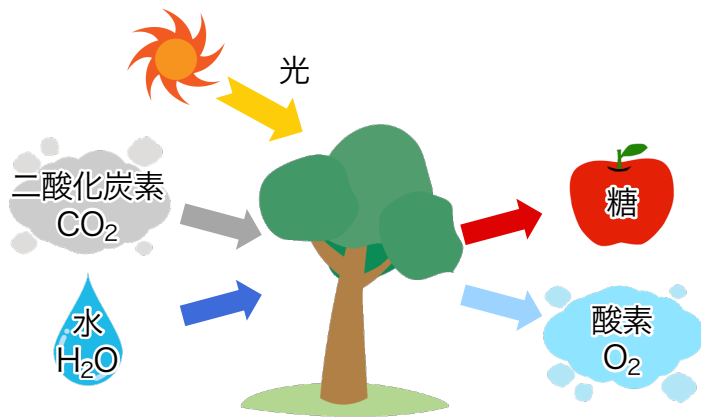
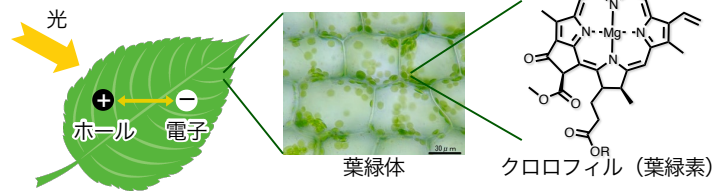


太陽エネルギーを活用する：人工光合成

自然界での太陽エネルギー利用：光合成



◎植物の中では何が起きているの？



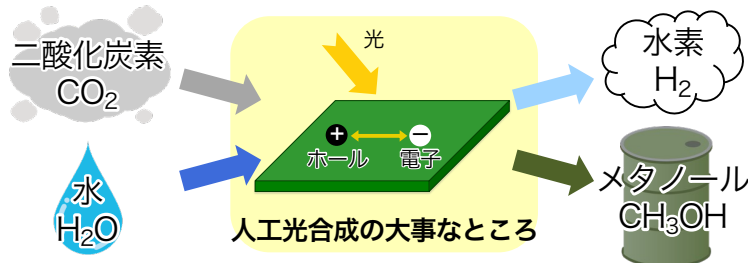
光を吸収するとホール(+)と電子(-)ができる

⇒ ホールが水を酸化して酸素をつくる
電子が二酸化炭素を還元して糖をつくる

光エネルギーを化学エネルギーに変換

人工的に光エネルギーを化学エネルギーに変換：人工光合成

人工光合成のイメージ



水と二酸化炭素から
水素ガスやメタノールなどの燃料をつくる！
(化学エネルギー)

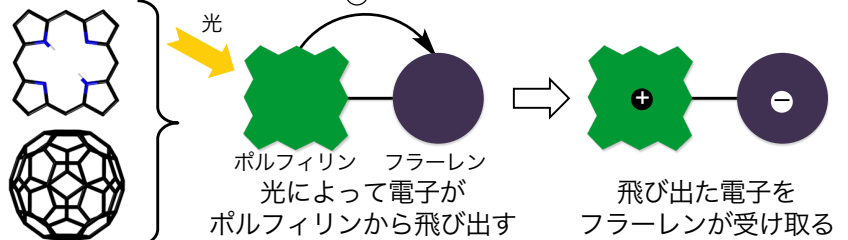
⇒ 代替エネルギーとしての利用

人工光合成の実現のためには、
光を吸収して電子とホールをつくることが大事

◎2種類の分子を組み合わせることで実現！

光をよく吸収し、電子を放出しやすい色素
ポルフィリン (クロロフィルのなかま)

電子を受け取りやすい分子
フラレーン



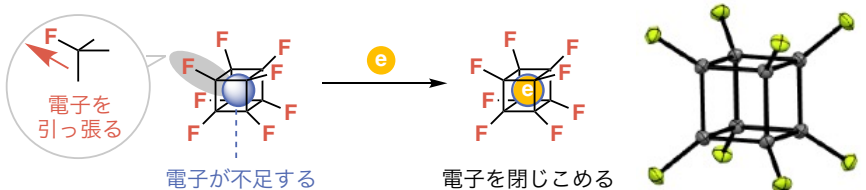
ポルフィリンとフラレーンを組み合わせると、光で効率よく電子とホールができることを実証しました。
さらに、水や二酸化炭素の反応を行う触媒と組み合わせることも目指しています。

電子を入れる箱：フッ素の力を使った材料開発

◎フッ素は全原子の中で最も電子を欲しがる原子

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 18.99	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

フッ素の力で箱の中に電子を閉じこめる



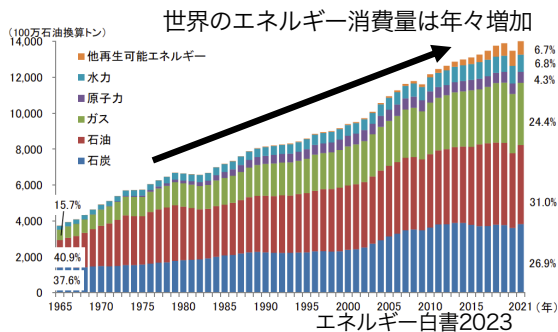
身の回りで活躍するフッ素材料



電子を閉じこめる箱の合成に初めて成功し、実際に電子を入られることを実証しました。現在は、この箱を活かしたデバイス材料の開発を目指しています。

太陽エネルギー電気エネルギーに：太陽電池

■ 太陽エネルギーの良いところ



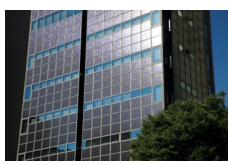
地球にやってくる太陽光エネルギー
= 1日あたり4200兆kWh

地球全体での消費エネルギー
= 1日あたり165兆kWh

クリーンで豊富なエネルギー源として利用可能！

■ 種類は色々あるんです

無機太陽電池：既に実用化



屋根や窓・壁が
発電所に！



メガソーラーで
大規模発電！

有機太陽電池：次世代の太陽電池！



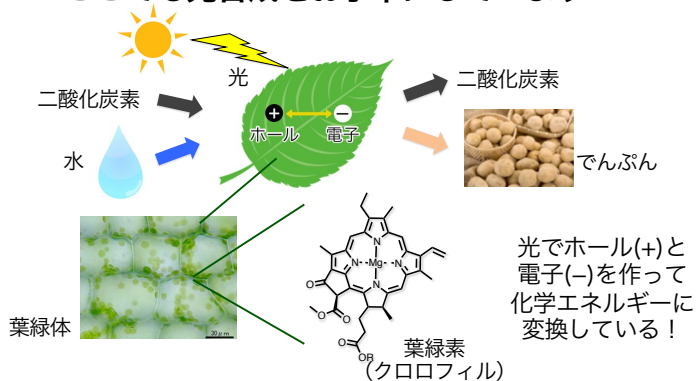
カラフルさを活かした
スタンドグラス風太陽電池

フレキシブルさを活かした
折り畳んで持ち運べる
太陽電池

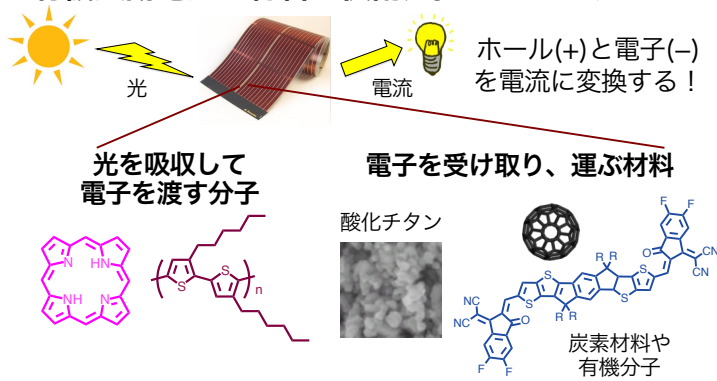


■ 今堀グループの目のつけどころ

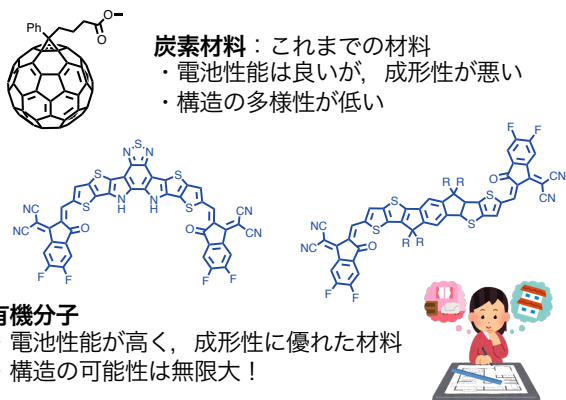
ここでも光合成をお手本にしています



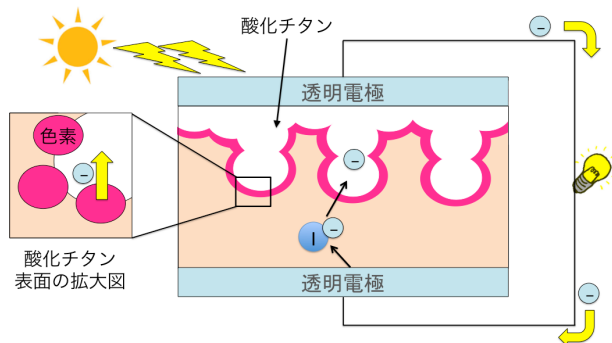
有機太陽電池の材料：役割分担があります



有機合成の力でより良い材料を設計する



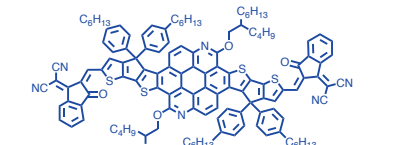
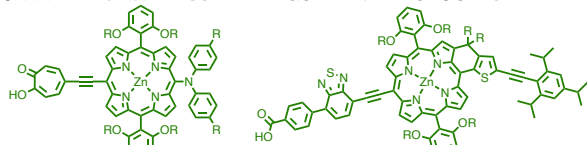
色素と酸化チタンを使った有機太陽電池の原理



試作品を用意しました。手に取ってご覧下さい！

■ 現在の研究内容

有機合成の技術を活かして新しい発電材料を創る！



さらに、
作ったホー(+)と電子(-)を
ロスなく100%の効率で
活用する原理の解明を
目指しています！