

인공혈액과 축각로봇 기술



연운열의
푸드톡톡

4차 산업혁명과 함께 본격화된 인공지능(AI) 시대는 식품산업에도 근본적인 변화를 요구하고 있다. 특히 식물성 재료 기반의 대체육(plant-based meat) 개발은 지속가능한 식량 확보와 동물복지 측면에서 중요한 대안으로 떠오르고 있다. 하지만 대체육이 진짜 고기처럼 받아들여지기 위해서는 '맛과 질감'이라는 두 가지 장벽을 넘어야 한다. 이 장벽을 넘어기 위해서는 인공지능(AI), 생명공학, 디지털 센서에 기반한 융합기술이 필수적이다. 미국의 임파서블푸드(Impossible Foods) 창업자 패트릭 브라운 박사는 컴퓨터 생물화학자로서 2009년 교수직을 사퇴한 후 '동물 농업이 지구에 미치는 파괴적 영향을 줄인다'는 명제 하에 2011년 임파서블푸드를 설립했다. 그는 대체육 개발 과정에서 고기 맛을 구현하는 핵심 요소로 헴(Heme)을 지목했다. 헴은 혈액안에 철분분자를 함유하고 있으므로 고기의 붉은색과 특유의 풍미를

나타낸다. 그는 혈액의 주성분이 헤모글로빈이라는 점에 착안하여 콩과식물의 뿌리에서 식물성 헤모글로빈 분자물질을 추출하여 효모를 유전공학적으로 발효과정을 거쳐 업스케일 하였다. 자연상태에서 추출하기에는 너무 적은 양이었기 때문이다. 그런데 최근 한국에서도 주목할 만한 기술이 개발되고 있다. 정부는 'K-블러드 파밍 프로젝트'를 통해 세포기반의 인공혈액 기술을 고도화하고 있다. 일부 기업은 적혈구에서 유래한 헴 단백질의 생산을 위한 줄기세포 플랫폼을 구축 중이다. 이러한 인공혈액 기술은 의료용을 넘어 식품 용으로도 확장될 수 있을 것이다. 알파폴드와 로제타폴드 같은 AI 기반 단백질 구조 예측기술과 결합하면, 대체육에 적용할 수 있는 헴이나 이와 유사한 풍미의 분자구조를 정밀하게 설계할 수 있을 것이다. 즉, AI는 식물성 단백질의 입체구조를 재구성하여 고기의 풍미를 지배하는 입자 수준의 반응을 예측하고 인공혈액의 헴 성분을 최적화하여 실제 고기와 유사한 풍미 실현이 가능할 것으로 예상된다. 현재 식품업계에서 신제품을 개발하거나 품질을 개선하는 경우 식품의 식감, 조직감, 씹힘 정도 등은 대부분 관능평가(Sensory evaluation)에 의존한다. 그러나 이는 사람의 주관에 따라 달라질 수 있기 때문에 객관성과 재현성에 한계가 있다. 이에 최근 한국전자통신연구원(ETRI)은 '나노코리아 2025'에서 축각센서를 탑재한 로봇핸드기술을 공개했다. 이 기술은 인간의 손가락처럼 촉감, 온도, 압력 등을 감지할 수 있어서 식품의 조직감, 점성, 탄력성 등을 수치화할 수 있는 기술적 기반이 마련된 것이다. 이 로봇핸드에 인공지능 알고리즘을 결합하면 축적된 수많은 관능데이터와 비교하여 식품품질을 자동으로 판별할 수 있을 것이다. 예컨대 고기의 씹힘정도나 조직의 결을 사람의 손처럼 감지하고, 그 데이터를 AI가 분석하여 "이 제품은 실제 고기와 92% 유사"라는 평가를 할 수 있을 것이다. AI 시대에 푸드테크는 더 이상 '첨단'이 아닌 '필수'가 되고 있다. 인공혈액 기술로 풍미를 보완하고, 축각로봇으로 식감을 판별하며, AI로 전체과정을 설계한다면 식품개발은 더 안전하고, 더 지속가능하며, 더 과학적인 방식으로 우리의 식탁을 바꿔놓을 것이다. 기술이 맛을 알고, 로봇이 고기를 느끼는 시대, 지금 우리는 그 문턱에서 있다. / (사)인천푸드테크협회 사무총장

K-방산, '기회의 문' 앞에 서다



기지수첩
이승용
(산업부)

러시아-우크라이나 전쟁 이후 유럽의 안보 지형이 흔들리면서, 한국 방산업체들이 국제 무대 전면에 본격 등장했다. 북대서양조약기구(NATO·나토)는 오는 2035년까지 국방비를 GDP의 5% 수준으로 끌어올리겠다는 목표를 세웠다. 이는 단순한 정책 방향을 넘어 유럽 각국의 군비 확충과 군수품 재고 비축이라는 실질적 수요로 이어지고 있다. K-방산이 이 흐름의 한복판에 선 이상, 단순한 기회를 넘는 전략적 전환이 요구된다. 현재 한국 방산업체들이 국제사회에서 주목받는 가장 큰 이유는 빠른 납기와 가격 경쟁력이다. 유럽과 미국 등 전통적 방

산 강국들이 느린 생산과 복잡한 의사결정 구조로 공급 차질을 빚는 사이, 한국은 신속한 대응과 일사불란한 공급망으로 새로운 대안을 제시했다. 대표적 사례가 폴란드다. K2 전차와 K9 자주포 수백 대를 발주하며 한국 방산의 역량을 실시간으로 검증했다. 공급 계약 체결에서 실물 납품까지 이어지는 속도는 그 자체로 하나의 무기였다. 그러나 이러한 기세가 오래 지속될지는 미지수다. 단순한 납품 속도나 가격만으로는 한계가 분명하다. 무기체계의 복잡성이 증가하고 미래전 양상이 급변하면서, 지속 가능한 기술력과 시스템 통합 역량이 더욱 중요해지고 있다. 드론, AI, 무인화, 우주방위, 에너지 무기와 같은 미래형 플랫폼에서의 경쟁력 확보 없이는 '저가형 대량 생산국' 이미지에 머무를 수 있다. 또한, 해외 고객들은 단순한 완제품 납품

이 아니라, 유지보수(MRO), 교육훈련, 현지 생산 파트너십까지 포괄한 종합 솔루션을 요구하고 있다. 선진 방산국들은 이미 자국 내 생산 유도, 기술 이전 등을 수출 계약의 조건으로 내걸고 있다. 이제는 무기를 '파는 것'만으로는 부족하다. 파트너 국가와의 신뢰 구축, 장기적인 운용 지원 체계를 얼마나 잘 설계하느냐가 관건이다. K-방산이 진정한 '전략 산업'으로 자리매김하기 위해서는 정부와 민간의 역할 분담도 중요하다. 정부는 무기 수출 대상국과의 외교적 교섭력 강화, 수출 절차 간소화, 국방기술 보호와 이전의 균형 등 제도적 뒷받침을 서둘러야 한다. 민간 기업은 미래 기술 투자와 품질 보증 시스템 강화에 집중해야 한다. 기회를 일궈내는 것은 속도와 가격이지만, 신뢰를 쌓아가는 것은 품질과 내실이다. '전쟁특수'를 넘는 전략적 성장이 필요한 때다. / lsy2665@metroseoul.co.kr

오늘의 운세 7월 10일 (음 6월 16일) http://www.saju4000.com



36년생 가족의 협조로 어려운 일을 잘 마무리. **48년생** 인맥을 이용하여 좋은 정보를 얻는다. **60년생** 병이 왔으나 약도 주어지지 실망은 금물이다. **72년생** 공로를 인정받아 명예를 얻는다. **84년생** 고생한 만큼 성과가 좋다.



37년생 다른 사람의 실수가 내게는 이익. **49년생** 친구와 여행계획이 생긴다. **61년생** 천상천하 유아독존 나를 위한 날. **73년생** 남의 도움을 받을 수 있으나 시비도 있을 수 있다. **85년생** 구정물에 발을 담그면 더러워지기 마련.



38년생 바람이 불어대니 마음이 심난. **50년생** 옳은 일이 모든 것을 해결해 주지는 않는다. **62년생** 부모님께 경제적인 지원을 받는다. **74년생** 일이 잘 풀리는데도 고인이다. **86년생** 예민한 날이나 큰 이익을 얻고 존경을 받게 된다.



39년생 정확한 일처리를 위해 항상 문서로 작성. **51년생** 남의 말이나 뒷말하지 말고. **63년생** 언제나 베풀 능력이 있는 것에 감사하도록. **75년생** 태양은 항상 떠 있는데는 끼지 못한다. **87년생** 사람을 사랑한다는 것은 축복이다.



40년생 허던 일이 큰 성과를 내서 명예를 높인다. **52년생** 판단력이 흐려지지 조심. **64년생** 불만이 있어도 내색을 말아야 마음이 편하다. **76년생** 새로운 기회로 영업이득을 얻는 좋은 날. **88년생** 심신이 고달프나 재물은 얻는다.



41년생 아랫사람과의 관계를 잘 맺어라. **53년생** 어제의 친구가 나를 곤경에 빠지게 한다. **65년생** 오늘은 마음 가는 대로 행동해도 편안. **77년생** 말은 마음을 담는 것이니 신중하게 해야. **89년생** 격한 감정이 체면을 구길 수 있다.



42년생 손해를 본 듯해도 결과는 좋다. **54년생** 지나친 욕심만 버리면 기본 좋은 하루. **66년생** 주저하지 말고 적극적으로. **78년생** 누구나 가슴속에 옥이라는 행운이 있으니 희망을 갖자. **90년생** 남에게 해를 끼치면 두 배로 돌아온다.



43년생 겸손을 키우고 자식 분별하는 마음을 접으면 내가 편안할 터. **55년생** 오후 집안 청소를. **67년생** 고상한 사람에게는 향기가 있다. **79년생** 병도 약도 내 손안에. **91년생** 어제 먹은 음식이 상한 것임을 오늘 비로소 알게 된다.



44년생 지지치 말고 오늘을 열심히 살아야 내일이 기다려지는 법. **56년생** 주머니 속 송곳처럼 창의력이 빛을 발한다. **68년생** 당장 성과가 없어도 노력하라. **80년생** 머리는 좀 아프나 결과는 좋다. **92년생** 가족이라도 금전거래는 금세.



45년생 숨겨뒀던 재능을 발견하여 유용하게 사용. **57년생** 상사와 상부상조하는 것이 성공의 지름길. **69년생** 운이 힘드니 일을 자제. **81년생** 아름다운 옥포는 옥포이니 누군가는 알아주게 된다. **93년생** 말쑥수로 되로 주고 말로 받는다.



46년생 성과가 좋고 원하던 것을 이룬다. **58년생** 종일 행운을 부른다. **70년생** 바른 행동이 다른 사람의 본보기가 된다. **82년생** 편하지 않는 길이 위기라면 반듯한 길도 나오기 마련. **94년생** 다툼이 있으나 조력자가 옆에 있어서 안심이다.



47년생 개나리를 보고도 봄을 느끼지 못함. **59년생** 발전이 없어도 오늘은 현상유지가 최선. **71년생** 건강이 우선이니 먹는 것에 유의하자. **83년생** 걱정이 해결되니 고생한 보람이 있다. **95년생** 실력은 자신의 사회생활에서 결과를 예측할 수 가.



김상회의四季 직장을 자주 옮기면

직장생활을 하면서 직업이나 직장을 자주 바꾸는 사람이 있다. 그런 사람의 사주를 보면 오행이 지나치게 편중되어 있는 경우가 많다. 나이 마흔에 벌써 네 번이나 직장을 옮긴 사람이 있었다. 그중 한 번은 직종까지 바꿨다. 일부러 그랬던 게 아니라 상황이 그렇게 만들었다고 한다. 이전 직장에서는 정말 오래 다니고 싶었는데 그게 마음대로 안 되더라고 안타까운 표정을 지었다. 그 사람에게 너무 자기 탓을 하지 말라고 일러줬다. 타고나 사주의 영향도 있고 그런 경우는 사람 힘으로 어쩔 수 없을 때가 있다고 다독여줬다. 편중된 오행의 불균형은 삶의 여러 영역에서 불안정성을 초래한다. 특정 오행이 너무 많으면 그 오행이 상징하는 기운과 관련된 부분에서 문제가 생긴다. 하나의 오행이 지나치게 강한 기운을 내뿜으면서 다른 오행과의 조화를 깨뜨리고 직업이나 직장 문제에 큰 변화를 부르는 것이다. 하지만 오행이 편중된 사주라고 해서 무조건 나쁜 것은 아니다. 편중된 오행을 잘 활용하면 특정 분야에서 큰 성공을 거두는 전문가가 될 수도 있다. 직장을 자주 옮기면 돈도 모으지 못하고 힘들게 사는 게 아니냐고 걱정하기에 재물과 관련한 부분도 자세히 짚어봤다. 돈 문제는 재성이 관성을 생생하고 있으니 걱정하지 않아도 직업이 재물 활동과 연결되면서 재물운의 흐름을 이끌어 갈 것으로 보였다. 본인이 노력을 기울이면 한쪽에 힘든 일이 생긴다고 다른 쪽도 따라서 나 빠지지 않는다는. 직장운과 재물운은 순환이 다르고 서로 조화를 이룰 때는 완전히 다른 기운이 생겨나기도 한다. 직장을 자주 옮긴다고 직장운이 나쁜 것도 아니다. 중요한 건 사주와 운세를 스스로 꼭해하지 않는 것이며 운세를 잘 읽으면 방향을 찾는 게 어렵지 않다.

'김상회의 사계'에서는 애독자를 위해 전화·방문상담을 해드립니다.
김상회 역학연구원02) 533-8877 / www.saju4000.com

매일매일 두뇌트레이닝

스도쿠365

3x3 �도쿠 X는 가로세로 3x3박스에 1부터 9의 숫자가 대각선 회색 9개에 1부터 9의 숫자가 겹치지 않게 푸는 퍼즐입니다.

2	8		3	1	6
1		6		5	
	7	5			3
8				4	3
	4	1			2
7				8	4
		5		7	1
4	9		3	2	8

문제출제: 손호성

새로운 크리노의 알고리즘을 공개합니다
http://www.argo9.com

할인도서

8	2	9	1	8	9	6	7
1	6	9	7	2	9	8	8
9	7	8	9	6	2	1	2
2	9	8	6	8	2	1	9
2	9	1	7	8	8	9	6
6	8	7	9	1	2	2	8
8	6	1	8	9	7	2	9
7	8	9	2	2	9	6	8
9	1	2	8	6	7	8	9

2	8	1	9	7	8	6	9
7	9	6	2	8	2	9	1
9	1	8	6	9	2	8	2
2	8	2	9	7	9	1	8
9	6	1	8	8	2	9	7
8	9	7	2	6	1	9	8
8	7	9	9	2	6	1	8
6	2	9	8	1	9	7	8
1	2	8	7	2	8	6	9

metro

서울시 종로구 자하문로17길 18. TEL:02)721-9800, FAX:02)730-1551

발행·편집인	이장규	편집국장	윤휘중
인쇄인		중앙일보(주)	

광고문의 / 독자센터 02)721-9851, 9826 / 02)721-9861

일간 메트로 서울 가00206 2002년5월28일 제5708호

일간 메트로경제 서울 가150111 2017년3월09일 제1812호

본지는 신문윤리강령 및 그 실천요강을 준수합니다.

메트로미디어