



オーストラリア・ マカダミア テクニカルガイド

目次

はじめに

03

01

マカダミア産業の概要

05

02

殻付きマカダミアナッツ

10

03

マカダミアカーネル

12

04

マカダミアカーネルの規格とコンプライアンス

20

05

マカダミアカーネルの保存と取扱い

26

06

最終製品の用途ごとの留意点

28

07

マカダミアカーネル・ペースト推奨用途別一覧表

32

08

オーストラリア・マカダミアのバルク販売業者

34

免責事項

本書に含まれる情報は通知なく変更することがあります。クイーンズランド州政府は、本書に含まれる技術的その他の間違いまたは省略に関して一切の責任を負いません。本情報から直接的または間接的に生じる損失、損害、費用その他の結果に関するリスクおよび責任は、すべて閲覧者／利用者が負うものとします。

提供文書は、発行時において事実かつ正確であったものです。オーストラリア・マカダミア協会は情報の監視および更新に責任を負います。

オーストラリア・マカダミアナッツが選ばれる理由



万能食材

マカダミアは、クリーミーな独特の味わいに加え、大きささまざまなサイズがあることから、マカダミアオイル、スナック、焼き菓子、チョコレート、スイーツ、乳製品の代替品、総菜、デザートなど、さまざまな用途に使用できます。スイーツからセイボリーまで幅広く、付加価値食品の原料としても適しています。



生でもローストしても

マカダミアは生でもローストしても美味しく食べることができます。加工方法によって感覚的・物理化学的・微生物的特性が大きく変化します。



健康食材

マカダミアは、一価不飽和脂肪酸、タンパク質、食物繊維、ビタミン、ミネラル、抗酸化物質が豊富に含まれる、栄養価の高い自然食品です。特に「良い脂質」と呼ばれるオメガ3、6、7、9脂肪酸も含まれています。オメガ3とオメガ6は健康的な食生活をサポートするための、好ましい比率です。



プレミアム

マカダミアの独特の味わいや質感、幅広い用途や消費者イメージによって、付加価値製品が広く認められ、特別感を提供する機会が生まれます。



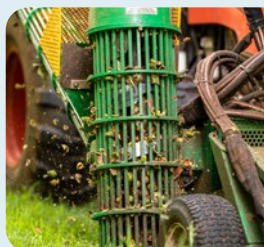
グローバルリーダー

オーストラリアは、マカダミアナッツ加工産業のパイオニアであり、厳しい品質基準とテスト手順を最初に導入した国です。オーストラリアの加工業者は、安全性、鮮度、透明性を柱として厳しい品質管理体制を整え、高度な認定基準を満たすとともに、最高の品質、食の安全とサービスを土台に世界中の商業パートナーと強固な関係を築いています



多様な形態

マカダミアには、ホールカーネルやミールなど、さまざまなカーネルスタイルがあり、等級や形態も多種多様に設定されているため、幅広い製品用途に対応することができます。



一年中提供

オーストラリア・マカダミアは、世界で最も優れた方法によって、3月から9月に収穫され、処理・加工・保存され、一年中提供されています。



オーストラリア原産

オーストラリアを原産とするマカダミアは、オーストラリアの豊かな食の遺産の一部として唯一無二の存在です。



持続可能な生産

マカダミアは、コンプライアンスと持続可能性を中心とし、オーストラリア東海岸の商業用果樹園で適正農法に従って生産されています。

追加情報

オーストラリア・マカダミア業界情報：
trade.australian-macadamias.org/ja/

オーストラリア・マカダミアバルク販売業者：
trade.australian-macadamias.org/ja/suppliers/

マカダミア産業の統括組織

オーストラリア・マカダミア協会 (AMS) は
オーストラリアのマカダミア産業の代表機関です。

1974 年に設立されたオーストラリア・マカダミア協会 (AMS) は、
オーストラリアのマカダミア産業の発展とその特別な製品の世界的な販売促進活動に取り組んでいます。
AMS に加盟するマカダミアの生産者や加工・処理業者は、
オーストラリアのマカダミア業界の 85% 以上を占めます。
AMS には、生産者や加工・処理業者のほか、種苗業者、コンサルタント、研究者、
販売業者、商業サプライヤーなど、サプライチェーン全体の関係者が加盟しています。

経験豊富なスタッフと世界中のパートナーとのネットワークを擁する AMS は、
オーストラリアで最も強大な園芸組織のひとつと見なされ、
業界の成長、刷新、連携、持続可能性を促進するうえで重大な役割を果たしています。
業界と市場の発展、コミュニケーションとエンゲージメント、単独で主張するよりも
業界の声をまとめた方が有利な場合の支援や代表など、さまざまなサービスを提供しています。



1. マカダミア産業の 概要



1.1 オーストラリア・マカダミア

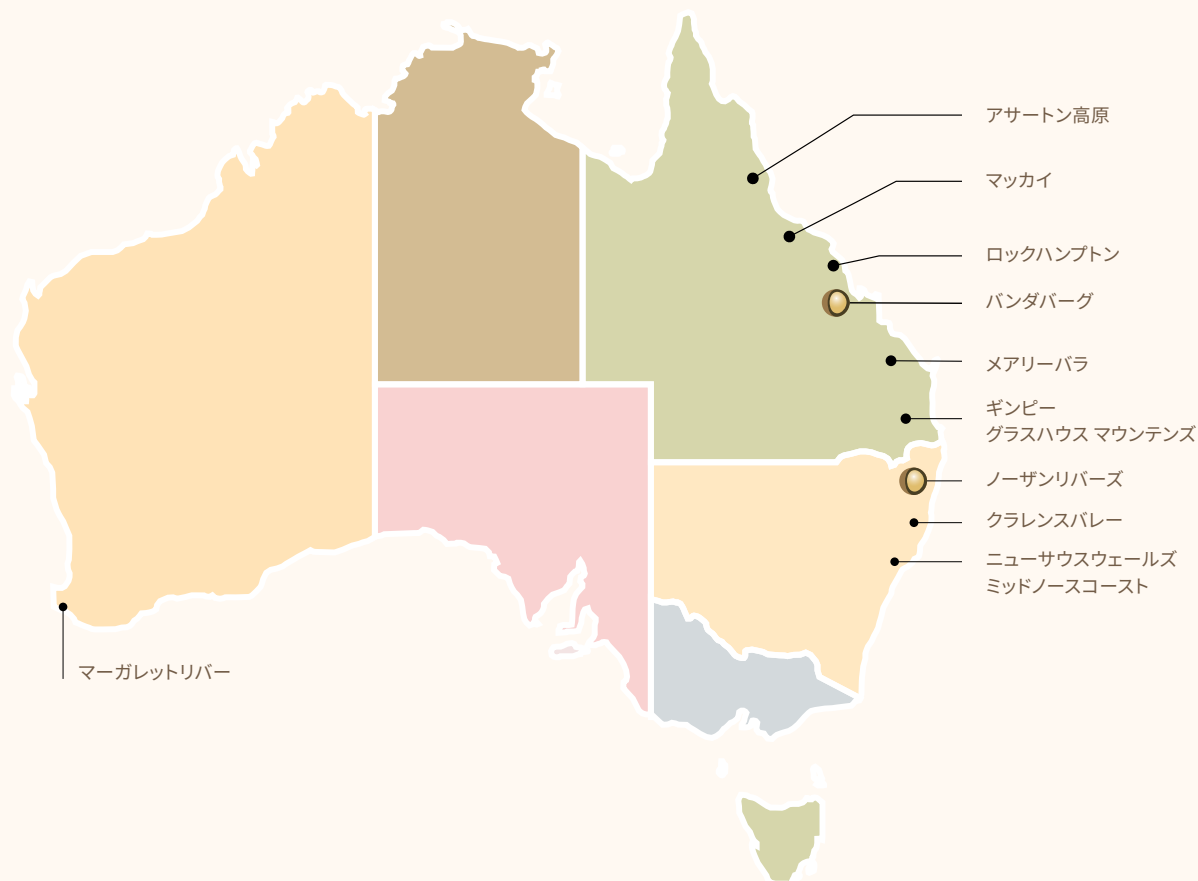
マカダミアナッツは、オーストラリアの緑豊かな亜熱帯雨林で生まれました。

マカダミアはニューサウスウェールズ州北東部とクイーンズランド州南東部の沿岸部に自生しており、クイーンズランド州中部でも少数ながら自生分布が確認されています。これらの地域では、温暖多雨を特徴とする独特の気候がマカダミアの木の生育に理想的な環境を作り出しています。マカダミアの木が健やかに成長し、実をつけるには、その生育に適した気温 20 ～ 25℃を維持することが重要です。

マカダミア属には、クイーンズランドナッツ（マカダミア・インテグリフォリア）、ラフシェルマカダミア（マカダミア・テトラフィラ）、ギンピーナッツ（マカダミア・テルニフォリア）、ブルプリンナッツ（マカダミア・ジャンセニー）の 4 種があります。これらの交配種のうち、クイーンズランドナッツとラフシェルマカダミアは、食用マカダミアナッツとして商業栽培されています。

マカダミアナッツは何千年も前からオーストラリアの自生地でも繁殖してきました。この 60 年ほどは商業栽培も行われています。この唯一無二の健康食材を収穫するには時間と忍耐が欠かせません。現在オーストラリアでは、3 州にまたがり 800 以上の生産者が年間 55,000 トンのマカダミアを生産しており、収穫量の 75% を 40 カ国以上に輸出しています。

図 1.
オーストラリアのマカダミア生産地



1.2 マカダミアの季節

マカダミアの木は春の初め(8~10月)に花を咲かせます。

この季節は、どの木も、細長く繊細な小枝に甘い香りのする白やピンクの花(総状花序)を咲かせます。1本の枝に100~300の花が咲きますが、そのうち実となり最終的にナッツへと成熟するのは1~15個です。

初夏(通常は12月)になると、マカダミアナッツが形成されます。ナッツは、緑茶色の繊維性の外皮に保護された、木質の硬い殻に覆われて成長します。12月初旬から殻の硬化が始まり、12月下旬から1月にかけて急速に油分を蓄積していきます。初秋(通常は3月)にはナッツが成熟し、ふっくらとした緑色のナッツの房へと成長します。

3月から9月にかけて成熟した実は地面に落ち、収穫機で定期的に収穫されます。可能な限り呼吸熱が抑制され、乾燥が進むよう、収穫後24時間以内に繊維性の外皮が取り除かれます。その後、さらなる加工のため、ナッツは加工業者に搬送されます。加工工場では、水分量が約1.5%になるまでナッツを乾燥させます。そうすることで殻の中の実が縮み、殻との間に隙間が生まれ、実を傷つけずに機械で殻を割ることができるようになります。水分量が減るとカーネル内の天然油分が安定し、油分の酸化や酸敗の進行を防ぐことができます。また、最高級のオーストラリア・マカダミアならではのサクサクとした柔らかな食感が生まれます。

図 2.

マカダミアナッツのライフサイクル



図 3.
マカダミアの構造



1.3 作物管理

オーストラリアのマカダミア生産者は、世界で最も優れた農法に従って農業環境を保護し、業界の持続可能な未来を確保しつつ、最高級のナッツを提供しています。マカダミアナッツの生産・品質管理・処理プロセスのあらゆる面で改善が続けられるよう、毎年数百万ドルの研究開発費が投じられています。

オーストラリアのマカダミア業界は、害虫管理と防虫剤の使用削減のため、統合的害虫管理（IPM）や農場での生物学的管理など、さまざまな持続可能な果樹園管理を実践するリーダーとなっています。各生産者も自然資源の保全と強化に積極的に取り組んでいます。

マカダミア業界は、オーストラリア政府の全国残留物調査（NRS）に 25 年以上参加してきました。NRS の年間プログラムを通じてオーストラリアのマカダミア加工工場からサンプルを抽出し、農薬残留量や環境汚染に関するさまざまな検査を実施することにより、農場で適正農法が実践されていることを実証し、オーストラリアのマカダミア業界に厳しい品質管理と国内・国際市場の市場参入要件を満たす能力があることを証明しています。

オーストラリアのマカダミア業界は NRS において遵守率 100% を達成しています。1996 年の調査開始以来、毎年、完全達成を維持しています。NRS の年間報告書と残留検査結果は trade.australian-macadamias.org/ja/ で閲覧できます。

本プログラムは長年、既存の国内・輸出市場への参入を促進し、信用を確立することで、新興国際市場の発展に寄与してきました。業界としても、地域経済を支援し、コミュニティ活動に取り組んでいます。マカダミア保護トラストを通じて自生するマカダミアの保護に取り組むほか、オーストラリア政府が認める「種の回復計画」を作成しています。

1.4 マカダミア業界基準

世界的なマカダミア供給源であるオーストラリアのマカダミア業界は、製品品質、安全性、透明性を確保する厳しい基準を遵守しています。これらの基準によって、消費者の信頼を確保し、加工業者や供給業者に対する高い評価を保っています。業界にとって、こうした要件を理解し遵守することは、模範となる品質基準を維持しながら国際市場の競争を勝ち抜く上で非常に重要です。

表 1.
国際市場で取引するマカダミア加工業者向けに業界で認められている基準

基準	対象者	要件
HACCP認証システム	加工業者	加工業者は第三者が認証し、国際的に認められる HACCP システムを実施することが義務付けられています。このシステムによる監査と認証は、認定された認証機関が行う必要があります。遵守状況と有効性を確認するため、購入の際に認証の写しの提示を求めることが推奨されます。
食品表示	供給業者、加工業者	製品の加工・販売に関わる規制機関により、マカダミアには表示義務が課せられています。販売されるすべてのマカダミアナッツに原料原産国を表示する必要があります。
カーネル試験所認定制度 (KLAS)	認定試験所	KLAS は、明確かつ客観的なマカダミアカーネル評価基準を設定するために設立されました。報酬決定や生産者への報告の際の評価の一貫性を保つため、試験所が基準を遵守することはきわめて重要です。すべてのマカダミア生産者は、評価を受けるために AMS 認定試験所を活用することが推奨されます。

2.

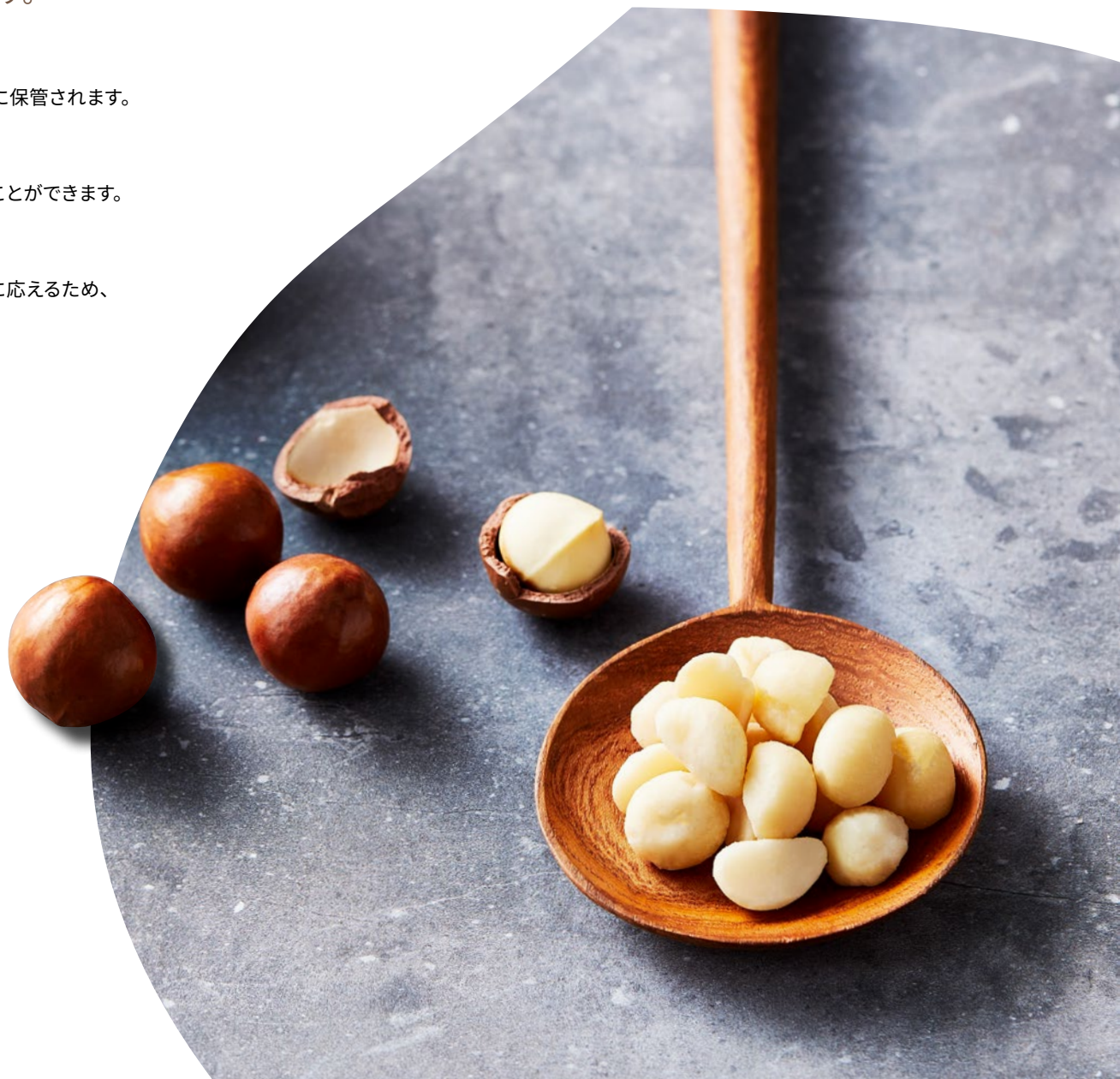
殻付き マカダミアナッツ



最終製品の品質を確保するため、加工業者は特別な処理・ 保存プロセスを行い、マカダミアカーネルを生産しています。

殻付きマカダミアナッツは特に油分が多いことから、
酸化や酸敗、カビなどの発生リスクを可能な限り抑えるため、風通しの良い環境に保管されます。
また、受入れから 14 日以内に水分量が 7.5% 以下になるまで乾燥させます。
常温で保存する場合は 90 日以内に加工する必要がありますが、
気温 15℃ 以下、相対湿度 70% 以下の環境であれば、最大 270 日まで保存することができます。

生カーネルは、品質維持のため、12℃ 以下で保存することが推奨されます。
また、すべてのマカダミアは、カーネルに関する業界基準を満たし消費者の期待に応えるため、
特定の物理的規格をクリアし、農薬の最大残留基準を満たすことが求められます。



3.

マカダミアカーネル



本書に記載するマカダミアカーネルの情報は一般的なものです。
具体的な効能や加工処理、規格の詳細については
供給元にお問い合わせください。

オーストラリア・マカダミアの多くは殻が割られたカーネルの状態で提供されます。
殻割り後、カーネルは粒の大きさを表す「スタイル」に分類されます。
これらのスタイルは、自然処理（ナッツを割るなど）または
大きさを正確にそろえて切断する機械処理で作られます。
カーネルはその後、ローストや低温殺菌など、さらに加工されることもあれば、
生のまま包装されることもあります。

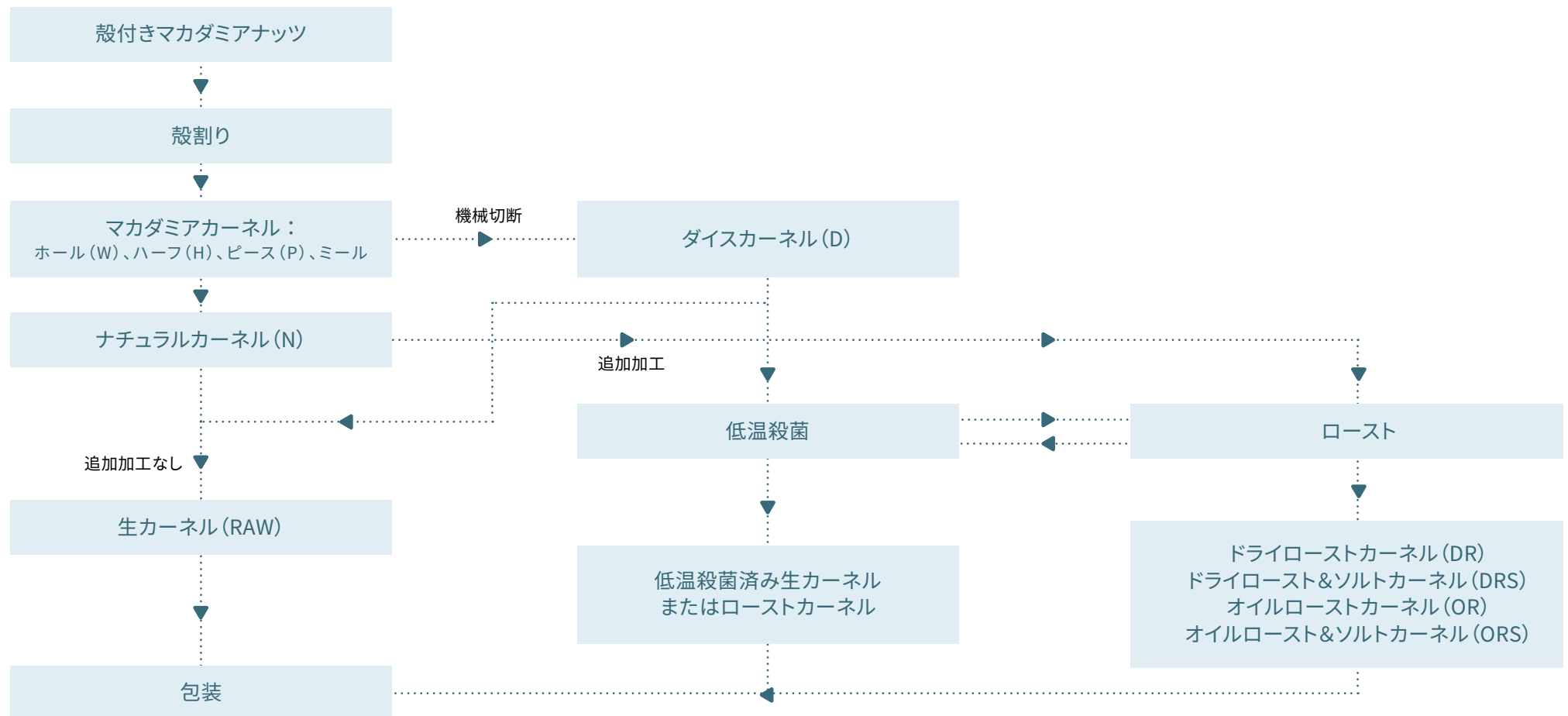
マカダミアを最終製品に付加価値を加える原料として使用する場合は、
最終製品の要件、感覚特性、その自然食品の成分間で起こりうる相互作用、品質パラメータ、
追加加工、保存可能期間、保存・包装要件を慎重に考慮する必要があります。
こうした要素を考慮することで、適切なスタイルや前処理要件を合理的に判断できるようになります。
なお、マカダミアのさまざまな前処理手順の詳細は図4を参照してください。



3.1 カーネル加工フロー図

図 4.

マカダミアカーネル加工フロー図



注記：括弧内は略語です。プロセスのどの段階で香り付けやコーティングを行うかは、供給業者の機材や技術によって異なります。

3.2 スタイル協定

マカダミアカーネルは、サイズの大きい順に 0 から 8 までのスタイルに分類されます。スタイル 0 からスタイル 4 はホールカーネルまたはハーフカーネルで、サイズ範囲とホールカーネルまたはハーフカーネルの割合に応じて分類されます。スタイル 5 からスタイル 7 はカーネルピースで、サイズ範囲に応じて分類されます。スタイル 8 は 4mm 未満の細かなカーネルピースまたはミールです。一連のスタイルの詳細情報は表 2 を参照してください。購入の際、スタイルを指定して特定のカーネルサイズを注文することができます。また、供給業者の協力が得られれば、ニーズに応じた特注サイズを注文することもできます。

表 2.

マカダミアカーネル スタイル

スタイル名	カーネルの状況	サイズ範囲 (MM単位) ¹	イメージ
スタイル 0	ホールカーネル 95% 以上	>20mm	
スタイル 1	ホールカーネル 90% 以上	17-20mm	
スタイル 1S	ホールカーネル 90% 以上	14-18mm	
スタイル 2	ホールカーネル 50% 以上	>13mm	
スタイル 3	ホールカーネル 15% 以上	>13mm	
スタイル 4L	ハーフカーネル 80% 以上	>13mm	
スタイル 4S	ハーフカーネル 50% 以上	10-14mm	
スタイル 5	ピース	8-12mm	
スタイル 6	ピース	5-9mm	
スタイル 7	ピース	3-6mm	
スタイル 8	小ピースまたはミール	<4mm	

1. 別途規定されない限り、記載されているサイズ範囲は、最小サイズ（記載されているミリメートル単位の直径サイズ）の丸穴を通らず、最大サイズ（記載されているミリメートル単位の直径サイズ）の丸穴を通った製品を示します。他のサイズ選別法を用いても良いですが、丸穴ふると同等の結果が得られるものでなければなりません。ミリメートル単位のサイズ範囲の誤差の許容範囲は、カーネルサイズの ± 10% までとします。

3.3 プレミアムグレードと コマーシャルグレードのカーネル

食用に適したマカダミアカーネルの主な品質等級には、プレミアムグレード（PREM）とコマーシャルグレード（COM）の2種類があります。

プレミアムグレードのカーネルは、完全に成熟し、重大な欠点がなく、鼻につく香りやえぐみがありません。色や形など、カーネルの見た目が重視される直接消費または高付加価値用途に適した最高品質を表します。プレミアムグレードのカーネルは高級品に使用するだけでなく、追加加工する場合にも適しています。コマーシャルグレードのカーネルは、表面の色褪せや未成熟など、見た目にわずかに問題があるものの、鼻につく香りやえぐみのないものです。食用としてさまざまな用途に使用できますが、切断やコーティングなどの加工を追加するか、食品に混ぜて使用することが一般的です。

供給業者や加工業者は「オーストラリア・マカダミア協会 KLAS カーネル評価マニュアル」に基づき、カーネルを見た目ごとにさまざまな品質等級に分類します。最適な品質の最終製品を作り出し、目的の用途における価値を実現するには、適切な品質等級のカーネルを選択することが重要です。

3.4 自然処理・機械処理された カーネルとカーネルピース

カーネルピースやカーネルチップには、殻付きナッツを割るさいにできたもの（ナチュラルピース）とカーネルを機械で切断したもの（ダイスピース）があります。食材市場で増加するピースの需要に対応し、多くの製品で現在求められる厳しい規格をクリアするため、加工業者の多くは切断機を使用しています。粒の大きさや形は加工業者の使用する切断機の機能によって異なります。均一な製品を提供するには、カーネルピースの仕分けやサイズ分けが重要です。

付加価値製品に使用するマカダミアナッツの形態を選択する際、市場の要件や消費者の期待だけでなく、製造機器の機能も考慮する必要があります。なお、用途に応じ、正確に切断したナッツを使用した方が良いこともあれば、自然に割れたナッツの方が良いこともあります。



3.5 カーネル加工

マカダミアは、ローストや低温殺菌の有無にかかわらず食用となりますが、加工方法によって感覚的・物理化学的・微生物的特性が大きく変化します。具体的な製品開発要件に最も適したカーネルを選択するため、オーストラリア・マカダミアの供給業者と検討することをお勧めします。

3.5.1. 生カーネル

生のマカダミアカーネルは、マカダミアナッツを乾燥させ、硬い外殻から取り出した、中の食用部位を指します。生カーネルは、ナッツの自然な風味や柔らかな質感、淡いクリーム色や明るい白色の色合い、甘味のあるバターのような味わいを保っています。加熱処理を最小限に抑えることにより、風味や色、質感や香りなど、ナッツ本来の感覚特性がそのまま残ります。柔らかく、少しクリーミーな口当たりのカーネルは、繊細な風味が重視される用途やクリーミーさが強調される用途に適しています。

3.5.2. ロースト

マカダミアは、ローストすることでバターのような風味が強調され、独特のサクサクとした食感が際立つようになります。ナッツをローストする主な方法として、ドライローストとオイルローストの2つが挙げられます。オーストラリアのマカダミア業界では、一部の例外を除き、ドライロースト製法が好まれます。ドライローストしたナッツは通常、クリーム色から暗褐色となります。最終用途や消費者の好みに応じて色合いを調整することもあります。ただし、カーネルが黒ずんだり焦げたりしないよう、程よい香

ばしさに仕上げるのが大切です。

マカダミアナッツは、あらかじめローストしたものを購入することも、自家ローストしてから追加加工することも可能です。大量のマカダミアをローストする場合は、事前に少量で試してみることをお勧めします。好みのレベルにローストするには、製品を見極め、層の厚さや時間、温度を最適にする必要があります。プロクターやエアログライドなどの連続ナッツロースターを使用する場合は、125°Cから始めて11分間ローストするのがお勧めです。

均一にローストするための留意点：

- サイズの異なるカーネルを混ぜないでください：均一にローストするため、カーネルのサイズを揃えてください。
- 重ねずにローストしてください：ナッツが重ならないようにトレイに並べてください。
- 空気の流れと熱の分散を最適にしてください：空気の流れを調節し、熱を均一に分散させて連続オープンでローストしてください。
- 定期的に揺らしてください：熱が均一に伝わるよう、トレイを定期的に揺らしてください。
- すぐに取り出してください：ロースト後は余熱で加熱されないよう、すぐにトレイからナッツを移してください。風を送るなど、何らかの方法で冷ますことも検討してください。

3.5.3. 低温殺菌

マカダミアナッツをすぐに食べられる状態で販売する場合は、カーネルの低温殺菌を検討すると良いかもしれません。低温殺菌の主な目的は、カーネル表面が病原菌で汚染されるリスクに対処することです。マカダミア業界では通常、真空状態で乾き

飽和蒸気を使用して低温殺菌しています。

低温殺菌は、カリフォルニア・アーモンド協会の「エンテロコックス・フェシウム NRRL B-2354 を利用したプロセス検証ガイドライン」を用いてサルモネラ菌を5ログ削減することが実証されたシステムで行ってください。製品の感覚特性を損なうことなくサルモネラ菌を5ログ削減できるよう、殺菌処理のパラメータを最適にする必要があります。

カーネルを低温殺菌する場合の留意点：

- ホールカーネルからミールまで、どのようなカーネルスタイルでも、使用する機材次第で適切に低温殺菌することができます。
- 生カーネルもローストカーネルも低温殺菌できます。低温殺菌後も、食品表示ラベルは「生カーネル」または「ローストカーネル」のまま変更する必要はありません。
- ローストカーネルの場合、ローストの前後どちらでも低温殺菌することができます。その他、蒸気・温度設定を調整することで、両方の処理を一度に行える装置もあります。
- マカダミアカーネルは油が多く、熱や湿度の影響を受けやすいため、過度な蒸気にさらされると表面が破裂し、油分が漏れて酸化が加速することがあります。製品の感覚特性を損なわず、生食材の保存可能期間を最大限引き延ばすには、低温殺菌処理を慎重に管理する必要があります。

3.6 カーネルの栄養成分と健康効果

マカダミアは、からだに良い脂質、タンパク質、繊維、ビタミン、ミネラル、抗酸化物質が含まれる唯一無二の自然食品です。自然に育ったマカダミアは、独特の風味と質感が生まれ、美味しく栄養豊富な食品となります。

マカダミアには高濃度の一価不飽和脂肪酸（アボカドの脂質によく似た「良い脂質」）が含まれ、オメガ 3、6、7、9 の良い脂質は健康的な食生活をサポートし、オメガ3とオメガ 6 の比率は理想的です。糖質や炭水化物の含有量が少ない一方で、必須ビタミンや必須ミネラル、食物繊維が多く含まれています。栄養豊富な自然食品であるマカダミアは、植物性化学物質や抗酸化物質の優れた供給源です。

栄養が凝縮された食品としても、高級商品やニッチな商品の原料としても、マカダミアは重要な消費者トレンドに合致していると言えます。

表 3.
生マカダミアの栄養成分

塩なし生マカダミア	30g あたり平均値	100g あたり平均値
カロリー (kJ)	905	3018
タンパク質 (g)	2.8	9.2
脂質 (合計) (g)	22.2	74.0
飽和脂肪酸 (g)	3.0	10.0
一価不飽和脂肪酸 (g)	17.9	59.7
多価不飽和脂肪酸 (g)	0.3	1.1
オメガ3脂肪酸 (ALA) (mg)	60.0	200.0
トランス脂肪酸 (g) ¹	0.0	0.0
炭水化物 (合計) (g)	1.4	4.5
炭水化物 (糖質) (g)	1.4	4.5
食物繊維 (g)	1.9	6.4

出典：オーストラリア食品成分データベース (Australian Food Composition Database : AFCD)。トランス脂肪酸 1 は RMIT 脂肪酸データベース (オーストラリア) から引用。



表 4.
生マカダミアのビタミン・ミネラル含有量と 1 日あたりの摂取量の目安

塩なし生マカダミア	30g あたりの平均値	100g あたりの平均値	1 日あたりの摂取量の目安に占める割合 (30g あたり)
ナトリウム	0mg	1mg	0%
カリウム	123mg	410mg	3%
マグネシウム	28mg	95mg	9%
カルシウム	14mg	48mg	2%
鉄分	0.54mg	1.80mg	4%
亜鉛	0.40mg	1.20mg	3%
ビタミンB1 (チアミン)	0.09mg	0.28mg	8%
ビタミンB2 (リボフラビン)	0.03mg	0.10mg	2%
ナイアシン	1.24mg	4.10mg	12%
葉酸	3.30μg	11.00μg	2%
ビタミンB5 (パントテン酸)	0.12mg	0.40mg	4%
ビタミンB6	0.08mg	0.28mg	5%
ビタミンE	0.42mg	1.40mg	4%
銅	0.11mg	0.36mg	12%
マンガン	1.53mg	5.10mg	31%
セレン	3μg	10μg	4%
アルギニン ²	0.40g	1.40g	該当なし
植物ステロール ²	35mg	116mg	該当なし

出典：AFCD。アルギニンと植物ステロール 2 は米国農務省のデータから引用。

注記：%DI は平均的成人摂取カロリーである 8,700kj を元にした 1 日あたりの摂取量に占める割合です。個人の消費エネルギー量によって摂取量は変わります。ビタミンの RDI（1 日あたりの摂取量の目安）は、FSANZ RDI（データ入手可能な場合）もしくは目安量（Adequate Intake, AI）や目標量（Suggested Dietary Target, SDT）を含むオーストラリアの栄養参照量（NRVs）を参照しています。

4.

マカダミアカーネルの 規格とコンプライアンス



オーストラリア・マカダミア協会では、オーストラリアの業界に合わせた微生物的・物理的・化学的規格に関する最低基準を設定しています。

これらの基準は、加工業者、輸出先、顧客の合格基準とは異なる場合があります。

合意した規格を理解・遵守する責任は販売業者にあります。

すべての製品は、カーネルの生産ロット（バッチ）ごとにサンプルを最低 1.0kg 以上抽出して検査します。1.0kg の検査サンプルを収集するために、そのロットの全工程にわたって副サンプルをそれぞれ 20 以上抽出します。その際のロットサイズはカーネル 20 トン以下とされていますが、実証された殺菌処理が行われている場合は、ロットサイズを 30 トンまで増やすことがあります。製造スタイルごとのサンプルは、カーネル包装時に収集します。

微生物・化学分析を行う試験所はすべて、オーストラリア国立試験認可者協会（NATA）または ISO17025、その他食品の物理化学・微生物検査に関する同等の認定を受けています。

4.1 微生物基準

表 5.
オーストラリアの微生物検査要件と合格基準

微生物	合格基準 (生カーネル)	合格基準 (ローストカーネル)	検査方法
大腸菌	<3cfu/g ¹	<3cfu/g	(AS 5013.15-2006)
サルモネラ菌	N.D./250g ²	N.D./250g	(AS 5013.10-2022)
標準平板菌数	<30,000cfu/g	<3,000cfu/g	(AOCAC 990.12) または (AS 5013.1)
酵母・カビ	<20,000cfu/g	<2,000cfu/g	(AS1766.2.2-2009)

1 cfu/g：1 グラムあたりのコロニー形成数。
2 N.D./250g：250g あたり不検出。

注記：低温殺菌により、微生物検査の最低基準をクリアすることができます。低温殺菌されたカーネルに適用される微生物検査の具体的な合格基準については、供給元に確認してください。

4.2 化学的基準

表 6.

FSANZ* 化学検査要件と合格基準（包装時）

微生物	合格基準 (生カーネル)	検査方法
アフラトキシン (総数)	<0.015mg/kg	HPLC/LCMS
遊離脂肪酸	0.8%	(AOCS Ca-5a-40)
過酸化価	保存可能期間1年：2-3meq/kg; 保存可能期間2年：≤2meq/kg ¹	(AOCS Cd-8b-90)

¹ 1 meq/kg：油脂 1 kgあたりの遊離ヨウ素のミリ当量

* オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関

4.3 物理的基準

表 7.
カーネルの物理的規格

微生物	プレミアムグレード
カーネル水分含有量	1.8%以下
外観・味	・ 白／クリーム色、ロースト製品は指定された色 ・ 過度な屑や油分がついていないこと ・ サクサクとした食感（ミールは除く）とマカダミア特有の風味 ・ 鼻につく香りやえぐみがないこと
異物 ¹	目標値なし
剥き残し殻 ²	100kgあたり1個以下
埋没した殻 ³	カーネル全体の重量の1%以下
傷ありカーネル (不合格品およびコマーシャルグレードカーネル) ⁴	傷ありカーネルの合計重量が全体重量の3%以下、そのうち不合格品は全体重量の2%以下
可視できるカビ	目標値なし
ホールカーネル、ハーフカーネル、ピース数	製品規格もしくは顧客の要件に準拠

1 異物には、カーネルと殻の両方またはどちらか片方以外のあらゆるものを含みます。

2 「剥き残し殻」とは、3mm の丸穴を通らない殻片と定義されます。

3 「埋没した殻」とは、カーネルに埋まった殻のうち、2mm の丸穴を通らないものと定義されます。

4 不合格品およびコマーシャルグレードカーネルの定義は、「オーストラリア・マカダミア協会 KLAS カーネル評価マニュアル」を参照してください。

4.4 保存可能期間

表 8.

生カーネルの保存可能期間に関する規格（包装 25kg 以下、12℃以下で保存した場合）

賞味期限	包装時過酸化物質価	包装のバリア性 ¹	残留酸素濃度
包装後 24 カ月	≤2meq/kg	酸素：<0.10cc/m ² /24h 水蒸気：<0.25g/m ² /24h	≤2%
包装後 12 カ月	2-3meq/kg	酸素：<0.10cc/ m ² /24h 水蒸気：<0.25g/m ² /24h	≤2%

¹ (25℃、75% RH、1atm)

4.5 保存サンプル

微生物・化学・物理分析のため、バッチごとに最低 400g のマカダミアが保存されています。これらのサンプルは、予定される検査の目的に応じて、製品の完全性が維持できるように包装され、当該製品の保存可能期間として推奨される条件の下で保存されます。

4.6 トレーサビリティ

すべてのマカダミア製品に関し、農場から加工業者、最終消費者に至るエンドツーエンドのトレーサビリティが実現しています。農場から最終消費者までのトレーサビリティを確保することで、生産・サプライチェーンにおける問題をすばやく把握でき、すべての関係者のために効果的に管理することができます。

最終製品に付加価値を加える原料として使用するマカダミアについては、バルク包装のラベル表示または規格書に以下の情報が記載されています。

- 包装業者または販売業者の名前、住所、連絡先
- 原産国
- 製品番号
- ロット番号または一意番号
- 正味重量
- 保存可能期間（賞味期限または保存可能期間）
- 推奨保存環境条件

4.7 規格書

加工業者は、製品ごとに製品規格書を提出しなければなりません。

当該規格書には以下の情報が含まれます。

- ・ 製品番号
- ・ 供給元情報
- ・ カーネル等級／スタイル
- ・ 原産国
- ・ アレルギー表示
- ・ 遺伝子組み換え表示
- ・ 栄養成分
- ・ 製品サイズの詳細
- ・ 味と香りの許容範囲に関する説明
- ・ 水分含有量の許容限度
- ・ 傷ありカーネル、埋没殻、異物の許容限度
- ・ 微生物の許容限度（サルモネラ菌、大腸菌、標準平板菌数、酵母・カビ）
- ・ アフラトキシン、過酸化物質、遊離脂肪酸の許容限度
- ・ 包装日、保存可能期間、賞味期限の説明
- ・ 推奨保存環境条件

4.8 分析証明書

出荷ごとに分析証明書を添付することが義務付けられています。

当該証明書には、出荷するカーネルの各バッチに関する以下の情報が含まれます。

- ・ 出荷されるバッチ番号の詳細
- ・ サルモネラ菌レベル（不検出 /250g）、大腸菌レベル（<3cfu/g）
- ・ 各バッチのアフラトキシンレベル
- ・ 各バッチの過酸化物質と遊離脂肪酸量
- ・ 各バッチの水分含有量



5.

マカダミアカーネルの 保存と取扱い



マカダミアナッツには脂肪分が多く含まれているため、保存や取扱いには特別な注意が必要です。適切に包装した上で、12℃以下で保存することが推奨されます。マカダミアカーネルは、水分や酸素濃度を適切に調整して包装・保存すれば、長期間保存することが可能です。

5.1 バルク包装

カーネルのバルク包装規格

保存可能期間中、製品の品質を維持するには、包装時に水分や酸素濃度を適切に調整する必要があります。最大 24 カ月の保存可能期間を維持するため、ガス置換包装（MAP）技術を利用して製品包装内の空気を調整しつつ、バリア性の高いフォイルフィルムで包装します。

推奨包装構造：

- ・ライナー組成物：12μm PET / 9μm フォイル / 120μm LLDPE
- ・洗浄と密封：窒素または二酸化炭素で洗浄し、真空にして密封
- ・残留酸素濃度：2%以下
- ・透過率（25℃、RH75%、1atm）：酸素透過率 <0.10cc/m²/24h；水蒸気 <0.25g/m²/24h

MAP 包装フォイルバッグを外装箱に収納することで、ほこりなどの環境汚染物質の侵入を二重に防ぎます。

マカダミアカーネルは、水分含有量が低いため、一度空気に触れると急速に水分を蓄積します。それにより、カーネルのサクサクとした食感が失われるとともに、中に含まれる天然油分が酸化するリスクが高まり、結果的に食味の劣化や保存可能期間の短縮につながることがあります。包装を開けて一部のみ使用する場合は、袋を再度密封するか、残りを密封プラスチック容器に移し、12℃以下で保存してください。

5.2 小売包装の留意点

小売包装は一般に真空密封されていません。そのため、製品の保存可能期間を決めるのに重要となるのが、包装材のバリア性です。

小売包装にはさまざまなタイプがあり、それぞれ保護機能が異なります。酸素や水蒸気を遮断する包装材の効果が、一般に製品の保存可能期間の長期化に関係します。保存可能期間を最大限引き延ばすため、ガス置換条件（酸素濃度の低下率）に応じたバリア性の高い包装材（高バリア性柔軟フィルムや密封金属缶、ガラスジャーなど）を使用してください。カーネルの処理や使用する包装材を考慮し、製品の保存可能期間を決定することは小売包装業者の責任となります。

5.3 個包装なし／小分け販売の留意点

バルク包装されたマカダミアカーネルを店舗で販売する場合、酸素や水蒸気を遮断することができないため、製品の鮮度やサクサクとした食感を維持することが非常に難しくなりますが、以下のようにより工夫することで、製品の品質特性を維持することができます。

- ・ホッパーは蓋付きとし、消費者や小売販売員が必要な量のマカダミアを取ったら蓋を閉めるよう徹底してください。
- ・ホッパーには常に少量のみを保存し、短期間で（理想的には2～3日ごとに）製品が回転するようにしてください。
- ・ホッパーを充填する際は、まず残っているカーネルをすべて取り除きます。取り除いたカーネルは別にとっておいてください。次に粉末を取り払い、きれいにしたホッパーの底に新しいカーネルを入れ、その上にとっておいた古いカーネルを入れてください。

6.

最終製品の用途ごとの 留意点



マカダミアカーネルは、他の食材と組み合わせ、ミックスナッツやミックスシリアル、チョコレートコーティングナッツ、ベーカリー、アイスクリーム、スナックに使用することができます。重要なのは、各食材の水分含有量、自然食材の成分、求められる品質特性、感覚特性、追加加工の有無、包装、最終製品の保存可能期間を検討することです。低温殺菌、ロースト、切断、コーティング工程で前処理するなど、特別な形態のカーネルが必要な場合もあります。また、マカダミアをミルクに加工し、乳製品の代替品としてヨーグルト、クリーム、アイスクリームに使用することもできます。マカダミアナッツからオイルを抽出して使用したり、販売したりすることもできます。マカダミアオイルは、バターのような柔らかくクリーミーな味わいを生み出すとともに、からだに良い一価不飽和脂肪酸の供給源にもなります。

6.1 ミックスナッツとミックスシリアル

マカダミアカーネルは、ミックスナッツやミックスシリアルに一般に使用される他の食材に比べ、水分含有量が1.8%以下と比較的低くなっています。水分含有量の異なる食材をミックスした場合、製品水分量は包装内でしだいにすり合いがとれていく傾向があります。そのため、マカダミアと水分含有量の高い食材とをミックスすると、マカダミアの水分含有量がしだいに高くなり、食味や保存可能期間にも影響が出る可能性があります。さらに、ミックス食品全体の保存可能期間の確認が必要です。保存可能期間は通常、最もその期間が短い食材に合わせて設定されます。

6.2 チョコレートコーティングナッツ

マカダミアカーネルはローストすることで風味が強くなり、チョコレートと引き立て合うため、通常はローストしてからチョコレートでコーティングします。軽くローストしたものはナッツ本来の風味が多く残ります。一方、深煎りローストはナッツの風味がより強くなります。

チョコレートに水分が吸収されるのを防ぐため、コーティングする前にカーネル表面にオイルを塗って保護層を作ります。この保護層には、天然油分がチョコレートに吸収されてファットブルームが発生するリスクを最小限に抑える役割もあります。

カーネルを完全に包み込まないとファットブルームが発生しやすくなり、販売可能期間が短くなるため、注意が必要です。

品質を維持するため、チョコレートコーティングしたマカダミアナッツは気温 18 ～ 25℃、相対湿度 60%以下の低温低湿環境で保存してください。この気温の範囲内で保存した場合、高温によってチョコレートが柔らかくなったり溶けたりすることを防ぐとともに、一般に 15℃以下で発生するファットブルームの形成を抑え、最終製品の見た目に悪影響を及ぼすリスクを避けることができます。



6.3 アイスクリーム

アイスクリームに使用するマカダミアカーネルは通常、コーティングして水分の吸収を抑えています。例えば、ハチミツでコーティングすることで、カーネルの水分吸収を遅らせることができます。ハチミツの代わりにオイルでコーティングすると、カーネルの表面に保護層が作られ、水分吸収をさらに抑えることができます。

6.4 セイボリー／スイートスナック

塩、ハーブスパイス、スパイスミックス、液体甘味料（ハチミツやメイプルシロップなど）でコーティングすることで、マカダミアの風味が引き立ちます。こうした風味補助材により、マカダミア独自の特性が際立ちます。コーティングをローストの前後どちらで行うかは、使用する機材やプロセス、製品仕様によって判断します。

ロースト前にコーティングする場合、風味がより深く吸収され、カラメル化が進みます。ただし、加熱によって生じる、コーティング原料の風味や色への影響に注意してください。また、焦げたり黒ずんだりするリスクや水分保持によって最終製品の品質に影響が出る可能性もあります。一方、ロースト後にコーティングする場合、風味の強さが調整しやすく、焦げることもなく、サクサクとした食感が保ちやすくなります。ただし、コーティングが均一に密着するよう注意する必要があります。したがって、求められる特性の製品を作るためには、適切なコーティング方法やロースト方法を選択することが重要です。

ロースト前にコーティングする場合の留意点：

- ・ 焦げるリスクを最小限にしてください：高温に耐えられるコーティング材を選択するか、ローストの温度や時間を調整して、最適な風味・色の製品にしてください。砂糖やハーブなど、繊細な食材を使用する場合は、薄く均一にコーティングしてください。
- ・ 水分を保たないようにしてください：水分を閉じ込めやすいコーティング材は使用しないでください。焦がすことなく、狙い通りの質感と水分含有量にするため、ナッツの水分含有量を慎重に見極めつつ、低温でじっくりとローストしてください。

- ・ 温度管理を維持してください：熱分布が均一になるよう、ロースト用オーブンを定期的に確認・調整してください。一部に熱が集中して加熱にばらつきが出ないよう、オーブン内の熱循環と対流を適切に調整してください。

ロースト後にコーティングする場合の留意点：

- ・ 塩・乾燥パウダーの場合：塩や乾燥パウダーは、均一に密着させるため、ロースト後ナッツが熱いうちに振りかけてください。
- ・ 密着しやすいオイルの場合：他の調味料を振りかける前にナッツにオイルを軽く吹きかけてください。そうすることで、しっかりと風味が付きやすくなります。
- ・ 液体調味料の場合：液体調味料にオイルを加えて加熱してください。ナッツが熱いうちに、香りが付いたオイルを均一に塗ってください。



6.5 ミルク

マカダミアミルクは通常、マカダミアペーストから作られます。マカダミアペーストは、求める風味に応じて、低温殺菌生カーネルまたはローストカーネルから作ります。ナッツをすりつぶし、さらさらとしたなめらかなペーストになるまで練り上げます。その後、このペーストに水、でんぷん、植物ガム、タンパク質、その他の機能性食材を加えて、美味しく栄養豊富なミルクに仕上げます。ミルクのナッツ含有率は通常 2.5 ～ 3.5% です。大量製造の場合、適切な機材があれば、水に漬けたマカダミアナッツをミックスしてマカダミアミルクを作ることもできます。

クリーミーな質感とバターのような風味で知られるマカダミアミルクは、乳製品の代替品として人気が高まっています。からだに良い一価不飽和脂肪酸、ビタミン、ミネラルが豊富に含まれることから、牛乳に代わる栄養豊富なミルクです。また、ヴィーガンやラクトースフリーの食事にも適しています。大豆、ミルク、グルテンなど、一般的なアレルギー成分も含まれていないため、多様な消費者ニーズに合わせてさまざまな選択肢を提供することができます。

マカダミアミルク使用上の留意点：

- ・ ミルク飲料：唯一無二のバターのようなクリーミーなナッツの風味があり、そのまま飲んでも美味しいミルクができあがります。シリアル、紅茶、コーヒー、スムージー、自家製アイスクリームに加えても楽しめます。
- ・ ソース、スープ：ソースやスープのクリームベースとして利用できます。
- ・ 焼き菓子：焼き菓子の原料として、水や牛乳の代わりにマカダミアミルクを使用することで、クリーミーな質感が際立ち、バターのような特徴的なナッツの風味が生まれます。
- ・ バリスタミルク：マカダミアミルクは、植物ガムで安定させることで、コーヒーやスムージーにぴったりの質感に上げることができます。なお、コーヒーに含まれる酸によってミルクが分離することがあるため、酸性度調整剤を加えることをお勧めします。

6.6 オイル

マカダミアは、一般に「良い脂質」と呼ばれる一価不飽和脂肪酸が豊富に含まれることで知られています。一価不飽和脂肪酸が豊富なことから、マカダミアオイルは酸化安定性に優れ、他の植物油に比べて劣化しにくいという特徴があります。そのため、暗色のガラス瓶に入れて低温暗所で保存した場合、保存可能期間は 5 年と非常に長くなります。また、煙点が 210℃ と高いことから、高温調理にも適しています。こうした機能特性があり、バターのような柔らかくクリーミーな風味が特徴的なマカダミアオイルを使用すると、料理の幅が大きく広がります。

マカダミアオイル使用上の留意点：

- ・ サラダドレッシング：バターのような柔らかな風味のマカダミアオイルは、オリーブオイルの代替としてサラダドレッシングのベースに使用するのに最適です。
- ・ マリネ：オイルの代替としてマカダミアオイルをマリネに使用すると、独特なコクを出すことができます。
- ・ 焼き菓子：焼き菓子の原料として、バターの代わりにマカダミアオイルを使用することができます。1:1 の比率で使用すると、バターのような味と質感が生まれます。
- ・ 炒め物：マカダミアオイルは炒め物にも非常に適しており、バターのような香りと風味が加わります。
- ・ フライパン料理と揚げ物：精製したマカダミアオイルは煙点が高く、フライパン料理や揚げ物に適しています。安定して調理できるため、焦がすことなく、カリッとこんがり仕上げるができます。



7.

マカダミアカーネル・ペースト 推奨用途別一覧表



用途	スタイル0	スタイル1	スタイル1S	スタイル2	スタイル3	スタイル4L	スタイル4S	スタイル5	スタイル6	スタイル7	スタイル8	ペースト
	ホール				ハーフ			ピース			ミール	ペースト
スナック	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
ミックスナッツ	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-
チョコレート、スイーツ	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓
ミックススナック	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-
焼き菓子	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
アイスクリーム／デザート	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓
パン	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
菓子棒／ブリスボール	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓
ミューズリー（シリアル）	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-
トッピング	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓
ソース／ディップ	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
セイボリースプリングル	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
飲み物	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
ミルク／乳製品の代替品	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
ブラリーヌ／ナッツペースト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

注記：この表は参考です。具体的な要件については供給元にお問い合わせください。

8.

オーストラリア・ マカダミアの バルク販売業者





australianpremiummacadamias.com.au
info@australianpremiummacadamias.com.au



mwtfoods.com
info@mwtfoods.com



clmacs.com
admin@clmacs.com



nutworks.com.au
sales@nutworks.com.au



greenandgoldmacadamias.com
info@greenandgoldmacadamias.com



macadamia.com.au
admin@macadamia.com.au



macnut.com.au
info@macnut.com.au



stahmannwebster.com.au
info@stahmannwebster.com.au



marquis.com
infobrisbane@marquis.com



suncoastgold.com.au
sales@suncoastgold.com.au

詳細については以下よりご覧ください。
trade.australian-macadamias.org/ja/suppliers/

最新情報を配信している、業界ニュースレターを
サブスクリプションしましょう

Trade.australian-macadamias.org/ja/newsletter/

LinkedIn でフォローしてください。

 [LinkedIn.com/company/AustralianMacadamias](https://www.linkedin.com/company/AustralianMacadamias)

さらなる情報は、以下、お問い合わせください。

オーストラリア・マカダミア市場開発マネジャー
ジャッキー・プライス

電 話 : +61 424 107 731

Eメール : jacqui.price@macadamias.org

© Copyright The Australian Macadamia Society



本事業は、ホート・イノベーションがマカダミア市場取引税を活用しています。当該資金およびその戦略的投資の詳細は、horticulture.com.au をご覧ください。