

うしお



平成20年度研究報告会

平成21年2月6日（金）、当センターにおいて、平成20年度の研究報告会を開催しました。5課題についてポスター発表、4課題について口頭発表を行いました。約120名の参加がありました。詳細は、当センターホームページをご覧ください。
(<http://kagoshima.suigi.jp/KenkyuHoukoku/20index.html>)

【目次】

カンパチ親魚からの採卵奮闘記.....	1
カンパチに対する <i>Chattonella marina</i> の暴露試験結果.....	3
ゴマサバ豊漁再び.....	5
蓄養技術を駆使した魚介類の品質向上の取り組み.....	6
造 水 装 置.....	7



鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10

TEL ; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218

E-mail suisan@kagoshima.suigi.jp

ホームページ <http://kagoshima.suigi.jp/>

カンパチ親魚からの採卵奮闘記

はじめに

本県においてカンパチは最も重要な養殖対象種であり、養殖カンパチの生産量は全国第一位を占めています。

しかし、その養殖用種苗は外国産天然種苗に依存しており、安価で安心・安全な種苗を安定的に確保するために、親魚養成や種苗生産の技術開発が望まれています。

親魚養成の技術開発について、本県では平成8年度から取り組み、平成13年度以降は毎年ある程度の採卵が可能となりました。しかし、年によっては自然産卵せずにホルモン打注が必要なこともあり、安定的な大量採卵のための養成方法を検討中です。

飼育水温

魚は洋服を身につけておらず、水温の変化がダイレクトに体に作用します。また、変温動物であるため、我々恒温動物と異なり、体温は水温の変化に同調しています。そのため、魚は水温に対してかなり敏感で、ほんのわずかな変化も感じる可以说是とされています。

このように水温と魚は密接な関係があるため、飼育水温が成熟に及ぼす影響については容易に想像できます。(独)水産総合研究セン

ターでは、カンパチの成熟制御技術の開発に取り組んでおり、飼育水温を22℃に90日間保つことにより成熟が促進されることを明らかにしました。

早速、その成果を活用するために、当所の飼育水槽の水温を22℃に加温する計画を立てました。平成20年5月の採卵を想定して、2月から4月までの加温を目指しました。

加温の難しさ

親魚棟には加温冷却装置(図1)が配備されており、通常に加温にはこの装置で対応します。しかし、この時期は水温が低く、加温冷却装置だけで16℃前後の海水を22℃に加温することは困難です。

カンパチ親魚の飼育には大型水槽が必要で現在200k1の水槽を使用していることや、給餌量が多く水質を保持するために多くの換水が必要なことも、加温の条件を厳しくしています。

成熟を促進する条件が判っていながら、その状況を作り出せないのかと暗い気持ちになりました。

加温への各種試み

このような困難な状況のなか、種苗開発部



図1 加温冷却装置



図2 熱交換機

や設備管理業者等の協力を得て、次のような取組みに挑戦しました。

(1) チタン棒ヒーターの大量設置

200kl水槽にチタン棒ヒーターを13本設置しました。その結果、飼育水温を0.3℃昇温させるのに成功(?)しましたが、電気消費量が上がりすぎて庶務部からイエローカードの提示がありました。

(2) 生物ろ過槽からの放熱防止

屋外にある生物ろ過槽の蓋内側にビニールシートを張り、生物ろ過槽からの放熱防止を図ったが、ほとんど効果が見られませんでした。

(3) 注水管の保温

加温された飼育水排水を堰き止めて、注水管を保温することとしましたが、ほとんど効果が見られませんでした。

(4) 加温海水の利用

魚類種苗生産棟には灯油で海水を加温するための熱交換機(図2)があり、加温された海水を送水するポンプの負荷を軽減するため逃がしを行っています。この加温された逃がし海水を親魚棟まで配管し、注水に加えて利用することとしました。最終的にはこれが最も

有効で、遂に22℃での飼育が可能となりました。

結果

なかなか、目的の水温に達することができなかったものの、上記の取組みにより3月上旬から概ね目指す水温管理が可能となりました(図3)。その結果、これまでで最高の4800万粒の受精卵を得ることができました(表1)。その受精卵で種苗生産試験を実施したところ8万4千尾の種苗を生産でき、kl当たりの生産尾数も最高の967尾を記録しました。

今後の課題

このように、平成20年度は大量の受精卵を採卵できたので、21年度は水温管理の再現性を図るとともに、円滑な親魚更新のために人工種苗由来の親魚から採卵する計画です。成功すると、「完全養殖」への道が開けることとなります。

また、中長期的には、採卵時期の制御や優れた品種の開発等にも取り組む必要があると考えています。(種苗開発部 外菌)

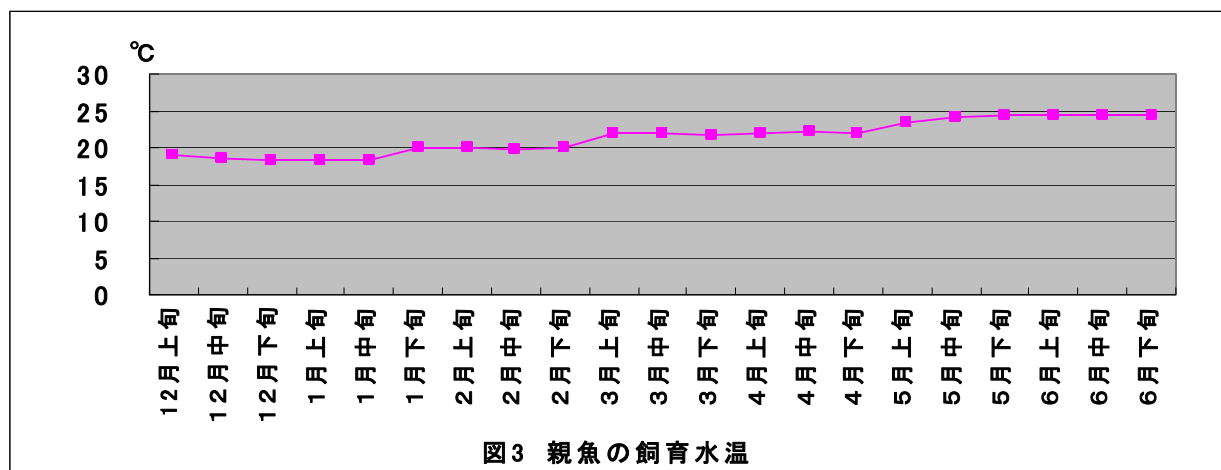


表1 採卵数の推移

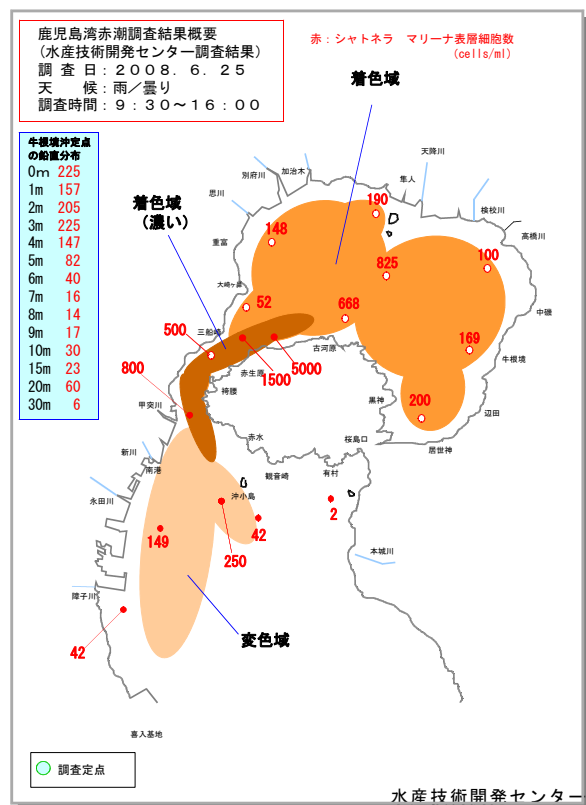
年度	13	14	15	16	17	18	19	20
万粒	90	900	1700	900	1300	200	500	4800

カンパチに対する *Chattonella marina* の暴露試験結果

はじめに

鹿児島湾における主な有害プランクトンの一種であるシャトネラ マリーナは、昭和52年に約7億円、平成15年に約1億7千万円と過去に大きな漁業被害を起こした種です。

2008年6月に鹿児島湾では本種による赤潮が5年ぶりに発生しました。着色域は鹿児島湾奥から湾央付近までの広範囲で確認され、最高細胞数は13,600細胞/mlに達しましたが、幸いにも今回の赤潮が直接的な原因となる漁業被害については報告がありませんでした。



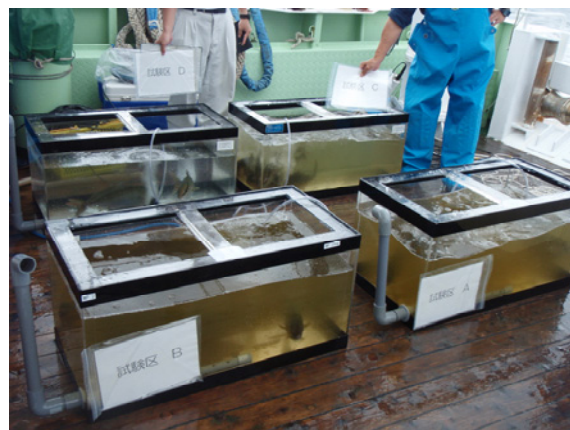
2008年6月25日の着色域の状況

今回発生したシャトネラ マリーナは約2,000細胞/ml前後の細胞数でブリがへい死するという知見は過去に得られていますが、カンパチについては知見が少ないことから、

今回の赤潮発生のチャンスを活かしてカンパチに対するシャトネラ マリーナの暴露試験（何細胞でへい死に至るか？）を実施したので、結果を紹介したいと思います。

試験内容

- 試験日: 平成20年6月25日
- 試験場所: 鹿児島湾
(漁業調査船「おおすみ」船上)
- 試験項目: 水温, 塩分, DO, pH,
魚の状況など
- 供試魚種: カンパチ
(当歳魚 1.2kg前後)
- 試験時間: 180分 (14~17時)
- 試験区
 - 試験区A *Chattonella marina* 3,500細胞/ml
 - 試験区B *Chattonella marina* 2,000細胞/ml
 - 試験区C *Chattonella marina* 1,000細胞/ml
 - 試験区D *Chattonella marina* 0細胞/ml
- その他: 細胞数の調整については、180Lの角型水槽に桜島西沖の着色域において採水後、希釈等によりシャトネラ マリーナの細胞数を調整し、カンパチを3尾投入。



船尾甲板上に水槽を並べて実施

結 果**■試験区A 3,500細胞/ml**

経過時間 (分)

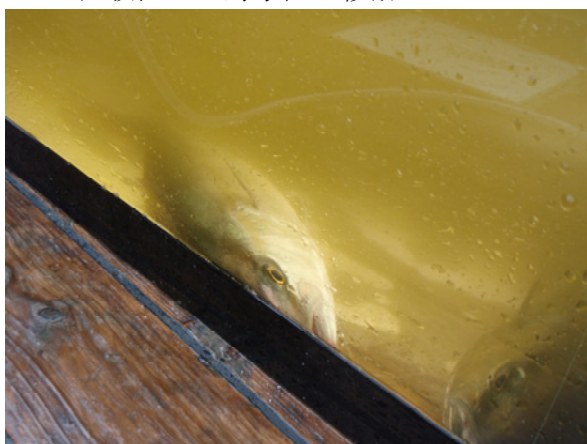
20～40……大きく口開け，異常遊泳

40～60……横転

60～ ……横転，苦悶を繰り返す

120 ……1尾目へい死

165 ……2尾目へい死

※ 残りの1尾についてはひん死の状態から
試験区Dの対象区へ移動

へい死したカンパチ (試験区A 3,500細胞/ml)

■試験区B 2,000細胞/ml

経過時間 (分)

30～ 60……大きく口開け，時々異常遊泳

60～165……正常

165～180……大きく口開け，異常遊泳
へい死無し**■試験区C 1,000細胞/ml**

試験開始から終了まで正常，へい死無し

■試験区D 0細胞/ml (対象区)

試験開始から終了まで正常，へい死無し

考 察

①シャトネラ マリーナの細胞密度が3,500細胞/ml以上であれば約2時間でカンパチがへい死することを確認。

→ 3,000細胞/ml前後であればカンパチのへい死が発生すると推測される。

②2,000細胞/mlではカンパチのへい死は見られなかったが，試験後半には口開けが大きくなるなど呼吸不全の兆候が見られた。

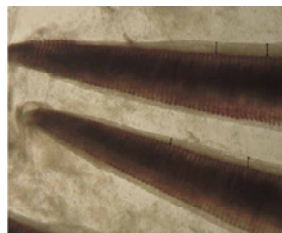
→ 2,000細胞/ml前後であれば，明らかに影響があると考えられ，給餌等で興奮状態となれば，へい死が発生すると推測される。

③試験区Aのひん死状態(水槽内で横転し，僅かに鰓を動かす程度)のカンパチを試験区Dの対象区へ移し，試験終了後は生残した他の魚と共に丸形水槽(1t)に移したところ，翌朝には他のカンパチと同じように水槽内を遊泳していた。

→ シャトネラ マリーナ赤潮により暴露され，ひん死の状態に陥ったとしても，速やかに赤潮プランクトンに暴露されないようにすれば，回復する可能性が示唆された。

最後に

へい死したカンパチの鰓を観察してみると鰓組織を覆う粘液層が正常魚の約5倍近くになっており，シャトネラ マリーナ由来の何らかの物質(未特定)により，鰓の組織が刺激、若しくは損傷を受け多量の粘液に覆われた結果，酸素の取り込みが困難になりへい死に至ったと推測されます。



正常なカンパチ鰓



へい死したカンパチ鰓

前述のとおり今回の試験では，ひん死状態のカンパチを清浄な海水に移動させると魚は回復し，魚の生命力の強さに驚かされました。今回の赤潮でも濃い着色域を通過し避難している養殖筏が見られました。生簀の避難の際は魚は興奮状態にあり，スレなども考えられ，赤潮プランクトンによる影響を増大させると考えられますので，これらを考慮した早めの避難が必要だと考えられます。

(漁場環境部 村田)

ゴマサバ豊漁再び

近年の漁獲の状況

平成17年から19年の前半にかけて、本県のゴマサバ主要水揚げ港である枕崎港においてゴマサバの水揚げが非常に好調に推移しました。特に18年は近海まき網で過去最高の水揚げを記録した年となりました。(図1) これは平成16年生まれのゴマサバの加入が東シナ海系群、太平洋系群ともに良く、同年級群が漁獲され続けたことによります。しかし、19年の8月以降、20年2月を除きゴマサバのまとまった漁獲はなく、低調な来遊状況となりました。これは16年級群の残存資源量が減少したことと、17・18年の太平洋系群の加入が良くなかったことによります。

ところが、20年8月から豆銘柄のゴマサバがまとまって漁獲され始め、小サイズに成長しながら21年1月まで漁獲が継続しています。再び加入の良い年級群が現れたようです。

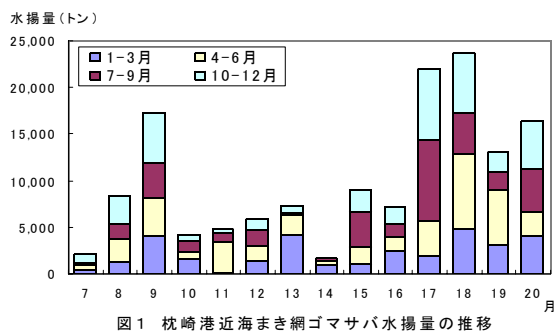
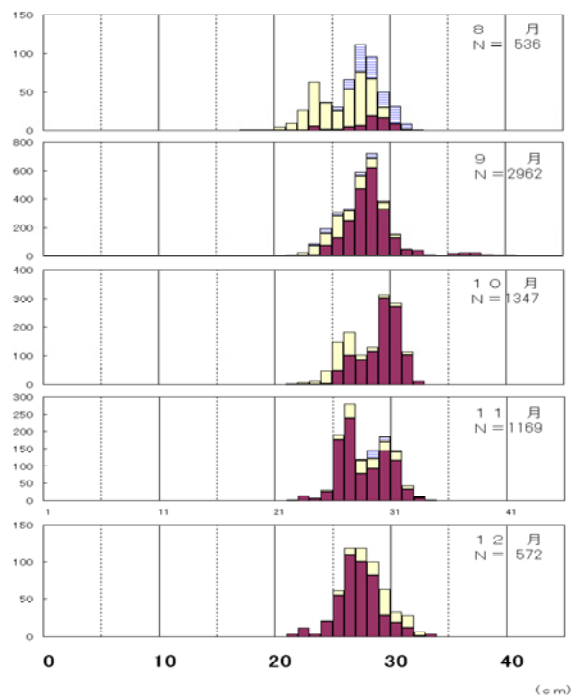


図1 枕崎港近海まき網ゴマサバ水揚げ量の推移

20年の漁獲の状況

1～6月までは中銘柄(16・17年生まれ主体)主体で低調な来遊状況が続きました。しかし、7月下旬に突然26cm(豆銘柄)にモードを持つ群れが漁獲され始め、8月には27cm、9月には28cm、10月には29cm(小銘柄)と体長組成のモードが1cmずつ大きくなりながら漁獲が続きました。また、8月に23cmにモードを持つ小型の別の群れが現れ、10月以降は漁獲の半分を占めるようになりました。

先に漁獲され始めた群れは太平洋側の各県での測定結果(体長組成)と一致していることから太平洋系群の1歳魚(19生まれ)と考えられ、後から漁獲されている群れはサイズが小さいことと太平洋側の各県では漁獲されていないことから東シナ海系群の0歳魚(20生まれ)と判断されました。この漁獲状況は卓越年級群となった16年生まれが好調に漁獲され始めた17年と非常に似ています。ただ、漁獲量は17年をかなり下回りました。



ゴマサバ体長組成 (2008年)

21年の来遊

21年は、16年級群が多獲された18年と同様の来遊状況が期待されますが、昨年の漁獲量が太平洋側の各県で17年を下回ったことから、18年ほどの資源豊度ではないと考えられます。しかし、0歳魚の加入としては、19年級群は良好であったと判断されるので、海況条件にも左右されますが、21年の来遊に期待したいと思います。(資源管理部 石田)

蓄養技術を駆使した魚介類の品質向上の取り組み

はじめに

本県においては、だいぶ以前から出荷調整を主な目的とした「蓄養」というものが行われていることはご承知のことと思います。

実は、この「蓄養」は、近年様々な効果をもたらすことが学術的に証明されつつあり、実際、漁業者の間でも「蓄養」による身質の向上が経験的に囁かれるようになってきました。

蓄養による品質向上ってどんなもの？

もっとも先進的に研究されているのが、無脊椎動物（カニや貝類など）です。これらにある環境水のもとで蓄養すると遊離アミノ酸が増加します。その理由として、血リンパの浸透圧が環境水の浸透圧に大きな影響を受け、浸透圧を均衡に保とうと生体内で非必須アミノ酸であるグリシン、アラニン、グルタミン、タウリン等を生合成し、等浸透調節を行うと言われています。

また、二枚貝においては低酸素下で蓄養すると嫌氣的代謝により貝類の旨味成分であるコハク酸が蓄積されることが明らかされています。では、魚類ではどうでしょうか？本県では平成12～13年度にかけて、養殖ブリ類を対象にした実験を行い、蓄養水温が死後硬直遅延に影響を与えること、また運搬後数日安静を与えると死後硬直遅延に効果があったことを確認しました。しかし、魚肉成分の変化等については、未解明でありました。

漁業生産現場における取り組み

昨今、漁業生産現場において、大量漁獲による値崩れ防止や時化、月夜時の供給に対応するため、一部の業者の間で蓄養が行なわれるようになってきました。ただし、その方法は経験則で行われている状態で、蓄養による効果についても「よく分からないけど美味し

くなるようだ」というように根拠の解明には至っていないのが現状です。

水技センターにおける取り組み

水技センターでは、過去の基礎研究を踏まえ、さらに漁業生産現場の「美味しくなる」現象について科学的データの裏付けを行いながら、美味しくなるための蓄養条件を明らかにして付加価値向上に繋げていきたいと今年度からゴマサバを使って試験を開始しているところです。

試験を開始してみても

平成20年10月23日に試験を開始し、現在得られたデータを分析・解析しているところです。条件を明らかにするには、もうしばらく時間が必要です。

個人的な感想ですが、実際蓄養したサバは痩せることもなく、生臭さが薄れ食べ易く美味しかったです。また、蓄養するにつれサバの体表粘膜が目に見えて増加していく現象が確認され、漁獲時に擦れた体表を修復しているのではないかと推察されました。絶食で蓄養すると、自らの身体に様々な変化を与えて生き延びようとすることで、体成分が変わりアミノ酸等が増加して、人間にとって良い方向、すなわち、美味しくなるのではないかと考えています。今後さらにデータを集め「蓄養」の効果を広くPRしたいと思います。

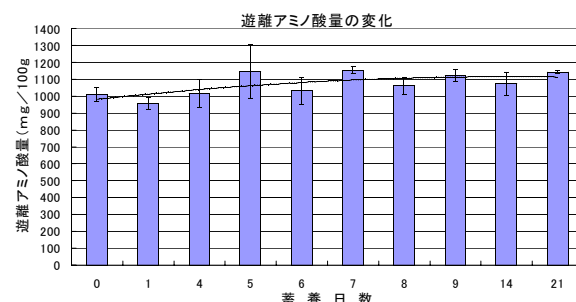


図1 期間中に微増する遊離アミノ酸
(安全食品部 保)

造 水 装 置

はじめに

日常生活において必要不可欠な水。船ではその限られたタンク容量の水だけで生活しなければならないため、乗組員は常に節水に注意を払っています。

調査船くろしおには、そんな貴重な水を造る造水装置（蒸留法）が設置されていますので、その概要について簡単に説明します。

ディーゼル機関冷却水を利用した造水装置

この装置は、ディーゼル機関の燃焼室周囲を冷却しているジャケット冷却清水の廃熱を利用して、海水を高真空の下、低温で蒸発させて清水を造る装置です。

図に示すとおり給水（海水）は、給水入口①から蒸発器底部の加熱器②に送入され、加熱器内を上昇して蒸発器内（底面）③を満たしています。

ディーゼル機関を出た冷却水（65～80℃）の一部が蒸発器底部の加熱器の加熱管④に導かれ、加熱管の外側を流れる給水を加熱し冷却水循環系等に戻ります。

蒸発器内は抽気管⑤から抽気兼ブライン排出エゼクタ⑥により約700mmHgの真空に保たれているので、給水は約35～40℃で蒸発しま

す。

発生した蒸気は気水分離板⑦で水滴が除かれ、蒸気のみが蒸留器⑧に入ります。蒸留器内を冷却している冷却管⑨に接触した蒸気は、復水し復水だめ⑩に集められます。

復水だめに集められた蒸留水は、蒸留水ポンプ⑪により電気検塩器⑫に導かれ、蒸留水中の塩分濃度測定後、規定濃度以下の水（約3トン/日）は清水タンク⑬に送られます。

気水分離板で分離された水滴と、蒸発器内で蒸発しなかった海水は、蒸発器底部からブライン管⑭より抽気兼ブライン排出エゼクタ⑥に引かれて船外に放出されます。

さいごに

造水装置を運転し管理しているのが機関長をはじめとする機関士です。装置を安全に作動させるためには、装置に対する知識と経験、事故発生時の事故処理能力（二次災害防止）とあわせて事故を未然に防ぐための定期的な整備が必要です。

機関士は、機器を管理しながら知識や情報を共有し、いつでも安心安全に運転できるよう努めています。（くろしお 湯田）

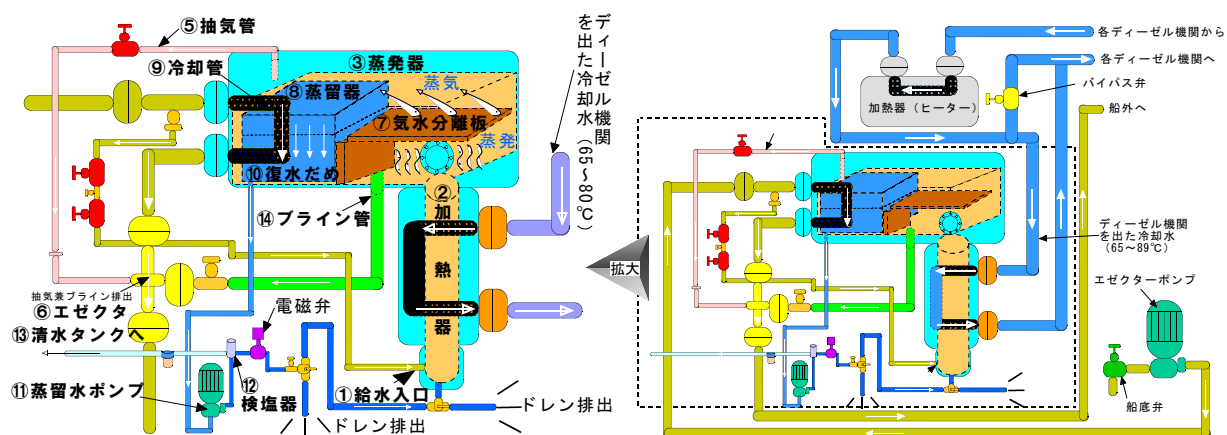


図 ディーゼル機関冷却水を利用した造水装置