



새 연못과 물잡기 – 여과가 아직 암모니아를 처리하지 못하는 기간

h2koi.com · 2026-08-04

수질 가이드

물이 잡혔다는 말은 여과조 안의 박테리아 군집이 코이(비단잉어)가 내놓는 암모니아를 실시간으로 따라잡을 수 있게 되었다는 뜻입니다. 새로 만든 연못, 여과재를 새로 넣은 여과조, 그리고 겨울을 난 뒤 봄에 다시 돌아가기 시작한 연못은 모두 그 상태가 아닙니다. 이 기간에 무슨 일이 순서대로 일어나는지, 왜 이때 KH가 가장 빠르게 깎이는지, 그리고 무엇이 진행을 원점으로 되돌리는지를 정리합니다.

이 글의 요점

- 암모니아를 아질산염으로 바꾸는 균과 아질산염을 질산염으로 바꾸는 균은 다른 집단이며 순서대로 자랍니다. 그래서 **암모니아가 먼저 오르고, 늦게 아질산염이 오릅니다.**
- 수온에 크게 좌우됩니다. 20~25°C에서 4~8주가 흔한 기준이며, 저수온에서는 훨씬 길어집니다.
- **물잡기는 KH를 가장 빠르게 소모하는 시기입니다.** 암모니아성 질소 1 mg/L을 산화하는 데 알칼리도가 약 7 mg/L(CaCO₃ 기준), 즉 약 0.4 dKH 소모됩니다.
- 그 산은 전부 **첫 단계**에서 나옵니다. 아질산염에서 질산염으로 가는 단계는 알칼리도를 전혀 소모하지 않습니다.
- 한국에서는 매년 3~4월이 사실상 부분 물잡기이며, 연못이 코이를 잃는 시기도 대개 이때입니다.

물이 잡혔다는 것은 무슨 상태인가

생물여과를 담당하는 것은 물속을 떠다니는 무언가가 아니라 여과재 표면에 붙은 생물막입니다. 여과조는 주인이 손으로 가리킬 수 있는 통이고, 생물여과는 그 안에서 일어나는 과정이며, 실제로 일을 하는 것은 여과 박테리아입니다. 이 구분을 붙잡고 있으면 뒤에 나오는 실수 목록 대부분이 자명해집니다.

실무적인 판정 기준은 단순합니다. 평소대로 급이하는 상태에서 총암모니아(TAN)와 아질산염이 며칠 연속으로 검출되지 않으면 잡힌 것입니다. 하루 측정해서 0이 나온 것으로는 판정할 수 없습니다.

암모니아 다음에 아질산염 – 순서가 정해져 있습니다



코이는 아가미와 배설로 암모니아를 계속 내놓습니다. 사료가 많을수록 많이 나옵니다. 이것을 처리하는 과정이 질소순환이며, 연못에서는 두 단계로 나뉩니다.

- **1단계.** 암모니아를 아질산염으로 산화합니다. 이 단계에서 산이 나오고, 그 산을 KH가 받아 냅니다.
- **2단계.** 아질산염을 질산염으로 산화합니다. 이 단계는 알칼리도를 소모하지 않습니다.

두 단계를 맡는 균은 서로 다른 집단이고, 2단계 쪽이 늦게 자랍니다. 그래서 새 연못의 그래프에는 봉우리가 둘 생깁니다. 먼저 암모니아가 올랐다가 내려가고, 그다음에 아질산염이 올랐다가 내려갑니다. 두 봉우리 모두 급성 독성을 가집니다.

여기서 총암모니아 수치만 보는 것은 위험합니다. 물속의 암모니아는 비이온 암모니아(NH3)와 암모늄 이온으로 나뉘는데, 독성이 큰 쪽은 NH3이고 그 비율은 pH와 수온이 결정합니다. mg/L과 ppm은 같은 값입니다.

수온 / PH	7.0	7.5	8.0	8.5
20°C	0.4%	1.2%	3.8%	11%
25°C	0.6%	1.8%	5.3%	15%
30°C	0.8%	2.5%	7.4%	20%

표는 총암모니아 중 비이온 암모니아가 차지하는 비율입니다. 같은 총암모니아 1 mg/L이라도 pH 7.0의 20°C 연못과 pH 8.5의 30°C 연못은 전혀 다른 상황입니다. 그래서 총암모니아 값 하나만으로는 판단할 수 없습니다. 자세한 내용은 암모니아와 아질산염에 있습니다.

아질산염은 다른 방식으로 위험합니다. 헤모글로빈과 결합해 산소를 나르지 못하게 만들기 때문에, 물의 용존산소가 정상인데도 코이가 질식합니다. 목표값은 둘 다 0입니다.

얼마나 걸립니까

아래는 널리 쓰이는 관행적 기준이며, 여과재 종류와 사육 밀도, 원수에 따라 달라집니다.

수온	현실적인 소요 기간	비고
10°C 이하	사실상 진행되지 않음	결빙기에 물잡기를 시작하지 마십시오
12~15°C	8~12주	3월 말 재가동이 오래 걸리는 이유
18~22°C	4~8주	가장 흔히 인용되는 구간
24~28°C	3~5주	빠르지만 산소 여유가 줄어듭니다

기간을 줄이는 가장 확실한 방법은 이미 잡혀 있는 연못에서 여과재 일부를 나눠 받는 것입니다. 시판 중균제는 도움이 되는 경우가 있으나 결과가 일정하지 않으므로, 받았다면 그것을 근거로 급이를 앞당기지 마십시오.

물잡기는 KH를 가장 빠르게 소모합니다

이 절이 이 페이지에서 가장 실용적인 부분입니다. 탄산경도(KH)는 수돗물 수질보고서의 총알칼리도와 사실상 같은 값입니다. KH는 pH를 붙잡아 주는 완충 능력이고, GH는 칼슘·마그네슘의 양입니다. GH는 pH를 전혀 붙잡아 주지 못합니다.

질화의 1단계는 산을 만듭니다. 암모니아성 질소 1 mg/L을 산화하는 데 알칼리도가 약 7 mg/L(CaCO₃ 기준) 소모되며, 이는 약 0.4 dKH에 해당합니다. 1 dKH ≈ 17.9 mg/L CaCO₃이고, 관행적인 권장 범위는 6~10 dKH(약 107~179 mg/L)입니다.

여기서 직관에 어긋나는 결론이 나옵니다. **사육 밀도가 높고 여과가 잘 돌고 사료를 많이 주는 연못일수록 완충을 더 빨리 태웁니다.** 방치된 연못보다 잘 관리되는 연못 쪽이 KH가 빨리 떨어집니다. 여과가 일을 잘하고 있다는 것은 곧 산을 많이 만들고 있다는 뜻이기 때문입니다.

사료로 환산해 보기. 흔히 쓰이는 어림값으로 사료 1 kg은 대략 30 g의 총암모니아성 질소를 낳습니다. 이를 산화하는 데 필요한 알칼리도는 약 210 g(CaCO₃ 기준)입니다. 20톤(20,000 L) 연못에서 하루에 사료 1 kg을 준다면 하루에 약 0.6 dKH가 사라지는 셈입니다. 되돌리려면 탄산수소나트륨이 약 350 g 필요합니다. 실제로는 일부 암모니아가 조류에 흡수되고 환수로도 빠지며 원수가 알칼리도를 조금 되돌려 주므로, 이 계산은 크기의 감각을 잡기 위한 것입니다. 확인은 계산이 아니라 측정으로 하십시오.

투여량 정정. 탄산수소나트륨(베이킹소다, NaHCO_3) 약 30 g/톤(=30 mg/L)이 KH를 약 1 dKH 올립니다. 1톤 = 1,000 L입니다. 널리 퍼진 100 L당 1 g 규칙은 1톤당 10 g에 해당하며 약 0.33 dKH 밖에 올리지 못합니다. 세 배가량 모자란 값이므로 그대로 쓰지 마십시오. 하루 1~2 dKH 이내로 나누어 올리고, 물에 미리 녹여 유입부에 천천히 투입하십시오. 여과조에 굴 껍데기(굴패각)나 산호사를 넣어 두는 방식도 흔히 쓰이며, 이쪽은 서서히 녹아 완만하게 받쳐 줍니다. 모두 관행 값이며 처방이 아닙니다.

KH가 5 dKH 아래로 내려가면 pH가 불안정해지고, 3 dKH 아래는 위험 구간으로 봅니다. pH는 늦게 움직이는 지표입니다. 설계상 완충이 사라진 뒤에야 움직이므로, 먼저 보아야 할 것은 KH입니다. pH 급락과 탄산경도(KH) 페이지를 함께 보십시오.

산소도 함께 소모됩니다

질화는 산화 반응이므로 산소를 씁니다. 암모니아성 질소 1 mg을 질산염까지 산화하는 데 대략 4.6 mg의 산소가 듭니다. 앞의 20톤 연못 예로 돌아가면 하루 30 g의 질소를 처리하는 데 약 138 g의 산소가 필요합니다. 같은 연못이 물속에 녹여 두고 있는 산소 총량이 8 mg/L 기준으로 약 160 g이라는 점과 나란히 놓고 보면, 여과조 하나가 하루에 연못 한 통 분량의 산소를 쓰는 셈입니다.

그래서 물잡기 기간의 폭기는 여유 있게 잡아야 합니다. 특히 여름에 시작한 물잡기는 수온이 높아 진행은 빠르지만 산소 여유는 가장 적은 조건에서 진행됩니다.

한국에서는 봄이 매년 물잡기입니다

이것이 이 시장에서 가장 중요한 항목입니다. 12~2월 결빙기 동안 급이는 멈추고 여과 박테리아의 활성도 거의 사라집니다. 3~4월이 되면 수온이 빠르게 오르고 코이가 움직이기 시작합니다. 주인은 사료를 다시 주기 시작합니다. 그런데 여과는 아직 깨어나지 않았습다.

결과는 매년 같습니다. 암모니아가 먼저 올라오고, 며칠에서 몇 주 뒤에 아질산염이 뒤따릅니다. 그동안 KH는 겨울 동안 쌓아 둔 잔량에서 깎여 나갑니다. 여기에 큰 일교차와 겨울을 나며 눌린 면적이 겹칩니다. 한국의 연못이 코이를 잃는 시기는 한겨울이 아니라 이 해빙기입니다.

봄 재가동 순서. 수온이 안정적으로 오르기 전까지 급이를 서두르지 마십시오. 다시 주기 시작할 때는 소량으로 시작해 며칠 단위로 늘리고, 늘릴 때마다 총암모니아와 아질산염, KH를 확인합니다. KH는 겨울을 나며 이미 줄어 있는 경우가 많으므로 급이를 늘리기 전에 먼저 권장 범위 안으로 올려 두십시오. 여과조 청소는 이 시기에 하지 마십시오. 지금 남아 있는 생물막이 봄 전체를 좌우합니다.

물잡기를 되돌리는 실수

실수	일어나는 일
여과재를 수돗물로 헹굼	잔류 염소가 생물막을 죽입니다. 헹굼 때는 반드시 연못물을 씁니다

실수	일어나는 일
여과조 전체를 한 번에 청소	균집이 한꺼번에 사라집니다. 나누어, 그것도 가을까지 끝내십시오
겨울 직전 여과조 청소	회복할 수온이 남아 있지 않습니다. 11월 이후에는 손대지 마십시오
정전으로 여과 정지	물이 흐르지 않으면 생물막은 몇 시간 만에 상합니다. 태풍철 정전이 대표적입니다
약육을 연못 전체에 시행	대상이 기생충만은 아닙니다. 여과 박테리아도 영향을 받습니다
급이를 갑자기 늘림	암모니아 부하가 균집의 처리 능력을 넘습니다. 봄에 가장 흔합니다
KH가 바닥난 채 방치	완충이 사라지면 질화 자체가 둔해지고 pH가 흔들립니다

자외선 살균기에 대한 오해도 정리해 두겠습니다. 자외선은 물과 함께 흘러 지나가는 부유 미생물에 작용하며, 여과재 표면에 붙어 있는 생물막에는 닿지 않습니다. 자외선 살균기 때문에 물이 잡히지 않는 일은 없습니다. [녹조](#) 페이지에 관련 내용이 있습니다.

물잡는 동안의 관리

- **급이는 최소로.** 사료가 곧 암모니아입니다. 코이가 이미 들어 있다면 평소의 일부만 주고, 수치가 0으로 정리 될 때까지 늘리지 마십시오.
- **부분환수로 희석.** 박테리아는 물이 아니라 여과재에 붙어 있으므로, 환수한다고 물잡기가 늦어지지 않습니다. 수치가 오르면 **환수(물갈이)**로 낮추십시오.
- **아질산염 구간에는 소금.** 염화물이 아가미에서 아질산염과 경쟁합니다. 자세한 조건은 [소금](#) 페이지에 있습니다.
- **폭기는 넉넉하게.** 앞에서 본 대로 질화 자체가 산소를 크게 씁니다.
- **측정은 자주.** 총암모니아, 아질산염, KH, 수온을 함께 봅니다. 낮에 한 번 재는 것으로는 하루 안의 움직임을 알 수 없습니다.

원수는 각자 확인해야 합니다

물잡기의 조건은 채워 넣는 물이 절반을 결정합니다. 그런데 이 부분은 지역마다 크게 다르므로 일반적인 수치를 인용하지 않겠습니다. 자신의 원수를 직접 검사하십시오.

- **수돗물.** 지역에 따라 연수인 경우가 있습니다. 이 경우 환수를 해도 KH가 회복되지 않으며, 오히려 희석되어 내려갑니다. 환수로 완충이 돌아올 것이라는 가정을 검증 없이 두지 마십시오. 잔류 염소는 반드시 제거해야 하고, 클로라민이 쓰였다면 폭기만으로는 빠지지 않습니다.
- **지하수.** 단독주택과 전원주택 연못에서 흔히 쓰입니다. 지하수는 이산화탄소가 많고 용존산소가 거의 없는 상태로 나오며, 철과 망간을 함께 가져오는 경우가 있습니다. 받아서 충분히 폭기한 뒤 쓰는 것이 기본이며, 폭기 전후로 pH가 달라지는 것을 확인해 두면 판단이 쉬워집니다.

계절별로 유의할 점

6월 하순~7월, 장마. 이 시기에 물잡기가 진행 중이라면 조건이 겹칩니다. 완충은 빗물에 희석되고, 넘침으로 물이 계속 바뀌며, 부하는 그대로입니다. 장마 전에 KH를 권장 범위의 위쪽으로 올려 두고 장마 중반에 다시 측정하십시오. 넘치는 물이 실제 오버플로 배관으로 나가는지, 아니면 연못이 가장자리를 타고 넘고 있는지도 확인해야

합니다.

7월 말~8월, 폭염과 열대야. 질화는 빨라지지만 산소 여유는 최소입니다. 야간 폭기를 늘리고 급이를 서둘러 늘리지 마십시오.

8~10월, 태풍. 정전으로 순환이 멈추면 며칠 뒤 아질산염으로 결과가 나옵니다. 폭기와 순환에 예비 전원을 두는 것은 이 시장에서 특히 실질적인 대비입니다.

9~10월, 가을. 성장기이자 여과 작업을 할 수 있는 마지막 안전한 시기입니다. 청소는 이때 나누어 끝내십시오.

11월~2월. 급이를 줄이고, 겨울 전에 KH를 채워 두며, 여과조는 건드리지 않습니다. 결빙기에는 가스 교환 구멍을 유지하고 폭기는 얇게 두어 바닥의 따뜻한 층을 휘젓지 않도록 합니다. 수온 페이지를 함께 보십시오.

연속 측정이 물잡기에서 하는 일

물잡기는 값이 하루 안에서 움직이는 기간입니다. 낮에 한 번 켜 값으로는 봉우리의 꼭대기를 놓치기 쉽습니다. H2Koi 존데는 수온, pH, 용존산소(mg/L과 산소포화도 %), 전기전도도, 탁도, 암모늄(NH₄), 질산염(NO₃)을 직접 측정하고, 여기서 KH와 비이온 암모니아(NH₃), 아질산염, 염분, TDS를 계산합니다. ORP는 선택 사양입니다. KH는 적정(titration)이 아니라 측정값에서 계산된 값입니다. GH(총경도)는 측정하지도, 보고하지도 않습니다.

질병이나 기생충을 찾아내지는 않습니다. 문제를 막아 주는 것이 아니라 더 일찍 알아차리게 해 줍니다. 측정 장비 전반에 대해서는 수질 측정 장비와 연못 수질 기준을 보십시오.

자주 묻는 질문

물이 잡혔는지 어떻게 판단합니까

평소대로 급이하는 상태에서 총암모니아(TAN)와 아질산염이 며칠 연속으로 검출되지 않으면 잡힌 것으로 봅니다. 하루 재서 0이 나온 것으로는 판정할 수 없습니다. 특히 아질산염을 처리하는 균이 늦게 자라므로, 암모니아가 0이 되었다고 끝난 것이 아닙니다. 판정한 뒤에도 급이는 한 번에 늘리지 말고 며칠 단위로 올리며 수치를 확인하십시오.

봄마다 암모니아가 올라옵니다. 여과에 문제가 있는 것입니까

대부분 정상적인 현상입니다. 결빙기 동안 여과 박테리아의 활성이 거의 사라졌다가 수온이 오르면서 다시 자라는데, 코이의 대사와 급이가 그보다 빨리 회복되기 때문입니다. 사실상 매년 부분 물잡기를 다시 하는 셈입니다. 대응은 급이를 서두르지 않는 것, KH를 미리 채워 두는 것, 그리고 이 시기에 여과조를 청소하지 않는 것입니다.

물잡는 동안 환수를 하면 진행이 늦어집니까

늦어지지 않습니다. 여과 박테리아는 물속이 아니라 여과재 표면의 생물막에 붙어 있으므로, 물을 바꾸어도 군집은 그대로 남습니다. 오히려 암모니아와 아질산염이 위험한 수준까지 올랐다면 부분환수로 희석하는 것이 좋습니다. 다만 원수의 수온을 맞추고, 원수가 연수라면 환수로 KH가 오히려 내려갈 수 있다는 점을 감안하십시오.

여과재는 언제, 어떻게 씻어야 합니까

씻어야 할 때는 유량이 눈에 띄게 떨어졌을 때이며, 정기 일정으로 전량을 씻는 방식은 권하지 않습니다. 씻을 때는 반드시 연못물을 쓰고, 수돗물에 헹구지 마십시오. 잔류 염소가 생물막을 죽입니다. 여러 칸으로 나뉜 여과조라면 한 번에 한 칸씩, 간격을 두고 진행하십시오. 시기는 늦어도 가을까지이며, 11월 이후와 봄 재가동 직전에는 손대지 마십시오.

물잡는 동안 KH가 계속 떨어집니다. 정상입니까

정상이며, 예상되는 일입니다. 질화의 첫 단계가 산을 만들고 그 산을 KH가 받아 내기 때문입니다. 암모니아성 질소 1 mg/L을 산화하는 데 알칼리도가 약 7 mg/L, 즉 약 0.4 dKH 소모됩니다. 아질산염에서 질산염으로 가는 단계는 알칼리도를 소모하지 않습니다. 관행적인 권장 범위인 6~10 dKH 안에 머무르도록 나누어 보충하고, 탄산수소나트륨은 약 30 g/톤이 약 1 dKH를 올린다는 값을 쓰십시오. 100 L 당 1 g 규칙은 세 배가량 모자랍니다.

겨울에 새 연못을 만들었습니다. 지금 물잡기를 시작해도 됩니까

권하지 않습니다. 10°C 이하에서는 질화가 사실상 진행되지 않으므로, 코이를 넣은 채 겨울을 나면 처리되지 않은 암모니아 위에서 겨울을 보내게 됩니다. 수온이 안정적으로 오르는 봄까지 코이 투입을 미루고, 그동안 배관과 폭기, 여과조 구조를 점검해 두는 편이 낫습니다. 부득이하게 진행해야 한다면 사육 밀도를 최소로 하고 급이를 거의 하지 않으며 측정 간격을 좁히십시오.