

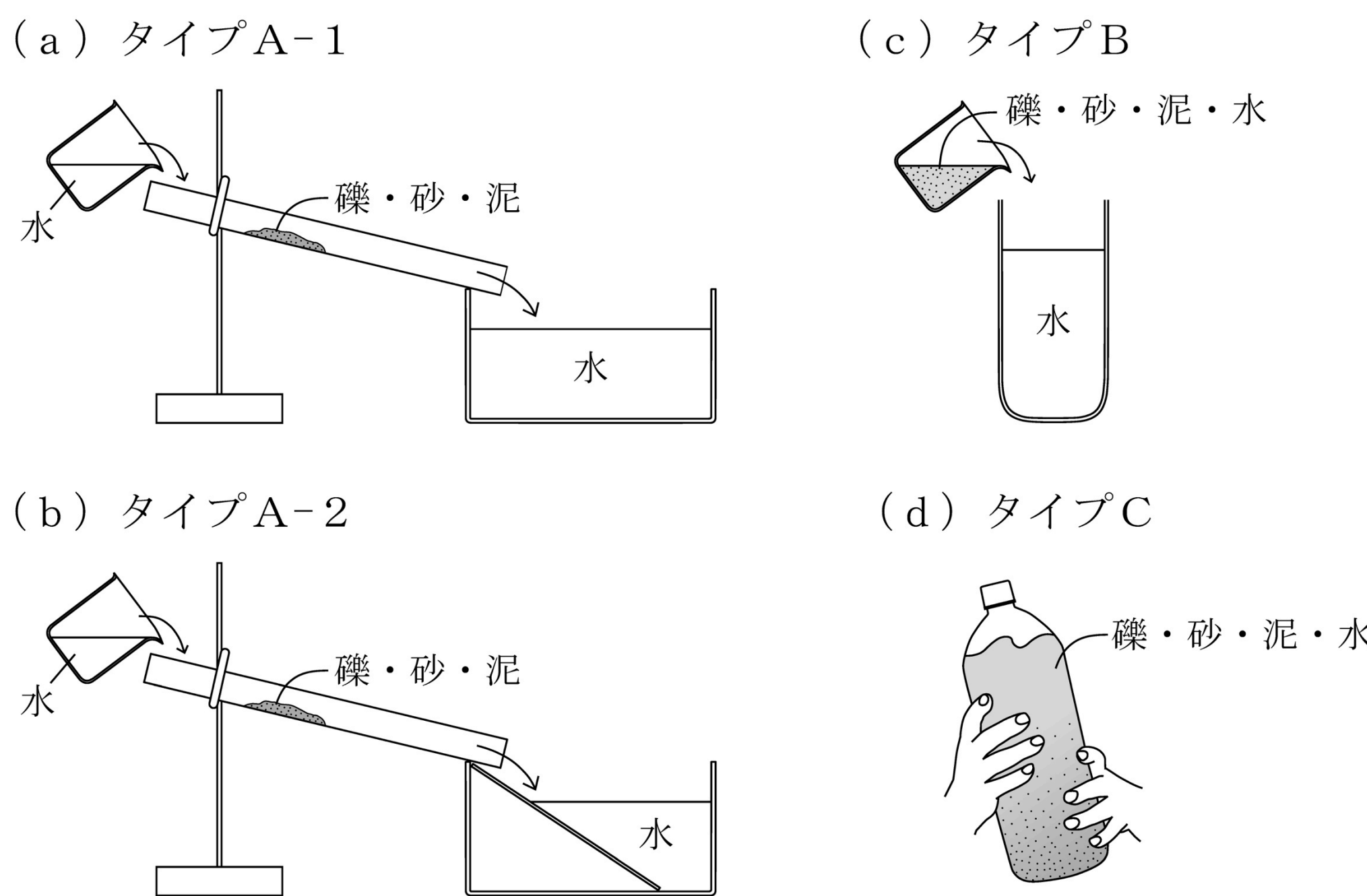
小学校で実施されている地層形成実験は適切か？

1. 小学校第6学年の地層の学習で示されるべき地層は「流水の働きで出来る礫・砂・泥からなる地層」

小学校学習指導要領によれば、小学校第6学年の「土地のつくりと変化」の学習では、「土地は、**礫、砂、泥**、火山灰、岩石からできており、幾重にも**層状に重なって**地層をつくっているものがあることをとらえるようにする。」、「地層が**流れる水**の働きによってつくられたものであることをとらえるようにする。」とある。このことから、小学校における地層形成実験において観察させたい地層は、「**流水の働きで形成される礫・砂・泥からなる、層状を示す地層**」ということになる。

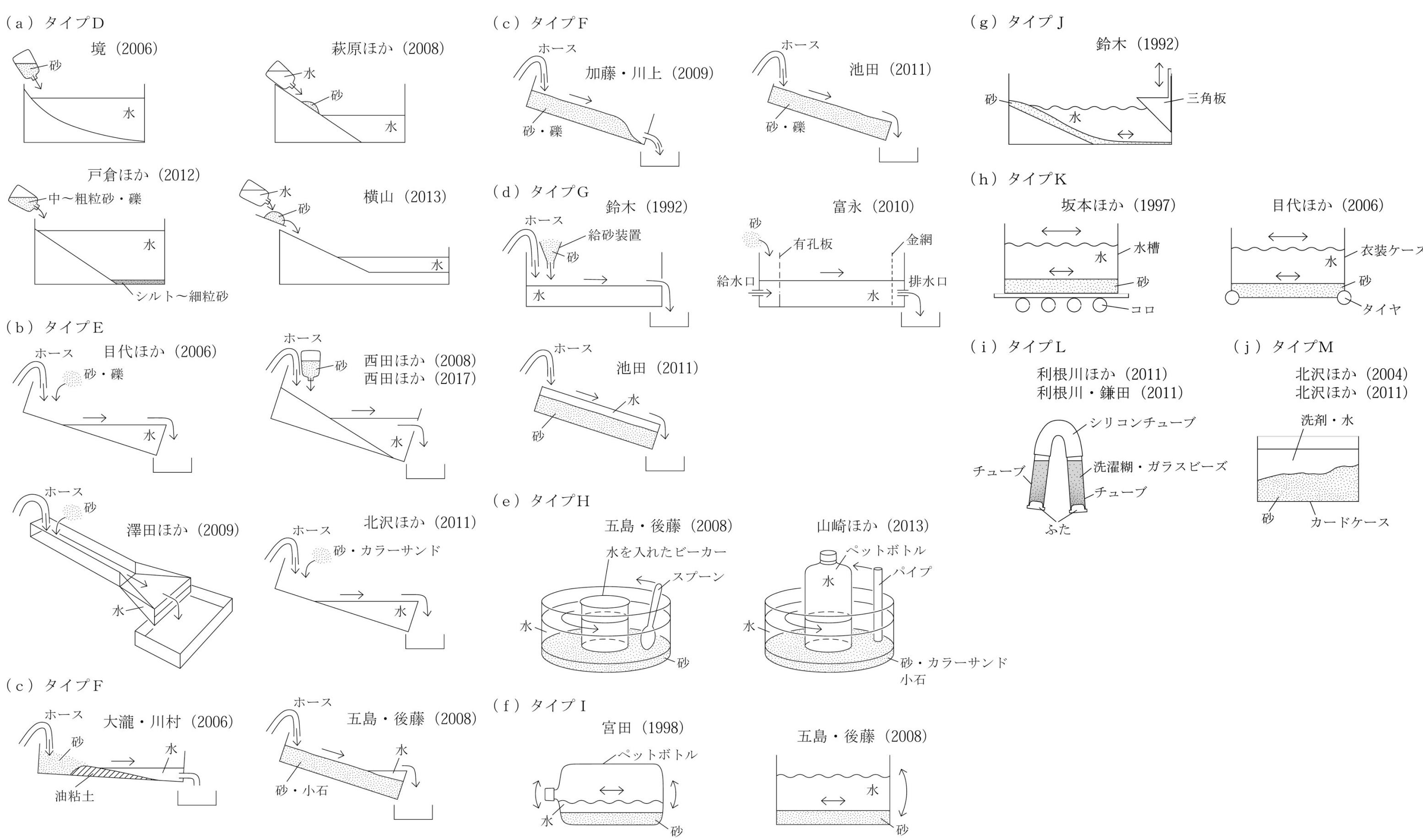
2. 教科書で扱われている実験

教科書で扱われている地層形成実験は、水槽などの容器にためた水の中に雨樋を用いて礫・砂・泥を流し込んで地層を形成させるもの(タイプA)、水槽などの容器にためた水の中に礫・砂・泥を直接流し込んで地層を形成されるもの(タイプB)、礫・砂・泥と水を入れて密閉した容器を振って地層を形成させるもの(タイプC)に分類できる(右上図)。タイプAは、水槽中に傾斜板を設置していないタイプA-1と傾斜板を設置しているタイプA-2に分類できる。



3. 地学教育に関わる論文で扱われている実験

これまでの地学教育に関わる論文について、地層の学習を主な目的として研究・開発された実験を調べたところ、タイプA、B、Cの実験の他に、タイプD～Mの実験に分類できた(下図)。



4. 教科書の実験は流水による実験ではなく、堆積物重力流、もしくは、碎屑粒子の沈降にともなう分級作用による地層形成を模した実験であり、適切ではない！

教科書で扱われている地層形成実験は、小学校で示したい流水(通常流)による実験ではない。タイプAの実験で形成される地層は堆積物重力流による地層形成実験であり、タイプCの実験は碎屑粒子の沈降にともなう分級作用による実験(級化層理を形成させるための実験)である。

右の表は、地学教育に関わる論文で扱われている実験について、それらがどのような流れの種類・形成メカニズムに関わる実験なのかについてまとめたものである。

小学校で扱われている流水(通常流)による実験はタイプE、F、G、Hの実験である。タイプI、J、Kの実験はいずれも波による実験であり、小学校理科では扱っていない。

小学校で扱っている流水(通常流)による実験(タイプE、F、G、H)で、小学校理科の実験で観察させたい地層 (**礫・砂・泥からなる層状を示す地層**)を形成させているものは見当たらない。

以上のことから、小学校第6学年の地層の学習において実施するのにふさわしい地層形成実験、すなわち、流水(通常流)のもとで、礫・砂・泥からなる層状を示す地層を形成させることができる実験の開発が必要である。

<参考文献>

廣木義久(2019): 小学校の地層形成実験における問題点. 地学教育, 71, 117-128.

タイプ	文献	観察させたい地層・地形・作用	流れの種類・形成メカニズム
A-1	毛利ほか (2015) *	砂層と泥層からなる地層	堆積物重力流
	養老ほか (2015) *	砂層と泥層からなる地層	堆積物重力流
	発生川 (2015) *	礫層・砂層・泥層からなる地層	堆積物重力流
	有馬ほか (2015) *	砂層と泥層からなる地層	堆積物重力流
	石浦ほか (2015a) *	砂礫層と泥層からなる地層	堆積物重力流
A-2	石原ほか (2005)	砂層と粘土層からなる地層	堆積物重力流
	川上・西田 (2009)	縞模様を示す砂層	堆積物重力流
	武藤・川上 (2009)	礫層・砂層・泥層からなる地層	堆積物重力流
	伊藤ほか (2011)	砂層と泥層からなる地層	堆積物重力流
	牧野ほか (2016)	礫層・砂層・泥層からなる地層	堆積物重力流
B	霜田ほか (2015) *	砂層と泥層からなる地層	堆積物重力流
	境 (2006)	級化層理を示す砂層	堆積物重力流
C	萩原ほか (2008)	級化層理を示す砂層	堆積物重力流
	石浦ほか (2015a) *	砂礫層と泥層からなる地層	沈降にともなう分級作用
	毛利ほか (2015) *	砂層と泥層からなる地層	沈降にともなう分級作用
	宮田 (1998)	級化層理を示す砂層	沈降にともなう分級作用
	利根川ほか (2011)	級化層理を示すガラスビーズの層	沈降にともなう分級作用
D	利根川・鎌田 (2011)	級化層理を示すガラスビーズの層	沈降にともなう分級作用
	境 (2006)	縞模様を示す砂層	堆積物重力流
	萩原ほか (2008)	縞模様を示す砂層	堆積物重力流
	戸倉ほか (2012)	逆級化層理を示すシルト～礫層	堆積物重力流
	横山 (2013)	フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
E	目代ほか (2006)	フォーセット葉理を示す砂礫層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	西田ほか (2008, 2017)	フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	澤田ほか (2009)	フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	北沢ほか (2011)	フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	大瀧・川村 (2006)	扇状地	堆積物重力流
F		蛇行河川	通常流
		河岸段丘	通常流
		フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	五島・後藤 (2008)	河川	通常流
	加藤・川上 (2009)	フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
G	池田 (2011)	河川	通常流
	鈴木 (1992)	カレントリップル	通常流
		アンチデューン	通常流
		フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	富永 (2010)	平行葉理を示す砂層	通常流
H		フォーセット葉理を示す砂層	通常流, 堆積物重力流(フォーセット葉理部)
	池田 (2011)	アンチデューン	通常流
	五島・後藤 (2008)	カレントリップル	通常流
	山崎ほか (2013)	砂の侵食・運搬・堆積作用	通常流
	宮田 (1998)	ウェーブリップル	振動流
I	五島・後藤 (2008)	ウェーブリップル	振動流
	鈴木 (1992)	ウェーブリップル	振動流
J	坂本ほか (1997)	ウェーブリップル	振動流
	目代ほか (2006)	ウェーブリップル	振動流
L	利根川ほか (2011)	縞模様を示すガラスビーズの地層	沈降にともなう分級作用
	利根川・鎌田 (2011)	縞模様を示すガラスビーズの地層	沈降にともなう分級作用
M	北沢ほか (2004, 2011)	級化層理を示す砂層	沈降にともなう分級作用
		斜交葉理を示す砂層	沈降にともなう分級作用
		フォーセット葉理を示す砂層	沈降にともなう分級作用
		変形構造を示す砂層	沈降にともなう分級作用

* 小学校第6学年理科の教科書