

# 千葉科学大学 開学20周年記念 公開シンポジウム

(第19回ナノ・バイオメディカル学会大会サテライトシンポジウム)

## コラーゲン線維網の新素材が先導する 医薬学研究と実用化に向けた展望

日時 2024年9月5日 (木) 13:00-18:00  
会場 〒288-0025 千葉県銚子市潮見町15-8  
千葉科学大学 マリーナキャンパス  
危機管理学部棟2階 防災シミュレーションセンター  
アクセス <https://www.cis.ac.jp/information/access/index.html>

司会者 竹澤 俊明  
案内・講演要旨 URL: <https://www.cis.ac.jp/anniversary20/pdf/paper-01.pdf>



### プログラム

13:00-13:10		開会のあいさつ	東 祥三 (千葉科学大学 学長)
13:10-13:50	講演 1	コラーゲンビトリゲルが拓く医療機器の未来	青木 茂久 (佐賀大学 医学部)
13:50-14:30	講演 2	コラーゲンビトリゲルを利用した鼓膜を再生する医療機器の開発	宮下 武憲 (香川大学 医学部)
14:30-15:10	講演 3	コラーゲンビトリゲル膜を利用したヒト微小血管内皮・肝小葉モデル： <i>In vitro</i> バリア機能薬理学の提唱と創薬への応用	宇津 美秋 (千葉大学 大学院薬学研究院)
15:10-15:25	休憩		
15:25-15:55	講演 4	コラーゲンビトリゲルを利用した眼刺激性試験法「Vitrigel-EIT法」	山口 宏之 (関東化学株式会社 技術・開発本部)
15:55-16:25	講演 5	コラーゲンビトリゲルを利用したヒト胎盤バリアモデルの構築	堀 武志 (東京医科歯科大学 生体材料工学研究所)
16:25-16:55	講演 6	コラーゲンビトリゲルと新しいCISゲルの実用化に向けた展望	竹澤 俊明 (千葉科学大学 大学院薬学研究院)
16:55-17:00		閉会のあいさつ	安東 賢太郎 (千葉科学大学 薬学部長)
17:10-18:00	交流会	喫茶棟 レストランマリーナ紀銚にて	※ 「ビトリゲル®」は農研機構の登録商標です

司会：富樫 千秋  
座長：竹澤 俊明 (講演 1, 2)  
高橋 正人 (講演 3, 4)  
川島 裕也 (講演 5, 6)

参加登録：6月10日 (月) ~ 8月30日 (金)

URL：<http://www.nanobio.jp/19nano.html>

参加費： 無料



※ 台風等で現地開催不可と判断した場合は、9月4日 (水) 正午までにナノ・バイオメディカル学会および千葉科学大学のHPに掲載します。

主催：千葉科学大学 協賛：関東化学株式会社, 株式会社サン・フレア

問い合わせ先 大会・サテライトシンポジウム運営委員会  
委員長 高橋 正人, 副委員長 川島 裕也,  
委員 小林 崇良, 塚田 海斗, 山口 宏之, 大徳 秀幸, 菅野 和久, 木内 幸子, 福永 優子, 富樫 千秋, 篠塚 美穂  
事務局 本庄 秀樹, 事務局 石神 みなみ, 竹澤 俊明  
Email: [nanobiomedical19@gmail.com](mailto:nanobiomedical19@gmail.com)  
TEL: 0479-30-4687 (千葉科学大学 大学院薬学研究院 生体機能再生薬学研究室)

## 開催にあたって

2024年9月5日(木)にマリーナキャンパス防災シミュレーションセンターにて、開学20周年記念公開シンポジウム(第19回ナノ・バイオメディカル学会大会サテライトシンポジウム)「コラーゲン線維網の新素材が先導する医薬学研究と実用化に向けた展望」を開催させていただくこと、とても光栄に存じます。

私は、ちょうど20年前に農業生物資源研究所(現、農研機構)で世界に先駆けて生体内の結合組織に匹敵する高密度コラーゲン線維網の新素材「コラーゲンビトリゲル」を開発することに成功しました(Takezawa T, *et al.* Cell Transplantation. 13(4): 463-473, 2004.)。その後、動物細胞の培養器材、創薬・動物実験代替法の支援ツール、さらには医療機器として、コラーゲンビトリゲルの実用化を目指して、多くの産学官共同研究を展開してきました(「ビトリゲル®」は農研機構の登録商標です)。本学では、これまでのコラーゲンビトリゲル関連技術の継承と、これまでにないゲルの創造により、新産業創出に繋がる研究を展開したいと考えております。

このような背景から、本シンポジウムでは、再生医療、創薬あるいは動物実験代替法分野でコラーゲンビトリゲルの先端研究を展開されてきた5名の先生に御講演いただきますとともに、小職よりコラーゲンビトリゲルと新しいCISゲルの実用化に向けた展望について紹介させていただくこととしました。なお、本シンポジウムは、関東化学株式会社さまに協賛いただいております。

講演終了後には、屏風ヶ浦や銚子マリーナ海水浴場を眺められる交流会の場で、情報交換を行っていただけます。産官学で研究開発に携わっている方から学生や一般の方まで、多数のご参加を心よりお待ちしております。有意義なシンポジウムとなりますように、皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。

2024年4月吉日

オーガナイザー

千葉科学大学 大学院薬学研究科

生体機能再生薬学研究室

教授 竹澤 俊明



## 会場へのアクセス

会場 千葉科学大学マリーナキャンパス  
危機管理学部棟 2階 防災シミュレーションセンター  
〒288-0025 千葉県銚子市潮見町 15-8  
<https://www.cis.ac.jp/information/access/index.html>

銚子駅まで JR または高速バスをご利用ください。

銚子駅より 以下のバス、あるいはタクシー（片道およそ 1,700 円）をご利用ください。



バスダイヤ（定期便：千葉交通株式会社）

・料金：片道 220 円

銚子駅⇒千葉科学大学マリーナ前・千葉科学大学本部前									
銚子駅	双葉小学校	妙見橋	西小川町北	西小川町中央	西小川町南	名洗入口	名洗	マリーナ前	本部前
8:12	8:13	8:15	8:16	8:17	8:18	8:19	8:20	8:23	8:25
8:40	8:41	8:43	8:44	8:45	8:46	8:47	8:48	8:51	8:53
10:25	10:26	10:28	10:29	10:30	10:31	10:32	10:33	10:36	10:38
11:20	11:21	11:23	11:24	11:25	11:26	11:27	11:28	11:31	11:33
12:22	12:23	12:25	12:26	12:27	12:28	12:29	12:30	12:33	12:35
13:05	13:06	13:08	13:09	13:10	13:11	13:12	13:13	13:16	13:18
14:25	14:26	14:28	14:29	14:30	14:31	14:32	14:33	14:36	14:38
15:50	15:51	15:53	15:54	15:55	15:56	15:57	15:58	16:01	16:03
16:15	16:16	16:18	16:19	16:20	16:21	16:22	16:23	16:26	16:28
16:45	16:46	16:48	16:49	16:50	16:51	16:52	16:53	16:56	16:58
17:53	17:54	17:56	17:57	17:58	17:59	18:00	18:01	18:04	18:06

千葉科学大学本部前・千葉科学大学マリーナ前⇒銚子駅									
本部前	マリーナ前	名洗	名洗入口	西小川町南	西小川町中央	西小川町北	妙見橋	双葉小学校	銚子駅
	※	7:30	7:31	7:32	7:33	7:34	7:35	7:37	7:38
9:00	9:02	9:05	9:06	9:07	9:08	9:09	9:10	9:12	9:13
10:45	10:47	10:50	10:51	10:52	10:53	10:54	10:55	10:57	10:58
11:40	11:42	11:45	11:46	11:47	11:48	11:49	11:50	11:52	11:53
12:40	12:42	12:45	12:46	12:47	12:48	12:49	12:50	12:52	12:53
13:25	13:27	13:30	13:31	13:32	13:33	13:34	13:35	13:37	13:38
14:45	14:47	14:50	14:51	14:52	14:53	14:54	14:55	14:57	14:58
16:10	16:12	16:15	16:16	16:17	16:18	16:19	16:20	16:22	16:23
16:35	16:37	16:40	16:41	16:42	16:43	16:44	16:45	16:47	16:48
17:05	17:07	17:10	17:11	17:12	17:13	17:14	17:15	17:17	17:18
18:10	18:12	18:15	18:16	18:17	18:18	18:19	18:20	18:22	18:23

◇凡 例◇

※ 印 名洗7:30発 銚子駅行き…平日のみ運行、但しお盆(8/13~8/15)は運休となります。

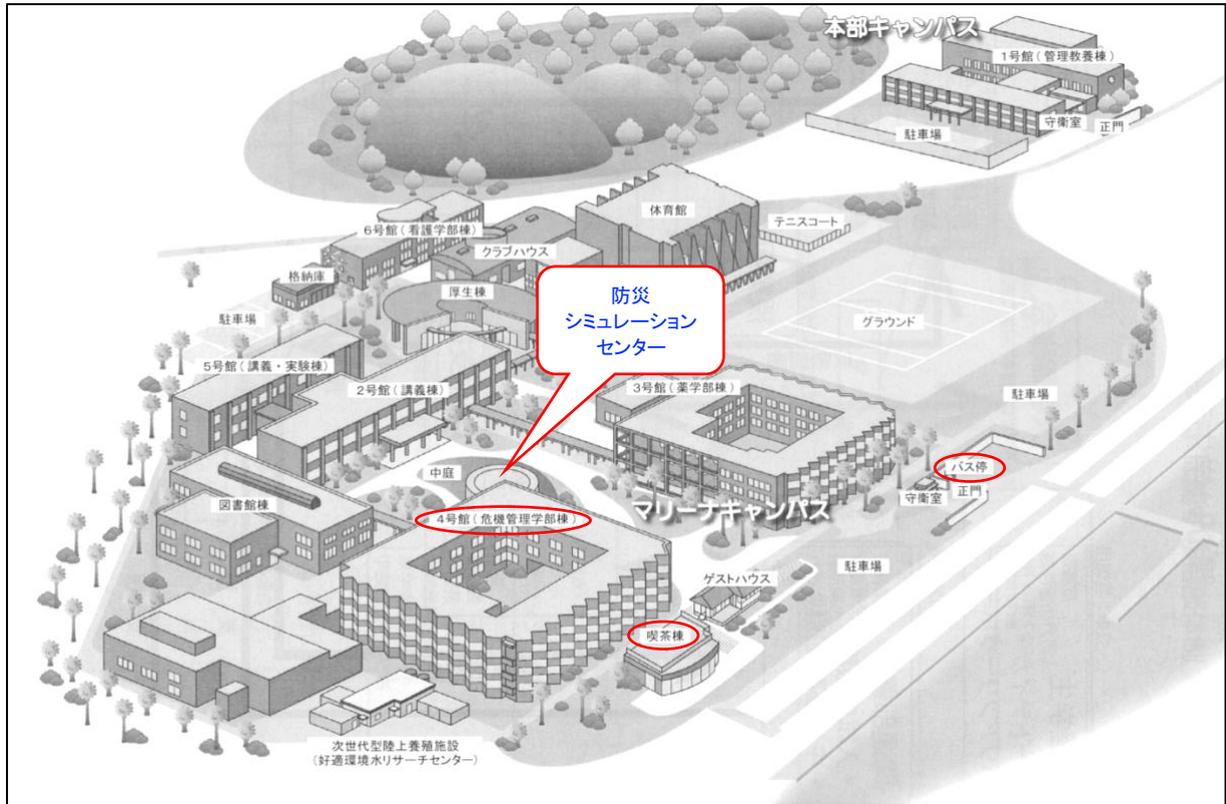
バスダイヤ（開学 20 周年記念公開シンポジウム増便：アステル交通株式会社）

・行き帰りの無料の送迎バス（24 人乗り）を運行いたします。

（行き）12：30 銚子駅前発

（帰り）18：10 喫茶棟 紀銚前発

# 会場案内図



# 講演要旨（公開日：2024年7月8日）

13:10-13:50

講演1

コラーゲンビトリゲルが拓く医療機器の未来

青木 茂久（佐賀大学 医学部 病因病態科学講座 探索病理学分野）

コラーゲンは生体を構成する蛋白質の約3割を占め、細胞の生存、増殖、機能の維持に必須である。竹澤俊明博士が発明したコラーゲンビトリゲルは、生体に匹敵する線維密度を有するコラーゲン新素材である。我々はコラーゲンビトリゲルが有する高い生体適合性と優れた形状加工性に着目し、アンメット・メディカルニーズを解決する様々な医療機器を独自に開発してきた。今回の公開シンポジウムでは代表的な革新的医療機器、①ばんそうこう型人工皮膚、②内視鏡的粘膜下層剥離後の食道狭窄を予防するデバイス、③腹膜透析に合併する腹膜線維化を予防するデバイス、④子宮頸部円錐切除後の頸管狭窄を予防デバイスについて、我々が歩んだ開発の道程を概説すると共に、今後の革新的医療機器開発におけるコラーゲン新素材が有する可能性に関して、皆様と議論したい。

13:50-14:30

講演2

コラーゲンビトリゲルを利用した鼓膜を再生する医療機器の開発

宮下 武憲（香川大学 医学部）

外科手術において組織を再生させる医療材料として、非吸収材料と吸収材料がある。非吸収材料は感染に弱く、摘出手術が必用になる等のデメリットがある。吸収材料であるコラーゲンスポンジは摘出する必要がないメリットがあるが、強度が弱く、形態を保つことができないデメリットがある。コラーゲンビトリゲルは吸収性材料でありながら、強い強度を併せ持つ理想的な医療材料である。中耳炎等により生じる鼓膜穿孔は、国内だけでも年間10万人の患者が存在する。難聴は認知症のリスクファクターの3大要因であり、認知症を予防するためにも鼓膜穿孔・難聴の治療は重要である。そこで、従来のコラーゲンスポンジと、コラーゲンビトリゲルを用いて動物実験で鼓膜再生の比較実験を行い、コラーゲンビトリゲルのほうが有意に鼓膜再生を促すことを確認した。コラーゲンビトリゲルを利用した鼓膜を再生する治療法の開発について紹介する。

14:30-15:10

講演3

コラーゲンビトリゲル膜を利用したヒト微小血管内皮・肝小葉モデル：

In vitro バリア機能薬理学の提唱と創薬への応用

宇津 美秋（千葉大学 大学院薬学研究院）

上皮細胞や内皮細胞は間充織を足場として接着結合や密着結合を介してバリアを形成し、化学物質の生体内への吸収や組織への分布を制御している。コラーゲンビトリゲル膜は生体の間充織に匹敵する高密度のコラーゲン線維網から成り、細胞のバリア機能の賦活化に適した培養担体である。本講演では、竹澤俊明博士（千葉科学大学）との共同研究で開発している【微小血管透過性試験法 (Vitrigel-MVPT法)】(Uzu & Takezawa, J Pharmacol Toxicol Methods, 2020) および【肝代謝排泄試験法 (Vitrigel-LMET法)】(Takezawa & Uzu, J Toxicol Sci., 2022) について紹介し、「in vitroバリア機能薬理学」をキーワードとした今後の展望について論じたい。

15:25-15:55

講演4

コラーゲンビトリゲルを利用した眼刺激性試験法「Vitrigel-EIT法」

山口 宏之（関東化学株式会社 技術・開発本部）

Vitrigel®-EIT法は、コラーゲンビトリゲル®膜チャンバー「ad-MEDビトリゲル®2」内に作製したヒトの角膜上皮組織モデルに、化学物質を曝露したときのバリア機能の変化を測定することで、化学物質の眼刺激性を評価する試験法である。本試験法は、農研機構・竹澤俊明博士、国立衛研・小島肇博士、および関東化学の共同研究により開発され、2019年に国際的な公定法であるOECDテストガイドラインNo.494 (TG494) として登録された。また、2021年には、固体を含む被験物質にも適用範囲を拡大した改訂TG494が公開された。本試験法は、複数の安全性試験受託会社で試験項目として採用されているほか、化粧品メーカーや農薬メーカー等の様々な分野で利用されている。本講演では、本試験法の特徴と実施上のポイントを紹介する。

15:55-16:25

講演5

コラーゲンビトリゲルを利用したヒト胎盤バリアモデルの構築

堀 武志（東京医科歯科大学 生体材料工学研究所）

20年前、私は千葉科学大学薬学部にて第1期生として入学した。当時の私は創薬、特に小動物用の創薬にとっても関心を持っていましたが、学部生時代に深く考えさせられる講義を受けた。その講義では、1つの新薬を開発するために約800億円の費用と12~15年の期間がかかること（1990年代後期のデータ）について触れられていた。さらに、その裏には多くの動物を用いた薬効・安全性試験があり、また、実験動物とヒトとの違いがもたらす試験精度の限界が巨額の費用と長い開発期間の原因の一つであると説明されていた。その時から、動物実験に代わる効率的な薬効・安全性試験法を開発できないものかと考えるようになった。いわゆる動物実験代替法と呼ばれるこのような技術の開発は、動物だけでなく人間社会全体に貢献をする意義の大きい試みだと感じた。本講演では、私たちが開発した最新の動物実験代替法について解説したい。

16:25-16:55

講演6

コラーゲンビトリゲルと新しいCISゲルの実用化に向けた展望

竹澤 俊明（千葉科学大学 大学院薬学研究科）

20年前、従来のハイドロゲルをガラス化した後に再水和して得られる安定した状態にあるゲルを「ビトリゲル」と定義して、生体内の結合組織に匹敵する高密度（約30 w/v%）コラーゲン線維網の新素材「コラーゲンビトリゲル」を開発した。コラーゲンビトリゲルの特徴は、①任意の形状に加工した後の乾燥体を滅菌処理して常温保存できること、②優れた強度、透明性、高分子透過性および細胞親和性を有すること、③化学物質の動態・毒性の解析に有用なヒト組織モデルを構築する細胞培養担体として利用できること、④欠損組織を修復する生体適合性素材、細胞移植用の担体あるいは薬物送達システムの担体として利用できることである。一方、最近開発したCISゲル（Concentration, Ingredient and Shape-adjusted Gel）の特徴は、成分、濃度および形状を調整した様々なゲルを作製できることである。本講演では、細胞培養器材、創薬支援ツール、医療機器、食品などへの応用と実用化に向けた展望を紹介する。