

南大洋產크릴의船上處理와問題點

세계 인구가 늘어남에 따라, 앞으로 食糧資源 특히 動物性 蛋白質資源의 不足을 면치 못할 것이라는 見地에서 動物性蛋白質의 增産이나 새로운 蛋白質資源의 探索이 세계적으로 중요한 課題가 되고 있다.

특히 海洋資源에 대해서는 深海魚, 南大洋의 크릴(krill, *Euphausia superba*)의 食用化問題가 注目되고 있다. 크릴은 大型動物性 부유생물로서 원래 南大洋에서 사는 고래류의 주된 먹이었다. 그런데 南大洋에 있어서의 고래류가 감소됨에 따라 地球上에 남은 唯一하게 큰 動物性蛋白質資源이라고 생각하기 때문에 日本, 소련을 위시하여 세계각국에서 食糧化研究가 進行되고 있다.

이처럼 國際的인 資源護得 경쟁에 食糧도 한몫으로 끼어 들어가는 理由를 생각하여 보면 (1) 저장기간이 짧고, 저장하는데 경비가 많이 들고 또한 저장중 가치가 떨어진다. (2) 天候, 病虫害 등 生産量에 不安定한 要素가 많다. (3) 일정한 인구에 대하여 언제나 필수적으로 일정량의 食糧을 공급해야하며, 節約하는데도 限界가 있다.

이 세要素 중에서도 蛋白質이 가장 결핍되기 쉽다. 蛋白質을 生産하는 것으로서는 植物과 微生物이고, 動物은 濃縮할 뿐이고 生産은 하지 못한다. 微生物에서 뽑은 單細胞蛋白質(SCP)는 消費者의 反對運動에 問題가 있고, 植物의 경우를 보면 陸上의 耕作可能地에도 限界가 있다.

海洋資源의 경우에도 200해리 經濟水域이 問題가 된다. 그러나 크릴은 200해리 규제도 심하지 않고 또한 10~20億톤의 資源量이 있고, 再生産을 고려하더라도 年間 7,000萬톤(現在의 세계 총어획고에 해당)의 어획이 가능하다고 보기 때문에 세계 13~14個國이 적극적으로 흥미를 가지고 연구하고 있다. 우리나라에



李

〈釜山水産大教授·理博〉

應

吳

서도 작년에 試驗操業에 成功을 거두었다.

일본같은 나라는 1978년도에 35,000톤이나 어획실적을 올리고 있다.

크릴은 0°C前後의 低溫下에서 短時間에 成長하는 生物이므로, 體組織 內의 酵素活性이 극히 强하다. 그러므로 크릴을 어획후 船內에서 處理할 경우, 여러가지 어려운 問題點이 많다.

1. 크릴處理時的 問題點과 對策

技術的인 面으로 보면 (1) 低溫에서도 酵素活性이 强하기 때문에 어획후 0°C前後의 氣溫下에서 甲板上에 쌓아두면 1~2時間만에 頭胸部에 黑變이 進行되고, 下層의 크릴은 自家消化에 의하여 臟器가 崩괴되어 용해된다.

또한 5~7°C에서는 24時間에 揮發性鹽基窒素가 3倍로 增加하고, 72時間이내에 60~65 mg%에 달하여 惡臭를 내게 된다. 이의 對策으로서는 酵素를 失活시키기 위하여 煮熟하는가, 機械的인 方法으로 內臟을 分離除去하는 方法 등이 研究되어 있다.

어느方法이나 신속하게 處理해야하고, 原料 저장탱크는 凍요를 防止해야 한다. (2) 아가

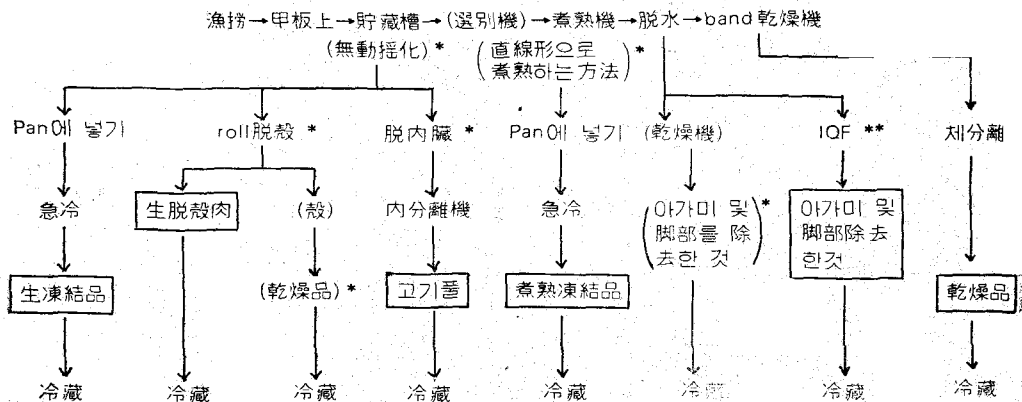
미 및 다리가 많다. 크릴은 아가미가 밖으로 노출되어 있고, 새우처럼 다리가 많기 때문에 그대로 먹으면 입안에서의 촉감이 좋지 않다.

그래서 마찰 등 物理的인 方法으로 아가미와 脚部를 除去하는 方法이 研究되고 있다. (3) 크릴蛋白質의 特性으로서 drip量이 많고 除殼한 肉은 재빨리 물을 많이 吸水하는 性質이 있기 때문에 處理加工할 때 물의 使用量을 억제해야 한다. (4) 眼球의 色素가 크릴 고기풀을 着色시키는 수가 있기 때문에 頭胸部를 分離하는 機器는 開發對象이 되고 있다.

한편, 經濟的인 面으로 보면 (1) 大量消費를 환기시킬 필요가 있다. 消費者들의 要望을 잘 파악하여, 多量씩 包裝한 各種多樣한 製品을 開發해야할 것으로 보고 있다. (2) 漁場이 南大洋이기 때문에 어획한 후 長距離輸送을 해야되고, 따라서 長期貯藏을 해야 한다. 또한, 크릴을 어획할 수 있는 漁期는 年間數個月 밖에 안되기 때문에 經濟的인 面으로 볼때는 이러한 點을 고려해야 하는 것이다.

2. 船上處理 工程

현재 實施되고 있는 것, 앞으로 기대할만한



*開發中에 있는것. **個別凍結食品
()기대되고 있는 操作 □ 製品

그림 크릴의 船上處理加工工程

것, 그리고 현재 開發中에 있는 것을 要約하여 보면 그림과 같다.

그림에서 나타낸바와 같이 (1) 原料 저장 탱크속에 들어 있는 크릴을 어떤 手法을 이용하여 동요하지 않게 하느냐 하는 問題, (2) 煮熟할 때 어떻게 하면 꼬부라지지 않고, 直線形을 유지하도록 하느냐하는 問題, (3) roll 脫殼機를 利用할 경우 殼部를 어떤 方法으로 乾燥할 것인가 (4) 乾燥機에 乾燥한 다음 아가미와 脚部를 어떤 機械의 方法으로 除去할 것인가 하는 問題 등은 기대되고 있는 操作에 속하는 것들이다.

그리고 原料 저장 탱크를 동요하지 않게 하는 裝置, 煮熟할 때 直線形으로 煮熟하는 裝置, 脫內臟裝置 등 그림에서 *표를 한 것은 開發對象이 되고 있는 것들이다.

3. 研究開發의 實例

크게 나누어 보면 資源面, 營養, 毒性面, 食用化面으로 볼 수 있는데, 여기서는 주로 食用化에 있어 脫殼法에 관한 것을 간추려 보기로 한다.

成分上으로 보면 營養學的으로 우수하다는 結論을 얻고 있고, 毒性도 問題가 없다는 研

究結果로 보아 어떤 方法으로, 어떤 裝置를 이용하여, 어떤 加工品을 만들어 人間の 食糧으로서 맛있고 값싸게 供給할 수 있느냐 하는 것이 큰 課題라고 볼 수 있다.

참고로 크릴의 一般成分을 보면 표 1과 같다.

표 1. 크릴의 一般成分(%)

水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分	糖質
82.1	12.3	2.8	2.0	1.1

그리고 표 2에서와 같이 必須아미노산함량을 비교하여 보면 크릴 蛋白質은 魚肉이나 鯨肉 등의 蛋白質에 손색이 없을 뿐만 아니라 lysine의 함량이 높은데 注目할만 하다.

크릴은 體長 큰 것이라도 4~5cm밖에 되지 않는 個體이기 때문에 甲殼의 脫殼法이 큰 課題가 되고 있다.

(1) roll操肉機

서로 맞물고 回轉하는 roll사이를 통과시켜 脫殼한다. 肉은 단시간에 재빨리 水分을 吸水하는 性質이 있기 때문에 물을 이용할 때는 신속하게 해야 한다.

(2) water jet式脫內臟法

酵素活性이 강한 內臟, 着色의 原因이되고

표 2. 水産動物肉, 牛肉 및 크릴의 必須아미노酸·含量(mg/gN)

	牛 肉	鯨 肉	참 치	전갱이	보리새우	크 린
isoleucine	300	300	320	280	250	292
leucine	550	560	570	450	430	419
lysine	570	570	580	550	410	520
sulfur A.A.	215	198	240	240	207	183
{ methionine	(140)	(120)	(160)	(170)	(140)	(118)
{ cystine	(75)	(78)	(80)	(70)	(67)	(65)
aromatic A.A.	500	460	540	400	370	408
{ phenylalanine	(280)	(260)	(280)	(220)	(230)	(233)
{ tyrosine	(220)	(200)	(260)	(180)	(140)	(175)
threonine	280	260	300	260	220	274
tryptopane	81	87	81	84	66	52
valine	340	310	370	310	250	332

있는 眼球을 선택적으로 除去한다. 頭胸部는 強度的으로 가장 약하고 또한 流體抵抗이 크다고 볼 수 있다. 均質한 亂流의 剪斷力으로 씻어내어, 頭胸部를 除去한다. 이때 尾部의 外殼은 그대로 남는다.

(3) 流動化 乾燥脫殼法

南大洋은 平均氣溫이 5°C 이므로, 乾燥操作의 環境으로서는 가장 적합한 條件이라고 볼 수 있다. 아가미, 다리 등 突起部分을 마찰에 의하여 除去하고, 除去된 突起物은 氣流를 利用하여 除去하고 製品은 突起物이 없는 상태로 하는 것이다.

(4) 直線煮熟

(3)의 前處理操作이라고도 할 수 있다. 꾸부러져 버리면, 內側의 腳部가 除去되기 어렵기 때문에 直線에 가까운 형태로 煮熟할 수 있는 條件을 찾는 것이다. 그래서 拘束한채로 煮熟한다. 그 拘束時間은 약 5초간이면 充分하다. 즉 적당한 鹽에 약 5초간 끼우는 方式을 취하면 된다.

(5) 各種의 기초적인 物理的 定數類의 側定의 一般的인 두께側定, 熱傳導度, 熱容量, Paste의 獨性特性和 그 時間的 變化, 脫殼한 肉의 吸水速度 등을 測定할 필요가 있다

4. 化學工業의 手法를 적용할 때의 一般的인 問題點

(1) 天然物이 대상이기 때문에 극히 복잡한 構成因子를 가지고 있고, 同時に 不安定하여 時時刻刻으로 變化해간다.

(2) 工業製品에 比하여 目的이 명확하지 못하고, 感覺的인 面을 가지고 있다. 末端商品에 있어서 充分한 廣告가 꼭 필요하고, 技術이

定着할 때까지는 언제나 細心한 對應策을 강구해야 한다.

(3) 現物과 技術間에 系統的인 體系가 되어 있지 않다. 그 理由는 個別問題가 너무 많아 體系化가 不可能한 面도 있고, 또한 情報蓄積이 약해서 發展段階가 成熟하지 못한 面을 들 수 있을 것이다.

(4) 食品이란 本質的으로 保存的인 것이어서, 事情이 허용되면 新技術의 導入은 바라지 않는다. 그러므로 新技術은 언제나 傳統的인 手法과 對決해 나가지 않으면 안된다. 價格, 판매량에 있어 반드시 傳統의 手法를 능가하지 않으면 新技術은 定着하지 않는다.

(5) 現在 주어지고 있는 物性定數는 극히 적다. 또한 測定하여도 精度는 낮다. 品種差, 地域差, 個體差 등이 크기 때문에 定量解析 精度에는 限界가 있다.

이상과 같은 問題點으로 보면, 기존의 工學體系 그대로의 延長線上에 存在한다고는 생각할 수 없다.

크릴 食用上의 여러가지 問題點이 있겠으나 處理加工上의 몇가지 問題點과 對策을 살펴 보았다. 크릴은 새로운 食品이기 때문에 一般에게 널리 크릴의 知識을 보급할 필요가 있다고 본다.

장래우리나라에 있어서도 貴重한 蛋白質資源이 될 것이라고 보아지므로, 우리나라 사람의 食性에 맞는 製品 및 加工法의 開發에 대한 기초적인 研究가 行해져야 될 것으로 본다.

보리혼식
건강가족