



탄산경도(KH) – 연못의 pH를 붙잡아 주는 값

h2koi.com · 2026-08-04

연못 수질 가이드 · 탄산경도

국내 자료에서 가장 자주 뒤섞이는 두 값이 탄산경도(KH)와 총경도(GH)입니다. 이름이 비슷할 뿐 역할은 전혀 다릅니다. 연못의 pH가 안정적인지 아닌지를 결정하는 것은 KH 쪽이며, GH에는 완충 능력이 없습니다. 그리고 KH는 줄어드는 동안 아무 신호도 보내지 않습니다. pH는 완충이 완전히 바닥날 때까지 태연하게 7.5를 가리키다가, 어느 날 새벽에 한 번에 무너집니다. 이 문서는 KH가 무엇을 의미하는지, 비단잉어 연못에서 얼마나 유지해야 하는지, 어떻게 측정하고 어떻게 정확한 양으로 올리는지를 순서대로 정리한 것입니다.

요약

- KH는 pH를 붙잡아 주는 완충 능력이고, GH는 칼슘·마그네슘의 양입니다. GH는 pH를 전혀 붙잡아 주지 못합니다.
- 비단잉어 연못의 관행적인 권장 범위는 6-10 dKH(약 107-179 mg/L)입니다. 5 dKH 아래에서는 pH가 하루 안에 흔들리기 시작하고, 3 dKH 아래는 위험 구간입니다.
- KH를 가장 많이 쓰는 것은 **생물여과**입니다. 잘 먹이고 여과가 잘 도는 연못일수록 완충이 빨리 닳습니다.
- 올릴 때는 **탄산수소나트륨(베이킹소다, NaHCO_3)** 약 30 g/톤이 KH를 약 1 dKH 올립니다. 널리 퍼진 “100 L당 1 g” 규칙은 실제로 약 0.33 dKH밖에 올리지 못합니다.
- pH는 결과이고 후행 지표입니다. 먼저 움직이는 선행 지표는 KH입니다.

탄산경도는 총경도가 아닙니다

탄산경도(KH)는 물에 녹아 있는 탄산수소이온(HCO_3^-)과 탄산이온(CO_3^{2-})의 양입니다. 이 이온들이 연못에서 생기는 산을 받아내어, 산이 들어와도 pH가 움직이지 않게 붙잡아 줍니다. 완충 능력이라는 말은 이 작용에 붙인 이름입니다.

총경도(GH)는 칼슘과 마그네슘의 양입니다. 미네랄로서는 중요하지만 산을 받아내지는 못합니다. 칼슘이 풍부한 지하수를 쓰고 있어도 KH가 낮으면 pH는 쉽게 떨어집니다. “우리 물은 센 물이니 괜찮다”는 판단이 무너지는 지점이 정확히 여기입니다.

비교 항목	탄산경도(KH)	총경도(GH)
무엇을 재는가	탄산수소이온·탄산이온	칼슘·마그네슘
역할	산을 받아내는 완충 능력	물속 미네랄 총량의 지표
pH를 붙잡아 주는가	붙잡아 줍니다. pH 안정성은 KH가 결정합니다	전혀 붙잡아 주지 못합니다

비교 항목	탄산경도(KH)	총경도(GH)
낮으면 생기는 일	하루 안에 pH가 흔들리고, 하룻밤에 급락할 수 있습니다	미네랄 부족은 되지만 pH 급변과는 관계가 없습니다
비단잉어 연못의 기준	6-10 dKH(약 107-179 mg/L)	이 문서에서는 다루지 않습니다

영어 자료를 기계적으로 옮긴 국내 판매 페이지에서 이 둘이 그냥 “경도” 한 단어로 합쳐져 있는 경우가 흔합니다. 그래서 이 문서에서는 두 값을 끝까지 **탄산경도(KH)**와 **총경도(GH)**로 나누어 씁니다. 참고로 **GH(총경도)**는 측정하지도, 보고하지도 않습니다.

수돗물을 쓰신다면 이미 이 값을 한 번 보셨을 가능성이 큼니다. **탄산경도는 수돗물 수질보고서의 총알칼리도와 사실상 같은 값입니다**(보고서에는 mg/L as CaCO₃로 적힙니다). 지역 수도사업소의 수질 공표 자료에서 그 항목을 찾아 두시면, 우리 집 원수가 완충을 보태 주는 물인지 오히려 희석하는 물인지 판단할 출발점이 생깁니다. 다만 이 문서에서는 이후 용어를 KH로 통일합니다.

단위 정리 – dKH, mg/L, 톤

- **mg/L과 ppm은 같은 값입니다.** 어느 쪽으로 적혀 있어도 같은 숫자로 읽으시면 됩니다.
- KH는 dKH(독일 경도)로 먼저 읽고, 괄호에 mg/L CaCO₃를 병기합니다. 환산은 **1 dKH ≈ 17.9 mg/L CaCO₃**입니다.
- 부피는 톤으로 씁니다. **1톤 = 1,000 L**입니다. 국내에서는 “20톤 연못”, “3톤 여과조”처럼 톤으로 말하는 것이 자연스러우므로, 이 문서의 투입량도 모두 톤 기준입니다.
- 수온은 °C만 씁니다.

시약 키트마다 읽는 단위가 다릅니다. 국내에 유통되는 수족관용 키트는 dKH로 읽히는 것과 mg/L로 읽히는 것이 섞여 있으므로, 쓰기 전에 어느 단위로 읽는 키트인지 한 번 확인해 두시면 이후 기록이 꼬이지 않습니다.

KH가 pH를 붙잡는 방식

연못의 pH는 하루 동안 가만히 있지 않습니다. 낮에는 식물플랑크톤과 수생식물이 광합성으로 이산화탄소를 소비하므로 물속 탄산이 줄고 pH가 올라갑니다. 밤에는 광합성이 멈추고 물고기·여과 박테리아·조류·바닥의 유기물 분해가 모두 이산화탄소를 내놓으므로 탄산이 쌓이고 pH가 내려갑니다. 이 하루 왕복은 어느 연못에나 있습니다.

KH가 충분하면 이 왕복의 폭은 0.2-0.3 정도에 그칩니다. 밤새 생긴 탄산을 탄산수소이온이 그때그때 받아내기 때문입니다. KH가 바닥나면 같은 양의 이산화탄소가 pH를 1 이상 끌어내립니다. 받아 줄 것이 남아 있지 않기 때문입니다. 이것이 **pH 급락**이며, 거의 언제나 밤사이에 일어나고 새벽에 발견됩니다.

여기에 이 항목의 가장 불편한 성질이 있습니다. KH가 10에서 8로, 8에서 5로 줄어드는 동안 pH는 거의 움직이지 않습니다. 완충이 남아 있는 한 산은 흡수되기 때문입니다. pH만 매일 보고 계신 분에게는 “몇 주째 안정”으로만 보입니다. 실제로는 잔고가 계속 줄고 있었던 것이고, 잔고가 0이 되는 날 밤에 전부 한 번에 나타납니다. **pH는 설계상 보호가 사라진 뒤에야 움직입니다.**

KH는 왜 줄어듭니까 – 생물여과가 가장 큰 소비자입니다

물고기가 들어 있는 연못에서 KH를 가장 많이 소비하는 것은 대개 여과조입니다. 여과재에 붙은 질화 박테리아가 암모니아를 아질산염으로, 다시 질산염으로 바꾸는 과정에서 산이 생기고, 그 산을 중화하느라 탄산염 알칼리도, 즉 KH가 소모됩니다. 증발이나 환수로 묶어지는 것이 아니라 화학적으로 없어지는 양입니다.

수치로는 이렇습니다. **암모니아성 질소 1 mg/L가 산화될 때 알칼리도가 약 7 mg/L(CaCO_3 환산) 소모됩니다. KH로는 약 0.4 dKH입니다.** 그리고 중요한 세부가 하나 있습니다. **이 산은 전부 첫 단계, 즉 암모니아에서 아질산염으로 가는 단계에서 나옵니다. 아질산염에서 질산염으로 가는 단계는 알칼리도를 전혀 소비하지 않습니다.** 아질산염에서 진행이 멈춰 있는 미성숙 여과조라도 KH 소모는 똑같이 일어난다는 뜻입니다.

여기서 직관과 어긋나는 결론이 나옵니다. **물고기가 많고, 사료를 넉넉히 주고, 여과가 잘 도는 연못일수록 완충이 더 빨리 닳습니다.** 방치된 연못보다 정성껏 관리하는 연못에서 KH가 더 빨리 떨어집니다. 이것은 설비의 결함 이 아니라 여과가 제 일을 하고 있다는 증거이며, 그래서 보충이 관리 항목이 됩니다.

계산 예시 – 20톤 연못

20톤(20,000 L) 연못에 하루 사료 1 kg을 준다고 하겠습니다. 사료 무게의 대략 3% 정도가 총암모니아(TAN)로 배출된다는 것이 사육 현장에서 오래 쓰인 어림값이므로 하루 약 30 g입니다. 20,000 L에 퍼지면 1.5 mg/L이고, 여기에 7을 곱하면 알칼리도 약 10.5 mg/L, 즉 **하루 약 0.6 dKH**가 소모되는 셈입니다. 일주일이면 4 dKH입니다.

물론 실제 연못에서는 되돌아오는 몫도 있습니다. 바닥 저층의 혐기 구역에서 탈질이 일어나면 질산성 질소 1 g 당 CaCO_3 환산 약 3.6 g이 회복되고(질화로 잃은 양의 대략 절반), 굴 껍데기나 산호사가 녹아 보태 주며, 원수가 KH를 가진 물이라면 환수도 보충이 됩니다. 그래서 KH 감소 속도를 여과 능력의 측정값처럼 읽으실 수는 없습니다. 단발 측정값이 아니라 **주 단위 추세**로 보시고, 급이량과 환수 기록 옆에 나란히 놓고 읽는 것이 현실적입니다.

여과가 아닌 소비원도 있습니다. 잔여 사료와 낙엽, 바닥에 쌓인 유기물의 분해, 물고기 호흡으로 나오는 이산화탄소, 그리고 빗물처럼 완충이 거의 없는 물의 유입이 그것입니다. 암모니아와 아질산염이 계속 검출되는 연못이라면 KH도 함께 빠르게 소모되고 있다고 보시는 편이 맞습니다.

얼마나 유지해야 합니까

KH	상태	판단
3 dKH 미만(약 54 mg/L 미만)	위험	완충이 사실상 남아 있지 않습니다. 즉시 보정합니다
3-5 dKH(약 54-89 mg/L)	불안정	하루 안에 pH가 움직이는 수준입니다. 보정이 필요합니다
6-10 dKH(약 107-179 mg/L)	관행적인 권장 범위	비단잉어 연못에서 널리 쓰이는 목표 구간입니다
11-14 dKH(약 195-250 mg/L)	다소 높음	실질적 해는 없습니다. 그대로 두셔도 됩니다
14 dKH 초과(약 250 mg/L 초과)	높음	높지만 보통 문제가 되지 않습니다

6-10 dKH는 **관행적인 권장 범위**이지 절대 기준선이 아닙니다. 사육 현장에서 오래 통용되어 온 관행이며, 실제로는 방양 밀도·급이량·여과 방식·원수에 따라 적정 지점이 달라집니다. 다만 5 dKH 아래에서 pH가 불안정해지고 3 dKH 아래가 위험하다는 부분은 대부분의 연못에서 반복해서 관찰되는 경향입니다.

한 가지 더. KH가 2-3 dKH 아래로 내려가면 질화 자체의 속도도 떨어지기 시작합니다. pH가 흔들리는 일과 암모니아가 남기 시작하는 일이 같은 원인에서 동시에 나옵니다. KH는 pH만의 문제가 아니라 여과조의 소모품이라고 보시는 편이 실무에 가깝습니다.

한국의 연못 한 해 – KH가 실제로 움직이는 시점

사계절이 뚜렷한 기후에서는 KH가 일정한 속도로 줄지 않습니다. 거의 움직이지 않는 계절이 있고, 며칠 만에 몇 dKH가 사라지는 계절이 있습니다. 아래는 서울·경기를 기준으로 한 것이며, 남부와 제주는 2-4주 이르고 온화하게, 강원 내륙은 더 춥고 더 길게 잡으시면 됩니다.

시기	연못에서 일어나는 일	KH 관점의 조치
12-2월 한겨울·결빙	수면이 얼고 저층은 4°C 부근에 머무릅니다. 한파에는 기온이 크게 떨어집니다. 급이는 중단합니다(수온 약 8-10°C 아래에서는 소화는 사실상 멈춘다는 것이 통용되는 관행입니다). KH 소비는 적습니다	아무것도 하지 않는 계절입니다. 여과조 청소·대량 환수 금지. 폭기는 저층을 휘젓지 않도록 얇게. 얼음에 가스 교환 구멍을 유지합니다. 지금 가진 완충이 봄까지 쓸 전부입니다
3-4월 해빙·봄	한 해에서 가장 위험한 구간입니다. 수온이 빠르게 오르는데 일교차가 큼니다. 물고기는 면역이 눌린 상태로 겨울을 나왔고, 여과조는 아직 깨어나지 않았습니. 질화 박테리아가 회복되기 전에 암모니아가 먼저 나타납니다	사실상 매년 반복되는 부분 <u>물잡기</u> 이며, KH를 크게 소모합니다. 주 1회가 아니라 주 2-3회 측정하십시오. 국내 연못이 물고기를 잃는 시기가 여기입니다
5-6월 초여름	성장과 급이가 함께 올라갑니다. KH 소비도 같이 올라갑니다	장마 전에 권장 범위의 상단(9-10 dKH)까지 올려 두십시오
6월 하순-7월 장마	연간 강수의 큰 몫이 몇 주에 몰립니다. 국지성 호우도 늘었습니다. 완충이 거의 없는 약산성 빗물과 정원 유출수가 몇 달이 아니라 며칠 만에 KH를 희석합니다	장마 시작 전 측정 → 6월 중 상단까지 확보 → 장마 중반 재측정. 그리고 월류가 실제로 월류관으로 빠지는지, 아니면 연못 테두리를 넘어 흘러넘치고 있는지 확인하십시오
7월 말-8월 폭염·열대야	열대야에는 밤에도 수온이 떨어지지 않습니다. 물고기·여과 박테리아·조류가 새벽까지 계속 호흡합니다. 저층 유기물 분해도 최대입니다	야간 폭기가 최우선입니다(<u>용존산소</u> 참조). KH 쪽에서는 산 부하가 연중 가장 큰 시기이므로 보충 간격을 좁히십시오
8-10월 태풍	단시간 대량 강우로 다시 희석되고, 정전이 함께 오는 경우가 있습니다	통과 후 KH를 다시 재십시오. 폭기에는 예비 전원을 붙여 두시는 것이 이 지역에서는 현실적인 조언입니다
9-10월 가을	가장 좋은 성장 구간이고, 일교차가 다시 커집니다. 수온이 내려가며 급이를 줄입니다	여과조 작업이 가능한 마지막 안전 구간입니다
11월 월동 준비	급이를 단계적으로 줄이고, 수심을 확보하거나 보온을 합니다	연못을 닫기 전에 KH를 채워 두십시오. 월동 직전의 여과조 청소는 하지 마십시오

장마는 이 시장에서 KH를 가장 크게 움직이는 사건입니다. 서구 자료에 흔한 “비는 서서히 물을 부드럽게 만드는 완만한 요인”이라는 설명은 여기에 맞지 않습니다. 며칠 만에 몇 dKH가 사라질 수 있고, 같은 기간에 광량과 기압이 낮아 낮 동안의 pH 회복도 약합니다. 장마 중반의 측정 한 번이 8월의 사고를 줄여 줍니다.

원수를 먼저 확인하십시오

보충수가 KH를 되돌려 준다는 가정은 이 시장에서 자주 틀립니다.

- **수돗물.** 국내 공급수 중에는 부드러운 물이 적지 않습니다. 그런 곳에서는 환수(물갈이)를 해도 KH가 회복되지 않고, 오히려 매번 조금씩 희석될 수 있습니다. 지역 수질보고서의 총알칼리도를 확인하시거나, 받아 둔 수돗물을 직접 시약으로 재 보십시오.
- **지하수.** 단독주택·전원주택 연못에서 흔합니다. 지하수는 이산화탄소가 높고 용존산소가 거의 없는 상태로 나오며, 철·망간이 함께 들어오기도 합니다. KH 수치 자체는 높게 나오더라도, 뽑아 올려 폭기하면 이산화탄소가 날아가면서 pH가 크게 달라집니다. **연못에 직접 대량으로 넣지 마십시오.** 별도의 저수조에서 폭기해 안정시킨 뒤 쓰시는 편이 안전합니다.

전국 평균값을 인용해 판단하지 마시고, 반드시 쓰고 계신 물을 직접 재 보십시오. 이 한 번의 측정이 이후 모든 계산의 기준이 됩니다.

KH 측정

적정식 시약 키트

시약을 한 방울씩 넣어 색이 바뀔 때까지 방울 수를 세는 방식이며, 낮은 쪽에서도 제대로 읽힙니다. 판단이 갈리는 구간이 바로 낮은 쪽이므로 이 점이 중요합니다.

시험지

간편하지만 KH에 관해서는 정밀도가 부족합니다. 특히 낮은 쪽에서 편차가 커서 3 dKH와 5 dKH를 구분하지 못하는 경우가 있습니다. 그 차이가 곧 “조치할 것인가 말 것인가”의 경계입니다. 대략의 추세 확인 용도로만 쓰십시오.

전자식 간이 측정기

시중의 값싼 디지털 측정기 상당수는 pH나 전기전도도(TDS)만 보고 있으며 KH를 재지 않습니다. 화면에 “hardness”라고 표시되더라도 그것이 GH 상당값이거나 전도도에서 추정한 값인 경우가 많습니다. 구매 전에 무엇을 재는 기기인지 확인할 가치가 있습니다.

H2Koi가 KH를 다루는 방식. H2Koi는 수온·pH·용존산소·전기전도도·탁도·암모늄(NH₄)·질산염(NO₃)을 직접 측정하고(ORP는 선택 사양입니다), 그 측정값에서 KH를 연속 계산해 보여 줍니다. **KH는 적정(titration)이 아니라 측정값에서 계산된 값입니다.** 목적은 값이 움직이기 시작한 시점을 일찍 알리는, 산업용 등급 센서 기반의 연속 조기 경보입니다. **GH(총경도)는 측정하지도, 보고하지도 않습니다.**

KH를 올리는 방법

즉시 올리기 – 탄산수소나트륨

쓰는 것은 **탄산수소나트륨(베이킹소다, NaHCO_3)**입니다. 기준은 다음과 같습니다.

탄산수소나트륨 약 30 g/톤(= 30 mg/L)이 KH를 약 1 dKH 올립니다. 100 L당 약 3 g과 같은 말입니다. 근거는 단순합니다. $1 \text{ dKH} = 17.848 \text{ mg/L as CaCO}_3$ 이고, NaHCO_3 는 1몰당 1당량을 공급하므로 1 dKH를 올리는 데 29.96 mg/L, 즉 약 30 mg/L가 필요합니다.

연못 부피	+1 DKH에 필요한 양	+2 DKH(하루 상한)
1톤(1,000 L)	약 30 g	약 60 g
5톤	약 150 g	약 300 g
10톤	약 300 g	약 600 g
20톤	약 600 g	약 1.2 kg
30톤	약 900 g	약 1.8 kg

흔히 도는 “100 L당 1g” 규칙은 틀렸습니다

인터넷과 번역된 판매 페이지에 “100 L당 1g으로 KH가 1도 오른다”는 규칙이 널리 퍼져 있습니다. 이는 톤당 10g이며, 실제로는 **약 0.33 dKH**밖에 올리지 못합니다. 필요한 양의 약 3분의 1입니다. 이 규칙을 따르면 3 dKH에서 6 dKH로 올렸다고 생각하며 실제로는 4 dKH에 머물러 있게 되고, 위험 구간을 벗어난 줄 알고 손을 떼게 됩니다. 정확한 기준은 **톤당 30 g = 약 1 dKH**입니다.

절차

1. 현재 KH를 측정하고 목표와의 차이를 계산합니다.
2. 연못의 **실제** 수량을 확인합니다. 대부분의 연못은 주인이 생각하는 것보다 부피가 큼니다.
3. 필요량을 계산하고, 연못 물을 담은 통에 완전히 녹입니다. 가루를 그대로 뿌리지 마십시오.
4. 유입부나 물이 도는 지점에 **천천히** 흘려 넣어 연못 전체에 퍼지게 합니다.
5. 몇 시간 뒤 다시 측정하고, 다음 단계로 갈지 판단합니다.
6. **하루 1-2 dKH 이내로 나누어 올립니다.** 이는 관행적인 상한이며, 단계마다 재측정하는 것을 전제로 합니다.

베이킹파우더는 쓸 수 없습니다. 베이킹파우더는 탄산수소나트륨에 산성제와 고결방지제를 섞은 팽창제이며, 연못에 넣을 것이 아닙니다. 반드시 **탄산수소나트륨(베이킹소다)** 단일 성분을 쓰십시오.

이 수치는 처방이 아닙니다

위의 양은 비단잉어 사육에서 널리 쓰이는 관행적인 수치입니다. 출발점으로는 타당하지만 모든 연못에 그대로 적용되는 처방이 아닙니다. 연못 수량은 대개 실측이 아닌 추정이고, 원수가 수돗물인지 지하수인지, 남아 있는 완충이 얼마인지, 물속 이산화탄소가 얼마인지, 방양 밀도와 급이량이 어떤지에 따라 같은 양을 넣어도 결과가 달라집니다. 생각하시는 것보다 적게 시작해 측정된 뒤 더하십시오. 이미 물고기에 이상이 나타난 연못에서는 임의로 수질을 크게 움직이지 마시고, 비단잉어에 밝은 전문점이나 수의사와 상의하십시오.

오래 유지하기 – 굴 껍데기와 산호사

여과조나 망에 **굴 껍데기(굴패각)** 또는 **산호사**를 넣어 두는 방법입니다. 물이 산성 쪽으로 기울 때만 녹아 나오고 KH가 충분할 때는 거의 녹지 않으므로, 사실상 자동 보충이 됩니다. 굴패각은 국내에서 구하기 쉽고 값도 저렴해, 서구 자료의 조개껍질 자재를 대신하기에 가장 자연스러운 선택입니다. 다만 녹아 없어지므로 1년에 한 번은 상태를 보고 보충하십시오.

환수

환수로 KH가 올라가는 것은 **넣는 물이 연못보다 KH가 높을 때**뿐입니다. 부드러운 수돗물을 쓰는 연못에서는 환수를 할수록 KH가 내려갑니다. 원수를 한 번 재 보시면, 환수가 보충인지 희석인지 바로 판단이 쉽니다.

KH를 내리는 방법

내려야 할 일은 드뭅니다. 14 dKH를 넘어도 비단잉어 사육에서 실질적 문제가 생기는 경우는 거의 없습니다. 그래도 낮추어야 할 사정이 있다면 부드러운 물로 희석하십시오. RO(역삼투) 물이나 받아 둔 빗물을 소량씩 여러 날에 걸쳐 씁니다.

산을 넣어 KH를 낮추지 마십시오. 산은 pH를 지키고 있는 완충 능력 자체를 소모합니다. 숫자로서의 KH는 분명히 내려가지만, 동시에 연못은 pH 급락에 무방비가 됩니다. 낮추려면 희석이 원칙입니다.

상황별 대응

이런 상황	이렇게 하십시오
KH가 5 dKH(약 89 mg/L) 아래이고 pH가 날마다 흔들립니다	탄산수소나트륨으로 하루 1-2 dKH씩 올리고 단계마다 재측정합니다

이런 상황	이렇게 하십시오
KH가 3 dKH(약 54 mg/L) 아래입니다	위험 구간입니다. 다만 한 번에 되돌리지 마십시오. 반드시 녹여서 소량씩 나누어 투입합니다
아침에만 pH가 낮고 낮에 회복됩니다	야간 이산화탄소를 완충이 받아내지 못하고 있습니다. KH를 재고 6-10 dKH로 올리십시오
매주 KH가 조금씩 내려갑니다	소비에 보충이 못 따라가고 있습니다. 굴패각·산호사를 여과조에 넣고, 원수의 KH도 확인하십시오
장마가 끝난 뒤 KH가 절반이 되었습니다	정상적인 결과입니다. 나누어 올리고, 다음 해에는 장마 전에 상단까지 확보해 두십시오
여과조를 대청소한 뒤 암모니아가 검출됩니다	KH 소비가 급증합니다. <u>암모니아·아질산염</u> 과 KH를 함께 매일 측정하십시오
KH가 14 dKH(약 250 mg/L)를 넘습니다	보통 조치가 필요 없습니다. 굳이 낮추려면 빗물이나 RO 물로 희석하고, 산은 쓰지 마십시오

측정과 측정 사이

주 1회 측정하라는 조언은 어느 자료에나 있고, 옳은 조언입니다. 다만 주 1회는 168시간 중 몇 분입니다. 나머지 약 167시간은 아무도 보고 있지 않습니다.

그리고 KH는 바로 그 167시간 동안 줄어듭니다. 줄어드는 동안에는 아무 징후가 없고, pH는 평평합니다. 실제 사건은 밤에서 새벽 사이에, 대개 다음 측정 예정일 직전 밤에 일어납니다. 일요일에 재서 이상 없음, 수요일 새벽에 급락, 다음 측정은 다시 일요일. 기록만 보면 “아무 일도 없던 주”로 남습니다.

국내에서 연못은 아파트가 아니라 단독주택·전원주택·별장, 또는 카페나 한정식집, 사찰의 마당에 있습니다. 즉 소유자가 늘 그 옆에 있지 않은 경우가 많습니다. 8월의 새벽 4시에, 장마 한가운데에도 연못 옆에 서 있는 사람은 없습니다. 이 부재가 연속 감시의 실질적인 이유입니다. 문제를 막아 주는 것이 아니라, 더 일찍 알게 되는 것입니다.

자주 묻는 질문

탄산경도(KH)와 총경도(GH)는 무엇이 다른니까

KH는 pH를 붙잡아 주는 완충 능력이고, GH는 칼슘·마그네슘의 양입니다. GH는 pH를 전혀 붙잡아 주지 못합니다. 그래서 칼슘이 많은 지하수를 쓰는 연못이라도 KH가 낮으면 pH는 하룻밤에 떨어질 수 있습니다. 국내 판매 페이지에서 두 값이 그냥 한 단어로 합쳐져 있는 경우가 많으니, 시약 키트가 어느 쪽을 재는 것인지 확인하십시오.

비단잉어 연못의 KH는 얼마가 적당한니까

관행적인 권장 범위는 6-10 dKH(약 107-179 mg/L)입니다. 5 dKH(약 89 mg/L) 아래에서는 하루 안에 pH가 흔들리기 시작하고, 3 dKH(약 54 mg/L) 아래는 위험 구간입니다. 11-14 dKH는 다소 높지만 해가 없고, 14 dKH를 넘어도 보통 문제가 되지 않습니다. 이는 절대 기준이 아니라 사육 현장에서 오래 통용되어 온 관행적인 범위입니다.

베이킹소다를 얼마나 넣어야 KH가 1 dKH 오릅니까

탄산수소나트륨(베이킹소다) 약 30 g/톤, 즉 100 L당 약 3 g이 KH를 약 1 dKH 올립니다. 20톤 연못이라면 약 600 g입니다. 흔히 도는 "100 L당 1 g" 규칙은 톤당 10 g이라 실제로는 약 0.33 dKH밖에 올리지 못하니 쓰지 마십시오. 하루 1-2 dKH 이내로 나누어 올리고, 반드시 물에 미리 녹여 유입부에 천천히 투입하십시오. 베이킹파우더는 산성제가 섞인 팽창제이므로 사용할 수 없습니다.

장마철에 KH가 급격히 떨어지는데 정상입니까

정상적인 결과입니다. 빗물은 완충이 거의 없고 약산성이며, 장마에는 연간 강수의 큰 몫이 몇 주에 몰립니다. 정원 유출수까지 더해지면 며칠 만에 KH가 절반이 되기도 합니다. 대응은 순서가 정해져 있습니다. 장마 시작 전에 측정해 6월 중 권장 범위의 상단(9-10 dKH)까지 올려 두고, 장마 중반에 다시 재며, 월류가 월류관으로 제대로 빠지는지 확인하십시오.

환수를 하면 KH가 회복됩니다

넣는 물이 연못보다 KH가 높을 때만 회복됩니다. 국내 공급수 중에는 부드러운 물이 적지 않아, 그런 지역에서는 환수(물갈이)를 할수록 KH가 오히려 희석됩니다. 지하수를 쓰는 연못은 또 다릅니다. 이산화탄소가 높고 용존산소가 거의 없는 상태로 나오므로 연못에 직접 대량 주입하지 마시고, 별도 저수조에서 폭기해 안정시킨 뒤 쓰십시오. 어느 쪽이든 전국 평균값이 아니라 본인의 원수를 직접 재 보셔야 합니다.

여과가 잘 되는 연못인데 왜 KH가 더 빨리 줄어듭니까

질화가 KH를 소비하기 때문입니다. 암모니아성 질소 1 mg/L가 산화될 때 알칼리도가 약 7 mg/L(CaCO_3 환산), 즉 약 0.4 dKH 소모됩니다. 그 산은 전부 암모니아에서 아질산염으로 가는 첫 단계에서 나오고, 아질산염에서 질산염으로 가는 단계는 알칼리도를 전혀 소비하지 않습니다. 결과적으로 방양이 많고 잘 먹이고 여과가 잘 되는 연못일수록 완충이 빨리 닳습니다. 설비의 결함이 아니라 여과가 제 일을 하고 있다는 뜻이며, 그래서 보충이 관리 항목이 됩니다.

겨울과 봄에는 KH를 어떻게 관리합니까

한겨울에는 소비가 적지만 보충도 없습니다. 여과조 청소와 대량 환수를 하지 마시고, 폭기는 저층을 휘젓지 않도록 얇게 유지하며 얼음에 가스 교환 구멍만 열어 두십시오. 그래서 11월 월동 준비 때 KH를 채워 두는 것이 중요합니다. 문제는 3-4월입니다. 수온은 빠르게 오르는데 여과조는 아직 깨어나지 않아 매년 부분 물잡기가 반복되고, KH가 가장 빠르게 소모됩니다. 이 시기에는 주 2-3회 측정하십시오.

H2Koi가 보여 주는 KH는 어떻게 얻는 값입니까

KH는 적정(titration)이 아니라 측정값에서 계산된 값입니다. H2Koi의 역할은 값이 움직이기 시작한 단계에서 일찍 알려 주는, 산업용 등급 센서 기반의 연속 조기 경보입니다. 또한 GH(총경도)는 측정하지도, 보고하지도 않습니다.