

# MI Focus

---

## 우라늄 공급망 동향

### 목 차

- 우라늄(Uranium)이란?
- 우라늄이 핵연료가 되는 과정
- 글로벌 우라늄 수요 현황
- 글로벌 우라늄 공급 현황
- 최근 우라늄 수급 이슈 및 전망

[참고자료1] 우라늄 생산 History

[참고자료2] 글로벌 Top 10 우라늄 광산

[참고자료3] 우라늄 및 원전 시장에서  
러시아의 영향력

2024. 7. 22  
LX MDI

## 우라늄(Uranium)이란?

- 우라늄(Uranium, 원자번호 92, 원소기호 U)은 은색의 방사성 금속으로 지구가 생성될 때부터 존재했던 물질
- 우라늄은 1789년 독일 화학자 마틴 클라프로트가 피치블렌데(Pitchblende)라는 광물에서 발견했으며, 당시 천문학계에서 새롭게 발견한 천왕성(Uranus)에서 이름을 따서 우라늄(Uranium)이라고 명명<sup>1)</sup>함.

### [우라늄 관련 과학자들]

M.H. 클라프로트(우라늄 발견)



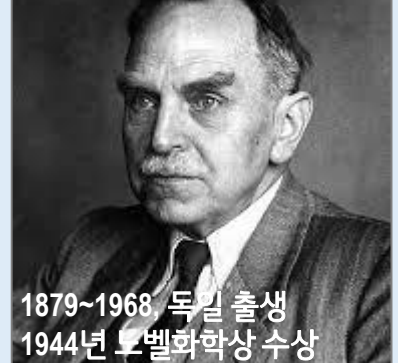
1743~1817, 독일 출생

앙리 베크렐\*(방사선 발견)



1852~1908, 프랑스 출생  
1903년 노벨물리학상 수상

오토 한(핵분열 반응 발견)



1879~1968, 독일 출생  
1944년 노벨화학상 수상

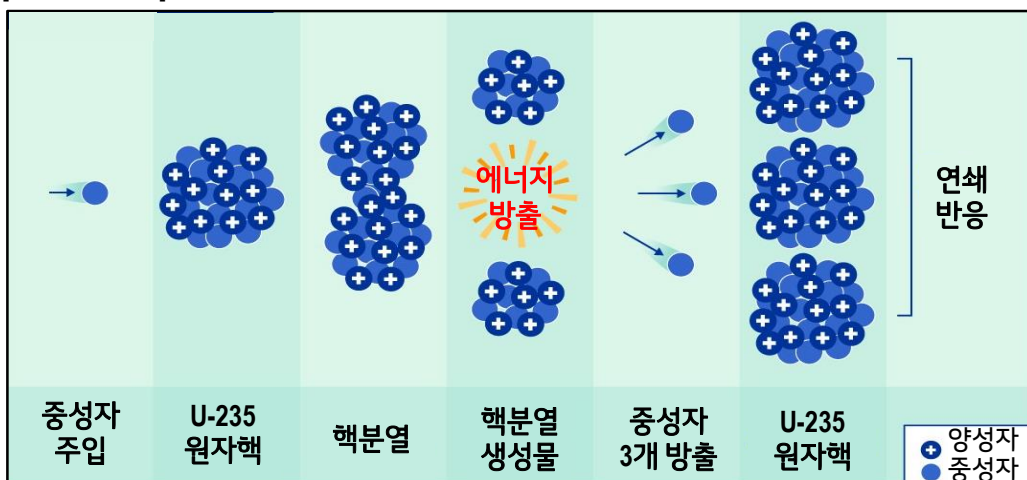
\* 그의 이름을 따서 방사능 활동 측정 단위를 '베크렐(Bq)'이라고 부름.

- 우라늄은 핵분열 과정을 통해 열을 방출하며 이 열은 지구 내부의 지질학적 활동을 촉진  
방출되는 열은 지각과 맨틀에 전달되어 대륙 이동과 대류 현상을 일으킴.
- 천연 우라늄은 우라늄-238(U-238) 비중 99.3%와 우라늄-235(U-235) 비중 0.7%로 이루어져 있으며, 이 중 핵연료 제조에 사용되는 우라늄은 'U-235'임.

- 'U-235'가 연쇄적으로 분열하면서 많은 양의 열에너지가 방출되며, 이를 '핵분열'이라고 함.

- U-235는 92개의 양성자와 143개의 중성자로 구성( $92+143=235$ )
- U-235에 중성자를 주입하면 두 개로 쪼개지면서(분열) 열 에너지를 방출하고 동시에 2~3개의 중성자가 추가로 방출됨. 이 중성자들이 주변의 다른 U-235와 충돌하면서 연쇄적인 분열 반응을 일으키는 원리  
→ 이 반응이 수백만번 반복되면 상대적으로 적은 양의 우라늄으로 매우 많은 열이 발생

### [핵분열 과정]



연쇄 반응의 결과로 많은 양의 열에너지가 발생하며, 원자력 발전소에서는 해당 열로 증기를 생성하여 터빈을 가동 이를 통해 전기를 생산

<sup>1)</sup> 신규 화학 원소의 이름은 사람/장소/천체 등에서 차용함. 이 중 천체 이름에서 차용한 원소는 헬륨(Helium ← Helios, 그리스어로 태양), 플루토늄(Plutonium ← Pluto, 명왕성), 팔라듐(Palladium ← Pallas, 태양계에서 세 번째로 큰 소행성) 등이 있음.

## 우라늄이 핵연료가 되는 과정

■ 천연 우라늄을 연료로 사용하기 위해서는 U-235(핵연료)의 함유량을 높이는 농축 과정이 필요

### 생산과정

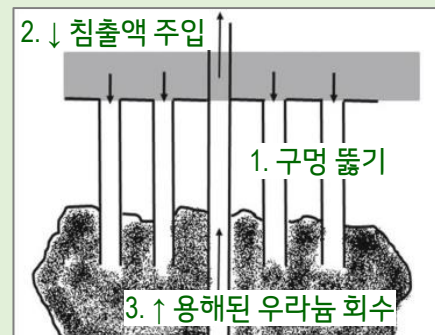
### Remark

**우라늄 정광 생산** 채광 및 정련 과정에서는 방사능 노출 위험이 매우 낮음.

#### ① 채광(Mining)

- 우라늄 광산에서 천연 우라늄 광석을 채굴하는 과정
- 채굴 방식은 노천/지하/현장침출법이 있으며, 최근에는 현장침출법 방식이 증가하는 추세('22년 전체 생산량의 55%)
  - 현장침출법은 지하로 구멍을 뚫고 침출액을 주입하여 우라늄을 용해시킨 후 다시 지상으로 회수하는 방식
  - 이 방식은 노천/지하 채굴 대비 안전하고 비용이 저렴하며, 환경 훼손이 적어 복구과정이 간단하다는 장점이 있음.

[현장침출법(ISL, In-Situ Leaching)]



#### ② 정련(Milling)

- 노천/지하 광산에서 채굴한 우라늄 광석을 분쇄 후 산에 녹여 우라늄만을 분리, 이를 세척/건조하여 정광( $U_3O_8$ )을 제조
- 정광은 노란 분말 형태를 띠고 있어 'Yellow Cake'라고 부르며, 정광의 U-235 함유 비율은 0.7% 수준임.
- ※ 현장침출법은 채광과 정련을 동시에 진행

[우라늄 정광(Yellow Cake)]



**농축 우라늄 생산** 변환, 농축 및 성형·가공 과정에서는 방사능 노출 위험이 높음.

#### ③ 1차 변환 및 농축(1st Conversion & Enrichment)

- 정광 안에 있는 불순물 제거를 위해 고체 상태의 정광을 기체상태( $UF_6$ , 육불화우라늄)로 변환
- 이후 U-235와 U-238의 무게 차이를 이용하여 분리/농축
- 대표적인 농축 방식은 원심분리기를 활용한 원심분리법이 있으며, 농축 이후 U-235 함유 비율은 0.7%에서 5% 수준까지 높아짐.

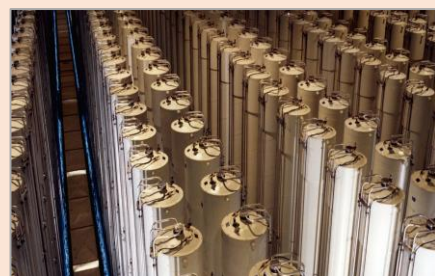
용도별 농축 정도

대형 원전용: LEU(Low-enriched Uranium, 3~5%)

SMR용: HALEU(High-assay LEU, 5~20%)

핵무기용: HEU(Highly-enriched Uranium, 20% 이상)

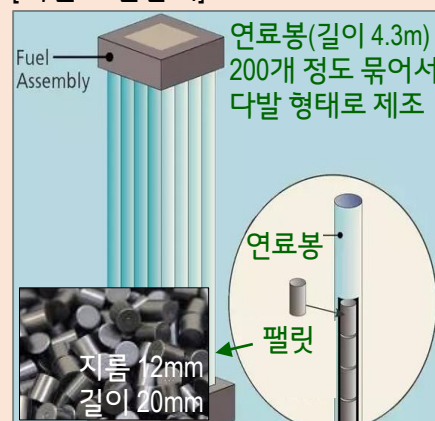
[우라늄 원심분리기]



#### ④ 2차 변환 및 성형·가공(2nd Conversion & Manufacturing)

- 기체에서 분말 형태의 고체상태( $UO_2$ , 이산화우라늄)로 재변환
- 이를 소결(고온에 구워 덩어리로 제조)하여 펠릿(Pellet)으로 만들고 펠릿을 여러 개 세워서 피복관에 넣고 밀봉하여 핵연료봉을 제조
- 이 핵연료봉을 다발로 묶은 집합체를 원자력 발전소에 공급
- 핵연료집합체 1다발로 6만 가구가 1년 정도 소비하는 에너지 공급 가능, 원자로 1기 당 핵연료집합체 150~210개 정도 운영

[핵연료 집합체]

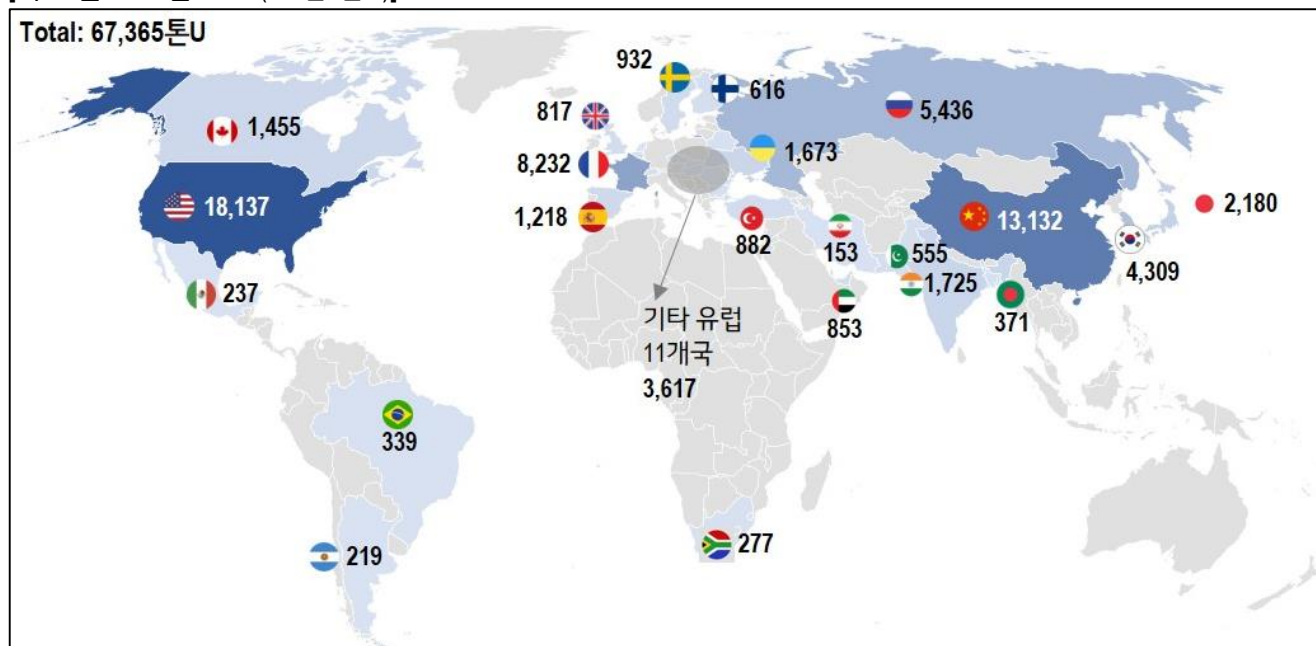


## 글로벌 우라늄 수요 현황

\* 우라늄(Uranium) 무게 단위로 수치 기준은 일반 톤(Ton)과 동일함.

- 글로벌 우라늄 수요는 약 6.7만톤U\*로 Top 5 국가인 미국/중국/프랑스/한국/일본이 전체 수요의 73%를 차지
  - 중국은 최근 18년간 원전을 지속 확대하면서 '20년 프랑스를 앞지르고 세계 2위 수요국으로 등극(1위는 미국)
  - 중국의 우라늄 수요: '06년 1,454톤U → '24년 13,132톤U(CAGR 13%)

[국가별 우라늄 수요('24년, 톤U)]



\* Uranium Requirements(세계원자력협회, WNA)

- 향후에도 전세계적으로 다수의 원자력 발전소가 신규 건설될 예정으로 우라늄의 수요도 지속 증가할 전망
  - 전세계에 건설 중이거나 계획/제안<sup>1)</sup> 단계인 원전 수의 45%를 중국이 차지하고 있으며, 완공 시 원전 개수와 발전 용량 측면에서 미국을 제치고 압도적으로 세계 1위가 됨.

[국가별 원자력 발전소 증설 현황('24년)]

국가	원전 발전량 (TWh)	자국 내 원전 비중 (%)	원전 수					원전 용량(MWe)				
			운영	건설 중	계획	제안	합계	운영	건설 중	계획	제안	합계
미국	772	18%	94	-	-	13	107	96,952	-	-	10,500	107,452
중국	395	5%	56	26	41	158	281	54,362	29,755	44,660	186,450	315,227
프랑스	282	63%	56	1	-	6	63	61,370	1,650	-	9,900	72,920
러시아	209	20%	36	4	14	36	90	26,802	3,988	8,930	37,716	77,436
한국	167	30%	26	2	2	-	30	25,825	2,680	2,800	-	31,305
일본	52	6%	33	2	1	8	44	31,679	2,756	1,385	11,562	47,382
인도	42	3%	23	7	12	28	70	7,425	5,900	8,400	32,000	53,725
우크라이나	59	-	15	2	2	7	26	13,107	1,900	2,500	8,750	26,257
캐나다	82	13%	19	-	2	9	30	13,661	-	400	5,700	19,761
스페인	56	20%	7	-	-	-	7	7,123	-	-	-	7,123
기타	405	17%	73	16	18	78	185	56,089	18,402	20,667	61,472	156,630
합계	2,521	-	438	60	92	343	933	394,395	67,031	89,742	364,050	915,218

\* Uranium Requirements(세계원자력협회, WNA)

↑ 2.5배  
증가

<sup>1)</sup> 계획: 승인 후 자금 조달을 진행하는 단계이며, 일반적으로 15년 이내 완공 및 운영 시작이 예상되는 단계임.  
제안: 프로젝트 또는 건설 장소 등이 구체화되는 단계로, 진행 일정이 매우 불투명한 단계임.

## I 글로벌 우라늄 공급 현황(1/2)

- 글로벌 우라늄 매장량은 약 608만톤U로, Top 5 국가인 호주/카자흐스탄/캐나다/러시아/나미비아가 전체 매장량의 66% 수준인 404만톤U를 보유하고 있음.
- 전세계 우라늄 정광의 69%는 카자흐스탄/캐나다/호주에서 생산되고 있으며, 상위 9개 국가가 99% 생산 중
  - 1위인 카자흐스탄의 천연 우라늄 생산량은 21,227톤U, 비중은 43%로 타 국가를 압도하고 있음.
  - ※ 냉전시기(1950~90년대 초)에는 핵무기 개발 경쟁을 펼치던 미국과 러시아가 우라늄 생산량 1,2위였으나, 소련 붕괴 이후 핵무기 감축 협정, 원전 사용 감소 등으로 양국의 생산량이 급감하게 됨.
- 상위 9개 기업이 전체 우라늄 정광 생산량의 92%를 차지하고 있으며, 이 중 7개가 국영기업임.
  - 핵무기/원전의 원료라는 우라늄의 특성 상 많은 국가에서 전략물자로 취급되고 있음.

[국가별 우라늄 정광 생산량('22년)]

국가	톤U	비중
카자흐스탄	21,227	43.0%
캐나다	7,351	14.9%
나미비아	5,613	11.4%
호주	4,553	9.2%
우즈베키스탄	3,300	6.7%
러시아	2,508	5.1%
니제르	2,020	4.1%
중국	1,700	3.4%
인도	600	1.2%
기타	483	1.0%
합계	49,355	100.0%

[기업별 우라늄 정광 생산량('22년)]

기업명	국가	기업 형태	톤U	비중
KazAtomProm	카자흐스탄	국영	11,374	23.0%
Cameco	캐나다	민간	5,675	11.5%
Orano	프랑스	국영	5,519	11.2%
CGN	중국	국영	4,627	9.4%
Uranium One	러시아	국영	4,454	9.0%
Navoi Mining	우즈베키스탄	국영	3,300	6.7%
CNNC	중국	국영	3,247	6.6%
BHP	호주	민간	2,813	5.7%
ARMZ	러시아	국영	2,508	5.1%
기타	-	-	4,098	8.3%
합계			49,355	100.0%

\* World Uranium Mining Production(세계원자력협회, WNA)

- **농축 우라늄** 시장은 우라늄 정광과 달리 주요 국영기업 4개가 거의 전량을 공급하고 있는 과점 시장임.
  - 글로벌 생산량의 약 절반을 러시아 Tenex가 차지하고 있으며, 원전 시장에서 러시아의 영향력이 절대적
  - 1위 기업인 Tenex는 전세계 농축 우라늄 공급량의 40%, 미국 수요의 27%, 유럽 수요의 31%를 생산 중
- 이러한 시장 특징으로 인해 우라늄 광산 보유 여부보다 **농축 기술의 유무**가 시장 패권에 더 중요한 요소로 작용
 

“세계 우라늄 정광 생산량의 5% 수준만을 공급하는 러시아가 전체 수급 시장에서 막강한 영향력을 발휘할 수 있는 이유가 바로 농축 공급 능력 때문이다.” - 서울대 원자핵공학과 이유호 교수 -

[기업별 우라늄 농축 Capa.('20년)]

기업명	국가명	농축 공장 소재	농축 Capa. (천SWU <sup>1)</sup> )	비중(%)
Tenex	러시아	Angarsk, Novouralsk, Zelenogorsk, Seversk	27,700	46.0%
Urenco	영국 / 네덜란드 / 독일	Capenhurst(영국) / Almelo(네덜란드) / Gronau(독일)	18,600	30.9%
Orano	프랑스	Georges Besse I & II	7,500	12.5%
CNNC	중국	Hanzhun & Lanzhou	6,300	10.5%
기타(인도, 브라질, 아르헨티나 등)			66	0.1%
합계			60,166	100.0%

\* WNA Nuclear Fuel Report 2021(세계원자력협회, WNA) 농축 우라늄 생산량은 대부분의 국가에서 안보 관련 정보로 분류, 구체적인 생산량 수치는 미공개

<sup>1)</sup> Separative Work Units(분리작업량): 우라늄 농축에 투입되는 에너지/작업량을 뜻하며, 중량(톤U)과의 혼란을 막기 위해 표기하는 것이 관행      예) “우라늄 정광으로 4.7%의 농축 우라늄 1톤U를 생산하는 경우 분리작업량은 7SWU이다.”



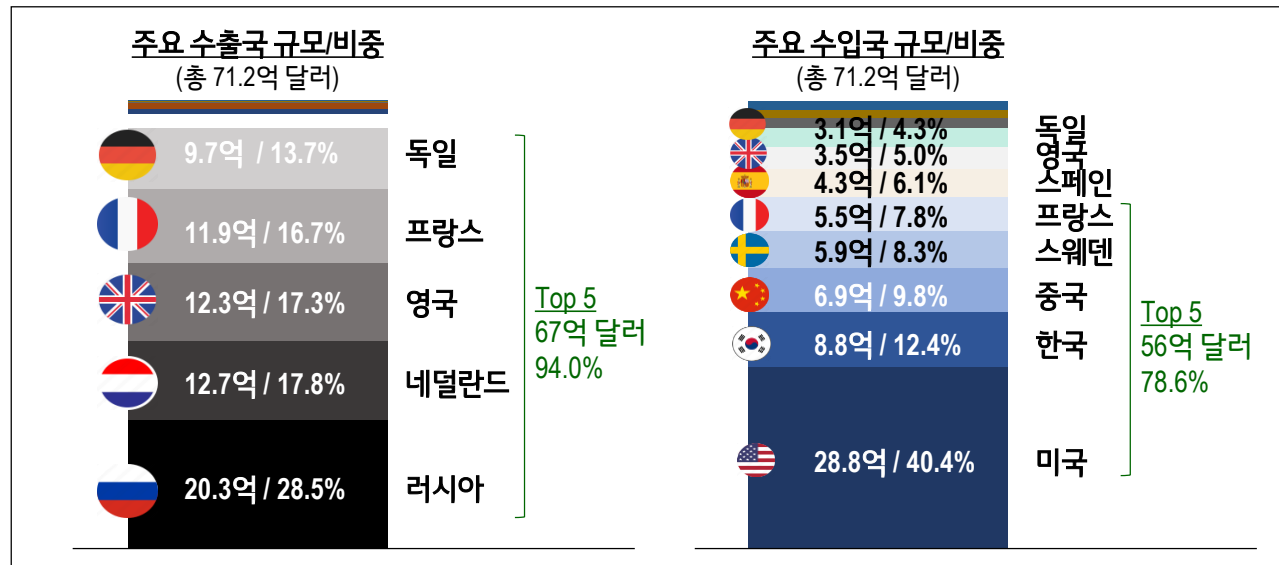
## 글로벌 우라늄 공급 현황(2/2)

※ 우라늄 농축 시설은 국제 안보 및 정치적 관점(국제원자력기구의 규제, 핵확산방지조약 등)에서 민감한 대상이기 때문에 후발 주자가 신규로 시장에 진입하기 어려움.

이란, 북한, 파키스탄 등이 농축 공장을 짓는 것에 국제사회가 민감하게 반응하고 규제하는 이유임.

- 한국은 한미원자력협정에 따라 미국의 합의 없이 우라늄을 농축할 수 없기 때문에 우라늄 정광을 해외에서 수입, 타국에 농축을 위탁하여 국내 원자력 발전소에 공급하고 있음.

[주요 국가별 농축 우라늄 수출/수입 현황('22년)]

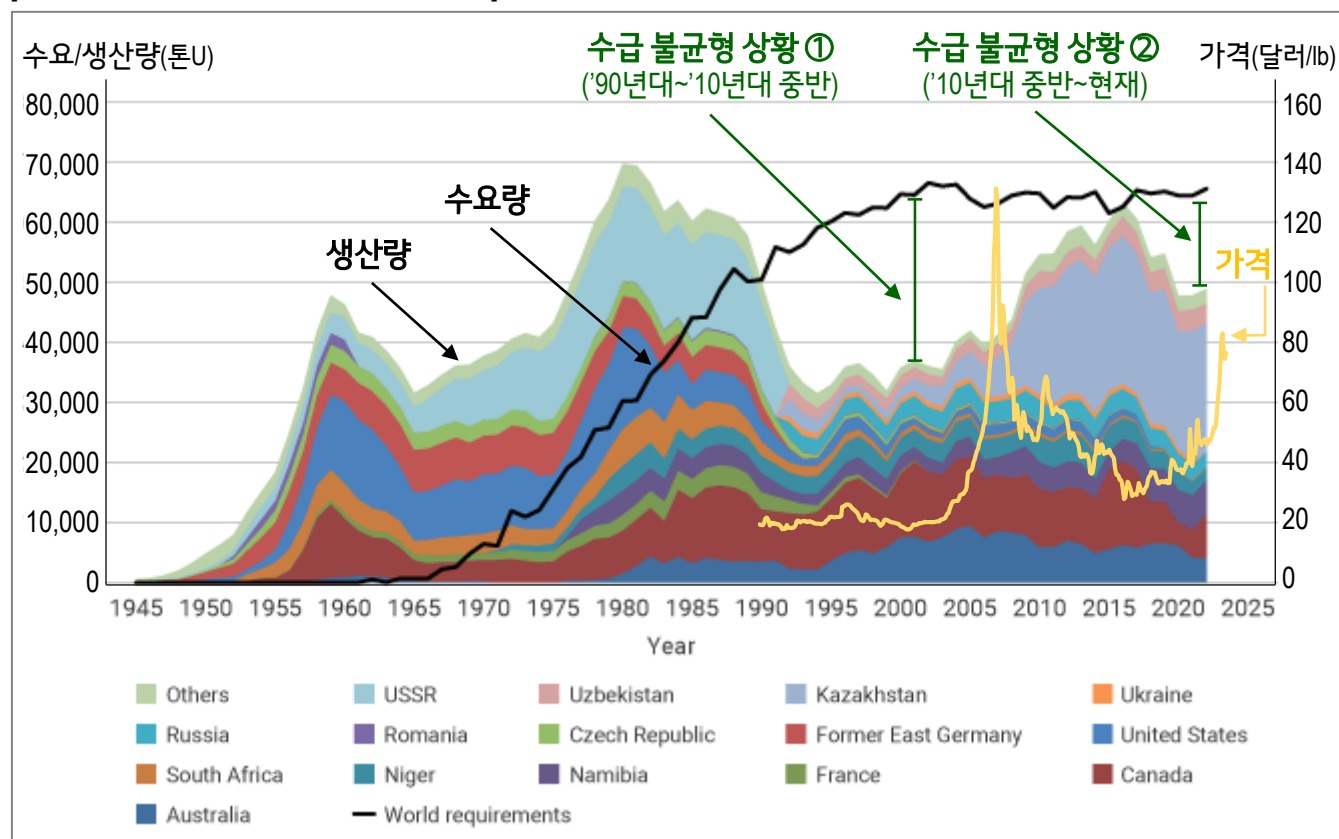


\* WNA Nuclear Fuel Report 2021(세계원자력협회, WNA)

## ■ 최근 우라늄 수급 이슈 및 전망

- **수요:** 에너지 다소비 산업의 급격한 성장과 친환경 에너지 필요성 증대로 원자력 발전 수요가 폭발적으로 증가
  - AI 기술개발과 관련 데이터센터 건설이 급증하고 있으며, 무탄소 에너지원으로 재조명 받기 시작하고 있음.
- **공급:** 주요 정광 생산국의 공급 차질, 러시아산 농축 우라늄 수입 제재 등으로 공급량 감소
  - 정광: 생산 1위 카자흐스탄의 신규 광산 건설 지연, 서아프리카 니제르의 군사 쿠데타로 인한 수출 중단 등
  - 농축: 러·우 전쟁으로 미국·유럽 등이 러시아산 수입을 금지(미국, '러시아 농축 우라늄 수입금지법' 제정, '24.5.13)
- **가격:** 16년內 최고가를 기록 중이며, 수급 불균형 상황 지속으로 당분간 우라늄 가격은 지속 상승할 전망
  - 서방 국가들이 폐광한 광산 운영을 재개하고, 농축 시설을 재정비하고 있지만 단기간 內 공급은 어려움.  
개발 관련 규제 승인/허가, 광산 보수 등으로 생산에 최소 2~6년 소요 예상

[국가별 우라늄 정광 수급 및 가격 추이]



\* 국제원자력기구(IAEA), 세계원자력협회(WNA), 미국연방준비은행 경제데이터(Federal Reserve Economic Data)

## ※ 우라늄 시장 History

수급 불균형 ①

- 소련 해체 이후 미·러 핵탄두 해체협정('93~'13년)에 따라 러시아 핵탄두에 탑재된 고농축 우라늄이 원자력 발전용으로 희석되어 미국에 수출되기 시작하면서 기존 광산업체들은 정광 생산량을 감소함.
- 중국의 원전 확대, 자원가격 상승 등으로 우라늄 가격도 급격히 동반 상승했다가, 금융위기로 폭락

수급 불균형 ②

- '11년 후쿠시마 원전사고 이후 전세계적으로 원전 사용을 꺼리면서 광산들의 생산량도 감소하게 됨. 수년 뒤부터 SMR 등을 필두로 신규 원자력 발전 수요가 발생하면서 수급 불균형이 확대되기 시작
- 수급 불균형 상황 지속에 러·우 전쟁 및 전력 수요 급증으로 최근 가격이 가파르게 상승 중

## Writer's Notes

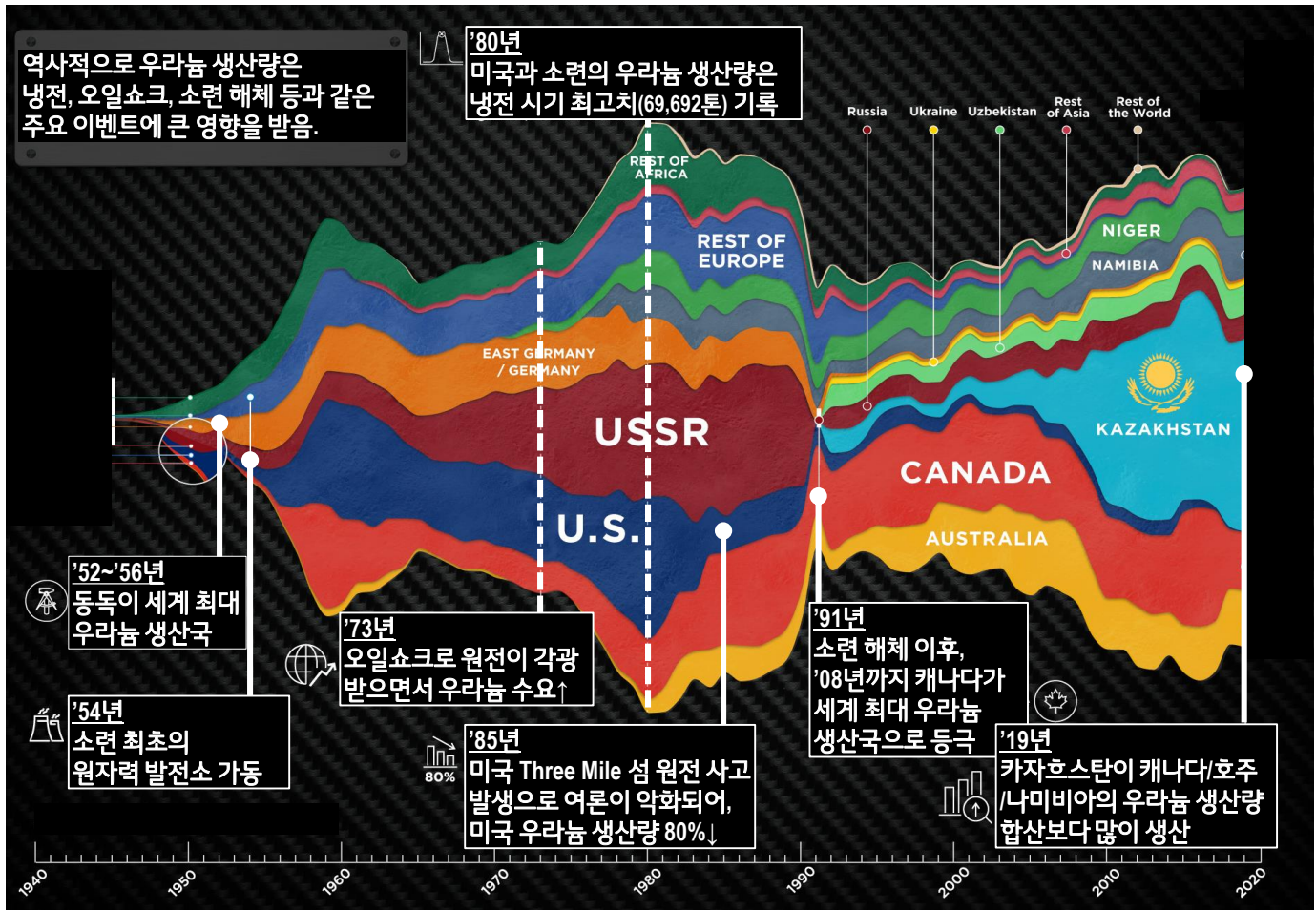
최근 한국수력원자력은 체코 신규 원전 2기 건설 프로젝트의 우선협상대상자로 선정되었고, 인도의 모디 총리는 러시아 푸틴 대통령과 자국에 신규 원전 6기 건설 및 러시아産 농축 우라늄 수입을 논의했습니다. 이처럼 현재 전세계 각지에서 이상 기후와 AI 산업 발전에 따른 전력난 해결을 위해 원자력 발전 확대에 힘을 쏟는 모습입니다.

이 원자력 발전 시장에는 핵연료 생산부터 발전소 설계, 주요 기기 제조, 시공, 운영 및 해체 등 Value Chain 별로 역할이 나뉘어 있습니다. 이 중 금액 규모로는 발전소 시공 분야가 가장 크지만 최근 우라늄 수급 이슈를 생각해 보면 안정적인 원료 확보 역시 중요한 영역입니다. 아무리 멋지고 튼튼하게 지은 원전이라도 주입할 원료가 없다면 거대한 구조물에 불과하기 때문입니다.

농축 우라늄 시장은 선점 국가들의 과점 시장으로 후발 주자가 비집고 들어가기 어려운 분야이지만 광산 개발은 상대적으로 다양한 국가/기업이 활동하는 영역입니다. 따라서 중장기적 관점에서 봤을 때 『우라늄 광산 개발』 분야도 지속적으로 시장의 트렌드를 파악하고 눈여겨봐야 하는 분야로 보여집니다.



## [참고자료1] 우라늄 생산 History



\* Nuclear Energy Agency &amp; IAEA Red Book

## [참고자료2] 글로벌 Top 10 우라늄 광산('22년)

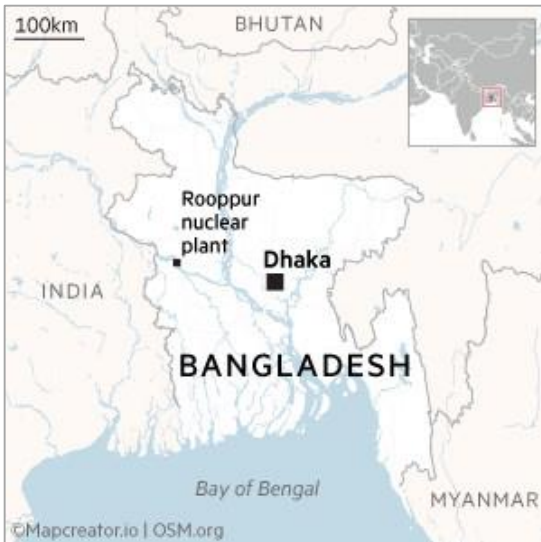
광산명	지역	운영·보유 기업(지분율)	생산 타입	생산량	글로벌 비중
Cigar Lake	캐나다 북부	Cameco(54.5%) / Orano(40.5%) / TEPCO(5%)	지하 광산	6,928	14%
Husab	아프리카 나미비아 중서부	Swakop Uranium(90%) Epangelo Mining Company(10%)	노천 광산	3,358	7%
Inkai, sites 1-3	카자흐스탄 중남부	KazAtomProm(60%) / Cameco(40%)	현장 침출	3,201	7%
Olympic Dam	호주 중남부	BHP(100%)	지하 광산	2,813	6%
Karatau	카자흐스탄 남부	KazAtomProm(50%) / Uranium One(50%)	현장 침출	2,560	5%
Rössing	아프리카 나미비아 중서부	CNNC(68.6%) Iranian Foreign Investment Co.(15%) The Industrial Development Corporation of South Africa(10%) 등	노천 광산	2,255	5%
SOMAIR	아프리카 니제르 중북부	Orano(63.4%) / 니제르 국영광물기업(36.6%)	노천 광산	2,020	4%
Four Mile	호주 중남부	Quasar Resources(100%)	현장 침출	1,740	3%
Central Mynkuduk	카자흐스탄 남부	Ortalyk(100%, KazAtomProm 51 : CGN 49)	현장 침출	1,650	3%
South Inkai 4	카자흐스탄 남부	SMCC(100%, Uranium One 70: Kazatomprom 30)	현장 침출	1,600	3%
합계				28,125	57%

\* World Uranium Mining Production(세계원자력협회, WNA)

## [참고자료3] 우라늄 및 원전 시장에서 러시아의 영향력

- ✓ 소련 해체 이후 미국과 러시아는 『Megatons to Megawatts Program\*』이라는 핵탄두 해체협정을 체결하고 러시아 핵탄두에 있는 15,000톤 규모의 고농축 우라늄을 원자력 발전용으로 희석시켜 미국으로 수출함.  
\* 메가톤은 핵탄두 규모를 측정하는 단위이며, 메가와트는 전력 측정 단위
- ✓ 협정이 순조롭게 이행되면서 약 20,000개의 러시아 핵탄두가 해체되었으나 다량의 러시아산 우라늄이 미국으로 수입되면서 미국의 농축 역량이 축소되었고, 러시아는 본 프로그램의 성공을 레퍼런스 삼아 농축 우라늄 글로벌 판매량을 확대하였음. 이로 인해 전세계 원자력 발전소의 러시아산 농축 우라늄에 대한 의존도가 높아지는 결과를 초래함. 최근 들어서야 서방 국가들은 러시아 의존도를 낮추려고 하나 쉽지 않은 상황임.
- ✓ 최근 러시아 정부는 러·우 전쟁 이후로 자국의 천연가스 판매가 원활하지 않게 되자 원자력에너지 외교를 펼치고 있음. 국영 원전기업 Rosatom을 통해 해당 국가에 러시아 원전 기술이 들어간 발전소를 건설해주고, 건설에 필요한 자금의 최대 90%를 저리에 조달, 건설 후 운영에 투입되는 전문 러시아인 인력 배치, 원료인 농축 우라늄 공급 등을 제공함.
- ✓ 푸틴 대통령은 글로벌 사우스 지역 국가들을 차례로 방문하면서 원전 마케팅을 적극적으로 실행함. Rosatom이 함께 동행하여 아프리카 및 라틴 아메리카 지역의 20여개 국가와 원전 건설 관련 MOU를 체결함. 이로 인해 최근 수년간 Rosatom의 해외 프로젝트 매출이 급증하고 있음.
- ✓ 원전 프로젝트는 건설에만 최소 10년, 운영기간까지 합치면 40~60년이 소요되고 러시아의 경우 대부분 BOO(Built-Own-Operate, 건설/소유/운영) 방식으로 진행됨. 원자력 발전의 특성 상 해당 국가의 기저(基底) 전력으로 활용될 가능성이 높아 일부 국가들의 경우 러시아에 대한 전력 의존도가 높아질 전망이다.
- ✓ 최근에는 방글라데시에서 2,400MW 규모의 원전(완공 시 방글라데시 전력 소비량의 10% 생산)을 건설 중이며, 튀르키예에서는 4,800MW 규모의 원전이 올해 완공되어 전력을 생산할 예정임. 러·우 전쟁에도 불구하고 유럽 국가 중에 러시아와 원전 계약을 맺은 곳이 있는데 바로 헝가리임. Rosatom은 2,400MW 규모의 원전을 건설 중이며, '30년 초 완공 예정으로 완공 후 전문 인력과 러시아산 농축 우라늄이 공급될 예정

[방글라데시 원전 위치]



[튀르키예 Akkuyu 원전 전경]



## 【 주요 출처 】

bRd 3D. (2023, May.18). 원자력 발전소는 어떻게 작동할까? [1&2편] 원자력 발전소의 원리와 작동방식. *bRd 3D*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Mj7HBL5uajl&list=WL&index=6&t=644s>

Cameco Corporation. (2021, Dec.8). How It's Made - Uranium Part 1&2. *Cameco Corporation*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=c7ehyxRBMbw&list=WL&index=4>

김건영. 우라늄 원광에서 핵연료까지. *한국원자력연구원 고준위폐기물처분연구부*.

World Nuclear Association. (2022). World Nuclear Performance Report 2023. *World Nuclear Association*.  
<https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/conversion-enrichment-and-fabrication/uranium-enrichment>

World Nuclear Association. (2024, May.16). World Uranium Mining Production. *World Nuclear Association*.  
<https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production>

World Nuclear Association. (2022, Oct.11). Uranium Enrichment. *World Nuclear Association*.  
<https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/conversion-enrichment-and-fabrication/uranium-enrichment>

International Atomic Energy Agency. (2022). Uranium 2022 Resources, Production and Demand. *IAEA*.

International Atomic Energy Agency. (2022). IAEA ANNUAL REPORT 2022. *IAEA*.

Enerdata. (2024, Mar.28). The Supply of Enriched Uranium. *Enerdata*. <https://www.enerdata.net/publications/executive-briefing/uranium-enrichment.html>

U.S. Department of Energy. (2022, Feb.24). Nuclear Energy - Supply Chain Deep Dive Assessment. *U.S. Department of Energy*.

Rachel Millard. (2024, Feb.1). Why are nuclear power projects so challenging? *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/6d371375-b7be-4228-a3d5-2ad74f91454a>

Jay Newman. (2024, Jan.5). Hot uranium threatens a meltdown for Western energy security. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/7364ddc4-1621-4906-b9e8-de5dcc5f3d8b>

Harry Dempsey. (2023, Sep.15). Uranium prices hit 12-year high as governments warm to nuclear power. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/de05a4a2-2458-4450-99c2-9dd0e079e9cd>

Harry Dempsey. (2024, Jan.13). Uranium prices could power on after largest producer warns on supply, say Investors. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/67bb40e1-59e7-4b35-9b9a-8e7c68a1f469>

Jamie Smyth. (2024, Feb.11). US ban on Russian uranium would boost western industry, says Urenco. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/5bb179ab-d3f8-4ece-b7b4-c8d63a2a4d54>

Alice Hancock. (2024, Mar.20). Western countries 'too optimistic' on nuclear projects, warns engineering chief. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/0a3bbb63-c7bb-45ae-901a-dfe2f416ecfc>

Lee Yin Shan. (2024, Jan.24). Uranium prices could rally past 16-year highs as the world's largest producer runs short. *CNBC*.  
<https://www.cnbc.com/2024/01/25/worlds-largest-uranium-producer-is-running-short.html>

Anastasia Stognei 외 3인. (2024, Jun.20). How Russia is using nuclear power to win global influence. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/7110fc18-5a31-4387-9f4c-0cc5753d050a>