



Richard Robinson

수확 전략: 21세기 어장 관리

수산업이 건강하게 오랫동안 유지되려면 관리 체계가 잘 설계되어야 합니다.

개요

전통적으로 수산 관리에는 2단계 과정이 있습니다. 먼저, 자원(즉 목표 어종)이 지속가능성 있게 최선으로 이용되는지를 확인하기 위하여 과학자들은 자원 평가(stock assessment)를 수행하고, 그 다음에 수산 관리 기구들이 어획 할당량이나 구역별 조업 금지 기간과 같은 조치를 협상합니다. 현재의 방법은 보이는 것처럼 간단하지 않습니다.

왜냐하면 자원 평가에는 상당한 불확실성을 포함하고 있기 때문입니다. 이러한 불확실성에는 어류 생태학에 대한 불완전한 지식, 수산 관련 데이터의 부족, 자연적 변동성, 그리고 어종별 개체군 파악에 사용되는 모델링 자체의 문제점 등이 포함됩니다. 결과적으로 과학적 자문은 애매하거나 관리를 위한 선택의 범위가 너무나 광범위할 수 있습니다. 대부분 수산 관리기구들이 과학적인 자문과 사전 예방적 접근 방식을 따르려 하지만, 관리를 위한 의사결정에 명확한 체계가 없다면 이를 위한 협상은 종종 논쟁을 초래하고 수동적이며 단기적 결과 중심이 될 수 있습니다.

따라서 “수확 전략” 또는 “관리 절차”로 불리는 대안이 수산관리의 차세대 혁신 방법으로 부상하고 있습니다. 수확 전략은 쿼터 설정과 같은 수산 관리를 위한 의사결정을 위한 사전 합의된 체계입니다. 수확 전략은 마치 규칙에 미리

합의하고 경기를 시작하는 것과 같고, 근시안적이고 수동적인 의사결정에서 장기적 목표로 관점을 바꾸는 것입니다. 관리 기구마다 명칭과 정의가 다를 수 있지만, 모든 수확 전략에는 다음의 기본 요소가 포함됩니다. 즉, 관리 목표, 모니터링 프로그램, 어업 현황과 개체군 건강에 관한 지표 및 관련 기준점, 이 지표들을 평가하는 방법 및 조업 여부를 결정하는 수확통제규칙(Harvest Control Rules, 이하HCR)이 있습니다. 조업 결정에는 해당 기준점 대비 주요 지표에 따라서 허용 어획량 및 포획 어종의 크기를 제한하는 규정이 포함될 수 있습니다. 대부분 수산 관리 기구들은 수확 전략과 관리 절차를 같은 것으로 보지만, 일부에서는 관리 절차를 수확 전략의 일부로 간주합니다. 즉, HCR은 물론 이를 적용하는 데 사용되는 데이터와 자원상태를 추정하는 기법까지 포함하는 것입니다. 강력한 수확 전략은 도입에 앞서 관리전략평가(Management Strategy Evaluation, 이하 MSE) 과정을 통해 확인하게 됩니다.

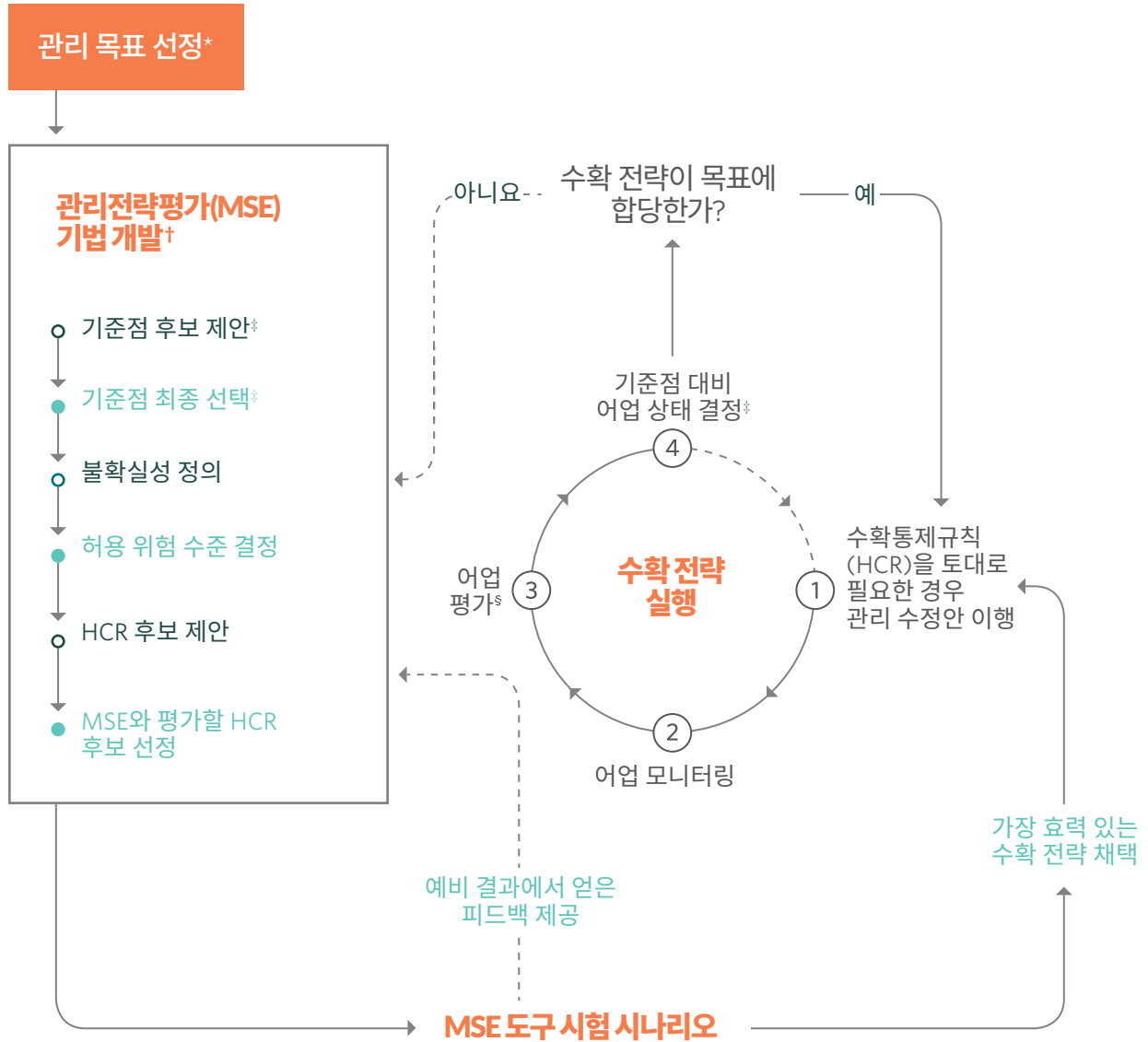
효과적인 수확 전략을 위하여 꼭 필요한 요소 중 하나는 순환 고리(feedback loop)입니다. 어업 현황을 파악하고 확립된 기준점 및 관리 목표에 맞게 이를 평가하기 위해 필요한 데이터를 수집합니다. 이 결과물은 HCR에 입력되어 해당 수확 전략의 관리 목표를 달성하기 위해 필요한 기존의 관리 조치에 무엇이 수정되어야 할지 결정합니다. 이러한 순환고리는 새로운 조치의 효과를 기록하고 데이터를 수집하는 모니터링 프로그램과 함께 다시 시작하게 됩니다.

강력하고 사전 예방적인 수확 전략은 자원과 수산업자들 모두에게 이익이 됩니다. 효과적인 이행 준수 체제와 함께 수확 전략은 과학적 불확실성 및 기후 변화의 관련 변동성을 설명할 수 있을 뿐 아니라 근시안적이고 수동적인 의사결정을 바꿀 수 있습니다. 이러한 과정은 남획된 자원의 회복이나 개체군 및 어업을 목표대로 유지하는 데 도움이 됩니다. 타당한 수확 전략은 수산 관리의 투명성과 예측 가능성을 높여 산업 전체의 안정성을 촉진할 것입니다. 해양관리협의회(Marine Stewardship Council, 이하 MSC)와 같은 지속 가능한 수산물 인증 프로그램들이 수확 전략 도입을 요구하고 있기 때문에 수확 전략은 시장 접근성 또한 향상시킬 것입니다.



그림 1 수확 전략: 작동 과정의 이해

○ 과학자 ● 관리 기구



* 관리 목표가 여전히 적용 가능한지 확인하기 위해 장기간 검토(예를 들어, 10년 주기) 과정에서 기존 목표를 수정할 수 있습니다.

† 여기에 표시된 순서는 하나의 예시로 제시된 것이며, 어업별 필요에 따라 바뀔 수 있습니다.

‡ 또는 다른 어업 지표.

§ 전체 통계 평가 모델 또는 보다 단순한 접근법으로 예를 들면, 하나 이상의 단위 노력당 어획량(CPUE) 지표.

수확 전략의 구성 요소

관리 목표

수확 전략 개발의 중요한 첫 단계는 관리 목표를 수립하는 것입니다. 관리 목표는 수산업의 비전을 수립하고 관리 전략의 장기적 성공을 측정할 수 있는 체계를 준비하게 합니다. 수확 전략이 효과를 거두려면 수산업의 비전이 실제로 바뀌지 않는 한 관리 목표가 수정되어서는 안 됩니다. 즉, 단기적인 결과물을 정당화하기 위한 수단으로 이용되어서는 안 됩니다.

수산 관련 입법이나 협약 목표에는 흔히 어획을 최적화하는데 막연하게 표현되어 있습니다. 그러나 수확 전략의 기본이 되는 관리 목표는 반드시 보다 구체적이고 측정 가능해야 하고, 여기에 관련 시간 일정과 허용 가능한 위험 수준이 포함되어야 합니다. 예를 들어, LRP를 위반하는 위험률 5% 또는 특정 자원을 TRP까지 10년 이내에 회복할 확률 75% 등이 있습니다. “높은 확률”이나 “가능한 빠른 시간 내에” 등과 같이 해석에 따라 달라지는 막연한 용어는 명확하지 않기 때문에 수산 관리를 위한 협상을 더 복잡하게 만듭니다.

수산업에는 여러 가지의 관리 목표가 있습니다. 예를 들어, 어떤 특정자원은 어획량, 연도별 어획량의 안정성, 수익, 자원 회복 속도 및 개체군이 목표 수준 또는 이를 초과할 가능성 등 모든 것을 동시에 극대화하는 것을 목표로 관리될 수 있습니다.

관리 목표가 여러 개 있는 경우, 일부 목표는 서로 충돌할 수 있습니다. 예를 들면, 어획량을 극대화하는 것과 자원량 허용을 위반 가능성을 최소화하는 경우입니다. 따라서 최종적으로 수확 전략을 선택할 때에는 관리 기구들이 목표별 가중치와 이들 간의 균형을 반드시 고려해야 해야 합니다. 수산업은 많은 사람에게 식량, 고용 및 경제적 혜택을 제공하지만, 생물학적 생산성과 자원의 건강이 유지되어야만 이러한 혜택이 장기적으로 유지됩니다. 따라서, 수산업의 현황과 안전 목표를 달성할 가능성을 높일 수 있도록 관리 목표에 비중을 두어야 합니다. (박스 참고.)

관리 목표의 일반적 분류

- 상태: 남획 상태 또는 남획이 없는 건강한 상태의 자원을 유지할 가능성 극대화.
- 안전: 자원이 생물량 한계 기준점(LRP) 이하로 떨어질 가능성 최소화.
- 어획량: 어획 및/또는 조업 지역 및/또는 어업 장비 전반에 걸친 어획률 최대화.
- 안정성: 수산업계를 보다 예측 가능할 수 있도록 연도별 어획량의 안정성을 극대화.

기준점

기준점은 현재의 수산 관리 시스템을 바람직한(또는 바람직하지 않은) 상태와 비교하는 데 이용됩니다. 특정 어업의 관리 목표에 맞추려면, 이 기준점들이 목표 달성을 위한 과정을 평가하는 데 사용할 수 있습니다. 기준점에는 주로 한계 기준점(Limit Reference Points, 이하 LRP, 또는 B_{lim} 및 F_{lim})과 목표 기준점(Target Reference Points, 이하 TRPs, 또는 B_{TARGET} 과 F_{TARGET})이 있습니다. 이들 기준점은 일반적으로 어획 폐사율(F-based) 또는 개체군 수(B-based)에 기반합니다.

LRPs는 어업이 더이상 지속 가능하지 않은 범위를 넘는 위험수준을 의미합니다. 수산 관리가 잘 되는 경우, 관리 기구들은 이러한 위험 범위에 이르지 않도록 사전예방 조치를 취하고 있습니다. 만약 부주의한 위반이 생기는 경우에는 해당 자원 또는 어획량 압박을 목표 수준으로 회복하기 위한 조치를 즉각 취해야 합니다. LRPs는 오로지 자원의 생명 활동과 어획량 압박에 대한 복원력에 기반하는 것이 매우 중요합니다. LRPs를 결정할 때에는 경제적인 요인을 고려해서는 안 됩니다. 왜냐하면 이 기준점의 정의가 해당 자원이 생물학적 관점에서 위험이 되면 절대로 안되기 때문입니다.

목표 기준점(TRPs)은 바람직한 어업 상태를 정의합니다. 따라서 수산 관리가 잘 되는 경우, 이러한 상태를 확실하고 꾸준히 유지할 수 있는 관리 조치를 설계해야 합니다. 자원 평가와 어업 관리에는 전반적으로 알지 못하는 지식과 불확실성이 존재합니다. 따라서, TRP가 제공하는 이점은 충분한 완충지대를 만들어 허용 기준점이 위반되지 않도록 관리자들을 도울 수 있다는 점입니다. 어업은 자연적 변동성과 불확실성 때문에 목표치 근처로 등락할 수 있지만, 완전히 벗어나서는 안됩니다. 예를 들어, 지속적으로 목표 생물량에 미치지 못하거나 어획 폐사율을 초과하는 경우입니다. 한계 기준점(LRP) 지정과는 달리, 관리 기구와 과학자는 TRP를 하나 이상의 생태적, 사회적, 경제적 및/또는 생물학적 고려 사항에 기반하여 책정할 수 있습니다.

어떤 어업에서는 도화선, 즉 임계 기준점이라 불리는 기준점은 일반적으로 TRP와 LRP 사이에 설정되어 HCR을 통해 추가 관리 대응을 유발합니다. 또한 이 임계 기준점은 어업이 목표에 근접하게 유지되거나 허용 한계를 위반하지 않게 합니다.

불확실성이 증가함에 따라서 TRP 및 LRP가 더욱 보수적으로 설정되어야 한다는 것이 중요합니다. 불확실성이 높거나 종합적인 모니터링 프로그램이 적은 경우, 허용 한계를 위반할 위험을 줄이기 위해 TRP를 LRP에서 더 멀리 설정해서 완충 지대를 많이 확보해야 합니다.

U.N. 공해어업협정의 핵심 기준점 원칙

- LRP는 “안전한 생물학적 한도 안에서 어획량을 제한”하고, LRP를 위반하는 위험은 “매우 낮은 수준” 이어야 하며, “특정 자원이 LRP 미만으로 감소하거나 그 기준점 아래로 감소할 위험이 있으면 자원 회복 촉진을 위한 보존 및 관리 조치를 개시해야 함.”
- TRP가 “평균적”으로 달성되도록 관리 방안 설계.
- “최대의 지속 가능한 어획량을 창출하는 어업 폐사율은 LRP를 위한 최소 기준으로 간주되어야 함.”

표 1
일반적으로 사용되는 기준점 비교

기준점	설명	장점	단점
$X\%B_0$ 또는 $X\%SB_{current}$, $F=0$	어업 개시 이전 자원의 생물량, 또는 어업을 하지 않을 경우 예상되는 산란량의 X%.	데이터가 부족한 자원에 사용 가능, 확실한 개체수 추정이 어려운 경우에는 상대적 개체수를 측정함.	가정의 경우 수에 의존하는 원시 생물량 추정값(B_0)은 신뢰할 수 없음.
$F_{X\%}$ 또는 $F_{X\%SPR}$	어업이 없는 경우에 자원이 얻을 수 있는 최대 산란 가능성(산란, 산란어군 복귀 등)의 X%를 달성할 수 있는 어업 폐사율	어장 가입 남획(recruitment overfishing)의 기준점으로 사용됨, 자원-가입 관계나 많은 과거 데이터를 필요로 하지 않음, 자원-가입 관계를 몰라도 신뢰할 수 있는 어업 및 생활사 데이터가 존재할 경우 사용 가능함.	생물량이 낮은 경우 평균 가입이 감소할 수 있다는 사실은 고려하지 않음, 선택성의 변화에 민감함, 최적 어획량은 고려하지 않음.
$X\%*B_{MSY}$, $X\%*SB_{MSY}$	생물량, 또는 산란 생물량' 즉, X%'를 유지하는 데 필요한 MSY(최대 지속 가능 어획량).	가입 남획과 성장 남획 모두를 고려함.†	예측하기 어려움, 여러 종의 자원 어장에서 모든 자원을 MSY에 대해 정확하게 관리할 수 없음, 가입과 선택성에 대한 불확실성에 민감함, 고정 목표가 아님.‡
$F_{0.1}$	F값은 평형 어획량의 소폭 증가가 해당 자원이 처음 남획된 시점의 가치 대비 1/10 수준으로 감소하는 경우. ±	성장 남획의 기준점으로 사용함, 성장-어업 선택성-자연 폐사율 추정치로 산출 가능함, 자원-가입 관계에 대한 정보 필요하지 않음, 가입 당 어획량 관계 곡선 상단 부분이 일정하더라도 추정 가능함.	F_{MSY} 를 초과하여 자원 고갈이 바람직하지 않게 높은 수준으로 이어질 수 있음, 가입 남획을 고려하지 않음.
$B_{X\%R0}/B_{X\%RMAX}$	첫 번째/최대 가입의 X%를 생산할 생물량	가입 남획을 직접 고려함.	현재 및 과거의 가입 추정치에 따라 다름.

* 가입 남획은 성어 개체수가 감소하여 평균 가입이 매우 낮아질 때 발생합니다.

† 성장 남획은 가입당 어획량을 극대화하기에는 너무 어린 치어를 어획할 때 발생함. 성장 남획은 가입 남획보다 훨씬 흔하게 발생하지만, 가입 남획보다는 자원에 대한 위협의 강도가 덜 심각함.

‡ 선택성은 다양한 어업 장비와 어업에 따라 연령대나 크기가 다른 어종의 상대적 취약성을 의미합니다.

± 구체적으로 $F = 0$ 일 때 F의 함수로서 가입 당 어획량 그래프의 기울기 10%에 해당하는 어업 폐사율.

© 2019 The Pew Charitable Trusts

수확통제규칙(HCRs)

의사결정 규칙으로도 불리는 HCRs은 수확 전략의 운영 구성요소가 됩니다. 또한, 이것은 기준점 대비 목표 어종의 자원 상태를 나타내는 지표를 기반으로 적절한 조업 수준을 결정하는 지침이 됩니다. 이 지표에는 실험과 모델 기반의 두 가지 종류가 있습니다. 때로는 경제적 또는 다른 지표가 생물학적 기준점을 대신하거나 여기에 추가되는 임계점으로 작용될 수 있습니다.

실험적 HCRs의 경우, 이러한 지표들은 자원 상태에 대한 하나 이상의 직접적인 측정값에서 결정됩니다. 이러한 측정치에는 개체수 조사 또는 특정 양의 어획물을 잡기 위해 들인 노력에 대한 계산, 즉 단위 노력당 어획량(Catch Per Unit Effort, 이하 CPUE) 지표와 같은 정보가 포함됩니다. 모델 기반의 HCRs에는 자원 평가 모델에 의해 추정된 개체군 정보가 일반적인 지표가 됩니다. 실험 및 모델 기반의 HCR에는 데이터 수집 방법을 포함하여 자원 상태를 어떻게 계산하는지에 대한 합의가 반영되어야 합니다. 이 세 가지 구성 요소는 함께 작동하므로 개별적으로 변경될 수 없습니다. 이러한 상호 의존성이 바로 완전한 수확 전략이 HCR보다 더 선호되는 이유입니다.

HCR은 어획량 정도가 변하지 않는 기본적인 일정한 어획 전략에서부터 임계 기준에 따라 복잡한 여러 단계의 규칙을 거쳐 결정되는 어획 허용량까지 그 범위가 넓습니다. 특정 어종의 개체군 크기가 TRP를 넘으면 HCR의 첫 번째 관리 조치가 흔히 요구됩니다. TRP 위반 시, 자동 관리 대응책을 규정함으로써 HCRs이 LRP를 위반하는 사태가 발생하지 않게 해야 합니다. 다른 관리 체제하에서는 어업이 임계 기준점에 도달해서야 조치가 취해질 것입니다.

어업을 규제하는 관리 조치는 어획량이나 어업에 투입되는 노력(예를 들어, 허용된 총 어업 일수) 및 어업 폐사율(F)을 토대로 책정할 수 있습니다. HCRs은 또한 어업 금지 기간 및 수역 면적 또는 크기 제한과 같은 다른 통제 장치에 대한 수정이 요구될 수 있습니다.



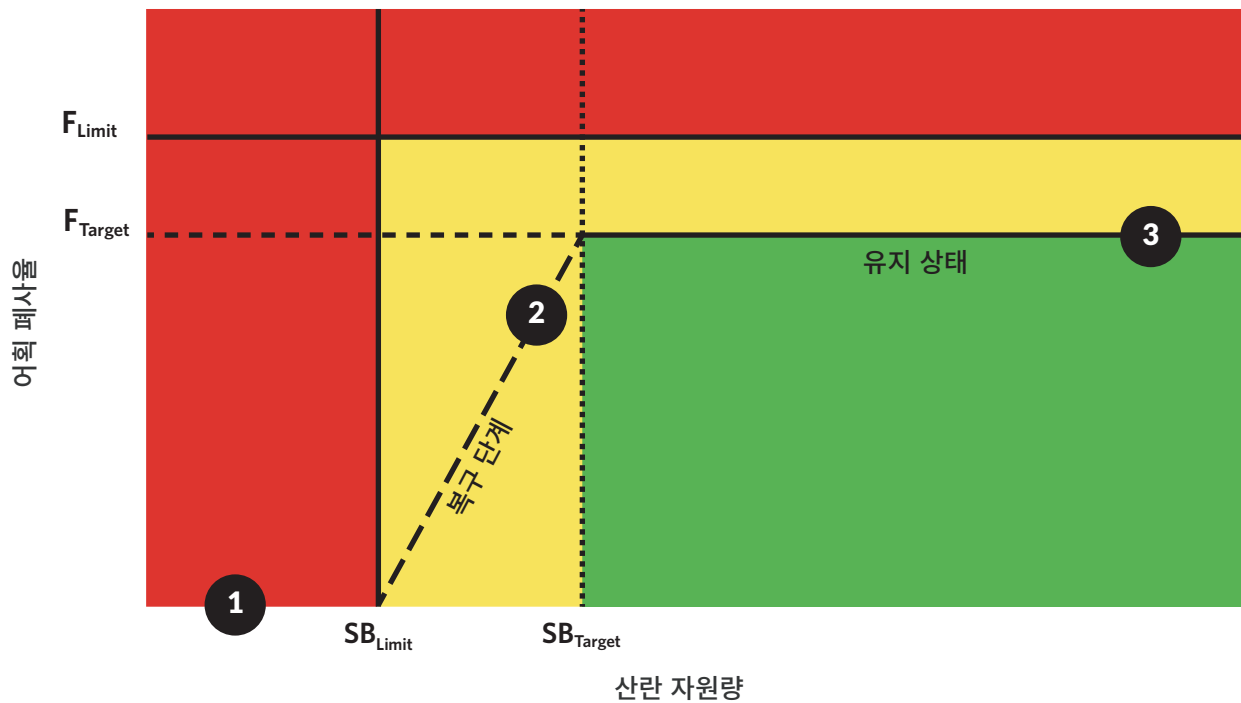
mgokalp/Getty Images

그림 2

수확통제규칙 작동법

어류 자원 평가의 결과는 고베 그래프(Kobe plot)로 표시할 수 있습니다. 아래의 수정된 고베 그래프는 다양한 유형의 HCR 중 하나입니다. 이상적인 어업 상태는 초록색, 주의가 필요한 상태는 노란색, 피해야 할 상태는 빨간색으로 표시됩니다. 이 예시에서 자원 상태 지표는 자원 평가 모델을 사용해 추정된 산란 자원량(SB)입니다. 이 HCR의 상세 내용은 다음과 같습니다.

- 1 SB가 SB_{Limit} 보다 작을 때(즉, 왼쪽 축의 어업 폐사율=0), 조업을 중단하고, 이 값이 한도 수준으로 회복되거나 초과할 때까지 과학적 모니터링 쿼터를 규정해야 합니다.
- 2 SB가 해당 한도(SB_{Limit})와 목표(SB_{Target}) 사이에 있으면 HCR 복구 단계에 따라 어업 폐사율을 감축합니다 (즉, 자원이 SB_{Limit} 방향으로 감소함에 따라서 SB_{Target} 에서 0이 되는 경우, 왼쪽의 어업 폐사율이 F_{Target} 에서 감소합니다).
- 3 SB가 목표와 같거나 큰 경우에(SB_{Target} 이 초록색일 때)는 HCR의 유지 상태에 따라 목표 어업 폐사율(F_{Target}) 수준에서 어획합니다.



© 2019 The Pew Charitable Trusts

관리전략평가

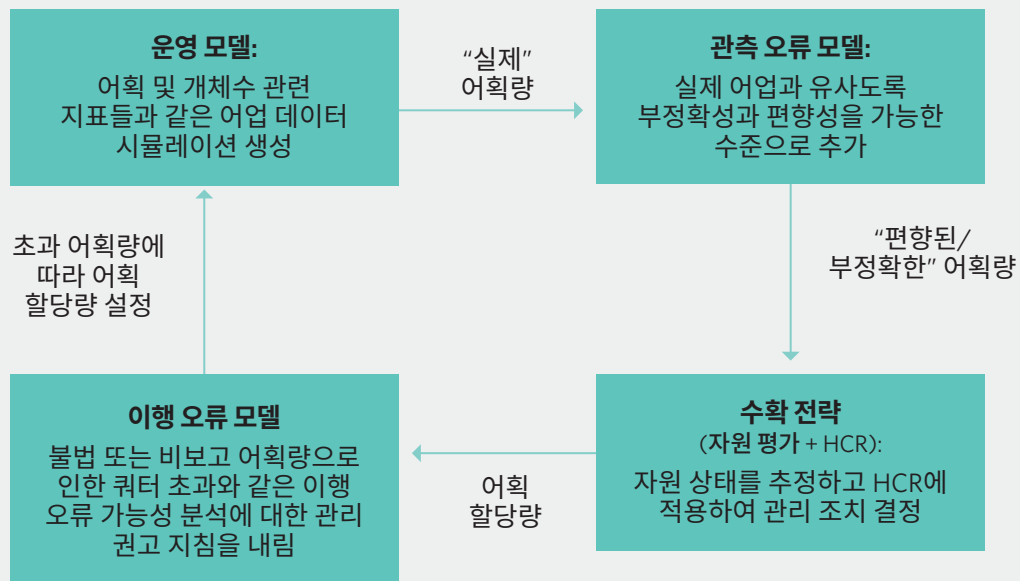
관리전략평가(Management Strategy Evaluation, 이하 MSE)는 과학자와 관리 기구가 어업 시스템의 작동 방식을 시뮬레이션하고 고려 중인 수확 전략이 사전 합의된 관리 목표를 달성할 수 있는지 시험하는 데 사용할 수 있는 도구입니다. MSE는 불확실성에 관계없이 최선의 수확 전략을 찾아 경쟁하는 관리 목표들 가운데 균형을 맞추는 데도 도움이 될 것입니다. MSE는 수확 전략을 개발하고 합의하는 과정의 필수 요소입니다.

MSE 체계를 구축하는 방법에는 여러 가지가 있지만, 그 중심에는 하나 이상의 “운영 모델”이 있습니다. 이러한 운영 모델들은 어업 시스템과 관련한 모든 영역과 제안된 수확 전략을 시뮬레이션합니다. 여기에는 어장 가입(recruitment)과 같은 대상 자원의 생명 활동에서 불법 어업 활동까지 모든 종류의 가설이 포함됩니다. 여러 가정의 조합으로 수백 가지 시나리오를 종종 테스트하게 됩니다. 운영 모델은 CPUE와 같이 이용 가능한 실제 데이터를 모델에 맞춰 입력하고 여기에서 벗어나는 경우를 제거합니다. 예를 들어, 운영 모델은 과거에 발생한 이벤트를 재현할 수 있어야 합니다. 그런 다음 “닫힌 고리(closed-loop) 시뮬레이션”을 사용하여 수확 전략의 후보군을 시험합니다. (그림 3 참고.)

그림 3

수확 전략의 시뮬레이션 테스트

어획량에 기반한 예를 사용하여 후보 수확 전략이 미래의 자원과 어업에 미치는 영향을 시뮬레이션하는 MSE의 닫힌 순환형 고리(closed feedback loop).

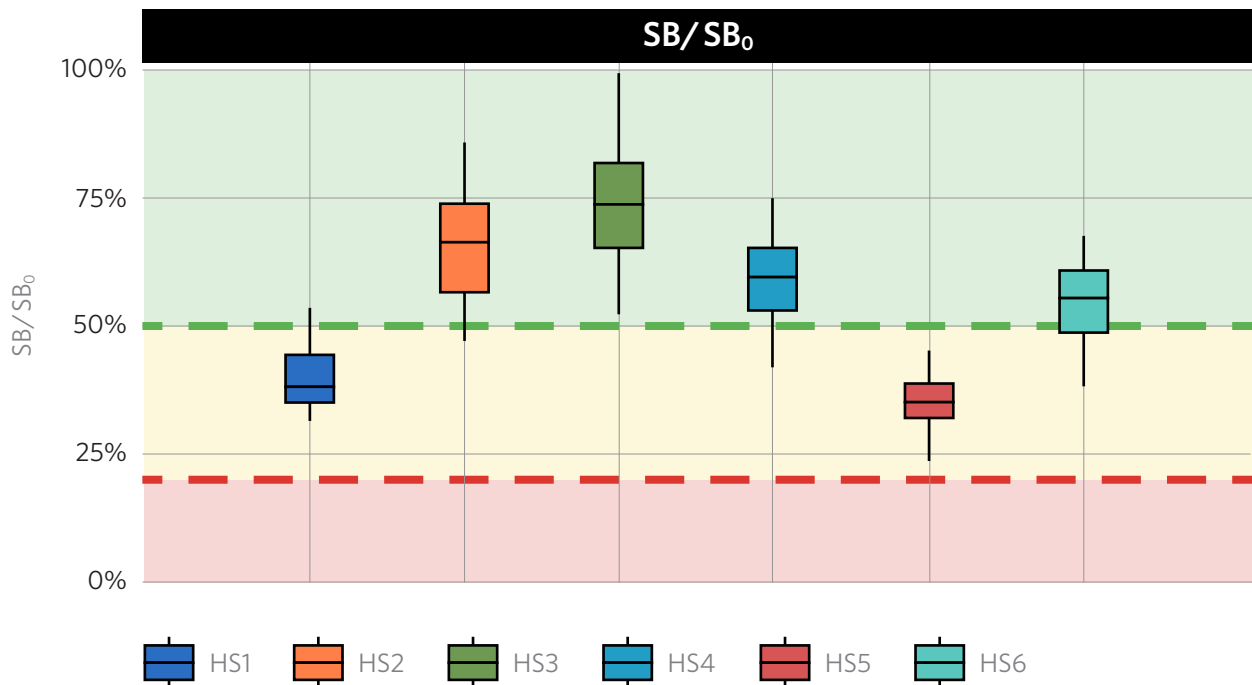


© 2019 The Pew Charitable Trusts

MSE 결과는 HCR 후보 중 개별 또는 혼합 형태로 어업 관리 목표를 정량적으로 보일 수 있는 실행 지표를 통하여 달성할 가능성을 제공합니다. 모델 결과를 나타내는 방법에는 여러 가지가 있습니다. (그림 4 참고.) 이 결과는 목표 달성 가능성을 백분율로 표시할 수 있습니다. 남획되지 않을 확률이나 남획의 대상이 되지 않을 가능성이 75% 달성 등이 예가 될 수 있습니다. 또는 모델 결과를 달성 가능한 실제 수치로도 표시할 수 있습니다. 예를 들면, 장기간의 연도별 어획량 5만 톤, 어획 허용량의 연간 변동률 최대 10%, 또는 20년 기한 중 10년 내 LRP 위반 건 수 등이 있습니다. 이러한 결과를 검토할 때 관리 기구들은 단기 어획량의 극대화와 자원 상태의 개선과 같이 서로 대립되는 목표 사이의 균형을 고려하면서 모든 목표에 가장 잘 부합하는 수확 전략을 찾아냅니다.

그림 4

수확 전략(HS) 결과 비교



이 그래프는 TRP 50%SB₀과 LRP 20%SB₀(빨간색 선)로 설정한 관리 목표에 대한 수확 전략 6가지 경우의 성과를 비교한 것입니다. 각 상자의 가로 선은 중간값(median)을 표시하고, 각 상자는 25-75 백분위 수를 표시하며, 가는 선은 5 백분위 수와 95백분위 수를 표시합니다.

© 2019 The Pew Charitable Trusts

여기에서 중요한 것은 해당 수확 전략의 모든 요소를 업데이트하고 MSE를 계획대로 반복할 수 있다는 점입니다. HCR을 선택한 후에는 일반적으로 3-5년마다 재평가를 하고 필요시 운영 모델은 다음과 같은 조건에서 수정될 수 있습니다. 예상대로 모델이 작동하지 않는 경우, 필요한 개체수 지표의 중단과 같이 MSE로 검증되지 않은 “매우 예외적인 상황”이 발생하는 경우, 새로운 지식을 토대로 운영 모델을 바꿔야 할 필요가 있는 경우 등이 있습니다. 마찬가지로, MSE와 수확 전략이 관리 조치에 영향을 주는 기존의 자원 평가 방식에 대한 의존도를 낮추더라도 해당 수확 전략이 제대로 작동하는지 확인하기 위하여 기존 평가는 여전히 주기적으로 실행됩니다.

완전한 MSE 과정 없이 수확 전략을 채택하면 이러한 접근 방법이 제시하는 많은 이점들이 없어지고 어업 활동에 위협이 될 수 있습니다. 관리 기구들이 검증되지 않은 수확 전략을 고려하게 되면 기존의 어업 관리를 어렵게 만들었던 과정과 유사하게 논란이 많은 협상이 될 수 있습니다. 또한, 이 과정에서 장기적인 목표를 달성하기보다는 단기적인 고려 사항 중심으로 의사 결정이 될 수 있습니다.

결론

수확 전략을 올바르게 설계하면 자원과 수산 종사자 모두 혜택을 얻게 됩니다. 이러한 다양한 도구가 제공하는 효과를 인식한 많은 국제 수산 관리 기구들이 각 기구에 적합한 전략을 개발·도입 중에 있습니다. 각 그룹은 다른 그룹의 작업을 기반으로 전략을 수립·보완할 수 있으며 그 과정에서 얻은 공동의 교훈이 제공하는 혜택을 얻을 수 있습니다.

강력한 수확 전략을 개발하려면 과학자, 관리자 및 이해 관계자 그룹 간의 협력이 반드시 필요합니다. MSE 모델링 개발 작업은 과학자들이 수행하지만, 관리 기구들은 광범위한 노력과 방향을 제공해야 합니다. 관리 기구들은 수확 전략에 필요한 기준점, 허용 가능한 위험 수준 및 시간표를 결정합니다. 또한, 관리 기구들은 MSE의 대상이 될 수 있는 후보 HCRs의 윤곽을 잡아야 합니다. MSE 결과가 준비되면 관리 기구들은 그 결과를 검토하고, 여러 관리 목표들 가운데 어떻게 균형을 맞출 것인지에 따라서 수확 전략을 선택합니다. 이 과정에서, 과학자들이 MSE 분석 및 모델링 작업의 대부분을 맡고 있습니다. 그러나, 이해관계자들의 의견수렴과 함께 관리 목표 설정에서 수확 전략 선택까지의 모든 과정을 관할하는 것은 관리 기구입니다.

최종 수확 전략을 선정하는 MSE 작업에는 상당한 시간과 노력이 소요되지만, 이러한 초기 투자는 이해 관계자들에게 빠른 보상을 제공한다는 증거가 있습니다. 남방 참다랑어의 개체군이 최근에 증가하여 어획 쿼터가 늘었다는 것이 대표적인 예입니다. 잘 설계되고 검증된 수확 전략이 효과적인 이행 준수 제도와 함께 시행되면 고갈된 자원을 완전히 복구하여, 장기적이고 지속 가능한 수익성 있는 수산업을 보장하게 됩니다.

자세한 정보는 아래 웹 페이지에서 확인하십시오.
pewtrusts.org/harveststrategies

연락처: Leah Weiser, 홍보 담당 차장
이메일: lweiser@pewtrusts.org
프로젝트 웹사이트: pewtrusts.org/internationalfisheries

The Pew Charitable Trusts는 오늘날 가장 어려운 과제를 해결하는 지식의 힘을 토대로 운영됩니다. Pew는 공공정책을 개선하고 대중에게 알리고 시민 생활을 활성화하기 위해 엄격하고 분석적인 접근법을 적용합니다.