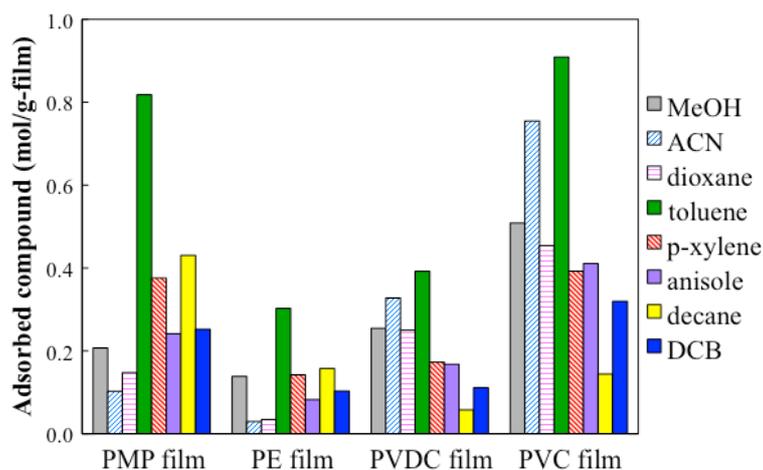


Fig.2 Adsorption of vapor of organic compounds from their mixture to films for 24h at 40°C.

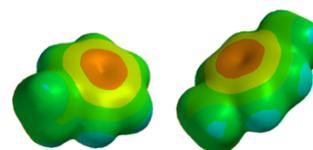


Fig.3 Toluene and *p*-xylene

③各種ナイロンに対する 9 種の有機化合物の混合物からの吸着

ナイロン 6、ナイロン 66、ナイロン 612、ナイロン 11、ナイロン 12 に対する 9 種類の有機化合物の混合物からの各化合物の吸着量を求めた。各化合物の吸着量の和を総吸着量とした (Table 1)。各ナイロンについて、総吸着量に対する各物質の吸着量の比を Fig.1 に示す。MeOH および MeCN 以外の有機化合物 7 種の吸着量に着目して、比較した (Fig.4)。Table 1 には、各ナイロン

について吸着量の多い順に並べた。Table 2 には吸着量をまとめた。次のことがわかった。

1) ナイロン 6 とナイロン 66 の吸着傾向は類似している。しかし、p-キシレンのみが、順序が異なった。デカンには吸着しにくい。

2) ナイロン 612、11、12 の吸着傾向は類似し、ナイロン 6 や 66 よりトルエンを多く吸着した。この結果、各種ナイロンの分子構造と有機化合物の相互作用の違いが吸着傾向に反映したと言える。

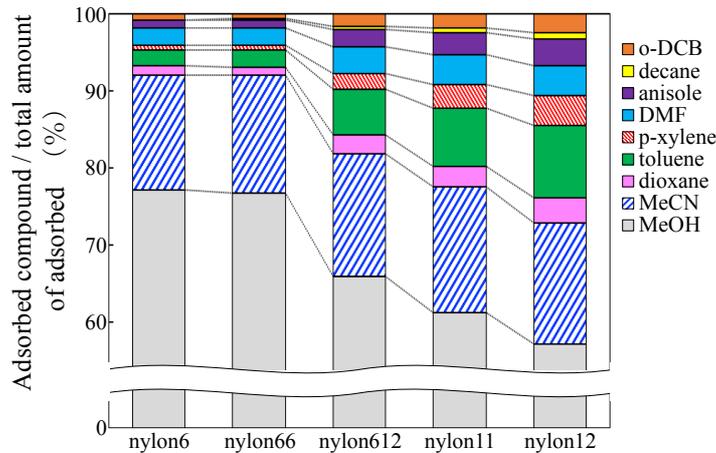


Fig.4 Adsorption of volatile organic compounds from their mixture for 24h at 40°C.

Table1 Total amount of adsorption

material	nylon6	nylon66	nylon612	nylon11	nylon12
Total amount of adsorbed compounds (mol/ g)	0.2020	0.0339	0.1062	0.0559	0.0716

Table 2 In descending order of adsorption amount for each nylon.

Nylon	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	MeOH	MeCN	DMF	PhCH ₃	p-DO	PhOMe	DCB	PX	n-C10
66	MeOH	MeCN	DMF	PhCH ₃	p-DO	PhOMe	PX	DCB	n-C10
612	MeOH	MeCN	PhCH ₃	DMF	p-DO	PhOMe	PX	DCB	n-C10
11	MeOH	MeCN	PhCH ₃	DMF	PhOMe	PX	p-DO	DCB	n-C10
12	MeOH	MeCN	PhCH ₃	DMF	PhOMe	p-DO	PX	DCB	n-C10

(2) 放射性セシウムの化学的検討

【緒言】

2011年3月11日(金)の「東日本大震災」の結果、東京電力福島第一原子力発電所(第一原発)にて、11日から15日にかけて、1~4号機の全てに爆発が起こったとされる。2011年3月15日(火)の夜に雨か雪が降った。それが、後の悲劇をもたらしたと思う。福島大学は、日頃、「研究よりは地域に根ざした大学」という理念の教官が多いにも関わらず、放射線の測定から逃げる人々が多かった。2011年3月19日(土)の教官会議で、私は、科学者としての良心から、「今、放射線を測らずに、後に何といいわけできるか」という提案をした。結果として、測定グループができた。一方、放射性セシウムの特徴が全くわからなかったので、化学的な検討を行った。

【実験】

①放射線測定 サーベイメータを持って、当時、放射能や放射性物質についての知識は、お互いに不十分であった。メンバーは、2名一組でタクシー(燃料は液化石油ガス(LPG))に分乗して各地に入った。測定グループで手分けして、マップを作成した。

②化学的実験 1) 試料 放射性Csを含有する土壌、枯葉をキャンパス内で採取した。土壌1-1:採取日時:2011年4月20日、放射性Cs含量34.9万Bq/kg、枯葉1-1:ケヤキを主とする、採取日時:2011年5月11日、放射性Cs含量5,540 Bq/kg。2013年8月、5000Bq/kgの農業用土壌の提供を受けて植物栽培した。2) 土壌からの溶出実験 土壌1-1を水に分散して、室温で、攪拌した。混合液を定性ろ紙No.2でろ過した。次に、ろ液1を、メンブレンフィルター(DISMIC-13HP、孔径0.45μm、ADVANTEC社製)でろ過した(ろ液2)。次に、ろ液2を遠心分離(10000rpm)にかけた(分離液3)。ろ液の放射性Cs含量をGe半導体検出器で測定した。各種試薬の水溶液への抽出を検討した。3) 吸着材 アクリル酸グラフト化レーヨン繊維を製造した。PB含有繊維:レーヨン繊維に、ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム三水和物(K₄[Fe(CN)₆]₃・H₂O)水溶液を含ませてから、硫酸第一鉄水溶液と混合させて、繊維上にPBを固着させた。モレキュラーシーブ3A(MS-3A、A型ゼオライト)、ゼオライト(モルデナイト構造)、紺青(PB:大日精化)

は、市販品または提供品を用いた。4) 吸着実験 塩化セシウム(CsCl)を蒸留水に溶解して、水溶液(濃度=500ppm)を製造した。この水溶液に吸着材を加えて、攪拌後、水溶液中の残存Csイオン濃度を、イオンクロマトグラフィーで測定した。塩化セシウム、塩化ナトリウム、塩化アンモニウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムの塩化物、臭化リチウムの混合水溶液についても同様に行った。

【結果・考察】

①実際に各地で測定した値(μシーベルト)とGPSから、Fig.5のマップが作成された。最高値67μSvは筆者が測定した。

②化学的検討では、次の事がわかった。

1) 土壌または枯葉に吸着した放射性Csは、水には極めて溶けにくい。Fig.6は採取枯葉とその洗浄液である；この黒い洗浄液にCsはほぼ含まれていなかった。

2) 放射性Csは酢酸アンモニウムの水溶液には、ごく僅かに溶ける(移行係数=0.00157)。

3) Cs⁺単独は吸着材によく吸着する。

4) ゼオライト(モルデナイト)への吸着；NH⁴⁺(吸着量約0.329mmol/g) > Cs⁺(0.323mmol/g) > K⁺(0.160mmol/g)の順に吸着した。

5) PBには、K⁺(0.997mmol/g)とCs⁺(0.427mmol/g)が優先的に吸着した。

6) 野菜への移行 放射性Csを含む土壌に、各種野菜の種を蒔いて、発芽後の移行を調べた。移行係数は、かなり小さい事がわかった。

7) フキノトウのCs含量 地下茎と可食部の含量の時間変化を継続的に測定した。可食部のCs含量は地下茎Cs含量の1/4程度であった。地下茎含有Csは移動しにくい事がわかった(Fig.7は地下茎)。

8) 公園の放射線量の変化 市内の公園の放射性Csのγ線空間線量の時間変化を継続的にみた。放射性Csの物理的減衰量の推定値より、早く減衰していることがわかった(Table 3)。

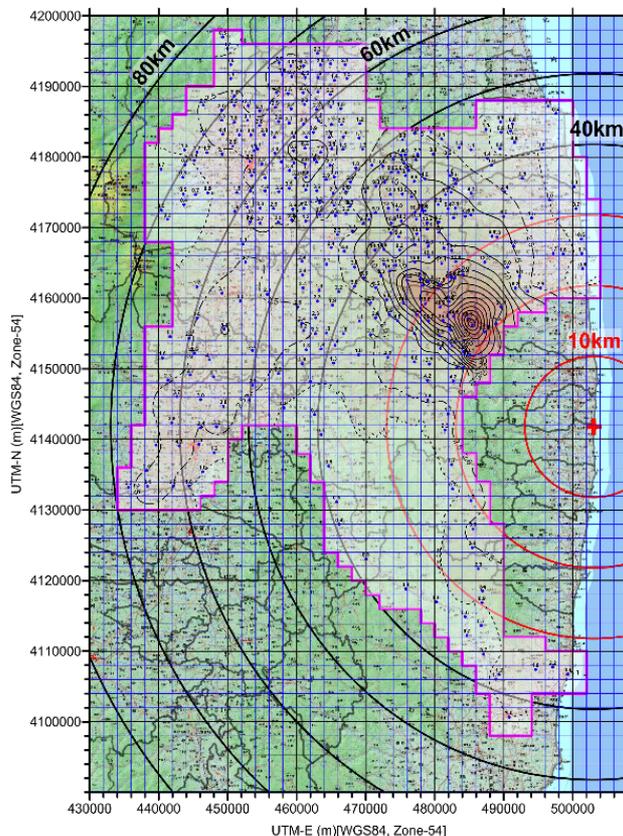


Fig. 5 福島県北部エリアの空間放射線量測定結果(2011年3月25日~31日)；文献[3]を再編



Fig. 6 採取枯葉(左)、水洗後の枯葉(中)、枯葉の水洗浄懸濁液(右)



Fig. 7 フキの地下茎

Table 3 公園の線量の変化と物理的減衰値の比較

測定日/月/年	経過	実測値	物理的減衰値	備考
	0年		1.026	
22/8/2012	1.4年	0.733		
9/4/2014	3.0年	0.156	0.532	除染あり
8/8/2014	3.4年	0.137	0.495	
29/11/2015	3.75年	0.095	0.466	除染あり

【おわりに】

現地に入って、歩いて測定した放射性物質分布マップは貴重な資料となり、大学の面目を維持できたという。危険な場所に行った実際の測定者は目立つことなく、それを利用して評価される高地位の人達が表に出る(理解度が心配)。時が経つにつれて、放射性Csは、通常の環境条件下では、土壌に強く吸着されて、水には溶けないという事は知られてきた。水に溶けないことは、安全性が高くなる。最終的には、放射性Csが吸着した土壌の飛散の対策が大切である。

【引用文献】

- [1] 金澤 等他 "Adsorption of Volatile Organic Compounds on Proteins and Protein Models 1" 福島大学教育学部論集理科報告, 64, 27-34 (2000).
- [2] 金澤 等、福田 文, 第63回高分子学会年次大会予稿集 CD, 63(1)(2014), 3Pd036
- [3] 福島大学放射線計測チーム ホームページ, <http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/FURAD/>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 金澤 等、稲田文	4. 巻 33
2. 論文標題 接着についての考察-その1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 一般社団法人 日本家政学会 被服材料学部会 部会報	6. 最初と最後の頁 19-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 金澤 等	4. 巻 32
2. 論文標題 教育者が研究者か? -アミノ酸からタンパク質モデルを作る研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 一般社団法人 日本家政学会 被服材料学部会 部会報	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Aya Inada, Hitoshi Kanazawa	4. 巻 E73
2. 論文標題 Crystal structure of O-benzyl- L-tyrosine N-carboxy anhydride	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Crystallographica	6. 最初と最後の頁 553-555
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S2056989017004236	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada	4. 巻 E73
2. 論文標題 Crystal structure of -benzyl DL-aspartate N-carboxy anhydride	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Crystallographica	6. 最初と最後の頁 445-447
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S2056989017003024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 金澤 等、稲田 文、中村和由	4. 巻 28
2. 論文標題 放射性セシウムの化学的考察 風評被害を考える	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 地域創造(福島大学)	6. 最初と最後の頁 3-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 金澤 等	4. 巻 38
2. 論文標題 アミノ酸NCAの結晶化と固相重合	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本化学会 有機結晶部会ニュースレター	6. 最初と最後の頁 80-86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Aya Inada, Hitoshi Kanazawa, Hidehiro Uekusa	4. 巻 436
2. 論文標題 Crystal structure of L-isoleucine N-carboxy anhydride	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 X-ray structure analysis online	6. 最初と最後の頁 44-47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/xraystruct.31.17	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada, Aya Sakon, Hidehiro Uekusa	4. 巻 E72
2. 論文標題 Crystal structure of -ethyl-L-gultamate N-carboxy anhydride	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Acta Crystallographica	6. 最初と最後の頁 110-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S2056989014027170	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada, Aya Sakon, Hidehiro Uekusa	4. 巻 E71
2. 論文標題 Crystal structure of -methyl L-glutamate N-Carboxy anhydride.	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Acta Crystallographica	6. 最初と最後の頁 48-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S2056989014026917	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hitoshi Kanazawa	4. 巻 2
2. 論文標題 Advance in Organic Crystal Chemistry, " Topochemical Polymerization of Amino Acid N-Carboxy Anhydrides in Crystalline State "	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Springer-Verlag Berlin Heidelberg	6. 最初と最後の頁 503-515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/978-4-43-55555-1_25	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 金澤 等	4. 巻 2
2. 論文標題 改質が難しい高分子材料の改質法	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 コンバーテック	6. 最初と最後の頁 48-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計150件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 40件)

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸N-カルボキシン無水物の反応性の再検討95. アミノ酸NCA重合機構の解明に向けて
3. 学会等名 2019年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 116. 高分子と異種材料の接着性改良
3. 学会等名 2019年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 Reexamination of reactivity of amino acid N-carboxy anhydrides 95. Preparation of high-molecular-weight poly(amino acid)s with mono-dispersed molecular weight distribution.
3. 学会等名 2019年度化学系協会東北大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 115. Improvement of the adhesion of dissimilar materials and the preparation of new FRPs
3. 学会等名 2019年度化学系協会東北大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 高分子材料と有機化合物の分子間相互作用 36. 「ポリエチレン，ポリプロピレンなどの有機化合物吸着特性」
3. 学会等名 2019年度化学系協会東北大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用 37. ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンの吸着特性の違い
3. 学会等名 第63回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of non-adhesion materials 112. Improvement of the adhesion property of "FRP and dissimilar materials" for the use of vehicles, aircraft, etc." Adhesion ' 19
3. 学会等名 Adhesion ' 19(Bristol, UK) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 113. Improvement of the adhesion property of chemically-stable polymers and dissimilar materials."
3. 学会等名 Adhesion ' 19(Bristol, UK) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 113. 繊維と樹脂の界面接着を高めた FRP の製造
3. 学会等名 第57回接着学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 114. ポリフェニレンサルファイド(PPS)繊維 / エポキシ樹脂の複合材料の製造
3. 学会等名 第57回接着学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用 34. 各種ナイロンの吸着特性
3. 学会等名 2019年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質112. 高分子と異種材料の真の接着改良
3. 学会等名 2019年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 高分子材料と有機化合物の分子間相互作用35. ポリアミノ酸の吸着特性
3. 学会等名 2019年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸N-カルボキ無水物の反応性の再検討93. 分子量40万以上で単分散分子量分布のポリアミノ酸の生成
3. 学会等名 2019年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCAの重合の再検討90. 第2級アミン開始アミノ酸NCAの重合における未解決問題の考察
3. 学会等名 第68回高分子学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質111. 高分子と異種材料の接着性改良
3. 学会等名 第68回高分子学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用33. 有機化合物の吸着による各種ナイロンの識別
3. 学会等名 第68回高分子学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCAの重合の再検討91. 高分子量で単分散の分子量分布をもつポリアミノ酸の製造について
3. 学会等名 第68回高分子学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 115: Preparation of FRP with a High Interface Adhesion Between Fiber and Polymer Resin.
3. 学会等名 The Fiber Society 's Spring 2019 Conference (米国繊維学会2019春季大会) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 116: Preparation of FRP with PPS Fiber and Polymer Resin.
3. 学会等名 The Fiber Society 's Spring 2019 Conference (米国繊維学会2019春季大会) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 108. Improvement in the Adhesion of Dissimilar Materials
3. 学会等名 Asian Workshop on Polymer Processing 2018 (AWPP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 107. 異種材料の接着技術—FRPはさらに強くなる
3. 学会等名 成形加工シンポジア ' 18
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質106. 複合材料(FRP、CFRP、GFRP)と難接着金属の接着性改良
3. 学会等名 平成30年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用 32. 有 機化合物の吸着による各種ナイロンの識別
3. 学会等名 平成30年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討 89. 第三級アミン開始アミノ酸NCAの重合機構-高分子量で単分散分子量分布のポリマーの生成
3. 学会等名 平成30年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Improvement of the adhesion property of chemically stable materials or dissimilar materials
3. 学会等名 Nanotechnology Conference Osaka 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討87. 第三級アミン開始アミノ酸NCAの重合における未解決問題の考察
3. 学会等名 第67回高分子討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質105. 高分子と異種材料・金属との接着性改良
3. 学会等名 第67回高分子討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用30. 各種ナイロンの吸着特性の違い
3. 学会等名 第67回高分子討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 プラスチックを吸水性にする事と応用
3. 学会等名 第62回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用31. 各種ナイロンの吸着特性の違い
3. 学会等名 第62回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 104. 高分子複合材料と金属の接着性改良
3. 学会等名 第56回接着学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 103. FRP/CFRP の接着性改良および?界面接着性強化による FRP の製造
3. 学会等名 第56回接着学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用29. ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ピリデンの吸着特性の違い
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質101. 高分子複合材料FRP, CFRPの強化-繊維と高分子界面接着の検討
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA 重合の再検討86. 歴史的に見たアミノ酸NCA重合の誤解と真の反応性について
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質102. 耐久性のあるポリプロピレン繊維の親水化とその応用
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用29. 有機化合物の吸着による各種ナイロンの識別ができるか？
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸 NCA 重合の再検討 85. アミノ酸NCA重合の真の反応性の解明
3. 学会等名 第67回高分子学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質100. ステンレススチールと高分子複合材料の接着性改良
3. 学会等名 第67回高分子学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用28. ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンの吸着特性の違い
3. 学会等名 第67回高分子学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 98. Improvement of the Adhesion Property of FRP and CFRP for Car/Aircraft-Use and the Preparation of FRP with a Strong Interface Adhesion
3. 学会等名 6th World Congress on Adhesion and Reated Phenomena (WCARP-V) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 99. Improvement of Adhesion Property of Silicone Resin, Fluorocarbon Resin, FRP,CFRP and CFRTF
3. 学会等名 6th World Congress on Adhesion and Reated Phenomena (WCARP-V) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 複合材料FRP/CFRP はさらに強くなる-接着しないモノを着ける技術
3. 学会等名 62nd FRP CON-EX2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討. DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 第26回有機結晶シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討84. ラセミ体アミノ酸N-カルボキシ無水物の結晶構造と固相重合
3. 学会等名 第26回有機結晶シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用17. 「ポリエチレン、塩化ビニル、塩化ビニリデンの識別」
3. 学会等名 平成29年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 96. 「フッ素樹脂・その他の難接着性材料の接着性改良」
3. 学会等名 平成29年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質97. 高強度の繊維強化複合材料（FRP、CFRP）の製造
3. 学会等名 平成29年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討82. 新しいトケミカル重合の発見
3. 学会等名 平成29年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討83. DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 平成29年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 94. 接着性改良した高分子材料と異種材料との接着
3. 学会等名 第64回高分子討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 95. 接着性を改良した繊維を用いた高強度FRPの製造
3. 学会等名 第64回高分子討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Re-examination of the Polymerization of Amino Acid NCAs 81. Solutions to several problems in the polymerization of amino acid NCAs
3. 学会等名 第64回高分子討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 96. 難接着性材料の水性塗装/印刷、接着性の改良
3. 学会等名 第61回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の分子間相互作用 26. ポリマーフィルムの吸着特性
3. 学会等名 第61回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 これまで不可能とされた高分子量で分子量一定のポリアミノ酸の合成
3. 学会等名 第61回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質. 各種材料の接着性強化と高強度のFRPの製造
3. 学会等名 第61回家政学会東北北海道支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa and Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 93. Improvement in the Adhesion Property of CFRP/CFRTP materials and the Preparation of New FRPs using Modified Fibers
3. 学会等名 IUMRS-ICAM 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 94. Improvement in the Adhesion Property of Silicone Resin and Fluorocarbon resin, and Preparation of FRPs
3. 学会等名 IUMRS-ICAM 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 87. Improvement in the adhesion property of FRP, CFRP, and CFRTP for car/aircraft-use.
3. 学会等名 ICCM21 (The 21st international conference on composites materials) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 88. Improvement in the adhesion property of polyolefin, silicone, and fluorocarbon resin.
3. 学会等名 ICCM21 (The 21st international conference on composites materials) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 放射性セシウムの化学的性質 2
3. 学会等名 第 6 回環境放射能除染研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 85. Improvement in the Adhesion Property of Polymer Composites; CFRP and CFRTP, and Preparation of new FRP
3. 学会等名 ATC14 (The 14th Asian textile conference) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials. 86. Improvement in the Adhesion Property of Polymer Composites and Fibers
3. 学会等名 ATC14 (The 14th Asian textile conference) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質92. 難接着性材料の接着-フッ素樹脂、シリコン樹脂、PEEK樹脂
3. 学会等名 第55回接着学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、根本裕貴、綿谷真一
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質91. 改質繊維を用いた高強度FRPの製造
3. 学会等名 第55回接着学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質88. フッ素樹脂とシリコン樹脂の接着性改良および改質繊維を用いた新しいIFRP/CFRPの製造
3. 学会等名 プラスチック成形加工学会第28回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸N-カルボキシ無水物の反応性の再検討79. 第2級アミン開始重合機構の解明
3. 学会等名 平成29年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸N-カルボキシ無水物の反応性の再検討80. DL-アミノ酸NCAの固相重合の結晶構造からの考察
3. 学会等名 平成29年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質87. 接着不可能といわれる材料の接着およびCFRP材料の接着性改良
3. 学会等名 平成29年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用25. ポリマーの有機化合物吸着特性
3. 学会等名 平成29年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討77. 第1,2,3級アミン開始重合機構の考察
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討78. DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質85. フッ素樹脂とシリコン樹脂の接着性改良
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質86. FRP, CFRP材料の接着性改良-車両や機器の軽量化を目指して
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 高分子と低分子の分子間相互作用24. 各種ナイロンに対する有機化合物の吸着
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、藤吉洋士規、中島孝明
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討76. 第2級アミン開始重合による単分散ポリペプチドの生成
3. 学会等名 第66回高分子学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Increase of the adhesion property of CFRP and CFRTP materials and preparation of new FRP using modified fiber
3. 学会等名 The fiber 2017 spring conference (Aachen,Germany) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Increase of the adhesion property of chemically stable polymeric materials, silicone resin and fluorocarbon resin, and preparation of new FRP.
3. 学会等名 The fiber 2017 spring conference (Aachen,Germany) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Re-examination of the Polymerization of Amio Acid NCAs. 75. Secondary-amine initiated polymerization of amino acid NCAs
3. 学会等名 the 11th SPSJ International Polymer Conference (IPC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 84. Improvement in the adhesion property of polymer composites.
3. 学会等名 the 11th SPSJ International Polymer Conference (IPC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable_Polymeric Materials. 84. Improvement in the adhesion property of polymer composites.
3. 学会等名 the 11th SPSJ International Polymer Conference (IPC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 78. Modification of chemically stable polymeric materials 78. Preparation of silicone/fluorocarbon resins useful for PSA tape backing.
3. 学会等名 2nd International Pressure Sensitive Adhesive Technoforum (IPSAT) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 79. Preparation of silicone resin sheets to which double-coated adhesive tapes are adhered.
3. 学会等名 2nd International Pressure Sensitive Adhesive Technoforum (IPSAT) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 80. Improvement in the adhesion property of GFRP and CFRP
3. 学会等名 The 10th Asian-Australasian Conference on Composite Materials (ACCM-10), (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 81. Improvement of the adhesion property of CFRP/CFRTP and preparation of PET reinforced epoxy resin.
3. 学会等名 The 10th Asian-Australasian Conference on Composite Materials (ACCM-10) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 76. Improvement in the adhesion property of chemically stable polymeric materials, GFRP and CFRP
3. 学会等名 17th US-Japan Conference on Composite Materials (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 A novel Technique to Increase the Adhesion Property of FRP and CFRP Materials.
3. 学会等名 24th International conference on composites/nano engineering (ICCE-24) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Improvement in the Adhesion Property of Chemically Stable Plastics and FRPS.
3. 学会等名 24th International conference on composites/nano engineering (ICCE-24) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 73. Improvement in the adhesion property of chemically stable polymeric materials, GFRP and CFRP
3. 学会等名 World Adhesive & Sealant Conference 2016 (WAC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada and Takuto Tanaka
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 72. Improvement of the adhesion property of polyolefins, FRP and CFRP.
3. 学会等名 Asian Conference on Adhesion (ACA), 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Aya Inada, Hitoshi Kanazawa and Yuki Yamaguchi
2. 発表標題 Molecular interaction between polymers and low-molecular weight compounds. 20 Adsorption of organic compounds to polymer films.
3. 学会等名 Asian Conference on Adhesion (ACA), 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada, Takuto Tanaka
2. 発表標題 Modification of Chemically Stable Polymeric Materials 71. Improvement in the adhesion property of polymeric materials, FRP and CFRPs for car/aircraft-use
3. 学会等名 Asian Conference on Adhesion (ACA), 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用20. ポリマーフィルムの吸着特性
3. 学会等名 第54回日本接着学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質82. クルマなどの軽量化を目指した高分子・複合材料の接着性改良
3. 学会等名 2016繊維学会秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、中島 孝明
2. 発表標題 アミノ酸 NCA 重合の再検討 76. アミノ酸NCAの重合機構の不明な点の解決
3. 学会等名 2016繊維学会秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、藤吉洋士規、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討78, L-イソロイシンNCAの固相重合
3. 学会等名 2016繊維学会秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、西條琢磨、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCAの重合の再検討 77. DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 2016繊維学会秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、田中拓翔
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 70. 安定な高分子材料,FRP,CFRPの接着性改良
3. 学会等名 平成28年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、藤吉洋士規、 稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 75. L-イソロイシンNCAの重合
3. 学会等名 平成28年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤等、西條琢磨、稲田文
2. 発表標題 アミノ酸NCAの重合の再検討74. DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 平成28年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用 22. ポリマーフィルムの吸着特性
3. 学会等名 平成28年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 学的に安定な高分子材料の改質 69. 高分子複合材料・FRP, GFRPの接着性改良
3. 学会等名 平成28年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤等、西條琢磨、稲田文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討71. DL-ロイシンNCAの重合
3. 学会等名 第65回高分子学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料と有機化合物の相互作用21. ポリマーフィルムの吸着特性
3. 学会等名 第65回高分子学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、田中拓翔
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質68. 高分子複合材料・FRP, GFRPの接着性改良
3. 学会等名 第65回高分子学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、金澤裕貴
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 73. 第1級アミンと第3級アミン開始重合機構の考察
3. 学会等名 第65回高分子学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、藤吉洋士規、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 72. L-イソロイシンNCAの重合
3. 学会等名 第65回高分子学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 フキノトウ含有の放射性セシウムの年次変化
3. 学会等名 第5回環境放射能除染学会研究発表会・国際シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 環境に存在する放射性セシウムの化学的性質
3. 学会等名 第5回環境放射能除染学会研究発表会・国際シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 DL-アミノ酸NCAの結晶構造と重合
3. 学会等名 第25回有機結晶シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討77. N-カルボキシアミノ酸無水物の固相重合の有利性
3. 学会等名 第25回有機結晶シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等
2. 発表標題 着かないモノを、着ける技術、車や飛行機の軽量化も可能
3. 学会等名 繊維系研究機関シンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 自動車、航空機、その他の機械の軽量化に役立つ高分子・複合材料の接着性の改良
3. 学会等名 繊維系研究機関シンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 高分子材料の有機化合物吸着特性23. 各種ポリアミノ酸に対する有機化合物の吸着
3. 学会等名 繊維系研究機関シンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤等、西條琢磨、稲田文
2. 発表標題 アミノ酸NCAの重合の再検討79: DL-アミノ酸NCAの重合
3. 学会等名 繊維系研究機関シンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金澤等、藤吉洋士規、稲田文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討80: L-イソロイシンNCAの固相重合
3. 学会等名 繊維系研究機関シンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 H. Kanazawa, Y. Kanazawa, A. Inada
2. 発表標題 Re-examination of Amino Acid NCA Polymerization 65. Preparation of mono-dispersed high molecular weight polypeptides by the polymerization of amino acid N-carboxy anhydride initiated by tertiary amine
3. 学会等名 PACIFICHEM(環太平洋国際化学会議)(国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 H. Kanazawa, A. Inada
2. 発表標題 Re-examination of Amino Acid NCA Polymerization 64. Preparation of mono-dispersed high molecular weight polypeptides by the primary amine initiated polymerization of amino acid N-carboxy anhydride
3. 学会等名 PACIFICHEM (環太平洋国際化学会議)(国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 H. Kanazawa, A. Inada
2. 発表標題 Molecular interaction between polymers and low-molecular weight compounds 19. Identification of poly(amino acid)s
3. 学会等名 PACIFICHEM (環太平洋国際化学会議)(国際学会)
4. 発表年 2015年

1 . 発表者名 H. Kanazawa, T. Tanaka, A. Inada, T. Arai
2 . 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 61b. Improvement in the adhesive property of polymeric and FRP materials
3 . 学会等名 PACIFICHEM(環太平洋国際化学会議) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 H. Kanazawa, A. Inada, T. Tanaka
2 . 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 60. Improvement in the adhesive property of polymeric and FRP materials
3 . 学会等名 PACIFICHEM (環太平洋国際化学会議) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2 . 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 65. The improvement of adhesive property of polyolefins, PET, silicone and fluorocarbon resins, CFRP materials for car and aircraft use.
3 . 学会等名 Asian Workshop on Polymer Processing 2015 (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2 . 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 64. Improvement in the hydrophilic and adhesion properties of polymeric materials and FRPs, " Asian Workshop on Polymer Processing 2015
3 . 学会等名 Asian Workshop on Polymer Processing 2015 (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 63. Improvement in the adhesion property of polymeric materials, FRP and CFRPs for car-use
3. 学会等名 Asian Textile Conference, Australia (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically stable polymeric materials 62. Improvement of the hydrophilic property of wool fibers and preparation of water-wettable polypropylene and silicone rubber
3. 学会等名 Asian Textile Conference, Australia (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Modification of chemically Stable Polymeric Materials 61a. "Improvement in the Adhesive Property of Polymeric and FRP Materials
3. 学会等名 Asian Textile Conference, Australia (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、藤吉洋士規
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 60. 固相重合の有利性
3. 学会等名 第64回高分子年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、金澤裕貴、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 59. トリエチルアミン開始によるBLG NCAの重合について
3. 学会等名 第64回高分子年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、田中 拓翔、 稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 57. 高分子複合材料の接着性改良
3. 学会等名 第64回高分子年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、山口裕貴
2. 発表標題 繊維および他の高分子材料の吸着特性13. 各種ポリペプチドの有機化合物の吸着
3. 学会等名 第64回高分子年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維および他の高分子材料の吸着特性12. ナイロン6とナイロン66の識別
3. 学会等名 第64回高分子年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hitoshi Kanazawa, Aya Inada
2. 発表標題 Re-examination of the Polymerization of Amio Acid NCA 68. Solutions to two problems in the solution polymerization and the availability of solid-state polymerizations
3. 学会等名 第64回高分子討論会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維および他の高分子材料の吸着特性18
3. 学会等名 第64回高分子討論会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、金澤裕貴、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 62. トリエチルアミン開始によるBLG NCAの重合の可能性
3. 学会等名 2015年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等、山口裕貴
2. 発表標題 繊維・高分子材料への吸着特性14 ポリペプチドの構造と有機化合物の吸着特性
3. 学会等名 2015年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、藤吉洋士規、稲田 文
2. 発表標題 N-カルボキシアミノ酸無水物の反応性の再検討 63. L-イソロイシンNCAの重合
3. 学会等名 2015年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、田中拓翔、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 58. 高分子複合材料の接着性良
3. 学会等名 2015年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、山口裕貴、稲田 文
2. 発表標題 繊維・高分子材料への吸着特性15. 各種ポリペプチドの有機化合物の吸着
3. 学会等名 2015年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等
2. 発表標題 繊維・高分子材料への有機化合物の吸着特性16. ナイロン6とナイロン66の識別
3. 学会等名 2015年度日本家政学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 高分子材料の表面改質59. シリコンゴムを接着可能とする技術開発：医療器具への応用など-
3. 学会等名 2015年度日本家政学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文、田中拓翔
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 63. 炭素繊維複合材料の接着性強化
3. 学会等名 2015年度ナノファイバー学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子の改質 42. 難加工性高分子および複合材料(FRP, CFRP)の接着性と塗装・印刷性の改良
3. 学会等名 2015年度ナノファイバー学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子材料の改質61. プラズマ処理では困難な材料と複合材料の接着性強化
3. 学会等名 第53回日本接着学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲田 文、金澤 等、山口裕貴
2. 発表標題 高分子と低分子の相互作用材料18. 構造の類似した高分子の認識の検討
3. 学会等名 第53回日本接着学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子材料の改質60. 複合材料の接着性強化
3. 学会等名 第53回日本接着学会年次大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 アミノ酸NCA重合の再検討60. DL-アミノ酸NCAについての考察
3. 学会等名 平成27年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子材料の改質62. 高分子複合材料の接着性改良
3. 学会等名 平成27年度繊維学会秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 金澤 等、稲田 文
2. 発表標題 化学的に安定な高分子材料の改質65. 高分子材料およびFRP, CFRPの親水性、接着性の改良
3. 学会等名 第24回ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 H. Kanazawa, et al.	4. 発行年 2016年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 706(503-515)
3. 書名 Advances in Organic Crystal Chemistry, Topochemical polymerization of amino acid N-carboxy anhydrides in crystalline state	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	稲田 文 (INADA AYA)		