

同時発表：経済産業省

## News Release

令和 2年 6月15日  
N I T E (ナイト)  
独立行政法人製品評価技術基盤機構  
法人番号 9011005001123

### NITE 発案の獣毛繊維鑑別法が国際標準規格になりました

～タンパク質解析技術により、カシミヤなど高級獣毛繊維が  
正確に鑑別、混用率が判明することで、国際市場取引の適正化  
に貢献します～

N I T E (ナイト) [独立行政法人 製品評価技術基盤機構 理事長：辰巳 敬、本所：東京都渋谷区西原] が提案した「カシミヤ等獣毛繊維のペプチド法による試験方法」が、国際標準化機構 (ISO) (\*1) において採択・承認され、ISO規格 (\*2) として発行しました。

この規格は、動物の種類によって毛に含まれるタンパク質が微妙に異なることを利用してカシミヤなどの獣毛繊維を化学分析によって正確に鑑別し、その混合比率を測定する方法です。

今回の規格は、獣毛繊維としてこれまでのカシミヤ、ヒツジ及びヤクの3種に加え、化学的な分析方法としては初となるキャメル、アルパカ、アンゴラウサギを加えた計6種を鑑別の対象としたものです。この規格が発行されることで、科学的に認められた繊維鑑別及び混用率の算出のため試験実施可能な環境が整備され、国内外における繊維製品の取引、流通、貿易の信頼性が向上し適正な市場の維持・活性化が進むことが期待されます。

1. カシミヤは、高級獣毛繊維として人気が高く、セーター、コートなどに使われています。一方で、獣毛の種類を特定し、その組成を正確に分析することは難しく、顕微鏡を利用したカシミヤの鑑別には高度な技術と経験が求められます。最近では、カシミヤとヤクのように見た目が非常に似ているものや、特殊な加工を施すことで毛の表面の形状が変化したものは、顕微鏡では判別が困難になりつつあります。また、過去には、判別が困難であることを悪用し、偽装事例 (羊毛などで代替) も発生し問題となりました。このため、顕微鏡を利用した目視検査に加えて分析データに基づく試験方法の開発を求める声が寄せられました。
2. 動物の毛は、その多くがケラチンというタンパク質で構成されています。このケラチンは、遺伝子の違いにより、ごく一部が異なるため、そのわずかな違いを利

用して、動物を判別します。

試験方法（図1 概要）ですが、まず、毛を細かく砕き、粉末化します。そこに、消化酵素のトリプシンを加えて、タンパク質を分解し、ペプチドという状態にします。このペプチドを高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS）という機械で分析すると、動物ごとに違うペプチドが特異的なピークとして検出されます。ピークの出る位置（図2の横軸）から動物の種類、ピークの高さ（図2の縦軸）からそれぞれの毛の量が求まり、混用率を算出することができます。

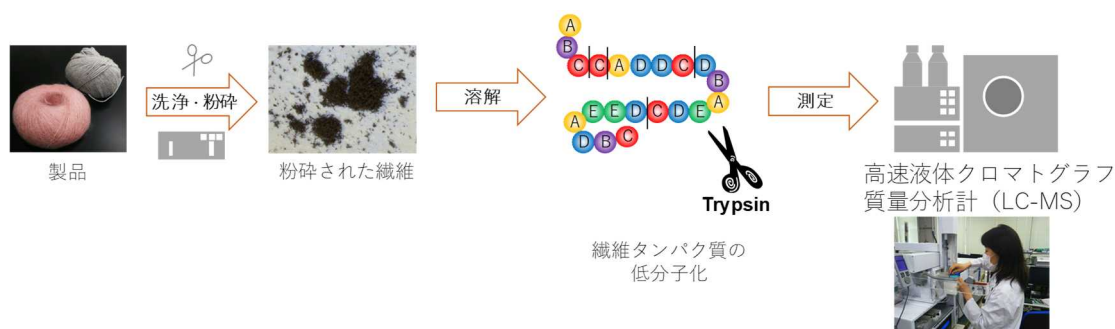


図1 試験方法の概要

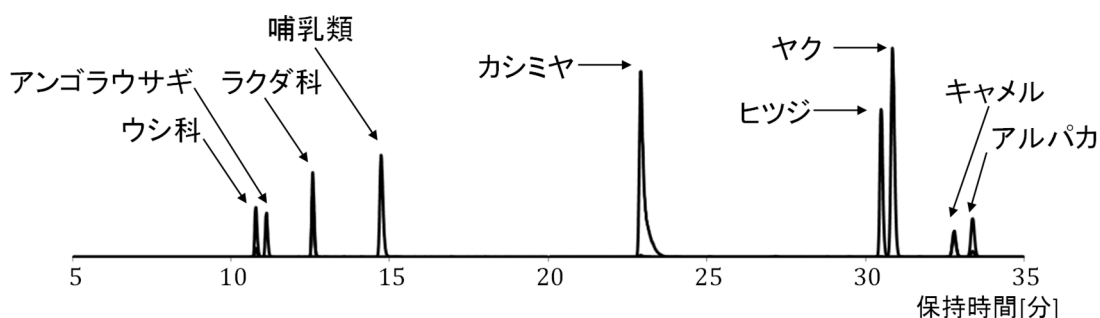


図2 高速液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS)の分析結果例

- この試験方法は、これまでの目視検査と違い、動物の遺伝子に基づくため、繊維の形態に左右されず、客観的な科学的データに基づく繊維鑑別、混用率の算定が可能となります。また、他の化学的な試験方法に比べても、簡便で高精度です。カシミヤ、ヒツジ（羊毛）、ヤク、キヤメル（らくだ）、アルパカ、アンゴラウサギの6種類の獣毛繊維が対象となっています。

すでに、欧州規格（GEN）やドイツ規格（DIN）、フランス規格（NF）、イギリス規格（BS）で規格化作業が進められており、今後も世界各国の規格に採用され、普及していくことが予想されます。この ISO 規格に基づく試験方法が国際的に浸透することで、カシミヤやアンゴラウサギなどの獣毛繊維の鑑別精度が向上し、世界各国の貿易、流通市場における信頼性の向上、公正な取引の促進や、消費者の安心が高まることが期待されます。

(\*1) 日本は本 ISO 規格が審議された ISO の技術委員会 (Technical Committee

38:Textiles)の幹事国です。

(\*2) 正式名称 ;

ISO 20418-3:2020 Textiles – Qualitative and quantitative proteomic analysis of some animal hair fibres – Part 3: Peptide detection using LC-MS without protein reduction

日本語訳

ISO 20418-3:2020 繊維－いくつかの獣毛繊維の定性的及び定量的プロテオーム解析－第3部：タンパク質還元を伴わないLC-MSの使用によるペプチド検出

参考 ;

- ・ International Organization for Standardization  
<https://www.iso.org/standard/72389.html>
- ・ NITE ウェブサイト  
[https://www.nite.go.jp/nbrc/technology/animal\\_hair\\_fiber.html](https://www.nite.go.jp/nbrc/technology/animal_hair_fiber.html)

お問合せ先

独立行政法人製品評価技術基盤機構 バイオテクノロジーセンター所長 増田 仁  
担当者 佐々木、安宅

電話 : 03-3481-1936

メールアドレス : bio\_proteome@nite.go.jp

## 別紙

### 1. カシミア等獣毛繊維鑑別、混用率試験を取り巻く状況、NITE の取組

カシミアヤギから生産される毛製品は、通常の羊毛よりも繊維が細く、長く、その結果、暖かく、生地は艶・ぬめり感のある高級な製品となります。しかし、カシミア原毛の産地や生産量が限られるため、とても高価な獣毛繊維でもあります。平成20年頃、他の毛繊維をカシミアと偽って販売したり、混紡、混用し、偽装することが後を絶たず、社会問題化しました。当時の報道によると実際のカシミア生産量の数倍量の取引があるとも言われていました。通常、獣毛繊維の鑑別、定量（混用率算定）を行う方法は、JIS L1030 に示された繊維の形態を顕微鏡で観察する目視鑑別を行っていますが、毛繊維に様々な加工が施され、形状が変化したものは顕微鏡観察では偽装が見抜けず状況が発生していました。

カシミア繊維を含め、羊毛、その他獣毛繊維は、全てケラチンというタンパク質を主成分としていて、化学成分として同一であるため、化学的に鑑別することが困難でした。近年のバイオテクノロジーの発展により、タンパク質を解析する能力が飛躍的に発展し、タンパク質を網羅的に調べ上げるプロテオーム解析という技術が活用可能となりました。

カシミアを含む獣毛繊維に対してプロテオーム解析を利用し、鑑別、混用率を求めることが可能となると考え、NITE で試験方法開発を行うことといたしました。

### 2. 規格原案の策定

NITE では、平成20年より、試験方法開発に着手し、はじめにカシミア、ヒツジ（羊毛）、ヤク（カシミア繊維に形状が類似）の獣毛繊維について、プロテオーム解析技術を基本とした繊維鑑別、混用率試験の開発を行い、論文を発表して広く周知しました<sup>a)</sup>。開発した試験方法については、繊維系検査機関へ技術提供し、獣毛製品の検査が実施できるようになりました。その後も、開発を継続し、アンゴラウサギ、らくだ、アルパカ等の獣毛繊維について鑑別、混用率試験の開発に成功しました。

繊維業界や繊維系検査機関等で広く NITE が開発した試験方法の重要性が認識され、国際標準化をしてほしいとの要望が寄せられるようになったことから、平成27年より、ISO/TC38(繊維)/WG22(繊維混用率及び化学分析)に参加し、国際標準化を開始いたしました。

a) Hanako Ataku, Keiko Nishijima, Ayumi Mori, Nobuyuki Fujita, and Kazumi Sasaki: Differential Identification and Quantification of Cashmere, Sheep and Yak Fibers in Textiles Using Liquid Chromatography/Mass Spectrometry, SEN' I GAKKAISHI, Vol. 71, No. 3, p. 141-150, 2015.

### 3. 日本主導の ISO 規格開発及び発行へ

他の毛繊維をカシミアと偽って製品化したり、混紡、混用し、偽装することは、国際的な社会問題となっていたことから、平成27年当時、イタリアがプロテオーム解析技術を基本とした繊維鑑別、混用率試験の開発を行い、ISO 提案をしていました。その後、平成28年には日本から新たな試験方法が提案され、続いて繊維業界等の要望を受けた

NITE が試験方法を提案しました（プロジェクトリーダー：NITE バイオテクノロジーセンター 佐々木和実）。

これら3つの提案方法は、同一の試料を用いた国際的な試験（インターナショナル・ラウンドロビン・テスト）により評価が行われました。その結果、NITE 開発法は、多くの検査機関がすでに保有している高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS）という分析装置を用いて、NITE が提供する比較用データや標準物質を用いることで、一般の試験機関でも簡便に分析できることが示されました。いずれの提案も ISO 規格が成立してはいますが、プロテオーム解析技術を基本とした繊維鑑別、混用率試験方法の中では、NITE 開発法が唯一、6種の獣毛繊維が正式に試験対象となっています。

表1 3つの提案方法について

	NITE 開発法	イタリア開発法	既存の日本開発法
規格名	ISO 20418-3:2020 Textiles – Qualitative and quantitative proteomic analysis of some animal hair fibres – Part 3: Peptide detection using LC-MS without protein reduction (日本語訳) 繊維 – いくつかの獣毛 繊維の定性的及び定量的 プロテオーム解析 – 第 3 部: タンパク質還元を伴 わない LC-MS の使用によ るペプチド検出	ISO 20418-1:2018 Textiles – Identification of some animal fibres by DNA analysis method – Cashmere, wool, yak and their blends (日本語訳) 繊維 – いくつかの獣毛 繊維の定性的及び定量的 プロテオーム解析 – 第 1 部: タンパク質還元を伴 う LC-ESI-MS の使用によ るペプチド検出	ISO 20418-2:2018 Textiles – Qualitative and quantitative proteomic analysis of some animal hair fibres – Part 2: Peptide detection using MALDI-TOF MS (日本語訳) 繊維 – いくつかの獣毛 繊維の定性的及び定量的 プロテオーム解析 – 第 2 部: MALDI-TOF MS の使用 によるペプチド検出
試験の対象	カシミア、ヒツジ、ヤク、アンゴラウサギ、らくだ、アルパカ	カシミア、ヒツジ、ヤク	カシミア、ヒツジ、ヤク（これら以外の獣毛も鑑別可能だが、参考法とされている。）
試験の内容	繊維鑑別、混用率試験	繊維鑑別、混用率試験	繊維鑑別、混用率試験
特徴	検出ペプチドのアミノ酸配列が全て明らかになっており、遺伝子との関連付けも行われていることから、獣毛鑑別に根拠がある。一般の試験機関で実施可能。	主成分のケラチンタンパク質を測定対象としており、定量性に優れている。試料の溶解などで熟練した技術が必要となり、高性能な解析機器が必要。	測定時間が短く大量処理が可能である。最先端バイオテクノロジーを用いた分析装置が必要で、実施機関が限られる。



#### 4. 実施体制整備

NITE 開発法は、すでに欧州規格を始め、ドイツ規格 (DIN)、フランス規格 (NF)、イギリス規格 (BS) の規格化作業に入っており、今後も、世界各国の規格に採用される見込みです。また、国内5つの試験機関等に対して技術移転を行い、直ちに検査できる状態であり、韓国、イタリア等主要獣毛取引国においても相互試験を実施し、実施体制を整備しています。

今後、国際規格に対応した日本産業規格 (JIS) が作成され、我が国の分析機関で検査された商品が出回ることが期待されます。NITE は、本技術を通じて不当表示によって不利益を被っている消費者、事業者の利益の保護と、健全な市場 (例：カシミヤ製品の世界市場規模：1,176 億円) 確保に貢献し、確かな技術と信頼できる情報をもとに、くらしの安全と未来への挑戦を支え続けます。