

Generating New Organs and Body Parts

¹Regenerative medicine has ²taken off, thanks to the ³cumulative efforts of the U.S. military, academic laboratories and biotechnology companies. Scientists have already produced different organs, introduced ⁴spray-on skin, ⁵transplanted lab-grown muscle and given ⁶sight to the blind. Many other breakthroughs are ⁷right around the corner. Researchers predict that people will be able to grow their own organs within another decade using “bioprinters.” “Right now, the way organs are made is by creating them one by one. By bringing in bioprinting, we can ⁸scale it up,” said Dr. Anthony Atala of Wake ⁹Forest University.

Several ¹⁰concurrent projects are testing spray-on skin which, to avoid ¹¹rejection issues, utilizes a patient’s own skin. Skin ¹²grafts have been the technique of choice for mending severe skin burns or closing traumatic wounds, but the scars from such operations are often thought ¹³to be ¹⁴hideous. One spray-on product uses a ¹⁵plug of the patient’s skin, which is broken down by ¹⁶enzymes and then sprayed over injured areas. Cells multiply to form a smooth layer of natural-looking skin — all within days.

Recently, scientists used human ¹⁷embryonic ¹⁸stem cells to restore ¹⁹partial vision to two blind patients. The stem cells were incubated and, through use of specialized chemicals, transformed into ²⁰retinal cells, which were introduced into eyes.

The ²¹prognosis for the future is now brighter for ²²amputees, for those suffering ²³paralysis, and for many other patients. Scientists are ²⁴now collaborating to ²⁵take on more demanding tasks, such as ²⁶self-generation of fingers and even entire ²⁷limbs.

新しい臓器と身体部位を作り出す

再生医療は、米国の軍隊と大学の実験室とバイオテクノロジー企業の努力の積み重ねのおかげでうまく進み始めた。科学者たちはすでにいろいろな器官を作り出し、スプレー式の皮膚を導入し、研究室で育てた筋肉を移植し、目の見えない人々を見えるようにしてきた。他にも飛躍的な進歩が数多くすぐそこまで来ている。人は今後10年以内に「バイオプリンター」を使って自分の器官を育てることができるであろうと研究者たちは予測している。「現在のところ、器官は一つ一つ作り出されていますが、バイオプリンターの技術を導入することで、その規模を拡大することができます」とウェイク・フォレスト大学のアンソニー・アタラ博士は語っている。

いくつかの共同事業計画でスプレー式の皮膚（の再生）を検証しているが、拒絶反応を防ぐために、患者自身の皮膚を用いている。皮膚移植が、皮膚のひどいやけどを治療したり、外傷性の傷を閉じる最上の手段であったが、そのような手術の跡はしばしば見苦しいと思われる。あるスプレー式の製品は患者の皮膚の一部を使い、それを酵素によって分解し、その後傷を負った部位に吹きかける。すると細胞が増殖し、自然のままに見える滑らかな皮膚の層を形成し、しかもすべてが数日以内ができる。

最近では、科学者たちは人間の胚性幹細胞を使って目の見えない2人の患者の視力を部分的に回復させた。その幹細胞は培養され、特殊な化学薬品を使用して網膜の細胞へ変化させ、眼球に挿入された。

切断手術を受けた人々や、麻痺に苦しむ人々、また他にも多くの患者にとって今や予後はさらに明るいものである。現在、科学者たちは共同研究で、指やさらには手足の全体が自己生成するといったいっそう難しい仕事に取り組んでいる。

倫理上の問題

embryonic stem cell（胚性幹細胞）は、略してES細胞と呼ばれる。ES細胞は、受精卵が分裂を始めたembryo（胚）を体内から取り出して操作することで作られるため、人に応用した場合にbioethics（生命倫理）に抵触するのではないかと議論されている。胚は成長すれば人となるのだから、ES細胞を作ることは生命を奪う行為だというのが反対派の論点で、ES細胞の人への応用を認めるかどうかは国によって対応が分かれている。一方iPS細胞は受精卵を用いず、皮膚細胞から作ることが可能なので、こうした倫理的問題を回避できる。これが、iPS細胞に大きな期待が集まっている理由の1つである。

1☑ regenerative medicine	再生医療[医学] ◎regeneration は「(器官・組織などの)再生」
2☑ take off	▶ get under way うまく進み始める
3☑ cumulative [kjú:mjulejtv]	▶ accumulated, amassed ㊦ 累積による、蓄積された ㊦ cumulate ㊦ cumulation
4☑ spray-on	㊦ スプレー式の、吹きつけ式の
5☑ transplant [trænsplánt]	▶ graft, replant ㊦ (臓器)を移植する
6☑ right around the corner	▶ close at hand, close by, near at hand 間近である、すぐそこまで来ている
7☑ scale up ~	▶ expand, enlarge, amplify ~の数[量・規模]を拡大する
8☑ concurrent [kɔnká:rənt]	▶ conjoint, cooperating, joint ㊦ 共同の、同時に起こる ㊦ concurrence
9☑ rejection [ri:dʒékʃən]	▶ refusal, denial, rebuff ㊦ (移植臓器などの)拒絶(反応)、拒否(反応) ㊦ reject
10☑ graft [græft]	▶ transplant, implant ㊦ 移植、接ぎ木 ㊦ (皮膚などを)移植する
11☑ hideous ▲ [hidiəs]	▶ ugly, unsightly, unattractive ㊦ 見苦しい、醜い ㊦ sightly (見た目の良い)

12 ☑ plug [plʌg]	▶ flake, fragment, segment ☑ (切り取った)断片, 小片
13 ☑ enzyme [ˈenzam]	▶ chemical ferment ☑ 酵素 形 enzymatic, enzymic
14 ☑ embryonic [ˈembri(ɔː)nɪk]	▶ germinal, immature ☑ 胚の, 初期の, 未発達の 義 embryo
15 ☑ stem cell	幹細胞
16 ☑ retinal [ˈretɪnəl]	☑ 網膜の 義 retina
17 ☑ prognosis [prɒː(ɡ)nɒsɪs]	▶ prospect, forecast, projection ☑ (病気の)予後, 予測
18 ☑ amputee [ˌæmpjuːtiː]	☑ 切断手術を受けた人 義 amputate ((手足など)を手術で切断する) 義 amputation ((手足などの)切断手術)
19 ☑ paralysis [ˈpærɪləsɪs]	▶ paresis, immobility, torpor ☑ 麻痺 形 paralytic, paralyzed
20 ☑ take on ~	▶ accept, undertake, take over (仕事など)の責任を引き受ける
21 ☑ self-generation	▶ spontaneous generation, autogenesis ☑ 自己生成, 自然発生
22 ☑ limb [lɪm]	▶ an arm or a leg ☑ 手足のうちの1本