

食用コングの原産国を 高精度に判別する分析方法

北海道立工業技術センター（函館地域産業振興財団）

研究開発部 食産業支援グループ

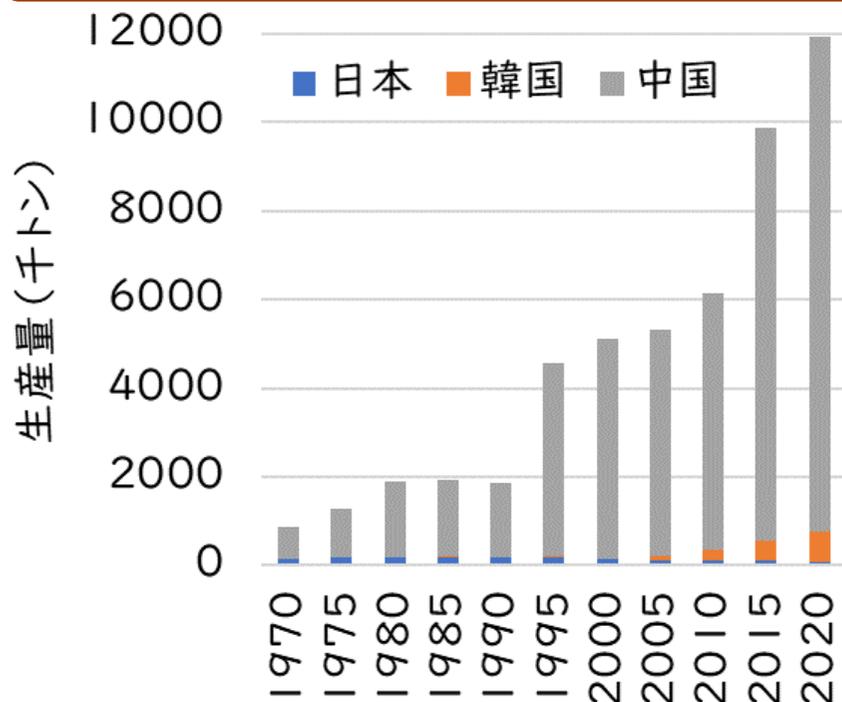
研究主幹 清水健志

2024年10月1日

日本食を代表する食材（コンブ）

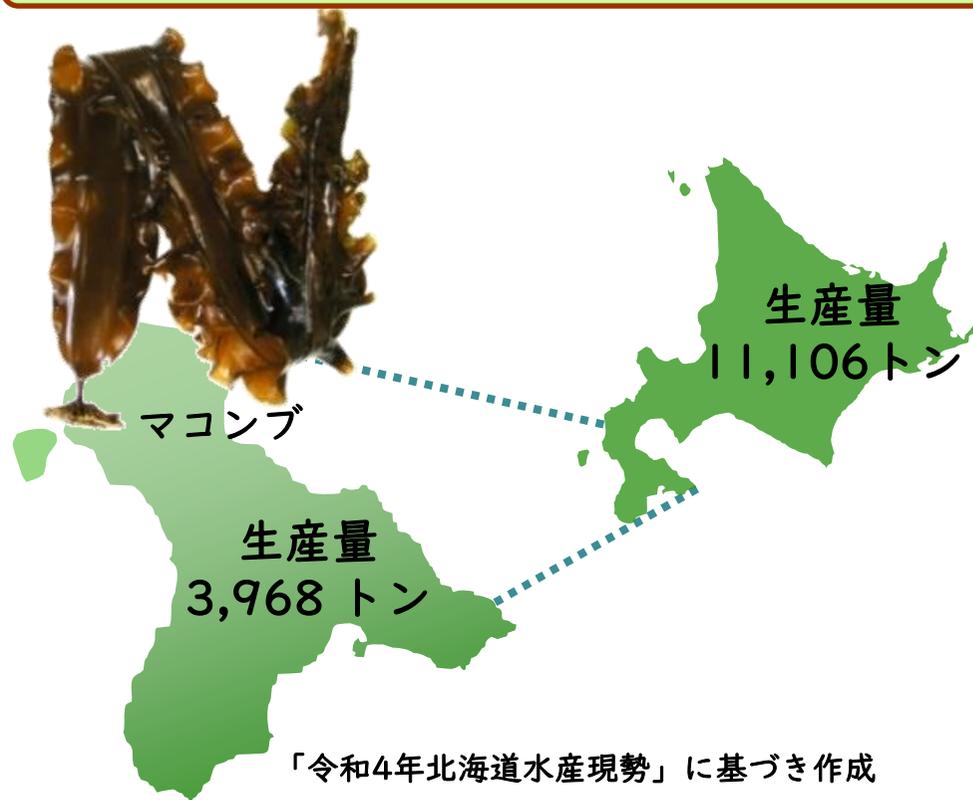
- 近年の日本食ブームや健康志向を背景に世界中でコンブが食べられるようになってきている。
- 中国・韓国のコンブ（マコンブ）生産量は増加している。
- 国産コンブのブランド価値は高く、高値で取引されている。

主要国のコンブ生産量（生重量）



FAO「Fishstat (Global production)」に基づき作成

北海道のコンブ生産量（乾燥重量）



「令和4年北海道水産現勢」に基づき作成

食品のブランドと判別法

- 日本では高品質な農水畜産物が数多く生産されている。
- 現在、「日本産」であることがブランドとして広く世界に認知されており、多くの食品で差別化に利用されている。
- 原産国に関する虚偽表示が国内外で問題となっている。
- 平成29年に、新たな加工食品の原料原産地表示制度が開始。
- 日本産の様々な農水畜産物について、生産者・製造者・販売者・消費者等のニーズであるブランドの維持・強化・証明を目的に、日本産であるか否かの判別に利用できる科学的手法が開発されている。

産地判別技術開発の例

米、タマネギ、ワカメ、アサリ、牛肉・・・等

従来技術とその問題点

コンブの原産国判別技術について、既に実用化されている技術には、元素分析による原産国判別法があるが、

- ・ 調味等に起因する元素組成の変化により判別精度が低下
- ・ 分析対象が、マコンブ（マコンブ変種のリシリコンブを含む）とミツイシコンブに限定
- ・ コンブの種類（例えばマコンブとミツイシコンブ）の判別は困難

等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

新技術の特徴・従来技術との比較

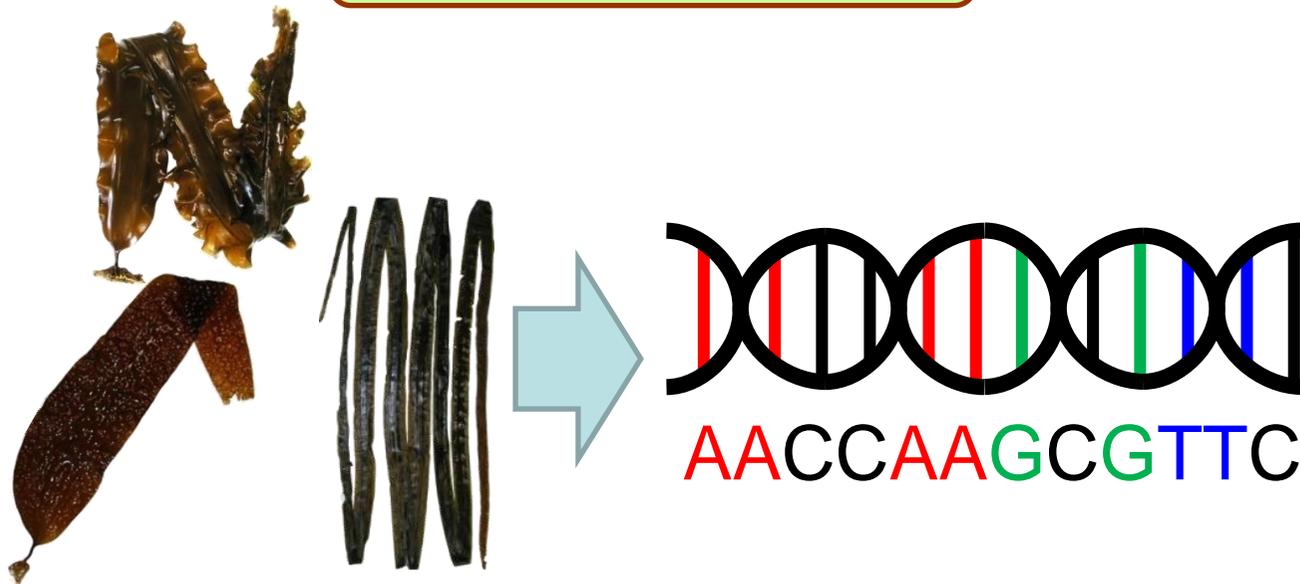
- ミトコンドリアDNAの塩基配列を指標とすることにより、従来技術の問題点であった、調味料による判別への影響がない。
- また分析対象は、流通する主要なコンブ（【日本産】マコンブ、ミツイシコンブ、ナガコンブ、ガツガラコンブ、チジミコンブ、ガゴメ、トロロコンブ、【中国産・韓国産】マコンブ）に拡大。
- さらにコンブの種類も同時に判別が可能。

DNAデータベースの構築

7種類のコンブ

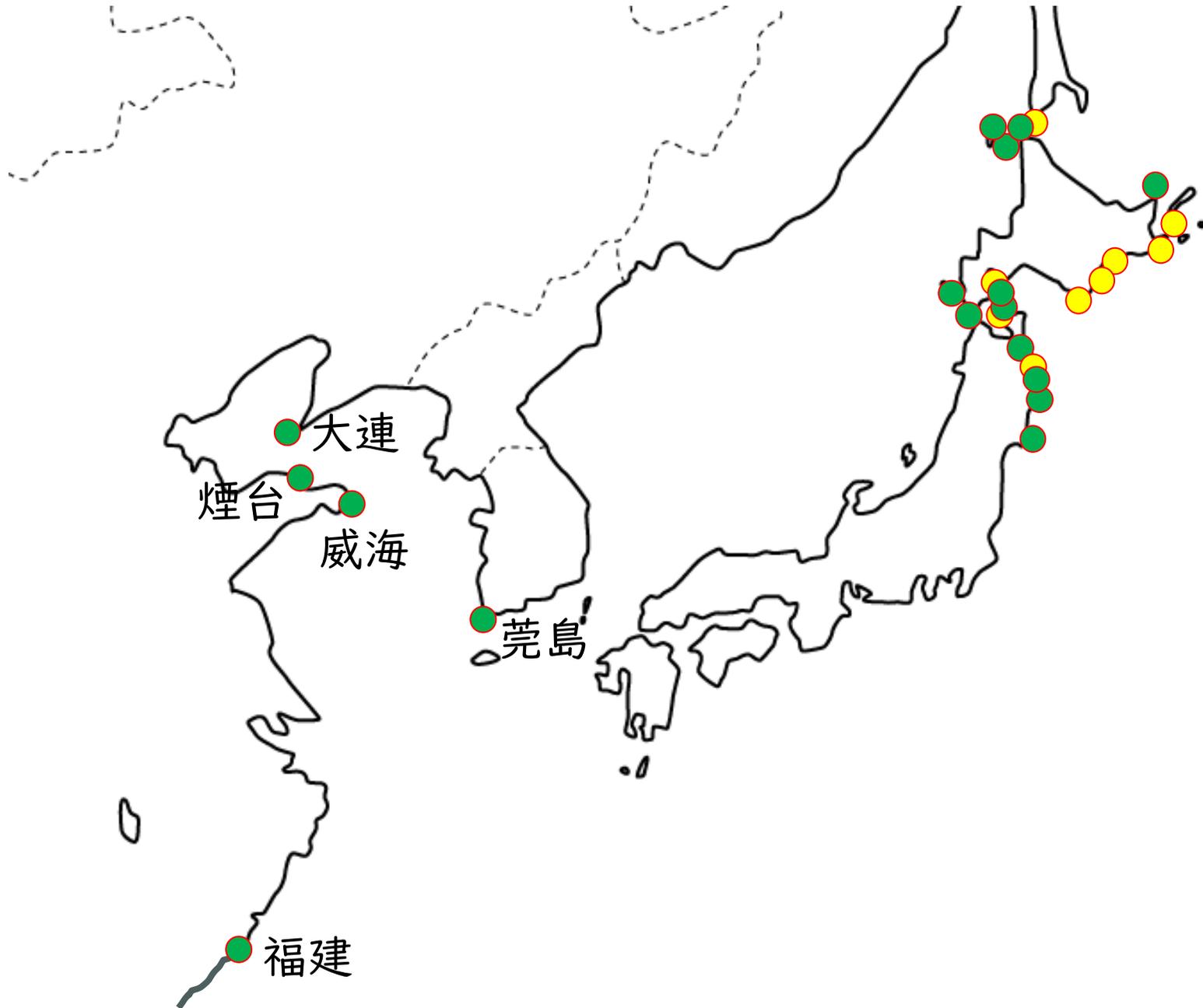
- ・ マコンブ (マコンブ変種のホソメコンブ、リシリコンブ、オニコンブを含む)
- ・ ミツイシコンブ
- ・ ナガコンブ
- ・ ガッガラコンブ
- ・ チジミコンブ
- ・ ガゴメ
- ・ トロロコンブ

DNAの抽出・解読



ミトコンドリアDNAの塩基配列を解読し、データベースを構築

コンブ試料の収集場所



● マコンブ及び
マコンブ変種

- ・ マコンブ
- ・ ホソメコンブ
- ・ リシリコンブ
- ・ オニコンブ

● その他のコンブ

- ・ ミツイシコンブ
- ・ ナガコンブ
- ・ ガッガラコンブ
- ・ ガゴメ
- ・ トロロコンブ
- ・ チジミコンブ

原産国判別法の原理

コンブのミトコンドリアDNAを抽出



DNA分析により、ミトコンドリアDNA上のNAD5遺伝子の一部を解読（425塩基）



塩基配列から種を判別（STEP1）



STEP1でマコンブ（ホソメコンブ、リシリコンブ、オニコンブを含む）と判断された場合、さらに4塩基を確認して原産国を判別（STEP2）

STEP I : コンプの種判別

流通している
コンプの原産国



原産国判別法の原理

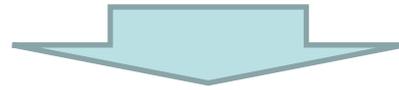
コンブのミトコンドリアDNAを抽出



DNA分析により、ミトコンドリアDNA上のNAD5遺伝子の一部を解読（425塩基）

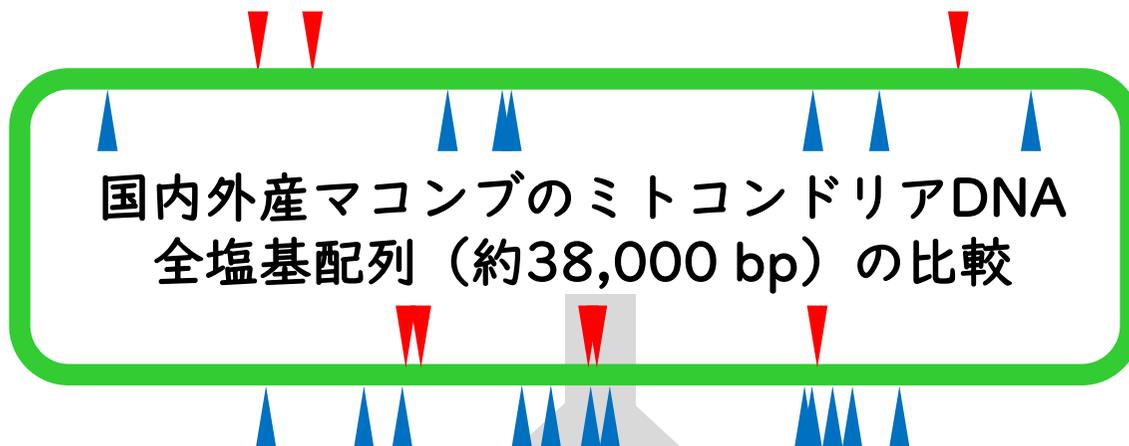


塩基配列から種を判別（STEP1）



STEP1でマコンブ（変種のホソメコンブ、リシリコンブ、オニコンブを含む）と判断された場合、さらに4塩基を確認して原産国を判別（**STEP2**）

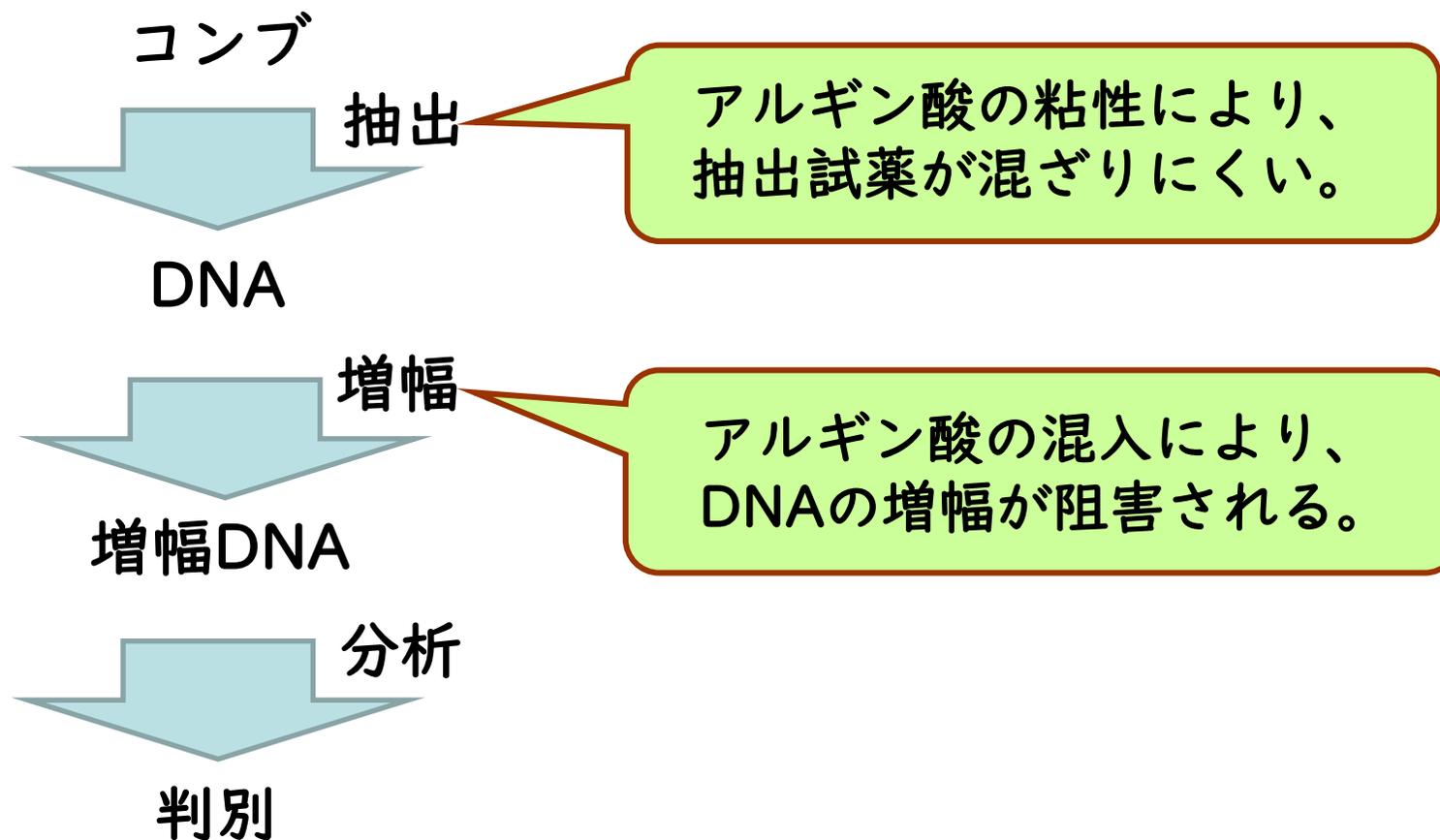
STEP2：マコンブの原産国判別



- ▼ 中国産だけが異なる塩基
- ▲ 韓国産だけが異なる塩基

試料	各国の塩基のパターン				判別精度 (%)
	17番目	129番目	190番目	379番目	
日本産マコンブ (変種含む)	C	G	C	C	100
中国産マコンブ	T	G	C	C	96.5
	C	G	T	C	
韓国産マコンブ	C	T	C	C	94.7
	C	G	C	T	

DNA分析の安定化に関する課題

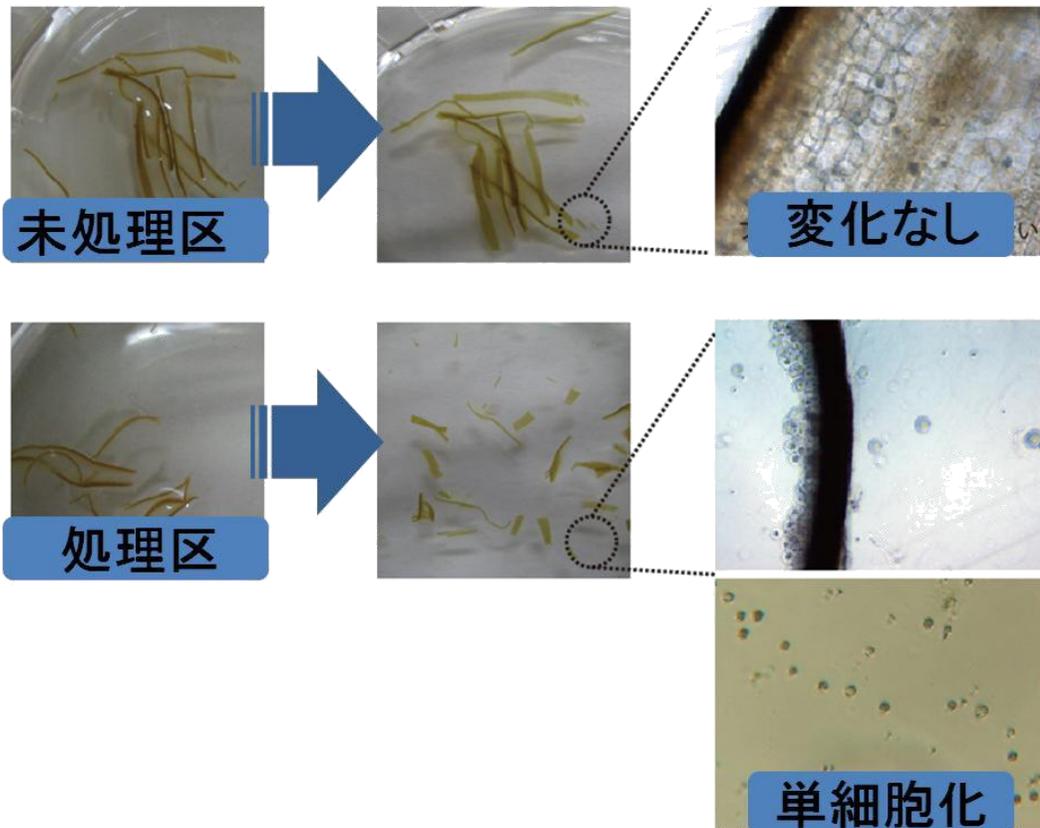


アルギン酸分解酵素を利用した、新規なDNA抽出法の開発を検討。

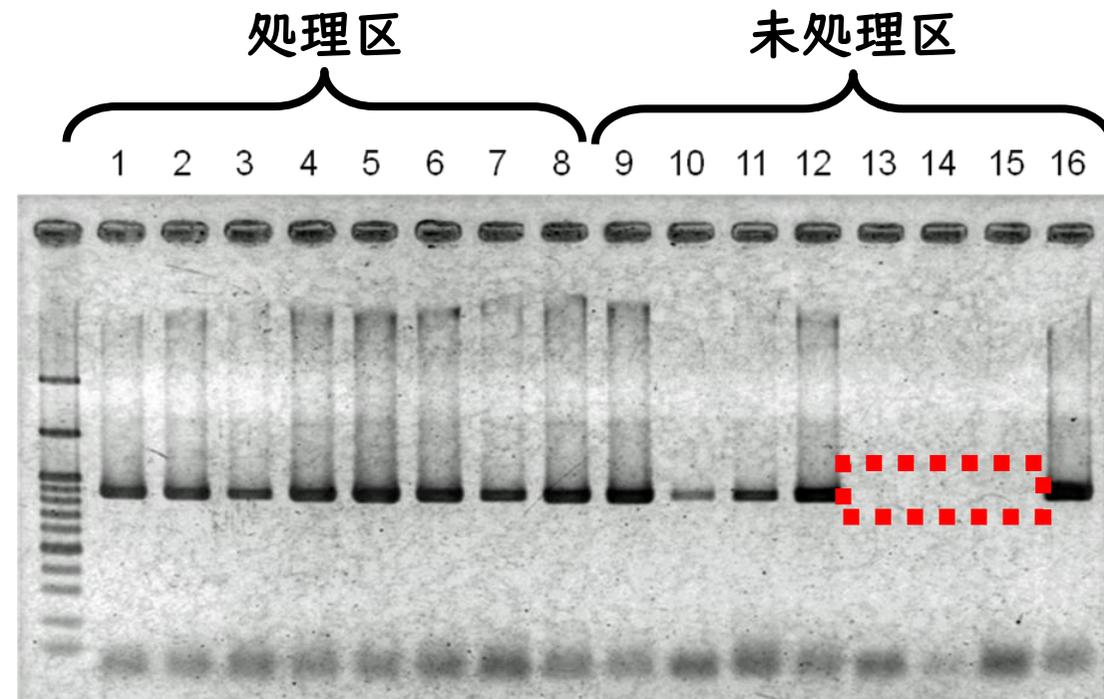
DNA分析の安定化技術の開発

共同研究機関の北海道大学により、コンブの組織やアルギン酸を分解する新たな酵素が開発され（特許出願済）、DNA分析に必要なPCR増幅が安定化。

組織への酵素の効果



抽出DNAのPCR増幅性



令和2年北海道発明表彰 「函館市長賞」



令和2年10月30日、函館国際ホテルにて

想定される用途・企業への期待

- 本技術は、食品製造業・販売業等で求められている産地証明などによる差別化・ブランド化に利用できると考えられる。
- 本技術を自社で実施できない食品製造業・販売業等も多いと考えられるため、委託分析業務を行っている企業での利用を期待している。

実用化に向けた課題

- 現在、コンブを使用した食品では、乾燥品、塩蔵品、昆布巻き等の調理加工品等について、原産国の判別が可能なところまで開発済み。
- しかし、レトルト食品の様な高次加工品では、分析できない場合がある。
- 今後、レトルト食品に関する実験データを取得し、適用していく場合の条件設定を行っていく。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術は、コンブを使用した食品の表示に関する分析であり、産地証明などによる差別化・ブランド化に貢献できると考える。
- またDNA分析を実施するための周辺技術（DNA抽出法など）を開発済みである。
- 本格導入にあたっての技術指導等。
- また必要な追加実験については、共同研究等で対応することが可能。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：コンブの原産国判別方法並びにプライマー及びプライマーを含むキット
- 出願番号：特願2014-38204
- 出願人：（公財）函館地域産業振興財団
（地独）人北海道立総合研究機構
- 発明者：清水健志、八十川大輔

お問い合わせ先

北海道立工業技術センター
(公益財団法人函館地域産業振興財団)
総務企画部 総務課

TEL : 0138-34-2600

<https://www.techakodate.or.jp/contact/>

※HPの「お問い合わせ」のページのアドレス