

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

尹 鎭 山 · 申 相 一 · 鄭 基 現

仁荷大學校 工科大學 高分子工學科

(1984년 7월 3일 접수, 1984년 7월 13일 심사완료)

要約: PVC-NBR 혼합물의 상용성을 PVC의 분자량 변화 및 NBR 중 AN 함량변화의 관점에서 검토하였다. 혼합물은 THF에 의한 용액혼합법에 의하여 제조되었으며 그들의 상용성 정도는 DSC 및 Rheovibron에 의하여 측정된 Tg와 전자현미경에 의한 분산상의 관찰로써 판단하였다. 혼합물의 상용성은 AN 함량이 감소할수록 저하되었으며 이 현상은 PVC의 분자량이 클수록 더욱 뚜렷하였다. 그러나 낮은 분자량의 PVC와의 혼합물일 경우 AN함량이 41~35wt% 범위 내에서는 큰 상용성 변화가 없었다. 같은 AN 함량을 가진 NBR과의 혼합물에서 PVC의 분자량이 클수록 상용성은 감소하였고, AN함량이 낮은 NBR과의 혼합물일수록 상용성의 분자량의존도는 큰 것으로 나타났다. 그러나 혼합방법에 따른 상용성변화는 없는 것으로 나타났다.

1. 序 論

고분자재료의 개질을 위하여는 공중합등의 화학적인 방법 외에도 기존 고분자를 물리적으로 혼합하는 고분자 혼합기술(polymer blending)이 매우 효과적인 방법이다.

고분자 혼합물의 물성은 계를 구성하는 서로 다른 고분자 물질들 간의 상용성에 의하여 크게 좌우된다. 고분자 혼합물이 상용성을 가지기 위한 필요조건은 혼합과정의 자유 energy 변화량이 음의 값을 갖는 것이며 이는 고분자의 혼합과정에 수반되는 energy 변화량이 일반적으로 매우 작은 값이므로 혼합 enthalpy 변화량을 음으로 할 수 있는 고분자 물질들간의 상호작용에 의하여 결정된다¹.

PVC와 상용성을 이루는 고분자 물질의 조합이 많은 것은 PVC의 α hydrogen에 의한 수소결합² 또는 C-Cl group의 dipolar interaction³이 가능하기 때문이다. 특히 poly(vinyl chloride)[PVC]와 acrylonitrile-butadiene rubber[NBR]는 좋은 상용성을 나타내며 NBR의 내오존성, 내 UV성

등을 개선하고 PVC의 내충격성과 가공성 등을 향상시키는 목적으로 1940년대 초에 개발되었다⁴.

같은 조합의 고분자 혼합물이더라도 그들의 상용성은 조성, 온도 등에 의하여 좌우될 뿐만 아니라 혼합방법 및 혼합조건 등에 의하여도 영향을 받는다^{5,6}. 고분자물질의 분자량 및 분자량 분포도 혼합 entropy 변화량을 좌우하므로 상용성에 대한 중요한 인자로 작용할 것으로 기대된다⁷. Saeki⁸ 등은 polystyrene (PS)-poly (α -methyl styrene)($\text{P}\alpha\text{MS}$)의 혼합물에서 두 물질의 분자량이 감소할수록 두개의상을 이루는 혼합물 조성의 범위가 줄어든다는 대략적인 결론을 보고하고 있다.

PVC-NBR 혼합물의 상용성은 이외에도 NBR 중의 acrylonitrile(AN) 함량에 의존한다. Matsuo⁹ 등은 AN 함량이 20wt%인 혼합물은 semicompatible system을 이루고, AN 함량이 40wt%로 증가하면 상용성이 우수해져 혼합물이 매우 균일한상을 이루고 있음을 밝혔으며 이는 Shur¹⁰ 등의 결과와 일치한다. Zakrzewski¹¹는 이들의 상용성을 density 및 dynamic mechanical

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

property 측정 등의 실험으로써 조사하였으며 23~45wt% AN을 함유한 NBR과 PVC는 모든 조성에서 서로 상용성이 있다고 보고하였다. 그러나 Wang¹² 등은 전자의 결과와 매우 다른 결론을 내리고 있다. 이들은 Tetrahydrofuran (THF) 용액 혼합법으로 제조된 PVC-NBR 혼합물에서 AN함량이 31wt%일 때는 상용성이 우수한 반면 44wt%의 AN함량을 가졌을 때는 두개의 상으로 완전히 분리되었다고 발표하였다.

고분자 혼합물의 상용성은 구성 고분자 물질의 유리점이온도(T_g)를 측정하는 것이 간편하고 정확한 방법이다. 고분자 혼합물의 Transmission Electron Micrograph를 관찰하는 것은 상용성을 확인할 수 있는 확실한 방법이지만 최근 공통유기용매 속의 고분자 혼합용액 점도변화 추이로부터 상용성을 예측하는 것이 간접적이기는 하나 단단한 방법으로 소개되고 있다¹³.

本研究에서는 THF용액 혼합법으로 혼합된 PVC-NBR 혼합물의 상용성을 DSC, Rheovibron 및 전자현미경을 이용하여 분자량의 변화, AN 함량변화의 관점에서 검토하였으며 혼합방법의 영향에 대하여도 조사하였다.

2. 實驗

2-1. 試料 및 試藥

2-1-1. 聚合體

PVC :

PVC 550 ; 럭키 화성社에서 별도제조

PVC 800 ; 럭키 화성社의 LS-080

PVC 1700 ; 럭키 화성社의 LS-170

PVC 2500 ; 럭키 화성社에서 별도 제조

各種 PVC의 정제는 THF 속에 PVC를 과량으로 용해시킨 뒤 1일동안 방치한 후 여과를 거쳐 methanol 속에 침전시켰으며 정제후의 THF용액에의 극한점도를 Mark-Houwink식에 대입하여 계산한 점도평균 분자량은 각각 36,000, 60,000, 105,000 및 164,000이었으며 PS를 standard로 하여 GPC로 분석한 polydispersity는 각각 1.93, 2.56, 2.59 및 3.10이었다.

NBR :

NBR 41 ; B.F. Good rich社의 Hycar 1041

(비중 1.0)

NBR 35 ; JSR社의 N 230S(비중 0.98)

NBR 26 ; JSR社의 N 240S(비중 0.96)

NBR 20 ; JSR社의 N 250S(비중 0.94)

各種 NBR은 PVC와 같은 방법으로 정제하였으며 각 수치는 AN의 wt%를 나타낸다.

2-1-2. 安定劑

송원산업社의 Cd-Ba-Zn계 액상 유기복합체인 BC-102를 사용하였다.

2-2. 混合方法 및 試料의 製造

THF용매에 NBR을 가하여 용해시킨 후 안정제와 PVC를 가하여 녹이고 용액의 농도가 3wt%가 되도록 조정하였다. 安定劑는 PVC重量을 기준으로 1wt%를 가하여 균일하게 혼합하였다. 이렇게 제조된 혼합액을 유리면 위에서 30°C 24시간 동안 용매를 증발시켜 film을 製造하였으며 真空下 50°C에서 5일간 건조한 것을 원시료로 하였다. 또한 질소기류하에서 원시료를 100°C에서 1시간 동안 열처리한 후 다시 70°C에서 20시간 annealing한 시료를 상분리 가역성에 대한 시료로 하였다. 잔존 용매의 존재여부는 THF의 IR 흡수 peak(2766nm)로써 확인하였다. Film에서 PVC-NBR의 重量 혼합비는 90/10이 되도록 조정하였다.

2-3. 상용성의 결정

혼합물의 T_g 는 Rheovibron DDV-II Viscoelastometer (Toyo Measuring Instruments) 및 DSC(Mettler TA 3000)을 사용하여 측정하였으며 전자의 경우에 대한 시료의 두께는 0.2 ± 0.02 mm, 폭은 3.0 ± 0.1 mm, 길이는 25 ± 0.5 mm로 하였으며 110Hz의 고정된 진동수에서 $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 승온속도로 상온에서부터 150°C 의 범위에서 측정하였고 T_g 는 $\tan\delta$ 의 값을 극대로 하는 온도로 정하였다. 후자의 경우에는 약 10mg의 시료를 취하여 상온에서부터 150°C 까지 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 속도로 scanning하였으며 시료의 T_g 는 DSC thermogram의 변곡점의 온도로서 결정하였다.

Transmission electron micrograph는 JEM-100cx 전자현미경에 의하여 얻었으며 vapor staining 방법을 이용하여 OsO_4 로 4일간 staining 시켰다.

3. 結果 및 考察

Fig. 1은 PVC 550 및 이것과 NBR 41, 35, 26, 및 20을 90/10으로 각각 혼합한 시료에 대한 mechanical loss tangent의 온도에 대한 변화 추이이다.

PVC 및 NBR의 Tg값으로부터 상용성이 있는 PVC-NBR계에 대하여 잘 만족한다고 보고된¹¹ Fox式에 의하여 계산한 Tg의 값은 72°C이며 때

라서 NBR 41 및 NBR 35와 PVC 550은 상용성이 좋은 혼합률계를 이룬다는 것을 알 수 있다. 혼합률의 Tg 부근인 70°C에서 20시간 동안 annealing한 시료도 두 NBR에서 완전하게 원시로와 일치하지는 않으나 75°C 부근에서 $\tan\delta$ 의 극대점을 이루는 것으로부터 열처리 과정에서 있었던 상분리 현상¹⁴의 가역과정이라고 결론할 수 있다. 그러나 AN함량이 26%와 20%로 떨어짐에 따라 혼합률의 Tg가 순수한 PVC의 Tg 부근

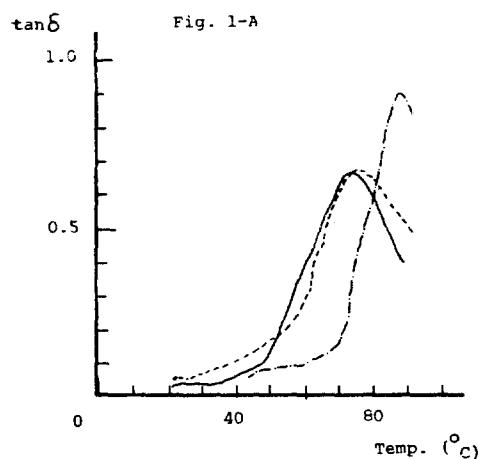


Fig. 1-A

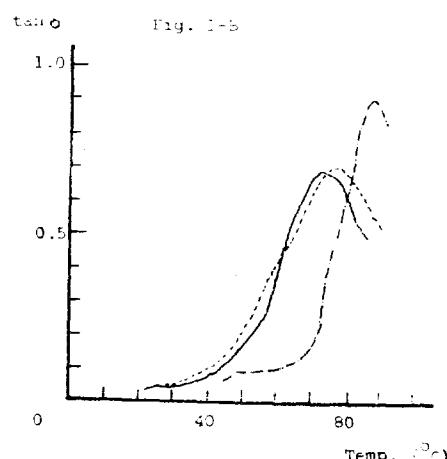


Fig. 1-B

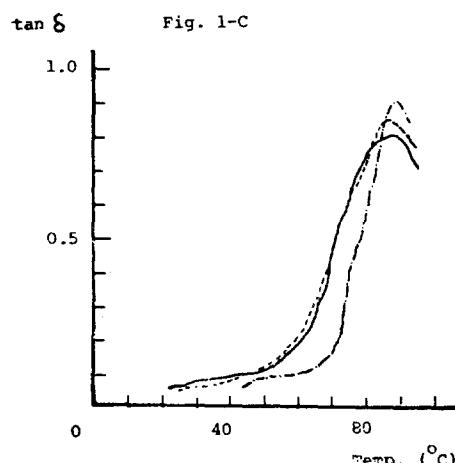


Fig. 1-C

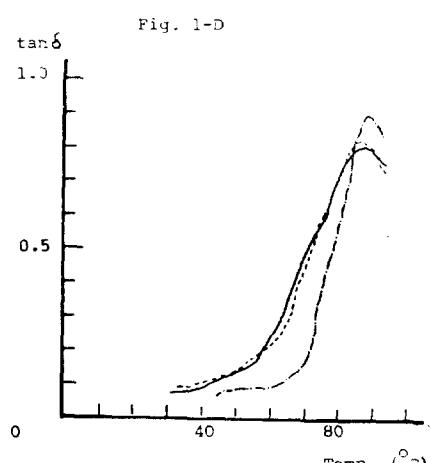


Fig. 1-D

Fig. 1. Temperature dependence of mechanical loss tangent of PVC 550-NBR blends.

- 1-A : PVC 550 - NBR 41
- 1-B : PVC 550 - NBR 35
- 1-C : PVC 550 - NBR 26
- 1-D : PVC 550 - NBR 20

- Original sample
- - - Annealed sample
- Pure PVC

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 성능

에서 나타나는 절과 mechanical loss tangent peak가 비교적 낮고 넓은 폭을 나타내는 점으로부터 혼합물계는 PVC상 및 NBR상으로 분리되어 있으나 두상은 부분적으로 혼합된 상태인 것으로 생각된다.

Fig. 2는 PVC 800 및 이것과 NBR 40, 35, 26 및 20을 각각 90/10으로 혼합한 시료에 대한 $\tan\delta$ 와 온도와의 관계를 나타낸다. PVC 550의 경우와 같이 NER중의 AN함량이 41 및 35wt%일 때

는 T_g 가 75°C 부근에서 나타나고 있는 것으로 보아 상용성이 좋은 혼합물 계를 이루지만 AN 함량이 26% 이하로 낮추어짐에 따라 부분적인 혼합은 있으나 두개의 상으로 분리되는 것을 알 수 있다.

Fig. 3은 PVC 1700과 그 혼합물, 그리고 Fig. 4는 PVC 2500과 그 혼합물에 대한 $\tan\delta$ 의 온도 의존성을 나타낸다. PVC 1700의 경우에 NBR의 AN함량이 41에서 35%로 바뀜에 따라 T_g 가 약

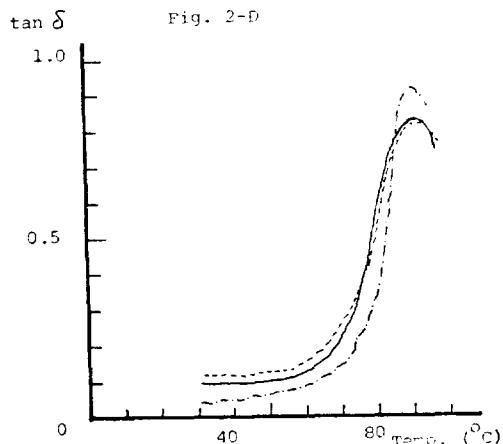
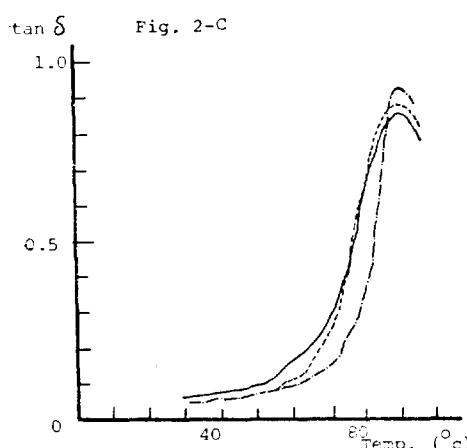
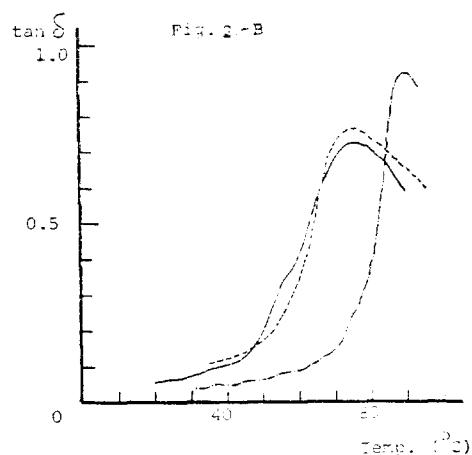
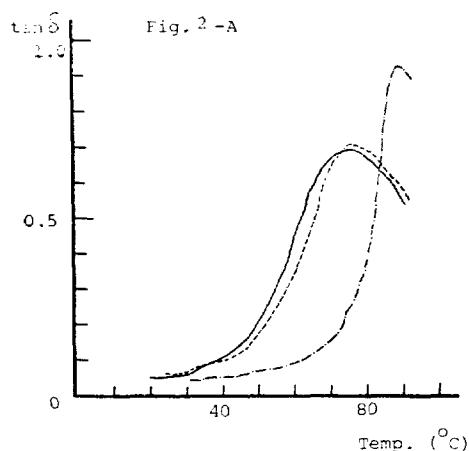


Fig. 2. Temperature dependence of mechanical loss tangent of PVC 800-NBR blends

2-A : PVC 800 - NBR 41

2-B : PVC 800 - NBR 35

2-C : PVC 800 - NBR 26

2-D : PVC 800 - NBR 20

— Original sample

- - - Annealed sample

— Pure PVC

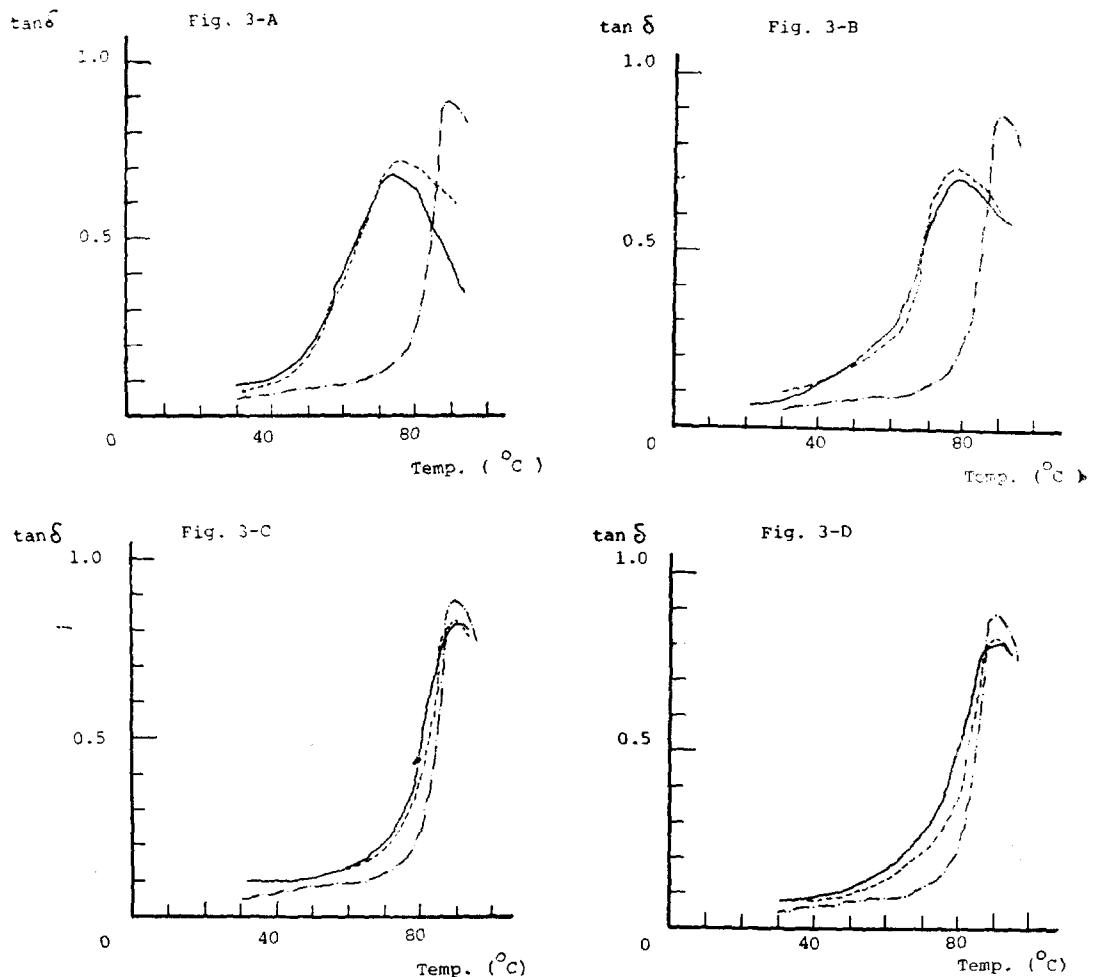


Fig. 3. Temperature dependence of mechanical loss tangent of PVC 1700-NBR blends.

- 3-A : PVC 1700 - NBR 41
- 3-B : PVC 1700 - NBR 35
- 3-C : PVC 1700 - NBR 26
- 3-D : PVC 1700 - NBR 20

— Original sample
- - - Annealed sample
- · - Pure PVC

5°C 정도 고온 쪽으로 이동한 것으로 보아 NBR 35의 혼합물이 NBR 41일 때보다 더 불균일한 상 구조를 가진다고 판단할 수 있다. 이는 PVC 2500의 조합에 대해서도 같은 결과이다. 그러나 NBR 35와의 혼합물인 경우에는 상분리 현상이 NBR 26 또는 NBR 20의 혼합물에 비하여 뚜렷하지 않다고 판단된다.

Table 1은 Fig. 1~4의 $\tan \delta$ 극대점의 온도와 DSC thermogram으로부터 얻은 T_g 의 값을 보여 주고 있다. DSC에 의하여 측정한 T_g 의 값이

$\tan \delta$ 극대점의 온도보다 3~6°C 정도 낮게 나타나고 있으나 앞의 결과와 비슷한 경향을 보임을 알 수 있다.

Fig. 5는 PVC 550, 800, 1700 및 2500과 NBR 41, 35, 26 및 20의 각 조합에 대하여 중량혼합비 90/10의 시료에 대한 Transmission Electron Micrograph이다. 검게 stained 된 부분은 NBR rich phase이며 백색 domain은 PVC rich phase를 나타낸다.

PVC 550의 경우 NBR 41과의 혼합물일 때는

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

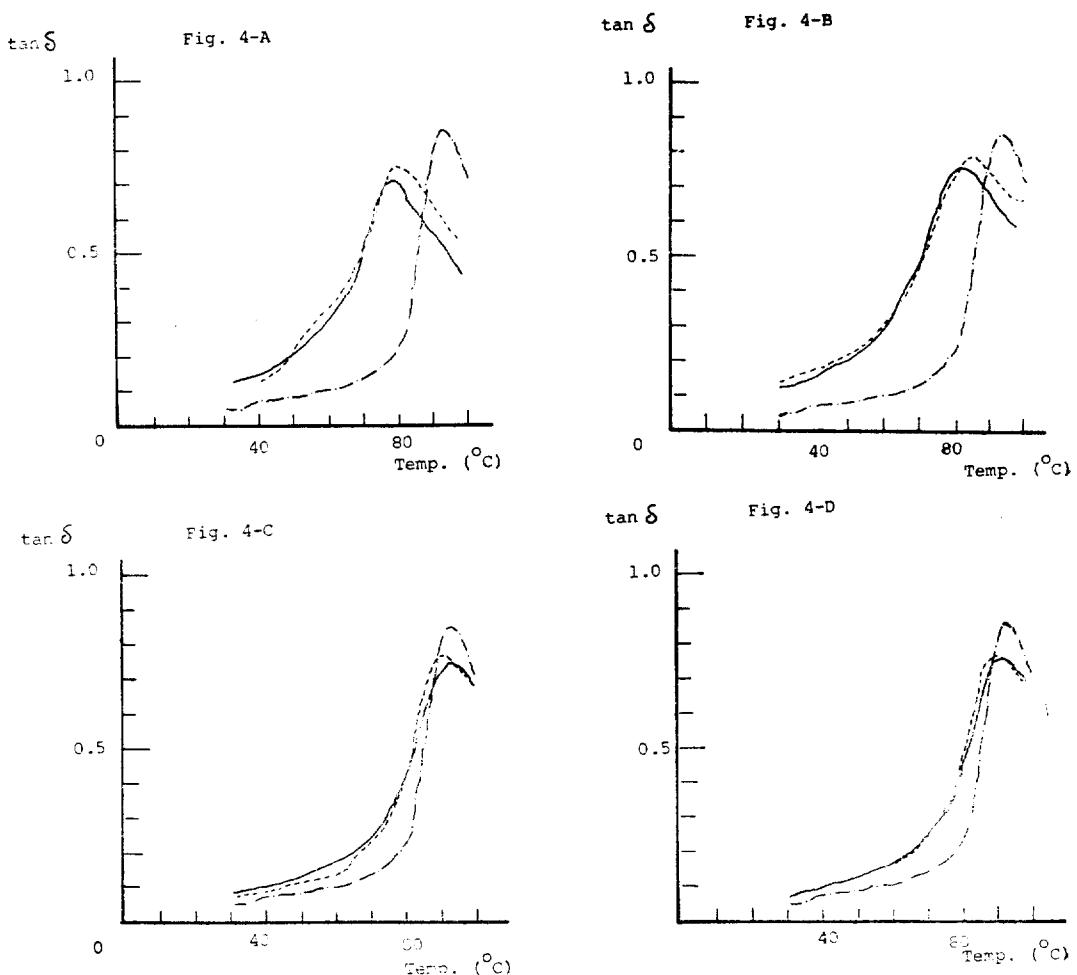


Fig. 4. Temperature dependence of mechanical loss tangent of PVC 2500-NBR blends.

4-A : PVC 2500 - NBR 41

Original sample

4-B : PVC 2500 - NBR 35

Annealed sample

4-C : PVC 2500 - NBR 26

Pure PVC

4-D : PVC 2500 - NBR 20

Table 1. Glass Transition Temperatures of Different Combinations of Polymers Measured by Rheovibron and DSC.

Kinds of PVC	PVC 550				PVC 800				PVC 1700				PVC 2500				
T _g of PVC by Rheovibron	89				90				90				93				
Kinds of NBR	NBR -41	NBR -35	NBR -26	NBR -20	NBR -41	NBR -35	NBR -26	NBR -20	NBR -41	NBR -35	NBR -26	NBR -20	NBR -41	NBR -35	NBR -26	NBR -20	
Rheovibron	Original Sample	74	73	88	87	75	75	90	91	73	78	91	92	78	82	93	91
	Annealed Sample	76	77	86	87	76	75	89	91	76	78	90	91	80	85	91	90
DSC	Original Sample	68	70	82	84	68	71	85	87	67	72	85	84	72	74	86	86
	Annealed Sample	72	71	84	86	70	70	86	87	72	71	87	86	74	76	87	89

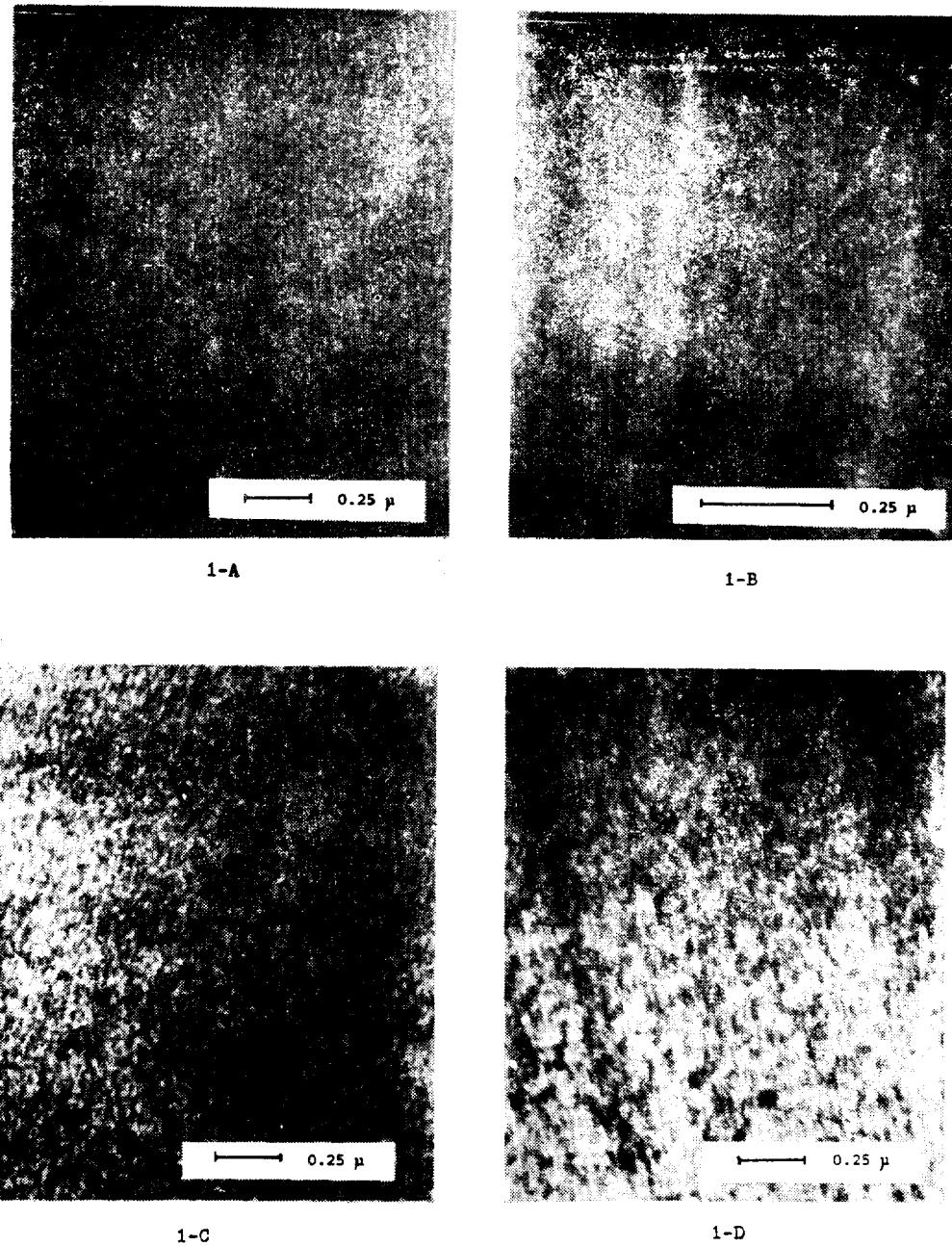


Fig. 5-1. Transmission electron micrographs of (1-A) PVC 550-NBR 41, (1-B) PVC 550-NBR 35, (1-C) PVC 550-NBR 26, (1-D) PVC 550-NBR 20 blends.

미세하게 segregated된 좋은 texture의 morphology를 나타내고 있으나 NBR 중의 AN함량이 낮아질수록 texture는 더욱 거친 것을 알 수 있다.

PVC 800의 경우에도 AN함량이 감소함에 따라 dispersed phase의 domain size는 점점 증가하고

있다.

PVC 1700—NBR 41 혼합물에서는 약 700Å 크기의 분산상을 볼 수 있다. NBR 35로 바뀌면 분산상의 domain size에는 큰 변화가 없으나 상의 경계가 더 뚜렷하다.

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

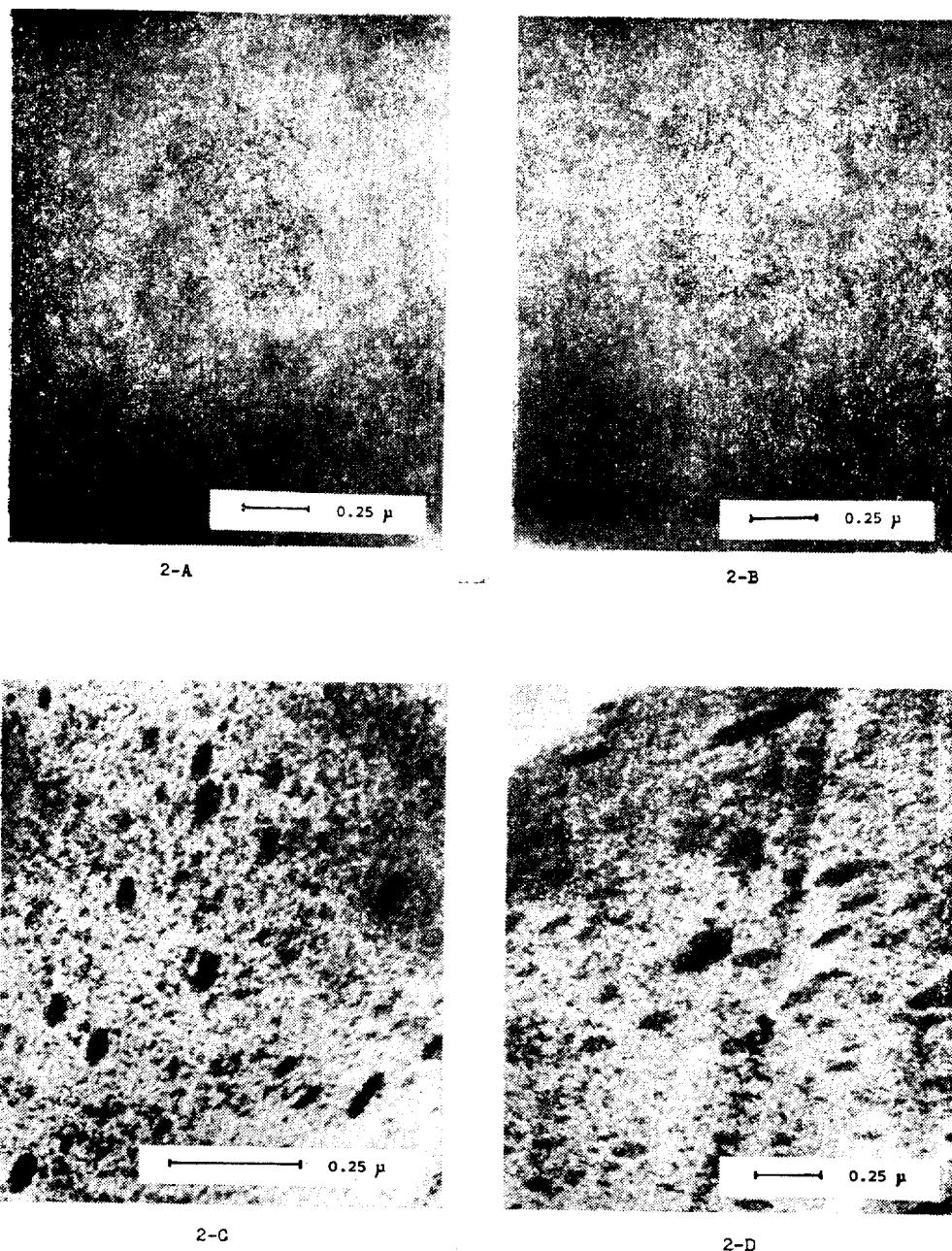


Fig. 5-2. Transmission electron micrographs of (2-A) PVC 800-NBR 41, (2-B) PVC 800-NBR 35, (2-C) PVC 800- NBR 26, (2-D) PVC 800-NBR 20 blends.

또한 AN 함량이 26 및 20%로 낮아지면 분산상의 크기가 증가함을 볼 수 있다.

PVC 2500의 계에서는 이러한 현상이 더욱 확실하게 관찰된다. 특히 NBR 20의 혼합물에서는 0.7μ 정도 크기의 분산상을 볼 수 있다.

NBR 41의 경우 PVC 550과 800은 큰 차이가 없으나 PVC 1700에서는 분산상을 확인할 수 있고 PVC 2500에서는 domain size는 작으나 명확하게 구분된 상 경계를 볼 수 있다.

NBR 35일 때에는 PVC 550 및 800 사이에는

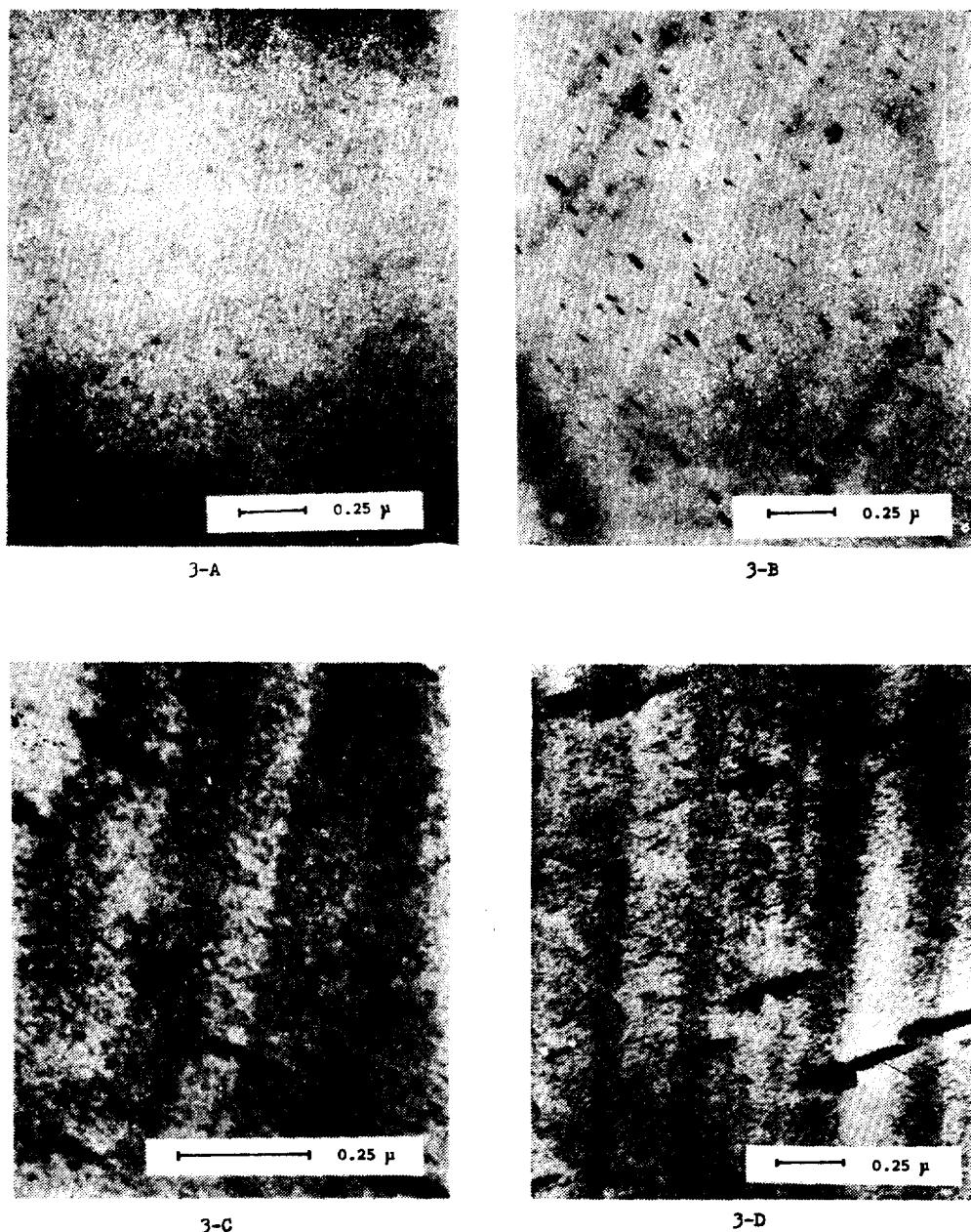


Fig. 5-3. Transmission electron micrographs of (3-A) PVC 1700-NBR 41, (3-B) PVC 1700-NBR 35, (3-C) PVC 1700-NBR 26, (3-D) PVC 1700-NBR 20 blends.

크게 다른 점이 없으나 PVC 1700과 PVC 2500에서는 700\AA 정도 크기의 NBR rich phase가 분산되어 있음이 관찰된다.

NBR 26과의 혼합물에서도 비슷한 결론을 얻을 수 있으나 NBR 41과 NBR 35에서 큰 차이를

보이지 않았던 PVC 550과 PVC 800도 서로 다른 texture의 morphology를 나타냄을 알 수 있다.

NBR 20에서는 문자량에 따른 혼합물의 morphology 변화가 더욱 확실하게 관찰된다.

Table 1의 T_g 값으로부터 예측한 상용성 정도

Polymer(Korea) Vol. 8, No. 4, August 1984

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

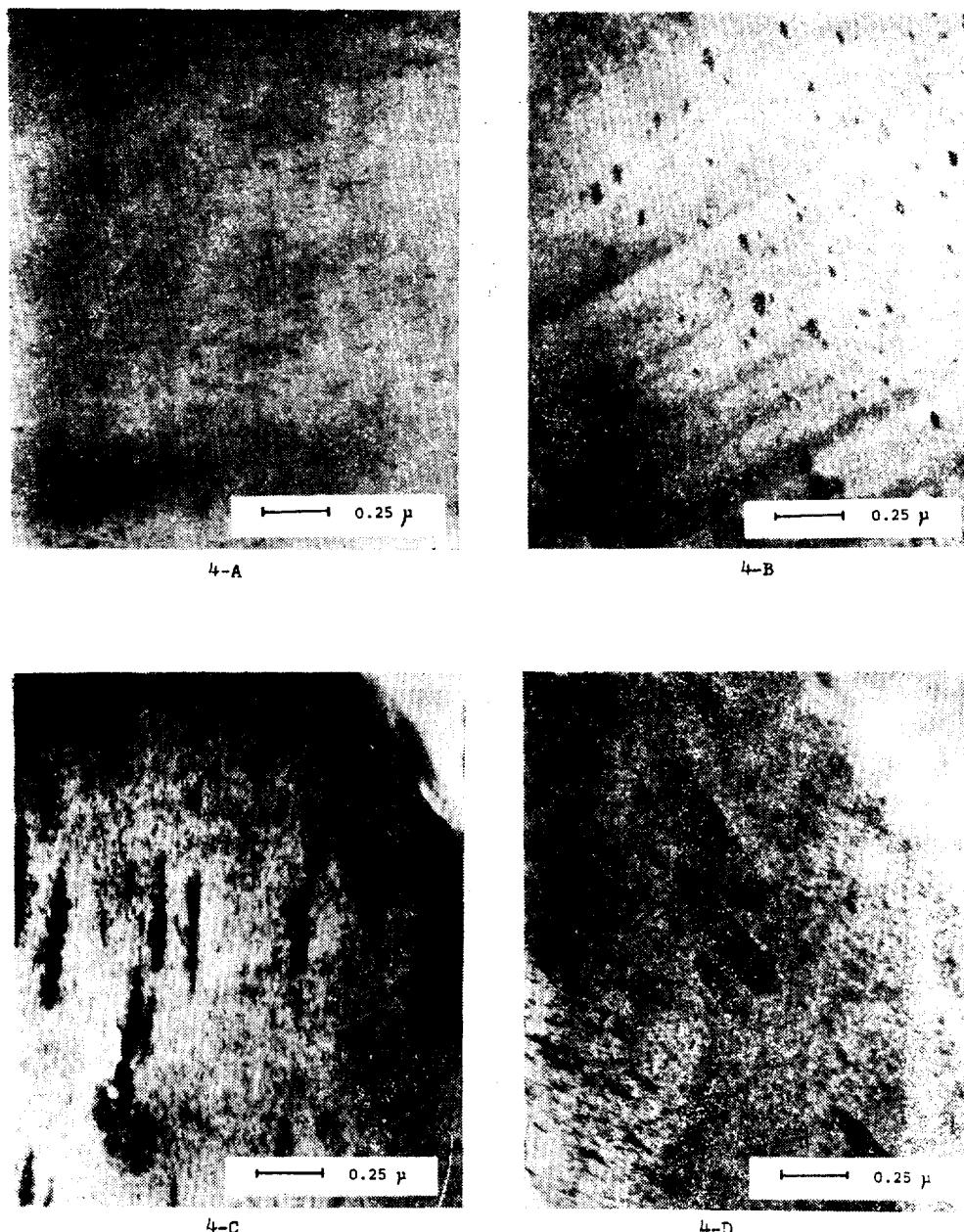


Fig. 5-4. Transmission electron micrographs of (4-A) PVC 2500-NBR 41, (4-B) PVC 2500-NBR 35, (4-C) PVC 2500-NBR 26, (4-D) PVC 2500-NBR 20 blends.

와 전자현미경으로부터 관찰된 morphology는 서로 잘 일치하고 있다. 그러나 PVC 550과 NBR 26 및 NBR 20과의 혼합물에서는 Tg가 거의 PVC의 Tg 부근에서 나타나지만 혼합물의 texture는 거칠기는 하나 뚜렷한 상 경계를 나타내지 않는 점

이 예상과 다른 결과라고 할 수 있다.

Table 2는 PVC-NBR blend의 상용성에 관한 결과들을 도은 것이다. Zakrzewski¹¹와 Yasuda¹⁵ 등은 서로 다른 결과를 보고하고 있으나 고분자의 특성결정이 되어 있지 않으므로 상호

Table 2. Different Authors' Results Concerning the Compatibility Behavior of PVC-NBR Blend Systems

Author	Polymer Character		AN Content of NBR	Mixing Method	Blend Ratio	Conclusions
	PVC	NBR				
Matsuo ⁹	$\bar{M}_n = 50000$	—	8-40%	Mechanical Mixing	100/0—100/50	Degree of compatibility augments with increase in AN content
Zakrzewski ¹¹	—	—	23, 32, 45	Mechanical Mixing	100/0—100/50	Compatible
Yasuda ¹⁵	$\bar{M}_n = 160000$ $\bar{M}_w / \bar{M}_n = 2.11$	$\bar{M}_w = 340000$ $\bar{M}_w / \bar{M}_n = 2.83$	26	THF Solution Blending	50/50	Incompatible
Wang ¹²	$\bar{M}_w = 72000$ $\bar{M}_w / \bar{M}_n = 2.66$	$\bar{M}_n = 137000$ $\bar{M}_n = 149000$	44 31	THF Solution Blending	75/25 50/50	Incompatible Compatible

비교가 어려운 상태이다. 그러나 Wang¹² 등은 NBR의 AN 함량이 낮은 쪽이 더 좋은 상용성을 보인다고 했으며 NBR의 분자량은 NBR 31쪽이 오히려 더 높게 나타났다. 이때는 혼합물의 분산상이 PVC phase인 것이 주목되며 NBR의 분자량 분포에 따른 효과도 고려되어야 할 것으로 생각된다.

혼합방법에 따른 상용성의 변화여부에 대하여는 Landi¹⁶의 보고가 있다. 그는 PVC가 NBR 29와는 incompatible이며 NBR 34와는 compatible system을 이룬다고 보고하면서 이는 혼합방법에 무관하다는 결론을 얻었다. 본 실험에서도 roll mill로써 혼련한 PVC-NBR 혼합물은 THF용액 혼합법으로 제조한 시료와 거의 비슷한 Tg 거동을 보였다. (Data not shown)

PVC-NBR 혼합물의 상용성에 대하여 명확한 결론을 얻기 위하여는 고분자 물질의 특성 결정이 선행되어야 하겠으나 본 실험 결과로부터 이들의 상용성은 Gelles¹⁷ 등의 PS-poly(vinyl methyl ether) 혼합물에 대한 결과와는 달리 분자량에 크게 의존하며 NBR중의 AN 함량이 작을 수록 더 크게 변화한다고 결론지을 수 있다.

큰 분자량의 PVC가 생성될 때 가교화 반응이 수반될 가능성은 있다고 하나¹⁸ 본 실험에 사용된 PVC들의 Tg값에 큰 차이가 없고 유리점이 영역 폭의 변화가 관찰되지 않은 점으로부터 가교화에 따른 효과는 배제될 수 있다고 보아진다.

4. 結論

PVC-NBR 혼합물의 상용성은 NBR 중의 AN 함량이 41%에서 20wt%로 감소함에 따라 저하하고 이 현상은 PVC의 분자량이 클수록 더욱 현저하다. 그러나 PVC가 비교적 낮은 분자량을 가질 때는 NBR 41과 NBR 35 사이의 상용성 변화는 감지되지 않았다.

같은 AN 함량을 가진 NBR과의 혼합물에서 PVC의 분자량이 커질수록 상용성은 떨어졌으며 AN 함량이 적었을 때 상용성의 분자량에 대한 의존도는 더 크게 나타났다. 그러나 혼합방법에는 거의 무관한 것으로 생각된다.

부기: 본 논문은 1983년도 문교부 학술연구조성비에 의하여 연구되었다.

서울대학교의 이기준 교수님, 김상용 교수님, 경희대학교의 백남철 교수님께 실험기기 사용을 흔쾌히 허락하여 주신 데 대하여 깊이 감사드린다.

References

- O. Olabisi, L. M. Robeson and M. T. Shaw, "Polymer-Polymer Miscibility", Ch. 1, Ch. 6, Academic Press, (1979).
- E. P. Lieberman, Off. Dig., Fed. Soc. Paint Technol., 34, 30 (1962)
- A. Garton, M. Aubin and R. E. Prud'homme, J. Polym. Sci., 21, 45 (1983).

분자량과 Acrylonitrile 함량에 따른 PVC와 Butadiene-Acrylonitrile Copolymer 혼합물의 상용성

4. U. S. Patent, 2, 297, 194, (1942).
5. D. J. Walsh, J. S. Higgins and S. Rostami, *Macromolecules*, **16**, 388 (1983).
6. S. Ichihara, A. Komatsu and T. Hata, *Polym. J.*, **2**, 640 (1971).
7. F. E. Karasz and W. J. Macknight, "Solid State Properties of Polymer Blends" in "Polymer Compatibility and Incompatibility" Ed. K. Sölc Harwood Academic Publishers, (1982).
8. S. Saeki, J. M. G. Cowie and I. J. McEwen, *Polymer*, **24**, 60 (1983).
9. M. Matsuo, C. Nozaki and Y. Jyo, *Polym. Eng. Sci.*, **9**(3), 197 (1969).
10. Y. J. Shur and B. Rånby, *J. Appl. Polym. Sci.*, **19**, 2143 (1975).
11. G. A. Zakrzewski, *Polymer*, **14**, 347 (1973).
12. C. B. Wang and S. L. Cooper *J. Polym. Sci.*, **21**, 11 (1983).
13. Y. P. Singh and K. P. Singh, *Eur. Polym. J.*, **19**(6), 535 (1983).
14. J. S. Yoon, G. S. Kim and K. H. Chung, in Press.
15. O. Yasuda, T. Ougizawa, T. Inoue and K. Miyasaka, *J. Polym. Sci.*, **21**, 813, (1983).
16. V. R. Landi, *Rubber Chem. Technol.*, **45**, 222 (1972).
17. R. Gelles and C. W. Frank, *Macromolecules*, **16**, 1448 (1983).
18. B. Terselius and B. Ranby, *Pure and Appl. Chem.*, **53**, 421 (1981).

Effect of Molecular Weight and Copolymer Composition on the Compatibility of PVC with Butadiene-Acrylonitrile Copolymers

Jin-San Yoon, Sang-il Shin and Ki-Hyun Chung

Dept. of Polymer Science and Technology, Inha University, 160-01 Inchon, Korea

(Received July 3, 1984; Accepted July 13, 1984)

Abstract: The compatibility of PVC of different molecular weights with NBR of various acrylonitrile contents was studied using DSC, Rheovibron and Transmission Electron Microscope. As many authors, except Wang et al. reported, the less is the content of AN in NBR, the less compatible system were obtained. These phenomena become more pronounced with an increase in the molecular weight of PVC. In the range of 41-35 wt.% of AN in NBR, the compatibility of the blends of NBR with relatively low molecular weight PVC remains practically unchanged. With a fixed AN content of NBR, the blends became less compatible as the molecular weight of PVC increased, which is more significant at low content of acrylonitrile in the rubber. But the blends prepared by roll mill mixing and solution blending do not show any difference in compatibility behavior.