

理科概念の定義と表現——中学1年・物理領域

●光

(2012.05.03 天地人研究所・亀山恒男)

第2列の「啓林」「東書」「大日本」「学図」「教出」は教科書の種類を示し、括弧内の数字は2012(平成24)年度用・中学1年の教科書の初出ページを表す。
第3列は、各教科書の定義(表現)と天地人研修所の案である。

光源	啓林(158)	みずから光を発するものを光源という。
	東書(132)	自ら光を出す物体のことを光源という。
	大日本(136)	みずから光を出すものを光源という。
	学図(64)	自分で光を出す物体を光源という。
	教出(63)	自ら光を出している物体を光源という。
	天地人研究所	自ら光を出す物体。
光の直進	啓林(158)	光はまっすぐに進む。
	東書(132)	光源から出た光は、四方八方にまっすぐに進む。
	大日本(137)	光がまっすぐ進むことを光の直進という。
	学図(64)	光はまっすぐ進む。これを光の直進という。
	教出(62)	光がまっすぐに進むことを光の直進という。
	天地人研究所	光はまっすぐ進む。
光線	啓林()	[なし]
	東書()	[なし]
	大日本()	[なし]
	学図(64)	光の進み方を調べるには、1本の光(光線)を見るとわかりやすい。
	教出(62)	光は直進するので、進むようすを図に表すときには、直線を使って表すことができる。この直線を光線という。
	天地人研究所	[なし]
光の反射	啓林(160)	光が鏡などの表面に当たってはね返ることを、光の反射という。
	東書(133)	物体の表面で光がはね返ることを反射という。
	大日本(138)	光が物体にあたり、はねかえることを光の反射という。
	学図(65)	鏡に光を当てたときのように、光がはね返る現象を光の反射という。
	教出(66)	物体に当たった光が、その物体の表面ではね返る現象を光の反射という。
	天地人研究所	光が物体の表面ではね返ること。
光の反射の法則	啓林(160)	光が鏡で反射するとき、入射角＝反射角となる。
	東書(136)	入射角と反射角が等しい。
	大日本(140)	入射角と反射角は等しい。
	学図(66)	光の入射角と反射角の大きさは等しい。入射角＝反射角
	教出(66)	入射角と反射角はつねに等しい。入射角＝反射角
	天地人研究所	入射角＝反射角
像	啓林(161)	鏡のおくには物体はないのに、そこに物体があるように見えるとき、それを物体の像という。
	東書(142)	凸レンズを通して見えるものや、スクリーンなどにうつって見えるものを像という。
	大日本(140/147)	鏡の奥に物体があるように見える。鏡にうつって見える物体を、もとの物体の像という。 鏡にうつったものだけでなく、凸レンズで見たものやスクリーンにうつったものも像という。
	学図(68/72)	鏡などの中に入らないうつって見えるものを物体の像という。 鏡にうつったものだけでなく、凸レンズで見たものや、スクリーンにうつったものも像という。
	教出(66)	鏡に物体を映すと、まるで鏡のなかに物体があるように見える。このように鏡などに映って見えるものを、物体の像という。物体の像には実像と虚像がある。鏡に映る物体の像は虚像である。
	天地人研究所	物体の姿が実際とは違う位置に見えるとき、それをもとの物体の像という。

鏡による像	啓林(161)	物体を鏡に映すと、鏡のおくくに物体があり、そこからまっすぐに光が進んできたように見える。これは……光が鏡で反射し、目に届くためである。
	東書(136)	鏡にうつる物体は、鏡の向こう側にあるように見える。これは、入射角と反射角が等しいため、鏡にうつる物体は、反射した光の道筋を逆にのぼした位置にあるように見える。
	大日本(140)	もとの物体と像とは鏡に対して対称の位置にあり、あたかも像から光が直進してくるように見える。
	学図(68)	物体からの光が鏡で反射し、あたかも鏡をはさんだ対称の位置から光が直進してくるように見える。
	教出(67)	物体の像は、鏡の面をはさんで物体と対称の位置にできる。
	天地人研究所	鏡の面をはさんで、物体と対称の位置にできる。
乱反射	啓林(162)	身のまわりにある物体の表面は、なめらかに見えてもじつはでこぼこしている。物体に光が当たると、1つ1つの光は反射の法則が成り立つように反射しながら、いろいろな方向に反射するために、どの方向からでも物体を見ることができ。このような反射を、乱反射という。
	東書(137)	表面に細かい凹凸があって、光源からの光をあらゆる方向に反射(乱反射)している。
	大日本(141)	さざ波が立っている水面は、鏡のように平らではないので、入射光がいろいろな方向に反射される。これを乱反射という。
	学図(67)	私たちの身のまわりにある物体は、表面が鏡のようになめらかに見えても、拡大してみるとでこぼこしています。このため、物体に当たった光は、その表面でいろいろな方向に反射されます。このような反射を乱反射といいます。
	教出(68)	鏡でない物体では、ある向きからの入射光線が、いろいろな向きに反射される。このような反射のしかたを乱反射という。
	天地人研究所	細かい凹凸のある表面で、光があらゆる方向に反射すること。
光の屈折	啓林(166)	光がちがう種類の物質へ進むとき、2つの物質の境界で光は曲がったり、すべて反射したりしてしまう。光が曲がることを光の屈折という。
	東書(140)	空気側から透明な物体に光が入射するとき、境界面に垂直な光はそのまま直進するが、ななめに入射する光は境界面で曲がる。これを光の屈折という。
	大日本(142)	空気とガラスなど、異なる物体の境界面で光が折れ曲がって進む現象を光の屈折という。
	学図(69)	ガラスに対して斜めに入射する光は、空気とガラスの境目で曲がる。光が物体の境目で折れ曲がって進むことを光の屈折という。
	教出(70)	空気中からガラスにななめに当たった光は、ガラスの表面で一部反射し、残りは向きを変えてガラス内部に進む。このように光が物質の境界面で折れ曲がる現象を光の屈折という。
	天地人研究所	光が透明な物質から別の透明な物質に進むとき、境界面で折れ曲がること。
入射角と屈折角の関係	啓林(166)	・空気から水やガラスに進むとき、「入射角>屈折角」。 ・水やガラスから空気へ進むとき、「限界の角度をこえない場合:入射角<屈折角」、「限界の角度をこえた場合:全反射」。
	東書(140)	・光が空気中から透明な物体へ進む場合、「入射角>屈折角」。 ・光が透明な物体から空気中へ進む場合、「入射角<屈折角」。
	大日本(144)	光が空気からガラスに進むときには「入射角>屈折角」となり、反対に、光がガラスから空気中へ出るときには「入射角<屈折角」となっている。
	学図(70)	・空気→ガラス(水)のとき、「入射角>屈折角」。 ・ガラス(水)→空気の場合、「入射角<屈折角」。
	教出(70)	・空気→ガラス・水 「入射角>屈折角」。 ・ガラス・水→空気 「入射角<屈折角」。
	天地人研究所	・空気中→ガラス中や水中 「入射角>屈折角」 (屈折光は入射光より境界面から遠い。) ・ガラス中や水中→空気中 「入射角<屈折角」 (屈折光は入射光より境界面に近い。)

光の全反射	啓林(166)	光がちがう種類の物質へ進むとき、2つの物質の境界で光は曲がったり、すべて反射したりしてしまう。光がすべて反射することを光の全反射という。
	東書(140)	光が透明な物体から空気中へ進む場合、入射角が一定以上大きくなると、境界面ですべての光が反射するようになる。これを全反射という。
	大日本(145)	光が水中から空気中に出るとき、入射角を大きくすると、屈折角も大きくなり、やがて水面すれすれに出ていく。さらに入射角を大きくすると屈折角が90°に達し、それより大きい入射角では、光は屈折せずに水面で全部反射して空気中には出てこない。この現象を全反射という。
	学図(71)	光が水中から空気中へ進むとき、入射角を少しでも大きくしていくと、屈折角も少しでも大きくなっていく。そして、入射角がある角度をこえると、光は水と空気の境目で全部反射されてしまう。このような反射を全反射という。
	教出(71)	水中から空気中に光が進むときには、入射角が大きくなると、屈折角も大きくなり、屈折光線がしだいに水面に近づいていく。そして、入射角がある大きさを超えると、光は屈折せずに水面ですべて反射されるようになる。このような現象を全反射という。
	天地人研究所	透明な物質から別の透明な物質に向かう光が、境界面をこえることができず、境界面ですべて反射すること。光が水中やガラス中から空気中に向かう場合に、入射角がある限度をこえると起こる。
光の逆進	啓林(166)	空気から水やガラスへ進むときは、水やガラスから空気へ進むときの逆の道すじを通る。
	東書(140)	空気側か、または半円形レンズ側か、どちらかの光の道筋が重なれば、もう一方の光の道筋も重なる。
	大日本()	[なし]
	学図()	[なし]
	教出()	[なし]
	天地人研究所	光がある道すじを通ってA点からB点に達した場合、B点から出る光はちょうど同じ道すじを逆向きに進んでA点に達する。
凸レンズ	啓林(168)	虫眼鏡のレンズのように、ふちより中央部が厚いものを凸レンズという。
	東書(142)	わたしたちは、遠くのものや小さいものを、よく見えるようにするために、中心がふくらんだ凸レンズを使っている。
	大日本(147)	凸レンズは中央が厚くなっていて、……。
	学図(72)	虫めがねのように、中央をふくらませ、まわりをうすくしたガラスやプラスチックを凸レンズという。
	教出(72)	ガラスや透明なプラスチックでできていて、球面で囲まれた形をしているものをレンズといい、虫眼鏡のように、中央がふくらんだレンズを凸レンズという。
	天地人研究所	周辺部より中心部が厚いレンズ。
凸レンズの光軸(軸)	啓林(169)	凸レンズの中心を通り、凸レンズの面に垂直な直線を光軸という。
	東書(143)	図5に点線で示したものが凸レンズの軸である。
	大日本(148)	レンズの中心を通り、レンズに垂直な線を凸レンズの軸または光軸という。
	学図(72)	[図のみで、言葉による定義はなし]
	教出(72)	凸レンズの中央で、レンズの表面に垂直に引いた線を光軸という。
	天地人研究所	凸レンズの中心を通り、凸レンズに垂直な直線。
凸レンズの焦点	啓林(169)	凸レンズの真正面から太陽光などの平行な光を当てると、光は屈折して1点に集まる。この点を凸レンズの焦点という。
	東書(143)	凸レンズの軸に平行に進む光は、凸レンズに入るときと出るときに屈折して1点に集まる。この点を焦点という。
	大日本(148)	凸レンズの軸に平行な光が凸レンズを通ると屈折して一つの点に集まる。この点を焦点という。
	学図(72)	凸レンズの軸に平行な光を凸レンズに当てると、光は凸レンズの厚い方へ屈折して1点に集まる。この点を凸レンズの焦点という。
	教出(72)	光軸に平行に進んできて凸レンズに当たった光は、一点に集められる。この点を焦点という。
	天地人研究所	光軸に平行に入射したすべての光が、凸レンズを通過して集まる1点。
焦点距離	啓林(169)	凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。
	東書(143)	凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。
	大日本(148)	凸レンズから焦点までの距離を焦点距離という。
	学図(72)	凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。
	教出(72)	レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。
	天地人研究所	凸レンズの中心から焦点までの距離。

凸レンズを通る光の進み方	啓林(169)	<ul style="list-style-type: none"> ・光軸に平行に入った光は、屈折した後、焦点を通る。 ・中心に入った光は、そのまま直進する。 ・焦点を通過して入った光は、屈折した後、光軸に平行に進む。
	東書(143)	<ul style="list-style-type: none"> ・凸レンズの軸に平行に入射した光は、焦点を通る。 ・凸レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。 ・焦点を通った光は、凸レンズを通るとその軸に平行に進む。
	大日本(151)	<ul style="list-style-type: none"> ・光軸に平行に入った光は、レンズを通った後、焦点を通る。 ・レンズの中心を通る光は、向きを変えずに直進する。 ・焦点を通過してレンズに入った光は、レンズを通った後、光軸に平行に進む。
	学図(73)	<ul style="list-style-type: none"> ・凸レンズの軸に平行な光は、屈折して焦点を通る。 ・凸レンズの中心を通る光は、そのまままっすぐ進む。 ・焦点を通る光は、屈折して凸レンズの軸に平行に進む。
	教出(72)	<ul style="list-style-type: none"> ・光軸に平行な光は、屈折したあと、焦点を通る。 ・中心に入った光は、そのまま直進する。 ・焦点を通った光は、屈折したあと、光軸に平行に進む。
	天地人研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・光軸に平行に入射した光は、焦点を通る。 ・中心に入射した光は、直進する。 ・焦点を通過して入射した光は、光軸に平行に進む。
凸レンズによる実像	啓林(172)	物体を凸レンズの焦点の外側に置くと、物体から出て凸レンズで屈折した光が集まって上下・左右逆向きの像をつくる。これを実像という。ここにスクリーンを置くと、スクリーン上に実像を映すことができる。
	東書(146)	物体が焦点より外側にあるとき、凸レンズを通った光は1点に集まり、スクリーンに上下左右逆の像がうつる。このような像を実像という。
	大日本(150)	光源が焦点より遠くにあるとき、凸レンズを通った光は実際にスクリーンの上に集まって像をつくる。この像を実像という。
	学図(76)	光源を凸レンズの焦点の外側に置くと、スクリーン上には光源の上下左右さかさまの像ができる。このように、実際に光源や物体からの光が集まってできる像を実像という。
	教出(74)	物体が焦点の外側にあるときには、物体ABから出た光は、凸レンズを通ったあと、A'B'に集まる。ここにスクリーンを置くと、上下左右が逆向きの像を映すことができる。このように、物体からの光が集まってできる像を実像という。
	天地人研究所	物体が焦点の外側にある場合、物体から出た光が凸レンズを通過して集まり、上下左右が逆の像ができる。この像は、その位置にスクリーンを置くと実際に映るので、実像という。
凸レンズによる虚像	啓林(172)	物体を凸レンズの焦点の内側に置くと、凸レンズを通して物体が同じ向きに大きく見える。これは、凸レンズで屈折した光が目に入って見える見かけの像で、虚像という。虚像は実際に光が集まってできているわけではないので、スクリーン上に映すことはできない。
	東書(146)	物体が焦点と凸レンズの間にあるとき、スクリーンを動かしても、スクリーンに像はうつらない。しかし、凸レンズをのぞくと、物体より大きな像が同じ向きに見える。このような像を虚像という。
	大日本(150)	光源が焦点より近くにあるとき、凸レンズを通った光は広がって集まらないため、実像はできない。このとき、光源の反対側から凸レンズをのぞくと、光源が大きく見える。実際に光が集まってできた像ではなく、「そこから光が出るように見える」ので、これを虚像という。
	学図(76)	光源を焦点の内側に置くと像はできないが、凸レンズを通して光源を見ると光源が拡大されて見える。この像は、実際に光源や物体からの光が集まってできたものではなく、そこから光が出ているように見えるだけなので、これを虚像という。鏡で見える像も虚像である。
	教出(75)	物体が焦点の内側にあるときには、物体ABから出た光は、凸レンズを通して見ると、A'B'から出たように見える。その結果、物体より大きい像が見える。このとき、A'B'をABの虚像という。虚像は光が集まってできてはいないので、スクリーンには映せない。
	天地人研究所	物体が焦点の内側にある場合、凸レンズをのぞくと、物体より大きく、同じ向きの像が見える。この像は、スクリーンに映らないので、虚像という。