

## 空気の成分

成分	体積比(%)	沸点(℃)
窒素	78.084	-195.8
酸素	20.948	-183.0
アルゴン	0.938	-185.9
二酸化炭素	0.033	- 78.5
ネオン	<b>0.00182</b>	-246.0
ヘリウム	5.25 ppm	-268.0
メタン	1.6 ppm	-161.5
クリプトン	<b>1.14 ppm</b>	-153.4
水素	0.5 ppm	-252.9
一酸化炭素	0.1 ppm	-191.5
キセノン	<b>0.087 ppm</b>	-108.1

ppmは1万分の1%の単位

希ガス(Ne,Ar,Kr,Xe)を吸着剤で空気から分離する

空気 20,000m³/h

新しい吸着剤

O<sub>2</sub>, Ar

小型(数m)  
低エネルギー

Ar

O<sub>2</sub>

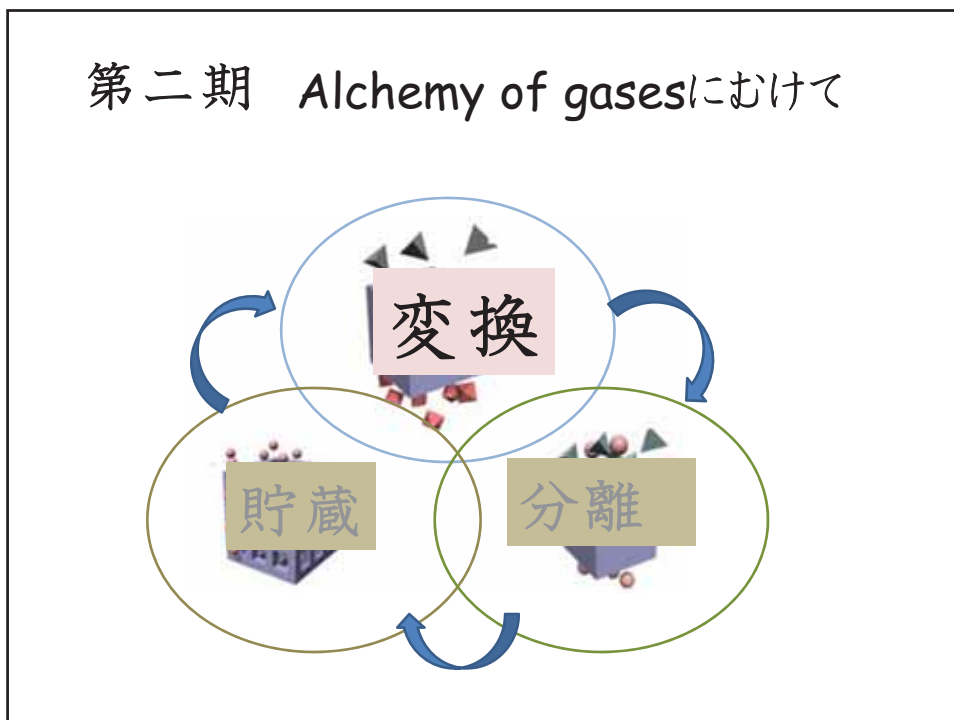
昭和電工(株)川崎事業所  
空気分離精留塔

45 m

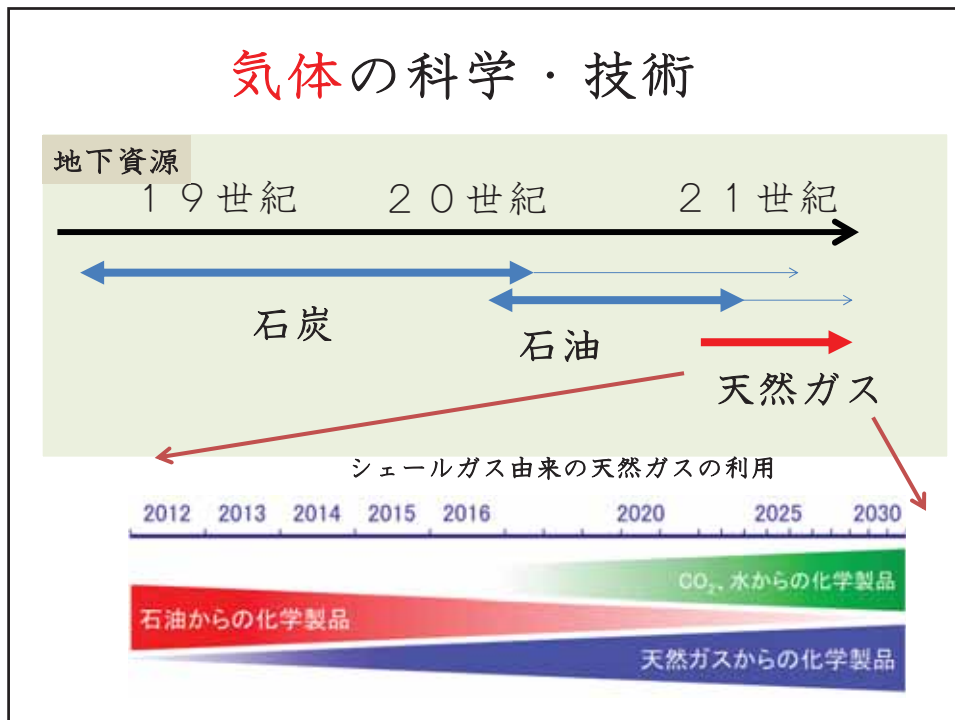
炭素材料での吸着分離プラントは不可能

	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Vol %	78.08	20.95	0.934	18	5.2	1.1	0.09
沸点℃	-195.8	-183.0	-185.7	-246.1	-268.9	-153.2	-108.0
直径(nm)				0.38	0.32	0.24	0.39 0.43

青字はppm単位



## 気体の科学・技術



- ・ シェールガスにより天然ガス価格が低下
- ・ 炭素資源の変遷が起こる： 石油 → 天然ガス → CO<sub>2</sub>
- ・ シェールガスの利用とCO<sub>2</sub>削減が同時に求められる

### 地下資源にたよらないどこにでもある炭素資源の活用

- 非常に高度なサイエンスが必要
- 先進国の優位性 -

## シェールガスによる国際社会の変化

1. シェールガス生産の世界への普及<sup>1)</sup>
  - ・アメリカ → カナダ → 欧州 → 中国 → … 豪州 ………
2. ロシア、中央アジアの存在感の低下<sup>1)</sup>
  - ・欧州で LNG、天然ガススポット価格の石油価格準拠廃止の高まり
  - ・しかし、日本、韓国、台湾では石油価格準拠の廃止は見込めない
3. LNG供給増による夏期LNG調達の増加<sup>1)</sup>
4. アメリカの国産エネルギー比率の増大と中東からの原油輸入の減少<sup>2)</sup>
  - ・中東の軍事的存在の縮小：
    - 貿易赤字の解消、軍事力縮小に伴う財政負担の緩和
  - ・代わって、中国の中東の存在感が増大
5. アメリカの自動車燃料の変化<sup>2)</sup>
  - ・ガソリン車 → (ハイブリッド車、電気自動車) → **ガス自動車**

1) 伊原賢、シェールガス革命とは何か、東洋経済新報社 (2012)  
 2) 中原圭介、これから世界で起こること、東洋経済新報社 (2012)

## 気体原料から再生可能エネルギーで製品を製造

風力発電	4億1000万kW	わが国の発電設備容量 2億4360万kW
太陽光発電	7200万kW(非住宅系)	
中小水力	430万kW	
地熱発電	520万kW	
合計	<b>4億9150万kW</b>	

出典：本間琢也ら、  
再生可能エネルギーのキホン、  
ソフトバンククリエイティブ 2012



### 無尽蔵に存在する気体原料

- ・ N<sub>2</sub> 41,000 兆トン (大気)
- ・ O<sub>2</sub> 11,000 兆トン (大気)
- ・ CO<sub>2</sub> 3 兆トン (大気)
- ・ H<sub>2</sub>O 160,000 兆トン (海洋)
- ・ CH<sub>4</sub> 0.4 兆トン (大気)、他

### 製品例

- ・ 水素
- ・ メタノール、ジメチルエーテル
- ・ エチレン、プロピレン、ブタジエン
- ・ ベンゼン、トルエン、キシレン
- ・ アンモニア
- ・ その他、大凡の化学品

無尽蔵な気体原料から再生可能エネルギーで製品を作ることは優に可能