

ヒトと未来にうるおいを

**ゼライス株式会社**

宮城県多賀城市栄4丁目4-1

# ゼライス株式会社案内



ゼライス株式会社は、1941年創業のゼラチン・コラーゲン（ペプチド）の製造メーカーです。

スーパーなどでおなじみの『ゼライス』は、1953年の販売開始から約70年間、安全・安心をモットーに生産を続け、今も変わらず皆さまにご愛顧いただいております。

ゼラチン・コラーゲン（ペプチド）の研究により、コラーゲンの最小ユニットであるGly-X-Y（グリシン、X,Yはグリシン以外のアミノ酸）の工業的な生産方法を独自に開発し、トリペプチド（Gly-X-Y）の機能性研究を進めてきました。

現在は、機能性関与成分をGly-Pro-Hyp（グリシン-プロリン-ヒドロキシプロリン）とした機能性表示食品の販売およびその素材提供を行っております。



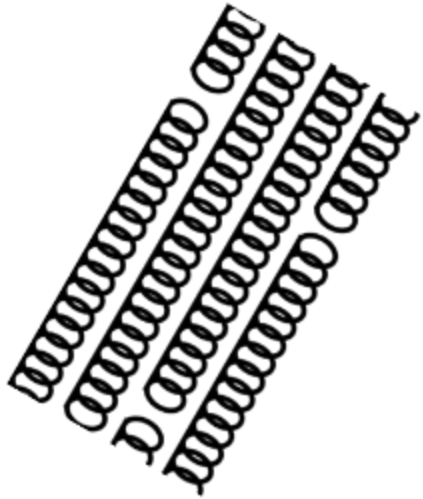
30日分



“肌の潤いと弾力を維持することで肌の健康維持に役立つ”機能性表示食品

# ゼラチンの特徴

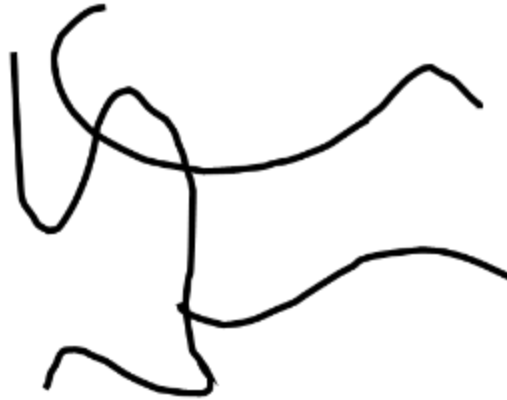
コラーゲン



長さ：約300 nm  
直径：約1.5 nm

変性

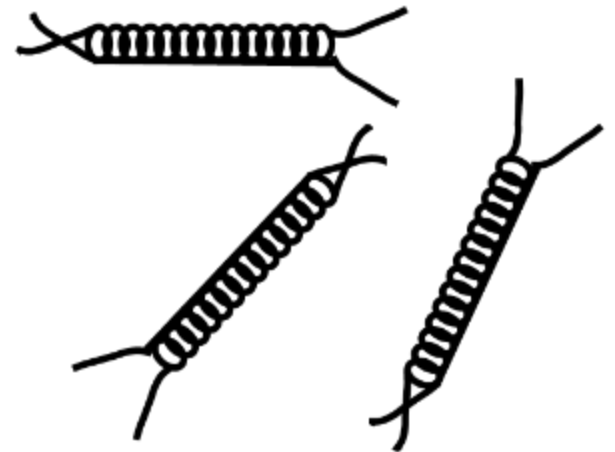
ゼラチン（ゾル）



冷却

加熱

ゼラチン（ゲル）



『ゼラチン』の最大の特徴は、加熱・冷却によって、ゼラチン溶液がゾルからゲル、ゲルからゾルに相変化し、しかもこのゾルーゲル変化を常温に近い温度で可逆的に行なえることです。

# ゼラチンの用途



食用ゼラチン



医薬用ゼラチン



写真用ゼラチン



工業用ゼラチン

日本ゼラチン・コラーゲンペプチド工業組合ホームページより

ゼラチンは、紀元前500年頃から食されている安全性の高い天然のタンパク質であり、その用途は、この度テーマとしました『ゼリー』や『グミ』といった食品用素材としての利用の他にも医薬用や工業用といった幅広い分野で活用されています。

医薬用としては、ソフトカプセル、ハードカプセル、止血剤、血管塞栓剤やワクチン（注射剤）の安定化剤など、工業用としては、接着剤、写真用フィルム、精練、食品サンプルなどがあります。



# ゼラチンの原料と製造

表1：官能試験用 各種ゼラチンの物性一覧

銘柄名	BPB-200	BPS-200	BBB-200	BBS-200	APS-200	ACS-200	ATS-200
由来	豚骨	豚皮	牛骨	牛皮	豚皮	パンガシス皮	テラピア皮
処理	アルカリ	アルカリ	アルカリ	アルカリ	酸	酸	酸
ゼリー強度	205	196	197	206	200	197	207
粘度	45.4	36.2	53.4	60.5	28.3	36.2	30.3



日本ゼラチン・コラーゲンペプチド工業組合ホームページより

一口にゼラチンと言っても牛骨、牛皮、豚骨、豚皮、魚といった由来原料の違いや酸処理あるいはアルカリ処理といった様々な方法で製造されるゼラチンが存在し、更には抽出の条件で、最終的にゲルにした時の硬さであるゼリー強度や粘性などの物性が大きく異なります

# ゼラチンの原料と製造

表1：官能試験用 各種ゼラチンの物性一覧

銘柄名	BPB-200	BPS-200	BBB-200	BBS-200	APS-200	ACS-200	ATS-200
由来	豚骨	豚皮	牛骨	牛皮	豚皮	ハンガース皮	ティビア皮
処理	アルカリ	アルカリ	アルカリ	アルカリ	酸	酸	酸
ゼリー強度	205	196	197	206	200	197	207
粘度	45.4	36.2	53.4	60.5	28.3	36.2	30.3



ゼラチンの物性値と官能評価の結果  
(食感) の関係性は認められません。  
※ここが悩みです。

# ゼラチン（ゾル）の分子量分布測定

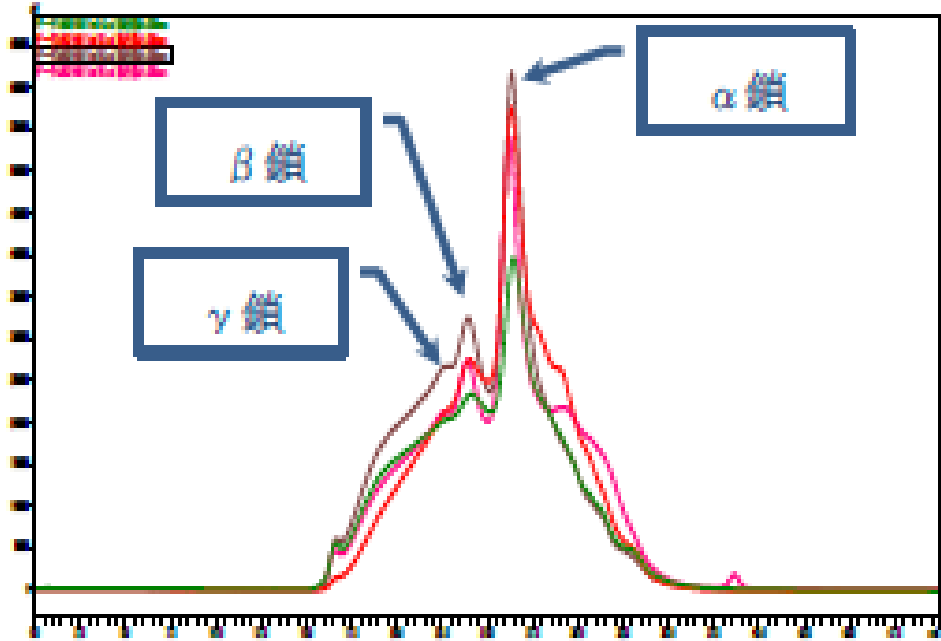


図1：アルカリ処理ゼラチン

(SK-200LP8、ZPS MIX、EG-3、NPS-200)

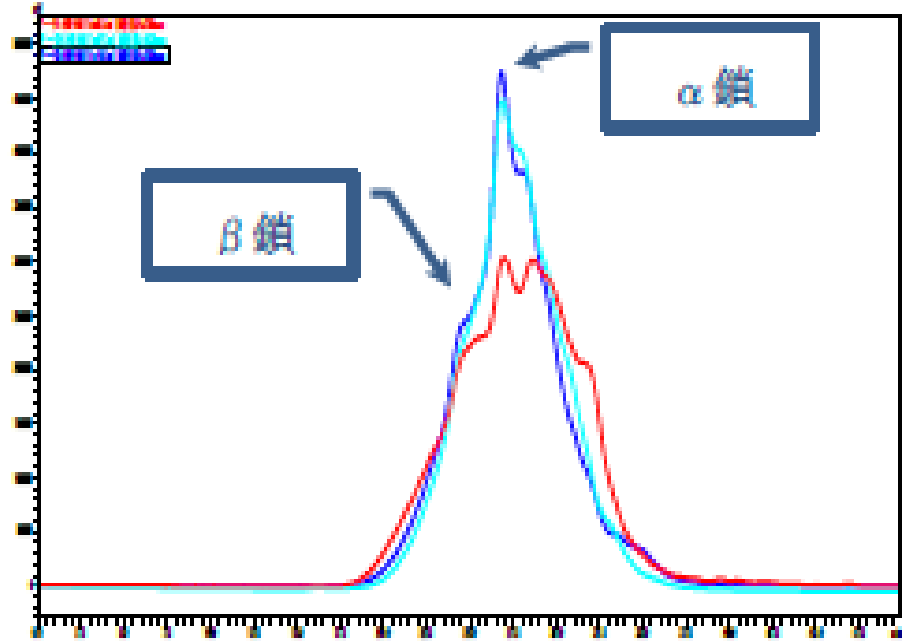


図2：酸処理ゼラチン

(SK-200PS8、VH-200、YD-F200)

我々はゼラチンの物理的性質はタンパク質の分子量に依存していると考えており、分子量分布や平均分子量の分析を行っております。もちろん、この分子量と言うのは実際に口に入れるゲルの状態のときを分析したいのですが、そのような方法はありません。そのため、評価はあくまでゾル状態での結果でしか示すことができません。

# 本提案の目的

**ゲル状のゼラチンの分子量分布を調べたい。**

放射光のX線小角散乱 (SAXS) や超小角散乱 (USAXS) でゲルのまま分子量 (分子の大きさ) を調べることができるのか？

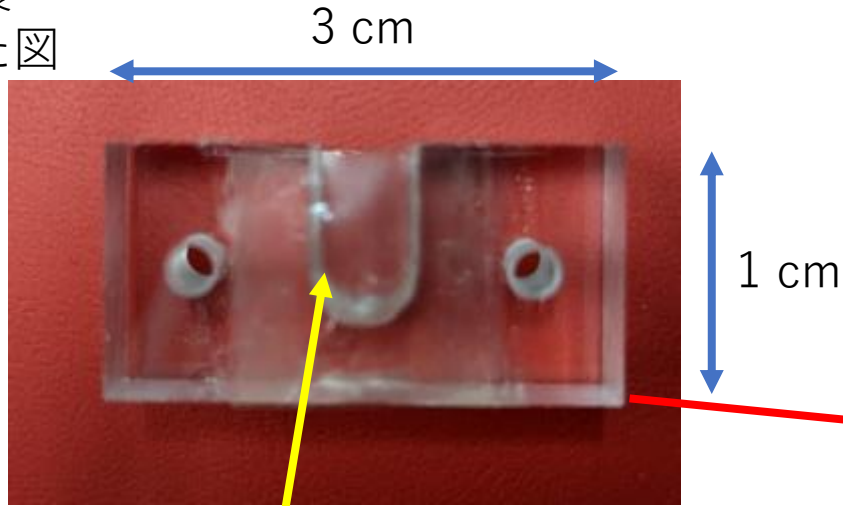
それを確かめるために、物理特性の異なるゼラチンを用意して、物理特性の違いがUSAXS/SAXSの違いとして現れるか知りたい。

様々な状態のゼラチンを測定するために、多検体測定が可能かどうかも知りたい。



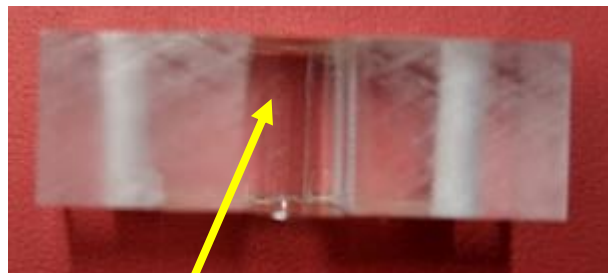
# 多検体測定のために：セルの開発

アクリル製  
横から見た図



窓剤としてポリイミド膜を接着

上から見た図



ここにゼラチンを入れて固めた

東北大学国際放射光イノベーション  
スマート研究センター (SRIS)  
蟹江澄志教授ご指導のもと、作製しました。

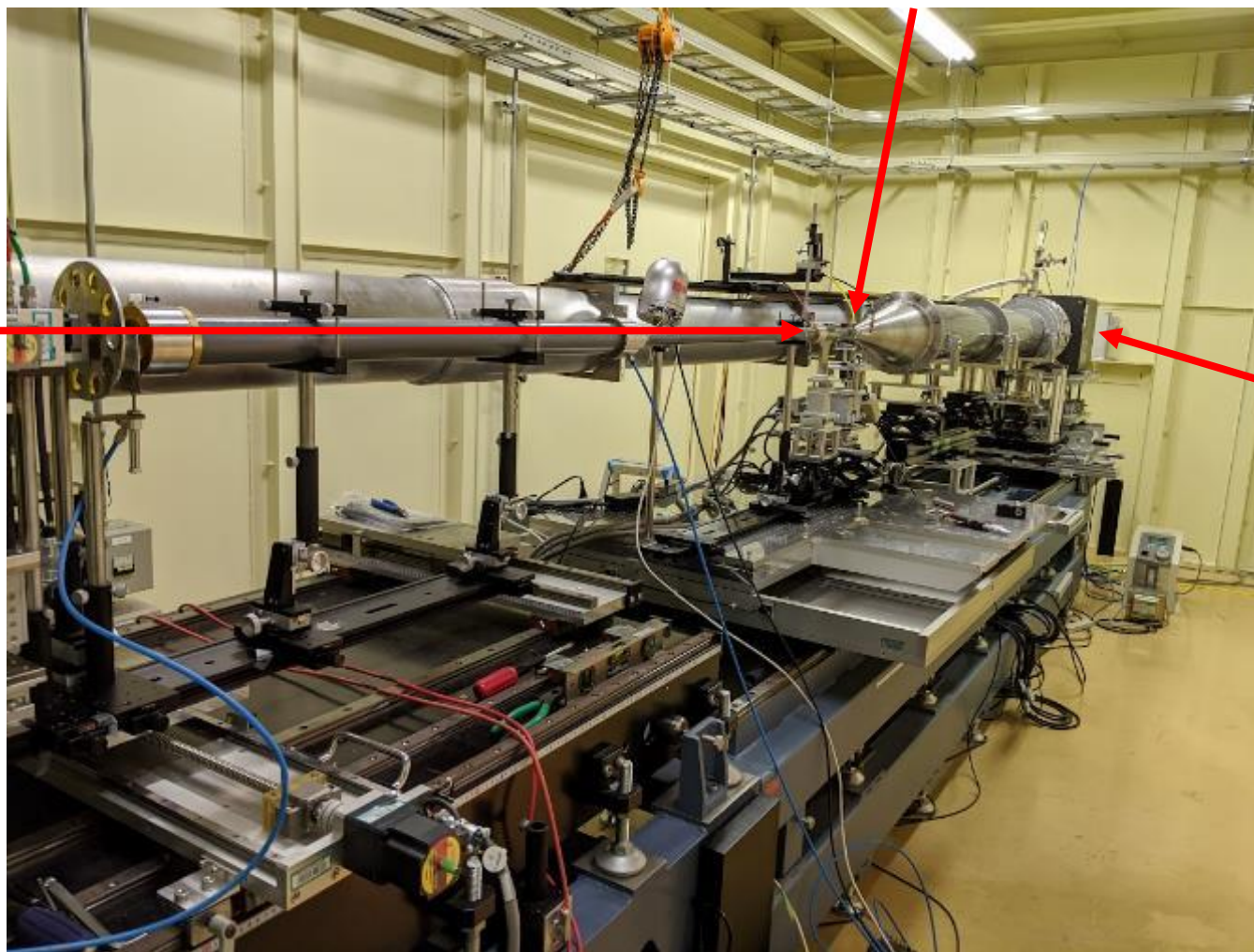


一度に60個のサンプルを連続測定することが可能に

# SPring-8 : BL19B2

試料

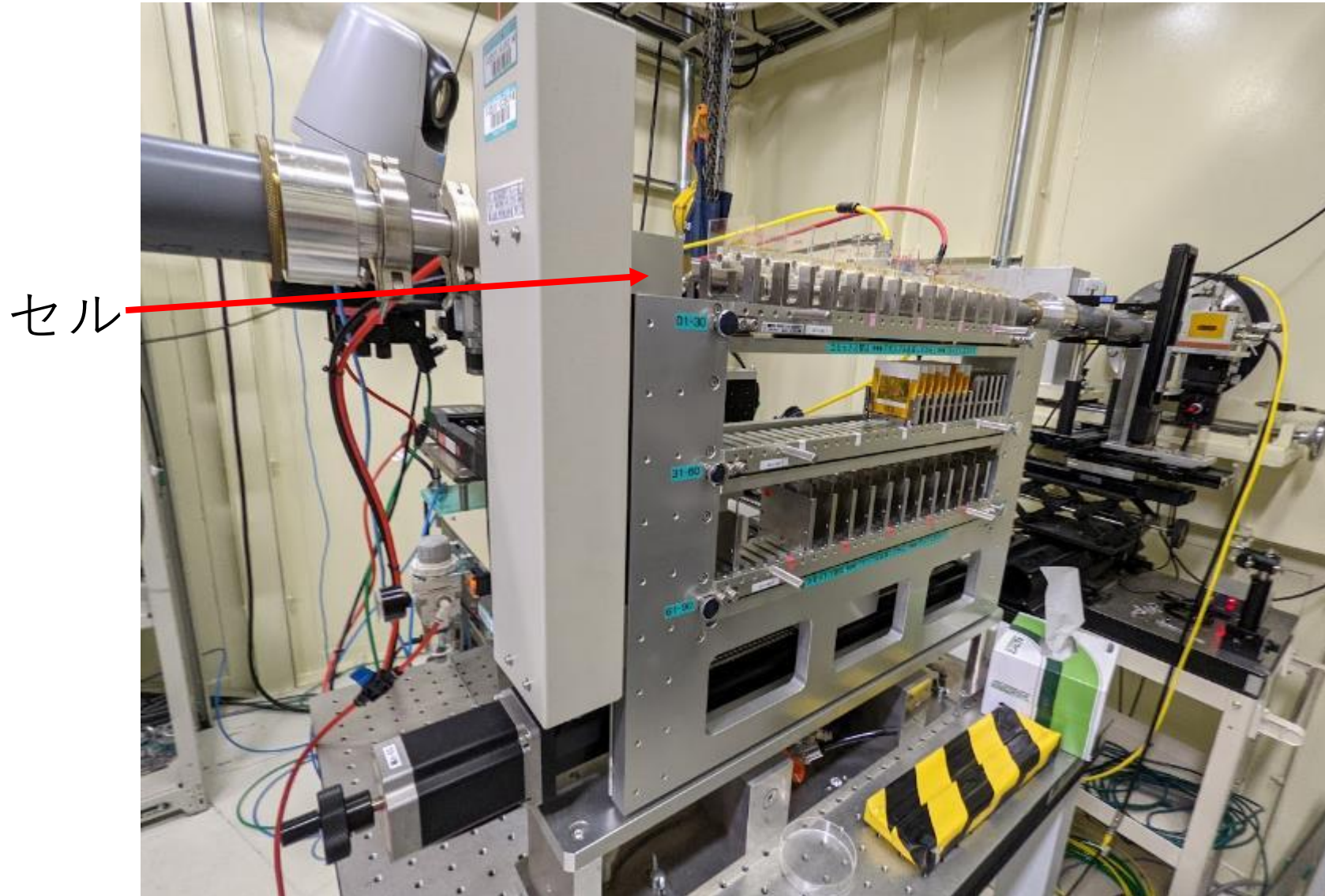
X線



検出器



# SPring-8 : BL19B2 ハミングボードシステム



セル

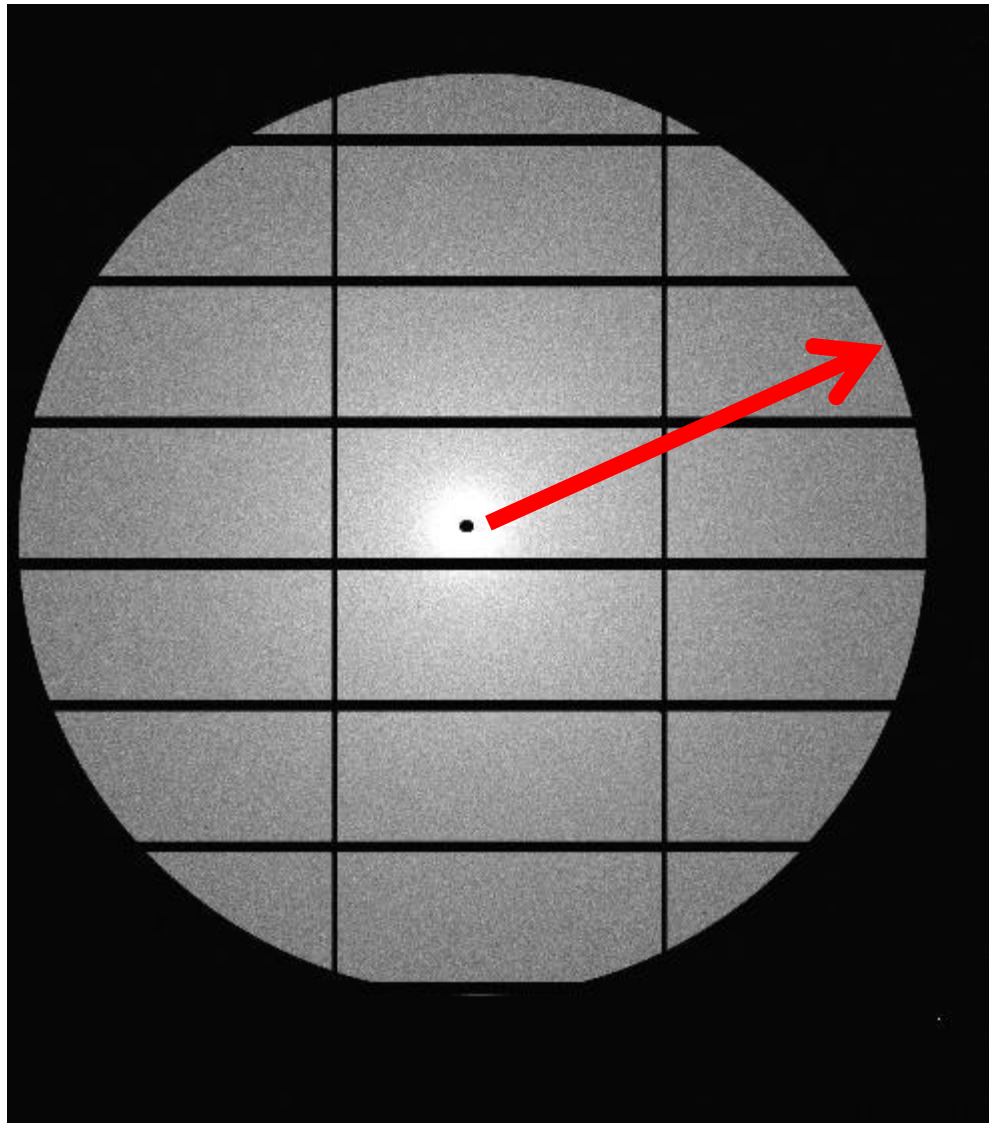
試料台にセットされた試料は、ハミングボードシステムで自動的に測定位置にセットされます。  
※一度に45~60検体の測定が可能。

# 測定サンプル

由来	タイプ	ゼリー強度(g)						
		300	275	250	200	170	120	100
牛骨(BBB) B-type Bovine Bone	アルカリ		BBB-275	BBB-250	BBB-200		BBB-120	BBB-100
豚骨(BPB) B-type Porcine Bone	アルカリ			BPB-250	BPB-200			BPB-100
豚皮(APS) A-type Porcine Skin	酸	APS-300	APS-275	APS-250	APS-200			APS-100
豚皮(BPS) B-type Porcine Skin	アルカリ		BPS-275		BPS-200	BPS-170	BPS-120	
牛皮(BBS) B-type Bovine Skin	アルカリ					BBS-170	BBS-120	
バンガシウス皮(ACS) A-type Catfish Skin	酸			ACS-250	ACS-200			
テラピア皮(ATS) A-type Tilapia Skin	酸				ATS-200			
鮫皮(ASS) A-type Shark Skin	酸				ASS-200			

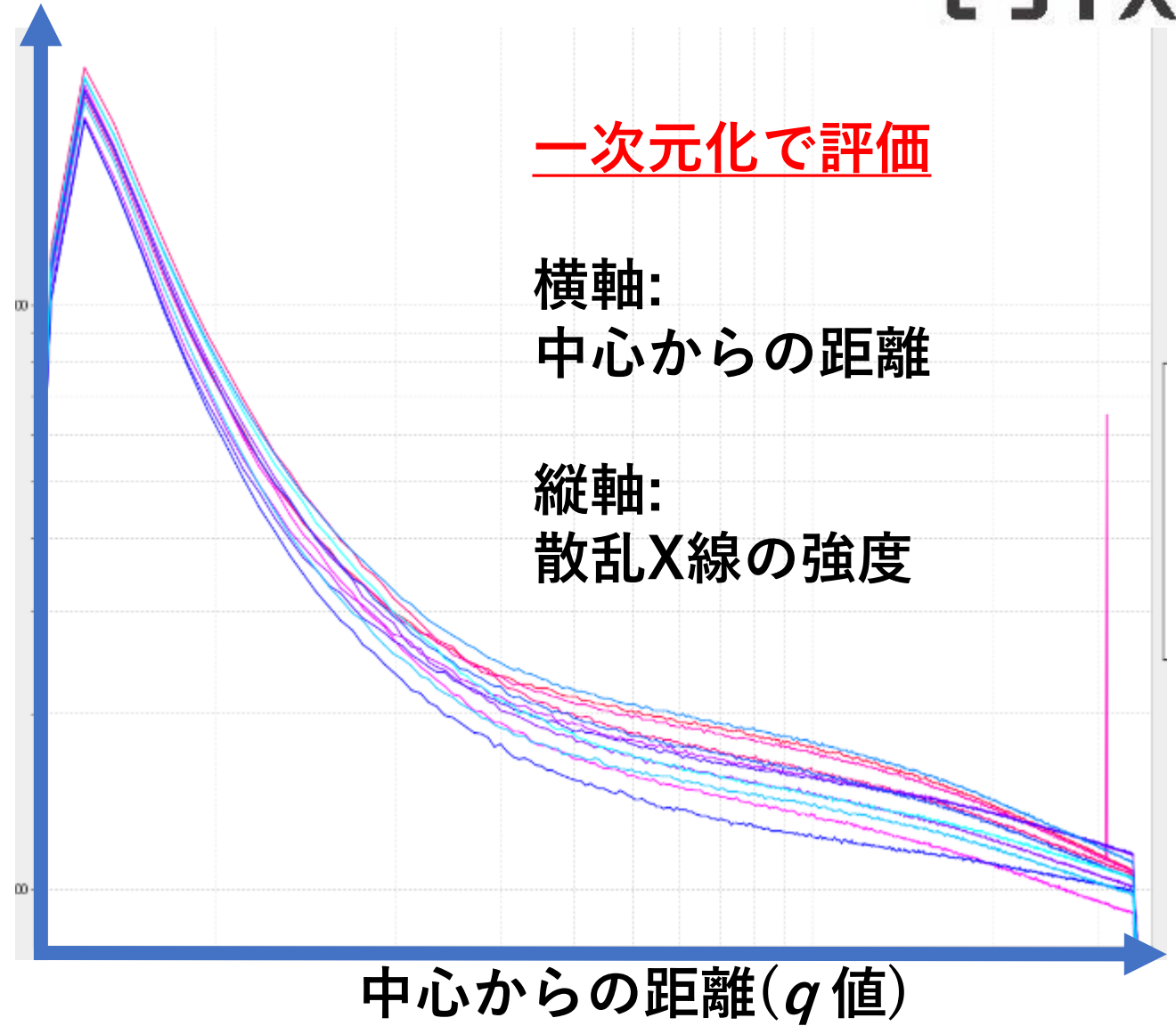
- 比較① 同じゼリー強度の時の由来やタイプの違い  
 比較② 豚皮の製造方法の違いとゼリー強度の違い

# 測定データ



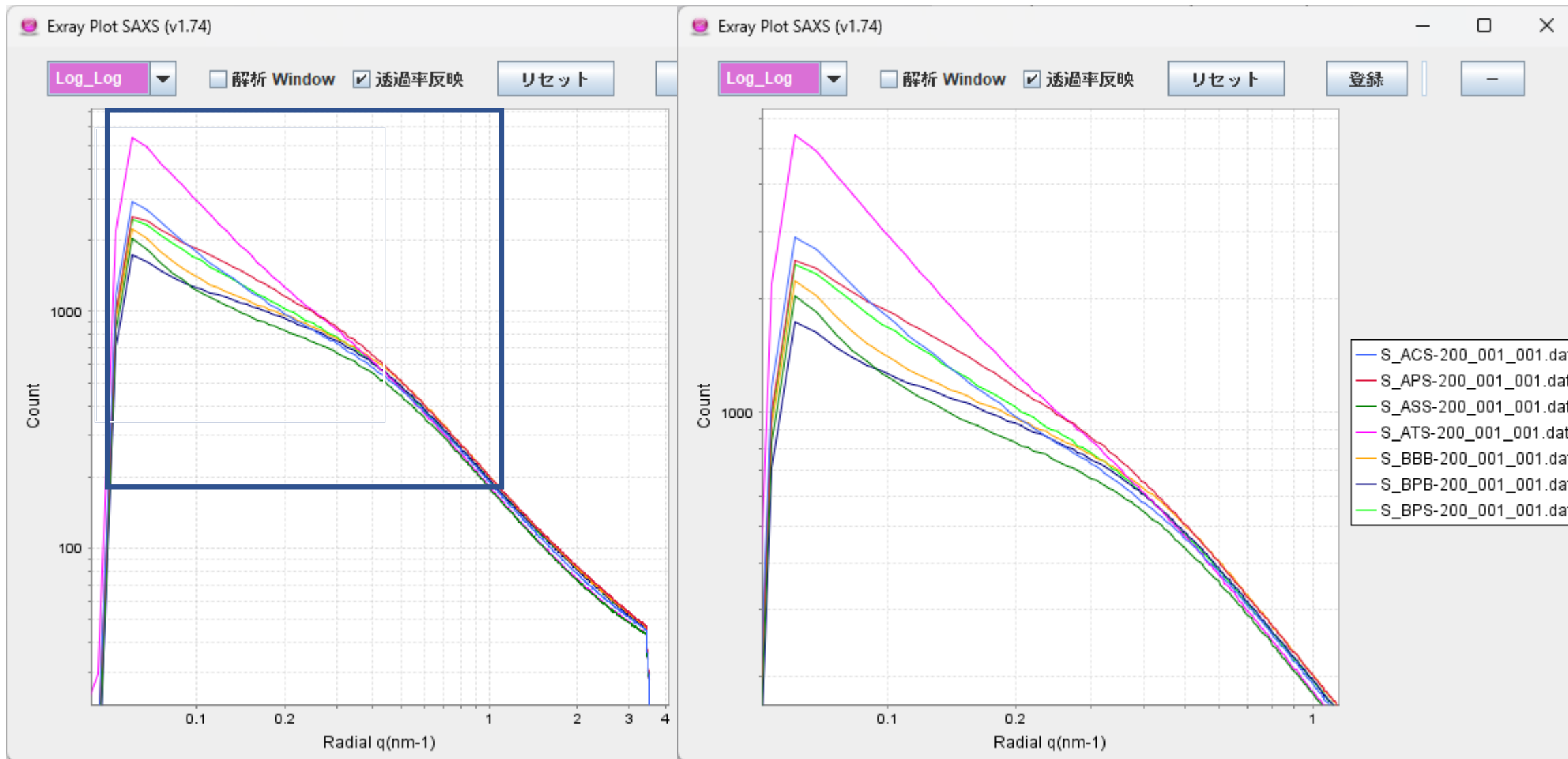
測定データは画像として得られる

散乱X線の強度

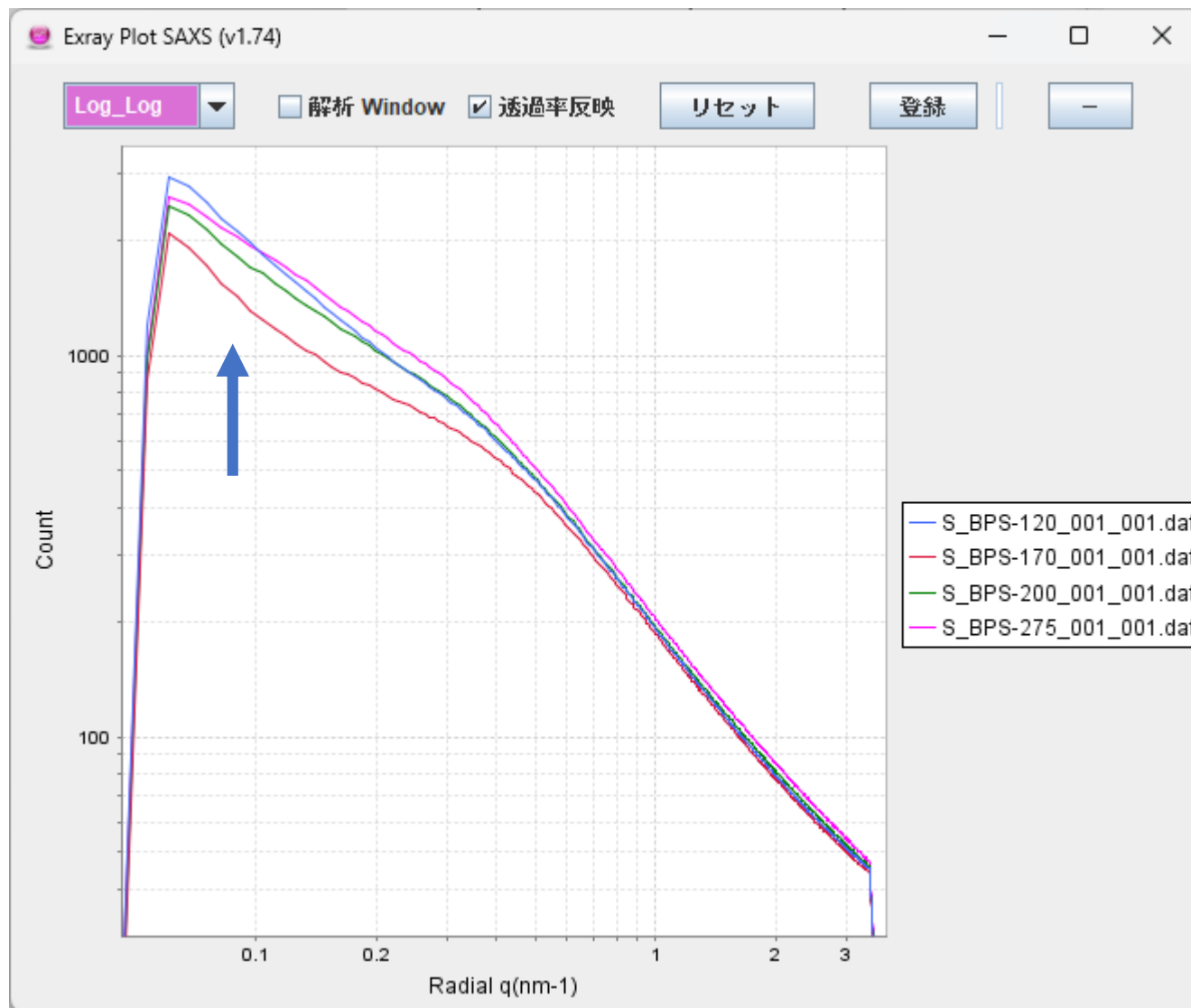




# 比較① 同じゼリー強度の時の由来やタイプの違い



## 比較② 豚皮の製造方法の違いとゼリー強度の違い



アルカリで調製したゲル

ゲル強度が弱くなると、矢印部分の値が小さくなる傾向にある。

矢印部分は高分子量の分子に由来する散乱であり、ゲル強度が弱いと分子の大きさが小さいことを示唆している。

ただし、ゲル強度の最も小さいBPS120では、高分子量の分子が増加している。

これは、X照射によってゼラチンが溶解した可能性を示唆しているかもしれない。

# 本事業の成果



測定用のセルを開発したことで、一度に60サンプルの測定を可能とした。

ゼラチンの種類やゼリー強度によってSAXSのパターンに違いが出ることが分かった。

ゼラチンの内部構造の違いがSAXSに反映している可能性が示唆された。

# 今後の課題

X線散乱を解析するためには、どのような分子が存在しているかモデルを仮定する必要があるが、今のところ理論的に解析できるようなモデルを仮定することができていない。

今後は電子顕微鏡などの測定と組み合わせてモデルを構築し、散乱パターンの違いが何を意味しているのか解釈する必要がある。

ゼラチンの官能と散乱から得られるゼラチンの構造情報の紐づけが課題である。

# 謝 辞

東北大学大学院農学研究科/放射光生命農学センター (A-Sync)

小川 智久 教授  
竹岡 芳成 准教授  
日高 將文 助教

東北大学国際放射光イノベーションスマート研究センター

蟹江 澄志 教授

SPring-8

大坂 恵一 博士