

第13節 冷凍・冷蔵

最近のテレビCMは、家庭用冷蔵庫の使い方として、「チルド」「パーシャル」「冷蔵」「冷凍」に分けた使い方を伝えており、冷凍利用は簡便に、より身近なものになってきた。

冷蔵庫が家庭で普及したのは1965（昭40）年後半からで、それまでは氷で冷やす小型貯氷庫型の利用であった。

水産用の冷凍利用については、1921（大10）年前後から枕崎などの主要漁業基地に民間資本による製氷工場ができ、漁村の冷蔵庫も貯氷庫を兼ねた利用が長く続いた。

1950（昭25）年ごろから戦後復興が軌道に乗り、1975（昭50）年の製氷、冷凍、冷蔵設備は合わせて46工場、製氷日産639ト、冷凍能力1日当たり319ト、冷蔵能力12万トとなった（県水産要覧）。

今日では、インフラの整備と共に冷凍技術がさらに進み、性能の良い施設が津々浦々にまで整ってきた。かくして、昭和40年代（1965～1974）から唱えられてきた水産物のコールドチェーン化が現実のものとなり、市民生活に溶け込んでいる。

一方、1995（平7）年、オゾン層保護に関する国際会議の流れを受けて、「冷媒であるフロン」の生産を2010年までには全廃する」との通産省諮問機関の中間報告があり、アンモニアを含めた環境にやさしい代替冷媒の研究と対策が急がれている。

1. 製 氷

1950（昭25）年ごろ、枕崎には日産60トの民間工場が1社しかなく、かつお船は氷を積むのに順番待ちの状況が続いた。これに危機感を持った当時の漁協長は、自分の経営するかつお船の会社で製氷工場を2つ造り、これを解消した。

一方、氷を大量に使用するまき網船は、氷を十分供給できる港に優先して水揚げするようになり、魚市場を運営する漁協としては民間会社の氷だけに依存できず、国、県の助成を受けて、漁協直営の製氷施設を競って建設した。

1967（昭42）年、かつお船は食塩ブライン凍結装置を導入し、その後8年間のうちに、近海かつお船を除き氷の積み込みはなくなった。

平成に入って、大型まき網船は氷を半分以上に節約できる冷水機を備えるようになり、中型まき網船の中でも、これに準じた設備を工夫する船が出てきた。さらに青物類の漁獲にも左右され、氷の需用のピークは過ぎた。

離島僻地での水産氷については、1950（昭25）年後半から1955（昭30）年にかけて、大島、笠沙、種子島地区において、関係漁協で製氷事業のための地区漁連をつくり、製氷工場を運営するようになった。加えて更新期を機会に単位漁協で新設するようになり、当初の目的は果たした。

1970（昭45）年に上屋久町一湊にターボ式砕氷型自動製氷施設が導入されてから、国産の簡易製氷機も普及して、小規模市場でもふんだんに氷を使うようになった。

しかし、砕氷のまま長期貯蔵するには難があるため、一時に大量の氷を必要とする漁協によっては角氷と併用して効率的に利用している。

氷の利用量は魚の鮮度保持に影響し、値段にもはね返ってくることから、氷の需用は堅調に推移し、市場外流通を拡げていった。

鹿児島県内の製氷工場数は26、製氷能力は日産789ト。これは全国で9番目、九州で2番目である。氷の生産量は15万ト（対前年比5%減）であった（1996年『水産年鑑』）。

2. 冷凍・冷蔵

県内に138の漁港があり、116の港湾の中にも漁船溜り区分がある。これら港や船溜りの一区画に水揚げ場があって、仲買人の集まる産地市場が大小57カ所開設されている。

冷凍、冷蔵施設は水揚げ場や魚市場にとって必須の設備である。そして鮮魚流通は製氷、冷凍、冷蔵の技術と、設備の向上に支えられて進展してきた。

1972（昭47）年、種子島ロケット打ち上げに伴う高率補助事業によって、熊毛地区の各浦々に簡易冷蔵庫と小規模水揚げ場をセットで造り、その魚を小型保冷库で集荷して中核市場で入札にかけるといふ事業が始まった。しかし、道路整備とのタイミングが合わず、案出荷にロスが出てうまくいかなかった。

また、内之浦町船間漁港にも1975（昭50）年に冷蔵庫を設置したが、水の事情が悪く、十分に利用されずに終わった。

その後、港や道路が改良されて漁船も徐々に大きくなり、中核市場まで生産者が直接トラックで運んだり、漁船でそのまま運んで水揚げするようになり、冷凍、冷蔵施設はインフラの整備と共に中核拠点型となり、その威力を発揮してきた。

獲れた魚を産地から消費者の台所まで冷やした状態で流通していく「コールドチェーン構想」は、保冷コンテナや家庭用冷蔵庫の普及によって軌道にのり、冷凍食品や減塩の水産加工品の消費をはじめ、生食での利用が飛躍的に伸びていった。

また、水産加工の生産量で上位を占めるねり製品の原料となる冷凍すり身の供給や、魚類養殖用餌料となる青物類の需給調整、あるいはエビ類等輸入水産物、近くには東町漁協の米国を対象にした加工ブリなど、冷凍、冷蔵の性能向上は生鮮魚の需要拡大に大きな貢献を果たした。

鹿児島県の営業と自家用冷凍冷蔵施設

区分	工場数	能力（ト）	全国順位	九州順位
冷凍	47	日産 2,140	4	1
冷蔵	81	590,000	13	3

（平成8年 水産年鑑）

3. B - 1 かつお

食塩ブライン凍結とは、-18 ～ -20 に冷却した食塩水（ブライン）に、漁獲した魚（主としてカツオ）を漬け込み凍結した後、-40 以下の魚倉で保管したものをいう。このブライン凍結品の中で、生きたままの魚を-15 以下の水温に保ったブラインに漬け込み、短時間で凍結完了させたものをB - 1 製品と呼び、ブライン凍結の一級品としている。

ブライン凍結を最初に本県かつお船に導入したのは、1966（昭41）年である。当時のかつお船は190ト型で、積載量100トのうちブライン凍結は30ト、残りは氷蔵であった。全凍結船ができたのは1970（昭45）年に進水した300ト型の枕崎市漁協自営船からで、その効率化、高収益性から、1975（昭50）年ごろまでに枕崎、山川、坊津の全船がこれになった。ただ、近海かつお船は、1985（昭60）年ごろまでは氷蔵が中心であった。

ブライン凍結のカツオは、初めのうちこそ全量かつお節類の加工用として利用されていたが、刺身商材への移行を図るため、船上加工を試みたり、船上処理を改善して良質の凍結品を作ったりした結果、「たたきメーカー」が高値で取引するようになった。1982（昭57）年ごろから「B - 1」の呼

称は定着している。

1984（昭59）年になって、500トンの型B-1専用のかつお一本釣船が枕崎にも誕生した。現在の全国の遠洋かつお船38隻は全てB-1専用船となっている。しかし最大積載量約400トンのうち、刺身商材に適さないサイズや、一時に大量釣り上げされ、普通のブライン物（加工用）となるカツオもあることから、B-1として水揚げされるのは全体の6割（250トン）程度である。

枕崎に水揚げされたB-1は、全量を地元（漁協90%、かつお公社10%）で刺身商材として引き取っており、オイルショック以来続いていたかつお一本釣り漁業の経営危機は需要拡大で乗り切ることができた。

ここ5年間（1993～1997年）の枕崎港におけるB-1の年間平均水揚げ高は5,500トン、13億円である。地元で処理できない分は焼津へ水揚げされている。

4. マグロ類の冷凍

マグロ類の冷凍には、魚肉の褐変化、黒変化と言われる問題があった。これは鉄を含む赤い血色素ヘモグロビンと、肉色素ミオグロビンに酸化酵素が作用して生ずるもので、防止のために昭和30年代（1955～1964年）から幾多の研究が続けられてきた。

1959（昭34）年発行の『冷凍冷蔵学』（恒星社厚生閣）によれば、「できるだけ新鮮なマグロを、できるだけ急速に、しかも凍結装置内でその中心温度が-20以下になるまで完全に凍結し、-25以下のできるだけ低い冷蔵保管を行う。10以下の静止空气中で緩慢に解凍すれば変色は相当に防除できる。またマグロの肉を-70近辺で急速凍結して、その黒変化を防止する研究が行われている」と紹介している。

串木野のまぐろ船も、1962（昭37）年ごろは70～100トン級の漁船で操業し、冷凍装置もせいぜい-30ぐらいまでだったが、200トン型、300トン型、400トン型へと大型化していくたびに凍結装置も近代化され、-50の能力を備えるようになって、立派なマグロの刺身が食べられるようになった。

最近の市場は-60のものを要求するようになり、中型鮮魚まぐろ船についても従来の氷蔵型から半凍結船へ転換している。

マグロ類の陸上保管庫の方も超低温冷蔵庫が必要となり、串木野市漁協が母港基地化を進めて設置したあと、県漁連も1985（昭60）年から本格稼働した。

一方、液体は気体より熱容量が大きく、熱電導が良いので、製品を凍結するには液体を用いた方が効果的である。そのため-55まで凍らない塩化カルシウム水溶液（塩カルブライン）を使った凍結の方がベターではないか、ということで、1989（平成）年から海洋水産資源開発センターにおいて、最新鋭の調査船による試験操業を行った。しかし、肉質の評価は良かったものの、原点の外観について塩化カルシウム液による肌荒れや身割れなどの問題が残り、普及するには至らなかった。今日では空冷（管棚）凍結による-60～-65の設備により、48時間かけてマグロ1本を仕上げている。

5. 参考文献

- 1) 長岡順吉, 他 (1971): 冷凍冷蔵学, 恒星社厚生閣。
- 2) 水産社 (1996): 水産年鑑。
- 3) 海洋水産資源開発センター (1990): ブライン凍結とマグロ製品。
- 4) 枕崎市漁業協同組合 (1997): 枕崎市漁協組合概要。
- 5) 鹿児島県林務水産部 (1976): 鹿児島県水産要覧。

(志賀 正昭)