มติชนสุดสัปดาห์
Matichon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 481

Section: First Section/-
วันที่: ศุกร์ 19 - พฤหัสบดี 25 พฤษภาคม 2566
ปีที่: 43 **ฉบับที่:** 2231 **หน้า:** 54(เต็มหน้า)
Col.Inch: 99.03 **Ad Value:** 47,633.43 **PRValue (x3):** 142,900.29 **คลิป:** สีสี
คอลัมน์: ทะลุกรอบ: ทำไม 'ฉลามหัวค้อน'จึงกลั้นหายใจเวลาดำน้ำ

ทะลุกรอบ

ป๋วย อุ่นใจ

ทำไม 'ฉลามหัวค้อน' จึงกลั้นหายใจเวลาดำน้ำ

"ปลาตรงไหน ใครๆ ก็กลั้นหายใจทั้งนั้นเวลาดำน้ำ! แต่เดี๋ยวนะ ฉลามหัวค้อนเป็นปลา ซึ่งปกติก็อยู่ในน้ำ แล้วจะกลั้นหายใจไปเพื่อ...สิ่งใด

เรื่องนี้เป็นที่ฮือฮากันยกใหญ่ จนถึงขนาดที่ว่าวารสารวิทยาศาสตร์ชื่อดัง science เอาไปขึ้นปกฉบับกลางเดือนพฤษภาคม 2023 กันเลยทีเดียว

ยังไม่จบ วารสาร nature ยังพาดหัวในคอลัมน์ข่าว "Hammerhead sharks are first fish found to 'hold their breath'" หรือ "ฉลามหัวค้อน คือปลาชนิดแรกที่มีรายงานว่า 'กลั้นหายใจ'"

ว่าแต่พวกมันกลั้นหายใจทำไม?

หนึ่งในสาเหตุหลักก็คือเพราะหิว พวกมันกลั้นหายใจเพื่อลงไปตามล่าหาเหยื่ออันโอชะอย่างปลาตะเกียง (lantern fish) ที่มักจะกระจายตัวกันอยู่อย่างชุกชุมในเขตน้ำลึก (ราวๆ 200-500 เมตร) ที่แม้แต่แสงก็ยังส่องลงไปไม่ถึง (aphotic zone)

หรือแม้แต่ปลาหมึกอาจอยู่ลึกลงไปอีก อาจจะถึง 1,000 เมตร

นั่นหมายความว่าถ้าพวกมันอยากจะไปปาร์ตี้ปลาดิบ พวกมันต้องหัดสกูบา (scuba) ให้เก่งแล้วดำลงไปกิน แต่มีอยู่หนึ่งปัญหาเล็กๆ นั่นก็คือ น้ำยิ่งลึก ก็จะยิ่งเย็น...และนี่เป็นประเด็นใหญ่

เพราะเมื่อไรก็ตาม ที่พวกปลาอ้าเหงือกเพื่อหายใจ กระแสน้ำรอบๆ ตัวก็จะไหลผ่านเพื่อนำพาออกซิเจนเข้าไปในเหงือกเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซในเลือดในกระบวนการหายใจ และในบางกรณี ก็จะถูกส่งเข้าไปกักเก็บในถุงลม (gas bladder) ที่เรามักเรียกว่ากระเพาะปลา (fish maw) เพื่อช่วยในการพยุงตัวและว่ายน้ำ

ถ้าอยู่ในโซนน้ำอุ่นอย่างเดียว เฉพาะในที่ที่แสงแดดส่องถึง (photic zone) ปัญหานี้จะไม่ค่อยเป็นประเด็น จะอ้าเหงือก หุบเหงือกอย่างไรก็ทำได้ตามสบาย ไม่จำเป็นจะต้องกังวล แต่ถ้าจะสกูบาลงน้ำลึก การรักษาอุณหภูมิจะกลายเป็นเรื่องท้าทายทันที

ทั้งนี้เป็นเพราะปลา (รวมถึงฉลามหัวค้อนด้วย) เป็นสัตว์ในกลุ่มสัตว์เลือดเย็น (poikilotherm) ที่อุณหภูมิของร่างกายจะปรับเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

และถ้าอุณหภูมิของตัวมันเย็นจนเกินไป ก็อาจจะส่งผลให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ และในบางที อาจจะหยุดทำงานไปดื้อๆ

ปลาบางชนิดอย่างทูน่า ปลาดาบ และฉลามขาวยักษ์จะมีกลไกพิเศษเพื่อช่วยในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายเพื่อให้อบอุ่น ภายในร่างกายของปลาพวกนี้ จะมีแขนงของเส้นเลือดที่เรียงร้อยสอดประสานกันอย่างซับซ้อนเป็นโครงข่ายเรียกว่า เรเตมิราไบล์ (rete mirabile) ที่ช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซในเหงือกและช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

ภายในโครงข่ายเส้นเลือดฝอยที่อัดแน่น "เรเตมิราไบล์" จะมีเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากมายมหาศาลที่คอยขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อต่างๆ ทำให้เนื้อของทูน่าเป็นสีแดงเข้มมีเลือดฝาด ไม่ซีดเซียวเหมือนพวกปลาเนื้อขาวทั่วไป

กระบวนการหายใจในทางชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจนที่เกิดขึ้นภายในเซลล์จะให้พลังงานอย่างมากมายล้นปรี่ เกินพอที่จะเอาไปใช้โบกสะบัดกล้ามเนื้อครีบได้ตลอดเวลา

นอกจากจะช่วยให้ปลาเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวได้ดั่งใจแล้ว การเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อ จะช่วยปลดปล่อยความร้อนช่วยให้เลือดที่ไหลเวียนผ่านมานั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น

แม้จะไม่สามารถรักษาอุณหภูมิร่างกายไว้ให้คงที่ได้เหมือนพวกสัตว์เลือดอุ่น (homeotherm) ทูน่าสีน้ำเงินก็สามารถเพิ่มอุณหภูมิของตัวมันให้สูงกว่าสิ่งแวดล้อมได้ถึง 20 องศาเซลเซียส พวกมันชอบที่จะดำลงไปหาบุฟเฟต์พรีเมียมปลาหมึกที่ใต้ทะเลลึกที่หนาวเย็น

เมื่อร่างกายอบอุ่น ปลาก็จะแอ๊กทีฟ ตื่นตัวและแคล่วคล่องว่องไวกว่าเมื่อเทียบกับปลาที่ตัวเย็น ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการตามล่าและหลบหนีในเกมล่าชีวิตของพวกมัน

"ทูน่านั้นมีความไม่เหมือนใครในแง่วิวัฒนาการของปลาประดูกแข็ง" บาร์บารา บล็อก (Barbara Block) นักชีววิทยาผู้เชี่ยวชาญด้านทูน่าจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) กล่าว "ร่างกายของมันเป็นเหมือนกับพวกเราเลย เป็นเหมือนสัตว์เลือดอุ่น แต่หัวใจของพวกมันกลับต้องทำงานที่อุณหภูมิที่แวดล้อมตัวมัน (ที่แสนจะหนาวเหน็บ)"

"ในขณะที่ทูน่านั้นดำดิ่งลงไปในบริเวณน้ำลึก แม้อุณหภูมิของร่างกายของพวกมันนั้นจะยังคงอยู่ในเกณฑ์อบอุ่นอยู่ ทว่าอุณหภูมิในหัวใจอาจจะตกลงไปได้ถึง 15 องศาเซลเซียส" ฮอลลี ชิลส์ (Holly Shiels) นักชีววิทยาจากมหาวิทยาลัยมิชิแกน (University of Michigan) กล่าว "หัวใจนั้นอาจเหมือนถูกแช่เย็น เพราะว่าเป็นส่วนที่ได้รับส่งเลือดผ่านมาโดยตรงจากเหงือกซึ่งมีอุณหภูมิเย็นยะเยือกสะท้อนอุณหภูมิของน้ำรอบๆ"

ที่อุณหภูมิต่ำขนาดนั้น ถ้าเป็นหัวใจของสัตว์อื่นๆ ก็คงจะหยุดเต้นไปแล้ว นี่คือการสร้างความกดดันให้หัวใจที่เต้นอยู่อย่างรุนแรง

สำหรับบาร์บารา ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ก็คือ ความต้องการออกซิเจนในร่างกายของทูน่า ความร้อนที่ได้จากเมทาบอลิซึมของกล้ามเนื้อ และระบบการ

NewsClip app.iqnewsclip.com
Dataxet Limited | 888/178 Ploenchit Road, 17th Floor, Mahatun Plaza Building, Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330, THAILAND
02-253-5000, 02-651-4700 02-253-5001, 02-651-4701 help@iqnewsclip.com

มติชนสุดสัปดาห์
Matichon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 481
Section: First Section/-
วันที่: ศุกร์ 19 - พฤหัสบดี 25 พฤษภาคม 2566
ปีที่: 43 ฉบับที่: 2231 หน้า: 54(เต็มหน้า)
Col.Inch: 99.03 Ad Value: 47,633.43 PRValue (x3): 142,900.29 คลิป: สีสี
คอลัมน์: ทะลุกรอบ: ทำไม 'ฉลามหัวค้อน'จึงกลั้นหายใจเวลาดำน้ำ

ทำงานของหัวใจ (cardiac system) ที่ต้องบีบตัวส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่อุณหภูมิเย็นจัด

เพื่อศึกษากลไกของการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายของทูน่า บาร์บาราและทีมตัดสินใจที่จะสร้างแนวร่วมวิจัยข้ามประเทศและบูรณาการข้ามศาสตร์ ทีมของเธอตกลงจับมือกันกับทีมของฮอลลีเพื่อออกแบบเซ็นเซอร์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อศึกษาชีววิทยาของปลา ซึ่งรวมถึงความลึกของน้ำ อุณหภูมิในร่างกาย และอุณหภูมิของน้ำรอบๆ ฝูงทูน่า

หลังจากติดตามและวิเคราะห์ซีรีส์ชีวิตทูน่าอพยพมาเกือบยี่สิบปี พวกเธอก็ได้บทสรุปในปี 2015

"เราค้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจนั้น เกิดจากอุณหภูมิร่วมกับการกระตุ้นของอะดรีนาลินที่หลั่งออกมาในระหว่างที่พวกมันดำน้ำ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนการส่งสัญญาณไฟฟ้าในเซลล์หัวใจ ช่วยรักษาวัฏจักรการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียม (calcium cycle) ที่จำเป็นต่อการเต้นของหัวใจ แต่เมื่อไรก็ตามที่อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปขัดขวางวัฏจักรแคลเซียม หัวใจของเราก็จะหยุด และเราก็จะตาย" ฮอลลีสรุป

ฟังดูดี แต่ทว่าฉลามหัวค้อนนั้นไม่มีกลไกอะไรที่สลับซับซ้อนแบบนี้ ในการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เอ็กซ์ตรีม

"แล้วฉลามหัวค้อน (และปลาอื่นๆ) ใช้กลยุทธ์อะไรกันแน่ในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย" มาร์ก รอเยอร์ (Mark Royer) นักวิจัยจากกลุ่มวิจัยฉลาม สถาบันชีววิทยาทางทะเลฮาวาย (Hawai'i Institute of Marine Biology) เริ่มตั้งคำถาม

"เพื่อจะลงไปจัดการกับบุฟเฟ่ต์ปลาตะเกียงพรีเมียม ยังยั่วยวนอยู่ในโซนน้ำลึกที่เหน็บหนาวที่อาจลึกได้ถึง 800 เมตร เพชฌฆาตแห่งท้องทะเลเหล่านี้จะต้องมีกลยุทธ์อะไรบางอย่างที่ทำให้พวกมันไม่แข็งตายยามที่ลงไปล่าเหยื่อ"

ทีมของเขาเริ่มออกแบบการทดลองซึ่งออกมาแนวเดียวกันเลยกับของบาร์บาราและฮอลลี โดยเน้นการติดเซ็นเซอร์เข้าไปที่ตัวปลา เพื่อตรวจบันทึกอุณหภูมิน้ำ อุณหภูมิกล้ามเนื้อ ทิศทางและความลึก ปรากฏว่าสิ่งที่พบทำให้เขาต้องอึ้ง

โดยปกติ ฉลามหัวค้อนจะดำลงสู่ใต้ทะเลไปหาของกินเป็นระยะๆ แต่ละทริปตั้งแต่ลงจนถึงขึ้นจะใช้เวลาเฉลี่ยราวๆ 17 นาที ซึ่งถือว่าไม่น้อยเลย

ในแทบทุกครั้ง ไม่มีการลังเลใจ พวกมันจะพุ่งตรงลงสู่ก้นทะเลอย่างรวดเร็ว ไล่ล่าสวาปามเหยื่ออย่างตะกละตะกลามสักสองสามนาทีจนอิ่มหนำ แล้วพุ่งทะยานกลับขึ้นมาอย่างไม่มีรีรอ ในระยะนี้ตั้งแต่ลงจนถึงขึ้น อุณหภูมิกล้ามเนื้อของพวกมันยังคงคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าอุณหภูมิของน้ำรอบๆ ตัวนั้นจะเย็นเยียบไม่ต่างจากน้ำในตู้เย็นก็ตาม

"ถ้าคุณลงไปในน้ำเย็น ถ้าร่างกายของคุณก็เย็นไปด้วย และนั่นจะทำให้คุณล่าได้ไม่ค่อยดีเท่าไร" มาร์กอธิบาย

แต่ที่น่าแปลกคือ พอขึ้นมาสักระยะ ดูเหมือนว่าอุณหภูมิร่างกายของพวกมันจะเริ่มตกอย่างรวดเร็ว แต่จะค่อยๆ กลับอุ่นขึ้นมา เมื่อว่ายกลับมาถึงโซนที่แสงแดดส่องถึง

มาร์กสรุปว่าฉลามหัวค้อนมีกลไกบางอย่างเพื่อรักษาอุณหภูมิ ถึงแม้จะหลุดบ้างในตอนที่กลับขึ้นมาก็เถอะ เขาเริ่มคิดถึงกลยุทธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่จะใช้อธิบายผลการทดลองที่แปลกประหลาดของเขา

คำอธิบายเดียวที่มาร์กพอจะหาได้ก็คือ "พวกมันน่าจะกลั้นหายใจในเวลาที่ดำน้ำ" เพราะถ้าเมื่อไรที่พวกมันอ้าเหงือกเพื่อหายใจ น้ำที่ไหลเข้ามานอกจากจะนำพาออกซิเจนเข้ามาแล้ว ยังนำพาความเย็นเข้ามาแถมให้ด้วยทำให้พวกมันสูญเสียความร้อน ความอบอุ่น ที่สะสมมาไปอย่างรวดเร็ว

เพื่อที่จะประสบความสำเร็จในฐานะนักล่าแห่งห้วงทะเลลึก รวมถึงสิทธิที่จะได้สวาปามฝูงอาหารอันโอชะ บางทีก็ต้องยอมแลกมาด้วยอะไรที่สำคัญไม่แพ้กัน และนั่นอาจจะเป็น "อากาศที่ไว้หายใจ" อย่างน้อยก็พักหนึ่ง ราวๆ 17 นาที

"นี่เป็นเรื่องที่ไม่คาดคิดอย่างมาก" มาร์กเปรย แต่นี่คือการตีความที่เป็นไปได้มากที่สุดจากข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์

ฉลามหัวค้อนกลั้นหายใจใต้น้ำ!! แล้วพอว่ายขึ้นมาสักระยะ เริ่มเข้าโซนปลอดภัย (หรืออาจจะเริ่มกลั้นไม่ไหว) พวกมันก็จะเริ่มผ่อนคลายและเริ่มเปิดเหงือกเพื่อหายใจอีกครั้ง และนั่นน่าจะเป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มตกลงอย่างรวดเร็ว ตอนช่วงท้ายของทริปตะลุยกินของพวกมัน

อย่างไรก็ตาม ทั้งหมดนี้เป็นแค่การตีความตามข้อมูลที่มีเท่านั้น ถ้าอยากรู้ว่าพวกมันหุบเหงือกกลั้นลมหายใจจริงหรือไม่ คงต้องหาทางตามถ่ายตอนมันดำลงไปล่าเหยื่อจริงๆ เพื่อดูว่าพวกมันหุบเหงือกจริงหรือไม่...ตอนดำน้ำลึก

และถ้ามันกลั้นจริง เม็ดเลือดแดงของพวกมันจะต้องมีลักษณะที่พิเศษอย่างไร ทำไมจึงได้มีสมรรถภาพในการกักเก็บออกซิเจนได้ดีมากเสียจนขนาดที่ว่ากลั้นหายใจ 17 นาที ยังว่ายกันได้ชิลล์ๆ

น่าสนใจ เพราะถ้ามีการศึกษาจริงๆ จนถ่องแท้ ไม่แน่ข้อมูลที่ได้จากงานนี้อาจจะสามารถเอามาใช้ออกแบบหน้ากากดำน้ำแนวใหม่ที่นักวิจัยญี่ปุ่นพยายามพัฒนามานานปี โดยเลียนแบบดีไซน์มาจากเหงือกปลาที่สามารถทั้งดึงออกซิเจนจากน้ำและกักเก็บเอาไว้ใช้ได้ไม่ต้องใช้ถังออกซิเจน

แต่ถ้าว่ากันตามตรง จากกลยุทธ์กลั้นหายใจของฉลามหัวค้อน สู่นวัตกรรมหน้ากากออกซิเจนคงยังอีกนาน

แต่ชัดเจนว่าความรู้ความเข้าใจอะไรอย่างถ่องแท้อาจส่งผลคุณูปการกับมวลมนุษยชาติ (ถ้าเรารู้ว่าจะดึงมันลงมาจากหิ้งอย่างไร) ●

NewsClip app.iqnewsclip.com
Dataxet Limited | 888/178 Ploenchit Road, 17th Floor, Mahatun Plaza Building, Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330, THAILAND
02-253-5000, 02-651-4700 02-253-5001, 02-651-4701 help@iqnewsclip.com