

Phù sa sông Mekong

TS. Tô Văn Trường

Hiểu chung về phù sa

Phù sa sông ngòi (gồm phù sa lơ lửng và phù sa di đáy) được hình thành từ các trận mưa rào có cường độ mưa bắn phá làm vỡ được lớp đất mặt đệm lưu vực. Các trận mưa này phải có cường độ mưa, thời gian mưa và tổng lượng mưa đủ khả năng hình thành lớp dòng chảy mặt kết hợp với độ dốc địa hình của mặt đệm mới mang tải được các hạt đất bị bắn phá vỡ nêu trên vận động trên sườn dốc chảy vào lòng khe-suối-sông. Vì vậy cũng như dòng chảy lòng, dòng chảy phù sa sông ngòi cũng biến động rất phức tạp và rất đa dạng theo thời gian (ngày, tháng, mùa lũ, mùa kiệt, năm), và theo không gian dọc chiều dài lưu vực. Hàm lượng, lưu lượng, tổng lượng và chất lượng phù sa (cấp phối hạt, tính chất hóa-lý,..) phục thuộc hoàn toàn vào tâm mưa, cường độ mưa, thời gian mưa, tổng lượng mưa, tổng lượng dòng chảy, đặc tính đất tầng mặt, lớp phủ thực vật bề mặt, độ dốc địa hình lưu vực, đặc tính cấu tạo địa chất tầng nông vỏ lòng sông,..

Dòng phù sa vận động trong lòng các hồ chứa nước thủy nông hoặc hồ thủy điện lại còn có thêm các đặc tính riêng được hình thành từ cửa vào, dọc lòng hồ tới cửa ra với tác động của quá trình năng lượng mang tải của dòng chảy bị giảm cả thế năng và động năng do mở rộng diện tích mặt cắt ngang hồ, biến động của độ sâu hồ, tiết giảm tốc độ dòng chảy, tiết giảm rôi dòng chảy,... so với trong lòng sông, khe, suối, kênh rạch,.. tự nhiên.

Riêng phù sa vùng cửa sông tiếp giáp với biển, ngoài phù sa sông chảy về còn có phù sa biển do dòng triều đào xói địa hình đáy biển mang vào. Vì vậy có thể nói phù sa sông đã là phức tạp, phù sa vùng cửa sông giáp biển còn phức tạp hơn nhiều do quá trình hòa trộn thủy động lực học-lý học-hóa học,.. của hai pha phù sa vận động ngược chiều có nguồn sản sinh khác nhau này. Vì vậy diễn biến lòng sông vùng cửa sông bao giờ cũng phức tạp hơn nhiều so với trong nội địa.

Quá trình vận động của dòng phù sa (lơ lửng+di đáy) từ bề mặt lưu vực vào lòng khe-suối-sông ngòi, rồi đến quá trình vận động dọc lòng sông ra tới cửa sông là cả quá trình liên tục tổng hợp lực "thế năng+động năng" của dòng chảy lòng sông ngòi mang tải về xuôi hướng về các cửa sông rồi hòa vào biển cả. Dòng phù sa lơ lửng nổi trong nước vận động theo dòng chảy, còn dòng phù sa di đáy vận động lăn sát đáy sông theo lớp dòng chảy sát đáy lòng sông; song do tác động của rôi dòng chảy, ma sát đáy, đặc tính trầm tích đáy, độ dốc đáy sông,..(gọi tắt tổng hợp là "thủy động lực") nên chúng luôn luôn bổ sung cho nhau theo kiểu từ các hạt phù sa đáy khi hội đủ điều kiện "thủy động lực" chúng nhảy cóc nổi lên bề

sung vào dòng phù sa lơ lửng và từ các hạt phù sa lơ lửng khi hội đủ điều kiện "thủy động lực" chúng chìm lắng bổ sung vào phù sa đáy; quá trình này diễn ra liên tục trong suốt quá trình dòng phù sa vận động trong lòng sông ra biển.

Dòng chảy phù sa luôn luôn quây chặt dòng chảy lỏng, chúng có những bản năng tự nhiên như luôn luôn vận động từ chỗ cao đến chỗ thấp, luôn luôn tự tìm con đường ngắn nhất để đi và luôn luôn tự cân bằng năng lượng dọc đường đi, lúc dòng chảy thiếu năng lượng mang tải dòng phù sa thì tạo ra bồi lắng lòng sông, lúc dòng chảy thừa năng lượng thì tạo ra đào xói lòng sông... tạo ra quá trình diễn biến vô cùng sông như bồi tụ và đào xói đáy, sạt lở bờ... hình thành nên hình thái vô cùng sông.

Cần lưu ý rằng quan trắc phù sa toàn mặt ngang liên tục theo thời gian theo đúng chuẩn WMO là cực kỳ khó khăn (về máy, về nhân lực, về phương tiện), nhất là đo phù sa di đáy, do đó trên thế giới và ở nước ta, đo phù sa lơ lửng là chủ yếu, phù sa di đáy rất ít đo hơn, và qua nhiều thí nghiệm công phu, thường lấy bằng 1/10 phù sa lơ lửng.

Trên sông Mekong

Phân tích số liệu khí tượng thủy văn từ năm 1923 tới nay, riêng phù sa lưu vực Mekong, được đo đạc chuyên nghiệp theo tiêu chuẩn của WMO trong ngành thủy văn từ hàm lượng, lưu lượng, tổng lượng, cấp phối hạt, tính chất hóa lý trên từng mặt ngang tại từng trạm chốt quan trọng trên dòng chính và sông nhánh cấp I liên tục theo thời gian hầu như rất ít, nhất là tại trạm cửa đở quan trọng từ Trung Quốc (Chiang Saen)- được coi là phần thượng lưu của lưu vực sông Mekong đổ vào Lào, tại Lào (trạm Kratie) được coi là phần trung lưu của lưu vực sông Mekong đổ về hạ lưu lưu vực sông Mekong (tức châu thổ Mekong).

Phân tích chuỗi số liệu từ 1913-2016 còn cho thấy, trên đất Lào có hai trạm rất quan trọng đó là Vientiane và Pakse, đại diện duy nhất đúng cho hai khu vực lớn cực kỳ quan trọng của Trung lưu lưu vực sông Mekong, nơi đón nhận tất cả các hoàn lưu (bão, áp thấp, trục rãnh thấp, hoàn lưu tây nam,..) có khả năng gây ra mưa lớn và mưa dài ngày gây ra lũ lớn, đặc biệt khi các hoàn lưu này hoạt động liên kết hoặc thay phiên nhau duy trì hoạt động trên hai khu vực này thì gây ra mưa cực lớn và lũ đặc biệt lớn ở hạ lưu sông Mekong. ĐBSCL chỉ có lũ lớn khi Kratie có lũ lớn, ĐBSCL chỉ có lũ đặc biệt lớn khi lượng lũ của hai đoạn trữ lũ liên kế quan trọng số một bậc nhất của lưu vực sông Mekong là Vientiane-Pakse và Pakse-Kratie lớn, chỉ một trong hai đoạn có trữ lượng lũ lớn thì ĐBSCL ít khi xảy ra lũ đặc biệt lớn.

Có thể nói Vientiane-Pakse và Pakse-Kratie là hai các nội liên hiệp, là hai trung tâm liên hiệp sản sinh ra lũ sông Mekong; tùy vào cường độ, không gian hoạt động, sự liên kết hoạt động, sự luân phiên nhau hoạt động cụ thể hàng năm của

các hoàn lưu nêu trên mà có năm cả hai "kho lũ này" nhỏ, có năm một trong hai lớn và nguy hiểm nhất là cả hai đều lớn về cả dòng chảy và dòng phù sa.

Với tất cả lý luận trình bày trên có thể khẳng định dòng chảy phù sa sông Mekong chủ yếu được hình thành từ các trung tâm mưa lớn nhiệt đới gió mùa và sản sinh lũ lớn nhiệt đới trên khu vực Trung lưu lưu vực sông Mekong, nói rõ hơn là trên lãnh thổ Lào, quan trọng nhất từ Vientiane-Kratie.

Riêng đối với ĐBSCL, trước năm 1975, phù sa lơ lửng sông Cửu Long không được quan trắc có hệ thống, sau năm 1975, có hai đợt đo phù sa bằng phương pháp tích phân toàn phần trên các đường thủy trực được phân bố đều trên toàn mặt cắt ngang theo đúng các tiêu chí đo đạc phù sa của WMO, đợt 1 từ 1979-1982 và đợt 2 từ 2009-2015. Sau đây trình bày một số đặc điểm tổng quát của phù sa lơ lửng sông Tiền, sông Hậu và sông Vàm Nao trên cơ sở tổng hợp hai bộ số liệu quan trọng này.

- **Thành phần cấp phối hạt**

Phù sa lơ lửng sông Cửu Long qua hai mặt cắt Tân Châu (sông Tiền) và Châu Đốc (sông Hậu) không chứa hạt to và vừa. Thành phần cát chỉ chứa các hạt nhỏ và bụi, trong hạt bụi chỉ có các loại to và vừa. Thành phần sét chứa loại hạt bụi là chủ yếu. Tại Tân Châu loại cát hạt bụi chiếm tới 45%, còn ở Châu Đốc loại hạt bụi to chiếm tới 38%. Phù sa sông Tiền có độ đều mịn hơn của sông Hậu, nhưng trong phù sa sông Hậu thành phần sét chiếm 34%, trong khi đó của sông Tiền chỉ chiếm có 16%. Thành phần sét trong phù sa của các sông rất có lợi cho cây trồng và cải tạo đất.

- **Thành phần hóa học**

Trong thành phần hữu cơ của phù sa lơ lửng sông Cửu Long có tới 2,88% chất mùn rất có lợi cho thực vật, nhưng trong thành phần vô cơ hàm lượng canxi chỉ chiếm 1,4%; còn photpho, ca li, và nitơ thì ít hơn; đây là những chất rất cần cho cây trồng nhất là đối với các loại cây cho thu hoạch hạt và củ. Cũng giống như các sông khác, thành phần silicat trong phù sa lơ lửng sông Cửu Long vẫn chiếm tỷ lệ cao nhất tới 36%.

- **Hàm lượng**

Thời kỳ 1979-1982, vào các tháng cao điểm mùa lũ, hàm lượng phù sa lơ lửng sông Cửu Long không cao, đối với sông Hậu qua mặt cắt ngang Châu Đốc bình quân 250g/m³ và sông Tiền qua mặt cắt ngang Tân Châu là 550g/m³. Trong các tháng cao điểm của mùa khô, hàm lượng phù sa lơ lửng có trong nước sông Tiền và sông Hậu dao động 30-80g/m³. Trong thời kỳ 2009-2015, hàm lượng phù sa lơ lửng sông Tiền qua mặt cắt ngang Tân Châu trong các tháng cao điểm mùa lũ xấp

xi 300g/m³ và của sông Hậu qua mặt cắt ngang Châu Đốc gần 200g/m³; còn các tháng cao điểm mùa khô xấp xỉ thời kỳ 1979-1982.

Bảng 1: Hàm lượng phù sa lơ lửng bình quân trạm Tân Châu-Châu Đốc (g/m³)

Năm	Tân Châu			Châu Đốc			
	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Năm	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10
1980	413	413	441	1980	314	326	86.0
1981	1333	1080	732	1981	495	244	88.0
1982	982	864	502	1982	407	242	107
1996	734	708	470	1996	300	200	120
2001	349	291	214	2001	140	73.3	89.4
2002	561	407	281	2002	364	147	58.1
2003	334	368	278	2003	314	244	120
2004	428	383	350	2004	282	166	87.2
2005	191	139	216	2005	178	123	87.7

Bảng 2: Hàm lượng phù sa lơ lửng (g/m³) chảy xuôi bình quân ngày lớn nhất năm.

Năm Trạm	2009	2010	2011	2912	2013	2014	2015
Tân Châu	379	295	302	373	355	316	487
Châu Đốc	248	253	242	218	233	193	98
Vàm Nao	702	613	772	371	531	292	235

Các con số trình bày trên nói lên hàm phù sa lơ lửng mùa lũ sông Cửu Long đang có xu hướng giảm dần trong 36 năm qua tính từ 1979 đến 2015, mức độ suy giảm hàng năm tính chung cho hai mặt cắt ngang (Tân Châu+Châu Đốc) khoảng 5-10g/m³/năm.

Điều này phù hợp với thực tế, do các nguyên nhân sau:

-Trước hết, đó là tính chu kỳ khí hậu và dòng chảy thủy văn diễn ra trên bề mặt lưu vực sông Mekong từ 1979-2016, một thuộc tính của các yếu tố thủy văn .

-Tiếp đến là diễn biến của biến đổi khí hậu toàn cầu.

- Tốc độ phát triển hệ thống đập thủy nông và thủy điện trên dòng chính và 21 phụ lưu của sông Mekong,

- Và diện tích rừng và mật độ cây rừng phòng hộ đầu nguồn của các nước thuộc lưu vực sông Mekong liên tục bị thu hẹp và thưa dần,..

- Tuy hàm lượng không cao, nhưng do tổng lượng dòng chảy lớn, nên tổng lượng phù sa lơ lửng hàng năm của sông Tiền và sông Hậu qua hai mặt cắt ngang Tân Châu+Châu Đốc tương đối lớn, tính trung bình trong thời kỳ 1979-1982, bình quân khoảng 240 triệu tấn/năm. Chỉ tính riêng trong ba tháng trọng điểm mùa lũ 8+9+10 của thời kỳ này, lượng phù sa của sông Hậu qua mặt cắt ngang Châu Đốc là 8,59 triệu tấn (1980), 8,91 triệu tấn (1981), 10,36 triệu tấn (1982) và 17,7 triệu tấn (1996).

Trong khi đó do có lượng dòng chảy lớn gấp 4 đến 4,5 lần sông Hậu và hàm lượng phù sa lại cao hơn như đã trình bày trên, nên tổng lượng phù sa sông Tiền qua mặt cắt ngang Tân Châu trong cùng các thời gian tương ứng lớn gấp nhiều lần so với của sông Hậu qua mặt cắt Châu Đốc, cụ thể: 87,9 triệu tấn (1980), 169,1 triệu tấn (1981), 136,5 triệu tấn (1982) và 185,3 triệu tấn (1996). Trong thời kỳ 2009-2015, tổng lượng phù sa sông Tiền và sông Hậu có cùng tỷ lệ suy giảm tương ứng với mức độ suy giảm hàm lượng phù sa như vừa trình bày ở phần trên.

Vậy muốn nắm vững vấn đề phù sa một lưu vực sông lớn cần phải:

1. Người nghiên cứu phải có trình độ chuyên sâu về phù sa sông ngòi, đồng thời phải hiểu rõ bản chất các hoàn lưu khí quyển gây mưa lũ, lớp thổ nhưỡng, độ dốc lưu vực, lớp thảm phủ, tâm mưa, cường độ mưa, thời gian mưa, lượng mưa, các hoạt động kinh tế của con người, quá trình sông biển,... là các yếu tố tổng hợp lại sản sinh ra phù sa và làm biến động dòng phù sa theo thời gian và không gian.

2. Muốn nghiên cứu phù sa phải có "kho" số liệu quan trắc đồng bộ, liên tục, lâu dài trong nhiều năm, nhiều thời kỳ đúng theo chuẩn WMO (từ máy móc quan trắc, phương tiện quan trắc, phương pháp tính toán chỉnh biên, phòng thí nghiệm,...) về hàm lượng, lưu lượng, tổng lượng, cấp phối hạt, thành phần hóa lý,.. của các trạm chốt đặc trưng vị trí dọc suốt chiều dài lưu vực đồng bộ .

3. Trước biến đổi của khí hậu và xây dựng hệ thống đập thượng và trung lưu sông Mekong, "nhiều thầy" quốc tế và trong nước phát biểu hăng say về dòng chảy và dòng phù sa tương lai sông còn của hạ lưu Mekong là điều đáng hoan nghênh, nhưng phán mò "kiểu thầy bói sờ voi" thiếu hiểu biết khoa học chuyên sâu về ngành thủy văn trong đó có dòng chảy và dòng phù sa sông ngòi, thiếu hiểu biết thực tiễn số liệu thực đo phù sa của lưu vực sông Mekong.

4. Qua các nguồn tài liệu và sau khi phân tích vị trí các đập thủy điện của Trung Quốc, Lào đã và đang dự kiến xây dựng, liên kết cùng với các tư duy và nội dung

khoa học trình bày trên, tôi khẳng định phù sa sông Mekong về đến ĐBSCL năm 1994 phải là từ 160 triệu tấn trở lên.

Như vậy, ý kiến của hai nhà khoa học Lu và Siew năm 2006 tạm coi có cơ sở khoa học (tôi đoán chắc họ đã sử dụng số liệu đo đạc Tân Châu, Châu Đốc để tính toán), song phần các đập thủy điện trên phần đất Trung Quốc làm giảm tới 63% phù sa sông Mekong cung cấp cho ĐBSCL là quá cao. Từ đó, có thể thấy rằng các kịch bản KB0, KB1, KB3, KB10, KB12, KB12+ của ngay cả đề tài trong chương trình nghiên cứu khoa học của KC08 Bộ KH-CN cũng phải review lại.

5. Sông Mekong tính đến Kratie có 500 tỷ mét khối nước/năm, dòng chảy và dòng chảy phù sa tại đây đổ về châu thổ dù có giảm nhưng chắc chắn không giảm vô tận đến mức 95%, vì rằng làm giảm phù sa sông Mekong cung cấp cho ĐBSCL có 4 nguyên nhân như phân tích trên, chứ đâu phải chỉ có đập thủy điện, và sẽ giảm tới mức nào đó thôi sẽ có điểm dừng và lập trạng thái cân bằng mới.

Mặt khác, phải tổ chức thu thập, đo đạc dòng chảy và phù sa tại các trạm chốt dọc sông Mekong có hệ thống bài bản, được các nhà khoa học chuyên sâu phân tích, tính toán cân bằng dòng chảy và phù sa cho từng đoạn sông, nhánh sông, rồi tổng hợp lại mới nói lên được chính xác nhiều vấn đề mà ta đang lo âu cho ĐBSCL.