

DNA標識による放流ヒラメの追跡

藤井徹生

(海区水産業研究部沿岸資源研究室)

【成果の概要】

人工的に孵化して育てた稚魚(種苗)を放流してヒラメを増やそうという試みは全国で行われているが、稚魚につける適当な標識がなかったことから放流したヒラメがどこで漁獲されているかがわからなかった。日本海区水産研究所では、DNAを標識とした放流ヒラメの追跡手法を開発し、これまでに約3,000個体の漁獲された放流魚を分析した。その結果、一部には300km以上も移動したと考えられるヒラメもあったが、全体的にみれば放流ヒラメの80%以上は、放流された府県内で漁獲されていると推定された。今回の調査結果を基に今後も府県間で連携した調査を継続することにより、ヒラメ栽培漁業の効率化が進むことが期待される。

【背景・ねらい】

我が国におけるヒラメの漁獲量は年間約7,000~8,000トンで比較的安定しているが、埋め立てや護岸工事による成育場の消失あるいは乱獲により、漁獲の減っている海域もある。そこで、「作り育てる漁業(栽培漁業)」の一環として、人工的に孵化して育てた稚魚(種苗)の放流が全国で行われており、その数は年間2,500万尾に達している。古くから稚魚の放流が行われているサケの仲間は、成熟すると生まれた川(放流した場所)に帰ってくるのが知られているが、ヒラメが生まれ故郷に帰ってくるのかは不明である。栽培漁業の基本原則は「稚魚を放流する経費は受益者(多くの場合は漁業者)が負担する」ということであるが、ヒラメは受益者の特定が困難であることが問題になってきた。魚の移動を調べる方法としては、タグと呼ばれる小さなプラスチックを体につけて放流し、その魚が何日後にどこで漁獲されたかを調べるのが一般的であるが、放流される稚魚の大きさは10cmにも満たないので、タグを付けることができない。そこで、日本海区水産研究所ではDNA情報を標識とする技術を開発し、放流されたヒラメの移動の調査を行った。

【成果の内容】

DNA標識の原理

DNA標識の原理は、犯罪捜査と同じである。まず、放流する種苗のミトコンドリアDNA(mtDNA)という、母親から子供へと母系遺伝するDNAの調節領域と呼ばれる部分の塩基配列を分析してデータベースに登録する。天然ヒラメのmtDNA調節領域の塩基配列はほとんど個体ごとに違うことから、種苗を生産する施設によって、また同じ施設でも親魚のグループが違えば種苗に見られるmtDNAの塩基配列の型は異なる。従って、漁獲された放流魚のDNAを分析し、データベースに照合すればその魚がどこで放流されたかを明らかにすることができる(図)。DNA分析はごく少量の試料からも可能であり、試料の鮮度もあまり問題にならないため、鰭の切れ端や鱗1枚からでも分析が行えるという利点がある。また、人工的に生産されたヒラメ種苗の多くは海底に接する側(目のない方=白い方)に黒い色素が沈着する(図参照)ので天然魚との区別が容易であり、漁獲されたヒラメのうち目のない側に黒い色素が沈着しているものを選んで鱗を採取すれば、そのヒラメがどこで放流されたもの

であるかを調べることができる。従来の標識の中には魚体を買って調べなければ情報を確認できないものもあったが、DNA 標識では魚体を購入する必要がないという利点もある。分析にかかる費用はひれや筋肉組織で1検体300円、うろこなら700円程度(いずれも試薬・消耗品代のみ)であり、最短で8時間以内に結果を得ることができる。日本海区水産研究所では1週間あたり150～200検体の分析が行えるが、最新の分析機器を使用すれば1週間に2,000検体以上の分析が可能である。

これまでの成果

平成12年度から、日本海沿岸府県の関係機関の協力のもとで、DNA 標識を利用した放流ヒラメの追跡調査を開始した。これまでに14カ所の施設で育てられたヒラメ稚魚約2,000個体を分析してデータベースを作成し、漁獲された放流ヒラメ約3,000個体の「身元」を明らかにしてきた。その結果、放流ヒラメの移動は年齢的には1歳魚(全長35～40cm)以上、季節としては晩秋から冬にかけて活発になること、能登半島が移動の障壁になっていること、一部には300km以上も移動したと考えられるヒラメもいるが全体的にみれば80%以上は放流された府県内で漁獲されていることが明らかになった。放流されたヒラメの移動は対馬海流の上流側(西または南)に向かってほとんど一方通行で、成長して故郷に帰ってくるような移動は認められなかった。成長に伴って遠くへ移動するヒラメがいる一方で成熟しても放流海域周辺にとどまっているヒラメもあり、その比率やどういう理由で旅立つヒラメとそうでないヒラメに分かれるかの解明は今後の課題である。また、放流した海域によって回収率(漁獲された放流ヒラメの数/放流した稚魚の数)に差があることが示唆された。その原因のひとつは、ヒラメの放流に適した海域とそうでない海域があることだと考えられる。副次的な成果として、各地で放流されているヒラメ種苗の遺伝的な多様性が明らかになり、種苗生産方法と遺伝的多様性の関係を検討することにより、遺伝的多様性の高い種苗を生産する方法を提案することが可能になった。

【成果の活用面・留意点】

これまでの成果を受けて、平成17年度から日本海中西部ヒラメ広域連携調査が、平成18年度からは日本海北部ヒラメ広域連携調査が開始された。これらの事業は、どこに、どれだけの数の種苗を、誰がどれくらい費用を負担して放流すればよいのかを検討し、府県の壁を越えた放流事業の枠組みを作ることを目的としており、ヒラメ栽培漁業の効率化の進展が期待されている。

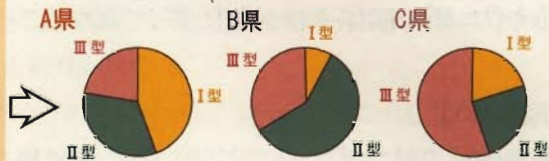
DNA 標識を効率よく利用するためには、天然魚に十分な遺伝的な多様性があることと天然魚と放流魚が外見から区別できることが必要である。これらの条件を満たさない場合は、違う種類のDNA分析手法を組み合わせることになり、時間と手間が余計にかかることになる。栽培対象種のもうひとつの代表格であるマダイは、先述のふたつの条件を満たしており、すぐにでもDNA 標識を実用化できる段階にある。

DNA 情報は標識としてだけでなく、国産魚と輸入魚の識別や加工品の原料・産地の判別、ブランド化した水産物の「保証書」としても利用できる。DNAさえ分析しておれば何でもわかる、というわけではないが、近い将来様々な分野で応用されることが期待される。

DNA を調べると、放流ヒラメのお里が見えてくる



種苗(稚魚)を放流する前に、DNA を分析しておきます。放流されたヒラメが遠く離れたところで捕まっても、DNA を分析して種苗のデータと照合すると、どこで放流されたものかがわかります。DNA の分析は鱗(うろこ)1枚からでも可能です。



人工ヒラメ(上)は、本当なら白いはずの裏側(目のない側)に黒い模様ができます。この模様は大きくなってもなかなか消えませんが、天然ヒラメ(下)とはすぐに区別できます。

図 DNA 標識による放流ヒラメ追跡手法の原理