



鮮度に勝る
附加值は無い!



【特許・実用新案取得済】



第7回 ものづくり日本大賞
内閣総理大臣賞受賞



シルクのような滑らかな氷 魚体を包み込み急速冷却

「シルクアイス®」とは、海水を冷却したマイナス温度のシャーベット状で流動性がある氷です。氷の粒子は数ミクロン～数十ミクロンの滑らかな手触りで、魚体を包み込み素早く冷却します。鮮度維持に不可欠な魚の暴れ防止と低温保存が二つ同時にできる優れた氷です。

また氷濃度を変えることで、用途に合わせた使用ができます。



鮮度保持 = **暴れ防止** + **低温保存** = **シルクアイス**



碎氷(真水氷)		海氷(シルクアイス)
冷却速度が遅い	冷却温度	冷却速度が速い(碎氷の約7倍) ^{※1}
0°C以上	到達温度	マイナス温度まで可能
水っぽくなる	浸透圧	味が変わらない
魚の潰れや傷	魚体へのダメージ	柔らかいので魚が傷つかない
保管が困難(くつついでしまう)	保管方法	塩分があるためくっつかない
浮力のため上部に偏る	温度分布	上下均等に分布
コンベア等で搬送	搬送方法	ポンプで搬送
製造コストが高い	製造コスト	製造コストが安い
設備コストが高い	設備コスト	設備コストが安い

※1:サンマを冷却した時の魚体中心温度

シルクアイスの特長

- 粒子が極めて細かいシャーベット状の氷
- 冷却速度が非常に早く、マイナス温度を長く保つ
- 魚体を包み込み、傷つけることなく冷却できる



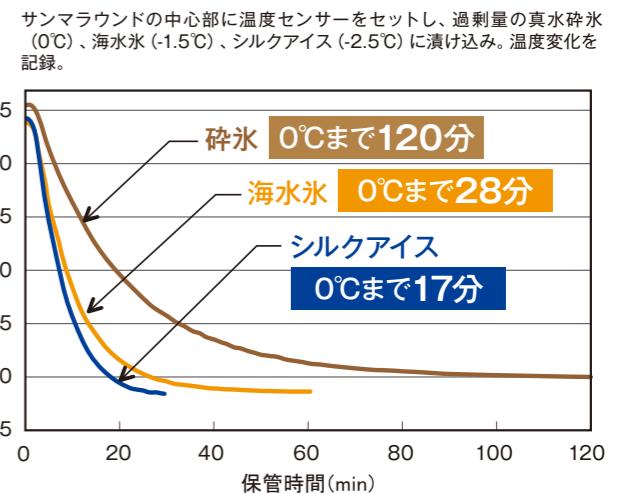
シルクアイスの冷却効果

右表はシルクアイス、碎氷、海水氷(海水に碎氷を混ぜたもの)を使用し、サンマ魚体温度変化の比較です。シルクアイスは他と比較すると、急速に魚体を冷却することがわかります。



魚体温度変化の比較

(北海道立工業技術センター調べ)



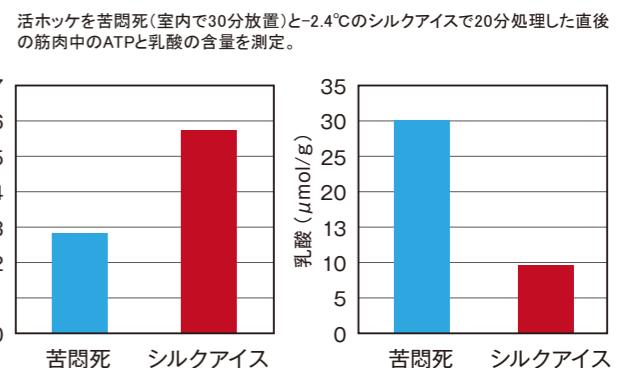
シルクアイスによる活け締め効果

魚は暴れて死ぬことでATP(生体のエネルギー源)量が低下し、乳酸等の疲労物質を生成することで生きが悪くなります。シルクアイスを使用した場合はATP量が高く、乳酸量が少ないことがわかります。このことにより、シルクアイスは魚を暴れさせることなく「活け締め」と同じ効果を持つと考えられます。

シルクアイス使用=活け締め

致死直後の筋肉のATPと乳酸の含量

(北海道立工業技術センター調べ)



魚体や身の色つやは本来の姿を維持 鮮度の違いは一目瞭然！



シルクアイスで保管したサンマは、体表の青色が保持されます。サンマの体表の青色は3.0%以上の塩分濃度の海水で保持されます。海水氷では塩分濃度が低いために、サンマの青色が消失するのです。

K値を測定した結果でも差がでます。シルクアイスのほうが鮮度が良いことは一目瞭然です。

[K値とは]
魚介類の科学的な鮮度指標として用いられる。魚は死亡すると、魚自身が持っている酵素によって、体内のたんぱく質などがどんどん分解されていきます。鮮度はこの分解が進むほど悪くなっています。K値はATPの分解産物の比率を表したもの。その値が小さいほど生鮮度が良好なことを示します。



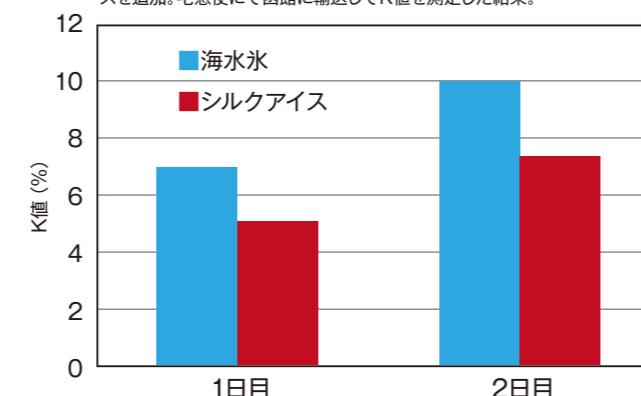
現地漁業関係者も驚いた! 漁獲直後の鮮度を維持!!

2011年10月、道東沖で獲れたサンマを台湾に輸送する実証試験を行いました。鮮度保持が難しいとされているサンマ等の青魚は冷凍処理されていました。道東から台湾までの3日間、輸送中の容器内温度変化を計測し台湾海洋大学で検証。また現地日本料理店では焼きサンマはもちろん、刺身でも食べることができ、関係者一同を大いに驚かせました。この実験でシルクアイスは長距離輸送でも、船上の鮮度をそのまま保持できるという驚きの結果を実証したのです。

サンマのK値の変化

(北海道立工業技術センター調べ)

道東沖船上にて沖詰め品を試作。通常使用している海水氷と、シルクアイスでそれぞれサンマを漬け込み発泡容器に詰めた。陸揚げ時にシルクアイスを追加。宅急便にて函館に輸送してK値を測定した結果。



シルクアイス使用



死後硬直(鮮度が良い状態)を維持



血が残っている



血がまわっていない



血がまわっていない

スケトウダラ漁獲後シルクアイス保存 3日目

真水碎氷使用



解硬(だんだん鮮度が落ちてくる)状態



血が抜けている



血がまわっている



スケトウダラ漁獲後碎氷保存 3日目



コンパクトサイズでも、抜群の性能
スイッチオンで、すぐに製氷



0°C冷海水からシルクアイスまで
常に安定した温度と濃度で連続生成

優れた製氷能力

- 高効率熱交換器によりコンパクトでも高い製氷能力
- 原水温度+28°Cまで連続製氷
※トロピカルタイプ(H)の場合
- 流量によって氷温度を変更できる (-3.5°Cまで)

優れた操作性

- 起動後数分でシルクアイスを排出
- ポンプで排出できるので時間・労力が削減

省エネ・省スペース

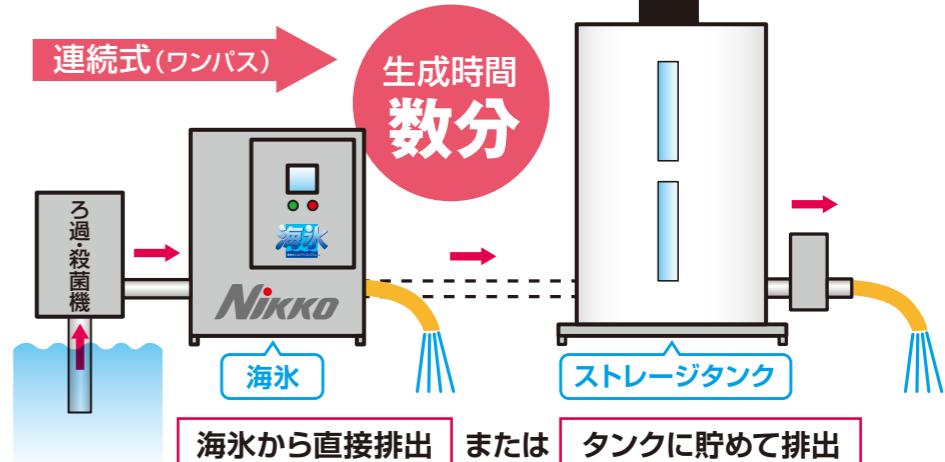
- イニシャルコスト、ランニングコストともに角氷設備の数分の1
- コンパクトで場所をとらない



.....製氷方法の違い.....



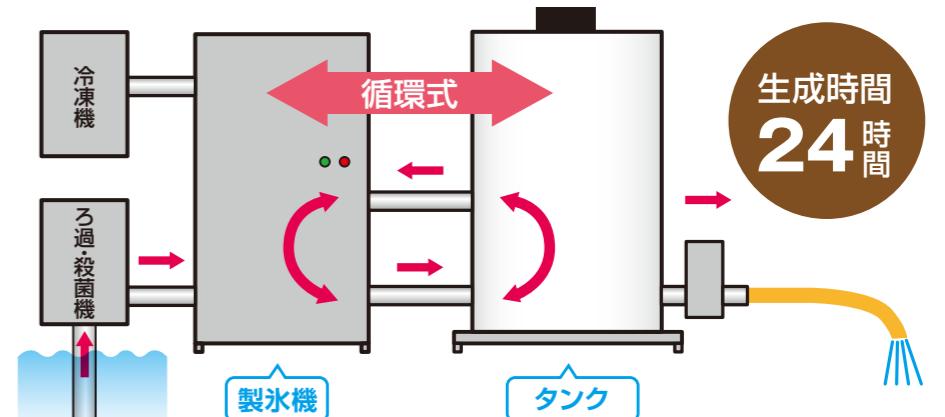
汲み上げた海水で直に氷を生成できるワンパス方式で、スイッチオン数分で氷を排出します。0°C冷海水から氷濃度の違うシルクアイスまで、常に安定した温度と濃度で連続生成できます。大量に氷を使用する場合はストレージタンクに貯めます。



- スイッチオン数分で氷を排出
- 装置がコンパクト～漁船に搭載できる
- 大量に使用する場合はできた氷をストレージタンクに貯氷
- いつでもストレージタンクは満タンにできる

従来型
シャーベット氷
製氷システム

汲み上げた海水をタンクに貯め、製氷機と循環させながら除々に氷をつくる方式で、生成時間は24時間かかります。また氷を補充する場合、タンクに残った氷は再度原水を供給することで融解されため、時間がかかります。



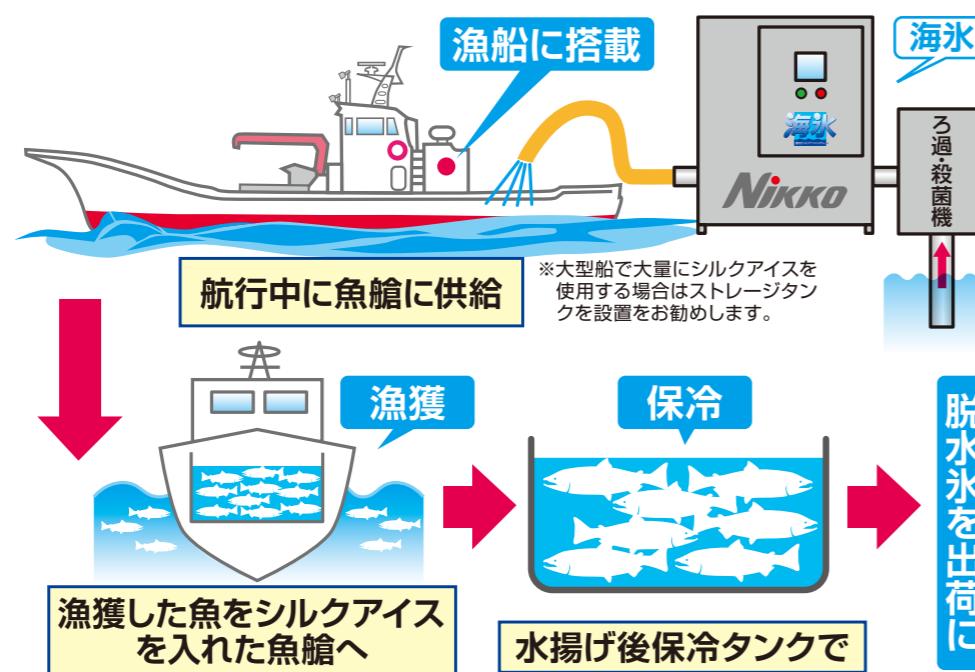
- 製氷機とタンクを循環させて製氷する
- タンクに残った氷は再度原水を供給することで融解
- 氷の補充にも時間がかかる
- 装置が大きい ● 陸上での使用に限る (大型船舶を除く)

漁獲後すぐに急速冷却 獲れたての鮮度で水揚げ

港から漁場までの間に魚艙にシルクアイスを入れ、漁獲した魚を急速冷却することで「活き締め」と同じ効果が得られます。航行中に作業できるので、手間や労力の軽減や、燃料費等のコスト削減もできます。



- 獲れたての鮮度を保持したまま水揚げできる
→ 魚価アップの可能性がある
- 航行中に魚艙にシルクアイスを供給できるので 燃料費等のコスト減
- 出港前の氷積込み作業がなくなるので手間や労力が軽減される



- 航行中の魚艙への給氷に。
- 水揚げ後、保冷タンクに。
- 出荷・発送時の脱氷製造に。

導入事例1
道東



サンマ棒受け網漁船に搭載。船上沖詰めにて発泡ケースにシルクアイスを詰め、全国に出荷しています。



[システム構成] ■ NCK-110WL
■ アイス生成: 15t/日 ■ 貯氷タンク: なし

導入事例2
道東



鮭定置網漁船に搭載し、船上活き締めを行なっています。陸揚げ後の保冷や発泡ケースに脱氷した氷(雪状氷)を詰め発送しています。

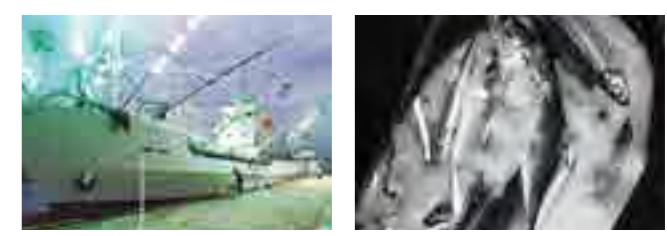


[システム構成] ■ NCK-105WL
■ アイス生成: 7.5t/日 ■ 貯氷タンク: なし

導入事例3
長崎



大目流し網とサンマ棒受網兼業船に搭載。マグロ、カツオ、カジキ、サバ、サンマと周年操業を行なっています。



[システム構成] ■ NCK-110OWL+T2000
■ アイス生成: 15t/日 ■ 貯氷タンク: 2t

作業用途や使用規模でタンクを組合わせ 漁獲後の冷やし込み・保管に

魚艙・保冷タンクへの給氷、出荷時に脱水氷として使用する等、多くの作業用途に。ストレージタンク容量を増やすことで貴社の使用規模に対応できます。



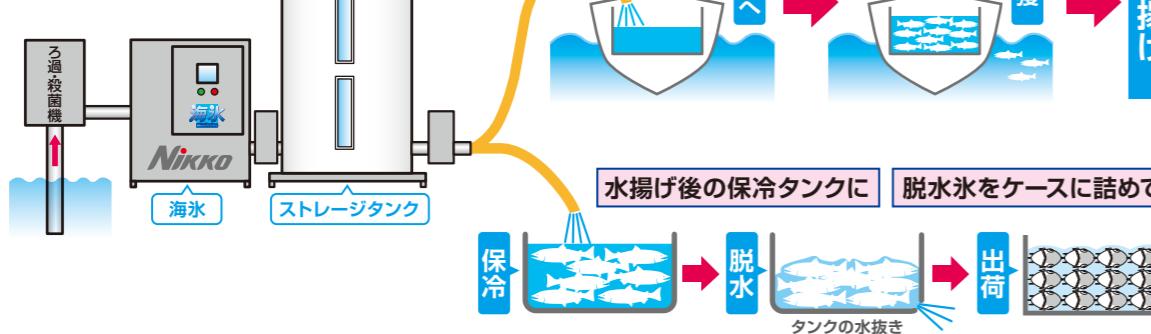
- ストレージタンクにシルクアイスを溜めることで大量に使用できる
- シルクアイスを1t~1.5tを10分程度で使用
→ 氷持込みの手間・労力軽減
- ストレージタンクからホースで供給できる
→ 作業効率のアップ、労働負荷の軽減
- タンクへの自動供給機能も搭載可能 (オプション設定)

共同でご使用の場合、従量課金システムも構築できます

※詳しくは営業担当にお問い合わせください

陸上設置 使用例1

- 漁船への給氷
- 漁獲後の鮮魚の保冷
- 出荷時の冷却



導入事例1

道南



マグロ・ホッケ・ブリ・タラ・ヤリイカ等の高鮮度流通システム確立のため導入。装置使用者には従量課金システムを導入しています。



[システム構成] NCK-110W+T7500
■アイス生成: 15t/日 ■貯氷タンク: 7.5t×2基

導入事例2

佐渡



ブリやマグロはしっかり冷やし込まれ、活きの良さが全然違う。身焼けやキズ等のクレームがなくなり、仲買人にも高評価だ、と組合長様のコメントです。



[システム構成] NCK-110AL+T7500
■アイス生成: 15t/日 ■貯氷タンク: 7.5t×1基

導入事例3

道南



魚艙、保冷タンクへの給氷、鮮魚出荷時の脱水氷製造として使用しています。特にタコは活ダコとして出荷できるようになりました。



[システム構成] NCK-105WL+T7500
■アイス生成: 7.5t/日 ■貯氷タンク: 7.5t×1基

高鮮度コールドチェーンのために 鮮度長持ち、しかも軽量

脱水氷製造機でシルクアイスを脱水すると、サラサラな雪状の「パウダースノーアイス®」になります。魚の間に氷が詰まるので運搬中の荷崩れがなく、魚が凍る直前の温度で冷却しますので高鮮度保持が可能です。



- 塩分濃度約1%、-1°C*の魚が凍る直前の温度で
高鮮度保持流通を実現

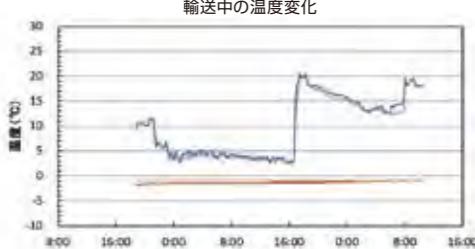
*塩分濃度3.4%のシルクアイスから製造した場合 → 塩分濃度・温度の変更が可能

- ケースの重量が軽くなる、常温での輸送が可能に
なるので、**輸送コストの軽減**が見込める

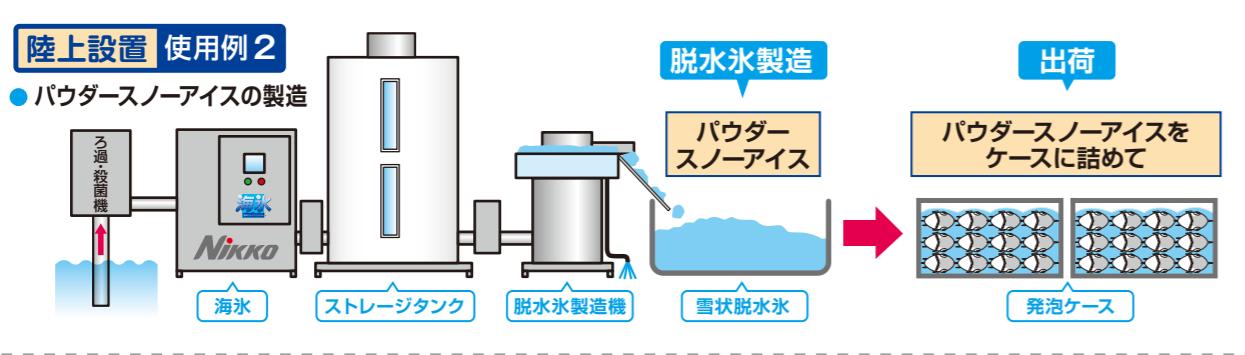


鮭とパウダースノーアイスを発泡箱(通常タイプ)に詰め、函館市から広島市まで常温輸送の実証試験を行いました。魚体温度はマイナスを維持、3日目には箱内には氷が残っており、鮮度がよい状態で広島に到着しました。パウダースノーアイスは、これまでの常識を覆す新しいカタチの流通が可能になります。

(北海道立工業技術センター調べ)



[常温発送3日目、氷が残っている発泡箱内]



シルクアイスで予冷すると、より効果的に使用できます。



マグロ



ブリ



メバル



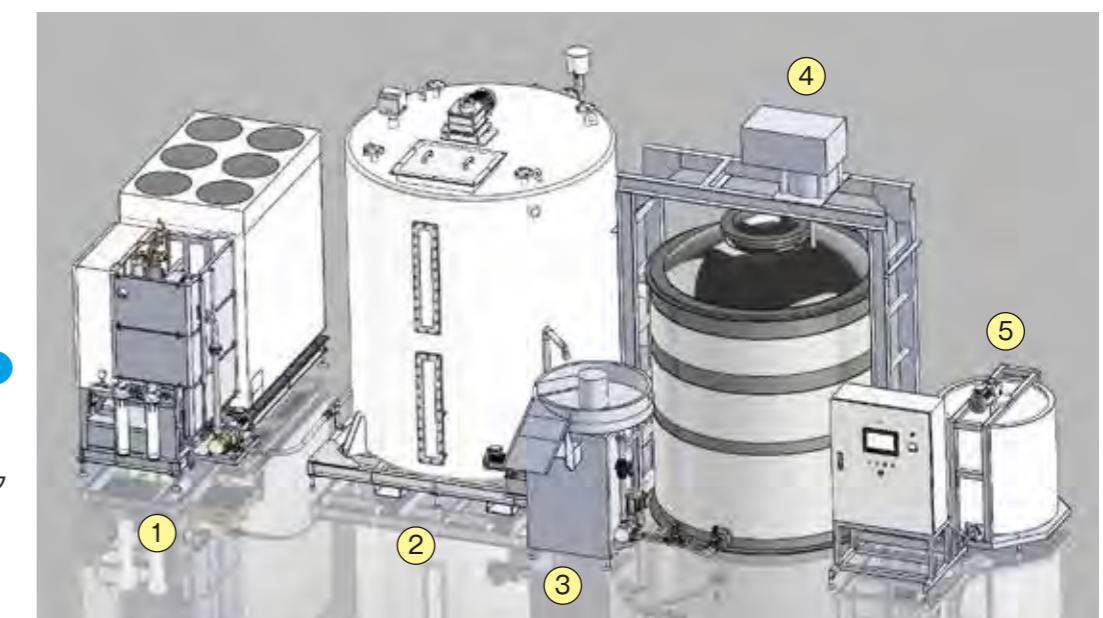
漁獲～保管後3日目 スケトウダラ



メヌケ



パウダースノーアイスを大量に使用する場合には、海水(陸上設置用)・ストレージタンク・脱水氷製造機等を含めたトータルな製造システムをご提案します。



用途・地域等に合わせてチョイスできる

全7タイプをラインナップ

海氷は船舶搭載・陸上設置、原水温度(ご使用地域)、用途等お客様のさまざまな条件に対応できるよう全7タイプをラインナップしています。

オプションとして、貯氷用のストレージタンクや自動でパウダースノーアイス(雪状脱水氷)を製造できる装置も取り揃えています。



船舶 陸上
NCK-110
海水温 **28°C** 冷凍機 空冷 冷凍機 水冷 冷凍機 なし

船舶 陸上
NCK-105
海水温 **28°C** 冷凍機 空冷 冷凍機 水冷 冷凍機 なし



陸上
NCK-101
レストラン、研究室等に
海水温 **15°C** 冷凍機 空冷



陸上
脱水氷製造機
シルクアイスを大量に使用するなら
パウダースノーアイスの製造に

海氷型式説明

NCK-110SH

1 2 3

① ジェネレーター数区分
01…店舗・研究用小型タイプ
05…ジェレーター1基タイプ
10…ジェレーター2基タイプ

② 冷凍機有無区分
S…冷凍機無しタイプ
A…冷凍機空冷タイプ
W…冷凍機水冷タイプ

③ 原水温度区分 H…海水温度+28°C以下タイプ

中・大型船舶、漁協、市場、加工場などに最適

NCK-110

仕様	タイプ	船舶/陸上併用			陸上設置用	船舶設置用
		110SH	110AH	110WH		
機械寸法	全長	1,200mm	3,800mm	1,950mm		
	全幅	1,600mm	1,600mm	1,500mm		
	全高	1,940mm	1,940mm	1,700mm		
電気容量	50Hz	200V 3.0kW	200V 37.6kW	200V 24.8kW		
	60Hz	200V 3.0kW	200V 35.9kW	200V 24.2kW		
冷却能力	50Hz	45.0kW ^{※1}	45.0kW	45.0kW		
	60Hz	45.0kW ^{※1}	45.0kW	45.0kW		
製氷能力 ^{※2}	氷濃度40%(約-3.5°C)	480ℓ/h	480ℓ/h	480ℓ/h		
	氷濃度30%(約-2.9°C)	630ℓ/h	630ℓ/h	630ℓ/h		
	氷濃度20%(約-2.6°C)	850ℓ/h	850ℓ/h	850ℓ/h		
	氷濃度10%(約-2.3°C)	1,130ℓ/h	1,130ℓ/h	1,130ℓ/h		
	0°C冷海水	1,780ℓ/h	1,780ℓ/h	1,780ℓ/h		
冷却水量	50Hz	—	—	8,000ℓ/h		
	60Hz	—	—	8,000ℓ/h		
原水条件	原水温度	+28°C以下	+28°C以下	+28°C以下		
	原水塩分濃度	3.0~3.5%	3.0~3.5%	3.0~3.5%		
	原水圧力	0.4MPa以上	0.4MPa以上	0.4MPa以上		
冷媒条件	蒸発温度	-20°C	-20°C	-20°C		
	水冷凝縮温度	—	—	+35°C		
	空冷凝縮温度	—	+35°C	—		

※1:記載能力の冷凍機をご準備下さい ※2:製氷能力は原水温度28°C、塩分濃度3.4%の場合



小型船舶、漁協、加工場などに最適
NCK-105

タイプ		船舶/陸上併用	陸上設置用	船舶設置用
仕様		105SH	105AH	105WH
機械寸法	全長	1,150mm	2,940mm	1,350mm
	全幅	1,230mm	1,210mm	1,070mm
	全高	1,940mm	1,930mm	1,350mm
電気容量	50Hz	200V 1.5kW	200V 14.1kW	200V 10.6kW
	60Hz	200V 1.5kW	200V 16.7kW	200V 10.5kW
冷却能力	50Hz	20.0kW ^{※1}	20.0kW	20.0kW
	60Hz	20.0kW ^{※1}	20.0kW	20.0kW
製氷能力 ^{※2}	氷濃度40%(約-3.5℃)	240ℓ/h	240ℓ/h	240ℓ/h
	氷濃度30%(約-2.9℃)	310ℓ/h	310ℓ/h	310ℓ/h
	氷濃度20%(約-2.6℃)	370ℓ/h	370ℓ/h	370ℓ/h
	氷濃度10%(約-2.3℃)	450ℓ/h	450ℓ/h	450ℓ/h
	0℃冷海水	590ℓ/h	590ℓ/h	590ℓ/h
冷却水量	50Hz	—	—	4,440ℓ/h
	60Hz	—	—	4,440ℓ/h
原水条件	原水温度	+28℃以下	+28℃以下	+28℃以下
	原水塩分濃度	3.0~3.5%	3.0~3.5%	3.0~3.5%
	原水圧力	0.4MPa以上	0.4MPa以上	0.4MPa以上
冷媒条件	蒸発温度	-20℃	-20℃	-20℃
	水冷凝縮温度	—	—	+35℃
	空冷凝縮温度	—	+35℃	—

※1:記載能力の冷凍機をご準備下さい ※2:製氷能力は原水温度28℃、塩分濃度3.4%の場合



陸上

Photo: NCK-105AH



船舶

Photo: NCK-105WH

研究室、レストランなどに最適
NCK-101A



タイプ		陸上設置用
仕様		冷凍機付(空冷)
機械寸法	全長	800mm
	全幅	1,210mm
	全高	1,365mm
電気容量	50/60Hz	200V 2.0kW
冷却能力	50/60Hz	2.4kW
製氷能力 ^{※2}	氷濃度40%(約-3.5℃)	40ℓ/h
	氷濃度10%(約-2.3℃)	80ℓ/h
	0℃冷海水	110ℓ/h
原水条件	原水温度	+15℃以下
	原水	海水
冷媒条件	蒸発温度	-20℃
	空冷凝縮温度	+32℃

※2:製氷能力は原水温度15℃、塩分濃度3.4%の場合

ストレージタンク

Storage Tank

大量にシルクアイスを使用する場合、ストレージタンクが必要です。タンク内ではシルクアイスを攪拌しながら貯氷、氷使用時はホースですぐに排出できます。標準タイプは4タイプですが、貴社の使用量に合わせた容量のタンクも製造できます。



使用量に
合わせ容量を
変更できます

仕様	タイプ	3,000ℓ	5,000ℓ	7,500ℓ	10,000ℓ
装置寸法 ※架台・梯子含	全長	2,950mm	3,437mm	3,437mm	3,860mm
	全幅	1,865mm	2,377mm	2,574mm	2,710mm
	全高	3,065mm	3,488mm	3,366mm	3,860mm
	タンク径	Ø1,560mm	Ø2,013mm	Ø2,200mm	Ø2,520mm
電気容量	50/60Hz	200V 3.7kW	200V 3.7kW	200V 4.4kW	200V 4.4kW



脱水氷製造機

Powder Snow Ice Machine

[実用新案取得]

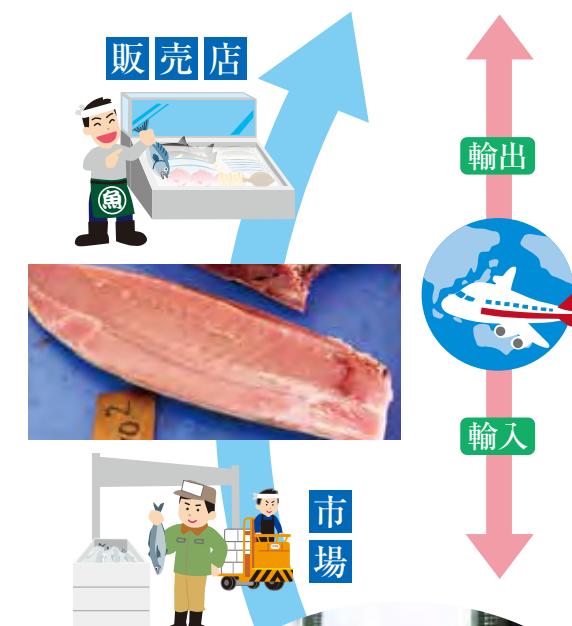
粒子が細かいため、タンク等での「水抜き」だけでは非常に脱水しづらいシルクアイスを、-1℃で塩分濃度1%程度*のサラサラなパウダースノーアイス(雪状脱水氷)にする装置です。パウダースノーアイスは消費地までの輸送に最適な氷です。氷の塩分濃度・温度は、製造するシルクアイスにより変更することができます。貴社の使用量に合わせた能力・仕様の装置を製造いたします。

使用量に合わせ製造いたします

*塩分濃度3.4%のシルクアイスからスノーアイスを製造した場合



高鮮度で安全な魚を
安心して食べられる



海水は魚種や用途に合わせて氷の温度や種類を使い分けることで鮮度保持に最適な温度で国内・海外へのスーパークリーリング高鮮度輸送を実現。

漁獲から食卓まで



出港
航行中にシルクアイスを魚艤に貯氷



漁獲
シルクアイスで活け締め
水揚げ港までの冷却



水揚げ
水揚げした魚をシルクアイスで
冷やし込み、出荷前の予冷、保管

シルクアイスを脱水氷製造機
でパウダースノーアイスに

パウダースノーアイス(脱水氷)で保管・製品出荷

スーパークリーリング輸送とは (北海道立工業技術センターによる) ●殺菌、ヒスタミン抑制効果が期待できる●

0℃～-5℃の低温域で輸送する方法。酵素反応抑制や微生物の不活化により生鮮水産物の鮮度保持期間の延長が見込める。

究極の鮮度保持

シルクアイスだからできる



漁獲から消費地まで高鮮度コールドチェーンを確立



技術集團

株式会社 **ニッコ**

www.k-nikko.com

Copyright 2018 NIKKO CO.,Ltd. All right reserved. NFR0001J-1802A

本社 ■ 北海道釧路市鶴野110番地1 〒084-0924
TEL 0154-52-7101㈹ FAX 0154-53-0878
東京営業所 ■ 東京都葛飾区西新小岩1丁目9番1号 〒124-0025
TEL 03-5654-6770 FAX 03-5863-0055
札幌営業所 ■ 北海道札幌市中央区北3条東3丁目1-35 〒060-0033
TEL 011-806-1101 FAX 011-806-1105

※「海水」「KAIHYO」「シルクアイス」「バワースノーアイス」は株式会社ニッコーの登録商標です。
※このカタログに記載されている仕様・外観は改良のため、予告なく変更する場合があります
のでご了承ください。
※この内容の一部または全部を無断で複製・転載することは法律で禁じられています。