(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7084564号
(P7084564)

(45)発行日　令和4年6月14日(2022.6.14)

(24)登録日　令和4年6月6日(2022.6.6)

(51)国際特許分類

Ａ２３Ｌ　17/40　(2016.01)	Ａ２３Ｌ	17/40	Ａ
Ａ２２Ｃ　29/02　(2006.01)	Ａ２２Ｃ	29/02	

ＦＩ

請求項の数　16　（全20頁）

(21)出願番号　特願2022-506964(P2022-506964)
(86)(22)出願日　令和3年11月11日(2021.11.11)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/041517
審査請求日　令和4年2月7日(2022.2.7)
(31)優先権主張番号　特願2020-189477(P2020-189477)
(32)優先日　令和2年11月13日(2020.11.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
早期審査対象出願

(73)特許権者　000003274
マルハニチロ株式会社
東京都江東区豊洲三丁目２番２０号
(74)代理人　110002170
特許業務法人翔和国際特許事務所
(72)発明者　青野 道洋
東京都江東区豊洲三丁目２番２０号 マルハニチロ株式会社内
(72)発明者　宇根 雄太
東京都江東区豊洲三丁目２番２０号 マルハニチロ株式会社内
審査官　福間 信子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　殻付きエビ及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

腹部の身と、腹部の身を被覆する殻とを有する殻付きエビであって、

腹部側面の殻に、始点を共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂からなる亀裂群を有するか、又は、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂を有し、

酢酸又はその塩を含有する、殻付きエビ。

【請求項２】

殻付きの状態で喫食され、冷凍状態で保存される、請求項１に記載の殻付きエビ。

【請求項３】

前記亀裂が、腹部側面の殻を先端に凸部を有する叩き具で叩いて形成されたものである、請求項１又は２に記載の殻付きエビ。

【請求項４】

腹部側面の殻に、始点を共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂からなる亀裂群を有する、請求項１～３の何れか１項に記載の殻付きエビ。

【請求項５】

腹部側面の殻は、第１腹節から第３腹節までを被覆する部分に少なくとも一つの前記亀裂群を有し、且つ第４腹節から第６腹節までを被覆する部分に少なくとも一つの前記亀裂群を有する、請求項１～４の何れか１項に記載の殻付きエビ。

【請求項６】

少なくとも一つの亀裂が、当該亀裂が位置する腹節の最大横長に対して３０％以上の長さを有する、請求項１～５の何れか１項に記載の殻付きエビ。
【請求項７】
少なくとも一か所の腹節間において、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れている、請求項１～６のいずれか１項に記載の殻付きエビ。
【請求項８】
腹部の両側面のそれぞれに、少なくとも一つの前記亀裂群を有する、請求項１～７のいずれか１項に記載の殻付きエビ。
【請求項９】
前記亀裂群における複数の前記亀裂間の殻が、エビ身側に凹んでいる、請求項１～８のいずれか１項に記載の殻付きエビ。
【請求項１０】
腹部の身と、腹部の身を被覆する殻とを有し、酢酸又はその塩で処理済みの殻付きエビであって、
腹部側面の殻に、始点を共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂からなる亀裂群を有するか、又は、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂を有する、殻付きエビ。
【請求項１１】
冷凍殻付きエビであって、室温にて自然解凍した後に測り取った３０ｇのエビに２７０ｇの純水を加え、ホモジナイザーで１分処理して得られる液の室温（２２～２７℃）のｐＨが６．５以上８．５以下である、請求項１～１０のいずれか１項に記載の殻付きエビ。
【請求項１２】
請求項１～１１のいずれか１項に記載の殻付きエビに、油調、煮る、蒸す及び焼成から選ばれる加熱調理を施す、殻付きエビの加熱体の製造方法。
【請求項１３】
未加熱状態の原料殻付きエビの殻における腹部側面を、先端に凸部を有する叩き具で叩き、殻に、厚さ方向に貫通した亀裂を形成し、次いで、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬する、殻付きエビの製造方法。
【請求項１４】
前記叩き具が、前記凸部を複数有し、前記凸部が先細り形状を有し、凸部を下方に向けたときにおける側面視における凸部の先端の角度αが４０～８０°、凸部の高さＴが２～７ｍｍ、隣接する凸部同士の間隔Ｗ１が２～２０ｍｍである、請求項１３に記載の殻付きエビの製造方法。
【請求項１５】
前記亀裂を形成した後のエビを酢酸ナトリウム水溶液に浸漬させる、請求項１３又は１４に記載の、殻付きエビの製造方法。
【請求項１６】
酢酸又はその塩の水溶液に浸漬した後のエビを、洗浄せずに冷凍する、請求項１３～１５の何れか１項に記載の殻付きエビの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、殻付きエビ、その加熱体及び殻付きエビの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般にエビは殻を外して喫食され、そのぷりぷりとした食感が親しまれている。一方でエビ殻はカルシウム豊富であり、殻ごとエビを喫食できれば、殻を除去するコストを低減でき、経済的に有利である上、カルシウムなどのミネラル豊富な健康食品としての付加価値も付与できる。
【０００３】

しかしながら従来、殻ごと喫食するにあたり、エビ殻が硬く食べづらいという問題があった。この問題を解決するために、殻の軟化処理として、塩酸による浸漬処理（特許文献１）、減圧加熱及び加圧加熱を施す工程（特許文献２）、有機酸及びキチン分解酵素による処理（特許文献３）等が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開平５－２６８９１６号公報

特開２００６－２０５２７号公報

特開２００８－２４５６２４号公報

【発明の概要】

【０００５】

しかしながら、塩酸などの強酸を用いる方法、減圧加熱及び加圧加熱による方法はいずれもエビ身の食感及び食味が大きく劣化する問題がある。また有機酸及びキチン分解酵素による処理は、キチン分解酵素の至適温度が３５℃付近であることから、安全性のためにエビをボイルしてからキチン分解酵素で処理することが必要となる。このため、この方法では、得られる殻付きエビの用途が制限される問題がある。

【０００６】

本発明の課題は、上記の強酸や加圧／減圧等の加熱処理、酵素処理を要さずとも、殻の硬い食感が改善された殻付きエビ及びその製造方法を提供することにある。

【０００７】

本発明者が従来の殻付きエビの殻の食感を鋭意検討したところ、特に奥歯で咀嚼したときの殻の硬さやエビを飲み込んだ後の殻が口内に残る感覚が、殻付きエビの食べにくさに大きく影響することを見出した。そして、エビ殻に特定の処理を施してから酢酸又はその塩で処理することで、奥歯で咀嚼したときの殻の硬さを効果的に低減でき、エビを飲み込んだ後の殻が口内に残る感覚（殻の口残り感）も抑制できることを見出した。

【０００８】

本発明は上記知見に基づくものであり、殻付きエビであって、腹部側面の殻に、始点を共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂からなる亀裂群を有するか、又は、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂を有し、酢酸又はその塩を含有する殻付きエビを提供するものである。

【０００９】

また本発明は、酢酸又はその塩で処理済みの殻付きエビであって、腹部側面の殻に、始点を共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂からなる亀裂群を有するか、又は、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂を有する殻付きエビを提供するものである。

【００１０】

更に本発明は、未加熱状態の殻付きエビの殻における腹部側面を、先端に凸部を有する叩き具で叩き、殻に、厚さ方向に貫通した亀裂を形成し、次いで、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬する、殻付きエビの製造方法を提供する。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の殻付きエビを側面視した模式図である。

【図２】本発明の殻付きエビの別の例を側面視した模式図である。

【図３】本発明の殻付きエビの製造方法に用いる叩き具の例を示す模式斜視図である。

【図４】図３に示す叩き具について凸部を側面視した模式図である。

【図５】本発明の殻付きエビの製造方法に用いる叩き具の別の例を示す模式図である。（ａ）は凸部を側面視した模式図、（ｂ）はその一部拡大図、（ｃ）は凸部を有する面の平面図である。

【図６】本発明の殻付きエビの製造方法に用いる叩き具の更に別の例を示す模式図である

。（ａ）は斜視図、（ｂ）は凸部をＥ方向の柄側から見た図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明をその好ましい実施形態に基づき説明する。本発明は、腹部の殻ごと喫食するエビであり、且つ冷凍エビであることが好ましい。以下殻付き冷凍エビについて説明するが殻付きチルドエビに変更してもよい。
図１に本実施形態の殻付き冷凍エビ１００の一実施形態を示す。殻付き冷凍エビ１００は腹部の身５０と、腹部の身５０を被覆する殻１０とを有する。殻１０は腹部の身５０を一部のみ被覆していてもよいし、後述する亀裂を除いて身５０の全体を被覆していてもよい。図１に示す通り、腹部の身５０は第１腹節１～第６腹節６まで６つの腹節を有する。それぞれを被覆する殻部として、殻１０は、腹節側甲１１～腹節側甲１６を有している。図１に示す例では、殻付き冷凍エビ１００は頭部が除去されている。しかしながら殻付き冷凍エビ１００は頭部が未除去のものであってもよい。
【００１３】
図１に示す例では、殻付き冷凍エビ１００は、腹部側面の殻に、始点Ｘを共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂Ｙ（以下、単に亀裂Ｙともいう。）からなる亀裂群Ｚ（以下、単に亀裂群Ｚともいう。）を有する。ここでいう異なる方向とは図１のように、エビをその側方から見たときの異なる方向を指す。亀裂群Ｚは一の始点を共通として互いに異なる方向に延び且つ厚さ方向に貫通する複数の亀裂Ｙを有していれば、殻を貫通しない亀裂を有していてもよい。
【００１４】
殻付き冷凍エビは、通常、腹部の殻を未除去であるエビである。ここでいう未除去とは、後述する亀裂を形成する処理を含まず、通常の剥きエビを製造する際の殻の剥き処理を行っていないことを指す。ただし、本実施形態の殻付き冷凍エビは、第１腹節１から第６腹節６までの腹節を被覆する殻の一部が、頭部の除去作業などの前処理に伴い意図せず除去されていてもよい。好ましくは第１腹節１から第６腹節６の全ての腹節の側甲１１～１６が剥き処理を受けておらず、未除去である。殻付きエビは腹肢を有していても有していなくてもよい。
【００１５】
本発明において、亀裂Ｙが殻を厚さ方向に貫通していることが重要であると本発明者は考えている。エビの殻は三層構造になっており、最表層は表クチクラ層と呼ばれ、二番目の層は外クチクラ層といわれ、三番目は内クチクラ層である。三層構造のうち、内クチクラ層は最も厚く、カルシウム分が多く沈着していて、主層又は石灰化層とも呼ばれている。殻が硬いことはこの内クチクラ層のカルシウム分の働きによるものである。本発明では、この内クチクラ層を含めて殻を貫通する亀裂Ｙがエビ腹部側面に存在し、亀裂Ｙが始点Ｘから互いに異なる複数の方向に延びている。このような亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚを有することと、酢酸又はその塩を用いた軟化処理とが組み合わされることで本実施形態の殻の食感改善効果が優れたものとなる。その理由の一つとしては、一つの始点Ｘから異なる方向に延び且つ厚さ方向に貫通する複数の亀裂Ｙを通して、酢酸又はその塩を含む浸漬液の殻組織中への浸透が促されることが考えられる。また一つの始点Ｘから異なる方向に延び且つ厚さ方向に貫通する複数の亀裂Ｙが、奥歯で咀嚼したときの硬さや口残り感のなさの低減効果を効果的に向上させていると考えられる。
【００１６】
殻付き冷凍エビは、図１に示すように、腹部の側面における、少なくとも一つの始点Ｘの周辺において、殻の複数の亀裂Ｙ間に位置する部分がエビ身側（エビ肉側）に凹んでいることが好ましい。より具体的には、殻の厚さ方向（好ましくは凹んでいない部分の殻の厚さ方向）において殻の複数の亀裂Ｙ間に位置する部分がエビ身側（エビ肉側）に凹んでいることが好ましい。このような凹みは、始点Ｘから延びる複数の亀裂Ｙが、殻の厚さ方向においてエビ身側（エビ肉側）に向けて殻に衝撃を与える処理により形成されたことを意味する。殻付き冷凍エビが複数の亀裂群を有する場合、それらの亀裂群における２つ以上

の始点Ｘの周辺において亀裂Ｙ間の殻が厚さ方向においてエビ身側（エビ肉側）に凹んでいることがより好ましく、各始点Ｘの周辺において亀裂Ｙ間の殻が厚さ方向においてエビ肉側に凹んでいることが更に好ましい。凹みの深さとしては例えば０．１～３ｍｍ程度が挙げられる。上記の「周辺」とは始点Ｘを含む表現であり、始点Ｘ及びその周辺と記載することもできる。凹みは始点Ｘを中心に形成され、多くの場合始点Ｘに近づくにつれ凹みの深さが深くなる。更に、殻付き冷凍エビの前記側面において、少なくとも一部の亀裂群における始点Ｘの下部（エビ身側）において、エビの薄皮が破れていることが更に一層好ましい。このように凹みを有し、始点Ｘにおける殻の厚さ方向のエビ身側においてエビの薄皮を破く処理により、更に酢酸又はその塩が一層しやすくなるとみられる。
上記の凹みは、後述する殻付き冷凍エビの好適な製造方法において、凸部を有する叩き具で叩いた場合の打撃痕に相当する。

【００１７】

始点Ｘ周辺の形状は当該始点Ｘからエビの側面視において互いに異なる方向に延びる複数の亀裂Ｙが形成されていればよいが、上述した通り上記の凹みを有することが好ましい。なお、単なる直線状又はジグザグ状等で分岐のない亀裂は、仮に、その途中においてその周辺の殻がエビ身側（エビ肉側）に凹んだ凹み部分を有する場合は、当該部分を始点とし、始点Ｘから互いに異なる方向に延びる複数の亀裂Ｙとみなす。そのような凹みは特にジグザグ状の亀裂の屈曲部に存在することが多い。一方、その途中に凹み部分がない場合には、始点Ｘから互いに異なる方向に延びる複数の亀裂Ｙとはみなさず、一本の亀裂とみなす。

【００１８】

酢酸又はその塩が一層浸透しやすくなる点から、殻付き冷凍エビは、少なくとも一か所の腹節間において、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れていることが好ましい。図１に示す例では、第２腹節２と第３腹節３の間Ｐにおいて腹節側甲１２，１３同士を連結する薄膜が破れ、腹節側甲１２、腹節側甲１３が互いに離間している。しかし、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れる箇所は上記に限定されない。

【００１９】

殻付き冷凍エビでは、腹部の両側面それぞれに複数の亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚを有することが、奥歯で咀嚼したときの殻の硬さといった殻の食感の改善効果に優れるために好ましい。腹部の両側面に複数の亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚをそれぞれ有する場合、各側面は、上記及び下記に述べる好ましい構成を任意に有することができる。

【００２０】

殻付き冷凍エビ１００は、腹部の側面の殻に、一つの始点Ｘから互いに異なる方向に延びる３本以上の亀裂Ｙを有する亀裂群Ｚが形成されていることがより好ましい。

【００２１】

また殻付き冷凍エビ１００は、腹部の少なくとも一の側面の殻に、一つの始点Ｘから互いに異なる方向に延びる２本以上の亀裂Ｙを有する亀裂群Ｚが２つ以上形成されていることも好ましい。

【００２２】

更に、殻付き冷凍エビ１００は腹部の側面において、共通する始点Ｘを起点にした４本以上の亀裂Ｙを有する亀裂群Ｚが形成されていることが好ましく、共通する始点Ｘを起点にした４本以上の亀裂Ｙを有する亀裂群Ｚが２つ以上形成されていることがより好ましい。

【００２３】

更に一層殻の食感を改善する観点から、亀裂Ｙの長さは、腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が３０％以上であることが好ましく、５０％以上であることがより好ましい。ここでＬ１は、亀裂Ｙの一端部である始点Ｘから他端部までの道なりの長さとして測定する。また、腹節の最大横長Ｌ２とは当該亀裂が存在する腹節のおける背部の正中線に沿った横長とする。腹節の長さは殻が被覆した状態で測定する。例えば図１に示す例では、正中線上における腹節側甲１４の尾側端部から腹節側甲１５の尾側端部までの長さをＬ２とする。カウント対象となる複数の亀裂Ｙがそれぞれ別の腹節（腹節側甲）に存在すれば、それ

ぞれの亀裂の長さＬ１に対応する分母である横長Ｌ２はそれぞれ異なる腹節の最大長さとなる。
より一層殻の食感を改善する観点から、殻付き冷凍エビは、腹部の一の側面において、腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が３０％以上である亀裂Ｙの数が１本以上であることが好ましく、２本以上であることがより好ましく、３本以上であることが更に好ましい。
なお一つの亀裂について、殻の内面に表れた長さと外面に表れた長さが異なる場合、外面に表れた長さを亀裂の長さとする。また一側面で観察された亀裂が他方の側面まで延長している場合、当該亀裂の長さは当該側面において観察される長さとし、他方の側面に延長した部分は含めない。
【００２４】
更に一層殻の食感を改善する観点から、殻付き冷凍エビは、腹部の一の側面において、腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が５０％以上である亀裂Ｙの数が１本以上であることが好ましく、２本以上であることがより好ましく、３本以上であることが更に好ましい。
【００２５】
図１に示す例のように、殻付き冷凍エビでは、少なくとも腹部の一の側面において、第１腹節１から第３腹節３までを被覆する部分（頭側部分、腹節側甲１１～１３）に少なくとも一つの亀裂群Ｚ（共通する始点Ｘから互いに異なる方向に延び且つ殻を貫通する複数の亀裂Ｙ）を有するとともに、第４腹節４から第６腹節６までを被覆する部分（尾側部分、腹節側甲１４～１６）に少なくとも一つの亀裂群Ｚ（共通する始点Ｘから互いに異なる方向に延び且つ殻を貫通する複数の亀裂Ｙ）を有することが好ましい。第１腹節１から第３腹節３を被覆する殻は、殻の面積が大きい。また第４腹節４から第６腹節６を被覆する殻は硬く、口残りしやすい。このため、第１腹節１から第３腹節３までの腹部側面と、第４腹節４から第６腹節６までの腹部側面とに、それぞれ少なくとも一つの亀裂群を有することで一層効果的に殻の食感改善効果が得られる。
【００２６】
殻付き冷凍エビは各腹節のうち、第１腹節１から第３腹節３までの２以上の腹節に上記の亀裂Ｙを有することが殻の食感改善の点でより好ましい。また、第４腹節４から第６腹節６までの２つ以上の腹節に上記の亀裂Ｙを有することが殻の食感改善の点でより好ましい。
また、第１腹節１から第３腹節３のうち少なくとも第１腹節１又は第２腹節２に殻を貫通する亀裂を有することは殻の食感改善で好ましい。また、第４腹節から第６腹節（頭側）のうち少なくとも第５腹節５又は第６腹節６に殻を貫通する亀裂を有することが、殻の食感改善、特に口残り感の改善の点で好ましい。
【００２７】
なお、特定の腹節に複数の亀裂Ｙを有する場合、当該亀裂Ｙの始点Ｘ同士は同じ腹節に存在していてもよく、していなくてもよい。例えば一つの亀裂群中の亀裂Ｙは一つの腹節のみに存在していなくてもよい。例えば腹節又はその近傍に始点Ｘが存在する場合、一つの亀裂群を構成する複数の亀裂Ｙが互いに別の腹節に存在することもありうる。製造容易性の点から始点Ｘが当該始点Ｘから延びる亀裂Ｙと同じ腹節に存在していることが好ましい。
【００２８】
殻付き冷凍エビにおける腹部の一の側面における殻を貫通する亀裂の数の上限に特に制限はないが、例えば３００本以下であることが好ましく、２００本以下であることがより好ましく、特に小型のエビにおいて１００本以下が好適に挙げられ、５０本以下がより好ましい。腹部の一の側面における亀裂Ｙの数が殻を貫通する亀裂の数の好ましい上限として挙げた上記の各本数以下であることも好ましい。後述する好適な製造方法を用いて殻付き冷凍エビを製造した場合、打撃数が大きくなれば亀裂の本数は大きくなるが、それにより生産効率が低下し、殻内部の身部分に影響する場合がある。亀裂の本数が上記の本数以下であることは生産効率向上及び身への影響を低減する点で好ましい。また一つの始点Ｘから互いに異なる方向に延びる亀裂Ｙの数は、特に制限はないが、最大で２０以下であることが好ましく、１５以下であることが、より好ましく、１０以下であることが特に好ましい。

【００２９】
なお、本発明の殻付き冷凍エビは、共通する始点Ｘから互いに異なる方向に延びる複数の亀裂Ｙのほかに、その他の殻を貫通する亀裂を有していてもよい。他の亀裂としては、例えば一本のみで殻に形成されており共通する始点Ｘを形成しない亀裂などが挙げられる。
【００３０】
亀裂Ｙが殻を貫通していること、及び薄皮が破れていること、及び殻の凹みは、例えば以下の方法で確認できる。
まず、殻付き冷凍エビにおいて、腹側の殻を、頭部から尾部に向かって腹部の真ん中（正中線）に沿って、ハサミによりカットする。各腹節の殻において、頭部側（第１腹節１）から順に腹側から背側に向かって、殻をめくりあげ、目視により、亀裂の殻の貫通及び薄皮の破損、殻の亀裂Ｙ間等の凹みを確認する。
【００３１】
上記の殻付き冷凍エビを得るためには、後述する本発明の好適な製造方法において、叩き具として凸部の形状を調整することにより殻付き冷凍エビを製造すればよい。
【００３２】
なお、上記形態のエビは、例えば複数の殻付き冷凍エビが包装された包装体において全ての殻付き冷凍エビの中で少なくとも一つ存在していればよく、１０％以上を占めることが好ましく、２０％以上占めることがより好ましい。
【００３３】
殻付き冷凍エビは酢酸又はその塩を含有することが殻の食感改善効果が高い点で好ましい。酢酸塩としては、酢酸のアルカリ金属塩が挙げられ、例えば酢酸ナトリウム、酢酸カリウムが挙げられる。
【００３４】
殻付き冷凍エビが酢酸又はその塩を含有することは例えば殻付き冷凍エビをホモジナイザーにかけ、得られたサンプルを高速液体クロマトグラフ（ＨＰＬＣ）に供することなどで確認することができる。殻付き冷凍エビ中の酢酸又はその塩の量は、高速液体クロマトグラフ（ＨＰＬＣ）により酢酸の場合はその量として、酢酸塩の場合はその酢酸根を全て酢酸に変換した量（酢酸として換算した量）として測定することができる。以下両者を併せて酢酸量と記載する。
例えば未加熱状態の殻付き冷凍エビの場合、殻への酢酸又はその塩の浸漬度合いが大きく殻が軟化する点や製造容易性、呈味性の点から、殻付き冷凍エビ中の酢酸の量はエビ１００ｇ当たり０．０１ｇ以上１０ｇ以下であることが好ましく、０．０５ｇ以上５ｇ以下であることがより好ましく、０．１ｇ以上４ｇ以下であることが特に好ましく、０．２ｇ以上３ｇ以下が最も好ましい。
また、後述する通り、殻付き冷凍エビは、加熱済みのものであってよいところ、加熱済みの場合、殻への酢酸又はその塩の浸漬度合いが大きく殻が軟化する点や製造容易性、呈味性の点から、殻付き冷凍エビ中の酢酸の量はエビ１００ｇ当たり０．０１ｇ以上１０ｇ以下であることが好ましく、０．０２ｇ以上５ｇ以下であることがより好ましく、０．０５ｇ以上４ｇ以下であることが特に好ましく、０．１ｇ以上３ｇ以下が最も好ましい。
上記の酢酸量を有する殻付き冷凍エビは後述する好適な実施例の製造方法により得ることができる。また殻付き冷凍エビ中の酢酸量は後述する実施例に記載の方法にて測定できる。
【００３５】
殻付き冷凍エビは、３０ｇのエビに２７０ｇの純水を加え、ホモジナイザーで１分処理して得られる液の室温（２２～２７℃）のｐＨが６．５以上８．５以下であることがエビ身の食感、食味に優れる点で好ましく、７．０以上８．０以下であることがより好ましい。
上記ｐＨ範囲の殻付き冷凍エビは、後述する本発明の好適な製造方法において酢酸又はその塩として酢酸ナトリウムを用いることにより得ることができる。ホモジナイザーとしては、ブラウン社製マルチクイックのブレンダーやそれと同様の製品を用いることができ、ホモジナイズ条件も後述する実施例と同等又はそれ以上であればよい。上記液は上記２２～２７℃の温度範囲におけるいずれかの温度において上記ｐＨであればよい。

【００３６】
本発明で用いるエビの種類は限定されず、クルマエビ科(Penaeidae)、セミエビ科（Scyllaridae）、クダヒゲエビ科（Solenoceridae）、タラバエビ科（Pandalidae）等が挙げられる。
クルマエビ科(Penaeidae)としては、バナメイ(Litopenaeus vannamei)、ブラックタイガー(Penaeus monodon)、クルマエビ(Marsupenaeus japonicus)、シバエビ（Metapenaeus joyneri）、プーバラン（Metapenaeus dobsoni）、エンデバーシュリンプ（Metapanaeus endeavouri）、バングラデシュブラウン（Metapenaeus Monoceros）、タイショウエビ(Fenneropenaeus chinensis)、バナナエビ（Fenneropenaeus merguiensis）等が体色による分類としても、各種ピンク系、ブラウン系、ホワイト系の各種のものが挙げられる。
セミエビ科（Scyllaridae）としては、ウチワエビ（Ibacus ciliatus）等のウチワエビ属（Ibacus）が挙げられる。
タラバエビ科（Pandalidae）としては、ボタンエビ（Pandalus nipponensis）、ホッコクアカエビ（Pandalus eous）等のタラバエビ属（Pandalus）、コスタリカミノエビ（Heterocarpus Affinis）等のミノエビ属（Heterocarpus）が挙げられる。
【００３７】
中でも、クルマエビ科(Penaeidae)、セミエビ科（Scyllaridae）に属するエビを用いることが、本発明を適用することによる経済的効果が高いことから好ましく、クルマエビ科(Penaeidae)のエビを用いることがより好ましく、バナメイ(Litopenaeus vannamei)、ブラックタイガー(Penaeus monodon)、クルマエビ(Marsupenaeus japonicus) 及びタイショウエビ(Fenneropenaeus chinensis)から選ばれる一種を用いることが更に好ましく、とりわけ、バナメイを用いることが身が柔らかく本発明の適用による効果に優れる点、及び本発明による経済的な効果が高い点で最も好ましい。近年養殖におけるバナメイの生産効率の高さなどから、バナメイの養殖業者は増加している。このような背景からバナメイは安値であり、殻付き冷凍エビとすることでバナメイに関する新たな用途や既存の用途での付加価値を付与でき、経済的効果に優れている。
【００３８】
同様の観点から本実施形態で用いるエビのサイズは、１ポンド（４５３．６ｇ）あたりに何尾のえびが入るかというえびのサイズの国際規格でいえば、Ｕ／６～３００／５００サイズが好ましく、６／８～１００／２００サイズが特に好ましい。ここでＭ及びＮを整数とした場合、「Ｍ／Ｎサイズ」とは、１ポンド当たりＭ～Ｎ尾であるサイズであることを表す。なお、ＵはＵｎｄｅｒを意味し、Ｕ／６は１ポンドあたり６尾以下という規格を指す。
【００３９】
なお、本発明の殻付き冷凍エビは、未加熱状態であってもよく、加熱済みであってもよい。加熱済みである場合、油調、焼成、蒸し、茹でのいずれの加熱を行ったものも該当する。なお本明細書において、未加熱状態とは例えば６０℃以上の加熱処理が施されていないことを指し、５０℃以上の加熱処理が施されていないことを指すことが好ましく、４０℃以上の加熱処理が施されていないことを指すことが特に好ましい。
【００４０】
本発明は、始点Ｘを共通として互いに異なる方向に延び、且つ殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚの代わりに、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂Ｙ’を有する殻付き冷凍エビ１００’（図２参照）であってもよい。正中線とは、えびの背面の幅方向の中央を頭側から尾側まで縦方向Ｒ（図２参照）に背面に沿って延びる線Ｒｘ（図２参照）をいう。
図２に示す亀裂Ｙ’は、第２腹節２の最大横長Ｌ４に対し、３０％以上の長さであることが好ましく６０％以上の長さであることがより好ましい。また亀裂Ｙ’が延びる方向は亀裂の両端を結ぶ直線方向（例えば図２のＲｙ方向）とすることができ、当該直線Ｒｙ方向が正中線Ｒｘとなす角度βは４０°以上であることが好ましく、５０°以上であることがより

好ましく、６０°以上であることが特に好ましい。なお正中線Ｒｘと直線Ｒｙとの交点における正中線Ｒｘが曲線である場合、ここでいう角度βは、正中線Ｒｘと直線Ｒｙとの交点における正中線Ｒｘの接線Ｒｘ’となす角度である。本形態においても、酢酸又はその塩をエビ殻に浸透させることが可能と考えられる。本形態の場合、亀裂Ｙ’の周辺部がエビ身側（エビ肉側）に凹んでいることが好ましい。当該凹みは、後述する殻付き冷凍エビの好適な製造方法において、凸部を有する叩き具で叩いた場合の打撃痕に相当する。本形態では当該凹みは正中線Ｒｘと交差する方向に延びる長手方向を有するものであってもよい。喫食の際には正中線と交差する方向に歯が当たる状態でエビを噛み切ることが多いため、正中線と交差する方向に延びる亀裂Ｙ’を有することは喫食しやすさに効果があると考えられる。なお最大横長Ｌ４は対象を第２腹節に固定している点を除けばＬ２と同様に測定する。

また、本形態の場合も亀裂Ｙ’の下部（エビ身側）において、エビの薄皮が破れていることが酢酸又はその塩をエビ殻に浸透させやすい点で好ましい。また本形態においても、酢酸又はその塩が一層浸透しやすくなる点から、殻付き冷凍エビは、少なくとも一か所の腹節間において、隣接する腹節側甲同士を連結する薄膜が破れていることが好ましい。本形態において、腹部の一の側面において、亀裂Ｙ’の数が１本以上であることが好ましく、２本以上であることがより好ましく、３本以上であることが更に好ましい。特に、第２腹節の最大横長Ｌ４に対して亀裂Ｙ’の道なりの長さＬ１が３０％以上である亀裂Ｙ’の数が１本以上であることが好ましく、２本以上であることがより好ましく、３本以上であることが更に好ましい。更に、腹部の一の側面において、第２腹節の最大横長Ｌ４に対して亀裂Ｙ’の道なりの長さＬ１が５０％以上である亀裂Ｙ’の数が１本以上であることが好ましく、２本以上であることがより好ましく、３本以上であることが更に好ましい。上記の長さの亀裂の角度βが上記下限以上であることも特に好ましい。

また本形態において、腹部は、第１腹節１から第３腹節３までを被覆する部分（腹節側甲１１～１３）に少なくとも一つの亀裂Ｙ’を有するとともに、第４腹節４から第６腹節６（腹節側甲１４～１６）までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂Ｙ’を有することが特に好ましい。

その他、上記図１の形態で述べた好ましい事項は図２の形態に適宜該当しうる。

【００４１】

次いで、上記各形態の殻付き冷凍エビの好適な製造方法について説明する。本製造方法は、未加熱状態の原料殻付き冷凍エビの殻における腹部側面を、先端に凸部を有する叩き具で叩き、殻を厚さ方向に貫通する亀裂を生じさせるものであり、好ましくは共通する始点Ｘから互いに異なる方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する複数の亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚ又は正中線と交差する方向に延び殻を厚さ方向に貫通する亀裂Ｙ’を形成し、次いで、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬するものである。好ましくは、浸漬処理後に殻付き冷凍エビの冷凍を行う。殻付き冷凍エビとして頭部を除去したものを製造する場合、頭部の除去のタイミングは、前記亀裂群Ｚ又は亀裂Ｙ’を形成する前であってもよく、或いは前記亀裂群Ｚ又は亀裂Ｙ’を形成した後、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬する前であってもよく、或いは酢酸又はその塩の水溶液に浸漬した後であってもよい。中でも頭部の除去のタイミングは、前記亀裂群Ｚ又は亀裂Ｙ’を形成する前であることが操作性の点で好ましい。

【００４２】

先端に凸部を有する叩き具を図３及び図４に例示する。図３及び図４の叩き具３０の材質としては特に限定されないが、金属製であることがエビに対して衝撃力を与えることが容易であるために好ましい。金属種類としてはステンレス、鉄、銅、真鍮、アルミニウムが挙げられ、食品用であり重さ・強度の点からステンレスが好ましい。叩き具はその体積（図３及び図４のように持ち手４０を有する場合は持ち手以外の部分の体積）のうち５０％以上を金属で占めることがより好ましい。

叩き具３０は持ち手４０を有するタイプである場合、使用しやすさの点から持ち手４０の長さは１５～３０ｃｍが好ましい。また持ち手４０を有する叩き具３０の重さは限定されないが、例えば持ち手の重さも含めた全体の重さとして３００～１０００ｇが好ましく挙

げられる。持ち手を有しないタイプとしては、ローラーにおける先端に凸部を有するものが挙げられる。叩き具３０と同様のものとして図５の叩き具３０’、図６の叩き具３０’’が挙げられるがこれらに限定されない。

【００４３】

叩き具３０（又は３０’、３０’’）の凸部２０（又は２０’、２０’’）の形状としては、先端に向けて先細りとなった形状を有することが上記殻付き冷凍エビを首尾よく得る点で好ましい。例えば凸部を下方（又は上方）に向けた状態で凸部を互いに直交する２つの側方からそれぞれ見たときに、当該２つの側方のいずれから見た場合においても、先端に向けて先細りとなった形状を有することが一つの好ましい形態として挙げられる。その様な例としては円錐状又は角錐状の凸部がある（例えば図３～図５に示す凸部２０、２０’参照）。このような凸部によれば図１の形態の亀裂群Ｚが製造できる。このような亀裂群により、上述した通り、酢酸又はその塩が効果的に殻内部へ侵入し易い。また本凸部２０、２０’で腹側部の殻を叩く場合、腹節側甲間の少なくとも一部を分離させて隙間を生じさせ、亀裂群Ｚだけでなく腹節側甲間の分離した隙間からも酢酸又はその塩が殻内部へ侵入させることが容易である。

【００４４】

一方、例えば凸部を下方（又は上方）に向けた状態で該凸部を互いに直交する２つの側方からそれぞれみたときに、当該２方向の一方から見た場合に先端に向けて先細りとなった形状を有し、他方から見た場合には先細り形状を有しない例が別の形態として挙げられる。このような例としては図６に示す凸部２０’’がある。図６の例では、複数の凸部が畝状に形成されている。この形状の凸部によれば図２の形態の亀裂Ｙ’が製造できる。図６の形態の凸部２０’’は、凸部２０’’の長手方向（図６のＥ方向）が、エビの縦方向Ｒ（図２参照）に対して交差する状態で殻付きエビを叩くことが殻に正中線と交差する亀裂Ｙ’が生じやすいほか、腹節側甲間が分離し易く、亀裂Ｙ’だけでなく腹節側甲間の分離した隙間から酢酸又はその塩が殻内部へ侵入させることができる点で好ましい。

【００４５】

叩き具３０（又は３０’、３０’’）はその側面視において、凸部先端の角度α（図４、図５（ａ）及び（ｂ）並びに図６（ｂ）参照）が４０°～８０°であることが好ましく、５０°～７０°であることがより好ましい。上記角度範囲は、叩き具３０（又は３０’、３０’’）を、凸部２０（又は２０’、２０’’）の突出方向を下方（又は上方）となるように配置したときに任意の一の側方からみた側面視にて該当すればよい。また、互いに直交する２つの側方から見たときにいずれも先細り形状を有する場合には、当該２方向から見たときに上記角度範囲に該当することがより好ましい。尚、叩き具はその先端が湾曲を有するように形成されていてもよく、又は平面、或いは上記角度αよりもなだらかな屈曲部に形成されていてもよい。

【００４６】

叩き具３０（又は３０’、３０’’）は凸部２０（又は２０’、２０’’）の突出方向を下方（又は上方）となるように配置したときに任意の一の側方からみた側面視において、その凸部２０（又は２０’、２０’’）が、上記の角度αの先端を有する三角形状又は先端が平面又はなだらかな屈曲状又は湾曲状となった前記の三角形状を少なくともその先端部に有することが好ましい。凸部の高さＴ（図４、図５（ｂ）及び図６（ｂ）参照）は特に限定されず、エビの大きさによればよいが、２ｍｍ～７ｍｍであることがバナメイやブラックタイガーに適用しやすい点で好ましく、３ｍｍ～６ｍｍであることがより好ましい。また、凸部２０（又は２０’、２０’’）の高さＴと原料殻付き冷凍エビの厚みＷ２（不図示）との比率（Ｔ／Ｗ２）は０．１～０．８であることが好ましく、０．１５～０．５であることがより好ましい。ここでいう殻付き冷凍エビの厚みとは、殻付き冷凍エビの腹部の側面同士間の最大幅を指す。

【００４７】

なお、凸部２０（又は２０’、２０’’）が先端に図４等に示すように叩き具３０（又は３０’、３０’’）を、該凸部を下方に向けた状態において側方からみたときに、同図に示すよう

に先端に先細り形状を有するとともにその基部に先細りでない部分を有している場合、上記の先細り形状を有する部分の好ましい高さとしては、上述した凸部２０（又は２０’、２０’’）の好ましい高さと同様の高さが挙げられる。ここでいう先細り形状としては上述した先端が平面又はなだらかな屈曲状又は湾曲状となった形状を含む。

【００４８】

叩き具３０（又は３０’、３０’’）は、隣接する凸部２０（又は２０’、２０’’）同士の間隔（図３の例では凸部２０の隣接する頂点同士の間隔）Ｗ１は特に限定されず、エビの大きさによればよいが、例えば２ｍｍ～２０ｍｍであることが殻ごと喫食しやすいバナメイやブラックタイガーに適用しやすい点で好ましく、３ｍｍ～１５ｍｍであることがより好ましい。また殻付き冷凍エビの厚みＷ２との比率Ｗ１／Ｗ２は０．１～１．３であることが好ましく、０．２～１．０であることがより好ましい。

【００４９】

上記の叩き具によりエビの側面を叩くことで、上記の本発明の殻付き冷凍エビが首尾よく得られる。叩き処理後の原料殻付きエビは、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬させる。当該浸漬処理により、殻の軟化がなされる。酢酸塩としては上記で挙げたものが挙げられ、特に酢酸ナトリウムが、エビ身の食感、食味、色調の点で好ましい。本発明では上記の複数の亀裂Ｙからなる亀裂群Ｚ又は亀裂Ｙ’を有することで、酢酸ナトリウムを含有し、酢酸などの酸を含有しない浸漬液であっても、当該浸漬液による軟化効果に優れる。このため殻付き冷凍エビを加熱した場合に、殻の食感の向上と身の食味、食感及び色調の向上との両方の効果に優れた殻付き冷凍エビを得ることが可能である。上記の点から本発明で用いる、酢酸ナトリウムの水溶液のｐＨとしては１０℃にて６．５～１０．０が好ましく挙げられ、７．０～８．５がより好ましい。

【００５０】

浸漬液である酢酸又はその塩の水溶液における酢酸又はその塩の濃度は、殻の食感、身の食味、食感等の点から、１～５質量％であることが好ましく、２～４質量％であることがより好ましい。また浸漬液である酢酸又はその塩の水溶液の温度としては、５～３０℃が好ましく、１０～２０℃がより好ましい。酢酸又はその塩の浸漬液に浸漬する時間としては殻の食感、身の食味、食感等の点から、８～１８時間が好ましく、１０～１６時間がより好ましい。

【００５１】

酢酸又はその塩の水溶液に浸漬させた殻付きエビは適宜冷凍等の処理を行う。

なお、本製造方法において酢酸又はその塩の水溶液に浸漬後の殻付きエビは必ずしも洗浄する必要はない。例えば殻付きエビを酢酸又はその塩の水溶液に浸漬後、冷凍させる場合は、酢酸又はその塩の水溶液に浸漬後、エビに付着した浸漬液を洗浄せずに冷凍してもよい。例えば酢酸又はその塩として酢酸ナトリウム水溶液を用いた場合、当該水溶液の浸漬後の殻付きエビについて水等で洗浄せずに冷凍しても、得られる殻付きエビの食感、食味に優れたものとなる。この場合は製造コストの低減となり好ましい。

【００５２】

なお、上述した叩き工程の後、上記の酢酸又はその塩による浸漬処理の前に、エビに保水剤による浸漬処理を施してもよい。

保水剤としては、例えば、リン酸塩、炭酸水素塩、クエン酸、クエン酸塩が挙げられる。これらを溶解させた水溶液にエビ肉を接触させると、エビ肉の筋肉の間に水溶液の水分が保持されやすい。リン酸塩としては、オルトリン酸塩、メタリン酸塩、ポリリン酸塩、ピロリン酸塩等が挙げられる。リン酸塩、炭酸水素塩、クエン酸塩としては、特にアルカリ金属塩が好ましい。オルトリン酸塩としては、リン酸一ナトリウム、リン酸二ナトリウム、リン酸三ナトリウムが挙げられ、メタリン酸塩としてはメタリン酸ナトリウム、メタリン酸カリウム、ヘキサメタリン酸ナトリウムが挙げられ、ポリリン酸塩としてはポリリン酸ナトリウム、トリポリリン酸ナトリウムが挙げられ、ピロリン酸塩としてはピロリン酸ナトリウム、ピロリン酸カリウムが挙げられる。また、炭酸水素塩としては、例えば炭酸水素ナトリウムが挙げられる。クエン酸塩としてはクエン酸一ナトリウム、クエン酸二ナ

トリウム、クエン酸三ナトリウム、クエン酸一カリウム、クエン酸二カリウム、クエン酸三カリウムなどが挙げられる。保水剤は、これらの１種のみであってもよく、２種以上の組み合わせであってもよい。

【００５３】

保水剤の水溶液からなる浸漬液における保水剤の量は合計で、該浸漬液中に０．５質量％以上１０．０質量％以下であることが好ましく、１．０質量％以上３．０質量％以下であることがより好ましい。

【００５４】

なお保水剤の水溶液からなる浸漬液を用いた場合、例えば５～１５℃における１～３時間浸漬させることがエビの風味を保持することができる点で好適である。また、保水剤の水溶液からなる浸漬液を用いた場合、５～２０分、５～２０℃で液切りした後に、酢酸又はその水溶液による浸漬処理を行うことが、酢酸又はその塩の浸漬効率の点で好ましい。

【００５５】

以上の工程により得られる未加熱状態の殻付きエビは殻ごと喫食可能であり、油調する、煮る、蒸す、焼く等の各種の調理に使用できる。更に、このように加熱して得られる加熱済みの殻付きエビも後述する実施例に示す通り、酢酸又はその塩を含有するものであって、本発明の殻付きエビに該当する。

上述した通り、未加熱状態の殻付きエビ及び加熱済みの殻付きエビを冷凍又はチルドするタイミングは、酢酸又はその塩の水溶液の浸漬液への浸漬後であれば、いずれであってもよい。本明細書において「酢酸又はその塩で処理済み」とは、酢酸又はその塩の水溶液の浸漬液への浸漬処理が済んだエビであることを指す。

【００５６】

例えば未加熱状態の殻付き冷凍エビは、酢酸又はその塩の水溶液の浸漬液への浸漬後にそのまま冷凍状態で保存できる。また未加熱状態の殻付き冷凍エビを加熱して加熱済みの殻付きエビを得る際には、冷凍、チルド等のいずれの状態のものを各種の加熱調理（油調、煮る、蒸す、焼く等）に供してもよく、殻付きエビを加熱調理後、そのまま冷凍又はチルド状態で保存してもよい。冷凍状態とは、通常１０℃未満の温度範囲での保存をさし、冷凍は通常－３℃より低く－４５℃より高い温度で行われる。例えば本発明の殻付きエビが冷凍されたものは電子レンジ加熱又は自然解凍等により解凍して喫食した場合に、奥歯で咀嚼したときの殻の硬さの低減や殻残り感の低減といった効果が得られるものである。

本発明の殻付きエビは、冷凍食品、レンジ加熱用食品、ダイエット用食品、フライ等の油調商品、チルド食品等の各種加工食品やその製造原料として用いることができる。

【実施例】

【００５７】

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかしながら本発明の範囲は、かかる実施例に制限されない。特に断らない限り、「％」は「質量％」を意味し、「部」は「質量部」を意味する。

【００５８】

（実施例１）

（第１工程）

未加熱状態のバナメイエビから頭部を除去し、図３及び図４に示すハンマー付き肉叩き具（金属（ステンレス）製、突起頂点間隔Ｗ１は１０ｍｍ、凸部の高さＴは５ｍｍ、凸部の角度αは６０°、エビとの対面における凸部の数は２５、エビの厚さＷ２との比率Ｗ１／Ｗ２は０．６、Ｔ／Ｗ２は０．３、重さ３７０ｇ、取手の長さＬ３は２０ｃｍ）により、バナメイエビを叩き、腹部の殻の両側面に図１で説明した形態に該当する亀裂群Ｚを形成させた。

エビの殻は、エビの両側面において、第１腹節１から第３腹節３までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群が形成されているとともに、第４腹節４から第６腹節６までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群が形成されていた。腹部の一の側面のうち少なくとも２つの亀裂群では、それらの始点から延びる４本以上の亀裂Ｙが形成されていた。腹部の

一の側面において、腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が３０％以上である亀裂Ｙの数は９本以上であり、殻が亀裂を有する腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が５０％以上である亀裂Ｙの数は５本以上であった。また少なくとも一か所の腹節間において、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れていた。また各腹部側面において、少なくとも１つの亀裂群の始点Ｘの下部（エビ身側）において殻の内側の薄皮まで破けていた。それぞれの亀裂群の始点Ｘの周辺では、亀裂Ｙ間に位置する殻がエビ身側に凹んでいた。凹みの深さは０．１～３ｍｍの範囲内であった。また殻はエビの腹部の各側面において、第１腹節から第６腹節までの各腹節のうち、第１腹節１又は第２腹節２を被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群Ｚが形成され、第５腹節５又は第６腹節６を被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群Ｚが形成されていた。なお、一つの始点Ｘから延びる亀裂Ｙの数は最大６であった。また殻付きエビにおける腹部の一の側面における亀裂の数（殻を貫通する亀裂の数）は１８本であった。

【００５９】

（第２工程）

第１工程を経た殻付きエビを、保水剤を含む浸漬液（１０℃）に２時間浸漬させた。保水剤を含む浸漬液の組成としては炭酸水素ナトリウムを２質量％、食塩を１質量％、酵母を１質量％、水を９６質量％であった。その後、１０分２０℃の条件で液切りした後、殻付きエビを３．０質量％酢酸ナトリウム水溶液（１０℃、ｐＨ８．１）に１４時間浸漬させた。浸漬後のエビを浸漬液から分離し、洗浄せずに－３０℃で冷凍して、殻付き冷凍エビを得た。

【００６０】

（比較例１）

未加熱状態の頭部を除去した殻付きバナメイエビをそのまま酢酸ナトリウム水溶液に浸漬させた以外は実施例１と同様とし、殻付き冷凍エビを得た。

【００６１】

（比較例２）

（第１工程）

未加熱状態の頭部を除去した殻付きバナメイエビの腹部の両側面を、市販の剣山（針の間隔３ｍｍ、針の長さ１８ｍｍ、針の基端部の直径１ｍｍ、先端の針の角度α１０°）にて突き刺し、エビの一側面に対し殻を厚み方向に貫通する１００個の孔を形成した。しかし、亀裂は観察されなかった。

（第２工程）

実施例１と同様とした。

【００６２】

（比較例３）

未加熱状態の頭部を除去した殻付きバナメイエビの腹部の両側面を、釘（長さ４０ｍｍ、基端部の直径２ｍｍ、先端の針の角度α２０°）にて突き刺し、エビの一側面に対し殻を厚み方向に貫通する５０個の孔を形成した。しかし、亀裂は観察されなかった。

（第２工程）

実施例１と同様とした。

【００６３】

（比較例４）

本比較例では頭部を除去した殻付きバナメイエビの殻における第１腹節側甲～第６腹節側甲の背側の正中線を、頭部側から尾部に掛けてハサミで切断した。

（第２工程）

実施例１と同様とした。

【００６４】

［官能評価］

実施例１及び比較例１～４で得られた殻付き冷凍エビを冷凍の状態から１８０℃の食用油で素揚げし、凍結した。これを自然解凍後、６名の専門パネラーに喫食させ、以下の評価

基準に基づき奥歯で咀嚼したときの殻の硬さ（飲込むまで奥歯で咀嚼した際に感じる硬さ）及び口残り感（飲込んだ後に殻が残る度合い）を評価させた。６名のパネラーの評価点の平均値を下記に示す。

【００６５】

●奥歯で咀嚼したときの殻の硬さ

５　とても強い。

４　強い。

３　どちらでもない。

２　弱い。

１　とても弱い。

【００６６】

●殻の口残り感

５　とても強い。

４　強い。

３　どちらでもない。

２　弱い。

１　とても弱い。

【００６７】

【表１】

	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
殻を奥歯で咀嚼したときの硬さ	3.2	3.8	3.7	4.0	3.8
殻の口残り感	3.7	4.0	3.8	3.8	4.0

【００６８】

表１に示す通り、本発明では殻の硬い食感を効果的に低減でき、殻の口残り感が抑制されている。

【００６９】

（実施例２）

第１工程は実施例１と同様に行った。第２工程において、浸漬液として３．０質量％酢酸ナトリウム水溶液の代わりに３．０質量％酢酸水溶液を用いた以外は、実施例１と同様にして殻付き冷凍エビを得た。

【００７０】

（１．酢酸量測定）

実施例１で得られた未加熱状態の殻付き冷凍エビから、下記の加熱サンプル１～４を得た。

・（加熱サンプル１：茹で処理）：実施例１における、酢酸ナトリウム水溶液浸漬後、冷凍前の未加熱状態の殻付きエビ１０尾を用意した。このエビをチルド状態から１００℃近い湯で２分間煮た後に、湯を切り、室温で冷却した後に、－３０℃で冷凍した（加熱サンプル１）。

・（加熱サンプル２：蒸し処理）：実施例１における、酢酸ナトリウム水溶液浸漬後、冷凍前の未加熱状態の殻付きエビ１０尾をチルド状態とした。このエビをチルド状態から１００℃でスチームコンベクションオーブン（大気圧下）を用い、５分間蒸した。室温で冷却した後に、－３０℃で冷凍した（加熱サンプル２）。

・（加熱サンプル３：油調処理）：実施例１における、酢酸ナトリウム水溶液浸漬後、冷凍前の未加熱状態の殻付きエビ１０尾を用意した。このエビをチルド状態から１８０℃の油で２分間油調し、素揚げした。室温で冷却した後に、－３０℃で冷凍した（加熱サンプル３）。

・（加熱サンプル４：焼成処理）：実施例１における、酢酸ナトリウム水溶液浸漬後、冷凍前の未加熱状態の殻付きエビ１０尾を用意した。このエビをチルド状態から赤外線焼成器にて２５０℃で１５分間焼成した。室温で冷却した後に、－３０℃で冷凍した（加熱サ

ンプル４）。
【００７１】
上記の実施例１の未加熱状態の殻付き冷凍エビ及び上記の加熱済みの殻付き冷凍エビ（加熱サンプル１～４）について、以下の方法で酢酸量を測定した。
（酢酸量測定方法）
殻付き冷凍エビについて、１０尾を室温に放置して自然解凍した。解凍したエビを殻ごとフードミキサーで均質化した。この均質化したエビを所定量（実施例１は１．５～２．５ｇ、上記加熱サンプル１～加熱サンプル４及び下記ブランクでは３～５ｇ）を測り取った。ここに５ｍｌの５質量％過塩素酸と純水を加え、１０分間振とうして酢酸を抽出した。その後、５０ｍｌに定容して、ろ過し、得られた液を必要ならば希釈した後、下記条件のＨＰＬＣ測定に供した。結果を表２に示す。尚、表２には、均質化したエビの量を１００ｇとしたときの酢酸量を示す。
【００７２】
ＨＰＬＣ測定条件
ＨＰＬＣ：島津製作所社製　ＬＣ－２０ＡＤ
カラム：Ｓｈｉｍ－ｐａｃｋ　ＳＣＲ－１０２Ｈ×２、φ８．０ｍｍ×３００ｍｍ（島津製作所社製）
カラム温度：４５℃
検出器：電気伝導度計　ＣＤＤ－１０Ａｖｐ（島津製作所社製）
流量：移動相　０．８ｍｌ／ｍｉｎ、反応液　０．８ｍｌ／ｍｉｎ
移動相：５ｍｍｏｌ／Ｌ、ｐ－トルエンスルホン酸
反応液：０．１ｍｍｏｌ／Ｌ　ＥＤＴＡ　及び　２０ｍｍｏｌ／Ｌ　Ｂｉｓ－Ｔｒｉｓ含有５ｍｍｏｌ／Ｌ　ｐ－トルエンスルホン酸
注入量：１０μＬ
【００７３】
【表２】

	g／100g
実施例1（未加熱）	1.00
加熱サンプル1（茹で）	0.56
加熱サンプル2（蒸し）	0.69
加熱サンプル3（油調）	0.84
加熱サンプル4（焼成）	1.12

【００７４】
なお、ブランクとして、実施例１において、保水剤を含む浸漬液に浸漬させた後、酢酸ナトリウム水溶液に浸漬しなかった以外は実施例１と同様とした未加熱状態の殻付き冷凍エビを用い、上記実施例１と同様の酢酸量測定に供したところ、酢酸（根）は検出されなかった（検出限界０．０１ｇ／１００ｇ）。
【００７５】
（２．ｐＨ測定）
実施例１及び実施例２で得られた殻付き冷凍エビ５尾をステンレス製のトレーにのせ、室温（約２５℃）で３０分間放置して自然解凍し、殻ごと１ｃｍ角程度にハサミで細かく切断し、切断したエビを混合した後、３０ｇを測り取った。２７０ｇの純水を加え、ホモジナイザー（ブラウン社製マルチクイック　プロフェッショナル　ＭＲ　５５５０　Ｍ　ＦＰ、ブレンダー、ターボスピード）で１分間処理した。得られた液の２５℃でのｐＨを測定したところ、実施例１の殻付き冷凍エビはｐＨ７．２、実施例２の殻付き冷凍エビのｐＨは５．７であった。
【００７６】
（食感、食味評価）

実施例１で得られた殻付き冷凍エビと実施例２で得られた殻付き冷凍エビとを［官能評価］に記載した方法と同様の方法にて素揚げ調理して、食べ比べたところ、実施例１のエビを素揚げした殻付きエビは、実施例２のエビを素揚げした殻付きエビと同等の殻の食感を有していた。また実施例１のエビを素揚げした殻付きエビは、実施例２のエビを素揚げした殻付きエビに比して、身の食感の柔らかさ、酸味の少なさ、エビらしい色調の点で優れていた。

【００７７】

（実施例３）

（第１工程）

未加熱状態のバナメイエビから頭部を除去し、図５の叩き具（金属（ステンレス）製、重さ２５０ｇ、取手の長さＬ３は２１ｃｍ、突起頂点間隔Ｗ１は５ｍｍ、凸部の高さＴは３ｍｍ、凸部の角度αは６０°、エビとの対面における凸部の数は５１個、エビの厚さＷ２との比率Ｗ１／Ｗ２は０．４、Ｔ／Ｗ２は０．２）により、バナメイエビの腹部の両側面の殻を叩き、殻に図１の形態に該当する亀裂群Ｚを形成させた。

【００７８】

エビは、その両側面において、第１腹節１から第３腹節３までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群が形成されているとともに、第４腹節４から第６腹節６までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群Ｚが形成されていた。

腹部の一の側面のうち少なくとも２つの亀裂群Ｚで、それらの始点から延びる２本以上の亀裂Ｙが形成されていた。

腹部の一の側面において、腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が３０％以上である亀裂Ｙの数は１０本以上であり、亀裂を有する腹節の最大横長Ｌ２に対して長さＬ１が５０％以上である亀裂Ｙの数は４本以上であった。

また少なくとも一か所の腹節間において、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れていた。

また各腹部側面において、少なくとも１つの亀裂群の始点Ｘの下部において殻の内側の薄皮まで破けていた。

それぞれの亀裂群の始点Ｘの周辺では、亀裂Ｙ間に位置する殻がエビ身側に凹んでいた。凹みの深さは０．１～３ｍｍの範囲内であった。

また殻はエビの腹部の各側面において、第１腹節から第６腹節までの各腹節のうち、第１腹節１又は第２腹節２を被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群Ｚが形成され、第５腹節５又は第６腹節６を被覆する部分に少なくとも一つの亀裂群Ｚが形成されていた。

なお、一つの始点Ｘから延びる亀裂Ｙの数は最大４であった。また殻付きエビにおける腹部の一の側面における亀裂の数（殻を貫通する亀裂の数）は１２本であった。

【００７９】

得られた殻粉砕エビについて、実施例１と同様の第２工程を行い、殻付き冷凍エビを得た。

【００８０】

（実施例４）

未加熱状態のバナメイエビから頭部を除去し、図６に示すハンマー付き肉叩き具（金属（ステンレス）製、突起頂点間隔Ｗ１は６ｍｍ、凸部の高さＴは５ｍｍ、凸部の角度α’は８０°、エビとの対面における凸部の数は５、エビの厚さＷ２との比率Ｗ１／Ｗ２は０．４、Ｔ／Ｗ２は０．４、重さ３６５ｇ、取手の長さ１９ｃｍ）により、バナメイエビを叩き、殻に図２で説明した形態に該当する亀裂Ｙ’を形成させた。

【００８１】

エビはその側面において、第１腹節１から第３腹節３までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂Ｙ’が形成されているとともに、第４腹節４から第６腹節６までを被覆する部分に少なくとも一つの亀裂Ｙ’が形成されていた。

腹部の一の側面において、第２腹節Ｌ４に対して長さＬ１が３０％以上である亀裂Ｙ’の数は５本以上であり、第２腹節Ｌ４に対して長さＬ１が５０％以上である亀裂Ｙ’の数は３本以上であった。これらが延びる方向の正中線に対する角度（鋭角）は６０°以上であった。

また少なくとも一か所の腹節側甲間において、腹節側甲同士を連結する薄膜が破れていた。

また各腹部側面において、少なくとも１つの亀裂Ｙ’の下部（エビ身側）において殻の内側の薄皮まで破けていた。
一つの亀裂Ｙ’周囲の殻がいずれも殻の厚さ方向においてエビ肉側に凹んでいた。凹みの深さは０．１～３ｍｍの範囲内であった。
また殻付きエビは腹部の少なくとも一の側面において、第１腹節から第６腹節までの各腹節のうち、第１腹節１又は第２腹節２に少なくとも一つの亀裂Ｙ’が形成され、第５腹節５又は第６腹節６に少なくとも一つの亀裂Ｙ’が形成されていた。
なお、殻付きエビにおける腹部の一の側面における亀裂Ｙ’の数は６本であった。
【００８２】
得られた殻粉砕エビについて、実施例１と同様の第２工程を行い、殻付き冷凍エビを得た。
【００８３】
（食感、食味評価）
実施例１で得られた殻付き冷凍エビと実施例３及び４で得られた殻付き冷凍エビ、比較例１で得られた殻付き冷凍エビとを［官能評価］に記載した方法と同様の方法にて素揚げ調理し、歯で咀嚼したときの殻の硬さ及びエビを飲み込んだ後の殻が口内に残る感覚を参照例（＝比較例１） を基準にして、下記４段階で評価した。結果を表３に示す。
（評価基準）
Ａ：参照例に比して殻の硬さ又は殻の口残り感が明らかに少ない。
Ｂ：参照例に比して殻の硬さ又は殻の口残り感がやや少ないように感じる。
Ｃ：参照例に比して殻の硬さ又は殻の口残り感がごくわずかであるが少ないように感じる。
Ｄ：参照例と殻の硬さ及び殻の口残り感が同等である。
【００８４】
【表３】

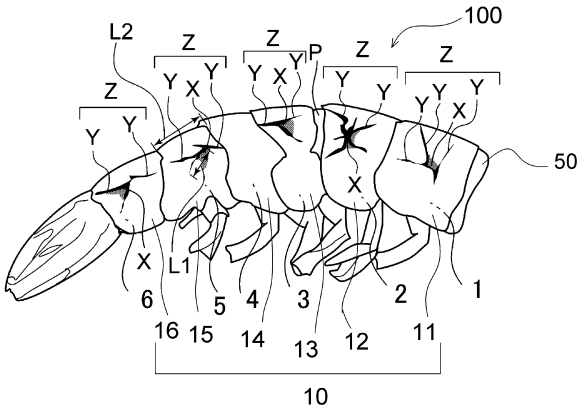
	実施例１	実施例３	実施例４	比較例１
評価	A	A	B	—

【産業上の利用可能性】
【００８５】
本発明によれば、強酸及び減圧加熱／加熱加圧、キチン分解酵素による処理といった殻を軟化するために従来必要とされていた処理を要さずに、殻ごと喫食したときに奥歯で咀嚼したときの殻の硬さが効果的に低減され、殻の口残り感が抑制された殻付きエビ及びその製造方法が提供される。

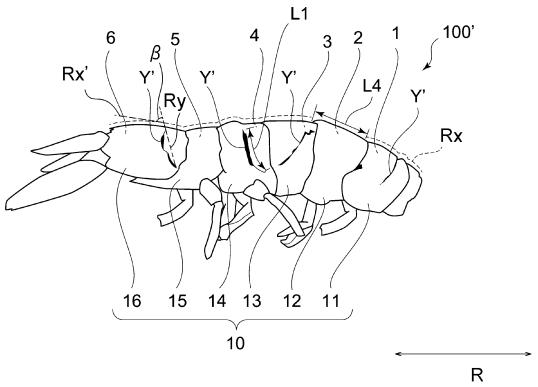
【要約】
本発明は、腹部の身（５０）と、腹部の身を被覆する殻（１０）とを有する殻付きエビ（１００）であって、腹部側面の殻（１０）に始点を共通とし且つ互いに異なる方向に延び、殻を厚さ方向に貫通した複数の亀裂（Ｙ）からなる亀裂群（Ｚ）を有するか、或いは、正中線に対し交差する方向に延び且つ殻を厚さ方向に貫通する亀裂（Ｙ’）を有し、酢酸又はその塩を含有する。殻付きエビ（１００）は、殻付きの状態で喫食されることが好ましい。前記亀裂（Ｙ、Ｙ’）が、腹部側面の殻を、先端に凸部を有する叩き具で叩いて形成されたものであることが好ましい。

【図面】

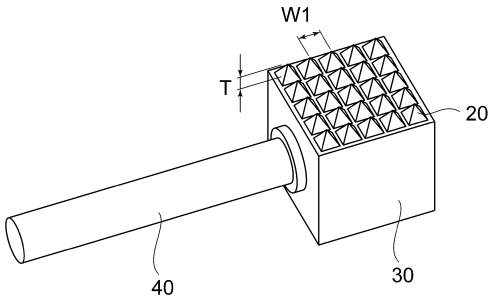
【図１】



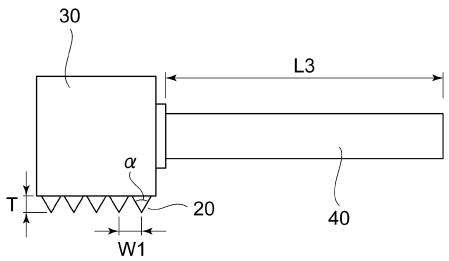
【図２】



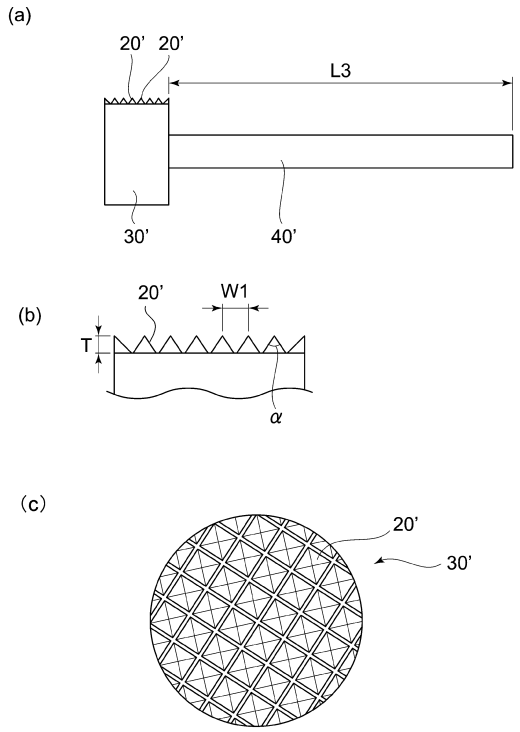
【図３】



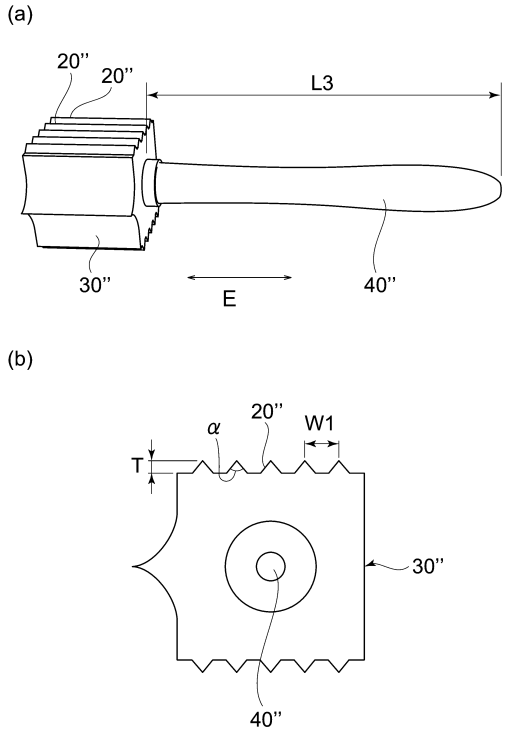
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００８－２４５６２４（ＪＰ，Ａ）
中国特許出願公開第１０７６４７３２６（ＣＮ，Ａ）
中国特許出願公開第１０９００７６５２（ＣＮ，Ａ）
特開２００６－０２０５２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０１７３０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７０８１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２６８９１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ２３Ｌ
Ａ２２Ｃ