

# 漁船冷凍裝置의 必要性

日 新 興 業 株 式 會 社

韓國事務所 所長 蔡 榮

우리의 食生活에 있어서 없어서는 안될 營養 요소중 단백질의 供給을 우리는 三面이 바다로 둘러싸여진 豊富한 水資源의 혜택을 입어 옛부터 바다에서 이를 求하여왔다. 그러나 지금 불어나는 人口, 점점 줄어들어가는 水産資源을 찾아 보다더 개선되고 現代裝備를 갖춘 漁船을 절실히 要求되어오는 바이다. 우리나라의 總漁船隻數는 木船, 鐵船 (遠洋漁船포함) 모두합하여 約 七萬여척이 된다고 본다. 그러나 現在 遠洋漁船을 제외하고 나머지 沿近海 漁船들의 장비는 과연 어떠한가?

줄어져가는 어군을 쫓아 操業日數의 늘어남은 무엇으로 막아야할까?

이에 따르는 油類소비량은 어떻게 할것인가? 요사이 우리의 귀를 심심치 않게 건드려주는 油價引上을 그냥 江 건너 불구경하듯 듣고, 보고만 있을 수 있을까 나또한 水産人(=?)으로서 이를 절감할 뿐이다. 이웃나라 日本에서는 일찌기 水産部分에 심혈을 기울여 조그마한 漁船에도 좋은 어군탐지기, 좋은 冷凍裝置 等 現代裝備를 갖추고 우리보다 훨씬 많은 漁獲量을 올리면서 보다좋은 鮮도와 맛을 要求하고 이에 가깝도록 努力을 하고 있지 않는가? 우리도 그네들을 한 발짝이라도 더빨리 쫓아가기 위하여서는 이에對한 努力을 아끼지 말아야하겠다.

## 1. 水産物の 營養

### a) 단백질

단백질은 몸의 근육과 뼈, 머리 피부등을 만들며 우리몸에서 만들 수 없는 필수아미노산(ESSENTIAL AMINO ACID)등을 충분히 골고루 갖추고 있음.

### b) 脂肪質

지방질은 熱量(CALORIE)의 원천이며 필수지

방산이 많이 포함되어 있고 高血壓의 原因이 되는 콜레스테롤(CHOLESTEROL)을 녹여주며 비타민 A, D, E, K들 많이 함유하고 있음.

### c) 엑기스분(EX분)

食品의 근육成分을 물에 넣어 약하게 녹아나는 成分이며 이들은 맛을 내게하는 영양분이다.

특히 새우, 게, 오징어 등에는 18종이상의 유리아미노산(FREEAMINO ACID)이 풍부하여 시원한 맛과 영양을 준다.

### d) 비타민, 무기질

비타민은 양은 적어도 生理作用을 조절하는 중요한 成分이다.

비타민(A) : 시력과 피부를 보호함.

비타민(B) : 부족하면 成長장애, 뇌장애, 각기병, 구강염 및 빈혈증을 일으킴

비타민(C) : 뼈와 피부를 만듬

비타민(D) : 뼈와 이빨을 단단하게 하며 부족하면 눈과 피부가 나빠지고 골사병 등에 걸리기 쉽다.

무기질 : (칼슘, 인) 生理현상을 조절해줌.

이와같이 水産物에는 비타민 A와 D가 다른食品보다 많이 포함되어 있으며, 明太와 상어, 뱀장어 등에 풍부하여 肝油로 추출해서 비타민 약제로 이용되고 있다.

## 2. 冷凍이란

冷凍(REFRIGERATION)이란 物質의 溫度를 그 周圍溫度보다 低溫으로 冷却하는 것을 말한다. 即 常溫의 물을 冷却하여 冷水를 만들든가 얼음(氷)을 만드는 것을 冷凍이라고하나 熱湯을 常溫까지 내린다는 것은 單의으로 冷却이라고는 하나 冷凍이라고는 하지않는다. 이와 같이 冷凍이란 物質의 溫度를 自然的으로 내리는 것이 아니고 人爲의으로 常溫에서 低溫으로 冷却 또는

低溫을 유지하는 것을 말한다.

### 3. 冷凍의 必要性

食品(魚物)을 變質시키는 주원인은

- ① 효소와 세균작용
- ② 酸素에 의한 酸化
- ③ 熱에 의한 變性

의 3가지로 크게 나눌 수 있다. 이들은 高溫일수록 빠르고 低溫일수록 억제되는 特性을 나타내고 있다.

食品(魚物) 貯藏시에 일어나는 成分變化중 제일 問題시되는 褐色變化(Browning)현상은 常溫 25°C에서보다 5°C에서 約 1/30정도의 比率로 적어짐을 여러 實驗結果 알려져 있다.

이를 보다더 완벽하게 저장하기 위해서는 食品(魚物)의 中心溫度를 -18°C以下로 유지하여 효소와 미생물의 작용을 막고 酸化와 熱變性을 거의 무시할만큼 억제할 수 있다.

魚體中心溫度를 -18°C以下로 유지하기 위하여서는 魚艙內溫度를 -25°C~-30°C以下로 유지시킬 必要가 있다.

만약 漁船에 冷凍裝置가 없을 경우 단 氷藏施設(艙內溫度-5°C)만 되어 있을 경우에는 品質低下를 막기 위하여 上記事項에서 보면 漁獲後 효소와 세균작용을 막기위해 먼저 내장, 아가미, 지느러미 및 머리 部分을 먼저 제거함이 바람직하나 현실은 어떠한가?

(圖表-1) 庫內 및 魚體凍結溫度와 세균작용

### 4. 急速凍結, 緩慢凍結

食品(魚體)이 冷凍될때에는 (表-2)에서 보는 바와같이 魚體溫(+22°C)에서 氷點 0°C까지는 急速히 冷却되고 -1°C~-5°C까지는 曲線이 緩慢降下가 되고 -5°C以下에서부터는 다시 溫度降下가 빨라진다. +22°C~0°C, -1°C~-5°C, -5°C~-20°C의 3段과정에서 -1°C~-5°C의 구간에서 食品의 水分이 約 80%가 氷結이 이루어지며 이구간을 最大 氷結晶 生成帶라고 불리워지고 있다. 이곳을 通過하는 時間은 食品의 두께와 種類에 따라 差異는 있으나 食品의 세포조직 파괴를 적게하기 위해서는 이 最大 氷結晶 生成帶를 急速히(約 35~40分) 以內에 通過함이바

람직하며, 이 時間內를 通過하면 急速凍結(QUICK FREEZING)이라 한다. 이때는 세포안의 水分이나 세포사이의 體液이 먼저 氷結된 氷結體에 集合될 時間의 여유가 없어 各各 그位置에서 氷結되므로 氷結晶의 數는 많으나 매우 粒子가 적으므로 食品解凍시 많은 體液의 손실과 세포의 파괴 및 스폰지현상을 크게 줄일수 있어 비록 冷凍食品이라도 좋은 鮮度와 맛을 우리의 食卓에서 찾아 볼 수 있을 것이다.

그러나 緩慢凍結(最大 氷結晶 生成時間이 30~40分以上일 경우)에는 體液氷結晶이 먼저 생긴 쪽으로 水分 및 體液의 移動이 있어 점점 氷結體가 커지고 이로 因하여 세포조직을 압박하고 파괴하여 解凍시 이 氷結體가 녹아나와 氷結晶體內에 녹은 營養物質이 흘러나와 단백질 變性 및 구멍이 크게나는 即 스폰지 現象의 食品이 되어 좋은 鮮度 및 食品自體의 맛을 잃어 冷凍品은 맛이 없다고 말할 수 있을 것이다.

좋은 例로서 生鮮회를 좋아하는 사람이면 한번쯤은 맛보았을 遠洋참치(TUNA種)의 맛을 알 것이다. 이 “참치”는 全部가 遠洋物로서 凍結 -65°C(管棚式: SEMI-AIR BLAST) 冷蔵 -60°C(Hair Pin Coil)로 冷凍하여 貯藏期間이 무려 約 1年以上 이나되고 있지 않은가. 이러한 점을 보아 과연 冷凍食品은 맛이 없다고만 할수 있을까?

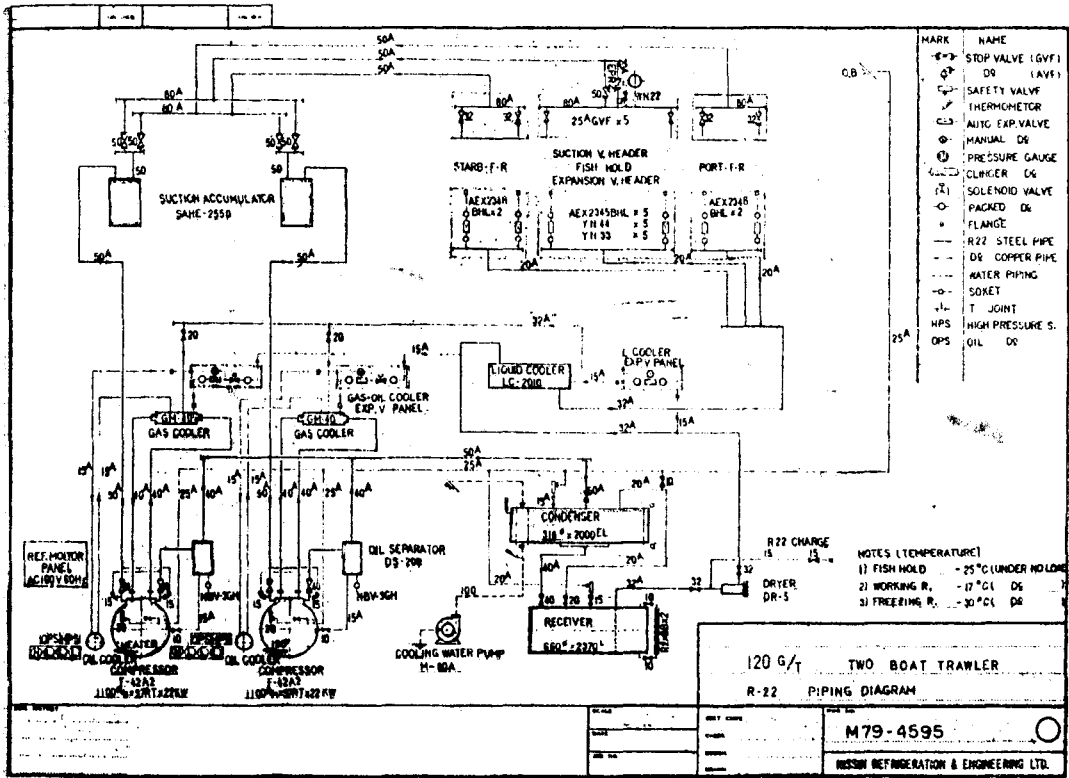
우리 沿近海漁船도 언제까지나 生鮮만 찾아 우리의 食卓에 오를 때까지의 鮮度を 위하여 漁獲量이 적은 近海에서만 不合理, 不經濟인 操業만 계속할 수 없어 1979年度 水産廳 第4次計劃造船 低引網漁船 및 오징어船(150G/T, 99G/T × 20隻)에 몇분이 과감하게 本格的인 冷凍裝置, 凍結: 3TON/Day 管棚式(SEMI-AIR-BLAST) 接觸式(CONTACT FREEZER) -35°C 冷蔵: 170m³ 天井 Coil式: -25°C에 冷凍機: 22kw × 2台를 設置하여 本格的인 近海 아닌 遠近海 操業에 들어갔다. (施設: 日新興業(株)會社)

最近의 소식으로는 오징어操業에 매우 큰 成果를 얻은 것으로 알고 있으나 불행히도 油價引上으로 因한 어쩔 수 없는 經費부담이 커 本人은 이점 매우 안타깝게만 생각되는 바이다.

高油價에 대처하는 方法으로 鮮度 좋은 漁獲物

(圖表-3)

150G/T低引網船의 冷凍裝置

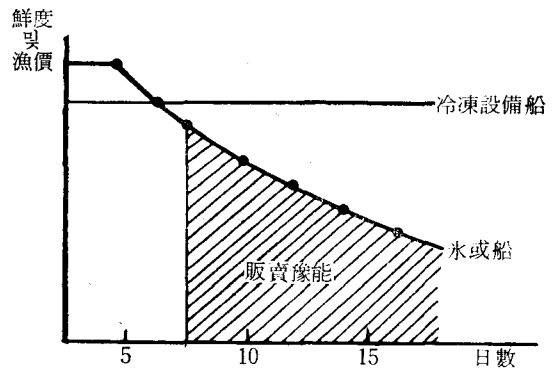


을 많이 잡아 滿船으로 歸港하여 보다좋은 收入을 올리는 艱박에 없을 것이다. 줄어드는 漁類를 찾아 1個月~1個月半에 걸친 긴 操業期間을 氷藏施設만 갖이고는 우리 消費者가 要求하는 좋은 鮮度를 供給할 수 있고 또한 高價의 魚價를 받을 수 있을까? 누구나 이는 不可能하다고 볼 수 있을 것이다. 그러나 좋은 冷凍設備를 갖추면 解決策이 그렇게 어렵지 않을 것이다.

漁獲物의 鮮度와 魚價는 正比例하므로 魚體를 操業後 急速凍結(-25°C以下)하여 冷蔵(-30°C以下)하면 첫 漁獲物이나 마지막 漁獲物(滿船시)이나 鮮度は 同一할 것이며 또한 魚價도 一定하게 될 것이다.

上記 圖表-4에서 보는바와 같이 鮮度좋은 漁獲物을 우리의 食卓까지 오르게 하려면 入港과 出港의 間격이 매우 좁아지는 SHORT CYCLE을 반복하여야만 하므로 高油價時代에 얼마나 不合理인 操業이 되며 經濟性이 맞는지는 各者 再考를 해볼 必要性이 있을 것이다. (但: 新造시에 드는 船價의 昂자에 對한 利率에 關하여

圖表-4

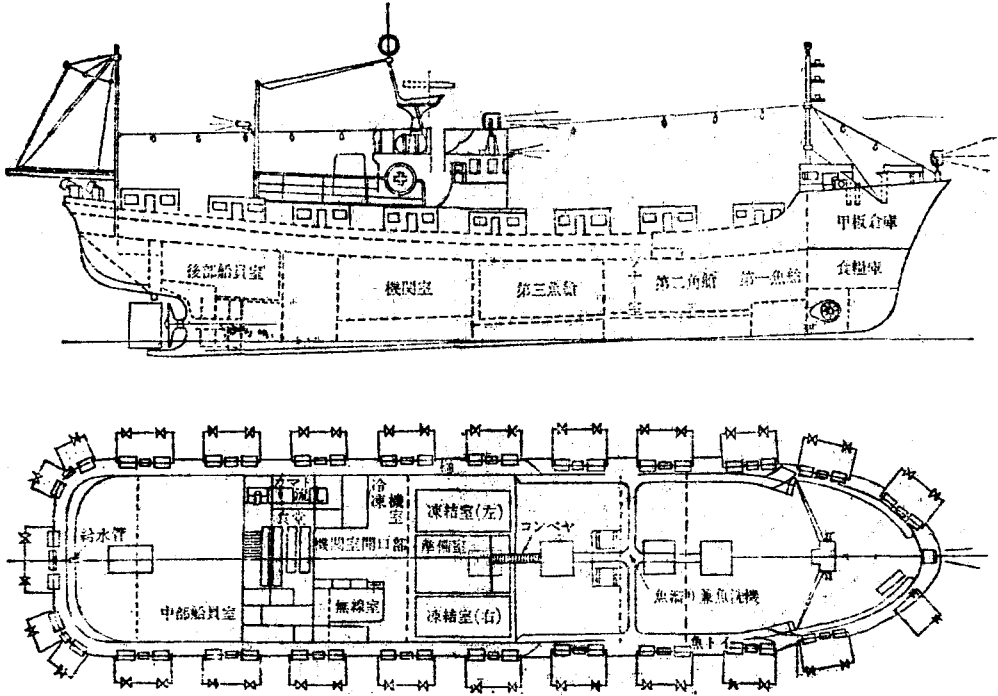


채 산성은 고려 하지 않았음)

### 5. 解凍(THAWING)

아무리 좋은 冷凍品일지라도 이 解凍方法이 나쁘면 맛이 나쁜 製品이 되어 冷凍魚는 맛이 없다는 말이 나올 것이다. 解凍이란 일단急速凍結된 製品을 調理 및 加工處理하기 위하여 다시 녹

圖表-5. 99ton型 오징어 釣 專業船



이는 것을 말한다. 이때 이미 단백질이凍結에 의해變性되어水分吸收力이 적은狀態에서氷結晶이 녹아流出되어 단백질, 비타민 및 엽기스分 등이 녹은液汁(DRIP)이 빠져 맛과營養이 나쁘고 세포조직에 구멍이 난다. 이液汁량을 적게하기 위하여冷凍食品加工에서는 이原料에糖類, 鹽, 綜合磷酸鹽을 첨가한다. 鮮도가 좋은漁獲物을急速凍結한후短時間內에解凍하면筋肉組織이 허물어지고液汁量이 많이 나오는解凍硬直(THAW RIGOR)現狀이 생기는데 이는解凍前에  $-15^{\circ}\text{C}$ 程度에서約10~12日貯藏하면解決될 수 있다.

即, 水産物은  $10^{\circ}\text{C}$ 以上에서解凍하면表面肉의變化가 많아  $10^{\circ}\text{C}$ 以下에서다소時間이 걸려드라도 훨씬히 해주는 것이 바람직하다.

解凍方法에는

- 1) 空氣解凍: 凍結品보다 따뜻한 空氣로 녹이는 方法
- 2) 水解凍法: 空氣보다 熱傳達이 더 좋은 더운물을 使用하는 方法

- 3) 電子解凍法: 高周波解凍과 超短波解凍이 있으며, 前者는 電氣不導體인誘電體에 高周波전자장을 通하면 加熱되는 現狀을 利用하는 方法

## 6. 오징어 凍結

어징어에는 薄肉小形의 夏期오징어와 厚肉大形의 秋期오징어의 2가지가 있다. 色상은 平素生活時에는 白色透明하며, 靑綠이나 紫褐色의 螢光빛을 띄우나 死後에는 透明感이 흐려진다. 同時에 점차로 茶色을 띠고 더욱이 길은 黑褐色을 증가시키며 死後硬直狀態로 들어간다. 이때에 清水에 담그거나 씻거나하면 하얗게 되기 때문에 洗淨에는 海水 또는 3%程度의 食鹽水를 使用한다. 硬直狀態가 經過되면 肉質은 白濁, 褐色이 되며, 鮮도가 低下되어 “알카리”性을 띄우고 이에 따라 赤色이 매우 強해진다. 이와같이 色상의 變化에 의하여 逆으로 오징어의 鮮度를 判定할 수가 있다. 鮮도가 떨어진 것이 赤色상을 띄

우는 것은 4겹이나 되는 表皮중에서 2겹째(두께 150~220 $\mu$ )중에 存在하는 伸縮性이 있는 膜으로 싸여진 多量의 赤色“메라닌”色素가 “알카리”에 溶解되어 流出되기 때문이다. 또한 一般的으로 오징어肉質의 단백질은 一般魚肉 단백질에 비교하여 물에 溶解되기 쉬운 性質을 가지고 있다.

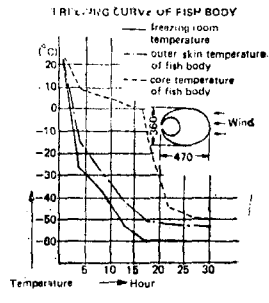
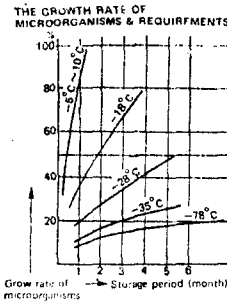
오징어는 鮮度低下가 빠르기 때문에 硬直前의 것을 選定하여, 곧 冷却시키고 신속히 處理할 必要가 있다. 10kg 또는 7.5kg $\times$ 2=15kg의 凍結“팬”(PAN)에 丸形狀態 그대로 다리를 밀어서 접어 바깥쪽으로하고, 지느러미部를 가운데로 겹쳐 背部(검은斑點이 있는쪽)를 평평하게하여 서열한다. 頭脚을 切斷하여, 가슴部分에 脚部를 밀으므로하여 채워넣는 경우도 있다. 더불어  $-3^{\circ}\text{C}\sim-5^{\circ}\text{C}$ 의 豫冷室에서 2~3時間程度 豫冷하는 것도 좋다.

凍結은 管棚式(SEMI-AIR BLAST) 및 接觸式(CONTACT FREEZER)이 있으며 接觸式은 管棚式보다 冷却速度는 빠르나 冷却板의 接觸으로 인한 모양(形態)의 變形이 있으므로 商品價値가 低下되는 면도 있다.

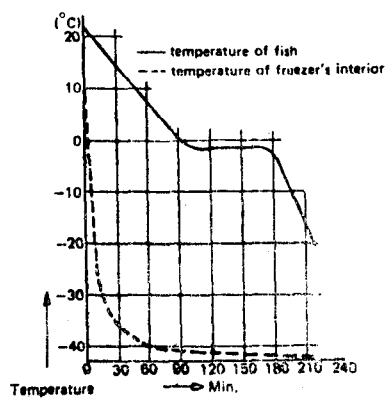
오징어凍結에는 주로 管棚式을 많이 使用하고 있으며 凍結時間은 20~22時間이다(接觸式: 4~4:30時間)

凍結完了後 氷衣작업(GLAZING)을 完全히 하여 魚體의 乾燥를 막고 重量감소를 적게하여 주어야 한다. 凍結貯藏溫度가 높고, 變動이 심하면 保管中에 赤色을 띠는 現狀이 일어나고 商品價値가 저하하기때문에 반드시  $-20^{\circ}\text{C}$ 이하의 저온에서 貯藏하여야 한다.

이상 記載한 各事項에서, 보다 전문분야에서



FLAT FISH: GLYPTOCEPHALUS STELLERI (SCHMIDT)



중사하는 분들에게는 多少 미흡한 점이 많으리라 생각되나 서로 보다 낫은 合理的인 水産發展을 위하여 生産者는 좋은 商品價値를 평가받을 수 있는 製品을 만들고 消費者는 鮮度 좋고 營養 많고 맛이 있는 食卓을 기대하며 多少나마 參考가 되기를 期待하는 바이다.

Small fishing boat  
Co-cooling by machinery and Ice

	Pre-cooling Hold (m <sup>3</sup> )	Fish Hold		Ice stored (tons)	Compressor	
		Volume (m <sup>3</sup> )	Capacity of fish(tons)		For cooling hold without pre-cooling (KW)	For cooling hold and pre-cooling (KW)
30GT	2	30	15	4.5	1.5	3.7
50GT	2.5	40	20	6	2.2	5.5
60GT	3.5	55	30	9	3.7	7.5
100GT	8	95	60	18	5.5	11
120GT	10	105	80	24	7.5	15

Tuna Long Line Boat

	Fish Hold		Freezing		Compressor (KW)
	Volume (m <sup>3</sup> )	Temp (°C)	Capacity (tons)	Temp (°C)	
70GT	110	-45	3	-50	37×2sets
100GT	130	-45	5	-50	45×2sets
130GT	150	-45	5	-50	37×2.45×1sets
170GT	190	-45	6	-50	45×3sets
200GT	240	-50	8	-55	55×3sets
250GT	330	-50	10	-55	55×4sets
300GT	370	-50	12	-55	55×4sets
350GT	520	-50	12	-55	60×4sets
400GT	650	-50	15	-55	75×4sets

— 대 공 상 담 이 용 안 내 —

- . 간첩 자수 및 신고, 간첩선 신고
- . 불온연동, 수상한 사람 신고
- . 기타 대공문제 상담
- . 상담신고 전화

서울 260-1113

인천 72-1113

73-1113

부산 44-1113, 1114

춘천 3-1113, 0113

청주 2-1113

3-1113

대전 2-1113, 6-1113

전주 2-1113, 6-1113

광주 3-1113, 8-1113

대구 44-1113, 45-1113

제주 2-1113

3-1113

국번없이  
전화113

- . 자수자 및 신고자의 신분을 보장합니다.
- . 신고자에게 최고 5,000만원까지 상금을 드립니다.

중 앙 정 보 부 장