

Are You Ready for the 4th Industrial Revolution?

2020. 8. 25 (화)

meritz Strategy Daily

전략 공감 2.0

Strategy Idea

메리츠 자산배분 모델(MVAA) 성과 체크

오늘의 차트

코스피, 기관 수급 부담 확대

칼럼의 재해석

하이니켈의 새로운 단짝, 실리콘계 음극재

본 조사분석자료는 제3자에게 사전 제공된 사실이 없습니다. 당사는 자료작성일 현재 본 조사분석자료에 언급된 종목의 지분을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.

본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 해당 종목과 재산적 이해관계가 없습니다.

본 자료에 게재된 내용은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 신의 성실하게 작성되었음을 확인합니다.

본 자료는 투자자들의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 배포되는 자료입니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터의 추정치로서 오차가 발생할 수 있으며 정확성이나 완벽성은 보장하지 않습니다. 본 자료를 이용하시는 분은 본 자료와 관련한 투자의 최종 결정은 자신의 판단으로 하시기 바랍니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 투자 결과와 관련한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료는 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로 당사의 허락 없이 복사, 대여, 배포 될 수 없습니다.

Strategy Idea



▲ **퀀트**
 Analyst **강봉주**
 02. 6454-4903
 bj.kang@meritz.co.kr
 RA **이정연**
 02. 6454-4895
 jungyeon.lee@meritz.co.kr

메리츠 자산배분 모델(MVAA) 성과 체크

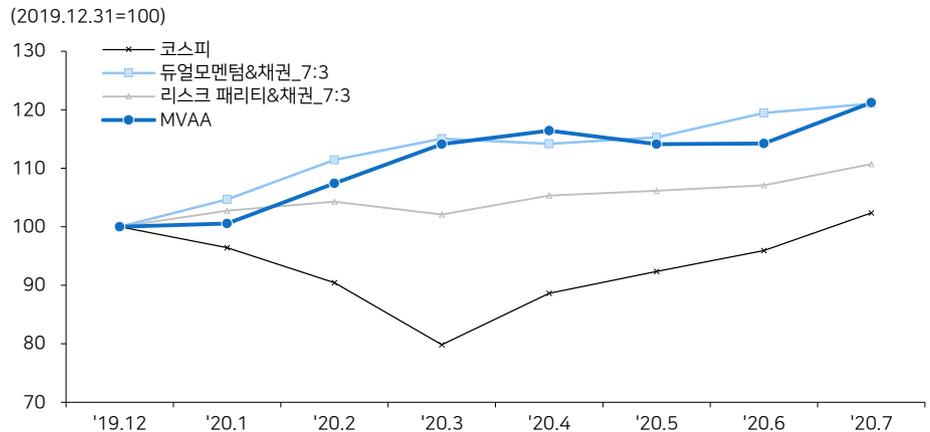
- ✓ 5월 첫 보고서 발간 이후에도 3개 자산배분 모델 추가 성과 5% 전후로 우수, 연초 이후로는 MVAA 전략 및 듀얼 모멘텀 전략 21%, 리스크 패리티 전략 12%
- ✓ 듀얼 모멘텀은 8월에 나스닥, 금 35%, 채권 65%, 리스크 패리티는 주식 13%까지 축소
- ✓ 최선호 전략인 MVAA는 2~6월에 위험자산 비중 0%, 7월에만 한시적으로 주식 30%, 금 10%, 채권 60% 투자 후 8월에 다시 20년 미국채 100% 만으로 자산 배분 제안

5월 이후 금, 나스닥 상승 뚜렷, 연초 이후 미국채 성과 가장 안정적

필자는 지난 5월13일에 발간한 'ETF와 해외 자산배분 전성시대, MVAA 자산배분 전략' 보고서에서 16개 핵심 자산군을 선정하고 듀얼 모멘텀, 리스크 패리티, MVAA(Meritz Vigilant Asset Allocation) 총 3개의 규칙 기반(rule-based) 자산배분 전략에 대해 설명했다.

보고서 발간 이후 및 최근 모델 결과에 대해 점검해보자. 참고로 본 자료의 이해를 위해서는 5월 보고서를 먼저 읽을 것을 권한다. 결론적으로 3개 모델 모두 5월 이후에도 성과가 5% 전후로 상당히 우수했다. 이는 4월까지 해당 모델들이 10% 전후의 성과를 기록한 점을 고려하면 더욱 돋보인다. 한편, 8월 현재에는 MVAA 모델은 미국채(20년)에만 100% 배분하는 결과를 내고 있다.

그림1 MVAA를 포함한 3개 자산 배분 모델의 연초 이후 투자 성과

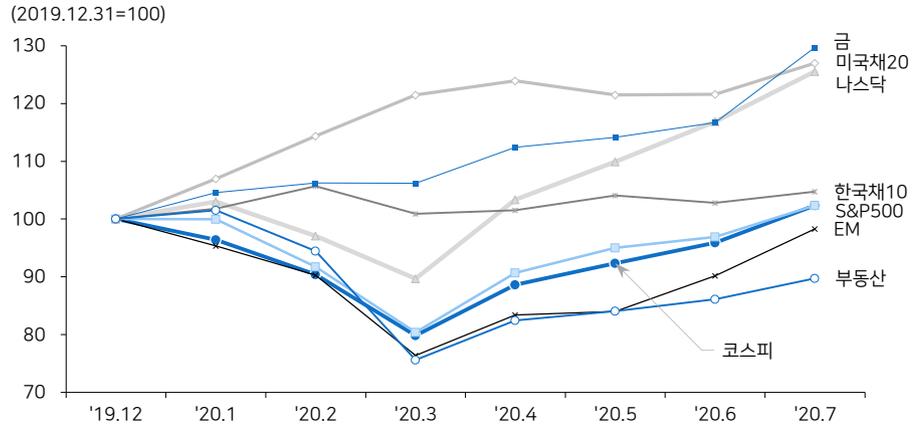


자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

4월 이후 주식 자산군 반등
연초 이후 미국채와 금의 투자
성과 가장 우수

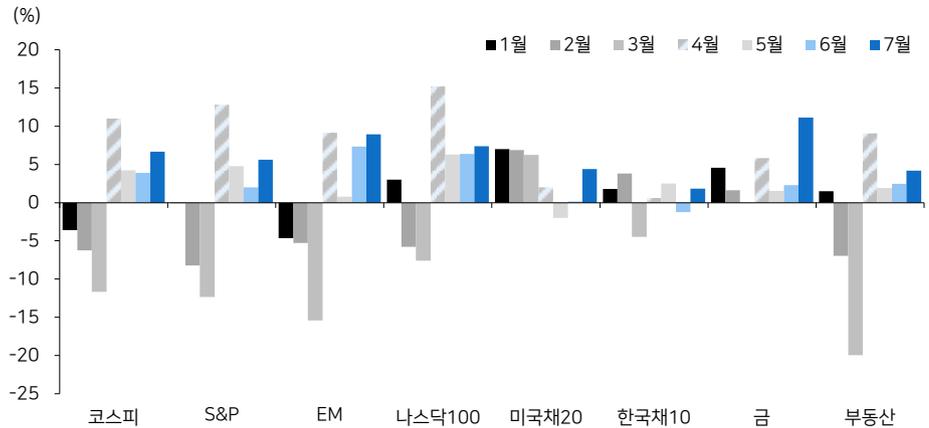
우선 연초 이후 주요 자산군 8개에 대한 성과를 보자. 주식 자산군은 코로나 경기 둔화 우려로 3월까지 급락 이후 최근까지 반등 추세를 지속했다. 한편, 채권과 금은 안전자산 선호 심리로 3월까지도 가격 상승을 나타냈으며 이후에도 추가 상승 중이다. 특히, 미국 장기채는 연초 이후 가장 우수한 성과를 나타냈다. 자산배분의 필요성을 새삼 느끼게 된다.

그림2 연초 이후 8개 주요 자산군 월별 성과



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림3 연초 이후 8개 주요 자산군별 성과



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

5월 이후에도 3개 자산 배분 모델 성과 모두 우수

지난 5월 보고서에서 3개의 자산 배분 모델을 소개했다. 가장 핵심이 되는 모델은 MVAA(Meritz Vigilant Asset Allocation)로 모멘텀 추종 성격과 위험 관리 성격 모두를 강화한 것이 특징이었다. 듀얼 모멘텀&채권 7:3 모델은 말 그대로 듀얼 모멘텀 전략과 채권(20년 미국채)을 7 : 3 으로 혼합한 모델이다. 듀얼 모멘텀 전략은 필자가 선정한 16개 핵심 자산군 중에서 절대 수익률과 상대 수익률이 가장 강한 4개의 자산에 투자하며 채권과 혼합하는 전략이었다.

3개 모델 모두 5월 이후에도 추가로 5% 전후 성과 기록

리스크 패리티 전략은 16개 자산 전부에 대해 과거 2년간의 수익률 변동성의 역수에 비례해서 배분하는 전략이었다. 3개 모델 중 위험(변동성)과 기대 수익률이 가장 낮은 안정적인 전략이었다. 결론적으로 3개 모델 모두 보고서를 발간한 5월 이후에도 추가로 플러스(+) 성과를 기록했다. 특히, 올해 3월에 90년대 말의 닷컴 버블 이후 가장 높은 증시 변동성이 나타난 점을 고려하면 고무적인 성과다.

표1 3개 자산 배분 전략의 월별 수익률

(단위:%)	듀얼모멘텀	리스크 패리티	MVAA	코스피
'20.1	4.7	2.7	0.5	-3.6
'20.2	6.4	1.5	6.9	-6.2
'20.3	3.3	-2.1	6.2	-11.7
'20.4	-0.8	3.2	2.0	11.0
'20.5	1.0	0.7	-2.0	4.2
'20.6	3.7	0.9	0.1	3.9
'20.7	1.3	3.4	6.1	6.7

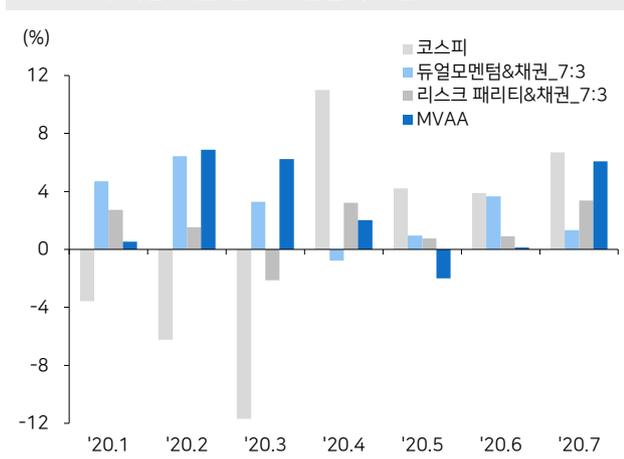
자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

표2 3개 자산 배분 전략의 연초 이후 누적 지수

(단위:'19.12.31=100)	듀얼모멘텀	리스크 패리티	MVAA	코스피
'19.12	100.0	100.0	100.0	100.0
'20.1	104.7	102.7	100.5	96.4
'20.2	111.4	104.3	107.4	90.4
'20.3	115.1	102.1	114.1	79.8
'20.4	114.2	105.3	116.4	88.6
'20.5	115.3	106.1	114.1	92.4
'20.6	119.5	107.1	114.3	95.9
'20.7	121.1	110.7	121.2	102.4

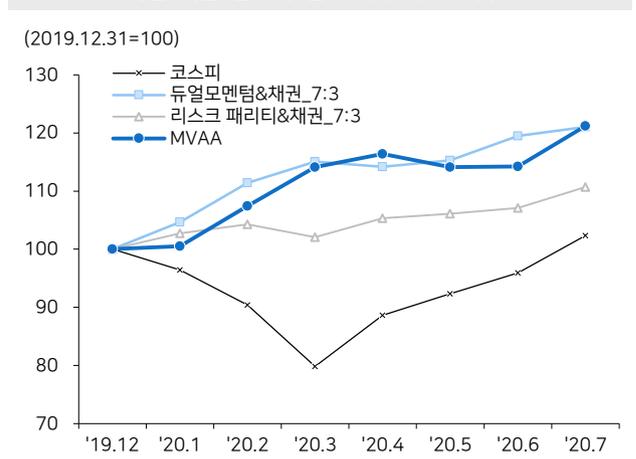
자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림4 3개 자산 배분 전략의 월별 수익률



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림5 3개 자산 배분 전략의 연초 이후 누적 지수



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

듀얼 모멘텀&채권_7:3 전략 : 8월에 나스닥, 금 비중 추가, 미국채 65%

듀얼 모멘텀 전략은 모멘텀이 상대적으로 강한 자산군 4개와 20년 만기 미국채의 성과를 비교해서 모멘텀 상위 자산에 투자한다. 역시 자세한 설명은 5월 보고서로 대체한다. 해당 모델의 연초 이후 자산 배분 내역을 보면 2월에 주식 비중을 17.5%(나스닥100)으로 줄이고 나머지 전부를 채권에 배분했다. 이후 6월부터는 나스닥100을 다시 17.5% 편입하고, 금도 6월과 8월에 선별적으로 편입했다.

- 3~5월 주식 보유 0%
- 6월 이후 나스닥100 보유
- 8월 : 나스닥, 금 각각 17.5%
- 미국채 65%

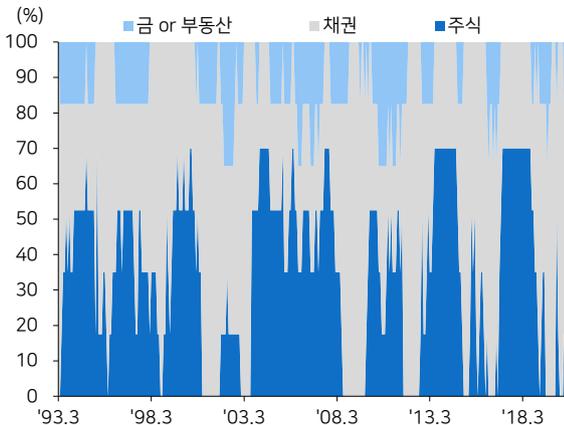
3월의 증시 급락 국면에서 주식 자산을 전혀 보유하지 않은 것이 상당히 효과적이었다. 규칙 기반의 자산 배분 전략이 '코로나' 라는 특정 이슈를 분석하지 않고도 자산간의 모멘텀 비교로 증시 급락을 피했다는 점이 의미가 있다. 이후, 4,5월에 주식 자산을 보유하진 않았으나 6,8월 금을 선택적으로 편입한 것도 두드러진다.

표3 듀얼모멘텀&채권_7:3 전략 자산 배분 내역

날짜	듀얼모멘텀 70%				채권 30%
	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	30%
'20.1	나스닥100	S&P	부동산	러셀2000	미국채20
'20.2	나스닥100	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20
'20.3	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20
'20.4	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20
'20.5	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20	미국채20
'20.6	나스닥100	금	미국채20	미국채20	미국채20
'20.7	나스닥100	미국채20	미국채20	미국채10	미국채20
'20.8	나스닥100	금	미국채20	미국채20	미국채20

자료: 메리츠증권 리서치센터

그림6 듀얼모멘텀&채권_7:3 전략의 장기 자산 배분 내역



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림7 듀얼모멘텀&채권_7:3 전략, S&P500 장기 성과



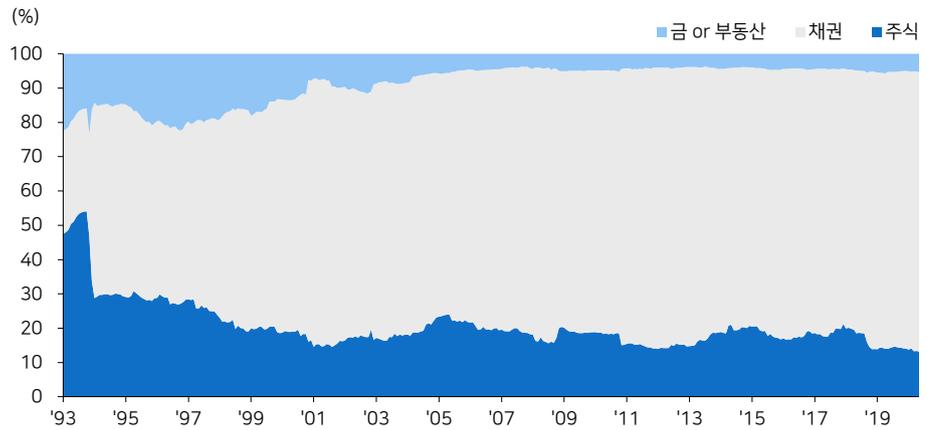
자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

리스크 패리티&채권_7:3 : 8월 주식 13%, 채권 82%, 금(부동산) 5%

리스크 패리티&채권 전략은
8월 주식 비중 13%로 연초 이후
주식 비중 최저치 제안

리스크 패리티 전략은 3개 전략 중에서 가장 보수적인 자산배분 전략이다. 사실상 듀얼모멘텀, MVAA 전략의 성과를 평가하기 위한 대조군 성격이 강하다. 그럼에도 불구하고 장기적으로 개별 자산군 투자에 비해 상당히 우수한 '위험 조정 수익률' 특성을 나타냈다. 해당 전략은 연초 이후 주식 비중을 과거 평균 대비 낮게 유지하고 있으며 8월에는 주식 비중 13%로 연초 이후 최소 비중을 나타냈다.

그림8 리스크 패리티&채권_7:3 전략의 장기 자산 배분 내역



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림9 리스크 패리티&채권_7:3 전략, S&P500 장기 성과



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

MVAA 전략 : 2월~6월 주식 비중 0% 유지, 7월에만 주식 30%, 금 10%로 위험자산 투자 제안, 8월에는 다시 20년 미국채로만 100% 제안

MVAA 전략은 자산별 모멘텀 추종을 하면서도 듀얼 모멘텀 전략에 비해 채권 비중이 높은 보수적 전략

MVAA 전략은 2월부터 선제적으로 주식 비중을 0%로 낮춤 7월에 한시적으로 주식, 금 비중 확대(40%) 이후 8월에 다시 채권 100% 제안

MVAA(Meritz Vigilant Asset Allocation) 전략은 필자가 5월의 자산 배분 전략 보고서에서 가장 핵심으로 제시한 전략이다. 듀얼 모멘텀 전략의 장점(모멘텀 자산 추종 효과)을 따르되, 보다 보수적인 전략이다. 보수적인 이유는 전체 기준 자산군(필자의 경우 16개) 내에서 안전 자산(20년 만기 미국채)보다 모멘텀이 강한 자산의 수가 일정 수치(6개) 이하이면 안전 자산으로만 투자하기 때문이다.

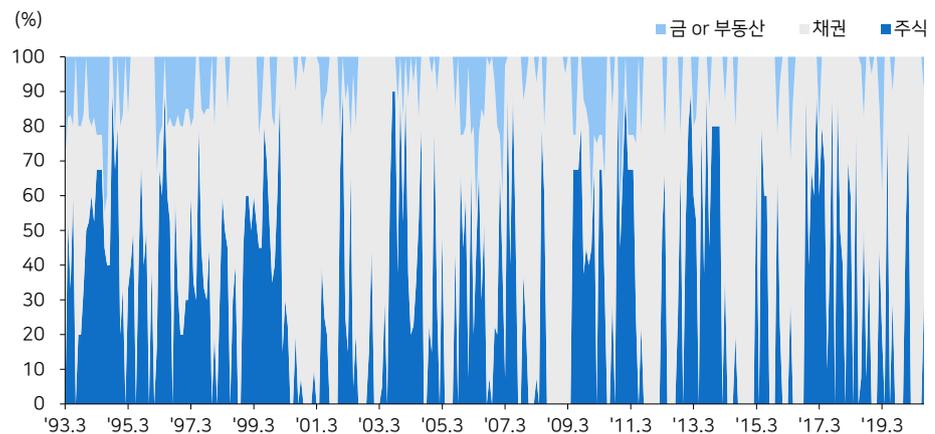
MVAA 모델은 듀얼 모멘텀 전략보다도 1달 앞선 2월부터 선제적으로 주식의 비중을 0%로 줄였다. 이후 2월부터 6월까지 기준, 안전자산인 20년 만기 미국채로만 100% 투자 비중을 유지했다. 4~6월에 있었던 주식과 금 가격의 강한 반등은 7월에 MVAA 모델이 나스닥100, 신흥국 주식, 코스피, 금을 각각 10%씩 비중확대하도록 만들었다. 한편, 이 때에도 여전히 20년 미국채가 60%로 상당히 높았음이 두드러진다. 또한, 8월에는 다시 20년 미국채로만 100% 배분했다.

표4 MVAA 전략 자산 배분 내역

	Top4 모멘텀 상위 자산				채권
	EM	나스닥100	S&P	AC_exUS	미국채20
1월	20%	20%	20%	20%	20%
2월~6월	n/a 0%	n/a 0%	n/a 0%	n/a 0%	미국채20 100%
7월	나스닥100 10%	EM 10%	금 10%	코스피 10%	미국채20 60%
8월	n/a 0%	n/a 0%	n/a 0%	n/a 0%	미국채20 100%

자료: 메리츠증권 리서치센터

그림10 MVAA 전략 자산 배분 내역

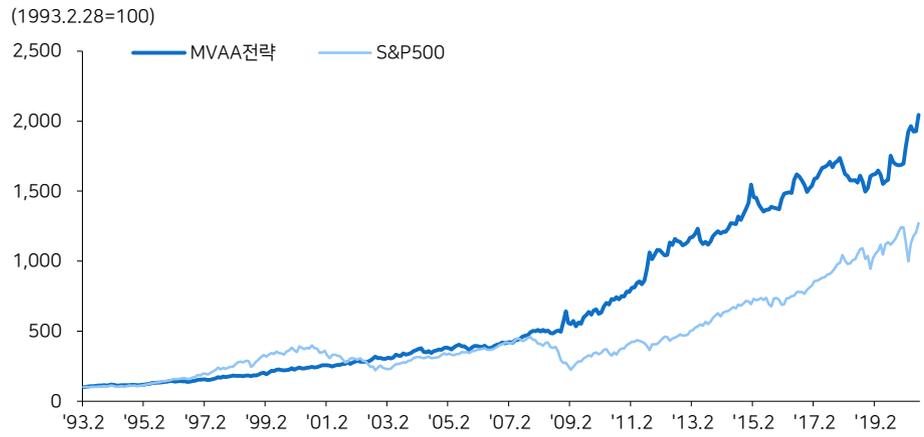


자료: 메리츠증권 리서치센터

변동성 상승 시기일수록 우수한 자산배분 전략이 시장 대응에 효과적

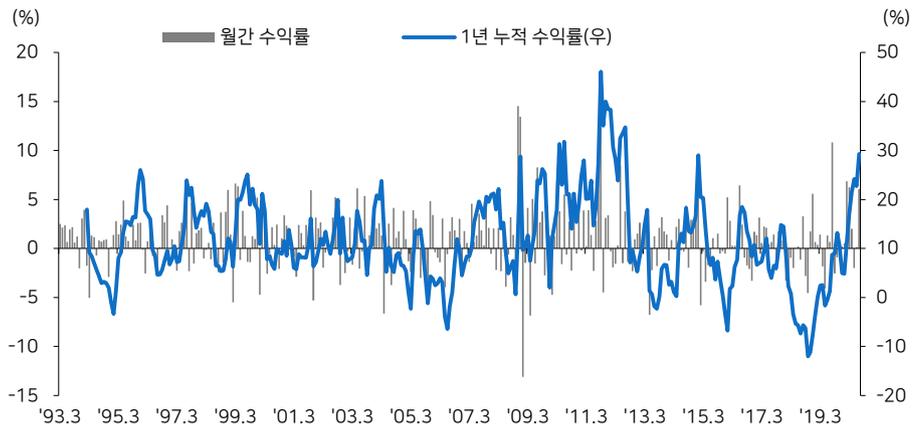
결론적으로, 올해와 같은 이례적인 변동성 장세일수록 우수한 자산 배분 전략이 필요함을 다시 강조하고 싶다. MVAA 전략이 워낙 보수적인 전략이기는 하지만 8월 이후 주식 비중을 0%로 산출하고 있다는 점도 참고할 만 하다. 필자가 3월 이후 5개월 만에 1,000pt 가까이 조정 없이 급등한 코스피 지수에 대해 보수적으로 보는 이유이기도 하다. 자산 배분 전략의 성과 내역과 추가 고려 사항들에 대해서는 이후에도 꾸준히 보고서로 설명할 예정이다.

그림11 MVAA 전략, S&P500 장기 투자 성과



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

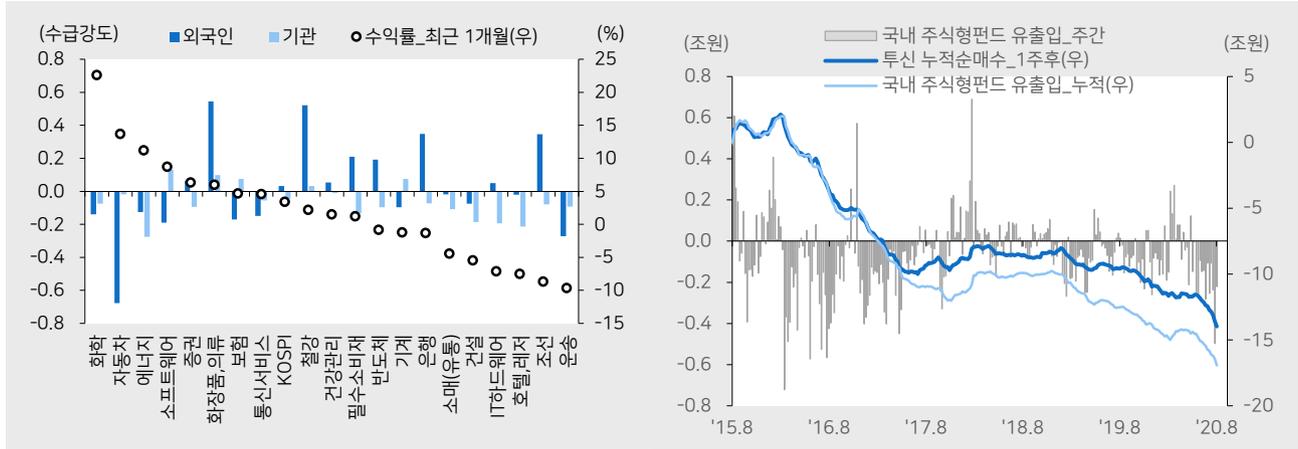
그림12 MVAA 전략 월별 및 12개월 누적 수익률



자료: 메리츠증권 리서치센터

오늘의 차트 이정연 연구원

코스피, 기관 수급 부담 확대



주: 수급강도: 최근 1개월 누적 순매수 대금 / 시가총액
 자료: Fnguide, 메리츠증권 리서치센터

최근 한국 증시는 악재에 민감하게 반응하며 변동성 확대

8월 들어 코스피 지수는 연고점 2,267pt를 경신하고 2,400대 중반까지 상승했으나 지난주 다시 2,300선으로 내려앉았다. 글로벌 초저금리 유동성, 포스트 코로나 시대의 신성장 동력(디지털 경제, 플랫폼 경제)이 증시 상승을 이끌었으나, 높아진 밸류에이션, 6월 이후 회복이 더딘 실물경제에 비해 빠른 주가 상승으로 코로나19 재확산과 같은 증시 악재에 민감하게 반응했다. 이에 따라 증시 주요 변수인 수급에 대해 살펴보고자 한다.

외국인은 성과가 높았던 상위 업종 중심으로 순매도

최근 한 달간 코스피 업종별 수익률은 개인 수급 쏠림이 나타났던 업종 위주로 상승을 기록했다. 즉, 외국인과 기관은 수익률 상위 업종에 대해 모두 순매도세를 보임에 따라 이들 업종에 대한 차익 실현을 하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 외국인은 최근 1주 동안 이익 전망치 상향조정이 가파르게 진행되고 있는 증권 업종과 MSCI 비중 확대에 따른 패시브 물량 유입이 있는 통신 업종을 제외하면 순매수세가 나타나고 있지 않는 모습이다.

8월 주식형 펀드 대규모 환매에 따라 투신의 순매도 대금 확대

최근 증시 하방압력을 가하고 있는 수급 주체는 기관이다. 연기금은 7월 이후 순매도를 기록했다. 여기에 8월 들어 투신의 매도세가 강해졌다. ETF를 제외한 국내 주식형펀드는 8월에만 1조원 가까운 금액이 순유출 됐다. 올해 들어 약 3조원의 펀드 자금이 순유출된 것을 보면 최근 순유출폭이 크게 확대된 것이다. 이에 따라 8월 기관 순매도 대금 2.7조원에서 투신의 순매도 대금은 1.2조를 차지했다.

외국인, 기관의 동반 순매수 전환 기대하기 힘든 상황. 수급 측면에서 추가적인 증시 하락 압력 존재

최근 이익 전망치는 상향 조정되는 듯 보였으나, 코로나19 재확산에 펀더멘탈상 외국인 수급에 대한 기대감이 약해졌다. 또한 연기금은 화학, 소프트웨어, 건강관리 등 그 동안 증시 주도 업종에 대한 차익 매물을 내놓고 있다. 여기에 주식형 펀드의 대규모 환매도 겹치며 외국인, 기관의 동반 매수세 전환은 기대하기 힘든 상황이다. 개인 매수세는 지속되고 있으나 가격을 끌어올리는 강한 매수가 나타나지 않음에 따라 수급 측면에서 추가적인 증시 하락 압력은 높아지고 있다.

칼럼의 재해석

주민우 수석연구원

하이니켈의 새로운 단짝, 실리콘계 음극재 (Revolution-green)

국내 배터리 3사의 하이니켈 배터리 양산이 본격화되고 있다. 배터리의 핵심소재인 양극재에 들어가는 코발트의 희소성으로 인한 높은 가격은 높은 배터리 가격의 주된 원인이었다. 시장 경쟁력 강화를 위해 니켈의 비중을 높여 가격은 낮추고 용량은 높이는 하이니켈 배터리에 대한 연구가 국내 배터리 3사 위주로 진행되어 왔으며 그 결과 새로운 하이니켈 배터리의 등장이 눈앞에 다가왔다.

배터리의 효율을 높이기 위해서는 양극의 밀도가 높아진 만큼 음극에서도 리튬이온 수용 능력이 커져야 한다. 그러나 여러 물질들의 조합으로 이루어져 있는 양극재와 달리 음극재는 백프로 흑연으로 이루어져 있기 때문에 자생적으로 에너지 밀도를 개선시킬 방법이 제한적이다.

이에 대한 대안으로 떠오른 것이 바로 실리콘계 음극재 첨가이다. 실리콘은 초기부터 에너지밀도 측면에서 흑연을 능가한다는 사실이 널리 알려져 있었으나 팽창문제, 낮은효율, 낮은수명 등의 문제로 인해 상용화되지 못하고 있었다. 그러나 이를 해결하는 기술들의 등장으로 실리콘계 음극재 상용화가 주목받고 있으며 현재 3~5% 실리콘이 첨가된 실리콘계 음극재가 보급되고 있다.

실리콘계 음극재는 10여년전 일본에서 첫 상용화 된 후 Shinetsu, Hitachi Chemica, Showa denko 등의 일본 업체 중심으로 시장이 형성되었다. 그러나 최근 대주전자재료가 전기차향 실리콘계 음극재 상용화에 성공하였고 한솔케미칼의 삼성SDI의 기술이전을 바탕으로 한 실리콘계 음극재 시장 진출이 예상되어 시장구도가 흔들리고 있다. 급증하는 실리콘계 음극재 수요 속에서 대주전자재료와 한솔케미칼의 실적 성장이 예상된다.

국내 배터리 3사, 하이니켈 양극재 배터리 양산 본격화

국내 배터리 3사 하이니켈 배터리 양산 본격화

국내 배터리 3사의 하이니켈 양극재 배터리 양산이 본격화되고 있다. 배터리의 핵심소재 중 하나인 양극재에 들어가는 코발트는 희소성이 높아 가격이 비싸기 때문에 높은 배터리 가격의 주된 원인이었다. 시장 경쟁력을 강화하기 위해 니켈의 비중을 높여 가격은 낮추고 용량은 높이는 하이니켈 양극재 배터리에 대한 연구가 국내 배터리 3사 위주로 진행되어 왔다.

국내 배터리 3사의 하이니켈 배터리 양산 계획

LG화학은 올해부터 니켈 비중을 70%로 높이고 코발트 비중을 10%로 내린 NCM712 배터리를 GM 전기차 볼트 EV에 적용하였다. 또한 니켈의 비중을 85~90%까지 올리고, 코발트 비중을 5%로 줄이는 대신 안전성을 위해 알루미늄을 첨가한 NCMA 배터리 양산을 준비 중이다. SK이노베이션은 니켈 비중을 90%로 늘리고 코발트 비중을 약 5%로 줄인 NCM 9½½ 상용화를 준비 중이다. 삼성SDI는 니켈 함량을 88%로 올린 NCA 양극재를 활용한 배터리를 오는 2021년부터 생산한다. 또한 하이니켈 양극재 시장을 선점하고 있는 에코프로비엠과 지난 2월 합작법인 에코프로이엠을 설립, 2022년 양산 시작을 목표로 하고 있다.

표1 국내 배터리 3사 하이니켈 배터리 양산 계획

기업	하이니켈 배터리 양산 계획
LG화학	<ul style="list-style-type: none"> 니켈 비중 70%, 코발트 비중 10%인 NCM 712 배터리 올해 적용 니켈 비중은 85~90%, 코발트 비중은 5%로 줄인 NCMA 배터리 양산 준비 중
SK이노베이션	<ul style="list-style-type: none"> 니켈·코발트·망간 함량이 8:1:1인 NCM 배터리 유럽 헝가리 및 중국 장저우 공장에서 생산 중 니켈 비중은 90%, 코발트 비중은 약 5%로 줄인 NCM 9½½ 상용화 준비 중
삼성SDI	<ul style="list-style-type: none"> 니켈 함량을 88%로 올린 NCA 양극재를 활용한 배터리 2021년부터 생산 하이니켈 양극재 시장을 선점하고 있는 에코프로비엠과 합작법인 에코프로이엠 설립

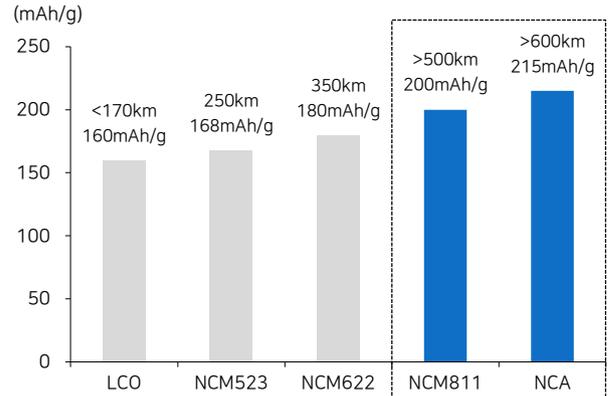
자료: 각 사, 메리츠증권 리서치센터

그림1 니켈과 코발트 가격 추이 비교



자료: 산업자료, 메리츠증권 리서치센터

그림2 니켈 함량별 에너지 밀도 비교



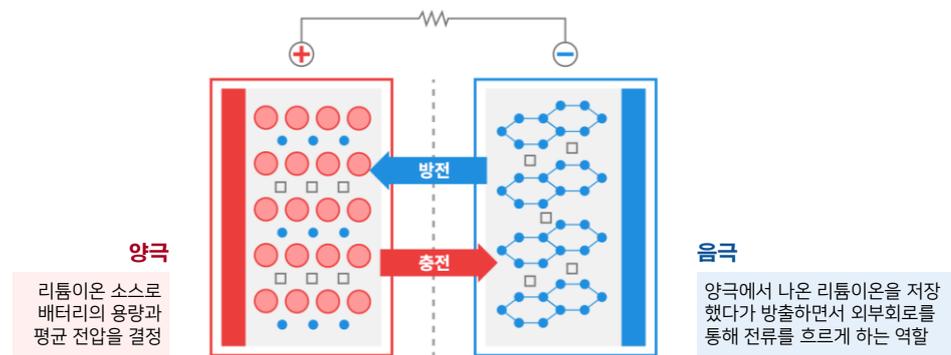
자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

발맞춰서 뛰지 못한 음극재, 실리콘 추가를 통해 도약 시작

하이니켈 배터리의 에너지 밀도는 700Wh/L이 한계 음극재 개선이 필요

배터리의 에너지 밀도를 높이기 위해서는 양극의 밀도가 높아진 만큼 음극에서도 리튬이온 수용 능력이 커져야 한다. 현재 구현된 밀도 700Wh/L까지는 하이니켈 양극재만으로도 가능하다고 알려져 있으나 그 이상의 에너지 밀도를 위해서는 음극재의 개선의 필요하다. 그러나 여러 물질들의 조합으로 이루어져 있는 양극재와 달리 음극재는 백프로 흑연으로 이루어져 있기 때문에 자생적으로 에너지 밀도를 개선시킬 방법이 제한적이다.

그림3 리튬이온전지에서 양극재와 음극재의 역할



자료: Posco, 메리츠증권 리서치센터

흑연의 한계
(1) 비싼 가격
(2) 무거운 무게

현재 음극재에 활용되고 있는 천연흑연이 이론적으로 담을 수 있는 용량은 그램당 370mAh이 한계이다. 출력 면에서 장점이 있는 인조흑연과 섞을 시 저장용량은 더욱 더 줄어들게 된다. 흑연을 이루는 탄소가 갖는 한계로 인해 저장용량을 늘리기 위해서는 무조건 용량을 많이 넣는 방법밖에 없는데 이는 (1) 가격적으로 부담이 늘어나고 (2) 전기차의 무게가 무거워진다는 단점을 발생시킨다. 이런 단점들과 흑연을 대체할 소재의 부재로 인해 음극재는 에너지 밀도 고도화 추진의 큰 걸림돌이 되어왔다.

흑연의 대안

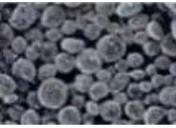
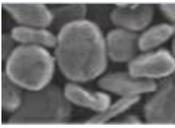
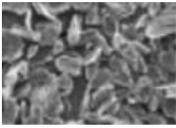
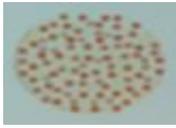
→실리콘계 음극재

이에 대한 대안으로 떠오른 것이 바로 실리콘계 음극재이다. 실리콘은 개발초기부터 에너지밀도 측면에서 흑연을 능가한다는 사실이 널리 알려져 있었으나 팽창문제, 낮은효율, 낮은수명 등의 문제로 인해 상용화되지 못하고 있었다. 그러나 실리콘 팽창문제와 수명문제는 실리콘 나노화, 바인더 소재 변경, 전해액 첨가제를 통해, 효율 저하 문제는 실리콘 산화물 링 안에 메탈을 균일하게 반응시켜 개선함으로써 본격적인 상용화가 시작되었다.

3~5%의 실리콘 첨가를 통해
최소 3배 이상 에너지밀도를 높이는
실리콘계 음극재

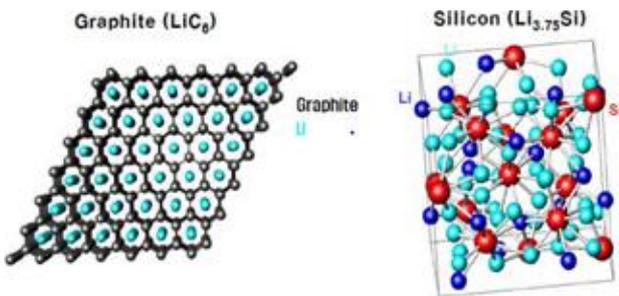
이론적으로 실리콘은 흑연보다 10배 이상 더 많은 에너지를 담을 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 순수하게 실리콘만 사용해서 음극재를 제조할 수 없다. 실리콘 구조는 탄소와 달리 리튬이온의 이동에 쉽게 부서지기 때문이다. 현재 만들어지는 실리콘계 음극재는 3~5% 실리콘 첨가가 이루어지고 있으며 그램당 1000~1700mAh 정도의 에너지밀도를 지녀 흑연 음극재 대비 최소 3배 이상 에너지밀도를 높일 수 있다. 2021년 이후부터는 10% 실리콘 첨가가 이뤄진 실리콘계 음극재가 상용화될 예정이다.

표2 기존 음극재와 실리콘계 음극재 에너지밀도 및 효율 비교

구분	인조흑연	천연흑연	비정질카본 (소프트/하드카본)	실리콘계 (Si/SiO)
사진 (형상)				
방전용량(mAh/g)	250 - 360	350 - 370	200 - 300	1,000- 1,700
초기효율	92 - 95	90 - 94	80 - 90	73 - 87
수명	장수명	보통	보통	단수명
가격(달러/kg)	8 ~ 15	5 ~ 10	8 ~ 12	50 ~ 150
주요 제조업체	Hitachi chemical, JFE, Mitsubishi chemical, BTR, Nippon carbon, Showa denko, Tokai carbon	BTR energy, Shanshan, Hitachi chemical, Nippon carbon, 포스코케미칼	Nippon carbon, Hitachi chemical, JFE chemical, Kureha, 애경유화	대주전자재료, BTR, Shinetsu, OTC, Hitachi chemical, Showa denko

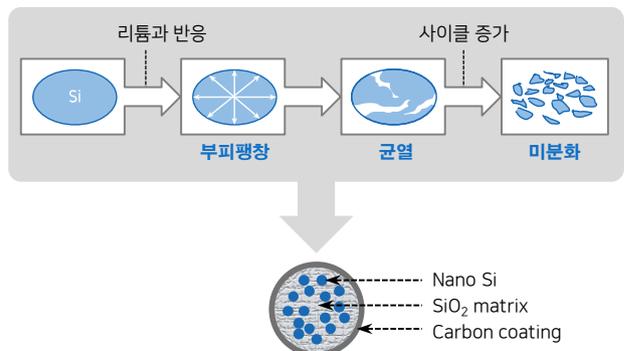
참고: 경쟁사는 80% 효율 내는 소재 개발중인 반면 대주전자재료는 80% 양산을 넘어 85% 개발 중
자료: 대주전자재료, 메리츠증권 리서치센터

그림4 흑연과 실리콘에 리튬 이온이 들어왔을 때의 차이



자료: 산업자료, 메리츠증권 리서치센터

그림5 실리콘의 문제점을 나노화와 카본코팅으로 극복



자료: 산업자료, 메리츠증권 리서치센터

대주전자재료와 한솔케미칼, 쌍끌이 흥행에 시동을 걸다

일본업체 중심의 실리콘계 음극재 시장에 등장한 대주전자재료와 한솔케미칼

실리콘계 음극재는 10여년전 일본에서 첫 상용화 된 후 Shinetsu, Hitachi Chemica, Showa denko 등의 일본 업체 중심으로 시장이 형성되었다. 그러나 최근 대주전자재료가 전기차향 실리콘계 음극재 상용화에 성공하였고 한솔케미칼이 삼성SDI의 기술이전을 바탕으로 실리콘계 음극재 시장 진출이 예상되며 시장구도가 흔들리고 있다.

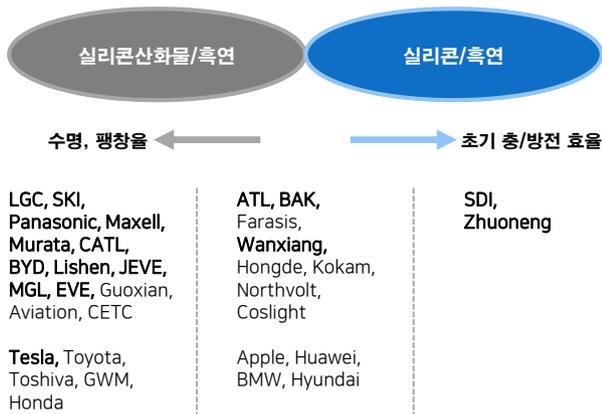
경쟁사 대비 우수한 대주전자재료의 실리콘 산화물

실리콘계 음극재는 크게 실리콘 산화물과 실리콘 카본으로 나누어지며 대주전자재료는 실리콘 산화물 양산에 집중하고 있다. 대주전자재료의 실리콘 산화물은 경쟁사들의 충방전 효율(72~75%) 대비 80% 수준의 높은 충방전 효율을 이미 달성했으며 2020년 85%까지 가능한 실리콘복합산화물 개발을 목표로 하고 있다.

대주전자재료의 실리콘 산화물, LG화학과 SK이노베이션을 통해 공급 예정

대주전자재료는 2019년 LG화학을 통해 포르쉐 타이칸향으로 공급을 시작하며 세계 최초 상용화에 성공하였다. 최근 LG화학은 일부 프리미엄 모델에만 공급하고 있는 실리콘계 음극재 배터리를 다른 모델에도 확대 공급할 계획을 밝혔다. 이를 위해 유럽공장에서만 생산되고 있는 실리콘계 음극재 배터리를 한국, 중국, 미국 등 다른 생산공장에도 적용해 본격적인 양산에 나설 계획이다. 또한 2022년 이후부터는 SK이노베이션의 전기차향 배터리에도 공급될 예정으로 LG화학과 SK이노베이션을 통해 대주전자재료의 실리콘 산화물이 본격적으로 공급되며 실리콘계 음극재 대중화를 이끌 전망이다.

그림6 배터리 업체별 실리콘계열 사용 현황



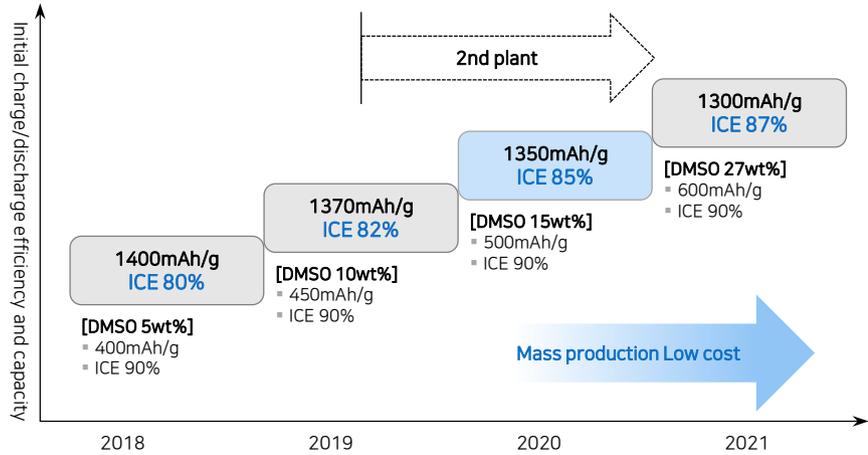
자료: 산업자료, 메리츠증권 리서치센터

표3 같은 실리콘 산화물, 다른 효율

SiO 제조사	SiO 전지 성능		개발 현황
	방전용량 (mAh/g)	초기효율 ICE (%)	
Shinetsu	1,500~1,700	74~75	<ul style="list-style-type: none"> 결정질 SiO 양산 Li pre-doped 고효율 SiO 개발 중
OTC	1,600~1,800	72~73	<ul style="list-style-type: none"> 비결정질 SiO 양산 Li pre-doped 고효율 SiO 개발 중
BTR	1,500~1,700	73~75	<ul style="list-style-type: none"> 결정질/비정질 SiO 양산 Li pre-doped 고효율 SiO 개발 중
대주전자재료	1,500~1,700	74~75	<ul style="list-style-type: none"> 결정질/비정질 SiO 양산 고효율 실리콘복합산화물 양산 (ICE ~80%) 고효율 실리콘복합산화물 개발 중 (ICE ~85%)

자료: 대주전자재료, 메리츠증권 리서치센터

그림7 대주전자재료의 실리콘 산화물 로드맵



자료: 대주전자재료, 메리츠증권 리서치센터

다른 배터리 업체와 다르게 실리콘 카본을 사용하는 삼성SDI

삼성SDI는 실리콘 산화물이 아닌 실리콘 카본을 이용하고 있다. 실리콘 산화물로의 전환을 하게 되면 전해액과 전지시스템이 모두 바뀌어야 하기 때문에 전환이 용이하지 않아 향후에도 실리콘 카본을 이용하게 될 가능성이 높다. 현재 삼성SDI는 삼성 종합기술원이 개발한 기술을 중국 배터리 소재 업체인 BTR에게 제공해 실리콘계 음극재를 공급받고 있다.

기술이전을 통해 실리콘계 음극재 시장 진출이 예상되는 한솔케미칼

최근 생산기술 이전을 통해 삼성SDI가 2022년부터 한솔케미칼이 양산하는 실리콘계 음극재를 공급 받을 것으로 추정된다. 한솔케미칼은 전주에 파이널 라인을 마련하고 개발 테스트를 진행하였으며 2019년에 익산에 약 3만평 정도의 토지구입 및 2023년까지 1,373억원 투자를 공시 하였다. 한솔케미칼은 배터리 전극에서 양극재와 음극재 및 도전재(전하를 전극까지 이동시키는 역할)를 집전체(양극과 음극에서 전자를 외부로 전달하기 위한 금속)에 단단히 붙여주는 바인더 사업을 하고 있다. 실리콘계 음극재 양산에 성공할 경우 국내에서 두 번째로 실리콘계 음극재 상용화에 성공한 기업이 될 것이며 배터리 재료 사업에도 한층 탄력이 붙을 전망이다.

급성장하는 실리콘계 음극재 시장, 대주전자재료와 한솔케미칼 실적 성장 예상

실리콘계 음극재의 상용화는 배터리 에너지 고도화를 위해서 하이니켈 양극재의 양산과 함께 필수불가결한 부분으로 자리 잡았다. SNE리서치에 따르면 실리콘 음극재 수요는 2025년까지 연평균 70% 성장할 것으로 전망된다. 급증하는 실리콘계 음극재 수요 속에서 대주전자재료와 한솔케미칼의 실적 성장이 예상된다.

원문: SILICON OXIDE FILM AS A REPLACEMENT FOR TROUBLESOME ANODES IN LITHIUM METAL BATTERIES
-Revolution-Green